

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5164944号
(P5164944)

(45) 発行日 平成25年3月21日 (2013. 3. 21)

(24) 登録日 平成24年12月28日 (2012. 12. 28)

(51) Int.Cl. F 1
A 4 7 L 9/16 (2006.01) A 4 7 L 9/16

請求項の数 5 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2009-178587 (P2009-178587)	(73) 特許権者	399048917 日立アプライアンス株式会社 東京都港区海岸一丁目16番1号
(22) 出願日	平成21年7月31日 (2009. 7. 31)	(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
(65) 公開番号	特開2010-269119 (P2010-269119A)	(74) 代理人	100098660 弁理士 戸田 裕二
(43) 公開日	平成22年12月2日 (2010. 12. 2)	(72) 発明者	大林 史朗 茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株式会社 日立製作 所 機械研究所内
審査請求日	平成23年8月5日 (2011. 8. 5)	(72) 発明者	清原 寿子 茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立アプライアンス 株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2009-101532 (P2009-101532)		
(32) 優先日	平成21年4月20日 (2009. 4. 20)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気掃除機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動送風機を備えた掃除機本体と、前記掃除機本体に着脱自在な集塵装置とを備えた電気掃除機において、

前記集塵装置は、円周面に複数の貫通孔を有する内筒を内包し、

前記内筒の軸方向の一端は閉塞され、前記内筒の軸方向の他端は開口して前記電動送風機側へ連通し、

前記内筒の軸方向の一端は、前記集塵装置の入口管の出口側開口に対向した位置に形成され、

前記内筒の軸方向の一端は、前記集塵装置の入口管から吸い込まれた空気を円周方向へ
10 旋回させるよう構成されることを特徴とする電気掃除機。

【請求項 2】

電動送風機を備えた掃除機本体と、前記掃除機本体に着脱自在な集塵装置とを備えた電気掃除機において、

前記集塵装置は、円周面に複数の貫通孔を有する内筒を内包し、

前記内筒の軸方向の一端は閉塞され、前記内筒の軸方向の他端は開口して前記電動送風機側へ連通し、

前記内筒の軸方向の一端は、前記集塵装置の入口管の出口側開口に対向した位置に形成され、

前記内筒の軸方向の一端の閉塞部は、前記集塵装置の入口管から吸い込まれた空気を円
20

周方向へ旋回させる機能を持つ形状を有することを特徴とする電気掃除機。

【請求項 3】

電動送風機を備えた掃除機本体と、前記掃除機本体に着脱自在な集塵装置とを備えた電気掃除機において、

前記集塵装置は、円周面に複数の貫通孔を有する内筒を内包し、

前記内筒の軸方向の一端は閉塞され、前記内筒の軸方向の他端は開口して前記電動送風機側へ連通し、

前記内筒の軸方向の一端は、前記集塵装置の入口管の出口側開口に対向した位置に形成され、

前記内筒の軸方向の一端の閉塞部は、前記内筒の軸方向の内側へ凹んだ形状を有し、

前記凹んだ形状の一部は、前記内筒の円周面に開口することを特徴とする電気掃除機。

10

【請求項 4】

請求項 3 の電気掃除機において、

前記凹んだ形状の前記内筒の円周面の開口にその一端が連通する案内管を備え、

前記案内管の他端は、前記内筒の外周面の円周方向に向かって開口することを特徴とする電気掃除機。

【請求項 5】

請求項 3 の電気掃除機において、

前記内筒の外側の一部は、軸方向に開口し、

前記内筒の外側の開口の円周方向下流側の壁面は、前記内筒の外側の開口の円周方向上流側の壁面よりも高いことを特徴とする電気掃除機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電気掃除機に係り、特にサイクロン方式の電気掃除機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の技術として、特許文献 1 には、塵埃分離室の下側に塵埃収容室を配置し、塵埃分離室内の吸気筒外側の含塵空気が塵埃収容室に流入し、塵埃収容室内で質量の大きい砂ごみなどが除去された後に、吸気筒下端の第 1 フィルタを介して吸気筒下端開口から吸い込まれて吸気筒内を通過して第 2 フィルタを介して電動送風機に吸引される電気掃除機が記載されている。さらに、吸気筒の同心円上に外筒を設け、その下端に圧縮板を設け、外筒を圧縮板と共に下降させると塵埃収容室内に堆積した塵埃は圧縮板によって圧縮され、外筒の内周面に設けたブラシ毛は吸気筒に形成されたフィルタに付着した塵埃を掻き落とすことが記載されている。

30

【0003】

特許文献 2 には、集塵ケース内に分離室と塵埃収容部とを並列に配置し、分離室内の内筒外の空気が分離室から塵埃収容部に流入し、分離室内の内筒内の空気と合流して、メッシュ状の網フィルタおよびブリーツ状のフィルタを介して、電動送風機に吸引される電気掃除機が記載されている。さらに、メッシュ状の網フィルタに堆積し吸気によって圧縮された塵埃を捨てる際には、メッシュ状の網フィルタおよびブリーツ状のフィルタが下端を軸として回転して開くことが記載されている。

40

【0004】

特許文献 3 には、集塵ケース内部に塵埃を捕集するための塵埃収容器を設け、塵埃収容器に堆積し吸気によって圧縮された塵埃を捨てる際に、塵埃収容器が下端を軸として回転しながら集塵ケースから飛び出すと共に上下に割れる電気掃除機が記載されている。

【0005】

特許文献 4 には、円筒状のサイクロンボディの一側には、汚染空気を軸方向に吸入するための吸入口が形成され、他側には浄化した空気を軸方向に排出させる空気排出口が形成され、そして、サイクロンボディの内部には、軸方向に吸入した空気を接線方向に回転さ

50

せる回転力付与手段が設けられ、排出口側には、遠心力により分離された汚染物を接線方向に案内する汚染物排出口が設けられ、前記汚染物排出口の一端には集塵箱が脱着可能に設けられる順方向サイクロン集塵装置が記載されている。

【 0 0 0 6 】

特許文献 5 には、サイクロン部内部で発生する旋回流の回転軸がほぼ水平方向に延びるように横置きに配置したサイクロン集塵器を備えた電気掃除機が記載されている。そして、特許文献 5 には、床用吸込口から塵埃を含んだ空気がサイクロン集塵器の吸込口から蓋の半周分の流路を通るときに旋回流となって開口を介してサイクロン部に導入され、ついでサイクロン集塵器の内周壁に沿って中筒の傘状の仕切板により塵埃は空気と分離され、集塵部に集塵され、一方、前述の旋回流によって浄化された空気は、1 次メッシュフィルタを通過してさらに浄化され、ついで中筒内部を通過して 2 次フィルタへいたり、また、塵埃とともに集塵部へ入り込んだ空気は、1 次メッシュフィルタを通過する際に集塵部内部の塵埃を圧縮し、1 次メッシュフィルタを通過して浄化された空気は、2 次フィルタへいたり、そののち、中筒内外を通過する空気は、2 次フィルタでろ過されたのち、電動送風機にいたることが記載されている。

10

【 0 0 0 7 】

特許文献 6 には、外ケースおよび内ケースという 2 つのケースを組み合わせることによって、旋回流路、バイパス流路および集塵空間を形成した電気掃除機用の塵埃容器が記載されている。そして、特許文献 6 には、内ケースには、吸気口から入る空気を受け入れるバッファ空間、バッファ空間の空気を時計回りに誘導する旋回流路形成部、および、旋回流路形成部の内側に前方向きに突設された半柱状の凸部が含まれ、半柱状凸部の周面で、旋回方向下流寄りの周面には多数の通気用小孔が穿設され、吸気口からバッファ空間に入った空気および塵埃は、主として旋回流路形成部に沿って右回りに旋回しながら下流側へと流れ、凸部を中心に旋回し、旋回する空気の一部は、凸部に多数形成された通気用小孔を通って背面側へと流れることが記載されている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 3 - 1 9 0 0 5 6 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 7 - 0 0 0 3 8 3 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 9 - 0 0 0 3 2 0 号公報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 0 - 1 5 7 4 6 3 号公報

【 特許文献 5 】 特開 2 0 0 4 - 1 0 5 3 6 4 号公報

【 特許文献 6 】 特開 2 0 0 7 - 0 6 1 1 9 9 号公報

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

特許文献 1 では、塵埃収容室内の塵埃を圧縮するために、使用者が操作レバーによって圧縮板を操作しなければならないため、使用者の負担が大きい。

【 0 0 1 0 】

40

そこで、特許文献 1 の第 1 フィルタに代えて、上側に開口するように特許文献 3 の塵埃収容器を設けることも考えられるが、特許文献 1 では、塵埃収容室内に流入した空気が吸気筒下端開口から吸い込まれるため、特許文献 3 の塵埃収容器に堆積した塵埃も、その空気と共に吸気筒下側から吸い込まれ、その結果、電動送風機前の第 1 フィルタへの塵埃の堆積量が多くなり、吸引力が低下する恐れがある。

【 0 0 1 1 】

特許文献 2 では、分離室と塵埃収容部とを並列配置していることから、分離室およびその内筒の径を大きくすることができず、塵埃収容部への塵埃の堆積に伴って分離室内の内筒からの吸気の寄与度が大きくなり、吸気の圧力損失が大きくなり、その結果、塵埃が堆積していない初期状態に比較して吸引力が低下する恐れがある。また、特許文献 2 では、

50

メッシュ状の網フィルタが平面状であることから、使用者は、メッシュ状の網フィルタにへばりついた塵埃を容易に除去できない恐れがある。

【 0 0 1 2 】

そこで、特許文献 2 のメッシュ状の網フィルタに代えて、特許文献 3 の塵埃収容器を設けることも考えられるが、特許文献 3 の塵埃収容器は容器形状をしているため、集塵ケース後部の形状が大きくなる恐れがある。また、使用者が特許文献 2 の取っ手を持って集塵ケース後部を開いた場合には、特許文献 3 の塵埃収容器の飛び出し方向が、使用者にとって手前側（取っ手）側になるため、塵埃収容器内の塵埃が特許文献 2 の塵埃収容部の後部に引っかかってうまく排出されない、さらに、飛び出した塵埃収容器自体が塵埃収容部の後部にぶつかって塵埃収容器自体がうまく飛び出さない恐れがある。

10

【 0 0 1 3 】

特許文献 4 では、サイクロン流を発生させるために回転力付与手段が必要となるため、サイクロン集塵装置の軸方向の長さが長くなってしまい、その結果、掃除機本体の前後方向の長さも長くなる恐れがある。例えば、サイクロンボディに対して軸方向に隣接して集塵箱を配置する場合には、サイクロン集塵装置の軸方向の長さがさらに長くなってしまい、その結果、掃除機本体の前後方向の長さもさらに長くなってしまう。また、特許文献 4 では、汚染空気吸入口から流路が拡大して流速が低下した後に汚染空気に回転力を付与するため、回転速度が遅く、遠心力が低下し、汚染空気を十分に分離できない恐れがある。また、特許文献 4 では、回転力付与手段から排出口の筒部までの間が長く、回転力付与手段から排出口の筒部までの間で空気が多重に旋回するため、空気のエネルギー損失が大きく、また、騒音も発生する恐れがある。また、特許文献 4 では、回転力付与手段が複数の翼（フィン）で形成されていることから、空気のエネルギー損失が大きく、また、騒音も発生する恐れがある。また、特許文献 4 では、集塵箱から外部への排気口が設けられておらず、サイクロンボディからの排気は内筒に相当する小径の排気口のみであるため、排気空気のエネルギー損失が大きい。また、特許文献 4 では、集塵箱に堆積した塵埃を圧縮する手段が設けられていないため、集塵箱の塵埃収容量も少ない。

20

【 0 0 1 4 】

特許文献 5 では、中筒の先端の前側に配置された蓋内に、旋回流を発生させる流路が形成されているため、サイクロン集塵器の水平方向（軸方向）の長さが長くなってしまい、その結果、掃除機本体の前後方向の長さも長くなる恐れがある。また、中筒の 1 次メッシュフィルタが形成された部分の形状が三角錐であるため、水平方向（軸方向）の下流側にいくに従って（三角錐の頂部から底部にいくに従って）1 次メッシュフィルタの表面に塵埃が付着し易く、吸引力が低下する恐れがある。

30

【 0 0 1 5 】

特許文献 6 では、半柱状の凸部の半径方向の外側に、バッファ空間および旋回流路形成部が形成されているため、集塵室の半径方向（上下左右方向）の長さが長くなってしまい、その結果、掃除機本体の前部の高さおよび横幅が大きくなる恐れがある。

【 0 0 1 6 】

そこで、本発明の目的は、幅を大きくすることなく集塵装置の軸方向の長さを短くして、コンパクトな電気掃除機を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 7 】

本発明の電気掃除機は、集塵装置が、円周面に複数の貫通孔を有する内筒を内包し、内筒の軸方向の一端が閉塞され、内筒の軸方向の他端が開口して電動送風機側へ連通し、内筒の軸方向の一端が、集塵装置の入口管の出口側開口に対向した位置に形成される。そして、内筒の軸方向の一端が、集塵装置の入口管から吸い込まれた空気を円周方向へ旋回させるよう構成されることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

または、本発明の電気掃除機は、内筒の軸方向の一端の閉塞部が、集塵装置の入口管から吸い込まれた空気を円周方向へ旋回させる機能を持つ形状を有することを特徴とする。

50

【 0 0 1 9 】

または、本発明の電気掃除機は、内筒の軸方向の一端の閉塞部が、内筒の軸方向の内側へ凹んだ形状を有し（例えば、凹み部 8）、凹んだ形状の一部は、内筒の円周面に開口することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、内筒の一端に旋回機能を持たせることによって、幅を大きくすることなく集塵装置の軸方向の長さを短くでき、電気掃除機をコンパクトにできる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

10

【図 1】本発明の実施例の掃除機本体の側面から見た断面図である。

【図 2】（ A ）は、本発明の実施例の集塵装置の斜視図であり、（ B ）は、本発明の実施例の集塵装置の側面から見た断面図である。

【図 3】（ A ）は、本発明の実施例の内筒および外筒の斜視図であり、（ B ）は、本発明の実施例の内筒の裏側の斜視図である。

【図 4】（ A ）は、本発明の実施例の塵埃収容部の前蓋を開いた状態の斜視図であり、（ B ）は、本発明の実施例の塵埃収容部の後部フィルタを開いた状態の斜視図である。

【図 5】（ A ）は、本発明の実施例の塵埃収容部の前蓋を塵埃収容部外側から見た正面図であり、（ B ）は、本発明の実施例の塵埃収容部の前蓋を塵埃収容部内側から見た正面図である。

20

【図 6】本発明の実施例の塵埃収容部を前蓋を除いたときの塵埃分離部側から見た正面図である。

【図 7】本発明の実施例の電気掃除機の概観図である。

【図 8】本発明の実施例の掃除機本体の斜視図である。

【図 9】本発明の実施例 2 の内筒を円筒部分側から見た正面図である。

【図 10】本発明の実施例 2 の内筒を円筒部分側から見た正面図である。

【図 11】本発明の実施例 2 の内筒を円筒部分側から見た斜視図である。

【図 12】本発明の実施例 2 の内筒を外延部裏側から見た上面図である。

【図 13】本発明の実施例 2 の内筒を外延部裏側から見た斜視図である。

【図 14】本発明の実施例 2 の内筒を上側から見た側面図である。

30

【図 15】本発明の実施例 2 の内筒を右側から見た側面図である。

【図 16】本発明の実施例 2 の内筒を右側から見た断面図である。

【図 17】本発明の実施例 2 の塵埃分離部を正面から見た斜視図および右側側面から見た側面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明の実施例 1、実施例 2 を説明する。

【実施例 1】

【 0 0 2 3 】

本発明の実施例 1 の電気掃除機は、電動送風機 28 を備えた掃除機本体 1 と、掃除機本体 1 に着脱自在な集塵装置 2 とを備え、集塵装置 2 は、吸い込んだ空気を旋回させて空気から塵埃を分離する分離部（例えば、塵埃分離部 4）と、分離部に連通し塵埃を収容する収容部（例えば、塵埃収容部 5）とを備え、分離部と収容部とは、軸方向に配列され、収容部は、分離部と連通する側に開口し分離部と連通する側とは反対側に凹んだ形状を有するフィルタ（例えば、集塵かご 12）を備え、分離部の旋回流の外側の空気は、収容部内のフィルタ内に流入し、分離部の旋回流の内側の空気は、収容部内のかつフィルタの外側に流入することを特徴とする。

40

【 0 0 2 4 】

そして、本発明の実施例 1 によれば、分離部と収容部とを軸方向に配列して連通し、そして、分離部の旋回流の外側の空気を収容部内の凹んだ形状を有するフィルタ内に流入し

50

、分離部の旋回流の内側の空気を収容部内でかつ凹んだ形状を有するフィルタの外側に流入することにより、使用者の手を煩わせることなく塵埃を圧縮し、堆積した塵埃を使用者が容易に排出でき、さらに、吸引力の低下を抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

または、本発明の実施例 1 の電気掃除機は、本体吸気口 2 1 と吸引力を発生する電動送風機 2 8 とを備えた掃除機本体 1 と、掃除機本体の本体吸気口 2 1 と電動送風機 2 8 との間に着脱自在な集塵装置 2 とを備え、集塵装置 2 は、略円筒形状を有し本体吸気口 2 1 に連通可能な第 1 の集塵部（例えば、塵埃分離部 4）と、第 1 の集塵部の軸方向端部に連通しかつ電動送風機 2 8 に連通する第 2 の集塵部（例えば、塵埃収容部 5）とを備え、第 1 の集塵部は、円周面に複数の貫通孔 3 3 を有する内筒 7 を略円筒形状内に内包し、第 2 の集塵部は、第 1 の集塵部と連通する側に開口し第 1 の集塵部と連通する側とは反対側に凹んだ形状を有する通気部材（例えば、集塵かご 1 2）を内包し、第 1 の集塵部の内筒 7 の外側は、第 2 の集塵部内の凹んだ形状を有する通気部材の開口に連通し、第 1 の集塵部の内筒 7 の内側は、第 2 の集塵部内でかつ凹んだ形状を有する通気部材の外側に連通することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

そして、本発明の実施例 1 によれば、第 2 の集塵部を第 1 の集塵部の軸方向端部に連通し、そして、第 1 の集塵部の内筒 7 の外側を第 2 の集塵部内の凹んだ形状を有する通気部材の開口に連通し、第 1 の集塵部の内筒 7 の内側を第 2 の集塵部内でかつ凹んだ形状を有する通気部材の外側に連通することにより、使用者の手を煩わせることなく塵埃を圧縮し、堆積した塵埃を使用者が容易に排出でき、さらに、吸引力の低下を抑制することができる。

【 0 0 2 7 】

図 1 に、本発明の実施例の掃除機本体 1 の側面から見た断面図を示す。電気掃除機の使用状態では、掃除機本体 1 が横置きとなり、電気掃除機の収納状態では、掃除機本体 1 が縦置きとなるのが好ましい。電気掃除機の使用状態において、本体吸気口 2 1 側を前方（上流側）、本体排気口 3 0 側を後方（下流側）とすると、電気掃除機の収納状態では、本体吸気口 2 1 が重力作用方向上側となり本体排気口 3 0 が重力作用方向下側となる。掃除機本体 1 が横置きされた場合は、掃除機本体 1 の下面が、掃除機本体 1 が置かれた面（例えば、床面）に対して平行になり、重力作用方向に対して垂直となる。

【 0 0 2 8 】

まず、掃除機本体 1 の構造を説明する。吸い込んだ空気から塵埃を捕集する集塵装置 2 は、掃除機本体 1 の前側に着脱自在に配置される。集塵装置 2 の長手方向（軸方向）を重力作用方向（縦型配置）とすると、掃除機本体 1 の高さが高くなる。一方、集塵装置 2 内の旋回流の軸方向（集塵装置 2 の軸方向）が重力作用方向に近いほど遠心分離作用による分離効果が大きくなり、集塵装置 2 内の旋回流の軸方向が重力作用方向に対して 4 5 度を超えると遠心分離作用による分離効果が極端に低下する。そこで、掃除機本体 1 の高さを小さくすると共に遠心分離作用による分離効果の低下を抑制するために、本実施例では、集塵装置 2 の軸方向は、重力作用方向に対して 4 0 度～4 5 度程度とする。ただし、遠心分離作用による分離効果を高くするには、集塵装置 2 の軸方向は、重力作用方向に対して 4 0 度よりも小さくてもよい（例えば、0 度）。塵埃分離部（旋回部）4 を下側に配置し、塵埃収容部 5 を上側に配置する代わりに、塵埃分離部 4 を上側に配置し、塵埃収容部 5 を下側に配置してもよい。この場合は、入口管 3 は、塵埃分離部 4 の軸方向の前側端部の円周面に接続されるのが好ましい。

【 0 0 2 9 】

集塵装置 2 は、吸い込んだ空気を旋回させ、遠心分離作用（サイクロン方式）によって塵埃を分離する塵埃分離部 4 と、塵埃分離部 4 に連通し、塵埃分離部 4 で分離された塵埃を収容する塵埃収容部 5 を備える。塵埃分離部 4 と塵埃収容部 5 とは、集塵装置 2 の軸方向に配列され、それぞれの軸方向端部で接続され、連通する。つまり、塵埃分離部 4 は、掃除機本体 1 の前側に配置され、塵埃収容部 5 は、塵埃分離部 4 に対して掃除機本体 1 の

前側に配置される。使用者が塵埃分離部 4 と塵埃収容部 5 とを容易に分離可能なように、塵埃分離部 4 と塵埃収容部 5 とが連結されている。掃除機本体 1 の前端に、管状の本体吸気口 2 1 を備える。塵埃分離部 4 の軸方向の前側端面の一部は、開口しており、その開口部が入口管 3 に接続される。塵埃分離部 4 の軸方向の前側端面ではなく、塵埃分離部 4 の軸方向の前側端部の円周面が、入口管 3 に接続されてもよい。入口管 3 は、掃除機本体 1 の幅方向の中央に形成されるのが好ましい。内筒 7 および凹み部 8 も、掃除機本体 1 の幅方向の中央に形成されるのが好ましい。

【 0 0 3 0 】

塵埃分離部 4 は、中空の略円筒状の外筒 6 と、外筒 6 と同心軸で外筒 6 に内包される中空の略円筒状の内筒 7 を備える。旋回流の軸心が重力によって重力作用方向にずれることによって遠心分離作用による分離効果が低下するのを抑制するために、塵埃分離部 4 の軸方向が重力作用方向に対して傾いている場合には、内筒 7 の軸心を外筒 6 の軸心に対して下方向にずらしてもよい。図 3 (A) に示すように、外筒 6 の軸方向一端面 (前側端面) は、入口管 3 に接続される開口を除き閉塞されており、外筒 6 の軸方向他端面 (後側端面) は、開口している。外筒 6 は、使用者から塵埃の堆積が見えるようにまたは外筒 6 外に設けたセンサが塵埃の堆積を検出できるように、透明または半透明のプラスチックや樹脂で構成されるのが好ましい。内筒 7 の軸方向一端面 (前側端面) は閉塞されており、内筒 7 の軸方向他端面 (後側端面) は、開口している。図 3 (A) に示すように、内筒 7 の軸方向一端面の閉塞部分の中央に、内筒 7 の軸方向内側へ凹んだ凹み部 8 が形成される。入口管 3 は、内筒 7 の軸方向一端面の閉塞部分、つまり凹み部 8 に対向している。図 3 (A) に示すように、凹み部 8 の一部は、内筒 7 の外周端まで達している。空気の圧力損失を低減するために、凹み部 8 の開口方向は、下方向であるのが好ましい。ただし、凹み部 8 の開口方向は、上方向でも横方向でもよい。図 3 (A) に示すように、凹み部 8 の内筒 7 の外周端部では、凹み部 8 が内筒 7 の半径方向に真っ直ぐに向くのではなく、やや円周方向に傾いている。図 1 に示すように、凹み部 8 の軸方向の深さは、内筒 7 の円筒部分の軸方向の長さの略半分程度である。ただし、凹み部 8 の軸方向の深さは、内筒 7 の円筒部分の軸方向のほぼ全長にわたってもよい。この場合は、内筒 7 の円筒部分のほぼ全長にわたって内筒 7 の円周面の一部に凹み部 8 の開口が形成されることになる。さらに、凹み部 8 の外周端部に、案内管 3 8 が接続される。案内管 3 8 の断面は略 1 / 2 円形状であり、内筒 7 の外周面に沿って形成され、内筒 7 の外周面も流路の内壁面の一部を形成する。案内管 3 8 は内筒 7 の外周面に、円周方向に数 cm 程度形成される。よって、入口管 3 によって軸方向に流入した空気は、凹み部 8 によって半径方向に向きを変え、さらに、凹み部 8 の内筒 7 の外周端部でやや円周方向に変えられ、さらに案内管 3 8 で円周方向に変えられる。また、凹み部 8 は凹凸がなく、曲面で形成されるのが好ましい。これによって、圧力損失を抑制しつつ空気を十分に旋回させることができる。案内管 3 8 は、なくても構わない。内筒 7 の軸方向他端面 (後側端面) の外周に、外筒 6 へ向かって延びる外延部 3 4 が形成される。つまり、図 3 (A) に示すように、内筒 7 の軸方向他端面 (後側端面) は、内筒 7 の内側が開口した円環状となっている。

【 0 0 3 1 】

図 3 (A) に示すように、外延部 3 4 の円周方向の一部は、開口している。この開口によって、内筒 7 外の空気が、塵埃収容部 5 に流入することができる。内筒 7 は、菌の繁殖を抑制できるように、抗菌作用のある金属 (例えば、銀、銅) や抗菌物質 (例えば、銀、銅) を含有するあるいは塗布された金属 (例えば、ステンレス) で構成されるのが好ましい。ただし、内筒 7 は、円筒部分も含め樹脂で構成されてもよい。そして、図 3 (A) に示すように、外筒 6 の軸方向他端面から内筒 7 が軸方向へ挿入されることによって、外延部 3 4 の外周端が外筒 6 の内周に当接され、その結果、外筒 6 の軸方向他端面が閉塞される。使用者が外筒 6 と内筒 7 とを容易に分離可能なように、外筒 6 と内筒 7 とが連結される。内筒 7 の円周面に、複数の貫通孔 3 3 を備える。複数の貫通孔 3 3 によって、内筒 7 はフィルタ機能を有する。この貫通孔 3 3 によって、大きなごみが内筒 7 内へ流入することなく、内筒 7 外側から内筒 7 内側へ空気が流入することができる。吸込力にもよるが、

10

20

30

40

50

1円玉以上の重さのごみは、外筒6内を吸い上げられることができず、外筒6内に残ることがある。使用者が外筒6と内筒7とを容易に分離可能なように、外筒6と内筒7とが連結することによって、使用者は、外筒6と内筒7とを容易に分離でき、外筒6内に堆積したごみを容易に排出でき、また、内筒7の貫通孔33にひっかかった髪の毛や糸くずを容易に除去することができる。

【0032】

塵埃分離部4と塵埃収容部5との接続部の気密を保つために、内筒7の軸方向他端面に、パッキング9を備える。パッキング9は、外延部34に設けられるだけでなく、内筒7の軸方向にも突出している。よって、内筒7の内側は、完全な中空ではなく、パッキング9によって一部閉塞空間が存在する。さらに、パッキング9の内筒7の内側へ突出した部分に、内筒7の軸方向内側へ凹んだ凹み部39が形成される。凹み部39は把手の機能を有する。これにより、使用者が凹み部39に指を挿入して、塵埃分離部4あるいは内筒7を保持することができる。外延部34の上側の一部は、開口しており、前蓋11の外側流路35に連通する。つまり、外筒6の内側であって内筒7の円筒部分の外側が、前蓋11の外側流路35に連通する。図3(A)に示すように、外延部34の上側の一部の開口の円周方向の壁面は、円周方向に案内管38の開口に対向する側の壁面が高く、円周方向に案内管38の開口側の壁面が低いのが好ましい。例えば、塵埃分離部4を前方から見た場合に案内管38の開口方向が反時計回り方向だとすると、外延部34の上側の一部の開口の円周方向の壁面のうち左側の壁面が高く、右側の壁面が低い。つまり、外延部34の上側の一部が開口しているため、外延部34の円周方向は、内筒7の外周の一周分には満たないが、らせん状にずれている。よって、内筒7外の旋回流は、外延部34の上側の一部の開口の円周方向の高い壁面にぶつかって、スムーズに軸方向へ向きを変えることができ、旋回流に含まれる塵埃も塵埃収容部5へ流れやすくなる。一方、内筒7の内側は、前蓋11の内側流路36に連通する。

【0033】

塵埃収容部5は、軸方向一端面(前側端面)と軸方向他端面(後側端面)とが開口し、横断面で略逆三角形形状の中空のケース10を備える。ケース10の軸方向一端面は、開閉可能な前蓋11によって閉塞される。前蓋11の下端部に軸31を備え、軸31はケース10の下端部によって支持される。前蓋11は、軸31を支点としてケース10の軸方向に前後回動可能である。前蓋11の上端部のケース10側には、爪が突出している。一方、ケース10の前側上部に、使用者が押下することが可能なボタン17(レバーでもよい)を備え、ボタン17に、ケース10の前側に延びる伝達棒(ロッド)18が連結されている。伝達棒18の一端は、ボタン17に連結され、伝達棒18の他端は、爪状に形成されている。伝達棒18の他端の爪は、前蓋11の上端部の爪に係合可能である。ケース10に前蓋11が閉じられた状態では、伝達棒18の他端の爪と前蓋11の上端部の爪とが係合して、前蓋11が開くのを防止することができる。そして、使用者がボタン17を押下すると伝達棒18が前側へスライドして(上側に回動してもよい)、伝達棒18の他端の爪と前蓋11の上端部の爪との係合が解除され、重力によってケース10から前蓋11を開くことができる。把手16の形成方向が水平であるのに対して、ケース10の軸方向一端面(前蓋11部分に相当)の法線方向は、水平方向に対して45度~50度傾斜している。つまり、使用者が把手16を握って塵埃収容部5を持ち上げた際には、ケース10の軸方向一端面(前蓋11部分に相当)は、下方向(重力作用方向)を向いている。よって、重力によってケース10から前蓋11が開くことができる。尚、後述するが、集塵かご(集塵容器)12が、バネ(弾性体)によってケース10の前側へ飛び出すように付勢されていれば、集塵かご12が前蓋11の後面を押すため、使用者がボタン17を押下すると、集塵かご12の押す力によってスムーズにケース10から前蓋11が開くこともできる。換言すると、集塵かご12の開口面が前蓋11の後面によって押さえ受けられることによって、集塵かご12がケース10内に収納され、その収納状態が維持される。

【0034】

ケース10の軸方向他端面は、開閉可能なフィルタ15によって閉塞される。フィルタ

15の下端部に軸32を備え、軸32はケース10の下端部によって支持される。フィルタ15は、軸32を支点としてケース10の軸方向に前後回動可能である。フィルタ15は、断面形状が略四角形の枠体内にブリーツ状に折られたフィルタ部材79が形成される。図4(B)に示すように、フィルタ部材79の波方向は縦方向(重力作用方向)であるのが好ましい。フィルタ15は、例えば、高密度のHEPAフィルタ(High Efficiency Particulate Air Filter)である。HEPAフィルタとは、定格風量で粒径が $0.3\mu\text{m}$ の粒子に対して99.97%以上の粒子捕集率をもち、かつ初期圧力損失が 245Pa 以下の性能を持つエアフィルタである。フィルタ15のケース10の反対側の面に、パッキング25を備えていてもよい。パッキング25によって、塵埃収容部5の軸方向他端面と掃除機本体1(特に吸気ダクト27入口)との気密を保持できる。尚、軸31と軸32は、共用されてもよい。また、軸32は、フィルタ15の下端部ではなく、フィルタ15の上端部に備えられてもよい。

10

【0035】

ケース10に、集塵かご12を内包する。集塵かご12の形状は、一つの面が開口したかご形状、立体的形状、箱形状または容器形状であってもよいし、ちりとり形状であってもよい。つまり、集塵かご12は、開口と反対側に凹んだ形状を有する。集塵かご12の断面形状は、略四角形状であってもよいし、略円形状であってもよいし、略三角形状であってもよい。集塵かご12の断面形状は、開口面から底面へ向かって、小さくなるのが好ましい。これによって、塵埃が排出される側(開口側)に向かって断面積が広がるため、使用者は、集塵かご12内に堆積した塵埃を容易に排出することができる。集塵かご12の形状は、枠体(支骨)によって形成される。集塵かご12の開口面以外の底面、上下左右面に、金属やナイロンなどで構成されたメッシュ部材が被覆または貼着されているのが好ましい。集塵かご12の底面だけでなく、上下左右面にも通気性を持たせることによって、集塵かご12の底面に塵埃が堆積しても流路を確保することができ、吸い込み空気の圧力損失を低減し、吸引力の低下を抑制することができる。このメッシュ部材は、通気性があり、塵埃を捕集するフィルタ機能を有する。通気性があり、塵埃を捕集するフィルタ機能を有するものであれば、メッシュ部材の代わりに使い捨てのティッシュペーパーでもよいし、メッシュ部材とティッシュペーパーとを組み合わせてもよい。例えば、メッシュ部材の上に使用者がティッシュペーパーを装着してもよい。集塵かご12の開口面は、ケース10の軸方向一端面(前側端面)の開口面に一致する。つまり、集塵かご12の開口方向と、ケース10の軸方向一端面の開口方向とが同一である。そして、図6に示すように、集塵かご12の開口面の外周端の上側半分程度は、ケース10の軸方向一端面の内周面に当接し、集塵かご12の開口面の外周端の下側半分程度は、ケース10の軸方向一端面の内周面に当接していない。集塵かご12の下部に軸14を備える。軸14は、ケース10内に支持される。よって、集塵かご12は下部の軸14を支点として、ケース10の軸方向前後に回動可能である。これによって、塵埃収容部5から前蓋11が開かれた際に、重力によって塵埃収容部5から集塵かご12の一部が飛び出すことができる。ケース10に対する軸14の形成位置は、ケース10に対する軸31の形成位置と同じ側(下側)であるため、塵埃収容部5から前蓋11が開かれた際に、前蓋11によって阻害されることなく、塵埃収容部5から集塵かご12の一部が飛び出すことができる。さらに、軸14に、集塵かご12を前蓋11側に押し出す方向に弾性力が作用するつまきバネを備えてもよい。これによって、塵埃収容部5から前蓋11が開かれた際に、バネの弾性力によって塵埃収容部5から集塵かご12の一部が勢いよく飛び出すことができ、使用者は、集塵かご12内に堆積した塵埃を容易に排出することができる。さらに、集塵かご12は、上下に2分割されており、つまり上半分の枠体(支骨)と下半分の枠体(支骨)という2つの構造物からなるのが好ましい。2分割された集塵かご12は、集塵かご12の底面の外側に形成された軸13によって連結される。よって、図4(A)に示すように、集塵かご12は、底面の中間を支点として、集塵かご12の開口面が上下に割れる。特に、集塵かご12の一部が塵埃収容部5から飛び出した際に、集塵かご12が上下に割れる。これによって、使用者は、集塵かご12内に堆積した塵埃をさらに容易に排出することができる。特に

20

30

40

50

、集塵かご 12 の内面にへばりついた塵埃も容易にはがし落とすことができる。ただし、集塵かご 12 の上下 2 分割の構成は、必須ではない。また、上述したように、ケース 10 の前側は重力作用方向に対し 40 度～45 度傾いていることに加え、集塵かご 12 は塵埃収容部 5 から 30 度傾いて飛び出すため、集塵かご 12 内に堆積した塵埃を略重力方向に排出することができる。

【0036】

前蓋 11 内には、軸方向に貫通する外側流路 35 および内側流路 36 が形成される。そして、外側流路 35 は、前蓋 11 の上側に形成され、外側流路 35 の一端は塵埃分離部 4 の特に外筒 6 と内筒 7 の筒部の間にあたる外延部 34 の開口に連通し、外側流路 35 の他端はケース 10 の特に集塵かご 12 の開口に連通する。電気掃除機の停止時に、集塵かご 12 に堆積した塵埃が外側流路 35 および塵埃分離部 4 に逆流するのを防止するために、外側流路 35 の他端は集塵かご 12 の開口のうち半分よりも上側あるいは上端近傍に連通するのが好ましい。ただし、外側流路 35 の他端は、集塵かご 12 の開口の中央部に連通してもよい。さらに、電気掃除機の停止時に、集塵かご 12 に堆積した塵埃が外側流路 35 および塵埃分離部 4 に逆流するのを防止するために、外側流路 35 の内部または他端部に、外側流路 35 を覆う逆止弁（図示せず）を形成するのが好ましい。逆止弁は、上端を支点として、集塵かご 12 へ回動する。ただし、逆止弁は必須の構成ではない。外側流路 35 の断面積は、外側流路 35 の一端から他端へ向けて拡大している。外側流路 35 の形成方向は、外側流路 35 の一端から他端へ向けて前蓋 11 の外側から中心側へ向かう方向である。つまり、集塵かご 12 の外側から中心側へ向かう方向である。外側流路 35 から集塵かご 12 へ流入する空気の乱れを抑制するため、外側流路 35 の形成方向は、集塵かご 12 の外側流路 35 が連通する側の壁面（上側壁面）の方向であるのが好ましい。内側流路 36 は、前蓋 11 の中央から下側にかけて形成され、内側流路 36 の一端は塵埃分離部 4 の特に内筒 7 の軸方向他端開口（内筒 7 内）に連通し、内側流路 36 の他端はケース 10 の特に集塵かご 12 の外側に連通する。内側流路 36 の他端は、集塵かご 12 の外部下側に連通するのが好ましい。内側流路 36 は、外側流路 35 を避けて形成される。内側流路 36 の断面積は、外側流路 35 とは逆に、内側流路 36 の一端から他端へ向けて縮小している。

【0037】

塵埃収容部 5 の上部外側には、水平方向に延びる使用者が握ることが可能な把手 16 を備える。使用者は、この把手 16 を持って、塵埃収容部 5 を上方へ持ち上げ、塵埃分離部 4 を掃除機本体 1 に残したまま、塵埃収容部 5 のみを掃除機本体 1 から取り外すことができる。尚、塵埃分離部 4 と塵埃収容部 5 とを連結していれば、使用者は、この把手 16 を持って、塵埃収容部 5 を上方へ持ち上げれば、塵埃分離部 4 と塵埃収容部 5 とを一体として、つまり集塵装置 2 そのものを掃除機本体 1 から取り外すこともできる。図 1 に示すように、塵埃収容部 5 の軸方向他端面（フィルタ 15 部分に相当）の形成方向は、垂直面（重力作用方向）よりはケース 10 側に傾斜するのが好ましい。つまり、塵埃収容部 5 の軸方向他端面の上部よりも下部がケース 10 側に近いのが好ましい。また、図 1 に示すように、塵埃収容部 5 の軸方向一端面（前蓋 11 部分に相当）の形成方向は、垂直面（重力作用方向）よりはケース 10 側に 40 度～45 度程度傾斜している。つまり、塵埃収容部 5 の軸方向一端面の上部よりも下部がケース 10 側に近い。これによって、塵埃収容部 5 の軸方向一端面と軸方向他端面とは、垂直面（重力作用方向）を基準として、逆八の字形状となる。これによって、使用者が塵埃収容部 5 を上方へ持ち上げる際に引っかかりが少なくなり、使用者は、塵埃収容部 5 を掃除機本体 1 から容易に取り外すことができる。そして、使用者は、塵埃収容部 5 の取り外し後に、凹み部 39 を持って、塵埃分離部 4 を上方または斜め上方へ持ち上げ、塵埃分離部 4 を掃除機本体 1 から容易に取り外すことができる。図 1 に示すように、塵埃分離部 4 の軸方向一端面（入口管 3 部分に相当）の形成方向は、垂直面（重力作用方向）よりは外筒 6 側に傾斜するのが好ましい。つまり、塵埃分離部 4 の軸方向他端面の上部よりも下部が外筒 6 側に近いのが好ましい。これによって、使用者が塵埃分離部 4 を上方または斜め上方へ持ち上げる際に引っかかりが少なくなり、使

用者は、塵埃分離部 4 を掃除機本体 1 から容易に取り外すことができる。また、使用者が塵埃分離部 4 を取り外す場合だけでなく、塵埃分離部 4 と塵埃収容部 5 とを一体として、つまり集塵装置 2 そのものを掃除機本体 1 から取り外す際も、集塵装置 2 の軸方向一端面と軸方向他端面とは、垂直面（重力作用方向）を基準として、逆八の字形状となるため、集塵装置 2 を上方へ持ち上げる際に引っかかりが少なくなり、使用者は、集塵装置 2 を掃除機本体 1 から容易に取り外すことができる。

【 0 0 3 8 】

本体吸気口 2 1 には、ホース継手管 2 0 が挿入され、ホース継手管 2 0 を保持可能である。本体吸気口 2 1 の一端に、パッキング 2 2 を備える。これによって、ホース継手管 2 0 と入口管 3 との気密を保持できる。掃除機本体 1 の前方下端（集塵装置 2 の下側）に、
10
キャストを支持するためのキャスト支持部 2 3 を備える。掃除機本体 1 内の後方上側に、掃除機本体 1 の前後方向に延びる吸気ダクト 2 7 を備える。吸気ダクト 2 7 の延設方向一端の開口は、フィルタ 1 5 に対向する。吸気ダクト 2 7 の一端の開口付近に、補助フィルタ 2 6 を備える。これによって、集塵装置 2 外に残った塵埃を電動送風機 2 8 が吸い込むのを抑制することができる。吸気ダクト 2 7 の延設方向他端は閉塞されており、吸気ダクト 2 7 の延設方向他端近傍の下部、つまり、電動送風機 2 8 側が開口している。掃除機本体 1 の吸気ダクト 2 7 の一端の開口の上部に、フィルタ 1 5 に接触する位置に、フィルタ 1 5 に付着した塵埃を除去する除塵装置 2 4 を備える。除塵装置 2 4 は回転体の外周にらせん状のパネ（弾性体）を備える。除塵装置 2 4 はモータによってまたはコードリールの引き出しによって回転し、らせん状のパネがフィルタ 1 5 のフィルタ部材 7 9 を弾くこと
20
によって、フィルタ 1 5 に付着した塵埃を振るい落とす。上述したように、フィルタ 1 5 の波方向は縦方向のため、振るい落とされた塵埃は重力作用方向に落ちやすくなっている。フィルタ 1 5 から振るい落とされた塵埃は、ケース 1 0 内に堆積することとなる。これによって、フィルタ 1 5 の目詰まりを抑制し、空気の圧力損失の低下を抑制し、吸引力の低下を抑制することができる。掃除機本体 1 内の後方下側に、吸引力を発生する電動送風機 2 8 を備える。電動送風機 2 8 は、電動送風機 2 8 の吸込口が上方を向く縦置きで設置される。電動送風機 2 8 の下流側かつ電動送風機 2 8 よりも前側に、電動送風機 2 8 の排気口に連通する排気ダクト 4 0 を備える。さらに、排気ダクト 4 0 の下流側かつ排気ダクト 4 0 よりも前側に、排気ダクト 4 0 に連通するフィルタ 2 9 を備える。フィルタ 2 9 は、
30
断面形状が略四角形の枠体 7 8 内にプリーツ状に折られたフィルタ部材 7 9 が形成される。フィルタ部材 7 9 の波方向は縦方向（重力作用方向）であるのが好ましい。フィルタ 1 5 は、例えば、高密度の U L P A フィルタ（Ultra Low Penetration Air Filter）である。U L P A フィルタは、定格風量で粒径が $0.15 \mu\text{m}$ の粒子に対して 99.9995% 以上の粒子捕集率をもち、かつ初期圧力損失が 245 Pa 以下の性能を持つエアフィルタであり、H E P A フィルタの粒子捕集効率よりも高い粒子捕集効率を有する。そして、掃除機本体 1 の後端面に、本体排気口 3 0 を備える。

【 0 0 3 9 】

次に、電気掃除機の動作時（使用時）の空気の流れを説明する。図 1 中の矢印は、空気の流れを示す。使用者が電気掃除機の電源を ON にすると、電動送風機 2 8 が作動し、吸引力を発生する。ホース継手管 2 0 から吸い込まれた空気は、入口管 3 を通って、外筒 6
40
内に流入し、凹み部 8 にぶつかって半径方向に向きを変え、さらに、凹み部 8 の内筒 7 の外周端部でやや円周方向に向きを変え、さらに案内管 3 8 で円周方向に向きを変える。この結果、空気は、外筒 6 の軸心を中心として外筒 6 を旋回する。つまり、旋回流となる。空気の旋回に伴う遠心分離作用によって、空気に含まれる重い塵埃は旋回流の外側に集まる。空気に含まれる軽い塵埃は旋回流の外側だけでなく、内側にも残る。ただし、一般家庭での掃除において、塵埃の大部分は旋回流の外側に集まり、旋回流の内側にはあまり塵埃が残らない。内筒 7 外の空気は重い塵埃と共に、外側流路 3 5 を通って、集塵かご 1 2 へ流入する。塵埃は集塵かご 1 2 によって捕集され、堆積し、さらに吸引力によって圧縮される。塵埃は吸引力によって自動的に圧縮されるため、使用者の手を煩わすことなく、多くの塵埃を保持できる。空気は集塵かご 1 2 の底面および上下左右面を通過して、フィ
50

ルタ 15 に到達する。一方、旋回流の内側空気は、内筒 7 の貫通孔 33 から内筒 7 内に流入する。貫通孔 33 よりも大きな塵埃は、貫通孔 33 を通過することができず、内筒 7 外に残る。内筒 7 内の空気は軽い塵埃および小さい塵埃と共に、内側流路 36 を通って、ケース 10 内で集塵かご 12 の外部下側へ流入し、フィルタ 15 に到達する。集塵かご 12 内を通過した空気と集塵かご 12 内を通過しなかった空気は、フィルタ 15 の手前で合流して、フィルタ 15 を通過する。よって、集塵かご 12 は、ケース 10 内を、外側流路 35 に連通する空間と内側流路 36 に連通する空間とに区画している（仕切っている）。あるいは、集塵かご 12 は、ケース 10 内を、外側流路 35 に連通する空間とフィルタ 15 に面している空間とに区画している（仕切っている）。フィルタ 15 では、軽い塵埃および小さい塵埃その他空気に含まれる塵埃が捕集される。フィルタ 15 を通過して塵埃をほとんど含まない空気は、補助フィルタを通過して吸気ダクト 27 に流入し、吸気ダクト 27 の下部の開口を通り電動送風機 28 の上部の吸込口から吸い込まれる。電動送風機 28 の側部の排出口から排出された空気は、排気ダクト 40 を通って、フィルタ 29 に到達し、フィルタ 29 によって残った塵埃が捕集される。フィルタ 29 を通過した空気は、電動送風機 28 の周りやコードリール室（図示せず）、掃除機本体 1 の下部のすき間などを通して、本体排気口 30 から掃除機本体 1 外部へ排出される。特に、フィルタ 29 は、空気清浄機に搭載されるフィルタと同程度またはそれ以上の集塵効率を有するため、掃除機本体 1 から外部へ排出される空気は、空気清浄機と同程度またはそれ以上に清浄化されている。図 2（A）に、本発明の実施例の集塵装置 2 の斜視図を示し、図 2（B）に、本発明の実施例の集塵装置 2 の側面から見た断面図を示す。使用者は、把手 16 を握って集塵装置 2 を上方へ持ち上げることによって、掃除機本体 1 から集塵装置 2 を取り外すことができる。ただし、塵埃分離部 4 を掃除機本体 1 に残して、塵埃収容部 5 のみを掃除機本体 1 から取り外すようにしてもよい。図 2（A）に示すように、軸方向から見た塵埃分離部 4 の断面の外形状は、略円形状である。塵埃収容部 5 の断面の外形状は、前蓋 11 の部分では略円形状であるが、前蓋 11 の部分以降では略四角形状であり、フィルタ 15 の部分でも略四角形状である。図 2（B）に示すように、ケース 10 の軸方向一端の開口方向とケース 10 の軸方向他端の開口方向とは一直線上になく、45 度～50 度程度異なる。つまり、塵埃収容部 5 の軸方向は、中間よりも少し前側で、曲がっている。上述したが、集塵装置 2 の軸方向一端面（入口管 3 の部分）は、わずかに下方向（重力作用方向）を向き、集塵装置 2 の軸方向他端面（フィルタ 15 の部分）も、わずかに下方向（重力作用方向）を向いており、集塵装置 2 の軸方向一端面と軸方向他端面とは、垂直面（重力作用方向）を基準として、逆八の字形状となるため、集塵装置 2 を上方へ持ち上げる際に引っかかりが少なくなり、使用者は、集塵装置 2 を掃除機本体 1 から容易に取り外すことができる。

【0040】

図 3（A）に、本発明の実施例の内筒 7 および外筒 6 の斜視図を示し、図 3（B）に、本発明の実施例の内筒 7 の裏側の斜視図を示す。外筒 6 の一端面は、入口管 3 の形成部分を除き、閉塞し、外筒 6 の他端面は、開口する。内筒 7 は、円筒部分の一端に、円環状の外延部 34 を有する。図 3（A）に示すように、外筒 6 内に軸方向に内筒 7 の円筒部分から挿入されることによって、外筒 6 の他端面の外周端が外延部 34 の外周端に当接して、外筒 6 内に内筒 7 が形成される。図 3（A）に示すように、入口管 3 の開口方向と凹み部 8 の開口とは対向している。凹み部 8 の内筒 7 の外周端部への開口方向は略下向きであり、案内管 38 の円周方向の開口方向は、反時計周りである。尚、案内管 38 の円周方向の開口方向は、時計周りであってもよい。そして、外延部 34 の上部に、軸方向に貫通する孔を備え、つまり外延部 34 の上部が開口している。開口の左壁面は、右壁面に比較して高くなっている。つまり、案内管 38 の円周方向の開口方向に対向する外延部 34 の上部の開口の壁面（左壁面）が他の壁面（右壁面）より高くなっている。そして、外延部 34 の表面はらせん状になっており、空気を外延部 34 の上部の開口に滑らかに導く流路の機能を有する。図 3（B）に示すように、内筒 7 内の上側略半円部分に、内筒 7 の内側へ向かって凹み閉塞した凹み部 39 を備え、下側略半円部分は、内筒 7 内に開口している。集

塵かご 12 に塵埃が堆積していない状態において内筒 7 内の空気の流量より内筒 7 外の空気の流量を多くする場合は、内筒 7 内の開口面積よりも外延部 34 上部の開口面積を大きくしてもよい。内筒 7 内への開口に比較して凹み部 39 の領域を多くしてもよいし、凹み部 39 に比較して内筒 7 内への開口の領域を多くしてもよい。そして、使用者は凹み部 39 に指を入れて、容易に塵埃分離部 4 あるいは内筒 7 を持つことができる。

【0041】

内筒 7 の円筒部を抗菌効果のある金属材料で形成する場合は、先ず、金属の薄板に、直径 0.1 mm ~ 0.4 mm 程度の複数の貫通孔 33 をエッチング加工し、その後、両端を接合して円筒形状にする。貫通孔 33 はパンチング加工でもよい。抗菌効果のある金属材料として、例えば、ステンレス、銀、銅などがある。ステンレス、銀、銅に限らず、銀や銅を含むまたは銀や銅が表面析出した合金であればよい。金属の薄板の厚さは 1 mm 以下であり、加工性を向上するには 0.1 mm ~ 0.5 mm 程度が好ましい。金属薄板の厚さが薄い場合には、強度や真円度を向上するために、円筒状の金属薄板の軸方向の両端を、成形性のよい樹脂で固定するのが好ましい。具体的には、凹み部 8 や案内管 38 を有する内筒 7 の略円形状の一端部の形状および円環状の外延部 34 を有する内筒 7 の他端部の形状が形成された形状に、円筒状の金属薄板をセットし、その後、型に樹脂を流し込むことによって、インサート成型する。インサート成型による場合、金属薄板は両端を接合して円筒形状にしなくてもよい。こうして、凹み部 8 や案内管 38 を有する内筒 7 の略円形状の一端部および円環状の外延部 34 を有する内筒 7 の他端部を樹脂で構成した、内筒 7 の円筒部分のみを金属材料で構成することができる。インサート成型によって、製造過程を簡素化できる。

【0042】

図 4 (A) に、本発明の実施例の塵埃収容部 5 の前蓋 11 を開いた状態の斜視図を示し、図 4 (B) に、本発明の実施例の塵埃収容部 5 の後部フィルタを開いた状態の斜視図を示す。図 4 (A) に示すように、軸 31 を支点として前蓋 11 が下方向へ回動して開くと、軸 14 を支点として集塵かご 12 も下方向へ回動して飛び出す。この際に、集塵かご 12 は、軸 13 を支点として上下に 2 分割される。塵埃収容部 5 から飛び出した際の集塵かご 12 の開口は、塵埃収容部 5 内に収納されていた際の集塵かご 12 の開口に比較して拡がる。これによって、集塵かご 12 の内面にへばりついた塵埃を容易にはがし落とすことができる。尚、使用者が、集塵かご 12 の内面に沿ってティッシュペーパーを装着した際には、ティッシュペーパーの端を集塵かご 12 の開口部の枠体と前蓋 11 の外周端とで挟みこめば、ティッシュペーパーがずれたり外れたりするのを抑制できる。図 4 (B) に示すように、軸 32 を支点としてフィルタ 15 も下方向へ回動して開く。これによって、使用者は、ケース 10 内で集塵かご 12 外部に堆積した塵埃を容易に排出することができ、さらに、フィルタ 15 のケース 10 側面に付着した塵埃も容易に除去することができる。

【0043】

図 5 (A) は、本発明の実施例の塵埃収容部 5 の前蓋 11 を塵埃収容部外側から見た正面図であり、図 5 (B) は、本発明の実施例の塵埃収容部 5 の前蓋 11 を塵埃収容部内側から見た正面図である。尚、図中の斜線部分は、断面ではなく、最も手前の表面を示している。前蓋 11 の下端に、ケース 10 に回動自在に支持される軸 31 を備える。前蓋 11 は、略円形状をしている。図 5 (A) に示す斜線部分の外側の略円部分は、塵埃分離部 4 の軸方向他端面の外周端に当接可能である。図 5 (A) に示す斜線部分の内側の略円部分は、塵埃分離部 4 の内筒 7 の軸方向他端面の外周端に当接可能である。前蓋 11 の上側つまり軸 31 と反対側で、斜線部分の外側の略円部分と内側の略円部分との間に、外側流路 35 の開口が形成される。外側流路 35 の表側（塵埃収容部 5 外側）の開口位置は、前蓋 11 の左右側や下側でもよいが、外側流路 35 の裏側（塵埃収容部 5 内側）の開口位置を前蓋 11 の上側とする場合は、外側流路 35 の長さを短くして空気の圧力損失を低減するために、外側流路 35 の表側の開口位置も、前蓋 11 の上側であるのが好ましい。一方、内筒 7 の内側に内側流路 36 の開口が形成される。図 5 (A) の正面図では、外側流路 35 の開口面積よりも内側流路 36 の開口面積のほうが大きい。内筒 7 内の上側略半円部分は、凹み部 39 が形成されているので、内筒 7 内の空気の流量より内筒 7 外の空気の流

量を多くする場合は、実質的な流路面積としては、外側流路 3 5 の開口面積よりも内側流路 3 6 の開口面積のほうが小さい。尚、斜線部分の外側の略円部分と内側の略円部分との間の外側流路 3 5 の開口が形成されていない部分は、閉塞されている。図 5 (B) に示す斜線部分の外側の略円部分は、ケース 1 0 の軸方向一端面の外周端および集塵かご 1 2 の開口の外周端の一部に当接する。図 5 (B) に示すように、前蓋 1 1 の上下方向中心線よりも上側に、外側流路 3 5 の開口が形成される。これによって、電気掃除機の停止時に、集塵かご 1 2 に堆積した塵埃が外側流路 3 5 および塵埃分離部 4 に逆流するのを防止することができる。ただし、前蓋 1 1 の上下方向中心線を含む中央部に、外側流路 3 5 の開口が形成されてもよい。さらに、外側流路 3 5 を覆う逆止弁 (図示せず) を形成するのが好ましい。これによって、さらに、電気掃除機の停止時に、集塵かご 1 2 に堆積した塵埃が外側流路 3 5 および塵埃分離部 4 に逆流するのを防止することができる。一方、前蓋 1 1 の下端近傍に、内側流路 3 6 の開口が形成される。ただし、内側流路 3 6 の開口位置は、外側流路 3 5 の開口位置に対して、下側でもよいし、左右側または上側でもよい。尚、内側流路 3 6 の開口の上側の斜線部分は、集塵かご 1 2 の開口の外周端の下端に当接する。そして、図 5 (B) に示すように、前蓋 1 1 の裏側 (塵埃収容部 5 の内側) では、内側流路 3 6 の開口面積よりも外側流路 3 5 の開口面積のほうが大きい。さらに、図 5 (A) と図 5 (B) に示すように、外側流路 3 5 の他端 (裏側) の開口面積 (図 5 (B)) は、外側流路 3 5 の一端 (表側) の開口面積 (図 5 (A)) よりも大きい。つまり、外側流路 3 5 は、一端から他端へ向かって広がっている。一方、図 5 (A) と図 5 (B) に示すように、内側流路 3 6 の他端 (裏側) の開口面積 (図 5 (B)) は、内側流路 3 6 の一端 (表側) の開口面積 (図 5 (A)) よりも小さい。つまり、内側流路 3 6 は、一端から他端へ向かって狭まっている。

【 0 0 4 4 】

図 6 に、本発明の実施例の塵埃収容部 5 の前蓋 1 1 を除いたときの塵埃分離部側から見た正面図を示す。尚、図 5 と同様に、図中の斜線部分は、断面ではなく、最も手前の表面を示している。略円形状の斜線部分は、前蓋 1 1 の外周端に当接する。図 6 に示すように、ケース 1 0 の軸方向一端面の開口の外周端は、集塵かご 1 2 の開口の外周端の一部に当接する。また、図 6 に示すように、ケース 1 0 の軸方向一端面の開口の 8 0 % 以上は、集塵かご 1 2 の開口が占めている。そして、ケース 1 0 の開口の集塵かご 1 2 の開口以外の領域 (残り 2 0 % 程度以下) は、内側流路 3 6 の開口に対向し、内側流路 3 6 に連通する。

【 0 0 4 5 】

図 7 は、本発明の実施例の電気掃除機の概観図である。電気掃除機は、掃除機本体 1 以外に、吸口を有する吸込具 5 0 と、一端が吸込具 5 0 に連通し伸縮自在な継手管 (延長管) 5 1 と、一端が継手管 5 1 の他端に連通し使用者が握る把手 5 3 や操作ボタン / スイッチを有する操作管 5 2 と、一端が操作管 5 2 の他端に連通し他端にホース継手管 2 0 が形成されるホース 5 4 とを備える。掃除機本体 1 の本体吸気口 2 1 にホース継手管 2 0 が挿入され、保持可能である。また、掃除機本体 1 の両側面に車輪 5 5 を備える。そして、使用者から操作ボタン / スイッチへの操作によって電気掃除機の電源が ON されると、電動送風機 2 8 が作動して吸引力を発生する。吸込具 5 0 の吸口から吸い込まれた空気は、継手管 5 1 , 操作管 5 2 , ホース 5 4 , ホース継手管 2 0 の順に通過して、掃除機本体 1 に流入する。

【 0 0 4 6 】

図 8 は、本発明の実施例の掃除機本体 1 の斜視図である。掃除機本体 1 の上面の中央付近には、一端が掃除機本体 1 に回動可能に軸によって支持された集塵装置 2 用の上カバー 5 6 を備え、掃除機本体 1 の上面のカバー 5 6 よりも後側には、掃除機本体 1 に回動可能に軸によって支持され使用者が掃除機本体 1 を持ち上げるための把手 3 7 を備える。

【 0 0 4 7 】

本発明の実施例によれば、使用者の手を煩わせることなく塵埃を圧縮し、圧縮し堆積した塵埃を使用者が容易に排出し、さらに、吸引力の低下を抑制することができる。上カバ

10

20

30

40

50

ー 5 6 は、閉じた状態で集塵装置 2 の把手 1 6 を覆う大きさおよび位置に形成されるのが好ましい。さらに、上カバー 5 6 は、掃除機本体 1 の作動中は開かないように、その回動がロックされる、または上カバー 1 が開いた場合掃除機本体 1 の作動が停止するのが好ましい。上カバー 5 6 により、掃除機本体 1 の作動中に使用者が集塵装置 2 を取り外すのを防止することができ、電気掃除機の安全性を向上することができる。

【実施例 2】

【0048】

実施例 1 の内筒 7 の詳細を、実施例 2 として説明する。

【0049】

本発明の実施例 2 の電気掃除機は、集塵装置 2 が円周面に複数の貫通孔 3 3 を有する内筒 7 を内包し、内筒 7 の軸方向の一端が閉塞され、内筒 7 の軸方向の他端が開いて電動送風機 2 8 側へ連通し、内筒 7 の軸方向の一端が、集塵装置 2 の入口管 3 の出口側開口に対向した位置に形成される。そして、内筒 7 の軸方向の一端が、集塵装置 2 の入口管 3 から吸い込まれた空気を円周方向へ旋回させるよう構成されることを特徴とする。

【0050】

または、本発明の実施例 2 の電気掃除機は、内筒 7 の軸方向の一端の閉塞部が、集塵装置 2 の入口管 3 から吸い込まれた空気を円周方向へ旋回させる機能を持つ形状を有することを特徴とする。

【0051】

または、本発明の実施例 2 の電気掃除機は、内筒 7 の軸方向の一端の閉塞部が、内筒 7 の軸方向の内側へ凹んだ形状を有し（例えば、凹み部 8 ）、凹んだ形状の一部は、内筒 7 の円周面に開口することを特徴とする。

【0052】

そして、本発明の実施例 2 によれば、内筒 7 の一端に旋回機能を持たせることによって、幅を大きくすることなく集塵装置 2 の軸方向の長さを短くでき、電気掃除機をコンパクトにできる。

【0053】

図 9 は、本発明の実施例 2 の内筒 7 を円筒部分側から見た正面図である。内筒 7 の円筒部分は、中空の半円柱形状の円柱部分 5 7 と中空円錐台形状の円錐台部分 5 8 とから構成される。円柱部分 5 7 は、内筒 7 の円筒部分の先端側に位置し、円錐台部分 5 8 は、内筒 7 の円筒部分の根元側に位置する。円錐台部分 5 8 の根元は、外延部 3 4 の内周端に接合している。円錐台部分 5 8 によって、円柱部分 5 7 と外延部 3 4 との接合部がなだらかなり、空気の流れの剥離や乱流の発生を抑制し、吸い込んだ空気のエネルギー損失を低減し、また騒音も抑制できる。内筒 7 は、外延部 3 4 と案内管 3 8（ガイド部材）と円柱部分 5 7 と円錐台部分 5 8 とが一体成形されるのが好ましい。円筒部分は、円柱部分 5 7 と円錐台部分 5 8 とから構成されるのではなく、円柱部分 5 7 のみまたは円錐台部分 5 8 のみで構成されてもよい。つまり、円柱部分 5 7 は円柱形状であってもよいし、円錐台形状であってもよい。

【0054】

R 1 は円柱部分 5 7 の外形半径、R 2 は円錐台部分 5 8 の外形半径、R 3 は外延部 3 4 の外形半径、R 4 は案内管 3 8 の外形半径である。外延部 3 4 の外形は略真円である。円柱部分 5 7 の半円も、略真円である。外延部 3 4 と円柱部分 5 7 と円錐台部分 5 8 とは、同心軸上に形成され、 $R 1 < R 2 < R 3$ の関係である。例えば、R 1 は 3 cm 程度で、R 2 は 5 cm 程度で、R 3 は、6.5 cm 程度である。案内管 3 8 の軸心は、円柱部分 5 7 の軸心に対して図 9 では左側にずれて位置し、 $R 1 < R 4 < R 2$ の関係である。例えば、R 4 は 4 cm 程度である。円柱部分 5 7 の円周方向の一端（図 9 の下側）は終端し、他端（図 9 の上側）は案内管 3 8 に接合する。案内管 3 8 の側壁は、円柱部分 5 7 の他端から案内管終端部 5 9 の手前に至るまで、曲率半径 R 4 で半円形状になだらかに湾曲し、案内管終端部 5 9 の側壁でも、円柱部分 5 7 の外側で円柱部分 5 7 の外周に沿って（円錐台部分 5 8 の外周に沿って）なだらかに湾曲する。つまり、案内管 3 8 は、一端が凹み部 8 の開口に連

10

20

30

40

50

結され、他端が円柱部分 5 7 の外側で円柱部分 5 7 の外周に沿った方向（円錐台部分 5 8 の外周に沿った方向）に向き、その間 180° 転向するように、略半円形状になだらかに湾曲する。凹み部 8 自身は、凹み部 8 の側壁から底部中心に向かって段差なく、なだらかに球状に形成されるのが好ましく、凹み部 8 から案内管 3 8 の接合部も、段差なく、なだらかに形成されるのが好ましい。これによって、吸い込んだ空気のエネルギー損失を低減し、また騒音も抑制できる。

【0055】

円柱部分 5 7 の厚さ D 1（外形 R 1 と凹み部 8 の側壁との間）は 3 mm 程度であり、3 mm 程度の厚さ D 1 の内側は、中空となっており、その空間は貫通孔 3 3 に連通する。円柱部分 5 7 の一端部は、空気の流れがほぼ 180 度転向する流路の内壁を形成するため、厚い
10
ほうが、騒音を低減できる。そこで、円柱部分 5 7 の厚さ D 1 が 3 mm 程度であるのに対して、円柱部分 5 7 の一端部での厚さを 6 mm 程度と厚くするのが好ましい。つまり、円柱部分 5 7 の一端部の曲率半径を 3 mm 程度とするのが好ましい。これによって、騒音を低減できる。尚、円柱部分 5 7 の厚さ D 1 も厚くすると、塵埃がつまり易くなるため、円柱部分 5 7 の厚さ D 1 は 3 mm 程度であるのが好ましい。凹み部 8 の半径（R 1 - D 1）は、入口管 3 の出口開口の内側半径に一致または若干（1 mm 以内）大きいほうが好ましい。凹み部 8 の半径が、入口管 3 の出口開口の内径よりも小さいと、塵埃がつまったり、空気のエネルギー損失が大きくなったり、騒音が増加する恐れがあるからである。

【0056】

貫通孔 3 3 は、円錐台部分 5 8 や案内管 3 8 には形成されず、円柱部分 5 7 の外周面に
20
のみ形成されるのが好ましい。ただし、貫通孔 3 3 は、円柱部分 5 7 の外周面だけでなく、円錐台部分 5 8 や案内管 3 8 にも形成されてもよい。貫通孔 3 3 の直径は 2 mm 程度であってもよい。貫通孔 3 3 の直径を 2 mm 程度とすると、貫通孔 3 3 の数は 100 個程度であるのが好ましい。

【0057】

案内管 3 8 の一部である案内管終端部 5 9 は、半径方向から見ると、案内管終端部 5 9 の円周方向根元部 6 0 から案内管終端部 5 9 の円周方向先端部 6 1 へ向かって略「く」の
30
字形状を有する。図 9 に示すように、案内管終端部 5 9 と円柱部分 5 7 とは、半径方向から見ると重複している。案内管 3 8 の終端（案内管終端部 5 9）が円柱部分 5 7 の一端と重複する位置まで延びて形成されることによって、吸い込んだ空気に十分な旋回力を与えることができる。案内管終端部 5 9 に対して円周方向の反対側（180 度反対側）に、外側流路 3 5 の一端開口（外延部 3 4 の上部の開口）が形成される。貫通孔 3 3 は、少なくとも案内管終端部 5 9 から外側流路 3 5 の一端開口までの間に形成されていればよい。外側流路 3 5 に塵埃が流れ易くするために、外側流路 3 5 の一端開口の円周方向の長さは長いほうが好ましい。外側流路 3 5 の一端開口の下流側壁面 6 5（左壁面）が上流側壁面 6 6（右壁面）より高くなっており、下流側壁面 6 5 は、軸方向から見ると内周側から外周側へ向かって傾斜または湾曲しており、内周側よりも外周側が上流側壁面 6 へ向かって円周方向に長い。これは、万が一髪の毛や糸くずなどの長さのあるごみが下流側壁面 6 5 に
40
引っ掛かった場合、外周側を円周方向に長くすることで、これらのごみを内周側へ導く力が働き、徐々にバランスを崩し、塵埃収容部 5 にごみを収めるためである。塵埃収容部 5 に蓄積された塵埃が前蓋 1 1 の外側流路 3 5 の他端開口からこぼれ落ちるのを抑制するために、外側流路 3 5 の一端開口は、上側に配置されるのが好ましい。そこで、遠心分離距離を長くしたい場合には、外側流路 3 5 の一端開口の位置はそのままにして、凹み部 8 の開口の形成位置および案内管終端部 5 9 の形成位置は、時計回り方向で外側流路 3 5 の一端開口に近い位置、図 9 では左側の位置にすればよい。

【0058】

図 10 も、本発明の実施例 2 の内筒 7 を円筒部分側から見た正面図である。図 10 中の矢印は、吸い込んだ空気の流れ方向を示す。凹み部 8 に略軸方向に流入した空気は、凹み部 8 によって半径方向に転向し、案内管 3 8 によって円周方向に転向し、内筒 7 と外筒 6
50
との間を半周程度（つまり案内管終端部 5 9 から外側流路 3 5 の一端開口まで）円周方向

および軸方向へ流れ（旋回し）、流入した空気の大部分が外側流路 35 の一端開口に流れ込む（流れ 64）。よって、凹み部 8 と案内管 38 は、略軸方向に流入した空気を旋回させる機能を有する。内筒 7 と外筒 6 との間を半周程度（つまり案内管終端部 59 から外側流路 35 の一端開口まで）円周方向および軸方向へ流れる（旋回する）空気の一部は、貫通孔 33 から内筒 7 内へ流れ込む（流れ 63）。また、外側流路 35 の一端開口に流れなかった空気は、案内管 38 と外筒 6 との間を半周程度（つまり外側流路 35 の一端開口から案内管終端部 59 まで）円周方向に流れ（流れ 64）、案内管 38 から出てきた空気と合流する。本発明の実施例 2 では、内筒 7 の外側を旋回した空気は、外側流路 35 を通って、電動送風機 28 に連通する塵埃収容部 5 に流れ込むため、遠心分離距離を長くする必要はなく、半周程度でよい。よって、内筒 7 の高さひいては塵埃分離部 4 の軸方向長さを短くでき、集塵装置 2 の軸方向長さを短くでき、掃除機本体 1 をコンパクトにできる。塵埃分離部 4 の外形直径は、内筒 7 の外形直径すなわち外延部 34 の外形直径 $2R3$ にほぼ相当する。塵埃分離部 4 の軸方向長さ（入口管 3 は含まず）は、内筒 7 の軸方向高さ $H5$ にほぼ相当する。そして、 $H5 < 2R3$ の関係を有する。よって、塵埃分離部 4 の軸方向高さは、塵埃分離部 4 の上下幅あるいは左右幅よりも小さい。例えば、 $2R3$ は 13 cm 程度であり、 $H5$ は 7 cm 程度である。外側流路 35 の一端開口に流れ込む空気（流れ 62）の流量を流量 $V1$ 、貫通孔 33 から内筒 7 内へ流れ込む空気（流れ 63）の流量を流量 $V2$ 、外側流路 35 の一端開口に流れなかった空気（流れ 64）の流量を流量 $V3$ とすると、 $V1 > V2 > V3$ の関係を有する。

【0059】

半径方向の流路幅 W は、案内管 38 の案内管終端部 59 での流路幅 $W1$ に対して、案内管 38 を出た位置での流路幅 $W2$ は拡がり、案内管終端部 59 の出口から外側流路 35 の一端開口まで一定（流路幅 $W2$ ）であり、外側流路 35 の一端開口から案内管終端部 59 までは徐々に流路幅 $W2$ から流路幅 $W3$ まで狭くなり、案内管終端部 59 では流路幅 $W3$ となる。そして $W2 > W1 > W3$ の関係を有する。 $W3$ が小さすぎると、塵埃がつまる恐れがあるため、例えば、 $W3$ は、1.0 cm 程度である。例えば、 $W2$ は、 $R3 - R1$ であり、4 cm 程度である。 $W1$ は、 $W2 - W3 -$ （案内管終端部 59 の半径方向の厚み）であり、3 cm よりも若干小さい。

【0060】

図 11 は、本発明の実施例 2 の内筒 7 を円筒部分側から見た斜視図である。案内管終端部 59 の側壁は、円周方向に対して垂直に終端しているのではなく、2 段階に屈曲した略「く」の字形状に終端している。具体的には、案内管終端部 59 の軸方向先端部から軸方向中間部までは円周方向に対する垂線に近い角度で終端し、案内管終端部の案内管終端部 59 の軸方向根元部までは円周方向に対する垂線よりもかなり傾斜して終端している。例えば、案内管終端部 59 の側壁が、案内管終端部 59 の円周方向根元部 60 の位置で、円周方向に対して垂直に終端すると、十分な旋回力を与えることができず、十分に塵埃を分離できない。一方、案内管終端部 59 の円周方向先端部 61 の位置で、円周方向に対して垂直に終端すると、旋回力が強すぎ、旋回の一周目で外側流路 35 に流れ込む空気が少なくなり、外側流路 35 に塵埃（特に比重の大きい塵埃）が吸い込まれず、塵埃分離部 4 内に塵埃が残る場合がある。特に、本発明では、塵埃分離部 4 の入口側が重力方向下に位置し、出口側が重力方向上に位置するため、外側流路 35 に塵埃が吸い込まれず、塵埃分離部 4 内に塵埃が残るのが顕著である。そこで、案内管終端部 59 を略「く」の字形状に終端することによって、凹み部 8 に流入した空気に、必要十分な旋回力を与えることができる。さらに、凹み部 8 に流入した空気は、軸方向の下流側へ向かって流れることになるため、案内管終端部 59 で見ると、案内管終端部 59 の軸方向先端側よりも軸方向根元側の流量が多くなる（圧力が高くなる）。そこで、案内管終端部 59 の軸方向先端側よりも軸方向根元側を円周方向に長くすることによって、流量の多い案内管終端部 59 の軸方向根元側に十分な旋回力を与えることができる。尚、案内管終端部 59 を略「く」の字形状にする代わりに、案内管終端部 59 の側壁を軸方向先端側から軸方向根元側に向かって 1 段階で円周方向に徐々に傾斜していてもよい。

【 0 0 6 1 】

図 1 2 は、本発明の実施例 2 の内筒 7 を外延部裏側から見た上面図である。図 1 3 は、本発明の実施例 2 の内筒 7 を外延部裏側から見た斜視図である。パッキング 9 (シール部材) は、 3 本のネジ 6 7 (取付部材) によって、外延部 3 4 の裏側に取り付けられている。パッキング 9 は、外周側に位置する円環状のリップ 6 8 (張り出し部) と内周側に位置する円環状のリップ 6 9 (張り出し部) を備える。リップ 6 8 は、外側流路 3 5 における内筒 7 と前蓋 1 1 との気密を保持するために設けられており、リップ 6 9 は、内側流路 3 6 における内筒 7 と前蓋 1 1 との気密を保持するために設けられている。そして、リップ 6 8 およびリップ 6 9 は、内周側から外周側へ向かって延びて形成される。よって、集塵分離部 4 に対して集塵収容部 5 が取り付けられた場合に、リップ 6 8 およびリップ 6 9 が集塵収容部 5 の前蓋 1 1 に当接し、弾性変形して、気密を保持する。さらに、電動送風機 2 8 が作動して、吸引力が発生すると、集塵収容部 5 に集塵分離部 4 が吸い寄せられて、リップ 6 8 およびリップ 6 9 がさらに弾性変形して、気密を保持する。よって、電動送風機 2 8 が停止している場合に比較して電動送風機 2 8 が作動している場合は、集塵収容部 5 と集塵分離部 4 との間の気密の保持力が増す。ただし、リップ 6 9 は、外周側から内周側へ向かって延びて形成されるのが好ましい、リップ 6 9 が、内周側から外周側へ向かって延びて形成されると、外側流路 3 5 の終端の内周側の部分 1 0 0 に、外側流路 3 5 からの塵埃が引っかかりたり、漏れたりする。リップ 6 9 を、外周側から内周側へ向かって延びて形成することにより、塵埃が引っかかりたり、漏れたりするのを抑制できる。尚、パッキング 9 は、リップ 6 8 およびリップ 6 9 を含めゴムなどの弾性材料によって一体に成形されるのが好ましい。

【 0 0 6 2 】

円筒部分の内周側 (リップ 6 9 の内周側) の略上半分は、円筒部分の軸方向内側に凹んだ凹み部 3 9 を有するパッキング 9 によって閉塞され、円筒部分の内周側 (リップ 6 9 の内周側) の略下半分は、パッキング 9 によって閉塞されずに開口している。この開口は、内側流路 3 6 を形成している。パッキング 9 によって閉塞された部分の面積は、開口している部分の面積と同一であってもよいし、小さくてもよい。パッキング 9 によって閉塞された部分の面積を、開口している部分の面積よりも小さくすることによって、内側流路 3 6 を流れる空気のエネルギ損失や騒音を低減できる。

【 0 0 6 3 】

図 1 4 は、本発明の実施例 2 の内筒 7 を上側から見た側面図である。外側流路 3 5 の一端開口の下流側壁面 6 5 (左壁面) が上流側壁面 6 6 (右壁面) より高くなっており、この高さの差分 dH だけ開口している。これによって、円筒部分の外側の流れは、下流側壁面 6 5 に沿ってスムーズに軸方向へ向きを変えることができ、旋回流に含まれる塵埃も塵埃収容部 5 へ流れやすくなる。外側流路 3 5 の内壁面 1 0 1 は、外側流路 3 5 の入口である下流側壁面 6 5 から外側流路 3 5 の出口である内筒 7 の軸方向他端面に向かって、円周方向に傾斜または湾曲して形成される。これによって、塵埃が外側流路 3 5 内をスムーズに流れることができる。尚、外側流路 3 5 の内壁面 1 0 1 が傾斜または湾曲しているため、外側流路 3 5 から出た空気の流れには、軸方向の成分だけでなく、円周方向の成分 (旋回成分) も残る。

【 0 0 6 4 】

図 1 5 は、本発明の実施例 2 の内筒 7 を右側から見た側面図である。外延部 3 4 は、外側流路 3 5 へ向かって (下側から上側へ向かって) 、軸方向の高さが低くなっている。外延部 3 4 の表面は、 1 周分では、外側流路 3 5 へ向かってらせん状に形成される。円柱部分 5 7 の高さを H_1 、円錐台部分 5 8 の最も高い位置での高さを H_2 とすると、 $H_1 > H_2$ の関係を有する。また、案内管 3 8 の最も高い位置での高さを H_3 とすると、 $H_3 > H_1$ の関係を有する。貫通孔 3 3 は、少なくとも案内管終端部 5 9 から外側流路 3 5 の一端開口までの間に形成されていればよいが、その中でも、外側流路 3 5 側よりも案内管終端部 5 9 側に集中して形成されていればよい。外側流路 3 5 側では、貫通孔 3 3 に流れ込む流量よりも外側流路 3 5 に流れ込む流量が多くなるため、外側流路 3 5 側に貫通孔 3 3 を

形成する意味がないためである。

【 0 0 6 5 】

図 1 6 は、本発明の実施例 2 の内筒 7 を右側から見た断面図である。凹み部 8 の軸方向で最も深い部分での深さを H_4 とすると、 $H_4 < H_1$ の関係を有する。つまり、凹み部 8 の深さは、円柱部分 5 7 の高さよりも浅い。立体的に見ると、凹み部 8 は半球状であり、凹み部 8 の断面形状は、図 1 4 に示すようにほぼ半円である。よって、凹み部 8 の深さ H_4 は、円柱部分 5 7 の外形半径 R_1 あるいは凹み部 8 の開口部の半径にほぼ等しい。よって、凹み部 8 の軸方向の形成位置は、貫通孔 3 3 の軸方向の形成位置にオーバーラップする。凹み部 8 の深さ H_4 が深すぎると、貫通孔 3 3 から吸い込まれる空気の流量が少なくなり、一方、凹み部 8 の深さ H_4 が浅すぎると、凹み部 8 に塵埃が詰まる恐れがあるからである。射出成形の容易さも考慮して、凹み部 8 は半球状とするのが好ましい。ただし、凹み部 8 は半球状に限定されるのではなく、半球状よりも浅い楕円形状あるいは深い楕円形状であってもよい。そして、案内管 3 8 の底面の一端は、凹み部 8 の底面に段差なくなだらかに接合され、案内管 3 8 の底面他端は、外延部 3 4 の表面に段差なくなだらかに接合され、案内管 3 8 の底面は、案内管 3 8 の底面の一端から案内管 3 8 の底面他端に至るまで段差なくなだらかに傾斜するのが好ましい。尚、半球状の凹み部 8 の半分から案内管 3 8 が連結されるので、案内管 3 8 の部分を除くと実際には凹み部 8 は $1/4$ 球状となる。

【 0 0 6 6 】

そして、円筒部分の外側を旋回した空気は、外側流路 3 5 から排出される（流れ 6 2）。貫通孔 3 3 から円筒部分の内側に流れ込んだ空気は、円筒部分内の空間および外延部 3 4 内の空間を、小さく旋回しながら、内側流路 3 6 から排出される（流れ 6 3）。貫通孔 3 3 から円筒部分の内側に流れ込んだ空気は、円筒部分の外側を旋回した空気と比較して、エネルギー損失がかなり大きくなるが、塵埃収容部 5 に塵埃が堆積していない状態において、貫通孔 3 3 から円筒部分の内側に流れ込んだ空気の流量は、円筒部分の外側を旋回した空気の流量に比較してかなり少ないため、全体として見るとエネルギー損失は少ない。

【 0 0 6 7 】

図 1 7 (a) は、本発明の実施例 2 の塵埃分離部を正面から見た斜視図であり、図 1 7 (a) は、本発明の実施例 2 の塵埃分離部を右側側面から見た側面図である。図 1 7 中の矢印は、円柱部分 5 7 の軸方向先端部と入口管 3 の出口端部との当接範囲を示す。円柱部分 5 7 の半円形状の軸方向先端部が、入口管 3 の出口端部と当接している。組立精度の問題から、円柱部分 5 7 の軸方向先端部と入口管 3 の出口端部とは完全に当接せずに、多少の間隙（1 mm 以下）があってもよい。ただし、間隙があると空気が漏れ、エネルギー損失が増加し、また騒音も大きくなる。よって、円柱部分 5 7 の軸方向先端部と入口管 3 の出口端部とを気密にする場合は、円柱部分 5 7 の軸方向先端部と入口管 3 の出口端部との間にパッキング（シール部材）を介在させてもよい。

【 0 0 6 8 】

一方、断面拡大図に示すように、外筒 7 の軸方向端面の内側に、案内管 3 8 の軸方向先端部の全長にわたって、案内管 3 8 の軸方向先端部に沿って段差を形成する。外筒 7 の軸方向端面の厚さを D_2 とし、外筒 7 の軸方向端面の案内管 3 8 の軸方向先端部に対応する部分よりも内周側の厚さを D_3 とすると、 $D_2 > D_3$ の関係を有することから、 $(D_3 - D_2)$ の段差が生じる。例えば、 D_2 は 3 mm 程度であり、 D_3 は 2 mm 程度である。よって、段差は、1 mm 程度である。よって、外筒 7 の軸方向端面の内側は、案内管 3 8 の軸方向先端部に対応する部分よりも内周側で薄くなる。そして、断面拡大図に示すように、この段差に案内管 3 8 の軸方向先端部が当接するように内筒 6 および外筒 7 を組み合わせる。この段差は、外筒 7 の軸方向端面の内側と案内管 3 8 の軸方向先端部との間のシール機能を有するため、この段差によって、空気のエネルギー損失を低減し、または騒音を低減できる。加工精度や組立精度が悪かったり、電動送風機が 2 8 が稼動して、内筒 7 が塵埃収容部 5 側に吸い寄せられて、案内管 3 8 の軸方向先端部が、外筒 6 の軸方向端面の内側に

完全に当接しない場合にも、段差が空気の漏れを抑制できる。案内管 38 の軸方向先端部の厚さは、円柱部分 57 の軸方向先端部の厚さ D1 に比較して、薄く、パッキングなどのシール部材を形成するのが困難なため、段差によってシール機能を実現するのが好ましい。尚、入口管 3 は、外筒 6 と一体に成形されるのが好ましい。

【0069】

外筒 7 の内周面（側壁面）で、かつ、外筒 7 の軸方向端面（上面）に近い側で、かつ、案内管 38 の出口開口から外側流路 35 の入口開口に至るまでの間に、整流板 102（リブ、羽根）を形成する。整流板 102 の形成位置は、案内管 38 の出口開口から外側流路 35 の入口開口に至るまでの間の中央付近でもよいし、中央よりも案内管 38 の出口開口側であってもよい。整流板 102 は板形状で、円周方向に延びて形成される。整流板 102 は円周方向の長さは、案内管 38 の出口開口から外側流路 35 の入口開口に至るまで距離よりも極めて小さい。図 17（b）に示すように、整流板 102 の形成方向は、整流板 102 の形成位置から外側流路 35 の入口開口に向かう方向である。整流板 102 は 1 枚であってもよいし、複数枚であってもよい。整流板 102 と外延部 34 との間には大きな隙間があり、この大きな隙間には当然に空気が流れる。整流板 102 と外筒 7 の軸方向端面の内側との間にも小さい隙間があり、この大きな隙間にも空気が流れる。この整流板 102 と外筒 7 の軸方向端面の内側との間にも小さい隙間を形成し、空気の流れを形成することによって、整流板 102 の両面に流れが発生するため、整流板 102 の下流端での乱流の発生を抑制できる。そして、この整流板 102 によって、旋回流を外側流路 35 の入口開口へ向かわせることができる。よって、案内管 38 から流れ込んだ空気が、外筒 7 内を何周も旋回することなく、外側流路 35 へ導かれるため、空気のエネルギー損失を低減できる。また、流速の遅い内周側（内筒 7 の外周面）ではなく、流速の早い外周側（外筒 6 の内周面）に形成するため、整流板 102 の形状が小さくても、旋回流を転向させる効果がある。整流板 102 を小さくできるため、空気の流れの乱れを小さくでき、空気のエネルギー損失を低減できる。

【0070】

本発明の実施例 2 によれば、内筒 7 の先端部に凹み部 8 を形成して旋回機能を持たせることによって、集塵装置 2 の軸方向の長さを短くでき、掃除機本体 1 をコンパクトにできる。

【産業上の利用可能性】

【0071】

本発明は、電気掃除機に適用可能である。

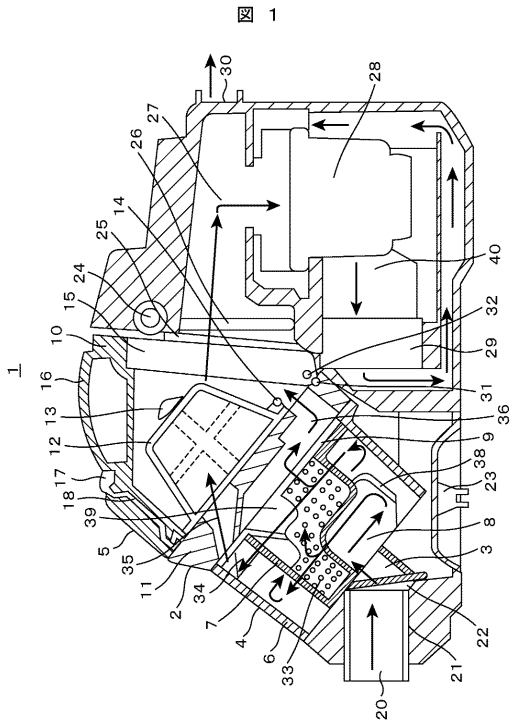
【符号の説明】

【0072】

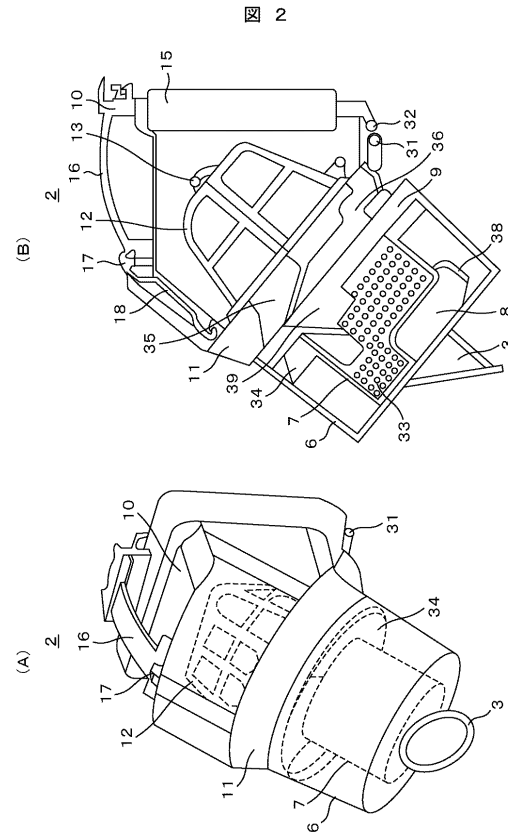
- 1 掃除機本体
- 2 集塵装置
- 3 入口管
- 4 塵埃分離部
- 5 塵埃収容部
- 6 外筒
- 7 内筒
- 8 凹み部
- 9, 22, 25 パッキング
- 10 ケース
- 11 前蓋
- 12 集塵かご
- 13, 14, 31, 32 軸
- 15, 29 フィルタ
- 16, 37, 53 把手
- 17 ボタン

1 8	伝達棒	
2 0	ホース継手管	
2 1	本体吸気口	
2 3	キャスト支持部	
2 4	除塵装置	
2 6	補助フィルタ	
2 7	吸気ダクト	
2 8	電動送風機	
3 0	本体排気口	
3 3	貫通孔	10
3 4	外延部	
3 5	外側流路	
3 6	内側流路	
3 8	案内管	
3 9	凹み部	
4 0	排気ダクト	
5 0	吸込具	
5 1	継手管	
5 2	操作管	
5 4	ホース	20
5 5	車輪	
5 6	上カバー	
5 7	円柱部分	
5 8	円錐台部分	
5 9	案内管終端部	
6 0	円周方向根元部	
6 1	円周方向先端部	
6 2 , 6 3 , 6 4	流れ	
6 5	下流側壁面	
6 6	上流側壁面	30
6 7	ネジ	
6 8 , 6 9	リップ	
1 0 0	部分	
1 0 1	外側流路の内壁面	
1 0 2	整流板	

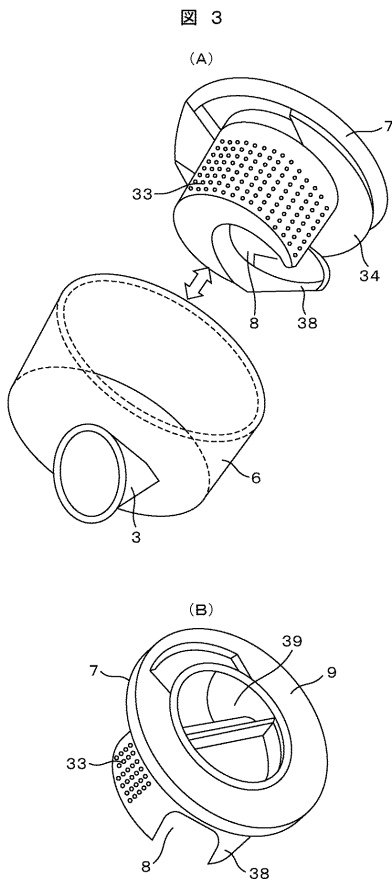
【図 1】



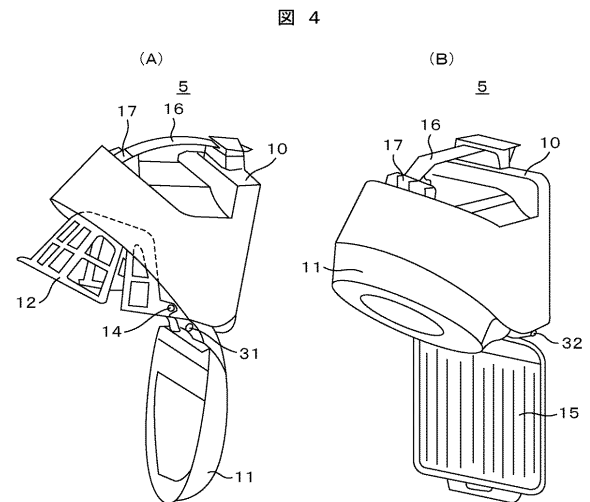
【図 2】



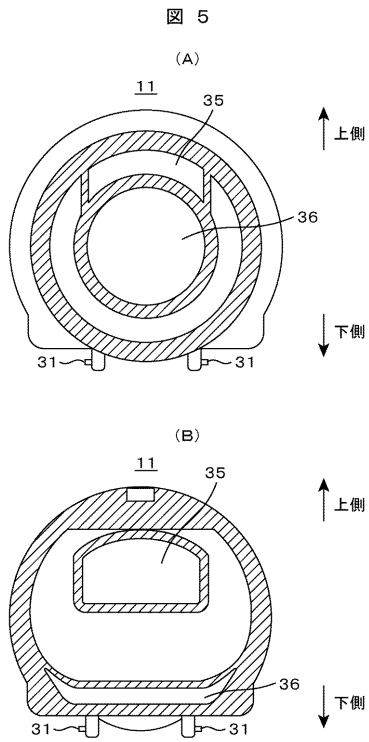
【図 3】



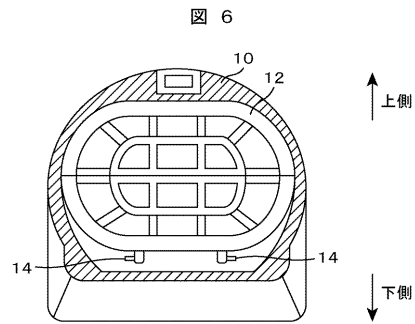
【図 4】



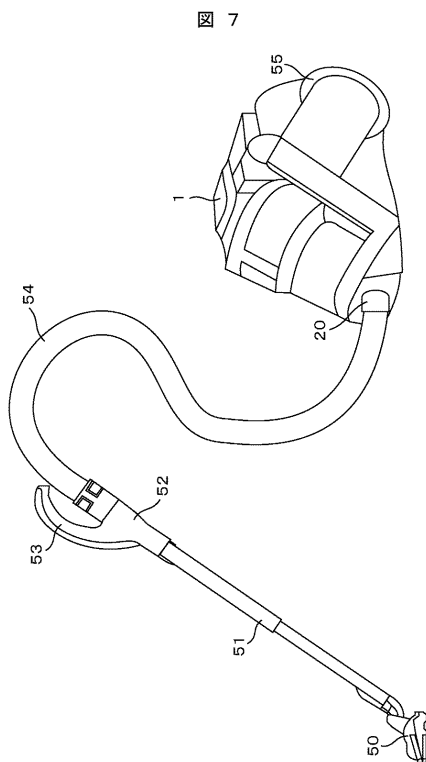
【図 5】



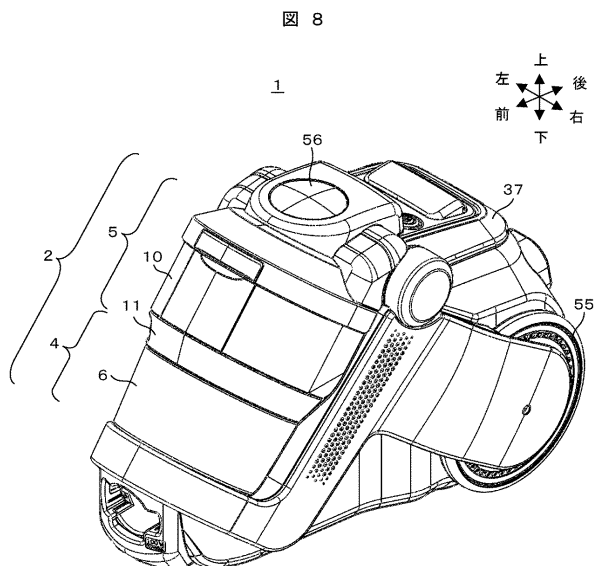
【図 6】



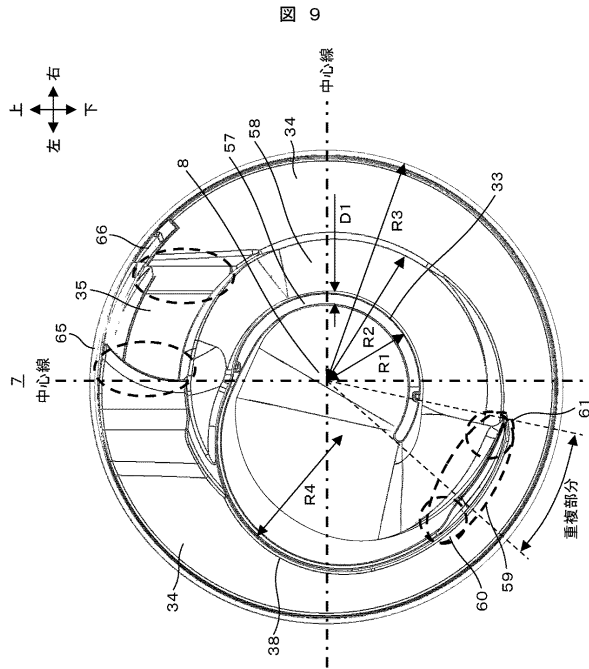
【図 7】



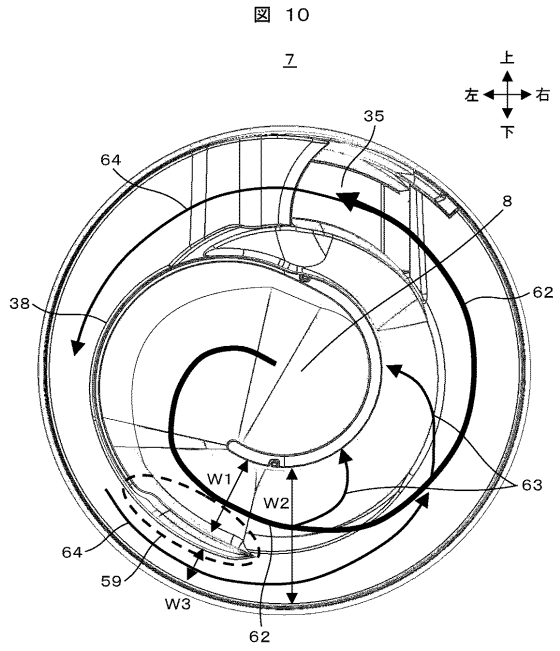
【図 8】



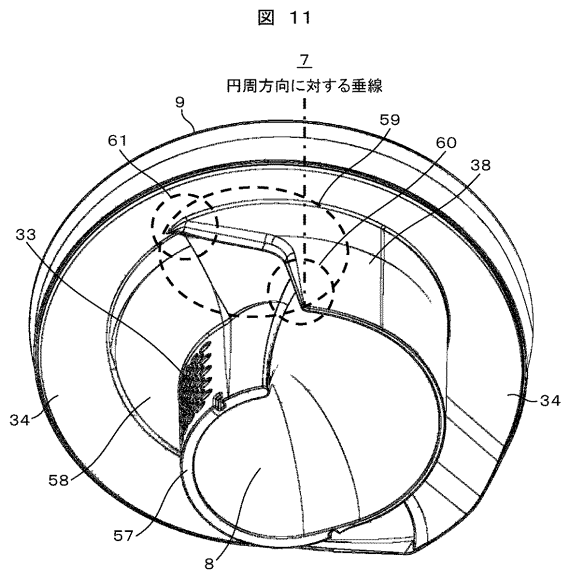
【図 9】



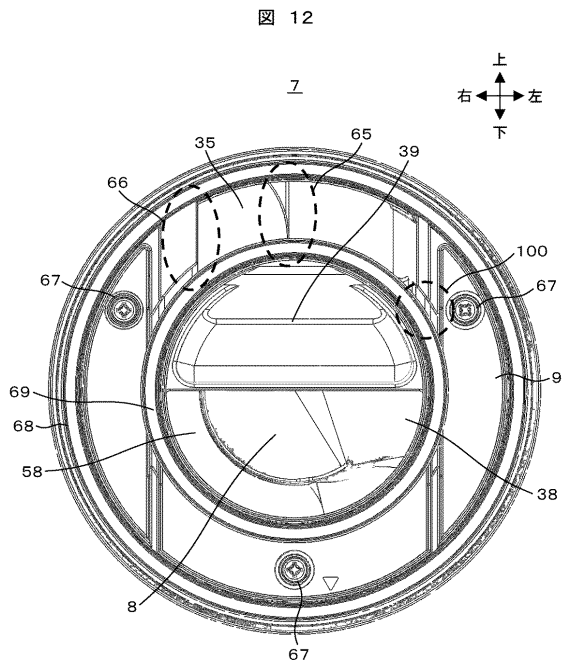
【図 10】



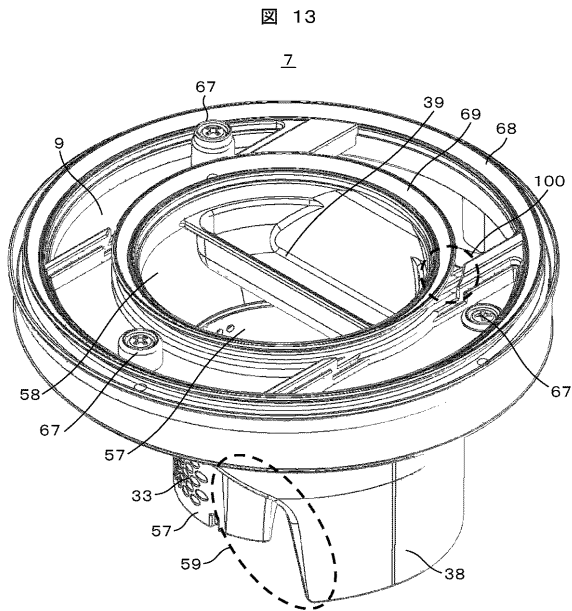
【図 11】



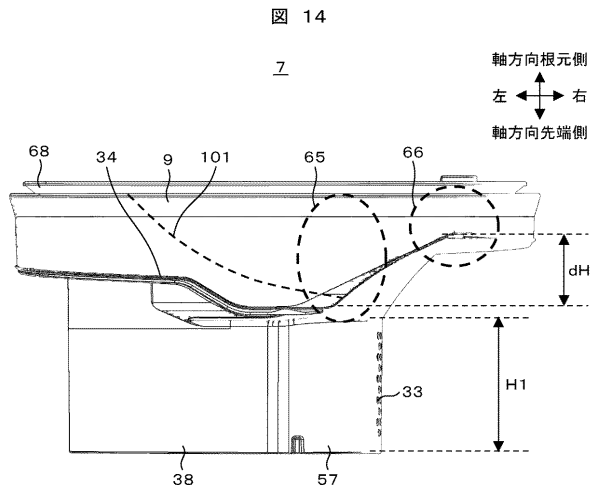
【図 12】



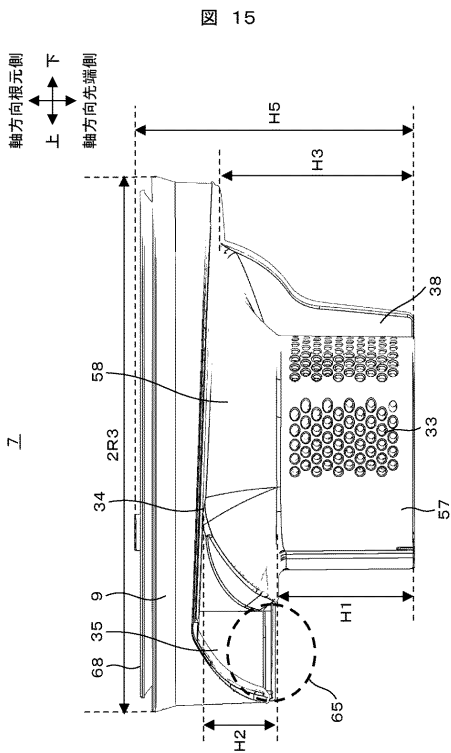
【図 13】



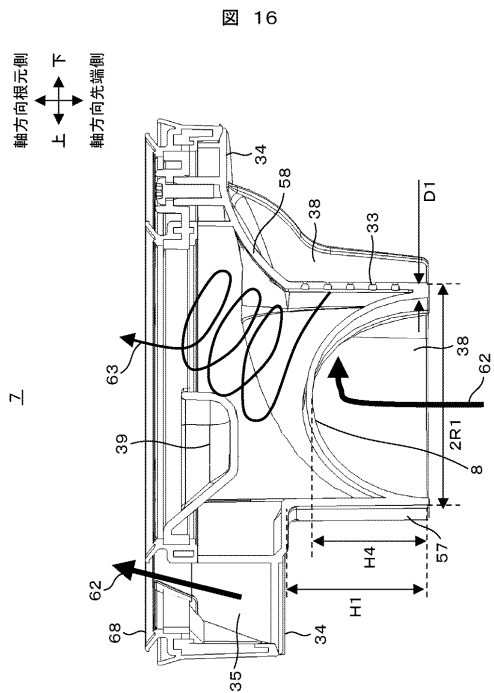
【図 14】



【図 15】

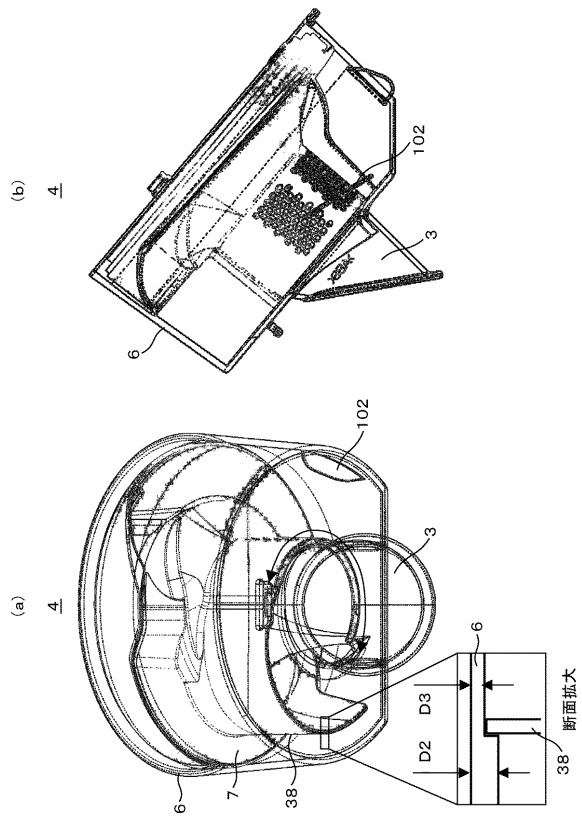


【図 16】



【図 17】

図 17



フロントページの続き

- (72)発明者 矢部 啓一
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 安倍 新平
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 菅野 恭一
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 鈴木 竜路
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 十津川 由紀子
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
日立アプライアンス株式会社内

審査官 莊司 英史

- (56)参考文献 実公昭43-010790(JP,Y1)
特公昭44-026236(JP,B1)
実公昭44-013346(JP,Y1)
特開平04-040212(JP,A)
特開2008-272020(JP,A)
特開2004-129852(JP,A)
特開2004-129783(JP,A)
特開2005-046417(JP,A)
特開2006-061539(JP,A)
特開2004-290340(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A47L 9/16