

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5498536号
(P5498536)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int.Cl.

B01D 46/04 (2006.01)

F I

B01D 46/04 I04

請求項の数 9 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-149519 (P2012-149519)</p> <p>(22) 出願日 平成24年7月3日(2012.7.3)</p> <p>(65) 公開番号 特開2014-8502 (P2014-8502A)</p> <p>(43) 公開日 平成26年1月20日(2014.1.20)</p> <p>審査請求日 平成25年10月23日(2013.10.23)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 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</p> <p>(73) 特許権者 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</p> <p>(73) 特許権者 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</p> <p>(74) 代理人 100125748 弁理士 高橋 徳明</p> <p>(74) 代理人 100177161 弁理士 日比 敦士</p>
---	---

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) 【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、該接続孔を通してパルス状に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パルス状に噴射される際に、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内径40mm以上200mm以下の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、

該環状部材は、環状部材下部と環状部材上部とからなり、該環状部材下部と該筒状部材はコアンダ面形成体を介して一体となっており、

該環状部材上部の内径側に位置する内径側環状部材上部を噴射スリット上部とし、該コアンダ面形成体を噴射スリット下部として形成された噴射スリットの形状が、該一次空気を水平面より下方に噴射させるようになっ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。

【請求項2】

上記噴射スリットの形状が、上記内径側環状部材上部と上記コアンダ面形成体の最上点との相対位置を調整することによって上記一次空気を水平面より下方に噴射させるようになっている請求項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】

上記内径側環状部材上部の最下点又は立ち上り点の方が、上記コアンダ面形成体の最上点より環状部材の中心側に位置する請求項 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。

【請求項 4】

上記噴射スリット上部を形成する上記内径側環状部材上部の内側に、上記噴射スリット下部を形成する上記コアンダ面形成体の曲面に沿うように下方に屈曲した一次空気ガイド環が設けてある請求項 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 5】

上記コアンダ面形成体の曲面との距離が等しいように下方に屈曲した一次空気ガイド環が設けてある請求項 4 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。

10

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 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バグフィルター本体。

【請求項 7】

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を製造するための製造方法であって、

該コアンダインジェクターを、圧縮空気管から圧縮空気が供給される接続孔を有し、該接続孔を通してパルス状に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パルス状に噴射される際に、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内径 40 mm 以上 200 mm 以下の筒状部材とから形成させ、

20

該環状部材を、環状部材下部と環状部材上部とから形成させ、該環状部材下部と該筒状部材とを、コアンダ面形成体を介して一体とし、

該環状部材上部の内径側に位置する内径側環状部材上部を噴射スリット上部とし、該コアンダ面形成体を噴射スリット下部として形成された噴射スリットの形状を、該一次空気を水平面より下方に噴射させるようにし、

30

該内径側環状部材上部と該コアンダ面形成体の最上点との相対位置を調整することによって上記一次空気を水平面より下方に噴射させるようにす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の製造方法。

【請求項 8】

上記内径側環状部材上部の最下点又は立ち上り点の、上記コアンダ面形成体の最上点に対する相対的位置を変化させて、単位時間にバグフィルターに送り出される増幅空気の量が、単位時間に噴射される一次空気の量の 2 倍以上になるように噴射スリットの形状を設定する請求項 7 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の製造方法。

【請求項 9】

請求項 4 又は請求項 5 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を製造するための製造方法であって、上記内径側環状部材上部の内側に、下方に屈曲した一次空気ガイド環を設けて、単位時間にバグフィルターに送り出される増幅空気の量が、単位時間に噴射される一次空気の量の 2 倍以上になるように噴射スリットの形状を設定するバグフィルター清掃用コアンダインジェクターの製造方法。

40

【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。

50

【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、ろ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】

ろ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わせてろ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。

10

そのため、堆積した粉体は定期的に掃い落す必要があり、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1～6）。

【0004】

しかし、バグフィルターにパルスジェットを作用させるためのインジェクターにおいては、圧縮空気源から開閉弁を介した圧縮空気の供給のみにより昇圧され、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。そのため、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、圧縮空気の量をできるだけ短時間で上昇させ、噴出孔から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を向上させることが重要であった。

20

【0005】

そのため、パルスジェットの効果を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7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8には、ろ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ろ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ろ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。

また、特許文献9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。

30

【0006】

一方、特許文献10～13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いる。

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ろ布の目詰まりが限界に達して、ろ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、バグフィルター下部にまで到達する空気の圧力が不十分であった。

40

【0007】

そこで、バグフィルターの上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す装置の更なる開発が望まれていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2002-028425号公報

【特許文献2】特開2003-220314号公報

【特許文献3】特開2005-125293号公報

50

【特許文献4】特開2006-305400号公報
【特許文献5】特開2006-000704号公報
【特許文献6】特開2005-288278号公報
【特許文献7】特開2007-175635号公報
【特許文献8】特開2008-221106号公報
【特許文献9】特開2011-050824号公報
【特許文献10】特開昭56-113317号公報
【特許文献11】特開昭56-113318号公報
【特許文献12】特開昭56-113319号公報
【特許文献13】特開2008-115847号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

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、大量の空気又は風速が大きい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。

特に、バグフィルターの下部も上部と同等の空気圧となるように、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。

20

【0010】

噴射スリットから一次空気が噴射される際に、インジェクターの一方から誘引空気を伴って、インジェクターの他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。

特に、本発明は、コアンダインジェクターにおいて、バグフィルターの上面開口部に向かって、より大量の空気を瞬間的に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にある。

【課題を解決するための手段】

30

【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の噴射スリットの形状を特定なものにすることによって、噴射スリットから一次空気が噴射される際に、より多くの誘引空気を伴うことができ、その結果として、バグフィルターの上面開口部に向かって大量の増幅空気を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。

【0012】

すなわち、コアンダインジェクターの噴射スリットの形状を特定なものにすることによって、一次空気の多くを特定の方向に噴射させることができ、誘引空気を伴うことなく無駄に噴射されてしまう一次空気の量を相対的に減らし、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空気の増幅に効率的に使用できることができ、その結果、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ことができることを見出し本発明に至った。

40

【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、

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

50

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、該一次空気は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、

該環状部材は、環状部材下部と環状部材上部とからなり、該環状部材下部と該筒状部材はコアンダ面形成体を介して一体となっており、

該環状部材上部の内径側に位置する内径側環状部材上部を噴射スリット上部とし、該コアンダ面形成体を噴射スリット下部として形成された噴射スリットの形状が、該一次空気を水平面より下方に噴射させるようになっ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、複数の整理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バグフィルター本体を提供するものである。

【0015】

また、本発明は、上記内径側環状部材上部の最下点又は立ち上り点の、上記コアンダ面形成体の最上点に対する相対的位置を変化させ、又は、内径側環状部材上部の内側に、下方に屈曲した一次空気ガイド環を設けて、単位時間にバグフィルターに送り出される増幅空気の量が、単位時間に噴射される一次空気の量の2倍以上になるように噴射スリットの形状を設定する請求項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の製造方法を提供するものである。

【発明の効果】

【0016】

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ので、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。また、大量の空気又は大きい風速の空気を瞬間的に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完全に掃い落とすことができる。

【0017】

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、コアンダ効果が十分に発揮され、すなわち、一次空気に対する増幅空気の量を多くできるため、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に送り出すことができ、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とすことができる。

【0018】

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、噴射スリットが特定な形状をしているので、多くの一次空気を水平面より下方に噴射させることができ、その結果コアンダ面に沿って流れる一次空気の量が多くなるので、誘引空気を効率的に伴うことができ、その真下に位置するバグフィルターに対して、より大量の増幅空気を送り出すことができる。

すなわち、水平に噴射されたままほぼ直進し、コアンダ面に沿って流れない(コアンダ面に沿って下降しない)無駄な一次空気の量を相対的に減らし、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空気の増幅に効率的に使用でき、その結果、大量の増幅空気を送り出すことができる。

なお、水平に噴射されたままコアンダ面に沿って下降しない一次空気は、上部から誘引空気を伴うことができず、増幅空気を送り出せない。

【0019】

通常、定常的な濾過運転を一旦中断して、定期的にバグフィルターの粉体掃い落としを行なうが、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を用いれば、1回の粉体掃い落とし時に、バグフィルター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、粉体掃い落としの頻度を減少させることができる。

10

20

30

40

50

また、バグフィルターの外面に恒久的に付着堆積した粉体のためにバグフィルターを交換するが、かかる交換時期を引き延ばすことができ、すなわち、バグフィルターの寿命を延ばすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【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バグフィルター本体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バグフィルター本体の一例を示す平面図である。

【図3】図1におけるA-A'矢視断面図である。

10

【図4】図1におけるB-B'矢視断面図である。

【図5】図3の左側の環状部材と噴射スリットの拡大断面図である。

【図6】図5のD部分の拡大断面図である。(1)内径側環状部材上部の最下点が、上記コアンダ面形成体の最上点の真上にある噴射スリットの形状を示す図である。(2)~(4)内径側環状部材上部の最下点が、上記コアンダ面形成体の最上点よりdだけ環状部材の中心側(右側)に位置する噴射スリットの形状を示す図である((2)から(4)になるに従って、dが大きくなっている)。

【図7】内径側の環状部材上部の更に内側に、下方に屈曲した一次空気ガイド環が設けられている噴射スリットの形状を示す図である。

【図8】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、従来のバグフィルター本体であって、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、バグフィルター本体の通常運転時、右側は粉体掃い落とし時を示す。

20

【発明を実施するための形態】

【0021】

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。

【0022】

図8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、バグフィルターを複数搭載した一般的なバグフィルター本体11の縦断面図を示す。図8では、4個のバグフィルターが描かれている。

30

図8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12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12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12によって捕集され、そのバグフィルター12の外面に付着堆積する。

【0023】

そのため、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8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12の上部からバグフィルター12内に送り込み、バグフィルター12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。

40

図8では、シャッターによって、定常的な濾過状態(左側2個)と、バグフィルター12の外面の粉体の掃落し状態(右側2個)とを区分して、定常的な濾過状態の中で、部分的に粉体の掃落し状態を挿入するようになっている。

【0024】

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は、バグフィルター12の粉体掃い落とし時に、バグフィルター12に上部から瞬間的に増幅空気23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、バグフィルター12の上面から内部に

50

瞬間的に送り出すことができるので、バグフィルター 1 2 の外面に付着堆積した粉体を十分に払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」を、単に「コアンダインジェクター」と略記する場合がある。

【 0 0 2 5 】

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 1 2 の上部に、バグフィルター 1 2 の上面開口部に向けて増幅空気 2 3 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 1 2」の上部に、それぞれ 1 個ずつ設置されてバグフィルター本体 1 1 を形成する。

【 0 0 2 6 】

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。

上記した構成が好ましいが、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く、圧縮空気管 4 は、環状部材 6 の下側ではなく、上側に横設されていてもよい。

【 0 0 2 7 】

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 2 1 として瞬間的に噴射されるようになっている。

【 0 0 2 8 】

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 2 1 が瞬間的に噴射される際に、該一次空気 2 1 に上方からの誘引空気 2 2 を伴った増幅空気 2 3 をバグフィルター 1 2 に送り出す筒状部材 8」とからなっている。

【 0 0 2 9 】

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 5 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 5 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、1 個が好ましい。

【 0 0 3 0 】

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 1 2 の大きさ等によって決められ特に限定はないが、通常 3 0 m m ~ 3 0 0 m m、好ましくは 5 0 m m ~ 2 0 0 m m、特に好ましくは 7 0 m m ~ 1 5 0 m m 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。

【0031】

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 の下から下方に向かって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り、バグフィルター 12 の上面から内部に効率的に該増幅空気 23 を送り込めるようになっている。

10

【0032】

筒状部材 8 の長さ（高さ）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。

【0033】

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。

20

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、円周に沿って設けられたコアンダ面形成体 9 の横幅に該当する。

【0034】

図 5 に示したように、上記環状部材 6 は、環状部材下部 6b と環状部材上部 6a とからなり、該環状部材下部 6b と該筒状部材 8 はコアンダ面形成体 9 を介して一体となっている。

環状部材下部 6b と環状部材上部 6a とは、図 5 では外周側がかしめてあるが、外周側の接続は特に限定はなく、一体となってもよい。

30

【0035】

該環状部材下部 6b のドーナツ状の内周側（中心側）はコアンダ面形成体 9 となっており、該コアンダ面形成体 9 は、環状部材 6 側（図 5 及び図 6 では左側）に向かって、徐々にせり上がり水平にまでなっており、該コアンダ面形成体 9 の他方（図 5 及び図 6 では右側）は、徐々に下方に屈曲して垂直にまでなり、その下の筒状部材 8 に一体となって接続している。

【0036】

コアンダ面形成体 9 とは、その表面がコアンダ効果を発揮するように屈曲した形成体と言い、（図 5 及び図 6 では左側から右側に向かって）徐々にせり上がっている部分から一旦水平になり、（図 5 及び図 6 では左側から右側に向かって）徐々に下方に屈曲して垂直になるまでの間の環状部材下部 6b と筒状部材 8 に挟まれた部分を言う。

40

環状部材下部 6b からコアンダ面形成体 9 を介して筒状部材 8 へと、一次空気 21 の流れを妨げないように滑らかに一体となって繋がっている。

【0037】

図 5 及び図 6 に示すように、該環状部材上部 6a の内径側に位置する内径側環状部材上部 6a を噴射スリット 7a とし、該コアンダ面形成体 9 を噴射スリット 7b として噴射スリット 7 が形成されている。噴射スリット 7 は、図 3 に示したように、一次空気 21 が環状部材 6 の中心部に向かって噴射されるように、環状部材 6 の内周側に設けられている。

【0038】

50

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、0.1mm~1mmが好ましく、0.2mm~0.6mmがより好ましく、0.3mm~0.4mmが特に好ましい。

下記するように、本発明においては、噴射スリット7の形状、すなわち噴射スリット7の幅の変化態様(図5及び図6では左側から右側に向かっての幅の変化態様)に特徴がある。従って、噴射スリット7の幅は噴射スリット7の横方向(噴射方向)の位置により変化するが、上記「噴射スリットの平均幅」は、噴射スリット7として流速の速い一次空気21を生成する機能を有しており噴射スリット7として機能する範囲部分の平均値を言う。

【0039】

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。

【0040】

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。

本発明のコアンダインジェクター2は、下記するように、噴射スリット7の形状、コアンダ面形成体9の表面の屈曲状態等を調整し、コアンダ効果を最大限に活用できるように設計されたものである。

【0041】

すなわち、本発明のコアンダインジェクター2は、該噴射スリット7の形状が、一次空気21を水平面より下方に噴射させるようになっていることを特徴としている。

従来のバグフィルター清掃用コアンダインジェクターでは、噴射スリット7の形状が一次空気21を略水平面方向に噴射させるようになっている。

それは、噴射スリット7の形状を、一次空気21を水平面より下方に噴射させるようにすることについては、コアンダ効果を利用するので必要がないと考えられていたからである。

【0042】

また、通常は、一次空気21を略水平面方向に噴射させたとしても、噴射された一次空気21はコアンダ面形成体9の表面のコアンダ面に沿って下方に屈曲して流れ、上方から誘引空気22を十分に伴うことができるとされていた。

実際、噴射スリット7の形状が下方を向いておらず、一次空気21を略水平面方向に噴射させるような方向に向かっていても、ある程度のコアンダ効果は奏されて、一次空気21の多くはコアンダ面に沿って下降し、ある程度は上方から誘引空気22を伴うことができる(例えば、特許文献10~13)。

【0043】

しかしながら、本発明者の検討によって、噴射スリット7の形状を、一次空気21を水平面より下方に噴射させるようにすれば、噴射スリット7の形状が略水平面方向に噴射されるようになっている場合に比較して、一次空気21の圧力や単位時間当たりの一時空気の量が一定であっても、増幅空気23の風速や量は、具体的には、例えば1.2倍~2.1倍も多くなることが見出された。

【0044】

バグフィルター清掃用コアンダインジェクター2の場合は、瞬間的に大量の一次空気21を高圧で噴射させるので、通常のコアンダ効果を利用した、一般的な送風機、連続運転

10

20

30

40

50

される（継続噴射される）トナー母粒子の分級機等と違い、噴射スリットの向きの影響を受け易い。

【0045】

図3、図5及び図6（1）では、噴射スリット7の形状は、略水平面方向に噴射されるようになっている。

一方、図6（2）～（4）では、噴射スリット7の形状は、一次空気21を水平面より下方に噴射させるようになっている。

【0046】

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おいては、上記噴射スリット7の形状は、上記内径側環状部材上部6aと上記コアンダ面形成体の最上点9pとの相対位置を調整することによって上記一次空気21を水平面より下方に噴射させるようになっていることが好ましい。

10

【0047】

図6（1）～（4）では、コアンダ面形成体の最上点9pの位置は固定されて描かれている。そして、内径側環状部材上部6aが、（1）から（4）になるに従って、左から右に移動している。図6では、（1）から（4）になるに従って、内径側環状部材上部6aと上記コアンダ面形成体の最上点9pとの相対位置を調整して、（4）が最も一次空気21を水平面より下方に噴射させるようになっている。

【0048】

実施例に記載したが、図6（4）に示した噴射スリット7の形状を有するコアンダインジェクター2では、図6（1）に示した従来の噴射スリット7の形状を有するコアンダインジェクターに比較して、増幅空気23の量が約1.5倍以上にも増加した。

20

噴射スリット7から単位時間に噴射される一次空気21の量は、図6（1）～（4）で変わらず一定であるはずなので、（1）から（4）になるに従って、一次空気21が伴う誘引空気22の量が増加したと考えられる。

【0049】

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おいては、上記「内径側環状部材上部の最下点又は立ち上り点」6apの方が、上記コアンダ面形成体の最上点9pより環状部材の中心側に位置することが好ましい。

「内径側環状部材上部の最下点又は立ち上り点」6ap（本明細書においては、この点を、単に「内径側環状部材上部の最下点6ap」と略記する場合がある）とは、図6に示したように、内径側環状部材上部6aは、環状部材6側で（図6では左側に）せり上がっており、逆に（図6では右側に向かって）そのせり上がりがなくなるが、そのせり上がりがなくなる点を言う。図6では、左から右に向かって負の傾きが0に近づくが、内径側環状部材上部の最下点6apとは、該傾きが初めて0になった点を言う。

30

【0050】

「内径側環状部材上部の最下点6ap」と「コアンダ面形成体の最上点9p」との横方向の距離を、「相対位置値d」と定義すると、図6（1）では $d = 0$ mm、図6（2）では $d = 0.5$ mm、図6（3）では $d = 1$ mm、図6（4）では $d = 2$ mmである。

実施例に記載したが、また上記したが、図6（4）に示した噴射スリット7の形状を有するコアンダインジェクター2では、図6（1）に示した従来の噴射スリット7の形状を有するコアンダインジェクターに比較して、意外にも増幅空気23の量が約1.5倍以上にも増加した。

40

【0051】

相対位置値dの具体的な値は、環状部材上部6aの内径にも依存し特に限定はないが、好ましくは1 mm～10 mm、より好ましくは1.5 mm～6 mm、特に好ましくは2 mm～4 mmである。

相対位置値dが小さ過ぎると一次空気21が水平面方向に噴射されるため、コアンダ面に沿って下降する空気の量が少なくなり、コアンダ効果を十分に発揮できなくなり、すなわち誘引空気22を引き込み難くなる。水平面方向に噴射される一次空気21は誘引空気

50

22を引き込まず無駄になるため、結果として増幅空気23の量が減り、バグフィルター12に対して十分な風量を送り出せなくなり、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る。

一方、相対位置値dが大き過ぎると、噴射スリット7の平均幅が大きくなり、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る。

【0052】

また、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おいては、図7に示したように、上記噴射スリット7aを形成する上記内径側環状部材上部6aの内側に、上記噴射スリット7bを形成する上記コアンダ面形成体9の曲面に沿うように下方に屈曲した一次空気ガイド環31を設けることも好ましい。すなわち、一次空気ガイド環31を設けて噴射スリット7の形状を設定することによって、一次空気21を水平面より下方に噴射させるようにしたコアンダインジェクター2も本発明の形態として好ましい。

10

【0053】

一次空気ガイド環31は、コアンダ面形成体9の曲面に沿うように下方に屈曲しており、環状部材上部6aの内径側に設置されている。通常「つば」は外向きだが、内向きに「つば」が出ているような形状をしている。

一次空気ガイド環31は、一次空気21を水平面より下方に噴射させるように下方に屈曲しているが、コアンダ面形成体9の曲面との距離が等しいように屈曲していることが、一次空気21を良好に噴射させるために好ましい。

20

【0054】

一次空気ガイド環31の幅は特に限定はないが、通常1mm~10mm、好ましくは1.3mm~8mm、より好ましくは1.6mm~7mm、特に好ましくは2mm~5mmである。

【0055】

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の製造方法としては、「上記内径側環状部材上部の最下点又は立ち上り点」6apの、上記コアンダ面形成体の最上点9pに対する相対的位置を変化させ、又は、内径側環状部材上部の内側に、下方に屈曲した一次空気ガイド環を設けて、単位時間にバグフィルター12に送り出される増幅空気23の量が、単位時間に噴射される一次空気21の量の2倍以上になるように噴射スリット7の形状を設定する製造方法が好ましい。

30

より好ましくは2.7倍以上、特に好ましくは3.4倍以上になるように噴射スリット7の形状を設定する。

【0056】

図6(1)から図6(4)に示すように、内径側環状部材上部の最下点6apをコアンダ面形成体の最上点9pに対して移動させ、増幅空気23の量が単位時間に噴射される一次空気21の量の2倍以上になる点を探索してコアンダインジェクター2を製造する。

又は、一次空気ガイド環の幅を調整して増幅空気23の量が単位時間に噴射される一次空気21の量の2倍以上になる点を探索してコアンダインジェクター2を製造する。

特に好ましくは、増幅空気23の量が最大になる点を探索してコアンダインジェクター2を製造することである。

40

【0057】

より具体的には、「内径側環状部材上部の最下点6ap」を、「コアンダ面形成体の最上点9p」から、環状部材6の中心側(内側)に徐々に移動させ、増幅空気23の量が最大になる点を探索してコアンダインジェクター2を製造する。

徐々に移動させる方法は、環状部材上部6aと環状部材下部6bとをかしめる位置を変更してもよいが、異なる設計図に基き、相対位置値dの異なる複数のものを製造し直してもよい。

【0058】

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

50

グフィルター 1 2 の上部に、それぞれ 1 個ずつ設置させてバグフィルター本体 1 1 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バグフィルター本体 1 1 を構成する。

【 0 0 5 9 】

バグフィルター本体 1 1 の運転では、定期的にバグフィルター 1 2 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 1 2 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、定常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 1 2 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 1 2 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 1 2 の寿命を延ばすことができる。

【実施例】

【 0 0 6 0 】

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。

【 0 0 6 1 】

実施例 1

図 1 ~ 6 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 1 6 7 mm、内径 9 7 mm のドーナツ状であり、筒状部材は、内径 8 0 mm、長さ 9 7 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。

図 6 (1) ~ (4) に示したように、「内径側環状部材上部の最下点 6 a p」と「コアンダ面形成体の最上点 9 p」との横方向の距離である「相対位置値 d」を、図 6 (1) では $d = 0 \text{ mm}$ 、図 6 (2) では $d = 0.5 \text{ mm}$ 、図 6 (3) では $d = 1 \text{ mm}$ 、図 6 (4) では $d = 2 \text{ mm}$ とした。

【 0 0 6 2 】

圧縮空気管から 3 kgf/cm^2 の圧力で、1 秒間に 1 0 3 L の圧縮空気を接続孔から環状部材内に供給した。

相対位置値 d を変化させて、コアンダインジェクター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風速を測定した。

結果を表 1 に記載する。

【 0 0 6 3 】

【表 1】

No.	相対位置値 d	増幅空気の風速 [m/秒]	No. (1)に 対する相対値	一次空気に対する増幅率 増幅空気量/一次空気量
(1)	0. 0mm	13. 3	—	1. 83
(2)	0. 5mm	16. 3	1. 23	2. 24
(3)	1. 0mm	20. 9	1. 57	2. 81
(4)	2. 0mm	20. 0	1. 50	2. 75

【 0 0 6 4 】

表 1 から分かるように、No. (1) から No. (4) に向かって、噴射スリットの形状が、一次空気を水平面より下方により噴射させるようになってきているが、それに応じて、増幅空気の風速（すなわち、増幅空気量）が増加していることが分かった。

No. (1) のコアンダインジェクターに対して、No. (4) のコアンダインジェクターでは、その下に位置するバグフィルターの粉体掃い落とし効率は約 1. 5 倍となった。

。

【 0 0 6 5 】

実施例 2

図 1 ~ 5 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。ただし、環状部材において、噴射スリット上部を形成する上記内径側環状部材上部の内側に、図 7 に示したような一次空気ガイド環を設けた。

一次空気ガイド環の長さ（張り出し幅）は、5 mm であった。設置された一次空気ガイド環は、コアンダ面形成体のコアンダ面との距離（スリット幅）が一定になるように設定した。

得られたコアンダインジェクターを、No. (5) とする。

【 0 0 6 6 】

No. (5) について、実施例 1 と同様に評価を行ったところ、増幅空気の風量の測定値は、25.0 [m / 秒] であり、No. (1) に対する相対値は、 $(25.0 / 13.3) = 1.88$ 倍であった。

また、一次空気に対する増幅率、すなわち [増幅空気量 / 一次空気量] は、3.44 であった。

すなわち、No. (1) のコアンダインジェクターに対して、No. (5) のコアンダインジェクターでは、その下に位置するバグフィルターの粉体掃い落とし効率は格段に上がった。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 7 】

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大量の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、バグフィルター本体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 】

【 0 0 6 8 】

- 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
- 5 補助部材
- 6 環状部材
- 6 a 環状部材上部
- 6 a p 内径側環状部材上部の最下点
- 6 b 環状部材下部
- 7 噴射スリット
- 7 a 噴射スリット上部
- 7 b 噴射スリット下部
- 8 筒状部材
- 9 コアンダ面形成体
- 9 p コアンダ面形成体の最上点
- 1 1 バグフィルター本体
- 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 一次空気ガイド環
- d 相対位置値
- X 圧縮空気

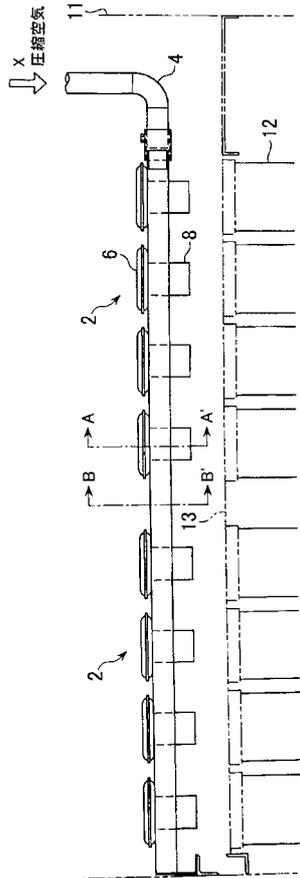
10

20

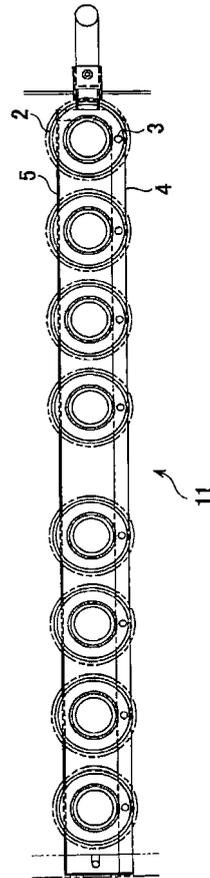
30

40

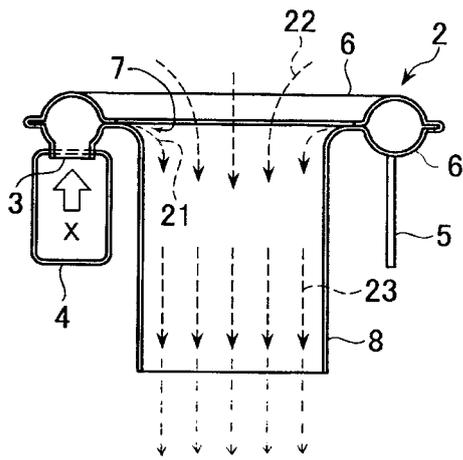
【 図 1 】



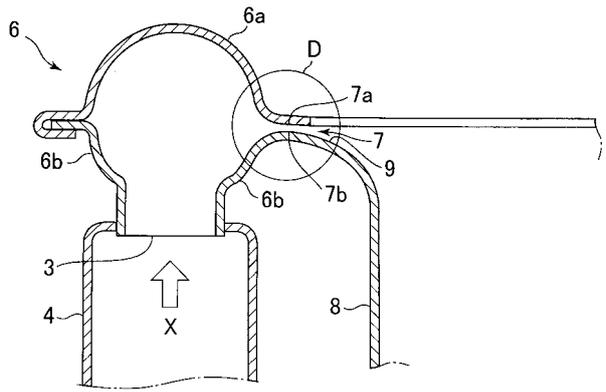
【 图 2 】



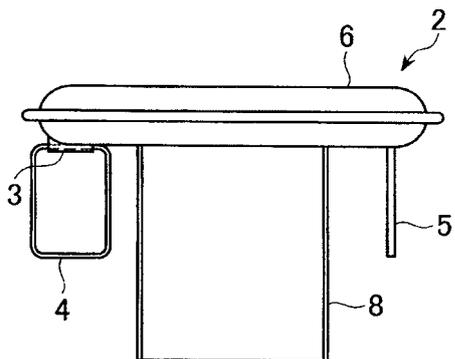
【 图 3 】



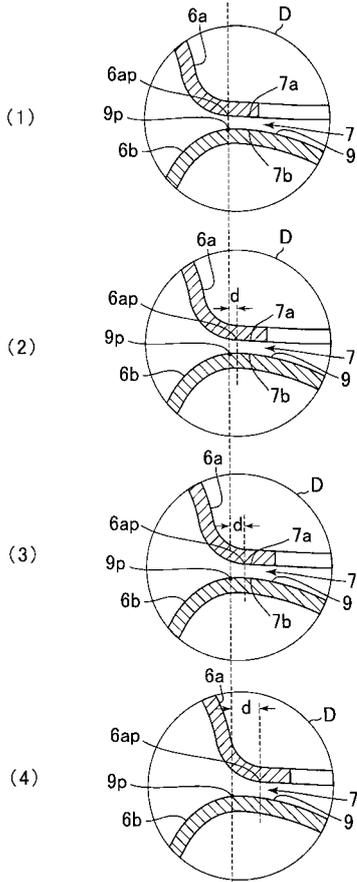
【 图 5 】



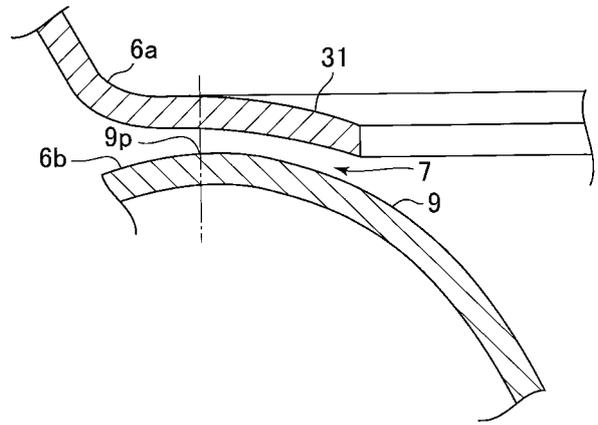
【 图 4 】



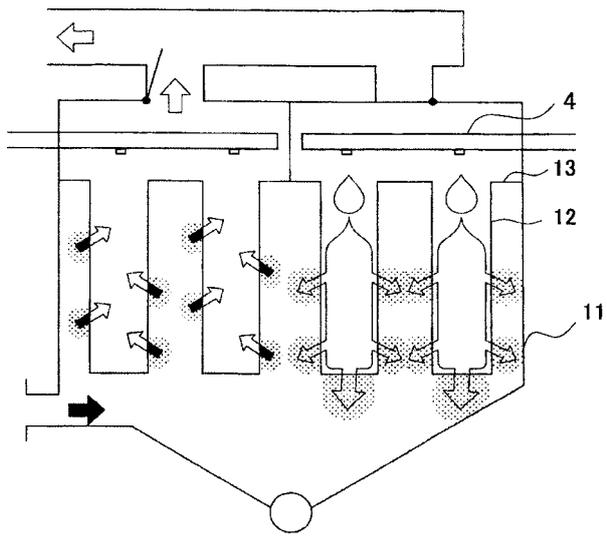
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



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

審査官 畔津 圭介

- (56)参考文献 特開2008-115847(JP,A)
特開2009-062986(JP,A)
特開2013-116466(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B01D 46/04