

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5760084号
(P5760084)

(45) 発行日 平成27年8月5日(2015.8.5)

(24) 登録日 平成27年6月12日(2015.6.12)

(51) Int.Cl.

F I

G O 5 D 1/02 (2006.01)

B 2 5 J 13/08 (2006.01)

G O 5 D 1/02 K

B 2 5 J 13/08 A

G O 5 D 1/02 J

G O 5 D 1/02 H

請求項の数 19 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-523076 (P2013-523076)	(73) 特許権者	509084149
(86) (22) 出願日	平成23年2月23日 (2011.2.23)		エスエヌユー アールアンドディービー
(65) 公表番号	特表2013-534339 (P2013-534339A)		ファウンデーション
(43) 公表日	平成25年9月2日 (2013.9.2)		大韓民国 ソウル グワナクーグ グワナ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2011/001190		クーロ 1
(87) 国際公開番号	W02012/018168	(74) 代理人	100068755
(87) 国際公開日	平成24年2月9日 (2012.2.9)		弁理士 恩田 博宣
審査請求日	平成25年3月28日 (2013.3.28)	(74) 代理人	100105957
(31) 優先権主張番号	10-2010-0075515		弁理士 恩田 誠
(32) 優先日	平成22年8月5日 (2010.8.5)	(74) 代理人	100142907
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 本田 淳
		(72) 発明者	チョ、ドン・イル
			大韓民国 135-280 ソウル カン
			ナム・グ テチ・ドン ハンボ ミド マ
			ンジョン ナンバー111-101
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターゲット・トラッキングのための駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動可能な本体と、
前記本体に連結されて駆動し、映像情報を受信するビジョン装置と、
前記本体を駆動するための駆動指令を受信する駆動部と、
前記駆動指令を用いて前記本体の予測された駆動情報を算出し、予測された駆動情報を用いて前記本体の駆動による影響を補償するように前記ビジョン装置を駆動させるための制御信号を生成し、前記制御信号を用いて前記ビジョン装置を駆動する第1制御部と、
を含み、
前記第1制御部は、前記駆動指令をフィードフォワード信号として用いることにより前記制御信号を生成するフィードフォワード補償器を含み、
前記フィードフォワード補償器は、ルールベース方法またはカルマンフィルタを用いた方法を用いて、前記駆動指令から前記本体の前記予測された駆動情報を算出することを特徴とする駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム。

【請求項 2】

前記第1制御部は、前記ビジョン装置に移動及び回転のうちの少なくとも一方を行わせることを特徴とする請求項1に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム。

【請求項 3】

前記ビジョン装置は、前記本体に連結される駆動器及び前記駆動器に連結されて映像情報を受信するカメラを含み、

前記第 1 制御部は、前記カメラのズームレベルを更に調節することを特徴とする請求項 2 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム。

【請求項 4】

前記本体に装着されて前記本体に発生する外乱を測定する感知部、及び

前記感知部で測定された外乱による影響を補償するように前記ビジョン装置を駆動させる第 2 制御部を更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム。

【請求項 5】

前記第 2 制御部は、前記ビジョン装置に移動及び回転のうちの少なくとも一方を行わせることを特徴とする請求項 4 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム。

10

【請求項 6】

前記ビジョン装置は、前記本体に連結される駆動器及び該駆動器に連結されて映像情報を受信するカメラを含み、

前記第 2 制御部は、前記カメラのズームレベルを更に調節することを特徴とする請求項 5 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム。

【請求項 7】

前記感知部は、エンコーダ、慣性センサー、距離センサー、ランドマーク装置、及び屋内 GPS 装置の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム。

【請求項 8】

20

前記ビジョン装置によって受信された映像情報から所定のターゲットの位置を算出するイメージ処理部、及び

前記イメージ処理部によって算出されたターゲットの位置を所定の基準位置と比較した結果に基づいて前記ビジョン装置を駆動させる第 3 制御部を更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム。

【請求項 9】

前記第 3 制御部は、前記ビジョン装置に移動及び回転のうちの少なくとも一方を行わせることを特徴とする請求項 8 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム。

【請求項 10】

前記駆動指令は、前記本体の移動距離、移動速度、回転角度、回転速度、及び移動到着地点情報の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム。

30

【請求項 11】

移動可能な本体及び前記本体に連結されて駆動し映像情報を受信するビジョン装置を提供する段階と、

前記本体を駆動するための駆動指令を受信する段階と、

ルールベース方法またはカルマンフィルタを用いた方法を用いることにより前記駆動指令から前記本体の予測された駆動情報を算出する段階と、

前記予測された駆動情報を用いて制御信号を生成する段階であって、前記制御信号は、前記駆動指令をフィードフォワード信号として用いることにより前記本体の駆動による影響を補償するように前記ビジョン装置を駆動させるための信号である、前記制御信号を生成する段階と、

40

前記制御信号を用いて前記ビジョン装置を駆動する段階と

を含むことを特徴とする駆動指令基盤のビジョン装置の制御方法。

【請求項 12】

前記ビジョン装置を駆動する段階は、前記ビジョン装置に移動及び回転のうちの少なくとも一方を行わせる段階を含むことを特徴とする請求項 11 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御方法。

【請求項 13】

前記ビジョン装置は、本体に連結される駆動器及び前記駆動器に連結されて映像情報を

50

受信するカメラを含み、

前記ビジョン装置を駆動する段階は、前記カメラのズームレベルを調節する段階を更に含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御方法。

【請求項 1 4】

前記本体に装着されたエンコーダ、慣性センサー、距離センサー、ランドマーク装置、及び屋内 GPS 装置の少なくとも一つを利用して前記本体に発生する外乱を測定する段階、及び

測定された外乱による影響を補償するように前記ビジョン装置を駆動させる段階を更に含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御方法。

【請求項 1 5】

前記ビジョン装置を駆動する段階は、前記ビジョン装置に移動及び回転のうちの少なくとも一方を行わせる段階を含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御方法。

【請求項 1 6】

前記ビジョン装置は、前記本体に連結される駆動器及び該駆動器に連結されて映像情報を受信するカメラを含み、

前記ビジョン装置を駆動する段階は、前記カメラのズームレベルを調節する段階を更に含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御方法。

【請求項 1 7】

前記ビジョン装置によって受信された映像情報を処理して所定のターゲットの位置を算出する段階、及び

算出されたターゲットの位置を所定の基準位置と比較した結果に基づいて前記ビジョン装置を駆動させる段階を更に含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御方法。

【請求項 1 8】

前記算出されたターゲットの位置を所定の基準位置と比較した結果に基づいて前記ビジョン装置を駆動させる段階は、前記ビジョン装置に移動及び回転のうちの少なくとも一方を行わせる段階を含むことを特徴とする請求項 1 7 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御方法。

【請求項 1 9】

前記駆動指令は、前記本体の移動距離、移動速度、回転角度、回転速度、及び移動到着地点情報の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の駆動指令基盤のビジョン装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

実施例は、ターゲット・トラッキング (target tracking) のための駆動指令基盤のビジョン装置 (vision device) の制御システム及び方法に関する。より詳しくは、駆動指令を用い、または駆動指令と移動ロボットで感知された駆動情報との両方を用いて、移動ロボットに装着されたビジョン装置の視線を認識対象目標に固定できるようにビジョン装置の駆動を制御することができる駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

人間の努力に代わって無人警備などの業務を遂行する移動ロボットが広く使用されている。このような移動ロボットの作業遂行のためには、走行部にてロボットの移動及び方向転換を遂行する機能が必須に要求される。また、移動ロボットでは、特定の事物を認識したり、追跡したりするなどの機能を遂行するために、外部から映像信号を獲得するビジョン (vision) システムを実現するのが核心機能の一つに該当する。

【0003】

10

20

30

40

50

しかしながら、移動ロボットの走行部とビジョン・システムともに、共通の本体に連結されているため、ロボットの走行部が回転したり、またはビジョン・システムが位置した部分が回転したりする場合、ビジョン・システムが認識しようとする目標物がビジョン・システムの入力範囲を外れてしまうという不具合がある。また、目標物が入力範囲を外れなかったにもかかわらず、ビジョン・システムが獲得する映像信号にぶれ (blurring) などの現象が生じてしまい、ビジョン・システムの物体認識率及び精度が低下するようになるという不具合がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

本発明の一側面によれば、移動ロボットなどの移動可能な物体において駆動指令を用い、または駆動指令と物体に装着されたセンサーで感知された駆動情報との両方を用いて、物体が動く場合であっても物体に含まれたビジョン装置が認識対象目標を注視するようにビジョン装置の視線 (line of sight) 向きを制御することができるターゲット・トラッキングのための駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム及び方法を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

一実施例に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムは、移動可能な本体と、前記本体に連結されて駆動し、映像情報を受信するビジョン装置と、駆動指令に従って前記本体を駆動させる駆動部、及び前記駆動指令を用いて前記本体の駆動情報を算出し、算出された駆動情報を用いて前記本体の駆動による影響を補償できるように前記ビジョン装置の視線向きをターゲットに固定させるためにビジョン装置を駆動させる第1制御部と、を含んでいてよい。

20

【0006】

また、前記駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムは、前記本体に装着されて前記本体に発生する外乱を測定する感知部、及び前記感知部で測定された外乱による影響を補償するように前記ビジョン装置を駆動させる第2制御部を更に含んでいてよい。

【0007】

また、前記駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムは、前記ビジョン装置によって受信された映像情報からターゲットの位置を算出するイメージ処理部、及び前記イメージ処理部によって算出されたターゲットの位置を所定の基準位置と比較した結果に基づいて前記ビジョン装置を駆動させる第3制御部を更に含んでいてよい。

30

【0008】

さらには、前記第1制御部ないし前記第3制御部の少なくとも一つは、前記ビジョン装置を移動させるか、前記ビジョン装置を回転させるか、または前記ビジョン装置を移動及び回転させるように構成されていてよい。

また、前記第1制御部ないし前記第3制御部の少なくとも一つは、前記ビジョン装置に含まれたカメラのズームレベル (zoom level) を調節するように構成されていてよい。

40

【0009】

一実施例に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御方法は、移動可能な本体及び前記本体に連結されて駆動し映像情報を受信するビジョン装置を提供する段階と、駆動指令に従って前記本体を駆動させる段階と、前記駆動指令を用いて前記本体の駆動情報を算出する段階、及び前記駆動情報を用いて前記本体の駆動による影響を補償するように前記ビジョン装置を駆動させる段階と、を含んでいてよい。

【発明の効果】

【0010】

本発明の一側面に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム及び方法を利用すれば、移動ロボットを駆動させるための駆動指令を用いるか、またはこのような駆動指令に

50

加えて、多様なセンサーを利用した感知結果を用いて移動ロボットの駆動情報を把握することができる。そして、把握された駆動情報に基づき、移動ロボットのビジョン装置の視線をターゲットに固定できるようにビジョン装置の駆動を制御することで、移動ロボットが連続的な大変位線形及び／または回転移動する場合であっても、ビジョン装置の視線向きを認識対象目標に向けて一定に保持することができる。すなわち、認識対象目標がビジョン装置の出力映像フレームの中心に持続的に位置するようにすることができる。

【 0 0 1 1 】

これにより、移動ロボットが長期間連続的に動く場合であっても、ビジョン装置が認識対象目標を注視するようになるため、目標がビジョン装置の認識範囲を外れたり、または目標がビジョン装置の認識範囲を外れなかったにもかかわらず、映像にぶれ (b l u r r i n g) などの現象が生じたりすることを防止することができる。このため、移動ロボットが動く途中でも安定した映像情報を得ることができ、ビジョン装置の認識率及びトラッキング成功率を向上することができる。また、駆動指令を用いて予測した駆動情報と多様なセンサーを利用して実際に感知した駆動情報とを比較することで、走行中に発生することがある滑りまたは衝突などの外乱を感知することができ、外乱による誤差を補正することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 一実施例に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムの構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 一実施例に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムが適用された物体を示す概路図である。

【 図 3 】 一実施例に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムにおいて、物体が移動する場合におけるビジョン装置の視線向きの回転状態を示す概略的な平面図である。

【 図 4 】 駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムが適用される物体に滑り現象が発生した場合と発生していない場合との移動経路を例示的に示す平面図である。

【 図 5 】 一実施例に従って感知部にランドマーク装置を利用した駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムが適用された物体を示す概路図である。

【 図 6 】 一実施例に従って感知部に屋内 GPS (I n d o o r G l o b a l P o s i t i o n i n g S y s t e m) 装置を利用した駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムが適用された物体を示す概路図である。

【 図 7 】 一実施例に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御方法のフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照して本発明の幾つかの実施例について詳述する。

図 1 は、一実施例に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムの構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 を参照すると、駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムは、移動可能な本体 1 と、本体 1 に連結されて映像情報を受信するビジョン装置 2 と、本体 1 を駆動させるための駆動部 1 0、及びビジョン装置 2 の駆動をフィードフォワード制御するための第 1 制御部 3 0 を含んでいてよい。一実施例において、駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムは、本体 1 に発生する外乱を感知し、ビジョン装置 2 をフィードフォワード制御するための感知部 4 0 及び第 2 制御部 5 0 を含んでいてもよい。また、一実施例において、駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムは、ビジョン装置 2 に受信された映像情報をフィードバック信号として用いてビジョン装置 2 を制御するためのイメージ処理部 6 0 及び第 3 制御部 7 0 を含んでいてもよい。各部分の詳細な構成については後述する。

【 0 0 1 5 】

本明細書において、「部」、「装置」または「システム」などの用語は、ハードウェア

10

20

30

40

50

、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせ、またはソフトウェアなどのコンピューター関連エンティティーを指し示すものであってよい。例えば、本明細書に記載された、「部」、「装置」または「システム」には実行中のプロセス、プロセッサ、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プログラム及び／またはコンピューターが含まれていてよいが、必ずしもこれらに限定されるものではない。例えば、特定の機能を遂行するように構成されたハードウェア及び該ハードウェアを動作させるためのアプリケーションなどのソフトウェアの両方が本明細書における「部」、「装置」または「システム」に該当してよい。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、一実施例に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムが適用された物体を示す概路図である。

10

図 2 を参照すると、一実施例に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムは、互いに連結された本体 1 及びビジョン装置 2 を含む物体に適用されていてよい。前記物体は、自動または手動操作によって線形及び／または回転移動することができる物体であって、例えば、移動ロボットであってよい。例えば、本体 1 は、胴体または脚などのように移動ロボットの走行のための装置が装着される部分であってよく、ビジョン装置 2 は、頭または目などのように移動ロボットのビジョンセンサーが装着される部分であってよい。本体 1 及びビジョン装置 2 のそれぞれは、必ずしも一つの一体化した部分を指し示すものではなく、互いに物理的連結及び／または通信接続された複数の部分を含んでいてもよい。

【 0 0 1 7 】

20

本明細書に記載された実施例では、説明の便宜のために駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムが移動ロボットに適用されるという実現形態に基づいて説明するが、本発明の思想はこれに限定されるものではない。

【 0 0 1 8 】

本明細書における「駆動」とは、線形移動及び／または回転を含む動きを指し示すものと意図される。例えば、本体 1 の駆動には、移動ロボットが所定方向に走行する動作、移動ロボットが走行せずに位置を固定したまま本体を回転させる動作、及び移動ロボットが走行途中に方向を転換してカーブを描きながら移動する動作などのいずれもが含まれていてよい。また、これと同様に、ビジョン装置 2 の駆動には、ビジョン装置 2 の位置を一方方向に沿って移動させる動作、ビジョン装置 2 の位置を固定したまま視線向きのみを回転させる動作、及びビジョン装置 2 の位置を移動させながら方向を回転させる動作などのいずれが含まれていてよい。

30

【 0 0 1 9 】

以下、図 1 及び図 2 を参照して一実施例に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムの動作について説明する。

本体 1 及びビジョン装置 2 を含んで構成された移動ロボットは、内部及び／または外部で生成された駆動指令に従って動作していてよい。本明細書において駆動指令とは、移動ロボットを駆動するための一つ以上の指令、信号、及び／または入力などを含む包括的な情報を意味する。例えば、駆動指令には、移動ロボットの移動距離、移動速度、回転角度、回転速度または移動到着地点情報などの移動ロボットの線形または回転移動を定義するための一つ以上の情報が含まれていてよい。

40

【 0 0 2 0 】

駆動部 10 において駆動指令を受信し、受信された駆動指令に従って本体 1 を駆動させることで、移動ロボットが線形移動及び／または回転移動するなどの駆動がなされる。例えば、駆動部 10 は、駆動指令によって指定された移動距離、移動速度または到着地点情報を用いて本体 1 を移動させるか、または駆動指令によって指定された回転角度または回転速度で本体 1 を回転させるなどの動作を遂行することができる。

【 0 0 2 1 】

一実施例において、駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムは、前述した駆動指令を生成する駆動指令生成部（図示せず）を含んでいてもよい。例えば、駆動指令生成部は

50

、移動ロボットの本体 1 に位置して移動ロボットの一部を構成してよく、この場合、移動ロボット自体で智能制御を通じて自動的に駆動指令が生成されていてよい。しかしながら、これは例示的なものであって、他の実施例において、駆動指令生成部は、移動ロボットの外部に位置し、有線及び／または無線通信を通じて移動ロボットに駆動指令を伝達することもできる。例えば、駆動指令は、移動ロボット外部のユーザに手動入力され、移動ロボットへ伝達されていてよい。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示した一実施例において、駆動部 1 0 は、本体 1 の下部に位置するキャスターの形状を持つ。しかしながら、これは例示的なものであって、駆動部 1 0 は、キャスターの他、本体 1 の線形または回転移動のための一つまたは複数の異なる手段で構成されてい

10

【 0 0 2 3 】

ビジョン装置 2 は、本体 1 に連結されて映像情報を受信するための部分である。図 2 を参照すると、一実施例において、ビジョン装置 2 は、本体 1 に連結された駆動器 2 1 及び駆動器 2 1 に連結されたカメラ 2 2 を含んでいてよい。駆動器 2 1 は、ビジョン装置 2 を線形または回転移動させるなどの駆動を遂行するのに適当な装置であって、例えば、駆動器 2 1 は、線形モーション駆動器及び／または回転モーション駆動器であってよい。また、駆動器 2 1 は、軸方向に沿ってビジョン装置 2 を移動させるか、または軸方向を基準に

20

【 0 0 2 4 】

ビジョン装置 2 は、本体 1 と直接または間接に連結されているため、本体 1 が線形または回転移動すると、ビジョン装置 2 の位置及び／または向きも影響を受けて変化し、その結果、ビジョン装置 2 のカメラ 2 2 に受信される映像情報も影響を受けるようになる。したがって、本体 1 の動きによっては、目標物 3 がカメラ 2 2 の入力範囲を外れたり、またはカメラ 2 2 の入力範囲を外れなかったにもかかわらず、カメラ 2 2 に受信される映像情報にぶれ (blurring) などの現象が生じたりすることがある。

30

【 0 0 2 5 】

これを防止するために、第 1 制御部 3 0 は、駆動指令から予測される本体 1 の動きに対応するようにビジョン装置 2 の視線向きを調整することができる。第 1 制御部 2 0 は、駆動指令を用いて本体 1 の移動方向及び／または回転方向を算出し、本体 1 の移動及び／または回転に対応してビジョン装置 2 を駆動するための第 1 制御信号 u_1 を生成することができる。第 1 制御部 3 0 は、第 1 制御信号 u_1 を用いてビジョン装置 2 の駆動器 2 1 を制御することで、ビジョン装置 2 の位置及び向きを制御することができる。例えば、第 1 制

40

【 0 0 2 6 】

図 3 は、第 1 制御部による動作の結果、本体の動きに対応してビジョン装置の視線向きが回転する状態を概略的に示す平面図である。図 3 を参照すると、本体 1 は、駆動部 1 0 によって図中矢印方向に直線に移動することができる。一方、ビジョン装置 2 の認識対象目標物 3 は、本体 1 の移動方向に対して所定の角度 θ だけ右側に回転した方向に位置して

50

加するようになる。

【 0 0 2 7 】

このとき、第 1 制御部は、本体 1 を駆動させるための駆動指令から本体 1 の予測された駆動情報を算出し、本体 1 の駆動による影響を補償するように視線向きを調整するために、ビジョン装置 2 を駆動させるための制御信号を生成することができる。例えば、本体 1 が矢印方向に移動するに伴い、第 1 制御部は、制御信号にてビジョン装置 2 の視線向きを徐々に右側に回転させることができる。その結果、ビジョン装置 2 は、本体 1 の走行にもかかわらず常時目標物 3 を注視するようになるため、ビジョン装置 2 に含まれたカメラ 2 2 にて目標物 3 の安定した映像情報を得ることができる。

【 0 0 2 8 】

図 3 では、本体 1 が一方向に線形移動する場合の動作について例示的に説明したが、第 1 制御部は、本体 1 が線形及び / または回転移動を含む任意の走行をする場合であっても、本体 1 の駆動情報に基づいて本体 1 と目標物 3 とが成す角度 θ を算出し、本体 1 の動きに対応するようにビジョン装置 2 を回転させることができる。また、図 3 では、第 1 制御部によってビジョン装置 2 の視線向きを回転させる動作について例示的に説明したが、第 1 制御部は、一つまたは複数の駆動軸方向にビジョン装置 2 を線形移動させることで、本体 1 の動きに対応してビジョン装置 2 の位置を変更することも可能である。

【 0 0 2 9 】

以上で説明したような制御を遂行するために、第 1 制御部 3 0 は、本体 1 を駆動させるための駆動指令をフィードフォワード信号として用い、これから予測される本体 1 の動きに対応するように制御信号を生成するフィードフォワード補償器 (feed forward compensator) を含んでいてもよい。駆動指令から駆動情報を算出するためには、ルールベース方法 (rule based method) またはカルマンフィルタ (Kalman filter) を用いた方法などを含む多様な予測制御技術が適用されていてよい。また、第 1 制御部 3 0 は、このような予測制御技術を実現するための P、PI、PD または PID 制御器などの多様な制御回路などを含んでいてもよい。しかしながら、本発明の実施例における第 1 制御部 3 0 の構成は、特定の制御技術または回路構成などに限定されるものではない。

【 0 0 3 0 】

以上で説明したように、駆動指令に基盤して移動ロボットの本体 1 の駆動に対応するように視線向きを制御するためにビジョン装置 2 を駆動させた結果、本体 1 の動きにもかかわらずビジョン装置 2 で得られる映像情報における認識対象目標物 3 は、映像フレームを外れることなく映像フレームの中央の位置に維持することができる。したがって、ビジョン装置 2 が安定した映像情報を得ることができ、該映像情報にぶれなどの現象が生じることを防止することができる。

【 0 0 3 1 】

一実施例において、第 1 制御部 3 0 は、ビジョン装置 2 の移動及び / または回転を制御するだけでなく、ビジョン装置 2 に含まれたカメラ 2 2 のズーム (zoom) を調節することもできる。このために、カメラ 2 2 には、第 1 制御部 3 0 の制御信号によって駆動されるズーム調節装置 (図示せず) が含まれていてよい。ズーム調節装置としては、光学式ズーム調節装置、電子式ズーム調節装置または他の好適な調節手段が適用されていてよい。一例として、光学式ズーム調節装置は、カメラ 2 2 のレンズ部に含まれた複数のレンズを組み合わせて移動させながら焦点距離を調節することで被写体の拡大率を調節することができる。一方、電子式ズーム調節装置は、カメラ 2 2 で生成された映像情報を信号処理を通じて拡大したり、縮小したりすることができる。光学式ズーム調節装置は、カメラ 2 2 に組み込まれていてよい。一方、電子式ズーム調節装置及びこのための信号処理部は、カメラ 2 2 に組み込まれていてよく、またはカメラ 2 2 の外部に装着されていてよい。

【 0 0 3 2 】

以上のように構成されたズーム調節装置を利用して、第 1 制御部 3 0 は、駆動指令から

10

20

30

40

50

予測された物体の駆動情報を用いてカメラ 22 のズーム調節装置を制御するための制御信号を生成し、これを用いてズーム調節装置を制御することにより、目標物に対する映像情報を所望の大きさに得ることができるようになる。例えば、駆動指令を用いて本体 1 の動きを分析した結果、本体 1 と認識対象目標との距離が増加すると予測された場合、第 1 制御部 30 は、カメラ 22 のズームレベルを増加させることにより、カメラ 22 に受信される認識対象目標の映像の大きさを増加させることができる。また、逆に、本体 1 と認識対象目標との距離が減少すると予測された場合は、第 1 制御部 30 は、カメラ 22 のズームレベルを減少させることにより、カメラ 22 に受信される認識対象目標の映像の大きさを減少させることもできる。

【 0 0 3 3 】

10

一方、移動ロボットの移動中は、滑りや衝突などのような外乱が発生することがある。この場合、駆動指令から予測される本体 1 の駆動と実際の本体 1 の駆動との間に誤差が発生する可能性がある。図 4 は、移動ロボットの移動時に発生する滑りや衝突などの影響を示す概略的な平面図である。

【 0 0 3 4 】

図 4 を参照すると、本体 1 及びビジョン装置 2 からなる移動ロボットの移動経路が矢印で示されている。図中実線で示される矢印 100、110、120、130 は、駆動指令から予測された移動ロボットの移動経路を示し、点線で示される矢印 200、210、220、230 は、実際の移動ロボットの移動経路を示す。図示したように実線の矢印 110 と点線の矢印 210 間及び実線の矢印 130 と点線の矢印 230 間には誤差があることを確認することができる。これは、移動ロボットが方向を転換する際に、一部の領域 A、B において滑りが発生したことを示す。

20

【 0 0 3 5 】

このような誤差を補正するために、一実施例に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムは、感知部 40 及び第 2 制御部 50 を含んでいてよい。感知部 40 は、本体 1 の実際の駆動情報を感知することで本体 1 に発生する外乱を測定するための装置である。感知部 40 は、駆動部 10 から受信した駆動指令に基づく本体 1 の駆動情報 d を一つ以上のセンサーで感知した実際の駆動情報と比較することにより、本体 1 に発生する滑りや衝突などの外乱の発生有無及び範囲を含む駆動情報

【 0 0 3 6 】

30

【数 1】

$$\hat{d}$$

を算出することができる。このために、感知部 40 は、本体 1 上に装着され、または本体 1 に組み込まれる多様なセンサーなどの素子を含んでいてよい。一実施例において、感知部 40 は、エンコーダ、慣性センサー、距離センサー、ランドマーク装置、屋内 GPS (Indoor Global Positioning System; IGPS) 装置または他の好適な素子の一つ以上含んでいてよい。

【 0 0 3 7 】

40

一例として、感知部 40 は、一つ以上のエンコーダを含んでいてよい。この場合、駆動部 10 は、キャスターまたはキャタピラーなどのように回転によって駆動される形態の移動手段であってよい。複数の駆動部 10 が使用される場合、駆動部 10 のそれぞれにエンコーダが取り付けられていてよく、それぞれのエンコーダは、当該駆動部 10 の回転数を測定することで本体 1 の駆動情報を算出することができる。例えば、それぞれの駆動部 10 の回転数が同一である場合、これは、本体 1 が直線方向に前進したり後進したりするなどの線形運動をしたということを意味する。一方、本体 1 が回転する場合は、回転によって本体 1 の各方向に連結された駆動部 10 の回転数が互いに異なるようになる。したがって、駆動部 10 の位置に応じた回転数を互いに比較することで本体 1 の回転を検出することができる。例えば、複数の駆動部 10 のうち相対的に本体 1 の左側に位置した駆動部 1

50

0 に比べて、相対的に本体 1 の右側に位置した駆動部 1 0 の回転数のほうが小さいと、本体 1 が右側に回転したことが分かる。

【 0 0 3 8 】

他の例として、感知部 4 0 は、一つ以上の慣性センサーを含んでいてよい。慣性センサーとしては、一つまたは複数の軸方向の加速度及び角速度を検出することができる適当な素子を使用されていてよい。例えば、慣性センサーは、空間上に位置した 3 つの軸方向の加速度を検出することができる 3 軸加速度センサー及び 3 つの軸方向の角速度を検出することができる 3 軸角速度センサーを含んで構成されていてよい。また、慣性センサーは互いに異なる軸方向の加速度を検出する一つ以上の加速度センサー及び互いに異なる軸方向の角速度を検出する一つ以上の角速度センサーを含んで構成されていてもよい。慣性センサーは、本体 1 の移動による加速度及び / または本体 1 の回転による角速度を測定し、測定された加速度及び / または角速度から本体 1 の実際の駆動情報を算出することができる。

10

【 0 0 3 9 】

また他の例として、感知部 4 0 は、一つ以上の距離センサーを含んでいてよい。距離センサーは、本体 1 に取り付けられ、移動ロボットの活動範囲内の空間上で各方向に接した壁面または構造物までの距離を測定し、これを X、Y 座標などの形態に出力することができる。本体 1 が動くとき、距離センサーは、本体 1 が動く前に獲得した初期の X、Y 座標と動く途中または動いた後の X、Y 座標を比較・分析して、本体 1 の駆動情報を算出することができる。ここで、距離センサーを利用した位置把握方法は、特定の方式に限定されるものではない。また、距離センサーとしては、超音波センサー、レーザーセンサーまたは IR (In f r a r e d) センサーなどが適用されていてよい。

20

【 0 0 4 0 】

感知部 4 0 において 2 つの距離センサーが使用される場合、各距離センサーは、本体 1 が動く前後の X、Y 座標を感知することができ、2 つの距離センサー間の位置関係は固定されているため、2 つの距離センサーで感知された X、Y 座標を基に本体 1 の位置移動だけでなく、回転を検出することができる。感知部 4 0 により多くの距離センサーが含まれている場合、本体 1 の 3 次元的な動きも把握することができ、距離センサーの個数が増加するほど、より精度よい本体 1 の駆動情報を獲得することができる。

【 0 0 4 1 】

30

また他の例として、感知部 4 0 としてランドマーク装置を利用する駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムが適用された物体が図 5 に示されている。図 5 を参照すると、移動ロボットの活動範囲内の空間上に複数のランドマーク 6 0 0 が設けられ、本体 1 に取り付けられた感知部 4 0 がランドマーク 6 0 0 を認識することができるビジョンセンサーを含んで構成されていてよい。ランドマーク 6 0 0 は、感知部 4 0 のビジョンセンサーで認識ができるように視覚的不変特徴点または特徴量を有している必要があり、屋内の壁面及び天井を含め、感知部 4 0 が感知できる屋内のどこに位置していてもよい。ランドマーク 6 0 0 としては、人工標識や屋内に位置する自然標識などのいずれもが適用されていてよい。感知部 4 0 のビジョンセンサーでは、受信された映像情報からランドマーク 6 0 0 を認識して該ランドマーク 6 0 0 の位置及び大きさの変化を抽出することができ、これを用いて本体 1 の移動及び回転方向と位置座標などを算出することができる。ここで、本体 1 の位置把握方法及び映像信号分析方法は特定方式に限定されるものではない。

40

【 0 0 4 2 】

また他の例として、感知部 4 0 として I G P S 装置を利用する駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムが適用された物体が図 6 に示されている。図 6 を参照すると、移動ロボットの活動範囲内の空間内に取り付けられる位置の座標値が予め設定された I G P S 信号送信機 7 1 0 または信号受信機 7 2 0 が設けられていてよい。空間内に I G P S 信号送信機 7 1 0 が設けられる場合、感知部 4 0 は、I G P S 信号受信機で構成されていてよく、逆に、空間内に I G P S 信号受信機 7 2 0 が設けられる場合、感知部 4 0 は、I G P S 信号送信機で構成されていてよい。

50

【 0 0 4 3 】

移動ロボットが移動すると、感知部 4 0 は、それぞれの信号送信機 7 1 0（または、信号受信機 7 2 0）との通信を通じて、それぞれの信号送信機 7 1 0（または、信号受信機 7 2 0）からの距離情報を獲得することができる。また、複数の信号送信機 7 1 0（または、信号受信機 7 2 0）からの距離を用いた三角測量を通じて感知部 4 0 が取り付けられた本体 1 の位置情報を算出することができる。ここで、本体 1 の回転情報を獲得するために、本体 1 に 2 つの感知部 4 0 を取り付けることができる。本体 1 が動く前後における、本体 1 に取り付けられた 2 つの感知部 4 0 間の距離は一定であるため、一つの感知部 4 0 からそれぞれの信号受信機 7 2 0（または、信号送信機 7 1 0）までの距離変化を分析することで、本体 1 の回転情報を把握することができる。

10

【 0 0 4 4 】

これに関して、I G P S を利用した移動ロボットの位置、姿勢把握方法及び信号分析方法は、特定の方式に制限されるものではない。また、I G P S 信号送信機 7 1 0 及び I G P S 信号受信機 7 2 0 のそれぞれの個数及び配設位置は、特定の構成に限定されず、移動ロボットの活動範囲及び移動経路などを考慮して適宜決められてよい。例えば、信号送信機 7 1 0（または、信号受信機 7 2 0）は屋内の天井や壁面などのように感知部 4 0 の信号受信機または信号送信機が信号を受信できるあらゆる所に位置してよく、I G P S 内の通信に必要な信号の種類は、R F (R a d i o F r e q u e n c y)、I R、レーザーなどの特定の種類に限定されない。感知部 4 0 で算出された、外乱を示す駆動情報

20

【 0 0 4 5 】

【 数 2 】

$$\hat{d}$$

は、第 2 制御部 5 0 へ伝達されていてよい。第 2 制御部 5 0 は、感知部 4 0 で算出された駆動情報を用い、外乱による影響を補償するようにビジョン装置 2 の駆動を制御するための第 2 制御信号 u_2 を生成することができる。この場合、第 1 制御部 3 0 による第 1 制御信号 u_1 及び第 2 制御部 5 0 によって生成された第 2 制御信号 u_2 の両方をフィードフォワード信号として用いて、ビジョン装置 2 の駆動を制御することができる。したがって、移動ロボットの滑りや衝突などの外乱による誤差を補正し、より精度よい駆動情報を算出することができるようになる。

30

【 0 0 4 6 】

ビジョン装置 2 に第 1 制御信号 u_1 及び第 2 制御信号 u_2 のように複数の制御信号が入力される場合、ビジョン装置 2 は、これらの制御信号によって比例制御方式、ファジー論理 (F u z z y l o g i c)、遺伝子アルゴリズムまたは神経回路網などの方式にて駆動されていてよい。しかしながら、これらは例示的なものであって、本発明の実施例におけるビジョン装置 2 の制御方法は、特定の技法または回路に限定されるものではない。

【 0 0 4 7 】

また、一実施例において、第 2 制御部 5 0 は、ビジョン装置 2 の移動及び／または回転を制御するだけでなく、ビジョン装置 2 に含まれたカメラ 2 2 のズームレベルを調節することもできる。感知部 4 0 によって外乱を示す駆動情報

40

【 0 0 4 8 】

【 数 3 】

$$\hat{d}$$

を算出した結果、本体 1 と認識対象目標物 3 との距離が増加すると分析された場合、第 2 制御部 3 0 は、カメラ 2 2 のズームレベルを増加させることで、カメラ 2 2 に獲得される認識対象目標物 3 の映像の大きさを増加させることができる。また逆に、本体 1 と認識対象目標物 3 との距離が減少すると分析された場合、第 2 制御部 5 0 は、カメラ 2 2 のズー

50

ムレベルを減少させることで、カメラ 22 に獲得される認識対象目標物 3 の映像の大きさを減少させることもできる。

【0049】

一実施例において、駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムは、イメージ処理部 60 及び第 3 制御部 70 を更に含んでいてよい。イメージ処理部 60 及び第 3 制御部 70 を利用することで、第 1 制御部 30 及び / または第 2 制御部 50 によって生成された第 1 及び第 2 制御信号 u_1 、 u_2 をフィードフォワード信号として用いるだけでなく、ビジョン装置 2 で受信される映像情報をフィードバック信号 (feedback signal) として用いて第 3 制御信号 u_3 を生成することができる。ビジョン装置 2 に実際に受信される映像情報をフィードバック信号として用いてフィードバックを遂行することで、より精度よくビジョン装置 2 の駆動を制御し、受信される映像情報の安定性を高めることができる。

10

【0050】

先ず、イメージ処理部 60 は、ビジョン装置 2 に受信される映像情報から所定のターゲットの位置を算出することができる。例えば、所定のターゲットとは、ビジョン装置 2 の認識対象目標物 3 であってよく、ビジョン装置 2 の用途に応じて多様な物体がターゲットであってよい。イメージ処理部 60 によって映像情報を処理してターゲット位置を算出する過程では、公知または今後開発される多様なイメージ処理 (image processing) 技法が用いられていてよく、本発明の実施例における映像情報の処理方法は、特定のイメージ処理手段または技法に限定されるものではない。イメージ処理部 60 は、ターゲットの位置と基準位置との差に対応する信号 e を第 3 制御部 70 へ伝達することができる。

20

【0051】

第 3 制御部 70 は、ターゲットの位置と基準位置との差に基づいてビジョン装置 2 の駆動を制御するための第 3 制御信号 u_3 を生成することができる。第 3 制御部 70 は、ターゲットの位置と基準位置との差が減少される方向にビジョン装置 2 を駆動させるように第 3 制御信号 u_3 を生成することができる。例えば、映像情報が 2 次元のイメージであって、 x 軸及び y 軸によって定義される座標平面における基準位置の座標が $(0, 0)$ 、ターゲットの位置の座標が $(1, 1)$ であるとした場合、第 3 制御部 70 は、ビジョン装置 2 の視線志向点が $(1, 1)$ 位置を向くようにビジョン装置を移動及び / または回転させることで、ターゲットの位置が基準位置に収斂するようにすることができる。以上のようにフィードバック信号である第 3 制御信号 u_3 をフィードフォワード信号である第 1 制御信号 u_1 及び第 2 制御信号 u_2 と共に用いてビジョン装置 2 を制御することで、より精度よくビジョン装置 2 の駆動を制御することができるようになる。

30

【0052】

以上で説明した駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムを利用すれば、移動ロボットが線形及び / または回転移動する場合であっても、移動ロボットのビジョン装置の視線向きを認識対象目標に向けて一定に保持することができる。すなわち、目標がビジョン装置の出力映像フレームの中心に持続的に位置するようにすることができる。本明細書に記述された実施例では、移動ロボットが移動する場合にビジョン装置を一方向に移動及び / または回転させる動作について説明したが、これは例示的なものであって、前後、左右及び上下方向を含め、空間上の任意の方向にビジョン装置を移動させたり、空間上の任意の方向を中心にしてビジョン装置を回転させたりすることが可能である。

40

【0053】

また、以上で説明した実施例では、特定の認識対象目標を注視するために移動ロボットにおいてビジョン装置の部分を駆動させるターゲット・トラッキングシステムを実現したが、これは例示的なものであって、本発明に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御システムは、移動ロボットの他の部分の位置及び / または方向を一定に保持するための安定化及び制御にも応用され得る。また、移動ロボットの他にも、駆動指令にて制御される任意の無人装置に含まれたビジョン装置または他の適当な装置のトラッキング機能の実現にも

50

適用され得る。

【 0 0 5 4 】

図 7 は、一実施例に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御方法を示すフローチャートである。

図 7 を参照すると、まず、駆動指令に従って移動ロボットの本体を駆動させることができる (S 1)。駆動指令には、移動ロボットの移動距離、移動速度、回転角度、回転速度または移動到着地点情報などの移動ロボットの線形または回転移動を定義するための一つ以上の情報が含まれていてよい。このような駆動指令は、移動ロボットの外部から生成されて有線及び / または無線通信を通じて移動ロボットへ伝達されていてよく、または移動ロボット自体で生成されていてよい。

10

【 0 0 5 5 】

次いで、駆動指令を用いて予測された本体の駆動に対応してビジョン装置を駆動させることができる (S 2)。移動ロボットの本体及びビジョン装置は直接または間接に互いに連結されているため、駆動指令に従って本体が線形及び / または回転移動すれば、ビジョン装置の位置及び / または方向もまた、これに伴い変化するようになる。また、ビジョン装置は、認識対象目標の映像情報を受信するためのビジョンセンサー (例えば、カメラ) を含み、その結果、本体の動きによってビジョンセンサーに受信される映像情報も影響を受けるようになる。

【 0 0 5 6 】

このような影響を最小化するために、まず、駆動指令を用いて本体の駆動情報を算出することができる。例えば、ルールベース方法、カルマンフィルタを利用した方法などの多様な予測制御技術を適用して、駆動指令から本体の駆動情報を算出することができる。次いで、本体の駆動に対応してビジョン装置を駆動させることができる。例えば、本体の移動及び / または回転方向と逆方向にビジョン装置を移動及び / または回転させることができる。このとき、ビジョン装置の移動及び / または回転の範囲は、本体の駆動によるビジョン装置に受信される映像情報への影響を最小化することができる大きさに適宜決められていてよい。

20

【 0 0 5 7 】

一実施例では、以上で説明したビジョン装置を駆動する段階 (S 2) においてビジョン装置の移動及び / または回転を制御するだけでなく、ビジョン装置に含まれたカメラのズームレベルを調節することもできる。この場合、カメラには、光学式ズーム調節装置、電子式ズーム調節装置または他の適当な調節手段が含まれていてよく、以上の調節手段に制御信号を伝達してカメラのズームレベルを調節することができる。本体の動きに応じてカメラのズームを調節することで、本体が動く場合であってもカメラが目標の映像情報を精度よく受信することができ、映像情報において目標の大きさを一定に保持することができる。

30

【 0 0 5 8 】

一実施例では、本体に装着された感知部で本体に発生する外乱を測定する段階を更に行うことができる (S 3)。感知部は、駆動指令に基づく本体の駆動情報を一つ以上のセンサーで感知した実際の駆動情報と比較することにより、本体に発生する滑りや衝突などの外乱の発生有無及び範囲を測定することができる。例えば、エンコーダ、慣性センサー、距離センサー、ランドマーク装置、 I G P S 装置など、本体に装着されるかまたは本体に組み込まれる一つ以上のセンサーなどの素子を感知部として利用して本体に発生する外乱を測定することができる。

40

【 0 0 5 9 】

次いで、測定された外乱に対応するようにビジョン装置を駆動させることができる (S 4)。すなわち、駆動指令から予測される本体の駆動に対応するようにビジョン装置を駆動させると共に、本体に装着されたセンサー素子で感知された外乱に対応するようにビジョン装置を駆動させることができる。したがって、移動ロボットの走行中に滑りまたは衝突などの外乱が発生して、駆動指令による駆動情報と実際の移動ロボットの駆動とに差が

50

生じる場合であっても感知部を利用して外乱を感知することができ、外乱による誤差を補正することができる。

【0060】

一実施例では、外乱に対応するようにビジョン装置を駆動する段階（S4）においてビジョン装置の移動及び／または回転を制御するだけでなく、ビジョン装置に含まれたカメラのズームレベルを調節することもできる。カメラのズームレベルを調節する具体的な構成は、前記段階（S2）に関する説明から容易に理解できることから、その詳細な説明を省略する。

【0061】

以上で説明したように、ビジョン装置の駆動が制御される中でビジョン装置が映像情報を受信することができる（S5）。その結果、本体の駆動に対応する方向及び大きさでビジョン装置が移動及び回転するようになるため、本体の移動及び回転によって発生するビジョン装置の映像情報に対する影響を最小化することができる。したがって、移動ロボットが動く場合であってもビジョン装置が目標を注視することができるため、安定した映像情報を得ることができ、目標がビジョン装置の認識範囲を外れたり、目標がビジョン装置の認識範囲を外れなかったにもかかわらず映像にぶれなどの現象が生じたりすることを防止することができる。

【0062】

一実施例では、ビジョン装置に受信された映像情報を用いてビジョン装置をフィードバック制御するための段階（S6、S7）を更に含んでもよい。まず、ビジョン装置に受信された映像情報から所定のターゲットの位置を算出することができる（S6）。所定のターゲットとは、ビジョン装置が認識しようとする対象目標物の映像に該当するものであってよい。次いで、算出されたターゲット位置を所定の基準位置と比較し、比較結果に基づいてビジョン装置を駆動させることができる（S7）。例えば、ターゲットの位置と基準位置との差を減少させる移動及び／または回転方向と大きさでビジョン装置を駆動させることができる。ビジョン装置で受信された映像情報をフィードバック信号として用いて制御を行うことにより、より精度よいビジョン装置の制御が可能になる。

【0063】

本明細書において、実施例に係る駆動指令基盤のビジョン装置の制御方法について、図示されたフローチャートを参照して説明した。簡単に説明するために前記方法を一連のブロックにて図示して説明したが、本発明は、前記ブロックの順序に限定されず、幾つかのブロックは、他のブロックに対して、本明細書で図示し記述した順序と異なる順序にまたは同時に行われていてよく、且つ同一のまたは類似の結果を奏する多様な他の分岐、流れ経路、及びブロックの順序が実現されていてよい。また、本明細書で記述される方法の実現のために図示されたすべてのブロックが要求されないこともある。

【0064】

また、上述した本発明は、図示された実施例を参考にして説明したが、これは例示的なものに過ぎず、当該分野における通常の知識を有する者であれば、これから種々の変形及び実施例の変形が可能であることが理解できるであろう。しかしながら、このような変形は、本発明の技術的保護範囲内にあるとみるべきである。したがって、本発明の真正な技術的保護範囲は、特許請求の範囲の技術的思想によって決定されるべきである。

【産業上の利用可能性】

【0065】

実施例は、ターゲット・トラッキングのための駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム及び方法に関する。詳しくは、駆動指令を用いるか、または駆動指令と移動ロボットで感知された駆動情報の両方を用いて移動ロボットに装着されたビジョン装置の視線が認識対象目標を注視するようにビジョン装置の駆動を制御することができる駆動指令基盤のビジョン装置の制御システム及び方法に関する。

【符号の説明】

【0066】

10

20

30

40

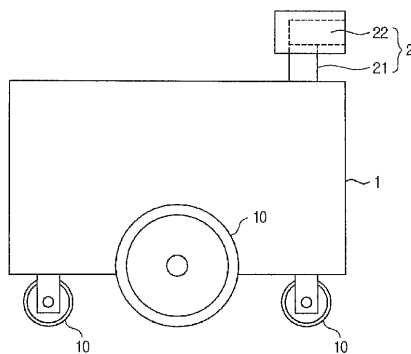
50

- 1 本体
- 2 ビジョン装置
- 10 駆動部
- 21 駆動器
- 22 カメラ
- 30 第1制御部
- 40 感知部
- 50 第2制御部
- 60 イメージ処理部
- 70 第3制御部

10

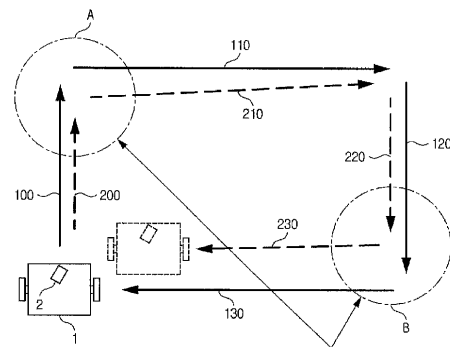
【図2】

[Fig. 2]



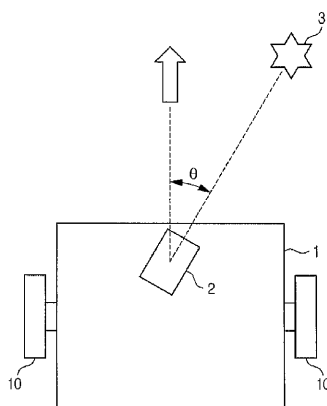
【図4】

[Fig. 4]



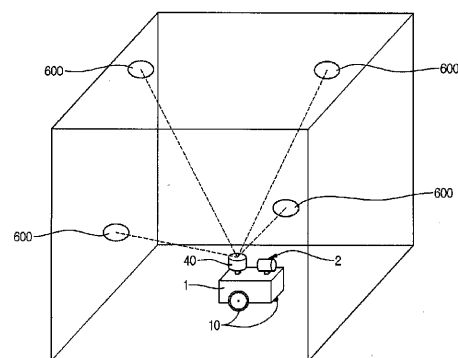
【図3】

[Fig. 3]



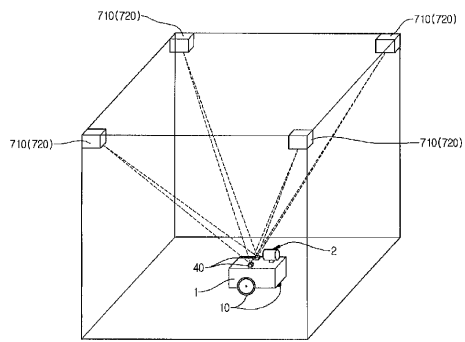
【図5】

[Fig. 5]

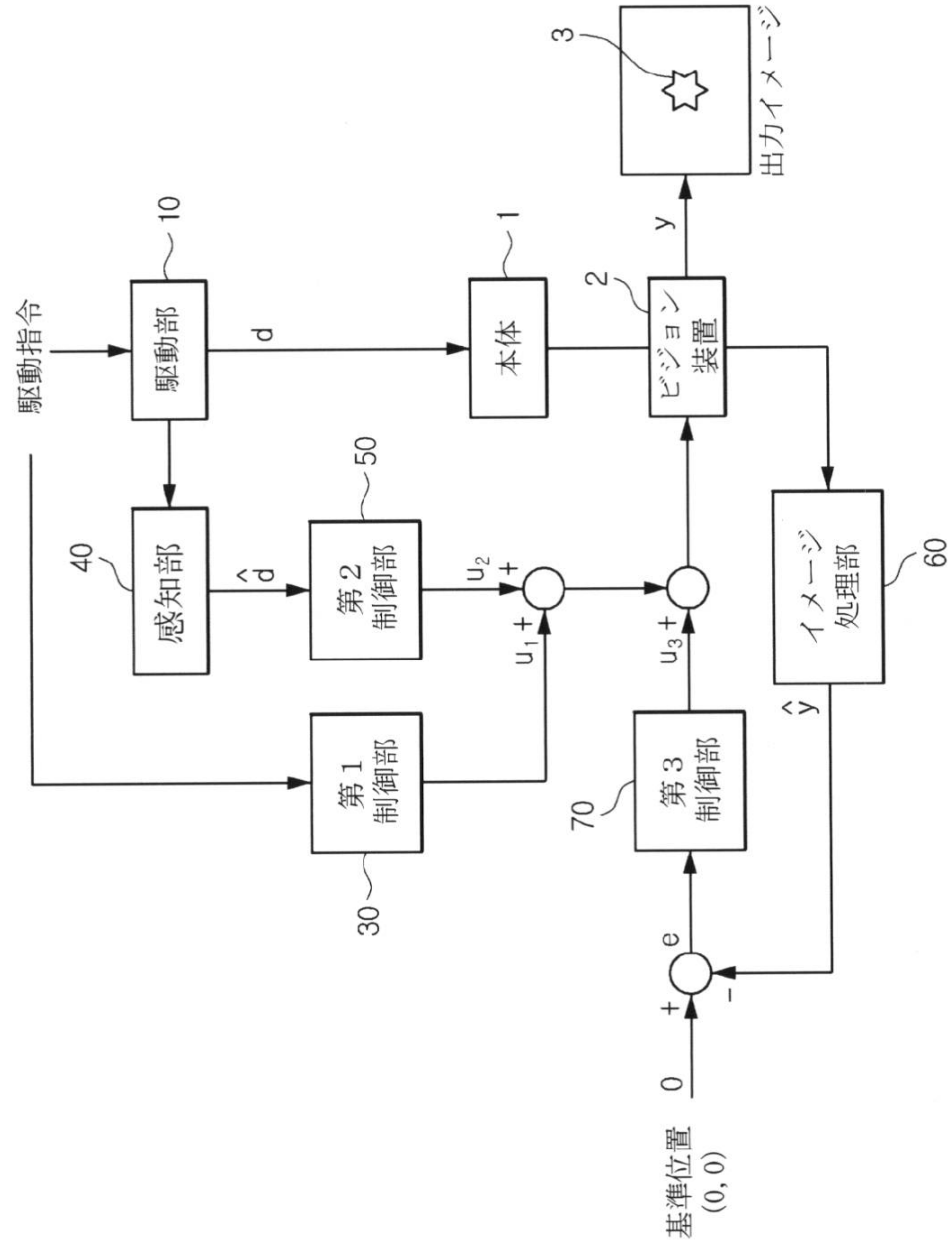


【図 6】

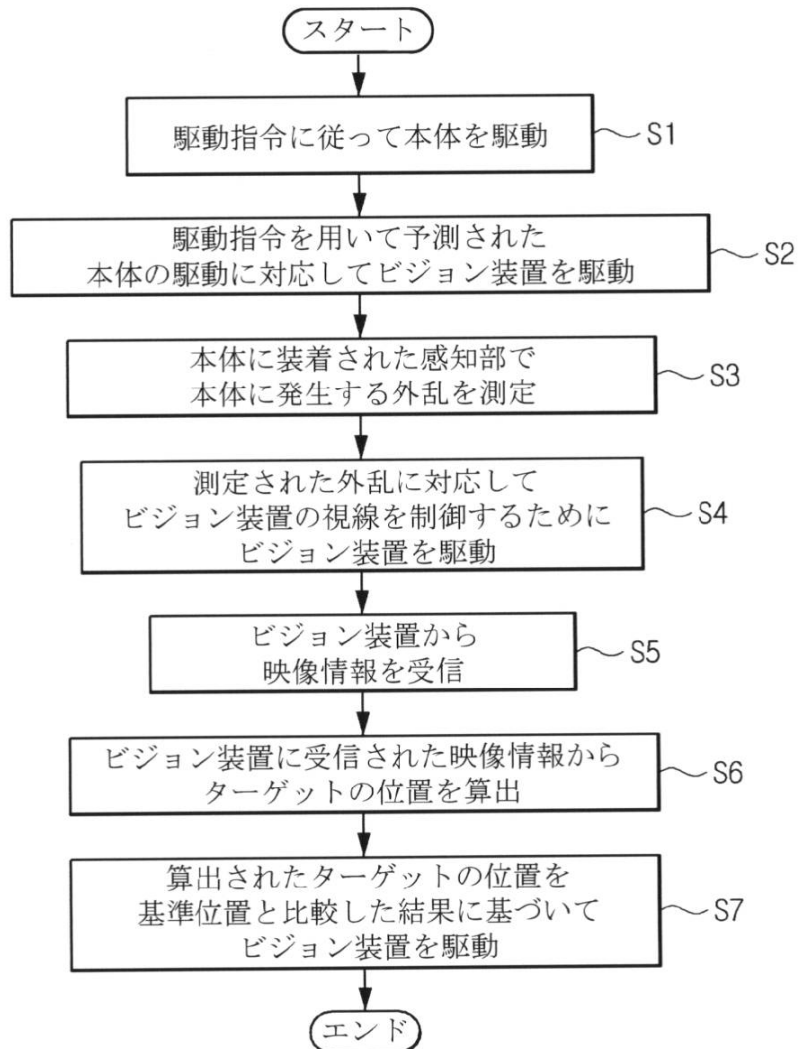
[Fig. 6]



【図1】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 パク、ジェホン

大韓民国 151-050 ソウル グワナク-グ ポンチョン-ドン 1510-23 ナンバ
ー302

審査官 谷治 和文

(56)参考文献 特開平10-260725(JP,A)

特開平10-318805(JP,A)

特開2006-139525(JP,A)

特開平06-110548(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05D 1/02

B25J 13/08