

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5200929号
(P5200929)

(45) 発行日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日(2013.2.22)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 J 15/18 (2006.01) F 1 6 J 15/18 D

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-508444 (P2008-508444)	(73) 特許権者	000000099 株式会社 I H I 東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(86) (22) 出願日	平成18年4月6日(2006.4.6)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(86) 国際出願番号	PCT/JP2006/307359	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(87) 国際公開番号	W02007/113920	(72) 発明者	勝俣 和彦 日本国東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内
(87) 国際公開日	平成19年10月11日(2007.10.11)	審査官	柏原 郁昭
審査請求日	平成20年10月2日(2008.10.2)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却処理装置または多室型熱処理装置におけるシール構造、そのシール構造の圧力調整方法と運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

高压ガスが封入される圧力容器の容器壁と前記容器壁を貫通する回転軸との嵌合部に、前記回転軸の軸方向の少なくとも2箇所に配置されたリングと、前記回転軸と前記容器壁と前記リングとにより形成される空間に前記高压ガスの圧力と略同圧に加圧されたグリスとを備え、前記空間に封入したグリスの圧力の変化を測定するグリス圧測定部と、前記グリス圧測定部の測定結果に基づいて前記圧力容器からの前記高压ガスの漏れを検出するガス漏れ検出部とを備えることを特徴とする軸シール構造。

【請求項2】

加熱処理された処理対象物を圧力容器内に配置し、前記圧力容器内に高压ガスを供給すると共にファンにより循環させて前記処理対象物を冷却する冷却処理装置において、前記圧力容器の容器壁を貫通して前記ファンに回転力を伝達する回転軸と前記容器壁との嵌合部に、前記回転軸の軸方向の少なくとも2箇所に配置されたリングと、前記回転軸と前記容器壁と前記リングとにより形成される空間に前記高压ガスの圧力と略同圧に加圧されたグリスとからなる軸シール構造を備え、前記軸シール構造は、前記空間に封入したグリスの圧力の変化を測定するグリス圧測定部と、前記グリス圧測定部の測定結果に基づいて前記圧力容器からの前記高压ガスの漏れを検出するガス漏れ検出部とを備えることを特徴とする冷却処理装置。

【請求項3】

10

20

前記回転軸と前記ファンとの間に、前記ファンを前記回転軸よりも高い回転数で回転させる加速機構を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の冷却処理装置。

【請求項 4】

処理対象物を加熱処理する加熱室と、前記加熱室において加熱処理された処理対象物を冷却処理する冷却室とを備える多室型熱処理装置において、前記冷却室として請求項 2 に記載の冷却処理装置を用いることを特徴とする多室型熱処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の軸シール構造において、前記グリスを第一設定圧力に加圧するとともにその状態を維持し、前記グリスの圧力が第二設定圧力に低下した際には再度前記第一設定圧力に加圧することを特徴とする圧力調整方法。

10

【請求項 6】

請求項 2 の冷却処理装置において、前記グリスを第一設定圧力に加圧するとともにその状態を維持し、前記グリスの圧力が第二設定圧力から第三設定圧力まで所定時間以内に低下した際には冷却処理運転を中止することを特徴とする運転方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シール構造、冷却処理装置、多室型熱処理装置、圧力調整方法、運転方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来から、被処理物である金属材を加熱し、冷却することによって、いわゆる焼入れ等の処理を行う熱処理装置の中に、加熱処理された被処理物を熱処理炉内において循環する冷却ガスの流路途中に配置することによって冷却処理するものがある。

具体的には、熱処理炉の内部に形成された冷却室内に被処理物を配置し、この冷却室に冷却ガスを供給すると共にファンを回転させることにより、冷却ガスを循環させるようにしている（特許文献 1 参照）。

このような熱処理装置においては、加圧した冷却ガスを用いるため、冷却室を圧力容器により構成している。このため、ファンを回転させるモータを冷却室となる圧力容器の内部に配置している。

30

【0003】

ところが、圧力容器の内部で使用できるモータは、その特殊性から高価であるため、低価格の汎用モータ等を使用することが望まれている。汎用モータ等を用いる場合には、圧力容器外に配置した汎用モータ等の回転をファンに伝達するために、汎用モータの出力軸又はこれに接続された回転軸を圧力容器の容器壁に貫通させると共に、出力軸又は回転軸と容器壁との間に軸シール構造を配置することが必要となる。そして、圧力容器の容器壁に用いることができる軸シール構造としては、例えば、磁気シールがある（特許文献 2 参照）。

40

【特許文献 1】特開 2005 - 29872 号公報

【特許文献 2】特公平 5 - 42482 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、冷却室となる圧力容器内は、例えば 30 気圧（3.0 MPa）程度に加圧されるため、磁気シールでは容易に封止することができないという問題がある。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、圧力容器の容器壁を貫通する回転軸に好適に適用することができる軸シール構造、及びこれを備えた冷却処理装置、多室型熱処理装置、圧力調整方法、運転方法を提案することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る軸シール構造は、高圧ガスが封入される圧力容器の容器壁と前記容器壁を貫通する回転軸との嵌合部に、前記回転軸の軸方向の少なくとも2箇所に配置されたリングと、前記回転軸と前記容器壁と前記リングとにより形成される空間に前記高圧ガスの圧力と略同圧に加圧されたグリスとを備えることを特徴とする。

また、前記空間に封入したグリスの圧力の変化を測定するグリス圧測定部と、前記グリス圧測定部の測定結果に基づいて前記圧力容器からの前記高圧ガスの漏れを検出するガス漏れ検出部とを備えることを特徴とする。

【0006】

本発明に係る冷却処理装置は、加熱処理された処理対象物を圧力容器内に配置し、前記圧力容器内に高圧ガスを供給すると共にファンにより循環させて前記処理対象物を冷却する冷却処理装置において、前記圧力容器の容器壁を貫通して前記ファンに回転力を伝達する回転軸と前記容器壁との嵌合部に、前記回転軸の軸方向の少なくとも2箇所に配置されたリングと、前記回転軸と前記容器壁と前記リングとにより形成される空間に前記高圧ガスの圧力と略同圧に加圧されたグリスとからなる軸シール構造を備えることを特徴とする。

また、前記軸シール構造は、前記空間に封入したグリスの圧力の変化を測定するグリス圧測定部と、前記グリス圧測定部の測定結果に基づいて前記圧力容器からの前記高圧ガスの漏れを検出するガス漏れ検出部とを備えることを特徴とする。

また、前記回転軸と前記ファンとの間に、前記ファンを前記回転軸よりも高い回転数で回転させる加速機構を備えることを特徴とする。

【0007】

本発明に係る多室型熱処理装置は、処理対象物を加熱処理する加熱室と、前記加熱室において加熱処理された処理対象物を冷却処理する冷却室とを備える多室型熱処理装置において、前記冷却室として上記冷却処理装置を用いることを特徴とする。

【0008】

本発明に係る圧力調整方法は、上記軸シール構造において、前記グリスを第一設定圧力に加圧するとともにその状態を維持し、前記グリスの圧力が第二設定圧力に低下した際には再度前記第一設定圧力に加圧することを特徴とする。

【0009】

本発明に係る運転方法は、上記冷却処理装置において、前記グリスを第一設定圧力に加圧するとともにその状態を維持し、前記グリスの圧力が第二設定圧力から第三設定圧力まで所定時間以内に低下した際には冷却処理運転を中止することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る軸シール構造によれば、圧力容器の容器壁を貫く回転軸に、構造が簡単、安価、かつ信頼性が高い軸シール構造を適用することが可能となる。また、軸シール構造を構成する複数のリングの間に所定圧力で封入したグリスの封入圧の変化を検出するので、軸シール構造による封止状態が保てなくなったことを検出することができる。

【0011】

本発明に係る冷却処理装置によれば、冷却容器内に配置されるファンに回転を伝達すると共に圧力容器の容器壁を貫通する回転軸に、構造が簡単、安価、かつ信頼性が高い軸シール構造が適用されるので、回転軸を回転させるモータ等として、安価な汎用モータ等を用いることが可能となる。また、回転軸に適用される軸シール構造による封止状態が保てなくなったことを検出することができる。また、回転軸の回転数を所定回転数が小さくてもファンを所望の回転数で回転させることができる。

【0012】

本発明に係る多室型熱処理装置によれば、処理対象物Xの冷却処理を確実に行うことが可能であると共に、安価な装置を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

本発明に係る圧力調整方法によれば、上記軸シール構造において、第一設定圧力で封入したグリスの圧力が第二設定圧力まで低下しても、再度、グリスを加圧するので、軸シール構造による封止状態が保てなくなっても、高圧ガスが漏洩することを防止できる。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る運転方法によれば、上記冷却処理装置において、軸シール構造による封止状態が保てなくなると判断された場合であっても、軸シール構造の損傷を最小限に抑えることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

10

【 図 1 】 本実施形態に係る多室型熱処理装置 1 の全体構成の概略断面図である。

【 図 2 】 本実施形態に係る軸シール構造 1 2 0 の構成を示す断面図である。

【 図 3 】 軸シール構造 1 2 0 の拡大断面図である。

【 図 4 】 軸シール構造 1 2 0 のグリス R の封入圧の変化を示す図である。

【 図 5 】 伝達機構 1 0 0 及び軸シール構造 1 2 0 の変形例を示す図である。

【 図 6 】 軸シール構造 2 2 0 の拡大断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 1 6 】

- | | | |
|-----------------------|----------------|----|
| 1 | 多室型熱処理装置 | |
| 2 | 冷却室（圧力容器） | 20 |
| 2 a | 冷却処理装置 | |
| 3 | 加熱室 | |
| 5 | 扉（容器壁） | |
| 5 a | 貫通孔 | |
| 1 6 | 冷却ファン | |
| 2 0 | 冷却ファンモータ | |
| 1 0 0 | 伝達機構（加速機構） | |
| 1 0 8 | 回転軸 | |
| 1 1 0 | ブッシュ | |
| 1 1 2 | 貫通孔 | 30 |
| 1 1 3 , 1 1 4 | グリス供給孔 | |
| 1 1 5 | Oリング | |
| 1 2 0 | 軸シール構造 | |
| 1 2 1 , 1 2 2 | ベアリング | |
| 1 2 3 , 1 2 4 , 1 2 5 | Oリング | |
| 1 5 0 | 不活性ガス供給部 | |
| 1 5 1 | 圧力源 | |
| 1 5 2 | 圧力センサ（グリス圧測定部） | |
| 1 5 3 | 電磁弁 | |
| 1 5 4 | 圧力制御部（ガス漏れ検出部） | 40 |
| 2 0 0 | 伝達機構（加速機構） | |
| 2 2 0 | 軸シール構造 | |
| X | 処理対象物 | |
| S | 空間 | |
| R | グリス | |

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、図面を参照しつつ、本発明の好適な実施例について説明する。

図 1 は、本実施形態に係る多室型熱処理装置 1 の全体構成の概略断面図である。

多室型熱処理装置 1 は、処理対象物 X を冷却する冷却室 2、処理対象物 X を加熱する加

50

熱室 3 を備える多室型の熱処理装置であり、これらに加えて、冷却室 2 と加熱室 3 との間に配置される中間室 4 を有している。

【 0 0 1 8 】

冷却室 2 は、略円筒形に形状設定されており、この円筒形の中心軸が水平となるように姿勢設定される。冷却室 2 の一方側（図 1 における右側）には冷却室 2 の軸方向に水平移動するクラッチ式の扉 5 が設置されており、他方側（図 1 における左側）には上下に開閉するクランプ式の真空シールド扉 6 が設置される。なお、冷却室 2 及び後述する冷却ファンモータ 2 0 等を含めたものを冷却処理装置 2 a という。

【 0 0 1 9 】

多室型熱処理装置 1 の内側空間は、扉 5 が閉じた状態で外部と遮断された密閉状態となる。この冷却室 2 の内部には、冷却室 2 の中心軸方向に長い略直方体形の風路室 7 が設置され、風路室 7 の上方および下方には冷却室 2 内の冷却ガスの流路方向を調節するガス流案内板 8 a、8 b がそれぞれ設置される。また、風路室 7 外の冷却室 2 の内部は、不図示の仕切板によって上下に区分けされる。

10

【 0 0 2 0 】

風路室 7 の長手方向に対応する風路室 7 の一方側（図 1 における右側）の側面部 7 a は開口されており、他方側（図 1 における左側）の側面部 7 b は真空シールド扉 6 に固定されるとともに風路室 7 の本体 7 c と着脱自在に形成される。

風路室 7 の上壁部及び下壁部には、冷却ガスを整流して通過させる格子状の整流板 9 a、9 b がそれぞれ形成される。また、風路室 7 の内部には、処理対象物 X を載せたトレイ 1 0 を冷却室 2 の軸方向に移送するための移送台 1 1 が設置されており、移送台 1 1 には複数のフリーローラ 1 2 がトレイ 1 0 の移送方向に回転自在に備えられている。また、トレイ 1 0 は冷却ガスが通過できるように例えば格子状に形成される。

20

【 0 0 2 1 】

扉 5 は中空形状に形成されており、その内部には熱交換器 1 5、冷却ファン 1 6 及びダンパ 1 7 a、1 7 b が備えられている。熱交換器 1 5 は、水と冷却ガスを熱交換することによって冷却ガスを冷却するものであり、扉 5 内に配置された熱交換器格納室 1 8 の内部に配置される。冷却ファン 1 6 は、熱交換器 1 5 内からガス通過口 1 9 a を通過してきた冷却ガスの風量を調節するためのものであり、熱交換器 1 5 と扉 5 の内周面との間、すなわち、冷却室 2 に載置される処理対象物 X の側面から水平方向に離間するように配置される。この冷却ファン 1 6 は、扉 5 から突出するように設置された冷却ファンモータ 2 0 によって駆動される。

30

【 0 0 2 2 】

ダンパ 1 7 a、1 7 b は、不図示の冷却制御部の制御の下、処理対象物 X に対する冷却ガスの吹き付け方向（冷却風向）を決定するものであり、熱交換器格納室 1 8 の上方に形成された複数のガス通過口 1 9 a、1 9 b、1 9 c、1 9 d をそれぞれ選択的に閉鎖する。なお、熱交換器格納室 1 8 外の扉 5 の内部は、不図示の仕切板によって上下に区分けされる。

【 0 0 2 3 】

加熱室 3 は、水冷二重壁の略円筒形に形状設定され、内壁と外壁との間には水が介在されており、冷却室 2 に対向して配置される。また、加熱室 3 に連結された搬送棒収納室 2 1 の内部には、多室型熱処理装置 1 の内部において、処理対象物 X が載置されたトレイ 1 0 を搬送することによって処理対象物 X を搬送するための搬送棒 2 2 が設置される。

40

加熱室 3 の内部には略直方形に形状設定された加熱容器 2 3 が設置される。この加熱容器 2 3 の一方側（冷却室 2 と対向する側）には上下に開閉する断熱扉 2 4（加熱室扉）が設置されており、他方側には搬送棒 2 2 の出入口となる搬送棒用扉 2 5 が設置される。この搬送棒用扉 2 5 は、加熱室 3 の外壁から突出するように設置された昇降機構 2 6 によって上下方向に開閉される。

【 0 0 2 4 】

加熱容器 2 3 の内部には、処理対象物 X を載せたトレイ 1 0 を加熱室 3 の軸方向に移送

50

するための複数のフリーローラ 27 を有する移送台 28 が設置されており、この移送台 28 は風路室 7 内部に設置された移送台 11 の延長線上に配置される。なお、搬送棒用扉 25、移送台 28 およびトレイ 10 は、断熱扉 24 と同様に断熱設計される。また、加熱容器 23 の内部には、処理対象物 X を加熱するためのヒータ 29 が、処理対象物 X の全体が均等に加熱されるように処理対象物 X の上下に複数設置される。

【0025】

中間室 4 は、中空の略方形状に形状設定されており、冷却室 2 と加熱室 3 との間に配置される。その上部には、真空シールド扉 6 を昇降させるためのホイスト等からなる昇降機構 55a と断熱扉 24 を昇降させるための断熱扉用昇降部 55b とが設置される。

【0026】

冷却室 2、加熱室 3 及び中間室 4 の外部には、不図示の減圧装置が設置される。この減圧装置は、冷却室 2 及び加熱室 3 の内部を真空引きするためのものであり、冷却室 2 及び加熱室 3 にそれぞれ接続される。また、冷却室 2、加熱室 3 及び中間室 4 の外部には、不図示の冷却ガス供給装置も設置される。この冷却ガス供給装置は、冷却制御部から入力される冷却ガス制御信号に基づいて所定の圧力で冷却ガスを冷却室 2 内に供給する。なお、多室型熱処理装置 1 のメンテナンス作業時に、冷却室 2 の外部である加熱室 3 及び中間室 4 に冷却ガスを供給する必要があるため、冷却ガス供給装置は、中間室 4 にも接続される。

冷却制御部は、温度測定部 32 から入力される温度信号、すなわち処理対象物 X の温度に基づいて冷却室 2 における冷却処理を制御する。また、不図示の冷却ファンインバータを介してモータ駆動信号を冷却ファンモータ 20 に出力する。

【0027】

次に、扉 5 に設けられる軸シール構造 120 について説明する。

図 2 は、本実施形態に係る軸シール構造 120 の構成を示す断面図である。図 3 は、軸シール構造 120 の拡大断面図である。

冷却室 2 の内部に配置された冷却ファン 16 と冷却室 2 の外部に配置された冷却ファンモータ 20 との間には、冷却ファンモータ 20 の出力軸 20a の回転を冷却ファン 16 に伝達するための伝達機構 100 が設けられている。

伝達機構 100 は、冷却室 2 の外部に配置された一対のギア 101、102 と、冷却室 2 の内部に配置された一対のギア 103、104 と、扉 5 を貫通する回転軸 108 とから構成される。ギア 101 は、歯数が 80 枚であって、冷却ファンモータ 20 の出力軸 20a に連結される。ギア 102 は、歯数が 40 枚であって、ギア 101 に噛み合うと共に回転軸 108 の一端に接続される。ギア 103 は、歯数が 80 枚であって、回転軸 108 の他端に接続される。ギア 104 は、歯数が 25 枚であって、ギア 103 に噛み合うと共に冷却ファン 16 の回転軸 16a に連結される。このような構成により、冷却ファンモータ 20 の出力軸 20a を回転数 100 rpm で回転させると、冷却ファン 16 が回転数 640 rpm で回転する。

【0028】

回転軸 108 は、一端にフランジ 111 を有するブッシュ 110 の貫通孔 112 に挿入されており、更にこのブッシュ 110 が扉 5 に形成された貫通孔 5a に嵌合される。回転軸 108 は、ブッシュ 110 の貫通孔 112 の両端側に配置されたベアリング 121、122 を介して、ブッシュ 110 に支持される。ブッシュ 110 のフランジ 111 には、Oリング 115 が配置されており、フランジ 111 が扉 5 の外面に当接することで、Oリング 115 によりシールされる。

そして、回転軸 108 とブッシュ 110 との間に形成される円筒形の隙間には、軸シール構造 120 が配置される。軸シール構造 120 は、回転軸 108 とブッシュ 110 との間に形成される隙間に配置された 2 つの Oリング 123、124 と、2 つの Oリング 123、124 との間に封入されたグリス R とから構成される。

【0029】

出力軸 20a を回転数 100 rpm で回転させた場合には、回転軸 108 の回転数は 2

10

20

30

40

50

00rpmである。回転軸108の回転数が200rpm以下であれば、リング123、124によって十分なシールが可能である。このように、扉5の内側(冷却室2の内部)に伝達機構100を配置することにより、冷却ファンモータ20を所望の回転数で回転させつつ、扉5を貫く回転軸108の回転数を低く抑えることができる。

これにより、扉5と回転軸108との間に設ける軸シール構造として、構造が簡単、安価、かつ信頼性が高い軸シール構造120を適用することが可能である。更に、扉5の外側(冷却室2の外部)に冷却ファンモータ20を配置したので、冷却ファンモータ20として、圧力容器の内部で使用するための特殊なモータではなく、安価な汎用モータを用いることも可能となる。したがって、多室型熱処理装置1の製品コストを抑えることができる。

10

【0030】

グリスRは、回転軸108とブッシュ110との間に形成される隙間のうち、2つのリング123、124に囲まれた空間Sに、ブッシュ110のフランジ111側から所定の圧力で封入される。すなわち、ブッシュ110の貫通孔112の内面には、2つのリング123、124を配置するための2つの溝と、この2つの溝の間からフランジ111側に繋がるグリス供給孔113が形成される。

【0031】

グリス供給孔113のフランジ111側には、グリスRを不活性ガスにより所定の圧力で押圧することができる不活性ガス供給部150が連結される。不活性ガス供給部150は、圧力源151、圧力センサ152、電磁弁153、圧力制御部154等から構成される。圧力源151は、冷却室2の設定圧力と同圧の不活性ガスを供給可能である。圧力センサ152は、グリス供給孔113に向けて供給された不活性ガスの圧力を測定することで、空間Sに封入されたグリスRの封入圧を間接的に測定する。電磁弁153は、圧力源151からのグリス供給孔113への不活性ガスの供給とその遮断を行う弁である。そして、圧力制御部154は、圧力センサ152の測定結果に基づいて、電磁弁153を制御する。

20

【0032】

次に、このように構成された多室型熱処理装置1の動作について説明する。

まず、扉5が冷却室2に対して離間された状態で、トレー10に載置された処理対象物が風路室7内部の移送台11に載置される。その後、扉5が冷却室2に当接され、冷却室2が密閉される。そして、冷却室2、加熱室3及び中間室4は、減圧装置57の駆動によって真空引きされる。

30

続いて、昇降機構26、昇降機構55a及び断熱扉用昇降部55bとが駆動することによって搬送棒用扉25、真空シールド扉6及び断熱扉24が開放される。ここで、搬送棒22の先端部にトレー10が係合されて引かれることによって、処理対象物Xは、風路室7内部の移送台11から加熱容器23内部の移送台28上に移送される。

【0033】

そして、再び昇降機構26及び断熱扉用昇降部55bとが駆動して搬送棒用扉25及び断熱扉24が閉じられる。なお、この際、昇降機構55aは駆動されず、真空シールド扉6は開放された状態を維持される。そして、この状態において、処理対象物Xは、ヒータ29によって所定温度に加熱される。

40

処理対象物Xの加熱が完了すると、搬送棒用扉25及び断熱扉24が開放され、処理対象物Xは、搬送棒22によって再び風路室7内部の移送台11に移送される。そして、処理対象物Xが風路室7の移送台11に移送されると、真空シールド扉6が密閉される。

続いて、冷却ガス供給装置56によって冷却ガスが冷却室2内に供給され、この冷却ガスが冷却ファン16によって冷却室2内を循環されることによって、処理対象物Xが冷却される。この際、ダンパ17a、17bによって、所定時間ごとに閉鎖するガス通過口19a~19dを変えることで冷却ガスの流れる方向が変化され、これによって、処理対象物X全体に冷却ガスが吹付けられ、処理対象物Xが均一に冷却される。

【0034】

50

ここで、軸シール構造 120 の動作について説明する。

図 4 は、軸シール構造 120 のグリス R の封入圧の変化を示す図である。

冷却ガス供給装置から冷却室 2 内に供給された冷却ガスは、冷却室 2 において、約 30 気圧 (3.0 MPa) に加圧される。冷却ガスを加圧することで、短時間に処理対象物 X を冷却することが可能となる。

軸シール構造 120 は、冷却室 2 内が約 30 気圧に加圧された場合であっても、冷却室 2 の外部との差圧に高い確率で耐えることが可能である。具体的には、Oリング 123, 124 の硬度に応じて、空間 S の径方向の隙間寸法を所定範囲内に設定することで、Oリング 123, 124 がブッシュ 110 の貫通孔 112 の内面に形成された溝からはみ出しを、バックアップリングを用いることなく、抑制可能である (例えば、JIS-B-2406 参照)。

10

【0035】

しかし、軸シール構造 120 による封止状態が保てなくなった場合には、Oリング 123, 124 が配置された隙間、すなわち回転軸 108 とブッシュ 110 との間から、冷却室 2 内の冷却ガスが外部に向けて漏洩するため、処理対象物 X の冷却処理が不完全なものになってしまう可能性が高い。

【0036】

そこで、以下のようにして、軸シール構造 120 による封止状態が保てなくなったか否かを検出する。

まず、冷却ガスの加圧と同時或いはそれに先立って、圧力制御部 154 の制御の下で、圧力源 151 からのグリス供給孔 113 への不活性ガスを供給する。これにより、グリス R を冷却室 2 内の圧力と略同圧、或いはやや高い圧力 (例えば 31 気圧 (3.1 MPa) 程度、この圧力を第一設定圧力という) に加圧する。これにより、冷却室 2 と空間 S の圧力が略同一、或いは冷却室 2 よりも空間 S の圧力が高くなるので、冷却ガスの漏洩がより確実に防止される。

20

【0037】

次に、電磁弁 153 を作動させて、圧力源 151 からグリス供給孔 113 への不活性ガスの供給を遮断して、グリス R が加圧された状態を維持する。

図 4 に示すように、軸シール構造 120 により冷却室 2 内の冷却ガスが正常に封止される場合であっても、軸シール構造 120 のグリス R の封入圧は、徐々に低下する (線 L1 参照)。グリス R が空間 S から Oリング 123, 124 の外側、すなわち冷却室 2 の内部或いは外部に徐々に漏れるためである。軸シール構造 120 のグリス R の封入圧は、上述したように、圧力センサ 152 により検出される。

30

【0038】

もし、圧力センサ 152 により、グリス R の封入圧が冷却室 2 内の圧力と略同圧、或いはやや低い圧力 (この圧力を第二設定圧力という) に低下したことが検出されると、圧力制御部 154 は、電磁弁 153 を作動させて、圧力源 151 からグリス供給孔 113 に向けて不活性ガスを再供給する。これにより、グリス R の封入圧が再び 31 気圧に加圧される。このような処理を繰り返すことで、冷却室 2 内において処理対象物 X の冷却処理が行われている間に、軸シール構造 120 による封止状態が保てなくなり、冷却ガスが冷却室 2 外に漏洩することが防止される。

40

なお、圧力センサ 152 により第二設定圧力が検出された際には、警報などを発するようにしてもよい。

そして、処理対象物 X が所定の温度まで冷却されると、扉 5 が冷却室 2 から脱離され、処理対象物 X が外部に搬出される。

【0039】

一方、上記対応にも関わらず、軸シール構造 120 による封止状態が保てなくなり、冷却室 2 の冷却ガスが空間 S を通過して外部に漏洩する場合には、軸シール構造 120 のグリス R の封入圧は、急激に低下する (線 L2 参照)。

もし、軸シール構造 120 のグリス R の封入圧が、冷却室 2 内の圧力よりも十分に低い

50

圧力（この圧力を第三設定圧力という）に、例えば、1秒程度の短時間のうちに低下した場合には、処理対象物Xの冷却処理を中止する。具体的には、冷却室2に設けられた不図示の安全弁から、内部に充填された冷却ガスを放出する。また、冷却ファンモータ20の駆動を停止する等の措置を行う。更に、不活性ガス供給部150による軸シール構造120のグリスRへの加圧を停止して、大気圧とする。

これにより、軸シール構造120による封止状態が保てなくなっても、早い段階で冷却ファンモータ20（出力軸20a）を停止するので、軸シール構造120の2つのOリング123, 124に亀裂が入る又は切断されてしまうことが防止できる。

したがって、軸シール構造120を分解して修理することなく、再使用することが可能となる。なお、軸シール構造120による封止状態を維持できなくなった理由が、2つのOリング123, 124の破損等に起因する場合には、Oリング123, 124の交換を行う。

10

【0040】

図5は、伝達機構200及び軸シール構造220を示す図である。図6は、軸シール構造220の拡大断面図である。

軸シール構造120の変形例である軸シール構造220は、回転軸108に3つのOリング123, 124, 125と、3つのOリング123, 124, 125のそれぞれの上に封入されたグリスRとから構成される。3つのOリング123, 124, 125のうち、Oリング123, 124との間に封入されたグリスRは、ブッシュ110のフランジ111側からグリス供給孔113を介して所定の圧力で封入される。すなわち、グリス供給孔113には、不活性ガス供給部150が連結される。なお、Oリング124, 125との間に封入されたグリスRの封入圧力は、外気圧と同圧で封入される。このように、軸シール構造220が3つ以上のOリングを備えるようにしてもよい。3つ以上のOリングを備える場合には、最も冷却室2に近接する2つのOリング123, 124の間に、第一設定圧力に設定されたグリスRを封入する。なお、Oリング124, 125の間に、第一設定圧力に設定されたグリスRを封入してもよい。

20

【0041】

伝達機構100の変形例である伝達機構200は、冷却室2の外部に配置された一对のギア101, 102と冷却室2の内部に配置された一对のギア103, 104, 105と、扉5を貫通する回転軸108とから構成される。このように、伝達機構200の構成は、冷却ファン16の大きさや必要回転数、或いは冷却ファンモータ20の仕様等により適宜変更可能である。ただし、回転軸108の回転数を200rpm以下とする必要がある。軸シール構造120, 220として、Oリング123, 124, 125を用いることを可能とするためである。

30

【0042】

なお、冷却ファンモータ20に代えて発動機を用いてもよい。発動機を用いる場合には、安定した出力（回転）を得るために、処理対象物Xの冷却処理よりも以前から発動機を作動させておくことが好ましい。例えば、処理対象物Xの冷却処理の開始30秒前から発動機を作動させることにより、冷却処理時には安定した出力が得られるようになる。

【0043】

また、軸シール構造120, 220に不活性ガス供給部150を連結する場合に代えて、冷却室2に接続された同圧管を軸シール構造120, 220に連結することで、Oリングの間に配置されたグリスRを所定圧力で封入するようにしてもよい。

40

【0044】

また、軸シール構造120, 220は、冷却室2の扉5に配置される場合に限らない。圧力容器の容器隔を貫く回転軸であれば、どのような容器であってもよい。この場合には、軸シール構造120, 220に不活性ガス供給部150を連結することで複数のOリングの間に配置されるグリスRの封入圧力を検出しなくてもよい。

【0045】

以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれら実施例に限定されること

50

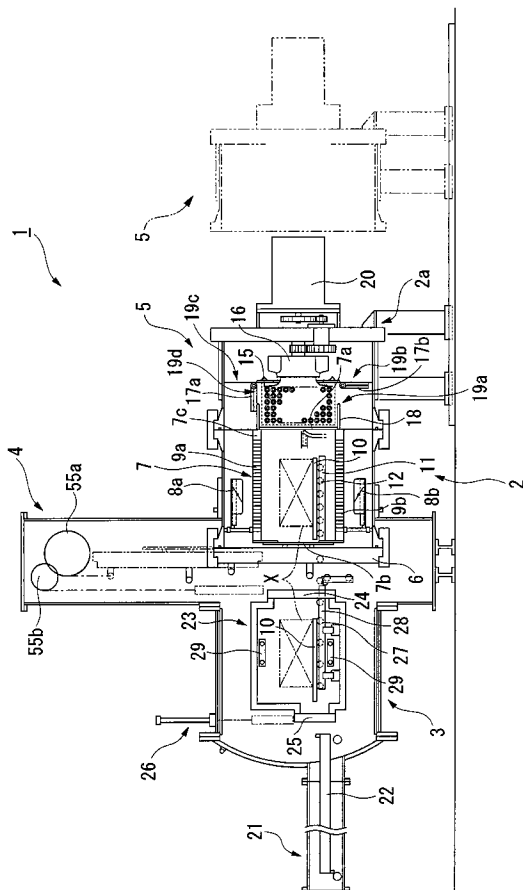
はない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。本発明は前述した説明によって限定されることはなく、添付のクレームの範囲によってのみ限定される。

【産業上の利用可能性】

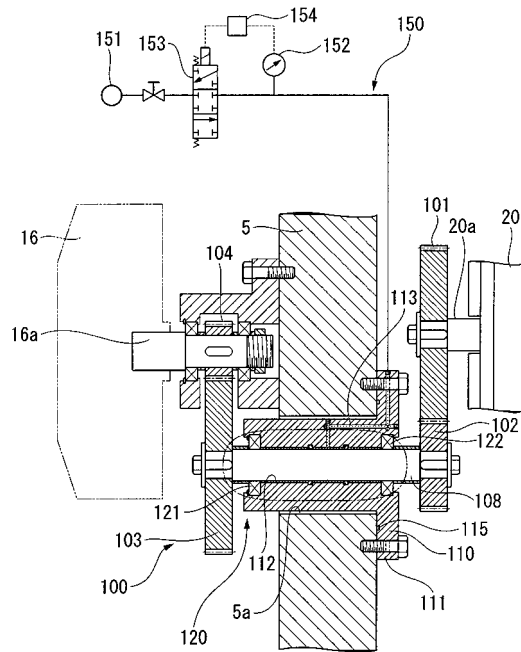
【0046】

本発明の軸シール構造は、高压ガスが封入される圧力容器の容器壁とこの容器壁を貫通する回転軸との嵌合部に適用できる。

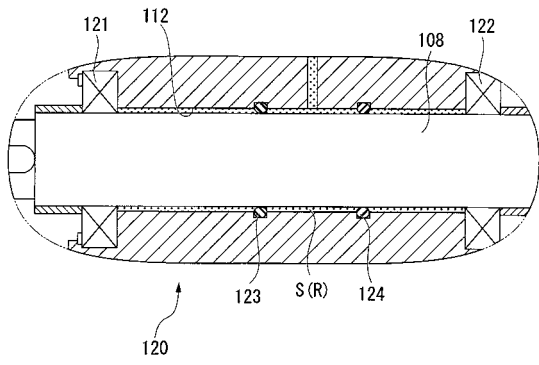
【図1】



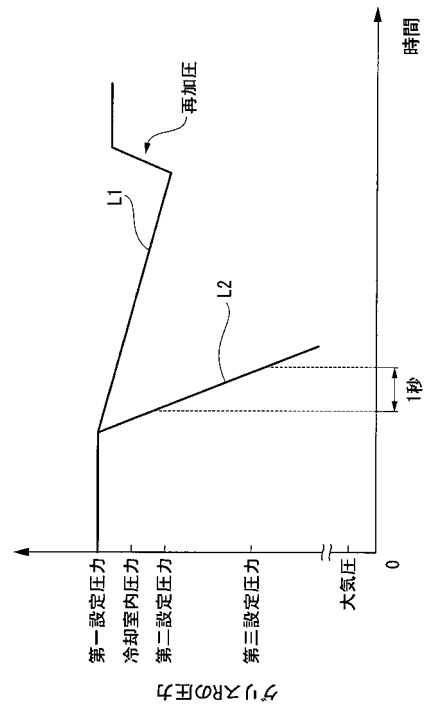
【図2】



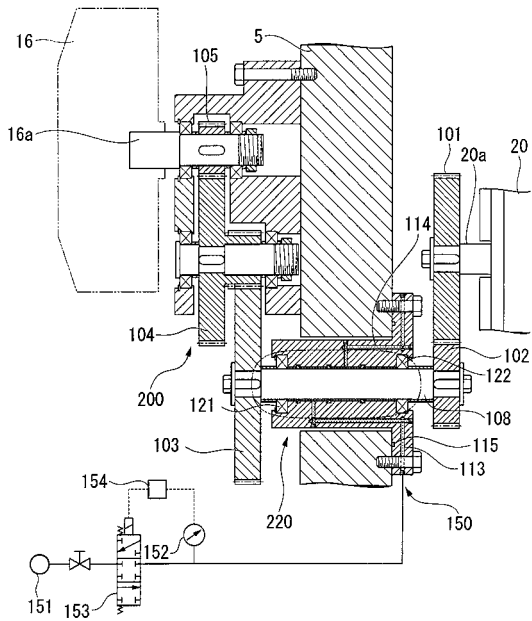
【図3】



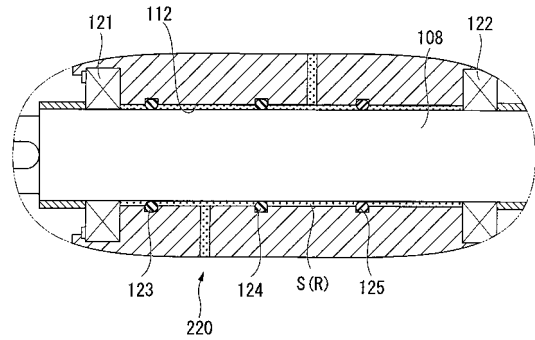
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-029872(JP,A)
特開2001-132847(JP,A)
実開平05-047798(JP,U)
実開昭62-025799(JP,U)
特開平05-296352(JP,A)
特開2001-173794(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16J 15/18
F27D 7/06
F27D 9/00