

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 8 月 11 日(11.08.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/096476 A1

- (51) 国際特許分類:
A47L 9/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052243
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 3 日(03.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-023274 2010 年 2 月 4 日(04.02.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP). 三菱電機ホーム機器株式会社 (Mitsubishi Electric Home Appliance Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田 1 7 2 8 番地 1 Saitama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小前 草太 (KOMAE, Sota) [—/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 前田 剛志 (MAEDA, Tsuyoshi) [—/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 星

崎 潤一郎 (HOSHIZAKI, Junichiro) [—/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 小林 朋生 (KOBAYASHI, Tomoo) [—/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田 1 7 2 8 番地 1 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP). 岩原 明弘 (IWAHARA, Akihiro) [—/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田 1 7 2 8 番地 1 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP). 飯塚 政義 (IIDUKA, Masayoshi) [—/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田 1 7 2 8 番地 1 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP). 福島 忠史 (FUKUSHIMA, Tadashi) [—/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田 1 7 2 8 番地 1 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP). 柳沢 健児 (YANAGISAWA, Kenji) [—/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田 1 7 2 8 番地 1 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP). 近藤 大介 (KONDO, Daisuke) [—/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田 1 7 2 8 番地 1 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP).

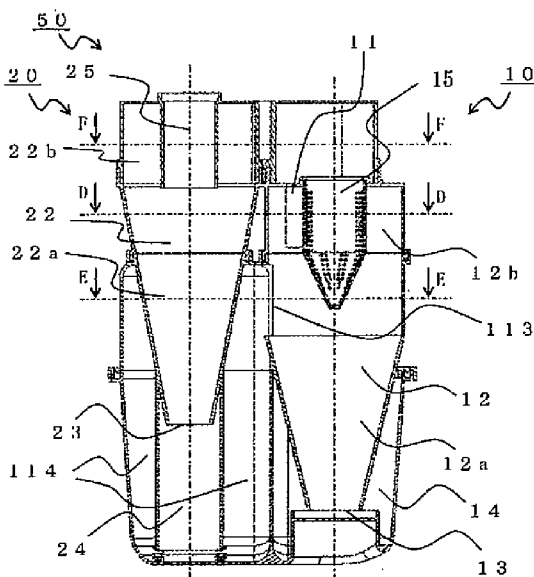
- (74) 代理人: 高田 守, 外 (TAKADA, Mamoru et al.); 〒1600007 東京都新宿区荒木町 2 0 番地 インテック 8 8 ビル 5 階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: CYCLONE SEPARATOR DEVICE AND ELECTRIC CLEANER

(54) 発明の名称: サイクロン分離装置並びに電気掃除機

[図 13]



(57) Abstract: Disclosed are an electric cleaner and a cyclone separator device that centrifugally separate dust in an efficient manner, accumulate dust without causing re-dispersion, and are low-noise. To this end, in a primary cyclone section (10), a primary vortex chamber (12) causes dust-containing air sucked in from a primary inlet (11) to swirl, thereby separating from the dust-containing air first dust and second dust that are respectively collected in: a zero-order dust case (114) provided to the side of the primary vortex chamber (12) and connected with a zero-order aperture (113) provided to a side wall; and a primary dust case (14) provided below the primary vortex chamber (12). In a secondary cyclone section (20), a secondary inlet (21) that has a smaller aperture area than a primary discharge outlet (15) sucks in air discharged from the primary discharge outlet (15), and a secondary vortex chamber (22) causes this first air to swirl, thereby separating second dust, which is more minute than the first dust, from the first air, and then the second dust is collected in a secondary dust case (24) provided below the secondary vortex chamber (22). In the cyclone separator device having this kind of configuration, the zero-order dust case (114) is formed in a manner so as to cover at least a portion of the secondary cyclone section (20).

(57) 要約:

[続葉有]



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

塵埃を効率良く遠心分離し、再飛散させることなく捕集すると共に、低騒音なサイクロン分離装置並びに電気掃除機を提供する。このため、一次サイクロン部 (10) において、一次旋回室 (12) は一次流入口 (11) から吸い込んだ含塵空気を旋回させることで含塵空気から第1の塵と第2の塵を分離して一次旋回室 (12) の側方に設けられ、側壁に設けられた0次開口部 (113) と連通する0次ダストケース (114) と一次旋回室 (12) の下方に設けられた一次ダストケース (14) にそれぞれ捕集する。二次サイクロン部 (20) において、一次排出口 (15) よりも開口面積の小さい二次流入口 (21) は一次排出口 (15) から排出された空気を吸い込み、二次旋回室 (22) はこの第1の空気を旋回させることで第1の空気から第1の塵よりも微細な第2の塵を分離して、二次旋回室 (22) の下方に設けられた二次ダストケース (24) に捕集する。このような構成のサイクロン分離装置について、0次ダストケース (114) を、二次サイクロン部 (20) の少なくとも一部を覆うように形成した。

明 細 書

発明の名称：サイクロン分離装置並びに電気掃除機

技術分野

[0001] 本発明は、機外から吸引した含塵空気（塵埃を含んだ空気）を旋回させることで、空気と塵埃を遠心分離して捕集するサイクロン分離装置並びにこのサイクロン分離装置を備えた電気掃除機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来のサイクロン分離装置、特に電気掃除機などに用いるサイクロン分離装置は、電動送風機によって吸引された含塵空気を、集塵フィルターや集塵袋を通過させることによって、空気中の塵埃を回収する構造となっていた。しかし、このようなサイクロン分離装置を用いた電気掃除機では、定期的集塵袋を購入して電気掃除機本体内に取り付ける必要があり、使用者にとって煩雑であり負担が多いという問題があった。

[0003] このような問題に対し、消耗品の集塵袋を使用せずに、遠心力や慣性力を利用して空気と塵埃を分離し、塵埃を捕集することが可能なサイクロン分離装置を搭載した電気掃除機が提案されている。このようなサイクロン分離装置を搭載した電気掃除機として、例えば、同心円状に設けられた、外サイクロンと外サイクロンに内包される内サイクロンを、直列に連通させて設けることにより、サイクロン分離装置による塵埃の分離性能を高効率化させた電気掃除機が提案されている（たとえば、特許文献１～３参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：日本特公昭６２－５０１４１号公報

特許文献２：日本特表２００８－５４１８１５号公報

特許文献３：日本特表２００８－５４１８１６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の特許文献 1 ～ 3 に記載の従来のサイクロン分離装置によれば、複数の旋回室を直列に接続することにより、サイクロン分離装置の塵埃の分離性を高効率化することができる。しかしながら、これらのサイクロン分離装置は、旋回室である内サイクロンと外サイクロンを同心円状に設けており、つまり旋回室（内サイクロン）をもう 1 つ旋回室（外サイクロン）で覆っているということであり、内サイクロンの旋回流によって旋回する塵埃が内壁面を擦る音と、外サイクロンの旋回流によって旋回する塵埃が内壁面を擦る音の両方発生し、騒音対策が全くされていなかったという問題点がある。

[0006] 本発明は、上述するような課題を解決するためになされたものであり、含塵空気から塵埃を効率良く分離しつつ、低騒音なサイクロン分離装置並びにそのサイクロン分離装置を備えた電気掃除機を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明によるサイクロン分離装置は、外部から吸引した含塵空気が流れ込む一次流入口と、前記一次流入口から吸い込まれた含塵空気を旋回させることで前記含塵空気から塵埃を分離する一次旋回室と、前記一次旋回室の下方に設けられ、前記一次旋回室によって分離された塵埃を捕集する一次ダストケースと、前記一次旋回室内の空気を排出する一次排出口とを有する一次サイクロン部と、前記一次排出口から排出された空気が流れ込む二次流入口と、この二次流入口から吸い込まれた空気を旋回させることで前記空気からさらに塵埃を分離する二次旋回室と、前記二次旋回室によって分離された塵埃を捕集する二次ダストケースと、前記二次旋回室内の空気を排出する二次排出口とを有する二次サイクロン部と、前記一次旋回室の側壁に開口部を形成し、前記一次旋回室内で前記含塵空気の旋回方向へと分離された塵埃を前記開口部を介して捕集する 0 次ダストケースとを備え、前記 0 次ダストケースは、前記二次サイクロン部の少なくとも一部を覆うように配置されるものである。

発明の効果

[0008] 本発明に係るサイクロン分離装置によれば、上記の構成を採用したことにより、含塵空気から塵埃を効率良く分離し、騒音を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明に係る電気掃除機の外観を示す斜視図である。

[図2]図1の電気掃除機の掃除機本体5の斜視図である。

[図3]図1の掃除機本体5の平面図である。

[図4]図2に示す掃除機本体5のa-a断面図である。

[図5]図2に示す掃除機本体5のb-b断面図である。

[図6]サイクロン分離装置50を外した状態の掃除機本体5の上面図である。

[図7]サイクロン分離装置50の外観を示す斜視図である。

[図8]サイクロン分離装置50の前面図である。

[図9]サイクロン分離装置50の左側面図である。

[図10]サイクロン分離装置50の上面図である。

[図11]図8に示すサイクロン分離装置50のA-A断面図である。

[図12]図8に示すサイクロン分離装置50のB-B断面図である。

[図13]図10に示すサイクロン分離装置50のC-C断面図である。

[図14]図13に示すサイクロン分離装置50のD-D断面図である。

[図15]図13に示すサイクロン分離装置50のE-E断面図である。

[図16]図13に示すサイクロン分離装置50のF-F断面図である。

[図17]サイクロン分離装置50の塵埃捨て時の斜視図である。

[図18]サイクロン分離装置50の分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態に係る電気掃除機について説明する。

[0011] 実施の形態1.

図1は本発明に係る電気掃除機の外観を示す斜視図である。図1に示すように、電気掃除機100は、吸込口体1と、吸引パイプ2と、接続パイプ3と、サクシオンホース4と、サイクロン方式の掃除機本体5とから構成され

ている。吸込口体 1 は床面上の塵埃及び含塵空気を吸い込む。吸込口体 1 の出口側には真直な円筒状の吸引パイプ 2 の一端が接続されている。吸引パイプ 2 の他端には、電気掃除機 100 の運転を制御する操作スイッチが設置された取手が設けられており、中途にて若干折れ曲がった接続パイプ 3 の一端が接続されている。接続パイプ 3 の他端には、可撓性を有する蛇腹状のサクシオンホース 4 の一端が接続されている。さらに、サクシオンホース 4 の他端には、掃除機本体 5 が接続されている。掃除機本体 5 には電源コードが接続されており、電源コードが外部電源に接続されることで、通電し、後述する電動送風機が駆動されて吸引動作を行う。吸込口体 1、吸引パイプ 2、接続パイプ 3 およびサクシオンホース 4 は、含塵空気を掃除機本体 5 の外から内部に流入させるための吸引経路の一部を構成する。

[0012] また、図 2 は図 1 の電気掃除機の掃除機本体 5 の斜視図、図 3 は図 1 の掃除機本体 5 の平面図、図 4 は図 2 に示す掃除機本体 5 の a-a 断面図、図 5 は図 2 に示す掃除機本体 5 の b-b 断面図、図 6 はサイクロン分離装置 50 を外した状態の掃除機本体 5 の上面図、図 7 は、サイクロン分離装置 50 の外観を示す斜視図であり、図 8 はサイクロン分離装置 50 の前面図である。図 9 はサイクロン分離装置 50 の左側面図であり、図 10 はサイクロン分離装置 50 の上面図である。図 11 は図 8 に示すサイクロン分離装置 50 の A-A 断面図、図 12 は図 8 に示すサイクロン分離装置 50 の B-B 矢視断面図、図 13 は図 10 に示すサイクロン分離装置 50 の C-C 矢視断面図、図 14 は図 13 に示すサイクロン分離装置 50 の D-D 矢視断面図、図 15 は図 13 に示すサイクロン分離装置 50 の E-E 矢視断面図、図 16 は図 13 に示すサイクロン分離装置 50 の F-F 矢視断面図、図 17 サイクロン分離装置 50 塵埃捨て時の斜視図、図 18 はサイクロン分離装置 50 の分解斜視図である。

[0013] 図に示すように、電気掃除機本体 5 は、吸引風路 49 とサイクロン分離装置 50 と排気風路 51 とフィルター 52 と電動送風機 53 と排気口 54 と、車輪 55 とから成る。吸引風路 49 は、その一端が図 1 に示すサクシオンホ

ース 4 に接続され、一次サイクロン部 10 の側面の外壁に沿って配設され、その他端は、サイクロン分離装置 50 の一部を構成する一次サイクロン部 10 の一次流入口 11 に接続される。サイクロン分離装置 50 は、一次サイクロン部 10 と同じくサイクロン分離装置 50 を構成する二次サイクロン部 20 の二次排出口 25 で、掃除機本体 5 の後方に配置される排気風路 51 に接続される。排気風路 51 は、排気風路 51 と同様に掃除機本体 5 の後方に配置される電動送風機 53 と、フィルター 52 を介して接続される。複数の穴から成る排気口 54 は、吸引風路 49 が設置された側とは反対側の側壁に形成されている。

[0014] サイクロン分離装置 50 の詳細な構成を説明する。

サイクロン分離装置 50 は、一次サイクロン部 10 と、この一次サイクロン部 10 と並設され、かつ一次サイクロン部 10 の下流側に接続された二次サイクロン部 20 とから構成されている。

[0015] まず、一次サイクロン部 10 の構成について、図 11、図 13 を用いて説明する。

一次サイクロン部 10 は、一次流入口 11 と、一次旋回室 12 と、0 次開口部 113 と、一次開口部 13 と、0 次ダストケース 114 と、一次ダストケース 14 と、一次排出口体 15 と、一次排出管 16 と、を備えている。

図 13 に示すように、一次旋回室 12 は、その側壁が、略円筒形状の一次円筒部 12b と、この一次円筒部 12b の下部に設けられ、先端部は一次旋回室 12 の側壁面の一部を成し、先端に近づくほど径が小さくなる略円錐形状の一次円錐部 12a と、一次円錐部 12a の先端に形成された一次開口部 13 とから構成されている。

一次円筒部 12b の一部には 0 次開口部 113 が形成され、0 次開口部 113 は一次流入口 11 よりも低い位置に開口し、0 次ダストケース 114 と連通する。一次ダストケース 14 は、一次ダストケース 14 に捕集された塵埃を圧縮するために、その上端を一次開口部 13 よりも上方にまで延在するよう形成されている。

図 1 1 に示すように、一次排出口体 1 5 は、ほぼ円筒形の中空の円筒部 1 5 b と、円筒部 1 5 b の下部に設けられ、先端（図 1 1 では下方）に近づくほど径が小さくなる円錐部 1 5 a と、を備え、円筒部 1 5 b と円錐部 1 5 a の側壁には多数の孔で構成された一次排出口 1 5 c で構成される。また、一次排出口 1 5 の最下部は一次流入口 1 1 よりも下方に位置づけられている。

[0016] 次に、二次サイクロン部 2 0 の構成について、図 1 0、1 2、1 3、1 6 を用いて説明する。

二次サイクロン部 2 0 は、二次流入口 2 1 と、二次旋回室 2 2 と、二次開口部 2 3 と、二次ダストケース 2 4 と、二次排出口 2 5 と、二次排出管 2 6 とを備えている。

二次旋回室 2 2 は、二次旋回室 2 2 の側壁面を成し、略円筒形状の二次円筒部 2 2 b と、この二次円筒部 2 2 b の下部に設けられ、先端に近づくほど径が小さくなる略円錐形状の二次円錐部 2 2 a と、二次円錐部 2 2 a の先下端に形成された二次開口部 2 3 とから構成されている。ここで、二次円錐部 2 2 a の先端側は、図 1 3 に示すように二次ダストケース 2 4 内に突出するように設けられている。

また、上述の 0 次ダストケース 1 1 4 は、二次ダストケース 2 4 及び二次ダストケース 2 4 内に突出した二次旋回室 2 2 の一部を包囲するように配置されていると共に、一次ダストケース 1 4、二次ダストケース 2 4 は 1 つの部品として形成されている。

[0017] 上記の構成において、一次排出管 1 6 は、一次排出口 1 5 c と二次流入口 2 1 とを連通するように設けられているとともに、二次排出管 2 6 は、二次排出口 2 5 と排気風路 5 1 とを連通するように設けられている。これにより、掃除機本体 5 は、吸引口体 1、吸引パイプ 2、接続パイプ 3、サクシオンホース 4 を通じて内部に流入させた含塵空気を、吸入風路 4 9、一次流入口 1 1、一次旋回室 1 2、一次排出口 1 5 c、一次排出管 1 6、二次流入口 2 1、二次旋回室 2 2、二次排出口 2 5、二次排出管 2 6 を順に通気することで清浄化し、排気風路 5 1、フィルター 5 2、電動送風機 5 3 及び排気口 5

4からなる排気経路を経て、掃除機本体5の外部に排出する構造を形成している。

[0018] 次に、本実施の形態1に係わる電気掃除機の動作について、その概要を説明する。

ユーザーによる操作部（図示せず）の操作により電動送風機53に電源が供給されて、電気掃除機100が駆動を開始すると、電動送風機53の吸引力により、吸込口体1から含塵空気が吸引され、吸引パイプ2を通じて、接続パイプ3、サクションホース4の順に吸引経路を流れた後、図6の矢印付きの破線で示されている流れを経て、一次サイクロン部10の一次流入口11へ流入する。一次流入口11へ流入した含塵空気は、一次旋回室12の円筒形の一次円筒部12bの側壁に沿って流入して旋回気流となり、その旋回気流は一次旋回室12の中心軸近傍の強制渦領域とその外周側の準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り一次旋回室12の下方に向かって流れていく。

このとき、旋回している含塵空気の中の塵埃には遠心力が作用し、その力によって含塵空気が塵埃と空気に分離される。ここで、遠心力によって分離される塵埃のうち、比重が大きい塵埃（例えば大きな砂や小石等。以下、塵埃Aという）は一次旋回室12に壁面に設けられている0次開口部113から0次ダストケース114内に飛び出して捕集される。また、0次ダストケース114に捕捉された塵埃Aは、前述するように比較的比重が大きいため再飛散しづらく、0次ダストケース114内部の底部に蓄積される。

一方、0次ダストケース114に捕集されなかった塵埃を含む含塵空気は、旋回しながら一次旋回室12の下方、つまり一次円筒部12bから一次円錐部12aに向かって流れていく。一次円錐部12aに進んだ旋回流は、下降するほど、旋回半径（つまり一次円錐部12aの径）が小さくなるため、旋回速度が増大する。これにより、塵埃Aよりも比重が小さい塵埃（例えば綿塵埃は、細かい軽砂等。以下、塵埃Bという）を遠心力によって分離することができ、これにより分離した塵埃Bは一次開口部13から一次ダストケ

ース 14 内に捕集され蓄積される。

なおここで、1 次ダストケース 14 の形状を D 形に形成することにより、D 形状の角部分に空気の淀みを作ることができ、この淀みによって塵埃をため易くすることが出来る。

[0019] 一方、含塵空気から塵埃 A 及び塵埃 B が除去された空気は、一次サイクロン部 10 の一次旋回室 12 の円筒部 12 b の中心軸に沿って上昇し、一次排出口体 15 の円錐部 15 a 及び円筒部 15 b に設けられた一次排出口 15 c を通過して、一次排出管 16 から二次流入口 21 を経由して二次サイクロン部 20 へと流入する。二次流入口 21 に流入した空気は、二次旋回室 22 の円筒形の二次円筒部 22 b の側壁に沿ってほぼ水平に流入して旋回気流となり、その中心軸近傍の強制渦領域とその外周側の準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り下向きに流れていく。排気された空気は、その後二次旋回室 22 の二次円錐部 22 a 内を下降し、その後、上昇して二次排出口 25 を経由して外部へ排気される。

ここで、各サイクロン部の排出口付近（つまり、一次排出口 15 c、二次排出口 25 付近）の各旋回室の径を比べると、二次サイクロン部 20の方が径が小さくなるよう構成している。さらに、二次排出口 25 の開口面積は、一次流入口 11 の開口面積より小さく構成して、旋回室内部での旋回速度が一次サイクロン部 10 より二次サイクロン部 20の方が早くなるようにしている。これにより、一次サイクロン部 10 で捕集できなかった微細塵を、二次サイクロン部 20 の二次ダストケース 24 に捕集することが可能となる。

[0020] なお、前述したように、一次排出口 15 c は円筒部 15 b と円錐部 15 a に設けた多数の微細な孔で構成している。

これにより、一次サイクロン部 10 から二次サイクロン部 20 へ抜ける含塵空気から、一次排出口 15 c の開口よりも大きい塵埃が通過することを抑制することが出来ると共に、一次排出口 15 c を円筒部 15 b と円錐部 15 a の側壁に設けることで、一次排出口 15 c 周囲を流れる旋回気流によって、一次排出口 15 c に詰まった塵埃が取り除かれ、塵埃が一次排出口 15 c

に詰まるのを抑制している。また、一次排出口体 15 の下部を円錐形状にすることにより、一次旋回室 12 の下方からの上昇流をスムーズに排出することができ、これにより圧損を低減することができる。また、非常に長い糸状の塵埃、例えば髪の毛などが円錐部 15 a に巻きついてしまっても、円錐部 15 a の円錐形状により取り除き易い。

[0021] このように、比較的遠心力が働き易い塵埃 A を 0 次ダストケース 114 で確実に捕集しつつ、塵埃 A よりも遠心力の働きが小さい塵埃 B を一次ダストケース 14 に捕集することができる。

なお、一般的に、電気掃除機によって吸引される含塵空気の中に含まれる塵埃の割合は、塵埃 A、塵埃 B、微細塵の順に少なくなる。そのため、塵埃 A を捕集する 0 次ダストケース 114 を他のダストケースよりも大きい容量とし、微細塵を捕集する二次ダストケース 24 を他のダストケースよりも小さい容量とすることで、よりコンパクトなサイクロン分離装置とすることが出来る。

[0022] 次に、騒音対策について、図 13、図 14、図 15、図 17 を用いて説明する。

上述したように、二次サイクロン部 20 は一次サイクロン部 10 より空気流の旋回速度が速いため集塵効率が高い。しかしながら、旋回速度が速いと空気流風の旋回によって生じる気流音や空気流によって旋回する塵埃と旋回部の内壁面との摩擦音による騒音が大きくなる。したがって、空気流の旋回速度が速い二次サイクロン部 20 は、集塵効率は一次サイクロン部 10 よりも高いが、一次サイクロン部 10 よりも、騒音が大きくなる。

一方、一次サイクロン部 10 に設けられた一次ダストケース 14 と 0 次ダストケース 114 に流れ込む空気流の量を比較すると、0 次ダストケース 114 では、一次流入口 11 から流入する含塵空気の空気流の旋回方向に対し、この含塵空気の空気流の接線方向の一次旋回室 12 の壁面に 0 次ダクトケース 114 と連通する 0 次開口部 113 が形成されているので、0 次ダストケース 114 への空気流の入り込みは微小に抑えることができる。これに対

し、一次サイクロン部 10 の下方に設けられた一次ダストケース 14 は、旋回する含塵空気の空気流の遠心力に加え、この空気流による下方向への押し込み等の力により分離した塵埃を捕集するようにしているため、0 次ダストケース 114 と比べて、空気流の入り込みが大きくなる。したがって、一次ダストケース 14 よりも 0 次ダストケース 114 のほうが、気流が流れ込むことによって発生する騒音が小さく、また塵埃が壁面に擦れる時に発生する摩擦音も小さくなる。

そこで、図 8 及び図 13 に示すように、0 次ダストケース 114 で二次サイクロン部 20 の少なくとも一部を覆うことで、最も大きい音の発生源である二次サイクロン部 20 と、使用者が存在する外部空間との間に、サイクロン分離装置 50 において最も音の発生の少ない空気層と少なくとも一つの壁面を有する部位、つまり 0 次ダストケース 114 を設けることで二次サイクロン部 20 から発生する音を遮音することが出来る。

これにより、サイクロン分離装置 50 から発生する騒音を抑制することができる。

[0023] また、図 13 に示すように、一次排出口 15c が、一次旋回室 12 内に突出している一次排出口体 15 に形成されており、一次排出口体 15 の最下部の先端部が、一次流入口 11 の開口面と対向もしくはこの開口面よりも下方に位置するようにしたので、一次流入口 11 から流入する含塵空気によって発生する旋回流に、接線方向のみならず、下方向の力が加わり、塵埃は下方向へと導かれやすくなる。よって、一次旋回室 12 の下方に位置する一次ダストケース 14 への捕集性能が高くなる。

[0024] また、図 13 に示すように、一次排出口 15 の最下部が、0 次開口部 113 の開口面と対向する位置もしくは開口面よりも下方に対向位置するように構成してもよい。これにより、一次流入口 11 から流入する含塵空気の旋回方向の角度が、0 次開口部 113 よりも下方へと向き、0 次開口部 113 の開口面より下方にて空気流風の旋回が起こりやすくなる。その結果、0 次ダストケース 114 内に直接入り込む含塵空気の量が減少する。つまり、0 次

ダストケース 114 内での塵埃の攪拌が少なくなり、摩擦音がより小さくなる。また、0 次ダストケース 114 で旋回する気流の量も少なくなり、気流音も減少する。

このように、0 次ダストケース 114 に発生する騒音量を減らすような構成にすることにより、サイクロン分離装置 50 から外部に漏れる騒音をより減少させることができる。

[0025] また、図 13 に示すように、二次サイクロン部 20 の中でも最も塵埃と壁面の摩擦音が大きい二次旋回室 12 の一部を、サイクロン分離装置 50 の中でも最も塵埃と壁面の摩擦音が小さい 0 次ダストケース 114 で覆っているので、擦れ音が小さい物で擦れ音が大きい物を覆う形となる。

結果、0 次ダストケース内の空気が二次旋回室 12 から発生する大きな騒音を吸収するため、騒音をかなり効果的に防音でき、サイクロン分離装置 50 全体の騒音が低下する。

[0026] また、図 15 に示すように、0 次開口部 113 が一次旋回室 12 での旋回流の接線方向が前記一次旋回室 12 の中心と二次旋回室 22 の中心とを結ぶ線とほぼ平行になる部位に形成されないように構成する。これにより、旋回流が、直接、0 次開口部 113 に入るのを防ぐことが出来る。そのため、0 次ダストケース 114 への風の流入が少なくなり、0 次ダストケース内での塵埃の攪拌が少なくなるため、0 次ダストケース 114 内での塵埃と壁面の摩擦音がより小さくなる。結果、二次サイクロン部 20 から発生する音をサイクロン分離装置 50 外に漏らさないようにして、騒音を抑制する効果がより高まる。

[0027] また、図 13 に示す一次サイクロン部 10 の中でも最も塵埃と壁面の摩擦音が大きい一次旋回室 12 の一部を、一次サイクロン部 10 の中でも最も塵埃と壁面の摩擦音が小さい 0 次ダストケース 114 で覆うように構成してもよい。即ち、一次旋回室 12 の一次円筒部 12b の下部に一次円錐部 12a が設けられ、その先端部は先端に近づくほど径が小さくなるほぼ円錐形状を成しているため、一次旋回室 12 内の旋回流は、一次円筒部 12b から一次

円錐部 1 2 a に下降する際に気流の方向が曲げられる。そのため、空気中の砂や小石などの塵が一次円錐部 1 2 a と激しく当たる。従って、空気の擦れる音及び砂や小石が当たる音が足し合わされて大きな騒音を発する。これに対して、0 次ダストケース 1 1 4 は上述したように擦れ音が非常に小さい。

一次旋回室 1 2 の一部を、0 次ダストケース 1 1 4 で覆うことで、擦れ音が小さい物で擦れ音が大きい物を覆う形となる。

結果、効果的に防音でき、サイクロン分離装置 5 0 全体の騒音が低下する。

[0028] 同様に、図 1 3 に示す二次サイクロン部 2 0 の中でも最も塵埃と壁面の摩擦音が大きい二次旋回室 2 2 の一部を、二次サイクロン部 2 0 の中でも最も塵埃と壁面の摩擦音が小さい二次ダストケース 2 4 で覆うように構成してもよい。即ち、二次旋回室 2 2 の二次円筒部 2 2 b の下部に二次円錐部 2 2 a が設けられ、その先端部は先端に近づくほど径が小さくなるほぼ円錐形状を成しているため、二次旋回室 2 2 内の旋回流は、二次円筒部 2 2 b から二次円錐部 2 2 a に下降する際に気流の方向が曲げられるため、空気中の砂や小石などの塵が二次円錐部 2 2 a と激しく当たる。従って、空気の擦れる音及び砂や小石が当たる音が足し合わされて大きな騒音を発する。これに対して、二次ダストケース 2 4 は二次円錐部 2 2 a の下方に設けられており、二次円錐部 2 2 a の先端である二次開口部 2 3 で速度が最高になった旋回流は二次開口部 2 3 から断面積がより大きい二次ダストケース 2 4 に流入する際に今度は速度が遅くなる従って、二次ダストケース 2 4 内では、擦れ音がより小さくなる。

二次旋回室 2 2 の一部を二次ダストケース 2 4 で覆うことで、擦れ音が小さい物で擦れ音が大きい物を覆う形となる。結果、サイクロン分離装置 5 0 全体の騒音が低下する。

[0029] また、図 1 3 及び図 1 4 に示すように二次ダストケース 2 4 を内包する 0 次ダストケース 1 1 4 も二次ダストケース 2 4 も断面がほぼ円形の円筒である。そこで、双方をほぼ同心円状に設置することで、0 次ダストケース 1 1

4内の気流の速度が均一化され、流れの乱れを抑えることができる。これにより、塵埃と壁面の擦れまたは衝突が均一化されるため、同心円状でない場合に比べ、塵埃と壁面の擦れ又は衝突の不均一による騒音がなくなるため、騒音抑制効果をより一層向上させることができる。

さらに二次旋回室22の二次円錐部22aの先端の二次開口部から二次ダストケース24が延設するように構成してもよい。このとき、二次旋回室22の二次円錐部22aの先端の二次開口部で、二次円錐部22aの軸方向に、二次ダストケース24と接続し、二次開口部と対向する二次ダストケース24の壁側の少なくとも一部を、二次円錐部にて構成する。そして、二次円錐部22aの少なくとも一部を0次ダストケースで覆い、0次開口部113の対面に二次円錐部22aの0次ダストケース114に覆われている部分が位置するように構成する。

これにより、塵埃が0次開口部113から流入した際に、塵埃を円錐に接触させ、軸方向の速度成分とダストケースの延設方向の速度成分を持たせることが出来るため、ダストケースの下方向深部まで塵埃を送り込むことが出来る。

[0030] また、上述したように、一次排出口15cと二次流入口21が連通されているため、一次サイクロン部10の下流に二次サイクロン部20が直列に接続される。従って、一次サイクロン部10と二次サイクロン部20の双方に流入する空気の量はほぼ同等となる。このとき、図16に示す一次流入口11の断面積を二次流入口21の断面積よりも大きくすることで、一次サイクロン部10内の風速を二次サイクロン部20内の風速よりも遅くすることが出来る。これにより、0次ダストケース内で発生する塵埃と壁面の擦れ音の大きさを2次ダストケース内で発生する塵埃と壁面の擦れ音の大きさよりも小さくすることが出来、騒音を小さくすることが出来る。

[0031] また、図13及び図17に示す一次旋回室12の平均径と二次旋回室22の平均径を異なるように構成しても良い。上述したように一次流入口11の断面積を二次流入口21の断面積よりも大きくすることで、一次サイクロン

部 10 内と二次サイクロン部 20 内の風速が異なった状態となる。そこで、一次旋回室 12 の平均径と二次旋回室 22 の平均径を異なるように構成することで、一次旋回室 12 と二次旋回室 22 を旋回する気流の回転数を変更させることが出来、旋回室から発生する音の周波数領域を異なったものとすることが可能となり、音の共鳴を抑制することが出来る。

[0032] なお、上記実施の形態 1 では、一次排出口 15 c を一次旋回室 12 内に突出している一次排出口体 15 に穿設して形成しているが、これに限るものではなく、二次流入口 21 と連通する開口部であれば良い。

産業上の利用可能性

[0033] 以上のように、この発明に係るサイクロン分離装置並びに電気掃除機は、機外から吸引した含塵空気（塵埃を含んだ空気）を旋回させることで、空気と塵埃を遠心分離して捕集するサイクロン分離装置並びにこの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

[0034] 1 吸込口体、 2 吸引パイプ、 3 接続パイプ、 4 サクションホース、
5 掃除機本体、 10 一次サイクロン部、 11 一次流入口、
12 一次旋回室、 12 a 一次円錐部、 12 b 一次円筒部、
13 一次開口部、 14 一次ダストケース、 15 一次排出口体、
15 a 円錐部、 15 b 円筒部、 15 c 一次排出口、
20 二次サイクロン部、 21 二次流入口、 22 二次旋回室、
22 a 二次円錐部、 22 b 二次円筒部、 23 二次開口部、
24 二次ダストケース、 25 二次排出口、 49 吸引風路、
50 サイクロン分離装置、 51 排気風路、 52 フィルター、
53 電動送風機、 54 排気口、 55 車輪、 100 電気掃除機、
113 0 次開口部、 114 0 次ダストケース。

請求の範囲

- [請求項1] 外部から吸引した含塵空気が流れ込む一次流入口と、前記一次流入口から吸い込まれた含塵空気を旋回させることで前記含塵空気から塵埃を分離する一次旋回室と、前記一次旋回室の下方に設けられた一次開口部から、前記一次旋回室によって分離された塵埃を捕集する一次ダストケースと、前記一次旋回室内の空気を排出する一次排出口とを有する一次サイクロン部と、
- 前記一次排出口から排出された空気が流れ込む二次流入口と、前記二次流入口から吸い込まれた空気を旋回させることで前記空気からさらに塵埃を分離する二次旋回室と、前記二次旋回室に設けられた二次開口部から、前記二次旋回室によって分離された塵埃を捕集する二次ダストケースと、前記二次旋回室内の空気を排出する二次排出口とを有する二次サイクロン部とを備え、
- 前記一次サイクロン部には、前記一次旋回室の側壁に設けられた開口部から、前記一次旋回室によって分離された塵埃を捕集する0次ダストケースを設け、前記0次ダストケースを、前記二次サイクロン部の少なくとも一部を覆うように配置されてなることを特徴とするサイクロン分離装置。
- [請求項2] 前記0次ダストケースは、前記二次サイクロン部のうち、少なくとも前記二次旋回室を覆うことを特徴とする請求項1に記載のサイクロン分離装置。
- [請求項3] 前記開口部は、前記一次旋回室の旋回流の接線方向が、前記一次旋回室の中心軸上と前記二次旋回室の中心軸上とを結ぶ線と平行にならない前記一次旋回室の側壁部分に穿設することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のサイクロン分離装置。
- [請求項4] 前記一次排出口は、前記旋回室内に突出する一次排出口体の側壁に形成され、前記一次排出口体の先端が前記一次流入口より下方に位置するように構成することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載

のサイクロン分離装置。

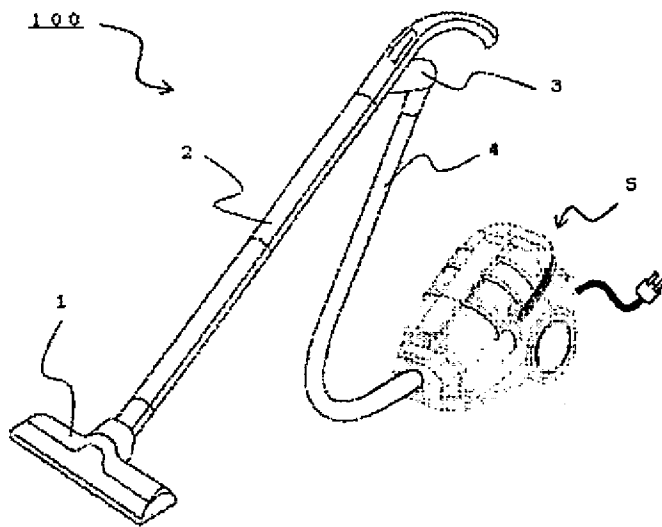
[請求項5] 前記一次排出口体の先端部は、前記開口部の開口面と対向あるいは前記開口面より下方に位置するよう構成したことを特徴とする請求項4に記載のサイクロン分離装置。

[請求項6] 前記一次流入口の断面積を、前記二次流入口の断面積より大きくしたことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のサイクロン分離装置。

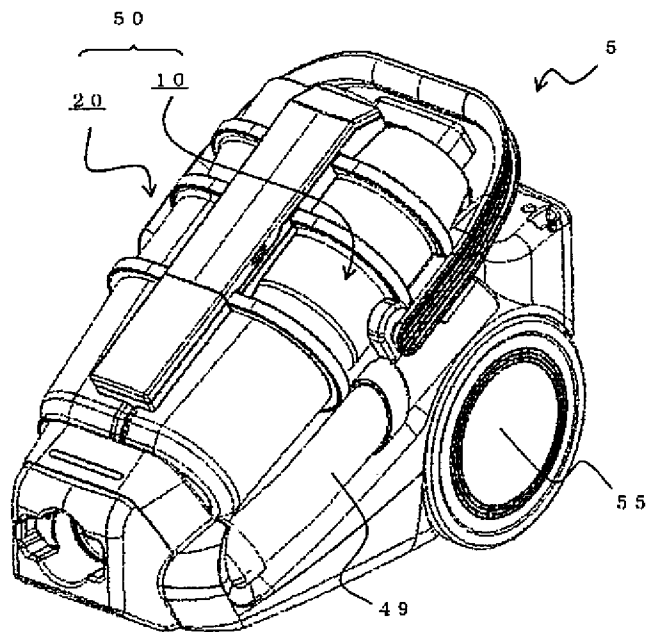
[請求項7] 前記一次サイクロン部の一次旋回室と前記二次サイクロン部の二次旋回室の平均径が異なるよう構成したことを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のサイクロン分離装置。

[請求項8] 前記請求項1～7のいずれかに記載のサイクロン分離装置を搭載したことを特徴とする電気掃除機。

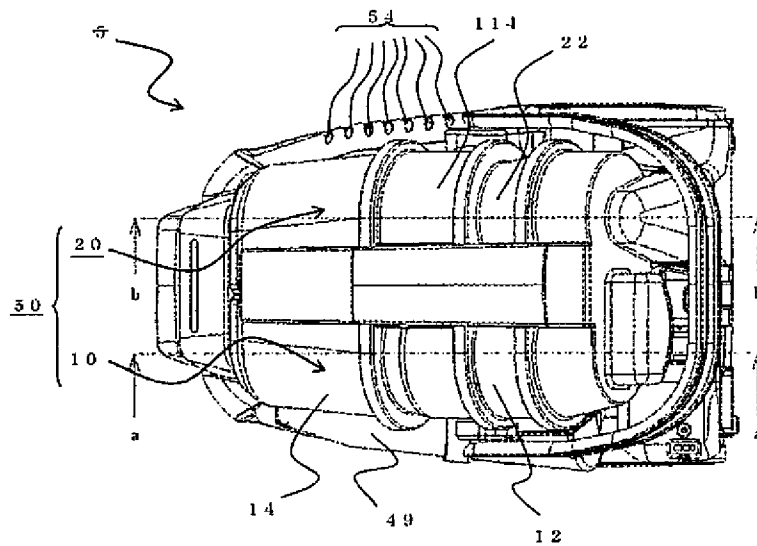
[図1]



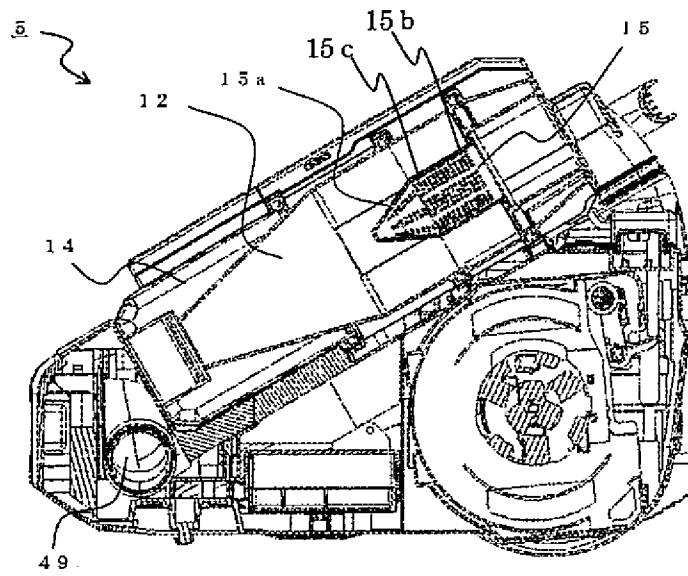
[図2]



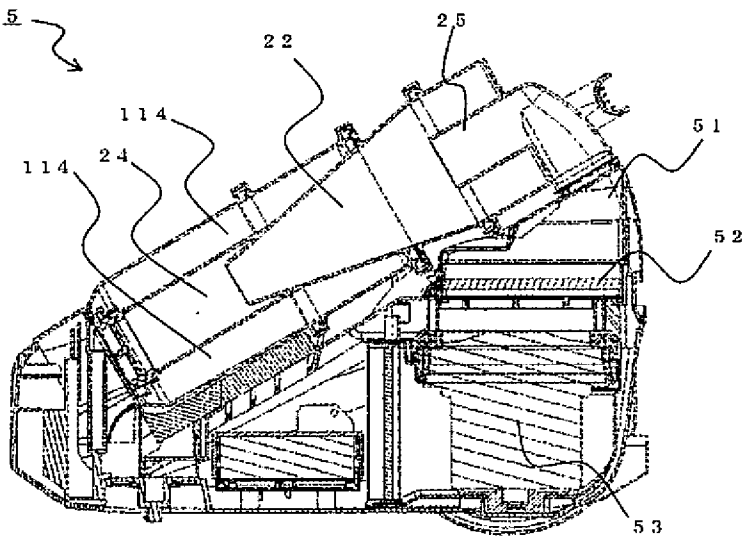
[図3]



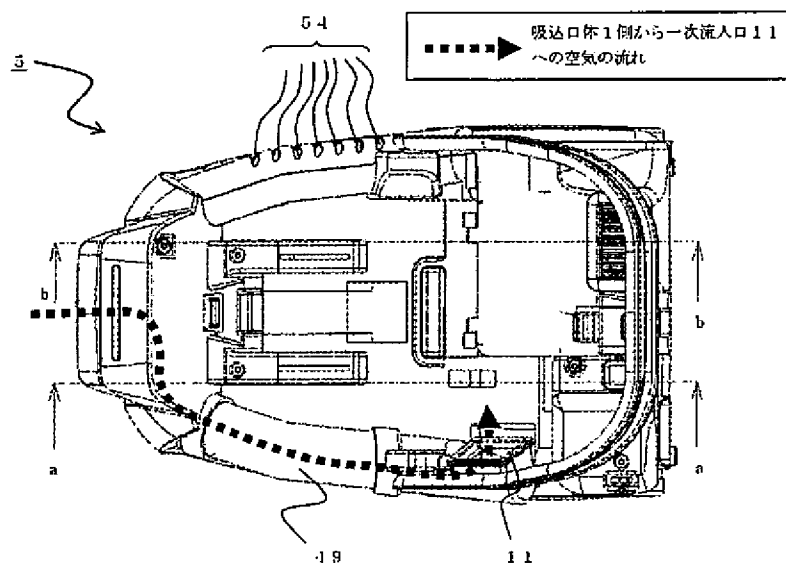
[図4]



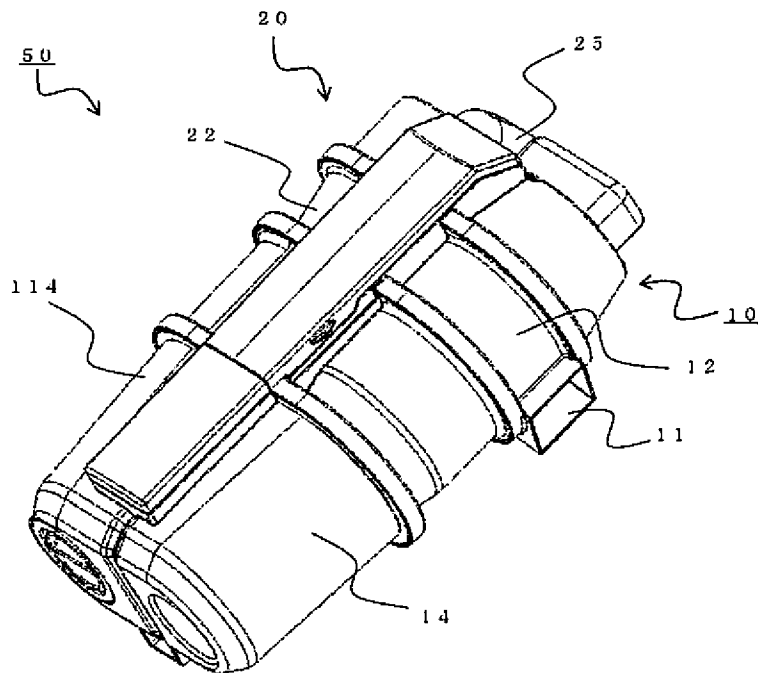
[図5]



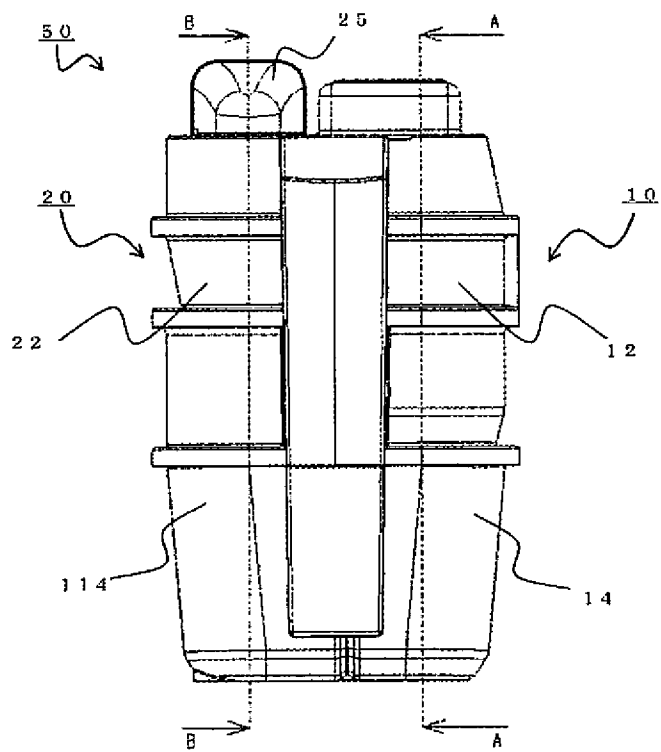
[図6]



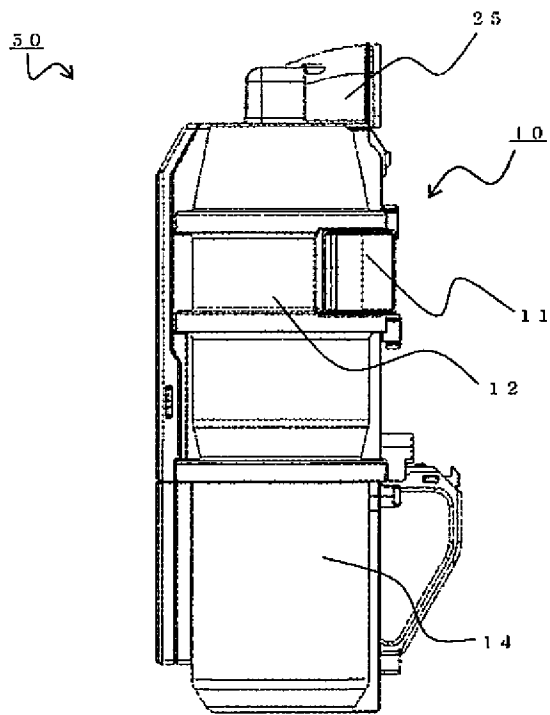
[図7]



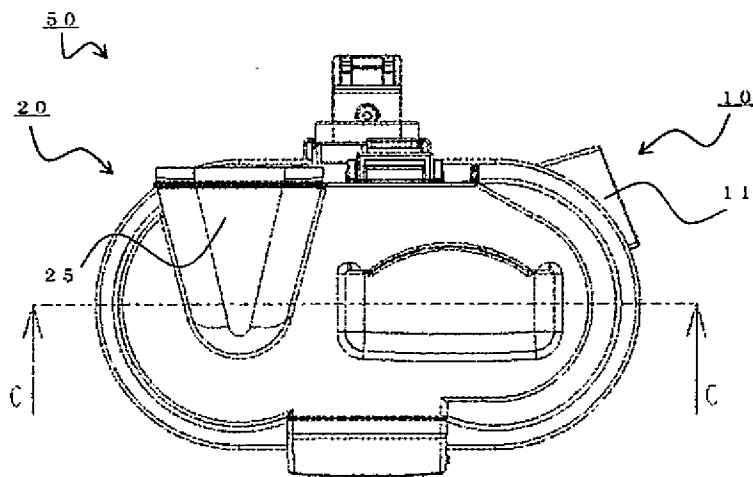
[図8]



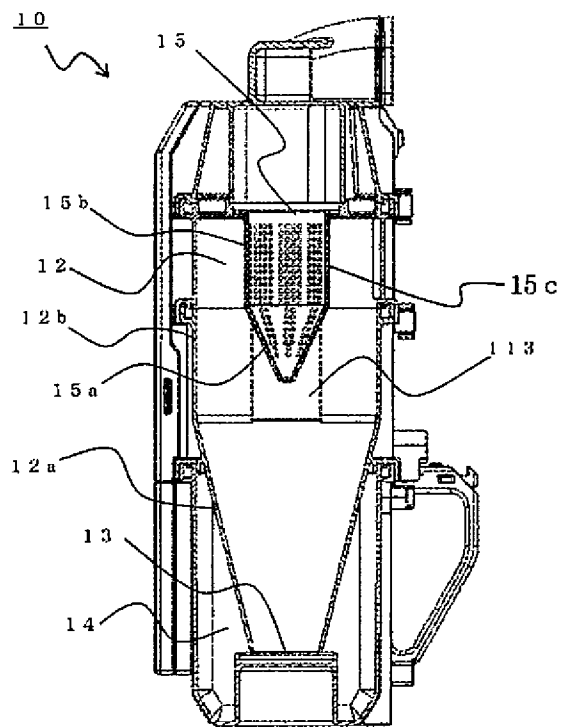
[図9]



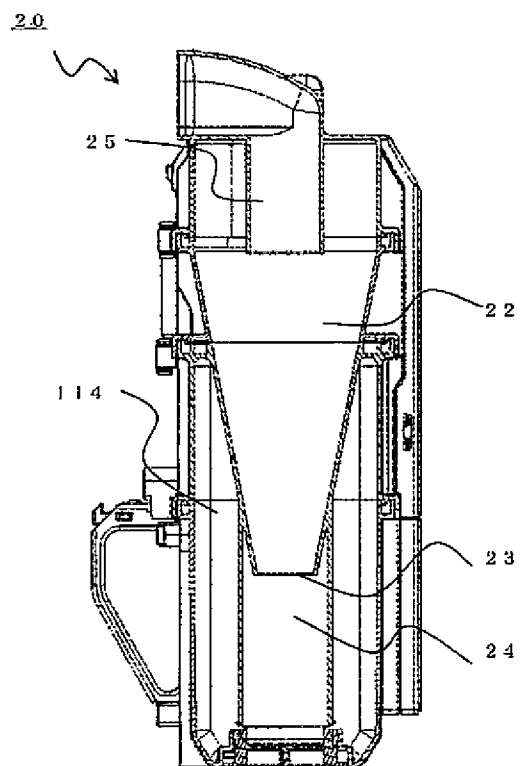
[図10]



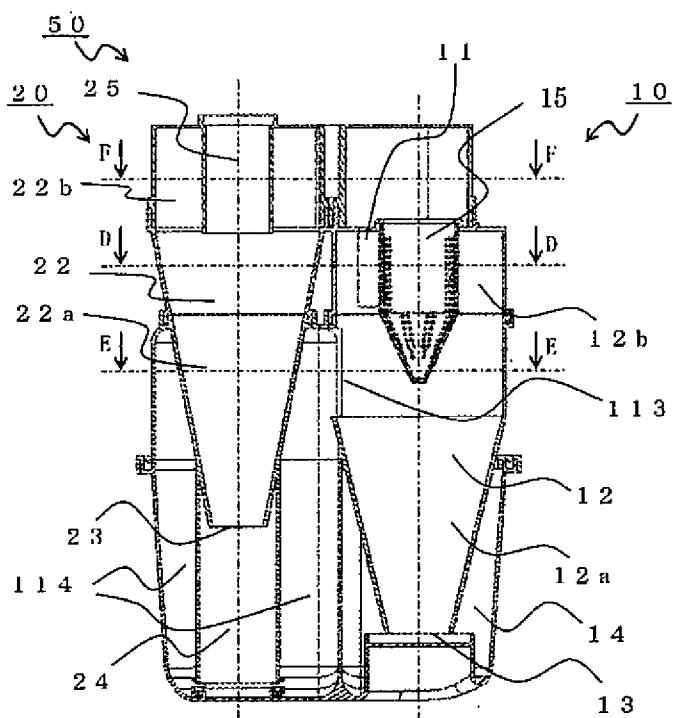
[図11]



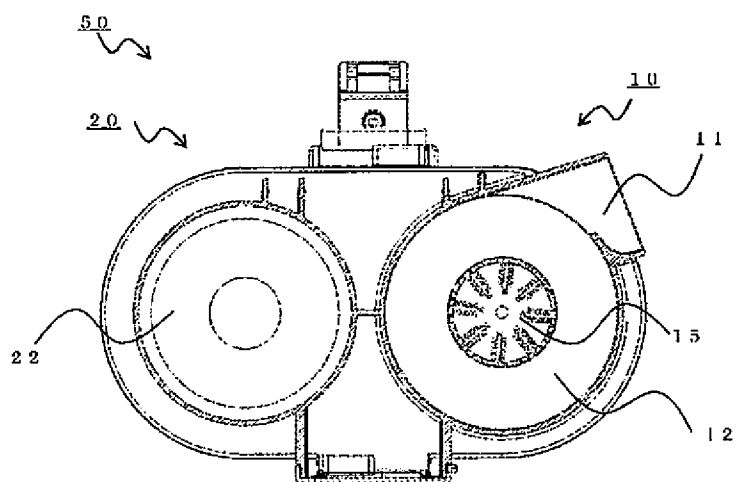
[図12]



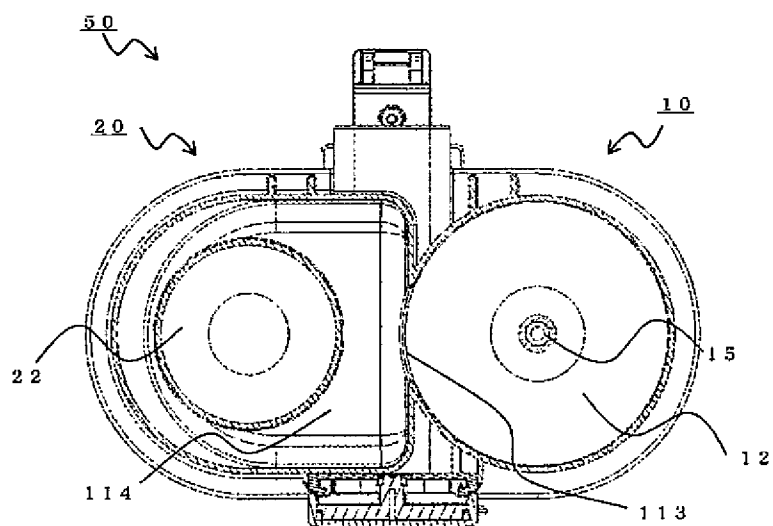
[図13]



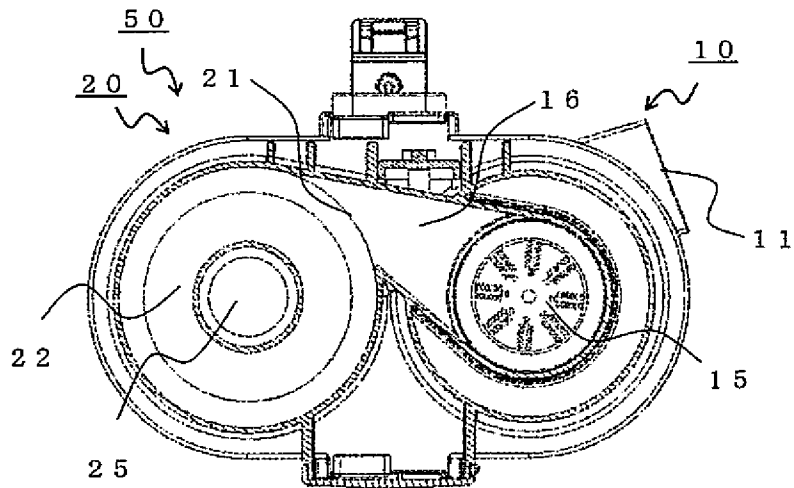
[図14]



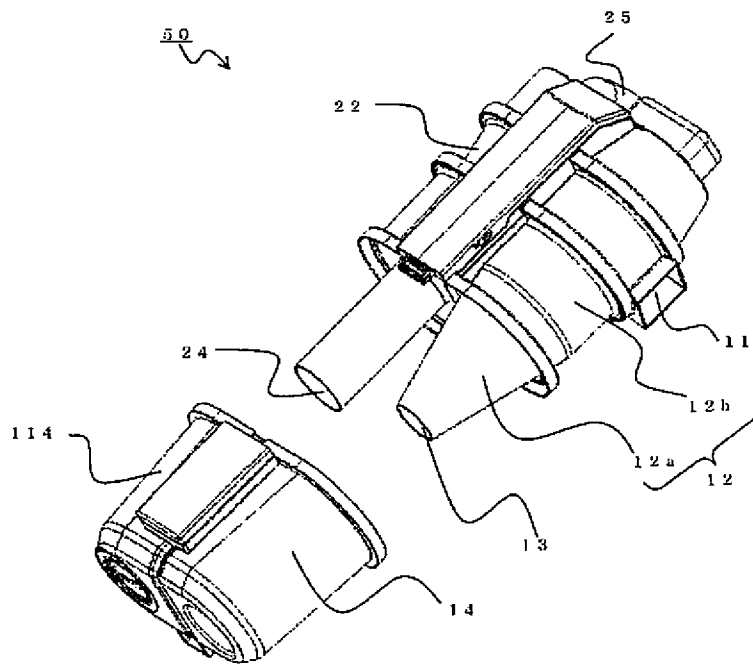
[図15]



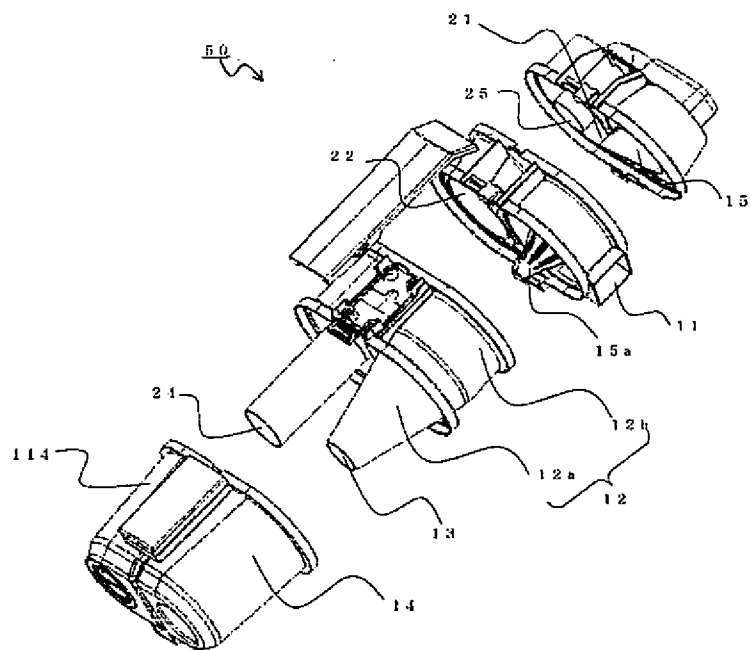
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A47L9/16(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A47L9/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-508725 A (Techtronic Industries Co., Ltd.), 16 March 2006 (16.03.2006), entire text; all drawings & US 2006/0123748 A1 & GB 228148 D0 & WO 2004/049889 A1 & CN 1744844 A	1-8
A	JP 62-050141 B2 (Notetry Ltd.), 22 October 1987 (22.10.1987), entire text; all drawings & US 4593429 A & EP 42723 A2 & DK 272181 A	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April, 2011 (27.04.11)

Date of mailing of the international search report

17 May, 2011 (17.05.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052243

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-541815 A (Dyson Technology Ltd.), 27 November 2008 (27.11.2008), entire text; all drawings & US 2009/0031524 A1 & GB 510863 D0 & WO 2006/125945 A1 & CA 2609912 A & KR 10-2008-0019233 A & CN 101184423 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A47L9/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A47L9/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-508725 A（テクトロニック インダストリーズ カンパニー リミテッド） 2006.03.16, 全文, 全図 & US 2006/0123748 A1 & GB 228148 D0 & WO 2004/049889 A1 & CN 1744844 A	1-8
A	JP 62-050141 B2（ノートトライ リミテッド） 1987.10.22, 全文, 全図 & US 4593429 A & EP 42723 A2 & DK 272181 A	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

早房 長隆

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 2

3 K

3 5 2 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-541815 A (ダイソン・テクノロジー・リミテッド) 2008.11.27, 全文, 全図 & US 2009/0031524 A1 & GB 510863 D0 & WO 2006/125945 A1 & CA 2609912 A & KR 10-2008-0019233 A & CN 101184423 A	1-8