(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
2012 年 11 月 22 日(22.11.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/157146 A1

(51) 国際特許分類:
B04C 5/06 (2006.01) *B04C 5/08* (2006.01)
B01D 45/12 (2006.01) *F04B 39/16* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/080297

(22) 国際出願日: 2011 年 12 月 27 日(27.12.2011)

(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 2011-112765 2011 年 5 月 19 日(19.05.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社コガネイ(KOGANEI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1848533 東京都小金井市緑町３丁目１１番２８号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 酒井 啓(SAKAI, Hiraku) [JP/JP]; 〒1848533 東京都小金井市緑町３丁目１１番２８号 株式会社コガネイ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 筒井 大和, 外(TSUTSUI, Yamato et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿２丁目３番１０号 新宿御苑ビル３階 筒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, 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,

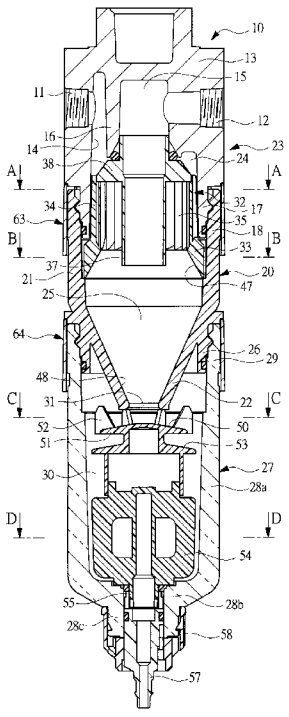
[続葉有]

(54) **Title**: SWIRLING-FLOW GENERATOR

(54) 発明の名称 : 旋回流発生器

[図1]

図 1



(57) **Abstract**: This swirling-flow generator is used for cleaning air by removing foreign matters, such as liquid droplets and dust, contained in the air. A blade cylindrical body part (34) is arranged inside a swirling-flow creating chamber (24) in which air flows axially. The air that has flowed in axially along blades (35) is blown out radially inwardly of the blade cylindrical body part (34), and a swirling flow is created. The air supplied axially into the swirling-flow creating chamber (24) is guided to the inflow-side end surface of the blade cylindrical body part (34) by a closure lid part (38). The downward flow of air from the outside of the blade cylindrical body part (34) is inhibited by an annular base part (33).

(57) 要約: この旋回流発生器は、空気に含まれる液滴や塵等の異物を除去して空気を清浄化するために使用される。空気が軸方向に流れる旋回流生成室２４内にはブレード筒体部３４が配置され、ブレード３５に沿って軸方向に流入した空気は、ブレード筒体部３４の径方向内方に向けて噴出されて旋回流が生成される。旋回流生成室２４内に軸方向に供給された空気は、閉塞蓋部３８によりブレード筒体部３４の流入側の端面に案内される。ブレード筒体部３４の外側から下方への空気の流は、環状基部３３により阻止される。

WO 2012/157146 A1

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 ： 旋回流発生器

技術分野

[0001] 本発明は、液滴や塵等の異物を含む空気を旋回させて空気の中から異物を除去する旋回流発生器に関する。

背景技術

[0002] 水や油等の液滴や固形粒子等の異物を含む空気を被処理空気として、被処理空気を旋回させると、空気と異物との比重差と遠心力の差により空気の中の異物を分離除去することができる。このような遠心力の差を利用して異物を分離除去するようにした技術には、遠心分離機、フィルタおよび掃除機等がある。

[0003] 特許文献１には、吸込口から吸入された塵埃を含む空気を旋回部により旋回させるようにした電気掃除機が記載されている。特許文献２には、クーラント液に混入した異物を除去するために、液体を旋回させるようにしたフィルタが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１１－４１７６６号公報

特許文献2：特開２０１１－５１０５５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述のように、異物を含む空気を旋回させて空気と異物の遠心力の差を利用して異物を分離除去するには、空気流入口から空気を円筒形状の旋回室内に接線方向に噴出することになる。このように、旋回室内に接線方向に空気を噴出して旋回流を生成し、外部に流出される空気内の異物を確実に除去するには、旋回室の旋回半径を大きくしないと、異物を除去するために必要な旋回流を発生させることができない。このため、空気中の異物を分離除去す

るための遠心分離器、フィルタ、および電気掃除機等のサイズの大型化が避けられなかった。

[0006] 本発明の目的は、旋回流生成室の内径を大きくすることなく、空気中の異物を分離除去し得るようにすることにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の旋回流発生器は、空気に含まれる液滴や塵等の異物を除去して空気を清浄化する旋回流発生器であって、空気が軸方向に流れる旋回流生成室の内周面に沿って軸方向に延びるとともに円周方向に傾斜する複数のブレードを円筒形状に配置して形成され、前記ブレードに沿って軸方向に流入した空気を径方向内方に向けて噴出させ旋回流を形成するブレード筒体部と、前記ブレード筒体部の下端に配置される環状基部とを有することを特徴とする。

[0008] 本発明の旋回流発生器は、前記環状基部の上面に径方向内方に向かうに従って下方に傾斜した液滴案内面を形成し、前記環状基部の上面に付着した液滴を前記液滴案内面により下方に滴下させることを特徴とする。本発明の旋回流発生器は、前記ブレード筒体部の上端に配置され、前記旋回流生成室に流入する空気を前記ブレードに向けて案内する閉塞蓋部を有することを特徴とする。本発明の旋回流発生器は、前記環状基部の外周面に液体を下方に案内する液体排出溝を形成することを特徴とする。本発明の旋回流発生器は、前記環状基部と前記ブレード筒体部とを一体に形成することを特徴とする。本発明の旋回流発生器は、清浄化された空気を外部に排出する排出管を前記ブレード筒体部の内側に設けることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、ブレード筒体部は旋回流生成室の内周面に沿って軸方向に延びる複数のブレードを円筒形状に配置して形成されるので、ブレード筒体部の径方向の厚み寸法が薄いにも拘わらず、低い圧力で効率的に旋回流を発生させることができる。これにより、旋回流生成室の内径を大きくすることなく、空気中の異物を分離除去することかできる。

[0010] 環状基部の上面に径方向内方に向かうに従って下方に傾斜した液滴案内面を形成すると、異物を確実に下方に落下させることができ、異物の分離除去効率を高めることができる。環状基部の外周面に液体排出溝を形成すると、旋回流生成室の内周面と環状基部との間に流入した液体を下方に落下させることができ、異物の分離除去効率を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施の形態である旋回流発生器が組み込まれたフィルタを示す断面図である。

[図2]図１に示されたフィルタの上半分を示す拡大断面図である。

[図3]図１に示されたフィルタの下半分を示す拡大断面図である。

[図4]図１におけるＡ－Ａ線断面図である。

[図5]図１におけるＢ－Ｂ線断面図である。

[図6]図１におけるＣ－Ｃ線断面図である。

[図7]図１におけるＤ－Ｄ線断面図である。

[図8]図１および図２に示された旋回流発生器を示す分解斜視図である。

[図9]フィルタを示す分解斜視図である。

[図10]回収容器と環状ロック部材を示す分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図１に示すようにフィルタ１０は、１次側ポート１１と２次側ポート１２とが形成された金属製のポートブロック１３を有している。１次側ポート１１には図示しない配管等からなる１次側の空圧ラインが接続されるようになっており、この空圧ラインにより１次側ポート１１には空気圧源からの空気が供給される。２次側ポート１２には図示しない配管等からなる２次側の空圧ラインが接続されるようになっており、液滴等が除去されて清浄化された空気は、空圧ラインにより２次側ポートから外部の空気圧機器に供給される。１次側ポート１１と２次側ポート１２は、それぞれポートブロック１３の反対側の側面に同軸となって開口している。それぞれのポートが開口されたポートブロッ

ク１３の側面はほぼ平坦となっており、ポートブロック１３は、図９に示されるように、全体的に立方体に近い形状となっている。

[0013] ポートブロック１３内には収容孔１４が形成されており、１次側ポート１１は収容孔１４に連通されている。ポートブロック１３の中心部には連通孔１５が形成された支持部１６が設けられており、支持部１６と収容孔１４との間の連通スペースを介して１次側ポート１１に供給された空気が収容孔１４の下方部に向けて流れることになる。

[0014] ポートブロック１３の下端部には円筒形状の雄ねじ部１７が設けられている。この雄ねじ部１７には樹脂製の分離筒体２０が着脱自在に取り付けられ、分離筒体２０の上端部には雄ねじ部１７にねじ結合される雌ねじ部１８が設けられている。分離筒体２０は内径が一定となった円筒部２１と、これの下方に連なって下端部に向かうに従って内径が小さくなる円錐部２２とを有している。ポートブロック１３とこれに取り付けられる分離筒体２０により分離ユニット２３が形成される。分離ユニット２３の内部には上側の旋回流生成室２４とこれに連通する下側の分離室２５とが形成されている。図示する分離ユニット２３は、ポートブロック１３と分離筒体２０により旋回流生成室２４を形成するようにしているが、ポートブロック１３により旋回流生成室２４を形成し、分離筒体２０により分離室２５を形成するようにしても良く、分離筒体２０に旋回流生成室２４と分離室２５とを形成するようにしても良い。

[0015] 分離筒体２０の円錐部２２には雄ねじ部２６が設けられており、この雄ねじ部２６の外径はポートブロック１３の雄ねじ部１７の外径と同一となっている。雄ねじ部２６には回収容器２７が着脱自在に取り付けられている。回収容器２７は円筒部２８ａとこれと一体となった底壁部２８ｂとを有しており、透明性を有する材料により形成されている。回収容器２７の上端部には雄ねじ部２６にねじ結合される雌ねじ部２９が設けられている。この雌ねじ部２９の内径は分離筒体２０の円筒部２１の雌ねじ部１８の内径と同一となっている。回収容器２７の内部は液体等の異物を収容する貯溜室３０となっ

ており、分離筒体２０の下端部に形成された排出口３１により分離筒体２０の内部と貯溜室３０は連通している。

[0016] 分離ユニット２３の旋回流生成室２４内には、樹脂製の旋回流発生器３２が装着されている。旋回流発生器３２は分離筒体２０の円筒部２１の内周面に嵌合される環状基部３３を有している。この環状基部３３にはブレード筒体部３４が一体となっている。ブレード筒体部３４は、図２および図４に示されるように、収容孔１４の内周面つまり旋回流生成室２４の内周面に沿って軸方向に延びる複数の翼つまりブレード３５を有しており、ブレード３５を相互に隙間３６を介して円筒形状に配置して形成される。図４に示されるように、それぞれのブレード３５は、ブレード筒体部３４の内周面の接線に対して傾斜角を有している。このように傾斜角を設けることにより空気の流れは旋回流に変わる。しかも、ブレード３５は全周にわたって多数が配置され、さらに軸方向長さを有しているので、ブレード筒体部３４の径方向の厚み寸法が薄いにも拘わらず、低い圧力損失で効率的に旋回流を得ることができる。ブレード筒体部３４は、２１枚のブレード３５により構成されている。それぞれのブレード３５は、図４に示されるように、径方向内側部の肉厚が径方向外側部肉厚よりも薄く設定されており、それぞれのブレード相互間に形成される隙間３６は、分離ユニット２３の中心軸に沿って軸方向に延びるとともに、円周方向に傾斜している。

[0017] 連通孔１５には排出管３７が取り付けられており、排出管３７の下端面はブレード筒体部３４よりも下方にまで延び環状基部３３の位置となっている。異物が分離されて清浄化された空気が排出管３７により２次側ポート１２に案内される。この排出管３７には、排出管３７とブレード筒体部３４の上端部に配置される閉塞蓋部３８が一体となっている。この閉塞蓋部３８により、１次側ポート１１から収容孔１４内に流入した空気がブレード筒体部３４の内部にブレード筒体部３４の径方向内側から流入することが防止される。

[0018] このように、旋回流発生器３２は、全体的に円筒形状となったブレード筒

体部３４と、これの下端部に配置されて分離筒体２０の円筒部２１の内周面に嵌合される環状基部３３と、ブレード筒体部３４と排出管３７の上端部に配置される閉塞蓋部３８とにより形成されている。したがって、１次側ポート１１から収容孔１４内に供給された空気は、旋回流生成室２４内に軸方向に流れ、ブレード筒体部３４の上部外周面からブレード３５間の隙間３６内に流入する。それぞれの隙間３６内に流入した空気は、ブレード３５に案内されてブレード筒体部３４内に向けて、接線方向に対して傾斜して噴出される。これにより、ブレード筒体部３４の内部には空気の旋回流が生成され、旋回流は分離筒体２０内の下側の分離室２５内に向けて旋回しながら流入する。空気が旋回流となると、空気よりも比重が大きい液滴には空気よりも大きな遠心力が加わることになり、液滴は円錐部２２の内周面に付着する。内周面に付着した液滴は排出口３１から貯溜室３０内に滴下される。

[0019] 上述のように、ブレード３５を円筒状に配置して形成されるブレード筒体部３４は、環状基部３３と一体となっており、排出管３７に一体となった閉塞蓋部３８をブレード筒体部３４の先端部内に嵌合させるようにしているが、ブレード筒体部３４と閉塞蓋部３８とを一体に形成し、ブレード筒体部３４の下端面に環状基部３３を突き当てるようにしても良い。また、排出管３７と閉塞蓋部３８と一体としているが、これらを別部材としても良い。

[0020] 図示するように、１次側ポート１１から旋回流生成室２４内に流入した空気は、旋回流発生器３２に対して旋回流生成室２４の外周部から軸方向に流入し、ブレード３５により軸方向流は旋回流に変換生成される。２１枚のブレード３５が全周３６０度にわたって配置されているので、流入した空気は全周３６０度にわたって旋回力を与えられる。これにより、特許文献２のように分離筒体２０の内周面に接線方向に給気ポートから空気を流す場合と比較して、分離筒体２０の内径を大きくすることなく、効率的に高速の旋回流を生成することができる。したがって、旋回流を形成してその中に含まれる液滴を除去するためのフィルタを小型化することができる。

[0021] 分離筒体２０は円筒部２１とその下側の円錐部２２とを有しており、旋回

流発生器３２により生成された旋回流は、円錐部２２において遠心力の減衰を防ぐことができる。したがって、分離筒体２０の全体を円筒形状とした形態に比して、下部を円錐形状とすると、液滴等の異物を内周面に付着させることによる異物の分離効率を高めることができる。異物が除去されて清浄化された空気は、旋回しながら上昇して排出管３７内に流入し、２次側ポート１２から外部に流出される。

[0022] ブレード筒体部３４の上端部の径方向内側には切欠き部３９が形成されている。この切欠き部３９の内径は図４に示すように閉塞蓋部３８の下端部外径Ｒに対応しており、閉塞蓋部３８は切欠き部３９に嵌合される。このように、ブレード筒体部３４の上端部内側には閉塞蓋部３８が嵌合されているので、それぞれのブレード３５が径方向内方に変形することが防止される。閉塞蓋部３８の外周面のうちブレード筒体部３４の上端面よりも上側の部分から支持部１６までの間が上方に向けて小径となるようにテーパ面４１となっている。したがって、１次側ポート１１から旋回流生成室２４内に流入した空気は、テーパ面４１により径方向外方に案内されて閉塞蓋部３８と収容孔１４の間の隙間３６からそれぞれのブレード３５に沿って下方に流れながら、ブレード筒体部３４の内周面に沿って流れて旋回流となる。

[0023] 閉塞蓋部３８の下面４２は、旋回流に含まれる液滴が下面４２に付着しないように、閉塞蓋部３８の中心軸に対して直角となって外周部から内周部に向けて平坦面となっている。これにより、閉塞蓋部３８の外周から空気とともにブレード筒体部３４の内部に流入した液滴は、下面４２に付着した状態となることなく、旋回流とともに下方に流れることになる。実験によると、下面４２を径方向外部から内部に向けて上向きの傾斜面としたところ、下面４２に液滴が付着してしまった。また、下面に環状溝を形成したところ、環状溝の内部に液滴が取り込まれてしまい、液滴を円滑に落下させることができなかった。これに対し、図１および図２に示すように、中心軸に対して直角とするか、あるいは図２において二点鎖線４２ａで示すように下面４２を径方向外部から中心部に向けて下方に傾斜させると、下面４２に液滴が付着

することを防止できた。

[0024] 収容孔１４の内周面とブレード筒体部３４の外周面との間には隙間４３が形成されている。１次側ポート１１から空気の内部に混入して旋回流生成室２４内に流入した液滴の一部は、ブレード３５と収容孔１４の内周面との間の隙間４３に案内されてブレード３５の下端部にまで流れることになる。環状基部３３の上面のうちブレード筒体部３４の外径よりも外側の部分には、図２に示すように、径方向外方に向かうに従って下方に傾斜した液滴案内面４４が形成されている。環状基部３３の外周面には、図５に示されるように、複数の液体排出溝４５が形成されており、液滴案内面４４の最外周部にまで流れた液滴は、それぞれの液体排出溝４５から分離筒体２０の下部に案内される。一方、環状基部３３の上面のうちブレード筒体部３４の外周面と内周面との間の部分には、径方向内方に向かうに従って下方に傾斜した液滴案内面４６が形成されている。

[0025] これにより、ブレード３５相互間の隙間３６を下に向けて流れて環状基部３３の上面まで達した液滴は、傾斜した液滴案内面４６の最小径部から下方に滴下される。この傾斜した液滴案内面４６によりブレード筒体部の基端部分に液滴が溜まることがなく、確実に下方に液滴が流れる。また、１次側ポート１１から旋回流生成室２４内に空気とともに流入した水滴や油滴等の液滴のうち、ブレード筒体部３４の外周面と収容孔１４との間を流れた液滴は、液滴案内面４４に案内されて液体排出溝４５から分離筒体２０の内周面に案内されるので、排出管３７内に入り込むことを確実に防止することができる。特に、１次側ポート１１に供給される空気の量が急に増加しても、液滴が排出管３７内に巻き込まれることを確実に防止することができる。一方、ブレード３５に沿って液滴案内面４６にまで落下した液滴は、液滴案内面４６に案内されて環状基部３３の下方に滴下されることになり、液滴が排出管３７内に巻き込まれることを確実に防止することができる。液体排出溝４５は図５に示されるように４つ設けられているが、この数は任意の数とすることができる。さらに、液体排出溝４５を円筒部２１の内周面に形成するよう

にしても良い。

[0026] 環状基部３３の下面は、液滴案内面４６の最小径部から外周面に向けて内径が大きくなるように下向きに傾斜したテーパ面４７となっている。このように、環状基部３３の下面を下方に向けて内径が大きくなるように下向きに広がった拡径部つまりテーパ面４７とすると、ブレード３５により案内されて旋回流となった空気は、テーパ面４７に向けて旋回半径を大きくしながら分離筒体２０の分離室２５に案内される。排出管３７の下端面は環状基部３３と同じ軸方向位置となっており、排出管３７の下端部の径方向外方が環状基部３３となっているが、環状基部３３の内面が下方に向けて内径が大きくなるようなテーパ面４７となっているので、テーパ面４７に付着した液滴が排出管３７の内部に巻き込まれることを確実に防止することができる。特に、１次側ポート１１から流入する空気の量が急に増加した場合でも、液滴が排出管３７内に巻き込まれるのを防止することができる。

[0027] 環状基部３３の内周面と排出管３７の外周との距離が短い場合には、環状基部３３の内周面をストレートにすると、液滴が排出管３７内に巻き込まれて入り込むことがあるが、内周面をテーパ面４７とすることにより液滴が排出管３７に入り込むことを確実に防止できる。環状基部３３に形成する拡径部としては、テーパ面に限られず、内径がブレード筒体部３４の内径よりも大きく設定されていれば、ストレートな内径の拡径部としても、液滴が排出管３７内に巻き込まれて入り込むことを防止できる。

[0028] テーパ面４７から分離室２５内に流入して円筒部２１の内周面に沿って旋回した空気は、下端部に向けて内径が小さくなった円錐部２２の内周面つまり円錐面４８に案内されて旋回する。この円錐面４８に沿って流れる空気は、発生した遠心力が維持され、空気に含まれている液滴は、円錐部２２の円錐面４８に付着して下端部の排出口３１に向かって流れることになる。

[0029] 上述のように、環状基部３３の上面の径方向外側の部分に液滴案内面４４を形成し、径方向内側の部分に液滴案内面４６を形成することにより、環状基部３３の上面にまで流下した液滴を確実に下方に落下させることができる

。

[0030] 回収容器２７内には、排出口３１に対向する液体案内面５０が設けられたバッフル板５１が配置されている。図３に示すように、バッフル板５１は排出口３１にバッフル配置距離Ｌの隙間を介して対向しており、排出口３１を落下した液滴が貯溜室３０の底に溜まり、旋回流の竜巻効果によって分離室２５内に逆流することを防止している。バッフル板５１の液体案内面５０には、それぞれ液体案内面５０の径方向に延びるとともに上方に突出する８つのフィン５２が、図３および図６に示されるように、放射状となって設けられている。このように、放射状の複数のフィン５２によって、排出口３１内において旋回する空気に連られて貯溜室３０内の空気が旋回することが防止される。このように、フィン５２が設けられたバッフル板５１により、貯溜室３０内における空気の旋回に起因した竜巻効果によって貯溜室３０内の液体が巻き上げられて２次側ポート１２に流出することが防止される。さらに、円錐面４８に沿って下向きに旋回した空気流は、バッフル板５１により反転されて排出管３７に向けて上昇移動する。

[0031] バッフル板５１の下側にはバッフル板５１よりも大径の基板５３が一体となっている。この基板５３には、図３に示される連結部５３ａによって、図７に示されるように、十字形状の脚部５４が取り付けられている。この脚部５４も径方向中心部から４枚の板状部材が放射状となっている。脚部５４は、回収容器２７の内周面近くまで延びて軸心近くには切り欠き孔５４ａを有する２枚の大径板５４ｂと、回収容器２７の内周面との間に大きな隙間を有する２枚の小径板５４ｃとから構成されている。これにより、貯溜室３０内において空気が旋回することが確実に防止される。脚部５４の下部に設けられた連結部５５は、回収容器２７の底壁部２８ｂに形成された排出孔５６内に組み込まれており、排出孔５６の下側に挿入された排出管５７が連結部５５に連結されている。この排出管５７には底壁部２８ｂに設けられた排出口２８ｃの外周に回転自在に取り付けられた操作ノブ５８のカム部が係合しており、操作ノブ５８を回転操作すると、排出管５７が上下動する。操作ノブ

５８により排出管５７を上昇移動させると、連結部５５に設けられたシール材５９ａが底壁部２８ｂから離れることになる。これにより、貯溜室３０の内部の液体は排出管５７を介して外部に排出される。

[0032] 図３に示すように、分離筒体２０の排出口３１の内径をＤとし、分離筒体２０の下端部の円錐部２２の円錐角度をθとすると、内径Ｄを６．５～９ｍｍとし、円錐角度θを２０～３０度の範囲に設定する。これにより、液滴を円錐部２２の内面に液滴を付着させることができるとともに、付着した液滴を排出口３１から貯溜室３０に排出することができ、液滴の除去効果を高められることが確認された。

[0033] バッフル板５１の液体案内面５０の表面角度をαとし、排出口３１と液体案内面５０との間のバッフル配置距離をＬとすると、表面角度αを９０～１８０度とし、バッフル配置距離Ｌを５～１５ｍｍとした。これにより、排出口３１から下方に落下した液滴が上昇して分離室２５内に逆流することを確実に防止できる。バッフル配置距離Ｌを５ｍｍよりも短くすると、バッフル板５１の液体案内面５０に付着した液滴が分離筒体２０内に逆流することがある。逆に、バッフル配置距離Ｌを１５ｍｍよりも大きくすると、排出口３１を通過した液滴が液体案内面５０に溜まり、流量の変化などで溜まった液滴が竜巻効果で上昇飛散し、排出口３１から分離筒体２０内に逆流することがある。表面角度αについても、上述した角度範囲とすることにより、バッフル板５１から液滴が逆流することを確実に防止することができる。

[0034] 分離筒体２０の雌ねじ部１８の外側には、図１に示されるように、分離筒体２０をポートブロック１３の雄ねじ部１７に締結した状態をロックするとともに、分離筒体２０をポートブロック１３から取り外す際にロック解除を操作するために、樹脂製の環状ロック部材６３が軸方向に移動自在に装着されている。同様に、回収容器２７の雌ねじ部２９の外側には、回収容器２７を分離筒体２０の雄ねじ部２６に締結した状態をロックするとともに、回収容器２７を分離筒体２０から取り外す際にロック解除を操作するために、樹脂製の環状ロック部材６４が軸方向に移動自在に装着されている。それぞれ

の環状ロック部材６３，６４は相互に同一の構造となっている。

[0035] 図１０は回収容器２７と環状ロック部材６４の分解斜視図であり、回収容器２７の外周面には円周方向に１８０度ずらして２つの凸状のガイド部６５が設けられており、図１０に示されるように、この凸状のガイド部６５が入り込む凹状のガイド部６６が環状ロック部材６４の内周面に形成されている。したがって、環状ロック部材６４は凹状のガイド部６６内に入り込む凸状のガイド部６５により案内されて回収容器２７の外側で軸方向に移動する。凹状のガイド部６６に対応する環状ロック部材６４の外面は樹脂の肉厚を均一にするために径方向外方に突出した突起部６７となっている。凹状のガイド部６６の側壁６６ａは凸状のガイド部６５の側面６５ａに接触するようになっており、両方のガイド部６５，６６によって環状ロック部材６４の回転が防止される。凹状のガイド部６６に対応する環状ロック部材６４の外面は樹脂の肉厚を均一にするために径方向外方に突出した突起部６７となっている。凹状のガイド部６６には凸状のガイド部６５の端部６５ｂが当接するストッパ６８が設けられており、このストッパ６８がガイド部６５の端部６５ｂに当接することにより環状ロック部材６４は回収容器２７の底壁部２８ｂに向かう方向の位置が規制される。

[0036] 回収容器２７の外周面には突状のガイド部６５に対して円周方向に９０度ずらして２つの傾斜突起７１が設けられている。傾斜突起７１は回収容器２７の底部に向けて径方向外方に傾斜した傾斜面７２を有している。一方、環状ロック部材６４の内周面には、上方に向けて径方向内方に傾斜するとともに傾斜面７２に接触する舌片７３が環状ロック部材６４の内方に突出して設けられている。環状ロック部材６４のうち舌片７３が設けられた部分は凹状となっており、この凹状の部分に対応する環状ロック部材６４の外面は突起部７４となっている。

[0037] 舌片７３は弾性変形する樹脂材料により環状ロック部材６４とともに一体に形成されており、先端部側が径方向に変位するように弾性変形する。舌片７３はその先端つまり傾斜先端が径方向内側方向に傾斜している。舌片７３

と一体となっている環状ロック部材６４は弾性変形可能な樹脂で成形されているので、舌片７３の傾斜先端は径方向外向きの力によって弾性変形可能となっている。これにより、環状ロック部材６４を回収容器２７の底部に向けて長手方向に移動させると、舌片７３の先端部側が傾斜面７２に沿ってすべり径方向外方に変位するように弾性変形する。弾性変形した舌片７３の反発力により、環状ロック部材６４には回収容器２７の開口端部に向かう方向の押圧力が付勢される。したがって、環状ロック部材６４を回収容器２７の底部に向けて手動でロック解除位置まで移動させた状態のもとで、環状ロック部材６４から手を離すと、押圧力により環状ロック部材６４は自動的に元の位置に戻ることになる。このように、傾斜面７２を有する傾斜突起７１と舌片７３とにより環状ロック部材６４をポートブロック１３に向けて押圧する押圧部材が形成される。

[0038] 内面に凹状のガイド部６６が設けられた突起部６７は、ポートブロック１３に向けて環状ロック部材６４の端面よりも軸方向外方に突出しており、突出端部は可動側係合部７５となっている。一方、分離筒体２０に設けられたフランジ７６には、可動側係合部７５が係合する切欠き部が形成されており、この切欠き部は固定側係合部７７となっている。図９に示されるように、フランジ７６の下面は環状ロック部材６４が突き当てられる突き当て端面７８となっており、固定側係合部７７にはストッパ面７７ａが形成されている。一方、可動側係合部７５の側面はストッパ面７７ａに対向するストッパ面７５ａとなっている。

[0039] 環状ロック部材６３も環状ロック部材６４と同一の形状となっており、分離筒体２０の円筒部２１の外周面には、図１０に示した凸状のガイド部６５と同様のガイド部が設けられるとともに、傾斜突起７１と同様の傾斜突起７１が設けられている。環状ロック部材６３にも環状ロック部材６３の可動側係合部７５と同様の可動側係合部が設けられており、この可動側係合部はポートブロック１３に設けられた固定側係合部に係合するようになっている。

[0040] 本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しな

い範囲で種々変更可能である。例えば、実施の形態においては、本発明の旋回流発生器は圧縮空気の中に含まれる液滴や塵等の異物を除去するためのフィルタとして適用されているが、空気を旋回させて遠心力により異物を除去するために、遠心分離器や掃除機としても本発明を適用することができる。

産業上の利用可能性

[0041] この旋回流発生器は、圧縮空気に含まれる異物を除去するために、フィルタ、遠心分離器、および掃除機に適用される。

請求の範囲

［請求項1］ 空気に含まれる液滴や塵等の異物を除去して空気を清浄化する旋回流発生器であって、

空気が軸方向に流れる旋回流生成室の内周面に沿って軸方向に延びるとともに円周方向に傾斜する複数のブレードを円筒形状に配置して形成され、前記ブレードに沿って軸方向に流入した空気を径方向内方に向けて噴出させ旋回流を形成するブレード筒体部と、

前記ブレード筒体部の下端に配置される環状基部とを有することを特徴とする旋回流発生器。

［請求項2］ 請求項１記載の旋回流発生器において、前記環状基部の上面に径方向内方に向かうに従って下方に傾斜した液滴案内面を形成し、前記環状基部の上面に付着した液滴を前記液滴案内面により下方に滴下させることを特徴とする旋回流発生器。

［請求項3］ 請求項１記載の旋回流発生器において、前記ブレード筒体部の上端に配置され、前記旋回流生成室に流入する空気を前記ブレードに向けて案内する閉塞蓋部を有することを特徴とする旋回流発生器。

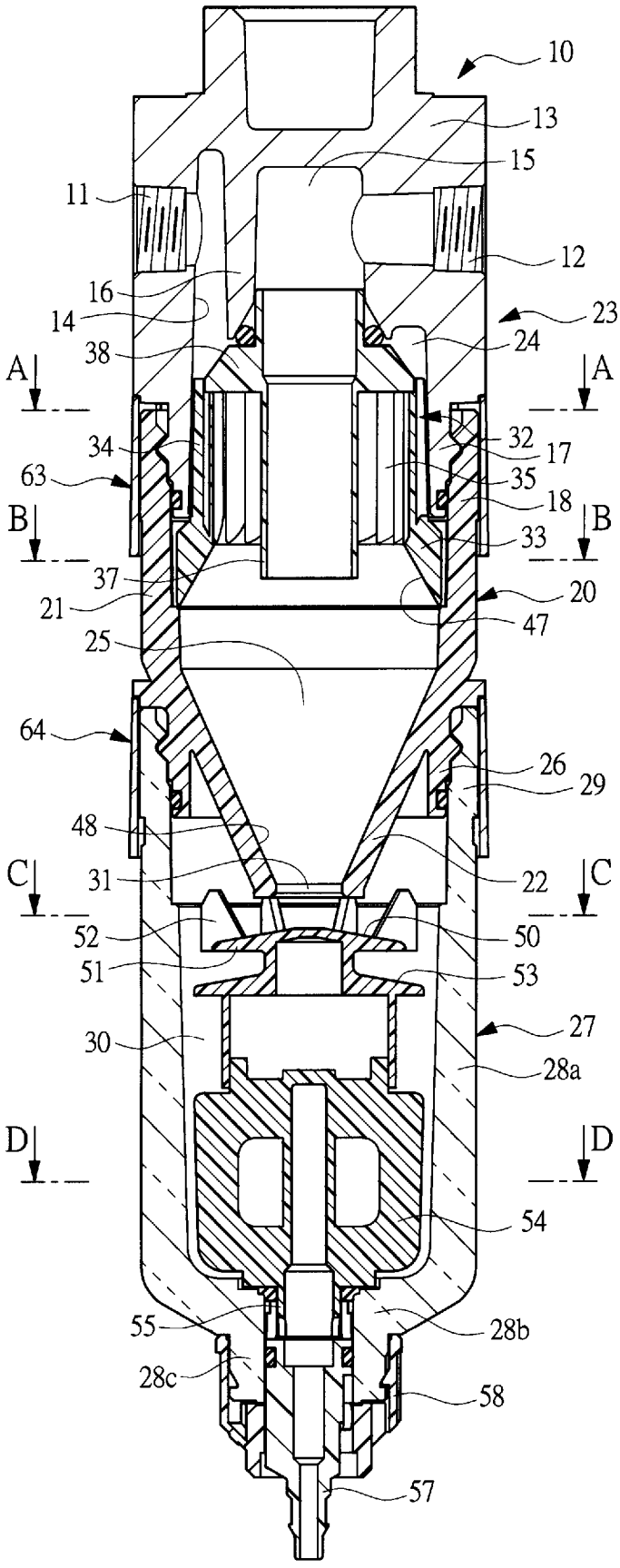
［請求項4］ 請求項１または２記載の旋回流発生器において、前記環状基部の外周面に液体を下方に案内する液体排出溝を形成することを特徴とする旋回流発生器。

［請求項5］ 請求項１記載の旋回流発生器において、前記環状基部と前記ブレード筒体部とを一体に形成することを特徴とする旋回流発生器。

［請求項6］ 請求項１記載の旋回流発生器において、清浄化された空気を外部に排出する排出管を前記ブレード筒体部の内側に設けることを特徴とする旋回流発生器。

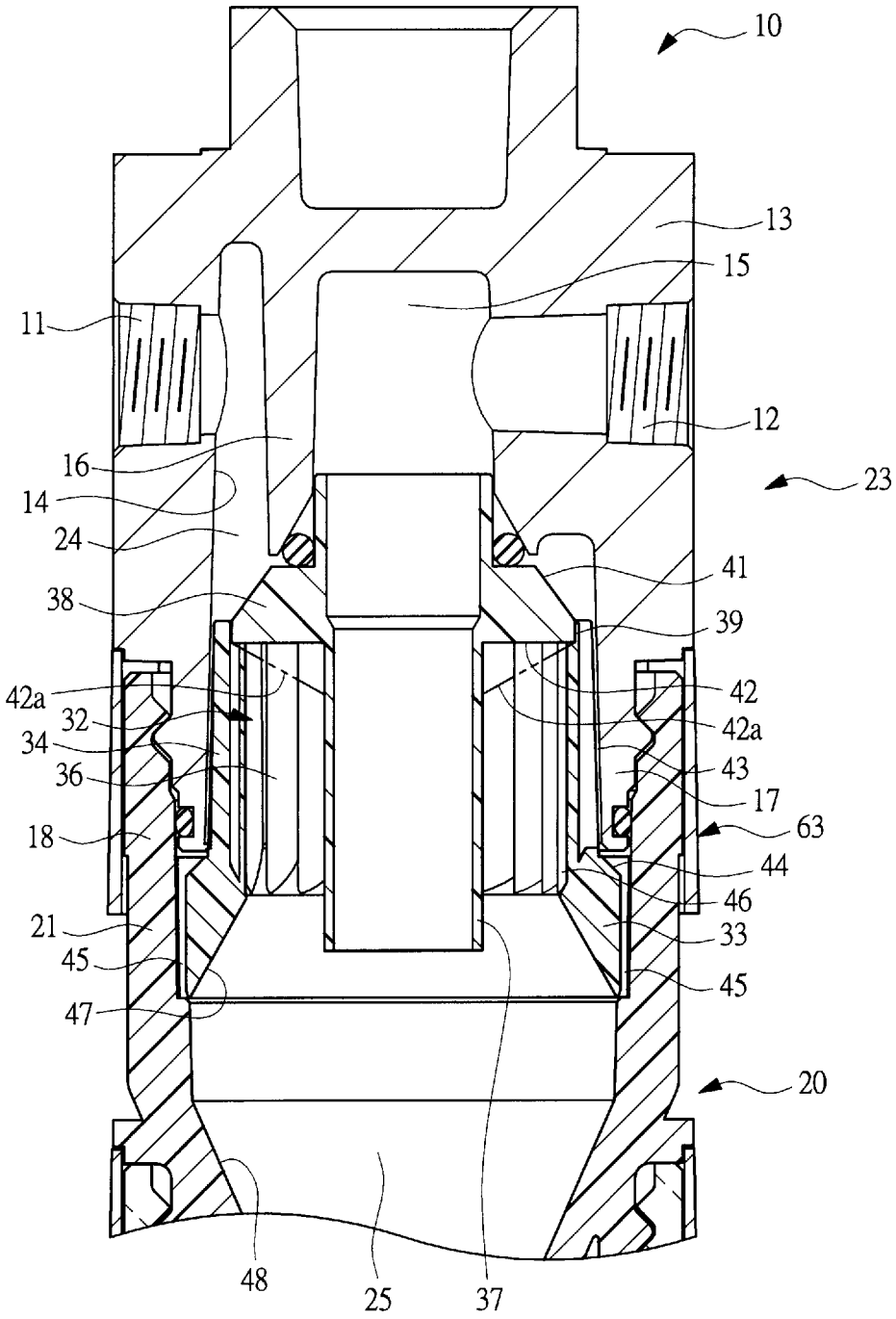
[図1]

図 1


10
13
15
11
12
16
14
23
24
38
A
A
34
32
17
63
35
18
B
B
33
37
21
20
47
25
64
26
29
48
C
31
22
C
52
50
51
53
27
30
28a
D
D
54
55
28b
28c
58
57

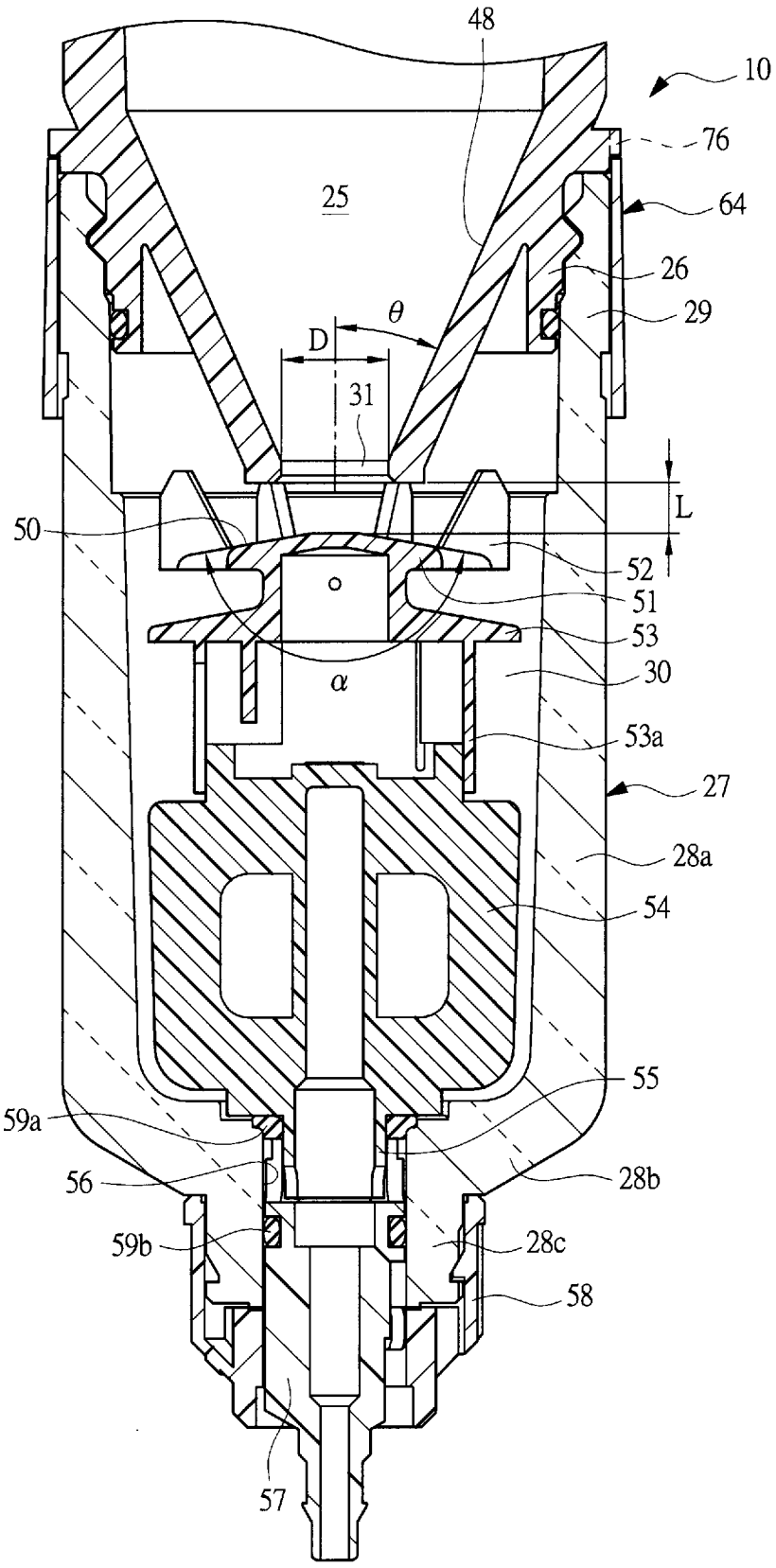
[図2]

図 2


10
13
15
11
12
16
14
24
23
41
38
39
42a
42
32
42a
34
43
36
17
18
63
44
46
21
33
45
45
47
20
48
25
37

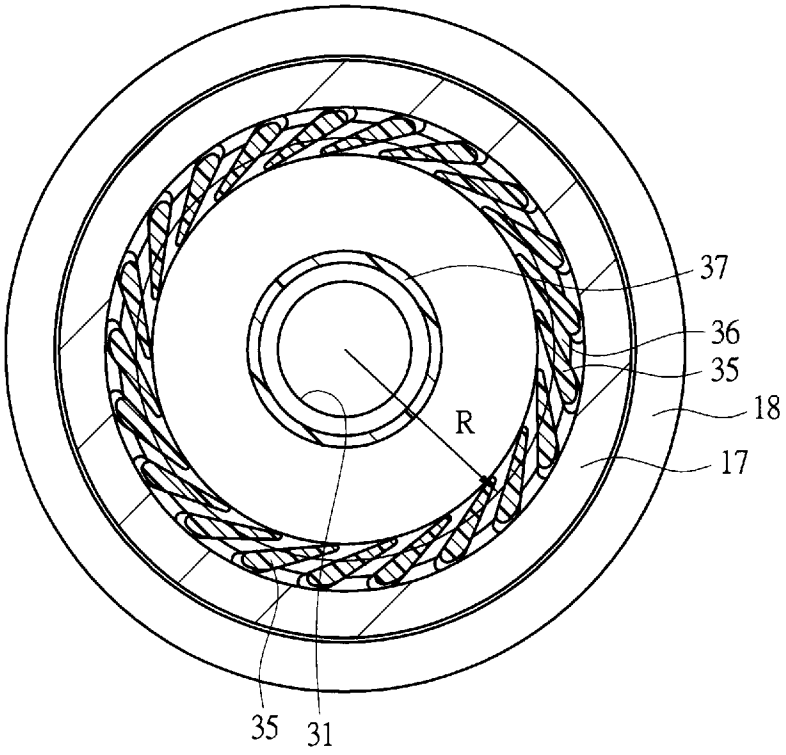
[図3]

図 3


48
10
76
25
64
26
θ
29
D
31
L
50
52
51
53
30
α
53a
27
28a
54
55
59a
56
28b
59b
28c
58
57

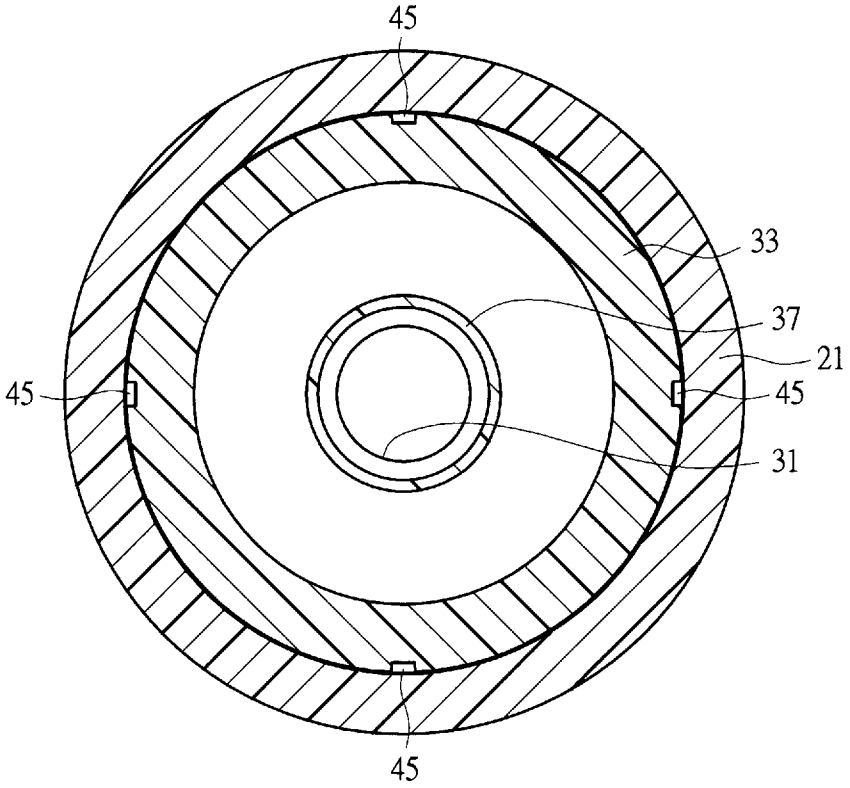
[図4]

図 4



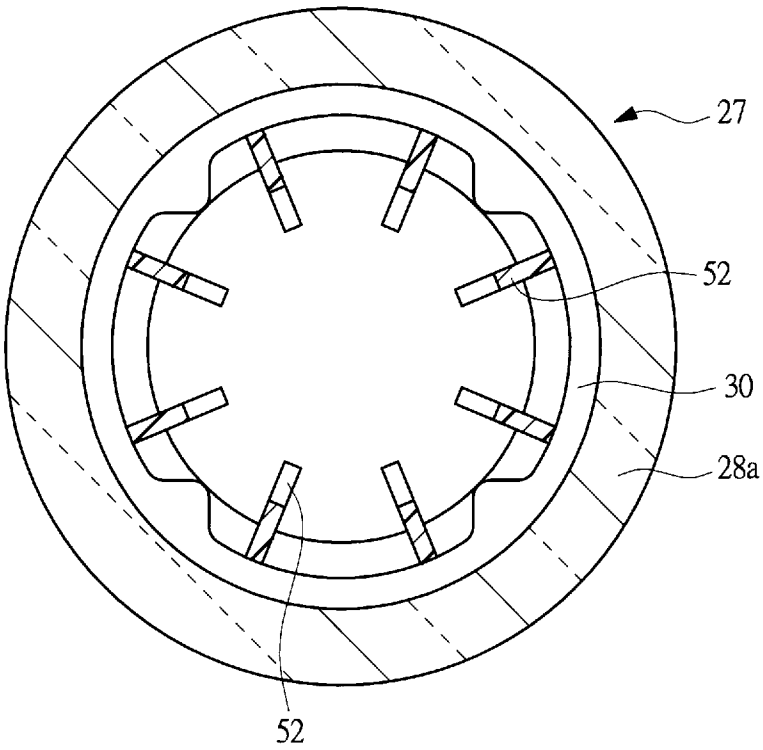
[図5]

図 5



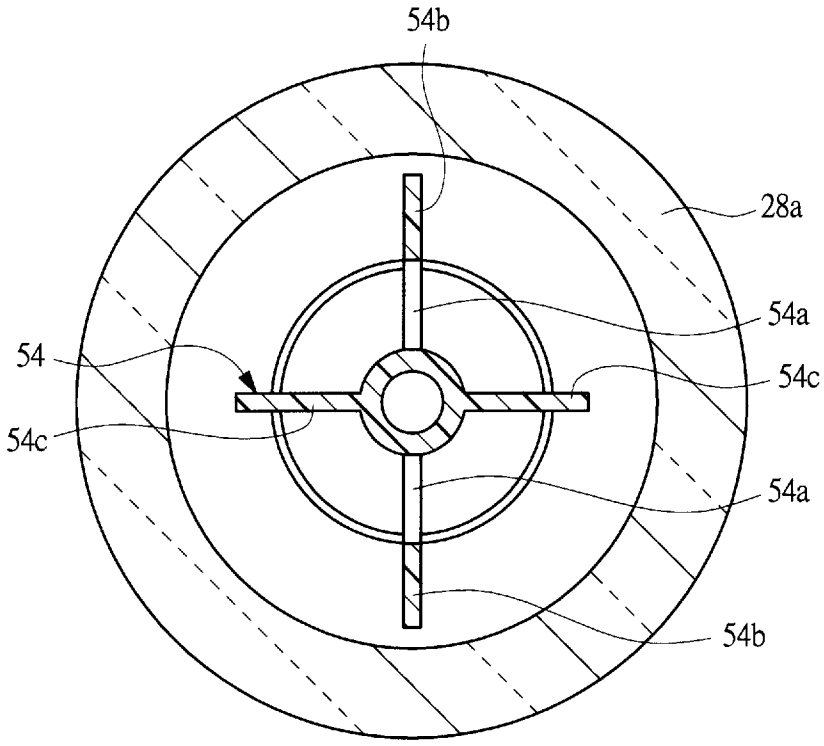
[図6]

図 6



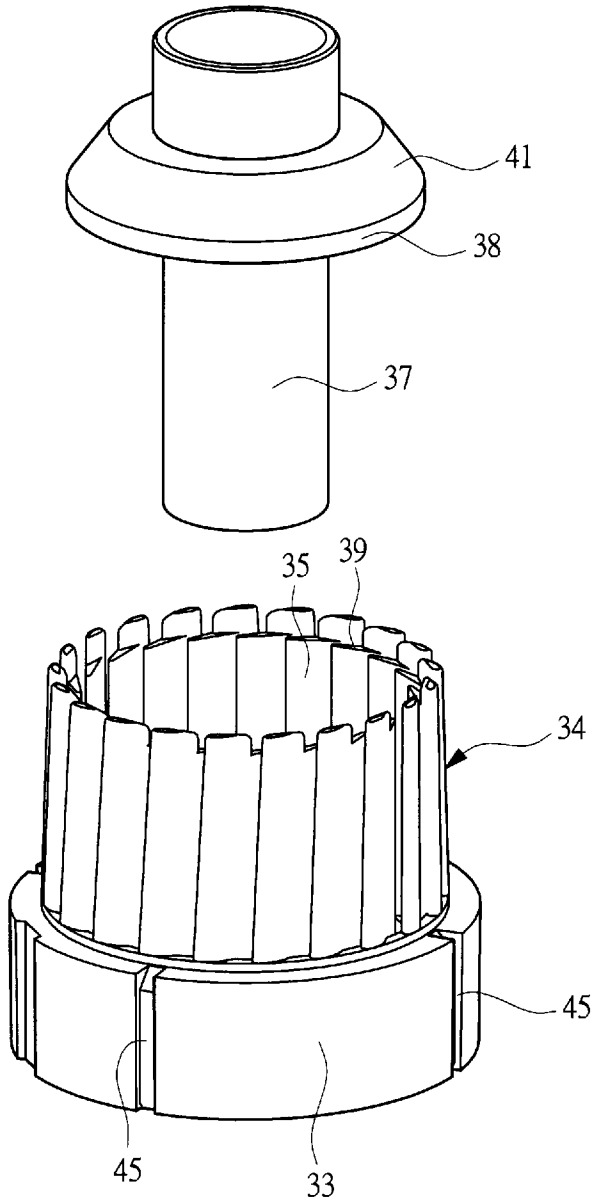
[図7]

図 7



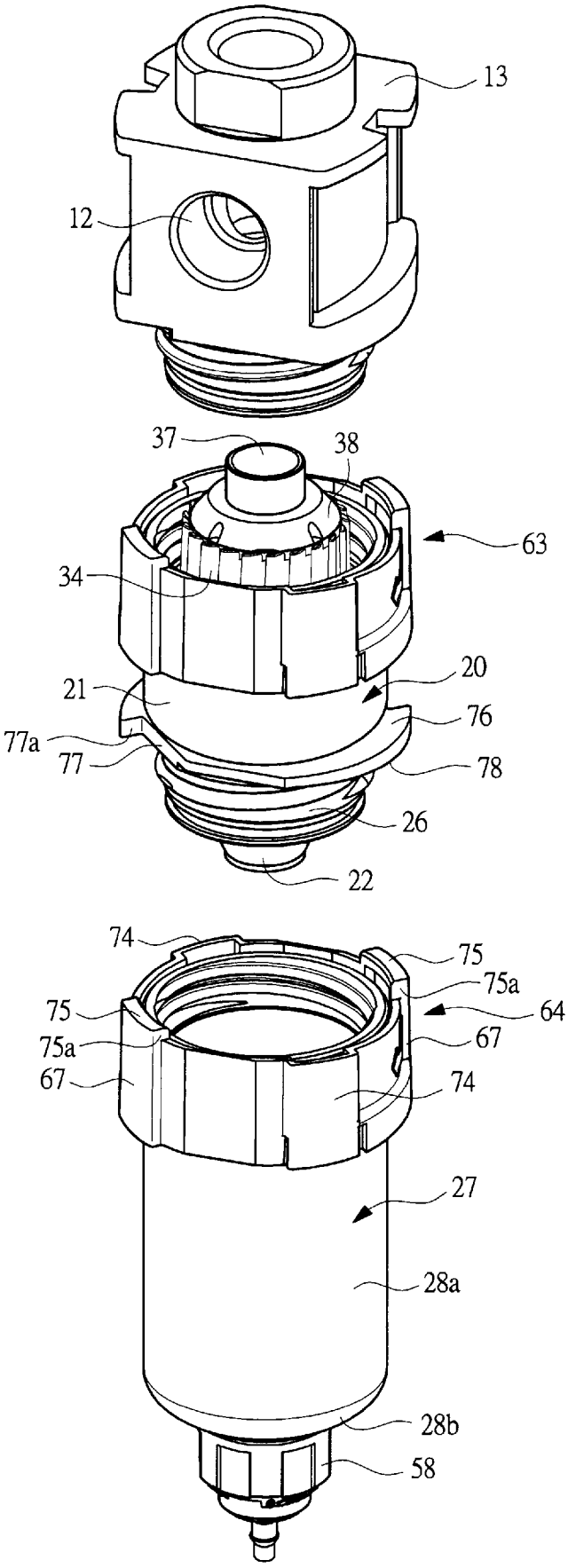
[図8]

図 8



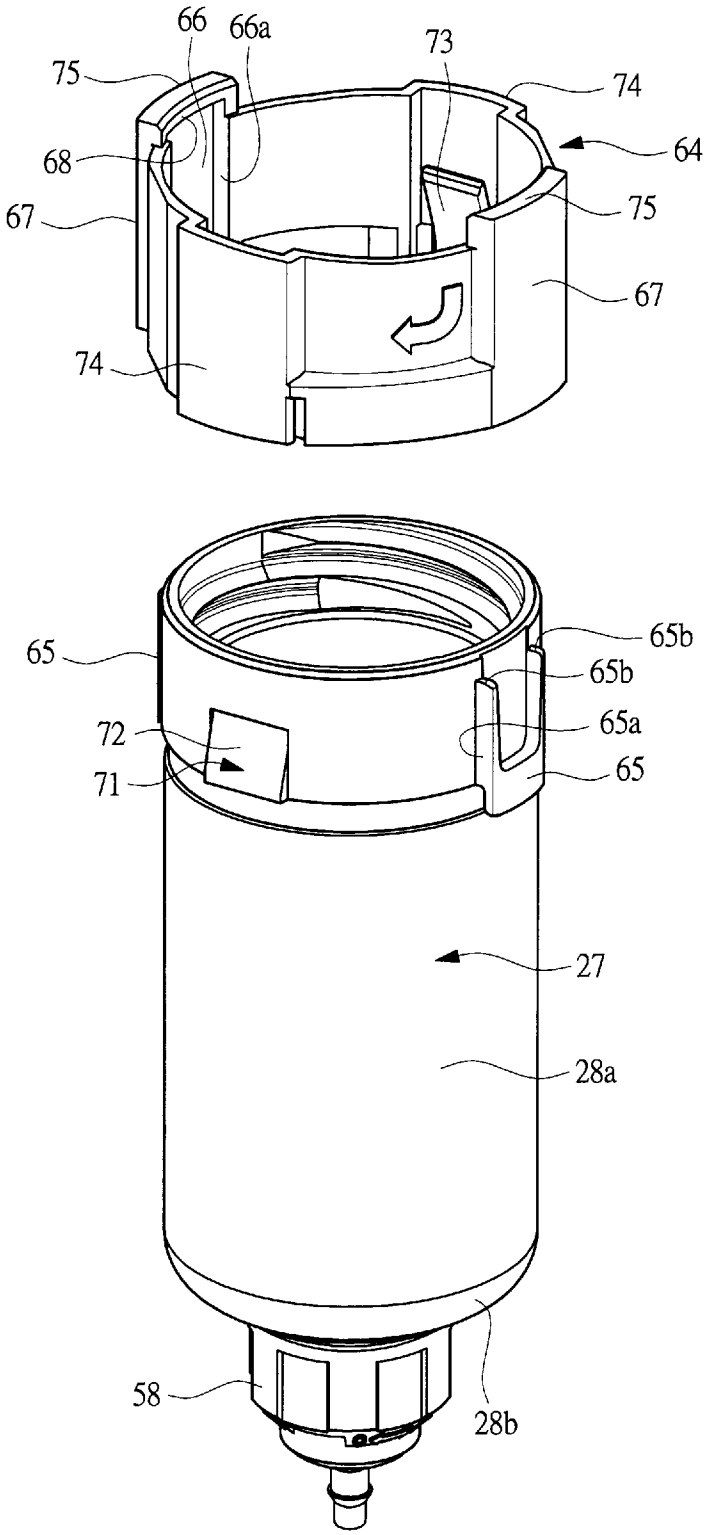
[図9]

図 9


13
12
37
38
63
34
20
21
76
77a
77
78
26
22
74
75
75a
64
75
75a
67
67
74
27
28a
28b
58

[図10]

図 10


66
66a
73
75
74
64
68
75
67
67
74
65
65b
65b
72
65a
71
65
27
28a
58
28b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/080297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B04C5/06(2006.01)i, *B01D45/12*(2006.01)i, *B04C5/08*(2006.01)i, *F04B39/16*(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)
B04C1/00-11/00, B01D45/12, F04B39/16

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 90353/1992(Laid-open No. 48867/1994) (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 05 July 1994 (05.07.1994), paragraphs [0016] to [0019]; fig. 1, 2 (Family: none)	1,5,6 2-4
A	JP 2008-18337 A (Japan Cooperation Center, Petroleum), 31 January 2008 (31.01.2008), entire text & US 2010/0186355 A1 & EP 2044994 A1 & WO 2008/007601 A1 & CN 101489644 A	1

☒ 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	Date of mailing of the international search report
14 February, 2012 (14.02.12)	28 February, 2012 (28.02.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/080297

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 6-174206 A (Hitachi, Ltd.), 24 June 1994 (24.06.1994), entire text (Family: none)	1
A	JP 61-187910 A (TLV Co., Ltd.), 21 August 1986 (21.08.1986), entire text (Family: none)	1
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 78463/1977(Laid-open No. 6682/1979) (Tokyu Car Corp.), 17 January 1979 (17.01.1979), entire text (Family: none)	1

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０８０２９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B04C5/06(2006.01)i, B01D45/12(2006.01)i, B04C5/08(2006.01)i, F04B39/16(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B04C1/00-11/00, B01D45/12, F04B39/16

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
X A	日本国実用新案登録出願 4-90353 号(日本国実用新案登録出願公開 6-48867 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM（石川島播磨重工業株式会社）1994.07.05, 段落【0016】－【0019】, 図 1, 2（ファミリーなし）	1,5,6 2-4
A	JP 2008-18337 A (財団法人国際石油交流センター) 2008.01.31, 全文 & US 2010/0186355 A1 & EP 2044994 A1 & WO 2008/007601 A1 & CN 101489644 A	1

☑　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 １４．０２．２０１２	国際調査報告の発送日 ２８．０２．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 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）　３Ｍ　９３３６ 関口　哲生 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７７

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 6-174206 A（株式会社日立製作所）1994.06.24，全文（ファミリーなし）	1
A	JP 61-187910 A（株式会社テイエルブイ）1986.08.21，全文（ファミリーなし）	1
A	日本国実用新案登録出願 52-78463 号（日本国実用新案登録出願公開 54-6682 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東急車輌製造株式会社）1979.01.17，全文（ファミリーなし）	1