

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6885160号
(P6885160)

(45) 発行日 令和3年6月9日 (2021. 6. 9)

(24) 登録日 令和3年5月17日 (2021. 5. 17)

(51) Int. Cl.

F I

G O 5 D 1/02 (2020. 01)

G O 1 C 21/34 (2006. 01)

G O 5 D 1/02 H

G O 1 C 21/34

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2017-71699 (P2017-71699)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成29年3月31日 (2017. 3. 31)		カシオ計算機株式会社
(65) 公開番号	特開2018-173830 (P2018-173830A)		東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
(43) 公開日	平成30年11月8日 (2018. 11. 8)	(72) 発明者	山谷 崇史
審査請求日	平成30年12月10日 (2018. 12. 10)		東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシオ
			計算機株式会社羽村技術センター内
		(72) 発明者	中込 浩一
			東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシオ
			計算機株式会社羽村技術センター内
		(72) 発明者	島田 敬輔
			東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシオ
			計算機株式会社羽村技術センター内
		審査官	大古 健一
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動装置、移動装置の制御方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動装置であって、
報知手段と、
移動先の場所または前記移動先の方

向を特定する特定手段と、
前記特定手段によって特定された前記移動先の場所または前記移動先の方

向へ移動する移動制御手段と、
前記移動制御手段により前記移動先の場所または前記移動先の方

向へ移動が可能か否かを判断する判断手段と、
前記判断手段により前記移動先の場所または前記移動先の方

向への移動が出来ないと判断された場合に、前記報知手段による所定の報知が所定の回数だけ繰り返される報知制御を開始する報知制御手段と、
を備え、
前記報知制御手段は、前記所定の報知が前記所定の回数に達するまでの間に、所定の検

出手段により検出される検出対象が所定の条件を満たした場合には、前記所定の報知の繰

り返し回数が前記所定の回数を満たす前であっても前記報知制御を終了する、
ことを特徴とする移動装置。

【請求項 2】

前記所定の報知とは、前記移動装置が前記移動先の場所または前記移動先の方

向に存在するユーザに対して呼びかけを促す報知であることを特徴とする請求項 1 に記載の移動装

置。

【請求項 3】

音声出力手段を更に備え、

前記所定の報知とは、前記音声出力手段により前記移動先の場所または前記移動先の方向に存在するユーザに対して出力される音声であることを特徴とする請求項 1 に記載の移動装置。

【請求項 4】

前記所定の報知とは、前記制御手段により前記移動先の場所または前記移動先の方向に存在するユーザに対して行われる、前記移動装置の各部の動作であることを特徴とする請求項 1 に記載の移動装置。

10

【請求項 5】

発光手段を更に備え、

前記所定の報知とは、前記発光手段による光の発光であることを特徴とする請求項 1 に記載の移動装置。

【請求項 6】

前記所定の報知とは、前記制御手段により前記移動先の場所または前記移動先の方向に存在するユーザに対して行われる、ユーザに所定の行動を促す報知であることを特徴とする請求項 1 に記載の移動装置。

【請求項 7】

音声出力手段を更に備え、

前記所定の報知とは、前記音声出力手段により前記移動先の場所または前記移動先の方向に存在するユーザに対して行われる、ユーザに前記移動装置の近くに移動を促す呼びかけ、前記移動装置との間に障害物がない場所への移動を促す呼びかけ、およびユーザに前記移動装置へ注目させる呼びかけのいずれか 1 つであることを特徴とする請求項 1 に記載の移動装置。

20

【請求項 8】

前記所定の報知とは、前記制御手段により前記移動先の場所または前記移動先の方向に存在するユーザに対して行われる、前記移動装置の近くに移動を促す動作、前記移動装置との間に障害物がない場所への移動を促す動作、およびユーザに前記移動装置へ注目させる動作のいずれか 1 つであることを特徴とする請求項 1 に記載の移動装置。

30

【請求項 9】

発光手段を更に備え、

前記所定の報知とは、前記発光手段により前記移動先の場所または前記移動先の方向に存在するユーザに対して出力される、前記移動装置の近くに移動を促す発光、前記移動装置との間に障害物がない場所への移動を促す発光、および前記ユーザに前記移動装置へ注目させる発光のいずれか 1 つであることを特徴とする請求項 1 に記載の移動装置。

【請求項 10】

移動装置の制御方法であって、

移動先の場所または前記移動先の方向を特定する特定ステップと、

前記特定ステップによって特定された前記移動先の場所または前記移動先の方向へ移動する移動制御ステップと、

40

前記移動制御ステップにより前記移動先の場所または前記移動先の方向へ移動が可能か否かを判断する判断ステップと、

前記判断ステップにより前記移動先の場所または前記移動先の方向への移動が出来ないと判断された場合に、報知部による所定の報知が所定の回数だけ繰り返される報知制御を開始する報知制御ステップと、

を含み、

前記報知制御ステップは、前記所定の報知が前記所定の回数に達するまでの間に、検出される検出対象が所定の条件を満たした場合には、前記所定の報知の繰り返し回数が前記所定の回数を満たす前であっても前記報知制御を終了することを特徴とする制御方法。

50

【請求項 11】

報知部を備えた移動装置のコンピュータを、

移動先の場所または前記移動先の方角を特定する特定手段、

前記特定手段によって特定された前記移動先の場所または前記移動先の方角へ移動する移動制御手段、

前記移動制御手段により前記移動先の場所または前記移動先の方角へ移動が可能か否かを判断する判断手段、

前記判断手段により前記移動先の場所または前記移動先の方角への移動が出来ないと判断された場合に、前記報知部による所定の報知が所定の回数だけ繰り返される報知制御を開始する報知制御手段、として機能させ、

前記報知制御手段は、前記所定の報知が前記所定の回数に達するまでの間に、所定の検出手段により検出される検出対象が所定の条件を満たした場合には、前記所定の報知の繰り返し回数が前記所定の回数を満たす前であっても前記報知制御を終了する、

ことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動装置、移動装置の制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

電氣的又は磁氣的な作用を用いて人間の動作に似た動作を行い、自律移動を行う装置を移動ロボット（移動装置）という。移動ロボットは自身に備えられているセンサを用いて、SLAM（Simultaneous Localization and Mapping）によって自己位置推定と環境地図の生成を行い、生成した環境地図を参照して目的地へ移動する経路探索を行っている。なお、移動ロボットは自身の移動空間に対して定期的に新しい環境地図を作成して環境地図の更新を行っている（例えば特許文献1参照）。移動ロボットの一種として、ユーザからの音声による呼びかけを認識した場合に、ユーザの存在している方向（音声の発信源方向）に移動する機能を持つ移動ロボットがあることが一般的に知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平7-225612号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、移動ロボットがユーザのいる場所へ移動する経路を探索した場合に、移動ロボットの移動を妨げる障害物がある場合とは、結果的に移動ロボットがユーザへ近づけない事による不具合が発生するという問題も予期される。

【0005】

本願発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、ユーザのいる場所への経路の候補が見つからない場合であっても、移動装置がユーザへ近づけないことによる不具合を解決することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明は、

移動装置であって、

報知手段と、

移動先の場所または前記移動先の方角を特定する特定手段と、

前記特定手段によって特定された前記移動先の場所または前記移動先の方角へ移動する移動制御手段と、

10

20

30

40

50

前記移動制御手段により前記移動先の場所または前記移動先の方角へ移動が可能か否かを判断する判断手段と、

前記判断手段により前記移動先の場所または前記移動先の方角への移動が出来ないと判断された場合に、前記報知手段による所定の報知が所定の回数だけ繰り返される報知制御を開始する報知制御手段と、

を備え、

前記報知制御手段は、前記所定の報知が前記所定の回数に達するまでの間に、所定の検出手段により検出される検出対象が所定の条件を満たした場合には、前記所定の報知の繰り返し回数が前記所定の回数を満たす前であっても前記報知制御を終了する、

ことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、目的地への経路の候補が見つからない場合であっても、移動装置がユーザへ近づけないことによる不具合を解決することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明を適用した実施の形態の移動装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

【図2】本発明を適用した実施の形態の移動装置の外観の一例を示す外観図である。

【図3】本発明を適用した実施の形態の移動装置の動作処理の一例を示すフローチャートである。

20

【図4】本発明を適用した実施の形態の移動装置の動作処理の変形例を示すフローチャートである。

【図5】本発明を適用した実施の形態の移動装置の経路探索処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る移動装置を説明する。なお、本発明の移動装置は、距離センサなどの検出結果から環境地図を生成し、この環境地図に基づき移動装置の移動経路の探索を行うものとして、以下説明を行う。

30

【0010】

図1は、移動装置100の構成を示すブロック図である。図1に示すように、移動装置100は、音声入力部101と、撮像部102と、音声出力部103と、センサ部104と、駆動部105と、記憶部106と、制御部107と、発光部108を備える。

【0011】

また、図2は、移動装置100の全体図を示す図である。図2に示すように、移動装置100は、上記図1における音声入力部101と、撮像部102と、音声出力部103と、センサ部104と、駆動部105と、発光部108を備える。

【0012】

音声入力部101は、例えば、A/Dコンバーター、マイクロホン等を複数備えて周囲の音を音声信号として取得する。

40

【0013】

撮像部102は、被写体となるユーザを撮像して撮像画像を生成する。撮像部102は、図示は省略するが、光学系及び撮像素子を備えるカメラと、カメラを制御する撮影制御部とを備えている。撮像素子は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) やCMOS (Complementary Metal-oxide Semiconductor) 等のイメージセンサである。そして、撮像素子は、光学系を通過した光学像を2次元の画像信号に変換する。

【0014】

音声出力部103は、例えば、D/Aコンバーター、アンプ、スピーカー等を備えて、音声信号をアナログの音声出力信号に変換してスピーカーから音声出力する。

50

【0015】

センサ部104は、移動装置100の外部状態を示す情報を取得し、適宜、所定の信号に変換して制御部107に供給する。センサ部104は、例えば、加速度センサ、角速度センサ、距離センサ、人感センサ等から構成される。

【0016】

駆動部105は、移動装置100を移動させるための部位である。移動部105は、移動装置100の底面に設けられた左右の車輪と、左右の車輪を回転駆動するモーターと、モーターを駆動制御する駆動回路から構成される。制御部107からの制御信号に従って、駆動回路はモーターに駆動用のパルス信号を供給する。モーターは、駆動用のパルス信号に従って、左右の車輪を回転駆動させ、移動装置100を移動させる。このように、駆動部105は、移動装置100を移動させる移動手段として機能する。なお、左右の車輪がそれぞれ独立して回転駆動するように構成され、移動装置100が前進、後退、旋回、加減速などの走行が可能であれば、モーターの数は任意である。例えば、連結機構や操舵機構を設けるなどして1つのモーターで左右の車輪を駆動させてもよい。また、モーターの数に合わせて駆動回路の数も適宜変更することができる。

10

【0017】

記憶部106は、例えば、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)、フラッシュメモリなどにより構成される。

記憶部106には、制御部107で実行されるシステムプログラムや、各種処理を実行するための処理プログラム、これらのプログラムの実行に必要なデータ等が記憶されている。

20

【0018】

制御部107は、移動装置100全体の動作を制御する。制御部107は、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory) を有するマイクロコンピュータにより構成される。制御部107は、CPUが記憶部106に記憶されているシステムプログラムやアプリケーションプログラムを読み出してRAM上で実行することにより、移動装置100の各部を制御する。このように、制御部107は、制御手段として機能する。

【0019】

発光部108は、LED (Light Emitting Diode)、LD (LASER Diode) 等により構成される。この発光部108は、例えば移動装置100の表面部に取り付けられ、制御部107からの制御によって光を発光する。

30

【0020】

制御部107は、記憶部106に記憶されているシステムプログラムやアプリケーションプログラムに基づき、例えば、センサ部104から取得した各種データに応じて、移動装置100を移動させるための制御信号を生成して駆動部105に送信することにより、移動装置100の移動動作を制御する。

【0021】

(第1実施例)

40

次に、図3に示すフローチャートを参照しながら、本実施形態における移動装置100の動作について説明する。制御部107は、所定の操作により、移動装置100の電源が投入されたことに応答して、図3に示すフローチャートの処理を開始する。

【0022】

図3に示すように、まず、制御部107は、音声入力部101にて取得した音声信号から、ユーザからの合図を検出する(ステップS101)。ユーザからの合図の例としては、ユーザの口から発せられる呼びかけの音声や、ユーザが手を叩くなどの動作により発生する音が含まれる。

そして、制御部107は、ステップS101で検出した合図(音声、音)の到来方向角を算出し、ユーザの存在する音源方向を推定する音源定位を行うことで、検出された合図

50

が発せられた場所または方向を特定する（ステップS102）。音源定位の手法としては、例えばMUSIC（Multiple Signal Classification）を用いて行い、音源の位置、場所、方向を推定することができるが、公知の技術を用いているためその詳細な説明は省略する。

【0023】

次に、制御部107は、ステップS102で音源定位が出来た場合に（ステップS102；YES）、ステップS102で算出した音声信号の到来方向角から、ユーザが存在すると推定された音源方向へ撮像部102を正対させるため、駆動部105を駆動させる角度値を算出する。制御部107は、角度値に基づいて、駆動部105を駆動させて、移動装置100を音源方向へ回転させる（ステップS103）。 10

【0024】

次に、制御部107は、移動装置100を音源方向へ回転させた後、撮像部102で撮像を行うことで取得した撮像画像から顔領域が検出されたか否かを判断する。詳細には、撮像画像に顔の特徴データが含まれるか否かを判断する（ステップS104）。

【0025】

次に、制御部107は、撮像画像に顔の特徴データが規定値以上検出された場合、つまり、顔が検出された場合（ステップS104；YES）、経路探索処理を行う（ステップS105）。

【0026】

次に、図5において経路探索処理について説明する。まず、制御部107は、作成済みの地図情報を用いて、自機位置からユーザの存在する音源方向へ移動する為の経路の探索を行う（ステップS301）。自機位置の推定は、撮像画像と、SLAM法により作成した地図を用いて自機位置の推定を行うといった公知の技術を用いているためその詳細な説明は省略する。 20

【0027】

次に、制御部107は、移動装置100が一定距離以上移動可能な移動経路が見つかるか否かを判断する（ステップS302）。一定距離以上移動可能な移動経路とは移動装置100が移動できないような段差が経路上に存在するか否かを判断し、段差がない場合には移動経路が見つかった（ステップS302；YES）として、経路探索処理を終了する。 30

【0028】

一方、制御部107は、一定距離以上移動可能な移動経路とは移動装置100が移動できないような段差が経路上に存在するか否かを判断し、段差があると判断した場合には移動経路が見つからなかった（ステップS302；NO）として、制御部107は、所定の報知を行う（ステップS303）。

【0029】

次に、制御部107は、ステップS303の報知出力の処理回数をカウントし、カウント結果を記憶部に記憶する（ステップS304）。所定の報知とは呼びかけを促す報知のことをいい、移動装置100の音声出力部103から出力される音声による、ユーザに移動装置100の近くに移動を促す呼びかけや、移動装置100との間に障害物がないような見通しの良い場所への移動を促す呼びかけなどによる報知と、移動装置100の各部を動作させ動かすことによる、ユーザに移動装置100へ注目してもらう動作や、移動装置100の近くに移動を促す動作や、移動装置100との間に障害物がないような見通しの良い場所への移動を促す動作などによる報知と、発光部108を発光させることによる、ユーザに移動装置100へ注目してもらう発光や、移動装置100の近くに移動を促す発光や、移動装置100との間に障害物がないような見通しの良い場所への移動を促す発光などによる報知をいう。 40

【0030】

次に、制御部107は、報知出力の処理回数のカウント結果を記憶部から取得し、その取得結果が所定回数以上行われている場合は（ステップS305；YES）終了となる。 50

【0031】

一方、制御部107は、報知出力の処理回数のカウント結果を記憶部から取得し、その取得結果が所定回数以上行われていない場合は（ステップS305；NO）、ステップS306に進み、それ以降の処理を行う。

【0032】

次に、制御部107は、撮像部102で撮像した撮像画像から顔領域を検出し、顔の特徴データを抽出して顔検出を行い、顔画像のサイズが所定のサイズ以上であるか否かを判定し、算出された顔画像のサイズが所定のサイズ以上である場合は（ステップS306；YES）は終了となる。

【0033】

10

一方、制御部107は、撮像部102で撮像した撮像画像から顔領域を検出し、顔の特徴データを抽出して顔検出を行い、顔画像のサイズが所定のサイズ以上であるか否かを判定し、算出された顔画像のサイズが所定のサイズ以下である場合は（ステップS306；NO）、ステップS303に戻り、それ以降の処理を繰り返し行う。

【0034】

図3のステップS102に戻り続きを説明する。
制御部107は、ステップS102で音源定位が出来なかった場合に（ステップS102；NO）、制御部107は、ユーザからの呼びかけを促す報知を行い（ステップS109）、ユーザへの呼びかけを促す。

【0035】

20

図3のステップS107に戻り続きを説明する。
制御部107は、経路探索処理の後に、駆動部105を駆動させて、移動装置100を音源方向へ移動させる（ステップS107）。

【0036】

次に、制御部107は、抽出された顔の特徴データから、顔画像のサイズを算出する。算出された顔画像のサイズが所定のサイズ以上であるか否かを判定する（ステップS108）。顔画像のサイズの算出は、撮像部の各種設定をもとに、撮像画像の画角に対しての顔画像の大きさを考慮して顔画像のサイズを算出する方法をとるが、顔画像のサイズの算出方法はこの方法に限らず、他の方法でもよい。また、所定のサイズとは、移動装置100とユーザとの間の距離が一定の距離より短くなる距離の場合の顔画像のサイズのことであり、その一定の距離はユーザが任意に設定できるものとする。算出された顔画像のサイズが所定のサイズ以上である場合は（ステップS108；YES）、本実施形態における移動装置100の動作を終了させる。

30

【0037】

一方、制御部107は、抽出された顔の特徴データから、顔画像のサイズを算出して、算出された顔画像のサイズが所定のサイズ以上であるか否かを判定し、算出された顔画像のサイズが所定のサイズ以下である場合は（ステップS108；NO）、ステップS107に戻り、それ以降の処理を繰り返し行う。

【0038】

40

ステップS104に戻り続きを説明する。
制御部107は、ステップS104の顔検出において、撮像画像に顔の特徴データが規定値以上検出されなかった場合、つまり、顔が検出されなかった場合（ステップS104；NO）、制御部107は、事前に作成しておいた移動装置100が存在する空間の地図情報を参照する。地図情報をもとに、移動装置100からステップS102で取得した合図が発せられた場所との間に障害物のない場所や、障害物がある場合でも障害物から一定距離以上離れた場所などの音源方向へ見通しの良い位置へ移動装置100を移動させて（ステップS106）、ステップS104に戻り、それ以降の処理を繰り返し行う。

【0039】

（第1実施例の変形例）

次に、図4で第1実施例の変形例について説明する。

50

制御部１０７は、ステップＳ１０２で音源定位が出来なかった場合に（ステップＳ１０２；ＮＯ）、制御部１０７は、ユーザからの呼びかけを促す報知を行い（ステップＳ２０１）、ユーザへの呼びかけを促す。呼びかけを促す報知とは、移動装置１００の音声出力部１０３から出力される音声による報知や、移動装置１００の各部を動作させ動かすことによる報知や、発光部１０８を発光させることによる報知をいう。

【００４０】

また、制御部１０７は、ステップＳ１０４の顔検出において、撮像画像に顔の特徴データが規定値以上検出されなかった場合、つまり、顔が検出されなかった場合（ステップＳ１０４；ＮＯ）、制御部１０７は、ユーザからの呼びかけを促す報知を行い（ステップＳ２０１）、制御部１０７は、ステップＳ１０１に戻り、それ以降の処理を繰り返し行う。呼びかけを促す報知とは、移動装置１００の音声出力部１０３から出力される音声による報知や、移動装置１００の各部を動作させ動かすことによる報知や、発光部１０８を発光させることによる報知をいう。

10

【００４１】

以上のように、本実施形態の移動装置１００は、合図を検出して、合図があると判定したら、合図が発せられた場所または方向を特定して、合図が発せられた場所または方向へ移動出来なかった場合に所定の制御を行うことになる。このため、移動装置１００が合図が発せられた場所へ移動できない場合に所定の制御を行うことで、移動装置１００が目的地へ近づけないことによる不具合を解決することが出来るようになる。

【００４２】

20

また、本実施形態の移動装置１００は、報知手段を備え、移動装置１００が移動できない場合に、所定の報知を行うことになるので、移動装置１００が目的地へ近づけないことによる不具合を解決することが出来るようになる。

【００４３】

また、本実施形態の移動装置１００は、移動装置がユーザに対して呼びかけを促す報知を行うことになるので、移動装置１００が目的地へ近づけないことによる不具合を解決することが出来るようになる。

【００４４】

また、本実施形態の移動装置１００は、探索手段を備え、特定手段によって特定された場所または方向への移動経路を探索し、探索手段により特定手段によって特定された場所または方向への移動経路を探索することが出来ない場合を含むことになるので、移動装置１００が目的地へ近づけないことによる不具合を解決することが出来るようになる。

30

【００４５】

また、本実施形態の移動装置１００は、特定手段により前記合図が発せられた場所または方向を特定することが出来なかった場合を含むことになるので、移動装置１００が目的地へ近づけないことによる不具合を解決することが出来るようになる。

【００４６】

また、本実施形態の移動装置１００は、更に顔検出手段を備え、顔検出手段による顔の検出結果に基づいて制御を行うことになるので、移動装置１００が目的地へ近づけないことによる不具合を解決することが出来るようになる。

40

【００４７】

また、本実施形態の移動装置１００は、注目判定手段を備え、注目判定手段によって顔の検出結果に基づいて検出された顔の向きが移動装置１００へ向いているか否かを判定することになるので、移動装置１００が目的地へ近づけないことによる不具合を解決することが出来るようになる。

【００４８】

また、本実施形態の移動装置１００は、移動制御手段により移動ができない場合に、特定手段で特定された場所または方向へ前記移動装置１００から見通しの良い位置へ移動することになるので、移動装置１００が目的地へ近づけないことによる不具合を解決することが出来るようになる。

50

【0049】

また、本実施形態の移動装置100は、報知手段の報知回数を判定する報知回数判定手段を備え、報知回数の判定結果に基づき移動装置100を制御することになるので、移動装置100が目的地へ近づけないことによる不具合を解決することが出来るようになる。

【0050】

なお、移動装置100は、ユーザに移動装置100の位置する場所へ来てもらうような呼びかけを促す報知をすることとしたが、移動装置100は駆動部105を制御することによって、移動装置100を旋回させる動作を行うとしてもよく、左方向への回転と右方向への回転を繰り返すなどの、移動装置100がユーザを探していると思われる動作を行うとしてもよい。

10

【0051】

なお、移動装置100は、ユーザから移動装置100への合図を判定するとしているが、ユーザからの合図の信頼度を算出し、算出した信頼度が所定の閾値以上なら、ユーザからの合図であると認識して移動装置100の処理を進めるとし、算出した信頼度が所定の閾値以下なら、合図検出へ戻るとしてもよい。

【0052】

なお、移動装置100からユーザに対して、報知手段による報知の回数を判定するとしたが、報知の回数が所定回数未満なら、ユーザに来てもらう応答を行うとし、繰り返しの回数が所定回数以上なら、ユーザに来てもらう応答を行わないとしてもよい。また、報知の回数が所定回数以上ならば、移動装置100がユーザに移動装置100の位置する場所へ来てもらうような呼びかけの合図の音声の音量を上げるとしてもよく、呼びかけの言葉の種類を変更するとしてもよく、呼びかけの言葉を連続して発生させるとしてもよい。また、報知の回数が所定回数以上ならば、ユーザが何処に位置するかを教えるように依頼する報知の行動の強度を強くするとしてもよい。

20

【0053】

なお、移動装置100が音源方向へ移動する場合には、センサ部104の人感センサを用いて、ユーザが存在するか否かを確認するとしてもよい。移動装置100が音源方向へ移動する場合には、センサ部104の人感センサでユーザの存在を確認する前に、移動装置100が障害物を確認して音源方向へ移動できなくなった場合には、ユーザへの呼びかけを促す報知をすることとしてもよい。

30

【0054】

なお、ステップS101で検出した合図は音声や音としているが、それに限らない。ユーザからの合図としては、ユーザの動作を伴うジェスチャーや、LED (Light Emitting Diode) などの発光装置による発光を合図としてもよい。この場合、ステップS102の音源定位ではなく撮像部で取得した撮像結果から合図を認識するとしてもよい。

【0055】

なお、ステップS104の顔検出において、撮像画像に顔の特徴データが規定値以上検出されなかった場合、音源方向へ見通しの良い位置へ移動や、ユーザからの呼びかけを促す報知を行うとしているが、顔検出だけでなく、音による音源定位ができなかった場合や、経路探索が出来なかつた場合としてもよい。

40

【0056】

また、上記実施形態において、実行されるプログラムは、フレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disc Read - Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disc)、MO (Magnet - Optical disc) 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に格納して配布し、そのプログラムをインストールすることにより、上述の処理を実行するシステムを構成することとしてもよい。

【0057】

また、プログラムをインターネット等のネットワークNW上の所定のサーバが有するディスク装置等に格納しておき、例えば、搬送波に重畳させて、ダウンロード等するようにしてもよい。

50

【0058】

なお、上述の機能を、OS（Operating System）が分担して実現する場合又はOSとアプリケーションとの協働により実現する場合等には、OS以外の部分のみを媒体に格納して配布してもよく、また、ダウンロード等してもよい。

【0059】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、本発明には、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲が含まれる。以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【0060】

〔付記〕

10

<請求項1>

合図を検出する合図検出手段と、

前記合図検出手段によって検出された合図が発せられた場所または方向を特定する特定手段と、

前記合図検出手段によって検出された合図が発せられた場所または方向へ移動する移動制御手段と、

前記移動制御手段により合図が発せられた場所へ移動ができない場合、所定の制御を行う制御手段と、

を備えることを特徴とする移動装置。

20

<請求項2>

報知手段を更に備え、

前記制御手段は、前記移動制御手段により移動ができない場合、所定の報知を行うことを特徴とする請求項1に記載の移動装置。

<請求項3>

前記所定の報知とは、前記移動装置がユーザに対して呼びかけを促す報知であることを特徴とする請求項2に記載の移動装置。

<請求項4>

前記特定手段によって特定された場所への移動経路を探索する探索手段を更に備え、

前記制御手段は、前記移動制御手段により移動ができなかった場合に、

前記探索手段により前記特定手段によって特定された場所または方向への移動経路を探索することが出来なかった場合を含むことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の移動装置。

30

<請求項5>

前記制御手段は、前記移動制御手段により移動ができなかった場合に、

前記特定手段により合図が発せられた場所または方向を特定することが出来なかった場合を含むことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の移動装置。

<請求項6>

顔検出手段を更に備え、

前記制御手段は、更に前記顔検出手段による顔の検出結果に基づいて制御を行うことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の移動装置。

40

<請求項7>

注目判定手段を更に備え、

前記制御手段は、前記注目判定手段によって前記顔の検出結果に基づいて検出された顔の向きが前記移動装置へ向いているか否かを判定することを特徴とする請求項6に記載の移動装置。

<請求項8>

前記制御手段は、前記特定手段によって特定された場所への移動経路を探索する探索手段を更に備え、

前記特定手段で特定された場所または方向へ前記移動装置から見通しの良い位置へ移動することを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の移動装置。

50

<請求項 9>

前記報知手段の報知回数を判定する報知回数判定手段を更に備え、
前記制御手段は、前記報知回数の判定結果に基づき前記移動装置を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の移動装置。

<請求項 10>

移動装置の制御方法であって、
合図を検出する合図検出ステップと、
前記合図検出ステップによって検出された合図が発せられた場所または方向を特定する特定ステップと、
前記合図検出ステップによって検出された合図が発せられた場所または方向へ移動する移動制御ステップと、
前記移動制御ステップにより合図が発せられた場所へ移動ができない場合、所定の制御を行う制御ステップと、
を含むことを特徴とする制御方法。 10

<請求項 11>

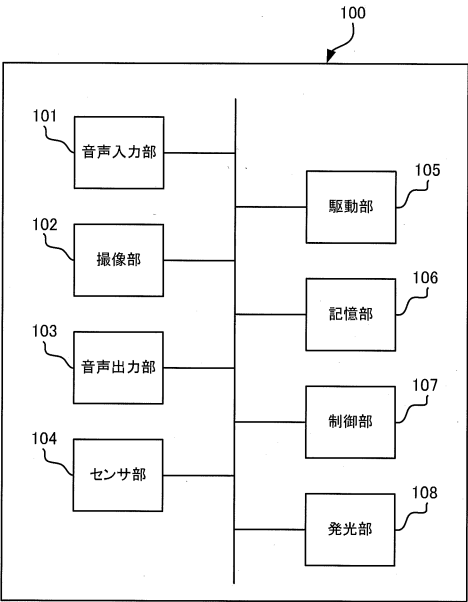
移動装置のコンピュータに、
合図を検出する合図検出手段と、
前記合図検出手段によって検出された合図が発せられた場所または方向を特定する特定手段と、
前記合図検出手段によって検出された合図が発せられた場所または方向へ移動する移動制御手段と、
前記移動制御手段により合図が発せられた場所へ移動ができない場合、所定の制御を行う制御手段と、
を備えることを特徴とするプログラム。 20

【符号の説明】

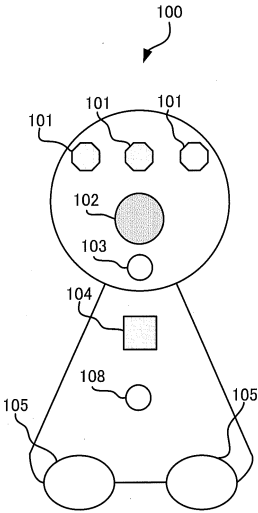
【0061】

100…移動装置、101…音声入力部、102…撮像部、103…音声出力部、104…センサ部、105…駆動部、106…記憶部、107…制御部、108…発光部

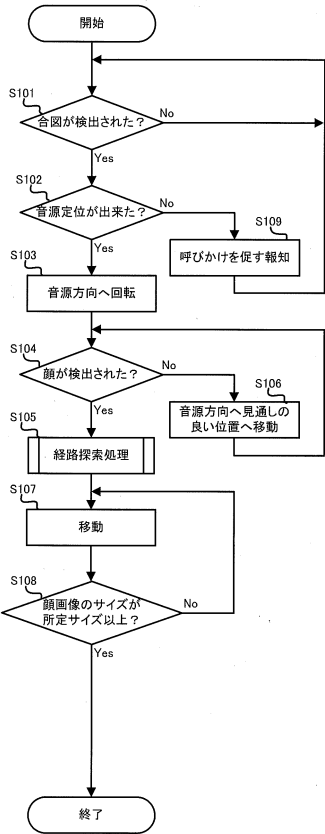
【図 1】



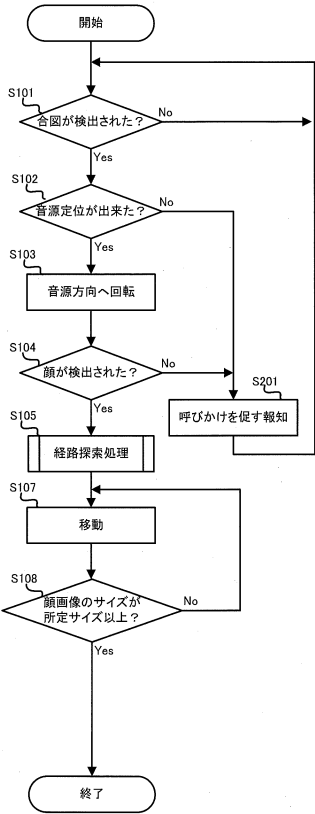
【図 2】



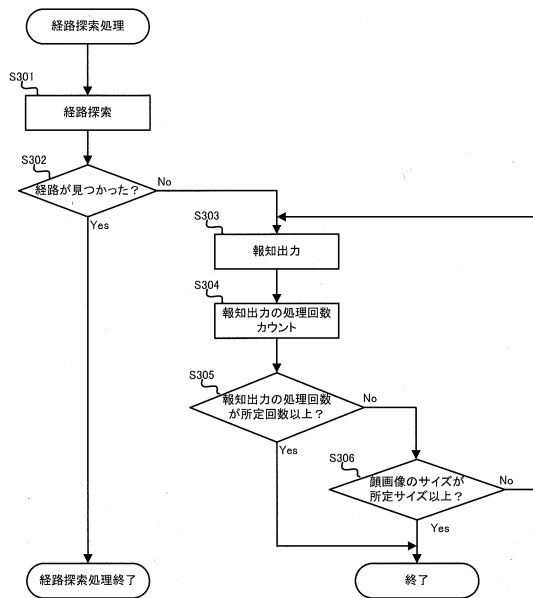
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2016/0274580 (US, A1)

特開2015-1863 (JP, A)

特開2015-35139 (JP, A)

特開平9-128047 (JP, A)

特開2016-12257 (JP, A)

特開2011-110644 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05D 1/00- 1/12

G01C 21/00-21/36 ; 23/00-25/00