

(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2020-80074  
(P2020-80074A)

(43) 公開日 令和2年5月28日(2020.5.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G06F 3/01 (2006.01)</b>	G06F 3/01 510	4C316
<b>A61B 3/113 (2006.01)</b>	A61B 3/10 B	5E555

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 46 頁)

(21) 出願番号	特願2018-213285 (P2018-213285)	(71) 出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成30年11月13日(2018.11.13)	(74) 代理人	110000877 龍華国際特許業務法人
		(72) 発明者	章 ▲ウェイ▼峰 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 社本田技術研究所内
		(72) 発明者	大熊 顕至 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 社本田技術研究所内
		Fターム(参考)	4C316 AA21 FC28

最終頁に続く

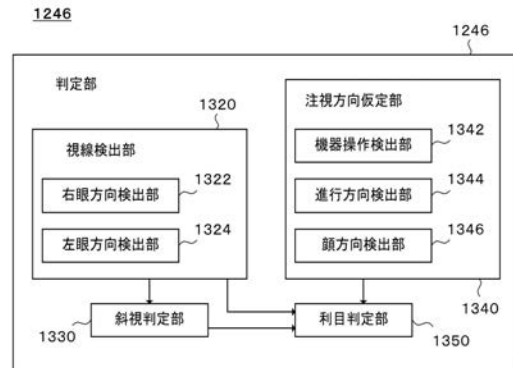
(54) 【発明の名称】 視線検出装置、プログラム、及び、視線検出方法

(57) 【要約】

【課題】 左右の視線の方向を均等に考慮して注視点を推定した場合、左右の視線の方向の相違が大きくなるにつれて、推定された注視点及び実際の注視点のズレが、実用上問題となる程度に大きくなる。

【解決手段】 被験者の第1の眼の視線の方向である第1方向を決定する第1方向決定部と、被験者の第2の眼の視線の方向である第2方向を決定する第2方向決定部と、(i)被験者の視線を計測する視線計測装置の配された機器に対する被験者の操作、(ii)機器の状態、及び、(iii)被験者の顔の向き of 少なくとも1つに基づいて、被験者の注視方向を仮定する仮定部と、仮定された注視方向、第1方向及び第2方向を比較して、第1の眼及び第2の眼の何れが利き目であるかを判定する第1判定部とを備える。

【選択図】 図14



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被験者の第 1 の眼の視線の方向である第 1 方向を決定する第 1 方向決定部と、

前記被験者の第 2 の眼の視線の方向である第 2 方向を決定する第 2 方向決定部と、

( i ) 前記被験者の視線を計測する視線計測装置の配された機器に対する前記被験者の操作、( i i ) 前記機器の状態、及び、( i i i ) 前記被験者の顔の向き of の少なくとも 1 つに基づいて、前記被験者の注視方向を仮定する仮定部と、

前記仮定された注視方向、前記第 1 方向及び前記第 2 方向を比較して、前記第 1 の眼及び前記第 2 の眼の何れが利き目であるかを判定する第 1 判定部と、

を備え、

10

前記第 1 判定部は、

前記仮定された注視方向及び前記第 1 方向のなす角度の絶対値が、前記仮定された注視方向及び前記第 2 方向のなす角度の絶対値よりも小さい場合、前記第 1 の眼が利き目であると判定し、

前記仮定された注視方向及び前記第 2 方向のなす角度の絶対値が、前記仮定された注視方向及び前記第 1 方向のなす角度の絶対値よりも小さい場合、前記第 2 の眼が利き目であると判定する、

視線検出装置。

**【請求項 2】**

前記視線計測装置は、前記機器に搭載されており、

20

前記機器は、前記被験者が運転する移動体であり、

前記仮定部は、

( i ) 前記移動体の移動速度に関する操作量が予め定められた第 1 速度条件を満足し、且つ、( i i ) 前記移動体の操舵角に関する操作量が予め定められた操舵条件を満足する場合に、前記移動体の進行方向を、前記被験者の注視方向として仮定する、

請求項 1 に記載の視線検出装置。

**【請求項 3】**

前記視線計測装置は、前記機器に搭載されており、

前記機器は、前記被験者が運転する移動体であり、

前記仮定部は、

30

( i ) 前記移動体の移動速度が予め定められた第 2 速度条件を満足し、且つ、( i i ) 前記移動体のロール角速度、ピッチ角速度及びヨー角速度の少なくとも 1 つが予め定められた角速度条件を満足する場合に、前記移動体の進行方向を、前記被験者の注視方向として仮定する、

請求項 1 に記載の視線検出装置。

**【請求項 4】**

( i ) 前記機器を操作するための物理的な操作ボタン、又は、( i i ) 前記機器の画像出力装置に表示され、前記機器を操作するための操作アイコンが、前記被験者に押下されたことを検出する操作検出部、

をさらに備え、

40

前記視線計測装置は、前記機器に搭載されており、

前記仮定部は、

前記操作検出部が、前記操作ボタン又は前記操作アイコンが前記被験者に押下されたことを検出した場合に、前記被験者が前記操作ボタン又は前記操作アイコンを注視する方向を、前記被験者の注視方向として仮定する、

請求項 1 に記載の視線検出装置。

**【請求項 5】**

前記被験者の顔の向きを検出する顔方向検出部、

をさらに備え、

前記仮定部は、前記顔方向検出部が検出した前記被験者の顔の向きを、前記被験者の注

50

視方向として仮定する、

請求項 1 に記載の視線検出装置。

【請求項 6】

前記第 1 方向及び前記第 2 方向に基づいて、前記被験者の注視方向を推定する注視方向推定部における推定処理に利用される推定パラメータを決定する推定パラメータ決定部、をさらに備え、

前記推定パラメータ決定部は、前記第 1 判定部が利き目と判定した眼の視線の方向が前記注視方向の推定に与える影響が、他方の眼の視線の方向が前記注視方向の推定に与える影響よりも大きくなるように、前記推定パラメータを決定する。

請求項 1 から請求項 5 までの何れか一項に記載の視線検出装置。

10

【請求項 7】

前記第 1 方向及び前記第 2 方向を比較して、記第 1 方向及び前記第 2 方向のなす角度が、予め定められた方向条件を満足するか否かを判定する第 2 判定部、をさらに備え、

前記推定パラメータ決定部は、

前記第 2 判定部が、記第 1 方向及び前記第 2 方向のなす角度が、前記方向条件を満足すると判定した場合、

前記第 1 判定部が利き目と判定した眼の視線の方向が前記注視方向の推定に与える影響が、他方の眼の視線の方向が前記注視方向の推定に与える影響よりも大きくなるように、前記推定パラメータを決定する、

20

請求項 6 に記載の視線検出装置。

【請求項 8】

前記第 1 方向及び前記第 2 方向を比較して、記第 1 方向及び前記第 2 方向のなす角度が、予め定められた方向条件を満足するか否かを判定する第 2 判定部、をさらに備え、

前記推定パラメータ決定部は、

前記第 2 判定部が、記第 1 方向及び前記第 2 方向のなす角度が、前記方向条件を満足すると判定した場合、

前記第 1 判定部が利き目ではないと判定した眼の視線の方向が、前記注視方向の推定に用いられないように、前記推定パラメータを決定する、

30

請求項 6 に記載の視線検出装置。

【請求項 9】

前記第 1 方向及び前記第 2 方向を比較して、記第 1 方向及び前記第 2 方向のなす角度が、予め定められた方向条件を満足するか否かを判定する第 2 判定部、をさらに備え、

前記推定パラメータ決定部は、

前記第 2 判定部が、記第 1 方向及び前記第 2 方向のなす角度が、前記方向条件を満足しないと判定した場合、

前記第 1 判定部が利き目と判定した眼の視線の方向が前記注視方向の推定に与える影響と、他方の眼の視線の方向が前記注視方向の推定に与える影響とが略等しくなるように、前記推定パラメータを決定する、

40

請求項 6 に記載の視線検出装置。

【請求項 10】

前記視線計測装置をさらに備える、

請求項 1 から請求項 9 までの何れか一項に記載の視線検出装置。

【請求項 11】

コンピュータを、請求項 1 から請求項 10 までの何れか一項に記載の視線検出装置として機能させるための、プログラム。

【請求項 12】

被験者の第 1 の眼の視線の方向である第 1 方向を決定する第 1 方向決定段階と、

50

前記被験者の第2の眼の視線の方向である第2方向を決定する第2方向決定段階と、

( i ) 前記被験者の視線を計測する視線計測装置の配された機器に対する前記被験者の操作、( i i ) 前記機器の状態、及び、( i i i ) 前記被験者の顔の向き of 少なくとも1つに基づいて、前記被験者の注視方向を仮定する仮定段階と、

前記仮定された注視方向、前記第1方向及び前記第2方向を比較して、前記第1の眼及び前記第2の眼の何れが利き目であるかを判定する第1判定段階と、

を有し、

前記第1判定段階は、

前記仮定された注視方向及び前記第1方向のなす角度の絶対値が、前記仮定された注視方向及び前記第2方向のなす角度の絶対値よりも小さい場合、前記第1の眼が利き目であると判定する段階と、

前記仮定された注視方向及び前記第2方向のなす角度の絶対値が、前記仮定された注視方向及び前記第1方向のなす角度の絶対値よりも小さい場合、前記第2の眼が利き目であると判定する段階と、

を含む、

視線検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、視線検出装置、プログラム、及び、視線検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ユーザの視線を検出し、ユーザの注視点を推定する技術が知られている(例えば、特許文献1を参照されたい)。

[先行技術文献]

[特許文献]

[特許文献1] 特開平05-199996号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ユーザの視線を検出したときに、左右の視線の方向が相違する場合がある。左右の視線の方向を均等に考慮して注視点を推定した場合、左右の視線の方向の相違が大きくなるにつれて、推定された注視点及び実際の注視点のズレが、実用上問題となる程度に大きくなる。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の第1の態様においては、視線検出装置が提供される。上記の視線検出装置は、例えば、被験者の第1の眼の視線の方向である第1方向を決定する第1方向決定部を備える。上記の視線検出装置は、例えば、被験者の第2の眼の視線の方向である第2方向を決定する第2方向決定部を備える。上記の視線検出装置は、例えば、( i ) 被験者の視線を計測する視線計測装置の配された機器に対する被験者の操作、( i i ) 機器の状態、及び、( i i i ) 被験者の顔の向き of 少なくとも1つに基づいて、被験者の注視方向を仮定する仮定部を備える。上記の視線検出装置は、例えば、仮定された注視方向、第1方向及び第2方向を比較して、第1の眼及び第2の眼の何れが利き目であるかを判定する第1判定部を備える。上記の視線検出装置において、第1判定部は、例えば、仮定された注視方向及び第1方向のなす角度の絶対値が、仮定された注視方向及び第2方向のなす角度の絶対値よりも小さい場合、第1の眼が利き目であると判定する。上記の視線検出装置において、第1判定部は、例えば、仮定された注視方向及び第2方向のなす角度の絶対値が、仮定された注視方向及び第1方向のなす角度の絶対値よりも小さい場合、第2の眼が利き目であると判定する。

10

20

30

40

50

## 【0005】

上記の視線検出装置において、上記の視線計測装置は、機器に搭載されてよい。上記の視線検出装置において、機器は、被験者が運転する移動体であってよい。上記の視線検出装置において、仮定部は、(i)移動体の移動速度に関する操作量が予め定められた第1速度条件を満足し、且つ、(ii)移動体の操舵角に関する操作量が予め定められた操舵条件を満足する場合に、移動体の進行方向を、被験者の注視方向として仮定してよい。

## 【0006】

上記の視線検出装置において、上記の視線計測装置は、機器に搭載されてよい。上記の視線検出装置において、機器は、被験者が運転する移動体であってよい。上記の視線検出装置において、仮定部は、(i)移動体の移動速度が予め定められた第2速度条件を満足し、且つ、(ii)移動体のロール角速度、ピッチ角速度及びヨー角速度の少なくとも1つが予め定められた角速度条件を満足する場合に、移動体の進行方向を、被験者の注視方向として仮定してよい。

10

## 【0007】

上記の視線検出装置において、上記の視線計測装置は、(i)機器を操作するための物理的な操作ボタン、又は、(ii)機器の画像出力装置に表示され、機器を操作するための操作アイコンが、被験者に押下されたことを検出する操作検出部を備えてよい。上記の視線検出装置において、上記の視線計測装置は、機器に搭載されてよい。上記の視線検出装置において、仮定部は、操作検出部が、操作ボタン又は操作アイコンが被験者に押下されたことを検出した場合に、被験者が操作ボタン又は操作アイコンを注視する方向を、被験者の注視方向として仮定してよい。

20

## 【0008】

上記の視線検出装置において、上記の視線計測装置は、被験者の顔の向きを検出する顔方向検出部を備えてよい。上記の視線検出装置において、仮定部は、顔方向検出部が検出した被験者の顔の向きを、被験者の注視方向として仮定してよい。

## 【0009】

上記の視線検出装置は、第1方向及び第2方向に基づいて、被験者の注視方向を推定する注視方向推定部における推定処理に利用される推定パラメータを決定する推定パラメータ決定部を備えてよい。上記の視線検出装置において、推定パラメータ決定部は、第1判定部が利き目と判定した眼の視線の方向が注視方向の推定に与える影響が、他方の眼の視線の方向が注視方向の推定に与える影響よりも大きくなるように、推定パラメータを決定してよい。

30

## 【0010】

上記の視線検出装置は、第1方向及び第2方向を比較して、記第1方向及び第2方向のなす角度が、予め定められた方向条件を満足するか否かを判定する第2判定部を備えてよい。上記の視線検出装置において、推定パラメータ決定部は、第2判定部が、記第1方向及び第2方向のなす角度が、方向条件を満足すると判定した場合、第1判定部が利き目と判定した眼の視線の方向が注視方向の推定に与える影響が、他方の眼の視線の方向が注視方向の推定に与える影響よりも大きくなるように、推定パラメータを決定してよい。

## 【0011】

上記の視線検出装置において、推定パラメータ決定部は、第2判定部が、記第1方向及び第2方向のなす角度が、方向条件を満足すると判定した場合、第1判定部が利き目ではないと判定した眼の視線の方向が、注視方向の推定に用いられないように、推定パラメータを決定してよい。上記の視線検出装置において、推定パラメータ決定部は、第2判定部が、記第1方向及び第2方向のなす角度が、方向条件を満足しないと判定した場合、第1判定部が利き目と判定した眼の視線の方向が注視方向の推定に与える影響と、他方の眼の視線の方向が注視方向の推定に与える影響とが略等しくなるように、推定パラメータを決定してよい。上記の視線検出装置は、視線計測装置を備えてよい。

40

## 【0012】

本発明の第2の態様においては、プログラムが提供される。上記のプログラムを格納す

50

る非一時的コンピュータ可読媒体が提供されてもよい。上記のプログラムは、コンピュータを、上記の視線検出装置として機能させるためのプログラムであってよい。上記のプログラムは、コンピュータに、上記の視線検出装置における情報処理方法を実行させるためのプログラムであってよい。

【0013】

本発明の第3の態様においては、視線検出方法が提供される。上記の視線検出方法は、例えば、被験者の第1の眼の視線の方向である第1方向を決定する第1方向決定段階を有する。上記の視線検出方法は、例えば、被験者の第2の眼の視線の方向である第2方向を決定する第2方向決定段階を有する。上記の視線検出方法は、例えば、(i)被験者の視線を計測する視線計測装置の配された機器に対する被験者の操作、(ii)機器の状態、及び、(iii)被験者の顔の向き少なくとも1つに基づいて、被験者の注視方向を仮定する仮定段階を有する。上記の視線検出方法は、例えば、仮定された注視方向、第1方向及び第2方向を比較して、第1の眼及び第2の眼の何れが利き目であるかを判定する第1判定段階を有する。上記の視線検出方法において、第1判定段階は、例えば、仮定された注視方向及び第1方向のなす角度の絶対値が、仮定された注視方向及び第2方向のなす角度の絶対値よりも小さい場合、第1の眼が利き目であると判定する段階を含む。上記の視線検出方法において、第1判定段階は、例えば、仮定された注視方向及び第2方向のなす角度の絶対値が、仮定された注視方向及び第1方向のなす角度の絶対値よりも小さい場合、第2の眼が利き目であると判定する段階を含む。

【0014】

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】対話型エージェントシステム100のシステム構成の一例を概略的に示す。

【図2】車両110の内部構成の一例を概略的に示す。

【図3】入出力制御部272の内部構成の一例を概略的に示す。

【図4】イベント検出部340の内部構成の一例を概略的に示す。

【図5】起動イベント検出部430の内部構成の一例を概略的に示す。

【図6】応答管理部350の内部構成の一例を概略的に示す。

【図7】エージェント情報格納部360の内部構成の一例を概略的に示す。

【図8】支援サーバ120の内部構成の一例を概略的に示す。

【図9】要求決定部842の内部構成の一例を概略的に示す。

【図10】応答情報生成部846の内部構成の一例を概略的に示す。

【図11】ユーザ20の視線の方向の一例を概略的に示す。

【図12】ユーザ20の視線の方向の一例を概略的に示す。

【図13】校正部414の内部構成の一例を概略的に示す。

【図14】判定部1246の内部構成の一例を概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。なお、図面において、同一または類似の部分には同一の参照番号を付して、重複する説明を省く場合がある。

【0017】

[対話型エージェントシステム100の概要]

図1は、対話型エージェントシステム100のシステム構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、対話型エージェントシステム100は、車両110と、支援サーバ120とを備える。本実施形態において、車両110は、応答システム112と、通信システム114とを有する。

10

20

30

40

50

## 【0018】

対話型エージェントシステム100は、要求処理装置の一例であってよい。車両110又は車両110に搭載された情報出力機器は、エージェント装置の一例であってよい。応答システム112は、エージェント装置の一例であってよい。支援サーバ120は、中継装置の一例であってよい。

## 【0019】

本実施形態において、車両110及び支援サーバ120は、通信ネットワーク10を介して、互いに情報を送受することができる。また、車両110と、車両110のユーザ20が利用する通信端末30とが、通信ネットワーク10を介して情報を送受してもよく、支援サーバ120と、通信端末30とが、通信ネットワーク10を介して情報を送受してもよい。

10

## 【0020】

本実施形態において、通信ネットワーク10は、有線通信の伝送路であってもよく、無線通信の伝送路であってもよく、無線通信の伝送路及び有線通信の伝送路の組み合わせであってもよい。通信ネットワーク10は、無線パケット通信網、インターネット、P2Pネットワーク、専用回線、VPN、電力線通信回線などを含んでもよい。通信ネットワーク10は、(i)携帯電話回線網などの移動体通信網を含んでもよく、(ii)無線MAN(例えば、WiMAX(登録商標)である。)、無線LAN(例えば、WiFi(登録商標)である。)、Bluetooth(登録商標)、Zigbee(登録商標)、NFC(Near Field Communication)などの無線通信網を含んでもよい。

20

## 【0021】

本実施形態において、ユーザ20は、車両110の利用者であってよい。ユーザ20は、車両110の運転者であってもよく、当該運転者の同乗者であってもよい。ユーザ20は、車両110の所有者であってもよく、車両110の占有者であってもよい。車両110の占有者は、車両110のレンタルサービス又はシェアサービスの利用者であってもよい。

## 【0022】

本実施形態において、通信端末30は、車両110及び支援サーバ120の少なくとも一方と情報を送受することができればよく、その詳細については特に限定されない。通信端末30としては、パーソナルコンピュータ、携帯端末などが例示される。携帯端末としては、携帯電話、スマートフォン、PDA、タブレット、ノートブック・コンピュータ又はラップトップ・コンピュータ、ウェアラブル・コンピュータなどが例示される。

30

## 【0023】

通信端末30は、1又は複数の通信方式に対応していてもよい。通信方式としては、移動体通信方式、無線MAN方式、無線LAN方式、無線PAN方式などが例示される。移動体通信方式としては、GSM(登録商標)方式、3G方式、LTE方式、4G方式、5G方式などが例示される。無線MAN方式としては、WiMAX(登録商標)が例示される。無線LAN方式としては、WiFi(登録商標)が例示される。無線PAN方式としては、Bluetooth(登録商標)、Zigbee(登録商標)、NFC(Near Field Communication)などが例示される。

40

## 【0024】

本実施形態において、対話型エージェントシステム100は、ユーザ20の音声及びジェスチャの少なくとも一方により示される要求を取得し、当該要求に応じた処理を実行する。ジェスチャとしては、身振り、手振り、仕草、顔の向き、視線の向き、顔の表情などが例示される。また、対話型エージェントシステム100は、上記の処理の結果をユーザ20に伝達する。対話型エージェントシステム100は、対話型エージェントシステム100のインタフェースとして機能するエージェントと、ユーザ20との間の対話型のインタラクションを介して、上記の要求の取得及び結果の伝達を実行してよい。

## 【0025】

50

エージェントは、ユーザ 20 への情報の伝達に利用される。ユーザ 20 と、エージェントとのインタラクションにより、言語情報だけでなく、非言語情報も伝達され得る。これにより、より円滑な情報伝達が達成され得る。エージェントは、ソフトウェアエージェントであってもよく、ハードウェアエージェントであってもよい。なお、エージェントは、AIアシスタントと称される場合もある。

【0026】

ソフトウェアエージェントは、コンピュータにより実現される擬人化エージェントであってよい。上記のコンピュータは、通信端末 30 及び車両 110 の少なくとも一方に搭載されたコンピュータであってよい。擬人化エージェントは、例えば、コンピュータの表示装置又は投影装置上に表示又は投影され、ユーザ 20 とコミュニケーションを図ることができる。擬人化エージェントは、音声により、ユーザ 20 とコミュニケーションを図ってもよい。ハードウェアエージェントは、ロボットであってよい。ロボットは、ヒューマノイド型のロボットであってもよく、ペット型のロボットであってもよい。

10

【0027】

エージェントは、顔を有してもよい。「顔」には、人間又は動物の顔だけでなく、顔の同等物が含まれてもよい。顔の同等物は、顔と同様の機能を有するものであってよい。顔の機能としては、感情を伝達する機能、注視点を示す機能などが例示される。

【0028】

エージェントは、目を有してもよい。「目」には、人間又は動物の眼だけでなく、眼の同等物が含まれてもよい。眼の同等物は、眼と同様の機能を有するものであってよい。眼の機能としては、感情を伝達する機能、注視点を示す機能などが例示される。

20

【0029】

なお、「対話」には、言語情報によるコミュニケーションだけでなく、非言語情報によるコミュニケーションが含まれてよい。言語情報によるコミュニケーションとしては、(i) 会話、(ii) 手話、(iii) ジェスチャと、当該ジェスチャによる伝達内容とが予め定義されたサイン又はサイン音などが例示される。非言語情報によるコミュニケーションとしては、身振り、手振り、仕草、顔の向き、視線の向き、顔の表情などが例示される。

【0030】

本実施形態において、対話型エージェントシステム 100 は、支援サーバ 120 に実装された対話エンジン（図示されていない。クラウド型対話エンジンと称される場合がある。）を利用して、ユーザ 20 の要求に対して応答する。なお、他の実施形態において、対話型エージェントシステム 100 は、応答システム 112 に実装された対話エンジン（図示されていない。ローカル型対話エンジンと称される場合がある。）と、支援サーバ 120 に実装されたクラウド型対話エンジンとを備えてもよい。

30

【0031】

ローカル型対話エンジン及びクラウド型対話エンジンは、物理的に異なる対話エンジンであってよい。ローカル型対話エンジン及びクラウド型対話エンジンは、性能の異なる対話エンジンであってよい。一実施形態において、ローカル型対話エンジンが認識できる要求の種類数は、クラウド型対話エンジンが認識できる要求の種類数よりも少ない。他の実施形態において、ローカル型対話エンジンが処理できる要求の種類数は、クラウド型対話エンジンが認識できる処理の種類数よりも少ない。

40

【0032】

対話型エージェントシステム 100 は、車両 110 及び支援サーバ 120 の間の通信状態に基づいて、ローカル型対話エンジン及びクラウド型対話エンジンの何れの対話エンジンを利用するかを決定してもよい。例えば、通信状態が比較的良好である場合、対話型エージェントシステム 100 は、クラウド型対話エンジンを利用して、ユーザ 20 の要求に応答する。一方、通信状態が比較的不良である場合、対話型エージェントシステム 100 は、ローカル型対話エンジンを利用して、ユーザ 20 の要求に応答する。これにより、車両 110 及び支援サーバ 120 の間の通信状態に応じて、ローカル型対話エンジンと、ク

50



ラウド型対話エンジンとが切り替えられ得る。

【0033】

対話型エージェントシステム100は、応答システム112の状態に基づいて、エージェントの様態を決定してよい。これにより、応答システム112の状態に応じて、エージェントの様態が切り替わり得る。応答システム112の状態としては、(i) 応答システム112が停止している状態(OFF状態と称される場合がある)、(ii) 応答システム112が作動している状態(ON状態と称される場合がある)であって、対話エンジンによる応答処理を開始するための要求(起動要求と称される場合がある。)を待ち受けている状態(スタンバイ状態と称される場合がある。)、(iii) ON状態であって、対話エンジンによる応答処理が実行されている状態(起動状態と称される場合がある。)などが例示される。

10

【0034】

スタンバイ状態は、起動要求を受け付け、当該起動要求を処理するための状態であってもよい。起動状態は、エージェントを介して起動要求以外の要求を処理するための状態であってもよい。

【0035】

起動要求は、エージェントを起動させるための要求であってもよく、エージェントを介した応答処理を開始するための要求であってもよく、対話エンジンの音声認識機能又はジェスチャ認識機能を起動又は有効化するための要求であってもよい。起動要求は、応答システム112の状態を、スタンバイ状態から起動状態に変更するための要求であってもよい。起動要求は、起動ワード、トリガーフレーズなどと称される場合がある。起動要求は、音声に限定されない。起動要求は、予め定められたジェスチャであってもよく、起動要求を入力するための操作がなされたことであってもよい。

20

【0036】

上記の応答システム112の状態の少なくとも1つは、さらに細分化されていてもよい。例えば、対話エンジンによる応答処理が実行されている状態は、ローカル型対話エンジンがユーザ20の要求を処理している状態と、クラウド型対話エンジンがユーザ20の要求を処理している状態とに細分化され得る。これにより、例えば、対話型エージェントシステム100は、ローカル型対話エンジンがユーザ20の要求を処理している場合と、クラウド型対話エンジンがユーザ20の要求を処理している場合とで、エージェントの様態を切り替えることができる。

30

【0037】

エージェントの様態としては、エージェントとして利用されるキャラクタの種類、当該キャラクタの外観、当該キャラクタの声、及び、インタラクションの様態の少なくとも1つが例示される。キャラクタとしては、実在する人物、動物又は物体をモデルにしたキャラクタ、歴史上の人物、動物又は物体をモデルにしたキャラクタ、架空の又は空想上の人物、動物又は物体をモデルにしたキャラクタなどが例示される。上記の物体は、有体物であってもよく、無体物であってもよい。キャラクタは、上記の人物、動物又は物体の一部をモデルにしたキャラクタであってもよい。

【0038】

外観としては、(i) 形状、模様、色彩及びこれらの組み合わせ、(ii) デフォルメ、誇張又は変形の手法及び程度、並びに、(iii) 画像の画風の少なくとも1つが例示される。形状としては、容姿、髪型、服装、アクセサリ、表情及び姿勢の少なくとも1つが例示される。デフォルメの手法としては、頭身比率の変更、パーツの配置の変更、パーツの簡素化などが例示される。画風としては、画像全体の色合い、タッチなどが例示される。タッチとしては、写実的なタッチ、イラスト風のタッチ、漫画風のタッチ、アメリカンコミック風のタッチ、劇画風のタッチ、シリアスなタッチ、コメディ調のタッチなどが例示される。

40

【0039】

例えば、同一のキャラクタであっても、年齢によって外観が異なる場合がある。幼少期

50

、青年期、壮年期、中年期、老年期、及び、晩年期の少なくとも2つにおいて、キャラクターの外観が異なってもよい。また、同一のキャラクターであっても、デフォルメの程度が進行するにつれて、外観が幼く見える場合がある。例えば、同一のキャラクターの外観の画像であって、頭身比率の異なる2つの画像を比較すると、頭身比率が小さい画像中のキャラクターは、頭身比率が大きい画像中のキャラクターよりも幼く見える。

#### 【0040】

声としては、声質、声色（トーンと称される場合がある）、及び、声の高さ（ピッチと称される場合がある）の少なくとも1つが例示される。インタラクションの様態としては、応答時の話し方及び仕草の少なくとも一方が例示される。話し方としては、声量、口調、テンポ、1回あたりの発話の長さ、間の取り方、抑揚のつけ方、強弱のつけ方、相槌の打ち方、癖、及び、話題の展開方法の少なくとも1つが例示される。なお、ユーザ20及びエージェントの間のインタラクションが手話により実現される場合の話し方の具体例は、ユーザ20及びエージェントの間のインタラクションが会話により実現される場合の話し方の具体例と同様であってよい。

10

#### 【0041】

なお、本実施形態においては、応答システム112が車両110に実装された対話型の車両用運転支援装置である場合を例として、対話型エージェントシステム100の詳細が説明される。しかしながら、対話型エージェントシステム100は本実施形態に限定されない。他の実施形態において、応答システム112が実装される機器は車両に限定されない。応答システム112は、据付式の機器、移動式の機器（移動体と称される場合がある）、又は、携帯式若しくは可搬式の機器に実装されてよい。応答システム112は、情報を出力する機能と、通信機能とを備えた機器に実装されることが好ましい。例えば、応答システム112は、通信端末30に実装され得る。応答システム112が実装された機器は、エージェント装置、制御装置及び要求処理装置の一例であってよい。

20

#### 【0042】

据付式の機器としては、デスクトップ型のPC、テレビ、スピーカ、冷蔵庫などの電化製品が例示される。移動式の機器としては、車両、作業機械、船舶、飛行体などが例示される。携帯式若しくは可搬式の機器としては、携帯電話、スマートフォン、PDA、タブレット、ノートブック・コンピュータ又はラップトップ・コンピュータ、ウェアラブル・コンピュータ、モバイルバッテリーなどが例示される。

30

#### 【0043】

##### [対話型エージェントシステム100の各部の概要]

本実施形態において、車両110は、ユーザ20の移動に利用される。車両110としては、自動車、自動二輪車などが例示される。自動二輪車としては、(i)バイク、(ii)三輪バイク、(iii)セグウェイ（登録商標）、動力ユニット付きキックボード（登録商標）、動力ユニット付きスケートボードのような、動力ユニットを有する立ち乗り二輪車などが例示される。

#### 【0044】

本実施形態において、応答システム112は、ユーザ20の音声及びジェスチャの少なくとも一方により示される要求を取得する。応答システム112は、上記の要求に応じた処理を実行する。また、応答システム112は、上記の処理の結果をユーザ20に伝達する。

40

#### 【0045】

一実施形態において、応答システム112は、(i)ユーザ20が車両110に搭載された機器に入力した要求、又は、(ii)ユーザ20が通信端末30に搭載された機器に入力した要求を取得する。応答システム112は、ユーザ20が通信端末30に搭載された機器に入力した要求を、通信システム114を介して取得してよい。応答システム112は、車両110に搭載された情報出力機器を介して、上記の要求に対する応答を、ユーザ20に提示する。

#### 【0046】

50

他の実施形態において、応答システム 112 は、(i) ユーザ 20 が車両 110 に搭載された機器に入力した要求、又は、(ii) ユーザ 20 が通信端末 30 に搭載された機器に入力した要求を取得する。応答システム 112 は、ユーザ 20 が通信端末 30 に搭載された機器に入力した要求を、通信システム 114 を介して取得してよい。応答システム 112 は、上記の要求に対する応答を、通信システム 114 を介して通信端末 30 に送信する。通信端末 30 は、応答システム 112 から取得した情報を、ユーザ 20 に提示する。

【0047】

応答システム 112 は、ローカル型対話エンジン及びクラウド型対話エンジンの少なくとも一方を利用して、ユーザ 20 からの要求に応答してよい。応答システム 112 は、ローカル型対話エンジン及びクラウド型対話エンジンの何れの対話エンジンを利用して上記の要求に応答するかを決定してよい。例えば、応答システム 112 は、車両 110 及び支援サーバ 120 の間の通信状態に基づいて、ローカル型対話エンジン及びクラウド型対話エンジンの何れの対話エンジンを利用するかを決定する。

10

【0048】

応答システム 112 は、ローカル型対話エンジンのユーザインタフェースとして機能してよい。応答システム 112 は、クラウド型対話エンジンのユーザインタフェースとして機能してよい。

【0049】

本実施形態において、通信システム 114 は、通信ネットワーク 10 を介して、車両 110 と、支援サーバ 120 との間で情報を送受する。通信システム 114 は、有線通信又は近距離無線通信により、車両 110 と、通信端末 30 との間で情報を送受してもよい。

20

【0050】

例えば、通信システム 114 は、応答システム 112 がユーザ 20 から取得したユーザ 20 に関する情報を、支援サーバ 120 に送信する。通信システム 114 は、通信端末 30 がユーザ 20 から取得したユーザ 20 に関する情報を、支援サーバ 120 に送信してよい。通信システム 114 は、車両 110 に搭載された機器から車両 110 に関する情報を取得し、車両 110 に関する情報を支援サーバ 120 に送信してよい。通信システム 114 は、通信端末 30 から通信端末 30 に関する情報を取得し、通信端末 30 に関する情報を支援サーバ 120 に送信してもよい。

【0051】

また、通信システム 114 は、クラウド型対話エンジンが出力した情報を、支援サーバ 120 から受信する。通信システム 114 は、クラウド型対話エンジンが出力した情報を、応答システム 112 に転送する。通信システム 114 は、応答システム 112 が出力した情報を、通信端末 30 に送信してもよい。

30

【0052】

本実施形態において、支援サーバ 120 は、支援サーバ 120 のコンピュータを、クラウド型対話エンジンとして機能させるためのプログラムを実行する。これにより、支援サーバ 120 の上で、クラウド型対話エンジンが動作する。

【0053】

本実施形態において、支援サーバ 120 は、通信ネットワーク 10 を介して、ユーザ 20 の音声及びジェスチャの少なくとも一方により示される要求を取得する。支援サーバ 120 は、上記の要求に応じた処理を実行する。また、支援サーバ 120 は、通信ネットワーク 10 を介して、上記の処理の結果を応答システム 112 に通知する。

40

【0054】

[対話型エージェントシステム 100 の各部の具体的な構成]

対話型エージェントシステム 100 の各部は、ハードウェアにより実現されてもよく、ソフトウェアにより実現されてもよく、ハードウェア及びソフトウェアにより実現されてもよい。対話型エージェントシステム 100 の各部は、その少なくとも一部が、単一のサーバによって実現されてもよく、複数のサーバによって実現されてもよい。対話型エージェントシステム 100 の各部は、その少なくとも一部が、仮想マシン上又はクラウドシス

50

テム上で実現されてもよい。対話型エージェントシステム 100 の各部は、その少なくとも一部が、パーソナルコンピュータ又は携帯端末によって実現されてもよい。携帯端末としては、携帯電話、スマートフォン、PDA、タブレット、ノートブック・コンピュータ又はラップトップ・コンピュータ、ウェアラブル・コンピュータなどが例示される。対話型エージェントシステム 100 の各部は、ブロックチェーンなどの分散型台帳技術又は分散型ネットワークを利用して、情報を格納してもよい。

#### 【0055】

対話型エージェントシステム 100 を構成する構成要素の少なくとも一部がソフトウェアにより実現される場合、当該ソフトウェアにより実現される構成要素は、一般的な構成の情報処理装置において、当該構成要素に関する動作を規定したプログラムを起動することにより実現されてよい。上記の情報処理装置は、例えば、(i) CPU、GPU などのプロセッサ、ROM、RAM、通信インタフェースなどを有するデータ処理装置と、(ii) キーボード、タッチパネル、カメラ、マイク、各種センサ、GPS 受信機などの入力装置と、(iii) 表示装置、スピーカ、振動装置などの出力装置と、(iv) メモリ、HDD などの記憶装置（外部記憶装置を含む。）とを備える。

10

#### 【0056】

上記の情報処理装置において、上記のデータ処理装置又は記憶装置は、プログラムを格納してよい。上記のプログラムは、非一時的なコンピュータ可読記録媒体に格納されてよい。上記のプログラムは、プロセッサによって実行されることにより、上記の情報処理装置に、当該プログラムによって規定された動作を実行させる。

20

#### 【0057】

プログラムは、CD-ROM、DVD-ROM、メモリ、ハードディスクなどのコンピュータ読み取り可能な媒体に記憶されていてもよく、ネットワークに接続された記憶装置に記憶されていてもよい。プログラムは、コンピュータ読み取り可能な媒体又はネットワークに接続された記憶装置から、対話型エージェントシステム 100 の少なくとも一部を構成するコンピュータにインストールされてよい。プログラムが実行されることにより、コンピュータが、対話型エージェントシステム 100 の各部の少なくとも一部として機能してもよい。

#### 【0058】

コンピュータを対話型エージェントシステム 100 の各部の少なくとも一部として機能させるプログラムは、対話型エージェントシステム 100 の各部の動作を規定したモジュールを備えてよい。これらのプログラム又はモジュールは、データ処理装置、入力装置、出力装置、記憶装置等に働きかけて、コンピュータを対話型エージェントシステム 100 の各部として機能させたり、コンピュータに対話型エージェントシステム 100 の各部における情報処理方法を実行させたりする。

30

#### 【0059】

プログラムに記述された情報処理は、当該プログラムがコンピュータに読込まれることにより、当該プログラムに関連するソフトウェアと、対話型エージェントシステム 100 の各種のハードウェア資源とが協働した具体的手段として機能する。そして、上記の具体的手段が、本実施形態におけるコンピュータの使用目的に応じた情報の演算又は加工を実現することにより、当該使用目的に応じた対話型エージェントシステム 100 が構築される。

40

#### 【0060】

##### [ 車両 110 の各部の概要 ]

図 2 は、車両 110 の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、車両 110 は、入力部 210 と、出力部 220 と、通信部 230 と、センサ部 240 と、駆動部 250 と、付帯設備 260 と、制御部 270 とを備える。本実施形態において、制御部 270 は、入出力制御部 272 と、車両制御部 274 と、通信制御部 276 とを有する。本実施形態において、応答システム 112 は、入力部 210、出力部 220 及び入出力制御部 272 により構成される。また、通信システム 114 は、通信部 230 及び通信制御部 2

50

76により構成される。

【0061】

出力部220は、画像出力部の一例であってよい。通信部230は、要求送信部の一例であってよい。制御部270は、制御装置及び処理装置の一例であってよい。入出力制御部272は、制御装置の一例であってよい。

【0062】

本実施形態において、入力部210は、情報の入力を受け付ける。例えば、入力部210は、ユーザ20からの要求を受け付ける。入力部210は、通信端末30を介して、ユーザ20からの要求を受け付けてもよい。

【0063】

一実施形態において、入力部210は、車両110の操作に関する要求を受け付ける。車両110の操作に関する要求としては、センサ部240の操作又は設定に関する要求、駆動部250の操作又は設定に関する要求、付帯設備260の操作又は設定に関する要求などが例示される。設定に関する要求としては、設定を変更するための要求、設定を確認するための要求などが例示される。他の実施形態において、入力部210は、ユーザ20の音声及びジェスチャの少なくとも一方により示される要求を受け付ける。

【0064】

入力部210としては、キーボード、ポインティングデバイス、タッチパネル、操作ボタン、マイク、カメラ、センサ、3次元スキャナ、視線計測器、ハンドル、アクセル、ブレーキ、シフトレバーなどが例示される。入力部210は、ナビゲーション装置の一部を構成してよい。

【0065】

本実施形態において、出力部220は情報を出力する。出力部220は、例えば、ユーザ20からの要求に対する対話型エージェントシステム100の応答を、ユーザ20に提示する。出力部220は、通信端末30を介して、上記の応答をユーザ20に提示してもよい。出力部220としては、画像出力装置、音声出力装置、振動発生装置、超音波発生装置などが例示される。出力部220は、ナビゲーション装置の一部を構成してよい。

【0066】

画像出力装置は、エージェントの画像を表示又は投影する。画像は、静止画像であってよく、動画像（映像と称される場合がある。）であってよい。画像は、平面画像であってよく、立体画像であってよい。立体画像の方式は、特に限定されるものではないが、2眼立体方式、インテグラル方式、ホログラフィー方式などが例示される。

【0067】

画像出力装置としては、表示装置、投影装置、印刷装置などが例示される。音声出力装置としては、スピーカ、ヘッドホン、イヤホンなどが例示される。スピーカは、指向性を有してもよく、指向性の向きを調整又は変更する機能を有してもよい。

【0068】

本実施形態において、通信部230は、通信ネットワーク10を介して、車両110と、支援サーバ120との間で情報を送受する。通信部230は、有線通信又は近距離無線通信により、車両110と、通信端末30との間で情報を送受してもよい。通信部230は、1又は複数の通信方式に対応していてもよい。

【0069】

本実施形態において、センサ部240は、車両110の状態を検出又は監視する1又は複数のセンサを含む。1又は複数のセンサのそれぞれは、任意の内界センサであってよく、任意の外界センサであってよい。1又は複数のセンサ部240の少なくとも一部は、入力部210として利用されてもよい。例えば、センサ部240は、車両110の内部を撮像するカメラ、車両110の内部の音声を収集するマイク、車両110の外部を撮像するカメラ、及び、車両110の外部の音声を収集するマイクの少なくとも1つを含む。上記のカメラ又はマイクは、入力部210として利用されてよい。

【0070】

10

20

30

40

50

車両 1 1 0 の状態としては、速度、加速度、傾斜、振動、騒音、駆動部 2 5 0 の作動状況、付帯設備 2 6 0 の作動状況、安全装置の作動状況、自動運転装置の作動状況、異常の発生状況、現在位置、移動経路、外気の温度、外気の湿度、外気の圧力、内部空間の温度、内部空間の湿度、内部空間の圧力、周囲の物体との相対位置、周囲の物体との相対速度などが例示される。安全装置としては、ABS (Anti-lock Brake System)、エアバッグ、自動ブレーキ、衝突回避装置などが例示される。

【0071】

本実施形態において、駆動部 2 5 0 は、車両 1 1 0 を駆動する。駆動部 2 5 0 は、制御部 2 7 0 からの命令に応じて、車両 1 1 0 を駆動してよい。駆動部 2 5 0 は、内燃機関によって動力を発生させてもよく、電動機によって動力を発生させてもよい。

10

【0072】

本実施形態において、付帯設備 2 6 0 は、車両 1 1 0 に搭載される機器のうち、駆動部 2 5 0 以外の機器であってよい。付帯設備 2 6 0 は、制御部 2 7 0 からの命令に従って作動してよい。付帯設備 2 6 0 は、ユーザ 2 0 の操作に従って作動してもよい。付帯設備 2 6 0 としては、保安機器、座席調整機器、施錠管理機器、窓開閉機器、照明機器、空調機器、ナビゲーション機器、音響機器、映像機器などが例示される。

【0073】

本実施形態において、制御部 2 7 0 は、車両 1 1 0 の各部を制御する。制御部 2 7 0 は、応答システム 1 1 2 を制御してもよい。制御部 2 7 0 は、通信システム 1 1 4 を制御してもよい。制御部 2 7 0 は、入力部 2 1 0、出力部 2 2 0、通信部 2 3 0、センサ部 2 4 0、駆動部 2 5 0 及び付帯設備 2 6 0 の少なくとも 1 つを制御してもよい。また、制御部 2 7 0 の各部は、互いに情報を送受してよい。

20

【0074】

本実施形態において、入出力制御部 2 7 2 は、車両 1 1 0 における情報の入出力を制御する。例えば、入出力制御部 2 7 2 は、ユーザ 2 0 と、車両 1 1 0 との間における情報の伝達を制御する。入出力制御部 2 7 2 は、入力部 2 1 0 及び出力部 2 2 0 の少なくとも一方の動作を制御してよい。入出力制御部 2 7 2 は、応答システム 1 1 2 の動作を制御してもよい。

【0075】

例えば、入出力制御部 2 7 2 は、入力部 2 1 0 を介して、ユーザ 2 0 からの要求を含む情報を取得する。入出力制御部 2 7 2 は、上記の要求に対する応答を決定する。入出力制御部 2 7 2 は、応答の内容及び様態の少なくとも一方を決定してよい。入出力制御部 2 7 2 は、上記の応答に関する情報を出力する。一実施形態において、入出力制御部 2 7 2 は、出力部 2 2 0 を介して、上記の応答を含む情報をユーザ 2 0 に提示する。他の実施形態において、入出力制御部 2 7 2 は、通信部 2 3 0 を介して、上記の応答を含む情報を通信端末 3 0 に送信する。通信端末 3 0 は、上記の応答を含む情報をユーザ 2 0 に提示する。

30

【0076】

入出力制御部 2 7 2 は、ローカル型対話エンジン及びクラウド型対話エンジンのすくなくとも一方を利用して、上記の要求に対する応答を決定してよい。これにより、入出力制御部 2 7 2 は、応答システム 1 1 2 を、ローカル型対話エンジンのユーザインタフェースとして機能させることができる。また、入出力制御部 2 7 2 は、応答システム 1 1 2 を、クラウド型対話エンジンのユーザインタフェースとして機能させることができる。

40

【0077】

入出力制御部 2 7 2 は、車両 1 1 0 及び支援サーバ 1 2 0 の間の通信状態を示す情報（通信情報と称される場合がある。）に基づいて、ローカル型対話エンジン及びクラウド型対話エンジンの何れの対話エンジンにおける処理の実行結果に基づいて応答するかを決定してもよい。なお、入出力制御部 2 7 2 は、複数のローカル型対話エンジンを利用してよく、複数のクラウド型対話エンジンを利用してよい。この場合、入出力制御部 2 7 2 は、少なくとも通信情報に基づいて、どの対話エンジンにおける処理の実行結果に基づいて応答するかを決定してよい。入出力制御部 2 7 2 は、発話者又は運転者に応じて、どの

50

対話エンジンにおける処理の実行結果に基づいて応答するかを決定してもよい。入出力制御部 272 は、同乗者の有無に応じて、どの対話エンジンにおける処理の実行結果に基づいて応答するかを決定してもよい。

【0078】

入出力制御部 272 は、例えば、通信制御部 276 から、通信情報を取得する。なお、通信情報は、(i) 通信部 230、入出力制御部 272 又は通信制御部 276 と、支援サーバ 120 との間の通信状態を示す情報であってもよく、(ii) 通信部 230、入出力制御部 272 又は通信制御部 276 と、通信ネットワーク 10 との間の通信状態を示す情報であってもよく、(iii) 通信ネットワーク 10 の通信状態を示す情報であってもよく、(iv) 通信ネットワーク 10 と、支援サーバ 120 との間の通信状態を示す情報であつてもよく、(v) 車両 110 及び支援サーバ 120 の少なくとも一方における通信障害の有無を示す情報であってもよい。

10

【0079】

入出力制御部 272 は、1 又は複数のイベントの発生を検出し、検出されたイベントの種類に基づいて、応答システム 112 の動作を制御してもよい。一実施形態において、入出力制御部 272 は、起動要求の入力を検出する。起動要求の入力が検出された場合、入出力制御部 272 は、例えば、応答システム 112 の状態を、スタンバイ状態から起動状態に変更することを決定する。

【0080】

他の実施形態において、入出力制御部 272 が、ユーザ 20 の通信端末 30 にメッセージを送信すべきイベント(伝言イベントと称される場合がある。)の発生を検出する。伝言イベントの発生が検出された場合、入出力制御部 272 は、例えば、通信ネットワーク 10 を介して、ユーザ 20 の通信端末 30 に音声メッセージを送信することを決定する。

20

【0081】

一実施形態において、音声メッセージは、音声通話サービス又は IP 電話サービスを利用して、通信端末 30 に送信される。他の実施形態において、音声メッセージは、メールサービス、ソーシャル・ネットワーキング・サービス、メッセージングサービスなどを利用して、音声データの電子ファイルとして、通信端末 30 に送信される。

【0082】

入出力制御部 272 は、ユーザ 20 からの要求に応答するときのエージェントの様態を制御してよい。一実施形態において、入出力制御部 272 は、通信情報に基づいて、エージェントの様態を制御する。例えば、入出力制御部 272 は、車両 110 及び支援サーバ 120 の間の通信状態が予め定められた条件を満足する場合と、車両 110 及び支援サーバ 120 の間の通信状態が上記の条件を満足しない場合とで、エージェントの様態を切り替える。予め定められた条件は、通信状態が予め定められた特定の状態よりも良好であるという条件であつてよい。

30

【0083】

他の実施形態において、入出力制御部 272 は、ユーザ 20 からの要求を処理した対話エンジンを示す情報に基づいて、エージェントの様態を制御する。例えば、入出力制御部 272 は、ローカル型対話エンジンにおける処理の実行結果に基づいて応答する場合と、クラウド型対話エンジンにおける処理の実行結果に基づいて応答する場合とで、エージェントの様態を切り替える。なお、上述のとおり、通信情報に基づいて、どの対話エンジンにおける処理の実行結果に基づいて応答するかが決定されてもよい。

40

【0084】

他の実施形態において、入出力制御部 272 は、(i) ユーザ 20 による要求の伝達手段を示す情報、(ii) ユーザ 20 による要求の伝え方を示す情報、並びに、(iii) 要求伝達時のユーザ 20 の心理状態、覚醒状態及び健康状態の少なくとも 1 つを示す情報の少なくとも 1 つに基づいて、エージェントの様態を制御する。要求の伝達手段としては、発話、手話、手話以外のジェスチャなどが例示される。手話以外のジェスチャとしては、手又は指の動作により定義されたサイン、頭部の動作により定義されたサイン、視線に

50

より定義されたサイン、顔表情により定義されたサインなどが例示される。

【0085】

要求の伝え方としては、要求伝達時のユーザ20の様子、要求の伝達に要した時間の長さ、要求の明確性の程度などが例示される。要求伝達時のユーザ20の様子としては、(i)発話又は手話の口調、癖、テンポ、及び、間の取り方、(ii)発話のアクセント、イントネーション、及び、声量、(iii)エージェント又は出力部220と、ユーザとの相対位置、並びに、(iv)注視点の位置の少なくとも1つが例示される。要求の明確性の程度としては、要求が端的に伝達されているか否か、要求を伝達するためのメッセージが冗長的であるか否かなどが例示される。

【0086】

さらに他の実施形態において、入出力制御部272は、車両110の状態を示す情報に基づいて、エージェントの様態を制御する。車両110の状態は、車両110の移動状態、車両110の各部の動作状態、及び、車両110の内部空間の状態の少なくとも1つであってよい。

【0087】

車両110の移動状態としては、現在位置、移動経路、速度、加速度、傾斜、振動、騒音、渋滞の有無又は程度、連続運転時間、急加速の有無又は頻度、急減速の有無又は頻度などが例示される。車両110の各部の動作状態としては、駆動部250の作動状況、付帯設備260の作動状況、安全装置の作動状況、自動運転装置の作動状況などが例示される。作動状況としては、正常動作中、停止中、メンテナンス中、異常発生中などが例示される。作動状況には、特定の機能の作動の有無又は頻度が含まれてもよい。車両110の内部空間の状態としては、内部空間の温度、湿度、圧力、特定の化学物質の濃度、内部空間に存在するユーザ20の人数、内部空間に存在する複数のユーザ20の人間関係などが例示される。内部空間に存在するユーザ20の人数を示す情報は、同乗者の有無を示す情報の一例であってよい。

【0088】

本実施形態において、車両制御部274は、車両110の動作を制御する。例えば、車両制御部274は、センサ部240が出力した情報を取得する。車両制御部274は、駆動部250及び付帯設備260の少なくとも一方の動作を制御してよい。車両制御部274は、センサ部240が出力した情報に基づいて、駆動部250及び付帯設備260の少なくとも一方の動作を制御してもよい。

【0089】

本実施形態において、通信制御部276は、車両110と外部の機器との間の通信を制御する。通信制御部276は、通信部230の動作を制御してよい。通信制御部276は、通信インタフェースであってよい。通信制御部276は、1又は複数の通信方式に対応してよい。通信制御部276は、車両110及び支援サーバ120の間の通信状態を検出又は監視してよい。通信制御部276は、上記の検出又は監視の結果に基づいて、通信情報を生成してよい。例えば、通信情報により示される通信状態が予め定められた条件を満足する場合、通信状態が良好であると判定され得る。一方、通信情報により示される通信状態が上記の予め定められた条件を満足しない場合、通信状態が不良であると判定され得る。予め定められた条件としては、通信が可能であるという条件、電波状況が特定の状況よりも良好であるという条件、通信品質が特定の品質よりも良好であるという条件などが例示される。

【0090】

通信情報としては、通信の可否、電波状況、通信品質、通信方式の種類、及び、通信キャリアの種類などに関する情報が例示される。電波状況としては、電波受信レベル、電波強度、RSCP(Received Signal Code Power)、CID(Cell ID)などが例示される。通信品質としては、通信速度、データ通信のスループット、データ通信のレイテンシなどが例示される。

【0091】

10

20

30

40

50



通信の可否に関し、例えば、通信ネットワーク 10、通信システム 114 及び支援サーバ 120 の少なくとも 1 つにおいて通信障害が発生している場合に、通信が可能でない（通信不可と称される場合がある。）と判断される。電波受信レベルが予め定められたレベルよりも小さい場合（例えば、圏外である場合）に、通信不可と判断されてもよい。通信の可否は、特定の電波状況又は通信品質に関する情報を取得する処理（試行と称される場合がある。）を複数回繰り返した結果に基づいて、判断されてもよい。

#### 【0092】

一実施形態によれば、予め定められた回数の試行のうち、電波状況又は通信品質が予め定められた第 1 の閾値よりも良好であった試行の割合が、予め定められた第 2 の閾値よりも大きい場合に、通信が可能である（通信可能と称される場合がある。）と判断される。それ以外の場合は、通信不可と判断される。他の実施形態によれば、予め定められた回数の試行のうち、電波状況又は通信品質が予め定められた第 1 の閾値よりも不良であった試行の割合が、予め定められた第 2 の閾値よりも大きい場合に、通信不可と判断される。それ以外の場合は、通信可能と判断される。

10

#### 【0093】

[ 入出力制御部 272 の各部の概要 ]

図 3 は、入出力制御部 272 の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、入出力制御部 272 は、音声情報取得部 312 と、画像情報取得部 314 と、操作情報取得部 316 と、車両情報取得部 318 と、通信情報取得部 322 と、転送部 330 と、イベント検出部 340 と、応答管理部 350 と、エージェント情報格納部 360 とを備える。

20

#### 【0094】

イベント検出部 340 は、注視点特定部の一例であってよい。イベント検出部 340 は、イベント検出部の一例であってよい。応答管理部 350 は、状態決定部、メッセージ制御部、顔制御部、及び、相対位置情報取得部の一例であってよい。応答管理部 350 は、表情制御部、同乗者特定部、及び、心理情報取得部の一例であってよい。応答管理部 350 は、伝達決定部、及び、内容決定部の一例であってよい。応答管理部 350 は、特徴情報取得部、様態決定部、及び、移動体情報取得部の一例であってよい。

#### 【0095】

本実施形態において、音声情報取得部 312 は、入力部 210 から、入力部 210 に入力された音声に関する情報（音声情報と称される場合がある。）を取得する。音声情報取得部 312 は、通信部 230 を介して、通信端末 30 の入力装置に入力された音声に関する情報（音声情報と称される場合がある。）を取得してもよい。例えば、音声情報取得部 312 は、ユーザ 20 の音声に関する情報を取得する。音声情報としては、音声記録された音声データ、当該音声記録された時刻を示す情報などが例示される。音声情報取得部 312 は、音声情報を転送部 330 に出力してよい。

30

#### 【0096】

本実施形態において、画像情報取得部 314 は、入力部 210 から、入力部 210 が取得した画像に関する情報（画像情報と称される場合がある。）を取得する。画像情報取得部 314 は、通信部 230 を介して、通信端末 30 の入力装置が取得した画像に関する情報（画像情報と称される場合がある。）を取得してもよい。例えば、画像情報取得部 314 は、ユーザ 20 を撮像した画像に関する情報を取得する。画像情報としては、画像記録された画像データ、当該画像記録された時刻を示す情報などが例示される。画像情報取得部 314 は、画像情報を転送部 330 に出力してよい。

40

#### 【0097】

本実施形態において、操作情報取得部 316 は、入力部 210 から、ユーザ 20 による車両 110 の操作に関する情報（操作情報と称される場合がある。）を取得する。車両 110 の操作としては、駆動部 250 に関する操作、及び、付帯設備 260 に関する操作の少なくとも一方が例示される。一実施形態において、操作情報取得部 316 は、操作情報を転送部 330 に出力する。他の実施形態において、操作情報取得部 316 は、操作情報

50

を車両制御部 274 に出力する。

【0098】

駆動部 250 に関する操作としては、ハンドル操作、アクセル操作、ブレーキ操作、運転モードの変更に関する操作などが例示される。付帯設備 260 に関する操作としては、付帯設備 260 の ON/OFF に関する操作、付帯設備 260 の設定に関する操作、付帯設備 260 の動作に関する操作、などが例示される。より具体的には、方向指示器に関する操作、ワイパーに関する操作、ウインドウォッシャー液の吐出に関する操作、ドアの施錠に関する操作、窓の開閉に関する操作、空調機器又は照明機器の ON/OFF に関する操作、空調機器又は照明機器の設定に関する操作、ナビゲーション機器、音響機器又は映像機器の ON/OFF に関する操作、ナビゲーション機器、音響機器又は映像機器の設定に関する操作、ナビゲーション機器、音響機器又は映像機器の動作の開始又は終了に関する操作などが例示される。

10

【0099】

本実施形態において、車両情報取得部 318 は、センス部 240 から、車両 110 の状態を示す情報（車両情報と称される場合がある。）を取得する。一実施形態において、車両情報取得部 318 は、車両情報を転送部 330 に出力する。他の実施形態において、車両情報取得部 318 は、車両情報を車両制御部 274 に出力してよい。

【0100】

本実施形態において、通信情報取得部 322 は、通信制御部 276 から、通信情報を取得する。一実施形態において、通信情報取得部 322 は、通信情報を応答管理部 350 に出力する。他の実施形態において、通信情報取得部 322 は、通信情報を転送部 330 又はイベント検出部 340 に出力してよい。

20

【0101】

本実施形態において、転送部 330 は、音声情報、画像情報、操作情報及び車両情報の少なくとも一つを、イベント検出部 340 及び支援サーバ 120 の少なくとも一方に転送する。転送部 330 は、応答管理部 350 からの命令に従って、各種情報の転送先を決定してよい。転送部 330 は、操作情報を車両制御部 274 に転送してよい。転送部 330 は、操作情報及び車両情報を車両制御部 274 に転送してよい。

【0102】

なお、本実施形態においては、通信情報取得部 322 が応答管理部 350 に通信情報を出力し、応答管理部 350 が、通信情報に基づいて、音声情報、画像情報、操作情報、車両情報などの転送先を決定する場合を例として、入出力制御部 272 の詳細が説明される。しかしながら、入出力制御部 272 は本実施形態に限定されない。他の実施形態において、通信情報取得部 322 は、転送部 330 に通信情報を出力し、転送部 330 が、通信情報に基づいて、音声情報、画像情報、操作情報、車両情報などの転送先を決定してもよい。

30

【0103】

本実施形態において、イベント検出部 340 は、1 又は複数のイベントの発生を検出する。イベント検出部 340 は、予め定められた種類のイベントの発生を検出してよい。イベントの発生が検出された場合、イベント検出部 340 は、検出されたイベントの種類を示す情報を、応答管理部 350 に出力してよい。イベント検出部 340 の詳細は後述される。

40

【0104】

本実施形態において、応答管理部 350 は、ユーザ 20 からの要求に対する応答を管理する。応答管理部 350 は、ローカル型対話エンジン及びクラウド型対話エンジンの利用を管理してよい。例えば、応答管理部 350 は、転送部 330 の動作を制御して、ローカル型対話エンジン及びクラウド型対話エンジンの利用を管理する。応答管理部 350 は、応答の内容及び様態の少なくとも一方を管理してよい。

【0105】

例えば、ユーザ 20 からの要求が検索又は調査に関する要求である場合、応答管理部 3

50

50は、出力部220から出力される応答メッセージの内容を管理する。応答管理部350は、エージェントが応答メッセージを出力するときのエージェントの様態を管理してよい。応答管理部350は、エージェント情報格納部360に格納された情報を参照して、出力部220から出力される音声及び画像の少なくとも一方を生成してよい。なお、ユーザ20からの要求が車両110の制御に関する要求である場合、応答管理部350は、当該要求に応じて車両110を制御するための命令を、車両制御部274に出力してよい。応答管理部350の詳細は後述される。

#### 【0106】

本実施形態において、エージェント情報格納部360は、エージェントに関する各種の情報を格納する。エージェント情報格納部360の詳細は後述される。

10

#### 【0107】

図4は、入力部210の一部とともに、イベント検出部340の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、入力部210は、視線計測部412と、校正部414とを備える。本実施形態において、イベント検出部340は、注視点検出部420と、起動イベント検出部430と、ユーザ数検出部440と、伝言イベント検出部450とを備える。

#### 【0108】

注視点検出部420は、注視点特定部の一例であってよい。ユーザ数検出部440は、同乗者判定部及び相対位置情報取得部の一例であってよい。伝言イベント検出部450は、送信イベント検出部の一例であってよい。

20

#### 【0109】

本実施形態において、視線計測部412は、1又は複数のユーザ20の視線を計測する。視線計測部412は、公知のアイトラッキング技術又は将来的に開発された任意のアイトラッキング技術を利用して、視線を計測してよい。アイトラッキング技術は、サーチコイル法、眼球電位法などの接触型の技術であってよく、強膜反射法、角膜反射法などの非接触型の技術であってよい。

#### 【0110】

視線計測部412は、非接触型の視線計測装置であることが好ましい。この場合、視線計測部412は、例えば、被験者の眼に弱い光（例えば、赤外光である。）を照射する光照射部（図示されていない。）と、被験者の眼を撮像する撮像部（図示されていない。）とを備える。撮像部は、被験者の頭部を撮像してもよい。視線計測部412は、例えば、出力部220の近傍に配される。これにより、ユーザ20がエージェントを注視している場合に、ユーザ20の注視点精度よく測定される。視線計測部412は、被験者の視線に関する情報（アイトラッキングデータと称される場合がある。）を、注視点検出部420に出力する。

30

#### 【0111】

本実施形態において、校正部414は、視線計測部412を校正する。より具体的には、校正部414は、被験者に合わせて視線計測部412の設定を調整する。一実施形態において、視線計測部412は、被験者の視線をトラッキングする工程又は動作モードとは別に、校正部414が、被験者に合わせて視線計測部412の設定を調整する工程又は動作モードを有する。他の実施形態において、校正部414は、視線計測部412がユーザ20の視線をトラッキングしている間に、自動的に視線計測部412を校正する。

40

#### 【0112】

本実施形態において、注視点検出部420は、入力部210の視線計測部412から、アイトラッキングデータを取得する。注視点検出部420は、アイトラッキングデータを解析して、ユーザ20の注視点を特定してよい。注視点検出部420は、特定された注視点の位置を示す情報を、起動イベント検出部430及び伝言イベント検出部450の少なくとも一方に出力してよい。

#### 【0113】

本実施形態において、起動イベント検出部430は、各種の起動要求を検出する。起動

50

イベント検出部 4 3 0 の詳細は後述される。

【 0 1 1 4 】

本実施形態において、ユーザ数検出部 4 4 0 は、エージェント又は出力部 2 2 0 の周囲に存在するユーザ 2 0 の人数を検出する。上記の周囲の範囲は、応答システム 1 1 2 が、当該範囲内に存在しているユーザの音声又はジェスチャを判別することのできる程度の大きさを有してよい。ユーザ数検出部 4 4 0 は、ユーザ 2 0 の人数を示す情報を、応答管理部 3 5 0 に出力してよい。

【 0 1 1 5 】

ユーザ数検出部 4 4 0 は、例えば、入力部 2 1 0 の撮像装置（図示されていない。）から、ユーザ 2 0 が撮像された画像の画像データを取得する。ユーザ数検出部 4 4 0 は、画像データを解析して、エージェント又は出力部 2 2 0 の周囲に存在する 1 又は複数のユーザ 2 0 を検出してよい。これにより、ユーザ数検出部 4 4 0 は、エージェント又は出力部 2 2 0 の周囲に存在するユーザ 2 0 の人数を検出することができる。

10

【 0 1 1 6 】

本実施形態において、応答システム 1 1 2 は、移動体の一例である車両 1 1 0 に搭載されている。そこで、ユーザ数検出部 4 4 0 は、検出された 1 又は複数のユーザ 2 0 を、車両 1 1 0 の運転者と、同乗者とに区別してよい。これにより、ユーザ数検出部 4 4 0 は、車両 1 1 0 の同乗者の有無を判定することができる。ユーザ数検出部 4 4 0 は、車両 1 1 0 の同乗者の有無を示す情報を、応答管理部 3 5 0 及び伝言イベント検出部 4 5 0 の少なくとも一方に出力してよい。

20

【 0 1 1 7 】

また、ユーザ数検出部 4 4 0 は、画像データを解析して、( i ) エージェント又は ( i i ) 出力部 2 2 0 と、1 又は複数のユーザ 2 0 のそれぞれとの相対位置を特定してもよい。エージェント又は出力部 2 2 0 と、入力部 2 1 0 の撮像装置との相対位置は既知であるので、注視点検出部 4 2 0 は、( i ) 上記の画像データを解析して得られた、入力部 2 1 0 の撮像装置及びユーザ 2 0 との相対位置と、( i i ) エージェント又は出力部 2 2 0 、及び、入力部 2 1 0 の撮像装置の相対位置とに基づいて、( i ) エージェント又は ( i i ) 出力部 2 2 0 と、ユーザ 2 0 との相対位置を特定又は取得することができる。ユーザ数検出部 4 4 0 は、( i ) エージェント又は ( i i ) 出力部 2 2 0 と、ユーザ 2 0 との相対位置を示す情報（相対位置情報と称される場合がある。）を、応答管理部 3 5 0 に出力してよい。

30

【 0 1 1 8 】

本実施形態において、伝言イベント検出部 4 5 0 は、ユーザ 2 0 の通信端末 3 0 にメッセージを送信すべきイベント（伝言イベントと称される場合がある。）の発生を検出する。伝言イベント検出部 4 5 0 は、ユーザ 2 0 にメッセージを伝達すべき場合であって、出力部 2 2 0 を利用してユーザ 2 0 にメッセージを伝達することが困難であると判定した場合に、伝言イベントの発生を検出してよい。

【 0 1 1 9 】

例えば、伝言イベント検出部 4 5 0 は、操作情報取得部 3 1 6 から、操作情報を取得する。伝言イベント検出部 4 5 0 は、操作情報を監視して、予め定められた種類の操作に関する情報の有無を判定する。予め定められた種類の操作が検出された場合、伝言イベント検出部 4 5 0 は、ユーザ 2 0 にメッセージを伝達すべきであると判定する。

40

【 0 1 2 0 】

上記の操作としては、車両 1 1 0 のドアを施錠又は解錠するための動作、車両 1 1 0 を始動させるための動作などが例示される。これにより、例えば、車両 1 1 0 に対して不正な操作がなされた場合、車両 1 1 0 から物理的に離れた位置にいるユーザ 2 0 の通信端末 3 0 に、その旨を示すメッセージが通知され得る。

【 0 1 2 1 】

例えば、伝言イベント検出部 4 5 0 は、車両情報取得部 3 1 8 から、車両情報を取得する。伝言イベント検出部 4 5 0 は、車両情報を監視して、車両 1 1 0 が予め定められた種

50

類の状態にあることが否かを判定する。車両 110 が予め定められた種類の状態にあると判定された場合、伝言イベント検出部 450 は、ユーザ 20 にメッセージを伝達すべきであると判定する。

【0122】

上記の状態としては、車両 110 の機能に異常が生じている状態、車両 110 の消耗品の交換時期が接近している状態、特定のユーザ 20 以外の人物が車両 110 を操作している状態、車内の温度が予め定められた値を超えている状態、車内に人又は動物が存在するにもかかわらず、車内の温度が予め定められた値を超えている状態などが例示される。これにより、例えば、車両 110 に何らかの異常が生じている場合に、車両 110 から物理的に離れた位置にいるユーザ 20 の通信端末 30 に、その旨を示すメッセージが通知され得る。

10

【0123】

例えば、伝言イベント検出部 450 は、ユーザ数検出部 440 から、エージェント又は出力部 220 の周囲におけるユーザ 20 の検出結果を示す情報を取得する。ユーザ数検出部 440 がエージェント又は出力部 220 の周囲にユーザ 20 を検出していない場合、伝言イベント検出部 450 は、出力部 220 を利用してユーザ 20 にメッセージを伝達することが困難であると判定する。

【0124】

例えば、伝言イベント検出部 450 は、通信制御部 276 から、通信部 230 と、通信端末 30 との間で、有線通信又は近距離無線通信が確立することができるか否かを示す情報を取得する。通信部 230 及び通信端末 30 との間で、有線通信又は近距離無線通信が確立されない場合、伝言イベント検出部 450 は、出力部 220 を利用してユーザ 20 にメッセージを伝達することが困難であると判定する。

20

【0125】

なお、本実施形態においては、イベント検出部 340 が、起動イベントと、伝言イベントとを検出する場合を例として、イベント検出部 340 の詳細が説明された。しかしながら、イベント検出部 340 は、本実施形態に限定されない。他の実施形態において、イベント検出部 340 は、起動イベント若しくは伝言イベントとともに、又は、起動イベント若しくは伝言イベントに代えて、他の種類のイベントを検出してよい。例えば、応答システム 112 における応答処理を中止又は中断するための要求（中止要求と称される場合がある）の入力を検出する。

30

【0126】

図 5 は、起動イベント検出部 430 の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、起動イベント検出部 430 は、アイコンタクト検出部 520 と、起動フレーズ検出部 530 と、起動操作検出部 540 とを備える。

【0127】

本実施形態において、アイコンタクト検出部 520 は、視線による起動要求を検出する。アイコンタクト検出部 520 は、注視点検出部 420 から、ユーザ 20 の注視点の位置を示す情報を取得する。アイコンタクト検出部 520 は、ユーザ 20 の注視点の位置に基づいて、起動要求を検出してよい。例えば、注視点が、(i) エージェントの一部、又は、(ii) 出力部 220 の一部に位置する場合、アイコンタクト検出部 520 は、起動要求を検出する。注視点が (i) エージェントの一部又は (ii) 出力部 220 の一部に位置する時間の長さが、予め定められた値よりも大きい場合、アイコンタクト検出部 520 は、起動要求を検出してもよい。

40

【0128】

これにより、ユーザ 20 は、ジェスチャにより起動要求を入力することができる。そのため、ユーザ 20 は、周囲に他人が存在する場合であっても、ためらいを感じることなく、応答システム 112 又はエージェントを起動して、エージェントとのインタラクションを開始することができる。

【0129】

50

エージェントの一部は、エージェントの顔の一部であってよい。エージェントの顔の一部は、目であってよい。これにより、ユーザ 20 は、ユーザ 20 及びエージェントのアイコンタクトにより、応答システム 112 又はエージェントを起動することができる。

【0130】

本実施形態において、起動フレーズ検出部 530 は、音声による起動要求を検出する。音声による起動要求は、予め定められた起動ワード又は起動フレーズであってよい。本実施形態において、起動操作検出部 540 は、操作ボタン又は操作パネルの操作による起動要求を検出する。操作パネルはタッチパネルであってよい。

【0131】

図 6 は、応答管理部 350 の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、応答管理部 350 は、転送制御部 620 と、応答決定部 630 と、音声合成部 642 と、画像生成部 644 と、命令生成部 650 と、伝言管理部 660 とを備える。本実施形態において、応答決定部 630 は、起動管理部 632 と、応答情報取得部 638 とを有する。

10

【0132】

起動管理部 632 は、状態決定部の一例であってよい。応答情報取得部 638 は、顔制御部、相対位置情報取得部の一例であってよい。応答情報取得部 638 は、表情制御部の一例であってよい。音声合成部 642 は、音声メッセージ生成部の一例であってよい。伝言管理部 660 は、伝達決定部、内容決定部及び要求送信部の一例であってよい。

【0133】

本実施形態において、転送制御部 620 は、転送部 330 の動作を制御する。転送制御部 620 は、転送部 330 の動作を制御するための命令を生成し、当該命令を転送部 330 に送信してよい。転送制御部 620 は、転送部 330 の設定を変更するための命令を生成し、当該命令を転送部 330 に送信してもよい。

20

【0134】

例えば、本実施形態において、応答システム 112 が起動してスタンバイ状態に移行すると、起動管理部 632 は、イベント検出部 340 が起動要求を検出できるように、転送部 330 を制御する。具体的には、起動管理部 632 は、応答システム 112 がスタンバイ状態に移行したことを示す情報を、転送制御部 620 に出力する。

【0135】

転送制御部 620 は、応答システム 112 がスタンバイ状態に移行したことを示す情報を取得すると、音声情報、画像情報、操作情報及び車両情報の少なくとも一つを、イベント検出部 340 に転送することを指示する命令を、転送部 330 に送信する。転送制御部 620 は、(i) 音声情報及び画像情報の一方と、(ii) 音声情報及び画像情報の他方、操作情報及び車両情報の少なくとも一つとをイベント検出部 340 に転送することを指示する命令を、転送部 330 に送信してもよい。

30

【0136】

また、起動イベント検出部 430 が起動要求を検出した場合、転送制御部 620 は、音声情報、画像情報、操作情報及び車両情報の少なくとも一つを、支援サーバ 120 に転送することを指示する命令を、転送部 330 に送信する。転送制御部 620 は、(i) 音声情報及び画像情報の一方と、(ii) 音声情報及び画像情報の他方、操作情報及び車両情報の少なくとも一つとをイベント検出部 340 に転送することを指示する命令を、転送部 330 に送信してもよい。

40

【0137】

転送制御部 620 は、操作情報が転送部 330 に入力された場合に、当該操作情報が車両制御部 274 に転送されるように、上記の命令を生成してもよい。これにより、車両 110 の操作に対するレスポンスが向上する。

【0138】

本実施形態において、応答決定部 630 は、応答システム 112 による応答処理を管理する。例えば、応答決定部 630 は、応答処理が開始又は終了するタイミングを決定する。また、応答決定部 630 は、ユーザ 20 からの要求に対する応答を決定する。応答決定

50

部 6 3 0 は、転送制御部 6 2 0 を介して、転送部 3 3 0 の動作を制御してもよい。

【 0 1 3 9 】

本実施形態において、起動管理部 6 3 2 は、応答システム 1 1 2 による応答処理が開始又は終了するタイミングを管理する。具体的には、起動管理部 6 3 2 は、起動イベント検出部 4 3 0 から、起動要求が検出されたことを示す情報を取得する。起動管理部 6 3 2 は、起動要求が検出されたことを示す情報を取得すると、応答システム 1 1 2 の状態を、スタンバイ状態から起動状態に変更することを決定する。

【 0 1 4 0 】

これにより、一実施形態において、エージェントが顔を有する場合において、ユーザ 2 0 の注視点がエージェントの顔の一部に位置するとき、起動管理部 6 3 2 は、応答システム 1 1 2 の状態を、スタンバイ状態から起動状態に変更することを決定することができる。他の実施形態において、エージェントが顔を有する場合において、注視点がエージェントの顔の一部に位置する時間の長さが、予め定められた値よりも大きいとき、起動管理部 6 3 2 は、応答システム 1 1 2 の状態を、スタンバイ状態から起動状態に変更することを決定することができる。顔の一部は、目であってよい。

10

【 0 1 4 1 】

同様に、起動管理部 6 3 2 は、起動イベント検出部 4 3 0 から、中止要求が検出されたことを示す情報を取得する。起動管理部 6 3 2 は、起動要求が検出されたことを示す情報を取得すると、応答システム 1 1 2 の状態を、起動状態からスタンバイ状態に変更することを決定する。

20

【 0 1 4 2 】

本実施形態において、応答情報取得部 6 3 8 は、支援サーバ 1 2 0 から、ユーザ 2 0 の要求に対する応答に関する情報を取得する。応答に関する情報は、応答の内容を示す情報、及び、応答の様態を示す情報の少なくとも一方を含んでよい。応答の内容を示す情報は、出力部 2 2 0 から出力される情報の内容を示す情報、及び、車両 1 1 0 の操作の内容を示す情報の少なくとも一方を含んでよい。

【 0 1 4 3 】

応答情報取得部 6 3 8 は、例えば、上記の応答に関する情報のうち、出力部 2 2 0 を介して出力される情報に関するものを、音声合成部 6 4 2 及び画像生成部 6 4 4 の少なくとも一方に出力する。応答情報取得部 6 3 8 は、例えば、上記の応答に関する情報のうち、車両 1 1 0 の操作に関するものを、命令生成部 6 5 0 に出力する。

30

【 0 1 4 4 】

音声合成部 6 4 2 は、ユーザ 2 0 の要求に応答する音声メッセージを生成する。音声合成部 6 4 2 は、応答情報取得部 6 3 8 から、ユーザ 2 0 の要求に対する応答に関する情報を取得する。例えば、音声合成部 6 4 2 は、応答の内容を示す情報に基づいて、音声メッセージを生成する。音声合成部 6 4 2 は、応答の内容を示す情報と、応答の様態を示す情報とに基づいて、音声メッセージを生成してもよい。音声合成部 6 4 2 は、生成された音声メッセージを出力部 2 2 0 に出力してよい。

【 0 1 4 5 】

画像生成部 6 4 4 は、ユーザ 2 0 の要求に応答する画像（応答画像と称される場合がある。）を生成する。画像生成部 6 4 4 は、ユーザ 2 0 の要求に応答するエージェントのアニメーション画像を生成してよい。画像生成部 6 4 4 は、応答情報取得部 6 3 8 から、ユーザ 2 0 の要求に対する応答に関する情報を取得する。例えば、画像生成部 6 4 4 は、応答の内容を示す情報に基づいて、応答画像を生成する。画像生成部 6 4 4 は、応答の内容を示す情報と、応答の様態を示す情報とに基づいて、応答画像を生成してもよい。画像生成部 6 4 4 は、生成された応答画像を出力部 2 2 0 に出力してよい。

40

【 0 1 4 6 】

なお、本実施形態においては、エージェントがソフトウェアエージェントであり、画像生成部 6 4 4 が、エージェントのアニメーション画像を生成する場合を例として、応答管理部 3 5 0 の詳細が説明された。しかしながら、応答管理部 3 5 0 は本実施形態に限定さ

50

れない。他の実施形態において、エージェントがハードウェアエージェントである場合、応答管理部 350 は、エージェントの各部の駆動を制御する駆動制御部を有してよく、駆動制御部は、応答情報取得部 638 が取得した応答の内容及び様態の少なくとも一方を示す情報に基づいて、エージェントを駆動してよい。

【0147】

命令生成部 650 は、車両 110 を操作するための命令を生成する。命令生成部 650 は、応答情報取得部 638 から、ユーザ 20 の要求に対する応答に関する情報を取得する。例えば、命令生成部 650 は、応答の内容及び様態に基づいて、車両 110 の操作の種類を決定する。命令生成部 650 は、応答の様態を示す情報に基づいて、操作量又は操作モードを決定してよい。命令生成部 650 は、生成された命令を車両制御部 274 に出力してよい。

10

【0148】

本実施形態において、伝言管理部 660 は、車両 110 又は応答システム 112 から、ユーザ 20 の通信端末 30 に送信されるメッセージを管理する。例えば、伝言管理部 660 は、伝言イベント検出部 450 から、伝言イベントが検出されたことを示す情報を取得する。伝言イベントの発生が検出された場合、伝言管理部 660 は、通信ネットワーク 10 を介して、ユーザ 20 の通信端末 30 に音声メッセージを送信することを決定する。

【0149】

伝言管理部 660 は、上記のメッセージの内容を決定してよい。伝言管理部 660 は、検出された伝言イベントの種類に基づいてメッセージの内容の少なくとも一部を決定してよい。

20

【0150】

例えば、伝言管理部 660 は、伝言イベントの種類を示す情報と、当該イベントが検出されたときに送信されるメッセージの内容を示す情報とが対応付けられたデータベースを有する。伝言管理部 660 は、上記のデータベースに格納された情報を参照して、上記のメッセージの内容を決定してよい。伝言管理部 660 は、その内容が予め定められた 1 又は複数の定型メッセージを利用して、上記のメッセージの内容を決定してよい。

【0151】

一実施形態において、定型メッセージは、その一部の内容を動的に編集することができるように構成されている。伝言管理部 660 は、定型メッセージの一部を編集して、上記のメッセージの内容を決定する。他の実施形態において、伝言管理部 660 は、複数の定型メッセージを組み合わせて、上記のメッセージの内容を決定する。いくつかの定型メッセージは、その一部の内容を動的に編集することができるように構成されてよい。

30

【0152】

メッセージの内容が決定されると、伝言管理部 660 は、車両 110 又は応答システム 112 に対応付けられたキャラクタの声の音声情報を利用して、音声メッセージを生成する。例えば、伝言管理部 660 は、メッセージの内容を示す情報を音声合成部 642 に送信して、当該メッセージを音声メッセージに変換することを要求する。

【0153】

メッセージの内容を示す情報は、メッセージの内容を示すテキスト情報であってもよく、その内容が予め定められた 1 又は複数の定型メッセージのそれぞれを識別するための識別情報であってもよい。音声合成部 642 は、例えば、上記のキャラクタの声の音声情報と、メッセージの内容を示す情報とを合成して、音声メッセージを生成する。キャラクタの声の音声情報は、例えば、エージェント情報格納部 360 に格納されている。

40

【0154】

伝言管理部 660 は、生成された音声メッセージの伝達方法を決定してよい。音声メッセージの伝達方法としては、(i) 車両 110 の通信部 230 及び通信端末 30 の間の有線通信又は近距離無線通信を利用して伝達する方法、(ii) 支援サーバ 120 を介して伝達する方法などが例示される。

【0155】

50



音声メッセージが、支援サーバ120を介して伝達される場合、一実施形態において、伝言管理部660は、音声メッセージの送信を要求する中継要求を、支援サーバ120に送信する。伝言管理部660は、上記の中継要求とともに、メッセージの音声データを、支援サーバ120に送信してよい。他の実施形態において、伝言管理部660は、音声メッセージの生成及び送信を要求する中継要求を、支援サーバ120に送信する。伝言管理部660は、上記の中継要求とともに、メッセージの内容を示す情報と、キャラクタを特定するための情報とを、支援サーバ120に送信してよい。

#### 【0156】

伝言管理部660は、音声通話サービス又はIP電話サービスを利用して、音声メッセージを通信端末30に送信することを決定してよい。伝言管理部660は、メールサービス、ソーシャル・ネットワーキング・サービス、メッセージングサービスなどのデータ通信サービスを利用して、音声データの電子ファイルとして、音声メッセージを通信端末30に送信することを決定してもよい。

10

#### 【0157】

図7は、エージェント情報格納部360の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、エージェント情報格納部360は、設定データ格納部722と、音声データ格納部732と、画像データ格納部734とを備える。音声データ格納部732は、音声情報格納部の一例であってよい。

#### 【0158】

本実施形態において、設定データ格納部722は、各エージェントの設定に関する情報を格納する。設定としては、年齢、性別、性格、ユーザ20に与える印象などが例示される。本実施形態において、音声データ格納部732は、各エージェントの音声を合成するための情報（音声情報と称される場合がある。）を格納する。例えば、音声データ格納部732は、キャラクタごとに、コンピュータが当該キャラクタの声でメッセージを読み上げるためのデータを格納する。本実施形態において、画像データ格納部734は、各エージェントの画像を生成するための情報を格納する。例えば、画像データ格納部734は、キャラクタごとに、コンピュータが、当該キャラクタのアニメーション画像を動的に生成するためのデータを格納する。

20

#### 【0159】

[支援サーバ120の各部の概要]

30

図8は、支援サーバ120の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、支援サーバ120は、通信部820と、通信制御部830と、要求処理部840とを備える。本実施形態において、要求処理部840は、要求決定部842と、実行部844と、応答情報生成部846と、設定情報格納部848と、伝言サービス提供部850とを有する。

#### 【0160】

応答情報生成部846は、メッセージ制御部の一例であってよい。設定情報格納部848は、ユーザ情報格納部及び履歴格納部の一例であってよい。伝言サービス提供部850は、中継装置の一例であってよい。

#### 【0161】

40

本実施形態の支援サーバ120によれば、ハードウェアと、ソフトウェアとの協働により、クラウド型対話エンジンが実現される。また、本実施形態において、支援サーバ120は、エージェントからユーザ20への伝言を中継する伝言サービスを提供する。

#### 【0162】

本実施形態において、通信部820は、通信ネットワーク10を介して、車両110及び通信端末30の少なくとも一方と、支援サーバ120との間で情報を送受する。通信部820は、通信部230と同様の構成を有してよい。

#### 【0163】

本実施形態において、通信制御部830は、支援サーバ120と外部の機器との間の通信を制御する。通信制御部830は、通信部820の動作を制御してよい。通信制御部8

50

30は、通信制御部276と同様の構成を有してよい。

【0164】

本実施形態において、要求処理部840は、ユーザ20からの要求を取得し、当該要求に応じた処理を実行する。要求処理部840は、上記の要求に対する応答を決定する。例えば、要求処理部840は、応答の内容及び様態の少なくとも一方を決定する。要求処理部840は、上記の決定結果に基づいて、応答に関する情報を生成する。要求処理部840は、応答に関する情報を、車両110の応答管理部350に出力してよい。

【0165】

本実施形態において、要求処理部840は、車両110のエージェントからユーザ20へのメッセージを中継する伝言サービスを提供する。上記のメッセージは、車両110のエージェントとして利用されているキャラクタの声で読み上げられてよい。これにより、ユーザ20がメッセージを受け取った場合、ユーザ20は、どのデバイスからのメッセージであるかを直感的に判断することができる。例えば、単一のユーザ20が、複数のデバイスを有しており、デバイスごとに、エージェントとして異なるキャラクタが設定されている場合、上記の特徴はより大きな効果を奏する。

【0166】

本実施形態において、要求決定部842は、通信ネットワーク10を介して、車両110から、車両110の転送部330に入力された情報の少なくとも一部を取得する。要求決定部842は、車両110から取得された情報を解析して、ユーザ20の要求を認識する。要求決定部842は、認識された要求のうち、伝言要求が認識された場合、当該伝言要求を伝言サービス提供部850に出力してよい。要求決定部842は、その他の要求が認識された場合、当該要求を実行部844に出力してよい。要求決定部842の詳細は後述される。

【0167】

本実施形態において、実行部844は、要求決定部842から、認識された要求の種類を示す情報を取得する。実行部844は、認識された要求の種類に応じた処理を実行してよい。実行部844は、設定情報格納部848に格納された情報を参照して、上記の処理を決定してよい。実行部844は、例えば、実行結果を示す情報を、応答情報生成部846に出力する。実行部844は、処理が実行されたことを示す情報を、応答情報生成部846に出力してもよい。

【0168】

本実施形態において、応答情報生成部846は、ユーザ20からの要求に対する応答を決定する。応答情報生成部846は、応答の内容及び様態の少なくとも一方を決定してよい。応答情報生成部846は、決定された応答の内容及び様態の少なくとも一方を示す情報（応答情報と称される場合がある。）を生成してよい。応答情報生成部846は、生成された応答情報を、車両110の応答管理部350に出力してよい。

【0169】

応答の内容としては、出力部220から出力される応答メッセージの種類又は内容、車両制御部274に送信される命令の種類又は内容などが例示される。応答メッセージとして、1又は複数の定型メッセージが用意されている場合、応答メッセージの種類は、1又は複数の定型メッセージのそれぞれを識別するための識別情報であってよい。命令の種類は、車両制御部274において実行可能な1又は複数の命令のそれぞれを識別するための識別情報であってよい。

【0170】

応答の様態としては、出力部220が応答メッセージを出力するときのエージェントの様態、車両制御部274による車両110の制御の様態などが例示される。上述のとおり、エージェントの様態としては、エージェントとして利用されるキャラクタの種類、当該キャラクタの外観、当該キャラクタの声、及び、インタラクションの様態の少なくとも1つが例示される。車両110の制御の様態としては、急加速、急減速、急ハンドルなどの急な操作を抑制する態様などが例示される。

10

20

30

40

50

## 【0171】

本実施形態において、設定情報格納部848は、要求処理部840の各部の処理に利用される各種の情報を格納する。一実施形態において、設定情報格納部848は、ユーザ20の要求の種類を識別するための識別情報と、当該要求を認識するための特徴を示す特徴情報とを対応付けて格納する。設定情報格納部848は、ユーザ20の要求の種類及び内容の少なくとも一方を示す情報と、当該要求に応じた処理の内容及び様態の少なくとも一方を示す情報とを対応付けて格納してもよい。設定情報格納部848は、ユーザ20の要求の種類を識別するための識別情報と、当該要求を認識するための特徴を示す特徴情報と、当該要求に応じた処理の内容及び様態の少なくとも一方を示す情報とを対応付けて格納してもよい。

10

## 【0172】

他の実施形態において、設定情報格納部848は、(i)各ユーザを識別するためのユーザ識別情報と、(ii)各ユーザへの情報の伝達に利用されるエージェントのキャラクタの声の音声情報又は当該音声情報を特定するための情報とを対応付けて格納する。設定情報格納部848は、(i)各ユーザを識別するためのユーザ識別情報と、(ii)各エージェント又は応答システム112が搭載された各デバイスを識別するためのデバイス識別情報と、(iii)各エージェントのキャラクタの声、又は、各デバイスがユーザへの情報の伝達に利用するエージェントのキャラクタの声の、音声情報又は当該音声情報を特定するための情報とを対応付けて格納してもよい。

20

## 【0173】

さらに他の実施形態において、設定情報格納部848は、(i)メッセージの内容を示す情報と、(ii)当該メッセージが伝達されたときの各ユーザの心理状態を示す情報とを対応付けて格納する。設定情報格納部848は、(i)各ユーザを識別するためのユーザ識別情報と、(ii)メッセージの内容を示す情報と、(iii)当該メッセージが伝達されたときの各ユーザの心理状態を示す情報とを対応付けて格納してもよい。

## 【0174】

本実施形態において、伝言サービス提供部850は、車両110のエージェントからユーザ20へのメッセージを中継する伝言サービスを提供する。

## 【0175】

図9は、要求決定部842の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、要求決定部842は、入力情報取得部920と、音声認識部932と、ジェスチャ認識部934と、推定部940とを備える。本実施形態において、推定部940は、要求推定部942と、ユーザ状態推定部944と、車両状態推定部946とを有する。

30

## 【0176】

ユーザ状態推定部944は、心理情報取得部及び特徴情報取得部の一例であってよい。車両状態推定部946は、移動体情報取得部の一例であってよい。

## 【0177】

本実施形態において、入力情報取得部920は、要求処理部840の入力となる情報を取得する。例えば、入力情報取得部920は、音声情報取得部312が取得した音声情報、及び、画像情報取得部314が取得した画像情報の少なくとも一方を取得する。入力情報取得部920は、音声情報取得部312が取得した音声情報、画像情報取得部314が取得した画像情報、操作情報取得部316が取得した操作情報、及び、車両情報取得部318が取得した車両情報の少なくとも1つを取得してもよい。入力情報取得部920は、(i)音声情報及び画像情報の一方と、(ii)音声情報及び画像情報の他方、操作情報、並びに、車両情報の少なくとも1つとを取得してもよい。

40

## 【0178】

本実施形態において、入力情報取得部920は、取得された音声情報を音声認識部932に転送する。入力情報取得部920は、取得された画像情報をジェスチャ認識部934に転送する。入力情報取得部920は、取得された操作情報を推定部940に転送する。入力情報取得部920は、取得された車両情報を推定部940に転送する。入力情報取得

50

部 9 2 0 は、取得された操作情報及び車両情報の少なくとも一方を、音声認識部 9 3 2 及びジェスチャ認識部の少なくとも一方に転送してもよい。

【 0 1 7 9 】

本実施形態において、音声認識部 9 3 2 は、音声情報を解析して、ユーザ 2 0 の発話の内容を特定する。音声認識部 9 3 2 は、ユーザ 2 0 の発話の内容を示す情報を、推定部 9 4 0 に出力する。音声認識部 9 3 2 は、発話の内容を解析して要求を認識する処理を実行してもよく、当該処理を実行しなくてもよい。

【 0 1 8 0 】

本実施形態において、ジェスチャ認識部 9 3 4 は、画像情報を解析して、ユーザ 2 0 により示された 1 又は複数のジェスチャを抽出する。ジェスチャ認識部 9 3 4 は、抽出されたジェスチャを示す情報を、推定部 9 4 0 に出力する。ジェスチャ認識部 9 3 4 は、抽出されたジェスチャを解析して要求を認識する処理を実行してもよく、当該処理を実行しなくてもよい。

10

【 0 1 8 1 】

本実施形態において、推定部 9 4 0 は、ユーザ 2 0 からの要求を認識又は推定する。推定部 9 4 0 は、ユーザ 2 0 の状態を認識又は推定してよい。推定部 9 4 0 は、車両 1 1 0 の状態を認識又は推定してよい。

【 0 1 8 2 】

本実施形態において、要求推定部 9 4 2 は、ユーザ 2 0 からの要求を認識又は推定する。一実施形態において、要求推定部 9 4 2 は、音声認識部 9 3 2 から、ユーザ 2 0 の発話の内容を示す情報を取得する。要求推定部 9 4 2 は、ユーザ 2 0 の発話の内容を解析して、ユーザ 2 0 の要求を認識又は推定する。他の実施形態において、要求推定部 9 4 2 は、ジェスチャ認識部 9 3 4 から、画像情報の解析により抽出されたジェスチャを示す情報を取得する。要求推定部 9 4 2 は、抽出されたジェスチャを解析して、ユーザ 2 0 の要求を認識又は推定する。

20

【 0 1 8 3 】

要求推定部 9 4 2 は、音声情報又は画像情報に加えて、音声情報及び画像情報以外の情報を利用して、ユーザ 2 0 からの要求を認識又は推定してもよい。例えば、要求推定部 9 4 2 は、入力情報取得部 9 2 0 から、操作情報及び車両情報の少なくとも一方を取得する。要求推定部 9 4 2 は、ユーザ状態推定部 9 4 4 から、ユーザ 2 0 の状態を示す情報を取得してもよい。要求推定部 9 4 2 は、車両状態推定部 9 4 6 から、車両 1 1 0 の状態を示す情報を取得してもよい。これらの情報が利用されることで、要求推定部 9 4 2 における認識又は推定の精度が向上し得る。

30

【 0 1 8 4 】

要求推定部 9 4 2 は、認識された要求の種類を示す情報を、実行部 8 4 4 に出力してよい。要求推定部 9 4 2 は、音声情報又は画像情報を解析したにもかかわらず要求を認識することができなかった場合、要求の認識が不能であることを示す情報を、応答情報生成部 8 4 6 に出力してよい。

【 0 1 8 5 】

本実施形態において、ユーザ状態推定部 9 4 4 は、ユーザ 2 0 の状態を認識又は推定する。ユーザ状態推定部 9 4 4 は、音声情報、画像情報、操作情報及び車両情報の少なくとも 1 つに基づいて、ユーザ 2 0 の状態を認識又は推定する。これにより、ユーザ状態推定部 9 4 4 は、ユーザ 2 0 の状態を示す情報を取得することができる。ユーザ 2 0 の状態としては、ユーザ 2 0 の心理状態、覚醒状態及び健康状態の少なくとも 1 つが例示される。

40

【 0 1 8 6 】

ユーザ状態推定部 9 4 4 は、ユーザ 2 0 の状態を示す情報を、要求推定部 9 4 2 に出力してよい。これにより、要求推定部 9 4 2 は、例えば要求の候補を絞ることができるので、要求推定部 9 4 2 の推定精度が向上し得る。

【 0 1 8 7 】

ユーザ状態推定部 9 4 4 は、ユーザ 2 0 の状態を示す情報を、応答情報生成部 8 4 6 に

50

出力してもよい。例えば、ユーザ状態推定部 944 は、音声情報、画像情報などを解析して、ユーザ 20 が要求を伝達するときのユーザ 20 の様子の特徴を示す情報（特徴情報と称される場合がある。）を抽出する。特徴情報は、声量、口調、テンポ、1 回あたりの発話の長さ、間の取り方、抑揚のつけ方、強弱のつけ方、相槌の打ち方、癖、及び、話題の展開方法の少なくとも 1 つの特徴を示す情報であってよい。ユーザ状態推定部 944 は、特徴情報を、応答情報生成部 846 に出力してよい。

【0188】

本実施形態において、車両状態推定部 946 は、車両 110 の状態を認識又は推定する。車両状態推定部 946 は、音声情報、画像情報、操作情報及び車両情報の少なくとも 1 つに基づいて、車両 110 の状態を認識又は推定する。上述のとおり、車両 110 の状態は、車両 110 の移動状態、車両 110 の各部の動作状態、及び、車両 110 の内部空間の状態の少なくとも 1 つであってよい。車両状態推定部 946 は、ユーザ数検出部 440 と同様の処理を実行してもよい。

10

【0189】

車両状態推定部 946 は、車両 110 の状態を示す情報を、要求推定部 942 に出力してよい。これにより、要求推定部 942 は、例えば要求の候補を絞ることができるので、要求推定部 942 の推定精度が向上し得る。

【0190】

車両状態推定部 946 は、車両 110 の状態を示す情報を、ユーザ状態推定部 944 に出力してよい。これにより、ユーザ状態推定部 944 は、車両 110 の状態を考慮して、ユーザ 20 の状態を推定することができるので、推定精度が向上し得る。例えば、急加速、急減速、急ハンドルなどの頻度が大きい場合には、注意不足、怒り、いらつきなどの心理状態が推定される。また、車両 110 が蛇行している場合には、覚醒状態の低下、健康上の問題などが推定される。

20

【0191】

図 10 は、応答情報生成部 846 の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、応答情報生成部 846 は、応答内容決定部 1034 と、応答様態決定部 1036 とを備える。

【0192】

応答内容決定部 1034 は、メッセージ制御部の一例であってよい。応答様態決定部 1036 は、顔制御部、相対位置情報取得部、表情制御部、特徴情報取得部、心理情報取得部、移動体情報取得部、及び、様態決定部の一例であってよい。

30

【0193】

本実施形態において、応答内容決定部 1034 は、ユーザ 20 からの要求に対する応答の内容を決定する。応答の内容としては、要求に応じて実行されるべき処理の種類、インタラクションの内容などが例示される。インタラクションの内容としては、対話の具体的な内容、エージェントの動作の具体的な内容などが例示される。応答内容決定部 1034 は、応答の内容を示す情報を、応答管理部 350 に出力してよい。

【0194】

例えば、応答内容決定部 1034 は、ユーザ 20 にメッセージを伝達することを決定する。応答内容決定部 1034 は、出力部 220 の近傍に位置する 1 又は複数のユーザ 20 にメッセージを伝達することを決定してよい。

40

【0195】

メッセージの種類は限定されない。メッセージとしては、ユーザ 20 のジェスチャにより示された起動要求が受け付けられたことを示すメッセージ、ユーザ 20 の現在の状態を示すメッセージ、ユーザ 20 に注意を促すためのメッセージなどが例示される。

【0196】

なお、応答内容決定部 1034 は、(i) 出力部 220 を介してユーザ 20 にメッセージを伝達するか、又は、(ii) ユーザ 20 の通信端末 30 を介してユーザ 20 にメッセージを伝達するかを決定してよい。応答内容決定部 1034 は、(i) 通信部 230 及び

50

通信端末 30 の間に確立された有線通信若しくは近距離無線通信により、通信端末 30 にメッセージを送信するか、又は、( i i ) 通信ネットワーク 10 及び支援サーバ 120 を介して、通信端末 30 にメッセージを送信するかを決定してもよい。

【 0 1 9 7 】

応答内容決定部 1034 は、特定の条件が満足された場合に、ユーザ 20 にメッセージを伝達することを決定してよい。この場合において、設定情報格納部 848 は、上記の条件の種類又は内容を示す情報と、メッセージの種類又は内容を示す情報とが対応づけて格納していてもよい。

【 0 1 9 8 】

例えば、応答内容決定部 1034 は、応答システム 112 のイベント検出部 340 から、ユーザ 20 の注視点の位置を示す情報を取得する。応答内容決定部 1034 は、注視点の位置又は当該位置の変動が特定の条件を満足する場合に、当該条件に応じたメッセージを、ユーザ 20 に伝達することを決定する。

10

【 0 1 9 9 】

一実施形態において、注視点の位置がエージェントの顔の一部に位置する場合、応答内容決定部 1034 は、ユーザ 20 の発話を促すためのメッセージを伝達することを決定する。ユーザ 20 の発話を促すためのメッセージとしては、「何か御用ですか?」、「何かお困りですか?」、「どうしましたか?」などのメッセージが例示される。ユーザ 20 の発話を促すためのメッセージは、挨拶であってもよく、起動要求が受け付けられたことを示すメッセージであってもよい。

20

【 0 2 0 0 】

上述のとおり、注視点の位置がエージェントの顔の一部に位置する場合、起動イベント検出部 430 が起動要求を検出する。そこで、エージェントがユーザ 20 の発話を促すためのメッセージを出力することで、ユーザ 20 は、起動要求が受け付けられたことを理解することができる。

【 0 2 0 1 】

他の実施形態において、注視点の位置が予め定められた条件(注意喚起条件と称される場合がある。)を満足する場合、応答内容決定部 1034 は、運転に集中することを促すためのメッセージを伝達することを決定する。上記の条件としては、注視点が特定の範囲内に位置するという条件、予め定められた期間に渡って、注視点が特定の範囲内にとどまっているという条件などが例示される。上記の特定の範囲は、入力部 210 又は出力部 220 の一部又は近傍であってもよい。上記の特定の範囲は、車両 110 の車内に配されたディスプレイ又はその近傍であってもよい。

30

【 0 2 0 2 】

例えば、ユーザ 20 が車両 110 の運転者である場合、注意喚起条件としては、( i ) 車両 110 の移動中に、注視点が車両 110 の進行方向前方に位置していないという条件、( i i ) 車両 110 の移動中に、注視点が車両 110 の進行方向前方に位置していない時間の長さが予め定められた閾値より長いという条件、( i i i ) 車両 110 の移動中に、注視点が出力部 220 の表示装置の近傍に位置しているという条件、( i v ) 車両 110 の移動中に、注視点が出力部 220 の表示装置の近傍に位置している時間の長さが予め

40

【 0 2 0 3 】

この場合において、応答内容決定部 1034 は、ユーザ数検出部 440 から、同乗者の有無を示す情報を取得してよい。同乗者が存在すると判定された場合において、注視点の位置が注意喚起条件を満足するとき、応答内容決定部 1034 は、運転者の集中力が低下している可能性のあることを示すメッセージを、同乗者に伝達することを決定してよい。

【 0 2 0 4 】

応答内容決定部 1034 は、設定情報格納部 848 にアクセスして、過去に同種のメッセージが伝達されたときのユーザ 20 の心理状態を示す情報を取得してよい。応答内容決定部 1034 は、上記のユーザ 20 の心理状態を示す情報を参照して、運転者であるユー

50

ザ 20 にメッセージを伝達するか、同乗者である他のユーザ 20 にメッセージを伝達するかを決定してよい。

【0205】

本実施形態において、応答様態決定部 1036 は、ユーザ 20 からの要求に対する応答の様態を決定する。上述のとおり出力部 220 が応答メッセージを出力するときのエージェントの様態、車両制御部 274 による車両 110 の制御の様態などが例示される。応答様態決定部 1036 は、ユーザ 20 の動作又は様子に合わせて、応答の様態を決定してよい。応答様態決定部 1036 は、応答の様態を示す情報を、応答管理部 350 に出力してよい。

【0206】

[ユーザ 20 の注視点に基づく、エージェントのインタラクション]

本実施形態において、応答様態決定部 1036 は、特定の条件が満足された場合に、エージェントの顔又は視線の向きを制御することを決定する。同様に、応答様態決定部 1036 は、特定の条件が満たされた場合に、エージェントの表情を制御することを決定してよい。

【0207】

例えば、応答様態決定部 1036 は、ユーザ 20 の注視点の位置又は当該位置の変動が特定の条件（方向変更条件と称される場合がある。）を満足する場合に、エージェントの顔又は視線がユーザ 20 の方向を向くように、エージェントの顔又は視線の向きを制御することを決定する。なお、応答様態決定部 1036 は、ユーザ 20 の注視点が、(i) エージェントの一部（例えば目である）、又は、(ii) エージェントの画像を表示若しくは投影する出力部 220 の一部に位置する場合に、エージェントの顔又は視線がユーザの方向を向くように、エージェントの顔又は視線の向きを制御することを決定してもよい。

【0208】

これにより、ユーザ 20 は、エージェントがユーザ 20 の視線を感じて、ユーザ 20 の方を向いたような感覚を覚える。また、ユーザ 20 及びエージェントのアイコンタクトが実現され得る。さらに、例えば、ユーザ 20 がジェスチャにより起動要求を入力した場合であっても、ユーザ 20 は、当該起動要求が受け付けられたことを直感的に理解することができる。

【0209】

同様に、応答様態決定部 1036 は、ユーザ 20 の注視点の位置又は当該位置の変動が特定の条件（表情変更条件と称される場合がある。）を満足する場合に、エージェントの表情を変更することを決定する。なお、応答様態決定部 1036 は、ユーザ 20 の注視点、(i) エージェントの一部（例えば目である）、又は、(ii) エージェントの画像を表示若しくは投影する出力部 220 の一部に位置する場合に、エージェントの表情を変更することを決定してもよい。

【0210】

これにより、例えば、ユーザ 20 がジェスチャにより起動要求を入力した場合であっても、ユーザ 20 は、当該起動要求が受け付けられたことを直感的に理解することができる。なお、起動要求が受け付けられた場合、応答システム 112 は、音及び光の少なくとも一方により、起動要求が受け付けられたことを提示してよい。

【0211】

応答様態決定部 1036 は、例えば、ユーザ数検出部 440 から、(i) エージェント又は(ii) 出力部 220 と、ユーザ 20 との相対位置を示す情報（相対位置情報と称される場合がある。）を取得する。応答様態決定部 1036 は、相対位置情報に基づいて、エージェントの顔又は視線の向きを決定してよい。これにより、応答様態決定部 1036 は、エージェントの顔又は視線がユーザ 20 の方向を向くように、エージェントの動作を制御することができる。

【0212】

エージェント又は出力部 220 の周囲に複数のユーザ 20 が存在する場合、応答様態決

10

20

30

40

50

定部 1036 は、予め定められた優先順位に従って、エージェントの顔又は視線が、どのユーザ 20 の方向を向くように、エージェントの動作を制御するかを決定してよい。応答様態決定部 1036 は、例えば、ユーザ数検出部 440 から、エージェント又は出力部 220 の周囲に存在する 1 又は複数のユーザ 20 に関する情報を取得してよい。

【0213】

例えば、応答様態決定部 1036 は、各ユーザの声量、各ユーザの顔の向き、各ユーザの視線の向き、車両 110 の状態、及び、各ユーザの座席配置の少なくとも 1 つに基づいて、上記の優先順位を決定してよい。応答様態決定部 1036 は、声大きいユーザを優先することを決定してよい。応答様態決定部 1036 は、顔が、よりエージェントの方を向いているユーザを優先することを決定してよい。

10

【0214】

例えば、車両 110 が移動中である場合、応答様態決定部 1036 は、助手席に配されたユーザ 20、運転席に配されたユーザ 20、後部座席に配されたユーザ 20 の順に優先順位を決定する。一方、車両 110 が停車中である場合、応答様態決定部 1036 は、運転席に配されたユーザ 20 を優先することを決定してよい。

【0215】

[対話時のユーザ 20 の様子に基づく、エージェントのインタラクション]

本実施形態において、応答様態決定部 1036 は、ユーザ 20 が要求を伝達するときのユーザ 20 の様子に基づいて、応答時のエージェントの様態を決定する。例えば、応答様態決定部 1036 は、ユーザ状態推定部 944 から、特徴情報を取得する。応答様態決定部 1036 は、特徴情報によりユーザ 20 の特徴に基づいて、エージェントの様態を決定してよい。

20

【0216】

一実施形態において、応答様態決定部 1036 は、エージェントが、複数の会話をとおして、又は、一定期間をとおして、同一又は類似の様態で応答するように、エージェントを制御する。他の実施形態において、応答様態決定部 1036 は、エージェントが、要求ごとに、当該要求に応じた様態で応答するように、エージェントを制御する。

【0217】

上述のとおり、エージェントの様態は、応答時のエージェントのインタラクションの様態であってよい。エージェントのインタラクションの様態は、声の大きさ、口調、テンポ、1 回あたりの発話の長さ、間の取り方、抑揚のつけ方、強弱のつけ方、相槌の打ち方、口癖、及び、話題の展開方法の少なくとも 1 つであってよい。エージェントがユーザ 20 の様子に合わせた様態で応答することにより、自然で親密な会話が実現される。

30

【0218】

応答様態決定部 1036 は、エージェントのインタラクションの様態が、特徴情報により示されるユーザ 20 の様子と同一又は類似するように、エージェントの様態を決定してよい。例えば、ユーザ 20 の口調がゆっくりであれば、エージェントがゆっくりした口調で応答するように、エージェントを制御する。ユーザ 20 による指示が単語である場合、又は、ユーザ 20 による指示の文字数が予め定められた値より少ない場合、エージェントが端的に回答するように、エージェントを制御する。

40

【0219】

例えば、ユーザ 20 が楽曲 ABC の再生を要求する時に、ユーザ 20 が、「ABC を再生してくれる？」と丁寧に要求すると、エージェントも、「わかりました。ABC を再生します。」のように丁寧に回答する。このとき、ユーザ 20 の心理状態によっては、エージェントが、「わかりました。ABC を再生します。ところで、最近は、XYZ という曲も人気があるようですよ」と、ユーザ 20 の心理状態に応じた楽曲を推奨する場合がある。一方、ユーザ 20 が、「ABC を再生」と端的に要求すると、エージェントも、「ABC を再生します」と端的に回答する。

【0220】

応答様態決定部 1036 は、ユーザ状態推定部 944 から、ユーザ 20 の心理状態を示

50



す情報を取得してもよい。応答様態決定部 1036 は、ユーザ 20 の心理状態に基づいてエージェントの様態を決定してよい。例えば、ユーザ 20 が、怒り、いらつき、焦りなど、冷静さの程度が予め定められた値よりも小さい感情を抱いている場合、エージェントが冷静に応答するように、エージェントを制御する。ユーザ 20 が楽しい又は嬉しいといった感情を抱いている場合、エージェントが明るく応答するように、エージェントを制御する。

#### 【0221】

ユーザ 20 が車両 110 の運転者である場合、応答様態決定部 1036 は、車両状態推定部 946 から、車両 110 の動作の状態を示す情報を取得してよい。応答様態決定部 1036 は、車両 110 の動作の状態に基づいて、エージェントの様態を決定してもよい。例えば、応答様態決定部 1036 は、車両 110 のスピードに応じて、エージェントの様態を決定する。応答様態決定部 1036 は、渋滞の程度に応じて、エージェントの様態を決定してよい。

10

#### 【0222】

##### [視線検出方法の概要]

図 11、図 12、図 13 及び図 14 を用いて、校正部 414 における視線検出方法の一例が説明される。具体的には、被験者の左右の視線の方向の相違が比較的大きい場合（斜視と称される場合がある。）に、被験者の注視方向を推定する方法が説明される。

#### 【0223】

図 11 及び図 12 は、ユーザ 20 が車両 110 を運転している場合における、ユーザ 20 の視線の方向の一例を概略的に示す。図 11 は、ユーザ 20 が、車両 110 に搭載されたタッチパネルディスプレイ 1110 に表示された操作パネルを、ユーザ 20 の手 1120 を用いて操作するときの、ユーザ 20 の左眼 1140 の視線の方向 1142、及び、ユーザ 20 の右眼 1150 の視線の方向 1152 の一例を示す。操作パネルには、例えば、車両 110 又は車両 110 に搭載された機器を操作するための操作アイコンが配される。図 12 は、ユーザ 20 が車両 110 を運転している場合において、車両 110 が直進しているときの、ユーザ 20 の左眼 1140 の視線の方向 1142、及び、ユーザ 20 の右眼 1150 の視線の方向 1152 の一例を示す。

20

#### 【0224】

なお、図 11 及び図 12 において、頭部 1130 は、ユーザ 20 の頭部を示す。また、注視点検出部 420 は、車両 110 の車内、又は、タッチパネルディスプレイ 1110 若しくはタッチパネルディスプレイ 1110 の近傍に配されてよい。

30

#### 【0225】

図 11 及び図 12 に示されるとおり、本実施形態において、ユーザ 20 の左眼 1140 の視線の方向 1142 と、ユーザ 20 の右眼 1150 の視線の方向 1152 との相違が比較的大きい。このような場合において、左右の視線の方向を均等に考慮して注視点を推定すると、推定された注視点及び実際の注視点のズレが、実用上問題となる程度に大きくなる可能性がある。

#### 【0226】

本実施形態によれば、校正部 414 は、ユーザ 20 の左右の視線方向の相違の程度（斜視の程度と称される場合がある。）を判定する。また、校正部 414 は、ユーザ 20 の利き目を判定する。校正部 414 は、ユーザ 20 の斜視の程度が予め定められた閾値を超える場合に、ユーザ 20 の利き目を判定してもよい。

40

#### 【0227】

本実施形態において、校正部 414 は、斜視に関する判定及び利き目に関する判定の少なくとも一方に基づいて、注視点検出部 420 における注視点の推定処理に利用される推定パラメータを決定する。推定パラメータは、被験者の右眼の視線方向及び左眼の視線方向のそれぞれが、被験者の注視方向の推定に与える影響の度合いを示すパラメータであってよい。推定パラメータは、重みパラメータであってよい。これにより、注視点検出部 420 は、ユーザ 20 の左右の視線方向の相違が比較的大きい場合であっても、ユーザ 20

50

の注視方向を、精度よく推定することができる。

【0228】

一実施形態において、校正部414は、図11に示されるように、ユーザ20がタッチパネルディスプレイ1110を操作している場合における、左眼1140の視線の方向1142と、右眼1150の視線の方向1152とに基づいて、推定パラメータを決定する。例えば、図11に示されるように、ユーザ20が、タッチパネルディスプレイ1110に表示された操作パネルを操作している場合、ユーザ20は、タッチパネルディスプレイ1110、操作パネル、又は、手1120により押下された操作アイコンを注視している可能性が高い。なお、この場合のユーザ20の注視方向は、矢印1134で示される。

【0229】

他の実施形態において、校正部414は、図12に示されるように、ユーザ20が車両110を運転している場合における、左眼1140の視線の方向1142と、右眼1150の視線の方向1152とに基づいて、推定パラメータを決定する。例えば、図12に示されるように、ユーザ20が車両110を運転している場合において、車両110が直進しているとき、ユーザ20の注視方向は、車両110の進行方向1102、又は、ユーザ20の顔の方向1132と略一致する可能性が高い。

【0230】

そこで、校正部414は、例えば、(i)ユーザ20が注視している可能性の高い方向、及び、左眼1140の視線の方向1142のなす角度と、(ii)ユーザ20が注視している可能性の高い方向、及び、右眼1150の視線の方向1152のなす角度とを比較することで、ユーザ20の利き目を決定することができる。校正部414は、例えば、上記の角度が小さい方の目が利き目であると判定する。

【0231】

なお、校正部414は、例えば、左眼1140の視線の方向1142、及び、右眼1150の視線の方向1152のなす角度に基づいて、ユーザ20の斜視の程度を決定してもよい。斜視の程度は、連続的に評価されてもよく、段階的に評価されてもよい。

【0232】

ここで、「一の方向、及び、他の方向のなす角度」(一の方向と、他の方向とのなす角度と称される場合もある。)は、一の方向を示す平面ベクトルの始点と、他の方向を示す平面ベクトルの始点とを重ねた場合に、上記の2つのベクトルにより形成される2つの角度のうち、180度以下となる方の角度を意味してよい。2つの方向のそれぞれを示すベクトルが3次元ベクトルである場合も、同様にして、「一の方向と、他の方向とのなす角度」が決定され得る。

【0233】

本実施形態においては、ユーザ20が、タッチパネルディスプレイ1110に表示された操作パネルに表示された操作アイコンを押下する場合を例として、斜視又は利き目の判定方法が説明された。しかしながら、斜視又は利き目の判定方法は本実施形態に限定されない。他の実施形態において、被験者が、機器を操作するための物理的な操作ボタンを押下した場合であっても、同様の手法により、斜視又は利き目が判定され得る。

【0234】

ユーザ20は、被験者の一例であってよい。注視点検出部420は、注視方向推定部の一例であってよい。車両110又は車両110に搭載された機器は、機器の一例であってよい。車両110は、視線検出装置の一例であってよい。入力部210は、視線検出装置の一例であってよい。校正部414は、視線検出装置の一例であってよい。

【0235】

タッチパネルディスプレイ1110は、画像出力装置の一例であってよい。タッチパネルディスプレイ1110は、入力部210及び出力部220の一例であってよい。左眼1140及び右眼1150の一方は、第1の眼及び第2の眼の一方の一例であってよい。左眼1140及び右眼1150の他方は、第1の眼及び第2の眼の他方の一例であってよい。方向1142及び方向1152の一方は、第1方向及び第2方向の一例であってよい。

10

20

30

40

50

方向 1 1 4 2 及び方向 1 1 5 2 の他方は、第 1 方向及び第 2 方向の他例であってよい。

【 0 2 3 6 】

[ 校正部 4 1 4 の各部の概要 ]

図 1 3 は、校正部 4 1 4 の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、校正部 4 1 4 は、ユーザ認証部 1 2 2 2 と、設定情報格納部 1 2 2 4 と、走行状態監視部 1 2 3 2 と、斜視設定部 1 2 4 0 とを備える。本実施形態において、斜視設定部 1 2 4 0 は、サンプル情報取得部 1 2 4 2 と、サンプル情報記憶部 1 2 4 4 と、判定部 1 2 4 6 と、設定情報生成部 1 2 4 8 とを有する。

【 0 2 3 7 】

判定部 1 2 4 6 は、視線検出装置の一例であってよい。設定情報生成部 1 2 4 8 は、推定パラメータ決定部の一例であってよい。

10

【 0 2 3 8 】

本実施形態において、ユーザ認証部 1 2 2 2 は、ユーザ 2 0 を認証する。例えば、ユーザ認証部 1 2 2 2 は、入力部 2 1 0 から、ユーザ 2 0 の頭部が撮像された画像の画像データを取得する。ユーザ認証部 1 2 2 2 は、例えば、顔認証技術などの個人認証技術を利用して、ユーザ 2 0 を特定又は認証する。ユーザ認証部 1 2 2 2 は、特定又は認識されたユーザ 2 0 を識別するための識別情報を、設定情報格納部 1 2 2 4 及び斜視設定部 1 2 4 0 の少なくとも一方に出力してよい。

【 0 2 3 9 】

本実施形態において、設定情報格納部 1 2 2 4 は、1 又は複数のユーザ 2 0 のそれぞれについて、視線計測部 4 1 2 及び注視点検出部 4 2 0 の少なくとも一方における視線情報処理に関するユーザごとの設定を示す設定情報を格納する。上記の設定情報は、設定情報生成部 1 2 4 8 が生成した設定情報であってよい。設定情報格納部 1 2 2 4 は、各ユーザを識別するための識別情報と、当該ユーザの設定情報とを対応付けて格納してよい。

20

【 0 2 4 0 】

本実施形態において、走行状態監視部 1 2 3 2 は、車両 1 1 0 の走行状態を監視する。車両 1 1 0 の走行状態としては、車両 1 1 0 の進行方向、走行速度、加速度、角速度などが例示される。車両 1 1 0 の走行状態は、車両 1 1 0 の走行に関する各種の操作量であってもよい。

【 0 2 4 1 】

走行状態は、移動体の移動状態の一例であってよい。走行速度は、移動体の移動速度の一例であってよい。走行に関する各種の操作量は、移動に関する各種の操作量の一例であってよい。

30

【 0 2 4 2 】

本実施形態において、斜視設定部 1 2 4 0 は、ユーザ認証部 1 2 2 2 が認証したユーザ 2 0 の斜視に関する各種のパラメータを設定する。斜視設定部 1 2 4 0 は、上記の設定に関する情報（設定情報と称される場合がある。）を、設定情報格納部 1 2 2 4 に格納してよい。

【 0 2 4 3 】

本実施形態において、サンプル情報取得部 1 2 4 2 は、被験者たるユーザ 2 0 の頭部の画像の画像データを取得する。上記の画像は、ユーザ 2 0 の顔の一部を含む画像であってよい。上記の画像は、ユーザ 2 0 の右眼及び左眼の少なくとも一方の周辺の画像を含むことが好ましい。サンプル情報取得部 1 2 4 2 は、取得された画像データを、サンプル情報記憶部 1 2 4 4 に格納してよい。

40

【 0 2 4 4 】

本実施形態において、判定部 1 2 4 6 は、被験者たるユーザ 2 0 の頭部の画像を解析して、ユーザ 2 0 の斜視の程度を判定する。判定部 1 2 4 6 は、ユーザ 2 0 の利き目を判定する。一実施形態において、判定部 1 2 4 6 は、サンプル情報取得部 1 2 4 2 から画像データを取得し、ほぼリアルタイムに、上記の判定処理を実行する。他の実施形態において、判定部 1 2 4 6 は、サンプル情報記憶部 1 2 4 4 に格納された画像データを利用して、

50

上記の判定処理を実行する。判定部 1 2 4 6 の詳細は後述される。

【 0 2 4 5 】

本実施形態において、設定情報生成部 1 2 4 8 は、設定情報を生成する。設定情報生成部 1 2 4 8 は、生成された設定情報を、設定情報格納部 1 2 2 4 に格納してよい。設定情報生成部 1 2 4 8 は、ユーザ 2 0 を識別するための識別情報と、ユーザ 2 0 に関する設定情報とを対応付けて、設定情報格納部 1 2 2 4 に格納してよい。

【 0 2 4 6 】

設定情報生成部 1 2 4 8 は、例えば、注視点検出部 4 2 0 における推定処理に利用される推定パラメータを決定する。上述のとおり、注視点検出部 4 2 0 は、ユーザ 2 0 の左眼 1 1 4 0 の視線の方向 1 1 4 2、及び、ユーザ 2 0 の右眼 1 1 5 0 の視線の方向 1 1 5 2 に基づいて、ユーザ 2 0 の注視方向を推定する。

10

【 0 2 4 7 】

推定パラメータは、( i ) 方向 1 1 4 2 が、推定される注視方向に与える影響の度合いを示すパラメータ、及び、( i i ) 方向 1 1 5 2 が、推定される注視方向に与える影響の度合いを示すパラメータの少なくとも一方を含んでよい。上記のパラメータのそれぞれは、重みパラメータであってよい。

【 0 2 4 8 】

設定情報生成部 1 2 4 8 は、判定部 1 2 4 6 における斜視に関する判定結果及び利き目に関する判定結果の少なくとも一方に基づいて、推定パラメータを決定してよい。一実施形態において、設定情報生成部 1 2 4 8 は、判定部 1 2 4 6 における利き目に関する判定処理において利き目と判定された眼の視線の方向が注視方向の推定に与える影響が、他方の眼の視線の方向が注視方向の推定に与える影響よりも大きくなるように、推定パラメータを決定する。設定情報生成部 1 2 4 8 は、利き目ではない方の眼の視線方向を利用することなく、推定パラメータを決定してもよい。

20

【 0 2 4 9 】

他の実施形態において、判定部 1 2 4 6 における斜視に関する判定処理において、方向 1 1 4 2 及び方向 1 1 5 2 のなす角度が、予め定められた条件（方向条件と称される場合がある。）を満足すると判定された場合、設定情報生成部 1 2 4 8 は、判定部 1 2 4 6 における利き目に関する判定処理において利き目と判定された眼の視線の方向が注視方向の推定に与える影響が、他方の眼の視線の方向が注視方向の推定に与える影響よりも大きくなるように、推定パラメータを決定してよい。

30

【 0 2 5 0 】

方向条件としては、( i ) 方向 1 1 4 2 及び方向 1 1 5 2 のなす角度の絶対値が、予め定められた数値範囲の範囲外であるという条件、( i i ) 方向 1 1 4 2 及び方向 1 1 5 2 のなす角度の絶対値が、予め定められた閾値より大きいという条件、( i i i ) 方向 1 1 4 2 及び方向 1 1 5 2 のなす角度の絶対値が、予め定められた閾値以上であるという条件などが例示される。これにより、方向 1 1 4 2 及び方向 1 1 5 2 の相違が比較的大きい場合であっても、注視方向の推定精度の低下が抑制される。

【 0 2 5 1 】

判定部 1 2 4 6 における斜視に関する判定処理において、方向 1 1 4 2 及び方向 1 1 5 2 のなす角度が方向条件を満足すると判定された場合、設定情報生成部 1 2 4 8 は、第 2 判定部が、記第 1 方向及び第 2 方向のなす角度が、方向条件を満足すると判定した場合、判定部 1 2 4 6 における利き目に関する判定処理において利き目ではないと判定された眼の視線の方向が、注視方向の推定に用いられないように、推定パラメータを決定してよい。これにより、方向 1 1 4 2 及び方向 1 1 5 2 の相違が比較的大きい場合であっても、注視方向の推定精度の低下がさらに抑制される。

40

【 0 2 5 2 】

一方、判定部 1 2 4 6 における斜視に関する判定処理において、方向 1 1 4 2 及び方向 1 1 5 2 のなす角度が方向条件を満足しないと判定された場合（即ち、斜視の程度が小さいと判定された場合である）、設定情報生成部 1 2 4 8 は、判定部 1 2 4 6 における利き

50

目に関する判定処理において利き目と判定した眼の視線の方向が注視方向の推定に与える影響と、他方の眼の視線の方向が注視方向の推定に与える影響とが略等しくなるように、推定パラメータを決定してよい。これにより、常に利き目の視線方向だけを考慮する場合と比較して、注視方向が精度よく推定され得る。

#### 【0253】

図14は、判定部1246の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、判定部1246は、視線検出部1320と、斜視判定部1330と、注視方向仮定部1340と、利目判定部1350とを備える。本実施形態において、視線検出部1320は、右眼方向検出部1322と、左眼方向検出部1324とを有する。本実施形態において、注視方向仮定部1340は、機器操作検出部1342と、進行方向検出部1344と、顔方向検出部1346とを有する。

10

#### 【0254】

右眼方向検出部1322は、第1方向決定部の一例であってよい。左眼方向検出部1324は、第2方向決定部の一例であってよい。斜視判定部1330は、第2判定部の一例であってよい。注視方向仮定部1340は、仮定部の一例であってよい。機器操作検出部1342は、操作検出部の一例であってよい。顔方向検出部1346は、顔方向検出部の一例であってよい。利目判定部1350は、第1判定部の一例であってよい。

#### 【0255】

本実施形態において、視線検出部1320は、ユーザ20の視線を検出する。本実施形態において、右眼方向検出部1322は、ユーザ20の右眼1150の視線の方向1152を決定する。本実施形態において、左眼方向検出部1324は、ユーザ20の左眼1140の視線の方向1142を決定する。右眼方向検出部1322及び左眼方向検出部1324は、ユーザ20の視線の方向に関する情報（視線情報と称される場合がある。）を、頭部1130に出力してよい。

20

#### 【0256】

本実施形態において、斜視判定部1330は、ユーザ20の斜視の程度を判定する。具体的には、視線検出部1320が決定した方向1142及び方向1152を比較して、方向1142及び方向1152のなす角度が、上記の方向条件を満足するか否かを判定する。例えば、方向1142及び方向1152のなす角度が、上記の方向条件を満足する場合、ユーザ20の斜視の程度が比較的大きいと判定される。一方、方向1142及び方向1152のなす角度が、上記の方向条件を満足しない場合、ユーザ20の斜視の程度が比較的小さい又は斜視ではないと判定される。

30

#### 【0257】

斜視判定部1330は、ユーザ20の斜視に関する判定結果を示す情報を、例えば、設定情報生成部1248に出力する。斜視判定部1330は、ユーザ20の斜視に関する判定結果を示す情報を、利目判定部1350に出力してもよい。

#### 【0258】

本実施形態において、注視方向仮定部1340は、ユーザ20の眼の動き以外の動作、当該動作に起因する車両110の状態などに基づいて、ユーザ20の注視方向を仮定する。例えば、注視方向仮定部1340は、(i)車両110又は車両110に搭載された機器に対するユーザ20の操作、(ii)車両110又は車両110に搭載された機器の状態、及び、(iii)ユーザ20の顔の向き少なくとも1つに基づいて、ユーザ20の注視方向を仮定する。

40

#### 【0259】

車両110に搭載された機器は、例えば、タッチパネルディスプレイ1110である。車両110又は車両110に搭載された機器は、注視点検出部420が配された機器の一例であってよい。

#### 【0260】

一実施形態において、注視方向仮定部1340は、(i)車両110の走行速度に関する操作量が予め定められた条件（第1速度条件と称される場合がある。）を満足し、且つ

50

、( i i ) 車両 1 1 0 の操舵角に関する操作量が予め定められた条件 ( 操舵条件と称される場合がある。 ) を満足する場合に、車両 1 1 0 の進行方向を、ユーザ 2 0 の注視方向として仮定する。車両 1 1 0 の進行方向は、例えば、進行方向検出部 1 3 4 4 により検出される。第 1 速度条件及び操舵条件は、ユーザ 2 0 が運転に集中している可能性の高い条件であってよい。

【 0 2 6 1 】

第 1 速度条件としては、( i ) 車両 1 1 0 の走行速度が予め定められた数値範囲の範囲内となるような操作量であるという条件、( i i ) 車両 1 1 0 の走行速度が予め定められた閾値より大きくなるような操作量であるという条件、( i i i ) 車両 1 1 0 の走行速度が予め定められた閾値以上になるような操作量であるという条件などが例示される。数値範囲は、下限だけが定められていてもよく、上限及び下限が定められていてもよい。

10

【 0 2 6 2 】

操舵条件としては、( i ) 車両 1 1 0 のロール角速度、ピッチ角速度及びヨー角速度の少なくとも 1 つが、予め定められた数値範囲の範囲内となるような操作量であるという条件、( i i ) 車両 1 1 0 のロール角速度、ピッチ角速度及びヨー角速度の少なくとも 1 つが、予め定められた閾値より大きくなるような操作量であるという条件、( i i i ) 車両 1 1 0 のロール角速度、ピッチ角速度及びヨー角速度の少なくとも 1 つが、予め定められた閾値以上になるような操作量であるという条件などが例示される。数値範囲は、下限だけが定められていてもよく、上限及び下限が定められていてもよい。

20

【 0 2 6 3 】

ロール角速度、ピッチ角速度及びヨー角速度のうち、ヨー角速度が上記の条件を満足することが好ましい。車両 1 1 0 のロール角速度、ピッチ角速度及びヨー角速度の少なくとも 1 つが、予め定められた数値範囲の範囲内となるような操作量である場合、車両 1 1 0 が直進していると判定されてよい。

【 0 2 6 4 】

他の実施形態において、注視方向仮定部 1 3 4 0 は、( i ) 車両 1 1 0 の走行速度が予め定められた条件 ( 第 2 速度条件と称される場合がある。 ) を満足し、且つ、( i i ) 車両 1 1 0 のロール角速度、ピッチ角速度及びヨー角速度の少なくとも 1 つが予め定められた条件 ( 角速度条件と称される場合がある。 ) を満足する場合に、車両 1 1 0 の進行方向を、ユーザ 2 0 の注視方向として仮定する。車両 1 1 0 の進行方向は、例えば、進行方向検出部 1 3 4 4 により検出される。第 2 速度条件及び角速度条件は、ユーザ 2 0 が運転に集中している可能性の高い条件であってよい。

30

【 0 2 6 5 】

第 2 速度条件としては、( i ) 車両 1 1 0 の走行速度が予め定められた数値範囲の範囲内であるという条件、( i i ) 車両 1 1 0 の走行速度が予め定められた閾値より大きいという条件、( i i i ) 車両 1 1 0 の走行速度が予め定められた閾値以上であるという条件などが例示される。数値範囲は、下限だけが定められていてもよく、上限及び下限が定められていてもよい。

【 0 2 6 6 】

角速度条件としては、( i ) 車両 1 1 0 のロール角速度、ピッチ角速度及びヨー角速度の少なくとも 1 つが、予め定められた数値範囲の範囲内であるという条件、( i i ) 車両 1 1 0 のロール角速度、ピッチ角速度及びヨー角速度の少なくとも 1 つが、予め定められた閾値より大きいという条件、( i i i ) 車両 1 1 0 のロール角速度、ピッチ角速度及びヨー角速度の少なくとも 1 つが、予め定められた閾値以上であるという条件などが例示される。数値範囲は、下限だけが定められていてもよく、上限及び下限が定められていてもよい。

40

【 0 2 6 7 】

ロール角速度、ピッチ角速度及びヨー角速度のうち、ヨー角速度が上記の条件を満足することが好ましい。車両 1 1 0 のロール角速度、ピッチ角速度及びヨー角速度の少なくとも 1 つが、予め定められた数値範囲の範囲内である場合、車両 1 1 0 が直進していると判

50

定されてよい。

【0268】

さらに他の実施形態において、注視方向仮定部1340は、機器操作検出部1342が、車両110又は車両110に搭載された機器の操作ボタン又は操作アイコンがユーザ20に押下されたことを検出した場合に、ユーザ20が当該操作ボタン又は当該操作アイコンを注視する方向を、ユーザ20の注視方向として仮定する。さらに他の実施形態において、注視方向仮定部1340は、顔方向検出部1346が検出したユーザ20の顔の向きを、ユーザ20の注視方向として仮定する。

【0269】

本実施形態において、機器操作検出部1342は、(i)車両110又は車両110に搭載された機器を操作するための物理的な操作ボタン、又は、(ii)タッチパネルディスプレイ1110に表示され、車両110又は車両110に搭載された機器を操作するための操作アイコンが、ユーザ20に押下されたことを検出する。機器操作検出部1342は、ユーザ20が押下した操作ボタン又は操作アイコンの位置を特定してよい。機器操作検出部1342は、ユーザ20が押下した操作ボタン又は操作アイコンと、ユーザ20の各眼との相対位置を算出してよい。

10

【0270】

本実施形態において、進行方向検出部1344は、車両110の進行方向を検出する。例えば、進行方向検出部1344は、適切な種類のセンサ部240の出力に基づいて、車両110の進行方向を検出する。

20

【0271】

本実施形態において、顔方向検出部1346は、ユーザ20の顔の向きを検出する。例えば、顔方向検出部1346は、車内カメラ又は注視点検出部420が撮像したユーザ20の頭部の画像に基づいて、ユーザ20の顔の向きを検出する。

【0272】

本実施形態において、利目判定部1350は、ユーザ20の利き目を判定する。具体的には、注視方向仮定部1340により仮定された注視方向、左眼1140の視線の方向1142、及び、右眼1150の視線の方向1152を比較して、左眼1140及び右眼1150の何れが利き目であるかを判定する。例えば、利目判定部1350は、仮定された注視方向及び方向1142のなす角度の絶対値が、仮定された注視方向及び方向1152のなす角度の絶対値よりも小さい場合、左眼1140が利き目であると判定する。利目判定部1350は、仮定された注視方向及び方向1152のなす角度の絶対値が、仮定された注視方向及び方向1142のなす角度の絶対値よりも小さい場合、右眼1150が利き目であると判定する。

30

【0273】

利目判定部1350は、斜視判定部1330による判定結果によらず、利き目を判定してよい。利目判定部1350は、斜視判定部1330により斜視の程度が比較的大きいと判定された場合に、利き目を判定してもよい。利目判定部1350は、ユーザ20の利き目に関する判定結果を示す情報を、例えば、設定情報生成部1248に出力する。

【0274】

40

[校正部414の各部の具体的な構成]

校正部414の各部は、ハードウェアにより実現されてもよく、ソフトウェアにより実現されてもよく、ハードウェア及びソフトウェアにより実現されてもよい。校正部414の各部は、その少なくとも一部が、単一のサーバによって実現されてもよく、複数のサーバによって実現されてもよい。校正部414の各部は、その少なくとも一部が、仮想マシン上又はクラウドシステム上で実現されてもよい。校正部414の各部は、その少なくとも一部が、パーソナルコンピュータ又は携帯端末によって実現されてもよい。携帯端末としては、携帯電話、スマートフォン、PDA、タブレット、ノートブック・コンピュータ又はラップトップ・コンピュータ、ウェアラブル・コンピュータなどが例示される。校正部414の各部は、ブロックチェーンなどの分散型台帳技術又は分散型ネットワークを利

50

用して、情報を格納してもよい。

【0275】

校正部414を構成する構成要素の少なくとも一部がソフトウェアにより実現される場合、当該ソフトウェアにより実現される構成要素は、一般的な構成の情報処理装置において、当該構成要素に関する動作を規定したプログラムを起動することにより実現されてよい。上記の情報処理装置は、例えば、(i)CPU、GPUなどのプロセッサ、ROM、RAM、通信インタフェースなどを有するデータ処理装置と、(ii)キーボード、タッチパネル、カメラ、マイク、各種センサ、GPS受信機などの入力装置と、(iii)表示装置、スピーカ、振動装置などの出力装置と、(iv)メモリ、HDDなどの記憶装置(外部記憶装置を含む。)とを備える。

10

【0276】

上記の情報処理装置において、上記のデータ処理装置又は記憶装置は、プログラムを格納してよい。上記のプログラムは、非一時的なコンピュータ可読記録媒体に格納されてよい。上記のプログラムは、プロセッサによって実行されることにより、上記の情報処理装置に、当該プログラムによって規定された動作を実行させる。

【0277】

プログラムは、CD-ROM、DVD-ROM、メモリ、ハードディスクなどのコンピュータ読み取り可能な媒体に記憶されていてもよく、ネットワークに接続された記憶装置に記憶されていてもよい。プログラムは、コンピュータ読み取り可能な媒体又はネットワークに接続された記憶装置から、校正部414の少なくとも一部を構成するコンピュータにインストールされてよい。プログラムが実行されることにより、コンピュータが、校正部414の各部の少なくとも一部として機能してもよい。

20

【0278】

コンピュータを校正部414の各部の少なくとも一部として機能させるプログラムは、校正部414の各部の動作を規定したモジュールを備えてよい。これらのプログラム又はモジュールは、データ処理装置、入力装置、出力装置、記憶装置等に働きかけて、コンピュータを校正部414の各部として機能させたり、コンピュータに校正部414の各部における情報処理方法を実行させたりする。

【0279】

プログラムに記述された情報処理は、当該プログラムがコンピュータに読み込まれることにより、当該プログラムに関連するソフトウェアと、校正部414の各種のハードウェア資源とが協働した具体的手段として機能する。そして、上記の具体的手段が、本実施形態におけるコンピュータの使用目的に応じた情報の演算又は加工を実現することにより、当該使用目的に応じた校正部414が構築される。

30

【0280】

上記のプログラムは、コンピュータを、校正部414として機能させるためのプログラムであってよい。上記のプログラムは、コンピュータに、車両110又は校正部414における視線検出方法を実行させるためのプログラムであってよい。

【0281】

上記の視線検出方法は、例えば、被験者の第1の眼の視線の方向である第1方向を決定する第1方向決定段階を有する。上記の視線検出方法は、例えば、被験者の第2の眼の視線の方向である第2方向を決定する第2方向決定段階を有する。上記の視線検出方法は、例えば、(i)被験者の視線を計測する視線計測装置の配された機器に対する被験者の操作、(ii)機器の状態、及び、(iii)被験者の顔の向き of の少なくとも1つに基づいて、被験者の注視方向を仮定する仮定段階を有する。上記の視線検出方法は、例えば、仮定された注視方向、第1方向及び第2方向を比較して、第1の眼及び第2の眼の何れが利目であるかを判定する第1判定段階を有する。

40

【0282】

上記の視線検出方法において、上記の第1判定段階は、仮定された注視方向及び第1方向のなす角度の絶対値が、仮定された注視方向及び第2方向のなす角度の絶対値よりも小

50



さい場合、第1の眼が利目であると判定する段階を含んでよい。上記の視線検出方法において、上記の第1判定段階は、仮定された注視方向及び第2方向のなす角度の絶対値が、仮定された注視方向及び第1方向のなす角度の絶対値よりも小さい場合、第2の眼が利目であると判定する段階と、を含んでよい。

【0283】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。また、技術的に矛盾しない範囲において、特定の実施形態について説明した事項を、他の実施形態に適用することができる。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

10

【0284】

特許請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。特許請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

【符号の説明】

【0285】

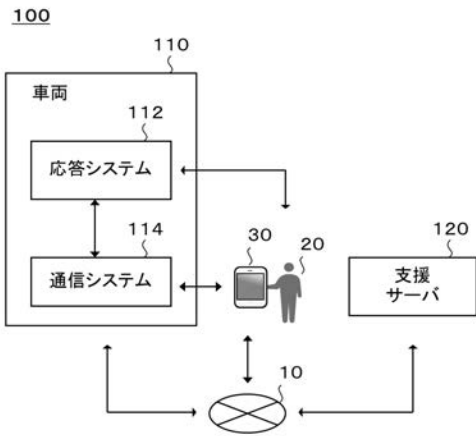
10 通信ネットワーク、20 ユーザ、30 通信端末、100 対話型エージェントシステム、110 車両、112 応答システム、114 通信システム、120 支援サーバ、210 入力部、220 出力部、230 通信部、240 センス部、250 駆動部、260 付帯設備、270 制御部、272 入出力制御部、274 車両制御部、276 通信制御部、312 音声情報取得部、314 画像情報取得部、316 操作情報取得部、318 車両情報取得部、322 通信情報取得部、330 転送部、340 イベント検出部、350 応答管理部、360 エージェント情報格納部、412 視線計測部、414 校正部、420 注視点検出部、430 起動イベント検出部、440 ユーザ数検出部、450 伝言イベント検出部、520 アイコンタクト検出部、530 起動フレーズ検出部、540 起動操作検出部、620 転送制御部、630 応答決定部、632 起動管理部、638 応答情報取得部、642 音声合成部、644 画像生成部、650 命令生成部、660 伝言管理部、722 設定データ格納部、732 音声データ格納部、734 画像データ格納部、820 通信部、830 通信制御部、840 要求処理部、842 要求決定部、844 実行部、846 応答情報生成部、848 設定情報格納部、850 伝言サービス提供部、920 入力情報取得部、932 音声認識部、934 ジェスチャ認識部、940 推定部、942 要求推定部、944 ユーザ状態推定部、946 車両状態推定部、1034 応答内容決定部、1036 応答状態決定部、1102 進行方向、1110 タッチパネルディスプレイ、1120 手、1130 頭部、1132 方向、1134 矢印、1140 左眼、1142 方向、1150 右眼、1152 方向、1222 ユーザ認証部、1224 設定情報格納部、1232 走行状態監視部、1240 斜視設定部、1242 サンプル情報取得部、1244 サンプル情報記憶部、1246 判定部、1248 設定情報生成部、1320 視線検出部、1322 右眼方向検出部、1324 左眼方向検出部、1330 斜視判定部、1340 注視方向仮定部、1342 機器操作検出部、1344 進行方向検出部、1346 顔方向検出部、1350 利目判定部

20

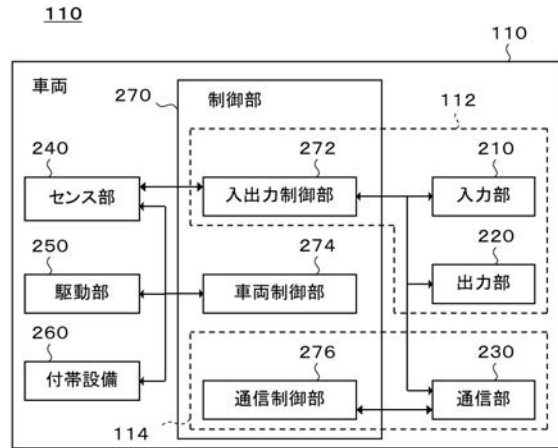
30

40

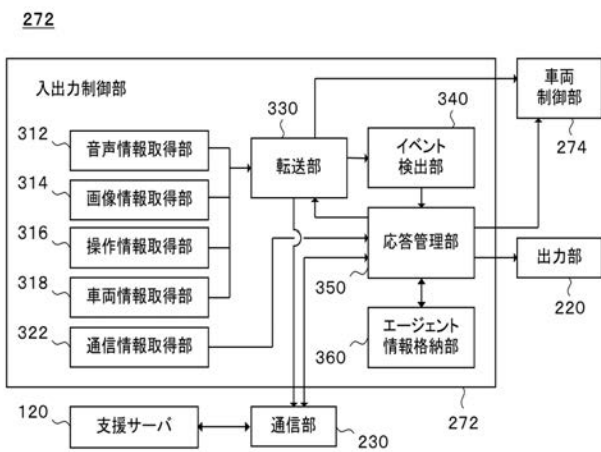
【 図 1 】



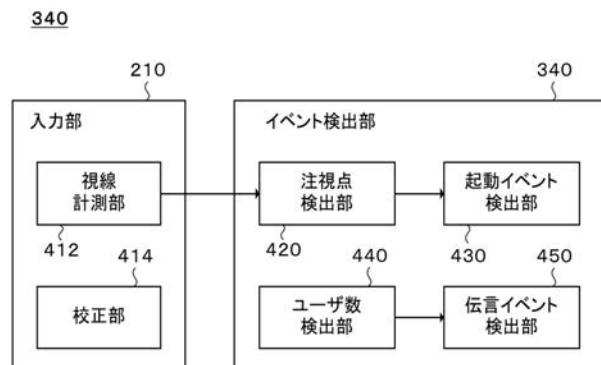
【 図 2 】



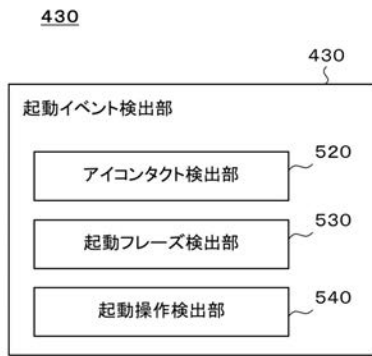
【 図 3 】



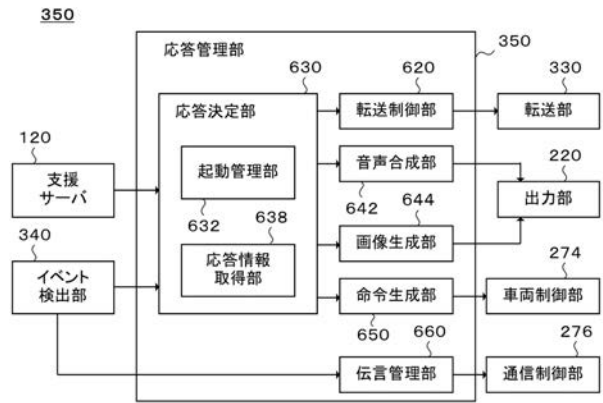
【 図 4 】



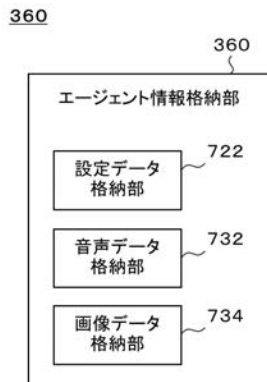
【 図 5 】



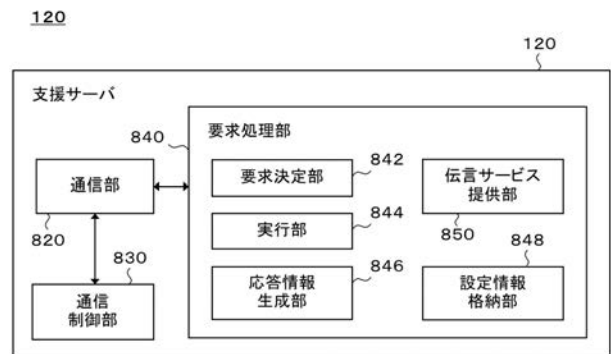
【 図 6 】



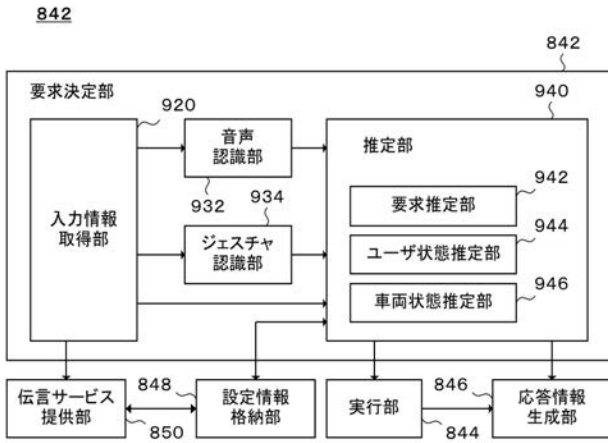
【 図 7 】



【 図 8 】



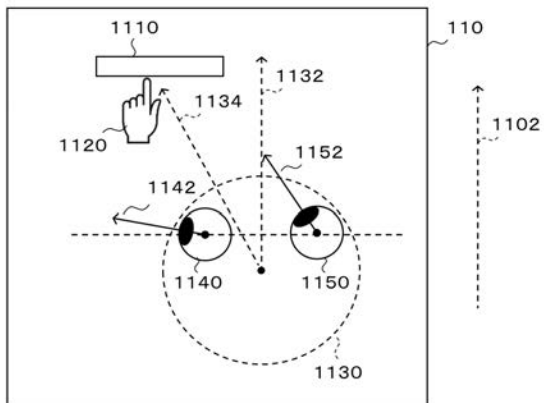
【図 9】



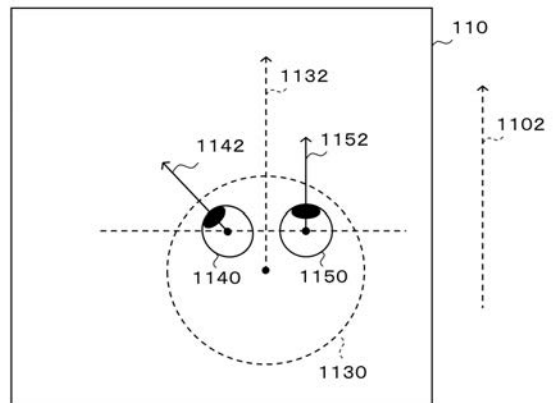
【図 10】



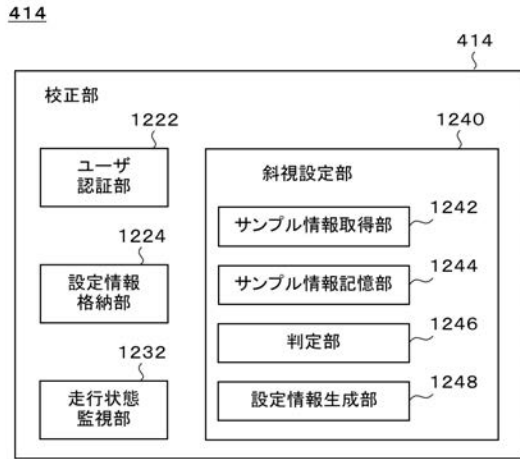
【図 11】



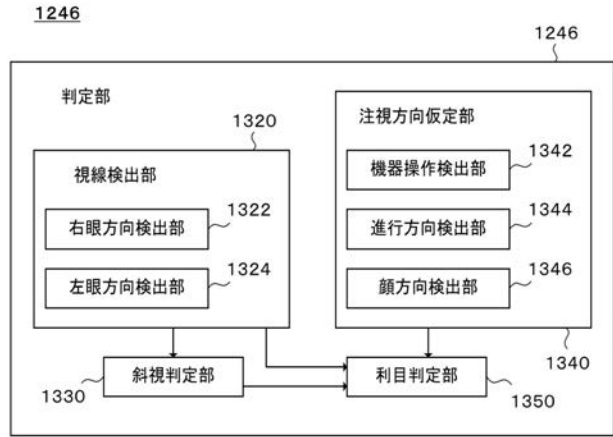
【図 12】



【図 1 3】



【図 1 4】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5E555 AA11 AA62 BA23 BB23 BC01 BE08 CA42 CA44 CB33 CB34  
CB65 CB66 CC03 DB18 DB20 DD11 EA05 EA09 EA14 EA28  
FA00