

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4086024号
(P4086024)

(45) 発行日 平成20年5月14日 (2008.5.14)

(24) 登録日 平成20年2月29日 (2008.2.29)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 5 J 13/00 (2006.01)

B 2 5 J 13/00 Z

B 2 5 J 5/00 (2006.01)

B 2 5 J 5/00 F

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-267401 (P2004-267401)
 (22) 出願日 平成16年9月14日 (2004.9.14)
 (65) 公開番号 特開2006-82150 (P2006-82150A)
 (43) 公開日 平成18年3月30日 (2006.3.30)
 審査請求日 平成17年8月4日 (2005.8.4)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100067736
 弁理士 小池 晃
 (74) 代理人 100086335
 弁理士 田村 榮一
 (74) 代理人 100096677
 弁理士 伊賀 誠司
 (72) 発明者 田中 文英
 東京都品川区東五反田3丁目14番13号
 ソニーインテリジェンスダイナミクス研
 究所株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロボット装置及びその行動制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動作主体を識別し、識別情報を生成する動作主体識別手段と、
 自身の外部及び内部の少なくとも一方の状況を認識し、状況情報を生成する状況認識手
 段と、

上記動作主体の動作情報を獲得する動作獲得手段と、

上記動作情報を、当該動作主体の識別情報と当該動作情報を獲得した際の状況情報とに
 結び付けて記憶する記憶手段と、

自身の動作を発現する動作発現手段とを有し、

上記動作発現手段は、上記動作主体識別手段によって動作主体が識別された場合、当該
 動作主体の識別情報と当該動作主体を識別した際の状況情報とに基づいて上記記憶手段に
 記憶された動作情報を検索し、上記識別情報と上記状況情報とに対応する動作情報がある
 場合、当該動作情報に基づいて自身の動作を発現することを特徴とするロボット装置。

【請求項 2】

上記状況情報は、外部の物体情報、外部の画像情報、外部の音情報、内部のバッテリー残
 量情報、内部の関節角情報のうち少なくとも1つの情報であることを特徴とする請求項 1
 記載のロボット装置。

【請求項 3】

上記動作発現手段は、上記識別情報及び上記状況情報をベクトル化し、上記記憶手段に
 記憶された識別情報及び状況情報のベクトルと上記動作主体が識別された際の識別情報及

10

20

び状況情報のベクトルとのハミング距離に応じて自身の動作の発現確率を変化させることを特徴とする請求項 1 記載のロボット装置。

【請求項 4】

動作主体を識別し、識別情報を生成する動作主体識別工程と、
自身の外部及び内部の少なくとも一方の状況を認識し、状況情報を生成する状況認識工程と、

上記動作主体の動作情報を獲得する動作獲得工程と、

上記動作情報を、当該動作主体の識別情報と当該動作情報を獲得した際の状況情報とに結び付けて記憶手段に記憶する記憶工程と、

自身の動作を発現する動作発現工程とを有し、

上記動作主体が識別された場合、当該動作主体の識別情報と当該動作主体を識別した際の状況情報とに基づいて上記記憶手段に記憶された動作情報を検索し、上記識別情報と上記状況情報とに対応する動作情報がある場合、当該動作情報に基づいて自身の動作を発現する動作発現工程と

を有することを特徴とするロボット装置の行動制御方法。

【請求項 5】

上記状況情報は、外部の物体情報、外部の画像情報、外部の音情報、内部のバッテリー残量情報、内部の関節角情報のうち少なくとも 1 つの情報であることを特徴とする請求項 4 記載のロボット装置の行動制御方法。

【請求項 6】

上記動作発現工程では、上記識別情報及び上記状況情報をベクトル化し、上記記憶手段に記憶された識別情報及び状況情報のベクトルと上記動作主体が識別された際の識別情報及び状況情報のベクトルとのハミング距離に応じて自身の動作の発現確率を変化させることを特徴とする請求項 4 記載のロボット装置の行動制御方法。

【請求項 7】

上記動作発現工程では、上記記憶手段に記憶された状況情報及び動作情報から規則を抽出し、当該規則に基づいて動作情報を検索することを特徴とする請求項 4 記載のロボット装置の行動制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば人間の動作を見まねを通じて獲得し、その動作を発現するロボット装置及びその行動制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ロボット装置は、センサ入力を用いた認識技術により動作主体の動作を見まねることができる。このような見まね動作等のいわゆる模倣動作は、動作獲得やコミュニケーションの基本であるとの考察から、ロボット装置と動作主体（人間）との間の円滑なコミュニケーションやインタラクションの実現のために、ロボット装置に動作主体の動作の模倣能力を与えようとする研究がなされている（非特許文献 1～3 参照）。

【0003】

これらの技術を使えば、ロボット装置は見まねを通じて動作を自分の動作に置き換えて保存することができ、それに ID を付与して管理すればいつでも該当する動作を出力することが可能となる。

【0004】

【非特許文献 1】Christopher Lee, Yangsheng Xu, 徹online, Interactive Learning of Gestures for Human/Robot Interfaces 1996 IEEE International Conference on Robotics and Automation, Vol.4, pp.2982-2987

【非特許文献 2】Gordon Cheng, Akihiko Nagakubo and Yasuo Kuniyoshi, 鼎ontinuous Humanoid Interaction: An Integrated Perspective Gaining Adaptivity, Redundancy,

10

20

30

40

50

Flexibility- In One Robotics and Autonomous Systems Vol.37, No.2-3, pp.161-183, November 2001

【非特許文献3】稲邑哲也，戸嶋巖樹，中村仁彦、「ミメシスに基づくヒューマノイドの行動獲得と原始シンボルの創発」、第16回人工知能学会全国大会（発表論文番号1D1-02）、2002

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このようにして獲得した動作をいつどのような状況で発現するかについては提案されていない。

10

【0006】

本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、状況に応じて適切な動作を発現することができるロボット装置及びその行動制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

そこで、上述した目的を達成するために、本発明に係るロボット装置は、動作主体を識別し、識別情報を生成する動作主体識別手段と、自身の外部及び内部の少なくとも一方の状況を認識し、状況情報を生成する状況認識手段と、上記動作主体の動作情報を獲得する動作獲得手段と、上記動作情報を、当該動作主体の識別情報と当該動作情報を獲得した際の状況情報とに結び付けて記憶する記憶手段と、自身の動作を発現する動作発現手段とを有し、上記動作発現手段は、上記動作主体識別手段によって動作主体が識別された場合、当該動作主体の識別情報と当該動作主体を識別した際の状況情報とに基づいて上記記憶手段に記憶された動作情報を検索し、上記識別情報と上記状況情報とに対応する動作情報がある場合、当該動作情報に基づいて自身の動作を発現することを特徴としている。

20

【0008】

また、本発明に係るロボット装置の行動制御方法は、動作主体を識別し、識別情報を生成する動作主体識別工程と、自身の外部及び内部の少なくとも一方の状況を認識し、状況情報を生成する状況認識工程と、上記動作主体の動作情報を獲得する動作獲得工程と上記動作情報を、当該動作主体の識別情報と当該動作情報を獲得した際の状況情報とに結び付けて記憶手段に記憶する記憶工程と、自身の動作を発現する動作発現工程とを有し、上記動作主体が識別された場合、当該動作主体の識別情報と当該動作主体を識別した際の状況情報とに基づいて上記記憶手段に記憶された動作情報を検索し、上記識別情報と上記状況情報とに対応する動作情報がある場合、当該動作情報に基づいて自身の動作を発現する動作発現工程とを有することを特徴としている。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明に係るロボット装置及びその行動制御方法によれば、動作主体の識別情報と、ロボット装置の外部及び内部の少なくとも一方の状況情報と、動作主体の動作情報とを結び付けて記憶し、ロボット装置が動作主体を識別し、記憶された状況と同様な状況に面した際に動作情報を検索することにより、その動作主体に対応する動作を発現することができる。これにより、動作主体とロボット装置との間の親近感を増大させることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。この実施の形態は、本発明を、見まねを通じて動作主体の動作を獲得し、行動に反映させる2足歩行タイプのロボット装置に適用したものである。このロボット装置は、住環境その他の日常生活上の様々な場面における人的活動を支援する実用ロボットであり、人間が行う基本的な動作を表出できるエンターテインメントロボットでもある。以下ではまず、このようなロボット装置の構成について説明し、次いで、このロボット装置の行動

50

制御方法について詳細に説明する。

【 0 0 1 1 】

(1) ロボット装置の構成

先ず、本実施の形態におけるロボット装置の構成について説明する。図 1 に示すように、本実施の形態におけるロボット装置 1 は、体幹部ユニット 2 の所定の位置に頭部ユニット 3 が連結されると共に、左右 2 つの腕部ユニット 4 R / L と、左右 2 つの脚部ユニット 5 R / L が連結されて構成されている (但し、R 及び L の各々は、右及び左の各々を示す接尾辞である。以下において同じ。) 。

【 0 0 1 2 】

このロボット装置 1 が具備する関節自由度構成を図 2 に模式的に示す。頭部ユニット 3 を支持する首関節は、首関節ヨー軸 1 0 1 と、首関節ピッチ軸 1 0 2 と、首関節ロール軸 1 0 3 という 3 自由度を有している。

10

【 0 0 1 3 】

また、上肢を構成する各々の腕部ユニット 4 R / L は、肩関節ピッチ軸 1 0 7 と、肩関節ロール軸 1 0 8 と、上腕ヨー軸 1 0 9 と、肘関節ピッチ軸 1 1 0 と、前腕ヨー軸 1 1 1 と、手首関節ピッチ軸 1 1 2 と、手首関節ロール軸 1 1 3 と、手部 1 1 4 とで構成される。手部 1 1 4 は、実際には、複数本の指を含む多関節・多自由度構造体である。但し、手部 1 1 4 の動作は、ロボット装置 1 の姿勢制御や歩行制御に対する寄与や影響が少ないので、本明細書ではゼロ自由度と仮定する。したがって、各腕部ユニット 4 R / L は、7 自由度で構成される。

20

【 0 0 1 4 】

また、体幹部ユニット 2 は、体幹ピッチ軸 1 0 4 と、体幹ロール軸 1 0 5 と、体幹ヨー軸 1 0 6 という 3 自由度を有する。

【 0 0 1 5 】

また、下肢を構成する各々の脚部ユニット 5 R / L は、股関節ヨー軸 1 1 5 と、股関節ピッチ軸 1 1 6 と、股関節ロール軸 1 1 7 と、膝関節ピッチ軸 1 1 8 と、足首関節ピッチ軸 1 1 9 と、足首関節ロール軸 1 2 0 と、足部 1 2 1 とで構成される。本明細書中では、股関節ピッチ軸 1 1 6 と股関節ロール軸 1 1 7 の交点は、ロボット装置 1 の股関節位置を定義する。人体の足部は、実際には多関節・多自由度の足底を含んだ構造体であるが、ロボット装置 1 の足部 1 2 1 は、ゼロ自由度とする。したがって、各脚部ユニット 5 R / L は、6 自由度で構成される。

30

【 0 0 1 6 】

以上を総括すれば、ロボット装置 1 全体としては、合計で $3 + 7 \times 2 + 3 + 6 \times 2 = 32$ 自由度を有することになる。但し、エンターテインメント向けのロボット装置 1 が必ずしも 32 自由度に限定される訳ではない。設計・制作上の制約条件や要求仕様等に応じて、自由度すなわち関節数を適宜増減することができるというまでもない。

【 0 0 1 7 】

上述したようなロボット装置 1 が持つ各自由度は、実際にはアクチュエータを用いて実装される。外観上で余分な膨らみを排してヒトの自然体形状に近似させること、2 足歩行という不安定構造体に対して姿勢制御を行うことなどの要請から、アクチュエータは小型且つ軽量であることが好ましい。

40

【 0 0 1 8 】

図 3 には、ロボット装置 1 の制御システム構成を模式的に示している。図 3 に示すように、制御システムは、ユーザ入力などに動的に反応して情緒判断や感情表現を司る思考制御モジュール 2 0 0 と、アクチュエータ 3 5 0 の駆動などロボット装置 1 の全身協調運動を制御する運動制御モジュール 3 0 0 とで構成される。

【 0 0 1 9 】

思考制御モジュール 2 0 0 は、情緒判断や感情表現に関する演算処理を実行する CPU (Central Processing Unit) 2 1 1 や、RAM (Random Access Memory) 2 1 2、ROM (Read Only Memory) 2 1 3、及び外部記憶装置 (ハード・ディスク・ドライブなど)

50

214で構成され、モジュール内で自己完結した処理を行うことができる独立駆動型の情報処理装置である。

【0020】

この思考制御モジュール200は、画像入力装置251から入力される画像データや音声入力装置252から入力される音声データなど、外界からの刺激などにしたがって、ロボット装置1の現在の感情や意思を決定する。ここで、画像入力装置251は、例えばCCD(Charge Coupled Device)カメラを左右に1つずつ備えており、また、音声入力装置252は、例えばマイクロホンを複数備えている。また、思考制御モジュール200は、スピーカを備える音声出力装置253を介して、音声を出力することができる。

【0021】

また、思考制御モジュール200は、意思決定に基づいた動作又は行動シーケンス、すなわち四肢の運動を実行するように、運動制御モジュール300に対して指令を発行する。

【0022】

一方の運動制御モジュール300は、ロボット装置1の全身協調運動を制御するCPU311や、RAM312、ROM313、及び外部記憶装置(ハード・ディスク・ドライブなど)314で構成され、モジュール内で自己完結した処理を行うことができる独立駆動型の情報処理装置である。外部記憶装置314には、例えば、オフラインで算出された歩行パターンや目標とするZMP軌道、その他の行動計画を蓄積することができる。ここで、ZMPとは、歩行中の床反力によるモーメントがゼロとなる床面上の点のことであり、また、ZMP軌道とは、例えばロボット装置1の歩行動作期間中にZMPが動く軌跡を意味する。なお、ZMPの概念並びにZMPを歩行ロボットの安定度判別規範に適用する点については、Miomir Vukobratovic 著“LEGGED LOCOMOTION ROBOTS”(加藤一郎外著『歩行ロボットと人工の足』(日刊工業新聞社))に記載されている。

【0023】

運動制御モジュール300には、図2に示したロボット装置1の全身に分散するそれぞれの関節自由度を実現するアクチュエータ350、体幹部ユニット2の姿勢や傾斜を計測する姿勢センサ351、左右の足底の離床又は着床を検出する接地確認センサ352、353、バッテリーなどの電源を管理する電源制御装置354などの各種の装置が、バス・インターフェース(I/F)301経由で接続されている。ここで、姿勢センサ351は、例えば加速度センサとジャイロ・センサの組み合わせによって構成され、接地確認センサ352、353は、近接センサ又はマイクロ・スイッチなどで構成される。

【0024】

思考制御モジュール200と運動制御モジュール300とは、共通のプラットフォーム上で構築され、両者間はバス・インターフェース201、301を介して相互接続されている。

【0025】

運動制御モジュール300では、思考制御モジュール200から指示された行動を体現すべく、各アクチュエータ350による全身協調運動を制御する。すなわち、CPU311は、思考制御モジュール200から指示された行動に応じた動作パターンを外部記憶装置314から取り出し、又は内部的に動作パターンを生成する。そして、CPU311は、指定された動作パターンにしたがって、足部運動、ZMP軌道、体幹運動、上肢運動、腰部水平位置及び高さなどを設定すると共に、これらの設定内容に従った動作を指示する指令値を各アクチュエータ350に転送する。

【0026】

また、CPU311は、姿勢センサ351の出力信号によりロボット装置1の体幹部ユニット2の姿勢や傾きを検出すると共に、各接地確認センサ352、353の出力信号により各脚部ユニット5R/Lが遊脚又は立脚の何れの状態であるかを検出することによって、ロボット装置1の全身協調運動を適応的に制御することができる。

【0027】

また、CPU 311は、ZMP位置が常にZMP安定領域の中心に向かうように、ロボット装置1の姿勢や動作を制御する。

【0028】

さらに、運動制御モジュール300は、思考制御モジュール200において決定された意思通りの行動がどの程度発現されたか、すなわち処理の状況を、思考制御モジュール200に返すようになっている。

【0029】

このようにしてロボット装置1は、制御プログラムに基づいて自己及び周囲の状況を判断し、自律的に行動することができる。

【0030】

10

(2) ロボット装置の行動制御方法

次に、ロボット装置1の行動制御方法について説明する。図4はロボット装置1が有する行動制御システム40の構成を示すブロック図である。行動制御システム40は、図3に示す画像入力装置251に相当するCCDカメラ41と、音声入力装置252に相当するマイクロホン42と、状況を認識する状況認識器43と、動作主体を認識する人物認識器44と、見まねを通じて動作を獲得する動作獲得器45と、獲得した動作データと動作主体の識別情報と状況データとを結び付けて記憶する記憶装置46と、動作主体の識別情報と状況データに応じて記憶装置46に記憶された動作を発現する動作発現装置47と、動作発現装置47により制御されるアクチュエータ48とを有して構成されている。

【0031】

20

状況認識器43は、例えばCCDカメラ41やマイクロホン42などのセンサにより、ロボット装置1を含む状況を認識し、状況データを出力する。この状況データは、机、椅子などの物体の識別情報、ロボット装置1周辺の画像情報及び音声情報だけでなく、ロボット装置1のバッテリー残量や関節角集合ベクトルなどの情報も含むものである。

【0032】

人物認識器44は、例えばCCDカメラ41やマイクロホン42などのセンサを用い、顔認識や音声認識により動作主体を識別し、人物IDを付与する。

【0033】

動作獲得器45は、見まねを通じて人物認識器44で識別された動作主体の動作をロボット装置1自身の動作として再構成する。動作獲得器44は、上記非特許文献1～3などに記載されたような方法で獲得した動作を自らの動作にマッピングし、各動作データに動作IDを割り当てる。動作IDが付与された動作データは、記憶装置46に出力される。

30

【0034】

記憶装置46は、動作獲得器45から出力された動作データを、その動作を獲得した際の状況データ及び動作主体の人物IDに結び付けて記憶する。この動作データは、例えば動作IDと人物IDと状況データとの対応関係を保持したルールベースにより結び付けられて記憶されている。

【0035】

動作発現装置47は、状況認識器43から出力された状況データ及び人物認識器44から出力された人物IDに応じて該当する動作IDを記憶装置46から読み出し、該当する動作IDが付与された動作データに基づいてアクチュエータ48を制御する。

40

【0036】

次に、このような行動制御システム40を有するロボット装置1の行動制御について、図5及び図6に示すフローチャートを用いて説明する。図5は行動制御システム40の記憶動作を示すフローチャートであり、図6は行動制御システム40の行動発現動作を示すフローチャートである。

【0037】

まず、行動制御システム40の記憶動作について説明する。例えば動作主体がロボット装置1のCCDカメラ41の前で動作を行うと、ロボット装置1は人物認識器44で動作主体を特定すると共に、その動作を行った状況を状況認識器43で認識する(ステップS

50

51)。状況認識器43は、CCDカメラ41やマイクロホン42などにより、例えば動作を行った状況における物体などを認識する。

【0038】

また、動作主体が動作を行った状況を認識すると共に動作獲得器45により動作主体の動作を見まねを通じて獲得する(ステップS52)。動作主体の動作は、例えば動作主体がCCDカメラ41で撮像された画像に存在する間記録される。また、動作の切り出しの開始点と終端点は、動作主体又はオペレータが指示することでもできる。例えば、動作主体が声で動作の切りだしの開始点及び終端点を指示することにより、動作獲得器45は動作主体の動作を獲得する。又は、オペレータが動作の切り出しを指示することにより動作を獲得する。また、例えば、動作主体の手足の動きを判別し、その動きの加速度の絶対値がある閾値を超えた場合を始点又は終点としてもよい。

10

【0039】

動作を行った動作主体がCCDカメラ41で撮像された画像に存在しなくなると、記憶装置46は、動作獲得器45から出力された動作主体の動作データを、例えば、その動作中の任意時点の状況データと動作主体の人物IDとに結び付けて記憶する(ステップS53)。

【0040】

例えば、嫌いなものを見ると右手を顔の前で左右に振る癖のあるAさんが、苦手な食べ物のピーマンを目にして、右手を顔前で振る場面では、人物認識器44によりAさんの顔画像や発話音声に基づいてAさんの人物IDを生成するとともに、状況認識器43によりピーマンの物体IDを予め記憶された画像に基づいて生成する。また、動作獲得器45により右手を顔前で左右に振る動作を獲得して動作IDを生成し、Aさんの人物IDと状況データであるピーマンの物体IDと動作IDとを単純に結び付けて記憶する。

20

【0041】

次に、行動制御システム40の行動発現動作について説明する。例えば動作主体がロボット装置1のCCDカメラ41で撮像された画像に現れると、ロボット装置1は人物認識器44で動作主体を特定すると共に、現在の状況を状況認識器43で認識する(ステップS61)。状況認識器43は、CCDカメラ41やマイクロホン42などにより、例えば動作主体の周囲の物体などを認識する。

【0042】

30

動作発現装置47は、状況認識器43及び人物識別器44から出力された状況データ及び人物IDに応じて、上述した記憶動作により記憶された動作を検索する(ステップS62)。ここで、動作の検索は、例えば動作を行った動作主体の人物IDや動作中の任意の時点の状況データなどに基づいて行われる。

【0043】

ステップ63において、検索の結果、例えば記憶装置46に状況データ及び人物IDに対応する動作IDがない場合、ステップS61に戻り現在の状況を認識する。検索の結果、例えば記憶装置46のルールベースに状況データ及び人物IDに対応する動作IDがある場合、その動作IDを出力する(ステップS64)。そして、動作発現装置47は、その動作IDに該当する動作データに基づいてアクチュエータ48を制御し、ロボット装置1に動作を発現させる。

40

【0044】

例えば、上述したように嫌いなものを見ると右手を顔の前で左右に振る癖のあるAさんが、苦手な食べ物のピーマンを目にした場面では、状況認識器43及び人物識別器44により、ピーマンの物体ID及びAさんの人物IDが動作発現装置47へ出力される。動作発現装置47は、ピーマンの物体ID及びAさんの人物IDと単純に結び付けられた右手を顔前で左右に振る動作の動作IDを出力し、当該動作IDの動作データを記憶装置46から取得する。

【0045】

このように、本発明に係るロボット装置及びその行動制御方法によれば、例えば動作主

50

体の動作とその動作を行った状況とを結び付けて記憶することにより、ロボット装置 1 が同様な状況に面した際に、動作主体の動作を模倣することができる。また、ロボット装置 1 は、動作主体の動作とその動作を行った状況とを結び付けて記憶することにより、動作主体が持つ癖を発現すること可能となるので、動作主体とロボット装置 1 との間の親密性が深まる。

【0046】

なお、本実施の形態では、状況データとして物体 ID 等の外部情報を用いて説明したが、ロボット装置 1 のバッテリー残量や関節角集合ベクトルなどの内部状態を用いてもよい。これにより、ロボット装置 1 はより複雑な挙動を見せることができる。

【0047】

また、状況データとして背景などの生画像データを用いてもよい。この場合、画像の色ヒストグラムを計算し、その各成分毎の値を集めてベクトルとする。

【0048】

また、記憶装置 46 のルールベースは、更新されるようにしてもよい。例えば、人物 ID などの識別子以外のデータ値は毎回異なるので、更新の度に平均値を算出するようにしてもよい。

【0049】

また、動作 ID を出力する際に、厳密にすべての人物 ID や各々データ値が一致しなくても、例えば全要素値からなるベクトルを考えて、記憶装置中のベクトルと現時点のベクトルとの間でハミング距離を計算し、その距離に応じて動作の出力確率を変化させるようにしてもよい。

【0050】

また、記憶装置 46 に蓄積された状況データ及び動作データから一般的なルールを抽出するようにしてもよい。例えば、A さん、B さん及び C さんのすべてがピーマンを目の前にすると、右手を顔の前で左右に振る動作をする場合、動作主体に関係なく、ピーマンを見ると右手を顔の前で左右に振るように汎化してもよい。

【0051】

また、本実施の形態では、動作 ID と状況データとの対応関係を保持したルールベースを用いて説明したが、例えば動作 ID と状況データとをニューラルネットワークにより結び付けて記憶するようにしてもよい。例えば、階層型ニューラルネットワークにおいて、入力層に人物 ID や状況データを入力し、出力層からは動作 ID が出力されるようにしてもよい。

【0052】

また、本実施の形態では、動作獲得器 45 により獲得した動作主体の動作を発現することとしたが、例えば、犬や猫などの動物や他のロボット装置の動作を獲得し、発現することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】本実施の形態におけるロボット装置の外観を示す斜視図である。

【図 2】同ロボット装置の機能構成を模式的に示すブロック図である。

【図 3】同ロボット装置の制御ユニットの構成を詳細に示すブロック図である。

【図 4】同ロボット装置が有する行動制御システムの構成を示すブロック図である。

【図 5】行動制御システムの記憶動作を説明するフローチャートである。

【図 6】行動制御システムの行動発現動作を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

【0054】

40 行動制御システム、 41 CCD カメラ、 42 マイクロホン、 43 状況認識器、 44 人物認識器、 45 動作獲得器、 46 記憶装置、 47 動作発現装置、 48 アクチュエータ

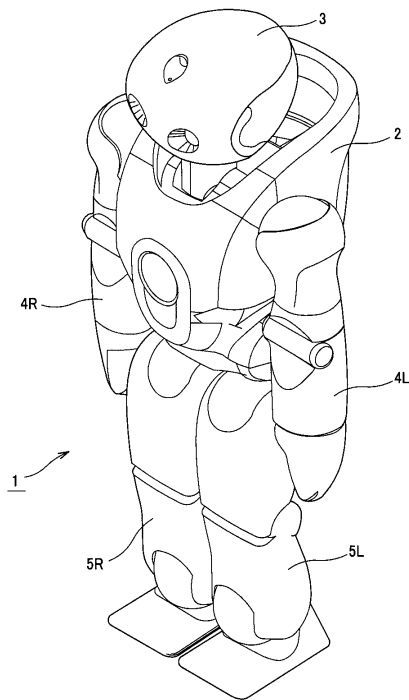
10

20

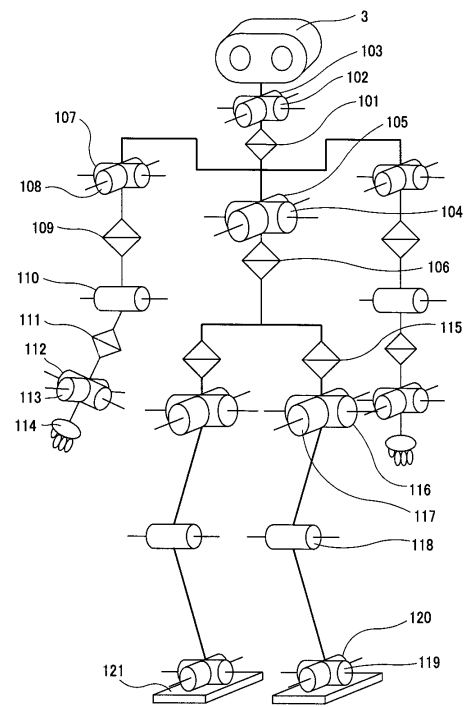
30

40

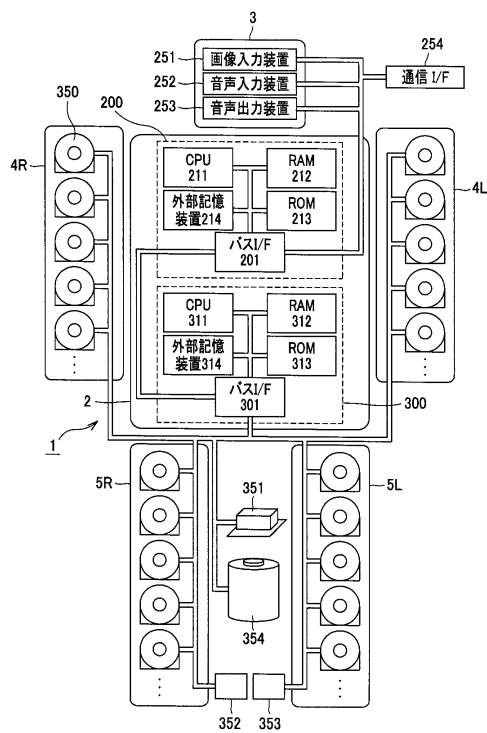
【 図 1 】



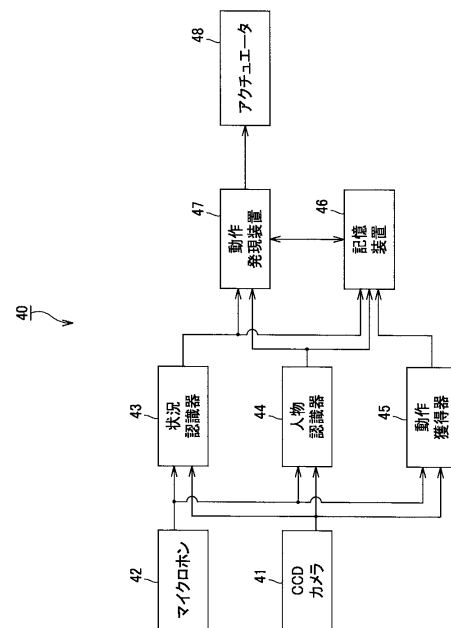
【圖 2】



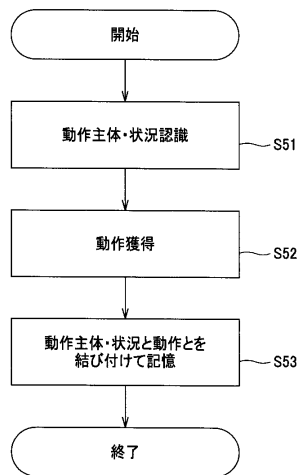
【圖 3】



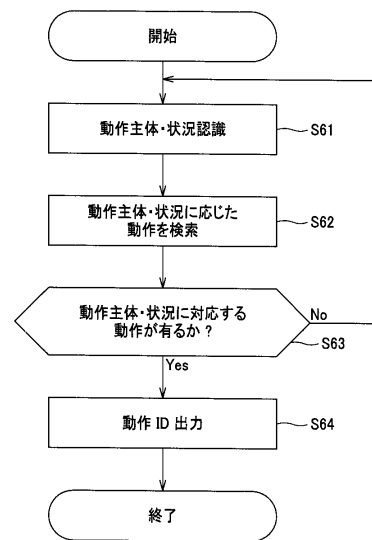
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 小川 浩明
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 鈴木 洋貴
東京都品川区東五反田3丁目14番13号 ソニーインテリジェンスダイナミクス研究所株式会社内
- (72)発明者 花形 理
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 澤田 務
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 伊藤 真人
東京都品川区東五反田3丁目14番13号 ソニーインテリジェンスダイナミクス研究所株式会社内

審査官 松浦 陽

- (56)参考文献 特開2003-039362(JP,A)
特開2005-103679(JP,A)
特開2001-246580(JP,A)
特開2004-090109(JP,A)
特開2004-066367(JP,A)
国際公開第02/099545(WO,A1)
Christopher Lee, Yangsheng Xu, Online, Interactive Learning of Gestures for Human/Robot Interfaces, Proceeding of the 1996 IEEE International Conference on Robotics and Automation, 米国, IEEE, 1996年 4月, Vol. 4, pp.2982-2987

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B25J 1/00 - 21/02