

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3778266号  
(P3778266)

(45) 発行日 平成18年5月24日(2006.5.24)

(24) 登録日 平成18年3月10日(2006.3.10)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>C O 8 L</b> 27/18 (2006.01)	C O 8 L	27/18
<b>C O 8 L</b> 23/14 (2006.01)	C O 8 L	23/14
<b>C O 9 K</b> 3/10 (2006.01)	C O 9 K	3/10 R
<b>F 1 6 J</b> 15/20 (2006.01)	C O 9 K	3/10 M
<b>C O 8 L</b> 47/00 (2006.01)	C O 9 K	3/10 Z
請求項の数 5 (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2001-48612 (P2001-48612)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成13年2月23日 (2001.2.23)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2002-249631 (P2002-249631A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成14年9月6日 (2002.9.6)	(74) 代理人	100105647
審査請求日	平成15年12月2日 (2003.12.2)		弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100105474
			弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(74) 代理人	100115107
			弁理士 高松 猛
		(74) 代理人	100090343
			弁理士 濱田 百合子
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ゴム組成物及びゴムシール装置

(57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

ゴムシール装置の補強部材と接合されるゴム組成物であって、テトラフルオロエチレン - プロピレン 2 元共重合体 1 0 0 重量部に対し、構造中に水酸基またはカルボキシル基を有し、数平均分子量 1 0 0 0 ~ 5 0 0 0 である液状ポリブタジエンを 0 . 0 2 ~ 3 重量部含有することを特徴とするゴム組成物。

## 【請求項2】

液状ポリブタジエンを、テトラフルオロエチレン - プロピレン 2 元共重合体 1 0 0 重量部に対し 0 . 3 ~ 3 重量部含有することを特徴とする請求項1記載のゴム組成物。

## 【請求項3】

補強部材と、ゴム組成物とを接合してなるゴムシール装置において、前記ゴム組成物がテトラフルオロエチレン - プロピレン 2 元共重合体 1 0 0 重量部に対し、構造中に水酸基またはカルボキシル基を有し、数平均分子量 1 0 0 0 ~ 5 0 0 0 である液状ポリブタジエンを 0 . 0 2 ~ 3 重量部含有することを特徴とするゴムシール装置。

## 【請求項4】

液状ポリブタジエンを、テトラフルオロエチレン - プロピレン 2 元共重合体 1 0 0 重量部に対し 0 . 3 ~ 3 重量部含有することを特徴とする請求項3記載のゴムシール装置。

## 【請求項5】

軸用オイルシール、ウォーターポンプ用転がり軸受、ボールねじまたはリニアガイド装置のシール部に組み込まれることを特徴とする請求項3または4記載のゴムシール装置。

10

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、オイルシール、転がり軸受用シール、あるいはリニアガイドやボールねじ等の直動装置のゴムシール等、グリースや潤滑剤の漏洩並びに外部からの異物の侵入を防止するために使用されるゴムシール装置の改良に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

## 【0003】

リニアガイドやボールねじ等の直動装置、オイルシール、転がり軸受では、グリースや潤滑剤の漏洩並びに外部からの異物の侵入を防止するためにゴムシール装置が装着されている。

10

## 【0004】

これらのゴムシール装置は、通常、金属製の補強部材とゴム組成物とを接着剤により接合して一体化して構成されており、前記ゴム組成物として、耐油性を考慮してアクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）が最も一般的に用いられている。また、特に耐熱性や耐薬品性が要求される場合には、アクリルゴムやシリコンゴム、フッ素ゴム（例えば、フッ化ビニリデン・ヘキサフルオロプロピレン、フッ化ビニリデン・ヘキサフルオロプロピレン・テトラフルオロエチレン等、通称FKM）が使用されている。

## 【0005】

20

## 【発明が解決しようとする課題】

近年、直動装置やオイルシール、転がり軸受が多く使用される工作機械においては、加工性能を高める要求から主軸回転数が高速化されており、例えば切削工具に多く使用されているリニアガイドでは、高速化に伴って切削点が高温度化するため、切削油剤は、より高い冷却性能とともに、瞬時に切削点に到達できるように浸透性も要求されるようになってきている。また、高温・高圧下にある切削点での潤滑性能を維持し得ることも要求されている。

## 【0006】

このような要求に対して、従来のエマルジョンタイプの水溶性切削油に代わり、完全に水に溶解するソルブル型シンセティック切削クーラントが開発され、普及しつつある。また、ソルブル型シンセティック切削クーラントは廃水処理も容易で環境面からも有利である。しかし、このソルブル型シンセティック切削クーラントは、浸透性を高めるためにアミン等の各種添加剤が多量に添加されていることから、ゴムシール装置を形成するゴムへの浸透性も高く、ゴムの膨潤や軟化等の変質を引き起こしやすい。その結果、ゴムシール装置のリップ部のゴム強度が弱まり、特に接触タイプのリップ部ではシールの締め代が大きくなり、摩耗が促進されてシール性が低下し、またシールが取り付けられている部材自体の寿命低下にもつながる。特に、フッ素ゴム（FKM）では、構造中のフッ化ビニリデンの部位が、アミン系添加剤により容易に脱HFを起こし、その結果ゴムの劣化が促進され、ゴム強度の低下が一層大きなものとなりやすい。

30

## 【0007】

40

また、このアミン系添加剤は、補強部材とゴムとを接合する接着剤を変質させることもある。例えば、ニトリルゴム製シール装置は、一般に補強部材とニトリルゴムとがフェノール系接着剤により接合されているが、ソルブル型シンセティック切削クーラントの水希釈液に長時間浸漬すると、ニトリルゴムの膨潤・軟化に加えて、フェノール系接着剤が変質して補強部材とニトリルゴムとが完全に剥離することがある。

## 【0008】

アミン系添加剤は、自動車のエンジンオイルや不凍液にも添加されていることが多く、自動車用転がり軸受では同様の不具合が起こる可能性がある。

## 【0009】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、アミン系添加剤を含む液体、特に

50

高速加工に適したソルブル型シンセティック切削クーラント、自動車用クーラント、エンジンオイル等に対する耐性が高く、シール性能を長期にわたり良好に維持できる長寿命のゴムシール装置、並びにそれに適したゴム組成物を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、ゴムシール装置の補強部材と接合されるゴム組成物であって、テトラフルオロエチレン - プロピレン 2 元共重合体 1 0 0 重量部に対し、構造中に水酸基またはカルボキシル基を有し、数平均分子量 1 0 0 0 ~ 5 0 0 0 である液状ポリブタジエンを 0 . 0 2 ~ 3 重量部含有することを特徴とするゴム組成物を提供する。

10

【 0 0 1 1 】

本発明はまた、補強部材と、ゴム組成物とを接合してなるゴムシール装置において、前記ゴム組成物がテトラフルオロエチレン - プロピレン 2 元共重合体 1 0 0 重量部に対し、構造中に水酸基またはカルボキシル基を有し、数平均分子量 1 0 0 0 ~ 5 0 0 0 である液状ポリブタジエンを 0 . 0 2 ~ 3 重量部含有することを特徴とするゴムシール装置を提供する。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るゴム組成物及びゴムシール装置に関して詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

先ず、本発明に係るゴム組成物について説明する。ゴム組成物のベースとなるゴムは、テトラフルオロエチレン（以下、「PTFE」と略す） - プロピレン（以下、「PP」と略す）2元共重合体（以下、「PTFE - PP」と略す）である。また、成形性や成形品としての機械的強度等を考慮すると、PTFE - PPは、PTFEを40 ~ 70モル%とし、PPを30 ~ 60モル%とする配合比率が好ましい。

20

【 0 0 1 4 】

PTFE - PPの製造方法には制限はなく、塊状重合、懸濁重合、乳化重合、溶液重合等の各種重合法の選択が可能であり、フリーラジカル開始剤を使用する触媒重合法、電離放射重合法、レドックス系重合法を採用することができる。

【 0 0 1 5 】

PTFE - PPは、その骨格中にフッ化ブニリデンが存在しないことから、ソルブル型シンセティック切削クーラントやエンジンオイル等に含まれるアミン系添加剤による脱HF反応が起こらず、ゴム強度が低下することがない。その反面、加硫特性が低いことから、有機過酸化物加硫ができるように、ヨウ素または臭素含有モノマーを共重合させたり、熱処理することで、加硫性を高める必要がある。

30

【 0 0 1 6 】

そのために使用される架橋剤としては、後述される液状ポリブタジエンを同時に架橋できるものが好ましく、例えばジクミルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、2, 5 - ジメチル - 2, 5 ジ ( t - ブチルパーオキシ ) ヘキサン、1, 3 - ビス ( t - ブチルパーオキシ ) - ジイソプロピルベンゼン等を好適に使用することができる。また、加硫促進助剤としては、同様な理由から、例えばトリアリルイソシアネートやトリアリルシアヌレート等の多アリル化合物、トリメメチロールプロパントリメタクリレート、ステアリン酸ナトリウム等を好適に使用することができる。

40

【 0 0 1 7 】

上記PTFE - PPには、液状ポリブタジエンが配合される。この液状ポリブタジエンは、表面層を形成してゴム組成物の金型離型性を改善する作用がある。即ち、液状ポリブタジエンは、フッ素原子が分子中に多量に存在するPTFE - PPとの相溶性が低いため、PTFE - PPに添加すると液状ポリブタジエンはPTFE - PPの表面に存在するようになり、ゴム組成物からなる成形体の表面に、離型性を有するポリブタジエンを主体とする表面層が一様に形成される。そのため、複雑な形状の金型を用いて加硫成形しても、精

50

度良く成形体を得ることができる。

【 0 0 1 8 】

また、通常、ポリブタジエンは弾性体となることから、上記のポリブタジエンを主体とする表面層も弾性を有し、P T F E - P P 単独では困難であった補強部材との加硫接着が可能となる。これは、ポリブタジエンを主体とする表面層中に2重結合が多数存在しており、この2重結合が補強部材である金属表面と化学的に結合することによると考えられる。

【 0 0 1 9 】

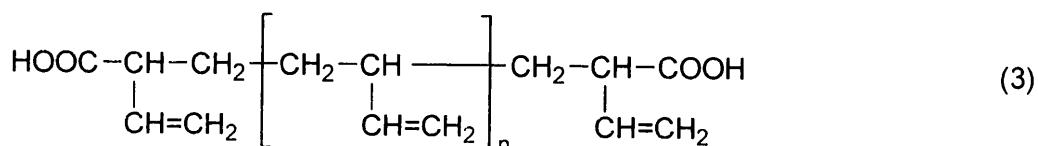
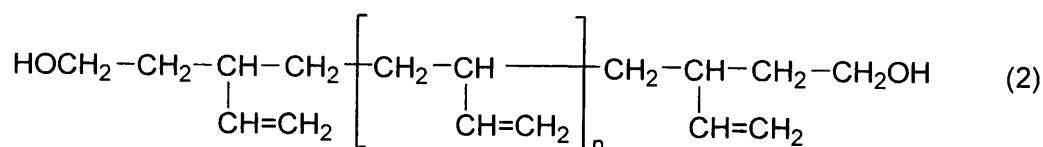
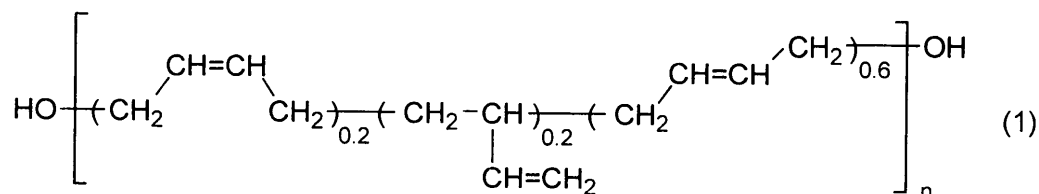
液状ポリブタジエンは、P T F E - P P 1 0 0 重量部に対して0 . 0 2 ~ 3 重量部の範囲で添加される。液状ポリブタジエンの添加量が0 . 0 2 重量部未満では、上記した金型離型性の改善効果が不十分であり、また補強部材との接着性も低下する。一方、液状ポリ  
10  
ブタジエンの添加量が3重量部を超える場合には、ゴム組成物全体としての耐熱性に劣るようになり、またアミン系添加剤等に対する耐性も低下するため好ましくない。

【 0 0 2 0 】

また、液状ポリブタジエンとして、下記化学式(1)及び(2)で表されるような構造中に水酸基を有するもの、下記化学式(3)で表されるような構造中にカルボキシル基を有するものを使用する。化学式(1)~(3)で表されるような「OH」を有する変性液状ポリブタジエンでは、「C = C」二重結合がP T F E - P P の架橋のために添加された架橋剤により架橋され、更にこの「OH」が架橋促進助剤であるイソシアヌレート類と反応して結合を形成して高分子量化して弾性体となり、補強部材との接着性が向上する。

【 0 0 2 1 】

【化2】



【 0 0 2 2 】

更に、液状ポリブタジエンは、数平均分子量で1 0 0 0 ~ 5 0 0 0 の範囲のものを使用する。液状ポリブタジエンの数平均分子量が1 0 0 0 未満の場合は、粘度が低いために取り扱いが難しくなることに加えて、P T F E - P P の架橋のために添加した架橋剤や架橋促進助剤がポリブタジエンの架橋のために消費されるため、その分を増量しなければならずコスト増を招く。一方、液状ポリブタジエンの数平均分子量が5 0 0 0 を超える場合は、粘度が高すぎて取り扱いが難しくなることに加えて、ポリブタジエンを主体とする表面層が厚くなりすぎ、その分、耐油性が悪くなる。

【 0 0 2 3 】

上記した液状ポリブタジエンによる、ゴム組成物と補強部材との接着性をより高めるために、ゴム組成物と補強部材との接着に、ビニル基やアミノ基を有するシランカップリング剤を含有するシラン系接着剤を用いることが好ましい。

これにより、従来以上に高い接着力をもってゴム組成物と補強部材とが接合したゴムシー  
50

ル装置が得られる。好適なシランカップリング剤としては、ビニル基を有するシランカップリング剤としてビニルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン等を挙げることができ、アミノ基を有するシランカップリング剤として $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン等を挙げることができる。

【0024】

これらシランカップリング剤は、加水分解性のアルコキシ基がシラノール基を加水分解し、そのシラノール基が補強部材である金属表面のOH基とカップリング反応(脱水縮合)して化学的に結合するとともに、ビニル基やアミノ基が構造中に存在する2重結合あるいは架橋反応中に構造に取り込まれ、ゴム組成物と金属とを化学的に結び付けることにより、強固な接着を実現する。

10

【0025】

また、本発明のゴム組成物には、補強のために充填材を添加することが好ましい。充填材としては、例えばカーボンブラック、タルク、ウォラストナイト、ミストロンペーパー等が好適であり、これらをPTFE-PP100重量部に対して20~70重量部添加する。但し、シリカやクレー等の酸性物質は、加硫を遅延するため好ましくない。

【0026】

更に、本発明のゴム組成物には、必要に応じて公知のゴム用添加剤を適宜添加してもよい。

【0027】

本発明において、ゴム組成物の調製及びゴムシール装置の製造方法は、特に制限されるものではないが、例えば以下のように行うことができる。

20

【0028】

先ず、PTFE-PP、液状ポリブタジエン及び充填材、更に必要に応じてゴム用添加剤を所定比率にてバンバリーミキサーに投入し、ミキサー温度80℃程度にて素練りを行う。次いで、素練物をバンバリーミキサーからゴム混練用の2本ロールミルに移し、ロール温度50℃程度に制御しながら架橋剤、架橋促進助剤を投入し、均一になるまで混練して本発明のゴム組成物が得られる。

【0029】

ゴムシール装置とするには、予め接着剤を焼き付けておいた補強部材を金型中に装着し、そこへ上記のゴム組成物を充填して加熱し、ゴム組成物の加硫成形とともに補強部材との接合を行う。加熱温度や圧力等の成形条件は、ゴム組成物の組成を考慮して適宜設定される。

30

【0030】

本発明のゴム組成物及びゴムシール装置は、リニアガイドのサイドシール、ボールねじ用シール、ウォータポンプ用転がり軸受、軸用オイルシール等のように、水や薬液と直接接触したり、異物が混入しやすい用途において特に顕著な効果を発揮する。以下に、これらの好ましい実施形態を示す。

【0031】

尚、このような用途を考慮すると、ゴム組成物の硬度として、デュロメータAスケールで測定したスプリング硬度で60~90の範囲であることが好ましい。スプリング硬度が60未満の場合は、ゴムシール装置の種類により多少異なるが、接触によりシール端部(リップ部)が変形しやすく、摩擦抵抗が大きくなり、装置のスムーズな運動ができなくなる。また、スプリング硬度が90を越える場合には、ゴム弾性が低下してリップ部の追従性、つまり密封性が悪くなり、グリースや潤滑剤の漏洩及び外部からの異物の侵入が起こりやすく、装置寿命が短くなる。このようなリップ部の変形度合やゴム弾性を特に好ましくするには、スプリング硬度で70~80の範囲であることが好ましい。

40

【0032】

更に、運動に速やかに追従し、リップ部の損傷を引き起こさないようにするには、上記の硬度以外に、引張破断伸びが200%以上で、なおかつ引張破断強さが13MPa以上の機械的強度を有することが望ましい。

50

## 【 0 0 3 3 】

( 第 1 実施形態：リニアガイド )

図 1 に斜視図で示すように、リニアガイドは、外面に転動体転動溝 1 3 A、1 3 B を有して軸方向に延びる案内レール 1 0 と、その案内レール 1 0 を跨いで組み付けられたスライダ 2 0 とを備えている。スライダ 2 0 は、スライダ本体 2 0 A とその両端部に取り付けられたエンドキャップ 2 0 B とからなり、スライダ本体 2 0 A は両袖部の内側面に案内レール 1 0 の転動体転動溝 1 3 A、1 3 B に対向する図示されない負荷転動体転動溝を有するとともに、袖部の肉厚部分を軸方向に貫通する転動体戻し路を有している。エンドキャップ 2 0 B は、スライダ本体 2 0 A の転動体転動溝とこれに平行な転動体戻し路とを連通させる図示されない湾曲路を有しており、それらの転動体転動溝と転動体戻し路と両端の湾曲路とで転動体循環回路が形成されている。その転動体循環回路内には例えば、鋼球からなる多数の転動体が装填されている。尚、図中 2 7 はグリースニップルである。

10

## 【 0 0 3 4 】

また、スライダ 2 0 の端部の組立て状態を示す斜視図である図 2 に示すように、両エンドキャップ 2 0 B のそれぞれの外面側には、エンドキャップ 2 0 B に近い側から順に、補強板 2 1、潤滑剤供給部材 2 2 及びサイドシール 2 3 が、重ね合わされた状態で固定されている。潤滑剤供給部材 2 2 は、樹脂中に潤滑剤を含んだ状態で固化してなる潤滑剤含有ポリマからなる部材であり、内部に保持された潤滑剤が表面に徐々に滲み出して長期にわたる潤滑を可能にしている。補強板 2 1 は、エンドキャップ 2 0 B の外形に合わせた略コ字形状の鋼板であり、その両袖部には、取付ネジ 2 6 を貫通させる貫通孔 2 1 a、2 1 b が形成されるとともに、両袖部を連結する連結部には、グリースニップル用の貫通孔 2 1 c が形成されている。尚、この補強板 2 1 は、案内レール 1 0 とは非接触である。また、図中、符号 2 5 a ~ 2 5 c は、リング状スリーブ部材である。

20

## 【 0 0 3 5 】

サイドシール 2 3 は本発明のゴムシール装置に相当し、エンドキャップ 2 0 B の外形に合わせた略コ字形状の鋼板（補強部材）と、案内レール 2 3 と接触するシール部材 2 4 とから構成されている。シール部材 2 4 は、本発明のゴム組成物からなり、鋼板と加硫接着により接合されている。また、シール部材 2 4 の内側全周面がスライダ 2 0 と案内レール 1 0 との間の隙間をシールできるように、案内レール 1 0 の上面 1 0 a 及び外側面 1 0 b、更に転動体転動溝 1 3 A、1 3 B にも摺接可能な形状に成形されている。また、このサイドシール 2 3 にも、取付けネジ貫通用の貫通孔 2 3 a、2 3 及びグリースニップル用の貫通孔 2 3 c が形成されている。

30

## 【 0 0 3 6 】

( 第 2 実施形態：ボールねじ )

ボールねじは、図 3 に一部を破断した平面図で示すように、外周面に断面円弧状で螺旋状のねじ溝 3 1 a を有するねじ軸 3 1 に、ねじ軸 3 1 のねじ溝 3 1 a に対向する螺旋状のねじ溝を内面に有してねじ軸 3 1 に螺合される円筒状のボールねじナット 3 2 と、ねじ軸 3 1 のねじ溝 3 1 a とボールねじナット 3 2 のねじ溝とで形成される断面略円形の螺旋状のボールねじ空間に転動自在に装填される多数のボール（図示せず）と、を備えている。また、ボールねじナット 3 2 の軸方向両端部の内側には、潤滑剤含有ポリマからなる円筒状の潤滑剤供給部材 4 1、4 1 がガータスプリング 3 3 により押圧された状態で嵌挿されており、内部に保持された潤滑剤が徐々に滲み出て潤滑を行う。

40

## 【 0 0 3 7 】

また、潤滑剤供給部材 4 1 の軸方向外側には、ゴムシール装置 4 2、4 2 が装着されている。このゴムシール装置 4 2 は、図 4（ねじ軸 3 1 と垂直な方向から見た平面図）及び図 5（拡大断面図）に示すように、芯金（補強部材）4 2 b をシール本体 4 2 c で内方して構成され、シール本体 4 2 c の外周縁が図示されないボールねじナット 3 2 に固定される。また、シール本体 4 2 c は更に、軸方向外側に傾斜して内方に延びるシール片 4 2 d を備えている。このシール片 4 2 d は、ねじ軸 3 1 の断面形状に対応し、かつそれよりやや小さい内径の開口 4 2 a を形成する。ここで、シール本体 4 2 c 及びシール片 4 2 d は、

50

本発明のゴム組成物で一体的に形成され、芯金 4 2 b と加硫接着により接合されている。

【 0 0 3 8 】

芯金 4 2 b は、その外周は円形となっているが、その内周はゴムシール装置 4 2 の開口 4 2 a と相似形となっており、即ち図 5 に示すように、その上部の幅 D 1 と比べて下部の幅 D 2 が小さくなっている。従って、芯金 4 2 b の内周縁からシール本体 4 2 c の内周縁までの距離 D 0 と、シール本体 4 2 c の内周縁からシール片 4 2 d までの距離 D 3 とを、全周にわたって一定にすることができ、これによりねじ軸 3 1 に当接する際のゴムシール装置 4 2 の撓み量を略一定にすることができる。

【 0 0 3 9 】

図 6 は、ゴムシール装置 4 2 がねじ軸 3 1 に当接して変形する状態を示す模式図であるが、ゴムシール装置 4 2 は上記の形状、構成を採ることにより、シール片 4 2 d がねじ溝 3 1 a の形状に追従して変形し、常に密封構造を形成する。

【 0 0 4 0 】

( 第 3 実施形態：ウォータポンプ用転がり軸受 )

図 7 に示されるように、ウォータポンプ 5 0 は一般に、インペラ 5 1 が固定された回転軸 5 2 を、軸方向に間隔をおいて配置した複数個の転がり軸受 5 5 によりケーシング 5 6 に支承して構成されている。冷却水はインペラ 5 1 と軸受 5 5 との間に配置されたメカニカルシール 5 7 により密封されている。また、回転軸 5 1 はプーリ 5 8 と直結しており、エンジンの回転に伴って回転する。

【 0 0 4 1 】

ここで、メカニカルシール 5 7 の回転軸 5 2 との摺動面は水潤滑状態であるので、このままだと水蒸気等が漏れて転がり軸受 5 5 側に浸入し、転がり軸受 5 5 の封入グリースが劣化してしまう。そこで、水蒸気等の浸入を防止するとともに封入グリースの漏洩を防止するために、転がり軸受 5 5 のインペラ 5 1 側にゴムシール装置が設けられる。また、転がり軸受 5 5 のプーリ 3 1 側にも、外部からの塵埃の侵入を防止するとともに封入グリースの漏洩を防止するためにゴムシール装置が設けられている。

【 0 0 4 2 】

図 8 は、転がり軸受 5 5 のインペラ 5 1 側の構造を示す軸方向断面図である。図示されるように、転がり軸受 5 5 は、外輪 5 5 a と、内輪を構成する回転軸 5 9 と、外輪 5 5 a と回転軸 5 9 との間に挟持されたボール 5 5 b と、ボール 5 5 b を保持する保持器 5 5 c とからなる。ゴムシール装置 6 0 は密封板 6 1 とフリンガー 6 5 とからなり、密封板 6 1 の一端が外輪 5 5 a のシール溝 5 5 d に固定されている。また、密封板 6 1 は断面逆 L 字状の芯金 ( 補強部材 ) 6 1 a と、本発明のゴム組成物からなるシール本体 6 2 とからなる。シール本体 6 2 は、図示されるように、回転軸 5 9 側で二股状に分かれており、その一方を形成する主リップ部 6 2 a は斜め右下に延在し、その他方を形成する副リップ部 6 2 b は斜め左下に延長在している。また、芯金 6 1 a の中間位置において、シール本体 6 2 から図中右方に延在するようにして、円筒状の第 3 リップ部 6 2 c が形成されている。

【 0 0 4 3 】

また、回転軸 5 9 の上には、ステンレス製のフリンガー 6 5 が配置されている。フリンガー 6 5 は、回転軸 5 9 に密着嵌合する小円筒 6 5 c と、それを同軸的に内包する大円筒 6 5 a と、両円筒を半径方向に連結するフランジ部 6 5 b とからなっている。そして、シール本体 6 2 の第 3 リップ部 6 2 c がフリンガー 6 5 の大円筒 6 5 a の外周に当接し、主リップ部 6 2 a が小円筒 6 5 c の外周に当接し、副リップ部 6 2 b が回転軸 5 9 の外周面に当接し、それぞれ密封構造を達成している。

【 0 0 4 4 】

上記シール装置 6 0 では、その外方から冷却水の蒸気や水滴が飛散してきたような場合、フリンガー 6 5 の外周面でこれを受け、密封板 6 1 に冷却水が直接降りかからないようになっている。これにより、密封板 6 1 ( 特に、第 3 リップ部材 6 2 c ) の変形や膨張を低減することができる。一方、転がり軸受 5 5 に封入されたグリース等は、密封板 6 1 の副リップ部 6 2 b 及び主リップ部 6 2 a により密封され、外方への漏れが防止されるように

10

20

30

40

50

なっている。

【0045】

(第4実施形態：軸用オイルシール)

図9に断面図で示すように、軸用オイルシール71は、回転軸80とシールケース72との間に介装される部材であり、断面逆L字状の金属環(補強部材)75と、本発明のゴム組成物からなり、金属環75と加硫接着されたシール本体74とを備える。シール本体74は、回転軸80側で二股状に分かれており、その一方は軸方向外側に延在してダストリップ74aを形成し、その他方は回転軸80と当接する主リップ部74bを形成している。また、シール本体74の主リップ部74bは、ガータスプリング76により一定の圧力で回転軸80に押圧されている。

10

【0046】

この軸用オイルシール71は、金属環75の外周面をなす嵌合部75aとシールケース72との隙間に、断面逆L字状の環状体に形成されたスプリングカバー73を圧入することにより回転軸80に装着される。尚、図中二点鎖線で示す部材は、軸受である。

【0047】

上記各実施形態のゴムシール装置は何れも、液状ポリブタジエンが離型性を有する表面層を形成するために、複雑な形状を呈しているにも関わらず、精度良く成形でき、高い密封構造を実現する。また、機械的強度並びに薬液に対する耐久性も高く、密封構造を長期にわたり維持できる。

【0048】

20

【実施例】

以下に実施例及び比較例を挙げて本発明を更に説明するが、本発明はこれにより何ら制限されるものではない。

【0049】

(実施例1、比較例1～5)

先ず、表1に示す配合にて、原料ゴム、液状ポリブタジエン、充填材、可塑剤及び老化防止剤をバンバリーミキサーに投入し、ミキサー温度80にて素練りを行った。次いで、素練物をバンバリーミキサーからゴム混練用の2本ロールミルに移し、ロール温度50に制御しながら架橋剤、架橋促進助剤を投入し、均一になるまで混練して各種ゴム組成物を調製した。そして、170に加熱したホットプレスに、厚さ2mm用のシート加硫金

30

【0050】

【表1】



表 1. 配合表 [重量部]

配 合 剤	実 施 例 1	比 較 例 1	比 較 例 2	比 較 例 3	比 較 例 4	比 較 例 5
原料ゴム：フッ化ビニレン-テトラフルオエチレン 3 元共重合体(加硫促進剤内添,フッ化ビニレン 2~5 モル%) (AFLAS SP、旭硝子株式会社)			100			
原料ゴム：フッ化ビニレン-テトラフルオエチレン 3 元共重合体(加硫促進剤内添,フッ化ビニレン 30 モル%) (AFLAS MZ201、旭硝子株式会社)				100		
原料ゴム：テトラフルオエチレン 2 元共重合体 (AFLAS 150P、旭硝子株式会社)	100	100				
原料ゴム：フッ化ビニレン-ヘキサフルオエチレン 2 元共重合体 (タイル G-801、タイン工業株式会社)					100	
原料ゴム：中高トリルゴム (JSR NBR N230S、JSR 株式会社)						100
内部離型剤：水酸基末端液状ポリブタジエン 数平均分子量：2800、化学式(1) (Poly bd R-45HT、出光アトフィ株式会社)	3					
充填材：MT カーボンブラック (Thermax N-990、R.T.Vanderbilt Co.Inc.)	30	30	30	30	20	50
架橋剤：1,3-ビス(4-ブチル-6-オキシ-シイロプロピル)ペンセン (ハーフチル P、日本油脂株式会社)	1	1	1		1.5	3
加硫促進助剤：MgO (キョーワマク 30、協和化学工業株式会社)			3	3		
加硫促進助剤：Ca(OH) <sub>2</sub> (Rhenofit CF、Rhein Chemie)			6	3		
加硫促進助剤：トリアリルシアレート (TAIC、日本化成株式会社)	5	5	3		4	
加硫促進助剤：ステアリン酸ナトリウム (ステアリン酸ナトリウム、和光純薬工業株式会社)	1	1				
加硫促進助剤：酸化亜鉛 (フランス 1 号、堺化学株式会社)						5
加硫促進助剤：ステアリン酸 (Lunac S-35、花王株式会社)						1
加硫促進助剤：有機アミン (アケチン SL、吉富製薬株式会社)						2
可塑剤：ジブチルセレート (DOP、大八化学工業株式会社)						5
老化防止剤：4,4'-ビス-( $\alpha$ , $\alpha$ -ジメチルベンジル)ジフェニルアミン (ノクラック CD、大内新興化学工業株式会社)						1
老化防止剤：2-メルカプトベンズイミダゾール (ノクラック MB、大内新興化学工業株式会社)						1

## 【 0 0 5 1 】

上記の各ゴムシートを用いて下記に示す硬さ試験、引張試験、体積変化率の測定、接着試験を行った。

## &lt; 硬さ試験 &gt;

上記ゴムシートを J I S 3 号試験片の形状に打ち抜き、それを 3 枚重ねて J I S K 6 3 0 1 に基づいて硬さを測定した。

10

20

30

40

50

## &lt; 引張試験 &gt;

上記ゴムシートからなる J I S 3 号試験片について、万能型試験機を用いて引張試験を行い、破断する引張強さ及び引張伸びを測定した。

## &lt; 体積変化率測定 &gt;

ソルブル型シンセティック切削クーラント（ユシロ化学工業（株）製「ユシローケン シンセティック # 6 6 0」）を水により実際の使用濃度である 2 0 倍希釈した液体に、上記ゴムシートからなる J I S 3 号試験片を 7 0 ℃ で 1 週間浸漬した後、体積を測定し、浸漬前の体積との比較から体積変化率を求めた。

【 0 0 5 2 】

## &lt; 接着試験 &gt;

予め接着剤を焼き付けておいた S P C C 製芯金（取付用ねじ穴が 3 個形成されたもの）を金型中に装着し、そこへ上記のゴムシートを入れて加熱して芯金との加硫接合を行い、下記に示す接着試験用サンプルを作製した。使用した接着剤及び加硫接合条件は、以下の通りである。

## [ 接着剤 ]

・実施例 1、比較例 1 ～ 4：ロード・ファー・イースト・インコーポレイテッド製「Chem lok Y4 310」（ビニル基を有するシラン系接着剤）

・比較例 5：（株）東洋化学研究所製「メタロック N-15」（フェノール系接着剤）

## [ 2 次加硫条件 ]

・実施例 1：2 0 0 ℃、4 時間

・比較例 1：2 0 0 ℃、4 時間

・比較例 2：2 0 0 ℃、2 4 時間

・比較例 3：2 3 0 ℃、2 4 時間

・比較例 4：1 8 0 ℃、4 時間

【 0 0 5 3 】

そして、上記試験用サンプルを、体積変化率測定に用いたソルブル型シンセティック切削クーラント希釈液に 7 0 ℃ で 1 週間浸漬した後、9 0 ℃ 剥離試験（J I S K 6 3 1 0）を実施し、浸漬前の同試験結果と比較して接着性の変化を調べた。

【 0 0 5 4 】

以上の各試験結果及び測定結果を表 2 に示すが、フッ化ビニリデンのモル比が少なくなるのに従って体積変化率が小さくなり、特にフッ化ビニリデンを全く含有しない実施例 1 及び比較例 1 ではソルブル型シンセティック切削クーラント液中でもほとんど膨潤しないことがわかる。但し、比較例 1 は、液状ポリブタジエンを含まないために、試験用サンプル作製時点で芯金と接着しなかった。また、従来一般的に使用されているニトリルゴムを用いた比較例 5 では、特に膨潤が大きく、浸漬によって接着剤が変質し、接着性を失った。

【 0 0 5 5 】

## 【表 2】

表 2 各種物性の比較

	実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
硬さ、H <sub>D</sub>	71	70	76	74	69	76
引張破断強さ、MPa	21.2	20.9	18.2	13.7	20.9	13.0
引張破断伸び、%	250	260	220	210	460	400
体積変化率、%	+0.3	+0.3	+1.2	+3.0	+5.3	+15.3
初期ゴム残り面積、%	100	0	100	100	100	100
浸漬後ゴム残り面積、%	100	実施せず*	100	100	100	0

【 0 0 5 6 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、高速加工に適したソルブル型シンセティック切削

10

20

30

40

50

クーラントやエンジンオイル等に対する耐性が高く、シール性能を長期にわたり良好に維持できる長寿命のゴムシール装置、並びにそれに適したゴム組成物を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明が適用されるリニアガイドの一例を示す斜視図である。

【図 2】図 1 のリニアガイドのスライダ部分を示す分解斜視図である。

【図 3】本発明が適用されるボールねじの一例を示す一部破断平面図である。

【図 4】図 3 のボールねじに使用されるゴムシール装置を示す、ねじ軸と垂直な方向から見た平面図である。

【図 5】図 3 のボールねじのゴムシール装置を示す拡大図である。

10

【図 6】図 3 のボールねじにおける、ゴムシール装置の変形状態を示す模式図である。

【図 7】本発明が適用されるウォータポンプ用転がり軸受の一例を示す軸方向断面図である。

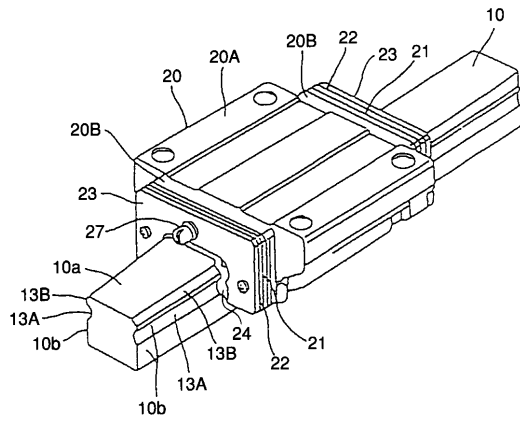
【図 8】図 7 の転がり軸受のゴムシール装置を示す軸方向断面図である。

【図 9】本発明が適用される軸用オイルシールの一例を示す要部断面図である。

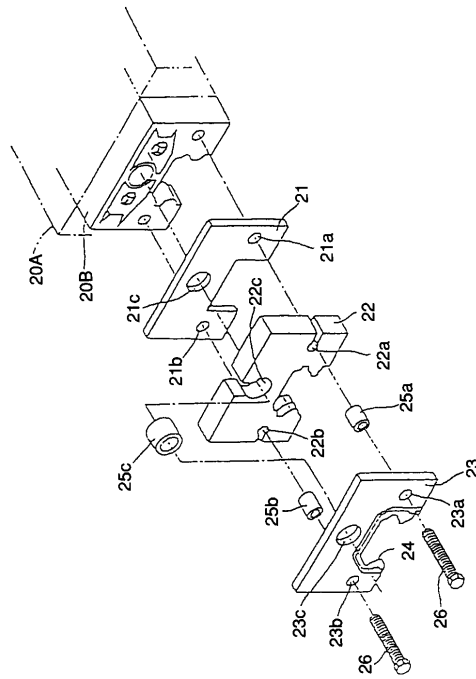
【符号の説明】

1 0	案内レール	
2 0	スライダ	
2 2	潤滑剤供給部材	
2 3	サイドシール(ゴムシール装置)	20
2 4	シール部材	
3 1	ねじ軸	
3 2	ボールねじナット	
4 1	潤滑剤供給体	
4 2	ゴムシール装置	
4 2 b	芯金(補強部材)	
4 2 c	シール本体	
5 0	ウォータポンプ	
5 1	インペラ	
5 2	回転軸	30
5 5	転がり軸受	
6 0	ゴムシール装置	
6 1	密封板	
6 1 a	芯金(補強部材)	
6 2	シール本体	
6 5	フリンガー	
7 1	軸用オイルシール	
7 2	シールカバー	
7 3	スプリングカバー	
7 4	シール本体	40
7 5	金属環(補強部材)	
7 6	ガータスプリング	
8 0	回転軸	

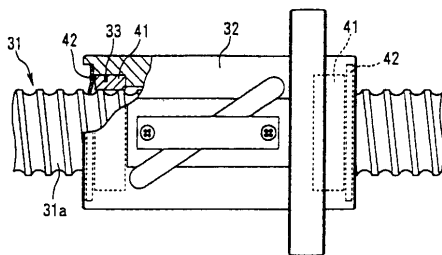
【図 1】



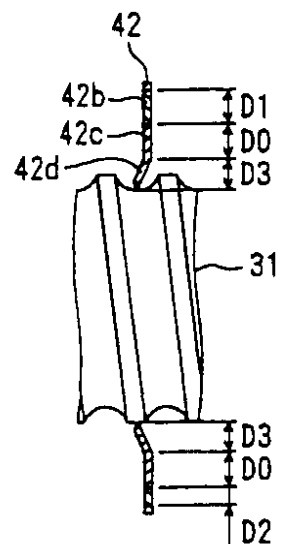
【図 2】



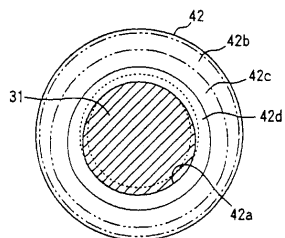
【図 3】



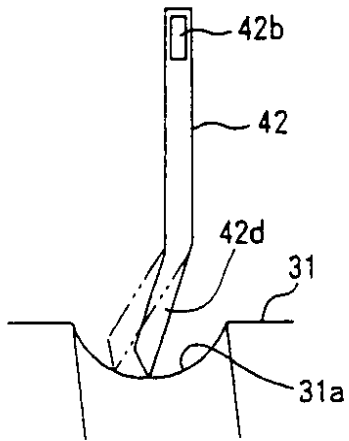
【図 5】



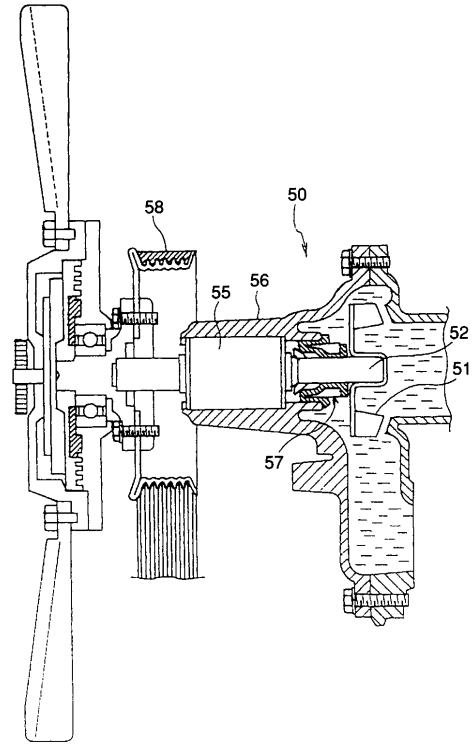
【図 4】



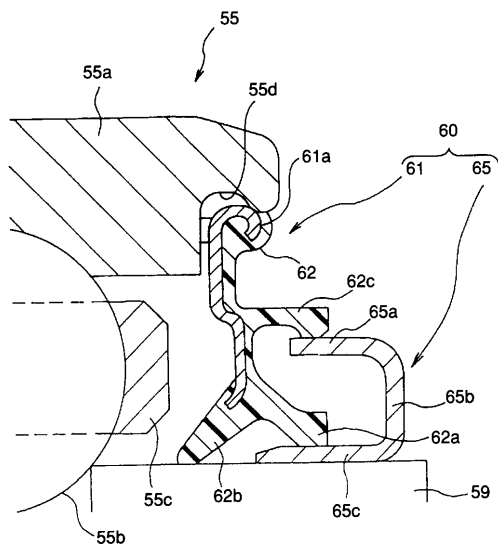
【図 6】



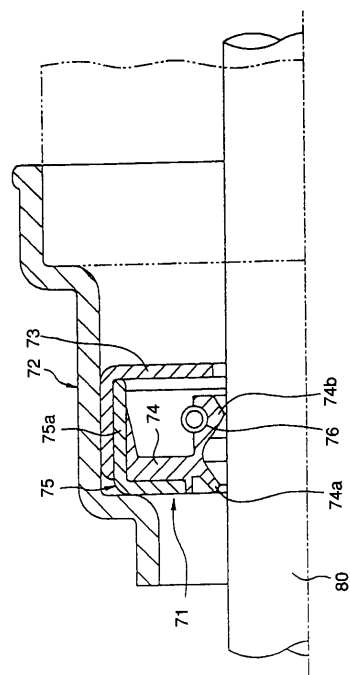
【図 7】



【図 8】



【図 9】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 J 15/20

C 0 8 L 27/18

C 0 8 L 47:00

C 0 8 L 23/14

C 0 8 L 47:00

(72)発明者 矢部 俊一

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

(72)発明者 内山 貴彦

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

(72)発明者 相原 成明

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

(72)発明者 横山 景介

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

審査官 大熊 幸治

(56)参考文献 特開昭60-086147(JP,A)

特開昭61-073749(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08L 27/00-24

C08L 23/00-36

C09K 3/00-32

F16J 15/00-56