

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-162657

(P2012-162657A)

(43) 公開日 平成24年8月30日(2012.8.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 1 O M 169/02 (2006.01)	C 1 O M 169/02	3 J 7 0 1
C 1 O M 105/32 (2006.01)	C 1 O M 105/32	4 H 1 0 4
C 1 O M 117/02 (2006.01)	C 1 O M 117/02	
C 1 O M 133/12 (2006.01)	C 1 O M 133/12	
C 1 O M 137/10 (2006.01)	C 1 O M 137/10	Z
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-24548 (P2011-24548)
 (22) 出願日 平成23年2月8日 (2011.2.8)

(71) 出願人 000004204
 日本精工株式会社
 東京都品川区大崎1丁目6番3号
 (74) 代理人 100105647
 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
 (72) 発明者 戸田 雄次郎
 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号
 日本精工株式会社内
 Fターム(参考) 3J701 AA02 AA32 AA42 AA52 AA62
 CA12 EA63 EA70 FA32 GA01
 GA24 XE01 XE03 XE33 XE50
 最終頁に続く

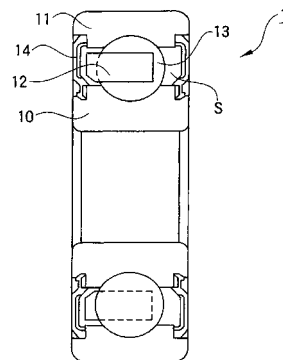
(54) 【発明の名称】 グリース組成物及びモータ用転がり軸受

(57) 【要約】

【課題】モータ用転がり軸受において、静音性を高め、更には低温から高温まで回転抵抗を小さくし、更に温度上昇に伴うグリース組成物の劣化を防止して耐久性を向上させる。

【解決手段】エステル油を含む基油と、金属石けんからなる増ちょう剤とを含み、酸化防止剤としてヒンダードアミン及びトリフェニルホスホロチオネートの両方を添加してなるグリース組成物、並びに前記グリースを封入したモータ用転がり軸受。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エステル油を含む基油と、金属石けんからなる増ちょう剤とを含み、酸化防止剤としてヒンダードアミン及びトリフェニルホスホロチオネートの両方を添加してなることを特徴とするグリース組成物。

【請求項 2】

基油の動粘度が、 $10 \sim 50 \text{ mm}^2 / \text{s}$ (40)であることを特徴とする請求項1記載のグリース組成物。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のグリース組成物を封入したことを特徴とするモータ用転がり軸受。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自動車のスタータモータ、電動パワーステアリングモータ、ステアリング調整用チルトモータ、ワイパーモータ、パワーウィンドウモータ、カーエアコンのプロアマータ等に好適なモータ用軸受に関する。また、本発明は、前記モータ用転がり軸受に好適なグリース組成物に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

上記に挙げたようなモータでは、自動車全体の静粛性向上のために静音性が要求されており、今後はハイブリッド車や電気自動車の普及に伴ってより一層の静音性と耐久性が求められるようになる。モータの回転軸は転がり軸受で支持されているが、これまでもモータ用転がり軸受に封入されるグリース組成物を工夫して静音化を図ることが行われている。例えば、特許文献 1 では、ペンタエリスリトールとジペンタエリスリトールとの混合エステル油を全量の 50% 以上含み、40 における動粘度を $90 \sim 150 \text{ mm}^2$ とした基油を含有するグリース組成物を封入したプロアマータ用転がり軸受を提案している。

【先行技術文献】

30

【特許文献】**【0003】**

【特許文献 1】特開 2008 - 286400 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 に記載されているグリース組成物では、基油粘度が高いため、厚い油膜を維持することができ、高温・高荷重の条件下では非常に有効である。しかし、低温では軸受のトルク上昇や異音が発生する等の問題が懸念される。また、基油粘度が高いことから、低温から高温まで回転抵抗が大きく、消費電力が増大して燃費、電気自動車においては走行距離を低下させる。更に、基油粘度が高く、抵抗が大きいため、軸受温度が上昇してグリース組成物の熱による劣化が促進され、潤滑不良に陥りやすい。

40

【0005】

基油粘度を小さくすれば上記のような問題が起こり難くなるが、一方で基油が蒸発しやすくなったり、酸化しやすくなる等の問題が起こるようになる。

【0006】

そこで本発明は、モータ用転がり軸受において、静音性を高め、更には低温から高温まで回転抵抗を小さくし、更に温度上昇に伴うグリース組成物の劣化を防止して耐久性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は下記のグリース組成物及びモータ用転がり軸受を提供する。

(1) エステル油を含む基油と、金属石けんからなる増ちょう剤とを含み、酸化防止剤としてヒンダードアミン及びトリフェニルホスホロチオネートの両方を添加してなることを特徴とするグリース組成物。

(2) 基油の動粘度が、 $10 \sim 50 \text{ mm}^2 / \text{s}$ (40) であることを特徴とする上記(1)記載のグリース組成物。

(3) 上記(1)または(2)に記載のグリース組成物を封入したことを特徴とするモータ用転がり軸受。

【発明の効果】

【0008】

本発明のグリース組成物では、基油に含まれるエステル油は極性が大きく、金属製の転動体や軌道面への吸着性が高いため油膜を形成しやすい。そのため、低トルク化のために低粘度のエステル油を用いても油膜が良好に維持される。また、酸化防止剤としてヒンダードアミン及びトリフェニルホスホロチオネートを併用することで高い酸化防止効果が付与され、低粘度のエステル油を用いても酸化による劣化が抑えられる。しかも、ヒンダードアミン及びトリフェニルホスホロチオネートは共に液体であるため、音響面で有利であり、静音化に大きく寄与する。

【0009】

また、本発明のモータ用転がり軸受は、上記のグリース組成物を封入したため、静粛性に優れ、かつ、低トルクで耐久性に優れたものとなる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明のモータ用転がり軸受の一例(玉軸受)を示す断面図である。

【図2】実施例の音響耐久試験に用いた試験装置を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明に関し、図面を参照して詳細に説明する。

【0012】

図1は、モータ用転がり軸受の一例である玉軸受を示す断面図である。図示されるように、玉軸受1は、内輪10と外輪11との間に、保持器12により複数の玉13を回動自在に保持してなり、軸受空間Sに充填されたグリース組成物(図示せず)をシールド14で封止して構成されている。

【0013】

本発明では、グリース組成物の基油は、エステル油を含有する。エステル油は極性が大きく、玉13や軌道面への密着性に優れることから、基油中の割合が大きいほど好ましい。具体的には、基油の50質量%以上であることが好ましく、80質量%以上がより好ましく、基油全体がエステル油であることが特に好ましい。

【0014】

エステル油の種類には制限がないが、ジエステル油、ポリオールエステル油、芳香族エステル油等を好適に使用できる。具体的には、ジエステル油として、ジオクチルアジペート、ジイソブチルアジペート、ジブチルアジペート、ジオクチルアゼレート、ジブチルセバケート、ジオクチルセバケート等を挙げることができる。ポリオールエステル油として、 $C_4 \sim C_{18}$ のアルキル鎖が誘導されたペンタエリスリトールエステル油、同ジペンタエリスリトールエステル油、同トリペンタエリスリトール油、ネオペンチル型ジオールエステル油、トリメチロールプロパンエステル油等を挙げることができる。芳香族エステル油として、ポリオールエステル油、あるいはトリオクチルトリメリテート、トリデシルトリメリテート、テトラオクチルピロメリテート等を挙げることができる。また、これらは単独でも、適宜組み合わせ使用してもよい。

10

20

30

40

50

【0015】

また、エステル油と組み合わせる潤滑油としては、鉱油や、エステル油以外の合成油等の通常グリース組成物の基油に用いられる潤滑油を使用できる。

【0016】

基油粘度は低いほど低トルクとなるため好ましく、40における動粘度で10~50 mm²/sであることが好ましく、20~40 mm²/sがより好ましい。尚、基油がエステル油単独の場合は、このような動粘度のエステル油を用いればよく、基油がエステル油と他の潤滑油との混合油の場合は、基油全体としてこのような動粘度となるように混合する。このような低粘度の基油を用いると油膜が形成されにくくなる傾向があるが、エステル油を含むため、低粘度の基油を用いても油膜が良好に維持される。

10

【0017】

グリース組成物の増ちょう剤に金属石けんを用いる。金属石けんは、音響性能に優れるため、静音性に有利となる。尚、金属石けんの量は、基油をゲル状に保持できる量であれば制限はない。

【0018】

グリース組成物には、酸化防止剤としてヒンダードアミン及びトリフェニルホスホロチオネートの両方を添加する。両者を組み合わせることにより、高い酸化防止効果が得られる。低粘度の基油では酸化しやすいことが懸念されるが、ヒンダードアミン及びトリフェニルホスホロチオネートの両方を添加することにより、酸化を抑制することができる。また、金属石けんも耐熱性に限界があるため、ヒンダードアミン及びトリフェニルホスホロチオネートの両方を添加することにより、耐熱性を向上させることができる。更には、ヒンダードアミン及びトリフェニルホスホロチオネートは、共に液体であるため、音響面に有利であり、静音化に大きく寄与する。

20

【0019】

他の酸化防止剤、例えばジフェニルアミン系酸化防止剤やフェノール系酸化防止剤は反応性が高く、高温で化学反応を起こして潤滑を阻害したり、音響性能を低下させるような物質を生成することがある。基油に含まれるエステル油は加水分解性を有するため、化学反応しやすいジフェニルアミン系酸化防止剤やフェノール系酸化防止剤を添加することは好ましくない。本発明では、酸化防止剤として反応性の低いヒンダードアミン及びトリフェニルホスホロチオネートを用いるため、このような不具合を起こし難い。

30

【0020】

酸化防止剤の添加量は、酸化防止効果を十分に発現し、潤滑性能に悪影響を及ぼさない限りにおいて制限はないが、グリース全量の0.1~5.0質量%とすることが好ましく、0.5~2.0質量%とすることがより好ましい。また、ヒンダードアミンとトリフェニルホスホロチオネートとの配合比率は、質量比でヒンダードアミン：トリフェニルホスホロチオネート=1:4~4:1とすることが好ましく、1:2~2:1とすることがより好ましい。中でも、ヒンダードアミンとトリフェニルホスホロチオネートとを当量ずつ併用することが効果的である。

【0021】

グリース組成物には、必要に応じて各種添加剤を添加することができ、何れも公知の極圧剤や油性剤、防錆剤、金属不活性化剤等を適量添加することができるが、反応性の低いものが好ましい。

40

【0022】

グリース組成物の混和ちょう度は、低トルクを図るために、200~300が好ましく、220~280がより好ましい。

【実施例】

【0023】

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。

【0024】

50

(実施例 1 ~ 6、比較例 1 ~ 6)

表 1 に示すように、基油、増ちょう剤及び酸化防止剤を用いて試験グリースを調製した。そして、試験グリースを用いて下記の (1) 音響耐久性試験、(2) 低温トルク測定、(3) 高温放置試験を行った。

【0025】

(1) 音響耐久試験

内径 8 mm、外径 22 mm、幅 7 mm の小径深溝玉軸受に試験グリースを 160 mg 封入し、両側に接触シールを装着して試験軸受とした。そして、図 2 に示す試験装置を用いて、試験軸受を雰囲気温度 120 °C、内輪回転速度 4000 min^{-1} 、アキシャル荷重 88.2 N にて 1000 時間回転させた後、アンデロン値 (1800 ~ 10000 Hz の振動速度) を測定した。尚、図示される試験装置は、回転軸に試験軸受を 8 個装着して皿バネで押圧した状態でハウジング内に収容し、回転軸をベルト駆動により回転させるように構成されている。結果を表 1 に併記するが、実施例 1 の測定値を 1 とする相対比で示す。

10

【0026】

(2) 低温トルク測定

内径 8 mm、外径 22 mm、幅 7 mm の小径深溝玉軸受に試験グリースを 160 mg 封入し、両側に接触シールを装着して試験軸受とした。そして、試験軸受を軸受温度 -40 °C、内輪回転速度 4000 min^{-1} 、アキシャル荷重 76 N にて回転させたときのトルクを測定した。結果を表 1 に併記するが、実施例 1 の測定値を 1 とする相対比で示す。

20

【0027】

(3) 高温放置試験

ステンレス製シャーレに試験グリースを約 5 g 平らに盛り、140 °C の恒温槽に 1000 時間放置した。そして、放置前後の重量差からグリースの蒸発減量を求めた。蒸発減量が少ないほど、高温耐久性に優れることを示している。結果を表 1 に併記するが、実施例 1 の測定値を 1 とする相対比で示す。

【0028】

【表 1】

表 1

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
増ちよう剤		1,2-ヒドロキシステアリン酸リチウム				
ペンタエリスリトールエステル1	100	100	50	80	80	80
ペンタエリスリトールエステル2			50			
ポリ α -オレフィン				20		
エーテル油					20	
鉱油						20
酸化防止剤						
ヒンダードアミン	2	1	2	2	2	2
TPPT	2	1	2	2	2	2
ジフェニルアミン系						
フェノール系						
基油動粘度 (mm^2/s , 40°C)	30	30	30	30	30	30
混和ちよう度	250	240	245	255	255	250
増ちよう剤量 (質量%)	11	11	11	12	11	12
音響耐久試験結果 (アンデロン値の相対値)	1.0	1.2	1.2	1.3	1.2	1.4
低温トルク測定結果 (流動トルクの相対値)	1.0	1.1	1.1	1.4	1.4	1.7
高温放置試験の結果 (蒸発減量の相対値)	1.0	1.4	1.2	1.5	1.5	1.7

注) TPPT: トリフェニルホスホロチオネート

【表 2】

表 1 (つづき)

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
増ちょう剤		1,2-ヒドロキシステアリン酸リチウム				
ペンタエリスリトールエステル 1	100	100	100			
ペンタエリスリトールエステル 2						
ポリ α -オレフィン				100		
エーテル油					100	
鉱油						100
酸化防止剤						
ヒンダードアミン						
TPPT						
ジフェニルアミン系	2	2		2	2	2
フェノール系	2		2	2	2	2
基油動粘度 (mm ² /s, 40°C)	30	30	30	30	30	30
混和ちよう度	250	255	255	250	260	255
増ちょう剤量 (質量%)	11	11	11	13	11	12
音響耐久試験結果 (アンデロン値の相対値)	3.5	4.7	5.0	5.1	4.4	7.6
低温トルク測定結果 (流動トルクの相対値)	1.3	1.2	1.2	1.9	2.2	3.0
高温放置試験の結果 (蒸発減量の相対値)	2.4	2.9	2.9	3.4	2.5	3.9

注) TPPT: トリフェニルホスホロチオオネート

【0030】

表 1 から、基油がエステル油を含み、増ちょう剤をリチウム石けんとし、ヒンダードア

10

20

30

40

50

ミン及びトリフェニルホスホロチオネートの両方を添加した実施例の各試験グリースは耐熱性に優れ、更に実施例の試験グリースを封入した各試験軸受が音響特性に優れ、低トルクとなることがわかる。特に、実施例1～3のように、基油がエステル油単独の場合に優れた結果が得られている。

【0031】

これに対し、比較例1～3のように基油をエステル油にしても、他の酸化防止剤を添加した試験グリースは耐熱性に劣り、試験軸受も音響特性が悪化している。また、比較例4～6のようにエステル油を含まない基油を用い、他の酸化防止剤を添加した試験グリース及び試験軸受では、満足する結果が得られていない。

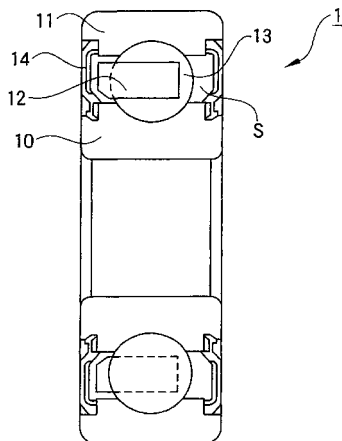
【符号の説明】

【0032】

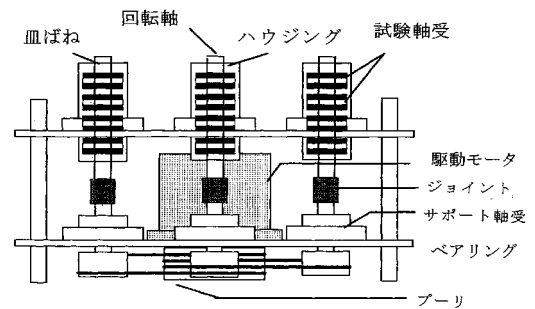
- 1 玉軸受
- 10 内輪
- 11 外輪
- 12 保持器
- 13 玉
- 14 シールド

10

【図1】



【図2】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
F 1 6 C 19/06	(2006.01)	F 1 6 C	19/06	
F 1 6 C 33/66	(2006.01)	F 1 6 C	33/66	Z
C 1 0 N 20/02	(2006.01)	C 1 0 N	20:02	
C 1 0 N 30/00	(2006.01)	C 1 0 N	30:00	Z
C 1 0 N 30/06	(2006.01)	C 1 0 N	30:06	
C 1 0 N 30/10	(2006.01)	C 1 0 N	30:10	
C 1 0 N 40/02	(2006.01)	C 1 0 N	40:02	
C 1 0 N 50/10	(2006.01)	C 1 0 N	50:10	

Fターム(参考) 4H104 BA07A BB08A BB17B BB19B BB33A BB34A BE07C BH06C DA02A EA02A
 FA01 LA03 LA05 LA20 PA01 QA18