

(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2020-119042
(P2020-119042A)

(43) 公開日 令和2年8月6日(2020.8.6)

(51) Int. Cl.
G06F 3/01 (2006.01)

F I
G06F 3/01 570

テーマコード (参考)
5E555

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2019-7293 (P2019-7293)	(71) 出願人	000002130
(22) 出願日	平成31年1月18日 (2019.1.18)		住友電気工業株式会社
			大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
		(74) 代理人	100100147
			弁理士 山野 宏
		(74) 代理人	100111567
			弁理士 坂本 寛
		(72) 発明者	東田 宣男
			大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
			住友電気工業株式会社内
		Fターム(参考)	5E555 AA54 BA38 BB38 BC01 CA41
			CA46 CB55 CB66 CC01 DD08
			FA00

(54) 【発明の名称】 ジェスチャー認識装置、ジェスチャー認識システム、ジェスチャー認識方法、及びコンピュータプログラム

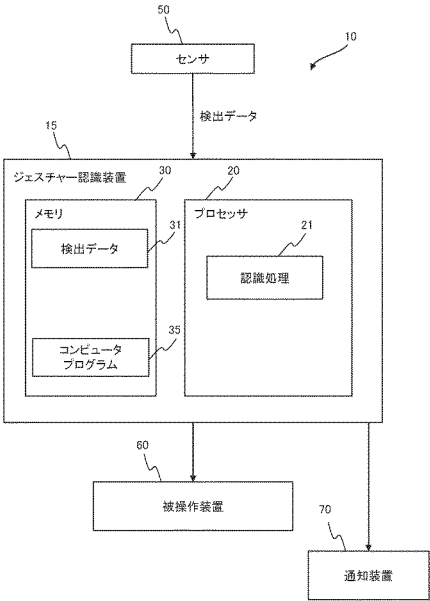
(57) 【要約】

【課題】 ジェスチャー操作において、ユーザの負担を抑えつつ、他の装置の誤動作を防止する。

【解決手段】 開示のジェスチャー認識装置15は、ユーザのジェスチャーの動作方向V2が、前記被操作装置60を基準とした所定方向であるかを、少なくとも1以上の被操作装置60について判定し、前記ジェスチャーの動作方向V2が前記所定方向であると判定された前記被操作装置60を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識するよう動作するプロセッサ20を備える。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザのジェスチャーの動作方向が、被操作装置を基準とした所定方向であるかを、少なくとも 1 以上の被操作装置について判定し、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定された前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識するよう動作するプロセッサ

を備えるジェスチャー認識装置。

【請求項 2】

前記プロセッサは、前記被操作装置を前記対象被操作装置として認識した後に行われたジェスチャーを、前記対象操作装置に対する命令ジェスチャーとして認識するよう更に動作する

請求項 1 に記載のジェスチャー認識装置。

【請求項 3】

前記プロセッサは、前記命令ジェスチャーの動作方向が前記対象被操作装置を基準とした所定の方向であるかを判定することなく、前記命令ジェスチャーの動作に基づいて、前記命令ジェスチャーが示す命令を認識する

請求項 2 に記載のジェスチャー認識装置。

【請求項 4】

前記プロセッサは、前記ジェスチャーの動作を検出するセンサの検出データに基づいて、前記動作方向を求めるよう更に動作する

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のジェスチャー認識装置。

【請求項 5】

前記センサは、前記被操作装置とは離れて設置され、

前記プロセッサは、

前記検出データに基づいて、前記ジェスチャーの変換前動作方向を求め、

前記センサと前記被操作装置との位置関係に基づいて前記変換前動作方向を変換することで、前記動作方向を求め、

前記変換前動作方向は、前記センサを基準とした方向であり、

前記動作方向は、前記被操作装置を基準とした方向である

請求項 4 に記載のジェスチャー認識装置。

【請求項 6】

前記動作方向は、前記センサと複数の前記被操作装置それぞれとの位置関係に基づいて、複数の前記被操作装置それぞれを基準とした方向として求められる

請求項 5 に記載のジェスチャー認識装置。

【請求項 7】

前記所定方向は、前記被操作装置の位置から前記ジェスチャーが行われた位置へ向かう第 1 方向を基準とした方向である

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のジェスチャー認識装置。

【請求項 8】

前記プロセッサは、前記ジェスチャーが行われた位置を検出するセンサの検出データに基づいて、前記第 1 方向を求めるよう更に動作する

請求項 7 に記載のジェスチャー認識装置。

【請求項 9】

前記センサは、前記被操作装置とは離れて設置され、

前記プロセッサは、

前記検出データに基づいて、前記センサから前記ジェスチャーが行われた位置へ向かう変換前第 1 方向を求め、

前記センサと前記被操作装置との位置関係に基づいて前記変換前第 1 方向を変換することで、前記第 1 方向を求める

請求項 8 に記載のジェスチャー認識装置。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記第 1 方向は、前記センサと複数の前記被操作装置それぞれとの位置関係に基づいて、複数の前記被操作装置それぞれから前記ジェスチャーが行われた位置へ向かう方向として求められる

請求項 9 に記載のジェスチャー認識装置。

【請求項 11】

前記プロセッサは、前記対象被操作装置として認識された前記被操作装置をユーザへ通知するよう更に動作する

請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載のジェスチャー認識装置。

【請求項 12】

前記プロセッサは、前記位置関係の設定処理を実行するよう更に動作する

請求項 5, 6, 9, 及び 10 のいずれか 1 項に記載のジェスチャー認識装置。

【請求項 13】

ユーザのジェスチャーの動作を検出するセンサと、

前記センサの検出データに基づいて前記ジェスチャーの動作方向を求め、前記ジェスチャーの動作方向が、被操作装置を基準とした所定方向であるかを判定し、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定した場合、前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識するよう動作するプロセッサと、

を備えるジェスチャー認識システム。

【請求項 14】

ユーザのジェスチャーの動作を検出するセンサと、

複数の被操作装置と、

プロセッサと、

を備え、

前記プロセッサは、

前記センサの検出データに基づいて前記ジェスチャーの動作方向を求め、

前記ジェスチャーの動作方向が前記被操作装置を基準とした所定方向であるかを、前記複数の被操作装置について判定し、

前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定された前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識するよう動作する

ジェスチャー認識システム。

【請求項 15】

プロセッサが、ユーザのジェスチャーの動作方向が前記被操作装置を基準とした所定方向であるかを、少なくとも 1 以上の被操作装置について判定し、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定された前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識する

ことを含むジェスチャー認識方法。

【請求項 16】

ユーザのジェスチャーの動作方向が、前記被操作装置を基準とした所定方向であるかを、少なくとも 1 以上の被操作装置について判定し、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定された前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識する動作をプロセッサに実行させるためのコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ジェスチャー認識装置、ジェスチャー認識システム、ジェスチャー認識方法、及びコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、ジェスチャーによる操作入力装置を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-104297号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ジェスチャーによる命令を受け付ける装置においては、意図しない誤動作を抑制することが望まれる。特に、ある装置へ向けられたジェスチャーによって、他の装置が誤動作することを防止することが望まれる。他の装置の誤動作を防止するには、命令となるジェスチャー装置毎に異ならせることが考えられる。しかし、この場合、ユーザは装置毎のジェスチャーを覚える必要があり、ユーザの負担が大きい。したがって、ジェスチャー操作において、ユーザの負担を大きくすることなく、他の装置の誤動作を防止することが望まれる。

10

【0005】

ここで、特許文献1は、ジェスチャーによる操作対象の数が増えた場合に対処するため、手の操作を判定し、判定操作に基づいて選択したメニューを表示する技術を開示している。しかし、特許文献1の技術では、メニューの表示が必要となる。したがって、特許文献1の技術のようなアプローチをとることなく、ユーザの負担を抑えつつ、他の装置の誤動作を防止することが望まれる。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示のある側面は、ジェスチャー認識装置である。開示のジェスチャー認識装置は、ユーザのジェスチャーの動作方向が、前記被操作装置を基準とした所定方向であるかを、少なくとも1以上の被操作装置について判定し、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定された前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識するよう動作するプロセッサを備える。

【0007】

本開示の他の側面は、ジェスチャー認識システムである。開示のジェスチャー認識システムは、ユーザのジェスチャーの動作を検出するセンサと、前記センサの検出データに基づいて前記ジェスチャーの動作方向を求め、前記ジェスチャーの動作方向が、被操作装置を基準とした所定方向であるかを判定し、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定した場合、前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識するよう動作するプロセッサと、を備える。

30

【0008】

開示のジェスチャー認識システムは、ユーザのジェスチャーの動作を検出するセンサと、複数の被操作装置と、プロセッサと、を備えることもできる。前記プロセッサは、前記センサの検出データに基づいて前記ジェスチャーの動作方向を求め、前記ジェスチャーの動作方向が前記被操作装置を基準とした所定方向であるかを、前記複数の被操作装置について判定し、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定された前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識するよう動作する。

40

【0009】

本開示の他の側面は、ジェスチャー認識方法である。開示の方法は、プロセッサが、ユーザのジェスチャーの動作方向が前記被操作装置を基準とした所定方向であるかを、少なくとも1以上の被操作装置について判定し、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定された前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識することを含む。

【0010】

50

本開示の他の側面は、コンピュータプログラムである。開示のコンピュータプログラムは、ユーザのジェスチャーの動作方向が、前記被操作装置を基準とした所定方向であるかを、少なくとも1以上の被操作装置について判定し、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定された前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識する動作をプロセッサに実行させる。

【発明の効果】

【0011】

本開示によれば、ユーザの負担を抑えつつ、他の被操作装置の誤動作を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

10

【図1】図1は、ジェスチャー認識システムのハードウェア構成図である。

【図2】図2は、ジェスチャー認識システムの機能ブロック図である。

【図3】図3は、認識処理のフローチャートである。

【図4】図4は、事前ジェスチャー認識の説明図である。

【図5】図5は、命令ジェスチャー認識の説明図である。

【図6】図6は、他の実施形態に係るジェスチャー認識システムのハードウェア構成図である。

【図7】図7は、他の実施形態に係るジェスチャー認識システムの機能ブロック図である。

【図8】図8は、他の実施形態に係る認識処理のフローチャートである。

20

【図9】図9は、他の実施形態における事前ジェスチャー認識の説明図である。

【図10】図10は、設定処理の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

〔本開示の実施形態の説明〕

【0014】

(1) 実施形態に係るジェスチャー認識装置は、プロセッサを備える。プロセッサは、ユーザのジェスチャーの動作方向が、前記被操作装置を基準とした所定方向であるかを、少なくとも1以上の被操作装置について判定するよう動作する。プロセッサは、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定された前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識するよう動作する。同じジェスチャーであっても、異なる位置に設置された被操作装置それぞれを基準とすると、ジェスチャーの動作方向は異なる。したがって、ジェスチャー動作方向が、被操作装置を基準とした所定方向であるか否かによって、ジェスチャーがどの被操作装置に向けられたものであるかを識別することができ、ジェスチャーが向けられていない被操作装置の誤動作を防止できる。しかも、複数の被操作装置に対するジェスチャーは共通のものでよく、ユーザの負担を抑えることができる。

30

【0015】

(2) 前記プロセッサは、前記被操作装置を前記対象被操作装置として認識した後に行われたジェスチャーを、前記対象操作装置に対する命令ジェスチャーとして認識するよう更に動作することができる。この場合、命令ジェスチャーは、対象被操作装置だけが認識することになる。

40

【0016】

(3) 前記プロセッサは、前記命令ジェスチャーの動作方向が前記対象被操作装置を基準とした所定の方向であるかを判定することなく、前記命令ジェスチャーの動作に基づいて、前記命令ジェスチャーが示す命令を認識することができる。この場合、命令ジェスチャーについて動作方向の判定が不要となり、処理負荷が軽減される。

【0017】

(4) 前記プロセッサは、前記ジェスチャーの動作を検出するセンサの検出データに基づいて、前記動作方向を求めるよう更に動作することができる。この場合、動作方法は、セ

50

ンサの検出データに基づいて求められる。

【0018】

(5) 前記センサは、前記被操作装置とは離れて設置されていてもよい。前記プロセッサは、前記検出データに基づいて、前記ジェスチャーの変換前動作方向を求め、前記センサと前記被操作装置との位置関係に基づいて前記変換前動作方向を変換することで、前記動作方向を求めることができる。ここで、前記変換前動作方向は、前記センサを基準とした方向である。前記動作方向は、前記被操作装置を基準とした方向である。この場合、センサと被操作装置離れていても、センサの検出データに基づき、被操作装置を基準とした動作方向を求めることができる。

【0019】

(6) 前記動作方向は、前記センサと複数の前記被操作装置それぞれとの位置関係に基づいて、複数の前記被操作装置それぞれを基準とした方向として求められるのが好ましい。この場合、複数の被操作装置それぞれの動作方向が得られる。

【0020】

(7) 前記所定方向は、前記被操作装置の位置から前記ジェスチャーが行われた位置へ向かう第1方向を基準とした方向であるのが好ましい。この場合、動作方向が所定方向であるか否かを、動作方向と第1方向との比較により判定できる。

【0021】

(8) 前記プロセッサは、前記ジェスチャーが行われた位置を検出するセンサの検出データに基づいて、前記第1方向を求めるよう更に動作することができる。この場合、第1方向は、センサの検出データに基づいて求められる。

【0022】

(9) 前記センサは、前記被操作装置とは離れて設置されていてもよい。この場合、前記プロセッサは、前記検出データに基づいて、前記センサから前記ジェスチャーが行われた位置へ向かう変換前第1方向を求めることができる。また、前記プロセッサは、前記センサと前記被操作装置との位置関係に基づいて前記変換前第1方向を変換することで、前記第1方向を求めることができる。この場合、センサと被操作装置とが離れていても、センサの検出データから第1方向を求めることができる。

【0023】

(10) 前記第1方向は、前記センサと複数の前記被操作装置それぞれとの位置関係に基づいて、複数の前記被操作装置それぞれから前記ジェスチャーが行われた位置へ向かう方向として求められるのが好ましい。この場合、複数の被操作装置それぞれについての第1方向が得られる。

【0024】

(11) 前記プロセッサは、前記対象被操作装置として認識された前記被操作装置をユーザへ通知するよう更に動作するのが好ましい。この場合、ユーザは、対象被操作装置を容易に認識することができる。

【0025】

(12) 前記プロセッサは、前記位置関係の設定処理を実行するよう更に動作することができる。この場合、位置関係の設定が可能となる。

【0026】

(13) 実施形態に係るジェスチャー認識システムは、ユーザのジェスチャーの動作を検出するセンサと、プロセッサと、を備える。プロセッサは、前記センサの検出データに基づいて前記ジェスチャーの動作方向を求め、前記ジェスチャーの動作方向が、被操作装置を基準とした所定方向であるかを判定し、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定した場合、前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識するよう動作する。

【0027】

(14) 実施形態に係るジェスチャー認識システムは、ユーザのジェスチャーの動作を検出するセンサと、複数の被操作装置と、プロセッサと、を備えることができる。前記プロ

10

20

30

40

50

セッサは、前記センサの検出データに基づいて前記ジェスチャーの動作方向を求め、前記ジェスチャーの動作方向が前記被操作装置を基準とした所定方向であるかを、前記複数の被操作装置について判定し、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定された前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識するよう動作することができる。

【0028】

(15) 実施形態に係るジェスチャー認識方法は、プロセッサが、ユーザのジェスチャーの動作方向が前記被操作装置を基準とした所定方向であるかを、少なくとも1以上の被操作装置について判定し、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定された前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識することを含む。

10

【0029】

(16) 実施形態に係るコンピュータプログラムは、ユーザのジェスチャーの動作方向が、前記被操作装置を基準とした所定方向であるかを、少なくとも1以上の被操作装置について判定し、前記ジェスチャーの動作方向が前記所定方向であると判定された前記被操作装置を、前記ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識する動作をプロセッサに実行させる。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、非一時的な記憶媒体に格納される。

【0030】

[本開示の実施形態の詳細]

20

【0031】

図1は、実施形態に係るジェスチャー認識システム10を示している。実施形態のジェスチャー認識システム10は、センサ50及びセンサ50に接続された認識装置15を備える。実施形態の認識装置15は、センサ50により検出されたジェスチャーを認識し、認識したジェスチャーに応じた命令を被操作装置60に実行させる。被操作装置60は、ジェスチャーによる操作が可能な機器であり、例えば、スマート家電、車載装置、又はその他の機器である。被操作装置60は、有線又は無線によって、認識装置15に接続されている。

【0032】

センサ50は、ジェスチャー動作を検出する。実施形態のセンサ50は、センサ50から検出対象までの相対的な距離、検出対象の位置（方位）、及び検出対象の速度を、検出データとして出力する。センサ50は、例えば、ミリ波センサである。ミリ波センサは、周波数変調連続波（FMCW）ミリ波センサであるのが好ましい。FMCWミリ波センサは、検出対象までの相対的な距離、検出対象の位置（方位）、及び検出対象の速度を検出することができる。

30

【0033】

実施形態のセンサ50は、ジェスチャー動作として、ユーザの手の動作を検出する。手の動作は、片手の動作であってもよいし、両手の動作であってもよい。ジェスチャー動作は、手の動作に限られず、ユーザの他の身体部位の動きであってもよい。

【0034】

実施形態の認識装置15は、センサ50から出力された検出データに基づき、ジェスチャーを行っている手までの距離と位置（方位）、及び速度を監視し、手の動きを追跡する。認識装置15は、手の動きを追跡することで、手が、どの位置で、どのような動作を行っているかを判別することができる。

40

【0035】

実施形態の認識装置15は、ジェスチャーが、特定の被操作装置60（又は特定のセンサ50）に向けられているのか、他の被操作装置60（又は他のセンサ50）に設けられているのかを判別する機能を有する。認識装置15は、この機能を備えることで、ジェスチャーの動作内容が同じであっても、ジェスチャーが向けられている対象被操作装置60（対象センサ50）を識別することができる。なお、ここでは、一例として、被操作装置

50

60とセンサ50とは一対一であり、両者50, 60は非常に近接しており、同じ場所に存在しているものとみなされる。したがって、特定の被操作装置60に向けられたジェスチャーは、その特定の被操作装置60に設けられたセンサ50に向けられているとみなすこともできる。

【0036】

実施形態においては、ジェスチャーとして、事前ジェスチャー（第1ジェスチャー）と命令ジェスチャー（第2ジェスチャー）とが用いられる。事前ジェスチャーは、特定の被操作装置60が、ジェスチャーによる操作の対象である対象被操作装置であることを、認識装置15に認識させるためのジェスチャーである。事前ジェスチャーの動作内容は、複数の被操作装置60について共通でよい。事前ジェスチャーは、例えば、手を左右に振る動作である。事前ジェスチャーは、ジェスチャーによる操作の対象となる対象被操作装置60に向けて行われる。認識装置15は、ジェスチャーの動作方向に基づいて、ジェスチャーが向けられている対象被操作装置60を識別する。

10

【0037】

ここでは、一例として、図1に示すように、一つの被操作装置60に対して、一つの認識装置15に対して、一つの被操作装置60だけが接続されているものとする。したがって、認識装置15は、事前ジェスチャーが、自装置15に接続された被操作装置60に向けられたものであるか否か、すなわち、自装置15に接続された被操作装置60が対象被操作装置であるか否かを識別する。

【0038】

認識装置15は、事前ジェスチャーによって、自装置15に接続された被操作装置60が対象被操作装置であることを識別すると、対象被操作装置60に対する命令ジェスチャーによる命令を受付可能なモードになる。命令ジェスチャーは、対象被操作装置60に対する命令となるジェスチャーである。事前ジェスチャーが行われても、その事前ジェスチャーが被操作装置60に向けられていなければ、認識装置15は、命令ジェスチャーを受け付けるモードにならない。

20

【0039】

ここで、複数の被操作装置60が存在する場合、複数の被操作装置60毎に、事前ジェスチャーの動作内容を異ならせることで、命令ジェスチャーが向けられる被操作装置60を区別することが考えられる。この場合、ユーザは、複数の被操作装置60毎に異なる事前ジェスチャーの動作内容を覚える必要があり、ユーザの負担が大きい。これに対して、本実施形態では、複数の被操作装置60が存在しても、事前ジェスチャーの動作内容自体は共通でよい。事前ジェスチャーが、命令ジェスチャーを与えたい被操作装置60に向けて行われることで、認識装置15は、命令ジェスチャーが与えられるべき被操作装置60を識別することができる。

30

【0040】

なお、事前ジェスチャーの動作内容は、特に限定されない。事前ジェスチャーの動作内容は、センサ50に向けて手を左右に振る動作のほか、例えば、センサ50に向けて手を上下に振る動作、センサ50に向けて指を指すことを複数回繰り返す動作、両手をセンサ50に向けて広げる動作、センサ50に向けて手を回す動作、又はセンサ50に向けて手を前後に振る動作であってもよい。

40

【0041】

実施形態の認識装置15は、コンピュータによって構成される。図1に示すように、コンピュータは、プロセッサ20及びプロセッサ20に接続されたメモリ30を備える。メモリ30には、コンピュータを認識装置15として機能させるコンピュータプログラム35が格納されている。プロセッサ20は、メモリ30に格納されたコンピュータプログラム35を読み出して実行する。コンピュータプログラム35は、プロセッサ20に、図3に示す認識処理21（後述）を実行させる。なお、実施形態のメモリ30は、一次記憶装置及び二次記憶装置を含む。メモリ30は、三次記憶装置を含んでもよい。

【0042】

50

認識装置 15 は、センサ 50 から出力された検出データを受信する。メモリ 30 には、受信した検出データ 31 が格納されている。プロセッサ 20 は、認識処理 21 の際に、メモリ 30 に格納された検出データ 31 を読み出し、自装置 15 に接続された被操作装置 60 が対象被操作装置であるか否かを識別する。

【0043】

図 2 は、コンピュータプログラム 35 がプロセッサ 20 により実行されることにより発揮される機能をブロック図として示している。図 2 に示すように、認識装置 15 は、機能ブロックとして、事前ジェスチャーである第 1 ジェスチャー監視部 151 と命令ジェスチャーである第 2 ジェスチャー監視部 155 とを備える。第 1 ジェスチャー監視部 151 及び第 2 ジェスチャー監視部 155 は、センサ 50 の検出データ 31 から、ジェスチャー動作となるユーザの手の動作を検出する。

10

【0044】

第 1 ジェスチャー監視部 151 は、後述の図 3 におけるステップ S101 及び S102 に相当する。第 2 ジェスチャー監視部 155 は、同じ図 3 におけるステップ S107 及び S108 に相当する。

【0045】

認識装置 15 は、機能ブロックとして、判定部 152 を備える。判定部 152 は、第 1 ジェスチャー（事前ジェスチャー）が自装置 15 向けジェスチャーであるか否かを判定する。判定部 152 は、後述のように、ジェスチャーの動作方向に基づいて判定する。判定部 152 が、事前ジェスチャーを自装置 15 向けジェスチャーであると判定した場合、第 2 ジェスチャー監視部 155 が有効になる。判定部 152 が、事前ジェスチャーを自装置 15 向けジェスチャーであると判定していない場合、第 2 ジェスチャー監視部 155 は無効である。なお、判定部 152 は、後述の図 3 におけるステップ S103 から S105 に相当する。

20

【0046】

認識装置 15 は、機能ブロックとして、通知装置 70 に対する通知処理を行う通知部 153 を備える。通知部 153 は、事前ジェスチャーによって、被操作装置 60 が対象被操作装置として認識されたことを、ユーザに通知するための処理を行う。通知装置 70 は、音、光、画面表示、振動などによって、ユーザへの通知を行う。通知装置 70 は、被操作装置 60 に備わっていてもよい。なお、通知部 153 は、後述の図 3 におけるステップ S106 に相当する。

30

【0047】

認識装置 15 は、機能ブロックとして、命令実行部 156 を備える。命令実行部 156 は、第 2 ジェスチャー監視部 155 によって検出された命令ジェスチャーの動作内容を識別し、動作内容が示す命令を、被操作装置 60 に与える。なお、命令実行部 156 は、後述の図 3 におけるステップ S109 に相当する。

【0048】

図 3 は、コンピュータプログラム 35 に従って認識装置 15 において実行される認識処理 21 の手順を示している。ステップ S101 において、プロセッサ 20 は、センサ 50 の検出データ 31 に基づき、ユーザの手の動きを検出し、事前ジェスチャーを監視する。事前ジェスチャー監視は、事前ジェスチャーが行われるまで継続される。なお、事前ジェスチャーの監視中は、命令ジェスチャーの監視は行われない。

40

【0049】

ユーザが、事前ジェスチャーとして設定された動作を行うと、プロセッサ 20 は、事前ジェスチャーが行われたことを検出する（ステップ S102 において Yes）。事前ジェスチャーが行われたことの検出は、例えば、事前ジェスチャー動作内容を認識するための機械学習済みモデルを用いて行うことができる。

【0050】

プロセッサ 20 は、検出された事前ジェスチャーが、自装置 15 に接続された被操作装置 60（又はセンサ 50）に向けられたものであるかを判定する（ステップ S103 から

50

ステップS105)。判定は、事前ジェスチャーの動作方向（例えば、手を振る方向）が、被操作装置60を基準とした所定方向であるか否かを識別することによって行われる。ここでは、一例として、図4に示すように、被操作装置60からジェスチャーが行われた位置へ向かう第1ベクトル（第1方向）V1が、手を振る方向（動作方向）の第2ベクトルV2と直交するかどうかによって判定される。所定方向は、第1ベクトルV1と直交する方向に限られず、例えば、第1ベクトルV1に対して直交以外の所定角度で交差する方向であってもよいし、第1ベクトルV1に対して平行な方向であってもよい。

【0051】

直交するかどうかの判定において、プロセッサ20は、第1ジェスチャー（事前ジェスチャー）が行われた位置（第1ジェスチャー位置）を示す検出データから、被操作装置60（センサ50）から第1ジェスチャー位置へ向かう第1ベクトルV1を計算する（ステップS103）。ここで、被操作装置60は、センサ50と同じ位置にあるものとみなされる。

10

【0052】

プロセッサ20は、手を振る動作を追跡した検出データから、手を振る動作の動作方向を示す第2ベクトルV2を計算する（ステップS104）。そして、プロセッサ20は、第1ベクトルV1と第2ベクトルV2とが直交しているか否かを判定する（ステップS105）。

【0053】

直交している場合（ステップS105においてYes）、プロセッサ20は、事前ジェスチャーが自装置15に接続された被操作装置60に向けられたものであると判断する。すなわち、プロセッサ20は、自装置15に接続された被操作装置60を、ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識する。この場合、プロセッサ20は、第2ジェスチャー監視部155としての機能を有効化し、その後に行われるジェスチャーを、自装置15に接続された被操作装置60に向けられた命令ジェスチャーとして受付可能になる。また、プロセッサ20は、自装置15に接続された被操作装置60を、ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識したことをユーザに通知する（ステップS106）。通知は、通知装置70から、音、光等を出力させることによって行われる。通知により、ユーザは、被操作装置60に対して命令ジェスチャーによる命令が行える状態であることを認識することができる。

20

30

【0054】

直交していない場合（ステップS105においてNo）、プロセッサ20は、事前ジェスチャーは、自装置15に接続された被操作装置60に向けられたものではないと判断し、ステップS101に戻る。この場合、第2ジェスチャー監視部155としての機能は無効のままであり、その後には命令ジェスチャーが行われたとしても、プロセッサ20はその命令ジェスチャーに対する動作をしない。

【0055】

例えば、図4に示すように、第1ジェスチャー認識システム10A及び第2ジェスチャー認識システム10Bが存在しているものとする。初期状態において、両システム10A、10Bの認識装置15は、いずれも、第1ジェスチャー監視モードM1にある。第1ジェスチャー監視モードM1では、第1ジェスチャーである事前ジェスチャーを監視し、第2ジェスチャーである命令ジェスチャーを監視しない。つまり、第1ジェスチャー監視モードM1では、第1ジェスチャー監視部151の機能が有効であり、第2ジェスチャー監視部155の機能が無効である。

40

【0056】

この状態において、ユーザ100は、第1ジェスチャー認識システム10Aの被操作装置（電球）60又はセンサ50に向かって（正対して）、事前ジェスチャーを行ったものとする。この場合、第1ジェスチャー認識システム10Aのセンサ50（被操作装置60）から第1ジェスチャー位置へ向かう第1ベクトルV1は、手を振る方向の第2ベクトルV2と直交する。したがって、第1ジェスチャー認識システム10Aの認識装置15は、

50

自装置 15 に接続された被操作装置 60 を、第 1 ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識する。また、第 1 ジェスチャー認識システム 10 A の認識装置 15 は、自装置 15 に接続された通知装置 70 を動作させ、ステップ S 106 の通知を行う。

【0057】

一方、第 2 ジェスチャー認識システム 10 B のセンサ 50（被操作装置 60）から第 1 ジェスチャー位置へ向かう第 1 ベクトル V1 は、手を振る方向の第 2 ベクトル V2 とは直交しない。したがって、第 2 ジェスチャー認識システム 10 B の認識装置 15 は、自装置 15 に接続された被操作装置 60 を、第 1 ジェスチャーが向けられた対象被操作装置としては認識しない。

【0058】

したがって、図 5 に示すように、事前ジェスチャーが行われた後、第 2 ジェスチャー認識システム 10 B の認識装置 15 は、第 1 ジェスチャー監視モード M1 のままである一方、第 1 ジェスチャー認識システム 10 A の認識装置 15 は、第 2 ジェスチャー監視モード M2 になる。第 2 ジェスチャー監視モード M2 では、第 2 ジェスチャーである命令ジェスチャーが監視される。つまり、第 2 ジェスチャー監視モード M2 では、第 2 ジェスチャー監視部 155 の機能が有効であり、第 1 ジェスチャー監視部 151 の機能が無効である。第 2 ジェスチャー認識システム 10 B の認識装置 15 は、第 1 ジェスチャー監視モード M1 のままであるため、第 1 ジェスチャー認識システム 10 A に向けて行われた命令ジェスチャーによる誤動作が防止される。

【0059】

第 2 ジェスチャー監視モード M2 になった第 1 ジェスチャー認識システム 10 A の認識装置 15 は、第 1 ジェスチャー位置付近で行われる第 2 ジェスチャー（命令ジェスチャー）を監視する（図 3 のステップ S 107）。図 5 に示すように、第 1 ジェスチャー位置付近の所定範囲が、命令ジェスチャーの実行可能範囲 200 である。実行可能範囲 200 は、事前ジェスチャーが行われた位置を示す検出データ 31 に基づき設定される。実行可能範囲 200 は、例えば、第 1 ジェスチャー位置を中心とする所定半径の領域である。プロセッサ 20 は、実行可能範囲 200 内で行われるジェスチャーだけを監視し、実行可能範囲 200 外で行われたジェスチャーは命令ジェスチャーとして認識しない。

【0060】

ユーザが、実行可能範囲 200 内において、命令ジェスチャーとして設定された動作を行うと、第 2 ジェスチャー監視モード M2 になっているプロセッサ 20 は、命令ジェスチャーが行われたことを検出する（ステップ S 108 において Yes）。この場合、プロセッサ 20 は、命令ジェスチャーの動作内容に応じた命令内容を認識し、その命令を被操作装置 60 に与える（ステップ S 109）。命令は、例えば、電球である被操作装置 60 の点灯命令である。点灯命令が与えられると、電球である被操作装置 60 は点灯する。プロセッサ 20 は、命令実行をすると、第 1 ジェスチャー監視モード M1 に戻る。

【0061】

実施形態においては、プロセッサ 20 は、命令ジェスチャーの動作を検出するだけであり、事前ベクトルに対してステップ S 103 からステップ S 105 で行われたような動作方向の判定は行わない。命令ジェスチャーの動作の検出は、例えば、ジェスチャー動作内容を認識するための機械学習済みモデルを用いて行われる。機械学習済みモデルを用いて、命令ジェスチャーを検出する場合、十分に学習されていれば、ジェスチャーが対象被操作装置 60 に向けられていなくても、すなわち、動作方向が所定方向でなくても、命令ジェスチャーを検出することができる。したがって、ユーザは、命令ジェスチャー実施時には、対象被操作装置 60 に正対している必要がなく、ユーザの自由度が高まる。

【0062】

プロセッサ 20 は、第 2 ジェスチャー監視モード M2 になってから所定時間内に命令ジェスチャーを検出しない場合、第 2 ジェスチャー監視モード M2 を終了し、第 1 ジェスチャー監視モード M1 に戻る（ステップ S 110）。

【0063】

10

20

30

40

50

図6は、他の実施形態に係るジェスチャー認識システム10Cを示している。なお、他の実施形態において、特に説明しない点については、図1から図5に基づく説明が援用される。

【0064】

図6では、被操作装置61、62とセンサ50とが離れている。より具体的には、一つの認識装置15に対して、複数の被操作装置61、62が接続されている。複数の被操作装置61、62は互いに離れた位置に設置されている。また、認識装置15に接続されたセンサ50は、被操作装置61に向けられたジェスチャーと、被操作装置62に向けられたジェスチャーと、を検出することができる位置に設置されている。センサ50と複数の被操作装置61、62それぞれとの相対的位置関係は、認識装置15にとって既知である。

10

【0065】

センサ50が、被操作装置61、62とは離れて設置されているため、図6に示す認識装置15は、センサ50と被操作装置61、62との位置関係に基づく変換を行って、事前ジェスチャーが、複数の被操作装置61、62のうちのいずれに向けられたものであるかを判定する。これにより、複数の被操作装置61、62に対するジェスチャー操作を、一つの認識装置15によって処理することが可能となる。図6に示すように、メモリ30には、センサ50と被操作装置61、62との位置関係に基づく変換を行うために参照される変換用参照データ33が格納されている。また、プロセッサ20は、変換用参照データ33の設定のための設定処理23（後述）を、コンピュータプログラム35に従って実行することができる。

20

【0066】

図7は、図6に示す他の実施形態に係る認識装置15において、コンピュータプログラム35がプロセッサ20により実行されることにより発揮される機能をブロック図として示している。図7では、図2に示す機能ブロックに加えて、座標変換部157を備えている。また、図7では、第1被操作装置61に対するジェスチャー認識のための第1処理部161と、第2被操作装置62に対するジェスチャー認識のための第2処理部162と、を備えている。

【0067】

第1処理部161は、図2に示す機能ブロックに加えて、座標変換部157を備えており、第1被操作装置61のための認識処理21を実行する。第2処理部162は、第1処理部161と同様の構成であり、第2被操作装置62のための認識処理21を実行する。

30

【0068】

図8は、第1処理部161及び第2処理部162それぞれで実行される認識処理21を示している。ただし、以下では、理解の容易のため、第1処理部161において実行される認識処理21を例として説明する。ステップS101において、プロセッサ20は、プロセッサ20は、センサ50の検出データ31に基づき、ユーザの手の動きを検出し、事前ジェスチャーを監視する。

【0069】

ユーザが、事前ジェスチャーとして設定された動作を行うと、プロセッサ20は、事前ジェスチャーが行われたことを検出する（ステップS102においてYes）。

40

【0070】

プロセッサ20は、検出された事前ジェスチャーが、自装置15に接続された被操作装置60（又はセンサ50）に向けられたものであるかを判定する（ステップS103からステップS105）。具体的には、プロセッサ20は、変換前第1ベクトルV11を計算する（ステップS103）。変換前第1ベクトルV11は、第1ジェスチャー（事前ジェスチャー）が行われた位置（第1ジェスチャー位置）を示す検出データから計算される。図9に示すように、変換前第1ベクトルV11は、センサ50から第1ジェスチャー位置へ向かうベクトルである。変換前第1ベクトルV11は、例えば、センサ50の位置を原点とするセンサ座標系におけるベクトルとして表される。

50

【0071】

プロセッサ20は、変換前第2ベクトルV22を計算する（ステップS104）。変換前第2ベクトルV22は、手を振る動作を追跡した検出データから計算される。図9に示すように、変換前第2ベクトルV22は、センサ50を基準とした場合の、手を振る動作の動作方向（変換前動作方向）を示す。変換前第2ベクトルV22は、例えば、センサ50の位置を原点とするセンサ座標系におけるベクトルとして表される。

【0072】

プロセッサ20は、変換前第1ベクトルV11及び変換前第2ベクトルV22を、変換用参照データ33を用いて変換し、第1ベクトルV1及び第2ベクトルV2を得る（ステップS104-1、S104-2）。

【0073】

ステップS104-1では、センサ50と被操作装置61との相対位置関係に基づき、センサ座標系から被操作装置座標系への変換が行われる。被操作装置座標系は、被操作装置61の位置を原点とする座標系である。

【0074】

ステップS104-2では、センサ50と被操作装置61との相対位置関係に基づき、被操作装置座標系の変換前第1ベクトルV11及び変換前第2ベクトルV22を回転させ、第1ベクトルV1及び第2ベクトルV2が得られる。第1ベクトルV1は、被操作装置61から第1ジェスチャー位置へ向かうベクトルである。第2ベクトルV2は、被操作装置61を基準とした場合の、手を振る動作の動作方向を示す。

【0075】

そして、プロセッサ20は、第1ベクトルV1と第2ベクトルV2とが直交しているか否かを判定する（ステップS105）。

【0076】

直交している場合（ステップS105においてYes）、プロセッサ20は、事前ジェスチャーが自装置15に接続された被操作装置60に向けられたものであると判断する。また、プロセッサ20は、自装置15に接続された被操作装置60を、ジェスチャーが向けられた対象被操作装置として認識したことをユーザに通知する（ステップS106）。

【0077】

直交していない場合（ステップS105においてNo）、プロセッサ20は、事前ジェスチャーは、自装置15に接続された被操作装置60に向けられたものではないと判断し、ステップS101に戻る。

【0078】

図8において、ステップS106以降の処理は、図示されていないが、図3と同様である。すなわち、図8に示すステップS106の次には、図3に示すステップS107以降の処理が実行される。

【0079】

図10は、ベクトル変換に用いられる変換用参照データ33の設定処理23の実施の説明図である。ここでは、第1被操作装置61としてのテレビ用の変換用参照データ33の設定について説明する。プロセッサ20は、設定処理23のため、テレビ61の画面等に、ユーザ100に対して、事前ジェスチャーとなる動作を指示する表示を行わせる。図10では、一例として「テレビ正面で手を振ってください」旨の表示がなされている。ユーザ100が、動作の指示に従って、テレビ61の正面で手を振った場合、テレビ61からジェスチャー位置に向かうベクトルと手を振る方向とは直交しているはずである。認識装置15は、ユーザ100が手を振っているときにおいて、センサ50の検出データに基づいて、センサ50からジェスチャー位置に向かう学習第1ベクトルV111と、センサ50を基準とした手を振る方向を示す学習第2ベクトルV222と、を計算する。プロセッサ20は、学習第1ベクトルV111と学習第2ベクトルV222とから、変換用参照データ33を計算し、メモリ30に保存する。保存された変換用参照データ33は、事前ジェスチャーの認識に用いられる。

10

20

30

40

50

【0080】

[付記]

【0081】

なお、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味、及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

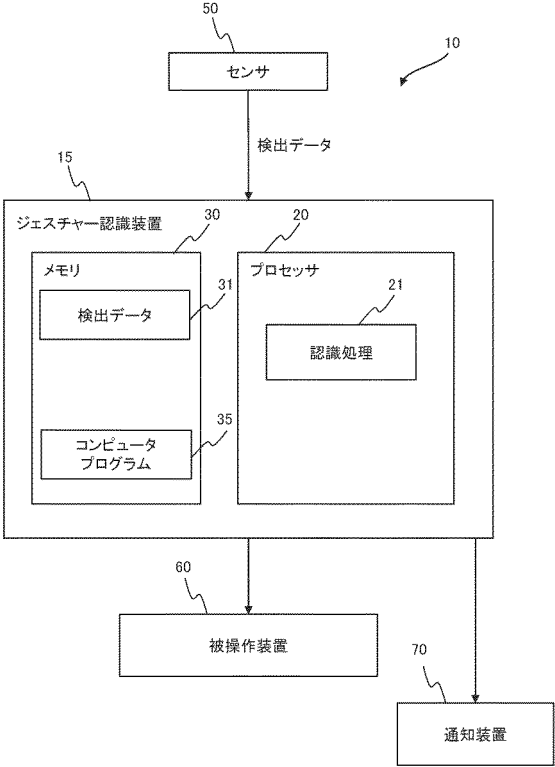
【符号の説明】

【0082】

10	: ジェスチャー認識システム	10
10A	: 第1ジェスチャー認識システム	
10B	: 第2ジェスチャー認識システム	
10C	: ジェスチャー認識システム	
15	: 認識装置	
20	: プロセッサ	
21	: 認識処理	
23	: 設定処理	
30	: メモリ	
31	: 検出データ	
33	: 変換用参照データ	20
35	: コンピュータプログラム	
50	: センサ	
60	: 被操作装置	
61	: 第1被操作装置	
62	: 第2被操作装置	
70	: 通知装置	
100	: ユーザ	
151	: 第1ジェスチャー監視部	
152	: 判定部	
153	: 通知部	30
155	: 第2ジェスチャー監視部	
156	: 命令実行部	
157	: 座標変換部	
161	: 第1処理部	
162	: 第2処理部	
200	: 実行可能範囲	
M1	: 第1ジェスチャー監視モード	
M2	: 第2ジェスチャー監視モード	

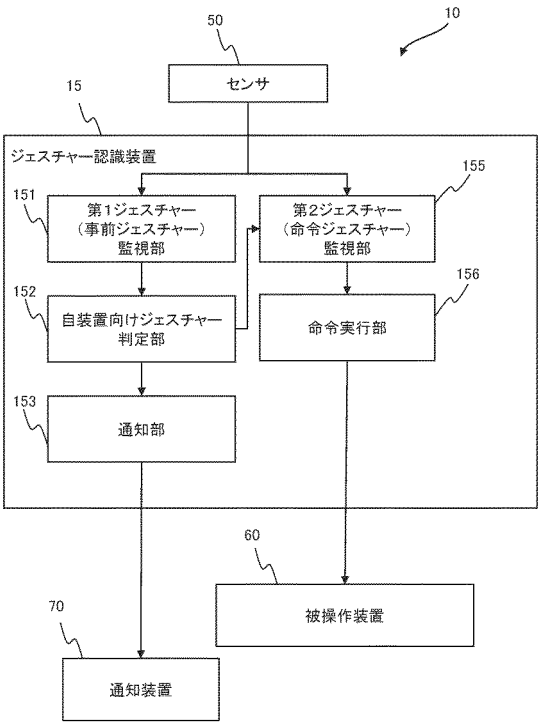
【図 1】

図1



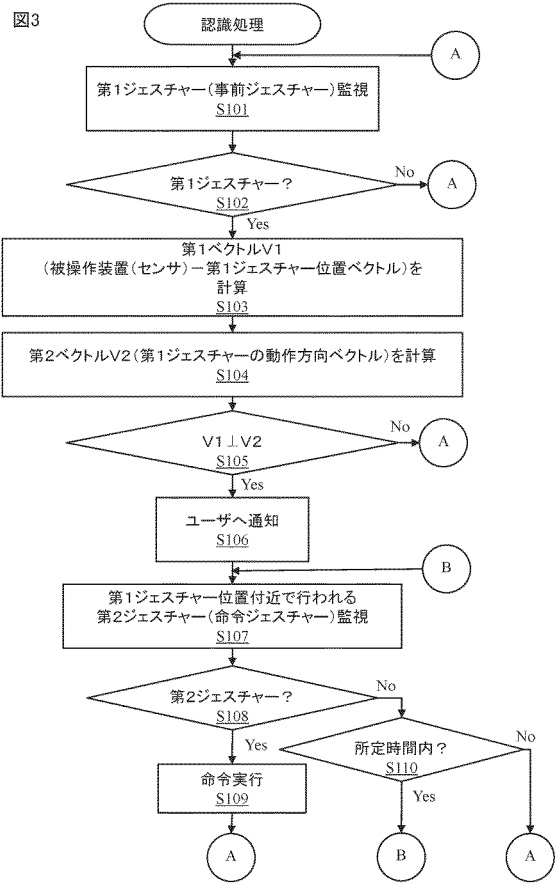
【図 2】

図2



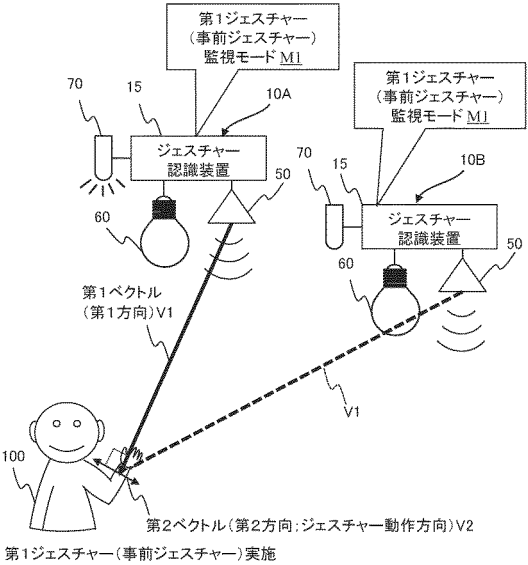
【図 3】

図3



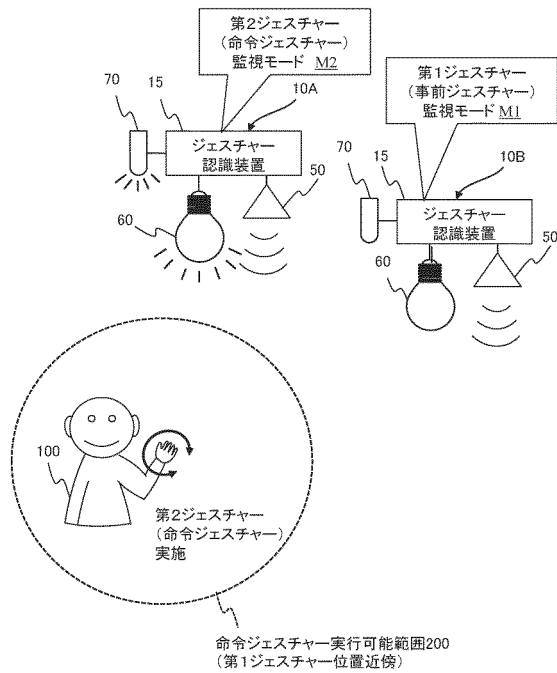
【図 4】

図4



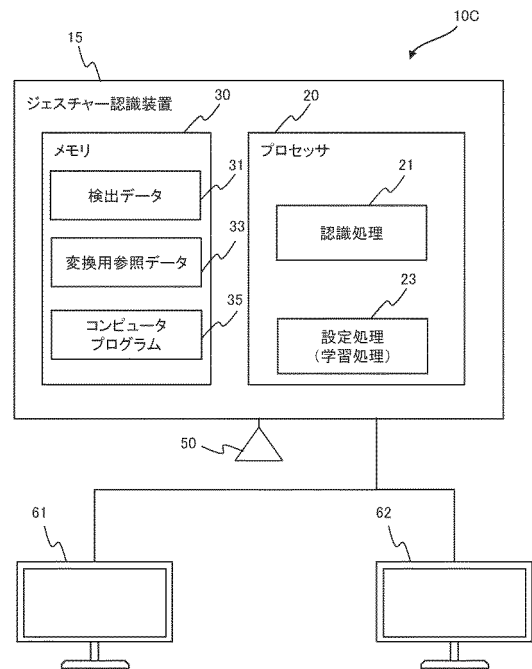
【図 5】

図5



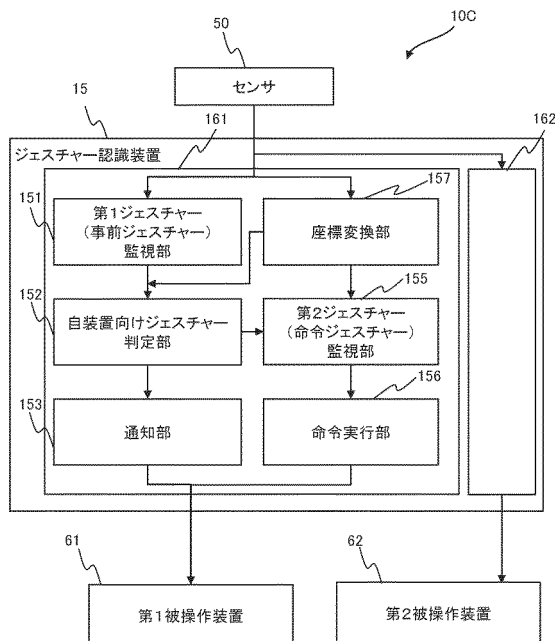
【図 6】

図6



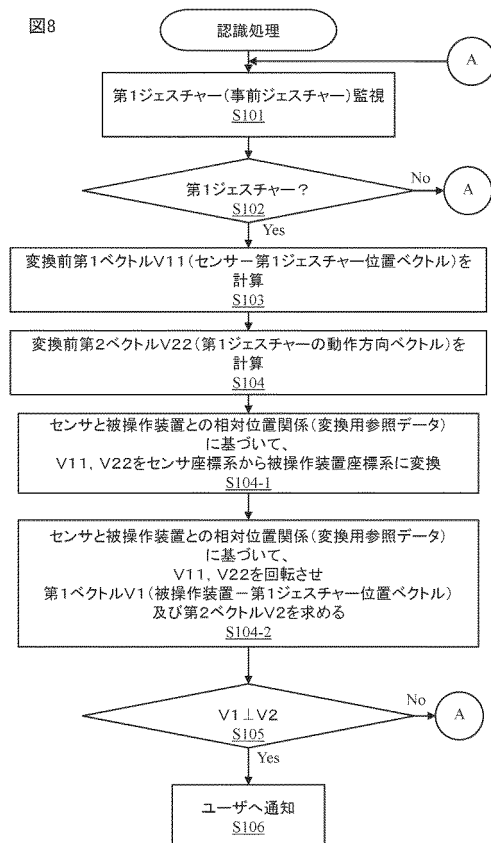
【図 7】

図7

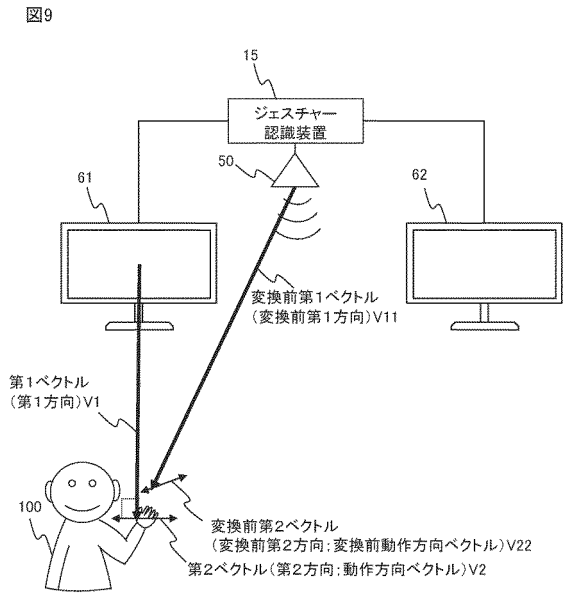


【図 8】

図8



【図 9】



【図 10】

