

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7005521号
(P7005521)

(45)発行日 令和4年1月21日(2022.1.21)

(24)登録日 令和4年1月7日(2022.1.7)

(51)国際特許分類

F I

A 4 7 L 9/28 (2006.01)

A 4 7 L 9/28

E

A 4 7 L 9/16 (2006.01)

A 4 7 L 9/28

A

A 4 7 L 9/16

請求項の数 19 (全58頁)

(21)出願番号 特願2018-561002(P2018-561002)
 (86)(22)出願日 平成29年5月19日(2017.5.19)
 (65)公表番号 特表2019-516506(P2019-516506 A)
 (43)公表日 令和1年6月20日(2019.6.20)
 (86)国際出願番号 PCT/KR2017/005240
 (87)国際公開番号 WO2017/200346
 (87)国際公開日 平成29年11月23日(2017.11.23)
 審査請求日 平成30年12月26日(2018.12.26)
 (31)優先権主張番号 10-2016-0062415
 (32)優先日 平成28年5月20日(2016.5.20)
 (33)優先権主張国・地域又は機関 韓国(KR)
 (31)優先権主張番号 10-2016-0072690
 (32)優先日 平成28年6月10日(2016.6.10)

最終頁に続く

(73)特許権者 502032105
 エルジー エレクトロニクス インコーポ
 レイティド
 LG ELECTRONICS INC.
 大韓民国, ソウル, ヨンドゥンポーク,
 ヨイーデロ, 128
 128, Yeou i-daero, Y
 eongdeungpo-gu, 07
 336 Seoul, Republic
 of Korea
 (74)代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74)代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二
 (74)代理人 100165191

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ロボット掃除機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定領域を自律走行しながら床面を掃除する機能を実行するロボット掃除機であって、
 ホイルユニット、及び前記ホイルユニットの駆動を制御する制御部を備える掃除機本
 体と、
 前記掃除機本体に配置され、塵を含む空気を吸入する吸入ユニットと、
 前記吸入ユニットが配置される前記掃除機本体の前側に配置される検知ユニットと、を有
 し、
 前記検知ユニットは、
 前記掃除機本体の前方上側角部に傾斜するように配置され、前記掃除機本体の前方及び上
 方を共に撮影する第1検知部を有し、
 前記制御部は、前記第1検知部により撮影された画像を前方画像と上方画像とに分離して
 認識し、
 前記第1検知部の画角は、前記第1検知部の上方の上側天井を含む上方画像を撮影できる
 範囲を有し、
 前記前方画像は、前記画角の一部に対応する画像であり、
 前記上方画像は、前記画角の他の一部に対応する画像であることを特徴とするロボット掃
 除機。

【請求項2】

前記前方画像及び前記上方画像の少なくとも一方の画像は、鋭角の範囲内で撮影される画

像であることを特徴とする請求項 1 に記載のロボット掃除機。

【請求項 3】

前記制御部は、前記掃除機本体が停止した状態で前記第 1 検知部により予め設定された時間間隔において撮影された前方画像を互いに比較し、前記前方画像が異なる場合、制御信号を発生することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のロボット掃除機。

【請求項 4】

前記制御部は、遠隔接続により予め設定された移動端末機に前記第 1 検知部により撮影された前方画像を送出する信号であることを特徴とする請求項 3 に記載のロボット掃除機。

【請求項 5】

前記画角は、鈍角をなすことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のロボット掃除機。

10

【請求項 6】

前記制御部は、前記第 1 検知部により撮影された上方画像に含まれる天井と側面との境界を用いて走行領域の地図を生成することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のロボット掃除機。

【請求項 7】

前記制御部は、前記第 1 検知部により撮影された上方画像を用いて前記走行領域内の現在の位置を検知することを特徴とする請求項 6 に記載のロボット掃除機。

【請求項 8】

前記検知ユニットは、

前記掃除機本体の側面に配置され、前記掃除機本体の前方に位置する障害物を検知する第 2 検知部をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載のロボット掃除機。

20

【請求項 9】

前記第 2 検知部は、

前記掃除機本体の前方下側に向かってレーザを照射する第 1 レーザと、

前記掃除機本体の前方上側に向かってレーザを照射する第 2 レーザと、

予め設定された撮影領域内で、前記第 1 レーザ及び前記第 2 レーザにより照射されるレーザを撮影するカメラと、を有することを特徴とする請求項 8 に記載のロボット掃除機。

【請求項 10】

前記第 1 レーザ、前記第 2 レーザ及び前記カメラは、前記掃除機本体の上下方向に一直列に配置されることを特徴とする請求項 9 に記載のロボット掃除機。

30

【請求項 11】

前記第 1 レーザは、前記掃除機本体の側面に対して下向きに傾斜して配置され、

前記第 2 レーザは、前記掃除機本体の側面に対して上向きに傾斜して配置されることを特徴とする請求項 10 に記載のロボット掃除機。

【請求項 12】

前記カメラは、前記第 1 レーザ及び第 2 レーザの下に配置されることを特徴とする請求項 11 に記載のロボット掃除機。

【請求項 13】

前記第 1 レーザ及び第 2 レーザにより照射されるレーザは、

床部分の障害物を検知するための直線状の最下端レーザと、

上方の障害物を検知するための直線状の最上端レーザと、

前記最下端レーザと前記最上端レーザとの間で前記最下端レーザ及び前記最上端レーザに交差する直線状の中間レーザと、を有することを特徴とする請求項 9 に記載のロボット掃除機。

40

【請求項 14】

前記制御部は、前記カメラにより撮影されたレーザの遮断や歪みが検知されると、前方に障害物が位置すると判断して前記ホイールユニットの駆動を制御することを特徴とする請求項 9 に記載のロボット掃除機。

【請求項 15】

前記撮影領域には、床面から前記掃除機本体の上部までの領域が含まれることを特徴とす

50

る請求項 9 に記載のロボット掃除機。

【請求項 1 6】

所定領域を自律走行しながら床面を掃除する機能を実行するロボット掃除機であって、
ホイールユニット、及び前記ホイールユニットの駆動を制御する制御部を備える掃除機本体と、
前記掃除機本体に配置され、塵を含む空気を吸入する吸入ユニットと、
前記吸入ユニットが位置する前記掃除機本体の前方上側角部に傾斜するように配置され、
前記掃除機本体の前方及び上方を共に撮影する検知部と、を有し、
前記制御部は、前記検知部により撮影された画像を前方画像と上方画像とに分離して認識し、
前記検知部の画角は、前記検知部の上方の上側天井を含む上方画像を撮影できる範囲を有し、
前記前方画像は、前記画角の一部に対応する画像であり、
前記上方画像は、前記画角の他の一部に対応する画像であることを特徴とするロボット掃除機。

10

【請求項 1 7】

前記制御部は、前記掃除機本体が停止した状態で前記検知部により予め設定された時間間隔において撮影された前方画像を互いに比較し、前記前方画像が異なる場合、遠隔接続により予め設定された移動端末機に前記検知部により撮影された前方画像を送出することを特徴とする請求項 1 6 に記載のロボット掃除機。

20

【請求項 1 8】

前記制御部は、前記検知部により撮影された上方画像を用いて走行領域の地図を生成し、前記走行領域内の現在の位置を検知することを特徴とする請求項 1 6 に記載のロボット掃除機。

【請求項 1 9】

前記画角は、鈍角をなし、
前記前方画像及び前記上方画像の少なくとも一方の画像は、鋭角の範囲内で撮影される画像であることを特徴とする請求項 1 6 に記載のロボット掃除機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0 0 0 1】

本発明は、所定領域を自律走行しながら床面を掃除する機能を実行するロボット掃除機に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

一般に、ロボットは、産業用に開発されて工場自動化の一部分を担ってきた。近年、ロボットの応用分野がさらに拡大し、宇宙航空ロボット、医療用ロボットだけでなく、一般家庭で用いられる家庭用ロボットも製作されている。

【0 0 0 3】

家庭用ロボットの代表的な例としてはロボット掃除機が挙げられる。ロボット掃除機は、所定領域を自律走行しながら床面を掃除する機能を実行する。例えば、家庭用ロボット掃除機は、家の内部を自律走行しながら床面の塵（異物が含まれる）を吸入したり床面を拭くように構成される。

40

【0 0 0 4】

このようなロボット掃除機は、一般に充電可能なバッテリー及び走行中に障害物を回避できるようにする各種センサを備え、家の内部を自律走行しながら掃除機能を実行する。

【0 0 0 5】

ロボット掃除機の円滑な自律走行のためには、全体の経路を設定して走行経路上の障害物を検知することが重要である。ロボット掃除機は、自律走行特性を利用して家の内部を撮影、監視する機能などを実行することもある。前述した機能を実行するために、ロボット

50

掃除機には各種センサが用いられているが、最適化された設計については未だ研究が進んでいないのが現状である。

【0006】

また、通常のロボット掃除機は、掃除機本体の底部に吸入部が備えられる構造を有する。しかし、このように吸入部が掃除機本体に内蔵される構造には、吸引力が低下し、ブラシローラを分離できないなどの問題があった。よって、下記特許文献のように吸入ユニットが掃除機本体から突出した形態で配置される構造が提案されているが、当該構造は、吸入ユニットと障害物とが衝突する可能性が増加し、吸入ユニットが掃除機本体に備えられる検知ユニットの死角地帯に位置するなどの観点から解決しなければならない点が多かった。

【0007】

さらに、掃除機本体にダストボックスが結合され、ダストボックスにダストボックス蓋が結合される構造は、各構成の正確な組立、及び当該組立の容易性が重要であるが、上記構造を有する製品は未だ商品化されていない。

【0008】

さらに、ロボット掃除機の内部に流入した空気は排気口から排出される前に通常微細塵を濾過するH E P Aフィルタを通過するが、従来のロボット掃除機は、当該H E P Aフィルタの交換や掃除のためには掃除機本体の一部を分解しなければならないという不便があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【文献】米国特許出願公開第2013／0305484号明細書（2013年11月21日公開）

米国特許出願公開第2013／0061420号明細書（2013年3月14日公開）

米国特許出願公開第2013／0061417号明細書（2013年3月14日公開）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の第1の目的は、検知部を最小にしながらも、前方監視／撮影機能、S L A M (Simultaneous Localization and Mapping) 機能及び障害物検知機能を実現し、障害物検知性能を向上させることができる新たな検知ユニットを提供することにある。

【0011】

本発明の第2の目的は、上記検知ユニットを補完して、障害物との衝突をより直接的に検知することができ、前方に急な下り段差や断崖がある場合にそれを予め検知することができる吸入ユニットを提供することにある。

【0012】

本発明の第3の目的は、ダストボックスをダストボックス収容部に強固に固定することができ、掃除機本体、ダストボックス及びダストボックス蓋の相互組立の利便性を向上させることができる構造を提供することにある。

【0013】

本発明の第4の目的は、掃除機本体の高さの制約を考慮しながらもダストボックスの容量を増加させることができるダストボックス内部の新たな流動構造を提供することにある。

【0014】

本発明の第5の目的は、微細塵を濾過するフィルタを容易に交換することができる構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明のロボット掃除機は、自律走行のためのホイールユニットを備える掃除機本体と、掃除機本体の一側から突出した形態で配置され、塵を含む空気を吸入する吸入ユニットと、掃除機本体の一側に配置される検知ユニットと、掃除機本体の他側に形成されるダスト

10

20

30

40

50

ボックス収容部に収容され、吸入された空気から濾過された塵を集塵するダストボックスと、掃除機本体にヒンジ結合されて回動可能に構成され、ダストボックスに結合されるとダストボックスの上面を覆うように配置されるダストボックス蓋と、を有する。

【0016】

本発明の第1の目的を達成するために、本発明のロボット掃除機は、ホイールユニットと、ホイールユニットの駆動を制御する制御部を備える掃除機本体と、掃除機本体の一側から突出した形態で配置され、塵を含む空気を吸入する吸入ユニットと、掃除機本体の一側に配置される検知ユニットと、を有し、検知ユニットは、検知ユニットの前方及び上方を共に撮影するように、掃除機本体の一面に対して傾斜して配置される第1検知部と、第1検知部と交差する方向に配置され、前方に位置する障害物を検知する第2検知部と、を有する。

10

【0017】

検知ユニットは、掃除機本体の上下方向に吸入ユニットと重なるように配置されてもよい。

【0018】

第1検知部は、掃除機本体の上面と側面が接する上側角部に配置されてもよい。

【0019】

第2検知部は、掃除機本体の側面に配置されてもよい。

【0020】

制御部は、第1検知部により撮影された上方画像を用いて走行領域内の現在の位置を検知するようにしてもよい。

20

【0021】

制御部は、予め設定された時間間隔において第1検知部により撮影された前方画像を互いに比較し、前方画像が異なる場合、制御信号を発生するようにしてもよい。

【0022】

第2検知部は、前方下側に向かって第1パターンの光を照射する第1パターン照射部と、前方上側に向かって第2パターンの光を照射する第2パターン照射部と、予め設定された撮影領域内で、第1及び第2パターン照射部により照射される第1及び第2パターンの光を撮影する画像取得部と、を有してもよい。

【0023】

第1パターン照射部、第2パターン照射部及び画像取得部は、掃除機本体の上下方向に一列に配置されてもよい。

30

【0024】

第1パターン照射部は、掃除機本体の側面に対して下向きに傾斜して配置され、第2パターン照射部は、掃除機本体の側面に対して上向きに傾斜して配置されてもよい。

【0025】

制御部は、画像取得部により撮影された第1及び第2パターンの光の遮断や歪みが検知されると、前方に障害物が位置すると判断してホイールユニットの駆動を制御するようにしてもよい。

【0026】

撮影領域には、床面から掃除機本体の上部までの領域が含まれるようにしてもよい。

40

【0027】

検知ユニットは、第1及び第2検知部を覆うように配置され、透光性材質で形成されるウィンドウ部と、掃除機本体に装着され、ウィンドウ部の少なくとも一部を収容するケースと、を有してもよい。

【0028】

ウィンドウ部は、透光性材質で形成され、第1検知部を覆うように配置される第1ウィンドウと、半透光性材質で形成され、第2検知部を覆うように配置される第2ウィンドウと、を有してもよい。

【0029】

第2ウィンドウにおいて第1検知部に対応する部分には貫通孔が形成され、第1ウィンド

50

ウは貫通孔を覆うように配置されてもよい。

【0030】

第2ウィンドウは、貫通孔を備える第1部分と、第1部分から傾斜状に下向きに延び、第1及び第2パターン照射部を覆うように配置される第2部分と、第2部分から下向きに延び、ケースにより覆われる延長部分と、延長部分から下向きに延びてケースの外側から突出し、画像取得部を覆うように配置される第3部分と、を有してもよい。

【0031】

本発明の第2の目的を達成するために、本発明のロボット掃除機は、ホイールユニットと、ホイールユニットの駆動を制御する制御部を備える掃除機本体と、掃除機本体の一側から突出した形態で配置され、塵を含む空気を吸入する吸入ユニットと、を有し、吸入ユニットは、ケースと、ケースの少なくとも一面を覆うように配置され、障害物との接触時に加圧されて制御部に接触信号を伝達するバンパスイッチと、を有する。

10

【0032】

制御部は、バンパスイッチにより接触信号が伝達されると、障害物に当接したと判断してホイールユニットの駆動を制御するようにしてもよい。

【0033】

バンパスイッチは、ケースの前側に備えられるフロントバンパスイッチと、ケースの両側にそれぞれ備えられるサイドバンパスイッチと、を有してもよい。

【0034】

サイドバンパスイッチは、掃除機本体の両側より横方向に突出するように配置されてもよい。

20

【0035】

バンパスイッチは、ケースに装着されて外部に露出し、障害物との接触時に加圧されて内側に移動可能に構成されるバンパと、バンパの内側に配置され、バンパが内側に移動すると加圧されて電氣的信号を発生するように構成されるスイッチと、を有してもよい。

【0036】

バンパスイッチは、バンパとケースとの間に介在してバンパを加圧する弾性部材をさらに有してもよい。

【0037】

吸入ユニットは、ケースの底部側前端部に配置され、下方の地形を検知するクリフセンサをさらに有してもよい。

30

【0038】

制御部は、クリフセンサにより下方の地形が所定レベル以上に低くなることが検知されると、ホイールユニットの駆動を制御するようにしてもよい。

【0039】

吸入ユニットは、ケースの底部側前端部に配置され、充電ステーションに接続可能に構成される充電端子をさらに有してもよい。

【0040】

クリフセンサは、充電端子の両側にそれぞれ備えられてもよい。

【0041】

ケースは、内部に回転可能に構成されるブラシローラを備えるメインケース部と、メインケース部の一側に備えられる開口を開閉するようにメインケース部に着脱可能に結合されるカバーケース部と、を有してもよい。

40

【0042】

吸入ユニットは、メインケース部に操作可能に構成され、操作によりメインケース部に対するカバーケース部のロックが解除される操作部をさらに有してもよい。

【0043】

吸入ユニットは、メインケース部の他側の内部に備えられ、ブラシローラを付勢する弾性部材をさらに有してもよい。

【0044】

50

本発明の第3の目的を達成するために、本発明のロボット掃除機は、制御部を備え、ダストボックス収容部が形成される掃除機本体と、掃除機本体に装着され、制御部により駆動が制御されるホイールユニットと、掃除機本体に装着され、塵を含む空気を吸入する吸入ユニットと、ダストボックス収容部に着脱可能に装着され、吸入された空気から塵を濾過して集塵するダストボックスと、掃除機本体に回動可能に結合されるヒンジ部を備え、ダストボックスの上面を覆うようにダストボックスに着脱可能に結合されるダストボックス蓋と、を有する。

【0045】

ダストボックス蓋がダストボックスに結合された状態で、ダストボックスは、ダストボックス収容部からの離脱が制限される。

【0046】

ダストボックス収容部の底面には、装着突起が突設され、ダストボックスの底面には、装着突起に対応する装着凹部が形成されてもよい。

【0047】

掃除機本体には、ダストボックス収容部の外周に沿ってリセス部が形成され、ダストボックス蓋の一部は、ダストボックス蓋がダストボックスに結合された状態で、リセス部に收容されるようにしてもよい。

【0048】

ダストボックスの上部には、位置合わせマークが形成され、リセス部には、位置合わせマークに対応するガイドマークが形成されてもよい。

【0049】

リセス部には、リセス部より凹んだ收容凹部が形成され、ダストボックスの外周には、ダストボックスがダストボックス収容部に收容される際に收容凹部の段差に係止される係止フックが突設されてもよい。

【0050】

ダストボックス蓋は、掃除機本体に回動可能に連結されるヒンジ部を有し、ダストボックス蓋がダストボックスに結合された状態で、ヒンジ部は、收容凹部に收容されるようにしてもよい。

【0051】

ダストボックスの外周には、係止フックが突設され、掃除機本体には、ダストボックスがダストボックス収容部に收容される際に係止フックに係止される段差が形成されてもよい。

【0052】

ダストボックス蓋がダストボックスに結合された状態で、ダストボックス蓋は、係止フックを覆うように配置されてもよい。

【0053】

ダストボックス蓋は、ダストボックスのロック部に締結可能に構成されるフック部を備えてもよい。

【0054】

ロック部は、掃除機本体の後方に露出するようにしてもよい。

【0055】

ダストボックスは、上面に形成される取っ手收容部と、取っ手收容部にヒンジ結合されて回動可能に構成され、取っ手收容部に收容可能に構成される取っ手と、取っ手が上面に対して傾斜して突出した状態に置かれるように、取っ手を付勢する弾性部と、を有してもよい。

【0056】

ダストボックス蓋がダストボックスに結合された状態で、取っ手は、ダストボックス蓋により加圧されて取っ手收容部内に收容されるようにしてもよい。

【0057】

ダストボックス蓋とダストボックスとの締結が解除されると、ダストボックス蓋は、ダストボックスに対して上向きに傾斜するようにティルトしてもよい。

10

20

30

40

50

【0058】

ダストボックス蓋がダストボックスに対して上向きに傾斜するようにティルトすると、ホイールユニットの駆動が停止されるようにしてもよい。

【0059】

ダストボックス蓋には、タッチキーが備えられてもよい。

【0060】

ダストボックス蓋には、視覚情報を出力し、視覚情報へのタッチ入力が入力されるタッチスクリーンが備えられてもよい。

【0061】

ダストボックス蓋には、視覚情報を出力するディスプレイ部が備えられてもよい。

10

【0062】

ダストボックス蓋の内部には、掃除機本体に備えられるメイン回路基板に電氣的に接続されるサブ回路基板が備えられ、サブ回路基板には、赤外線信号を受信する赤外線受信ユニットが実装されてもよい。

【0063】

赤外線受信ユニットがダストボックス蓋の側面を介して流入する赤外線信号を受信できるように、ダストボックス蓋は、掃除機本体の上面より突出するように配置されてもよい。

【0064】

また、本発明の第3の目的は、後方及び上方に開口したダストボックス収容部を備える掃除機本体と、上方に開口した部分を介してダストボックス収容部に着脱可能に装着され、吸入された空気から塵を濾過して集塵するダストボックスと、掃除機本体に回転可能に結合されるヒンジ部を備え、ダストボックスの上面を覆うようにダストボックスに着脱可能に結合されるダストボックス蓋と、を有し、ダストボックスがダストボックス収容部に装着された状態で、ダストボックスの後方移動が制限され、ダストボックス蓋がダストボックスに締結された状態で、ダストボックスの上方移動が制限されるロボット掃除機によっても達成することができる。

20

【0065】

本発明の第4の目的を達成するために、本発明のロボット掃除機は、制御部を備え、ダストボックス収容部が形成される掃除機本体と、掃除機本体に装着され、制御部により駆動が制御されるホイールユニットと、ダストボックス収容部に着脱可能に結合されるダストボックスと、を有し、ダストボックス収容部の内側壁には、第1開口及び第2開口が同じ高さに配置され、ダストボックスは、周面に沿って並んで配置され、ダストボックスがダストボックス収容部に収容された場合に第1及び第2開口にそれぞれ連通する入口及び出口と、ダストボックスの内周に沿って下向きに傾斜して延び、入口から流入する空気の流動と出口に向けて排出される空気の流動を下部と上部にそれぞれ分離してガイドするガイド部と、を有する。

30

【0066】

入口から流入する空気がガイド部の下部で流動するように、入口は、ガイド部の下に備えられ、出口に向けて排出される空気がガイド部の上部で流動するように、出口は、ガイド部の上に備えられてもよい。

40

【0067】

ガイド部は、入口の上側から出口の下側に延びてもよい。

【0068】

出口は、入口の真横に形成されてもよい。

【0069】

ガイド部は、入口と出口との間を塞ぐように形成されてもよい。

【0070】

ダストボックスの内部には、ダストボックスの内部に流入した空気中の塵を濾過する少なくとも1つのサイクロンが備えられてもよい。

【0071】

50

サイクロンは、入口から流入した空気から塵を濾過する第1サイクロンと、ガイド部により規定される収容部内に収容され、第1サイクロンの内部に配置されて微細塵を濾過する第2サイクロンと、を有してもよい。

【0072】

ロボット掃除機は、収容部を覆うように配置され、第2サイクロンを通過した空気中の塵を濾過するフィルタをさらに有してもよい。

【0073】

フィルタは、収容部の内周面に密着していてもよい。

【0074】

フィルタを通過した空気がガイド部の上部に流入できるように、フィルタの外周には、ガイド部の上部に連通する空間が形成されてもよい。

10

【0075】

ダストボックスは、入口、出口、収容部及びガイド部を備え、内部に第1及び第2サイクロンを収容する外部ケースと、外部ケースの上部に結合され、収容部と重なる上側開口部を備える上部ケースと、上側開口部を開閉するように上部ケースに着脱可能に結合され、背面にフィルタが装着される上部カバーと、をさらに有してもよい。

【0076】

また、本発明の第4の目的は、ダストボックス収容部が形成される掃除機本体と、ダストボックス収容部に着脱可能に結合されるダストボックスと、を有し、ダストボックスは、ダストボックスの周面に形成され、ダストボックスがダストボックス収容部に収容された場合にダストボックス収容部の内側壁に形成される第1及び第2開口にそれぞれ連通する入口及び出口と、ダストボックスの内周に沿って延び、入口から流入する空気の流動と出口に向けて排出される空気の流動を下部と上部にそれぞれ分離してガイドするガイド部と、入口から流入した空気から塵を濾過する第1サイクロンと、ガイド部により規定される収容部内に収容され、第1サイクロンの内部に配置されて微細塵を濾過する第2サイクロンと、収容部を覆うように配置され、第2サイクロンを通過した空気中の塵を濾過するフィルタと、を有する掃除機によっても達成することができる。

20

【0077】

フィルタは、ガイド部の上面に密着していてもよく、収容部の内周面に密着していてもよい。

30

【0078】

フィルタを通過した空気がガイド部の上部に流入できるように、フィルタの外周には、ガイド部の上部に連通する空間が形成されてもよい。

【0079】

ダストボックスは、入口、出口、収容部及びガイド部を備え、内部に第1及び第2サイクロンを収容する外部ケースと、外部ケースの上部に結合され、収容部と重なる上側開口部を備える上部ケースと、上側開口部を開閉するように上部ケースに着脱可能に結合され、背面にフィルタが装着される上部カバーと、をさらに有してもよい。

【0080】

本発明の第5の目的を達成するために、本発明のロボット掃除機は、吸気口及び排気口を備える掃除機本体と、掃除機本体の内部に収容されて排気口の前方に配置され、微細塵を濾過するフィルタユニットと、を有し、フィルタユニットは、フィルタ収容部を備え、掃除機本体にヒンジ結合されてフィルタ収容部が外部に露出するように回動可能に構成されるフィルタケースと、フィルタ収容部に装着されるフィルタと、を有する。

40

【0081】

掃除機本体には、ダストボックス収容部が形成され、排気口は、ダストボックス収容部を規定する掃除機本体の内側壁に形成されてもよい。

【0082】

フィルタケースは、内側壁に形成される開口から掃除機本体の内部に収納可能に構成され、掃除機本体の内部に収納された状態で内側壁と共にダストボックス収容部を規定するよ

50

うにしてもよい。

【0083】

フィルタケースは、開口を開放するように回動した状態で、ダストボックス収容部内に配置されてもよい。

【0084】

フィルタケースには、フィルタ収容部に連通して排気口に対向して配置される通気口が形成されてもよい。

【発明の効果】

【0085】

前述した解決手段により得られる本発明の効果は、次の通りである。

10

【0086】

第一に、検知ユニットの第1検知部が掃除機本体の一面に対して傾斜して配置されて前方及び上方を共に撮影し、制御部が撮影された前方画像及び上方画像を異なる目的に応じて使い分けるので、第1検知部をより効率的に用いることができ、従来の目的別に備えられていた検知部を1つにまとめることができる。

【0087】

また、検知ユニットの第2検知部が、前方下側及び前方上側に向かってそれぞれ第1及び第2パターンの光を照射する第1及び第2パターン照射部と、上記第1及び第2パターンの光を撮影する画像取得部と、を備えるので、前方の地形地物及び上方の障害物を共に検知することができ、その結果、ロボット掃除機の障害物回避能力が向上する。

20

【0088】

さらに、第1検知部と第2検知部とをまとめて検知ユニットという1つのモジュールを構成するので、新たなフォームファクタ (form factor) を有するロボット掃除機を提供することができる。

【0089】

第二に、掃除機本体の一側から突出した形態で配置される吸入ユニットが機械式に作動するバンパスイッチを備えるので、障害物との衝突時にそれを直接検知することができる。また、吸入ユニットの両側にそれぞれ備えられるサイドバンパスイッチが掃除機本体の両側より横方向に突出するように配置されるので、横方向の障害物も効果的に検知することができる。

30

【0090】

前述したバンパスイッチを上記検知ユニットに組み付けた場合、より向上した障害物検知及びそれに伴う方向転換機能を実現することができる。

【0091】

さらに、吸入ユニットの傾斜部にクリフセンサが装着されるので、前方に急な下り段差や断崖がある場合にそれを予め検知して適切な回避駆動を行うことができる。

【0092】

さらに、吸入ユニットのカバーケース部がメインケース部の開口を開閉するように構成されるので、メインケース部に内蔵されるブラシローラを外部に引き出せるように構成することができる。したがって、ブラシローラの掃除を容易に行うことができる。

40

【0093】

第三に、ダストボックスがダストボックス収容部に装着された状態ではダストボックスとダストボックス収容部との係止構造によりダストボックスの後方移動が制限され、ダストボックス蓋がダストボックスに締結された状態ではダストボックスの上方移動まで制限されるので、ダストボックスをダストボックス収容部に強固に固定することができ、掃除機本体、ダストボックス及びダストボックス蓋の相互組立の利便性を向上させることができる。

【0094】

また、ダストボックス蓋のミドルフレームに、赤外線受信ユニットの上部を覆うように配置され、赤外線を受信できるように前方が開放された形態の収容部が備えられるので、天

50

井に配置される三波長ランプ又は太陽光による赤外線受信ユニットの誤作動を防止することができる。さらに、ダストボックス蓋の側面が掃除機本体の上面より突出するように配置されるので、赤外線受信ユニットの受信性能が向上する。

【0095】

第四に、ダストボックスの出口及び入口が同じ高さに形成されるので、掃除機本体の高さを高くすることなく、ダストボックスの容量を増加させることができる。また、ダストボックスの出口が入口の真横に形成されるので、入口から流入する空気の流動及び出口に向けて排出される空気の流動を、下部と上部とにそれぞれ分離してガイドするガイド部の下向き傾斜角が小さくなり、入口から流入した空気が十分な回転流動を形成することができ、ダストボックスの底部に集塵された塵の飛散を防止することができる。

10

【0096】

第五に、フィルタケースが掃除機本体にヒンジ結合されてダストボックス収容部の内側壁に形成される開口を開閉するように構成されるので、上記フィルタケースが上記開口を開放するように回動した状態で、上記ダストボックス収容部内に配置されてフィルタ収容部が外部に露出し、フィルタを容易に交換することができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】本発明によるロボット掃除機の一例を示す斜視図である。

【図2】図1に示すロボット掃除機の平面図である。

【図3】図1に示すロボット掃除機の側面図である。

20

【図4】図1に示す検知ユニットを示す図である。

【図5】図4に示す検知ユニットの分解斜視図である。

【図6】図4に示す検知ユニットの断面を示す概念図である。

【図7】図6に示す第1検知部により撮影された画像の分離を説明する図である。

【図8】図4に示す第2検知部により障害物が検知される概念を説明する図である。

【図9】第2検知部を用いた障害物回避に関する主要部を示すブロック図である。

【図10】第1及び第2パターン照射部の光照射範囲と画像取得部の障害物検知範囲とを説明する図である。

【図11】第1パターン照射部により照射される第1パターンの光を示す概念図である。

【図12】障害物の形態別に障害物に照射される第1及び第2光パターンの形態を示す概念図である。

30

【図13】図1に示す吸入ユニットを示す図である。

【図14】図13に示す吸入ユニットの側面図である。

【図15】図13に示す吸入ユニットの正面図である。

【図16】図13に示す吸入ユニットの底部を示す図である。

【図17】図13に示す吸入ユニットにおいて操作部の操作によりブラシローラが突出する概念を説明する図である。

【図18】図1に示すロボット掃除機内部の空気の流動を示す概念図である。

【図19】図1に示すロボット掃除機においてダストボックス収容部にダストボックスが装着される前の状態を示す図である。

40

【図20】図1に示すダストボックスを示す図である。

【図21】図20に示すダストボックスの主要構成を示す分解斜視図である。

【図22】図20に示すダストボックスの底面図である。

【図23】図19に示すダストボックス収容部にダストボックスが装着された状態を示す図である。

【図24】図20に示すダストボックスの正面図である。

【図25】図24に示す流動分離部材を一方向から見た斜視図である。

【図26】図24に示す流動分離部材を他の方向から見た斜視図である。

【図27】図24のA-A線断面図である。

【図28】図20に示すダストボックスの左側面図である。

50

【図 29】図 20 に示すダストボックスにおいて上部ケースを除いて示す概念図である。

【図 30】図 20 に示すダストボックスにおいて上部ケース及び上部カバーが分離された状態を示す概念図である。

【図 31】図 1 に示すダストボックス蓋を示す図である。

【図 32】図 31 に示すダストボックス蓋の分解斜視図である。

【図 33】図 31 に示すダストボックス蓋の背面を示す図である。

【図 34】図 33 に示すフック部がダストボックスに締結される構造を示す断面図である。

【図 35】図 19 に示すダストボックス収容部の内側を示す図である。

【図 36】図 35 に示すフィルタユニットが回動した状態を示す概念図である。

【図 37】図 36 に示すフィルタユニットの分解斜視図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0098】

以下、図面を参照して、本発明によるロボット掃除機についてより詳細に説明する。

【0099】

図 1 は本発明によるロボット掃除機 100 の一例を示す斜視図であり、図 2 は図 1 に示すロボット掃除機 100 の平面図であり、図 3 は図 1 に示すロボット掃除機 100 の側面図である。

【0100】

図 1～図 3 に示すように、ロボット掃除機 100 は、所定領域を自律走行しながら床面を掃除する機能を実行する。ここで、床面の掃除には、床面の塵（異物が含まれる）を吸入したり床面を拭くことが含まれる。

20

【0101】

ロボット掃除機 100 は、掃除機本体 110、吸入ユニット 120、検知ユニット 130 及びダストボックス 140 を含む。

【0102】

掃除機本体 110 には、ロボット掃除機 100 の制御のための制御部（図示せず）、及びロボット掃除機 100 の走行のためのホイールユニット 111 が備えられる。ホイールユニット 111 により、ロボット掃除機 100 は、前後左右に移動したり回転することができる。

【0103】

ホイールユニット 111 は、メインホイール 111a 及びサブホイール 111b を含む。

30

【0104】

メインホイール 111a は、掃除機本体 110 の両側にそれぞれ備えられ、制御部の制御信号に基づいて一方向又は他方向に回転可能に構成される。それぞれのメインホイール 111a は、互いに独立して駆動可能に構成されてもよい。例えば、それぞれのメインホイール 111a は、異なる駆動モータにより駆動されてもよい。

【0105】

サブホイール 111b は、メインホイール 111a と共に掃除機本体 110 を支持し、メインホイール 111a によるロボット掃除機 100 の走行を補助するように構成される。このようなサブホイール 111b は、後述する吸入ユニット 120 にも備えられてもよい。

40

【0106】

前述したように、制御部がホイールユニット 111 の駆動を制御することにより、ロボット掃除機 100 は、床面を自律走行するように構成される。

【0107】

一方、掃除機本体 110 には、ロボット掃除機 100 に電源を供給するバッテリー 180 が装着される。バッテリー 180 は、充電可能に構成され、掃除機本体 110 の底面部に着脱可能に構成されてもよい。

【0108】

吸入ユニット 120 は、掃除機本体 110 の一側から突出した形態で配置され、塵を含む空気を吸入するように構成される。上記一側は、掃除機本体 110 が正方向（F）に走行

50

する側、すなわち掃除機本体 110 の前側であってもよい。

【0109】

同図においては、吸入ユニット 120 が掃除機本体 110 の一側から前方及び左右両側方の全てに突出した形状であることを示す。具体的には、吸入ユニット 120 の前端部は掃除機本体 110 の一側から前方に離隔した位置に配置され、吸入ユニット 120 の左右両端部は掃除機本体 110 の一側から左右両側にそれぞれ離隔した位置に配置される。

【0110】

掃除機本体 110 が円形に形成され、吸入ユニット 120 の後端部両側が掃除機本体 110 から左右両側にそれぞれ突出するように形成されることにより、掃除機本体 110 と吸入ユニット 120 との間には空間、すなわち隙間が形成される。上記空間は、掃除機本体 110 の左右両端部と吸入ユニット 120 の左右両端部との間の空間であり、ロボット掃除機 100 の内側に凹んだ形状を有する。

【0111】

上記空間に障害物が挟まった場合、ロボット掃除機 100 が障害物に引っ掛かって動けなくなるという問題を招くことがある。これを防止するために、カバー部材 129 が上記空間の少なくとも一部を覆うように配置されてもよい。カバー部材 129 は、掃除機本体 110 に備えられてもよく、吸入ユニット 120 に備えられてもよい。本実施形態においては、吸入ユニット 120 の後端部両側にそれぞれカバー部材 129 が突設され、掃除機本体 110 の外周面を覆うように配置されていることを示す。

【0112】

カバー部材 129 は、上記空間、すなわち掃除機本体 110 と吸入ユニット 120 との間の空間の少なくとも一部を埋めるように配置される。すなわち、カバー部材 129 は、曲面状に形成される掃除機本体 110 の左右外周面と当該左右外周面から突出するように形成される吸入ユニット 120 の左右両端部との間の内側に凹んだ空間の少なくとも一部を埋めるように配置される。したがって、上記空間に障害物が挟まることを防止でき、上記空間に障害物が挟まったとしても障害物から容易に離脱できる構造を実現することができる。

【0113】

吸入ユニット 120 から突設されるカバー部材 129 は、掃除機本体 110 の外周面に支持されるようにしてもよい。カバー部材 129 が掃除機本体 110 から突設された場合であれば、カバー部材 129 は、吸入ユニット 120 の背面部に支持されるようにしてもよい。上記構造によれば、吸入ユニット 120 が障害物に当接して衝撃を受けると、その衝撃の一部が掃除機本体 110 に伝達されて衝撃が分散する。

【0114】

吸入ユニット 120 は、掃除機本体 110 に着脱可能に結合されるようにしてもよい。吸入ユニット 120 が掃除機本体 110 から分離されると、分離された吸入ユニット 120 を代替してモップモジュール（図示せず）を掃除機本体 110 に着脱可能に結合することができる。よって、ユーザは、床面の塵を除去する場合は掃除機本体 110 に吸入ユニット 120 を装着し、床面を拭く場合は掃除機本体 110 にモップモジュールを装着することができる。

【0115】

吸入ユニット 120 が掃除機本体 110 に装着される際に、前述したカバー部材 129 により上記装着がガイドされる。すなわち、カバー部材 129 が掃除機本体 110 の外周面を覆うように配置されることにより、掃除機本体 110 に対する吸入ユニット 120 の相対的位置が決定される。

【0116】

掃除機本体 110 には検知ユニット 130 が配置される。図示のように、検知ユニット 130 は、吸入ユニット 120 が配置される掃除機本体 110 の一側、すなわち掃除機本体 110 の前側に配置されてもよい。検知ユニット 130 は、掃除機本体 110 の上面及び側面から突設されるようにしてもよく、検知ユニット 130 の上端 134b1 は掃除機本

10

20

30

40

50

体 1 1 0 の上面から上方に突出した位置に形成される。

【 0 1 1 7 】

検知ユニット 1 3 0 は、掃除機本体 1 1 0 の上下方向に吸入ユニット 1 2 0 と重なるように配置されてもよい。検知ユニット 1 3 0 は、吸入ユニット 1 2 0 の上部に配置され、ロボット掃除機 1 0 0 の最も前方に位置する吸入ユニット 1 2 0 が障害物に当接しないように前方の障害物や地形地物などを検知するように構成される。

【 0 1 1 8 】

検知ユニット 1 3 0 は、このような検知機能に加え、他の検知機能をさらに実行するように構成される。これについては後で詳細に説明する。

【 0 1 1 9 】

掃除機本体 1 1 0 にはダストボックス収容部 1 1 3 が備えられ、ダストボックス収容部 1 1 3 には吸入された空気中の塵を分離して集塵するダストボックス 1 4 0 が着脱可能に結合される。図示のように、ダストボックス収容部 1 1 3 は、掃除機本体 1 1 0 の他側、すなわち掃除機本体 1 1 0 の後側に形成されてもよい。ダストボックス収容部 1 1 3 は、掃除機本体 1 1 0 の後方及び上方に開口した形状を有する。掃除機本体 1 1 0 の後側から前側に向かって凹んだ形状に形成されてもよい。

【 0 1 2 0 】

ダストボックス 1 4 0 の一部はダストボックス収容部 1 1 3 に収容され、ダストボックス 1 4 0 の他の一部は掃除機本体 1 1 0 の後方〔すなわち、正方向（F）の反対方向である逆方向（R）〕に向かって突出するようにしてもよい。

【 0 1 2 1 】

ダストボックス 1 4 0 は、塵を含む空気が流入する入口 1 4 0 a（図 2 0 参照）、及び塵が分離された空気が排出される出口 1 4 0 b（図 2 0 参照）を有し、ダストボックス 1 4 0 がダストボックス収容部 1 1 3 に装着された場合に入口 1 4 0 a 及び出口 1 4 0 b がダストボックス収容部 1 1 3 の内側壁に形成される第 1 開口 1 1 0 a（図 1 9 参照）及び第 2 開口 1 1 0 b（図 1 9 参照）にそれぞれ連通するように構成される。

【 0 1 2 2 】

掃除機本体 1 1 0 の内部の吸気流路は、連通部 1 2 0 b' に連通する流入口 1 1 0' から第 1 開口 1 1 0 a までの流路であり、排気流路は、第 2 開口 1 1 0 b から排気口 1 1 2 までの流路である。

【 0 1 2 3 】

このような連結関係により、吸入ユニット 1 2 0 を介して流入した塵を含む空気は、掃除機本体 1 1 0 の内部の吸気流路を介してダストボックス 1 4 0 に流入し、ダストボックス 1 4 0 の内部に備えられる少なくとも 1 つのサイクロンを経て空気と塵とが分離される。塵はダストボックス 1 4 0 に集塵され、空気はダストボックス 1 4 0 から排出された後に掃除機本体 1 1 0 の内部の排気流路を介して最終的に排気口 1 1 2 から外部に排出される。

【 0 1 2 4 】

以下、検知ユニット 1 3 0 についてより具体的に説明する。

【 0 1 2 5 】

図 4 は図 1 のロボット掃除機 1 0 0 に示す検知ユニット 1 3 0 を示す図であり、図 5 は図 4 に示す検知ユニット 1 3 0 の分解斜視図であり、図 6 は図 4 に示す検知ユニット 1 3 0 の断面を示す概念図である。なお、図 6 においては、説明の便宜上、一部の構成を省略又は簡素化している。

【 0 1 2 6 】

図 4 ～図 6 に示すように、検知ユニット 1 3 0 は、第 1 検知部 1 3 1 及び第 2 検知部 1 3 2 を含む。

【 0 1 2 7 】

第 1 検知部 1 3 1 は、掃除機本体 1 1 0 の一面に対して傾斜して配置され、前方及び上方を共に撮影するように構成される。第 1 検知部 1 3 1 としては、画像取得部を用いてもよい。ここで、掃除機本体 1 1 0 の一面は、床面に平行な面である底面、掃除機本体 1 1 0

10

20

30

40

50

の上面、又は側面であってもよく、第1検知部131は、上記一面に対して鋭角の範囲内で傾斜して配置されるようにしてもよい。例えば、第1検知部131は、床面に平行な掃除機本体110の上面に対して30°の角度で傾斜して配置されるようにしてもよい。

【0128】

第1検知部131は、掃除機本体110の上面と側面とが接する上側角部に配置されてもよい。同図においては、第1検知部131が掃除機本体110の中央の上側角部に配置され、上面及び側面に対してそれぞれ傾斜して配置されていることを示す。

【0129】

このように、第1検知部131が掃除機本体110の一面に対して鋭角の範囲内で傾斜して配置されることにより、第1検知部131は、前方及び上方を共に撮影するように構成される。

10

【0130】

図7においては、第1検知部131により撮影された画像が前方画像(A)と上方画像(B)とに分離される概念を示す。

【0131】

図7に示すように、第1検知部131により撮影された前方画像(A)と上方画像(B)とは、第1検知部131の上下方向(すなわち、垂直方向)の画角(α)を基準に分けられる。すなわち、撮影された画像(A+B)のうち、上記画角(α)の一部($\alpha 1$)に対応する画像は前方画像(A)として認識され、上記画角(α)の他の一部($\alpha 2$)に対応する画像は上方画像(B)として認識される。図6に示すように、上記画角(α)は鈍角にしてもよい。

20

【0132】

第1検知部131により撮影された前方画像(A)は、前方をリアルタイムにモニタリングするのに用いられる。例えば、ロボット掃除機100が家庭用に用いられる場合、第1検知部131により撮影された前方画像(A)は、留守の家への無断侵入を監視したり、遠隔接続により電子機器(例えば、ユーザが所持する移動端末機)に室内の画像を提供するのに用いることができる。

【0133】

第1検知部131により撮影された前方画像(A)が留守の家への無断侵入を監視するように構成された場合、次の制御が行われるようにしてもよい。制御部は、予め設定された時間間隔において第1検知部131により撮影された前方画像(A)を互いに比較し、上記前方画像(A)が異なる場合、制御信号を発生するようにしてもよい。上記制御は、掃除機本体110が停止した状態で行われるようにしてもよい。上記制御信号は、警告音出力信号、又は遠隔接続により電子機器に通知し、撮影された前方画像(A)などを提供する送出信号であってもよい。

30

【0134】

第1検知部131により撮影された前方画像(A)が遠隔接続により電子機器に室内の画像を提供するように構成された場合、次の制御が行われるようにしてもよい。制御部は、遠隔接続が行われた電子機器から画像要求信号を受信すると、第1検知部131により撮影された画像のうち前方画像(A)を分離して電子機器に送出するようにしてもよい。上記制御部は、ホイールユニット111の駆動を制御して特定の位置に移動し、その後当該位置での前方画像(A)を電子機器に送出するように構成されてもよい。そのために、図6に示すように、上記画角(α)は、第1検知部131が天井を含む上方画像(B)を撮影できる範囲を有するようにする。

40

【0135】

第1検知部131により撮影された上方画像(B)は、走行領域の地図を生成し、上記走行領域内の現在の位置を検知するのに用いられる。例えば、ロボット掃除機100が家庭用に用いられる場合、上記制御部は、第1検知部131により撮影された上方画像(B)における天井と側面との境界を用いて走行領域の地図を生成し、上方画像(B)の主な特徴点を基準として上記走行領域内の現在の位置を検知するようにしてもよい。

50

【0136】

上記制御部は、走行領域の地図を生成して上記走行領域内の現在の位置を検知するために、上方画像（B）だけでなく、前方画像（A）を共に用いるようにしてもよい。

【0137】

第2検知部132は、第1検知部131と交差する方向に配置され、前方に位置する障害物や地形地物を検知するように構成される。同図においては、第2検知部132が掃除機本体110の側面に上下方向に長く配置されていることを示す。

【0138】

第2検知部132は、第1パターン照射部132a、第2パターン照射部132b及び画像取得部132cを含む。

【0139】

第1パターン照射部132aは、ロボット掃除機100の前方下側に向かって第1パターンの光を照射し、第2パターン照射部132bは、ロボット掃除機100の前方上側に向かって第2パターンの光を照射するように構成される。第1パターン照射部132a及び第2パターン照射部132bは、上下方向に一行に配置されてもよい。同図においては、第1パターン照射部132aの下方に第2パターン照射部132bが配置されていることを示す。

【0140】

画像取得部132cは、予め設定された撮影領域内で、第1パターン照射部132a及び第2パターン照射部132bにより照射される第1及び第2パターンの光を撮影するように構成される。上記予め設定された撮影領域には、床面からロボット掃除機100の上端までの領域が含まれる。よって、ロボット掃除機100が走行する前方の障害物を検知することができ、ロボット掃除機100が上方の障害物に当接したり挟まる問題を防止することができる。

【0141】

上記予め設定された撮影領域は、例えば上下方向（すなわち、垂直方向）の画角105°、左右方向（すなわち、水平方向）の画角135°、及び前方25メートル以内の領域であってもよい。上記予め設定された撮影領域は、第1及び第2パターン照射部132a、132bの設置位置、第1及び第2パターン照射部132a、132bの照射角度、ロボット掃除機100の高さなど、様々な要因により変更することができる。

【0142】

第1パターン照射部132a、第2パターン照射部132b及び画像取得部132cは、掃除機本体110の上下方向に一行に配置されてもよい。同図においては、第2パターン照射部132bの下方に画像取得部132cが配置されていることを示す。

【0143】

第1パターン照射部132aは、掃除機本体110の側面に対して下向きに傾斜して配置され、第2パターン照射部132bは、掃除機本体110の側面に対して上向きに傾斜して配置される。

【0144】

図8においては、図4に示す第2検知部132により障害物が検知される概念を示す。

【0145】

まず、図8の（a）を参照すると、第1及び第2パターン照射部132a、132bのそれぞれは、少なくとも一方向に延びた形態の第1及び第2パターンの光を照射するように構成される。同図においては、第1パターン照射部132aが互いに交差する直線状の光を照射し、第2パターン照射部132bが単一の直線状の光を照射することを例示する。これによれば、最下端の光は床部分の障害物を検知するのに用いられ、最上端の光は上方の障害物を検知するのに用いられ、最下端の光と最上端の光との間の中間光は中間部分の障害物を検知するのに用いられる。

【0146】

例えば、図8の（b）に示すように、前方に障害物oが位置する場合、最下端の光及び中

10

20

30

40

50

間光の一部は障害物oにより遮断されたり歪められる。画像取得部132cは、このような遮断や歪みが検知されると、制御部に障害物検知信号を送信する。

【0147】

上記制御部は、上記障害物検知信号を受信すると、前方に障害物oが位置すると判断してホイールユニット111の駆動を制御するように構成される。例えば、上記制御部は、ロボット掃除機100が後退するように、メインホイール111aに逆方向の駆動力を供給するようにしてもよい。あるいは、上記制御部は、ロボット掃除機100が回転するように、いずれか一方のメインホイール111aにのみ駆動力を供給するか、又は両方のメインホイール111aに異なる方向の駆動力を供給するようにしてもよい。

【0148】

以下、第2検知部132により障害物が検知される概念についてより具体的に説明する。

【0149】

図9は第2検知部132を用いた障害物回避に関する主要部を示すブロック図である。

【0150】

ロボット掃除機100は、ホイールユニット111、データ部191、第2検知部132、及び動作全般を制御する制御部190を含む。

【0151】

制御部190は、ホイールユニット111を制御する走行制御部190cを含んでもよい。走行制御部190cが左メインホイール111a及び右メインホイール111aの駆動を独立して制御することにより、ロボット掃除機100が直進走行又は回転走行することになる。そのために、左メインホイール111a及び右メインホイール111aのそれぞれには、走行制御部190cの制御命令によって駆動が制御される駆動モータが接続されるようにしてもよい。

【0152】

また、制御部190は、第2検知部132から入力されるデータを分析してパターンを検出するパターン検出部190aと、検出されたパターンから障害物を判断する障害物情報取得部190bと、を含む。

【0153】

パターン検出部190aは、画像取得部132cにより取得された画像（取得画像）から光パターン（P1、P2）を検出する。パターン検出部190aは、取得画像を構成する所定のピクセルで点、線、面などの特徴を検出（特徴検出）し、このように検出された特徴に基づいて光パターン（P1、P2）又は光パターン（P1、P2）を構成する点、線、面などを検出するようにしてもよい。

【0154】

障害物情報取得部190bは、パターン検出部190aにより検出されたパターンに基づいて障害物の有無を判断し、障害物の形態を判断する。

【0155】

データ部191には、第2検知部132から入力される取得画像が保存され、障害物情報取得部190bが障害物を判断するための基準データが保存され、検知された障害物に関する障害物情報が保存される。また、データ部191には、ロボット掃除機100の動作を制御するための制御データ及びロボット掃除機100の掃除モードに応じたデータが保存され、生成されるか又は外部から受信されるマップが保存されるようにしてもよい。

【0156】

さらに、データ部191は、マイクロプロセッサにより読み取り可能なデータを保存するものであり、HDD（Hard Disk Drive）、SSD（Solid State Disk）、SDD（Silicon Disk Drive）、ROM、RAM、CD-ROM、磁気テープ、フロッピーディスク、光データ記憶装置が含まれる。

【0157】

第2検知部132は、第1パターン照射部132a、第2パターン照射部132b及び画像取得部132cを含む。

10

20

30

40

50

【0158】

第2検知部132は、掃除機本体110の前方に設置され、第1及び第2パターン照射部132a、132bがロボット掃除機100の前方に第1及び第2パターンの光(P1、P2)を照射し、画像取得部132cが照射されたパターンの光を撮影して画像を取得するように構成される。

【0159】

制御部190は取得画像をデータ部191に保存し、パターン検出部190aは取得画像を分析してパターンを抽出する。すなわち、パターン検出部190aは、第1パターン照射部132a又は第2パターン照射部123bから照射されたパターンの光が床面又は障害物に照射されて表示される光パターンを抽出する。障害物情報取得部190bは、抽出された光パターンに基づいて障害物を判断する。

10

【0160】

制御部190は、第2検知部132から入力される取得画像に基づいて障害物を判断して移動方向又は走行経路を変更することにより、障害物を回避して走行するようにホイールユニット111を制御する。

【0161】

制御部190は、近くに断崖がある場合、ロボット掃除機100が走行中に墜落(落下)することがあるので、取得画像により断崖を検知し、クリフセンサ124により断崖の有無を再確認し、断崖から落ちないように走行を制御することができる。制御部190は、断崖と判断された場合、取得画像により光パターンの変化を判断して断崖に沿って走行するようにホイールユニット111を制御することができる。

20

【0162】

また、制御部190は、所定の大きさ以下の領域に複数の障害物が存在して走行に制約が発生した場合、ロボット掃除機100が拘束状況であるか否かを判断し、拘束状況から脱出するように脱出モードを設定することができる。

【0163】

制御部190は、現在設定されているモードが基本モードであるか迅速掃除モードであるかによってそれぞれ周辺の障害物に関する情報に基づいて脱出経路を設定し、ロボット掃除機100を拘束状況から脱出させることができる。

【0164】

例えば、基本モードにおいて、制御部190は、周辺の全ての障害物に関する情報を取得して周辺領域の地図を生成し、その後脱出経路を設定するようにしてもよい。迅速掃除モードにおいて、制御部190は、検知される障害物と障害物との間の距離によって進入できるか否かを判断して脱出経路を設定するようにしてもよい。

30

【0165】

制御部190は、検知される障害物に対して、取得画像の光パターンを分析し、障害物と障害物との間の距離を判断し、障害物間の距離が所定値以上であると走行及び進入が可能であると判断し、走行するように制御することにより、拘束状況から脱出させることができる。

【0166】

図10は、第1及び第2パターン照射部132a、132bの光照射範囲と画像取得部132cの障害物検知範囲を示すものである。

40

【0167】

図10に示すように、第1及び第2パターン照射部132a、132bは、光源と、光源から照射された光が透過することにより所定のパターン光を生成するOPPE(Optical Pattern Projection Element)と、を含んでもよい。

【0168】

光源は、レーザダイオード(LD:Laser Diode)、発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)などであってもよい。レーザ光は、単色性、直進性及び接続特性において他の光源に比べて優れており、精密な距離測定が可能であるという利点がある。特に、

50

赤外線又は可視光線は対象体の色や材質などの要因によって距離測定精度のばらつきが大きいという問題があるので、光源としてはレーザダイオードが好ましい。

【0169】

O P P E は、レンズ、D O E (Diffractive Optical Element) を含んでもよい。第1及び第2パターン照射部132a、132bのそれぞれに備えられるO P P E の構成によって様々なパターンの光を照射することができる。

【0170】

第1パターン照射部132aは、第1パターンの光(P1、以下、第1パターン光という。)を本体10の前方下側に向かって照射するようにしてもよい。こうすることにより、第1パターン光(P1)は掃除区域の床面に入射する。

【0171】

第1パターン光(P1)は、水平線の形態で構成されてもよい。また、第1パターン光(P1)は、水平線と垂直線とが交差する十字パターンの形態で構成されてもよい。

【0172】

第1パターン照射部132a、第2パターン照射部132b及び画像取得部132cは、垂直に一直列に配置されてもよい。本実施形態においては、画像取得部132cが第1パターン照射部132a及び第2パターン照射部132bの下方に配置されることを示すが、必ずしもこれに限定されるものではなく、第1パターン照射部132a及び第2パターン照射部132bの上方に配置されてもよい。

【0173】

一実施形態において、第1パターン照射部132aは、前方下側に向かって第1パターン光(P1)を照射し、第1パターン照射部132aより下方に位置する障害物を検知し、第2パターン照射部132bは、第1パターン照射部132aの下方に配置され、前方上側に向かって第2パターンの光(P2、以下、第2パターン光という。)を照射するようにしてもよい。こうすることにより、第2パターン光(P2)は、壁面や、掃除区域の床面からの高さが少なくとも第2パターン照射部132bより高い障害物又は障害物の所定部分に入射する。

【0174】

第2パターン光(P2)は、第1パターン光(P1)とは異なるパターンからなるようにしてもよく、水平線が含まれて構成されることが好ましい。ここで、水平線は、必ずしも連続した線分でなくてもよく、点線からなるようにしてもよい。

【0175】

一方、第1パターン照射部132aから照射される第1パターン光(P1)の水平照射角(すなわち、第1パターン光(P1)の両端が第1パターン照射部132aとなす角度)は、 $130^{\circ} \sim 140^{\circ}$ の範囲で定められることが好ましいが、必ずしもこれに限定されるものではない。第1パターン光(P1)は、ロボット掃除機100の前方に対して対称の形態で構成されてもよい。

【0176】

第2パターン照射部132bも、第1パターン照射部132aと同様に、水平照射角が $130^{\circ} \sim 140^{\circ}$ の範囲で定められることが好ましい。一実施形態において、第2パターン照射部132bは、第1パターン照射部132aと同じ水平照射角で第2パターン光(P2)を照射するようにしてもよく、この場合、第2パターン光(P2)も、ロボット掃除機100の前方に対して対称の形態で構成されてもよい。

【0177】

画像取得部132cは、掃除機本体110の前方の画像を取得することができる。特に、画像取得部132cにより取得された画像(以下、取得画像という。)にはパターン光(P1、P2)が表示され、以下、取得画像に表示されたパターン光(P1、P2)の像を光パターンという。これは、実質的に実際の空間に入射したパターン光(P1、P2)がイメージセンサに結ばれた像であるので、パターン光(P1、P2)と同じ符号を付し、第1パターン光(P1)及び第2パターン光(P2)にそれぞれ対応する像を第1光パタ

10

20

30

40

50

ーン（P 1）及び第2光パターン（P 2）という。

【0178】

画像取得部132cは、被写体の像を電氣的信号に変換してさらにデジタル信号に変換してメモリ素子に記憶させるデジタル画像取得部を含んでもよく、デジタル画像取得部は、イメージセンサ（図示せず）及び画像処理部（図示せず）を含んでもよい。

【0179】

イメージセンサは、光学画像を電氣的信号に変換する装置であって、複数の光ダイオードが集積されたチップで構成され、光ダイオードとしてはピクセルが挙げられる。レンズを通過した光によってチップに結ばれた画像によりそれぞれのピクセルに電荷が蓄積され、ピクセルに蓄積された電荷は電氣的信号（例えば、電圧）に変換される。イメージセンサとしては、CCD（Charge Coupled Device）、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）などがよく知られている。

【0180】

画像処理部は、イメージセンサから出力されたアナログ信号に基づいてデジタル画像を生成する。画像処理部は、アナログ信号をデジタル信号に変換するADコンバータと、ADコンバータから出力されたデジタル信号に応じて一時的にデジタル情報（デジタルデータ）を記録するバッファメモリと、バッファメモリに記録された情報を処理してデジタル画像を構成するデジタルシグナルプロセッサ（DSP：Digital Signal Processor）と、を含んでもよい。

【0181】

パターン検出部190aは、取得画像を構成する所定のピクセルで点、線、面などの特徴を検出（特徴検出）し、このように検出された特徴に基づいて光パターン（P 1、P 2）又は光パターン（P 1、P 2）を構成する点、線、面などを検出するようにしてもよい。

【0182】

例えば、パターン検出部190aは、周辺より明るいピクセルが連続することにより構成される線分を抽出し、第1光パターン（P 1）を構成する水平線、第2光パターン（P 2）を構成する水平線を抽出することができる。

【0183】

しかし、これに限定されるものではなく、デジタル画像から所望の形態のパターンを抽出する様々な技法が既に示されているので、パターン検出部190aは、これらの公知の技術を用いて第1光パターン（P 1）及び第2光パターン（P 2）を抽出することができる。

【0184】

第1パターン照射部132aと第2パターン照射部132bとは、距離h3だけ離れて上下に配置される。第1パターン照射部は、下方に第1パターン光を照射し、第2パターン照射部は、上方に第2パターン光を照射するので、第1及び第2パターン光が前方で互いに交差する。

【0185】

画像取得部132cは、第2パターン照射部から距離h2だけ離れた下方に配置され、上下方向に対して画角θsで本体10の前方の画像を撮影する。画像取得部132cは、床面から距離h1の位置に設置される。画像取得部132cは、吸入ユニット120の形態を考慮して、前方撮影を妨げない位置に設置されることが好ましい。

【0186】

第1パターン照射部132a又は第2パターン照射部132bは、それぞれのパターン照射部132a、132bを構成するレンズの主軸（光軸）が向かう方向が所定の照射角を形成するように設置される。

【0187】

第1パターン照射部132aは、第1照射角（θr1）で第1パターン光（P 1）を下方に照射し、第2パターン照射部132bは、第2照射角（θr2）で第2パターン光（P 2）を上方に照射する。ここで、第1照射角（θr1）と第2照射角（θr2）とは異なることを基本とするが、場合によっては同一に設定されてもよい。第1照射角（θr1）

及び第2照射角 (θ_{r2}) は $50^\circ \sim 75^\circ$ の範囲で定められることが好ましいが、必ずしもこれに限定されるものではない。例えば、第1照射角 (θ_{r1}) は $60 \sim 70^\circ$ 、第2照射角 (θ_{r2}) は $50 \sim 55^\circ$ に設定されてもよい。第1及び第2照射角 (θ_{r1} 、 θ_{r2}) は、吸入ユニット120の形態、検知する上方の高さによって変更することができる。

【0188】

第1パターン照射部132a及び／又は第2パターン照射部132bから照射されたパターン光が障害物に入射した場合、障害物が第1パターン照射部132aから離れた位置によって、取得画像での光パターン(P1、P2)の位置が異なる。例えば、第1パターン光(P1)及び第2パターン光(P2)が所定の障害物に入射した場合、障害物がロボット掃除機100の近くに位置するほど、取得画像で第1光パターン(P1)は高い位置に表示され、逆に、第2光パターン(P2)は低い位置に表示される。

10

【0189】

すなわち、画像取得部132cにより生成される画像を構成する行(横方向に配列されたピクセルからなる線)に対応する障害物までの距離データを予め保存しておき、画像取得部132cにより取得された画像において検出された光パターン(P1、P2)が所定の行で検出されると、その行に対応する障害物までの距離データから障害物の位置を推定することができる。

【0190】

画像取得部132cの画角(θ_s)は、 100° 以上の値に設定され、 $100^\circ \sim 110^\circ$ であることが好ましいが、必ずしもこれに限定されるものではない。

20

【0191】

また、掃除区域の床面から画像取得部132cまでの距離は約60mm～70mmで定められてもよく、この場合、画像取得部132cにより取得された画像において、掃除区域の床面は画像取得部からD1以降に表示され、D2は取得画像に表示された床面の中で第1光パターン(P1)が表示される位置である。

【0192】

D2に障害物が位置する場合、画像取得部132cにより、障害物に第1パターン光(P1)が入射した画像を取得することができる。障害物がD2よりロボット掃除機100に近接した場合、入射した第1パターン光(P1)に対応して第1光パターンは基準位置(ref1)より上側に表示される。

30

【0193】

ここで、本体10からD1までの距離は100mm～150mmであることが好ましく、本体10からD2までの距離は180mm～280mmであることが好ましいが、必ずしもこれに限定されるものではない。一方、D3は本体の前面部のうち最も突出した部分から第2パターン光が入射する位置までの距離を示すものであり、本体は移動中に障害物を検知するので、障害物に衝突せずに前方(上部)の障害物を検知できる最小限の距離である。D3は約23mm～30mmに設定されてもよい。

【0194】

一方、障害物情報取得部190bは、本体10の走行中に、取得画像に表示された第1光パターン(P1)が正常状態で消えた場合又は第1光パターンの一部のみ表示された場合、ロボット掃除機100の周辺に断崖が存在すると判断する。

40

【0195】

障害物情報取得部190bは、取得画像に第1光パターン(P1)が表示されていない場合、ロボット掃除機100の前方に断崖があると認識することができる。ロボット掃除機100の前方に断崖(例えば、階段)が存在する場合、第1パターン光が床面に入射しないので、取得画像から第1光パターン(P1)が消える。

【0196】

障害物情報取得部190bは、D2の長さに基づいて、本体10からD2だけ離れた前方に断崖があると判断することができる。ここで、第1パターン光(P1)が十字形状であ

50

る場合は、水平線は消えて垂直線のみ表示されることにより断崖を判断することができる。

【0197】

また、障害物情報取得部190bは、第1光パターンの一部が表示されていない場合、ロボット掃除機100の左側又は右側に断崖が存在すると判断することができる。第1光パターンの右側の一部が表示されていない場合、右側に断崖が存在すると判断することができる。

【0198】

よって、障害物情報取得部190bにより把握された断崖情報に基づいて、走行制御部190cは、ロボット掃除機100が断崖から落ちない経路を走行できるようにホイールユニット111を制御することができる。

10

【0199】

また、走行制御部190cは、前方に断崖が存在する場合、所定距離、例えばD2又はそれ以下の距離を前進し、本体の下部に設けられた断崖センサを用いて、断崖であるか否かをもう一度確認することができる。ロボット掃除機100は、取得画像により断崖の1次確認を行い、所定距離走行して断崖センサにより断崖の2次確認を行うことができる。

【0200】

図11は、第1パターン照射部132aにより照射される第1パターンの光を示す図である。

【0201】

パターン検出部190aは、画像取得部132cから入力される取得画像から第1光パターン又は第2光パターンを検出して障害物情報取得部190bに送る。

20

【0202】

障害物情報取得部190bは、取得画像から検出された第1光パターン又は第2光パターンを分析し、第1光パターンの位置を定められた基準位置(ref1)と比較して障害物を判断する。

【0203】

図11の(a)に示すように、第1光パターン(P1)の水平線が基準位置(ref1)に位置する場合、正常状態と判断する。ここで、正常状態とは、床に高低がなく均一な、平坦な状態をいい、前方に障害物が存在しないので継続して走行できる状態をいう。

【0204】

第2光パターン(P2)は、前方の上部に障害物が存在する場合にのみ障害物に入射して取得画像に表示されるので、正常状態では第2光パターン(P2)は表示されないのが一般的である。

30

【0205】

図11の(b)に示すように、第1光パターン(P1)の水平線が基準位置(ref1)より上方に位置する場合、障害物情報取得部190bは前方に障害物が存在すると判断する。

【0206】

走行制御部190cは、図示のように、障害物情報取得部190bにより障害物が検知されると、障害物を回避して走行するようにホイールユニット111を制御する。一方、障害物情報取得部190bは、第1光パターン(P1)及び第2光パターン(P2)の位置並びに第2光パターン(P2)が表示されているか否かに対応して、検知された障害物の位置及び大きさを判断することができる。また、障害物情報取得部190bは、走行中に取得画像に表示される第1光パターン(P1)及び第2光パターン(P2)の変化に対応して、障害物の位置及び大きさを判断することができる。

40

【0207】

走行制御部190cは、障害物情報取得部190bから入力される障害物に関する情報に基づいて、障害物に対して継続して走行できるか又は回避して走行するかを判断し、ホイールユニット111を制御する。例えば、走行制御部190cは、障害物の高さが所定高さ以下のように低い場合、又は障害物と床面との間の空間に進入可能な場合は、走行でき

50

ると判断する。

【0208】

図11の(c)に示すように、第1光パターン(P1)が基準位置(ref1)より低い位置に表示されることがある。障害物情報取得部190bは、第1光パターン(P1)が基準位置より低い位置に表示された場合、下り傾斜路が存在すると判断する。断崖の場合、第1光パターン(P1)が消えるので断崖とは区分される。

【0209】

図11の(d)に示すように、第1光パターン(P1)が表示されていない場合、障害物情報取得部190bは、走行方向に断崖が存在すると判断する。

【0210】

また、図11の(e)のように、第1光パターン(P1)の一部が表示されていない場合、障害物情報取得部190bは、左側又は右側に断崖が存在すると判断することができる。この場合、障害物情報取得部190bは、本体10の左側に断崖が存在すると判断する。

【0211】

一方、第1光パターン(P1)が十字形状である場合は、水平線の位置及び垂直線の長さの両方を考慮して障害物を判断することができる。

【0212】

図12は、障害物の形態別に障害物に照射される第1及び第2光パターン(P1、P2)の形態を示す概念図である。

【0213】

図12に示すように、第1及び第2パターン照射部132a、132bから照射される光が障害物に入射し、撮影された取得画像に光パターンが表示されることにより、障害物情報取得部190bは、障害物の位置、大きさ、形態を判断することができる。

【0214】

図12の(a)に示すように、走行中に前方に壁面が存在する場合、第1パターン光は床面に入射して第2パターン光は壁面に入射する。それにより、取得画像には第1光パターン(P1)と第2光パターン(P2)とが2本の水平線として表示される。ここで、壁面との距離がD2より遠い場合、第1光パターン(P1)は基準位置(ref1)に表示されるが、第2光パターン(P2)も共に表示されるので、障害物情報取得部190bは障害物が存在すると判断することができる。

【0215】

一方、本体10と壁面との距離がD2未満のように近い場合、第1パターン光が床面ではなく壁面に入射するので、取得画像には第1光パターンが基準位置(ref1)より上側に表示され、その上側に第2光パターンが表示される。第2光パターン(P2)は障害物に近接するほどその位置が下側に表示されるので、壁面と掃除機本体110との距離がD2より遠い場合より下側に表示される。ただし、第2パターン光(P2)は、基準位置及び第1光パターン(P1)より上側に表示される。

【0216】

それにより、障害物情報取得部190bは、第1光パターン(P1)及び第2光パターン(P2)により障害物である壁面までの距離を算出することができる。

【0217】

図12の(b)に示すように、ベッド、収納家具などの障害物が前方に存在する場合、第1パターン光(P1)及び第2パターン光(P2)が床面及び障害物に2本の水平線でそれぞれ入射する。

【0218】

障害物情報取得部190bは、第1光パターン(P1)及び第2光パターン(P2)に基づいて障害物を判断する。第2光パターン(P2)の位置及び障害物への接近中に表示される第2光パターン(P2)の変化に基づいて障害物の高さを判断することができる。それにより、走行制御部190cは、障害物の下方空間に進入できるか否かを判断し、ホイールユニット111を制御する。

10

20

30

40

50

【0219】

例えば、床面との間に所定の空間が形成されるベッドのような障害物が掃除区域内に位置する場合、空間を認知することができ、好ましくは、空間の高さを把握して障害物を通過するか回避するかを判断することができる。

【0220】

空間の高さが本体10の高さより低いと判断された場合、走行制御部190cは、本体10が障害物を回避して走行するようにホイールユニット111を制御することができる。逆に、空間の高さが本体10の高さより高いと判断された場合、走行制御部190cは、本体10が空間内に進入又は空間を通過するようにホイールユニット111を制御することができる。

10

【0221】

なお、前述した図12の(a)においても第1光パターン(P1)と第2光パターン(P2)とが2本の水平線として表示されるものの、障害物情報取得部190bは、第1光パターン(P1)と第2光パターン(P2)との距離が異なるのでそれを区分することができる。また、図12の(a)の場合は、障害物に近接するほど第1光パターン(P1)の位置が基準位置(ref1)より上側に表示されるが、図12の(b)のように上方に位置する障害物の場合は、所定距離近接しても、第1光パターン(P1)は基準位置(ref1)に表示され、第2光パターン(P2)の位置が変更されるので、障害物情報取得部190bは障害物の種類を区分(区別)することができる。

【0222】

20

図12の(c)のように、ベッド又は収納家具の角部の場合、第1パターン光(P1)は、床面に水平線状に照射され、第2パターン光(P2)は、障害物の角部に照射されることにより、その一部は水平線として表示されて他の一部は障害物に斜線状に入射して表示される。第2光パターン(P2)は、本体10から遠ざかるほど上昇するので、障害物の側面の場合、前面に照射される水平線より上側に折曲された斜線となる。

【0223】

図12の(d)に示すように、本体10が壁面の角部に所定距離以上近接した場合、第1パターン光(P1)は、一部が基準位置より上側に水平線として表示され、角部の側面に一部が照射されて下部に折曲された斜線として表示され、床面においては基準位置で水平線として表示される。

30

【0224】

一方、第2パターン光は、前述した図12の(c)のように、一部は水平線として表示され、角部の側面に照射される一部は上部に折曲された斜線状に入射して表示される。

【0225】

また、図12の(e)のように、壁面から突出した障害物の場合、第1光パターンは、基準位置(ref1)に水平線として表示され、第2光パターン(P2)は、突出面に一部が水平線として表示され、一部は突出面の側面に照射されて上部に折曲された斜線として表示され、他の一部は壁面に照射されて水平線として表示される。

【0226】

それにより、障害物情報取得部190bは、第1パターン光及び第2パターン光の位置及び形態に基づいて、障害物の位置、形態、大きさ(高さ)を判断することができる。

40

【0227】

以下、検知ユニット130の詳細構成について説明する。

【0228】

図5に示すように、検知ユニット130は、第1検知部131及び第2検知部132に加え、ウィンドウ部133及びケース134をさらに含む。

【0229】

ウィンドウ部133は、第1及び第2検知部131、132を覆うように配置され、透光性を有する。ここで、透光性とは、入射する光の少なくとも一部が透過する性質であって、半透光性を含む概念である。

50

【0230】

ウィンドウ部133は、合成樹脂材質やガラス材質で形成されてもよい。ウィンドウ部133が半透光性を有する場合、その材質自体が半透光性を有するように形成されてもよく、その材質自体は透光性を有するようにし、その材質に貼り付けられるフィルムが半透光性を有するように形成されてもよい。

【0231】

ケース134は、掃除機本体110に装着され、第1及び第2検知部131、132とウィンドウ部133を固定するように構成される。図示のように、ケース134は、ウィンドウ部133の少なくとも一部を収容するように構成される。ケース134は、合成樹脂材質や金属材質で形成されてもよく、不透光性を有する。

10

【0232】

図示のように、ケース134は、装着フレーム134a及びカバーフレーム134bを含んでもよい。

【0233】

装着フレーム134aは、第1及び第2検知部131、132が装着及び支持される空間を設ける。そのために、装着フレーム134aには、第1検知部131の装着のための第1装着部134a1、及び第2検知部132の装着のための第2装着部134a2がそれぞれ備えられてもよい。第2装着部134a2には、第1及び第2パターン照射部132a、132bと画像取得部132cとが実装された基板132'が装着されてもよい。第2装着部134a2は、第1装着部134a1に対して傾斜して配置されてもよい。

20

【0234】

装着フレーム134aには、カバーフレーム134b及びウィンドウ部133との締結のための第1及び第2締結フック134a'、134a''がそれぞれ備えられる。第1締結フック134a'はカバーフレーム134bの締結孔134b'に締結され、第2締結フック134a''はウィンドウ部133の締結孔133b''に締結される。装着フレーム134aは、掃除機本体110に装着されてもよい。

【0235】

カバーフレーム134bは、装着フレーム134aに結合され、ウィンドウ部133の少なくとも一部を収容した状態で掃除機本体110に装着される。カバーフレーム134bは、「L」字状に形成され、掃除機本体110の角部に上面及び側面を覆うように配置されてもよい。

30

【0236】

カバーフレーム134bの上端134b1は、第1検知部131の上方に位置し、前後に傾斜して形成されて尖った形状を有するようにしてもよい。上記形状によれば、ロボット掃除機100が走行中に家具やその他の隙間に挟まっても容易に離脱することができ、第1及び第2検知部131、132より上方に位置する上端134b1により第1及び第2検知部131、132を保護することができる。同図においては、上端134b1が後述するホール134b''の端部に形成されていることを例示する。

【0237】

カバーフレーム134bの内部に形成されたホール134b''には、第1検知部131と、第2検知部132の少なくとも一部と、が収容されるようにしてもよい。同図においては、第1検知部131と、第2検知部132の第1及び第2パターン照射部132a、132bと、がホール134b''内に収容されていることを示す。

40

【0238】

ウィンドウ部133は、第1ウィンドウ133a及び第2ウィンドウ133bを含んでもよい。

【0239】

第1ウィンドウ133aは、透光性材質で形成され、第1検知部131を覆うように配置される。第2ウィンドウ133bは、半透光性を有し、第2検知部132を覆うように配置される。図示のように、第2ウィンドウ133bにおいて第1検知部131に対応する

50

部分には貫通孔 1 3 3 b' が形成されてもよく、第 1 ウィンドウ 1 3 3 a は貫通孔 1 3 3 b' を覆うように配置されてもよい。

【0 2 4 0】

第 1 ウィンドウ 1 3 3 a が透光性材質で形成されるので、前方及び上方の画像を鮮明に撮影することができる。また、第 2 ウィンドウ 1 3 3 b が半透光性を有するので、外部から目視したときに第 2 ウィンドウ 1 3 3 b の背面上の第 1 パターン照射部 1 3 2 a、第 2 パターン照射部 1 3 2 b 及び画像取得部 1 3 2 c がよく見えず、美しい（美しい）外観を実現することができる。

【0 2 4 1】

第 2 ウィンドウ 1 3 3 b は、第 1 部分 1 3 3 b 1、第 2 部分 1 3 3 b 2、延長部分 1 3 3 b 4 及び第 3 部分 1 3 3 b 3 に区画されてもよい。

【0 2 4 2】

第 1 部分 1 3 3 b 1 は、貫通孔 1 3 3 b' を備える部分であって、掃除機本体 1 1 0 の上面に対して傾斜して配置される。貫通孔 1 3 3 b' に装着される第 1 ウィンドウ 1 3 3 a は、第 1 検知部 1 3 1 を覆うように配置される。

【0 2 4 3】

第 2 部分 1 3 3 b 2 は、第 1 部分 1 3 3 b 1 から傾斜状に下向きに延び、第 1 及び第 2 パターン照射部 1 3 2 a、1 3 2 b を覆うように配置される。本実施形態においては、第 2 部分 1 3 3 b 2 が掃除機本体 1 1 0 の側面と平行に下向きに延びていることを示す。

【0 2 4 4】

延長部分 1 3 3 b 4 は、第 2 部分 1 3 3 b 2 から下向きに延び、カバーフレーム 1 3 4 b により覆われる。図示のように、延長部分 1 3 3 b 4 は、第 2 部分 1 3 3 b 2 から内側に向かって下向きに延びてもよい。すなわち、延長部分 1 3 3 b 4 は、画像取得部 1 3 2 c の上下方向への画角に干渉を起こさないように、第 3 部分 1 3 3 b 3 に対して上向きに傾斜して配置される。同様に、カバーフレーム 1 3 4 b において延長部分 1 3 3 b 4 を覆う部分は、画像取得部 1 3 2 c の上下方向への画角に干渉を起こさないように傾斜して配置される。

【0 2 4 5】

第 3 部分 1 3 3 b 3 は、延長部分 1 3 3 b 4 から下向きに延びてカバーフレーム 1 3 4 b の外側から突出し、画像取得部 1 3 2 c を覆うように配置される。第 3 部分 1 3 3 b 3 は、第 2 部分 1 3 3 b 2 と平行に掃除機本体 1 1 0 の側面に沿って下向きに延びてもよい。

【0 2 4 6】

以下、吸入ユニット 1 2 0 についてより具体的に説明する。

【0 2 4 7】

図 1 3 は図 1 に示す吸入ユニット 1 2 0 を示す図であり、図 1 4 は図 1 3 に示す吸入ユニット 1 2 0 の側面図であり、図 1 5 は図 1 3 に示す吸入ユニット 1 2 0 の正面図であり、図 1 6 は図 1 3 に示す吸入ユニット 1 2 0 の底部を示す図である。

【0 2 4 8】

本実施形態のように、吸入ユニット 1 2 0 が掃除機本体 1 1 0 から突出した形態を有する場合は、吸入ユニット 1 2 0 に別途の検知ユニット 1 3 0 が備えられないと、障害物に当接する可能性が増加する。当然ながら、掃除機本体 1 1 0 に備えられる検知ユニット 1 3 0 が吸入ユニット 1 2 0 の前方の障害物を検知するものの、検知ユニット 1 3 0 が検知できない死角地帯に障害物がある場合は、ロボット掃除機 1 0 0 と障害物との間の物理的衝突が起こることがある。このような物理的衝突が起こった場合、後退や方向転換による障害物の回避が行われなければならない、そのためには、障害物との物理的衝突の検知が優先的に要求される。

【0 2 4 9】

吸入ユニット 1 2 0 は、ケース 1 2 1 と、上記物理的衝突を検知するバンパスイッチ 1 2 2 と、を含む。

【0 2 5 0】

ケース１２１は、吸入ユニット１２０の外形を形成し、塵を含む空気を吸入する吸気口１２０ｂ'と、掃除機本体１１０の内部の吸気流路に連通する連通部１２０ｂ''と、を含む。ケース１２１の少なくとも一部は内部が見えるように透光性に形成されてもよい。

【０２５１】

ケース１２１の少なくとも一面には、バンパスイッチ１２２が配置される。バンパスイッチ１２２は、障害物との接触時に加圧されて制御部に接触信号を伝達するように構成される。

【０２５２】

バンパスイッチ１２２は、ケース１２１を囲むように配置されてもよい。同図においては、ケース１２１の前側にフロントバンパスイッチ１２２ａが備えられ、ケース１２１の左右両側にそれぞれサイドバンパスイッチ１２２ｂ、１２２ｃが備えられていることを例示する。

10

【０２５３】

上記構成によれば、吸入ユニット１２０の前方に位置する障害物との物理的衝突だけでなく、吸入ユニット１２０の側方に位置する障害物との物理的衝突を検知することができる。したがって、障害物との物理的衝突の検知範囲が拡大する。

【０２５４】

上記図２を参照すると、サイドバンパスイッチ１２２ｂ、１２２ｃが、掃除機本体１１０の両側に接する仮想の延長線より突出するように配置されていることを確認できる。すなわち、サイドバンパスイッチ１２２ｂ、１２２ｃは、掃除機本体１１０の両側より横方向に突出するように配置されてもよい。

20

【０２５５】

こうすることにより、ロボット掃除機１００の側方に障害物が位置する場合、掃除機本体１１０よりサイドバンパスイッチ１２２ｂ、１２２ｃの方が先に障害物に衝突し、障害物の検知が効果的に行われる。

【０２５６】

バンパスイッチ１２２は、バンパ１２２'及びスイッチ１２２''を含む。

【０２５７】

バンパ１２２'は、ケース１２１に装着されて外部に露出する部分であって、障害物との接触時に加圧されて内側に移動可能に構成される。

30

【０２５８】

バンパ１２２'が障害物から離れるとバンパ１２２'が元の状態に復元されるように、バンパ１２２'の内側にはバンパ１２２'を外側に加圧する弾性部材（図示せず）が配置されてもよい。弾性部材は、バンパ１２２'及びケース１２１にそれぞれ支持されるようにしてもよい。

【０２５９】

スイッチ１２２''は、バンパ１２２'の内側に配置され、バンパ１２２'が内側に移動すると加圧されて電氣的信号を発生するように構成される。スイッチ１２２''としては、公知のマイクロスイッチが用いられてもよい。

【０２６０】

制御部は、バンパスイッチ１２２により障害物との接触信号が伝達されると、障害物に当接したと判断してホイールユニット１１１の駆動を制御するように構成される。例えば、制御部は、ロボット掃除機１００が後退するように、メインホイール１１１ａに逆方向の駆動力を供給することができる。あるいは、制御部は、ロボット掃除機１００が回転するように、いずれかのメインホイール１１１ａにのみ駆動力を供給するか、又は両方のメインホイール１１１ａに異なる方向に駆動力を供給することができる。

40

【０２６１】

以上、バンパスイッチ１２２がフロントバンパスイッチ１２２ａとサイドバンパスイッチ１２２ｂ、１２２ｃとに分けられて構成されていることを説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。バンパスイッチ１２２は、コ字状に形成されてケース１２１の前

50

面及び左右面を覆うように配置されてもよい。

【0262】

この場合、バンパスイッチ122は、後側〔ケース121の前面に配置される部分が障害物と接触したとき〕、右側〔ケース121の左側面に配置される部分が障害物と接触したとき〕、及び左側〔ケース121の右側面に配置される部分が障害物と接触したとき〕に移動可能に構成される。

【0263】

このように、吸入ユニット120に機械式に作動するバンパスイッチ122が備えられた場合、電子式センサ（例えば、加速度センサ、PSDセンサなど）が備えられた場合に比べて、障害物との衝突をより直接的に検知することができ、製造コストを低減することができ、回路構成を単純化することができるという利点を有する。

【0264】

また、バンパスイッチ122と前述した掃除機本体110に備えられる検知ユニット130との組み合わせで、より向上した障害物検知及びそれに伴う方向転換機能を実現することができる。

【0265】

一方、ロボット掃除機100が正方向（F）に走行中に急な下り段差や断崖などの近くに位置するようになったときには、適切な回避駆動が要求される。このような状況の検知及び対応する制御が行われないと、ロボット掃除機100は、段差から落下して破損したり段差を登れなくなることがある。

【0266】

そのために、吸入ユニット120の底部側前端部には、下方の地形を検知するクリフセンサ124が配置される。クリフセンサ124は、発光部及び受光部を備え、発光部から床面Gに照射された光を受光部で受信した時間を測定してクリフセンサ124と床面Gとの間の距離を測定するように構成される。よって、前方に急な下り段差がある場合は、上記受信した時間が急激に増加する。前方に断崖がある場合は、受光部に光が受信されなくなる。

【0267】

同図においては、吸入ユニット120の底部側前端部に床面Gに対して上向きに傾斜した傾斜部120aが形成され、傾斜部120aにクリフセンサ124が床面Gに向かうように設けられていることを示す。上記構造により、クリフセンサ124は前方下側の床面Gに向かって傾斜して配置される。よって、クリフセンサ124により吸入ユニット120の前方下側の地形を検知することができる。

【0268】

上記配置とは異なり、クリフセンサ124は、床面Gに垂直に配置され、クリフセンサ124の真下の地形を検知するように構成されてもよい。

【0269】

制御部は、クリフセンサ124により下方の地形が所定レベル以上に低くなることが検知されると、ホイールユニット111の駆動を制御するように構成される。例えば、制御部は、ロボット掃除機100が逆方向（R）に後退するように、メインホイール111aに逆方向の駆動力を供給することができる。あるいは、制御部は、ロボット掃除機100が回転するように、いずれかのメインホイール111aにのみ駆動力を供給するか、又は両方のメインホイール111aに異なる方向に駆動力を供給することができる。

【0270】

前述したクリフセンサ124は、掃除機本体110の底面にも配置されてもよい。クリフセンサ124の機能を考慮すると、掃除機本体110に備えられるクリフセンサは、掃除機本体110の後側に隣接して配置されることが好ましい。

【0271】

なお、吸入ユニット120の底部側前端部に傾斜部120aが形成されることにより、低い敷居や障害物を容易に乗り越えることができる。また、図示のように、傾斜部120a

10

20

30

40

50

に補助ホイール 123 が備えられた場合、上記乗り越えをより簡単に行うことができる。なお、図 14 においては、クリフセンサ 124 について説明するために補助ホイール 123 を省略している。

【0272】

一方、ロボット掃除機 100 は、無線で駆動されるので、使用中に掃除機本体 110 に備えられるバッテリー 180 の充電が要求される。バッテリー 180 の充電のために、電源供給部としての充電ステーション（図示せず）が備えられ、吸入ユニット 120 には、充電ステーションに接続可能に構成される充電端子 125 が備えられる。

【0273】

同図においては、前述したケース 121 の傾斜部 120a に充電端子 125 が配置されて前方に露出していることを示す。充電端子 125 は、吸入ユニット 120 の両側にそれぞれ配置されるクリフセンサ 124 間に配置されてもよい。

10

【0274】

一方、吸入ユニット 120 には、塵の効果的な吸入のためにブラシローラ 126 が備えられてもよい。ブラシローラ 126 は、吸気口 120b' に回転可能に構成され、床面の塵を掃いて吸入ユニット 120 の内部に流入させるように構成される。

【0275】

ブラシローラ 126 の機能上、使用時間が経過するにつれてブラシローラ 126 には塵が絡みつく。ブラシローラ 126 の掃除のニーズがあるものの、通常、吸入ユニット 120 は分解し難い構造に形成され、実質的にブラシローラ 126 の掃除は困難な現状である。

20

【0276】

本発明においては、吸入ユニット 120 全体を分解するのではなく、ブラシローラ 126 のみを別に分離して掃除できる構造を開示する。

【0277】

図 17 は図 13 に示す吸入ユニット 120 において操作部 127 の操作によりブラシローラ 126 が突出する概念を説明する図である。

【0278】

図 17 に示すように、ケース 121 は、メインケース部 121a 及びカバーケース部 121b を含む。

【0279】

メインケース部 121a は、内部に回転可能に構成されるブラシローラ 126 を備え、一側には開口 121a' が形成される。メインケース部 121a の前側にはフロントバンパスイッチ 122a が装着され、メインケース部 121a の他側にはサイドバンパスイッチ 122b、122c のいずれか一方が装着される。

30

【0280】

カバーケース部 121b は、メインケース部 121a の一側に備えられる開口 121a' を開閉するように、メインケース部 121a に着脱可能に結合される。カバーケース部 121b にはサイドバンパスイッチ 122b、122c の他方が装着される。

【0281】

上記構造により、カバーケース部 121b がメインケース部 121a から分離されると、メインケース部 121a の一側に備えられる開口 121a' が外部に露出する。よって、メインケース部 121a の内部に配置されたブラシローラ 126 を開口 121a' から外部に引き出すことができる。

40

【0282】

吸入ユニット 120 には、操作によりメインケース部 121a に対するカバーケース部 121b のロックが解除される操作部 127 が備えられてもよい。操作部 127 は、メインケース部 121a に配置されてもよく、カバーケース部 121b に配置されてもよい。操作部 127 の操作方式は、スライド方式、押圧方式など、様々な方式で実現することができる。同図においては、スライド方式の操作部 127 がメインケース部 121a に設置されていることを示す。

50

【0283】

メインケース部121aの他側の内部には、ブラシローラ126を付勢する弾性部材128が備えられてもよい。弾性部材128としては、板ばね、コイルばねなどを用いることができる。

【0284】

弾性部材128は、カバーケース部121bがメインケース部121aに締結されているときにはブラシローラ126により加圧された状態にあり、操作部127の操作により上記締結が解除されるとブラシローラ126を加圧するように構成される。よって、ブラシローラ126の少なくとも一部を開口121a'から外部に露出させることができる。このとき、図示のように、カバーケース部121bは、ブラシローラ126に結合された状態であってもよい。

10

【0285】

図18は、図1に示すロボット掃除機100の内部の空気の流動を示す概念図である。

【0286】

図18に示すように、吸入ユニット120の吸気口120b'から吸入ユニット120の内部に流入した空気は、連通部120b''を介して掃除機本体110の内部に流入する。なお、吸入ユニット120により吸入された空気は、塵（異物が含まれる）を含む。

【0287】

掃除機本体110の内部に流入した空気は、吸気流路を介してダストボックスに流入する。吸気流路は、連通部120b''に連通する流入口110'から第1開口110a（図19参照）までを連結する流路である。吸気流路は、ダクト、周辺構造物、又はダクトと周辺構造物との組み合わせで形成されてもよい。

20

【0288】

同図においては、吸気ダクト117が流入口110'と第1開口110aとを連結して吸気流路を形成していることを示す。

【0289】

吸入ユニット120の連通部120b''は掃除機本体110の前側底面の下に配置されてもよく、この場合、流入口110'は掃除機本体110の前側底面に形成される。また、ダストボックス140が掃除機本体110の後方に配置されるので、ダストボックス140の前方の左右両側にはファンモータ部170及びバッテリー180がそれぞれ配置される。

30

【0290】

上記配置により、流入口110'に連通する吸気ダクト117の前端部は上方向に延設される。また、吸気ダクト117は、バッテリー180を回避して掃除機本体110の一侧に延び、上記一侧に配置されるファンモータ部170の上を通過するように配置されてもよい。

【0291】

第1開口110aは、ダストボックス140の上部外周面に形成される入口140aに連通するように、ダストボックス収容部113の上部内周面に形成される。よって、吸気ダクト117は、流入口110'から第1開口110aに向かって上方向に延設される。

【0292】

ダストボックス140に流入した空気は、ダストボックス140内の少なくとも1つのサイクロンを経る。上記少なくとも1つのサイクロンにより空気に含まれる塵が分離されてダストボックス140に集塵され、塵が除去された空気がダストボックス140から排出される。

40

【0293】

具体的には、空気はダストボックス140内で回転流動を形成し、空気と塵との遠心力差により空気と塵とが分離される。空気は、ファンモータ部170による吸引力により少なくとも1つのサイクロンを経て出口140bに流動するが、塵は、重量による慣性力がファンモータ部170による吸引力より大きいので次第に落下してダストボックス140の下部に集塵される。

【0294】

50

図示のように、流入口１１０'は、掃除機本体１１０の前側底面の中央に形成されてもよい。ダストボックス１４０の入口１４０aは、空気が横方向に流入して自然に回転流動を形成するように、ダストボックス１４０の内周面に接線方向に開口するように形成されてもよい。ダストボックス１４０がダストボックス収容部１１３に収容された状態で、入口１４０aは、掃除機本体１１０の横方向に配置されてもよい。

【０２９５】

塵が分離された空気は、ダストボックス１４０から排出され、その後、掃除機本体１１０の内部の排気流路を介して最終的に排気口１１２から外部に排出される。

【０２９６】

排気流路は、第２開口１１０b（図１９参照）から排気口１１２までの流路である。排気流路は、ダクト、周辺構造物、又はダクトと周辺構造物との組み合わせで形成されてもよい。

10

【０２９７】

同図においては、排気流路が、第２開口１１０bとファンモータ部１７０とを連結する排気ダクト１１８及びファンモータ部１７０から排気口１１２までの空気の流動をガイドする内部構造物の組み合わせで構成されていることを示す。

【０２９８】

外部に放出される騒音を減少させるように、ファンモータ部１７０は、掃除機本体１１０の中央部分に隣接して配置されてもよい。これに対応して、第２開口１１０bも、掃除機本体１１０の中央部分に隣接して形成されてもよい。

20

【０２９９】

図示のように、第２開口１１０bに連通する排気ダクト１１８の前端部は、第１開口１１０aに連通する吸気ダクト１１７の後端部と同じ高さで並んで配置されてもよい。

【０３００】

以下、ダストボックス収容部１１３、ダストボックス１４０及びダストボックス蓋１５０についてより具体的に説明する。

【０３０１】

図１９は、図１に示すロボット掃除機１００においてダストボックス収容部１１３にダストボックス１４０が装着される前の状態を示す図である。

【０３０２】

図１９に示すように、掃除機本体１１０には、ダストボックス１４０を収容するダストボックス収容部１１３が形成される。ダストボックス収容部１１３は、掃除機本体１１０の後側から前側に向かって凹んだ形状を有し、掃除機本体１１０の後方及び上方に開口する。ダストボックス収容部１１３は、ダストボックス１４０を支持する底面とダストボックス１４０の外周の一部を囲む内側壁とにより規定されるようにしてもよい。

30

【０３０３】

掃除機本体１１０には、上面から凹んだリセス部１１６がダストボックス収容部１１３の外周に沿って形成される。ダストボックス蓋１５０は、回転によりダストボックス収容部１１３に収容され、このとき、ダストボックス１４０の上面及びリセス部１１６を共に覆うように配置される（図２参照）。ダストボックス蓋１５０の一部は、ダストボックス蓋１５０がダストボックス１４０に結合された状態で、リセス部１１６に収容される。

40

【０３０４】

ダストボックス収容部１１３の内側壁には、第１開口１１０a及び第２開口１１０bが形成される。第１開口１１０a及び第２開口１１０bは同じ高さに配置されてもよい。同図においては、第１開口１１０aと第２開口１１０bとがダストボックス収容部１１３の内側壁の上端に左右に隣接して形成されていることを示す。

【０３０５】

吸気流路、ダストボックス１４０、排気流路と続く空気の流動が形成されるようにするためには、第１開口１１０aが入口１４０aに連通して第２開口１１０bが出口１４０bに連通するように配置しなければならない。また、上記連通のためには、ダストボックス１

50

40をダストボックス収容部113の定位置に装着しなければならない。

【0306】

そのために、ダストボックス収容部113の底面には、装着突起113bが突設され、ダストボックス140の底面には、装着突起113bに対応する装着凹部149（図22参照）が形成される。ダストボックス140は、装着突起113bが装着凹部149に収容されることにより、ダストボックス収容部113の定位置に装着される。

【0307】

装着突起113bは、円柱状に形成されたダストボックス140がダストボックス収容部113に収容された状態で回転しないように、ダストボックス140の中心から離れた位置に形成されることが好ましい。同図においては、装着突起113bがダストボックス140の中心を基準として左右両側にそれぞれ形成されていることを示す。

10

【0308】

なお、装着突起113bの位置と装着凹部149の位置とを入れ替えてもよい。すなわち、ダストボックス140の底面に装着突起が突設され、ダストボックス収容部113の底面に装着凹部が形成されてもよい。

【0309】

ダストボックス収容部113の底面には、突出部113aが突設されてもよく、ダストボックス140の底面には、突出部113aに対応する凹部148（図22参照）が形成されてもよい。凹部148は、ダストボックス140の中心に形成されてもよい。

【0310】

20

ダストボックス収容部113又はダストボックス140には、ダストボックス140をダストボックス収容部113の定位置に装着する際に第1開口110aと入口140aとの間の気密、及び第2開口110bと出口140bとの間の気密を維持するガスケット110a'、110b'が備えられてもよい。ガスケット110a'、110b'は、第1開口110a及び第2開口110bを囲むように形成されてもよく、入口140a及び出口140bを囲むように形成されてもよい。

【0311】

図20は図1に示すダストボックス140を示す図であり、図21は図20に示すダストボックス140の主要構成を示す分解斜視図である。

【0312】

30

図20及び図21に示すように、ダストボックス140は、掃除機本体110の他側に形成されるダストボックス収容部113に収容され、吸入された空気から濾過された塵を集塵するように構成される。図示のように、ダストボックス140は、円柱状に形成され、外形を形成する外部ケース141a、上部ケース141b、上部カバー141d及び下部ケース141cを含んでもよい。

【0313】

外部ケース141aは、両端部が開口した円筒状に形成されてダストボックス140の側面外観を形成する。ダストボックス140には、塵を含む空気が内部に流入する入口140a、及び塵が濾過された空気が排出される出口140bがそれぞれ備えられる。同図においては、外部ケース141aの側面に入口140a及び出口140bがそれぞれ形成されていることを例示する。入口140a及び出口140bは同じ高さに配置されてもよい。同図においては、外部ケース141aの上端に入口140aと出口140bとが隣接して形成されていることを示す。

40

【0314】

外部ケース141aの内部には、少なくとも1つのサイクロンが配置されてもよい。例えば、外部ケース141aの内部には、入口140aから流入した空気から塵を濾過する第1サイクロン147a、及び第1サイクロン147aの内部に配置されて微細塵を濾過する第2サイクロン147bが備えられてもよい。

【0315】

入口140aからダストボックス140の内部に流入した塵を含む空気は、外部ケース1

50

４１ａと内部ケース１４１ｈとの間に形成される環状の空間である第１サイクロン１４７ａに沿って流動する。流動過程で、相対的に重い塵は落下して集塵され、相対的に軽い空気は吸引力によりメッシュフィルタ１４１ｈ'を通過して内部ケース１４１ｈの内部に流入する。このとき、微細塵も空気と共に内部ケース１４１ｈの内部に流入することがある。

【０３１６】

メッシュフィルタ１４１ｈ'は、内部ケース１４１ｈに装着されて内部ケース１４１ｈの内部と外部とを空間的に区画するように構成される。メッシュフィルタ１４１ｈ'は、空気が通過できるように網状又は多孔性形態を有する。

【０３１７】

塵と微細塵を区分する大きさの基準はメッシュフィルタ１４１ｈ'により決定される。メッシュフィルタ１４１ｈ'を通過する大きさの異物は微細塵に分類され、メッシュフィルタ１４１ｈ'を通過できない大きさの異物は塵に分類される。

【０３１８】

メッシュフィルタ１４１ｈ'を通過できずに落下した異物及び塵は、メッシュフィルタ１４１ｈ'の下に配置される第１貯蔵部Ｓ１に集塵される。第１貯蔵部Ｓ１は、異物及び塵が貯蔵される空間を形成することから、異物及び塵貯蔵部といってもよい。第１貯蔵部Ｓ１は、外部ケース１４１、内部ケース１４１ｈ及び下部ケース１４１ｃにより規定される。

【０３１９】

メッシュフィルタ１４１ｈ'の下側には、内部ケース１４１ｈの周面に沿ってスカート１４１ｈ１が突設されてもよい。スカート１４１ｈ１により、スカート１４１ｈ１の下に配置される第１貯蔵部Ｓ１への空気の流入が制限される。したがって、第１貯蔵部Ｓ１に集塵された異物及び塵が飛散してスカート１４１ｈ１の上側に逆流することを防止することができる。

【０３２０】

第２サイクロン１４７ｂは、メッシュフィルタ１４１ｈ'を通過して内部に流入した空気から微細塵を分離するように構成される。第２サイクロン１４７ｂは、円筒部分と、その下方に連続する円錐部分と、を含む。上記円筒部分では、内部に配置されたガイドベーンにより空気の回転流動が起こり、上記円錐部分では、微細塵と空気との分離が起こる。図示のように、第２サイクロン１４７ｂは、複数備えられてもよい。

【０３２１】

また、第２サイクロン１４７ｂは、第１サイクロン１４７ａの内側にダストボックス１４０の上下方向に配置されてもよい。上記配置によれば、第１サイクロン上に第２サイクロンが配置される構造に比べて、ダストボックス１４０の高さを低くすることができるという利点がある。

【０３２２】

内部ケース１４１ｈの内部に流入した空気は、第２サイクロン１４７ｂの上部の流入口１４７ｂ'に流入する。そのために、内部ケース１４１ｈにおいて第２サイクロン１４７ｂが配置されていない空間は、空気が上方に移動する通路として用いられる。上記空間は、隣接する第２サイクロン１４７ｂにより形成されるようにしてもよく、内部ケース１４１ｈ及びそれに隣接する第２サイクロン１４７ｂにより形成されるようにしてもよい。

【０３２３】

第２サイクロン１４７ｂの上部中心には、微細塵が分離された空気を排出する渦ファインダ１４７ｂ１が備えられる。このような上部構造により、流入口１４７ｂ'は、第２サイクロン１４７ｂの内周と渦ファインダ１４７ｂ１の外周との間の環状の空間と規定される。

【０３２４】

第２サイクロン１４７ｂの流入口１４７ｂ'には、内周に沿って螺旋状に延びるガイドベーンが備えられる。ガイドベーンにより、流入口１４７ｂ'から第２サイクロン１４７ｂの内部に流入する空気に回転流動が生じる。

【０３２５】

渦ファインダ１４７ｂ１及びガイドベーンは、前述した第２サイクロン１４７ｂの円筒部

10

20

30

40

50

分に配置される。

【0326】

流入口147b'に流入した空気及び微細塵の流動について具体的に説明する。微細塵は、第2サイクロン147bの内周に沿って螺旋状に旋回して次第に下方に流動し、最終的に排出口147b''から排出されて第2貯蔵部S2に集塵される。また、微細塵に比べて相対的に軽い空気は、吸引力により上方の渦ファインダ147b1に排出される。

【0327】

第2貯蔵部S2は、微細塵の貯蔵空間を形成することから、微細塵貯蔵部といってもよい。第2貯蔵部S2は、内部ケース141hの内部及び下部ケース141cにより規定される空間である。

【0328】

第2サイクロン147bの上部にはカバー141kが配置される。カバー141kは、第2サイクロン147bの流入口147b'を所定の間隔をおいて覆うように配置される。

【0329】

カバー141kには、渦ファインダ147b1に対応する連通孔141k'が形成される。カバー141kは、渦ファインダ147b1を除く内部ケース141hを覆うように配置されてもよい。

【0330】

一方、第2サイクロン147bの外周には、メッシュフィルタ141h'を通過して内部ケース141hの内部に流入する空気と、排出口147b''から排出される微細塵とが混ざらないように空間的に区画する区画板141b2が設置される。すなわち、区画板141b2の上部ではメッシュフィルタ141h'を通過した空気が流動し、区画板141b2の下部には排出口147b''から排出された微細塵が集塵される。

【0331】

図示のように、第2サイクロン147bの排出口147b''は、区画板141b2を貫通する形態であってもよい。区画板141b2は、第2サイクロン147bと一体に形成されてもよく、別体の部材で形成されて第2サイクロン147bに装着されてもよい。

【0332】

外部ケース141aの内側上部には、ダストボックス140の入口140aから流入する空気の流動とダストボックス140の出口140aに向けて排出される空気の流動とを分離する流動分離部材141gが備えられる。

【0333】

上部ケース141bは、流動分離部材141gを覆うように配置され、下部ケース141cは、外部ケース141aの下部を覆うように配置される。

【0334】

流動分離部材141g、上部ケース141b、上部カバー141d及びフィルタ141fについては後述する。

【0335】

ダストボックス140はダストボックス収容部113に着脱可能に構成されるので、着脱を容易にするために、ダストボックス140には取っ手143が備えられてもよい。本実施形態に開示された構造を具体的に説明すると、取っ手143は、上部ケース141bにヒンジ結合されて回転可能に構成される。上部ケース141bには、取っ手143を収容する取っ手収容部142が形成される。

【0336】

取っ手143は、ダストボックス蓋150がダストボックス140を覆うようにダストボックス140に結合された状態では、ダストボックス蓋150により加圧されて取っ手収容部142内に収容され、ダストボックス蓋150がダストボックス140から分離された状態では、取っ手収容部142から突出した状態に置かれるようにしてもよい。そのために、上部ケース141bには、取っ手143を付勢する弾性部（図示せず）が備えられてもよい。

10

20

30

40

50

【0337】

上部ケース141bには、係止フック145が突設されてもよい。係止フック145は、上部ケース141bの前側に形成される。ここで、上部ケース141bの前側とは、ダストボックス140がダストボックス収容部113の定位置に装着された場合に掃除機本体110の前方に向かう側を意味する。

【0338】

係止フック145は、掃除機本体110のリセス部116に形成された収容凹部116aに収容される。係止フック145は、上部ケース141bの外周面から突出して下方に折曲された形状を有するようにしてもよい。収容凹部116aには段差116a'が形成され、係止フック145は段差116a'に係止可能に構成されてもよい。

10

【0339】

図22は、図20に示すダストボックス140の底面図である。

【0340】

下部ケース141cは、ヒンジ部141c'により外部ケース141aに回動可能に結合されてもよい。下部ケース141cに備えられるロック部材141c''は、外部ケース141aに着脱可能に結合され、結合されると下部ケース141cを外部ケース141aに固定し、結合が解除されると下部ケース141cを外部ケース141aに対して回動可能にする。

【0341】

下部ケース141cは、外部ケース141aに結合されて第1貯蔵部S1及び第2貯蔵部S2の底面を形成する。下部ケース141cがヒンジ部141c'により回動して第1貯蔵部S1と第2貯蔵部S2とが同時に開放されると、塵と微細塵とが同時に排出される。

20

【0342】

ヒンジ部141c'とロック部材141c''とは、下部ケース141cの中心を挟んで対向する位置に備えられてもよい。ダストボックス140がダストボックス収容部113の定位置に装着された場合、ヒンジ部141c'及びロック部材141c''は、ダストボックス収容部113の内側壁に覆われて外部に露出しないように構成されてもよい。

【0343】

下部ケース141cの底面には、前述した装着突起113bに対応する装着凹部149が形成される。図示のように、装着凹部149は、ヒンジ部141c'及びロック部材141c''に隣接する位置に形成されてもよい。

30

【0344】

また、下部ケース141cの底面には、前述した突出部113aに対応する凹部148が形成されてもよい。凹部148は、ダストボックス140の中心に形成されてもよい。

【0345】

図23は、図19に示すダストボックス収容部113にダストボックス140が装着された状態を示す図である。

【0346】

図23を参照すると、ダストボックス収容部113にダストボックス140が装着されていない状態で、ダストボックス蓋150は、上方に付勢力を供給するヒンジ部150aにより上向きに傾斜して配置されるようにしてもよい。よって、ダストボックス140は、ダストボックス収容部113の後側上方から下方に傾けて移動させてダストボックス収容部113に収容することができる。

40

【0347】

ダストボックス140がダストボックス収容部113の定位置に収容されると、ダストボックス140の外周から突設された係止フック145は、掃除機本体110のリセス部116に形成された収容凹部116aに収容される。収容凹部116aは、リセス部116より相対的にさらに凹んだ形状を有する。

【0348】

よって、収容凹部116aに段差116a'が形成されるようにしてもよい。段差116a

50

’は、係止フック１４５の内側に挿入され、係止フック１４５が横方向に移動すると係止されるように構成される。ダストボックス蓋１５０がダストボックス１４０に結合された状態で、ダストボックス蓋１５０は、係止フック１４５を覆うように配置される。

【０３４９】

ダストボックス１４０がダストボックス収容部１１３に収容された状態で、上部ケース１４１ｂの上面は、リセス部１１６と同一平面を形成するようにしてもよい。

【０３５０】

係止フック１４５を収容凹部１１６ａの定位置に収容できるように、ダストボックス１４０の上部には位置合わせマーク１４６が形成され、リセス部１１６には位置合わせマーク１４６に対応するガイドマーク１１６’が形成されてもよい。同図においては、上部ケース１４１ｂに位置合わせマーク１４６が陰刻で形成され、リセス部１１６にガイドマーク１１６’が陰刻で形成されていることを示す。

10

【０３５１】

収容凹部１１６ａは、掃除機本体１１０の前方に向かって長く延設されてもよい。ダストボックス蓋１５０がダストボックス１４０に結合された状態で、ダストボックス蓋１５０のヒンジ部１５０ａは、収容凹部１１６ａに収容されるようにしてもよい。

【０３５２】

前述したように、係止フック１４５が収容凹部１１６ａの段差１１６ａ’に係止されることにより、ダストボックス１４０は、ダストボックス収容部１１３において横方向に移動することが制限される。

20

【０３５３】

また、前述したように、ダストボックス収容部１１３の装着突起１１３ｂは、ダストボックス１４０に形成された装着凹部１４９に挿入される。この場合も、ダストボックス１４０は、ダストボックス収容部１１３において横方向に移動することが制限される。

【０３５４】

よって、ダストボックス１４０は、上方に移動しなければダストボックス収容部１１３から離脱しない。ダストボックス蓋１５０がダストボックス１４０に締結されてダストボックス１４０を覆うように配置された状態では、ダストボックス１４０の上方移動まで制限され、ダストボックス１４０がダストボックス収容部１１３から離脱しない。

【０３５５】

30

図２４は図２０に示すダストボックス１４０の正面図であり、図２５及び図２６は図２４に示す流動分離部材１４１ｇを異なる方向から見た斜視図である。また、図２７は図２４のＡ－Ａ線断面図であり、図２８は図２０に示すダストボックス１４０の左側面図である。ダストボックス１４０の内部での空気の流動についての理解を助けるために、図２９では、図２０に示すダストボックス１４０において上部ケース１４１ｂを除いて示し、図３０では、図２０に示すダストボックス１４０において上部ケース１４１ｂ及び上部カバー１４１ｄが分離された状態を示す。

【０３５６】

図２４～図３０を上記図２０と共に参照すると、上部カバー１４１ｄは、ダストボックス１４０の上側開口部１４１ｂ’を開閉するように構成される。本実施形態においては、上部ケース１４１ｂに上側開口部１４１ｂ’が形成され、上部カバー１４１ｄが上側開口部１４１ｂ’を開閉するように上部ケース１４１ｂに着脱可能に結合される構造を示す。上側開口部１４１ｂ’は、カバー１４１ｋ上に重なるように配置される。

40

【０３５７】

上部カバー１４１ｄには、上部ケース１４１ｂとの締結及び締結解除のための操作部１４１ｄ’が備えられる。操作部１４１ｄ’は、上部カバー１４１ｄの左右両側にそれぞれ形成され、互いに対向する方向、すなわち内側への押圧操作及び付勢力による原状復帰が可能に構成されてもよい。

【０３５８】

上部カバー１４１ｄには、操作部１４１ｄ’の操作に連動して上部カバー１４１ｄの外周が

50

ら引き出されるか又は引き込まれる固定突起 141d' が備えられる。固定突起 141d' は、操作部 141d' を押圧操作すると、上部カバー 141d に形成された収容部に引き込まれて外周から突出しない状態に置かれ、付勢力により原状復帰すると、上部カバー 141d の外周から突出した状態に置かれる。

【0359】

上側開口部 141b' を形成する上部ケース 141b の内側面には、固定突起 141d' が挿入されて固定される固定溝 141b' が形成される。固定溝 141b' は、固定突起 141d' に対応する位置にそれぞれ形成され、互に対向して配置されてもよい。あるいは、固定溝 141b' は、上部ケース 141b の内側面に沿ってループ状に延設されてもよい。この場合、固定突起 141d' の設置自由度が向上するという利点がある。

10

【0360】

ダストボックス 140 には、入口 140a から流入する空気の流動と出口 140a に向けて排出される空気の流動とを分離し、上記流動をガイドする流動分離部材 141g が備えられる。同図においては、流動分離部材 141g が外部ケース 141a の内側上端部に結合されていることを示す。

【0361】

より具体的に説明すると、外部ケース 141a には、ダストボックス 140 の入口 140a 及び出口 140b にそれぞれ対応する第 1 ホール 141a' 及び第 2 ホール 141a' がそれぞれ形成される。流動分離部材 141g には、第 1 ホール 141a' 及び第 2 ホール 141a' にそれぞれ対応する第 1 開口部 141g' 及び第 2 開口部 141g' が形成される。上記構造により、流動分離部材 141g が外部ケース 141a の内側に結合されると、第 1 ホール 141a' と第 1 開口部 141g' とが連通してダストボックス 140 の入口 140a を形成し、第 2 ホール 141a' と第 2 開口部 141g' とが連通してダストボックス 140 の出口 140b を形成する。

20

【0362】

流動分離部材 141g には、外部ケース 141a の内周面に形成された溝 141a1 に挿入される嵌合突起 141g2 が形成されてもよい。また、流動分離部材 141g の上部には、支持リブ 141g3 が周面に沿って突設され、外部ケース 141a の上端に支持されてもよい。

【0363】

流動分離部材 141g は、中空部を備え、内周に沿って上記中空部を囲む流動分離部 141g1 が形成される。流動分離部材 141g の中空部は、カバー 141k 上に重なり、連通孔 141k' から排出される空気が流動分離部 141g1 の上部に流入できるように構成される。

30

【0364】

第 1 開口部 141g' と第 2 開口部 141g' とは、流動分離部材 141g の反対面上に形成される。図示のように、第 1 開口部 141g' は、流動分離部材 141g の下面上に備えられ、入口 140a から流入する空気が流動分離部材 141g の下部で流動する。第 2 開口部 141g' は、流動分離部材 141g の上面上に備えられ、出口 140b に向けて排出される空気が流動分離部材 141g の上部で流動する。

40

【0365】

流動分離部材 141g は、第 1 開口部 141g' と第 2 開口部 141g' との間を塞ぐように形成され、第 1 開口部 141g' から流入する空気と第 2 開口部 141g' に向けて排出される空気とを分離するように構成される。

【0366】

第 1 開口部 141g' には、ダストボックス 140 に流入する空気が回転流動を形成するようにガイドするために、第 1 開口部 141g' の一側から延びるガイド部 141g4 が形成されてもよい。

【0367】

ダストボックス 140 の出口 140b は、流動損失を最小限に抑え、周辺構造物と干渉す

50

ることなく調和するように形成されることが好ましい。

【0368】

第1開口部141g'及び第2開口部141g''は、流動分離部材141gの上部周面に沿って左右に並んで配置されてもよい。よって、第1開口部141g'及び第2開口部141g''にそれぞれ対応するダストボックス140の入口140a及び出口140bは、ダストボックス140の同じ高さに形成されてもよい。

【0369】

入口140aは、ダストボックス140に流入する空気がダストボックス140の底部に集塵された塵を飛散させないように、ダストボックス140の上部に形成される。

【0370】

マルチサイクロンの高さの制約が少ない掃除機（例えば、アップライト型、キャニスタ型など）の場合、一般には出口の方が入口に比べて高い位置に設置される。しかし、本発明のロボット掃除機100のように高さの制約を考慮しながらもダストボックス140の容量を増加させなければならない場合、出口140b及び入口140aは、ダストボックス140の同じ高さに形成されてもよい。

【0371】

また、入口140aに流入した空気が下向きに傾斜した流動分離部141g1によりガイドされる本願発明の構造において、入口140aに流入した空気が下方に向かう角度は流動分離部141g1の傾斜に関連する。すなわち、流動分離部141g1の傾斜が大きい場合、入口140aに流入した空気は、十分な遠心力を受けることができないだけでなく、ダストボックス140の底部に集塵された塵を飛散させることもある。

【0372】

このような観点から、流動分離部材141gの傾斜はできるだけ小さいことが好ましい。流動分離部材141gは、第1開口部141g'の上側から第2開口部141g''の下側につながるの、入口140a及び出口140bがダストボックス140の同じ高さに形成された場合、流動分離部141gが長いほど流動分離部141gの下向き傾斜は緩やかになる。よって、流動分離部141gは、第2開口部141g''が第1開口部141g'の真横に配置される場合に最も長く形成され、その結果、傾斜が最も緩やかになる。

【0373】

同図においては、入口140a及び出口140bが外部ケース141aの上端に左右に並んで形成された構造を示す。流動分離部材141gは、第1開口部141g'の上端から第2開口部141g''の下端に向かって外部ケース141aの内周面に沿って螺旋状に下向きに傾斜した形状を有するようにしてもよい。

【0374】

内部ケース141h、カバー141k及び流動分離部材141gは互いに結合される。図示のように、内部ケース141hには、カバー141k及び流動分離部材141gとの結合のための締結ボス141h''が備えられてもよい。

【0375】

ダストボックス140内に備えられるマルチサイクロンは、入口140aから内部に流入した空気中の異物や塵を濾過する。異物や塵が濾過された空気は、上昇して流動分離部141g1の上部で出口140bに向かって流動する。本発明のダストボックス140は、このように流動する空気が最終的に出口140bから排出される前にさらに異物や塵を濾過する構造を備える。

【0376】

上部カバー141dの背面には、上記マルチサイクロンを通過して出口140bに向けて排出される空気中の異物や塵を濾過するフィルタ141fが備えられる。フィルタ141fは、カバー141kを覆うように配置され、第2サイクロン147bの渦ファインダを通過した空気中の塵を濾過する。

【0377】

上部カバー141dが上部ケース141bに装着された状態で、フィルタ141fはカバ

10

20

30

40

50

ー１４１ｋを覆うように配置される。例えば、フィルタ１４１ｆは、流動分離部１４１ｇ１の上面に密着するようにしてもよく、カバー１４１ｋの上面に密着するようにしてもよい。

【０３７８】

フィルタ１４１ｆは、上部カバー１４１ｄの背面から突出した装着リブ１４１ｅに装着されてもよい。同図においては、装着リブ１４１ｅが複数の突出部１４１ｅ'及び装着部１４１ｅ''を含む構造を示す。装着リブ１４１ｅは、上部カバー１４１ｄの射出成形時に一体に形成されてもよい。

【０３７９】

突出部１４１ｅ'は、上部カバー１４１ｄの背面から突設され、複数箇所に備えられる。装着部１４１ｅ''は、上部カバー１４１ｄの背面から所定間隔離隔して配置され、複数の突出部１４１ｅ'により複数箇所支持される。装着部１４１ｅ''は、流動分離部材１４１ｇの中空部より大きいループ状に形成されてもよい。

【０３８０】

フィルタ１４１ｆは、フィルタ部１４１ｆ'及びシール部１４１ｆ''を含む。

【０３８１】

フィルタ部１４１ｆ'は、流動分離部材１４１ｇの中空部又はカバー１４１ｋを覆うように配置され、カバー１４１ｋの連通孔１４１ｋ'から排出される空気中の異物や塵を濾過するように構成される。フィルタ部１４１ｆ'は、メッシュ形状を有するようにしてもよい。

【０３８２】

シール部１４１ｆ''は、フィルタ部１４１ｆ'を囲むように配置され、装着部１４１ｅ''に装着されてフィルタ１４１ｆが装着リブ１４１ｅに固定されるようにする。この固定のために、シール部１４１ｆ''には、装着部１４１ｅ''が挿入される凹部が形成されてもよい。シール部１４１ｆ''は、流動分離部１４１ｇ１の上面又はカバー１４１ｋの上面に密着してカバー１４１ｋの連通孔１４１ｋ'を覆うように配置されてもよい。

【０３８３】

上記構造によれば、上記マルチサイクロンにより異物や塵が濾過された空気は、フィルタ部１４１ｆ'を通過して突出部１４１ｅ'間の空間を介して出口１４０ｂから排出される。ここで、上記空間は、フィルタ１４１ｆの外周に形成され、流動分離部１４１ｇ１の上部に連通する。また、シール部１４１ｆ''がフィルタ１４１ｆとそれに密着する流動分離部１４１ｇ１の上面又はカバー１４１ｋの上面との間の隙間をシールするように構成されるので、空気中の異物や塵が上記隙間を介して出口１４０ｂから排出されることが防止される。

【０３８４】

ダストボックス１４０の他の詳細構成は、ダストボックス蓋１５０と構造的関連性を有するので、ダストボックス蓋１５０と共に説明する。

【０３８５】

図３１は図１に示すダストボックス蓋１５０を示す図であり、図３２は図３１に示すダストボックス蓋１５０の分解斜視図である。

【０３８６】

図３１及び図３２と上記図１～図３とを共に参照すると、ダストボックス蓋１５０は、ヒンジ部１５０ａにより掃除機本体１１０に回動可能に結合され、ダストボックス１４０に結合されるとダストボックス１４０の上面を完全に覆うように配置される。上記配置状態で、ダストボックス蓋１５０の一部はダストボックス収容部１１３に収容され、ダストボックス蓋１５０の他の一部は掃除機本体１１０の後方〔すなわち、正方向（Ｆ）の反対方向である逆方向（Ｒ）〕に向かって突設されてもよい。ヒンジ部１５０ａは、ダストボックス蓋１５０を上方に付勢するように構成され、ダストボックス蓋１５０がダストボックス１４０に結合されていない場合、ダストボックス１４０の上面に対して上向きに傾斜するようにティルトした状態にある。

【０３８７】

ダストボックス蓋 150 は、掃除機本体 110 の前後方向に長い楕円形に形成され、ダストボックス 140 に結合されると円形のダストボックス 140 を完全に覆うように配置される。掃除機本体 110 には、掃除機本体 110 の上面から凹んだりセス部 116 がダストボックス収容部 113 の外周に沿って形成される（図 19 及び図 23 参照）。ダストボックス蓋 150 は、回転によりダストボックス収容部 113 に収容され、このとき、ダストボックス 140 の上面及びリセス部 116 を共に覆うように配置される。掃除機本体 110 の前後方向に対応するダストボックス蓋 150 の前後長さは、掃除機本体 110 の左右方向に対応するダストボックス蓋 150 の左右長さより長くてもよく、上記左右長さは、ダストボックス蓋 150 の半径と同じか又は上記半径より長い。

【0388】

ダストボックス蓋 150 には、タッチキー 150'、タッチスクリーン 150'' 及びディスプレイ部（図示せず）の少なくとも 1 つが備えられてもよい。タッチスクリーン 150'' は、視覚情報を出力して上記視覚情報へのタッチ入力を受け取るように構成されるという点で、視覚情報を出力するがタッチ機能は備えないディスプレイとは区別される。

【0389】

ダストボックス蓋 150 は、トップカバー 151、ボトムカバー 152、及びトップカバー 151 とボトムカバー 152 との間のミドルフレーム 153 を含んでもよい。上記各構成は合成樹脂材質で形成されてもよい。

【0390】

トップカバー 151 は、透光性を有するように構成されてもよい。例えば、トップカバー 151 自体が半透光性を有するように形成されてもよく、トップカバー 151 自体は透光性を有するようにし、トップカバー 151 の背面に貼り付けられるフィルムが半透光性を有するように形成されてもよい。トップカバー 151 が透光性を有するので、タッチキー 150' のピクトグラム (pictogram) 又はタッチスクリーン 150'' もしくはディスプレイから出力される視覚情報がトップカバー 151 を介してユーザに伝達される。

【0391】

トップカバー 151 の背面には、トップカバー 151 へのタッチ入力を検知するタッチセンサが取り付けられてもよい。上記タッチセンサは、後述するタッチキーモジュール 154a 及び／又はタッチスクリーンモジュール 154b を構成するようにしてもよい。

【0392】

ボトムカバー 152 は、トップカバー 151 と結合され、トップカバー 151 と共にダストボックス蓋 150 の外観を形成する。ボトムカバー 152 は、不透光性材質で形成されてもよく、ダストボックス蓋 150 の内部に電子素子やサブ回路基板 157 を装着するための装着面を形成する。

【0393】

トップカバー 151 又はボトムカバー 152 には、掃除機本体 110 に回転可能に結合されるヒンジ部 150a が結合されてもよい。ヒンジ部 150a は、トップカバー 151 又はボトムカバー 152 自体に備えられてもよい。

【0394】

ボトムカバー 152 には、電子素子やサブ回路基板 157 が装着される。例えば、ボトムカバー 152 には、掃除機本体 110 のメイン回路基板（図示せず）に電氣的に接続されるサブ回路基板 157 が装着される。ここで、メイン回路基板は、ロボット掃除機 100 の各種機能を動作させるための制御部の一例として構成されてもよい。

【0395】

サブ回路基板 157 には各種電子素子が装着される。同図においては、サブ回路基板 157 上に、タッチキーモジュール 154a、タッチスクリーンモジュール 154b 及び赤外線受信ユニット 156（例えば、IR センサ）が電氣的に接続されていることを示す。この電氣的接続は、電子素子がサブ回路基板 157 に実装されることだけでなく、電子素子がフレキシブルプリント基板 (FPC) を介してサブ回路基板 157 に接続されることを含む。

10

20

30

40

50

【0396】

タッチキーモジュール154a上のトップカバー151にはピクトグラムが印刷され、タッチキーモジュール154aはトップカバー151のピクトグラム部分へのタッチ入力を検知するように構成される。タッチキーモジュール154aは、タッチセンサを含み、当該タッチセンサは、トップカバー151の背面に取り付けられてもよく、トップカバー151に隣接して配置されてもよい。タッチキーモジュール154aは、ピクトグラムを照らすバックライトユニットをさらに含んでもよい。

【0397】

タッチスクリーンモジュール154bは、視覚情報の出力によりロボット掃除機100とユーザとの間の出力インタフェースを提供すると共に、トップカバー151へのタッチ入力10を検知するように構成されてロボット掃除機100とユーザとの間の入力インタフェースを提供する。タッチスクリーンモジュール154bは、トップカバー151を介して視覚情報を出力するディスプレイ、及びトップカバー151へのタッチ入力を検知するタッチセンサを含み、これらはレイヤ構造をなすか又は一体に形成されることによりタッチスクリーンを実現する。

【0398】

タッチスクリーンモジュール154bは、ミドルフレーム153の貫通孔153bに収容されてボンディング、フック結合などによりミドルフレーム153に結合されるようにしてもよい。この場合、タッチスクリーンモジュール154bは、フレキシブルプリント基板を介してサブ回路基板157に電氣的に接続されてもよい。タッチスクリーンモジュール154bは、トップカバー151の背面に取り付けられてもよく、トップカバー151に隣接して配置されてもよい。20

【0399】

ダストボックス蓋150には加速度センサ155が備えられてもよい。加速度センサ155は、サブ回路基板157に実装されてもよく、フレキシブルプリント基板を介してサブ回路基板157に電氣的に接続されてもよい。加速度センサ155は、加速度センサ155に作用する重力加速度を互いに垂直なX、Y、Zベクトルに分けて検知する。

【0400】

制御部は、このような加速度センサ155により検知されたX、Y、Zベクトル値を用いてダストボックス蓋150の開閉を検知するようにしてもよい。具体的には、ダストボックス蓋150の開閉状態を基準とすると、ダストボックス蓋150の開状態（ティルト状態）では、少なくとも2つのベクトル値が異なる。すなわち、ダストボックス蓋150の傾斜の程度に応じて加速度センサ155により検知されるベクトル値が異なる。30

【0401】

制御部は、上記2つの状態でのベクトル値の差が予め設定された基準値以上の場合、ダストボックス蓋150がダストボックス140に締結されていない状態と判断し、対応する制御信号を発生するようにしてもよい。例えば、ダストボックス蓋150が開いたティルト状態の場合、制御部は、加速度センサ155によりそれを検知してホイールユニット111の駆動を停止してアラームを発生するようにしてもよい。

【0402】

また、ダストボックス蓋150に振動が加わると、加速度センサ155により検知されるベクトル値が異なる。制御部は、所定時間内に予め設定された基準値以上のベクトル値の変化が検知された場合、タッチスクリーンモジュール154bを非アクティブ化（OFF）状態からアクティブ化（ON）状態に切り替えるようにしてもよい。例えば、タッチスクリーンモジュール154bが非アクティブ化された状態でユーザがダストボックス蓋150を複数回叩くと、制御部は、加速度センサ155によりそれを検知してタッチスクリーンモジュール154bをアクティブ化状態に切り替えるようにしてもよい。40

【0403】

前述した加速度センサ155の代わりにジャイロセンサを用いてもよい。あるいは、加速度センサ155及びジャイロセンサを共に用いて相互補完により向上した検知性能を実現50

するようにしてもよい。

【0404】

赤外線受信ユニット156は、サブ回路基板157の各角部に配置され、異なる方向から送信される赤外線信号を受信するように形成されてもよい。ここで、赤外線信号は、ロボット掃除機100を制御するためのリモコン（図示せず）の操作時に当該リモコンから出力される信号であってもよい。

【0405】

ミドルフレーム153は、サブ回路基板157を覆うように配置され、サブ回路基板157上に実装されたタッチキーモジュール154a及びタッチスクリーンモジュール154bにそれぞれ対応する貫通孔153a、153bを備える。貫通孔153a、153bを規定する内側面は、タッチキーモジュール154a及びタッチスクリーンモジュール154bのそれぞれを囲むように形成される。

10

【0406】

ミドルフレーム153の各角部には、それぞれの赤外線受信ユニット156の上部を覆うように配置され、赤外線を受信できるように前方が開放された形態の収容部153cが備えられてもよい。上記配置によれば、赤外線受信ユニット156は、ダストボックス蓋150の側面〔具体的には、透光性を有するトップカバー151の側面〕に対向して配置される。赤外線受信ユニット156の上部が収容部153cにより覆われるので、天井に配置される三波長ランプ又は太陽光による赤外線受信ユニット156の誤作動を防止することができる。

20

【0407】

ダストボックス蓋150は、少なくとも一部が掃除機本体110の上面より突出するように配置されてもよい。図示のように、トップカバー151は、上面から外側下向きに傾斜して延びるテーパー部151aを備えてもよい。テーパー部151aは、トップカバー151の外周に沿って延設され、上記図3に示すように、ダストボックス蓋150がダストボックス140に結合された状態で掃除機本体110の上面より突出するように配置されてもよい。

【0408】

トップカバー151の上面から垂直下向きに延びる側面が連続して形成された場合は、トップカバー151の角部においてトップカバー151に流入する赤外線信号が屈折又は反射し、赤外線受信ユニット156の受信性能が低下することがある。また、トップカバー151の側面が掃除機本体110の上面により完全に遮蔽された場合は、赤外線受信ユニット156の受信性能がさらに低下せざるを得ない。

30

【0409】

しかし、上記構造によれば、テーパー部151aにより、トップカバー151に流入する赤外線信号がほとんど屈折又は反射することなく、テーパー部151aの内側に隣接配置される赤外線受信ユニット156に流入するようにすることができる。また、テーパー部151aが掃除機本体110の上面より突出するように配置され、赤外線受信ユニット156が複数備えられてテーパー部151aの内側に所定間隔離隔して配置されることにより、四方から赤外線信号を受信することができる。したがって、赤外線受信ユニット156の受信性能が向上する。

40

【0410】

以下、ダストボックス140の固定構造について説明する。

【0411】

図33は図31に示すダストボックス蓋150の背面を示す図であり、図34は図33に示すフック部158がダストボックス140に締結される構造を示す断面図である。

【0412】

図33及び図34と上記図20とを共に参照すると、ダストボックス蓋150は、ダストボックス140のロック部144に締結可能に構成されるフック部158を備える。同図においては、ボトムカバー152の底面一侧にフック部158が突設されていることを例

50

示する。フック部 158 は、ヒンジ部 150a の反対側に備えられてもよい。

【0413】

フック部 158 がロック部 144 に締結されると、ダストボックス 140 の上部に備えられる取っ手 143 はダストボックス蓋 150 により加圧されて取っ手収容部 142 内に収容される。フック部 158 とロック部 144 との締結が解除されると、取っ手 143 は弾性部により加圧されて取っ手収容部 142 から突出する。上記図に示すように、取っ手 143 は、上部ケース 141b に対して傾斜して配置されてもよい。

【0414】

ダストボックス 140 に備えられるロック部 144 は、ボタン部 144a 及び係止部 144b を含む。ロック部 144 は、掃除機本体 110 の後方に露出する。

【0415】

ボタン部 144a は、ダストボックス 140 の側面に押圧操作可能に構成され、係止部 144b は、ダストボックス蓋 150 のフック部 158 が係止されるように構成され、ボタン部 144a の押圧操作によりフック部 158 との係止が解除されるように構成される。係止部 144b は、ダストボックス 140 の上部に形成されてもよい。

【0416】

以上、ダストボックス蓋 150 にフック部 158 が形成され、ダストボックス 140 にロック部 144 が備えられた場合を例に挙げて説明したが、フック部 158 の形成位置とロック部 144 の形成位置とを入れ替えてもよい。すなわち、ダストボックス蓋 150 にロック部が備えられ、ダストボックス 140 にフック部が備えられるようにしてもよい。

【0417】

このように、ダストボックス蓋 150 は、フック部 158 とロック部 144 との締結構造によりダストボックス 140 に着脱可能に結合される。すなわち、ダストボックス蓋 150 と掃除機本体 110 との直接的な締結関係は存在せず、ダストボックス蓋 150 がダストボックス収容部 113 に収容されたダストボックス 140 に締結される構造といえる。

【0418】

前述したように、ダストボックス収容部 113 に収容されたダストボックス 140 は、前述した装着突起 113b 及び装着凹部 149 と係止フック 145 及び段差 116a' とにより横方向への移動が制限される。ダストボックス 140 がダストボックス収容部 113 に収容された状態で、ダストボックス蓋 150 がダストボックス 140 を覆うようにダストボックス 140 に締結されると、ダストボックス 140 の上方移動も制限され、ダストボックス 140 がダストボックス収容部 113 から離脱することを防止することができる。

【0419】

ダストボックス 140 が装着されていない場合は、ダストボックス蓋 150 がヒンジ部 150a を中心に自由に回転可能な状態、すなわち非固定状態に置かれる。前述したように、このような非固定状態で、ダストボックス蓋 150 は、上方にティルトして配置されるようにしてもよい。

【0420】

ダストボックス蓋 150 は、ダストボックス 140 に締結されると、水平な状態に配置される。ダストボックス蓋 150 は、ダストボックス 140 に締結されないと、上向きに傾斜するようにティルトした状態に置かれる。ダストボックス 140 がダストボックス収容部 113 に収容されていない状態で、ダストボックス蓋 150 が上向きに傾斜するようにティルトした状態に置かれることは言うまでもない。

【0421】

よって、ユーザは、ダストボックス蓋 150 がティルトした状態にあるか否かを肉眼で確認することにより、ダストボックス蓋 150 がダストボックス 140 に締結されているか否かを直観的に確認することができる。

【0422】

一方、ダストボックス 140 で濾過された空気は、ダストボックス 140 から排出され、最終的に排気口 112 から外部に排出される。ここで、排気口 112 の前方には、上記濾

10

20

30

40

50

過された空気に含まれる微細塵を濾過するフィルタユニット１６０が配置される。以下、フィルタユニット１６０について説明する。

【０４２３】

図３５は図１９に示すダストボックス収容部１１３の内側を示す図であり、図３６は図３５に示すフィルタユニット１６０が回転した状態を示す概念図であり、図３７は図３６に示すフィルタユニット１６０の分解斜視図である。

【０４２４】

図３５～図３７に示すように、フィルタユニット１６０は、掃除機本体１１０の内部に収容され、排気口１１２の前方に配置される。フィルタユニット１６０は、ダストボックス１４０がダストボックス収容部１１３から分離されると外部に露出する。ここで、排気口１１２は、ダストボックス収容部１１３を規定する掃除機本体１１０の内側壁に形成されてもよい。排気口１１２は、ダストボックス収容部１１３を囲む掃除機本体１１０の一端部（左側端部又は右側端部）に形成されてもよい。本実施形態においては、図面上でダストボックス収容部１１３の左側端部に排気口１１２が掃除機本体１１０の高さ方向に長く形成されていることを示す。

【０４２５】

前述したように、第２開口１１０ｂから排出される空気は、排気流路を介して排気口１１２にガイドされる。排気口１１２が掃除機本体１１０の一端部に形成された構造により、上記排気流路は掃除機本体１１０の一端部に延びる。フィルタユニット１６０は上記排気流路上に配置される。

【０４２６】

フィルタユニット１６０は、フィルタケース１６１及びフィルタ１６２を含む。

【０４２７】

フィルタケース１６１は、ダストボックス収容部１１３を規定する掃除機本体１１０の内側壁にヒンジ結合されるヒンジ部１６１ｃを備える。したがって、フィルタケース１６１は、掃除機本体１１０に対して回転可能に構成される。

【０４２８】

フィルタケース１６１は、フィルタ収容部１６１ａ、及びフィルタ収容部１６１ａに連通して排気口１１２に対向して配置される通気口１６１ｂを備える。フィルタケース１６１に流入する空気は、フィルタ収容部１６１ａに装着されたフィルタ１６２を経て通気口１６１ｂから排出される。

【０４２９】

フィルタ１６２は、フィルタ収容部１６１ａに装着される。フィルタ１６２としては、微細塵を濾過するためのＨＥＰＡフィルタが用いられてもよい。フィルタ１６２には取っ手１６２ａが備えられてもよい。

【０４３０】

同図においては、フィルタケース１６１の前面にフィルタ収容部１６１ａが形成され、フィルタケース１６１の側面に通気口１６１ｂが形成されていることを例示する。より具体的には、フィルタケース１６１の側面に貫通孔１６１ｅが形成され、貫通孔１６１ｅからのフィルタ１６２の挿入をガイドするように、フィルタケース１６１の底面にフィルタ１６２の挿入方向に沿ってガイドレール１６１ｆが突設される。

【０４３１】

フィルタケース１６１へのフィルタ１６２の装着構造がこれに限定されるものではない。他の例として、同図に示す構造とは異なり、フィルタ１６２は、フィルタケース１６１の前面から装着されてフィルタ収容部１６１ａに収容されるようにしてもよい。この場合、フィルタ１６２は、フィルタ収容部１６１ａにフック結合により固定されるようにしてもよい。

【０４３２】

フィルタケース１６１は、内側壁に形成された開口１１５により掃除機本体１１０の内部に収納可能に構成され、掃除機本体１１０の内部に収納された状態で外面が外部に露出し

10

20

30

40

50

て掃除機本体 110 の内側壁と共にダストボックス収容部 113 を規定するように構成される。そのために、フィルタケース 161 の外面は、曲面状に形成されるようにしてもよく、ダストボックス収容部 113 の内側壁と実質的に同じ曲率を有する曲面状に形成されることが好ましい。

【0433】

掃除機本体 110 の内側壁と共にダストボックス収容部 113 を規定するフィルタケース 161 の一面には、ノブ 161d が形成されてもよい。図 2 及び図 19 を参照すると、ダストボックス 140 がダストボックス収容部 113 に収容された状態で、ダストボックス 140 はフィルタケース 161 を覆って遮蔽し、ノブ 161d はダストボックス 140 に覆われて外部に露出しない。

10

【0434】

フィルタケース 161 は、開口 115 を開放するように回転した状態で、ダストボックス収容部 113 内に配置されるようにしてもよい。上記構造によれば、フィルタ収容部 161a が外部に露出し、フィルタ 162 を容易に交換することができる。

20

30

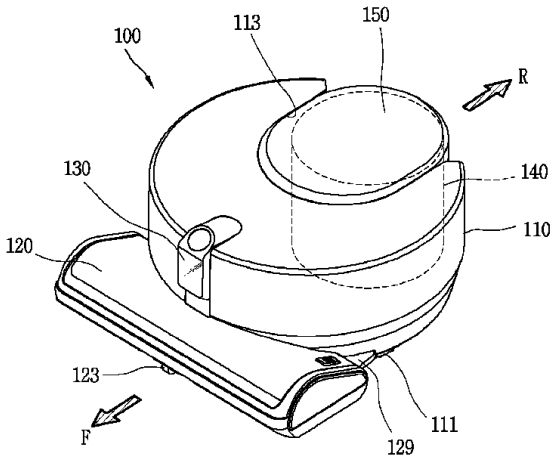
40

50

【図面】

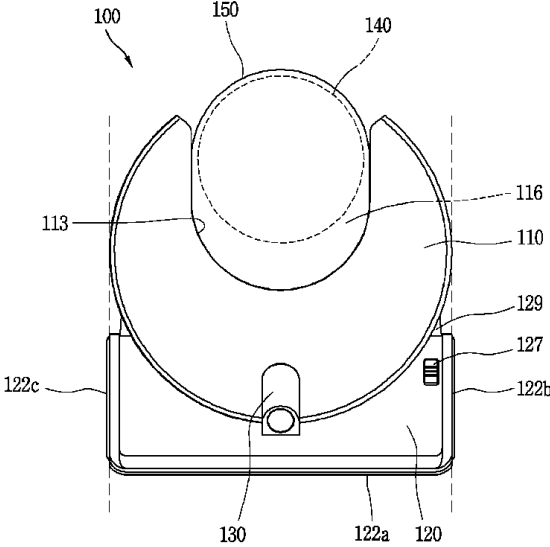
【図 1】

[図1]



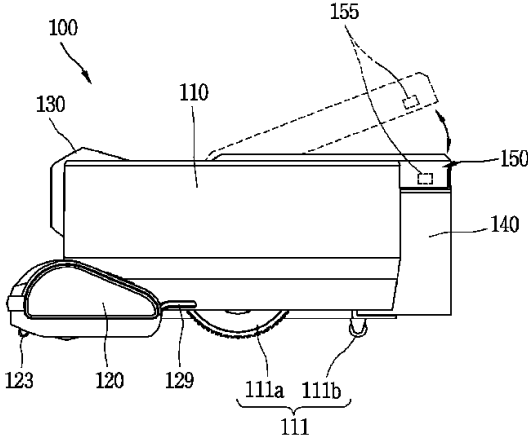
【図 2】

[図2]



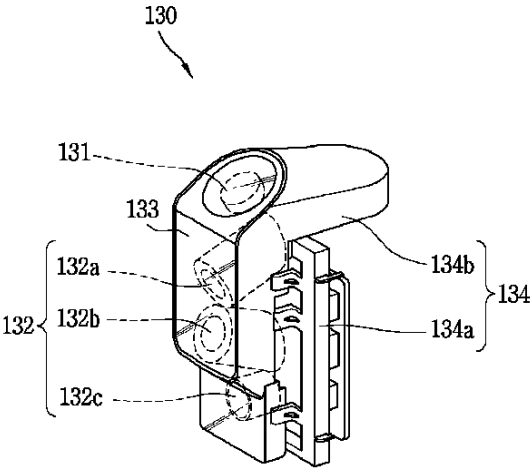
【図 3】

[図3]



【図 4】

[図4]



10

20

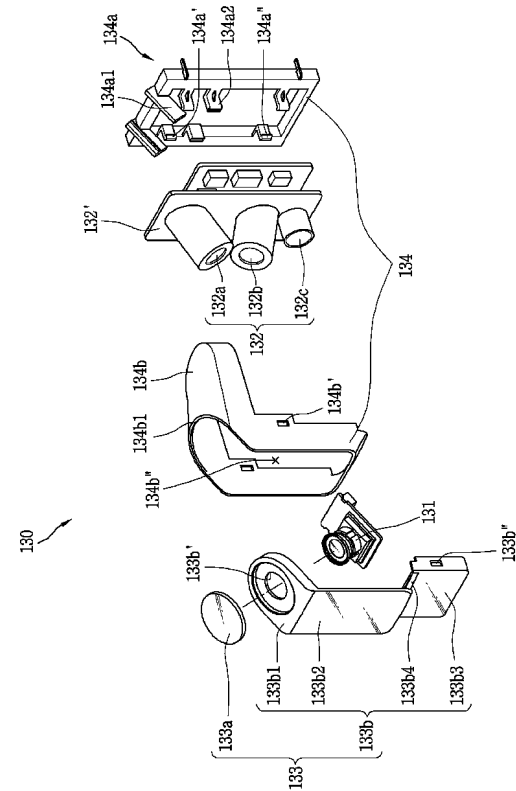
30

40

50

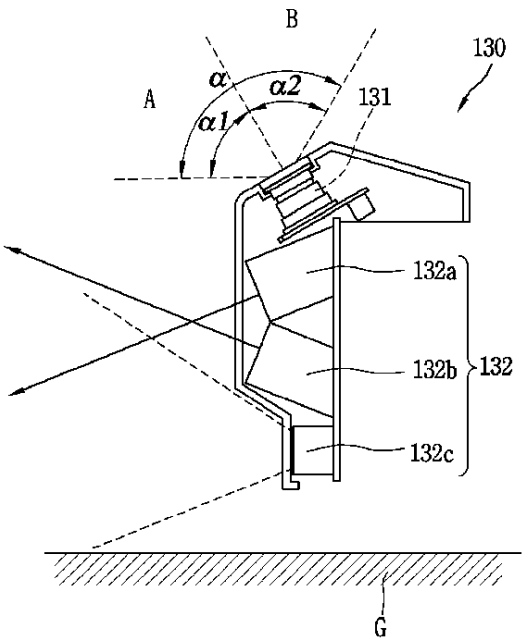
【図 5】

[5-5]



【図 6】

[5-6]

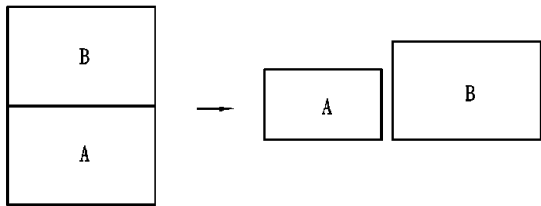


10

20

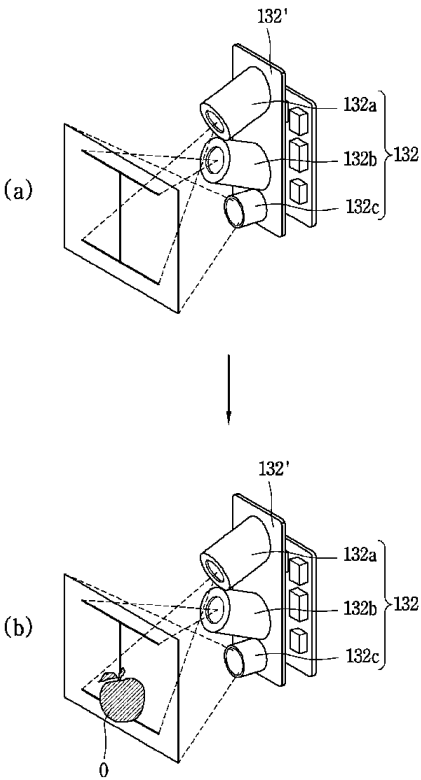
【図 7】

[5-7]



【図 8】

[5-8]



30

40

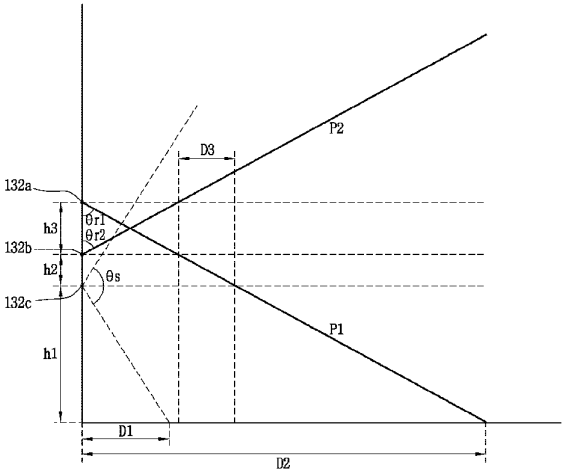
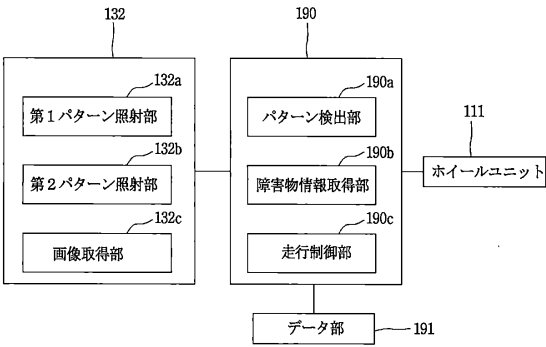
50

【図 9】

【図 10】

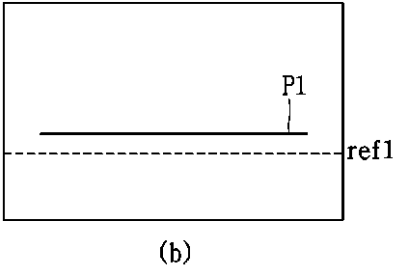
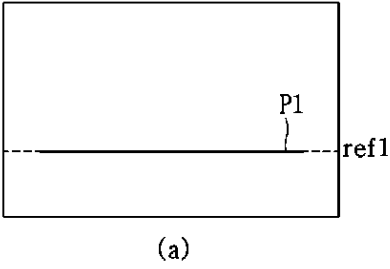
[図10]

図9



【図 11 (a)】

【図 11 (b)】



10

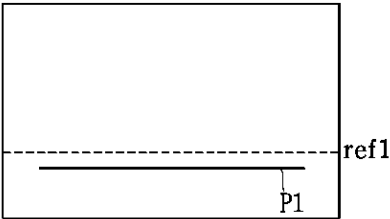
20

30

40

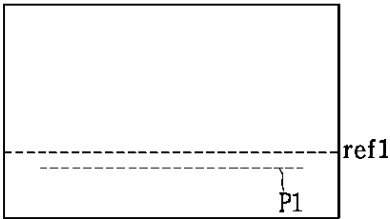
50

【図 1 1 (c)】



(c)

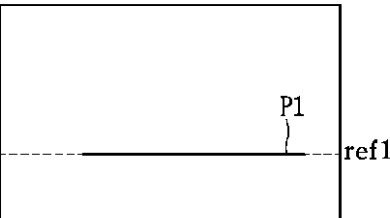
【図 1 1 (d)】



(d)

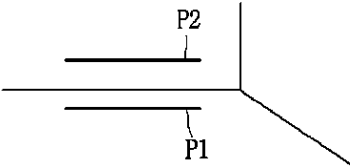
10

【図 1 1 (e)】



(e)

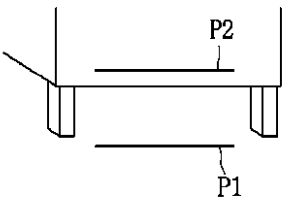
【図 1 2 (a)】



(a)

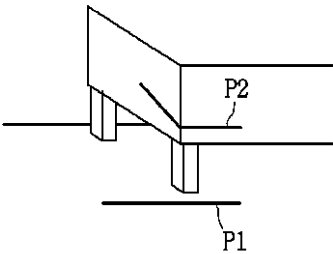
20

【図 1 2 (b)】



(b)

【図 1 2 (c)】



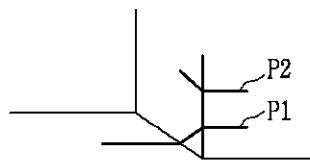
(c)

30

40

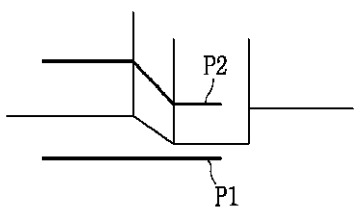
50

【図 1 2 (d) 】



(d)

【図 1 2 (e) 】

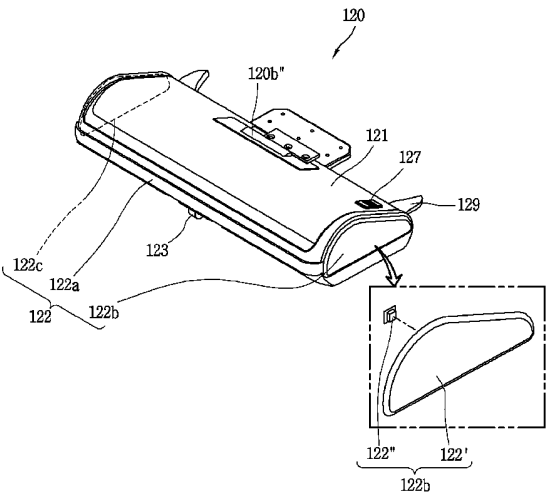


(e)

10

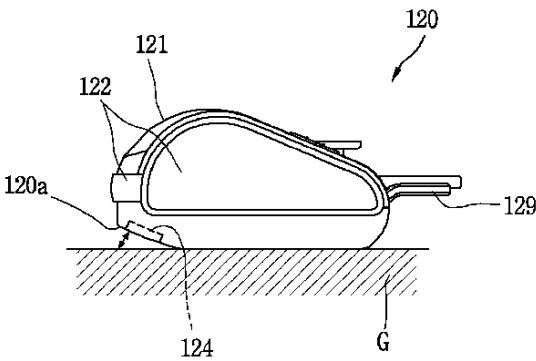
【図 1 3 】

[図13]



【図 1 4 】

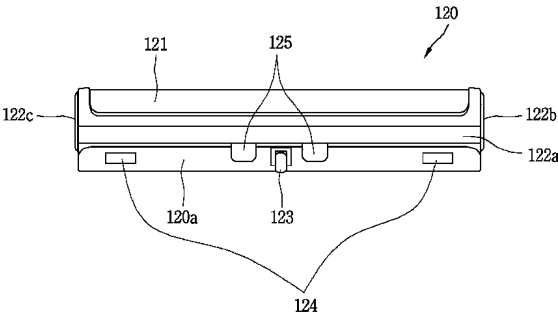
[図14]



20

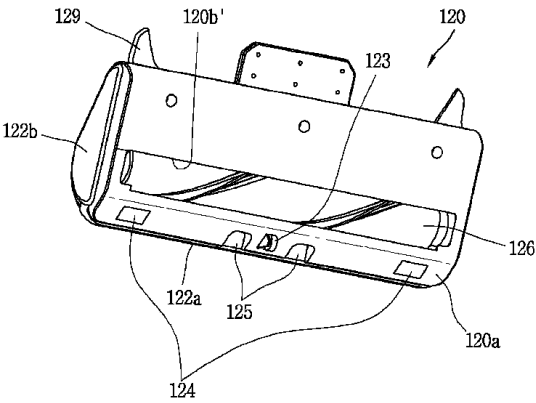
【図 1 5 】

[図15]



【図 1 6 】

[図16]



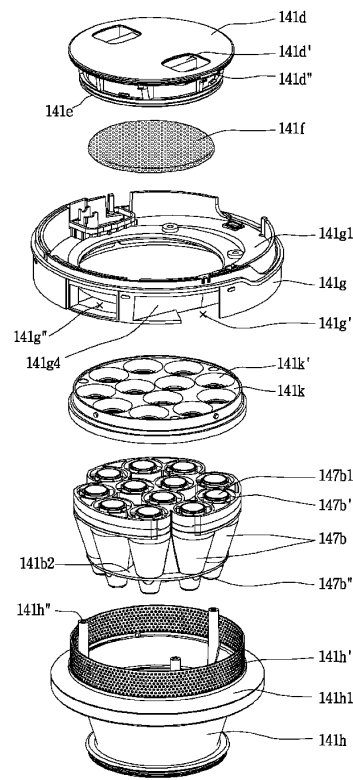
30

40

50

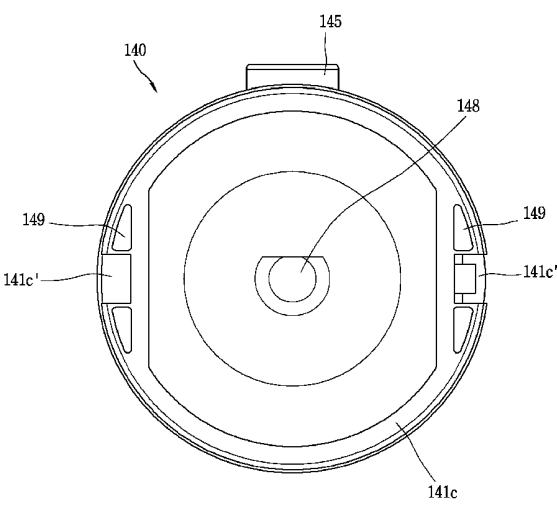
【図 2 1】

[図21]



【図 2 2】

[図22]

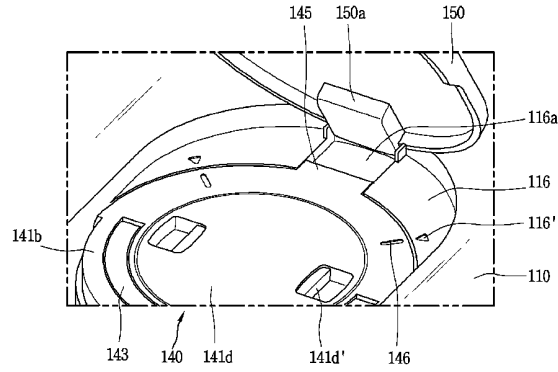


10

20

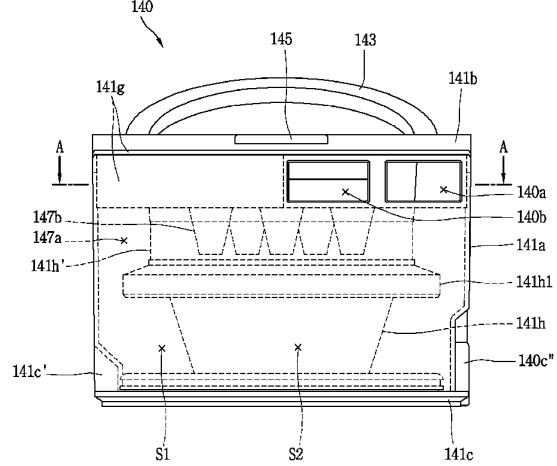
【図 2 3】

[図23]



【図 2 4】

[図24]



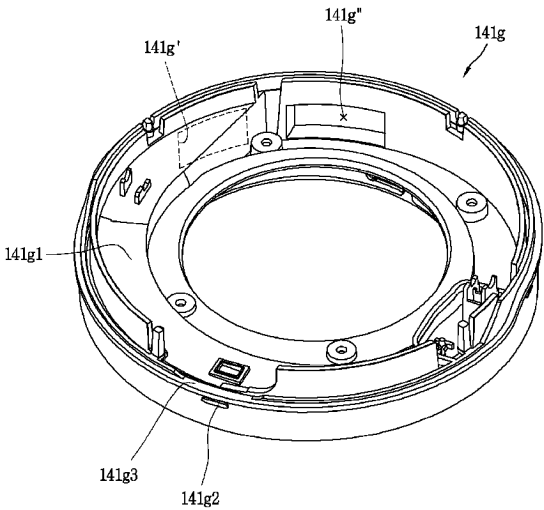
30

40

50

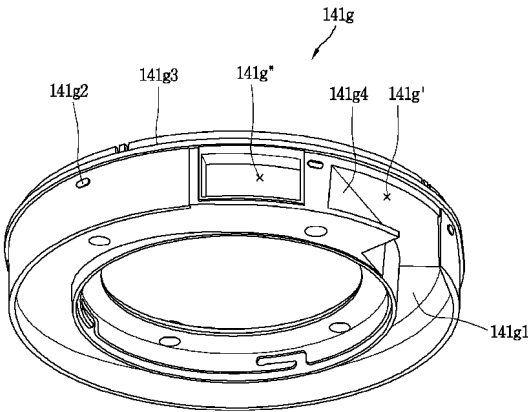
【図 2 5】

[図.25]



【図 2 6】

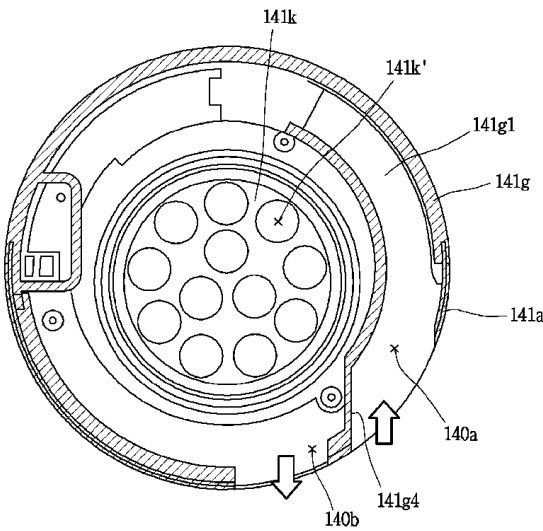
[図.26]



10

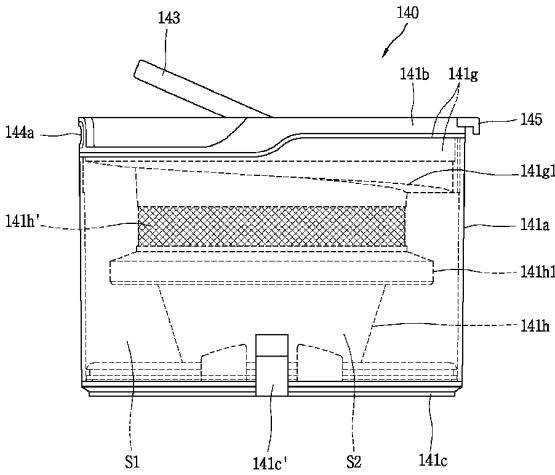
【図 2 7】

[図.27]



【図 2 8】

[図.28]



20

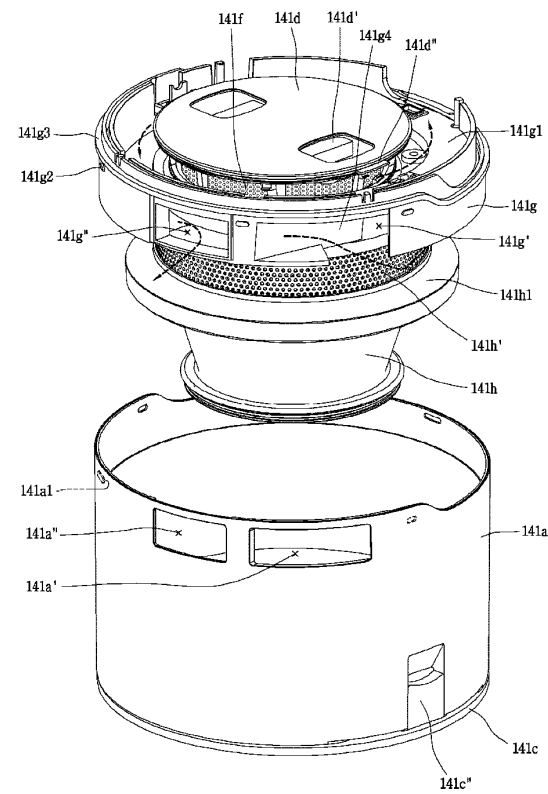
30

40

50

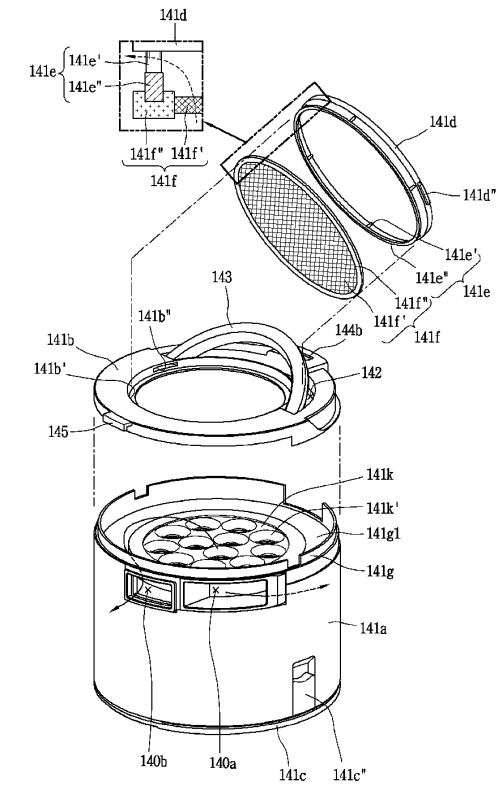
【図 29】

[図29]



【図 30】

[図30]

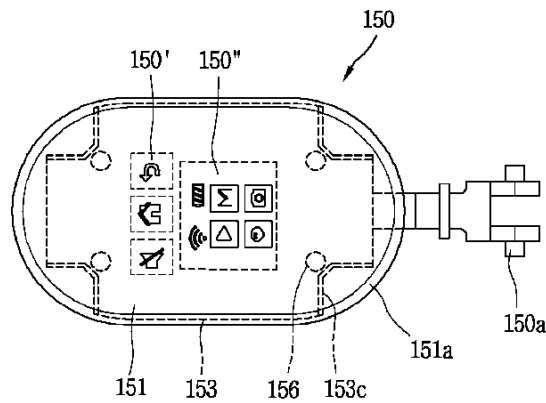


10

20

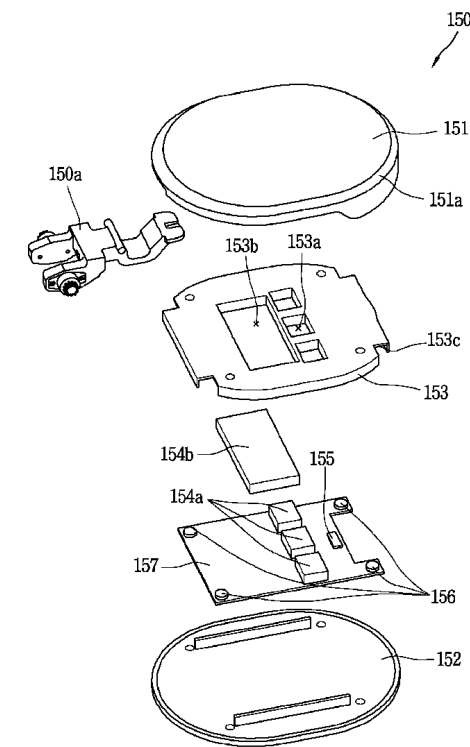
【図 31】

[図31]



【図 32】

[図32]



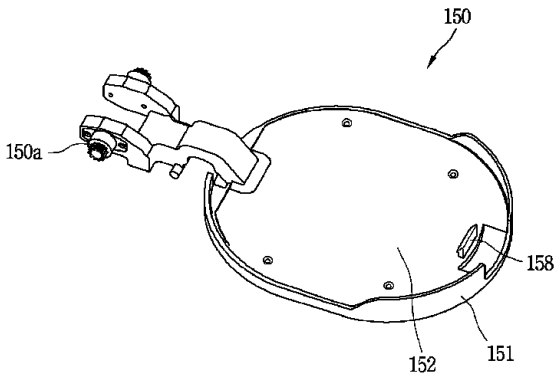
30

40

50

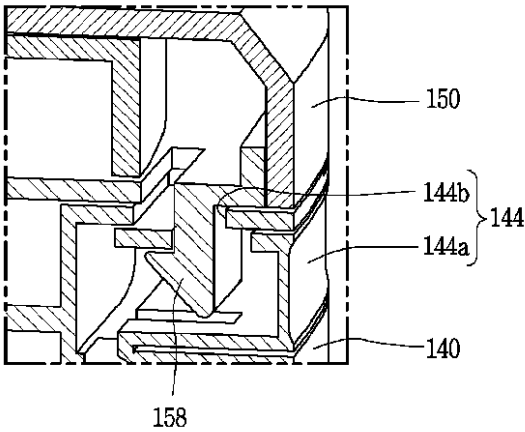
【図 3 3】

[図33]



【図 3 4】

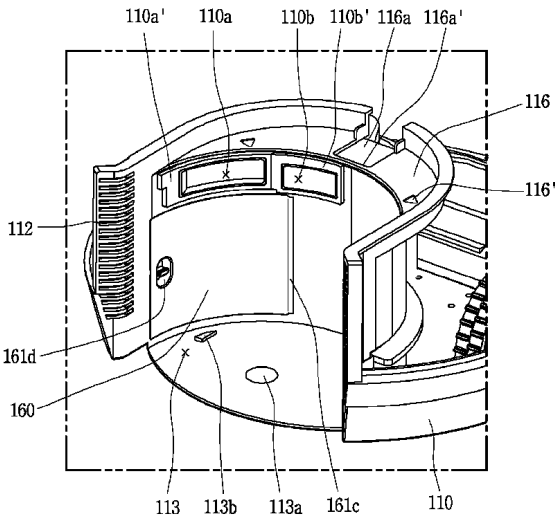
[図34]



10

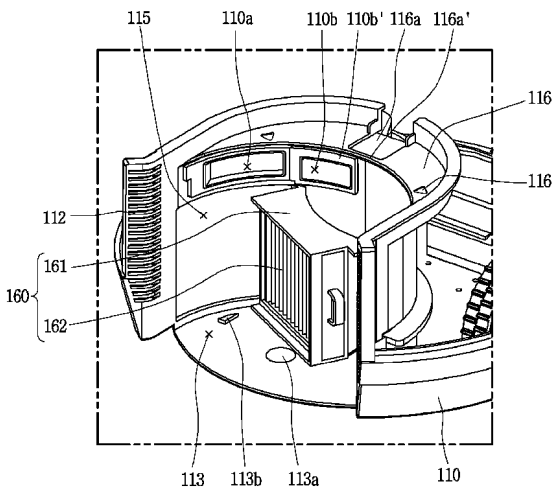
【図 3 5】

[図35]



【図 3 6】

[図36]



20

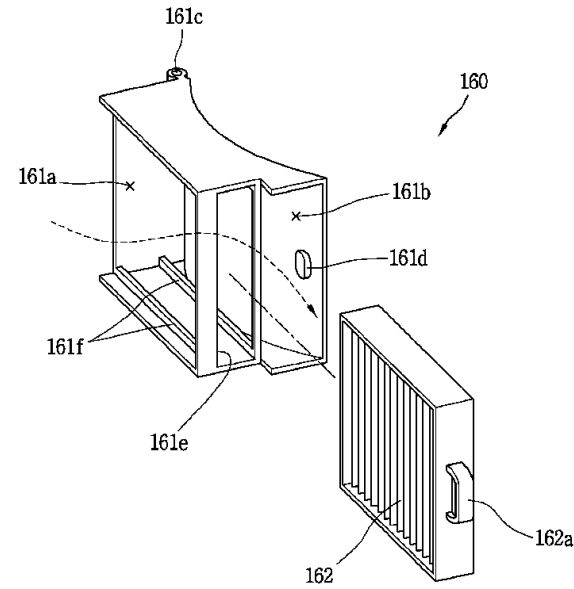
30

40

50

【図 37】

[図37]



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(31)優先権主張番号 10-2016-0109315

(32)優先日 平成28年8月26日(2016.8.26)

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(31)優先権主張番号 10-2016-0141106

(32)優先日 平成28年10月27日(2016.10.27)

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(31)優先権主張番号 10-2016-0184446

(32)優先日 平成28年12月30日(2016.12.30)

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

弁理士 河合 章

(74)代理人 100114018

弁理士 南山 知広

(74)代理人 100159259

弁理士 竹本 実

(72)発明者 ナム ボヒョン

大韓民国, ソウル 08592, クムチョンーク, カサン デジタル 1ー口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 シム インボ

大韓民国, ソウル 08592, クムチョンーク, カサン デジタル 1ー口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 ソン チフン

大韓民国, ソウル 08592, クムチョンーク, カサン デジタル 1ー口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 バク ソチン

大韓民国, ソウル 08592, クムチョンーク, カサン デジタル 1ー口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 ソン スンヒョン

大韓民国, ソウル 08592, クムチョンーク, カサン デジタル 1ー口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 イ サンギユ

大韓民国, ソウル 08592, クムチョンーク, カサン デジタル 1ー口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 チョン ウチャン

大韓民国, ソウル 08592, クムチョンーク, カサン デジタル 1ー口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

審査官 新井 浩士

(56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0331424 (US, A1)

米国特許出願公開第2015/0168954 (US, A1)

特開2006-031503 (JP, A)

特表2003-515210 (JP, A)

国際公開第2016/027719 (WO, A1)

韓国公開特許第10-2015-0050161 (KR, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A47L 9/28

A 4 7 L 9 / 1 6