

(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
2023年10月5日(05.10.2023)



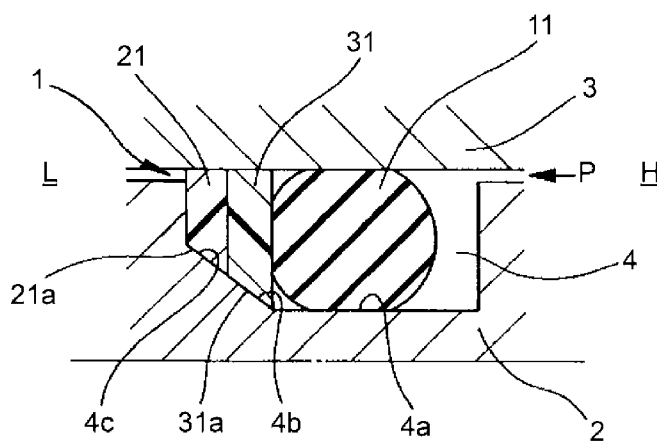
(10) 国際公開番号

WO 2023/190825 A1

- (51) 国際特許分類:
C08K 5/14 (2006.01) *F16J 15/10* (2006.01)
C08L 7/00 (2006.01) *C08K 3/04* (2006.01)
C08L 15/00 (2006.01) *C08K 3/36* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/013081
- (22) 国際出願日: 2023年3月30日(30.03.2023)
- (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 2022-060434 2022年3月31日(31.03.2022) JP
- (71) 出願人: N O K株式会社(NOK CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1058585 東京都港区芝大門1丁目12番15号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小森 寛之 (KOMORI Hiroyuki);
〒2510042 神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 N O K株式会社内 Kanagawa (JP).
青柳 裕一(AOYAGI Yuichi); 〒2510042 神奈
- 川県藤沢市辻堂新町4-3-1 N O K株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: アインゼル・フェリックス＝ラインハルト, 外(EINSEL Felix-Reinhard et al.);
〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番2号 新丸の内センタービルディング ゾンデルホフ&アインゼル法律特許事務所 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: SEALING DEVICE

(54) 発明の名称: 密封装置



(57) Abstract: The present invention provides a sealing device (1) that is disposed between two members (2, 3) facing each other, and that seals a space between the two members (2, 3). The sealing device (1) includes a seal body part (11) that is in contact with the space, and in the seal body part (11): the tensile strength, as measured in accordance with the specification of JIS K 6251:2017, is 10 MPa or more; the elongation at break, as measured in accordance with the specification of JIS K 6251:2017, is 200% or more; the TR10 temperature in a low-temperature elastic recovery test, as measured in accordance with the specification of JIS K 6261-4:2017, is -40°C or lower; and the compression set after 70 hours at 100 °C, as measured in accordance with the specification of JIS K 6262:2013 in a G25 O-ring shape described in the specification of JIS B 2401-1:2012, is 40% or less.



WO 2023/190825 A1

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本発明は、互いに対向する二部材 (2, 3) の間に配置されて、前記二部材 (2, 3) の間の空間を密封する密封装置 (1) であって、前記空間と接するシール本体部 (11) を備え、前記シール本体部 (11) において、JIS K 6251: 2017の規定に準拠して測定された引張強さが10MPa以上であり、JIS K 6251: 2017の規定に準拠して測定された切断時伸びが200%以上であり、JIS K 6261-4: 2017の規定に準拠して測定された低温弾性回復試験におけるTR10の温度が-40℃以下であり、且つ、JIS B 2401-1: 2012の規定に記載されているG25 Oリングの形状にてJIS K 6262: 2013の規定に準拠して測定された100℃で70時間経過後の圧縮永久歪みが40%以下である。

明 細 書

発明の名称：密封装置

技術分野

[0001] 本発明は、密封装置に関する。

背景技術

[0002] 2020年10月、日本政府は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルの達成を宣言した。原材料に関していえば、石油資源から二酸化炭素を吸収する植物資源への切替えはカーボンニュートラルに貢献し得る。植物資源として、樹液から作られる天然ゴムは、機械的強度及び耐寒性に優れるため、高いシール性が要求される材料への適用に有益である。このような天然ゴムが有する特性を活かせる用途として、例えば水素シール材料が挙げられる。

[0003] 脱炭素化の手段として期待される水素社会では、エネルギー利用時に二酸化炭素を排出しない。水素社会の実現に向けて水素ステーション及び燃料電池車が既に実用化されているが、高圧かつ幅広い温度域で水素を漏れなく安全に管理することのできるシール技術が求められている。そのため、水素アプリケーションと天然ゴムの組合せは相乗的な脱炭素化効果をもたらし、さらにはシール製品における高圧下での割れの抑制や低温下での弾性低下（耐寒性）の改善を期待できる。

[0004] しかしながら、一般に天然ゴムのようなジエン系ゴムは熱劣化を起こしやすい性質がある。天然ゴムを圧縮させた状態で高温空气中に長期間暴露すると、酸化分解に起因した応力緩和が起こり、圧縮開放後に永久歪みが残る。このような現象は、ゴムの復元力を以て流体を密封するシール製品にとって致命的であるため、天然ゴムを水素シール材料へ適用させるには、高温空气中での耐圧縮永久歪み性を改善する必要がある。

[0005] 特許文献1には、圧力又は温度の変動に耐え得る、燃料電池車高圧水素容器用シール材料について記載されており、適用可能なゴムの一種として天然

ゴムが例示されている。しかしながら、特許文献1では、高温空気雰囲気下ではなく高温水素雰囲気下でのシール性を対象としているため、天然ゴムの高温空気中での耐圧縮永久歪み性の改善について言及されていない。また、高温水素ガスの暴露時間も1時間と比較的短く、さらには、所望の性能を達成できるゴム材料の配合情報について記載されていない。

[0006] それ故、高圧下での機械的強度が高く、優れた耐寒性を示し、さらには高温空気中で長期間、優れた耐圧縮永久歪み性を発現できる、天然ゴム製のシール材料について検討する必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2008-57711号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、高圧下で高い機械的強度を示し、さらには低温域での耐寒性及び高温域での耐圧縮永久歪み性に優れる密封装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の実施形態に係る密封装置は、互いに対向する二部材の間に配置されて、前記二部材の間の空間を密封する密封装置であって、前記空間と接するシール本体部を備え、前記シール本体部において、JIS K 6251：2017の規定に準拠して測定された引張強さが10MPa以上であり、JIS K 6251：2017の規定に準拠して測定された切断時伸びが200%以上であり、JIS K 6261-4：2017の規定に準拠して測定された低温弾性回復試験におけるTR10の温度が-40℃以下であり、且つ、JIS B 2401-1：2012の規定に記載されているG25 Oリングの形状にてJIS K 6262：2013の規定に準拠して測定された100℃で70時間経過後の圧縮永久歪みが40%以下である。

- [0010] 本発明の一実施形態において、前記シール本体部が環状である。
- [0011] 本発明の一実施形態において、前記シール本体部がバックアップリングで保持されている。
- [0012] 本発明の一実施形態において、前記シール本体部の断面形状が突起形状である。
- [0013] 本発明の一実施形態において、前記シール本体部が板状の基材上に設けられ、前記基材が金属製またはカーボン製の板である。
- [0014] 本発明の一実施形態において、前記基材と前記シール本体部が、前記シール本体部に含まれる接着剤によって接着されている。
- [0015] 本発明の一実施形態において、前記シール本体部が水素ガスに接している。
- [0016] 本発明の一実施形態において、前記シール本体部が液体水素に接している。
- [0017] 本発明の一実施形態において、前記密封装置が水素エネルギーシステムに使用するための密封装置である。
- [0018] 本発明の他の実施形態に係る密封装置は、互いに対向する二部材の間に配置されて、前記二部材の間の空間を密封する密封装置であって、前記空間と接するシール本体部を備え、前記シール本体部が、（A）天然ゴム及び1%以上50%未満のエポキシ化度を有するエポキシ変性された天然ゴムから選択される天然ゴム成分と、（B）カーボンブラック及びシリカから選択される充填剤と、（C）有機過酸化物系架橋剤と、任意に（D）シランカップリング剤とを含有するゴム組成物の加硫成型品である（但し、前記充填剤がカーボンブラックである場合、前記ゴム組成物は1%以上50%未満のエポキシ化度を有するエポキシ変性された天然ゴムを含有し、且つ、前記充填剤がシリカである場合、前記ゴム組成物はさらにシランカップリング剤を含有する）。
- [0019] 本発明の一実施形態において、前記ゴム組成物が、（E）架橋促進剤、助剤及び老化防止剤からなる群から選択される少なくとも1種の添加剤をさら

に含有する。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、高圧下で高い機械的強度を示し、さらには低温域での耐寒性及び高温域での耐圧縮永久歪み性に優れる密封装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る密封装置の要部断面図である。

[図2]図2は、図1に示す密封装置について、他の実施形態に係る密封装置の断面図である。

[図3]図3は、本発明の他の実施形態に係る密封装置の模式図である。

[図4]図4は、図3に示す密封装置の模式的な断面図である。

[図5]図5は、実施例および比較例で得られたテストピースAを用いて機械的強度を測定する際に作製した試験片形状を表す概略図である。

[図6]図6は、実施例および比較例で得られたテストピースBを用いて圧縮永久歪みを測定する際に作製した試験片形状の断面を表す概略図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の実施形態に係る密封装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。尚、以下に述べる室温とは、 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 以内の範囲とする。

[0023] <密封装置>

本実施形態に係る密封装置は、互いに対向する二部材の間に配置されて、前記二部材の間の空間を密封する密封装置であって、当該空間と接するシール本体部を備えている。本実施形態に係る密封装置は、水素エネルギーシステムに使用されることが好ましく、その際、シール本体部は水素ガスまたは液体水素に接しており、密封装置は、水素ガスシールまたは液体水素シールとして使用される。

[0024] <第1の実施形態>

図1は、このようなシール本体部を備える密封装置の実施形態の一例であ

る。図1に示される密封装置1は、互いに対向する二部材2, 3のうちの一
方の部材2に設けた装着溝(装着部)4に装着されて他方の部材3に密接し
、もって二部材2, 3間を密封する。密封装置1は、ゴム状弾性体よりなる
シールリング(ゴム製リング状パッキン)11と、シールリング11の低圧
側Lに配置される第一バックアップリング(バックアップリング)21と、
シールリング11と第一バックアップリング21との間に配置される第二バ
ックアップリング31とを有している。上記二部材2, 3は例えば、互いに
連結される燃料電池用高圧水素配管であって、一方の配管部材2におけるシ
ールハウジング部の外周側に他方の配管部材3のシールハウジング部が配置
され、一方の配管部材2のシールハウジング部の外周面に設けた環状の装着
溝4に当該密封装置1が装着されて、他方の配管部材3のシールハウジング
部の内周面に密接している。密封流体は、高圧側Hから低圧側Lへ流れよう
とする高圧水素ガスである。

[0025] 第一バックアップリング21としては、ナイロン(商品名)よりなるバ
ックアップリングが用いられる。ナイロンは、ガスを透過しにくい樹脂材質の
一つである。また、第二バックアップリング31としては、例えばPTFE
樹脂のような第一バックアップリング21と比較して軟質な材料よりなるバ
ックアップリングが用いられる。両バックアップリング21, 31は共に、
組み込みを容易にするために、円周上一箇所がカットされた有端リングが使
われることが多いが、ガス漏れを考慮する場合は、カットの無いエンドレス
タイプであることが好ましい。

[0026] シールリング11は、本発明に係る密封装置が有するシール本体部に相当
する。シールリング11は環状に形成されており、シールリング11は第一
および第二バックアップリング21, 31で保持されている。シールリング
11の材料は、後述するシール本体部を形成する材料と同じであり、また、
シールリング11は、後述するシール本体部が有する特性を示す。

[0027] 装着溝4は、基本的に断面矩形状の空間として形成されているが、その溝
底部のうち、シールリング11を装着するための高圧側装着部位4aは円筒

面をなす平面状に形成されている。また、この高圧側装着部位 4 a の低圧側 L に連続する第一および第二バックアップリング 2 1, 3 1 を装着するための低圧側装着部位 4 b は、前記二部材 2, 3 間の間隔（径方向間隔）を高圧側 H から低圧側 L へかけて漸次狭めるよう、すなわち、装着溝 4 の溝深さを漸次浅くするように円錐面をなす傾斜面状に形成され、傾斜底面 4 c として形成されている。

[0028] また、この低圧側装着部位 4 b に装着される第一および第二バックアップリング 2 1, 3 1 はそれぞれ、基本的に断面矩形状に形成されているが、その内周面は傾斜底面 4 c に対応して、その内径寸法を高圧側 H から低圧側 L へかけて漸次拡大するように円錐面をなす傾斜面状に形成され、傾斜面 2 1 a, 3 1 a として形成されている。

[0029] このような構成の密封装置 1 において、図 1 の右側より圧力 P が作用すると、シールリング 1 1 はその低圧側の第二バックアップリング 3 1 に押し付けられるが、この第二バックアップリング 3 1 は、ナイロンよりなる第一バックアップリング 2 1 よりも軟質な P T F E 樹脂によって成形されている。したがって、交番圧力発生時などにシールリング 1 1 が繰り返し硬質材に押し付けられて損傷するのを抑えることが可能とされている。また、第二バックアップリング 3 1 は軟質材である P T F E 樹脂によって成形されているために、はみ出しが発生しやすいが、硬質材であるナイロンによって成形された第一バックアップリング 2 1 により、はみ出しが防止される。

[0030] また、装着溝 4 には、二部材 2, 3 間の間隔を高圧側 H から低圧側 L へと漸次狭める傾斜底面 4 c が設けられるとともに、両バックアップリング 2 1, 3 1 にはそれぞれ、傾斜底面 4 c に対応する傾斜面 2 1 a, 3 1 a が内周面に設けられている。よって、密封流体圧がシールリング 1 1 を介して両バックアップリング 2 1, 3 1 に作用すると、両バックアップリング 2 1, 3 1 は狭いところに押し込まれるかたちにて圧縮され、相手面に強く密接する。したがって、両バックアップリング 2 1, 3 1 に上記傾斜面 2 1 a, 3 1 a による圧縮現象が発生するために、さらにシールリング 1 1 がはみ出しに

くくなることだけでなく、密封流体である高圧水素ガスをシールリング 1 1 だけではシールできない場合に、バックアップリング 2 1, 3 1 にて密封することも期待できる。

[0031] また、バックアップリング 2 1 は、ガスを透過しにくいナイロンによって成形されている。したがって、この点からも、密封流体である高圧水素ガスがバックアップリング 2 1 を透過することによる漏れを有効に低減することが期待できる。さらに、バックアップリング 2 1 は、その径方向の幅寸法が第二バックアップリング 3 1 の径方向の幅寸法よりも小さいため、透過面積が小さく設定されている。したがって、この点からも、密封流体である高圧水素ガスを有効に密封することが可能である。

[0032] また、本実施形態に係る密封装置 1 は、二部材間の円筒状の隙間のみでなく、平面状すなわち端面間の隙間に対しても使用できるものであってよい。図 2 は、このような密封装置の実施形態の一例である。図 2 において下部の密封装置 1 A では、一方の配管部材 2 と他方の配管部材 3 間の円筒状隙間を密封すべく、第一ないし第二バックアップリング 2 1, 3 1 が軸方向に並べられているが、図 2 において上部の密封装置 1 B では、一方の配管部材 2 と他方の配管部材 3 間の平面状隙間を密封すべく、第一ないし第二バックアップリング 2 1, 3 1 が径方向に並べられている。そして、このように二重の配置とすることによって、更に外部への漏れを少なくすることが可能である。

[0033] <第 2 の実施形態>

図 3 は、本発明の他の実施形態に係る密封装置の一例である。図 3 に示される密封装置 1 0 0 は、一般的な燃料電池において電解質膜／電極集合体（以下、MEA と呼ぶ）の両側に積層されるセパレータ用のシール部品、すなわち燃料電池用セルシールである。このような燃料電池用セルシールは、互いに対向する二部材であるセパレータと MEA の間に配置されて、セパレータと MEA の間の空間を密封する（図示せず）。燃料電池のセパレータでは、外部に漏れないように MEA に燃料電池用の流体（水素を含む燃料ガスや

酸素を含む酸化剤ガス等)を供給する必要があり、無端形状のガスケットは、こうした燃料電池用の流体を、ガスケットで囲まれた空間内に封止(シール)する役割を果たす。

[0034] 図3に示す密封装置100は、板状の基材101の表面に、弾性材料からなり基材101の表面に沿って延びる無端形状のガスケット102が通気孔101aの周りに形成されている。図4には、図3のAA'線に沿った密封装置100の模式的な断面が示されており、基材101の表面から突出した4個の突出部としてガスケット102が形成されている。図4に示すように、ガスケット102は、基材101の表面に接着したベース部102aと、ベース部102aから山の形状に隆起したシールリップ部102bとを有している。尚、図3のAA'線上には、ガスケット102の成形時にガスケット102の成形用材料が流出入する箇所(図示せず)が存在する。

[0035] 基材101としては、例えばステンレス等の金属製の板や、カーボン製の板等の薄板が用いられる。基材101とガスケット102とは接着剤層を介して、またはガスケット102に含まれる接着剤によって接着される。また、密封装置100は、板状の基材101の表面に、弾性材料からなり基材101の表面に沿って延びる無端形状のガスケット102が一体成型された一体成型型セルシールであってもよい。このような一体成型型セルシールの基材101としては、ガスケット102と一体成型される燃料電池のセル構造中に含まれる部材であり、セパレータ、MEA、ガス拡散層(GDL)等が挙げられる。

[0036] ガスケット102は、本発明に係る密封装置が有するシール本体部に相当する。図4に示されるように、ガスケット102の断面形状は突起形状である。ガスケット102の材料は、後述するシール本体部を形成する材料と同じであり、また、ガスケット102は、後述するシール本体部が有する特性を示す。

[0037] <シール本体部>

本実施形態に係る密封装置が有するシール本体部は、(A)天然ゴム及び

1%以上50%未満のエポキシ化度を有するエポキシ変性された天然ゴムから選択される天然ゴム成分と、(B)カーボンブラック及びシリカから選択される充填剤と、(C)有機過酸化物系架橋剤と、任意に(D)シランカップリング剤とを含有するゴム組成物の加硫成型品である。但し、充填剤がカーボンブラックである場合、ゴム組成物は1%以上50%未満のエポキシ化度を有するエポキシ変性された天然ゴムを含有し、且つ、充填剤がシリカである場合、ゴム組成物はさらにシランカップリング剤を含有する。天然ゴムは、高温空気雰囲気下でジエン構造(C=C結合)を起点として酸化分解反応を起こすと考えられている。そのため、カーボンブラックを充填した天然ゴム成分を含むゴム組成物においては、適切にエポキシ化された天然ゴムを使用することにより、圧縮永久歪みが抑制され、高温空気中での耐圧縮永久歪み性を改善させることができる。また、シリカを充填した天然ゴム成分を含むゴム組成物にさらにシランカップリング剤を添加することにより、天然ゴムがエポキシ化されていなくとも、優れた耐寒性を維持しつつ、高温空気中での耐圧縮永久歪み性を改善させることができる。

[0038] このように、シール本体部を作製する際に、上述した特定のゴム組成物を使用することにより、天然ゴムを主原料としても、水素シール材料への要求特性である、高圧下でも割れにくく、低温域でも弾性回復性が高く、且つ高温域での圧縮永久歪みが小さいシール本体部を得ることができ、その結果、高圧下で高い機械的強度を示し、さらには低温域での耐寒性及び高温域での耐圧縮永久歪み性に優れる密封装置を実現することができる。

[0039] シール本体部の形状は特に限定されず、用途に応じて任意の形状にすることができる。例えば、断面形状が正方形、長方形、円盤状等のシート状のシール部材、Oリング、角リング等の環状のシール部材であってもよく、シール本体部の一部にこれらの環状部が形成されていてもよい。

[0040] (A) 天然ゴム成分

天然ゴム成分は、何ら化学変性されていない天然ゴム、又は、ジエン部分が1%以上50%未満のエポキシ化度でエポキシ変性された天然ゴムが使用

される。天然ゴムは、天然の樹の樹液(ラテックス)から精製されたゴムであり、石油やナフサなどを原料として化学合成されて製造される合成ゴムとは異なるジエン系ゴムである。天然ゴムのジエン部分は、ギ酸と過酸化水素水との反応によりエポキシ化させることができる。エポキシ変性された天然ゴムは、1%以上50%未満のエポキシ化度を有しており、10%以上40%以下のエポキシ化度を有することが好ましく、20%以上30%以下のエポキシ化度を有することがより好ましい。

[0041] 天然ゴム及びエポキシ変性された天然ゴムは、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。このような天然ゴムを使用することにより、シール本体部の機械的特性を向上させることができる。また、天然ゴム及びエポキシ変性された天然ゴムは市販品であってもよい。天然ゴム及びエポキシ変性された天然ゴムの市販品としては、例えば、天然ゴム「RSS1号」(豊通ケミプラス輸入品)、25%のエポキシ化度を有する天然ゴム「ENR25」(三洋貿易輸入品)等が挙げられる。

[0042] (B) 充填剤

ゴム組成物には、充填剤が配合されている。ゴム組成物中に充填剤が含まれることにより、得られる加硫物の機械強度、圧縮永久歪性を向上させることができる。充填剤として、補強材として一般的な、カーボンブラック及びシリカが用いられる。充填剤は、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0043] カーボンブラックは、公知の材料を適宜選択することができ、例えば、超耐摩耗性(SAF: Super Abrasion Furnace)カーボンブラック、準超耐摩耗性(ISAF: Intermediate Super Abrasion Furnace)カーボンブラック、高耐摩耗性(HAF: High Abrasion Furnace)カーボンブラックおよび良加工性チャンネル(EPC: Easy Processing Channel)カーボンブラック等のハードカーボン、並びに、導電性(XCF: extra Conductive Furnace)カーボン

ブラック、良押出性（FEF：Fast Extruding Furnace）カーボンブラック、汎用性（GPF：General Purpose Furnace）カーボンブラック、高応力（HMF：High Modulus Furnace）カーボンブラック、中補強性（SRF：Semi-Reinforcing Furnace）カーボンブラック、微粒熱分解（FT：Fine Thermal）カーボンブラック、および中粒熱分解（MT：Medium Thermal）カーボンブラック等のソフトカーボンが挙げられる。カーボンブラックの市販品として、例えば、キャボット社製「Vulcan（登録商標）3L」（HAFカーボン）等が挙げられる。カーボンブラックの含有量は、特に限定されるものではないが、天然ゴム成分100質量部に対して、1質量部以上100質量部以下であることが好ましく、25質量部以上75質量部以下であることがより好ましい。カーボンブラックは、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0044] シリカは、公知の材料を適宜選択することができるが、混練作業性が良好であることが好ましい。一般的に使用されるシリカとは、ハロゲン化けい酸若しくは有機けい素化合物の熱分解法、又は、けい砂を加熱還元し、気化したSiO₂を空気酸化する方法等で製造される乾式法シリカや、けい酸ナトリウムの熱分解法等で製造される湿式法シリカ等が挙げられる。シリカの市販品として、例えば、エポニックジャパン社製「Ultrasil（登録商標）360」等が挙げられる。シリカの含有量は、特に限定されるものではないが、天然ゴム成分100質量部に対して、1質量部以上100質量部以下であることが好ましく、25質量部以上75質量部以下であることがより好ましい。シリカは、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0045] (C) 有機過酸化物系架橋剤

有機過酸化物系架橋剤は、天然ゴム成分のパーオキサイド架橋を形成する架橋剤として使用される。架橋剤として有機過酸化物系架橋剤を使用するこ

とにより、シール本体部に優れた耐圧縮永久歪み性が付与される。有機過酸化物系架橋剤としては、例えば、ジクミルパーオキシド、クメンヒドロパーオキシド、*p*-メタンヒドロパーオキシド、2,5-ジメチルヘキサン-2,5-ジヒドロパーオキシド、ジ-*tert*-ブチルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、*m*-トルイルパーオキシド、2,5-ジメチル-2,5-ビス(*tert*-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ビス(*tert*-ブチルパーオキシ)-3-ヘキシン、1,3-ビス(*tert*-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼン、2,5-ジメチル-2,5-ジ(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン、1,1,3,3-テトラメチルブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、*tert*-ブチルパーオキシベンゾエート、*tert*-ブチルパーオキシラウレート、ジ(*tert*-ブチルパーオキシ)アジペート、ジ(2-エトキシエチルパーオキシ)ジカルボナート、ビス(4-*tert*-ブチルシクロヘキシル)パーオキシジカルボナート等が挙げられる。これらの中でも、ジクミルパーオキシドが好ましい。

[0046] 有機過酸化物系架橋剤の市販品として、例えば、日油社製「パークミル（登録商標）D」等を用いることができる。有機過酸化物系架橋剤の含有量は、天然ゴム成分100質量部に対し、0.1質量部以上10質量部以下であることが好ましく、1質量部以上5質量部以下であることがより好ましい。有機過酸化物架橋剤は、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0047] (D) シランカップリング

ゴム組成物が充填剤としてシリカを含有する場合、ゴム組成物にさらにシランカップリング剤を配合する。シランカップリング剤としては、メルカプト基を有するシランカップリングが好ましく、例えば、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリエトキシシラン、3-メルカプトプロピルジエトキシメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリプロポキシシラン、3-メルカプトプロピルジプロポキシメトキシシラ

ン、3-メルカプトプロピルトリプトキシシラン、3-メルカプトプロピルジプトキシメトキシシラン、3-メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、3-メルカプトプロピルジメチルメトキシシラン、3-メルカプトプロピルメチルジエトキシシラン、3-メルカプトプロピルジメチルエトキシシラン、3-メルカプトプロピルメチルジプロポキシシラン、3-メルカプトプロピルプロポキシジメチルシラン、3-メルカプトプロピルメチルジイソプロポキシシラン、3-メルカプトプロピルイソプロポキシジメチルシラン、3-メルカプトプロピルメチルジプトキシシラン、3-メルカプトプロピルジメチルプトキシシラン、2-メルカプトエチルトリメトキシシラン、2-メルカプトエチルトリエトキシシラン、メルカプトメチルトリメトキシシラン、メルカプトメチルトリエトキシシラン等が挙げられる。

[0048] シランカップリング剤の市販品として、例えば、信越シリコーン社製の「KBM-803」等を用いることができる。シランカップリング剤の含有量は、天然ゴム成分100質量部に対し、0.1質量部以上10質量部以下であることが好ましく、1質量部以上5質量部以下であることがより好ましい。シランカップリング剤は、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0049] (E) 他の添加剤

ゴム組成物は、必要に応じて、上記の成分以外にさらに他の配合成分を含んでいてもよい。他の配合成分として、例えば、架橋促進剤、可塑剤、老化防止剤、助剤、滑剤、粘着剤、潤滑剤、難燃剤、防黴剤、帯電防止剤等の各種の添加剤が挙げられる。これらの添加剤は、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。また、これらの配合量は、本発明の目的や効果を阻害しない範囲であれば特に限定されず、配合目的に応じた量を適宜配合することができる。

[0050] <シール本体部の製造方法>

シール本体部の製造方法は、特に限定されるものではないが、例えば、上記に記載される天然ゴム成分、充填剤及び有機過氧化物系架橋剤、さらには

、必要に応じて配合されるシランカップリング剤、任意の各種添加剤を所定の割合で適宜配合した後、例えば、一軸押出機、二軸押出機、ロール、バンバリーミキサ、ニーダ、高剪断型ミキサなどの混練機を用いて混練することによりゴム組成物を製造する。尚、混練の前に、必要に応じて素練り、予備混練等を施してもよい。

[0051] さらに、得られたゴム組成物を加硫成形することによりシール本体部の形状を有する加硫成形品を製造できる。ゴム組成物の加硫成形は、射出成形機、圧縮成形機等を用いて、一般に約150～230℃で約0.5～30分間の加圧加硫によって行われる。また、このような一次加硫（加圧加硫）を施した後、加硫成形品の内部まで確実に加硫を施すため、必要に応じて二次加硫を行ってもよい。二次加硫は、一般に約150～250℃で約0.5～24時間のオープン加熱、蒸気加熱、熱風加熱等によって行うことができる。

[0052] （機械的強度）

本実施形態に係る密封装置が有するシール本体部において、JIS K 6251：2017の規定（ISO 37（2011年第5版）を基とし、技術内容を変更して作成した日本工業規格）に準拠して測定された引張強さ（試験片形状：ダンベル状6号形、速度：500mm/分、標線間距離：20±0.5mm、雰囲気：空気、試験温度：室温の条件で測定された引張強さ）が10MPa以上であり、15MPa以上であることが好ましい。また、シール本体部において、JIS K 6251：2017の規定に準拠して測定された切断時伸び（試験片形状：ダンベル状6号形、速度：500mm/分、標線間距離：20±0.5mm、雰囲気：空気、試験温度：室温の条件で測定された切断時伸び）が200%以上であり、300%以上であることが好ましい。シール本体部が、10MPa以上の引張強さ及び200%以上切断時伸びを有するため、高圧下でも高い機械的強度を示すシール本体部を備える密封装置を提供できる。

[0053] （耐寒性）

本実施形態に係る密封装置が有するシール本体部において、JIS K 6

261-4:2017の規定(ISO2921(2011年第5版)を基とし、技術内容を変更して作成した日本工業規格)に準拠して測定された低温弾性回復試験(TR試験)におけるTR10の温度(試験片形状:JISK6261-4:2017の規定に記載のI字状、熱媒体:エタノール、試験温度:-70℃~23℃の条件で測定された低温弾性回復試験(TR試験)におけるTR10の温度)が、-40℃以下であり、-60℃以下であることが好ましい。TR10における温度が-40℃以下であるため、低温域で耐寒性に優れるシール本体部を備える密封装置を提供できる。

[0054] (耐圧縮永久歪み性)

本実施形態に係る密封装置が有するシール本体部において、JIS B 2401-1:2012の規定(ISO3601-1(2008年第4版)を基とし、技術内容を変更して作成した日本工業規格)に記載されているG25 オリングの形状にてJIS K 6262:2013の規定(ISO 815-1及びISO 815-2(いずれも2008年第1版)を基とし、技術内容を変更して作成した日本工業規格)に準拠して測定された100℃で70時間経過後の圧縮永久歪み(圧縮板:平滑ステンレス鋼板、試験片形状:JIS B 2401-1:2012の規定に記載されるG25 オリング、スペーサ厚:2.30mm、圧縮率:25%、雰囲気:空気、試験温度:100℃、暴露時間:70時間、開放後の放置条件:室温にて30分間の条件で測定した圧縮永久歪み)が40%以下であり、35%以下であることが好ましい。このような条件下での圧縮永久歪みが40%以下であるため、高温域で耐圧縮永久歪み性に優れるシール本体部を備える密封装置を提供できる。

[0055] 以上の実施態様に基づき、本発明は以下の[1]~[7]に関するものである。

[1]

互いに対向する二部材の間に配置されて、前記二部材の間の空間を密封する密封装置であって、

前記空間と接するシール本体部を備え、

前記シール本体部において、JIS K 6251 : 2017の規定に準拠して測定された引張強さが10MPa以上であり、JIS K 6251 : 2017の規定に準拠して測定された切断時伸びが200%以上であり、JIS K 6261-4 : 2017の規定に準拠して測定された低温弾性回復試験におけるTR10の温度が-40℃以下であり、且つ、JIS B 2401-1 : 2012の規定に記載されているG25 Oリングの形状にてJIS K 6262 : 2013の規定に準拠して測定された100℃で70時間経過後の圧縮永久歪みが40%以下であることを特徴とする密封装置。

[2]

前記シール本体部が環状である、上記[1]に記載の密封装置。

[3]

前記シール本体部がバックアップリングで保持されている、上記[1]または[2]に記載の密封装置。

[4]

前記シール本体部の断面形状が突起形状である、上記[1]に記載の密封装置。

[5]

前記シール本体部が板状の基材上に設けられ、前記基材が金属製またはカーボン製の板である、上記[4]に記載の密封装置。

[6]

前記基材と前記シール本体部が、前記シール本体部に含まれる接着剤によって接着されている、上記[5]に記載の密封装置。

[7]

前記シール本体部が水素ガスに接している、上記[1]乃至[6]までのいずれか1つに記載の密封装置。

[8]

前記シール本体部が液体水素に接している、上記〔1〕乃至〔6〕までのいずれか1つに記載の密封装置。

〔9〕

水素エネルギーシステムに使用するための上記〔1〕乃至〔8〕までのいずれか1つに記載の密封装置。

〔10〕

互いに対向する二部材の間に配置されて、前記二部材の間の空間を密封する密封装置であって、

前記空間と接するシール本体部を備え、

前記シール本体部が、（A）天然ゴム及び1%以上50%未満のエポキシ化度を有するエポキシ変性された天然ゴムから選択される天然ゴム成分と、

（B）カーボンブラック及びシリカから選択される充填剤と、（C）有機過酸化物系架橋剤と、任意に（D）シランカップリング剤とを含有するゴム組成物の加硫成型品である（但し、前記充填剤がカーボンブラックである場合、前記ゴム組成物は1%以上50%未満のエポキシ化度を有するエポキシ変性された天然ゴムを含有し、且つ、前記充填剤がシリカである場合、前記ゴム組成物はさらにシランカップリング剤を含有する）ことを特徴とする密封装置。

〔11〕

前記ゴム組成物が、（E）架橋促進剤、助剤及び老化防止剤からなる群から選択される少なくとも1種の添加剤をさらに含有する、上記〔10〕に記載の密封装置。

[0056] 以上、本発明の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、本発明の概念及び請求の範囲に含まれるあらゆる態様を含み、本発明の範囲内で種々に改変することができる。

実施例

[0057] 次に、本発明の実施例について説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0058] (実施例1)

25%のエポキシ化度を有する天然ゴム(「ENR25」、三洋貿易輸入品)100質量部を混練押出装置(「ラボプラストミル 30C150」、東洋精機社製)に投入し、50℃で15分間素練りをし、その後、充填剤A(カーボンブラック:商品名「Vulcan(登録商標)3L」、キャボットジャパン社製)50質量部、架橋剤A(ジクミルパーオキサイド:商品名「パークミル(登録商標)D」、日油社製)2.5質量部、助剤A(亜鉛華:商品名「酸化亜鉛」、正同化学工業社製)5質量部、助剤B(ステアリン酸:商品名「DTS T」、ミヨシ油脂社製)1質量部及び老化防止剤(2,2,4-トリメチル-1,2-ジヒドロキノリン重合体:商品名「ノクラック 224」、大内新興化学工業社製)2質量部をさらに投入し、50℃で15分間混練し、ゴム生地を作製した。次いで、得られたゴム生地をロール混練機(「LABORATORY MILL」、関西ロール社製)に投入し、ロール間隙1.5~2.5mmにてゴム生地を5回通過させた後、ロール間隙1mmにて10回通過させ、ゴム組成物を作製した。

[0059] <機械的強度及び耐寒性測定用テストピースの作製>

得られたゴム組成物について、プレス機(「80TONプレス」、北炭機械工業社製)を用いて、170℃の加熱プレスで架橋し、t90(90%架橋時間)の1.5倍の時間で架橋することで加圧加硫(一次加硫)を行い、テストピースAを作製した。

[0060] <圧縮永久歪み測定用テストピースの作製>

得られたゴム組成物について、プレス機(「50トンKVプレス」、晃大商事社製)を用いて、170℃の加熱プレスで架橋し、t90(90%架橋時間)の1.5倍の時間で架橋することで加圧加硫(一次加硫)を行い、テストピースBを作製した。

[0061] <引張強さおよび切断時伸び>

テストピースAについて、引張試験機(「ストログラフ(登録商標)AE」、東洋精機社製)を用いて、JIS K 6251:2017の規定に準

抛して、下記の試験条件下で引張強さおよび切断時伸びを測定した。その結果を表1に示す。

[0062] [試験条件]

・試験片形状：ダンベル状6号形

(試験片は図5に示されるようなダンベル形状であり、Sは標線、Dは初期の標線間距離、Tは平行部分を表す。ダンベル状6号形において、 $D = 20 \pm 0.5$ mm、Tの厚さ = 2.0 ± 0.2 mmである。)

・速度：500 mm/分

・雰囲気：空気

・試験温度：室温

[0063] <耐寒性>

テストピースAについて、TRテスター（「No. 145-L」、安田精機社製）を用いて、JIS K6261-4:2017の規定に準拠して、下記の試験条件下で低温弾性回復試験（TR試験）を行い、TR10における温度を測定した。その結果を表1に示す。

[0064] [試験条件]

・試験片形状：JIS K6261-4:2017の規定に記載のI字状

・熱媒体：エタノール

・試験温度：-70℃～23℃

[0065] <耐圧縮永久歪み性>

テストピースBについて、JIS K6262:2013の規定に準拠して下記の試験条件下で圧縮永久歪みを測定した。その結果を表1に示す。

[0066] [試験条件]

・圧縮板：平滑ステンレス鋼板

・試験片形状：JIS B2401-1:2012の規定に記載のG25
Oリング

(図6は、試験片に用いたOリングの断面を表す概略図であり、 d_1 は内径、 d_2 は太さを表す。G25 Oリングにおいて、 $d_1 = 24.4 \pm 0.25$ m

m、 $d_2 = 3.1 \pm 0.10$ mmである。)

- ・スペーサ厚：2.30 mm
- ・圧縮率：25%
- ・雰囲気：空気
- ・試験温度：100℃
- ・暴露時間：70時間
- ・開放後の放置条件：室温にて30分間

[0067] (実施例2)

25%のエポキシ化度を有する天然ゴムに代えて天然ゴム（「RSS1号」、豊通ケミプラス輸入品）、充填剤Aに代えて充填剤B（シリカ：商品名「Ultrasil（登録商標）360」、エポニックジャパン社製）を使用し、さらにシランカップリング剤（メルカプト基含有シランカップリング剤：商品名「KBM-803」、信越シリコン社製）1質量部を配合したこと以外は実施例1と同様にしてゴム組成物及び各テストピースA、Bを作製して、上記の測定を行った。その結果を表1に示す。

[0068] (比較例1)

25%のエポキシ化度を有する天然ゴムに代えて天然ゴム（「RSS1号」、豊通ケミプラス輸入品）、架橋剤Aに代えて架橋剤B（硫黄：商品名「コロイド硫黄A」、鶴見化学工業社製）0.5質量部を使用し、さらに架橋促進剤A（N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド：商品名「ノクセラー（登録商標）CZ-G」、大内新興化学社製）1.5質量部及び架橋促進剤B（テトラメチルチウラムジスルフィド：商品名「ノクセラー（登録商標）TT-P」、大内新興化学社製）1質量部を配合し、また、各テストピースA、Bを作製する際、架橋温度を170℃から150℃に変更したこと以外は実施例1と同様にしてゴム組成物及び各テストピースA、Bを作製して、上記の測定を行った。その結果を表1に示す。

[0069] (比較例2)

25%のエポキシ化度を有する天然ゴムに代えて天然ゴム（「RSS1号

」、豊通ケミプラス輸入品)を使用したこと以外は実施例1と同様にしてゴム組成物及び各テストピースA、Bを作製して、上記の測定を行った。その結果を表1に示す。

[0070] (比較例3)

25%のエポキシ化度を有する天然ゴムに代えて50%のエポキシ化度を有する天然ゴム(「ENR50」、三洋貿易輸入品)を使用したこと以外は実施例1と同様にしてゴム組成物及び各テストピースA、Bを作製して、上記の測定を行った。その結果を表1に示す。

[0071] (比較例4)

シランカップリング剤を配合しなかったこと以外は実施例2と同様にしてゴム組成物及び各テストピースA、Bを作製して、上記の測定を行った。その結果を表1に示す。

[0072] [表1]

		実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
ゴム組成物	天然ゴム		100	100	100		100
	25%のエポキシ化度を有する天然ゴム	100					
	50%のエポキシ化度を有する天然ゴム					100	
	充填剤A	50		50	50	50	
	充填剤B		50				50
	架橋剤A	2.5	2.5		2.5	2.5	2.5
	架橋剤B			0.5			
	シランカップリング剤		1				
	架橋促進剤A			1.5			
	架橋促進剤B			1			
	助剤A	5	5	5	5	5	5
	助剤B	1	1	1	1	1	1
	老化防止剤	2	2	2	2	2	2
機械的強度	引張強さ [MPa]	23.8	15.8	26.9	23.9	24.4	18.7
	切断時伸び [%]	309	389	504	300	314	453
耐圧縮永久歪み性	圧縮永久歪み [%]	40	35	78	49	33	64
耐寒性	TR10 [°C]	-41	-61	-60	-60	-19	-61

[0073] 上記表1に示される各成分は、下記の通りである。尚、上記表1中の上記各成分の値は「質量部」を表す。

- ・天然ゴム：商品名「RSS1号」、豊通ケミプラス輸入品
- ・25%のエポキシ化度を有する天然ゴム(「ENR25」、三洋貿易輸

入品)

・50%のエポキシ化度を有する天然ゴム(「ENR50」、三洋貿易輸入品)

・充填剤A:カーボンブラック(商品名「Vulcan(登録商標)3L」、キャボットジャパン社製)

・充填剤B:シリカ(商品名「Ultrasil(登録商標)360」、エボニックジャパン社製)

・架橋剤A:ジクミルパーオキサイド(商品名「パークミル(登録商標)D」、日油社製)

・架橋剤B:硫黄(商品名「コロイド硫黄A」、鶴見化学工業社製)

・シランカップリング剤:メルカプト基含有シランカップリング剤(商品名「KBM-803」、信越シリコーン社製)

・助剤A:亜鉛華(商品名「酸化亜鉛」、正同化学工業社製)

・助剤B:ステアリン酸(商品名「DTST」、ミヨシ油脂社製)

・老化防止剤:2,2,4-トリメチル-1,2-ジヒドロキノリン重合体(商品名「ノクラック224」、大内新興化学工業社製)

[0074] 表1から分かるように、実施例1、2では、引張強さが10MPa以上、且つ切断時伸び200%以上であり、高圧下でも高い機械的強度を示した。また、実施例1、2では、低温弾性回復試験におけるTR10の温度が-40°C以下であり、さらには100°Cで70時間経過後の圧縮永久歪みが40%以下であるため、低温域での耐寒性及び高温域での耐圧縮永久歪み性に優れていた。

[0075] 一方、架橋剤として硫黄架橋剤を使用した比較例1では、圧縮永久歪みが40%よりも高く、耐圧縮永久歪み性に劣っていた。また、充填剤としてカーボンブラックを使用し、且つ天然ゴム成分として変性されていない天然ゴムを使用した比較例2も同様に、圧縮永久歪みが40%よりも高く、耐圧縮永久歪み性に劣っていた。一方、充填剤としてカーボンブラックを使用し、且つ天然ゴム成分として50%のエポキシ化度を有する天然ゴムを使用した

比較例3では、圧縮永久歪みは40%以下であったものの、低温弾性回復試験におけるTR10の温度が-40℃よりも高く、耐寒性に劣っていた。さらに、充填剤としてシリカを使用したものの、シランカップリング剤を使用していない比較例4では、圧縮永久歪みが40%よりも高く、耐圧縮永久歪み性に劣っていた。

符号の説明

[0076] 1、1A、1B 密封装置、2 一方の部材（配管部材）、3 他方の部材（配管部材）、4 装着溝、4a 高圧側装着部位、4b 低圧側装着部位、4c 傾斜底面、11 シールリング、21 第一バックアップリング（バックアップリング）、21a、31a 傾斜面、31 第二バックアップリング、100 密封装置、101 基材、101a 通気孔、102 ガasket、102a ベース部、102b シールリップ部

請求の範囲

- [請求項1] 互いに対向する二部材の間に配置されて、前記二部材の間の空間を密封する密封装置であって、
前記空間と接するシール本体部を備え、
前記シール本体部において、JIS K 6251:2017の規定に準拠して測定された引張強さが10MPa以上であり、JIS K 6251:2017の規定に準拠して測定された切断時伸びが200%以上であり、JIS K 6261-4:2017の規定に準拠して測定された低温弾性回復試験におけるTR10の温度が-40℃以下であり、且つ、JIS B 2401-1:2012の規定に記載されているG25 Oリングの形状にてJIS K 6262:2013の規定に準拠して測定された100℃で70時間経過後の圧縮永久歪みが40%以下であることを特徴とする密封装置。
- [請求項2] 前記シール本体部が環状である、請求項1に記載の密封装置。
- [請求項3] 前記シール本体部がバックアップリングで保持されている、請求項1または2に記載の密封装置。
- [請求項4] 前記シール本体部の断面形状が突起形状である、請求項1に記載の密封装置。
- [請求項5] 前記シール本体部が板状の基材上に設けられ、前記基材が金属製またはカーボン製の板である、請求項4に記載の密封装置。
- [請求項6] 前記基材と前記シール本体部が、前記シール本体部に含まれる接着剤によって接着されている、請求項5に記載の密封装置。
- [請求項7] 前記シール本体部が水素ガスに接している、請求項1または2に記載の密封装置。
- [請求項8] 前記シール本体部が液体水素に接している、請求項1または2に記載の密封装置。
- [請求項9] 水素エネルギーシステムに使用するための請求項1または2に記載の密封装置。

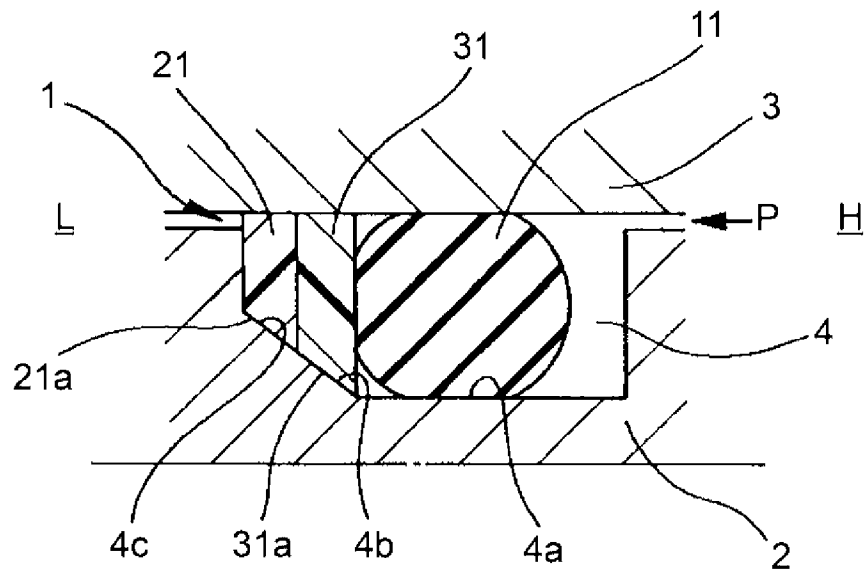
[請求項10] 互いに対向する二部材の間に配置されて、前記二部材の間の空間を密封する密封装置であって、

前記空間と接するシール本体部を備え、

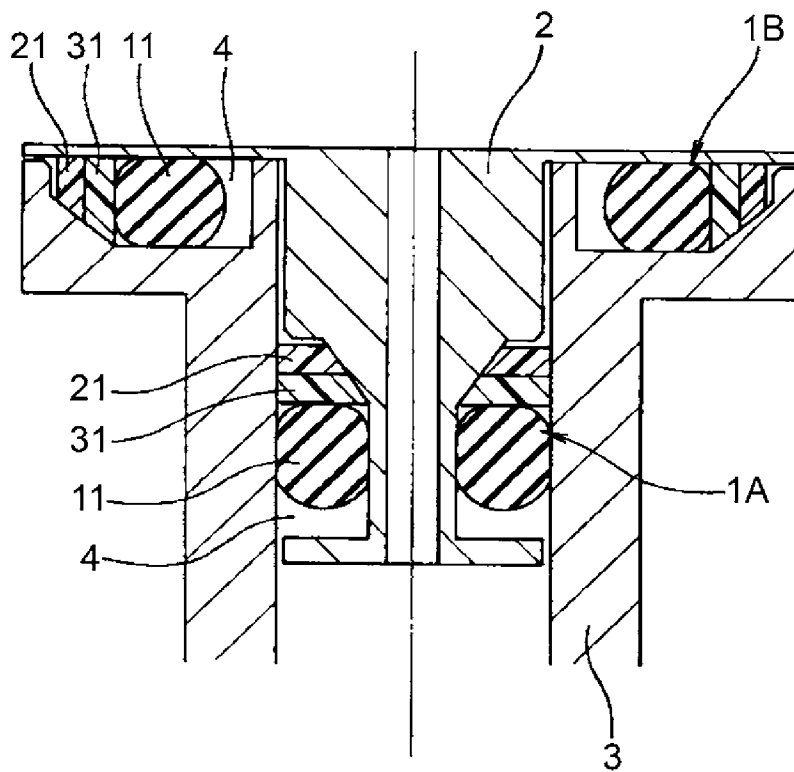
前記シール本体部が、(A)天然ゴム及び1%以上50%未満のエポキシ化度を有するエポキシ変性された天然ゴムから選択される天然ゴム成分と、(B)カーボンブラック及びシリカから選択される充填剤と、(C)有機過酸化物系架橋剤と、任意に(D)シランカップリング剤とを含有するゴム組成物の加硫成型品である(但し、前記充填剤がカーボンブラックである場合、前記ゴム組成物は1%以上50%未満のエポキシ化度を有するエポキシ変性された天然ゴムを含有し、且つ、前記充填剤がシリカである場合、前記ゴム組成物はさらにシランカップリング剤を含有する)ことを特徴とする密封装置。

[請求項11] 前記ゴム組成物が、(E)架橋促進剤、助剤及び老化防止剤からなる群から選択される少なくとも1種の添加剤をさらに含有する、請求項10に記載の密封装置。

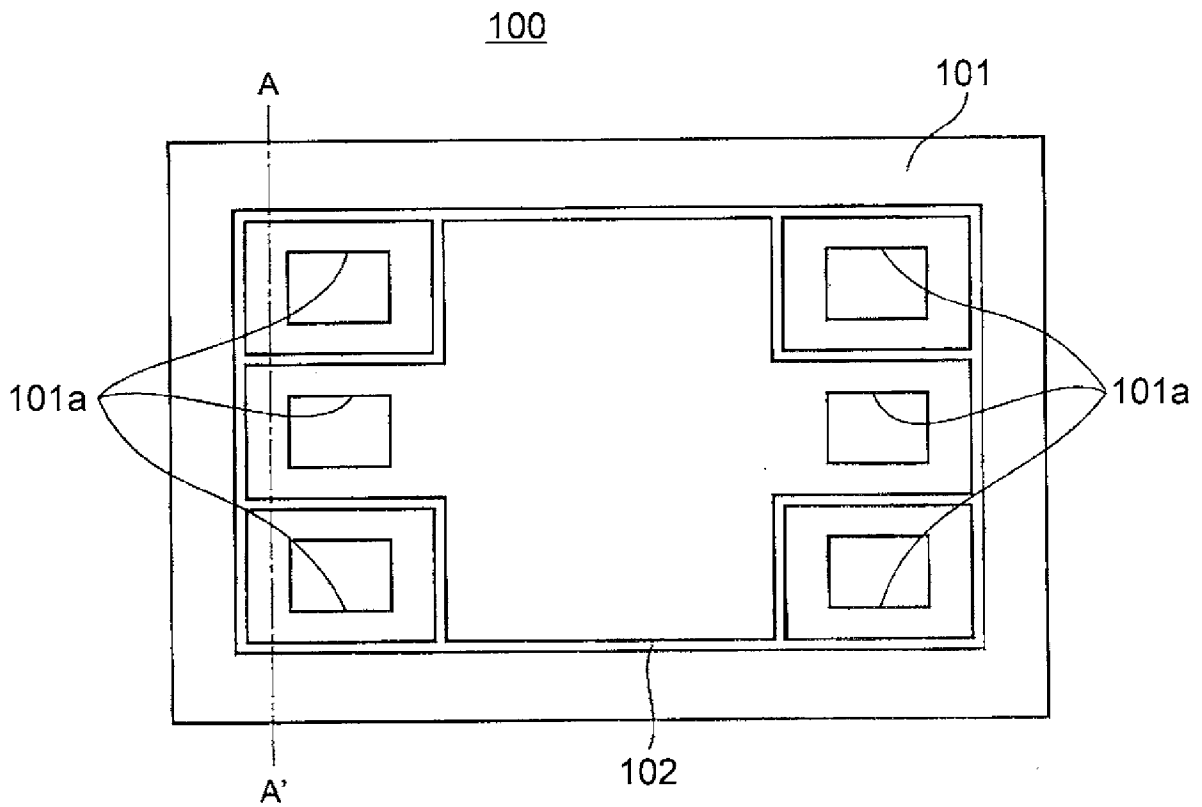
[図1]



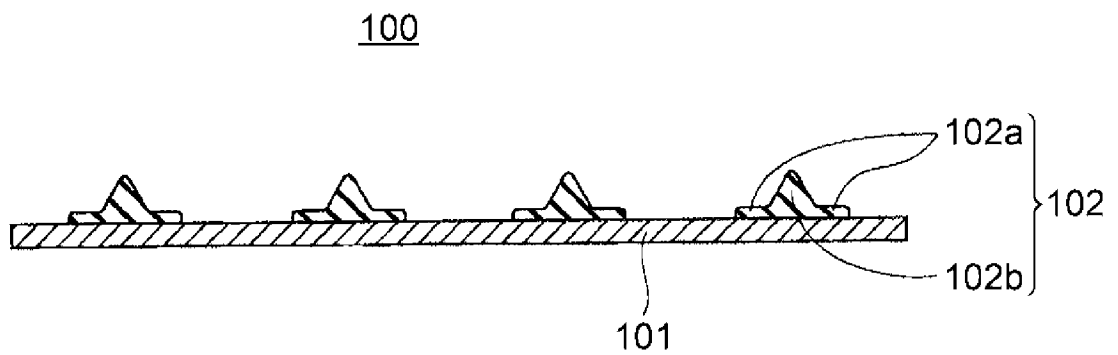
[図2]



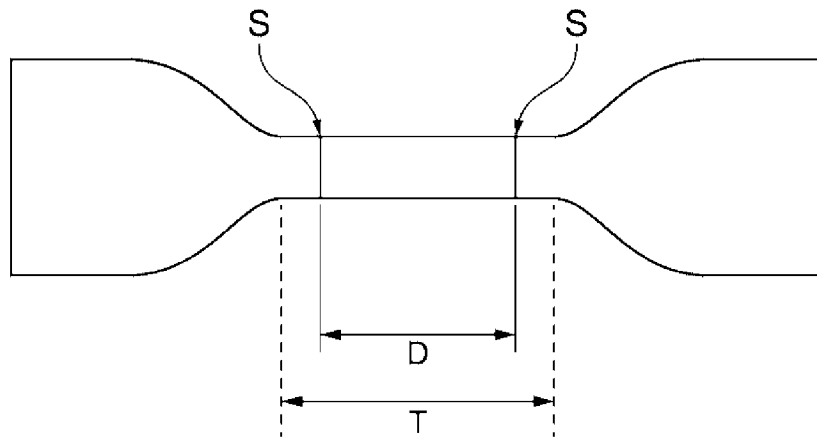
[図3]



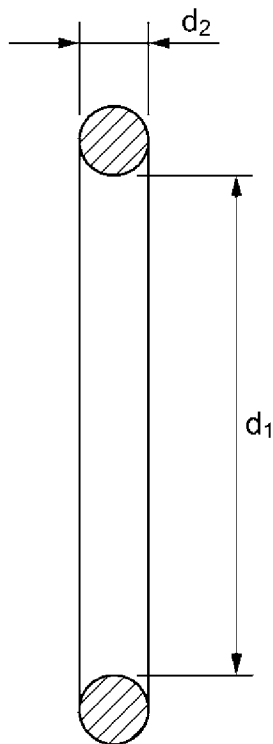
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C08K 5/14</i> (2006.01)i; <i>C08L 7/00</i> (2006.01)i; <i>C08L 15/00</i> (2006.01)i; <i>F16J 15/10</i> (2006.01)i; <i>C08K 3/04</i> (2006.01)i; <i>C08K 3/36</i> (2006.01)i FI: F16J15/10 Y; C08L7/00; C08L15/00; C08K3/04; C08K5/14; C08K3/36		
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) C08K5/14; C08L7/00; C08L15/00; F16J15/10; C08K3/04; C08K3/36		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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	JP 2019-206663 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD) 05 December 2019 (2019-12-05) paragraphs [0026]-[0028]	1-2
Y		3-9
Y	JP 2014-114878 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 26 June 2014 (2014-06-26) fig. 2	3
Y	JP 9-229196 A (NIPPON REINZ CO LTD) 02 September 1997 (1997-09-02) paragraph [0019], fig. 1-3	4-6
Y	JP 2016-90050 A (JTEKT CORP) 23 May 2016 (2016-05-23) paragraph [0034]	7-9
X	JP 2018-162409 A (MITSUI CHEMICALS INC) 18 October 2018 (2018-10-18) paragraphs [0157]-[0158], [0161], [0174]	10-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 09 May 2023		Date of mailing of the international search report 30 May 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/013081

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-206663	A 05 December 2019	(Family: none)	
JP 2014-114878	A 26 June 2014	WO 2014/091930 A1 fig. 2	
JP 9-229196	A 02 September 1997	(Family: none)	
JP 2016-90050	A 23 May 2016	(Family: none)	
JP 2018-162409	A 18 October 2018	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C08K 5/14(2006.01)i; C08L 7/00(2006.01)i; C08L 15/00(2006.01)i; F16J 15/10(2006.01)i; C08K 3/04(2006.01)i; C08K 3/36(2006.01)i FI: F16J15/10 Y; C08L7/00; C08L15/00; C08K3/04; C08K5/14; C08K3/36</p>																							
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C08K5/14; C08L7/00; C08L15/00; F16J15/10; C08K3/04; C08K3/36</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年													
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																						
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																						
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																						
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																						
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2019-206663 A（三菱電線工業株式会社）05.12.2019（2019 - 12 - 05） 段落0026-0028</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>3-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2014-114878 A（川崎重工業株式会社）26.06.2014（2014 - 06 - 26） 図2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 9-229196 A（日本ラインツ株式会社）02.09.1997（1997 - 09 - 02） 段落0019, 図1-3</td> <td>4-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2016-90050 A（株式会社ジェイテクト）23.05.2016（2016 - 05 - 23） 段落0034</td> <td>7-9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2018-162409 A（三井化学株式会社）18.10.2018（2018 - 10 - 18） 段落0157-0158, 0161, 0174</td> <td>10-11</td> </tr> </tbody> </table>			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	X	JP 2019-206663 A（三菱電線工業株式会社）05.12.2019（2019 - 12 - 05） 段落0026-0028	1-2	Y		3-9	Y	JP 2014-114878 A（川崎重工業株式会社）26.06.2014（2014 - 06 - 26） 図2	3	Y	JP 9-229196 A（日本ラインツ株式会社）02.09.1997（1997 - 09 - 02） 段落0019, 図1-3	4-6	Y	JP 2016-90050 A（株式会社ジェイテクト）23.05.2016（2016 - 05 - 23） 段落0034	7-9	X	JP 2018-162409 A（三井化学株式会社）18.10.2018（2018 - 10 - 18） 段落0157-0158, 0161, 0174	10-11
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																					
X	JP 2019-206663 A（三菱電線工業株式会社）05.12.2019（2019 - 12 - 05） 段落0026-0028	1-2																					
Y		3-9																					
Y	JP 2014-114878 A（川崎重工業株式会社）26.06.2014（2014 - 06 - 26） 図2	3																					
Y	JP 9-229196 A（日本ラインツ株式会社）02.09.1997（1997 - 09 - 02） 段落0019, 図1-3	4-6																					
Y	JP 2016-90050 A（株式会社ジェイテクト）23.05.2016（2016 - 05 - 23） 段落0034	7-9																					
X	JP 2018-162409 A（三井化学株式会社）18.10.2018（2018 - 10 - 18） 段落0157-0158, 0161, 0174	10-11																					
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																							
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																							
<p>国際調査を完了した日</p> <p>09.05.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>30.05.2023</p>																						
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>前原 義明 3W 4851</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3367</p>																						

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2023/013081

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-206663 A	05.12.2019	(ファミリーなし)	
JP 2014-114878 A	26.06.2014	WO 2014/091930 A1 図2	
JP 9-229196 A	02.09.1997	(ファミリーなし)	
JP 2016-90050 A	23.05.2016	(ファミリーなし)	
JP 2018-162409 A	18.10.2018	(ファミリーなし)	