PCT

世界知的所有権
国 際 事 務

特許協力条約に基づいて公

WO 9606898A1

(51) 国際特許分類6 C09K 3/10, F16J 15/20, F16C 33/78	A1	(11) 国際公開番号 WO96/06898 (43) 国際公開日 1996年3月7日(07.03.96)

(21) 国際出願番号 PCT/JP95/00586
(22) 国際出願日 1995年3月29日(29.03.95)

(30) 優先権データ
特願平6/225503 1994年8月26日(26.08.94) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
光洋精工株式会社(KOYO SEIKO CO., LTD.)[JP/JP]
〒542 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 Osaka, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
山岸高弘(YAMAGISHI, Takahiro)[JP/JP]
〒639-11 奈良県大和郡山市野垣内町2-2 公団7-524 Nara, (JP)
蔵留昭司(KURADOME, Shoji)[JP/JP]
〒582 大阪府柏原市国分本町7丁目5-2-202 Osaka, (JP)
(74) 代理人
弁理士 安富康男, 外(YASUTOMI, Yasuo et al.)
〒532 大阪府大阪市淀川区西中島3丁目11番26号
新大阪末広センタービル5階 Osaka, (JP)

(81) 指定国
US, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類 国際調査報告書

(54) **Title** : SEALING MEMBER AND CAPPED BEARING

(54) 発明の名称 密封部材及び密封型軸受

(57) Abstract

Sealing members, such as rolling bearing seal and oil seal, which are not only satisfactory in the fundamental properties required of them, such as sealing performance, heat resistance, mechanical strength and oil resistance, but also excellent in creep and PAG resistances. The member has an elastic part and is made by molding a modified nitrile rubber comprising a butadiene-acrylonitrile-acrylate copolymer and containing an organic peroxide as a vulcanizer, a metal oxide as a vulcanization aid, and a basic silicate as a reinforcing filler.

（５７）要約

本発明の目的は、転がり軸受用シール及びオイルシール等の密封部材としての基本的性質である密封性、耐熱性、機械的強度、耐油性を満足し、しかも、耐クリープ性及び耐ＰＡＧ性に優れた転がり軸受用シール及びオイルシール等の密封部材を提供することにある。本発明の構成は、加硫剤として有機過酸化物、加硫助剤として金属酸化物、及び、補強充填剤として塩基性けい酸を含有するブタジエンーアクリロニトリルーアクリレート系の変性ニトリルゴムを成形して形成された弾性部を有する密封部材及び密封型軸受である。

情報としての用途のみ

ＰＣＴに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DK	デンマーク	LK	スリランカ	PT	ポルトガル
AM	アルメニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RO	ルーマニア
AT	オーストリア	ES	スペイン	LS	レソト	RU	ロシア連邦
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SD	スーダン
AZ	アゼルバイジャン	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SE	スウェーデン
BB	バルバドス	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GB	イギリス	MC	モナコ	SI	スロヴェニア
BF	ブルギナ・ファソ	GE	グルジア	MD	モルドバ	SK	スロヴァキア共和国
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SN	セネガル
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	SZ	スワジランド
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	ML	マリ	TD	チャード
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MN	モンゴル	TG	トーゴ
CA	カナダ	IL	イスラエル	MR	モーリタニア	TJ	タジキスタン
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MW	マラウイ	TM	トルクメニスタン
CG	コンゴー	IT	イタリー	MX	メキシコ	TR	トルコ
CH	スイス	JP	日本	NE	ニジェール	TT	トリニダード・トバゴ
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NL	オランダ	UA	ウクライナ
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NO	ノルウェー	UG	ウガンダ
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュージーランド	US	米国
CZ	チェッコ共和国	KR	大韓民国	PL	ポーランド	UZ	ウズベキスタン共和国
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン			VN	ヴィエトナム
		LI	リヒテンシュタイン				

明細書

密封部材及び密封型軸受

技術分野

本発明は、エンジン又はエンジン補機類、駆動軸、ホイール、パワーステアリング等の自動車用部品、圧縮機回転軸等の家電製品用部品等に使用する転がり軸受用シール、オイルシール等の密封部材及びこれを有する密封型軸受に関する。

背景技術

回転軸の潤滑油の油漏れ等を防止するために密封型軸受等に使用する転がり軸受用シール、オイルシール等の密封部材に関しては、その本来的特性である密封性及びその維持のための各種の工夫がなされている。自動車用部品、家電製品用部品等における転がり軸受用シール、回転軸用オイルシールは、上記密封性を維持させるため、長期使用に耐えるための耐熱性、及び、接触面での耐久性と耐油性とが必須のものとなっている。

自動車のミッション、アクスル等のエンジン及びその近傍で使用される転がり軸受用シール、オイルシールにあっては、走行時には通常は１２０～１３０℃に保たれているが、例えば、渋滞等による停車時には空冷効果が途絶えて断続的に１５０℃を超える場合がある。従って、機械的強度の耐熱性が必要となる。また水ポンプ軸受シール、オルタネータ軸受シール、ホイール系シール等にあっては、雨水（時として塩水、泥水）、ラジェータ水（ＬＬＣ含有水）等に晒される可能性があり充分な耐水性が必須となる。

自動車トランスミッション、トランスアクスル、ディファレンシャル等に使用する軸受シール及びオイルシールにあっては、機能上優れた機械的強度が必要であるうえ、最高温度１３０～１４０℃の潤滑油環境での使用が継続するため優れた耐熱性が要求される。また、油中に含まれる異物（コンタミ）を軸受内に侵入させないための工夫が必要であり、また異物によるシールリップ摩耗を低減させるための工夫も必要となることから、機械的強度、耐熱性のほか、優れた耐クリープ性（ＣＳ）が必須となる。

自動車パワーステアリング等に使用する密封部材では、上記の耐熱性等のほか、強い内圧に抗するための更に良好な機械的強度が必須となる。

自動車クランク、カムシャフト等に使用する軸受シール及びオイルシールでは、上記耐熱性のほか、ゴムを膨潤させる性質を有するエンジンオイルや燃料油に抗するために、低アニリン点性能を有することが必須となる。

カーエアコン　家庭用業務用エアコン、冷蔵庫等の部品である圧縮機に使用する軸受シールやオイルシールについては、近年、熱媒体としてのフロンガスがオゾン層破壊の原因となるため代替フロンが使用されつつあることからこれとの相溶性の観点から、圧縮機用機械油が従来の鉱油系のものから合成潤滑油ポリアルキレングリコール（ＰＡＧ）へと変更されつつあり、特開平３－１６０１８６号公報には、潤滑油としてＰＡＧを使用した圧縮機の改良技術が、また特開平３－２８１６８８号公報には、冷凍装置において合成潤滑油としてＰＡＧを使用する技術が開示されている。ＰＡＧは使用時にガス（気化した油あるいはミスト状）化することがあり、このガス化ＰＡＧと空気とが同時に接触するため、軸受シールやオイルシールには充分な耐ＰＡＧ性が必須となっている。

ところで、上記軸受シールやオイルシールの材料としてはこれまで、

耐油性に優れたニトリルゴム（ＮＢＲ）が広く用られてきたが、ＮＢＲは耐熱性を満足するものではなく、例えば、１５０℃前後となるエンジン回りでの使用には適するものではなかった。これに代わるものとして水素化ＮＢＲ（ＨＮＢＲ）の使用が考えられたが、このものは高価であるため、使用には経済上の問題点があった。

そこで、アクリルゴム（ＡＣＭ）やふっ素ゴム（ＦＫＭ）の使用が提案されてきたが、ＡＣＭは機械的強度及び耐水性に難点があり、ＦＫＭは高価であって経済上に難点がある等の欠点を有していた。

ＮＢＲの成分であるブタジエンとアクリロニトリルに一定量の（メタ）アクリレートを含有させて変性ニトリルゴムを得て加工性を向上させる技術は、米国特許第２３９５０１７号明細書に開示されている。特公昭４７－２１５７９号公報には、ブタジエン、アクリロニトリル、α－クロルアクリロニトリル及びアルキルアクリレートを共重合して耐熱性に優れた変性ニトリルゴムを得る技術が開示されている。特公昭６０－１１７４４号公報には、共役ジエン、不飽和ニトリル、不飽和ジカルボン酸エステルを共重合し、特定添加剤を含有させて耐熱性を付与する技術が開示されている。

特公昭６２－５９１３８号公報には、ブタジエン、アクリロニトリル、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレートのそれぞれの成分の量比を限定し、ムーニー粘度を限定した変性ニトリルゴムに加硫剤と架橋剤とを配合して加工性を獲得する技術が開示されている。

圧縮機に使用される圧縮機回転軸を支持する密封型転がり軸受においても、その密封板の材料として、従来は、潤滑性及び耐熱性に優れた素材を使用することのみ留意し、価格の面からも、例えば、アクリルゴム材等が好ましく用いられていた。

また軸受の潤滑媒体として使用されるグリースとしてはポリαオレフ

ィンを基油とし、増ちょう剤としてジウレア等を配合するグリースが用いられているため、上記密封板の材料としては、ＰＡＧに耐性を有するＥＰＤＭや塩素化ポリエチレン（ＣＭ）は好ましいものとはされていなかった。

圧縮機に使用される潤滑油としてＰＡＧを使用すると、例えば、回転斜板式圧縮機（図２）において、潤滑油ＰＡＧは密封器１０の器内１１に充填されて回転斜板の回転の潤滑を助けるが、例えば、圧縮器をカーエアコンとして使用する等の高温度下においては、ＰＡＧがガス化して器内の隙間を通して、回転軸１３の転がり軸受１２に達する。上記ＰＡＧガスが転がり軸受２（図１）に達すると、転がり軸受２を密封する密封板５，６は、常に空気と接触する状態にあるので、密封板５，６は空気とＰＡＧガスとの両者が同時に接触する状況となる。

このような状況においては、このガス化ＰＡＧと空気とが同時に密封板に接触するため、これまでのウレア系グリースを対象としたアクリルゴム材製の密封板が腐食し劣化する問題点が生じた。

これを解決する目的で、上記密封板の材料を耐ＰＡＧ特性をもつニトリルゴム（ＮＢＲ）とすることが考えられた。ＮＢＲは耐鉱油系グリース性をも有し、この目的のために好適ではあるが、空気熱老化での耐熱性が最大でも１２５℃程度であり、１３０～１５０℃の耐熱性が必要であるとされるカーエアコン用圧縮機に適用することができない問題点があった。

ＮＢＲの代わりに水素化ＮＢＲを使用することが考えられるが、これにより耐熱性への問題点は解決するものの、大幅にコストが上がるため、実用上の無理があった。

発明の開示

このように、上記技術はいずれも、軸受シールやオイルシールに応用しうる材料を開発する目的のものではなく、これらに必要な耐熱性、耐油性、耐クリープ性及び耐ＰＡＧ性等を同時に満足させることができなかった。

本発明は、上記に鑑み、転がり軸受用シール及びオイルシール等の密封部材としての基本的性質である密封性、耐熱性、機械的強度、耐油性を満足し、しかも、耐クリープ性及び耐ＰＡＧ性に優れた転がり軸受用シール及びオイルシール等の密封部材を提供するものである。

すなわち本発明は、密封部材が、加硫剤として有機過酸化物、加硫助剤として金属酸化物、及び、補強充填剤として塩基性けい酸を含有するブタジエンーアクリロニトリルーアクリレート系の変性ニトリルゴムを成形して形成された弾性部を有するものである。

本発明に係る変性ニトリルゴムは、ＮＢＲのポリマーの構成モノマーの一部を、本来はアクリルゴムの構成モノマーであるアクリレート（（メタ）アクリル酸エステル）類に置き換えたものである。

本発明に係る変性ニトリルゴムにおいては、構成モノマーとして、従来のＮＢＲと同様にアクリロニトリル成分とブタジエン成分とを有する。

本発明に係る変性ニトリルゴムにおいては、上記のアクリロニトリル成分とブタジエン成分の他に、モノマーとしてアクリレート成分を有する。上記アクリレート成分としては、変性ニトリルゴムに用いることができるものであれば特に限定されず、（メタ）アクリル酸エステル類等を挙げることができ、例えば、エチルアクリレート、プロピルアクリレート、ブチルアクリレート、エチルメタクリレート、プロピルメタクリレート、ブチルメタクリレート、β－ヒドロキシエチルアクリレート、β－ヒドロキシプロピルアクリレート、β－ヒドロキシエチルメタクリレート、β－ヒドロキシプロピルメタクリレート、β－ヒドロキシプロ

ピルアクリレート等を挙げることができる。

本発明に係る変性ニトリルゴムにおいては、アクリロニトリル成分とブタジエン成分は、通常のＮＢＲとほぼ同程度の重量比を有するものが好ましく、例えば、アクリロニトリル成分１～５０重量％、ブタジエン成分１～９８重量％程度がよく、また、上記アクリレート成分を１～９０重量％含むものが好ましい。ただし、変性ニトリルゴムとしては、アクリロニトリル成分とブタジエン成分との和が５０重量％以上であることが必要である。特に耐ＰＡＧ性を考慮した圧縮機用の密封部材の場合は、上記アクリレート成分を１～１５重量％含むものが好ましく、５～１０重量％含むものが更に好ましい。上記アクリレート成分が１重量％未満であると、耐熱性、機械的強度、耐油性のほか、耐クリープ性及び耐ＰＡＧ性が低下し、１５重量％を超えると、密封部材としての機能を喪失し、いずれも本発明の目的を達成することができない。

本発明に係る変性ニトリルゴムは、ポリマーを通常ＮＢＲの加硫に使用するイオウ系加硫剤を用いることなく、金属酸化物及び有機過酸化物を併用して架橋してなる。

上記金属酸化物としては、例えば、酸化マグネシウム等を挙げることができる。酸化マグネシウムは、本発明の目的にはより好ましい。上記金属酸化物は、変性ニトリルゴム１００重量部に対して、５～２０重量部用いるのがよい。より好ましくは６～１０重量部である。

上記有機過酸化物としては特に限定されず、例えば、２，５－ジメチル－２，５－ジ（ｔ－ブチルパーオキシ）ヘキシン－３、２，５－ジメチル－２，５－ジ（ｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサン、２，２′－ビス（ｔ－ブチルパーオキシ）－ｐ－ジイソプロピルベンゼン、ジクミルパーオキサイド、ジ－ｔ－ブチルパーオキサイド、ｔ－ブチルベンゾエート、１，１－ビス（ｔ－ブチルパーオキシ）－３，３，５－トリメチル

シクロヘキサン、２，４－ジクロルベンゾイルパーオキサイド、ベンゾイルパーオキサイド、ｐ－クロルベンゾイルパーオキサイド、ｔ－ブチルパーオキシベンゾエート、ジ－ｔ－ブチルパーオキシイソフタレート等を挙げることができる。なかでも、ジクミルパーオキサイドが好ましい。

上記有機過酸化物は、上記変性ニトリルゴム１００重量部に対して、１～１０重量部、好ましくは２～５重量部用いるのがよい。

本発明においては、充填剤として、塩基性けい酸を用いる。

けい酸は、一般的には固体酸であって酸性を示すものが多く水難溶性である。本発明で使用する塩基性けい酸は、水懸濁液中でｐＨ７～１０の塩基性を示すものである。このようなものとして、例えば、シリカ（ケイ砂、ケイ藻土、無定形シリカ）、合成けい酸（ホワイトカーボン）等のほか、けい酸アルミニウム（ろう石、カオリン）、けい酸マグネシウム（タルク、微粉タルク）、けい酸カルシウム（カルシルＨＭ７００）、けい酸ナトリウムアルミニウム（ゼオレックス２３、ＨＭ５００）、けい酸カルシウムマグネシウム等を挙げることができる。

上記塩基性けい酸は、上記変性ニトリルゴム１００重量部に対して、１０～６０重量部用いるのがよく、好ましくは３０～５０重量部用いるのがよい。

本発明に係る変性ニトリルゴムに上記金属酸化物、有機過酸化物、塩基性けい酸を使用するに際しては、通常用いられるシランカップリング剤、架橋助剤その他の添加剤を適宜併用してもよい。

本発明の密封部材は、その内部に心金を有することが望ましい。このことにより、本発明の密封部材は軸受シール及びオイルシールとしての特性である剛性を獲得する。上記構成を有する本発明に係る変性ニトリルゴムは、上記心金との接着性にも適したものである。

本発明の密封部材は、密封性、耐熱性、機械的強度、耐油性、耐クリープ性及び耐ＰＡＧ性を要するあらゆる用途に適用することができる。本発明の密封部材は、シール自身が密封対象の媒体により潤滑するもの（いわゆる接触タイプ）でありかつ最高使用温度が連続で１３０℃程度、断続で１５０℃程度となる用途に適用されてその効果を発揮するが、非接触タイプのものでもよい。

このような用途の典型例として密封型軸受を挙げることができるが、これに限定されない。本発明の密封部材の用途としては、例えば、水ポンプ軸受、オルタネータ用軸受、テンションプーリ用軸受、クランク軸、カムシャフト等のエンジン及びエンジン補機類等に用いる密封部材；センタ軸受、トランスミッション軸受、トランスミッション・アクスル・トランスファ軸受等の駆動軸系に用いる密封部材；軸受一体型ハブユニットシール等のホイール系に用いる密封部材；往復動（ロッド）シール、揺動（ピンオン）シール等のパワーステアリング系に用いる密封部材；コンプレッサーシール等の圧縮機用密封部材等を挙げることができる。

図面の簡単な説明

図１は、転がり軸受部の拡大図を表す。図２は、回転斜板式圧縮機の断面図を表す。図３は、オルタネータ用軸受の断面図を表す。図４は、ウォータポンプ用軸受の断面図を表す。図５は、センターベアリングの断面図を表す。図６は、ホイール用軸受の断面図を表す。図７は、テンションプーリ用軸受の断面図を表す。図８は、クランク用軸受の断面図を表す。図９は、ステアリング用ロッドシールの断面図を表す。図１０は、ディファレンシャルアクスル装置の断面図を表す。

１．．．．．内輪

２．．．．．外輪

3．．．．．ボール

4．．．．．保持器

5，6．．．密封部材

発明を実施するための最良の形態

以下、実験例を掲げて本発明を更に具体的に説明する。なお、実験例中、各種の測定は次の方法によった。

物性及び各試験は、ＪＩＳ　Ｋ　６３０１に準拠し評価した。

耐摩耗性試験については、ウィリアム摩耗試験により、本発明実験例の摩耗損失量を１００として各比較例の量を比で表した。コスト比は、本発明の実験例を１として各比較例を比で表した。

表１の配合処方の成分より、６インチロールで混練りを行い、表１に示す加硫条件にて試験片を加工した。結果を表２に示した。

本発明の実験例１は、各比較例に比べ、熱老化試験、耐油、耐ＰＡＧ性、耐水性試験いずれにおいても、熱硬化や溶解が起こらず、耐摩耗性にも優れるとともにコスト的にも有利であった。

また、本発明実験例１に用いた変性ＮＢＲ（日本合成ゴム社製、ＪＳＲ　Ｎ６４０Ｈ）に、各種加硫剤、加硫助剤及び補強充填剤を添加した比較実験を行った。表３に、実験例２、比較例５～９の配合成分と加硫条件を示し、結果を表４に示した。

実験例２のものは、本発明の実験例１にはやや劣るものの、使用には差し支えなかった。比較例５～９のものは、実験例１及び実験例２より劣っていた。

表１及び表３中、「ＪＳＲ　Ｎ６４０Ｈ」は、日本合成ゴム社製変性ＮＢＲを表す。「ＪＳＲ　Ｎ２３０Ｓ」は、日本合成ゴム社製ＮＢＲを表す。「Ｎｉｐｏｌ　ＡＲ－７２」は、日本ゼオン社製ＡＣＭを表す。

「Ｚｅｔｐｏｌ　２０２０」は、日本ゼオン社製水素化ＮＢＲを表す。「Ｖｉｔｏｎ　Ｅ－４３０」は、昭和電工・デュポン社製ＦＫＭを表す。「ノクラックＣＤ」は、大内新興化学工業社製老化防止剤を表す。「ニップシールＥＲ」は、日本シリカ工業社製中・塩基性シリカを表す。「カープレックス＃１１２０」は、塩野義製薬社製塩基性シリカを表す。「カープレックスＸＲ」は、塩野義製薬社製酸性シリカを表す。「パークミルＤ－４０」は、日本油脂社製有機過酸化物を表す。「ペロキシモンＦ－４０」は、日本油脂社製有機過酸化物を表す。「キョウワマグ＃１５０」は、協和化学工業社製酸化マグネシウムを表す。「ＫＢＭ５０３」は、信越化学工業社製シランカップリング剤を表す。「サティントン　Ｎｏ．５」は、Ｅ　ｇｅｌｈａｒｄ　Ｍｉｎｅ　ａｌｓ社製酸性焼成クレーを表す。

また表２中の耐ＰＡＧ性試験においては、日本電装社製Ｎｏ．８油を使用した。

表２中、評価は、下記によった。

○　：　優れる

△　：　やや劣る

×　：　劣る

表1

配合成分(重量部)		実験例1	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
	JSR N640H	100	---	---	---	---
	JSR N230S	---	100	---	---	---
	Nipol AR-72	---	---	100	---	---
	Zetpol 2020	---	---	---	100	---
	Viton E-430	---	---	---	---	100
	ステアリン酸	1	1	1	1	---
	ノクラックCD	2	2	2	2	---
	亜鉛華1号	---	5	---	---	---
補強充填剤	ニップシールER	---	45	---	---	---
	カーブレックス#1120	45	---	50	---	---
	FEFカーボン	---	---	---	50	---
	MTカーボン	---	---	---	---	30
加硫剤	硫黄	---	0.5	0.3	---	---
	加硫促進剤TT	---	2	---	---	---
	加硫促進剤CZ	---	2	---	---	---
	ステアリン酸ナトリウム	---	---	3	---	---
	ステアリン酸カリウム	---	---	0.5	---	---
	パークミルD-40	3	---	---	---	---
	ペロキシモンF-40	---	---	---	8	---
加硫助剤	キョウワマグ#150	10	---	---	---	3
	水酸化カルシウム	---	---	---	---	6
KBM503		1	1	1	---	---
可塑剤DOP		5	5	---	---	---
加硫条件	一次プレス加硫	180℃ 5分	170℃ 3分	180℃ 3分	180℃ 5分	180℃ 5分
	二次オーブン加硫	150℃ 4時間	--	150℃ 4時間	150℃ 4時間	230℃ 24時間

表２

	実験例１	比較例１	比較例２	比較例３	比較例４
常態物性					
硬さ （ＪＩＳ－Ａ）	６５	７１	６３	７５	７０
引張強さ（ＭＰａ）	１５.０３	１９.８０	８.９５	２８.４５	１２.５１
伸び （％）	３７２	５８４	１３５	２８７	３０２
熱老化試験 〔評価〕（空気加熱１５０℃×７０時間）	○	×	○	○	○
硬さ変化 （ｐｔｓ.）	＋１２	＋１６	＋２	＋６	＋１
引張強さ変化率（％）	＋２	－３９	＋３	－３	－３
伸び変化率（％）	－４０	－７４	±０	－１０	＋２
圧縮永久ひずみ試験 〔評価〕（１５０℃×７０時間）	○	×	○	○	○
圧縮永久ひずみ率（％）	２８	７６	３８	１７	１８
耐油試験（ＪＩＳ-３号）〔評価〕（１５０℃×７０時間）	○	○	○	○	○
硬さ変化 （ｐｔｓ.）	－１１	－８	－９	－９	±０
引張強さ変化率（％）	－２１	－２５	－１９	－６	－１
伸び変化率（％）	－１４	－４	－１５	＋３	＋２
体積変化率（％）	＋２０	＋１１	＋２２	＋２０	＋２
耐ＰＡＧ性試験 〔評価〕（１５０℃×７０時間）	○	×	×	○	○
硬さ変化 （ｐｔｓ.）	－１	＋８	－１３	－２	－１
引張強さ変化率（％）	－３	－２８	－１１	±０	＋３
伸び変化率（％）	－７	－６０	－８	＋２	±０
体積変化率（％）	＋５	－３	＋２６	＋７	＋１
耐水試験 〔評価〕（１００℃×７０時間）	○	○	×	○	○
硬さ変化 （ｐｔｓ.）	＋８	＋２	－１４	－１	－４
引張強さ変化率（％）	＋１	＋１	－３１	＋３	－５
伸び変化率（％）	＋６	＋２	＋３５	＋３	＋６
体積変化率（％）	＋１６	＋５	＋３２	＋１	＋９
耐摩耗性試験 〔評価〕	○	○	×	○	△
摩耗損失量比	１００	８２	２１２	５３	１２１
コスト 〔評価〕	○	○	△	×	×
比	１	０．８	１．６	６	１０

表 3

配合成分(重量部)		実験例	比較例				
		2	5	6	7	8	9
	JSR N640H	100	100	100	100	100	100
	ステアリン酸	1	1	1	1	1	1
	ノクラックCD	2	2	2	2	2	2
	亜鉛華1号	---	---	---	---	5	5
補強充填剤	ニップシールER	45	---	---	---	---	---
	カープレックス#1120	---	---	---	---	45	---
	カープレックスXR	---	45	---	---	---	---
	SRFカーボン	---	---	30	---	---	30
	MTカーボン	---	---	50	---	---	50
	サティントンNo. 5	---	---	---	90	---	---
加硫剤	硫黄	---	---	---	---	0.5	0.5
	加硫促進剤TT	---	---	---	---	2	2
	加硫促進剤CZ	---	---	---	---	2	2
	パークミルD-40	3	3	3	3	---	---
加硫助剤	キョウワマグ#150	10	10	10	10	---	---
	水酸化カルシウム	---	---	---	---	---	---
KBM503		1	1	1	1	1	---
可塑剤DOP		5	5	5	5	5	5
加硫条件	一次プレス加硫	180℃ 5分	180℃ 5分	180℃ 5分	180℃ 5分	180℃ 5分	180℃ 5分
	二次オーブン加硫	150℃ 4時間	150℃ 4時間	150℃ 4時間	150℃ 4時間	---	---

表 4

	実験例1	実験例2	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
常態物性							
硬さ (JIS-A)	65	64	73	64	69	61	65
引張強さ (MPa)	15.03	17.81	18.42	16.80	12.48	14.00	13.85
伸び (%)	372	335	278	263	250	453	385
熱老化試験 [評価] (空気加熱140℃×336時間)	○	△	×	×	×	×	×
硬さ変化 (pts.)	+17	+18	+18	+24	+18	+26	+28
引張強さ変化率 (%)	−19	−34	−39	−25	+15	−18	+21
伸び変化率 (%)	−62	−70	−80	−85	−80	−83	−90
圧縮永久ひずみ試験 [評価] (140℃×70時間)	○	○	○	○	○	×	○
圧縮永久ひずみ率 (%)	24	24	30	21	23	59	30

実施例

本発明の密封部材を密封型軸受に適用した実施例を図面により説明する。

図1において、1は内輪、2は外輪、3はボール、4は保持器、5，6はオイルシールである。オイルシール5，6は上記した本発明に係る変性ニトリルゴムで成形され、その外周が外輪2に固設され、その内周が内輪1と摺動する。そして、内部空間7には例えばジウレア系グリースが充填されている。

なお、転がり軸受としては、図1に示す複列玉軸受に限らず、単列玉軸受、針状ころ軸受又は円筒ころ軸受等にも本発明を適用することができる。

図２には、本発明の密封部材を回転斜板式圧縮機に適用した例を示す。図３には、本発明の密封部材をオルタネータ用軸受に適用した例を示す。図４には、本発明の密封部材をウォータポンプ用軸受に適用した例を示す。図５には、本発明の密封部材をセンターベアリング用軸受に適用した例を示す。図６には、本発明の密封部材をアクスル用軸受に適用した例を示す。図７には、本発明の密封部材をテンショプーリ用軸受に適用した例を示す。図８には、本発明の密封部材をクランク用軸受に適用した例を示す。図９には、本発明の密封部材をステアリング用ロッドシールとして適用した例を示す。図１０には、本発明の密封部材をディファレンシャル装置の軸受に適用した例を示す。

表５に、本発明の密封部材を用いた、図１に示す電磁クラッチ用軸受シール、図３に示すオルタネータ用軸受シール、図４に示す水ポンプ用軸受シール、図６に示すホイール用軸受シール、図９に示す往復動用オイルシール、及び、図示しないが一般的な回転用オイルシールと、従来使用されているＮＢＲ、ＡＣＭ、水素化ＮＢＲ、及び、ＦＫＭ製シールとの比較を示した。各種適用例の実験条件は、下記の通りであった。

１）電磁クラッチ用軸受シール：

１４０℃×１２０００ｒｐｍ×１０００時間

２）オルタネータ用軸受シール：

１４０℃×１８０００ｒｐｍ×１０００時間

３）水ポンプ用軸受シール：

１２０℃×６０００ｒｐｍ×１０００時間ＬＬＣ（Ｌｏｎｇ　Ｌｉｆｅ　Ｃｏｏｌａｎｔ）の５０％水溶液の蒸気吹付

４）ホイール用軸受シール：

１５００ｒｐｍ×１０００時間

泥水（ＪＩＳ　８種ダスト、５重量％）

５）往復動用オイルシール：

１２０℃×８０ｋｇｆ／ｃｍ^2 ×１０^4 往復

６）回転用オイルシール：

１３０℃×４０００ｒｐｍ×１０００時間ギアオイル（７５ｗ－９０）

表５中、評価は、下記によった。

○　：　良好

△　：　やや劣る

×　：　不可

表 5

	本発明実験例1	NBR	ACM	水素化NBR	FKM
電磁クラッチ用軸受シール	○	× (グリース漏水での軸受破損)	○	−−	−−
オルタネータ用軸受シール	○	× (グリース漏水での軸受破損)	○	−−	−−
水ポンプ用軸受シール	○	× (リップ硬化破損)	○	○	× (リップへたり破損)
ホイール用軸受シール	○	○	× (リップ軟化破損)	○	○
往復動用オイルシール	○	△ (リップ硬化油漏れ)	−−	○	−−
回転用オイルシール	○	× (リップ硬化油漏れ)	○	○	○

産業上の利用可能性

本発明は、密封部材を、加硫剤として有機過酸化物、加硫助剤として金属酸化物、及び、補強充填剤として塩基性けい酸を含有するブタジエンーアクリロニトリルーアクリレート系の変性ニトリルゴムを成形して構成しているので、密封部材としての基本的性質である密封性、耐熱性、機械的強度、耐油性を満足し、しかも、耐クリープ性及び耐ＰＡＧ性に優れた密封部材を提供することができる。

請求の範囲

1．加硫剤として有機過酸化物、加硫助剤として金属酸化物、及び、補強充填剤として塩基性けい酸を含有するブタジエンーアクリロニトリルーアクリレート系の変性ニトリルゴムを成形して形成された弾性部を有することを特徴とする密封部材。

2．前記金属酸化物が、酸化マグネシウムである請求の範囲第1項記載の密封部材。

3．前記金属酸化物が、変性ニトリルゴム１００重量部に対して５～２０重量部含まれる請求の範囲第1項記載の密封部材。

4．前記有機過酸化物が、ジクミルパーオキサイドである請求の範囲第1項記載の密封部材。

5．前記有機過酸化物が、変性ニトリルゴム１００重量部に対して１～１０重量部含まれる請求の範囲第1項記載の密封部材。

6．前記塩基性けい酸が、変性ニトリルゴム１００重量部に対して１０～６０重量部含まれる請求の範囲第1項記載の密封部材。

7．前記密封部材が、その内部に心金を有する請求の範囲第1項記載の密封部材。

8．密封部材を有する密封型軸受において、前記密封部材が、加硫剤と

して有機過酸化物、加硫助剤として金属酸化物、及び、補強充填剤として塩基性けい酸を含有するブタジエンーアクリロニトリルーアクリレート系の変性ニトリルゴムを成形して形成された弾性部を有するものであることを特徴とする密封型軸受。

9．前記金属酸化物が、酸化マグネシウムである請求の範囲第8項記載の密封型軸受。

１０．前記金属酸化物が、変性ニトリルゴム１００重量部に対して５～２０重量部含まれる請求の範囲第8項記載の密封型軸受。

１１．前記有機過酸化物が、ジクミルパーオキサイドである請求の範囲第8項記載の密封型軸受。

１２．前記有機過酸化物が、変性ニトリルゴム１００重量部に対して１～１０重量部含まれる請求の範囲第8項記載の密封型軸受。

１３．前記塩基性けい酸が、変性ニトリルゴム１００重量部に対して１０～６０重量部含まれる請求の範囲第1項記載の密封部材。

１４．前記密封部材が、その内部に心金を有する請求の範囲第8項記載の密封型軸受。

図 1

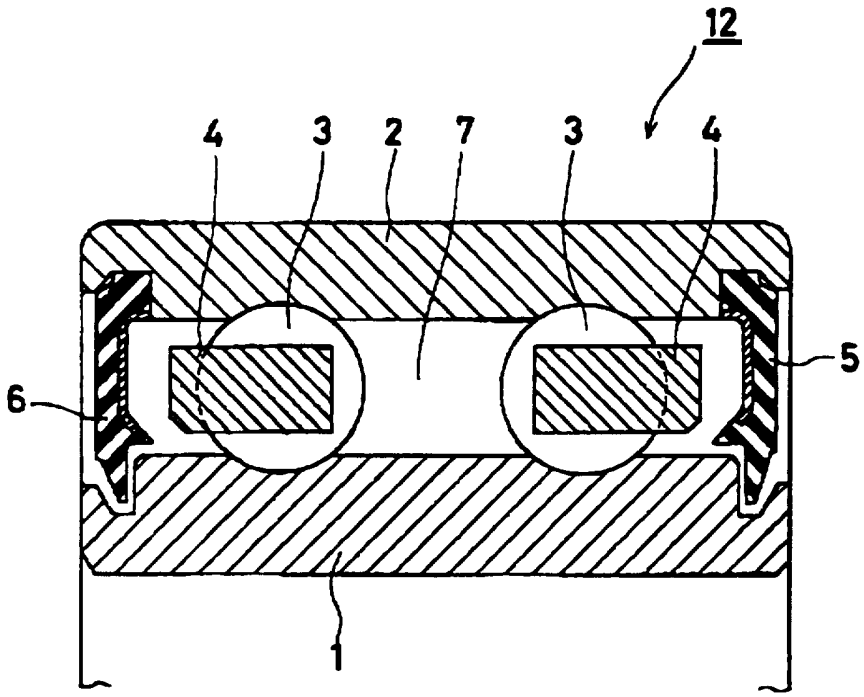


図 2

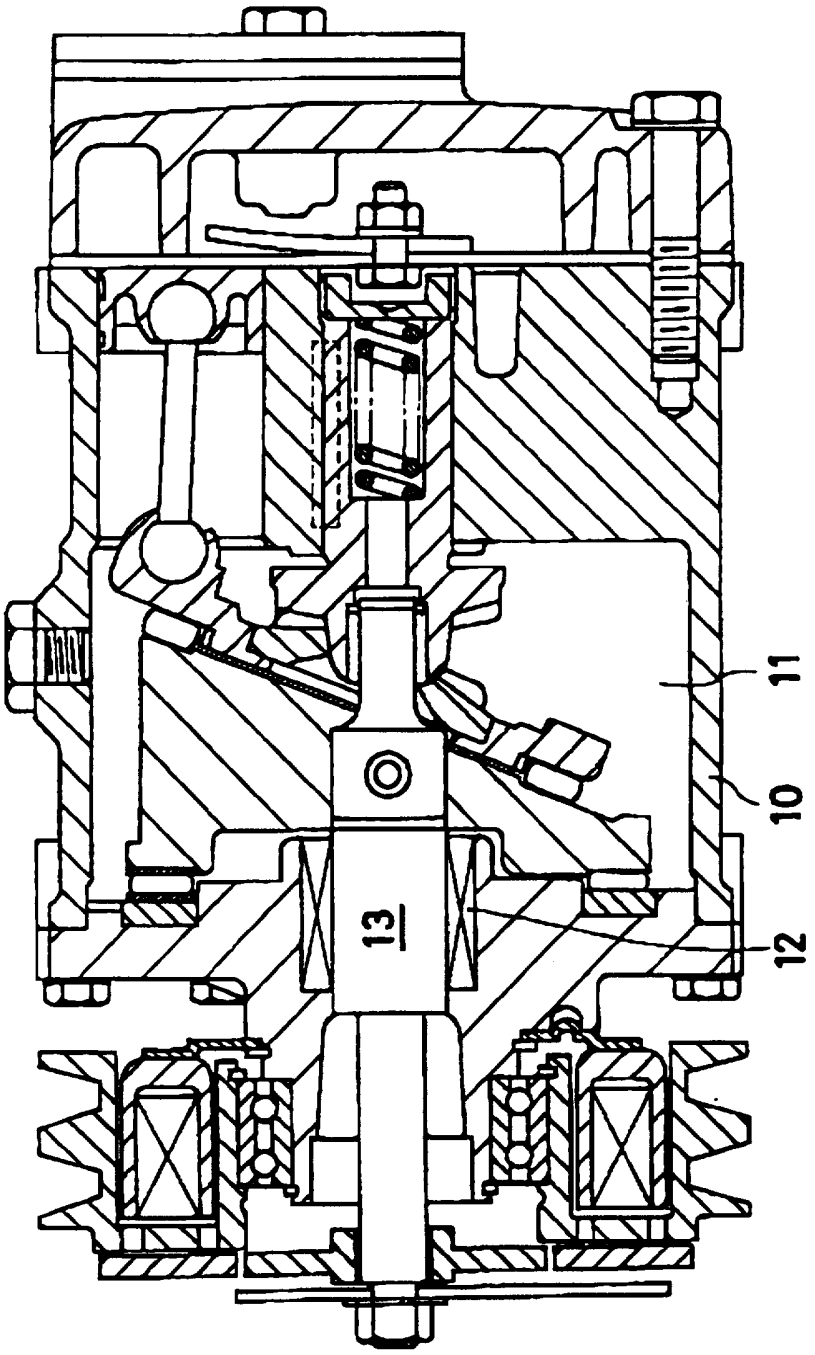


図 3

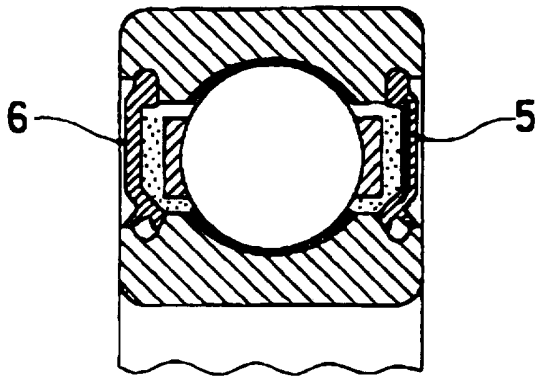


図 4

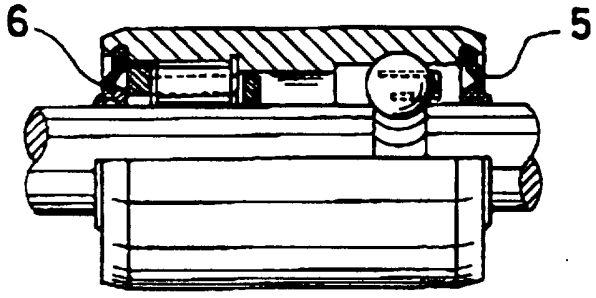


図 5

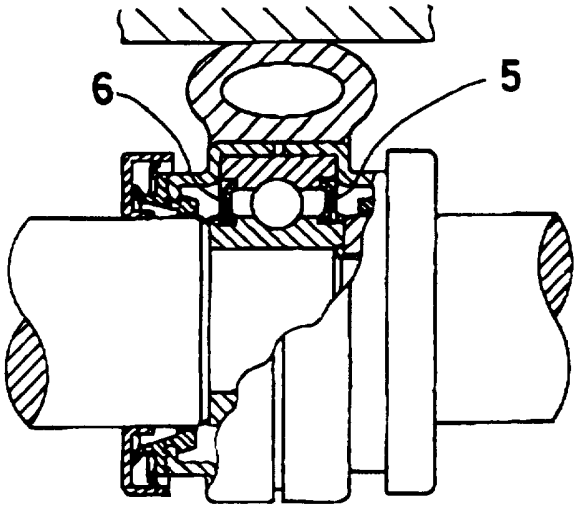


図 6

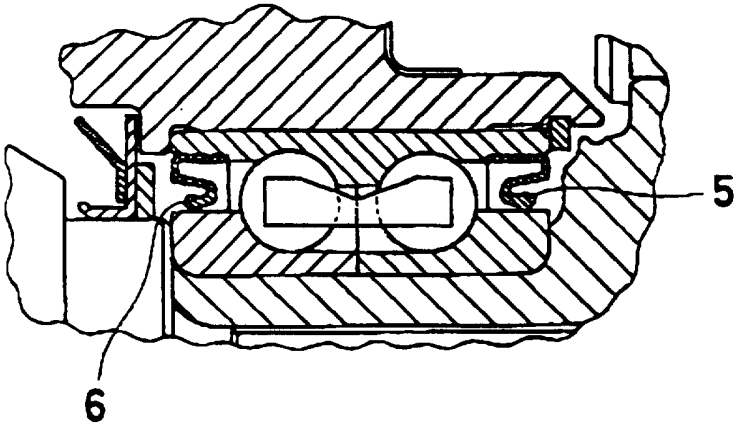


図 7

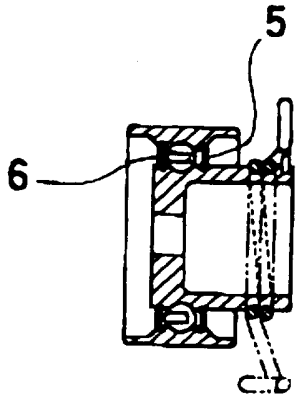


図 8

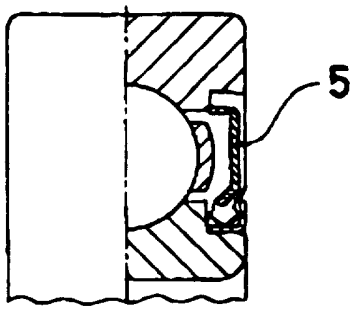


図 9

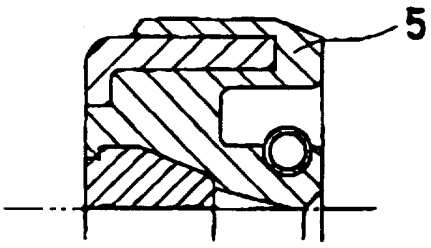
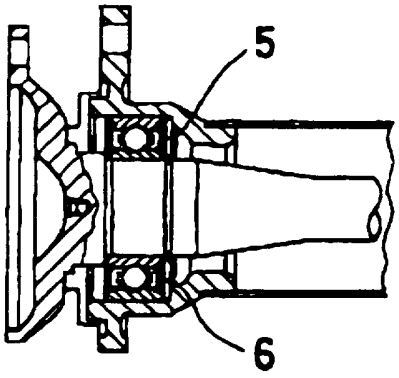


図 1 0



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP95/00586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl^6 C09K3/10, F16J15/20, F16C33/78

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)

Int. Cl^6 C09K3/10, F16J15/20, F16C33/78

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

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, 6-33037, A (NOK K.K.), February 8, 1994 (08. 02. 94), Full descriptions (Family: none)	1 - 14
Y	JP, 5-132663, A (Nissan Motor Co., Ltd.), May 28, 1993 (28. 05. 93), Full descriptions (Family: none)	1 - 14
Y	JP, 61-65914, A (Uchiyama Kogyo K.K.), April 4, 1986 (04. 04. 86), Full descriptions (Family: none)	7 - 14
Y	JP, 60-141743, A (Uchiyama Kogyo K.K.), July 26, 1985 (26. 07. 85), Full descriptions (Family: none)	1 - 14
Y	JP, 62-59138, B2 (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd.), December 9, 1987 (09. 12. 87), Full descriptions (Family: none)	1 - 14

[X] 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 document 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	Date of mailing of the international search report
July 11, 1995 (11. 07. 95)	August 1, 1995 (01. 08. 95)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP95/00586

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 47-21579, B1 (Borg-Warner Corp.), June 17, 1972 (17. 06. 72), Full descriptions & US, 3697489, A & DE, 2040220, A & FR, 2058377, A & GB, 1323456, A & NL, 7012246, A & BE, 754972, A & CA, 895399, A & ZA, 7005642, A	1 - 14
P,Y	JP, 6-271705, A (Mitsubishi Cable Industries, Ltd.), September 27, 1994 (27. 09. 94), Full descriptions (Family: none)	1 - 14

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP 95/00586

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[6] C09K3/10, F16J15/20, F16C33/78

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（IPC））

Int. Cl[6] C09K3/10, F16J15/20, F16C33/78

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

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	関連する請求の範囲の番号
Y	JP, 6-33037, A（エヌオーケー株式会社）, 8. 2月. 1994（08. 02. 94）, 全文（ファミリーなし）	1-14
Y	JP, 5-132663, A（日産自動車株式会社）, 28. 5月. 1993（28. 05. 93）, 全文（ファミリーなし）	1-14
Y	JP, 61-65914, A（内山工業株式会社）,	7-14

☑ 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」先行文献ではあるが、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	国際調査報告の発送日
11. 07. 95	01.08.95

名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/JP）
郵便番号100
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）
冨永保 印
4H 9159

電話番号 03-3581-1101 内線 3445

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	関連する請求の範囲の番号
	4．4月．1986（04．04．86）， 全文（ファミリーなし）	
Y	JP，60－141743，A（内山工業株式会社）， 26．7月．1985（26．07．85）， 全文（ファミリーなし）	1－14
Y	JP，62－59138，B2（日本合成ゴム株式会社）， 9．12月．1987（09．12．87）， 全文（ファミリーなし）	1－14
Y	JP，47－21579，B1（ボーグ・ワーナー・コーポレーション）， 17．6月．1972（17．06．72）， 全文&US，3697489，A&DE，2040220，A &FR，2058377，A&GB，1323456，A &NL，7012246，A&BE，754972，A &CA，895399，A&ZA，7005642，A	1－14
P，Y	JP，6－271705，A（三菱電線工業株式会社）， 27．9月．1994（27．09．94）， 全文（ファミリーなし）	1－14