

(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2005-44266
(P2005-44266A)

(43) 公開日 平成17年2月17日(2005.2.17)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G05D 1/02	G05D 1/02	3B057
A47L 9/28	A47L 9/28	5H301
A47L 11/00	A47L 9/28	
	A47L 11/00	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-279804 (P2003-279804)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成15年7月25日 (2003.7.25)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355 弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	甲田 哲也 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	中谷 直史 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

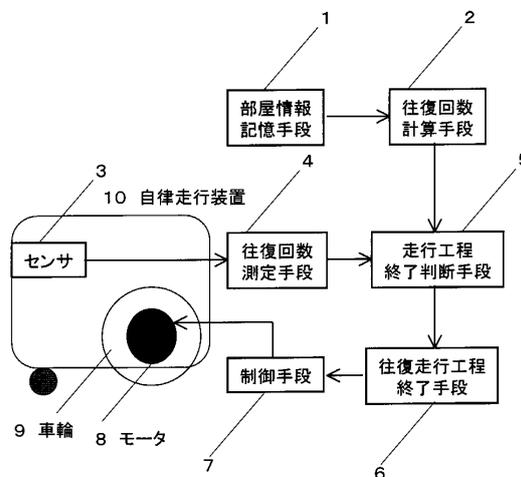
(54) 【発明の名称】 自律走行装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の自律走行装置では、センサのズレにより、部屋座標を正確に計測できない場合、終了検知を正確に行えないという課題があった。

【解決手段】 部屋情報から基準となる壁方向への往復回数を計算し、基本往復回数として出力する往復回数計算手段2と、往復回数を測定し、測定往復回数として出力する往復回数測定手段4と、往復回数計算手段2が出力する基本往復回数と往復回数測定手段が計測した往復回数から走行工程が終了したかどうかを判断する走行工程終了判断手段5を設けるものである。これにより、往復走行工程の走行状態に関係なく、往復走行工程の終了を予め設定した往復走行回数で決定するので、センサが往復走行工程でずれた場合でも確実に往復走行工程を終了することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行する部屋の情報を記憶する部屋情報記憶手段と、前記走行部屋情報記憶手段が記憶する部屋情報から基準となる壁方向への往復回数を計算し、基本往復回数として出力する往復回数計算手段と、往復回数を測定し、測定往復回数として出力する往復回数測定手段と、往復回数計算手段が出力する基本往復回数と往復回数測定手段が計測した往復回数から走行工程が終了したかどうかを判断する走行工程終了判断手段と、走行工程終了判断手段で走行工程が終了したと判断されると走行工程を終了する走行工程終了手段とを備えた自律走行装置。

【請求項 2】

往復回数計算手段は、走行部屋の大きさから往復回数を補正する構成とする請求項 1 に記載の自律走行装置。

10

【請求項 3】

往復回数計算手段は、走行部屋の面積から往復回数を補正する構成とする請求項 1 または 2 に記載の自律走行装置。

【請求項 4】

往復回数計算手段は、床面状態から往復回数を補正する構成とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の自律走行装置。

【請求項 5】

往復回数測定手段は、基準となる壁の垂直方向へ一定距離以上走行した場合に測定往復回数を増やす構成とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の自律走行装置。

20

【請求項 6】

往復回数測定手段は、基準となる壁の垂直方向へ一定時間以上走行した場合に測定往復回数を増やす構成とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の自律走行装置。

【請求項 7】

走行工程終了判断手段は、走行時間によっても走行工程終了を判断する構成とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の自律走行装置。

【請求項 8】

走行工程終了判断手段は、電池電圧によっても走行工程終了を判断する構成とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の自律走行装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部屋の全体を隈無く走行する自律走行装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、自律走行装置に関する技術を表す公知文献としては、例えば、下記の特許文献 1 があり、図 2、図 3 を用いて説明する。

【0003】

まず、図 2、図 3 で自律走行装置 10 の走行工程について説明する。

40

【0004】

図 2 は走行する部屋を示している。ただし、部屋の左下を座標 (0, 0) として右下を (X1, 0)、左上 (0, Y0)、右上 (X1, Y0) とする。

【0005】

自律走行装置 10 は、例えば、床掃除、床拭き等の目的として、部屋全面を走行する。つまり、例えば、図 2 の部屋の座標 (0, 0) から走行し、座標 (X1, Y0) まで往復走行を繰り返しながら、部屋全体を隈無く走行する。

【0006】

次に、図 3 を用いて自律走行装置 10 の走行工程について説明する。

【0007】

50

自律走行装置 10 は、部屋の壁に沿って反時計周りに周回する周回工程を行う。自律走行装置 10 は、部屋の壁を沿うように走行するため、走行する部屋の大きさ、例えば、図 2 の部屋のスミの座標を知ることができる。

【0008】

次に、部屋全体を隈無く往復走行する往復走行工程を部屋の右スミ(0, 0)から行い、部屋全体走行すると往復走行工程を終了する。

【0009】

次に、往復走行について図 2 で説明する。

【0010】

まず、自律走行装置 10 は、基準壁に平行で、かつ、図 2 の上方向に、壁に到達するまで走行する。壁に到達したら、自律走行装置 10 の大きさ分だけ基準壁の垂直方向に走行する。次に、基準壁に平行で、かつ、図 2 の下方向に壁に到達するまで走行する。そして、壁に到達したら、自律走行装置 10 の大きさ分だけ基準壁の垂直方向に走行する。

10

【0011】

上記で述べた走行を往復走行工程の 1 走行として繰り返すことにより、部屋全体を隈無く走行することができる。

【0012】

また、自律走行装置 10 が部屋の座標(X1, Y1)に達したときに部屋全体を終了したとして往復走行工程を終了する。

【特許文献 1】特開平 6 - 14857 号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

上記従来技術は、自律走行装置 10 が部屋の座標(X1, Y1)に達したときに部屋全体を終了するものである。上記方法によると、部屋の端から端まで走行するので、部屋全体を隈無く掃除することができる。

【0014】

しかし、部屋の床の滑りによる走行センサのズレ、衝撃によるジャイロセンサのズレにより、自律走行装置 10 の部屋座標(x, y)を正確に計測できない場合は、終了検知を正確にすることができない。最悪の場合、自律走行装置 10 の電池が無くなるまで走行し続けるということになる。

30

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記課題を解決するために、本発明は、走行する部屋の情報を記憶する部屋情報記憶手段と、前記走行部屋情報記憶手段が記憶する部屋情報から基準となる壁方向への往復回数を計算し、基本往復回数として出力する往復回数計算手段と、往復回数を測定し、測定往復回数として出力する往復回数測定手段と、往復回数計算手段が出力する基本往復回数と往復回数測定手段が計測した往復回数から走行工程が終了したかどうかを判断する走行工程終了判断手段と、走行工程終了判断手段で走行工程が終了したと判断されると走行工程を終了する走行工程終了手段とを備えたものである。

40

【0016】

上記発明の構成、動作によると、往復走行工程の終了検知方法として、部屋の大きさに応じた往復走行回数を設定し、その往復走行回数に到達したと判断する方法を使用する。

【0017】

上記方法によると、往復走行工程の走行状態に関係なく、往復走行工程の終了を予め設定した往復走行回数で決定するので、走行センサ、ジャイロセンサ等のセンサが往復走行工程でずれた場合でも確実に往復走行工程を終了することができる。また、部屋の大きさに応じた往復走行回数を設定するので、無駄な走行をすることなく往復走行工程を終了することができる。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 8 】

以上のように本発明によれば、往復走行工程の走行状態に関係なく、往復走行工程の終了を予め設定した往復走行回数で決定するので、走行センサ、ジャイロセンサ等のセンサが往復走行工程でずれた場合でも確実に往復走行工程を終了することができる。また、部屋の大きさに応じた往復走行回数を設定するので、無駄な走行をすることなく往復走行工程を終了することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

請求項 1 に記載の発明は、走行する部屋の情報を記憶する部屋情報記憶手段と、前記走行部屋情報記憶手段が記憶する部屋情報から基準となる壁方向への往復回数を計算し、基本往復回数として出力する往復回数計算手段と、往復回数を測定し、測定往復回数として出力する往復回数測定手段と、往復回数計算手段が出力する基本往復回数と往復回数測定手段が計測した往復回数から走行工程が終了したかどうかを判断する走行工程終了判断手段と、走行工程終了判断手段で走行工程が終了したと判断されると走行工程を終了する走行工程終了手段を備えたものである。

10

【 0 0 2 0 】

上記発明の構成、動作によると、往復走行工程の終了検知方法として、部屋の大きさに応じた往復走行回数を設定し、その往復走行回数に到達したと判断する方法を使用する。

【 0 0 2 1 】

上記方法によると、往復走行工程の走行状態に関係なく、往復走行工程の終了を予め設定した往復走行回数で決定するので、走行センサ、ジャイロセンサ等のセンサが往復走行工程でずれた場合でも確実に往復走行工程を終了することができる。また、部屋の大きさに応じた往復走行回数を設定するので、無駄な走行をすることなく往復走行工程を終了することができる。

20

【 0 0 2 2 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の往復回数計算手段は、走行する部屋の大きさから往復回数を補正するものであり、部屋の大きさに従った往復回数を設定するため、どのような部屋でも無駄なく最適な往復回数となり、全ての床を走行しながら、省時間、省エネを図ることができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の往復回数計算手段は、走行部屋の面積から往復回数を補正する構成とするものである。これにより、走行距離が長くなることによる自律走行装置 10 のセンサずれを考慮した往復走行工程の終了検知を行うことができるため、より安定した往復走行工程の終了検知を行うことができる。

30

【 0 0 2 4 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の往復回数計算手段は、走行部屋の床状態から往復回数を補正する構成とするものである。これにより、走行状態による自律走行装置 10 の走行ずれを考慮した往復走行工程の終了検知を行うことができるため、より安定した往復走行工程の終了検知を行うことができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の往復回数測定手段は、往復走行回数を基準となる壁の垂直方向へ一定距離以上走行した場合に測定往復回数を増やす構成とするものである。これにより、垂直方向に障害物があり、自律走行装置 10 が垂直方向に全く走行できなかった場合は、往復走行回数 $n \times$ は増加しないので、安定して往復走行工程を終了することができる。

40

【 0 0 2 6 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の往復回数測定手段は、基準となる壁の垂直方向へ一定時間以上走行した場合に測定往復回数を増やす構成とするものである。これにより、床の摩擦係数 μ が小さい場合でも、第二の走行時間で往復回数 $n \times$ を測定できるので、より安定して往復走行工程を終了することができる。

50

【0027】

請求項7に記載の発明は、請求項1から6のいずれか1項に記載の走行工程終了判断手段は、走行時間によっても走行工程終了を判断する構成とするものである。これにより、万が一、往復走行回数による終了検知ができなかった場合でも、走行時間で終了することができるので、どのような場合でも終了検知を行うことができる。

【0028】

請求項8の発明は、請求項1から7のいずれか1項に記載の走行工程終了判断手段は、電池の使用量によっても走行工程終了を判断する構成とするものである。これにより、万が一、往復走行回数による終了検知ができなかった場合でも、電池使用量が少なくなった場合に走行時間を終了することにより、どのような場合でも終了検知を行うことができる。

10

【0029】

また、電池の電圧を常に監視しているので、電池容量が少なくなり、往復走行工程中に自律走行装置10が停止することを防ぐことができる。

【実施例1】

【0030】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0031】

(実施例1)

まず、第一の実施例について図1を用いて説明する。図1において、1は部屋情報記憶手段であり、自律走行装置10が走行する部屋に関する大きさ、床状態、障害物等の情報を記憶している。往復回数計算手段2は、部屋情報記憶手段1が記憶する部屋情報により自律走行装置10が往復走行する回数を計算し、基本往復回数として出力する。

20

【0032】

また、往復回数測定手段4は、センサ3からのセンサ値を入力として、センサ値より自律走行装置10の往復回数を測定し、測定往復回数として出力する。走行工程終了判断手段5は、往復回数計算手段2による基本往復回数と往復回数測定手段4による測定往復回数を比較し、走行工程が終了したかどうかを判断し、往復走行工程を終了する往復走行終了信号を出力する。往復走行工程終了手段6は、走行工程終了判断手段5による往復走行工程終了信号が入力されると、往復走行工程が終了したとして走行輪9を動かすモータ8を制御する制御手段7へ往復走行停止信号を出力する。

30

【0033】

次に、本実施例の動作について説明する。

【0034】

まず、図2、図3で自律走行装置10の走行工程について説明する。

【0035】

図2は走行する部屋を示している。ただし、部屋の左下を座標(0,0)として右下を(X1,0)、左上(0,Y0)、右上(X1,Y0)とする。

【0036】

自律走行装置10は、例えば、床掃除、床拭き等の目的として、部屋全面を走行する。つまり、例えば、図2の部屋の座標(0,0)から走行し、座標(X1,Y0)まで往復走行を繰り返しながら、部屋全体を隈無く走行する。

40

【0037】

次に、図3を用いて自律走行装置10の走行工程について説明する。自律走行装置10は、部屋の壁に沿って反時計周りに周回する周回工程を行う。自律走行装置10は、部屋の壁を沿うように走行するため、走行する部屋の大きさ、例えば、図2の部屋のスミの座標を知ることができる。

【0038】

次に、部屋全体を隈無く往復走行する往復走行工程を部屋の右スミ(0,0)から行い、部屋全体走行すると往復走行工程を終了する。

50

【 0 0 3 9 】

次に、往復走行について説明する。

【 0 0 4 0 】

まず、自律走行装置 10 は、基準壁に平行で、かつ、図 3 の上方向に、壁に到達するまで走行する。壁に到達したら、自律走行装置 10 の大きさ分だけ基準壁の垂直方向に走行する。次に、基準壁に平行で、かつ、図 3 の下方向に壁に到達するまで走行する。そして、壁に到達したら、自律走行装置 10 の大きさ分だけ基準壁の垂直方向に走行する。

【 0 0 4 1 】

上記で述べた走行を往復走行工程の 1 走行として繰り返すことにより、部屋全体を隈無く走行することができる。

10

【 0 0 4 2 】

往復走行工程の終了を検知する方法として、例えば、自律走行装置 10 が部屋の座標 (X 1 , Y 1) に達したときに部屋全体を終了する方法が考えられる。部屋の座標を測定するセンサ、例えば、車輪を用いて走行距離を測定する走行センサ、角速度を測定するジャイロセンサを用いて、自律走行装置 10 の部屋の座標 (x , y) を計測する。

【 0 0 4 3 】

しかし、部屋の床の滑りによる走行センサのズレ、衝撃によるジャイロセンサのズレにより、自律走行装置 10 の部屋座標 (x , y) を正確に計測できない場合が多い。つまり、自律走行装置 10 が上記で説明した座標 (X 1 , Y 1) に到達したときに終了検知する方法を使用することができず、最悪の場合、自律走行装置 10 の電池が無くなるまで走行しづけるということとなる。そこで、本実施例では、往復走行工程の終了検知方法として、部屋の大きさに応じた往復走行回数を設定し、その往復走行回数に到達したと判断する方法を使用する。

20

【 0 0 4 4 】

上記方法によると、往復走行工程の走行状態に関係なく、往復走行工程の終了を予め設定した往復走行回数で決定するので、走行センサ、ジャイロセンサ等のセンサが往復走行工程でずれた場合でも確実に往復走行工程を終了することができる。また、部屋の大きさに応じた往復走行回数を設定するので、無駄な走行をすることなく往復走行工程を終了することができる。

【 0 0 4 5 】

次に、図 4 を用いて、往復走行回数の設定方法について説明する。部屋の形状が図 2 に示す大きさであるとする、図 2 の縦方向 (上下) 往復走行工程が終了する往復走行回数、基本往復回数 N_{sx} は、自律走行装置 10 の大きさ x として、以下のようにして求めることができる。

30

【 0 0 4 6 】

$$N_{sx} = (X 1 - 0) / x$$

図 2 の縦方向 (上下) の往復走行回数 n_x を測定し、往復測定回数 n_x と基本往復回数 N_{sx} が同じになると、往復走行工程が終了したとして往復走行工程を終了する。往復回数計算手段 2 は、部屋情報記憶手段 1 が記憶する部屋の情報、上記例では、部屋のスミの座標 (X 1 , 0) を用いて、基本往復回数 N_{sx} を計算する。また、往復走行測定手段 4

40

【 0 0 4 7 】

走行工程終了判断手段 5 は、往復走行計算手段 2 の基本往復走行回数 N_{sx} と往復走行測定手段 4 の往復走行回数 n_x を入力として、往復走行回数 n_x が基本往復走行回数 N_{sx} になると、往復走行工程を終了する。

【 0 0 4 8 】

次に、図 5 を用いて、自律走行装置 10 の走行アルゴリズムについて説明する。自律走行装置 10 は、周回走行工程 (ステップ 1 1) として、部屋の周囲を走行する。周回走行工程 1 1 によって部屋の情報、例えば、部屋のすみの座標を計算し (ステップ 1 2)、基本往復走行回数 N_{sx} を計算する (ステップ 1 3)。往復走行工程として往復走行を走行

50

しながら、往復回数測定手段 4 により往復回数 n_x を測定する（ステップ 14 ~ 15）。往復走行回数 n_x が基本往復回数 N_{s_x} になると、往復走行工程が終了する（ステップ 16 ~ 17）。

【0049】

本実施例は、走行する部屋の情報を記憶する部屋情報記憶手段と、前記走行部屋情報記憶手段が記憶する部屋情報から基準となる壁方向への往復回数を計算し、基本往復回数として出力する往復回数計算手段と、往復回数を測定し、測定往復回数として出力する往復回数測定手段と、往復回数計算手段が出力する基本往復回数と往復回数測定手段が計測した往復回数から走行工程が終了したかどうかを判断する走行工程終了判断手段と、走行工程終了判断手段で走行工程が終了したと判断されると走行工程を終了する走行工程終了手段を備えたものである。上記第一の実施例の構成、動作によると、往復走行工程の終了検知方法として、部屋の大きさに応じた往復走行回数を設定し、その往復走行回数に到達したと判断する方法を使用するものである。

10

【0050】

上記方法によると、往復走行工程の走行状態に関係なく、往復走行工程の終了を予め設定した往復走行回数で決定するので、走行センサ、ジャイロセンサ等のセンサが往復走行工程でずれた場合でも確実に往復走行工程を終了することができる。また、部屋の大きさに応じた往復走行回数を設定するので、無駄な走行をすることなく往復走行工程を終了することができる。

【0051】

20

（実施例 2）

第二の実施例について説明する。本実施例は往復走行計算手段 2 の基本往復走行回数の計算方法の補正方法に関する発明に関する実施例である。よって、以下では、本実施例の構成、動作について、実施例 1 の構成、動作との相違点を中心に述べ、その他の構成、動作は実施例 1 の構成、動作と同じものとする。

【0052】

本実施例の構成を図 6 で説明する。図 6 の構成は往復回数計算手段 2 の構成を更に詳しく述べたものである。図 6 において、18 は基礎往復往復回数計算手段であり、部屋情報記憶手段 1 で第一の実施例にて述べた基礎往復走行回数を計算する。また、21 は走行面積補正量記憶手段であり、部屋情報記憶手段 1 が記憶する部屋の床面積による補正量、床面積補正値を計算する。第一の補正手段 19 は、走行面積補正量記憶手段 21 による床面積補正値を入力として、基礎往復走行回数を補正する。また、22 は走行状態補正量記憶手段であり、部屋情報記憶手段 1 が記憶する部屋の床状態による補正量、床状態補正値を計算する。第二の補正手段 20 は、走行状態補正量記憶手段 22 による床状態補正値を入力として、基礎往復走行回数を補正する。

30

【0053】

次に、本実施例の動作について説明する。図 7 を用いて、走行面積補正値記憶手段 21、第一の補正手段 19 の動作について説明する。図 7 は、横軸を床面積 S 、縦軸を第一の補正値 N_{f1} として、床面積 S と第一の補正値 N_{f1} の関係を一例にて示した図である。

【0054】

40

床面積 S が大きい場合は部屋の床全部を走行するために必要な走行距離も長くなる。よって、センサ 3 で自律走行を行う自律走行装置 10 の走行ズレも大きくなる。図 7 に示すように、床面積 S が大きい場合は自律走行装置 10 の走行ズレも大きくなるため、基礎往復走行回数 N_{s_x} の補正値 N_{f1} も大きくすることにより、自律走行装置 10 の往復走行工程の終了を確実にを行う。走行面積補正値記憶手段 21 は、一例にて、図 7 に示す走行面積 S と第一の補正値の関係式を記憶しており、部屋情報記憶手段 1 が記憶する部屋の床面積 S から第一の補正値 N_{f1} を求める。

【0055】

また、第一の補正手段 19 は、走行面積補正値記憶手段 21 が記憶する第一の補正値 N_{f1} を以下の式に従って基礎往復往復回数 N_{s_x} を補正する。

50

【 0 0 5 6 】

$$N_{s x} = N_{s x} + N_{f 1}$$

上記本実施例の構成、動作は、部屋面積に応じて基礎走行往復回数を補正するものである。上記第二の実施例の構成、動作によると、走行距離が長くなることによる自律走行装置 10 のセンサずれを考慮した往復走行工程の終了検知を行うことができるため、より安定した往復走行工程の終了検知を行うことができる。

【 0 0 5 7 】

図 8 を用いて、走行状態補正值記憶手段 23、第二の補正手段 24 の動作について説明する。図 8 は、横軸を床の摩擦計数 μ 、縦軸を第二の補正值 $N_{f 2}$ として、一例として、床の摩擦計数 μ と第二の補正值 $N_{f 2}$ の関係を示した図である。ただし、床の摩擦計数 μ は、床が滑りやすい場合は小さく、床が滑りにくい場合は大きくなるように設定する。床の摩擦計数 μ が小さい場合は床は滑り安いで、自律走行装置 10 の車輪も滑りやすくなる。つまり、床の摩擦計数 μ が小さいほど、自律走行装置 10 の車輪の回転による距離と実際の自律走行装置 10 の走行距離の差は大きくなる。

10

【 0 0 5 8 】

図 8 に示すように、床の摩擦係数 μ が小さい場合は自律走行装置 10 の走行ズレも大きくなるため、基礎往復走行回数 $N_{s x}$ の補正值 $N_{f 2}$ も大きくすることにより、自律走行装置 10 の往復走行工程の終了を確実に進行。走行状態補正值記憶手段 22 は、一例にて、図 8 に示す走行摩擦係数 μ と第二の補正值の関係式を記憶しており、部屋情報記憶手段 1 が記憶する部屋の床摩擦係数 μ から第二の補正值 $N_{f 2}$ を求める。

20

【 0 0 5 9 】

また、第二の補正手段 20 は、走行状態補正值記憶手段 22 が記憶する第二の補正值 $N_{f 2}$ を以下の式に従って基礎走行往復回数 $N_{s x}$ を補正する。

【 0 0 6 0 】

$$N_{s x} = N_{s x} + N_{f 2}$$

上記本実施例の構成、動作は、部屋の床状態に応じて基礎走行往復回数を補正するものである。上記第二の実施例の構成、動作によると、走行状態による自律走行装置 10 の走行ズレを考慮した往復走行工程の終了検知を行うことができるため、より安定した往復走行工程の終了検知を行うことができる。

【 0 0 6 1 】

本実施例は、走行部屋の面積から往復回数を補正する構成とするものである。これにより、走行距離が長くなることによる自律走行装置 10 のセンサずれを考慮した往復走行工程の終了検知を行うことができるため、より安定した往復走行工程の終了検知を行うことができる。

30

【 0 0 6 2 】

また、本実施例は、走行部屋の床状態から往復回数を補正する構成とするものである。これにより、走行状態による自律走行装置 10 の走行ズレを考慮した往復走行工程の終了検知を行うことができるため、より安定した往復走行工程の終了検知を行うことができる。

【 0 0 6 3 】

(実施例 3)

第三の実施例について説明する。本実施例は、往復回数測定手段 4 の測定回数の測定方法に関する発明の実施例である。よって、以下では、本実施例の構成、動作について、実施例 1 の構成、動作との相違点を中心に述べ、その他の構成、動作は実施例 1 の構成、動作と同じものとする。

40

【 0 0 6 4 】

図 9 を用いて本実施例の構成について説明する。図 9 の構成は往復回数測定手段 4 の構成を更に詳しく述べたものである。図 9 において、23 は距離測定手段であり、センサ 3 のセンサ値を入力として自律走行装置 10 の走行距離を測定する。また、24 は方向測定手段であり、センサ 3 のセンサ値を入力として自律走行装置 10 の方向を測定する。

50

【0065】

第一の往復回数判定手段27であり、距離測定手段23の走行距離、方向測定手段24の方向から自律走行装置の距離、方向を認識して、往復回数を増やすかどうかの判定を行う。さらに、25は時間計測手段であり、方向測定手段24による方向を入力とする。時間計測手段25は、方向測定手段24の方向が特定の方向にある時間を計測し、計測時間として出力する。第二の往復回数判定手段26であり、時間測定手段25の計測時間から自律走行装置10の特定方向にいる時間を認識して、往復回数を増やすかどうかの判定を行う。

【0066】

次に、本実施例の動作について説明する。まず、図10を用いて第一の往復回数判定手段27の動作について説明する。図10は、往復走行工程の自律走行装置10の動作を示した図である。

10

【0067】

図10において、自律走行装置10は、まず、基準壁と平行である第一の方向に走行する。前方の壁を検知すると、基準壁と90°の方向である第二の方向にターンし、距離L1走行する。さらに、第三の方向にターンして、前方に壁を検知すると、第二の方向にターンして、距離L1走行する。上記工程を繰り返すことにより、部屋の全体を隈無く走行することができる。また、部屋の往復走行の回数を往復走行回数 n_x として定義する。

【0068】

実施例1で述べたように、基準往復回数 N_{s_x} と往復回数 n_x を比較して、往復走行工程が終了したかどうかを判定する。往復走行回数 n_x を増加させる基準として、第二の方向、距離 $L_s = 2 * L_1$ 進行と定義し、第二の方向に距離 L_s 進んだ場合に往復走行回数 n_x を増加させることとする。

20

【0069】

本実施例の構成、動作によると、第二の方向に障害物があり、自律走行装置10が第二の方向に全く走行できなかった場合は、往復走行回数 n_x は増加しないので、安定して往復走行工程を終了することができる。

【0070】

第一の往復回数判定手段27は、距離測定手段23、方向測定24から自律走行装置10の走行距離、方向から往復走行回数 n_x を決定する。

30

【0071】

次に、第二の往復回数判定手段26の動作について図11で説明する。図11は、往復走行工程の自律走行装置10の動作を示した図である。図10の自律走行装置10が第二の方向に距離L1走行する工程があるのに対して、図11の自律走行装置10は第二の方向に時間 t_1 走行する工程があるところが異なる。

【0072】

自律走行装置10が走行する床の摩擦係数 μ が小さい場合は、自律走行装置10は走行しにくい。そのため、往復走行回数 n_x がほとんど増加しない。よって、最悪の場合、往復走行回数 n_x が増加せず、往復走行工程が終了しない場合もでてくる。そこで、往復走行回数 n_x を増加させる基準として、第二の方向、時間 $t_1 = 2 * L_1 / V$ 進行と定義し、第二の方向に時間 t_1 進んだ場合に往復走行回数 n_x を増加させることとする。

40

【0073】

本実施例の構成、動作によると、床の摩擦係数 μ が小さい場合でも、第二の走行時間で往復回数 n_x を測定できるので、より安定して往復走行工程を終了することができる。

【0074】

第二の往復回数判定手段26は、第二の方向である時間を測定する時間測定手段25の測定時間 t から往復走行回数 n_x を決定する。

【0075】

本実施例は、往復走行回数を、基準となる壁の垂直方向へ一定距離以上走行した場合に測定往復回数を増やす構成とするものである。これにより、垂直方向に障害物があり、自

50

律走行装置 10 が垂直方向に全く走行できなかつた場合は、往復走行回数 $n \times$ は増加しないので、安定して往復走行工程を終了することができる。

【0076】

次に、本実施例は、基準となる壁の垂直方向へ一定時間以上走行した場合に測定往復回数を増やす構成とするものである。これにより、床の摩擦係数 μ が小さい場合でも、第二の走行時間で往復回数 $n \times$ を測定できるので、より安定して往復走行工程を終了することができる。

【0077】

(実施例 4)

第四の実施例について説明する。本実施例は往復走行工程終了手段 6 の走行工程終了検知方法に関する発明に関する実施例である。よって、以下では、本実施例の構成、動作について、実施例 1 の構成、動作との相違点を中心に述べ、その他の構成、動作は実施例 1 の構成、動作と同じものとする。

10

【0078】

本実施例の構成を図 12 で説明する。図 12 の構成は往復走行工程終了手段 6 の構成を更に詳しく述べたものである。図 12 において、28 は走行時間測定手段であり、自律走行装置 10 が走行してからの時間を測定し、全走行時間として出力する。走行時間判断手段 29 は、走行時間測定手段 31 が測定した全走行時間を入力とし、走行時間が予め設定した設定走行時間を超えると第二の往復走行終了信号を出力する。

【0079】

また、30 は電池電圧判断手段であり、自律走行装置 10 を駆動する電池の電圧を測定し、電池量が少ないな判断できる電圧まで降下すると第三の往復走行終了信号を出力する。終了判定手段 31 は、走行工程終了判断手段 5 の往復走行終了信号、走行時間判断手段 29 の第二の往復走行終了信号、電池電圧判断手段 30 の第三の往復走行終了信号のいずれか入力されると、走行が終了したとして往復走行停止信号を出力する。

20

【0080】

次に、走行時間測定手段 29 の動作について説明する。万が一、往復走行回数による往復走行工程の終了検知ができなかつた場合、電池がなくなるまで、自律走行装置 10 は動き続ける。そこで、走行時間に制限を設け、その走行時間を超えると自律走行装置の電池量が少ないとして走行終了を行う。

30

【0081】

また、電池電圧判断手段の動作について説明する。自律走行装置 10 で使用する電池は常にフル充電とは限らない。その場合、往復走行工程中に電池が無くなるということもありえる。そこで、電池の電圧を監視し、電池の電圧が電池容量が少なくなったことを示す電圧まで降下したとき、往復走行を終了する。

【0082】

本実施例は、走行時間によっても走行工程終了を判断する構成とするものである。上記実施例の構成、動作によると、万が一、往復走行回数による終了検知ができなかつた場合でも、走行時間で終了することができるので、どのような場合でも終了検知を行うことができる。

40

【0083】

また本実施例は、電池の使用量によっても走行工程終了を判断する構成とするものである。これにより、万が一、往復走行回数による終了検知ができなかつた場合でも、電池使用量が少なくなった場合に走行時間を終了することにより、どのような場合でも終了検知を行うことができる。

【0084】

また、電池の電圧を常に監視しているので、電池容量が少なくなり、往復走行工程中に自律走行装置 10 が停止することを防ぐことができる。

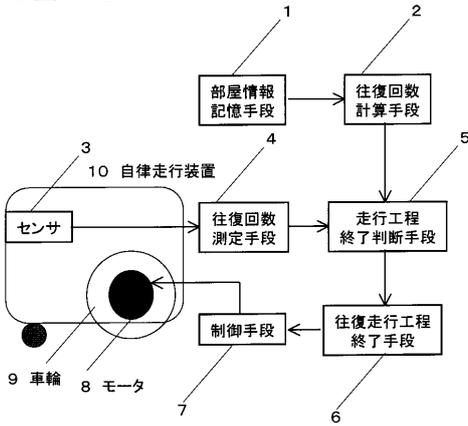
【図面の簡単な説明】

【0085】

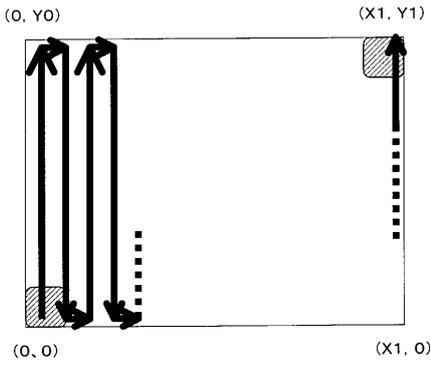
50

【図 1】	本発明の実施例 1 における自律走行装置の構成を示す図	
【図 2】	同、走行する部屋の構成を示す図	
【図 3】	同、往復走行工程の動作を示す図	
【図 4】	同、基本往復回数の計算方法を示す図	
【図 5】	同、自律走行装置のアルゴリズムを示すフローチャート	
【図 6】	本発明の実施例 2 における自律走行装置の構成を示す図	
【図 7】	同、床面積と第一の補正值の関係を示す図	
【図 8】	同、床摩擦係数と第二の補正值の関係を示す図	
【図 9】	本発明の実施例 3 における自律走行装置の構成を示す図	
【図 10】	同、第一の往復回数判定手段の動作を示す図	10
【図 11】	同、第二の往復回数判定手段の動作を示す図	
【図 12】	本発明の実施例 4 における自律走行装置の構成を示す図	
【符号の説明】		
【0086】		
1	部屋情報記憶手段	
2	往復回数計算手段	
3	センサ	
4	往復回数測定手段	
5	往復走行工程終了判断手段	
6	往復走行工程終了手段	20
7	制御手段	
8	モータ	
9	車輪	
10	自律走行装置	
11	周回工程	
12	部屋情報	
13	基本往復回数	
14	往復走行開始	
15	往復回数測定	
16	終了検知	30
17	往復工程終了	
18	基礎往復走行計算手段	
19	第一の補正手段	
20	第二の補正手段	
21	走行面積補正值記憶手段	
22	走行状態補正量記憶手段	
23	距離測定手段	
24	方向測定手段	
25	時間測定手段	
26	第二の往復回数測定手段	40
27	第一の往復回数計測手段	

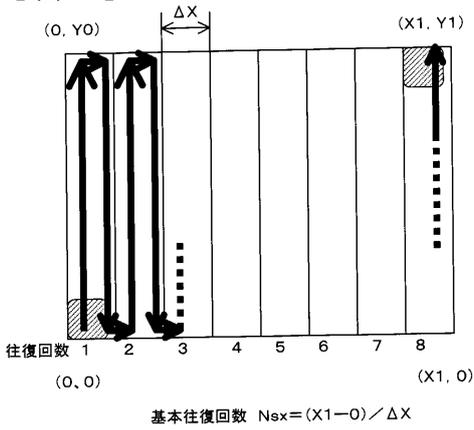
【 図 1 】



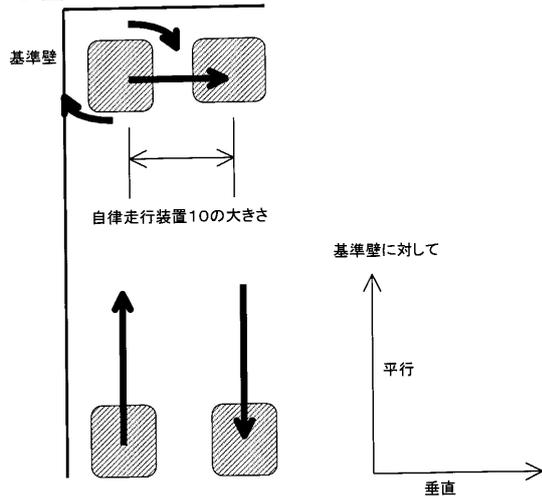
【 図 2 】



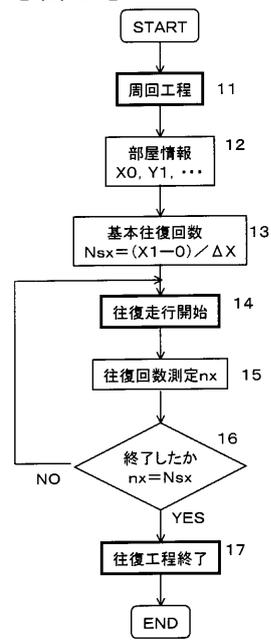
【 図 4 】



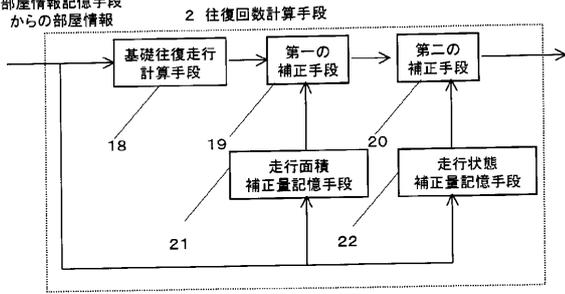
【 図 3 】



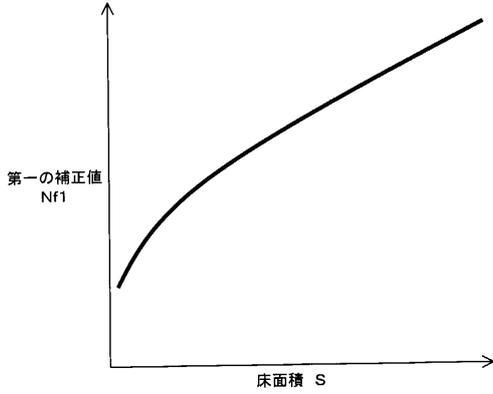
【 図 5 】



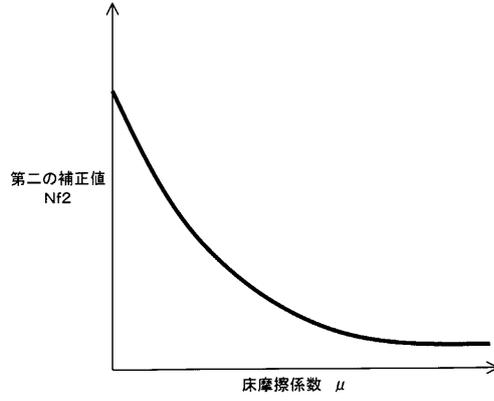
【図6】
部屋情報記憶手段
からの部屋情報



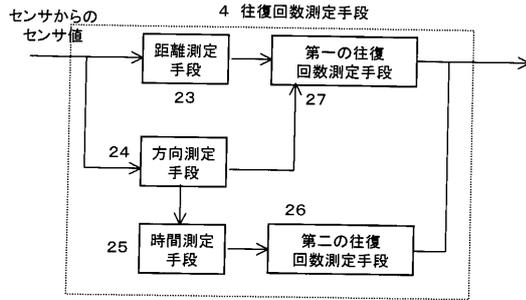
【図7】



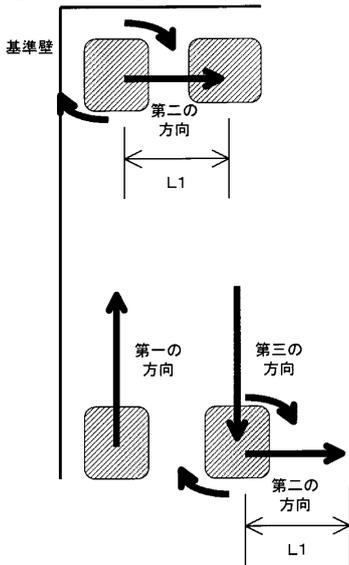
【図8】



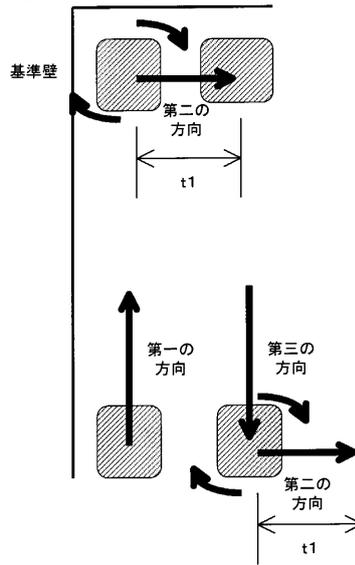
【図9】



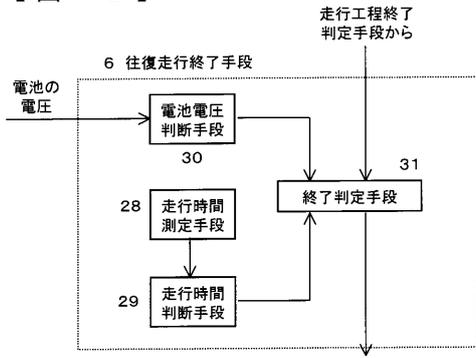
【図10】



【図11】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 江口 修
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 上田 実紀
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 中山 淳
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 野田 桂子
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 加来 裕章
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 3B057 DA04

5H301 AA02 AA10 BB11 CC06 CC10 DD01 GG12 GG17 HH19 JJ06
MM05 MM09