

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6500477号
(P6500477)

(45) 発行日 平成31年4月17日 (2019. 4. 17)

(24) 登録日 平成31年3月29日 (2019. 3. 29)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 3 / 0 1 (2006. 01)

G 0 6 F 3 / 0 1 5 7 0

G 0 6 F 3 / 0 4 8 1 (2013. 01)

G 0 6 F 3 / 0 4 8 1 1 5 0

G 0 6 F 3 / 1 6 (2006. 01)

G 0 6 F 3 / 1 6 6 3 0

請求項の数 26 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2015-24971 (P2015-24971)
 (22) 出願日 平成27年2月12日 (2015. 2. 12)
 (65) 公開番号 特開2016-148968 (P2016-148968A)
 (43) 公開日 平成28年8月18日 (2016. 8. 18)
 審査請求日 平成29年11月14日 (2017. 11. 14)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
 (74) 代理人 110000028
 特許業務法人明成国際特許事務所
 (72) 発明者 藤巻 由貴
 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 高野 正秀
 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 桜井 茂行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 頭部装着型表示装置、制御システム、頭部装着型表示装置の制御方法、および、コンピュータープログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透過型の頭部装着型表示装置であって、
 虚像を表示し、外景を透過可能な画像表示部と、
 前記画像表示部から所定の距離の範囲にある選択可能な対象物と、前記外景に含まれる特定のオブジェクトの位置と、を取得する対象取得部と、
 取得された前記対象物に対応付けられているジェスチャー指示画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示し、取得された前記特定のオブジェクトの位置に基づいて前記特定のオブジェクトによるジェスチャーを特定し、特定した前記特定のオブジェクトによる前記ジェスチャーと取得された前記対象物の位置との関係に基づいて前記対象物を選択し、選択した前記対象物に対応付けられている特定確認画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示する制御部と、を備える、頭部装着型表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の頭部装着型表示装置であって、
 前記対象取得部は、前記外景を撮像する撮像部と、撮像された前記外景に含まれる前記特定のオブジェクトの位置と前記対象物とを検出して取得する画像検出部と、を有し、
 前記制御部は、選択した前記対象物の制御を、対象物の位置に応じて予め定められた制御を行なうものとして決定し、決定した前記対象物の制御を実行する、頭部装着型表示装置。

【請求項 3】

10

20

請求項 2 に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記制御部は、取得された前記特定の位置のオブジェクトと取得された前記対象物との組み合わせに予め対応付けられている前記ジェスチャー指示画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示する、頭部装着型表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記制御部は、取得された前記特定のオブジェクトの位置と取得された前記対象物との組み合わせに予め対応付けられている前記ジェスチャー指示画像として、前記対象物の制御を実行するために必要な前記特定のオブジェクトによる前記ジェスチャーを示す前記虚像を、前記画像表示部を用いて表示する、頭部装着型表示装置。

10

【請求項 5】

請求項 2 から請求項 4 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記制御部は、取得された前記対象物に予め対応付けられている対象物対応虚像として、実行する前記対象物の制御の内容を示す前記虚像を、前記画像表示部を用いて表示する、頭部装着型表示装置。

【請求項 6】

請求項 2 から請求項 5 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記制御部は、撮像された前記外景において、前記特定のオブジェクトの変化後の位置と前記対象物とが重なっている場合に、前記特定のオブジェクトの変化後の位置と重なっている前記対象物に予め対応付けられている前記対象物の制御の内容を決定する、頭部装着型表示装置。

20

【請求項 7】

請求項 2 から請求項 6 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、さらに、

取得された前記対象物と前記画像表示部との距離を特定する距離特定部を備え、

前記制御部は、取得されると共に特定された前記距離が閾値以下の前記対象物を、選択可能な前記対象物として設定する、頭部装着型表示装置。

【請求項 8】

請求項 2 から請求項 7 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、さらに、

30

外部の音声を取得する音声取得部を備え、

前記制御部は、特定された前記特定のオブジェクトによる前記ジェスチャーと取得された前記音声との組み合わせに基づいて前記対象物の制御の内容を決定する、頭部装着型表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記対象取得部は、他の装置から少なくとも 1 つの前記対象物の位置情報を取得する、頭部装着型表示装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の頭部装着型表示装置であって、

40

前記制御部は、取得された前記対象物が前記外景に含まれない場合に、前記画像表示部を用いて、前記画像表示部と取得された前記対象物との位置関係を前記虚像として表示する、頭部装着型表示装置。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記制御部は、前記特定のオブジェクトの加速度を検出し、検出した前記特定のオブジェクトの加速度に基づいて、前記特定のオブジェクトによる前記ジェスチャーを特定する、頭部装着型表示装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の頭部装着型表示装置であって、さらに、

50

外部の音声を取得する音声取得部を備え、

前記制御部は、取得された前記外部の音声と、特定された前記特定のオブジェクトによる前記ジェスチャーとの組み合わせに基づいて、選択した前記対象物の制御の内容を決定する、頭部装着型表示装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 から請求項 1 2 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、さらに、

前記画像表示部の使用者の属性を識別する識別部を備え、

前記制御部は、前記対象物に対応付けられているジェスチャー指示画像と前記特定確認画像との少なくとも一方を、識別された前記属性に対応させて前記画像表示部を用いて前記虚像として表示する、頭部装着型表示装置。

10

【請求項 1 4】

請求項 2 から請求項 8 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置を含む制御システムであって、

前記対象物を特定する対象物特定部と、

特定された前記対象物の情報を送信する第 1 の通信部と、

制御実行部と、を備え、

前記頭部装着型表示装置は、

送信された前記対象物の情報を受信し、決定された前記対象物の制御の情報を受信する第 2 の通信部を備え、

20

前記第 1 の通信部は、送信された前記対象物の制御の情報を受信し、

前記制御実行部は、前記第 1 の通信部によって受信された前記対象物の制御に基づく制御を実行する、制御システム。

【請求項 1 5】

透過型の頭部装着型表示装置であって、

虚像を表示し、外景を透過可能な画像表示部と、

前記画像表示部から所定の距離の範囲にある選択可能な対象物と、前記外景に含まれる特定のオブジェクトの位置と、を取得する対象取得部と、

取得された前記対象物に対応付けられている対象物対応虚像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示し、取得された前記特定のオブジェクトの位置に基づいて前記特定のオブジェクトによる位置の変化を特定し、特定した前記特定のオブジェクトの位置の変化と取得された前記対象物の位置との関係に基づいて前記対象物を選択し、選択した前記対象物に対応付けられている特定確認画像を、前記画像表示部を用いて虚像として表示する制御部と、を備え、

30

前記制御部は、選択した前記対象物に対応付けられた制御装置の制御として、前記対象物の位置に応じて予め定められた制御を実行し、前記外景に選択した前記対象物と前記制御装置とが取得される場合に、前記画像表示部を用いて、選択した前記対象物と前記制御装置とが対応関係にあることを前記虚像として表示する、頭部装着型表示装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の頭部装着型表示装置であって、

40

前記制御部は、選択した前記対象物と前記制御装置とが対応関係にあることを示す前記虚像として、前記画像表示部を用いて、同じ形で同じ色の虚像を表示する、頭部装着型表示装置。

【請求項 1 7】

透過型の頭部装着型表示装置であって、

虚像を表示し、外景を透過可能な画像表示部と、

前記画像表示部から所定の距離の範囲にある選択可能な対象物と、前記外景に含まれる特定のオブジェクトの位置と、を取得する対象取得部と、

取得された前記対象物に対応付けられている対象物対応虚像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示し、取得された前記特定のオブジェクトの位置に基づいて前記特定

50

のオブジェクトの位置の変化を特定し、特定した前記特定のオブジェクトの位置の変化と取得された前記対象物の位置との関係に基づいて前記対象物を選択し、選択した前記対象物に対応付けられている特定確認画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示する制御部と、を備え、

前記対象取得部は、他の装置から少なくとも1つの前記対象物の位置情報を取得し、

前記制御部は、取得された前記対象物が前記外景に含まれない場合に、前記画像表示部を用いて、前記画像表示部と取得された前記対象物との位置関係を前記虚像として表示する、

頭部装着型表示装置。

【請求項18】

請求項17に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記制御部は、前記特定のオブジェクトの加速度を検出し、検出した前記特定のオブジェクトの加速度に基づいて、前記特定のオブジェクトの位置の変化を特定する、頭部装着型表示装置。

【請求項19】

請求項18に記載の頭部装着型表示装置であって、さらに、

外部の音声を取得する音声取得部を備え、

前記制御部は、取得された前記外部の音声と、特定された前記特定のオブジェクトの位置の変化との組み合わせに基づいて、選択した前記対象物の制御を決定する、頭部装着型表示装置。

【請求項20】

請求項17から請求項19までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、さらに、

前記画像表示部の使用者の属性を識別する識別部を備え、

前記制御部は、前記対象物に対応付けられている対象物対応虚像と前記特定確認画像との少なくとも一方を、識別された前記属性に対応させて前記画像表示部を用いて前記虚像として表示する、頭部装着型表示装置。

【請求項21】

虚像を表示し、外景を透過可能な画像表示部を備える、透過型の頭部装着型表示装置の制御方法であって、

前記画像表示部から所定の距離の範囲にある選択可能な対象物と、前記外景に含まれる特定のオブジェクトの位置と、を取得する工程と、

取得された前記対象物に対応付けられているジェスチャー指示画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示し、取得された前記特定のオブジェクトの位置に基づいて、前記特定のオブジェクトによるジェスチャーを特定し、特定した前記特定のオブジェクトによる前記ジェスチャーと取得された前記対象物の位置との関係に基づいて前記対象物を選択し、選択した前記対象物に対応付けられた特定確認画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示する工程と、を備える、制御方法。

【請求項22】

虚像を表示し、外景を透過可能な画像表示部を備える、透過型の頭部装着型表示装置のためのコンピュータープログラムであって、

前記画像表示部から所定の距離の範囲にある選択可能な対象物と、前記外景に含まれる特定のオブジェクトの位置と、を取得する対象取得機能と、

取得された前記対象物に対応付けられているジェスチャー指示画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示し、取得された前記特定のオブジェクトの位置に基づいて、前記特定のオブジェクトによるジェスチャーを特定し、特定した前記特定のオブジェクトによる前記ジェスチャーと取得された前記対象物の位置との関係に基づいて前記対象物を選択し、選択した前記対象物に対応付けられた特定確認画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示する制御機能と、をコンピューターに実現させるコンピュータープログラム。

10

20

30

40

50

【請求項 2 3】

虚像を表示し、外景を透過可能な画像表示部を備える、透過型の頭部装着型表示装置の制御方法であって、

前記画像表示部から所定の距離の範囲にある選択可能な対象物と、前記外景に含まれる特定のオブジェクトの位置と、を取得し、かつ他の装置から前記対象物の少なくとも1つの位置情報を取得する工程と、

取得された前記対象物に対応付けられている対象物対応虚像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示し、取得された前記特定のオブジェクトの位置に基づいて、前記特定のオブジェクトの位置の変化を特定し、特定した前記特定のオブジェクトの位置の変化と取得された前記対象物の位置との関係に基づいて前記対象物を選択し、選択した前記対象物に対応付けられた特定確認画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示する工程と、

取得された前記対象物が前記外景に含まれない場合に、前記画像表示部を用いて、前記画像表示部と取得された前記対象物との位置関係を前記虚像として表示する工程と、

を備えた制御方法。

【請求項 2 4】

虚像を表示し、外景を透過可能な画像表示部を備える、透過型の頭部装着型表示装置のためのコンピュータプログラムであって、

前記画像表示部から所定の距離の範囲にある選択可能な対象物と、前記外景に含まれる特定のオブジェクトの位置と、取得し、かつ他の装置から前記対象物の少なくとも1つの位置情報を取得する対象取得機能と、

取得された前記対象物に対応付けられている対象物対応虚像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示し、取得された前記特定のオブジェクトの位置に基づいて、前記特定のオブジェクトの位置の変化を特定し、特定した前記特定のオブジェクトの位置の変化と取得された前記対象物の位置との関係に基づいて前記対象物を選択し、選択した前記対象物に対応付けられた特定確認画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示する制御機能と、

取得された前記対象物が前記外景に含まれない場合に、前記画像表示部を用いて、前記画像表示部と取得された前記対象物との位置関係を前記虚像として表示する対応関係表示機能と、

をコンピュータに実現させるコンピュータプログラム。

【請求項 2 5】

虚像を表示し、外景を透過可能な画像表示部を備える、透過型の頭部装着型表示装置の制御方法であって、

前記画像表示部から所定の距離の範囲にある選択可能な対象物と、前記外景に含まれる特定のオブジェクトの位置と、を取得する工程と、

取得された前記対象物に対応付けられている対象物対応虚像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示し、取得された前記特定のオブジェクトの位置に基づいて、前記特定のオブジェクトの位置の変化を特定し、特定した前記特定のオブジェクトの位置の変化と取得された前記対象物の位置との関係に基づいて前記対象物を選択し、選択した前記対象物に対応付けられた特定確認画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示する工程と、

選択した前記対象物に対応付けられた制御装置の制御として、前記対象物の位置に応じて予め定められた制御を実行し、前記外景に選択した前記対象物と前記制御装置とが取得される場合に、前記画像表示部を用いて、選択した前記対象物と前記制御装置とが対応関係にあることを前記虚像として表示する工程と

を備える制御方法。

【請求項 2 6】

虚像を表示し、外景を透過可能な画像表示部を備える、透過型の頭部装着型表示装置のためのコンピュータプログラムであって、

10

20

30

40

50

前記画像表示部から所定の距離の範囲にある選択可能な対象物と、前記外景に含まれる特定のオブジェクトの位置と、取得する対象取得機能と、

取得された前記対象物に対応付けられている対象物対応虚像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示し、取得された前記特定のオブジェクトの位置に基づいて、前記特定のオブジェクトの位置の変化を特定し、特定した前記特定のオブジェクトの位置の変化と取得された前記対象物の位置との関係に基づいて前記対象物を選択し、選択した前記対象物に対応付けられた特定確認画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示する制御機能と、

選択した前記対象物に対応付けられた制御装置の制御として、前記対象物の位置に応じて予め定められた制御を実行し、前記外景に選択した前記対象物と前記制御装置とが取得される場合に、前記画像表示部を用いて、選択した前記対象物と前記制御装置とが対応関係にあることを前記虚像として表示する対応関係表示機能と、

をコンピュータに実現させるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、頭部装着型表示装置の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

頭部に装着する表示装置である頭部装着型表示装置（ヘッドマウントディスプレイ（Head Mounted Display）、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には、使用者が虚像に加えて外景も視認可能な透過型と、使用者が外景を視認できない非透過型と、の2つのタイプがある。透過型の頭部装着型表示装置には、光学透過型とビデオ透過型とがある。

【0003】

特許文献1には、コントローラーから送信された制御コマンドを受信する被制御機器が受信した制御コマンドに関する表示制御データをコントローラーに送信することで、コントローラーと被制御機器との双方向のデータの送受信が行なわれる機器制御システムについて開示されている。特許文献2には、撮像した使用者の視野と同等以上の範囲に、所定のマークとしての使用者の指先が含まれている場合に、指先の座標値を出力することで、指先の位置に応じた制御処理を行なう入力画像処理方法について開示されている。特許文献3には、2眼カメラによって撮像された外景と撮像された使用者の手の位置および姿勢とに基づいて、被制御機器を操作する情報入力方法について開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平5-268678号公報

【特許文献2】特開2000-148381号公報

【特許文献3】特開2013-205983号公報

【特許文献4】特開2006-48628号公報

【特許文献5】特開2005-69734号公報

【特許文献6】特開2000-163196号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1に記載された技術では、複数の被制御機器が存在する場合に、使用者がいずれの被制御機器を制御するために、直感的な操作による制御を行なうことができず、使い勝手を向上させたいという課題があった。また、特許文献2に記載された技術で

10

20

30

40

50

は、使用者は、対象となる被制御機器を選択するまで指先の位置を固定し続ける必要があり、使用者の疲労を招くため、さらに使い勝手を向上させたいという課題があった。また、特許文献3では、手の位置と姿勢とに基づいて被制御機器が操作されるが、それ以外の情報も加味して被制御機器を操作することでより直感的に被制御機器を操作したいという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0006】

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。即ち、本発明の1つは、透過型の頭部装着型表示装置であって、虚像を表示し、外景を透過可能な画像表示部と、前記画像表示部から所定の距離の範囲にある選択可能な対象物と、前記外景に含まれる特定のオブジェクトの位置と、を取得する対象取得部と、取得された前記対象物に対応付けられているジェスチャー指示画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示し、取得された前記特定のオブジェクトの位置に基づいて前記特定のオブジェクトによるジェスチャーを特定し、特定した前記特定のオブジェクトによる前記ジェスチャーと取得された前記対象物の位置との関係に基づいて前記対象物を選択し、選択した前記対象物に対応付けられている特定確認画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示する制御部と、を備えることを要旨とする。本発明は、透過型の頭部装着型表示装置としての他、同様の構成を備えた透過型の頭部装着型表示装置の制御方法、そのためのコンピュータプログラム、更には、透過型の頭部装着型表示装置を含む制御システムとしても実現可能である。

【0007】

(1) 本発明の一形態によれば、透過型の頭部装着型表示装置が提供される。この頭部装着型表示装置は、虚像を表示し、外景を透過可能な画像表示部と；前記画像表示部から所定の距離の範囲にある選択可能な対象物と、前記外景に含まれる特定のオブジェクトの位置と、を取得する対象取得部と；取得された前記対象物に対応付けられている対象物対応虚像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示し、取得された前記特定のオブジェクトの位置に基づいて前記特定のオブジェクトの位置の変化を特定し、特定した前記特定のオブジェクトの位置の変化と取得された前記対象物の位置との関係に基づいて前記対象物を選択し、選択した前記対象物に対応付けられている特定確認画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示する制御部と、を備える。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者は、操作する対象の対象物と検出された特定のオブジェクトの位置の変化に対応付けられた制御とを視線方向を変えないで同時に視認でき、対象物の制御を直感的に行なうことができ、使用者の利便性が向上する。

【0008】

(2) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記対象取得部は、前記外景を撮像する撮像部と、撮像された前記外景の中に含まれる前記特定のオブジェクトの位置と前記対象物とを検出して取得する画像検出部と、を有し；前記制御部は、選択した前記対象物の制御を決定し、決定した前記対象物の制御を実行してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、撮像することにより特定のオブジェクトおよび対象物を取得でき、同時に、使用者は、撮像された特定のオブジェクトおよび対象物を視認できるため、対象物を認識しやすい。

【0009】

(3) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記制御部は、取得された前記特定のオブジェクトの位置と取得された前記対象物との組み合わせに予め対応付けられている前記対象物対応虚像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者は、対象物の制御を実行するために必要な特定のオブジェクトの位置の変化を視覚情報として認識でき、使用者にとっての頭部装着型表示装置の使い勝手が向上する。

【0010】

(4) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記制御部は、取得された前記特定のオ

プロジェクトの位置と取得された前記対象物との組み合わせに予め対応付けられている前記対象物対応虚像として、前記対象物の制御を実行するために必要な前記特定のオブジェクトの位置の変化を示す前記虚像を、前記画像表示部を用いて表示してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者が自身の特定のオブジェクトの位置の変化に対応して次に実行される対象物の制御の内容を視覚情報として認識できるので、使用者にとっての使い勝手が向上する。

【 0 0 1 1 】

(5) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記制御部は、取得された前記対象物に予め対応付けられている前記対象物対応虚像として、実行する前記対象物の制御の内容を示す前記虚像を、前記画像表示部を用いて表示してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者が特定のオブジェクトの位置の変化に対応して次に実行される対象物の制御の内容を視覚情報として認識できるので、使用者にとっての使い勝手が向上する。

10

【 0 0 1 2 】

(6) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記制御部は、撮像された前記外景において、前記特定のオブジェクトの変化後の位置と前記対象物とが重なっている場合に、前記特定のオブジェクトの変化後の位置と重なっている前記対象物に予め対応付けられている前記対象物の制御を決定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、特定のオブジェクトの位置の変化後に特定のオブジェクトが重なっている対象物に対応する対象物の制御が実行されるため、使用者は、意図した対象物の制御に対応する特定のオブジェクトの変化を行ないやすい。

20

【 0 0 1 3 】

(7) 上記形態の頭部装着型表示装置において、さらに；取得された前記対象物と前記画像表示部との距離を特定する距離特定部を備え；前記制御部は、取得されると共に特定された前記距離が閾値以下の前記対象物を、選択可能な前記対象物として設定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、撮像された画像に複数の仮対象が検出された場合に、使用者から近いものを選択可能な対象物として設定するので、使用者に選択される可能性の高い対象物を使用者に視認させるため、使用者の利便性が向上する。

【 0 0 1 4 】

(8) 上記形態の頭部装着型表示装置において、さらに；外部の音声を取得する音声取得部を備え；前記制御部は、特定された前記特定のオブジェクトの位置の変化と取得された前記音声との組み合わせに基づいて前記対象物の制御を決定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、特定のオブジェクトの位置の変化と音声との組み合わせによって対象物の制御が実行されるため、特定のオブジェクトの位置の変化のみによって実行される対象物の制御よりも、使用者は、より多くの対象物の制御を直感的に行なうことができる。

30

【 0 0 1 5 】

(9) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記対象取得部は、他の装置から少なくとも1つの前記対象物の位置情報を取得してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者が視認できない範囲の選択可能な対象物の位置も認識でき、使用者の使い勝手が向上する。

40

【 0 0 1 6 】

(1 0) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記制御部は、取得された前記対象物が前記外景に含まれない場合に、前記画像表示部を用いて、前記画像表示部と取得された前記対象物との位置関係を前記虚像として表示してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者が視認できない範囲の選択可能な対象物の位置と使用者との位置関係を虚像として視認でき、使用者の使い勝手がより向上する。

【 0 0 1 7 】

(1 1) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記制御部は、前記特定のオブジェクトの加速度を検出し、検出した前記特定のオブジェクトの加速度に基づいて、前記特定のオブジェクトの位置の変化を特定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、

50

使用者が選択した対象物への制御指示を実行する場合に、特定の場所を操作したり、操作として対応付けられ動作を撮像される範囲で行なう必要がなく、使用者の利便性が向上する。

【0018】

(12) 上記形態の頭部装着型表示装置において、さらに；外部の音声を取得する音声取得部を備え；前記制御部は、取得された前記外部の音声と、特定された前記特定のオブジェクトの位置の変化との組み合わせに基づいて、選択した前記対象物の制御を決定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、音声と特定のオブジェクトの位置の変化との複数の要素に基づいて、選択された対象物への制御が決定されるため、使用者がより多くの操作を入力でき、使用者の使い勝手が向上する。

10

【0019】

(13) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記制御部は、選択した前記対象物に対応付けられた制御装置の制御を実行し、前記外景に選択した前記対象物と前記制御装置とが取得される場合に、前記画像表示部を用いて、選択した前記対象物と前記制御装置とが対応関係にあることを前記虚像として表示してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、検出された選択可能な対象物と検出された特定のオブジェクトとの対応関係を視認させることができ、使用者の使い勝手が向上する。

【0020】

(14) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記制御部は、選択した前記対象物と前記制御装置とが対応関係にあることを示す前記虚像として、前記画像表示部を用いて、同じ形で同じ色の虚像を表示してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、検出された選択可能な対象物と検出された特定のオブジェクトとの対応関係をより明確に視認させることができ、使用者の使い勝手が向上する。

20

【0021】

(15) 上記形態の頭部装着型表示装置において、さらに；前記画像表示部の使用者の属性を識別する識別部を備え；前記制御部は、前記対象物に対応付けられている虚像と前記特定確認画像との少なくとも一方を、識別された前記属性に対応させて前記画像表示部を用いて前記虚像として表示してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、特定された使用者ごとに異なる虚像が画像表示部に生成されるため、使用者のニーズにあった情報を提供できる。

30

【0022】

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。

【0023】

例えば、本発明の一形態は、画像表示部と、対象取得部と、制御部と、の3つ要素の内の一部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、画像表示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、対象取得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、制御部を有していてもよく、有していなくてもよい。画像表示部は、例えば、虚像を表示し、外景を透過可能であってもよい。対象検出部は、例えば、前記画像表示部から所定の距離の範囲にある選択可能な対象物と、前記外景に含まれる特定のオブジェクトの位置と、を取得してもよい。制御部は、例えば、取得された前記対象物に対応付けられている対象物対応虚像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示し、取得された前記特定のオブジェクトの位置に基づいて前記特定のオブジェクトの位置を特定し、特定した前記特定のオブジェクトの位置の変化と

40

50

取得された前記対象物の位置との関係に基づいて前記対象物を選択し、選択した前記対象物に対応付けられている特定確認画像を、前記画像表示部を用いて前記虚像として表示してもよい。こうした装置は、例えば、頭部装着型表示装置として実現できるが、頭部装着型表示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。前述した頭部装着型表示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。

【0024】

本発明は、頭部装着型表示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、表示装置、頭部装着型表示装置および表示装置の制御方法、制御システム、頭部装着型表示システム、表示装置、制御システムおよび表示装置の機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体、そのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号等の形態で実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】HMDの外観構成を示す説明図である。

【図2】HMD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】機器確認処理の流れを示す説明図である。

【図5】操作対象が検出された場合に使用者が視認する視野の一例を示す説明図である。

【図6】判断対象が検出された場合に使用者が視認する視野の一例を示す説明図である。

【図7】確認済画像が表示された場合に使用者が視認する視野の一例を示す説明図である。

。

【図8】第2実施形態における制御システムの構成を機能的に示すブロック図である。

【図9】制御処理の流れを示す説明図である。

【図10】操作対象が検出された場合に使用者が視認する視野の一例を示す説明図である。

。

【図11】ジェスチャー検出モードの場合に使用者が視認する視野の一例を示す説明図である。

【図12】設定ジェスチャーに対応するジェスチャー検出モードの画像が表示された場合に使用者が視認する視野の一例を示す説明図である。

【図13】制御後画像が表示された場合に使用者が視認する視野の一例を示す説明図である。

【図14】第3実施形態における制御システムの構成を示す概略図である。

【図15】サーバーの記憶部に記憶された制御装置の情報の一部を示す概略図である。

【図16】第3実施形態におけるHMDの構成を機能的に示すブロック図である。

【図17】第3実施形態における制御処理の流れを示す説明図である。

【図18】制御装置が検出された場合に使用者が視認する視野の一例を示す説明図である。

。

【図19】対応シーケンスに対応付けられた画像が画像表示最大領域に表示された場合に使用者が視認する視野を示す説明図である。

【図20】画像のアイコンが選択された場合に使用者が視認する視野の一例を示す説明図である。

【図21】アイビーコン(iBeacon)によって制御機器の位置情報が取得された場合に使用者が視認する視野の一例を示す説明図である。

【図22】実行された制御指示に従って画像表示最大領域に画像が表示されたときに使用者が視認する視野を示す説明図である。

【図23】変形例におけるHMD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】

【0026】

10

20

30

40

50

次に、本発明の実施の形態を実施形態に基づいて以下の順序で説明する。

A．第1実施形態：

A - 1．頭部装着型表示装置の構成：

A - 2．機器確認処理：

B．第2実施形態：

C．第3実施形態：

D．変形例：

【0027】

A．第1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100（HMD100）の外観構成を示す説明図である。HMD100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HMD100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、HMD100によって使用者が視認する虚像を便宜的に「表示画像」ともいう。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。

【0028】

HMD100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20と、画像表示部20を制御する制御部10（コントローラ10）と、を備えている。

【0029】

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している。画像表示部20は、右保持部21と、右表示駆動部22と、左保持部23と、左表示駆動部24と、右光学像表示部26と、左光学像表示部28と、カメラ61と、赤外線LED64と、TOFセンサー63と、マイク69と、を含んでいる。右光学像表示部26および左光学像表示部28は、それぞれ、使用者が画像表示部20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26の一端と左光学像表示部28の一端とは、使用者が画像表示部20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。

【0030】

右保持部21は、右光学像表示部26の他端である端部ERから、使用者が画像表示部20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23は、左光学像表示部28の他端である端部ELから、使用者が画像表示部20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21および左保持部23は、眼鏡のテンブル（つる）のようにして、使用者の頭部に画像表示部20を保持する。

【0031】

右表示駆動部22と左表示駆動部24とは、使用者が画像表示部20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21および左保持部23を総称して単に「保持部」とも呼び、右表示駆動部22および左表示駆動部24を総称して単に「表示駆動部」とも呼び、右光学像表示部26および左光学像表示部28を総称して単に「光学像表示部」とも呼ぶ。

【0032】

表示駆動部22、24は、液晶ディスプレイ241、242（Liquid Crystal Display、以下「LCD241、242」とも呼ぶ）や投写光学系251、252等を含む（図2参照）。表示駆動部22、24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26、28は、導光板261、262（図2参照）と調光板とを含んでいる。導光板261、262は、光透過性の樹脂材料等によって形成され、表示駆動部22、24から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

10

20

30

40

50

とは反対の側である画像表示部 20 の表側を覆うように配置されている。調光板は、導光板 261, 262 を保護し、導光板 261, 262 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。

【0033】

カメラ 61 は、使用者が画像表示部 20 を装着した際の使用者の眉間に対応する位置に配置されている。そのため、カメラ 61 は、使用者が画像表示部 20 を頭部に装着した状態において、使用者の視線方向の外部の景色である外景を撮像し、撮像画像を取得する。カメラ 61 は、単眼カメラであるが、ステレオカメラであってもよい。カメラ 61 は、請求項における撮像部に相当する。

10

【0034】

赤外線 LED 64 および TOF センサー 63 は、カメラ 61 と同様の位置である使用者が画像表示部 20 を装着した際の使用者の眉間に対応する位置に配置されている。赤外線 LED 64 は、赤外線を発光する発光ダイオード (Light Emitting Diode, LED) である。TOF センサー 63 は、赤外線 LED 64 が発光した赤外線が特定の対象に反射した反射光を検出する。

【0035】

マイク 69 は、外部の音声を取得する装置である。マイク 69 は、使用者が画像表示部 20 を装着した際の右表示駆動部 22 における使用者と対向する側の反対側 (外側) に形成されている。

20

【0036】

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。

30

【0037】

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。

【0038】

制御部 10 は、HMD 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、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、HMD 100 の動作状態を、その発光状態によって通知する。HMD 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 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

40

50

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、HMD 100 の電源投入状態を切り替える。

【0039】

図 2 は、HMD 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、無線通信部 132 と、操作部 135 と、CPU 140 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、から構成されている。

10

【0040】

電源 130 は、HMD 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。また、詳細については後述するが、記憶部 120 は、カメラ 61 の撮像画像に含まれる場合に検出される操作対象の画像データと制御を行なう判断の基となる判断対象の画像データとを記憶している。また、記憶部 120 は、操作対象等が検出された場合に画像表示部 20 に表示させる表示画像についても記憶している。

【0041】

CPU 140 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 (OS 150)、表示制御部 190、音声処理部 170、画像処理部 160、画像判定部 168、距離測定部 166、画像設定部 165、および、インターフェイス 180 として機能する。

20

【0042】

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 LCD 241 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 LCD 242 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。

30

【0043】

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。

【0044】

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。

40

50

【 0 0 4 5 】

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

【 0 0 4 6 】

音声処理部 1 7 0 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 4 6 に接続された右イヤホン 3 2 内のスピーカー（図示しない）および左イヤホン 3 4 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、D o l b y（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 3 2 および左イヤホン 3 4 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。音声処理部 1 7 0 は、マイク 6 9 が取得した外部の音声に対して各種処理を行なう。詳細については後述するが、音声処理部 1 7 0 は、各種処理として、取得した外部の音声記憶部 1 2 0 に記憶された機器確認処理を行なう判断の基となる判断音声であるか否かを判定する。

【 0 0 4 7 】

画像判定部 1 6 8 は、パターンマッチングや統計的識別法によって、記憶部 1 2 0 に記憶された操作対象や判断対象の画像データと同じ画像が撮像画像に含まれているか否かを検出する。画像判定部 1 6 8 は、検出された判断対象の画像データと同じ画像である対象を、判断対象として検出する。なお、画像判定部 1 6 8 は、請求項における画像検出部に相当し、判断対象は、請求項における特定のオブジェクトに相当する。

【 0 0 4 8 】

距離測定部 1 6 6 は、T O F センサー 6 3 が検出した赤外線反射光について、T O F（Time of Flight）方式を用いることで、赤外線が発光されてから特定の対象を反射して T O F センサー 6 3 に受光までの時間を算出することで、画像表示部 2 0 と特定の対象までの距離を測定する距離画像センサーである。距離測定部 1 6 6 は、画像判定部 1 6 8 によって検出された操作対象の画像データと同じ画像を表す特定の対象と画像表示部 2 0 との距離が予め設定された所定の距離以下であるか否かを判定する。なお、距離測定部 1 6 6、T O F センサー 6 3、および、赤外線 L E D 6 4 は、請求項における距離特定部に相当する。

【 0 0 4 9 】

画像設定部 1 6 5 は、画像表示部 2 0 との距離が所定の距離以下であり、かつ、記憶部 1 2 0 に記憶された操作対象の画像データと同じ画像を表す特定の対象を、選択可能な操作対象として設定する。画像設定部 1 6 5 は、選択可能な操作対象を設定すると、記憶部 1 2 0 に記憶されている当該操作対象に対応付けられた画像を画像表示部 2 0 に表示させる。すなわち、画像判定部 1 6 8 によって、操作対象の画像データと同じ画像として検出されているが、画像表示部 2 0 との距離が所定の距離を超える特定の対象は、選択可能な操作対象としては設定されない。また、画像設定部 1 6 5 は、検出された判断対象に予め対応付けられた画像を画像表示部 2 0 に表示する。画像設定部 1 6 5 は、判断対象の位置の変化と操作対象の位置とに基づいて設定された制御指示を決定して実行する。なお、画像表示部 2 0 に表示される各種の画像についての詳細については、後述する。画像設定部 1 6 5 は、請求項における制御部に相当する。本実施形態における選択可能な操作対象は、請求項における選択可能な対象物に相当し、画像設定部 1 6 5 によって設定される制御指示は、請求項における対象物の制御に相当する。

【 0 0 5 0 】

インターフェイス 1 8 0 は、制御部 1 0 に対して、コンテンツの供給元となる種々の外部機器 O A を接続するためのインターフェイスである。外部機器 O A としては、例えば、パーソナルコンピュータ（P C）や携帯電話端末、ゲーム端末等、がある。インターフ

10

20

30

40

50

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。

【００５１】

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、カメラ６１と、ＴＯＦセンサー６３と、赤外線ＬＥＤ６４と、マイク６９と、を備えている。

【００５２】

右表示駆動部２２は、受信部５３（Ｒ×５３）と、光源として機能する右バックライト制御部２０１（右ＢＬ制御部２０１）および右バックライト２２１（右ＢＬ２２１）と、表示素子として機能する右ＬＣＤ制御部２１１および右ＬＣＤ２４１と、右投写光学系２５１と、を含んでいる。右バックライト制御部２０１と右バックライト２２１とは、光源として機能する。右ＬＣＤ制御部２１１と右ＬＣＤ２４１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２０１と、右ＬＣＤ制御部２１１と、右バックライト２２１と、右ＬＣＤ２４１と、を総称して「画像光生成部」とも呼ぶ。

【００５３】

受信部５３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レシーバーとして機能する。右バックライト制御部２０１は、入力された制御信号に基づいて、右バックライト２２１を駆動する。右バックライト２２１は、例えば、ＬＥＤやエレクトロルミネセンス（ＥＬ）等の発光体である。右ＬＣＤ制御部２１１は、受信部５３を介して入力されたクロック信号ＰＣＬＫと、垂直同期信号ＶＳｙｎｃと、水平同期信号ＨＳｙｎｃと、右眼用画像データと、に基づいて、右ＬＣＤ２４１を駆動する。右ＬＣＤ２４１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。

【００５４】

右投写光学系２５１は、右ＬＣＤ２４１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２６としての右導光板２６１は、右投写光学系２５１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ＲＥに導く。なお、右投写光学系２５１と右導光板２６１とを総称して「導光部」とも呼ぶ。

【００５５】

左表示駆動部２４は、右表示駆動部２２と同様の構成を有している。左表示駆動部２４は、受信部５４（Ｒ×５４）と、光源として機能する左バックライト制御部２０２（左ＢＬ制御部２０２）および左バックライト２２２（左ＢＬ２２２）と、表示素子として機能する左ＬＣＤ制御部２１２および左ＬＣＤ２４２と、左投写光学系２５２と、を含んでいる。左バックライト制御部２０２と左バックライト２２２とは、光源として機能する。左ＬＣＤ制御部２１２と左ＬＣＤ２４２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２０２と、左ＬＣＤ制御部２１２と、左バックライト２２２と、左ＬＣＤ２４２と、を総称して「画像光生成部」とも呼ぶ。また、左投写光学系２５２は、左ＬＣＤ２４２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２８としての左導光板２６２は、左投写光学系２５２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ＬＥに導く。なお、左投写光学系２５２と左導光板２６２とを総称して「導光部」とも呼ぶ。

【００５６】

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ＬＣＤ２４１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ＬＣＤ２４１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２２１から照射される照明光ＩＬを、画像を表わす有効な画像光ＰＬへと変調する。左側についても同様である。なお、図３に示すように、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。

【００５７】

A - 2 . 機器確認処理：

10

20

30

40

50

図４は、機器確認処理の流れを示す説明図である。機器確認処理では、制御部１０が、選択可能な操作対象（例えば、制御機器のメーター）を設定した後に、判断対象（例えば、使用者の指）の所定の動き（以下、単に「ジェスチャー」とも呼ぶ）を検出すると、ジェスチャーに基づく制御指示である機器確認を実行する。

【００５８】

初めに、カメラ６１は、外景ＳＣを撮像する（ステップＳ１０）。なお、カメラ６１は、連続的に外景ＳＣを撮像している。言い換えれば、カメラ６１は、動画として外景ＳＣを撮像している。カメラ６１は、撮像した撮像画像の画像データをＣＰＵ１４０の画像判定部１６８に送信する。次に、画像判定部１６８は、カメラ６１によって撮像された撮像画像に対して、パターンマッチング等の画像認識処理を行なうことによって、撮像画像の中に記憶部１２０に記憶された操作対象の画像データと同じ画像が含まれているか否かを検出する（ステップＳ１２）。撮像画像に操作対象と同じ画像データの画像が検出されなかった場合には（ステップＳ１２：ＮＯ）、撮像画像に操作対象と同じ画像データの画像が検出されるまで、カメラ６１によってステップＳ１０の処理が繰り返される。ステップＳ１２の処理において、撮像画像に操作対象と同じ画像データの画像が検出された場合には（ステップＳ１２：ＹＥＳ）、ＣＰＵ１４０の距離測定部１６６は、画像判定部１６８によって撮像画像に操作対象を表す画像の対象（以降、単に「仮対象」とも呼ぶ）が検出されると同時に、ＴＯＦセンサー６３および赤外線ＬＥＤ６４を用いたＴＯＦ方式によって、仮対象と画像表示部２０との距離を測定する。距離測定部１６６は、画像判定部１６８によって検出された仮対象と画像表示部２０との測定した距離が所定の距離以下であるか否かを判定する（ステップＳ１４）。仮対象と画像表示部２０との測定された距離が所定の距離を超えると判定された場合には（ステップＳ１４：ＮＯ）、画像判定部１６８は、仮対象を選択可能な操作対象としては設定せずに、引き続き、カメラ６１によってステップＳ１０以降の処理が繰り返される。ステップＳ１４の処理において、仮対象と画像表示部２０との距離が所定の距離以下であると判定された場合には（ステップＳ１４：ＹＥＳ）、画像設定部１６５は、画像判定部１６８によって検出された仮対象を選択可能な操作対象として設定し、操作対象に対応付けられた記憶部１２０に記憶された画像を画像表示部２０に表示させる（ステップＳ１６）。

【００５９】

図５は、操作対象が設定された場合に使用者が視認する視野ＶＲの一例を示す説明図である。図５に示すように、使用者は、設定された操作対象として、ＨＭＤ１００とは異なる装置である３台の制御機器ＭＣを、透過された外景ＳＣとして視認している。使用者に視認されている３台の内の中央の制御機器ＭＣは、制御機器ＭＣが制御している他の装置の電圧値を示すメーターＭＴ１および温度を示すメーターＭＴ２と、複数のボタンであるボタン群ＢＴと、複数のランプを含むランプ群ＬＭと、有している。ボタン群ＢＴに含まれるそれぞれのボタンは、押下されることでオンとオフとを切り替えて他の装置を制御する。ランプ群ＬＭのボタンのそれぞれのボタンは、ボタン群ＢＴに含まれ、対応する上側に配置されたボタンがオンの時には点灯し、オフの時には消灯する。なお、メーターＭＴ１およびメーターＭＴ２は、請求項における選択可能な対象物に相当する。

【００６０】

本実施形態において、記憶部１２０がメーターＭＴ１およびメーターＭＴ２の画像データを記憶しているため、画像判定部１６８は、メーターＭＴ１およびメーターＭＴ２を操作対象として検出する。画像判定部１６８がメーターＭＴ１やメーターＭＴ２を操作対象として設定すると、メーターＭＴ１とメーターＭＴ２とのそれぞれに対応付けられ、記憶部１２０に記憶された画像として、画像設定部１６５は、メーターＭＴ１とメーターＭＴ２とのそれぞれの位置を示す画像ＩＭ１と画像ＩＭ２とを画像表示部２０の画像表示最大領域ＰＮに表示させる。なお、画像表示最大領域ＰＮは、画像光生成部が画像を表示できる最大の領域を示し、使用者には視認されない。また、画像設定部１６５は、記憶部１２０に記憶され、設定された操作対象としてのメーターＭＴ１とメーターＭＴ２との少なくとも一方に対応付けられた画像として、「確認？」というテキスト画像ＴＸ１を画像表示

最大領域 P N に表示される。テキスト画像 T X 1 は、メーター M T 1 またはメーター M T 2 が示す数値の確認行為を使用者に促す画像である。

【 0 0 6 1 】

画像判定部 1 6 8 によって操作対象としてのメーター M T 1 等が設定されて、画像設定部 1 6 5 によってテキスト画像 T X 1 等の画像が画像表示最大領域 P N に表示されると (図 4 のステップ S 1 6)、画像判定部 1 6 8 は、ジェスチャーを判断するための記憶部 1 2 0 に記憶された判断対象の画像データと同じ画像が撮像画像に含まれているか否かを検出する (ステップ S 1 8)。撮像画像に判断対象の画像が検出されなかった場合には (ステップ S 1 8 : N O)、画像判定部 1 6 8 は、判断対象の検出を待機する (ステップ S 1 8)。撮像画像に判断対象の画像が検出された場合には (ステップ S 1 8 : Y E S)、C P U 1 4 0 の画像設定部 1 6 5 は、記憶部 1 2 0 に記憶され、テキスト画像 T X 1 が促す確認行為をするために使用者が行なうべきジェスチャーを指示するためのジェスチャー指示画像を、画像表示最大領域 P N に表示させる (ステップ S 2 0)。

【 0 0 6 2 】

図 6 は、判断対象が検出された場合に使用者が視認する視野 V R の一例を示す説明図である。図 6 には、判断対象としての検出された使用者の右手 H D 1 の人差し指 F F 1 が立てられた状態が示されている。図 6 に示すように、画像設定部 1 6 5 は、判断対象である右手 H D 1 が検出された場合に、記憶部 1 2 0 に記憶されたメーター M T 1 およびメーター M T 2 の数値が定められた閾値未満であることを確認するために実行すべきジェスチャーを示すジェスチャー指示画像を画像表示最大領域 P N に表示させる。なお、右手 H D 1 の人差し指 F F 1 は、請求項における特定のオブジェクトに相当する。ジェスチャー指示画像は、請求項における対象物対応虚像に相当する。

【 0 0 6 3 】

ジェスチャー指示画像は、右手 H D 1 の人差し指 F F 1 の先端からメーター M T 1 へと放物線の矢印画像 C S 1 と、使用者が発生すべき判断音声である「ヨシ！」を示すテキスト画像 T X 2 と、で構成される。本実施形態では、画像設定部 1 6 5 は、撮像画像において人差し指 F F 1 がメーター M T 1 に重なる位置に移動した後に、マイク 6 9 および音声処理部 1 7 0 によって「ヨシ！」の判断音声を検出されると、確認行為の制御指示を実行する。なお、記憶部 1 2 0 に記憶された機器確認処理では、メーター M T 1 とメーター M T 2 との両方が検出された場合には、メーター M T 1 の機器確認を先に優先するように設定されている。使用者は、テキスト画像 T X 1 , T X 2 および矢印画像 C S 1 と重複する外景 S C を透過して視認できる。確認行為の制御指示は、請求項における決定された対象物の制御に相当する。

【 0 0 6 4 】

画像設定部 1 6 5 によって、ジェスチャー指示画像が画像表示最大領域 P N に表示されると (図 4 のステップ S 2 0)、画像判定部 1 6 8 は、矢印画像 C S 1 に沿った人差し指 F F 1 のジェスチャーの検出を待機する (ステップ S 2 2)。画像判定部 1 6 8 は、カメラ 6 1 によって連続的に撮像される撮像画像の各フレームにおける人差し指 F F 1 の画像に対して、パターンマッチング等の画像認識処理を行なうことによって、人差し指 F F 1 のジェスチャーを検出する。矢印画像 C S 1 に沿った人差し指 F F 1 のジェスチャーが検出されない場合には (ステップ S 2 2 : N O)、画像判定部 1 6 8 は、引き続き、矢印画像 C S 1 に沿った人差し指 F F 1 のジェスチャーの検出を待機する (ステップ S 2 2)。矢印画像 C S 1 に沿った人差し指 F F 1 のジェスチャーが検出された場合には (ステップ S 2 2 : Y E S)、画像設定部 1 6 5 は、ジェスチャー後の人差し指 F F 1 の位置が撮像画像においてメーター M T 1 に重なっている状態で、音声処理部 1 7 0 がマイク 6 9 を介してテキスト画像 T X 2 に示す判断音声の「ヨシ！」の検出を待機する (ステップ S 2 4)。判断音声を検出されない、または、人差し指 F F 1 の位置がメーター M T 1 と重なっていない場合には (ステップ S 2 4 : N O)、画像設定部 1 6 5 は、引き続き、撮像画像において人差し指 F F 1 の位置とメーター M T 1 とが重なっている状態での判断音声の検出を待機する (ステップ S 2 4)。撮像画像において、人差し指 F F 1 の位置とメーター

MT1とが重なっている状態で、判断音声の「ヨシ！」が検出された場合には（ステップS24：YES）、画像設定部165は、確認行為をするためのジェスチャーが行なわれたと判定し、確認行為が済んだ後に表示する確認済画像を画像表示最大領域PNに表示させ（ステップS26）、機器確認処理を終了する。なお、確認済画像は、請求項における特定確認画像に相当する。

【0065】

図7は、確認済画像が表示された場合に使用者が視認する視野VRの一例を示す説明図である。図7には、使用者による確認行為が検出されて確認済画像としての「MT1確認OK!」のテキスト画像TX3が表示されたときに使用者に視認される視野VRが示されている。撮像画像において、人差し指FF1の位置とメーターMT1とが重なっている場合に、画像設定部165は、メーターMT1の位置を示す画像IM1に加えて、メーターMT1の数値が確認済みであることを示すために、メーターMT1を囲っている実線の円の画像IM3を画像表示最大領域PNに表示させる。使用者は、画像表示最大領域PNに表示されたテキスト画像TX3および画像IM3を視認することで、ジェスチャーが正常に処理されて、機器確認の制御指示が実行されたことを確認できる。

10

【0066】

以上説明したように、本実施形態におけるHMD100では、画像判定部168が撮像画像の中に含まれる操作対象と判断対象とを検出し、画像設定部165は、検出された操作対象に対応付けられた画像IM1、IM2およびテキスト画像TX1を画像表示最大領域PNに表示させ、検出された判断対象のジェスチャーに対応する機器確認の制御指示を決定して実行する。そのため、本実施形態のHMD100では、使用者は、操作する対象の操作対象と自身が行なうジェスチャーに対応付けられた制御とを視線方向を変えないで同時に視認でき、操作対象の制御を直感的に行なうことができ、使用者の利便性が向上する。

20

【0067】

また、本実施形態におけるHMD100では、画像設定部165は、判断対象としての右手HD1が検出されると、メーターMT1およびメーターMT2と右手HD1の人差し指FF1との組み合わせに対応付けられた画像として、人差し指FF1の変化を示した矢印画像CS1を画像表示最大領域PNに表示させる。そのため、本実施形態のHMD100では、使用者は、制御指示を実行するために必要なジェスチャーを視覚情報として認識でき、使用者にとってのHMD100の使い勝手が向上する。

30

【0068】

また、本実施形態におけるHMD100では、画像設定部165は、判断対象である人差し指FF1の位置と操作対象であるメーターMT1とが重なっている状態で、音声処理部170によって判断音声が検出された場合に、確認済画像であるテキスト画像TX3を画像表示最大領域PNに表示させる。そのため、本実施形態のHMD100では、ジェスチャーが行われた後に判断対象が重なっている操作対象に対応する制御指示が実行されるため、使用者は、意図した制御指示に対応するジェスチャーを行ないやすい。また、ジェスチャーと音声との組み合わせによって制御指示が実行されるため、ジェスチャーのみによって実行される制御指示よりも、使用者は、より多くの制御指示を直感的に行なうことができる。

40

【0069】

また、本実施形態におけるHMD100では、距離測定部166によって測定された画像表示部20と仮対象との距離が所定の距離以下である場合に、画像設定部165は、検出された仮対象を選択可能な操作対象として設定する。そのため、本実施形態のHMD100では、撮像画像に複数の仮対象が検出された場合に、使用者から近いものを選択可能な操作対象として設定するので、使用者に選択される可能性の高いものを使用者に視認させるため、使用者の利便性が向上する。

【0070】

B．第2実施形態：

50

第2実施形態では、第1実施形態と異なり、HMD100aと制御装置300とを備える制御システム500において、HMD100aと制御装置300との間で制御指示の信号の送受信が行なわれる。これにより、制御装置300からの操作対象を特定する情報をHMD100aが受信した後に、HMD100aで入力された制御指示に基づいて制御装置300の制御が行なわれる。

【0071】

図8は、第2実施形態における制御システム500の構成を機能的に示すブロック図である。制御システム500は、HMD100aと制御装置300とを備えている。なお、図8では、HMD100aと制御装置300とをそれぞれ1つずつしか図示していないが、制御システム500は、複数のHMD100aや制御装置300を備えていてもよいし、HMD100aや制御装置300とは異なる機器（例えば、サーバー）を介して情報の送受信が行なわれてもよい。第2実施形態におけるHMD100aは、第1実施形態のHMD100の構成に加えて、制御部10に無線通信部132を備えている。図8では、HMD100aが第1実施形態（図2）のHMD100と比較して、無線通信部132以外の構成が同じであるため、HMD100aの構成については、一部の図示を省略している。

10

【0072】

HMD100aの無線通信部132は、無線LANやブルートゥース（登録商標）といった所定の無線通信方式に則って他の機器との間で無線通信を行なう。無線通信部132は、使用者のジェスチャーによって決定された制御指示の情報を制御装置300へと送信する。また、無線通信部132は、操作対象、判断対象、判断音声、および、ジェスチャー等を特定する情報を制御装置300から受信する。なお、第2実施形態における無線通信部132は、請求項における第2の通信部に相当する。

20

【0073】

制御装置300は、無線通信部330と、記憶部320と、CPU310と、を備えている。無線通信部330は、無線LANやブルートゥースといった所定の無線通信方式に則って、HMD100との間で無線通信を行なう。なお、第2実施形態における無線通信部330は、請求項における第1の通信部に相当する。記憶部320は、例えば、ROM、RAM、DRAM、ハードディスク等によって構成されている。記憶部320は、制御装置300を制御するための制御指示に対応付けられた制御内容を記憶している。また、記憶部320は、カメラ61の撮像画像に含まれる場合に検出される操作対象の画像データと制御を行なう判断の基となる判断対象の画像データとを記憶している。なお、第2実施形態における記憶部320は、請求項における対象物特定部に相当する。

30

【0074】

CPU310は、記憶部320に格納された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、情報処理部312、制御処理部314、として機能する。情報処理部312は、無線通信部330を介して、HMD100の無線通信部132との間で送受信される制御指示や操作対象を特定する情報を処理する。制御処理部314は、情報処理部312によって処理された制御指示の情報に基づいて、当該制御指示に対応して制御装置300を制御する。なお、第2実施形態における制御装置300は、請求項における制御実行部に相当する。

40

【0075】

図9は、制御処理の流れを示す説明図である。制御処理におけるステップS30からステップS36までの処理は、第1実施形態の機器確認処理（図4）における画像表示部20と操作対象との距離を特定する処理を除いたステップS10からステップS18までの処理が同じである。そのため、第2実施形態では、制御処理のステップS30からステップS36までの処理については、簡単に説明する。

【0076】

制御処理では、カメラ61によって外景SCが撮像され（ステップS30）、撮像画像に操作対象が検出されると（ステップS32：YES）、画像設定部165は、操作対象

50

に対応付けられた画像を画像表示最大領域 P N に表示させる。

【 0 0 7 7 】

図 1 0 は、操作対象が検出された場合に使用者が視認する視野 V R の一例を示す説明図である。図 1 0 には、リビングにいる使用者が視認する外景 S C と画像表示最大領域 P N に表示された画像 I M 4 および画像 I M 5 とが表示されている。図 1 0 に示すように、使用者は、画像判定部 1 6 8 によって設定された操作対象であるテレビのリモコン R C 1 および部屋の照明のスイッチであるスイッチ S W と、記憶部 3 2 0 に記憶され、リモコン R C 1 に対応付けられた画像 I M 4 およびスイッチ S W に対応付けられた画像 I M 5 と、を視認している。なお、リモコン R C 1 およびスイッチ S W は、請求項における対象物に相当する。

10

【 0 0 7 8 】

画像 I M 4 および I M 5 が表示された状態で（図 9 のステップ S 3 4 ）、画像判定部 1 6 8 によって判断対象が検出されると（ステップ S 3 6 : Y E S ）、画像設定部 1 6 5 は、使用者のジェスチャーを検出できる状態を示すジェスチャー検出モードの画像を画像表示最大領域 P N に表示させる（ステップ S 3 8 ）。

【 0 0 7 9 】

図 1 1 は、ジェスチャー検出モードの場合に使用者が視認する視野 V R の一例を示す説明図である。図 1 1 に示すように、画像判定部 1 6 8 によって判断対象としての右手 H D 1 が検出され、画像設定部 1 6 5 によって、リモコン R C 1 に対応付けられた画像 I M 6 が表示され、スイッチ S W に対応付けられた矢印画像 C S 2 と画像 I M 7 とが表示される。画像 I M 6 は、右手 H D 1 の人差し指 F F 1 の位置が重なりと制御する内容を示す複数のアイコンを含む画像である。例えば、表示されたアイコンの内の「 O N / O F F 」のアイコンが指 F F 1 の位置の変化によって選択されると、制御処理部 3 1 4 は、テレビ T V 1 の電源のオンとオフとを切り替える制御を実行する。また、図 1 1 に示す矢印画像 C S 2 は、スイッチ S W を選択する制御を実行するために使用者が行なうべきジェスチャーを示す画像である。画像 I M 7 は、矢印画像 C S 2 に沿った人差し指 F F 1 のジェスチャーが行なわれると、実行される制御内容を示す画像である。すなわち、画像 I M 7 は、使用者の人差し指 F F 1 が矢印画像 C S 2 に沿ってスイッチ S W を囲むように動くと、スイッチ S W が選択されることを示している。

20

【 0 0 8 0 】

画像設定部 1 6 5 によってジェスチャー検出モードの画像が画像表示最大領域 P N に表示されると（図 9 のステップ S 3 8 ）、画像判定部 1 6 8 は、リモコン R C 1 またはスイッチ S W の制御を実行するための右手 H D 1 のジェスチャーの検出を待機する（ステップ S 4 0 ）。右手 H D 1 のジェスチャーが検出されなかった場合には（ステップ S 4 0 : N O ）、画像判定部 1 6 8 は、引き続き、右手 H D 1 のジェスチャーの検出を待機する（ステップ S 4 0 ）。右手 H D 1 のジェスチャーが検出された場合には（ステップ S 4 0 : Y E S ）、画像設定部 1 6 5 は、検出されたジェスチャーである検出ジェスチャーに対応する制御を実行する（ステップ S 4 2 ）。画像設定部 1 6 5 は、検出ジェスチャーに対応して実行された制御の次に設定されている別の制御を実行するために対応するジェスチャーである設定ジェスチャーがあるか否かを判定する（ステップ S 4 4 ）。設定ジェスチャーがあると判定された場合には（ステップ S 4 4 : Y E S ）、画像設定部 1 6 5 は、設定ジェスチャーに対応したジェスチャー検出モードの画像を画像表示最大領域 P N に表示させる（ステップ S 3 8 ）。

30

40

【 0 0 8 1 】

図 1 2 は、設定ジェスチャーに対応するジェスチャー検出モードの画像が表示された場合に使用者が視認する視野 V R の一例を示す説明図である。図 1 2 には、検出ジェスチャーとして矢印画像 C S 2 （図 1 1 ）に沿った人差し指 F F 1 の動きが検出された後の設定ジェスチャーに対応したジェスチャー指示画像である画像 I M 8 が表示されている。画像 I M 8 は、人差し指 F F 1 が上方向に動かされた場合にはスイッチ S W をオンにし、人差し指 F F 1 が下方向に動かされた場合にはスイッチ S W をオフにする制御を示す画像である

50

。

【 0 0 8 2 】

画像設定部 1 6 5 によってジェスチャー検出モードの画像が画像表示最大領域 P N に表示され (図 9 のステップ S 3 8)、スイッチ S W をオンまたはオフにするジェスチャーが検出されると (ステップ S 4 0 : Y E S)、画像設定部 1 6 5 は、検出ジェスチャーに対応する制御を実行する (ステップ S 4 2)。実行された制御の次に実行される制御に対応する設定ジェスチャーがある場合には (ステップ S 4 4 : Y E S)、ステップ S 3 8 以降の処理が行なわれる。ステップ S 4 4 の処理において、実行された制御の次に実行される制御に対応する設定ジェスチャーがない場合には (ステップ S 4 4 : N O)、画像設定部 1 6 5 は、検出ジェスチャーに対応する制御が実行されたことを示す制御後画像を画像表示最大領域 P N に表示させる (ステップ S 4 6)。

10

【 0 0 8 3 】

図 1 3 は、制御後画像が表示された場合に使用者が視認する視野 V R の一例を示す説明図である。図 1 3 には、検出ジェスチャーとしてのスイッチ S W をオフに設定ジェスチャーが検出された後に、制御後画像であるテキスト画像 T X 4 が表示された状態が示されている。図 1 3 に示すように、制御処理部 3 1 4 によってスイッチ S W がオフに設定されると、その旨を使用者に伝えるための「オフにしました」のテキスト画像 T X 4 が画像設定部 1 6 5 によって画像表示最大領域 P N に表示される。

【 0 0 8 4 】

制御後画像のテキスト画像 T X 4 が画像表示最大領域 P N に表示されると (図 9 のステップ S 4 6)、画像設定部 1 6 5 は、所定の時間、テキスト画像 T X 4 を画像表示最大領域 P N に表示する。テキスト画像 T X 4 が画像表示最大領域 P N に表示されている間に、操作部 1 3 5 は、撮像画像において検出された操作対象等を用いた制御処理を終了する所定の操作の検出を待機する (ステップ S 4 8)。テキスト画像 T X 4 が画像表示最大領域 P N に表示されている間に、操作部 1 3 5 が制御処理を終了する所定の操作を検出しなかった場合には (ステップ S 4 8 : N O)、画像設定部 1 6 5 がテキスト画像 T X 4 を非表示にした後、ステップ S 3 2 以降の処理が行なわれる。ステップ S 4 8 の処理において、操作部 1 3 5 が制御処理を終了する所定の操作を検出した場合には (ステップ S 4 8 : Y E S)、制御部 1 0 は、制御処理を終了する。なお、第 2 実施形態では、操作部 1 3 5 が所定の操作を検出することで、制御処理の途中であっても、制御部 1 0 は、制御処理を終了できる。

20

30

【 0 0 8 5 】

以上説明したように、第 2 実施形態における H M D 1 0 0 a では、図 1 2 に示すように、画像設定部 1 6 5 は、右手 H D 1 の人差し指 F F 1 が上下方向に沿って動いた方向に対応して実行されるスイッチ S W のオンとオフとの制御を示す画像 I M 8 を画像表示最大領域 P N に表示させる。そのため、第 2 実施形態の H M D 1 0 0 a では、使用者が自身のジェスチャーに対応して次に実行される制御の内容を視覚情報として認識できるので、使用者にとっての使い勝手が向上する。

【 0 0 8 6 】

C . 第 3 実施形態 :

40

第 3 実施形態では、第 1 実施形態および第 2 実施形態と比較して、操作対象の位置情報が光情報や無線通信などによって取得されることと、判断対象の加速度を検出することで判断対象の位置の変化を特定することと、が主に異なる。

【 0 0 8 7 】

図 1 4 は、第 3 実施形態における制御システム 5 0 0 b の構成を示す概略図である。制御システム 5 0 0 b は、H M D 1 0 0 b と、サーバー 4 0 0 と、制御装置 3 0 0 b と、を備えている。H M D 1 0 0 b は、画像表示部 2 0 b と、制御部 1 0 b と、判断対象としての外部センサー 7 0 と、を備えている。外部センサー 7 0 は、外部センサー 7 0 の動きを検出するための加速度センサーを内蔵している。外部センサー 7 0 は、検出した加速度を、ブルートゥースなどの通信手段を用いて制御部 1 0 b に送信する。制御部 1 0 b は、送

50

信された外部センサー 70 の加速度に基づいて、外部センサー 70 の位置の変化を算出する。制御部 10 b は、算出した外部センサー 70 の位置の変化に基づいて、制御装置 300 b を制御する。画像表示部 20 b は、第 1 実施形態および第 2 実施形態における T O F センサー 63 と赤外線 L E D 64 とを有していない。なお、本実施形態では、図 1 に示すように、制御装置 300 b をテレビとして説明しているが、他の実施形態では、制御装置 300 b として、テレビ以外の照明装置などであってもよい。

【0088】

サーバー 400 は、検出されたジェスチャーによって制御指示される制御機器と、制御機器に制御指示を与えるための操作対象と、の制御装置 300 b の情報を記憶する記憶部 420 を有する。なお、第 3 実施形態におけるジェスチャーとは、外部センサー 70 の位置の変化を含む。サーバー 400 は、HMD 100 b から送信される信号に対応させて、記憶部 420 に記憶された情報の少なくとも一部を、HMD 100 b へと送信する。HMD 100 b の制御部 10 b の無線通信部 132 b は、サーバー 400 から送信された情報を受信する。

【0089】

図 15 は、サーバー 400 の記憶部 420 に記憶された制御装置の情報の一部を示す概略図である。記憶部 420 は、複数の制御装置 300 b の情報を記憶している。例えば、図 15 に示すように、1 つの制御装置 300 b としてのテレビは、放映される番組を表示する制御機器と、制御機器を操作するコントローラーと、のそれぞれについて、三次元モデルと位置座標とに関連付けられている。また、制御装置 300 b のテレビは、表示情報に関連付けられている。図 15 に示す三次元モデルは、制御機器とコントローラーとのそれぞれについて記憶された立体的な画像データである。位置座標は、HMD 100 b がサーバー 400 からの情報を受信したときに、HMD 100 b を基準とした場合に制御機器とコントローラーとのそれぞれが位置する場所を示す。表示画像は、コントローラーが検出された場合に、画像表示部 20 b に表示される画像の内容の一例である。

【0090】

第 3 実施形態では、制御装置 300 b の記憶部 320 b は、複数の手順によって実行されるシーケンス制御におけるそれぞれの手順を記憶している。例えば、制御装置 300 b がテレビであり、将来の時間を指定して放映される番組を録画する（単に、「録画予約を行なう」ともいう）場合には、日時や放映される番組のチャンネルなどの複数の手順が正しく入力されると、録画予約が行なわれる。

【0091】

図 16 は、第 3 実施形態における HMD 100 b の構成を機能的に示すブロック図である。第 3 実施形態の記憶部 120 b は、第 1 実施形態および第 2 実施形態の記憶部 120 と異なり、HMD 100 b の使用者を識別するための個人情報記憶している。図 16 に示すように、第 3 実施形態の制御部 10 b の CPU 140 b は、第 1 実施形態および第 2 実施形態における距離測定部 166 を有しておらず、位置特定部 163 と識別部 161 とを有している。識別部 161 は、HMD 100 b の電源が入ると、HMD 100 b の使用者を識別するための画像を画像表示最大領域 P N に表示させる。その後、操作部 135 が受け付けた操作に基づいて、識別部 161 は、HMD 100 b の使用者を特定する。使用者の識別方法として、例えば、以下のステップが行なわれる場合がある。初めに、識別部 161 が、予め登録された HMD 100 b の過去の使用者を選択させる画像を画像表示最大領域 P N に表示させる。その後、操作部 135 が受け付けた操作によって選択された使用者に対応するように、識別部 161 は、記憶部 320 b に記憶されたパスワードの入力を要求する画像を画像表示最大領域 P N に表示させ、要求したパスワードが入力されると、HMD 100 b の使用者を特定する。

【0092】

位置特定部 163 は、無線通信部 132 b を介して、サーバー 400 の記憶部 420 から取得した制御機器の位置情報と操作対象であるコントローラーの位置情報とに基づいて、画像表示部 20 b と制御機器と操作対象との位置関係を特定する。なお、画像表示部 2

10

20

30

40

50

0 b の位置は、電波の強さや複数の基地局などによって送受信される電波の時差などに基づいて特定される。また、位置特定部 1 6 3 は、外部センサー 7 0 が検出した加速度に基づいて、外部センサー 7 0 の位置の変化を特定する。なお、外部センサー 7 0 は、請求項における特定のオブジェクトに相当する。

【 0 0 9 3 】

図 1 7 は、第 3 実施形態における制御処理の流れを示す説明図である。第 3 実施形態の制御処理は、検出された外部センサー 7 0 の変化に基づいて、位置が特定された制御機器の制御指示が実行される処理である。

【 0 0 9 4 】

第 3 実施形態の制御処理では、初めに、識別部 1 6 1 は、H M D 1 0 0 b の使用者を識別する（ステップ S 5 0）。第 3 実施形態では、識別された使用者ごとに、検出される制御装置 3 0 0 b の種類が異なる。具体的には、ある使用者では、特定の制御装置を制御指示が可能な対象として検出されるが、異なる使用者では、特定の制御装置を制御指示が不可能な対象として判定し、特定の制御装置が検出されない。

【 0 0 9 5 】

使用者が識別されると、位置特定部 1 6 3 は、無線通信部 1 3 2 b を介して、サーバー 4 0 0 から、画像表示部 2 0 b を装着している使用者から所定の範囲内にある制御装置の位置を特定する（ステップ S 5 1）。次に、カメラ 6 1 は、外景を撮像する（ステップ S 5 2）。次に、位置特定部 1 6 3 は、使用者から所定の範囲内に位置が特定された制御装置 3 0 0 b が検出されたか否かを判定する（ステップ S 5 4）。位置特定部 1 6 3 は、制御装置 3 0 0 b を検出しなかった場合には（ステップ S 5 4 : N O）、引き続き、使用者から所定の範囲内にある制御装置 3 0 0 b の位置の特定を待機する（ステップ S 5 1）。なお、第 3 実施形態において検出有無の対象となる制御装置 3 0 0 b とは、制御機器とコントローラーとの少なくとも一方であればよい。

【 0 0 9 6 】

ステップ S 5 4 の処理において、制御装置 3 0 0 b が検出された場合には（ステップ S 5 4 : Y E S）、画像設定部 1 6 5 は、制御装置 3 0 0 b の位置を示す画像を画像表示最大領域 P N に表示させる（ステップ S 5 6）。なお、第 3 実施形態では、位置特定部 1 6 3 は、制御装置 3 0 0 b の位置として特定した場所の撮像範囲に対して、サーバー 4 0 0 の記憶部 4 2 0 に記憶された制御装置 3 0 0 b の三次元モデルを基準としてパターンマッチング等を用いることで、使用者に対する制御装置 3 0 0 b の位置の精度を向上させている。なお、他の実施形態では、位置特定部 1 6 3 は、画像認識によって制御装置 3 0 0 b の位置を特定する必要はない。

【 0 0 9 7 】

図 1 8 は、制御装置 3 0 0 b が検出された場合に使用者が視認する視野 V R の一例を示す説明図である。図 1 8 に示すように、検出された制御装置 3 0 0 b としての 3 つの組み合わせを表す対応マーカー M K 1、M K 2、M K 3 と、鳥瞰図 V I と、が画像表示最大領域 P N に表示されている。図 1 8 に示す例において、検出された 3 つの制御装置 3 0 0 b は、下記の通りである。

（ 1 ）制御機器としてのテレビ T V 1 およびコントローラーとしてのリモコン R C 1

（ 2 ）制御機器としての照明 L T およびコントローラーとしてのスイッチ S W

（ 3 ）制御機器としてのエアコン A C およびコントローラーとしてのリモコン R C 2

3 つの制御装置における制御機器とコントローラーとのそれぞれは、同じ形で同じ色の画像である対応マーカー M K 1、M K 2、M K 3 で関連付けて示されている。例えば、制御機器 M C としてのテレビ T V 1 と、コントローラー 1 0 としてのリモコン R C 1 との近くには、対応マーカー M K 1 が表示画像として画像表示最大領域 P N に表示される。なお、第 3 実施形態における同じ形の対応マーカーとは、表示された対応マーカーのサイズが異なっても、同じ形の対応マーカーという。

【 0 0 9 8 】

鳥瞰図 V I は、画像表示部 2 0 b を装着している使用者を中心として、使用者の上から

10

20

30

40

50

見たときの使用者と、カメラ61の撮像範囲e yと、撮像範囲には含まれない検出されたりリモコンRC2と、の位置関係の概略を示す縮小図である。位置特定部163によって位置が特定された制御装置300bの一部がカメラ61の撮像範囲に含まれていない場合に、画像設定部165は、使用者と撮像範囲に含まれていない制御装置300bの一部との位置関係を示す鳥瞰図VIを画像表示最大領域PNに表示させる。鳥瞰図VIに示すように、使用者の右方向にエアコンACのリモコンRC2が存在している。

【0099】

画像表示最大領域PNに制御装置300bの位置を示す画像が表示されると(図17のステップS56)、位置特定部163は、判断対象としての外部センサー70の位置の変化を検出の有無を判定する(ステップS58)。位置特定部163は、外部センサー70の位置の変化を検出しない場合には(ステップS58:NO)、引き続き、判断対象としての外部センサー70の位置の変化の検出を待機する(ステップS58)。

【0100】

ステップS58の処理において、判断対象としての外部センサー70の位置の変化が検出された場合には(ステップS58:YES)、画像設定部165は、検出された外部センサー70の位置の変化に対応した制御装置300bの制御指示を実行する(ステップS60)。外部センサー70の位置の変化に対応した制御指示としては、制御装置300bのそれぞれに対して異なる制御指示が設定されている場合がある。例えば、テレビTV1のリモコンRC1を選択する場合には、外部センサー70から、対応付けられた対応マーカの丸の形状を描く位置の変化が検出されると、画像設定部165は、画像IM4に対応したテレビTV1のメニュー画像を画像表示最大領域PNに表示させる。なお、他の実施形態では、カメラ61の撮像画像の中に外部センサー70が含まれる場合には、画像設定部165は、検出された外部センサー70の加速度と撮像された外部センサー70の変化とに基づいて、制御装置300bに対する制御指示を実行してもよい。

【0101】

検出された操作対象としての外部センサー70の位置の変化に応じた制御指示が実行されると(図17のステップS60)、画像設定部165は、制御後の画像を画像表示最大領域PNに表示させる(ステップS62)。第3実施形態では、制御装置300bの記憶部320bには、複数の手順によって実行されるシーケンス制御の手順が記憶されているため、制御後の画像が画像表示最大領域PNに表示された後に、画像設定部165は、無線通信部132bを介して、シーケンス制御の次の手順として設定された対応シーケンスが制御装置300bの記憶部320bにあるか否かを判定する(ステップS64)。画像設定部165は、対応シーケンスがあると判定した場合には(ステップS64:YES)、対応シーケンスに対応付けられた画像を画像表示最大領域PNに表示させる(ステップS66)。

【0102】

図19は、対応シーケンスに対応付けられた画像が画像表示最大領域PNに表示された場合に使用者が視認する視野VRを示す説明図である。図19には、図18に示すリモコンRC1に対応付けられた画像IM4のメニューが選択され、その後、予約録画を行なう際のチャンネルを設定するための画面を表す画像IM9が画像表示最大領域PNに表示された状態が示されている。リモコンRC1が操作されて予約録画が行なわれる際には、録画するチャンネルの設定、予約録画が行なわれる日時、一週間ごとの定期的な予約録画を行なうか否かの順序に沿ったシーケンス制御が行なわれる。

【0103】

画像IM9が画像表示最大領域PNに表示されると、図17のステップS58の処理として、外部センサー70が数字を描く動作を検出すると(ステップS58:YES)、画像設定部165は、検出された動作に対応した数字をチャンネルとして設定し(ステップS60)、画像IM9の「**」の部分に設定された数字を表示させる(ステップS62)。例えば、使用者が何も無い空間で「8」の数字を描くように外部センサー70を動かすと、録画するチャンネルとして「8」チャンネルが設定される。また、外部センサー7

0 が画像 I M 9 に示してある矢印の方向の左に振られる変化を検出すると、画像設定部 1 6 5 は、検出に応じた制御として、シーケンス制御における録画するチャンネルの設定の 1 つ前の画像を画像表示最大領域 P N に表示させる。また、録画するチャンネルの数字が入力された状態、外部センサー 7 0 が画像 I M 9 に示してある矢印の方向の右に振られる変化を検出すると、画像設定部 1 6 5 は、録画するチャンネルを設定して、シーケンス制御における録画するチャンネルの設定の次の画像を画像表示最大領域 P N に表示させる。その後、同じようにステップ S 6 4 以降の処理が行なわれる。

【 0 1 0 4 】

以上説明したように、第 3 実施形態の H M D 1 0 0 b では、制御部 1 0 b の無線通信部 1 3 2 b は、サーバー 4 0 0 の記憶部 4 2 0 に記憶された制御装置 3 0 0 b の位置情報を
10 受信する。また、そのため、第 3 実施形態の H M D 1 0 0 b では、使用者が視認できない範囲の制御装置 3 0 0 b の位置も認識でき、使用者の使い勝手が向上する。

【 0 1 0 5 】

また、第 3 実施形態の H M D 1 0 0 b では、画像設定部 1 6 5 は、図 1 9 に示すように、画像表示部 2 0 b を装着した使用者と検出されたりモコン R C 2 との位置関係を示す鳥瞰図 V I を画像表示最大領域 P N に表示させる。そのため、第 3 実施形態の H M D 1 0 0 b では、使用者が視認できない範囲の制御装置 3 0 0 b の位置と使用者との位置関係を画像として視認でき、使用者の使い勝手がより向上する。

【 0 1 0 6 】

また、第 3 実施形態の H M D 1 0 0 b では、外部センサー 7 0 は、外部センサー 7 0 の位置の変化としての加速度を検出する。画像設定部 1 6 5 は、検出された外部センサー 7 0 の位置の変化に基づいて、制御装置 3 0 0 b への制御指示を実行する。そのため、第 3 実施形態の H M D 1 0 0 b では、使用者が制御装置 3 0 0 b への制御指示を実行する場合に、特定の場所を操作したり、操作として対応付けられ動作を撮像される範囲で行なう必要がなく、使用者の利便性が向上する。
20

【 0 1 0 7 】

また、第 3 実施形態の H M D 1 0 0 b では、図 1 8 に示すように、画像設定部 1 6 5 は、検出された制御機器の位置と検出された制御機器のコントローラーの位置とを、同じ形で同じ色の画像である対応マーカーによって対応付けて画像表示最大領域 P N に表示させる。そのため、第 3 実施形態の H M D 1 0 0 b では、検出された制御機器と検出された制
30 御機器のコントローラーとの対応関係を視認させることができ、使用者の使い勝手が向上する。

【 0 1 0 8 】

また、第 3 実施形態の H M D 1 0 0 b では、識別部 1 6 1 が H M D 1 0 0 b の使用者を特定し、画像設定部 1 6 5 は、特定された使用者の制御指示が可能な制御装置についての画像を画像表示最大領域 P N に表示させる。そのため、第 3 実施形態の H M D 1 0 0 b では、特定された使用者ごとに異なる画像が画像表示最大領域 P N に表示されるため、使用者のニーズにあった情報を提供できる。
40

【 0 1 0 9 】

D . 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 1 1 0 】

D 1 . 変形例 1 :

上記実施形態では、画像設定部 1 6 5 は、設定された操作対象および検出された判断対象に対応する画像やジェスチャー指示画像を画像表示最大領域 P N に表示したが、必ずしもこれらの画像を表示しなくてもよい。例えば、画像設定部 1 6 5 は、設定された操作対象に対応する画像を表示し、判断対象に対応する画像やジェスチャー指示画像を表示せずに、検出されたジェスチャーに対応する制御を実行してもよい。
50

【 0 1 1 1 】

上記実施形態では、距離測定部 166 は、赤外線 LED 64 と TOF センサー 63 とによって、画像表示部 20 と仮対象との距離を測定したが、必ずしも当該距離を測定する必要もなく、また、他の方法によって距離を測定してもよい。例えば、画像設定部 165 は、画像表示部 20 と操作対象との距離に関係なく、画像判定部 168 によって検出された仮対象の全てを選択可能な操作対象として設定してもよい。また、距離測定部 166 は、ステレオカメラによって撮像された操作対象の画像を比較することで、画像表示部 20 と操作対象との距離を測定してもよい。

【 0 1 1 2 】

上記実施形態では、画像判定部 168 は、判断対象として右手 HD 1 の人差し指 FF 1 を検出したが、検出する判断対象については、種々変形可能である。例えば、判断対象は、制御部 10 であってもよいし、ボールペンや制御部 10 のトラックパッド 14 を操作するためのタッチペンであってもよい。また、判断対象は、人差し指 FF 1 の延長線上を指示するための棒状の器具であってもよいし、レーザーポインターにおける特定の光の形状であってもよいし、発光部を有する特定の形状の器具（例えば、懐中電灯）などであってもよい。発光状態のペンライトが判断対象として検出され、発光状態ではないペンライトが判断対象として検出されないように、発光の有無によって判断対象の検出の有無が判定されてもよい。発光の有無によって判断対象として検出されるか否かが決定される場合、判断対象としてより精度の高い検出が行なわれる。判断対象は、操作部 135 が操作されることにより、使用者に任意に設定されてもよい。また、判断対象は、使用者の腕に装着される腕時計型のウェアラブルデバイスや使用者の指に装着されるリング型ウェアラブルデバイスなどであってもよい。

【 0 1 1 3 】

また、検出される判断対象は 1 つに限られず、2 つ以上であってもよい。例えば、判断対象として、2 つの指が検出されて、2 つの指の距離や形状がジェスチャーの代わりに認識されてもよい。例えば、判断対象として検出された 2 つの指の動きによって、表示画像の拡大または縮小の制御を実行するピンチインやピンチアウトに相当するジェスチャーが検出されてもよい。同じような 2 つの指による操作として、ボリュームのつまみを判断対象として 2 つの指で摘んで時計回りなどに回すことで、出力されるボリュームが変化してもよい。また、例えば、キーボードを操作する場合に、シフトキーを押しながら特定の文字を選択すると大文字のアルファベットが入力されるような操作の代替手段として、検出された 2 つの指の位置関係において、一方の指の位置に対するもう一方の指の相対的な動きを検出することで、種々の入力検出されてもよい。

【 0 1 1 4 】

上記第 1 実施形態では、画像設定部 165 は、ジェスチャーとジェスチャー後に検出された判断音声との組み合わせによってメーター MT 1 の確認行為を判定したが、必ずしも判断音声検出される必要はなく、ジェスチャーのみによってメーター MT 1 の確認行為を判定してもよい。また、画像設定部 165 は、ジェスチャー後の判断音声を検出することで、メーター MT 1 の確認行為を判定したが、判断音声を検出するタイミングはジェスチャー後に限られず、ジェスチャー前であってもよいし、ジェスチャーを検出している間に検出される判断音声によって確認行為を判定してもよい。

【 0 1 1 5 】

請求項における対応物対応虚像とは、画像表示最大領域 PN に表示された選択可能な画像や次の処理に進むために必要なジェスチャーを示唆する画像など、何らかの制御や処理が行なわれる前に表示される画像を広く意味する。また、請求項における特定確認画像は、対応物対応虚像に基づく何らかの処理や制御が行なわれた後の画像を広く意味する。特定確認画像は、実行された処理や制御を報知する画像であったり、何らかの処理の受付を確認したことを示す画像などが含まれる。そのため、同一の画像が対応物対応虚像であると共に特定確認虚像である場合もある。逆に、同一の画像であっても、表示される状況に応じて、対応物対応虚像に相当する場合や、対応物対応虚像に相当しない場合がある。

【 0 1 1 6 】

D 2 . 変形例 2 :

上記第 2 実施形態では、スイッチ S W がオフにされる制御について説明したが、この変形例では、リモコン R C 1 に対応する画像 I M 6 に表示されたアイコンが選択された場合の制御について説明する。図 2 0 は、画像 I M 6 のアイコンが選択された場合に使用者が視認する視野 V R の一例を示す説明図である。図 2 0 に示すように、右手 H D 1 の人差し指 F F 1 の位置は、画像 I M 6 の「 O N / O F F 」のアイコンに重なっている。この場合に、制御処理部 3 1 4 は、テレビ T V 1 の電源のオンとオフとを切り替える。図 2 0 に示す例では、人差し指 F F 1 の位置がアイコンに重なる前には、テレビ T V 1 の電源がオフであったため、制御処理部 3 1 4 は、撮像画像において、人差し指 F F 1 の位置が「 O N / O F F 」のアイコンに重なると、テレビ T V 1 の電源をオンにする。このように、この変形例では、使用者が行なうべきジェスチャー画像は表示されないが、画像 I M 6 が表示された後に人差し指 F F 1 の位置が変化することで、画像設定部 1 6 5 は、テレビ T V 1 を操作する制御信号を制御装置 3 0 0 に送信している。

10

【 0 1 1 7 】

上記実施形態では、画像判定部 1 6 8 がカメラ 6 1 によって撮像された撮像画像の中に操作対象や判断対象の画像が含まれているか否かを検出したが、操作対象や判断対象を検出する方法としては、種々変形可能である。例えば、赤外線センサーや超音波センサーが操作対象や判断対象を検出してよい。また、レーダー波を検出するレーダー探知機が操作対象や判断対象を検出してよい。

20

【 0 1 1 8 】

D 3 . 変形例 3 :

上記第 3 実施形態では、H M D 1 0 0 b の無線通信部 1 3 2 b がサーバー 4 0 0 の記憶部 4 2 0 から制御装置 3 0 0 b としての制御機器および当該制御機器のコントローラーの位置情報を取得したが、取得される位置情報は、制御機器またはコントローラーの位置情報のみであってもよい。例えば、制御機器とコントローラーとが一体化している場合には、無線通信部 1 3 2 b は、制御機器またはコントローラーの一方の位置情報を取得すればよい。また、制御機器とコントローラーとの一方が位置情報は、無線通信部 1 3 2 b を介して取得され、もう一方の位置情報は、第 1 実施形態および第 2 実施形態のように、画像認識によって取得されてもよい。

30

【 0 1 1 9 】

上記第 3 実施形態では、図 1 8 および図 1 9 に示すように、画像設定部 1 6 5 は、検出された制御機器と検出された制御機器のコントローラーとに同一の対応マーカの画像を画像表示最大領域 P N に表示させたが、表示される対応マーカについては種々変形可能である。例えば、制御機器とコントローラーとで、対応マーカの形状が同じで、異なる色の画像として画像表示最大領域 P N に表示されてもよい。また、「制御機器」や「コントローラー」といった文字画像が画像表示最大領域 P N に表示されてもよい。また、制御機器とコントローラーとの対応関係を表す画像として双方を指す矢印の画像が画像表示最大領域 P N に表示されてもよい。また、第 1 実施形態および第 2 実施形態のように、制御機器やコントローラーまでの距離が測定されて、画像設定部 1 6 5 は、測定された距離に応じて対応マーカの画像の大きさを变化させて画像表示最大領域 P N に表示させてもよい。

40

【 0 1 2 0 】

上記第 3 実施形態では、外部センサー 7 0 は、外部センサー 7 0 の位置の変化として加速度を検出したが、位置の変化として検出する物性値については、種々変形可能である。例えば、外部センサー 7 0 は、角速度を検出するジャイロセンサーであってもよい。また外部センサー 7 0 は、棒状の形状ではなくてもよく、使用者の指に装着する指輪や使用者の腕に装着する腕時計のような形状であってもよい。また、外部センサー 7 0 は、変形可能であり、外部センサー 7 0 の位置の変化として外部センサー 7 0 の変形量を測定してもよい。

50

【 0 1 2 1 】

上記第3実施形態では、カメラ61が外景を撮像して、位置特定部163は、撮像画像に含まれる制御装置300bの画像を用いて制御装置300bの位置情報を修正したが、必ずしも、外景が撮像される必要はない。制御装置300bの位置は、無線通信部132bを介して取得された位置情報のみに基づいて特定されてもよい。

【 0 1 2 2 】

図21は、アイビーコン(iBeacon:登録商標)によって制御機器の位置情報が取得された場合に使用者が視認する視野VRの一例を示す説明図である。図21には、制御機器であるテレビTV1に備え付けられている情報発信部IBから発信された光情報を、HMDがアイビーコンの仕組みを用いて取得した場合に、画像表示最大領域PNに表示される画像を含む外景SCを視認する使用者の視野VRが示されている。この変形例では、位置特定部163は、サーバー400ではなく、テレビTV1の情報発信部IBから、テレビTV1の位置情報を取得する。このように、位置特定部163は、種々の方法を用いて、他の装置から制御装置300bの位置情報を取得できる。通信の手段としては、例えば、電力線搬送通信(Power Line Communication)などが用いられてもよい。

10

【 0 1 2 3 】

図22は、実行された制御指示に従って画像表示最大領域PNに画像IM10が表示されたときに使用者が視認する視野VRを示す説明図である。この変形例では、画像設定部165は、識別部161によって特定された使用者ごとに、検出された制御機器MCに対応付けられた画像を画像表示最大領域PNに表示させる。図22に示すように、制御機器MCと制御機器MCに関連する周辺装置との関係をブロック図で示した画像IM10が画像表示最大領域PNに表示されている。このように、実行された制御指示に従って画像表示最大領域PNに表示される画像については、種々変形可能である。

20

【 0 1 2 4 】

上記第3実施形態では、外部センサー70の位置の変化に基づいて制御指示が実行されたが、制御指示を実行するために必要な操作は、種々変形可能である。例えば、画像設定部165は、マイク69を介して取得した音声と、検出された外部センサー70の位置の変化と、の組み合わせに基づいて、実行する制御指示を決定してもよい。この変形例のHMDでは、音声と外部センサー70の位置の変化との複数の要素に基づいて、制御指示が決定されるため、使用者がより多くの操作を入力でき、使用者の使い勝手が向上する。

30

【 0 1 2 5 】

上記実施形態では、画像表示部165は、実行される制御指示について関連する画像を画像表示最大領域PNに表示させたが、必ずしも制御指示に関連する内容を画像として画像表示最大領域PNに表示させる必要はない。例えば、画像表示部165は、検出した操作対象や判断対象の位置を示す画像を画像表示最大領域PNに表示し、実行される制御指示に関連する画像を画像表示最大領域PNに表示しなくてもよい。

【 0 1 2 6 】

なお、請求項における対象物を選択するとは、複数の選択可能な対象物から1つを選択することを含み、また、検出された1つの選択可能な対象物に対して、選択するまたは選択しないの2つの選択肢から1つを選択することを含む。

40

【 0 1 2 7 】

D4. 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。また、操作部の動きを検出する10軸センサーを操作部135に形成して、検出した動きに基づいて各種操作が行なわれることで、使用者は、感覚的にHMD100の操作ができる。

【 0 1 2 8 】

50

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ヘッドマウントディスプレイに対して本発明を適用することも可能である。レーザー網膜投影型の場合、画像表示最大領域PNは、使用者の眼に認識される画像領域として定義できる。

【0129】

また、例えば、HMD100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、HMD100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。

【0130】

図23は、変形例におけるHMD100の外観構成を示す説明図である。図23(A)の例の場合、図1に示したHMD100との違いは、画像表示部20bが、右光学像表示部26に代えて右光学像表示部26b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28bを備える点である。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、HMD100b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28bは、上記実施形態の光学部材よりも小さく形成され、HMD100b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23(B)の例の場合、図1に示したHMD100との違いは、画像表示部20cが、右光学像表示部26に代えて右光学像表示部26c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28cを備える点である。右光学像表示部26c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28c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HMD100として実現できる。

【0131】

また、イヤホンは耳掛け型やヘッドバンド型を採用してもよく、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。

【0132】

上記実施形態におけるHMD100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に代えて操作スティック等の他の操作インターフェイスを設けたりしてもよい。また、制御部10は、キーボードやマウス等の入力デバイスを接続可能な構成であり、キーボードやマウスから入力を受け付けるものとしてもよい。

【0133】

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が採用されてもよい。また、イヤホン32, 34は適宜省略可能である。

【0134】

また、上記実施形態において、HMD100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。

【 0 1 3 5 】

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 1 6 0 や音声処理部 1 7 0 は、C P U 1 4 0 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。例えば、上記実施形態の制御部 1 0 が備える構成のいくつかは、本発明の機能を実現するために設計された A S I C (Application Specific Integrated Circuit) を用いて構成されてもよい。

【 0 1 3 6 】

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 C D - R O M のような携帯型の記録媒体に限らず、各種の R A M や R O M 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。

【 0 1 3 7 】

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 1 0 と画像表示部 2 0 とが別々の構成として形成されているが、制御部 1 0 と画像表示部 2 0 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 2 0 の内部に、制御部 1 0 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 1 3 0 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 1 0 に形成された構成が重複して画像表示部 2 0 に形成されていてもよい。例えば、図 2 に示す C P U 1 4 0 が制御部 1 0 と画像表示部 2 0 との両方に形成されていてもよいし、制御部 1 0 に形成された C P U 1 4 0 と画像表示部 2 0 に形成された C P U 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。

【 0 1 3 8 】

また、制御部 1 0 と画像表示部 2 0 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。

【 0 1 3 9 】

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 】

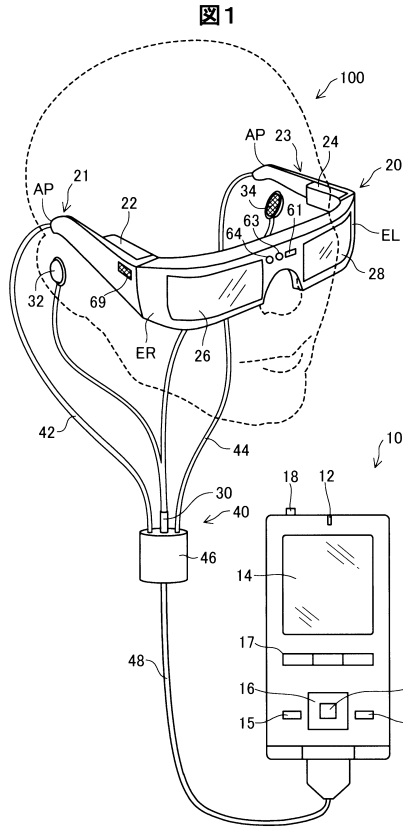
【 0 1 4 0 】

- 1 0 ... 制御部
- 1 1 ... 決定キー
- 1 2 ... 点灯部
- 1 3 ... 表示切替キー
- 1 4 ... トラックパッド
- 1 5 ... 輝度切替キー
- 1 6 ... 方向キー
- 1 7 ... メニューキー
- 1 8 ... 電源スイッチ
- 2 0 ... 画像表示部
- 2 1 ... 右保持部
- 2 2 ... 右表示駆動部

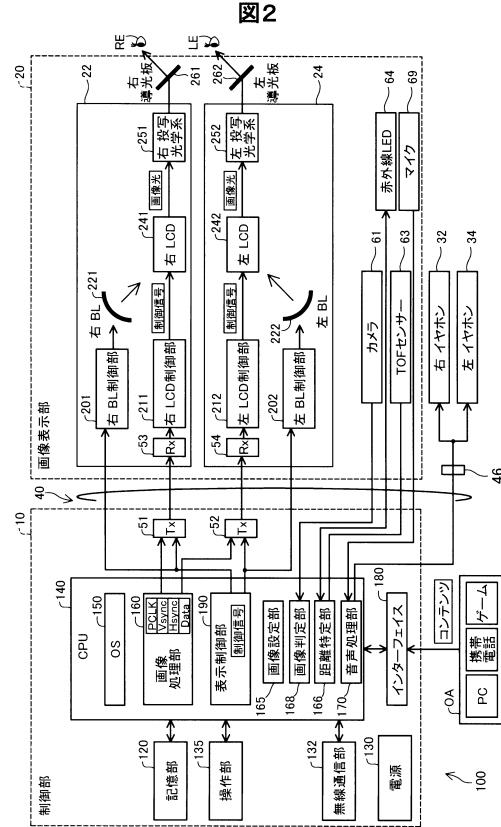
2 3 ...左保持部	
2 4 ...左表示駆動部	
2 6 ...右光学像表示部	
2 8 ...左光学像表示部	
3 0 ...イヤホンプラグ	
3 2 ...右イヤホン	
3 4 ...左イヤホン	
4 0 ...接続部	
4 2 ...右コード	
4 4 ...左コード	10
4 6 ...連結部材	
4 8 ...本体コード	
5 1 , 5 2 ...送信部	
5 3 , 5 4 ...受信部	
6 1 ...カメラ（撮像部）	
6 3 ...TOFセンサー	
6 4 ...赤外線LED	
6 9 ...マイク（音声取得部）	
7 0 ...外部センサー（特定のオブジェクト）	
1 0 0 ...HMD（頭部装着型表示装置）	20
1 2 0 ...記憶部	
1 3 0 ...電源	
1 3 2 ...無線通信部（第2の通信部）	
1 3 5 ...操作部	
1 4 0 ...CPU	
1 5 0 ...OS	
1 6 0 ...画像処理部	
1 6 1 ...識別部（識別部）	
1 6 3 ...位置特定部	
1 6 5 ...画像設定部（制御部）	30
1 6 6 ...距離測定部（距離特定部）	
1 6 8 ...画像判定部（画像検出部）	
1 7 0 ...音声処理部（制御部）	
1 8 0 ...インターフェイス	
1 9 0 ...表示制御部	
2 0 1 ...右バックライト制御部	
2 0 2 ...左バックライト制御部	
2 1 1 ...右LCD制御部	
2 1 2 ...左LCD制御部	
2 2 1 ...右バックライト	40
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	
2 5 2 ...左投写光学系	
2 6 1 ...右導光板	
2 6 2 ...左導光板	
3 0 0 ...制御装置（制御実行部）	
3 1 0 ...CPU	
3 1 2 ...情報処理部	50

3 1 4 ...制御処理部	
3 2 0 ...記憶部（対象物特定部）	
3 3 0 ...無線通信部（第1の通信部）	
3 4 0 ...被制御部	
4 0 0 ...サーバー	
4 2 0 ...記憶部	
5 0 0 ...制御システム	
O A ...外部機器	
M C ...制御機器	
S C ...外景	10
R E ...右眼	
L E ...左眼	
E L ...端部	
I L ...照明光	
P L ...画像光	
L M ...ランプ群	
P N ...画像表示最大領域	
A P ...先端部	
E R ...端部	
V R ...視野	20
B T ...ボタン群	
S W ...スイッチ（対象物）	
R C 1 , R C 2 ...リモコン（対象物）	
H D 1 ...右手	
F F 1 ...人差し指（特定のオブジェクト）	
I M 1 , I M 2 , I M 3 , I M 4 , I M 5 , I M 6 , I M 7 , I M 8 , I M 9 , I M	
1 0 ...画像	
C S 1 , C S 2 ...矢印画像（対象物対応虚像）	
M T 1 , M T 2 ...メーター（対象物）	
T V 1 ...テレビ	30
T X 1 , T X 2 , ...テキスト画像（対象物対応虚像）	
T X 3 , T X 4 ...テキスト画像（特定確認画像）	
A C ...エアコン	
I B ...情報発信部	
M K 1 , M K 2 , M K 3 ...対応マーカ	
V I ...鳥瞰図	
e y ...撮像範囲	

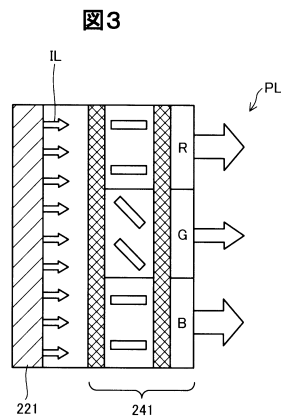
【 図 1 】



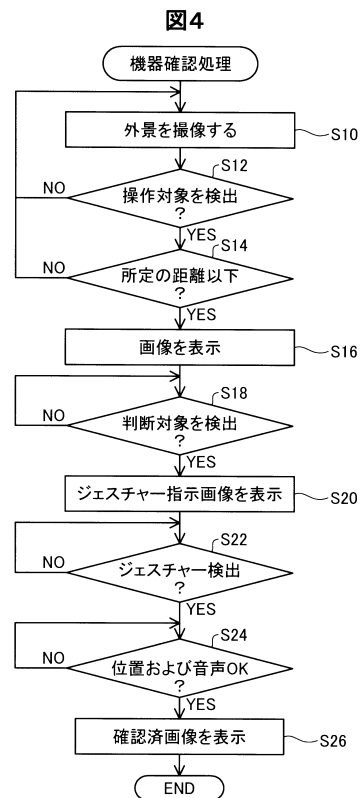
【 図 2 】



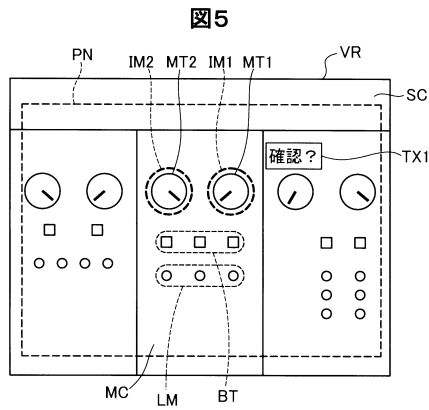
【 図 3 】



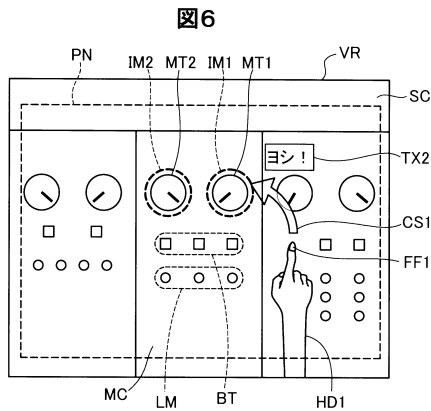
【 図 4 】



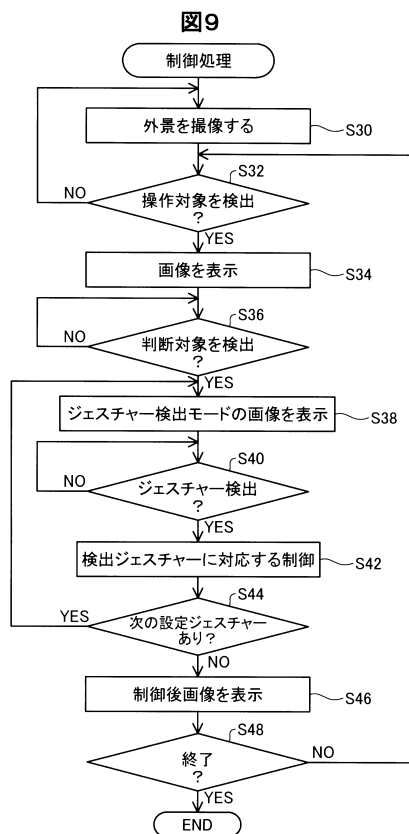
【図5】



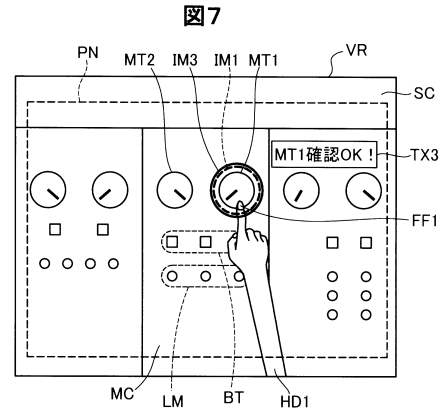
【図6】



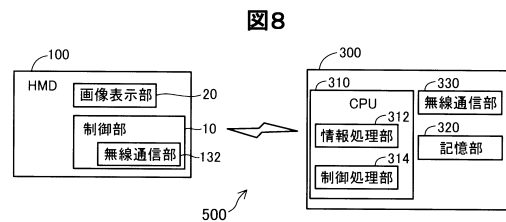
【図9】



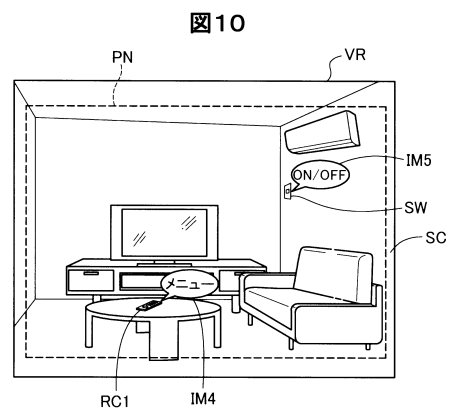
【図7】



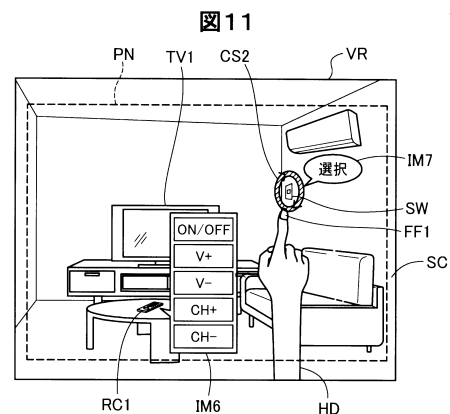
【図8】



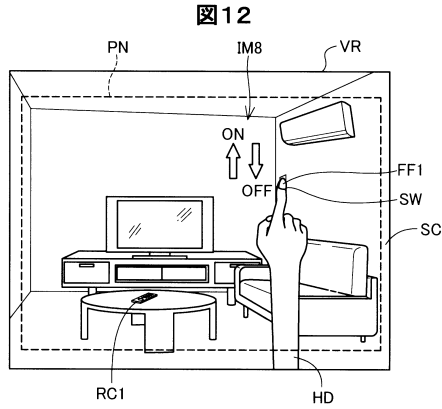
【図10】



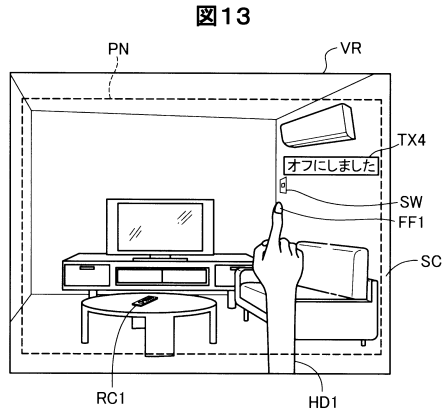
【図11】



【 図 1 2 】

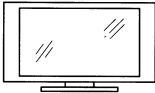
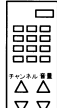


【 図 1 3 】

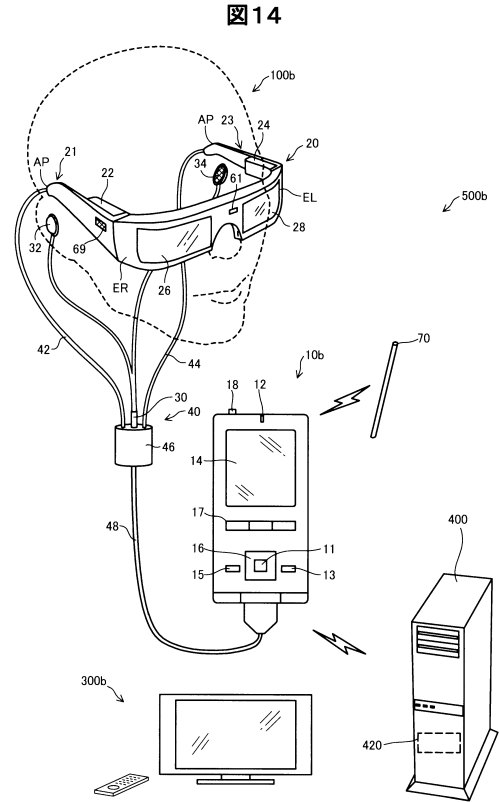


【 ㊦ 1 5 】

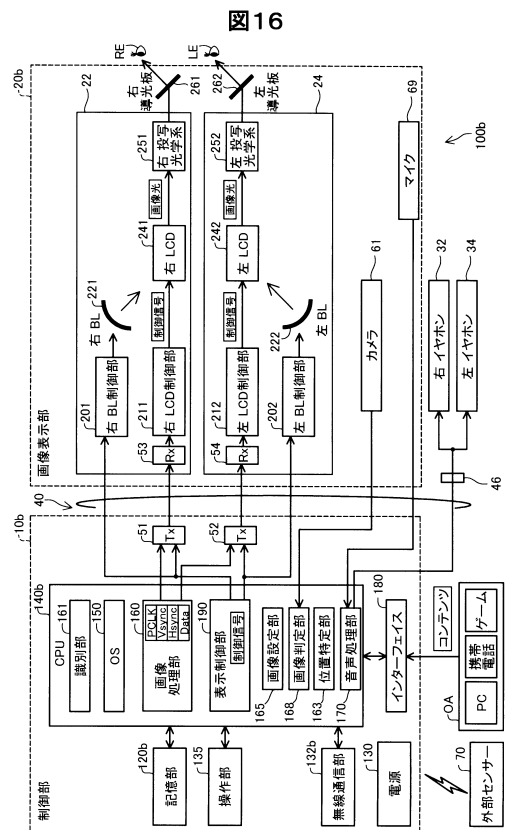
図15

	テレビ		...
	制御機器	コントローラー	...
三次元モデル			...
位置座標	xxx.xxxx1 yyy.yyyy1 zzz.zzzz1	xxx.xxxx2 yyy.yyyy2 zzz.zzzz2	...
表示情報	電源 ON/OFF 音量 +/－ チャンネル +/－ その他		...

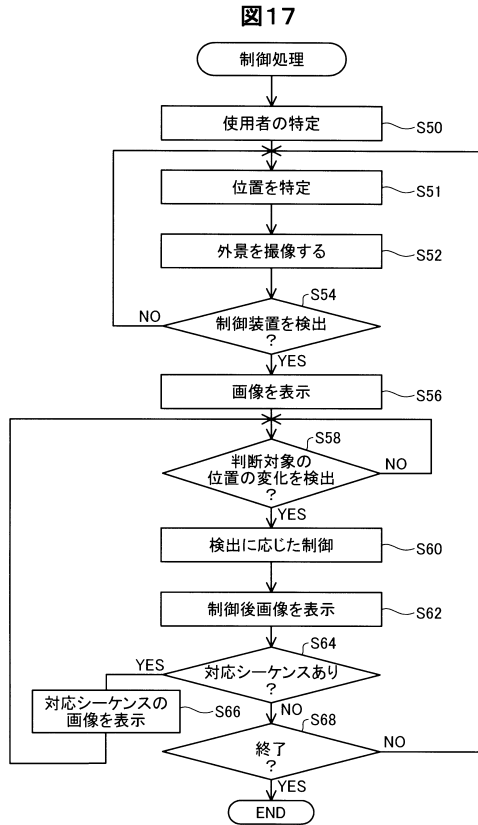
【 図 1 4 】



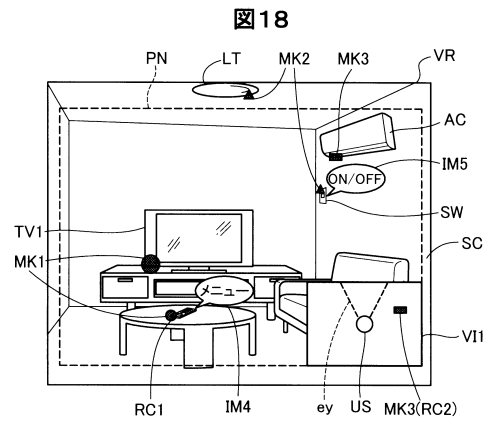
【 図 1 6 】



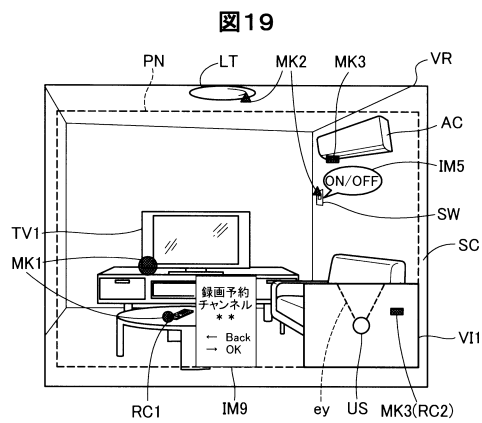
【図 17】



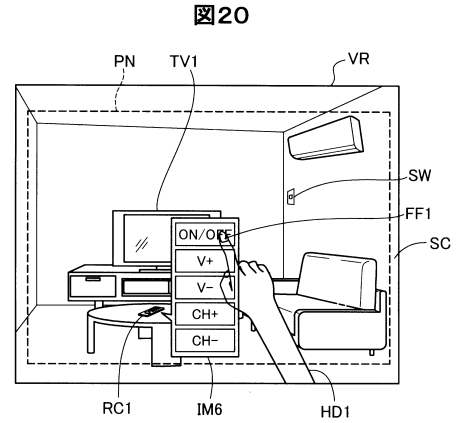
【図 18】



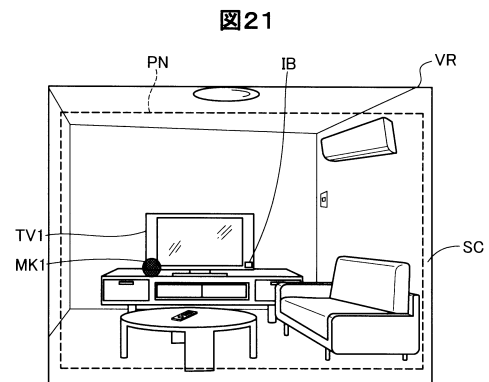
【図 19】



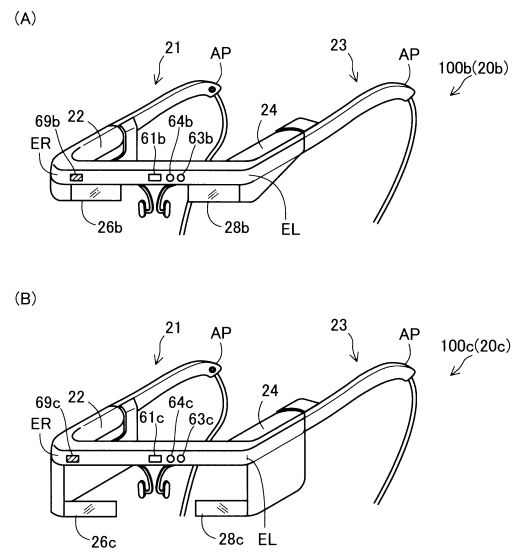
【図 20】



【図 21】



【圖 23】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2014/045683(WO, A1)
米国特許出願公開第2015/0227222(US, A1)
特開2011-209965(JP, A)
国際公開第2014/196038(WO, A1)
特開2014-203153(JP, A)
特開2011-180867(JP, A)
特開2013-172432(JP, A)
特開2014-115457(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F	3/01、3/048
G06F	3/16
G06T	19/00
G02B	27/01
H04N	5/64