

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年10月11日 (11.10.2007)

PCT

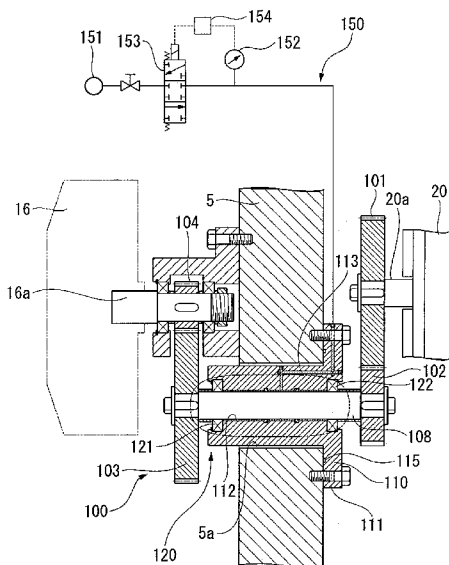
(10) 国際公開番号  
WO 2007/113920 A1

- (51) 国際特許分類:  
F16J 15/16 (2006.01) F27D 9/00 (2006.01)  
F27D 7/06 (2006.01)
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒1048453 東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/307359
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) 国際出願日: 2006年4月6日 (06.04.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社IHI (IHI Corporation) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 勝俣 和彦 (KATSUMATA, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: SEAL STRUCTURE FOR COOLING TREATMENT APPARATUS OR MULTICHAMBER HEAT TREATMENT APPARATUS, AND FOR THE SEAL STRUCTURE, METHOD OF PRESSURE REGULATION AND METHOD OF OPERATING

(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) Abstract: A shaft seal structure suitable for a rotary shaft passing through a wall of pressure vessel, comprising O rings disposed in an area where a wall of pressure vessel for hermetically enclosing of high-pressure gas and a rotary shaft passing through the vessel wall fit with each other at at least two positions along the axial direction of the rotary shaft, and comprising a grease pressurized within a space defined by the rotary shaft, the vessel wall and the O rings.

(57) 要約:

圧力容器の容器壁を貫通する回転軸に好適な軸シール構造の提供を課題とし、この軸シール構造は、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箇所配置されたOリングと、前記回転軸と前記容器壁と前記Oリングとにより形成される空間に加圧されたグリスとを有する。

WO 2007/113920 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

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

## 方法

### 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。

### 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。

[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)。

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(3.0MPa)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。

#### 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。

[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。

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O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。

[0013] 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、高圧ガスが漏洩することを防止できる。

[0014] 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った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

- [0015] [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120の構成を示す断面図である。  
[図3]軸シール構造120の拡大断面図である。  
[図4]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。  
[図5]伝達機構100及び軸シール構造120の変形例を示す図である。  
[図6]軸シール構造220の拡大断面図である。

### 符号の説明

- [0016] 1 多室型熱処理装置  
2 冷却室(圧力容器)  
2a 冷却処理装置  
3 加熱室  
5 扉(容器壁)  
5a 貫通孔  
16 冷却ファン  
20 冷却ファンモータ  
100 伝達機構(加速機構)  
108 回転軸  
110 ブッシュ  
112 貫通孔  
113, 114 グリス供給孔  
115 Oリング  
120 軸シール構造  
121, 122 ベアリング  
123, 124, 125 Oリング  
150 不活性ガス供給部  
151 圧力源

- 152 圧力センサ(グリス圧測定部)
- 153 電磁弁
- 154 圧力制御部(ガス漏れ検出部)
- 200 伝達機構(加速機構)
- 220 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

[0017] 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。

[0018] 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20等を含めたものを冷却処理装置2aという。

[0019] 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8a、8b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。

[0020] 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7aは開口されており、他方側(図1における左側)の側面部7b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7c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9a, 9b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を載せたトレー10を冷却室2の軸方向に移送するための移送台11が設置されており、移送台11には複数のフリーローラ12がトレー10の移送方向に回転自在に備えられている。また、トレー10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。

[0021] 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15、冷却ファン16及びダンパ17a, 17bが備えられている。熱交換器15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18の内部に配置される。冷却ファン16は、熱交換器15内からガス通過口19a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15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16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20によって駆動される。

[0022] ダンパ17a, 17b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18の上方に形成された複数のガス通過口19a, 19b, 19c, 19dをそれぞれ選択的に閉鎖する。なお、熱交換器格納室18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。

[0023] 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21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が載置されたトレー10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22が設置される。

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23が設置される。この加熱容器23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24(加熱室扉)が設置されており、他方側には搬送棒22の出入口となる搬送棒用扉25が設置される。この搬送棒用扉25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26によって上下方向に開閉される。

[0024] 加熱容器23の内部には、処理対象物Xを載せたトレー10を加熱室3の軸方向に

移送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およびトレー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場合があるため、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100rpmで回転させると、冷却ファン16が回転数640rpm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100rpmで回転させた場合には、回転軸108の回転数は200rpmである。回転軸108の回転数が200rpm以下であれば、O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。

[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O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O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。

[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。

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。

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] 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(3.0MPa)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のみ出しを、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)。

[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(3.1MPa))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の圧力とが略同一、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。

[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。

[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。

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たとしても、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。

[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のそれぞれの間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。

[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。

[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。
- [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、高圧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。

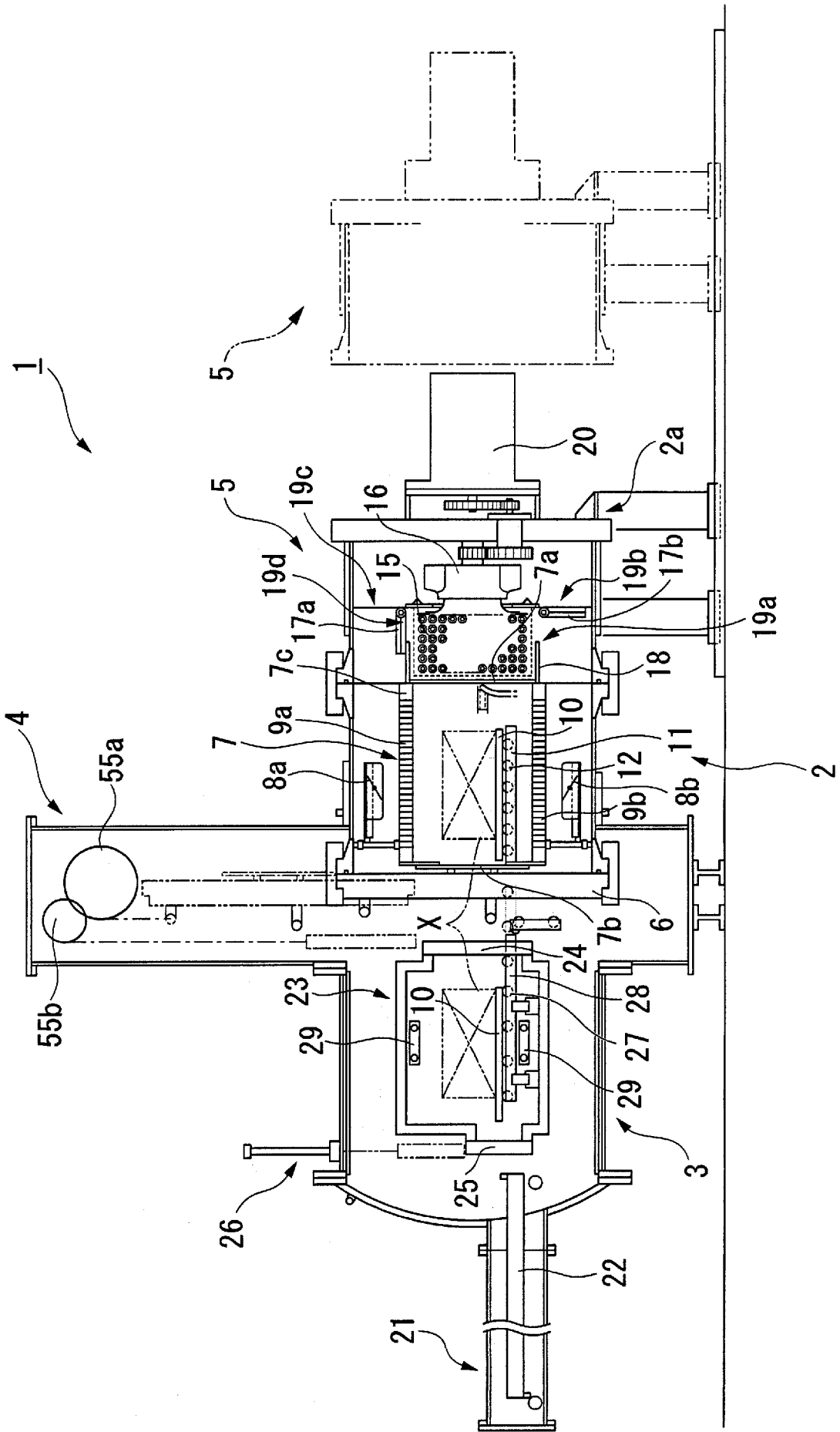
## 請求の範囲

- [1] 高压ガスが封入される压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ることを特徴とする軸シール構造。
- [2] 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压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請求項1に記載の軸シール構造。
- [3] 加熱処理された処理対象物を压力容器内に配置し、前記压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、前記压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ることを特徴とする冷却処理装置。
- [4] 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压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請求項3に記載の冷却処理装置。
- [5] 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3に記載の冷却処理装置。
- [6] 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3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。
- [7] 請求項2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

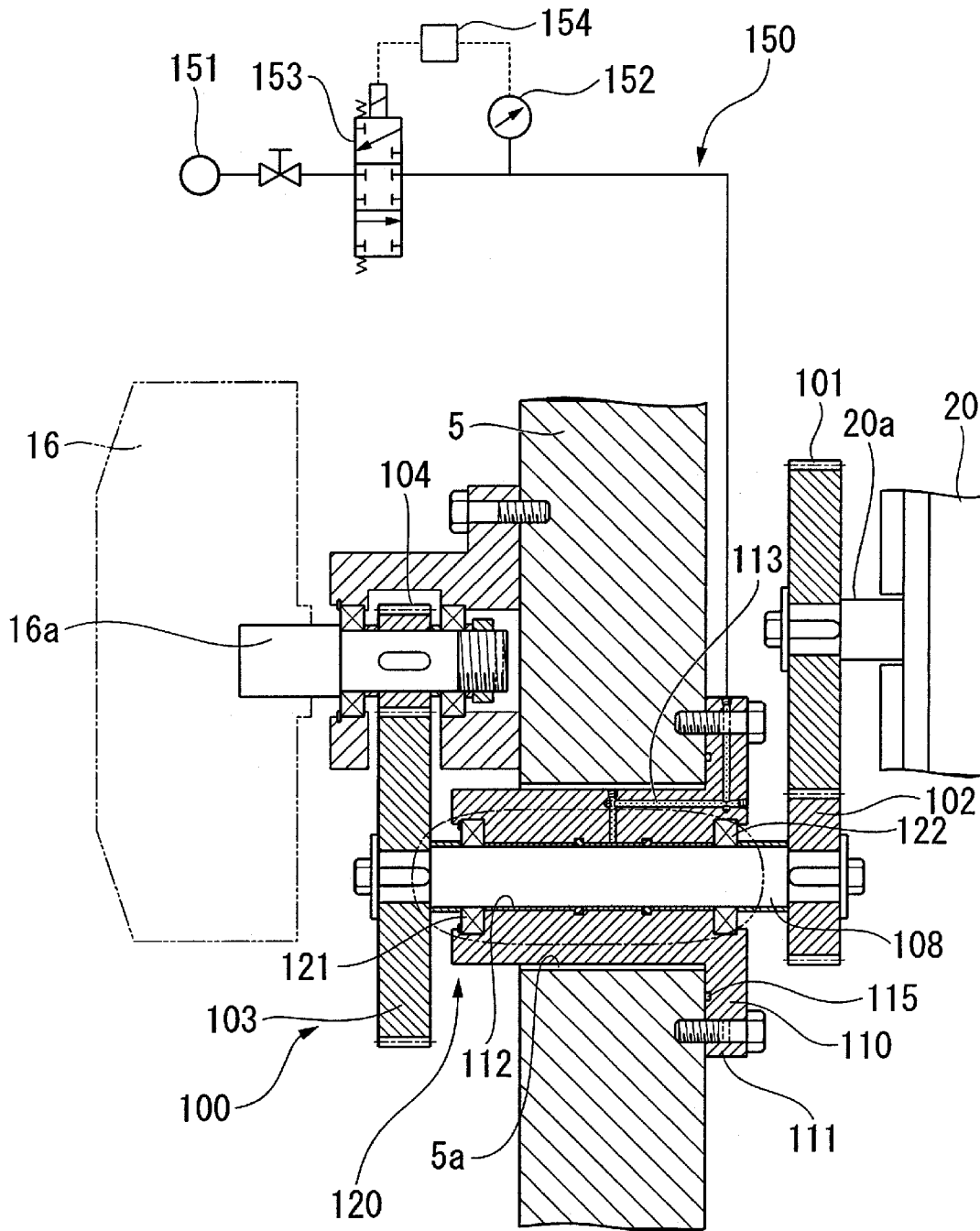
圧することを特徴とする圧力調整方法。

- [8] 請求項4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。

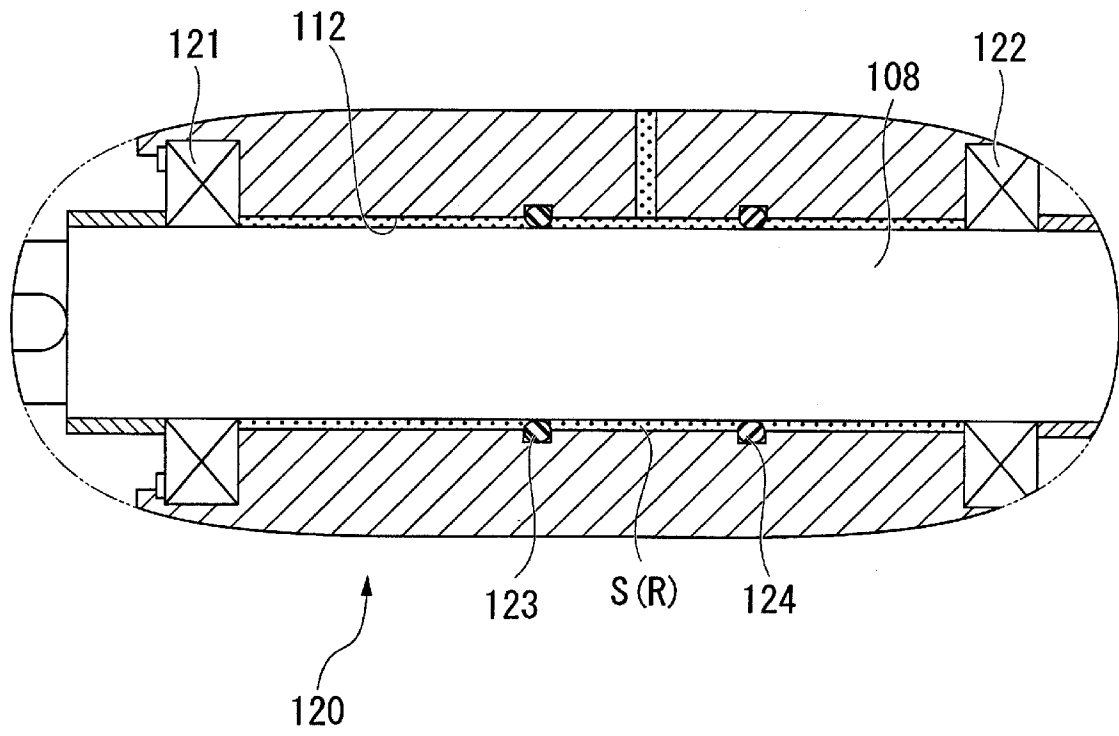
[図1]



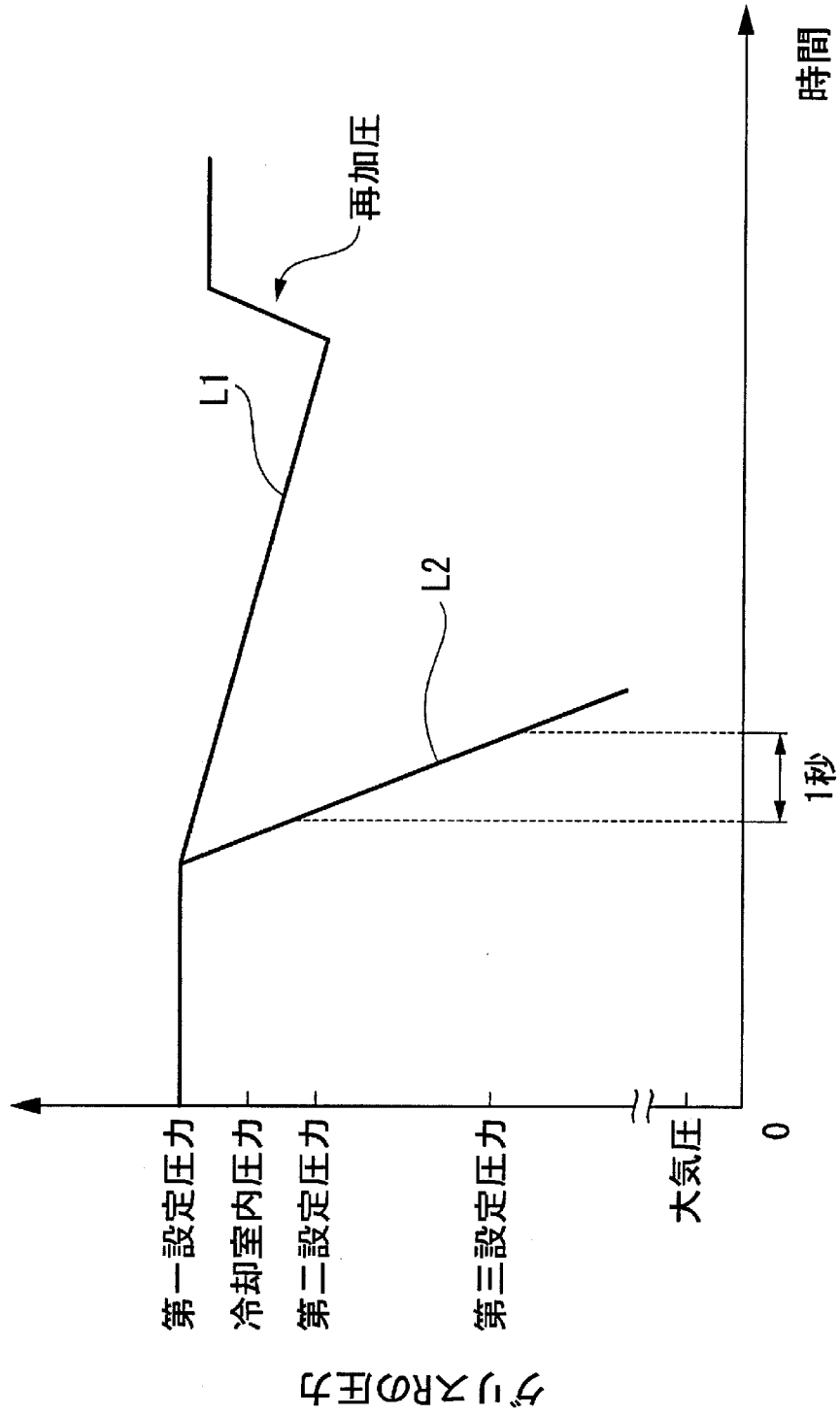
[図2]



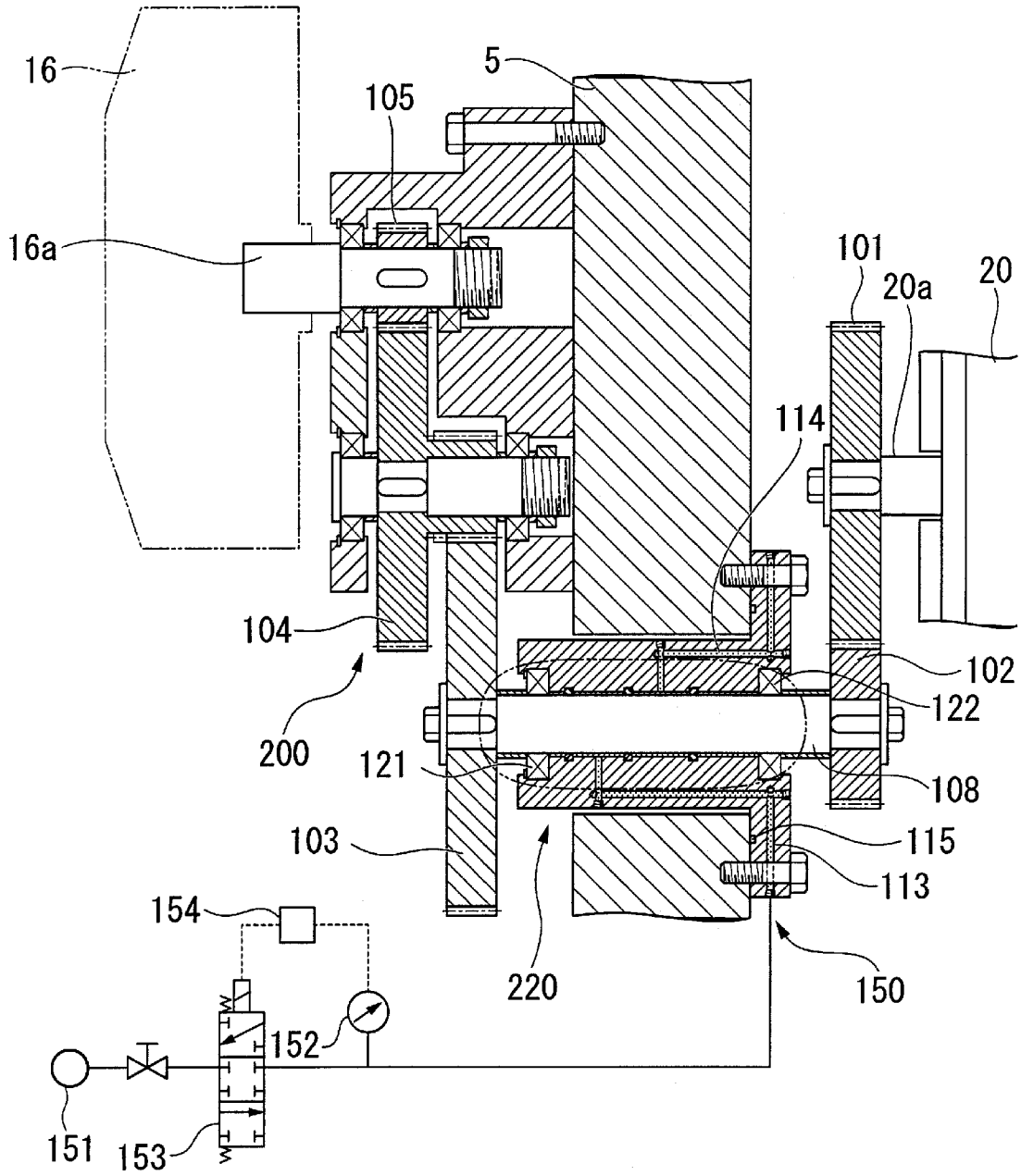
[図3]



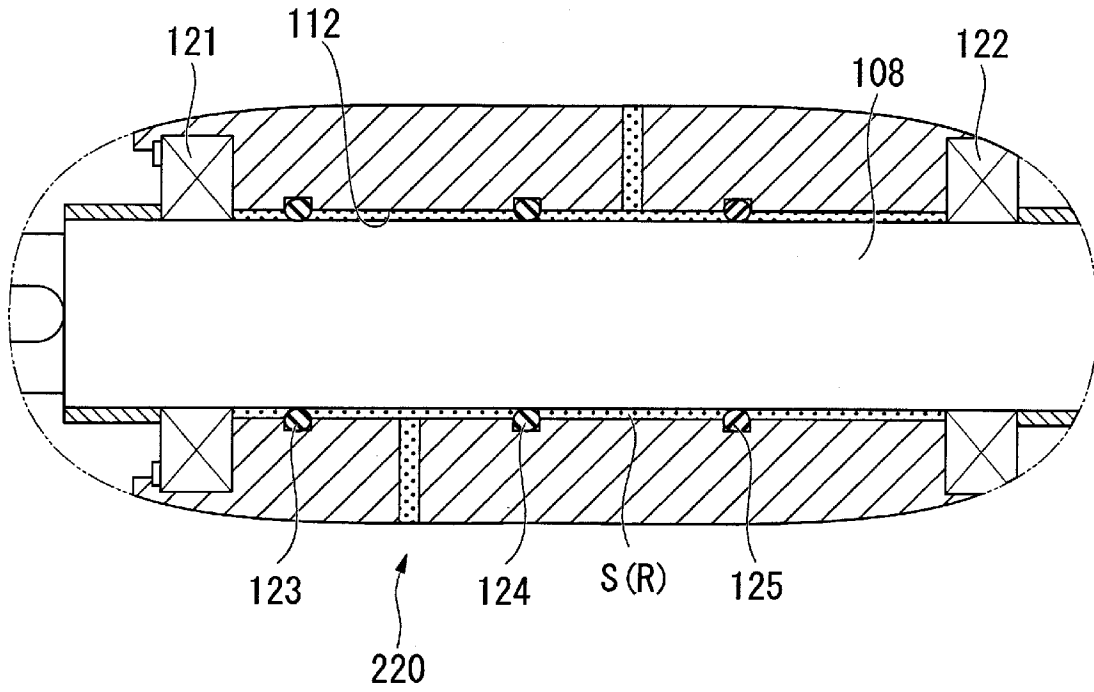
[図4]



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/307359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <b>F16J15/16</b> (2006.01), <b>F27D7/06</b> (2006.01), <b>F27D9/00</b> (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <b>F16J15/16</b> (2006.01), <b>F27D7/06</b> (2006.01), <b>F27D9/00</b> (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-29872 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 03 February, 2005 (03.02.05), Par. Nos. [0017] to [0022]; Figs. 1, 2 & WO 2005/001360 A1	1-8
Y	JP 2001-132847 A (Akishima Laboratories (Mitsui Zosen) Inc.), 18 May, 2001 (18.05.01), Par. No. [0017]; Fig. 1 (Family: none)	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 29 June, 2006 (29.06.06)	Date of mailing of the international search report 11 July, 2006 (11.07.06)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/307359

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 92937/1991 (Laid-open No. 47798/1993) (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 25 June, 1993 (25.06.93), Par. No. [0005] (Family: none)	1-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 121468/1986 (Laid-open No. 25799/1987) (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd., Kabushiki Kaisha Iwakuni Seisakusho), 17 February, 1987 (17.02.87), Page 2, line 12 to page 3, line 3; page 5, line 20 to page 6, line 2 (Family: none)	1-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 93253/1978 (Laid-open No. 9293/1980) (Susumu OI), 21 January, 1980 (21.01.80), Full text; all drawings (Family: none)	2, 4, 7, 8
A	JP 5-296352 A (Toyo Kogyo Kabushiki Kaisha), 09 November, 1993 (09.11.93), Full text; all drawings (Family: none)	2, 4, 7, 8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F16J15/16(2006.01), F27D7/06(2006.01), F27D9/00(2006.01)

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F16J15/16(2006.01), F27D7/06(2006.01), F27D9/00(2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2005-29872 A (石川島播磨重工業株式会社) 2 005.02.03, 【0017】～【0022】, 図1, 2 & W O 2005/001360 A1	1-8
Y	JP 2001-132847 A (株式会社三井造船昭島研究所) 2001.05.18, 【0017】, 図1 (ファミリーなし)	1-8
A	日本国実用新案登録出願3-92937号 (日本国実用新案登録出 願公開5-47798号) の願書に添付した明細書及び図面の内容	1-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 29.06.2006	国際調査報告の発送日 11.07.2006
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 柏原 郁昭 電話番号 03-3581-1101 内線 3368

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	を記録したCD-ROM (石川島播磨重工業株式会社) 1993.06.25, 【0005】 (ファミリーなし)	
A	日本国実用新案登録出願61-121468号 (日本国実用新案登録出願公開62-25799号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (石川島播磨重工業株式会社, 株式会社岩国製作所) 1987.02.17, 第2ページ第12行~第3ページ第3行, 第5ページ第20行~第6ページ第2行 (ファミリーなし)	1-8
A	日本国実用新案登録出願53-93253号 (日本国実用新案登録出願公開55-9293号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (大井進) 1980.01.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 4, 7, 8
A	J P 5-296352 A (東洋工業株式会社) 1993.11.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 4, 7, 8