

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 特 許 公 報 ( B 2 )

(11)特許番号

特許第3108639号

(P3108639)

(45)発行日 平成12年11月13日(2000. 11. 13)

(24)登録日 平成12年 9 月 8 日(2000. 9. 8)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I
B 0 1 D 50/00	5 0 1	B 0 1 D 50/00 5 0 1 C
	5 0 2	5 0 1 J
46/04	1 0 3	5 0 2 Z
46/42		46/04 1 0 3
		46/42 C

請求項の数 2 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平8-315409	(73)特許権者	000224754 核燃料サイクル開発機構 茨城県那珂郡東海村村松 4 番地49
(22)出願日	平成 8 年11月12日(1996. 11. 12)	(72)発明者	皆川 進 茨城県那珂郡東海村大字村松 4 番地33 動力炉・核燃料開発事業団東海事業所内
(65)公開番号	特開平10-137528	(72)発明者	川崎 隆夫 茨城県那珂郡東海村大字村松 4 番地33 動力炉・核燃料開発事業団東海事業所内
(43)公開日	平成10年 5 月26日(1998. 5. 26)	(74)代理人	100078961 弁理士 茂見 穰
審査請求日	平成 9 年12月26日(1997. 12. 26)	審査官	本間 友孝
		(56)参考文献	特開 平 8 -206543 ( J P , A ) 特公 昭51-7864 ( J P , B 1 )

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 サイクロン式集塵装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 サイクロン本体の内部を、複数の筒状フィルタを取り付けた仕切り部材によって上部空間と下部空間に仕切り、下部空間と連通するように吸気口を設け、上部空間と連通するように共通の排気口を設けると共に、サイクロン本体の下端に集塵物回収ボックスを取り付け、サイクロン本体の排気口に排気用ブロワを接続したサイクロン式集塵装置において、前記仕切り部材に設けた複数の開口の周囲にそれぞれストップ弁用の弁座部を固定し、各筒状フィルタは各弁座部から下向きに垂設されており、前記各筒状フィルタの上端部を開閉自在でそれぞれ逆洗用ノズルを備えた逆洗用のストップ弁と、該ストップ弁を上下動させて開閉する圧空シリンダからなるストップ弁駆動機構と、各ストップ弁の逆洗用ノズルに接続した圧空ホース、及び各圧

2

空ホースへの逆洗用圧空の供給・遮断をそれぞれ制御する逆洗用電磁弁を具備し、前記ストップ弁は下面にシールを具備し前記弁座部に対して密封可能な構造をなし、ストップ弁で筒状フィルタの上端部を閉塞した状態で圧空を供給することにより各筒状フィルタ毎に独立に逆洗操作可能としたことを特徴とするサイクロン式集塵装置。

【請求項 2】 排気用ブロワが、小型ブロワを複数直列もしくは直・並列接続することにより所望の集塵能力を発揮するように構成されている請求項 1 記載のサイクロン式集塵装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、サイクロン本体内部に設けられている各フィルタを独立に逆洗可能で、ダ

スト（集塵対象物である微粉）を効率よく捕集・回収できるサイクロン式の集塵装置に関するものである。更に詳しく述べると本発明は、サイクロン本体とフィルタ逆洗部とを一体化することによりコンパクト化したサイクロン式集塵装置に関するものである。この装置は、特に限定されるものではないが、例えば核燃料ペレット製造工程におけるグローブボックス内の核燃料物質ダストの捕集・回収のために、既設のグローブボックスに設置する場合に有用である。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】気体に同伴しているダストの捕集・回収装置としては、サイクロンによる集塵器とバグフィルタによる集塵器とが主流とされている。しかし両者はそれぞれ一長一短があった。前者は、構造が極めて簡単である反面、ダストの捕集効率が低く、後者は、捕集効率が低い反面、構造が複雑でフィルタの交換を要しフィルタの寿命も短い。そこで、核燃料ペレット製造工程における核燃料物質のダスト回収装置として、サイクロンによる集塵器本体の内部に複数の円筒状フィルタを配置したサイクロン式集塵装置が開発された。

【 0 0 0 3 】従来のサイクロン式集塵装置の一例を図 5 に示す。サイクロン本体 100 の内部を、複数の筒状フィルタ 102 を取り付けした仕切り部材 104 によって上部空間 106 と下部空間 108 に仕切り、下部空間 108 と連通するように吸気口 110 を設け、上部空間 106 と連通するように共通の排気口 112 を設けると共に、サイクロン本体の下端に集塵物回収ボックス 114 を取り付け、サイクロン本体 100 の排気口 112 に排気用ブロワ（図示せず）を接続する構成である。更に、各筒状フィルタ 102 にフィルタ逆洗機構を設ける。これは、上部空間内で各筒状フィルタ上部に対して間隔を隔てて逆洗用ノズル 116 を固定し、各逆洗用ノズル 116 に、電磁開閉弁 118 を備えた圧空ホース 120 を接続することで構成している。

【 0 0 0 4 】サイクロン式集塵装置では、ダストを含む気体が吸気口からサイクロン本体内に流入すると、気体は円筒内壁に沿って回転運動しながら降下し、この間にダストに遠心力が働いて該ダストが壁方向に移動して気体から分離する。他方、気体はフィルタを通過して排気口から排出する。サイクロン本体で分離できなかった微細なダストは、気体に同伴するが、気体が筒状フィルタを通過する際に該フィルタで分離除去される。

【 0 0 0 5 】長時間にわたる使用によって、フィルタには微細なダストが付着し目詰まりを起こす。すると圧力損失が増大するためにサイクロンからの排気が困難になる。その場合、逆洗用ノズルからフィルタに向けて圧空を噴出させることで、フィルタに付着している微細なダストを払い落とす逆洗操作を行う。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような構成の集塵装置では、逆洗を行っている時でも逆洗用ノ

ズルから噴出する圧空の一部がそのまま排気口を通過して排気するために、逆洗効率が減せられ、フィルタの十分な逆洗を行い難く且つ逆洗に時間がかかり、ダストの回収効率が低下するなどの問題があった。

【 0 0 0 7 】このような問題を解消できる技術として、本発明者等は先に、サイクロン式集塵装置において、各筒状フィルタの上端をそれぞれ個別の連結管に接続し、三方電磁切替弁を介して、一方は逆洗用の圧空配管に、他方は排気用ブロワに通じる配管に接続する構成を提案した（特願平 7 - 1 4 2 5 9 2 号）。ここでは、三方電磁切替弁によって逆洗と排気との切り替えを行う。即ち、逆洗中は排気系を閉じて排気用ブロワから切り離し、排気中は、逆洗用圧空の供給を停止する。

【 0 0 0 8 】このような構成にすると、逆洗エアを噴出する連結管の先端が直接フィルタの上端に接続されているために、逆洗効率が高く、短時間で十分なフィルタの逆洗を行うことができるためフィルタの使用寿命を長くでき、ダストの回収効率も高まるなどの効果が得られる。

【 0 0 0 9 】しかしサイクロン本体上部の集塵配管や三方電磁切替弁など、ヘッダ部の構造が複雑化し且つ大型化する難点がある。新設する設備では、設計段階でグローブボックス内で必要な設置スペースを確保できるが、既設グローブボックスでは約 0 . 5 m<sup>3</sup> 程度しか空きスペースが無いことから、そのような集塵装置を組み込むことができない。もし、集塵装置が無い状態で設備を運転すると、処理中に発生するダストがグローブボックス内に飛散し、処理終了毎に刷毛などにより作業員が手作業でクリーンアウトしなければならないため、作業に費やす時間と人員とを多く必要とすることになる。そのため、既設のグローブボックスにも設置できるように、より一層の小形化と集塵配管の集約化、組み立てが容易なように機構の簡素化を図ることが望まれていた。

【 0 0 1 0 】本発明の目的は、サイクロン本体によるダストの捕集・回収効率が高いことは無論のこと、内部に組み込んで使用しているフィルタの逆洗効率が高く、そのため短時間で十分な逆洗が可能で、フィルタ等の使用寿命を長くでき、且つ小形化と簡素化を図って既設のグローブボックスにも容易に設置できるようなサイクロン式集塵装置を提供することである。本発明の他の目的は、小型ブロワを用いても、必要な吸引能力を確保でき、そのためシステム全体を小形化・軽量化でき、組み立ても容易なサイクロン式集塵装置を提供することである。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】本発明に係るサイクロン式集塵装置は、サイクロン本体の内部を、複数の筒状フィルタを取り付けた仕切り部材によって上部空間と下部空間に仕切り、下部空間と連通するように吸気口を設け、上部空間と連通するように共通の排気口を設けると

共に、サイクロン本体の下端に集塵物回収ボックスを取り付け、サイクロン本体の排気口に排気用ブロワを接続した構成である。そして、各筒状フィルタの上端部を開閉自在でそれぞれ逆洗用ノズルを備えた逆洗用のストップ弁と、該ストップ弁を開閉駆動させるストップ弁駆動機構と、各ストップ弁の逆洗用ノズルに接続した圧空ホース、及び各圧空ホースへの逆洗用圧空の供給・遮断をそれぞれ制御する逆洗用電磁弁とを設ける。これによって、ストップ弁によって筒状フィルタの上端部を閉塞した状態で圧空を供給することにより、各筒状フィルタ毎に独立に逆洗操作可能となっている。

【0012】ここで排気用ブロワは、小型ブロワを複数直列もしくは直・並列接続することにより所望の集塵能力を発揮するように構成するのが好ましい。フィルタは、ステンレス鋼製の円筒状のフィルタと、それを囲繞する細かなフィルタバッグとの組み合わせから構成し、逆洗時に圧空圧とフィルタバッグの変形により付着した微細なダストを払い落とすようにする。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係るサイクロン式集塵装置の概略構成図である。サイクロン本体は、円筒状の上部ケーシング10と逆円錐状の下部ケーシング12とを組み合わせ、上部ケーシング10の上端を蓋体14で覆った外形である。このサイクロン本体の内部を（ここでは上部ケーシング10の中間位置で）、仕切り部材16によって上部空間18と下部空間20に仕切る。そして仕切り部材16から、上部ケーシング10と同心状に内筒22を吊設する。更に下部空間20と連通するように上部ケーシング10の側壁に吸気口24を設ける。その取り付け位置は、内筒22の高さ方向の範囲内とする。また上部空間18と連通するように上部ケーシング10の側壁に共通の（単一の）排気口26を設ける。更に下部ケーシング12の下端に集塵物回収ボックス28を取り付け、前記排気口26には排気用ブロワ（図示せず）を接続する。

【0014】仕切り部材16に複数（ここでは3個）の開口を設け、各開口の周囲にそれぞれストップ弁用の弁座部30を固定し、各弁座部30から円筒状フィルタ32を下向きに垂設する。円筒状フィルタ32は、金属製フィルタ34と、それを囲繞するようなフィルタバッグ36との組み合わせからなる。なお前記内筒22は円筒状フィルタ32の下端よりも下方まで延びるように設け、吸引した気体が直接フィルタに向かわないように設計する。

【0015】各弁座部30の上方には、それぞれ逆洗用ノズル37を内蔵した逆洗用のストップ弁38が位置し、該ストップ弁38は圧空シリンダ40からなるストップ弁駆動機構に接続されて上下動し、それによって各筒状フィルタ32の上端部を開閉できるように構成している。ここでストップ弁38は、弁体の下面にシールを

設けて弁座部30に対して密封可能な構造である。また逆洗用ノズル37に連通するように、フレキシブルな圧空ホース42を接続する。そして圧空ホース42への逆洗用圧空の供給・遮断をそれぞれ制御する逆洗用電磁弁44を設ける。更に圧空シリンダ40へも電磁弁46を備えた圧空配管48を接続する。

【0016】通常の集塵動作中は、圧空シリンダ40により全てのストップ弁38を弁座部30から引き上げ、円筒状フィルタ32の上端を開放した状態とする（但し図1においては、中央及び左側の円筒状フィルタが開放状態であり、右側の円筒状フィルタは閉止状態であるように描いてある）。排気用ブロワの動作によって、捕集・回収すべきダストを含む気体は吸気されて吸気口24からサイクロン本体内に入る。ダストを含む気体が吸気口24から下部空間20内の上部ケーシング10と内筒22との間に流入すると、その円筒部分を回転運動しながら降下する。その間にダストに遠心力が働いて該ダストが壁方向に移動し気体から分離する。分離したダストは下部ケーシング12の側壁に沿って落下し集塵物回収ボックス28に捕集・回収される。他方、気体は円筒フィルタ32を通過して上部空間18に流入する。サイクロン本体で分離できなかった微細なダストは、気体がフィルタを通過する際に円筒状フィルタ32（特に外側のフィルタバッグ36）に付着し除去される。上部空間18に流入した気体は、排気口26を通過して排気用ブロワによって排気される。

【0017】長時間にわたる使用によって、円筒状フィルタ32（特に外側のフィルタバッグ36）には微細なダストが付着し目詰まりが生じる。すると圧力損失が大きくなって排気できなくなり、サイクロンによるダストの捕集・回収が不可能になる。そこで円筒状フィルタ32の逆洗を行う。この逆洗は、各フィルタ毎に行うこともできる。勿論、全て一度に逆洗することも可能である。図1では右側の1個の円筒状フィルタを逆洗している状態を表している。逆洗動作中は、圧空シリンダ40により該当する円筒状フィルタ32に対向しているストップ弁38を弁座部30に圧接し、円筒状フィルタ32の上端を閉止した状態とする。ここで対応する逆洗用電磁弁44を開放して圧空を逆洗用ノズルから噴射させる。これによって円筒状フィルタ32（特に外側のフィルタバッグ36）に付着している微細なダストが振り落とされ、集塵物回収ボックス28に回収される。

【0018】1個の円筒状フィルタの逆洗を行っている間も、他の円筒状フィルタを用いてサイクロンによる集塵・回収動作は行える。つまり円筒状フィルタの逆洗を1個ずつ行うことにより、連続集塵と微細なダストの振り落としが同時に行えることになる。

【0019】

【実施例】本発明に係るサイクロン式集塵装置の一実施例を示す要部を図2に示す。ここでは1個分の円筒状フ

フィルタとストップ弁及びその駆動機構等を表しており、Aは通常の集塵状態を、Bはフィルタの逆洗状態をそれぞれ示している。サイクロン本体の基本的な構成は、図1に示した如きものでよい。サイクロン本体内の上部空間58と下部空間60を仕切る円板状の仕切り板56に、3個のストップ弁用の弁座部70を、同一円周上に均等間隔で分散配設する。各弁座部70は円筒部分の下端にフランジ部分を設けたような構造である。その弁座部70から円筒状フィルタ72を下向きに垂設しておいて、それを仕切り板56に形成した円形の開口を貫通するように挿通して、弁座部70のフランジ部分で仕切り板56に載置し固定する。なお円筒状フィルタ72は、ステンレス鋼製のメッシュフィルタ74と、それを囲繞するようなフィルタバッグ(商品名:ゴアテックスメンブレンフィルタバッグ...ジャパングアテックス株式会社製)76との組み合わせからなる。いずれも表面積を大きくするために、二重構造のように奥で折り返すような逆凹字型構造を採用している。ステンレス鋼製のメッシュフィルタ74は、フィルタバッグ76が破れた時のバックアップの機能を果たすとともに、フィルタバッグ76を所定形状に維持する保形作用を果たす。

【0020】各弁座部70の上方には、それぞれ逆洗用ノズル77を備え各円筒状フィルタ72の上端部を開閉自在な逆洗用のストップ弁78が位置し、該ストップ弁78はストップ弁駆動機構である圧空シリンダ80で上下動し、弁座部70に対して離間・圧接することで開閉できるように構成されている。ここでストップ弁78は、合成ゴム製のカップ形状の部材であり、その内部下端に逆洗用ノズル77が組み込まれている。このストップ弁78は、上端にて上部の弁ベース79に固定され、該弁ベース79は圧空シリンダ80のピストン81の下端に固定されている。弁ベース79は下方が中空構造で下端は前記逆洗用ノズル77に連通し、側壁にはフレキシブルな圧空ホース82が接続されて、該圧空ホース82を通る圧空が逆洗用ノズル77から噴出する構成である。なお圧空ホース82の途中には逆洗用ノズル77への逆洗用圧空の供給・遮断をそれぞれ制御する逆洗用電磁弁が設けられる。

【0021】ストップ弁駆動機構は圧空シリンダ80であり、該圧空シリンダ80は、サイクロン本体を構成する蓋体54の上に気密的に搭載してある。そして圧空シリンダ80の上部圧空供給口83aと下部圧空供給口83bにもそれぞれ電磁弁を備えた圧空配管を接続する。

【0022】前述のように、図2のAはサイクロンによる集塵状態を示している。圧空シリンダ80に下部圧空供給口83bから圧空を供給することで、弁ベース79を上昇させる。すると、それに取り付けられているストップ弁78が弁座部70から離れて、円筒状フィルタ72を通る気体の通路が形成される。従って、この状態で排気用ブロワで排気することにより、サイクロン動作に

よる集塵・回収が行われる。

【0023】次に図2のBは円筒状フィルタの逆洗状態を示している。圧空シリンダ80で上部圧空供給口83aに圧空を供給することで、弁ベース79が下降する。それによって、それに取り付けられているストップ弁78が弁座部70に圧接して該円筒状フィルタ72の上端を密閉し、下部空間60から該円筒状フィルタ72を通り上部空間58へ向かう気体の通路が遮断される。この状態で、逆洗用電磁弁(図示せず)を開いて圧空ホース82を通して弁ベース79へ圧空を供給すると、圧空は弁ベース79の内部を通り逆洗用ノズル77から下向きに圧空を噴出する。これによって外側のフィルタバッグ76に附着している微細なダストが振るい落とされる。カップ状のゴム製ストップ弁78は、圧空供給時に弁座部70に強固に圧接して、圧空が接触部分から漏れ出ないように工夫されている。

【0024】上記本発明の構成は、ヘッダ部をサイクロン本体と一体化し集塵配管を集約化できるために、装置全体の小形化を図ることができる。システム全体の更なる小形化を図るためには、システムに必須の排気用ブロワの改良を行うことで対応可能である。通常のサイクロン式集塵装置に用いる排気用ブロワは、サイクロン本体内におけるフィルタや配管などによる圧力損失のため、かなりの重量(100kgを超える)のある専用のブロワを用いるが、それを既設グローブボックス内に設置するには、バッグイン作業(「バッグイン作業」とは、グローブボックス外にある物体をグローブボックスに取り付けられたビニルバッグ内に溶着により封じ込めて、グローブボックス内に入れる作業をいう)及び組み立て作業が極めて困難である。そこで小型ブロワを複数直列もしくは直・並列接続することにより所望の集塵能力を発揮するように構成する。

【0025】図3に示す例では、2台の小型ブロワ90a, 90bを直列に接続している。ベース91上に1台の小型ブロワ90aを載置し、前記ベース91から4本のステー92を立設して該ステー92で別の1台の小型ブロワ90bを支持する2段構成であり、一方の小型ブロワ90aの排気口と他方の小型ブロワ90bの吸気口を配管93で接続する。一方の小型ブロワ90aの吸気口94をサイクロン本体に配管接続して吸引し、他方の小型ブロワ90bの排気口95から排気する。この方式では、小型ブロワ90a, 90bは、そのままバッグイン作業でグローブボックス内に搬入できるために、組み立ても極めて容易となる。そして、2台直列に接続することで、サイクロン排気に必要な真空圧を確保できる。なお、実際にはサイクロン本体とブロワシステムとの間の排気配管には、図示していないが、プレフィルタ及び流量計を組み込むのが好ましい。流量計によってフィルタの目詰まりの程度及び逆洗時期を的確に判断できる。

【0026】その接続状態によるブロワシステムの集塵

性能を図4に示す。同図において、一点鎖線は小型ブロワ単体の性能を表し、実線は2台直列接続の場合を、また破線は4台の直・並列接続（2台直列を並列接続）の場合を示している。この小型ブロワは産業用掃除機等に用いられているものであり、例えば寸法は約280mm×280mm×490mm程度、重量は12kg程度であって、真空圧2000mmH<sub>2</sub>O程度の性能を有する。上記実施例で示したサイクロン式集塵装置では、フィルタや配管などにより全体で約2000mmH<sub>2</sub>O程度の圧力損失があり、小型ブロワ1台では吸引不可能である。そこで図3のように2台を直列接続すると、4000mmH<sub>2</sub>O程度まで吸引可能となり、排気用ブロワシステムの小形化が実現できる。また風量が不十分な場合には、直列接続したものを並列接続するような直・並列接続にすれば、必要な風量も確保できることになる。

【0027】

【発明の効果】本発明は上記のように、サイクロン本体内にフィルタ逆洗機構を組み込み一体化し、また集塵配管などを集約したことにより、部品点数の低減による構造の簡素化と全体のコンパクト化を実現でき、それらによって新規グローブボックスへは無論のこと、既設のグローブボックスにも取り付けが可能となった。勿論、ダストの捕集・回収効率は十分高くでき、内部に組み込んでいるフィルタの逆洗効率も高く、そのためフィルタ等の使用寿命を長くできる。

【0028】更に本発明において、小型・軽量のブロワを直列もしくは直・並列接続するような排気用ブロワシ\*

\* ステムを構成すると、必要な吸引能力を確保でき、且つシステム全体を小形化・軽量化でき、例えばグローブボックス内への組み込み作業も容易に行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るサイクロン式集塵装置の一実施例を示す断面図。

【図2】その要部の詳細図。

【図3】ブロワを直列に組み合わせた状態を示す正面図。

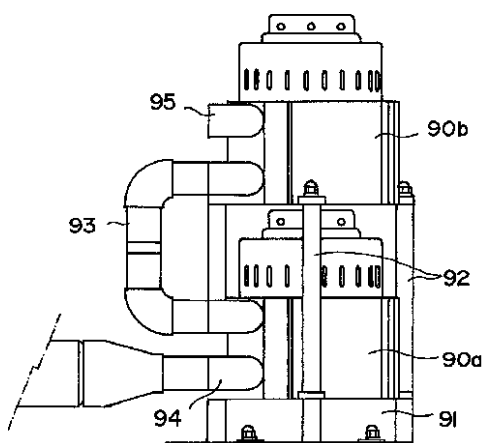
10 【図4】ブロワ接続の違いによる集塵性能の説明図。

【図5】従来のサイクロン式集塵装置の一例を示す説明図。

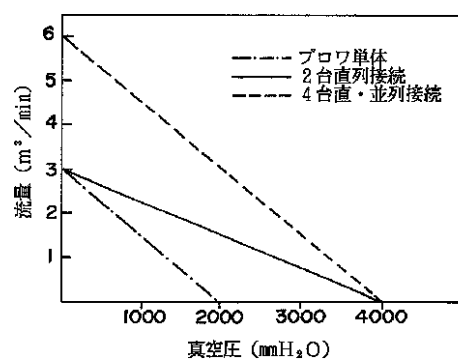
【符号の説明】

- 10 上部ケーシング
- 12 下部ケーシング
- 16 仕切り部材
- 18 上部空間
- 20 下部空間
- 22 内筒
- 24 吸気口
- 26 排気口
- 30 弁座部
- 32 円筒状フィルタ
- 37 逆洗用ノズル
- 38 ストップ弁
- 40 圧空シリンダ

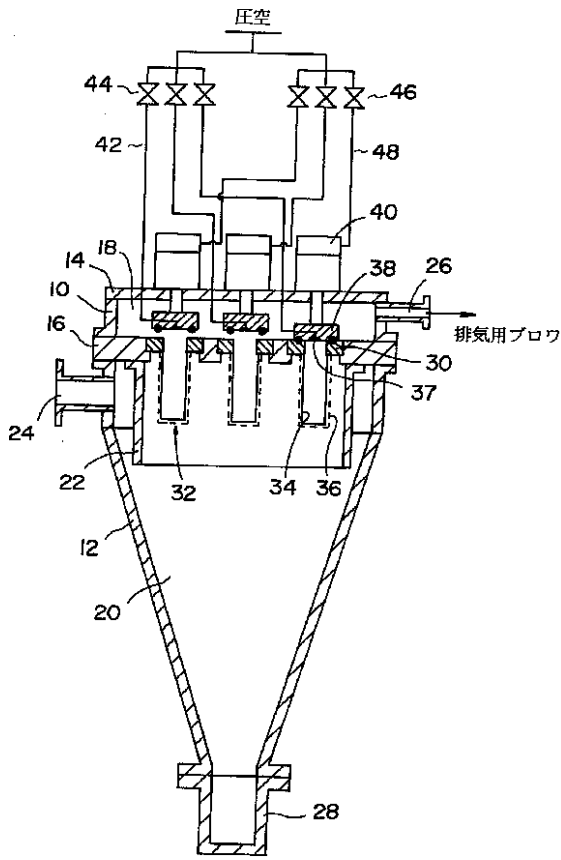
【図3】



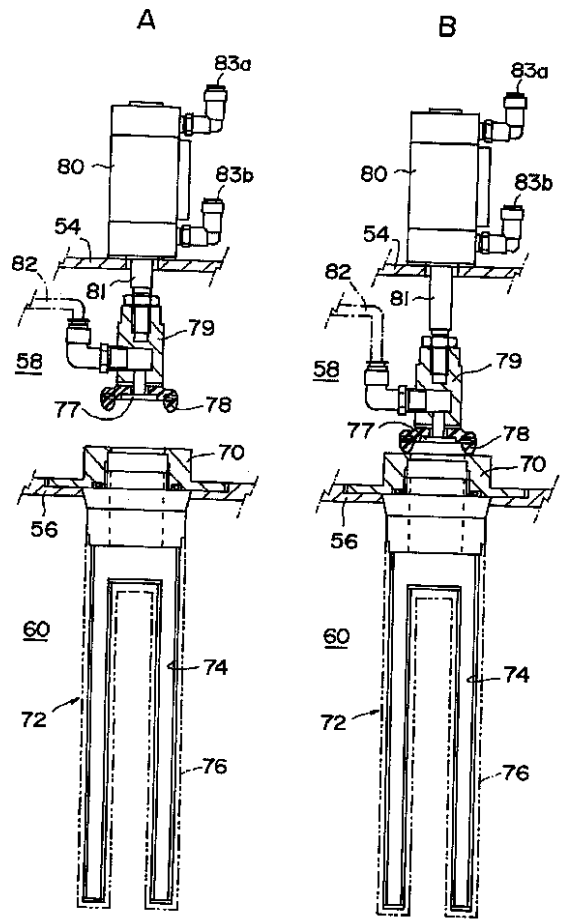
【図4】



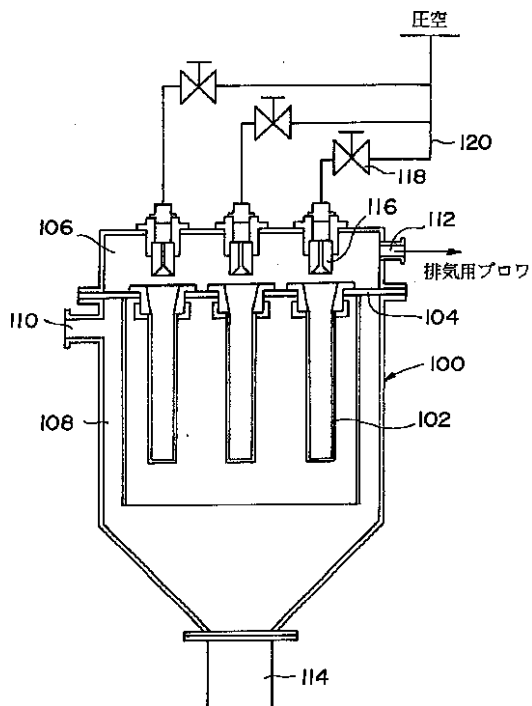
【図1】



【図2】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I
B 0 4 C 5/12		B 0 4 C 5/12

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B 名)

- B01D 50/00
- B01D 46/04
- B01D 46/42
- B04C 5/12