

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 9 日(09.10.2014)



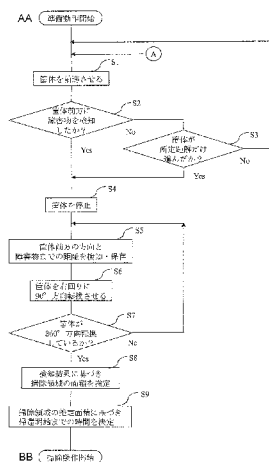
(10) 国際公開番号
WO 2014/162782 A1

- (51) 国際特許分類:
A47L 9/28 (2006.01) G05D 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/053490
- (22) 国際出願日: 2014 年 2 月 14 日(14.02.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-078845 2013 年 4 月 4 日(04.04.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 妹尾 敏弘(SENNO, Toshihiro). 野入 淳一(NOIRI, Junichi).
- (74) 代理人: 野河 信太郎, 外(NOGAWA, Shintaro et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 5 丁目 1 6-3 西天満ファイブビル 野河特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: SELF-PROPELLED VACUUM CLEANER

(54) 発明の名称: 自走式掃除機



- S1 Move housing forward
S2 Has obstacle been detected in front of housing?
S3 Has housing moved forward by only predetermined distance?
S4 Stop housing
S5 Detect/save direction in front of housing and distance until obstacle
S6 Turn direction of housing clockwise by 90°
S7 Has housing turned direction by 360°?
S8 On basis of detection result, estimate area of cleaning region
S9 On basis of estimated area of cleaning region, determine amount of time until start of return
AA Start preparation operation
BB Start cleaning operation

(57) Abstract: Provided is a self-propelled vacuum cleaner which determines a travel region in which the self-propelled vacuum cleaner can be self-propelled on the basis of positions of obstacles in the perimeter, and regardless of the size of the area of the travel region, sets a travel time for which a fixed operating efficiency can be secured and performs self-propulsion. The self-propelled vacuum cleaner (1) is characterized in being provided with: a housing (2); a run unit which drives the housing (2); a cleaning unit which performs cleaning of a floor surface; an obstacle detection unit (14) which detects positions of obstacles in the perimeter of the housing (2); and a control unit (11) which controls the run unit, the cleaning unit, and the obstacle detection unit (14) so as to perform cleaning while the housing (2) is self-propelled. The self-propelled vacuum cleaner (1) is further characterized in that the control unit (11) causes the obstacle detection unit (14) to detect positions of obstacles (SW) in the perimeter, and on the basis of the positions of the obstacles (SW), determines a travel time in which to perform cleaning.

(57) 要約: 周囲の障害物の位置から自走式掃除機が自走し得る走行領域を決定し、前記走行領域の面積の大小によらず、一定の作業効率を確保可能な走行時間を設定して自走を行う自走式掃除機を提供する。筐体(2)と、前記筐体(2)を走行させる走行部と、床面の掃除を行う清掃部と、前記筐体(2)の周囲の障害物の位置を検知する障害検知部(14)と、前記走行部、前記清掃部及び前記障害検知部(14)を制御して前記筐体(2)を自走させながら掃除を行わせる制御部(11)とを備え、前記制御部(11)は、前記障害検知部(14)に周囲の障害物(SW)の位置を検知させ、前記障害物(SW)の位置に基づいて、掃除を行う走行時間を決定することを特徴とする自走式掃除機(1)。

WO 2014/162782 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 自走式掃除機

技術分野

[0001] この発明は、自走手段を備えた自走式掃除機に関する。

背景技術

[0002] 近年、自律的に障害物を回避しながら自走する自走式掃除機が知られている。例えば、特許文献1には、本体の移動中に障害物検知手段が障害物を検知した場合、本体の移動方向を変える障害物回避制御モードを本体に具備した自走式掃除機が記載されている。

[0003] このような自走式掃除機においては、部屋又は作業領域の大きさに応じて作業時間を設定することが望ましい。例えば、特許文献2には、電池電圧の低下を検出した場合、スタート地点に向かって移動させて作業を終了する移動作業ロボットであって、走行距離測定手段により部屋の外周の距離を測定し、測定した部屋の外周の距離に基づいて、電池電圧の低下を判定する下限電圧値を最適値に修正するものが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-078650号公報

特許文献2：特開2005-135274号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の自走式掃除機では、作業を終了する時間がバッテリー残量によって決定されるため、作業領域が広い場合には、未掃除の領域が存在するときでも掃除を終了してしまうものであった。一方、作業領域が狭い場合には、すでに掃除した領域を何度も掃除するものであった。すなわち、従来の自走式掃除機は、作業領域の大きさに応じた掃除を行うものではなかった。

[0006] この発明は、以上のような事情を考慮してなされたものであって、その目的は、周囲の障害物の位置から自走式掃除機の作業領域を決定し、該作業領域の大きさに応じて効率的に掃除を行うことが可能な自走式掃除機を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] この発明は、筐体と、前記筐体を走行させる走行部と、床面の掃除を行う清掃部と、前記筐体の周囲の障害物の位置を検知する障害検知部と、前記走行部、前記清掃部及び前記障害検知部を制御して前記筐体を自走させながら掃除を行わせる制御部とを備え、前記制御部は、前記障害検知部に周囲の障害物の位置を検知させ、前記障害物の位置に基づいて、掃除を行う走行時間を決定することを特徴とする自走式掃除機を提供するものである。

発明の効果

[0008] この発明によれば、前記制御部は、前記障害検知部に周囲の障害物の位置を検知させ、前記障害物の位置に基づいて、掃除を行う走行時間を決定するため、周囲の障害物の位置から自走式掃除機が自走し得る走行領域を決定し、前記走行領域の面積の大小によらず、一定の作業効率を確保可能な走行時間を設定して自走を行う自走式掃除機を実現できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]この発明の自走式掃除機及び充電台の概略構成を示すブロック図である。（実施形態1）

[図2]図1に示す自走式掃除機の外観の一例を概略的に示す斜視図である。（実施形態1）

[図3]この発明の自走式掃除機の準備動作処理のフローチャートである。（実施形態1）

[図4]この発明の自走式掃除機の準備動作手順を示す説明図である。（実施形態1）

[図5]この発明の自走式掃除機の掃除動作処理のフローチャートである。（実施形態2）

[図6]この発明の自走式掃除機の掃除動作手順を示す説明図である。（実施形態2）

[図7]この発明の自走式掃除機の掃除動作処理のフローチャートである。（実施形態3）

[図8]この発明の自走式掃除機の掃除動作手順を示す説明図である。（実施形態3）

[図9]この発明の自走式掃除機の掃除動作手順を示す説明図である。（実施形態4）

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を用いてこの発明をさらに詳述する。なお、以下の説明は、すべての点で例示であって、この発明を限定するものと解されるべきではない。

[0011] （実施形態1）

<自走式掃除機の構成>

この発明の実施形態1に係る自走式掃除機1について説明する。

以下、図1及び図2に基づき、この発明の自走式掃除機1の構成を説明する。

図1は、この発明の自走式掃除機1及び充電台100の概略構成を示すブロック図である。

図2は、図1に示す自走式掃除機1の外観を概略的に示す斜視図である。

[0012] 以下の実施形態では、主として、自走式掃除機1の概略構成と動作について説明する。

自走式掃除機1は、底面に吸気口35を有すると共に内部に集塵部31を有する筐体2、筐体2を走行させる一対の駆動輪13、並びに駆動輪13の回転、停止及び回転方向等を制御する走行制御部12を備え、自律的に掃除動作する。

[0013] 図1に示すように、この発明の自走式掃除機1は、主として、制御部11、走行制御部12、駆動輪13、障害検知部14、充電電池15、操作入力部

１７、音声入力部１８、音声認識部１９、音声出力部２０、画像取得部２２、照明部２３、誘導信号受信部２４、充電用接続部２５、カウンタ２７、通信部２８、集塵部３１、イオン発生部３２、送風制御部３３、排気口３４、吸気口３５及び記憶部５１を備える。

[0014] 以下、図１に示す各構成要素を説明する。

この発明の自走式掃除機１は、例えば円盤形、円柱形、あるいは直方体形等の立体形状の筐体２を有し、その筐体２の表面や内部に、各種構成要素が配置される。

例えば、上記した駆動輪１３、障害検知部１４、操作入力部１７、音声入力部１８、画像取得部２２、照明部２３、誘導信号受信部２４及び充電用接続部２５は、筐体２の表面の外部から視認できる位置に設けられ、その他の構成要素は筐体２の内部に設けられる。

[0015] また、掃除を行う部屋の所定の位置に充電台１００を設置する。充電台１００の設置場所は、商用電源のコンセント近辺、部屋の壁際、机の脇などで、電源電力の供給を受けられる場所であればよい。図１に示すように、充電台１００は、充電端子部１０１及び誘導信号送信部１０２を備える。充電台１００の充電端子部１０１と自走式掃除機１の充電用接続部２５とを電氣的に接触することにより、自走式掃除機１は充電台１００からの電力の供給を受け、自走式掃除機１の充電電池１５が充電される。また、自走式掃除機１は、充電台１００から離れ自動走行しながら掃除機能を実行する。

[0016] この発明の自走式掃除機１は、設置された場所の床面を自走しながら、床面上の塵埃を含む空気を吸い込み、塵埃を除去した空気を排気することにより床面上を掃除する掃除ロボットである。この発明の自走式掃除機１は、掃除が終了すると、自律的に充電台１００に帰還する機能を有する。

[0017] 図２に示すように、自走式掃除機１は、円盤形の筐体２を備え、この筐体２の外部及び内部に、天板２ｂ、側板２ｃ、蓋部３、回転ブラシ、サイドブラシ１０、自走のために駆動される複数の駆動輪１３、障害検知部１４、操作入力部１７、音声入力部１８、音声出力部２０、画像取得部２２、照明部

23、従動する車輪であって前輪及び後輪からなる車輪（図示せず）、誘導信号受信部24、通信部28（図示せず）、集塵部31（図示せず）、イオン発生部32（図示せず）、排気口34、電動送風機36、図1に示したその他の構成要素が設けられている。

図2において、障害検知部14が配置されている部分を筐体2の前方部、蓋部3が配置されている部分を筐体2の中間部、前方部から中間部を挟んで反対側の部分を筐体2の後方部とそれぞれ呼ぶ。ここで、前方とは、図2の矢符で示す自走式掃除機1の進行方向FDであり、自走式掃除機1の進行方向FDと逆向きの方向を後方とする。

[0018] 筐体2は、裏面側（下面）に設けられ回転ブラシが設けられている吸気口35（図1参照）を有する平面視円形の底板と、筐体2に收容する集塵部31を出し入れする際に開閉する蓋部3を中央部分に有している天板2bと、底板及び天板2bの外周部に沿って設けられた平面視円環形の側板2cとを備えている。また、底板には、前方に前車輪、中間部に一对の駆動輪13及び後方に後車輪の下部を筐体2内から外部へ突出させる複数の孔部が形成され、天板2bにおける前方部と中間部との境界付近には排気口34が形成されている。なお、側板2cは、前後に二分割されており、側板2cの前部はバンパーとして機能する。

[0019] さらに、自走式掃除機1は、充電台100の誘導信号送信部102から射出された信号を誘導信号受信部24で検知して充電台100のある方向を認識し、例えば、掃除が終了した場合、充電電池15の充電残量が少なくなった場合、あるいは設定された掃除タイマーの設定時間が経過した場合に、充電台100のある方向のルートを自律的に走行して、充電台100まで帰還する。ただし、障害物があれば、それを避けながら充電台100の方向へ移動する。

[0020] 以下、図1の自走式掃除機1の制御部分について説明する。

図1の制御部11は、自走式掃除機1の各構成要素の動作を制御する部分であり、主として、CPU、ROM、RAM、I/Oコントローラ、タイマ

一等からなるマイクロコンピュータによって実現される。

CPUは、ROM等に予め格納された制御プログラムに基づいて、各ハードウェアを有機的に動作させて、後述するようなこの発明の検知機能、算出機能、駆動機能などを実行する。

[0021] 駆動輪13は、例えば筐体2の下部に配置され、筐体2を移動させる部分である。

走行制御部12は、自走式掃除機1の自律走行の制御を行う部分であり、主として駆動輪13の回転を制御して筐体2を自律的に走行させる部分である。

走行制御部12は、一对の駆動輪13を駆動又は停止させることにより、自走式掃除機1の前進、後退、回転、静止などの動作を行わせる。ここで、駆動輪13及び走行制御部12は、本発明に係る走行部の一例である。

[0022] 障害検知部14は、自走式掃除機1の周囲に存在する机や椅子などの障害物を検知する部分であり、例えば、超音波センサ、赤外線測距センサ等からなる測距センサが用いられ、筐体2本体の前方部に配置される。また、障害検知部14を複数個設けてもよい。

制御部11にかかるCPUは、障害検知部14から出力された信号に基づいて、障害物の存在する位置を認識する。認識された障害物の位置情報に基づいて、その障害物を回避して次に走行すべき方向を決定する。

なお、自走式掃除機1は、障害検知部14に加えて、自走式掃除機1が障害物に接触したことを検知する接触センサを備えてもよい。

[0023] 充電電池15は、自走式掃除機1の各機能要素に対して電力を供給する部分であり、主として、撮影機能及び走行制御等を行うための電力を供給する部分である。例えば、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、Ni-Cd電池などの充電電池が用いられる。

充電電池15の充電は、自走式掃除機1と充電台100とを接続した状態で行われる。

自走式掃除機1と充電台100との接続は、接続部である露出した充電用

接続部 25 と充電端子部 101 とを電氣的に接触させることにより行う。

[0024] 操作入力部 17 は、ユーザーが自走式掃除機 1 の動作を指示入力する部分であり、自走式掃除機 1 の筐体 2 の表面、例えば、図 2 に示すように、筐体 2 の後方部の上面パネル上に操作パネル又は操作ボタンとして設けられる。

本体とは別にリモコンユニットを設け、リモコンユニットに設けられた操作ボタンを押すことによって赤外線や無線電波信号を送出し、無線通信により動作の指示入力をしてよい。

操作入力部 17 としては、例えば、電源スイッチ、起動スイッチ、充電要求スイッチ、その他のスイッチ（運転モードスイッチ、タイマスイッチ）などが設けられる。

[0025] 音声入力部 18 は、人の声あるいは音（以下、まとめて音声と呼ぶ）を入力する部分であり、例えばマイクが利用される。

音声入力部 18 から入力された音声は、例えば、A/D 変換され、所定のデジタル音声フォーマットで、入力音声データ 54 として記憶部 51 に記憶される。

[0026] 音声認識部 19 は、入力された音声を認識する部分である。すなわち、音声入力部 18 から入力された音声（入力音声データ 54）からその音声に含まれる単語あるいは文章を認識する部分である。また、その音声を発した人物を特定する部分として構成されてもよい。音声認識をするために、記憶部 51 に、予め音声登録情報 53 を記憶しておく。音声登録情報 53 は、例えば、音声データのサンプルなどから構成される。

[0027] 音声出力部 20 は、ユーザーからの音声に対して応答するための音声や、その他ユーザーとのコミュニケーションのための音声等を出力する部分であり、スピーカーが利用される。音声出力部 20 は、自走式掃除機 1 の筐体 2 の前面の側方の位置に設けられている。なお、これは単なる一例で、任意の位置に設けることができる。

[0028] 音声認識部 19 は、入力音声データ 54 と、音声登録情報 53 に記憶された音声データとのパターンマッチングを行う。そして、音声登録情報 53 の

音声データの中に、所定の判定基準を満たす一致度の高い音声データがあれば、制御部 11 は、その音声データに対応づけられた機能を実行するように自走式掃除機 1 の各構成を制御する。

例えば、音声入力部 18 から、「きれいにして」という入力音声データ 54 が入力された場合、その入力音声データ 54 と音声登録情報 53 に予め記憶されている複数の音声データとのパターンマッチングを行い、入力音声データ 54 と一致すると判定された音声データに対応づけられた機能（例えば、掃除機能など）を実行する。

[0029] 画像取得部 22 は、筐体 2 の外部の画像を取得する部分であり、例えば、カメラが利用される。画像取得部 22 は、図 2 に示すように、例えば、通常走行の前進時に、進行する方向の前方部の筐体 2 内に 1 つ配置する。なお、画像取得部 22 は、対象までの距離を測定するために、筐体 2 の前方左右に 2 個設けてもよい。

[0030] 画像認識部 21 は、取得された画像を認識する部分である。後述する画像取得部 22 から取得された画像（取得画像データ 56）からその画像に含まれる指定標識あるいは人物を認識し特定する部分である。

[0031] 画像取得部 22 から取得された画像は、例えば、A/D 変換され、所定のデジタル画像フォーマットで、取得画像データ 56 として記憶部 51 に記憶される。

取得する画像は、静止画であっても動画であってもよい。取得された静止画は、取得画像データ 56 として記憶部 51 に記憶される。

[0032] 照明部 23 は、自走式掃除機 1 の周囲を照明する部分であり、例えば、LED が利用される。照明部 23 は、例えば、画像取得部 22 であるカメラの起動と連動され、当該カメラによる撮影を行う前に点灯される。

[0033] 誘導信号受信部 24 は、例えばビーコン等、赤外線を受信するための赤外線センサであり、筐体 2 の前方部に配置される。誘導信号受信部 24 は、充電台 100 に設けられた LED などの誘導信号送信部 102 から出射された位置標識信号（ビーコン）を受信する。

誘導信号送信部 102 として LED を用いる場合、その一部に蓋をすることで、位置標識信号の放射範囲を制御することもできる。例えば、約 30 ～ 40 度の放射角を有する LED を用いる場合、その片側を覆うことで所望の放射角の位置標識信号の広がりを実現できる。

[0034] カウンタ 27 は、駆動輪 13 を駆動するモータの回転角度に基づくエンコード信号をカウントする部分である。なお、モータの回転角度に基づくエンコードのほか、駆動輪 13 がパルスモータ駆動であれば、そのパルスをカウントしてもよい。駆動輪 13 の回転中、その回転角度はカウンタ 27 により計測されたカウント数 CN に比例し、駆動輪 13 と床面との間にすべりの影響が全くない場合、筐体 2 の走行距離は駆動輪 13 自体の回転角度と比例関係にあるので、カウント数 CN から筐体 2 の走行距離を見積もることができる。

[0035] 通信部 28 は、ネットワークを介して、外部装置と通信する部分である。すなわち、自走式掃除機 1 以外の外部装置に対して、種々の情報を送信する部分であり、その外部装置から動作要求等のデータを受信する部分である。

ネットワークとしては、LAN、インターネットなどの広域ネットワーク(WAN)、専用の通信回線などいずれのネットワークを利用してもよい。

その無線通信規格としては、例えば、Bluetooth (登録商標) や無線 LAN の標準規格である IEEE 802.11a、IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、IEEE 802.11n 等が挙げられる。

例えば、外部装置から画像撮影要求が受信された場合など、所定の画像送信条件が満たされた場合に、通信部 28 が、画像取得部 22 によって取得した取得画像データ 56 を外部装置へ送信する。外部装置としては、例えば、図示しない PC、携帯端末、サーバなどがある。

[0036] 集塵部 31 は、室内のゴミやちりを集める掃除機能を実行する部分であり、主として、図示しない集塵容器と、フィルタ部と、集塵容器及びフィルタ部を覆う開閉可能なカバー部とを備える。

また、集塵部 31 は、吸気口 35 と連通する流入路と、排気口 34 と連通

する排出路とを有し、吸気口 35 から吸い込まれた空気は、流入路を介して集塵容器内に導かれ、フィルタ部及び排出路を介して排気口 34 から外部へ放出される。また、空気を流通させるために電動送風機 36 及び電動送風機 36 を駆動する送風制御部 33 が設けられている。

なお、集塵部 31 は、制御部 11 にて制御されるものでなく、集塵部 31 が掃除機本体の収容部に収容されたか否かを検知する検知手段（機械式スイッチ、光検知スイッチ等）の検知信号を、制御部 11 へ送るものとして図示している。

[0037] イオン発生部 32 は、筐体 2 内部に収容され、イオンを発生する部分である。

具体的には、放電により空気中の水分子を電離し、正イオンとして $H^+(H_2O)_m$ (m は任意の自然数)、負イオンとして $O_2^-(H_2O)_n$ (n は任意の自然数) を生成する。

イオン発生部 32 は、排気経路に臨む部分に、正負のイオンを生成する場合、それぞれのイオン放出部を有している。

[0038] 発生するイオンとしては、特に限定されないが、例えば、空気を浄化することの可能なイオン、美肌効果と肌表面の菌増殖を抑制する効果のあるイオンなどが挙げられ、特に、従来から用いられている、例えば、上述したようなプラズマクラスターイオン（登録商標）を用いることができる。イオン発生部 32 は、例えば、小型の直方体形状のイオン発生装置として提供される。

なお、発生するイオンは、負イオン又は正イオンのどちらかでもよい。また、静電霧化現象を利用して得られる帯電した微粒子水滴を含んでもよい。特に、負イオンを発生する場合には、ユーザーにリラックス効果を与えることができる。

[0039] 送風制御部 33 は、主として、吸気口 35 より吸気を行うための送風ファンを駆動制御するものである。

イオン発生部 32 で発生したイオンは、集塵部 31 のフィルタ部を通過し

た清浄な空気中に放出され、該空気と共に排気口 3 4 から外部へ吹き出される。

[0040] 排気口 3 4 は、例えば、筐体 2 の上面の位置に設けられ、イオン発生部 3 2 を駆動することで発生したイオンを含む空気を外部へ放出する開口である。また、イオンを含む空気は、筐体 2 の上面から後方であってやや斜め上方に放出されるようにしてもよい。

[0041] 上述したように自走式掃除機 1 は、吸気口 3 5 を介して床面の塵埃を外部の空気と共に吸引し、該塵埃を集塵部 3 1 において分離した後、塵埃が取り除かれた空気を排気口 3 4 からイオンと共に排出するので、床面の掃除に加えて、排気によってイオンを部屋に行き渡らせることができ、空気の清浄効果がある。

[0042] 以上は、自走式掃除機 1 であり、掃除機能を備えない自走式のイオン発生機については、吸気口 3 5 としては底板でなく天板 2 b 側に設けられてもよい。この場合、集塵部 3 1 がなく吸気口 3 5 から排気口 3 4 への経路中に空気中に含まれる塵埃を除去するフィルタ部が設けられる。排気口 3 4 は、図 2 に示す位置に設けられている場合、吸気口 3 5 は排気口 3 4 とは別の位置に設けられる。

[0043] このイオン発生機によれば、イオン発生時以外には、少なくとも排気口 3 4 から異物、ほこり等、塵埃等が内部に入り込むのを避けるために、排気口 3 4 には排気用開閉蓋が設けられている。また必要に応じて吸気口 3 5 にも、吸気口 3 5 を開閉する吸気用開閉蓋が設けられる。

[0044] なお、以上のイオン発生機に対し、イオン発生部 3 2 を備えず、吸気口 3 5 から排気口 3 4 への経路中に空気中に含まれる塵埃を除去し、浄化するフィルタ部を備え、送風ファンを駆動することで空気を浄化する空気清浄機を構成することもできる。これらは、機能、役割を果たす装置はこの発明に含まれることは言うまでもない。

[0045] 記憶部 5 1 は、自走式掃除機 1 の各種機能を実現するために必要な情報や、プログラムを記憶する部分であり、RAM や ROM 等の半導体素子、ハー

ドディスク、フラッシュメモリ等の記憶媒体が用いられる。

記憶部 5 1 には、主として、走行特性情報 5 2、入力音声データ 5 4、取得画像データ 5 6 などが記憶される。その他、音声認識、撮影、通信などの機能、その他の機能を実行するときに必要な情報が一時的に記憶される。

[0046] 走行特性情報 5 2 は、筐体 2 の走行特性に関するデータであり、例えば、筐体 2 の位置座標、走行距離、カウント数 C N 及び方向転換時の回転角度のデータである。

筐体 2 の走行距離又は回転角度は、走行又は回転に要したカウント数 C N とともに走行特性情報 5 2 に記憶される。

このようにして、自走式掃除機 1 の走行履歴を記憶することができる。ここで、記憶部 5 1 は、本発明に係る走行履歴保持部の一例である。

[0047] 音声登録情報 5 3 は、音声認識をする場合に、認識すべき単語と、その単語の音声データと、その音声データを発した人物名を特定する情報とを対応づけて予め記憶した情報である。

1 つの音声登録情報 5 3 は、登録単語と、音声データと、その音声データを発した人物名とが予め対応付けられて記憶される。

ただし、人物を特定する場合は、人物名を登録しておく必要があるが、不特定多数の人が発した単語認識のみを行い、人物の特定をしない場合は、人物名は登録しなくてもよい。

音声データとしては、例えば、音声のアナログ波形そのものや、波形情報、周波数情報、音声ライブラリ、登録単語情報などのデジタル情報が、1 つの音声ファイルとして記憶される。

[0048] 入力音声データ 5 4 は、音声入力部 1 8 から入力された音声あるいは音のデータであり、例えば、デジタル化された音響データである。

取得画像データ 5 6 は、画像取得部 2 2 によって取得された画像である。画像としては、静止画あるいは動画のどちらでもよい。

[0049] <自走式掃除機の自走時の準備動作手順の具体例>

次に、図 3 及び図 4 に基づき、自走式掃除機 1 の準備動作手順の具体例に

ついて説明する。

図3は、この発明の自走式掃除機1の準備動作処理のフローチャートである。

図4は、この発明の自走式掃除機1の準備動作手順を示す説明図である。

図4(B)(C)において、図4(A)と共通部分の符号は省略する。

[0050] 実施形態1では、掃除前の準備動作において自走式掃除機1が自走すべき掃除領域CA1を決定する方法について説明する。

準備動作の開始後、制御部11は、以下のステップに示す手順に従う。

[0051] 図3のステップS1において、制御部11は、筐体2を前進させる(ステップS1)。

[0052] 図4(A)に示すように、準備動作の開始時において、自走式掃除機1の筐体2は側壁SWに設置された充電台100に接続された状態から、充電台100の誘導信号送信部102から送信された誘導信号に沿って矢印で表された経路RT1を移動する。なお、自走式掃除機1は、必ずしも誘導信号に沿って経路を移動する必要はない。

図4(A)において、側壁SWに囲まれた矩形状の室内を想定し、室内の間にはY軸方向に沿った内壁が形成されている。ここで、充電台100が設置された側壁SWに沿った方向をX軸方向とし、X軸方向に垂直な方向をY軸方向とする。

図6、図8及び図9においても同様である。

[0053] 続くステップS2において、制御部11は、障害検知部14が筐体2の前方に障害物を検知したか否かを判定する(ステップS2)。

障害検知部14が筐体2の前方に障害物を検知しなかった場合(ステップS2の判定がNoの場合)、制御部11は、ステップS3へ進む。

一方、障害検知部14が筐体2の前方に障害物を検知した場合(ステップS2の判定がYesの場合)、制御部11は、ステップS4へ進む。

[0054] 次に、ステップS3において、制御部11は、筐体2が充電台100から所定の距離(例えば、2m)だけ進んだか否かを判定する(ステップS3)

。

筐体 2 が充電台 100 から所定距離だけ進んだ場合（ステップ S 3 の判定が Y e s の場合）、制御部 11 は、ステップ S 4 へ進む。

一方、筐体 2 が充電台 100 から所定距離進んでいない場合（ステップ S 3 の判定が N o の場合）、制御部 11 は、ステップ S 1 へ戻る。

[0055] 次に、ステップ S 4 において、制御部 11 は、周囲の障害物の検知のために筐体 2 を停止させる（ステップ S 4）。

[0056] ここで、検知の位置は 1 箇所に限られず、複数の位置で障害物を検知してもよい。このように複数の位置で検知することによって、障害検知部 14 の検知の精度が低くても、障害物の位置の正確な検知が可能になる。例えば、広い室内においては、充電台 100 から筐体 2 が 2 m 進むごとに周囲の障害物を検知してもよい。

[0057] 続くステップ S 5 において、制御部 11 は、障害検知部 14 に筐体 2 の前方の方向と、筐体 2 から障害物までの距離を検知させ、記憶部 51 に保存する（ステップ S 5）。

このとき、図 4（A）に示すように、筐体 2 が経路 R T 1 に沿って前進した方向（Y 軸正方向）を基準方向として、制御部 11 は、障害検知部 14 から筐体 2 の前方の障害物までの距離 L 1 を記憶部 51 に保存する。

[0058] 続いて、ステップ S 6 において、制御部 11 は、筐体 2 を基準方向から右回りに 90° 方向転換させる（ステップ S 6）。

このとき、図 4（B）に示すように、筐体 2 は基準方向（Y 軸正方向）から右回り（R D 方向）に 90° 方向転換する。

[0059] 次に、ステップ S 7 において、制御部 11 は、筐体 2 が基準方向から 360° 方向転換したか否かを判定する（ステップ S 7）。

筐体 2 が基準方向から 360° 方向転換している場合（ステップ S 7 の判定が Y e s の場合）、制御部 11 は、ステップ S 8 へ進む。

一方、筐体 2 が基準方向から 360° 方向転換していない場合（ステップ S 7 の判定が N o の場合）、制御部 11 は、ステップ S 5 に戻り、障害物の

検知を続行する。

[0060] 図4 (B) において、筐体2が基準方向から 90° の方向(X軸正方向)を向いているとき、制御部11は、その方向及び障害検知部14から筐体2の前方の障害物までの距離 L_2 を記憶部51に保存する。

同様に、筐体2が基準方向から 180° の方向(Y軸負方向)を向いているとき、制御部11は、その方向及び障害検知部14から筐体2の前方の障害物までの距離 L_3 を、そして、筐体2が基準方向から 270° の方向(X軸負方向)を向いているとき、その方向及び障害検知部14から筐体2の前方の障害物までの距離 L_4 を記憶部51に保存する。

[0061] 以下の表1は、このようにして検知された結果の一例を示す。

[0062] [表1]

検知方向	筐体2の回転角($^\circ$)	障害物までの距離(m)
MD1	0° (Y軸正方向)	L_1
MD2	90° (X軸正方向)	L_2
MD3	180° (Y軸負方向)	L_3
MD4	270° (X軸負方向)	L_4

[0063] 上の表1において、検知方向は、筐体2の前方から見た方向であり、図4 (B) において、矢符MD1～MD4の方向によって表される。回転角は、筐体2が充電台100を離れて掃除領域まで前進してきた方向(図4 (A) の経路RT1に沿った方向)を基準とした角度を表す。障害物までの距離は、障害検知部14から筐体2の前方の障害物までの距離(m)を表す。

[0064] 表1に示すように、筐体2が矢符MD1の方向(Y軸正方向、回転角 0°)を向いたとき、障害物までの距離は L_1 であり、筐体2が矢符MD2の方向(X軸正方向、回転角 90°)を向いたとき、障害物までの距離は L_2 であり、筐体2が矢符MD3の方向(Y軸負方向、回転角 180°)を向いたとき、障害物までの距離は L_3 であり、筐体2が矢符MD4の方向(X軸負方向、回転角 270°)を向いたとき、障害物までの距離は L_4 である。

[0065] なお、筐体2の方向転換の回転角は、図4 (B) に示すように 90° 単位である必要はなく、任意の回転角に設定してもよい。例えば、 45° 単位で

筐体 2 を方向転換させてもよい。また、検知のために筐体 2 の回転動作を停止させる必要はなく、筐体 2 の回転動作を保ったまま、所定のタイミング（例えば、1 秒間に 10 回の割合）で障害物を検知するようにしてもよい。

また、筐体 2 の側面に複数の障害検知部 14 を設け、一度に複数の方向の障害物を検知するようにしてもよい。例えば、筐体 2 の前部に検知角が 40° 異なる障害検知部 14 を 3 つ設け、同時に 3 方向の障害物を検知するようにしてもよい。

また、障害物を検知するために筐体 2 を必ずしも方向転換させる必要はなく、例えば、筐体 2 の前後左右に障害検知部 14 を設け、筐体 2 を方向転換させることなく前後左右方向の障害物の距離を一度に検知するようにしてもよい。また、障害検知部 14 を用いる代わりに、画像取得部 22 で取得した画像を画像認識部 21 で分析することによって、障害物までの距離及び方向を検知するようにしてもよい。

また、筐体 2 が充電台 100 から所定の距離だけ進んで検知を行う場合は、筐体 2 から充電台 100 に向かう方向への検知を省略してもよい。また、部屋が対称形であって、充電台 100 が側壁の中央に設置されている場合は、充電台 100 から見て部屋の左右いずれかの方向の検知だけをするものであってもよい。

[0066] 次に、ステップ S 8 において、制御部 11 は、ステップ S 5 ～ステップ S 7 の検知結果に基づき、自走すべき掃除領域の面積を推定する（ステップ S 8）。

[0067] ここで、掃除領域の面積の具体的な推定方法としては、例えば、図 4（B）のように矩形状の掃除領域 CA 1 を想定した場合、筐体 2 の直径を LD（m）として、以下の表 2 のように推定できる。

[0068] [表 2]

X 軸方向の長さ	$LD + L2 + L4$ (m)
Y 軸方向の長さ	$LD + L1 + L3$ (m)
掃除領域 CA 1 の推定面積	$(LD + L2 + L4) \times (LD + L1 + L3)$ (m ²)

[0069] 次に、ステップ S 9 において、制御部 11 は、掃除領域の推定面積に基づ

き、掃除開始時から充電台 100 への帰還開始までの自走式掃除機 1 の走行時間を決定する（ステップ S9）。

[0070] 走行時間の具体的な決定方法として、制御部 11 は、例えば、下の表 3 のような掃除領域の推定面積（ m^2 ）と走行時間（分）との対応関係を参照して決定する。

例えば、図 4（B）に示すような矩形状の掃除領域 CA1 の場合、その推定面積 EA1 は、X 軸方向の長さ×Y 軸方向の長さ、すなわち、 $EA1 = (LD + L2 + L4) \times (LD + L1 + L3)$ である。ここで、推定面積 EA1 が約 24（ m^2 ）であった場合、推定面積が 20～30（ m^2 ）の間にあるため、表 3 の対応関係から、走行時間が 40 分であることがわかる。

[0071] [表3]

推定面積（ m^2 ）	走行時間（分）
0～10	5
10～20	20
20～30	40
30～40	50
40～50	60

[0072] ここで、表 3 の対応関係は、各推定面積の室内で自走式掃除機 1 をランダム走行で自走させたとき、例えば、室内領域の 99% 以上の領域を自走式掃除機 1 が走行するために要する平均所要時間から算出することができる。

また、4 畳半、6 畳、8 畳といった和室の広さを単位として推定面積を定めてもよい。

[0073] 最後に、走行時間を決定した後、制御部 11 は掃除動作を開始して、当該走行時間の間、ランダム走行で筐体 2 を自走させる。

このとき、自走式掃除機 1 は、掃除領域 CA1 内をランダム走行で自走し、走行時間が経過すると充電台 100 に帰還する。

[0074] このようにして、準備動作において周囲の障害物の位置から自走式掃除機 1 が自走し得る掃除領域を決定し、その推定面積から最適な走行時間を見積もることができる。

[0075] <実施形態 1 の変形例>

次に、実施形態 1 の変形例について説明する。

実施形態 1 において、矩形状の掃除領域 C A 1 を想定したが、実施形態 1 の変形例においては、図 4 (C) に示すように、楕円形状の相似領域 C A 1 を想定してもよい。この場合、筐体 2 を回転させながら多数の方向 (図 4 (C) においては、MD 1 ~ MD 8 の 8 方向) を測定することにより、障害物の位置を検知し、それに基づいて楕円形状の掃除領域 C A 1 を決定する。そして、楕円形状の掃除領域 C A 1 の面積に基づき、走行時間を決定する。

このように、楕円形状の掃除領域 C A 1 を想定することにより、矩形上の掃除領域 C A 1 を想定した場合と比べて、筐体 2 が自走可能な領域を考慮した、より現実的な掃除領域 C A 1 の決定が可能となる。

[0076] <実施形態 2>

次に、図 5 及び図 6 に基づき、実施形態 2 に係る自走式掃除機 1 の掃除動作手順の具体例について説明する。

図 5 は、この発明の自走式掃除機 1 の掃除動作処理のフローチャートである。

図 6 は、この発明の自走式掃除機 1 の掃除動作手順を示す説明図である。

図 6 (B) (C) において、図 6 (A) と共通部分の符号は省略する。

[0077] 実施形態 2 においては、自走式掃除機 1 がランダム走行での自走中に掃除領域 C A 1 の外に出た場合の動作について説明する。

実施形態 2 において、自走式掃除機 1 の掃除動作開始後、制御部 1 1 は、以下のステップに示す手順に従う。

[0078] 図 5 のステップ S 1 1 において、制御部 1 1 は、筐体 2 をランダム走行で自走させる (ステップ S 1 1)。

[0079] 続くステップ S 1 2 において、制御部 1 1 は、筐体 2 が自走中に掃除領域外に出たか否かを判定する (ステップ S 1 2)。

筐体 2 が掃除領域外に出たか否かの判定は、充電台 1 0 0 を基準とした座標を計算することにより行ってもよい。例えば、図 6 (A) に示すように、充電台 1 0 0 を基準 (原点) として、X 軸方向に - 2 m ~ + 2 m、Y 軸方向

に+0 m～+6 mの矩形状の掃除領域C A 1を想定した場合、自走中の筐体2の位置座標が掃除領域C A 1の(X, Y)座標の範囲外に出たとき、筐体2が掃除領域C A 1外に出たものと判定する。

[0080] ステップS 1 2において、筐体2が自走中に掃除領域外に出ていない場合、(ステップS 1 2の判定がN oの場合)、制御部1 1は、ステップS 1 6へ進む。

一方、筐体2が自走中に掃除領域外に出た場合、(ステップS 1 2の判定がY e sの場合)、制御部1 1は、ステップS 1 3へ進む。

[0081] 次に、ステップS 1 6において、制御部1 1は、準備動作において決定された走行時間が経過したか否かを判定する(ステップS 1 6)。

走行時間が経過した場合(ステップS 1 6の判定がY e sの場合)、制御部1 1は、筐体2を充電台1 0 0に帰還させる。

一方、走行時間が経過していない場合(ステップS 1 6の判定がN oの場合)、制御部1 1は、ステップS 1 7へ進む。

[0082] ここで、図6 (A)に示すように、自走式掃除機1の筐体2が掃除領域C A 1内の経路R T 1 1を自走する場合を想定する。自走式掃除機1は、走行時間内は自走を継続する一方で、走行時間が経過すると直ちにランダム走行を終了して充電台1 0 0に帰還する経路R T 1 2を走行する。

[0083] 次に、ステップS 1 3において、制御部1 1は、筐体2が掃除領域を(X, Y)方向にはみ出した経路の長さ(d L X, d L Y)を計測する(ステップS 1 3)。

ここで、図6 (B)に示すように、筐体2が掃除領域C A 1をはみ出して経路R T 1 3を走行し、掃除領域C A 1からX軸の正方向に2 mはみ出した場合を想定する。このとき、(X, Y)方向にはみ出した経路の長さ(d L X, d L Y)は、(2 m, 0)となる。

[0084] 続くステップS 1 4において、制御部1 1は、ステップS 1 3において計測した長さ(d L X, d L Y)に基づき、新たな掃除領域の面積を推定する(ステップS 1 4)。

[0085] ここで、新たな掃除領域の面積の具体的な推定方法としては、例えば、図 6 (B) のような矩形状の掃除領域 C A 2 を想定した場合、筐体 2 の直径を L D (m) として、以下の表 4 に示すように推定できる。

[0086] [表4]

X軸方向の長さ	$LD + L2 + L4 + dLX$ (m)
Y軸方向の長さ	$LD + L1 + L3 + dLY$ (m)
新たな掃除領域 C A 1 + C A 2 の推定面積	$(LD + L2 + L4) \times (LD + L1 + L3)$ (m ²)

[0087] 次に、ステップ S 1 5 において、制御部 1 1 は、更新された掃除領域に基づき、帰還開始までの走行時間を修正する（ステップ S 1 5）。

具体的には、更新された掃除領域のサイズに基づき、表 3 の対応関係から新たな走行時間を求める。

[0088] 例えば、図 6 (B) に示すような矩形状の掃除領域 C A 2 を想定した場合、その推定面積 E A 2 は、X 軸方向の長さ × Y 軸方向の長さ、すなわち、 $E A 1 = (LD + L2 + L4 + dLX) \times (LD + L1 + L3 + dLY)$ である。ここで、推定面積 E A 2 が約 3 6 (m²) であった場合、推定面積が 3 0 ~ 4 0 (m²) の間にあるため、表 3 の対応関係から、走行時間が 5 0 分であることがわかる。

それゆえ、自走式掃除機 1 の走行時間は、直前の掃除領域 C A 1 に対応した走行時間 4 0 分から、新たな掃除領域 C A 2 に対応した走行時間 5 0 分に更新されることになる。

[0089] このように、実施形態 2 に係る自走式掃除機 1 は、自走中に筐体 2 が新たな領域に入る都度、掃除領域の更新を行うため、更新された掃除領域の面積に基づき、走行時間をリアルタイムに修正することが可能となる。

[0090] 最後に、ステップ S 1 7 において、制御部 1 1 は、自走式掃除機 1 のバッテリー残量を参照してバッテリー残量が十分にあるか否かを確認する（ステップ S 1 7）。

バッテリー残量が十分にある場合（ステップ S 1 7 の判定が Y e s の場合）、制御部 1 1 は、ステップ S 1 1 に戻り、引き続き自走式掃除機 1 の掃除動

作を継続させる。

一方、バッテリー残量が十分でない場合（ステップS 1 7の判定がN oの場合）、制御部 1 1 は、筐体 2 を充電台 1 0 0 に帰還させる。

[0091] なお、掃除領域の推定面積が大きいほど、自走式掃除機 1 が充電台 1 0 0 まで帰還するのに多くのバッテリー残量を要することから、自走中の掃除領域の推定面積に応じて、バッテリー残量の判定基準を変化させてもよい。

このようにすれば、自走式掃除機 1 の充電台 1 0 0 への帰還のタイミングを掃除領域の推定面積に応じて適切に設定できる。

[0092] ここで、図 6（C）に示すような矩形状の掃除領域 C A 3 内を自走式掃除機 1 がランダムな経路 R T 1 4 を走行する場合を想定する。掃除領域 C A 3 の推定面積が約 4 2（m²）の場合、表 3 の対応関係から走行時間は 6 0 分であることがわかる。

なお、複数の掃除領域にまたがって掃除をする場合、2つの掃除領域間に存在する側壁 S W の長さも考慮に入れて推定面積の大きさを見積もってもよい。

また、図 6（C）に示すように、自走中にバッテリー残量が足りなくなった場合、自走式掃除機 1 は、直ちにランダム走行を終了して充電台 1 0 0 に帰還する経路 R T 1 5 を走行する。

なお、本実施形態においては、筐体 2 が掃除領域外に出た場合、自走式掃除機 1 は、はみ出た経路の長さに基づいて推定面積及び走行時間を修正する場合について説明したが、それだけに限られない。例えば、はみ出た走行領域外に出た時間に基づいて推定面積及び走行時間を修正してもよい。

[0093] <実施形態 3>

次に、図 7 及び図 8 に基づき、実施形態 3 に係る自走式掃除機 1 の掃除動作手順の具体例について説明する。

図 7 は、この発明の自走式掃除機 1 の掃除動作処理のフローチャートである。

図 8 は、この発明の自走式掃除機 1 の掃除動作手順を示す説明図である。

図 8 (B) (C) において、図 8 (A) と共通部分の符号は省略する。

[0094] 実施形態 3 においては、自走式掃除機 1 が順次掃除領域を特定しながら着実に掃除動作を行う場合について説明する。

実施形態 3 において、自走式掃除機 1 の掃除動作開始後、制御部 11 は、以下のステップに示す手順に従う。

[0095] 図 7 のステップ S 2 1 において、制御部 11 は、筐体 2 をランダム走行で自走させる (ステップ S 2 1)。

[0096] 続くステップ S 2 2 において、制御部 11 は、筐体 2 が自走中に掃除領域外に出たか否かを判定する (ステップ S 2 2)。

筐体 2 が自走中に掃除領域外に出た場合 (ステップ S 2 1 の判定が Yes の場合)、制御部 11 は、ステップ S 2 3 へ進む。

一方、筐体 2 が自走中に掃除領域外に出ていない場合 (ステップ S 2 2 の判定が No の場合)、制御部 11 は、ステップ S 2 6 へ進む。

[0097] ステップ S 2 3 において、制御部 11 は、筐体 2 が新たな掃除領域内に入ったか否かを判定する (ステップ S 2 3)。

筐体 2 が新たな掃除領域内に入った場合 (ステップ S 2 3 の判定が Yes の場合)、制御部 11 は、ステップ S 2 4 へ進む。

一方、筐体 2 が新たな掃除領域内に入っていない場合 (ステップ S 2 3 の判定が No の場合)、制御部 11 は、ステップ S 2 5 へ進む。

ここで、新たな掃除領域内に入ったか否かは、筐体 2 の現在座標が、これまで掃除の対象となった掃除領域の範囲内にあるか否かで判定できる。

[0098] 次に、ステップ S 2 4 において、制御部 11 は、筐体 2 の現在の座標及び方向を記憶部 51 に記録する (ステップ S 2 4)。

[0099] 続くステップ S 2 5 において、制御部 11 は、直前の掃除領域内に戻る (ステップ S 2 5)。

ここで、直前の掃除領域内に戻る具体的な動作としては、その場で筐体 2 を 180° 方向転換した後に前進させる動作や一旦筐体 2 を後進移動させた後、左右に方向転換して直前の掃除領域内に戻すなどの動作が挙げられる。

このように動作させることによって、ランダム走行での自走中に偶然、筐体 2 が掃除領域外に出るようなことがあっても、再び掃除領域内に戻ることができる。また、ステップ S 2 4 において記憶された新たな掃除領域の位置座標を参照することによって、それ以後は、筐体 2 が自走中に新たな掃除領域内に入ることがないようにしてもよい。

[0100] 図 8 (A) において、自走式掃除機 1 が掃除領域 C A 1 外に出た場合（経路 R T 2 1）、自走式掃除機 1 は、現在の座標及び方向を記録した上で筐体 2 を方向転換させて、掃除領域 C A 1 内に戻って自走を再開させる（経路 R T 2 2）。

また、掃除領域 C A 1 を自走中にバッテリー残量が十分でなくなった場合、自走式掃除機 1 は直ちに充電台 1 0 0 に帰還する（経路 R T 2 3）。

[0101] 次に、ステップ S 2 6 において、制御部 1 1 は、走行時間が経過したか否かを判定する（ステップ S 2 6）。

走行時間が経過した場合（ステップ S 2 6 の判定が Y e s の場合）、制御部 1 1 は、ステップ S 2 8 へ進む。

一方、走行時間が経過していない場合（ステップ S 2 6 の判定が N o の場合）、制御部 1 1 は、ステップ S 2 7 へ進む。

[0102] 次に、ステップ S 2 7 において、制御部 1 1 は、自走式掃除機 1 のバッテリー残量を参照してバッテリー残量が十分にあるか否かを確認する（ステップ S 2 7）。

バッテリー残量が十分にある場合（ステップ S 2 7 の判定が Y e s の場合）、制御部 1 1 は、ステップ S 2 1 に戻り、引き続き自走式掃除機 1 の掃除動作を継続させる。

一方、バッテリー残量が十分でない場合（ステップ S 2 7 の判定が N o の場合）、制御部 1 1 は、筐体 2 を充電台 1 0 0 に帰還させる。

[0103] 次に、ステップ S 2 8 において、制御部 1 1 は、新たな掃除領域が存在するか否かを判定する（ステップ S 2 8）。

新たな掃除領域が存在する場合（ステップ S 2 8 の判定が Y e s の場合）

、制御部 11 は、ステップ S 29 へ進む。

一方、新たな掃除領域が存在しない場合（ステップ S 28 の判定が N o の場合）、制御部 11 は、筐体 2 を充電台 100 に帰還させる。

[0104] 続いて、ステップ S 29 において、制御部 11 は、自走式掃除機 1 のバッテリー残量を参照してバッテリー残量が十分にあるか否かを確認する（ステップ S 29）。

バッテリー残量が十分にある場合（ステップ S 29 の判定が Y e s の場合）、制御部 11 は、ステップ S 30 へ進む。

一方、バッテリー残量が十分でない場合（ステップ S 29 の判定が N o の場合）、制御部 11 は、筐体 2 を充電台 100 に帰還させる。

[0105] 最後に、ステップ S 30 において、制御部 11 は、現在の筐体 2 の位置座標と、記憶部 51 に保存された新たな掃除領域の位置座標とを参照して、新たな掃除領域までの距離及び方向を算出し、新たな掃除領域へ向かって筐体 2 を走行させる。

この場合、図 8（B）に示すように、掃除領域 C A 1 の走行時間の終了時が近づいたときに、制御部 11 は、筐体 2 を側壁 S W に沿った経路 R T 24 を走行させる。このように壁際を走行させることによって、新たな掃除領域を確実に見つけることができる。

制御部 11 はその後、ステップ S 1 に戻り、新たな掃除領域内での準備動作を実行させる。

[0106] 図 8（B）に示すように、走行時間が経過して掃除領域 C A 1 の掃除が完了した後、新たな掃除領域 C A 4 がある場合は、自走式掃除機 1 は、記録した座標及び方向を参照して、新たな掃除領域 C A 4 へ向かう（経路 R T 24）。

新たな掃除領域 C A 4 に入った後、自走式掃除機 1 は、実施形態 1 の場合と同様に新たな掃除領域内を前進させて、筐体 2 の前方に障害物を検知するか、又は新たな掃除領域 C A 4 内を所定距離移動してから停止させる（経路 R T 25 を走行したのち、基準点 C P 2 で筐体 2 を停止させる）。

[0107] その後、実施形態 1 の場合と同様に、自走式掃除機 1 は、筐体 2 を 90° 単位で方向転換させて、新たな掃除領域 C A 4 の推定面積を推定し、それに基づき走行時間を決定する。

その後、図 8 (C) に示すように、自走式掃除機 1 は、新たな掃除領域 C A 4 内をランダム走行で自走させる（経路 R T 2 6）。

[0108] このようにして、順次掃除領域を特定しながら着実に掃除動作を行わせることが可能となる。

[0109] <実施形態 4>

最後に、図 9 に基づき、実施形態 4 に係る自走式掃除機 1 の掃除動作手順の具体例について説明する。

図 9 は、この発明の自走式掃除機 1 の掃除動作手順を示す説明図である。

図 9 (B) において、図 9 (A) と共通部分の符号は省略する。

[0110] 実施形態 4 において、自走式掃除機 1 が掃除動作の開始後、制御部 1 1 は、充電台 1 0 0 の誘導信号送信部 1 0 2 から放射された誘導信号 B S の領域を自走式掃除機 1 が通過した回数を検知する。

[0111] 図 9 (A) において、誘導信号 B S は、側壁 S W に設置された充電台 1 0 0 から Y 軸方向に一定の放射角で放射されている（図 9 の網掛け部分）。

自走式掃除機 1 は、掃除領域 C A 1 内をランダムな経路 R T 3 1 で自走し、誘導信号 B S の領域を誘導信号受信部 2 4 が通過する度に、誘導信号 B S の検知回数をカウントする。そして、予め定められた検知回数（最低検知回数）に到達したとき、制御部 1 1 は、自走式掃除機 1 を充電台 1 0 0 に帰還させる。

[0112] 最低検知回数の決定方法として、制御部 1 1 は、例えば、下の表 5 のような掃除領域の推定サイズ (m^2) と最低検知回数 (回) との対応を示す表を参照して決定する。

[0113]

[表5]

推定サイズ (m ²)	最低検知回数 (回)
0～10	5
10～20	7
20～30	10
30～40	15
40～50	20

[0114] 表5によれば、例えば、掃除領域CA1（推定面積約24（m²））の場合は、最低検知回数は10回となる。

一方、図9（B）に示すように、掃除領域CA3内をランダムな経路RT32で自走する場合、掃除領域CA3の推定面積が約42（m²）とすると、最低検知回数は20回となる。

[0115] 表5の対応関係は、任意のサイズの室内を誘導信号BSが横切るように室内の壁面中央に充電台100を設置して自走式掃除機1をランダム走行で自走させたとき、例えば、室内領域の99%以上の領域を自走式掃除機1が走行するために要する平均の最低検知回数をカウントすることによって求めることができる。

[0116] このようにして、掃除領域の推定サイズから誘導信号BSの検知回数を見積もることにより、室内の間取りが複雑な場合であっても、極めて簡単に終了時間を見積もることが可能となる。

[0117] 以上に述べたように、

（i）この発明の自走式掃除機は、筐体と、前記筐体を走行させる走行部と、床面の掃除を行う清掃部と、前記筐体の周囲の障害物の位置を検知する障害検知部と、前記走行部、前記清掃部及び前記障害検知部を制御して前記筐体を自走させながら掃除を行わせる制御部とを備え、前記制御部は、前記障害検知部に周囲の障害物の位置を検知させ、前記障害物の位置に基づいて、掃除を行う走行時間を決定することを特徴とする。

[0118] この発明において、「自走式掃除機」とは、底面に吸気口を有すると共に内部に集塵部を有する筐体、筐体を走行させる駆動輪、駆動輪の回転、停止及び回転方向等を制御する制御部などを備え、自律的に掃除動作する掃除機

を意味し、前述の図面を用いた実施形態によって一例が示される。

[0119] また、「障害検知部」は、自走式掃除機が備え、自走式掃除機の周囲の壁や家具などの障害物を検知するものであり。その具体的な態様は、例えば、自走式掃除機の筐体の前部に超音波センサ又は赤外線測距センサ等からなる障害物センサを搭載し、周囲の障害物から所定の距離隔てた位置において、筐体を360°方向転換させながら複数の方向で周囲の障害物までの距離を取得して方向及び距離を保持するものであってもよい。あるいは、自走式掃除機の筐体側面の各部に異なる方向を向いた複数の障害物センサを搭載し、同時に複数の方向の障害物を計測するものであってもよい。あるいは、自走式掃除機がカメラを搭載しそのカメラで撮影した画像から障害物の方向と距離を取得して保持するものであってもよい。また、これらを組み合わせたものであってもよい。

また、障害物は、必ずしも実在する物体である必要はなく、例えば、バーチャルウォール信号から作られた電子的な障害物であってもよい。

[0120] この発明において、「前記筐体が自走し得る走行時間」は、室内で自走式掃除機をランダム走行で自走させたときに、室内の面積のうち、例えば、99%以上の面積を自走式掃除機が走行するために要する平均所要時間である。その具体的な態様は、例えば、任意の面積の室内で自走式掃除機をランダム走行で自走させたときに、予め定められた比率の面積を自走式掃除機が走行するために要する平均所要時間のデータを自走式掃除機内に予め記憶させ、記憶されたデータを制御部が参照して走行時間を決定するものであってもよい。あるいは、制御部が予め定められたアルゴリズムに基づき前記走行時間を決定するものであってもよい。

[0121] さらに、この発明の好ましい態様について説明する。

(ii) この発明による自走式掃除機において、前記制御部は、前記障害物の位置に基づいて、前記筐体が自走し得る走行領域を決定するものであってもよい。

[0122] このようにすれば、筐体が自走し得る走行領域を決定する自走式掃除機を

実現できる。

[0123] この発明において、「筐体が自走し得る走行領域」とは、例えば、筐体を取り囲む矩形状又は（楕）円形状の領域である。

また、走行領域は、三角形状、正形状、多角形状又はその他の形状であってもよい。走行領域が多角形状の場合、筐体が自走し得る走行領域は、筐体を取り囲む複数の障害物の位置を結ぶ線内に囲まれる多角形の領域である。

[0124] (iii) この発明による自走式掃除機において、前記制御部は、前記走行領域内を自走中の前記筐体が前記走行領域外に出たとき、前記走行時間を修正するものであってもよい。

[0125] このようにすれば、自走式掃除機が自走中に走行領域外に出てしまった場合であっても、既に決定した走行時間を修正する自走式掃除機を実現できる。

[0126] (iv) この発明による自走式掃除機において、前記走行領域内を自走中の前記筐体が前記走行領域外に出たとき、前記走行領域外を前記筐体が走行した距離及び／又は時間に基づき前記走行領域及び前記走行時間を修正するものであってもよい。

[0127] このようにすれば、自走式掃除機が室内の間取りの複雑な領域を自走する場合であっても、1つ1つの走行領域及び走行時間を順次決定して走行するため、全ての領域を確実に走行する自走式掃除機を実現できる。

[0128] (v) この発明による自走式掃除機において、前記制御部は、前記走行領域内を自走中の前記筐体が前記走行領域外に出たとき、前記障害検知部に周囲の前記障害物の位置を検知させ、前記障害物の位置に基づき前記走行時間を修正するものであってもよい。

[0129] このようにすれば、筐体の周囲の障害物の位置に基づき、適切な走行時間で走行する自走式掃除機を実現できる。

[0130] (vi) この発明による自走式掃除機において、予め定められた放射角で充電台から発せられた誘導信号を受信する誘導信号受信部をさらに備え、前記

制御部は、前記筐体の自走中に前記誘導信号受信部が前記誘導信号を受信した回数が予め定められた基準回数以上になったとき、前記筐体の自走を終了させて前記筐体を前記充電台まで帰還させるものであってもよい。

[0131] このようにすれば、室内の間取りが複雑なため走行領域全体の形状や面積を正確に把握できなくても、適切なタイミングで筐体の自走を終了させることが可能な自走式掃除機を実現できる。特に、走行領域の形状や面積を把握するためにジャイロセンサやカメラといった機器やマッピング機能のような複雑な機能も不要であるため、コストの削減が可能である。

[0132] この発明の好ましい態様は、上述した複数の態様のうちの何れかを組み合わせたものも含む。

前述した実施形態の他にも、この発明について種々の変形例があり得る。それらの変形例は、この発明の範囲に属しないと解されるべきものではない。この発明には、請求の範囲と均等の意味及び前記範囲内でのすべての変形とが含まれるべきである。

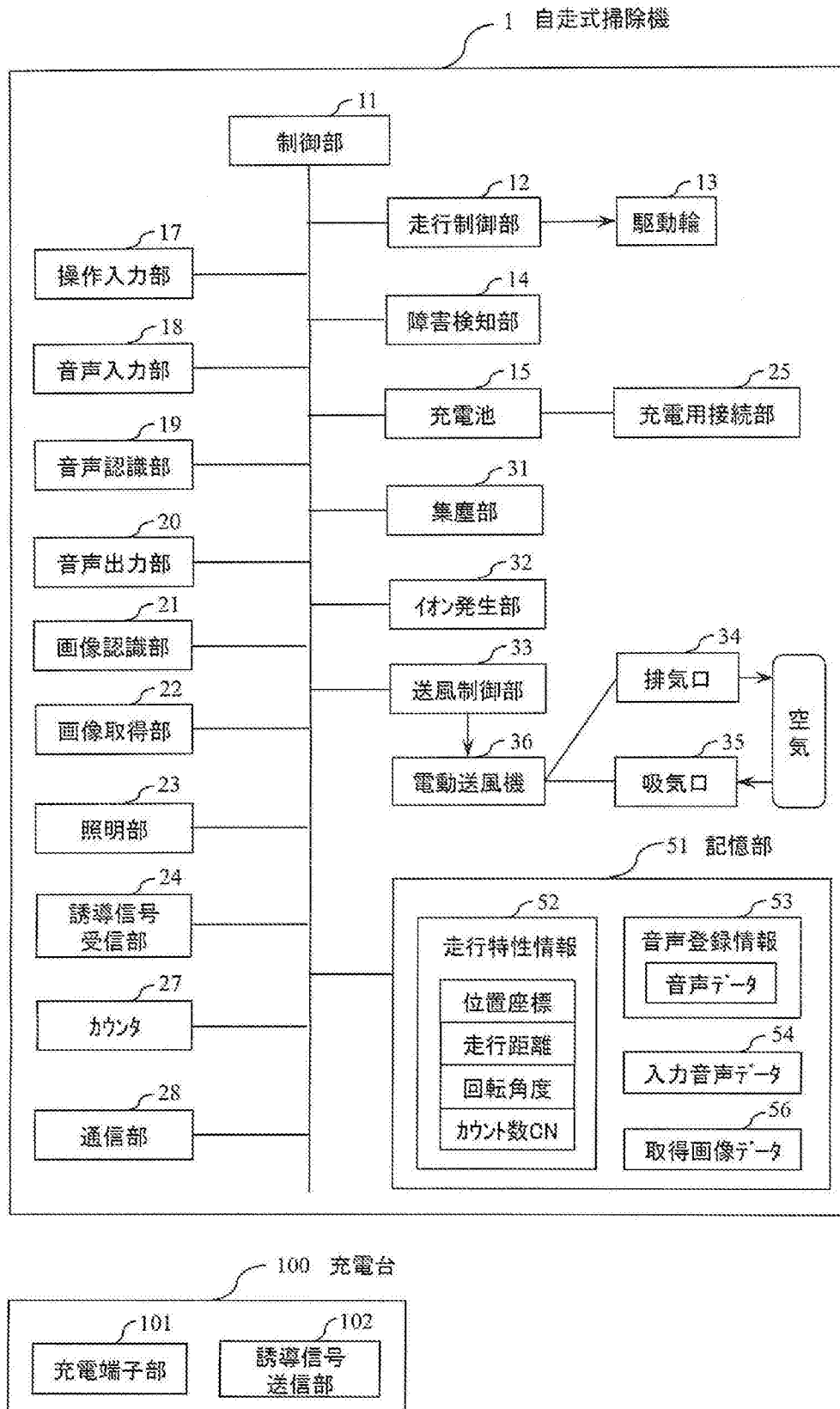
符号の説明

[0133] 1：自走式掃除機、 2：筐体、 2b：天板、 2c：側板、
3：蓋部、 10：サイドブラシ、 11：制御部、 12：走行制御部、
13：駆動輪、 14：障害検知部、 15：充電池、
17：操作入力部、 18：音声入力部、 19：音声認識部、 20：音声出力部、
22：画像取得部、 23：照明部、 24：誘導信号受信部、 25：充電用接続部、
27：カウンタ、 28：通信部、 31：集塵部、 32：イオン発生部、 33：送風制御部、
34：排気口、 35：吸気口、 電動送風機36、 51：記憶部、 52：走行特性情報、
53：音声登録情報、 54：入力音声データ、 56：取得画像データ、 100：充電台、
101：充電端子部、 102：誘導信号送信部、 CN：カウント数、
FD：進行方向、 SW：側壁

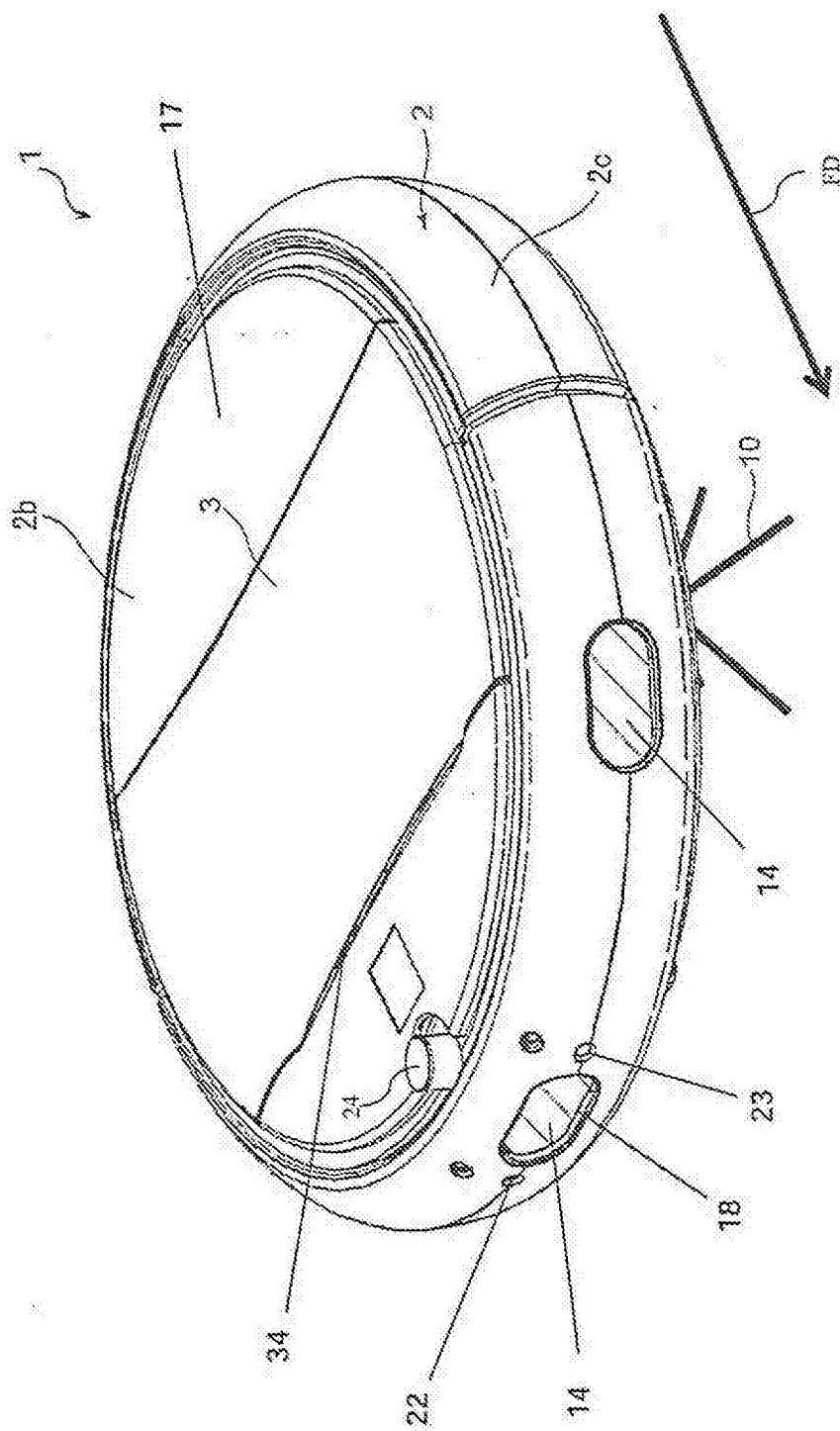
請求の範囲

- [請求項1] 筐体と、前記筐体を走行させる走行部と、床面の掃除を行う清掃部と、前記筐体の周囲の障害物の位置を検知する障害検知部と、前記走行部、前記清掃部及び前記障害検知部を制御して前記筐体を自走させながら掃除を行わせる制御部とを備え、
- 前記制御部は、前記障害検知部に周囲の障害物の位置を検知させ、前記障害物の位置に基づいて、掃除を行う走行時間を決定することを特徴とする自走式掃除機。
- [請求項2] 前記制御部は、前記障害物の位置に基づいて、前記筐体が自走し得る走行領域を決定する請求項1に記載の自走式掃除機。
- [請求項3] 前記制御部は、前記走行領域内を自走中の前記筐体が前記走行領域外に出たとき、前記走行時間を修正する請求項2に記載の自走式掃除機。
- [請求項4] 前記制御部は、前記走行領域内を自走中の前記筐体が前記走行領域外に出たとき、前記走行領域外を前記筐体が走行した距離及び／又は時間に基づき前記走行領域及び前記走行時間を修正する請求項3に記載の自走式掃除機。
- [請求項5] 前記制御部は、前記走行領域内を自走中の前記筐体が前記走行領域外に出たとき、前記障害検知部に周囲の前記障害物の位置を検知させ、前記障害物の位置に基づき前記走行時間を修正する請求項3に記載の自走式掃除機。

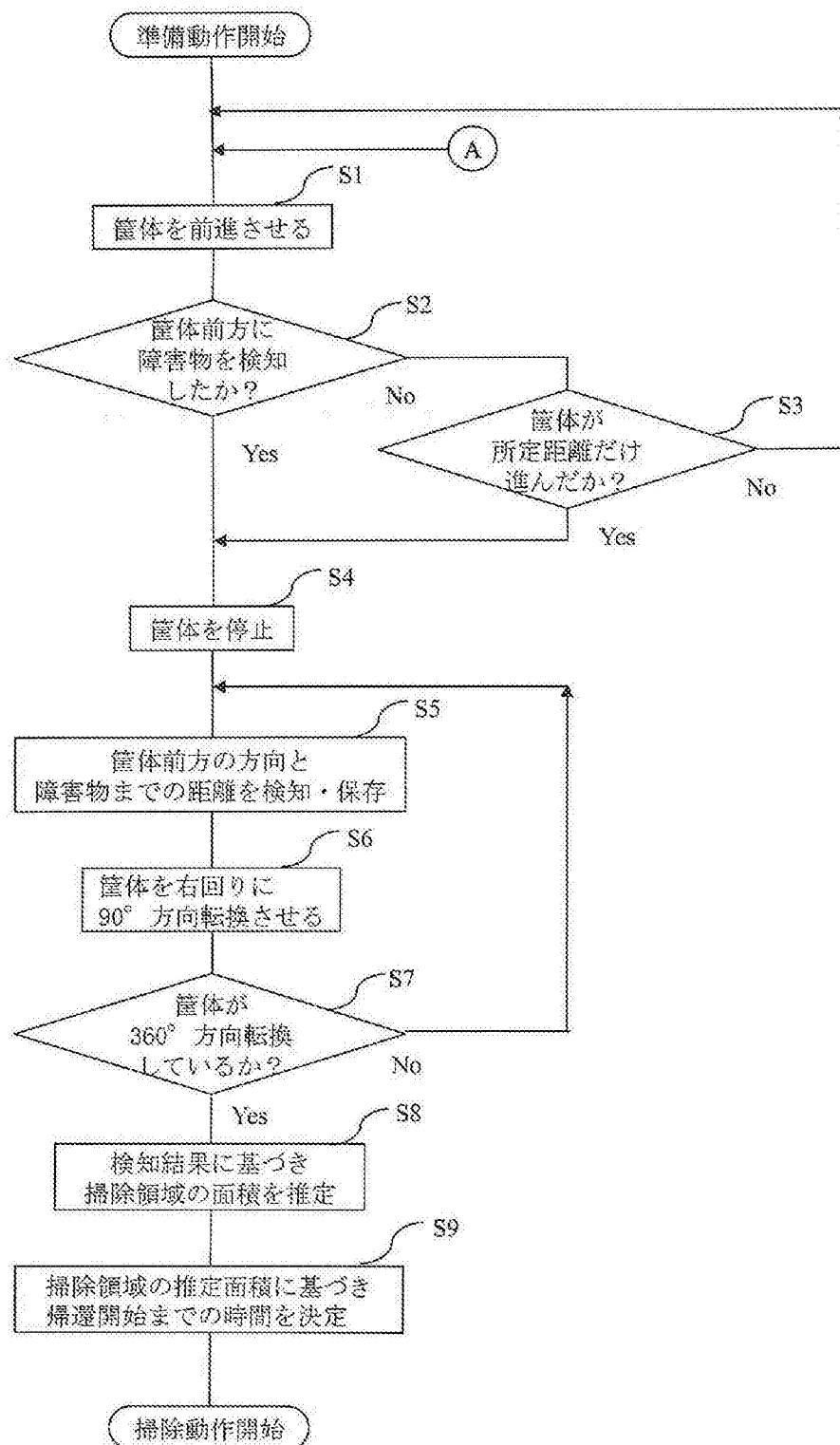
[図1]



[図2]

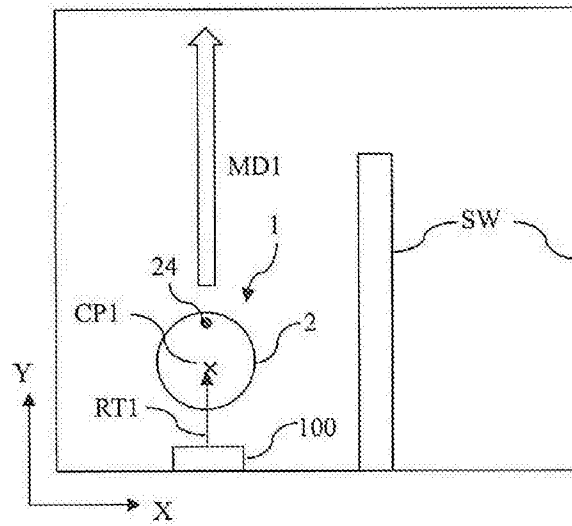


[図3]

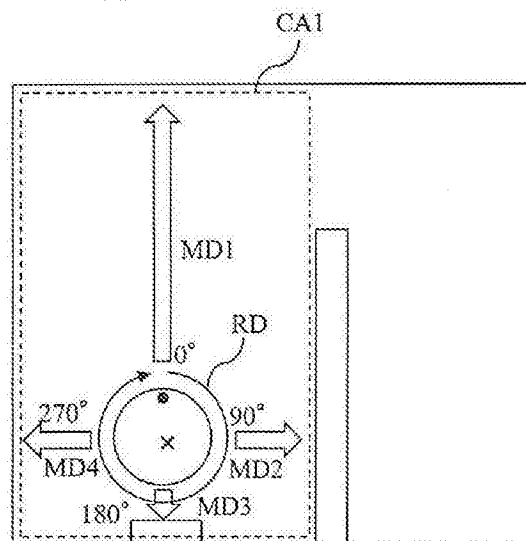


[図4]

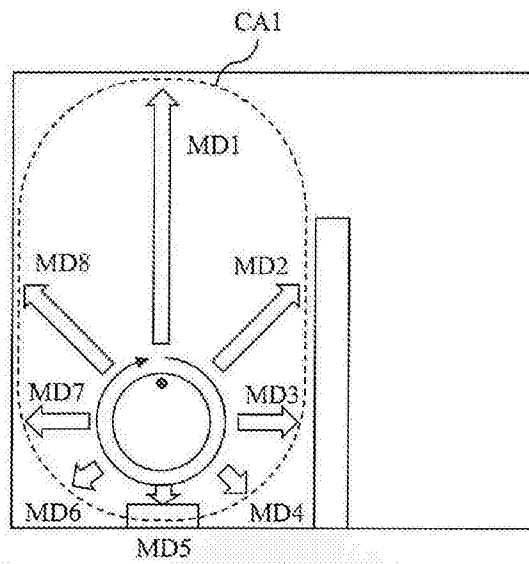
(A)



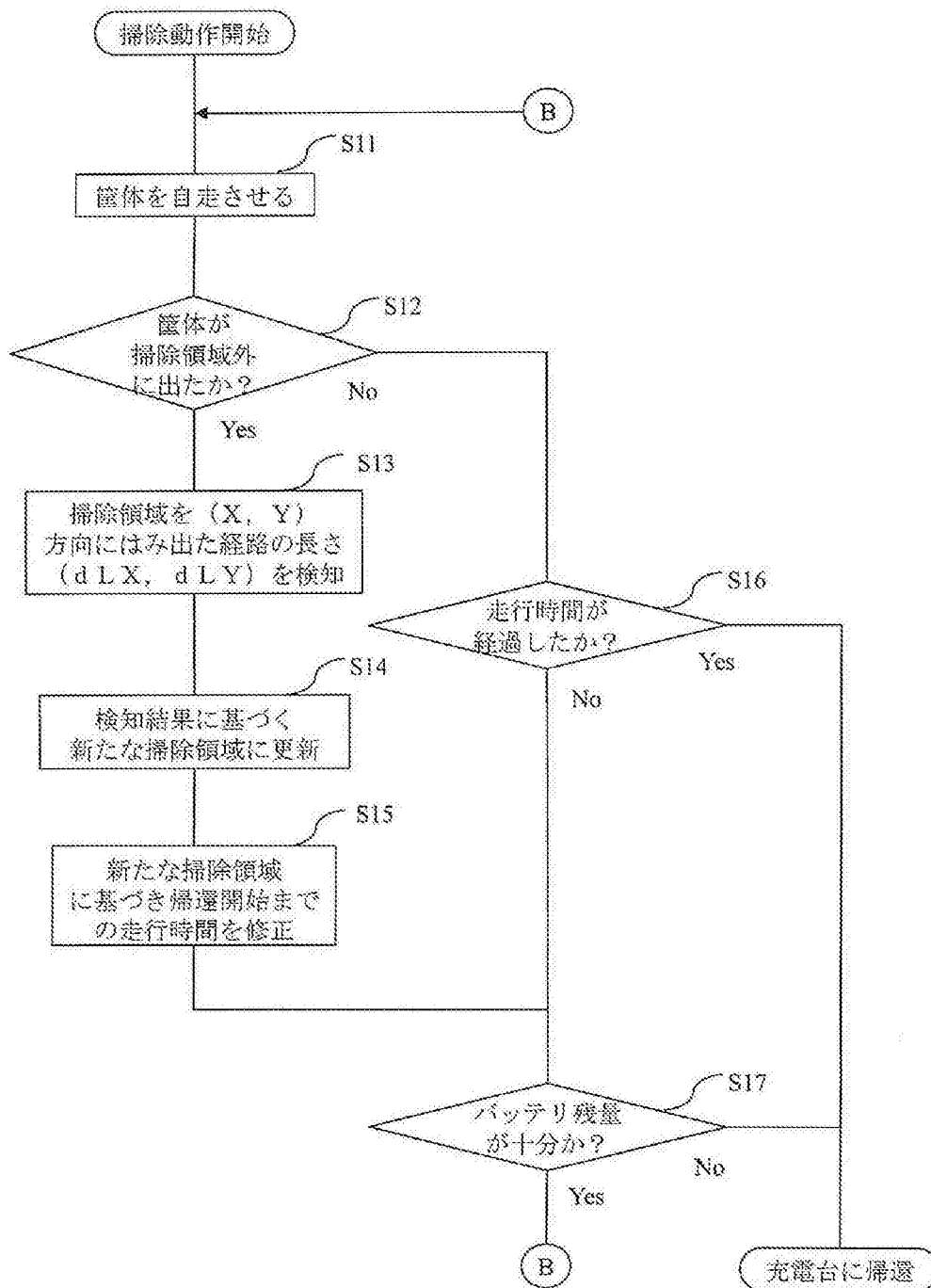
(B)



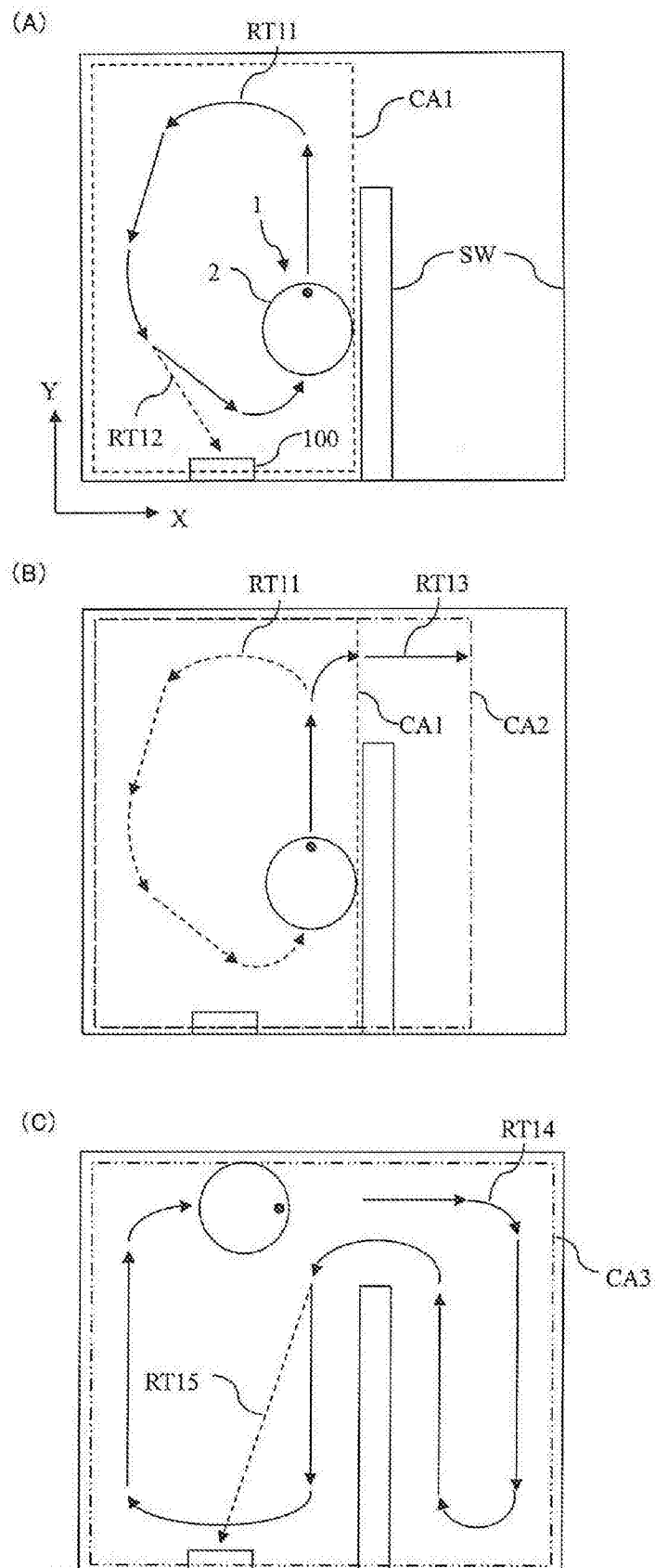
(C)



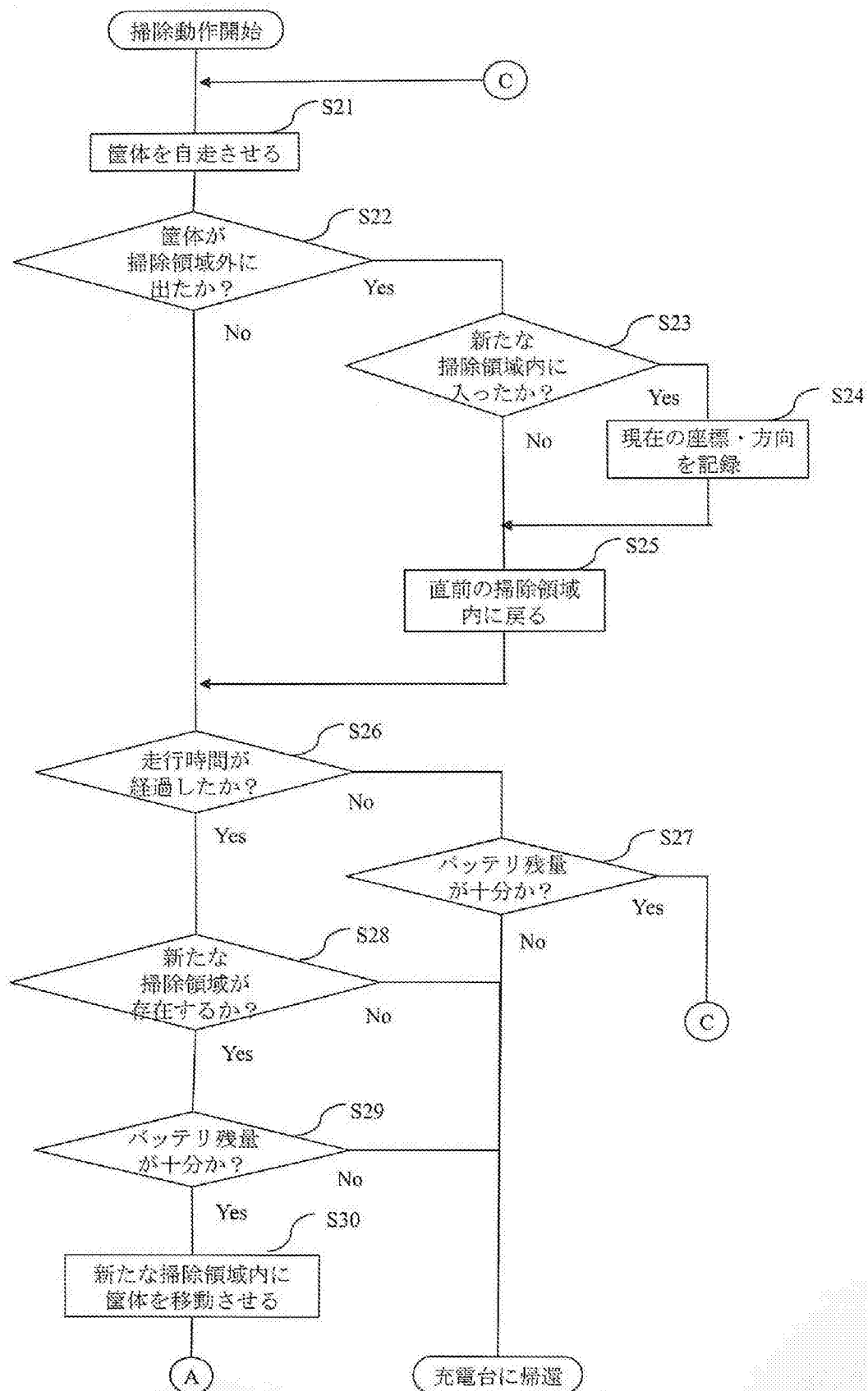
[図5]



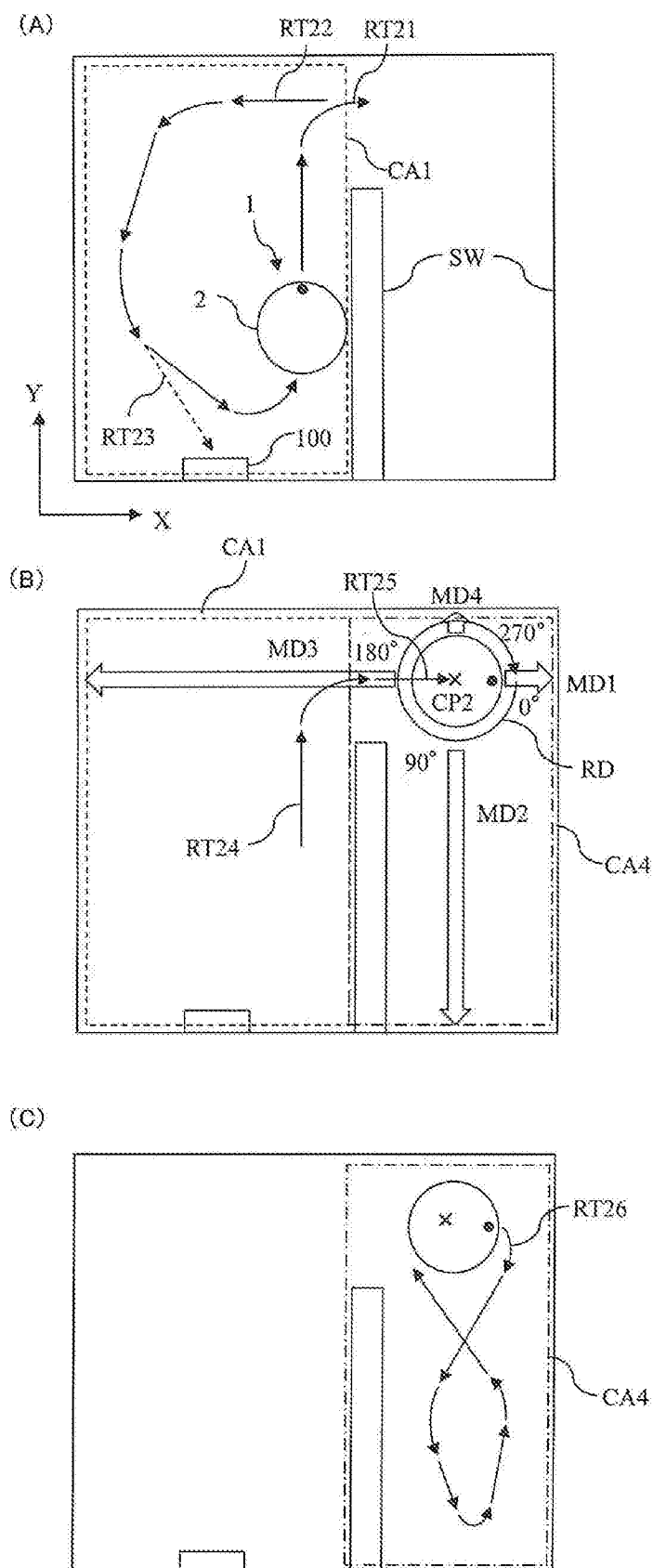
[図6]



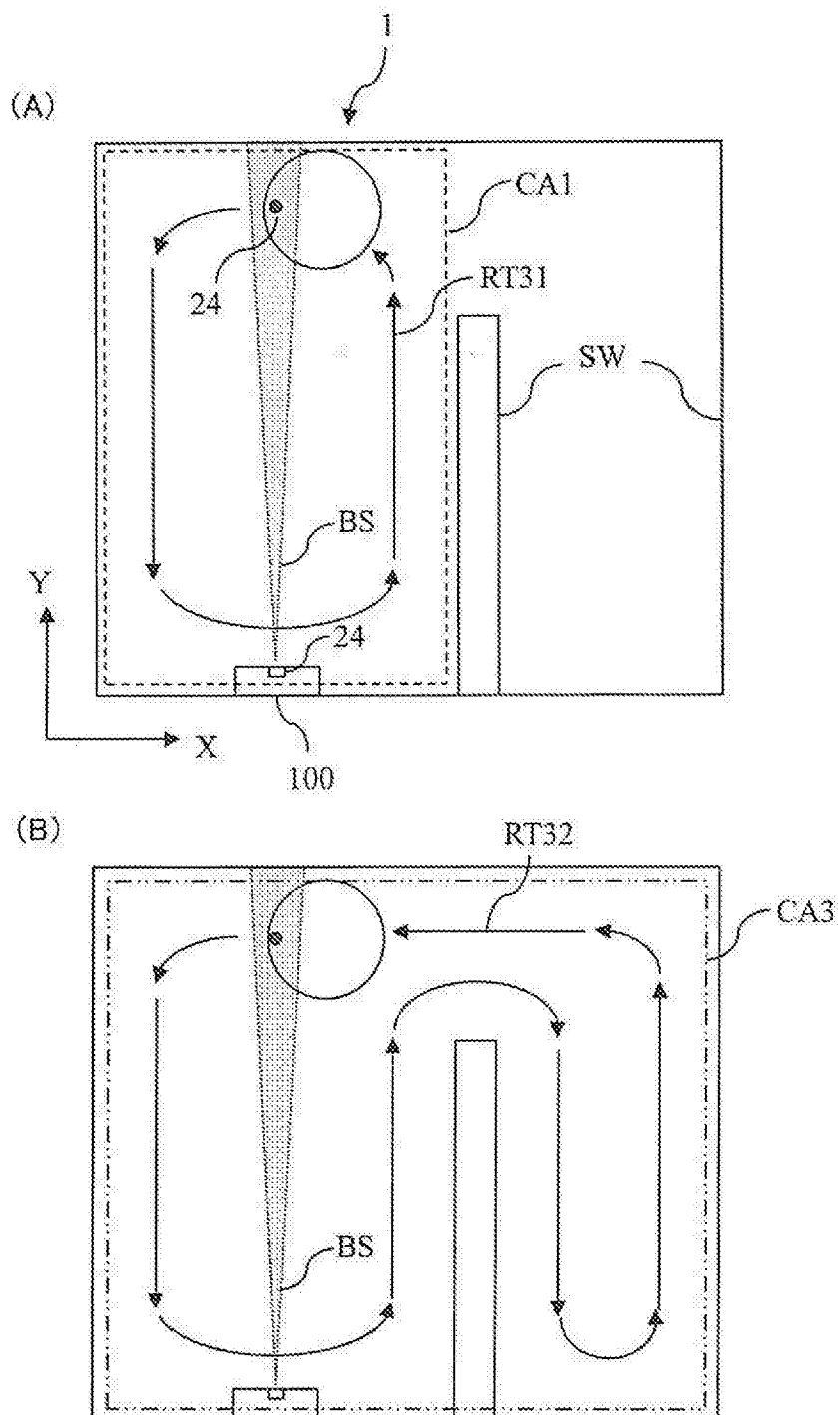
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/053490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A47L9/28(2006.01)i, G05D1/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A47L9/28, G05D1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 1-106204 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 24 April 1989 (24.04.1989), page 2, lower left column, line 9 to page 5, lower right column, line 11; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-5
Y	JP 2007-330567 A (Hitachi Appliances, Inc.), 27 December 2007 (27.12.2007), paragraphs [0008] to [0039]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-5
Y	JP 10-105233 A (Minolta Co., Ltd.), 24 April 1998 (24.04.1998), paragraphs [0035] to [0098]; fig. 1 to 26 & US 6142252 A	3-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 May, 2014 (13.05.14)

Date of mailing of the international search report
20 May, 2014 (20.05.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A47L9/28(2006.01)i, G05D1/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A47L9/28, G05D1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 1-106204 A（三洋電機株式会社）1989.04.24, 公報第2ページ左下欄第9行-第5ページ右下欄第11行, 第1図-第13図（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2007-330567 A（日立アプライアンス株式会社）2007.12.27, 段落【0008】-【0039】, 【図1】-【図8】（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 10-105233 A（ミノルタ株式会社）1998.04.24, 段落【0035】-【0098】, 【図1】-【図26】 & US 6142252 A	3-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

芝井 隆

3 K

5 0 7 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 2