

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-12234

(P2014-12234A)

(43) 公開日 平成26年1月23日(2014.1.23)

(51) Int.Cl.
B01D 46/04 (2006.01)

F I
B01D 46/04 104

テーマコード (参考)
4D058

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-149777 (P2012-149777)
(22) 出願日 平成24年7月3日(2012.7.3)

(71) 出願人 511266092
株式会社トータルビジネスソリューション
東京都中央区八丁堀一丁目4番5号
(71) 出願人 598091790
株式会社ニューダイナミックス
東京都中央区八丁堀一丁目4番5号
(71) 出願人 511266106
東北電機鉄工株式会社
山形県酒田市大浜一丁目4番57号
(74) 代理人 100125748
弁理士 高橋 徳明
(74) 代理人 100177161
弁理士 日比 敦士

最終頁に続く

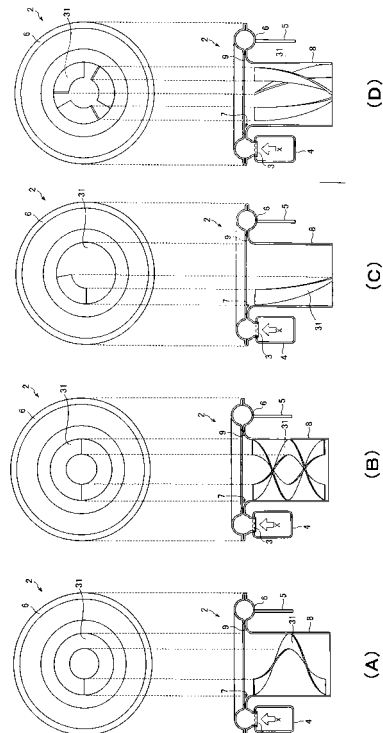
(54) 【発明の名称】 バグフィルター清掃用コアンダインジェクター

(57) 【要約】

【課題】 バグフィルターの粉体掃い落とし時に、バグフィルターの外面に付着した粉体を十分に掃い落とすことができるように、バグフィルターの上からバグフィルターの上面開口部に向かって、大量の空気又は高い圧の空気を送り出すことができるバグフィルター清掃用コアンダインジェクターを提供すること。

【解決手段】 圧縮空気を噴射する噴射スリットをその内径の円周上に有する環状部材と、該環状部材の下方同軸上に位置し、一次空気に上方からの誘引空気を伴った増幅空気をバグフィルターに送り出す筒状部材とからなるインジェクターであって、該筒状部材の内側に、筒状部材から送り出される増幅空気に直進性を付与するための直進性付与部材が設けてあるか、又は、増幅空気に直進性を付与するために、該筒状部材自体が該筒状部材内壁に縦方向にスパイラル状の凹凸ができるようにねじれているバグフィルター清掃用コアンダインジェクター。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バグフィルターの粉体掃い落とし時に、バグフィルターに上部から瞬間的に増幅空気を送り出すためのバグフィルター清掃用コアンダインジェクターであって、

圧縮空気管から圧縮空気が供給される接続孔を有し、該接続孔を通して供給された圧縮空気を噴射する噴射スリットをその内径の円周上に有する環状部材と、該環状部材の下方同軸上に位置し、該噴射スリットから一次空気が瞬間的に噴射される際に、該一次空気から上方からの誘引空気を伴った増幅空気をバグフィルターに送り出す筒状部材とからなるバグフィルター清掃用コアンダインジェクターであって、

該筒状部材の内側に、筒状部材の下端から送り出される増幅空気に直進性を付与するための直進性付与部材が設けてあるか、又は、増幅空気に直進性を付与するために、該筒状部材自体が該筒状部材内壁に縦方向にスパイラル状の凹凸ができるようにねじれていることを特徴とするバグフィルター清掃用コアンダインジェクター。

10

【請求項 2】

上記直進性付与部材が、上記筒状部材の内壁に内側に向かって設けられた、スパイラル形成部材若しくは 2 個以上の張出板状部材、又は、該筒状部材の内部を 2 以上に分断する分断板状部材である請求項 1 に記載のバグフィルター清掃用コアンダインジェクター。

【請求項 3】

上記筒状部材の内壁が、筒状部材の上部ではコアンダ面を形成し、下部では垂直面を形成しているものであり、上記張出板状部材又は上記分断板状部材が、該垂直面を形成している筒状部材の内壁部分のみに設けられている請求項 1 又は請求項 2 に記載のバグフィルター清掃用コアンダインジェクター。

20

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 の何れかの請求項に記載のバグフィルター清掃用コアンダインジェクターが、複数の整列したバグフィルターの上部に、それぞれ 1 個ずつ設置されているものであることを特徴とする集塵機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、バグフィルター清掃用コアンダインジェクターに関し、更に詳しくは、バグフィルターの粉体掃い落とし時に、バグフィルターに増幅空気を送り出すためのバグフィルター清掃用コアンダインジェクターに関するものである。

30

【背景技術】**【0002】**

粉体を含んだ排ガス（被処理ガス）を除塵して清浄な気体として排出する工程では、濾過式の集塵機が用いられることが多いが、この集塵機には、主にバグフィルターが採用されている。

【0003】

濾布で袋状に形成した複数のバグフィルターは、ケーシング内に配設され、このバグフィルターの外部から内部に被処理ガスを通過させて濾過するようになっている。被処理ガス中に含まれる粉体は、バグフィルターによって捕集され、そのバグフィルターの外面に付着堆積する。

40

そのため、堆積した粉体は定期的に掃い落とす必要があり、例えば、パルスジェットを、圧縮空気管を通じてバグフィルターの上部からバグフィルター内に作用させ、かかる堆積粉体の掃落しを行う技術が知られている（特許文献 1～3）。

【0004】

バグフィルターにパルスジェットを作用させるための機構においては、圧縮空気源から開閉弁を介した圧縮空気の供給により昇圧され、その昇圧により噴出孔から圧縮空気が噴出されることとなる。バグフィルター外面に付着した粉体の掃い落とし効果の向上を図るためには、圧縮空気の圧力（静圧）をできるだけ短時間で上昇させ、噴出孔から一気に圧

50

縮空気をバグフィルター内に噴出させ、パルスジェットの効果向上させることが重要であった。

【0005】

そのため、パルスジェットの効果最大限に活用するために種々検討が行われている。

例えば、特許文献4には、1本のパルス空気供給管に対して複数個のダイヤフラム弁を配設されることが記載されている。

また、特許文献5には、濾過部材の開口側に処理済み空気出口側に空気排出室と区画された空間室を設けて、この空間室内部にパルスジェット用ノズルを該濾過部材の開口に向けて挿入され、圧力流体をノズルに供給して濾過部材の内部にパルスジェット噴射させる方法が記載されている。

10

また、特許文献6には、基端側管部材の先端部に先端側ほど縮径する先細部が設け、この先細部が、いわゆる絞りとして機能するので、基端側管部材内における圧縮空気の空気流の流速を、先細部にて加速して、基端側管部材から先端側管部材に通流させることができることが記載されている。

【0006】

一方、バグフィルターに大量の空気を送り込むためのインジェクターも開発されている。特許文献7～10には、コアンダ効果を利用した空気増幅器を用いた圧縮空気噴射機が記載されており、上記方法に比較して、バグフィルターの外面に付着した粉体の払い落とし、すなわちバグフィルターの清掃には、大量の空気を送り込める可能性があるという有利な点を内在している。

20

【0007】

しかしながら、これらの技術は何れも、バグフィルターへ送り出される空気の量や空気の圧力が十分ではなく、バグフィルターの外面に付着した粉体を掃い落としきれず、操業していく間にバグフィルターの濾布の目詰まりが限界に達して、濾布を交換するというケースが多いのが現状であった。特に、バグフィルターの下部にまで到達する空気の圧力や量が不十分であるといった大きな問題もあった。

【0008】

そこで、バグフィルターの上面からバグフィルター内に圧縮空気を送り込んで、該バグフィルターの外面に付着堆積した粉体を効率的に掃い落とす装置の更なる開発が望まれていた。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2002-028425号公報

【特許文献2】特開2005-125293号公報

【特許文献3】特開2006-000704号公報

【特許文献4】特開2007-175635号公報

【特許文献5】特開2008-221106号公報

【特許文献6】特開2011-050824号公報

【特許文献7】特開昭56-113317号公報

40

【特許文献8】特開昭56-113318号公報

【特許文献9】特開昭56-113319号公報

【特許文献10】特開2008-115847号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は上記背景技術に鑑みてなされたものであり、本発明の課題は、バグフィルターの粉体掃い落とし時に、バグフィルターの外面に付着した粉体を十分に掃い落とすことができるように、バグフィルターの上からバグフィルターの上面開口部に向かって、大量の空気又は大きい風速の空気を送り出すことができるインジェクターを提供することにある

50

。

特に、バグフィルターの下部も上部と同等の空気圧や風速となるように、バグフィルターの上面開口部に向かって、大量の空気をバグフィルターの上面開口部のみに向かって、瞬間的に送り出すことができるインジェクターを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者は、上記の課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、コアンダインジェクターを構成する筒状部材の内壁の構造を特殊なものとすることによって、バグフィルターの上面開口部から内部に向かって、コアンダ効果によって誘引空気を伴って増幅された大量の増幅空気を、直進性を上げて瞬間的に送り出すことができ、バグフィルターの外面に付着した粉体をより完全に掃い落とすことができることを見出し本発明に至った。

10

【0012】

すなわち、コアンダインジェクターの筒状部材の内部を特定なものにすることによって、増幅空気の流れを、進行方向を軸にして回転させて、筒状部材から送り出される増幅空気に直進性を付与したり、又は、増幅空気の流れの流路を制限したりして、筒状部材から送り出される増幅空気のうち、バグフィルターの下部まで入らずに無駄になってしまうものの量を減らせることを見出した。

その結果、単位時間に噴射スリットから噴射される限られた量の一次空気を利用して、コアンダ効果によって得られた増幅空気を効率的に利用でき、バグフィルターの外面に付着堆積した粉体、特に、バグフィルターの下部の外面に付着堆積した粉体を効率的に掃い落とすことができることを見出し本発明に至った。

20

【0013】

すなわち、本発明は、バグフィルターの粉体掃い落とし時に、バグフィルターに上部から瞬間的に増幅空気を送り出すためのバグフィルター清掃用コアンダインジェクターであって、

(イ) 圧縮空気管から圧縮空気が供給される接続孔を有し、該接続孔を通して供給された圧縮空気を噴射する噴射スリットをその内径の円周上に有する環状部材と、

(ロ) 該環状部材の下方同軸上に位置し、該噴射スリットから一次空気が瞬間的に噴射される際に、該一次空気に上方からの誘引空気を伴った増幅空気をバグフィルターに送り出す筒状部材

30

とからなるバグフィルター清掃用コアンダインジェクターであって、

該筒状部材の内側に、

(a) 筒状部材の下端から送り出される増幅空気に直進性を付与するための直進性付与部材が設けてあるか、又は、

(b) 増幅空気に直進性を付与するために、該筒状部材自体が該筒状部材内壁に縦方向にスパイラル状の凹凸ができるようにねじれている

ことを特徴とするバグフィルター清掃用コアンダインジェクターを提供するものである。

【0014】

また、本発明は、上記直進性付与部材が、

(a1) 上記筒状部材の内壁に内側に向かって設けられた、スパイラル形成部材若しくは2個以上の張出板状部材、又は、

40

(a2) 該筒状部材の内部を2以上に分断する分断板状部材である

上記のバグフィルター清掃用コアンダインジェクターを提供するものである。

【0015】

また、本発明は、上記筒状部材の内壁が、筒状部材の上部ではコアンダ面を形成し、下部では垂直面を形成しているものであり、上記張出板状部材又は上記分断板状部材が、該垂直面を形成している筒状部材の内壁部分のみに設けられている上記のバグフィルター清掃用コアンダインジェクターを提供するものである。

【0016】

また、本発明は、上記のバグフィルター清掃用コアンダインジェクターが、複数の整列

50

したバグフィルターの上部に、それぞれ1個ずつ設置されているものであることを特徴とする集塵機を提供するものである。

【発明の効果】

【0017】

噴射スリットから一次空気が噴射される際に、インジェクターの上方から誘引空気を伴って、インジェクターの下方から増幅空気を送り出すというコアンダ効果を利用したインジェクター（以下、これを「コアンダインジェクター」と記載する）は、大量に空気を送り出せるためにバグフィルター清掃用としては極めて優れている。

【0018】

本発明のコアンダインジェクターによれば、増幅空気の進行方向を軸としてその軸の回りに回転する増幅空気の流れができるので増幅空気の直進性が増し、又は、増幅空気が細い流路を通過するので増幅空気の直進性が増し、バグフィルターの下方まで空気流が到達するようになる。

10

すなわち、バグフィルターの上面開口部だけに留まってしまって、バグフィルターの下方まで空気圧が上がらないという現象を抑制し、その結果、コアンダインジェクターから送り出される増幅空気を無駄なく使用できる。

【0019】

また、本発明によれば、前記問題点や課題を解決し、バグフィルターの粉体掃い落とし時に、それぞれのバグフィルターの从上から、バグフィルターの上面開口部から内部に向かって、更には内部の下部に向かってまで、発散させることなく大量の空気又は高い圧又は

20

大きな風速の空気を送り出すことができるので、バグフィルターの外面に付着した粉体をバグフィルター全面に亘って十分に掃い落とすことができる。

【0020】

大量の空気、高い圧又は大きな風速の空気を瞬間的に、的を絞って送り出すことができるので、濾過を続けてバグフィルターの外面に付着堆積した粉体を十分に掃い落とすことができる。

30

【0021】

本発明のバグフィルター清掃用コアンダインジェクターによれば、コアンダ効果によって得られた瞬間的に大量の増幅空気を、その真下に位置するバグフィルターの上面開口部に向かって直進性良く送り出すことができるので、該増幅空気はバグフィルターの内部、更には内部の下部まで入り、バグフィルターの外面に付着堆積した粉体を効率よく掃い落

【0022】

とすことができるのみならず、バグフィルターの下方の外面に付着堆積した粉体も効率よく掃い落とすことができる。

40

更に具体的には、本発明のバグフィルター清掃用コアンダインジェクターによれば、筒状部材の内壁が増幅空気に直進性を付与し、その結果、増幅空気はその真下に位置するバグフィルターの下部に的を絞って入るので、大量の増幅空気がバグフィルターの内部に入る。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明のバグフィルター清掃用コアンダインジェクターが、複数整列したバグフィルターの上部に1個ずつ設置されてなる集塵機の一例を示す側面図である。

【図2】本発明のバグフィルター清掃用コアンダインジェクターが、複数整列したバグフィルターの上部に1個ずつ設置されてなる集塵機の一例を示す平面図である。

50

【図 3】図 1 における A - A' 矢視断面図である。

【図 4】図 1 における B - B' 矢視断面図である。

【図 5】筒状部材の内壁に、直進性付与部材としてスパイラル形成部材が設けられている本発明のコアンダインジェクターの平面図と縦断面図である。(A) 1 個のスパイラル形成部材が一重螺旋を 1 周期だけ形成している。(B) 2 個のスパイラル形成部材が二重螺旋を 1 周期だけ形成している。(C) 1 個のスパイラル形成部材が一重螺旋を 1 / 4 周期 (0.25 周期) だけ形成している。(D) 3 個のスパイラル形成部材が三重螺旋を 1 / 4 周期 (0.25 周期) だけ形成している。

【図 6】筒状部材の内壁に、直進性付与部材として張出板状部材が設けられている本発明のコアンダインジェクターの平面図と縦断面図である。(A) 4 個の張出板状部材が設けられている。(B) 8 個の張出板状部材が設けられている。

【図 7】筒状部材の内壁に、直進性付与部材として、筒状部材の内部を分断する分断板状部材が設けられている本発明のコアンダインジェクターの平面図と縦断面図である。(A) 3 個の分断板状部材が筒状部材の内部を 3 に分断している。(B) 6 個の分断板状部材が筒状部材の内部を 6 に分断している。

【図 8】筒状部材自体が、筒状部材内壁に縦方向にスパイラル状の凹凸ができるようにねじれている本発明のコアンダインジェクターの縦断面図である。

【図 9】バグフィルター清掃用コアンダインジェクターが設置されていない、従来の集塵機であって、バグフィルターの粉体掃い落としを説明する概略断面図である。左側は、集塵機の通常運転時、右側は粉体掃い落とし時を示す。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で任意に変形して実施することができる。

【0024】

<バグフィルターが設置された集塵機とバグフィルターの粉体掃い落とし>

図 9 に、本発明のバグフィルター清掃用コアンダインジェクター 2 は設置されていないが、一般的なバグフィルター 1 2 を複数搭載した集塵機 1 1 の縦断面図を示す。図 9 では、4 個のバグフィルター 1 2 が描かれている。

図 9 の左側 (2 個のバグフィルター) は、被処理ガスをバグフィルター 1 2 によって濾過している定常的な濾過状態を示している。バグフィルター 1 2 の外部から内部に被処理ガスを通過させ、そこに含まれる粉体を濾過するようになっている。被処理ガス中に含まれる粉体は、バグフィルター 1 2 によって捕集され、そのバグフィルター 1 2 の外面に付着堆積する。

【0025】

付着堆積した粉体は、濾過性に悪影響を及ぼすので定期的に掃い落す必要がある。図 9 の右側 (2 個のバグフィルター) は、パルスジェットを、圧縮空気管 4 を通じてバグフィルター 1 2 の上部からバグフィルター 1 2 内に送り込み、バグフィルター 1 2 の外面に付着堆積した粉体の掃落しを行っている状態を示している。

図 9 では、シャッターによって、定常的な濾過状態と、バグフィルター 1 2 の外面の粉体の掃落し状態とを区分していて、定常的な濾過運転の中で、集塵機 1 1 を部分的に区分して、入れ替わって順番に定期的に粉体の掃落し状態を挿入するようになっている。

【0026】

<バグフィルター清掃用コアンダインジェクター>

本発明のバグフィルター清掃用コアンダインジェクター 2 は、バグフィルター 1 2 の粉体掃い落とし時に、バグフィルター 1 2 に上部から瞬間的に増幅空気 2 3 を送り出すためのものである。

本発明のバグフィルター清掃用コアンダインジェクター 2 は、定期的に挿入される「粉体の掃落し時」に、大量の空気又は高い圧の空気を、周囲に発散させることなく、バグフ

10

20

30

40

50

ィルター 12 の上面から内部に瞬間的に送り出すことができるので、バグフィルター 12 の外面に付着堆積した粉体を十分に掃い落とすことができる。

以下、「バグフィルター清掃用コアンダインジェクター 2」を、単に「コアンダインジェクター 2」と略記する場合がある。

【0027】

図 1 及び図 2 に、本発明のコアンダインジェクター 2 が、各バグフィルター 12 の上部に、バグフィルター 12 の上面開口部に向けて増幅空気 23 を送り出せるように設置されている一例を示す。

後述する本発明のコアンダインジェクター 2 が、複数の整列したバグフィルター 12 の上部に、それぞれ 1 個ずつ設置されて集塵機 11 を形成する。

【0028】

図 1 及び図 2 では、コアンダインジェクター 2 を構成する筒状部材 8 の側面であり、コアンダインジェクター 2 を構成する環状部材 6 の片側の下側を、圧縮空気管 4 が 1 本のみ横設されており、環状部材 6 の他の側の下側を、圧縮空気 X が流入しない補助部材 5 が 1 本のみ横設されている。

【0029】

圧縮空気管 4 は、噴射スリット 7 のスリット幅が充分小さくそこが律速となるので、1 本のみで空気量としては十分であるため、余計な圧縮空気管を設置する必要がなく、上記した 1 本の構成が好ましい。ただ、筒状部材 8 の側面であり、環状部材 6 の両側に 2 本の圧縮空気管 4 が平行に横設されていてもよい。

また、圧縮空気管 4 は、環状部材 6 の下側に設置することが、コアンダインジェクターを使用していない既存の集塵機 11 の圧縮空気管 4 の高さ位置をそのまま利用でき置き換えが簡単であるため好ましいが、圧縮空気管 4 は環状部材 6 の下側ではなく上側に横設してもよい。

【0030】

圧縮空気管 4 からパルス状の圧縮空気 X が、それぞれのコアンダインジェクター 2 の環状部材 6 の下部に開けられた接続孔 3 を通して環状部材 6 に供給されるようになっている。

図 3 は、図 1 における A - A' 矢視断面図であり、1 個のコアンダインジェクター 2 とその側面を通過して、圧縮空気 X を環状部材 6 に供給する圧縮空気管 4 の断面図である。

圧縮空気管 4 から接続孔 3 を通して環状部材 6 にパルス状に供給された空気は、該環状部材 6 の内径側に設けられた噴射スリット 7 から一次空気 21 として瞬間的に噴射されるようになっている。

【0031】

図 3 及び図 4 に示すように、本発明のバグフィルター清掃用コアンダインジェクター 2 は、「圧縮空気管 4 から圧縮空気 X が供給される接続孔 3 を有し、該接続孔 3 を通して供給された圧縮空気 X を噴射する噴射スリット 7 をその内径の円周上に有する環状部材 6」と、「該環状部材 6 の下方同軸上に位置し、該噴射スリット 7 から一次空気 21 が瞬間的に噴射される際に、該一次空気 21 に上方からの誘引空気 22 を伴った増幅空気 23 をバグフィルター 12 に送り出す筒状部材 8」とからなっている。

【0032】

環状部材 6 はドーナツ状になっており、該環状部材 6 の内径側には、ドーナツ状の中心に向かって噴射スリット 7 が存在している（図 3 及び図 4 参照）。

環状部材 6 には、圧縮空気管 4 から圧縮空気 X が供給される接続孔 3 が存在する。図 3 ~ 図 8 では、該接続孔 3 は、環状部材 6 の下部に、各環状部材 6 に 1 個存在し、それが好ましい態様である。該接続孔 3 は環状部材 6 の上部に存在していてもよいが、既存の装置をコアンダインジェクター 2 に置き換える場合、既存の圧縮空気管 4 の上下の位置の変更工事が不要な点で、該接続孔 3 は環状部材 6 の下部にあることが好ましい。

該接続孔 3 は各環状部材 6 に 2 個以上存在していてもよいが、1 個であっても瞬間的に

10

20

30

40

50

十分な圧縮空気 X を環状部材 6 に供給できる点、無駄な圧縮空気管 4 が不要となる点で好ましい。

【0033】

環状部材 6 のドーナツ状の内径は、清掃すべきバグフィルター 12 の大きさ等によって決められ特に限定はないが、通常 30 mm ~ 300 mm、好ましくは 50 mm ~ 200 mm、特に好ましくは 70 mm ~ 150 mm である。

また、環状部材 6 は略円柱をドーナツ状に丸めたような形状が好ましいが、該略円柱の内径もバグフィルター 12 の大きさ等によって決められ特に限定はないが、通常 7 mm ~ 100 mm、好ましくは 10 mm ~ 60 mm、特に好ましくは 15 mm ~ 35 mm である。

10

【0034】

噴射スリット 7 の平均幅は、圧縮空気 X の量や圧力、環状部材 6 の直径等に依存して最適値が決められるが、0.1 mm ~ 1 mm が好ましく、0.2 mm ~ 0.6 mm がより好ましく、0.3 mm ~ 0.4 mm が特に好ましい。

噴射スリット 7 の平均幅が大き過ぎる場合には、一次空気 21 の風速が確保できず、誘引空気 22 の量が減り、十分な増幅空気 23 が送り出されず、バグフィルター 12 の粉体掃い落としが十分にできない場合があり、一方、スリット幅が小さ過ぎる場合には、コアンダ効果を最大限に活用できず、バグフィルター 12 の粉体掃い落とし時に粉体を十分に掃い落とすことができない場合がある。

【0035】

「コアンダ面」とは、噴射スリット 7 から噴射された一次空気 21 が該面に沿って下降するように略水平面から下に向かって屈曲しており、一次空気 21 が該面に沿って下降するときに、上方から誘引空気 22 を伴って増幅空気 23 として下方に送り出せるようになっている面を言う。コアンダ効果は、一次空気がコアンダ面に沿って流れるときに奏される。「コアンダ面形成体 9」とは、表面がコアンダ面になっており、筒状部材 8 の上部に存在する形成体である。

20

供給された圧縮空気 X は、噴射スリット 7 から一次空気 21 として噴射され、コアンダ面形成体 9 の表面に沿って曲がり、軸線方向（下方）へと転向され筒状部材 8 を下降する。一次空気 21 は流速が速いので、ベルヌーイの定理から定まる極めて低い圧力を有している。従って、コアンダインジェクター 2 の上方から空気を引き込み、誘引空気 22 を伴って、増幅空気 23 として下方に送り出される。

30

【0036】

環状部材 6 の下方には、環状部材 6 の中心軸を共通して筒状部材 8 が存在する。バグフィルター 12 の粉体掃い落とし時には、噴射スリット 7 から一次空気 21 が瞬間的に噴射されるが、該筒状部材 8 は、該一次空気 21 と上方からの誘引空気 22 とからなる増幅空気 23 を、バグフィルター 12 の上面に向かって、コアンダインジェクター 2 の下方に送り出せるようになっている。すなわち、該筒状部材 8 は、増幅空気 23 を四方にあまり放散させないで、コアンダインジェクター 2 の下方に送り出せるようになっており、バグフィルター 12 の上面から内部に該増幅空気 23 を送り込めるようになっている。

【0037】

筒状部材 8 の長さや直径は、一次空気 21 の速度や量、多孔板 13 との距離、バグフィルター 12 の大きさ等に応じて適宜調整される。また、筒状部材 8 の出口側の形状は、バグフィルター 12 の形状及び状況に応じて最適な形に変形できる。

40

【0038】

筒状部材 8 の内径は、一次空気 21 の速度や量、清掃すべきバグフィルター 12 の大きさ等によって決められ特に限定はないが、通常 20 mm ~ 250 mm、好ましくは 40 mm ~ 200 mm、特に好ましくは 60 mm ~ 150 mm である。

筒状部材 8 の内径は、上記環状部材 6 のドーナツ状の内径より、7 mm ~ 40 mm だけ小さいことが好ましく、10 mm ~ 30 mm だけ小さいことがより好ましく、15 mm ~ 25 mm だけ小さいことが特に好ましい。この直径の差異の半分が、後述する円周状の片

50

側のコアングダ面形成体 9 の横幅に該当する。

【 0 0 3 9 】

< 直進性付与部材、及び、筒状部材自体のスパイラル状の凹凸ができるようなねじれ >

本発明のコアングインジェクター 2 は、上記筒状部材 8 の内側に、

(a) 筒状部材 8 の下端から送り出される増幅空気 2 3 に直進性を付与するための直進性付与部材が設けてあるか (具体例を図 5 ~ 7 に示す)、又は、

(b) 増幅空気 2 3 に直進性を付与するために、該筒状部材 8 自体が該筒状部材 8 の内壁に縦方向にスパイラル状の凹凸 3 4 ができるようにねじれている (具体例を図 8 に示す) ことを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

また、上記 (a) の直進性付与部材は、

(a 1) 上記筒状部材 8 の内壁に内側に向かって設けられた、スパイラル形成部材 3 1 (具体例を図 5 に示す) 若しくは 2 個以上の張出板状部材 3 2 (具体例を図 6 に示す)、

又は、

(a 2) 該筒状部材 8 の内部を 2 以上に分断する分断板状部材 3 3 (具体例を図 7 に示す) であることが好ましい。

【 0 0 4 1 】

前記した通り、筒状部材 8 は、増幅空気 2 3 を四方にあまり放散させないで、コアングインジェクター 2 の下方に送り出せるようになっているものではあるが、筒状部材 8 に上記 (a) も (b) も施されていない場合は、筒状部材 8 から送り出された増幅空気 2 3 は直進性に欠ける場合があり、増幅空気 2 3 が筒状部材 8 から出た直後に四方に放散してしまう割合が多くなる場合があった。また、増幅空気 2 3 の全てがバグフィルター 1 2 内に入ったとしても、直進性に欠けるため、バグフィルター 1 2 の下部にまで達しない場合があった。

本発明のコアングインジェクター 2 は、上記筒状部材 8 の内側に、上記 (a) 又は (b) が施されていることによって、筒状部材 8 から送り出される増幅空気 2 3 に直進性を与え、無駄なくバグフィルターの上面開口部から増幅空気 2 3 をバグフィルター内に送り込み、バグフィルター 1 2 の下部にまで、大量の空気、高圧の空気、又は高い風速の空気を送り込むことができる。

【 0 0 4 2 】

筒状部材 8 から送り出される増幅空気 2 3 に直進性を与えるためには、張出板状部材 3 2、分断板状部材 3 3 等の直進性付与部材によって、筒状部材 8 内における増幅空気 2 3 の進路を限定しておく方法 (具体例を図 6 及び図 7 に示す)、又は、増幅空気 2 3 の流れに、流れの方向を回転軸として回転を与え、遠くまで流れが放散しないようにする方法 (具体例を図 5 及び図 8 に示す) が挙げられる。

後者の「増幅空気 2 3 の流れに回転を与える方法」としては、筒状部材 8 の内壁にスパイラル形成部材 3 1 を設ける方法 (具体例を図 5 に示す)、筒状部材 8 自体をねじって、筒状部材 8 の内壁に縦方向にスパイラル状の凹凸 3 4 ができるようにする方法 (具体例を図 8 に示す) 等がある。

【 0 0 4 3 】

スパイラル形成部材 3 1、張出板状部材 3 2、分断板状部材 3 3、筒状部材 8 自体をねじることによって筒状部材 8 の内壁に形成したスパイラル状の凹凸 3 4 の何れにおいても、その存在位置は、増幅空気 2 3 に直進性を付与できれば特に限定はなく、筒状部材 8 の上方部分にのみ、中央部分にのみ、下方部分にのみ、上方部分と中央部分にのみ、中央部分と下方部分にのみの何れでもよい。

ただし、コアング効果を減退させるので、筒状部材 8 の最上部のコアング面形成体 9 の上には、上記何れも存在しない方が好ましい。すなわち、上記張出板状部材 3 2 又は上記分断板状部材 3 3 が、垂直面を形成している筒状部材 8 の内壁部分のみに設けられていることが好ましい。

【 0 0 4 4 】

また、スパイラル形成部材 3 1、張出板状部材 3 2、「筒状部材 8 自体をねじることによって筒状部材 8 の内壁に形成したスパイラル状の凹凸 3 4」の何れにおいても、筒状部材 8 の内側に向かった「張出幅や凹凸 3 4 の高さ」(H)は、増幅空気 2 3 に直進性を付与できれば特に限定はなく、また、筒状部材 8 の内径にも依存するが、5 mm ~ 50 mm が好ましく、10 mm ~ 40 mm がより好ましく、15 mm ~ 30 mm が特に好ましい。

【0045】

また、上記「筒状部材 8 の内側に向かった張出幅や凹凸 3 4 の高さ」(H)の「筒状部材 8 の内径の半分(内半径)」(R)に対する比についても、増幅空気 2 3 に直進性を付与できれば特に限定はないが、 $H/R = 1/6 \sim 6/6$ が好ましく、 $1.5/6 \sim 4/6$ がより好ましく、 $2/6 \sim 3/6$ が特に好ましい。

$H/R = 6/6$ とは、「スパイラル形成部材 3 1」や「筒状部材 8 自体をねじることによって筒状部材 8 の内壁に形成したスパイラル状の凹凸 3 4」においては、左右からのものが中央でぶつかっている状態であり、張出板状部材 3 2 においては、張出板状部材 3 2 が中央でぶつかって分断板状部材 3 3 になった状態である。

【0046】

<<スパイラル形成部材>>

スパイラル形成部材 3 1 は、図 5 (A) 及び (C) に示したように一重螺旋でもよく、図 5 (B) に示したように二重螺旋でもよく、図 5 (D) に示したように三重螺旋でもよく、それ以上の重複した螺旋でもよいが、一重螺旋 ~ 六重螺旋が好ましく、二重螺旋 ~ 四重螺旋が好ましく、二重螺旋 ~ 三重螺旋が特に好ましい。

【0047】

「スパイラル形成部材 3 1」や「筒状部材 8 自体をねじることによって筒状部材 8 の内壁に形成したスパイラル状の凹凸 3 4」によって、増幅空気 2 3 の進行方向を軸としてその軸の回りに回転する増幅空気 2 3 の流れができるので、増幅空気 2 3 の直進性が増す。

「進行方向を軸としてその軸の回りに回転する増幅空気 2 3 の流れ」とは、流れの速度ベクトルを v とすると、 v の rot (rotation) が 0 ではない、すなわち渦度が 0 ではない流れをいう。

【0048】

増幅空気流の上記回転の速度は、筒状部材 8 の内径(すなわち増幅空気 2 3 の流れの直径)、及び、本発明のコアンダインジェクター 2 の下端(すなわち筒状部材 8 の下端)から送り出される増幅空気 2 3 の進行方向の速度から、流体力学的に必然的に最適値が導き出される。

かかる回転速度の最適値になるべく近い回転速度を得るために、更には、製造の容易さ、現実的な構造等を勘案して、スパイラル形成部材 3 1 のピッチは、筒状部材 8 の長さ(高さ)に入る周期として、0.01 周期 ~ 2 周期が好ましく、0.03 周期 ~ 1.4 周期がより好ましく、0.1 周期 ~ 1 周期が特に好ましい。

【0049】

ピッチが粗すぎると、増幅空気 2 3 に十分な回転がかからない場合があり、一方、ピッチが細かすぎると、増幅空気 2 3 がスパイラル形成部材 3 1 に垂直に近い角度で当たるために、増幅空気 2 3 の速度が遅くなってしまう場合がある。

【0050】

図 5 (A) は、1 個のスパイラル形成部材 3 1 が一重螺旋を筒状部材 8 の長さ(高さ)の間に 1 周期だけ形成している場合を示し、図 5 (B) は、2 個のスパイラル形成部材 3 1 が二重螺旋を筒状部材 8 の長さ(高さ)の間に 1 周期だけ形成している場合を示し、図 5 (C) は、1 個のスパイラル形成部材 3 1 が一重螺旋を筒状部材 8 の長さ(高さ)の間に $1/4$ 周期 (0.25 周期) だけ形成している場合を示し、図 5 (D) は、3 個のスパイラル形成部材 3 1 が三重螺旋を筒状部材 8 の長さ(高さ)の間に $1/4$ 周期 (0.25 周期) だけ形成している場合を示している。

【0051】

10

20

30

40

50

<<張出板状部材>>

図6(A)及び図6(B)に示したような張出板状部材32は、筒状部材8の内壁に、2個~64個設けられることが好ましく、3個~32個設けられることがより好ましく、4個~16個設けられることが特に好ましい。少な過ぎると、増幅空気23に直進性を十分に付与できない場合があり、一方、多過ぎると、増幅空気23の速度が遅くなってしまう場合がある。

【0052】

<<分断板状部材>>

図7(A)及び図7(B)に示したような分断板状部材33は、筒状部材8の内壁に、2個~32個設けられることが好ましく、3個~16個設けられることがより好ましく、4個~8個設けられることが特に好ましい。少な過ぎると、増幅空気23に直進性を十分に付与できない場合があり、一方、多過ぎると、増幅空気23の速度が遅くなってしまう場合がある。

10

なお、1個の分断板状部材33とは、筒状部材8の内壁から中心までのものを言う。従って、図7(A)では分断板状部材33は3個、図7(B)では分断板状部材33は6個である。

【0053】

<<筒状部材自体のねじれ>>

図8は、増幅空気23に直進性を付与するために、該筒状部材8自体が該筒状部材8の内壁に縦方向にスパイラル状の凹凸34ができるようにねじれている、本発明のコアンダインジェクター2の態様である。

20

「筒状部材8自体をねじることによって筒状部材8の内壁に形成したスパイラル状の凹凸34」のピッチは、前記した流体力学的に求まる回転速度の最適値になるべく近い回転速度を得るために、製造の容易さ、現実的な構造等を勘案して、筒状部材8の長さ(高さ)当たり、0.3周~2周が好ましく、0.4周~1.5周がより好ましく、0.5周~1周が特に好ましい。図8に示したピッチは好ましい例である。

【0054】

<集塵機>

上記の本発明のバグフィルター清掃用コアンダインジェクター2を、複数の整列したバグフィルター12の上部に、それぞれ1個ずつ設置させて集塵機11を構成する。図1、2では、1列のみ描かれているが、通常、縦横に数個から数百個整列させて集塵機11を構成する。

30

【0055】

上記筒状部材8の下端と上記バグフィルターの上端との距離は、通常、50mm~300mmであり、60mm~240mmが好ましく、70mm~160mmが特に好ましい。

本発明のコアンダインジェクター2を用いると、増幅空気23の直進性が上昇するので、上記距離が大きくても、バグフィルターの内部(下部)の外壁に付着した粉体を十分に取り除くことができる。

【0056】

40

集塵機11の運転では、定期的にバグフィルター12の粉体掃い落としを行なうが、本発明のコアンダインジェクター2を用いれば、1回の粉体掃い落とし時に、バグフィルター12の外面に付着堆積した粉体を十分に効率的に掃い落とすことができるので、定期的な濾過運転を一旦中断して、粉体掃い落としをする頻度を減少させることができる。

また、バグフィルター12の外面に恒久的に付着堆積してしまった粉体のために、定期的にバグフィルター12は交換されるが、本発明のコアンダインジェクター2を用いれば、かかる交換時期を引き延ばすことができ、バグフィルター12の寿命を延ばすことができる。

【実施例】

【0057】

50

以下に実施例を挙げ、図面を参照しながら本発明を更に具体的に説明するが、本発明はその要旨を超えない限りこれらの実施例に限定されるものではない。

【0058】

実施例 1

図 1 ~ 8 に示した環状部材と筒状部材とからなるコアンダインジェクターを作製した。

環状部材は、外径 167 mm、内径 97 mm のドーナツ状であり、筒状部材は、内径 80 mm、長さ 97 mm であり、環状部材と筒状部材は一体でコアンダインジェクターを作製した。

【0059】

直進性付与部材については、以下のもので評価した。

(A) スパイラル形成部材については、図 5 (D) に示した。

すなわち、三重螺旋であり、ピッチは $1/4 (= 0.25)$ [周期] / [筒状部材の長さ]、幅 10 mm のものを評価した。これを「インジェクター A」とする。

(B) 張出板状部材については、図 6 (A) に示した。

すなわち、張出板状部材 4 個、幅 25 mm、長さ 70 mm、コアンダ面を除く筒状部材のほぼ全長に設けたものを評価した。これを「インジェクター B」とする。

(C) 分断板状部材については、図 7 (B) に示した。

すなわち、分断板状部材 6 個、長さ 70 mm、コアンダ面を除く筒状部材のほぼ全長に設けたものを評価した。これを「インジェクター C」とする。

【0060】

(D) 筒状部材自体が該筒状部材内壁に縦方向にスパイラル状の凹凸ができるようにねじられているものについては、図 8 に示した。

すなわち、「筒状部材自体をねじることによって筒状部材の内壁に形成したスパイラル状の凹凸」のピッチは、筒状部材の長さ(高さ)当たり、0.1 周期であり、該凹凸の高さは、5 mm のものを評価した。これを「インジェクター D」とする。

【0061】

(Q) 直進性付与部材が設けられておらず、筒状部材自体をねじっていないものを評価した。それ以外は、上記インジェクター A ~ D と同様である。これを「インジェクター Q」とする。

【0062】

圧縮空気管から 3 kgf/cm^2 の圧力で、1 秒間に 100 L の圧縮空気を、接続孔から環状部材内に供給した。

上記コアンダインジェクター A ~ D、Q の筒状部材から下方に向かって送り出された増幅空気の量を、コアンダインジェクターの下端(筒状部材の下端)から、20 mm 下、500 mm 下及び 1000 mm 下の位置で、汎用の風速計を用いて風速を測定した。

【0063】

その結果、インジェクター A ~ D は何れも、インジェクターの下端から距離が離れても十分な風速が得られたが、インジェクター Q では、インジェクターの下端から 20 mm の場所では十分な風速が得られたが、距離が離れると十分な風速が得られなかった。

【産業上の利用可能性】

【0064】

本発明のコアンダインジェクターは、バグフィルターの粉体掃い落とし時にバグフィルターに直進性のある増幅空気を送り出すもので、気体から粉体を取り除く分野に広く利用できるものである。また、集塵機の新規の導入の際にも、既存のインジェクター部分の交換の際にも用いられるものである。

【符号の説明】

【0065】

- 2 バグフィルター清掃用コアンダインジェクター
- 3 接続孔
- 4 圧縮空気管

10

20

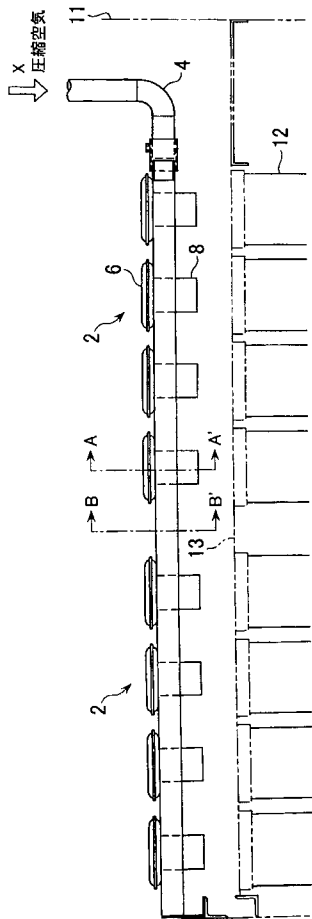
30

40

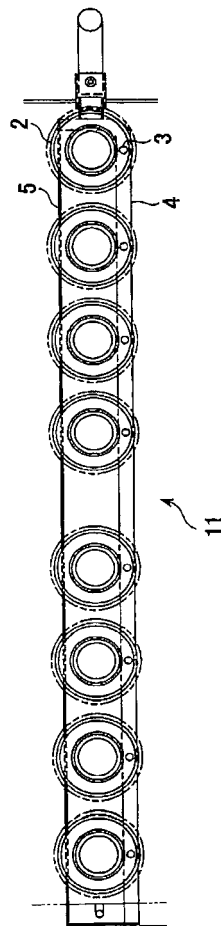
50

- 5 補助部材
- 6 環状部材
- 7 噴射スリット
- 8 筒状部材
- 9 コアンダ面形成体
- 1 1 集塵機
- 1 2 バグフィルター
- 1 3 多孔板
- 2 1 一次空気
- 2 2 誘引空気
- 2 3 増幅空気
- 3 1 スパイラル形成部材
- 3 2 張出板状部材
- 3 3 分断板状部材
- 3 4 スパイラル状の凹凸
- X 圧縮空気

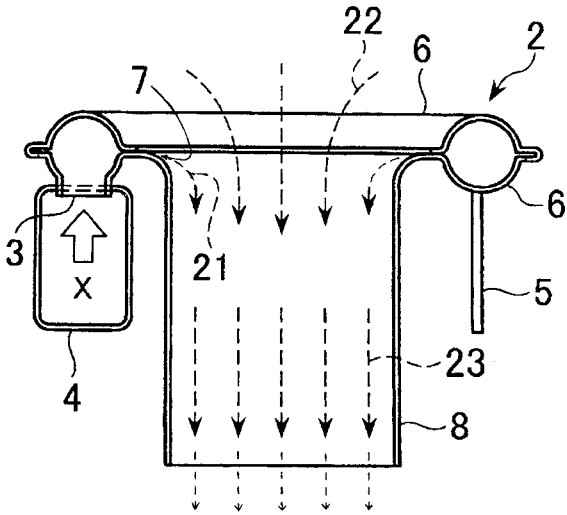
【 図 1 】



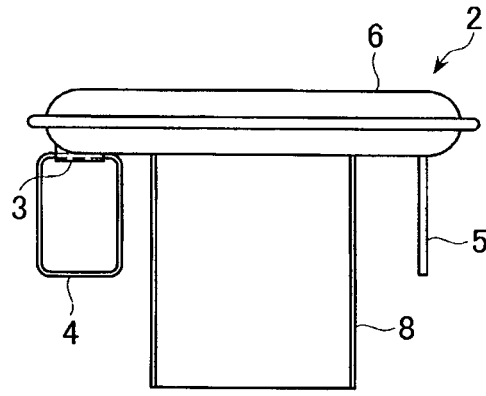
【 図 2 】



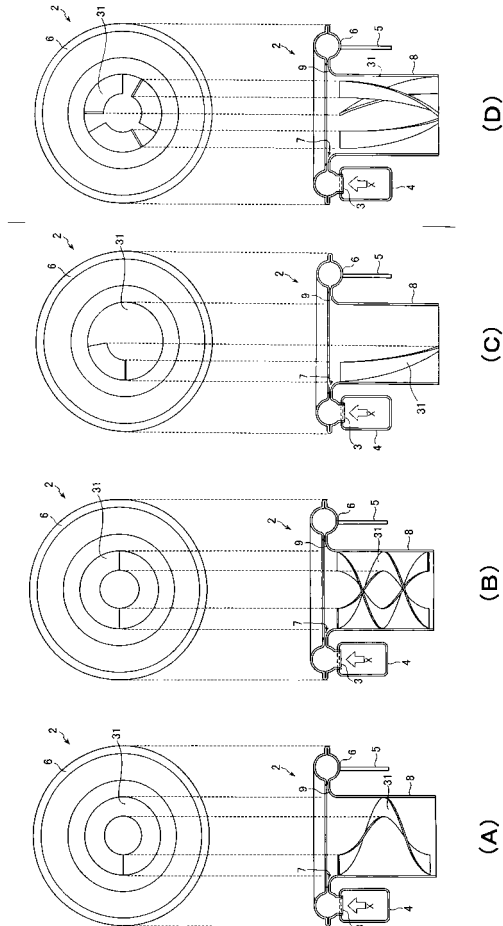
【図3】



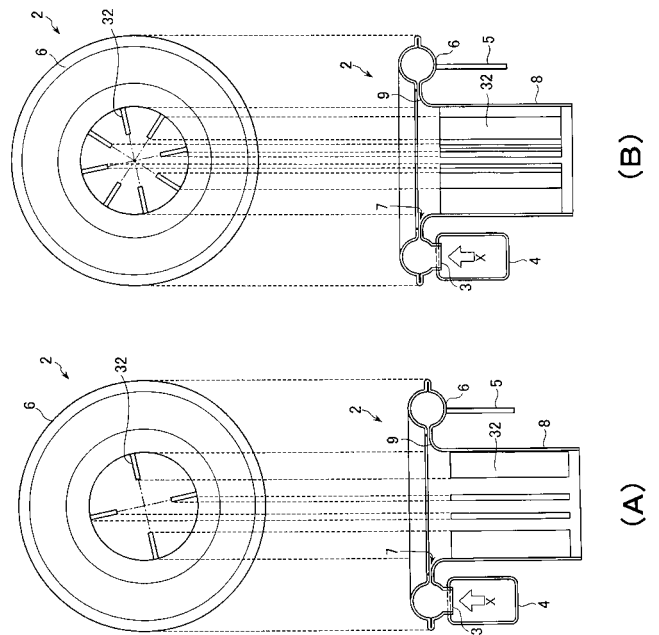
【図4】



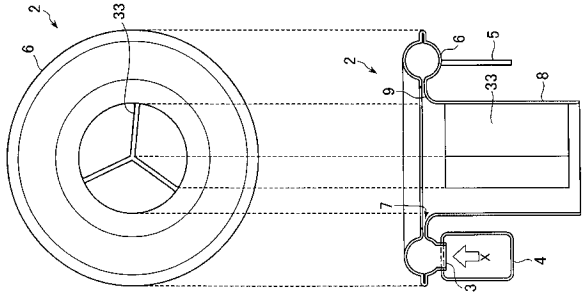
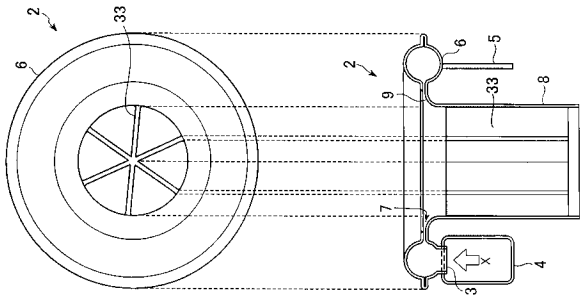
【図5】



【図6】

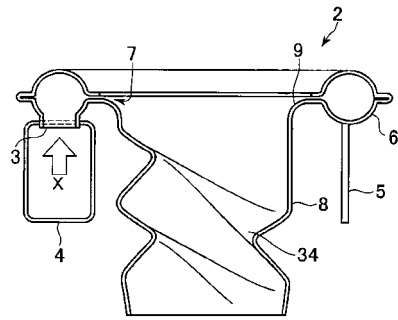


【 図 7 】



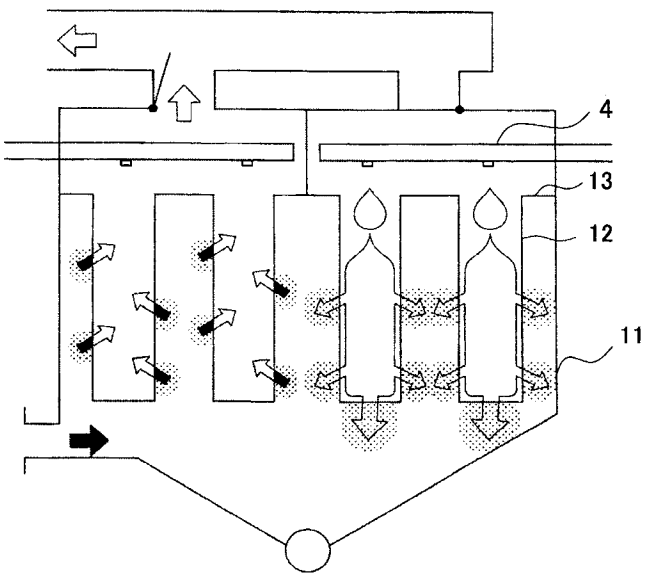
(B)

【 図 8 】



(A)

【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 田中耕太郎
東京都中央区八丁堀一丁目4番5号 株式会社トータルビジネスソリューション内
- (72)発明者 窪田仁
東京都中央区八丁堀一丁目4番5号 株式会社ニューダイナミックス内
- (72)発明者 高橋巧三
山形県酒田市大浜一丁目4番57号 東北電機鉄工株式会社内
- Fターム(参考) 4D058 JA04 MA15 MA17 MA26