

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6010722号
(P6010722)

(45) 発行日 平成28年10月19日(2016.10.19)

(24) 登録日 平成28年9月30日(2016.9.30)

(51) Int.Cl.

A47L 9/28 (2006.01)
A47L 9/16 (2006.01)

F 1

A 47 L 9/28
A 47 L 9/16

E

請求項の数 15 外国語出願 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-168849 (P2011-168849)
 (22) 出願日 平成23年8月1日 (2011.8.1)
 (65) 公開番号 特開2012-245344 (P2012-245344A)
 (43) 公開日 平成24年12月13日 (2012.12.13)
 審査請求日 平成26年8月1日 (2014.8.1)
 (31) 優先権主張番号 61/367723
 (32) 優先日 平成22年8月1日 (2010.8.1)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 511187753
 ライフラボ株式会社
 神奈川県相模原市中央区矢部2-9-4
 (74) 代理人 596006835
 大田 徹
 (72) 発明者 大田 徹
 神奈川県相模原市中央区矢部2-9-4
 審査官 伊藤 秀行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ロボット掃除機、塵埃排出ステーション及び多段サイクロン掃除機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自律的に動いて塵埃を収集し、かつ、塵埃排出ステーションへと塵埃を排出することができるロボット掃除機であって、

塵埃を格納するための塵埃容器と、

前記塵埃容器へ塵埃を収集するための塵埃入口と、

当該ロボット掃除機の底面に設けられ、前記塵埃容器に収集された塵埃を排出するための塵埃出口と、及び

塵埃の排出を促進する塵埃排出促進機構と

を有し、

前記塵埃排出促進機構は、前記塵埃排出ステーションへの塵埃の排出を支援するように
前記塵埃出口が開いている塵埃の排出時に前記塵埃容器の内側の壁に内側から気体を吹き
つけて前記塵埃排出ステーションへの塵埃の排出を促進する吹きつけ機である
 ロボット掃除機。

【請求項 2】

自律的に動いて塵埃を収集し、かつ、塵埃排出ステーションへと塵埃を排出することができるロボット掃除機であって、

塵埃を格納するための塵埃容器と、

前記塵埃容器へ塵埃を収集するための塵埃入口と、

当該ロボット掃除機の底面に設けられ、前記塵埃容器に収集された塵埃を排出するため

10

20

の塵埃出口と、及び

塵埃の排出を促進する塵埃排出促進機構と
を有し、

前記塵埃排出促進機構は、前記塵埃排出ステーションへの塵埃の排出を支援するように
前記塵埃出口が開いている塵埃の排出時に当該ロボット掃除機を振動させて前記塵埃排出
ステーションへの塵埃の排出を促進する振動機構である

ロボット掃除機。

【請求項 3】

自律的に動いて塵埃を収集し、かつ、塵埃排出ステーションへと塵埃を排出することができるロボット掃除機であって、

塵埃を格納するための塵埃容器と、

前記塵埃容器へ塵埃を収集するための塵埃入口と、

当該ロボット掃除機の底面に設けられ、前記塵埃容器に収集された塵埃を排出するための塵埃出口と、及び

塵埃の排出を促進する塵埃排出促進機構と
を有し、

前記塵埃排出促進機構は、前記塵埃排出ステーションへの塵埃の排出を支援するように
前記塵埃出口が開いている塵埃の排出時に前記塵埃容器内を可撓性の鞭状体を用いて攪拌
して前記塵埃排出ステーションへの塵埃の排出を促進する攪拌機である

ロボット掃除機。

【請求項 4】

塵埃を前記塵埃容器に入れるために塵埃入口及び前記塵埃容器で負圧を生成するファン
を有し、

前記吹きつけ機の吹きつけエネルギーは、前記ファンを前記負圧を生成するときとは逆
の回転をさせることによって供給される

請求項 1 に記載のロボット掃除機。

【請求項 5】

塵埃を前記塵埃容器に入れるために塵埃入口及び前記塵埃容器で負圧を生成するファン
と、及び

前記負圧を生成するときの気流の前記ファンよりも出口の側と前記塵埃容器との間に気
体路とを有し、

前記吹きつけ機の吹きつけは、この気体路に前記ファンによって気体を流すことによっ
て行われる

請求項 1 に記載のロボット掃除機。

【請求項 6】

前記振動機構は、当該ロボット掃除機のタイヤを使用して当該ロボット掃除機を振動さ
せる

請求項 2 に記載のロボット掃除機。

【請求項 7】

前記塵埃排出ステーションにおける塵埃排出位置へ自律的に移動する

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のロボット掃除機。

【請求項 8】

前記塵埃出口は、開閉機構を有し、この開閉機構は、塵埃容器の開口を覆うためのカバ
ープレートと、カバープレートを押し、カバープレートを閉じるための閉じ棒と
を有する請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のロボット掃除機。

【請求項 9】

前記塵埃出口は、開閉機構を有し、この開閉機構は、塵埃容器の開口を覆うためのカバ
ープレートと、カバープレートの開閉の際にカバープレートをガイドするレールガイドと
を有する請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のロボット掃除機。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記塵埃出口は、開閉機構を有し、この開閉機構は、塵埃容器の開口を覆うためのカバープレートを有し、このカバープレートは、このカバープレートを開き閉じるために引かれ押されるプル／プッシュ部材を有する
を有する請求項1～7及び9のいずれかに記載のロボット掃除機。

【請求項11】

掃除機から塵埃を収集することができる塵埃排出ステーションであって、
前記掃除機に対して台を提供し、前記掃除機を塵埃排出位置に配置するための掃除機用の台と、

前記掃除機用の台にて設けられ、前記塵埃排出位置で前記掃除機から塵埃を受けるように構成する塵埃受けと、

受けた塵埃を格納し前記塵埃受けの下に配置される使い捨て可能なプラスチック袋であるステーション内塵埃容器を保持し外すための容器ホルダーと、並びに

前記掃除機の塵埃容器内に気体を吹きつけて塵埃の収容を促進する吹きつけ機と、前記掃除機を振動させて塵埃の収容を促進する振動機構と、及び前記掃除機の塵埃容器内を攪拌して塵埃の収容を促進する攪拌機とからなる群より選択される塵埃排出促進機構と
を有し、

当該塵埃排出ステーションは、少なくとも重力に起因して、前記掃除機によって収集された塵埃を前記掃除機から受け、かつ、前記塵埃受けによって塵埃の経路を提供することによってステーション内塵埃容器の中へ塵埃を収容する

塵埃排出ステーション。

10

【請求項12】

掃除機から塵埃を収集することができる塵埃排出ステーションであって、
前記掃除機に対して台を提供し、前記掃除機を塵埃排出位置に配置するための掃除機用の台と、

前記掃除機用の台にて設けられ、前記塵埃排出位置で前記掃除機から塵埃を受けるように構成する塵埃受けと、

受けた塵埃を格納する前記塵埃受けの下に配置されるステーション内塵埃容器を保持し外すための容器ホルダーと、並びに

前記掃除機の塵埃容器内に気体を吹きつけて塵埃の収容を促進する吹きつけ機と、前記掃除機を振動させて塵埃の収容を促進する振動機構と、及び前記掃除機の塵埃容器内を攪拌して塵埃の収容を促進する攪拌機とからなる群より選択される塵埃排出促進機構と
を有し、

当該塵埃排出ステーションは、少なくとも重力に起因して、吸引を行わない大気圧下で、前記掃除機によって収集された塵埃を前記掃除機から受け、かつ、前記塵埃受けによって塵埃の経路を提供することによってステーション内塵埃容器の中へ塵埃を収容する
塵埃排出ステーション。

30

【請求項13】

前記塵埃受けは、開閉機構を有し、この開閉機構は、前記塵埃受けの開口を覆うためのカバープレートと、及びこのカバープレートの開閉の際にこのカバープレートをガイドするレールガイドと

を有する請求項11又は12に記載の塵埃排出ステーション。

40

【請求項14】

前記塵埃受けは、開閉機構を有し、この開閉機構は、前記塵埃受けの開口を覆うためのカバープレートを有し、このカバープレートは、このカバープレートを開き閉じるために引かれ押されるプル／プッシュ・タブを有する

請求項11、12及び13のいずれかに記載の塵埃排出ステーション。

【請求項15】

請求項1～10のいずれかに記載のロボット掃除機と、及び

前記ロボット掃除機から塵埃を収集することができる塵埃排出ステーションと
を有するロボット掃除機システム。

50

【発明の詳細な説明】**【関連出願】****【0001】**

本出願は、米国特許出願 61 / 367723（出願日：2011年8月1日）の優先権を主張するものである。

【技術分野】**【0002】**

本発明は、塵埃を容易に排出することができるロボット掃除機及びその塵埃排出ステーションに関する。

【背景技術】

10

【0003】

ロボット掃除機は、家屋の床を自律的に清掃し、従来の非ロボット掃除機の相当部分を置き換える非常に有用な機器であると期待されている。ロボット掃除機において塵埃の排出に対処する従来の方法がいくつか提案されている。

【0004】

U.S. 5,787,545 B は、ロボット掃除機から塵埃を排出する排出ユニットを備えるシステムについて記載している。U.S. 7,053,578 B は、充電ステーションにおいて負圧を生成する吸引抽出アセンブリーを使用し、ロボット掃除機の底部から塵埃を排出するシステムについて記載している。U.S. 6,076,226 B 及び U.S. 6,327,741 B は、中央処理装置によって駆動し、ロボット掃除機の上から塵埃を収集するシステムについて記載している。

20

【発明の概要】**【0005】**

上記の従来方式では比較的複雑な機器が内部に必要になり、ロボット掃除機中の塵埃を収集するためにステーションの一部において負圧を生成する必要があることが明白である。また、ユーザがステーションから塵埃を排出する方法は、ロボット掃除機に既に集められている塵埃にもかかわらず通常の掃除機に似ている。

【0006】

さらに、多段サイクロン掃除機内の塵埃を完全に排出するのは難しい。

【0007】

30

通常の非ロボット掃除機と比較して、ロボット掃除機は次の問題を有する。

【0008】

- (1) 嘴エ收容容量が小さいためにユーザによって頻繁な塵埃の排出が必要であること
- (2) 嘴エ容器からの塵埃の排出を簡単にすること
- (3) 吸引力が低いこと

【0009】

上記の従来方式は、上記の問題のすべてを良好に解決することができない。

【0010】

本発明の目的は、上記の問題 (1) ~ (3) を良好に解決し、かつ、ユーザによる頻繁な塵埃の排出の必要性をなくし、ロボット掃除機に収集された塵埃を排出するための効率的な機器を提供することである。本発明は、さらに、塵埃を良好に排出することができる多段サイクロン掃除機を提供する。

40

【0011】

本発明の装置は、特許請求の範囲に記載の要素を有する。

【0012】

本発明の一態様に従って、自律的に動いて塵埃を収集し、かつ、塵埃排出ステーションへと塵埃を排出することができるロボット掃除機であって、塵埃を格納するための塵埃容器と、塵埃容器へ塵埃を収集するための塵埃入口と、ロボット掃除機の底面に設けられ、塵埃容器に収集された塵埃を排出するための塵埃容器の開閉機構とを有するロボット掃除機が提供される。

50

【0013】

本発明の一態様に従って、掃除機から塵埃を収集することができる塵埃排出ステーションであって、掃除機に対して台を提供し、掃除機を塵埃排出位置に配置するための掃除機用の台と、掃除機台にて設けられ、塵埃排出位置で掃除機から塵埃を受けるように適合している塵埃受けと、塵埃受けの下に配置され、かつ、ステーション内塵埃容器を保持するための容器ホルダーとを有し、塵埃排出ステーションは、少なくとも重力に起因して、掃除機によって収集された塵埃を掃除機から受け、かつ、塵埃受け及びステーション内塵埃容器によって塵埃の経路を提供することによるステーション内塵埃容器の中へ収容する塵埃排出ステーションが提供される。

【0014】

10

本発明の一態様に従って、床の気体に入る入口、及び第1サイクロンの中央に気体の出口を有する、塵埃を分離するための第1サイクロンと、第1サイクロンより小さな塵埃を分離するための複数の第2サイクロンであって、第2サイクロンの各々は第1サイクロンより小さく、第1サイクロンの出口からの気体が第2サイクロンの入口へ供給される、第2サイクロンと、吹きつけ機、振動機構及び攪拌機からなる群から選択される塵埃容器の内部の塵埃の除去を促進させるための塵埃排出促進機構とを備えた多段サイクロン掃除機が提供される。

【0015】

【図面の簡単な説明】

【0016】

20

【図1】図1は、本発明の一実施形態に従うロボット掃除機システム1の側面図を示している。

【図2】図2は、塵埃排出の際のロボット掃除機システム1の側面図及びロボット掃除機システムのカバーの下面図を示している。

【図3】図3は、本発明の実施形態に従うロボット掃除機システム1の側面図を示している。

【図4】図4は、排出プロセスの流れ図を示している。

【図5】図5は、塵埃入口が塵埃出口としても使用される本発明の一実施形態に従うロボット掃除機システムの側面図を示している。

【図6】図6は、本発明の一実施形態に従う多段サイクロン掃除機を示している。

30

【図7】図7は、ロボット掃除機50の底面を示している。

【図8】図8は、扇形のカバープレートを使用するロボット掃除機を示している。

【図9】図9Aは、矩形のカバープレート及び2つのレールガイドが使用されるロボット掃除機を示している。図9Bは、図9Aのロボット掃除機の側面図を示している。図9Cは、別の実施形態に従うロボット掃除機の側面図を示している。

【図10】図10は、円形の断面を有する塵埃容器56-1を備えたロボット掃除機の下面図を示している。

【図11】図11は、塵埃出口としても機能する塵埃入口54を有するロボット掃除機の下面図を示している。

【図12】図12Aは、本発明の一実施形態に従う手動式塵埃排出システムを示している。

40

【図13】図13は、リフト機構を有する塵埃収集システムを示している。

【図14】図14は、掃除機内塵埃容器56内の塵埃を除去するための吹きつけ機19-1を有する本発明の塵埃収集システムを示している。

【図15】図15は、掃除機内塵埃容器56内の塵埃を除去するための攪拌機を有する本発明の塵埃収集システムを示している。

【図16】図16は、掃除機内塵埃容器56内の塵埃を除去するための伸縮可能な回転吹きつけ機を有する本発明の塵埃収集システムを示している。

【0017】

【発明を実施するための形態】

50

【0018】

図面を参照して本発明を説明する。同一又は類似の要素は同一又は類似の番号を割り当てている。

【0019】**(1) 全体のシステム**

図1は、本発明の一実施形態に従うロボット掃除機システム1の側面図を示している。

【0020】

ロボット掃除機システム1は、ユーザの家屋の床5を清掃するためのロボット掃除機ステーション10及び自己推進可能なロボット掃除機50を備える。

【0021】

ロボット掃除機ステーション10は、ロボット掃除機50のための充電ステーション及び塵埃排出ステーションとして機能し、ロボット掃除機50は、自律的に、又は遠隔制御装置によって命じられた場合にロボット掃除機ステーション10へと来る。

10

【0022】**(2) ロボット掃除機ステーション10**

ロボット掃除機ステーション10は、塵埃収集システム12と、及び塵埃収集システム12の上にバッテリー充電機30とを備える。バッテリー充電機30は、ロボット掃除機50内の二次電池52を充電するために接点端子32を有する。代わりに、バッテリー充電機30は、電磁場を誘導するコイルを使用する非接触帶電機器であってもよい。

【0023】

20

塵埃収集システム12は、ケーシング13、カバー16、塵埃壁18、導路21、ステーション内塵埃容器20、ホルダー片26を含む塵埃容器ホルダー（ホルダー：保持具）、上部ホルダー片ファスナー22及び下部ホルダー片ファスナー24（ファスナー：固定具）を備える。この場合、ステーション内塵埃容器20は、使用の都度廃棄されるプラスチック袋（ポリ袋）である。

【0024】

ユーザが塵埃を扱わずにゴミ集積場へとプラスチック袋を廃棄することができるので、使い捨て可能なプラスチック袋の使用は有利である。代わりに、ステーション内塵埃容器20は、ユーザが使い捨て可能なプラスチック袋を内側にセットすることができる硬質プラスチック製の容器であってもよい。これによって、プラスチック袋が満杯になってもプラスチック袋が破裂しないので有利である。さらに、ステーション内塵埃容器20内の塵埃を収集するために、ステーション内塵埃容器20内にてサイクロン遠心システムを作るために気体ブローの流れが使用される場合において、ステーション内塵埃容器20の体積を制限できるという点でも有利でありうる。

30

【0025】

ステーション内塵埃容器20が満杯になると、ユーザはゴミ集積場へとプラスチック袋を廃棄するためにステーション内塵埃容器ホルダーの係合を解除する。

【0026】

好ましくは、塵埃収集システム12の上面の高さは、ロボット掃除機50が塵埃収集システム12の上面に容易に戻ることができるよう清掃する床5の高さと実質的に同一である。これを実現するために、塵埃収集システム12は複数のポール及び継ぎ目で作られる調節可能な脚を備える。これは様々なユーザの床に対して調節するという点で有利である。塵埃収集システム12は、ステーション内塵埃容器を収容するためにドア（図11のようなもの）を有してもよい。さらに、塵埃収集システム12には、階下への階段のステップで本システムをセットするための形状を有していてもよい。

40

【0027】**(3) ロボット掃除機50**

ロボット掃除機50は、人による操作を伴わずに、床5を単独で清掃する自己推進可能な自律的な掃除機である。同様のロボット掃除機の例には、iRobot社によってリリースされているRoomba（登録商標）シリーズがある。ロボット掃除機50は、ハウジング、3つ

50

のタイヤ 6 2、塵埃入口 5 4、掃除機内塵埃容器 5 6、塵埃容器カバー 6 6、塵埃壁受け 6 4、塵埃フィルタ 5 7、モータファンユニット 6 1、及び気体出口を備える。

【 0 0 2 8 】

ロボット掃除機 5 0 は、モータファンユニット 6 1 によって生成された負圧を使用して、塵埃入口 5 4 を介して塵埃 6 0 を掃除機内塵埃容器 5 6 内に収集する。なお、塵埃とは、ロボット掃除機によって集められる対象のいかなる物質をも含む。

【 0 0 2 9 】

掃除機内塵埃容器 5 6 は通常の真空掃除機よりも小型である。なぜなら、小さな空間の場所を清掃するため、そして、電池を長持ちさせるために、ロボット掃除機 5 0 が小型であるからである。すなわち、一般に、ロボット掃除機においては通常の真空掃除機よりも、掃除機内塵埃容器 5 6 から塵埃を排出する必要性が厳しい。

10

【 0 0 3 0 】

モータファンユニット 6 1 のモータは、塵埃入口及び掃除機内塵埃容器 5 6 で負圧を生成するためにファンを回転させ、そしてフィルタ 5 7 を使用して気体から塵埃を分離することにより掃除機内塵埃容器 5 6 に塵埃を留めさせる。

【 0 0 3 1 】

代わりに、この分離は、後述するように遠心力を使用して気体から塵埃を分離するサイクロン機構を使用して行ってもよい。

【 0 0 3 2 】

二次電池によって動力がモータに供給される。したがって、ロボット掃除機 5 0 は、バッテリーを充電するためにロボット掃除機ステーション 1 0 を必要とする。

20

【 0 0 3 3 】

(4) 排出機構

図 2 A は、塵埃排出の際の図 1 のロボット掃除機システム 1 の側面図を示している。

【 0 0 3 4 】

ロボット掃除機 5 0 がロボット掃除機ステーション 1 0 へ自律的に又はユーザによって運ばれて戻ると、充電機器がロボット掃除機 5 0 を充電し、掃除機内塵埃容器 5 6 に収められている塵埃を排出する。塵埃収集システム 1 2 の上面にあるカバー 1 6 が、自動的に又はユーザの操作によって開かれる。その後で、塵埃収集システム 1 2 は、開放気体へ塵埃が出るのを回避するためにロボット掃除機 5 0 の底面に接するように塵埃壁 1 8 を上昇させる。すなわち、塵埃壁 1 8 によって密封性を得る。この実施形態では、塵埃が開放気体に出ないことを確実にするために、塵埃壁 1 8 がロボット掃除機 5 0 の底面に形成された溝（図示せず）に入るように動く。

30

【 0 0 3 5 】

一方、ロボット掃除機 5 0 は、塵埃を排出するためにカバー 6 6 を開く。塵埃壁 1 8 である塵埃受けが塵埃を受ける。少なくとも重力の影響で、塵埃収集システム 1 2 の導路 2 1 を介してステーション内塵埃容器 2 0 へと塵埃が下方へ落ちる。

【 0 0 3 6 】

この排出プロセスにおいて、塵埃入口弁 5 8 が閉じた状態で、ロボット掃除機 5 0 は、一又は複数の吹きつけ機（ブロワー）7 4 を使用して気体を吹きつけてもよい。図 2 B は、閉状態の塵埃入口弁 5 8 を詳細に示している。好ましくは、塵埃入口弁 5 8 は、気体路を一方向に開く一方向機構を有する。好ましくは、この一方向機構は、一又は複数のヒンジを使用する。これは、掃除機内塵埃容器 5 6 に負圧があり、かつ、吹きつけ機 7 4 が吹きつけしていない場合にのみ気体路を開く。図 2 B において、塵埃入口弁 5 8 は、2つのプレート 5 8 B 及び2つのヒンジ 5 8 A を有し、これらの2つのプレート 5 8 B は、2つのプレート 5 8 B の間の密封性を高めるために重なり合っている領域 5 8 C を形成している。

40

【 0 0 3 7 】

吹きつけ機 7 4 の吹きつけエネルギーは、吹きつけ機 7 4 専用の吹きつけ機構を使用して供給されうる。好ましくは、0.1秒～5秒のパルスを形成するように気体を吹きつけ

50

る。これは、吹きつける気体の総量を減らして、吹きつけ力を向上させ、ステーション内塵埃容器 20 が破裂するのを防ぎ、エネルギーを節約するためである。代わりに、吹きつけ機 74 の吹きつけエネルギーは、塵埃を完全に排出するためにモータファンユニット 61 を使用して供給されうる。これは、弁機構を使用してモータからフィルタ 57 への気流のほとんどを止め、モータから掃除機内塵埃容器 56 の中に入る気体路に対する弁 72 を開き、そして、モータファンユニット 61 におけるファンを逆回転させることによって、達成されうる。したがって、掃除機内塵埃容器 56 側からフィルタ 57 に付着した塵埃を、掃除機内塵埃容器 56 に戻るように吹き飛ばすことができる（図 3A を参照）。

【0038】

図 3A では、弁 72 は、ファン 61A に対してフィルタ 57 側に設けられる。代わりに、ファン 61A に対して、最終フィルタ 57B が位置する気流の出口の側に、弁 72 が設けられていてもよい。この場合、ロボット掃除機 50 は、最終フィルタ 57B の近傍又は最終フィルタ 57B 自身において付着する小さな塵埃を弁 72 及び吹きつけ機 74 を介して塵埃容器 56 へと吹き飛ばす機構を有することができる。

【0039】

さらに、ロボット掃除機 50 は排出プロセスを支援するように、ロボット掃除機 50 自身を振動してもよい。この振動は、電動の振動装置によって行ってもよく、タイヤを使用して、ロボット掃除機 50 を何度も前進及び後退させて又はタイヤを振動させて行ってもよく、あるいはロボット掃除機 50 をロボット掃除機ステーション 10 における壁に打ち付けることによって行ってもよい。

【0040】

ロボット掃除機 50 は、掃除機内塵埃容器 56 内の塵埃を除去するための攪拌機（アジテータ）を有してもよい。好ましくは、攪拌機は、長さ 100mm・直径 0.3mm の合成樹脂纖維の（10 本の）束を有する。図 16 における攪拌機 19-3 を参照のこと。攪拌機は、鞭のように動くように回転し、これによって、掃除機内塵埃容器の内部の壁に付着する塵埃が取り除かれる。

【0041】

図 4 は、排出プロセスの流れ図を示している。ロボット掃除機ステーション 10 は、ロボット掃除機 50 がステーションに戻るのを待つ（ステップ 302）。ステーション、ロボット掃除機及び／又はユーザが、ロボット掃除機を排出位置に配置する（ステップ 304）。ステーション、ロボット掃除機、及び／又はユーザが、ステーションのカバーを開く（ステップ 306）。ステーション、ロボット掃除機、及び／又はユーザは、ステーションの塵埃壁を上昇させる（ステップ 308）。ステーション、ロボット掃除機、及び／又はユーザは、ロボット掃除機のカバーを開き、塵埃入口弁を閉じ、気体を吹きつけたり、ロボット掃除機内の塵埃容器を振動させたりする（ステップ 310）。そして、塵埃は排出される（ステップ 312）。吹きつけ／振動が止められ、カバーが閉じられる（ステップ 314）。塵埃壁が下降、すなわち、格納される（ステップ 316）。カバーが閉まる（ステップ 318）。ロボット掃除機は、ステーションの台（すなわち、ステーションの上面）を清掃する（ステップ 320）。別の清掃セッションがプログラムされているか、ユーザが望む場合、ロボット掃除機は別の清掃セッションを開始する（ステップ 322）。

【0042】

（5）塵埃出口を兼ねる塵埃入口

図 5 は、塵埃入口が塵埃出口としても使用される本発明の一実施形態に従うロボット掃除機システムの側面図を示している。

【0043】

塵埃入口 54 の他に設けられる掃除機内塵埃容器 56 の開口から塵埃を排出する代わりに、床 5 から塵埃を収集する開口としての機能に加えて、掃除機内塵埃容器 56 の開口として機能する塵埃入口 54 から塵埃を排出してもよい。このアプローチは複雑な構造の必要がないという点で有利である。もちろん、塵埃入口 54 は、床から塵埃を収集する際に

10

20

30

40

50

、収集された塵埃が掃除機内塵埃容器 5 6 から床 5 の上に落ちるのを防ぐ機構を有する。掃除機内塵埃容器 5 6 から塵埃を排出する際には、ロボット掃除機 5 0 は、吹きつけ機 7 4 を使用して気体を強く吹きつけたり、及び／又はロボット掃除機 5 0 自身を振動せたりする。

【 0 0 4 4 】

(6) 2つのカバープレートを使用するカバー

図 7 は、ロボット掃除機 5 0 の底面を示している。

【 0 0 4 5 】

ロボット掃除機 5 0 の底面には、3つのタイヤと、第 1 プレート及び第 2 プレートを有するカバーと、及び第 1 アシスト棒及び第 2 アシスト棒がある。第 1 プレート及び第 2 のプレートは、中央領域にて重なり合っており、この部分においては、シール（密封）部材（図示せず）がさらにある。第 1 プレートの一方の側（右）及び第 2 のプレートの一方の側（左）は、ヒンジを使用してロボット掃除機 5 0 に固定されている。ヒンジを使用してロボット掃除機 5 0 に固定されている側の反対側はロックされていてもよいが、中心からカバーを開く際にロボット掃除機 5 0 から離れることができる。10

【 0 0 4 6 】

開き棒（図示せず）を使用してカバープレートが開き、機構のロックが解除されると、カバープレートは閉位置から略 90 度開く。塵埃がカバーに付着しないようするためである。塵埃の排出が終わってカバープレートを閉じる際、カバープレートを閉じ、かつロック位置にカバープレートをロックするために、閉じ棒を使用することができる。20

【 0 0 4 7 】

(7) 扇形のカバープレートを使用するカバー

図 8 は、扇形のカバープレートを使用する本発明のロボット掃除機を示している。

【 0 0 4 8 】

このアプローチは、3つの閉じ棒を備えた3つの扇形のカバープレートを使用する。このカバーは、掃除機内塵埃容器 5 6 が円形の断面（すなわち、円筒状）を有しており、効率的に塵埃を排出するためには円形のカバーが望ましいサイクロン掃除機において特に有利である。これらの扇形形状のカバーは、自動的に開閉できるデジタルカメラ用のレンズカバーのように開く。このようなレンズカバーとしては、株式会社リコーによってリリースされているデジタルカメラ Ricoh GX 200 用のレンズカバー LC-1 が挙げられる。3つの扇形カバーの代わりに、2、4、5、6 個の扇形を使用してもよい。これらのうちで、2つの扇形カバー又は3つの扇形カバーが望ましい。代わりに、一方の側でヒンジ構造を有する円形のカバーを1つだけ使用してもよい。30

【 0 0 4 9 】

(8) 2つのレールを使用するカバー

図 9 A は、矩形のカバープレート及び2つのレールガイドを使用する本発明の一実施形態に従うロボット掃除機を示している。図 9 B は、図 9 A のロボット掃除機の側面図を示している。図 9 C は、別の実施形態に従うロボット掃除機の側面図を示している。

【 0 0 5 0 】

このアプローチは、2つのレールガイド 8 2 に係合する略矩形のカバープレート 6 6 - 2 を使用する。カバープレート 6 6 - 2 は、プル／プッシュ部材 7 6 - 4 を有する。カバープレート 6 6 - 2 は、矩形のシーリング要素（図示せず）を介してロボット掃除機 5 0 に接触している。このシーリング要素は、Signature Automotive Products（米国ミシガン州ウィクソム）によってリリースされている Event 450 シリーズのような自動車用の後付けサンルーフにおけるガラスパネルとメインフレームの間を密封するために使用されるウェザーストリップのような中空ゴム材とすることができる。この中空ゴム材は、密封性を維持する際には押し付けられ、カバープレートが水平運動をしても耐久性に優れる。40

【 0 0 5 1 】

2つのレールガイド 8 2 の配置は、図 1 2 B のレールガイド 3 3 の配置と同じくすることができます。50

【 0 0 5 2 】

カバープレート 66 - 2 を開く際、カバープレート 66 - 2 は右側の開位置へと 2 つのレールガイド 82 によってガイドされる。このアプローチは確実に閉じるために有利である。プル／プッシュ部材 76 - 4 は、ロボット掃除機 50 の上方からユーザによって手動で引いたり押したりするようにしてもよい。代わりに、プル／プッシュ部材 76 - 4 は、プル／プッシュ部材 76 - 4 に設けられた歯に係合する歯車機構 67 (図 9B を参照) を使用して自動的に引かれたり押されたりしてもよい。

【 0 0 5 3 】

図 9C のプル／プッシュ部材 76 - 4C は、図 9B のプル／プッシュ部材と比較して上方を向く経路へとロボット掃除機内をガイドされる。この経路は、ロボット掃除機の上面に達し、プル／プッシュ部材 76 - 4C が外部に突き出ることを可能にしている。歯車 67 - 1 は、プル／プッシュ部材 76 - 4C を駆動する。この実施形態は、プル／プッシュ部材 76 - 4C のガイドが、外部から隠されて行われるという点で有利である。ロボット掃除機 50 のカバーを開閉するこれらの機構はすべて、ロボット掃除機ステーション 10 においてそのカバーを開閉するために使用することができる。詳細は簡潔性のために示さない。

10

【 0 0 5 4 】

図 10 は、円形の断面を有する塵埃容器 56 - 1 を備えたロボット掃除機の下面図である。図 10 において、ロボット掃除機は、3 つのタイヤ 62、入口 54、矩形のカバー 66 - 1、円形の断面を有する塵埃容器 56 - 1、2 つのレールガイド 82、引き／押し部材 76 - 4 を備える。円形の断面を有する塵埃容器は、塵埃が容易に落ちるために有利である。これは、塵埃容器の壁が均一の丸い形状であるからである。

20

【 0 0 5 5 】

図 11 は、塵埃出口としても機能する塵埃入口 54 を有するロボット掃除機の下面図である。図 11 において、床を清掃する際は塵埃入口 54 を介して塵埃が収集され、この塵埃入口 54 (嘴喰出口としても機能する) を介して塵埃が排出される。この機能を実現するためには、ロボット掃除機は塵埃排出促進機構が必要である。ロボット掃除機が床を清掃しているときには塵埃が容易に落ちてしまうと困るからである。このアプローチは、構成が単純になるために有利である。

30

【 0 0 5 6 】**(9) 多段サイクロン掃除機における塵埃排出**

図 6A は、塵埃を排出する際の多段サイクロン掃除機 51 を示している。多段サイクロン掃除機 51 は、床を自律的に清掃するロボット掃除機である。

【 0 0 5 7 】

多段サイクロン掃除機 51 は、気流の回転によって生成された遠心力により塵埃がサイクロンの中心から離れるサイクロンを使用して塵埃を分離する。多段サイクロン掃除機の一例は、Dyson Technology Ltd. によってリリースされている DC26 である。

【 0 0 5 8 】

多段サイクロン掃除機 51 は、第 1 サイクロン 71 (第 1 サイクロン 71 周辺の第 1 サイクロン気流の生成する) 及び複数 (この実施形態では 6 つ) の第 2 サイクロン 72 (各々が第 2 サイクロン気流を生成し、第 1 サイクロン 71 より小さい) を有する。第 2 サイクロン 72 の側に負圧が発生し、第 1 サイクロン入口 71 - 1 から気体が入ってくるために、第 1 サイクロン気流が生成される。塵埃を含んだ床の気体は、入口 54 を介して掃除機 51 へと入り、次に、第 1 サイクロン入口 71 - 1 へと入り、第 1 サイクロン 71 へに入る。ここで、比較的大規模な塵埃が気体から分離される。比較的きれいな気体は、第 1 サイクロン 71 の中心 71 - 2 から第 1 サイクロン 71 を出て、複数の第 2 サイクロン 72 の入口 72 - 1 に入る。

40

【 0 0 5 9 】

第 2 サイクロン 72 は、比較的小さな塵埃、例えば、 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ の直径を有する粒子を分離する。分離された小さな塵埃の一部は下へ落ちるが、第 2 サイクロン 72 の壁か

50

ら離れないものもある。比較的きれいな気体が、第2サイクロン72の中心72-2から第2サイクロン72を出て、導路75、フィルタ57、そしてモータファンユニット61へと入る。第1サイクロン71の中心71-2には、集塵性能を向上させるために、追加のサイクロンを設けてもよい。この場合、この追加のサイクロンが第2サイクロンとなり、複数のサイクロン72のそれぞれが第3サイクロンとなる。多段サイクロン掃除機51における掃除機内塵埃容器56内の壁構造は、非サイクロン掃除機よりも比較的複雑である。したがって、塵埃容器56内の塵埃を取り除くのは難しい。第1及び第2サイクロン71、72は、鉛直方向の軸を有する。したがって、第1及び第2サイクロン71、72におけるサイクロン気流は、鉛直方向の軸を有するように生成される。このことは有利である。なぜなら、第1サイクロン又は第2サイクロンが垂直方向の軸を有しない場合と比較して、塵埃容器56内の壁に付着した塵埃が、モータ停止時に落ちやすいためである。この掃除機では、第1及び第2サイクロン71、72を使用して塵埃が十分に分離できるので、気流におけるファンの前にフィルタの必要はない。代わりに、ファン61Aの後ろに最終フィルタ57Bを有してもよい。

【0060】

従来の多段サイクロン掃除機において塵埃を排出する場合、コレクター袋へ塵埃を排出するために、ユーザはカバー（カバー66に対応する）を開き、そして、重力を使用し、場合によっては自身を振動させる。しかしながら、多段サイクロン掃除機51における掃除機内塵埃容器56内の壁構造が非サイクロン掃除機よりも比較的複雑であるので、塵埃を良好に取り除くのは難しい。

10

【0061】

したがって、本発明は、第2サイクロン72において塵埃を取り除くために、上記の吹きつけ機74のような塵埃排出促進機構を利用する。さらに、本発明は、第2サイクロン72における塵埃を取り除くために、上述の振動機構を利用する。さらに、本発明は、第2サイクロン72における塵埃を取り除くために、上述の攪拌機を利用する。

20

【0062】

図6Aは、このような掃除機の塵埃排出スキームも示している。詳細は簡潔性のために示さない。もちろん、他の実施形態のために記載された記載を、図6Aの多段サイクロン掃除機51に適用することができる。例えば、多段サイクロン掃除機51は、自律的なロボット掃除機であってもよく、自動開閉機構を有してもよく、上記の弁を有していてよい。

30

【0063】

(10) 多段サイクロン掃除機の第2実施形態

図6Bは、ファン61A及びモータ61Bが第1及び第2サイクロン71、72の上方に位置する別の実施形態に従う多段サイクロン掃除機を示している。これに応じて、フィルタ58は第2サイクロン72とファン61Aの間に位置する。第1サイクロン71、ファン61A及びモータ61Bの軸は、略同一である。この掃除機は有利である。なぜなら、比較的非常に長く細い図6Aの導路75における気流の抵抗を減らすことができ、ファン61Aの大きさを大きくすることができ、そして、比較的広い面積から上方へ排気することができるからである。

40

【0064】

(11) 多段サイクロン掃除機の第3実施形態

図6Cは、ファン61Aは第1及び第2サイクロン71、72の上方に位置するが、モータ61Bは第1サイクロン71の中央部で第2サイクロン72よりも下方に位置する、別の実施形態に従う多段サイクロン掃除機を示している。このアプローチは有利である。なぜなら、ファン61Aの上方にモータ61Bのためのスペースの必要がないので、図6Bの掃除機と比較して全高を低くでき、高さが低い空間に掃除機が入り込むことができるためである。しかしながら、モータ61Bとファン61Aの間に長い軸が必要となり、掃除機本体にモータ61Bを固定し、掃除機本体に対してモータ61Bの軸を保持し、そして、グリースが塗られていることがある軸を塵埃から保護する必要がある。

50

【0065】

上記の問題を解決するために、本掃除機は、モータシャフトホルダー78A及びモータホルダー78Bを有する。モータシャフトホルダー78Aは、モータ61B及びファン61Aを接続するモータシャフトを包囲し、第2サイクロン72の表面72S、そしてモータ61Bに固定される。したがって、モータシャフトは塵埃にほぼ露出されない。すなわち、モータシャフトは、ファン61Aに近い領域でのみ塵埃に露出される。好ましくは、モータシャフトとモータシャフトホルダー78Aの間の摩擦を減らす機構を有する。例えば、この機構は、ペアリングを使用したり、低摩擦プラスチックを使用する。さらに、モータ61Bは、掃除機の底部に対してモータホルダー78Bによって支持される。好ましくは、モータホルダー78は、モータ61Bから放射状に延びる複数の細長い部材であって、塵埃容器58の壁及びこの壁の支持部材に固定される。モータ61B及びモータホルダー78Bがカバー66に近い塵埃容器に位置する場合であっても、掃除機はカバー66を開くことができ塵埃を廃棄することができる。なぜなら、塵埃を落とすための塵埃排出促進機構を備えるからである。

【0066】**(12) 手動式塵埃排出システム**

図12Aは、本発明の一実施形態に従う手動式塵埃排出システムを示している。

【0067】

自動ロボット掃除機システムは人間の労働を減らすのに有効であるが、手動のロボット掃除機システムも単純で堅牢性がある解決策を提供するためには有効である。

【0068】

塵埃収集システム12は床5にセットされ、塵埃収集システム12の上面は床5よりも高くなっている。この場合には、ユーザは床5における凹んだ場所を作ったり見つけたりする必要はなくなる。1回の清掃セッションが終わると、ロボット掃除機50はユーザによって持ち上げられ、充電排出位置にセットされる。塵埃収集システム12の上面の3つの縁に設けられるフェンス42は、ロボット掃除機50を充電排出位置に配置し、ロボット掃除機50が動いてもロボット掃除機50が上面から落ちることを防ぎ、また、塵埃が上面から落ちることを防ぐことに貢献する。

【0069】

塵埃収容容器20を露出しないようにするために、塵埃収集システム12は、引き蓋37を有する。引き蓋37は、その底側にヒンジ機構と、及びその上部に引き取っ手(ブルノブ)37-1とを有する。

【0070】

カバーブレート16及びその密封機構は、図8に示されたカバー76-3と同様である。塵埃収集システム12の上面における格納された塵埃壁18の周りには、シーリング要素を有する。このシーリング要素は、Signature Automotive Products(米国ミシガン州ウィクソム)によってリリースされているEvent 450シリーズのような自動車用の後付けサンルーフにおけるガラスパネルとメインフレームの間を密封するために使用されるウェザーストリップのような中空ゴム材とすることができる。この中空ゴム材は、密封性を維持しながら押し付けられることができ、また、カバーブレート16の水平方向の運動に対して耐久性がある。

【0071】

ユーザは、塵埃収集システム12のカバーを開くために、塵埃収集システム12のカバーブレート16のブルノブ・タブ18-5を引く。その後で、ユーザは、中間位置に塵埃壁18を上昇させるためにレバー40を引く。この中間位置にて、レバー40が一時的にロックされる。レバー40及び塵埃18は、歯車機構によって、お互いが機械的に関連づけられている。代わりに、塵埃壁18はモータを使用して電気的に上昇されてもよい。次に、レバー40がまだ中間位置にある間に、ユーザは、ロボット掃除機50のボタンに触れて、ロボット掃除機50のカバーを電気的に開き、そしてロボット掃除機50の塵埃受け要素64を露出する。ユーザがロボット掃除機50を保持しながら、ユーザは

レバー 40 を排出位置まで引いて、塵埃壁 18 をさらに上昇させ、これによって、塵埃壁受け要素 64 に塵埃壁 18 を係合させる。

【0072】

その後、ロボット掃除機 50 は、その吹きつけ機 74 を使用して塵埃を吹きつけ、及び／又は掃除機内塵埃容器 56 から塵埃を排出するために振動する。塵埃の排出を終了する際、ユーザはレバー 40 を押し戻し、掃除機内塵埃容器 56 を覆うためにロボット掃除機 50 のボタンを押す。次に、ロボット掃除機 50 に塵埃収集システム 12 の上面を清掃させた後で、ユーザはロボット清掃を終了してもよいし、あるいはロボット掃除機 50 を持ち上げて床 5 に再び置き、さらに清掃させてもよい。

【0073】

塵埃収集システム 12 を非電気的に作動させてもよいが、その機能の一部を電気的に作動させてもよい。

【0074】

(13) ロボット掃除機を上昇させる塵埃収集システム 12

塵埃収集システム 12 の上面が床 5 より高い高さにある場合、自動排出システムを達成するためにはロボット掃除機 50 を自動的に上昇させる必要がある。図 13 は、リフト機構を有する塵埃収集システムを示している。

【0075】

塵埃収集システム 12 は、ロボット掃除機 50 をフックし、塵埃収集システム 12 の表面にロボット掃除機 50 を上昇させるためにリフト機構 48 を使用する。このフックは、認証技術を使用するチェック機構によって、ロボット掃除機 50 以外の物に対して作動しないようにされている。

【0076】

まず、床 5 に自力推進することによって、ロボット掃除機 50 がリフト機構 48 に近づく。次に、ロボット掃除機 50 をフックするためにフックが位置 48-1 で突き出る。次に、フックが位置 48-2 に向かって上に移動する。その後、塵埃収集システム 12 の上面から、ロボット掃除機 50 の大きさの約半分ほど突き出る。その後、フックは上面に下降する。

【0077】

(14) 嘴吹きつけ機／攪拌機／振動機構を有する塵埃収集システム 12

図 14 は、掃除機内塵埃容器 56 内の塵埃を除去するための吹きつけ機 19-1 を有する本発明の塵埃収集システムを示している。このアプローチは、ロボット掃除機 50 の塵埃収集システム 12 と塵埃吹きつけ機 74 とが組み合わされたものである。このアプローチは、ロボット掃除機 50 における複雑な機構を避けられるという点で有利である。さらに、このアプローチは、吹きつける方向について、ロボット掃除機 50 における塵埃容器 56 の下方から吹きつけられるという点で有利である。なぜなら、特にロボット掃除機 50 が図 6A で示される多段サイクロン掃除機 51 である場合に、塵埃容器 56 の形状によって下方から吹きつけた方が良好に塵埃を吹きつけられるからである。

【0078】

図 16 は、掃除機内塵埃容器 56 内の塵埃を除去するための攪拌機を有する本発明の塵埃収集システムを示している。好ましくは、攪拌機は、長さ 100 mm・直径 0.3 mm の合成樹脂纖維の（10 本の）束を有する。攪拌機は鞭のように動いて回転し、これによって、掃除機内塵埃容器 56 の内部の壁に付着する塵埃を取り除く。

【0079】

図 15 は、掃除機内塵埃容器 56 内の塵埃を除去するための伸縮可能な回転吹きつけ機を有する本発明の塵埃収集システムを示している。伸縮可能な回転吹きつけ機 19-2 は、塵埃収集システム 12 内に設けられる。伸縮可能な回転吹きつけ機 19-2 は通常、格納された状態（図示せず）にある。吹きつけ回転子 19-2a の一又は複数の穴からの気体を吹きつけるに際して、伸縮可能な回転吹きつけ機 19-2 は、長さが長くなるように伸びる。吹きつけ機を長く伸ばすために、吹きつけの気体の圧力を使用することができる

10

20

30

40

50

。吹きつけ回転子 19 - 2a は、吹きつけ機の軸を中心に回転することができる。気体が吹きつけ回転子 19 - 2a から吹きつけられると、吹きつけ回転子 19 - 2a は吹きつけられる気体によって発生する力に起因して回転する。塵埃容器 56 における大面積の壁を吹くことが可能になるので、回転吹きつけ機は望ましい。

【 0 0 8 0 】

塵埃収集システム 12 及びロボット掃除機 20 における吹きつけ機、攪拌機及び振動機構等は、塵埃排出促進機構を構成する。

【 0 0 8 1 】

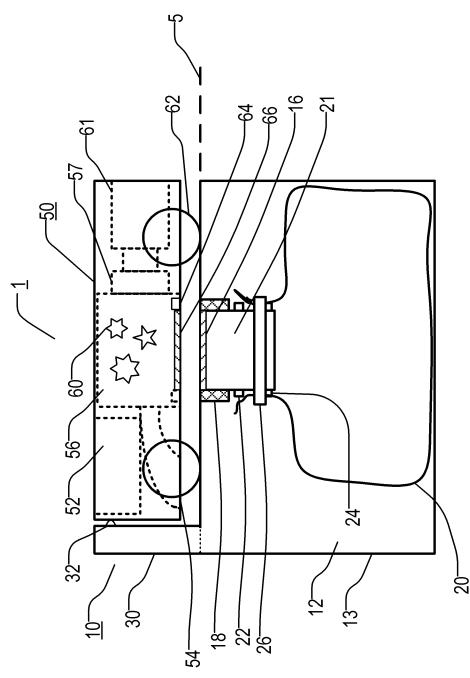
図 6 A の多段サイクロン掃除機 51 における掃除機内塵埃容器 56 内の塵埃を取り除く回転吹きつけ機を備えた本発明の塵埃収集システムがある。塵埃容器 56 内の複雑な壁に起因して多段サイクロン掃除機 51 において塵埃を完全に排出することは難しいため、多段サイクロン掃除機においては、伸縮可能な回転吹きつけ機 19 - 2b や他の塵埃排出促進機構が特に望ましい。10

【 0 0 8 2 】

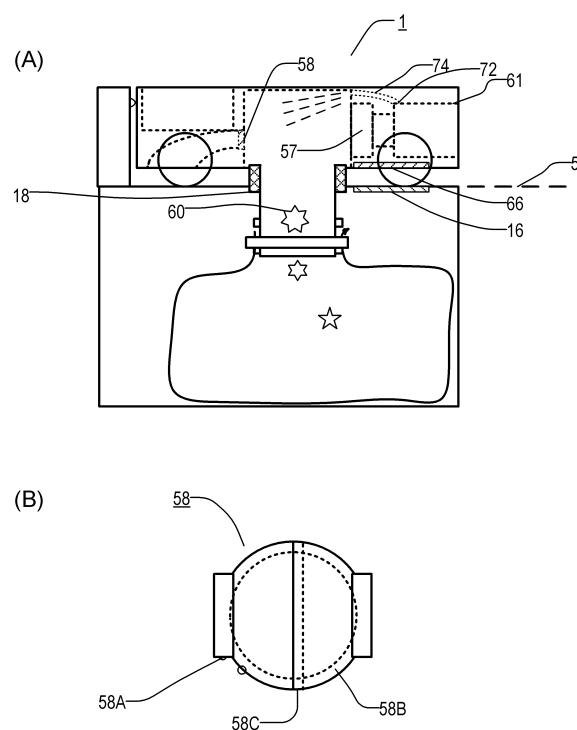
(1 5) 留意事項

本発明の上記実施形態では、塵埃収集システム 12、ロボット掃除機 50 及びそれらの構成部品のいくつかの実施形態を示した。組合せのすべてを本明細書に記載していないが、これらの要素の組合せはすべて本発明の実施形態を構成し、本明細書に組み込む。

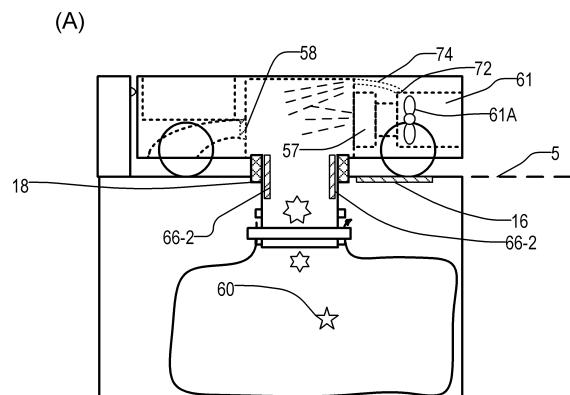
【 図 1 】



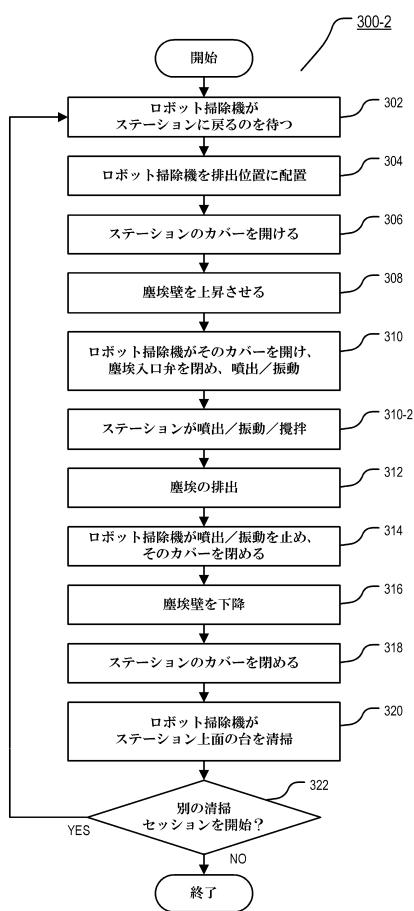
【 図 2 】



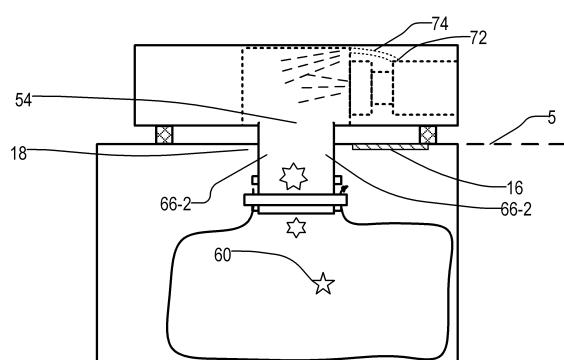
【図3】



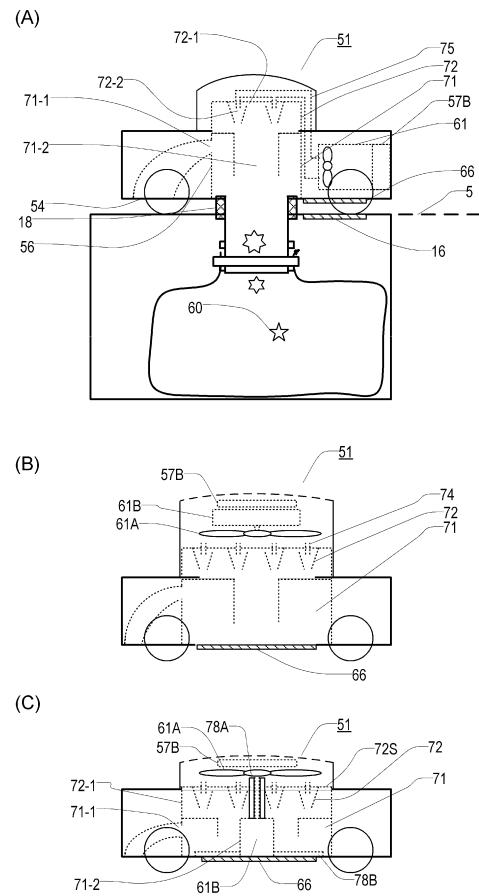
【図4】



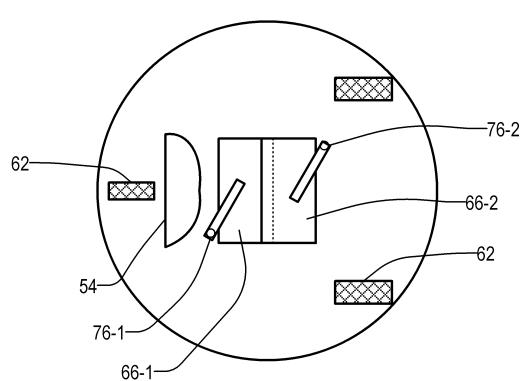
【図5】



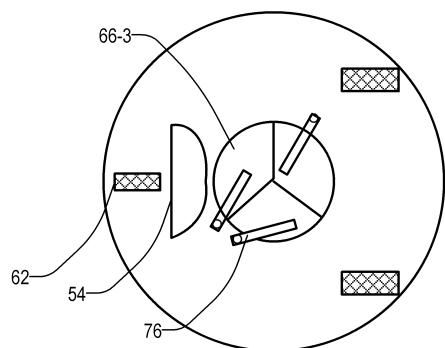
【図6】



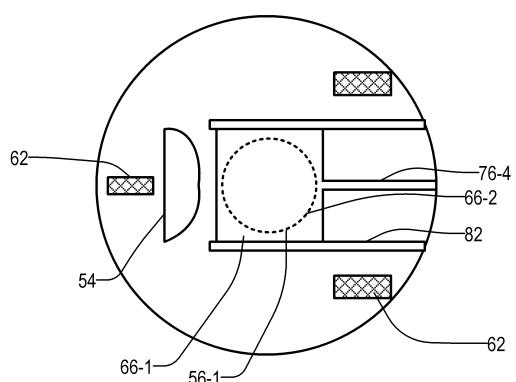
【図7】



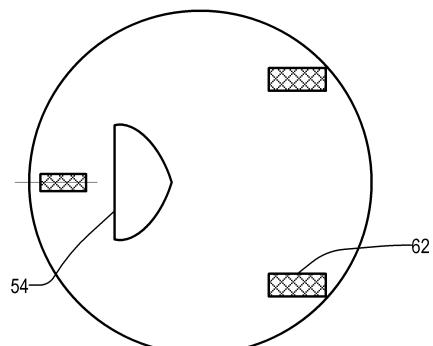
【図8】



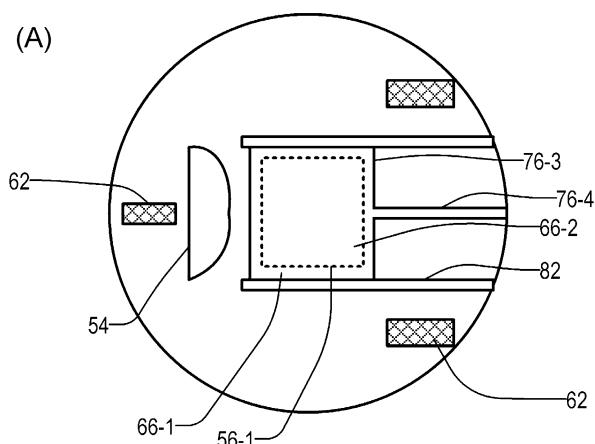
【図10】



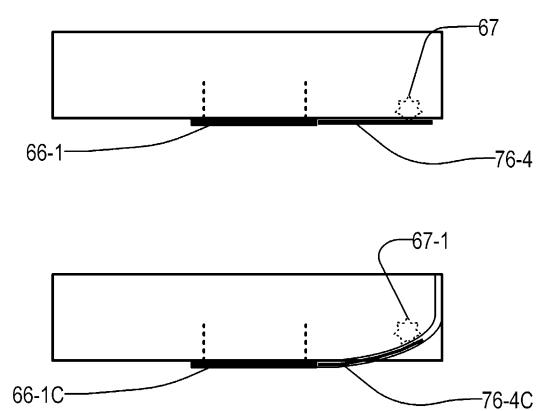
【図11】



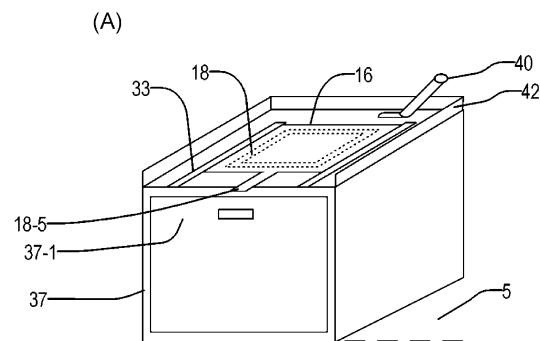
【図9】



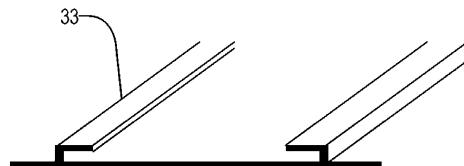
(C)



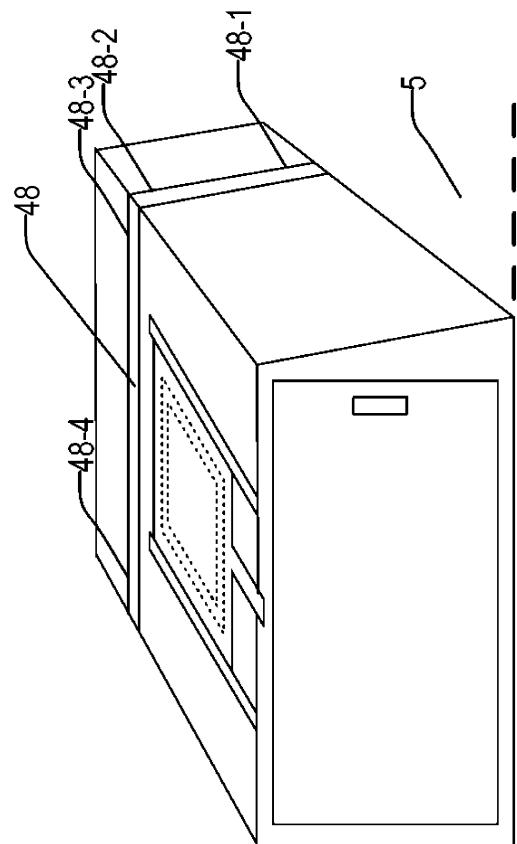
【図12】



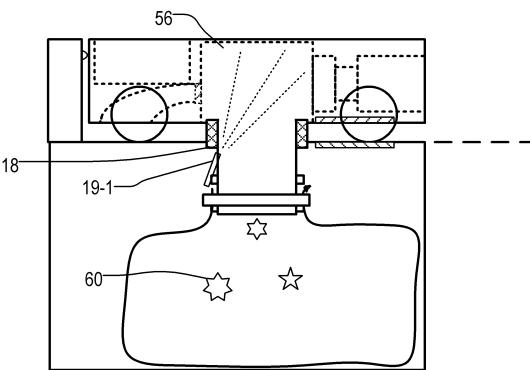
(B)



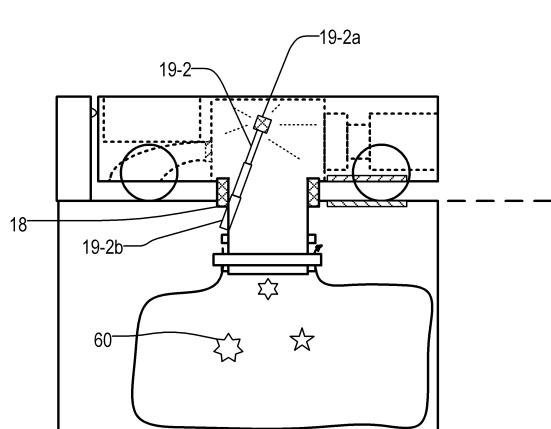
【図13】



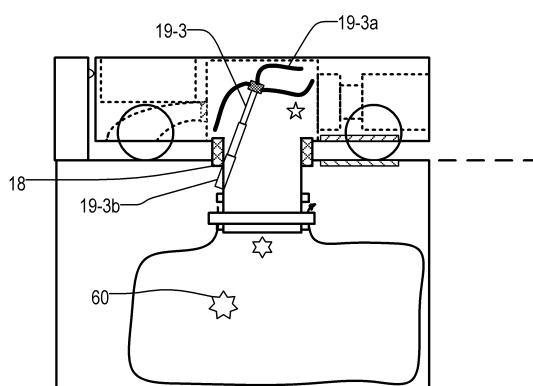
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表平10-502274(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0107355(US,A1)
特開2009-011616(JP,A)
特開2006-087507(JP,A)
特開2007-125294(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0276407(US,A1)
特開昭61-280818(JP,A)
特開2004-283327(JP,A)
米国特許出願公開第2005/0150519(US,A1)
特開2001-212052(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 47 L 5 / 00 - 9 / 19
 9 / 22 - 9 / 32