

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5107867号
(P5107867)

(45) 発行日 平成24年12月26日(2012.12.26)

(24) 登録日 平成24年10月12日(2012.10.12)

(51) Int.Cl.	F 1
C 1 OM 171/00	(2006.01) C 1 OM 171/00
C 1 OM 149/14	(2006.01) C 1 OM 149/14
C 1 OM 169/06	(2006.01) C 1 OM 169/06
C 1 OM 115/08	(2006.01) C 1 OM 115/08
C 1 ON 20/00	(2006.01) C 1 ON 20:00 Z

請求項の数 5 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-283185 (P2008-283185)	(73) 特許権者 000102692
(22) 出願日	平成20年11月4日 (2008.11.4)	N T N 株式会社
(62) 分割の表示	特願2006-318767 (P2006-318767) の分割	大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
原出願日	平成18年11月27日 (2006.11.27)	(74) 代理人 100074206
(65) 公開番号	特開2009-52052 (P2009-52052A)	弁理士 鎌田 文二
(43) 公開日	平成21年3月12日 (2009.3.12)	(74) 代理人 100112575
審査請求日	平成21年11月27日 (2009.11.27)	弁理士 田川 孝由
(31) 優先権主張番号	特願2005-344408 (P2005-344408)	(74) 代理人 100084858
(32) 優先日	平成17年11月29日 (2005.11.29)	弁理士 東尾 正博
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者 姫野 芳英
		三重県桑名市大字東方字尾弓田3066
		N T N 株式会社内
		(72) 発明者 小原 美香
		三重県桑名市大字東方字尾弓田3066
		N T N 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】多孔性固体潤滑剤

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

潤滑油を含む潤滑成分およびゴム状弾性を有する樹脂またはゴムからなる樹脂成分を必須成分とし、前記樹脂成分は連続気泡内の潤滑成分重量がその潤滑成分全体重量に対して50~80%であるように発泡して多孔質化されて独立気泡および連続気泡を有する固体物であり、潤滑剤の存在下で発泡反応と硬化反応を同時に行わせる反応型含浸法により、前記潤滑成分を、樹脂内部に分散させると共に、連続気泡及び独立気泡内に吸収してなる、外力により潤滑成分の滲出性を有する多孔性固体潤滑剤。

【請求項 2】

樹脂成分の発泡倍率が、1.1~100倍である請求項1に記載の多孔性固体潤滑剤。

10

【請求項 3】

樹脂成分が、ポリウレタン樹脂である請求項1または2に記載の多孔性固体潤滑剤。

【請求項 4】

樹脂成分が、原料中のイソシアネート基と水分子との化学反応によって生じる二酸化炭素による化学的発泡、水もしくは有機溶媒の気化による物理的発泡、または空気もしくは不活性ガスの吹き込みによる機械的発泡のいずれかにより発泡して多孔質化された固体物である請求項1~3のいずれかに記載の多孔性固体潤滑剤。

【請求項 5】

潤滑成分が、ウレア系増ちょう剤で増ちょうしたグリースであり、かつ樹脂成分が水を発泡剤として発泡して多孔質化された固体物である請求項1~4のいずれかに記載の多孔

20

性固体潤滑剤。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、機械装置の摺動部や回転部に潤滑油を供給可能な多孔性固体潤滑剤に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、自動車や産業用機械に代表されるようなほとんどの機械の摺動部や回転部において潤滑剤が使用されている。潤滑剤は大別して液体潤滑剤と固体潤滑剤に分けられるが、潤滑油を増ちょうさせて保形性を持たせたグリースや、液体潤滑剤を保持してその飛散や垂れ落ちを防止できる固体潤滑剤も知られている。

【0003】

例えば、潤滑油やグリースに、超高分子量ポリオレフィン、またはウレタン樹脂およびその硬化剤を混合し、樹脂の分子間に液状の潤滑成分を保持させて徐々に滲み出る物性を持たせた固体潤滑剤が知られている（特許文献1、2、3）。

【0004】

また、潤滑剤の存在下でポリウレタン原料であるポリオールとジイソシアネートを潤滑成分中で反応させた自己潤滑性のポリウレタンエラストマーが知られている（特許文献4）。

【0005】

このような固体潤滑剤は、軸受に封入して固化させると、潤滑油を徐々に滲み出させるものであり、これを用いると潤滑油の補充のためのメンテナンスが不要になり、水分の多い厳しい使用環境や強い慣性力の働く環境などでも軸受寿命の長期化に役立つ場合が多い。

【0006】

しかしながら、このような固体潤滑剤を、等速ジョイントの駆動部のような圧縮や屈曲などの外部応力が高い頻度で繰り返し加わる部位に使用すると、圧縮や屈曲に追従して変形させるために非常に大きな力が必要になり、または非常に大きな応力が固体潤滑剤に加わって、それを保持する部分にも機械的強度が必要になる。

【0007】

しかし、固体潤滑剤の強度と充填率は通常、補償的なものであるので、潤滑剤を高充填率で保持することが困難であり、長寿命化を妨げる可能性がある。

【0008】

そのため、圧縮や屈曲などの外部応力が高い頻度で繰り返し起こるような部位においても簡便に使用可能な固体潤滑剤が求められている。

【0009】

発泡して連通気孔を形成した柔軟な樹脂に潤滑油を含浸し、その気孔内に潤滑油を保持させた含油固体潤滑剤も軸受や等速ジョイントの内部に充填して使用されることが知られている（特許文献5）。

【0010】

【特許文献1】特開平 6 - 41569号公報

【特許文献2】特開平 6 - 172770号公報

【特許文献3】特開2000-319681号公報

【特許文献4】特開平 11-286601号公報

【特許文献5】特開平 9 - 42297号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかし、上記した従来技術による固体潤滑剤は、外力に応じる柔軟な変形性があり、圧

10

20

30

40

50

縮や屈曲変形にも追従することはできるが、潤滑油保持力が小さく、軸受などの高速条件で使用した場合には、潤滑油が急速に抜け出て枯渇する可能性もある。

【0012】

このような含油固形潤滑剤は、短時間での潤滑や密閉空間においては使用可能であるが、長時間の潤滑を要する部分や開放空間で使用すると潤滑油が供給不足になり、または、油保持力が弱いと、余剰の潤滑油は気孔から放出および吸収を繰り返し、耐えず空間内を流動することになる。

【0013】

このような固形潤滑剤から余剰に滲み出した潤滑油は、ゴムなどの外装に接すると、その素材を潤滑油やその添加剤が化学的に腐食または劣化するものもある。

10

【0014】

また、このような固形潤滑剤を製造する工程では、潤滑油やグリースを確実に含浸させるために多くの製造工程が必要になり、これでは低コスト化の要求に応えることも困難である。

【0015】

そこで、この発明の課題は上記した問題点を解決し、潤滑油を保持する固形潤滑剤の前記保持力を向上させると共に、外力による変形によって滲み出す潤滑油量を必要最小限に留めることのできる固形潤滑剤とすることである。

【0016】

さらにまた、上記の課題を解決すると共に製造工程を比較的簡単にすることでき、低コスト化の要望に応じえる固形潤滑剤とすることである。

20

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記の課題を解決するために、この発明では潤滑油を含む潤滑成分および樹脂成分を必須成分とし、前記樹脂成分は発泡して多孔質化された固形物であり、かつ前記潤滑成分を樹脂内部に吸収してなる多孔性固形潤滑剤としたのである。

【0018】

この発明で「吸収」とは、学術用語の「吸収」の意味と同様に、液体（液体潤滑剤等）が固体の樹脂中に化合物にならないで含まれることをいう。

【0019】

30

この発明では、樹脂成分を発泡した状態で樹脂内に潤滑成分を吸収させてるので、樹脂の柔軟性により、例えば圧縮、膨張、屈曲、ねじりなどの外力による変形により潤滑成分を滲み出させて樹脂の分子間から外部に徐放できる。この際、滲み出す潤滑油量は、外力の大きさに応じて弾性変形する程度を樹脂成分の選択などによって変えることにより、必要最小限にすることができる。

【0020】

そして、発泡した樹脂成分は、連続気泡内潤滑成分率50%以上であるように発泡した樹脂成分であることが、気孔内の潤滑成分を変形によって充分に適当量だけ滲み出させる作用をもたせるために好ましいことである。

【0021】

40

また、樹脂またはゴムからなるゴム状弾性を有する樹脂成分は、発泡により表面積が大きくなつてあり、滲み出した余剰の潤滑油を再び気孔内に一時的に保持することもできるから、外力の変動があつても滲み出す潤滑油量は比較的安定しており、また樹脂内に潤滑成分を吸収させると共に、気孔内に含浸させることによって非発泡の状態より潤滑油の保持量も多くなる。

【0022】

その上、この発明である多孔性固形潤滑剤は、非発泡体と比較して屈曲時に必要なエネルギーが非常に小さく、潤滑油を高密度に保持しながら柔軟な変形が可能である。また、発泡部分すなわち多孔質な部分を多く持つため、軽量化の点でも有利である。

【0023】

50

このような作用を奏する多孔性固体潤滑剤を得るためには、樹脂成分の発泡倍率を1.1~100倍とすることが好ましく、また樹脂成分が、ポリウレタン樹脂であることが、外力の大きさに対応する弾性や吸収を確実にするために好ましい。

【発明の効果】

【0024】

この発明は、樹脂成分と潤滑成分からなり、前記樹脂成分は発泡した状態で樹脂内に前記潤滑成分を吸収したので、潤滑油を保持する固体潤滑剤の前記保持力を向上させると共に、外力による変形によって滲み出す潤滑油量を必要最小限にすることの可能となる利点がある。

【0025】

また、製造工程を比較的簡単にすることでき、低コスト化の要望に応じえるという利点もある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

この発明の多孔性固体潤滑剤を構成する樹脂成分は、樹脂（プラスチック）またはゴムなどのうち、エラストマーまたはプラスチマーのいずれかまたは両方を、アロイまたは共重合成分として採用できる。

【0027】

ゴムの場合は、天然ゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ブチルゴム、ニトリルゴム、エチレンプロピレンゴム、シリコーンゴム、ウレタンエラストマー、フッ素ゴムクロロスルフォンゴムなどの各種ゴムを採用できる。

【0028】

また、プラスチックの場合は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリアセタール、ポリアミド4,6 (PA4,6)、ポリアミド6,6 (PA6,6)、ポリアミド6T (PA6T)、ポリアミド9T (PA9T)などの汎用プラスチックやエンジニアリングプラスチックを挙げられる。

【0029】

また、上記のプラスチックなどに限られることなく、軟質ウレタンフォーム、硬質ウレタンフォーム、半硬質ウレタンフォームなどのポリウレタンフォームやポリウレタンエラストマーなどを用いることもできる。

【0030】

また、ウレタン系接着剤、シアノアクリレート系接着剤、エポキシ樹脂系接着剤、ポリ酢酸ビニル系接着剤、ポリイミド系接着剤など各種接着剤を発泡および硬化させて使用することもできる。

【0031】

固形成分中には必要に応じて顔料や酸化防止剤、金属不活性化剤、帯電防止剤、難燃剤、防黴剤やフライヤーなどの各種添加剤等を添加することができる。

【0032】

この発明の固体潤滑剤は、潤滑成分および樹脂成分を必須成分とし、圧縮、屈曲、遠心力および温度上昇に伴う気泡の膨張などの外部応力によって潤滑油を外部に供給することができるものである。

【0033】

発泡により多孔質化される際に生成させる気泡は、連続孔が望ましく、外部応力によって潤滑成分を樹脂の表面から連続孔を介して外部に直接供給するためである。独立孔の場合は、固形成分中の潤滑油の全量が一時的に気泡中に取り込まれて、必要なときに外部に充分供給されない場合がある。

【0034】

そして、この発明にでは発泡した樹脂成分が、連続気泡内潤滑成分率50%以上であるように発泡した樹脂成分であることが好ましい。連続気泡内潤滑成分率が所定値未満では

10

20

30

40

50

、樹脂成分（固形成分）の潤滑油が一時的に独立気泡中に取り込まれる割合が多く、必要な時にも外部に供給されない場合が多くなって好ましくない。

【0035】

この発明で調整される連続気泡内潤滑成分率は、以下のように算出できる技術的変数である。

(1) まず、発泡硬化した多孔性固形潤滑剤を重量測定に適当な大きさにカットしたものをAとして、その重量を測定すると共に、組成の仕込み量からAの潤滑成分重量と、Aの樹脂成分重量とを算出する。

(2) 次に、上記重量を測定されたAを、溶剤として石油ベンジンを用いてソックスレー洗浄を3時間行ない、その後80℃で2時間恒温槽内に置いて有機溶剤を完全に乾燥させたものをBとして、その（樹脂成分 + 独立気泡中に取り込まれた潤滑成分）重量Bを測定する。

(3) 得られたAの潤滑成分重量、Aの樹脂成分重量、Bの重量の値から、次の式によつて連続気泡内潤滑成分率を算出する。

$$\text{連続気泡内潤滑成分率（%）} = \{ 1 - (B - A \text{の樹脂成分重量}) / A \text{の潤滑成分重量} \} \times 100$$

上記の式によると、連続していない独立気泡中に取り込まれた潤滑成分は、3時間のソックスレー洗浄では外部に放出されないため、上記の操作で連続気泡内潤滑成分率を算出できるのである。

【0036】

潤滑成分を樹脂内部に吸収するには、潤滑剤の存在下で発泡反応と硬化反応を同時に行わせる反応型含浸法を採用することが望ましい。このようにすると潤滑剤を樹脂内部に高充填することが可能となり、その後には潤滑剤を含浸して補充する後含浸工程を省略できる。

【0037】

これに対して発泡固体をあらかじめ成形しておき、これに潤滑剤を含浸させる後含浸法だけでは、樹脂内部に充分な量の液体潤滑剤が滲み込まないので、潤滑剤保持力が充分になく、短時間で潤滑油が放出されて長期的に使用すると潤滑油が供給不足となる場合がある。このため、後含浸工程は、反応型含浸法の補助手段として採用することが好ましい。

【0038】

反応型含浸法は、市販のシリコーン系整泡剤などの界面活性剤を使用し、各原料分子を均一に分散させて行うことが好ましい。また、整泡剤の種類と添加量によって表面張力を制御し、生じる気泡の性質（連続型 / 独立型）や気孔の大きさを制御することが可能である。界面活性剤としては、陰イオン系界面活性剤、非イオン系界面活性剤、陽イオン系界面活性剤、両性界面活性剤、シリコーン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤などが挙げられる。

【0039】

潤滑成分（100重量%）の潤滑油の割合は、1重量%～95重量%が好ましく、さらに好ましくは5～80重量部である。潤滑油の割合が、1重量%未満の場合は、潤滑油を必要箇所に充分に供給することが困難になる。また、95重量%を超える多量の配合では、低温でもグリースなどでは固まらずに液状のままとなり、固形潤滑剤に特有の機能を果たさない場合がある。

【0040】

この発明に用いる潤滑油としては、発泡体を形成する発泡固形成分を溶解しないものであれば種類を選ばずに使用することができるが、例えば潤滑油、グリース、ワックスなどを単独もしくは混合して用いても良い。

【0041】

この発明に使用する潤滑油としては、パラフィン系やナフテン系の鉱物油、エステル系合成油、エーテル系合成油、炭化水素系合成油、GTL基油、フッ素油、シリコーン油等

10

20

30

40

50

の普通に使用されている潤滑油またはそれらの混合油が挙げられる。

【0042】

樹脂材料と潤滑油が極性などの化学的な相性によって溶解、分散しない場合には、粘度の近い潤滑油を使用することで、物理的に混合しやすくなり、潤滑剤の偏析を防ぐことが可能となる。

【0043】

この発明に使用するグリースの増ちょう剤としては、リチウム石けん、リチウムコンプレックス石けん、カルシウム石けんカルシウムコンプレックス石けん、アルミニウム石けん、アルミニウムコンプレックス石けん等の石けん類、ジウレア化合物、ポリウレア化合物等のウレア系化合物が挙げられるが、特に限定されるものではない。

10

【0044】

ウレア系増ちょう剤としては、例えば、ジウレア化合物、ポリウレア化合物が挙げられるが、特に限定されるものではない。

【0045】

ジウレア化合物は、例えばジイソシアネートとモノアミンの反応で得られる。ジイソシアネートとしては、フェニレンジイソシアネート、ジフェニルジイソシアネート、フェニルジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、オクタデカンジイソシアネート、デカンジイソシアネート、ヘキサンジイソシアネート等が挙げられ、モノアミンとしては、オクチルアミン、ドデシルアミン、ヘキサデシルアミン、オクタデシルアミン、オレイルアミン、アニリン、p-トルイジン、シクロヘキシルアミン等が挙げられる。

20

【0046】

ポリウレア化合物は、例えば、ジイソシアネートとモノアミン、ジアミンとの反応で得られる。ジイソシアネート、モノアミンとしては、ジウレア化合物の生成に用いられるものと同様のものが挙げられ、ジアミンとしては、エチレンジアミン、プロパンジアミン、ブタンジアミン、ヘキサンジアミン、オクタンジアミン、フェニレンジアミン、トリレンジアミン、キシレンジアミン等が挙げられる。

グリースの基油としては、前述の潤滑油と同様のものを用いることができる。

【0047】

この発明に使用するワックスとしては炭化水素系合成ワックス、ポリエチレンワックス、脂肪酸エステル系ワックス、脂肪酸アミド系ワックス、ケトン・アミン類、水素硬化油などどのようなものでも良い。これらのワックスに使用する油成分としては前述の潤滑油と同様のものを用いることができる。

30

【0048】

以上述べたような潤滑成分には、さらに二硫化モリブデン、グラファイト等の固体潤滑剤、有機モリブデン等の摩擦調整剤、アミン、脂肪酸、油脂類等の油性剤、アミン系、フェノール系などの酸化防止剤、石油スルフォネート、ジノニルナフタレンスルフォネート、ソルビタンエステルなどの錆止め剤、イオウ系、イオウ・リン系などの極圧剤、有機亜鉛、リン系などの摩耗防止剤、ベンゾトリアゾール、亜硝酸ソーダなどの金属不活性剤、ポリメタクリレート、ポリスチレンなどの粘度指数向上剤などの各種添加剤を含んでいても良い。

40

【0049】

固形成分を発泡させる手段としては周知の発泡手段を採用すればよく、例えば、水、アセトン、ヘキサン等の比較的沸点の低い有機溶媒を加熱し、気化させる物理的手法やエアーや窒素などの不活性ガスを外部から吹き込む機械的発泡方法、アゾビスイソブチロニトリル（AIBN）やアゾジカルボンイミド（ADCA）等のように温度や光によって分解し、窒素ガスなどを発生させる分解型発泡剤を使用するなどの方法が挙げられる。また、原料として反応性の高いイソシアネート基を持つ場合には、それと水分子との化学反応によって生じる二酸化炭素による化学的発泡を用いても良い。

【0050】

このような反応を伴う発泡を用いるには必要に応じて触媒を使用することが望ましく、

50

例えば、3級アミン系触媒や有機金属触媒などが用いられる。

【0051】

3級アミン系触媒としてはモノアミン類、ジアミン類、トリアミン類、環状アミン類、アルコールアミン類、エーテルアミン類、イミダゾール誘導体、酸プロックアミン触媒などが挙げられる。

【0052】

また、有機金属触媒としてはスタナオクタエート、ジブチルチニアセテート、ジブチルチルジラウレート、ジブチルチンマーカブチド、ジブチルチンチオカルボキシレート、ジブチルチンマレート、ジオクチルチンマーカブチド、ジオクチルチンチオカルボキシレート、フェニル水銀プロピオン酸塩、オクテン酸鉛などが挙げられる。また、反応のバランスを整えるなどの目的でこれら複数種類を混合して用いても良い。 10

【0053】

発泡潤滑剤の発泡倍率は1.1~100倍であることが望ましい。なぜなら、発泡倍率1.1倍未満の場合は気泡体積が小さく、外部応力が加わったときに変形を許容できないし、または固形物が硬すぎて変形しないなどの不具合がある。また、100倍を超える発泡倍率では、外部応力に耐える強度を得ることが困難となり、使用中に破損や破壊に至ることがあるからである。

【0054】

固化させた固形潤滑剤は型内に流し込んで成形してもよく、また常圧で固化した後に裁断や研削等で目的の形状に後加工することもできる。 20

【実施例】

【0055】

実施例および比較例に用いた使用原料を以下に一括して列挙し、固形潤滑剤の組成と測定結果を表1に示した。

【0056】

(a) ウレタンプレポリマー (ダイセル化学工業社製: ブラクセルEP-1130)

(b) アミン系硬化剤 (イハラケミカル社製: イハラキュアミンMT)

(c) 水 (イオン交換水)

(d) シリコーン系整泡剤 (東レダウ社製: SRX298)

(e) ウレア系グリース (新日本石油社製 パイロノックユニバーサルN6C) 30

(f) イソシアネート (日本ポリウレタン社製: コロネートT80)

(g) ポリエーテルポリオール (旭硝子社製: プレミノールSX4004)

(h) アミン系触媒 (東ソー社製: TOYOCAT DB2)

(i) 潤滑油 (新日本石油社製: タービン100)

【0057】

【実施例1、2】

表1に示す成分量(組成)で、ウレタンプレポリマーにシリコーン系整泡剤とウレアグリースを加え、120でよく攪拌した。これにアミン系硬化剤を加え、攪拌した後、発泡剤としての水を加え、120に設定された恒温槽に1時間放置して硬化させ、発泡固形潤滑体を得た。 40

【0058】

【実施例3】

表1に示す成分量(組成)で、ポリエーテルポリオールにシリコーン系整泡剤、鉛油、アミン系触媒、発泡剤としての水を加え、90で加熱しよく攪拌した。これにイソシアネートを加えてよく攪拌し、発泡反応を確認した後、90に設定した恒温槽で15分放置し、発泡固形潤滑体を得た。

【0059】

【比較例1】

表1に示す成分量(組成)で、上記実施例1と同様の製造方法で非発泡潤滑剤を得た。

【0060】

[比較例 2]

表1に示す成分(組成)のうち、鉱油を除く組成で実施例2と同じ方法で発泡体を合成した。油は後から含浸させ、後含浸型の発泡潤滑剤とした。

【0061】

[参考例]

表1に示す成分(組成)のうち、シリコーン系整泡剤を除く組成で実施例3と同じ方法で発泡体を合成し、連続気泡内潤滑成分率を50%未満の固体潤滑剤とした。

【0062】

得られた固体潤滑剤について発泡倍率および反発弾性、遠心力油分離、連続気泡内潤滑成分率の各項目を測定し、使用の可否を総合判定した。なお、反発弾性の測定方法はJIS K6400-3に準拠した。

10

【0063】

遠心力油分離は、ロータ半径75mm、回転速度1500rpm/minの条件で1時間回転させたときの油充填量に対する油減少率を示したものである。また、連続気泡内潤滑成分率は、前出の式を用いた測定方法に拠って算出した。

【0064】

【表1】

番号 成分(重量%)と判定項目	実施例			比較例		参考例
	1	2	3	1	2	
(a) ウレタンプレポリマー	55	50	—	56	—	—
	4	4	—	4	—	—
	2	2	0.5	—	0.5	0.5
	2	2	0.5	—	0.5	—
	37	25	—	40	—	—
	—	—	8.5	—	8.5	8.5
	—	—	20	—	20	20
	—	—	0.5	—	0.5	0.5
	—	17	70	—	(70)	70.5
潤滑油含浸方法		反応型	反応型	反応型	非発泡反応型	後含浸型
① 発泡倍率	5	4	20	1	18	15
② 反発弾性率(%)	8.8	9.5	5.9	25	5.9	5.5
③ 油重量減少率(%)	5	10	7	6	40	5
④ 連続気泡内潤滑成分率(%)	80	70	75	0	60	40
総合判定	○	○	○	×	×	△

20

【0065】

表1に示した結果からも明らかなように、非発泡体の比較例1よりも発泡体の実施例1、2の方が、同じ運動エネルギー(慣性力下)でも弾性変形量は大きく(反発弾性率は小さく)、圧縮変形に対して形状が追従する性質が強いことがわかる。これにより実施例の発泡固体潤滑剤は、従来では使用不可能であった圧縮などの外部応力が加わる駆動空間においても使用に耐えるものであることがわかる。

40

【0066】

また、同組成の発泡樹脂でも鉱油を後含浸工程のみで保持させた比較例2の固体潤滑剤は、発泡と同時に鉱油を樹脂内に吸収させた実施例3に比べて同じ遠心力下での油分離量が多かった。これにより反応型の潤滑剤含浸により、潤滑油が樹脂固体分中に充分に吸収されており、徐放性のある固体潤滑剤が製造できたことがわかる。

【0067】

また、これら実施例と比較例からは、発泡と同時の反応型の含浸によって潤滑油が樹脂の内部に吸収され、単に発泡樹脂成形体を潤滑油に含浸することにより気泡内に潤滑油を保持した場合よりも吸収による油保持力の高いことがわかる。

50

【 0 0 6 8 】

さらにまた、連続気泡内潤滑成分率が50%未満の参考例では、実施例3に比べて遠心力下での油分離量が少なくなる点においては劣るが、反発弾性率その他を総合的に勘案すれば、この発明の範囲のものとして使用に耐えるものであった。

フロントページの続き

(51) Int.CI.		F I	
C 10N	30/00 (2006.01)	C 10N	30:00
C 10N	40/02 (2006.01)	C 10N	40:02
C 10N	40/04 (2006.01)	C 10N	40:04
C 10N	50/08 (2006.01)	C 10N	50:08
C 10N	50/10 (2006.01)	C 10N	50:10

(72) 発明者 江上 正樹
三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 NTT株式会社内

審査官 山本 昌広

(56) 参考文献 特開昭62-241997 (JP, A)
特開平8-3259 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.CI., DB名)

C 10M 101/00-177/00
C 10N 10/00-80/00
F 16C 33/00-33/82
F 16D 3/00-3/84