

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年2月1日 (01.02.2001)

PCT

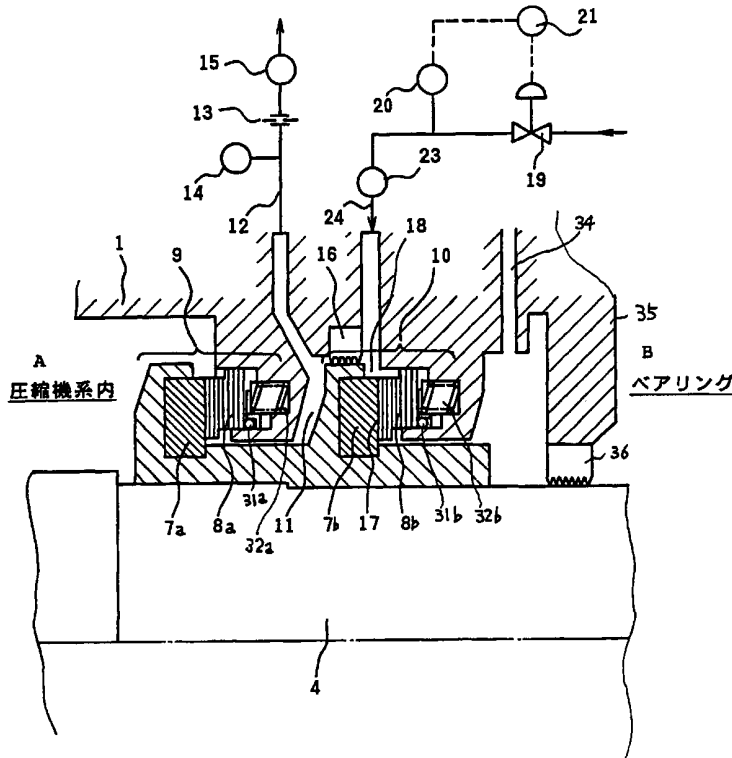
(10) 国際公開番号
WO 01/07791 A1

- (51) 国際特許分類⁶: F04D 29/10, 27/00 (NOGIWA, Hideto) [JP/JP]; 〒300-0013 茨城県土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦事業所内 Ibaraki (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP99/03959
- (22) 国際出願日: 1999年7月23日 (23.07.1999)
- (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): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士 作田康夫 (SAKUTA, Yasuo); 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): IN, JP, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野際日出人
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: TURBO FLUID MACHINERY AND DRY GAS SEAL USED FOR THE MACHINERY

(54) 発明の名称: ターボ形流体機械及びそれに用いられるドライガスシール



A ... INSIDE COMPRESSOR SYSTEM
B ... BEARING

(57) Abstract: A turbo fluid machinery comprising a primary dry gas seal (9) and a secondary dry gas seal (10), wherein a working gas leaking through clearances between rotating rings (7a, 7b) rotating together with a rotor (4) and fixed rings (8a, 8b) is detected by a pressure switch (14) and a flowmeter (15) installed in a primary seal vent line (12) if a leak amount is abnormal, a working gas leaking through clearances between a labyrinth seal (16) and the sealing surface (17) of the secondary dry gas seal is discharged through a flow path (34) to the outside of the machinery together with a purge gas purged from the outside to a space (18) after passing through a space (33) and, because a control valve (19) installed in a purge gas line acts so that the flow rate can be maintained in the purge gas line if an abnormality occurs at the secondary dry gas seal, the flow rate detected by the flowmeter installed in the purge gas line is increased and an abnormality of the secondary dry gas seal is detected.

[続葉有]



WO 01/07791 A1



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。

(57) 要約:

一次ドライガスシール（9）と二次ドライガスシール（10）とを備えたターボ形流体機械である。ロータ（4）とともに回転する回転環（7 a, 7 b）と、固定環（8 a, 8 b）との間を漏れた作動ガスは、一次シールベントライン（12）に設けた圧力スイッチ（14）および流量計（15）により、漏れ量の異常が検出される。

一方、ラビリンスシール（16）および二次ドライガスシールのシール面（17）を漏れた作動ガスは、空間（18）に外部からパージされたパージガスとともに、空間（33）を経て、流路（34）から機外に排出される。

二次ドライガスシールに異常が発生すると、パージガスラインに設けた制御弁（19）がパージガスラインの流量を確保するように作用するので、これもパージガスラインに設けた流量計の検出流量が増加し、二次ドライガスシールの異常が検出される。

明 細 書

ターボ形流体機械及びそれに用いられるドライガスシール

技術分野

本発明は、ターボ形流体機械に係り、特にドライガスシールを備えたターボ形流体機械の異常検出に関する。

背景技術

同一の軸に複数枚の遠心羽根車または斜流羽根車を取り付けた多段遠心圧縮機のようなターボ形流体機械においては、作動ガスがベアリングに使用される潤滑油中に漏出するのを防止するため及び流体機械から機外に流出するのを防止するために、ドライガスシールを採用することが近年急速に普及している。ドライガスシールは、通常、作動ガスが圧縮機内部から大気側に配置されたベアリング側へ漏れるのを防止する一次ドライガスシールと、この一次ドライガスシールが破損した時のバックアップ及び一次ドライガスシールを漏れた作動ガスがベアリング側へ漏れるのを防止する二次ドライガスシールとを備えている。そして、一次ドライガスシールからの作動ガスの漏れ状態をチェックすることにより、一次ドライガスシールの状態を監視している。

具体的には、一次ドライガスシールから漏れ出た作動ガスを、一次ドライガスシールと二次ドライガスシールの間に形成した空間に連通する配管を設け、この配管を通じて作動ガスを外部に導く。このラインを一次ドライガスシールベントラインと呼ぶ。そして、この一次ドライガスシールベントラインにオリフィスを介在させ、このオリフィス前後の圧力から一次ドライガスシールベントラインを流動する作動ガスの圧力と流量を求め、漏れ流量を監視している。

このように、多段の遠心圧縮機に一次ドライガスシールベントラインを設け、この一次ドライガスシールベントラインから漏れる作動ガスの漏れ量を監視するシステムの一例が、特開平4-29678号公報、特開平4-187897号公報

に記載されている。また、一次ガスシールと二次ガスシールを設けて作動ガスの機外または潤滑油への漏出を防止することが、特開平7-208330号公報記載されている。さらに、ドライガスシールを用いたスクリュウ圧縮機において、シールガス供給流路に圧力制御弁と流量計を配置し、ガス流量が所定
5 値以上の時に警報を発することが、特開平4-228975号公報および特開平6-174106号公報に記載されている。

正常運転時にはドライガスシールを構成する一次ドライガスシールが効果的に作用するので、二次ドライガスシールは作動ガスの圧力を直接受ける割合が少ない。そのため、二次ドライガスシールの漏れ量は、一次ドライガス
10 シールの漏れ量に比較すると格段に小さい。この少ない漏れ量を検出するために、二次ドライガスシールから漏れた作動ガスを機外に導く二次ドライガスシールベントラインに、一次ドライガスシールと同様にオリフィス等の流量計を設けることが提案されている。ししながら、漏れ量自体が僅かであるため、流量測定手段がオリフィスであれば、オリフィスを極端に絞らなければ
15 ならないこと、電磁流量計のような流量計を用いても、漏れ量が少ないので高精度に測定できる高価な機器が必要であり、現実的には測定が困難である。

さらに、二次ベントラインにオリフィスや流量計を設けると、一次ドライガスシールと二次ドライガスシールの双方が破損する最悪の事態においては、
20 作動ガスは流路抵抗が大である二次ベントラインには流れず、二次ドライガスシールの機外側に位置するベアリング側へ流れる。この結果、潤滑油の排油系統に作動ガスが多量に流れ込むおそれが生じる。作動ガスが可燃性ガスのときや毒性を含むものの場合、排油系統に作動ガスが漏れ込むことは、重大な事故を引き起こすおそれがある。したがって、二次ベントラインに、オリ
25 フィスや流量計等の流路抵抗となる手段を設けることは、望ましくない。このように、二次ベントラインに流路抵抗を置くことが望ましくないので、従来は二次ドライガスシールからの漏れ量を直接監視することを断念してい

た。

ところで、二次ドライガスシールは一次ドライガスシールからベアリングへ作動ガスが漏れるのを防止するものであり、また、一次ドライガスシールが破損した時のバックアップをするものである。ターボ形流体機械の信頼性を高める上で二次ドライガスシールの運転状態を正確に把握することが強く求められている。上記各公知例では、ドライシールの信頼性の確保および低廉化については相応の効果が得られているが、上述の理由により二次ドライガスシールからの漏れ量を的確に把握することについての考慮が不十分であった。

10 本発明は上述の従来技術の有する不具合に鑑みなされたものであり、ターボ形流体機械の信頼性を向上することを目的とする。本発明の他の目的は、ターボ形流体機械に用いられるドライガスシールの信頼性を高めることにある。本発明のさらに他の目的は、簡単な構成で信頼性を向上させたドライガスシールを提供することにある。

15

発明の開示

上記目的を達成するための本発明の第1の特徴は、一次ドライガスシールと二次ドライガスシールとからなるシール装置を備えたターボ形流体機械において、二次ドライガスシールから漏れる作動ガスのガス量に応じて、二次ドライガスシールの異常の有無を検出可能としたものである。そして、好ましくは、二次ドライガスシールからの作動ガスのガス量を検出する流量スイッチを設ける；二次ドライガスシールにパージガスを供給する手段と、この供給手段から供給されたパージガスが二次ドライガスシール部でほぼ一定の圧力になるように制御可能な圧力制御手段を設けるものである。

25 上記目的を達成するための本発明の第2の特徴は、ロータと、このロータを回転可能に支承し、このロータの両端部近傍に配置された軸受と、ロータと軸受とを収納するケーシングと、軸受よりもロータの軸方向内側に配置さ

れた2個のシール装置とを備えたターボ形流体機械において、シール装置は、ロータに固定された第1の固定環と第2の固定環と、第1の固定環に対向し前記ケーシングに固定された第1の静止環と、第2の固定環に対向しケーシングに固定された第2の静止環と、第2の固定環と第2の静止環の対向部に
5 パージガスを供給するパージガス供給ラインとを設け、このパージガス供給ラインに異常流量検出手段を備えたものである。

そして好ましくは、異常流量検出手段は、流量スイッチである；パージガス供給ラインに、該ライン内を流通するガスの圧力を制御する制御手段を設ける；圧力制御手段は、制御弁とこの制御弁の下流に設けた圧力トランスミ
10 ッタを含む；圧力制御手段は、ダイヤフラムを有する制御弁を含む；第1の固定環と第1の静止環の背面側に、この第1の固定環と第1の静止環部を漏れたガスを機外に導く一次シールベントラインを設ける；一次シールベントラインに、オリフィスと圧力スイッチと流量計とを設けるものである。

上記目的を達成するための本発明の第3の特徴は、ターボ形流体機械で圧縮された作動ガスをシールするドライガスシールであって、一次ドライガス
15 シールと二次ドライガスシールとを備え、二次ドライガスシール装置は、このドライガスシール装置から漏れた作動ガス量に応じて異常を判別する異常検出手段を有するものである。そして好ましくは、異常検出手段は、二次ドライガスシールにパージガスを供給するパージガス供給手段と、このパージ
20 ガス供給手段内の圧力を制御する圧力制御手段と、パージガス供給手段内の流量の異常を検出する流量スイッチとを備えているものである。

図面の簡単な説明

第1図は本発明のターボ形流体機械の一実施例の模式図であり、第2図および第3図は本発明のターボ形流体機械に用いられるドライガスシール部の
25 詳細を断面で示すとともにガスの系統を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図はターボ形流体機械の一つである一軸多段遠心圧縮機の模式図である。エチレンガス等の化学物質を扱う一軸多段遠心圧縮機では、回転軸3に複数枚の遠心羽根車2が取り付けられている。この回転軸3と遠心羽根車2が一体となったロータ4を、軸端部近傍2か所に設けた軸受部5で回転可能に支持している。そして、ロータ4及び軸受をケーシング1に収容している。軸受は、ラジアル軸受及びスラスト軸受からなり、この第1図では左側軸端部にラジアル軸受を、右側軸端部にスラスト軸受、このスラスト軸受よりも機内側にラジアル軸受をそれぞれ設けている。各軸受部5のさらに機内側には、機内にある作動ガスが軸受部5に流入するのを防止するために、シール部6が設けられている。そして、シール部6及び軸受部5の双方を覆うようにケーシング1は形成されており、作動ガスの機外への漏出を防止している。作動ガスは、吸い込み口から吸い込まれ（SUC）、ロータ4の回転とともに圧縮されて体積を減らし、後段側（第1図の左側）に順次送り込まれ、吐出口から吐出ガス（DIS）となって、需要元へ送られる。

次に、上記一軸多段遠心圧縮機のシール部6の詳細を第2図に示す。第2図は、第1図で右側に示したシール部6の詳細縦断面図に、シールガス系統を模式的に付加した図である。本実施例においては、シールにドライガスシールを用いている。ドライガスシールは、圧縮機系内側に配設した一次ドライガスシールと、この一次ドライガスシールよりも軸受部5側に配設した二次ドライガスシールとを備えている。一次ドライガスシール、二次ドライガスシールともロータ4に取り付けられた保持部材30に保持され、ロータ4とともに回転する回転環7a,7bと、この回転環7a,7bとの間でシール面を形成する静止環8a,8bとを有している。静止環8a,8bの背面側には、バネ32a,32bが配設されており、静止環8a,8bと回転環7a,7bとの間のシールを制御している。静止環8a,8bの内周側には、静止環8a,8bとケーシング1間

に形成される隙間から軸方向に作動ガスが漏れるのを防止するために、O-リング31a, 31bが配設されている。

さらに、ケーシング1の内周部と保持部材30間には隙間が形成されており、回転環7aと静止環8aのシール面を漏れた作動ガスは、この隙間を経て
5 ケーシング間に形成された空間11に流入し、この空間に連通する一次ドライガスシールライン12から機外に導かれる。同様に、二次ドライガスシール側のケーシング1の内周部と保持部材30間には隙間が形成されており、回転環7bと静止環8bのシール面を漏れた作動ガスおよび後述するパージガスの一部がこの隙間を経た後、二次ドライガスシールとベアリングのホルダ
10 部35間に形成された部屋33から外部流路34を経由して機外へ導かれる。

一次ドライガスシール9から漏出した作動ガスは、空間11から一次ドライガスシールベントライン12へ導かれるが、その際、二次ドライガスシール10に漏れ込むのを防止するためにラビリンスシール16が二次ドライガスシール側の保持部材とケーシング1間に配設されている。このラビリンス
15 シール16は、二次ドライガスシール部でのケーシング1と保持部材30との接触も防止している。一次ドライガスシールベントライン12には、このベントライン内を流れる作動ガス流量を測定するために、オリフィス13が設けられている。このオリフィス13で検出された流量を、流量計15に導く。一方、一次ベントライン12内の圧力を圧力スイッチ14に導く。この
20 圧力スイッチ14で監視した一次ドライガスシールベントライン内の圧力とオリフィス13で検出した流量とから、一次ドライガスシール9の漏れ状態を把握し、これらの値が予め定められた値を超えたら、警報または安全装置が作動するようにしている。

一次ドライガスシール9を漏れた作動ガスの一部は、ラビリンス16部を経てラビリンス16の背面側に形成された空間18へ流入する。この空間1
25 8には、窒素や空気からなるパージガスが外部から供給されている。このパージガスの圧力は、一次ドライガスシールベントライン12内を流れる作動

ガスの圧力より若干高く設定されている。パージガスは、パージガスライン
24から供給されるが、このパージガスライン24にはこのパージガスライ
ン24を流れるパージガス量を制御する制御弁19と、この制御弁19と空間
18の間に設けた流量スイッチ23、およびこのパージガスライン24内
5のパージガスの圧力を検出する圧力トランスミッタ20が設けられている。
圧力トランスミッタ20が検出した圧力が一定になるように、圧力トランス
ミッタ20が検出した信号をコントローラ21に入力し、コントローラ21
が制御弁19の開度をフィードバック制御する。この結果、空間18に供給
されるパージガスの圧力を一定に制御することが可能になる。

10 この第2図においては、空間18の上流側に流量スイッチ23が設けてあ
る。この流量スイッチ23の作用は、以下の通りである。二次ドライガスシ
ール10が正常に作動していると、パージガスライン24の流路抵抗は一定
であり、パージガスライン24を流れる流量は一定になる。これは、回転環
7bと固定環8bとのシール面17のギャップおよびラビリンスシール16
15と保持部材30間のギャップが安定していることによる。これに対して、二
次ドライガスシール10に異常が発生すると、回転環7bと固定環8bとの
間のシール面17のギャップが不安定となり、このシール面17からの作動
ガスの漏れ量が増大する。このとき、パージガスライン24の圧力は、制御
弁19により一定に制御されるが、シール面17からの漏れ量が増大するの
20で、この漏れ量に対応してパージガスライン24に多量のパージガスが流れ
る。これにより、流量スイッチ23の検出する流量も増加し、二次ドライガ
スシール10の異常が検出される。

第3図に、上記第2図の制御弁19および圧力トランスミッタ20の代わ
りに、自力弁19bを用いた例を示す。この自力弁19bは、ダイアフラム
25 22を備えており、パージガスライン24の圧力がこのダイアフラム22に
直接入力される。この場合、圧力トランスミッタやコントローラが不要にな
り、構成がより簡単になる。

以上述べたように、本発明によれば、ターボ流体機械において、従来は通常運転中に検出できなかった二次ドライガスシールの異常を検出することが可能になった。しかも微少な二次ドライガスシールの漏れ量の変化も流量スイッチで検出するので、一次ドライガスシールと同レベルで検出可能である。

- 5 また、本発明のターボ流体機械によれば、二次ドライガスシールへのパージガ配管、制御弁、流量スイッチ等を必要とするだけであり、安価に二次ドライガスシールの異常を検出することができる。さらに、二次ドライガスシール異常検出システムを持たない既設のドライガスシールシステムに対しても、簡単に対応できる。

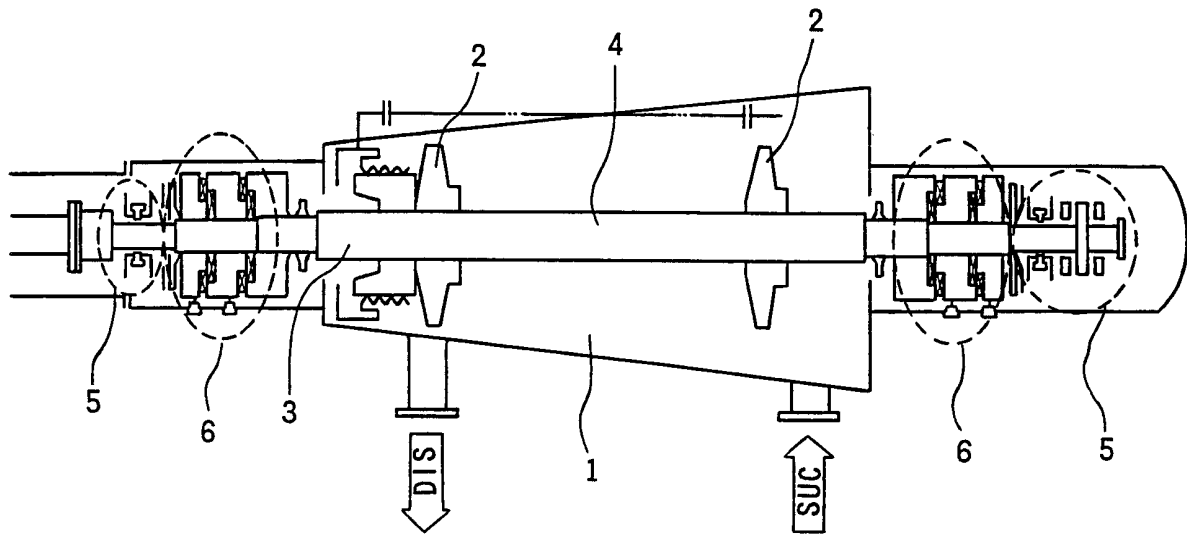
請求の範囲

1. 一次ドライガスシールと二次ドライガスシールとからなるシール装置を備えたターボ形流体機械において、
二次ドライガスシールから漏れる作動ガスのガス量に応じて、二次ドライガスシールの異常の有無を検出可能としたことを特徴とするターボ形流体機械。
2. 前記二次ドライガスシールからの作動ガスのガス量を検出する流量スイッチを設けたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のターボ形流体機械。
- 10 3. 前記二次ドライガスシールにパージガスを供給する手段と、この供給手段から供給されたパージガスが二次ドライガスシール部でほぼ一定の圧力になるように制御可能な圧力制御手段を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のターボ形流体機械。
- 15 4. ロータと、このロータを回転可能に支承し、このロータの両端部近傍に配置された軸受と、前記ロータと前記軸受とを収納するケーシングと、前記軸受よりもロータの軸方向内側に配置された2個のシール装置とを備えたターボ形流体機械において、
前記シール装置は、前記ロータに固定された第1の固定環と第2の固定環と、第1の固定環に対向し前記ケーシングに固定された第1の静止環と、
20 第2の固定環に対向し前記ケーシングに固定された第2の静止環と、前記第2の固定環と第2の静止環の対向部にパージガスを供給するパージガス供給ラインとを設け、このパージガス供給ラインに異常流量検出手段を備えたことを特徴とするターボ形流体機械。
- 25 5. 前記異常流量検出手段は、流量スイッチであることを特徴とする請求の範囲第4項に記載のターボ形流体機械。
6. 前記パージガス供給ラインに、該ライン内を流通するガスの圧力を制御する制御手段を設けたことを特徴とする請求の範囲第5項に記載のターボ

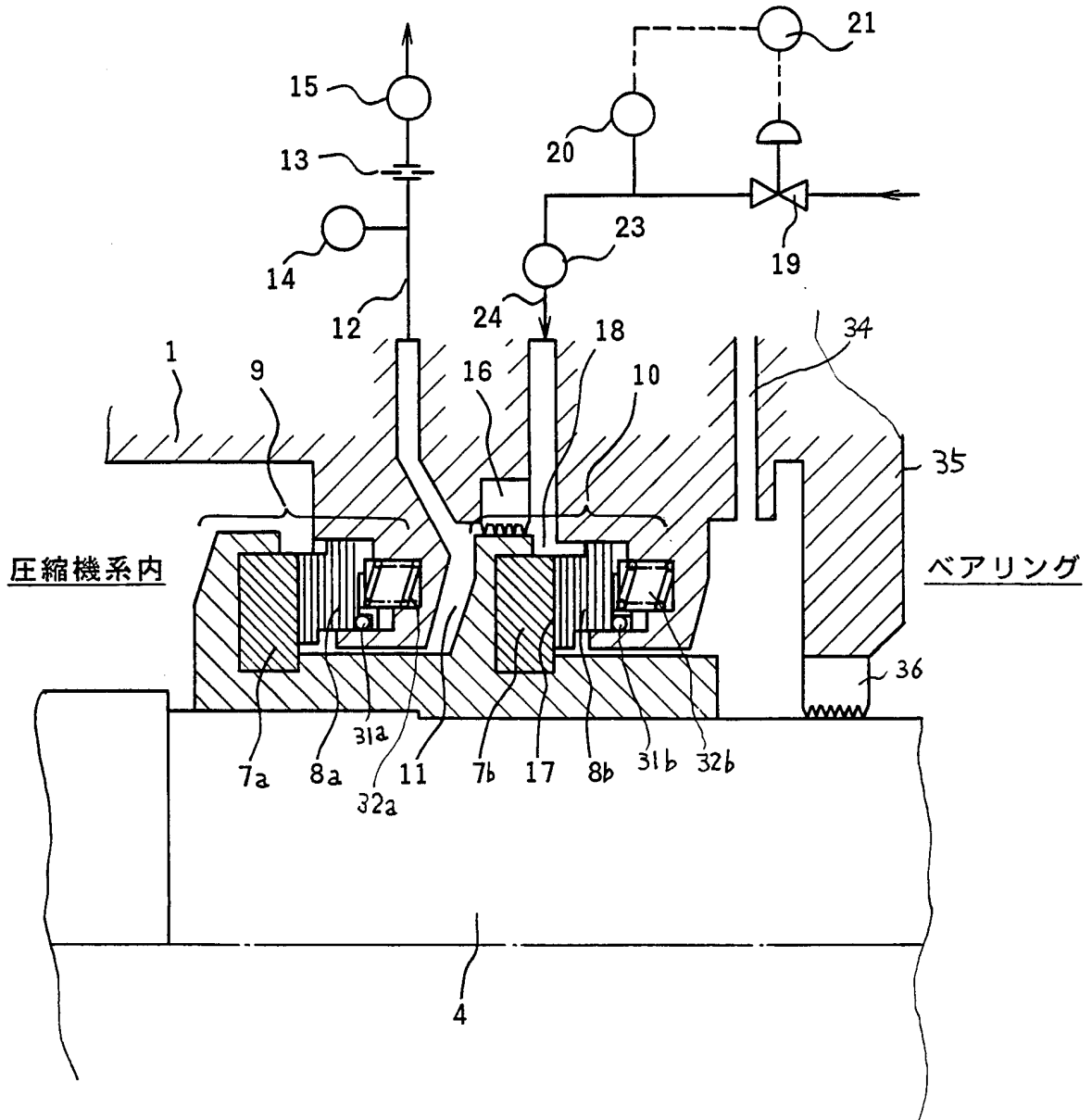
形流体機械。

7. 前記圧力制御手段は、制御弁とこの制御弁の下流に設けた圧力トランスミッタを含むことを特徴とする請求の範囲第6項に記載のターボ形流体機械。
- 5 8. 前記圧力制御手段は、ダイヤフラムを有する制御弁を含むことを特徴とする請求の範囲第6項に記載のターボ形流体機械。
9. 前記第1の固定環と第1の静止環の背面側に、この第1の固定環と第1の静止環部を漏れたガスを機外に導く一次シールベントラインを設けたことを特徴とする請求の範囲第4項に記載のターボ形流体機械。
- 10 10. 前記一次シールベントラインに、オリフィスと圧力スイッチと流量計とを設けたことを特徴とする請求の範囲第9項に記載のターボ形流体機械。
11. ターボ形流体機械で圧縮された作動ガスをシールするドライガスシールであって、一次ドライガスシールと二次ドライガスシールとを備え、二次ドライガスシール装置は、このドライガスシール装置から漏れた作動ガス量に応じて異常を判別する異常検出手段を有することを特徴とするターボ形流体機械に用いられるドライガスシール装置。
- 15
12. 前記異常検出手段は、前記二次ドライガスシールにパージガスを供給するパージガス供給手段と、このパージガス供給手段内の圧力を制御する圧力制御手段と、前記パージガス供給手段内の流量の異常を検出する流量スイッチとを備えていることを特徴とする請求の範囲第11項に記載のターボ形流体機械に用いられるドライガスシール装置。
- 20

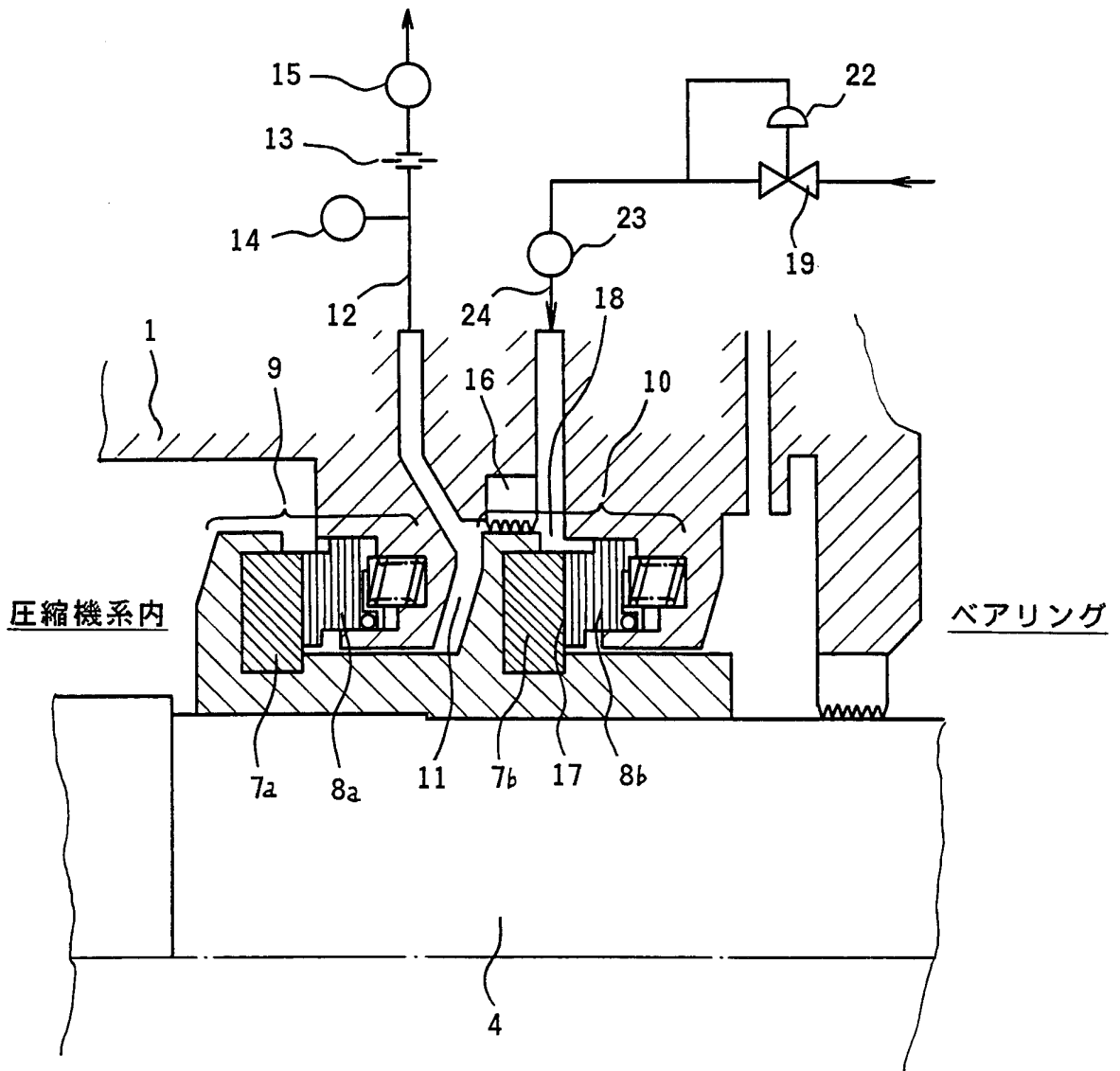
第1図



第2図



第3図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03959

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ F04D29/10, F04D27/00

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)
Int.Cl⁶ F04D29/10, F04D27/00, F16K17/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

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.
X Y	JP, 4-29678, A (Hitachi,Ltd.), 31 January, 1992 (31. 01. 92), Fig. 1 (Family: none)	1, 2 11 3-10, 12
Y	JP, 4-187897, A (Hitachi,Ltd.), 6 July, 1992 (06. 07. 92), Fig. 1 (Family: none)	3, 6-8, 12
Y	JP, 5-310446, A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 22 November, 1993 (22. 11. 93), Fig. 1 ; Table 1 (Family: none)	3, 6-8, 12
Y	JP, 7-208330, A (Ebara Corp.), 8 August, 1995 (08. 08. 95), Fig. 6 (Family: none)	4, 5, 9, 10
Y	JP, 4-236867, A (BG PLC), 25 August, 1992 (25. 08. 92), Fig. 2 & GB, 2246615, A & US, 5105847, A & EP, 473264, A	8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"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
13 August, 1999 (13. 08. 99)

Date of mailing of the international search report
24 August, 1999 (24. 08. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03959

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 48-74616, A (Nippon Soken, Inc.), 8 October, 1973 (08. 10. 73), Fig. 4 (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl.⁶ F04D 29/10, F04D 27/00

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.⁶ F04D 29/10, F04D 27/00, F16K 17/04

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
 日本国公開実用新案公報 1971-1999
 日本国登録実用新案公報 1994-1999
 日本国実用新案登録公報 1996-1999

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
X	JP, 4-29678, A (株式会社日立製作所), 31.1月.1992 (31.01.92)	1, 2, 11
Y	第1図 (ファミリーなし)	3-10, 12
Y	JP, 4-187897, A (株式会社日立製作所), 6.7月.1992 (06.07.92)	3, 6-8, 12
	第1図 (ファミリーなし)	
Y	JP, 5-310446, A (古河電気工業株式会社), 22.11月.1993 (22.11.93) 図1, 表1 (ファミリーなし)	3, 6-8, 12
Y	JP, 7-208330, A (株式会社荏原製作所), 8.8月.1995 (08.08.95)	4, 5, 9, 10
	図6 (ファミリーなし)	
Y	JP, 4-236867, A (ピージーピーエルシー), 25.8月.1992 (25.08.92) 図2 & GB, 2246615, A & US, 5105847, A & EP, 473264, A	8
Y	JP, 48-74616, A (株式会社日本自動車部品総合研究所), 8.10月.1973 (08.10.73) 図4 (ファミリーなし)	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

「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
 「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
 「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)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「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
 「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
 「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
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
 13.08.99

国際調査報告の発送日
 24.08.99

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 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)
 鈴木貴雄



3T 9717

電話番号 03-3581-1101 内線 3393