

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6111485号
(P6111485)

(45) 発行日 平成29年4月12日 (2017. 4. 12)

(24) 登録日 平成29年3月24日 (2017. 3. 24)

(51) Int. Cl.

F I

B O 1 D 46/04 (2006. 01)
F O 4 F 5/20 (2006. 01)B O 1 D 46/04 1 O 3
F O 4 F 5/20 E

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-529481 (P2014-529481)
 (86) (22) 出願日 平成25年8月5日 (2013. 8. 5)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/071106
 (87) 国際公開番号 W02014/024817
 (87) 国際公開日 平成26年2月13日 (2014. 2. 13)
 審査請求日 平成28年2月12日 (2016. 2. 12)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-174940 (P2012-174940)
 (32) 優先日 平成24年8月7日 (2012. 8. 7)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 592255257
 株式会社アクロス商事
 東京都港区芝公園2丁目4番1号
 (73) 特許権者 000003296
 デンカ株式会社
 東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号
 (74) 代理人 100091694
 弁理士 中村 守
 (74) 代理人 100201248
 弁理士 田伏 克成
 (74) 代理人 100112874
 弁理士 渡邊 薫
 (72) 発明者 實川 勝
 東京都港区芝公園2丁目4番1号 株式会
 社アクロス商事内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バグフィルター用空気増幅装置および該バグフィルター用空気増幅装置を用いたバグフィルター用空気増幅システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バグフィルターの逆洗に用いる空気増幅装置であって、

外側へ向かって広がる R 状傾斜面と、該 R 状傾斜面に連設して外部の空気を誘引する外部空気誘引口と、増幅された空気を排出する増幅空気排出口と、前記外部空気誘引口から前記増幅空気排出口へ渡って設けられた筒状の側壁と、が備えられた空気増幅部と、

圧縮された空気を導入する圧縮空気導入口と、該圧縮空気導入口が一部に設けられ、前記圧縮空気導入口以外の部分が略平板状の底壁部と、圧縮空気を前記空気増幅部へ噴射する圧縮空気噴射孔と、前記圧縮空気導入口から導入された圧縮空気を前記圧縮空気噴射孔へ誘導する湾曲状の圧縮空気誘導壁と、前記底壁部と前記圧縮空気誘導壁とで形成され、前記圧縮空気導入口から導入された圧縮空気が通流する、垂直方向の断面が略上半円状の圧縮空気通流部と、が備えられた圧縮空気導入口と、

を少なくとも備え、

前記圧縮空気噴射孔は、前記 R 状傾斜面に沿って前記外部空気誘引口に設けられ、

前記圧縮空気導入口の中心が、前記圧縮空気誘導壁の湾曲の頂点よりも外側に位置し、

前記側壁は、前記圧縮空気噴射孔から噴射される圧縮空気によるコアングダ効果が少なくとも持続される部位において外側へ広がった後、前記増幅空気排出口に向かって略垂直な筒状を呈するバグフィルター用空気増幅装置。

【請求項 2】

前記 R 状傾斜面は、前記圧縮空気誘導壁に覆われた状態である請求項 1 記載のバグフィ

ルター用空気増幅装置。

【請求項 3】

前記圧縮空気噴射孔は、前記圧縮空気誘導壁と、前記 R 状傾斜面との間隙で形成される請求項 1 または 2 に記載のバグフィルター用空気増幅装置。

【請求項 4】

前記圧縮空気誘導壁の内壁面には、前記 R 状傾斜面へ向けて凸部が形成された請求項 3 に記載のバグフィルター用空気増幅装置

【請求項 5】

前記凸部は、圧縮空気の流動方向に沿って設けられた請求項 4 に記載のバグフィルター用空気増幅装置。

【請求項 6】

バグフィルターの逆洗に用いる空気増幅システムであって、
請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の空気増幅装置と、
該空気増幅装置の前記圧縮空気導入部へ圧縮空気を導入する圧縮空気導入管と、
を少なくとも備えたバグフィルター用空気増幅システム。

【請求項 7】

前記圧縮空気導入部の前記圧縮空気導入管との接続面と、前記圧縮空気導入管の前記圧縮空気導入部との接続面とが、互いに平行に形成された請求項 6 に記載のバグフィルター用空気増幅システム。

【請求項 8】

前記圧縮空気導入部と前記圧縮空気導入管との接続部が、パッキンにてシールされた請求項 6 または 7 に記載のバグフィルター用空気増幅システム。

【請求項 9】

前記圧縮空気導入部と前記圧縮空気導入管との接続部に、前記圧縮空気導入管から前記圧縮空気導入部への圧縮空気の導入を誘導する圧縮空気誘導板が備えられた請求項 6 から 8 のいずれか一項に記載のバグフィルター用空気増幅システム。

【請求項 10】

前記空気増幅装置を固定する固定手段が備えられた請求項 6 から 9 のいずれか一項に記載のバグフィルター用空気増幅システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バグフィルター用空気増幅装置に関する。より詳しくは、バグフィルターの逆洗に用いるバグフィルター用空気増幅装置および該バグフィルター用空気増幅装置を用いたバグフィルター用空気増幅システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、焼却場や一般的な工場などにおける粉塵の除去や、紛体工場などにおける紛体の収集などに、バグフィルター（濾布式集塵機）が用いられている。バグフィルターは、濾過集塵装置の一つであり、濾材として織布や不織布を用い、これを円筒状にして粉塵の除去や紛体の収集などを行う装置である。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、含塵空気室と浄化空気室とを選択して連結する清掃回路を設け、該回路には有毒ガス除去部材と加熱器及び温風循環ファンとを備え、浄化空気室内の空気を清掃回路を介して加熱して含塵空気室に導入し、循環して含塵空気室内を加熱し、該含塵空気室内の塵埃を有毒ガス除去部材により無害化することにより、作業者の立ち入りを可能とし、濾布の取り出し作業を容易に行うことを可能とした濾布式集塵機が開示されている。

【0004】

このようなバグフィルターでは、通常時には、吸引されてきた粉塵や紛体がフィルター（特許文献１の図１では符号１０）に付着し、粉塵や紛体を含有しない空気のみが排出される（特許文献１の図１では符号５側へ排出される）ことで、粉塵の除去や紛体の収集などが行われる。しかし、操業を続けていると、次第にフィルターに粉塵や紛体が付着し堆積することにより、フィルターの濾過効果が低下する。そこで、一定周期毎に、圧縮した空気をフィルターの濾過方向とは逆の方向から噴射し、フィルターに付着した粉塵や紛体を払落する、所謂、逆洗が行われている。

【０００５】

例えば、特許文献１の濾布式集塵機は、圧縮空気を送り込む逆噴射パイプ（特許文献１の図１では符号１２）と、圧縮空気を噴射するノズル（特許文献１の図１では符号１３）とを用いて、逆洗を行うことができるように設計されている。

10

【０００６】

このように、従来から一般的に行われてきた逆洗方法では、噴射された圧縮空気が外気を誘引するために、ベンチュリー効果を使い理論上は少ない圧縮空気量でフィルターの洗浄が達成できる。しかし、実際には、ノズルとフィルターの芯合わせが難しく、少しでもずれると誘引空気量が大きく減ってしまい、設計通りの性能を発揮することができないという問題があった。

【０００７】

また、ノズルから噴射された圧縮空気は、ベンチュリーを使用しているため、フィルターの側面に向かって広がりながら流れるので、何度も逆洗を繰り返すことで、フィルターの側面にダメージを与えるという問題もあった。更に、長いフィルターを用いる場合においては、フィルターの底面まで圧縮空気が届かず、フィルターの下部では逆洗効果が低下するという問題もあった。加えて、ベンチュリーが装着されているために、吸入空気流路が絞り部によって狭くなっており、逆洗浄しない時には、空気抵抗が増え圧力損失が発生するという問題もあった。

20

【０００８】

このような問題を解決するために、近年においては、コアンダ効果を有する空気増幅装置を用いてバグフィルターの逆洗を行うことが行われつつある。コアンダ効果を有する空気増幅装置からは、フィルターの側面とほぼ平行に逆洗用の空気が噴射されるため、フィルターの側面にダメージを与えることなく、フィルターに付着した粉塵や紛体を払落することができる。

30

【０００９】

例えば、特許文献２には、加圧空気の経路変更による圧力損失を軽減するために、加圧空気の流入口と、外部空気の流入口とが同一平面上に配置されたコアンダインジェクターが開示されている。

【００１０】

また、特許文献３には、圧縮空気を供給する導管を２つの分岐管に分けて、その分岐管の上部に空気増幅器を共に連結して空気増幅器から増幅された空気の圧力によって周辺装備の障害なく、より多量の周辺空気をより早い速度でバグフィルターに均一に供給して高い脱塵効果が発揮できるようにした空気増幅器を利用した圧縮空気噴射装置が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１１】

【特許文献１】特開２００３－１２６６３７号公報

【特許文献２】米国特許第６６０４６９４

【特許文献３】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】

【００１２】

50

前述のように、コアンダ効果を有する空気増幅装置を用いれば、逆噴射パイプとノズルを用いた従来の逆洗浄に比べ、高い逆洗浄効果を期待することができる。しかし、まだまだ空気増幅効率が十分でない空気増幅装置もあり、更なる開発が望まれていた。特に、バグフィルターは、通常、１レーンに８～９個連ねられている場合が多く、空気増幅器もまた、圧縮空気を送る１つの配管に８～９個連ねることになるが、１個では十分な空気増幅効率を有していても、複数連なると、その空気増幅効率が低下するという問題があった。

【００１３】

そこで、本発明では、空気増幅効率の優れた、バグフィルターの逆洗に適する空気増幅装置を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【００１４】

上記技術的課題を解決するために、本願発明者は空気増幅効率を向上させるための空気増幅装置の具体的な構造について鋭意研究を行った結果、圧縮空気の噴射方向が重要であることを突き止め、本発明を完成させるに至った。

【００１５】

即ち、本発明では、まず、バグフィルターの逆洗に用いる空気増幅装置であって、
外側へ向かって広がるＲ状傾斜面と、該Ｒ状傾斜面に連設して外部の空気を誘引する外部空気誘引口と、増幅された空気を排出する増幅空気排出口と、前記外部空気誘引口から前記増幅空気排出口へ渡って設けられた筒状の側壁と、が備えられた空気増幅部と、
圧縮された空気を導入する圧縮空気導入口と、圧縮空気を前記空気増幅部へ噴射する圧縮空気噴射孔と、前記圧縮空気導入口から導入された圧縮空気を前記圧縮空気噴射孔へ誘導する湾曲状の圧縮空気誘導壁と、が備えられた圧縮空気導入部と、
を少なくとも備え、

20

前記圧縮空気噴射孔は、前記Ｒ状傾斜面に沿って前記外部空気誘引口に設けられたバグフィルター用空気増幅装置を提供する。

従来のバグフィルター用空気増幅装置では、コアンダ効果を発生させるために圧縮空気を空気増幅部に噴射させる際、その噴射角度は、外部空気の誘引方向に対して垂直に設計することが常識であった（例えば、特許文献３図３符号（３）、明細書段落番号００２２参照）。しかし、従来技術における常識から発想を転換し、本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置では、空気増幅部への圧縮空気の噴射角度は、前記Ｒ状傾斜面に沿って、
９０°よりも小さい角度で噴射されることを特徴とする。

30

本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置では、前記圧縮空気噴射孔を、前記Ｒ状傾斜面に沿って前記外部空気誘引口に設けるために、前記Ｒ状傾斜面を、前記圧縮空気誘導壁で覆った状態に設計する。

また、前記圧縮空気導入口の中心が、前記圧縮空気誘導壁の湾曲の頂点よりも外側に位置するように設計することが好ましい。

更に、前記増幅空気排出口の断面面積を、前記外部空気誘引口の断面面積より広く設計することが好ましい。この場合、前記圧縮空気噴射孔から噴射される圧縮空気によるコアンダ効果が少なくとも持続される部位において、前記側壁を外側へ広げることで、前記増幅空気排出口の断面面積を、前記外部空気誘引口の断面面積より広く設計することが好ましい。

40

本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置では、前記圧縮空気噴射孔は、前記圧縮空気誘導壁と、前記Ｒ状傾斜面との間隙で形成することができる。この時、前記圧縮空気誘導壁の内壁面には、前記Ｒ状傾斜面へ向けて凸部を形成することが好ましい。この凸部は、圧縮空気の流動方向に沿って設けることが更に好ましい。

【００１６】

以上の本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置は、前記空気増幅装置の前記圧縮空気導入部へ圧縮空気を導入する圧縮空気導入管を加えて、バグフィルターの逆洗に用いる空気増幅システムとして好適に用いることができる。

本発明に係るバグフィルター用空気増幅システムは、本発明に係るバグフィルター用空

50

空気増幅装置を備えていれば、その他の構成は特に限定されないが、前記圧縮空気導入部の前記圧縮空気導入管との接続面と、前記圧縮空気導入管の前記圧縮空気導入部との接続面とを、互いに平行に形成することが好ましい。

また、前記圧縮空気導入部と前記圧縮空気導入管との接続部は、パッキンにてシールすることが好ましい。

更に、前記接続部には、前記圧縮空気導入管から前記圧縮空気導入部への圧縮空気の導入を誘導する圧縮空気誘導板を備えることが好ましい。

加えて、前記空気増幅装置を固定する固定手段を備えることが好ましい。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、コアング効果を有する従来の空気増幅装置に比べ、空気増幅効率を飛躍的に向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置1の第1実施形態を模式的に示す模式斜視図である。

【図2】本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置1の第1実施形態を側面から見た断面模式図である。

【図3】本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置1の第2実施形態を側面から見た断面模式図である。

【図4】図3に示す本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置1の第2実施形態の破線円部分を、拡大した拡大断面模式図である。

【図5】本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置1の第3実施形態を、底部側から見た平面模式図である。

【図6】本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム10の第1実施形態を側面から見た断面模式図である。

【図7】本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム10の第2実施形態を側面から見た断面模式図である。

【図8】本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム10の第3実施形態を模式的に示す模式斜視図である。

【図9】本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム10の第4実施形態を模式的に示す模式斜視図である。

【図10】本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム10の第5実施形態を側面から見た断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明を実施するための好適な形態について図面を参照としながら説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本発明の代表的な実施形態の一例を示したものであり、これにより本発明の範囲が狭く解釈されることはない。

【0020】

< 1. バグフィルター用空気増幅装置1 >

図1は、本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置1の第1実施形態を模式的に示す模式斜視図である。図2は、本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置1の第1実施形態を、側面から見た断面模式図である。

【0021】

本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置1は、大別して、空気増幅部11と、圧縮空気導入部12と、を少なくとも備える。そして、空気増幅部11は、R状傾斜面111と、外部空気誘引口112と、増幅空気排出口113と、側壁114と、を備え、圧縮空気導入部12は、圧縮空気導入口121と、圧縮空気噴射孔122と、圧縮空気誘導壁123と、を備える。以下、各部について、詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

(1) 空気増幅部 1 1

空気増幅部 1 1 は、後述する圧縮空気導入部 1 2 から噴射された圧縮空気によるコアンダ効果を利用して、空気を増幅させる部分である。

【 0 0 2 3 】

(a) R 状傾斜面 1 1 1

R 状傾斜面 1 1 1 は、後述する外部空気誘引口 1 1 2 へ、外部空気を誘導するために、外側へ向かって広がった形態を呈する。R 状傾斜面 1 1 1 の大きさ、傾斜角度などの具体的態様は、本発明の効果を損なわない限り特に限定されず、目的のバグフィルターなどに合わせて自由に設計することができる。

10

【 0 0 2 4 】

(b) 外部空気誘引口 1 1 2

外部空気誘引口 1 1 2 は、R 状傾斜面 1 1 1 に連設されており、外部の空気を誘引する部分である。外部空気誘引口 1 1 2 の開口面積や開口形状は、本発明の効果を損なわない限り特に限定されず、目的のバグフィルターに用いる濾布の大きさなどに合わせて自由に設計することができる。一例を挙げると、例えば、バグフィルターの濾布の直径が 1 5 0 mm 程度の場合、内径 7 0 ~ 8 0 mm に外部空気誘引口 1 1 2 を設計することができる。

【 0 0 2 5 】

(c) 増幅空気排出口 1 1 3

増幅空気排出口 1 1 3 は、増幅された空気をバグフィルターへ向かって排出する部分である。増幅空気排出口 1 1 3 の開口面積や開口形状は、本発明の効果を損なわない限り特に限定されず、目的のバグフィルターに用いる濾布の大きさなどに合わせて自由に設計することができる。一例を挙げると、例えば、バグフィルターの濾布の直径が 1 5 0 mm 程度の場合、内径 7 0 ~ 8 0 mm に増幅空気排出口 1 1 3 を設計することができる。

20

【 0 0 2 6 】

従来のバグフィルター用空気増幅装置では、外部空気誘引口 1 1 2 と増幅空気排出口 1 1 3 は、同一の開口面積および開口形状に設計されていた（例えば、特許文献 3 図 3 参照）。本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置 1 においても、従来と同様に、外部空気誘引口 1 1 2 と増幅空気排出口 1 1 3 を、同一の開口面積および開口形状に設計することも可能であるが、図 3 に示す第 2 実施形態のように、増幅空気排出口 1 1 3 の断面面積を、外部空気誘引口 1 1 2 の断面面積より広く設計することが好ましい。増幅空気排出口 1 1 3 の断面面積を、外部空気誘引口 1 1 2 の断面面積より広く設計することで、空気増幅効率が更に向上することを、本願発明者が突き止めた。

30

【 0 0 2 7 】

増幅空気排出口 1 1 3 の断面面積を、外部空気誘引口 1 1 2 の断面面積より広く設計する方法としては、後述する側壁 1 1 4 の所定部分を外側へ広げる方法がある。この際、圧縮空気噴射孔 1 2 2 から噴射される圧縮空気によるコアンダ効果が少なくとも持続される部位において、側壁 1 1 4 を外側へ広げることが好ましい（図 3 符号 W 参照）。コアンダ効果が少なくとも持続される部位において、側壁 1 1 4 を外側へ広げることで、確実に、空気増幅効率を向上させることができる。

40

【 0 0 2 8 】

(d) 側壁 1 1 4

側壁 1 1 4 は、外部空気誘引口 1 1 2 から増幅空気排出口 1 1 3 へ渡って設けられ、外部空気誘引口 1 1 2 から誘引された外部空気と、後述する圧縮空気噴射孔 1 2 2 から噴射された圧縮空気と、を増幅空気排出口 1 1 3 へ誘導するために、筒状を呈する。側壁 1 1 4 の長さなどの具体的態様は、本発明の効果を損なわない限り特に限定されず、目的のバグフィルターなどに合わせて自由に設計することができる。

【 0 0 2 9 】

(2) 圧縮空気導入部 1 2

圧縮空気導入部 1 2 は、後述する圧縮空気導入管 2 から送られてくる圧縮空気を、本発

50

明に係るバグフィルター用空気増幅装置 1 の内部へ導入するための部位である。

【 0 0 3 0 】

(a) 圧縮空気導入口 1 2 1

圧縮空気導入口 1 2 1 は、後述する圧縮空気導入管 2 から送られてくる圧縮空気を、圧縮空気導入部 1 2 の内部へ導入するための部位である。圧縮空気導入口 1 2 1 の開口面積や開口形状など具体的な態様は、本発明の効果を損なわない限り特に限定されず、目的のバグフィルターや接続する圧縮空気導入管 2 の形態などに合わせて自由に設計することができる。

【 0 0 3 1 】

(b) 圧縮空気噴射孔 1 2 2

圧縮空気噴射孔 1 2 2 は、圧縮空気導入口 1 2 1 から導入された圧縮空気を、空気増幅部 1 1 へ噴射するための部位である。本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置 1 では、この圧縮空気噴射孔 1 2 2 が、R 状傾斜面 1 1 1 に沿って外部空気誘引口 1 1 2 に設けられていることを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

従来のバグフィルター用空気増幅装置では、圧縮空気噴射孔は、R 状傾斜面より外側に設けられていた。即ち、コアンダ効果を発生させるために圧縮空気を空気増幅部に噴射させる際、圧縮空気導入口からの噴射角度は、外部空気の誘引方向に対して垂直に設計することが常識であった（例えば、特許文献 3 図 3 符号（ 3 ））、明細書段落番号 0 0 2 2 参照）。しかし、従来技術における常識から発想を転換し、本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置 1 では、圧縮空気噴射孔 1 2 2 が、R 状傾斜面 1 1 1 に沿って外部空気誘引口 1 1 2 に設けられていることを特徴とする。即ち、圧縮空気導入口 1 2 1 から空気増幅部 1 1 への圧縮空気の噴射角度は、前記 R 状傾斜面 1 1 1 に沿って、外部空気の誘引方向に対して 90° よりも小さい角度で噴射されることを特徴とする。このように、圧縮空気導入口 1 2 1 から空気増幅部 1 1 への圧縮空気の噴射角度は、前記 R 状傾斜面 1 1 1 に沿って、外部空気の誘引方向に対して 90° よりも小さい角度で噴射されることにより、従来のバグフィルター用空気増幅装置に比べ、空気増幅効率を飛躍的に向上させることに成功した。

【 0 0 3 3 】

圧縮空気噴射孔 1 2 2 は、後述する圧縮空気誘導壁 1 2 3 と、R 状傾斜面 1 1 1 との間隙で形成することができる。圧縮空気噴射孔 1 2 2 を形成する間隙の幅は、本発明の効果を損なわない限り特に限定されず、導入される圧縮空気の量や目的の噴出速度などに合わせて自由に設計することができる。一例を挙げると、例えば、幅 0.3 ~ 2 mm に圧縮空気噴射孔 1 2 2 を形成する間隙を設計することができる。本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置 1 の圧縮空気噴射孔 1 2 2 からは、超音速で圧縮空気が噴射される。この空気の噴射によって、外部空気誘引口 1 1 2 付近にはコアンダ効果が発生し、空気増幅部 1 1 へ外部空気が誘引される。その結果、非常に高効率で空気を増幅させることが可能である。

【 0 0 3 4 】

図 4 は、図 3 に示す本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置 1 の第 2 実施形態の破線円部分を、拡大した拡大断面模式図である。圧縮空気噴射孔 1 2 2 は、例えば、後述する圧縮空気誘導壁 1 2 3 の内壁面に、R 状傾斜面 1 1 1 へ向けた凸部 T を所定間隔で複数設けることで、形成することができる。この際、この凸部 T の高さを変更することで、圧縮空気噴射孔 1 2 2 の幅を、自由に調整することも可能である。

【 0 0 3 5 】

凸部 T を設ける場合、その大きさや形状などの具体的な態様は、本発明の効果を損なわない限り特に限定されず、導入される圧縮空気の量や目的の噴出速度などに合わせて自由に設計することができる。

【 0 0 3 6 】

図 5 は、本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置 1 の第 3 実施形態を、底部側から

10

20

30

40

50

視た平面模式図である。第3実施形態では、凸部Tを、圧縮空気の流動方向に沿って設けている。このように、凸部Tを圧縮空気の流動方向に沿って設けることで、凸部Tに、圧縮空気導入口121から導入された圧縮空気を整流させて圧縮空気噴射孔122へと導くための整流作用を付与することも可能である。

【0037】

(c) 圧縮空気誘導壁123

圧縮空気誘導壁123は、圧縮空気導入口121から導入された圧縮空気を、圧縮空気噴射孔122へ誘導するために、湾曲状の形態を成す。圧縮空気誘導壁123の具体的な形態は、圧縮空気導入口121から導入された圧縮空気を、圧縮空気噴射孔122へ誘導するために、少なくとも湾曲状の形態を成していれば、本発明の効果を損なわない限りその他の構造は特に限定されず、目的のバグフィルターや接続する圧縮空気導入管2の形態などに合わせて自由に設計することができる。

【0038】

従来のバグフィルター用空気増幅装置では、R状傾斜面は露出した状態であるため(例えば、特許文献3図3参照)、バグフィルターによる操業が続けられるに従って、フィルターを通過してしまった微細な粉塵や紛体が、R状傾斜面上に、付着・埋積されてくる。R状傾斜面上に付着・埋積された粉塵や紛体は、圧縮空気噴射孔からの圧縮空気の噴射の妨げとなり、コアンダ効果を低下させ、その結果、空気増幅率の低下を招く原因となっていた。

【0039】

一方、本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置1では、圧縮空気誘導壁123は、R状傾斜面111を覆った状態に設計されているため、フィルターを通過してしまった微細な粉塵や紛体は、圧縮空気誘導壁123の外部(上部)に付着・埋積される。即ち、粉塵や紛体が、R状傾斜面111の上に、付着・埋積されることがない。そのため、圧縮空気噴射孔122からの圧縮空気の噴射の妨げとなることなく、長期的に安定したコアンダ効果を生じさせることができ、その結果、長期的に安定した優れた空気増幅効果を維持することができる。なお、圧縮空気誘導壁123の外部(上部)に付着・埋積された粉塵や紛体は、定期的に払拭、吸引などを行って除去すればよい。

【0040】

また、従来のバグフィルター用空気増幅装置では、圧縮空気導入口の中心が、圧縮空気誘導壁の湾曲の頂点と、同一ライン上に位置するように設計されていた(例えば、特許文献3図3参照)。本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置1においても、従来と同様に、圧縮空気導入口121の中心が、圧縮空気誘導壁123の湾曲の頂点と、同一ライン上に位置するように設計することも可能ではあるが、圧縮空気導入口121の中心が、圧縮空気誘導壁123の湾曲の頂点よりも外側に位置するように設計することが好ましい(図2破線矢印参照)。圧縮空気導入口121の中心が、圧縮空気誘導壁123の湾曲の頂点よりも外側にすることで、圧縮空気導入口121から導入された圧縮空気が、圧縮空気誘導壁123に衝突した際、圧縮空気は更に高い位置にある湾曲の頂点方向へと導かれ、圧縮空気噴射孔122と逆方向へ流れるのを防止することができる。その結果、圧縮空気導入口121から導入された圧縮空気を、圧縮損失を最小限に抑えた状態で、圧縮空気噴射孔122へと導くことができる。

【0041】

<2. バグフィルター用空気増幅システム10>

図6は、本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム10の第1実施形態を側面から見た断面模式図である。本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム10は、前述した本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置1と、圧縮空気導入管2と、を少なくとも備える。また、本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム10には、固定手段3を備えることもできる。以下、各部について、詳細に説明する。なお、本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置1の詳細は、前述と同様であるため、ここでは説明を割愛する。

【 0 0 4 2 】

(1) 圧縮空気導入管 2

圧縮空気導入管 2 は、空気増幅装置 1 の前記圧縮空気導入部 1 2 へ圧縮空気を導入する。圧縮空気導入管 2 の太さや長さなどの具体的な形態は、本発明の効果を損なわない限り特に限定されず、目的のバグフィルター、設置場所の形態などに合わせて自由に設計することができる。

【 0 0 4 3 】

また、圧縮空気導入管 2 の配置についても本発明の効果を損なわない限り特に限定されず、設置場所の形態などに合わせて自由に設計することができるが、本発明においては、空気増幅装置 1 の圧縮空気導入部 1 2 に連通するように、圧縮空気導入部 1 2 の下部に設置することが好ましい。例えば、特許文献 2 に記載のコアンダインジェクターのように、外部空気誘引口の上部に、圧縮空気導入管を設置することも理論的には可能である。しかしながら、外部空気誘引口の上部に圧縮空気導入管を設置すると、外部空気誘引口からの外部空気の誘引の際に空気の流れの障害となり、誘引する空気量が低下する場合があります、空気増幅効果が低下する恐れがある。そのため、本発明においては、圧縮空気導入管 2 を圧縮空気導入部 1 2 の下部に設置することが好ましい。

【 0 0 4 4 】

更に、圧縮空気導入管 2 の具体的な断面形状についても、本発明の効果を損なわない限り特に限定されず、設置場所の形態などに合わせて自由に設計することができる。本発明においては特に、図 6 の第 1 実施形態に示すように、圧縮空気導入部 1 2 の圧縮空気導入管 2 との接続面と、圧縮空気導入管 2 の前記圧縮空気導入部 1 2 との接続面とが、互いに平行となるように設計することが好ましい。

【 0 0 4 5 】

例えば、図 7 に示す本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム 1 0 の第 2 実施形態のように、圧縮空気導入部 1 2 の圧縮空気導入管 2 との接続面と、圧縮空気導入管 2 の前記圧縮空気導入部 1 2 との接続面とを、いずれも球面で形成することも可能である。これは、従来のバグフィルター用空気増幅システムと同様の接続面である。従来のバグフィルター用空気増幅システムでは、断面が円形または楕円形の圧縮空気導入部と圧縮空気導入管とを、外側を溶接（図 6 符号 C 参照）することで接続していた。しかし、この場合、球面に孔を設けて接続することになるため、溶接部 C 以外の接続部分から、圧縮空気が漏れ出るといった問題があり、これが、空気増幅効率の低下を招く原因の一つとなっていた。

【 0 0 4 6 】

一方、図 6 に示す本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム 1 0 第 1 実施形態のように、圧縮空気導入部 1 2 の圧縮空気導入管 2 との接続面と、圧縮空気導入管 2 の前記圧縮空気導入部 1 2 との接続面とが、互いに平行となるように設計することで、圧縮空気の漏出を防止することができる。

【 0 0 4 7 】

圧縮空気導入部 1 2 と圧縮空気導入管 2 との接続は、図 7 に示す第 2 実施形態のように、溶接により行うことも可能であるが、図 6 に示す第 1 実施形態のように、パッキン P を用いてシールすることも可能である。パッキン P を用いて接続することにより、圧縮空気導入管 2 からバグフィルター用空気増幅装置 1 を容易に取り外すことが可能となり、破損による単品交換や、緊急に濾布穴を塞ぐ必要が生じた場合などに対応可能である。

【 0 0 4 8 】

加えて、本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム 1 0 に備える圧縮空気導入管 2 の数も、本発明の効果を損なわない限り特に限定されず、設置場所の形態などに合わせて 1 本或いは 2 本以上の複数本、備えることも可能である。本発明では特に、圧縮空気導入管 2 の数は、1 本にすることが好ましい。圧縮空気導入管 2 を複数本設置する場合、通常、1 本の管を分岐させて複数本とするため、分岐させることで空気の圧縮率が低下し、バグフィルター用空気増幅装置 1 へ導入される圧縮空気量が低下する場合がある。この場

合、バグフィルター用空気増幅装置 1 内におけるコアンダ効果も低下し、その結果、空気増幅率を低下させる恐れがある。

【 0 0 4 9 】

また、圧縮空気導入管 2 を複数本設置する場合、圧縮空気導入口 1 2 1 も複数設けることになるが、複数の圧縮空気導入口 1 2 1 から導入された圧縮空気は、圧縮空気導入部 1 2 の内部で、稀に、その流れを干渉し合う場合がある。この場合、圧縮空気噴射孔 1 2 2 からの圧縮空気の噴射速度が低下し、その結果、空気増幅率を低下させる恐れがある。

【 0 0 5 0 】

一方、圧縮空気導入管 2 の数を 1 本とすれば、管の分岐に伴う空気の圧縮率の低下を防止することができ、また、圧縮空気導入部 1 2 の内部で導入された圧縮空気同士の干渉を抑制することができ、その結果、優れた空気増幅効果を維持することができる。

10

【 0 0 5 1 】

図 8 は、本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム 1 0 の第 3 実施形態を模式的に示す模式斜視図である。第 3 実施形態では、圧縮空気導入部 1 2 と圧縮空気導入管 2 との接続部に、圧縮空気誘導板 4 を備える。この圧縮空気誘導板 4 は、本発明において必須ではないが、圧縮空気導入管 2 から圧縮空気導入部 1 2 への圧縮空気 A の導入を誘導するために備えることができる。

【 0 0 5 2 】

圧縮空気 A は、圧縮空気導入管 2 の中を、一方方向（図 8 中矢印 A 参照）で導入されてくるため、圧縮空気 A の圧縮率や導入速度によっては、圧縮空気導入管 2 中の流れに沿って、圧縮空気導入部 1 2 へ斜めに導入されてしまう場合がある。また、実際の現場においては、1 レーンに装置 1 を 8 ～ 9 台連ねて配置する場合が多いため、圧縮空気導入管 2 の圧縮空気 A の導入方向の下流へ行くほど、圧縮空気導入部 1 2 へ導入される空気の量や圧力が大きくなり、各装置 1 に対して、安定的に圧縮空気 A を導入することが難しい場合がある。そこで、圧縮空気導入部 1 2 と圧縮空気導入管 2 との接続部に、圧縮空気誘導板 4 を備えれば、圧縮空気導入管 2 に対して垂直に近い角度で圧縮空気導入部 1 2 への圧縮空気 A の導入が可能になる。また、1 レーンに複数の装置 1 を配置する場合においても、各装置 1 に対する圧縮空気 A の導入量や圧力を一定に保つことができ、安定的に圧縮空気 A を導入することが可能となる。

20

【 0 0 5 3 】

圧縮空気誘導板 4 の設置箇所は、圧縮空気導入管 2 から圧縮空気導入部 1 2 への圧縮空気 A の導入を、圧縮空気導入管 2 に対して垂直に近い角度で誘導することができれば、特に限定されない。図 8 の第 3 実施形態のように圧縮空気導入口 1 2 1 の上流側に設置することもできるし、例えば、図 9 の第 4 実施形態のように、圧縮空気導入口 1 2 1 の中央部に設置することも可能である。本発明では特に、圧縮空気導入管 2 に対して垂直に近い角度で誘導するためには、圧縮空気導入口 1 2 1 の中央部から上流側に設置することが好ましく、圧縮空気導入口 1 2 1 の最上流側に設置することがより好ましい。

30

【 0 0 5 4 】

また、圧縮空気誘導板 4 は、圧縮空気導入部 1 2 の空気の流れを妨げない程度に、圧縮空気導入口 1 2 1 の上部へ突き出した状態で設置することも可能である。

40

【 0 0 5 5 】

更に、圧縮空気誘導板 4 は、圧縮空気導入管 2 側と接続した状態で設置しても良いし、圧縮空気導入部 1 2 側と接続した状態で設置しても良いし、圧縮空気導入管 2 および圧縮空気導入部 1 2 の両方に接続した状態で設置しても良い。

【 0 0 5 6 】

加えて、圧縮空気誘導板 4 の形態も、圧縮空気導入管 2 から圧縮空気導入部 1 2 への圧縮空気 A の導入を、圧縮空気導入管 2 に対して垂直に近い角度で誘導することができれば、特に限定されず、圧縮空気導入口 1 2 1 の形状、設置箇所などに応じて、自由に設計することができる。例えば、第 3 実施形態のように、楕円形の圧縮空気導入口 1 2 1 の最上流側に圧縮空気誘導板 4 を設置する場合は、R 状に湾曲した形態の圧縮空気誘導板 4 を用

50

いることが好ましい。また、第4実施形態のように、圧縮空気導入口121の中央部に圧縮空気誘導板4を設置する場合は、平板状の圧縮空気誘導板4や、図示しないが、圧縮空気導入口121を底面とするL字形状の圧縮空気誘導板4を用いることが好ましい。

【0057】

(2) 固定手段3

図10は、本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム10の第5実施形態を側面から見た断面模式図である。第5実施形態では、空気増幅装置1を固定する固定手段3を更に備える。固定手段3は本発明においては必須ではないが、固定手段3を設けることで、バグフィルター用空気増幅装置1の水平性を保つことができる。

【0058】

通常、バグフィルターのメンテナンスなどを行う際、バグフィルター用空気増幅システム10上を、人が移動する場合がある。この場合、例えば、図6に示す第1実施形態や図7に示す第2実施形態では、バグフィルター用空気増幅装置1は、圧縮空気導入管2のみで支えられているため、人の重さによって、バグフィルター用空気増幅装置1が傾いてしまう可能性がある。

【0059】

一方、図10に示す本発明に係るバグフィルター用空気増幅システム10の第5実施形態のように、空気増幅装置1を固定する固定手段3を更に備えれば、人の重さによるバグフィルター用空気増幅装置1の傾きを防止して、その水平性を維持することができ、その結果、優れた空気増幅効果を維持することができる。

【実施例】

【0060】

以下、実施例に基づいて本発明を更に詳細に説明する。なお、以下に説明する実施例は、本発明の代表的な実施例の一例を示したものであり、これにより本発明の範囲が狭く解釈されることはない。

【0061】

< 実験例1 >

実験例1では、バグフィルター用空気増幅装置の各部での形態の違いにより、空気増幅部への圧縮空気の流入効率および空気増幅効果に変化するかどうかを調べた。具体的には、本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置の例として、図1および図2に示す第1実施形態、図3に示す第2実施形態、従来のバグフィルター用空気増幅装置の例として、特許文献3の図3に示す装置の圧縮空気導入管が1本のものを用いて、空気増幅部への圧縮空気の流入効率および空気増幅効率を比較した。

【0062】

(1) 実験に用いた装置の詳細

実験例1で用いたバグフィルター用空気増幅装置の詳細は、下記に示す表1の通りである。

【0063】

【表1】

		実施例1	実施例2	比較例1
対応する図面		図3	図1、2	特許文献3図3の圧縮空気導入管が1本のもの
圧縮空気噴射孔	外部空気の誘引方向に対する角度	45°	45°	90°
	スリット幅	0.4mm	0.4mm	0.4mm
圧縮空気誘導壁の形態		外側へ広がる	垂直	垂直
圧縮空気導入管の数		1本	1本	1本

【0064】

(2) 実験方法

実施例1、2および比較例1に係るバグフィルター用空気増幅システムの圧縮空気導入管に、5気圧の圧縮空気を0.1秒間流し、空気増幅部への圧縮空気流入量と、増幅空気排出口からの流出空気量とを測定した。空気増幅部への圧縮空気の流入量の理論値を下記

式(1)～(3)に基づいて算出し、算出した流入量(理論値)と測定した圧縮空気流入量とから、流入効率を算出した。また、測定した圧縮空気流入量と流出空気量から、空気増幅効率(流出空気量/圧縮空気流入量)を算出した。なお、実験は、それぞれの値が平衡となった時点で終了した。

【0065】

【数1】

$$m = \rho u A$$

ρ : 気体の密度

u : 流速

A : 流路の断面積

10

【0066】

【数2】

$$\frac{\rho}{\rho_0} = 0.6339$$

ρ₀ : 澱み密度

【0067】

【数3】

$$A = 2\pi r s$$

r : 圧縮空気噴射孔の空気増幅部の中心からの位置

s : 圧縮空気噴射孔の幅(スリット幅)

20

【0068】

(3) 結果

結果を下記の表2に示す。

【0069】

【表2】

	Max流入量(理論値)	圧縮空気流入量	流入効率	流出空気量	空気増幅効率
実施例1	0.157kg/sec	0.137kg/sec	88%	0.595kg/sec	4.33倍
実施例2	0.157kg/sec	0.137kg/sec	88%	0.547kg/sec	3.99倍
比較例1	0.152kg/sec	0.118kg/sec	78%	0.456kg/sec	3.85倍

30

【0070】

表2に示す通り、従来品である比較例1と比べ、実施例2に係るバグフィルター用空気増幅システムを用いた場合の流出空気量は、0.456kg/secから0.547kg/secと20%増加していた。更に、実施例1に係るバグフィルター用空気増幅システムを用いた場合の流出空気量は0.595kg/secと30%も増加していた。

【0071】

また、従来品である比較例1と比べ、実施例1および2に係るバグフィルター用空気増幅システムを用いた場合の圧縮空気流入量も、0.118kg/secから0.137kg/secへと16%増加していた。この結果から、本発明に係るバグフィルター用空気増幅システムでは、従来品に比べ、空気増幅率のみならず、圧縮空気の流入効率までも優位に増加させることが確認できた。即ち、本発明に係るバグフィルター用空気増幅システムは、従来品に比べ、より少ない圧縮空気で高い空気増幅効果を実現させることができることが示された。

40

【0072】

< 実験例2 >

実験例2では、更に、バグフィルター用空気増幅装置の各部での形態の違いにより、空気増幅部への圧縮空気の流入効率および空気増幅効果が変化するか否かを調べた。具体的には、本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置の例として、図3に示す第2実施形態、従来のバグフィルター用空気増幅装置の例として、特許文献3の図3に示す装置を用いて、空気増幅部への圧縮空気の流入効率および空気増幅効率を比較した。

【0073】

50

(1) 実験に用いた装置の詳細

実験例 2 で用いたバグフィルター用空気増幅装置の詳細は、下記に示す表 3 の通りである。

【 0 0 7 4 】

【表 3】

		実施例3	比較例2
対応する図面		図3	特許文献3図3
圧縮空気噴射孔	外部空気の誘引方向に対する角度	45°	90°
	スリット幅	0.4mm	0.4mm
圧縮空気誘導壁の形態		外側へ広がる	垂直
圧縮空気導入管の数		1本	2本

10

【 0 0 7 5 】

(2) 実験方法

実施例 3 および比較例 2 に係るバグフィルター用空気増幅システムの圧縮空気導入管を用いて、前記実験例 1 と同様の方法により空気増幅部への圧縮空気流入量と、増幅空気排出口からの流出空気量とを測定した。また、空気増幅部への圧縮空気の流入量の理論値を前記式 (1) ~ (3) に基づいて算出し、算出した流入量 (理論値) と測定した圧縮空気流入量とから、流入効率を算出した。また、測定した圧縮空気流入量と流出空気量から、空気増幅効率 (流出空気量 / 圧縮空気流入量) を算出した。なお、実験は、それぞれの値が平衡となった時点で終了した。

20

【 0 0 7 6 】

(3) 結果

結果を下記の表 4 に示す。

【 0 0 7 7 】

【表 4】

	Max流入量(理論値)	圧縮空気流入量	流入効率	流出空気量	空気増幅効率
実施例3	0.11kg/sec	0.1kg/sec	91%	0.48kg/sec	4.8倍
比較例2	0.12kg/sec	0.1kg/sec	81%	0.40kg/sec	4.0倍

30

【 0 0 7 8 】

表 4 の結果に示す通り、従来品である比較例 2 と比べ、実施例 3 に係るバグフィルター用空気増幅システムを用いた場合の流出空気量は、0.40kg/secから0.48kg/secへと 2 0 % も増加していた。

【 0 0 7 9 】

また、従来品である比較例 2 と比べ、実施例 3 に係るバグフィルター用空気増幅システムを用いた場合の流入効率も、 8 1 % から 9 1 % へと増加していた。この結果から、本発明に係るバグフィルター用空気増幅システムでは、圧縮空気導入管が 1 本であるにも関わらず、圧縮空気導入管が 2 本の従来品に比べ、空気増幅率のみならず、圧縮空気の流入効率までも優位に増加させることが確認できた。即ち、本発明に係るバグフィルター用空気増幅システムは、従来品に比べ、より少ない圧縮空気が高い空気増幅効果を実現できることが示された。

40

【 0 0 8 0 】

< 実験例 3 >

実験例 3 では、バグフィルター用空気増幅装置の各部での形態の違い、流入空気圧力の違い、噴射時間および噴射間隔の違いによる、増幅空気排出口における風速の変化について検討した。具体的には、本発明に係るバグフィルター用空気増幅装置の例として、図 3 に示す第 2 実施形態、従来のバグフィルター用空気増幅装置の例として、特許文献 3 の図

50

3 に示す装置を用いて、増幅空気排出口における風速を比較した。なお、実施例 4 および比較例 3 の装置としては、前記実験例 2 で用いた実施例 3 および比較例 2 とそれぞれ同一のものをを用いた。

【 0 0 8 1 】

(1) 実験方法

実施例 4 および比較例 3 に係るバグフィルター用空気増幅システムの圧縮空気導入管に、それぞれ下記の表 5 に示す圧力の圧縮空気を、それぞれ下記の表 5 に示す噴射時間および噴射間隔で噴射し、増幅空気排出口における風速を測定した。

【 0 0 8 2 】

(2) 結果

増幅空気排出口における風速の結果を下記の表 5 に示す。

【 0 0 8 3 】

【表 5】

流入空気圧力	噴射時間	噴射間隔	実施例4	比較例3	平均倍率
0.25MPa	0.07秒	45秒	33.64m/sec	26.3m/sec	1.28倍
0.25MPa	0.1秒	60秒	38.16m/sec	29.5m/sec	1.29倍

【 0 0 8 4 】

表 5 に示す通り、従来品である比較例 3 と比べ、実施例 4 に係るバグフィルター用空気増幅システムを用いた場合、流入空気圧力の違い、噴射時間および噴射間隔の違いに関わらず、増幅空気排出口における風速が増加することが確認できた。

【 0 0 8 5 】

以上説明した実験例 1 ～ 3 は、いずれも装置 1 台での結果である。実際の現場においては、1 レーンに装置を 8 ～ 9 台連ねて配置する場合が多いため、従来品と本発明品では、本実験例の結果よりも、大きな差が生じると考えられる。即ち、本発明に係るバグフィルター用空気増幅システムを用いれば、1 レーンに装置を 8 ～ 9 台連ねる実際の現場においても、非常に高い空気増幅効率を実現でき、その結果、フィルターの逆洗浄効果を向上させることができると考えられる。

【 0 0 8 6 】

また、本発明に係るバグフィルター用空気増幅システムは、従来品に比べて非常に高い空気増幅効率を実現できるため、従来では十分に逆洗浄効果を得ることができなかったような大きい（長い）バグフィルターにも、好適に用いることができると考えられる。

【符号の説明】

【 0 0 8 7 】

- 1 バグフィルター用空気増幅装置
 - 1 1 空気増幅部
 - 1 1 1 R 状傾斜面
 - 1 1 2 外部空気誘引口
 - 1 1 3 増幅空気排出口
 - 1 1 4 側壁
 - 1 2 圧縮空気導入部
 - 1 2 1 圧縮空気導入口
 - 1 2 2 圧縮空気噴射孔
 - 1 2 3 圧縮空気誘導壁
- 1 0 バグフィルター用空気増幅システム
- 2 圧縮空気導入管
- 3 固定手段
- 4 圧縮空気誘導板

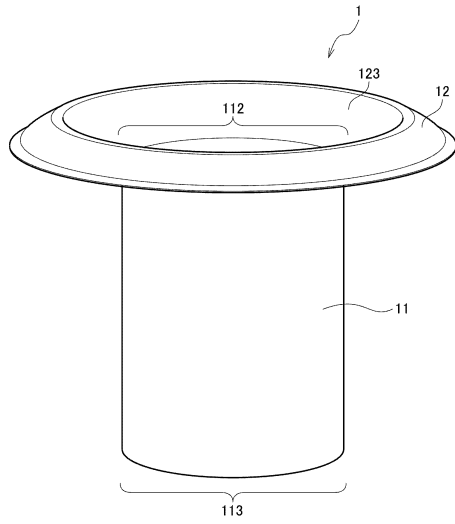
10

20

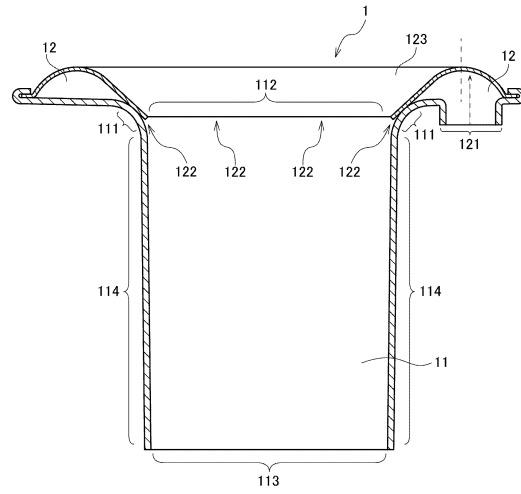
30

40

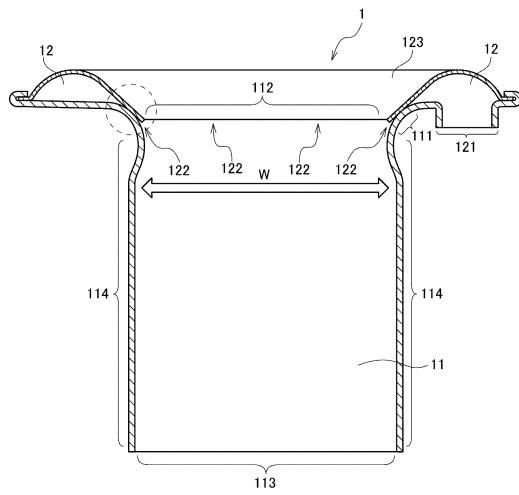
【図 1】



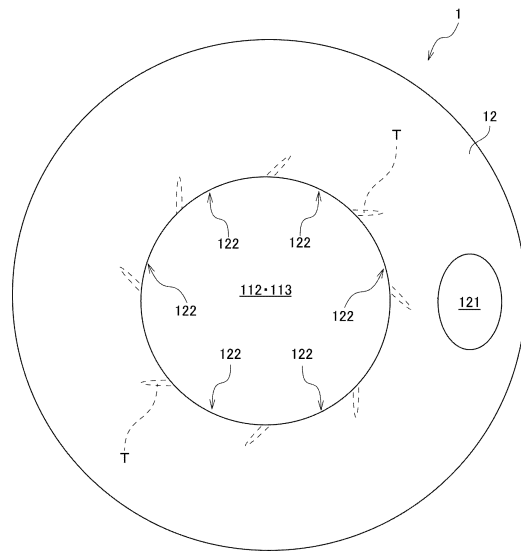
【図 2】



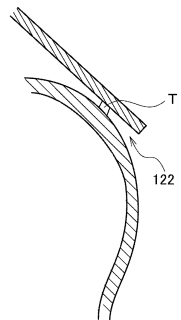
【図 3】



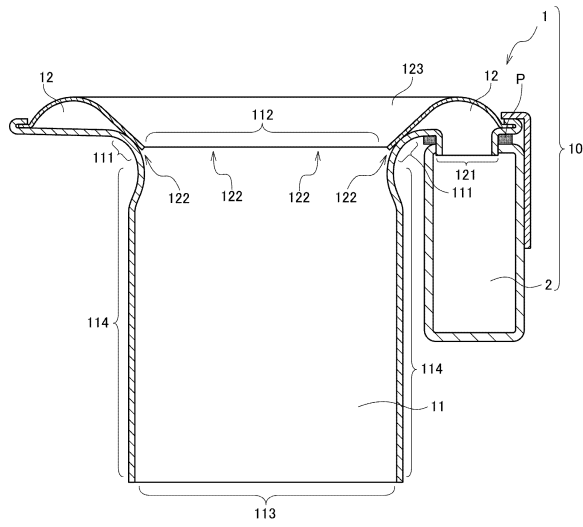
【図 5】



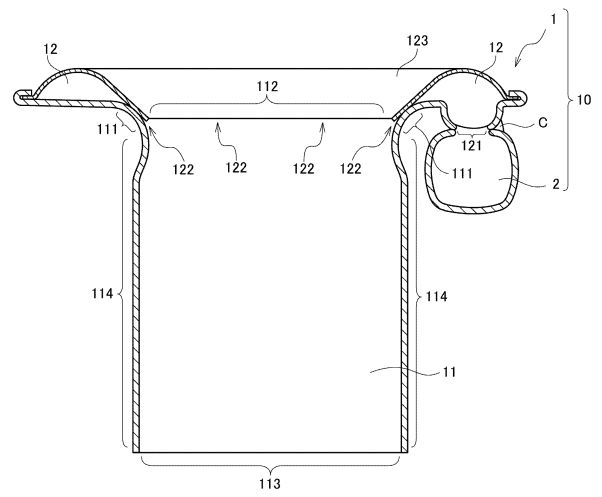
【図 4】



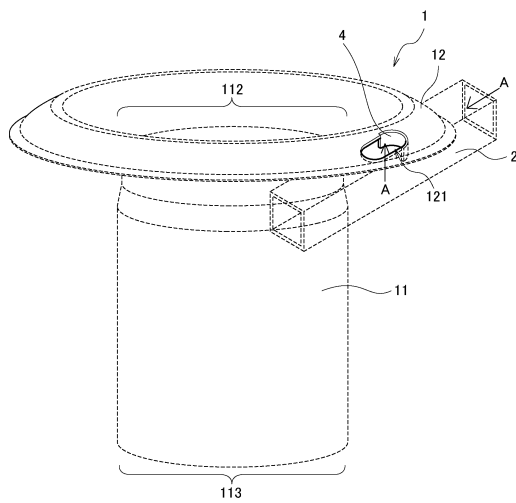
【図 6】



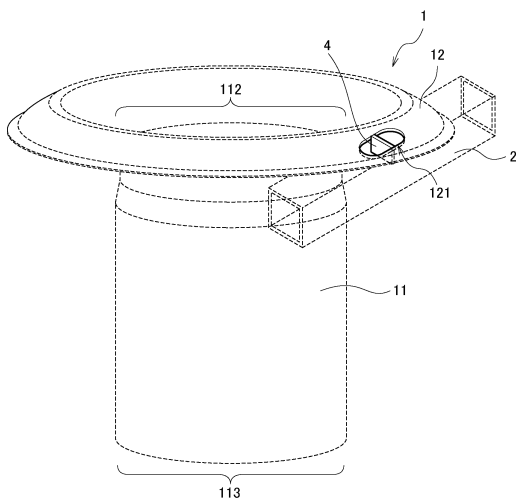
【図 7】



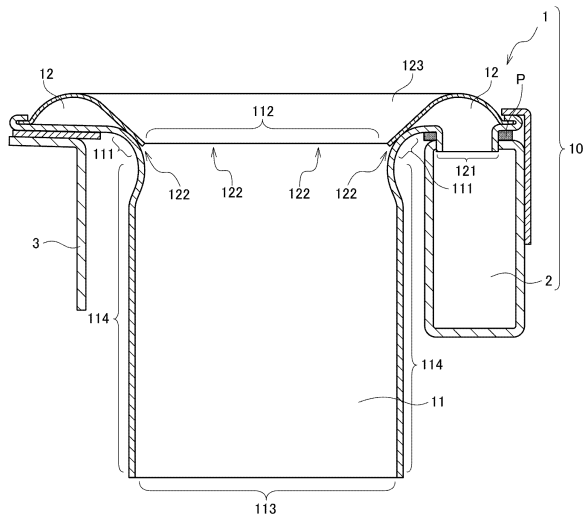
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 中里 洋一
東京都港区芝公園2丁目4番1号 株式会社アクロス商事内
- (72)発明者 向 永治郎
東京都町田市旭町3丁目5番1号 電気化学工業株式会社 中央研究所内
- (72)発明者 戎崎 遼
東京都町田市旭町3丁目5番1号 電気化学工業株式会社 中央研究所内

審査官 中村 泰三

- (56)参考文献 韓国登録特許第10-0730305(KR, B1)
特開昭56-113319(JP, A)
米国特許第03216653(US, A)
特開昭53-060100(JP, A)
特開昭49-012658(JP, A)
米国特許第03806039(US, A)
米国特許第06604694(US, B1)
英国特許出願公開第01493499(GB, A)
特開2014-008502(JP, A)
特開2008-115847(JP, A)
国際公開第2011/118862(WO, A1)
米国特許第03801020(US, A)
特開2013-116466(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|----------|
| B01D | 46/04-54 |
| B05B | 1/ |
| B08B | 5/ |
| F04F | 5/20 |