

(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2012-172642
(P2012-172642A)

(43) 公開日 平成24年9月10日(2012.9.10)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
FO2C	7/28	(2006.01)	FO2C	7/28	Z	3G002		
FO2C	9/18	(2006.01)	FO2C	9/18		3G202		
FO1D	25/00	(2006.01)	FO1D	25/00	D			
FO1D	11/00	(2006.01)	FO1D	25/00	M			
			FO1D	11/00				

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-38229 (P2011-38229)
(22) 出願日 平成23年2月24日 (2011. 2. 24)

(71) 出願人 000006208
三菱重工株式会社
東京都港区港南二丁目16番5号
(74) 代理人 100134544
弁理士 森 隆一郎
(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武
(74) 代理人 100108578
弁理士 高橋 詔男
(74) 代理人 100126893
弁理士 山崎 哲男
(74) 代理人 100149548
弁理士 松沼 泰史

最終頁に続く

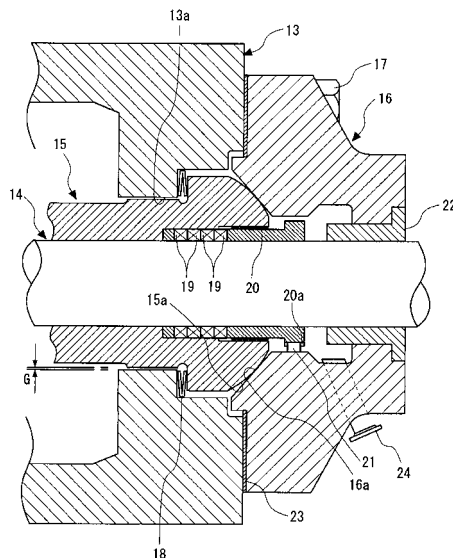
(54) 【発明の名称】 シール構造及びガスタービンのバイパス空気量制御装置

(57) 【要約】

【課題】軸体の軸線方向に沿う直線運動と軸線角度が可変する首振り運動とを許容しつつ、軸体とスリーブとの間並びにスリーブと壁体との間の密閉性を確保することができるシール構造を提供する。

【解決手段】本発明のシール構造は、壁体13に形成された貫通穴13aを貫通する軸体14を軸線方向に沿って進退動可能且つ首振り可能に支持すると共に壁体13と軸体14との間をシールするシール構造であって、貫通穴13aの内部に設けられて軸体14が貫通され且つ外周側に球面座15aが形成されたスリーブ15と、壁体13側に設けられて球面座15aが摺動可能に支持される凹面部16aと、球面座15aを凹面部16aに向けて付勢する皿バネ18と、スリーブ15と軸体14の間を封止するグランドパッキン19と、を備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

壁体に形成された貫通穴を貫通する軸体を軸線方向に沿って進退動可能且つ首振り可能に支持すると共に前記壁体と前記軸体との間をシールするシール構造であって、

前記貫通穴の内部に設けられて前記軸体が貫通され且つ外周側に球面座が形成されたスリーブと、

前記壁体に設けられて前記球面座が摺動可能に支持される凹面部と、

前記球面座を前記凹面部に向けて付勢する付勢部材と、

前記スリーブと前記軸体との間を封止する封止部と、

を備えることを特徴とするシール構造。

10

【請求項 2】

前記封止部は前記球面座よりも低圧側に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のシール構造。

【請求項 3】

前記球面座よりも低圧側で前記スリーブの外周面と前記貫通穴の内壁との間を封止する第二の封止部を備えることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のシール構造。

【請求項 4】

燃焼器をバイパスして尾筒に導かれる空気の量を制御するガスタービンのバイパス空気量制御装置であって、

前記尾筒に空気を導くように前記尾筒と 1 対 1 で対応した複数の開口を備えた環状の弁本体と、

前記弁本体の一面に沿う回転方向に摺動可能となるように前記弁本体に保持され且つその摺動位置によって前記開口の開度を可変する環状のスライドリングと、

タービン本体の一部を構成する壁体に形成された貫通穴を貫通して一端が前記スライドリングに連結された軸体と、

該軸体の他端を支持して前記軸体を軸線方向に沿って進退動させることで前記スライドリングを回転方向に変位させる駆動装置と、

前記貫通穴の内部に首振り可能に支持されて前記軸体が貫通され且つ外周側に球面座が形成されたスリーブと、

前記壁体に設けられて前記球面座が摺動可能に支持される凹面部と、

30

前記壁体と前記スリーブとの間に設けられて前記球面座を前記凹面部に向けて付勢する付勢部材と、

前記スリーブと前記軸体との間を封止する封止部と、

を備えることを特徴とするガスタービンのバイパス空気量制御装置。

【請求項 5】

前記球面座よりも低圧側で前記スリーブの外周面と前記貫通穴の内壁との間を封止する第二の封止部を備えることを特徴とする請求項 4 に記載のガスタービンのバイパス空気量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、軸体を軸線方向に沿って進退動可能且つ首振り可能に支持するスリーブを備えると共に、スリーブと軸体との間並びにスリーブを支持する壁体とスリーブとの間をシールするシール構造、及びそのシール構造を採用したガスタービンのバイパス空気量制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ガスタービンに設置され、燃焼器をバイパスして尾筒に導かれる空気の量を制御するバイパス空気量制御装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

50

このバイパス空気量制御装置は、尾筒に空気を導くように尾筒と1対1で対応した複数の開口を備えた環状の弁本体と、弁本体の一面に沿う回転方向に摺動可能となるように弁本体に保持され且つその摺動位置によって開口の開度を可変する環状のスライドリングと、タービン本体の一部を構成する壁体に形成された貫通穴を貫通して一端がスライドリングに連結された軸体と、軸体の他端を支持して軸体を軸線方向に沿って進退動させることでスライドリングを回転方向に変位させる駆動装置と、を備えている。

【0004】

この際、軸体は、その一端はタービン本体の内部でスライドリングに連結され、その他端は高温高圧環境下から離れた位置、即ち、タービン本体の外部で駆動装置に連結されている。

10

【0005】

これにより、軸体は、その中途部でタービン本体の内部と外部とに別れて位置する必要があることから、タービン本体の一部を構成する壁体に支持されたスリーブを貫通している。また、このスリーブは、軸体が軸線方向に沿う直線運動の進退動によってスライドリングを回転方向に摺動変位させることから、軸体を軸線方向に沿って進退動可能且つ首振り可能に支持しなければならない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平10-026353号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上述したスリーブは、タービンの熱効率改善の観点から、外部への漏れ空気量を低減するため、タービン本体の内部と外部との密閉性を確保する必要がある。

【0008】

この際、スリーブは、軸体とスリーブとの間並びにスリーブと壁体との間、の双方の密閉性を確保する必要があるが、上述したバイパス空気量制御装置には、スリーブの内側と外側を十分にシールするシール構造の具体的な構成は開示されていなかった。

【0009】

30

そこで、本発明は、軸体の軸線方向に沿う直線運動と軸線角度が可変する首振り運動とを許容しつつ、軸体とスリーブとの間並びにスリーブと壁体との間の密閉性を確保することができるシール構造及びそのシール構造を備えたガスタービンのバイパス空気量制御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】

【0010】

上記課題を解決するため、本発明のシール構造は、壁体に形成された貫通穴を貫通する軸体を軸線方向に沿って進退動可能且つ首振り可能に支持すると共に前記壁体と前記軸体との間をシールするシール構造であって、前記貫通穴の内部に設けられて前記軸体が貫通され且つ外周側に球面座が形成されたスリーブと、前記壁体に設けられて前記球面座が摺動可能に支持される凹面部と、前記球面座を前記凹面部に向けて付勢する付勢部材と、前記スリーブと前記軸体との間を封止する封止部と、を備えることを特徴とする。

40

【0011】

本発明のガスタービンのバイパス空気量制御装置によれば、軸体の軸線方向に沿う直線運動と軸線角度が可変する首振り運動とを許容しつつ、軸体とスリーブとの間並びにスリーブと壁体との間の密閉性を確保することができる。

【0012】

この際、前記封止部は前記球面座よりも低圧側に設けるのが好ましい。また、前記球面座よりも低圧側で前記スリーブの外周面と前記貫通穴の内壁との間を封止する第二の封止部を備えるのが好ましい。

50

【 0 0 1 3 】

また、本発明のガスタービンのバイパス空気量制御装置は、燃焼器をバイパスして尾筒に導かれる空気の量を制御するガスタービンのバイパス空気量制御装置であって、前記尾筒に空気を導くように前記尾筒と1対1で対応した複数の開口を備えた環状の弁本体と、前記弁本体の一面に沿う回転方向に摺動可能となるように前記弁本体に保持され且つその摺動位置によって前記開口の開度を可変する環状のスライドリングと、タービン本体の一部を構成する壁体に形成された貫通穴を貫通して一端が前記スライドリングに連結された軸体と、該軸体の他端を支持して前記軸体を軸線方向に沿って進退動させることで前記スライドリングを回転方向に変位させる駆動装置と、前記貫通穴の内部に首振り可能に支持されて前記軸体が貫通され且つ外周側に球面座が形成されたスリーブと、前記壁体に設けられて前記球面座が摺動可能に支持される凹面部と、前記壁体と前記スリーブとの間に設けられて前記球面座を前記凹面部に向けて付勢する付勢部材と、前記スリーブと前記軸体との間を封止する封止部と、を備えることを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

本発明のガスタービンのバイパス空気量制御装置によれば、軸体の軸線方向に沿う直線運動と軸線角度が可変する首振り運動とを許容しつつ、軸体とスリーブとの間並びにスリーブと壁体との間の密閉性を確保することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明のシール構造は、軸体の軸線方向に沿う直線運動と軸線角度が可変する首振り運動とを許容しつつ、軸体とスリーブとの間並びにスリーブと壁体との間の密閉性を確保することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係るガスタービンの概略構成を示す縦断面図である。

【 図 2 】 本発明の一実施形態に係るガスタービンに適用されるバイパス空気量制御装置の正面図である。

【 図 3 】 本発明の一実施形態に係るバイパス空気量制御装置におけるシール構造の実施の形態 1 を示す要部の断面図である。

【 図 4 】 本発明の一実施形態に係るバイパス空気量制御装置におけるシール構造の実施の形態 2 を示す要部の断面図である。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

次に、本発明の一実施形態に係るガスタービンについて、図面を参照して説明する。尚、以下に示す実施例は本発明のガスタービンにおける好適な具体例であり、技術的に好ましい種々の限定を付している場合もあるが、本発明の技術範囲は、特に本発明を限定する記載がない限り、これらの態様に限定されるものではない。また、以下に示す実施形態における構成要素は適宜、既存の構成要素等との置き換えが可能であり、かつ、他の既存の構成要素との組合せを含む様々なバリエーションが可能である。したがって、以下に示す実施形態の記載をもって、特許請求の範囲に記載された発明の内容を限定するものではない。

40

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明の一実施形態に係るガスタービンの概略構成を示す縦断面図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 において、ガスタービン 1 は、圧縮空気 C を生成する圧縮機 2 と、圧縮機 2 から供給される圧縮空気 C に燃料を供給して作動流体である燃焼ガス G を生成する複数の燃焼器 3 と、燃焼器 3 から供給される燃焼ガス G により回転動力を発生させるタービン 4 と、タービン 4 を通過した燃焼ガス G を排気する排気室 5 と、を圧縮空気 C 及び燃焼ガス G の供給・排気方向の上流側から下流側に向けてこの順に備えている。また、ガスタービン 1 は、軸線 O を回転中心としてタービン 4 の周方向 R に回転するロータ 6 を備えている。

50

【0020】

タービン4は、内部にタービン静翼8とタービン動翼9とを備え、ロータの軸方向に交互に配置されている。燃烧器で発生した燃烧ガスGがロータ廻りに配設されたガスタービン動翼を回転させ、燃烧ガスの熱エネルギーが回転エネルギーに変換されて、電力として取り出される。

【0021】

ガスタービン1は、図1に示すように、燃烧器の燃空比を調整するため、バイパス空気量制御装置10を備えている。図2はバイパス空気量制御装置の一例を示す。

【0022】

図2において、バイパス空気量制御装置10は、尾筒3aに空気を導くように尾筒3aと1対1で対応した複数の開口11aを備えた環状の弁本体11と、弁本体11の一面に沿う回転方向に摺動可能となるように弁本体11に保持され且つその摺動位置によって開口11aの開度を可変する開口12aを備えた環状のスライドリング12と、タービン本体の一部を構成する壁体(例えば、燃烧器ケーシング3b)13を貫通して一端がスライドリング12に連結された軸体14と、を備えている。尚、軸体14の他端は軸体14の軸線方向に沿って進退動させることでスライドリング12を回転方向に変位させるアクチュエータ等の駆動装置7に連結されている。

10

【0023】

(実施の形態1)

図3は本発明のシール構造の実施の形態1を示す要部の断面図である。壁体13は、その内側に形成された貫通穴13aに軸体14が貫通するスリーブ15が設けられている。また、壁体13の端面には軸体14が貫通する受部材16がボルト17によって固定されている。

20

【0024】

スリーブ15は、壁体13の内側から貫通穴13aを貫通しており、その外側の端部には球面座15aが形成されている。また、スリーブ15の外周面と貫通穴13aの内周端面との間には、軸体14の首振りに連動するスリーブ15の首振りを許容するための隙間Gが存在している。尚、この隙間Gは、貫通穴13aの内径よりもスリーブ15の外径を小さくすれば良い。また、スリーブ15と壁体13の間には、スリーブ15を壁体13の外部に向けて常時付勢する付勢部材としての皿パネ18が設けられている。さらに、スリーブ15の内周面と軸体14の外周面との間には、封止部としての複数(四段)のグラウンドパッキン19が設けられている。このグラウンドパッキン19は、円筒状の押し金20をスリーブ15に螺合することによって増し締めされている。また、押し金20には、受部材16の外周側から挿入されたネジ21が係合する凹部20aが形成されており、押し金20が回り止めされている。

30

【0025】

受部材16は、外方からボルト17によって壁体13の端面に固定することにより、スリーブ15に対して突き合せ状態で接触している。また、受部材16には、球面座15aと対向する凹面部16aが形成されている。これにより、球面座15aと凹面部16aとは環状の線接触(メタルタッチ)によりシールされる。この際、球面座15aと凹面部16aとに加工上の誤差や熱膨張が発生しても、皿パネ18の付勢によって確実なシール状態を確保することができる。さらに、受部材16と軸体14の間にもシール部材22が設けられている。また、受部材16と壁体13の間には、密閉性を確保するためのガスケット23が設けられている。

40

【0026】

また、スリーブ15と受部材16の間には抽気パイプ24の先端が臨んでおり、第二の封止部としてのシール部材22と受部材16との間に漏れた空気を排気ダクト(図示せず)へと逃がすことも可能である。

【0027】

このように、本発明のシール構造によれば、軸線方向に沿う直線運動と首振り運動とを

50

行う軸体 1 4 とスリーブ 1 5 とにおいて、軸体 1 4 とスリーブ 1 5 との間はグランドパッキン 1 9 によりシールされる。また、スリーブ 1 5 の外側は皿バネ 1 8 の付勢によるスリーブ 1 5 の球面座 1 5 a と壁体 1 3 の凹面部 1 6 a との接触によりシールされる。これにより、軸体 1 4 とスリーブ 1 5 との首振りを許容するために設けられたスリーブ 1 5 と壁体 1 3 との間の隙からの漏れが阻止される。

【 0 0 2 8 】

(実施の形態 2)

図 4 は本発明のシール構造の実施の形態 2 を示す要部の断面図である。尚、壁体 1 3 、軸体 1 4 、受部材 1 6 、ボルト 1 7 、グランドパッキン 1 9 に関しては、形状的な変更を除き、上記実施の形態 1 と機能的には実質的に同一であるため、ここではその説明は省略する。

10

【 0 0 2 9 】

スリーブ 2 5 は、壁体 1 3 の内側から貫通穴 1 3 a を貫通しており、その外側の端部には球面座 2 5 a が形成されている。尚、実施の形態 1 と同様に、貫通穴 1 3 a の内周端面とスリーブ 2 5 との間には、軸体 1 4 の首振りに連動するスリーブ 2 5 の首振りを許容するための隙間が存在している。尚、この隙間は、貫通穴 1 3 a の内径よりもスリーブ 2 5 の外径を小さくすれば良い。さらに、スリーブ 2 5 の先端には軸体 1 4 の外周面と接する第二のスリーブ 3 5 が設けられている。尚、この第二のスリーブ 3 5 は、スリーブ 2 5 と一体でも良いし、嵌め合い等による接続（同種材・異種材は問わない）でも良い。そして、この第二のスリーブ 3 5 と軸体 1 4 との間には、封止部としての複数（四段）のグランドパッキン 1 9 が設けられている。尚、本実施の形態においては、グランドパッキン 1 9 を増し締めする円筒状の押し金 3 0 は、例えば、第二のスリーブ 3 5 に設けられたハンドル部材 2 7 との間でワイヤ 3 1 で接続することにより回り止めされている。また、第二のスリーブ 3 5 によってグランドパッキン 1 9 及び押し金 3 0 とを壁体 1 3 の外部（低圧側）に離間状態で配置したことにより、高温環境下にある壁体 1 3 の内部から離れた位置でシール構造を採用することができ、グランドパッキン 1 9 に適用する材料（例えば、膨張黒鉛）による劣化を抑制し、シール性の確保（強度の確保）に貢献することができる。また、第二のスリーブ 3 5 にグランドパッキン 1 9 を設けたことにより、グランドパッキン 1 9 の増し締めや交換が簡単になり、本装置のメンテナンス性が向上する。

20

【 0 0 3 0 】

一方、第二のスリーブ 3 5 と受部材 1 6 との間には、第二の封止部としての第二のシール部材 3 2 が設けられている。

30

【 0 0 3 1 】

この第二のシール部材 3 2 は、第二のスリーブ 3 5 にネジ固定される内側ベース 3 2 a と、受部材 1 6 にネジ固定される外側ベース 3 2 b と、内側ベース 3 2 a と外側ベース 3 2 b とに跨る金属ベローズ 3 2 c と、を備えている。尚、第二のスリーブ 3 5 と内側ベース 3 2 a との間並びに軸部材 1 6 と外側ベース 3 2 b との間には、密閉性を確保するためのガスケット 3 3 , 3 4 が設けられている。これにより、軸体 1 4 とスリーブ 2 5 とが首振り（傾動）した場合であっても、金属ベローズ 3 2 c によって第二のシール部材 3 2 の追従を許容することができる。また、第二のシール部材 3 2 と受部材 1 6 との間には抽気パイプ 2 4 の先端が臨んでおり、第二のシール部材 3 2 と受部材 1 6 との間に漏れた空気を排気ダクト（図示せず）へと逃がすことも可能である。

40

【 0 0 3 2 】

このように、本発明のシール構造によれば、軸線方向に沿う直線運動と首振り運動とを行う軸体 1 4 とスリーブ 2 5 , 3 5 とにおいて、軸体 1 4 と第二のスリーブ 3 5 との間はグランドパッキン 1 9 によりシールされている。また、スリーブ 2 5 の外側は皿バネ 1 8 の付勢によるスリーブ 1 5 の球面座 1 5 a と壁体 1 3 の凹面部 1 6 a との接触によりシールされる。これにより、軸体 1 4 とスリーブ 2 5 との首振りを許容するために設けられたスリーブ 2 5 と壁体 1 3 との間の隙からの漏れが阻止される。さらに、第二のスリーブと受部材 1 6 との間は第二のシール部材 3 2 によってシールされている。

50

【0033】

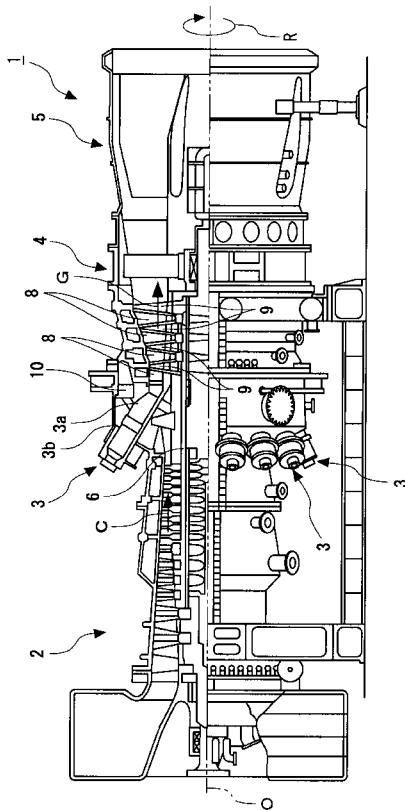
したがって、本発明のシール構造は、軸体の軸線方向に沿う直線運動と軸線角度が可変する首振り運動とを許容しつつ、軸体とスリーブとの間並びにスリーブと壁体との間の密閉性を確実に確保することができるという効果が得られる。

【符号の説明】

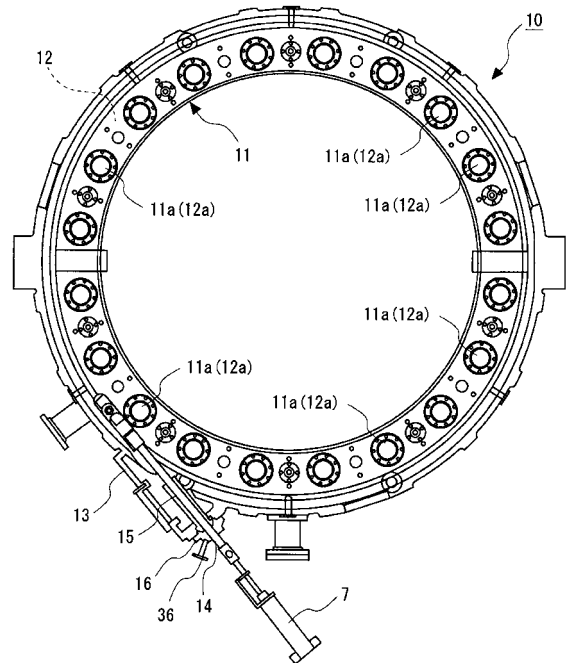
【0034】

- 1 ... ガスタービン
- 1 3 ... 壁体
- 1 3 a ... 貫通穴
- 1 4 ... 軸体
- 1 5 ... スリーブ
- 1 5 a ... 球面座
- 1 6 ... 受部材
- 1 6 a ... 凹面部
- 1 8 ... 皿パネ（付勢部材）
- 1 9 ... グランドパッキン（封止部）
- 2 2 ... シール部材（第二の封止部）
- 3 2 ... 第二のシール部材（第二の封止部）

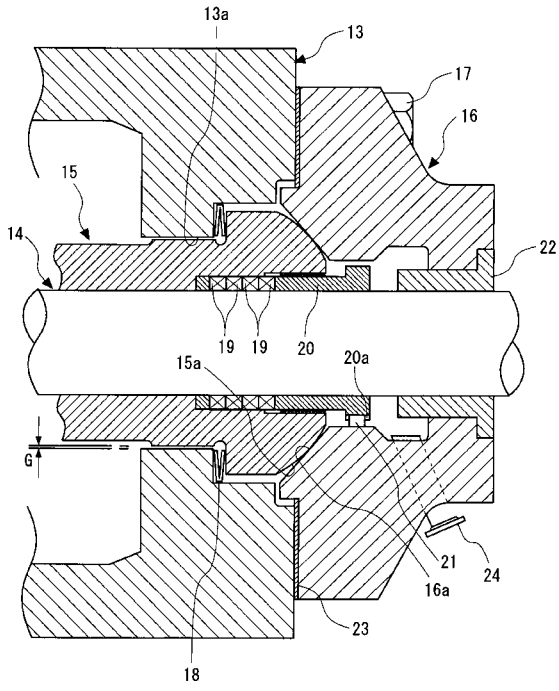
【図1】



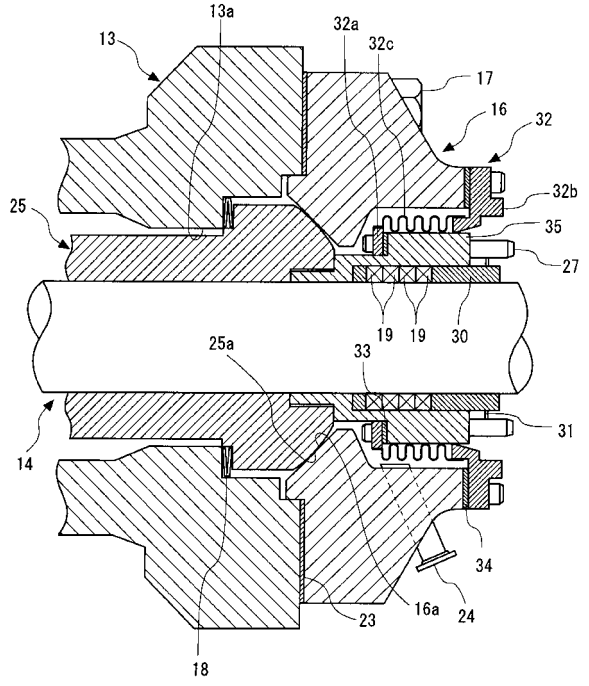
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 谷岡 忠輝

東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内

Fターム(参考) 3G002 HA01

3G202 KK06 KK12 KK15 KK34