

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年9月11日(11.09.2015)



(10) 国際公開番号

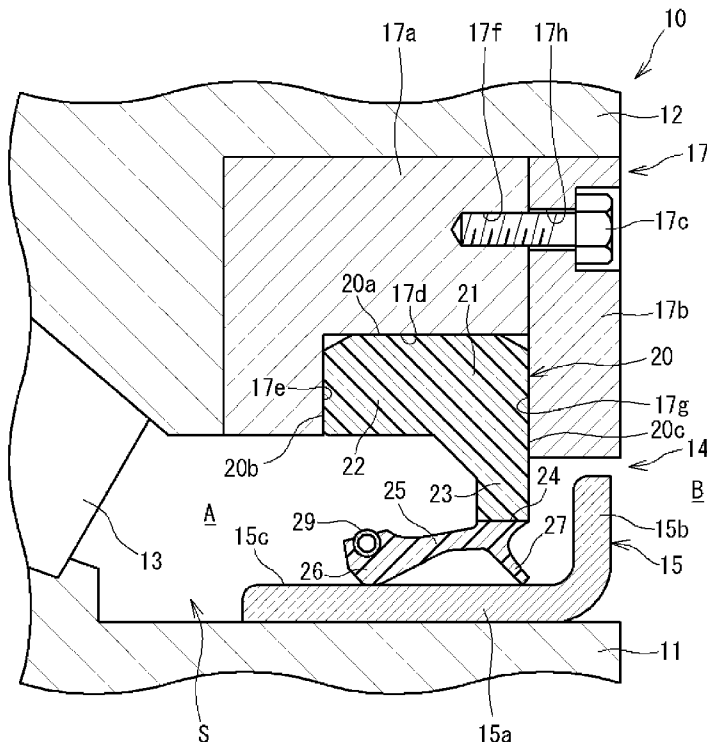
WO 2015/133384 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/78 (2006.01) *F16J 15/32* (2006.01)
F16C 19/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055759
- (22) 国際出願日: 2015年2月27日(27.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-043458 2014年3月6日(06.03.2014) JP
特願 2014-047844 2014年3月11日(11.03.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社ジェイテクト(JTEKT CORPORATION) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 原田 英将(HARADA, Eisyou); 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP). 黒木 志典(KUROKI, Tomonori); 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 上野 英樹(UENO, Hideki); 〒1700013 東京都豊島区東池袋1-28-1-901 U P S C上野特許事務所 Tokyo (JP).
- (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: SEAL MEMBER, AND ROLLING BEARING FOR WINDMILL MAIN SHAFT

(54) 発明の名称: シール部材及び風車主軸用転がり軸受



(57) Abstract: A seal member is placed between an inner member and an outer member which rotate relative to each other. This seal member is provided with: an annular sliding contact part having a seal lip in sliding contact with either one of the inner member and the outer member, the sliding contact part comprising non-foaming rubber; and a main body part comprising foaming rubber, the main body part having an annular bonding part bonded with the sliding contact part, and being in abutment on and secured to the other of the inner member and the outer member from the radial direction.

(57) 要約: シール部材は、互いに相対回転する内側部材と外側部材との間に配設される。このシール部材は、内側部材及び外側部材のうちの一方の部材に摺接するシールリップを有しており、非発泡ゴムからなる環状の摺接部と、発泡ゴムからなり、摺接部と接合している環状の接合部を有しており且つ内側部材及び外側部材のうちの他方の部材に対して径方向に当接して固定される本体部と、を備える。

WO 2015/133384 A1

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： シール部材及び風車主軸用転がり軸受

技術分野

[0001] 本発明の態様は、シール部材及び風車主軸用転がり軸受に関する。

背景技術

[0002] 風力発電装置において、風力を受ける回転翼が設けられた主軸を回転自在に支持するために転がり軸受が用いられている（例えば特許文献１の図１～３参照）。かかる転がり軸受６０は、例えば図６に示すように、内輪６１と外輪６２との間の環状隙間Ｓを密封するための円環状のシール部材７０を備えており、ころ６３が収容されている軸受内部に水分や塵埃が侵入するのを防止するようになっている。このシール部材７０の材質としては、例えばニトリルゴム（ＮＢＲ）等の非発泡ゴムが用いられている。一方で、例えば特許文献２には、発泡ゴムからなるシール部材が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：日本国特開２００９－１３３４０３号公報

特許文献２：日本国特開２０１１－５８５２８号公報（段落〔００２５〕等）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、風力発電装置の大型化に伴って、主軸の直径が数メートルを超えることもあり、このような大型の主軸を支持するために転がり軸受も大型化している。この転がり軸受６０の大型化に伴い、シール部材７０も大型化・重量化しており、当該シール部材７０の内外輪６１，６２間への組付け作業が難しくなっている。そこで、特許文献２に記載されているように、発泡ゴムを用いれば、シール部材７０の軽量化を図ることができるので、組付け性が改善され、加えて、内輪６１の偏心に対する追従性が良くなることで密封性が向上する等の効果も期待できる。

- [0005] しかしながら、シール部材 70 全体の材質を発泡ゴムとすると、非発泡ゴムからなるシール部材に比べて、スリング 65 の外周面 65c に摺接する摺接部 75（シールリップ 76, 77）が早期に摩耗して、シール部材 70 の寿命（耐用年数）が短くなる虞がある。
- [0006] また、この転がり軸受 60 は、例えば、風力発電装置のタワーの上部に設置されているため、シール部材 70 の交換作業は容易にできるものではない。また、近年、風力発電装置の大型化に伴って、転がり軸受 60 並びに転がり軸受 60 が備えているシール部材 70 も大型化しており、シール部材 70 の交換作業は益々難しくなっている。そこで、交換頻度を減らすために、シール部材 70 の長寿命化を図ることが求められている。
- [0007] シール部材 70 の長寿命化対策として、シール部材 70 のゴム材の配合組成を変更することが挙げられるが、十分な効果が得られない場合がある。例えば、耐摩耗性に優れたグラファイトやフッ素樹脂をゴムに配合すると、シール部材 70 の耐摩耗性は向上するが、その反面、ゴムの耐油性が低下して、長寿命化を十分に図ることができない場合がある。また、グラファイトやフッ素樹脂をゴムに配合すると、NBR の油親和性のために、内輪 61 に圧入されたスリング 65 とこれに摺接する摺接部 75（シールリップ 76, 77）との界面から侵入したオイルを摺接部 75 自体が吸収してしまい、その結果、摺接部 75 が膨張して摺接面積が増加したり、ゴムの劣化が進んだりして、シール部材 70 の緊縛力が低下して、密封性能が悪化する場合がある。
- [0008] 本発明の一つの態様は、このような事情に鑑みてなされたものであり、軽量化及び密封性の向上を図りつつ摺接部の耐摩耗性を確保することができるシール部材、及び当該シール部材を備えた風車主軸用転がり軸受を提供することを目的とする。
- [0009] また、本発明の他の態様は、耐摩耗性の向上による長寿命化を図りつつ密封性を確保できるシール部材、及び当該シール部材を備えた風車主軸用転がり軸受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] (1) 本発明の第1の態様に係るシール部材は、互いに相対回転する内側部材と外側部材との間に配設されるシール部材であって、
- 前記内側部材及び前記外側部材のうちの一方の部材に摺接するシールリップを有しており、非発泡ゴムからなる環状の摺接部と、
- 発泡ゴムからなり、前記摺接部と接合している環状の接合部を有しており且つ前記内側部材及び前記外側部材のうちの他方の部材に対して径方向に当接して固定される本体部と、を備える。
- [0011] 本発明の第1の態様に係るシール部材は、内側部材又は外側部材と摺接するシールリップを有する摺接部が非発泡ゴムからなるため、シール部材全体の材料として発泡ゴムを用いることによる摺接部の耐摩耗性の低化を防止することができる。
- [0012] また、本発明の第1の態様に係るシール部材は、発泡ゴムからなる環状の接合部を有しているので径方向に弾性収縮することができる。このため、全体が非発泡ゴムからなる弾性収縮しないシール部材に比べて、前記他方の部材に対して前記一方の部材が偏心した際の当該一方の部材に対する偏心追従性を向上させることができる。したがって、本発明の第1の態様に係るシール部材は、全体が非発泡ゴムからなるシール部材に比べて、密封性能を向上させることができる。
- [0013] (2) 前記摺接部は前記本体部よりも硬度が高いものとすることができる。摺接部の材質として接合部の発泡ゴムよりも高い硬度の非発泡ゴムを用いれば、本体部の発泡ゴムと同程度の硬度の非発泡ゴムを用いる場合よりも当該摺接部の耐摩耗性を向上させることができる。
- [0014] (3) 前記本体部は、軸方向に延在し且つ前記他方の部材に当接する固定部を有しており、前記接合部は、当該固定部から径内方向に延設された延長部からなり、前記シールリップは軸方向に延びており、当該シールリップの基端部と前記延長部とが接合していることが好ましい。この場合、接合部の径方向寸法を大きくとることができ、これにより、接合部の径方向への弾性

収縮による変形量を大きくとることができる。したがって、シール部材の偏心追従性、ひいては密封性能をさらに向上させることができる。

[0015] (4) 前記基端部と前記延長部との接合面が径方向に垂直な面であることが好ましい。この場合、接合面が前記他方の部材に対する前記一方の部材の偏心方向に直交しているので、延長部が弾性変形し易くなる。

[0016] (5) 前記本体部は、非発泡ゴムからなり前記他方の部材に当接する環状の当接層を備えていることが好ましい。このような当接層を備えることにより、シール部材全体を発泡ゴムとする場合に比べて当該シール部材と前記他方の部材の間の密封性を確保することができる。

[0017] (6) 本発明の第2の態様に係る風車主軸用転がり軸受は、風力を受ける回転翼が一体回転可能に設けられた主軸を支持する風車主軸用転がり軸受であって、内輪と、外輪と、前記内輪と前記外輪との間の環状空間に転動可能に配置された複数の転動体と、前記環状空間を密封するための上記(1)～(5)のいずれか一つに記載のシール部材とを備える。

[0018] この風車主軸用転がり軸受は、上記(1)～(5)に記載のシール部材と同様の効果を奏する。

[0019] (7) 本発明の第3の態様に係るシール部材は、互いに相対回転する内側部材と外側部材との間に配設されるシール部材であって、

ゴム材からなり、前記内側部材及び前記外側部材のうちの一方の部材に摺接するシールリップを有している環状の摺接部と、

前記摺接部よりも硬度が低いゴム材からなり、前記摺接部と接合している環状の接合部を有しており且つ前記内側部材及び前記外側部材のうちの他方の部材に対して径方向に当接して固定される本体部と、を備える。

[0020] 本発明の第3の態様に係るシール部材は、内側部材又は外側部材と摺接するシールリップを有する摺接部を所望の耐摩耗性能を発揮し得る高硬度のゴム材とすることで、グラファイトやフッ素樹脂を配合することなく、摺接部の耐摩耗性の向上を図ることができる。

[0021] また、本発明の第3の態様に係るシール部材は、摺接部よりも硬度が低い

ゴム材を本体部に用いることにより、耐摩耗性の向上を図るためにシール部材全体を高硬度のゴム材とした場合に比べて、径方向に縮み易い。このため、前記他方の部材に対して前記一方の部材が偏心した際の当該一方の部材に対する偏心追従性を向上させることができるので、密封性能を確保することができる。

[0022] (8) 前記本体部は、軸方向に延在し且つ前記他方の部材に当接する固定部を有しており、前記接合部は、当該固定部から径内方向に延設された延長部からなり、前記シールリップは軸方向に延びており、当該シールリップの基端部と前記接合部とが接合していることが好ましい。この場合、接合部の径方向寸法を大きくとることができる、これにより、接合部の径方向に弾性的に縮み得る幅を大きくとることができる。したがって、シール部材の偏心追従性、ひいては密封性能をさらに向上させることができる。

[0023] (9) 前記摺接部と前記接合部との接合面が径方向に垂直な面であることが好ましい。この場合、接合面が前記他方の部材に対する前記一方の部材の偏心方向に直交しているので、接合部が弾性変形し易くなる。

[0024] (10) 本発明の第4の態様に係る風車主軸用転がり軸受は、風力を受ける回転翼が一体回転可能に設けられた主軸を支持する風車主軸用転がり軸受であって、内輪と、外輪と、前記内輪と前記外輪との間の環状空間に転動可能に配置された複数の転動体と、前記環状空間を密封するための上記(7)～(9)のいずれか一つに記載のシール部材とを備える。

[0025] この風車主軸用転がり軸受は、上記(7)～(9)に記載のシール部材と同様の効果を奏する。

発明の効果

[0026] 本発明の一つの態様のシール部材及び風車主軸用転がり軸受によれば、軽量化及び密封性の向上を図りつつ摺接部の耐摩耗性を確保することができる。

[0027] 本発明の他の態様のシール部材及び風車主軸用転がり軸受によれば、耐摩耗性の向上による長寿命化を図りつつ密封性を確保することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の一実施形態に係る風車主軸用転がり軸受を備えた風力発電装置を示す側面図である。

[図2]上記風車主軸用転がり軸受のシール部材を示す断面図である。

[図3]上記シール部材の配設方法を示す側面説明図である。

[図4]上記実施形態のシール部材の第1の変形例を示す断面図である。

[図5]上記実施形態のシール部材の第2の変形例を示す断面図である。

[図6]従来の風車主軸用転がり軸受のシール部材を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施形態に係るシール部材及び風車主軸用転がり軸受について添付図面を参照しながら詳述する。

[0030] 図1は、本発明の実施形態に係る風車主軸用転がり軸受10を備えた風力発電装置1を示す側面図である。図1に示すように、この風力発電装置1は、一端に風力を受ける回転翼2が一体回転可能に設けられた主軸3と、主軸3の回転力で発電する発電機4と、主軸3と発電機4の入力軸（図示省略）とを結合する増速機5と、これらを支持している支持台6とをタワー8の上部に備えている。主軸3は、支持台6に立設された軸受ハウジング7に組み込まれた転がり軸受（風車主軸用転がり軸受）10によって回転自在に支持されている。

[0031] 図2は、転がり軸受10のシール部材20とその周辺を示す断面図である。図2に示すように、転がり軸受10は、円すいころ軸受からなり、内輪11と、外輪12と、内外輪11、12間の環状空間Sに転動可能に配置された複数の円すいころ13（転動体）と、前記環状空間Sを密封する密封装置14とを備えている。密封装置14は、転がり軸受10の内部側Aのグリース（潤滑剤）が外部側Bへ漏れるのを防止するとともに、外部側Bから水分や塵埃等の異物が内部側Aへ侵入するのを防止する。

[0032] 密封装置14は、内輪11に圧入された環状のスリング15と、環状のシール部材20と、このシール部材20を外輪12に固定する固定手段17と

を備えている。スリング15は、断面略L字状の金属製の環状部材からなり、内輪11に圧入された円筒部15aと、この円筒部15aの外部側Bの端部から径方向外方に屈曲した環状部15bとを有している。

[0033] 固定手段17は、シール部材20を軸方向両側から挟持する第1挟持部材17a及び第2挟持部材17bと、第1及び第2挟持部材17a、17bを締結固定する締結部材としての締結ボルト17cとを備えている。

[0034] 第1挟持部材17aは、断面略L字状の金属製の環状部材からなり、外輪12の内周面に圧入された状態で固定されている。第1挟持部材17aの内周側には、シール部材20の外周面20aが当接するシール面17d、及びシール部材20の内側面20bが当接する第1挟持面17eが形成されている。第1挟持部材17aの外側面には締結ボルト17cが螺合されるねじ穴17fが形成されている。

[0035] 第2挟持部材17bは、金属製の環状板部材からなり、その径方向内側には、シール部材20の外側面20cに当接する第2挟持面17gが形成されている。これにより、シール部材20は、第1挟持部材17aの第1挟持面17eと第2挟持部材17bの第2挟持面17gとの間で挟持されている。第2挟持部材17bには、締結ボルト17cのねじ部が挿通可能な、軸方向に貫通した貫通孔17hが形成されている。

[0036] 締結ボルト17cは、第2挟持部材17bの内側面を第1挟持部材17aの外側面に当接させた状態で、第2挟持部材17bの貫通孔17hを貫通して、第1挟持部材17aのねじ穴17fに螺合されている。これにより、シール部材20は、第1挟持部材17aと第2挟持部材17bとにより挟持された状態で保持されている。

[0037] シール部材20は、第1及び第2挟持部材17a、17bにより挟持され且つ第1挟持部材17aのシール面17dに対して径方向に当接して固定されている本体部21と、当該本体部21と接合し且つスリング15の円筒部15aに摺接する摺接部25とを備えている。シール部材20は、例えば直径が1500mm以上の大型のものである。

- [0038] 本体部 2 1 は、軸方向に延在しており且つ第 1 挟持部材 1 7 a のシール面 1 7 d に当接している固定部 2 2 と、当該固定部 2 2 から径内方向に延設されている、接合部である延長部 2 3 とで構成されている。固定部 2 2 は、断面が径方向を幅方向とする細長い略矩形に形成されており、第 1 挟持面 1 7 e 及び第 2 挟持面 1 7 g にも当接している。延長部 2 3 は、固定部 2 2 の軸方向外側の端部から延出している。
- [0039] 摺接部 2 5 は、延長部 2 3 の径内側の端部と接合している。摺接部 2 5 と延長部 2 3 との接合面 2 4 は、円筒状に形成されており、径方向に対して直交している。摺接部 2 5 は、延長部 2 3 の内周側において互いに軸方向に並んで配設された主リップ 2 6 と副リップ 2 7 とで構成されている。
- [0040] 主リップ 2 6 は、内部側 A のグリースが外部側 B に漏れるのを防止するものであり、接合面 2 4 から内部側 A（軸方向内側）へ向かって延びて、円筒部 1 5 a の外周面 1 5 c における内部側 A に摺接している。主リップ 2 6 は、先端部の径方向の外側に環状溝を有しており、当該環状溝にはガータスプリング 2 9 が嵌入されている。ガータスプリング 2 9 は、主リップ 2 6 を径方向の内方に押圧している。副リップ 2 7 は、異物が内部側 A へ侵入するのを防止するものであり、接合面 2 4 から延びて主リップ 2 6 から分岐し、さらに外部側 B（軸方向外側）且つ径内方向へ延びて、円筒部 1 5 a の外周面 1 5 c における外部側 B に摺接している。
- [0041] 延長部 2 3 の径方向寸法は、固定部 2 2 の径方向寸法と略同一であり、摺接部 2 5 の径方向寸法よりも大きい。
- [0042] 本体部 2 1 と摺接部 2 5 とは、それぞれ独立に二軸押出機によって押出成形された後、直線形状のまま加硫成形によって接合される。両者が同種のゴムからなる場合、両者は加硫接着によって直接的に接合される。一方、異種のゴムからなる場合、両者は接合部分に両者をブレンドしたペースト状の未加硫ゴムを塗布するなどした上で加硫接着によって接合される。
- [0043] 図 3 は、スリング 1 5 の外周面 1 5 c と第 1 挟持部材 1 7 a のシール面 1 7 d との間にシール部材 2 0 を配設する方法を示す側面説明図である。シー

ル部材 20 は、その配設前の外周面 20 a の径が図 3 に示すようにシール面 17 d の径よりやや大きくなる長さに形成されている。また、シール部材 20 は、配設前の径方向寸法が外周面 15 c とシール面 17 d との間の径方向寸法よりもやや大きくなる幅に形成されている。そして、シール部材 20 は、直線状のものを環状にして両端部 20 e, 20 f を周方向に互いに当接させて押し込むこと、及び接合部 23 を径方向に圧縮することで外周面 15 c とシール面 17 d との間に配設される。このように配設することで、シール部材 20 は、シール面 17 d を径外方向に押圧して外輪 12 に対して相対回転しないように固定され、外輪 12 に対する内輪 11 の偏心に追従する。

[0044] (シール部材の材質の第 1 例)

シール部材の材質の第 1 例では、本体部 21 は、全体が微発泡（独立気泡型）の発泡ゴムからなっている。一方、摺接部 25 は、全体が非発泡ゴムからなっている。当該発泡ゴム及び非発泡ゴムは、例えばニトリルゴム（NBR）、水素化ニトリルゴム（HNBR）、フッ素ゴム（FKM）等の合成ゴムや天然ゴム（NR）とすることができる。摺接部 25 の非発泡ゴムは、本体部 21 の発泡ゴムよりも硬度が高く設定されている。具体的には、非発泡ゴムの硬度は、JIS K6253 で規定されているデュロメータ硬さで、例えば A70 程度であり、発泡ゴムの硬度は、例えば A50 程度である。前記発泡ゴムと非発泡ゴムとは、同種のゴムであってもよいし、異種のゴムであってもよい。

[0045] (シール部材の材質の第 2 例)

シール部材の材質の第 2 例では、本体部 21 及び摺接部 25 は、非発泡性のゴム材からなっている。当該ゴム材は、例えばニトリルゴム（NBR）、水素化ニトリルゴム（HNBR）、フッ素ゴム（FKM）等の合成ゴムや天然ゴム（NR）とすることができる。摺接部 25 には、所望の耐摩耗性能を発揮し得る高い硬度のゴム材が用いられている。一方、本体部 21 には、摺接部 25 に比べて硬度が低く弾性変形し易いゴム材が用いられている。例えば、摺接部 25 には、JIS K6253 で規定されているデュロメータ

硬さで、A 65～70程度のゴム材が使用され、本体部21には、前記摺接部25より低い硬度のA 50～55程度のゴム材が使用され得る。本体部21のゴム材と摺接部25のゴム材は、同種のゴムであってもよいし、異種のゴムであってもよい。

[0046] 以上、本実施形態の第1例に係るシール部材20は、摺接部25が非発泡ゴムからなるため、シール部材20全体の材料として発泡ゴムを用いることによる摺接部25の耐摩耗性の低下を防止することができる。

[0047] また、シール部材20の延長部23は、発泡ゴムからなっており、発泡ゴム中の気泡の体積が小さくなることによって径方向に弾性収縮することができる。このため、シール部材20は、全体が非発泡ゴムからなる非圧縮のシール部材に比べて、外輪12に対して内輪11が偏心した際の内輪11に対する偏心追従性を向上させることができる。したがって、シール部材20は、全体が非発泡ゴムからなるシール部材に比べて、密封性を向上させることができる。

[0048] また、摺接部25の非発泡ゴムは本体部21の発泡ゴムよりも硬度が高いため、摺接部25の材質として本体部21の発泡ゴムと同程度の硬度の非発泡ゴムを用いる場合よりも摺接部25の耐摩耗性を向上させることができる。

[0049] また、本実施形態の第2例に係るシール部材20は、スリング15と摺接する主リップ26と副リップ27からなる摺接部25に所望の耐摩耗性能を発揮し得る高硬度のゴム材を用いることで、グラファイトやフッ素樹脂を配合することなく、摺接部25の耐摩耗性の向上を図ることができる。

[0050] また、本実施形態（第1例及び第2例）では、固定部22は、幅方向が径方向であり、延長部23は、固定部22から径内方向に延設されており、主リップ26は軸方向に延びており、主リップ26（及び副リップ27）の基端部25aと延長部23とが接合している。このため、延長部23（接合部の一例であって、第1例の場合は発泡ゴムからなる延長部）の径方向寸法を大きくとることができ、これにより径方向の弾性収縮による変形量を大きく

とることができる。したがって、シール部材 20 の偏心追従性、ひいては密封性能をさらに向上させることができる。

[0051] また、接合面 24 が径方向に垂直な面であり、外輪 12 に対する内輪 11 の偏心方向に直交しているので、延長部 23 が弾性変形し易くなる。

[0052] また、摺接部 25 には、耐熱性、耐候性に優れている HNB R や耐熱性、耐摩耗性、及び耐候性に優れている FKM 等を用い、本体部 21 には、NB R や NR といった、HNB R や FKM に比べて安価なゴムを用いることで、所望の性能を発揮させつつ材料コストを抑えることもできる。

[0053] また、シール部材 20 を押出し成形により成形することにより、円環状の金型により成形する場合に比べて、金型製作費等が不要となる分、成形時のコストを低減させることができる。

[0054] [変形例]

なお、本発明は、上記の実施形態に限定されることなく適宜変更して実施可能である。以下、上記実施形態の変形例の上記実施形態と異なる部分について説明する。

[0055] 図 4 は、シール部材 20 の第 1 の変形例を示す。第 1 の変形例は、例えば、上記実施形態の第 1 例に適用可能である。図 4 に示すように、このシール部材 20 の本体部 21 の最外径側には、非発泡ゴムからなり、シール面 17 d に当接する円筒状の当接層 28 が配設されている。本体部 21 は、シール面 17 d に直接的に当接する上記実施形態（図 2 参照）と異なり、当接層 28 を介して間接的にシール面 17 d に当接している。当接層 28 の厚さ（径方向寸法）は 1 ～ 2 mm 程度である。当接層 28 の非発泡ゴムは、NB R、HNB R、FKM 等とすることができ、材料コストや転がり軸受 10 の使用環境を考慮して適宜の材料を選択することができる。また、当接層 28 の非発泡ゴムの硬度は、例えば摺接部 25 の非発泡ゴムの硬度（上記の例の場合、A70 程度）と同程度とすることができる。

[0056] 当接層 28 は、二軸押出方機によって帯状に押出し成形された後、加硫成形によって、延長部 23 と摺接部 25 との接合と同時に、本体部 21 と接合

される。

[0057] 図4に示されるシール部材20は、本体部21の最外径側に、非発泡ゴムからなり、シール面17dに当接する環状の当接層28が配設されているので、シール部材20全体を発泡ゴムとする場合に比べて、シール面17dとの間の密封性を確保できる。また、シール部材20は、シール面17dに対して摺動することがあるが、本変形例では非発泡ゴムからなる当接層28を備えているので、この摺動によるシール部材20の最外径側の摩耗の発生を防止することができる。

[0058] 図5は、シール部材20の第2の変形例を示す。第2の変形例は、例えば、上記実施形態の第1例及び第2例に適用可能である。図5に示すように、このシール部材20の延長部23と摺接部25との接合面24Aは凹凸に形成されている。延長部23と摺接部25とは、本体部21の押出し成形において延長部23の先端に凹部を形成する一方で、摺接部25の押出し成形において主リップ26（及び副リップ27）の基端部25aに凸部を形成し、当該凹部と凸部とを嵌合して加硫成形によって接着することで接合される。

[0059] 当該シール部材20は、接合面24Aが凹凸に形成されているので、接合面が平坦な場合よりも、本体部21と摺接部25との接合面積を増大させることができ、これらが接合する力を強くすることができる。

[0060] なお、上記転がり軸受10は、摺接部25が内輪11の外周面に直接摺接する構成であってもよく、本体部21が外輪12の内周面に対して径方向に直接当接して固定される構成であってもよい。また、そのシール部材20をスリング15の外周面15cと第1挟持部材17aのシール面17dとの間に配設する際に、当該シール部材20の両端部20e, 20fをエポキシ樹脂により接着してもよい。

[0061] 本出願は、2014年3月6日出願の日本特許出願（特願2014-043458）及び2014年3月11日出願の日本特許出願（特願2014-047844）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

[0062] 2 : 回転翼、3 : 主軸、10 : 転がり軸受（風車主軸用転がり軸受）、11 : 内輪（内側部材）、12 : 外輪（外側部材）、13 : 円すいころ（転動体）、15 : スリング（内側部材）、17a : 第1挟持部材（外側部材）、20 : シール部材、21 : 本体部、23 : 延長部（接合部）、24 : 接合面、24A : 接合面、25 : 摺接部、25a : 基端部、26 : 主リップ（シールリップ）、28 : 当接層、S : 環状空間

請求の範囲

- [請求項1] 互いに相対回転する内側部材と外側部材との間に配設されるシール部材であって、
- 前記内側部材及び前記外側部材のうちの一方の部材に摺接するシールリップを有しており、非発泡ゴムからなる環状の摺接部と、
- 発泡ゴムからなり、前記摺接部と接合している環状の接合部を有しており且つ前記内側部材及び前記外側部材のうちの他方の部材に対して径方向に当接して固定される本体部と、
- を備えるシール部材。
- [請求項2] 前記摺接部は前記本体部よりも硬度が高い、
- 請求項1に記載のシール部材。
- [請求項3] 前記本体部は、軸方向に延在し且つ前記他方の部材に当接する固定部を有しており、
- 前記接合部は、当該固定部から径内方向に延設された延長部からなり、
- 前記シールリップは軸方向に延びており、当該シールリップの基端部と前記延長部とが接合している、
- 請求項1又は2に記載のシール部材。
- [請求項4] 前記基端部と前記延長部との接合面が径方向に垂直な面である、
- 請求項3に記載のシール部材。
- [請求項5] 前記本体部は、非発泡ゴムからなり前記他方の部材に当接する環状の当接層を備えている、
- 請求項1～4のいずれか一項に記載のシール部材。
- [請求項6] 風力を受ける回転翼が一体回転可能に設けられた主軸を支持する風車主軸用転がり軸受であって、
- 内輪と、
- 外輪と、
- 前記内輪と前記外輪との間の環状空間に転動可能に配置された複数

の転動体と、

前記環状空間を密封するための請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のシール部材と

を備える風車主軸用転がり軸受。

[請求項7] 互いに相対回転する内側部材と外側部材との間に配設されるシール部材であって、

ゴム材からなり、前記内側部材及び前記外側部材のうちの一方の部材に摺接するシールリップを有している環状の摺接部と、

前記摺接部よりも硬度が低いゴム材からなり、前記摺接部と接合している環状の接合部を有しており且つ前記内側部材及び前記外側部材のうちの他方の部材に対して径方向に当接して固定される本体部と、

を備えるシール部材。

[請求項8] 前記本体部は、軸方向に延在し且つ前記他方の部材に当接する固定部を有しており、

前記接合部は、当該固定部から径内方向に延設された延長部からなり、

前記シールリップは軸方向に延びており、当該シールリップの基端部と前記延長部とが接合している、

請求項 7 に記載のシール部材。

[請求項9] 前記摺接部と前記接合部との接合面が径方向に垂直な面である、

請求項 7 又は 8 に記載のシール部材。

[請求項10] 風力を受ける回転翼が一体回転可能に設けられた主軸を支持する風車主軸用転がり軸受であって、

内輪と、

外輪と、

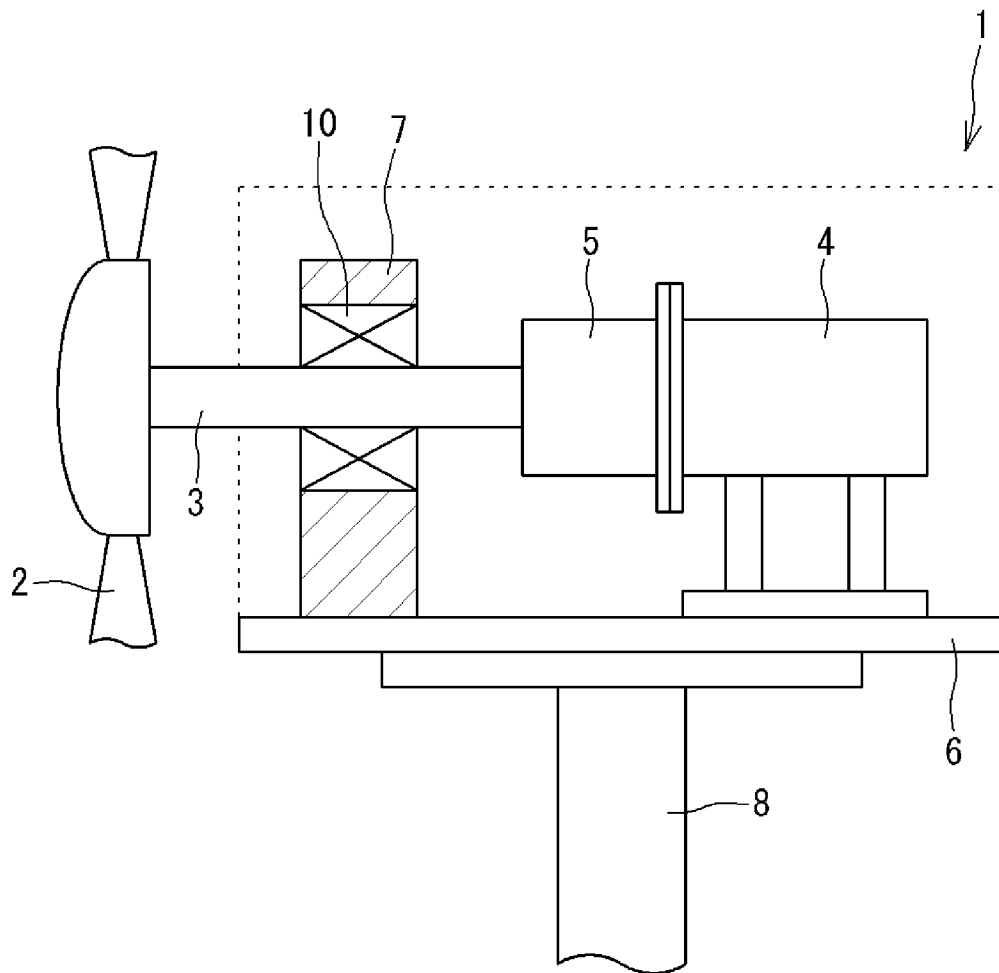
前記内輪と前記外輪と間の環状空間に転動可能に配置された複数の転動体と、

前記環状空間を密封するための請求項 7 ～ 9 のいずれか一項に記載

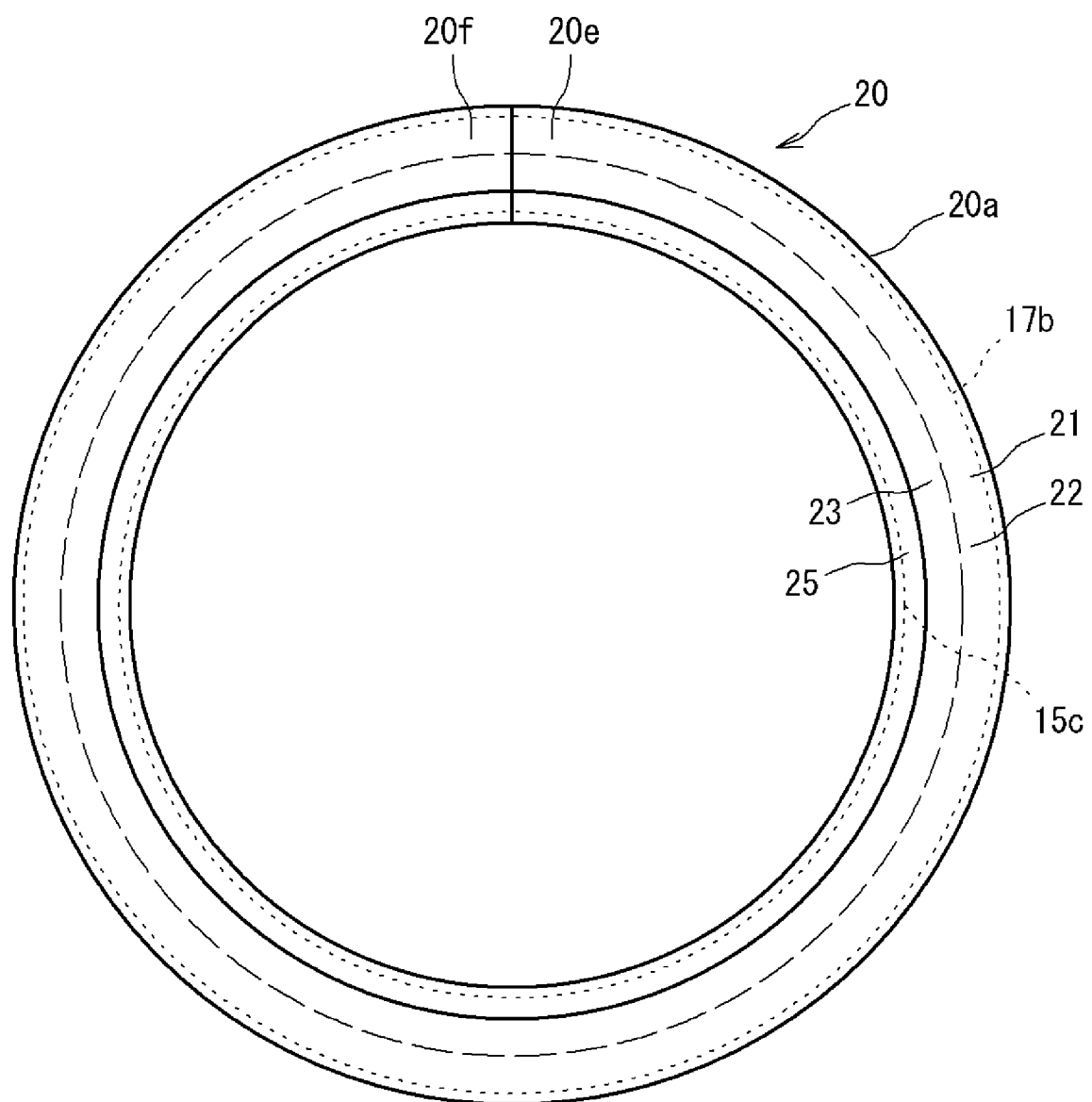
のシール部材と

を備えていることを特徴とする風車主軸用転がり軸受。

[図1]



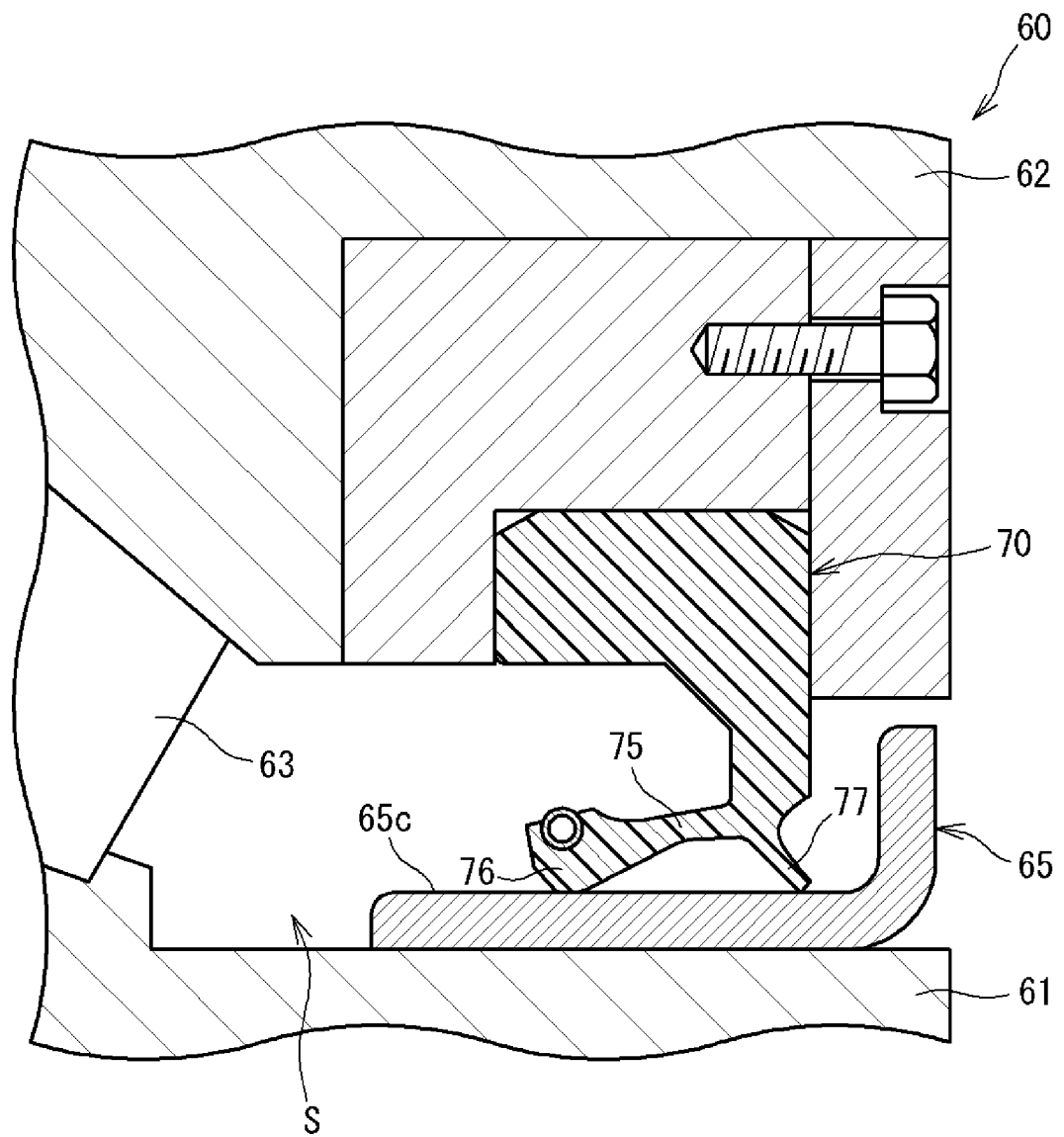
[図3]



The diagram shows a cross-section of a mechanical device. At the bottom is a thick base plate 11. Above it is a support structure 15, which has a lower part 15a and upper parts 15b and 15c. Part 15c contains a circular feature 26. On top of the support structure is a large component 14. This component has a central vertical section 20. Inside section 20 are several sub-components: 17a, 17b, 17d, 17e, 17f, 17g, 18, 19, 20a, 21, 22, 23, 24, 25, 25a, 26, 27, 28, and 29. Section A-A is a horizontal cut through the middle of the assembly, and section B-B is a vertical cut along the right edge.

[illegible]

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/78(2006.01)i, F16C19/34(2006.01)i, F16J15/32(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)

F16C33/78, F16C19/34, F16J15/32

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2013-130279 A (NOK Corp.), 04 July 2013 (04.07.2013), claim 1; paragraphs [0014] to [0019]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-10
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 180061/1987 (Laid-open No. 83966/1989) (Uchiyama Manufacturing Corp.), 05 June 1989 (05.06.1989), claims; fig. 1 (Family: none)	1-10

☒ 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
11 May 2015 (11.05.15)

Date of mailing of the international search report
26 May 2015 (26.05.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055759

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. 47097/1992 (Laid-open No. 1932/1994) (Uchiyama Manufacturing Corp.), 14 January 1994 (14.01.1994), claim 1; fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP 2011-106603 A (NTN Corp.), 02 June 2011 (02.06.2011), paragraphs [0027] to [0029]; fig. 4 to 6 (Family: none)	1-10
A	WO 2010/007677 A1 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 21 January 2010 (21.01.2010), fig. 1 to 2, 4 to 5 & US 2010/0308594 A1 & EP 2172665 A1	1-10
P, A	JP 2014-177954 A (NSK Ltd.), 25 September 2014 (25.09.2014), paragraphs [0014] to [0022]; fig. 1 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16C33/78(2006.01)i, F16C19/34(2006.01)i, F16J15/32(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. F16C33/78, F16C19/34, F16J15/32

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 請求項の番号
A	JP 2013-130279 A（N O K株式会社）2013.07.04, [請求項 1], 段落 [0014] - 段落 [0019], [図 1] - [図 8]（ファミリーなし）	1-10
A	日本国実用新案登録出願62-180061号（日本国実用新案登録出願公開1-83966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（内山工業株式会社）1989.06.05, 実用新案登録請求の範囲, 第1図（ファミリーなし）	1-10

☒ 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

1 1 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 5 . 2 0 1 5

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）

谷口 耕之助

3 W

9 3 4 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 7

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 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 4-47097 号(日本国実用新案登録出願公開 6-1932 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (内山工業株式会社) 1994. 01. 14, [請求項 1], [図 1] (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2011-106603 A (NTN株式会社) 2011. 06. 02, 段落 [0027] - 段落 [0029], [図 4] - [図 6] (ファミリーなし)	1-10
A	WO 2010/007677 A1 (三菱重工業株式会社) 2010. 01. 21, [図 1] - [図 2], [図 4] - [図 5] & US 2010/0308594 A1 & EP 2172665 A1	1-10
P, A	JP 2014-177954 A (日本精工株式会社) 2014. 09. 25, 段落 [0014] - 段落 [0022], [図 1] (ファミリーなし)	1-10