

(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2017-189498

(P2017-189498A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00	D 2 H 0 0 6
G 0 2 C 11/00 (2006.01)	G 0 2 C 11/00	2 H 1 9 9
G 0 2 B 27/02 (2006.01)	G 0 2 B 27/02	Z 4 C 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2016-81891 (P2016-81891)
 (22) 出願日 平成28年4月15日 (2016.4.15)

(71) 出願人 517065688
 ミラマ サービス インク
 アメリカ合衆国 デラウェア州 ニューキ
 ャッスル オールドチャーチマンズロード
 2 5 7
 (74) 代理人 110000844
 特許業務法人 クレイア特許事務所
 (72) 発明者 杉本 礼彦
 大阪府大阪市北区西天満二丁目6番8号
 堂島ビルディング8階 株式会社ブリリアン
 トサービス内
 (72) 発明者 越智 隆弘
 大阪府大阪市天王寺区北山町10番31号
 一般財団法人大阪府警察協会大阪警察病
 院内

最終頁に続く

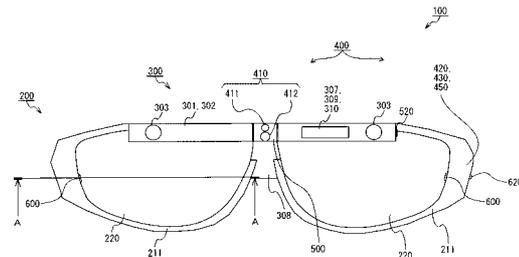
(54) 【発明の名称】 医療用ヘッドマウントディスプレイ、医療用ヘッドマウントディスプレイのプログラムおよび医療用ヘッドマウントディスプレイの制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 予め患者の状況または情報を得ることができる医療用ヘッドマウントディスプレイ、医療用ヘッドマウントディスプレイのプログラムおよび医療用ヘッドマウントディスプレイの制御方法を提供する。

【解決手段】 医療用ヘッドマウントディスプレイ100は、立体視像を生成可能な半透過ディスプレイ220と、手までの距離を測定する赤外線検知ユニット410と、患者に内蔵されたセンサと通信を行う通信システム300と、赤外線検知ユニット410により測定された手の動作に応じて半透過ディスプレイ220の表示を制御する制御ユニット450と、を含み、制御ユニット450は、通信システム300から得られた情報を半透過ディスプレイ220に表示する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

立体視像を生成可能な表示装置と、
手までの距離を測定する深度センサと、
患者に内蔵されたセンサと通信を行う通信部と、
前記深度センサにより測定された前記手の動作に応じて前記表示装置の表示を制御する制御部と、を含み、
前記制御部は、前記通信部から得られた情報を前記表示装置に表示する、医療用ヘッドマウントディスプレイ。

10

【請求項 2】

立体視像を生成可能な表示装置と、
手までの距離を測定する深度センサと、
体温を検出する体温検出センサと、
前記深度センサにより測定された前記手の動作に応じて前記表示装置の表示を制御する制御部と、を含み、
前記制御部は、前記手の動作に応じて前記体温検出センサにより得た患者の体温のサーモグラフィを前記表示装置に表示させる、医療用ヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 3】

電子カルテを記録した記録装置をさらに含み、
前記制御部は、前記電子カルテを前記手の動作に応じて前記表示装置に表示させる、請求項 1 または 2 に記載の医療用ヘッドマウントディスプレイ。

20

【請求項 4】

前記制御部は、前記手の動作に応じて前記表示装置に表示された電子カルテに入力する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の医療用ヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 5】

立体視像を生成可能な表示処理と、
手までの距離を測定する深度センサ処理と、
患者に内蔵されたセンサと通信を行う通信処理と、
前記深度センサ処理により測定された前記手の動作に応じて前記表示処理を制御する制御処理と、を含み、
前記制御処理は、前記通信処理から得られた情報を表示する、医療用ヘッドマウントディスプレイのプログラム。

30

【請求項 6】

立体視像を生成可能な表示処理と、
手までの距離を測定する深度センサ処理と、
体温を検出する体温検出センサ処理と、
前記深度センサ処理により測定された前記手の動作に応じて前記表示処理を制御する制御処理と、を含み、
前記制御処理は、前記手の動作に応じて前記体温検出センサ処理により得た患者の体温のサーモグラフィを前記表示処理させる、医療用ヘッドマウントディスプレイのプログラム。

40

【請求項 7】

立体視像を生成可能な表示工程と、
手までの距離を測定する深度センサ工程と、
患者に内蔵されたセンサと通信を行う通信工程と、
前記深度センサ工程により測定された前記手の動作に応じて前記表示工程を制御する制御工程と、を含み、
前記制御工程は、前記通信工程から得られた情報を前記表示工程で表示する、医療用ヘッドマウントディスプレイの制御方法。

【請求項 8】

50

立体視像を生成可能な表示工程と、
手までの距離を測定する深度センサ工程と、
体温を検出する体温検出センサ工程と、
前記深度センサ工程により測定された前記手の動作に応じて前記表示工程を制御する制御工程と、を含み、
前記制御工程は、前記手の動作に応じて前記体温検出センサ工程により得た患者の体温のサーモグラフィを前記表示工程に表示させる、医療用ヘッドマウントディスプレイの制御方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療用ヘッドマウントディスプレイ、医療用ヘッドマウントディスプレイのプログラムおよび医療用ヘッドマウントディスプレイの制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、電子眼鏡および電子眼鏡の制御方法について種々開発研究されている。例えば、特許文献1（特開2008-310275号公報）には、デジタルビデオムービー、デジタルカメラ、携帯電話の機能を搭載したデジタル眼鏡システムについて開示されている。

20

【0003】

また、特許文献2（特開2007-328071号公報）には、一見して従来の眼鏡と形状が変わらず、さらに利用時に切り換え操作が不要である弱視者用眼鏡について開示されている。特許文献2記載の弱視者用眼鏡は、フレーム部に固定され、当該フレーム部装着時に装着者の顔前に位置する矯正レンズと、フレーム部又は矯正レンズに設けられ、顔前方向を近接撮影可能な撮像カメラと、撮像カメラより得られた撮像を映像出力する液晶表示部と、液晶表示部に着設された非球面拡大レンズと、を備えたものである。

【0004】

また、特許文献3（特開2010-55038号公報）には、従来の眼鏡型ディスプレイに比べ違和感がない、弱視者への視力を補う機器について開示されている。

30

特許文献3記載のサングラス型デジタル眼鏡システムは、使用する人の目の先に置いて映像を表示する小型の電子ディスプレイ、この電子ディスプレイに表示される映像を見る人の目の網膜に拡大して表示する光学装置、この電子ディスプレイと光学装置を取付けるサングラス、電子ディスプレイに映像を取り込むカメラ及びその映像制御装置から構成され、このシステムを利用する人が、使用する場所、好み、目的などに応じたデザイン性のあるサングラスの眼鏡フレームに、電子ディスプレイ及び光学装置を着脱式で簡単に取付けることが出来るものである。

【0005】

また、特許文献4（特開平9-192164号公報）には、一对の矯正レンズと、少なくとも一对のTVカメラと、眼前に提示される液晶ディスプレイと、一对のTVカメラにより撮影されたステレオ画像を一時的に保存するフレームバッファメモリと、該フレームバッファメモリに保存されたステレオ画像を三次元画像解析処理により稜線を抽出して強調する画像処理手段と、画像処理手段により処理された稜線強調図形を前記液晶ディスプレイに表示させる表示制御手段とを備えている弱視者用眼鏡装置について開示されている。

40

【0006】

さらに、特許文献5（特開2003-134420号公報）は、眼鏡を掛け肉眼で見える領域の一部に小型液晶表示装置を内蔵する暗室を設け、上記小型液晶表示装置に表示される映像を見る手段と、他の部分は外界を見る手段を特徴とするハイブリッド電子眼鏡について開示されている。

50

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 6（特開 2 0 1 4 - 1 5 5 2 0 7 号公報）は、使用者が視線を移動させることなく、視界方向の物体の実像と、物体の外観に現れない情報とを同時に視認可能な頭部装着型表示装置について開示されている。

特許文献 6 記載の頭部装着型表示装置は、使用者が映像と外景を同時に視認可能な頭部装着型表示装置であって、外景に含まれる物体に対して物体の外観に現れない情報である不可視情報を重畳表示させるための情報である重畳情報を生成する重畳情報生成部と、重畳情報を前記映像として使用者に視認させる画像表示部と、を備えるものである。

【 0 0 0 8 】

また、特許文献 7（特開 2 0 1 2 - 5 8 7 3 3 号公報）は、簡易な照明で特殊効果を利用できる特殊照明手術用ビデオ立体顕微鏡について開示されている。

特許文献 7 記載の特殊照明手術用ビデオ立体顕微鏡は、特殊な照明、特に励起光を含む照明、のもとで検体を観察するための、特に検体を蛍光観察するための、ビデオ撮像ユニットを有する 2 つの部分光束からなる立体部分光束を有するビデオ立体観察光束を少なくとも 1 つ有する特殊照明手術用ビデオ立体顕微鏡であって、該ビデオ撮像ユニットは、ビデオ立体画像を取得するための、チップの半分を 2 つ組み合わせたビデオチップを少なくとも 1 つ含み、それぞれの該半分は、それぞれ 1 つの部分光束が割り当てられ、それぞれスペクトル感度が異なっており、複数の光電子センサ（ピクセル）から構成されているものである。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 3 1 0 2 7 5 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 7 - 3 2 8 0 7 1 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 1 0 - 5 5 0 3 8 号公報

【 特許文献 4 】 特開平 9 - 1 9 2 1 6 4 号公報

【 特許文献 5 】 特開 2 0 0 3 - 1 3 4 4 2 0 号公報

【 特許文献 6 】 特開 2 0 1 4 - 1 5 5 2 0 7 号公報

【 特許文献 7 】 特開 2 0 1 2 - 5 8 7 3 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、上記特許文献 1 から特許文献 7 のいずれにおいても、操作性が低く、利便性に欠けるといった問題点がある。

【 0 0 1 1 】

本発明の主な目的は、予め患者の状況または情報を得ることができる医療用ヘッドマウントディスプレイ、医療用ヘッドマウントディスプレイのプログラムおよび医療用ヘッドマウントディスプレイの制御方法を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

(1)

一局面に従う医療用ヘッドマウントディスプレイは、立体視像を生成可能な表示装置と、手までの距離を測定する深度センサと、患者に内蔵されたセンサと通信を行う通信部と、深度センサにより測定された手の動作に応じて表示装置の表示を制御する制御部と、を含み、制御部は、通信部から得られた情報を表示装置に表示するものである。

【 0 0 1 3 】

この場合、患者に内蔵されたセンサと通信し、患者の状態を表示装置に表示することができる。例えば、患者に膀胱センサを取り付け、膀胱センサの情報に基づいて、前もって患者をトイレに誘導させることができる

したがって、予め患者の状況または情報を得ることができるため、措置の手筈をより早

10

20

30

40

50

く対応することである。

【0014】

(2)

他の局面にかかる医療用ヘッドマウントディスプレイは、立体視像を生成可能な表示装置と、手までの距離を測定する深度センサと、体温を検出する体温検出センサと、深度センサにより測定された手の動作に応じて表示装置の表示を制御する制御部と、を含み、制御部は、手の動作に応じて体温検出センサにより得た患者の体温のサーモグラフィを表示装置に表示させることができる。

【0015】

この場合、医療用ヘッドマウントディスプレイは、体温検出センサにより患者の体温を検出することができるので、インフルエンザ等の高熱が出る症状の病を表示装置に表示させることができる。その結果、表示装置に、体温を検出することができるので、直接患者に触れることなく、体温等を認識することができる。

したがって、予め患者の情報を得ることができるので、措置の手筈をより早く対応することができる。

【0016】

(3)

第3の発明にかかる医療用ヘッドマウントディスプレイは、一局面または第2の発明にかかる医療用ヘッドマウントディスプレイにおいて、電子カルテを記録した記録装置をさらに含み、制御部は、電子カルテを手の動作に応じて表示装置に表示させてもよい。

【0017】

この場合、電子カルテを表示装置に表示させることができる。その結果、電子カルテを保存する場所が不要となるとともに、患者の目を見ながら、医療サービスを提供することができる。

特に、患者の目を見ながら電子カルテを確認することができるので、医療サービスを患者に提供する際に、書面のカルテを見て、患者を見ないという問題点を解決することができる。

【0018】

(4)

第4の発明にかかる医療用ヘッドマウントディスプレイは、一局面、第2から第3の発明にかかる医療用ヘッドマウントディスプレイにおいて、制御部は、手の動作に応じて表示装置に表示された電子カルテに入力してもよい。

【0019】

この場合、表示装置に表示された電子カルテに入力することができる。その結果、手の動作により電子カルテを入力することができる。したがって、患者の目を見ながら、医療サービスを提供しつつ、電子カルテを入力することができる。

【0020】

(5)

さらに他の局面に従う医療用ヘッドマウントディスプレイのプログラムは、立体視像を生成可能な表示処理と、手までの距離を測定する深度センサ処理と、患者に内蔵されたセンサと通信を行う通信処理と、深度センサ処理により測定された手の動作に応じて表示処理を制御する制御処理と、を含み、制御処理は、通信処理から得られた情報を表示するものである。

【0021】

この場合、患者に内蔵されたセンサと通信し、患者の状態を表示装置に表示することができる。例えば、患者に膀胱センサを取り付け、膀胱センサの情報に基づいて、前もって患者をトイレに誘導させることができる。

したがって、予め患者の状況または情報を得ることができるため、措置の手筈をより早く対応することである。

【0022】

10

20

30

40

50

(6)

さらに他の局面に従う医療用ヘッドマウントディスプレイは、立体視像を生成可能な表示処理と、手までの距離を測定する深度センサ処理と、体温を検出する体温検出センサ処理と、深度センサ処理により測定された手の動作に応じて表示処理を制御する制御処理と、を含み、制御処理は、手の動作に応じて体温検出センサ処理により得た患者の体温のサーモグラフィを表示処理させるものである。

【0023】

この場合、医療用ヘッドマウントディスプレイは、体温検出センサにより患者の体温を検出することができるので、インフルエンザ等の高熱が出る症状の病を表示装置に表示させることができる。その結果、表示装置に、体温を検出することができるので、直接患者に触れることなく、体温等を認識することができる。

したがって、予め患者の情報を得ることができるので、措置の手筈をより早く対応することができる。

【0024】

(7)

さらに他の局面に従う医療用ヘッドマウントディスプレイの制御方法は、立体視像を生成可能な表示工程と、手までの距離を測定する深度センサ工程と、患者に内蔵されたセンサと通信を行う通信工程と、深度センサ工程により測定された手の動作に応じて表示工程を制御する制御工程と、を含み、制御工程は、通信工程から得られた情報を表示工程で表示するものである。

【0025】

この場合、患者に内蔵されたセンサと通信し、患者の状態を表示装置に表示することができる。例えば、患者に膀胱センサを取り付け、膀胱センサの情報に基づいて、前もって患者をトイレに誘導させることができる。

したがって、予め患者の状況または情報を得ることができるため、措置の手筈をより早く対応することである。

【0026】

(8)

さらに他の局面に従う医療用ヘッドマウントは、立体視像を生成可能な表示工程と、手までの距離を測定する深度センサ工程と、体温を検出する体温検出センサ工程と、深度センサ工程により測定された手の動作に応じて表示工程を制御する制御工程と、を含み、制御工程は、手の動作に応じて体温検出センサ工程により得た患者の体温のサーモグラフィを表示工程に表示させるものである。

【0027】

この場合、医療用ヘッドマウントディスプレイは、体温検出センサにより患者の体温を検出することができるので、インフルエンザ等の高熱が出る症状の病を表示装置に表示させることができる。その結果、表示装置に、体温を検出することができるので、直接患者に触れることなく、体温等を認識することができる。

したがって、予め患者の情報を得ることができるので、措置の手筈をより早く対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】一実施の形態にかかる眼鏡表示装置の基本構成の一例を示す模式的な外観正面図である。

【図2】眼鏡表示装置の一例を示す模式的な外観斜視図である。

【図3】操作システムの制御ユニットの構成の一例を示す模式図である。

【図4】操作システムにおける処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】図4のフローチャートに応じた概念を示す模式図である。

【図6】赤外線検知ユニットの検知領域と、一对の半透過ディスプレイの仮想表示領域とを説明するための模式的な斜視図である。

10

20

30

40

50

- 【図 7】図 6 の上面図である。
- 【図 8】図 6 の側面図である。
- 【図 9】検知領域と仮想表示領域との他の例を示す模式図である。
- 【図 10】検知領域と仮想表示領域との他の例を示す模式図である。
- 【図 11】検知領域と仮想表示領域との他の例を示す模式図である。
- 【図 12】検知領域における操作領域とジェスチャ領域との一例を示す模式図である。
- 【図 13】検知領域における操作領域とジェスチャ領域との一例を示す模式図である。
- 【図 14】キャリブレーション処理の説明を行なうためのフローチャートである。
- 【図 15】指認識の一例を示す模式図である。
- 【図 16】指認識の処理の一例を示すフローチャートである。 10
- 【図 17】掌認識の一例を示す模式図である。
- 【図 18】親指認識の一例を示す模式図である。
- 【図 19】眼鏡表示装置の半透過ディスプレイの表示の一例を示す模式図である。
- 【図 20】図 12 から図 14 において説明した操作領域の他の例を示す模式図である。
- 【図 21】図 12 から図 14 において説明した操作領域の他の例を示す模式図である。
- 【図 22】図 12 から図 14 において説明した操作領域の他の例を示す模式図である。
- 【図 23】図 12 から図 14 において説明した操作領域の他の例を示す模式図である。
- 【図 24】医療用ヘッドマウントディスプレイの制御ユニットの動作の一例を示すフローチャートである。
- 【図 25】医療用ヘッドマウントディスプレイと通信を行うセンサの一例を示す模式図である。 20
- 【図 26】半透過ディスプレイの表示の一例を示す模式図である。
- 【図 27】医療用ヘッドマウントディスプレイの制御ユニットの動作の一例を示すフローチャートである。
- 【図 28】体温検出センサを有する医療用ヘッドマウントディスプレイの一例を示す模式図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0029】
- 以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。 30
- また、本発明は、以下に説明する眼鏡表示装置に限定されるものではなく、他の入出力装置、表示装置、テレビジョン、モニタ、プロジェクタ等にも適用することができる。
- 【0030】
- (眼鏡表示装置の構成概略)
- 図 1 は、一実施の形態にかかる眼鏡表示装置 100 の基本構成の一例を示す模式的な外観正面図であり、図 2 は、眼鏡表示装置 100 の一例を示す模式的な外観斜視図である。
- 【0031】
- 図 1 または図 2 に示すように、眼鏡表示装置 100 は、眼鏡型の表示装置である。当該眼鏡表示装置 100 は、後述するように、ユーザの顔に装着して使用される。 40
- 【0032】
- 図 1 および図 2 に示すように、眼鏡表示装置 100 は、主に、眼鏡ユニット 200、通信システム 300 および操作システム 400 からなる。
- 【0033】
- (眼鏡ユニット 200)
- 図 1 および図 2 に示すように、眼鏡ユニット 200 は、眼鏡フレーム 210、一对の半透過ディスプレイ 220 および一对の表示調整機構 600 からなる。眼鏡フレーム 210 は、主にリムユニット 211、テンプルユニット 212 を含む。
- 眼鏡フレーム 210 のリムユニット 211 により一对の半透過ディスプレイ 220 が支持される。また、リムユニット 211 には、一对の表示調整機構 600 が設けられる。さ 50

らに、リムユニット 2 1 1 には、赤外線検知ユニット 4 1 0 およびユニット調整機構 5 0 0 が設けられる。ユニット調整機構 5 0 0 の詳細については後述する。

一对の表示調整機構 6 0 0 は、後述するように一对の半透過ディスプレイ 2 2 0 の角度および位置を調整することができる。一对の表示調整機構 6 0 0 の詳細については、後述する。

【 0 0 3 4 】

本実施の形態においては、眼鏡表示装置 1 0 0 には、リムユニット 2 1 1 の一对の表示調整機構 6 0 0 に一对の半透過ディスプレイ 2 2 0 を設けることとしているが、これに限定されず、眼鏡表示装置 1 0 0 のリムユニット 2 1 1 の一对の表示調整機構 6 0 0 に通常のサングラスレンズ、紫外線カットレンズ、または眼鏡レンズなどのレンズ類を設け、別に 1 個の半透過ディスプレイ 2 2 0 または一对の半透過ディスプレイ 2 2 0 を設けてもよい。

10

また、当該レンズ類の一部に、半透過ディスプレイ 2 2 0 を埋め込んで設けてもよい。

また、一对の表示調整機構 6 0 0 を半透過ディスプレイ 2 2 0 の側部に設けているが、これに限定されず、半透過ディスプレイ 2 2 0 の周囲または内部に設けてもよい。

【 0 0 3 5 】

さらに、本実施の形態は、眼鏡タイプに限定するものではなく、人体に装着し、装着者の視野に配設できるタイプであれば、帽子タイプその他任意のヘッドマウントディスプレイ装置に使用することができる。

【 0 0 3 6 】

(通信システム 3 0 0)

次に、通信システム 3 0 0 について説明を行なう。

通信システム 3 0 0 は、バッテリーユニット 3 0 1、アンテナモジュール 3 0 2、カメラユニット 3 0 3、スピーカユニット 3 0 4、GPS (Global Positioning System) ユニット 3 0 7、マイクユニット 3 0 8、SIM (Subscriber Identity Module Card) ユニット 3 0 9 およびメインユニット 3 1 0 を含む。

20

なお、カメラユニット 3 0 3 には CCD センサが備えられてもよい。スピーカユニット 3 0 4 は、ノーマルイヤホンであってもよいし、骨伝導イヤホンであってもよい。SIM ユニット 3 0 9 には、NFC (Near Field Communication : 近距離無線通信) ユニットおよび他の接触式 IC カードユニット、ならびに非接触式 IC カードユニットを含んでもよい。

30

【 0 0 3 7 】

以上のように、本実施の形態にかかる通信システム 3 0 0 は、少なくとも携帯電話、スマートフォンおよびタブレット端末のいずれかの機能を含むものである。具体的には、電話機能、インターネット機能、ブラウザ機能、メール機能、および撮像機能 (録画機能を含む) 等を含むものである。

したがって、ユーザは、眼鏡表示装置 1 0 0 を用いて、通信装置、スピーカおよびマイクにより、携帯電話と同様の通話機能を使用することができる。また、眼鏡型であるので、両手を利用せず、通話を行なうことができる。

40

【 0 0 3 8 】

(操作システム 4 0 0)

続いて、操作システム 4 0 0 は、赤外線検知ユニット 4 1 0、ジャイロセンサユニット 4 2 0、加速度検知ユニット 4 3 0 および制御ユニット 4 5 0 からなる。赤外線検知ユニット 4 1 0 は、主に赤外線照射素子 4 1 1 および赤外線検知カメラ 4 1 2 からなる。

【 0 0 3 9 】

(ユニット調整機構 5 0 0)

図 2 に示すように、ユニット調整機構 5 0 0 は、赤外線検知ユニット 4 1 0 の角度を調整することができる。具体的には、ユニット調整機構 5 0 0 は、矢印 V 5 の水平軸周り、および、矢印 H 5 の垂直軸周り、に赤外線検知ユニット 4 1 0 の角度を調整可能な構造で

50

ある。

【0040】

ユニット調整機構500は、制御ユニット450からの指示により矢印V5および矢印H5の方向に移動調整する。

例えば、制御ユニット450により所定のジェスチャを認識した場合に、ユニット調整機構500を所定の角度で動作させてもよい。その場合、ユーザは、所定のジェスチャを行うことにより赤外線検知ユニット410の角度の調整を行うことができる。

【0041】

なお、本実施の形態においては制御ユニット450によりユニット調整機構500が動作することとしているが、これに限定されず、手動により図1の調整部520を操作して、矢印V5の方向および矢印H5の方向に移動調整できることとしてもよい。

10

【0042】

続いて、操作システム400の構成、処理の流れおよび概念について説明を行なう。図3は、操作システム400の制御ユニット450の構成の一例を示す模式図である。

【0043】

図3に示すように、制御ユニット450は、イメージセンサ演算ユニット451、デプスマップ演算ユニット452、イメージ処理ユニット453、解剖学的認識ユニット454、ジェスチャデータ記録ユニット455、ジェスチャ識別ユニット456、キャリブレーションデータ記録ユニット457、合成演算ユニット458、アプリケーションソフトユニット459、イベントサービスユニット460、キャリブレーションサービスユニット461、表示サービスユニット462、グラフィック演算ユニット463、ディスプレイ演算ユニット464、および6軸駆動ドライバユニット465を含む。

20

【0044】

なお、制御ユニット450は、上記の全てを含む必要はなく、適宜必要な1または複数のユニットを含んでもよい。たとえば、ジェスチャデータ記録ユニット455およびキャリブレーションデータ記録ユニット457は、クラウド上に配置してもよく、合成演算ユニット458を特に設けなくてもよい。

【0045】

次に、図4は、操作システム400における処理の流れを示すフローチャートであり、図5は図4のフローチャートに応じた概念を示す模式図である。

30

【0046】

まず、図4に示すように、赤外線検知ユニット410から対象のデータを取得し、デプスマップ演算ユニット452により深さ演算を行なう(ステップS1)。次に、イメージ処理ユニット453により外形イメージデータを処理する(ステップS2)。

【0047】

次いで、解剖学的認識ユニット454により、標準的な人体の構造に基づき、ステップS2において処理された外形イメージデータから、解剖学的特徴を識別する。これにより、外形が認識される(ステップS3)。

【0048】

さらに、ジェスチャ識別ユニット456により、ステップS3で得た解剖学的特徴に基づいてジェスチャを識別する(ステップS4)。

40

ジェスチャ識別ユニット456は、ジェスチャデータ記録ユニット455に記録されたジェスチャデータを参照し、解剖学的特徴が識別された外形からジェスチャの識別を行なう。なお、ジェスチャ識別ユニット456は、ジェスチャデータ記録ユニット455からのジェスチャデータを参照することとしているが、参照することには限定されず、他の任意のデータを参照してもよく、全く参照することなく処理してもよい。

以上により、図5(a)に示すように、手のジェスチャを認識する。

【0049】

続いて、アプリケーションソフトユニット459およびイベントサービスユニット460は、ジェスチャ識別ユニット456により判定されたジェスチャに応じて所定のイベン

50

トを実施する（ステップ S 5）。

これによって、図 5（b）に示すように、たとえば写真アプリによる画像が表示される。この際、当該画面には、カメラユニット 3 0 3 からの撮像データが表示されてよい。

【 0 0 5 0 】

最後に、表示サービスユニット 4 6 2、キャリアレーションサービスユニット 4 6 1、グラフィック演算ユニット 4 6 3、ディスプレイ演算ユニット 4 6 4 および合成演算ユニット 4 5 8 により、半透過ディスプレイ 2 2 0 に、イメージの表示、またはイメージの仮想表示が行なわれる（ステップ S 6）。これによって、図 5（c）に示すようにジェスチャを示す手のスケルトンの表示が行われ、図 5（d）に示すように、当該スケルトンの形状および大きさに写真の形状および大きさが合致するように合成されたイメージが表示される。

10

【 0 0 5 1 】

なお、6 軸駆動ドライバユニット 4 6 5 は、常にジャイロセンサユニット 4 2 0、加速度検知ユニット 4 3 0 からの信号を検知し、ディスプレイ演算ユニット 4 6 4 に姿勢状況を伝達する。

【 0 0 5 2 】

眼鏡表示装置 1 0 0 を装着したユーザが眼鏡表示装置 1 0 0 を傾斜させた場合には、6 軸駆動ドライバユニット 4 6 5 は、常にジャイロセンサユニット 4 2 0、加速度検知ユニット 4 3 0 からの信号を受信し、イメージの表示の制御を行なう。当該制御においては、イメージの表示を水平に維持させてもよいし、イメージの表示を傾斜にあわせて調整してもよい。

20

【 0 0 5 3 】

（検知領域と仮想表示領域との一例）

次に、操作システム 4 0 0 の赤外線検知ユニット 4 1 0 の検知領域と、一对の半透過ディスプレイ 2 2 0 の仮想表示領域との関係について説明を行なう。

図 6 は、赤外線検知ユニット 4 1 0 の検知領域と、一对の半透過ディスプレイ 2 2 0 の仮想表示領域とを説明するための模式的斜視図であり、図 7 は図 6 の上面図であり、図 8 は、図 6 の側面図である。

【 0 0 5 4 】

以下において、説明の便宜上、図 6 に示すように、x 軸、y 軸および z 軸からなる三次元直交座標系が定義される。以下の図における x 軸の矢印は、水平方向を指す。y 軸の矢印は、鉛直方向またはユーザの体の長軸方向を指す。z 軸の矢印は、深度方向を指す。z 軸正方向は、より大きい深度の方向を指す。それぞれの矢印の向きは、他の図においても同じである。

30

【 0 0 5 5 】

図 6 から図 8 に示すように、眼鏡表示装置 1 0 0 は操作システム 4 0 0 の赤外線検知ユニット 4 1 0 により検知可能な三次元空間検知領域（3 D スペース）4 1 0 3 D を有する。

三次元空間検知領域 4 1 0 3 D は、赤外線検知ユニット 4 1 0 からの円錐状または角錐状の三次元空間からなる。

40

【 0 0 5 6 】

すなわち、赤外線検知ユニット 4 1 0 は、赤外線照射素子 4 1 1 から、照射された赤外線を、赤外線検知カメラ 4 1 2 により検知できるので、三次元空間検知領域 4 1 0 3 D 内のジェスチャを認識することができる。

また、本実施の形態においては、赤外線検知ユニット 4 1 0 を 1 個設けることとしているが、これに限定されず、赤外線検知ユニット 4 1 0 を複数個設けてもよいし、赤外線照射素子 4 1 1 を 1 個、赤外線検知カメラ 4 1 2 を複数個設けてもよい。

【 0 0 5 7 】

続いて、図 6 から図 8 に示すように一对の半透過ディスプレイ 2 2 0 は、ユーザに、実際に設けられた眼鏡表示装置 1 0 0 の部分ではなく、眼鏡表示装置 1 0 0 から離れた場所

50

となる仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D に、奥行きを持って仮想表示されたものとして視認させる。当該奥行きは、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D が有する仮想立体形状の深度方向（z 軸方向）の厚みに対応する。したがって、当該仮想立体形状の深度方向（z 軸方向）の厚みに応じて奥行きが設けられる。

すなわち、実際には眼鏡表示装置 1 0 0 の半透過ディスプレイ 2 2 0 に表示されるものの、ユーザは、右目のイメージは右目側の半透過ディスプレイ 2 2 0 を透過し三次元空間領域 2 2 0 3 D R で認識し、左目のイメージは左目側の半透過ディスプレイ 2 2 0 を透過し三次元空間領域 2 2 0 3 D L で認識する。その結果、認識された両イメージがユーザの脳内で合成されることにより、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D で仮想イメージとして認識することができる。

10

【 0 0 5 8 】

また、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D は、フレーム・シーケンシャル方式、偏光方式、直線偏光方式、円偏光方式、トップ・アンド・ボトム方式、サイド・バイ・サイド方式、アナグリフ方式、レンチキュラ方式、パララックス・バリア方式、液晶パララックス・バリア方式、2 視差方式および 3 視差以上を利用する多視差方式のいずれかを利用して表示されてもよい。

【 0 0 5 9 】

また、本実施の形態においては、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D は、三次元空間検知領域 4 1 0 3 D と共有する空間領域を有する。特に、図 6 および図 7 に示すように、三次元空間検知領域 4 1 0 3 D の内部に、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D が存在するため、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D が共有領域となる。

20

【 0 0 6 0 】

なお、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D の形状およびサイズについては、一对の半透過ディスプレイ 2 2 0 への表示方法により任意に調整することができる。

また、図 8 に示すように、一对の半透過ディスプレイ 2 2 0 よりも赤外線検知ユニット 4 1 0 が上方（y 軸正方向）に配設されている場合について説明しているが、鉛直方向（y 軸方向）に対して、赤外線検知ユニット 4 1 0 の配設位置が半透過ディスプレイ 2 2 0 よりも下方（y 軸負方向）または半透過ディスプレイ 2 2 0 と同位置であっても、同様に、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D は、三次元空間検知領域 4 1 0 3 D と共有する空間領域を有する。

30

【 0 0 6 1 】

（検知領域と仮想表示領域との他の例）

続いて、図 9 から図 1 1 は、図 6 から図 8 において示した検知領域と仮想表示領域との他の例を示す模式図である。

【 0 0 6 2 】

例えば、図 9 から図 1 1 に示すように、眼鏡表示装置 1 0 0 の半透過ディスプレイ 2 2 0 の代わりに、他の入出力装置、表示装置、テレビジョン、モニタ等を用いてもよい。以下、他の入出力装置、表示装置、テレビジョン、モニタ、プロジェクタを総称して入出力装置 9 0 0 と略記する。

【 0 0 6 3 】

図 9 に示すように、入出力装置 9 0 0 から z 軸負方向に仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D が出力され、入出力装置 9 0 0 に z 軸方向で対向する位置に配設された赤外線検知ユニット 4 1 0 から z 軸正方向に三次元空間検知領域 4 1 0 3 D が形成されてもよい。

この場合、入出力装置 9 0 0 による仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D が、三次元空間検知領域 4 1 0 3 D と共有の空間領域として生じる。

40

【 0 0 6 4 】

また、図 1 0 に示すように、入出力装置 9 0 0 から仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D が出力され、入出力装置 9 0 0 と同方向（x y 平面を基準としていずれも z 軸正側の方向）に赤外線検知ユニット 4 1 0 の三次元空間検知領域 4 1 0 3 D が形成されてもよい。

この場合でも、入出力装置 9 0 0 による仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D が、三次元空

50

間検知領域 4 1 0 3 D と共有の空間領域として生じる。

【 0 0 6 5 】

次に、図 1 1 に示すように、入出力装置 9 0 0 から鉛直上方向 (y 軸正方向) に仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D が出力されてもよい。図 1 1 においても、図 9、図 1 0 と同様に、入出力装置 9 0 0 による仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D が、三次元空間検知領域 4 1 0 3 D と共有の空間領域として生じる。

【 0 0 6 6 】

また、図示していないが、入出力装置 9 0 0 を三次元空間検知領域 4 1 0 3 D より上方側 (y 軸正方向の側) に配置し、鉛直下方向 (y 軸負方向) に仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D が出力されてもよく、水平方向 (x 軸方向) から出力されてもよく、プロジェクタまたは映画館のように、後上方 (z 軸負方向かつ y 軸正方向) から出力されてもよい。

【 0 0 6 7 】

(操作領域とジェスチャ領域)

続いて、検知領域における操作領域とジェスチャ領域とについて説明する。図 1 2 および図 1 3 は、検知領域における操作領域と、ジェスチャ領域との一例を示す模式図である。

【 0 0 6 8 】

まず、図 1 2 に示すように、一般的に、ユーザは、右肩関節 R P および左肩関節 L P の両肩関節を回転中心として両手を水平移動させるため、両手の移動できる領域は、点線で囲まれた移動領域 L および移動領域 R となる。

【 0 0 6 9 】

また、図 1 3 に示すように、一般的に、ユーザは、右肩関節 R P および左肩関節 L P の両肩関節を回転中心として両手を鉛直移動させるため、両手の移動できる領域は、点線で囲まれた移動領域 L および移動領域 R となる。

【 0 0 7 0 】

すなわち、図 1 2 および図 1 3 に示すように、ユーザは、両手を右肩関節 R P および左肩関節 L P をそれぞれ回転中心とした欠球状 (深度方向に凸のアーチ状曲面を有する) の立体空間内で移動させることができる。

【 0 0 7 1 】

次に、赤外線検知ユニット 4 1 0 による三次元空間検知領域 4 1 0 3 D と、仮想イメージ表示領域が存在しうる領域 (図 1 2 では仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D を例示) と、腕の移動領域 L および移動領域 R を合わせた領域との全てが重なる空間領域を、操作領域 4 1 0 c として設定する。

また、三次元空間検知領域 4 1 0 3 D 内における操作領域 4 1 0 c 以外の部分で、かつ腕の移動領域 L および移動領域 R を合わせた領域と重なる部分をジェスチャ領域 4 1 0 g として設定する。

【 0 0 7 2 】

ここで、操作領域 4 1 0 c が、深度方向に最も遠い面が深度方向 (z 軸正方向) に凸のアーチ状に湾曲した曲面である立体形状を有することに対し、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D は、深度方向に最も遠い面が平面である立体形状を有する。このように両領域の間で当該面の形状が異なることに起因し、ユーザは、当該操作において体感的に違和感を覚える。当該違和感を取り除くためにキャリブレーション処理で調整を行なう。また、キャリブレーション処理の詳細については、後述する。

【 0 0 7 3 】

(キャリブレーションの説明)

次いで、キャリブレーション処理について説明を行なう。図 1 4 は、キャリブレーション処理の説明を行なうためのフローチャートである。

【 0 0 7 4 】

図 1 2 および図 1 3 に示したように、ユーザが仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D に沿って手を動かそうとすると、補助のない平面に沿って動作させる必要がある。したがって、

10

20

30

40

50

後述する認識処理により仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D において、操作をし易くするためにキャリブレーション処理を行なう。

また、キャリブレーション処理には、ユーザの個々で異なる指の長さ、手の長さ、腕の長さの調整も行なう。

【 0 0 7 5 】

以下、図 1 4 を用いて説明を行なう。まず、ユーザが、眼鏡表示装置 1 0 0 を装着し、両腕を最大限に伸張する。その結果、赤外線検知ユニット 4 1 0 が、操作領域 4 1 0 c の最大領域を認識する (ステップ S 1 1)。

すなわち、ユーザによりユーザの個々で異なる指の長さ、手の長さ、腕の長さが異なるので、操作領域 4 1 0 c の調整を行なうものである。

【 0 0 7 6 】

次に、眼鏡表示装置 1 0 0 においては、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D の表示位置を決定する (ステップ S 1 2)。すなわち、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D を操作領域 4 1 0 c の外側に配置するとユーザによる操作が不可能となるため、操作領域 4 1 0 c の内部に配置する。

【 0 0 7 7 】

続いて、眼鏡表示装置 1 0 0 の赤外線検知ユニット 4 1 0 の三次元空間検知領域 4 1 0 3 D 内で、かつ仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D の表示位置と重ならない位置に、ジェスチャ領域 4 1 0 g の最大領域を設定する (ステップ S 1 3)。

なお、ジェスチャ領域 4 1 0 g は、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D と重ならないように配置しかつ深さ方向 (z 軸正方向) に厚みを持たせることが好ましい。

【 0 0 7 8 】

本実施の形態においては、以上の手法により、操作領域 4 1 0 c、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D、ジェスチャ領域 4 1 0 g が設定される。

【 0 0 7 9 】

続いて、操作領域 4 1 0 c 内における仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D のキャリブレーションについて説明する。

【 0 0 8 0 】

操作領域 4 1 0 c 内の仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D の外部周囲にユーザの指、手、または腕が存在すると判定された場合に、あたかも仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D の内部に存在するように、丸め込みを行なう (ステップ S 1 4)。

【 0 0 8 1 】

図 1 2 および図 1 3 に示すように、半透過ディスプレイ 2 2 0 により仮想表示されたイメージの中央部近辺では、両腕を最大限に伸ばした状態にすると、両手先が仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D 内に留まることなく深さ方向 (z 軸正方向) の外部へ外れてしまう。また、仮想表示されたイメージの端部においては、両腕を最大限に伸ばさない限り、両手先が仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D 内に存在すると判定されない。

そのため、赤外線検知ユニット 4 1 0 からの信号を無処理のまま使用すると、ユーザは、手先が仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D から外れたとしても、そのような状態であることを体感しにくい。

【 0 0 8 2 】

したがって、本実施の形態におけるステップ S 1 4 の処理においては、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D から外部へ突き出した手先が、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D 内にあるものとして補正すべく、赤外線検知ユニット 4 1 0 からの信号を処理する。

その結果、ユーザは、両腕を最大限に伸ばした状態、または少し曲げた状態で、奥行きのある平面状の仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D 内の中央部から端部まで操作することができる。

【 0 0 8 3 】

なお、本実施の形態においては、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D を、深度方向に最も遠い面が平面である三次元空間領域からなることとしているが、これに限定されず、深度

10

20

30

40

50

方向に最も遠い面領域 L, R の深度方向に最も遠い面に沿った形状の曲面である三次元空間領域からなることとしてもよい。その結果、ユーザは、両腕を最大限に伸ばした状態、または少し曲げた状態で、奥行きのある平面状の仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D 内の中央部から端部まで操作することができる。

【0084】

さらに、半透過ディスプレイ 2 2 0 は、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D に矩形の像を表示させる。例えば、図 5 (b) に示したように、矩形の像を表示させる (ステップ S 1 5) 。

続いて、半透過ディスプレイ 2 2 0 に、像の周囲を指で囲んでくださいと、表示を行なう (ステップ S 1 6) 。ここで、像の近傍に指の形の像を薄く表示してもよいし、半透過ディスプレイ 2 2 0 に表示を行なう代わりにスピーカから音声により指示をユーザに伝えてもよい。

【0085】

ユーザは、指示に従い図 5 (d) に示すように、指を像の見える部分にあわせる。そして、仮想イメージ表示領域 2 2 0 3 D の表示領域と、赤外線検知ユニット 4 1 0 との相関関係が自動調整される (ステップ S 1 7) 。

なお、上記においては、指で矩形を形作り、そのように定められた矩形と、像の外縁の矩形にあわせる。このことによって、指により定められた矩形の視認サイズおよび位置と像の外縁の矩形の視認サイズ及び位置とを合わせることとした。しかしながら、指によって形状を定める手法はこれに限定されず、表示された像の外縁を指でなぞる手法、表示された像の外縁上の複数の点を指で指し示す手法等、他の任意の手法であってもよい。また、これらの手法を複数のサイズの像について行ってもよい。

【0086】

なお、上記のキャリブレーション処理の説明においては、眼鏡表示装置 1 0 0 の場合についてのみ説明を行ったが、入出力装置 9 0 0 の場合には、ステップ S 1 1 の処理において、像を表示させ、ステップ S 1 7 の処理の当該像と赤外線検知ユニット 4 1 0 との相関関係を調整してもよい。

【0087】

(指、掌、腕認識)

次いで、指認識について説明を行い、その後掌認識、腕認識の順で説明を行なう。図 1 5 は、指認識の一例を示す模式図である。図 1 5 において、(A) は指の先端付近の拡大図であり、(B) は指の根元付近の拡大図である。図 1 6 は、指認識の処理の一例を示すフローチャートである。

【0088】

図 1 6 に示すように、本実施の形態においては、デバイスの初期化を行なう (ステップ S 2 1) 。次に、赤外線照射素子 4 1 1 から照射され、手に反射した赤外線が、赤外線検知カメラ 4 1 2 により検出される (ステップ S 2 2) 。

次に、赤外線検知ユニット 4 1 0 により画像データをピクセル単位で距離に置き換える (ステップ S 2 3) 。この場合、赤外線の明るさは、距離の三乗に反比例する。これを利用し、デプスマップを作成する (ステップ S 2 4) 。

【0089】

次いで、作成したデプスマップに適切な閾値を設ける。そして、画像データを二値化する (ステップ S 2 5) 。すなわち、デプスマップのノイズを除去する。

続いて、二値化した画像データから約 1 0 0 個の頂点を持つポリゴンを作成する (ステップ S 2 6) 。そして、頂点が滑らかになるようにローパスフィルタ (L P F) により、より多くの頂点 p_n を有する新たな多角形を作成することによって、図 1 5 に示す手の外形 O F を抽出する (ステップ S 2 7) 。

なお、本実施の形態においては、ステップ S 2 6 において二値化したデータからポリゴンを作成するために抽出する頂点の数を約 1 0 0 個としているが、これに限定されず、1 0 0 0 個、その他の任意の個数であってもよい。

10

20

30

40

50

【0090】

ステップS27で作成した新たな多角形の頂点 p_n の集合から、Convex Hullを用いて、凸包を抽出する(ステップS28)。

その後、ステップS27で作成された新たな多角形と、ステップS28で作成された凸包との共有の頂点 p_0 を抽出する(ステップS29)。このように抽出された共有の頂点 p_0 自体を指の先端点として用いることができる。

さらに、頂点 p_0 の位置に基づいて算出される他の点を指の先端点として用いてもよい。例えば、図15(A)に示すように頂点 p_0 における外形OFの内接円の中心を先端点P0として算出することもできる。

【0091】

そして、図15に示すように、頂点 p_0 に隣接する左右一对の頂点 p_1 を通る基準線分 PP_1 のベクトルを算出する。その後、頂点 p_1 と、隣接する頂点 p_2 とを結ぶ辺 pp_2 を選択し、そのベクトルを算出する。同様に、外形OFを構成する頂点 p_n を用い、辺のベクトルを求める処理を外形OFの外周に沿って繰り返す。各辺の向きと基準線分 PP_1 の向きとを調べ、基準線分 PP_1 と平行に近くなる辺 pp_k が指の股の位置に存在すると判定する。そして、辺 pp_k の位置に基づき、指の根元点P1を算出する(ステップS30)。指の先端点P0と指の根元点P1とを直線で結ぶことで、指のスケルトンが得られる(ステップS31)。指のスケルトンを得ることで、指の延在方向を認識することができる。

全ての指について同様の処理を行なうことで、全ての指のスケルトンを得る。これにより、手のポーズを認識することができる。すなわち、親指、人差し指、中指、薬指、小指のいずれの指が広げられ、いずれの指が握られているかを認識することができる。

【0092】

続いて、直前に実施した数フレームの画像データと比較して、手のポーズの違いを検知する(ステップS32)。すなわち、直前の数フレームの画像データと比較することにより、手の動きを認識することができる。

【0093】

次いで、認識した手の形状を、ジェスチャデータとしてイベントサービスユニット460へイベント配送する(ステップS33)。

【0094】

次いで、アプリケーションソフトユニット459によりイベントに応じた振る舞いを実施する(ステップS34)。

【0095】

続いて、表示サービスユニット462により、三次元空間に描画を要求する(ステップS35)。

グラフィック演算ユニット463は、キャリブレーションサービスユニット461を用いてキャリブレーションデータ記録ユニット457を参照し、表示の補正を行なう(ステップS36)。

最後に、ディスプレイ演算ユニット464により半透過ディスプレイ220に表示を行なう(ステップS37)。

【0096】

なお、本実施の形態においては、ステップS30の処理およびステップS31の処理により指の根元点を検出したが、根元点の検出方法はこれに限定されない。例えば、まず、頂点 p_0 の一方の側と他方の側において隣接する一对の頂点 p_1 を結ぶ基準線分 PP_1 の長さを算出する。次に、当該一方の側と他方の側における一对の頂点 p_2 間を結ぶ線分の長さを算出する。同様に、当該一方の側と他方の側における一对の頂点間を結ぶ線分の長さを、頂点 p_0 により近い位置にある頂点からより遠い位置にある頂点への順で算出していく。このような線分は、外形OF内で交わることなく、互いにおおよそ平行となる。当該線分の両端の頂点が指の部分にある場合は、線分の長さは指の幅に相当するため、その変化量は小さい。一方、線分の両端の頂点の少なくともいずれかが指の股の部分に達した

10

20

30

40

50

場合は、当該長さの変化量が大きくなる。したがって、当該長さの変化量が所定量を超えずかつ頂点 p_0 から最も遠い線分を検知し、検知された線分上の 1 点を抽出することによって、根元点を決定することができる。

【0097】

(掌認識)

次いで、図 17 は、掌認識の一例を示す模式図である。

【0098】

図 17 に示すように、指認識を実施した後、画像データの外形 OF に内接する最大内接円 C を抽出する。当該最大内接円 C の位置が、掌の位置として認識できる。

【0099】

次いで、図 18 は、親指認識の一例を示す模式図である。

【0100】

図 18 に示すように、親指は、人差し指、中指、薬指、および小指の他の 4 指とは異なる特徴を有する。例えば、掌の位置を示す最大内接円 C の中心と各指の根元点 P_1 とを結ぶ直線が相互になす角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ のうち、親指が関与する θ_1 が最も大きい傾向にある。また、各指の先端点 P_0 と各指の根元点 P_1 とを結んだ直線が相互になす角度 $\theta_{11}, \theta_{12}, \theta_{13}, \theta_{14}$ のうち、親指が関与する θ_{11} が最も大きい傾向にある。このような傾向に基づき親指の判定を行なう。その結果、右手か左手か、または掌の表か裏かを判定することができる。

【0101】

(腕認識)

次いで、腕認識について説明を行なう。本実施の形態において、腕認識は、指、掌および親指のいずれかを認識した後に実施する。なお、腕認識は、指、掌および親指のいずれかを認識する前、またはそれらの少なくともいずれかと同時に実施してもよい。

【0102】

本実施の形態においては、画像データの手の形のポリゴンよりも大きな領域でポリゴンを抽出する。例えば、長さ 5 cm 以上 100 cm 以下の範囲、より好ましくは、10 cm 以上 40 cm 以下の範囲で、ステップ S21 から S27 の処理を実施し、外形を抽出する。

その後、抽出した外形に外接する四角枠を選定する。本実施の形態においては、当該四角枠は、平行四辺形または長方形からなる。

この場合、平行四辺形または長方形は、対向する長辺を有するので、長辺の延在方向から腕の延在方向を認識することができ、長辺の向きから腕の向きを判定することが出来る。なお、ステップ S32 の処理と同様に、直前の数フレームの画像データと比較して、腕の動きを検知させてもよい。

【0103】

なお、上記の説明においては、2次元像から指、掌、親指、腕を検出することとしているが、上記に限定されず、赤外線検知ユニット 410 をさらに増設してもよく、赤外線検知カメラ 412 のみをさらに増設し、2次元像から、3次元像を認識させてもよい。その結果、さらに認識確度を高めることができる。

【0104】

(半透過ディスプレイの表示例)

次に、図 19 は、眼鏡表示装置 100 の半透過ディスプレイ 220 の表示の一例を示す模式図である。

【0105】

図 19 に示すように、眼鏡表示装置 100 の半透過ディスプレイ 220 には、一部には広告 221 が表示され、さらに一部には地図 222 が表示され、その他には、眼鏡表示装置 100 の半透過ディスプレイ 220 を透過して風景 223 が視認され、その他に天気予報 224 および時刻 225 が表示される。

【0106】

10

20

30

40

50

(操作領域 4 1 0 c の詳細)

図 2 0 から図 2 3 は、図 1 2 から図 1 4 において説明した操作領域 4 1 0 c の他の例を示す模式図である。

図 2 0 および図 2 1 は、ユーザを上方から視認した状態を示す模式図であり、図 2 2 および図 2 3 は、ユーザを側方から視認した状態を示す模式図である。

【0 1 0 7】

図 2 0 は、ユーザは、腕 $arm 1$ 、腕 $arm 2$ および手 $H 1$ を伸ばし切った場合を示し、この場合の手 $H 1$ は、右肩関節 RP を中心に移動軌跡 $RL 1$ を通過する。この場合、移動軌跡 $RL 1$ の曲率半径は $rad 1$ である。

【0 1 0 8】

一方、図 2 1 は、ユーザは、腕 $arm 1$ および腕 $arm 2$ を屈曲させた場合を示し、この場合の手 $H 1$ は、移動軌跡 $RL 2$ を通過する。

すなわち、図 2 1 においては、ユーザが水平方向に手 $H 1$ を移動させようとしているが、直線に近い移動軌跡 $RL 2$ を通ることとなる。この場合、移動軌跡 $RL 2$ の曲率半径は $rad 2$ である。ここで、人間工学に基づいて、当然のことながら、曲率半径 $rad 1$ は、曲率半径 $rad 2$ よりも小さい値となる。

【0 1 0 9】

この場合、制御ユニット 4 5 0 は、赤外線ユニット 4 1 0 から移動軌跡 $RL 1$ を検知した場合でも、直線移動であるとキャリブレーションする。同様に、制御ユニット 4 5 0 は、移動軌跡 $RL 2$ を検知した場合でも、直線移動であるとキャリブレーションする。

【0 1 1 0】

次いで、図 2 2 は、ユーザは、腕 $arm 1$ 、腕 $arm 2$ および手 $H 1$ を伸ばし切った場合を示し、この場合の手 $H 1$ は、右肩関節 RP を中心に移動軌跡 $RL 3$ を通過する。この場合、移動軌跡 $RL 3$ の曲率半径は $rad 3$ である。

【0 1 1 1】

一方、図 2 3 に示すように、ユーザは、腕 $arm 1$ および腕 $arm 2$ を屈曲させた場合を示し、この場合の手 $H 1$ は、移動軌跡 $RL 4$ を通過する。

すなわち、図 2 3 においては、ユーザが鉛直方向に手 $H 1$ を移動させようとしているが、直線に近い移動軌跡 $RL 4$ を通ることとなる。この場合、移動軌跡 $RL 4$ の曲率半径は $rad 4$ である。ここで、人間工学に基づいて、当然のことながら、曲率半径 $rad 3$ は、曲率半径 $rad 4$ よりも小さい値となる。

【0 1 1 2】

この場合、制御ユニット 4 5 0 は、赤外線ユニット 4 1 0 から移動軌跡 $RL 3$ を検知した場合でも、直線移動であるとキャリブレーションする。同様に、制御ユニット 4 5 0 は、移動軌跡 $RL 4$ を検知した場合でも、直線移動であるとキャリブレーションする。

【0 1 1 3】

(医療用ヘッドマウントディスプレイ)

以下、眼鏡表示装置 1 0 0 を医療用ヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 として利用する具体例について説明を行う。

図 2 4 は、医療用ヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 の制御ユニット 4 5 0 の動作の一例を示すフローチャートであり、図 2 5 は、医療用ヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 と通信を行うセンサ 9 0 1 の一例を示す模式図である。

また、図 2 6 は、半透過ディスプレイ 2 2 0 の表示の一例を示す模式図である。

【0 1 1 4】

以下においては、医師、特に看護師等が眼鏡表示装置 1 0 0 を装着している状態について説明を行う。

図 2 4 に示すように、眼鏡表示装置 1 0 0 の制御ユニット 4 5 0 は、センサ 9 0 1 と通信接続を行う(ステップ S 7 1)。

次いで、センサ 9 0 1 は、患者の人体に取り付けられる。図 2 5 に示すように、本実施の形態においては、センサ 9 0 1 は、膀胱センサからなる。図 2 5 に示すように、センサ

10

20

30

40

50

901は、複数からなり、それぞれ異なる患者に設けられる。

次に、制御ユニット450は、センサ901からの情報に基づいて、膀胱における尿の量が多いか否かを判定する(ステップS72)。

【0115】

制御ユニット450は、膀胱における尿の量が少ない場合(ステップS72のNo)、半透過ディスプレイ220に表示を行わず、ステップS72において処理を待機する。

一方、制御ユニット450は、膀胱における尿の量が多い場合(ステップS72のYes)、半透過ディスプレイ220に表示を行う(ステップS73)。具体的に、制御ユニット450は、図26に示すように、「A氏 尿意レベルオーバ」表示を行う。

図26に示すように、半透過ディスプレイ220には、センサ901を取り付けた患者の居場所、最短のトイレ位置表示WC、および患者の情報が表示される。患者の情報には、病状と、徒歩スピードおよび歩行補助が必須か否かの情報が最低限含まれていることが望ましい。

【0116】

その結果、医師または看護師は、患者をお手洗いに連れていくタイミングを容易に認識することができる。

すなわち、高齢者または手足の不自由な入院患者の場合、お手洗いに向かうのが遅れて周囲を汚してしまう場合がある。この場合、清掃の手間のみならず、高齢者または手足の不自由な入院患者の尊厳またはプライドを失わせてしまうという問題がある。

したがって、看護師等は、早めにお手洗いに連れていき、高齢者または手足の不自由な入院患者の笑顔を得ることができるとともに、尊厳またはプライドを守ることができる。

【0117】

次に、眼鏡表示装置100を医療用ヘッドマウントディスプレイ100として利用する具体的な他の例について説明を行う。

図27は、医療用ヘッドマウントディスプレイ100の制御ユニット450の動作の一例を示すフローチャートであり、図28は、体温検出センサを有する医療用ヘッドマウントディスプレイ100の一例を示す模式図である。

【0118】

以下においては、医師、特に看護師等が眼鏡表示装置100を装着して診察または診療を行う場合について説明を行う。

図28に示すように、眼鏡表示装置100は、体温検出センサ950および記録装置952をさらに有する。体温検出センサ950は、医療用サーモグラフィに用いられるセンサである。

【0119】

図27に示すように、制御ユニット450は、手H1の動作を認識して、体温検出センサ950の動作を開始する(ステップS81)。次に、制御ユニット450は、体温検出センサ950から得た情報を透過ディスプレイ220に表示させる(ステップS82)。

特に、サーモグラフィ検査と同等の結果を得ることができるので、血行障害、代謝異常、慢性疼痛、自律神経障害、炎症、腫瘍、体温異常等を点検することができる。

【0120】

その結果、医師または看護師は、容易に患者の症状を見抜くことができる。特に、インフルエンザ等の症状が予見される場合には、インフルエンザのチェックを早急に行うことができる。

【0121】

次に、制御ユニット450は、手H1の動作を認識して、記録装置952に記録されていた電子カルテを表示させる(ステップS83)。医師または看護師等は、手H1を動かして、電子カルテに文字を入力し、記録装置952に記録する(ステップS84)。

その結果、医師又は看護師は、患者の顔を見ながら確認を行うことができる。

【0122】

以上のように、医療用ヘッドマウントディスプレイ100を装着した医師または看護師

10

20

30

40

50

は、患者の状態をいち早く認識することができる。特に、膀胱センサ 901 により尿の量を検出し、半透過ディスプレイ 220 に表示することができるので、容易に認識することができる。

【0123】

また、半透過ディスプレイ 220 に、体温を検出することができるので、直接患者に触れることなく、体温等を認識することができる。その結果、予め患者の情報を得ることができるので、措置の手筈をより早く対応することができる。さらに、電子カルテを手 H1 の動作に応じて半透過ディスプレイ 220 に表示させるとともに、手 H1 を動かすことで半透過ディスプレイ 220 の電子カルテに、入力することができる。

【0124】

なお、本発明にかかる医療用ヘッドマウントディスプレイ 100 は、医療法施行令及び医療施行規則で定められる下記の科で利用することができる。

イ 内科

ロ 外科

ハ 内科又は外科と次に定める事項とを厚生労働省令で定めるところにより組み合わせた名称（医学的知見及び社会通念に照らし不合理な組み合わせとなるものとして厚生労働省令で定めるものを除く。）

（1）頭頸部、胸部、腹部、呼吸器、消化器、循環器、気管食道、肛門、血管、心臓血管、腎臓、脳神経、神経、血液、乳腺、内分泌若しくは代謝又は頭部、頸部、気管、気管支、肺、食道、胃腸、十二指腸、小腸、大腸、肝臓、胆のう、膵臓、心臓、脳又は脂質代謝

（2）男性、女性、小児若しくは老人又は産期、新生児、児童、思春期、老年若しくは高齢者

（3）整形、形成、美容、心療、薬物療法、透析、移植、光学医療、生殖医療若しくは疼痛緩和又は漢方、化学療法、人工透析、臓器移植、骨髄移植、内視鏡、不妊治療、緩和ケア又はペインクリニック

（4）感染症、腫瘍、糖尿病若しくはアレルギー疾患又は性感染症若しくはがん

ニ イからハまでに掲げる診療科名のほか、次に掲げるもの

（1）精神科、アレルギー科、リウマチ科、小児科、皮膚科、泌尿器科、産婦人科、眼科、耳鼻いんこう科、リハビリテーション科、放射線科、病理診断科、臨床検査科又は救急科

（2）（1）に掲げる診療科名とハ（1）から（4）までに定める事項とを厚生労働省令で定めるところにより組み合わせた名称（医学的知見及び社会通念に照らし不合理な組み合わせとなるものとして厚生労働省令で定めるものを除く。）

上記の内容について利用することができる。

【0125】

本発明においては、半透過ディスプレイ 220 が「表示装置」に相当し、赤外線検知ユニット 410 が「深度センサ」に相当し、カメラユニット 303 が「撮像装置」に相当し、センサ 901 が「センサ」に相当し、手 H1、手術用手袋を装着した手 H1、腕 arm 2 が「手」に相当し、制御ユニット 450 が「制御部」に相当し、電子カルテが「電子カルテ」に相当し、記録装置 952 が「記録装置」に相当し、体温検出センサ 950 が「体温検出センサ」に相当し、眼鏡表示装置 100 および医療用ヘッドマウントディスプレイ 100 が「医療用ヘッドマウントディスプレイ」に相当する。

【0126】

本発明の好ましい一実施の形態は上記の通りであるが、本発明はそれだけに制限されない。本発明の精神と範囲から逸脱することのない様々な実施形態が他になされることは理解されよう。さらに、本実施形態において、本発明の構成による作用および効果を述べているが、これら作用および効果は、一例であり、本発明を限定するものではない。

【符号の説明】

【0127】

10

20

30

40

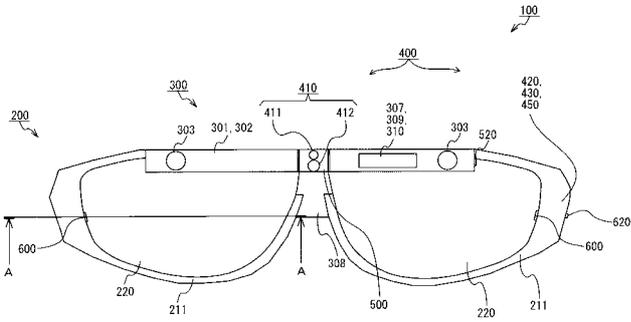
50

- 1 0 0 眼鏡表示装置、医療用ヘッドマウントディスプレイ
- 2 2 0 半透過ディスプレイ
- 2 2 0 3 D 仮想イメージ表示領域（共有領域）
- 3 0 0 通信システム
- 3 0 3 カメラユニット
- 4 1 0 赤外線検知ユニット
- 4 1 0 c 操作領域
- 4 2 0 ジャイロセンサユニット
- 4 3 0 加速度検知ユニット
- 4 1 0 3 D 三次元空間検知領域
- 4 5 0 制御ユニット
- 4 5 4 解剖学的認識ユニット
- 4 5 6 ジェスチャ識別ユニット
- 4 6 0 イベントサービスユニット
- 4 6 1 キャリブレーションサービスユニット
- 9 0 1 センサ
- 9 5 0 体温検出センサ
- 9 5 2 記録装置
- H 1 手、手術用手袋を装着した手、
- R P 右肩関節
- L P 左肩関節

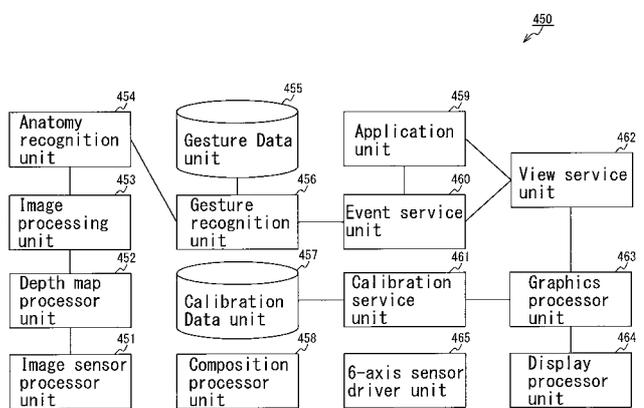
10

20

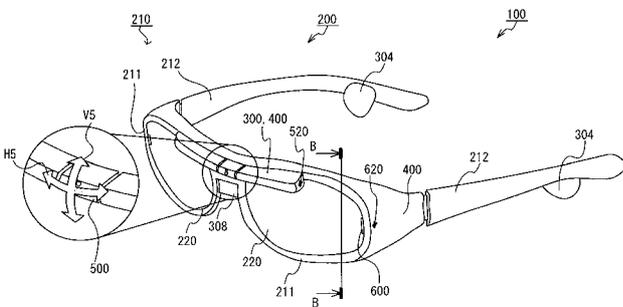
【 図 1 】



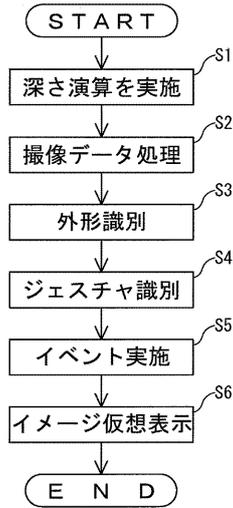
【 図 3 】



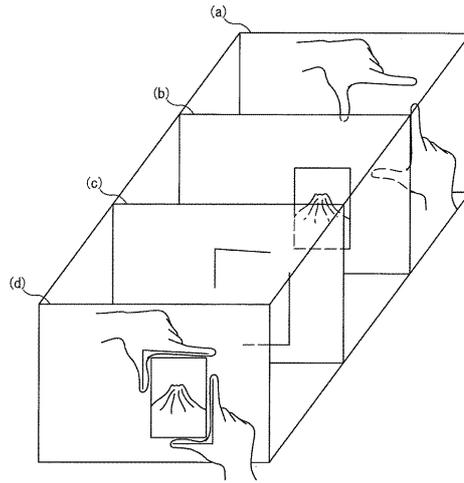
【 図 2 】



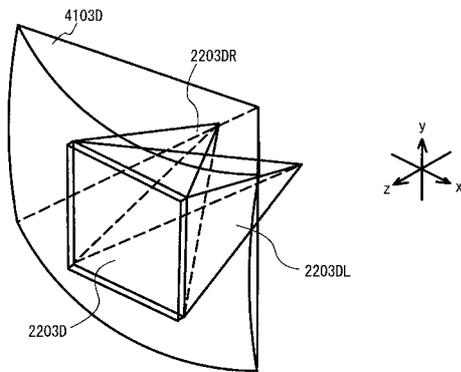
【 図 4 】



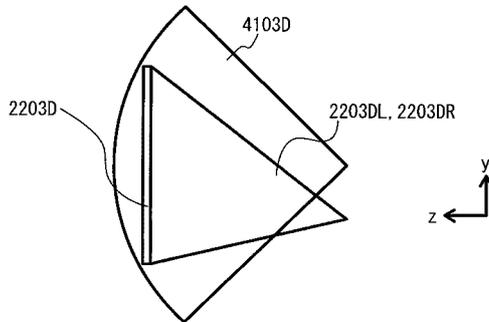
【 図 5 】



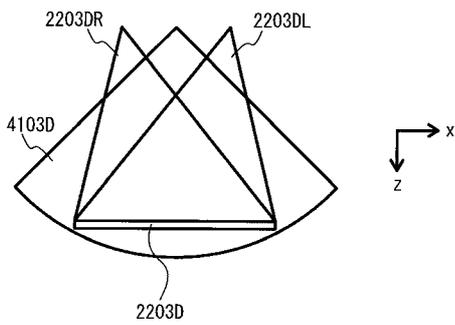
【 図 6 】



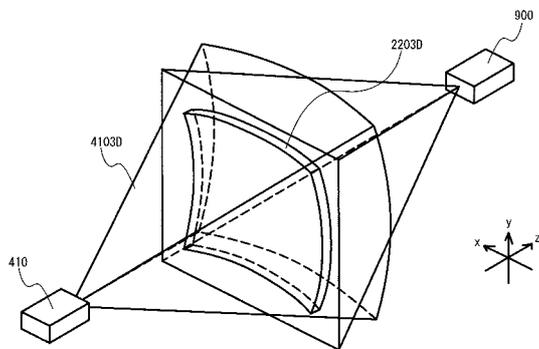
【 図 8 】



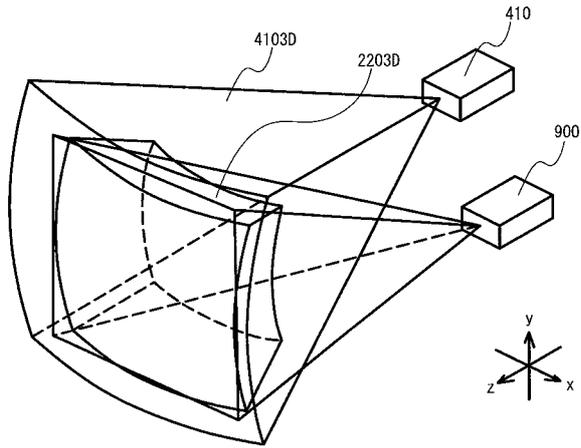
【 図 7 】



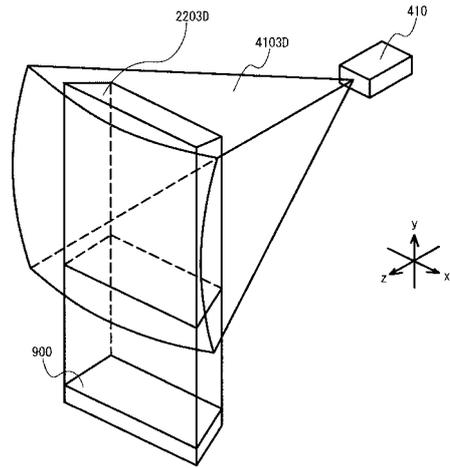
【 図 9 】



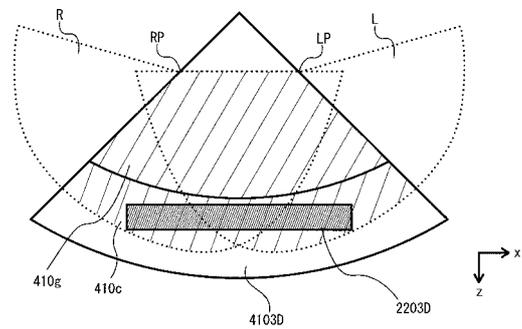
【図10】



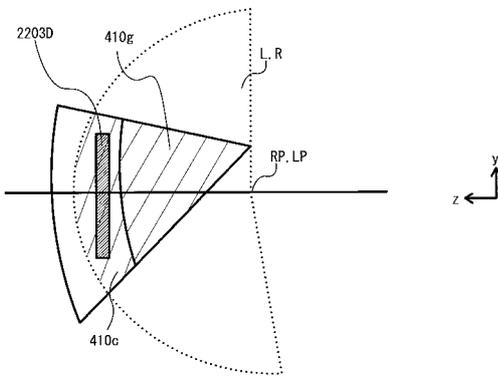
【図11】



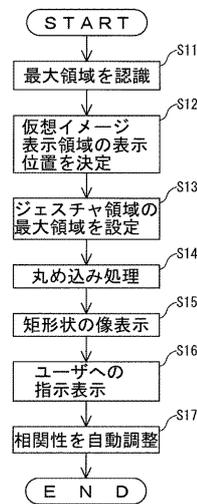
【図12】



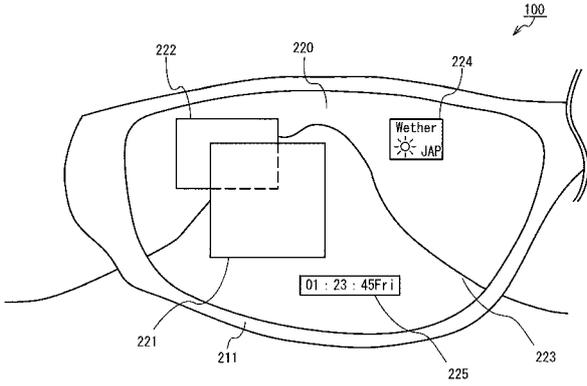
【図13】



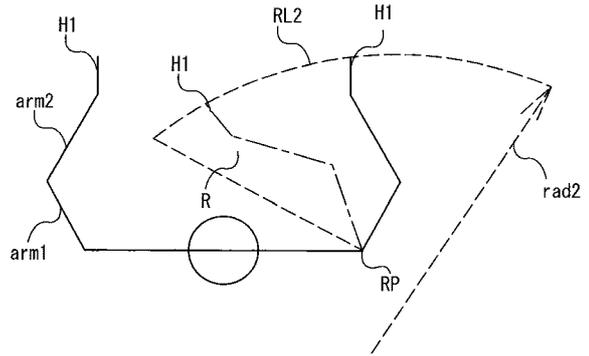
【図14】



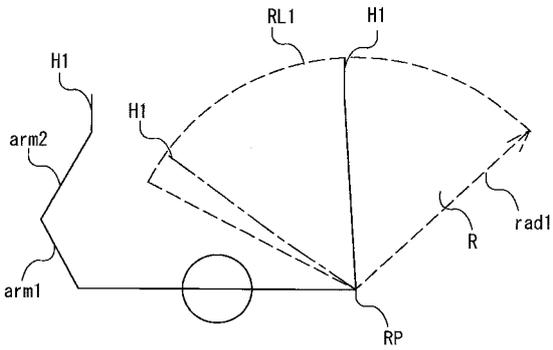
【図19】



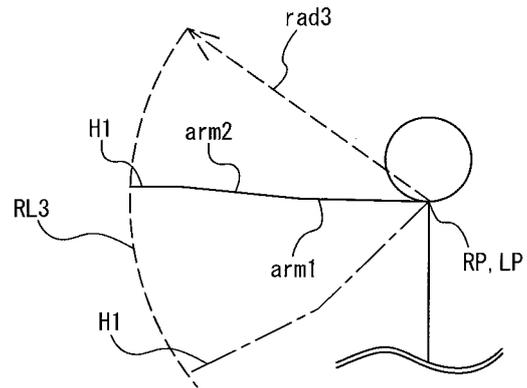
【図21】



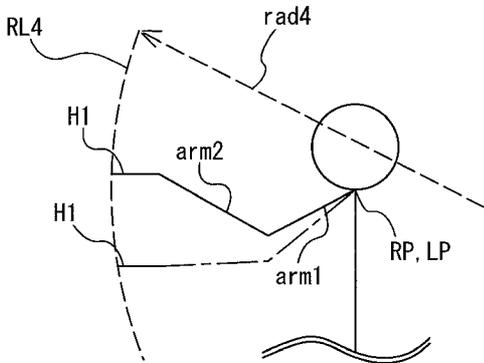
【図20】



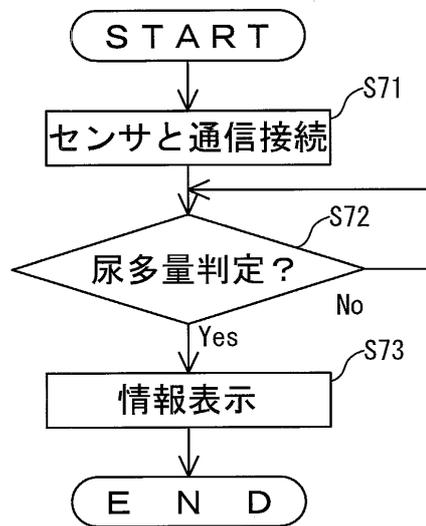
【図22】



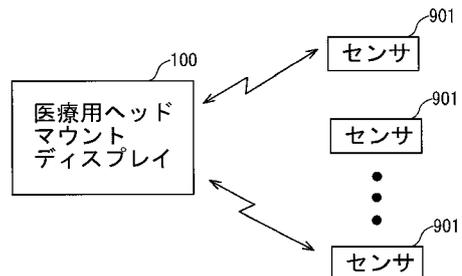
【図23】



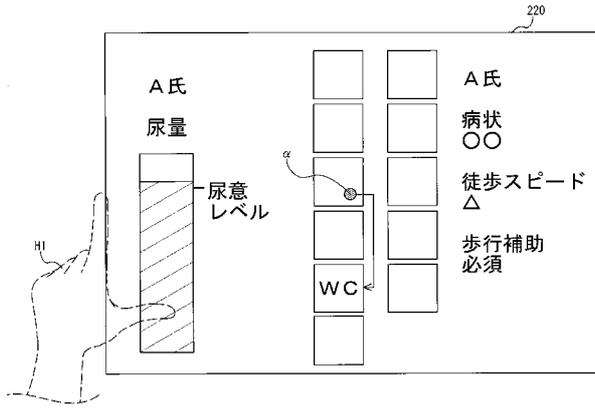
【図24】



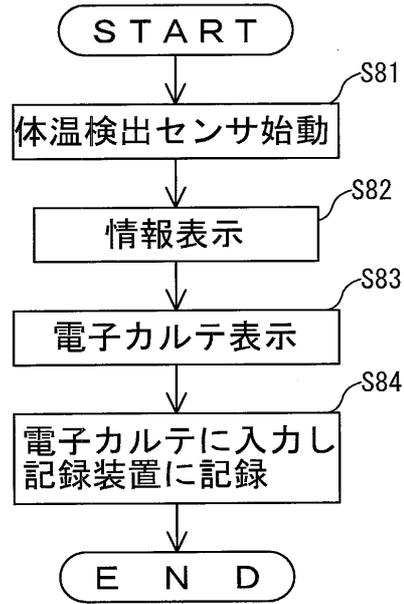
【図25】



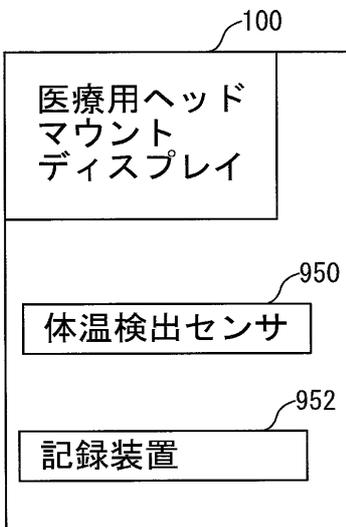
【図26】



【図27】



【図28】



フロントページの続き

(72)発明者 小牟田 清

大阪府大阪市天王寺区北山町10番31号 一般財団法人大阪府警察協会大阪警察病院内

(72)発明者 種村 匡弘

大阪府大阪市天王寺区北山町10番31号 一般財団法人大阪府警察協会大阪警察病院内

(72)発明者 川口 真嗣

大阪府大阪市天王寺区北山町10番31号 一般財団法人大阪府警察協会大阪警察病院内

Fターム(参考) 2H006 CA00

2H199 CA92 CA93 CA94 CA97

4C117 XB15 XC21 XE23 XE48 XG04 XG32 XL22

专利名称(译)	医用头戴式显示器，医用头戴式显示器程序和医用头戴式显示器的控制方法		
公开(公告)号	JP2017189498A	公开(公告)日	2017-10-19
申请号	JP2016081891	申请日	2016-04-15
[标]发明人	杉本礼彦 越智隆弘 小牟田清 種村匡弘 川口真嗣		
发明人	杉本 礼彦 越智 隆弘 小牟田 清 種村 匡弘 川口 真嗣		
IPC分类号	A61B5/00 G02C11/00 G02B27/02		
FI分类号	A61B5/00.D G02C11/00 G02B27/02.Z G02B30/34		
F-TERM分类号	2H006/CA00 2H199/CA92 2H199/CA93 2H199/CA94 2H199/CA97 4C117/XB15 4C117/XC21 4C117/XE23 4C117/XE48 4C117/XG04 4C117/XG32 4C117/XL22		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供医疗头戴式显示器，医疗头戴式显示器程序，以及能够提前获得患者病情或信息的医疗头戴式显示器控制方法。一种医用头戴式显示器，包括能够产生立体图像的半透半反式显示器，用于测量到手的距离的红外检测单元，用于与内置在患者体内的传感器通信的通信系统，300，控制单元450，用于根据红外检测单元410测量的手的移动来控制半透反射显示器220的显示，并且控制单元450将从通信系统300获得的信息传送到半透反射显示器220并显示在显示器220上。点域1

