

(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2014-108356

(P2014-108356A)

(43) 公開日 平成26年6月12日(2014.6.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 4 7 L 9/28 (2006.01)	A 4 7 L 9/28 E	3 B 0 5 7
	A 4 7 L 9/28 U	
	A 4 7 L 9/28 P	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2013-248587 (P2013-248587)
 (22) 出願日 平成25年11月29日(2013.11.29)
 (31) 優先権主張番号 10-2012-0138603
 (32) 優先日 平成24年11月30日(2012.11.30)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国京畿道水原市靈通区三星路129
 129, Samsung-ro, Yeon
 gtong-gu, Suwon-si, G
 yeonggi-do, Republic
 of Korea

(74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

(74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦

(74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

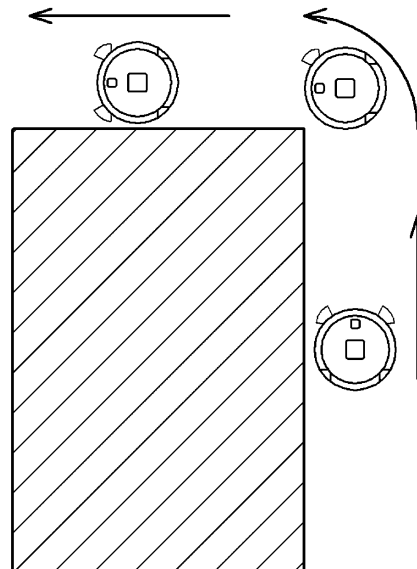
(54) 【発明の名称】 掃除ロボット及びその制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 障害物との衝突を防止し得る掃除ロボットを提供する。

【解決手段】 床面を走行する本体と、本体を基準に本体の左右側面に装着され、本体の内部から外部に突出可能に装着されて、選択的に掃除を行う第1補助掃除ツール及び第2補助掃除ツールとを有する掃除ロボットが、例えば検知した障害物に沿って左折する場合、本体進行方向の左側の第1補助掃除ツールを本体内に挿入する。これによって、左折時に、特に障害物の角部と第1補助ブラシとの衝突を防止することができる。

【選択図】 図14A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

本体と、本体の下面に装着されるメイン掃除ツールと、本体の左右側面に装着され、本体の内部から突出または挿入可能に装着される第 1 補助掃除ツール及び第 2 補助掃除ツールとを有する掃除ロボットの制御方法において、

障害物を検出し、

前記障害物が検出されると、前記第 1 補助掃除ツール及び第 2 補助掃除ツールのうち少なくとも一つの補助掃除ツールが前記本体の外部に突出するように制御し、

前記障害物が検出され、同時に回転走行であれば、回転方向を判断し、前記判断された回転方向に装着された補助掃除ツールが挿入されるように制御する、掃除ロボットの制御方法。

10

【請求項 2】

前記補助掃除ツールが挿入されるように制御することは、

前記本体の回転方向が左折方向であれば、前記第 1 補助掃除ツールが挿入状態であるか否かを判断し、前記第 1 補助掃除ツールが挿入状態であれば、前記第 1 補助掃除ツールの挿入を維持制御し、前記第 1 補助掃除ツールが突出状態であれば、前記第 1 補助掃除ツールが挿入されるように制御し、

前記本体の回転方向が右折であれば、前記第 2 補助掃除ツールが挿入状態であるか否かを判断し、前記第 2 補助掃除ツールが挿入状態であれば、前記第 2 補助掃除ツールの挿入状態を維持制御し、前記第 2 補助掃除ツールが突出状態であれば、前記第 2 補助掃除ツールが挿入されるように制御することを含み、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

20

【請求項 3】

前記少なくとも一つの補助掃除ツールが突出するように制御することは、

前記少なくとも一つの補助掃除ツールが突出状態であるか否かを判断し、

前記少なくとも一つの補助掃除ツールが突出状態であれば、前記少なくとも一つの補助掃除ツールの突出状態を維持制御し、

前記少なくとも一つの補助掃除ツールが挿入状態であれば、前記少なくとも一つの補助掃除ツールが突出するように制御することを含み、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

【請求項 4】

30

前記少なくとも一つの補助掃除ツールが突出するように制御することは、前記補助掃除ツールのサイドアームを回転させるアームモータを、一定角度ずつ第 1 目標角度まで第 1 方向に回転させることを含み、

前記補助掃除ツールが挿入されるように制御することは、前記補助掃除ツールのサイドアームを回転させるアームモータを、一定角度ずつ第 2 目標角度まで第 2 方向に回転させることを含み、

前記補助掃除ツールの挿入が完了すると、前記補助掃除ツールの第 1 目標角度及び第 2 目標角度を初期化することをさらに含み、

前記突出時の第 1 目標角度と、前記突出後に挿入される時の第 2 目標角度とは、角度変位が互いに同一である、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

40

【請求項 5】

前記障害物が検出されると、前記障害物を追従する障害物追従走行を行い、

前記障害物追従走行が完了すると、前記第 1 補助掃除ツール及び第 2 補助掃除ツールの突出状態を一定時間の間維持させることをさらに含み、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

【請求項 6】

前記障害物の位置を確認し、

前記確認された障害物の位置が前記本体の前方であれば、前記第 1 補助掃除ツール及び第 2 補助掃除ツールが突出するように制御し、

前記障害物を追従する障害物追従走行が決定されると、障害物追従方向を決定し、

50

前記決定された障害物追従方向に走行可能なように、前記本体の回転走行を決定し、
前記本体の回転走行の回転方向に位置した補助掃除ツールを挿入させ、
前記本体の回転走行が完了すると、前記挿入された補助掃除ツールを突出させることを
さらに含む、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

【請求項 7】

前記障害物が検出されないと、前記補助掃除ツールのサイドアームを挿入させ、前記補助掃除ツールのサイドブラシを回転させることをさらに含む、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

【請求項 8】

前記回転方向に装着された補助掃除ツールが挿入されるように制御することは、
前記走行が回転走行であれば、障害物検出信号に基づいて、前記障害物との距離を検出し、

10

前記検出された距離と一定距離とを比較し、

前記検出された距離が前記一定距離を超えると、前記本体の回転速度を調節しながら前記補助掃除ツールの挿入を制御し、

前記検出された距離が前記一定距離以下であれば、前記本体の回転を停止させ、前記補助掃除ツールを挿入させ、前記補助掃除ツールの挿入が完了すると、前記本体を再び回転させることを含む、

前記本体の回転が完了すると、前記本体の回転が完了した時点から一定時間が経過したか否かを判断し、前記一定時間が経過すると、前記挿入された補助掃除ツールを突出させることをさらに含む、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

20

【請求項 9】

前記回転方向の反対方向に装着された補助掃除ツールのサイドブラシの回転速度を増加させることをさらに含む、

前記本体の下部に設けられたメイン掃除ツールのメインブラシの回転速度を増加させることをさらに含む、

前記障害物を追従する障害物追従走行が完了すると、前記補助掃除ツールに設けられたサイドブラシの回転速度を復帰させることをさらに含む、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

【請求項 10】

30

前記本体の走行を案内するバーチャルガードから信号が受信されるか否かを確認し、

前記バーチャルガードの信号が受信されると、前記少なくとも一つの補助掃除ツールが前記本体の内部に挿入されるように制御することをさらに含む、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

【請求項 11】

掃除が完了したか否かを判断し、前記掃除が完了すると、前記少なくとも一つの補助掃除ツールのサイドアームが前記本体の内部に挿入されるように制御し、前記少なくとも一つの補助掃除ツールのサイドブラシを回転させ、前記本体と充電台とのドッキングを行うことをさらに含む、

前記ドッキングを行うことは、バッテリーの量を確認し、前記確認されたバッテリーの量と基準量とを比較し、前記確認されたバッテリーの量が基準量未満であれば、前記メイン掃除ツールの動作を停止させ、前記確認されたバッテリーの量が基準量以上であれば、前記メイン掃除ツールの動作を維持させることをさらに含む、

40

前記確認されたバッテリーの量が基準量未満であれば、前記補助掃除ツールに設けられたサイドブラシの回転速度を減少させることをさらに含む、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

【請求項 12】

ユーザインターフェースにテストモードが入力されたか否かを判断し、

前記テストモードが入力されると、前記補助掃除ツールを突出させ、

前記補助掃除ツールの突出動作時に発生するアナログ - デジタル変換信号を確認して、

50

前記補助掃除ツールの異常を判断し、

前記補助掃除ツールの異常の有無を前記ユーザインターフェースに出力することをさらに含む、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

【請求項 1 3】

ユーザインターフェースに掃除命令が入力されると、前記本体の走行開始の前に前記少なくとも一つの掃除補助ツールを突出させ、

前記補助掃除ツールの突出時に発生するアナログ - デジタル変換信号を確認して、前記補助掃除ツールの異常を判断し、

前記補助掃除ツールの異常の有無を前記ユーザインターフェースに出力することをさらに含む、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

10

【請求項 1 4】

ユーザインターフェースに掃除命令が入力されると、前記本体の走行開始の前に前記少なくとも一つの掃除補助ツールを突出させ、

前記補助掃除ツールの突出時に前記補助掃除ツールに設けられたスイッチからオフ信号が受信されるか否かを確認して、前記補助掃除ツールの異常を判断し、

前記補助掃除ツールの異常の有無を前記ユーザインターフェースに出力することをさらに含む、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

【請求項 1 5】

前記障害物が検出されると、前記本体の移動量を検出し、前記本体の走行に対応する目標移動量と前記検出された移動量とを比較し、前記目標移動量と前記検出された移動量とが互いに異なると、前記補助掃除ツールに挟まりが発生したと判断し、前記障害物が位置する方向に基づいて前記本体の移動方向を決定し、前記決定された方向に前記本体の移動を制御し、前記補助掃除ツールを挿入させることをさらに含み、及び / または

20

前記障害物が検出されると、前記障害物との距離を確認し、前記確認された障害物との距離が所定値以下であれば、前記補助掃除ツールを挿入させることをさらに含む、請求項 1 に記載の掃除ロボットの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、掃除効率を向上させるための掃除ロボット及びその制御方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

掃除ロボットは、使用者の操作なしに、掃除しようとする領域を自律走行しながら床面から埃などの異物を吸い込むことによって、掃除領域を自動で掃除する装置である。

【0003】

掃除ロボットは、掃除具として、本体の下部に積もった埃などを除去するメイン掃除ツールと、本体の両側面に形成されており、本体の内部から外部に突出形成され、障害物が存在したり、壁面隣接部などのメイン掃除ツールによって掃除しにくい部分を掃除する補助掃除ツールとを含むことができる。

【0004】

40

掃除ロボットは、予め設定された走行パターンの通りに走行しながら、メイン掃除ツール及び補助掃除ツールを用いて掃除作業を繰り返して行うことができる。このとき、各種センサなどを通じて掃除領域内に位置する障害物または壁を感知し、感知結果に基づいて、経路移動及び掃除動作を制御しながら掃除を行うことができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一側面は、障害物を追従しながら走行中に、本体の走行が回転走行であれば、回転方向に対応して第 1 補助掃除ツール及び第 2 補助掃除ツールのうち少なくとも一つの補助掃除ツールに設けられたサイドアームの挿入を制御することができる掃除ロボット及びその制

50

御方法を提供する。

【0006】

他の側面は、障害物を追従する際に、障害物との距離に基づいて、メイン掃除ツールのサイドブラシの回転速度及び補助掃除ツールのサイドブラシの回転速度を制御することができる掃除ロボット及びその制御方法を提供する。

【0007】

更に他の側面は、補助掃除ツールのサイドアームの挟まりの可能性及び挟まりの発生を判断して、本体の位置移動を制御することができる掃除ロボット及びその制御方法を提供する。

【0008】

更に他の側面は、進入制限領域への移動を制限するバーチャルガードとの通信に基づいて、補助掃除ツールに設けられたサイドアームの挿入を制御することができる掃除ロボット及びその制御方法を提供する。

【0009】

更に他の側面は、掃除が完了すると、バッテリーの量に基づいて、メイン掃除ツールのメインブラシ及び補助掃除ツールのサイドブラシの回転を制御し、補助掃除ツールのサイドアームの挿入を制御することができる掃除ロボット及びその制御方法を提供する。

【0010】

更に他の側面は、補助掃除ツールの異常を判断するテストモードを手動または自動で行うことができる掃除ロボット及びその制御方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

実施例によれば、掃除ロボットの制御方法は、本体と、本体の下面に装着されるメイン掃除ツールと、本体の左右側面に装着され、本体の内部から突出または挿入可能に装着される第1補助掃除ツール及び第2補助掃除ツールとを有する掃除ロボットの制御方法であって、障害物を検出し、前記障害物が検出されると、前記第1補助掃除ツール及び第2補助掃除ツールのうち少なくとも一つの補助掃除ツールが前記本体の外部に突出するように制御し、前記障害物が検出され、同時に回転走行であれば、回転方向を判断し、前記判断された回転方向に装着された補助掃除ツールが挿入されるように制御することを特徴とする。

【0012】

前記補助掃除ツールが挿入されるように制御することは、前記本体の回転方向が左折方向であれば、前記第1補助掃除ツールが挿入状態であるか否かを判断し、前記第1補助掃除ツールが挿入状態であれば、前記第1補助掃除ツールの挿入を維持制御し、前記第1補助掃除ツールが突出状態であれば、前記第1補助掃除ツールが挿入されるように制御し、前記本体の回転方向が右折であれば、前記第2補助掃除ツールが挿入状態であるか否かを判断し、前記第2補助掃除ツールが挿入状態であれば、前記第2補助掃除ツールの挿入状態を維持制御し、前記第2補助掃除ツールが突出状態であれば、前記第2補助掃除ツールが挿入されるように制御することを含むことができる。

【0013】

前記少なくとも一つの補助掃除ツールが突出するように制御することは、前記少なくとも一つの補助掃除ツールが突出状態であるか否かを判断し、前記少なくとも一つの補助掃除ツールが突出状態であれば、前記少なくとも一つの補助掃除ツールの突出状態を維持制御し、前記少なくとも一つの補助掃除ツールが挿入状態であれば、前記少なくとも一つの補助掃除ツールが突出するように制御することを含むことができる。

【0014】

前記少なくとも一つの補助掃除ツールが突出するように制御することは、前記補助掃除ツールのサイドアームを回転させるアームモータを、一定角度ずつ第1目標角度まで第1方向に回転させることを含み、前記補助掃除ツールが挿入されるように制御することは、前記補助掃除ツールのサイドアームを回転させるアームモータを、一定角度ずつ第2目標

10

20

30

40

50

角度まで第2方向に回転させることを含み、前記補助掃除ツールの挿入が完了すると、前記補助掃除ツールの第1目標角度及び第2目標角度を初期化することをさらに含むことができ、前記突出時の第1目標角度と、前記突出後に挿入される時の第2目標角度とは、互いに同一の角度変位を有することができる。

【0015】

前記障害物が検出されると、前記障害物を追従する障害物追従走行を行い、前記障害物追従走行が完了すると、前記第1補助掃除ツール及び第2補助掃除ツールの突出状態を一定時間の間維持させることをさらに含むことができる。

【0016】

前記障害物の位置を確認し、前記確認された障害物の位置が前記本体の前方であれば、前記第1補助掃除ツール及び第2補助掃除ツールが突出するように制御し、前記障害物を追従する障害物追従走行が決定されると、障害物追従方向を決定し、前記決定された障害物追従方向に走行可能なように、前記本体の回転走行を決定し、前記本体の回転走行の回転方向に位置した補助掃除ツールを挿入させ、前記本体の回転走行が完了すると、前記挿入された補助掃除ツールを突出させることをさらに含むことができる。

10

【0017】

前記障害物が検出されないと、前記補助掃除ツールのサイドアームを挿入させ、前記補助掃除ツールのサイドブラシを回転させることをさらに含むことができる。

【0018】

前記回転方向に装着された補助掃除ツールが挿入されるように制御することは、前記走行が回転走行であれば、障害物検出信号に基づいて、前記障害物との距離を検出し、前記検出された距離と一定距離とを比較し、前記検出された距離が前記一定距離を超えると、前記本体の回転速度を調節しながら前記補助掃除ツールの挿入を制御し、前記検出された距離が前記一定距離以下であれば、前記本体の回転を停止させ、前記補助掃除ツールを挿入させ、前記補助掃除ツールの挿入が完了すると、前記本体を再び回転させることを含み、前記本体の回転が完了すると、前記本体の回転が完了した時点から一定時間が経過したか否かを判断し、前記一定時間が経過すると、前記挿入された補助掃除ツールを突出させることをさらに含むことができる。

20

【0019】

前記回転方向の反対方向に装着された補助掃除ツールのサイドブラシの回転速度を増加させることをさらに含み、前記本体の下部に設けられたメイン掃除ツールのメインブラシの回転速度を増加させることをさらに含み、前記障害物を追従する障害物追従走行が完了すると、前記補助掃除ツールに設けられたサイドブラシの回転速度を復帰させることをさらに含むことができる。

30

【0020】

前記本体の走行を案内するバーチャルガードから信号が受信されるか否かを確認し、前記バーチャルガードの信号が受信されると、前記少なくとも一つの補助掃除ツールが前記本体の内部に挿入されるように制御することをさらに含むことができる。

【0021】

掃除が完了したか否かを判断し、前記掃除が完了すると、前記少なくとも一つの補助掃除ツールのサイドアームが前記本体の内部に挿入されるように制御し、前記少なくとも一つの補助掃除ツールのサイドブラシを回転させ、前記本体と充電台とのドッキングを行うことをさらに含み、前記ドッキングを行うことは、バッテリーの量を確認し、前記確認されたバッテリーの量と基準量とを比較し、前記確認されたバッテリーの量が基準量未満であれば、前記メイン掃除ツールの動作を停止させ、前記確認されたバッテリーの量が基準量以上であれば、前記メイン掃除ツールの動作を維持させることをさらに含み、前記確認されたバッテリーの量が基準量未満であれば、前記補助掃除ツールに設けられたサイドブラシの回転速度を減少させることをさらに含むことができる。

40

【0022】

ユーザインターフェースにテストモードが入力されたか否かを判断し、前記テストモー

50

ドが入力されると、前記補助掃除ツールを突出させ、前記補助掃除ツールの突出動作時に発生するアナログ-デジタル変換信号を確認して、前記補助掃除ツールの異常を判断し、前記補助掃除ツールの異常の有無を前記ユーザインターフェースに出力することをさらに含むことができる。

【0023】

ユーザインターフェースに掃除命令が入力されると、前記本体の走行開始の前に前記少なくとも一つの掃除補助ツールを突出させ、前記補助掃除ツールの突出時に発生するアナログ-デジタル変換信号を確認して、前記補助掃除ツールの異常を判断し、前記補助掃除ツールの異常の有無を前記ユーザインターフェースに出力することをさらに含むことができる。

10

【0024】

ユーザインターフェースに掃除命令が入力されると、前記本体の走行開始の前に前記少なくとも一つの掃除補助ツールを突出させ、前記補助掃除ツールの突出時に前記補助掃除ツールに設けられたスイッチからオフ信号が受信されるか否かを確認して、前記補助掃除ツールの異常を判断し、前記補助掃除ツールの異常の有無を前記ユーザインターフェースに出力することをさらに含むことができる。

【0025】

前記障害物が検出されると、前記本体の移動量を検出し、前記本体の走行に対応する目標移動量と前記検出された移動量とを比較し、前記目標移動量と前記検出された移動量とが互いに異なると、前記補助掃除ツールに挟まりが発生したと判断し、前記障害物が位置する方向に基づいて前記本体の移動方向を決定し、前記決定された方向に前記本体の移動を制御し、前記補助掃除ツールを挿入させることをさらに含み、及び/または前記障害物が検出されると、前記障害物との距離を確認し、前記確認された障害物との距離が所定値以下であれば、前記補助掃除ツールを挿入させることをさらに含むことができる。

20

【発明の効果】

【0026】

一側面によれば、障害物の検出時に、補助掃除ツールのサイドアームを突出させて、サイドブラシの位置を本体の内部から本体の外部に延長できるので、掃除範囲を広げることができ、これによって、障害物または壁と床面とが接する部分、壁面同士が接する部分など、メインブラシが掃除できない部分を効果的に掃除することができる。

30

【0027】

また、障害物追従走行の状態で回転する時に、補助掃除ツールに設けられたサイドアームを挿入させることによって、障害物との衝突及び挟まりを事前に防止することができる。また、障害物追従走行中に、障害物との距離に基づいて、メイン掃除ツールに設けられたメインブラシの回転速度、吸入力及び補助掃除ツールに設けられたサイドブラシの回転速度を制御することによって、壁や障害物での掃除効率を向上させることができる。

【0028】

また、掃除ロボットは、ドッキングモードまたは待機モードであれば、補助掃除ツールのアームを挿入させることによって、ドッキングまたは待機中に障害物との衝突を防止ことができ、また、ドッキングを行う時にサイドブラシと床面との接触負荷を減少させることによって、迅速にドッキングを行うことができる。

40

【0029】

また、掃除ロボットは、バッテリーの量が基準量以上であれば、補助掃除ツールのサイドアームを挿入させ、同時にメインブラシの回転速度を維持させ、サイドブラシの回転速度を減少させることによって、掃除時に吸入できなかった異物を吸入することができ、サイドブラシが床面との摩擦によって反る現象を事前に防止することができ、バッテリーの量が基準量未満であれば、メインブラシ及びサイドブラシの回転を停止させることによって、ドッキング完了の前にバッテリーが消耗されることを防止することができる。

【0030】

また、パーチャルガードが位置した領域であれば、補助掃除ツールのサイドアームを挿

50

入させることによって、バーチャルガードとの衝突を事前に防止できることは勿論、補助掃除ツールによってバーチャルガードの位置が移動することを事前に防止することができ、また、バーチャルガードによって進入が制限される領域の品物を保護することができる。

【 0 0 3 1 】

また、挟まりが発生した状態を判断することができ、挟まりの発生に対応して、本体の位置移動及びサイドアームの挿入を制御することによって、掃除ロボットの走行性能を向上させ、故障を防止することができる。

【 0 0 3 2 】

また、補助掃除ツールの異常を自動及び手動でテストすることができ、テストの結果に基づいて、補助掃除ツールの異常に迅速に対応することができ、また、テストの結果によって掃除ロボットの走行を制御できるので、掃除の効率を向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 A 】一実施例に係る掃除ロボットの平面斜視図である。

【 図 1 B 】一実施例に係る掃除ロボットに設けられた障害物検出部の例示図である。

【 図 2 】一実施例に係る掃除ロボットの底面斜視図である。

【 図 3 】一実施例に係る掃除ロボットに設けられた補助掃除ツールの詳細例示図である。

【 図 4 A 】一実施例に係る掃除ロボットに設けられた補助掃除ツールの詳細例示図である。

。

【 図 4 B 】一実施例に係る掃除ロボットに設けられた補助掃除ツールの詳細例示図である。

。

【 図 5 A 】一実施例に係る掃除ロボットに設けられた補助掃除ツールの突出状態の詳細例示図である。

【 図 5 B 】一実施例に係る掃除ロボットに設けられた補助掃除ツールの突出状態の詳細例示図である。

【 図 6 A 】他の実施例に係る掃除ロボットに設けられた補助掃除ツールの突出状態の詳細例示図である。

【 図 6 B 】他の実施例に係る掃除ロボットに設けられた補助掃除ツールの突出状態の詳細例示図である。

【 図 7 A 】一実施例に係る掃除ロボットの制御構成図である。

【 図 7 B 】他の実施例に係る掃除ロボットの制御構成図である。

【 図 8 】一実施例に係る掃除ロボットの制御フローチャートである。

【 図 9 】一実施例に係る掃除ロボットのテストモードの制御フローチャートである。

【 図 1 0 】他の実施例に係る掃除ロボットのテストモードの制御フローチャートである。

【 図 1 1 A 】一実施例に係る掃除ロボットの掃除走行中に障害物が検出された場合、補助掃除ツールを制御する制御方法のフローチャートである。

【 図 1 1 B 】一実施例に係る掃除ロボットの掃除走行中に障害物が検出された場合、補助掃除ツールを制御する制御方法のフローチャートである。

【 図 1 2 A 】図 1 1 に示した補助掃除ツールの動作制御の例示図である。

【 図 1 2 B 】図 1 1 に示した補助掃除ツールの動作制御の例示図である。

【 図 1 2 C 】図 1 1 に示した補助掃除ツールの動作制御の例示図である。

【 図 1 3 A 】一実施例に係る掃除ロボットの障害物追従走行中に本体を回転する時の補助掃除ツールの制御方法のフローチャートである。

【 図 1 3 B 】一実施例に係る掃除ロボットの障害物追従走行中に本体を回転する時の補助掃除ツールの制御方法のフローチャートである。

【 図 1 4 A 】図 1 3 に示した補助掃除ツールの動作制御の例示図である。

【 図 1 4 B 】図 1 3 に示した補助掃除ツールの動作制御の例示図である。

【 図 1 4 C 】図 1 3 に示した補助掃除ツールの動作制御の例示図である。

【 図 1 4 D 】図 1 3 に示した補助掃除ツールの動作制御の例示図である。

10

20

30

40

50

【図15】一実施例に係る掃除ロボットに設けられた補助掃除ツールに挟まりが発生したときの制御フローチャートである。

【図16A】一実施例に係る掃除ロボットに設けられた補助掃除ツールに挟まりが発生したときの制御例示図である。

【図16B】一実施例に係る掃除ロボットに設けられた補助掃除ツールに挟まりが発生したときの制御例示図である。

【図16C】一実施例に係る掃除ロボットに設けられた補助掃除ツールに挟まりが発生したときの制御例示図である。

【図17】一実施例に係る掃除ロボットが進入制限領域を走行する時に、補助掃除ツールの動作制御フローチャートである。

10

【図18】図17に示した補助掃除ツールの動作制御の例示図である。

【図19】一実施例に係る掃除ロボットの掃除が完了した後の補助掃除ツールの制御フローチャートである。

【図20】一実施例に係る掃除ロボットに設けられた補助掃除ツールの挿入及び突出制御の時の角度制御フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下では、添付の図面を参照して、本発明について詳細に説明する。

【0035】

掃除ロボット100は、使用者によって掃除命令が入力されたり、または予約時間になると、掃除領域を自律走行しながら床面の埃のような異物を吸入して掃除を行うロボットであって、掃除が完了したり、またはバッテリーの量が基準量より低くなると、充電台200とドッキングを行い、ドッキングが完了すると、充電台200から電力の供給を受けて充電を行うことができる。

20

【0036】

ここで、充電台200は、外部の商用交流電源と接続されて、外部の商用交流電源の供給を受け、外部から供給された商用交流電力を変換するトランスフォーマと、変換された電力を半波整流または全波整流する整流部と、整流された電力を平滑する平滑部と、平滑された電力を一定電圧を有する直流電力に出力する電圧調節部とを含むことができ、電圧調節部から出力された直流電力を電源端子を通じて掃除ロボット100に供給することができる。

30

【0037】

また、充電台200は、掃除ロボット100とのドッキングのためのドッキング信号を、掃除ロボット100と送受信するドッキング通信部(図示せず)をさらに含むことができる。

【0038】

掃除ロボット100は、掃除を行う際に、障害物検出部を通じて掃除領域内に設置された家具や事務用品、壁などの障害物及びその障害物までの距離を確認し、その結果によって、ホイールを駆動させて、自ら方向を転換しながら掃除領域を掃除することができる。

40

【0039】

掃除ロボット100は、バーチャルガード300との通信を行い、バーチャルガード300から受信した信号に基づいて、バーチャルガード300によって設定された進入制限領域への移動を制限することができる。

【0040】

ここで、バーチャルガード300は、掃除ロボット100の進入を制限するための進入制限領域の進入部分に位置して、仮想壁の機能を行うことができる。

【0041】

すなわち、バーチャルガード300は、掃除ロボットが特定の領域に進入することを防ぐために、現在の掃除領域と特定領域との間の連結通路に向かって進入制限信号を送信することができる。また、バーチャルガード300は、掃除ロボットが接近してバーチャル

50

ガード300と衝突し、位置を変化させることを防止するために、近接制限信号を送信することによって、進入制限領域への掃除ロボットの移動を制限しながら、周辺への掃除ロボットの近接を制限することができる。このように、バーチャルガード300は、掃除ロボットが現在の掃除領域でのみ移動するように、掃除ロボットの移動を制限することができる。また、現在の掃除領域に対して掃除を完了した後、掃除ロボットが他の領域に移動できるように、掃除ロボットの移動を誘導する仮想ドアの機能も行うことができる。

【0042】

このような掃除ロボットを、図1A、図1B、図2、図3、図4A、図4B、図5A及び図5Bを参照して具体的に説明する。

【0043】

図1A、図1B及び図2は、一実施例に係る掃除ロボットの例示図である。

【0044】

ここで、図1Aは、掃除ロボットの平面斜視図であり、図1Bは、掃除ロボットに設けられた障害物検出部の例示図であり、図2は、掃除ロボットの底面斜視図である。

【0045】

図1Aに示したように、掃除ロボット100は、外観を形成する本体110と、本体110の前面に装着され、障害物との衝突時に衝撃を緩和させるバンパー111と、本体110の上部に装着され、動作情報及び予約情報などが入力され、動作情報を表示するユーザインターフェース120と、掃除領域内の情報を検出する検出部130と、充電台200及びバーチャルガード300のような外部機器と通信を行う通信部140と、を含むことができる。

【0046】

ここで、検出部130は、本体110に装着され、掃除領域の映像や掃除ロボットの位置情報を検出するための映像検出部131と、障害物を検出するための障害物検出部132とを含むことができる。この情報を用いて、掃除ロボットはマップを生成することができる。

【0047】

図1Bに示すように、障害物検出部132は、本体110の前面及び左右側面に装着された複数の障害物センサL1, L2, L3, L4, L5, R1, R2, R3, R4, R5を含む。障害物センサは、障害物の有無だけでなく、掃除ロボットと障害物との間の距離を測定することができる距離センサであってもよい。

【0048】

このような障害物検出部132は、前面及び左右側面に装着されて、掃除ロボットの前方及び左右側方に位置した障害物を検出することができる。

【0049】

本体110の前面に位置したセンサL1, L2, R1, R2は、前方に位置した障害物を検出し、左側面に位置したセンサL3, L4, L5は、本体110を中心に左側方向に位置した障害物を検出し、右側面に位置したセンサR3, R4, R5は、本体110を中心に右側方向に位置した障害物を検出することができる。

【0050】

ここで、前面に位置した二つのセンサL1, R1は、本体110の前面の中心を基準に互いに対称の位置に設置され、このとき、二つの障害物検出信号が互いにクロスするように、本体110の中心を基準に一定角度の傾きを有することができる。

【0051】

これを通じて、本体110の前方に位置した障害物を検出する際に、障害物の検出範囲Sを拡大することができ、また、本体110の前方に位置した障害物検出領域に死角領域が発生することを防止することができる。

【0052】

障害物検出部において、一部のセンサL2, L3, L4, R2, R3, R4は、障害物と補助掃除ツール180との衝突を防止するために、補助掃除ツール180の周辺に位置

10

20

30

40

50

することができる。

【0053】

複数のセンサのうち少なくとも一つに障害物検出信号が入力されると、サイドアームを突出させることによって、障害物の周辺の隣接掃除が可能である。このとき、サイドアームは、少なくとも一つを突出させることができる。障害物が前面で検出される場合は両サイドアームを突出させ、側面で検出される場合は障害物が検出された側のサイドアームを突出させることも可能である。

【0054】

障害物検出部の複数の障害物センサは、各センサで検出される掃除ロボットと障害物との間の距離によってサイドアームの突出命令を出し、この距離はセンサごとに異なってもよい。

10

【0055】

例えば、センサL1, L2, R1, R2の場合は、障害物との距離が約170mm以内の範囲である時に、サイドアームを突出させることができる。センサL3, R3の場合は、障害物との距離が約120mm以内の範囲である時に、サイドアームを突出させることができる。センサL4, R4の場合は、障害物との距離が25mm~120mmの間で検出される時に、サイドアームを突出させることができる。センサL5, R5は、障害物との距離が80mm以下である時に、サイドアームを突出させることができる。

【0056】

障害物検出部のセンサの障害物検出信号である距離出力値が所定の値以下である場合には、サイドアームを突出(open)させないか、または挿入(close)状態を維持することができる。例えば、掃除ロボットのサイドアームがある部分に位置するセンサL3, R3の場合は、障害物との距離が約25mm未満の場合にはサイドアームを突出させなくてもよい。

20

【0057】

掃除ロボットは、複数のセンサのうちセンサL4, R4で障害物が検出されると、挟まりの可能性が存在すると判断して、補助掃除ツール180に設けられたサイドアームの挿入動作を制御することができる。

【0058】

掃除ロボットは、複数のセンサのうちセンサL3, R3で障害物が検出されると、挟まりが発生したと判断して、本体の位置移動及び補助掃除ツール180に設けられたサイドアームの挿入動作を制御することができる。

30

【0059】

バンパー111は、本体110の後面にさらに装着されてもよい。掃除ロボット100は、本体110の後方に設けられ、メイン掃除ツールの周辺に設けられて、メイン掃除ツール170を通じて集塵された埃などの異物を集める集塵部112をさらに含むことができる。

【0060】

ユーザインターフェース120は、掃除予約情報及びテストモードなどが入力される入力部121と、掃除予約情報、充電状態、集塵状態、テスト結果、運転モードなどを表示する表示部122とを含むことができる。運転モードは、掃除モード、待機モード、ドッキングモードなどを含むことができる。

40

【0061】

図2に示すように、掃除ロボット100は、各構成部に駆動のための電力を供給する電源部150と、本体110の下部に設置されて、本体110を移動させる移動アセンブリ160と、本体110の下部に設置されて、床面の埃を掃いたり、または飛散させ、掃いたり、または飛散された埃を吸入するメイン掃除ツール170と、本体110の下部に設置され、外部に突出可能に設置されて、メイン掃除ツール170によって掃除される領域と異なる領域の埃を掃いて、メイン掃除ツール170に伝達する補助掃除ツール180と、を含むことができる。

50

【0062】

検出部130は、本体が落ちることを防止するための落下検出部135をさらに含むことができる。このような落下検出部135は、複数個のセンサ(Cliff sensor)を含み、各センサは、本体の前方下部、及びサイドアームと掃除ロボット駆動ホイール161, 162との間に位置することができる。

【0063】

電源部150は、本体110に装着された各種構成部と電氣的に接続されて、各種構成部に駆動のための電力を供給するバッテリーを含むことができる。

【0064】

ここで、バッテリーは、再充電が可能な二次バッテリーであって、二つの充電端子151を通じて充電台200と電氣的に接続されて、充電台200から供給された電力で充電を行うことができる。

【0065】

移動アセンブリ160は、本体110の中央領域の左右縁部に設置されて、掃除ロボット100を前進、後進及び回転させる一対のホイール161, 162と、各ホイール161, 162に移動力を印加するホイールモータ163, 164と、本体110の前方に設置されて、掃除ロボット100が移動する床面の状態によって回転して角度が変化するキャスターホイール165と、を含むことができる。

【0066】

ここで、一対のホイール161, 162は、互いに対称的に配置することができる。

【0067】

キャスターホイール165は、掃除ロボット100の姿勢安定及び落下防止などに活用されて、掃除ロボット100を支持し、ローラーやキャスター形状のホイールであってもよい。

【0068】

メイン掃除ツール170は、本体110の下部の吸入口171に設けられ、本体110の下側の床面の埃を掃いたり、飛散させるメインブラシ172と、メインブラシ172を回転させる第1ブラシモータ173とを含むことができる。

【0069】

ここで、メインブラシ172は、第1ブラシモータ173に機械的に連結されたローラーと、ローラーの外周面に装着されたブラシ部材とを含むことができる。すなわち、第1ブラシモータ173の駆動によってメインブラシ172のローラーが回転しながら、ローラに装着されたブラシ部材を回転させることができる。このとき、メインブラシ172のブラシ部材は、床面の埃を吸入口171に送ることができる。

【0070】

このような掃除ロボット100は、吸入力を用いて埃などの異物を集塵することも可能である。

【0071】

すなわち、メイン掃除ツール170は、本体110の内部に設けられ、メインブラシの周辺に設けられて、吸入口171の内部に吸入力を発生させる吸入部をさらに含むことも可能である。

【0072】

ここで、吸入部は送風機を含むことができる。すなわち、メイン掃除ツール170の吸入部は、送風機の送風力を用いて、吸入口171に流入した埃を集塵部112に案内し、制御部の制御によって送風力を調節することが可能である。

【0073】

補助掃除ツール180は、本体110の前方及びサイド方向の床面の埃と、メインブラシ172が掃くことができない所の床面の埃を吸入口171側に掃いて、掃除効率を向上させるためのもので、本体110の前面の左側面に位置した第1補助掃除ツールと、本体110の前面の右側面に位置した第2補助掃除ツールとを含むことができる。このような

10

20

30

40

50

補助掃除ツール 180 を、図 3 を参照して説明する。

【0074】

補助掃除ツール 180 は、本体 110 に分離可能に装着されたボディー 181 と、ボディー 181 に回転可能に装着されたサイドアーム 182 と、サイドアーム 182 に回転可能に装着されたサイドブラシ 183 と、サイドアーム 182 を回転させるアームモータ 184 と、サイドブラシ 183 を回転させる第 2 ブラシモータ 185 とを含むことができる。

【0075】

ここで、アームモータ 184 は、ステップモータまたはサーボモータとして具現可能である。

【0076】

補助掃除ツール 180 は、本体 110 に分離可能に装着されることによって、補助掃除ツール 180 に異常が発生して修理を必要とする場合、本体 110 全体を分解せずに、本体 110 から分離して修理することができる。

【0077】

サイドアーム 182 は、第 1 回電軸 Z1 を中心に回転して本体 110 から突出または挿入可能であり、突出は、一定の角度になるように回転角度を制限することができる。

【0078】

また、検出される障害物の種類、検出される障害物の位置、掃除ロボットと障害物との距離によって、サイドアームが突出する角度を制御することができる。

【0079】

例えば、掃除ロボットと障害物との距離が所定値以上である場合は、サイドアームが突出する角度を増加させることで、障害物の周辺の近接掃除を効率的に行うことができる。

【0080】

サイドブラシ 183 は、第 2 回電軸 Z2 を中心に回転して、床面の埃を吸入口 171 側に掃くことができる。

【0081】

このような補助掃除ツール 180 の構造を、図 4 A 及び図 4 B を参照して説明する。補助掃除ツール 180 は、アームモータ 184 の回転力をサイドアーム 182 に伝達するカム 186 a、レバー 186 b 及び弾性部材 186 c をさらに含むことができる。

【0082】

カム 186 a はアームモータ 184 に装着することができる。アームモータ 184 は、カム 186 a に駆動力を伝達して、カム 186 a を時計回り方向または反時計回り方向に回転させることができる。

【0083】

レバー 186 b には、アームシャフト 186 d を挿入できる孔を形成することができる。ボディー 181 には、レバー 186 b に形成されたホールに対応する貫通孔を形成することができる。すなわち、レバー 186 b の孔及びボディー 181 の貫通孔を通過するアームシャフト 186 d によって、レバー 186 b を回転可能にボディー 181 に装着することができる。

【0084】

弾性部材 186 c は、カム 186 a とレバー 186 b とを連結することができる。弾性部材 186 c は、カム 186 a の一側とレバー 186 b の一側に装着されて、カム 186 a とサイドアーム 182 の動きによってレバー 186 b に弾性力を伝達することができる。

【0085】

すなわち、弾性部材 186 c は、カム 186 a の回転またはサイドアーム 182 に加えられた外力によるサイドアーム 182 の回転によって引張される。サイドアーム 182 に加えられた外力が除去されると、弾性部材 186 c の弾性力によってサイドアーム 182 が元の位置に復帰することができる。

10

20

30

40

50

【0086】

補助掃除ツール180は、第2ブラシモータ185の第2回電軸の上部に形成されて、第2ブラシモータ185の回転力をサイドブラシ183に伝達するギア部187をさらに含むことができる。

【0087】

補助掃除ツールの突出及び挿入動作に対して簡略に説明すると、次の通りである。

【0088】

サイドアーム182がボディー181内に挿入された状態でアームモータ184が正回転すると、カム186aが反時計回り方向（F方向）に回転し、このとき、弾性部材186cが装着されたレバー186bの一侧とカム186aの一侧との間の間隔が広がりながら弾性部材186cが引張される。そして、引張された弾性部材186cの弾性力によって、レバー186bは、レバー186bの他側のアームシャフト186dを中心に時計回り方向（B方向）に回転することができる。

10

【0089】

レバー186bが時計回り方向に回転するに伴い、レバー186bと結合されたサイドアーム182も時計回り方向（B方向）に回転しながら、本体110から突出することができる。

【0090】

これは、図5A及び図5Bに示した通りである。

【0091】

図5Aは、補助掃除ツール180が本体110の収容部113から突出した突出状態の平面例示図であり、図5Bは、補助掃除ツール180が本体110の収容部113から突出した突出状態の底面例示図である。

20

【0092】

サイドアーム182がボディー181から突出した状態でアームモータ184が逆回転すると、カム186aが時計回り方向に回転し、このとき、弾性部材が装着されたレバーの一侧とカム186aの一侧との間の間隔が狭くなり、それによって弾性部材186cが収縮し得る。そして、収縮された弾性部材186cの弾性力によって、レバー186bは、レバー186bの他側がアームシャフトを中心に反時計回り方向に回転することができる。

30

【0093】

レバー186bが反時計回り方向に回転するに伴い、サイドアーム182も反時計回り方向に回転しながら、本体110の内部の収容部113に挿入される。

【0094】

このように、補助掃除ツールに設けられたサイドアーム182が、本体110の内部から本体の外部に突出することによって、サイドブラシ183の回転軸の位置が本体の内部から外部に延び、このとき、本体110の内部で回転していたサイドブラシが本体110の外部で回転するようになり、これによって、掃除ロボットによって掃除が行われる掃除範囲を第1範囲A1から第2範囲A2に拡張することができる。

40

【0095】

掃除ロボット100は、補助掃除ツール180に設けられたサイドアーム182の突出及び挿入状態を検出するためのスイッチ189をさらに含むことができる。これを、図6A及び図6Bを参照して説明する。

【0096】

ここで、図6A及び図6Bは、他の実施例に係る掃除ロボットの例示図である。

【0097】

掃除ロボットの補助掃除ツール180は、カム186aから外側へ延びた接触部材188と、接触部材188の接触及び分離によってオン、オフされ、オン/オフ信号を制御部191に伝送するスイッチ189をさらに含むことができる。

50

【0098】

図 6 A に示すように、サイドアーム 182 が本体 110 内に挿入された時、接触部材 188 がスイッチ 189 に接触されてスイッチ 189 がオンされ、図 6 B に示すように、サイドアーム 182 が本体 110 の外部に突出した時、カム 186 a の移動によって接触部材 188 が共に移動し、このとき、接触部材 188 がスイッチ 189 から分離されてスイッチ 189 がオフされる。

【0099】

図 7 A は、一実施例に係る掃除ロボットの制御構成図であり、掃除ロボットは、検出部 130、通信部 140、制御部 191、格納部 192 及び駆動部 193 を含むことができる。

【0100】

ユーザインターフェース 120 は、掃除予約情報、運転モード及びテストモードなどが入力される入力部 121 と、掃除予約情報、充電状態情報、集塵状態情報、テスト結果情報、運転モードなどを表示する表示部 122 とを含むことができる。

【0101】

ここで、運転モードは、例えば、掃除モード、待機モード、ドッキングモードなどを含むことができる。

【0102】

検出部 130 は、掃除領域の映像を検出する映像検出部 131 と、掃除領域内の障害物を検出する障害物検出部 132 とを含むことができる。

【0103】

映像検出部 131 はイメージセンサを含むことができる。ここで、映像検出部 131 で獲得された映像は、掃除ロボットの現在位置の判断及びマップ作成に利用可能である。

【0104】

障害物検出部 132 は、例えば、接触センサ、近接センサ、超音波センサ、イメージセンサ、レーザースキャナ及び赤外線センサのうち少なくとも一つの種類のセンサを少なくとも一つ含むことができる。

【0105】

例えば、障害物検出部 132 が超音波センサからなる場合、超音波センサは、走行中に制御部 191 の命令に基づいて超音波を発信し、発信の後に、反射された超音波を受信し、受信された超音波に対応する検出信号を制御部 191 に伝送することができる。

【0106】

また、障害物検出部 132 がイメージセンサからなる場合、イメージセンサは、走行中に周辺の映像を獲得し、獲得された映像を映像処理して制御部 191 に伝送することができる。

【0107】

このように、障害物検出のために映像を獲得する場合、別途のイメージセンサなしに、映像検出部 131 で獲得された映像を用いて障害物を検出することも可能である。

【0108】

ここで、障害物検出部 132 から出力される障害物検出信号は、障害物との距離を示す距離検出信号であってもよい。

【0109】

検出部 130 は、複数の補助掃除ツール 180 にそれぞれ設けられたアームモータ 184 の回転角度を検出する角度検出部 133 と、本体 110 の姿勢及び位置の変化を検出する姿勢検出部 134 とをさらに含むことができる。

【0110】

ここで、角度検出部 133 は、アームモータ 184 がステップモータである場合、ステップモータに印加されるパルス数をカウントすることができる。

【0111】

角度検出部 133 は、アームモータ 184 がサーボモータである場合、サーボモータの回転数を検出するエンコーダとして、正方向回転に対する回転数を検出する第 1 エンコ

10

20

30

40

50

ーダーと、逆方向回転に対する回転数を検出する第2エンコーダーとを含むことができる。

【0112】

姿勢検出部134は、本体の移動量または回転量を検出するジャイロセンサを含むことができる。ここで、姿勢検出部134は、障害物がサイドアームに挟まれているか否かを判断するための情報を検出するもので、ジャイロセンサ以外にも、映像を検出する映像検出部や、本体の速度を検出する加速度センサを用いることも可能である。

【0113】

すなわち、映像検出部で検出された映像を用いて本体の移動を検出することも可能であり、加速度センサで検出された速度に基づいて本体の移動を検出することも可能である。

【0114】

通信部140は、充電台200とドッキングを行う際に、充電台200の方向及び充電台200との距離を検出するために、充電台200のドッキング通信部と通信を行う第1通信部141と、少なくとも一つのバーチャルガード300と通信を行う第2通信部142とを含むことができる。

【0115】

第1通信部141は、例えば、赤外線センサ及び超音波センサのうち少なくとも一つのセンサを含むことができ、第2通信部142は、例えば、赤外線センサ、可視光線センサ、超音波センサ、無線周波数(RF)センサ及びレーザーセンサのうち少なくとも一つのセンサを含むことができる。

【0116】

制御部191は、入力部121を通じて掃除命令が入力されると、ホイールモータ163、164の駆動を制御し、第1ブラシモータ173及び第2ブラシモータ185の駆動を制御することができ、例えば、掃除が完了すると、第1ブラシモータ173の駆動を維持制御し、第2ブラシモータ185の駆動を低速に制御し、充電台200とのドッキングが行われるようにホイールモータ163、164の駆動を制御することができる。

【0117】

制御部191は、走行を制御する際に、予め定められた走行パターンまたはランダム走行パターンで走行されるように、ホイールモータの駆動をそれぞれ制御することができる。

【0118】

制御部191は、掃除ロボットが待機状態で掃除モードを開始する時に、サイドアームを突出させ、挿入する動作を少なくとも1回以上実施することができる。これは、制御部191が、現在の時点が掃除時点であると判断されると、掃除を行う前にサイドアームの異常を判断するために行うテストモードであって、自動で行ったり、または使用者のテストモード入力信号によって行われてもよい。

【0119】

制御部191は、サイドアームが挿入された状態で、入力部121に入力されたテストモードの信号が入力されると、サイドアーム182が突出するようにアームモータ184の駆動を制御し、サイドアームが突出した状態でテストモードの信号が入力されると、サイドアーム184が挿入されるようにアームモータ184の駆動を制御することができる。このとき、使用者は、サイドアームの突出及び挿入状態を直接確認することができる。

【0120】

このとき、制御部191は、挿入状態のサイドアーム182が突出するようにアームモータ184の駆動を制御したり、突出状態のサイドアーム182が挿入されるようにアームモータ184の駆動を制御することができ、アームモータ184の駆動時にデジタル信号が発生したか否かを判断して、サイドアーム182の異常を判断し、判断結果が出力されるように表示部122の駆動を制御することができる。

【0121】

なお、制御部191は、テストのためにサイドアーム182の突出及び挿入を制御する

10

20

30

40

50

際に、アームモータ 184 を互いに異なる方向に一定角度ずつ目標角度まで回転制御することができる。

【0122】

例えば、サイドアームの突出時に、アームモータを一定角度ずつ第1目標角度まで正回転制御し、サイドアーム 182 の挿入時に、アームモータを一定角度ずつ第2目標角度まで逆回転制御することができる。

【0123】

待機状態で、掃除モードの開始の前にテストモードを行う中に、使用者が掃除モード選択、充電復帰などを指示する場合、掃除ロボットは、サイドアームの突出及び挿入を繰り返すテストモードを中止し、掃除を開始することができる。

10

【0124】

制御部 191 は、掃除走行中に障害物検出部 132 から伝送された障害物検出信号に基づいて、障害物が前方及び左右側方に存在するかを判断し、障害物が存在しないと判断されると、補助掃除ツールのサイドアーム 182 の挿入を制御し、メイン掃除ツールのメインブラシの回転及び補助掃除ツールのサイドブラシ 183 の回転を維持制御することができる。

【0125】

制御部 191 は、障害物検出部 132 の複数のセンサのうち少なくとも一つのセンサから障害物検出信号が入力されると、サイドアームの突出を制御することも可能である。制御部 191 は、掃除のために走行中に障害物が存在すると判断されると、障害物隣接掃除のために障害物を追従 (following) するようになる。障害物が本体の左側または右側に位置する場合は障害物に沿って追従し、前面で検出される場合は、本体が障害物を追従する方向を決定するようになる。

20

【0126】

このとき、回転方向を決定し、決定された回転方向に本体の回転を制御し、障害物と対応する位置に設けられたサイドアーム 182 が突出するようにアームモータ 184 の駆動を制御することができる。

【0127】

例えば、制御部 191 は、左側に障害物である壁があると判断されると、左側のサイドアームが突出するように左側のアームモータの正回転を制御し、右側に壁があると判断されると、右側のサイドアームが突出するように右側のアームモータの正回転を制御することができる。また、本体の回転方向と対応する位置に設けられたサイドアームが挿入されるように、アームモータの駆動を追加的に制御することができる。例えば、本体 110 の左折の際に、右側のサイドアームを挿入制御し、本体の右折の際に、右側のサイドアームを挿入制御することができる。これは、本体 110 の回転時において、潜在的な障害物との衝突を避けるためである。

30

【0128】

制御部 191 は、障害物を追従しながら走行する時に、障害物が位置する方向に設けられたサイドブラシ 183 の回転速度が増加するように、第2ブラシモータの回転速度を制御することができる。また、追加的にメインブラシ 172 の回転速度を増加させる制御を行うことができる。

40

【0129】

なお、制御部 191 は、吸入部が設けられた場合、吸入力が増加するように送風機の回転速度を増加制御することも可能である。制御部 191 は、障害物を追従する時に、左右側のサイドアームが全て突出するようにすることも可能である。

【0130】

制御部 191 は、障害物の追従走行中に本体 110 の回転が決定されると、決定された回転の方向に基づいて、回転方向に位置したサイドアーム 182 が挿入されるようにアームモータ 184 の駆動を制御することができる。

【0131】

50

例えば、制御部 191 は、本体 110 の回転方向が左折方向であれば、左側のサイドアームが挿入されるように左側のアームモータの逆回転を制御し、本体の回転方向が右折方向であれば、右側のサイドアームが挿入されるように右側のアームモータの逆回転を制御することができる。

【0132】

制御部 191 は、障害物が検出された状態で回転する際に、障害物との距離が一定距離以上である場合、本体の走行を維持しながら、サイドアーム 182 の挿入を制御することができる。このとき、本体の回転速度を低下させる調節を行うこともできる。障害物との距離が一定距離以下であれば、本体の回転を停止させた後、サイドアーム 182 の挿入を制御し、サイドアーム 182 の挿入が完了すると、本体の再回転を制御することができる。例えば、本体が回転する時に、回転する方向の距離センサで検出される障害物との距離値が所定値（例えば、約 60 mm）未満である場合、回転動作を停止し、サイドアーム 182 を挿入した後に回転することができる。

10

【0133】

制御部 191 は、バーチャルガード (Virtual Guard) 300 から伝送された信号が第 2 通信部 142 に受信されると、サイドアーム 182 が挿入されるようにアームモータ 184 の逆回転を制御し、バーチャルガード 300 から遠ざかる位置に移動するようにホイールモータの駆動を制御することができる。

【0134】

制御部 191 は、掃除が完了したと判断されると、メイン掃除ツール 170 に設けられたメインブラシ 172 の回転速度を維持制御し、同時に補助掃除ツール 180 に設けられたサイドブラシ 183 の回転速度を減少制御し、左右のサイドアーム 182 が挿入されるように左右側のアームモータ 184 の駆動を制御し、ホイールモータ 163, 164 の駆動を制御してドッキングされるようにする。

20

【0135】

制御部 191 は、走行中に姿勢検出部 134 で検出された姿勢情報に基づいて、本体 110 の姿勢及び位置が変化したか否かを判断し、判断された本体の姿勢及び位置変化情報と、走行に対応する姿勢及び位置変化情報とを比較し、比較された変化情報に基づいて、補助掃除ツールに挟まりが発生したか否かを判断することができる。

【0136】

ここで、本体の姿勢及び位置変化情報は、本体の移動制御時にホイールモータに印加された目標移動情報であり、姿勢検出部で検出された姿勢及び位置変化情報は、本体の実際の移動情報である。

30

【0137】

制御部 191 は、目標移動情報と実際の移動情報とが互いに異なると、補助掃除ツール 180 に挟まりが発生したと判断し、挟まりが発生したと判断されると、現在の本体の姿勢及び位置が変更されるように、ホイールモータ 163, 164 の駆動及びサイドアーム 182 が挿入されるようにアームモータ 184 の駆動を制御することができる。

【0138】

制御部 191 は、左右に位置したセンサ R3, L3 から障害物検出信号が受信されると、補助掃除ツール 180 のサイドアーム 182 に挟まりが発生したと判断することも可能であり、このとき、アラームの出力を制御することも可能である。

40

【0139】

制御部 191 は、左右に位置したセンサ R4, L4 で障害物検出信号が受信されると、補助掃除ツール 180 のサイドアームと本体との間に障害物の挟まりの可能性があると判断して、挟まりの発生の前にサイドアームが挿入されるように、アームモータ 184 の駆動を制御したり、または現在の本体の姿勢及び位置が変更されるように、ホイールモータ 163, 164 の駆動を制御することも可能である。

【0140】

制御部 191 は、予め定められた一定の領域内で、または所定の時間の間にサイドアーム

50

ム突出回数をカウントし、カウント回数が予め設定された回数以上であれば、一定時間の間はサイドアームの挿入を維持し、サイドブラシを回転制御することができる。

【0141】

また、制御部191は、基準時間の中にサイドアームの突出回数をカウントし、基準時間の間のカウント回数が予め設定された回数以上であれば、サイドアームの挿入を制御することも可能である。

【0142】

なお、挿入回数をカウントして、サイドアームの挿入を維持制御することも可能である。

【0143】

制御部191は、障害物追従が完了すると、予め定められた一定時間の中に、サイドアームの突出状態を維持制御することができる。これを通じて、互いに隣接して配置された互いに異なる障害物を追従する時に、サイドアームが挿入された後、再び突出することを防止することができる。

【0144】

第1障害物に対して、サイドアームを突出させて掃除走行を行った後、第1障害物の追従が終わったらすぐにサイドアームを挿入するものではなく、追従の後に一定時間（例えば、約1～3秒）の間はサイドアームの突出状態を維持した状態で走行をすることができる。一定時間内に第2障害物が検出された時に、サイドアームを再び突出させずに第2障害物を追従して掃除を行うことができる。

【0145】

例えば、第1障害物の追従の後に、約1.5秒間、サイドアームを突出させた状態で走行し、この約1.5秒の間に、掃除ロボットが走行する約50cmの範囲以内に第2障害物がある場合は、サイドアームを再び突出させずに、第2障害物の周りを掃除することができる。

【0146】

制御部191は、サイドアーム183の突出または挿入制御の時に、アームモータ184を予め定められた一定角度ずつ回転制御し、突出または挿入される一定角度の回転数をカウントし、カウントされた角度と目標角度とを比較して、アームモータ184の駆動を停止制御することができる。ここで、一定角度の回転数は、パルス数であってもよい。

【0147】

格納部192は、第1目標角度及び第2目標角度を格納し、サイドアームの突出または挿入時にアームモータが回転する一定角度を格納することができる。ここで、一定角度は、アームモータに印加される1パルスに該当することができる。格納部192は、障害物との距離による第1目標角度を格納することも可能である。

【0148】

より具体的に、障害物との境界面を掃除するために、掃除ロボットのサイドブラシが障害物に接触しなければならないので、本体と障害物との距離だけサイドアームが突出しなければならない。したがって、障害物との距離に対応して、本体の内部から外部に突出するサイドアームの突出長さが決定され、決定された突出長さでサイドアームを突出させるために、突出長さに対応する角度でサイドアームを回転させて突出させることが可能である。

【0149】

第1目標角度及び第2目標角度は、本体と障害物との距離によって決定されるもので、障害物の検出時ごとに、障害物との距離に基づいて調整して格納することができる。

【0150】

このように、補助掃除ツール180のサイドアーム182の突出長さを制御することによって、掃除範囲を調整することができる。

【0151】

格納部192は、障害物がない領域である一般領域でのメインブラシの回転速度、サイ

10

20

30

40

50

ドブラシの回転速度及び送風機の回転速度を格納し、障害物が存在する障害物領域でのメインブラシの回転速度、サイドブラシの回転速度及び送風機の回転速度を格納することができる。

【0152】

ここで、一般領域での各ブラシの回転速度は、障害物領域での各ブラシの回転速度より低くすることができる。

【0153】

駆動部193は、制御部191の命令に基づいて、複数のモータのうち少なくとも一つのモータを駆動させるモータ駆動部であって、ホイールモータ163、164を駆動させる第1駆動部193a、第1ブラシモータ173を駆動させる第2駆動部193b、アームモータ184を駆動させる第3駆動部193c及び第2ブラシモータ185を駆動させる第4駆動部193dを含むことができる。

10

【0154】

このとき、各駆動部は、ホイールモータ163、164、第1ブラシモータ173、アームモータ184及び第2ブラシモータ185を正回転または逆回転させることができる。

【0155】

図7Bは、他の実施例に係る掃除ロボットの制御構成図であり、掃除ロボットは、検出部130、通信部140、制御部191、格納部192及び駆動部193を含み、スイッチ189をさらに含むことができる。

20

【0156】

他の実施例に係る掃除ロボットの検出部130、通信部140、制御部191、格納部192及び駆動部193は、図7Aで上述したような掃除ロボットの検出部130、通信部140、制御部191、格納部192及び駆動部193と同一であるので、説明を省略する。

【0157】

また、他の実施例に係る掃除ロボットの障害物検出結果及び外部機器との通信結果に基づいて補助掃除ツールの突出及び挿入を制御する構成、及び掃除完了後の補助掃除ツールの突出及び挿入を制御する構成は、図7Aで上述したものと同一であるので、説明を省略する。

30

【0158】

制御部191の追加的な構成のみを説明する。制御部191は、スイッチ189から伝送されたオン/オフ信号に基づいて、サイドアームの挿入及び突出を判断することができる。

【0159】

制御部191は、サイドアーム182の突出命令が入力された状態でスイッチ189からオン信号が入力されるか、またはサイドアーム182の挿入命令が入力された状態でスイッチ189からオフ信号が入力されると、補助掃除ツール180の異常と判断し、表示部122の駆動を制御して、表示部122を通じて補助掃除ツール180の異常が出力されるように制御することができる。

40

【0160】

図8は、一実施例に係る掃除ロボットの制御フローチャートである。

【0161】

掃除ロボットは、現在時間が掃除予約時間であるか、または使用者から掃除命令が入力(410)されると、補助掃除ツール180が正常に駆動できるかどうかを判断するために、テストモードを行い(420)、テストの結果、補助掃除ツールが正常であるか否かを判断(430)する。

【0162】

掃除ロボットは、補助掃除ツールのテストの結果、補助掃除ツールが正常であると判断されると、掃除モードに進入(440)し、反面、補助掃除ツールが異常であると判断さ

50

れると、掃除モードを終了し、このとき、補助掃除ツールの異常情報を表示部 1 2 2 に出力することができる。

【0163】

掃除ロボットは、掃除モードに進入する時に、ホイールモータ 1 6 3 , 1 6 4 の駆動を通じてホイールを回転させることによって掃除領域を走行し、また、メイン掃除ツールを動作させることによって掃除領域を掃除 (4 5 0) する。

【0164】

より具体的に、掃除ロボットは、掃除モードに進入する時に、ホイールモータ 1 6 3 , 1 6 4 を駆動させてホイール 1 6 1 , 1 6 2 が回転されるようにし、また、メイン掃除ツールである第 1 ブラシモータ 1 7 3 を駆動させて、メインブラシ 1 7 2 が回転されるようにする。なお、掃除ロボットに吸入部が設けられた場合、送風機のファンモータ (図示せず) を駆動させて吸入力調節して、外部の埃が吸入されるようにする。

10

【0165】

そして、掃除ロボットは、掃除中に、補助掃除ツール 1 8 0 の動作を制御することができる。このとき、掃除ロボットは、障害物検出部 1 3 2 を用いて障害物を検出 (4 6 0) し、障害物検出部 1 3 2 で検出された障害物検出信号に基づいて、補助掃除ツール 1 8 0 に設けられたサイドアーム 1 8 2 の挿入または突出を制御 (4 7 0) する。ここで、障害物検出信号は、障害物との距離信号であってもよい。

【0166】

次に、掃除ロボットは、掃除が完了したか否かを判断 (4 8 0) し、掃除が完了したと判断されると、サイドアームを挿入させた後、充電台 2 0 0 と通信を行いながら、充電台 2 0 0 とのドッキングを行う (4 9 0) 。

20

【0167】

図 9 乃至図 2 0 を参照して、テストモード実行の制御と、障害物検出信号に基づいた補助掃除ツールの制御及び掃除完了時の補助掃除ツールの制御をより具体的に説明する。

【0168】

図 9 は、掃除ロボットに設けられた補助掃除ツールの異常を判断するためのテストモード実行の制御フローチャートである。

【0169】

掃除ロボットは、テストモードを行う時に、サイドアームの突出動作及び挿入動作のうち少なくとも一つの動作を行うことができる。このとき、ホイールモータの駆動を停止させた状態で、その場でサイドアームを突出または挿入させるか、またはホイールモータの駆動を制御して本体が一定距離を走行するようにしながら、サイドアームを突出または挿入させることも可能である。

30

【0170】

まず、掃除ロボットは、テストモードの実行時点であると判断されると、サイドアームが突出するようにアームモータ 1 8 4 に第 1 方向である正方向への回転命令を入力 (4 2 1) する。

【0171】

ここで、補助掃除ツールのテストモードは、掃除モードの進入前に自動で行ったり、またはユーザインターフェース 1 2 0 に入力された使用者の命令に基づいて行うもので、テストモードの実行時点は、掃除モードに進入する前の時点、またはユーザインターフェースを介してテストモードが入力された時点であってもよい。

40

【0172】

次に、掃除ロボットは、アームモータ 1 8 4 の駆動に対応する信号が制御部 1 9 1 に受信されるか否かを判断 (4 2 2) する。ここで、アームモータの駆動に対応する信号は、アームモータの電圧信号がデジタル信号に変換された信号であってもよい。

【0173】

掃除ロボットは、アナログ信号である電圧信号が変換されたデジタル信号が制御部 1 9 1 に受信されないと、受信されない時間をカウント (4 2 3) し、カウントされた時間と

50

一定時間とを比較し、このとき、カウントされた時間が一定時間を経過したか否かを判断(424)する。

【0174】

掃除ロボットは、カウントされた時間が一定時間を経過したと判断されると、補助掃除ツールに異常が発生したと判断し、補助掃除ツールの異常を使用者が認識できるように、表示部を通じて出力(425)する。

【0175】

ここで、カウントされた時間が一定時間を経過したか否かを判断することは、外部のノイズによってデジタル信号が一時的に受信されない状態であるかを判断するためである。

【0176】

一方、掃除ロボットは、デジタル信号が制御部に受信されると、アームモータの回転が完了する時点まで、デジタル信号が継続的に受信されるか否かを判断することができる。

【0177】

すなわち、掃除ロボットは、デジタル信号が制御部に受信されると判断されると、アームモータの回転が完了したか否かを判断(426)し、アームモータの回転が完了したと判断されると、補助掃除ツールが正常であると判断し、補助掃除ツールが正常であることを表示部に出力(427)する。

【0178】

以上では、挿入状態のサイドアームを突出させながら、補助掃除ツールに設けられたサイドアームの異常を判断する過程を説明したが、突出状態のサイドアームを挿入させながら、補助掃除ツールに設けられたサイドアームの異常を判断することも可能である。

【0179】

また、掃除ロボットは、挿入状態のサイドアームを突出させながら、サイドアームの異常を一次的に判断した後、突出した状態のサイドアームを挿入させながら、サイドアームの異常を二次的に判断することも可能である。

【0180】

このように、補助掃除ツールに設けられたサイドアームの突出動作及び挿入動作のうち少なくとも一つの動作を制御する過程を通じて、補助掃除ツールのサイドアーム182に異常があるか否かを判断し、判断の結果をユーザインターフェース120の表示部122に出力することによって、使用者が補助掃除ツール180の異常を認識できるようにする。

【0181】

図10は、補助掃除ツールにスイッチ(図6A及び図6B)が設けられた掃除ロボットのテストモード実行の制御方法を示すフローチャートである。

【0182】

まず、掃除ロボットは、掃除命令が入力されると、掃除モードの進入前に補助掃除ツールの異常を判断するために、テストモードを行うことができる。ここで、補助掃除ツールのテストモードは、ユーザインターフェース120に入力された使用者の命令に基づいて行うことも可能である。

【0183】

まず、掃除ロボットは、テストモード(431)を行う時に、サイドアームが突出(432)するように、アームモータ184に第1方向である正方向への回転命令を入力することができる。

【0184】

次に、掃除ロボットは、アームモータ184の突出角度が第1目標角度であるか否かを判断し、アームモータの突出角度が第1目標角度であると判断(433)されると、スイッチがオフされたか否かを判断(434)し、このとき、スイッチがオンされると判断されると、サイドアームに異常があると判断し、サイドアームの異常情報を出力(435)し、スイッチがオフされると判断されると、サイドアームが正常であると判断(439)する。

10

20

30

40

50

【0185】

このように、補助掃除ツールに設けられたサイドアームの突出過程を通じてサイドアームの異常を判断して、テストモードを完了することも可能であり、サイドアームの突出過程を通じてサイドアームが一次的に正常であると判断された場合、サイドアームの挿入過程を通じて、サイドアームが正常であるか否かを二次的にもう一回テストすることも可能である。

【0186】

すなわち、掃除ロボットは、サイドアーム183の突出が完了した状態でスイッチ189がオフされると、サイドアームの挿入命令を入力(436)する。このとき、アームモータに第2方向である逆方向への回転命令を入力する。

10

【0187】

次に、掃除ロボットは、アームモータの挿入角度が第2目標角度であるか否かを判断し、アームモータの挿入角度が第2目標角度であると判断(437)されると、スイッチがオンされたか否かを判断(438)し、このとき、スイッチがオンされたと判断されると、サイドアームが正常であると判断して、サイドアームの正常情報を表示部を通じて出力(439)し、一方、スイッチがオフされたと判断されると、サイドアームに異常があると判断して、サイドアームの異常情報を表示部122を通じて出力(435)する。

【0188】

このように、補助掃除ツールの突出及び挿入制御によるスイッチ189の出力信号を確認する過程を通じて、補助掃除ツールに設けられたサイドアーム182の異常の有無を判断することができ、判断の結果をユーザインターフェース120の表示部122に出力することによって、使用者が補助掃除ツール180の異常を認識することができる。

20

【0189】

図11A及び図11Bは、掃除走行中に障害物が検出された場合に、補助掃除ツールを制御する制御方法を示すフローチャートである。

【0190】

掃除ロボットは、掃除領域の掃除のために、ホイールモータ163, 164を駆動させて掃除領域を走行しながら、障害物が存在するか否かを判断(501)する。掃除ロボットは、障害物検出部132から伝送された障害物検出信号に基づいて、障害物が存在しないと判断されると、左右側のサイドアーム182が挿入(502)されるように、左右側のアームモータを第2方向に回転させる。仮に、左右側のサイドアームが挿入状態であれば、左右側のサイドアームの挿入状態を維持させることができる。

30

【0191】

掃除ロボットは、一般領域を掃除する際に本体110の回転が必要な場合、障害物を感知できない本体110の後方に障害物が存在し得る点を考慮して、回転方向に位置したサイドアーム182を挿入させながら本体110を回転させることも可能である。

【0192】

掃除ロボットは、障害物が存在すると判断されると、障害物検出部132の複数のセンサのうち障害物検出信号を出力したセンサを確認して、障害物の位置を判断することができる。

40

【0193】

掃除ロボットは、判断された障害物の位置が本体110を基準に右側であるか否かを判断(503)し、このとき、障害物が右側に位置すると判断されると、本体110を中心に右側に位置したサイドアーム182の状態が突出状態であるか否かを判断(504)する。

【0194】

掃除ロボットは、障害物が右側に位置する状態で右側のサイドアームの状態が突出状態であると判断されると、右側のサイドアームの突出状態を維持制御(505)し、一方、障害物が右側に位置する状態で右側のサイドアームの状態が挿入状態であると判断されると、右側のサイドアームが突出(506)するように、右側に位置したアームモータを第

50

1 方向に回転させる。このとき、右側のアームモータを予め設定された第 1 目標角度まで回転させることができる。

【0195】

そして、掃除ロボットは、右側のサイドアームを突出させると同時に、右側の第 2 ブラシモータ 185 の回転速度を増加させて、右側のサイドブラシ 183 の回転速度を増加 (507) されるようにする。なお、掃除ロボットは、第 1 ブラシモータの回転速度を増加させて、メインブラシの回転速度を共に増加 (508) させることも可能である。

【0196】

より具体的に、掃除ロボットは、メインブラシの回転速度を、最初の回転速度である第 1 回転速度から一定速度だけ増加した第 2 回転速度に増加させ、右側のサイドブラシの回転速度を、最初の回転速度である第 3 回転速度から一定速度以上増加した第 4 回転速度に増加させることができる。

10

【0197】

例えば、第 1 ブラシモータの第 1 回転速度は約 750 RPM で、第 2 回転速度は約 1200 RPM であってもよく、第 2 ブラシモータの第 3 回転速度に対応する運転率は 60% で、第 2 ブラシモータの第 4 回転速度に対応する運転率は 90% であってもよい。

【0198】

掃除ロボットは、障害物の位置判断過程で、障害物の位置が本体を基準に左側であると判断されると、本体を中心に左側に位置したサイドアームの状態が突出状態であるか否かを判断 (509) する。

20

【0199】

掃除ロボットは、障害物が左側に位置する状態で左側のサイドアームの状態が突出状態であると判断されると、左側のサイドアームの突出状態を維持制御 (510) し、一方、障害物が左側に位置する状態で左側のサイドアームの状態が挿入状態であると判断されると、左側のサイドアームが突出 (511) するように、左側に位置したアームモータを第 1 方向に回転させる。このとき、左側のアームモータを予め設定された第 1 目標角度まで回転させることができる。

【0200】

そして、掃除ロボットは、左側のサイドアームを突出させると同時に、左側の第 2 ブラシモータ 185 の回転速度を増加させて、左側のサイドブラシ 183 の回転速度が増加 (512) されるようにする。なお、掃除ロボットは、第 1 ブラシモータの回転速度を増加させて、メインブラシの回転速度を共に増加 (508) させることも可能である。

30

【0201】

より具体的に、掃除ロボットは、メインブラシの回転速度を、最初の回転速度である第 1 回転速度から一定速度だけ増加した第 2 回転速度に増加させ、左側のサイドブラシの回転速度を、最初の回転速度である第 3 回転速度から一定速度以上増加した第 4 回転速度に増加させることができる。

【0202】

次に、掃除ロボットは、検出された障害物の周辺の掃除が完了したか否かを判断 (513) し、掃除が完了したと判断されると、左右側のサイドアーム 182 を挿入させる。

40

【0203】

掃除ロボットは、検出された障害物の周辺の掃除が完了したと判断した後に、予め設定された一定時間の間に、突出したサイドアームの突出状態を維持することも可能である。これを通じて、現在検出された障害物と隣接した他の障害物が存在し、他の障害物を追従しながら掃除を行う際に、サイドアームを再び突出させることを防止することができる。このとき、既に突出しているサイドアームが、他の障害物との境界面に接触するようにする走行制御を行うことができる。

【0204】

なお、検出された障害物の周辺の掃除が完了したので、左右のサイドアームを挿入させようとする場合、いずれか一つのサイドアームが既に挿入状態であれば、突出している残

50

りのサイドアームのみを挿入させる。このとき、挿入されるサイドアームのアームモータを第2目標角度まで第2方向に回転させることができる。

【0205】

また、掃除ロボットは、右側のサイドブラシ及びメインブラシの回転速度を復帰(514)させる。すなわち、メインブラシの回転速度を第1回転速度に減少させ、右側のサイドブラシの回転速度を第3回転速度に減少させることができる。

【0206】

このように、壁面を追従しながら壁面を掃除する時に、壁面に隣接したサイドブラシの回転速度を上昇させることによって、サイドブラシに付いた異物を落すことができ、また、メインブラシの回転速度を上昇させることによって、サイドブラシから落ちた異物が集塵部に移動するようになすことができる。

10

【0207】

なお、掃除ロボットに吸入部が設けられた場合、吸入部の吸入力を上昇させることによって、サイドブラシから落ちた異物の集塵性能を向上させることができる。

【0208】

また、掃除ロボットは、壁が右側に位置すると判断されると、左右側のサイドアームを全て突出させ、右側のサイドブラシの回転速度のみを増加させ、壁が左側に位置すると判断されると、左右側のサイドアームを全て突出させ、左側のサイドブラシの回転速度のみを増加させることも可能である。このとき、掃除ロボットは、メインブラシの回転速度も増加させることができる。

20

【0209】

このように壁面を掃除する際に、メイン掃除ツール及び補助掃除ツールの回転速度を高めることによって、角張った角部に対する掃除性能を向上させることができる。

【0210】

これについて、図12A乃至図12Cを参照して簡略に説明する。

【0211】

図12Aに示すように、掃除ロボットは、障害物が本体を中心に右側に位置すると判断されると、右側のサイドアームを突出させた状態でサイドブラシを第4回転速度で回転させて、右側に位置した障害物の境界面を掃除することができる。このとき、左側のサイドアームは挿入された状態で、左側のサイドブラシを第3回転速度で回転させることができる。

30

【0212】

図12Bに示すように、掃除ロボットは、障害物が本体を中心に左側に位置すると判断されると、左側のサイドアームを突出させた状態でサイドブラシを第4回転速度で回転させて、左側に位置した障害物の境界面を掃除することができる。このとき、右側のサイドアームは挿入された状態で、右側のサイドブラシを第3回転速度で回転させることができる。

【0213】

図12Cに示すように、掃除ロボットは、障害物が本体を中心に本体の前方に位置すると判断されると、障害物を追従するための障害物追従方向を決定し、決定された追従方向に追従が可能にする本体の回転方向を決定し、決定された本体の回転方向に本体の回転を行いながら、本体の回転方向に対応する方向に位置したサイドアームを挿入させ、障害物追従のための方向に位置したサイドアームを突出させることができる。

40

【0214】

すなわち、掃除ロボットは、障害物を右側に置いて障害物を追従することに決定した場合、右側の障害物を追従するために、本体の回転方向を左折方向に決定することができる。これによって、左側のサイドアームは挿入させ、右側のサイドアームは突出させ、左側のサイドブラシは第3回転速度で回転させ、右側サイドブラシは第4回転速度で回転させることによって、障害物の境界面を掃除することができる。

【0215】

50

図 1 3 A 及び図 1 3 B は、障害物追従走行中に本体が回転する時の補助掃除ツールの制御方法を示すフローチャートである。これについて、図 1 4 A 乃至図 1 4 D を参照して説明する。

【 0 2 1 6 】

掃除ロボットは、障害物を追従して走行しながら障害物を継続的に検出 (5 2 1) し、障害物検出部 1 3 2 の障害物検出信号に基づいて、本体の回転が必要であるか否かを判断する。

【 0 2 1 7 】

ここで、本体の回転が必要な場合は、障害物追従時に走行方向の変更が必要な場合である。例えば、障害物の角部や一定曲率以上の曲線部分である。

【 0 2 1 8 】

掃除ロボットは、本体の回転走行ではないと判断 (5 2 2) されると、左右側のアームモータ 1 8 4 を選択的に回転させると共に、アームモータを第 1 目標角度に回転させて、左右側のサイドアーム 1 8 2 が選択的に突出するようにする (5 2 3)。このとき、第 1 ブラシモータを第 1 回転速度で回転させ、第 2 ブラシモータを第 3 回転速度で回転させながら掃除を行うことができる。

【 0 2 1 9 】

ここで、左右側のサイドアームを選択的に突出させることは、図 1 1 A 及び図 1 1 B の制御方法によって行うことができる。

【 0 2 2 0 】

一方、掃除ロボットは、本体の回転が決定されると、決定された回転方向が左折方向であるか否かを判断 (5 2 4) し、このとき、本体の回転方向が左折方向であると判断されると、左側のサイドアームが挿入状態であるか否かを判断 (5 2 5) する。

【 0 2 2 1 】

掃除ロボットは、左折を行うべき状態で、左側のサイドアームが挿入状態であると判断されると、左側のサイドアームの挿入状態を維持 (5 2 6) させた後、本体を左折させる (5 2 7)。

【 0 2 2 2 】

一方、掃除ロボットは、左折を行うべき状態で、左側のサイドアームが突出した状態であると判断されると、障害物検出部 1 3 2 で検出された障害物検出信号に基づいて、左側に位置した障害物との距離を検出 (5 2 8) する。

【 0 2 2 3 】

このとき、障害物が左側に位置するので、本体の左側に設けられた障害物検出部のセンサでセンシングされた障害物検出信号を用いて、障害物との距離を検出することができる。

【 0 2 2 4 】

次に、掃除ロボットは、検出された障害物との距離と、予め定められた一定距離とを比較し、このとき、障害物との距離が一定距離以下 (5 2 9) であれば、ホイールモータの駆動を停止させて、本体の回転が停止 (5 3 0) されるようにし、左側のアームモータを第 2 目標角度まで回転させて、左側のサイドアームが挿入 (5 3 1) されるようにし、挿入が完了すると、本体を左折 (5 3 2) させる。

【 0 2 2 5 】

一方、掃除ロボットは、障害物との距離が一定距離を超えると、左右のホイールモータの速度を調節して本体 1 1 0 の左折の速度を調節しながら、左側のアームモータを第 2 目標角度まで回転させて、左側のサイドアームが挿入 (5 3 3) されるようにする。

【 0 2 2 6 】

掃除ロボットは、本体の回転方向が左折方向でなければ、右折であると判断 (5 3 4) し、このとき、本体の回転方向が右折方向であると判断されると、右側のサイドアームが挿入状態であるか否かを判断 (5 3 5) する。掃除ロボットは、右折を行うべき状態で、右側のサイドアームが挿入状態であると判断されると、右側のサイドアームの挿入状態を

10

20

30

40

50

維持(536)させた後、本体を右折させる(537)。

【0227】

一方、掃除ロボットは、右折を行うべき状態で、右側のサイドアームが突出した状態であると判断されると、障害物検出部132で検出された障害物検出信号に基づいて、右側に位置した障害物との距離を検出(538)する。

【0228】

次に、掃除ロボットは、検出された障害物との距離と、予め定められた一定距離とを比較し、このとき、障害物との距離が一定距離以下(539)であれば、ホイールモータの駆動を停止させて、本体の回転が停止(540)されるようにし、右側のアームモータを第2目標角度まで回転させて、右側のサイドアームが挿入(541)されるようにし、挿入が完了すると、本体を右折(542)させる。

10

【0229】

一方、掃除ロボットは、障害物との距離が一定距離を超えると、左右のホイールモータの速度を調節して本体110の右折の速度を調節しながら、右側のアームモータを第2目標角度まで回転させて、右側のサイドアームが挿入(543)されるようにする。

【0230】

このように、障害物との距離に基づいて本体の回転速度を制御しながら、サイドアームを挿入させるので、サイドアームと障害物との干渉をなくすることができる。

【0231】

次に、掃除ロボットは、本体の回転が完了すると、回転が完了した時点から時間をカウントし、カウントされた時間が一定時間を経過したか否かを判断(544)し、カウントされた時間が一定時間を経過したと判断されると、挿入されたサイドアームが突出(545)されるようにアームモータを回転させる。

20

【0232】

左側のサイドアームまたは右側のサイドアームの挿入制御をより具体的に説明する。まず、左側のサイドアームの挿入制御について説明する。図14A及び図14Bを参照して説明する。

【0233】

掃除ロボットは、障害物が検出された側のサイドアームを突出させた状態で、障害物に沿って走行し、本体の回転走行時には、本体の回転方向と対応する側のサイドアームを挿入することができる。これによって、図14Aまたは図14Cでのように、障害物に対して本体が回転する場合は、回転時に発生し得る障害物との衝突を防止することができる。また、図14Bまたは図14Dでように、掃除領域で壁と壁が会って生じるコーナーに対して回転する場合は、サイドアームが壁に対して突出した状態を維持しながら掃除走行を行うので、コーナーの掃除力パレッジが高まることができる。また、壁と反対側に位置したサイドアームは、回転方向に対応するサイドアームであって、回転時に挿入させることができる。これは、回転時の潜在的な障害物との衝突可能性を低くするためである。

30

【0234】

また、本体の前面に位置した障害物センサで障害物検出信号が発生するかによっても、図14Aまたは図14Cのような障害物であるか、または図14Bまたは図14Dのようなコーナー掃除であるかを知ることが可能である。

40

【0235】

図14Aに示すように、掃除ロボットは、左右のサイドアームを全て突出させた状態で、障害物に沿って走行し、前面及び左側面に障害物が検出されない状態であると判断されると、障害物の形状を左側に角張った障害物であると判断して、本体の左折が必要であると判断することができ、これによって、左側のサイドアームを挿入させた状態で、本体を左折させることができる。そして、本体の左折が完了すると、左側のサイドアームを再び突出させることができる。これによって、障害物に沿って左折する時に、障害物の角部にサイドアームがかかることを防止することができる。

【0236】

50

図14Bに示すように、掃除ロボットは、左右のサイドアームを全て突出させた状態で、障害物に沿って走行し、前面に障害物が検出され、左側面に障害物が検出されないと、本体の左折が必要であると判断して、左側のサイドアームを挿入させた状態で、本体を左折させることができる。そして、本体の左折が完了すると、左側のサイドアームを再び突出させることができる。これによって、本体の左折時に障害物の角部を掃除することができる。

【0237】

図14Cに示すように、掃除ロボットは、左右のサイドアームを全て突出させた状態で、障害物に沿って走行し、障害物の追従中に前面及び右側面に障害物が検出されない状態であると判断されると、障害物の形状を右側に角張った障害物であると判断して、本体の右折が必要であると判断し、これによって、右側のサイドアームを挿入させた状態で、本体を右折させることができる。そして、本体の右折が完了すると、右側のサイドアームを再び突出させることができる。これによって、障害物に沿って右折する時に、障害物の角部にサイドアームがかかることを防止することができる。

10

【0238】

図14Dに示すように、掃除ロボットは、左右のサイドアームを全て突出させた状態で、障害物に沿って走行し、前面に障害物が検出され、右側面に障害物が検出されないと、本体の右折が必要であると判断して、右側のサイドアームを挿入させた状態で本体を右折させることができる。そして、本体の右折が完了すると、右側のサイドアームを再び突出させることができる。これによって、本体の右折時に障害物の角部を掃除することができる。

20

【0239】

図15は、補助掃除ツールに障害物の挟まりが発生したときの掃除ロボットの制御方法を示すフローチャートである。

【0240】

掃除ロボットは、予め定められた走行パターンに基づいて走行しながら掃除を行う中に、障害物検出部132を用いて障害物を検出(551)し、検出された障害物の位置を確認する。

【0241】

掃除ロボットは、障害物が検出された状態で、ホイールモータの回転数を確認することができる。掃除ロボットは、確認されたホイールモータの回転数と目標回転数とを比較し、ホイールモータの回転数が目標回転数であれば、ホイールモータの回転に対応する姿勢及び位置の変化を判断する。

30

【0242】

次に、掃除ロボットは、ホイールモータの回転に対応する姿勢及び位置の変化と、姿勢検出部で検出された姿勢及び位置の変化とを比較し、比較の結果、姿勢及び位置の変化が同一であれば、挟まりが発生しなかったと判断し、比較の結果、姿勢及び位置の変化が互いに異なると、挟まりが発生したと判断(552)する。

【0243】

すなわち、障害物に補助掃除ツールが挟まる‘挟まり現象’が発生した場合、本体の移動のために、ホイールモータが回転したにもかかわらず、本体の実際の姿勢及び位置が変化しない現象が発生し得る。

40

【0244】

次に、掃除ロボットは、補助掃除ツールの挟まりが発生したと判断されると、ホイールモータの駆動を制御(553)して、本体を移動させることによって、サイドアームが挟まり位置から外れるようにした後、挟まりが発生したサイドアームのアームモータ184を回転させて、サイドアームが本体内に挿入されるようにする(554)。

【0245】

仮に、障害物が検出された状態で、挟まりが発生しなかったと判断されると、左右のサイドアームを選択的に突出制御(555)しながら、障害物を追従しながら掃除する。

50

【0246】

次に、掃除ロボットは、サイドアームの挿入の後に、一定時間の間にサイドアームの挿入状態を維持させることによって、サイドアームに再び挟まりが発生することを防止することができる。

【0247】

これについて、図16A乃至図16Cを参照して説明する。

【0248】

図16Aは、左側のサイドアームに障害物が挟まれた場合の例示図であり、左側のサイドアームが挿入される方向に障害物が位置する。

【0249】

掃除ロボットは、障害物検出部132の複数のセンサのうち、本体の左側面に位置したセンサL3によって障害物が検出された状態で、姿勢検出部134から本体110の姿勢及び位置の変化による信号が出力されないと、左側のサイドアーム182Lに障害物が挟まれたと判断することができる。

【0250】

すなわち、走行のためにホイールモータが駆動したにもかかわらず、姿勢検出部134を通じて走行による姿勢及び位置変化の信号が出力されなかったと判断されると、左側のサイドアーム180Lが障害物に挟まれたと判断することができる。

【0251】

この場合、左側のサイドアームが挿入される方向に障害物が位置しているため、左側のサイドアームの挿入が不可能である。

【0252】

これによって、掃除ロボットは、ホイールモータの駆動を制御して本体を右折させることによって、左側のサイドアームが挿入される方向に位置した障害物から脱し、左側のアームモータを回転させて、左側のサイドアーム182Lが本体内に挿入されるようにすることができる。

【0253】

なお、掃除ロボットは、右側のアームモータを回転させて、右側のサイドアーム182Rも本体内に挿入されるようにすることも可能である。

【0254】

また、右側のサイドアームは、挟まりが発生していないサイドアームであるので、本体を右折させる前に本体内に挿入させることも可能である。なお、右側のサイドアームに障害物が挟まれた場合には、本体を左折させた後、右側のサイドアームを挿入させることができる。

【0255】

図16Bは、左右側のサイドアームに障害物が挟まれた場合の例示図である。

【0256】

掃除ロボットは、障害物検出部132の複数のセンサのうち、本体の左側面に位置したセンサL3及び本体の右側面に位置したセンサR3によって障害物が検出された状態で、姿勢検出部134から本体110の姿勢及び位置の変化による信号が出力されないと、左右側のサイドアーム182L、182Rが障害物に挟まれたと判断することができる。

【0257】

すなわち、走行のためにホイールモータが駆動したにもかかわらず、姿勢検出部134を通じて走行による姿勢及び位置変化の信号が出力されなかったと判断されると、左右側のサイドアーム182L、182Rに障害物が挟まれたと判断することができる。

【0258】

この場合、左右側のサイドアーム182L、182Rが挿入される方向に障害物が位置しているため、左右側のサイドアーム182L、182Rの挿入が不可能である。

【0259】

これによって、掃除ロボットは、ホイールモータの駆動を制御して本体を前進させるこ

10

20

30

40

50

とによって、左右側のサイドアーム 1 8 2 L , 1 8 2 R が挿入される方向に位置した障害物から脱し、左右側のアームモータを回転させて、左右側のサイドアーム 1 8 2 L , 1 8 2 R が本体内に挿入されるようにすることができる。

【 0 2 6 0 】

図 1 6 C は、左側のサイドアームに障害物が挟まれた場合の例示図であり、左側のサイドアームが突出する方向に障害物が位置する。

【 0 2 6 1 】

このような場合、補助掃除ツールに設けられた弾性部材 1 8 6 c によって、サイドアームが機械的に本体の内部に挿入可能である。

【 0 2 6 2 】

掃除ロボットは、障害物検出部 1 3 2 の複数のセンサのうち、本体の左側面に位置したセンサ L 2 によって障害物が検出された状態で、姿勢検出部 1 3 4 から本体 1 1 0 の姿勢及び位置の変化による信号が出力されないと、左側のサイドアーム 1 8 2 L に障害物が挟まれたと判断することができる。

【 0 2 6 3 】

すなわち、走行のためにホイールモータが駆動したにもかかわらず、姿勢検出部 1 3 4 を通じて走行による姿勢及び位置変化の信号が出力されなかったと判断されると、左側のサイドアーム 1 8 2 L が障害物に挟まれたと判断することができる。

【 0 2 6 4 】

この場合、左側のサイドアームが突出する方向に障害物が位置しているため、左側のサイドアームの挿入が可能である。

【 0 2 6 5 】

これによって、掃除ロボットは、左側のアームモータを回転させて、左側のサイドアーム 1 8 2 L が本体内に挿入されるようにし、ホイールモータの駆動を制御して本体 1 1 0 を右折させることによって、走行方向を変更することができる。

【 0 2 6 6 】

なお、掃除ロボットは、右側のアームモータを回転させて、右側のサイドアーム 1 8 2 R も本体内に挿入されるようにすることも可能である。

【 0 2 6 7 】

また、右側のサイドアームは挟まりが発生していないサイドアームであるので、本体を右折させる前に本体 1 1 0 内に挿入させることも可能である。

【 0 2 6 8 】

このように、障害物検出部及び姿勢検出部を用いて障害物の挟まりを判断し、本体の移動を制御して挟まりから脱するようすることができるので、掃除性能を向上させることができる。

【 0 2 6 9 】

サイドアームが最大に突出した時、本体と突出したサイドアームとの間の空間（例えば、距離が約 4 c m 程度）が生じるようになり、この空間内で障害物が感知されると、本体に障害物が挟まれる状態となり得る。したがって、この場合は、本体が走行しながらサイドアームを挿入する制御を行うことによって、挟まりを防止することができる。サイドアームの挿入後に一定時間（例えば、約 2 ~ 3 秒）の間は、障害物に会ってもサイドアームを突出させない制御を行うことによって、追加的な挟まりを防止することができる。

【 0 2 7 0 】

図 1 7 は、進入制限領域での補助掃除ツールの制御方法を示すフローチャートである。図 1 7 及び図 1 8 を参照して説明する。

【 0 2 7 1 】

掃除ロボットは、掃除を行う中に、第 2 通信部 1 4 2 を通じてハロー（H a l l o）信号が受信されるか否かを判断（5 6 1）し、ハロー信号が受信されないと、左右のサイドアームの状態を維持（5 6 2）させる。

【 0 2 7 2 】

10

20

30

40

50

図18に示すように、第1掃除領域(Room1)を掃除している状態で、第2掃除領域(Room2)への進入を制限するために、第1掃除領域と第2掃除領域とを連結する通路にバーチャルガード300を位置させることができる。このとき、バーチャルガード360の周辺に、ハロー領域をバーチャルガードから一定距離(例えば、約30cm)形成することができ、二つの掃除領域を連結する通路に進入制限信号T2が送信される。

【0273】

掃除ロボットは、掃除を行う中に、第2通信部142を通じてハロー(Halo)信号が受信されると、バーチャルガードとの衝突及び挟まりを防止するために、左右側のアームモータを第2目標角度まで回転させて、左右側のサイドアームが本体内に挿入(563)されるようにする。このとき、バーチャルガード300の周辺も掃除しなければならないので、メインブラシは継続的に回転させることができる。

10

【0274】

次に、掃除ロボットは、第2通信部142を通じてハロー信号が受信されるか否かを判断(564)し、ハロー信号が継続的に受信されていると、左右側のサイドアームの挿入状態を維持させ、ハロー信号が受信されないと、左右側のアームモータを第1目標角度まで回転させて、左右側のサイドアームが突出(565)されるようにする。すなわち、ハロー(Halo)領域ではサイドアームを挿入する制御を行い、挿入を維持することができる。

【0275】

このように、バーチャルガードから信号が受信される場合、サイドアームを本体の内部に挿入させることによって、進入制限領域への進入を防止するようにするバーチャルガードとの衝突を防止することができる。これを通じて、バーチャルガードの位置が変化したり、またはバーチャルガードの姿勢が変化することを防止することができる。すなわち、進入制限領域を指示する進入制限信号が送信される送信部の方向が変更されることを防止することができる。

20

【0276】

なお、掃除ロボットは、進入制限信号が受信される領域で、サイドアームの突出または挿入の両方とも可能である。すなわち、進入制限信号が受信される位置でバーチャルガードとの衝突が発生しないからである。

【0277】

図19は、掃除完了後の補助掃除ツールの制御方法を示すフローチャートである。掃除ロボットは、掃除が完了したか否かを判断(571)する。

30

【0278】

次に、左右のサイドアームが挿入状態であるか否かを判断(572)し、このとき、左右のサイドアームが挿入状態でなければ、左右のサイドアームが挿入(573)されるようにアームモータを回転させ、一方、左右のサイドアームが挿入状態であれば、左右のサイドアームの挿入状態を維持(574)させる。

【0279】

掃除ロボットは、バッテリーの量を検出し、検出されたバッテリーの量と基準量とを比較(575)し、このとき、バッテリーの量が基準量よりも大きいと、メインブラシの回転を維持(576)させ、サイドブラシを第1低速度で回転(577)させる。

40

【0280】

一方、掃除ロボットは、バッテリーの量が基準量より小さいと、メインブラシの回転を停止(578)させ、サイドブラシを第2低速度で回転(579)させる。

【0281】

ここで、サイドブラシの第2低速度は第1低速度よりも低くすることができ、バッテリーの量が基準量より小さくても、サイドブラシは継続的に回転させる。これは、サイドブラシが折り畳まれるか、または反ることを防止するためである。ステップ572とステップ575に特定の順序があるものではない。

【0282】

50

次に、掃除ロボットは、ホイールモータの駆動を制御し、充電台と通信を行いながらドッキングを行い、ドッキングが完了(580)すると、メインブラシ及びサイドブラシの回転制御を停止する。

【0283】

このように、ドッキングを行う時に、ロボットは、左右側のアームモータ184を第2目標角度まで回転させて、左右側のサイドアーム182を本体内に挿入させることによって、補助掃除ツールと床面との摩擦を減少させて、ドッキングを行うのにかかる時間を減らすことができ、ドッキングを行う時に用いられるエネルギー消費も減少させることができ、ドッキング中に、障害物との衝突及び障害物の挟まりを防止することができる。

【0284】

図20は、補助掃除ツールの挿入及び突出の制御方法を示すフローチャートである。掃除ロボットは、サイドアームの突出命令が入力(581)されると、アームモータを一定角度ずつ回転(582)させて、サイドアームが一定角度ずつ突出されるようにする。このとき、アームモータを正方向に回転させることができる。

【0285】

掃除ロボットは、角度検出部を用いて、一定の角度で回転するアームモータの回転数をカウント(583)し、カウントされた角度の数と目標角度の数とを比較する。すなわち、アームモータの突出角度と第1目標角度とを比較するもので、突出角度が第1目標角度であるか否かを判断(584)する。

【0286】

次に、掃除ロボットは、突出角度が第1目標角度であると判断されると、アームモータの回転を停止(585)させ、アームモータの回転を停止状態に維持させることによって、サイドアームが突出した状態に維持されるようにする。

【0287】

次に、掃除ロボットは、サイドアームの挿入命令が入力(586)されると、アームモータを一定角度ずつ回転(587)させて、サイドアームが一定角度ずつ挿入されるようにする。このとき、アームモータを逆方向に回転させることができる。

【0288】

掃除ロボットは、角度検出部を用いて、一定の角度で回転するアームモータの回転数をカウント(588)し、カウントされた角度の数と目標角度の数とを比較する。すなわち、アームモータの挿入角度と第2目標角度とを比較するもので、挿入角度が第2目標角度であるか否かを判断(589)する。

【0289】

次に、掃除ロボットは、挿入角度が第2目標角度であると判断されると、アームモータの回転を停止(590)させ、アームモータの回転を停止状態に維持させることによって、サイドアームが挿入された状態に維持されるようにする。

【0290】

ここで、突出した第1目標角度と、突出後に挿入される時の第2目標角度とは同一の角度変位を有することができる。

【0291】

すなわち、掃除ロボットは、サイドアームを挿入する時に、突出した角度だけ反対方向に回転させることによって、サイドアームの挿入時に、挿入が完了したにもかかわらずアームモータがさらに回転することを防止することができる。

【0292】

次に、掃除ロボットは、カウントされたアームモータの角度を初期化(591)する。

【0293】

これによって、以降のサイドアームの突出及び挿入の制御時に、以前の制御に用いられたアームモータの角度に影響を受けないことができる。

【0294】

一つ以上の実施例において、本明細書に記載されたいずれかの装置、システム、要素又

10

20

30

40

50

は解釈可能なユニットは、一つ以上のハードウェア装置又はハードウェア処理要素を含む。例えば、一つ以上の実施例において、記載されたいずれかの装置、システム、要素、レトリバー、プレ又はポスト処理要素、トラッカー、検出器、エンコーダー、デコーダーなどは、一つ以上のメモリ及び/又は処理要素、及びいずれかのハードウェア入力/出力伝送装置をさらに含んだり、又は一つ以上の各処理要素又は装置の操作部/形態を示す。さらに、装置という用語は、物理的システムの各要素と同じ意味と見なすべきであるが、単一装置又はエンクロージャー、又は全ての実施例でそれぞれの単一エンクロージャーに具現された全ての記載された要素に限定されず、実施例に応じて、異なるハードウェア要素を通して異なるエンクロージャー及び/又は位置で共に又は独立して具現されるように公開される。

10

【0295】

上述した各実施例に加えて、各実施例は、プロセッサ又はコンピューターなどの少なくとも一つの処理装置を制御し、上述した実施例のいずれかを実行するために、コンピューターで読み取り可能な媒体などの非一時的な媒体内/上にコンピューターで読み取り可能なコード/命令を通じて実行することができる。上記媒体は、コンピューターで読み取り可能なコードの格納及び/又は伝送を許容するいずれかの定義された測定可能な具体的な構造に対応することができる。

【0296】

上記媒体は、例えば、コンピューターで読み取り可能なコード、データファイル、データ構造などとの組み合わせをさらに含むことができる。コンピューターで読み取り可能な媒体の一つ以上の実施例は、ハードディスク、フレキシブルディスク及び磁気テープなどの磁気媒体；CD-ROMディスク及びDVDなどの光学媒体；光ディスクなどの光磁気媒体；及び特別にROM、RAM、フラッシュメモリなどのプログラム命令を格納・実行するように構成されたハードウェア装置を含む。コンピューターで読み取り可能なコードは、例えば、コンパイラによって生成される機械コード、インタプリタを用いるコンピューターによって実行される高いレベルコードを含むファイルを全て含む。さらに、媒体は、いずれかの定義された測定可能な具体的な分散型ネットワークであって、コンピューターで読み取り可能なコードは、分散方式で格納及び実行される。さらに、一例として、処理要素は、プロセッサ又はコンピュータープロセッサを含むことができ、処理要素は、単一装置内に分散及び/又は包含される。

20

30

【0297】

さらに、コンピューターで読み取り可能な媒体は、一例として、プログラム命令を実行する(例えば、プロセッサの処理のような)ASIC(application specific integrated circuit)又はFPGA(Field Programmable Gate Array)の少なくとも一つに具現することができる。

【0298】

本発明の各側面は、異なる実施例を参照して特別に図示及び記載されたが、これら実施例は、限定の目的ではなく、説明のためのものと見なすべきである。各実施例内の特徴又は側面の記載は、一般的に残りの実施例の他の類似する特徴又は側面に適用可能であると見なすべきである。記載された技術が異なる順序で行われる場合及び/又は記載されたシステム、構造、装置又は回路内の構成要素が異なる方式で組み合わせられたり、他の構成要素又はそれらの等価物によって置換又は補充される場合、適切な結果が同様に達成される。

40

【0299】

したがって、いくつかの実施例が図示及び記載されたが、追加的な実施例が同様に適用可能であり、本発明の原理及び精神、請求項及びそれらの等価物で定義された範囲から逸脱しない限り、当該分野における通常の者によってこれら実施例内で変更が可能であることが理解されるであろう。

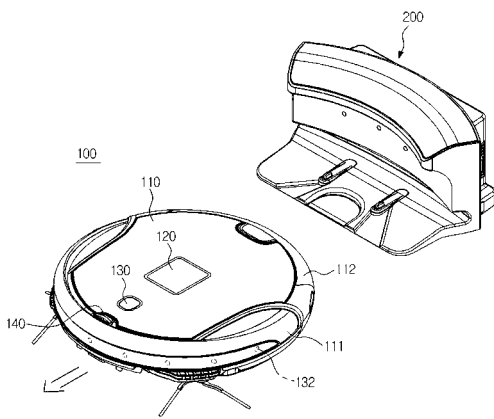
【符号の説明】

50

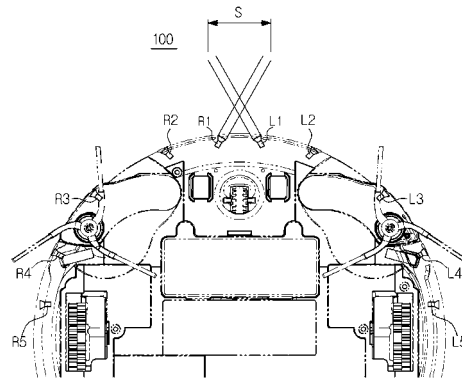
【 0 3 0 0 】

- 1 0 0 掃除ロボット
- 1 1 0 本体
- 1 2 0 ユーザーインターフェース
- 1 3 0 検出部
- 1 4 0 通信部
- 1 5 0 電源部
- 1 6 0 移動アセンブリ
- 1 7 0 メイン掃除ツール
- 1 8 0 補助掃除ツール
- 2 0 0 充電台
- 3 0 0 バーチャルガード

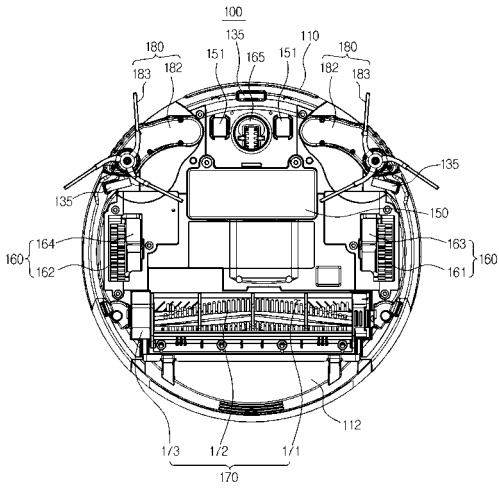
【 図 1 A 】



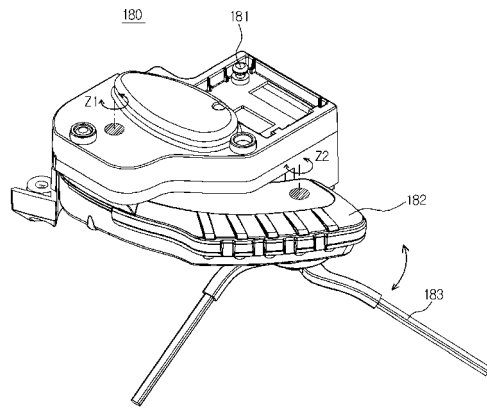
【 図 1 B 】



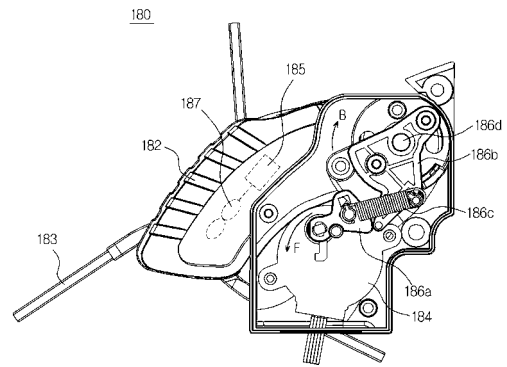
【 図 2 】



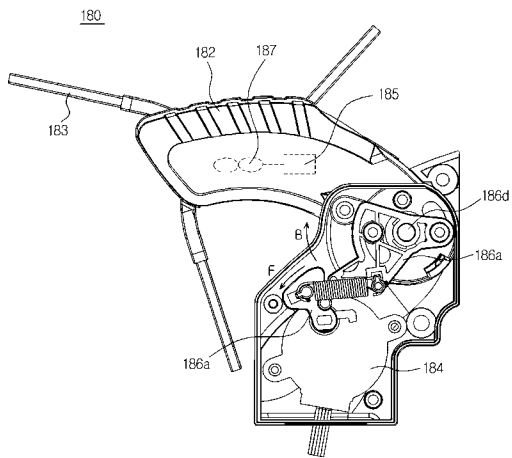
【 図 3 】



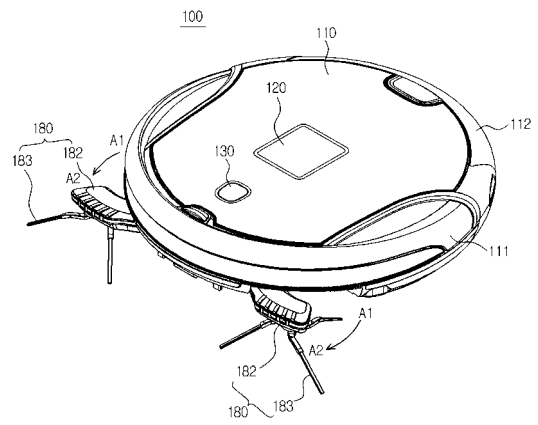
【 図 4 A 】



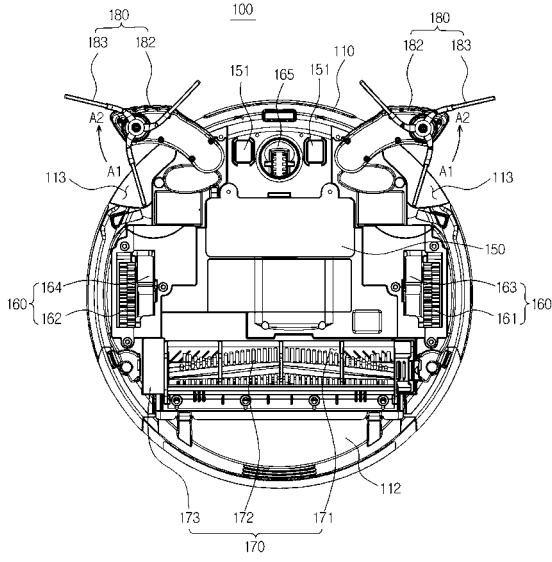
【 図 4 B 】



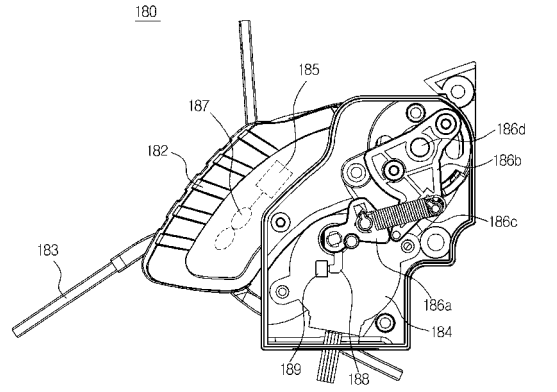
【 図 5 A 】



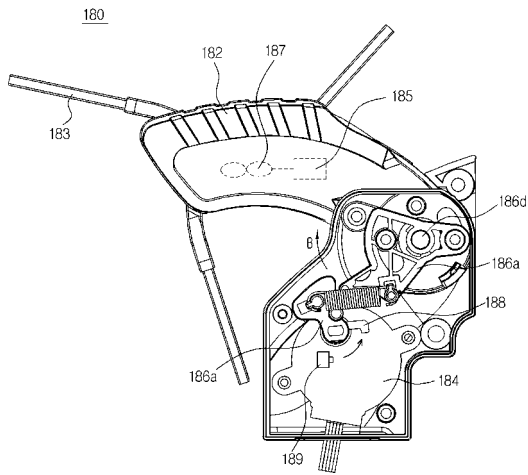
【図5B】



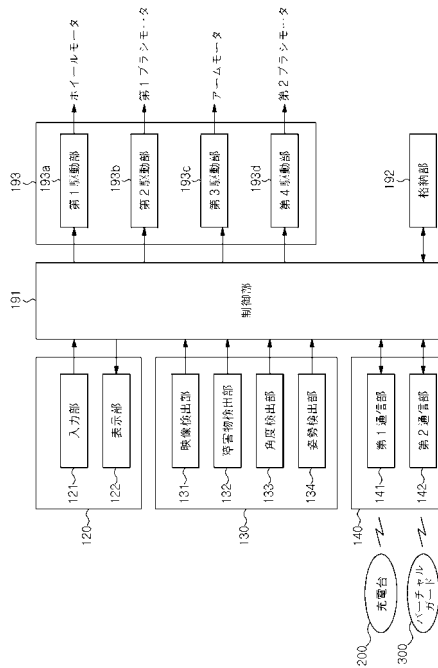
【図6A】



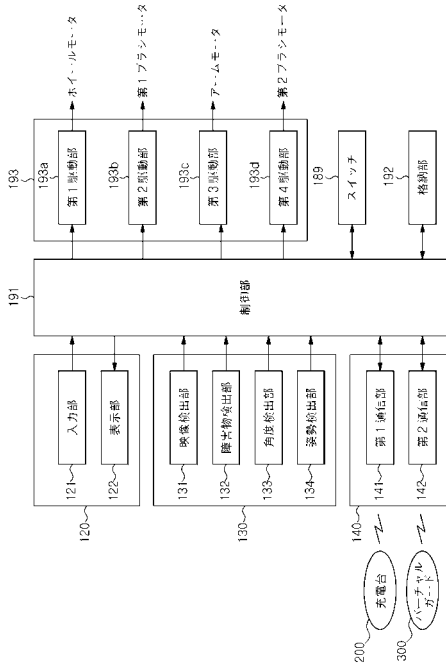
【図6B】



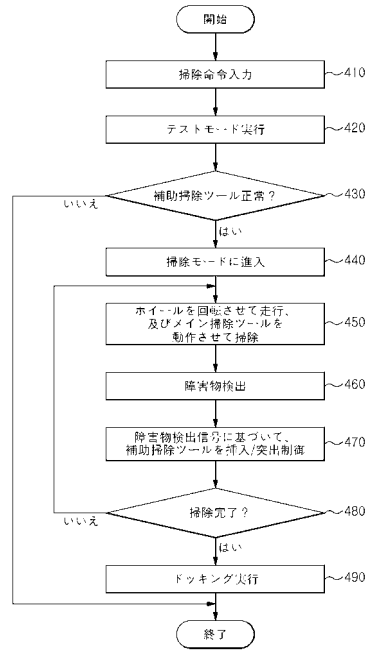
【図7A】



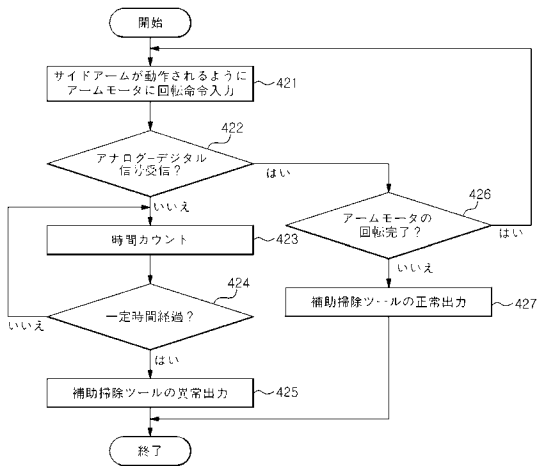
【図7B】



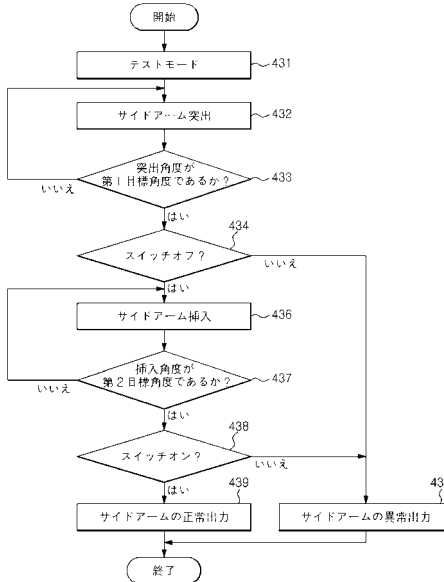
【図8】



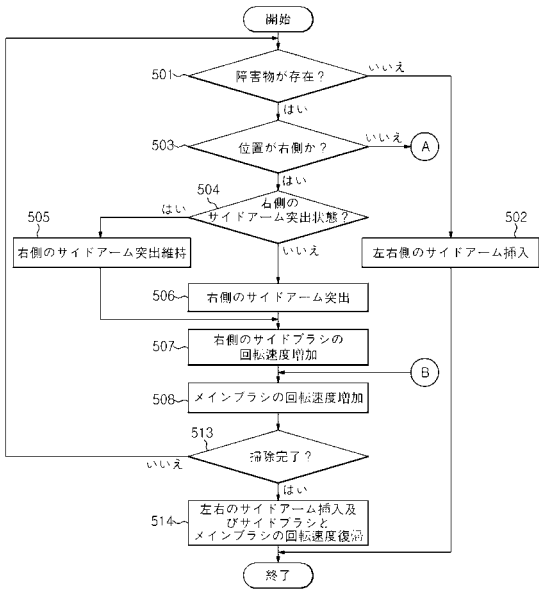
【図9】



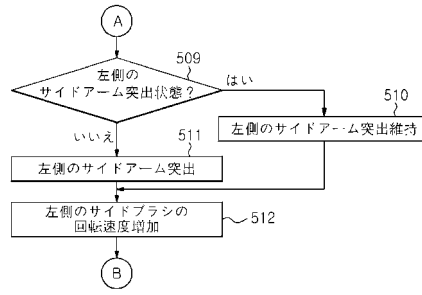
【図10】



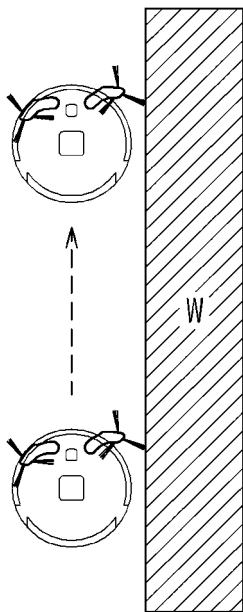
【図11A】



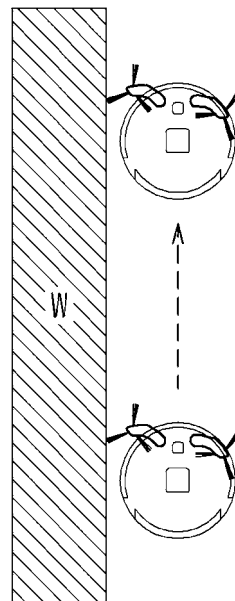
【図11B】



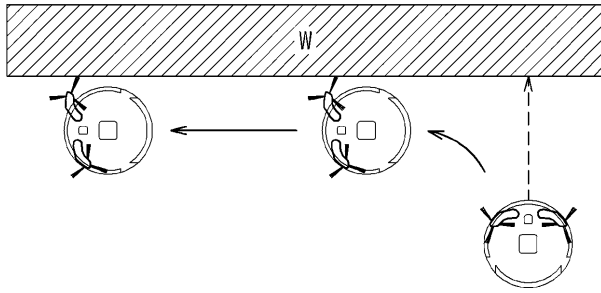
【図12A】



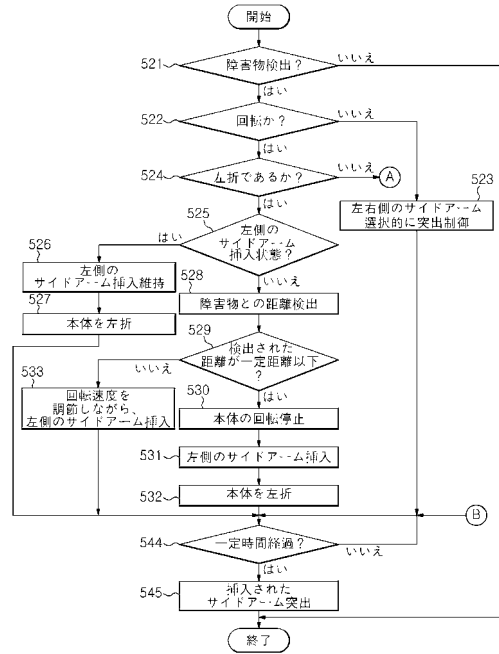
【図12B】



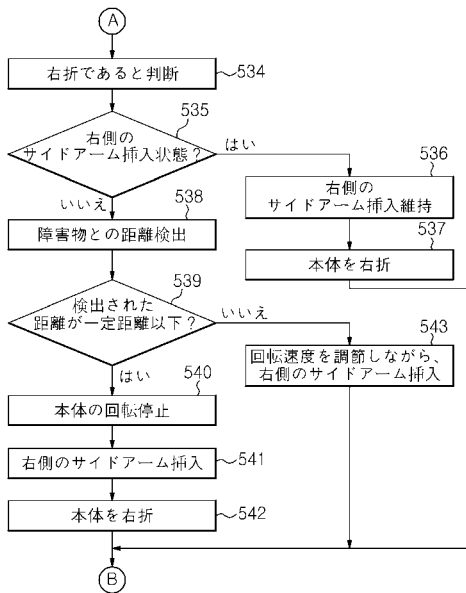
【図12C】



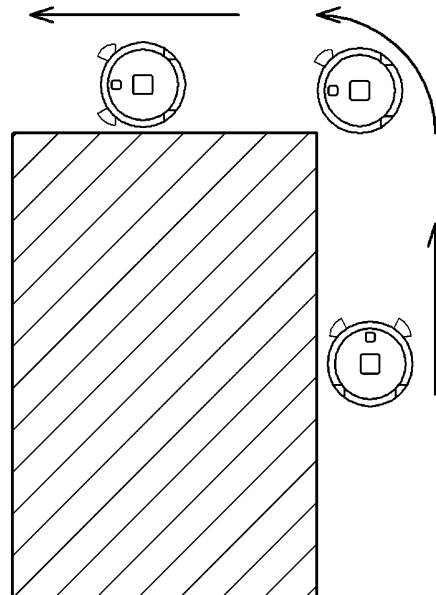
【図13A】



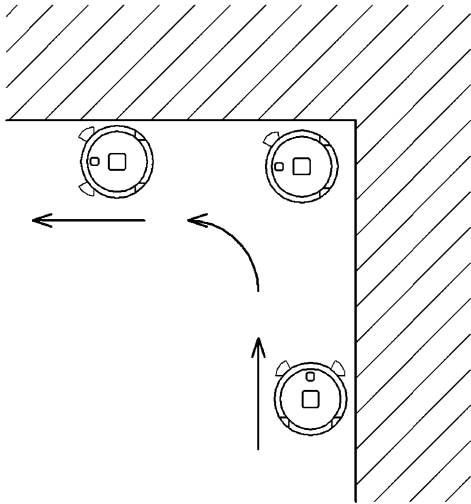
【図13B】



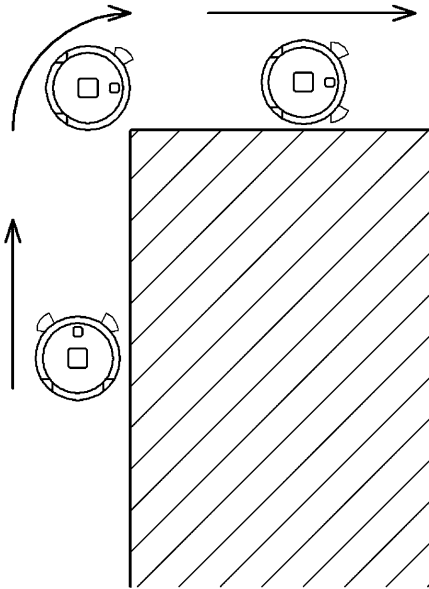
【図14A】



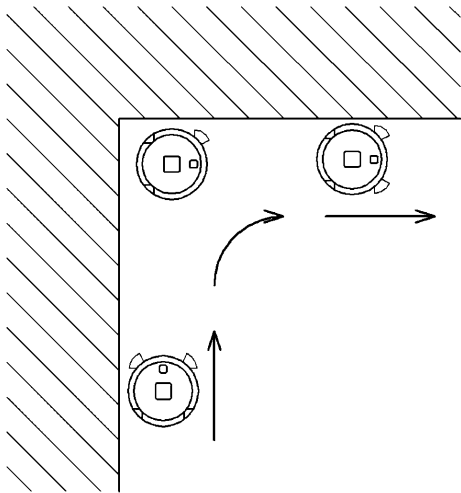
【図14B】



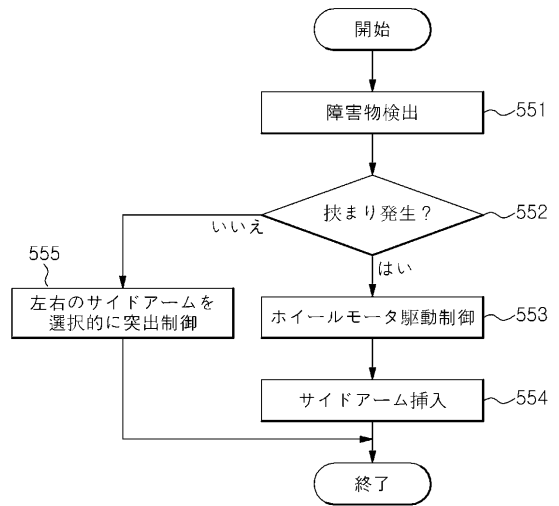
【図14C】



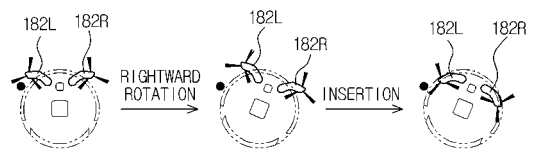
【図14D】



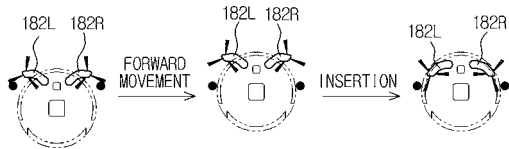
【図15】



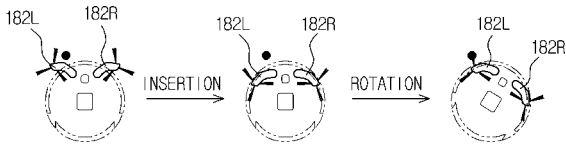
【図16A】



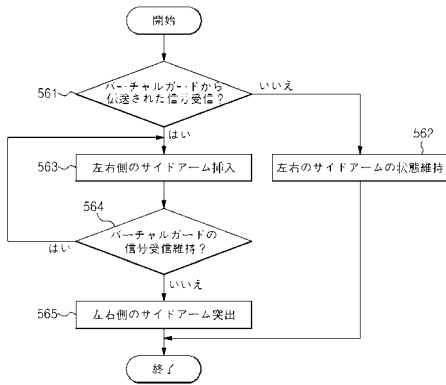
【図16B】



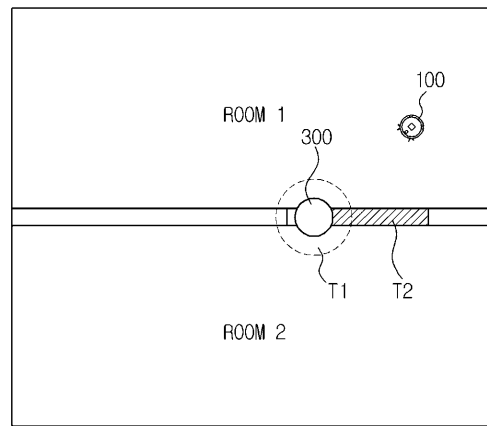
【図16C】



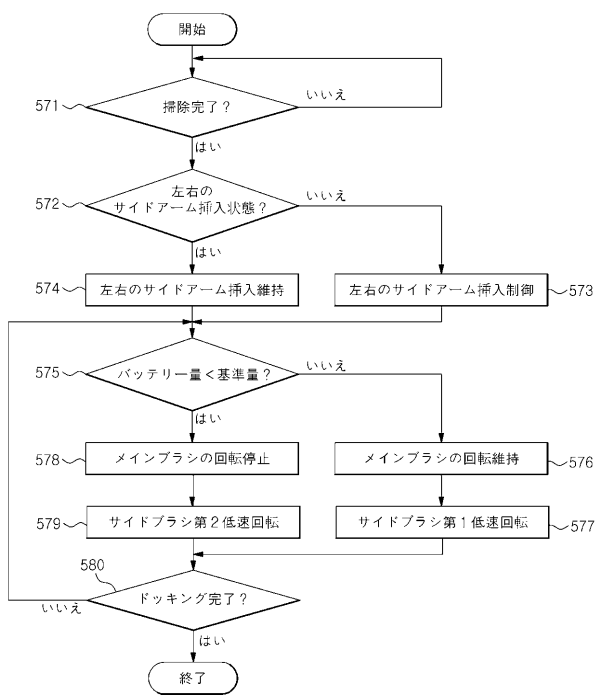
【図17】



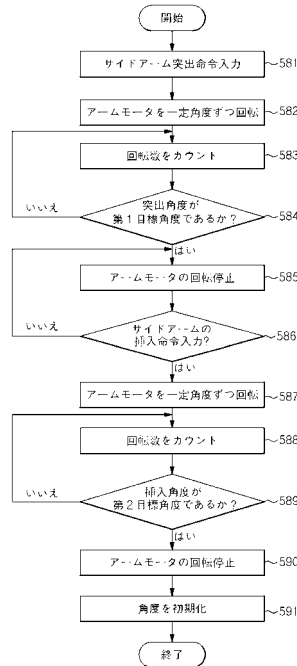
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 文 柱 成

大韓民国仁川廣域市江華郡吉祥面ヘアンナム口 653-10号

(72)発明者 柳 きょん 煥

大韓民国光州市光山区新昌洞 シンチャンフィフスホバンヴェルチウム・アパート 501-2004号(番地なし)

(72)発明者 宋 貞 坤

大韓民国光州廣域市光山区月桂洞 ソンギョンアパート 107-503号(番地なし)

(72)発明者 韓 昇 逸

大韓民国京畿道水原市靈通区 クァンギョウエルピーイング - 口 50 イー - ピョナンセサン・アパート 8507-401号(番地なし)

Fターム(参考) 3B057 DA00 DA09 DE01 DE06