



**WO 2014/091930 A1**



---

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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称： シール構造

### 技術分野

[0001] 本発明は、例えば燃料電池の水素ガスの充填、貯蔵または供給システムの構成機器などに使用されるシール構造に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、シール構造としては、特開 1 1 - 7 2 1 6 2 号公報(特許文献 1)に開示されたものがある。このシール構造は、図 2 に示すように、シールリング 1 0 1 と、このシールリング 1 0 1 の低圧側に配置された第 1 バックアップリング 1 0 2 と、この第 1 バックアップリング 1 0 2 の低圧側に配置された第 2 バックアップリング 1 0 3 とを備え、軸 1 0 4 とハウジング 1 0 5 の間をシールする。

[0003] 上記第 1 バックアップリング 1 0 2 の材料は P T F E (4 フッ化エチレン樹脂)であり、第 1 バックアップリング 1 0 2 の弾性率はゴムの弾性率よりも高い。このため、上記第 1 バックアップリング 1 0 2 を径方向に引き延ばして、軸 1 0 4 の外周面の環状溝 1 0 6 に取り付けるのは困難である。特に、上記環状溝 1 0 6 への第 1 バックアップリング 1 0 2 の取り付けは、第 1 バックアップリング 1 0 2 のサイズが小さいと困難である。

[0004] したがって、上記第 1 バックアップリング 1 0 2 の一部をバイアスカットして、環状溝 1 0 6 への第 1 バックアップリング 1 0 2 の取り付けを容易にしている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 1 1 - 7 2 1 6 2 号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、上記従来のシール構造では、第 1 バックアップリング 1 0 2 の

一部をバイアスカットで切断しているので、第1バックアップリング102の周方向では切断端面が形成されている。このため、上記シールリング101に高圧が繰り返し作用することで、図3に示すように、第1バックアップリング102のシールリング101側の表面において、上記切断端面近傍の部分が塑性変形してしまう恐れがある。

[0007] したがって、上記切断端面近傍の部分が塑性変形した場合、シールリング101が上記切断端面近傍の部分に食い込んで損傷する可能性がある。

[0008] すなわち、上記従来のシール構造には、いわゆる食い込み損傷の発生の可能性があるという問題がある。

[0009] 上記食い込み損傷を回避する方法としては、第1バックアップリング102の代わりに、バイアスカットされてないエンドレス形状のバックアップリングを用いる方法が考えられる。

[0010] しかしながら、上記エンドレス形状のバックアップリングは、径方向へ引き延ばしが極めて困難となるため、図4の第1軸部材201および第2軸部材202を用いる必要が生じてしまう。

[0011] 上記第1軸部材201および第2軸部材202を用いる場合、第2軸部材202の環状溝203にエンドレス形状のバックアップリング(図示せず)を取り付けた後、第2軸部材202に第1軸部材201を例えばネジで固定しなければならなくなって、コストが高くなってしまう。

[0012] また、上記切断端面近傍の部分へのシールリング101の食い込み量が大きくなると、シール機能が低下するという問題も生じてしまう。

[0013] そこで、本発明の課題は、シールリングの食い込み損傷を防ぐことができ低コストなシール構造を提供することにある。

[0014] なお、上記エンドレス形状とは、バックアップリングの周方向において端部が無い形状を意味する。

### 課題を解決するための手段

[0015] 上記課題を解決するため、本発明のシール構造は、  
軸の外周面とこの軸の周囲のハウジングの内周面との一方に第1環状溝が

設けられ、上記軸と上記ハウジングの間にできる環状空間をシールするシール構造において、

上記第1環状溝に取り付けられた第1シールキットを備え、

上記第1シールキットの軸方向の一方側が、上記第1シールキットの軸方向の他方側よりも低圧になり、

上記第1シールキットは、

第1シールリングと、

上記第1シールリングの低圧側に配置されていると共に、周方向において切断端面がなく連続し、熱可塑性エラストマーからなる第1バックアップリングと、

上記第1バックアップリングの低圧側に配置されていると共に、上記熱可塑性エラストマー材よりも硬い材料からなる第2バックアップリングとを有することを特徴としている。

[0016] 上記構成によれば、上記第1バックアップリングは周方向において切断端面がなく連続しているため、つまり、第1バックアップリングはエンドレス形状であるため、第1シールリングが第1バックアップリングの第1シールリング側の表面に当接しても、第1シールリングに食い込み損傷が生じるのを防ぐことができる。

[0017] また、上記第1シールリングの食い込み損傷を防ぐことができるため、第1シールリングのシール寿命を延ばすことができる。

[0018] また、上記第1バックアップリングは周方向において切断端面がなく連続しているが、第1バックアップリングが熱可塑性エラストマーからなるため、図4の第1軸部材201および第2軸部材202を軸として用いなくても、第1環状溝に第1バックアップリングを容易に取り付けることができる。したがって、上記第1軸部材201および第2軸部材202を用いる場合よりもコストを下げることができる。

[0019] また、上記第1シールリングに高圧が繰り返し作用すると、第1シールリングは変形動作を繰り返すため、第1シールリングの第1バックアップリン

グ側の表面に摩滅が生じる。このとき、上記第1バックアップリングが熱可塑性エラストマーからなるので、第1バックアップリングを例えばPTFEで構成するときよりも、第1シールリングの第1バックアップリング側の表面における摩滅を少なくすることができる。

[0020] また、上記第1シールリングの第1バックアップリング側の表面に生じる摩滅を少なくできるので、第1シールリングのシール寿命をさらに延ばすことができる。

[0021] また、上記第1バックアップリングはエンドレス形状であるが、第1バックアップリングが熱可塑性エラストマーからなり、第2バックアップリングは熱可塑性エラストマーよりも硬い材料からなるので、ハウジングと軸との間を埋めるように第1バックアップリングを拡張させることができる。したがって、上記第1シールリングの低圧側へのはみ出しを確実に防ぐことができる。

[0022] 一実施形態のシール構造では、

上記軸の外周面と上記ハウジングの内周面との一方には、上記第1環状溝よりも低圧側に位置する第2環状溝が設けられ、

上記第2環状溝に取り付けられた第2シールキットを備え、

上記第2シールキットは、上記第1シールリングよりもガス透過性が大きい第2シールリングを有する。

[0023] 上記実施形態によれば、上記第1環状溝よりも低圧側の第2環状溝に第2シールキットを取り付けているので、第1シールキットから低圧側に例えば水素ガスが漏れたとしても、水素ガスが第2シールキットよりも低圧側へ漏れるのを防ぐことができる。

[0024] また、上記第2シールリングのガス透過性は第1シールリングのガス透過性よりも大きいので、第1シールキットと第2シールキットの間の圧ごもりを防ぐことができる。

[0025] 一実施形態のシール構造では、

上記第1シールリングはエチレンプロピレンゴムで形成され、

上記第2シールリングはシリコン系ゴムで形成されている。

[0026] 上記実施形態によれば、上記シリコン系ゴムからなる第2シールリングは、エチレンプロピレンゴムからなる第1シールリングが弾性を失うような低温環境下(例えば、 $-60^{\circ}\text{C}$ )でも弾性が低下せず、シール性を確保することができるため、シール構造全体としてガスのリークを適切に防止することができる。

### 発明の効果

[0027] 本発明のシール構造は、第1シールキットは、第1シールリングの低圧側に配置されていると共に、周方向において切断端面がなく連続する第1バックアップリングを有するので、第1シールリングに食い込み損傷が生じるのを防ぐことができる。

[0028] また、上記第1シールリングの食い込み損傷を防ぐことができるので、第1シールリングのシール寿命を長くすることができる。

[0029] また、上記第1バックアップリングが熱可塑性エラストマーからなるので、軸およびハウジングの構造を複雑にしなくても、第1環状溝に第1バックアップリングを容易に取り付けることができる。その結果、コストを下げることができる。

[0030] また、上記第1バックアップリングが熱可塑性エラストマーからなるので、第1シールリングの第1バックアップリング側の表面における摩滅を少なくすることができる。

[0031] また、上記第1シールリングの第1バックアップリング側の表面に生じる摩滅を少なくできるので、第1シールリングのシール寿命をさらに延ばすことができる。

[0032] また、上記第1シールキットは、第1バックアップリングの低圧側に配置されていると共に、熱可塑性エラストマー材よりも硬い材料からなる第2バックアップリングを有するので、ハウジングと軸との間を埋めるように第1バックアップリングを拡張させることができる。したがって、上記第1シールリングの低圧側へのはみ出しを確実に防ぐことができる。

## 図面の簡単な説明

[0033] [図1]図 1 は本発明の一実施形態のシール構造の要部の模式断面図である。

[図2]図 2 は従来のシール構造の要部の断面図である。

[図3]図 3 は上記従来のシール構造の課題を説明するための模式図である。

[図4]図 4 は上記従来のシール構造の課題を説明するための他の模式図である。  
。

## 発明を実施するための形態

[0034] 以下、本発明のシール構造を図示の実施の形態により詳細に説明する。

[0035] 図 1 は、本発明の一実施形態のシール構造の要部を軸方向に平行な面で切った断面を模式的に示す図である。

[0036] 上記シール構造は、軸 1 の外周面 1 a と、この軸 1 の周囲のハウジング 2 の内周面 2 a との間にできる環状空間 7 をシールするものである。より詳しくは、上記シール構造は、軸 1 の外周面 1 a の第 1 環状溝 3 に取り付けられた第 1 シールキット 5 と、第 2 環状溝 4 に取り付けられた第 2 シールキット 6 とを備え、燃料電池の水素ガスの充填、貯蔵または供給システムの構成機器に使用される。この水素ガスにより、第 1 シールキット 5 の図中右側(第 2 シールキット 6 側とは反対側)が図中左側よりも高圧となる。

[0037] 上記第 1 シールキット 5 は、第 1 シールリング 5 1 と、第 1 シールリング 5 1 の低圧側に配置された第 1 バックアップリング 5 2 と、第 1 バックアップリング 5 2 の低圧側に配置された第 2 バックアップリング 5 3 とを有する。  
。

[0038] 上記第 1 シールリング 5 1 は、繰り返し圧力による耐圧力性を高くする観点上、例えば E P D M (エチレンプロピレンゴム)で形成されている。この E P D M は、高温側の使用限界温度が + 1 5 0 °C であり、低温側の使用限界温度が - 5 0 °C である。すなわち、E P D M の使用可能温度は - 5 0 °C ~ + 1 5 0 °C の範囲内である。また、E P D M のガス透過係数は、水素ガス温度が 3 0 °C で、 $2.5 \times 10^{-12} \text{ m}^2 / \text{s}$  である。また、E P D M の耐強度(引張強さ)は 2 0 M P a である。

- [0039] 上記第1バックアップリング52の内周面および外周面は、軸方向に略平行な円筒面となっている。また、第1バックアップリング52は、バイアスカットされておらず、周方向において切断端面がなくて連続する形状、つまり、いわゆるエンドレス形状を有している。また、上記第1バックアップリング52は例えばウレタン系の熱可塑性エラストマーからなっている。この熱可塑性エラストマーは、架橋ゴム材料と樹脂材料の中間的な弾性を有するものである。また、上記熱可塑性エラストマーの硬度は、JIS A(デュロメータ A)90～96が好適である。
- [0040] 上記第2バックアップリング53の内周面は、第1環状溝3の底面31のテーパ面31bに対応するテーパ面となっている。一方、第2バックアップリング53の外周面は、軸方向に略平行な円筒面となっている。また、第2バックアップリング53は、第1バックアップリング52と異なり、一部がバイアスカットされている。そして、第2バックアップリング53は、上記熱可塑性エラストマー材よりも硬い材料からなっている。この材料の具体例としては、例えばPEEK樹脂やナイロン樹脂などの硬質材がある。
- [0041] 上記第1環状溝3の底面31は、軸方向に略平行な円筒面31aと、高压側から低压側に向かって徐々に拡径するテーパ面31bとなっている。この円筒面31aには、第1シールリング51の内周部と第1バックアップリング52の内周面が全周に渡って密接する。一方、テーパ面31bには、第2バックアップリング53の内周面が全周に渡って密接する。
- [0042] 上記ハウジング2の内周面2aのうち第1環状溝3に対応する部分は、軸方向に略平行な円筒面である。この円筒面には、第1シールリング51の外周部、第1シールリング51の内周部、および、第2シールリング61の内周部が全周に渡って密接する。
- [0043] 上記第2シールキット6は、第2シールリング61と、第2シールリング61の低压側に配置された第3バックアップリング62と、第3バックアップリング62の低压側に配置された第4バックアップリング63とを有している。

- [0044] 上記第2シールリング61は、合成ゴムの中で最も、低温側および高温側の使用温度範囲が広く、第1シールリング51のEPDMよりもガス透過性が高いシリコン系ゴムで形成されている。このシリコン系ゴムは、高温側の使用限界温度が+250℃であり、低温側の使用限界温度が-80℃である。すなわち、シリコン系ゴムの使用可能温度は-80℃~+250℃の範囲内である。また、シリコン系ゴムのガス透過係数は、水素ガス温度が30℃で、 $500 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ である。また、シリコン系ゴムの耐強度(引張強さ)は9MPaである。
- [0045] 上記第3バックアップリング62は、第1バックアップリング52と同様に、内周面および外周面が軸方向に略平行な円筒面であり、エンドレス形状を有する。また、第3バックアップリング62の材料はウレタン系の熱可塑性エラストマーである。
- [0046] 上記第4バックアップリング63は、第2バックアップリング53と同様に、内周面が第2環状溝4の底面41のテーパ面41bに対応するテーパ面の内周面を有する。また、第4バックアップリング63の外周面は軸方向に略平行な円筒面である。そして、第4バックアップリング63は、一部がバイアスカットされており、上記熱可塑性エラストマー材よりも硬い材料からなっている。この材料の具体例としては、例えばPEEK樹脂やナイロン樹脂などの硬質材がある。
- [0047] 上記第2環状溝4の底面41は、軸方向に略平行な円筒面41aと、高压側から低压側に向かって徐々に拡径するテーパ面41bとなっている。この円筒面41aには、第1シールリング51の内周部と第1バックアップリング52の内周面が全周に渡って密接する。一方、テーパ面41bには、第2バックアップリング53の内周面が全周に渡って密接する。
- [0048] 上記ハウジング2の内周面2aのうち第1環状溝3に対応する部分は、軸方向に略平行な円筒面である。この円筒面には、第1シールリング51の外周部、第1シールリング51の内周部、および、第2シールリング61の内周部が全周に渡って密接する。

- [0049] 上記構成のシール構造によれば、第1バックアップリング52はエンドレス形状であるので、第1シールリング51が第1バックアップリング52の第1シールリング51側の表面に当接しても、第1シールリング51に食い込み損傷が生じるのを防ぐことができる。
- [0050] また、上記第1バックアップリング52と同様に、上記第3バックアップリング62もエンドレス形状であるので、第2シールリング61が第1バックアップリング52の第1シールリング51側の表面に当接しても、第1シールリング51に食い込み損傷が生じるのを防ぐことができる。
- [0051] このように、上記第1シールリング51および第2シールリング61の食い込み損傷を防ぐことができるので、第1シールリング51および第2シールリング61を長寿命化できる。
- [0052] また、上記第1バックアップリング52および第3バックアップリング62はエンドレス形状であるが、第1バックアップリング52および第3バックアップリング62が熱可塑性エラストマーからなるので、軸1を複数の部材で構成しなくても、第1環状溝3に第1バックアップリング52を容易に取り付けることができると共に、第2環状溝4に第2バックアップリング53を容易に取り付けることができる。したがって、上記軸1を複数の部材で構成する場合よりもコストを下げることができる。
- [0053] また、上記第1バックアップリング52および第3バックアップリング62が熱可塑性エラストマーからなるので、第1バックアップリング52および第3バックアップリング62を例えばPTFEで構成するときよりも、第1シールリング51の第1バックアップリング52側の表面における摩滅を低減できると共に、第2シールリング61の第3バックアップリング62側の表面における摩滅を低減できる。
- [0054] このように、上記第1シールリング51および第2シールリング61の摩滅を低減できるので、第1シールリング51および第2シールリング61をさらに長寿命化できる。
- [0055] また、上記第1シールキット5では、第1バックアップリング52が熱可

塑性エラストマーからなると共に、第2バックアップリング53は上記熱可塑性エラストマーよりも硬い材料からなっている。したがって、ハウジング2の内周面2aに第1バックアップリング52の外周部が密接するように、第1バックアップリング52を拡張させることができる。その結果、第1シールリング51の低圧側へのはみ出しを確実に防ぐことができる。

[0056] また、上記第1シールキット5と同様に、第2シールキット6でも、第3バックアップリング62が熱可塑性エラストマーからなると共に、第4バックアップリング63は上記熱可塑性エラストマーよりも硬い材料からなっている。したがって、ハウジング2の内周面2aに第1バックアップリング52の外周部が密接するように、第1バックアップリング52を拡張させることができる。その結果、第2シールリング61の低圧側へのはみ出しを確実に防ぐことができる。

[0057] また、上記第1環状溝3よりも低圧側の第2環状溝4に第2シールキット6を取り付けているので、第1シールキット5から低圧側に水素ガスが漏れたとしても、水素ガスが第2シールキット6よりも低圧側へ漏れるのを防ぐことができる。

[0058] また、上記第2シールリング61のガス透過性は第1シールリング51のガス透過性よりも大きいので、第1シールキット5と第2シールキット6の間の圧ごもりを防ぐことができる。

[0059] また、上記シール構造の使用環境温度範囲(−40℃～+90℃)では、高圧側に配置されているEPDM製の第1シールリング51でガスシールを確実に行うことができる。

[0060] また、上記シール構造の使用環境温度範囲が極低温(−60℃)では、低圧側に配置されているシリコン系ゴム製の第2シールリング61でガスシールを確実に行うことができる。

[0061] したがって、上記第1シールリング51をEPDMで形成すると共に、第2シールリング61をシリコン系ゴムで形成するので、水素ガス温度が高温(+90℃)、低温(−40℃)および極低温(−60℃)になっても、優れたシー

ル性能を発揮できる。

[0062] 最近では、燃料電池の航続距離を延ばすため、燃料を貯蔵する水素ガスタンクの圧力をより35 MPaから70 MPaにアップすることが主流となっている。70 MPaの水素ガスが急激に減圧されると、減圧膨張が生じて局部的にガス温度が極低温まで低下することがある。このような場合に、シリコン系ゴムからなる第2シールリング61は、EPDMからなる第1シールリング51が弾性を失うような低温環境下(例えば、-60℃)でも弾性が低下せず、シール性を確保することができるため、シール構造全体としてガスのリークを適切に防止することができる。したがって、本実施形態のシール構造は燃料電池の航続距離を延ばす上で極めて有益である。

[0063] 上記実施形態では、ウレタン系の熱可塑性エラストマーからなる第1バックアップリング52を用いていたが、スチレン系、オレフィン系、塩ビ系、エステル系またはアミド系等の熱可塑性エラストマーからなる第1バックアップリング52を用いてもよい。この第1バックアップリング52も、上記実施形態と同様に、JIS A(デュロメータ A)90~96の硬度のものが好適である。

[0064] 上記実施形態では、シール構造は、第1シールキット5および第2シールキット6を備えていたが、第1シールキット5および第2シールキット6のうち第1シールキット5のみを備えるようにしてもよい。

[0065] 上記実施形態では、軸1の外周面1aに第1環状溝3を設け、この第1環状溝3に第1シールキット5を取り付けていたが、ハウジング2の内周面2aに第1環状溝を設け、この第1環状溝に第1シールキット5を取り付けてもよい。

[0066] 上記実施形態では、軸1の外周面1aに第2環状溝4を設け、この第2環状溝4に第2シールキット6を取り付けていたが、ハウジング2の内周面2aに第2環状溝を設け、この第2環状溝に第2シールキット6を取り付けてもよい。

[0067] 上記実施形態では、EPDMからなる第1シールリング51を用いていた

が、例えば、IIR(ブチルゴム)、FKM(フッ素ゴム)などのゴム材料からなる第1シールリングを用いてもよい。

[0068] 上記実施形態では、シリコン系ゴムからなる第2シールリング61を用いていたが、例えば、SBR(スチレンブタジエンゴム)、CR(クロロプレンゴム)などのゴム材料からなる第2シールリングを用いてもよい。ただし、上記第2シールリングのゴム材料は、第1シールリングよりもガス透過性が大きいものである。

[0069] 上記実施形態では、第1バックアップリング52の内周面は、軸方向に略平行な円筒面となっていたが、第2バックアップリング53の内周面のよう、テーパ面にしてもよい。このようにする場合、上記テーパ面も第1環状溝3の底面31のテーパ面31bに密接できるようにしてもよい。すなわち、第1環状溝3の底面31のテーパ面31bは、軸方向に長くなるように変形してもよい。

[0070] 上記実施形態では、第2シールキット6は、第2シールリング61、第3バックアップリング62および第4バックアップリング63を有していたが、第3バックアップリング62と第4バックアップリング63の両方を有さないようにしてもよいし、第3バックアップリング62と第4バックアップリング63の一方を有さないようにしてもよい。すなわち、第2シールキット6は、少なくとも第2シールリング61を有すればよい。

[0071] 上記実施形態では、第3バックアップリング62の内周面は、軸方向に略平行な円筒面となっていたが、第4バックアップリング63の内周面のよう、テーパ面にしてもよい。このようにする場合、上記テーパ面も第2環状溝4の底面41のテーパ面41bに密接できるようにしてもよい。すなわち、第2環状溝4の底面41のテーパ面41bは、軸方向に長くなるように変形してもよい。

[0072] 本発明の具体的な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々変更して実施することができる。例えば、上記実施形態と上述の変形例とを適宜組み合わせたものを、

本発明の一実施形態としてもよい。

## 符号の説明

- [0073]    1    軸
- 1 a   外周面
- 2   ハウジング
- 2 a   内周面
- 3   第1環状溝
- 4   第2環状溝
- 5   第1シールキット
- 6   第2シールキット
- 7   環状空間
- 5 1   第1シールリング
- 5 2   第1バックアップリング
- 5 3   第2バックアップリング
- 6 1   第2シールリング
- 6 2   第3バックアップリング
- 6 3   第4バックアップリング

## 請求の範囲

[請求項1] 軸の外周面とこの軸の周囲のハウジングの内周面との一方に第1環状溝が設けられ、上記軸と上記ハウジングの間にできる環状空間をシールするシール構造において、

上記第1環状溝に取り付けられた第1シールキットを備え、

上記第1シールキットの軸方向の一方側が、上記第1シールキットの軸方向の他方側よりも低圧になり、

上記第1シールキットは、

## 第1 シールリングと、

上記第1シールリングの低圧側に配置されていると共に、周方向において切断端面がなくて連続し、熱可塑性エラストマーからなる第1バックアップリングと、

上記第1バックアップリングの低圧側に配置されていると共に、上記熱可塑性エラストマー材よりも硬い材料からなる第2バックアップリングと

を有することを特徴とするシール構造。

【請求項2】 請求項1に記載のシール構造において、

上記軸の外周面と上記ハウジングの内周面との一方には、上記第1環状溝よりも低圧側に位置する第2環状溝が設けられ、

上記第2環状溝に取り付けられた第2シールキットを備え、

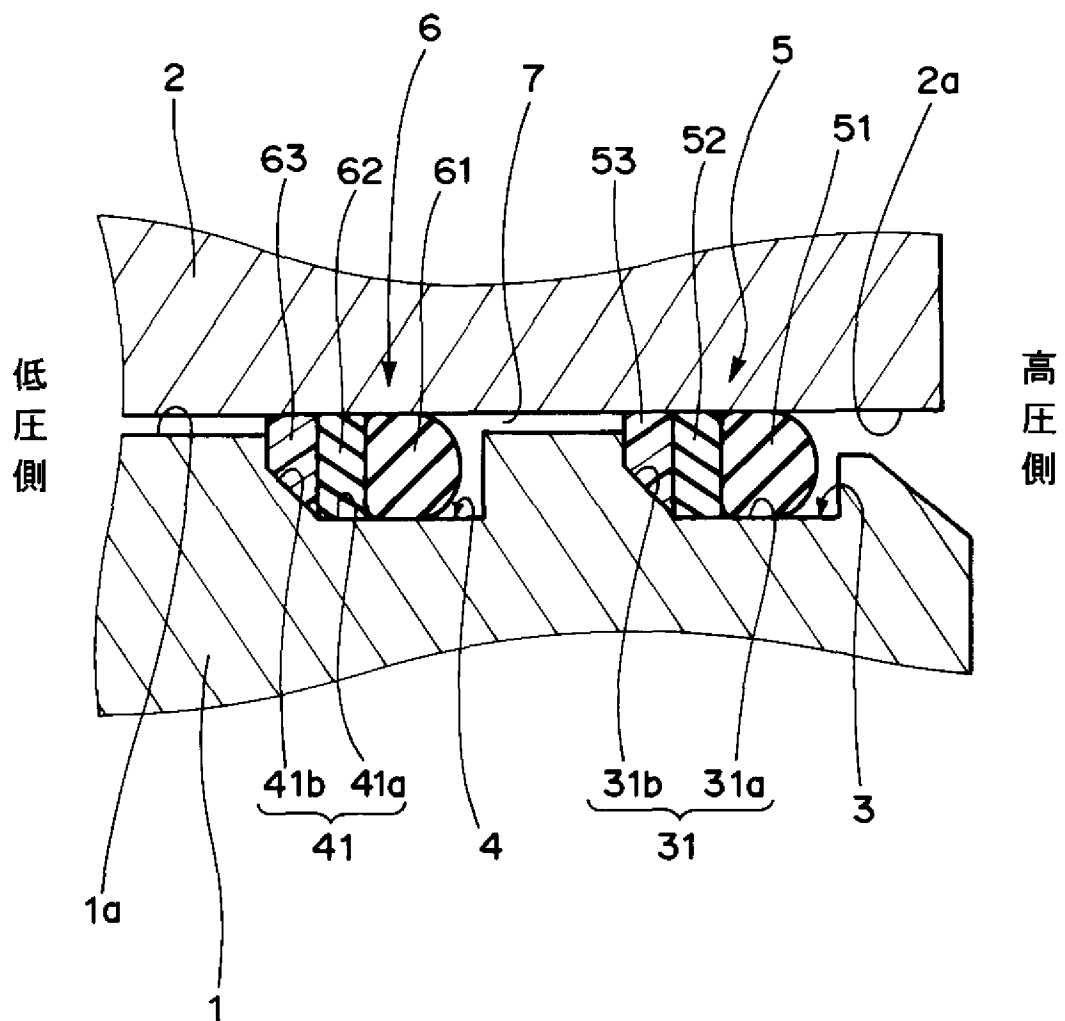
上記第2シールキットは、上記第1シールリングよりもガス透過性が大きい第2シールリングを有することを特徴とするシール構造。

【請求項3】 請求項2に記載のシール構造において、

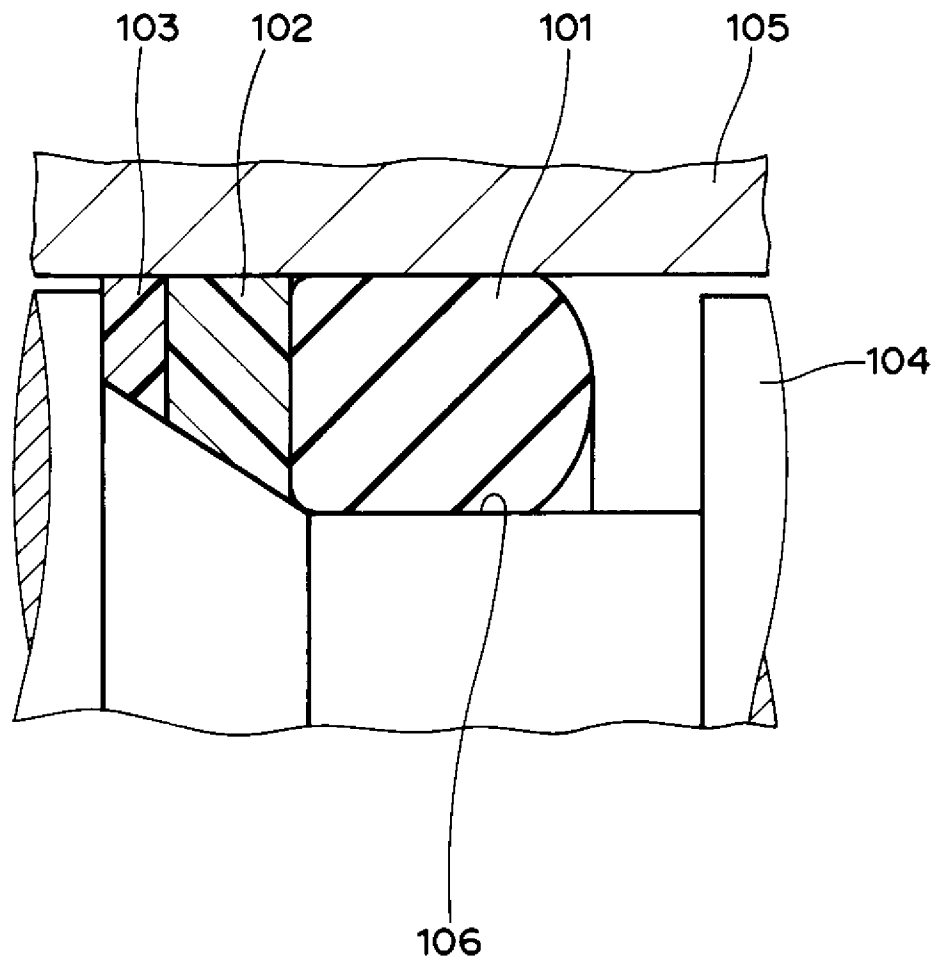
上記第1シーリングはエチレンプロピレンゴムで形成され、

上記第2シールリングはシリコン系ゴムで形成されていることを特徴とするシール構造。

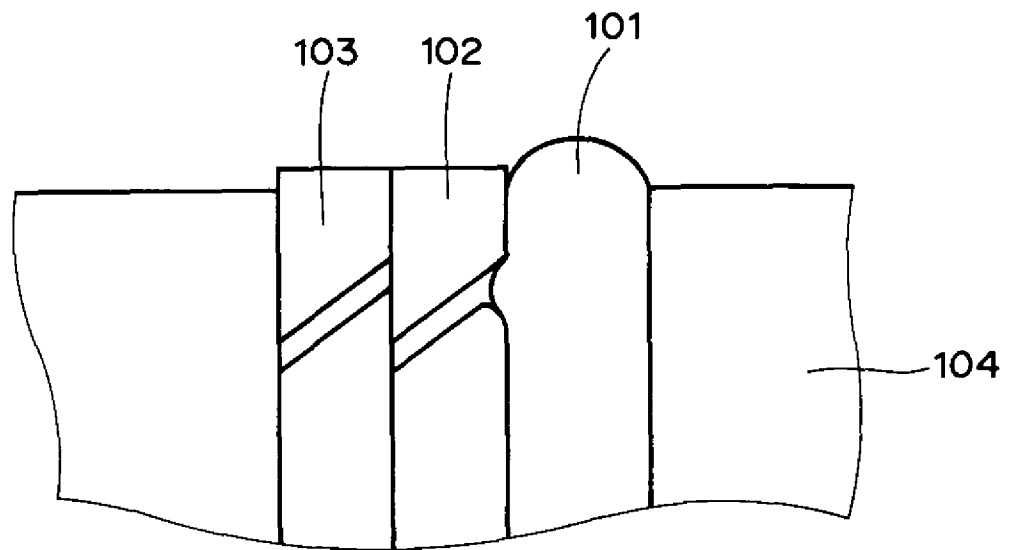
[図1]



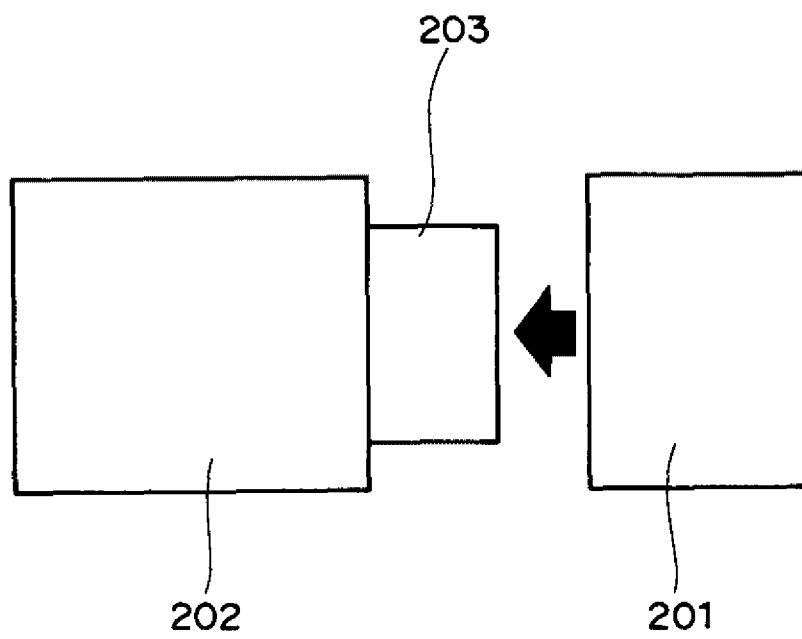
[図2]



[図3]



[図4]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081926

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16J15/18(2006.01)i, F16J15/10(2006.01)i

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)

F16J15/18, F16J15/10

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 | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

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 11-72162 A (NOK Corp.),<br>16 March 1999 (16.03.1999),<br>paragraphs [0034] to [0047]; fig. 1<br>(Family: none)                          | 1-3                   |
| Y         | JP 62-292970 A (Sakagami Seisakusho, Ltd.),<br>19 December 1987 (19.12.1987),<br>page 4, lines 13 to 19<br>(Family: none)                   | 1-3                   |
| Y         | JP 4715841 B2 (Toyota Motor Corp.),<br>06 July 2011 (06.07.2011),<br>paragraph [0005], [3rd carrying-out mode];<br>fig. 4<br>(Family: none) | 2-3                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "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)  
 "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

"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  
 "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  
 "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  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
25 February, 2014 (25.02.14)

Date of mailing of the international search report  
04 March, 2014 (04.03.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16J15/18(2006.01)i, F16J15/10(2006.01)i

## 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（I P C））

Int.Cl. F16J15/18, F16J15/10

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 4 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 11-72162 A（エヌオーケー株式会社）1999.03.16,<br>段落 [0034] - [0047]、図1（ファミリーなし） | 1-3            |
| Y               | JP 62-292970 A（株式会社 阪上製作所）1987.12.19,<br>第4頁第13 - 19行（ファミリーなし）         | 1-3            |
| Y               | JP 4715841 B2（トヨタ自動車株式会社）2011.07.06,<br>段落 [0005] [第3実施形態]、図4（ファミリーなし） | 2-3            |

☐ 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

2 5 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

莊 司 英史

3 W

5 2 7 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3368