

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6318596号
(P6318596)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl.	F I					
HO4N	5/64	(2006.01)	HO4N	5/64	511A	
G06F	3/038	(2013.01)	G06F	3/038	310A	
G06F	3/01	(2006.01)	G06F	3/01		
G09G	3/36	(2006.01)	G09G	3/36		
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20	680A	
						請求項の数 10 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-257675 (P2013-257675)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成25年12月13日(2013.12.13)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-115849 (P2015-115849A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成27年6月22日(2015.6.22)	(74) 代理人	110000028
審査請求日	平成28年10月20日(2016.10.20)		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
		(72) 発明者	西沢 和夫
			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
		審査官	西谷 憲人
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 情報処理装置および情報処理装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

情報処理装置であって、
操作を受け付ける操作部と、
前記操作部の向きを検出する第1の検出部と、
前記操作部の向きと、前記操作部が受け付けた操作における入力の向きと、に基づいて
前記操作部が受け付けた操作における入力を出力に変換する入出力変換部と、
前記情報処理装置の位置と向きとの少なくとも一方である装置状態を検出する第2の検出部と、

前記入出力変換部からの前記出力と前記装置状態とに基づいて、前記情報処理装置の制御処理を行なう制御処理部と、を備える、情報処理装置。

10

【請求項2】

請求項1に記載の情報処理装置であって、
前記第1の検出部は、前記操作部に配置され、前記操作部の加速度を用いて前記操作部の向きを検出する、情報処理装置。

【請求項3】

請求項2に記載の情報処理装置であって、
前記操作部の向きは、重力方向に基づいて決定される、情報処理装置。

【請求項4】

請求項3に記載の情報処理装置であって、

20

前記操作部は、
前記操作部の向きと前記重力方向とによって形成される操作角度が45度以下の状態である第1の状態と、
前記操作角度が45度よりも大きい状態である第2の状態と、 を取り得、
前記入出力変換部は、前記操作部の向きが第1の状態の場合には、第1の規則に基づいて出力に変換し、前記操作部の向きが前記第1の状態とは異なる第2の状態の場合には、前記第1の規則とは異なる第2の規則に基づいて前記出力に変換する、 情報処理装置。

【請求項5】

請求項4に記載の情報処理装置であって、
 前記第2の状態は、前記操作角度が45度よりも大きく135度以下である第3の状態と、前記操作角度が135度よりも大きい第4の状態と、を含み、
 前記入出力変換部は、前記操作部が受け付ける操作の入力を、前記第3の状態の場合には、前記第1の規則と異なる第3の規則に基づいて前記出力に変換し、前記第4の状態の場合には、前記第1の規則と前記第3の規則とも異なる第4の規則に基づいて前記出力に変換する、情報処理装置。

【請求項6】

請求項1から請求項5までのいずれか一項に記載の情報処理装置であって、さらに、
 使用者の頭部に装着された状態において、画像データに基づいて画像光を形成し、前記画像光を虚像として使用者に視認させる画像表示部を備え、
 前記装置状態は、前記操作部または前記画像表示部の位置と向きとの少なくとも一方であり、
 前記制御処理部は、前記制御処理として、前記画像表示部によって形成される前記画像光を制御する、情報処理装置。

【請求項7】

請求項6に記載の情報処理装置であって、
 前記第2の検出部は、前記画像表示部に配置され、前記画像表示部の位置と向きとの少なくとも一方を検出し、
 前記制御処理部は、前記制御処理として、前記画像表示部に形成される前記画像光の位置を設定する、情報処理装置。

【請求項8】

請求項1から請求項7までのいずれか一項に記載の情報処理装置であって、
 前記第1の検出部は、前記操作部の向きを、0.5秒間に1回よりも少ない頻度で検出する、情報処理装置。

【請求項9】

請求項1から請求項8までのいずれか一項に記載の情報処理装置であって、
 前記制御処理部は、オペレーティングシステムを含み、
 前記入出力変換部は、デバイスドライバまたはミドルウェアである、情報処理装置。

【請求項10】

操作を受け付ける操作部と、前記操作部の向きを検出する第1の検出部と、情報処理装置の位置と向きとの少なくとも一方である装置状態を検出する第2の検出部と、を備える、情報処理装置の制御方法であって、
前記操作部の向きと、前記操作部が受け付ける操作における入力 の向きとに基づいて、
前記操作部が受け付けた操作における入力を出力に変換する入出力工程と、
 前記入出力工程において変換された前記出力と前記装置状態とに基づいて、前記情報処理装置の制御処理を行なう工程と、を備える、制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

情報処理装置の1つとして、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）、HMD）が知られている。頭部装着型表示装置は、例えば、液晶ディスプレイおよび光源を利用して画像を表わす画像光を生成し、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。頭部装着型表示装置を制御するための手段として、ボタンやトラックパッドによる操作、および、各種センサーによって検出される使用者の頭部の動き等が知られている。

【 0 0 0 3 】

特許文献1には、操作部であるリモコンにジャイロセンサーを内蔵させて、ジャイロセンサーが検出した角速度に応じて操作する頭部装着型表示装置について開示されている。また、特許文献2には、複数のプレイヤーで同じゲームを体験し、かつ、ゲーム機の本体に対して、頭部装着型表示装置を着脱可能にすることで、頭部装着型表示装置の消毒を容易にさせるゲーム機について開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 8 2 7 8 1 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開平 5 - 3 0 5 1 8 1 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかし、特許文献1に記載された頭部装着型表示装置では、操作部に内蔵されたジャイロセンサーで頭部装着型表示装置の操作が行なえるものの、操作部に内蔵されたジャイロセンサーとは別のセンサーを搭載させて、別のセンサーの検出結果に応じて、ジャイロセンサーが検出した角速度による操作とは異なる操作を行なうことができないという課題があった。また、オペレーティングシステム（以下、単に「OS」とも呼ぶ）によっては、複数のセンサーの検出結果に対して、各検出結果に対応する複数の制御を行なうことができず、OS自体を変更しなくても、これらの複数の制御を行なうことができないという課題があった。なお、上述の課題は、頭部装着型表示装置に限られず、操作部を備える情報処理装置に共通する課題であった。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。本発明の一形態によれば、情報処理装置が提供される。この情報処理装置は、操作を受け付ける操作部と、前記操作部の向きを検出する第1の検出部と、前記操作部の向きと、前記操作部が受け付けた操作における入力の向きと、に基づいて、前記操作部が受け付けた操作における入力を出力に変換する入出力変換部と、前記情報処理装置の位置と向きとの少なくとも一方である装置状態を検出する第2の検出部と、前記入出力変換部からの前記出力と前記装置状態とに基づいて、前記情報処理装置の制御処理を行なう制御処理部と、を備える。この形態によれば、操作部の向きと操作部が受け付けた操作における入力の向きに基づいて入力を出力に変換するので、使用者の操作性が向上する。

【 0 0 0 7 】

（1）本発明の一形態によれば、情報処理装置が提供される。この情報処理装置は、操作を受け付ける操作部と；前記操作部の向きを検出する第1の検出部と；前記操作部が受け付ける操作の入力を、前記操作部の向きが第1の状態の場合には、第1の規則に基づいて出力に変換し、前記操作部の向きが前記第1の状態とは異なる第2の状態の場合には、前記第1の規則とは異なる第2の規則に基づいて出力に変換する入出力変換部と；前記情報処理装置の位置と向きとの少なくとも一方である装置状態を検出する第2の検出部と；前

10

20

30

40

50

記入出力変換部からの前記出力と前記装置状態とに基づいて、前記情報処理装置の制御処理を行なう制御処理部と、を備える。この形態の情報処理装置によれば、複数の検出部の検出結果のそれぞれに対応して異なる制御が行なわれるため、情報処理装置に対して多様な制御を行なうことができる。

【0008】

(2) 上記形態の情報処理装置において、前記第1の検出部は、前記操作部に配置され、前記操作部の加速度を用いて前記操作部の向きを検出してもよい。この形態の情報処理装置によれば、操作部の向きではなく、検出された加速度の向きを基準とする入力に基づく情報処理装置の制御が行なわれるため、使用者は検出された加速度の向きを基準とする入力を行なうことができ、使用者の操作性が向上する。

10

【0009】

(3) 上記形態の情報処理装置において、前記第1の状態と前記第2の状態とは、前記操作部の向きと重力方向との関係に基づいて決定されてもよい。この形態の情報処理装置によれば、前記操作部の向きと検出された重力加速度の向きとに基づいて情報処理装置の制御が行なわれるため、使用者は検出された重力加速度の向きを基準とする入力を行なうことができ、使用者の操作性が向上する。

【0010】

(4) 上記形態の情報処理装置において、前記第1の状態は、前記操作部の向きと前記重力方向とによって形成される操作角度が45度以下の状態であり；前記第2の状態は、前記操作角度が45度よりも大きい状態であってもよい。この形態の情報処理装置によれば、第1の規則に基づいて変換する角度の範囲が大きいため、操作部が受け付けた入力を入力へと変換する補正の回数が限られ、入力を入力へと変換するための制御が簡便であり、情報処理装置の付加を低減でき、また、操作部の向きを検出する頻度を少なくできる。

20

【0011】

(5) 上記形態の情報処理装置において、前記第2の状態は、前記操作角度が45度よりも大きく135度以下である第3の状態と、前記操作角度が135度よりも大きい第4の状態と、を含み；前記記入出力変換部は、前記操作部が受け付ける操作の入力を、前記第3の状態の場合には、前記第1の規則と異なる第3の規則に基づいて出力に変換し、前記第4の状態の場合には、前記第1の規則と前記第3の規則とも異なる第4の規則に基づいて出力に変換してもよい。この形態の情報処理装置によれば、変換角度が限られた数に分けられているため、操作部が受け付けた入力を入力へと補正するのが簡便であり、情報処理装置の付加を低減でき、また、操作部の向きを検出する頻度を少なくできる。

30

【0012】

(6) 上記形態の情報処理装置において、さらに；使用者の頭部に装着された状態において、画像データに基づいて画像光を形成し、前記画像光を虚像として使用者に視認させる画像表示部を備え；前記装置状態は、前記操作部または前記画像表示部の位置と向きとの少なくとも一方であり；前記制御処理部は、前記制御処理として、前記画像表示部によって形成される画像光を制御してもよい。この形態の情報処理装置によれば、使用者の状況に応じて、使用者に視認される画像や外景等が異なり、使用者の利便性が向上する。

【0013】

(7) 上記形態の情報処理装置において、前記第2の検出部は、前記画像表示部に配置され、前記画像表示部の位置と向きとの少なくとも一方を検出し；前記制御処理部は、前記制御処理として、前記画像表示部に形成される画像光の位置を設定してもよい。この形態の情報処理装置によれば、使用者の視線方向の変化や頭部の向き等に応じて、使用者に視認される画像や外景等が異なり、使用者の利便性がさらに向上する。

40

【0014】

(8) 上記形態の情報処理装置において、前記第1の検出部は、前記操作部の向きを、0.5秒間に1回よりも少ない頻度で検出してもよい。この形態の情報処理装置によれば、常に操作部に作用する加速度が検出される必要がなく、情報処理装置にかかる負荷を抑制した上で、使用者の利便性を向上させることができる。

50

【 0 0 1 5 】

(9) 上記形態の情報処理装置において、前記制御処理部は、オペレーティングシステムを含み；前記入出力変換部は、デバイスドライバーまたはミドルウェアであってもよい。この形態の情報処理装置によれば、操作部に対応させた第 1 の検出部および入出力変換部が採用されることで、情報処理装置の制御に関する負荷を低減し、基本ソフト等のソフトウェアを変更する必要がなく、情報処理装置の開発期間を短縮できる。

【 0 0 1 6 】

上述した本発明の各形態の有する複数の構成要素はすべてが必須のものではなく、上述の課題の一部または全部を解決するため、あるいは、本明細書に記載された効果の一部または全部を達成するために、適宜、前記複数の構成要素の一部の構成要素について、その変更、削除、新たな他の構成要素との差し替え、限定内容の一部削除を行なうことが可能である。また、上述の課題の一部または全部を解決するため、あるいは、本明細書に記載された効果の一部または全部を達成するために、上述した本発明の一形態に含まれる技術的特徴の一部または全部を上述した本発明の他の形態に含まれる技術的特徴の一部または全部と組み合わせて、本発明の独立した一形態とすることも可能である。

【 0 0 1 7 】

例えば、本発明の一形態は、操作部と、第 1 の検出部と、入出力変換部と、第 2 の検出部と、制御処理部と、の 5 つの要素の内の一つ以上または全部の要素を備えた装置として実現可能である。すなわち、この装置は、操作部を有していてもよく、有していなくてもよい。また、装置は、第 1 の検出部を有していてもよく、有していなくてもよい。また、装置は、入出力変換部を有していてもよく、有していなくてもよい。また、装置は、第 2 の検出部を有していてもよく、有していなくてもよい。また、装置は、制御処理部を有していてもよく、有していなくてもよい。操作部は、例えば、操作を受け付けてもよい。第 1 の検出部は、例えば、操作部の向きを検出してもよい。入出力変換部は、例えば、操作部が受け付ける操作の入力を、操作部の向きが第 1 の状態の場合には、第 1 の規則に基づいて出力に変換し、操作部の向きが第 1 の状態とは異なる第 2 の状態の場合には、第 1 の規則とは異なる第 2 の規則に基づいて出力に変換してもよい。第 2 の検出部は、例えば、情報処理装置の位置と向きとの少なくとも一方である装置状態を検出してもよい。制御処理部は、例えば、入出力変換部からの出力と装置状態とに基づいて、情報処理装置の制御処理を行なってもよい。こうした装置は、例えば、情報処理装置として実現できるが、情報処理装置以外の他の装置としても実現可能である。このような形態によれば、装置の操作性の向上および簡易化、装置の一体化や、装置を使用する使用者の利便性の向上、等の種々の課題の少なくとも 1 つを解決することができる。前述した情報処理装置の各形態の技術的特徴の一部または全部は、いずれもこの装置に適用することが可能である。

【 0 0 1 8 】

本発明は、情報処理装置以外の種々の形態で実現することも可能である。例えば、頭部装着型表示装置、情報処理装置または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、情報処理システムまたは頭部装着型表示システム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できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 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 】 頭部装着型表示装置 1 0 0 の構成を機能的に示すブロック図である。

【 図 3 】 画像光生成部によって画像光が射出される様子を示す説明図である。

【 図 4 】 表示画像制御処理の流れを示す説明図である。

【 図 5 】 視線方向の変化前後で使用者が視認する視野 V R の概略を示す説明図である。

【 図 6 】 操作入力処理の流れを示す説明図である。

【 図 7 】 ポインター操作によるポインター P O の表示位置の変更についての説明図である

10

20

30

40

50

。【図 8】ポインター操作によるポインター P O の表示位置の変更についての説明図である。

。【図 9】変形例における頭部装着型表示装置の外観構成を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

A . 実施形態 :

A - 1 . 頭部装着型表示装置の構成 :

図 1 は、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。本実施形態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。なお、本明細書では、頭部装着型表示装置 1 0 0 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。また、画像データに基づいて生成された画像光を射出することを「画像を表示する」ともいう。

【 0 0 2 1 】

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 1 0 (コントローラ 1 0) と、を備えている。

【 0 0 2 2 】

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、本実施形態では眼鏡形状を有している。画像表示部 2 0 は、右保持部 2 1 と、右表示駆動部 2 2 と、左保持部 2 3 と、左表示駆動部 2 4 と、右光学像表示部 2 6 と、左光学像表示部 2 8 と、1 0 軸センサー 6 6 と、を含んでいる。右光学像表示部 2 6 および左光学像表示部 2 8 は、それぞれ、使用者が画像表示部 2 0 を装着した際に使用者の右および左の眼前に位置するように配置されている。右光学像表示部 2 6 の一端と左光学像表示部 2 8 の一端とは、使用者が画像表示部 2 0 を装着した際の使用者の眉間に対応する位置で、互いに接続されている。

【 0 0 2 3 】

右保持部 2 1 は、右光学像表示部 2 6 の他端である端部 E R から、使用者が画像表示部 2 0 を装着した際の使用者の側頭部に対応する位置にかけて、延伸して設けられた部材である。同様に、左保持部 2 3 は、左光学像表示部 2 8 の他端である端部 E L から、使用者が画像表示部 2 0 を装着した際の使用者の側頭部に対応する位置にかけて、延伸して設けられた部材である。右保持部 2 1 および左保持部 2 3 は、眼鏡のテンプル(つる)のようにして、使用者の頭部に画像表示部 2 0 を保持する。

【 0 0 2 4 】

右表示駆動部 2 2 と左表示駆動部 2 4 とは、使用者が画像表示部 2 0 を装着した際の使用者の頭部に対向する側に配置されている。なお、以降では、右保持部 2 1 および左保持部 2 3 を総称して単に「保持部」とも呼び、右表示駆動部 2 2 および左表示駆動部 2 4 を総称して単に「表示駆動部」とも呼び、右光学像表示部 2 6 および左光学像表示部 2 8 を総称して単に「光学像表示部」とも呼ぶ。

【 0 0 2 5 】

表示駆動部 2 2 , 2 4 は、液晶ディスプレイ 2 4 1 , 2 4 2 (Liquid Crystal Display、以下「LCD 2 4 1 , 2 4 2」とも呼ぶ) や投写光学系 2 5 1 , 2 5 2 等を含む(図 2 参照)。表示駆動部 2 2 , 2 4 の構成の詳細は後述する。光学部材としての光学像表示部 2 6 , 2 8 は、導光板 2 6 1 , 2 6 2 (図 2 参照) と調光板とを含んでいる。導光板 2 6 1 , 2 6 2 は、光透過性の樹脂材料等によって形成され、表示駆動部 2 2 , 2 4 から出力された画像光を使用者の眼に導く。調光板は、薄板状の光学素子であり、使用者の眼の側とは反対の側である画像表示部 2 0 の表側を覆うように配置されている。調光板は、導光板 2 6 1 , 2 6 2 を保護し、導光板 2 6 1 , 2 6 2 の損傷や汚れの付着等を抑制する。また、調光板の光透過率を調整することによって、使用者の眼に入る外光量を調整して虚像

10

20

30

40

50

の視認のしやすさを調整できる。なお、調光板は省略可能である。

【 0 0 2 6 】

10軸センサー66は、加速度(3軸)、角速度(3軸)、地磁気(3軸)、および、気圧(1軸)を検出するセンサーである。10軸センサー66は、画像表示部20における表示駆動部22の近くに内蔵されており、画像表示部20が使用者の頭部に装着されているときには、使用者の頭部の動きや位置(以下、単に「画像表示部20の状態」とも呼ぶ)を検出する。なお、10軸センサー66によって検出される画像表示部20の状態は、請求項における装置状態に相当する。請求項における情報処理装置の装置状態とは、情報処理装置の一部の位置と向きとの少なくとも一方を含む。例えば、頭部装着型表示装置100の一部である画像表示部20の位置が変化し、頭部装着型表示装置100における画像表示部20以外の装置(例えば、制御部10)の位置および向きが変化していない場合であっても、請求項における情報処理装置の位置が変化した場合に相当する。

10

【 0 0 2 7 】

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、右コード42と、左コード44と、連結部材46と、を含んでいる。右コード42と左コード44とは、本体コード48が2本に分岐したコードである。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、左表示駆動部24に接続されている。連結部材46は、本体コード48と、右コード42および左コード44と、の分岐点に設けられ、イヤホンプラグ30を接続するためのジャックを有している。イヤホンプラグ30からは、右イヤホン32および左イヤホン34が延伸している。

20

【 0 0 2 8 】

画像表示部20と制御部10とは、接続部40を介して各種信号の伝送を行なう。本体コード48における連結部材46とは反対側の端部と、制御部10と、のそれぞれには、互いに嵌合するコネクタ(図示しない)が設けられている。本体コード48のコネクタと制御部10のコネクタとの嵌合/嵌合解除により、制御部10と画像表示部20とが接続されたり切り離されたりする。右コード42と、左コード44と、本体コード48とには、例えば、金属ケーブルや光ファイバーを採用できる。

30

【 0 0 2 9 】

制御部10は、頭部装着型表示装置100を制御するための装置である。制御部10は、決定キー11と、点灯部12と、表示切替キー13と、トラックパッド14と、輝度切替キー15と、方向キー16と、メニューキー17と、電源スイッチ18と、加速度センサー19と、を含んでいる。決定キー11は、押下操作を検出して、制御部10で操作された内容を決定する信号を出力する。点灯部12は、頭部装着型表示装置100の動作状態を、その発光状態によって通知する。頭部装着型表示装置100の動作状態としては、例えば、電源のON/OFF等がある。点灯部12としては、例えば、LED(Light Emitting Diode)が用いられる。表示切替キー13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3Dと2Dとに切り替える信号を出力する。トラックパッド14は、トラックパッド14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14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できる。輝度切替キー15は、押下操作を検出して、画像表示部20の輝度を増減する信号を出力する。方向キー16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18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100の電源投入状態を切り替える。加速度センサー19は、制御部10に作用する加速度(例えば、重力加速度)を取得する。本実施形態では、加速度センサー19は、0.5秒間に1回、定期的に、制御部10に作用する加速度を取得する。

40

【 0 0 3 0 】

50

図2は、頭部装着型表示装置100の構成を機能的に示すブロック図である。図2に示すように、制御部10は、記憶部120と、電源130と、操作部135と、CPU140と、インターフェイス180と、送信部51(Tx51)および送信部52(Tx52)と、を有している。操作部135は、使用者による操作を受け付け、決定キー11、表示切替キー13、トラックパッド14、輝度切替キー15、方向キー16、メニューキー17、電源スイッチ18、および、加速度センサー19から構成されている。

【0031】

電源130は、頭部装着型表示装置100の各部に電力を供給する。電源130としては、例えば二次電池を用いることができる。記憶部120は、種々のコンピュータプログラムを格納している。記憶部120は、ROMやRAM等によって構成されている。CPU140は、記憶部120に格納されている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150(OS150)、表示制御部190、方向判定部166、画像処理部160、音声処理部170、および、入出力変換部169として機能する。

【0032】

本実施形態で用いられるOS150は、アンドロイド(Android(登録商標))である。アンドロイドでは、複数のセンサーから検出されたそれぞれの検出結果に対応させて複数の制御を行なうことができない。なお、本実施形態では、OS150として、アンドロイドを用いたが、他の実施形態では、他のOSが用いられてもよい。

【0033】

表示制御部190は、右表示駆動部22および左表示駆動部24を制御する制御信号を生成する。具体的には、表示制御部190は、制御信号により、右LCD制御部211による右LCD241の駆動ON/OFF、右バックライト制御部201による右バックライト221の駆動ON/OFF、左LCD制御部212による左LCD242の駆動ON/OFF、左バックライト制御部202による左バックライト222の駆動ON/OFFなど、を個別に制御する。これにより、表示制御部190は、右表示駆動部22および左表示駆動部24のそれぞれによる画像光の生成および射出を制御する。例えば、表示制御部190は、右表示駆動部22および左表示駆動部24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。表示制御部190は、右LCD制御部211と左LCD制御部212とに対する制御信号のそれぞれを、送信部51および52を介して送信する。また、表示制御部190は、右バックライト制御部201と左バックライト制御部202とに対する制御信号のそれぞれを送信する。

【0034】

方向判定部166は、10軸センサー66によって特定された画像表示部20の向きに基づいて、使用者の視線方向を特定する。本実施形態では、視線方向が変化した場合に、方向判定部166は、所定の単位時間における変化前の視線方向と変化後の視線方向とがなす角度の変化(以下、「変化角度」とも呼ぶ)が閾値以上であるか否かを判定する。なお、方向判定部166および10軸センサー66は、請求項における第2の検出部に相当する。

【0035】

画像処理部160は、コンテンツに含まれる画像信号を取得する。画像処理部160は、取得した画像信号から、垂直同期信号Vsyncや水平同期信号Hsync等の同期信号を分離する。また、画像処理部160は、分離した垂直同期信号Vsyncや水平同期信号Hsyncの周期に応じて、PLL(Phase Locked Loop)回路等(図示しない)を利用してクロック信号PCLKを生成する。画像処理部160は、同期信号が分離されたアナログ画像信号を、A/D変換回路等(図示しない)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160は、変換後のデジタル画像信号を、対象画像の画像データ(RGBデータ)として、1フレームごとに記憶部120内のDRAMに格納する。なお、画像処理部160は、必要に応じて、画像データに対して、解像度変換処理、輝

10

20

30

40

50

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。

【0036】

画像処理部160は、生成されたクロック信号PCLK、垂直同期信号VSync、水平同期信号HSync、記憶部120内のDRAMに格納された画像データData、のそれぞれを、送信部51、52を介して送信する。なお、送信部51を介して送信される画像データDataを「右眼用画像データ」とも呼び、送信部52を介して送信される画像データDataを「左眼用画像データ」とも呼ぶ。送信部51、52は、制御部10と画像表示部20との間におけるシリアル伝送のためのトランシーパーとして機能する。

【0037】

また、画像処理部160は、方向判定部166によって特定された使用者の視線方向に基づいて、画像表示部20に表示させる表示画像の各種制御を行なう。本実施形態では、画像処理部160は、方向判定部166によって判定された視線方向の変化角度によって、画像表示部20に表示している画像の表示有無を制御する。例えば、視線方向の変化角度が閾値以上の場合には、画像処理部160は、画像表示部20に表示されていた表示画像を非表示にする。

【0038】

音声処理部170は、コンテンツ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、連結部材46に接続された右イヤホン32内のスピーカー（図示しない）および左イヤホン34内のスピーカー（図示しない）に対して供給する。なお、例えば、Dolby（登録商標）システムを採用した場合、音声信号に対する処理がなされ、右イヤホン32および左イヤホン34のそれぞれからは、例えば周波数等が変えられた異なる音が出力される。

【0039】

入出力変換部169は、使用者による操作入力に応じた信号と操作部135が形成されている制御部10に作用する加速度を示す信号とを取得して、取得した信号に基づいてOS150へと出力信号を送信するデバイスドライバーである。操作入力に応じた信号としては、例えば、操作部135におけるトラックパッド14、方向キー16、電源スイッチ18、に対する操作入力がある。入出力変換部169は、加速度センサー19が取得した加速度に基づいて、操作部135の向きと重力方向とを入力として特定する。入出力変換部169は、操作部135の向きと重力方向とがなす角度に基づいて、入力を出力信号に変換するための変換角度を決定する。変換角度とは、入力としての操作部135の向きと重力方向とがなす角度に対して、入出力変換部169がOS150へと出力信号を送信する際に補正する角度のことである。入出力変換部169は、操作部135のトラックパッド14が受け付けた入力を、変換角度に基づいて出力信号に変換し、OS150へと変換した出力信号を送信する。加速度センサー19が取得した信号は、入出力変換部169に送信され、OS150には送信されない。なお、変換角度の詳細については、後述する。変換角度は、請求項における第1の規則および第2の規則に相当する。また、加速度センサー19および入出力変換部169は、請求項における第1の検出部に相当する。

【0040】

インターフェイス180（図2）は、制御部10に対して、コンテンツの供給元となる種々の外部機器OAを接続するためのインターフェイスである。外部機器OAとしては、例えば、パーソナルコンピュータ（PC）や携帯電話端末、ゲーム端末等、がある。インターフェイス180としては、例えば、USBインターフェイス、マイクロUSBインターフェイス、メモリーカード用インターフェイス等、を用いることができる。

【0041】

画像表示部20は、右表示駆動部22と、左表示駆動部24と、右光学像表示部26としての右導光板261と、左光学像表示部28としての左導光板262と、10軸センサー66と、を備えている。

【0042】

10

20

30

40

50

右表示駆動部 2 2 は、受信部 5 3 (R x 5 3) と、光源として機能する右バックライト制御部 2 0 1 (右 B L 制御部 2 0 1) および右バックライト 2 2 1 (右 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。右バックライト制御部 2 0 1 と右バックライト 2 2 1 とは、光源として機能する。右 L C D 制御部 2 1 1 と右 L C D 2 4 1 とは、表示素子として機能する。なお、右バックライト制御部 2 0 1 と、右 L C D 制御部 2 1 1 と、右バックライト 2 2 1 と、右 L C D 2 4 1 と、を総称して「画像光生成部」とも呼ぶ。

【 0 0 4 3 】

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ーザーとして機能する。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。右バックライト 2 2 1 は、例えば、L E D やエレクトロルミネセンス (E L) 等の発光体である。右 L C D 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 L C D 2 4 1 を駆動する。右 L C D 2 4 1 は、複数の画素をマトリクス状に配置した透過型液晶パネルである。

10

【 0 0 4 4 】

右投写光学系 2 5 1 は、右 L C D 2 4 1 から射出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。なお、右投写光学系 2 5 1 と右導光板 2 6 1 とを総称して「導光部」とも呼ぶ。

20

【 0 0 4 5 】

左表示駆動部 2 4 は、右表示駆動部 2 2 と同様の構成を有している。左表示駆動部 2 4 は、受信部 5 4 (R x 5 4) と、光源として機能する左バックライト制御部 2 0 2 (左 B L 制御部 2 0 2) および左バックライト 2 2 2 (左 B L 2 2 2) と、表示素子として機能する左 L C D 制御部 2 1 2 および左 L C D 2 4 2 と、左投写光学系 2 5 2 と、を含んでいる。左バックライト制御部 2 0 2 と左バックライト 2 2 2 とは、光源として機能する。左 L C D 制御部 2 1 2 と左 L C D 2 4 2 とは、表示素子として機能する。なお、左バックライト制御部 2 0 2 と、左 L C D 制御部 2 1 2 と、左バックライト 2 2 2 と、左 L C D 2 4 2 と、を総称して「画像光生成部」とも呼ぶ。また、左投写光学系 2 5 2 は、左 L C D 2 4 2 から射出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。左光学像表示部 2 8 としての左導光板 2 6 2 は、左投写光学系 2 5 2 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左眼 L E に導く。なお、左投写光学系 2 5 2 と左導光板 2 6 2 とを総称して「導光部」とも呼ぶ。

30

【 0 0 4 6 】

図 3 は、画像光生成部によって画像光が射出される様子を示す説明図である。右 L C D 2 4 1 は、マトリクス状に配置された各画素位置の液晶を駆動することによって、右 L C D 2 4 1 を透過する光の透過率を変化させることにより、右バックライト 2 2 1 から照射される照明光 I L を、画像を表わす有効な画像光 P L へと変調する。左側についても同様である。なお、図 3 のように、本実施形態ではバックライト方式を採用したが、フロントライト方式や、反射方式を用いて画像光を射出する構成としてもよい。

40

【 0 0 4 7 】

A - 2 . 表示画像制御処理 :

図 4 は、表示画像制御処理の流れを示す説明図である。表示画像制御処理は、画像表示部 2 0 に画像が表示された後に、1 0 軸センサー 6 6 および方向判定部 1 6 6 によって特定された使用者の視線方向の変化角度と、入出力変換部 1 6 9 が変換した出力信号と、に応じて画像表示部 2 0 に表示される表示画像が制御される処理である。

【 0 0 4 8 】

表示画像制御処理では、初めに、画像表示部 2 0 が、画像処理部 1 6 0 から送信された画像信号に基づいて画像を表示する (ステップ S 1 1) 。次に、1 0 軸センサー 6 6 は、

50

画像表示部 20 の状態を検出する（ステップ S 1 2）。本実施形態では、10 軸センサー 66 が画像表示部 20 の加速度を検出して、検出された加速度に応じた表示画像の制御が行なわれる。次に、方向判定部 166 は、検出された加速度に基づいて使用者の視線方向を特定する（ステップ S 1 3）。次に、方向判定部 166 は、視線方向が変化しているか否かを判定する（ステップ S 1 4）。視線方向の変化角度が閾値以上である場合には、視線方向が変化していると判定され（ステップ S 1 4：YES）、画像処理部 160 は、画像表示部 20 に表示していた表示画像を非表示にする。

【0049】

図 5 は、視線方向の変化前後で使用者が視認する視野 VR の概略を示す説明図である。図 5（A）には、使用者の視線方向が変化する前に使用者が視認する視野 VR が示されている。図 5（A）に示すように、使用者は、表示画像 VI を視認している。表示画像 VI には、トラックパッド 14 に触れた指に連動して動くポインター PO が含まれている。使用者の視線方向 ED 1 は、水平方向と同じ方向である。図 5（B）には、使用者の視線方向が変化した後使用者が視認する視野 VR が示されている。図 5（B）に示すように、使用者は、水平方向ではなく、視線を下側に落として制御部 10 を注視している。この場合に、使用者の視線方向 ED 1 は、視線方向 ED 2 へと変化している。視線方向 ED 1 と視線方向 ED 2 とがなす角度 θ は、予め設定された閾値以上の変化角度であるため、画像処理部 160 は、使用者の視線方向が変化した後では、表示画像 VI を非表示にする。

【0050】

次に、方向判定部 166 は、使用者の視線方向が変化したと判定されてから所定の時間（例えば、5 秒間）が経過したか否かを判定する（図 4 のステップ S 1 6）。所定の時間が経過していないと判定された場合には（ステップ S 1 6：NO）、画像処理部 160 は、所定の時間が経過するのを待つ。所定の時間が経過したと判定された場合には（ステップ S 1 6：YES）、画像処理部 160 は、再び、表示画像 VI を画像表示部 20 に表示する（ステップ S 1 7）。次に、画像表示部 20 に表示画像 VI が表示されている場合（ステップ S 1 7）、または、ステップ S 1 4 の処理において視線方向の変化角度が閾値未満であり、視線方向が変化していないと判定された場合には（ステップ S 1 4：NO）、制御部 10 は、操作部 135 に対する操作の受付を監視する（ステップ S 1 8）。操作の受付が検出されなかった場合には（ステップ S 1 8：NO）、ステップ S 1 2 以降の処理が繰り返される。使用者の指がトラックパッド 14 に触れるといったような操作の受付が検出された場合には（ステップ S 1 8：YES）、制御部 10 は、操作入力処理を行なう（ステップ S 1 9）。

【0051】

図 6 は、操作入力処理の流れを示す説明図である。操作入力処理では、初めに、加速度センサー 19 が、操作部 135 が形成されている制御部 10 に作用する加速度を取得する（ステップ S 3 1）。次に、入出力変換部 169 は、取得された加速度と重力方向との関係に基づいて変換角度を特定する（ステップ S 3 2）。次に、制御部 10 は、操作部 135 のトラックパッド 14 に触れている状態で使用者の指の位置が変化するなどの操作（以下、単に「ポインター操作」とも呼ぶ）の受付を監視する（ステップ S 3 3）。ポインター操作が受け付けられた場合には（ステップ S 3 3：YES）、画像処理部 160 は、受け付けたポインター操作に基づいて、表示画像 VI のポインター PO の表示位置を変更する（ステップ S 3 4）。

【0052】

図 7 および図 8 は、ポインター操作によるポインター PO の表示位置の変更についての説明図である。図 7 には、制御部 10 において、トラックパッド 14 の中心 O 1 と決定キー 11 の中心 O 2 とを通る直線 L 1 と、重力方向 DG と、トラックパッド 14 上で動かされる使用者の人差し指 FF の操作方向 DR 1 と、が示されている。図 7 に示すように、重力方向 DG と操作方向 DR 1 とは、同じ方向である。また、図 7 には、ポインター操作を受け付けた場合の使用者の視野 VR が示されている。本実施形態では、初期設定として、トラックパッド 14 における直線 L 1 に沿った中心 O 1 から中心 O 2 への基準方向 D 0 と

10

20

30

40

50

重力方向 D G とが同じ方向の場合に変換角度が 0 であると設定されている。そのため、操作方向 D R 1 が基準方向 D 0 と同じ方向である場合には変換角度が 0 度であるため、入出力変換部 1 6 9 は、操作方向 D R 1 に沿った人差し指 F F の動きを、同じように、操作方向 D R 1 に沿った動きとして出力する。

【 0 0 5 3 】

図 8 には、基準方向 D 0 と重力方向 D G とが同じ方向ではなく、制御部 1 0 が重力方向に対して初期設定と比べて傾いている場合に、入出力変換部 1 6 9 が補正して出力する例が示されている。図 8 に示すように、制御部 1 0 が傾いているため、重力方向 D G と基準方向 D 0 とは、角度 1 を形成する。なお、角度 1 は、6 0 度である。この場合に、入出力変換部 1 6 9 は、重力方向 D G を基準として重力方向 D G から時計回りを正の角度として、基準方向 D 0 に沿った操作方向 D R 1 の人差し指 F F の動きを、変換角度である角度 1 の分だけ補正する。すなわち、トラックパッド 1 4 に対する操作方向 D R 1 の相対方向は、基準方向 D 0 と同じであっても、入出力変換部 1 6 9 が変換した後の出力信号は、加速度センサー 1 9 によって取得された重力方向 D G によって異なる。OS 1 5 0 および画像処理部 1 6 0 は、入出力変換部 1 6 9 からの出力信号を受信して、図 8 の表示画像 V I に示すように、ポインター P O の表示位置を変更する。

10

【 0 0 5 4 】

表示画像 V I におけるポインター P O の表示位置が変更される（図 6 のステップ S 3 4）、または、ポインター操作が受け付けられなかった場合には（ステップ S 3 3 : N O）、制御部 1 0 は、操作部 1 3 5 における各種ボタンに対する所定の操作（以下、「ボタン操作」とも呼ぶ）の受付を監視する（ステップ S 3 5）。所定のボタン操作が受け付けられた場合には（ステップ S 3 5 : Y E S）、制御部 1 0 は、ボタン操作に応じた所定の制御を行なう（ステップ S 3 6）。所定の制御が行なわれる（ステップ S 3 6）、または、ボタン操作が受け付けられなかった場合には（ステップ S 3 5 : N O）、制御部 1 0 は、操作入力処理を終了する操作の受付を監視する（ステップ S 3 7）。操作入力処理を終了する操作が受け付けられない場合には（ステップ S 3 7 : N O）、制御部 1 0 は、引き続き、ステップ S 3 1 以降の処理を行なう。操作入力処理を終了する操作が受け付けられた場合には（ステップ S 3 7 : Y E S）、制御部 1 0 は、操作入力処理を終了する。

20

【 0 0 5 5 】

操作入力処理が終了すると（図 4 のステップ S 1 9）、制御部 1 0 は、画像の表示を終了する操作の受付を監視する（ステップ S 2 0）。画像の表示を終了する操作が受け付けられない場合には（ステップ S 2 0 : N O）、制御部 1 0 は、引き続き、ステップ S 1 2 以降の処理を行なう。画像の表示を終了する操作が受け付けられた場合には（ステップ S 2 0 : Y E S）、制御部 1 0 は、表示画像制御処理を終了する。

30

【 0 0 5 6 】

以上説明したように、本実施形態における頭部装着型表示装置 1 0 0 では、加速度センサー 1 9 によって操作部 1 3 5 が形成された制御部 1 0 に作用する加速度が取得され、入出力変換部 1 6 9 は、制御部 1 0 に作用する重力加速度に基づいて変換角度を特定し、変換角度に基づいて、操作部 1 3 5 が受け付けた入力を変換した出力信号を OS 1 5 0 へと送信する。また、1 0 軸センサー 6 6 および方向判定部 1 6 6 が使用者の視線方向を特定し、OS 1 5 0 および画像処理部 1 6 0 は、視線方向の変化に応じて画像表示部 2 0 に表示される表示画像 V I の制御を行なう。そのため、本実施形態における頭部装着型表示装置 1 0 0 では、複数のセンサーの検出結果のそれぞれに対応して異なる制御が行なわれるため、頭部装着型表示装置 1 0 0 に対して多様な制御を行なうことができる。

40

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態における頭部装着型表示装置 1 0 0 では、加速度センサー 1 9 は、操作部 1 3 5 が形成されている制御部 1 0 に形成され、制御部 1 0 に作用する重力加速度を取得する。そのため、本実施形態における頭部装着型表示装置 1 0 0 では、操作部 1 3 5 の向きではなく、重力方向の向きを基準とした使用者の入力に対応した頭部装着型表示装置 1 0 0 の制御が行なわれるため、使用者は操作部 1 3 5 の向きにかかわらず重力方向を

50

基準とした入力を行なうことができ、使用者の操作性が向上する。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態における頭部装着型表示装置 1 0 0 では、画像表示部 2 0 に内蔵された 1 0 軸センサー 6 6 および方向判定部 1 6 6 によって特定された使用者の視線方向の変化角度が閾値以上の場合に、画像処理部 1 6 0 が画像表示部 2 0 に表示していた表示画像 V I を非表示にする。そのため、本実施形態における頭部装着型表示装置 1 0 0 では、使用者の視線方向に応じて表示画像 V I が制御されるため、使用者の状況に応じて、使用者に視認される風景等が異なり、使用者の利便性が向上する。

【 0 0 5 9 】

また、本実施形態における頭部装着型表示装置 1 0 0 では、加速度センサー 1 9 が 0 . 5 秒間に 1 回、定期的に、操作部 1 3 5 が形成された制御部 1 0 に作用する加速度を取得する。そのため、本実施形態における頭部装着型表示装置 1 0 0 では、常に制御部 1 0 に作用する加速度が取得される必要がなく、制御部 1 0 にかかる負荷を抑制した上で、使用者の利便性を向上させることができる。

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態における頭部装着型表示装置 1 0 0 では、O S 1 5 0 および画像処理部 1 6 0 によって画像表示部 2 0 に表示される表示画像 V I が制御され、入出力変換部 1 6 9 はデバイスドライバーによって構成されている。そのため、本実施形態における頭部装着型表示装置 1 0 0 では、操作部 1 3 5 のみに対応させた加速度センサー 1 9 および入出力変換部 1 6 9 が採用されることで、C P U 1 4 0 の負荷を低減し、O S 1 5 0 等のソフトウェアを変更する必要がなく、頭部装着型表示装置 1 0 0 の開発期間を短縮できる。

【 0 0 6 1 】

B . 変形例 :

なお、この発明は上記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 6 2 】

B 1 . 変形例 1 :

上記実施形態では、画像表示部 2 0 に内蔵された 1 0 軸センサー 6 6 が画像表示部 2 0 の状態を検出し、制御部 1 0 に含まれる加速度センサー 1 9 が制御部 1 0 に作用する加速度を取得したが、各センサーの態様については種々変形可能である。例えば、制御部 1 0 および画像表示部 2 0 とは異なる部分に設置されたカメラによって、制御部 1 0 の向きおよび画像表示部 2 0 の位置の変化が検出されて、当該検出結果に基づいて画像表示部 2 0 の表示画像 V I が制御されてもよい。

【 0 0 6 3 】

また、画像表示部 2 0 に内蔵された 1 0 軸センサー 6 6 の代わりに、制御部 1 0 に加速度センサー 1 9 とは別に 1 0 軸センサーが内蔵されてもよい。例えば、トラックパッド 1 4 への入力が加速度センサー 1 9 および入出力変換部 1 6 9 によって変換して出力され、制御部 1 0 に内蔵された 1 0 軸センサーが検出した加速度の変化によって、表示画像 V I に含まれるアイコンの決定等の操作が行なわれてもよい。この変形例の頭部装着型表示装置 1 0 0 では、使用者は感覚的に各種操作を行なうことができ、使用者の利便性が向上する。

【 0 0 6 4 】

また、上記実施形態では、画像表示部 2 0 の 1 0 軸センサー 6 6 が検出した変化角度によって、画像表示部 2 0 の表示画像 V I の表示と非表示とが切り替えられたが、1 0 軸センサー 6 6 の検出結果によって制御される頭部装着型表示装置 1 0 0 の内容については、種々変形可能である。例えば、使用者が下を向いている場合には、表示画像 V I が形成される領域の中で上側に表示され、使用者が上を向いている場合には、表示画像 V I が当該領域の下側に表示されてもよい。すなわち、1 0 軸センサー 6 6 によって検出される画像表示部 2 0 の向きによって、表示画像 V I が制御されてもよい。また、頭部装着型表示装

10

20

30

40

50

置 100 が制御される内容として、画像表示部 20 の表示画像 V I の代わりに、音声処理部 170 およびイヤホン 32, 34 によって音声が出力されてもよい。また、制御部 10 は、画像表示部 20 を振動させる制御を行なってもよい。

【0065】

また、上記実施形態では、変換角度に基づいてポインター操作を変換されてポインター P O の表示位置が変更されたが、操作部 135 の向きに基づいて入力が出力へと変換される規則については、これに限られず、種々変形可能である。例えば、加速度センサー 19 の代わりにジャイロセンサーが制御部 10 に内蔵され、操作部 135 の向きの変化として、制御部 10 の角速度が検出され、角速度に基づいて、表示画像 V I が制御されてもよい。この場合に、制御部 10 自体が 1 つの操作用スティックとして、左右および上下に振られることで、表示画像 V I におけるポインター P O の表示位置が変更される。この変形例では、使用者は、操作部 135 を含む制御部 10 全体を 1 つの操作部として操作できるため、直感的な操作を行ないやすく、使用者の操作性や利便性が向上する。

10

【0066】

また、上記実施形態では、操作部 135 の基準方向 D 0 と重力方向との角度 θ 1 に基づいて変換角度が特定されたが、操作部 135 の向きに基づいて特定されるのは変換角度に限られず、種々変形可能である。例えば、操作部 135 のトラックパッド 14 に直交する軸と重力加速度の向きとの角度によって、操作部 135 が操作を受け可能な状態と受け不可能な状態とが切り替えられてもよい。具体的には、トラックパッド 14 の裏側から表側へと向かう直交軸の向きと重力加速度の向きとがなす角度が 90 度以下の場合、すなわち、トラックパッド 14 の操作面が重力加速度の向きを向いている場合には、使用者が操作を行なわないと判断されて、入出力変換部 169 は、操作を受け付け不可能な省電力モードに設定してもよい。逆に、直交軸の向きと重力加速度の向きとがなす角度が 90 度よりも大きい場合には、使用者が操作を行なう予定であると判断されて、入出力変換部 169 は、操作を受け付け可能な待機モードに設定してもよい。この変形例では、トラックパッド 14 の操作面が重力加速度の向きを向いている場合に、入力を受け付ける待機モードにならなくてもよいので、頭部装着型表示装置 100 における電力の消費を抑制できる。なお、この変形例では、直交軸と重力加速度の向きとがなす角度として、90 度といった角度を例に挙げて説明したが、角度については、これに限られず、種々変形可能である。操作部 135 が操作されることで、角度が任意に設定されてもよい。この変形例における直交軸の向きと重力加速度の向きとがなす角度が 90 度以下の状態は、請求項における第 1 の状態に相当し、当該角度が 90 度よりも大きい状態は、請求項における第 2 の状態に相当する。

20

30

【0067】

また、操作部 135 の向きによって入力を出力へと変換する規則は、所定の操作を受け付けることによって任意に変更されてもよい。例えば、操作部 135 の向きによって特定される変換角度に基づく変換と、直交軸の向きと重力加速度の向きとがなす角度に基づく状態の設定と、が操作部 135 によって受け付けられた操作に基づいて変更されてもよい。また、画像表示部 20 に形成された赤外線発光部が発光した赤外線が、トラックパッド 14 の近くに形成された赤外線受光部に受光されることで、直交軸の向きと重力加速度の向きが同じ場合でも、操作部 135 が操作を受け可能な状態に設定されてもよい。この場合には、例えば、使用者が寝転んだ状態でも頭部装着型表示装置 100 を操作でき、使用者の操作性および利便性が向上する。なお、この変形例における赤外線発光部および赤外線受光部に代えて、画像表示部 20 に形成されたカメラによって制御部 10 が撮像されることで、同様の状態に設定されてもよい。なお、画像表示部 20 と操作部 135 の向きとの位置関係に応じて、入力を出力へと変換する規則が変更される設定については、種々変形可能である。この変形例における赤外線発光部が発光する赤外線が赤外線受光部に受光された状態は、請求項における第 1 の状態に相当し、当該赤外線が赤外線受光部に受光されていない状態は、請求項における第 2 の状態に相当する。

40

【0068】

50

B 2 . 変形例 2 :

上記実施形態では、入出力変換部 169 は、基準方向 D0 と重力方向 DG とがなす変換角度の角度 1 の分だけ出力を補正したが、補正する変換角度については種々変形可能である。例えば、入出力変換部 169 は、基準方向 D0 と重力方向 DG とのなす角度 1 によって、4 通りの変換角度に基づいて出力を補正してもよい。角度 1 が 0 度以上 45 度以下または 315 度以上 360 度未満の場合には、入出力変換部 169 は、基準方向 D0 と重力方向 DG とが同じ方向とみなして、変換角度を 0 に設定する。同じように、入出力変換部 169 は、角度 1 が 45 度よりも大きく 135 度以下の場合には、変換角度を 90 度に設定し、角度 1 が 135 度よりも大きく 225 度未満の場合には、変換角度を 180 度に設定し、角度 1 が 225 度以上 315 度未満の場合には、変換角度を 270 度
10

この変形例では、変換角度が 4 通りしかないため、トラックパッド 14 が受け付けた入力を入力へと補正するのが簡便であり、システムの付加を低減でき、また、加速度センサー 19 が制御部 10 に作用する加速度を取得する頻度を少なくできる。また、トラックパッド 14 が受け付けた入力と共に、変換角度に基づいて、方向キー 16 が受け付けた入力を入力へと補正してもよい。この変形例では、入出力変換部 169 は、角度 1 を 4 つの範囲に分け、角度 1 に応じて、トラックパッド 14 が受け付けた入力を入力へと補正する。

【 0069 】

また、上記実施形態では、基準方向 D0 と重力方向 DG とが異なる場合に、角度 1 の分だけ出力が補正されたが、基準方向 D0 と重力方向 DG とが異なっている場合でも、出力の補正が行なわれなくてもよい。例えば、操作部 135 のメニューキー 17 等が所定の時間以上押下される（以下、「長押し」とも呼ぶ）ことで、長押しされ始めた時点での変換角度が継続されてもよい。この変形例では、例えば、使用者が座っている状態から横たわった状態に変化して、横たわった状態で操作部 135 が操作される場合でも、使用者に対する操作部 135 の操作を受け付ける相対方向が変化しないため、使用者の利便性が向上する。
20

【 0070 】

B 3 . 変形例 3 :

上記実施形態では、入出力変換部 169 は、OS 150 へと出力信号を送信するデバイスドライバであるとしたが、入出力変換部 169 の構成は、種々変形可能である。例えば、入出力変換部 169 は、システムの階層構造において、デバイスドライバと OS 150 との間に構成され、ハードウェアとソフトウェアの間に入るミドルウェア（例えば、HAL (Hardware Abstraction Layer)）に構成されてもよい。なお、請求項におけるオペレーティングシステムとは、操作部 135 が受け付けた入力や表示画像 VI を表示するといった入出力機能やディスクやメモリの管理など、多くのアプリケーションソフトから共通して利用される基本的な機能を提供し、コンピュータシステム全体を管理するソフトウェアのことをいう。また、請求項におけるデバイスドライバとは、コンピュータ内部に装着された装置や、外部に接続した機器を制御または操作するためのソフトウェアのことをいう。また、請求項におけるミドルウェアとは、OS 150 上で動作し、アプリケーションソフトに対して OS 150 よりも高度で具体的な機能を提供するソフトウェア
30

40

【 0071 】

また、上記実施形態では、操作部を備える情報処理装置として、頭部装着型表示装置 100 を例に挙げて説明したが、必ずしも頭部装着型表示装置である必要はなく、情報処理装置の態様としては種々変形可能である。例えば、情報処理装置は、画像表示部 20 の代わりに、モニターのように配置されたディスプレイに画像を表示させる装置を含む装置であってもよい。

【 0072 】

B 4 . 変形例 4 :

上記実施形態では、制御部 10 に操作部 135 が形成されたが、操作部 135 の態様に
50

については種々変形可能である。例えば、制御部 10 とは別体で操作部 135 であるユーザーインターフェースがある態様でもよい。この場合に、操作部 135 は、電源 130 等が形成された制御部 10 とは別体であるため、小型化でき、使用者の操作性が向上する。

【0073】

例えば、画像光生成部は、有機 EL（有機エレクトロルミネッセンス、Organic Electro-Luminescence）のディスプレイと、有機 EL 制御部とを備える構成としてもよい。また、例えば、画像生成部は、LCD に代えて、LCOS（Liquid crystal on silicon, LCoS は登録商標）や、デジタル・マイクロミラー・デバイス等を用いることもできる。また、例えば、レーザー網膜投影型の頭部装着型表示装置 100 に対して本発明を適用することも可能である。

10

【0074】

また、例えば、頭部装着型表示装置 100 は、光学像表示部が使用者の眼の一部分のみを覆う態様、換言すれば、光学像表示部が使用者の眼を完全に覆わない態様のヘッドマウントディスプレイとしてもよい。また、頭部装着型表示装置 100 は、いわゆる単眼タイプのヘッドマウントディスプレイであるとしてもよい。また、頭部装着型表示装置 100 は、両眼タイプの光学透過型であるとしているが、本発明は、例えば、ビデオ透過型といった他の形式の頭部装着型表示装置にも同様に適用可能である。

【0075】

また、イヤホンは耳掛け型やヘッドバンド型が採用されてもよく、省略してもよい。また、例えば、自動車や飛行機等の車両に搭載される頭部装着型表示装置として構成されてもよい。また、例えば、ヘルメット等の身体防護具に内蔵された頭部装着型表示装置として構成されてもよい。

20

【0076】

B5 . 変形例 5 :

上記実施形態における頭部装着型表示装置 100 の構成は、あくまで一例であり、種々変形可能である。例えば、制御部 10 に設けられた方向キー 16 やトラックパッド 14 の一方を省略したり、方向キー 16 やトラックパッド 14 に加えてまたは方向キー 16 やトラックパッド 14 に代えて操作用スティック等の他の操作用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。

30

【0077】

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方式の画像表示部を採用してもよい。また、イヤホン 32, 34 や外景撮像カメラ 61 は、適宜省略可能である。また、上記実施形態では、画像光を生成する構成として、LCD と光源とを利用しているが、これらに代えて、有機 EL ディスプレイといった他の表示素子を採用してもよい。また、上記実施形態では、使用者の頭の動きを検出するセンサーとして 10 軸センサー 66 を利用しているが、これに代えて、加速度センサー、角速度センサー、地磁気センサー、および、気圧センサーのうちの 1 つまたは 2 つから構成されたセンサーを利用するとしてもよい。

40

【0078】

図 9 は、変形例における頭部装着型表示装置の外観構成を示す説明図である。図 9 (A) の例の場合、図 1 に示した頭部装着型表示装置 100 との違いは、画像表示部 20 a が、右光学像表示部 26 に代えて右光学像表示部 26 a を備える点と、左光学像表示部 28 に代えて左光学像表示部 28 a を備える点とである。右光学像表示部 26 a は、上記実施形態の光学部材よりも小さく形成され、頭部装着型表示装置 100 a の装着時における使用者の右眼の斜め上に配置されている。同様に、左光学像表示部 28 b は、上記実施形態の光学部材よりも小さく形成され、頭部装着型表示装置 100 a の装着時における使用者の左眼の斜め上に配置されている。図 9 (B) の例の場合、図 1 に示した頭部装着型表示装置 100 との違いは、画像表示部 20 b が、右光学像表示部 26 に代えて右光学像表示部 26 b を備える点と、左光学像表示部 28 に代えて左光学像表示部 28 b を備える点と

50

である。右光学像表示部 26b は、上記実施形態の光学部材よりも小さく形成され、ヘッドマウントディスプレイの装着時における使用者の右眼の斜め下に配置されている。左光学像表示部 28b は、上記実施形態の光学部材よりも小さく形成され、ヘッドマウントディスプレイの装着時における使用者の左眼の斜め下に配置されている。このように、光学像表示部は使用者の眼の近傍に配置されていれば足りる。また、光学像表示部を形成する光学部材の大きさも任意であり、光学像表示部が使用者の眼の一部のみを覆う態様、換言すれば、光学像表示部が使用者の眼を完全に覆わない態様の頭部装着型表示装置 100 として実現できる。

【0079】

また、上記実施形態において、頭部装着型表示装置 100 は、使用者の左右の眼に同じ画像を表わす画像光を導いて使用者に二次元画像を視認させるとしてもよいし、使用者の左右の眼に異なる画像を表わす画像光を導いて使用者に三次元画像を視認させるとしてもよい。

【0080】

また、上記実施形態において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。例えば、上記実施形態では、画像処理部 160 や音声処理部 170 は、CPU 140 が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実現されるとしているが、これらの機能部はハードウェア回路により実現されるとしてもよい。

【0081】

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。

【0082】

また、上記実施形態では、図 1 および図 2 に示すように、制御部 10 と画像表示部 20 とが別々の構成として形成されているが、制御部 10 と画像表示部 20 との構成については、これに限られず、種々変形可能である。例えば、画像表示部 20 の内部に、制御部 10 に形成された構成の全てが形成されてもよいし、一部が形成されてもよい。また、上記実施形態における電源 130 が単独で形成されて、交換可能な構成であってもよいし、制御部 10 に形成された構成が重複して画像表示部 20 に形成されていてもよい。例えば、図 2 に示す CPU 140 が制御部 10 と画像表示部 20 との両方に形成されていてもよいし、制御部 10 に形成された CPU 140 と画像表示部 20 に形成された CPU とが行なう機能が別々に分けられている構成としてもよい。

【0083】

また、制御部 10 が PC に内蔵されて、PC のモニターに代えて画像表示部 20 が使用される態様であってもよいし、制御部 10 と画像表示部 20 とが一体化して、使用者の衣服に取り付けられるウェアラブルコンピュータの態様であってもよい。

【0084】

本発明は、上記実施形態や変形例に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、変形例中の技術的特徴は、上述の課題の一部または全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部または全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行なうことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

【符号の説明】

【0085】

10

20

30

40

50

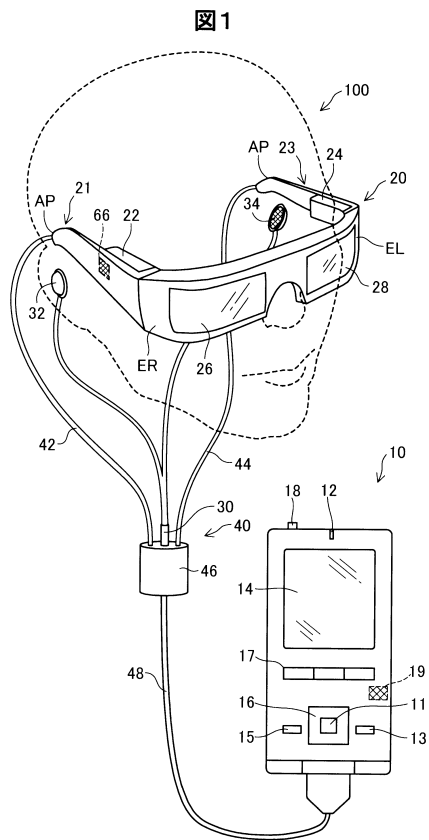
1 0 ...制御部 (操作部)	
1 1 ...決定キー	
1 2 ...点灯部	
1 3 ...表示切替キー	
1 4 ...トラックパッド	
1 5 ...輝度切替キー	
1 6 ...方向キー	
1 7 ...メニューキー	
1 8 ...電源スイッチ	
1 9 ...加速度センサー (第 1 の検出部)	10
2 0 ...画像表示部 (画像表示部)	
2 1 ...右保持部	
2 2 ...右表示駆動部	
2 3 ...左保持部	
2 4 ...左表示駆動部	
2 6 ...右光学像表示部	
2 8 ...左光学像表示部	
3 0 ...イヤホンプラグ	
3 2 ...右イヤホン	
3 4 ...左イヤホン	20
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 , 5 2 ...送信部	
5 3 , 5 4 ...受信部	
6 1 ...外景撮像カメラ	
6 6 ...1 0 軸センサー (第 2 の検出部)	
1 0 0 ...頭部装着型表示装置 (情報処理装置)	30
1 2 0 ...記憶部	
1 3 0 ...電源	
1 3 5 ...操作部 (操作部)	
1 4 0 ...CPU	
1 5 0 ...オペレーティングシステム (制御処理部)	
1 6 0 ...画像処理部 (制御処理部)	
1 6 6 ...方向判定部 (第 2 の検出部)	
1 6 9 ...入出力変換部 (第 1 の検出部、入出力変換部)	
1 7 0 ...音声処理部	
1 8 0 ...インターフェイス	40
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	
2 4 2 ...左LCD	
2 5 1 ...右投写光学系	50

- 2 5 2 ... 左投写光学系
- 2 6 1 ... 右導光板
- 2 6 2 ... 左導光板
- V S y n c ... 垂直同期信号
- H S y n c ... 水平同期信号
- P C L K ... クロック信号
- O 1 ... トラックパッドの中心
- O 2 ... 決定キーの中心
- L 1 ... 直線
- V R ... 視野
- V I ... 表示画像 (画像光)
- I L ... 照明光
- P L ... 画像光
- F F ... 人差し指
- P O ... ポインター
- D 0 ... 基準方向
- D G ... 重力方向
- E D 1 , E D 2 ... 視線方向
- D R 1 ... 操作方向
- 1 , 1 ... 角度
- A P ... 先端部
- R E ... 右眼
- L E ... 左眼
- E L , E R ... 端部

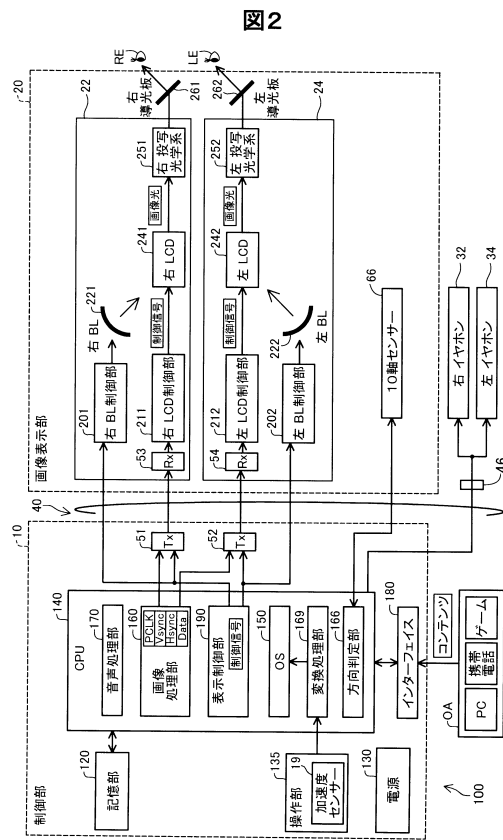
10

20

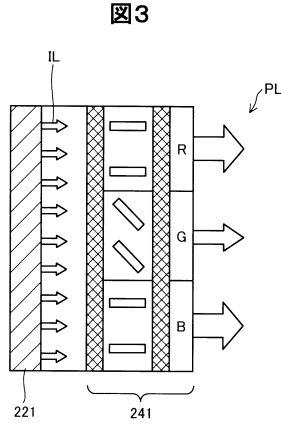
【 図 1 】



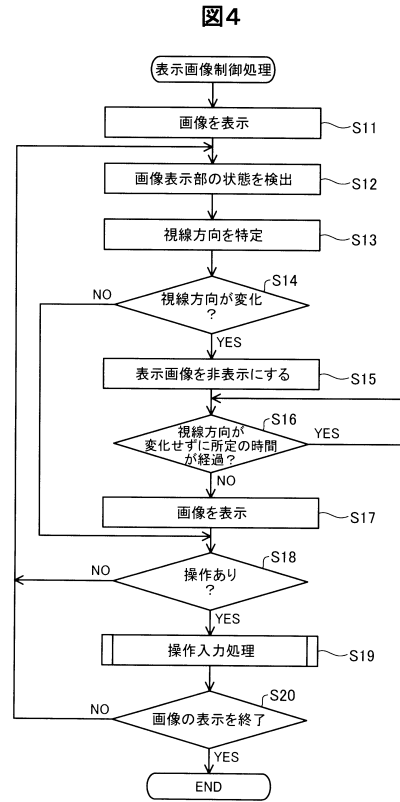
【 図 2 】



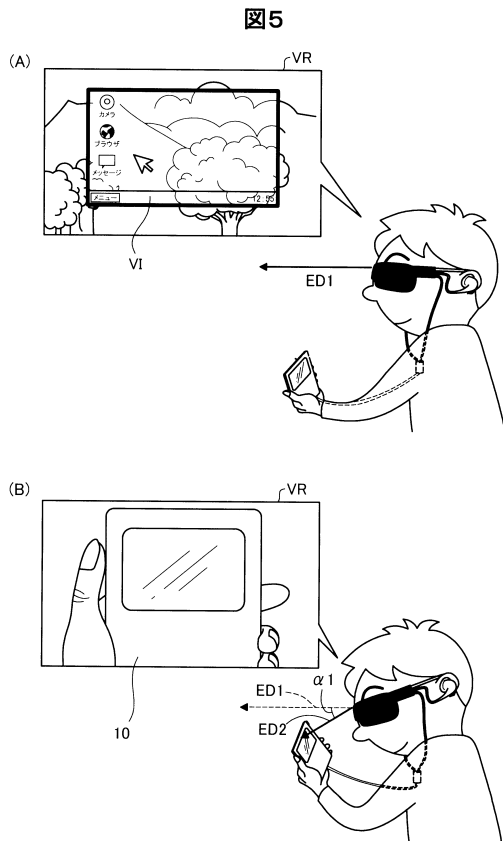
【図3】



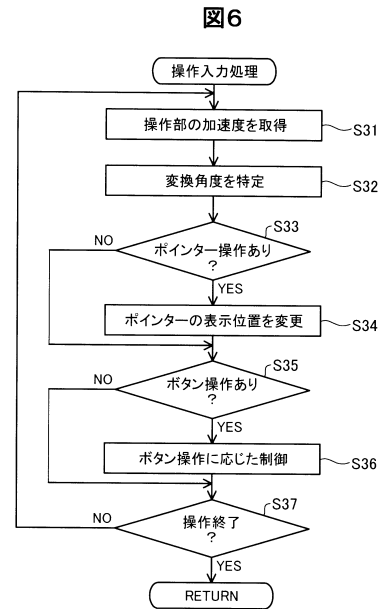
【図4】



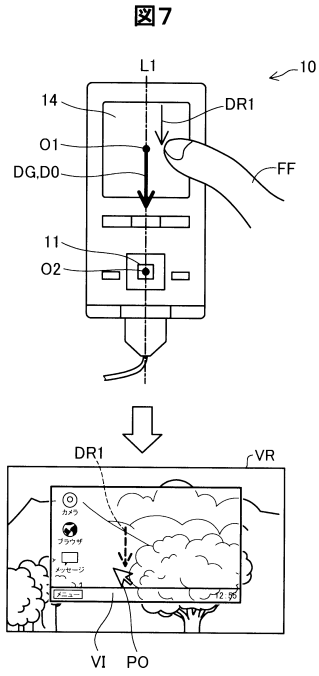
【図5】



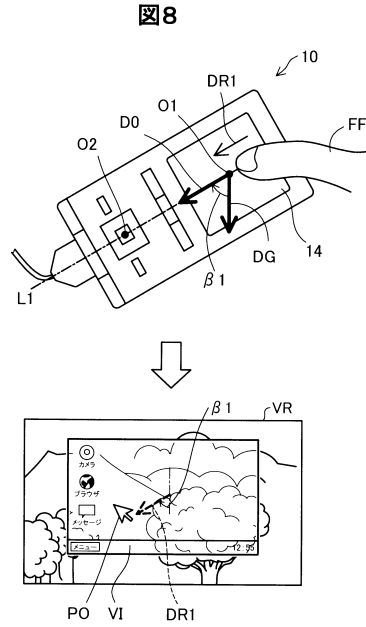
【図6】



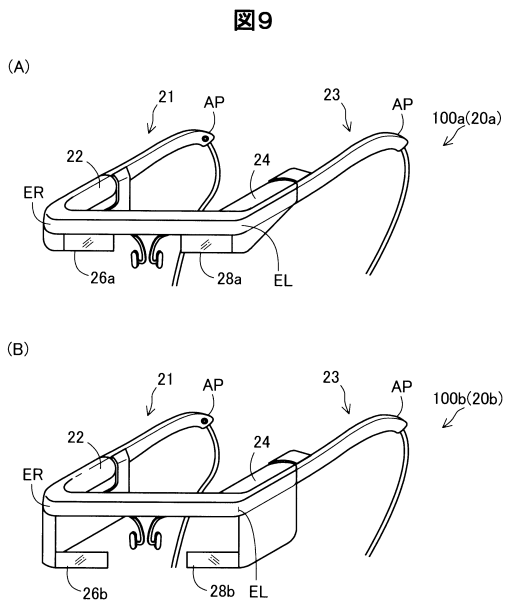
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 4 2 P

(56)参考文献 特開2013-196527(JP,A)
特開平07-271546(JP,A)
特開2012-037982(JP,A)
特開2006-127158(JP,A)
特開2011-228761(JP,A)
特開2010-157106(JP,A)
特開2010-049558(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 N 5 / 6 4
G 0 6 F 3 / 0 1
G 0 6 F 3 / 0 3 8
G 0 9 G 3 / 2 0
G 0 9 G 3 / 3 6