

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5954419号  
(P5954419)

(45) 発行日 平成28年7月20日(2016.7.20)

(24) 登録日 平成28年6月24日(2016.6.24)

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

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-530488 (P2014-530488)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86) (22) 出願日	平成25年6月7日(2013.6.7)	(73) 特許権者	000176866 三菱電機ホーム機器株式会社 埼玉県深谷市小前田1728-1
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/065874	(74) 代理人	100082175 弁理士 高田 守
(87) 国際公開番号	W02014/027498	(74) 代理人	100106150 弁理士 高橋 英樹
(87) 国際公開日	平成26年2月20日(2014.2.20)	(74) 代理人	100142642 弁理士 小澤 次郎
審査請求日	平成26年12月19日(2014.12.19)	(72) 発明者	陸 茉莉花 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2012-180175 (P2012-180175)		
(32) 優先日	平成24年8月15日(2012.8.15)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サイクロン分離装置及びこれを備えた電気掃除機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部において含塵空気を側壁に沿って中心軸のまわりに螺旋状に旋回させ、含塵空気からごみを分離する旋回室と、

前記旋回室の前記側壁に形成された第1の開口部を介して前記旋回室の内部と連通した第1の集塵室と、

前記旋回室における前記第1の開口部よりも下流側に形成された第2の開口部を介して前記旋回室の内部と連通した第2の集塵室と、

前記旋回室内の空気を排出するための排出口と連通された排出管と、  
前記第1の開口部の上流側に設けられ、前記旋回室の内部へと含塵空気を流入させる複数の流入口と、を備え、

複数の前記流入口は、最大の開口面積を有する主流入口と、前記主流入口以外の副流入口と、からなり、

前記第1の開口部は、前記主流入口及び前記副流入口よりも、下流側に配置されたサイクロン分離装置。

【請求項2】

前記排出口は、前記排出管の側壁の一部を開口して形成される請求項1に記載のサイクロン分離装置。

【請求項3】

前記主流入口に接続される主流入管と、

10

20

前記副流入口に接続される副流入管と、

前記主流入管の壁部に設けられた主連通口を介して前記主流入管と連通するとともに、前記副流入管と副連通口を介して連通するバイパス風路と、を備えた請求項 1 又は請求項 2 に記載のサイクロン分離装置。

【請求項 4】

前記副流入管のうちの少なくとも 1 つは、前記旋回室の旋回方向に沿って延在して形成される請求項 3 に記載のサイクロン分離装置。

【請求項 5】

前記バイパス風路は、前記旋回室の旋回方向に沿って延在して形成される請求項 3 又は請求項 4 に記載のサイクロン分離装置。

10

【請求項 6】

前記副流入口は、前記主流入口に対し、前記旋回室の前記中心軸方向における同等な位置又は上方側に設けられる請求項 3 から請求項 5 のいずれか一項に記載のサイクロン分離装置。

【請求項 7】

前記副連通口の前記旋回室の旋回方向における下流側の端部は、前記副流入口より前記旋回室の旋回方向における上流側に配置される請求項 3 から請求項 6 のいずれか一項に記載のサイクロン分離装置。

【請求項 8】

前記主流入管及び前記副流入管のうちの少なくとも 1 つは、当該流入管が接続される前記主流入口又は前記副流入口に向かうにつれ前記旋回室の前記中心軸方向の上方側に向かうように傾斜した壁面を備えた請求項 3 から請求項 7 のいずれか一項に記載のサイクロン分離装置。

20

【請求項 9】

前記副流入口は、少なくとも 2 つ以上設けられ、

複数の前記副流入口は、前記主流入口を基準として前記旋回室の旋回方向の下流側に向かうにつれ、前記旋回室の前記中心軸方向の上方側に位置するように配置される請求項 3 から請求項 8 のいずれか一項に記載のサイクロン分離装置。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載のサイクロン分離装置と、

前記サイクロン分離装置の内部に所定の気流を発生させるための送風機と、を備えた電気掃除機。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、サイクロン分離装置及びこれを備えた電気掃除機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来におけるサイクロン分離装置及びこれを備えた電気掃除機においては、吸引した含塵空気を円筒の分離室内で回転させることにより、まず、含塵空気中の比較的大きな塵埃を遠心力により分離し分離室下方の集塵室に捕集する。その上で、さらに遠心力の高い分離部で空気を回転させて比較的小さな塵埃を分離し、その下方の集塵室に捕集するものや（例えば、特許文献 1 参照）、あるいは、さらにフィルタ等で濾過して比較的小さな塵埃を分離し、その下方の集塵室に捕集するもの（例えば、特許文献 2 参照）が知られている。

40

【0003】

また、旋回室の側壁に設けられた開口部から旋回室の上方で先に比較的大きな塵埃を遠心力で半径方向に飛ばし、旋回室の側壁に設けられた開口部を通して集塵室に捕集するものも従来において知られている（例えば、特許文献 3 参照）。

【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0004】

【特許文献1】日本特開2010-201167号公報

【特許文献2】日本特開2009-055980号公報

【特許文献3】日本特開2011-160828号公報

【特許文献4】日本特開平05-176871号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1や特許文献2に示された従来技術においては、比較的大きな塵埃を捕集する集塵室を分離室の下方に設けているため、集塵室内へ流入する気流が多い。このため、集塵室に捕集した塵埃が流入した気流により飛散して分離室へと戻ってしまい、捕集性能が悪化してしまうという課題がある。

10

【0006】

また、特許文献3に示された従来技術においては、旋回室内の気流の旋回力が弱く、気流が下降しやすく、また、旋回室上方での遠心力が弱い。このため、捕集性能を確保するために下流側にさらに旋回室を設ける必要があり、サイクロン分離装置全体として大型化してしまうという課題がある。

【0007】

この発明は、このような課題を解決するためになされたもので、装置を大型化させることなく、ごみの分離性能を向上させ、かつ、集塵室に捕集した塵埃の逆流を抑制することができるサイクロン分離装置及びこのようなサイクロン分離装置を備えた電気掃除機を得るものである。

20

## 【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明に係るサイクロン分離装置においては、内部において含塵空気を側壁に沿って中心軸のまわりに螺旋状に旋回させ、含塵空気からごみを分離する旋回室と、前記旋回室の前記側壁に形成された第1の開口部を介して前記旋回室の内部と連通した第1の集塵室と、前記旋回室における前記第1の開口部よりも下流側に形成された第2の開口部を介して前記旋回室の内部と連通した第2の集塵室と、前記旋回室内の空気を排出するための排出口と連通された排出管と、前記第1の開口部の上流側に設けられ、前記旋回室の内部へと含塵空気を流入させる複数の流入口と、を備え、複数の前記流入口は、最大の開口面積を有する主流入口と、前記主流入口以外の副流入口と、からなり、前記第1の開口部は、前記主流入口及び前記副流入口よりも、下流側に配置された構成とする。

30

【0009】

また、この発明に係る電気掃除機においては、上述したようなサイクロン分離装置と、前記サイクロン分離装置の内部に所定の気流を発生させるための送風機と、を備えた構成とする。

40

## 【発明の効果】

【0010】

この発明に係るサイクロン分離装置及びこれを備えた電気掃除機においては、装置を大型化させることなく、ごみの分離性能を向上させ、かつ、集塵室に捕集した塵埃の逆流を抑制することができるという効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】この発明の実施の形態1に係る電気掃除機を示す斜視図である。

50

【図 2】この発明の実施の形態 1 に係る電気掃除機の掃除機本体と集塵ユニットを示す斜視図である。

【図 3】この発明の実施の形態 1 に係る電気掃除機の掃除機本体と集塵ユニットを示す平面図である。

【図 4】この発明の実施の形態 1 に係る電気掃除機の掃除機本体を示す斜視図である。

【図 5】図 3 に示す掃除機本体及び集塵ユニットの A - A 断面図である。

【図 6】図 3 に示す掃除機本体及び集塵ユニットの B - B 断面図である。

【図 7】この発明の実施の形態 1 に係る電気掃除機の集塵ユニットを示す斜視図である。

【図 8】この発明の実施の形態 1 に係る電気掃除機の集塵ユニットを示す側面図である。

【図 9】この発明の実施の形態 1 に係る電気掃除機の集塵ユニットの分解斜視図である。

【図 10】この発明の実施の形態 1 に係る電気掃除機の集塵ユニットを示す平面図である。

【図 11】図 10 に示す集塵ユニットの C - C 断面図である。

【図 12】図 10 に示す集塵ユニットの D - D 断面図である。

【図 13】図 11 に示す集塵ユニットの E - E 断面図である。

【図 14】この発明の実施の形態 1 に係る電気掃除機の集塵ユニットの流入部ケースを示す平面図である。

【図 15】この発明の実施の形態 1 に係る電気掃除機の集塵ユニットのバイパス部ケースを示す平面図である。

【図 16】図 10 中に F で示す切断面で切断した集塵ユニットを側面から見た図である。

【図 17】図 11 に示す集塵ユニットの G - G 断面図である。

【図 18】図 11 に示す集塵ユニットの H - H 断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

この発明を添付の図面に従い説明する。各図を通じて同符号は同一部分又は相当部分を示しており、その重複説明は適宜に簡略化又は省略する。

【0013】

実施の形態 1 .

図 1 から図 18 は、この発明の実施の形態 1 に係るもので、図 1 は電気掃除機を示す斜視図、図 2 は電気掃除機の掃除機本体と集塵ユニットを示す斜視図、図 3 は電気掃除機の掃除機本体と集塵ユニットを示す平面図、図 4 は電気掃除機の掃除機本体を示す斜視図、図 5 は図 3 に示す掃除機本体及び集塵ユニットの A - A 断面図、図 6 は図 3 に示す掃除機本体及び集塵ユニットの B - B 断面図、図 7 は電気掃除機の集塵ユニットを示す斜視図、図 8 は電気掃除機の集塵ユニットを示す側面図、図 9 は電気掃除機の集塵ユニットの分解斜視図、図 10 は電気掃除機の集塵ユニットを示す平面図、図 11 は図 10 に示す集塵ユニットの C - C 断面図、図 12 は図 10 に示す集塵ユニットの D - D 断面図、図 13 は図 11 に示す集塵ユニットの E - E 断面図、図 14 は電気掃除機の集塵ユニットの流入部ケースを示す平面図、図 15 は電気掃除機の集塵ユニットのバイパス部ケースを示す平面図、図 16 は図 10 中に F で示す切断面で切断した集塵ユニットを側面から見た図、図 17 は図 11 に示す集塵ユニットの G - G 断面図、図 18 は図 11 に示す集塵ユニットの H - H 断面図である。

【0014】

図 1 に示すように、電気掃除機 1 は、吸込口体 2、吸引パイプ 3、接続パイプ 4、サクシオンホース 5 及び掃除機本体 6 を要部として構成される。吸込口体 2 は、下向きに形成された開口から、床面上のごみ（塵埃）を空気と一緒に吸い込むためのものである。吸込口体 2 の長手方向略中央部には、排気のための接続部が設けられている。

【0015】

吸込口体 2 の接続部には、吸引パイプ 3 の一側（吸気側）の端部が接続される。この吸引パイプ 3 は、円筒状を呈する真直ぐな部材からなる。吸引パイプ 3 の他端部には、接続パイプ 4 の一側（吸気側）の端部が接続される。この接続パイプ 4 は、途中で折れ曲がっ

10

20

30

40

50

た円筒状の部材からなる。

【0016】

接続パイプ4には、取っ手7が設けられている。取っ手7は、電気掃除機1の使用者が持って操作するためのものである。取っ手7には、電気掃除機1の運転を制御するための操作スイッチ8が設けられている。接続パイプ4の他端部には、サクシオンホース5の側（吸気側）の端部が接続される。このサクシオンホース5は、可撓性を備えた蛇腹状を呈する部材からなる。

【0017】

掃除機本体6は、ごみを含む空気（含塵空気）からごみを分離し、ごみを取り除かれた空気（清浄空気）を排出する（例えば、室内に戻す）ためのものである。掃除機本体6の前側端部には、ホース接続口9が形成されている。掃除機本体6のホース接続口9には、サクシオンホース5の他端部が接続される。また、掃除機本体6の両側には車輪10が取り付けられている。

10

【0018】

掃除機本体6は、電源コード11を備えている。この電源コード11は、掃除機本体6内部のコードリール部（図示せず）に巻き付けられている。電源コード11が外部電源に接続されることにより、後述する電動送風機13等の内部機器が通電する。電動送風機13は、通電によって駆動し、操作スイッチ8に対する操作に応じて所定の吸引動作を行う。

【0019】

吸込口体2、吸引パイプ3、接続パイプ4及びサクシオンホース5は、内部が一続きに形成されている。電動送風機13が吸引動作を行うと、床面上のごみが空気と一緒に吸込口体2に吸い込まれる。吸込口体2に吸い込まれた含塵空気は、吸込口体2、吸引パイプ3、接続パイプ4、サクシオンホース5の順にこれらの内部を通して、掃除機本体6に送られる。このように、吸込口体2、吸引パイプ3、接続パイプ4及びサクシオンホース5は、外部から掃除機本体6の内部に含塵空気を流入させるための風路を形成する。

20

【0020】

図2及び図3に示すように、掃除機本体6には、集塵ユニット12が着脱自在に取り付けられている。掃除機本体6から集塵ユニット12を取り外した状態が図4である。掃除機本体6は、電動送風機収容ユニット6aと集塵ユニット収容部6bとを備えている。

30

【0021】

電動送風機収容ユニット6aは、箱状を呈する部材（例えば、成型品）からなる。電動送風機収容ユニット6aは、後側端部から前側寄りの所定の位置までの部分は、後方が高く、前方が低くなるように、その上面が斜めに形成されている。また、電動送風機収容ユニット6aの前記所定位置よりも前側の部分は、後方が低く、前方が高くなるように、その上面が斜めに形成されている。

【0022】

したがって、電動送風機収容ユニット6aの上面の一部は、側方から見ると、略L字状となっている。この電動送風機収容ユニット6aの上記略L字状の部分は、その上方に、集塵ユニット収容部6bを形成する。この集塵ユニット収容部6bは、集塵ユニット12を収容するための空間からなる。集塵ユニット12が電動送風機収容ユニット6aに適切に取り付けられると、集塵ユニット12は、その要部が、集塵ユニット収容部6b内、すなわち、電動送風機収容ユニット6aの上方に配置される。

40

【0023】

さらに図5及び図6も参照しながら、掃除機本体6の構成について説明する。掃除機本体6の電動送風機収容ユニット6a内には、電動送風機13やコードリール部等が収容されている。また、電動送風機収容ユニット6aの内部には、掃除機本体6において、含塵空気を集塵ユニット12に導くための吸気風路14が形成されている。

【0024】

吸気風路14の一端は、掃除機本体6の前面で開口し、ホース接続口9を形成している

50

。吸気風路 1 4 は、電動送風機収容ユニット 6 a の内部空間を通過している。そして、吸気風路 1 4 の他端は、電動送風機収容ユニット 6 a の上面（すなわち、集塵ユニット収容部 6 b 側）で開口し、本体側流出口 1 5 を形成している。本体側流出口 1 5 は、電動送風機収容ユニット 6 a の上面における、後側端部寄りかつ一側寄りに配置される。

【 0 0 2 5 】

集塵ユニット 1 2 は、含塵空気からごみを分離し、分離したごみを一時的に溜めておくためのものである。集塵ユニット 1 2 は、内部で含塵空気を巡回させることにより、遠心力によってごみを空気から分離する。すなわち、集塵ユニット 1 2 は、サイクロン分離機能を有している。集塵ユニット 1 2 の具体的な構成及び機能については後述する。

【 0 0 2 6 】

電動送風機収容ユニット 6 a の内部には、掃除機本体 6 において、集塵ユニット 1 2 から排出された空気（集塵ユニット 1 2 においてごみを取り除かれた清浄空気）を、排気口（図示せず）に導くための排気風路 1 6 が形成されている。排気風路 1 6 の一端は、電動送風機収容ユニット 6 a の上面で開口し、本体側流入口 1 7 を形成している。

【 0 0 2 7 】

排気風路 1 6 は、電動送風機収容ユニット 6 a の内部空間を通過している。そして、排気風路 1 6 の他端は、電動送風機収容ユニット 6 a の外側に向けて開口して排気口を形成している。本体側流入口 1 7 は、電動送風機収容ユニット 6 a の上面における後側端部寄りの略中央に配置される。

【 0 0 2 8 】

電動送風機 1 3 は、電気掃除機 1 に形成された風路（掃除機本体 6 の内部に含塵空気を流入させるための風路、吸気風路 1 4、後述する集塵ユニット 1 2 内の風路、排気風路 1 6）に、気流を発生させるためのものである。電動送風機 1 3 は、電動送風機収容ユニット 6 a 内の後側端部寄りの所定の位置において、排気風路 1 6 内に配置される。

【 0 0 2 9 】

電動送風機 1 3 が吸引動作を開始すると、電気掃除機 1 に形成された各風路に、気流（吸引風）が発生する。吸込口体 2 に吸い込まれた含塵空気は、ホース接続口 9 から掃除機本体 6 の内部に取り込まれる。掃除機本体 6 の内部に流入した含塵空気は、吸気風路 1 4 を経て、本体側流出口 1 5 から集塵ユニット 1 2 に送られる。集塵ユニット 1 2 の内部に発生する気流については、後述する。集塵ユニット 1 2 から排出された空気（清浄空気）は、排気風路 1 6 に流入し、排気風路 1 6 内において電動送風機 1 3 を通過する。電動送風機 1 3 を通過した空気は、排気風路 1 6 をさらに進み、排気口から掃除機本体 6（電気掃除機 1）の外部に排出される。

【 0 0 3 0 】

次に、集塵ユニット 1 2 について詳細に説明する。図 7 から図 1 0 に示すように、集塵ユニット 1 2 は、全体として、略楕円筒状を呈している。集塵ユニット 1 2 は、排出部ケース 1 2 a、バイパス部ケース 1 2 b、流入部ケース 1 2 c 及び集塵部ケース 1 2 d から構成される。

【 0 0 3 1 】

排出部ケース 1 2 a、バイパス部ケース 1 2 b、流入部ケース 1 2 c 及び集塵部ケース 1 2 d は、例えば、成型品からなる。排出部ケース 1 2 a、バイパス部ケース 1 2 b、流入部ケース 1 2 c 及び集塵部ケース 1 2 d は、所定の操作（例えば、ロック機構に対する操作等）により、図 9 に示す状態に分解したり、図 7 に示す状態に組み立てたりすることができるように構成されている。また、図 7 に示す状態から、集塵部ケース 1 2 d のみを取り外すこともできる。

【 0 0 3 2 】

以下、排出部ケース 1 2 a、バイパス部ケース 1 2 b、流入部ケース 1 2 c 及び集塵部ケース 1 2 d を適切に組み合わせて構成された集塵ユニット 1 2 について説明する。また、以下の集塵ユニット 1 2 に関する説明においては、図 8 に示す向きを基準に、上下を特定する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

図7、図8及び図10等に示すように、集塵ユニット12の流入部ケース12cの一侧には、ユニット側流入口18が形成される。集塵ユニット12の排出部ケース12aの略中央には、ユニット側流出口19が形成される。ユニット側流出口19は、ユニット側流入口18よりも上方に配置されている。ユニット側流入口18とユニット側流出口19とは同じ側を向いて開口している。ユニット側流出口19は、ユニット側流入口18よりも上方の位置に配置されている。

## 【 0 0 3 4 】

図11に示すように、流入部ケース12cは旋回室20を備えている。旋回室20の上部は、円筒部20aからなる。旋回室20の下部は、円錐部20bからなる。

10

## 【 0 0 3 5 】

円筒部20aは、中空の円筒状を呈する。円筒部20aは、中心軸が上下方向を向くように配置される。円錐部20bは、先端部が切り取られた中空の円錐状を呈する。円錐部20bは、中心軸が円筒部20aの中心軸と一致するように、上下方向に配置される。円錐部20bは、上端部が円筒部20aの下端部に接続され、下方に向かうに従って径が小さくなるように、円筒部20aの下端部から下方に延びるように設けられる。

## 【 0 0 3 6 】

このように形成された円筒部20aの内部空間と円錐部20bの内部空間とからなる一続きの空間は、旋回室20を構成する。旋回室20は、含塵空気を旋回させるための空間である。

20

## 【 0 0 3 7 】

図12及び図13に示すように、円筒部20aの上部（旋回室20を形成する側壁の最上部）には、主流入口21が形成される。主流入口21には、主流入管22の一端が接続される。主流入管22の他端はユニット側流入口18に接続される。主流入管22は、吸気風路14を通過してきた含塵空気を、円筒部20aの内部（旋回室20）に導くためのものである。主流入管22の内部空間は、主流入風路を形成する。主流入風路は、吸気風路14から旋回室20に含塵空気を流入させるための風路の一つである。

## 【 0 0 3 8 】

主流入管22は、例えば、四角筒状を呈し、一直線状を呈する部材からなる。主流入管22は、その軸が、円筒部20aの中心軸に対して直交し、かつ、円筒部20a（旋回室20の側壁）の接線方向に配置される。

30

## 【 0 0 3 9 】

ここで、特に図12に示すように、主流入管22の下方側の壁面は、主流入口21に向かうにつれ旋回室20の中心軸方向の上方に向かうように傾斜している。換言すれば、主流入管22の風路断面積が主流入口21に向かうにつれ小さくなるように、主流入管22の下方側の壁面が傾斜している。

## 【 0 0 4 0 】

図14に示すように、流入部ケース12cにおける主流入管22の上壁には、第1のバイパス連通口23aが設けられている。第1のバイパス連通口23aは、主流入管22の上壁に穿設された複数の微細孔の集合から構成される。また、図15に示すように、バイパス部ケース12bの底面の所定の位置には、第2のバイパス連通口23bが設けられている。第2のバイパス連通口23bは、バイパス部ケース12bの底面に穿設された複数の微細孔の集合から構成される。

40

## 【 0 0 4 1 】

流入部ケース12cとバイパス部ケース12bとを、集塵ユニット12を構成するように適切に組み合わせると、流入部ケース12cの第1のバイパス連通口23aと、バイパス部ケース12bの第2のバイパス連通口23bとが互いに重なり合って、1つのバイパス連通部を構成する。こうしてできたバイパス連通部により、主流入管22内の空間（すなわち主流入風路）とバイパス部ケース12b内の空間とが連通される。

## 【 0 0 4 2 】

50

なお、第2のバイパス連通口23bは、第1のバイパス連通口23aと重なった際に、第1のバイパス連通口23aを構成する各微細孔を閉塞する事がないように構成されている。したがって、例えば、第2のバイパス連通口23bを構成する微細孔の開口径は、第1のバイパス連通口23aを構成する微細孔の開口径よりも大きくなるように形成される。

#### 【0043】

バイパス部ケース12b内の空間には、バイパス風路24が形成される。バイパス風路24は、旋回室20の旋回方向に延在するように形成される。第1のバイパス連通口23a及び第2のバイパス連通口23bから構成されるバイパス連通口は、主流入管22の主流入風路内の含塵空気の一部を、バイパス風路24に取り込むための開口である。集塵ユニット12には、吸気風路14から旋回室20に含塵空気を流入させるための風路として、上述した主流入風路の他に、バイパス流入風路が設けられている。

10

#### 【0044】

なお、上述したような構成により、バイパス連通口の流路面積（総開口面積）を確保して圧損を低減することでバイパス風路24への空気の流れを確保するという作用効果と、第1のバイパス連通口23aを構成する微細孔の開口径よりも大きなごみがバイパス風路24へと侵入することを抑制するという作用効果を両立させることができる。

#### 【0045】

バイパス連通口（第1のバイパス連通口23a及び第2のバイパス連通口23b）を介して吸気風路14からバイパス風路24に流入した含塵空気は、バイパス風路24を通過した後、副流入口25から、円筒部20aの内部（旋回室20）に取り込まれる。

20

#### 【0046】

副流入口25は、主流入口21と同様に、円筒部20aの上部（旋回室20を形成する側壁の最上部）に形成される。例えば、副流入口25は、主流入口21と同じ高さに配置される。換言すれば、主流入口21及び各副流入口25は、旋回室20の中心軸方向の略同等な位置に設けられている。ここでは、副流入口25は5つ設けられている。

#### 【0047】

これらの副流入口25とバイパス風路24とは、副流入管26により接続されている。バイパス部ケース12bにおけるバイパス風路24の底面には、副連通口27が穿設されている。副連通口27は副流入口25のそれぞれと対応して設けられる。したがって、副連通口27は副流入口25と同数だけ設けられる。ここでは、副流入口25の数は5であるので、副連通口27の数も5である。

30

#### 【0048】

そして、対応する副流入口25と副連通口27同士のそれぞれが、副流入管26により接続される。したがって、副流入管26が設けられる数も、副流入口25及び副連通口27と同数（ここでは5）である。これらの副流入管26は、流入部ケース12cにおける円筒部20aの上部に、円筒部20aの外周を囲むようにして設けられる。副流入管26は、副流入口25において円筒部20aの側壁の接線方向に沿うようにして接続される。

#### 【0049】

副流入口25は、その開口面積が、主流入口21の開口面積よりも小さくなるように形成される。すなわち、主流入口21は流入口のうちで最大の開口面積を有する。ここで、特に図12に示すように、主流入口21の旋回室20の中心軸方向に沿った開口寸法aと、各副流入口25の旋回室20の中心軸方向に沿った開口寸法a'とは、ほぼ同一となるように調整されている。

40

#### 【0050】

また、図16に示すように、副連通口27の旋回室20の旋回方向における下流側の端部bは、当該副連通口27に対応する副流入口25の旋回室20の旋回方向における上流側の端部b'よりも、旋回室20の旋回方向における上流側に配置される。したがって、対応する副連通口27と副流入口25とを接続している副流入管26には、旋回室20の旋回方向に沿って延在する部分である助走空間cが形成される。この助走空間cにおいて

50

は、副流入管 2 6 内を旋回室 2 0 の旋回方向に気流が流れる。

【 0 0 5 1 】

なお、図 1 6 に示すように、第 2 のバイパス連通口 2 3 b から副連通口 2 7 への風路であるバイパス風路 2 4 は、バイパス部ケース 1 2 b の側壁内面と排出部ケース 1 2 a の上壁内面とにより形成される。また、副連通口 2 7 から副流入口 2 5 への風路を形成する副流入管 2 6 の上端面は、バイパス部ケース 1 2 b の底面の一部により形成される。

【 0 0 5 2 】

図 1 1 に示すように、旋回室 2 0 の円筒部 2 0 a の側壁には、0 次開口部 2 8 が形成されている。0 次開口部 2 8 は、ユニット側流入口 1 8 よりも旋回室 2 0 の中心軸方向の下方に配置される。さらに言えば、0 次開口部 2 8 は、主流入口 2 1 及び全ての副流入口 2 5 よりも、旋回室 2 0 の中心軸方向の下方、すなわち、旋回室 2 0 内の空気流における下流側に配置される。

10

【 0 0 5 3 】

旋回室 2 0 の円錐部 2 0 b の下端部は、下方（中心軸方向）を向いて開口する。円錐部 2 0 b の下端部に形成されたこの開口が、1 次開口部 2 9 である。したがって、この 1 次開口部 2 9 は 0 次開口部 2 8 より旋回室 2 0 内の空気流における下流側に配置されている。また、円錐部 2 0 b の外側には、隔壁 3 0 が設けられている。この隔壁 3 0 は、円筒部 2 0 a とほぼ同径の略円筒状を呈する。隔壁 3 0 の上端は、円筒部 2 0 a と円錐部 2 0 b との接続部近傍に接続されている。

【 0 0 5 4 】

20

集塵部ケース 1 2 d は、下方が閉じ、上方が開口した略楕円筒状を呈する。集塵部ケース 1 2 d は、流入部ケース 1 2 c の外側及び下方側に配置される。この状態においては、流入部ケース 1 2 c の円筒部 2 0 a の 0 次開口部 2 8 の上端よりも下方側と、円錐部 2 0 b 及び隔壁 3 0 の全体が、集塵部ケース 1 2 d 内に収容される。また、隔壁 3 0 の下端部が、集塵部ケース 1 2 d の底面に形成された突起部と係合する。

【 0 0 5 5 】

こうして、流入部ケース 1 2 c と集塵部ケース 1 2 d との間に形成された空間は、隔壁 3 0 により 2 つに区切られる。こうしてできた 2 つの空間のうち、円筒部 2 0 a 及び隔壁 3 0 の外側に形成されたものが 0 次集塵室 3 1 であり、円錐部 2 0 b の下方及び外側であって隔壁 3 0 の内側に形成されたものが 1 次集塵室 3 2 である。

30

【 0 0 5 6 】

0 次集塵室 3 1 は、旋回室 2 0 の外側全周を覆うように包囲している。また、0 次集塵室 3 1 は、0 次開口部 2 8 から下方に延在している。1 次集塵室 3 2 は、1 次開口部 2 9 の下方から円錐部 2 0 b の外側全周へ延在している。

【 0 0 5 7 】

円筒部 2 0 a の上端部の中心には、メッシュ状の排出口 3 4 が設けられている。排出口 3 4 は、上部が略円筒形状、下部が略円錐形状の管の側壁及び下方の一部を開口して形成される微細孔により構成される。このため、管の下方のみを開口して排出口を形成する場合と比べ、旋回方向に旋回室 2 0 内の気流を吸引する力が強まり、旋回室 2 0 内の旋回気流が旋回方向に進みやすくなる。よって、旋回室 2 0 内の上方における気流の旋回力が増大し分離性能をさらに向上することができる。そして、この排出口 3 4 とユニット側流出口 1 9 とが、排出管 3 3 により連通される。換言すれば、前述したメッシュ状の排出口 3 4 の一部は、排出管 3 3 の側壁の一部を開口して形成される微細孔により構成される。排出管 3 3 は主に排出部ケース 1 2 a により形成されている。なお、排出口 3 4 はバイパス部ケース 1 2 b に形成されており、旋回室 2 0 の上端壁は、バイパス部ケース 1 2 b の底面の一部により形成される。

40

【 0 0 5 8 】

以上のような構成を有する集塵ユニット 1 2 が集塵ユニット収容部 6 b に適切に取り付けられると、旋回室 2 0 等の中心軸が、集塵ユニット収容部 6 b の斜面に合わせて斜めに配置される。そして、ユニット側流入口 1 8 及びユニット側流出口 1 9 が前記斜面に対向

50

するように配置され、ユニット側流入口 18 が本体側流出口 15 に接続される。ユニット側流出口 19 は、本体側流入口 17 に接続される（図 5 及び図 6）。

【 0 0 5 9 】

次に、以上のような構成を有する集塵ユニット 12 の機能について具体的に説明する。電動送風機 13 の吸引動作が開始されると、含塵空気は、上述した通り、吸気風路 14 を通過し、本体側流出口 15 に達する。当該含塵空気は、本体側流出口 15 及びユニット側流入口 18 を順次通過して、主流入管 22 の内部、すなわち、主流入風路に流入する。主流入風路に流入した含塵空気は、その一部が主流入管 22 の軸方向に進み（直進し）、主流入口 21 を通過して円筒部 20 a の内部（旋回室 20）に流入する。このような経路が、図において経路 A として実線の矢印で示されている。

10

【 0 0 6 0 】

一方、主流入風路に流入した含塵空気の他の一部は、前記経路 A の途中から、他の経路（図において破線の矢印で示されている経路 B）に進入する。

【 0 0 6 1 】

具体的には、主流入風路を流れる含塵空気の一部は、その進行方向を、主流入管 22 の軸方向から上向きに変えて、第 1 のバイパス連通口 23 a に達する。当該含塵空気は、第 1 のバイパス連通口 23 a 及び第 2 のバイパス連通口 23 b を順次通過して、流入部ケース 12 c の上方の、バイパス部ケース 12 b と排出部ケース 12 a とに挟まれた空間であるバイパス風路 24 に流入する。

【 0 0 6 2 】

バイパス風路 24 に流入した含塵空気は、バイパス風路 24 内を旋回室 20 の上方を横切るように旋回室 20 内の空気の旋回方向に沿って移動する。当該含塵空気は、副連通口 27 を通過して下方に移動し、旋回室 20 の外側に形成された、副流入管 26 内に流入する。副流入管 26 内において、含塵空気は、旋回室 20 内の空気の旋回方向に沿って移動する。当該含塵空気は、副流入管 26 内から副流入口 25 を通過して円筒部 20 a の内部（旋回室 20）に流入する。

20

【 0 0 6 3 】

主流入口 21 を通過した含塵空気は、円筒部 20 a の内周面（旋回室 20 の内壁面）に沿うように、旋回室 20 に、その接線方向から流入する。副流入口 25 を通過した含塵空気も同様に、円筒部 20 a の内周面に沿うように、旋回室 20 に、その接線方向から流入する。

30

【 0 0 6 4 】

主流入口 21 及び副流入口 25 から旋回室 20 に取り込まれた含塵空気は、旋回室 20 内において、側壁に沿って所定の方向に回る旋回気流を形成する。この旋回気流は、中心軸近傍の強制渦領域とその外側の自由渦領域とを形成しながら、その経路構造と重力とによって下向きに流れていく。

【 0 0 6 5 】

この旋回気流（旋回室 20 内の空気）に含まれるごみには、遠心力が作用する。例えば、繊維ごみや毛髪といった比較的嵩の大きなごみ（以下、このようなごみのことを「ごみ」という）は、この遠心力によって、円筒部 20 a の内周面（旋回室 20 の内壁面）に押し付けられながら、旋回室 20 内を落下する。ごみは、0 次開口部 28 の高さには達すると旋回気流から分離され、0 次開口部 28 を通過して 0 次集塵室 31 に送られる。0 次開口部 28 から 0 次集塵室 31 に進入したごみは、旋回室 20 内を旋回する気流の方向（旋回方向）と同じ方向に移動しながら、0 次集塵室 31 内を落下する。そして、ごみは、0 次集塵室 31 の最下部に達し、捕集される。

40

【 0 0 6 6 】

0 次開口部 28 から 0 次集塵室 31 に進入しなかったごみは、旋回室 20 内の気流に乗って、旋回室 20 内を旋回しながら下方に進む。砂ごみや細かな繊維ごみといった比較的嵩の小さなごみ（以下、このようなごみのことを「ごみ」という）は、1 次開口部 29 を通過する。そして、ごみは、1 次集塵室 32 に落下して捕捉される。

50

## 【 0 0 6 7 】

旋回室 2 0 内で旋回する気流は、旋回室 2 0 の最下部に達すると、その進行方向を上向きに変えて、旋回室 2 0 の中心軸に沿って上昇する。この上昇気流を形成する空気からは、ごみ 及びごみ が除去されている。ごみ 及びごみ が取り除かれた気流（清浄空気）は、排出口 3 4 を通過して、旋回室 2 0 の外に排出される。旋回室 2 0 から排出された空気は、排出管 3 3 内を通過して、ユニット側流出口 1 9 に達する。そして、清浄空気は、ユニット側流出口 1 9 及び本体側流入口 1 7 を順次通過して、排気風路 1 6 に送られる。

## 【 0 0 6 8 】

電動送風機 1 3 が吸引動作を行うことにより、上述したように、ごみ が 0 次集塵室 3 1 に、ごみ が 1 次集塵室 3 2 に集積されていく。これらのごみ 及び は、集塵部ケース 1 2 d を集塵ユニット 1 2 から取り外すことにより、簡単に捨てることができる。

## 【 0 0 6 9 】

以上のように構成された集塵ユニット 1 2 においては、含塵空気が、旋回室 2 0 内の旋回気流をその後方から順々に押すように、主流入口 2 1 及び副流入口 2 5 から旋回室 2 0 内に流入する。すなわち、旋回室 2 0 に新たにに取り込まれる含塵空気は、旋回室 2 0 内に既に形成されている旋回気流を加速させるように、旋回室 2 0 内に流れ込む。

## 【 0 0 7 0 】

このため、旋回室 2 0 内の特に 0 次開口部 2 8 より上方における旋回力を増大させることができ、ごみ（特に比較的嵩の大きなごみ）を分離する機能（分離性能）が大幅に向上する。したがって、集塵ユニット 1 2 の上流側又は下流側に、別の分離装置を備える必要がなく、集塵ユニット 1 2 の小型化が可能となり、掃除機本体 6 及び電気掃除機 1 のサイズを小さくすることができる。

## 【 0 0 7 1 】

なお、旋回室 2 0 内の旋回力が低下すると分離性能は悪化する。例えば、主流入口のみから旋回室に含塵空気を取り込む場合は、主流入口から旋回室に流入する空気の速度（流速）を上げて、所定の旋回力を確保しなければならない。このため、電動送風機が大型化し、掃除機本体、電気掃除機のサイズが大きくなってしまう。上記構成の集塵ユニット 1 2 であれば、このような観点からも、装置の小型化が可能となる。

## 【 0 0 7 2 】

また、旋回室 2 0 内の 0 次開口部 2 8 より上方における旋回力が大きく旋回気流が下降しにくいということは、旋回室 2 0 内の 0 次開口部 2 8 より上方における気流の旋回方向の成分が大きく、当該気流の下降成分が小さいということに他ならない。したがって、0 次集塵室 3 1 の底面に溜まったごみ を 0 次集塵室 3 1 に流入した気流が巻き上げて飛散させてしまうことを抑制し、捕集性能を向上することができる。

## 【 0 0 7 3 】

また、バイパス連通口 2 3 a を主流入管 2 2 の側壁に設けているため、主流入管 2 2 からバイパス連通口 2 3 a を通ってバイパス風路 2 4 に流入する含塵空気は、主流入管 2 2 内でその進行方向が大きく曲げられることになる。したがって、特に嵩の大きいごみ が第 1 のバイパス連通口 2 3 a を通過しにくくなる。このため、バイパス連通口 2 3 a の上流側にごみ詰まりしやすいごみ を予め取り除く旋回室を別途に設けなくとも、バイパス風路 2 4 へのごみ詰まりを抑制することができ、装置の小型化が可能となる。

## 【 0 0 7 4 】

また、副流入管 2 6 を旋回室 2 0 の旋回方向に沿って延在させることで、旋回室 2 0 内に流入する気流が旋回方向に進みやすくなる。このため、旋回室 2 0 内の上方における気流の旋回力が増大し分離性能をさらに向上することができる。

## 【 0 0 7 5 】

また、上述したように、バイパス風路 2 4 は旋回室 2 0 の旋回方向に延在するように形成されているため、バイパス風路 2 4 に流入した気流は旋回室 2 0 内の空気の旋回方向に沿って移動する。このため、バイパス風路 2 4 から旋回室 2 0 内に流入する気流が旋回方

10

20

30

40

50

向にさらに進みやすくなり、旋回室 20 内の上方における気流の旋回力が増大し分離性能をさらに向上することができる。

【0076】

また、主流入口 21 及び各副流入口 25 を、旋回室 20 の中心軸方向の略同等な高さ位置に設けることで、各副流入口 25 から旋回室 20 に流入する気流が主流入口 21 より流入する気流を旋回室 20 の旋回方向に押すため、気流がより旋回方向に進みやすくなり、旋回室 20 内の上方において旋回力が増大し分離性能をさらに向上することができる。

【0077】

なお、上記効果は、副流入口 25 を主流入口 21 より旋回室 20 の中心軸方向上方側に配置することで、さらに高めることができる。

10

【0078】

さらに、複数の副流入口 25 を、主流入口 21 を基準に旋回室 20 の旋回方向下流側に向かうにつれ旋回室 20 の中心軸方向上方側に位置するように配置してもよい。主流入口 21 と複数の副流入口 25 との位置関係をこのように設定することで、旋回方向下流側で上流側と比較して下降してきている気流をより上方に押すことができるため、上記効果をさらに高めることができる。

【0079】

また、主流入口 21 及び各副流入口 25 について、旋回室 20 の中心軸方向に沿った開口寸法を略同一にすることで、各流入口から旋回室 20 に流入する気流をスムーズに合流させることができ、さらに旋回力が増大し分離性能をさらに向上することができる。

20

【0080】

また、副連通口 27 の旋回室 20 の旋回方向における下流側の端部を、当該副連通口 27 に対応する副流入口 25 よりも、旋回室 20 の旋回方向における上流側に配置し、すなわち、副流入管 26 に、旋回室 20 の旋回方向に沿って延在する助走空間 c を設けることで、旋回室 20 に流入する前から気流速度の旋回方向成分を強め、旋回室 20 内に流入する気流がより旋回方向に進みやすくなるため、旋回室 20 内の上方において旋回力が増大し分離性能をさらに向上することができる。

【0081】

また、主流入管 22 を、主流入口 21 に向かうにつれ旋回室 20 の中心軸方向の上方に向かうように傾斜した壁面を備えたものとするので、主流入口 21 から旋回室 20 内に流入する気流が上向きになり旋回気流が下降しにくくなるため、旋回室 20 内の上方において旋回力が増大し分離性能をさらに向上することができる。

30

【0082】

また、バイパス風路 24 を旋回室 20 の上方に配置することで、バイパス風路 24 について簡素な構成で総風路長を短くできるため、集塵ユニット 12 を小型に構成でき、使い勝手を向上できる。

【0083】

なお、ここでは、副流入口 25 の数は 5 としたが、主流入口 21 の他に 1 つ以上の副流入口 25 があれば上で述べた点について一定の効果を期待することができる。また、さらに言えば、主流入口 21 と副流入口 25 とを区別することなく、互いに対等な関係の複数の流入口を設けることでも、上で述べた点について一定の効果を期待することができる。

40

【0084】

さらに、ここでは、バイパス流入口 41 を主流入管 22 の上面（主流入風路を形成する上壁）に形成する場合について説明したが、主流入管 22 のどの位置にバイパス流入口 41 を形成しても、一定の効果を期待することができる。

【0085】

加えて、ここでは、以上のような構成の集塵ユニット 12 をキャニスタータイプの電気掃除機 1 に適用した場合を例に挙げて説明したが、キャニスタータイプ以外（例えばスティックタイプやハンディタイプ等）の電気掃除機 1 であってもよい。

【産業上の利用可能性】

50

【0086】

この発明は、内部において含塵空気を側壁に沿って旋回させ、含塵空気からごみを分離する旋回室を備えたサイクロン分離装置、及び、そのようなサイクロン分離装置を備えた電気掃除機に利用できる。

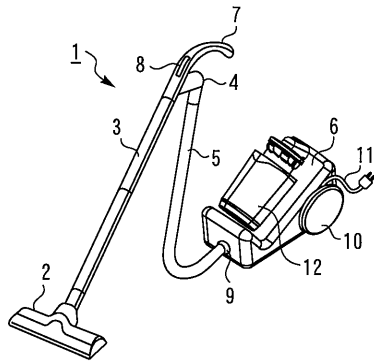
【符号の説明】

【0087】

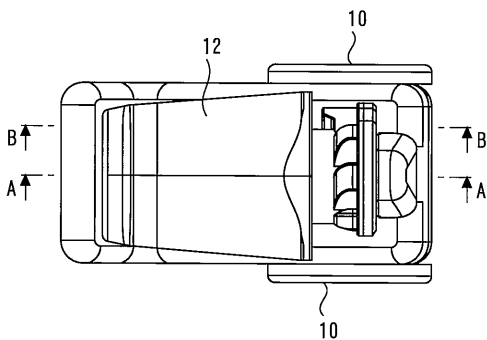
1 電気掃除機、 2 吸込口体、 3 吸引パイプ、 4 接続パイプ、 5 サクションホース、 6 掃除機本体、 6a 電動送風機収容ユニット、 6b 集塵ユニット収容部、 7 取っ手、 8 操作スイッチ、 9 ホース接続口、 10 車輪、 11 電源コード、 12 集塵ユニット、 12a 排出部ケース、 12b パイパス部ケース、 12c 流入部ケース、 12d 集塵部ケース、 13 電動送風機、 14 吸気風路、 15 本体側流出口、 16 排気風路、 17 本体側流入口、 18 ユニット側流入口、 19 ユニット側流出口、 20 旋回室、 20a 円筒部、 20b 円錐部、 21 主流入口、 22 主流入管、 23a 第1のバイパス連通口、 23b 第2のバイパス連通口、 24 バイパス風路、 25 副流入口、 26 副流入管、 27 副連通口、 28 0次開口部、 29 1次開口部、 30 隔壁、 31 0次集塵室、 32 1次集塵室、 33 排出管、 34 排出口

10

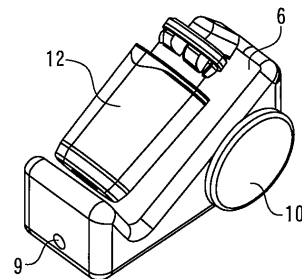
【図1】



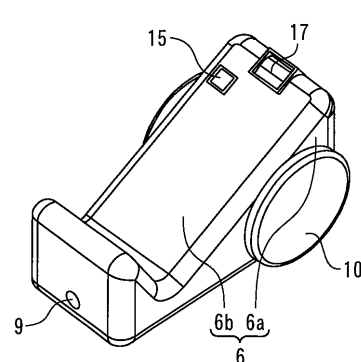
【図3】



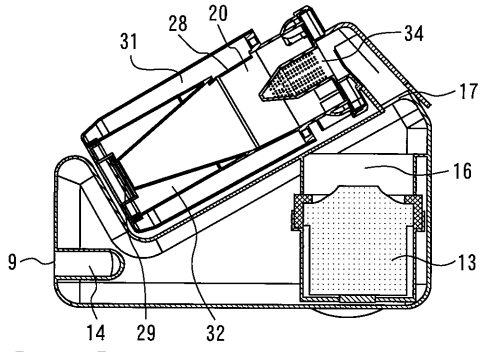
【図2】



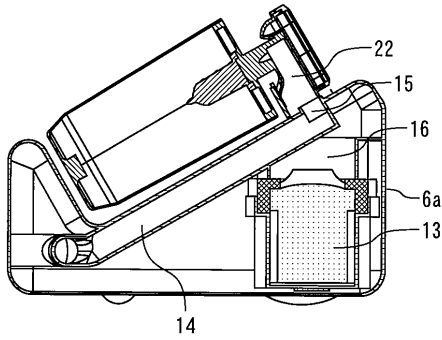
【図4】



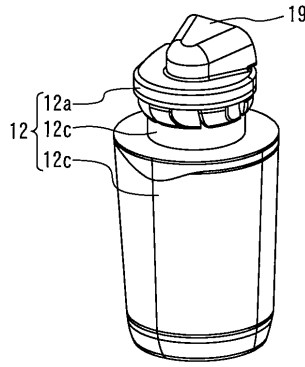
【図5】



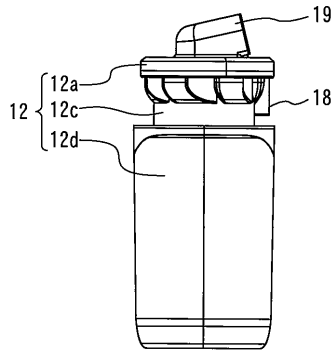
【図6】



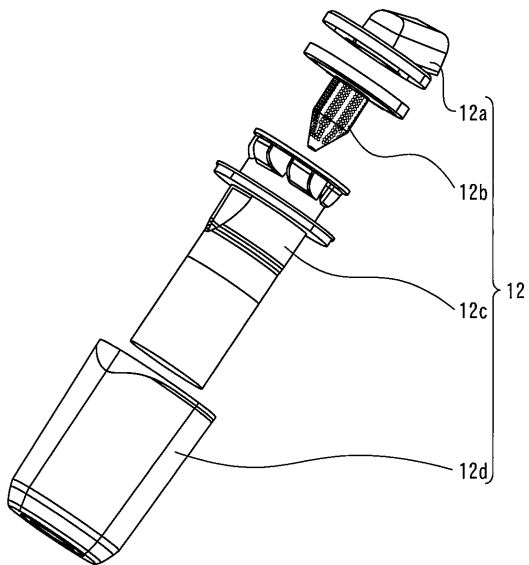
【図7】



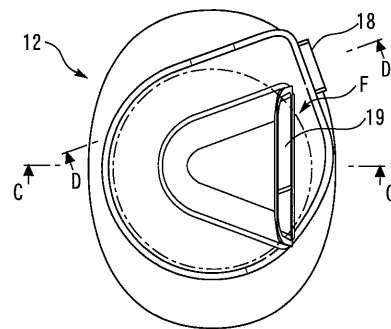
【図8】



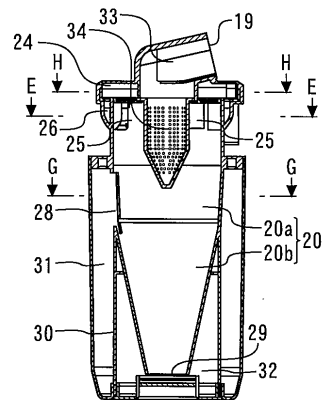
【図9】



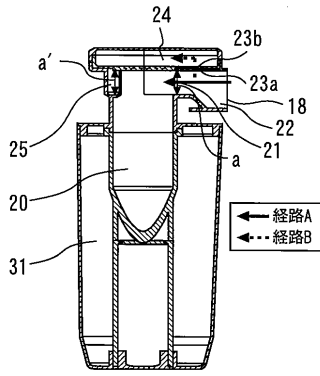
【図10】



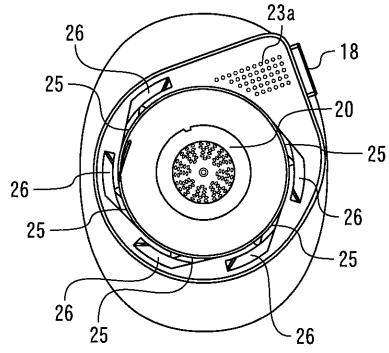
【図11】



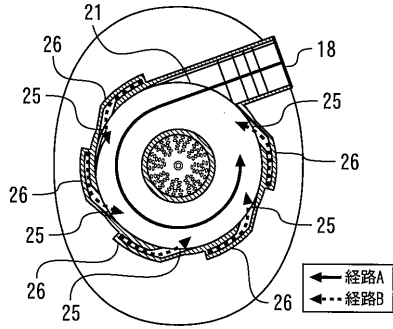
【図12】



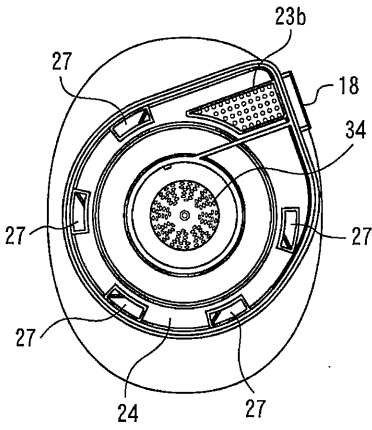
【図14】



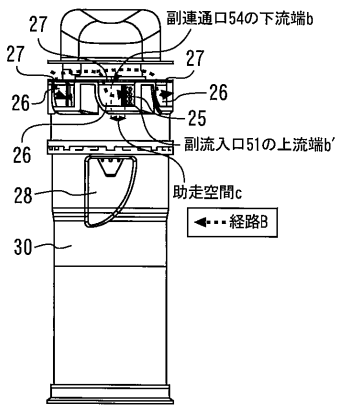
【図13】



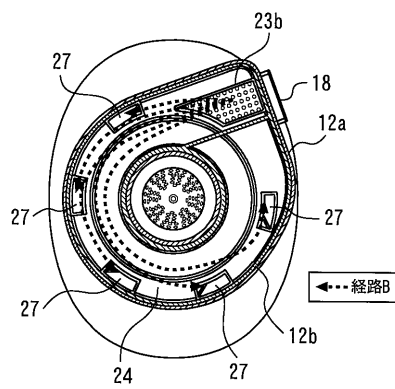
【図15】



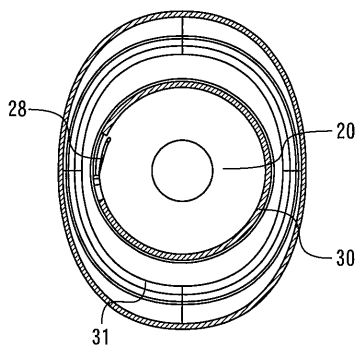
【図16】



【図18】



【図17】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 前田 剛志  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 小前 草太  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 近藤 大介  
埼玉県深谷市小前田1728番地1 三菱電機ホーム機器株式会社内

審査官 伊藤 秀行

- (56)参考文献 特開2011-212171(JP,A)  
特開2004-329600(JP,A)  
特開平11-146850(JP,A)  
特開平05-176871(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A47L 9/10 - 9/19