

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3552032号

(P3552032)

(45) 発行日 平成16年8月11日(2004.8.11)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 J 15/34

F I

F 1 6 J 15/34

E

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平11-326054	(73) 特許権者	000229737
(22) 出願日	平成11年11月16日(1999.11.16)		日本ピラー工業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-141074(P2001-141074A)		大阪府大阪市淀川区野中南2丁目11番4
(43) 公開日	平成13年5月25日(2001.5.25)		8号
審査請求日	平成12年5月16日(2000.5.16)	(74) 代理人	100106921
			弁理士 高尾 裕之
		(72) 発明者	藤永 繁行
			兵庫県三田市下内神字打場541番地の1
			日本ピラー工業株式会社 三田工場内
		審査官	藤井 昇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メカニカルシール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転軸(2)に軸線方向移動可能に保持された環状の第一リテーナ(3)に、径方向に分割された第一密封環(4)を軸線方向に抜き出しうる状態で内嵌保持させてあり、この第一密封環(4)をスプリング部材(8)により第一リテーナ(3)を介してシールケース(1)に設けた第二密封環(6)へと押圧接触させることによって、両密封環(4,6)の対向端面である密封端面(4a,6a)の相対回転摺接部分において、その外周側領域である機内領域(H)とその内周側領域である機外領域(L)とをシールするように構成されたメカニカルシールにおいて、

第一密封環(4)を、内周部又は外周部にその軸線方向における全幅に亘って形成した微細な切欠溝に径方向の剪断力を作用させて、切欠溝を起点として径方向への亀裂を進行させることにより、二分割して、その分割面(4i)が微細且つ不規則な凹凸面となるように構成し、

第一リテーナ(3)は、先端部(3a)とこれより内径の小さな中間部(3b)とこれより内径の小さな基端部(3c)とからなり、

第一密封環(4)は、第一リテーナ(3)の先端部(3a)に内嵌保持されており、

第一リテーナ(3)と回転軸(2)との間は、第一リテーナ(3)の基端部(3c)と第一密封環(4)の基端部(4c)との間に配して第一リテーナ(3)の中間部(3b)と回転軸(2)との対向周面間に介装したOリング(9)により二次シールされており、

第一リテーナ(3)の先端部(3a)と第一密封環(4)の基端部(4c)との対向周面

10

20

間に第一リング(10)を配設すると共に第一リテーナ(3)の先端部(3a)と第一密封環(4)の基端側中間部(4e)との対向周面間に第二リング(11)を配設して、第一及び第二リング(10, 11)により、第一密封環(4)を環状に緊縛すると共に第一密封環(4)の第一リテーナ(3)に対する回転を阻止し、第一密封環(4)の基端部(4c)と基端側中間部(4e)との間に、第一リング(10)を第一密封環(4)に対するその密封端面方向への軸線方向移動を阻止すべく係止する第一係止部(4h)を設けると共に、第一リテーナ(3)の先端部(3a)と中間部(3b)との間に、第一リング(10)を第一リテーナ(3)に対する上記と逆方向への軸線方向移動を阻止すべく係止する第二係止部(3d)を設けてあり、第二リング(11)を、第一リテーナ(3)の先端部(3a)の内周部に形成した環状溝(3e)に係合保持させてあることを特徴とするメカニカルシール。

10

【請求項2】

第一密封環(4)における、第一リテーナ(3)から軸線方向に突出する密封端面側部分の外周部に、密封環抜出用の環状凹部(4g)が設けられていることを特徴とする、請求項1に記載するメカニカルシール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、相対回転摺接する二つ密封環の少なくとも一方が径方向に分割されているメカニカルシールに関するものである。

20

【0002】

【従来の技術】

従来からも、図7に示す如く、回転軸102に設けた第一密封環104とシールケース101に設けた第二密封環106との対向端面たる密封端面104a, 106aの相対回転摺接作用によりシール機能を発揮させるように構成されたメカニカルシールであって、少なくとも一方の密封環、例えば第一密封環104を径方向に二分割して環状のリテーナ103に嵌合保持させておくように構成されたメカニカルシール(以下「従来シール」という)が提案されている。

【0003】

かかる従来シールにあっては、図7に示す如く、リテーナ103を回転軸102に軸線方向に移動可能に且つ相対回転不能に嵌挿保持すると共にスプリング部材108により第二密封環106へと附勢させることにより、リテーナ103に嵌合保持させた第一密封環104を第二密封環106へと押圧接触させるようになっており、第一密封環104を、つぎのような手段により、適正な円環状形態に保持すると共にリテーナ103に対する軸線方向の相対変位及び相対回転を阻止した状態で、リテーナ103の先端に形成した凹部103aに嵌合保持させてある。

30

【0004】

すなわち、第一密封環104は、その外周部と凹部103aの内周部との間に適度の圧縮状態で充填されたリング110による緊縛力により、当該密封環104の分割面が衝合した適正な円環状形態に保持されている。また、両密封環102, 104がスプリング部材108の附勢力(及び密封環に作用する流体による背圧)により相互に押圧されることから、その反作用として第一密封環104には軸線方向荷重が作用するが、かかる軸線方向荷重による第一密封環104のリテーナ103に対する軸線方向の相対変位は、第一密封環104の背面部104bを凹部103aの底面部103bに衝合させることにより、阻止されている。すなわち、第一密封環104に作用する軸線方向荷重を、凹部103aの底面部103bで受けるようにしている。さらに、第一密封環104は半円弧状をなす二つ密封環部分に分割されているが、一方の密封環部分に形成した凹部104cに凹部103aの底面部103bに突設したドライブピン111に係合させることにより、第一密封環104のリテーナ103に対する相対回転が阻止されている。

40

【0005】

50

**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、このような第一密封環 104 の保持構造を採用する従来シールにあっては、密封環 104 の分割面間が開いたり、軸線方向に齟齬したりする虞れがあり、良好なシール機能を期待できないといった問題があった。

**【0006】**

すなわち、密封端面 104a, 106a の相対回転摺接作用が良好に行われるためには、密封環 104 のリテーナ 103 に対する相対回転が阻止されること必要であるが、上記した如く、両者 103, 104 の相対回転を一方の密封環部分とドライブピン 111 との係合作用により阻止するようにしていると、当該一方の密封環部分はドライブピン 111 によりこれと同一方向に強制回転されるものの、他方の密封環部分については相手密封環（第二密封環）106 との接触による摩擦力により当該方向への回転が阻止されることになる。したがって、両密封環部分は相対的に逆方向に回転されることになり、一方の密封環部分におけるドライブピン回転方向と反対側の端面である分離面とこれに対向する他方の密封環部分の分離面との間が開くことになる。かかる分離面間の開きは、それが微小であっても、シール機能を大幅に低下させることになる。このような分割面の開き現象は、両密封環部分にドライブピン 111 を係合させるようにした場合においても、各密封環部分に設けられる凹部 104c とドライブピン 111 とが回転方向に遊びを有した状態で係合されることから、同様に生じる。

10

**【0007】**

ところで、密封環 104 のリテーナ 103 に対する相対回転阻止を、ドライブピン 111 によらず、密封環 104 を緊縛しているリング 110 による摩擦係合力により行うようにしておけば、上記した分割面の開き現象を回避することができる。すなわち、密封環 104 の外周部と凹部 103a の内周部とをその間に充填したリング 110 により摩擦係合させておくことにより、密封環 104 のリテーナ 103 に対する相対回転を阻止させるのである。しかし、従来シールにおける如く、密封環 104 を緊縛するリング 110 が一本である場合には、当該相対回転を阻止するに十分な摩擦係合力を得ることは困難であり、密封端面 104a, 106a の良好な相対回転摺接作用は期待できない。

20

**【0008】**

また、従来シールにあっては、密封環 104 に作用する軸線方向荷重を凹部 103a の底面部 103b で受けるようにしているため、密封端面 104a がその分割部分において軸線方向に齟齬し易い。

30

**【0009】**

すなわち、密封端面 104a は、その機能上、極めて高精度の平滑面に仕上げられているが、凹部 103a の底面部 103b については、機能上及び切削加工上、仕上げ精度は極めて低くなっている。一般に、仕上げ精度は、密封端面 104a については  $0.6 \mu\text{m}$  以下であるのに対し、底面部 103b については  $2 \sim 3 \mu\text{m}$  程度である。したがって、密封環 104 が凹部 103a の底面部 103b に押し付けられることにより、底面部 103b の表面精度が密封端面 104a の表面精度に影響して、密封端面 104a の分割部分においてズレが生じる。かかるズレは、それが極く僅かなものであっても、相手密封端面 106a との相対回転摺接作用に悪影響を及ぼし、シール機能が大幅に低下することになる。

40

**【0010】**

しかも、一般に、リテーナ 103 と密封環 104 とは、両者 103, 104 に要求される機能が異なることから、異なる材料で構成されている。したがって、密封端面 104a, 106a 間の摩擦熱や流体熱により両者 103, 104 には異なる熱歪が生じることとなる。そして、これらの熱歪が、密封環 104 の背面部 104b と凹部 103a の底面部 103b との押圧接触部で相互に干渉して、上記した精度差が増幅される等により、密封端面 104a の分割部分におけるズレの増大や表面精度の低下を招いて、シール機能が更に低下する虞れがある。このような問題は、両者 103, 104 の構成材料における熱膨張率の差が大きくなるに従って、より顕著となる。

**【0011】**

50

本発明は、従来シールにおける上記した問題をすべて解決して、常に良好なシール機能を発揮しうるメカニカルシールを提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、回転軸に軸線方向移動可能に保持された環状の第一リテーナに、径方向に分割された第一密封環を軸線方向に抜き出しうる状態で内嵌保持させてあり、この第一密封環をスプリング部材により第一リテーナを介してシールケースに設けた第二密封環へと押圧接触させることによって、両密封環の対向端面である密封端面の相対回転摺接部分において、その外周側領域である機内領域とその内周側領域である機外領域とをシールするように構成されたメカニカルシールにおいて、上記の目的を達成すべく、特に、第一密封環を、内周部又は外周部にその軸線方向における全幅に亘って形成した微細な切欠溝に径方向の剪断力を作用させて、切欠溝を起点として径方向への亀裂を進行させることにより、二分割して、その分割面が微細且つ不規則な凹凸面となるように構成し、リテーナは、先端部とこれより内径の小さな中間部とこれより内径の小さな基端部とからなり、第一密封環は、第一リテーナ先端部に内嵌保持されており、第一リテーナと回転軸との間は、第一リテーナの基端部と第一密封環の基端部との間に配して第一リテーナの中間部と回転軸との対向周面間に介装したリングにより二次シールされており、第一リテーナ先端部と第一密封環の基端部との対向周面間に第一リングを配設すると共に第一リテーナ先端部と第一密封環の基端側中間部との対向周面間に第二リングを配設して、第一及び第二リングにより、第一密封環を環状に緊縛すると共に第一密封環の第一リテーナに対する回転を阻止し、第一密封環の基端部と基端側中間部との間に、第一リングを第一密封環に対するその密封端面方向への軸線方向移動を阻止すべく係止する第一係止部を設けると共に、第一リテーナの先端部と中間部との間に、第一リングを第一リテーナに対する上記と逆方向への軸線方向移動を阻止すべく係止する第二係止部を設けてあり、第二リングを、第一リテーナの先端部の内周部に形成した環状溝に係合保持させておくことを提案するものである。なお、本発明において、軸線とは回転軸及び密封環の軸線並びにリングの曲率中心を通過する軸線をいう。

【0013】

かかるメカニカルシールにあつては、第一密封環における、第一リテーナから軸線方向に突出する密封端面側部分の外周部に、密封環拔出用の環状凹部を設けておくことが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の構成を、図1及び図2に示す実施の形態により具体的に説明する。なお、以下の説明において、左右とは図2を除く各図における左右を意味するものとする。また、軸線の意義は上述した通りであり、左右方向と軸線方向とは同義語である。

【0015】

図1及び図2は第一の実施の形態を示したもので、この実施の形態における本発明に係るメカニカルシール(以下「第一メカニカルシール」という)は、円形の内周部を有するシールケース1とこれを左右方向に同心状に洞貫する回転軸2との間に組み込まれた分割形のものであり、回転軸2に保持された第一リテーナ3と、第一リテーナ3に保持された第一密封環4と、シールケース1の内周部に保持された第二リテーナ5と、第二リテーナ5に第一密封環4と同心対向状に保持された第二密封環6とを具備して、スプリング部材8により第一リテーナ3を介して第一密封環4を第二密封環6へと押圧接触させることによって、両密封環4,6の対向端面である密封端面4a,6aの相対回転摺接部分において、その外周側領域である機内領域Hとその内周側領域である機外領域(大気領域)Lとをシールするように構成されている。

【0016】

シールケース1は、図1に示す如く、回転機器のハウジングに取り付けられたケース本体1aと、その先端部(左端部)に取り付けられた端部壁1bとからなる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

第一リテーナ 3 は、図 1 に示す如く、内周部を基端方向（右端方向）に順次縮径する階段状に形成した円環状体である。すなわち、第一リテーナ 3 の内径は、先端部（左端部）3 a において中間部 3 b より大きく、基端部（左端部）3 c において中間部 3 b より小さく設定されており、基端部 3 c の内径は、第一リテーナ 3 を回転軸 2 の外径よりやや大きく設定されている。また、先端部 3 a の内周部と中間部 3 b の内周部との連繋部分は、端面（左端面）を軸線に直交する環状平面となす第二係止部 3 d とされている。而して、第一リテーナ 3 は、回転軸 2 と中間部 3 b との対向周面間に Oリング 9 を介装させることにより、回転軸 2 に、これと同心をなし且つ Oリング 9 により二次シールされた状態で、軸線方向つまり左右方向に移動可能に嵌合保持されている。

10

## 【 0 0 1 8 】

而して、第一リテーナ 3 は、その回転を回転軸 2 との間に設けた回転阻止手段により阻止されている。すなわち、回転阻止手段は、図 1 に示す如く、第一リテーナ 3 の基端部に対向して回転軸 2 に嵌合固定された環状体 7 a と、環状体 7 a を貫通して第一リテーナ 3 の基端部に固着されたドライブピン 7 b とからなり、リテーナ 3 及びドライブピン 7 b の頭部 7 c が環状体 7 a に衝合する範囲内において、第一リテーナ 3 の軸線方向移動を許容しつつ、その回転軸 2 に対する相対回転を阻止する。

## 【 0 0 1 9 】

また、第一リテーナ 3 と環状体 7 a との間には、回転軸 2 の周囲に適当間隔を隔てて配置した複数個のスプリング部材（圧縮コイルスプリング）8 が介装されていて、第一リテーナ 3 を第二密封環方向（左方向）に附勢して、第一密封環 4 を第二密封環 6 に押圧接触させるようになっている。

20

## 【 0 0 2 0 】

第一密封環 4 は、図 1 及び図 2 に示す如く、先端部（左端部）4 b 及び基端部（右端部）4 c の外径を先端側中間部 4 d の外径及基端側中間部 4 e の外径（両中間部 4 d , 4 e は外径同一）より小さくした円環状体であり、径方向に二分割されている。すなわち、第一密封環 4 は、一対の半円形状の密封環部分 4 f , 4 f に二分割されている。また、先端部 4 b の端面は、軸線に直交する平滑な環状平面をなす密封端面 4 a に形成されており、先端側中間部 4 d の外周部には、密封環拔出用の環状凹部 4 g が形成されている。また、基端側中間部 4 e の外周部と基端部 4 c の外周部との連繋部分は、端面（左端面）を軸線に直交する環状平面となす第一係止部 4 h とされている。

30

## 【 0 0 2 1 】

ところで、この例では、第一密封環 4 の内周部又は外周部にその軸線方向における全幅に亘って微細な切欠溝を形成した上、この切欠溝に径方向の剪断力を作用させて、切欠溝を起点として径方向への亀裂を進行させることにより、当該密封環 4 を二分割するようにしている（以下、この分割加工を「自然割」という）。したがって、密封環部分 4 f , 4 f の衝合面である分割面 4 i , 4 i は微細且つ不規則な凹凸面となることから、分割面 4 i , 4 i の適正な衝合を容易に行うことができ、且つ分割面 4 i , 4 i が離間せず衝合状態を維持する限り、分割面 4 i , 4 i の凹凸係合により密封環部分 4 f , 4 f の軸線方向への相対変位（ズレ）が阻止されて、密封環 4 を適正な円環状体に保持させておくことができる。

40

## 【 0 0 2 2 】

而して、第一密封環 4 は、図 1 に示す如く、回転軸 2 に同心状に遊嵌され且つ先端部 4 b 及び先端側中間部 4 d を第一リテーナ 3 の先端面（左端面）から突出させた状態で、第一リテーナ 3 の先端部 3 a の内周部に内嵌保持されている。そして、第一リテーナ 3 の先端部 3 a の内周部とこれに対向する第一密封環 4 の基端側中間部 4 e 及び基端部 4 c の外周部との間には、第一及び第二 Oリング 10 , 11 が適度に圧縮された状態で充填されている。第一リテーナ 3 の先端部 3 a と第一密封環 4 の基端部 4 c との対向周面部間に配設された第一 Oリング 10 は、左右方向において、第一密封環 4 に設けられた第一係止部 4 h と第一リテーナ 3 に設けられた第二係止部 3 d との対向端面間に挟圧されている。すなわ

50

ち、第一リング10は、第一密封環4に対する密封端面方向（左方向）への相対移動を第一係止部4hにより阻止されると共に、第一リテーナ3に対する上記と逆方向（右方向）への相対移動を第二係止部3dにより阻止されている。第一リテーナ3の先端部3aと第一密封環4の基端側中間部4eとの対向周面部間に配設された第二リング11は、第一リテーナ3の先端部3aの内周部に形成した環状溝3eに係合保持されている。なお、第一リテーナ3の先端部3aの内周部（環状溝3eが形成されていない部分の内周部）と第一密封環4の基端部4cの外周部との径方向間隔（第一リング10の締代）及び第一リテーナ3の先端部3aの内周部（環状溝3eの底面部）と第一密封環4の基端側中間部4eの外周部との径方向間隔（第二リング11の締代）は、両リング10, 11により、第一密封環4をその分離面4i, 4iが適正に衝合する円環状体に保持するに十分な緊縛力と第一密封環4の第一リテーナ3に対する相対回転を阻止するに十分な摩擦係合力とが確保されることを条件として、適宜に設定される。

10

## 【0023】

第二リテーナ5は、図1に示す如く、筒状の本体部5aとその基端部（左端部）に内方へと突出する環状の第二係止部5bとからなる円環状体であり、第一リテーナ3の先端部に対向し且つ回転軸2と同心をなす状態で、シールケース1の端部壁1bの内周部にリング12を介して内嵌固定されている。なお、第二係止部5bの端面（右端面）は、軸線に直交する環状平面に形成されている。

## 【0024】

第二密封環6は、図1に示す如く、基端部（左端部）6bの外径を中間部6c及び先端部（右端部）6dの外径より小さくした円環状体であり、第一密封環4と同様に、径方向に二分されている。すなわち、第二密封環6は、上記した自然割により、一对の半円形状の密封環部分6f, 6fに二分されており、密封環部分6f, 6fの衝合面である分割面6i, 6iは微細且つ不規則な凹凸面となっている。また、先端部6dの端面は、軸線に直交する平滑な環状平面をなす密封端面6aに形成されており、先端部6dの外周部には、密封環拔出用の環状凹部6gが形成されている。また、基端部6bの外周部と中間部6cの外周部との連繋部分は、端面（左端面）を軸線に直交する環状平面となす第一係止部6hとされている。

20

## 【0025】

而して、第二密封環6は、図1に示す如く、回転軸2に同心状に遊嵌され且つ先端部6dを第二リテーナ5の先端面（右端面）から突出させた状態で、第二リテーナ5の本体部5aの内周部に内嵌保持されている。そして、第二リテーナ5の本体部5aの内周部とこれに対向する第二密封環6の基端部6b及び中間部6cの外周部との間には、第一及び第二リング13, 14が適度に圧縮された状態で充填されている。第二リテーナ5の本体部5aと第二密封環6の基端部6bとの対向周面部間に配設された第一リング13は、左右方向において、第二密封環6に設けられた第一係止部6hと第二リテーナ5に設けられた第二係止部5bとの対向端面間に挟圧されている。すなわち、第一リング13は、第二密封環6に対する密封端面方向（右方向）への相対移動を第一係止部6hにより阻止されると共に、第二リテーナ5に対する上記と逆方向（左方向）への相対移動を第二係止部5bにより阻止されている。第二リテーナ5の本体部5aと第二密封環6の中間部6cとの対向周面部間に配設された第二リング14は、第二リテーナ5の本体部5aの内周部に形成した環状溝5cに係合保持されている。なお、第二リテーナ5の本体部5aの内周部（環状溝5cが形成されていない部分の内周部）と第二密封環6の基端部6bの外周部との径方向間隔（第一リング13の締代）及び第二リテーナ5の本体部5aの内周部（環状溝5cの底面部）と第二密封環6の中間部6cの外周部との径方向間隔（第二リング14の締代）は、上記したリング10, 11と同様に、両リング13, 14により第二密封環6をその分離面6i, 6iが適正に衝合する円環状体に保持するに十分な緊縛力と第二密封環6の第二リテーナ5に対する相対回転を阻止するに十分な摩擦係合力とが確保されることを条件として、適宜に設定される。

30

40

## 【0026】

50

以上のように構成された第一メカニカルシールにあっては、密封環 4, 6 を軸線方向に所定間隔を隔てた二本のリング 10, 11 又は 13, 14 で緊縛するようにしたことから、密封環 4, 6 とリテーナ 3, 5 との間にリング 10, 11 又は 13, 14 による十分な摩擦係合力が生じて、従来シールにおける如きドライブピン 11 を使用せずとも、密封環 4, 6 のリテーナ 3, 5 に対する相対回転が確実に阻止される。しかも、一本のリングにより緊縛した場合に比して、両密封環部分 4f, 4f 又は 6f, 6f が強力に衝合一体化されることになる。したがって、密封端面 4a, 6a の分割部分が開くようなことがなく、密封端面 4a, 6a の相対回転も適正に行われる。

【0027】

また、密封環 4, 6 には、スプリング部材 8 による附勢力（及び機内領域 H の流体圧による押圧力）によって軸線方向荷重が作用するが、かかる軸線方向荷重は、第一リング 10, 13 を介してリテーナ 3, 5 で受け止められる。すなわち、軸線方向荷重は密封環側の第一係止部 4h, 6h から第一リング 10, 13 に伝えられ、リテーナ側の第二係止部 3d, 5b で受け止められる。したがって、軸線方向荷重を受け止めるリテーナ側部分（第二係止部 3d, 5b）と密封端面 4a, 6a との表面加工精度差や密封環 4, 6 とリテーナ 3, 5 との材質による熱膨張係数差が如何に大きくとも、これらによる密封端面 4a, 6a への影響は第一リング 10, 13 による弾性変形によって吸収され、密封端面 4a, 6a が分割部分において軸線方向に齟齬（ズレ）するようなことがなく、密封端面 4a, 6a の表面精度が適正に保持される。なお、対向する分割面 4i, 4i 又は 6i, 6i が上述した如く不規則な凹凸面をなして軸線方向に相対変位しない状態に凹凸係合するように工夫しておくことによって、二本のリング 10, 11 又は 13, 14 により緊縛力が増大されることとも相俟って、軸線方向のズレが更に効果的に防止されることになる。

【0028】

このように、密封端面 4a, 6a の分割部分が開いたり、軸線方向に齟齬したりすることがないから、密封端面 4a, 6a の相対回転摺接作用が適正に行われ、良好なシール機能が発揮される。

【0029】

また、第一メカニカルシールにあっては、密封環 4, 6 のシールケース 1 又は回転軸 2 からの取り外しを容易に行うことができ、密封環 4, 6 の交換、修理等の保守、点検作業を効率よく且つ容易に行うことができる。

【0030】

すなわち、ケース本体 1a から端部壁 1b を外して、第二リテーナ 5 及びこれに嵌合保持されている第二密封環 6 を左方向に移動させた上、第二密封環 6 を第二リテーナ 5 から右方向に抜き出すことにより、第二密封環 6 の取り外し及び分解を行うことができる。しかる後、第一密封環 4 を第一リテーナ 3 から左方向に抜き出すことにより、第一密封環 4 の取り外し及び分解を行うことができる。

【0031】

このとき、密封環 4, 6 及びリテーナ 3, 5 とリング 10, 11, 13, 14 との間に機内領域 H の流体に含まれている凝固成分等が侵入堆積することによって、密封環 4, 6 やリング 10... のリテーナ 3, 5 からの抜き出し、取り出しが困難となる場合があるが、かかる場合には、密封環 4, 6 の外周部に形成した環状凹部 4g, 6g に引っ掛けた適宜の抜き出し工具により、当該抜き出し、取り出し作業を容易に行うことができる。

【0032】

また、図 3 及び図 4 は参考例を示したもので、この参考例のメカニカルシール（以下「第二メカニカルシール」という）は、第一メカニカルシールと同様に、円形の内周部を有するシールケース 21 とこれを左右方向に同心状に洞貫する回転軸 22 との間に組み込まれた分割形のものであり、回転軸 22 に固定された第一リテーナ 23 と、第一リテーナ 23 に保持された第一密封環 24 と、シールケース 21 の内周部に保持された第二リテーナ 25 と、第一リテーナ 25 に第一密封環 24 と同心対向状に保持された第二密封環 26 とを

10

20

30

40

50

具備して、スプリング部材 28 により第二リテーナ 25 を介して第二密封環 26 を第一密封環 24 へと押圧接触させることによって、両密封環 24, 26 の対向端面である密封端面 24a, 26a の相対回転摺接部分において、その外周側領域である機内領域 H とその内周側領域である機外領域 (大気領域) L とをシールするように構成されている。

【0033】

シールケース 21 は、図 3 に示す如く、回転機器のハウジングに取り付けられたケース本体 21a と、その先端部 (左端部) に取り付けられたリテーナ保持壁 21b と、その先端部に取り付けられた端部壁 21c とからなる。

【0034】

第一リテーナ 23 は、図 3 に示す如く、ケース本体 21a 内に配置されており、回転軸 22 に Oリング 29 による二次シール状態で嵌合固定された円環状の本体部 23a と、その先端部 (左端部) に突設された円筒状の保持部 23b とからなる。保持部 23b の外径は本体部 23a と同一であるが、その内径は本体部 23a より大きく設定されている。

【0035】

第一密封環 24 は、図 3 及び図 4 に示す如く、基端部 (右端部) 24b の外径を先端部 24c より小さくした円環状体であり、先端部 24c の端面を軸線に直交する平滑な環状平面である密封端面 24a に形成してある。第一密封環 24 は、第一メカニカルシールにおける第一密封環 4 と同様に、前記した自然割により径方向に二分割されている。すなわち、第一密封環 24 の分割面は、微細且つ不規則な凹凸面とされている。

【0036】

而して、第一密封環 24 は、図 3 及び図 4 に示す如く、その基端部 24b と第一リテーナ 23 の保持部 23b との対向周面部間に左右方向に並列する第一及び第二 Oリング 30, 31 を充填させることによって、第一リテーナ 23 に嵌合保持されている。第二 Oリング 31 は、第一リテーナ 23 の保持部 23b の内周中間部に突設した第二係止部 23c と本体部 23a との間に配置されていて、両部 23a, 23c による係止作用により左右方向への飛び出しを阻止されている。一方、第一 Oリング 30 は、第二係止部 23c とこれに対向する第一密封環 24 の先端部 24c の端面で構成される第一係止部 24d との間に配置されていて、第一係止部 24d による係止作用により、第一密封環 24 に対するその密封端面方向 (左方向) への相対移動が阻止されている。また、第一 Oリング 30 の第一リテーナ 23 に対する上記と逆方向 (右方向) への相対移動は、第一メカニカルシールにおける第一 Oリング 10, 13 のように第二係止部 3d, 5b による直接的な係止作用によって阻止される場合と異なって、第一 Oリング 30 と第二係止部 23c との間に配置したスペーサ 33 を介した間接的な第二係止部 23c による係止作用によって阻止されている。すなわち、スペーサ 33 は、第一リテーナ 23 の保持部 23b の内周部に嵌合された円環状板であり、第一係止部 24d から離間する方向への移動を第二係止部 23c により係止されている。したがって、第一 Oリング 30 の第一リテーナ 23 に対する上記方向への相対移動の阻止は、直接的には、第二係止部 23c に係止されたスペーサ 33 により行われることになる。なお、両係止部 23c, 24d の対向端面は、軸線に直交する環状平面である。

【0037】

第二リテーナ 25 は、図 3 に示す如く、リテーナ保持壁 21b の内周部に Oリング 34 による二次シール状態で軸線方向移動可能に嵌合保持された円筒状の本体部 25a と、本体部 25a の先端部 (右端部) から外方に突出する円環状の鏝部 25b と、鏝部 25b の外周端部に第一密封環方向へと突設された円筒状の保持部 25c とからなる。

【0038】

而して、第二リテーナ 25 は、その回転をシールケース 21 との間に設けた回転阻止手段により阻止されている。すなわち、回転阻止手段は、図 3 に示す如く、第二リテーナ 25 の本体部 25a に嵌合固定された固定環 27a と、端部壁 21c に取り付けられた環状板 27b と、環状板 27b を貫通して固定環 27a に固着されたドライブピン 27c とからなり、第二リテーナ 25 の軸線方向移動を許容しつつ、そのシールケース 21 に対する相

10

20

30

40

50

対回転を阻止する。

【0039】

また、固定環27aと環状板27bとの間には、回転軸22の周囲に適当間隔を隔てて配置した複数個のスプリング部材(圧縮コイルスプリング)28が介装されていて、第二リテーナ25を第一密封環方向(左方向)に附勢して、第二密封環26を第一密封環24に押圧接触させるようになっている。

第二密封環26は、図3及び図4に示す如く、基端部(左端部)26bの外径を先端部26cより小さくした円環状体であり、先端部26cの端面を軸線に直交する平滑な環状平面である密封端面26aに形成してある。第二密封環26は、第一密封環24と同様に、前記した自然割により径方向に二分割されている。すなわち、第二密封環26の分割面は、微細且つ不規則な凹凸面とされている。

10

【0040】

而して、第二密封環26は、図3及び図4に示す如く、その基端部26bと第二リテーナ25の保持部25cとの対向周面部間に左右方向に並列する第一及び第二リング35, 36を充填させることによって、第二リテーナ25に嵌合保持されている。第二リング36は、第二リテーナ25の保持部25cの内周中間部に突設した第二係止部25dと鍔部25bとの間に配置されていて、両部25b, 25dによる係止作用により左右方向への飛び出しを阻止されている。一方、第一リング35は、第二係止部25dとこれに対向する第二密封環26の先部26cの端面で構成される第一係止部26dとの間に配置されていて、第一係止部26dによる係止作用により、第二密封環26に対するその密封端面

20

【0041】

なお、リテーナ23, 25の保持部23b, 25cの内周部と密封環24, 26の基端部24b, 26bの外周部との径方向間隔つまり第一リング30, 35及び第二リング31, 36の締代は、第一及び第二リング30, 31又は35, 36により密封環24, 26をその分離面が適正に衝合する円環状体に保持するに十分な緊縛力と密封環24, 26のリテーナ23, 25に対する相対回転を阻止するに十分な摩擦係合力とが確保されることを条件として、適宜に設定される。

30

【0042】

以上のように構成された第二メカニカルシールにあっては、第一メカニカルシールと同様に、冒頭で述べた従来シールのような問題を生じることなく、良好なシール機能が発揮される。

【0043】

すなわち、密封環24, 26を軸線方向に並列する二本のリング30, 31又は35, 36で緊縛するようにしたことから、密封環24, 26とリテーナ23, 25との間にリング30, 31又は35, 36による十分な摩擦係合力が生じて、従来シールにおける如きドライブピン111を使用せずとも、密封環24, 26のリテーナ23, 25に対する相対回転が確実に阻止される。しかも、一本のリングにより緊縛した場合に比して、密封環24, 26の分割部分が強力に衝合一体化されることになる。したがって、密封端面24a, 26aの分割部分が開くようなことがなく、密封端面24a, 26aの相対回転も適正に行われる。

40

【0044】

また、密封環24, 26には、スプリング部材28による附勢力(及び機内領域Hの流体圧による押圧力)によって軸線方向荷重が作用するが、かかる軸線方向荷重は、第一オリ

50

ング30, 35を介してリテーナ23, 25で受け止められる。すなわち、軸線方向荷重は密封環側の第一係止部24d, 26dから第一リング30, 35に伝えられ、スペーサ33, 37を介してリテーナ側の第二係止部23c, 25dで受け止められる。したがって、軸線方向荷重を受け止める部分(スペーサ33, 37ないし第二係止部23c, 25d)と密封端面24a, 26aとの表面加工精度差や密封環24, 26とリテーナ23, 25との材質による熱膨張係数差が如何に大きくとも、これらによる密封端面24a, 26aへの影響は第一リング30, 35による弾性変形によって吸収され、密封端面24a, 26aが分割部分において軸線方向に歪(ズレ)するようなことがなく、密封端面24a, 26aの表面精度が適正に保持される。なお、密封環24, 25の分割面を、これらが上述した如く不規則な凹凸面をなして軸線方向に相対変位しない状態に凹凸係合するように工夫しておくことによって、二本のリング30, 31又は35, 36により緊縛力が増大されることとも相俟って、軸線方向のズレが更に効果的に防止されることになる。

10

**【0045】**

このように、密封端面24a, 26aの分割部分が開いたり、軸線方向に歪(ズレ)したりすることがないから、密封端面24a, 26aの相対回転摺接作用が適正に行われ、良好なシール機能が発揮される。

**【0046】**

また、第二メカニカルシールにあっては、密封環24, 26のシールケース21又は回転軸22からの取り外しを容易に行うことができ、密封環24, 26の交換、修理等の保守、点検作業を効率よく且つ容易に行うことができる。

20

**【0047】**

すなわち、ケース本体21aからリテーナ保持壁21b及び端部壁21cを外して、第二リテーナ25及びこれに嵌合保持されている第二密封環26を左方向に移動させた上、第二密封環26を第二リテーナ25から右方向に抜き出すことにより、第二密封環26の取り外し及び分解を行うことができる。しかる後、第一密封環24を第一リテーナ23から左方向に抜き出すことにより、第一密封環24の取り外し及び分解を行うことができる。

**【0048】**

このとき、第二メカニカルシールでは、平行対向面間である密封環24, 26とリテーナ23, 25との対向周面部間(密封環基端部24b, 26bの外周部とリテーナ保持部23b, 25cの内周部との間)に並列状に配置された二本のリング30, 31又は35, 36がスペーサ33, 37(及び第二係止部23c, 25d)により相互接触しないように工夫されているから、リング30, 31又は35, 36による摩擦係合力によって密封環24, 26のリテーナ23, 25からの抜き出しが困難となるような虞れがなく、当該抜き出し作業を容易に行うことができる。

30

**【0049】**

例えば、図8に示す如く、平行対向面をなす第一密封環24の基端部24bの外周部と第一リテーナ23の保持部23bの内周部との間に第一及び第二リング30, 31が並列配置されている場合、密封環抜き出しに伴ってリテーナ保持部23bと密封環基端部24bとが矢印方向に相対移動すると、各リング30, 31の断面部分においては、リテーナ保持部23bへの摩擦係合点A, aと密封環基端部24bへの摩擦係合点B, bとが両部23b, 24bの相対移動に追従変位するため、図8に矢印で示す同一方向(矢印方向)への回転が生じる。しかし、両リング30, 31が、図8に示す如く、相互に接触していると、その接触点Cにおける両リング30, 31の回転方向が異なるため、各リング30, 31の回転が接触点Cにおいて相互干渉して妨げられることになる。したがって、両部23b, 24b間におけるリング30, 31を介しての動摩擦力が大きくなり、両部23b, 24bの相対移動つまり密封環24の抜き出しが極めて困難となる。

40

**【0050】**

しかし、第一及び第二リング30, 31又は35, 36の相互接触をスペーサ33, 3

50

7 (及び第二係止部 2 3 c , 2 5 d ) により回避しておくこと、上記した各リングの断面部分における同一方向への回転が円滑に行われる。すなわち、リテーナ保持部 2 3 b , 2 5 c と密封環基端部 2 4 b , 2 6 b との軸線方向への相対移動が、その相対移動方向に第一リング 3 0 , 3 5 及び第二リング 3 1 , 3 6 が夫々転動しつつ、行われることになる。したがって、リテーナ保持部 2 3 b , 2 5 c と密封環基端部 2 4 b , 2 6 b との間におけるリング 3 0 , 3 1 又は 3 5 , 3 6 を介しての動摩擦力が小さくなり、密封環 2 4 , 2 6 のリテーナ 2 3 , 2 5 からの抜き出しを極めて容易に行うことができる。

【 0 0 5 1 】

なお、本発明は上記した各実施の形態に限定されるものではなく、本発明の基本原理を逸脱しない範囲において、適宜に改良、変更することができる。

10

【 0 0 5 2 】

また、上記した実施の形態にあつては、相対回転摺接する両密封環を分割構造としたが、当該メカニカルシールの各構成部材の寸法や使用条件等によっては何れか一方の密封環のみを分離構造としておいてもよい。また、必要に応じて、各リングとして、周方向の一箇所を切離したものを使用してもよい。さらに、密封環やリング以外のメカニカルシール構成部材についても、必要に応じて、径方向に分割した構造となしておいてもよい。

【 0 0 5 3 】

【 発明の効果 】

以上の説明から容易に理解されるように、本発明のメカニカルシールは、分割構造とされた密封環の密封端面をこれを保持するリテーナの加工精度や熱歪等の影響を受けることなく適正な表面形態に維持させておくことができ、常に良好なシール機能を発揮させることができるものである。しかも、密封環の抜き出し、分解等の保守、点検作業を効率良く容易に行うことができ、極めて実用的な価値の高いものである。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 第一メカニカルシールを示す縦断側面図である。

【 図 2 】 図 1 の I I - I I 線に沿う縦断正面図である。

【 図 3 】 第二メカニカルシールを示す縦断側面図である。

【 図 4 】 図 3 の要部の拡大図である。

【 図 5 】 第二メカニカルシール変形例を示す図 4 相当の縦断側面図である。

【 図 6 】 第二メカニカルシールの他の変形例を示す図 4 相当の縦断側面図である。

30

【 図 7 】 従来シールを示す縦断側面図である。

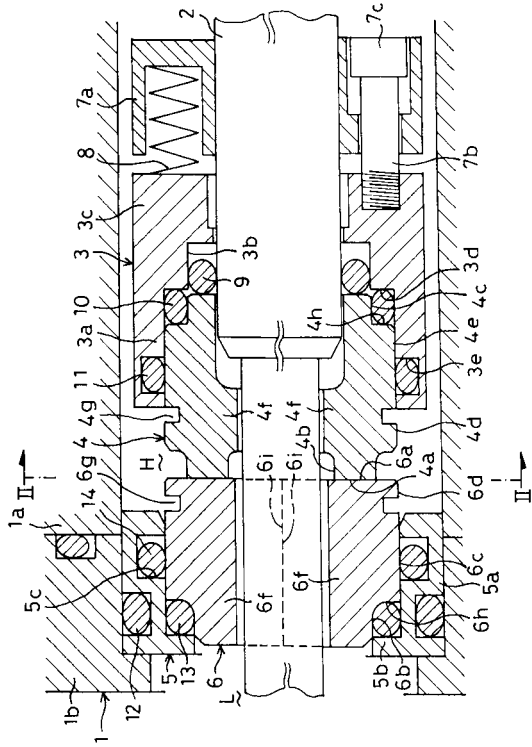
【 図 8 】 密封環抜き出し作用の説明図である。

【 符号の説明 】

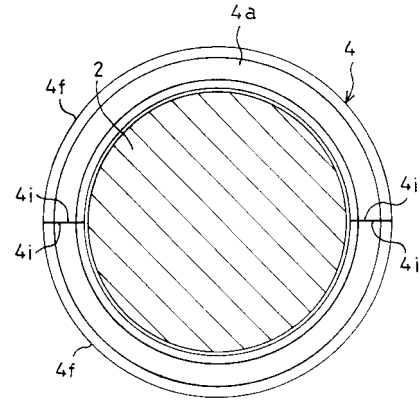
1 ... シールケース、 2 ... 回転軸、 3 ... 第一リテーナ、 3 a ... 第一リテーナの先端部、 3 b ... 第一リテーナの間中部、 3 c ... 第一リテーナの基端部、 3 d , 5 b ... 第二係止部、 3 e ... 環状溝、 4 ... 第一密封環、 4 a , 6 a ... 密封端面、 4 c ... 第一密封環の基端部、 4 e ... 第一密封環の基端側中間部、 4 h , 6 h ... 第一係止部、 4 g , 6 g ... 環状凹部、 4 i , 6 i ... 分割面、 5 ... 第二リテーナ、 6 ... 第二密封環、 8 ... スプリング部材、 9 ... オリング、 1 0 , 1 3 ... 第一リング、 1 1 , 1 4 ... 第二リング、 H ... 密封端面の相対回転摺接部分の外周側領域 ( 機内領域 )、 L ... 密封端面の相対回転摺接部分の内周側領域 ( 機外領域 )。

40

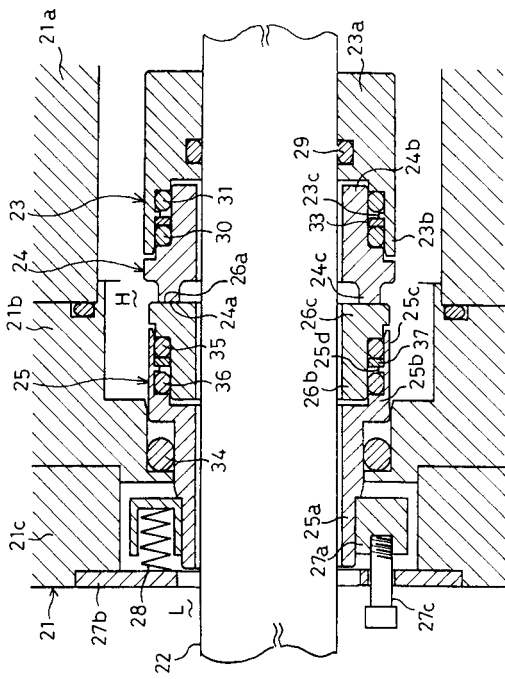
【 図 1 】



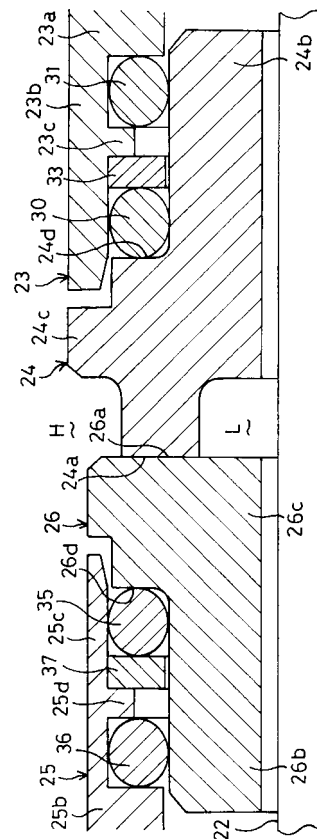
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭61-108569(JP,U)  
実公平07-029344(JP,Y2)  
実開平04-011969(JP,U)  
実開平04-066462(JP,U)  
特公昭41-020163(JP,B1)  
実開昭63-162170(JP,U)  
実開昭49-022350(JP,U)  
特開平10-148263(JP,A)  
特開平11-201292(JP,A)  
特開昭54-111043(JP,A)  
特開昭55-090757(JP,A)  
特開昭55-063009(JP,A)  
特開昭52-079154(JP,A)  
実開平05-042835(JP,U)  
特開平09-222170(JP,A)  
実開平04-073661(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

F16J 15/34-15/38