

(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2004-231714

(P2004-231714A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C 1 O M 169/02	C 1 O M 169/02	3 J O 6 3
C 1 O M 105/04	C 1 O M 105/04	4 H 1 0 4
C 1 O M 107/08	C 1 O M 107/08	
C 1 O M 115/08	C 1 O M 115/08	
C 1 O M 159/06	C 1 O M 159/06	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-19742 (P2003-19742)	(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
(22) 出願日	平成15年1月29日(2003.1.29)	(71) 出願人	302066629 NSKステアリングシステムズ株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号
		(74) 代理人	100078776 弁理士 安形 雄三
		(74) 代理人	100114269 弁理士 五十嵐 貞喜
		(74) 代理人	100093090 弁理士 北野 進
		(72) 発明者	中谷 真也 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番地50号 日本精工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 グリース組成物及び転動装置

(57) 【要約】

【課題】 摩擦係数を改善して自動車の転動装置に最適な潤滑 グリース組成物及びその組成物を減速ギアに適用した電動パワーステアリング装置等の転動装置を提供する。

【解決手段】 ウレア化合物の増ちょう剤と合成炭化水素油の基油とで成る潤滑グリースに少なくともスルホネート系添加剤と油の滲出抑制剤とを含有して成るグリース組成物であり、当該グリース組成物を転動装置の減速ギア構造の潤滑用として用いる。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウレア化合物の増ちょう剤と合成炭化水素油の基油とで成るグリースに少なくともスルホネート系添加剤と油の滲出抑制剤とを含有して成ることを特徴とするグリース組成物。

【請求項 2】

前記スルホネート系添加剤はCaスルホネートである請求項 1 に記載のグリース組成物。

【請求項 3】

前記組成物中、前記Caスルホネートの含有量は0.1～10重量%であって、前記油の滲出抑制剤の含有量は1～30重量%である請求項 2 に記載のグリース組成物。

【請求項 4】

前記油の滲出抑制剤は低分子ポリオレフィン含有固形ワックスである請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のグリース組成物。

【請求項 5】

鋼製ウォームとポリアミド合成樹脂製ウォームホイールとで成る減速ギア構造を備えた転動装置において、前記減速ギア構造の潤滑用として、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のグリース組成物を使用している転動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車のパワーステアリング装置等の転動装置が具備している減速ギア構造に最適なグリース組成物の改良（摩擦係数の少量化）、更にはそのグリース組成物を減速ギアに使用した転動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年自動車等の軽量化を目的として、種々の金属製部材に替えて樹脂製部材が使用されることが多くなってきている。例えば自動車の電動パワーステアリング装置の減速機構部には、樹脂（ポリアミド）製ウォームホイールギアと、鋼製ウォームギアとが使用されている。これら樹脂製部材の間、樹脂製部材と金属製部材との間の潤滑に使用されるグリース組成物として、例えば特開平8-209167号（特許文献1）には、水酸基を含む脂肪酸又は多価アルコールの脂肪酸エステルを含む樹脂潤滑用グリース組成物が開示されている。このグリース組成物は、自動車の電動パワーステアリング装置の減速機構部に使用した場合、長時間使用後にもトルクの変動が抑制され、長時間運転してもハンドル操作に違和感がないという点で優れている。

【0003】

しかしながら、上記樹脂潤滑用のグリース組成物を大型車の電動パワーステアリング装置に適用すると、潤滑個所が高荷重になって使用条件が厳しくなり、静摩擦力の増大からハンドルをゆっくり切ると引っ掛かりを生じたり、耐久寿命が短い等の問題があった。

【0004】

このような問題を解決したグリース組成物として、本出願人による特願2001-179768（特許文献2）がある。この特許文献2の組成物は、増ちょう剤としてのウレア化合物と、基油としての合成炭化水素油と、添加剤としてのモンタンワックスとで成っており、その組成物の概要は下記の通りである。

【0005】

モンタンワックスは褐炭を原料とし、これを精製、酸化して得られたモンタン酸をベースとしたワックスの総称である。クラリアント社製のワックスが有名であり、代表例として酸ワックスの“Licowax U”、“Licowax S”、エステルワックスの“Licowax E”、“Licowax KPS”、部分ケン化エステルワックスの“Licowax OP”、“Licowax O”等がある。なお、ワックスの樹脂用滑剤としての使用において、樹脂の滑剤としてのワックス利用は既知である。また、作用からの分類としては、ポリマー（樹脂）への溶解度によって内部滑剤、外部滑剤に分けられ

10

20

30

40

50

るが、いずれも樹脂内部へ添加して使用するものである。

【0006】

モンタンワックスのグリースへの使用例として、特公昭63-26799号公報(特許文献3)がある。この使用目的も潤滑性の向上であるが、評価方法がティムケン試験であり、潤滑対象が鋼対鋼であり、樹脂を対象としたものではない。モンタンワックスの添加量は0.5~20%である。いずれも少ないと添加効果が不十分であり、多いとグリースが硬くなり過ぎてグリースとして使用できないためである。また、全ての増ちょう剤を使用することが可能であり、特に好ましくはウレア系増ちょう剤が適当である。安価で、高荷重下の潤滑による発熱に耐え得る高温対応の増ちょう剤であるからである。

【0007】

更に全ての基油が使用可能であるが、特に各種樹脂適合性の良いことから合成炭化水素油が好ましい。

【0008】

【特許文献1】

特開平8-209167号

【0009】

【特許文献2】

特願2001-179768号

【0010】

【特許文献3】

特公昭63-26799号

【0011】

【特許文献4】

特願2002-312576号

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献2の潤滑グリース組成物は、金属製ウォームとポリアミド合成樹脂製ウォームホイールとで成る減速ギアの耐磨耗性を向上させる効果を有しているが、車両応答性の向上や耐久性の観点から、潤滑グリース組成物の摩擦係数の一層の改善が強く望まれている。

【0013】

本発明は上述のような事情よりなされたものであり、本発明の目的は、摩擦係数を改善して自動車の電動パワーステアリング装置等の転動装置に最適なグリース組成物及びその組成物を減速ギアに適用した転動装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明はグリース組成物に関し、本発明の上記目的は、ウレア化合物の増ちょう剤と合成炭化水素油の基油とで成るグリースに少なくともスルホネート系添加剤と油の滲出抑制剤とを含有することによって達成され、更に、スルホネート系添加剤をCaスルホネートとすることでより効果的に達成される。又、組成物中における上記Caスルホネートの含有量を0.1~10重量%として、上記油の滲出抑制剤の含有量を1~30重量%とすることによっても、より効果的に達成される。更に又、油の滲出抑制剤を低分子ポリオレフィン含有固形ワックスとすることによっても、より効果的に達成される。本発明は特に減速ギアの減速用の潤滑グリース組成物に関する。

【0015】

また、本発明は、鋼製ウォームとポリアミド合成樹脂製ウォームホイールとで成る減速ギア構造を備えた転動装置において、前記減速ギア構造の潤滑用として、上記のグリースを使用することによって達成される。上記転動装置は、特に電動パワーステアリング装置とすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

10

20

30

40

50

本発明ではウレア化合物の増ちょう剤と合成炭化水素油の基油とで成るグリースに少なくともスルホネート系添加剤と油の滲出抑制剤とを含有させることにより、減速ギアの潤滑用として摩擦係数の改善が得られた。Caスルホネートの添加により、金属製ウォームとポリアミド合成樹脂製ウォームホイールとで成る減速ギアの摺動性能(摩擦係数)を、室温以上で下げる効果が得られる。

【0017】

本発明のグリース組成物に使用する基油は特に制限されず、全ての基油が使用可能である。例えば鉱油、ジエステル、ポリオールエステルに代表されるエステル系合成油、ポリオレフィン、ポリブテンに代表される合成炭化水素油、アルキルジフェニルエーテル、ポリプロピレングリコールに代表されるエーテル系合成油、シリコン油、フッ素化油等が挙げられる。これらのうち、特に好ましいのは合成炭化水素油であり、その動粘度は6~15mm²/s(100)が望ましい。

10

【0018】

本発明のグリース組成物に使用する増ちょう剤は特に制限されず、全ての増ちょう剤が使用可能である。例えばLi石けんや複合Li石けんに代表される石けん系増ちょう剤、ジウレアに代表されるウレア系増ちょう剤、有機クレイやシリカに代表される無機系増ちょう剤、PTFEに代表される有機系増ちょう剤等が挙げられる。特に好ましいものは、ウレア系増ちょう剤である。ウレア系増ちょう剤は、高荷重下の潤滑による発熱に対する耐性に優れ、他の増ちょう剤と比較して安価である。

【0019】

本発明のグリース組成物中の増ちょう剤の含有量は、増ちょう剤の種類によって異なる。ちょう度は200~400が好適であり、増ちょう剤の含有量はこのちょう度を得るのに必要な量となる。増ちょう剤の通常の含有量は、3~30質量%である。

20

【0020】

スルホネートはNa、Mg、Ca、Ba塩等とする場合があるが、本発明のスルホネート系添加剤においてはCaスルホネートが適している。また、Caスルホネートは、例えばアルキル置換された芳香族化合物スルホン化物のカルシウム金属塩、及びこれをカルシウム水酸化物或いは酸化物と二酸化炭素により、更に過塩基化したものが好適である。このようなスルホネートは置換基として、炭素数1~20のアルキル基を有することができる。上記Caスルホネートは電動パワーステアリングギア等の転動装置の作動効率を良くすることから、過塩基性のものが好ましく使用される。その塩基価は特に限定されるものではないが、好ましくは10~500mg KOH/g、更に好ましくは20~300mg KOH/gである。上記Caスルホネートは本発明の組成物中に、0.1~10重量%含有されることが好ましい。更に好ましいのは0.2~3重量%である。

30

【0021】

本発明における油の滲出抑制剤は、グリース組成物の油性面に滲出する油の離油度を適度に抑え、即ち油の滲み出しを抑制するものであって、ワックス(ロウ)のうち固体ワックス又はこれを含む低分子ポリオレフィン等を配合したものであってもよい。上記固体ワックスの具体例としてはカルバナロウ、カンデリナロウ等の植物性ワックス、蜜ロウ、虫白ロウ等の動物性ワックス、又はパラフィン等の石油系ワックスが挙げられる。このような油の滲出抑制剤の配合割合は本発明の組成物中に1~30重量%配合されることが好ましい。この配合割合が多いほど、離油度が抑制でき、油が滲み出る速度が小さくなる。しかし、30重量%を越える多量では、潤滑組成物の郷土を低下させることになるので好ましくない。

40

【0022】

自動車の電動パワーステアリング装置において、アシストトルクを発生させるためにモータが駆動されて減速ギアが作動すると、減速ギアの構成部品である鋼製ウォームとポリアミド合成樹脂製ウォームホイールとの噛合による自己発熱が発生する。ポリアミド合成樹脂がPA6GF30であれば、外気温度25で歯面温度が約60になる。減速ギアは、例えば特開平7-215227号で示すように雰囲気温度で芯間が変化しないように設

50

定しているが、ギアの噛合では線膨張係数の大きなポリアミド合成樹脂が集中的に温度上昇するため、減速ギアの芯間が詰まってギアの作動トルクが重くなってしまう。電動パワーステアリング装置における未制御（直進微小舵角）範囲において、この作動トルクの重さがハンドル操舵時のフリクションとなるため、アシスト制御を続けると僅かなステアでは車両が応答しなくなる。

【0023】

しかしながら、本発明のグリース組成物を転動装置の減速ギアに適用した場合、室温以上でグリース組成物の摩擦係数を従来よりも一段と下げることができるので、減速ギアの自己発熱による芯間の詰まりが発生しても作動トルクが重くならない。そのため、電動パワーステアリング装置においてアシスト状態に左右されない一定の車両応答性を得ることができる。

10

【0024】

本発明のグリース組成物は基油、増ちょう剤に、少なくともスルホネート系添加剤と油の滲出抑制剤とを所望の配合割合で混合することにより、容易に製造することができる。

【0025】

また、本発明のグリース組成物により潤滑される樹脂の種類は、特にポリアミド樹脂（ナイロン）に限定されるものではない。例えばポリアミドイミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂等でも有効である。上記樹脂に、ガラス繊維、カーボン繊維等の添加剤により補強した合成樹脂でも有効である。

20

【0026】

【実施例】

増ちょう剤としてジウレアA、基油としてPAO(8)を配合した組成物をベースに、添加剤として低分子ポリオレフィンを含有する固形ワックス及び、オーバーベースCaスルホネートを添加した場合の摩擦係数を往復動摩擦磨耗試験により評価した。

【0027】

条件：

素材... S45Cの板 + MCナイロン（日本ポリペンコ製）の棒

摺動速度... 1 mm / sec

面圧... 0.5 Mpa

30

下記表1に示す各温度による固形ワックス及びCaスルホネートの添加効果は摩擦係数が従来（固形ワックス及びCaスルホネートに添加なし）よりも下がった項目に○を付し、変化無しに△を付し、上がった項目に×を付したものである。この実施例では各温度に対してちょう度はNLGI No. 2に固定している。

【0028】

【表1】

mass%	実施 例1	実施 例2	実施 例3	実施 例4	実施 例5	実施 例6	実施 例7	比較 例1	比較 例2	比較 例3
ウレア	79.0	77.0	75.0	70.0	94.0	89.0	69.0	80.0	99.0	100
低分子量ポリ オレフィン含有固 形ワックス	20.0	20.0	20.0	20.0	5.0	10.0	30.0	20.0	—	0
Caスルホネート	1.0	3.0	5.0	10.0	1.0	1.0	1.0	—	1.0	0
摩擦係数										
−40℃	△	○	○	○	△	△	○	△	△	—
−10℃	△	○	○	○	△	○	○	△	△	—
20℃	○	○	○	○	○	○	○	△	△	—
60℃	○	○	○	○	○	○	○	△	△	—
90℃	○	○	○	○	○	○	○	○	△	—
120℃	○	○	○	○	○	○	○	○	△	—

10

20

【0029】

【発明の効果】

本発明では、ウレア化合物の増ちょう剤と合成炭化水素油の基油とで成るグリースに少なくともスルホネート系添加剤と油の滲出抑制剤とを含有してグリース組成物を得ているが、スルホネート系添加剤及び油の滲出抑制剤を含有した場合と、含有しない場合の往復動摩擦磨耗試験の結果は表1から明らかなように、スルホネート系添加剤と油の滲出抑制剤とを含有した場合には、室温以上で摩擦係数が大きく改善されている。

【0030】

本発明のグリース組成物によれば、室温以上で摩擦係数を下げることができるので、本発明のグリース組成物を自動車の電動パワーステアリング装置の速ギア構造に適用した場合、減速ギアの自己発熱による芯間の詰まりが発生しても作動トルクが重くならず、アシスト状態に左右されない一定の車両応答性を得ることができる利点がある。

30

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
C 1 0 M 159/24	C 1 0 M 159/24	
F 1 6 H 57/02	F 1 6 H 57/02	3 0 2 D
F 1 6 H 57/04	F 1 6 H 57/04	B
// C 1 0 N 10:04	C 1 0 N 10:04	
C 1 0 N 30:06	C 1 0 N 30:06	
C 1 0 N 40:02	C 1 0 N 40:02	
C 1 0 N 40:04	C 1 0 N 40:04	
C 1 0 N 50:10	C 1 0 N 50:10	

(72)発明者 宮島 裕俊

神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番地50号 日本精工株式会社内

(72)発明者 岩野 敏行

神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番地50号 日本精工株式会社内

Fターム(参考) 3J063 AA02 AB03 AC01 BA11 CA01 CB01 XD02 XE02

4H104 BA07A BE13B CA04A DA05C DB07C FA02 LA03 PA01 PA02 QA18

RA01