

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4660150号
(P4660150)

(45) 発行日 平成23年3月30日 (2011. 3. 30)

(24) 登録日 平成23年1月7日 (2011. 1. 7)

(51) Int. Cl.	F 1
B 0 1 J 8/40 (2006. 01)	B 0 1 J 8/40
F 2 6 B 3/092 (2006. 01)	F 2 6 B 3/092
B 6 5 D 88/66 (2006. 01)	B 6 5 D 88/66 E
B 6 5 D 88/72 (2006. 01)	B 6 5 D 88/72

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-284866 (P2004-284866)	(73) 特許権者	390008084
(22) 出願日	平成16年9月29日 (2004. 9. 29)		中央化工機株式会社
(65) 公開番号	特開2006-95437 (P2006-95437A)		愛知県豊明市新田町中ノ割 3 番地
(43) 公開日	平成18年4月13日 (2006. 4. 13)	(74) 代理人	100076473
審査請求日	平成19年9月21日 (2007. 9. 21)		弁理士 飯田 昭夫
		(72) 発明者	清川 英明
			愛知県豊明市新田町中ノ割 3 番地 中央化
			工機株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 新吉
			愛知県豊明市新田町中ノ割 3 番地 中央化
			工機株式会社内
		審査官	齊藤 光子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振動流動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粉粒体を投入して振動流動させる槽本体を備えた振動流動装置において、
粉粒体を振動流動させる振動多孔板に、該振動多孔板の下側に位置するエア流入室と、
前記振動多孔板の上側に位置するとともに外部に発振手段が取付けられる処理室下部とが
一体化された部材（以下「多孔板一体化部材」という。）と、
 該多孔板一体化部材を除く前記槽本体（以下「槽本体残部」という。）とが、独立支持
 され、
 前記多孔板一体化部材と前記槽本体残部とが、可撓性筒体又は弾性リング体で振動遮断
可能に密閉的に接続されている、
 ことを特徴とする振動流動装置。

【請求項 2】

前記槽本体残部が前記可撓性筒体又は弾性リング体を介して接続される処理室上部で形
 成されていることを特徴とする請求項1記載の振動流動装置。

【請求項 3】

前記処理室上部の上方排気口が、逆圧エア式払い落とし手段を備えたバグフィルター装
 置を備えていることを特徴とする請求項2記載の振動流動装置。

【請求項 4】

前記エア流入室が、前記振動多孔板に対して複数箇所のエア吹き込み口を備え、該エア
吹き込み口に対応させて区画されていることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の振動

流動装置。

【請求項 5】

前記振動多孔板の直上位置に攪拌部を有するように攪拌装置が、前記多孔板一体化部材とは独立支持され、かつ、前記多孔板一体化部材と前記攪拌装置とが振動遮断可能に接続されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 いずれか一記載の振動流動装置。

【請求項 6】

前記多孔板一体化部材及び／又は該多孔板一体化部材上方の槽本体残部の各外周に粉粒体の叩き落とし手段が配されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 いずれか一記載の振動流動装置。

【請求項 7】

前記槽本体が温調手段を外側及び／又は内側に備えていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 いずれか一記載の振動流動装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一記載の振動流動装置を用いた粉粒体の調湿兼乾燥プラントであって、

前記振動流動装置の振動多孔板の下部に調湿エア又は調温エアを送入可能に、槽本体の底部側と吐出用気体輸送機とが加湿器及び空気加熱器を備えたエア配管を介して接続されていることを特徴とする粉粒体の調湿兼乾燥プラント。

【請求項 9】

調湿又は乾燥後の粉粒体製品を吸引排出可能に、振動多孔板の直上に吸引口を備えた吸引排出管と排気用気体輸送機の吸引側と接続された製品回収サイクロンとが可撓性配管を有した製品回収配管で接続されていることを特徴とする請求項 8 記載の粉粒体の調湿兼乾燥プラント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、新規な構成の振動流動装置及びそれを使用した粉粒体の調湿兼乾燥プラントに関する。

【背景技術】

【0002】

振動流動装置は、その乾燥効率が良好であり、調湿も容易であるため、多用されている（特許文献 1 ・ 非特許文献 1 等参照）。

【0003】

しかし、振動流動装置は、装置を大型化は困難視されていた。重量増大に伴い、発振機（発振手段）を大動力のものにする必要があるとともに（大きな動力の振動モータは少ない。）、振動による安全強度（共振した場合も含めて）を重量増大以上に設計する必要があるためである。

【特許文献 1】特許第 3 4 3 9 7 9 6 号公報

【非特許文献 1】一色和明編「化学装置 3 月号；第 3 5 巻第 3 号」株式会社工業調査会 1 9 9 3 年 3 月 1 日発行、p 6 8 ～ 7 0

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明者らは、上記にかんがみて、振動流動装置において、大きな出力の発振機（発振手段）の所要動力が少なくすみ、装置の大型化も可能な新規な振動流動装置を提供することを目的（課題）とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明者らは、上記課題を解決するために、鋭意開発に努力をする過程で、振動流動装置本体における振動多孔板部材を、振動流動槽の槽本体の残り部（槽本体残部）と独立支

10

20

30

40

50

持して振動遮断すれば、上記課題を解決できることを見出して、下記構成の振動流動装置に想到した。

【0006】

粉粒体を投入して振動流動させる槽本体を備えた振動流動装置において、

粉粒体を振動流動させる振動多孔板を一体化させた部材（以下「多孔板一体化部材」）と、該多孔板一体化部材を除く槽本体（以下「槽本体残部」という。）とが独立支持され、多孔板一体化部材と槽本体残部と振動遮断可能に密閉的に接続されていることを特徴とする。

【0007】

多孔板一体化部材が、槽本体残部と振動遮断可能に独立支持され、少なくとも処理室上部は振動させる必要がない。このため、大きな出力の振動モータを使用する必要がなく、結果的に設計安全強度も小さくすることができる。したがって、従来、発振機（発振手段）の出力及び設計安全強度の見地から困難視ないし不可能視されていた、大容量の振動流動装置を設計可能となる。

10

【0008】

上記振動遮断可能な接続は、通常、可撓性筒体とする。可撓性筒体とすることにより振動多孔板と槽本体残部との密閉接続が容易にでき、交換も容易である。なお、多孔板一体化部材の上方に位置する槽本体残部（処理室上部）を更に水平方向に分割して、固めの蛇腹管等の振動減衰手段で接続した多段構造とすることも可能である。すると、上段側にも振動部が形成され、上方部の流動性の向上に寄与することが期待できる。

20

【0009】

本振動流動装置は、例えば、下記具体的構成とすることができる。

【0010】

多孔板一体化部材が、振動多孔板の下側に位置するエア流入室と、振動多孔板の上側に位置するとともに外部に発振手段が取り付けられる処理室下部で形成され、槽本体残部が可撓性筒体を介して接続される処理室上部で形成されている。

【0011】

そして、処理室上部本体残部の上方排気口に、槽本体内部へ突出するバグフィルターを設置することが望ましい。該バグフィルターに付着した粉粒体を逆圧払い落としをすることができ、製品（粉粒体）を外部へ排出せずに槽本体内部での粉粒体回収が可能となり、製品回収率が向上する。

30

【0012】

そして、上記各構成において、多孔板一体化部材の多孔板部に対して複数箇所のエア吹き込み口を設け、適宜、該エア吹き込み口に対応させて区画した構成とすることが望ましい。振動多孔板の面積（流動面積）が大きくても流動用エアの遍在流の発生が抑止でき振動流動化が容易となる。

【0013】

上記各構成において、振動多孔板の直上位置に攪拌部を有するように攪拌装置が、多孔板一体化部材とは独立支持され、かつ、多孔板一体化部材と攪拌装置とが振動遮断可能に接続されていることが望ましい。投入原料（粉粒体）の流動化前処理ができ、乾燥・調湿等の処理が容易となる。

40

【0014】

多孔板一体化部材及び／又は該多孔板一体化部材上方の槽本体残部の各外周に粉粒体の叩き落とし手段を配することが望ましい。粉粒体の回収が容易となり、槽本体の清掃も容易となる。

【0015】

上記各構成の振動流動装置は、通常、槽本体が温調手段を外側及び／又は内側に備えている。粉粒体の調湿・乾燥処理効率を向上させることができる。

【0016】

また、上記各構成の振動流動装置を用いた調湿兼乾燥プラントは、下記のような構成と

50

なる。

【0017】

上記各構成の振動流動装置における振動多孔板の下部に調湿エア又は調温エアを送入可能に、槽本体の底部側と気体輸送機とが加湿器及び空気加熱器を備えたエア配管を介して接続されている。流動用エアの湿度を調節することにより、後述の如く、高度乾燥が可能となり、また、調湿装置としても使用可能となる。

【0018】

上記構成の調湿兼乾燥プラントにおいて、調湿又は乾燥後の粉粒体製品を吸引排出可能に、振動多孔板の直上に吸引口を備えた吸引排出管と空気輸送機の吸引側と接続された製品回収サイクロンとが可撓性配管を有した製品回収配管で接続されている構成とすることが望ましい。粉粒体製品が微粉である場合のハンドリング性（取り扱い性）に優れている。

10

【発明の効果】

【0019】

本発明の流動層を形成する振動多孔板一体部分と槽本体残部とを独立支持して、両者を振動遮断する構成により下記のような効果を奏する。

【0020】

1) 振動部材の質量を小さくすることができ、動力を小さくできる。

【0021】

2) 機械的な破断の危険度を低減できる。

20

【0022】

3) 振動流動装置の大型化が可能となる。

【0023】

4) 装置の分解・清掃が容易となる。

【0024】

5) 装置も分解据付となり相対的に据付重量も小さくてすむ。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

次に、本発明を、最良の一実施形態に基づいて、詳細に説明する。

【0026】

30

本実施形態の振動流動装置の全体構成は、図1～3に示す下記のものである。本実施形態では、槽本体仕様が、全高約3m、外径約1.7m、全容量約8m³のものを、二階構造の架台（二階高さ約3m）に取付ける場合を例に採り説明するが、これに限られるものではない。

【0027】

振動流動装置Mは、槽本体12が、粉粒体を振動流動させる振動多孔板（分散盤）14を一体化させた部材（以下「多孔板一体化部材」）16と、該多孔板一体化部材を除く槽本体（以下「槽本体残部」という。）18とが独立支持され、多孔板一体化部材16と槽本体残部18と振動遮断可能に蛇腹管等の可撓性筒体22を介して密閉的に接続されている。

40

【0028】

具体的には、多孔板一体化部材16は、振動多孔板14の下側に位置するエア流入室20と、振動多孔板14の上側に位置するとともに外部に発振手段（振動モータ）が取付けられる処理室下部24とで形成されている。そして、槽本体残部18は処理室上部26となる。

【0029】

このとき、処理室下部24と処理室上部26との容量比率は、特に限定されないが、処理室上部26が大きい方が、発振機として相対的に小さいものを使用可能となる。しかし、原料として含水率が大きいものを処理する場合は、処理室下部24を処理室上部26より大きくすることが望ましい。含水率の高い原料は、処理室下部24及び可撓性筒体（蛇

50

腹管) 22の高さ以上に投入すると、上部の振動流動性が低下するためである。この場合、処理室下部(多孔板一体化部材) 24は水平方向に分割して、固めの蛇腹管等の振動減衰手段で接続した多段構造としてもよい。

【0030】

このとき、振動多孔板の開口率及び各流動用通気孔(小孔)の大きさは、原料の種類により異なるが、例えば、開口率: 1~50%(望ましくは5~10%)、小孔径: 1~100 μ m(望ましくは5~50 μ m)とする。開口率や孔径が小さすぎると流動に必要なエア量を得難くかつ圧損が大きくなる。また、開口率が大きすぎると強度的見地から振動多孔板を肉厚にする必要があり、孔径が大きいと、処理粉粒体の落下を防止するエア送入を止めたとき落下するおそれがあり、常に所定のエアを送入しておく必要がありランニングコストが嵩む。

10

【0031】

そして、本実施形態では、温調手段として、温水が通過可能な温調ジャケット28で槽本体全体が、すなわち、周壁ばかりでなく底壁・天井壁もカバーされている構成である。なお、さらに内側(内部)に蒸気加熱コイルやシーズドヒータ等の温調手段を配してもよい。そして、温調ジャケット28に全体に、同一径路(パス)で温水を流すために、エア流入室20と処理室下部24及び処理室下部24と処理室上部26との間は、それぞれ第1・第2可撓性連通管(高圧ゴムホース)30、32で連通されている。また、シール性を確保するために、処理室下部24とエア流入室20との振動多孔板14の挟持は、ガスケット15、15を介して行っている。このとき振動多孔板14は、図例では二枚のフランジ部で多孔板本体を挟持した構成となっている。多孔板本体は、例えば、濾布、焼結金属板、パンチング金属板、金属・樹脂網等を素材として形成する。

20

【0032】

なお、温調ジャケット28は、底部側に温水入口28aを、天井側に温水出口28bを備え、図示しないが、底部側及び天井側にはそれぞれ、温調水がショートパスしないように、多孔拡散板が内設されている。

【0033】

さらに、処理室下部24と処理室上部26との間の接続は、本実施形態では、可撓性筒体(フレキシブル管)22は、特に限定されず、ゴム管、内部コーティング布、蛇腹金属管等任意である。なお、所定の振動遮断可能であれば、可撓性筒体の代わりに、弾性リング(リング状防振ゴム)で接続することも可能である。

30

【0034】

下部支持枠33は、約2m四方正方形の四隅に下支持柱(丸)33aを、四角基礎板33bを介して配設するとともに、支持柱33a相互がチャンネル33cにより接続されて形成されている。そして、下支持柱(角柱)33aの上面に下ばね座35が形成されている。

【0035】

他方、処理室下部24の周壁には、略四角形のブラケット下板部36aとリング状のブラケット上板部36bとの間にばね受け位置で放射状に配した二枚一組のブラケット補強リブ部36cからなる支持ブラケット36が形成されている。そして、各ブラケット下板部36aの四隅(ばね受け位置)に上ばね座38が形成されている。なお、ブラケット上板部36bの各補強リブ36c形成位置には、吊り金具39が取付けられている。

40

【0036】

そして、上記上ばね座38と下ばね座35との間に支持ばね(支持スプリング)40が介されている。この支持ばね40は、通常、圧縮コイルばねとするが、板ばね、空気ばね、さらには、ゴム弾性体で形成してもよい。

【0037】

更に、下部支持枠33には、下支持柱33aから張設された横梁42から上方へのハンマー座用柱44を介して、処理室下部24下部を叩く第1電磁ハンマー(マグハンマー)46が取付けられている。内壁に付着する粉粒体を落下させるためである(以下マグハン

50

マーの作用は同様である。) 。

【0038】

そして、処理室下部24の支持ブラケット36のばね受け位置間で、該支持ブラケット36に形成された門形のモータ座37を介して一対の振動モータ（発振手段）48が取付けられている。ここで、振動モータ（振動モータ式）48の代わりに、装置が小さい場合は、電磁発振機（電磁振動式）としてもよい。

【0039】

また、処理室下部24の側壁には、製品排出部材50が取付けられ、該製品排出部材50は、振動多孔板14の直上に位置する吸引口50aと製品排出口50bとが連結ホース50cで接続されているものである。

10

【0040】

なお、図4に示す如く、振動多孔板14の直上位置に攪拌部（図例では攪拌翼）52aを有するように攪拌装置52が、多孔板一体化部材16（図例ではエア流入室20、振動多孔板14、処理室上部26）とは独立支持され（図例では二階フロアー2FL）、かつ、多孔板一体化部材16と攪拌装置52とが、蛇腹管52bで振動遮断可能に接続されている構成とすることもできる。こうすることにより、投入粉粒体原料に固まり（凝集物）が含まれていても、振動力を加えながら攪拌することにより投入原料を解す前処理を処理室下部24で可能となる。

【0041】

他方、処理室上部26は、その側壁に、二階フロアー2FL上に設置された4本の上部支持枠54の上端に形成された各取付けブラケット56が結合されて支持されている。前記上部支持枠54は、一階フロアー1FL上の下部ベース33より若干小さい正方形四隅位置で四角基礎板54aと上支持柱（円筒）54bとからなる。また、前記取付けブラケット56は、平面外形略四角形のブラケット水平板部56aとブラケットリブ補強部56bとからなる（図3参照）。なお、二階フロアー2FLには、二階フロアー2FLからの処理室下部24の突き出し部分側壁を叩く第2電磁ハンマー（マグハンマー）58が取付けられている。さらに、上記上取付けブラケット56を介して、処理室上部26の側壁を叩く第3電磁ハンマー59が取付けられている。

20

【0042】

また、処理室上部26の原料投入側には、原料投入部材（原料投入パイプ）60が取付けられている。また、処理室上部26の排気側には、バグフィルター装置62が、フィルタ本体62aを処理室上部26内に突出させて取付けられている。なお、該バグフィルター装置62は、フィルタ本体に付着した粉粒体を落下可能に、逆圧エア式払い落とし手段（高圧エアタンク62b）を備えている。

30

【0043】

なお、上記において、エア流入室（底部槽）20は、振動多孔板14と一体化された処理室下部24と一体振動する振動多孔板一体化部材形成部としたが、エア流入室20も処理室上部26と同様、独立支持として、底部槽を処理室下部の振動流動層形成用多孔板と蛇腹管で振動遮断するようにしてもよい。さらに、振動多孔板14からブラケットを外方へ突出させてばね支持するとともに発振手段（振動発生手段）と接続し、更に、その上側の槽本体と振動遮断する構成とすることもできる。

40

【0044】

なお、上記槽本体及び振動多孔板は、ステンレス板等の錆等が発生しない部材で形成し、更に、槽本体内部はテフロン（登録商標）被覆しておくことが望ましい。処理品の汚染（コンタミネーション）防止の見地からである。

【0045】

次に、上記振動流動装置の使用態様について、図5に示す、粉粒体の調湿兼乾燥プラントを示す流れ図を例に採り説明する。

【0046】

本調湿兼乾燥プラントは、振動流動装置Mの振動多孔板14の下部に調湿エア又は調温

50

エアを送入可能に、槽本体 1 2 の底部側と吐出用気体輸送機（押し込みブロアー）7 2 とが加湿器 7 4 及び空気加熱器 7 6 を備えたエア配管 7 8 を介して接続されている。なお、加湿器 7 4 は、底部貯水部 7 4 a と上部散水部（噴霧管）7 4 b との間に循環ポンプ 7 5 及び第 1 温水加熱器（加湿器用）8 8 を介して第 1 水循環路 9 0 が形成されている。更に、同様に底部貯水部 7 4 a と貯水部直上位置との間に同循環ポンプ 7 5 及び第 2 温水加熱器 9 2 を介して振動流動装置の温調ジャケットを通過する第 2 水循環路 9 4 が形成されている。

【0047】

また、調湿又は乾燥後の粉粒体製品を吸引排出可能に、振動流動装置 M の吸引排出管（製品排出部材）5 0 と排気用気体輸送機 8 0 の吸引側と接続された製品回収装置（サイクロン）8 2 とが可撓性配管 8 4 を有した製品回収配管 8 6 で接続されている。なお、製品回収装置 8 2 のサイクロン 8 2 a 下部側は製品袋詰め部 8 2 b とされている。

10

【0048】

本プラントを用いての粉粒体の調湿処理又は乾燥処理は、例えば、下記の如く行う。

【0049】

まず、吐出用気体輸送機（押し込みブロア）7 2 を稼動し、加湿器 7 4 で適度な湿度にした空気（エア）を空気加熱器 7 6 に送り込む。そして、空気加熱器 7 6 に送り込まれた調湿空気は適度な温度に加熱され、一对のバタフライ弁 9 6、9 6 を介して振動流動装置 M のエア流入室（底部槽）2 0 に流入させる。

【0050】

20

また、温水は、加湿器 7 4 の底部の貯留水を循環ポンプ 7 5 を介して、一つは、第 1 温水加熱器 8 8 を介して加湿器 7 4 のシャワー部 7 4 b へ、一つは、第 2 温水加熱器 9 2 を介して、装置本体 1 2 の温調ジャケット 2 8 を経て、加湿器 7 4 の貯水部 7 4 a 直上に循環させる。

【0051】

この状態において、振動モータ 4 8 を駆動させ、更に、粉粒体原料を、原料投入部材 6 0 から処理室 2 4、2 6 へ投入する。このとき、振動運転条件は、原料の種類及び充填量によるが、振動数： $1000 \sim 1500 \text{ min}^{-1}$ 、全振幅： $2 \sim 8 \text{ mm}$ の範囲で適宜選定する。また、原料充填量は、原料の種類によるが、処理室 2 4、2 6 容積の約 $1/3 \sim 1/2$ とする。充填量が多すぎると、振動流動層を形成し難く、また、少なすぎると、生産性が低くなる。なお、振動流動層の高さは、原料の種類・含水率によるが、一般的には、投入原料静置時の高さの $1.2 \sim 1.5$ 倍となる。

30

【0052】

すると、原料は、振動多孔板 1 4 の底部側から流入するエアと多孔板 1 4 から受ける振動とで乾燥に適した流動状態になる。このとき、下記のように運転条件とすることにより、従来不可能視されていた、高度乾燥水分（ 0.001% 以下）が可能となる。

【0053】

1) 初期は、湿度の高いエア（温度 $20 \sim 100^\circ\text{C}$ 、湿度 $20 \sim 80\%$ ）を吹き込み（原料 1 m^3 当たり $2000 \sim 5000 \text{ dm}^3/\text{min}$ ）、乾燥原料粉粒体の表面を湿潤させる（ $10 \sim 12 \text{ h}$ ）

40

2) 次に、最小限の熱風（温度 $20 \sim 100^\circ\text{C}$ 、湿度 $10 \sim 50\%$ ）を吹き込み（原料 1 m^3 当たり $1000 \sim 3000 \text{ dm}^3/\text{min}$ ）、徐乾燥させる。こうして、微粒子の内部から徐々に乾燥させることができ、最終的に高度乾燥が可能となる。

【0054】

瞬時に多量の乾燥空気を使用して乾燥させると、微粒子表面の乾燥膜が形成されて内部の水分が蒸発しなくなり、高度乾燥が不可となる。これに対して、粒子表面を湿潤化させた状態で風量を少なくして徐乾燥をすることができ、高度乾燥が可能となる。

【0055】

ちなみに、含水率 40% （湿量基準）の小麦粉 6 kg を、振動流動装置（槽仕様： $205 \phi 500 \text{ L}$ 、 $5 \mu\text{m}$ 多孔板）を用いて、振動数 1500 min^{-1} 、全振幅： 3 mm 、風

50

量（ 60°C 、湿度 60% ） $20\text{m}^3\text{min}^{-1} \times 12\text{h}$ の条件で乾燥試験を行ったところ、 0.001% 以下の高度乾燥物が得られた。

【0056】

そして、乾燥が終了したら、振動流動装置の運転を止め、排気用ブロア80を稼動させる。すると、製品回収装置（サイクロン）82で製品粉粒体は袋詰めされる。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明の一実施形態における振動流動装置の右側対角線矢視半図・左側左側面半図である立面図である。

【図2】図1の2矢視図（上部支持枠省略）である。

10

【図3】図1の3矢視図（下部支持枠省略）である。

【図4】本発明の振動流動装置における別の実施形態を示す概略外形図である。

【図5】本発明の振動流動装置を組み込んだ調湿・乾燥フローシートである。

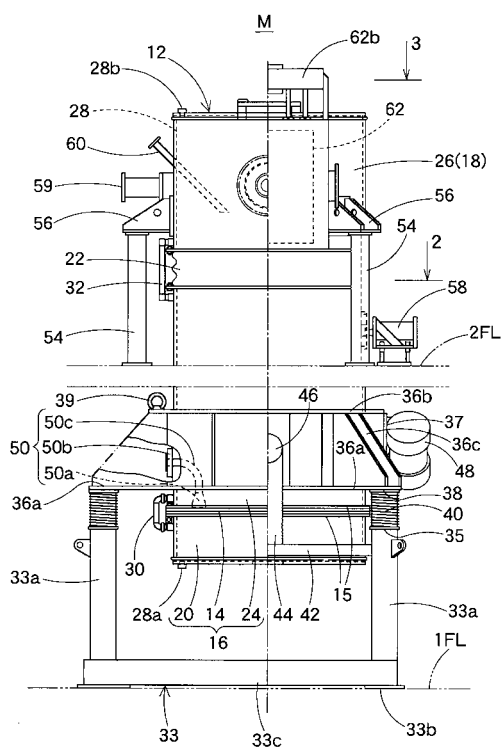
【符号の説明】

【0058】

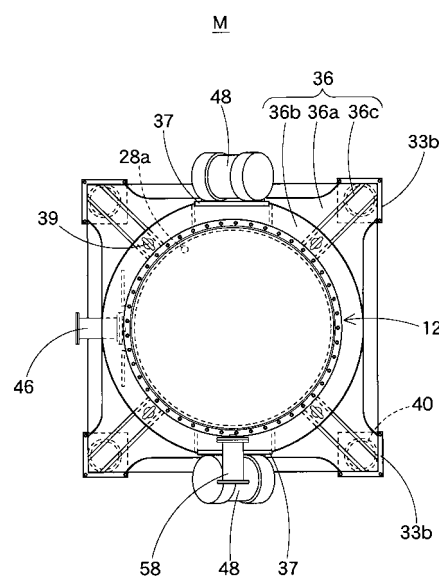
- 12 槽本体
- 14 振動多孔板
- 16 多孔板一体化部材
- 20 エア流入室
- 22 可撓性筒体
- 24 処理室下部
- 26 処理室上部
- 28 温調ジャケット
- 48 振動モータ（発振機）

20

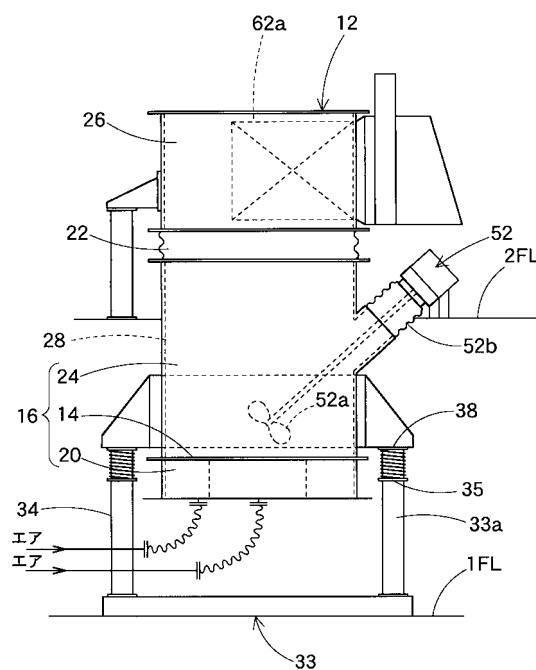
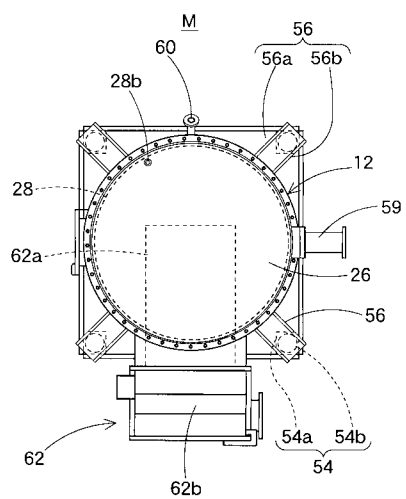
【図1】



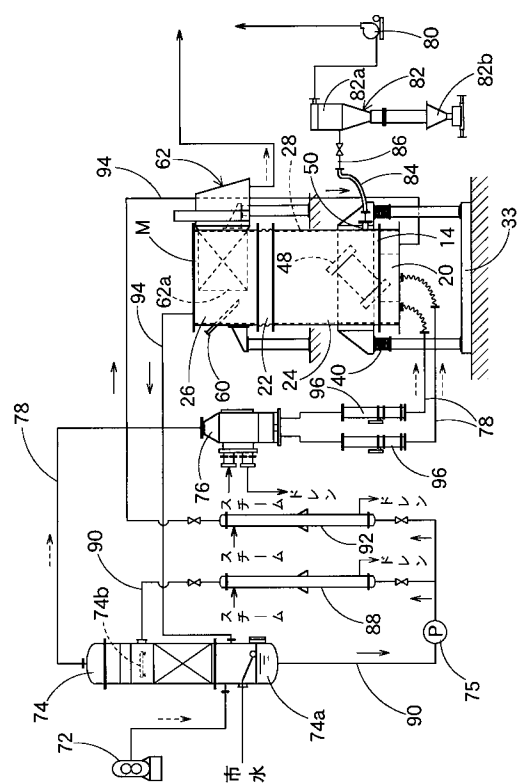
【図2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平02-052087 (JP, U)
実開平07-002883 (JP, U)
特開平11-057453 (JP, A)
特開平11-267493 (JP, A)
特開2003-194462 (JP, A)
特許第3439796 (JP, B2)
特公平04-050853 (JP, B2)
特許第2700892 (JP, B2)
特開平11-208770 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01J	8/16- 8/46
F26B	1/00-25/22
B01F	11/00-11/04
B65D	88/00-90/66
B01J	2/00- 2/30