

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7059619号  
(P7059619)

(45)発行日 令和4年4月26日(2022.4.26)

(24)登録日 令和4年4月18日(2022.4.18)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 F 9/445(2018.01)

G 0 6 F 9/445

G 0 6 F 13/10 (2006.01)

G 0 6 F 13/10 3 2 0 Z

請求項の数 7 (全19頁)

|          |                                  |          |                                            |
|----------|----------------------------------|----------|--------------------------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2017-246913(P2017-246913)      | (73)特許権者 | 000002369                                  |
| (22)出願日  | 平成29年12月22日(2017.12.22)          |          | セイコーエプソン株式会社                               |
| (65)公開番号 | 特開2019-114049(P2019-114049<br>A) | (74)代理人  | 110001081<br>特許業務法人クシブチ国際特許事務所             |
| (43)公開日  | 令和1年7月11日(2019.7.11)             | (72)発明者  | 木村 総志<br>長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ<br>コーエプソン株式会社内 |
| 審査請求日    | 令和2年10月15日(2020.10.15)           | 審査官      | 松平 英                                       |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 処理装置、表示システム、及びプログラム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

第1カメラと、オペレーティングシステム上で動作する第1アプリケーションプログラム  
を実行する演算部と、外部装置と通信する通信部と、を備える処理装置であって、

前記オペレーティングシステムは、前記第1カメラを制御するデバイスドライバへのア  
クセスのためのプログラミングインターフェースである第1カメラAPIと、前記通信部  
を制御するデバイスドライバである通信ドライバと、を含み、

第2カメラを備える表示装置が接続されたときに、切り替え指示が入力されたことに  
応じて、前記処理装置が備える前記第1カメラからの画像と、前記通信部を介して受信される  
前記表示装置が備える前記第2カメラからの画像と、を切り替えて前記第1アプリケーシ  
ョンプログラムに提供する画像ソース切替部と、

前記オペレーティングシステムを補完して、前記通信部を介して受信される前記第2カ  
メラからの画像を取得するためのプログラミングインターフェースを提供する画像取得部  
と、

を備え、

前記画像ソース切替部は、前記第1カメラAPIを用いて画像を取得するか、又は前記  
画像取得部を用いて画像を取得するか、を切り替えることにより、前記第1アプリケーシ  
ョンプログラムに提供する画像を切り替える、

処理装置。

## 【請求項2】

前記画像ソース切替部は、前記オペレーティングシステム上で動作して前記第1アプリケーションプログラムと前記オペレーティングシステムとの間のデータ授受を制御するプラグインプログラム、又はミドルウェアとして機能する第2アプリケーションプログラムにより実現される、請求項1に記載の処理装置。

【請求項3】

第1センサーを備え、

前記オペレーティングシステムは、前記第1センサーを制御するデバイスドライバへのアクセスのためのプログラミングインターフェースである第1センサーAPIを含み、

第2センサーを更に備える前記表示装置が接続されたときに、前記切り替え指示が入力されたことに応じて、前記処理装置が備える前記第1センサーからのセンサーデータと、

前記通信部を介して受信される前記表示装置が備える前記第2センサーからのセンサーデータと、を切り替えて前記第1アプリケーションプログラムに提供するセンサー切替部と、

前記オペレーティングシステムを補完して、前記通信部を介して受信される前記第2センサーからのセンサーデータを取得するためのプログラミングインターフェースを提供するセンサーデータ取得部と、

を備え、

前記センサー切替部は、前記第1センサーAPIを用いてセンサーデータを取得するか、又は前記センサーデータ取得部を用いてセンサーデータを取得するか、を切り替えることにより、前記第1アプリケーションプログラムに提供するセンサーデータを切り替える、

請求項1または2に記載の処理装置。

【請求項4】

前記センサー切替部は、前記オペレーティングシステム上で動作して前記第1アプリケーションプログラムと前記オペレーティングシステムとの間のデータ授受を制御するプラグインプログラム、又はミドルウェアとして機能する第2アプリケーションプログラムにより実現される、請求項3に記載の処理装置。

【請求項5】

前記表示装置が備える前記第2センサーからのセンサーデータに基づいて、切り替え指示が入力されたか否かを判断する切替入力判断部を更に備える、請求項3または4に記載の処理装置。

【請求項6】

前記第1センサーとして動きセンサーを備える請求項3ないし5のいずれか一項に記載の処理装置と、

カメラ及び動きセンサーを備え、且つ、外景を視認可能に構成された表示領域を備えて、使用者の頭部に装着されたときに前記表示領域により前記使用者の視線の前方に画像を生成する表示装置と、

を備える表示システム。

【請求項7】

第1カメラと、第1センサーと、オペレーティングシステム上で動作する第1アプリケーションプログラムを実行する演算部と、外部装置と通信する通信部と、を備える処理装置の前記演算部により実行されるプログラムであって、

前記オペレーティングシステムは、前記第1カメラを制御するデバイスドライバへのアクセスのためのプログラミングインターフェースである第1カメラAPIと、前記第1センサーを制御するデバイスドライバへのアクセスのためのプログラミングインターフェースである第1センサーAPIと、前記通信部を制御するデバイスドライバである通信ドライバと、を含み、

前記演算部を、

第2カメラと第2センサーとを備える表示装置が接続されたときに、切り替え指示が入力されたことに応じて、前記処理装置が備える前記第1カメラからの画像と、前記通信部を介して受信される前記表示装置が備える前記第2カメラからの画像と、を切り替えて前記第1アプリケーションプログラムに提供する画像ソース切替部と、

前記表示装置が接続されたときに、前記切り替え指示が入力されたことに応じて、前記処理装置が備える前記第1センサーからのセンサーデータと、前記通信部を介して受信される前記表示装置が備える前記第2センサーからのセンサーデータと、を切り替えて前記第1アプリケーションプログラムに提供するセンサー切替部と、

前記オペレーティングシステムを補完して、前記通信部を介して受信される前記第2カメラからの画像を取得するためのプログラミングインターフェースを提供する画像取得部と、

前記オペレーティングシステムを補完して、前記通信部を介して受信される前記第2センサーからのセンサーデータを取得するためのプログラミングインターフェースを提供するセンサーデータ取得部、として機能させ、

前記画像ソース切替部は、前記第1カメラAPIを用いて画像を取得するか、又は前記画像取得部を用いて画像を取得するか、を切り替えることにより、前記第1アプリケーションプログラムに提供する画像を切り替え、

前記センサー切替部は、前記第1センサーAPIを用いてセンサーデータを取得するか、又は前記センサーデータ取得部を用いてセンサーデータを取得するか、を切り替えることにより、前記第1アプリケーションプログラムに提供するセンサーデータを切り替える、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置との連携動作が可能な処理装置、表示システム、及び処理装置のプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

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））として、使用者の頭部の方向や運動状態を検知するセンサー及び装着者の視野範囲の環境映像を取得するカメラを備えるものが知られている。センサーは、例えば9軸センサーであり、加速度（3軸）、角速度（3軸）、地磁気（3軸）を検出する。

【0003】

一方で、スマートフォン等の携帯情報端末にも、その携帯情報端末の向き及び運動状態を検知する9軸センサーと、環境撮影のためのカメラとを備えるものがある。このような携帯情報端末上で実行されるアプリケーションプログラム（以下、単にアプリケーションともいう）において、HMDの9軸センサー及びカメラからの出力を用いることができれば、より多様なサービスを提供することができると考えられる。

【0004】

HMDと携帯情報端末との連携動作においては、携帯情報端末上のアプリケーションプログラムは、使用するカメラ及び又は9軸センサーを、携帯情報端末が備えるカメラ及び9軸センサーから、HMDが備えるカメラ及び9軸センサーに切り替える必要がある。

【0005】

しかしながら、一般に、携帯情報端末上で実行されるアプリケーションは、携帯情報端末に備えられたカメラやセンサー等を、その携帯情報端末のOSが提供するAPIを介して利用するように作成されている。また、携帯情報端末のOSには、一般に、USB等を介して接続される外部装置のカメラやセンサー等を用いるためのAPIは備えられてない。

【0006】

このため、携帯情報端末上のアプリケーションにおいてHMDのカメラやセンサー等を用いるためには、アプリケーションの作り替え、及び又はOS自体の改修を行う必要があり、既開発のソフトウェア資産を上記連携動作に活用することが困難となっている。ここで、OSとは、オペレーティングシステム（Operating System）の略称である。また、APIとは、アプリケーションが利用するプログラミングインターフェースであるアプリケーション・プログラミングインターフェース（Application

10

20

30

40

50

Programming Interface) の略称である。

【0007】

特許文献1には、アプリケーションの正当性を認証する認証部を備え、その認証結果に応じて、そのアプリケーションが利用することのできるハードウェア資源を制限し、及び又はそれらの機能や性能を制限する情報処理装置が記載されている。

【0008】

また、特許文献2には、複数の入出力装置を機能ごとにグルーピングし、アプリケーションからの要求に応じて、要求された機能に対応するグループ内から一の装置の入出力を割り当てる情報処理装置が記載されている。

【0009】

また、特許文献3には、情報処理装置と、その情報処理装置に接続された電子機器及び外部装置と、で構成されるシステムが記載されている。このシステムでは、情報処理装置が備える第1のドライバーソフトウェアにより上記情報処理装置と電子機器とが連携動作する。また、上記情報処理装置が備える第2のドライバーソフトウェアにより、上記情報処理装置を介して、電子機器と外部装置とが連携動作する。そして、第1のドライバーソフトウェアは、第2のドライバーソフトウェアから呼び出し可能なアプリケーションとして機能する。

【0010】

しかしながら、特許文献1～3に記載の従来技術は、いずれも、カメラ及び9軸センサーの切り替えを伴うHMDと携帯情報端末との連携動作を、アプリケーションやOSを作り替えることなく可能とするものではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【文献】特開2016-24524号公報

特開2016-95778号公報

特開2015-156186号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

上記背景より、携帯情報端末の既存のアプリケーション及び又はOSを作り替えることなく、カメラ及びセンサーの切り替えを伴うHMDと携帯情報端末との連携動作を可能とすることが求められている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記課題を解決するために、本発明の処理装置は、カメラと、センサーと、アプリケーションプログラムを実行する演算部と、外部装置と通信する通信部と、を備える処理装置であって、カメラとセンサーとを備える表示装置が接続されたときに、切り替え指示が入力されたことに応じて、前記処理装置が備える前記カメラからの画像と、前記通信部を介して受信される前記表示装置が備える前記カメラからの画像と、を切り替えて前記アプリケーションプログラムに提供する画像ソース切替部と、前記表示装置が接続されたときに、前記切り替え指示が入力されたことに応じて、前記処理装置が備える前記センサーからのセンサーデータと、前記通信部を介して受信される前記表示装置が備える前記センサーからのセンサーデータと、を切り替えて前記アプリケーションプログラムに提供するセンサー切替部と、を備える。

この構成によれば、処理装置上で実行される既存のアプリケーションプログラム及び又はOSを作り替えることなく、カメラ及びセンサーの切り替えを伴う表示装置と処理装置との連携動作を円滑に行うことができる。

【0014】

また、本発明は、前記表示装置が備える前記センサーからの前記センサーデータに基づい

10

20

30

40

50

て、切り替え指示が入力されたか否かを判断する切替入力判断部を更に備える。

この構成によれば、表示装置が備えるセンサーにより検知可能な操作をユーザーが行うことで、処理装置のカメラ及びセンサーと表示装置のカメラ及びセンサーとの切り替えを、容易に行うことができる。

【0015】

また、本発明は、前記処理装置が備えるオペレーティングシステムの機能を補完して、前記通信部を介して受信される前記表示装置が備える前記カメラからの画像を取得するためのプログラミングインターフェースを提供する画像取得部と、前記処理装置が備えるオペレーティングシステムの機能を補完して、前記通信部を介して受信される前記表示装置が備える前記センサーからのセンサーデータを取得するためのプログラミングインターフェースを提供するセンサーデータ取得部と、を備える。

10

この構成によれば、表示装置のカメラ及びセンサーからのデータを取得する機能が処理装置上で実行されるOSにより提供されない場合でも、カメラ及びセンサーの切り替えを伴う表示装置と処理装置との連携動作を円滑に行うことができる。

【0016】

また、本発明は、前記画像ソース切替部及び前記センサー切替部は、オペレーティングシステム上で動作して前記アプリケーションプログラムと前記オペレーティングシステムとの間のデータ授受を制御するプラグインプログラム、又はミドルウェアとして機能するアプリケーションプログラムにより実現される。

この構成によれば、画像ソース切替部及びセンサー切替部は、処理装置が実行するアプリケーションとして実現されるので、カメラ及びセンサーの切り替えを伴う表示装置と処理装置との円滑な連携動作を容易に実現することができる。

20

【0017】

上記課題を解決するため、本発明は、前記センサーとして動きセンサーを備える上記いずれかの処理装置と、カメラ及び動きセンサーを備え、且つ、外景を視認可能に構成された表示領域を備えて、使用者の頭部に装着されたときに前記表示領域により前記使用者の視線の前方に画像を生成する表示装置と、を備える表示システムである。

この構成によれば、処理装置上で実行される既存のアプリケーションプログラム及び又はOSを作り替えることなく、カメラと動きセンサーとを備えるHMD等の表示装置と処理装置との連携動作を円滑に行うことのできる表示システムを実現することができる。

30

【0018】

上記課題を解決するため、本発明は、カメラと、センサーと、アプリケーションプログラムを実行する演算部と、外部装置と通信する通信部と、を備える処理装置の前記演算部により実行されて、前記演算部を、カメラとセンサーとを備える表示装置が接続されたときに、切り替え指示が入力されたことに応じて、前記処理装置が備える前記カメラからの画像と、前記通信部を介して受信される前記表示装置が備える前記カメラからの画像と、を切り替えて前記アプリケーションプログラムに提供する画像ソース切替部と、前記表示装置が接続されたときに、前記切り替え指示が入力されたことに応じて、前記処理装置が備える前記センサーからのセンサーデータと、前記通信部を介して受信される前記表示装置が備える前記センサーからのセンサーデータと、を切り替えて前記アプリケーションプログラムに提供するセンサー切替部と、として機能させるプログラムである。

40

この構成によれば、処理装置上で実行される既存のアプリケーションプログラム及び又はOSを作り替えることなく、カメラ及びセンサーの切り替えを伴う表示装置と処理装置との連携動作を円滑に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施形態に係る表示システムを構成するHMD及び携帯情報端末の外観図。

【図2】HMD及び携帯情報端末の構成を示す図。

【図3】携帯情報端末の制御部において実行されるソフトウェアの構成を示す図。

50

**【発明を実施するための形態】****【0020】**

図1は、本発明を適用した実施形態に係る表示システム1の構成を示す図である。

表示システム1は、表示装置であるHMD（Head Mounted Display：頭部装着型表示装置）100と、処理装置である携帯情報端末300と、を備える。

**【0021】**

HMD100は、使用者（以下、ユーザーともいう）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と、画像表示部20を制御する接続装置10と、を備える表示装置である。

**【0022】**

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。

**【0023】**

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。

**【0024】**

右表示ユニット22及び左表示ユニット24は、例えば有機エレクトロルミネッセンスにより発光するOLED（Organic Light Emitting Diode）を用いて構成され、使用者の右眼用及び左眼用の画像光をそれぞれ出力する。

**【0025】**

右導光板26及び左導光板28は、例えばプリズムである。右導光板26は、外光を透過して使用者の右眼に導くと共に、右保持部21に設けられ右表示ユニット22からの右画像光を使用者の右眼に導いて、右眼に画像を視認させる。また、左導光板28は、外光を透過して使用者の左眼に導くと共に、左保持部23に設けられ左表示ユニット24からの左画像光を使用者の左眼に導いて、左眼に画像を視認させる。

**【0026】**

これにより、画像表示部20は、使用者に対し外景を視認可能にしつつ、右表示ユニット22及び左表示ユニット24の画像光により、虚像を使用者に視認させて画像を表示する。すなわち、画像表示部20は、外景を視認可能に構成された表示領域を備えて、使用者の頭部に装着されたときに上記表示領域により使用者の視線の前方に画像を生成する表示装置として機能する。

**【0027】**

画像表示部20は、また、左表示ユニット24の内部に9軸センサー25を備える。9軸センサー25は、画像表示部20の加速度（3軸）、角速度（3軸）、地磁気（3軸）を検出して、HMD100を装着するユーザーの頭部の向き及び動きを検知する。9軸センサー25は、例えば、モーションセンサー（慣性センサー）である3軸加速度センサー及び3軸ジャイロ（角速度）センサーと、3軸の地磁気センサーである磁気センサーとで構成される。

**【0028】**

画像表示部20は、更に、右表示ユニット22に配されたカメラ61と照度センサー65とを備える。照度センサー65は、例えば画像表示部20の前部フレーム27に設けられた穴を通して、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し、受光量（受光強度）に対応する検出値を出力する。

**【0029】**

カメラ61は、例えば画像表示部20の前部フレーム27に設けられた穴を通して、画像表示部20の向きに応じたユーザーの視認範囲の環境の画像を取得する。カメラ61は、例えば、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る。

**【0030】**

画像表示部 20 は、接続ケーブル 40 により接続装置 10 に接続されている。接続装置 10 は、箱形のケース（筐体、あるいは本体ともいえる）にコネクタ 11 を備え、コネクタ 11 を介して携帯情報端末 300 と接続される。接続装置 10 は、コネクタ 11 を介して、携帯情報端末 300 から出力される画像を受信し、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 を制御して、受信した画像をユーザーに対して表示する。また、接続装置 10 は、画像表示部 20 の 9 軸センサー 25 からのセンサーデータ、及びカメラ 61 からの画像データを、コネクタ 11 を介して携帯情報端末 300 へ送信する。

【0031】

接続装置 10 のコネクタ 11 は、例えば USB (Universal Serial Bus) コネクタである。

10

【0032】

携帯情報端末 300 は、携帯情報端末 300 の向きや動きを検知する 9 軸センサー 301 と、環境を撮影するフロントカメラ 302 及びリアカメラ 303 と、コネクタ 304 と、を備える。ここで、フロントカメラ 302 及びリアカメラ 303 は、それぞれ、携帯情報端末 300 の正面（図 1 に示された面）及び正面に対向する背面に設けられている。なお、以下においてフロントカメラ 302 及びリアカメラ 303 を示すときは、「カメラ 302、303」ともいう。

【0033】

9 軸センサー 301 は、携帯情報端末 300 の加速度（3 軸）、角速度（3 軸）、地磁気（3 軸）を検出して、携帯情報端末 300 の向き及び動きを検知する。また、カメラ 302、303 は、それぞれの視野範囲において携帯情報端末 300 の環境の画像を取得する。さらに、携帯情報端末 300 は、コネクタ 304 を介して接続装置 10 と接続される。

20

【0034】

携帯情報端末 300 のコネクタ 304 は、例えば USB (Universal Serial Bus) コネクタであり、コネクタ 304 とコネクタ 11 とは、例えば USB ケーブルである通信ケーブル 42 により接続されている。

【0035】

処理装置である携帯情報端末 300 は、本実施形態では、例えばスマートフォンである。ただし、携帯情報端末 300 を、9 軸センサーとカメラとを備えるタブレット型コンピューターやノート型コンピューター等の可搬型のコンピューターであるものとすることもできる。

30

【0036】

図 2 は、表示システム 1 を構成する HMD 100 及び携帯情報端末 300 の構成を示すブロック図である。上述のように、HMD 100 は、接続ケーブル 40 により接続された接続装置 10 と画像表示部 20 とで構成される。

【0037】

画像表示部 20 の右表示ユニット 22 は、受信部 (Rx) 102 と、OLED ユニット 104 と、カメラ I/F (インターフェイス) 106 と、を備える。Rx 102 は、右眼用の画像信号である右画像信号を接続装置 10 から受信して OLED ユニット 104 に出力する。OLED ユニット 104 は、例えば、OLED (図示略) と、OLED を駆動する駆動回路 (図示略) とで構成される。OLED ユニット 104 は、受信した右画像信号に基づき、右導光板 26 に向けて右画像光を出力する。また、カメラ I/F 106 は、接続装置 10 から送信されるカメラ 61 への制御信号を受信すると共に、カメラ 61 からの画像信号を接続装置 10 へ送信する。照度センサー 65 の出力信号は、接続ケーブル 40 を介して接続装置 10 へ入力される。

40

【0038】

画像表示部 20 の左表示ユニット 24 は、受信部 (Rx) 112 と、OLED ユニット 114 とを備える。受信部 (Rx) 112 は、左眼用の画像信号である左画像信号を接続装置 10 から受信して OLED ユニット 114 に出力する。OLED ユニット 114 は、O

50

LEDユニット104と同様に、例えば、OLED（図示略）と、OLEDを駆動する駆動回路（図示略）とで構成される。OLEDユニット114は、受信した左画像信号に基づき、左導光板28に向けて左画像光を出力する。9軸センサー25の出力信号は、接続ケーブル40を介して接続装置10へ入力される。

#### 【0039】

画像表示部20の各部は、接続ケーブル40を介して接続装置10の電源部206から供給される電力により動作する。画像表示部20は、電源部206からの電源入力の分配や電圧変換等を行う電源回路（図示略）を備えてもよい。

#### 【0040】

接続装置10は、送信部(Tx)202、カメラI/F204、電源部206、操作部208、制御部210、不揮発性記憶部212、及び通信I/F（インターフェイス）部214を備える。Tx202は、制御部210が出力する右画像信号及び左画像信号を、画像表示部20のRx102及び112へそれぞれ送信する。

#### 【0041】

不揮発性記憶部212は、制御部210が処理するデータ等を不揮発的に記憶する記憶装置である。不揮発性記憶部212は、例えば、HDD（Hard Disk Drive）等の磁氣的記録装置、或いは、フラッシュメモリー等の半導体記憶素子を用いた記憶装置である。

#### 【0042】

通信I/F部214は、本実施形態では例えばUSB通信規格に準拠して携帯情報端末300との間で有線通信を行う。ただし、通信I/F部214が行う携帯情報端末300との通信は、USB通信規格に従う有線通信に限らず、有線及び無線を含む他の種々の通信規格に従って行われるものとすることができる。

#### 【0043】

電源部206は、本実施形態では、コネクタ11に接続された、例えばUSBケーブルである通信ケーブル42及び通信I/F部214を介して携帯情報端末300から供給される電力に基づき、接続装置10の各部および画像表示部20への電源供給を行う。電源部206は、電圧変換回路（図示略）を内蔵し、異なる電圧を接続装置10及び画像表示部20の各部に供給可能な構成であってもよい。また、電源部206は、ロジック回路あるいはFPGA等のデバイスで構成されるものとすることができる。なお、電源部206は、上記の構成に限らず、携帯情報端末300から供給される電力に代えて、接続装置10が備える充電可能なバッテリー（図示略）からの電力に基づいて、接続装置10の各部および画像表示部20に対する電源供給を行ってもよい。

#### 【0044】

操作部208は、ユーザーが操作することのできるボタンやスイッチで構成され、制御部210に指示やデータを入力するのに用いられる。

#### 【0045】

制御部210は、例えば、CPU（Central Processing Unit）等のプロセッサを備えるコンピューターである。制御部210は、プログラムが書き込まれたROM（Read Only Memory）、データの一時記憶のためのRAM（Random Access Memory）等を有する構成であってもよい。そして、制御部210は、機能要素（又は機能ユニット）として、表示制御部220と、センサー制御部222と、を有する。

#### 【0046】

制御部210が備えるこれらの機能要素は、例えば、コンピューターである制御部210がプログラムを実行することにより実現される。なお、上記コンピューター・プログラムは、コンピューター読み取り可能な任意の記憶媒体に記憶しておくことができる。

#### 【0047】

上記に代えて、制御部210が備える上記機能要素の全部又は一部を、それぞれ一つ以上の電子回路部品を含むハードウェアにより構成することもできる。そのようなハードウェア

10

20

30

40

50

アは、DSP (Digital Signal Processor) やFPGA (Field Programmable Gate Array) 等、プログラムされたハードウェアを含むものとすることができる。

【0048】

表示制御部220は、携帯情報端末300からの画像データを通信I/F部214を介して受信し、画像表示部20への表示を行うための右画像信号及び左画像信号を生成する。また、表示制御部220は、生成した右画像信号及び左画像信号を、Tx202を介して画像表示部20のRx102及び112へそれぞれ送信する。これにより、携帯情報端末300から出力される画像が画像表示部20においてユーザーに対して表示される。

【0049】

センサー制御部222は、9軸センサー25の出力信号を受信し、受信した出力信号に基づいてセンサー信号を生成する。そして、センサー制御部222は、生成したセンサー信号を、通信I/F部214を介して携帯情報端末300へ送信する。

【0050】

また、センサー制御部222は、外光の受光強度に応じた光強度信号を照度センサー65から取得する。そして、センサー制御部222は、カメラI/F204及び106を介し、取得した光強度信号に基づいてカメラ61を制御すると共に、カメラ61が撮影した画像を取得する。また、センサー制御部222は、カメラ61から取得した画像の画像データを、通信I/F部214を介して携帯情報端末300へ送信する。

【0051】

携帯情報端末300は、9軸センサー301、フロントカメラ302、及びリアカメラ303のほか、制御部310と、表示部312と、無線通信部314と、不揮発性記憶部316と、通信I/F (インターフェイス) 部318と、を備える。

【0052】

表示部312は、表示パネル320とタッチセンサー322とで構成される。表示パネル320は、例えば液晶表示パネルであり、タッチセンサー322は、例えばタッチパネルである。表示部312は、表示パネル320上に画像を表示するほか、表示パネル320上にボタン等のユーザーインターフェース (UI) を表示し、タッチセンサー322と協働してユーザーからの入力を取得する。

【0053】

カメラ302、303は、携帯情報端末300の筐体に設けられ、携帯情報端末300の向きに応じた環境の画像を取得する。カメラ302、303は、例えば、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る。

【0054】

9軸センサー301は、携帯情報端末300の筐体の加速度 (3軸)、角速度 (3軸)、地磁気 (3軸) を検出して、携帯情報端末300の向き及び動きを検知する。9軸センサー301は、例えば、モーションセンサー (慣性センサー) である3軸加速度センサー及び3軸ジャイロ (角速度) センサーと、3軸の地磁気センサーである磁気センサーとで構成される。

【0055】

無線通信部314は、無線送受信器である。制御部310は、無線通信部314を介してインターネット網にアクセスし、ワールドワイドウェブを構成する各種サーバー等から、画像情報を含む各種の情報を取得する。

【0056】

通信I/F部318は、本実施形態では例えばUSB通信規格に準拠して接続装置10との間で有線通信を行う。ただし、通信I/F部318が行う接続装置10との通信は、USB通信規格に従う有線通信に限らず、有線及び無線を含む他の種々の通信規格に従って行われるものとすることができる。

【0057】

不揮発性記憶部316は、制御部310により実行されるプログラムや、制御部310が

10

20

30

40

50

処理するデータを不揮発的に記憶する。不揮発性記憶部 316 は、例えば、HDD 等の磁氣的記録装置、或いは、フラッシュメモリ等の半導体記憶素子を用いた記憶装置である。

【0058】

不揮発性記憶部 316 は、制御部 310 が実行する基本制御プログラムとしてのオペレーティングシステム (OS)、OS をプラットフォームとして動作するアプリケーションプログラム等を記憶する。また、不揮発性記憶部 316 は、アプリケーションプログラムの実行時に処理されるデータや処理結果のデータを記憶する。

【0059】

制御部 310 は、CPU (Central Processing Unit) やマイコン等のプロセッサ (図示略) を備え、このプロセッサによりプログラムを実行することにより、携帯情報端末 300 の各部を制御する。制御部 310 は、プロセッサが実行する制御プログラムを不揮発的に記憶する ROM (Read Only Memory)、及び、プロセッサのワークエリアを構成する RAM (Random Access Memory) を備えてもよい。そして、制御部 310 は、機能要素 (又は機能ユニット) として、アプリ機能部 330 と、画像ソース切替部 332 と、センサー切替部 334 と、切替入力判断部 336 と、画像取得部 338 と、センサーデータ取得部 340 と、OS 342 と、を有する。

【0060】

制御部 310 が備えるこれらの機能要素は、コンピューターである制御部 310 がプログラムを実行することにより実現される。なお、上記コンピューター・プログラムは、不揮発性記憶部 316 に記憶させておいたり、コンピューター読み取り可能な任意の記憶媒体に記憶しておくことができる。

【0061】

アプリ機能部 330 は、コンピューターである制御部 310 が第 1 アプリケーションプログラム 440 (図 3) を実行することにより実現され、OS 342 上で動作する (すなわち、OS 342 と協働して動作する)。第 1 アプリケーションプログラム 440 は、例えば、携帯情報端末 300 に内蔵されたフロントカメラ 302、リアカメラ 303、及び 9 軸センサー 301 を用いて動作するように設計された既存のアプリケーションプログラムである。なお、以下においては、アプリケーションプログラム及びアプリケーションプログラムの実行により実現される機能要素を、「アプリケーション」又は「アプリ」とも称するものとする。

【0062】

OS 342 は、制御部 310 が、例えば不揮発性記憶部 316 に予め記憶された OS プログラムを実行することにより実現される。OS 342 は、携帯情報端末 300 が備える 9 軸センサー 301、フロントカメラ 302、リアカメラ 303、及び通信 I/F 部 318 を含む各種デバイスを動作させるためのデバイスドライバを備える。また、OS 342 は、制御部 310 において実行されるアプリ機能部 330 等のアプリケーションに、各種のアプリケーション・プログラミング・インターフェース (API、Application Programming Interface) を提供する。API は、一般に、コマンドコードと引数とを与えることによりそのコマンド及び引数に応じたデータやステータスを応答として返すソフトウェア関数である。

【0063】

一般に、内蔵のカメラ及び 9 軸センサーを備えるスマートフォン等の従来の携帯情報端末では、カメラ及び 9 軸センサーを備える外部装置との連携動作については考慮されていない。このため、一般に、このような内蔵カメラ及び内蔵 9 軸センサーを備える従来の携帯情報端末の OS では、内蔵カメラ及び内蔵 9 軸センサーを扱う API は提供されるが、外部装置が備えるカメラ及び 9 軸センサーを扱う API は提供されていない。

【0064】

このため、本実施形態の携帯情報端末 300 の制御部 310 は、画像取得部 338 とセンサーデータ取得部 340 とを備える。画像取得部 338 は、OS 342 の機能を補完して

10

20

30

40

50

又はOS 342の機能に追加して、通信I/F部318を介して受信されるHMD100が備えるカメラ61からの画像を取得するためのプログラミングインターフェースを提供する。また、センサーデータ取得部340は、OS 342の機能を補完して又はその機能に追加して通信I/F部318を介して受信されるHMD100が備える9軸センサー25からのセンサーデータを取得するためのプログラミングインターフェースを提供する。画像取得部338及びセンサーデータ取得部340は、例えばAPIである。なお、上記において及び以下において「OS 342の機能を補完して」とは、OS 342が提供する種々の機能を実現するAPIに追加して、それらAPIと異なる機能を実現するプログラミングインターフェースをそれらAPIと同じ態様で追加することをいう。ここで、「それらAPIと同じ態様で」とは、例えば、アプリケーションプログラムから、OS 342が提供するAPIと同様にコールすることができることを意味する。なお、OS 342の機能を補完して追加されるプログラミングインターフェースは、例えば、図3に示すソフトウェア構成中のライブラリー420の一部を構成するように追加される。

#### 【0065】

そして、特に、本実施形態の表示システム1を構成する携帯情報端末300は、画像ソース切替部332と、センサー切替部334と、切替入力判断部336と、を備える。

#### 【0066】

画像ソース切替部332は、カメラと9軸センサーとを備える表示装置、例えばHMD100が携帯情報端末300に接続されたときに、切り替え指示が入力されたことに応じて動作する。切り替え指示が入力されると、画像ソース切替部332は、カメラ302及び又は303からの画像とHMD100が備えるカメラ61からの画像とを切り替えてアプリ機能部330に提供する。具体的には、画像ソース切替部332は、HMD100が通信I/F部318を介して携帯情報端末300に接続されたか否かを判断する。そして、HMD100が接続されたときは、画像ソース切替部332は、切り替え指示の入力があった旨の通知を切替入力判断部336から受けたときに、アプリ機能部330に提供する画像の画像ソースをカメラ302及び又は303からカメラ61へ切替える。

#### 【0067】

より具体的には、画像ソース切替部332による上記画像ソースの切り替えは、次のように行われる。まず、携帯情報端末300が起動されたときに、OS 342は、例えば、カメラ302及び又は303から取得される画像データを格納する第1のデータ構造体（以下、第1の構造体という）を不揮発性記憶部316内に動的に確保する。そして、OS 342は、第1の構造体の先頭アドレスを、不揮発性記憶部316内の第1の所定のアドレスに格納する。アプリ機能部330は、第1の所定のアドレスに格納された先頭アドレスを参照して、その先頭アドレスから開始する第1の構造体に格納された画像データを読み込むことで、カメラ302及び又は303からの画像データを取得することができる。

#### 【0068】

一方、画像取得部338は、携帯情報端末300にHMD100が接続されると、HMD100のカメラ61から取得される画像データを格納する第2のデータ構造体（以下、第2の構造体という）を不揮発性記憶部316内に動的に確保する。そして、画像取得部338は、第2の構造体の先頭アドレスを、不揮発性記憶部316内の第2の所定のアドレスに格納する。

#### 【0069】

これに対し、画像ソース切替部332は、切り替え指示の入力があった旨の通知を切替入力判断部336から受け取ると、第2の所定のアドレスに格納されている第2の構造体の先頭アドレスを参照する。そして、画像ソース切替部332は、第1の所定のアドレスに格納されている第1のデータ構造体の先頭アドレスを、第2の所定のアドレスに格納されている第2の構造体の先頭アドレスに書き換える。これにより、アプリ機能部330のプログラムを変更することなく、アプリ機能部330に第2の構造体へのアクセスを実行させて、アプリ機能部330が用いる画像の画像ソースをカメラ61に切り替えることができる。すなわち、アプリ機能部330が、第1の所定のアドレスに格納された先頭アドレ

スを用いて第1の構造体にアクセスする既存のアプリケーションであったとしても、アプリ機能部330のプログラムを変更することなく、画像ソースを切り替えることができる。

【0070】

センサー切替部334は、カメラと9軸センサーとを備える表示装置、例えばHMD100が携帯情報端末300に接続されたときに、切り替え指示が入力されたことに応じて動作する。切り替え指示が入力されると、センサー切替部334は、9軸センサー301からのセンサーデータとHMD100が備える9軸センサー25からのセンサーデータとを切り替えてアプリ機能部330に提供する。具体的には、センサー切替部334は、HMD100が通信I/F部318を介して携帯情報端末300に接続されたか否かを判断する。そして、HMD100が接続されたときは、センサー切替部334は、切り替え指示の入力があった旨の通知を切替入力判断部336から受けたときに、センサーデータを切り替える。すなわち、センサー切替部334は、9軸センサー301からのセンサーデータと9軸センサー25からのセンサーデータとを切り替えて、切り替え後のセンサーデータをアプリ機能部330に提供する。この切り替えは、上述した画像ソース切替部332の動作の例と同様に、OS342が所定のアドレスに格納する9軸センサー301に係るデータ構造体の先頭アドレスを9軸センサー25に係るデータ構造体の先頭アドレスに書き換えることで行うことができる。

【0071】

切替入力判断部336は、ユーザーからの切り替え指示の入力を検知して、切り替え指示が入力された旨（即ち、切り替え指示の入力があったと判断した旨の通知）を画像ソース切替部332及びセンサー切替部334に通知する。切り替え指示の入力は、例えば、ユーザーが画像表示部20の右保持部21を指でタッピングすることにより与えられる。切替入力判断部336は、例えば、センサーデータ取得部340を介して9軸センサー25からセンサーデータを受信し、画像表示部20において特定の方向にインパルス状の加速度変化があったか否かを検出して、上記タッピングが行われたか否かを判断する。

【0072】

より具体的には、切替入力判断部336は、所定の時間間隔で連続してタッピングが行われた回数を検出し、切り替え指示の入力があったと判断した旨の通知と、タッピングの回数の情報とを、画像ソース切替部332及びセンサー切替部334へ送る。そして、画像ソース切替部332及びセンサー切替部334は、例えばタッピングが1回であれば、画像ソース及び使用する9軸センサーを、携帯情報端末300のカメラ302、303及び9軸センサー301に切り替える。一方、例えばタッピングが2回であれば、画像ソース切替部332及びセンサー切替部334は、画像ソース及び使用する9軸センサーを、HMD100のカメラ61及び9軸センサー25に切り替える。

【0073】

これに代えて、HMD100に対するユーザーのタッピングの方向（例えば、HMD100の右側からのタップなのか左側からのタップなのか）に応じて、画像ソース切替部332及びセンサー切替部334の切り替え動作が行われるものとしてもよい。具体的には、切替入力判断部336は、MD100の9軸センサー25からのセンサーデータに基づき、タッピングが行われたこと、及びそのタッピングの方向を検知する。そして、切替入力判断部336は、切り替え指示の入力があったと判断した旨の通知と、タッピングの方向の情報とを、画像ソース切替部332及びセンサー切替部334へ送る。これに応じ、画像ソース切替部332及びセンサー切替部334は、例えばタッピングの方向に応じて予め定められた状態となるように、画像ソース及びセンサーデータのソースを切り替える。なお、上記タッピングは一例であって、切り替え指示は、ユーザーが頭を振る、傾げる、回すなどの、9軸センサー301で検知可能な任意の操作であるものとすることができる。

【0074】

また、上記に代えて、切り替え指示の入力は、例えば、“携帯情報端末300にHMD100が接続された”というイベントの発生であるものとすることができる。この場合、切替入力判断部336は、例えば、通信I/F部318のステータス情報を取得することにより

、“携帯情報端末 300 に HMD 100 が接続された”というイベントが発生したか否かを自動検出するものとするができる。この場合には、画像ソース切替部 332 及びセンサー切替部 334 は、HMD 100 が接続されたときに、画像ソース及び使用する 9 軸センサーを HMD 100 のカメラ 61 及び 9 軸センサー 25 に切り替えるものとするができる。また、HMD 100 が接続されていないときは、画像ソース切替部 332 及びセンサー切替部 334 は、画像ソース及び使用する 9 軸センサーを携帯情報端末 300 のカメラ 302、303 及び 9 軸センサー 301 に切り替えるものとすることができる。

【0075】

さらに、本実施形態では、画像ソース切替部 332、センサー切替部 334、及び切替入力判断部 336 は、アプリ機能部 330 を実現する第 1 アプリケーション 440 とは異なる第 2 アプリケーション 430 (図 3) を制御部 310 が実行することで実現される。この第 2 アプリケーションは、OS 342 とアプリ機能部 330 との間に介在してアプリ機能部 330 から OS 342 へのアクセスを変化させるという意味において、プラグインプログラム、又はミドルウェアとして機能するプログラムである、ということができる。即ち、画像ソース切替部 332 及びセンサー切替部 334 は、OS 342 上で動作して第 1 アプリケーション 440 と OS 342 との間のデータ授受を制御するプラグインプログラム又はミドルウェアとして機能する第 2 アプリケーション 430 により実現される。

【0076】

上記の構成により、本実施形態では、制御部 310 により上記第 2 のアプリケーションを実行するだけで、既存の第 1 アプリケーション 440 及び OS 342 のプログラムを修正することなく、画像ソース及び使用センサーを切り替えて用いる構成が実現される。なお、上記において一例として挙げた切替入力判断部 336 における HMD 100 の接続有無の自動検出は、例えば、切替入力判断部 336 を実現する第 2 アプリケーション 430 の設定画面においてその有効／無効を切り替えるものとすることができる。このような設定画面は、例えば第 2 アプリケーション 430 の起動時において表示部 312 に表示されるものとすることができる。

【0077】

図 3 は、携帯情報端末 300 の制御部 310 において実行されるソフトウェアの構成を示す図である。本ソフトウェアは、ドライバ群 400 と、ライブラリー 420 と、第 2 アプリケーション 430 と、第 1 アプリケーション 440 と、で構成されている。ライブラリー 420 は、アプリケーションが各種のデバイスを制御するために用いる各種の API 及び処理関数で構成されている。API は、ソフトウェア関数であり、デバイスに依存しないプログラムインターフェースを提供する。これに対し、処理関数は、物理アドレスの参照等を引数の一部に含み、デバイス依存のプログラムインターフェースを提供する。

【0078】

具体的には、ライブラリー 420 は、OS 342 が提供する標準 API 群 450 と、OS 342 を補完して又は OS 342 の機能に追加して、HMD 100 の各種デバイスの制御を提供する専用 API 群 460 と、を含む。また、ライブラリー 420 は、外付カメラ処理関数 470 も含んでいる。

【0079】

ドライバ群 400、標準 API 群 450、及び外付カメラ処理関数 470 は、OS 342 が提供する。ドライバ群 400 は、図示の例では、携帯情報端末 300 が内蔵する各種デバイスのためのデバイスドライバで構成されている。具体的には、ドライバ群 400 は、フロントカメラ 302 を制御するフロントカメラドライバ 401 と、リアカメラ 303 を制御するリアカメラドライバ 402 と、9 軸センサー 301 を制御する 9 軸センサードライバ 403 と、を含む。また、ドライバ群 400 は、通信 I/F 部 318 を制御する通信 I/F ドライバ 404 も含んでいる。

【0080】

標準 API 群 450 は、フロントカメラドライバ 401 にアクセスしてフロントカメラ 302 を制御するためのフロントカメラ API 451 と、リアカメラドライバ 402 に

10

20

30

40

50

アクセスしてリアカメラ 303 を制御するためのリアカメラ API 452 を含む。また、標準 API 群 450 は、9 軸センサードライバー 403 にアクセスして 9 軸センサー 301 を制御するための 9 軸センサー API 453 も含んでいる。

【0081】

外付カメラ処理関数 470 は、通信 I/F 部 318 を介して外部装置のカメラの制御及び画像データの取得を行う。

【0082】

専用 API 群 460 は、画像取得部 338 と、センサーデータ取得部 340 と、を含む。画像取得部 338 は、上述したように、通信 I/F 部 318 を介して外部装置である HMD 100 のカメラ 61 から画像データを取得するためのプログラムインターフェースを提供する API である。また、センサーデータ取得部 340 は、上述したように、通信 I/F 部 318 を介して外部装置である HMD 100 の 9 軸センサー 25 からセンサーデータを取得するためのプログラムインターフェースを提供する API である。

【0083】

専用 API 群 460 を構成する API である画像取得部 338 及びセンサーデータ取得部 340 は、例えば、HMD 100 の製造元から、いわゆる SDK (Software Development Kit) の形態で提供されるものとすることができる。

【0084】

第 2 アプリケーション 430 は、上述したように、OS 342 上で動作して第 1 アプリケーション 440 と OS 342 との間のデータ授受を制御するプラグインプログラム、又はミドルウェアとして機能するプログラムである。第 2 アプリケーション 430 は、制御部 310 で実行されることにより、画像ソース切替部 332、センサー切替部 334、及び切替入力判断部 336 を実現する。

【0085】

第 1 アプリケーション 440 により実現されるアプリ機能部 330 は、OS 342 上で動作するように設計された任意のアプリであるものとすることができる。第 1 アプリケーション 440 は、例えば、携帯情報端末 300 に内蔵されたカメラ 302、303、及び 9 軸センサー 301 を用いるように構成された既存のアプリであってもよい。

【0086】

上記のソフトウェア構成により、本実施形態の携帯情報端末 300 では、第 1 アプリケーション 440 が上記のような既存のアプリであっても、第 2 アプリケーション 430 を介して HMD 100 のカメラ 61 及び 9 軸センサー 25 を用いることが可能となる。

【0087】

このため、本実施形態の携帯情報端末 300 では、既存の第 1 アプリケーション 440 及び又は OS 342 を作り替えることなく、カメラ及び 9 軸センサーの切り替えを伴う HMD 100 と携帯情報端末 300 との連携動作を可能とすることができる。

【0088】

なお、専用 API 群 460 の画像取得部 338 及びセンサーデータ取得部 340、並びに第 2 アプリケーション 430 は、携帯情報端末 300 に HMD 100 が接続されたときに、HMD 100 からダウンロードされてインストールされるものとすることができる。具体的には、HMD 100 は、画像取得部 338 及びセンサーデータ取得部 340、並びに第 2 アプリケーション 430 のソフトウェアプログラムが保存された不揮発性記憶部（不図示）を備えるものとする。そして、HMD 100 が接続されたときに、携帯情報端末 300 に予めインストールされたダウンロードアプリにより、画像取得部 338、センサーデータ取得部 340、及び第 2 アプリケーション 430 がダウンロードされるものとすることができる。

【0089】

以上説明したように、処理装置である本実施形態の携帯情報端末 300 は、カメラ 302、303 と、9 軸センサー 301 と、アプリケーションプログラムを実行する演算部である制御部 310 と、外部装置と通信する通信部である通信 I/F 部 318 とを備える。携

10

20

30

40

50

帯情報端末３００には、カメラ６１と９軸センサー２５とを備える表示装置であるＨＭＤ１００が通信Ｉ／Ｆ部３１８介して接続される。そして、携帯情報端末３００は、画像ソース切替部３３２と、センサー切替部３３４と、を備える。画像ソース切替部３３２は、ＨＭＤ１００が接続されたときに、切り替え指示が入力されたことに応じて、カメラ３０２、３０３からの画像と、通信Ｉ／Ｆ部３１８介して受信されるカメラ６１からの画像と、を切り替えてアプリケーションプログラムに提供する。また、センサー切替部３３４は、ＨＭＤ１００が接続されたときに、切り替え指示が入力されたことに応じて、９軸センサー３０１からのデータと通信Ｉ／Ｆ部３１８を介した９軸センサー２５からのデータとを切り替えてアプリケーションプログラムに提供する。

【００９０】

本発明の携帯情報端末３００、表示システム１、及び画像ソース切替部３３２とセンサー切替部３３４とを実現する第２アプリケーションプログラム４３０に依れば、ＨＭＤ１００と携帯情報端末３００との連携動作を円滑に行うことができる。また、本発明の携帯情報端末３００等によれば、この連携動作の実現のために既存の第１アプリケーション４４０やＯＳ３４２を作り替える必要はない。

【００９１】

詳細には、携帯情報端末３００は、ＨＭＤ１００が備える９軸センサー２５からのセンサーデータに基づいて切り替え指示が入力されたか否かを判断する切替入力判断部３３６を更に備える。これにより、携帯情報端末３００では、ＨＭＤ１００が備える９軸センサー２５により検知可能な操作をユーザーが行うだけで、カメラ３０２、３０３及び９軸センサー３０１と、カメラ６１及び９軸センサー２５と、の切り替えを容易に行うことができる。

【００９２】

また本発明の携帯情報端末３００は、ＯＳ３４２の機能を補完して又はこれに追加して、通信Ｉ／Ｆ部３１８を介して受信されるＨＭＤ１００が備えるカメラ６１からの画像を取得するためのプログラミングインターフェースを提供する画像取得部３３８を備える。また、携帯情報端末３００は、センサーデータ取得部３４０を備える。センサーデータ取得部３４０は、ＯＳ３４２の機能を補完して又はこれに追加して、通信Ｉ／Ｆ部３１８を介して受信されるＨＭＤ１００が備える９軸センサー２５からのセンサーデータを取得するためのプログラミングインターフェースを提供する。これにより、携帯情報端末３００では、ＨＭＤ１００のカメラ６１及び９軸センサー２５の出力を取得する機能がＯＳ３４２により提供されない場合でも、ＨＭＤ１００と携帯情報端末３００との連携動作を円滑に行うことができる。

【００９３】

また、本発明の携帯情報端末３００では、画像ソース切替部３３２及びセンサー切替部３３４は、ＯＳ３４２上で動作する第２アプリケーションプログラム４３０により実現される。第２アプリケーションプログラム４３０は、第１アプリケーションプログラム４４０とＯＳ３４２との間のデータ授受を制御するプラグインプログラム又はミドルウェアとして機能する。

これにより、画像ソース切替部３３２及びセンサー切替部３３４は、携帯情報端末３００が実行するアプリケーションとして実現されるので、ＨＭＤ１００と携帯情報端末３００との円滑な連携動作を容易に実現することができる。

【００９４】

なお、本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。

【００９５】

例えば、上記実施形態においては、センサーとして、携帯情報端末３００が備える９軸センサー３０１とＨＭＤ１００が備える９軸センサー２５とが切り替えられる構成としたが、これには限られない。センサー切替部３３４による切替対称となるセンサーは、携帯情報端末３００及びＨＭＤ１００に搭載された互いに代替可能な種々のセンサーであるもの

10

20

30

40

50

とすることができる。例えば、携帯情報端末 300 に照度センサーが設けられるものとし、この照度センサーと HMD 100 が備える照度センサー 65 とが、センサー切替部 334 により切り替えられるものとすることもできる。この場合、切替入力判断部 336 は、例えば、ユーザーが照度センサー 65 を手で覆う等して照度センサー 65 に入射する外光の光量を急激に変化させたことを検知して、切り替え指示が入力されたものと判断することができる。

#### 【0096】

また例えば、HMD 100 及び携帯情報端末 300 の一方が、カメラ又は 9 軸センサー（又は互いに代替可能な他の同種のセンサー）を備えないものとしてもよい。この場合、例えば HMD 100 がカメラ 61 を備えないときは、画像ソース切替部 332 は、切替入力判断部 336 から切り替え指示を受信しても画像ソースの切替動作を行わないものとすることができる。すなわち、画像ソース切替部 332 は、上記切替動作を行うことなく、携帯情報端末 300 が備えるカメラ 302 又は 303 からの画像データを継続してアプリ機能部 330 に提供するものとすることができる。この場合において、画像ソース切替部 332 及びセンサー切替部 334 は、携帯情報端末 300 がカメラ及び 9 軸センサーをそれぞれ備えるか否かを、OS 342 に問い合わせ（例えば、対応する API をコールすることにより）検知するものとすることができる。また、画像ソース切替部 332 及びセンサー切替部 334 は、HMD 100 にカメラ及び 9 軸センサーをそれぞれ備えるか否かを、通信 I/F 部 318 を介して HMD 100 に問い合わせ検知するものとすることができる。

#### 【0097】

また例えば、HMD 100 と携帯情報端末 300 の双方に、カメラと、複数の種類のセンサーと、が設けられていてもよい。例えば、HMD 100 と携帯情報端末 300 の双方が、カメラと、9 軸センサー及び照度センサーと、を備えていてもよい。この場合には、センサー切替部 334 は、切り替え指示に応じて、HMD 100 の 9 軸センサー及び照度センサーからのセンサーデータと、携帯情報端末 300 の 9 軸センサー及び照度センサーからのセンサーデータと、を切り替えるものとすることができる。あるいは、例えばユーザーが、センサー切替部 334 を実現する第 2 アプリケーション 430 に、HMD 100 と携帯情報端末 300 の双方が備える複数種類のセンサーのうち、いずれの種類のセンサーについて上記切り替えを行うかを設定するものとしてもよい。この場合には、センサー切替部 334 は、上記 9 軸センサー及び照度センサーのうち上記設定において切替動作を行うべく指定された種類のセンサーについてのみ、上記センサーデータの切り替えを行うものとすることができる。

#### 【0098】

また例えば、HMD 100 が携帯情報端末 300 に接続されて連携動作が行われたときの画像ソース切替部 332 及びセンサー切替部 334 の切り替え状態が、次回に HMD 100 が携帯情報端末 300 に接続されたときに自動的に再現されるものとしてもよい。ここにいう切り替え状態とは、画像ソース切替部 332 及びセンサー切替部 334 がアプリ機能部 330 に提供する画像データ及びセンサーデータの出力元が HMD 100 であるか携帯情報端末 300 であるかの区別をいう。具体的には、第 2 アプリケーション 430 は、HMD 100 が携帯情報端末 300 に接続されて連携動作が行われたときの画像ソース切替部 332 及びセンサー切替部 334 の切り替え状態の設定を、不揮発性記憶部 316 に記憶する。そして、第 2 アプリケーション 430 は、次回に HMD 100 が携帯情報端末 300 に接続されたときに、上記設定を参照して、その設定に従う切り替え状態となるように、画像ソース切替部 332 及びセンサー切替部 334 を設定するものとすることができる。

#### 【0099】

また、上記実施形態では、切替入力判断部 336 は、9 軸センサー 25 による特定方向の加速度変化の検出、又は、通信 I/F 部 318 による HMD 100 の接続イベントの検出により、切り替え指示の入力の有無を判断するものとしたが、これには限られない。例え

ば、切替入力判断部 336 は、アプリ機能部 330 において実行される処理においてユーザーから特定のコマンドが入力されたことに応じて、切り替え指示が入力されたものと判断することができる。このような特定のコマンドに対する処理は、例えば、アプリ機能部 330 を実現する第 1 アプリケーションプログラム 440 に対するアドオンプログラムとして提供されるものとすることができる。

【0100】

また、上記実施形態では、画像表示部 20 と接続装置 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、接続装置 10 と画像表示部 20 と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。

【0101】

また、図 2 に示した各要素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。

【符号の説明】

【0102】

1…表示システム、10…接続装置、11、304…コネクタ、20…画像表示部、21…右保持部、22…右表示ユニット、23…左保持部、24…左表示ユニット、25、301…9 軸センサー、26…右導光板、27…前部フレーム、28…左導光板、40…接続ケーブル、42…通信ケーブル、61…カメラ 61…照度センサー、102、112…受信部 (Rx)、104、114…OLED ユニット、106、204…カメラ I/F、202…送信部 (Tx)、206…電源部、208…操作部、210、310…制御部、212、316…不揮発性記憶部、214、318…通信 I/F 部、220…表示制御部、222…センサー制御部、312…表示部、314…無線通信部、320…表示パネル、322…タッチセンサー、330…アプリ機能部、332…画像ソース切替部、334…センサー切替部、336…切替入力判断部、338…画像取得部、340…センサーデータ取得部、342…オペレーティングシステム (OS)、400…ドライバー群、401…フロントカメラドライバー、402…リアカメラドライバー、403…9 軸センサードライバー、404…通信 I/F ドライバー、420…ライブラリー、430…第 2 アプリケーション、440…第 1 アプリケーション、450…標準 API 群、451…フロントカメラ API、452…リアカメラ API、453…9 軸センサー API、460…専用 API 群、470…外付カメラ処理関数。

10

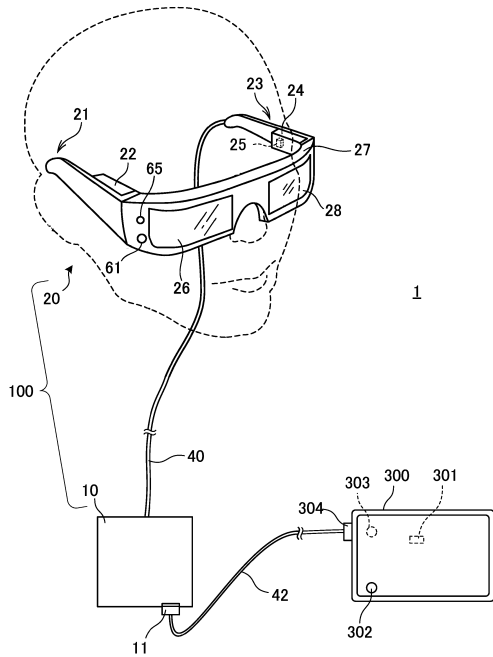
20

30

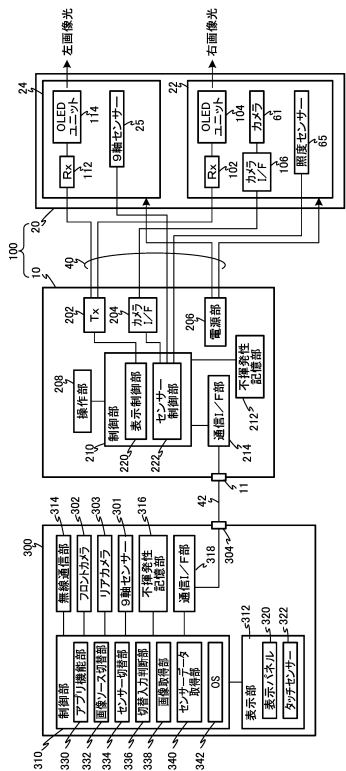
40

50

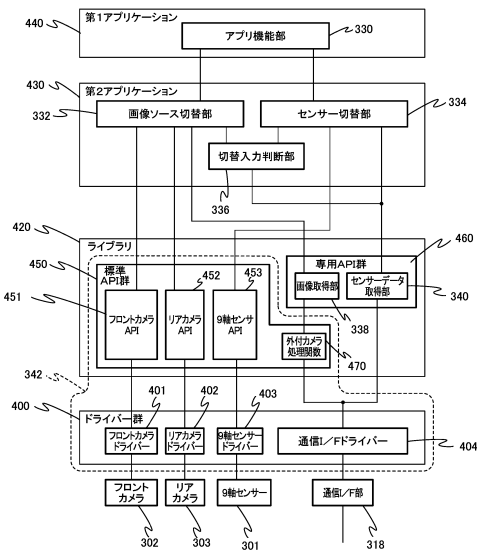
【図面】  
【図 1】



【図 2】



【図 3】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2016-095778(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G02B27/00-27/64

G06F 3/01

3/048-3/0489

3/14-3/153

8/00-8/38

8/60-8/77

9/44-9/445

9/451

13/10-13/14

G09G 5/00-5/36

5/377-5/42