

(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2017-177004

(P2017-177004A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int. Cl.
B01D 46/24

B O 1 D 46/24 (2006.01)

F I
B O 1 D 46/24

B O 1 D 46/24

C

テーマコード (参考)

4 D 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-68108 (P2016-68108)

(22) 出願日 平成28年3月30日 (2016. 3. 30)

(71) 出願人 514065184

津田 博之

埼玉県さいたま市北区日進町2-1542-2

(71) 出願人 511238963

有限会社鎌倉エンジニアリング

神奈川県鎌倉市七里が浜東3-20-12

(74) 代理人 100082337

弁理士 近島 一夫

(72) 発明者 熊倉 勝

神奈川県鎌倉市七里が浜東3-20-12

有限会社鎌倉エンジニアリング内

(72) 発明者 津田 博之

埼玉県さいたま市北区日進町2-1542-2

[最終頁に続く](#)

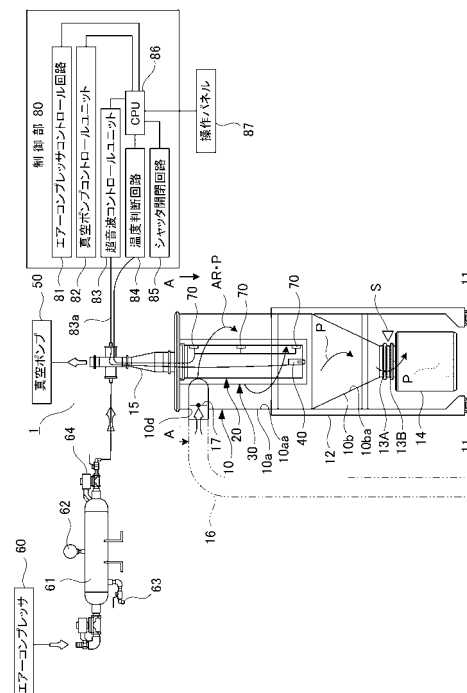
(54) 【発明の名称】 粉粒体吸引装置

(57) 【要約】

【課題】フィルタに粉粒体の目詰まりが生じて、目詰まりを解消できるようにする。

【解決手段】粉粒体吸引装置 1 は、内部のエアーが吸引排出されるエアー排出口と、エアー排出口から内部のエアーが吸引排出されることによって、外部のエアー A R とともに外部の粉粒体 P が内部に吸引されるエアー吸引口 10 d とを有するホッパ 10 と、縦筒状に形成されて上部がエアー排出口を覆うようにホッパ 10 に取り付けられた、エアーの通過を許容し、かつ粉粒体の通過を阻止するフィルタユニット 20 と、フィルタユニット 20 に設けられた振動素子 40 と、を備え、フィルタユニット 20 に粉粒体の目詰まりが生じると、振動素子 40 によってフィルタユニット 20 を振動させて、目詰まりを解消する。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内部のエアが吸引排出されるエア排出口と、前記エア排出口から前記内部のエアが吸引排出されることによって、外部のエアとともに外部の粉粒体が前記内部に吸引されるエア吸引口とを有する粉粒体吸引容器と、

縦筒状に形成されて上部が前記エア排出口を覆うように前記粉粒体吸引容器に取り付けられた、エアの通過を許容し、かつ前記粉粒体の通過を阻止するフィルタ体と、

前記フィルタ体に設けられた振動発生源と、を備えた、

ことを特徴とする粉粒体吸引装置。

【請求項 2】

10

振動発生源は、前記フィルタ体の内部の下部に設けられている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の粉粒体吸引装置。

【請求項 3】

前記フィルタ体は、筒状フィルタと、前記筒状フィルタの外側と内側とに位置する外側筒状網体及び内側筒状網体と、を備えた、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の粉粒体吸引装置。

【請求項 4】

前記外側筒状網体の網目の粗さは、前記内側筒状網体の網目の粗さより粗く細かい、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の粉粒体吸引装置。

【請求項 5】

20

前記フィルタ体は、前記外側筒状網体の外側に位置して多数の貫通孔が形成された外側多孔筒と、前記内側筒状網体の内側に位置して多数の貫通孔が形成された内側多孔筒との少なくとも一方を備えた、

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の粉粒体吸引装置。

【請求項 6】

縦筒状に形成されて下部が開放され、上部が前記粉粒体吸引容器に取り付けられて、前記フィルタ体を内在するフィルタ保護筒を備えた、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の粉粒体吸引装置。

【請求項 7】

前記エア吸引口を開閉する開閉手段を備え、

30

前記エア排出口は、前記エア吸引口を開閉手段によって閉められた状態で、前記フィルタ体の内部にエアが吹き込まれることが可能である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の粉粒体吸引装置。

【請求項 8】

前記粉粒体吸引容器は、前記粉粒体吸引装置の下部に該下部を開閉する複数の排出弁が粉粒体の排出方向に順に配置されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の粉粒体吸引装置。

【請求項 9】

前記フィルタ体の温度を検知する温度検知センサと、前記温度検知センサの検知温度が所定の温度に到達するとエアの吸引動作を停止させる制御部と、を備えた、

40

ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の粉粒体吸引装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、粉粒体を吸引する粉粒体吸引装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、粉粒体を吸引装置の吸引エアによってホッパ内に吸引する粉粒体装置がある（特許文献 1）。粉粒体装置は、吸引装置がエアだけ吸引できるように、エアの通過を

50

許容し、エアーと粉粒体とを分離するフィルタを有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】実開平3-32936号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、従来の粉粒体装置は、フィルタに粉粒体が詰まると、エアーを吸引する能力が低下するという問題を有している。

10

【0005】

本発明は、フィルタに粉粒体の目詰まりが生じても、目詰まりを解消できる粉粒体吸引装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、内部のエアーが吸引排出されるエアー排出口と、前記エアー排出口から前記内部のエアーが吸引排出されることによって、外部のエアーとともに外部の粉粒体が前記内部に吸引されるエアー吸引口とを有する粉粒体吸引容器と、縦筒状に形成されて上部が前記エアー排出口を覆うように前記粉粒体吸引容器に取り付けられた、エアーの通過を許容し、かつ前記粉粒体の通過を阻止するフィルタ体と、前記フィルタ体に設けられた振動発生源と、を備えた、ことを特徴とする粉粒体吸引装置によって、上記の課題を解決した。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明は、フィルタ体に粉粒体の目詰まりが生じると、振動発生源によってフィルタ体を振動させて、目詰まりを容易に解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態の粉粒体吸引装置の全体図であり、一部断面で示してある。

【図2】図1のA-A矢視断面図である。

30

【図3】図1における、フィルタ体としてのフィルタユニットとフィルタ保護筒との断面概略図である。

【図4】図3のB-B矢視断面図である。

【図5】他の形状のフィルタユニットにおいて、図4に相当する図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1は、本発明の粉粒体吸引装置1の全体図であり、一部断面で示してある。図2は、図1のA-A矢視断面図である。図3は、図1における、フィルタ体としてのフィルタユニットとフィルタ保護筒との断面概略図である。図4は、図3のB-B矢視断面図である。なお、本実施の形態における数値は、参考数値であって、本発明を限定する数値ではない。

40

【0010】

(粉粒体吸引装置の構成)

粉粒体吸引装置1は、床、作業台、空気中等に飛散した粉粒体を吸引して回収することのできる装置である。また、粉粒体吸引装置1は、容器から容器に粉粒体を移し替えたり、粉粒体を搬送したりすることもできる装置である。粉粒体吸引装置1は、ホッパ10と、フィルタユニット20と、フィルタ保護筒30と、振動素子40と、真空ポンプ50と、エアーコンプレッサ60と、制御部80等で構成されている。

【0011】

粉粒体吸引容器としてのホッパ10は、吸引した粉粒体Pを受け入れる部分である。ホ

50

ッパ１０は、キャスト１１が付いた支持フレーム１２に支持されている。ホッパ１０は、上部が円筒状の円筒部１０ａで形成され、下部が円錐形状の円錐部１０ｂで形成されている。円錐部１０ｂの下端部の上下方向には、ホッパ１０内に吸引された粉粒体を排出する上位粉粒体排出弁（排出弁）１３Ａと下位粉粒体排出弁（排出弁）１３Ｂとが排出方向に順に排体されている。また、円錐部１０ｂの下端部には、下位粉粒体排出弁１３Ｂから排出された粉粒体Ｐを受ける粉粒体受け１４が取り付け取り外し可能に設けられている。

【００１２】

ホッパ１０の円筒部１０ａの上部の中心には、エアー排出口１０ｃ（図２、図３）が形成されている。エアー排出口１０ｃは、排出パイプ１５を介して真空ポンプ５０に接続されている。したがって、エアー排出口１０ｃは、真空ポンプ５０によって吸引されたホッパ１０内のエアーが吸引排出される部分である。ホッパ１０の円筒部１０ａの上部の脇には、エアー吸引口１０ｄが形成されている。エアー吸引口１０ｄには、粉粒体吸引パイプ１６が接続されている。粉粒体吸引パイプ１６は、図２に示すように、ホッパ１０の円筒部１０ａの内周の接線方向を向いてホッパ１０に設けられている。すなわち、粉粒体吸引パイプ１６は、真空ポンプ５０によってホッパ１０内のエアーが吸引されるのに伴って、外部のエアーＡＲとともに、外部の粉粒体Ｐがホッパ１０の円筒部１０ａの内周１０ａに沿って吸引できる向きに向いている。

10

【００１３】

フィルタユニット２０は、円筒の縦筒状に形成されて下部が閉じられ上部がエアー排出口１０ｃを覆うようにしてホッパ１０に取り付けられている。フィルタユニット２０は、エアーＡＲの通過を許容し、かつ粉粒体Ｐの通過を阻止するようになっている。図４において、フィルタユニット２０は、筒状フィルタ２１と、筒状フィルタ２１の外側と内側とに位置する外側筒状網体２２及び内側筒状網体２３等で形成されている。筒状フィルタ２１、外側筒状網体２２、内側筒状網体２３は、円筒状に形成されて、エアー排出口１０ｃを中心にして同心円状に配置されている。外側筒状網体２２の網目の粗さは、内側筒状網体２３の網目の粗さより細かく形成されているのが好ましい（理由は後述する）。筒状フィルタ２１の下部は、有底部２１ａ（図３）になっている。筒状フィルタ２１、外側筒状網体２２及び内側筒状網体２３は、ＳＵＳのように錆びにくい細い線材で形成されている。

20

【００１４】

図１乃至図３において、フィルタユニット２０の外周は、フィルタ保護筒３０によって囲まれている。フィルタ保護筒３０は、フィルタユニット２０を、隙間Ｇを介して内在している縦長の円筒状の部材であり、下部が開放され、上部がエアー排出口１０ｃと同心円状にホッパ１０に取り付けられている。フィルタ保護筒３０は、フィルタユニット２０より多少長く形成されている。

30

【００１５】

フィルタユニット２０の下部内には、超音波振動を発生する振動発生源としての振動素子４０が設けられている。振動素子４０は、フィルタユニット２０の外部に設けられた超音波コントロールユニット８３にコード８３ａを介して接続されている。図１において、コード８３ａは、超音波コントロールユニット８３から、排出パイプ１５とエアー排出口１０ｃ（図３）とを経てフィルタユニット２０内に延びて振動素子４０に接続されている。

40

【００１６】

エアー吸引口１０ｄには、エアー吸引口１０ｄを開閉する開閉手段としての開閉弁１７が設けられている。また、排出パイプ１５には、エアーコンプレッサ６０が接続されている。さらに、フィルタユニット２０の内部に温度検知センサ７０が縦方向に複数配列されている。以上の振動素子４０、真空ポンプ５０、エアーコンプレッサ６０、温度検知センサ７０等は、制御部８０に接続されている。

【００１７】

図１において、制御部８０は、エアーコンプレッサコントロール回路８１、真空ポンプコントロールユニット８２、超音波コントロールユニット８３、温度判断回路８４、シャ

50

ッタ開閉回路 85 及びこれらを制御する CPU 86 等で構成されている。CPU 86 は、真空ポンプ 50、エアーコンプレッサ 60、開閉弁 17、上位粉粒体排出弁 13A 及び下位粉粒体排出弁 13B の開閉動作をする不図示の各ブランチ等の動作を制御するようになっている。

【0018】

(粉粒体吸引装置の動作説明)

制御部 80 は、シャッタ開閉回路 85 によって、不図示のブランチを作動させ、開閉弁 17 によって、エアー吸引口 10d を開き、真空ポンプコントロールユニット 82 によって、真空ポンプ 50 を作動させる。真空ポンプ 50 は、フィルタユニット 20 内のエアーを吸引し、ホッパ 10 内のエアーをフィルタ保護筒 30 とフィルタユニット 20 との間 10

【0019】

ホッパ 10 内に吸引されたエアー AR は、ホッパ 10 の円筒部 10a の内周 10aa の接線方向を向いている粉粒体吸引パイプ 16 に案内されて、ホッパ 10 の内周 10aa とフィルタ保護筒 30 との間を螺旋状に下方に流れる。そして、エアー AR は、フィルタ保護筒 30 とフィルタユニット 20 との下部から隙間 G に進入する。そして、外部のエアー AR は、隙間 G を上昇しながらフィルタユニット 20 の外側筒状網体 22 と筒状フィルタ 21 と内側筒状網体 23 とを通過して、フィルタユニット 20 内に進入し、排出パイプ 1 20

【0020】

このとき、フィルタユニット 20 内が負圧になり、フィルタユニット 20 が潰れた形状に変形するおそれがある。しかし、フィルタユニット 20 は、外側筒状網体 22 と内側筒状網体 23 とによって筒状フィルタ 21 を補強した構造になっているので、潰れた形状に変形するのが防止される。

【0021】

一方、外部のエアー AR とともにホッパ 10 内に吸引された外部の粉粒体 P も、粉粒体吸引パイプ 16 に案内されて、外部のエアー AR の流れとともに、ホッパ 10 の内周 10aa とフィルタ保護筒 30 との間を螺旋状に下方に流れて行く。そして、粉粒体 P は、自重によってホッパ 10 の円錐部 10b の内周 10ba (図 1) に落下する。このとき、上位粉粒体排出弁 13A が開いており、下位粉粒体排出弁 13B が閉じられている。このため、粉粒体は、下位粉粒体排出弁 13B に受け止められて、所定量貯まるとセンサ S に検知される。CPU 86 は、上位粉粒体排出弁 13A を閉じる。上位粉粒体排出弁 13A は粉粒体を受け止める。上位粉粒体排出弁 13A が粉粒体を受け止めている間に、CPU 86 は、下位粉粒体排出弁 13B を開いて、粉粒体を粉粒体受け 14 に排出する。この結果、粉粒体は、粉粒体受け 14 に集められる。下位粉粒体排出弁 13B は、粉粒体を排出した後、閉じられる。そして、上位粉粒体排出弁 13A は、開かれて、下位粉粒体排出弁 13B が所定量の粉粒体が貯まるまで、粉粒体を受け止める。上位粉粒体排出弁 13A と下位粉粒体排出弁 13B との開閉動作は、シャッタ開閉回路 85 を介して CPU 86 に制御 40

【0022】

以上、説明したように、粉粒体吸引装置 1 は、外部の粉粒体を粉粒体受け 14 に集めるようになっている。このため、粉粒体吸引装置 1 は、床、作業台、空気中等に飛散した粉粒体を吸引して、粉粒体受け 14 に回収する所謂回収装置として使用することができる。粉粒体受け 14 に回収された粉粒体は再使用される。また、外部の容器内の粉粒体を粉粒体受け 14 に移し変える所謂移し変え装置として使用することもできる。さらに、搬送経路を搬送されてくる粉粒体を粉粒体受け 14 に搬送する粉粒体搬送装置として使用することもできる。

【0023】

10

20

30

40

50

ところで、吸引された外部の粉粒体 P の一部には、フィルタ保護筒 30 とフィルタユニット 20 との下部から隙間 G に進入するエア A R の流れに乗って隙間 G に進入させられて、フィルタユニット 20 内に吸引されようとするものもある。しかし、このような粉粒体 P は、フィルタユニット 20 の筒状フィルタ 21 によって、フィルタユニット 20 内に侵入するのを阻止されて、ホッパ 10 の円錐部 10 b に落下し、粉粒体受け 14 に集められる。また、筒状フィルタ 21 の外側筒状網体 22 の網目の粗さが、内側筒状網体 23 の網目の粗さより細かく形成されていると、外側筒状網体 22 も粉粒体 P が筒状フィルタ 21 内に侵入するのを阻止することができる。

【0024】

以上の粉粒体 P の流れにおいて、エア吸引口 10 d からホッパ 10 内に吸引された粉粒体 P の大部分は、ホッパ 10 の円筒部 10 a の内周 10 a a に沿ってエアとともに流れる。しかし、一部分の粉粒体 P には、フィルタユニット 20 の方へ向かって流れるものもある。フィルタユニット 20 は、フィルタ保護筒 30 に囲まれて保護されているため、粉粒体 P が当接することがなく、粉粒体 P によって損傷を受けることがない。

【0025】

また、粉粒体 P によっては、真空ポンプ 50 の吸引力によって、フィルタユニット 20 の筒状フィルタ 21 に付着して、粉粒体受け 14 に集められない粉粒体もある。フィルタユニット 20 の筒状フィルタ 21 に付着する粉粒体が多くなると、フィルタユニット 20 に目詰まりが発生し、真空ポンプ 50 に負荷が加わることになる。すると、フィルタユニット 20 は、外側筒状網体 22 と内側筒状網体 23 とによって筒状フィルタ 21 を補強した構造になっていても、潰れるおそれがある。

【0026】

そこで、制御部 80 の CPU 86 は、筒状フィルタ 21 の目詰まりによって、真空ポンプ 50 の負荷電流値が所定の値以上になったことを真空ポンプコントロールユニット 82 によって検知されると、超音波コントロールユニット 83 によって、振動素子 40 を超音波振動させる。フィルタユニット 20 は、振動素子 40 によって超音波振動させられて、筒状フィルタ 21 に目詰まりしている粉粒体を振るい落して、筒状フィルタ 21 の目詰まりを解消する。

【0027】

フィルタユニット 20 は、上部がホッパ 10 に取り付けられているが、下部はどこにも支持されていない自由端部になっている。このため、振動素子 40 が筒状フィルタ 21 の下部内に設けられていることによって、フィルタユニット 20 は、下部に行くほど程、振動素子 40 の振動が増幅されて振動することになり、目詰まりが速やかに解消される。なお、振動素子 40 の振動数は、粉粒体に応じて、超音波コントロールユニット 83 によって、調節できるようになっている。このため、吸引する粉粒体が代わってもフィルタユニット 20 の目詰まりを防止することができる。

【0028】

しかし、粉粒体によっては、粘度が高く、フィルタユニット 20 に付着し易い粉粒体や、微細で筒状フィルタ 21 に食い込み易い粉粒体もある。このような粉粒体は、目詰まりの原因になることが多く、速やかに目詰まりを解消することができないことがある。このように、目詰まりが速やかに解消されないで、所定時間経過しても、真空ポンプ 50 の負荷電流値が正常な値に戻らないとき、制御部 80 の CPU 86 は、真空ポンプ 50 を停止し、開閉弁 17 を作動させてエア吸引口 10 d を閉めた状態にする。そして、CPU 86 は、エアコンプレッサコントロール回路 81 によってエアコンプレッサ 60 を作動させる。この結果、エアコンプレッサ 60 の蓄圧タンク 61 内の圧縮エアがエア排出口 10 c から、フィルタユニット 20 内に供給されて、フィルタユニット 20 内の圧を高くして、粉粒体をフィルタユニット 20 から吹き飛ばして、目詰まりを解消する。蓄圧タンク 61 には、圧力計 62、ドレンコック 63、空圧開放弁 64 等が設けられている。

【0029】

なお、開閉弁 17 は設けない方が、フィルタユニット 20 内とホッパ 10 内との圧力差

10

20

30

40

50

を大きくして、粉粒体を吹き飛ばし易くなり目詰まりを速やかに解消できるが、粉粒体がエア吸引口 10d から外側に吹き出て逆流するおそれがある。そこで、開閉弁 17 を設けて、粉粒体が、エア排出口 10c から外部に逆流するのを防止している。しかし、取り扱う粉粒体によっては、フィルタユニット 20 内とホッパ 10 内との圧力差を大きくすることなく、目詰まりを解消できる粉粒体もある。このような粉粒体を取り扱う場合には、開閉弁 17 を必ずしも設ける必要がない。

【0030】

また、振動素子 40 の超音波振動によって、フィルタユニット 20 の目詰まりを解消するとき、目詰まりした粉粒体によっては、振動時間を多少長く必要とする粉粒体がある。このような場合、フィルタユニット 20 の振動時間が長くなり、振動によって筒状フィルタ 21 が発熱して、筒状フィルタ 21 に接触する粉粒体を変質させるおそれがある。この場合、温度検知センサ 70 の検知温度が温度判断回路 84 によって所定の温度に到達したと判断されると、CPU 86 は、超音波コントロールユニット 83 によって、振動素子 40 の超音波振動を停止させる。そして、CPU 86 は、操作パネル 87 に目詰まりを解消できていないことを報らせる。なお、この場合、CPU 86 は、真空ポンプ 50 の吸引動作と、振動素子 40 の超音波振動動作とを停止し、エアコンプレッサ 60 を作動させて、目詰まりしている粉粒体を吹き飛ばしてもよい。また、温度検知センサ 70 は、フィルタユニット 20 が発熱し易い場所としての、振動素子 40 の近くや、フィルタユニット 20 が最も振動する部分に設けるのが好ましい。なお、温度検知センサ 70 の数は、限定されるものではなく、1つ、或いは複数あればよい。

10

20

【0031】

以上の粉粒体吸引装置 1 は、筒状フィルタ 21 の下部を有底部にして、その有底部に振動素子 40 を設けてあるが、筒状フィルタ 21 と外側筒状網体 22 と内側筒状網体 23 との少なくとも 1 つの下部を有底部にし、その有底部に振動素子 40 を設けてもよい。複数の部材を有底部にする場合には、最も内側の有底部に振動素子 40 を設けるのが好ましい。

【0032】

また、振動素子 40 が設けられる位置は、フィルタユニット 20 の下部に限定されず、中間部あるいは上部に設けても良いし、上下方向の複数個所に設けても良いし、さらには、フィルタユニット 20 の円周方向に複数設けてもよい。また、フィルタユニット 20 の外側に設けても良い。しかし、振動素子 40 は、フィルタユニット 20 を振動させやすく、かつ粉粒体が振動素子 40 に当接することが無く殆ど損傷を受けることが無いフィルタユニット 20 の下部の内側に設けるのが好ましい。

30

【0033】

また、フィルタユニット 20 は、内部の圧力変化によって変形しないように、外側筒状網体 22 と、内側筒状網体 23 とで保護されている。しかし、外側筒状網体 22 (図 5) の外側に位置して多数の貫通孔 24a が形成された外側多孔筒 24 と、内側筒状網体 23 の内側に位置して多数の貫通孔 25a が形成された内側多孔筒 25 との少なくとも一方を備えてフィルタユニット 20 をさらに補強してもよい。

40

【0034】

さらに、ホッパ 10、フィルタユニット 20、保護筒 30 は、円筒状に形成されているが、角筒状に形成されていてもよく、円筒の形状に限定されるものではない。筒状に形成されていればよい。

【0035】

以上のように、本実施形態の粉粒体吸引装置 1 は、フィルタユニット 20 に粉粒体の目詰まりが生じると、振動素子 40 によってフィルタユニット 20 を振動させて、目詰まりを容易に解消することができる。

【符号の説明】

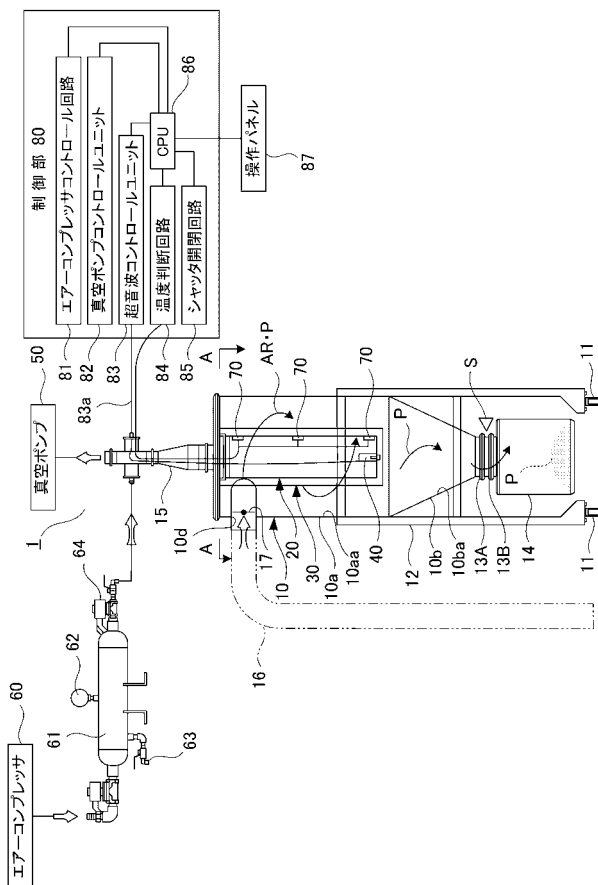
【0036】

1 : 粉粒体吸引装置、10 : ホッパ (粉粒体吸引容器)、10a : 円筒部、10aa :

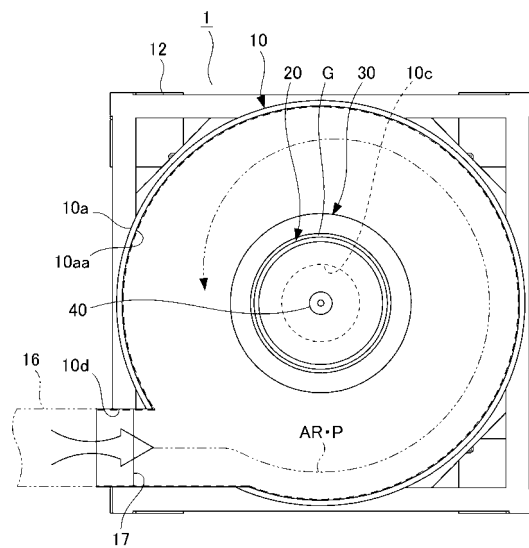
50

内周、10b：円錐部、10ba：内周、10c：エアー排出口、10d：エアー吸引口、13A：上位粉粒体排出弁(排出弁)、13B：下位粉粒体排出弁(排出弁)、15：排出パイプ、16：粉粒体吸引パイプ、17：開閉弁(開閉手段)、20：フィルタユニット(フィルタ体)、21：筒状フィルタ、21a：有底部、22：外側筒状網体、23：内側筒状網体、24：外側多孔筒、25：内側多孔筒、30：フィルタ保護筒、40：振動素子(振動発生源)、50：真空ポンプ、60：エアーコンプレッサ、70：温度検知センサ、80：制御部、P：外部の粉粒体、AR：外部のエアー。

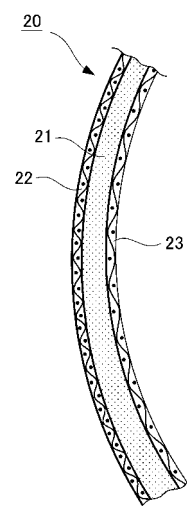
【図1】



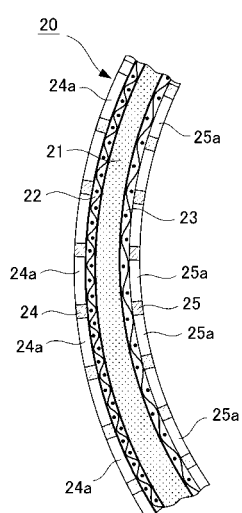
【図2】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4D058 JA02 KA06 MA02 MA15 MA51 QA01 QA03 QA09 QA21 RA01
RA15 UA11 UA30