

(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2017-146715

(P2017-146715A)

(43) 公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
<b>G06F</b>	<b>3/01</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/01	510	2H199	
<b>G09G</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	5/00	550C	5C056	
<b>H04N</b>	<b>5/00</b>	<b>(2011.01)</b>	H04N	5/00	A	5C182	
<b>H04N</b>	<b>5/64</b>	<b>(2006.01)</b>	H04N	5/64	511A	5E555	
<b>G09G</b>	<b>5/38</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	5/00	510H		

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 35 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-26990 (P2016-26990)  
 (22) 出願日 平成28年2月16日 (2016.2.16)

(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 110001081  
 特許業務法人クシブチ国際特許事務所  
 (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  
 (72) 発明者 千代 薫  
 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 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

最終頁に続く

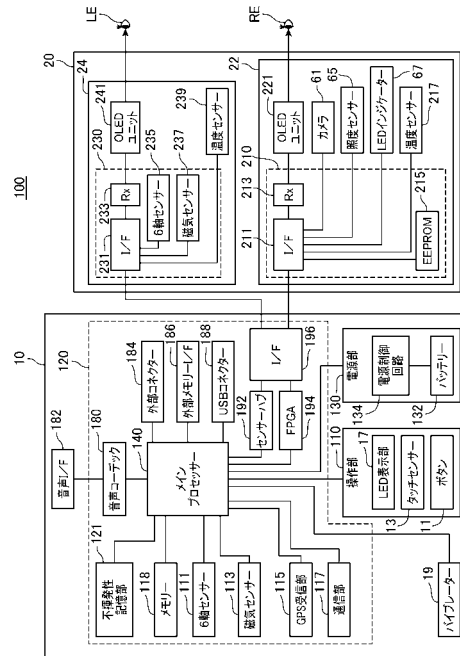
(54) 【発明の名称】 表示装置、表示装置の制御方法、及び、プログラム

(57) 【要約】

【課題】 操作に対応して表示を容易に変更でき、使用者が意図しない表示の変化を抑制できる表示装置、表示装置の制御方法、及び、プログラムを提供する。

【解決手段】 HMD100は、使用者に画像を視認させる画像表示部20と、画像表示部20と独立して動かすことが可能な制御装置10であって、制御装置10の動きを検出する6軸センサー111を有する制御装置10と、を備える。HMD100は、画像表示部20が表示する画像に対する処理として、6軸センサー111が検出する第1の動き方向の動きに対応する第1の表示変化、及び、第2の動き方向の動きに対応する第2の表示変化を実行する。HMD100は、第1の動き方向の動きが検出された場合に第1の表示変化を開始し、その後、6軸センサー111により第2の動き方向の動きが検出された場合に、第1の表示変化を停止する。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

使用者に画像を視認させる表示部を有する頭部装着型の表示装置であって、  
前記表示部と独立して動かすことが可能な操作デバイスであって、前記操作デバイスの動きを検出する動き検出部を有する操作デバイスと、  
前記動き検出部が検出する動きに応じて前記表示部の表示を制御する制御部と、を備え

、  
前記制御部は、前記表示部が表示する画像に対する処理として、前記動き検出部が検出する第 1 の動き方向の動きに対応する第 1 の表示変化、及び、前記動き検出部が検出する第 2 の動き方向の動きに対応する第 2 の表示変化を実行し、

前記第 1 の動き方向の動きが検出された場合に前記第 1 の表示変化を開始し、その後、前記動き検出部により前記第 2 の動き方向の動きが検出された場合に、前記第 1 の表示変化を停止する、

ことを特徴とする表示装置。

## 【請求項 2】

前記制御部は、前記動き検出部により前記第 1 の動き方向の動きが検出された場合に前記第 1 の表示変化を実行し、前記動き検出部により前記第 2 の動き方向の動きが検出された場合に、前記第 2 の表示変化を実行すること、

を特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

## 【請求項 3】

前記操作デバイスは、操作を受け付ける操作受付部を備え、  
前記制御部は、前記操作受付部が操作を受け付けている状態で、前記動き検出部が検出する動きに応じて、前記表示部の表示を変化させること、

を特徴とする請求項 1 または 2 記載の表示装置。

## 【請求項 4】

前記制御部は、前記操作受付部が操作を受け付けている状態で、前記動き検出部により前記第 1 の動き方向の動きを検出した場合に、前記第 1 の表示変化を実行すること、

を特徴とする請求項 3 記載の表示装置。

## 【請求項 5】

前記制御部は、前記動き検出部により前記第 1 の動き方向の動きが検出された場合に、前記第 1 の表示変化を開始し、その後、前記操作受付部が操作を受け付けなくなった場合に、前記第 1 の表示変化を停止すること、

を特徴とする請求項 3 または 4 記載の表示装置。

## 【請求項 6】

前記制御部は、前記操作受付部が操作を受け付けている状態で、前記動き検出部により前記第 2 の動き方向の動きを検出した場合に、前記第 2 の表示変化を実行すること、

を特徴とする請求項 3 から 5 のいずれかに記載の表示装置。

## 【請求項 7】

前記操作受付部は、前記動き検出部の検出とは異なる操作を受け付けること、

を特徴とする請求項 3 から 6 のいずれかに記載の表示装置。

## 【請求項 8】

前記操作デバイスは、前記使用者の身体に装着されるウェアラブルデバイスであること

を特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の表示装置。

## 【請求項 9】

使用者に画像を視認させる表示部と、前記表示部と独立して動かすことが可能な操作デバイスであって、前記操作デバイスの動きを検出する動き検出部を有する操作デバイスと、を備える表示装置を制御して、

前記表示部が表示する画像に対する処理として、前記動き検出部が検出する第 1 の動き方向の動きに対応する第 1 の表示変化、及び、前記動き検出部が検出する第 2 の動き方向

10

20

30

40

50

の動きに対応する第2の表示変化を実行し、

前記第1の動き方向の動きが検出された場合に前記第1の表示変化を開始し、その後、前記動き検出部により前記第2の動き方向の動きが検出された場合に、前記第1の表示変化を停止すること、

を特徴とする表示装置の制御方法。

【請求項10】

使用者に画像を視認させる表示部と、前記表示部と独立して動かすことが可能な操作デバイスであって、前記操作デバイスの動きを検出する動き検出部を有する操作デバイスと、を備える表示装置を制御するコンピューターが実行可能なプログラムであって、

前記表示部が表示する画像に対する処理として、前記動き検出部が検出する第1の動き方向の動きに対応する第1の表示変化、及び、前記動き検出部が検出する第2の動き方向の動きに対応する第2の表示変化を実行し、

前記第1の動き方向の動きが検出された場合に前記第1の表示変化を開始し、その後、前記動き検出部により前記第2の動き方向の動きが検出された場合に、前記第1の表示変化を停止するためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置、表示装置の制御方法、及び、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、表示装置に対して、使用者（ユーザー）が手に持って使用する装置により操作を行う例が知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1記載のリモートコントロール装置はリング形状のハウジングまたはボディを備え、使用者が握って操作するものであり、リモートコントロール装置の動きが表示に反映される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特表2009-500923号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1記載の構成では、リモートコントロール装置の動作が表示に反映される。このように動きに対応して表示を制御する構成では、操作が簡単なため操作性に優れるという利点があるが、使用者の意図に関わらず動きに対応して表示が変化する。このため、使用者が意図しない表示の変化が発生する可能性があった。

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、操作に対応して容易に表示を変更でき、使用者が意図しない表示の変化を抑制できる表示装置、表示装置の制御方法、及び、プログラム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】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明は、使用者に画像を視認させる表示部を有する頭部装着型の表示装置であって、前記表示部と独立して動かすことが可能な操作デバイスであって前記操作デバイスの動きを検出する動き検出部を有する操作デバイスと、前記動き検出部が検出する動きに応じて前記表示部の表示を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記表示部が表示する画像に対する処理として、前記動き検出部が検出する第1の動き方向の動きに対応する第1の表示変化、及び、前記動き検出部が検出する第2の動き方向の動きに対応する第2の表示変化を実行し、前記第1の動き方向の動きが検出された場合に前記第1の表示変化を開始し、その後、前記動き検出部により前記第2の動き方向の動きが検出された場合に、前記第1の表示変化を停止する、ことを特徴とする。

10

20

30

40

50

本発明によれば、操作デバイスを動かす操作により表示部の表示を容易に制御できる。また、操作デバイスの2方向の動きを組み合わせることによって、表示部が表示する画像を所望の位置まで移動させることができる。

【0006】

また、本発明は、上記表示装置において、前記制御部は、前記動き検出部により前記第1の動き方向の動きが検出された場合に前記第1の表示変化を実行し、前記動き検出部により前記第2の動き方向の動きが検出された場合に、前記第2の表示変化を実行すること、を特徴とする。

本発明によれば、操作デバイスを動かすことによって表示部が表示する画像を動かすことができ、画像の動きの方向を、操作デバイスの動き方向により指示できる。

10

【0007】

また、本発明は、上記表示装置において、前記操作デバイスは、操作を受け付ける操作受付部を備え、前記制御部は、前記操作受付部が操作を受け付けている状態で、前記動き検出部が検出する動きに応じて、前記表示部の表示を変化させること、を特徴とする。

本発明によれば、操作受付部の操作状態により、使用者が意図しない表示の変化を防止できる。

【0008】

また、本発明は、上記表示装置において、前記制御部は、前記操作受付部が操作を受け付けている状態で、前記動き検出部により前記第1の動き方向の動きを検出した場合に、前記第1の表示変化を実行すること、を特徴とする。

20

本発明によれば、操作受付部の操作状態により、使用者が意図しない表示の変化を防止できる。

【0009】

また、本発明は、上記表示装置において、前記制御部は、前記動き検出部により前記第1の動き方向の動きが検出された場合に、前記第1の表示変化を開始し、その後、前記操作受付部が操作を受け付けなくなった場合に、前記第1の表示変化を停止すること、を特徴とする。

本発明によれば、操作受付部の操作状態により、使用者が意図しない表示の変化を防止できる。

【0010】

また、本発明は、上記表示装置において、前記制御部は、前記操作受付部が操作を受け付けている状態で、前記動き検出部により前記第2の動き方向の動きを検出した場合に、前記第2の表示変化を実行すること、を特徴とする。

30

本発明によれば、操作デバイスを動かすことによって表示部が表示する画像を動かすことができ、画像の動きの方向を、操作デバイスの動き方向により指示できる。

【0011】

また、本発明は、上記表示装置において、前記操作受付部は、前記動き検出部の検出とは異なる操作を受け付けること、を特徴とする。

本発明によれば、動き検出部が検出する動きとは異なる操作によって、操作デバイスの動きにより表示を制御する状態と、表示の制御を行わない状態とを選択できるので、使用者が意図しない表示の変化を、より確実に防止できる。

40

【0012】

また、本発明は、上記表示装置において、前記操作デバイスは、前記使用者の身体に装着されるウェアラブルデバイスであること、を特徴とする。

本発明によれば、使用者が身体を動かす操作により表示部の表示を容易に制御できる。また、操作受付部の操作状態により、使用者が意図しない表示の変化を防止できるので、より直感的に、表示を制御する操作を行うことができる。

【0013】

また、上記目的を達成するために、本発明は、使用者に画像を視認させる表示部と、前記表示部と独立して動かすことが可能な操作デバイスであって前記操作デバイスの動きを

50

検出する動き検出部を有する操作デバイスと、を備える表示装置を制御して、前記表示部が表示する画像に対する処理として、前記動き検出部が検出する第1の動き方向の動きに対応する第1の表示変化、及び、前記動き検出部が検出する第2の動き方向の動きに対応する第2の表示変化を実行し、前記第1の動き方向の動きが検出された場合に前記第1の表示変化を開始し、その後、前記動き検出部により前記第2の動き方向の動きが検出された場合に、前記第1の表示変化を停止すること、を特徴とする。

本発明によれば、操作デバイスを動かす操作により表示部の表示を容易に制御できる。また、操作デバイスの2方向の動きを組み合わせることによって、表示部が表示する画像を所望の位置まで移動させることができる。

#### 【0014】

また、上記目的を達成するために、本発明は、使用者に画像を視認させる表示部と、前記表示部と独立して動かすことが可能な操作デバイスであって前記操作デバイスの動きを検出する動き検出部を有する操作デバイスと、を備える表示装置を制御するコンピューターが実行可能なプログラムであって、前記表示部が表示する画像に対する処理として、前記動き検出部が検出する第1の動き方向の動きに対応する第1の表示変化、及び、前記動き検出部が検出する第2の動き方向の動きに対応する第2の表示変化を実行し、前記第1の動き方向の動きが検出された場合に前記第1の表示変化を開始し、その後、前記動き検出部により前記第2の動き方向の動きが検出された場合に、前記第1の表示変化を停止するためのプログラムである。

本発明によれば、操作デバイスを動かす操作により表示部の表示を容易に制御できる。また、操作デバイスの2方向の動きを組み合わせることによって、表示部が表示する画像を所望の位置まで移動させることができる。

#### 【0015】

本発明は、上述した表示装置、表示装置の制御方法、及びプログラム以外の種々の形態で実現することも可能である。例えば、上記のプログラムを記録した記録媒体、プログラムを配信するサーバー装置、上記プログラムを伝送する伝送媒体、上記プログラムを搬送波内に具現化したデータ信号等の形態で実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0016】

【図1】HMDの外観構成を示す説明図。

【図2】画像表示部の光学系の構成を示す図。

【図3】画像表示部と撮像範囲の対応を示す説明図。

【図4】HMDを構成する各部のブロック図。

【図5】制御部および記憶部のブロック図。

【図6】LED表示部の点灯の様子を示す説明図。

【図7】制御装置を用いた操作例を示す説明図。

【図8】HMDの操作に対応する表示の変化を示す説明図。

【図9】HMDの操作に対応する表示の変化を示す説明図。

【図10】HMDの操作に対応する表示の変化を示す説明図。

【図11】HMDの動作を示すフローチャート。

【図12】HMDの動作を示すフローチャート。

【図13】時計型デバイスの外観図。

【図14】リング型デバイスの外観図。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0017】

図1は、本発明を適用した実施形態に係るHMD(Head Mounted Display: 頭部装着型表示装置)100の外観構成を示す説明図である。

HMD100は、使用者(ユーザー)の頭部に装着された状態で使用者に虚像を視認させる画像表示部20(表示部)と、画像表示部20を制御する制御装置10と、を備える表示装置である。制御装置10(操作デバイス)は、図1に示すように、平たい箱形のケ

10

20

30

40

50

ース10A(筐体、あるいは本体ともいえる)を備え、ケース10Aに後述する各部を備える。ケース10Aの表面には、使用者の操作を受け付ける各種のボタン11、スイッチ、トラックパッド14等が設けられる。これらを使用者が操作することによって、制御装置10は、HMD100のコントローラーとして機能する。

#### 【0018】

画像表示部20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する。画像表示部20は、右保持部21と、左保持部23と、前部フレーム27とを有する本体に、右表示ユニット22、左表示ユニット24、右導光板26、及び左導光板28を備える。

右保持部21及び左保持部23は、それぞれ、前部フレーム27の両端部から後方に延び、眼鏡のテンプル(つる)のように、使用者の頭部に画像表示部20を保持する。ここで、前部フレーム27の両端部のうち、画像表示部20の装着状態において使用者の右側に位置する端部を端部ERとし、使用者の左側に位置する端部を端部ELとする。右保持部21は、前部フレーム27の端部ERから、画像表示部20装着状態において使用者の右側頭部に対応する位置まで延伸して設けられる。左保持部23は、端部ELから、画像表示部20の装着状態において使用者の左側頭部に対応する位置まで延伸して設けられる。

10

#### 【0019】

右導光板26及び左導光板28は、前部フレーム27に設けられる。右導光板26は、画像表示部20の装着状態において使用者の右眼の眼前に位置し、右眼に画像を視認させる。左導光板28は、画像表示部20の装着状態において使用者の左眼の眼前に位置し、左眼に画像を視認させる。

20

#### 【0020】

前部フレーム27は、右導光板26の一端と左導光板28の一端とを互いに連結した形状を有し、この連結位置は、使用者が画像表示部20を装着する装着状態で、使用者の眉間に対応する。前部フレーム27は、右導光板26と左導光板28との連結位置において、画像表示部20の装着状態で使用者の鼻に当接する鼻当て部を設けてもよい。この場合、鼻当て部と右保持部21及び左保持部23とにより画像表示部20を使用者の頭部に保持できる。また、右保持部21及び左保持部23に、画像表示部20の装着状態において使用者の後頭部に接するベルト(図示略)を連結してもよく、この場合、ベルトによって画像表示部20を使用者の頭部に保持できる。

30

#### 【0021】

右表示ユニット22は、右導光板26による画像の表示に係るユニットであり、右保持部21に設けられ、装着状態において使用者の右側頭部の近傍に位置する。左表示ユニット24は、左導光板28による画像の表示に係るユニットであり、左保持部23に設けられ、装着状態において使用者の左側頭部の近傍に位置する。なお、右表示ユニット22及び左表示ユニット24を総称して単に「表示駆動部」とも呼ぶ。

#### 【0022】

本実施形態の右導光板26及び左導光板28は、光透過性の樹脂等によって形成される光学部であり、例えばプリズムであり、右表示ユニット22及び左表示ユニット24が出力する画像光を、使用者の眼に導く。

40

また、右導光板26及び左導光板28の表面に、調光板(図示略)を設けてもよい。調光板は、光の波長域により透過率が異なる薄板上の光学素子であり、いわゆる波長フィルターとして機能する。調光板は、例えば、使用者の眼の側とは反対の側である前部フレーム27の表側を覆うように配置される。この調光板の光学特性を適宜選択することにより、可視光、赤外光及び紫外光等の任意の波長域の光の透過率を調整することができ、外部から右導光板26及び左導光板28に入射し、右導光板26及び左導光板28を透過する外光の光量を調整できる。

#### 【0023】

画像表示部20は、右表示ユニット22及び左表示ユニット24がそれぞれ生成する画

50

像光を、右導光板 26 及び左導光板 28 に導き、この画像光によって虚像を使用者に視認させることによって、画像を表示する。使用者の前方から、右導光板 26 及び左導光板 28 を透過して外光が使用者の眼に入射する場合、使用者の眼には、虚像を構成する画像光および外光が入射することとなり、虚像の視認性が外光の強さに影響される。このため、例えば前部フレーム 27 に調光板を装着し、調光板の光学特性を適宜選択あるいは調整することによって、虚像の視認のしやすさを調整できる。典型的な例では、HMD 100 を装着した使用者が少なくとも外の景色を視認できる程度の光透過性を有する調光板を用いることができる。また、調光板を用いると、右導光板 26 及び左導光板 28 を保護し、右導光板 26 及び左導光板 28 の損傷や汚れの付着等を抑制する効果が期待できる。調光板は、前部フレーム 27、或いは、右導光板 26 及び左導光板 28 のそれぞれに対し着脱可能としてもよく、複数種類の調光板を交換して装着可能としてもよく、調光板を省略してもよい。

10

**【0024】**

カメラ 61 は、画像表示部 20 の前部フレーム 27 に配設される。カメラ 61 は、使用者が画像表示部 20 を装着した状態で視認する外景方向を撮像することが望ましく、前部フレーム 27 の前面において、右導光板 26 及び左導光板 28 を透過する外光を遮らない位置に設けられる。図 1 の例では、カメラ 61 が前部フレーム 27 の端部 ER 側に配置される。カメラ 61 は、端部 EL 側に配置されてもよく、右導光板 26 と左導光板 28 との連結部に配置されてもよい。

20

**【0025】**

カメラ 61 は、CCD や CMOS 等の撮像素子及び撮像レンズ等を備えるデジタルカメラであり、本実施形態のカメラ 61 は単眼カメラであるが、ステレオカメラで構成してもよい。カメラ 61 は、HMD 100 の表側方向、換言すれば、HMD 100 を装着した状態における使用者の視界方向の少なくとも一部の外景（実空間）を撮像する。別の表現では、カメラ 61 は、使用者の視界と重なる範囲または方向を撮像し、使用者が注視する方向を撮像するということもできる。カメラ 61 の画角の広さは適宜設定可能であるが、本実施形態では、後述するように、使用者が右導光板 26 及び左導光板 28 を通して視認する外界を含む。より好ましくは、右導光板 26 及び左導光板 28 を透過して視認可能な使用者の視界の全体を撮像できるように、カメラ 61 の撮像範囲が設定される。

カメラ 61 は、制御部 150（図 5）が備える撮像制御部 149 の制御に従って撮像を実行し、撮像画像データを撮像制御部 149 に出力する。

30

**【0026】**

HMD 100 は、予め設定された測定方向に位置する測定対象物までの距離を検出する距離センサー（図示略）を備えてもよい。距離センサーは、例えば、前部フレーム 27 において右導光板 26 と左導光板 28 との連結部分に配置できる。この場合、画像表示部 20 の装着状態において、距離センサーの位置は、水平方向では使用者の両眼のほぼ中間であり、鉛直方向では使用者の両眼より上である。距離センサーの測定方向は、例えば、前部フレーム 27 の表側方向とすることができ、言い換えればカメラ 61 の撮像方向と重複する方向である。距離センサーは、例えば、LED やレーザーダイオード等の光源と、光源が発する光が測定対象物に反射する反射光を受光する受光部とを有する構成とすることができ、距離センサーは、制御部 150 の制御に従い、三角測距処理や時間差に基づく測距処理を実行すればよい。また、距離センサーは、超音波を発する音源と、測定対象物で反射する超音波を受信する検出部とを備える構成としてもよい。この場合、距離センサーは、制御部 150 の制御に従い、超音波の反射までの時間差に基づき測距処理を実行すればよい。

40

**【0027】**

図 2 は、画像表示部 20 が備える光学系の構成を示す要部平面図である。図 2 には説明のため使用者の左眼 LE 及び右眼 RE を図示する。

図 2 に示すように、右表示ユニット 22 と左表示ユニット 24 とは、左右対称に構成される。使用者の右眼 RE に画像を視認させる構成として、右表示ユニット 22 は、画像光

50

を発するOLED (Organic Light Emitting Diode) ユニット221と、OLEDユニット221が発する画像光Lを導くレンズ群等を備えた右光学系251とを備える。画像光Lは、右光学系251により右導光板26に導かれる。

【0028】

OLEDユニット221は、OLEDパネル223と、OLEDパネル223を駆動するOLED駆動回路225とを有する。OLEDパネル223は、有機エレクトロルミネセンスにより発光してR(赤)、G(緑)、B(青)の色光をそれぞれ発する発光素子を、マトリクス状に配置して構成される、自発光型の表示パネルである。OLEDパネル223は、R、G、Bの素子を1個ずつ含む単位を1画素として、複数の画素を備え、マトリクス状に配置される画素により画像を形成する。OLED駆動回路225は、制御部150(図5)の制御に従って、OLEDパネル223が備える発光素子の選択及び発光素子への通電を実行して、OLEDパネル223の発光素子を発光させる。OLED駆動回路225は、OLEDパネル223の裏面すなわち発光面の裏側に、ボンディング等により固定される。OLED駆動回路225は、例えばOLEDパネル223を駆動する半導体デバイスで構成され、OLEDパネル223の裏面に固定される基板(図示略)に実装されてもよい。この基板には温度センサー217が実装される。

なお、OLEDパネル223は、白色に発光する発光素子をマトリクス状に配置し、R、G、Bの各色に対応するカラーフィルターを重ねて配置する構成であってもよい。また、R、G、Bの色光をそれぞれ放射する発光素子に加え、W(白)の光を発する発光素子を備えるWRGB構成のOLEDパネル223を用いてもよい。

【0029】

右光学系251は、OLEDパネル223から射出された画像光Lを並行状態の光束にするコリメートレンズを有する。コリメートレンズにより並行状態の光束にされた画像光Lは、右導光板26に入射する。右導光板26の内部において光を導く光路には、画像光Lを反射する複数の反射面が形成される。画像光Lは、右導光板26の内部で複数回の反射を経て右眼RE側に導かれる。右導光板26には、右眼REの眼前に位置するーフミラー261(反射面)が形成される。画像光Lは、ーフミラー261で反射して右眼REに向けて右導光板26から射出され、この画像光Lが右眼REの網膜に像を結び、使用者に画像を視認させる。

【0030】

また、使用者の左眼LEに画像を視認させる構成として、左表示ユニット24は、画像光を発するOLEDユニット241と、OLEDユニット241が発する画像光Lを導くレンズ群等を備えた左光学系252とを備える。画像光Lは、左光学系252により左導光板28に導かれる。

【0031】

OLEDユニット241は、OLEDパネル243と、OLEDパネル243を駆動するOLED駆動回路245とを有する。OLEDパネル243は、OLEDパネル223と同様に構成される自発光型の表示パネルである。OLED駆動回路245は、制御部150(図5)の制御に従って、OLEDパネル243が備える発光素子の選択及び発光素子への通電を実行して、OLEDパネル243の発光素子を発光させる。OLED駆動回路245は、OLEDパネル243の裏面すなわち発光面の裏側に、ボンディング等により固定される。OLED駆動回路245は、例えばOLEDパネル243を駆動する半導体デバイスで構成され、OLEDパネル243の裏面に固定される基板(図示略)に実装されてもよい。この基板には、温度センサー239が実装される。

【0032】

左光学系252は、OLEDパネル243から射出された画像光Lを並行状態の光束にするコリメートレンズを有する。コリメートレンズにより並行状態の光束にされた画像光Lは、左導光板28に入射する。左導光板28は、画像光Lを反射する複数の反射面が形成された光学素子であり、例えばプリズムである。画像光Lは、左導光板28の内部で複数回の反射を経て左眼LE側に導かれる。左導光板28には、左眼LEの眼前に位置する



ハーフミラー 281 (反射面) が形成される。画像光 L は、ハーフミラー 281 で反射して左眼 L E に向けて左導光板 28 から射出され、この画像光 L が左眼 L E の網膜に像を結び、使用者に画像を視認させる。

【0033】

この構成によれば、HMD 100 は、シースルー型の表示装置として機能する。すなわち、使用者の右眼 R E には、ハーフミラー 261 で反射した画像光 L と、右導光板 26 を透過した外光 O L とが入射する。また、左眼 L E には、ハーフミラー 281 で反射した画像光 L と、ハーフミラー 281 を透過した外光 O L とが入射する。このように、HMD 100 は、内部で処理した画像の画像光 L と外光 O L とを重ねて使用者の眼に入射させ、使用者にとっては、右導光板 26 及び左導光板 28 を透かして外景が見え、この外景を重ねて、画像光 L による画像が視認される。

ハーフミラー 261、281 は、右表示ユニット 22 及び左表示ユニット 24 がそれぞれ出力する画像光を反射して画像を取り出す画像取り出し部であり、表示部ということができる。

【0034】

なお、左光学系 252 と左導光板 28 とを総称して「左導光部」とも呼び、右光学系 251 と右導光板 26 とを総称して「右導光部」と呼ぶ。右導光部及び左導光部の構成は上記の例に限定されず、画像光を用いて使用者の眼前に虚像を形成す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良いし、半透過反射膜を用いても良い。

【0035】

図 1 に戻り、制御装置 10 と画像表示部 20 とは、接続ケーブル 40 により接続される。接続ケーブル 40 は、ケース 10A の下部に設けられるコネクタ (図示略) に着脱可能に接続され、左保持部 23 の先端から、画像表示部 20 の内部に設けられる各種回路に接続する。接続ケーブル 40 は、デジタルデータを伝送するメタルケーブルまたは光ファイバーケーブルを有し、アナログ信号を伝送するメタルケーブルを有していてもよい。接続ケーブル 40 の途中には、コネクタ 46 が設けられる。コネクタ 46 は、ステレオミニプラグを接続するジャックであり、コネクタ 46 と制御装置 10 とは、例えばアナログ音声信号を伝送するラインで接続される。図 1 に示す構成例では、ステレオヘッドホンを構成する右イヤホン 32 と左イヤホン 34、及び、マイク 63 を有するヘッドセット 30 が、コネクタ 46 に接続される。

【0036】

マイク 63 は、例えば図 1 に示すように、マイク 63 の集音部が使用者の視線方向を向くように配置され、音声を集音して、音声信号を音声インターフェイス 182 (図 4) に出力する。マイク 63 は、例えばモノラルマイクであってもステレオマイクであってもよく、指向性を有するマイクであってもよいし、無指向性のマイクであってもよい。

【0037】

制御装置 10 は、使用者により操作される被操作部として、ボタン 11、LED インジケータ 12、トラックパッド 14、上下キー 15、切替スイッチ 16、及び電源スイッチ 18 を備える。これらの被操作部はケース 10A の表面に配置される。

ボタン 11 は、制御装置 10 が実行するオペレーティングシステム 143 (図 5) の操作等を行うためのメニューキー、ホームキー、戻るキー等を含み、特に、これらのキーやスイッチのうち押圧操作により変位するものを含む。LED インジケータ 12 は、HMD 100 の動作状態に対応して点灯し、或いは点滅する。上下キー 15 は、右イヤホン 32 及び左イヤホン 34 から出力する音量の増減の指示入力や、画像表示部 20 の表示の明るさの増減の指示入力に利用される。切替スイッチ 16 は、上下キー 15 の操作に対応する入力を切り替えるスイッチである。電源スイッチ 18 は、HMD 100 の電源のオン/オフを切り替えるスイッチであり、例えばスライドスイッチで構成される。

【0038】

トラックパッド 14 (操作受付部、位置指示操作部) は、接触操作を検出する操作面を

10

20

30

40

50

有し、操作面に対する操作に応じて操作信号を出力する。操作面における検出方式は限定されず、静電式、圧力検出式、光学式等を採用できる。トラックパッド 14 への接触（タッチ操作）は、後述するタッチセンサー 13（図 4）により検出される。

また、図 1 に破線で示すように、トラックパッド 14 には LED 表示部 17 が設置される。LED 表示部 17 は複数の LED を備え、それぞれの LED の点灯により LED 表示部 17 に操作部が視認可能となる。図 1 の例では、3 つの記号（三角形）、（丸）、（四角形）が、LED 表示部 17 の LED の点灯時に現れる。LED 表示部 17 が消灯している状態では、これらの記号は視認できない状態となる。この構成は、例えば、トラックパッド 14 を、透光性を有する有色または無色透明の平板で構成し、この平板の直下に LED を配置することで、実現できる。

10

#### 【0039】

LED 表示部 17 はソフトウェアボタンとして機能する。例えば、LED 表示部 17 が点灯中においては、記号の点灯位置（表示位置）が、記号に対応する指示を行うボタンとして機能する。図 1 の例で、記号（丸）はホームボタンとして機能し、記号（丸）の位置に接触する操作が行われると、後述する制御部 150 は、タッチセンサー 13 の検出値に基づき、ホームボタンの操作を検出する。また、記号（四角形）は履歴ボタンとして機能する。記号（四角形）の位置に接触する操作が行われると、後述する制御部 150 は、タッチセンサー 13 の検出値に基づき、履歴ボタンの操作を検出する。また、記号（三角形）は戻るボタンとして機能する。記号（三角形）の位置に接触する操作が行われると、後述する制御部 150 は、タッチセンサー 13 の検出値に基づき、戻るボタ

20

#### 【0040】

図 3 は、画像表示部 20 の要部構成を示す図であり、（A）は画像表示部 20 を使用者の頭部側から見た要部斜視図、（B）はカメラ 61 の画角の説明図である。なお、図 3（A）では接続ケーブル 40 の図示を省略する。

#### 【0041】

図 3（A）は、画像表示部 20 の使用者の頭部に接する側、言い換えれば使用者の右眼 RE 及び左眼 LE に見える側である。別の言い方をすれば、右導光板 26 及び左導光板 28 の裏側が見えている。

図 3（A）では、使用者の右眼 RE に画像光を照射するハーフミラー 261、及び、左眼 LE に画像光を照射するハーフミラー 281 が、略四角形の領域として見える。また、ハーフミラー 261、281 を含む右導光板 26 及び左導光板 28 の全体が、上述したように外光を透過する。このため、使用者には、右導光板 26 及び左導光板 28 の全体を透過して外景が視認され、ハーフミラー 261、281 の位置に矩形の表示画像が視認される。

30

#### 【0042】

カメラ 61 は、上記のように画像表示部 20 において右側の端部に配置され、使用者の両眼が向く方向、すなわち使用者にとって前方を撮像する。図 3（B）は、カメラ 61 の位置を、使用者の右眼 RE 及び左眼 LE とともに平面視で模式的に示す図である。カメラ 61 の画角（撮像範囲）を C で示す。なお、図 3（B）には水平方向の画角 C を示すが、カメラ 61 の実際の画角は一般的なデジタルカメラと同様に上下方向にも広がる。

40

#### 【0043】

カメラ 61 の光軸は、右眼 RE 及び左眼 LE の視線方向を含む方向とされる。使用者が HMD 100 を装着した状態で視認できる外景は、無限遠とは限らない。例えば図 3（B）に示すように、使用者が両眼で対象物 OB を注視すると、使用者の視線は、図中符号 RD、LD に示すように対象物 OB に向けられる。この場合、使用者から対象物 OB までの距離は、30 cm ~ 10 m 程度であることが多く、1 m ~ 4 m 程度であることが、より多い。そこで、HMD 100 について、通常使用時における使用者から対象物 OB までの距離の上限、及び下限の目安を定めてもよい。この目安は調査や実験により求めてもよいし使用者が設定してもよい。カメラ 61 の光軸、及び画角は、通常使用時における対象物 O

50

Bまでの距離が、設定された上限の目安に相当する場合、及び、下限の目安に相当する場合に、この対象物OBが画角に含まれるように、設定されることが好ましい。

【0044】

また、一般に、人間の視野角は水平方向におよそ200度、垂直方向におよそ125度とされ、そのうち情報受容能力に優れる有効視野は水平方向に30度、垂直方向に20度程度である。さらに、人間が注視する注視点が迅速に安定して見える安定注視野は、水平方向に60～90度、垂直方向に45度～70度程度とされている。この場合、注視点が、図3(B)の対象物OBであるとき、視線RD、LDを中心として水平方向に30度、垂直方向に20度程度が有効視野である。また、水平方向に60～90度、垂直方向に45度～70度程度が安定注視野であり、水平方向に約200度、垂直方向に約125度が視野角となる。さらに、使用者が画像表示部20を透過して右導光板26及び左導光板28を透過して視認する実際の視野を、実視野(FOV:Field Of View)と呼ぶことができる。図1及び図2に示す本実施形態の構成で、実視野は、右導光板26及び左導光板28を透過して使用者が視認する実際の視野に相当する。実視野は、視野角及び安定注視野より狭いが、有効視野より広い。

10

【0045】

カメラ61の画角Cは、使用者の視野よりも広い範囲を撮像可能であることが好ましく、具体的には、画角Cが、少なくとも使用者の有効視野よりも広いことが好ましい。また、画角Cが、使用者の実視野よりも広いことが、より好ましい。さらに好ましくは、画角Cが、使用者の安定注視野よりも広く、最も好ましくは、画角Cが使用者の両眼の視野角よりも広い。

20

【0046】

カメラ61が、撮像レンズとして、いわゆる広角レンズを備え、広い画角を撮像できる構成としてもよい。広角レンズには、超広角レンズ、準広角レンズと呼ばれるレンズを含んでもよいし、単焦点レンズであってもズームレンズであってもよく、複数のレンズからなるレンズ群をカメラ61が備える構成であってもよい。

【0047】

図4は、HMD100を構成する各部の構成を示すブロック図である。

制御装置10は、プログラムを実行してHMD100を制御するメインプロセッサ140を備える。メインプロセッサ140には、メモリー118及び不揮発性記憶部121が接続される。また、メインプロセッサ140には、入力装置としてトラックパッド14及び操作部110が接続される。また、メインプロセッサ140には、センサー類として、6軸センサー111、磁気センサー113、及び、GPS115が接続される。また、メインプロセッサ140には、通信部117、音声コーデック180、外部コネクタ184、外部メモリーインターフェイス186、USBコネクタ188、センサーハブ192、及び、FPGA194が接続される。これらは外部とのインターフェイスとして機能する。

30

【0048】

メインプロセッサ140は、制御装置10が内蔵するコントローラ基板120に実装される。コントローラ基板120には、メインプロセッサ140に加えて、メモリー118、不揮発性記憶部121等が実装されてもよい。本実施形態では、6軸センサー111、磁気センサー113、GPS115、通信部117、メモリー118、不揮発性記憶部121、音声コーデック180等がコントローラ基板120に実装される。また、外部コネクタ184、外部メモリーインターフェイス186、USBコネクタ188、センサーハブ192、FPGA194、及びインターフェイス196をコントローラ基板120に実装した構成であってもよい。

40

【0049】

メモリー118は、メインプロセッサ140がプログラムを実行する場合に、実行されるプログラム、及び、処理されるデータを一時的に記憶するワークエリアを構成する。不揮発性記憶部121は、フラッシュメモリーやeMMC(embedded Multi Media Card

50

)で構成される。不揮発性記憶部121は、メインプロセッサ140が実行するプログラムや、メインプロセッサ140がプログラムを実行して処理する各種データを記憶する。

#### 【0050】

メインプロセッサ140は、トラックパッド14から入力される操作信号に基づいて、トラックパッド14の操作面に対する接触操作を検出し、操作位置を取得する。

操作部110は、ボタン11、タッチセンサー13、およびLED表示部17を含む。タッチセンサー13は、トラックパッド14へのタッチ操作を検出し、検出したタッチ操作の操作位置を特定する。ボタン11の操作が行われた場合、及び、タッチセンサー13がタッチ操作を検出した場合、操作部110からメインプロセッサ140に対し、操作信号が出力される。

10

LED表示部17は、トラックパッド14(図1)の直下に配置されLED(図示略)、及び、このLEDを点灯させる駆動回路を含む。LED表示部17は、メインプロセッサ140の制御に従って、LEDを点灯、点滅、消灯させる。

#### 【0051】

LED表示部17のLEDの発光パターンを図6に示す。

図6(A)及び(B)は、LED表示部17のLEDの輝度変化を示すタイミングチャートである。図6(A)に示す発光パターンではLED表示部17がLEDを周期的に点灯させ、LEDの輝度の立ち上がり及び立ち下がり急峻である。これに対し、図6(B)の点灯パターンではLEDの輝度が緩やかに変化する。LED表示部17は、メインプロセッサ140の制御に従って、図6(A)または(B)に示すパターンでLEDを発光させる。また、LED表示部17は、LEDを常時点灯させてもよい。また、図6(A)または(B)に示すパターンにおいて、LEDが発光する時間T1と消灯する時間T2とは任意であり、例えば時間T1、T2を100ミリ秒以下としてもよい。この場合、LEDが点灯と消灯とを繰り返しても使用者には継続して点灯するように視認できる。また、LED表示部17は、時間T1、T2の比を制御することで、LEDの輝度についてPWM制御を行ってもよい。

20

#### 【0052】

図4に戻り、6軸センサー111は、3軸加速度センサー、及び、3軸ジャイロ(角速度)センサーを備えるモーションセンサー(慣性センサー)である。6軸センサー111は、上記のセンサーがモジュール化されたIMU(Inertial Measurement Unit)を採用してもよい。

30

磁気センサー113は、例えば、3軸の地磁気センサーである。

GPS(Global Positioning System)115は、図示しないGPSアンテナを備え、GPS衛星から送信される無線信号を受信して、制御装置10の現在位置の座標を検出する。

6軸センサー111、磁気センサー113及びGPS115は、検出値を、予め指定されたサンプリング周期に従ってメインプロセッサ140に出力する。或いは、6軸センサー111、磁気センサー113及びGPS115は、メインプロセッサ140の要求に応じて、メインプロセッサ140により指定されたタイミングで、検出値をメインプロセッサ140に出力する。

40

#### 【0053】

通信部117は、外部の機器との間で無線通信を実行する。通信部117は、アンテナ、RF回路、ベースバンド回路、通信制御回路等を備えて構成され、或いはこれらが統合されたデバイスで構成される。通信部117は、例えば、Bluetooth(登録商標)、無線LAN(Wi-Fi(登録商標)を含む)等の規格に準拠した無線通信を行う。

音声インターフェイス182は、音声信号を入出力するインターフェイスである。本実施形態では、音声インターフェイス182は、接続ケーブル40に設けられたコネクタ46(図1)を含む。音声コーデック180は、音声インターフェイス182に接続され、音声インターフェイス182を介して入出力される音声信号のエンコード/デコードを

50

行う。また、音声コーデック 180 はアナログ音声信号からデジタル音声データへの変換を行う A / D コンバーター、及び、その逆の変換を行う D / A コンバーターを備えてもよい。例えば、本実施形態の HMD 100 は、音声を右イヤホン 32 及び左イヤホン 34 により出力し、マイク 63 で集音する。音声コーデック 180 は、メインプロセッサ 140 が出力するデジタル音声データをアナログ音声信号に変換して、音声インターフェイス 182 を介して出力する。また、音声コーデック 180 は、音声インターフェイス 182 に入力されるアナログ音声信号をデジタル音声データに変換してメインプロセッサ 140 に出力する。

#### 【0054】

外部コネクタ 184 は、メインプロセッサ 140 と通信する外部の装置を接続するコネクタである。外部コネクタ 184 は、例えば、外部の装置をメインプロセッサ 140 に接続して、メインプロセッサ 140 が実行するプログラムのデバッグや、HMD 100 の動作のログの収集を行う場合に、この外部の装置を接続するインターフェイスである。

外部メモリーインターフェイス 186 は、可搬型のメモリーデバイスを接続可能なインターフェイスであり、例えば、カード型記録媒体を装着してデータの読取が可能なメモリーカードスロットとインターフェイス回路とを含む。この場合のカード型記録媒体のサイズ、形状、規格は制限されず、適宜に変更可能である。

USB (Universal Serial Bus) コネクタ 188 は、USB 規格に準拠したコネクタとインターフェイス回路とを備え、USB メモリーデバイス、スマートフォン、コンピュータ等を接続できる。USB コネクタ 188 のサイズや形状、適合する USB 規格のバージョンは適宜に選択、変更可能である。

#### 【0055】

また、HMD 100 は、バイブレーター 19 を備える。バイブレーター 19 は、モーター (図示略)、偏心した回転子 (図示略) 等を備え、メインプロセッサ 140 の制御に従って振動を発生する。HMD 100 は、例えば、操作部 110 に対する操作を検出した場合、HMD 100 の電源がオン / オフされる場合等に、所定の振動パターンでバイブレーター 19 により振動を発生する。

#### 【0056】

センサーハブ 192 及び FPGA 194 は、インターフェイス (I / F) 196 を介して、画像表示部 20 を接続される。センサーハブ 192 は、画像表示部 20 が備える各種センサーの検出値を取得してメインプロセッサ 140 に出力する。また、FPGA 194 は、メインプロセッサ 140 と画像表示部 20 の各部との間で送受信するデータの処理、及び、インターフェイス 196 を介した伝送を実行する。

#### 【0057】

画像表示部 20 の右表示ユニット 22 及び左表示ユニット 24 は、それぞれ、制御装置 10 に接続される。図 1 に示すように、HMD 100 では左保持部 23 に接続ケーブル 40 が接続され、この接続ケーブル 40 に繋がる配線が画像表示部 20 内部に敷設され、右表示ユニット 22 と左表示ユニット 24 のそれぞれが制御装置 10 に接続される。

#### 【0058】

右表示ユニット 22 は、表示ユニット基板 210 を有する。表示ユニット基板 210 には、インターフェイス 196 に接続されるインターフェイス (I / F) 211、インターフェイス 211 を介して制御装置 10 から入力されるデータを受信する受信部 (Rx) 213、及び、EEPROM 215 (記憶部) が実装される。

インターフェイス 211 は、受信部 213、EEPROM 215、温度センサー 217、カメラ 61、照度センサー 65、及び LED インジケータ 67 を、制御装置 10 に接続する。

#### 【0059】

EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 215 は、各種のデータをメインプロセッサ 140 が読み取り可能に記憶する。EEPROM 21

10

20

30

40

50

5 は、例えば、画像表示部 20 が備える O L E D ユニット 221、241 の発光特性や表示特性に関するデータ、右表示ユニット 22 または左表示ユニット 24 が備えるセンサーの特性に関するデータなどを記憶する。具体的には、O L E D ユニット 221、241 のガンマ補正に係るパラメーター、温度センサー 217、239 の検出値を補償するデータ等を記憶する。これらのデータは、H M D 100 の工場出荷時の検査によって生成され、E E P R O M 215 に書き込まれ、出荷後はメインプロセッサー 140 が E E P R O M 215 のデータを利用して処理を行える。

#### 【0060】

カメラ 61 は、インターフェイス 211 を介して入力される信号に従って撮像を実行し、撮像画像データ、或いは、撮像結果を示す信号を制御装置 10 に出力する。

照度センサー 65 は、図 1 に示すように、前部フレーム 27 の端部 E R に設けられ、画像表示部 20 を装着する使用者の前方からの外光を受光するよう配置される。照度センサー 65 は、受光量（受光強度）に対応する検出値を出力する。

L E D インジケータ 67 は、図 1 に示すように、前部フレーム 27 の端部 E R においてカメラ 61 の近傍に配置される。L E D インジケータ 67 は、カメラ 61 による撮像を実行中に点灯して、撮像中であることを報知する。

#### 【0061】

温度センサー 217 は、温度を検出し、検出温度に対応する電圧値あるいは抵抗値を、検出値として出力する。温度センサー 217 は、O L E D パネル 223（図 3）の裏面側に実装される。温度センサー 217 は、例えば O L E D 駆動回路 225 と同一の基板に実装されてもよい。この構成により、温度センサー 217 は、主として O L E D パネル 223 の温度を検出する。

#### 【0062】

受信部 213 は、インターフェイス 211 を介してメインプロセッサー 140 が送信するデータを受信する。受信部 213 は、O L E D ユニット 221 で表示する画像の画像データを受信した場合に、受信した画像データを、O L E D 駆動回路 225（図 2）に出力する。

#### 【0063】

左表示ユニット 24 は、表示ユニット基板 210 を有する。表示ユニット基板 210 には、インターフェイス 196 に接続されるインターフェイス（I / F）231、インターフェイス 231 を介して制御装置 10 から入力されるデータを受信する受信部（R x）233 が実装される。また、表示ユニット基板 210 には、6 軸センサー 235、及び、磁気センサー 237 が実装される。

インターフェイス 231 は、受信部 233、6 軸センサー 235、磁気センサー 237、及び温度センサー 239 を、制御装置 10 に接続する。

#### 【0064】

6 軸センサー 235（表示部動き検出部）は、3 軸加速度センサー、及び、3 軸ジャイロ（角速度）センサーを備えるモーションセンサー（慣性センサー）である。6 軸センサー 235 は、上記のセンサーがモジュール化された I M U（Inertial Measurement Unit）を採用してもよい。

磁気センサー 237 は、例えば、3 軸の地磁気センサーである。

#### 【0065】

温度センサー 239 は、温度を検出し、検出温度に対応する電圧値あるいは抵抗値を、検出値として出力する。温度センサー 239 は、O L E D パネル 243（図 3）の裏面側に実装される。温度センサー 239 は、例えば O L E D 駆動回路 245 と同一の基板に実装されてもよい。この構成により、温度センサー 239 は、主として O L E D パネル 243 の温度を検出する。

また、温度センサー 239 が、O L E D パネル 243 或いは O L E D 駆動回路 245 に内蔵されてもよい。また、上記基板は半導体基板であってもよい。具体的には、O L E D パネル 243 が、S i - O L E D として、O L E D 駆動回路 245 等とともに統合半導体

10

20

30

40

50

チップ上の集積回路として実装される場合、この半導体チップに温度センサー 239 を実装してもよい。

【0066】

右表示ユニット 22 が備えるカメラ 61、照度センサー 65、温度センサー 217、及び、左表示ユニット 24 が備える 6 軸センサー 235、磁気センサー 237、温度センサー 239 は、センサーハブ 192 に接続される。センサーハブ 192 は、メインプロセッサ 140 の制御に従って各センサーのサンプリング周期の設定及び初期化を行う。センサーハブ 192 は、各センサーのサンプリング周期に合わせて、各センサーへの通電、制御データの送信、検出値の取得等を実行する。また、センサーハブ 192 は、予め設定されたタイミングで、右表示ユニット 22 及び左表示ユニット 24 が備える各センサーの検出値を、メインプロセッサ 140 に出力する。センサーハブ 192 は、各センサーの検出値を、メインプロセッサ 140 に対する出力のタイミングに合わせて一時的に保持する機能を備えてもよい。また、センサーハブ 192 は、各センサーの出力値の信号形式、或いはデータ形式の相違に対応し、統一されたデータ形式のデータに変換して、メインプロセッサ 140 に出力する機能を備えてもよい。

10

また、センサーハブ 192 は、メインプロセッサ 140 の制御に従って LED インジケータ 67 への通電を開始及び停止させ、カメラ 61 が撮像を開始及び終了するタイミングに合わせて、LED インジケータ 67 を点灯または点滅させる。

【0067】

制御装置 10 は、電源部 130 を備え、電源部 130 から供給される電力により動作する。電源部 130 は充電可能なバッテリー 132、及び、バッテリー 132 の残容量の検出およびバッテリー 132 への充電の制御を行う電源制御回路 134 を備える。電源制御回路 134 はメインプロセッサ 140 に接続され、バッテリー 132 の残容量の検出値、或いは電圧の検出値をメインプロセッサ 140 に出力する。また、電源部 130 が供給する電力に基づき、制御装置 10 から画像表示部 20 に電力を供給してもよい。また、電源部 130 から制御装置 10 の各部及び画像表示部 20 への電力の供給状態を、メインプロセッサ 140 が制御可能な構成としてもよい。

20

【0068】

図 5 は、制御装置 10 の制御系を構成する記憶部 122、及び制御部 150 の機能ブロック図である。図 5 に示す記憶部 122 は、不揮発性記憶部 121 (図 4) により構成される論理的な記憶部であり、EEPROM 215 を含んでもよい。また、制御部 150、及び、制御部 150 が有する各種の機能部は、メインプロセッサ 140 がプログラムを実行することによって、ソフトウェアとハードウェアとの協働により形成される。制御部 150、及び制御部 150 を構成する各機能部は、例えば、メインプロセッサ 140、メモリー 118、及び不揮発性記憶部 121 により構成される。

30

【0069】

制御部 150 は、記憶部 122 が記憶するデータを利用して各種処理を実行し、HMD 100 を制御する。

記憶部 122 は、制御部 150 が処理する各種のデータを記憶する。記憶部 122 は、設定データ 123、コンテンツデータ 124、操作設定データ 125、及び表示制御データ 126 を記憶する。設定データ 123 は、HMD 100 の動作に係る各種の設定値を含む。また、制御部 150 が HMD 100 を制御する際にパラメーター、行列式、演算式、LUT (LookUp Table) 等を用いる場合、これらを設定データ 123 に含めてもよい。

40

【0070】

コンテンツデータ 124 は、制御部 150 の制御によって画像表示部 20 が表示する画像や映像を含むコンテンツのデータであり、画像データ、或いは映像データを含む。また、コンテンツデータ 124 は、音声データを含んでもよい。また、コンテンツデータ 124 は複数の画像の画像データを含んでもよく、この場合、これら複数の画像は同時に画像表示部 20 に表示される画像に限定されない。

また、コンテンツデータ 124 は、コンテンツを画像表示部 20 により表示する際に、

50

制御装置 10 によって使用者の操作を受け付けて、受け付けた操作に応じた処理を制御部 150 が実行する、双方向型のコンテンツであってもよい。この場合、コンテンツデータ 124 は、操作を受け付ける場合に表示するメニュー画面の画像データ、メニュー画面に含まれる項目に対応する処理等を定めるデータ等を含んでもよい。

#### 【0071】

操作設定データ 125 は、制御部 150 が、制御装置 10 を動かすモーション操作を検出する処理において使用するデータである。操作設定データ 125 は、ケース 10A のモーションとして予め設定された 1 または複数の動きのパターンについて、それぞれのモーションを判定するためのデータを含む。具体的には、モーションの種類毎に、6 軸センサー 111 が検出する動きの検出値、或いは検出値の変化のデータを含む。このデータは 6 軸センサー 111 の複数の検出値を含んでもよいし、検出値から演算により得られる特徴量のデータであってもよい。操作設定データ 125 は、6 軸センサー 111 の検出値から、ケース 10A が、設定されたモーションに該当する動きをしたか否かを判定できるデータであればよい。より好ましくは、設定された複数のモーションの中から、6 軸センサー 111 が検出したケース 10A の動きに該当するモーションを特定可能なデータである。

10

#### 【0072】

表示制御データ 126 は、ケース 10A のモーションに対応して、画像表示部 20 が表示する画像等の表示状態を変化させる処理で使用されるデータである。より詳細には、設定されたケース 10A のモーションに対応付けて、表示状態を変化させる態様を示すデータを含む。制御部 150 は、操作設定データ 125 に基づきケース 10A のモーションを検出し、特定した場合に、特定したモーションに対応付けて表示制御データ 126 に設定された態様で、画像表示部 20 の表示を変化させる。

20

#### 【0073】

制御部 150 は、オペレーティングシステム (OS) 143、画像処理部 145、表示制御部 147、撮像制御部 149、及び、操作検出制御部 152 の機能を有する。オペレーティングシステム 143 の機能は、記憶部 122 が記憶する制御プログラムの機能であり、その他の各部は、オペレーティングシステム 143 上で実行されるアプリケーションプログラムの機能である。

#### 【0074】

画像処理部 145 は、画像表示部 20 により表示する画像または映像の画像データに基づいて、右表示ユニット 22 及び左表示ユニット 24 に送信する信号を生成する。画像処理部 145 が生成する信号は、垂直同期信号、水平同期信号、クロック信号、アナログ画像信号等であってもよい。

30

また、画像処理部 145 は、必要に応じて、画像データの解像度を右表示ユニット 22 及び左表示ユニット 24 に適した解像度に変換する解像度変換処理を行ってもよい。また、画像処理部 145 は、画像データの輝度や彩度を調整する画像調整処理、3D 画像データから 2D 画像データを作成し、或いは 2D 画像データから 3D 画像データを生成する 2D / 3D 変換処理等を実行してもよい。画像処理部 145 は、これらの画像処理を実行した場合、処理後の画像データに基づき画像を表示するための信号を生成して、接続ケーブル 40 を介して画像表示部 20 に送信する。

40

#### 【0075】

画像処理部 145 は、メインプロセッサ 140 がプログラムを実行して実現される構成のほか、メインプロセッサ 140 とは別のハードウェア (例えば、DSP (Digital Signal Processor)) で構成してもよい。

#### 【0076】

表示制御部 147 は、右表示ユニット 22 及び左表示ユニット 24 を制御する制御信号を生成し、この制御信号により、右表示ユニット 22 及び左表示ユニット 24 のそれぞれによる画像光の生成及び射出を制御する。具体的には、表示制御部 147 は、OLED 駆動回路 225、245 を制御して、OLED パネル 223、243 による画像の表示を実行させる。表示制御部 147 は、画像処理部 145 が出力する信号に基づき OLED 駆動

50



回路 2 2 5、2 4 5 が O L E D パネル 2 2 3、2 4 3 に描画するタイミングの制御、O L E D パネル 2 2 3、2 4 3 の輝度の制御等を行う。

また、表示制御部 1 4 7 は、操作検出制御部 1 5 2 が制御装置 1 0 のモーションを検出した場合に、表示制御データ 1 2 6 に従って、画像表示部 2 0 に表示する画像等の表示態様を変化させる。

#### 【 0 0 7 7 】

撮像制御部 1 4 9 は、カメラ 6 1 を制御して撮像を実行させ、撮像画像データを生成し、記憶部 1 2 2 に一時的に記憶する。また、カメラ 6 1 が撮像画像データを生成する回路を含むカメラユニットとして構成される場合、撮像制御部 1 4 9 は撮像画像データをカメラ 6 1 から取得して、記憶部 1 2 2 に一時的に記憶する。

10

#### 【 0 0 7 8 】

操作検出制御部 1 5 2 は、トラックパッド 1 4 及び操作部 1 1 0 における操作を検出し、操作に対応するデータを出力する。操作検出制御部 1 5 2 は、例えば、操作部 1 1 0 のボタン等が操作された場合、操作内容を示す操作データを生成して、表示制御部 1 4 7 に出力する。表示制御部 1 4 7 は、操作検出制御部 1 5 2 から入力される操作データに従って表示状態を変更する。

#### 【 0 0 7 9 】

操作検出制御部 1 5 2 は、L E D 表示部 1 7 の点灯中に、ソフトウェアボタンの操作を検出する。操作検出制御部 1 5 2 は、L E D 表示部 1 7 の点灯中、L E D 表示部 1 7 の点灯により表示される記号の位置に対する接触操作を、予め機能が割り当てられたボタン（ソフトウェア操作子）の操作として検出する。

20

例えば、図 1 の例で、記号（丸）の位置に接触する操作を、記号（丸）の位置に予め割り当てられたホームボタンの操作として検出する。この場合、操作検出制御部 1 5 2 は、画像表示部 2 0 の表示画面や制御装置 1 0 の動作状態を、オペレーティングシステム 1 4 3 の基本状態に移行させる。

また、例えば、図 1 の例で、記号（四角形）の位置に接触する操作を、記号（四角形）の位置に予め割り当てられた履歴ボタンの操作として検出する。この場合、操作検出制御部 1 5 2 は、画像表示部 2 0 の表示画面や制御装置 1 0 の過去の動作状態を示す画面を、画像表示部 2 0 により表示させる。

#### 【 0 0 8 0 】

30

操作検出制御部 1 5 2 は、6 軸センサー 1 1 1 の検出値に基づいて、ケース 1 0 A の動きを特定し、このケース 1 0 A の動きが、予め設定されたモーションに該当するか否かを判定する。また、本実施形態で、操作検出制御部 1 5 2 は、ケース 1 0 A の動きに該当するモーションを特定する処理を行う。この処理で、操作検出制御部 1 5 2 は、6 軸センサー 1 1 1 の検出値を取得する。また、6 軸センサー 1 1 1 が検出する検出値を複数取得してもよく、例えば、6 軸センサー 1 1 1 が所定の周期で検出を行う場合に、6 軸センサー 1 1 1 が連続して検出する複数の検出値を、継続して取得してもよい。操作検出制御部 1 5 2 は、6 軸センサー 1 1 1 の検出値を、必要に応じてメモリー 1 1 8 或いは不揮発性記憶部 1 2 1 に記憶してもよい。例えば、メモリー 1 1 8 或いは不揮発性記憶部 1 2 1 にリングバッファを形成し、操作検出制御部 1 5 2 が 6 軸センサー 1 1 1 の検出値を常時取得して、リングバッファに記憶させてもよい。この場合、リングバッファには、リングバッファの容量に対応する数の、最新の検出値が記憶される。操作検出制御部 1 5 2 は、リングバッファに記憶された検出値と操作設定データ 1 2 5 とをもとに上記処理を行うことができる。

40

また、操作検出制御部 1 5 2 は、トラックパッド 1 4 における操作を検出した場合に、トラックパッド 1 4 の操作検出領域（検出領域）における操作位置の座標を取得する。

#### 【 0 0 8 1 】

H M D 1 0 0 は、コンテンツの供給元となる種々の外部機器を接続するインターフェイス（図示略）を備えてもよい。例えば、U S B インターフェイス、マイクロ U S B 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の有線接続に対応したインターフェイス

50

スであってもよく、無線通信インターフェイスで構成してもよい。この場合の外部機器は、HMD 100に画像を供給する画像供給装置であり、パーソナルコンピュータ（PC）、携帯電話端末、携帯型ゲーム機等が用いられる。この場合、HMD 100は、これらの外部機器から入力されるコンテンツデータに基づく画像や音声を出力できる。

#### 【0082】

図7は、制御装置10を用いた操作例を示す説明図であり、具体的には、ケース10Aを動かすモーションの例を示す。図7（A）、（B）は、いずれも使用者がケース10Aを手に持った状態を示し、図7（A）は制御装置10を使用者側から見た正面図であり、図7（B）は側面図である。なお、図7（A）、（B）において接続ケーブル40の図示を省略する。

10

#### 【0083】

本実施形態では、制御装置10を動かす操作の態様として、6通りのモーションが予め規定される。

図7（A）には、4通りのモーションA、B、C、Dを示す。図7（B）には2通りのモーションE、Fを示す。

図の例では使用者が右手RHでケース10Aを把持しているが、左手で持ってもよい。また、使用者が治具等を用いて関節的にケース10Aを掴んでもよい。

#### 【0084】

モーションAは、制御装置10を、使用者の身体の左右を基準として、図に矢印Aで示すように右回り（時計回り：CW）に回転させる動作である。6軸センサー111は、ケース10Aの右回りの移動を示す加速度及び角速度を検出する。モーションBは、図に矢印Bで示すように、制御装置10を左回り（反時計回り：CCW）に回転させる動作である。モーションAは右回転動作と呼ぶことができ、モーションBは左回転動作と呼ぶことができる。

20

#### 【0085】

制御装置10には、図に示すように使用者が手に持って使用する場合の左右方向が予め設定されている。例えば、図7（A）、（B）に示すように、使用者がケース10Aを手に持つ場合、ケース10Aの上端を上にし、トラックパッド14が配置された面を使用者の右側に向けるよう予め規定されてもよい。なお、ケース10Aの上端面とは、LEDインジケータ12及び電源スイッチ18が設けられた面である。また、制御装置10を使用者が手に持つ場合の右側、及び左側を、ケース10Aのどの面とするか、HMD100の操作によって使用者が設定できる構成であってもよい。この場合、6軸センサー111の検出方向と、使用者の身体の左右とを対応付けるデータが、操作設定データ125に含まれる。

30

#### 【0086】

モーションCは、制御装置10を、図に矢印Cで示すように右側に弧を描くように移動させる動作であり、モーションDは図に矢印Dで示すように、制御装置10を左側に弧を描くように移動させる動作である。モーションCは右移動動作と呼ぶことができ、モーションDは左移動動作と呼ぶことができる。

なお、図に矢印C'で示すように、制御装置10を右に直線的に移動させる動作が、モーションCとして検出される構成であってもよい。同様に、図に矢印D'で示すように、制御装置10を左に直線的に移動させる動作が、モーションDとして検出される構成であってもよい。

40

#### 【0087】

モーションEは、図7（B）に矢印Eで示すように、制御装置10を上方に弧を描くように移動させる動作である。モーションFは、図7（B）にFで示すように、制御装置10を下方に弧を描くように移動させる動作である。モーションEは振り上げ動作と呼ぶことができ、モーションDは振り下ろし動作と呼ぶことができる。図に矢印E'で示すように、制御装置10を上直線的に移動させる動作が、モーションEとして検出される構成であってもよい。また、図に矢印F'で示すように、制御装置10を下直線的に移動さ

50

せる動作が、モーションEとして検出される構成であってもよい。

【0088】

これら6通りのモーションのいくつかは、互いに対をなすモーション(動き)として対応付けられる。モーションAとモーションBとは互いに対をなすモーションとして設定される。同様に、モーションCとモーションD、モーションEとモーションFとが、互いに対をなすモーションとして設定される。以下、互いに対をなすモーションを、逆モーションと呼ぶ。例えば、モーションBはモーションAの逆モーションに相当し、逆も同様である。モーションC、D、E、Fも同様である。

【0089】

これら対をなすモーションは、いずれか一方が第1の動き方向の動作(動き、モーション)に相当し、他方が第2の動き方向の動作に相当する。第1の動き方向と第2の動き方向とは、逆方向に限定されない。6軸センサー111或いは6軸センサー111に代えて使用される磁気センサー113及び/またはカメラ61により、異なる方向の動きとして検出可能な方向であればよい。モーションA~F、C'、D'、E'、F'は、それぞれ、特定の方向の動きとして設定されるが、当該特定の方向に近い動きを、当該特定の方向の動きとみなしてもよい。例えば、図7(A)に示すモーションCは、図中の水平方向の動きであるが、水平に対して5度程度の角度の範囲の動きを、モーションCとして検出してもよい。同一方向のモーションとみなす範囲は任意に設定可能であり、例えば±5度としてもよいし、±10度としてもよい。第1の動き方向及び第2の動き方向についても同様である。

10

20

【0090】

操作検出制御部152は、モーションA~Fの6通りのケース10Aの動きを検出し、表示制御部147は、操作検出制御部152が検出したモーションに対応するように画像表示部20の表示を制御する。

【0091】

図8、図9及び図10は、HMDの操作に対応する表示の変化を示す説明図である。

図8には、表示を拡大する例、及び縮小する例を示す。図8(A)は拡大する前の表示例を示し、図8(B)は拡大後の表示例を示し、図8(C)は縮小前の表示例を示し、図8(D)は縮小後の表示例を示す。図中の符号VRは使用者の視野を示し、符号Vは右表示ユニット22及び左表示ユニット24により画像を表示可能な表示領域を示す。符号W1、W2、W3は、表示領域Vに表示される画像の一例として、ウィンドウを示す。

30

【0092】

図8(A)に示す状態から、ケース10Aのモーションに対応して、図中に矢印で示すよう表示を拡大する場合、表示制御部147は、表示領域Vにおいて拡大処理の中心位置CEを決定する。中心位置CEは、トラックパッド14における操作で指定されてもよいし、拡大処理を開始する際のポインター(図示略)の位置等に基づき自動的に決定されてもよい。図8(B)の例では、図8(A)に示した表示領域VのウィンドウW1が中心位置CEを中心として拡大されて表示される。図8(A)の表示例と図8(B)の表示例とを比較して、ウィンドウW1を拡大する拡大率は、フローチャートを参照して後述するように、制御装置10に対する操作によって決定してもよいし、予め設定されてもよい。

40

【0093】

また、図8(C)に示す状態から、ケース10Aのモーションに対応して、図中に矢印で示すように表示を縮小する場合も、表示制御部147は、表示領域Vにおいて縮小処理の中心位置CEを決定する。中心位置CEは、トラックパッド14における操作で指定されてもよいし、拡大処理を開始する際のポインター(図示略)の位置等に基づき自動的に決定されてもよい。図8(D)の例では、図8(C)に示した表示領域VのウィンドウW1が中心位置CEを中心として縮小されて表示される。図8(C)の表示例と図8(D)の表示例とを比較して、ウィンドウW1を縮小する縮小率は、フローチャートを参照して後述するように、制御装置10に対する操作によって決定してもよいし、予め設定されてもよい。

50

## 【 0 0 9 4 】

図 9 は表示をスクロールする例を示す。図 9 ( A ) はスクロール前の表示例を示し、図 9 ( B ) は上方向にスクロールした表示例を示し、図 9 ( C ) は下方向にスクロールした表示例を示す。

図 9 ( A ) に示す状態から、表示制御部 1 4 7 は、ケース 1 0 A のモーションに対応して、図中に矢印で示すように、上下に表示をスクロールできる。上方向にスクロールした場合、図 9 ( B ) に示すように、ウィンドウ W 1 の表示位置が上に移動する。また、下方向にスクロールした場合、図 9 ( C ) に示すようにウィンドウ W 1 の表示位置が下に移動する。図 9 ( A ) ~ 図 9 ( C ) の表示例に示すようにウィンドウ W 1 をスクロールするスクロール量は、フローチャートを参照して後述するように、制御装置 1 0 に対する操作によって決定してもよいし、予め設定されてもよい。

10

また、図示はしないが、表示制御部 1 4 7 は、表示領域 V に表示する画像を、左方向、或いは右方向に移動させる、横スクロール処理を実行してもよい。

## 【 0 0 9 5 】

図 9 ( B ) の上方向のスクロール、及び、図 9 ( C ) の下方向のスクロールのいずれか一方は第 1 表示動作方向に相当し、他方は第 2 表示動作方向に相当する。これらはいくまで一例であり、第 1 表示動作方向及び第 2 表示動作方向は、互いに異なる方向の表示の動きであればよい。例えば、横向き（右及び左のいずれでもよい）のスクロール方向と、上下方向（上または下のいずれでもよい）のスクロール方向とを、第 1 表示動作方向及び第 2 表示動作方向としてもよい。また、斜め方向への表示の動きを、第 1 表示動作方向及び / または第 2 表示動作方向としてもよい。すなわち、使用者にとって異なる方向であると識別可能な 2 つの方向への表示の動きを、第 1 表示動作方向及び第 2 表示動作方向とすることができる。

20

## 【 0 0 9 6 】

また、図 9 ( B )、図 9 ( C ) には、ケース 1 0 A を上方向に動かす操作に対応して上方向の表示のスクロールを実行し、ケース 1 0 A を下方向に動かす操作に対応して下方向の表示のスクロールを実行する例を示した。これらはい例であり、6 軸センサー 1 1 1 が検出するケース 1 0 A の動きと、表示の動き方向とを、使用者に対して相対的に同じ方向とする必要はない。6 軸センサー 1 1 1 が検出する動きの方向と、表示の動き方向とは、予め対応付けられていればよく、例えば逆方向であってもよい。

30

## 【 0 0 9 7 】

図 1 0 は表示を切り替える例を示す。図 1 0 ( A ) は処理前の表示例を示し、図 1 0 ( B ) は表示を前の画面に遷移させた表示例を示し、図 1 0 ( C ) は表示を次の画面に遷移させた表示例を示す。

図 1 0 ( A ) ~ ( C ) に示す例は、表示制御部 1 4 7 が表示するコンテンツデータ 1 2 4 が、表示順序が設定された複数の画像を含み、このコンテンツデータ 1 2 4 の再生時に、表示制御部 1 4 7 が表示順に従って画像を切り替えて表示する例に該当する。これらの画像は、単一の写真等の画像に限らず、例えば 1 つの画面を構成する画像やテキストの組合せであってもよい。具体的には、制御部 1 5 0 がオペレーティングシステム 1 4 3 上でアプリケーションプログラムを実行する構成において、ウェブブラウザが表示するウェブページが挙げられる。また、アプリケーションプログラムとしてプレゼンテーションプログラムを実行する構成では、複数の画像を含むコンテンツデータ 1 2 4 として、複数のスライドシートを有するプレゼンテーション用のスライドシートが挙げられる。

40

## 【 0 0 9 8 】

図 1 0 ( A ) は一例として、プレゼンテーション用のスライドシートを表示する例を示す。例えば、図 1 0 ( A ) ではスライドシートを含むウィンドウ W 1 が表示され、この状態で表示制御部 1 4 7 が画面を前の画面に遷移させると、表示領域 V には前のスライドシートを含むウィンドウ W 2 が表示される。また、図 1 0 ( A ) で表示制御部 1 4 7 が画面を次の画面に遷移させると、表示領域 V には次のスライドシートを含むウィンドウ W 3 が表示される。

50

つまり、図10(A)～(C)の例では、表示順が設定された複数の画像を表示する動作において、画像を順に切り替える表示変化と画像を逆順に切り替える表示変化とを示している。

【0099】

本実施形態では、モーションA(右回転)に対応して、表示制御部147が表示を拡大し、モーションB(左回転)に対応して表示制御部147が表示を縮小するよう設定される。また、モーションE(振り上げ)に対応して表示制御部147が表示を上方向にスクロールさせ、モーションF(振り下ろし)に対応して表示制御部147が表示を下方向にスクロールさせる。また、モーションC(右移動)に対応して表示制御部147が表示を次の画面に遷移させ、モーションD(左移動)に対応して表示制御部147が表示を次の画面に遷移させる。

10

【0100】

図11及び図12は、HMD100の動作を示すフローチャートである。

制御部150は、制御装置10を動かすモーション操作を開始すると(ステップS11)、トラックパッド14による位置指示(位置入力)を利用するか否かを判定する(ステップS12)。位置指示を利用する場合は、モーションAの実行時に表示を拡大する処理、及びモーションBの実行時に表示を縮小する処理で、中心位置CEをトラックパッド14の操作により指定する。位置指示を利用するか否かは、操作部110に対する入力操作で使用者が指定してもよいし、予め設定されてもよい。

【0101】

20

位置指示を利用する場合(ステップS12; Yes)、制御部150は、ステップS31(図12)に移行する。この場合については後述する。

位置指示を利用しない場合(ステップS12; No)、制御部150は、6軸センサー111の検出値の取得を開始する(ステップS13)。その後、制御部150は、6軸センサー111の検出値を、予め設定された周期で取得する。

【0102】

続いて、制御部150は、表示を制御するトリガーとなる操作の有無を判定し(ステップS14)、操作がない場合は(ステップS14; No)、操作があるまで待機する。トリガーとなる操作は、例えば、ケース10Aに設けられたボタン11等の各種の操作子に対する操作が挙げられる。本実施形態では、トラックパッド14に対する接触操作がトリガーとして設定されている。

30

【0103】

制御部150は、トラックパッド14に対する接触操作が行われたと判定すると(ステップS14; Yes)、ステップS13で検出値の取得を開始してからの経過時間が、設定された時間(設定時間)に達したか否かを判定する(ステップS15)。

【0104】

表示を制御するトリガーとなる操作に対応する操作子には、予め機能が割り当てられている。例えば、本実施形態ではトラックパッド14の接触操作がトリガー操作に設定されるが、トラックパッド14には位置入力操作、及び、LED表示部17の表示位置に対応するソフトウェアボタンの機能が割り当てられている。操作検出制御部152は、トラックパッド14の接触操作がされた場合に、トリガー操作として検出するか、トラックパッド14の位置入力操作またはLED表示部17の表示位置におけるソフトウェアボタンの操作を検出するかを、切り替えられる。操作検出制御部152は、6軸センサー111の検出値の取得を開始してからトラックパッド14が操作されるまでの経過時間が、設定時間に達した場合(ステップS15; Yes)、モーション操作を受け付けずに通常動作モードを実行する。操作検出制御部152は、既に取得して記憶した6軸センサー111の検出値をクリアし(ステップS16)、ステップS14で検出したトリガー操作について、通常の動作として割り当てられた機能を実行し(ステップS17)、本処理を終了する。

40

例えば、ステップS14でトラックパッド14の記号(丸)の位置の接触を検出した

50

場合、操作検出制御部 152 は、ステップ S 17 で、ホームボタンの操作に対応する制御を行う。

【0105】

経過時間が設定時間に達していない場合（ステップ S 15 ; No）、操作検出制御部 152 は、表示操作モードを開始する（ステップ S 18）。表示操作モードは、トリガー操作を、モーション操作のトリガーとして検出する動作モードである。操作検出制御部 152 は、6 軸センサー 111 の検出値に基づきケース 10A の動きを解析する（ステップ S 19）。ステップ S 19 で解析される検出値は、ステップ S 13 で取得を開始しメモリ 118 または不揮発性記憶部 121 に記憶された過去の検出値を含み、特に、ステップ S 14 でトリガーとなる操作を検出するまでの間に取得された検出値を含む。

10

【0106】

例えば、使用者が制御装置 10 を手に持って動かし、ケース 10A が動いている間にトラックパッド 14 に接触した場合、制御部 150 は、トラックパッド 14 の接触操作のからのケース 10A の動きを解析する。例えば、使用者の意図に反して、制御装置 10 を動かす操作と、トリガーとなる操作とのタイミングがずれた場合も、使用者が意図して行ったケース 10A の動きが解析される。

【0107】

操作検出制御部 152 は、ステップ S 19 で解析したケース 10A の動きに該当するモーションが、予め設定されたモーション（例えば、モーション A ~ F）の中にあるか否かを判定する（ステップ S 20）。該当するモーションがない場合（ステップ S 20 ; No）、操作検出制御部 152 は、再びケース 10A の動きを解析し（ステップ S 21）、ステップ S 20 に戻って判定を行う。ステップ S 21 では、ステップ S 19 からステップ S 21 までの間に取得される 6 軸センサー 111 の検出値を含めて解析を行うため、新たなケース 10A のモーションを検出できる可能性がある。

20

【0108】

ケース 10A の動きに該当するモーションがある場合（ステップ S 20 ; Yes）、操作検出制御部 152 は、組合せ操作を実行するか否かを判定する（ステップ S 22）。組合せ操作とは、対をなす複数のモーションを組み合わせることで表示を制御する操作方法である。組合せ操作を行うか否かは、制御装置 10 に対する操作によって決定してもよいし、予め設定されてもよい。

30

【0109】

組合せ操作を行わない場合（ステップ S 23 ; No）、表示制御部 147 は、操作検出制御部 152 がステップ S 20 で判定したモーションに対応する表示変化の内容と、表示の変化量とを決定する（ステップ S 23）。例えば、モーション A、B に対応して拡大率 / 縮小率を決定し、モーション E、F に対応してスクロール方向とスクロール量とを決定する。表示の変化量は、モーションの種類ごとに、予め設定された量とすることができる。

【0110】

表示制御部 147 は、ステップ S 23 で決定した表示制御の内容と、表示変化の変化量とに従って、画像表示部 20 の表示を変化させ（ステップ S 24）、後述するステップ S 29 に移行する。

40

【0111】

組合せ操作を行う場合（ステップ S 23 ; Yes）、表示制御部 147 は、操作検出制御部 152 がステップ S 20 で判定したモーションに対応する表示変化を開始する（ステップ S 25）。表示変化を開始してから、操作検出制御部 152 は、6 軸センサー 111 の検出値に基づきケース 10A の動きを解析する（ステップ S 26）。操作検出制御部 152 は、ステップ S 20 で判定したモーションの逆モーションに相当するケース 10A の動きが行われたか否かを判定する（ステップ S 27）。逆モーションの動きが行われない間は（ステップ S 27 ; No）、ステップ S 26 ~ S 27 の解析を行い待機する。

【0112】

50

操作検出制御部 152 が、逆モーションの動きが行われたと判定した場合（ステップ S 27 ; Yes）、表示制御部 147 は表示変化を停止させ（ステップ S 28）、ステップ S 29 に移行する。

例えば、制御部 150 は、ステップ S 25 で、モーション E に対応して上方向のスクロールを開始し、その後、ステップ S 27 でモーション F が行われたと判定した場合、上方向のスクロールを停止させる。このように、モーションに対応する表示の変化を停止するタイミングを、逆モーションで指定できるので、表示の変化量を使用者が自在に調整できる。

#### 【0113】

ステップ S 29 で、操作検出制御部 152 は、トリガー操作が解除されたか否かを判定する（ステップ S 29）。トリガー操作が解除されていない場合は（ステップ S 29 ; No）、ステップ S 20 に戻る。また、トリガー操作に割り当てられた操作子の操作が解除された場合（ステップ S 29 ; Yes）、本処理を終了する。

10

#### 【0114】

一方、位置指示を利用する場合（ステップ S 12 ; Yes）、操作検出制御部 152 は、トラックパッド 14 による位置指示操作が行われたか否かを判定し（ステップ S 31）、操作がない場合は（ステップ S 31 ; No）、操作があるまで待機する。操作検出制御部 152 は、トラックパッド 14 による位置指示操作が行われたと判定すると（ステップ S 31 ; Yes）、ステップ S 31 で位置指示操作を待機した経過時間が、設定された時間（設定時間）に達したか否かを判定する（ステップ S 32）。

20

#### 【0115】

操作検出制御部 152 は、位置指示操作を待機した時間が設定時間に達したと判定した場合（ステップ S 32 ; Yes）、モーション操作を受け付けずに通常動作モードを実行する。操作検出制御部 152 は、上述したステップ S 16 ~ S 17 の動作を実行して、本処理を終了する。

#### 【0116】

経過時間が設定時間に達していない場合（ステップ S 32 ; No）、操作検出制御部 152 は、表示操作モードを開始する（ステップ S 33）。操作検出制御部 152 は、6 軸センサー 111 の検出値に基づきケース 10A の動きを解析する（ステップ S 34）。ステップ S 33 で、操作検出制御部 152 は、既に取得されメモリ 118 または不揮発性記憶部 121 に記憶された過去の検出値を含めて解析を行ってもよい。

30

#### 【0117】

操作検出制御部 152 は、ステップ S 34 で解析したケース 10A の動きに該当するモーションが、予め設定されたモーション（例えば、モーション A ~ F）の中にあるか否かを判定する（ステップ S 35）。該当するモーションがない場合（ステップ S 35 ; No）、操作検出制御部 152 は、再びケース 10A の動きを解析し（ステップ S 36）、ステップ S 35 に戻って判定を行う。

#### 【0118】

ケース 10A の動きに該当するモーションがある場合（ステップ S 35 ; Yes）、操作検出制御部 152 は、ステップ S 31 で検出した位置指示操作の指示位置の座標を取得する（ステップ S 37）。ここで、操作検出制御部 152 は、取得した指示位置に対応する、右表示ユニット 22 及び左表示ユニット 24 の表示位置を求めてもよい。

40

#### 【0119】

操作検出制御部 152 は、組合せ操作を実行するか否かを判定する（ステップ S 38）。組合せ操作は上述したとおりである。組合せ操作を行わない場合（ステップ S 38 ; No）、表示制御部 147 は、ステップ S 23 と同様に、操作検出制御部 152 がステップ S 36 で判定したモーションに対応する表示変化の内容と、表示の変化量とを決定する（ステップ S 39）。

#### 【0120】

表示制御部 147 は、操作検出制御部 152 がステップ S 37 で取得した指示位置を基

50

準として、ステップ S 3 9 で決定した表示変化の内容及び変化量に従って、画像表示部 2 0 の表示を変化させ（ステップ S 4 0 ）、後述するステップ S 4 5 に移行する。

【 0 1 2 1 】

組合せ操作を行う場合（ステップ S 3 8 ; Y e s ）、表示制御部 1 4 7 は、操作検出制御部 1 5 2 がステップ S 3 6 で判定したモーションに対応する表示変化を開始する（ステップ S 4 1 ）。ステップ S 4 1 では、ステップ S 3 7 で操作検出制御部 1 5 2 が取得した指示位置を、表示変化の基準とする。

ステップ S 3 9 、 S 4 1 で、表示制御部 1 4 7 は、例えば図 8 ( A ) ~ ( D ) に示したように、指示位置を中心位置 C E として表示の拡大、縮小を実行する。

【 0 1 2 2 】

表示変化を開始してから、操作検出制御部 1 5 2 は、6 軸センサー 1 1 1 の検出値に基づきケース 1 0 A の動きを解析する（ステップ S 4 2 ）。操作検出制御部 1 5 2 は、ステップ S 2 0 で判定したモーションの逆モーションに相当するケース 1 0 A の動きが行われたか否かを判定する（ステップ S 4 3 ）。逆モーションの動きが行われない間は（ステップ S 4 3 ; N o ）、ステップ S 4 2 ~ S 4 3 の解析を行い待機する。

【 0 1 2 3 】

操作検出制御部 1 5 2 が、逆モーションの動きが行われたと判定した場合（ステップ S 4 3 ; Y e s ）、表示制御部 1 4 7 は表示変化を停止させ（ステップ S 4 4 ）、ステップ S 4 5 に移行する。

ステップ S 4 5 で、操作検出制御部 1 5 2 は、トリガー操作が解除されたか否かを判定する（ステップ S 4 5 ）。トリガー操作が解除されていない場合は（ステップ S 4 5 ; N o ）、ステップ S 3 5 に戻る。また、トリガー操作に割り当てられた操作子の操作が解除された場合（ステップ S 4 5 ; Y e s ）、本処理を終了する。

【 0 1 2 4 】

なお、ステップ S 2 6 ~ S 2 7 において逆モーションが行われたと判定する前に、トリガー操作が解除された場合、表示制御部 1 4 7 は、逆モーションが行われた場合と同様にステップ S 2 8 で表示変化を停止させて、本処理を終了してもよい。

ステップ S 4 2 ~ S 4 3 においても同様に、逆モーションが行われたと判定する前に、トリガー操作が解除された場合、表示制御部 1 4 7 は、逆モーションが行われた場合と同様にステップ S 4 4 で表示変化を停止させて、本処理を終了してもよい。

さらに、逆モーションの他に、表時変化を停止させる特定のモーションが予め設定されてもよい。例えば、ケース 1 0 A を、モーション E 、 F よりも小さい動作量で、小刻みに上下させる動きを、表時変化を停止させるトリガーとなる停止モーションとして設定してもよい。この場合、ステップ S 2 7 、 S 4 3 で、操作検出制御部 1 5 2 は、逆モーションまたは停止モーションが行われたと判定すればよい。

【 0 1 2 5 】

また、上述したステップ S 3 1 では、トラックパッド 1 4 に対する最初の接触操作を操作検出制御部 1 5 2 が検出した場合に、位置指示操作がされたと判定してもよいが、使用者の指示によって指示位置を確定してもよい。例えば、トラックパッド 1 4 に対する接触操作が継続して行われた場合に、使用者が指示するタイミングで位置指示操作が行われたと判定し、当該タイミングにおける指示位置を、ステップ S 3 7 で取得してもよい。使用者がタイミングを指示する方法は、例えば、制御装置 1 0 が備えるトラックパッド 1 4 以外の操作子の操作であってもよい。また、例えば、画像表示部 2 0 の動きによりタイミングを指定してもよい。具体的には、画像表示部 2 0 を小刻みに上下させる動きを、位置指示のタイミングを指定する表示部のモーションとして設定してもよい。画像表示部 2 0 の動きは、操作検出制御部 1 5 2 が、6 軸センサー 2 3 5 の検出値に基づき検出し、判定できる。この場合、使用者は、トラックパッド 1 4 を操作しながら頭部を動かすことで、タイミングを指定できる。従って、画像表示部 2 0 を頭部、特に眼前に装着した使用者が、制御装置 1 0 を見ないで、任意の位置を指定する操作を容易に行える。また、使用者がトラックパッド 1 4 の接触操作を開始してから、画像表示部 2 0 の動きによりタイミングを

10

20

30

40

50



指定するまでの間、トラックパッド14による指示位置すなわち接触位置を示す画像等を、画像表示部20に表示してもよい。この場合、使用者は画像表示部20の表示を見ながらトラックパッド14の操作位置を調整し、頭部の動きによって任意の指示位置を確定させることができ、より一層の操作性の向上を図ることができる。

**【0126】**

以上説明したように、HMD100は、使用者に画像を視認させる画像表示部20を有する頭部装着型の表示装置である。HMD100は、画像表示部20と独立して動かすことが可能な操作デバイスとしての制御装置10を有する。制御装置10は、制御装置10の動きを検出する6軸センサー111を有する。また、HMD100は、6軸センサー111が検出する動きに応じて画像表示部20の表示を制御する制御部150を備える。制御部150は、画像表示部20が表示する画像に対する処理として、6軸センサー111が検出する第1の動き方向の動きに対応する第1の表示変化、及び、6軸センサー111が検出する第2の動き方向の動きに対応する第2の表示変化を実行する。第1の動き方向の動きが検出された場合に第1の表示変化を開始し、その後、6軸センサー111により第2の動き方向の動きが検出された場合に、第1の表示変化を停止する。これにより、制御装置10を動かす操作により画像表示部20の表示を容易に制御できる。また、制御装置10の2方向の動きを組み合わせることによって、画像表示部20が表示する画像を所望の位置まで移動させることができる。

10

**【0127】**

ここで、第1の動き方向の動き、及び/または、第2の動き方向の動きを検出する動き検出部は、6軸センサー111に限らず、磁気センサー113であってもよい。また、カメラ61の撮像画像を利用して、第1の動き方向の動き、及び/または、第2の動き方向の動きを検出することもでき、この場合はカメラ61が動き検出部に相当する。また、動き検出部に、カメラ61の撮像画像を解析して動きを検出する制御部150の機能を含めてもよい。

20

**【0128】**

また、制御部150は、6軸センサー111により第1の動き方向の動きが検出された場合に第1の表示変化を実行し、6軸センサー111により第2の動き方向の動きが検出された場合に、第2の表示変化を実行する。これにより、制御装置10を動かすことによって画像表示部20が表示する画像を動かすことができ、画像の動きの方向を、制御装置10の動き方向により指示できる。

30

**【0129】**

例えば、制御部150は、第1の動き方向の動きとしてモーションEを検出した場合に、第1の表示変化として上スクロールを行い、第2の動き方向の動きとしてモーションFを検出した場合に、第2の表示変化として下スクロールを実行できる。また、モーションEを検出して上スクロールを開始した後、第2の動き方向の動きとしてモーションFを検出した場合に、上スクロールを停止することもできる。

**【0130】**

また、制御部150は、トラックパッド14が操作を受け付けている状態で、6軸センサー111が検出する動きに応じて、画像表示部20の表示を変化させる。これにより、トラックパッド14の操作状態により、使用者が意図しない表示の変化を防止できる。

40

**【0131】**

また、制御部150は、トラックパッド14が操作を受け付けている状態で、6軸センサー111により第1の動き方向の動きを検出した場合に、第1の表示変化を実行する。これにより、トラックパッド14の操作状態により、使用者が意図しない表示の変化を防止できる。

**【0132】**

また、制御部150は、6軸センサー111により第1の動き方向の動きが検出された場合に、第1の表示変化を開始し、その後、トラックパッド14が操作を受け付けなくなった場合に、第1の表示変化を停止する。これにより、トラックパッド14の操作状態に

50

より、使用者が意図しない表示の変化を防止できる。

【0133】

また、制御部150は、トラックパッド14が操作を受け付けている状態で、6軸センサー111により第2の動き方向の動きを検出した場合に、第2の表示変化を実行する。これにより、制御装置10を動かすことによって画像表示部20が表示する画像を動かすことができ、画像の動きの方向を、制御装置10の動き方向により指示できる。

【0134】

また、トラックパッド14を含む操作受付部は、動き検出部としての6軸センサー111等の検出とは異なる操作を受け付ける。このため、6軸センサー等が検出する制御装置10の動きとは異なる操作によって、表示を制御する状態と、表示の制御を行わない状態とを選択できる。このため、使用者が意図しない表示の変化を、より確実に防止できる。

10

【0135】

ここで、動き検出部としての6軸センサー111の検出とは異なる操作の具体例として、上記実施形態では、トラックパッド14の操作を例示した。すなわち、操作検出部がトラックパッド14に相当する構成を例示した。本発明はこれに限定されず、上下キー15、切替スイッチ16、電源スイッチ18等が操作検出部として、動き検出部の検出とは異なる操作を検出してもよい。また、ケース10Aを動かす操作を動き検出部である6軸センサー111が検出する場合に、ケース10Aを叩く操作を、上記の「異なる操作」としてもよい。この場合、制御装置10が、ノックセンサーや圧力センサーを備え、これらのセンサーの検出を、動き検出部としての6軸センサー111の検出とは異なる操作として

20

【0136】

上記実施形態では、本発明の操作デバイスの一例として、ケース10Aを有する制御装置10について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、筐体を有さないカード型の操作デバイスであって、動き検出部に相当するセンサーと、操作受付部に相当する機能部とを備えるものであってもよい。また、他の装置に一体として構成された操作デバイス等も本発明を適用可能である。また、操作デバイスは、例えば、リモートコントローラー、制御装置、制御デバイス、小型デバイス、モーションデバイス等と呼ぶこともできる。

【0137】

また、上記実施形態では、操作デバイスが画像表示部20と有線接続される構成を例示したが、本発明はこれに限定されず、操作デバイスと画像表示部20とが無線接続される構成であってもよい。この場合の無線通信方式は通信部117が対応する通信方式として例示した方式を採用してもよいし、その他の通信方式であってもよい。

30

【0138】

また、操作デバイスが制御装置10の機能を備える必要はない。制御装置10とは別に、操作デバイスとして使用される装置、デバイス、ユニット、或いは器具を備えてもよい。

【0139】

例えば、制御装置10に代えて、使用者の身体、着衣、或いは、使用者が身につける装身具に取り付け可能なウェアラブルデバイスを操作デバイスとして、本発明を適用することも可能である。この場合のウェアラブルデバイスは、例えば、時計型の装置、指輪型の装置、レーザーポインター、マウス、エアーマウス、ゲームコントローラー、ペン型のデバイス等であってもよい。

40

【0140】

ここで、操作デバイスの別の例を説明する。

図13は、時計型デバイス3の外観図である。時計型デバイス3は、操作デバイスの別の例として使用できる。時計型デバイス3は、例えば制御装置10とともに使用される。この場合、制御装置10は、操作デバイスとして機能しない構成であってもよい。

【0141】

50

時計型デバイス3は、腕時計のバンドと同様の形状であるバンド部300を有する。バンド部300は、図示しないバックル等の固定部を有し、例えば使用者の前腕部に巻き付けて固定できる。時計型デバイス3のバンド部300には、時計の文字盤に相当する位置に、略円盤状の平面部300Aが形成される。平面部300Aには、ベゼル301、LCD303、ボタン305、リュウズ型操作子307、及び、複数のボタン309が設けられる。

【0142】

ベゼル301は、リング形状の操作子であり、平面部300Aの周縁部に配置される。ベゼル301は、バンド部300に対して円周方向に回転可能に設けられる。時計型デバイス3は、後述するように、ベゼル301の回転方向、及び回転量を検出する機構を備える。また、ベゼル301を回転可能にバンド部300に指示する機構は、回転に応じてさせる際にノッチ音を発生する記憶を備えてもよい。

10

【0143】

LCD303は、文字や画像を表示する液晶ディスプレイである。

ボタン305は、ベゼル301の外側に配置される押しボタン式スイッチである。ボタン305は、時計型デバイス3の装着状態において、使用者から見てベゼル301の下方に位置する。ボタン305は、リュウズ型操作子307やボタン309に比べて大型であり、手探りでも操作が可能である。

【0144】

リュウズ型操作子307は、腕時計の竜頭を模した形状の操作子であり、図中矢印で示すように回転させることが可能である。時計型デバイス3は、使用者がリュウズ型操作子307を回転させた場合に、リュウズ型操作子307の回転方向、及び回転量を検出する機構を備える。また、リュウズ型操作子307を回転可能にバンド部300に指示する機構は、回転に応じてさせる際にノッチ音を発生する記憶を備えてもよい。

20

【0145】

ボタン309は、平面部300Aの外周部に設けられた押しボタン式のスイッチである。ボタン309の数について特に制限はなく、本実施形態では4つのボタン309を設けた例を示す。

ボタン309には異なる機能を割り当てることが可能であり、各々のボタン309に割り当てられた機能を、LCD303に表示できる。

30

【0146】

この時計型デバイス3は、ベゼル301、ボタン305、リュウズ型操作子307、及び、ボタン309を、操作受付部として使用できる。これらの操作受付部は、例えば、通常動作時において、画像表示部20の表示を一時停止させるミュート機能の実行及び/または解除の指示をする機能や、画像表示部20が表示するポインタの種類の変更を指示する機能に割り当てられる。

また、時計型デバイス3は、通信部117と同様に機能する図示しない通信部、及び、6軸センサー111と同様の図示しないモーションセンサーを内蔵する。時計型デバイス3は、操作受付部として機能する各部に対する操作を検出し、検出結果を制御装置10に無線送信する。また、時計型デバイス3は、モーションセンサーの検出結果を制御装置10に無線送信する。

40

【0147】

この構成において、制御装置10が、時計型デバイス3を、例えば上述したモーションA~F、C'、D'、E'、F'に動かす操作を行う操作を検出することができる。また、制御装置10は、ベゼル301、ボタン305、リュウズ型操作子307、及び、ボタン309の操作を、モーションセンサーの検出とは異なる操作として検出する。この場合、ベゼル301、ボタン305、リュウズ型操作子307、及び、ボタン309を操作しながら、時計型デバイス3を動かす操作によって、画像表示部20における表示を制御できる。時計型デバイス3の動き方向と画像表示部20の表示の制御とは、例えば上述した実施形態と同様とすることができる。

50

## 【0148】

図14は、リング型デバイス4の外観図である。リング型デバイス4は、指輪と同様の形状を有し、例えば使用者の指に装着される。リング型デバイス4の表面には、トラックパッド14と同様に接触操作を検出可能なトラックパッド401が設置される。リング型デバイス4は、図示しない検出回路により、トラックパッド401への接触を検出する。この構成において、トラックパッド401は、操作検出部として機能する。トラックパッド401は、例えば、通常動作時において、画像表示部20の表示を一時停止させるミュート機能の実行及び/または解除の指示をする機能や、画像表示部20が表示するポインタの種類の変更を指示する機能に割り当てられる。

## 【0149】

また、リング型デバイス4は、通信部117と同様に機能する図示しない通信部、及び、6軸センサー111と同様の図示しないモーションセンサーを内蔵する。リング型デバイス4は、操作受付部として機能する各部に対する操作を検出し、検出結果を制御装置10に無線送信する。また、時計型デバイス3は、モーションセンサーの検出結果を制御装置10に無線送信する。

## 【0150】

この構成において、制御装置10が、リング型デバイス4を、例えば上述したモーションA~F、C'、D'、E'、F'に動かす操作を行う操作を検出することができる。また、制御装置10は、トラックパッド401の操作を、モーションセンサーの検出とは異なる操作として検出する。この場合、トラックパッド401を操作しながら、リング型デバイス4を動かす操作によって、画像表示部20における表示を制御できる。リング型デバイス4の動き方向と画像表示部20の表示の制御とは、例えば上述した実施形態と同様とすることができる。

## 【0151】

また、操作デバイスとして、時計型デバイス3やリング型デバイス4のように、使用者の身体に装着されるウェアラブルデバイスを用いる場合、使用者が身体を動かす操作により表示を容易に制御できる。また、モーションセンサーの検出とは異なる操作を検出して、モーションセンサーの検出値に基づく表示の制御を行うので、使用者が意図しない表示の変化を防止できる。このため、直感的な操作を実現するとともに、誤操作を防止し、使用者の意図の通りに表示を制御できる。

## 【0152】

時計型デバイス3、及び、リング型デバイス4を動かす方向は、例えば、図中に示すX軸方向、Y軸方向、及びZ軸方向を基準として検出し、特定できる。時計型デバイス3、及び、リング型デバイス4を特定の方向に動かすモーションは、上述したモーションA~F、C'、D'、E'、F'と同様、第1の動き方向の動作、及び、第2の動き方向の動作に相当する。また、第1の動き方向の動作、及び、第2の動き方向は、特定の方向の動きとして設定されるが、当該特定の方向に近い動きを、当該特定の方向の動きとみなしてもよい。同一方向のモーションとみなす範囲は任意に設定可能であり、例えば±5度としてもよいし、±10度としてもよい。第1の動き方向及び第2の動き方向についても同様である。また、時計型デバイス3、及び、リング型デバイス4の動きの方向の基準は、時計型デバイス3、及び、リング型デバイス4のそれぞれが内蔵するモーションセンサーの検出方向に対応付けて予め設定されていればよい。従って、任意の方向を基準として設定することが可能であり、図中に示すX軸方向、Y軸方向、及びZ軸方向に限定されない。

## 【0153】

また、時計型デバイス3及びリング型デバイス4は、制御装置10とともに使用される構成に限定されない。制御装置10に相当する機能を有し、画像表示部20の表示を制御可能な構成を、HMD100が備えていればよい。従って、画像表示部20においてメインプロセッサ140を含む各部を収容可能な構成とすれば、例えば、画像表示部20と時計型デバイス3、或いは、画像表示部20とリング型デバイス4とでHMD100を構成できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 5 4 】

なお、この発明は上記実施形態の構成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る。

例えば、上記実施形態において、使用者が表示部を透過して外景を視認する構成は、右導光板 26 及び左導光板 28 が外光を透過する構成に限定されない。例えば外景を視認できない状態で画像を表示する表示装置にも適用可能である。具体的には、カメラ 61 の撮像画像、この撮像画像に基づき生成される画像や CG、予め記憶された映像データや外部から入力される映像データに基づく映像等を表示する表示装置に、本発明を適用できる。この種の表示装置としては、外景を視認できない、いわゆるクローズ型の表示装置を含むことができる。また、上記実施形態で説明したように実空間に重ねて画像を表示する AR 表示や、撮像した実空間の画像と仮想画像とを組み合わせる MR (Mixed Reality) 表示、或いは仮想画像を表示する VR (Virtual Reality) 表示といった処理を行わない表示装置にも適用できる。例えば、外部から入力される映像データまたはアナログ映像信号を表示する表示装置も、本発明の適用対象として勿論含まれる。

10

## 【 0 1 5 5 】

また、上記実施形態では、画像表示部 20 に表示する画像の表示態様を変化させる例として、拡大、縮小、スクロール、表示順序に基づく画像の切り替えを例示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、モーションに対応して、画像を回転させる制御、画像の表示輝度を変化させる制御、表示中の一部の画像や文字の表示サイズを拡大または縮小する制御等を行ってもよい。この場合、画像の回転方向、画像の表示輝度の変化方向 (輝度上昇、低下)、サイズの拡大または縮小を、それぞれ異なるモーションに対応付けてもよい。また、モーションによる操作を開始するトリガーの操作は、トラックパッド 14 や、制御装置 10 が備えるボタン等の操作子に限定されず、ケース 10A の動きとは異なる方法により検出できる操作であればよい。具体的には、6 軸センサー 111 の検出値とは異なる検出値等により検出できればよいので、例えば、6 軸センサー 235 が検出する画像表示部 20 の動きをトリガー操作としてもよい。また、例えば、画像表示部 20 にタッチセンサー (図示略) を設けて、このタッチセンサーに対する操作をトリガー操作としてもよい。

20

## 【 0 1 5 6 】

また、例えば、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等の他の方式の画像表示部を採用してもよく、使用者の左眼に対応して画像を表示する表示部と、使用者の右眼に対応して画像を表示する表示部とを備えていればよい。また、本発明の表示装置は、例えば、自動車や飛行機等の車両に搭載されるヘッドマウントディスプレイ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ヘッドマウントディスプレイとして構成されてもよい。この場合、使用者の身体に対する位置を位置決めする部分、及び、当該部分に対し位置決めされる部分を装着部とすることができる。

30

## 【 0 1 5 7 】

さらに、上記実施形態では、画像表示部 20 と制御装置 10 とが分離され、接続ケーブル 40 を介して接続された構成を例に挙げて説明したが、制御装置 10 と画像表示部 20 とが一体に構成され、使用者の頭部に装着される構成とすることも可能である。

40

また、制御装置 10 として、ノート型コンピューター、タブレット型コンピューター又はデスクトップ型コンピューターを用いてもよい。また、制御装置 10 として、ゲーム機や携帯型電話機やスマートフォンや携帯型メディアプレーヤーを含む携帯型電子機器、その他の専用機器等を用いてもよい。また、制御装置 10 が画像表示部 20 と分離して構成され、制御装置 10 と画像表示部 20 との間で無線通信により各種信号を送受信する構成としてもよい。

## 【 0 1 5 8 】

また、上記実施形態では、画像表示部 20 と制御装置 10 とが分離され、接続ケーブル 40 を介して接続された構成を例に挙げて説明したが、制御装置 10 と画像表示部 20 と

50

が無線通信回線によって接続される構成であってもよい。

【0159】

また、画像光を使用者の眼に導く光学系として、右導光板26及び左導光板28の一部に、ハーフミラー261、281により虚像が形成される構成を例示した。本発明はこれに限定されず、右導光板26及び左導光板28の全面または大部分を占める面積を有する表示領域に、画像を表示する構成としてもよい。この場合、画像の表示位置を変化させる動作において、画像を縮小する処理を含めてもよい。

さらに、本発明の光学素子は、ハーフミラー261、281を有する右導光板26、左導光板28に限定されず、画像光を使用者の眼に入射させる光学部品であればよく、具体的には、回折格子、プリズム、ホログラフィー表示部を用いてもよい。

10

【0160】

また、図4、図5等にした各機能ブロックのうち少なくとも一部は、ハードウェアで実現してもよいし、ハードウェアとソフトウェアの協働により実現される構成としてもよく、図に示した通りに独立したハードウェア資源を配置する構成に限定されない。また、制御部150が実行するプログラムは、不揮発性記憶部121または制御装置10内の他の記憶装置(図示略)に記憶されてもよい。また、外部の装置に記憶されたプログラムを通信部117や外部コネクタ184を介して取得して実行する構成としてもよい。また、制御装置10に形成された構成のうち、操作部110が使用者インターフェイス(UI)として形成されてもよい。また、制御装置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、メインプロセッサ140と同様のプロセッサが画像表示部20に配置されてもよいし、制御装置10が備えるメインプロセッサ140と画像表示部20のプロセッサとが別々に分けられた機能を実行する構成としてもよい。

20

【符号の説明】

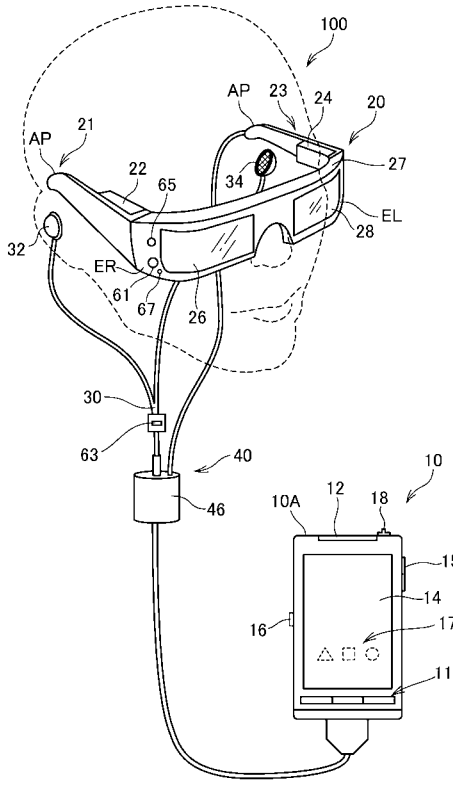
【0161】

3...時計型デバイス(操作デバイス)、4...リング型デバイス(操作デバイス)、10...制御装置(操作デバイス)、14...トラックパッド(操作受付部)、20...画像表示部(表示部)、22...右表示ユニット、24...左表示ユニット、26...右導光板、28...左導光板、30...ヘッドセット、40...接続ケーブル、61...カメラ(動き検出部)、63...マイク、65...照度センサー、67...LEDインジケータ、100...HMD(表示装置)、110...操作部、111...6軸センサー(動き検出部)、113...磁気センサー(動き検出部)、115...GPS、117...通信部、118...メモリー、119...パイプレーター、120...コントローラ基板、121...不揮発性記憶部、122...記憶部、123...設定データ、124...コンテンツデータ、125...操作設定データ、126...表示制御データ、130...電源部、132...バッテリー、134...電源制御回路、140...メインプロセッサ、143...オペレーティングシステム、145...画像処理部、147...表示制御部、149...撮像制御部、150...制御部、152...操作検出制御部、180...音声コーデック、182...音声インターフェイス、184...外部コネクタ、186...外部メモリーインターフェイス、188...USBコネクタ、192...センサーハブ、194...FPGA、196...インターフェイス、211、231...インターフェイス、213、233...受信部、215...EEPROM、217、239...温度センサー、221、241...OLEDユニット、235...6軸センサー、237...磁気センサー、300...バンド部、300A...平面部、301...ベゼル(操作受付部)、303...LCD、305...ボタン(操作受付部)、307...リュウズ型操作子(操作受付部)、309...ボタン(操作受付部)、401...トラックパッド(操作受付部)。

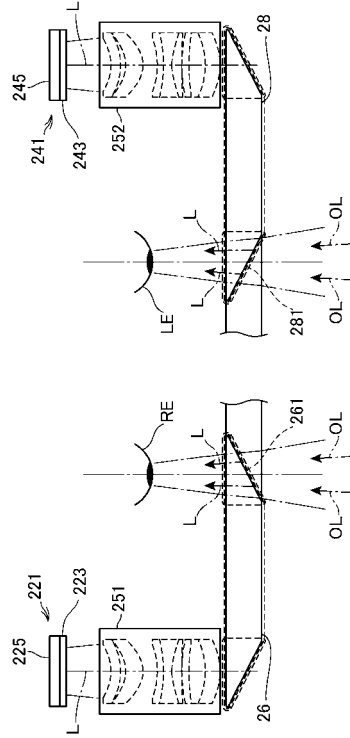
30

40

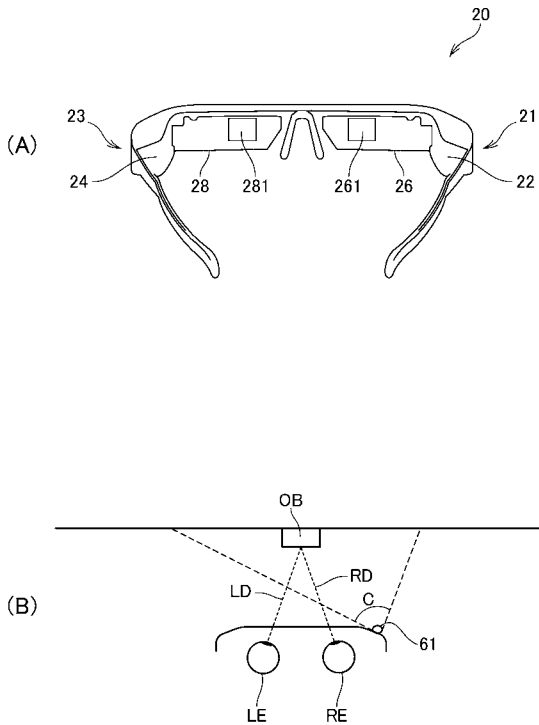
【 図 1 】



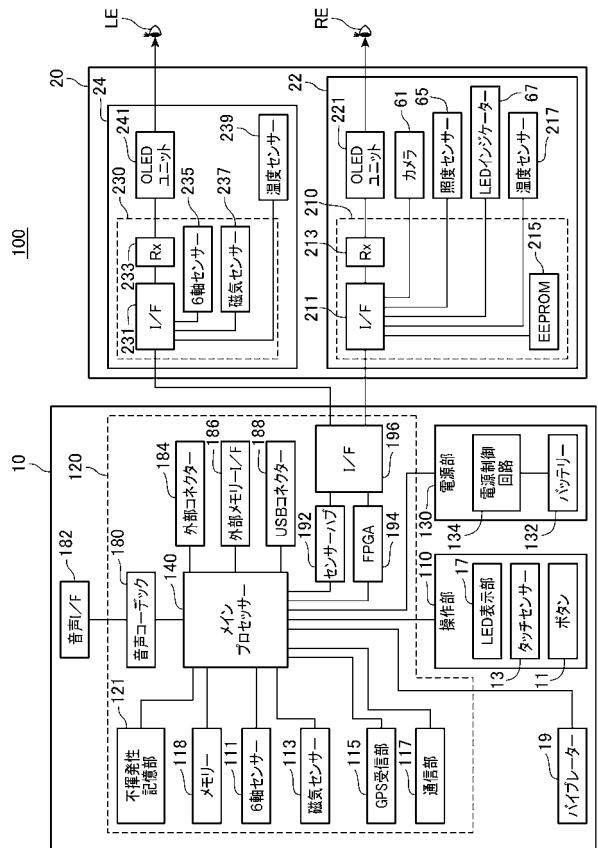
【 図 2 】



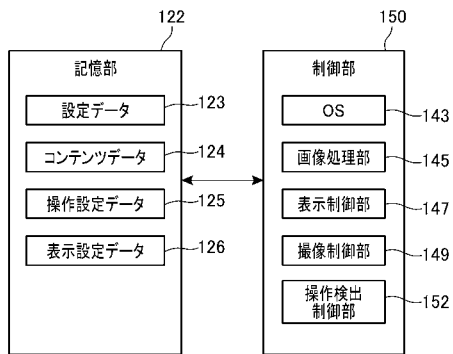
【 図 3 】



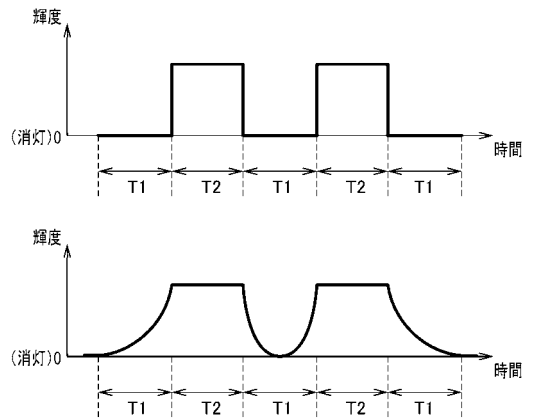
【 図 4 】



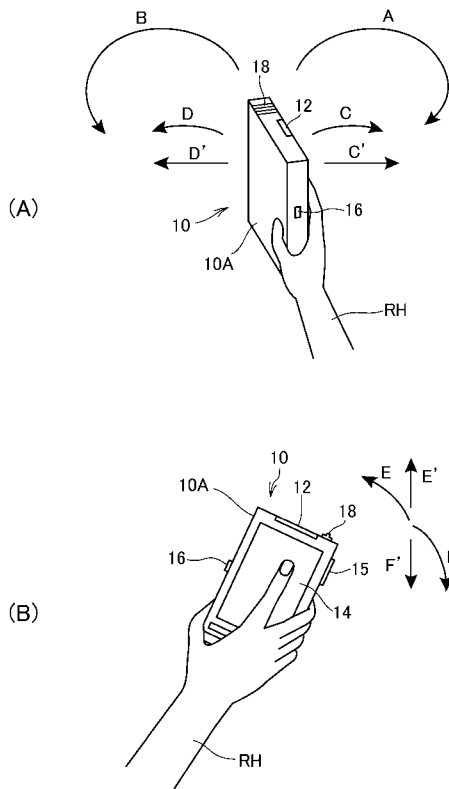
【 図 5 】



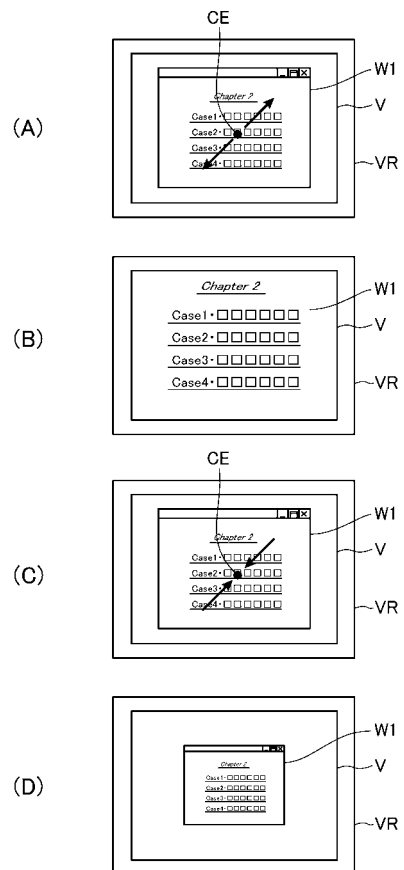
【 図 6 】



【 図 7 】

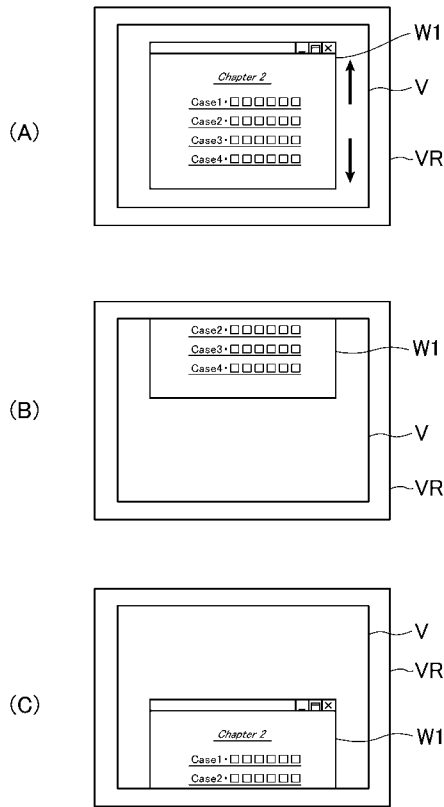


【 図 8 】

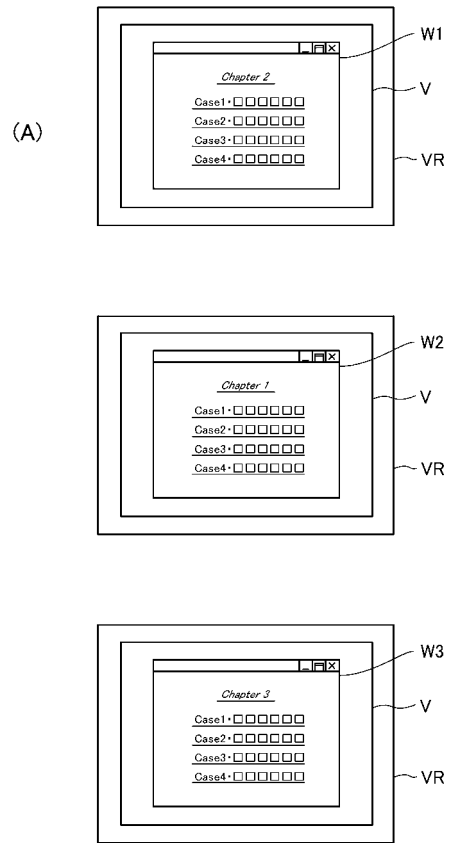




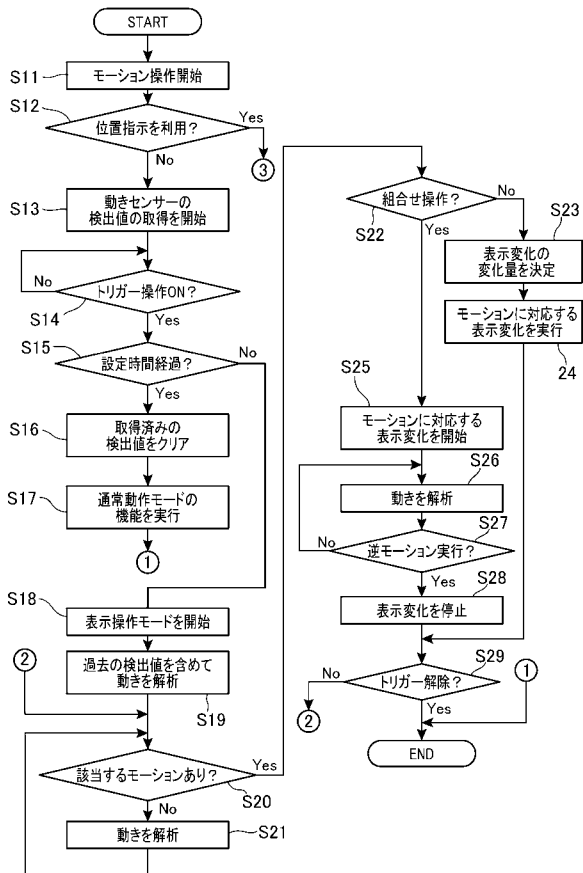
【図9】



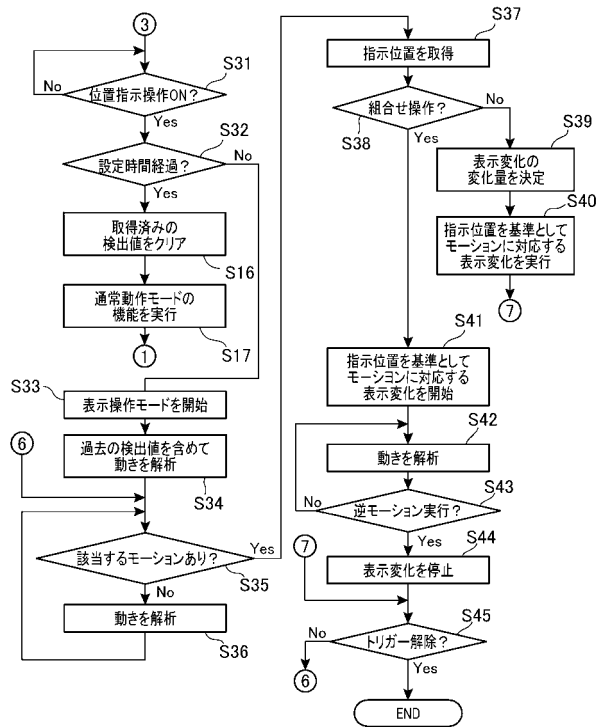
【図10】



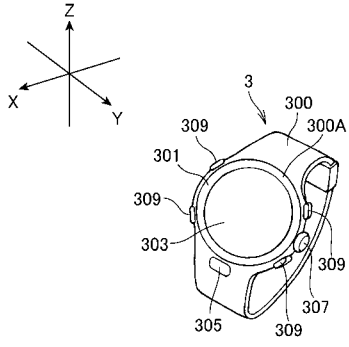
【図11】



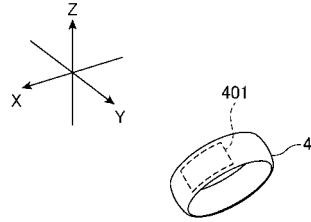
【図12】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
<b>G 0 9 G 5/36 (2006.01)</b>	G 0 9 G	5/38		A
<b>G 0 2 B 27/02 (2006.01)</b>	G 0 9 G	5/00	5 3 0 A	
	G 0 9 G	5/36	5 2 0 D	
	G 0 9 G	5/36	5 2 0 E	
	G 0 9 G	5/00	5 3 0 T	
	G 0 9 G	5/36	5 3 0 Y	
	G 0 2 B	27/02		Z

Fターム(参考)	2H199	CA13	CA25	CA44	CA47	CA53	CA92	CA93	CA94	CA95	
	5C056	AA07	BA10	CA20							
	5C182	AA02	AA03	AA05	AA31	AB02	AB03	AB08	AB14	AB25	AB33
		AB34	AB35	AB37	AC02	AC03	AC12	AC38	BA01	BA03	BA04
		BA05	BA14	BA25	BA28	BA29	BA30	BA37	BA39	BA45	BA64
		BA65	BA66	BA75	BC02	BC03	BC05	BC22	BC25	BC43	BC45
		CA01	CA12	CA33	CB12	CB13	CB14	CB42	CB57	CC01	CC06
		CC14	CC15	CC21	DA02	DA32	DA41	DA62	DA63	DA65	DA70
	5E555	AA64	AA76	BA38	BB38	BC08	BE17	CA44	CB21	CC22	DA08
		DA32	DB03	DC02	DC19	DC25	EA11	EA25	FA00		