

(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



(10) 国際公開番号

WO 2011/096475 A1

PCT

(43) 国際公開日

2011 年 8 月 11 日(11.08.2011)

- (51) 国際特許分類:
A47L 9/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052242
- (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 2010-023048 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): 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). 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). 星

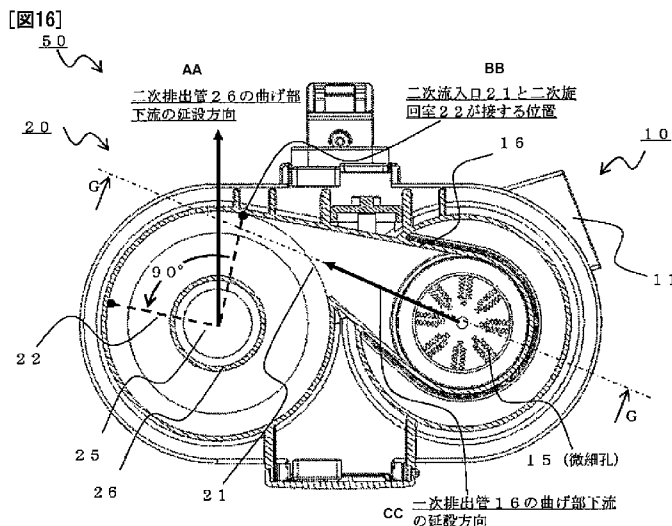
崎 潤一郎 (HOSHIZAKI, Junichiro) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 小林 朋生 (KOBAYASHI, Tomoo) [—/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田 1 7 2 8 番地 1 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP). 岩原 明弘 (IWAHARA, Akihiro) [—/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田 1 7 2 8 番地 1 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP). 飯塚 政義 (IIDUKA, Masayoshi) [—/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



- 15 (Micropores)
AA Direction of Extension Downstream from Bent Section of Secondary Discharge Tube (26)
BB Position of Contact of Secondary Inlet (21) and Secondary Vortex Chamber (22)
CC Direction of Extension Downstream from Bent Section of Primary Discharge Tube (16)

(57) Abstract: Disclosed are an electric cleaner and a cyclone separator device that efficiently separate waste and that can securely collect separated waste in a dust collection chamber without causing re-dispersion. To this end, dust is separated from dust-containing air that enters a primary inlet (11) by means of the dust-containing air whirling within a primary vortex chamber (12), and a primary discharge tube (16), which discharges the air from which dust has been eliminated, is configured bent nearly perpendicularly between the position at which the primary vortex chamber (12) contacts the primary inlet (11) and the position 90° further in the direction of whirling of the dust-containing air.

(57) 要約: ごみを効率良く分離し、また、分離したごみを再飛散させることなく確実に集塵室に捕集することが可能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、一次流入口 (11) から流れ込んだ含塵空気が一次旋回室 (12) 内を旋回することで含塵空気から分離し、塵が取り除かれた空気を排出する一次排出管 (16) を一次旋回室 (12) と一次流入口 (11) が接する位置から含塵空気の旋回方向に 90° 進んだ位置の間に略直角に曲げて構成した。



(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))

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、サイクロン分離装置並びにこのサイクロン分離装置を搭載した電気掃除機に関するものである。

背景技術

[0002] 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では、使用者の利便性を考慮して小型に構成する必要がある。従来の多段構造のサイクロンを例とすれば、上流側サイクロンの旋回室で発生する遠心力により含塵空気からごみを分離し、吸気した含塵空気よりも清浄な空気を排出口より排出し、下流側サイクロンによって更に空気を清浄化する構成のものが存在するが、上流側サイクロン及び下流側サイクロンを併せたサイクロン分離装置を小型化するためには、上流側サイクロンの排出口から下流側サイクロンまでに至るまでの風路を形成する排出管を極力短く構成し、さらにはこの排出管を曲げる必要がある（例えば、特許文献1参照）。また、前述のような多段構造のサイクロンにおける各サイクロン間の風路に限らずとも、サイクロンの下流側にはフィルターや電動送風機をコンパクトに備える必要があるため、排出管の曲げはほぼ必須となっているのが現状である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本特表2008-541816号公報（第6頁～第8頁、図3、図5）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記の特許文献1に開示されている従来技術においては、排出管の曲げがサイクロンの分離性能へ悪影響を及ぼして、例えば電気掃除機に搭載した場合には、掃除機本体から排出する排気の清浄度が十分ではな

かった。すなわち、排出管の曲げにより、排出口からの吸引力に強弱が生じ、これにより旋回室内の含塵空気の旋回力が弱くなり、塵が十分には遠心分離されていなかった。

[0005] 本発明は、上記の課題を解決するために為されたものであり、ごみを効率良く遠心分離し、また一旦遠心分離したごみを再飛散させることなく、確実に集塵室に捕集することが可能なサイクロン分離装置並びにこのサイクロン分離装置を搭載し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

[0006] 本発明に係るサイクロン分離装置は、外部風路からの含塵空気が流れ込む流入口と、略円筒形状に形成され、前記流入口が接線方向に連通し、該流入口から流れ込んだ含塵空気を旋回させて空気と塵埃を分離する旋回室と、該旋回室と連通し、前記含塵空気から分離した塵埃を溜める第1の集塵室と、前記旋回室内の前記含塵空気から分離した空気を排出する排出口と、吸引力を創出する送風機と、該送風機と前記排出口とを連通する排出管と、を備え、

前記流入口付近の位置において前記排出口を流れる流速の分布が弱くなるように前記排出管を形成したものである。

発明の効果

[0007] 本発明に係る電気掃除機によれば、上記の構成を採用したことにより、ごみを効率良く遠心分離し、再飛散させることなく捕集することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [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の上面図である。

[図4] 図2に示す掃除機本体5のa-a矢視断面図である。

[図5] 図2に示す掃除機本体5のb-b断面図である。

[図6] 集塵ユニット50を外した状態の掃除機本体5の上面図である。

[図7]集塵ユニット50の外観を示す斜視図である。

[図8]集塵ユニット50の前面図である。

[図9]集塵ユニット50の左側面図である。

[図10]本発明に係る電気掃除機の集塵ユニット50の上面図である。

[図11]図8に示す集塵ユニット50のA-A矢視断面図である。

[図12]図8に示す集塵ユニット50のB-B矢視断面図である。

[図13]図10に示す集塵ユニット50のC-C矢視断面図である。

[図14]図13に示す集塵ユニット50のD-D矢視断面図である。

[図15]図13に示す集塵ユニット50のE-E矢視断面図である。

[図16]図13に示す集塵ユニット50のF-F矢視断面図である。

[図17]図16に示す集塵ユニット50のG-G矢視断面図である。

[図18]集塵ユニット50のごみ捨て時の斜視図である。

[図19]集塵ユニット50の分解図である。

発明を実施するための形態

[0009] 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。

[0010] 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、図示し

ない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。

[0011] また、図 2 は図 1 の電気掃除機の掃除機本体 5 の斜視図であり、図 3 は図 1 の掃除機本体 5 の上面図である。また、図 4 は図 2 に示す掃除機本体 5 の a-a 矢視断面図であり、図 5 は図 2 に示す掃除機本体 5 の b-b 断面図である。また、図 6 は集塵ユニット 50 を外した状態の掃除機本体 5 の上面図である。

図 2～図 6 に示すように、電気掃除機本体 5 は、吸引風路 49 と、集塵ユニット 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、を備えている。その他に、掃除機本体 5 は、その後部において、車輪 55、図示しないコードリール部などを備えている。また、集塵ユニット 50 は、一次サイクロン分離装置 10 と、この一次サイクロン分離装置 10 と並設され、かつ一次サイクロン分離装置 10 の下流側に接続された二次サイクロン分離装置 20 とから構成されている。

各部の構成、動作および効果については後述することとするが、一次サイクロン分離装置 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 次集塵室 114 と、一次集塵室 14 と、一次排出口 15 と、一次排出管 16 と、を備えている。さらに、二次サイクロン分離装置 20 は、二次流入口 21 と、二次旋回室 22 と、二次開口部 23 と、二次集塵室 24 と、二次排出口 25 と、二次排出管 26 と、を備えている。なお、上記の 0 次集塵室 114 と、一次集塵室 14 と二次集塵室 24 とは 1 つのケース部品により形成されているとともに、0 次集塵室 114 は二次集塵室 24 を包囲するように配されている。

ここで、一次サイクロン分離装置 10 における、一次流入口 11 は本発明の流入口に、一次旋回室 12 は本発明の旋回室に、一次排出口 15 は本発明の排出口に、一次排出管 16 は本発明の排出管に、それぞれ相当する。なお、一次開口部 13 は本発明の第 1 の開口部、一次集塵室 14 は本発明の第 1

の集塵室にそれぞれ相当し、０次開口部１１３は本発明の第２の開口部に、０次集塵室１１４は本発明の第２の集塵室にそれぞれ相当する。

上記と同様に、二次サイクロン分離装置２０における、二次流入口２１は本発明の流入口に、二次旋回室２２は本発明の旋回室に、二次排出口２５は本発明の排出口に、一次排出管１６は本発明の排出管に、それぞれ相当する。なお、二次開口部２３は本発明の第１の開口部、二次集塵室２４は本発明の第１の集塵室にそれぞれ相当する。

[0012] ここで、掃除機本体５の内部に流入した空気を掃除機本体５の外部に排出する経路について説明する。

掃除機本体５の内部に流入した空気は、吸入風路４９を経て一次サイクロン分離装置１０に到達する。一次サイクロン分離装置１０において、一次流入口１１、一次旋回室１２、一次排出口１５の順に流れていき、該一次排出口１５から排出された空気は一次排出管１６を通過して二次サイクロン分離装置２０に到達する。二次サイクロン分離装置２０において、二次流入口２１、二次旋回室２２、二次排出口２５の順に流れていき、該二次排出口２５から排出された空気は二次排出管２６を通過して、排気風路５１側へと流れていく。その後、該空気は、排気風路５１、フィルター５２、電動送風機５３及び排気口５４からなる排気経路を経て掃除機本体５の外部に排出される構成となっている。

また、上述のように、一次サイクロン集塵装置１０の下流位置に二次サイクロン集塵装置２０が設置されているため、二次サイクロン集塵装置２０が一次サイクロン集塵装置１０では捕集しきれなかったごみを捕集し、集塵ユニット５０としての捕集性能を向上することができ、掃除機本体５から排出される空気をさらに清浄化することができる。

[0013] 以降、集塵ユニット５０を構成する一次サイクロン分離装置１０と二次サイクロン分離装置２０について説明する。なお、本発明の請求項の順序と、構造の説明の順序をおおよそ合わせるため、先に二次サイクロン分離装置２０について説明する。

図7は集塵ユニット50の外観を示す斜視図であり、図8は集塵ユニット50の前面図である。図9は集塵ユニット50の左側面図であり、図10は本発明に係る電気掃除機の集塵ユニット50の上面図である。図11は図8に示す集塵ユニット50のA-A矢視断面図、図12は図8に示す集塵ユニット50のB-B矢視断面図、図13は図10に示す集塵ユニット50のC-C矢視断面図、図14は図13に示す集塵ユニット50のD-D矢視断面図、図15は図13に示す集塵ユニット50のE-E矢視断面図、図16は図13に示す集塵ユニット50のF-F矢視断面図、図17は図16に示す集塵ユニット50のG-G断面である。

[0014] まず、二次サイクロン分離装置20の構成について図10、図12、図16、を用いて説明する。

二次サイクロン分離装置20は、一次排出管16から含塵空気を取り込む二次流入口21と、二次流入口21をおおよそ接線方向に接続することで二次流入口21から導入した含塵空気が旋回する二次旋回室22とを備え、二次流入口21から流入した吸気を旋回して塵埃を分離した後に該吸気を二次排出口25から排出する。また、この二次排出口25からの排気を、排気風路51へと導く二次排出管26を備えている。

この二次排出管26は、図12に示すように、二次旋回室22の外部において、略直角に曲げて構成されている。さらには、図10および図16に示すように、二次排出管26の屈曲部の下流側は、二次旋回室22と二次流入口21が接する位置から前記含塵空気の旋回方向に90°進んだ位置の間の方向に延設されている。

また、二次排出管26は、二次旋回室22とその軸を略一致させて、二次旋回室22内に突出して設置されており、その突出部の底壁に二次排出口25を備えている。

また、二次旋回室22は、その側壁が、略円筒形状の円筒部22bと、略円錐形状の円錐部22aとで構成されている。また、円錐部22aの一部が開口して形成された二次開口部23と、二次開口部23を介して二次旋回室

２２と連通する二次集塵室２４とを備えている。

[0015] 二次サイクロン分離装置２０の動作についてその概要を説明する。

二次サイクロン分離装置２０は、一次排出管１６を経て二次流入口２１から含塵空気を取り込むと、含塵空気は、二次旋回室２２の側壁に沿って流入するため旋回気流となり、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。このとき、遠心力が塵埃に作用するため、一次サイクロン分離装置１０では捕捉しきれなかったごみが二次旋回室２２の内壁に押し付けられて吸気から分離され、下降する旋回流に乗って二次旋回室２２の下方に進んだ後、二次開口部２３を介して二次集塵室２４内に捕集される。ごみが除去された空気は、二次旋回室２２の中心軸に沿って上昇し、二次排出口２５から排出される。二次排出口２５から排出された空気は、二次排出管２６を通して、排気風路５１へと導かれる。

[0016] ここで、上述のように構成した二次排出管２６内の空気の流れについて説明する。図１２に示すように二次排出管２６内の風路がほぼ垂直に曲がると、該曲がり風路の内側に位置する空気流（破線）は曲がり半径が比較的小さく、抵抗損を受ける。一方、曲がり風路の内側に位置する空気流（実線）は曲がり半径が比較的大きいため、流れがスムーズであり、抵抗損を受けない。従って、一次旋回室１２から吸い込む空気流の速度が比較的速度く、その力は強い。結果、二次排出口２６の流速の分布、すなわち吸引力の分布に強弱が生じる。

[0017] したがって、上述したような二次排出管２６の曲げ方向と二次流入口２２との位置関係とすることによって、二次排出口１５の流速分布の弱い部分が二次流入口２１付近に配されないようにすることができ、二次流入口２１から流入した空気が二次旋回部２２内を旋回する前に二次排出口２５にすぐに吸い込まれることを抑制することができる。これにより、旋回方向への流れを強めてごみを確実に捕集することができる。これに対し、二次排出口２５の流速の分布の強い部分を二次流入口２１付近に配した場合には、気流の一

部が二次旋回室 22 内を旋回せずに直接二次排出口 25 から排出されるとともに、旋回方向とは逆の方向に向かう気流も発生するため、ごみに作用する遠心力が小さくなりごみが捕集されにくくなる。

[0018] なお、上記のような効果を得るためには、二次排出口 25 において流速分布に強弱を発生させればよい。本発明は [0014] に示した構造に限られるわけではなく、例えば二次排出管 26 の曲げ角度は略垂直でなくてもよい。

[0019] また、二次排出口 25 における流速分布の強弱をより明確にするために、二次排出口 25 から、二次排出管 26 の曲げを開始する曲げ開始点（図 12 中の点 A）までの距離（X）を二次排出管 25 内の風路の断面の代表長（D）の 2.5 倍以下としてもよい。なお、排気管風路 16 の断面形状が円形である場合には、代表長（D）は該円形の直径である。

一般に、単純な管内流の場合、管入り口から一様速度で流入すると、管壁に沿って境界層が発達し、それが厚みを増して中心部に達すると、管内の速度分布は一定（放物線速度分布など）になる。この十分に発達した流れに達するまでの区間を助走区間、その長さを助走距離 l と言い、乱流の場合、一般的に $l/d > 2.5 \sim 40$ （ d は管断面の代表長）であることが知られている。すなわち、 $l/d > 2.5 \sim 40$ で管内の流速分布が一定となってしまう。

二次サイクロン分離装置 20 は、通常、高風速域で使用されるためにその流れは乱流状態であり、上記の関係式が適用されるのが好適であり、上記のような寸法関係とすれば、さらに旋回方向への流れを強めてごみを確実に捕集することができる。さらには、距離 X をすることにより、二次サイクロン分離装置 20 の小型に構成できる効果がある。

[0020] また、二次排出管 26 内の風路において、曲げを開始する曲げ開始点よりも上流側に仮にフィルターを設けると、フィルターの圧損により、フィルターよりも上流側の二次排出管 26 内の風路内の気流が整流されてしまい、二次排出口 25 における流速分布の強弱が抑制されてしまう。

そこで、本発明では、次排出口 25 と曲げを開始する曲げ開始点との間にはフィルターを設けないようする。これにより、二次排出口 25 における流速分布の強弱が顕著に現れるようにし、さらに旋回方向への流れを強めてごみを確実に捕集することができる。

[0021] 次に、一次サイクロン分離装置 10 の構成について、図 11、図 14、図 15、図 16 および図 17 を用いて説明する。

一次サイクロン分離装置 10 は、吸入風路 49 から含塵空気を取り込む一次流入口 11 と、一次流入口 11 をおおよそ接線方向に接続することで一次流入口 11 から導入した含塵空気が旋回する一次旋回室 12 とを備え、一次流入口 11 から流入した吸気を旋回して塵埃を分離した後に該吸気を一次排出口 15 から排出する。また、この一次排出口 15 からの排気を、二次サイクロン分離装置 20 へと導く一次排出管 16 を備えている。

この一次排出管 16 は、図 17 に示すように、一次旋回室 12 の外部において、略直角に曲げて構成されている。さらには、図 14 および図 16 に示すように、一次排出管 16 の屈曲部の下流側は、一次旋回室 12 と一次流入口 11 が接する位置から前記含塵空気の旋回方向に 90° 進んだ位置の間の方向に延設されている。

さらに、図 15 に示すように、一次排出管 16 における屈曲部の下流側は、0 次開口部 113 の中央点と一次旋回室 12 の軸を結ぶ平面に対して両側 45° の範囲内の方向に延設されている。

また、一次排出管 16 は、一次旋回室 12 とその軸をおおよそ一致させて、一次旋回室 12 内に突出して設置されており、その突出部の側壁は、多数の微細孔を持つ略円筒形状の円筒体 15b と、多数の微細孔を持つ略円錐形状の円錐体 15a とで構成し、この微細孔により排出口 15 を構成している。

また、一次旋回室 12 は、その側壁が、略円筒形状の円筒部 12b と、略円錐形状の円錐部 12a とで構成されている。また、円筒部 12b の一部が開口して形成された 0 次開口部 113 と、円錐部 12a の一部が開口して形

成された一次開口部 1 3 と、0 次開口部 1 1 3 を介して一次旋回室 1 2 と連通する 0 次集塵室 1 1 4 と、一次開口部 1 3 を介して一次旋回室 1 2 と連通する一次集塵室 1 4 とを備えている。また、0 次開口部 1 1 3 は一次流入口 1 1 よりも低い位置に形成されている。

[0022] 一次サイクロン分離装置 1 0 の動作についてその概要を説明する。

一次サイクロン分離装置 1 0 は、吸入風路 4 9 を経て一次流入口 1 1 から含塵空気を取り込むと、含塵空気は、一次旋回室 1 2 の側壁に沿って流入するため旋回気流となり、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。このとき、遠心力が塵埃に作用するため、例えば髪の毛・飴袋・砂（比較的大きな砂）等のサイズも比重も比較的大きなごみ（以下、「ごみ A」という）が一次旋回室 1 2 の内壁に押し付けられて吸気から分離され、0 次開口部 1 1 3 を介して 0 次集塵室 1 1 4 に捕捉されて堆積する。また、残りの塵埃は下降する旋回流に乗って一次旋回室 1 2 の下方に進む。これにより、軽くて気流に乗りやすく且つ嵩の多い、綿ごみや細かい砂ごみ（以下、「ごみ B」という）が一次開口部 1 3 を介して一次集塵室 1 4 内に送られ、さらに、風圧により一次集塵室 1 4 の上方に追いやられ、そこで堆積し圧縮される。ごみ A 及びごみ B が除去された空気は、一次旋回室 1 2 の中心軸に沿って上昇し、一次排出口 1 5 から排出される。一次排出口 1 5 から排出された空気は、一次排出管 1 6 を通って、後に説明する二次サイクロン分離装置へと導かれる。

[0023] 上述のように一次排出管 1 6 を曲げて構成したことにより、上述で説明した原理と同様の原理で、一次排出口 1 5 の流速の分布、すなわち吸引力の分布に強弱が生じる。

したがって、上述した一次排出管 1 6 の曲げ方向と一次流入口 1 1 の位置関係とすることにより、図 1 7 に示すように、一次排出口 1 5 の流速の分布の弱い部分が一次流入口 1 1 付近に配されないようにすることができ、一次流入口 1 1 から流入した空気が一次旋回部 1 2 内を旋回する前に一次排出口

１５にすぐに吸い込まれることを抑制することができる。これにより、旋回方向への流れを強めてごみを確実に捕集することができる。これに対し、一次排出口１５における流速の分布の強い部分を一次流入口１１付近に配した場合には、気流の一部が一次旋回室１２内を旋回せずに直接一次排出口１５から排出されるとともに、旋回方向とは逆の方向に向かう気流も発生するため、ごみに作用する遠心力が小さくなりごみが捕集されにくくなる。

[0024] また、上述した一次排出管１６の曲げ方向と０次開口部１１３の位置関係により、一次排出口１５の流速分布の弱い部分が０次開口部１１３付近に配置され、吸引力の強い部分が０次開口部１１３付近に配置されないので、０次集塵室１１４に分離するごみＡへの一次排出口１５からの吸い込み力を抑制して、抑制した分だけ分離性能を向上させることができる。

[0025] なお、上述に示した効果を得るためには、一次排出口１５において流速分布に強弱を発生させればよい。本発明は本実施例に示した構造に限られるわけではなく、例えば一次排出管１６の曲げ角度は略垂直でなくてもよい。

[0026] また、一次排出管１６を曲げて構成することによって得られる効果と、一次排出管１６の曲げ方向と０次開口部１１３の位置関係によって得られる効果は、互いに独立した効果である。すなわち、上述した一次排出管１６の曲げ方向と０次開口部１１３の位置関係による効果は、上述した一次排出管１６の曲げ方向と一次流入口１１の位置関係に拠らず、その逆もまた同様である。

[0027] また、上述したように、一次排出口１５を一次排出管１６の側壁に設けた微細孔にて形成したことにより軸方向の吸引力を抑制してごみに作用する旋回力を大きくさせる効果があるが、さらに、図１４に示すように、一次排出管１６において、一次流入口１１付近の一部を除いた領域に一次排出口１５を形成してもよい。

これにより、軸方向の吸引力を抑制してごみに作用する旋回力を大きくさせつつも、一次流入口１１から流入した吸気が一次排出口１５に直接吸い込

まれることを抑制し、より一層旋回方向への流れを強めてごみに作用する遠心力を高め、捕集性能を更に向上することができる。

[0028] さらに、図 1 1 および図 1 3 に示すように、一次排出管 1 6 において、0 次開口部 1 1 3 付近の一部を除いた領域に一次排出口 1 5 を形成しても良い。

これにより、軸方向の吸引力を抑制してごみの作用する旋回力を大きくさせつつも、0 次開口部 1 1 3 を介して 0 次集塵室 1 1 4 に飛ばすごみ A に対する一次排出口 1 5 からの吸引力が抑制されるため、ごみ A を確実に 0 次集塵室 1 1 4 に捕集することが可能となる。これに対し、一次排出管 1 6 において、0 次開口部 1 1 3 付近の領域に一次排出口 1 5 を設けた場合には、一次排出口 1 5 からの吸引力がごみ A に対して大きく作用するために、ごみ A が 0 次集塵室 1 1 4 に捕集されにくくなるとともに、一旦 0 次集塵室 1 1 4 に捕集されたごみ A の再飛散も生じやすくなってしまう。

[0029] また、図 1 3 に示すように、円錐体 1 5 a の略円錐形状面の少なくとも一部の軸方向における高さ位置が、0 次開口部 1 1 3 の軸方向における開口範囲内になるように配置されるように構成してもよい。

これにより、軸方向の吸込み力を抑制してごみに作用する旋回力を大きくさせつつも、0 次開口部 1 1 3 と排出口 1 5 との距離が確保され、0 次開口部 1 1 3 を介して 0 次集塵室 1 1 4 に分離するごみ A に対する排出口 1 5 からの吸引力が抑制され、ごみ A を 0 次集塵室 1 1 4 で確実に捕集することができる。

また、本実施の形態に示されたような反転式の一次サイクロン分離装置 1 0 において、一次排出管 1 6 は一次旋回室 1 2 の上部から突出する構成となるが、ごみ A に対する一次排出口 1 5 からの吸引力が抑制されるため、0 次開口部 1 1 3 を円錐体 1 5 a に近い高さに設置してもごみ A を確実に 0 次集塵室 1 1 4 に捕集することができる。このため、0 次集塵室 1 1 4 の深さを深くすることができ、ごみ A の再飛散を更に抑制して捕集性能を高めることができる。

さらには、一次旋回室 1 2 の下方まで旋回しながら到達した気流が反転して一次旋回室 1 2 の中央を上昇する流れを円錐体 1 5 a によりスムーズに取り入れることができるので、旋回気流を乱さず、捕集性能を向上することができる。また、円錐体 1 5 a が略円錐形状であるために、髪の毛等の長い糸状のごみが一次排出管 1 6 に巻きついた際に、該ごみを円錐の先端方向に沿って動かすことにより容易に除去できるという利点もある。

[0030] また、図 1 1 および図 1 3 に示すように、一次流入口 1 1 の軸方向における高さ範囲を、円筒体 1 5 b の軸方向における高さ範囲内となるように配置し、かつ円錐体 1 5 a の大端の軸方向における高さ位置を、0 次開口部 1 1 3 の軸方向における開口範囲外としてもよい。

これにより、一次流入口 1 1 から入った気流がスムーズに旋回することができるため、ごみに作用する遠心力が高まり捕集性能を向上することができる。また、0 次開口部 1 1 3 の軸方向における開口範囲には円錐体 1 5 a のみが配置されることになるため、より確実に 0 次開口部 1 1 3 と一次排出口 1 5 との距離を確保することができ、0 次集塵室 1 1 4 に飛ばすごみ A に対する一次排出口 1 5 からの吸引力を抑制し、捕集性能を高めることができる。

[0031] また、上述のように一次円錐部 1 2 a と一次開口部 1 3 と一次集塵室 1 4 とを設けたことにより、0 次集塵室 1 1 4 では捕集しきれないごみ B（比較的表面積が小さく空気抵抗の作用が小さなごみ）を一次集塵室 1 4 により捕集することができる。また、一次円錐部 1 2 a には旋回気流の旋回半径を徐々に小さくしてごみに作用する遠心力を高める効果があるが、一次旋回室 1 2 の下方まで旋回しながら到達した気流が反転して一次旋回室 1 2 の中央を上昇する流れを円錐体 1 5 a によりスムーズに取り入れることができるので、旋回気流を乱さず、捕集性能を向上することができる。すなわち、上記の一次円錐部 1 2 a と円錐体 1 5 a の組み合わせにより、より確実にごみ B を一次集塵室 1 4 に捕捉することができる。

[0032] また、図 1 1 に示すように一次円錐部 1 2 a の一次旋回室 1 2 の中央軸に

対する傾斜角度が、一次旋回室 12 の中央軸に対する円錐体 15 a の傾斜角度とほぼ同等かそれ以下となるように構成しても良い。

これにより、一次旋回室 12 における旋回風路（一次旋回室 12 のうち、一次排出管 16 およびその内部風路を除く風路）の風路断面積を、一次円錐部 12 a において縮小させることなく、圧力損失を抑制するとともに、一次旋回室 12 中央の上昇流の風路を確保し、旋回流と上昇流との干渉を防ぎ気流が乱れないようにすることができ、捕集性能を向上することができる。また、一次円錐部 12 a の壁面と円錐体 15 a との間の距離を近づけないようにして、一次円錐部 12 a の内壁面に沿って旋回するごみ B が円錐体 15 a から吸い込まれるのを抑制することができる。

[0033] また、図 11 および図 13～15 に示すように一次開口部 13 の開口面積を 0 次開口部 11 3 の開口面積よりも小さくしてもよい。

これにより、一次開口部 13 を通って一次集塵室 14 へ流入する空気のを抑え、一次集塵室 14 に到達したごみ B の再飛散を抑制する効果が得られる。

[0034] また、本実施の形態に示したように、電気掃除機 100 に一次サイクロン分離装置 10 および二次サイクロン分離装置 20 を搭載することにより、含塵空気から塵を確実に分離することが可能となる。したがって、フィルターを使わないもしくはフィルターの数を削減することができるため、フィルターの目詰まりが生じにくく、風量が低下しにくい電気掃除機 100 を提供することが可能となる。なお、上記の効果は、電気掃除機 100 に一次サイクロン分離装置 10 に相当するサイクロン装置のみを搭載しても得られるし、また二次サイクロン分離装置 20 に相当するサイクロン装置のみを搭載しても得ることができる。

産業上の利用可能性

[0035] 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、ごみを効率良く遠心分離し、再飛散させることなく捕集するサイクロン分離装置並びに電気掃除機に利用できる。

符号の説明

[0036] 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 一次サイクロン分離装置、 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 一次集塵室、 15 一次排出口、 15 a 円錐体、 15 b 円筒体、 16 一次排出管、 20 二次サイクロン分離装置、 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 二次集塵室、 25 二次排出口、 26 二次排出管、 49 吸引風路、 50 集塵ユニット、 51 排気風路、 52 フィルター、 53 電動送風機、 55 車輪、 100 電気掃除機、 113 0次開口部、 114 0次集塵室。

請求の範囲

[請求項1] 外部風路からの含塵空気が流れ込む流入口と、略円筒形状に形成され、前記流入口が接線方向に連通し、該流入口から流れ込んだ含塵空気を旋回させて空気と塵埃を分離する旋回室と、該旋回室と連通し、前記含塵空気から分離した塵埃を溜める第1の集塵室と、前記旋回室内の前記含塵空気から分離した空気を排出する排出口と、吸引力を創出する送風機と、該送風機と前記排出口とを連通する排出管と、を備え、

前記流入口付近の位置において前記排出口を流れる流速の分布が弱くなるよう、前記排出管を形成したことを特徴とするサイクロン分離装置。

[請求項2] 外部風路からの含塵空気が流れ込む流入口と、略円筒形状に形成され、前記流入口が接線方向に連通し、該流入口から流れ込んだ含塵空気を旋回させて空気と塵埃を分離する旋回室と、該旋回室と連通し、前記含塵空気から分離した塵埃を溜める集塵室と、前記旋回室内の前記含塵空気から分離した空気を排出する排出口と、吸引力を創出する送風機と、該送風機と前記排出口とを連通する排出管と、を備え、

前記排出管は前記旋回室の軸方向に引き出された後、略直角に曲がる屈曲部を有し、前記屈曲部の空気の排出方向が、前記旋回室と前記流入口の接する位置から前記含塵空気の旋回方向に90°進んだ位置までの範囲内にあることを特徴とするサイクロン分離装置。

[請求項3] 前記排出口から前記排出管の曲げを開始する曲げ開始点までの距離(X)を前記排出管内の風路の断面の代表長(D)の25倍以下とした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] 前記排出口と前記曲げ開始点との間にはフィルターを設けない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] 前記排出管の側壁の少なくとも一部は前記旋回室に突出するように

設けられ、前記排出口の少なくとも一部を前記排出管の側壁に設けた複数の孔で構成し、

前記流入口付近の一部を除いた領域に前記排出口を形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のサイクロン分離装置。

[請求項6]

外部風路からの含塵空気が流れ込む流入口と、略円筒形状に形成され、前記流入口が接線方向に連通し、該流入口から流れ込んだ含塵空気を旋回させて空気と塵埃を分離する旋回室と、前記旋回室内の前記含塵空気から分離した空気を排出する排出口と、前記旋回室の側壁の一部を開口して形成された第 2 の開口部と、前記第 2 の開口部の半径方向外側に設けられた第 2 の集塵室と、吸引力を創出する送風機と、該送風機と前記排出口とを連通する排出管と、を備え、

前記第 2 の開口部付近の位置において前記排出口を流れる流速の分布が弱くなるように前記排出管を形成したことを特徴とするサイクロン分離装置。

[請求項7]

外部風路からの含塵空気が流れ込む流入口と、略円筒形状に形成され、前記流入口が接線方向に連通し、該流入口から流れ込んだ含塵空気を旋回させて空気と塵埃を分離する旋回室と、前記旋回室内の前記含塵空気から分離した空気を排出する排出口と、前記旋回室側壁の一部を開口して形成された第 2 の開口部と、前記第 2 の開口部の半径方向外側に設けられた第 2 の集塵室と、吸引力を創出する送風機と、該送風機と前記排出口とを連通する排出管と、を備え、

前記排出管は前記旋回室の軸方向に引き出された後、略直角に曲がる屈曲部を有し、前記屈曲部の空気の排出方向が、前記第 2 の開口部の中央点と前記旋回室の軸を結ぶ平面に対して両側 45° の範囲内にあることを特徴とするサイクロン分離装置。

[請求項8]

外部風路からの含塵空気が流れ込む流入口と、略円筒形状に形成され、前記流入口が接線方向に連通し、該流入口から流れ込んだ含塵空気を旋回させて空気と塵埃を分離する旋回室と、前記旋回室内の前記

含塵空気から分離した空気を排出する排出口と、前記旋回室側壁の一部を開口して形成された第2の開口部と、前記第2の開口部の半径方向外側に設けられた第2の集塵室と、吸引力を創出する送風機と、該送風機と前記排出口とを連通する排出管と、を備え、

前記第2の開口部は前記流入口よりも低い位置に構成されるとともに、前記第2の開口部付近の位置において前記排出口を流れる流速の分布が弱くなるように前記排出管を形成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9]

外部風路からの含塵空気が流れ込む流入口と、略円筒形状に形成され、前記流入口が接線方向に連通し、該流入口から流れ込んだ含塵空気を旋回させて空気と塵埃を分離する旋回室と、前記旋回室内の前記含塵空気から分離した空気を排出する排出口と、前記旋回室側壁の一部を開口して形成された第2の開口部と、前記第2の開口部の半径方向外側に設けられた第2の集塵室と、吸引力を創出する送風機と、該送風機と前記排出口とを連通する排出管と、を備え、

前記排出管は前記旋回室の軸方向に引き出された後、略直角に曲がる屈曲部を有し、前記屈曲部の空気の排出方向が、前記第2の開口部の中央点と前記旋回室の軸を結ぶ平面に対して両側45°の範囲内にある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10]

前記排出管の側壁の少なくとも一部は前記旋回室に突出するように設けられ、前記排出口の少なくとも一部を前記側壁に設けた複数の孔で構成し、

前記第2の開口部付近の一部を除いた領域に前記排出口を形成したことを特徴とする請求項6～9のいずれかに記載のサイクロン分離装置。

[請求項11]

前記排出管は、前記旋回室に突出するように設けられるとともに、少なくとも一部は、側壁に複数の孔を有する略円錐形状の円錐体を備

え、

前記円錐体の略円錐形状面の少なくとも一部の軸方向における高さ位置が、前記第 2 の開口部の軸方向における開口範囲内になるように配置されることを特徴とする請求項 6 ～ 10 のいずれかに記載のサイクロン分離装置。

[請求項12] 前記排出口の側壁の少なくとも一部が、前記円錐体の大端と連続して設けられ、複数の孔を有する円筒体で構成され、

前記流入口の軸方向における高さ範囲を、前記円筒体の軸方向における高さ範囲外となるように配置されることを特徴とする請求項 11 に記載のサイクロン分離装置。

[請求項13] 前記旋回室は、その側壁が、略円筒形状の円筒部と、先端に近づくほど径が小さくなる略円錐の先端を切り落とした形状の円錐部とで構成され、

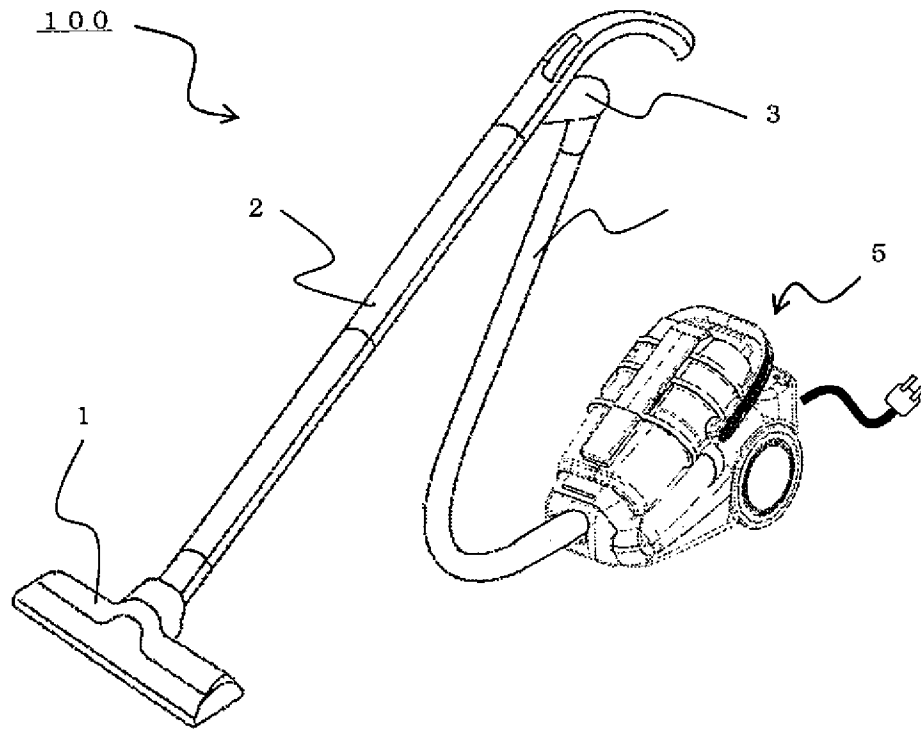
前記円錐部の小径側を開口する第 1 の開口部と、前記第 1 の開口部の下側に設けられた第 1 の集塵室を備えたことを特徴とする請求項 11 または請求項 12 に記載のサイクロン分離装置。

[請求項14] 前記円錐部の前記旋回室の中央軸に対する傾斜角度を、前記旋回室の中央軸に対する前記円錐体の傾斜角度とほぼ同等かそれ以下とすることを特徴とする請求項 13 に記載のサイクロン分離装置。

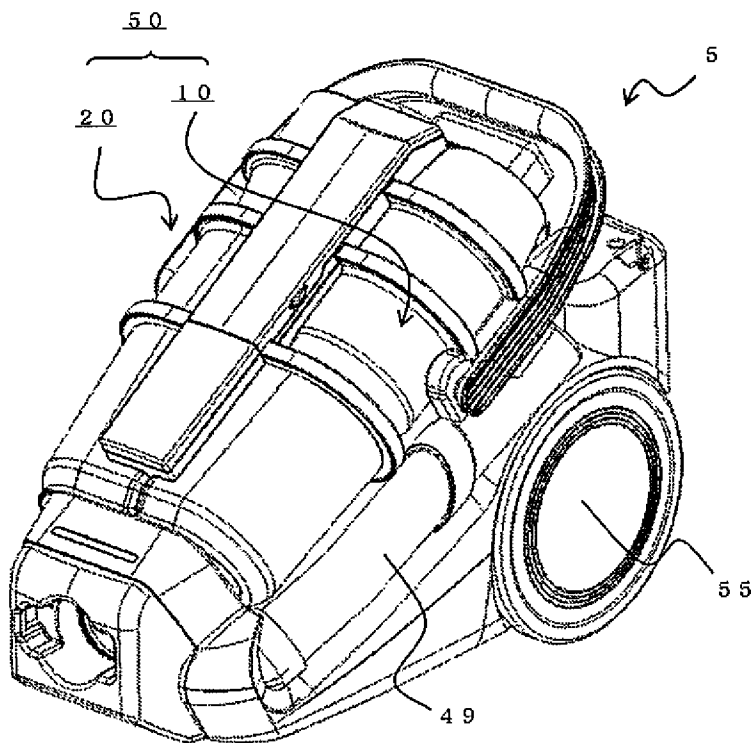
[請求項15] 前記第 1 の開口部の開口面積は、前記第 2 の開口部の開口面積よりも小さいことを特徴とする請求項 6 ～ 請求項 14 のいずれかに記載のサイクロン分離装置。

[請求項16] 請求項 1 ～ 15 のいずれかに記載のサイクロン分離装置を備えたことを特徴とする電気掃除機。

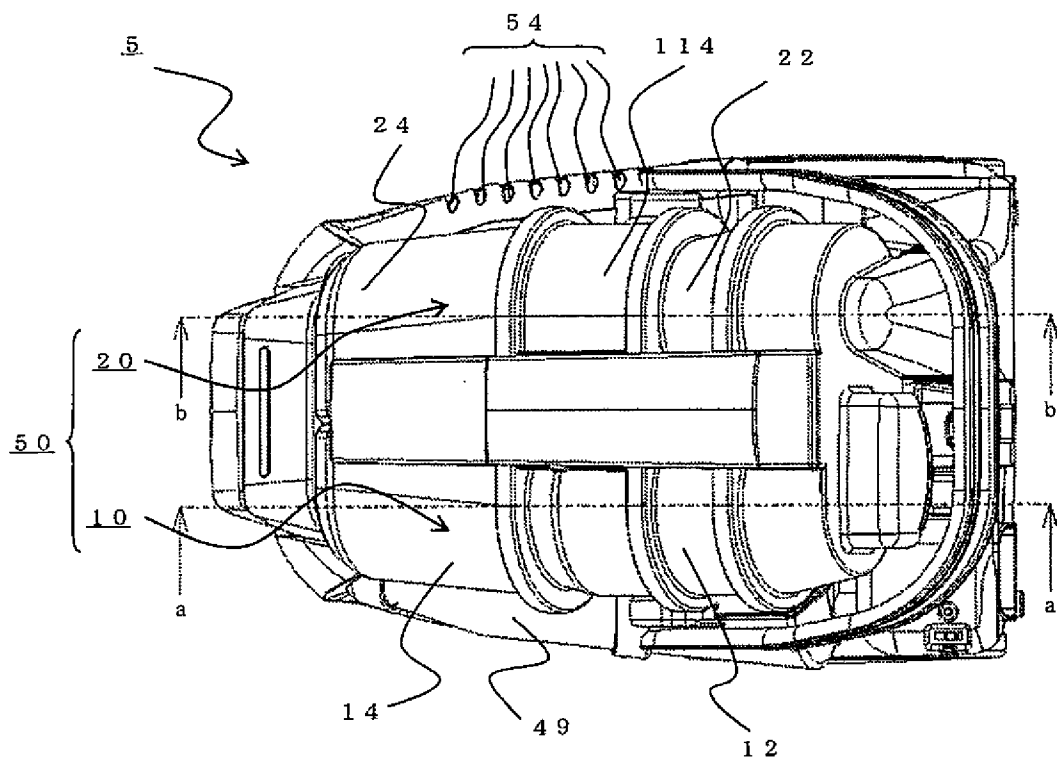
[図1]



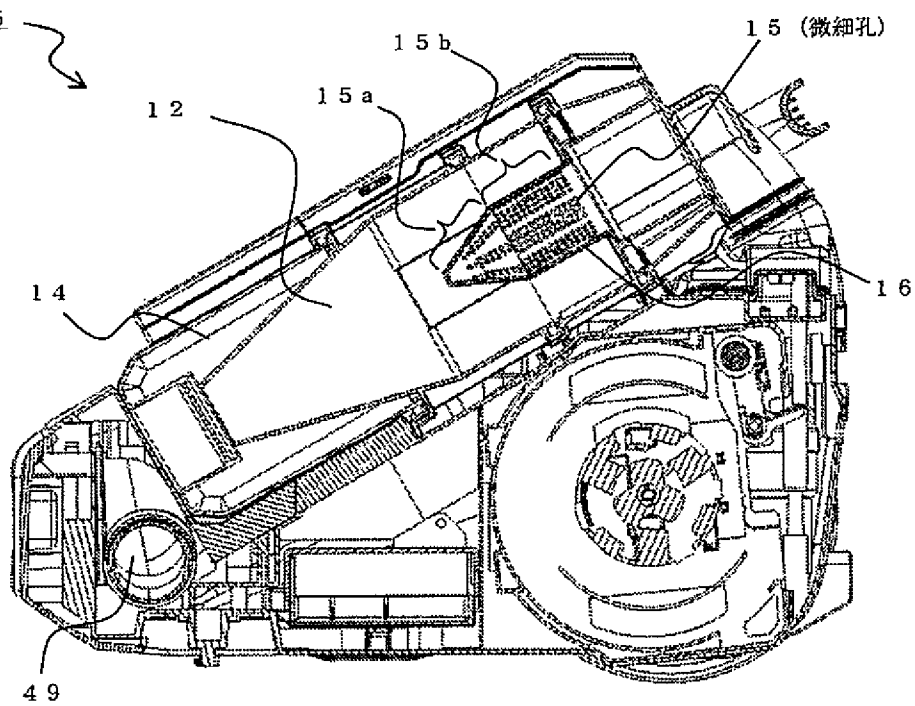
[図2]



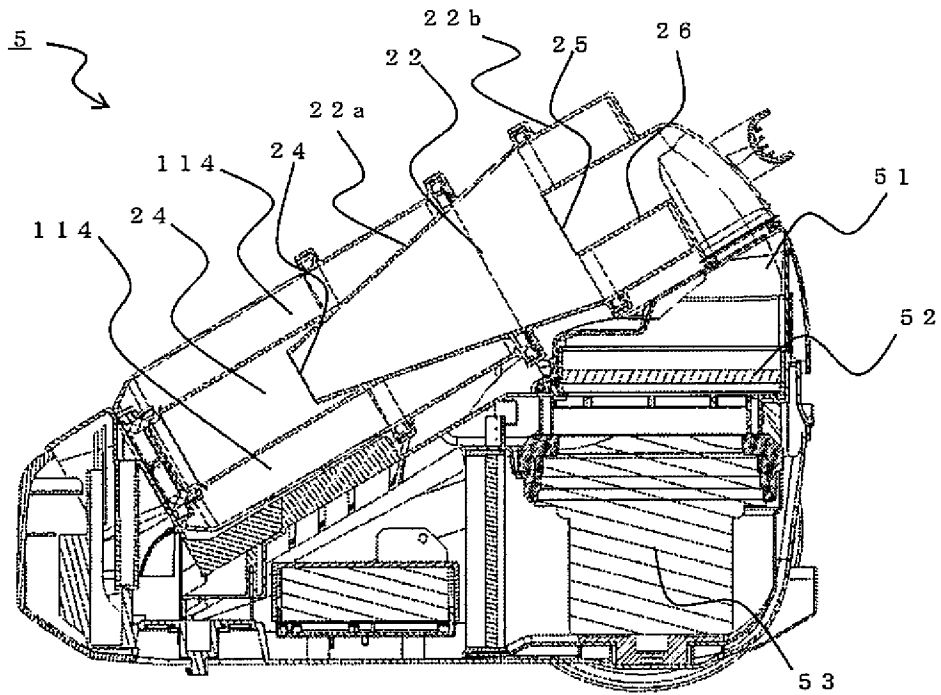
[図3]



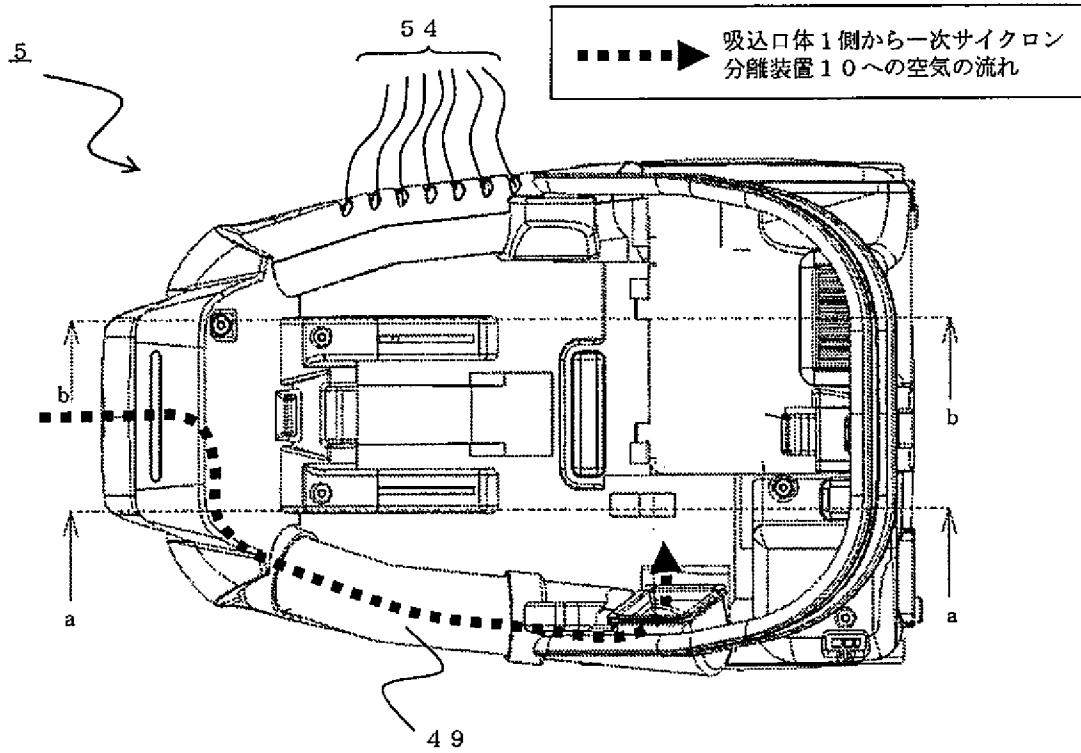
[図4]



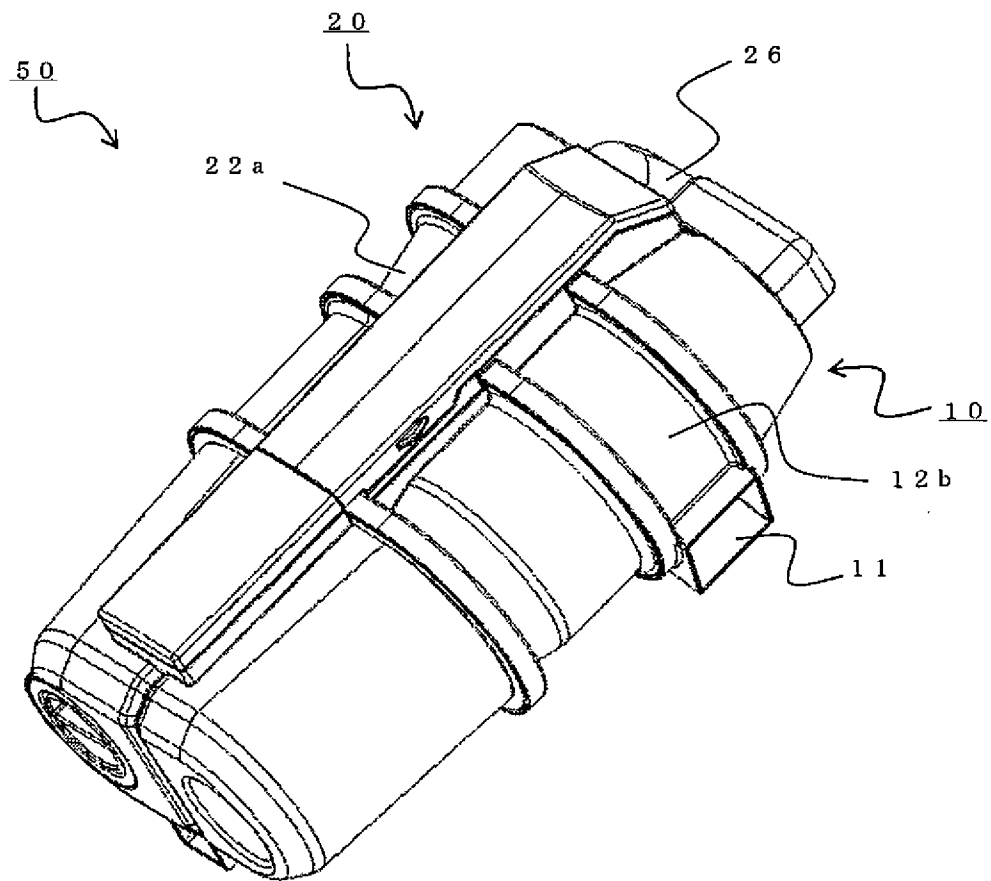
[図5]



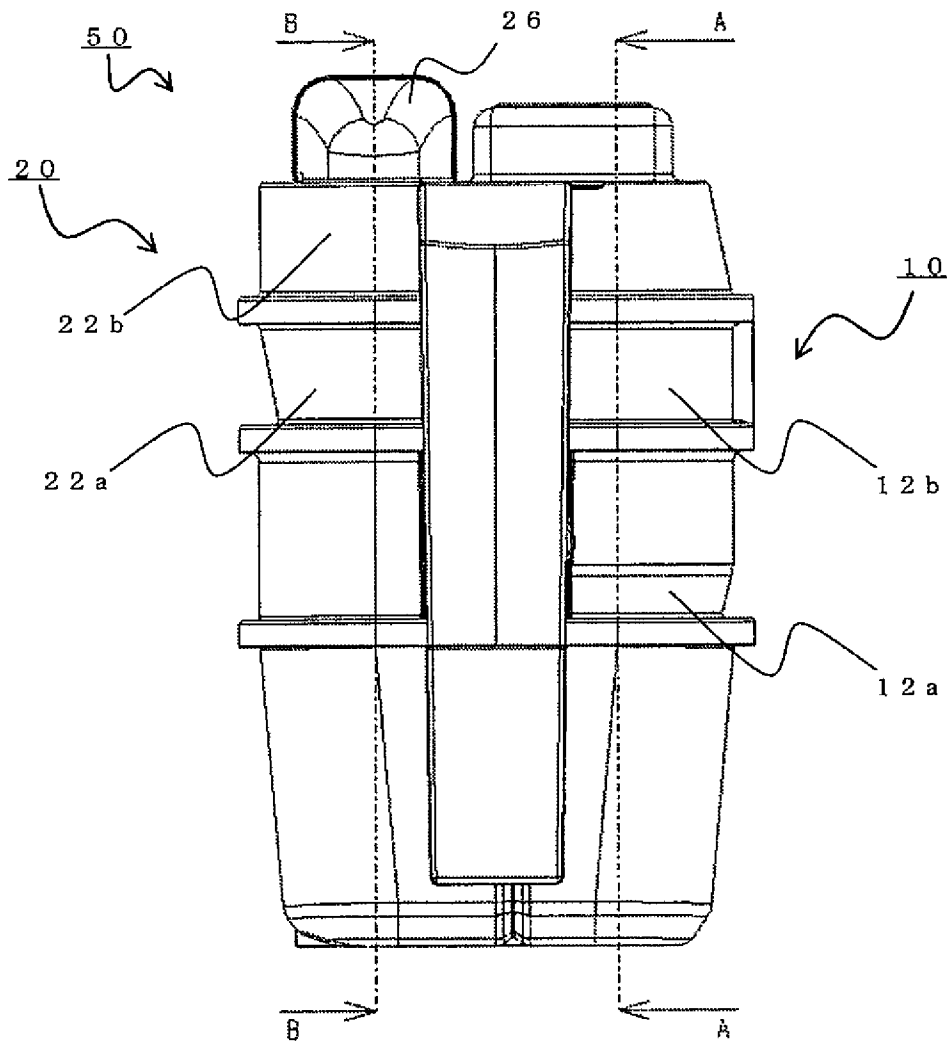
[図6]



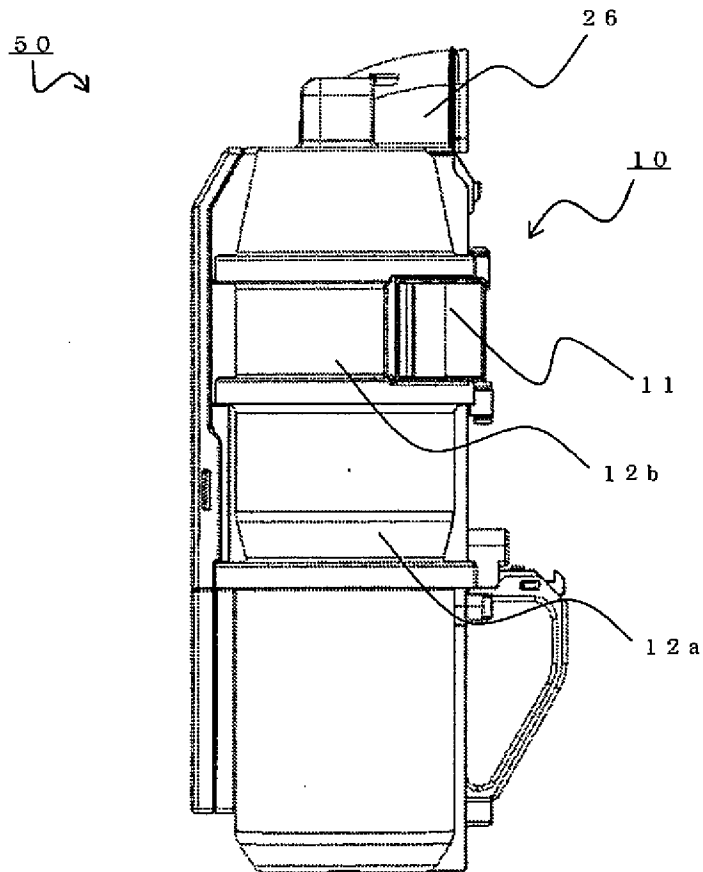
[図7]



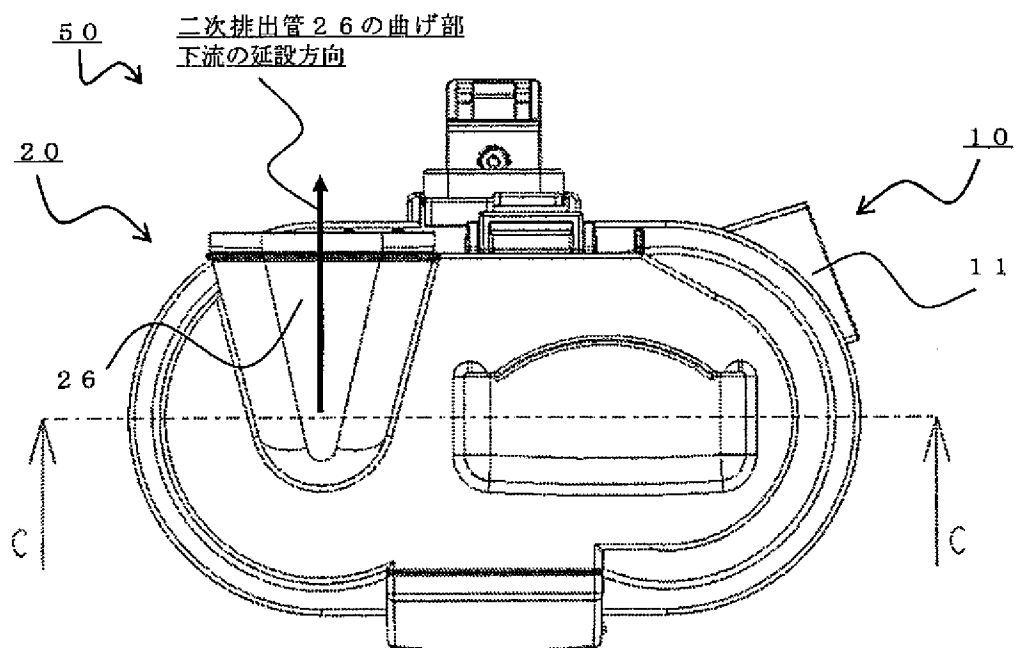
[図8]



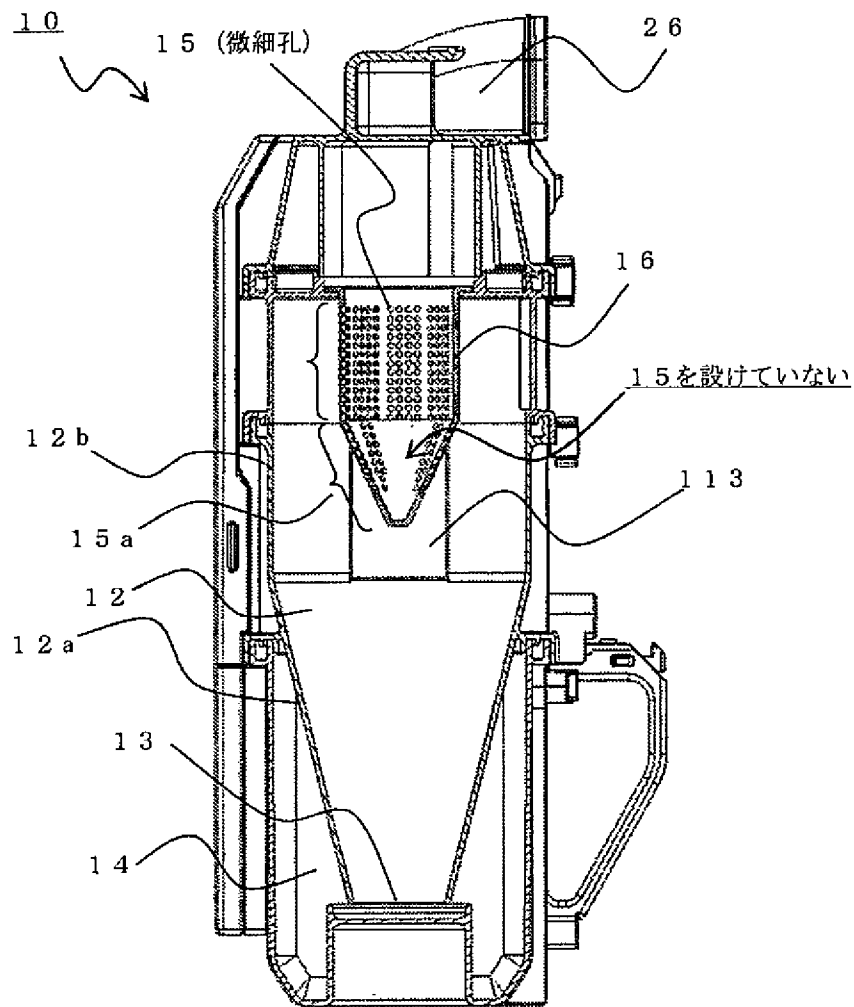
[図9]



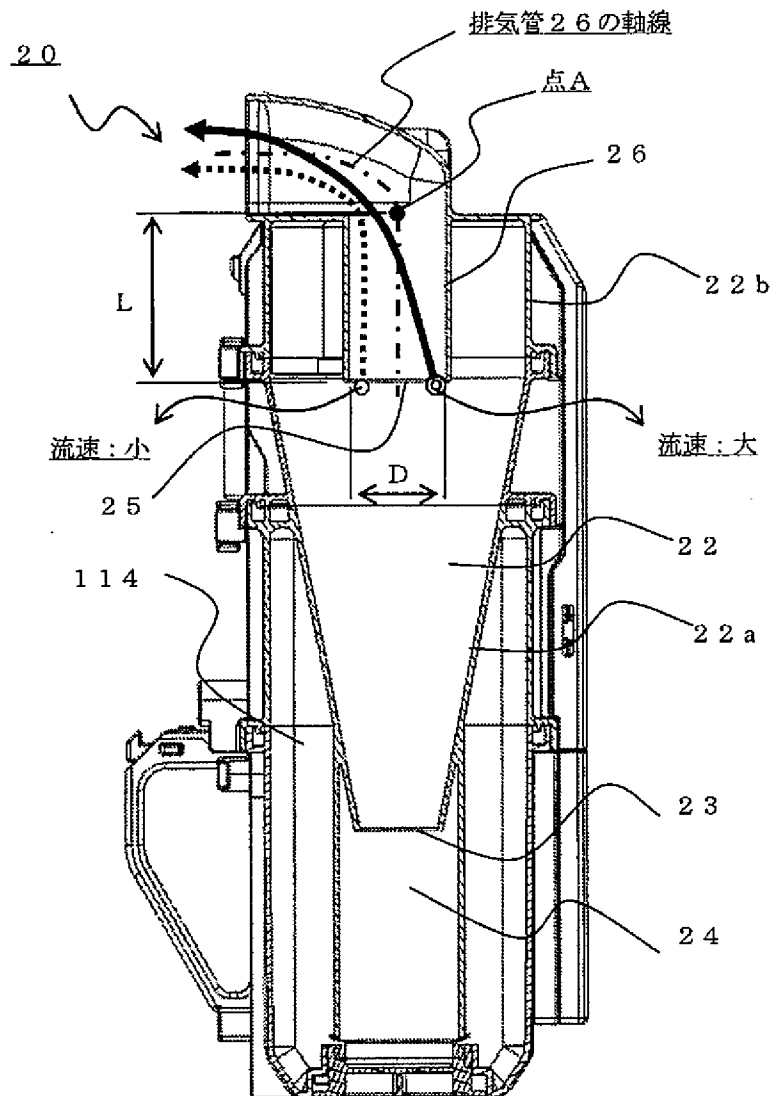
[図10]



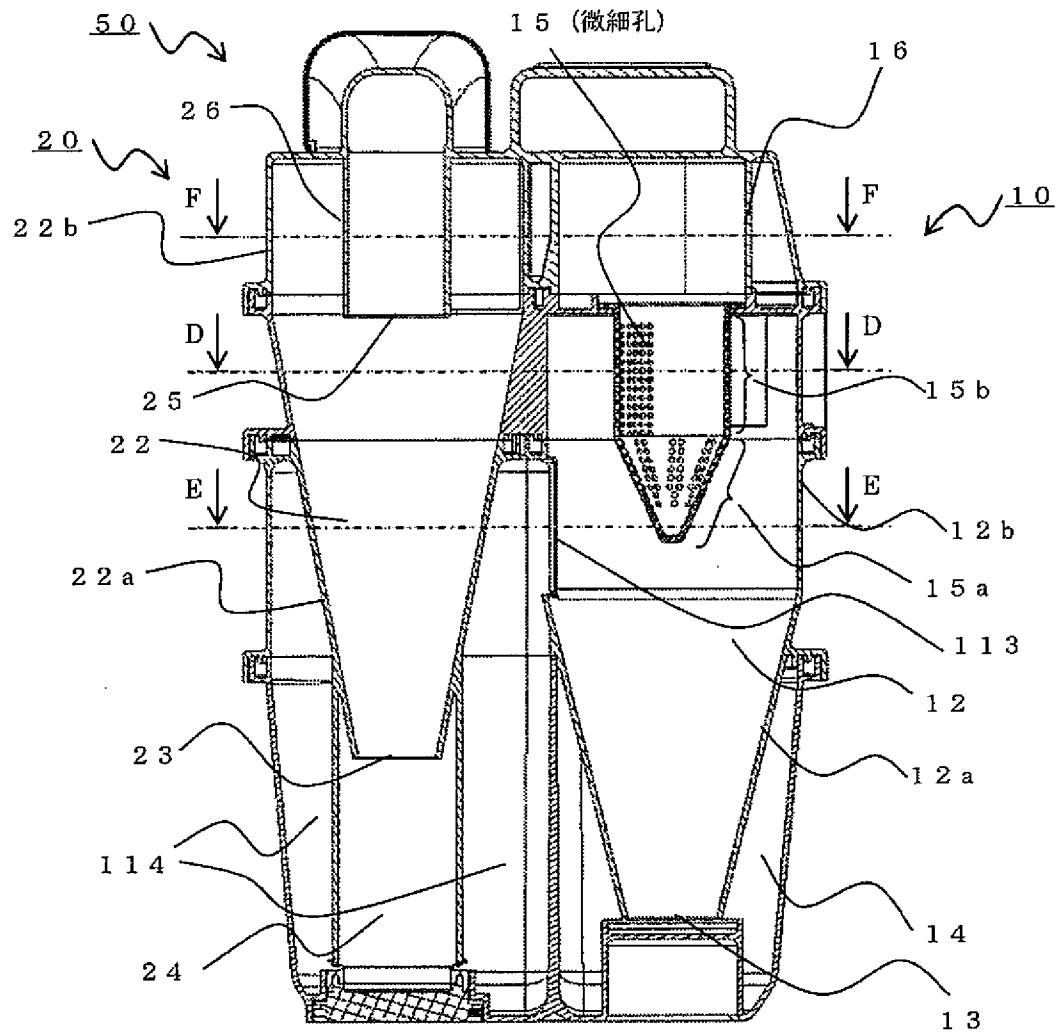
[図11]



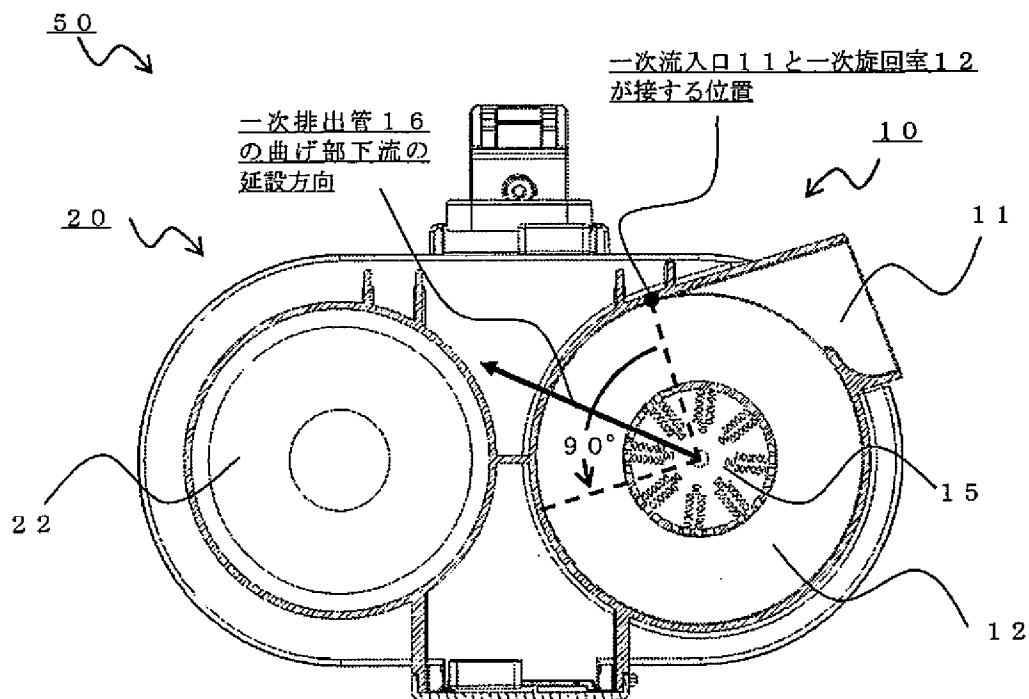
[図12]



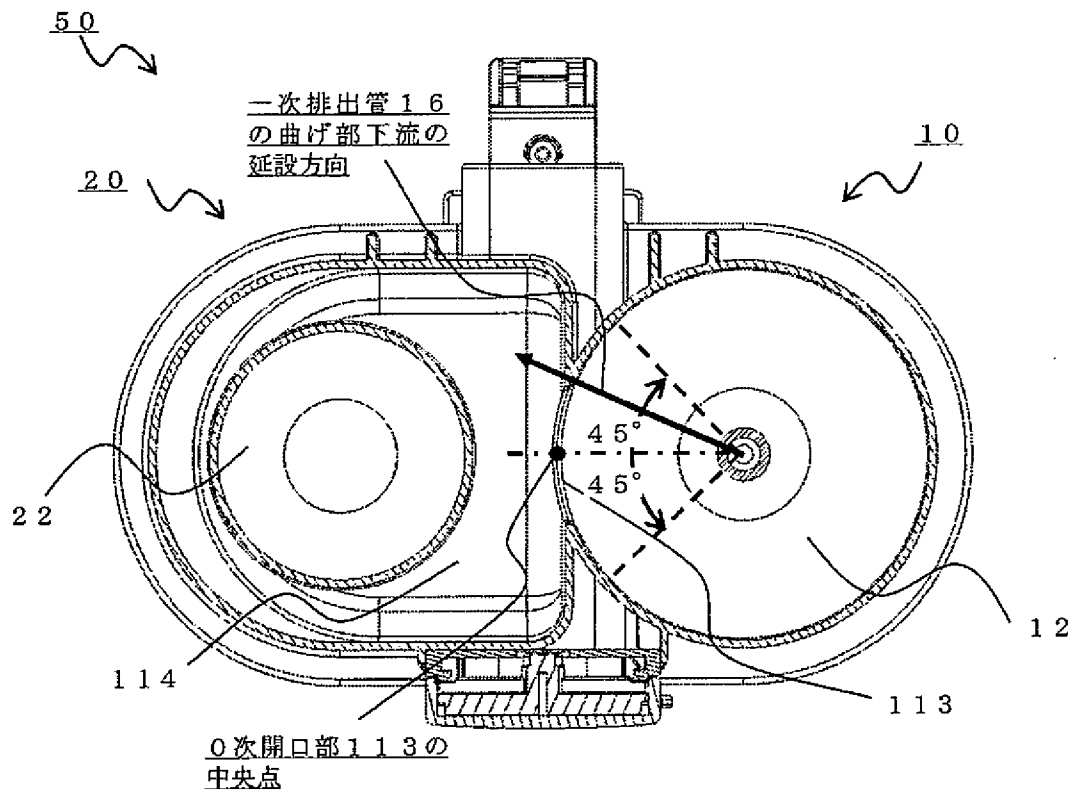
[図13]



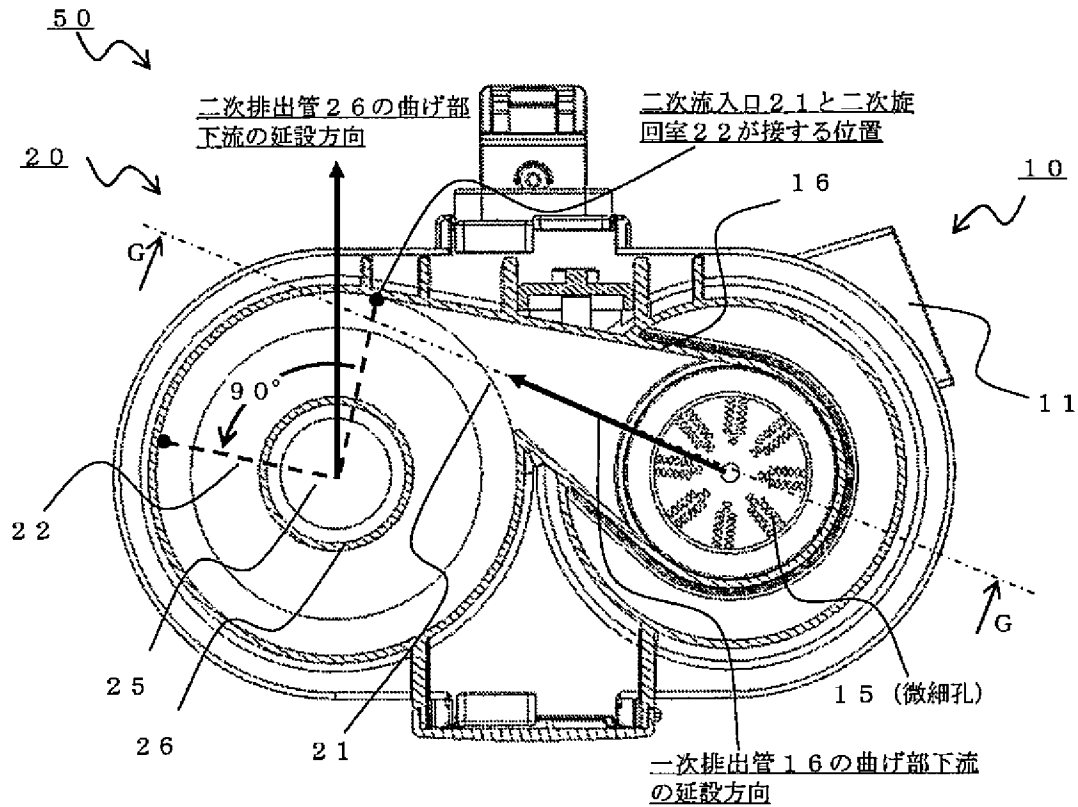
[図14]



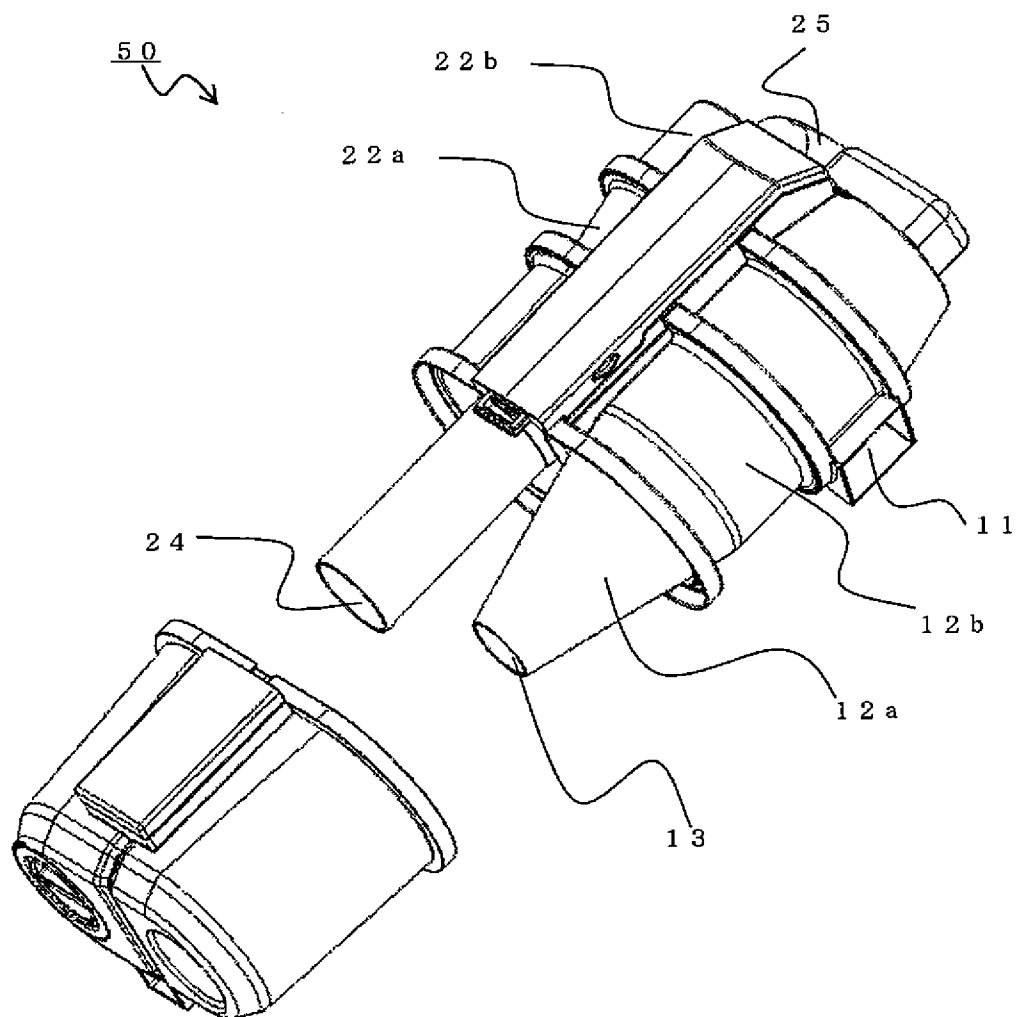
[図15]



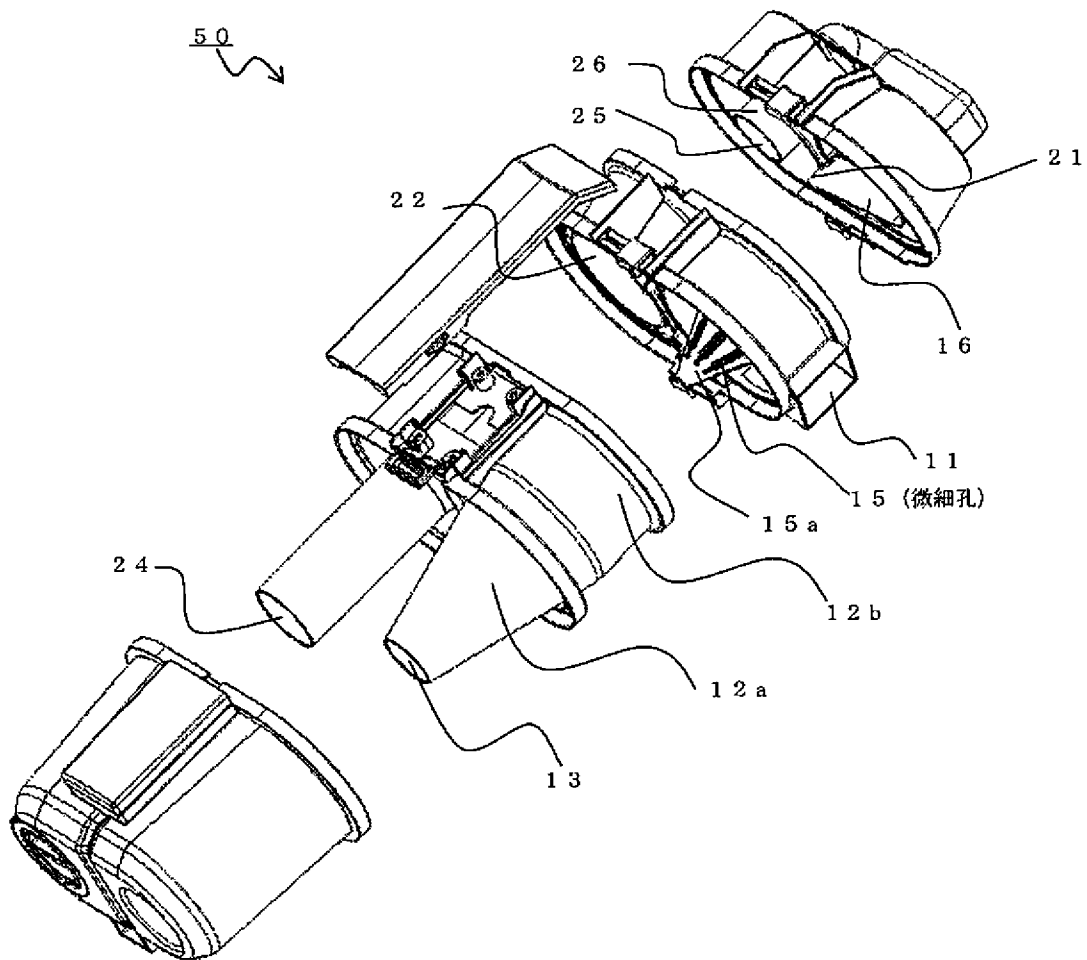
[図16]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052242

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.
Y	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 & AU 2003285553 B	1-16
Y	JP 2005-349099 A (Akamatsu Electric Mfg. Co., Ltd.), 22 December 2005 (22.12.2005), paragraphs [0026] to [0028]; fig. 7 (Family: none)	1, 3-6, 8-16



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

26 April, 2011 (26.04.11)

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/JP2011/052242

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-166829 A (Samsung Kwangju Electronics Co., Ltd.), 20 June 2000 (20.06.2000), paragraph [0014]; fig. 5 & US 6195835 B1 & GB 9921385 D0 & DE 19945403 A & FR 2786682 A & KR 10-2000-0047413 A	11-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052242

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 and the inventions in claims 2, 7 have such a common technical feature as "cyclone separation device comprising an inlet port, a revolution chamber, a dust collection chamber, and an exit port". However, the above-said technical feature cannot be considered to be novel in the light of the invention described in the document 1 (JP 2006-508725 A (Techtronic Industries Co., Ltd.), 16 March 2006 (16.03.2006), entire text, all drawings), and to be a special technical feature.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052242

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Consequently, the following two inventions (invention groups) are involved in claims.

(Invention 1) claims 1, 3 - 6, 8 - 16

(Invention 2) claims 2, 7

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	
Y	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 & AU 2003285553 B	1-16	
Y	JP 2005-349099 A (株式会社赤松電機製作所) 2005.12.22, 段落【0026】-【0028】, 第7図 (ファミリーなし)	1, 3-6, 8-16	
☒ 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 6 . 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
Y	JP 2000-166829 A (三星光州電子株式会社) 2000.06.20, 段落【0014】, 第5図 & US 6195835 B1 & GB 9921385 D0 & DE 19945403 A & FR 2786682 A & KR 10-2000-0047413 A	11-16

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明と、請求項2、7に係る発明とは、「流入口、旋回室、集塵室、及び排出口を備えたサイクロン分離装置」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1（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）に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴であるとはいえない。

よって、請求の範囲には、以下に示す2の発明（群）が含まれる。

（発明1）請求項1、3～6、8～16

（発明2）請求項2、7

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。