

明 細 書

発明の名称 ： 掃除ロボット

技術分野

[0001] 本発明は、床面上を自走する掃除ロボットに関する。

背景技術

[0002] 従来の掃除ロボットは特許文献1に開示されている。この掃除ロボットは平面視略円形の本体筐体に駆動輪が設けられ、床面上を自走して掃除を行う。この時、テーブル等の下方を掃除するために本体筐体は高さの低い薄型に形成される。本体筐体の下面には吸込口が開口し、本体筐体の周面には掃除時の進行方向に対して後方に排気口が開口する。本体筐体内には電動送風機及び集塵部が設けられる。

[0003] また、本体筐体内にはイオンを発生するイオン発生装置が配される。イオン発生装置は本体筐体の周面に開口する吐出口に連通したダクト内にイオンを放出する。該ダクト内に配したイオン送風機の駆動によって吐出口からイオンが送出される。

[0004] 上記構成の掃除ロボットにおいて、掃除運転が開始されると駆動輪及び電動送風機が駆動される。本体筐体は駆動輪の回転によって室内の床面上を自走し、電動送風機により吸込口から塵埃を含む気流が吸い込まれる。気流に含まれた塵埃は集塵部で集塵され、塵埃を除去された気流が電動送風機を通過して周面の排気口から後方に排気される。

[0005] また、イオン発生装置及びイオン送風機が駆動されると吐出口からイオンが送出され、室内の除菌や脱臭を行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2005-46616号公報（第4頁－第8頁、第4図）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上記従来の掃除ロボットによると、排気口及び吐出口が本体筐体の周面に開口するため、排気口や吐出口から送出される気流によって床面上の塵埃が空気中に巻き上げられる。特に、本体筐体が薄型に形成されるため、排気口や吐出口が床面に接近して塵埃の巻き上げ量が多くなる。このため、巻き上げられた塵埃が空気中に滞留し、室内の空気の清浄度が悪くなる問題があった。

[0008] 本発明は、床面の塵埃の巻き上げを防止して室内の清浄度を向上できる掃除ロボットを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために本発明は、下面に吸込口を開口して上面に排気口を開口するとともに床面上を自走する本体筐体と、前記本体筐体内に配される電動送風機と、前記電動送風機の駆動によって前記吸込口から吸い込まれた気流の塵埃を集塵する集塵部とを備え、塵埃を除去した気流を前記排気口から上方に向けて排気することを特徴としている。

[0010] この構成によると、本体筐体は床面上を自走し、電動送風機が駆動されると本体筐体の下面に開口する吸込口から床面の塵埃を含む気流が吸い込まれる。気流に含まれる塵埃は集塵部で集塵される。集塵部で塵埃を除去された気流は電動送風機を通過し、本体筐体の上面に開口する排気口から上方に向けて排気される。

[0011] また本発明は、上記構成の掃除ロボットにおいて、掃除時に移動方向の前方となる前記本体筐体の前部に前記排気口を配置し、前記排気口から斜め後方に排気したことを特徴としている。この構成によると、掃除時に本体筐体が排気口を前方に配して移動し、排気口から後方に向けて斜め方向に排気される。これにより、本体筐体の後端で排気口から排気された気流が床面から離れる。

[0012] また本発明は、上記構成の掃除ロボットにおいて、前記集塵部が前記吸込口に連通する気流の流入口と前記電動送風機に連通する気流の流出口とを前面に有し、前記吸込口、前記電動送風機及び前記排気口を前記集塵部の前方

に配置したことを特徴としている。

[0013] この構成によると、吸込口から吸い込まれた気流が前面に設けた流入口を介して集塵部に流入する。集塵部で塵埃を除去された気流は前面に設けた流出口を介して流出する。集塵部から流出した気流は電動送風機を通過し、本体筐体の前部に配した排気口を介して排気される。

[0014] また本発明は、上記構成の掃除ロボットにおいて、前記電動送風機と前記排気口との間の流路内にイオンを放出するイオン発生装置を備えたことを特徴としている。この構成によると、本体筐体が移動しながらイオン発生装置が駆動されると、イオンを含む気流が排気口から送出される。これにより、室内の隅々にイオンが行き渡り、室内の除菌や脱臭が行われる。

[0015] また本発明は、上記構成の掃除ロボットにおいて、前記本体筐体が帰還して前記本体筐体内に設けたバッテリーの充電を行う充電台を備え、前記本体筐体の帰還状態で前記イオン発生装置及び前記電動送風機の駆動によって前記排気口から前記充電台の方向にイオンを含む気流を送出できることを特徴としている。

[0016] この構成によると、掃除が終了すると本体筐体が充電台に帰還して本体筐体内のバッテリーが充電される。通常、充電台は室内の側壁に沿って設置される。充電中や充電終了時にイオン発生装置及び電動送風機が駆動されると、排気口からイオンを含む気流が充電台の方向の斜め上方に送出される。イオンを含む気流は室内の側壁に沿って上昇し、天井壁や対向する側壁に沿って流通する。これにより、室内にイオンを含む気流が行き渡る。

発明の効果

[0017] 本発明によると、本体筐体の上面に設けた排気口から上方に向けて排気するので、床面の塵埃の巻き上げを防止して室内の清浄度を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施形態の掃除ロボットを示す斜視図

[図2]本発明の実施形態の掃除ロボットを示す側面断面図

[図3]本発明の実施形態の掃除ロボットの集塵部を取り外した状態を示す側面断面図

[図4]本発明の実施形態の掃除ロボットのモータユニットを示す斜視図

[図5]本発明の実施形態の掃除ロボットのモータユニットを示す正面図

[図6]本発明の実施形態の掃除ロボットのモータユニットを示す上面図

[図7]本発明の実施形態の掃除ロボットのモータユニットを示す側面図

発明を実施するための形態

[0019] 以下に本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は一実施形態の掃除ロボットを示す斜視図である。掃除ロボット1はバッテリー14により駆動輪29（いずれも図2参照）を駆動して自走する平面視円形の本体筐体2を有している。本体筐体2の上面には集塵部30（図2参照）を出し入れする際に開閉する蓋部3が設けられる。

[0020] 図2は掃除ロボット1の側面断面図を示している。本体筐体2には底面から突出する一対の駆動輪29が配される。駆動輪29の回転軸は本体筐体2の中心線C上に配置される。駆動輪29の両輪が同一方向に回転すると本体筐体2が進退し、逆方向に回転すると本体筐体2が中心線Cの回りに回転する。

[0021] 掃除を行う際に移動方向の前方となる本体筐体2の前部には吸込口6が下面に設けられる。吸込口6は本体筐体2の底面に凹設した凹部8の開放面によって床面Fに面して形成される。凹部8内には水平な回転軸で回転する回転ブラシ9が配され、凹部8の両側方には垂直な回転軸で回転するサイドブラシ10が配される。

[0022] 凹部8の前方にはローラー形状の前輪27が設けられる。本体筐体2の後端には自在車輪から成る後輪26が設けられる。後述するように、本体筐体2は中心に配した駆動輪29に対して前後方向に重量が配分され、前輪27が床面Fから離れて回転ブラシ9、駆動輪29及び後輪26が床面Fに接地して掃除が行われる。前輪27は進路上に現れた段差に接地し、本体筐体2が段差を容易に乗り越えられるようになっている。

- [0023] 本体筐体 2 の周面の後端にはバッテリー 1 4 の充電を行う充電端子 4 が設けられる。本体筐体 2 は自走して室内に設置される充電台 4 0 に帰還し、充電台 4 0 に設けた端子部 4 1 に充電端子 4 が接してバッテリー 1 4 を充電する。商用電源に接続される充電台 4 0 は通常、室内の側壁 S に沿って設置される。
- [0024] 本体筐体 2 内には塵埃を集塵する集塵部 3 0 が配される。集塵部 3 0 は本体筐体 2 に設けた集塵室 3 9 内に収納される。集塵室 3 9 は四方の周面及び底面が覆われた隔離室を形成し、前壁を除く各壁面は閉塞されている。集塵室 3 9 の前壁には凹部 8 に連通する第 1 吸気路 1 1 及び凹部 8 の上方に配して後述するモータユニット 2 0 に連通する第 2 吸気路 1 2 が導出される。
- [0025] 集塵部 3 0 は本体筐体 2 の中心線 C 上に配置され、図 3 に示すように本体筐体 2 の蓋部 3 を開いて出し入れすることができる。集塵部 3 0 は有底筒状の集塵容器 3 1 の上面にフィルタ 3 3 を有する上部カバー 3 2 が取り付けられる。上部カバー 3 2 は可動の係止部 3 2 a により集塵容器 3 1 に係止され、係止部 3 2 a の操作によって集塵容器 3 1 から取り外すことができる。これにより、集塵容器 3 1 に堆積した塵埃を廃棄することができる。
- [0026] 集塵容器 3 1 の周面には先端に流入口 3 4 a を開口して第 1 吸気路 1 1 に連通する流入路 3 4 が導出される。集塵容器 3 1 内には流入路 3 4 に連続して屈曲により下方に気流を導く流入部 3 4 b が設けられる。上部カバー 3 2 の周面には先端に流出口 3 5 a を開口して第 2 吸気路 1 2 に連通する流出路 3 5 が導出される。
- [0027] 流入口 3 4 a 及び流出口 3 5 a の周囲には集塵室 3 9 の前壁に密接するパッキン（不図示）が設けられる。これにより、集塵部 3 0 を収納した集塵室 3 9 内が密閉される。集塵室 3 9 の前壁は傾斜面に形成され、集塵部 3 0 の出し入れ時の摺動によるパッキンの劣化を防止することができる。
- [0028] 本体筐体 2 内の集塵室 3 9 の後方の上部には制御基板 1 5 が配される。制御基板 1 5 は掃除ロボット 1 の各部を制御する制御回路が設けられる。集塵室 3 9 の後方の下部には着脱自在のバッテリー 1 4 が配される。バッテリー

14は充電端子4を介して充電台40から充電され、制御基板15、駆動輪29、回転ブラシ9、サイドブラシ10及び電動送風機22等の各部に電力を供給する。

[0029] 本体筐体2の前部にはモータユニット20が配置される。図4、図5、図6、図7はモータユニット20の斜視図、上面図、正面図及び側面図をそれぞれ示している。モータユニット20は樹脂成形品のハウジング21とハウジング21内に収納される電動送風機22とを備えている。電動送風機22はモータケース22aで覆われたターボファンにより形成される。

[0030] 電動送風機22のモータケース22aには軸方向の一端に吸気口（不図示）が開口し、周面の2箇所には排気口（不図示）が開口する。ハウジング21の前面にはモータケース22aの吸気口に対向して開口部23が設けられる。ハウジング21の電動送風機22の両側方にはモータケース22aの各排気口にそれぞれ連通する第1排気路24a及び第2排気路24bが設けられる。第1、第2排気路24a、24bは本体筐体2の上面に設けた排気口7（図2参照）に連通する。

[0031] これにより、電動送風機22を含む気流の流路が集塵室39の前方に集約して本体筐体2の前部に配置される。このため、制御基板15及びバッテリー14が集塵室39の後方に集約して本体筐体2の後部に配置され、配線等を削減して本体筐体2の小型化を図ることができる。また、気流の流路が制御基板15から離れるため、気流が漏れた際に制御基板15への塵埃の付着を低減して制御回路の故障を低減することができる。

[0032] また、重量の大きい電動送風機22及びバッテリー14を本体筐体2の前後に分散して配置するので、本体筐体2の前後方向にバランスして重量が配分される。このため、回転ブラシ9、駆動輪29及び後輪26が接地して本体筐体2が進退し、回転ブラシ9または後輪26が階段等によって接地面から外れた際に本体筐体2の落下を防止することができる。

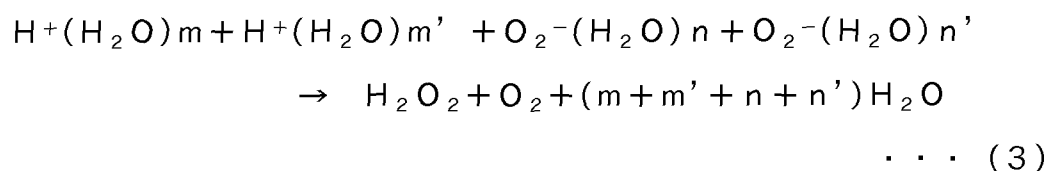
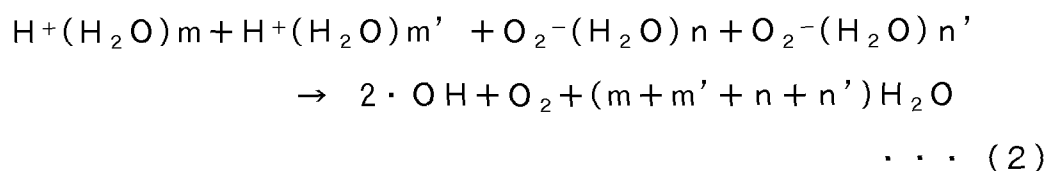
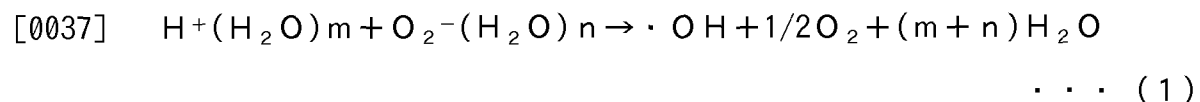
[0033] この時、集塵部30が中心線C上に配されるため、塵埃の集塵及び廃棄によって集塵部30の重量が変化しても本体筐体2の重量バランスを維持する

ことができる。尚、電動送風機 22 の重量が大きいため、制御基板 15 及びバッテリー 14 を本体筐体 2 の後部に配置することによってより良好な重量バランスにすることができる。

[0034] 第 1 排気路 24 a には一対の電極 28 a を有したイオン発生装置 28 が配される。電極 28 a には交流波形またはインパルス波形から成る電圧が印加され、電極 28 a のコロナ放電により生成されたイオンが第 1 排気路 24 a に放出される。

[0035] 一方の電極 28 a には正電圧が印加され、コロナ放電による水素イオンが空気中の水分と結合して主として $H^+(H_2O)_m$ から成るプラスイオンを発生する。他方の電極 28 a には負電圧が印加され、コロナ放電による酸素イオンが空気中の水分と結合して主として $O_2^-(H_2O)_n$ から成るマイナスイオンを発生する。ここで、 m 、 n は任意の自然数である。 $H^+(H_2O)_m$ 及び $O_2^-(H_2O)_n$ は空気中の浮遊菌や臭い成分の表面で凝集してこれらを取り囲む。

[0036] そして、式 (1) ~ (3) に示すように、衝突により活性種である $[\cdot OH]$ (水酸基ラジカル) や H_2O_2 (過酸化水素) を微生物等の表面上で凝集生成して浮遊菌や臭い成分を破壊する。ここで、 m' 、 n' は任意の自然数である。従って、プラスイオン及びマイナスイオンを発生して排気口 7 (図 2 参照) から送出することにより室内の除菌及び脱臭を行うことができる。



[0038] また、第 1 排気路 24 a の下部には前面を開口した戻り口 25 が設けられ

る。戻り口 25 はハウジング 21 の前面に突出する突出部 25a により上方を覆われ、開口面を凹部 8（図 2 参照）の壁面に沿った曲面に形成される。これにより、戻り口 25 は凹部 8 の壁面に設けた孔部（不図示）を介して凹部 8 内に臨み、第 1 排気路 24a を流通するイオンを含む気流の一部が吸気側に導かれる。

[0039] 上記構成の掃除ロボット 1 において、掃除運転が指示されると、電動送風機 22、イオン発生装置 28、駆動輪 29、回転ブラシ 9 及びサイドブラシ 10 が駆動される。これにより、本体筐体 2 は回転ブラシ 9、駆動輪 29 及び後輪 26 が床面 F に接地して所定の範囲を自走し、吸込口 6 から床面 F の塵埃を含む気流が吸い込まれる。この時、回転ブラシ 9 の回転によって床面 F 上の塵埃が掻き上げられて凹部 8 内に導かれる。また、サイドブラシ 10 の回転によって吸込口 6 の側方の塵埃が吸込口 6 に導かれる。

[0040] 吸込口 6 から吸い込まれた気流は矢印 A1 に示すように第 1 吸気路 11 を後方に流通し、流入口 34a を介して集塵部 30 に流入する。集塵部 30 に流入した気流はフィルタ 33 により塵埃を捕集され、流出口 35a を介して集塵部 30 から流出する。これにより、集塵容器 31 内に塵埃が集塵して堆積する。集塵部 30 から流出した気流は矢印 A2 に示すように第 2 吸気路 12 を前方に流通し、開口部 23 を介してモータユニット 20 の電動送風機 22 に流入する。

[0041] 電動送風機 22 を通過した気流は第 1 排気路 24a 及び第 2 排気路 24b を流通し、第 1 排気路 24a を流通する気流にはイオンが含まれる。そして、本体筐体 2 の上面に設けた排気口 7 から矢印 A3 に示すように上方後方に向けて斜め方向にイオンを含む気流が排気される。これにより、室内の掃除が行われるとともに、自走する本体筐体 2 の排気に含まれるイオンが室内に行き渡って室内の除菌や脱臭が行われる。この時、排気口 7 から上方に向けて排気するので、床面 F の塵埃の巻き上げを防止して室内の清浄度を向上することができる。

[0042] 第 1 排気路 24a を流通する気流の一部は矢印 A4 に示すように戻り口 2

5を介して凹部8に導かれる。このため、吸込口6から第1吸気路11に導かれる気流内にイオンが含まれる。これにより、集塵部30の集塵容器31やフィルタ33の除菌及び脱臭を行うことができる。

[0043] また、駆動輪29の両輪を互いに逆方向に回転すると本体筐体2が中心線Cを中心に回転して向きを変える。これにより、所望の範囲全体に本体筐体2を自走させるとともに障害物を避けて自走させることができる。尚、駆動輪29の両輪を前進時に対して反転して本体筐体2を後退させてもよい。

[0044] 掃除が終了すると、本体筐体2は自走して充電台40に帰還する。これにより、充電端子4が端子部41に接してバッテリー14が充電される。

[0045] また、設定によって本体筐体2の帰還状態でバッテリー14の充電中や充電終了後に電動送風機22及びイオン発生装置28を駆動することができる。これにより、排気口7から上方後方にイオンを含む気流が送出される。充電端子4が本体筐体2の後端に設けられるため、イオンを含む気流は充電台40の方向に流通して側壁Sに沿って上昇する。該気流は室内の天井壁及び対向する側壁に沿って流通する。従って、イオンが室内全体に行き渡り、除菌効果や脱臭効果を向上させることができる。

[0046] 本実施形態によると、本体筐体2の上面に設けた排気口7から上方に向けて排気するので、床面Fの塵埃の巻き上げを防止して室内の清浄度を向上させることができる。

[0047] また、排気口7を本体筐体2の前部に配置して排気口7から斜め後方に排気したので、本体筐体2の後端で排気の気流が床面Fから離れて流通する。これにより、床面Fの塵埃の巻き上げを確実に防止することができる。また、例えば進行方向の前方に向かって排気すると、本体筐体2がベッドのような高さの低い所に進入した際に排気により前方の塵埃が巻き上げられて飛散する。従って、斜め後方に排気することにより、前方の塵埃の巻き上げを防止することができる。

[0048] また、集塵部30が流入口34aと流出口35aとを前面に有し、吸込口6、電動送風機22及び排気口7を集塵部30の前方に配置したので、排気

口 7 を本体筐体 2 の前部に容易に配置することができる。

[0049] また、電動送風機 22 と排気口 7 との間の第 1 排気路 24 a 内にイオンを放出するイオン発生装置 28 を設けたので、排気口 7 から室内にイオンを送出して室内の除菌や脱臭を行うことができる。

[0050] また、本体筐体 2 が充電台 40 に帰還した帰還状態でイオン発生装置 28 及び電動送風機 22 を駆動し、排気口 7 から充電台 40 の方向にイオンを含む気流を送出できる。これにより、通常、充電台 40 が室内の側壁 S に沿って配置され、イオンを含む気流が側壁 S、天井壁、対向する側壁に沿って流通する。従って、イオンが室内全体に行き渡り、除菌効果や脱臭効果を向上させることができる。

産業上の利用可能性

[0051] 本発明によると、床面上を自走する掃除ロボットに利用することができる。

符号の説明

[0052]	1	掃除ロボット
	2	本体筐体
	3	蓋部
	4	充電端子
	6	吸込口
	7	排気口
	8	凹部
	9	回転ブラシ
	10	サイドブラシ
	11	第 1 吸気路
	12	第 2 吸気路
	14	バッテリー
	15	制御基板
	20	モータユニット

- 2 1 ハウジング
- 2 2 電動送風機
- 2 3 開口部
- 2 4 a 第 1 排気路
- 2 4 b 第 2 排気路
- 2 5 戻り口
- 2 8 イオン発生装置
- 2 9 駆動輪
- 3 0 集塵部
- 3 1 集塵容器
- 3 2 上部カバー
- 3 3 フィルタ
- 3 4 流入路
- 3 5 流出路
- 4 0 充電台
- 4 1 端子部

請求の範囲

- [請求項1] 下面に吸込口を開口して上面に排気口を開口するとともに床面上を自走する本体筐体と、前記本体筐体内に配される電動送風機と、前記電動送風機の駆動によって前記吸込口から吸い込まれた気流の塵埃を集塵する集塵部とを備え、塵埃を除去した気流を前記排気口から上方に向けて排気することを特徴とする掃除ロボット。
- [請求項2] 掃除時に移動方向の前方となる前記本体筐体の前部に前記排気口を配置し、前記排気口から斜め後方に排気したことを特徴とする請求項1に記載の掃除ロボット。
- [請求項3] 前記集塵部が前記吸込口に連通する気流の流入口と前記電動送風機に連通する気流の流出口とを前面に有し、前記吸込口、前記電動送風機及び前記排気口を前記集塵部の前方に配置したことを特徴とする請求項2に記載の掃除ロボット。
- [請求項4] 前記電動送風機と前記排気口との間の流路内にイオンを放出するイオン発生装置を備えたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の掃除ロボット。
- [請求項5] 前記本体筐体が帰還して前記本体筐体内に設けたバッテリーの充電を行う充電台を備え、前記本体筐体の帰還状態で前記イオン発生装置及び前記電動送風機の駆動によって前記排気口から前記充電台の方向にイオンを含む気流を送出できることを特徴とする請求項4に記載の掃除ロボット。