(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3747487号
(P3747487)
(45)発行日　平成18年2月22日(2006.2.22)　(24)登録日　平成17年12月9日(2005.12.9)

(51)Int.Cl.			F I		
A47L	9/00	(2006.01)	A47L	9/00	102Z
A47L	9/28	(2006.01)	A47L	9/28	A
G05D	1/02	(2006.01)	G05D	1/02	J
			G05D	1/02	L

請求項の数 6　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願平7-25314
(22)出願日　平成7年2月14日(1995.2.14)
(65)公開番号　特開平8-215116
(43)公開日　平成8年8月27日(1996.8.27)
審査請求日　平成13年11月28日(2001.11.28)

(73)特許権者　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100097445
弁理士　岩橋　文雄
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(72)発明者　石橋　崇文
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　木村　昌弘
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】自走式掃除機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

本体を移動させる走行操舵手段と、本体の走行方向を検知する方位センサと、前記本体周囲の障害物の有無と前記障害物までの距離を検出する複数の障害物検知手段と、前記障害物検知手段において前記本体前面の左側に配置した左前障害物検知手段と、右側に配置した右前障害物検知手段と、本体が清掃を行う領域を入力する清掃領域入力手段と、前記清掃領域に応じて前記本体の直進方向を算出する直進方向算出手段と、前記方位センサの出力により前記本体を直進制御する直進制御手段と、清掃を実行する清掃手段を有し、前記直進方向算出手段において算出された方向に前進し、前方に障害物を検知すると停止して直進方向を転換し、基準方向に後退し、以降、前記清掃領域入力手段にて設定された横方向の移動距離に到達するまで、この往復清掃動作を繰り返す構成において、前記左前障害物検知手段の出力と前記右前障害物検知手段の出力の差により前記本体と対面する前方障害物の状態を認識すると共に、前記本体の向きを制御して前記方位センサの零点を設定して前記本体の基準方向を設定する姿勢制御手段と、前記本体の基準方向が設定されてからの直進往復回数を計数する往復回数計数手段と、前記往復回数計数手段の計数結果により前記本体の基準方向の設定を実行するか判断する姿勢制御実行判断手段と、前記本体の走行と清掃を制御する判断処理部とを備えてなる自走式掃除機。

【請求項２】

本体の基準方向が設定されてからの直進往復回数を計数する往復回数計数手段からの入力により、連続した平面であるかを判断するための連続した対面する障害物の状態情報の

個数を切り換える平面判断基準設定部を有し、前記平面判断基準設定部にて設定された対面する障害物の状態情報の個数により、前方障害物が連続した平面かを判断する連続平面判断部を姿勢制御手段に備えたことを特徴とする請求項１記載の自走式掃除機。

【請求項３】

本体の基準方向を設定する前に、対面する障害物の状態を再度確認する対面状態確認部と、前記対面状態確認部からの入力により左前障害物検知手段と右前障害物検知手段とから入力される障害物までの距離情報によって前記本体の基準方向を設定する基準方向設定部を姿勢制御手段に備えたことを特徴とする請求項１または２項記載の自走式掃除機。

【請求項４】

対面する障害物の状態を認識するための本体の向きを設定する前に、左前障害物検知手段と右前障害物検知手段とから入力される障害物までの距離情報によって本体の向き設定後の対面状態を予測して本体の向きを設定するための本体の回転方法の切り換え判断をする回転方法判断部と、複数の回転方法を有し前記回転方法判断部にて設定された回転方法にて本体の向きを基準方向に設定する本体回転指示部を姿勢制御手段内に備えたことを特徴とする請求項１～３のいずれか１項記載の自走式掃除機。

【請求項５】

基準方向である零点と基準角速度の設定機能を有して本体の走行方向を検知する方位センサを有し、清掃動作開始時からの直進往復回数を計数する清掃往復計数手段を有し、前記方位センサの零点が設定された回数を計数する零設定計数部と、連続平面判断部と前記清掃往復計数手段と前記往復回数計数手段からの入力により、方位センサの角速度の基準点を設定すると同時に、左前障害物検知手段と右前障害物検知手段とから入力される障害物までの距離情報により方位センサの零点を設定して本体の基準方向を設定する基準方向設定部を有すること特徴とする請求項１～４のいずれか１項記載の自走式掃除機。

【請求項６】

対面する障害物の状態を認識するための本体の向きを設定する前に、左前障害物検知手段と右前障害物検知手段とから入力される障害物までの距離情報によって本体の向き設定後の対面状態が平面かどうかを予測する平面予測部と、前記平面予測部から入力される平面がないという情報により本体の直進往復回数を計数する無平面計数部と、前記無平面計数部の計数値により本体の向きを設定する方向角度を設定する回転角度設定部と、本体の向きを前記回転角度設定部にて設定された角度に設定する本体回転指示部を姿勢制御手段内に備えたことを特徴とする請求項１～５のいずれか１項記載の自走式掃除機。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は清掃機能と移動機能とを備えた自走式掃除機に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来の自走式掃除機の概略構成図を図１４に示す。

【０００３】

図１４において、１は自走式掃除機の本体であり、２は方位センサであるジャイロであり、３は障害物の有無と障害物までの距離を測距する障害物検知手段であり、４は本体１を操舵する操舵手段であり、５は本体１を駆動する駆動手段であり、操舵手段４と駆動手段５にて走行操舵手段を構成する。６は塵埃を集めておくための集塵室であり、７は集塵室６内に設置された集塵袋である。８は塵埃を吸い込むための真空圧を発生させるファンモータであり、９は床面上の塵埃を吸い込むための吸い込み口である床ノズルであり、これらで清掃手段を構成している。

【０００４】

上記のように構成される自走式掃除機を始動すると図１５に示すように基準壁との間を設定した距離だけ走行操舵手段にて走行し、前進時は角度θの方向に直進するよう方位センサ２にて監視しながら、障害物検知手段３より入力される距離情報により障害物との距

離がある距離になるまで移動し、後退時は本体始動時に設定した０°の方向へ設定した距離Ｌ１直進し、以後同様に往復動作を繰り返して清掃領域を隈なく移動し、清掃手段にて清掃を行なうものである。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

このように従来の自走式掃除機では、清掃動作開始時に本体の基準方向を設定し、本体の前進、後退において方位センサであるジャイロ２のデータを基に設定された方向に直進するので、このジャイロ２の角度出力の精度が本体の移動精度を左右する。

【０００６】

本体の直進方向は、基準方向に対して清掃領域をくまなく清掃するように設定されているので、ジャイロ２の角度出力にズレが生じると、そのまま本体の基準方向のズレにつながり、清掃動作開始時に設定した基準方向に対して移動軌跡がズレてしまうので、未清掃領域が発生してしまう。

【０００７】

本発明はこのような従来の構成の課題を解決しようとしたものであって、この様なジャイロの角度ズレに対しても自動的に補正し精度良く本体を移動させ未清掃領域の発生も未然に防ぐ事を目的としている。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、第１の手段として、本体を移動させる走行操舵手段と、本体の走行方向を検知する方位センサと、前記本体周囲の障害物の有無と前記障害物までの距離を検出する複数の障害物検知手段と、前記障害物検知手段において前記本体前面の左側に配置した左前障害物検知手段と、右側に配置した右前障害物検知手段と、本体が清掃を行う領域を入力する清掃領域入力手段と、前記清掃領域に応じて前記本体の直進方向を算出する直進方向算出手段と、前記方位センサの出力により前記本体を直進制御する直進制御手段と、清掃を実行する清掃手段を有し、前記直進方向算出手段において算出された方向に前進し、前方に障害物を検知すると停止して直進方向を転換し、基準方向に後退し、以降、前記清掃領域入力手段にて設定された横方向の移動距離に到達するまで、この往復清掃動作を繰り返す構成において、前記左前障害物検知手段の出力と前記右前障害物検知手段の出力の差により前記本体と対面する前方障害物の状態を認識すると共に、前記本体の向きを制御して前記方位センサの零点を設定して前記本体の基準方向を設定する姿勢制御手段と、前記本体の基準方向が設定されてからの直進往復回数を計数する往復回数計数手段と、前記往復回数計数手段の計数結果により前記本体の基準方向の設定を実行するか判断する姿勢制御実行判断手段と、前記本体の走行と清掃を制御する判断処理部とを備えたものである。

【０００９】

また、第２の手段として、本体の基準方向が設定されてからの直進往復回数を計数する往復回数計数手段からの入力により、連続した平面であるかを判断するための連続した対面する障害物の状態情報の個数を切り換える平面判断基準設定部を有し、前記平面判断基準設定部にて設定された対面する障害物の状態情報の個数により、前方障害物が連続した平面かを判断する連続平面判断部を姿勢制御手段に備えたものである。

【００１０】

また、第３の手段として、本体の基準方向を設定する前に、対面する障害物の状態を再度確認する対面状態確認部と、前記対面状態確認部からの入力により左前障害物検知手段と右前障害物検知手段とから入力される障害物までの距離情報によって前記本体の基準方向を設定する基準方向設定部を姿勢制御手段に備えたものである。

【００１１】

また、第４の手段として、対面する障害物の状態を認識するための本体の向きを設定する前に、左前障害物検知手段と右前障害物検知手段とから入力される障害物までの距離情報によって本体の向き設定後の対面状態を予測して本体の向きを設定するための本体の回

転方法の切り換え判断をする回転方法判断部と、複数の回転方法を有し前記回転方法判断部にて設定された回転方法にて本体の向きを基準方向に設定する本体回転指示部を姿勢制御手段内に備えたものである。

【００１２】

また、第５の手段として、基準方向である零点と基準角速度の設定機能を有して本体の走行方向を検知する方位センサを有し、清掃動作開始時からの直進往復回数を計数する清掃往復計数手段を有し、前記方位センサの零点が設定された回数を計数する零設定計数部と、連続平面判断部と前記清掃往復計数手段と前記往復回数計数手段からの入力により、方位センサの角速度の基準点を設定すると同時に、左前障害物検知手段と右前障害物検知手段とから入力される障害物までの距離情報により方位センサの零点を設定して本体の基準方向を設定する基準方向設定部を有すること特徴とする構成を設けている。

【００１３】

また、第６の手段として、対面する障害物の状態を認識するための本体の向きを設定する前に、左前障害物検知手段と右前障害物検知手段とから入力される障害物までの距離情報によって本体の向き設定後の対面状態が平面かどうかを予測する平面予測部と、前記平面予測部から入力される平面がないという情報により本体の直進往復回数を計数する無平面計数部と、前記無平面計数部の計数値により本体の向きを設定する方向角度を設定する回転角度設定部と、本体の向きを前記回転角度設定部にて設定された角度に設定する本体回転指示部を姿勢制御手段内に備えたものである。

【００１４】

【作用】

本発明の第１の手段によれば、本体が前方障害物を検知して停止した時、往復回数計数手段にて計数する往復回数が所定の回数に達していれば、姿勢制御実行判断手段が姿勢制御手段に、姿勢制御の指示をだし、まず、本体を基準方向に向かせ、左前障害物検知手段と右前障害物検知手段から入力される各々の距離情報により左右の距離の差を算出し、平面が有ると判断すると差の情報を記憶する。この動作を停止毎に行って連続して記憶した情報が所定の個数になると、連続した情報により、前方障害物が連続した平面であるかを判断し、平面であれば、左前障害物検知手段と右前障害物検知手段から入力される各々の距離情報が等しくなるような方向に本体の向きを設定した後、方位センサの零点を設定し、本体の基準方向を再設定する。

【００１５】

本発明の第２の手段によれば、連続した平面であると判断するための連続して記憶した差の情報の個数の所定値を、平面判断基準設定部が往復回数計数手段より入力される往復回数により切り換えることにより、連続した平面がなかなか成立しない時は、所定値を小さくして連続平面が成立しやすくする。

【００１６】

本発明の第３の手段によれば、連続した平面があると判断した後、対面状態確認部にて、記憶した差の情報を連続した平面の判断基準値を切り換えて再度確認し、基準値を厳しくして基準方向設定部が実際に基準方向を設定する対面の状態を確認することで高精度で基準方向を設定する。

【００１７】

本発明の第４の手段によれば、本体回転指示部は基準となる回転方法を含む複数の回転方法を有しており、回転方法判断部は障害物検知手段が前方に障害物を検知して本体が停止した時の左前障害物検知手段と右前障害物検知手段から入力される各々の距離情報により、基準となる回転方法を決定し、その回転方法にて本体の方向を設定するよう本体回転指示部に指示し、本体回転指示部が本体の方向を設定することにより、最適な本体の回転を行うことができる。

【００１８】

本発明の第５の手段によれば、清掃往復計数手段が計数する清掃動作開始時よりの往復回数と、方位センサの零点が設定された回数が所定の回数に達しておらず、基準方向を設

定するよう基準方向設定部に入力があった時は、基準方向設定部は左前障害物検知手段と右前障害物検知手段から入力される各々の距離情報が等しくなるような方向に設定した後、方位センサの零点のみを設定し、清掃往復計数手段の計数値かまたは零設定計数部の計数値が所定の計数値に達していれば、方位センサの零点と角速度の基準点を設定し、零設定計数部の計数値を零に設定し零点のみの設定よりも高精度な基準方向設定を行う。

【００１９】

本発明の第６の手段によれば、回転角度設定部は、本体回転指示部で本体の方向を設定する方向を、基本設定方向の方位センサの０度を含む複数の設定方向を有しており、平面予測部は障害物検知手段が前方に障害物を検知して本体が停止した時の左前障害物検知手段と右前障害物検知手段から入力される各々の距離情報により、本体の前方に認識可能な平面が有るかどうかを予測し、平面がないと判断した場合は無平面計数部が計数し、この状態が連続で発生した時のみ計数値を加算してゆき、連続が途切れた時は計数値を零にする。無平面計数部の計数値が所定の値に達した時、回転角度設定部は基本設定方向から設定方向を切り換えて本体回転指示部に出力し、本体回転指示部は入力した方向に本体の方向を設定した後、対面状態認識部にて対面状態の判断を行い、正確に対面の状態を認識して連続平面の判断を行う。

【００２０】

【実施例】

以下本発明の第１の実施例について図１、図２、図３を用いて説明する。

【００２１】

図１において、１１は本体（図２中３０））の前方、後方及び左右に配置した障害物を検知するための超音波を使用した複数の障害物検知センサであり、特に、本体前面の左端に配置した本体左前方の障害物までの距離を検出する左前障害物検知手段１２と、本体前面の右端に配置した本体右前方の障害物までの距離を検出する右前障害物検知手段１３とがその一部を構成している。

【００２２】

１８は本体３０が清掃を行う領域の縦、横の距離を入力する清掃領域入力手段であり、１７は清掃領域入力手段１８により入力された清掃領域の縦の距離に応じて本体３０の直進方向を算出する直進方向算出手段であり、１５は本体の移動方向を検知する角度の零点設定機能を有するジャイロ等の方位センサであり、１６は方位センサ１５から入力される現在の本体方向により、直進方向算出手段１７にて算出した方向へ本体の直進を制御する直進制御手段である。１９は清掃を行うための清掃手段であり２０は本体３０の走行・操舵を行う走行操舵手段である。

【００２３】

２８は本体の基準方向を設定する基準方向設定部であり、２５は左前障害物検知手段１２と右前障害物検知手段１３からの障害物までの距離情報により本体３０の前方の対面の状態を認識し、平面であるかどうかを判断する対面状態認識部であり、２６は対面状態認識部２５にて平面であると判断された対面情報を記憶する対面状態記憶部であり、２７は対面状態記憶部２６に記憶された対面情報により本体３０の前方に連続した平面が存在するかどうかを判断する連続平面判断部であり、２４は本体３０の方向を対面の状態を認識するための方向に設定する本体回転指示部であり、これらで対面状態を認識するための方向に本体３０の方向を設定して本体３０の前方に連続した平面が有るかどうかを判断して、有れば本体の基準方向を設定する姿勢制御動作を行う姿勢制御手段２３を構成する。

【００２４】

１４は前記障害物検知手段１１・直進制御手段１６・清掃領域入力手段１８・姿勢制御手段２３からの信号を処理して、走行操舵手段２０に出力信号を送り本体３０の前進・後退・停止・方向転換・回転を制御し、さらに清掃手段１９を制御する判断処理部である。

【００２５】

２１は方位センサ１５の零点が設定されてからの本体３０の往復動作の回数を計数する往復回数計数手段であり、２２は姿勢制御動作を行うかどうかを判断する姿勢制御実行判

断手段である。

【００２６】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００２７】

清掃動作を開始する際、図２に示すように基準壁に対して本体３０が正対するように（図２中αが９０°になるよう）本体の方向を設定し、走行開始前に方位センサ３５の角度の零点を設定する。これにより本体の基準方向が基準壁に対してα（９０°）になり、本体３０は基準壁と清掃領域入力手段１８にて設定された本体縦方向の距離間を、直進方向算出手段１７において算出された方向（図２中θ）に前進し、前方に障害物を検知すると停止して直進方向を転換し、基準方向に後退し、直進中は直進制御手段１６にて目標方向（前進はθ、後退は基準方向）に直進するよう判断処理部１４に出力し、判断処理部１４は走行操舵手段２０を操舵する。以降、清掃領域設定手段１８にて設定された横方向の移動距離に到達するまでこの動作を繰り返す。

【００２８】

この往復清掃動作を繰り返すうちに方位センサ３５の零点にズレが生じ、本体３０の基準方向が方位センサ１５の零点設定時よりδズレてしまう。

【００２９】

往復回数計数手段２１は方位センサ１５の零点設定時よりの往復回数を計数しており、姿勢制御実行判断手段２２はこの往復回数を入力しており、往復回数が規定値（例えば１０回）に到達し、本体３０が前方に障害物を検知して停止すると、姿勢制御手段２３に姿勢制御を実行するように指示を出す。

【００３０】

姿勢制御手段２３の本体回転指示部２４はこの指示を受けて本体３０の方向を現在の方位センサ３５の零点の方向になるよう判断処理部１４に出力し、判断処理部１４は走行操舵手段２０を操舵して本体３０を回転させ、本体３０の方向が方位センサ３５の零点の方向になると、対面状態認識部２５に対面状態を確認するように指示を出す。対面状態認識部２５はこの指示を受けて左前障害物検知手段１２からの本体３０の左前方の障害物までの距離情報と、右前障害物検知手段１３からの本体３０の右前方の障害物までの距離情報とにより対面の状態を認識し、本体３０の前方に何らかの障害物があると判断すると、この対面情報を左右の距離の差として、例えば、図２Ｂ点においては（Ｌ１－Ｒ１）、Ｃ点においては（Ｌ２－Ｒ２）というように対面状態記憶部２６に記憶してゆく。移動物を検知して本体３０が停止した等により対面状態認識部２５が障害物を検知できなかったときは対面状態記憶部２６の記憶内容は一旦クリアする。

【００３１】

連続平面判断部２７は対面状態記憶部２６に記憶された現在までの左右の距離差の情報を左右の距離差の変化量としてみており、連続して規定往復回数、左右の距離差の変化量が規定値以内に入っていれば、本体３０の前方に連続した平面があると判断して基準方向設定部２８に基準方向を設定するよう指示を出し、規定値外の距離差の変化があればその時点で対面状態記憶部２６の記憶内容を一旦クリアする。

【００３２】

例えば、図３において、連続規定往復回数を５回、距離差の変化量の規定値を±ａとすると、一旦１番目の左右の距離差のデータに対して差の規定値が決まり、４番目のデータにおいて規定値外の左右の距離差のデータが入ってきたので、一旦対面状態記憶部２６の内容がクリアされ、次の停止での左右の距離差のデータが１番目のデータとなり、このデータをもとに差の規定値が±ａで決まり、連続して５番目までのデータが規定値以内に入っているので、この時点で連続な平面が成立する。通常、図２に示すような凹凸のない基準壁においては基準方向がズレていたとしても、本体３０の基準方向に対しての左右の距離差はほぼ決まってくるので、連続な平面の判断を開始してからの左右の距離差の変化量は、途中に凹凸があったり、基準壁の傾きが変わったりしないかぎりほぼ一定となる。

【００３３】

基準方向設定部２８は、連続平面判断部２７からの指示を受けて、左前障害物検知手段１２からの本体３０の左前方の障害物までの距離情報と、右前障害物検知手段１３からの本体３０の右前方の障害物までの距離情報とが、等しくなるような方向に、つまり、基準壁に対して本体３０が９０°の方向になるように本体３０を回転するよう判断処理部１４に出力し、判断処理部１４は走行操舵手段２０を操舵して本体３０を回転させ、左右の距離情報が等しくなると本体３０を停止させ、方位センサ１５の零点を設定する。これにより、方位センサ１５の零点がズレても定期的に本体の基準方向を基準壁に対して本体３０が９０°の方向に設定することができる。

【００３４】

また、姿勢制御動作を停止毎に行わず定期的に行うのは通常の前進、停止、後退という動作に対して、姿勢制御動作を行うと多少でも時間がかかるので、１つの清掃領域を短い時間で清掃終了させる為である。

【００３５】

次に、本発明の第２の実施例を、図４、図５を用いて説明する。

【００３６】

図４において、４１は方位センサ３５の零点が設定されてからの本体５０の往復回数を計数する往復回数計数手段であり、３１は本体（図５中５０）の前方、後方及び左右に配置した障害物を検知するための超音波を使用した複数の障害物検知センサであり、特に、本体前面の左端に配置した本体左前方の障害物までの距離を検出する左前障害物検知手段３２と、本体前面の右端に配置した本体右前方の障害物までの距離を検出する右前障害物検知手段３３とがその一部を構成している。

【００３７】

３８は本体５０が清掃を行う領域の縦、横の距離を入力する清掃領域入力手段であり、３７は清掃領域入力手段３８により入力された清掃領域の縦の距離に応じて本体５０の直進方向を算出する直進方向算出手段であり、３５は本体の移動方向を検知する角度の零点設定機能を有するジャイロ等の方位センサであり、３６は方位センサ３５から入力される現在の本体方向により、直進方向算出手段３７にて算出した方向へ本体の直進を制御する直進制御手段である。３９は清掃を行うための清掃手段であり４０は本体５０の走行・操舵を行う走行操舵手段である。

【００３８】

４９は本体の基準方向を設定する基準方向設定部であり、４５は左前障害物検知手段３２と右前障害物検知手段３３からの障害物までの距離情報により本体３０の前方の対面の状態を認識し、平面であるかどうかを判断する対面状態認識部であり、４６は対面状態認識部４５にて平面であると判断された対面情報を記憶する対面状態記憶部であり、４７は往復回数計数手段４１より入力される往復回数により、後述の連続平面判断部４８が連続な平面を判断するための平面連続検知回数の規定値を設定する平面判断基準設定部であり、４８は平面判断基準設定部４７から入力される平面連続検知回数の規定値と対面状態記憶部４６に記憶された現在までの対面状態により本体５０の前方の障害物が連続した平面かどうかを判断する連続平面判断部であり、４４は本体５０の方向を対面の状態を認識するための方向に設定する本体回転指示部であり、これらで対面状態を認識するための方向に本体５０の方向を設定して本体５０の前方に連続した平面が有るかどうかを判断して、有れば本体の基準方向を設定する姿勢制御動作を行う姿勢制御手段４３を構成する。

【００３９】

３４は前記障害物検知手段３１・直進制御手段３６・清掃領域入力手段３８・姿勢制御手段４３からの信号を処理して、走行操舵手段４０に出力信号を送り本体５０の前進・後退・停止・方向転換・回転を制御し、さらに清掃手段３９を制御する判断処理部である。４２は姿勢制御動作を行うかどうかを判断する姿勢制御実行判断手段である。

【００４０】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００４１】

往復回数計数手段４１から姿勢制御実行判断手段４２に入力される計数値が１０回になり、姿勢制御動作を実行するよう姿勢制御手段４３指示を出し、図５に示すように本体５０が基準壁に対して清掃領域入力手段３８にて設定された領域を、連続な平面を探索しながら清掃、移動している。今、平面判断基準設定部４７は往復回数計数手段４１から入力される計数値が２０回未満では５回、２０回以上では３回という規定回数を有しており、往復回数計数手段４１からの入力により、規定回数を連続平面判断部４８に出力しているとする。

【００４２】

姿勢制御動作実行の指示が出た直後からは連続平面判断部４８は平面判断基準設定部４７から入力される５回という規定回数により、対面状態記憶部４６に記憶された現在までの左右の距離差の情報を左右の距離差の変化量が、連続して５回変化量の規定値以内に入っていれば、本体５０の前方に連続した平面があると判断して基準方向設定部４９に基準方向を設定するよう指示を出し、連続５回以内に規定値外の距離差の変化があればその時点で対面状態記憶部４６の記憶内容を一旦クリアする。

【００４３】

図５において基準壁に凹凸が有り、Ｇ点での往復回数計数手段４１の計数値が１６回の時、Ｇ点からＨ点までは凹凸もなくほぼ一定した左右の距離差が対面状態記憶部４６に記憶され、連続平面判断部４８において連続３回の平面は成立するが、Ｉ点では凹凸があるため、左右の距離差の変化量が大きくなり、変化量の規定値外になると、対面状態記憶部４６の記憶内容を一旦クリアしてしまい、連続５回の平面は成立しない。このように連続５回内の間隔で凹凸があると連続した平面が全く成立しなくなり、基準方向設定部４９での本体５０の基準方向の設定ができなくなるが、Ｊ点に来たとき、往復回数計数手段４１にて計数される計数値が２０回になり、平面判断基準設定部４７にて規定回数が５回から３回に切り換わり、連続平面判断部４８に出力される。Ｊ点からＫ点までは凹凸もなくほぼ一定した左右の距離差が対面状態記憶部４６に記憶され、連続平面判断部４８において連続３回の平面は成立し、切り換わった規定回数３回に達しているので、基準方向設定部４９に本体５０の基準方向を設定するように指示を出し、Ｋ点にて本体の基準方向を設定する。

【００４４】

最初から規定回数を３回ではなく、５回で設定するのは、通常は確実な連続平面にて本体の基準方向を設定するためであり、仮に基準壁に凹凸が存在しても連続な平面部を見つけて本体５０の基準方向を設定できるよう規定回数を切り換えるものである。

【００４５】

また、本発明の第３の実施例を、図６、図７、図８を用いて説明する。

【００４６】

図６において、５１は本体（図７中７０））の前方、後方及び左右に配置した障害物を検知するための超音波を使用した複数の障害物検知センサであり、特に、本体前面の左端に配置した本体左前方の障害物までの距離を検出する左前障害物検知手段５２と、本体前面の右端に配置した本体右前方の障害物までの距離を検出する右前障害物検知手段５３とがその一部を構成している。

【００４７】

５８は本体７０が清掃を行う領域の縦、横の距離を入力する清掃領域入力手段であり、５７は清掃領域入力手段５８により入力された清掃領域の縦の距離に応じて本体７０の直進方向を算出する直進方向算出手段であり、５５は本体の移動方向を検知する角度の零点設定機能を有するジャイロ等の方位センサであり、６６は方位センサ５５から入力される現在の本体方向により、直進方向算出手段５７にて算出した方向へ本体の直進を制御する直進制御手段である。５９は清掃を行うための清掃手段であり６０は本体７０の走行・操舵を行う走行操舵手段である。

【００４８】

６５は左前障害物検知手段５２と右前障害物検知手段５３からの障害物までの距離情報

により本体７０の前方の対面の状態を認識し、平面であるかどうかを判断する対面状態認識部であり、６６は対面状態認識部６５にて平面であると判断された対面情報を記憶する対面状態記憶部であり、６８は対面状態記憶部６６に記憶された対面情報により本体７０の前方に連続した平面が存在するかどうかを判断する連続平面判断部であり、６７は連続平面判断部６８にて連続な平面があると判断されたときに出力される指示により、対面状態記憶部６６から入力される現在までの対面の状態の情報により、現在の対面の状態が本体７０の方向を設定できる状態かを再度確認する対面状態確認手段であり、６９は対面状態確認部６７からの指示により本体の基準方向を設定する基準方向設定部であり、６４は本体７０の方向を対面の状態を認識するための方向に設定する本体回転指示部であり、これらで対面状態を認識するための方向に本体７０の方向を設定して本体７０の前方に連続した平面が有るかどうかを判断して、有れば本体の基準方向を設定する姿勢制御動作を行う姿勢制御手段６３を構成する。

【００４９】

５４は前記障害物検知手段５１・直進制御手段５６・清掃領域入力手段５８・姿勢制御手段６３からの信号を処理して、走行操舵手段６０に出力信号を送り本体７０の前進・後退・停止・方向転換・回転を制御し、さらに清掃手段５９を制御する判断処理部である。

【００５０】

６１は方位センサ５５の零点が設定されてからの本体７０の往復動作の回数を計数する往復回数計数手段であり、６２は姿勢制御動作を行うかどうかを判断する姿勢制御実行判断手段である。

【００５１】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００５２】

図７に示すように本体７０が基準壁に対して清掃領域入力手段５８にて設定された領域を、連続な平面を探索しながら清掃、移動している。連続平面判断部４８は５回という規定回数と左右の距離差の変化量の規定値ａを有し、対面状態記憶部６６に記憶された現在までの左右の距離差の情報を左右の距離差の変化量が、連続して５回変化量の規定値以内に入っていれば、本体７０の前方に連続した平面があると判断する。この時、図７のＭ点及び、Ｏ点に示すように基準壁に凹凸があるが、凹凸が微小であり、５回の連続な平面の判断を通して左右な距離差の変化量が規定値ａ内に入っていれば、連続な平面が成立する。

【００５３】

仮にＯ点で本体７０の基準方向を設定するとすると、実際には凹凸が有るため、左前障害物検知手段５２からの本体７０の左前方の障害物までの距離情報と、右前障害物検知手段５３からの本体７０の右前方の障害物までの距離情報とが、等しくなるような方向に、つまり、図７中に示す仮想壁面ｌに対して本体７０がα（９０°）の方向になるような方向ｍに基準方向が設定されてしまう。

【００５４】

今、連続平面判断部６８にて連続な平面が成立すると、対面状態確認部６７に現在の対面状態を再度確認するよう指示を出す。連続な平面が成立したとき、対面状態記憶部６６には、図８に示すような１番目の左右の距離差に対して規定値ａ内に入っている５回分の左右の距離差が記憶されており、対面状態確認部６７では対面状態記憶部６６から入力される現在の対面状態、つまり、図８中の５番目の左右の距離差にたいして左右の距離差の変化量の第２の規定値ｂをｂ＜ａとなるように設定し、現在までの左右の距離差（ここでは現在まで左右の距離差のうち現在の１つ前の４番目の左右の距離差が第２の規定値ｂ内に入っているかどうかを判断して、入っていれば基準方向設定部６９に本体７０の基準方向を設定するよう指示を出力し、入っていなければ対面状態記憶部６６の記憶内容をクリアして、再度連続な平面の判断するよう連続平面判断部６８に指示を出す。

基準方向設定部４９に基準方向を設定するよう指示を出し、連続５回以内に規定値外の距離差の変化があればその時点で対面状態記憶部４６の記憶内容を一旦クリアする。

【００５５】
これにより、実際に本体７０の方向を設定するための対面部付近のみ高精度に連続した平面であることを確認できる。
【００５６】
また、本発明の第４の実施例を、図９、図１０を用いて説明する。
【００５７】
図９において、７１は本体（図１０中９０）の前方、後方及び左右に配置した障害物を検知するための超音波を使用した複数の障害物検知センサであり、特に、本体前面の左端に配置した本体左前方の障害物までの距離を検出する左前障害物検知手段７２と、本体前面の右端に配置した本体右前方の障害物までの距離を検出する右前障害物検知手段７３とがその一部を構成している。
【００５８】
７８は本体９０が清掃を行う領域の縦、横の距離を入力する清掃領域入力手段であり、７７は清掃領域入力手段７８により入力された清掃領域の縦の距離に応じて本体９０の直進方向を算出する直進方向算出手段であり、７５は本体の移動方向を検知する角度の零点設定機能を有するジャイロ等の方位センサであり、７６は方位センサ７５から入力される現在の本体方向により、直進方向算出手段７７にて算出した方向へ本体の直進を制御する直進制御手段である。７９は清掃を行うための清掃手段であり８０は本体９０の走行・操舵を行う走行操舵手段である。
【００５９】
８９は本体の基準方向を設定する基準方向設定部であり、８６は左前障害物検知手段７２と右前障害物検知手段７３からの障害物までの距離情報により本体９０の前方の対面の状態を認識し、平面であるかどうかを判断する対面状態認識部であり、８７は対面状態認識部８６にて平面であると判断された対面情報を記憶する対面状態記憶部であり、８８は対面状態記憶部８７に記憶された対面情報により本体９０の前方に連続した平面が存在するかどうかを判断する連続平面判断部であり、８４は障害物を検知して本体９０が停止した時の左前障害物検知手段７２と右前障害物検知手段７３からのそれぞれの障害物までの距離情報より、本体９０の方向を対面の状態を認識するための方向に設定したときの対面の状態を予測して本体９０の方向の設定のための回転方法を切り換える回転方法判断部であり、８５は複数の回転方法を有し、回転方法判断部８４からの指示により、指定された回転方法にて本体９０の方向を設定する本体回転指示部であり、これらで対面状態を認識するための方向に本体９０の方向を設定して本体９０の前方に連続した平面が有るかどうかを判断して、有れば本体の基準方向を設定する姿勢制御動作を行う姿勢制御手段８３を構成する。
【００６０】
７４は前記障害物検知手段７１・直進制御手段７６・清掃領域入力手段７８・姿勢制御手段８３からの信号を処理して、走行操舵手段８０に出力信号を送り本体９０の前進・後退・停止・方向転換・回転を制御し、さらに清掃手段７９を制御する判断処理部である。
【００６１】
８１は方位センサ７５の零点が設定されてからの本体９０の往復動作の回数を計数する往復回数計数手段であり、８２は姿勢制御動作を行うかどうかを判断する姿勢制御実行判断手段である。
【００６２】
上記構成による作用は以下の通りである。
【００６３】
本体９０は基準壁と清掃領域入力手段７８にて設定された本体縦方向の距離間を、直進方向算出手段７７において算出された方向θに前進し、前方に障害物を検知すると停止して直進方向を転換し、基準方向に後退し、直進中は直進制御手段７６にて目標方向に直進するよう判断処理部７４に出力し、判断処理部７４は走行操舵手段８０を操舵する。以降、清掃領域設定手段７８にて設定された横方向の移動距離に到達するまでこの動作を繰り

返す。

【００６４】

直進中に障害物を検知して停止する障害物（基準壁）からの距離は、障害物検知手段７１（左前障害物検知手段７２、右前障害物検知手段７３を含む）の検知能力の下限値付近に設定されている。

【００６５】

往復回数計数手段８１は方位センサ７５の零点設定時よりの往復回数を計数しており、姿勢制御実行判断手段８２はこの往復回数を入力しており、往復回数が１０回に到達し、本体９０が前方に障害物を検知して停止すると、姿勢制御手段８３に姿勢制御を実行するように指示を出す。往復回数１０回までは前進から後退、又は後退から前進への本体９０の方向の回転は前進、後退のそれぞれの直進方向を設定することにより直進制御手段７６により、直進方向の反転後の初期に行われている。本体回転指示部８５は図１０中に示すＶ点を中心とする第１の回転方法とW点を中心とする第２の回転方法を有しており、姿勢制御手段８３の回転方法判断部８４は姿勢制御実行判断手段８２からの指示を受けて、左前障害物検知手段７２と右前障害物検知手段７３からのそれぞれの障害物までの距離情報により、回転方法を判断して回転方法を本体回転指示部８５に出力する。

【００６６】

回転方法判断部８４においては、基本は全て第１の回転方法であるが、図１０に示すようにＶ点中心の回転においては本体９０が停止して右前障害物検知手段７３と障害物（基準壁）との距離Ｒ１が検知能力の下限値付近まできているのに、回転することによりＲ２となり、Ｒ２＜Ｒ１となって右前障害物検知手段７３が実際の距離を検知できなくなる可能性があるため、右前障害物検知手段７３からの障害物までの距離情報により、第１の回転方法にて本体を回転させた後の右前障害検知手段７３の障害物までの検知距離を予測し、右前障害物検知手段７３が実際の距離を検知できなくなる可能性があれば、第２の回転方法にて回転するように指示を出す。

【００６７】

また、移動する障害物等により本体９０が停止し、左前障害物検知手段７２と右前障害物検知手段７３からのそれぞれの障害物までの距離情報により、本体回転後に対面が検知できそうにないとき、どちらの回転方法もとらないという情報を出力する。

【００６８】

本体回転指示部２４はこの指示または情報を受けて、第１または第２の回転方法にて本体を回転させるという指示であれば、本体９０の方向を現在の方位センサ７５の零点の方向になるよう、回転方法と回転指示を判断処理部７４に出力し、判断処理部７４は走行操舵手段８０を操舵して本体９０を回転させ、どちらの回転方法もとらないという情報であれば何もせず、姿勢制御手段８３は判断処理部７４に直進を開始するように指示を出す。この時、本体９０の回転は直進制御手段７６にて行われ通常時の回転となる。

【００６９】

これにより最も最適で無駄のない回転方法を選択する事が出きる。

【００７０】

また、第１の回転方法を基本としているのは、第２の回転方法では回転の方法が右側にあるため、走行操舵手段８０等の床面に接地している部分で本体９０の中心より右側に位置している部分に本体９０の重量が集中してかかるが、第１の回転方法では、本体９０の左右両方にバランス良く荷重がかかる為である。

【００７１】

次に、本発明の第５の実施例を、図１１を用いて説明する。

【００７２】

図１１において、９１は本体（図示せず）の前方、後方及び左右に配置した障害物を検知するための超音波を使用した複数の障害物検知センサであり、特に、本体前面の左端に配置した本体左前方の障害物までの距離を検出する左前障害物検知手段９２と、本体前面の右端に配置した本体右前方の障害物までの距離を検出する右前障害物検知手段９３とが

その一部を構成している。

【００７３】

９８は本体が清掃を行う領域の縦、横の距離を入力する清掃領域入力手段であり、９７は清掃領域入力手段９８により入力された清掃領域の縦の距離に応じて本体の直進方向を算出する直進方向算出手段であり、９５は本体の移動方向を検知する角度の零点設定機能と角速度の基準設定機能を有するジャイロ等の方位センサであり、９６は方位センサ９５から入力される現在の本体方向により、直進方向算出手段９７にて算出した方向へ本体の直進を制御する直進制御手段である。９９は清掃を行うための清掃手段であり１００は本体の走行・操舵を行う走行操舵手段である。

【００７４】

１０４は本体が清掃動作を開始してからの本体の往復動作の回数を計数する清掃往復計数手段であり、１０９は方位センサ９５の零点が設定された回数を計数する零設定計数部であり、１１０は清掃往復計数手段１０４と零設定計数部１０９の計数値を入力して零設定計往復数部１０９の計数値が零設定の規定回数、清掃往復計数手段１０４の計数値が段階的に有する清掃往復の規定回数に共に達していなければ本体の基準方向を設定する際に方位センサ９５の零点のみを設定し、片方で達していれば方位センサの零点設定と、角速度の基準設定を行う基準方向設定部であり、１０６は左前障害物検知手段９２と右前障害物検知手段９３からの障害物までの距離情報により本体の前方の対面の状態を認識し、平面であるかどうかを判断する対面状態認識部であり、１０７は対面状態認識部１０６にて平面であると判断された対面情報を記憶する対面状態記憶部であり、１０８は対面状態記憶部１０７に記憶された対面情報により本体の前方に連続した平面が存在するかどうかを判断する連続平面判断部であり、１０５は本体の方向を対面の状態を認識するための方向に設定する本体回転指示部であり、これらで対面状態を認識するための方向に本体の方向を設定して本体の前方に連続した平面が有るかどうかを判断して、有れば本体の基準方向を設定する姿勢制御動作を行う姿勢制御手段１０３を構成する。

【００７５】

９４は前記障害物検知手段９１・直進制御手段９６・清掃領域入力手段９８・姿勢制御手段１０３からの信号を処理して、走行操舵手段１００に出力信号を送り本体の前進・後退・停止・方向転換・回転を制御し、さらに清掃手段９９を制御する判断処理部である。

【００７６】

１０１は方位センサ９５の零点が設定されてからの本体の往復動作の回数を計数する往復回数計数手段であり、１０２は姿勢制御動作を行うかどうかを判断する姿勢制御実行判断手段である。

【００７７】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００７８】

方位センサ９５は時間（１秒）当たりに変化する角度、つまり角速度を検知して積分を行い、現在方位センサ９５の零点から何度の角度にあるかを検知しており、方位センサ９５にて本体の方向を検知するためには角度の零点の設定と、角速度の基準を設定しなくてはならない。清掃動作開始時にこの両者を設定して移動を開始するが、清掃動作が進んでいくうちに両者共にズレが生じてしまう。

【００７９】

清掃往復計数手段１０４では清掃動作を開始してからの本体の往復回数を計数しており、零設定計数部１０９では方位センサ９５の零点が設定されてからの往復回数を計数している。基準方向設定部１１０は、清掃往復計数手段１０４からの計数値と零設定計数部１０９からの計数値を入力しており、清掃往復計数手段１０４からの計数値に対しては段階的に（例えば５０回、１００回、１５０回・・・というように）規定値を有して、清掃動作開始時には初期値（５０回）が設定されており、零設定計数部１０９からの計数値に対しては単一の規定値（例えば、３回）を有している。

【００８０】

今、清掃動作開始後、往復回数計数手段１０１の計数値が１０回の時に姿勢制御実行判断手段１０２が姿勢制御動作を行うよう姿勢制御手段１０３に指示を出し、連続平面判断部１０８での規定回数が５回で、最初の５回で連続な平面が成立したとすると、基準方向設定部１１０においては、清掃往復計数手段１０４からは１４回、零設定計数部１０９からは１回という計数値の入力があり、このときは、両計数値共に規定値に達していないので、方位センサ９５の角度の零点のみを設定し、零設定計数部１０９の計数値は２になる。同様にして、清掃往復回数計数手段１０４の計数値が４２回（１４回×３）になったとする。この時、零設定計数部１０９の計数値は３になっており、規定値に達しているので、基準方向設定部１１０は、左前障害物検知手段９２からの本体の左前方の障害物までの距離情報と、右前障害物検知手段９３からの本体の右前方の障害物までの距離情報とが、等しくなるような方向に、つまり、基準壁に対して本体が９０°の方向になるように本体を回転するよう判断処理部９４を通して走行操舵手段１００を操舵して本体の方向を設定した後、方位センサ９５の角速度の基準の設定と角度の零点の設定を行う。この時、清掃往復計数手段１０４からの計数値に対する規定値は５０回から１００回へと更新され、零設定計数部１０９の計数値は１回に再設定される。

【００８１】

仮に、連続平面判断部１０８にて連続な平面が成立せず、清掃往復回数に対して方位センサ９５の零点設定の回数が規定値に達せず（例えば１回）とも、連続な平面が成立して、基準方向設定部１１０に入力される清掃往復計数手段１０４と零設定計数部１０９の計数値のうち、清掃往復計数手段１０４の計数値が５０回に達していれば、方位センサ９５の角速度の基準の設定と角度の零点の設定を行う。

【００８２】

零点設定と共に、毎回角速度の基準設定を行わないのは、零点設定は瞬時に行えるのに対して、角速度の基準を設定するのに時間が要するのと、角速度の基準の設定は頻繁に行わなくても、清掃動作に大きな影響はないからである

これにより、本体の基準方向設定時に零点の設定のみならず、角速度の基準の設定も行え、高精度な基準方向の設定ができる

次に、本発明の第６の実施例を、図１２、図１３を用いて説明する。

【００８３】

図１２において、１２１は本体（図１３中１５０）の前方、後方及び左右に配置した障害物を検知するための超音波を使用した複数の障害物検知センサであり、特に、本体前面の左端に配置した本体左前方の障害物までの距離を検出する左前障害物検知手段１２２と、本体前面の右端に配置した本体右前方の障害物までの距離を検出する右前障害物検知手段１２３とがその一部を構成している。

【００８４】

１２８は本体１５０が清掃を行う領域の縦、横の距離を入力する清掃領域入力手段であり、１２７は清掃領域入力手段１２８により入力された清掃領域の縦の距離に応じて本体１５０の直進方向を算出する直進方向算出手段であり、１２５は本体の移動方向を検知する角度の零点設定機能を有するジャイロ等の方位センサであり、１２６は方位センサ１２５から入力される現在の本体方向により、直進方向算出手段１２７にて算出した方向へ本体の直進を制御する直進制御手段である。１２９は清掃を行うための清掃手段であり１３０は本体１５０の走行・操舵を行う走行操舵手段である。

【００８５】

１４１は本体の基準方向を設定する基準方向設定部であり、１３８は左前障害物検知手段１２２と右前障害物検知手段１２３からの障害物までの距離情報により本体１５０の前方の対面の状態を認識し、平面であるかどうかを判断する対面状態認識部であり、１３９は対面状態認識部１３８にて平面であると判断された対面情報を記憶する対面状態記憶部であり、１４０は対面状態記憶部１３９に記憶された対面情報により本体１５０の前方に連続した平面が存在するかどうかを判断する連続平面判断部であり、１３４は障害物を検知して本体１５０が停止した時の左前障害物検知手段１２２と右前障害物検知手段１２３

からのそれぞれの障害物までの距離情報より、本体１５０の方向を対面の状態を認識するための方向に設定したとき平面有るかどうかを予測し、平面がないと予測されれば、平面がないという情報を出力する平面予測部である。

【００８６】

１３５は平面予測部１３４よりの平面がないという情報により、連続して平面がない往復回数を計数する無平面計数部であり、１３６は無平面計数部１３５からの入力により本体１５０の方向の設定のための本体方向設定角度を切り換える回転角度設定部であり、１３７は回転角度設定部１３６からの指示により、設定された方向に本体１５０の方向を設定する本体回転指示部であり、これらで対面状態を認識するための方向に本体１５０の方向を設定して本体１５０の前方に連続した平面が有るかどうかを判断して、有れば本体の基準方向を設定する姿勢制御動作を行う姿勢制御手段１３３を構成する。

【００８７】

１２４は前記障害物検知手段１２１・直進制御手段１２６・清掃領域入力手段１２８・姿勢制御手段１３３からの信号を処理して、走行操舵手段１３０に出力信号を送り本体１５０の前進・後退・停止・方向転換・回転を制御し、さらに清掃手段１２９を制御する判断処理部である。

【００８８】

１３１は方位センサ１２５の零点が設定されてからの本体１５０の往復動作の回数を計数する往復回数計数手段であり、１３２は姿勢制御動作を行うかどうかを判断する姿勢制御実行判断手段である。

【００８９】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００９０】

本体１５０は基準壁と清掃領域入力手段１２８にて設定された本体縦方向の距離間を、直進方向算出手段７７において算出された方向θに前進し、前方に障害物を検知すると停止して直進方向を転換し、基準方向に後退し、直進中は直進制御手段１２６にて目標方向に直進するよう判断処理部１２４に出力し、判断処理部７４は走行操舵手段１３０を操舵する。以降、清掃領域設定手段１２８にて設定された横方向の移動距離に到達するまでこの動作を繰り返す。

【００９１】

方位センサ１２５の零点が大きくズレてくると、図１３に示すように本体１５０が障害物（基準壁）を検知して停止しした時の、左前障害物検知手段１２２からの障害物（基準壁）までの距離Ｌ１と、右前障害物検知手段１２３からの障害物（基準壁）までの距離Ｒ１に大きな差が生じ、本体１５０の障害物（基準壁）からの停止距離Ｌ１が検知能力の下限距離付近であるのに対して、Ｒ２は上限距離付近、または上限距離以上になってしまい、実際には平面があっても、平面がないように見えてしまう。

【００９２】

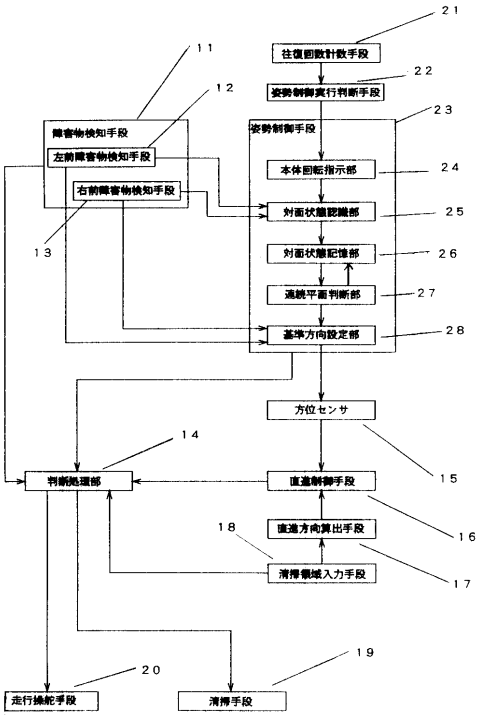
平面予測部１３４は姿勢制御実行判断手段１３２より、姿勢制御動作を行うよう姿勢制御手段１３３に指示があると、停止した時の左前障害物検知手段１２２と右前障害物検知手段１２３からのそれぞれの障害物までの距離情報より、本体１５０の方向を対面の状態を認識するための方向に設定したとき平面有るかどうかを予測し、上記のように平面が見えていないため平面がないという判断を行えば、平面がないという情報を出力し、そうでなければ平面があるという情報を出力する。無平面計数部１３５は平面予測部１３４からの情報を入力して、平面が有れば計数値を加算して、無ければ零にクリアする。回転角度設定部１３６は無平面計数部の計数値を入力して、計数値が規定値（例えば５回）未満であれば本体回転指示部１３７に本体の方向設定角度を方位センサ１２５の零度の方向として出力し、規定値以上になればＬ１とＲ１により決まる角度（例えばＬ１＜Ｒ１であれば方位センサ１２５の零度に対して左に２０°振った角度）を本体の方向設定角度ととして本体回転指示部１３７に出力し、本体回転指示部１３７は入力した本体の方向設定角度に本体の方向を設定するよう判断処理部１２４に出力し、判断処理部１２４は走行操舵手段

１３０を操舵して本体１５０を回転させ、本体の方向を設定する。
【００９３】
これにより、方位センサ１２５の零点に大きなズレが生じても左前障害物検知手段１２２、右前障害物検知手段１２３の実際の対面の状態を認識して、連続な平面判断を行い、基準方向の設定を行うことができる。
【００９４】
【発明の効果】
以上の実施例からも明らかなように、本発明の第１の手段によれば本体前面の左側、及び右側に設けた障害物検知手段により検知する本体前方左右の障害物までの距離差を前方停止毎に、平面か判断して記憶し、連続な平面であると判断してから、連続な平面において本体の向きが前方の壁に対して直角となる方向に本体移動の基準方向の設定を行うので、高精度に基準方向の設定が行え、また定期的に行うので、清掃軌跡にズレが生じにくくなり、未清掃領域の発生を未然に防ぐことが出きる。
【００９５】
また、第２の手段により、連続な平面の判断の往復回数規定値を、連続な平面が成立しにくいと時は少なくするので、壁に凹凸があるところでも、連続な平面が成立し易く、基準方向の設定がしやすくなり、未清掃領域の発生を未然に防ぐことが出きる。
【００９６】
また、第３の手段により、連続な平面が確認できた後、実際に基準方向を設定する壁面を再度連続な平面かを確認するので、壁面の状態による誤方向への基準方向の設定が減少し、高精度な基準方向の設定が行える。
【００９７】
また、第４の手段により、本体停止時の本体前方左右の障害物までの距離差により壁面の状態認識の為の本体の方向設定の回転方法を切り換えることにより、障害物検知手段の最低距離検出限界値以上の距離において壁面の状態を正確に認識でき、また、最適な回転方法を得ることができる。
【００９８】
また、第５の手段により、定期的にジャイロの零点設定のみでなく、角速度の基準設定を行うことにより、零点設定を高精度に行え、基準方向の設定が高精度に行える。
【００９９】
また、第６の手段により、本体の停止時に障害物検知手段が前方に障害物がないと認識しても、壁面の状態認識の為の本体の方向設定の角度を切り換えて設定することにより、ジャイロの零点が大きくずれて、本体前方左または右の壁面までの距離が障害物検知手段の最高距離検出限界値よりも大きくなっても、正確に壁面の状態を認識できる。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明の自走式掃除機の第１の実施例のブロック図
【図２】　同自走式掃除機の動作を示す図
【図３】　同自走式掃除機の走行時の左右の距離差を示す図
【図４】　本発明の自走式掃除機の第２の実施例を示すブロック図
【図５】　同自走式掃除機の動作を示す図
【図６】　本発明の自走式掃除機の第３の実施例を示すブロック図
【図７】　同自走式掃除機の動作を示す図
【図８】　同自走式掃除機の走行時の左右の距離差を示す図
【図９】　本発明の自走式掃除機の第４の実施例を示すブロック図
【図１０】　同自走式掃除機の動作を示す図
【図１１】　本発明の自走式掃除機の第５の実施例を示すのブロック図
【図１２】　本発明の自走式掃除機の第６の実施例を示すブロック図
【図１３】　同自走式掃除機の動作を示す図
【図１４】　従来の自走式掃除機の概略構成図
【図１５】　従来の自走式掃除機の動作の説明図

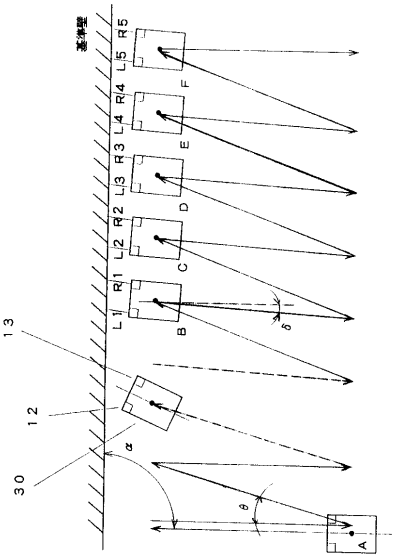
【符号の説明】

１１、３１、５１、７１、９１、１２１　障害物検知手段
１２、３２、５２、７２、９２、１２２　左前障害物検知手段
１３、３３、５３、７３、９３、１２３　右前障害物検知手段
１４、３４、５４、７４、９４、１２４　判断処理部
１５、３５、５５、７５、９５、１２５　方位センサ
１６、３６、５６、７６、９６、１２６　直進制御手段
１７、３７、５７、７７、９７、１２７　直進方向算出手段
１８、３８、５８、７８、９８、１２８　清掃領域入力手段
１９、３９、５９、７９、９９、１２９　清掃手段
２０、４０、６０、８０、１００、１３０　走行操舵手段
２１、４１、６１、８１、１０１、１３１　往復回数計数手段
２２、４２、６２、８２、１０２、１３２　姿勢制御実行判断手段
２３、４３、６３、８３、１０３、１３３　姿勢制御手段
２４、４４、６４、８５、１０５、１３７　本体回転指示部
２５、４５、６５、８６、１０６、１３８　対面状態確認部
２６、４６、６６、８７、１０７、１３９　対面状態記憶部
２７、４８、６８、８８、１０８、１４０　連続平面判断部
２８、４９、６９、８９、１１０、１４１　基準方向設定部
３０、５０、７０、９０、１５０　本体
４７　平面判断基準設定部
６７　対面状態確認部
８４　回転方法判断部
１０４　清掃往復計数部
１０９　零設定計数部
１３４　平面予測部
１３５　無平面計数部
１３６　回転角度設定部

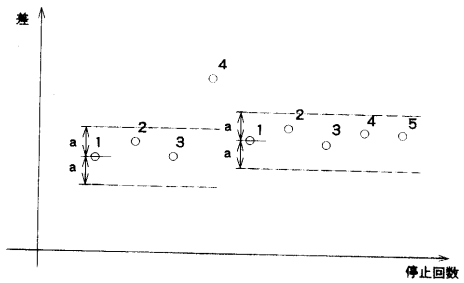
【図１】


往復回数計数手段
姿勢制御実行判断手段
障害物検知手段
左前障害物検知手段
右前障害物検知手段
姿勢制御手段
本体回転指示部
対面状態認識部
対面状態記憶部
連続平面判断部
基準方向設定部
方位センサ
判断処理部
直進制御手段
直進方向算出手段
清掃領域入力手段
走行操舵手段
清掃手段

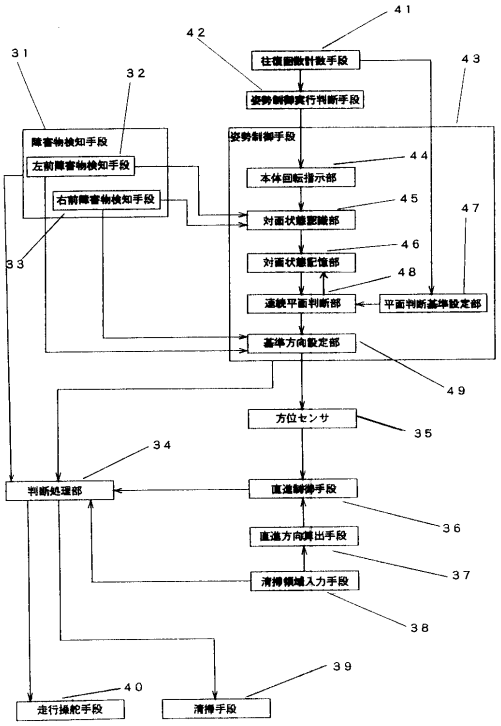
【図２】


基準線
L5
R5
L4
R4
L3
R3
L2
R2
L1
R1
A
B
C
D
E
F
13
12
30

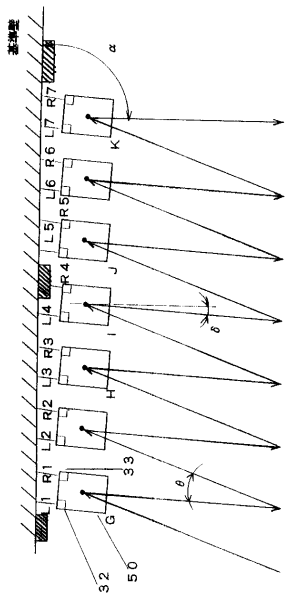
【図３】


差
停止回数
a
1
2
3
4
5

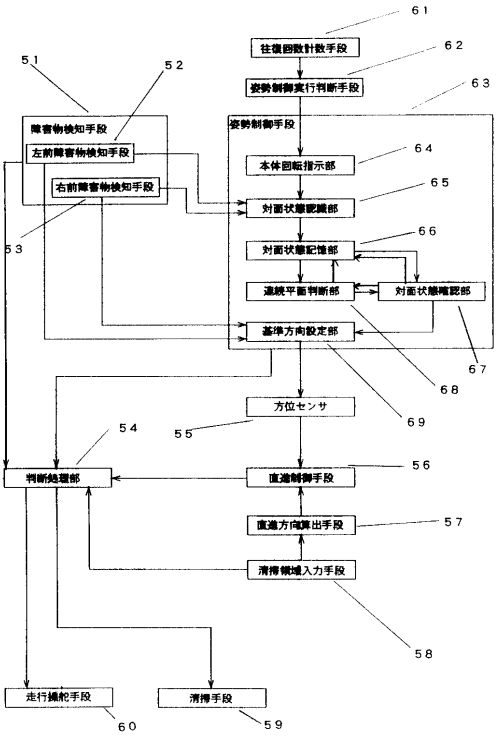
【図４】


往復回数計数手段
姿勢制御実行判断手段
障害物検知手段
左前障害物検知手段
右前障害物検知手段
姿勢制御手段
本体回転指示部
対面状態認識部
対面状態記憶部
連続平面判断部
平面判断基準設定部
基準方向設定部
方位センサ
判断処理部
直進制御手段
直進方向算出手段
清掃領域入力手段
走行操舵手段
清掃手段

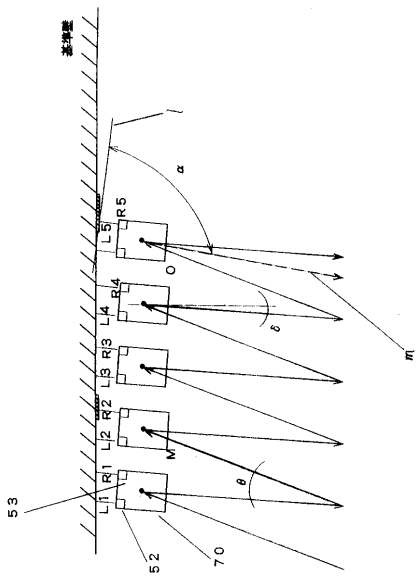
【図５】


基準壁
R7
L7
R6
L6
R5
L5
R4
L4
R3
L3
R2
L2
R1
L1
K
J
I
H
G
α
δ
θ
33
32
50

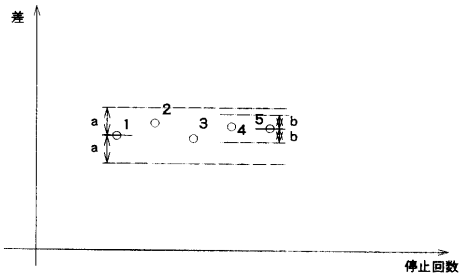
【図６】


往復回数計数手段
姿勢制御実行判断手段
障害物検知手段
左前障害物検知手段
右前障害物検知手段
姿勢制御手段
本体回転指示部
対面状態認識部
対面状態記憶部
連続平面判断部
対面状態確認部
基準方向設定部
方位センサ
判断処理部
直進制御手段
直進方向算出手段
清掃領域入力手段
走行操舵手段
清掃手段
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69

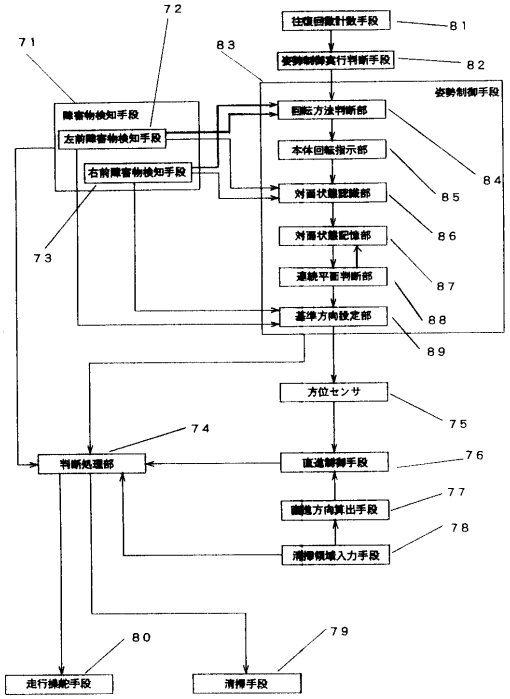
【図７】


基準壁
R5
L5
R4
L4
R3
L3
R2
L2
R1
L1
O
M
α
δ
θ
m
53
52
70

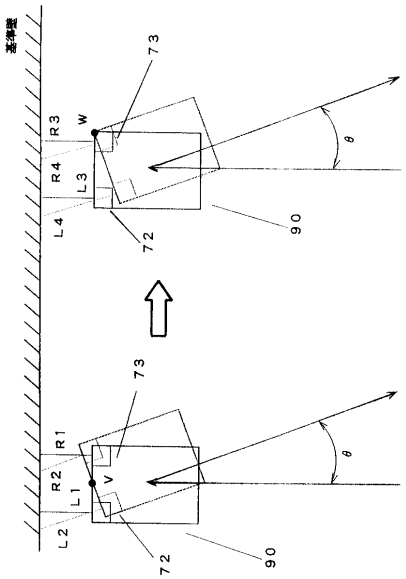
【図８】


差
停止回数
a
a
b
b
1
2
3
4
5

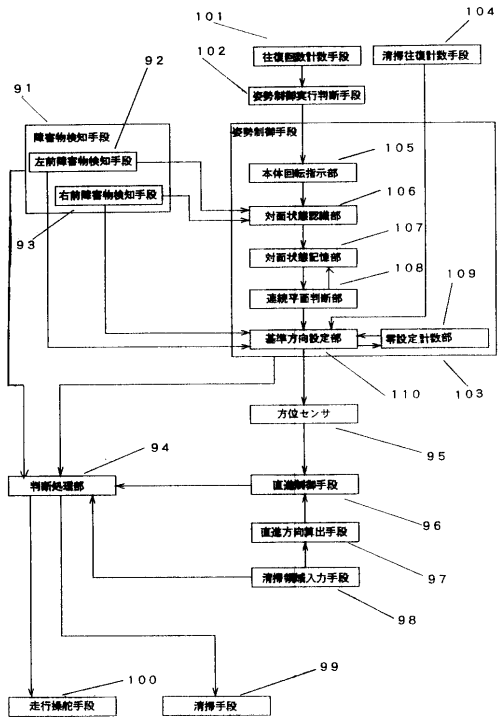
【図９】



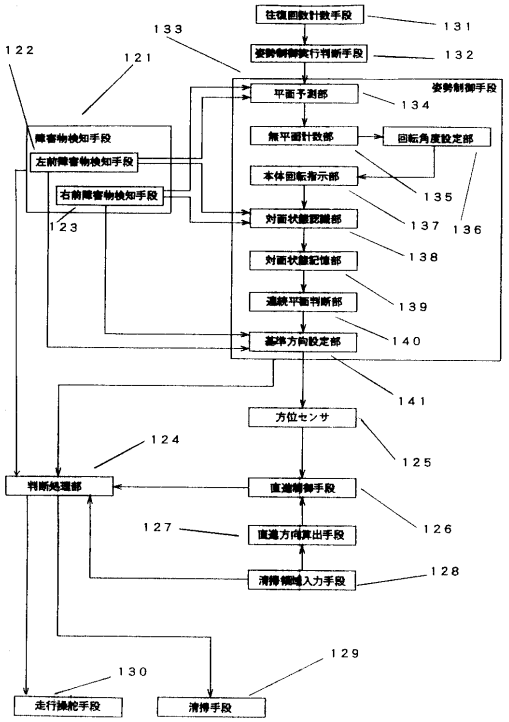
【図１０】



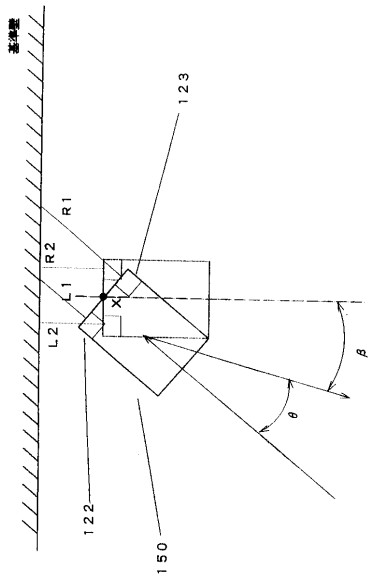
【図１１】



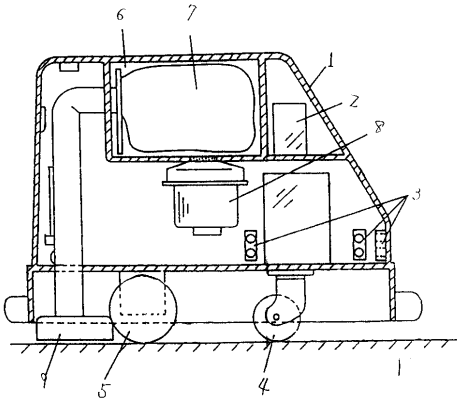
【図１２】



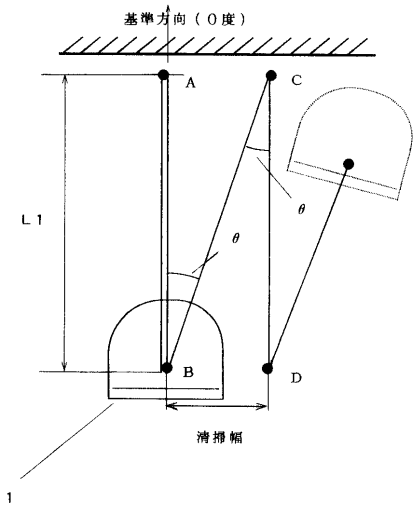
【図１３】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(72)発明者　小林　保道
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　藪内　秀隆
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　小川　光康
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　藤原　俊明
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　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　乾　弘文
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　高木　祥史
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　黒木　義貴
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　妹尾　裕之
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

審査官　金丸　治之

(56)参考文献　特開平０７－２４６１７５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１９６４９６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
A47L　9/00　102
G05D　1/02