

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7634871号
(P7634871)

(45)発行日 令和7年2月25日(2025.2.25)

(24)登録日 令和7年2月14日(2025.2.14)

(51)国際特許分類

F 2 3 J	3/00 (2006.01)	F 2 3 J	3/00	Z
F 2 2 B	37/48 (2006.01)	F 2 2 B	37/48	C
F 2 8 G	7/00 (2006.01)	F 2 8 G	7/00	A

請求項の数 11 (全24頁)

(21)出願番号 特願2021-41711(P2021-41711)
 (22)出願日 令和3年3月15日(2021.3.15)
 (65)公開番号 特開2022-141420(P2022-141420)
 A)
 (43)公開日 令和4年9月29日(2022.9.29)
 審査請求日 令和6年2月26日(2024.2.26)

(73)特許権者 506065725
 ヤンマー e スター株式会社
 滋賀県米原市下多良1丁目113番地3
 (74)代理人 100098545
 弁理士 阿部 伸一
 100189717
 弁理士 太田 貴章
 赤澤 輝行
 滋賀県米原市下多良1丁目113番地3
 株式会社 e スター内
 北野 憲一
 滋賀県米原市下多良1丁目113番地3
 株式会社 e スター内
 池田 治
 滋賀県米原市下多良1丁目113番地3
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 圧力波発生装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

焼却炉やボイラなどの対象設備の壁部に取り付け、発生させた圧力波を前記対象設備の内部に導入し、導入した前記圧力波によって付着物を除去する圧力波発生装置であって、前記壁部に設けた壁部開口部に取り付ける壁面固定部と、前記対象設備の内部に前記圧力波を噴射する噴射ノズルと、可燃ガスを充填する圧力容器と、を備え、

前記圧力容器の吐出口側には圧力容器フランジ部を有し、前記圧力容器フランジ部を、締結部材を用いて前記壁面固定部に締結し、前記噴射ノズルの導入口側には噴射ノズルフランジ部を有し、前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部とを開閉部材によって接続し、前記開閉部材を開とした状態で、前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部との間に薄膜を配置し、前記開閉部材を閉とすることで、前記薄膜を挟み込んだ状態で前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部とを密着締結し、前記噴射ノズルの噴射口を、前記噴射ノズルの前記導入口に対して角度を持たせて形成し、前記圧力容器フランジ部には、前記締結部材に対して前記圧力容器フランジ部の取付角度を変更できる円弧状長孔を形成し、前記圧力容器フランジ部の前記取付角度を変更することで、前記噴射口の噴射方向が変更

する

ことを特徴とする圧力波発生装置。

【請求項 2】

焼却炉やボイラなどの対象設備の壁部に取り付け、発生させた圧力波を前記対象設備の内部に導入し、導入した前記圧力波によって付着物を除去する圧力波発生装置であって、前記壁部に設けた壁部開口部に取り付ける壁面固定部と、前記対象設備の内部に前記圧力波を噴射する噴射ノズルと、可燃ガスを充填する圧力容器と、を備え、

前記圧力容器の吐出口側には圧力容器フランジ部を有し、

10

前記圧力容器フランジ部を、締結部材を用いて前記壁面固定部に締結し、

前記噴射ノズルの導入口側には噴射ノズルフランジ部を有し、

前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部とを開閉部材によって接続し、

前記開閉部材を開とした状態で、前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部との間に薄膜を配置し、

前記開閉部材を開とすることで、前記薄膜を挟み込んだ状態で前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部とを密着締結し、

前記噴射ノズルの噴射口を、前記噴射ノズルの前記導入口に対して角度を持たせて形成し、前記圧力容器フランジ部の外周面から前記締結部材を締め付けることで、前記圧力容器フランジ部を前記壁面固定部に締結でき、

20

前記圧力容器フランジ部の前記外周面での前記締結部材の締め付け位置を変更することで、前記噴射口の噴射方向が変更する

ことを特徴とする圧力波発生装置。

【請求項 3】

焼却炉やボイラなどの対象設備の壁部に取り付け、発生させた圧力波を前記対象設備の内部に導入し、導入した前記圧力波によって付着物を除去する圧力波発生装置であって、前記壁部に設けた壁部開口部に取り付ける壁面固定部と、前記対象設備の内部に前記圧力波を噴射する噴射ノズルと、可燃ガスを充填する圧力容器と、を備え、

30

前記圧力容器の吐出口側には圧力容器フランジ部を有し、

前記圧力容器フランジ部を、締結部材を用いて前記壁面固定部に締結し、

前記噴射ノズルの導入口側には噴射ノズルフランジ部を有し、

前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部とを開閉部材によって接続し、

前記開閉部材を開とした状態で、前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部との間に薄膜を配置し、

前記開閉部材を開とすることで、前記薄膜を挟み込んだ状態で前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部とを密着締結し、

前記噴射ノズルの噴射口を、前記噴射ノズルの前記導入口に対して角度を持たせて形成し、前記圧力容器フランジ部の外周面にローラーを設けることで前記壁面固定部に対して前記圧力容器フランジ部の取付角度を変更でき、

40

前記圧力容器フランジ部の前記外周面での前記締結部材の締め付け位置を変更することで、前記噴射口の噴射方向が変更する

ことを特徴とする圧力波発生装置。

【請求項 4】

前記壁面固定部と前記圧力容器フランジ部とを挟み込む爪部を設けた

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の圧力波発生装置。

【請求項 5】

焼却炉やボイラなどの対象設備の壁部に取り付け、発生させた圧力波を前記対象設備の内部に導入し、導入した前記圧力波によって付着物を除去する圧力波発生装置であって、

50

前記壁部に設けた壁部開口部に取り付ける壁面固定部と、
 前記対象設備の内部に前記圧力波を噴射する噴射ノズルと、
 可燃ガスを充填する圧力容器と、
 を備え、
 前記圧力容器の吐出口側には圧力容器フランジ部を有し、
 前記圧力容器フランジ部を、締結部材を用いて前記壁面固定部に締結し、
 前記噴射ノズルの導入口側には噴射ノズルフランジ部を有し、
 前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部とを開閉部材によって接続し、
 前記開閉部材を開とした状態で、前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部との間に薄膜を配置し、
 前記開閉部材を開とすることで、前記薄膜を挟み込んだ状態で前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部とを密着締結し、
 前記壁面固定部の内部に、前記対象設備側と前記圧力容器フランジ部側とを仕切る防塵膜を設けた
 ことを特徴とする圧力波発生装置。

【請求項 6】

焼却炉やボイラなどの対象設備の壁部に取り付け、発生させた圧力波を前記対象設備の内部に導入し、導入した前記圧力波によって付着物を除去する圧力波発生装置であって、
 前記壁部に設けた壁部開口部に取り付ける壁面固定部と、
 前記対象設備の内部に前記圧力波を噴射する噴射ノズルと、
 可燃ガスを充填する圧力容器と、
 を備え、
 前記圧力容器の吐出口側には圧力容器フランジ部を有し、
 前記圧力容器フランジ部を、締結部材を用いて前記壁面固定部に締結し、
 前記噴射ノズルの導入口側には噴射ノズルフランジ部を有し、
 前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部とを開閉部材によって接続し、
 前記開閉部材を開とした状態で、前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部との間に薄膜を配置し、
 前記開閉部材を開とすることで、前記薄膜を挟み込んだ状態で前記圧力容器フランジ部と前記噴射ノズルフランジ部とを密着締結し、
 前記壁面固定部の内部に、前記対象設備側と前記圧力容器フランジ部側とを仕切る弾性シートを設けた
 ことを特徴とする圧力波発生装置。

【請求項 7】

前記弾性シートを、前記締結部材によって取り付けた
 ことを特徴とする請求項 6 に記載の圧力波発生装置。

【請求項 8】

前記締結部材にリングスペーサを設けた
 ことを特徴とする請求項 7 に記載の圧力波発生装置。

【請求項 9】

前記圧力容器フランジ部と前記壁面固定部とを振動吸収部材を介して取り付けた
 ことを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の圧力波発生装置。

【請求項 10】

前記振動吸収部材をコイルばねとした
 ことを特徴とする請求項 9 に記載の圧力波発生装置。

【請求項 11】

前記振動吸収部材を皿ばねとした
 ことを特徴とする請求項 9 に記載の圧力波発生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、圧力波によって付着物を除去する圧力波発生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般廃棄物や産業廃棄物の焼却設備及び木質系のバイオマス発電所では、炉内、排気通路の内壁面、及び焼却設備内に設置されたボイラ等の熱交換器の管壁や輻射板等に、主に燃焼灰が付着する。そして、燃焼灰などの付着物が蓄積することで燃焼炉の効率低下を招く。従って、焼却設備では定期的に炉及び排気通路の付着物の除去が行われている。

非特許文献1は、圧力波を用いてこのような付着物を除去する装置であり、圧力容器内に充填された燃焼ガスに点火し、燃焼による急激な膨張圧力を瞬間に開放して噴射ノズルから対象設備の内部に圧力波を導入し、導入した圧力波によって付着物を吹き飛ばし、付着物の蓄積を軽減する装置である。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【文献】「EXPLOSION POWER社製 圧力波式ストーブロワ」カタログ、三國機械工業株式会社、2018年6月

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

非特許文献1で開示されているような圧力波発生装置では、付着物の除去効果に優れているが、圧力波発生時に多大な衝撃力が発生する。

燃焼による急激な膨張圧力を瞬間に開放する機構として、圧力容器と噴射ノズルとの間に薄膜を配置し、圧力波によってこの薄膜を破壊する方法が考えられる。

しかし、薄膜を破壊する方法を実用化するためには、圧力容器と噴射ノズルとの間に薄膜を挟み込むための開閉機構が必要であり、圧力波発生時の衝撃力が開閉機構に加わりにくくすることが、装置の耐久性の観点から重要である。

【0005】

本発明は、薄膜を挟み込むための開閉機構に圧力波発生時の衝撃力が加わりにくく、圧力容器及び薄膜の取り換えを容易に行える圧力波発生装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1記載の本発明の圧力波発生装置は、焼却炉やボイラなどの対象設備の壁部1に取り付け、発生させた圧力波を前記対象設備の内部に導入し、導入した前記圧力波によって付着物を除去する圧力波発生装置であって、前記壁部1に設けた壁部開口部2に取り付ける壁面固定部30と、前記対象設備の内部に前記圧力波を噴射する噴射ノズル20と、可燃ガスを充填する圧力容器10と、を備え、前記圧力容器10の吐出口10a側には圧力容器フランジ部11を有し、前記圧力容器フランジ部11を、締結部材40を用いて前記壁面固定部30に締結し、前記噴射ノズル20の導入口20a側には噴射ノズルフランジ部21を有し、前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21とを開閉部材50によって接続し、前記開閉部材50を開とした状態で、前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21との間に薄膜60を配置し、前記開閉部材50を閉することで、前記薄膜60を挟み込んだ状態で前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21とを密着締結し、前記噴射ノズル20の噴射口20bを、前記噴射ノズル20の前記導入口20aに対して角度を持たせて形成し、前記圧力容器フランジ部11には、前記締結部材40に対して前記圧力容器フランジ部11の取付角度を変更できる円弧状長孔を形成し、前記圧力容器フランジ部11の前記取付角度を変更することで、前記噴射口20bの噴射方向が変更することを特徴とする。

請求項2記載の本発明の圧力波発生装置は、焼却炉やボイラなどの対象設備の壁部1に取り付け、発生させた圧力波を前記対象設備の内部に導入し、導入した前記圧力波によって

10

20

30

40

50

付着物を除去する圧力波発生装置であって、前記壁部1に設けた壁部開口部2に取り付ける壁面固定部30と、前記対象設備の内部に前記圧力波を噴射する噴射ノズル20と、可燃ガスを充填する圧力容器10と、を備え、前記圧力容器10の吐出口10a側には圧力容器フランジ部11を有し、前記圧力容器フランジ部11を、締結部材40を用いて前記壁面固定部30に締結し、前記噴射ノズル20の導入口20a側には噴射ノズルフランジ部21を有し、前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21とを開閉部材50によって接続し、前記開閉部材50を開とした状態で、前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21との間に薄膜60を配置し、前記開閉部材50を閉とすることで、前記薄膜60を挟み込んだ状態で前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21とを密着締結し、前記噴射ノズル20の噴射口20bを、前記噴射ノズル20の前記導入口20aに対して角度を持たせて形成し、前記圧力容器フランジ部11の外周面から前記締結部材40を締め付けることで、前記圧力容器フランジ部11を前記壁面固定部30に締結でき、前記圧力容器フランジ部11の前記外周面での前記締結部材40の締め付け位置を変更することで、前記噴射口20bの噴射方向が変更することを特徴とする。

請求項3記載の本発明の圧力波発生装置は、焼却炉やボイラなどの対象設備の壁部1に取り付け、発生させた圧力波を前記対象設備の内部に導入し、導入した前記圧力波によって付着物を除去する圧力波発生装置であって、前記壁部1に設けた壁部開口部2に取り付ける壁面固定部30と、前記対象設備の内部に前記圧力波を噴射する噴射ノズル20と、可燃ガスを充填する圧力容器10と、を備え、前記圧力容器10の吐出口10a側には圧力容器フランジ部11を有し、前記圧力容器フランジ部11を、締結部材40を用いて前記壁面固定部30に締結し、前記噴射ノズル20の導入口20a側には噴射ノズルフランジ部21を有し、前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21とを開閉部材50によって接続し、前記開閉部材50を開とした状態で、前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21との間に薄膜60を配置し、前記開閉部材50を閉とすることで、前記薄膜60を挟み込んだ状態で前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21とを密着締結し、前記噴射ノズル20の噴射口20bを、前記噴射ノズル20の前記導入口20aに対して角度を持たせて形成し、前記圧力容器フランジ部11の外周面にローラー41を設けることで前記壁面固定部30に対して前記圧力容器フランジ部11の取付角度を変更でき、前記圧力容器フランジ部11の前記外周面での前記締結部材40の締め付け位置を変更することで、前記噴射口20bの噴射方向が変更することを特徴とする。

請求項4記載の本発明は、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の圧力波発生装置において、前記壁面固定部30と前記圧力容器フランジ部11とを挟み込む爪部43を設けたことを特徴とする。

請求項5記載の本発明の圧力波発生装置は、焼却炉やボイラなどの対象設備の壁部1に取り付け、発生させた圧力波を前記対象設備の内部に導入し、導入した前記圧力波によって付着物を除去する圧力波発生装置であって、前記壁部1に設けた壁部開口部2に取り付ける壁面固定部30と、前記対象設備の内部に前記圧力波を噴射する噴射ノズル20と、可燃ガスを充填する圧力容器10と、を備え、前記圧力容器10の吐出口10a側には圧力容器フランジ部11を有し、前記圧力容器フランジ部11を、締結部材40を用いて前記壁面固定部30に締結し、前記噴射ノズル20の導入口20a側には噴射ノズルフランジ部21を有し、前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21とを開閉部材50によって接続し、前記開閉部材50を開とした状態で、前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21との間に薄膜60を配置し、前記開閉部材50を閉とすることで、前記薄膜60を挟み込んだ状態で前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21とを密着締結し、前記壁面固定部30の内部に、前記対象設備側と前記圧力容器フランジ部11側とを仕切る防塵膜81を設けたことを特徴とする。

請求項6記載の本発明の圧力波発生装置は、焼却炉やボイラなどの対象設備の壁部1に取り付け、発生させた圧力波を前記対象設備の内部に導入し、導入した前記圧力波によって

10

20

30

40

50

付着物を除去する圧力波発生装置であって、前記壁部1に設けた壁部開口部2に取り付けられる壁面固定部30と、前記対象設備の内部に前記圧力波を噴射する噴射ノズル20と、可燃ガスを充填する圧力容器10と、を備え、前記圧力容器10の吐出口10a側には圧力容器フランジ部11を有し、前記圧力容器フランジ部11を、締結部材40を用いて前記壁面固定部30に締結し、前記噴射ノズル20の導入口20a側には噴射ノズルフランジ部21を有し、前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21とを開閉部材50によって接続し、前記開閉部材50を開とした状態で、前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21との間に薄膜60を配置し、前記開閉部材50を開とすることで、前記薄膜60を挟み込んだ状態で前記圧力容器フランジ部11と前記噴射ノズルフランジ部21とを密着締結し、前記壁面固定部30の内部に、前記対象設備側と前記圧力容器フランジ部11側とを仕切る弾性シート82を設けたことを特徴とする。

請求項7記載の本発明は、請求項6に記載の圧力波発生装置において、前記弾性シート82を、前記締結部材40によって取り付けたことを特徴とする。

請求項8記載の本発明は、請求項7に記載の圧力波発生装置において、前記締結部材40にリングスペーサ42を設けたことを特徴とする。

請求項9記載の本発明は、請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の圧力波発生装置において、前記圧力容器フランジ部11と前記壁面固定部30とを振動吸収部材90を介して取り付けたことを特徴とする。

請求項10記載の本発明は、請求項9に記載の圧力波発生装置において、前記振動吸収部材90をコイルばね91としたことを特徴とする。

請求項11記載の本発明は、請求項9に記載の圧力波発生装置において、前記振動吸収部材90を皿ばね92としたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明の圧力波発生装置によれば、薄膜を挟み込むための開閉部材を簡素化できることで薄膜の取り換えを容易に行え、壁面固定部に対して圧力容器の取り換えを行えることで圧力容器の取り換えが容易に行える。また、装置を簡素化できることで、軽量化を実現でき、可搬タイプの装置とすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1の実施例による圧力波発生装置の要部斜視図

【図2】同圧力波発生装置の要部断面図

【図3】図2の丸枠部分の拡大断面図

【図4】本発明の第2の実施例による図2に相当する圧力波発生装置の要部断面図

【図5】図4の丸枠部分の拡大断面図

【図6】本発明の第3の実施例による図2に相当する圧力波発生装置の要部断面図

【図7】図6の丸枠部分の拡大断面図

【図8】本発明の第4の実施例による圧力波発生装置の要部斜視図

【図9】同圧力波発生装置の正面図

【図10】同圧力波発生装置の要部断面図

【図11】図10の丸枠部分の拡大断面図

【図12】本発明の第5の実施例による圧力波発生装置の要部斜視図

【図13】同圧力波発生装置の要部断面図

【図14】図13の丸枠部分の拡大断面図

【図15】本発明の第6の実施例による圧力波発生装置の要部斜視図

【図16】同圧力波発生装置の要部断面図

【図17】図16の丸枠部分の拡大断面図

【図18】本発明の第4の実施例から第6の実施例に適した爪部を示す拡大断面図

【図19】本発明の第7の実施例による圧力波発生装置の要部斜視図

【図20】同圧力波発生装置の要部断面図

10

20

30

40

50

【図21】図20の丸枠部分の拡大断面図

【図22】本発明の第8の実施例による圧力波発生装置の要部斜視図

【図23】同圧力波発生装置の要部断面図

【図24】図23の丸枠部分の拡大断面図

【図25】本発明の第9の実施例による圧力波発生装置の要部斜視図

【図26】同圧力波発生装置の要部断面図

【図27】図26の丸枠部分の拡大断面図

【図28】本発明の第10の実施例による圧力波発生装置の要部斜視図及び要部断面図

【発明を実施するための形態】

【0009】

10

本発明の第1の実施の形態による圧力波発生装置は、壁部に設けた壁部開口部に取り付ける壁面固定部と、対象設備の内部に圧力波を噴射する噴射ノズルと、可燃ガスを充填する圧力容器と、を備え、圧力容器の吐出口側には圧力容器フランジ部を有し、圧力容器フランジ部を、締結部材を用いて壁面固定部に締結し、噴射ノズルの導入口側には噴射ノズルフランジ部を有し、圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部とを開閉部材によって接続し、開閉部材を開とした状態で、圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部との間に薄膜を配置し、開閉部材を開とすることで、薄膜を挟み込んだ状態で圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部とを密着締結し、噴射ノズルの噴射口を、噴射ノズルの導入口に対して角度を持たせて形成し、圧力容器フランジ部には、締結部材に対して圧力容器フランジ部の取付角度を変更できる円弧状長孔を形成し、圧力容器フランジ部の取付角度を変更することで、噴射口の噴射方向が変更するものである。

20

本実施の形態によれば、対象設備の壁部に壁面固定部を取り付け、壁面固定部に圧力容器を取り付け、噴射ノズルを圧力容器に対して開閉移動させることにより、薄膜の取り換えを行う。点火時に燃焼が開始し、薄膜でシールされた圧力容器内が加圧される。薄膜でシールされている間では、加圧による力は、締結部材及び開閉部材に加わり、締結部材に加わった力は壁部に加わる。そして、薄膜が破れることで噴射ノズルに圧力波が伝播する。薄膜が破れ、圧力容器の閉空空間が開放されることで、開閉部材に加わる力は大幅に軽減されるために、開閉部材の信頼性を高めることができる。一方、壁部と圧力容器フランジ部との間の結合は、例えば多数のボルト等の高剛性な構成を採用しやすいために、強固な結合を行える。このように、圧力波発生時の衝撃力は壁面固定部が受け、噴射ノズルには薄膜の破壊時の衝撃力だけが加わるため、開閉部材には噴射ノズルに加わる衝撃力だけが加わり、薄膜を挟み込むための開閉部材に圧力波発生時の衝撃力が加わりにくい。従って、本実施の形態によれば、開閉部材を簡素化できることで薄膜の取り換えを容易に行え、壁面固定部に対して圧力容器の取り換えを行えることで圧力容器の取り換えが容易に行える。また、装置を簡素化できることで、軽量化を実現でき、可搬タイプの装置とすることもできる。また、噴射ノズルの噴射口の噴射方向を変更することで、対象設備の内部での圧力波の方向を変更でき、効果的に付着物の除去を行える。

30

【0010】

本発明の第2の実施の形態による圧力波発生装置は、壁部に設けた壁部開口部に取り付ける壁面固定部と、対象設備の内部に圧力波を噴射する噴射ノズルと、可燃ガスを充填する圧力容器と、を備え、圧力容器の吐出口側には圧力容器フランジ部を有し、圧力容器フランジ部を、締結部材を用いて壁面固定部に締結し、噴射ノズルの導入口側には噴射ノズルフランジ部を有し、圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部とを開閉部材によって接続し、開閉部材を開とした状態で、圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部との間に薄膜を配置し、開閉部材を開とすることで、薄膜を挟み込んだ状態で圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部とを密着締結し、噴射ノズルの噴射口を、噴射ノズルの導入口に対して角度を持たせて形成し、圧力容器フランジ部の外周面から締結部材を締め付けることで、圧力容器フランジ部を壁面固定部に締結でき、圧力容器フランジ部の外周面での締結部材の締め付け位置を変更することで、噴射口の噴射方向が変更するものである。

本実施の形態によれば、対象設備の壁部に壁面固定部を取り付け、壁面固定部に圧力容

40

50

器を取り付け、噴射ノズルを圧力容器に対して開閉移動させることにより、薄膜の取り換えを行う。点火時に燃焼が開始し、薄膜でシールされた圧力容器内が加圧される。薄膜でシールされている間では、加圧による力は、締結部材及び開閉部材に加わり、締結部材に加わった力は壁部に加わる。そして、薄膜が破れることで噴射ノズルに圧力波が伝播する。薄膜が破れ、圧力容器の閉空間が開放されることで、開閉部材に加わる力は大幅に軽減されるために、開閉部材の信頼性を高めることができる。一方、壁部と圧力容器フランジ部との間の結合は、例えば多数のボルト等の高剛性な構成を採用しやすいために、強固な結合を行える。このように、圧力波発生時の衝撃力は壁面固定部が受け、噴射ノズルには薄膜の破壊時の衝撃力だけが加わるため、開閉部材には噴射ノズルに加わる衝撃力だけが加わり、薄膜を挟み込むための開閉部材に圧力波発生時の衝撃力が加わりにくい。従って、本実施の形態によれば、開閉部材を簡素化することで薄膜の取り換えを容易に行え、壁面固定部に対して圧力容器の取り換えを行えることで圧力容器の取り換えが容易に行える。また、装置を簡素化することで、軽量化を実現でき、可搬タイプの装置とすることもできる。また、噴射ノズルの噴射口の噴射方向を変更することで、対象設備の内部での圧力波の方向を変更でき、効果的に付着物の除去を行える。

【0011】

本発明の第3の実施の形態による圧力波発生装置は、壁部に設けた壁部開口部に取り付ける壁面固定部と、対象設備の内部に圧力波を噴射する噴射ノズルと、可燃ガスを充填する圧力容器と、を備え、圧力容器の吐出口側には圧力容器フランジ部を有し、圧力容器フランジ部を、締結部材を用いて壁面固定部に締結し、噴射ノズルの導入口側には噴射ノズルフランジ部を有し、圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部とを開閉部材によって接続し、開閉部材を開とした状態で、圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部との間に薄膜を配置し、開閉部材を閉とすることで、薄膜を挟み込んだ状態で圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部とを密着締結し、噴射ノズルの噴射口を、噴射ノズルの導入口に対して角度を持たせて形成し、圧力容器フランジ部の外周面にローラーを設けることで壁面固定部に対して圧力容器フランジ部の取付角度を変更でき、圧力容器フランジ部の外周面での締結部材の締め付け位置を変更することで、噴射口の噴射方向が変更するものである。

本実施の形態によれば、対象設備の壁部に壁面固定部を取り付け、壁面固定部に圧力容器を取り付け、噴射ノズルを圧力容器に対して開閉移動させることにより、薄膜の取り換えを行う。点火時に燃焼が開始し、薄膜でシールされた圧力容器内が加圧される。薄膜でシールされている間では、加圧による力は、締結部材及び開閉部材に加わり、締結部材に加わった力は壁部に加わる。そして、薄膜が破れることで噴射ノズルに圧力波が伝播する。薄膜が破れ、圧力容器の閉空間が開放されることで、開閉部材に加わる力は大幅に軽減されるために、開閉部材の信頼性を高めることができる。一方、壁部と圧力容器フランジ部との間の結合は、例えば多数のボルト等の高剛性な構成を採用しやすいために、強固な結合を行える。このように、圧力波発生時の衝撃力は壁面固定部が受け、噴射ノズルには薄膜の破壊時の衝撃力だけが加わるため、開閉部材には噴射ノズルに加わる衝撃力だけが加わり、薄膜を挟み込むための開閉部材に圧力波発生時の衝撃力が加わりにくい。従って、本実施の形態によれば、開閉部材を簡素化することで薄膜の取り換えを容易に行え、壁面固定部に対して圧力容器の取り換えを行えることで圧力容器の取り換えが容易に行える。また、装置を簡素化することで、軽量化を実現でき、可搬タイプの装置とすることもできる。また、噴射ノズルの噴射口の噴射方向を変更することで、対象設備の内部での圧力波の方向を変更でき、効果的に付着物の除去を行える。

【0012】

本発明の第4の実施の形態は、第1から第3のいずれかの実施の形態による圧力波発生装置において、壁面固定部と圧力容器フランジ部とを挟み込む爪部を設けたものである。

本実施の形態によれば、圧力容器が壁面固定部から脱落することを防止でき、圧力容器フランジ部をスムーズに回転することができる。

【0013】

10

20

30

40

50

本発明の第5の実施の形態による圧力波発生装置は、壁部に設けた壁部開口部に取り付ける壁面固定部と、対象設備の内部に圧力波を噴射する噴射ノズルと、可燃ガスを充填する圧力容器と、を備え、圧力容器の吐出口側には圧力容器フランジ部を有し、圧力容器フランジ部を、締結部材を用いて壁面固定部に締結し、噴射ノズルの導入口側には噴射ノズルフランジ部を有し、圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部とを開閉部材によって接続し、開閉部材を開とした状態で、圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部との間に薄膜を配置し、開閉部材を閉とすることで、薄膜を挟み込んだ状態で圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部とを密着締結し、壁面固定部の内部に、対象設備側と圧力容器フランジ部側とを仕切る防塵膜を設けたものである。

本実施の形態によれば、対象設備の壁部に壁面固定部を取り付け、壁面固定部に圧力容器を取り付け、噴射ノズルを圧力容器に対して開閉移動させることにより、薄膜の取り換えを行う。点火時に燃焼が開始し、薄膜でシールされた圧力容器内が加圧される。薄膜でシールされている間では、加圧による力は、締結部材及び開閉部材に加わり、締結部材に加わった力は壁部に加わる。そして、薄膜が破れることで噴射ノズルに圧力波が伝播する。薄膜が破れ、圧力容器の閉空間が開放されることで、開閉部材に加わる力は大幅に軽減されるために、開閉部材の信頼性を高めることができる。一方、壁部と圧力容器フランジ部との間の結合は、例えば多数のボルト等の高剛性な構成を採用しやすいために、強固な結合を行える。このように、圧力波発生時の衝撃力は壁面固定部が受け、噴射ノズルには薄膜の破壊時の衝撃力だけが加わるため、開閉部材には噴射ノズルに加わる衝撃力だけが加わり、薄膜を挟み込むための開閉部材に圧力波発生時の衝撃力が加わりにくい。従って、本実施の形態によれば、開閉部材を簡素化することで薄膜の取り換えを容易に行え、壁面固定部に対して圧力容器の取り換えを行えることで圧力容器の取り換えが容易に行える。また、装置を簡素化できることで、軽量化を実現でき、可搬タイプの装置とすることもできる。また、防塵膜を設けることで圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部との間への粉塵の侵入を防ぎ、圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部との密着締結機能を維持できる。

【0014】

本発明の第6の実施の形態による圧力波発生装置は、壁部に設けた壁部開口部に取り付ける壁面固定部と、対象設備の内部に圧力波を噴射する噴射ノズルと、可燃ガスを充填する圧力容器と、を備え、圧力容器の吐出口側には圧力容器フランジ部を有し、圧力容器フランジ部を、締結部材を用いて壁面固定部に締結し、噴射ノズルの導入口側には噴射ノズルフランジ部を有し、圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部とを開閉部材によって接続し、開閉部材を開とした状態で、圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部との間に薄膜を配置し、開閉部材を閉とすることで、薄膜を挟み込んだ状態で圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部とを密着締結し、壁面固定部の内部に、対象設備側と圧力容器フランジ部側とを仕切る弾性シートを設けたものである。

本実施の形態によれば、対象設備の壁部に壁面固定部を取り付け、壁面固定部に圧力容器を取り付け、噴射ノズルを圧力容器に対して開閉移動させることにより、薄膜の取り換えを行う。点火時に燃焼が開始し、薄膜でシールされた圧力容器内が加圧される。薄膜でシールされている間では、加圧による力は、締結部材及び開閉部材に加わり、締結部材に加わった力は壁部に加わる。そして、薄膜が破れることで噴射ノズルに圧力波が伝播する。薄膜が破れ、圧力容器の閉空間が開放されることで、開閉部材に加わる力は大幅に軽減されるために、開閉部材の信頼性を高めることができる。一方、壁部と圧力容器フランジ部との間の結合は、例えば多数のボルト等の高剛性な構成を採用しやすいために、強固な結合を行える。このように、圧力波発生時の衝撃力は壁面固定部が受け、噴射ノズルには薄膜の破壊時の衝撃力だけが加わるため、開閉部材には噴射ノズルに加わる衝撃力だけが加わり、薄膜を挟み込むための開閉部材に圧力波発生時の衝撃力が加わりにくい。従って、本実施の形態によれば、開閉部材を簡素化することで薄膜の取り換えを容易に行え、壁面固定部に対して圧力容器の取り換えを行えることで圧力容器の取り換えが容易に行える。また、装置を簡素化できることで、軽量化を実現でき、可搬タイプの装置とすること

10

20

30

40

50

もできる。また、弾性シートを設けることで圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部との間への圧力波の影響を防ぎ、圧力容器フランジ部と噴射ノズルフランジ部との密着締結機能を維持できる。

【0015】

本発明の第7の実施の形態は、第6の実施の形態による圧力波発生装置において、弾性シートを、締結部材によって取り付けたものである。

本実施の形態によれば、圧力容器の設置時に弾性シートを取り付けることができる。

【0016】

本発明の第8の実施の形態は、第7の実施の形態による圧力波発生装置において、締結部材にリングスペーサを設けたものである。

本実施の形態によれば、リングスペーサによって弾性シートへの局部的な負荷を防止できる。

【0017】

本発明の第9の実施の形態は、第1から第8のいずれかの実施の形態による圧力波発生装置において、圧力容器フランジ部と壁面固定部とを振動吸収部材を介して取り付けたものである。

本実施の形態によれば、壁面固定部に対する圧力波発生時の衝撃力を少なくできる。

【0018】

本発明の第10の実施の形態は、第9の実施の形態による圧力波発生装置において、振動吸収部材をコイルばねとしたものである。

本実施の形態によれば、コイルばねを用いることで変位量を確保することができる。

【0019】

本発明の第11の実施の形態は、第9の実施の形態による圧力波発生装置において、振動吸収部材を皿ばねとしたものである。

本実施の形態によれば、皿ばねを用いることで弾性力を高め、圧力波発生装置の自重による変形も軽減することができる。

【実施例】

【0020】

以下本発明の実施例による圧力波発生装置について説明する。

図1から図3は本発明の第1の実施例による圧力波発生装置を示し、図1は同圧力波発生装置の要部斜視図、図2は同圧力波発生装置の要部断面図、図3は図2の丸枠部分の拡大断面図である。

図1及び図2を用いて本実施例による圧力波発生装置の構成を説明する。

本実施例による圧力波発生装置は、可燃ガスを充填する圧力容器10と、焼却炉やボイラなどの対象設備の内部に圧力波を噴射する噴射ノズル20と、対象設備の壁部1に設けた壁部開口部2に取り付ける壁面固定部30とを備えている。対象設備の壁部1にマンホールを有している場合には、このマンホールを壁部開口部2として用いることができる。

圧力容器10の底部には点火部10xとガス導入ポート10yとを有している。圧力容器10に充填される可燃ガスは、ガス導入ポート10yから注入される。可燃ガスは、例えばメタンと酸素の混合ガスである。

【0021】

圧力容器10の吐出口10a側には、圧力容器フランジ部11を設けている。

噴射ノズル20の導入口20a側には、噴射ノズルフランジ部21を設けている。

壁面固定部30は、壁部1に接続する壁面側取付部31と、圧力容器フランジ部11に接続する圧力容器側取付部32と、壁面側取付部31と圧力容器側取付部32とをつなぐ管部33とを有する。

圧力容器10は、締結部材40を用いて圧力容器フランジ部11を圧力容器側取付部32に締結することで、壁面固定部30に接続する。

圧力容器フランジ部11と噴射ノズルフランジ部21とは、開閉部材50によって接続する。

10

20

30

40

50

開閉部材 5 0 は、圧力容器フランジ部 1 1 の端面に配置し、締結部材 4 0 は、開閉部材 5 0 よりも外周に位置する圧力容器フランジ部 1 1 の端面に配置する。

本実施例では、開閉部材 5 0 としてクランプレバー 5 1 を示しているが、ボルトを用いることもできる。開閉部材 5 0 は、図示のように等間隔で 4 つ設けることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

図 1 (a) に示すように、薄膜 6 0 は、圧力容器フランジ部 1 1 に形成したスリット 1 2 から、圧力容器フランジ部 1 1 と噴射ノズルフランジ部 2 1 との間に挿入される。薄膜 6 0 には、例えばステンレス膜を用いることができる。薄膜 6 0 は 1 回又は複数回使用可能なカートリッジタイプとすることが好ましい。

【 0 0 2 3 】

図 3 を用いて薄膜 6 0 の取付方法を説明する。

図 3 (a) 及び図 3 (b) はクランプレバー 5 1 を開とした状態を示している。

図 3 (a) に示すように、クランプレバー 5 1 を緩めた状態（開とした状態）で、圧力容器フランジ部 1 1 と噴射ノズルフランジ部 2 1 との間に隙間を形成させる。

この状態で、図 3 (b) に示すように、スリット 1 2 から薄膜 6 0 を、圧力容器フランジ部 1 1 と噴射ノズルフランジ部 2 1 との間に挿入する。

薄膜 6 0 を挿入後に、図 3 (c) に示すように、クランプレバー 5 1 を締めた状態（閉とした状態）とすることで、薄膜 6 0 を挟み込んだ状態で圧力容器フランジ部 1 1 と噴射ノズルフランジ部 2 1 とを密着締結する。

圧力容器フランジ部 1 1 と噴射ノズルフランジ部 2 1 とを締結して密着させることで、圧力容器 1 0 の吐出口 1 0 a と噴射ノズル 2 0 の導入口 2 0 a とは薄膜 6 0 によって閉塞される。

薄膜 6 0 は、圧力容器 1 0 内の可燃ガスに点火することで破壊され、破壊によって開口が形成される。

薄膜 6 0 が破壊されることで、発生させた圧力波を対象設備の内部に導入し、導入した圧力波によって付着物を除去することができる。

圧力波を発生させた後には、薄膜 6 0 を取り替える。

薄膜 6 0 の取り外しは、図 3 (c) に示す状態から、クランプレバー 5 1 を緩めることで、圧力容器フランジ部 1 1 と噴射ノズルフランジ部 2 1 との間に隙間を形成して行う。

【 0 0 2 4 】

このように、対象設備の壁部 1 に壁面固定部 3 0 を取り付け、壁面固定部 3 0 に圧力容器 1 0 を取り付け、噴射ノズル 2 0 を圧力容器 1 0 に対して開閉移動させることにより、薄膜 6 0 の取り換えを行うことで、圧力波発生時の衝撃力は壁面固定部 3 0 が受け、噴射ノズル 2 0 には薄膜 6 0 の破壊時の衝撃力だけが加わるため、開閉部材 5 0 には噴射ノズル 2 0 に加わる衝撃力だけが加わり、薄膜 6 0 を挟み込むための開閉部材 5 0 に圧力波発生時の衝撃力が加わりにくい。

圧力容器 1 0 に可燃ガスを充填することで、薄膜 6 0 には圧力容器 1 0 内の圧力が加わる。開閉部材 5 0 は、圧力容器 1 0 内の圧力に対して薄膜 6 0 によるシール機能を維持できればよい。圧力容器 1 0 内では、点火することによって可燃ガスが燃焼し、圧力波が発生する。圧力波は、圧力容器 1 0 内にて、干渉し、重なりによって威力が高まっていく。薄膜 6 0 は、圧力波に耐えられなくなると破壊される。そのため、開閉部材 5 0 に加わる最大の力は、薄膜 6 0 の破壊時の衝撃力となる。

薄膜 6 0 は、破壊によって噴射ノズル 2 0 の開放口を形成するものであり、薄膜 6 0 の剛性は、圧力容器 1 0 の壁面に比べてはるかに低く設定しており、薄膜 6 0 を破壊されやすくしている。薄膜 6 0 が破壊された後も、瞬時に高くなる圧力波が発生しているが、開閉部材 5 0 は薄膜 6 0 の破壊後の衝撃力に耐える必要はない。このように、開閉部材 5 0 に加わる衝撃力は圧力容器 1 0 に加わる衝撃力に比べて非常に小さい。従って、開閉部材 5 0 を簡素化でき、薄膜 6 0 の取り換えを容易に行え、壁面固定部 3 0 に対して圧力容器 1 0 の取り換えを行えることで圧力容器 1 0 の取り換えも容易に行える。

【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

図4及び図5は本発明の第2の実施例による圧力波発生装置を示し、図4は図2に相当する同圧力波発生装置の要部断面図、図5は図4の丸枠部分の拡大断面図である。なお、第1の実施例と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

本実施例は、第1の実施例に加えて、開閉部材50の開閉動作に付勢力を与える弾性部材70を設け、弾性部材70としてコイルばね71を用いたものである。

コイルばね71は、圧力容器フランジ部11と噴射ノズルフランジ部21との間に配置され、圧力容器フランジ部11と噴射ノズルフランジ部21とを離間させる方向に付勢している。

このように、弾性部材70を設けることで、圧力容器フランジ部11と噴射ノズルフランジ部21との締結を確実に行えるとともに、クランプレバー51を緩めた状態では、圧力容器フランジ部11と噴射ノズルフランジ部21とを確実に隙間させることができ、薄膜60の装着を行いやさしい。

【0026】

図6及び図7は本発明の第3の実施例による圧力波発生装置を示し、図6は図2に相当する同圧力波発生装置の要部断面図、図7は図6の丸枠部分の拡大断面図である。なお、第1の実施例と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

本実施例は、第1の実施例に加えて、開閉部材50の開閉動作に付勢力を与える弾性部材70を設け、弾性部材70として皿ばね72を用いたものである。

皿ばね72は、圧力容器フランジ部11と開閉部材50との間に配置され、圧力容器フランジ部11と開閉部材50とを離間させる方向に付勢している。

このように、弾性部材70を設けることで、圧力容器フランジ部11と噴射ノズルフランジ部21との締結を確実に行える。なお、クランプレバー51を開閉部材50として説明したが、開閉部材50として、トグル機構や油圧機構を用いてもよく、トグル機構や油圧機構を用いることで、高耐久性の圧力波発生装置とすることができる。

【0027】

図8から図11は本発明の第4の実施例による圧力波発生装置を示し、図8は同圧力波発生装置の要部斜視図、図9は同圧力波発生装置の正面図、図10は同圧力波発生装置の要部断面図、図11は図10の丸枠部分の拡大断面図である。なお、第1の実施例と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

本実施例は、第1の実施例の噴射ノズル20において、噴射口20bを、噴射ノズル20の導入口20aに対して角度を持たせて形成し、圧力容器フランジ部11には、締結部材40に対して圧力容器フランジ部11の取付角度を変更できる円弧状長孔13を形成している。

このように、円弧状長孔13を形成することで圧力容器フランジ部11の取付角度を変更でき、噴射口20bを導入口20aに対して角度を持たせて形成しているため、噴射口20bの噴射方向を変更することができる。

噴射ノズル20の噴射口20bの噴射方向を変更することで、対象設備の内部での圧力波の方向を変更でき、効果的に付着物の除去を行える。

【0028】

図12から図14は本発明の第5の実施例による圧力波発生装置を示し、図12は同圧力波発生装置の要部斜視図、図13は同圧力波発生装置の要部断面図、図14は図13の丸枠部分の拡大断面図である。なお、第1の実施例と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

本実施例は、第1の実施例の噴射ノズル20において、噴射口20bを、噴射ノズル20の導入口20aに対して角度を持たせて形成し、圧力容器フランジ部11の外周面から締結部材40を締め付けることで、圧力容器フランジ部11を壁面固定部30に締結でき、圧力容器フランジ部11の外周面での締結部材40の締め付け位置を変更することで、噴射口20bの噴射方向を変更することができる。

噴射ノズル20の噴射口20bの噴射方向を変更することで、対象設備の内部での圧力波の方向を変更でき、効果的に付着物の除去を行える。

10

20

30

40

50

【0029】

図15から図17は本発明の第6の実施例による圧力波発生装置を示し、図15は同圧力波発生装置の要部斜視図、図16は同圧力波発生装置の要部断面図、図17は図16の丸枠部分の拡大断面図である。なお、第1の実施例と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

本実施例は、第1の実施例の噴射ノズル20において、噴射口20bを、噴射ノズル20の導入口20aに対して角度を持たせて形成し、圧力容器フランジ部11の外周面に口一ラ-41を設けることで壁面固定部30に対して圧力容器フランジ部11の取付角度を変更でき、圧力容器フランジ部11の外周面での締結部材40の締め付け位置を変更することで、噴射口20bの噴射方向を変更することができる。

噴射ノズル20の噴射口20bの噴射方向を変更することで、対象設備の内部での圧力波の方向を変更でき、効果的に付着物の除去を行える。

また、本実施例は、第1の実施例に加えて、壁面固定部30の内部に、対象設備側と圧力容器フランジ部11側とを仕切る防塵膜81を設けている。

防塵膜81は、外周部を壁面側取付部31と壁部1との間で固定し、防塵膜81の中央部には噴射ノズル20を挿通可能な開口を形成するとともに、開口から延出させて噴射ノズル20の外周面に沿って配置できる筒部81aを形成し、管部33に配置される。

このように、防塵膜81を設けることで圧力容器フランジ部11と噴射ノズルフランジ部21との間に、対象設備の内部からの塵が入り込むのを防ぎ、圧力容器フランジ部11と噴射ノズルフランジ部21との密着締結機能を維持できる。なお、このような防塵膜81は、第2の実施例から第5の実施例についても適用できる。

【0030】

本発明の第4の実施例から第6の実施例において、噴射ノズル20は、更にノズル長さを変更できことが好ましい。ノズル長さの変更は、噴射ノズル20自体の長さが変更できる機構を備えてもよいが、ノズル長さや噴射口20bの角度の異なる噴射ノズル20をあらかじめ複数個備えておき、付け替えしてもよい。

このように、ノズル長さや噴射口20bの角度を変更できることで、熱交換器等に強固に密着した付着物をピンポイントで狙うこととも可能となる。

【0031】

図18は、本発明の第4の実施例から第6の実施例に適した爪部を示す拡大断面図である。

本発明の第4の実施例から第6の実施例のように、壁面固定部30に対して圧力容器フランジ部11の取付角度を変更できる場合には、側面視でコの字形状の爪部43を複数個設けることが好ましい。

爪部43は、壁面側取付部31と圧力容器フランジ部11とを挟み込み、締結部材43aによって、壁面側取付部31及び圧力容器フランジ部11の少なくとも一方に固定する。

このような複数の爪部43を設けることで、圧力容器10が壁面固定部30から脱落することを防止でき、圧力容器フランジ部11を壁面側取付部31に対してスムーズに回転することができる。

【0032】

図19から図21は本発明の第7の実施例による圧力波発生装置を示し、図19は同圧力波発生装置の要部斜視図、図20は同圧力波発生装置の要部断面図、図21は図20の丸枠部分の拡大断面図である。なお、第1の実施例と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

本実施例は、第1の実施例に加えて、壁面固定部30の内部に、対象設備側と圧力容器フランジ部11側とを仕切る弾性シート82を設けている。

弾性シート82は、外周部を圧力容器側取付部32と圧力容器フランジ部11との間で締結部材40によって固定し、弾性シート82の中央部には噴射ノズル20を挿通可能な開口を形成し、管部33に配置される。また、締結部材40にはリングスペーサ42を設けることが好ましい。リングスペーサ42を設けることで、弾性シート82への局部的な

10

20

30

40

50

負荷を防止できる。

このように、弾性シート 8 2 を設けることで圧力容器フランジ部 1 1 と噴射ノズルフランジ部 2 1 との間への圧力波の影響を防ぎ、圧力容器フランジ部 1 1 と噴射ノズルフランジ部 2 1 との密着締結機能を維持できる。なお、このような弾性シート 8 2 は、第 2 の実施例から第 6 の実施例についても適用できる。

また、弾性シート 8 2 を締結部材 4 0 によって取り付けることで、圧力容器 1 0 の設置時に弾性シート 8 2 を取り付けることができる。

ところで、金属フランジ同士の密着状態では、短時間に物質内を伝わる衝撃波をそのまま通しやすい。そのため、弾性シート 8 2 を挟むことで、インピーダンス効果によって透過する衝撃波を軽減できる。従って、弾性シート 8 2 によって壁面固定部 3 0 に対する衝撃力を低減でき、壁部 1 に用いられる耐火材へのダメージを軽減することができる。

【 0 0 3 3 】

図 2 2 から図 2 4 は本発明の第 8 の実施例による圧力波発生装置を示し、図 2 2 は同圧力波発生装置の要部斜視図、図 2 3 は同圧力波発生装置の要部断面図、図 2 4 は図 2 3 の丸枠部分の拡大断面図である。なお、第 1 の実施例と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

本実施例は、第 1 の実施例に加えて、圧力容器フランジ部 1 1 と壁面固定部 3 0 とを振動吸収部材 9 0 を介して取り付け、振動吸収部材 9 0 としてコイルばね 9 1 を用いている。

コイルばね 9 1 は、ベアリングスリーブ 9 1 a を介して、圧力容器側取付部 3 2 と圧力容器フランジ部 1 1 との間と、圧力容器フランジ部 1 1 と締結部材 4 0 との間に配置し、圧力容器側取付部 3 2 と圧力容器フランジ部 1 1 とを離間させる方向に付勢するとともに、圧力容器フランジ部 1 1 と締結部材 4 0 とを離間させる方向に付勢する。

このように、圧力容器フランジ部 1 1 と壁面固定部 3 0 とを振動吸収部材 9 0 を介して取り付けることで、壁面固定部 3 0 に対する圧力波発生時の衝撃を少なくできる。また、振動吸収部材 9 0 をコイルばね 9 1 とすることで振動吸収のための変位量を確保することができる。なお、このような振動吸収部材 9 0 としてのコイルばね 9 1 は、第 2 の実施例から第 7 の実施例についても適用できる。

ところで、薄膜 6 0 が破壊された後には、圧力容器 1 0 には圧力波の伝搬に伴う反力が加わる。この反力によって圧力容器 1 0 は壁部 1 から離間する方向に力が加わるが、振動吸収部材 9 0 によって、この力を逃がすことができる。従って、壁部 1 に用いられる耐火材等に大きな荷重を伝えにくくできる。

【 0 0 3 4 】

図 2 5 から図 2 7 は本発明の第 9 の実施例による圧力波発生装置を示し、図 2 5 は同圧力波発生装置の要部斜視図、図 2 6 は同圧力波発生装置の要部断面図、図 2 7 は図 2 6 の丸枠部分の拡大断面図である。なお、第 1 の実施例と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

本実施例は、第 1 の実施例に加えて、圧力容器フランジ部 1 1 と壁面固定部 3 0 とを振動吸収部材 9 0 を介して取り付け、振動吸収部材 9 0 として皿ばね 9 2 を用いている。

皿ばね 9 2 は、圧力容器側取付部 3 2 と圧力容器フランジ部 1 1 との間に配置し、圧力容器側取付部 3 2 と圧力容器フランジ部 1 1 とを離間させる方向に付勢する。

このように、圧力容器フランジ部 1 1 と壁面固定部 3 0 とを振動吸収部材 9 0 を介して取り付けることで、壁面固定部 3 0 に対する圧力波発生時の衝撃を少なくできる。また、振動吸収部材 9 0 を皿ばね 9 2 とすることで弾性力を高め、圧力波発生装置の自重による変形も軽減することができる。なお、このような振動吸収部材 9 0 としての皿ばね 9 2 は、第 2 の実施例から第 8 の実施例についても適用できる。

【 0 0 3 5 】

図 2 8 は本発明の第 1 0 の実施例による圧力波発生装置を示している。

図 2 8 (a) は同圧力波発生装置の要部斜視図、図 2 8 (b) 及び図 2 8 (c) は同圧力波発生装置の要部断面図である。なお、第 1 の実施例と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

10

20

30

40

50

本実施例は、第1の実施例におけるクランプレバー51をカムレバー52に変更したものである。

圧力容器フランジ部11と噴射ノズルフランジ部21とを、カムレバー52によって締結し、カムレバー52の操作レバー52aを圧力容器フランジ部11の密閉容器側フランジ面に配置し、カムレバー52を締め付けることで圧力容器フランジ部11を噴射ノズルフランジ部21に密着させて締結する。

図28(b)は、カムレバー52を緩めた状態(開とした状態)で、圧力容器フランジ部11と噴射ノズルフランジ部21との間に隙間を形成させている。

図28(c)は、カムレバー52を締めた状態(閉とした状態)とすることで、薄膜60を挟み込んだ状態で圧力容器フランジ部11と噴射ノズルフランジ部21とを密着締結する。

このように、圧力容器フランジ部11と噴射ノズルフランジ部21との接続にはカムレバー52を用いることができる。

【0036】

以上のように、本実施例によれば、対象設備の壁部1に壁面固定部30を取り付け、壁面固定部30に圧力容器10を取り付け、噴射ノズル20を圧力容器10に対して開閉移動させることにより、薄膜60の取り換えを行うことで、圧力波発生時の衝撃は壁面固定部30が受け、噴射ノズル20には薄膜60の破壊時の衝撃だけが加わるため、開閉部材50には噴射ノズル20に加わる衝撃だけが加わり、薄膜60を挟み込むための開閉部材50に圧力波発生時の衝撃が加わりにくい。従って、開閉部材50を簡素化することで薄膜60の取り換えを容易に行え、壁面固定部30に対して圧力容器10の取り換えを行えることで圧力容器10の取り換えも容易に行える。

また、本実施例によれば、圧力容器側取付部32を閉塞して壁面側取付部31によって壁面固定部30を壁部1に接続した状態としておくことができ、付着物除去作業を行う時に、圧力容器側取付部32と圧力容器フランジ部11とを接続することで圧力容器10を取り付けることができる。

【産業上の利用可能性】

【0037】

本発明は、焼却炉やボイラなどの対象設備の壁部に取り付け、発生させた圧力波を対象設備の内部に導入し、導入した圧力波によって付着物を除去することができる。

【符号の説明】

【0038】

- 1 壁部
- 2 壁部開口部
- 10 圧力容器
- 10a 吐出口
- 11 圧力容器フランジ部
- 10x 点火部
- 10y ガス導入ポート
- 12 スリット
- 20 噴射ノズル
- 20a 導入口
- 20b 噴射口
- 21 噴射ノズルフランジ部
- 30 壁面固定部
- 31 壁面側取付部
- 32 圧力容器側取付部
- 40 締結部材
- 41 ローラー
- 42 リングスペーサ

10

20

30

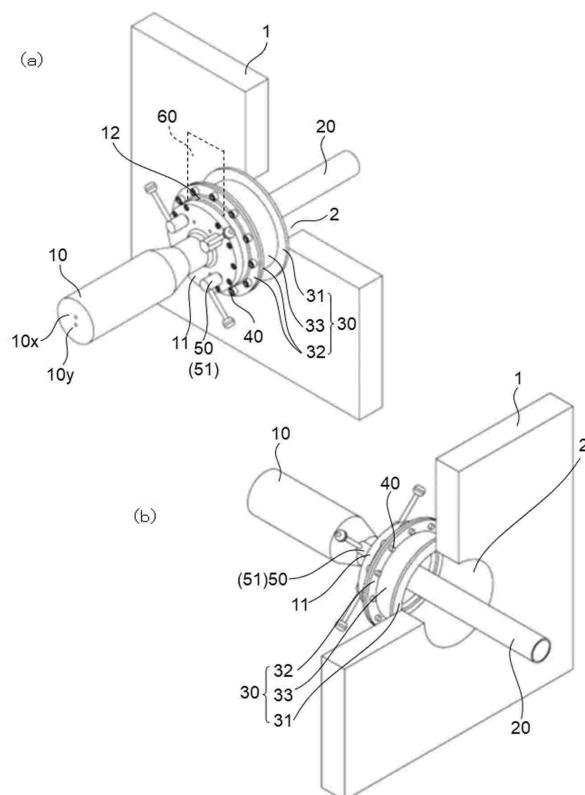
40

50

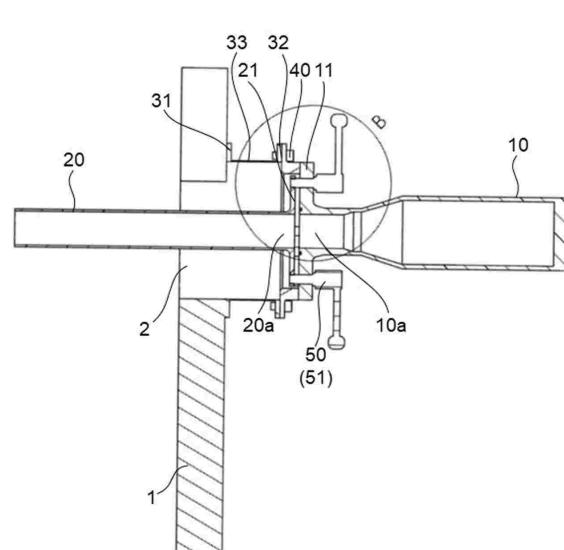
- 4 3 爪部
 4 3 a 締結部材
 5 0 開閉部材
 5 1 クランプレバー
 5 2 カムレバー
 5 2 a 操作レバー
 6 0 薄膜
 7 0 弹性部材
 7 1 コイルばね
 7 2 皿ばね
 8 1 防塵膜
 8 1 a 筒部
 8 2 弹性シート
 9 0 振動吸収部材
 9 1 コイルばね
 9 1 a ベアリングスリーブ
 9 2 皿ばね

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

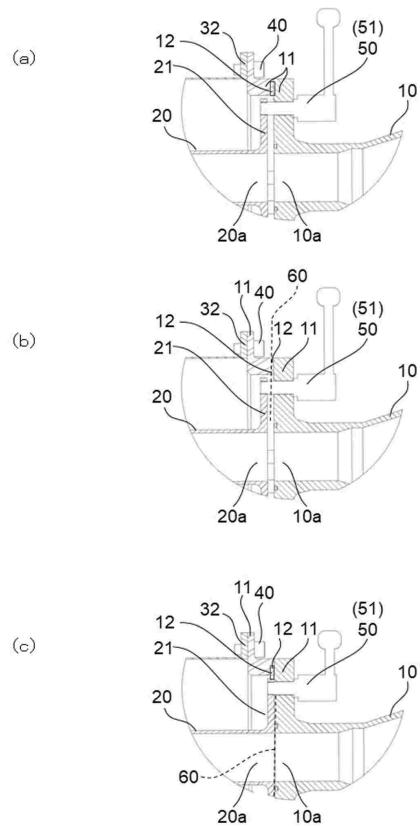
20

30

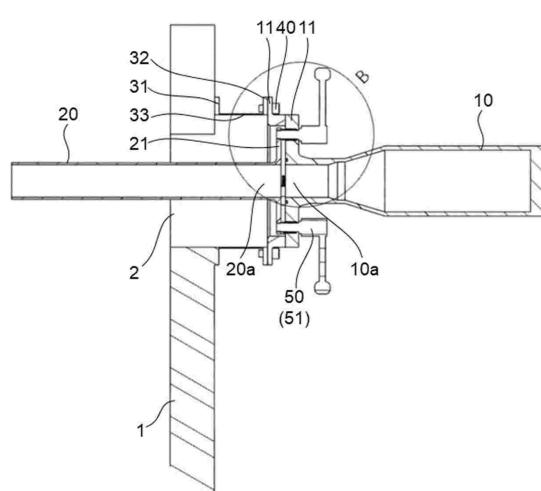
40

50

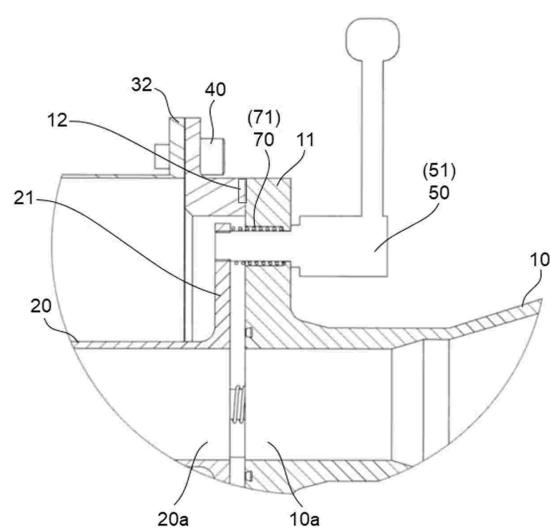
【図3】



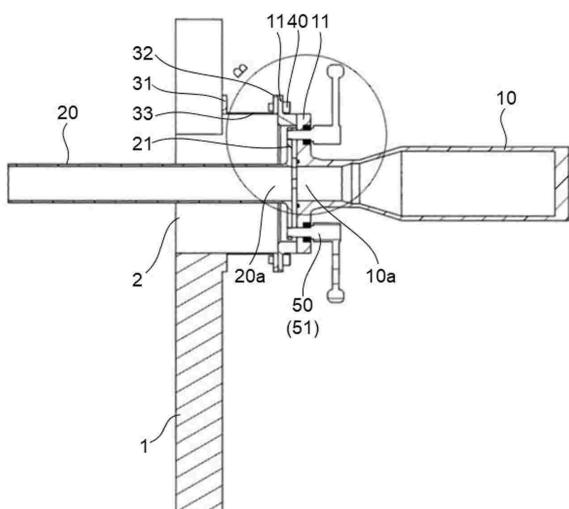
【図4】



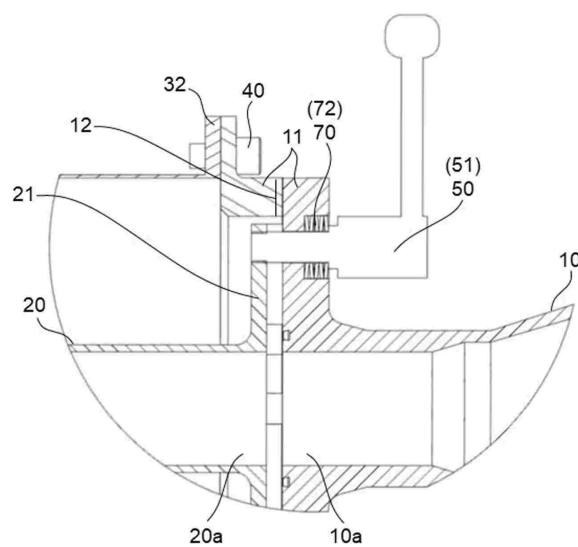
【図5】



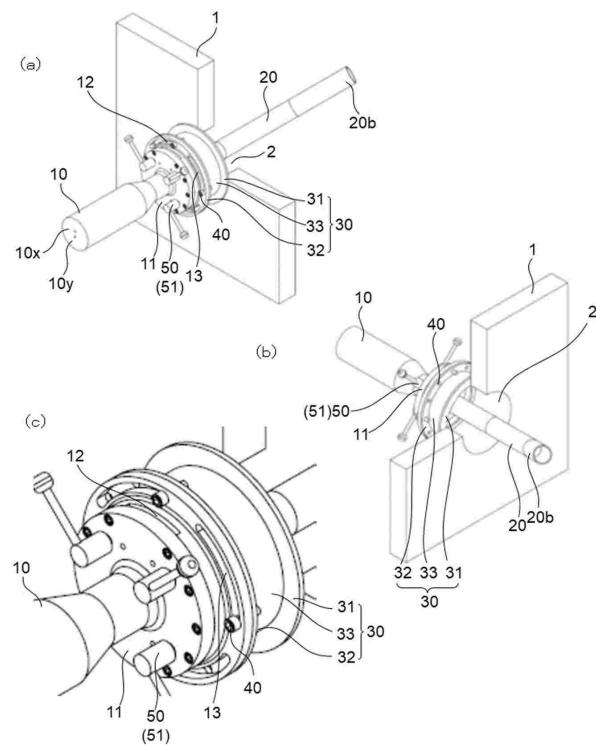
【図6】



【図 7】



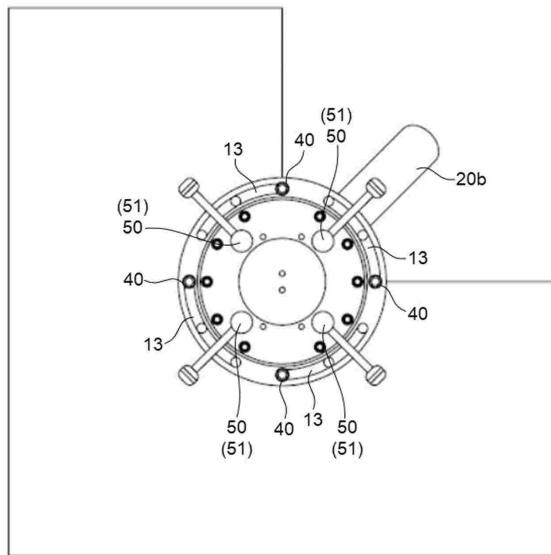
【図 8】



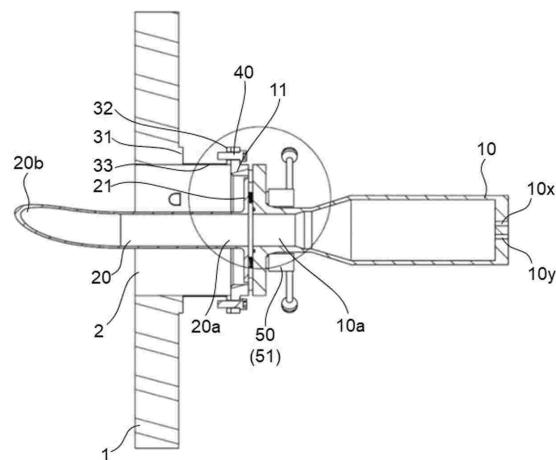
10

20

【図 9】



【図 10】

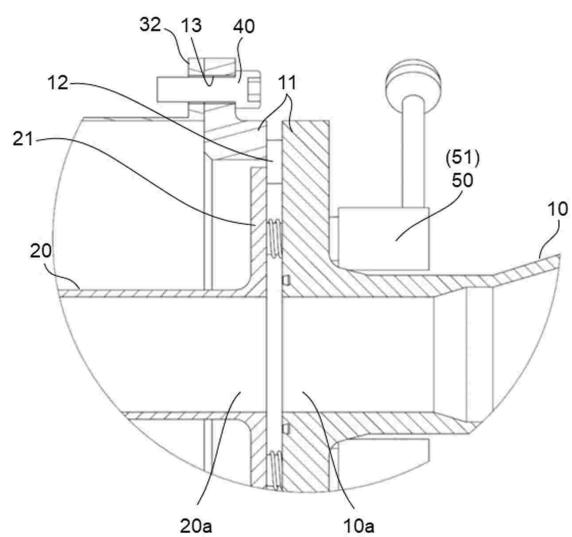


30

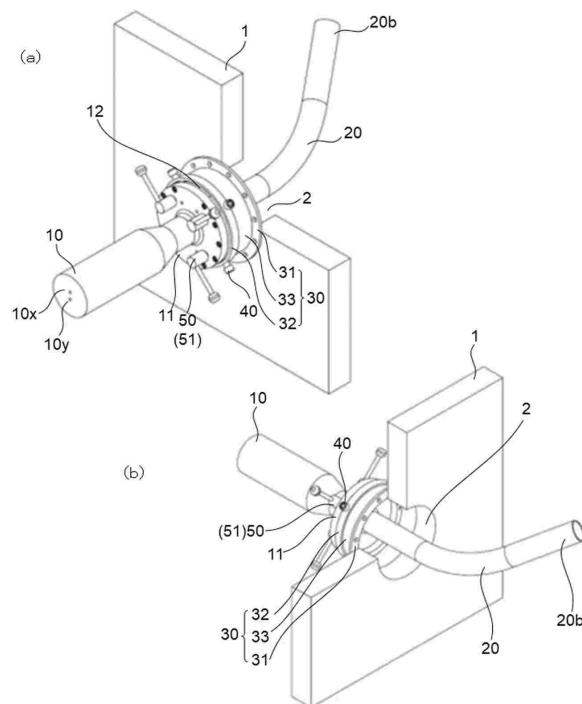
40

50

【図 1 1】



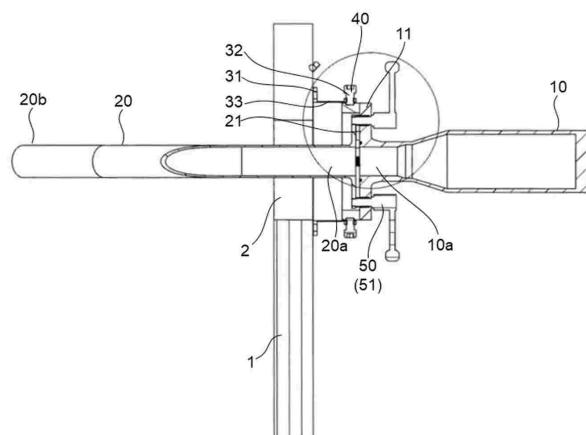
【図 1 2】



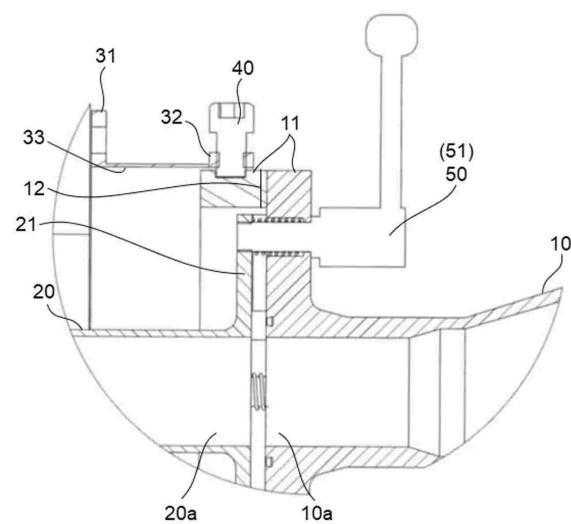
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

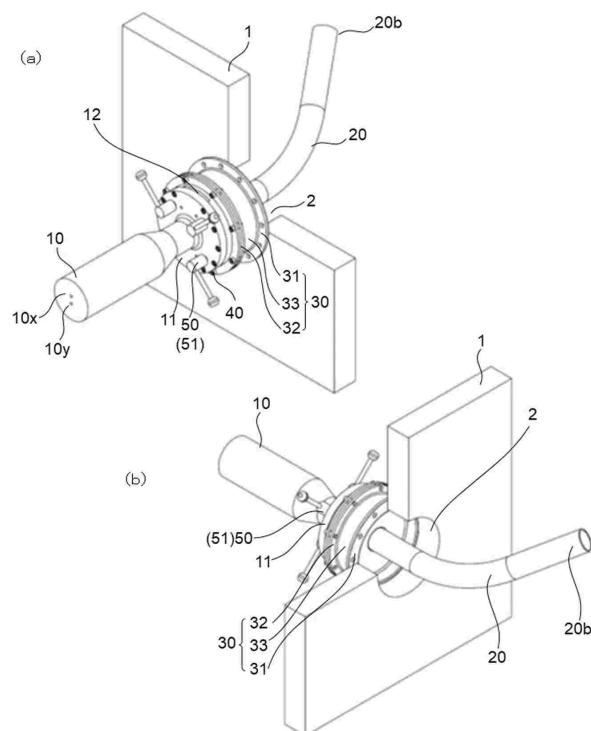


30

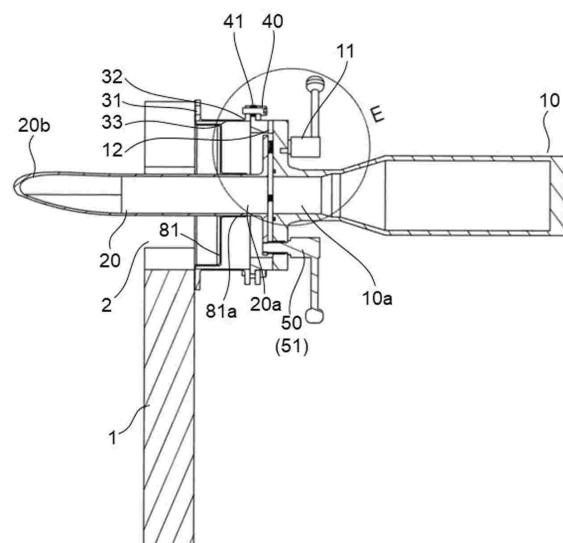
40

50

【図15】



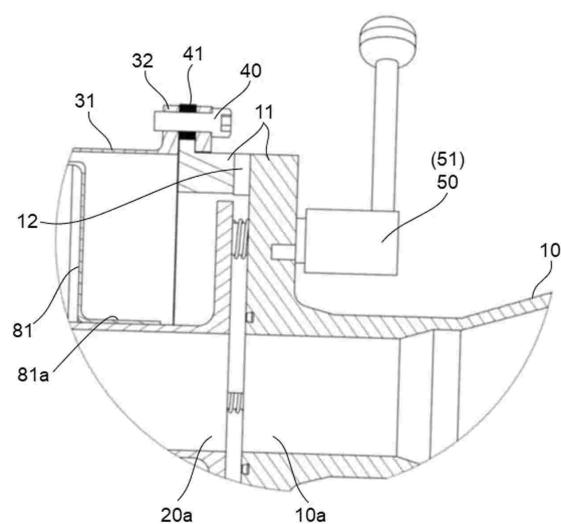
【図16】



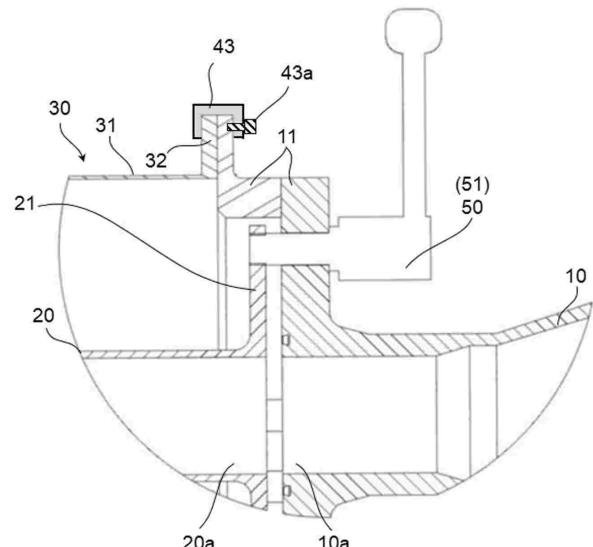
10

20

【図17】



【図18】

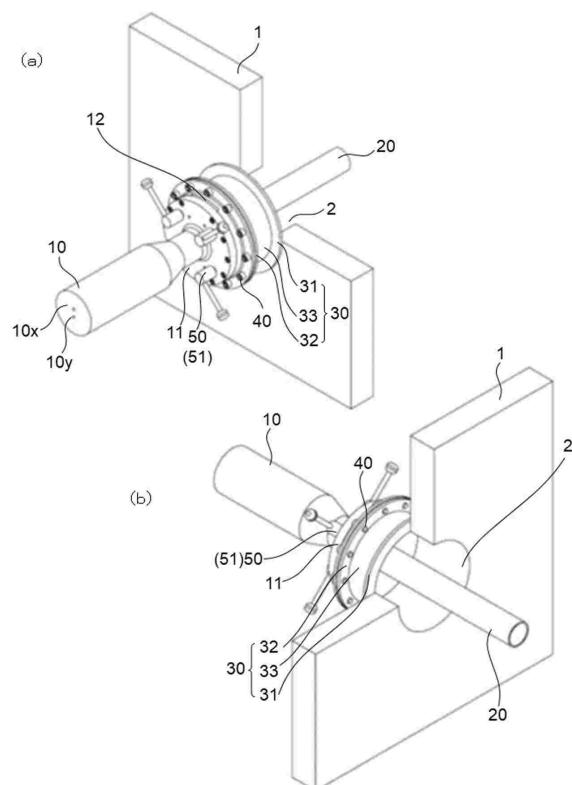


30

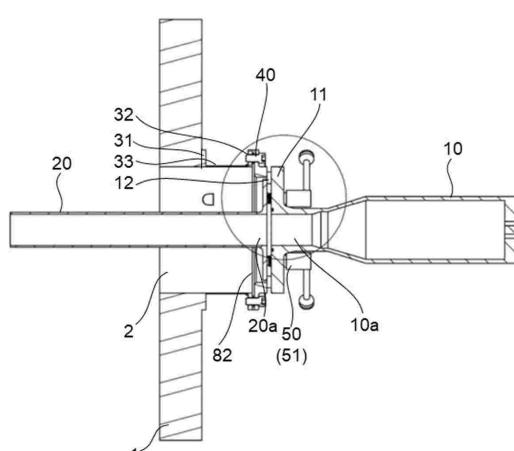
40

50

【図19】



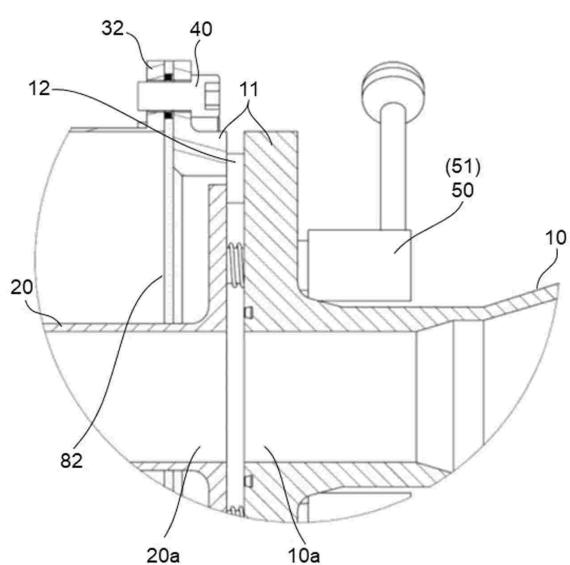
【図20】



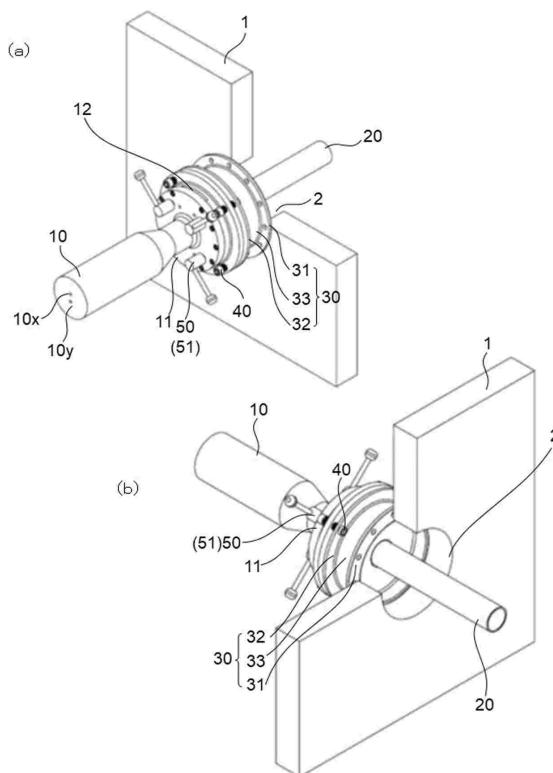
10

20

【図21】



【図22】

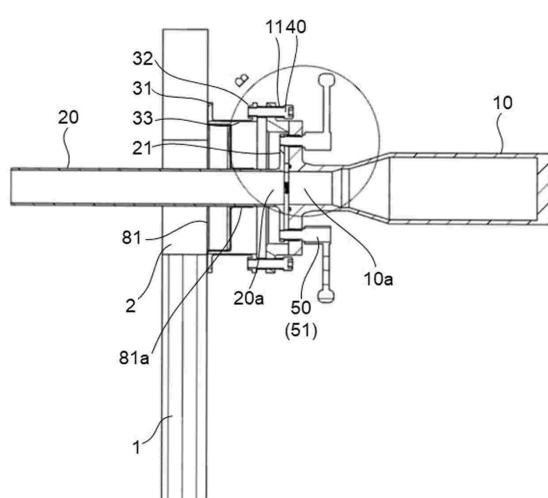


30

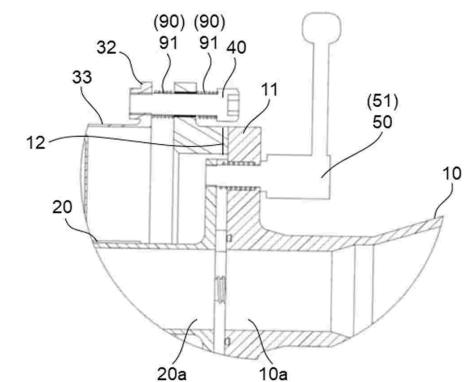
40

50

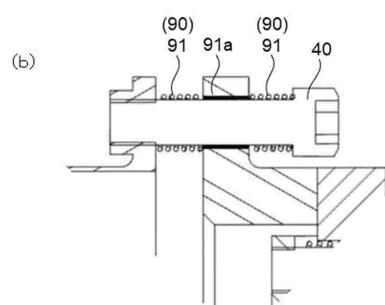
【図23】



【図24】

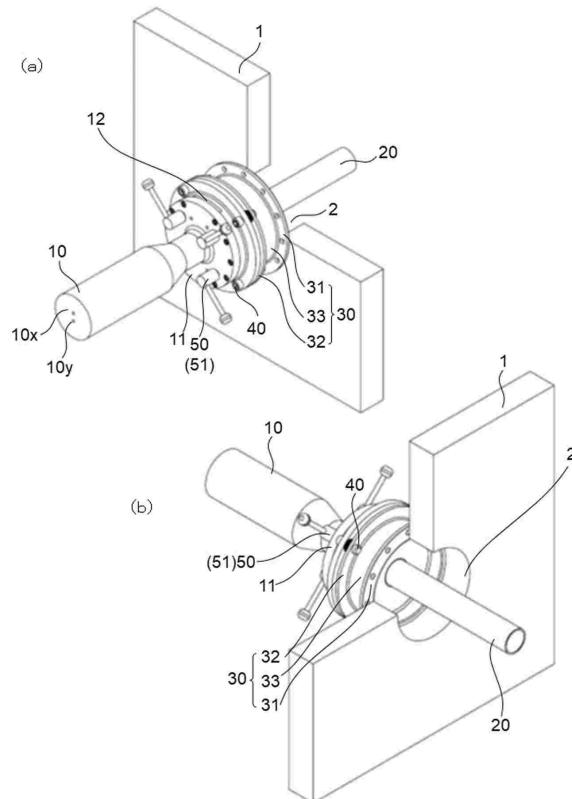


10

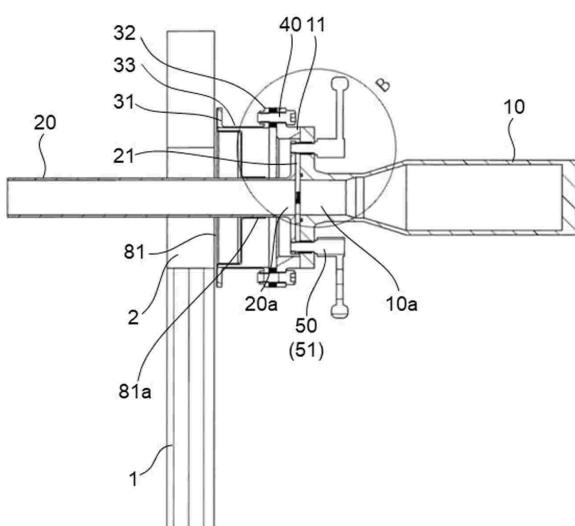


20

【図25】



【図26】

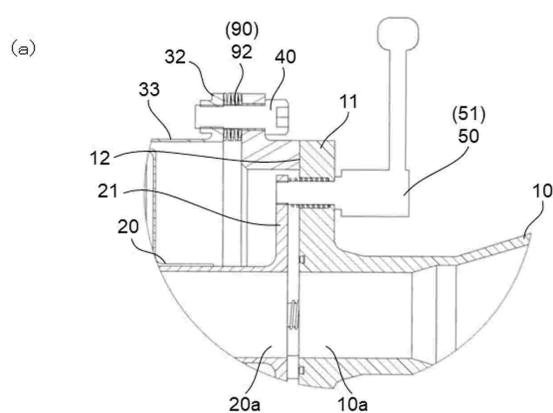


30

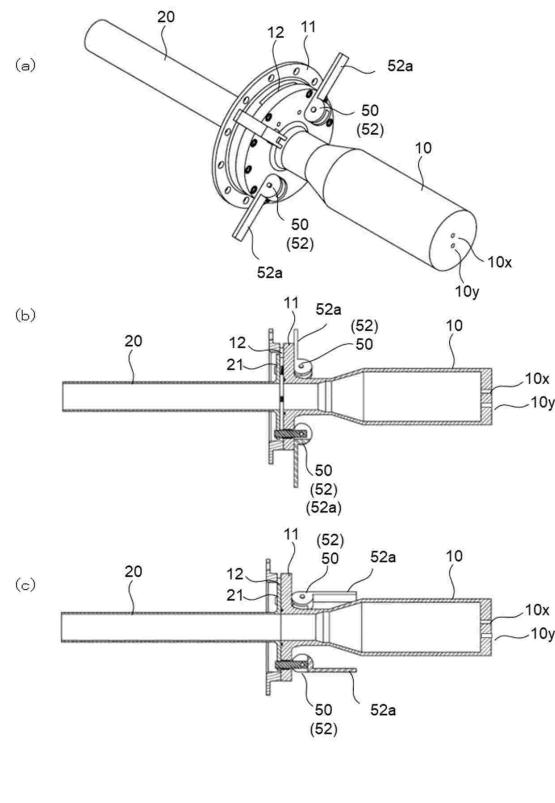
40

50

【図27】



【図28】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

株式会社 e スター内

審査官 柳本 幸雄

(56)参考文献

国際公開第 2020 / 225984 (WO, A1)
特開 2019 - 203607 (JP, A)
特開 2019 - 157928 (JP, A)
特開 2015 - 102103 (JP, A)
中国特許出願公開第 103032642 (CN, A)
中国特許出願公開第 105318123 (CN, A)
特開平 02 - 017390 (JP, A)
特開昭 56 - 138234 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 23 J 3 / 00
F 22 B 37 / 48
F 28 G 7 / 00