

(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  
2018年1月4日(04.01.2018)

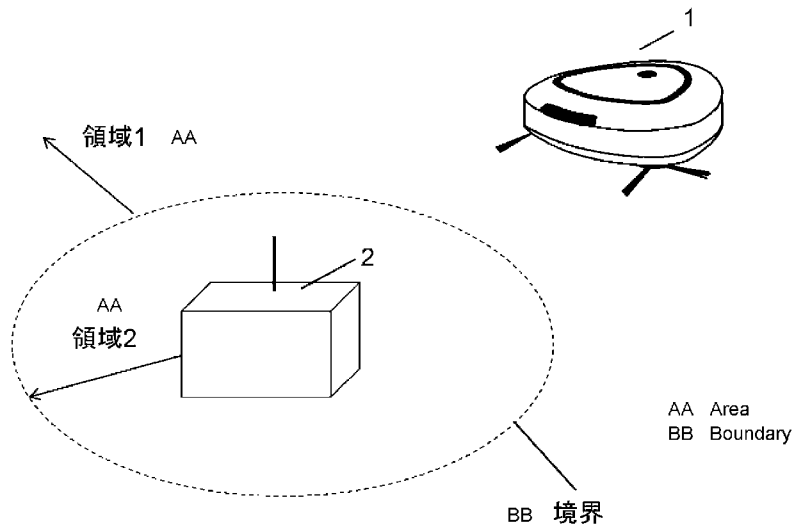


(10) 国際公開番号  
**WO 2018/003265 A1**

- (51) 国際特許分類: *A47L 9/28* (2006.01)      *G05D 1/02* (2006.01)      大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2017/016510      (72) 発明者: 吉村 康男 (YOSHIMURA Yasuo), 黒山 和宏 (KUROYAMA Kazuhiro), 今村 幸司 (IMAMURA Koji), 吉川 嘉茂 (YOSHIKAWA Yoshishige).
- (22) 国際出願日:                        2017年4月26日(26.04.2017)
- (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 2016-127245    2016年6月28日(28.06.2016)    JP
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (JP).
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207
- (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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: SELF-PROPELLED CLEANING DEVICE, CONTROL METHOD FOR SELF-PROPELLED CLEANING DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 自走清掃装置、自走清掃装置の制御方法、およびプログラム



(57) Abstract: A self-propelled cleaning device (1) comprises: a remaining battery power detection unit (17) that detects the remaining battery power of a rechargeable battery (16); a reception strength measurement unit (12) that measures the reception strength of a wireless signal received from a charging device (2); a prescribed value setting unit (13) that sets a prescribed reception strength level; and a traveling area determination unit (14) that, in accordance with the remaining battery power, the reception strength, and the prescribed reception strength level, determines at least one of a cleaning



WO 2018/003265 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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.

- (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, ST, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

area and a traveling area for the self-propelled cleaning device. If the remaining battery power is greater than or equal to a first prescribed value, the traveling area determination unit determines at least one of the cleaning area and the traveling area while prioritizing an area in which the reception strength is lower than the prescribed reception strength level over an area in which the reception strength is high. Thus, while the remaining battery power is greater than or equal to the prescribed value, the self-propelled cleaning device can be made to travel while prioritizing an area that is distant from the charging device.

(57) 要約 : 自走清掃装置(1)は、充電電池(16)の電池残量を検知する電池残量検知部(17)と、充電装置(2)から受信する無線信号の受信強度を測定する受信強度測定部(12)と、所定の受信強度レベルを設定する所定値設定部(13)と、電池残量、受信強度、および所定の受信強度レベルに応じて、自走清掃装置の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定する走行領域決定部(14)と、を備えている。走行領域決定部は、電池残量が第1の所定値以上である場合には、所定の受信強度レベルより受信強度が低い領域を、受信強度が高い領域よりも優先して、清掃領域および走行領域の少なくとも一方と決定する。これにより、電池残量が所定値以上のときは、充電装置から離れた領域を優先して、自走清掃装置を走行させることができる。

## 明 細 書

発明の名称：

自走清掃装置、自走清掃装置の制御方法、およびプログラム

### 技術分野

[0001] 本開示は、自走して清掃する自走清掃装置、自走清掃装置の制御方法、およびプログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 自走清掃装置の一例である掃除ロボットは、掃除機構、車輪などの移動機構、および、駆動用充電電池を備えており、自律的に宅内の床の掃除を行う。充電電池の容量は有限である。このため、充電電池の電池残量が所定値以下になった場合、掃除ロボットは充電を行うために充電装置に帰還する。

[0003] その際、掃除ロボットは、充電装置が発信する赤外線信号または電波信号などの信号を受信し、受信した信号の強度および信号の到来方向から充電装置との相対距離および充電装置の方向を判断する。そして、この判断結果をもとに掃除ロボットは充電装置に帰還する。

[0004] 電波信号は赤外線信号に比べて到達距離が長い。たとえば、特許文献1には、自走清掃装置により受信された信号強度が所定の値よりも小さいときは、受信強度が強くなる方向に自走清掃装置が進むことが記載されている。

[0005] 特許文献1における自走清掃装置は、充電電池の電池残量が所定値以下になった場合に、受信した信号強度（以下、受信強度とも称す）が所定の値よりも小さいときは受信強度が強くなる方向に進むことで充電装置に近づく。

[0006] また、当該従来 of 自走清掃装置は、充電電池の電池残量が所定値以上のときは受信強度によらず空間を自由に走行して、障害物が検知されたときは障害物を避けるように方向転換して進む。

[0007] そのため、当該従来 of 自走清掃装置は、受信した信号強度が所定値よりも大きい領域においては電池残量が少なくなっても走行できるが、信号強度が所定値よりも小さい領域においては電池残量が少なくなった後は走行できな

い。

[0008] また、当該従来の自走清掃装置は、充電台に近い領域から充電台に遠い領域に向かって掃除を行い、清掃の最後に充電台に近い領域へ戻りながら掃除を行う。当該従来の自走清掃装置においては、充電台から受信する信号強度が所定値よりも小さい領域よりも清掃する空間のほうが広い場合、信号強度が所定値よりも小さい領域については十分に清掃されない可能性がある。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0009] 特許文献1：特開2015-221148号公報

### 発明の概要

[0010] 本開示の自走清掃装置は、充電電池を備え、所定の位置に設置された充電装置から電力の供給を受けて充電電池が充電される自走清掃装置である。本開示に係る自走清掃装置は、充電電池の電池残量を検知する電池残量検知部と、充電装置から受信する無線信号の受信強度を測定する受信強度測定部と、所定の受信強度レベルを設定する所定値設定部と、電池残量、受信強度、および所定の受信強度レベルに応じて、自走清掃装置の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定する走行領域決定部と、を備えている。走行領域決定部は、電池残量が第1の所定値以上である場合には、所定の受信強度レベルより受信強度が低い領域を、受信強度が所定の受信強度レベルより高い領域よりも優先して、清掃領域および走行領域の少なくとも一方と決定する。

[0011] また、本開示に係る他の態様の自走清掃装置は、充電電池の電池残量を検知する電池残量検知部と、充電装置から受信する無線信号の受信強度を測定する受信強度測定部と、所定の受信強度レベルを設定する所定値設定部と、電池残量、受信強度、および、所定の受信強度レベルに応じて、自走清掃装置の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定する走行領域決定部と、清掃が完了したか否か、および、自走清掃装置が充電装置に帰還したか否かの少なくとも一方を判定する完了判定部と、を備えている。所定値設定部は、完了判定部の判定結果に応じて、所定の受信強度レベルを変更する。

[0012] これによれば、広範囲に清掃を行い、かつ、清掃が完了すると充電装置に確実に帰還する自走清掃装置を提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は実施の形態1における領域1、領域2、および、境界の関係を説明するための模式図である。

[図2]図2は受信強度、電池残量、および、清掃領域の関係を説明するための図である。

[図3]図3は実施の形態1の自走清掃装置、および、充電装置の構成ブロック図である。

[図4]図4は実施の形態1の自走清掃装置の概略動作のフローチャートである。

[図5]図5は境界受信強度レベルと充電電池の電池残量との関係を説明するための図である。

[図6]図6は受信強度、電池残量、および清掃領域の関係を説明するための別の図である。

[図7]図7は実施の形態2における領域1、領域2、および、境界の関係を説明するための模式図である。

[図8]図8は受信強度レベルの最適化を説明するための図である。

[図9]図9は受信強度レベルの最適化を説明するための別の図である。

[図10]図10は実施の形態2の自走清掃装置の構成ブロック図である。

[図11]図11は実施の形態2の自走清掃装置の概略動作のフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0014] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本開示が限定されない。

[0015] (実施の形態1)

図1は、実施の形態1における領域1、領域2、および、境界の関係を説明するための図である。

- [0016] 自走清掃装置 1 は充電装置 16 (図 3 参照) を動力源として自走しながら清掃機能を実行する。また、充電装置 2 から電力が供給されて充電装置 16 は充電される。自走清掃装置 1 はたとえば、掃除ロボットである。
- [0017] 充電装置 2 は赤外線信号または電波信号などの無線信号を送信する。自走清掃装置 1 は、充電装置 2 から送信された信号を受信して受信強度を測定する。自走清掃装置 1 は、充電装置 2 から受信した信号の受信強度を予め設定された受信強度レベルと比較する。
- [0018] 以下、理解しやすいように、予め設定された受信強度レベルと、領域 1 および領域 2 間の境界における受信強度レベルとを同じとする。予め設定された受信強度レベルを境界受信強度レベルと称する。
- [0019] 図 1 に示される境界は、境界受信強度レベルに基づいて、自走清掃装置 1 の自走領域および清掃領域の少なくとも一方を区画する、仮想的な境界である。すなわち、領域 1 は、自走清掃装置 1 で受信される受信強度が境界受信強度レベル未満となる領域である。領域 2 は、自走清掃装置 1 で受信される受信強度が境界受信強度レベル以上となる領域である。領域 2 は領域 1 と比べて充電装置 2 に近い領域である。充電装置 2 の周囲に障害物等がない場合には、領域 2 は充電装置 2 を中心とした略円形領域である。領域 1 は領域 2 と比べて充電装置 2 から遠い領域である。充電装置 2 の周囲に障害物等がない場合には、領域 2 は充電装置 2 を中心とし、領域 2 の外側に位置する略円環領域である。
- [0020] なお、境界は、(1) 領域 1 に含まれる、(2) 領域 2 に含まれる、(3) 領域 1 と領域 2 のいずれにも含まれない、のいずれであってもよい。
- [0021] なお、無線信号の送信側と受信側とが逆転された構成であってもよい。すなわち、自走清掃装置 1 が無線信号を送信し、充電装置 2 でその信号を受信して受信強度を測定する。そして、測定された受信強度を充電装置 2 から自走清掃装置 1 へ送信することで、自走清掃装置 1 が受信強度を取得する構成であってもよい。
- [0022] 図 2 は、受信強度、電池残量、および、清掃領域の関係を説明するための

図である。縦軸は自走清掃装置 1 で測定された無線信号の受信強度を示す。受信強度が強いほど充電装置 2 と自走清掃装置 1 とは近くなる。横軸は清掃時間を示す。なお、図 2 に示す時間帯 A は境界の外側（領域 1）を境界の内側（領域 2）よりも優先して清掃する時間帯である。時間帯 B は、境界の内側（領域 2）を境界の外側（領域 1）よりも優先して清掃する時間帯である。清掃時間 C は、電池残量が所定値未満になったタイミングを示す。また、D においては、自走清掃装置 1 は、境界の外側（領域 1）から内側（領域 2）へ移動している。

[0023] 自走清掃装置 1 は充電装置 2 から出発して、充電装置 2 と離れながら清掃する。自走清掃装置 1 が充電装置 2 を離れるにしたがって、受信強度は小さくなる。自走清掃装置 1 は、充電装置 2 から離れた当初は、境界の外側領域（図 1 の領域 1）を優先して清掃する。

[0024] そして、たとえば、充電電池の電池残量が所定値未満になったとき、または、清掃が終了したときに、自走清掃装置 1 は境界の内側領域（図 1 の領域 2）へ移動する。自走清掃装置 1 は領域 2 に移動した後は、領域 2 を清掃して最後は充電装置 2 へ戻って再充電する。

[0025] 自走清掃装置 1 が充電装置 2 へ戻るときは、受信強度に基づいて、受信強度が大きくなる方向へ回転したり、移動する。これによって、自走清掃装置 1 は充電装置 2 へ接近する。充電装置 2 が赤外線信号を発信し、自走清掃装置 1 は電波信号だけでなく赤外線信号も捕捉して、充電装置 2 に戻るようにしてもよい。

[0026] 自走清掃装置 1 の構成と動作を以下に詳細に説明する。

[0027] 図 3 は、本実施の形態 1 の自走清掃装置および充電装置の構成図である。自走清掃装置 1 は、自走清掃装置 1 の動力源である充電電池 16、充電電池 16 の電池残量を検知する電池残量検知部 17、充電装置 2 から送信される信号を受信する受信部 11、受信部 11 にて受信された信号の受信強度を測定する受信強度測定部 12、所定の受信強度レベルを設定する所定値設定部 13、電池残量、受信強度測定部 12 で測定された受信強度、および、所定値設

定部 1 3 で設定された境界受信強度レベルに応じて、清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定する制御信号を出力する走行領域決定部 1 4、および、当該制御信号が入力されて自走清掃装置 1 を動作させる駆動部 1 5 を備えている。

[0028] 受信強度測定部 1 2 は、自走清掃装置 1 の受信部 1 1 で受信された充電装置 2 からの信号の受信強度を測定する。受信強度測定部 1 2 は、受信強度の測定精度を高めるために複数のアンテナ（図示せず）を用いてもよいし、アンテナを回転させて受信強度を測定してもよい。また、受信強度測定部 1 2 は、受信強度の時間平均または中央値など統計処理を用いて受信強度を測定してもよい。

[0029] 所定値設定部 1 3 にて設定される境界受信強度レベルは、予め設定された値でもよいし、空間に応じて最適化されてもよい。

[0030] 境界受信強度レベルを設定する方法として、以下に説明するように様々な方法がある。

[0031] 第 1 の例として、無線信号を安定して受信するのに必要最低の受信強度である所定値を境界受信強度レベルとして、製造者が設定する。

[0032] 第 2 の例として、所定値設定部 1 3 が備える入力インターフェース（図示しない）が使用者が操作して、所定値（たとえば充電装置 2 から境界までの距離が 10メートルに相当する受信強度）を境界受信強度レベルとして設定する。

[0033] 第 3 の例として、複数の所定値（たとえば充電装置 2 から境界までの距離が近距離、中距離、遠距離に相当する 3 つの受信強度）が用意され、使用者が入力インターフェースを操作して、複数の所定値の中から所望する所定値を境界受信強度レベルとして設定する。

[0034] 第 4 の例として、使用者が清掃したい位置に自走清掃装置 1 を置いたときに、所定値設定部 1 3 が備える入力インターフェースが使用者が操作して、その位置において受信強度測定部 1 2 に測定された受信強度を境界受信強度レベルとして設定する。



[0035] 第5の例として、自走清掃装置1が電波信号と赤外線信号の両方を用いて充電装置2に戻る構成において、境界受信強度レベルは自走清掃装置1が赤外線信号を補足して充電装置2に戻るのに必要最低の受信強度に設定される。一般的に、電波信号は赤外線信号と比べて、反射、回折や散乱現象によって充電装置2からの受信可能領域が大きくなる傾向がある。その一方、赤外線信号は電波信号と比べて、充電装置2との相対距離および充電装置2の方向の判断に優れる傾向がある。そこで、自走清掃装置1は領域1においては、赤外線信号の受信強度よりも電波信号の受信強度を主として、電波受信部が充電装置2から受信した電波信号の強度および電波信号の到来方向から充電装置2との相対距離および充電装置2の方向を判断する。そして、この判断結果をもとに自走清掃装置1は充電装置2に接近する。また、自走清掃装置1は領域2においては、電波信号の受信強度よりも赤外線信号の受信強度を主として、赤外線受信部が充電装置2から受信した赤外線信号の強度および赤外線信号の到来方向から充電装置2との相対距離および充電装置2の方向を判断する。そして、この判断結果をもとに自走清掃装置1は充電装置2に接近する。以上のように、自走清掃装置1は、領域1（充電装置2から遠い領域）では、電波信号を捕捉して清掃および走行し、領域2（充電装置2から近い領域）では赤外線信号を捕捉して清掃および走行して最終的に充電装置2に帰還する。

[0036] なお、自走清掃装置1は充電電池16の電池残量を多くするために、領域1では受信部11内の赤外線信号用の受信回路の電源をオフして電波信号のみを受信するようにしてもよい。そして、自走清掃装置1は、電波信号が捕捉できなくなったときは赤外線信号用の受信回路の電源をオンして赤外線信号の捕捉を試み、赤外線信号が捕捉できたときは赤外線信号の強度および信号の到来方向から充電装置2との相対距離および充電装置2の方向を判断して清掃および走行する。

[0037] また、自走清掃装置1は充電電池16の電池残量を多くするため、領域2では受信部11内の電波信号用の受信回路の電源をオフして赤外線信号のみを

受信するようにしてもよい。そして、自走清掃装置 1 は、赤外線信号が捕捉できなくなったときは電波信号用の受信回路の電源をオンして電波信号の捕捉を試み、電波信号が捕捉できたときは電波信号の強度および信号の到来方向から充電装置 2 との相対距離および充電装置 2 の方向を判断して清掃および走行する。

[0038] 境界受信強度レベルの最適化については実施の形態 2 で説明する。境界受信強度レベルが設定されることによって、自走清掃装置 1 の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を区画する、仮想的な境界が規定される。

[0039] 電池残量検知部 17、受信強度測定部 12、所定値設定部 13、および、走行領域決定部 14 は、1 つまたは複数のマイクロプロセッサで構成される。駆動部 15 はモータ、アクチュエータなどで実現される。充電電池 16 としてはリチウムイオン電池が例示される。

[0040] 充電装置 2 は、自走清掃装置 1 に無線信号を送信する送信部 21、自走清掃装置 1 の充電電池 16 を充電する充電部 23、および、送信部 21 と充電部 23 を含む充電装置 2 を制御する充電装置制御部 22 を備えている。

[0041] 充電部 23 は、自走清掃装置 1 と接続して、充電電池 16 を充電する。または、充電部 23 は、電磁誘導を用いた電磁誘導方式、電磁界の共鳴現象を利用した電磁界共鳴方式、および、電力を電磁波に変換しアンテナを介して送受信する電波方式などから選択される非接触電力伝送によって、充電電池 16 を充電してもよい。

[0042] 充電装置制御部 22 は、マイクロプロセッサで構成される。

[0043] 図 4 は本実施の形態 1 の自走清掃装置が行う制御方法のフローチャートである。

[0044] ステップ S101 において、電池残量検知部 17 によって充電電池 16 の電池残量が検知される。そして、電池残量検知部 17 は電池残量が所定値以上であるか否かを判断する。この所定値は予め設定されていてもよい。たとえば、この所定値は、境界から充電装置 2 に帰還するのに必要な電力に応じて設定されてもよい。または、所定値は、実施の形態 2 にて説明するように可

変値としてもよい。

[0045] ステップS101において、充電機16の電池残量が所定値以上である場合（ステップS101のYes）は、走行領域決定部14は、境界の外側領域、すなわち受信強度測定部12で測定する受信強度が境界受信強度レベルよりも小さい領域を、受信強度が境界受信強度レベルよりも大きい領域よりも優先して、清掃領域および走行領域の少なくとも一方として決定する。そして、走行領域決定部14は、決定した清掃領域および走行領域の少なくとも一方を自走清掃装置1に自走または清掃させる制御信号を駆動部15に出力する（ステップS103）。ここで、「優先する」とは、自走清掃装置1が境界の外側領域のみを清掃する、または、境界の外側領域を清掃する比率が内側領域を清掃する比率よりも大きいことを意味する。

[0046] 以上の制御方法によって、充電機16の電池残量が比較的多いと判断されたとき、自走清掃装置1は、充電装置2から比較的離れた領域を自走および清掃の少なくとも一方をする。

[0047] 一方、ステップS101において充電機16の電池残量が所定値未満である場合（ステップS101のNo）は、ステップS102に進む。ステップS102において、受信強度測定部12によって測定された受信強度が境界受信強度レベル以上であるか否かが、受信強度測定部12によって判断される。

[0048] ステップS101において充電機16の電池残量が所定値未満である場合、かつ、ステップS102において受信強度が境界受信強度レベル以上である場合（ステップS102のYes）は、走行領域決定部14は境界の内側領域、すなわち受信強度測定部12で測定される受信強度が境界受信強度レベルよりも大きい領域を自走清掃装置1が自走および清掃の少なくとも一方をするような制御信号を駆動部15に出力する（ステップS104）。

[0049] このとき、充電機16の電池残量によっては、自走清掃装置1は充電装置2を目指して自走し直ちに充電装置2に帰還して清掃を完了してもよい。自走清掃装置1は移動しながら清掃を行ってもよいし、充電機16の消耗を減

らすために清掃を行わずに移動してもよい。

[0050] 以上によって、充電装置 16 の電池残量が比較的少ないとき、自走清掃装置 1 は、充電装置 2 に比較的近い領域を自走および清掃の少なくとも一方をして、最終的に充電装置 2 に帰還して清掃を完了する。

[0051] また、ステップ S 101 において充電装置 16 の電池残量が所定値未満である場合、かつ、ステップ S 102 において受信強度が境界受信強度レベル未満である場合（ステップ S 102 の No）は、自走清掃装置 1 は境界の外側領域から内側領域へと移動する。すなわち、走行領域決定部 14 は、受信強度測定部 12 で測定される受信強度が境界受信強度レベルよりも大きい領域に向かって自走清掃装置 1 が回転または自走するような制御信号を駆動部 15 に出力する（ステップ S 105）。

[0052] このとき、自走清掃装置 1 は移動しながら清掃を行ってもよいし、充電装置 16 の消耗を減らすために清掃を行わずに移動してもよい。

[0053] 以上によって、自走清掃装置 1 は、充電装置 16 の電池残量が比較的少なくなると充電装置 2 に比較的近い領域に移動する。最終的に自走清掃装置 1 は充電装置 2 に帰還して清掃を完了する。なお、自走清掃装置 1 は、所定の終了条件（たとえば自走清掃装置 1 が充電装置 2 に帰還したとき）を満たすと、ステップ S 101 からステップ S 105 の繰り返しを終了するように構成されていてもよい。その場合、自走清掃装置 1 は充電装置 2 を離れて清掃または走行を開始したときにステップ S 101 を始める。

[0054] なお、境界受信強度レベルにヒステリシスを設けてもよい。たとえば、自走清掃装置 1 が充電装置 2 から離れて行くときの境界受信強度レベルを  $-70$  dBm、自走清掃装置 1 が充電装置 2 に近づくときの境界受信強度レベルを  $-80$  dBm とする。これによれば、自走清掃装置 1 が離れて行くときと近づくときとでステップ S 102 において判定される領域、および、ステップ S 103 ~ S 105 における清掃領域に  $10$  dBm の重複した領域をつくることができる。これによって、受信強度測定部 12 で測定される受信強度のばらつきによって生じる清掃が行われない領域（清掃漏れ領域）を減らす

ことができる。

- [0055] なお、所定値設定部 13 で設定される所定の受信強度レベルが、領域 1 と領域 2 との境界の受信強度レベルと同じとして説明してきたが、本開示はこれに限られない。所定の受信強度レベルを領域 1 と領域 2 との境界とは異なる受信強度レベルとすることで、ステップ S 102 における判定領域とステップ S 103～105 における清掃領域とを異ならせてもよい。
- [0056] また、図 1 や図 2 において境界が 1 つとして説明したが、境界を複数設けてもよい。
- [0057] たとえば、図 5 に示すように、充電機 16 の電池残量に応じて境界受信強度レベルを異ならせてもよい。その結果、図 2 における受信強度、境界受信強度レベル、および、清掃領域の関係は図 6 に示されるような関係となる。図 6 では充電機 16 の電池残量および境界受信強度レベルが 2 段階に設けられている。なお、清掃時間 T1 は、電池残量が所定値 1 未満になったタイミングを示す。清掃時間 T2 は、電池残量が所定値 2 未満になったタイミングを示す。
- [0058] すなわち、電池残量が所定値 1 以上のとき（時間帯 E）は、境界受信強度レベル 1 で規定される境界の外側領域が優先されて清掃される。そして、電池残量が所定値 1 未満、所定値 2 以上のとき（時間帯 F）は境界受信強度レベル 1 で規定される境界の内側領域、かつ、境界受信強度レベル 2 で規定される境界の外側領域が清掃される。そして、電池残量が所定値 2 未満のとき（時間帯 G）は境界受信強度レベル 2 で規定される境界の内側領域が清掃される。なお、所定値 2 は所定値 1 より小さい値であり、境界受信強度レベル 2 は境界受信強度レベル 1 より大きい値である。
- [0059] これによって、電池残量が減るにしたがって清掃領域および走行領域の少なくとも一方を段階的に狭くすることが可能となる。
- [0060] 以上のように、実施の形態 1 の自走清掃装置 1 は、充電機 16 を備え、所定の位置に設置された充電装置 2 から電力の供給を受ける。自走清掃装置 1 は、充電機 16 の電池残量を検知する電池残量検知部 17 と、充電装置 2 か

ら受信する無線信号の受信強度を測定する受信強度測定部 1 2 と、所定の受信強度レベルを設定する所定値設定部 1 3 と、電池残量、受信強度、および所定の受信強度レベルに応じて、自走清掃装置 1 の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定する走行領域決定部 1 4 と、を備えている。走行領域決定部 1 4 は、電池残量が第 1 の所定値以上である場合には、所定の受信強度レベルより受信強度が低い領域を、受信強度が所定の受信強度レベルより高い領域よりも優先して、清掃領域および走行領域の少なくとも一方と決定する。

[0061] また、実施の形態 1 の自走清掃装置 1 の制御方法は、充電電池 1 6 を備え、所定の位置に設置されている充電装置 2 から電力の供給を受ける自走清掃装置 1 の制御方法である。当該制御方法は、充電電池 1 6 の電池残量を検知し、充電装置 2 から受信する無線信号の受信強度を測定し、所定の受信強度レベルを設定し、電池残量、受信強度、および、所定の受信強度レベルに応じて、自走清掃装置 1 の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定し、電池残量が第 1 の所定値以上の場合には、所定の受信強度レベルより受信強度が低い領域を、受信強度が所定の受信強度レベルより高い領域よりも優先して、清掃領域および走行領域の少なくとも一方と決定する。

[0062] これによれば、自走清掃装置 1 は電池残量が所定値以上のときは境界の外側領域を優先して走行し清掃する。また、電池残量が所定値未満のときは、自走清掃装置 1 は境界の外側領域から境界の内側領域に移動して清掃する。そして、自走清掃装置 1 は、最終的に充電装置 2 に帰還して清掃を完了して充電する。

[0063] (実施の形態 2)

実施の形態 2 の自走清掃装置 1 0 1 は、以下に説明する点において実施の形態 1 の自走清掃装置 1 と相違し、その他の点において実施の形態 1 の自走清掃装置 1 と実質的に同じ構成を備える。なお、実施の形態 2 の自走清掃装置 1 0 1 の説明は、実施の形態 1 の自走清掃装置 1 と共通する構成に同一の符号を付し、その構成の説明の一部または全部を省略する。

- [0064] 図7は、実施の形態2における領域1、領域2、および、境界の関係を説明するための図である。
- [0065] 実施の形態1と同様に、自走清掃装置101は充電装置2から充電される。自走清掃装置101はたとえば、掃除ロボットである。
- [0066] 充電装置2は赤外線信号または電波信号などの無線信号を送信する。自走清掃装置101は、充電装置2から送信された信号を受信して受信強度を測定する。自走清掃装置101は充電装置2から受信した信号の受信強度を境界受信強度レベルと比較する。
- [0067] 図7に示される境界は、境界受信強度レベルに基づいて、自走清掃装置1の自走領域および清掃領域の少なくとも一方を区画する、仮想的な境界である。すなわち、領域1は自走清掃装置101で受信される受信強度が境界受信強度レベル未満となる領域である。領域2は自走清掃装置101で受信される受信強度が境界受信強度レベル以上となる領域である。
- [0068] 実施の形態1では、境界受信強度レベルは予め設定された値である。実施の形態2では、境界受信強度レベルが調整され、自走清掃装置が走行する空間に応じて境界が最適化される。
- [0069] 図8は、境界受信強度レベルの最適化を説明する図である。
- [0070] 縦軸は自走清掃装置101で測定された受信強度を示す。横軸は清掃時間を示す。実線aは、充電装置2への帰還に成功して境界が広げられる場合、実線bは、充電装置2への帰還に失敗して境界が狭められる場合を示す。
- [0071] 清掃の開始場所を充電装置2とすると、自走清掃装置101が充電装置2から離れるにしたがって受信強度は小さくなる。清掃が完了して自走清掃装置101が充電装置2に帰還したときは、受信強度は清掃開始時とほぼ同じ強さになる（実線a）。しかし、清掃途中で充電装置2への帰還できなかった場合は、最終的な受信強度は清掃開始時よりも弱くなる（実線b）。
- [0072] そして、境界の受信強度レベルは、自走清掃装置101が清掃を完了して

充電装置 2 に帰還できたときは下げられる。これにより、自走清掃装置 101 の清掃領域および走行領域の少なくとも一方は広がる。一方、清掃が完了しても自走清掃装置 101 が充電装置 2 に帰還できなかったときは、境界の受信強度レベルが上げられる。これにより、自走清掃装置 101 の清掃領域および走行領域の少なくとも一方が狭くなる。以上により、境界受信強度レベルが最適化される。

[0073] 図 9 は受信強度レベルの最適化を説明するための別の図である。

[0074] 横軸は自走清掃装置 101 で測定された受信強度を示す。すなわち、充電装置 2 からの距離に相当する。縦軸は自走清掃装置 1 の充電装置への帰還成功確率（0 以上 1 以下）を示す。

[0075] 境界受信強度レベルが大きければ充電装置 2 と自走清掃装置 101 との距離は近くなり、充電装置 2 への帰還成功確率は高まる。境界受信強度レベルが小さければ充電装置 2 と自走清掃装置 101 との距離は遠くなり、充電装置 2 への帰還成功確率は低くなる。

[0076] ここで、境界受信強度レベルが大きすぎると、充電装置 2 に近い領域しか自走および清掃の少なくとも一方ができなくなる。したがって、自走清掃装置 101 の走行空間に応じて境界受信強度レベルが最適に設定されることで、充電装置 2 からできるだけ遠い領域を自走および清掃の少なくとも一方を行い、かつ、清掃が完了した後に充電装置 2 に帰還して充電することができる。

[0077] なお、清掃が完了したか否かの判定は受信強度を使う方法以外に幾つかあるので詳細は後述する。

[0078] 図 10 は、実施の形態 2 の自走清掃装置の構成ブロック図である。

[0079] 自走清掃装置 101 は、実施の形態 1 と同様に、自走清掃装置 101 の動力源である充電電池 16、充電電池 16 の電池残量を検知する電池残量検知部 17、充電装置 2 からの送信される信号を受信する受信部 11、受信部 11 にて受信された受信強度を測定する受信強度測定部 12、境界受信強度レベルを設定する所定値設定部 103、電池残量と受信強度測定部 12 で測定され



た受信強度、および、所定値設定部 103 で設定された境界受信強度レベルに応じて、清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定する制御信号を出力する走行領域決定部 14、当該制御信号が入力されて自走清掃装置 1 を動作させる駆動部 15 を備えている。

[0080] 加えて、本実施の形態に係る自走清掃装置 101 は、完了判定部 19、袋小路判定部 18、および、センサ部 20 をさらに備える。これらの詳細について、以下に説明する。

[0081] 所定値設定部 103 にて設定される境界受信強度レベルは、完了判定部 19 および袋小路判定部 18 の判定結果に応じて変化し、最適化される。

[0082] 完了判定部 19 は、自走清掃装置 101 が清掃を完了したか、および、充電装置 2 に帰還したかの少なくとも一方を判定する。具体的には、完了判定部 19 は、図 8 で示したように受信強度によって上記判定を行ってもよい。また、完了判定部 19 は、充電電池 16 の状態によって上記判定を行ってもよい。

[0083] すなわち、自走清掃装置 101 が充電装置 2 に帰還した場合は充電が行われるので、電池残量検知部 17 によって電池残量の変化から充電状態が検知され、充電装置 2 に帰還したことが判定される。また、自走清掃装置 101 が充電装置 2 に帰還できなかった場合は、電池残量検知部 17 は、電池残量が 0 に近くなって駆動部 15 が駆動できなくなって電池残量切れによって停止したことを検知する。そして、自走清掃装置 101 が充電装置 2 に帰還できなかったと判定される。

[0084] また、図示しないが、充電装置 2 と接続する機構部を自走清掃装置 101 に設け、当該機構部に設けられた通電接続検知部などにより、充電装置 2 との接続状況に基づいて帰還が成功したか否かが判定されてもよい。

[0085] 袋小路判定部 18 は、自走清掃装置 101 が清掃完了できなかった（清掃未完了）、および、充電装置 2 に帰還できなかった（充電装置 2 に未帰還）の少なくとも一方の場合に、自走清掃装置 101 が袋小路に入ったか否かを判定する。これは、（１）自走清掃装置 101 と充電装置 2 との距離が離れ

すぎているために清掃未完了、および、充電装置 2 に未帰還の少なくとも一方である場合と、(2) 自走清掃装置 101 が袋小路に入ったために清掃未完了、および、充電装置 2 に未帰還の少なくとも一方である場合とを区別するためである。ここで、袋小路とは、自走清掃装置 101 と充電装置 2 との間に存在する障害物等によって、自走清掃装置 101 が自律的に充電装置 2 に帰還できない領域をいう。

[0086] 袋小路判定部 18 は、具体的にはセンサ部 20 からのセンサ情報をもとに上記判定を行なう。センサ部は例えば、障害物、壁、または、段差などを検知するセンサである。センサ部が、所定時間あるいは所定距離において、所定回数以上障害物などを検知した場合に、袋小路判定部 18 は自走清掃装置 101 が袋小路に入り込んだと判定する。また、駆動部 15 が所定時間あるいは所定距離において、所定回数以上、進路方向を変えた場合は、袋小路判定部 18 は自走清掃装置 101 が袋小路に入り込んだと判定する。

[0087] なお、電池残量検知部 17、受信強度測定部 12、所定値設定部 103、走行領域決定部 14、完了判定部 19、および、袋小路判定部 18 は、1つまたは複数のマイクロプロセッサで構成される。駆動部 15 はモータまたはアクチュエータで実現される。障害物検知センサは接触センサ、赤外線センサ、音波センサ、超音波センサ、又は電波センサなどで実現される。

[0088] 充電装置 2 は、実施の形態 1 で図 3 を用いて説明したものと同一構成・機能であり、詳細な説明を省略する。

[0089] 図 11 は実施の形態 2 の自走清掃装置が行う袋小路判定の概略動作のフローチャートである。

[0090] ステップ S201 において、完了判定部 19 は、自走清掃装置 101 が清掃を完了したか否か、および、自走清掃装置 101 が充電装置 2 に帰還したか否かの少なくとも一方を判定する。

[0091] その結果、清掃が完了したこと、および、充電装置 2 に帰還したことの少なくとも一方と判定された場合（ステップ S201 の Yes）は、所定値設定部 103 は境界受信強度レベルを下げ、清掃領域および走行領域の少なく

とも一方を広げる（ステップS203）。

[0092] また、ステップS201にて清掃未完了、および、充電装置2に未帰還の少なくとも一方であると判定された場合（ステップS201のNo）は、ステップS202にて、袋小路判定部18は、自走清掃装置101が袋小路に入ったか否かを判定する。

[0093] ステップS201において清掃未完了、および、充電装置2に未帰還の少なくとも一方と判定され、かつ、ステップS202において自走清掃装置101が袋小路に入っていないと判定された場合（ステップS202のNo）は、所定値設定部103は、境界受信強度レベルを上げ、清掃領域および走行領域の少なくとも一方を狭める（ステップS204）。

[0094] ステップS201において清掃未完了、および、充電装置2に未帰還の少なくとも一方と判定され、かつ、ステップS202において袋小路に入っていたと判定された場合（ステップS202のYes）、所定値設定部103は境界受信強度レベルを変更しない（ステップS205）。これは、充電装置2からの距離的な要素ではなく自走清掃装置101が袋小路に入ったために、清掃未完了、および、充電装置2に未帰還の少なくとも一方の状態になったと考えられるためである。なお、自走清掃装置101は、所定の終了条件（たとえば自走清掃装置101が充電装置2に帰還してステップS203を実行した後で、充電電池16を充電しているとき）を満たすと、ステップS201からステップS205の繰り返しを終了するように構成されていてもよい。その場合、自走清掃装置101は充電装置2を離れて清掃または走行を開始したときにステップS201を始める。

[0095] 以上のように、実施の形態2の自走清掃装置101は充電電池16を備え、所定の位置に設置された充電装置2から電力の供給を受ける。自走清掃装置101は、充電電池16の電池残量を検知する電池残量検知部17と、充電装置2から受信する無線信号の受信強度を測定する受信強度測定部12と、所定の受信強度レベルを設定する所定値設定部103と、電池残量、受信強度、および、所定の受信強度レベルに応じて、自走清掃装置101の清掃領域

および走行領域の少なくとも一方を決定する走行領域決定部 14 と、清掃が完了したか否か、および、自走清掃装置 101 が充電装置 2 に帰還したか否かの少なくとも一方を判定する完了判定部 19 と、を備えている。所定値設定部 103 は、完了判定部 19 の判定結果に応じて、所定の受信強度レベルを変更する。

[0096] また、実施の形態 2 に係る自走清掃装置 101 の制御方法は、充電電池 16 を備え、所定の位置に設置された充電装置 2 から電力の供給を受ける自走清掃装置 101 の制御方法である。当該制御方法は、充電電池 16 の電池残量を検知し、充電装置 2 から受信する無線信号の受信強度を測定し、所定の受信強度レベルの初期値を設定し、電池残量、受信強度、および、所定の受信強度レベルに応じて、自走清掃装置 101 の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定し、清掃が完了したか否か、および、自走清掃装置 101 が充電装置 2 に帰還したか否かの少なくとも一方を判定して、所定の受信強度レベルを変更する。

[0097] これによれば、清掃完了したか否かに応じて清掃領域および走行領域の少なくとも一方が最適化される。

[0098] なお、図 10 の袋小路判定部 18、ならびに、図 11 のステップ S202 および S205 は本実施の形態 2 に必須ではなく、これらを備えない構成、動作でも構わない。

[0099] <変形例>

以下に、実施の形態 2 の変形例について説明する。

[0100] 実施の形態 2 において、センサ部 20 はさらにゴミ検知センサを備え、完了判定部 19 は、ゴミ検知センサの検知結果によって自走清掃装置 101 が清掃を完了したか否かを判定してもよい。

[0101] 自走清掃装置 101 が充電装置 2 に接近する際に、センサ部 20 によって検知されるゴミの検知量が所定値以上であれば、清掃不十分の領域が残っている（清掃未完了）と判定される。

[0102] そして、清掃不十分な領域が残っていると判定されたときは、所定値設定

部103は境界受信強度レベルを上げる。これにより、清掃領域を狭くして清掃する密度を高くする。

[0103] 以上によって、自走清掃装置101が走行する空間が広すぎる場合に当該空間を狭くするような最適化が行われる。

[0104] なお、本変形例において、袋小路に関する判定（ステップS202）は、実施の形態2と同じであるので説明を省略した。

[0105] さらに、別の変形例について説明する。実施の形態2において、受信強度測定部12による受信強度によって、清掃不十分の領域について、充電装置2からの距離が把握される。

[0106] 実施の形態1で図2を用いて説明した、充電池16の電池残量に応じて領域を切り替える場合において、境界の外側領域において清掃不十分領域が存在するときは、所定値設定部103は、境界受信強度レベルを下げることで清掃領域を広げてよい。また、境界の内側領域において清掃不十分な領域が存在するときは、所定値設定部103は、境界受信強度レベルを上げることで清掃領域を狭くしてもよい。

[0107] 境界の外側領域において清掃不十分領域が存在するときは、境界を広げると自走清掃装置101が充電装置2に帰還できる確率は下がる。自走清掃装置101を清掃重視で動作させるか、充電装置2への帰還を重視して動作させるかは使用者に選ばせてもよい。

[0108] また、境界の外側領域において清掃不十分領域が存在するときは、実施の形態1で図2を用いて説明した、充電池16の電池残量に応じて領域を切り替える場合において、電池残量検知部17は図4のステップS101において判断する電池残量の所定値を低い値に変更してもよい。すなわち、外側領域の清掃時間を長くするように変更してもよい。

[0109] 一方、境界の内側領域において清掃不十分な領域が存在するときは、電池残量検知部17は図4のステップS101において判断する電池残量の所定値を高い値に変更してもよい。すなわち、内側領域の清掃時間を長くするように変更してもよい。

- [0110] 以上のように、上記別の変形例によれば、完了判定部は、境界の外側領域において清掃不十分領域が存在するときは清掃未完了と判定し、所定値設定部は所定の受信強度レベルを下げる。
- [0111] これによれば、境界の外側領域において清掃不十分領域が存在するときに清掃領域を広げることができる。
- [0112] また、完了判定部は、自境界の内側領域において清掃不十分な領域が存在するとき、および充電装置に自走清掃装置が帰還できなかったときの少なくとも一方のときに清掃未完了と判定し、所定値設定部は所定の受信強度レベルを上げる。
- [0113] これによれば、境界の内側領域において清掃不十分な領域が存在するとき、または充電装置に自走清掃装置が帰還できなかったときに、清掃領域または走行領域を狭くすることができる。
- [0114] また、本実施の形態 1 または 2 の自走清掃装置の構成の一部をコンピュータおよびコンピュータプログラムで実現してもよい。すなわち、本開示における機能ブロックの一部または全部は、演算処理部と、制御プログラムを記憶する記憶部とを備える構成であってもよい。演算処理部としては、MPU、CPU が例示される。記憶部としては、メモリが例示される。記憶部に記録されている制御プログラムは演算処理部によって実行される。
- [0115] なお、本実施の形態では充電装置 2 から信号を送信し、その信号の自走清掃装置 1、101 における受信強度によって境界が設定される場合を一例として説明したが、これに限られない。信号を送信する装置は、充電装置と別体、別場所にあってもよい。
- [0116] 以上説明したように、第 1 の態様に係る自走清掃装置 1 は、充電電池 16 を備え、所定の位置に設置された充電装置 2 から電力の供給を受けて充電電池 16 は充電される。自走清掃装置 1 は、充電電池 16 の電池残量を検知する電池残量検知部 17 と、充電装置 2 から受信する無線信号の受信強度を測定する受信強度測定部 12 と、所定の受信強度レベルを設定する所定値設定部 13 と、電池残量、受信強度、および所定の受信強度レベルに応じて、自走清掃

装置 1 の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定する走行領域決定部 1 4 と、を備えている。走行領域決定部 1 4 は、電池残量が第 1 の所定値以上である場合には、所定の受信強度レベルより受信強度が低い領域を、受信強度が所定の受信強度レベルより高い領域よりも優先して、清掃領域および走行領域の少なくとも一方と決定する。

[0117] これによれば、電池残量が所定値以上のときは、充電装置 2 から離れた領域を優先して、自走清掃装置 1 を走行させることができる。

[0118] 第 2 の態様は、走行領域決定部 1 4 は、電池残量が第 1 の所定値未満であって、かつ、受信強度が所定の受信強度レベル未満である場合には、受信強度が所定の受信強度レベル以上となるように自走清掃装置 1 を自走または回転させる。

[0119] 第 3 の態様は、走行領域決定部 1 4 は、電池残量が第 1 の所定値未満であって、かつ、受信強度が所定の受信強度レベル以上である場合には、所定の受信強度レベルより受信強度が高い領域を、清掃領域および走行領域の少なくとも一方と決定する。

[0120] 第 4 の態様に係る自走清掃装置 1 0 1 は、充電電池 1 6 を備え、所定の位置に設置された充電装置 2 から電力の供給を受けて充電電池 1 6 は充電される。自走清掃装置 1 0 1 は、充電電池 1 6 の電池残量を検知する電池残量検知部 1 7 と、充電装置 2 から受信する無線信号の受信強度を測定する受信強度測定部 1 2 と、所定の受信強度レベルを設定する所定値設定部 1 0 3 と、電池残量、受信強度、および、所定の受信強度レベルに応じて、自走清掃装置 1 0 1 の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定する走行領域決定部 1 4 と、清掃が完了したか否か、および、自走清掃装置 1 0 1 が充電装置 2 に帰還したか否かの少なくとも一方を判定する完了判定部 1 9 と、を備えている。所定値設定部 1 0 3 は、完了判定部 1 9 の判定結果に応じて、所定の受信強度レベルを変更する。

[0121] これによれば、清掃領域および走行領域の少なくとも一方を広げたり狭めたりして最適化することができる。

- [0122] 第5の態様は、完了判定部19が、清掃完了、および、自走清掃装置1が充電装置2に帰還の少なくとも一方と判定するとき、所定値設定部103は、所定の受信強度レベルを小さくする。
- [0123] 第6の態様は、自走清掃装置101が袋小路に入った否かを判定する袋小路判定部18をさらに備えている。完了判定部19が、清掃未完了、および、充電装置2に未帰還の少なくとも一方と判定したときに、袋小路判定部18が、自走清掃装置101が袋小路に入ったと判定したときには、所定の受信強度レベルは変更されない。袋小路判定部18が、自走清掃装置101が袋小路に入っていないと判定したときには、所定値設定部103は所定の受信強度レベルを大きくする。
- [0124] 第7の態様は、完了判定部19は、所定の受信強度レベルより受信強度が低い領域に清掃が不十分な領域が存在する場合には、清掃未完了と判定する。そして、所定値設定部103は所定の受信強度レベルを小さくする。
- [0125] これによれば、充電装置2から比較的離れた領域において清掃が不十分な領域が存在するときに清掃領域を広げることができる。
- [0126] 第8の態様は、完了判定部19は、所定の受信強度レベルより受信強度が高い領域に清掃不十分な領域が存在する場合、または、充電装置2に自走清掃装置101が帰還できなかった場合には、清掃未完了と判定する。そして、所定値設定部103は所定の受信強度レベルを大きくする。
- [0127] これによれば、充電装置2に比較的近い領域において清掃不十分な領域が存在するとき、または充電装置2に自走清掃装置101が帰還できなかったときに、清掃領域および走行領域の少なくとも一方を狭くすることができる。
- [0128] 第9の態様は、充電電池16を備え、所定の位置に設置されている充電装置2から電力の供給を受けて充電電池16は充電される自走清掃装置1の制御方法である。当該制御方法は、充電電池16の電池残量を検知し、充電装置2から受信する無線信号の受信強度を測定し、所定の受信強度レベルを設定し、電池残量、受信強度、および、所定の受信強度レベルに応じて、自走清掃装



置 1 の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定し、電池残量が第 1 の所定値以上の場合には、所定の受信強度レベルより受信強度が低い領域を、受信強度が所定の受信強度レベルより高い領域よりも優先して、清掃領域および走行領域の少なくとも一方と決定する。

[0129] これによれば、電池残量が所定値以上のときは、充電装置 2 から離れた領域を優先して、自走清掃装置 1 を走行させることができる。

[0130] 第 10 の態様は、充電機 16 を備え、所定の位置に設置された充電装置 2 から電力の供給を受けて充電機 16 は充電される自走清掃装置 101 の制御方法である。当該制御方法は、充電機 16 の電池残量を検知し、充電装置 2 から受信する無線信号の受信強度を測定し、所定の受信強度レベルの初期値を設定し、電池残量、受信強度、および、所定の受信強度レベルに応じて、自走清掃装置 101 の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定し、清掃が完了したか否か、および、自走清掃装置 101 が充電装置 2 に帰還したか否かの少なくとも一方を判定して、所定の受信強度レベルを変更する。

[0131] これによれば、清掃領域および走行領域の少なくとも一方を広げたり狭めたりして最適化することができる。

[0132] 第 11 の態様は、第 9 または第 10 の態様における自走清掃装置の制御方法をコンピュータに実行させるプログラムである。

### 産業上の利用可能性

[0133] 以上のように、本開示の自走清掃装置、自走清掃装置の制御方法、およびそのプログラム、は現実的又は仮想的に境界を設けて自走および清掃の少なくとも一方を行う。

[0134] 家庭、オフィス、工場、施設、店舗、建物等の場所や用途によらず本開示は利用可能である。また清掃だけでなく、ある空間を探索や録画する自走装置においても、本開示は利用可能である。また、家屋等を走行する自走装置以外に空中、水中、地中、宇宙などを移動する移動体であってもよい。

### 符号の説明

[0135] 1, 101 自走清掃装置

- 2 充電装置
  - 1 1 受信部
  - 1 2 受信強度測定部
  - 1 3, 1 0 3 所定値設定部
  - 1 4 走行領域決定部
  - 1 5 駆動部
  - 1 6 充電池
  - 1 7 電池残量検知部
  - 1 8 袋小路判定部
  - 1 9 完了判定部
  - 2 0 センサ部
  - 2 1 送信部
  - 2 2 充電装置制御部
  - 2 3 充電部

## 請求の範囲

- [請求項1] 充電電池を備え、所定の位置に設置された充電装置から電力の供給を受けて前記充電電池が充電される自走清掃装置であって、  
前記充電電池の電池残量を検知する電池残量検知部と、  
前記充電装置から受信する無線信号の受信強度を測定する受信強度測定部と、  
所定の受信強度レベルを設定する所定値設定部と、  
前記電池残量、前記受信強度、および前記所定の受信強度レベルに応じて、前記自走清掃装置の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定する走行領域決定部と、  
を備え、  
前記走行領域決定部は、  
前記電池残量が第1の所定値以上である場合には、  
前記所定の受信強度レベルより前記受信強度が低い領域を、前記受信強度が前記所定の受信強度レベルより高い領域よりも優先して、前記清掃領域および前記走行領域の少なくとも一方と決定する自走清掃装置。
- [請求項2] 前記走行領域決定部は、  
前記電池残量が前記第1の所定値未満であって、かつ、前記受信強度が前記所定の受信強度レベル未満である場合には、  
前記受信強度が前記所定の受信強度レベル以上となるように前記自走清掃装置を自走または回転させる、請求項1に記載の自走清掃装置。
- [請求項3] 前記走行領域決定部は、  
前記電池残量が前記第1の所定値未満であって、かつ、前記受信強度が前記所定の受信強度レベル以上である場合には、  
前記所定の受信強度レベルより前記受信強度が高い領域を、前記清掃領域および前記走行領域の少なくとも一方と決定する、請求項1に

記載の自走清掃装置。

[請求項4]

充電電池を備え、所定の位置に設置された充電装置から電力の供給を受けて前記充電電池が充電される自走清掃装置であって、

前記充電電池の電池残量を検知する電池残量検知部と、

前記充電装置から受信する無線信号の受信強度を測定する受信強度測定部と、

所定の受信強度レベルを設定する所定値設定部と、

前記電池残量、前記受信強度、および、前記所定の受信強度レベルに応じて、自走清掃装置の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定する走行領域決定部と、

清掃が完了したか否か、および、前記自走清掃装置が前記充電装置に帰還したか否かの少なくとも一方を判定する完了判定部と、

を備え、

前記所定値設定部は、前記完了判定部の判定結果に応じて、前記所定の受信強度レベルを変更する自走清掃装置。

[請求項5]

前記完了判定部が、清掃が完了したこと、および、前記自走清掃装置が前記充電装置に帰還したことの少なくとも一方を判定したとき、

前記所定値設定部は前記所定の受信強度レベルを小さくする、請求項4に記載の自走清掃装置。

[請求項6]

前記自走清掃装置が袋小路に入った否かを判定する袋小路判定部をさらに備え、

前記完了判定部が、清掃未完了、および、前記充電装置に未帰還の少なくとも一方と判定したときに、

前記袋小路判定部が、前記自走清掃装置が袋小路に入ったと判定したときには、前記所定の受信強度レベルは変更されず、

前記袋小路判定部が、前記自走清掃装置が袋小路に入っていないと判定したときには、前記所定値設定部は前記所定の受信強度レベルを大きくする、請求項5に記載の自走清掃装置。

- [請求項7] 前記完了判定部は、前記所定の受信強度レベルより前記受信強度が低い領域に清掃不十分領域が存在する場合には、清掃未完了と判定し、
- 前記所定値設定部は前記所定の受信強度レベルを小さくする、請求項4に記載の自走清掃装置。
- [請求項8] 前記完了判定部は、前記所定の受信強度レベルより前記受信強度が高い領域に清掃不十分な領域が存在する場合、または、前記充電装置に自走清掃装置が帰還できなかつた場合には、清掃未完了と判定し、
- 前記所定値設定部は前記所定の受信強度レベルを大きくする、請求項4に記載の自走清掃装置。
- [請求項9] 充電電池を備え、所定の位置に設置されている充電装置から電力の供給を受ける自走清掃装置の制御方法であって、
- 前記充電電池の電池残量を検知し、
- 前記充電装置から受信する無線信号の受信強度を測定し、
- 所定の受信強度レベルを設定し、
- 前記電池残量、前記受信強度、および、前記所定の受信強度レベルに応じて、前記自走清掃装置の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定し、
- 前記電池残量が第1の所定値以上の場合には、前記所定の受信強度レベルより前記受信強度が低い領域を、前記受信強度が前記所定の受信強度レベルより高い領域よりも優先して、前記清掃領域および前記走行領域の少なくとも一方と決定する、
- 自走清掃装置の制御方法。
- [請求項10] 充電電池を備え、所定の位置に設置された充電装置から電力の供給を受ける自走清掃装置の制御方法であって、
- 前記充電電池の電池残量を検知し、
- 前記充電装置から受信する無線信号の受信強度を測定し、
- 所定の受信強度レベルの初期値を設定し、

前記電池残量、前記受信強度、および、前記所定の受信強度レベルに応じて、自走清掃装置の清掃領域および走行領域の少なくとも一方を決定し、

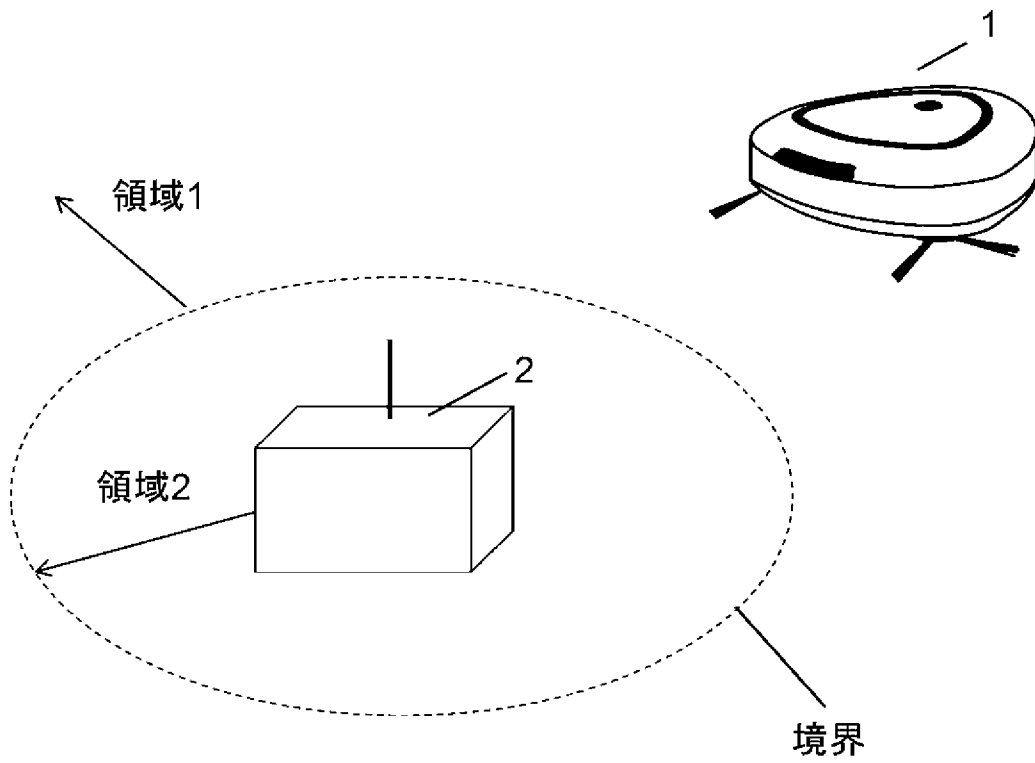
清掃が完了したか否か、および、前記自走清掃装置が前記充電装置に帰還したか否かの少なくとも一方を判定して、前記所定の受信強度レベルを変更する、

自走清掃装置の制御方法。

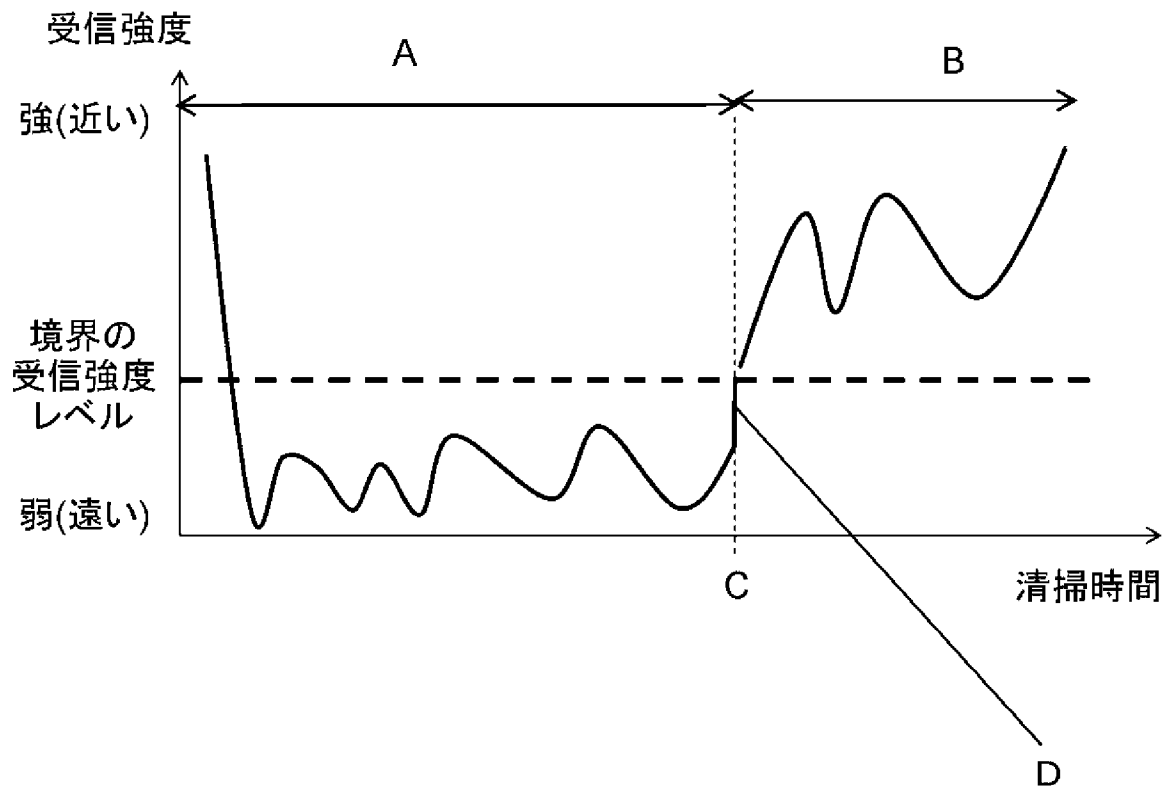
[請求項11] 請求項9に記載の自走清掃装置の制御方法をコンピュータに実行させるプログラム。

[請求項12] 請求項10に記載の自走清掃装置の制御方法をコンピュータに実行させるプログラム。

[図1]

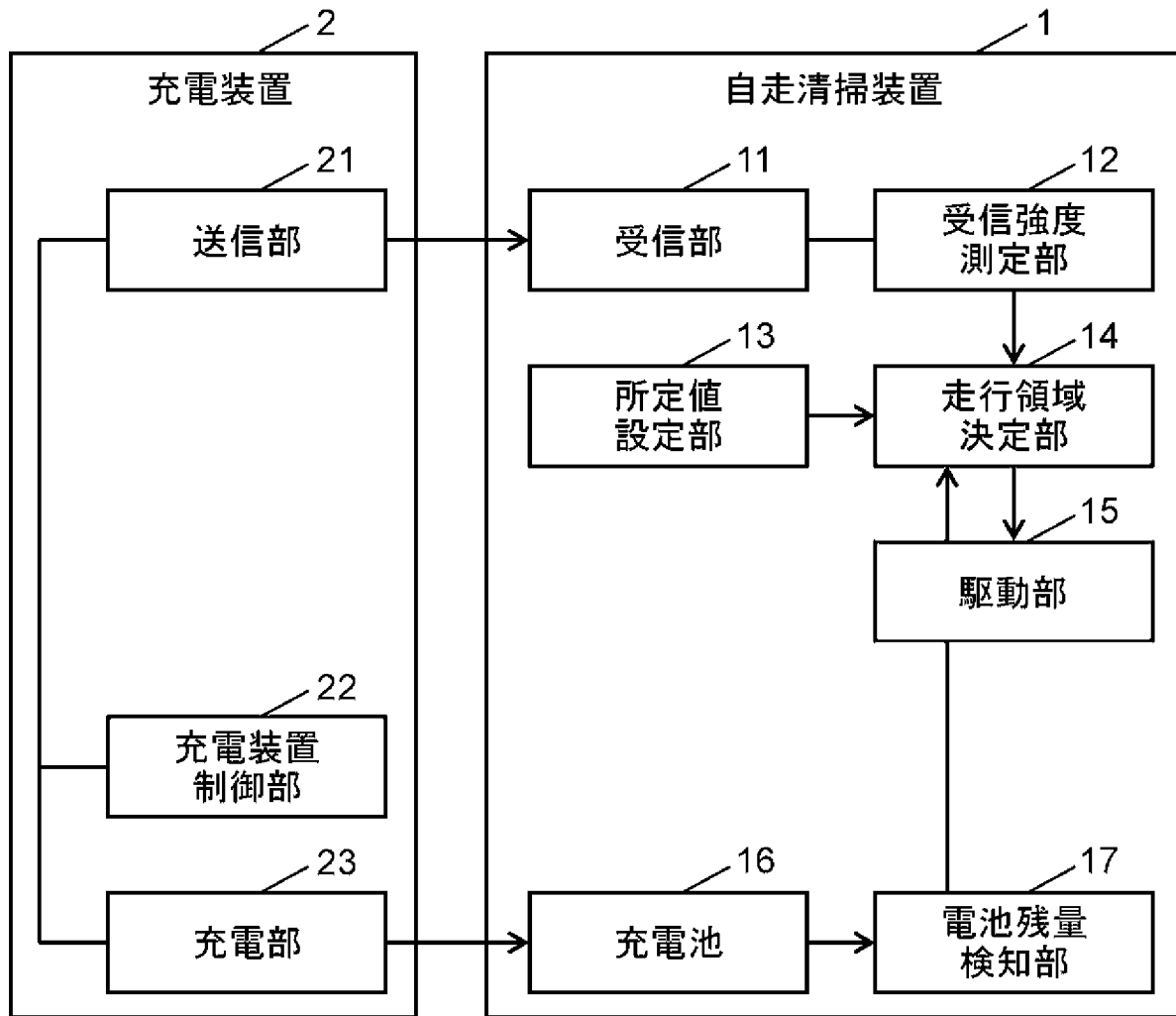


[図2]

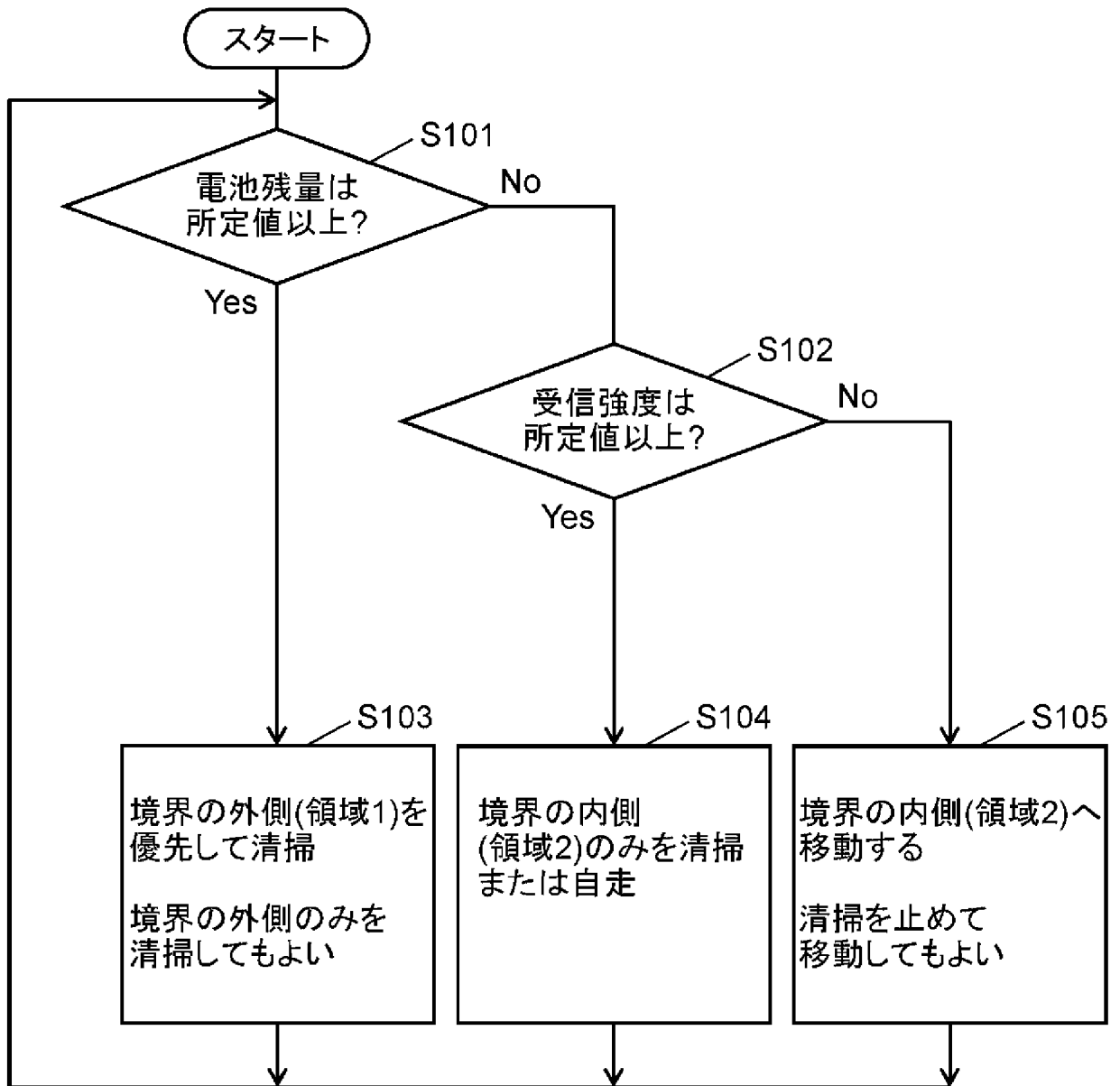




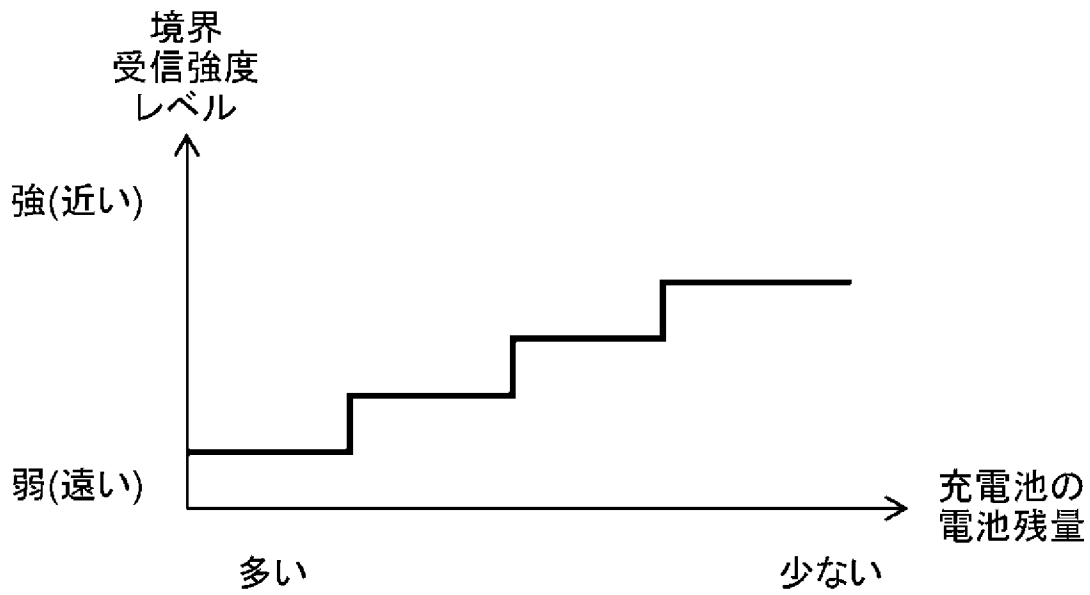
[図3]



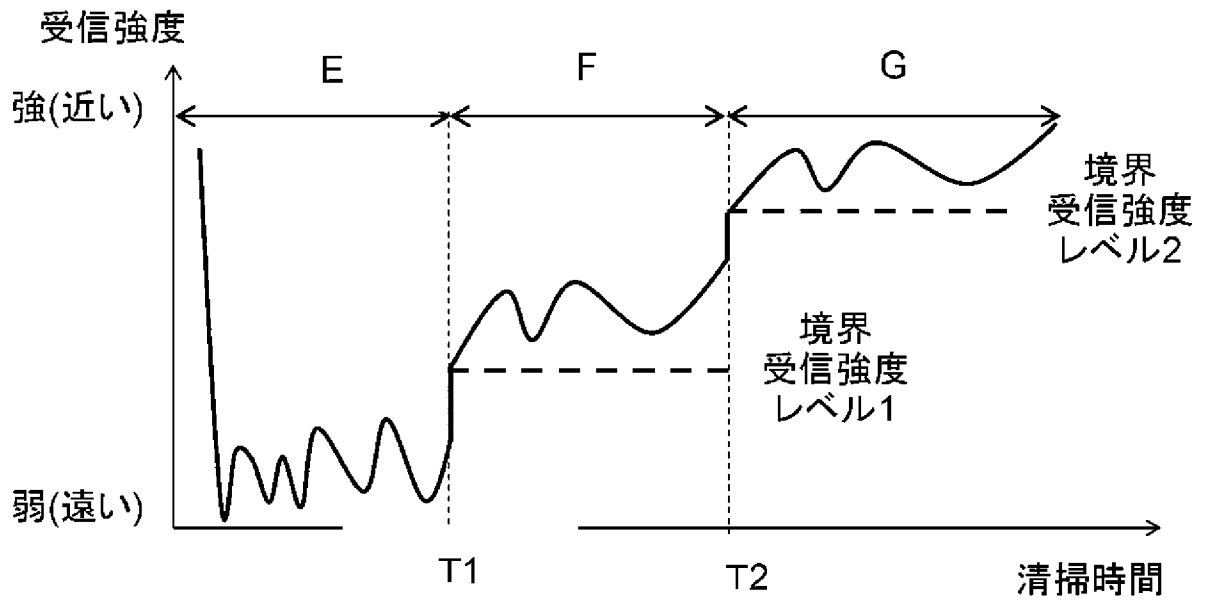
[図4]



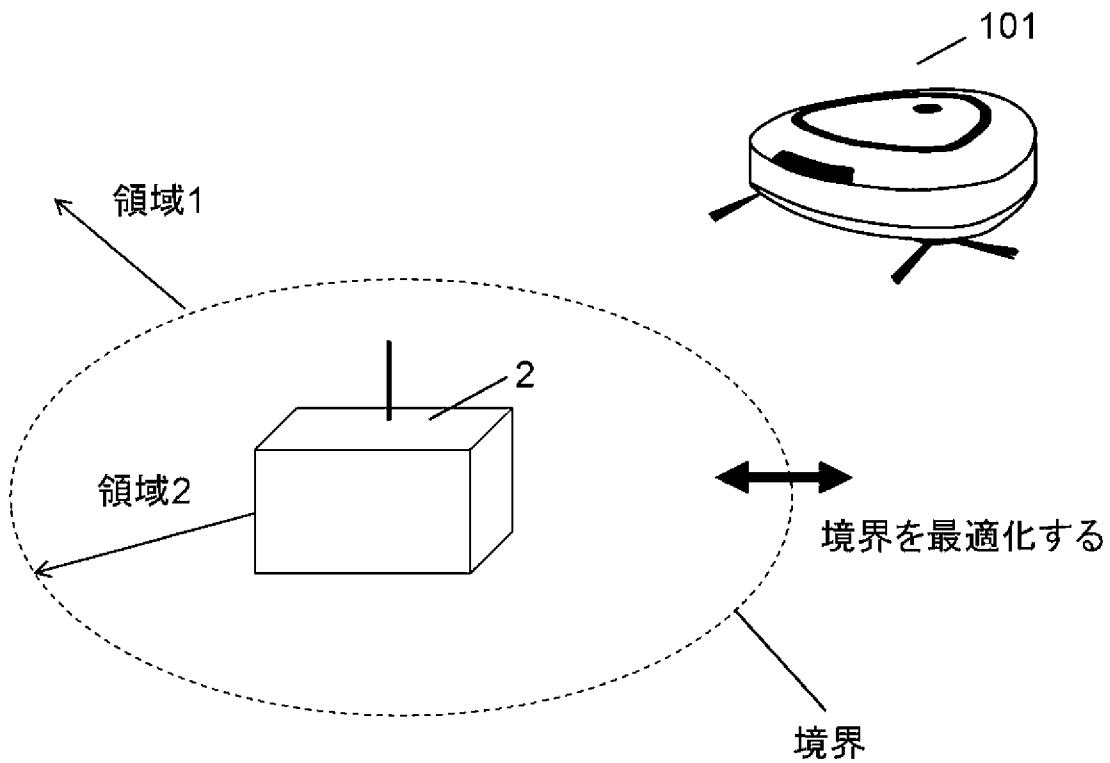
[図5]



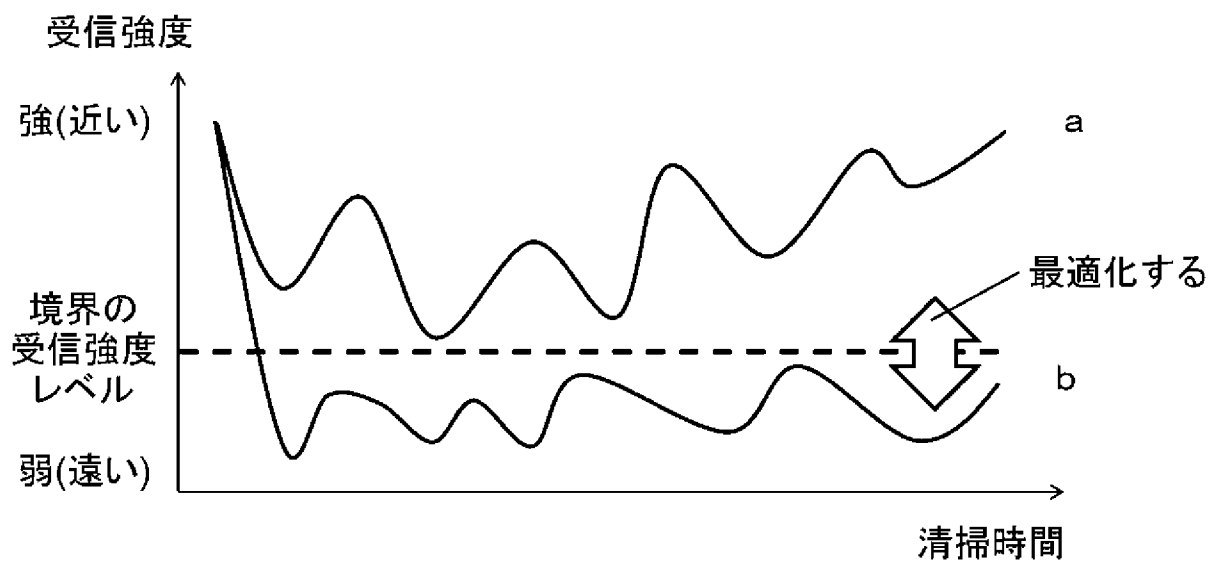
[図6]



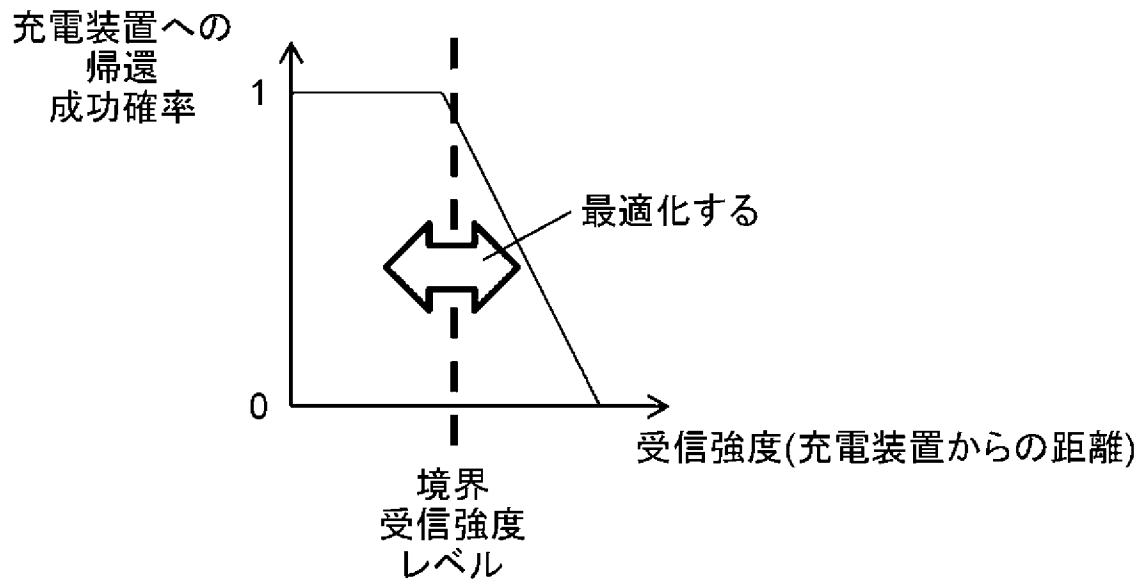
[図7]



[図8]

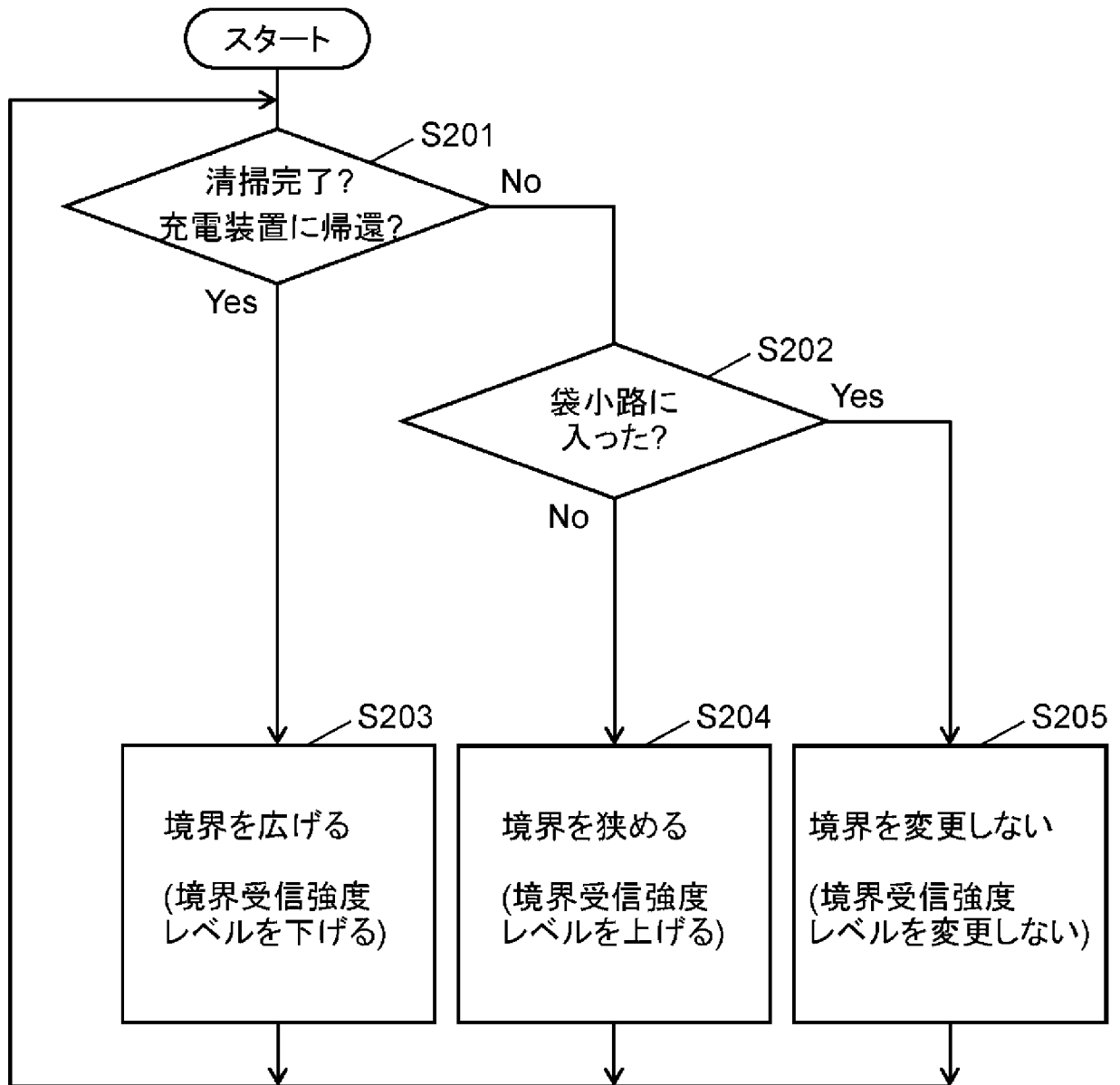


[図9]





[図11]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/016510

**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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X A	JP 2015-221148 A (Sharp Corp.), 10 December 2015 (10.12.2015), paragraphs [0001] to [0002], [0019], [0025], [0028] to [0051], [0082] to [0093]; fig. 1 to 13 & WO 2015/178044 A1 & CN 106455887 A	1-4, 9-12 5-8
A	JP 2013-146302 A (Sharp Corp.), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraphs [0001] to [0081]; fig. 1 to 10 & US 2015/0151646 A1 paragraphs [0001] to [0246]; fig. 1 to 10 & WO 2013/108479 A1 & CN 104040450 A	1-3, 9

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 21 July 2017 (21.07.17)	Date of mailing of the international search report 08 August 2017 (08.08.17)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016510

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-263192 A (Funai Electric Co., Ltd.), 05 October 2006 (05.10.2006), paragraphs [0001] to [0045]; fig. 1 to 9 & US 2006/0217840 A1 paragraphs [0001] to [0081]; fig. 1 to 9	4-8, 10
A	JP 2014-109940 A (Sharp Corp.), 12 June 2014 (12.06.2014), paragraphs [0001] to [0207]; fig. 1 to 15 (Family: none)	1-12
A	JP 2016-49127 A (Toshiba Corp.), 11 April 2016 (11.04.2016), paragraphs [0035] to [0036]; fig. 4 & WO 2016/031704 A1 & KR 10-2016-0067986 A & CA 2958738 A1 paragraphs [0036] to [0037] & CN 106659343 A	4-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

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 (IPC))

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X A	JP 2015-221148 A (シャープ株式会社) 2015.12.10, 段落0001-0002、0019、0025、0028-0051、0082-0093、図1-図13 & WO 2015/178044 A1 & CN 106455887 A	1-4, 9-12 5-8
A	JP 2013-146302 A (シャープ株式会社) 2013.08.01, 段落0001-0081、図1-図10 & US 2015/0151646 A1 [0001]-[0246], FIG. 1-FIG. 10 & WO 2013/108479 A1 & CN 104040450 A	1-3, 9

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

21.07.2017

国際調査報告の発送日

08.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

柿沼 善一

3K

3530

電話番号 03-3581-1101 内線 3332

C (続き) . 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
A	JP 2006-263192 A (船井電機株式会社) 2006. 10. 05, 段落 0 0 0 1 - 0 0 4 5、図 1 - 図 9 & US 2006/0217840 A1 [0001]-[0081], FIG. 1-FIG. 9	4-8, 10
A	JP 2014-109940 A (シャープ株式会社) 2014. 06. 12, 段落 0 0 0 1 - 0 2 0 7、図 1 - 図 1 5 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2016-49127 A (株式会社東芝) 2016. 04. 11, 段落 0 0 3 5 - 0 0 3 6、図 4 & WO 2016/031704 A1 & KR 10-2016-0067986 A & CA 2958738 A1 [0036]-[0037] & CN 106659343 A	4-8