

(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2012-202524
(P2012-202524A)

(43) 公開日 平成24年10月22日 (2012. 10. 22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 C 33/38 (2006.01)	F 1 6 C 33/38	3 J 7 0 1
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

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2011-69739 (P2011-69739)	(71) 出願人	000004204
(22) 出願日	平成23年3月28日 (2011. 3. 28)		日本精工株式会社
			東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
		(72) 発明者	藤森 大輔
			神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 〇 号
			日本精工株式会社内
		F ターム (参考)	3J701 AA02 AA32 AA42 AA52 AA62
			BA21 BA25 BA44 BA49 CA12
			CA40 EA63 EA70 FA01 FA32
			FA33 GA01 GA13 GA29 XB03
			XB14 XB16 XB26 XE03 XE33

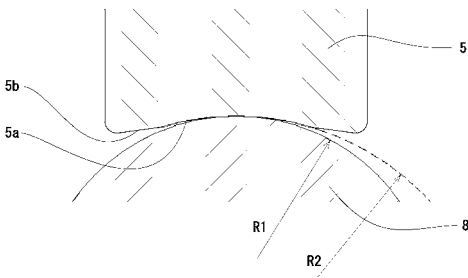
(54) 【発明の名称】 転がり軸受

(57) 【要約】

【課題】各種自動車のラジエータを冷却するための冷却ファンの回転を制御するファンカップリングに組み込まれた転がり軸受であって、高温下及び低温下でも長期に亘り高い潤滑性を維持し、潤滑不良による異音や焼付きの生じない転がり軸受を提供する。

【解決手段】保持器のポケット部は、玉と接触する中心付近では玉の半径 R 1 よりも大きな半径 R 2 の球面であり、両端部は、半径 R 2 の球面の延長である仮想面よりも前記玉から離れる方向に面取りが設けられており、グリースの - 3 0 における見掛け粘度は 5 ~ 2 0 0 P a ・ s であり、グリースの基油の粘度指数が 1 2 0 以上であることを特徴とする転がり軸受により提供できる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各種自動車のラジエータを冷却するための冷却ファンの回転を制御するファンカップリングに組み込まれた転がり軸受であって、
前記ファンカップリングは、エンジンの回転運動を伝達するベルトと、ベルトが巻き掛けられたプーリと、該プーリに締結されたファンカップリング用軸と、複数の冷却ファンが締結されたハウジングとを備えており、前記ファンカップリング用軸と前記ハウジングとは前記転がり軸受を介して相対回転可能に連結されていると共に、
前記転がり軸受は、前記ファンカップリング用軸と前記ハウジングとの間に組み込まれ、相対的に回転可能に対向配置された内輪及び外輪と、該内輪と外輪との間で周方向に転動自在に配設される転動体である複数の玉と、該複数の玉を略等間隔で回転自在に保持する保持器と、前記転がり軸受に封入されたグリースの漏洩防止と共に、異物の浸入を防止する密封板を備え、
前記保持器のポケット部は、前記玉と接触する中心付近では玉の半径 R_1 よりも大きな半径 R_2 の球面であり、該保持器のポケット部の両端部は、前記半径 R_2 の球面の延長である仮想面よりも前記玉から離れる方向に面取りが設けられており、
前記グリースの - 30 における見掛け粘度は $5 \sim 200 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であり、
前記グリースの基油の粘度指数が 120 以上であることを特徴とする転がり軸受。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、各種自動車のラジエータ(エンジンの冷却水を冷やすための冷却器)を冷却するための冷却ファンの回転を制御する装置(ファンカップリング)に組み込まれた転がり軸受に関する。また、その他の自動車の補機用軸受や車載モータ用軸受など、グリース潤滑される軸受に適用可能である。

【背景技術】

【0002】

各種自動車には、エンジンを冷却するためのラジエータが搭載されており、走行風により熱を奪うことでエンジンの温度上昇を一定温度内に保つようになっている。ところで、走行中のラジエータは風を受けて冷却効果が上がるが、停車中や低速走行中はそれが期待できない。そこで冷却ファンで強制的に空気の流れを作り冷却効果を高めている。

30

冷却ファンはラジエータとエンジンとの間にエンジンに対向して配置されており、エンジンの回転運動がベルトを介して冷却ファンに伝達されることで、エンジン駆動中、冷却ファンを常時回転させている。

【0003】

この場合、冷却ファンの回転を制御するために、各種自動車には例えば図 2 に示すようなファンカップリング 10 が設けられている(特許文献 1 参照)。

ファンカップリング 10 は、水ポンプ 12 の回転軸 14 の一端側に直結されたファンカップリング用軸 16 と、複数の冷却ファン 18 が締結されたハウジング 20 とを備えており、ファンカップリング用軸 16 とハウジング 20 とは転がり軸受 2 を介して相対回転可能に連結されている。

40

【0004】

ファンカップリング用軸 16 の先端には、ハウジング 20 に対向してロータ 22 が固定されており、ハウジング 20 とロータ 22 との対向面には、ラビリンス 24 が形成されている。また、ファンカップリング用軸 16 は、プーリシート 26 を介してプーリ 28 に締結されており、プーリ 28 には、エンジン(図示しない)の回転運動を伝達するための V ベルト 30 が巻き掛けられている。なお、回転軸 14 は、水ポンプ用軸受 32 で回転自在に支持されており、その他端側にはインペラ(羽根車)W が固定されている。また、ラビリンス 24 の内側であって且つ転がり軸受 2 とハウジング 20 とロータ 22 との間のスペースには、粘性流体(例えば、シリコンオイル) 34 が封入されている。

50

【 0 0 0 5 】

このような構成によれば、エンジンの回転運動がVベルト30を介してプーリ28に伝達されると、プーリ28が所定方向に回転する。この回転運動は、プーリシート26を介してファンカップリング用軸16に伝達され、ファンカップリング用軸16をプーリ28と同一方向に回転させる。このとき、ロータ22はファンカップリング用軸16と一体となって回転するが、冷却ファン18が締結されたハウジング20には、ロータ22や転がり軸受2の回転運動が間接的に伝達される状態となっている。この場合、プーリ28が比較的低速で回転している状態では冷却ファン18も同じ速度で回転するが、回転速度が上がると粘性流体34により冷却ファン18は空回り状態に維持され、それ以上回転が上がらなくなる。これによりトルク伝達力が制御されている。

10

【 0 0 0 6 】

ところで、転がり軸受2には、ファンカップリング用軸16に対する取付状態や軸受運転時の熱膨張などを考慮して、内外輪4、6と転動体である複数の玉8との間に所定量の軸受すきま(ラジアル内部すきま、アキシアル内部すきま、角すきま)が構成されている。この場合、軸受すきまが大き過ぎると、それに応じてハウジング20とロータ22との相対位置や相対角度が変化し、その結果、ラビリンス24が増減変化したりラビリンスが干渉して、トルク制御を安定して行うことが困難になってしまう場合がある。

この場合、例えば特許文献2に示すように、軸受すきまを極力小さく設定する構成も考えられるが、このような構成でファンカップリング10を動作すると、転がり軸受2の温度上昇に伴って早期に焼き付きが生じる場合がある。

20

【 0 0 0 7 】

具体的に説明すると、転がり軸受2の運転中には転動体8と内輪4と外輪6との間の温度差が生じるが、その際、例えば転動体8の温度が最も高く、内輪4がそれに次ぎ、外輪6が最も低い温度になると、外輪6よりもその内部の部品(転動体8、内輪4)の温度が高くなる。このとき部品の熱膨張は外輪6よりも大きな値となるため、例えば特許文献2のように軸受すきまを負の値に設定すると、転動体8と内外輪4、6との間の接触面圧が高くなり、その結果、早期に焼き付きが生じる場合がある。このような焼き付きを防止するためには、例えば運転条件(例えば、Vベルト30の走行速度)や使用条件(例えば、転がり軸受2のすきま設定値)が制限されてしまうため、満足できるものではない。

【 0 0 0 8 】

また、ファンカップリング10を高温下で動作すると、転がり軸受2の軸受すきま(特に、ラジアル内部すきま)が大きくなり、内輪4の軸線に対して外輪6の軸線が傾斜し易い状態となる。このような状態でファンカップリング10を動作すると、ハウジング20とロータ22との相対位置や相対角度が変化し、その結果、ラビリンス24が増減変化したり干渉して、トルク制御を安定して行うことが困難になってしまう場合がある。そこで高温下においてラビリンス24が干渉しないように、ファンカップリング10に組み込む転がり軸受2は、軸受すきまが大きくなることを考慮して、予め軸受すきまを負(マイナス)の値に設定している。

30

【 0 0 0 9 】

これに対して、ファンカップリング10を低温下で動作すると、転がり軸受2の軸受すきま(特に、ラジアル内部すきま)が小さくなり、内輪4の軸線に対して外輪6の軸線が傾斜し難い状態となる。しかし、このような状態でファンカップリング10を動作すると、潤滑不良による異音(例えば、内外輪4、6と転動体8との衝突音)や焼き付きが生じる場合がある。この場合、耐熱性の潤滑剤を用いた転がり軸受2では、低温下での潤滑剤の流動性がより一層低くなるため、異音や焼き付きが生じ易い。

40

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 2 9 1 6 6 5 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 3 - 4 9 8 3 7 号 公 報

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0011】**

本発明は、このような問題を解決するためになされており、その目的は、高温下及び低温下でも長期に亘り高い潤滑性を維持し、潤滑不良による異音や焼付きの生じない転がり軸受を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0012】**

このような目的を達成するために、本発明の転がり軸受は、各種自動車のラジエータを冷却するための冷却ファンの回転を制御するファンカップリングに組み込まれた転がり軸受であって、ファンカップリングは、エンジンの回転運動を伝達するベルトと、ベルトが巻き掛けられたプーリと、プーリに締結されたファンカップリング用軸と、複数の冷却ファンが締結されたハウジングとを備えており、前記ファンカップリング用軸と前記ハウジングとは前記転がり軸受を介して相対回転可能に連結されていると共に、転がり軸受は、ファンカップリング用軸とハウジングとの間に組み込まれ、相対的に回転可能に対向配置された内輪及び外輪と、該内輪と外輪との間で周方向に転動自在に配設される転動体である複数の玉と、複数の玉を略等間隔で回転自在に保持する保持器と、転がり軸受に封入されたグリースの漏洩防止と共に、異物の浸入を防止する密封板を備え、保持器のポケット部は、玉と接触する中心付近では玉の半径 R_1 よりも大きな半径 R_2 の球面であり、保持器のポケット部の両端部は、前記半径 R_2 の球面の延長である仮想面よりも玉から離れる方向に面取りが設けられており、グリースの - 30 における見掛け粘度は $5 \sim 200 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であり、グリースの基油の粘度指数が 120 以上であることを特徴とする。

【発明の効果】**【0013】**

本発明によれば、保持器のポケット部の両端部に面取りが設けられているので、保持器によるグリースの掻き取りを押さえ、ポケット部へのグリース引き込み性が改善することが出来る。

さらに、- 30 における見掛け粘度が $5 \sim 200 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 、且つ、粘度指数が 120 以上のグリースとこの保持器を組み合わせることにより、高温下において軸受すきまが大きくなることを想定して予め軸受すきまを負(マイナス)の値に設定した軸受であっても、- 40 の環境において潤滑不良を生じない。

そのため、高温下及び低温下でも長期に亘り高い潤滑性を維持し、潤滑不良による異音や焼付きの生じない転がり軸受を提供することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】**【0014】**

以下、本発明の一実施の形態に係る転がり軸受について添付図面を参照して説明する。

本実施の形態では、各種自動車のラジエータ(エンジンの冷却水を冷やすための冷却器)を冷却するための冷却ファンの回転を制御する装置(ファンカップリング)に組み込まれた転がり軸受を想定する。なお、ファンカップリング 10 は、図 2 に示した構成例と同一であるため、以下では相違する部分の説明に止める。

【0015】

本実施の形態に係る転がり軸受 2 は、ファンカップリング 10 のファンカップリング用軸 16 とハウジング 20 との間に組み込まれており、相対的に回転可能に対向配置された内輪 4 及び外輪 6 と、内輪 4 と外輪 6 との間に周方向に転動自在に配設される転動体である複数の玉 8 と、該複数の玉 8 を略等間隔で回転自在に保持する保持器 5 と、転がり軸受 2 に封入されたグリースの漏洩防止と共に、異物(例えば、水、塵埃)の浸入を防止するシールやシールドなどの密封板 7 を備えている。

【0016】

そして、この保持器 5 のポケット部は、玉 8 と接触する中心付近では従来の保持器と同様、玉 8 の半径 R_1 よりも大きな半径 R_2 の球面 5a となっている。そして、保持器 5 の

ポケット部の両端部は、このポケット部の中心付近 5 a の延長である半径 R 2 の仮想面（図 1 に破線で図示）よりも玉 8 から離れる方向に面取り 5 b が設けられている。

【 0 0 1 7 】

転がり軸受 2 に封入されるグリース組成物は、グリース組成物として - 3 0 における見掛け粘度が 5 ~ 2 0 0 P a · s であれば、基油及び増ちょう剤、添加剤、更にはこれらの配合量は特に制限がないが、それぞれの好ましい態様を以下に示す。尚、見掛け粘度は 5 ~ 1 0 0 P a · s (- 3 0) がより好ましい。より好ましくは、5 ~ 8 0 P a · s (- 3 0) である。

【 0 0 1 8 】

基油は、低温流動性不足による低温起動時の異音発生や、高温で油膜が形成され難いために起こる焼付きを避けるために、粘度指数が 1 2 0 以上のものが望ましい。また、流動点が - 3 0 以下のものが望ましい。

【 0 0 1 9 】

基油の種類としては、鉱油系、合成油系及び天然油系の潤滑油が挙げられる。鉱油系潤滑油としては、鉱油を減圧蒸留、油剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、硫酸洗浄、白土精製、水素化精製等を、適宜組み合わせ精製したものを用いることができる。合成油系潤滑基油としては、炭化水素系油、芳香族基油、エステル系油、エーテル系油等が挙げられる。炭化水素系油としては、ノルマルパラフィン、イソパラフィン、ポリブテン、ポリイソブチレン、1 - デセンオリゴマー、1 - デセンとエチレンコオリゴマー等のポリ - α - オレフィンまたはこれらの水素化物等が挙げられる。芳香族系油としては、モノアルキルベンゼン、ジアルキルベンゼン、等のアルキルベンゼン、あるいはモノアルキルナフタレン、ジアルキルナフタレン、ポリアルキルナフタレン等のアルキルナフタレン等が挙げられる。エステル系油としては、ジブチルセバケート、ジ - 2 - エチルヘキシルセバケート、ジオクチルアジベート、ジイソデシルアジベート、ジトリデシルアジベート、ジトリデシルグルタレート、メチル・アセチルシノレート等のジエステル油、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の芳香族エステル油、更にはトリメチロールプロパンカプリレート、トリメチロールプロパンベラルゴネート、ペンタエリスリトール - 2 - エチルヘキサノエート、ペンタエリスリトールベラルゴネート等のポリオールエステル油、更にはまた、多価アルコールと二塩基酸・一塩基酸の混合脂肪酸とのオリゴエステルであるコンプレックスエステル油等が挙げられる。エーテル系油としては、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリエチレングリコールモノエーテル、ポリプロピレングリコールモノエーテル等のポリグリコール、あるいはモノアルキルトリフェニルエーテル、アルキルジフェニルエーテル、ジアルキルジフェニルエーテル、ペンタフェニルエーテル、テトラフェニルエーテル、モノアルキルテトラフェニルエーテル、ジアルキルテトラフェニルエーテル等のフェニルエーテル油等が挙げられる。その他の合成潤滑基油としてはトリクレジルフォスフェート、シリコン油、パーフルオロアルキルエーテル等が挙げられる。天然油系潤滑基油としては、牛脂、豚脂、大豆油、菜種油、米ぬか油、ヤシ油、パーム油、パーム核油等の油脂系油またはこれらの水素化物が挙げられる。中でも、流動点が低いことから、合成炭化水素油、エステル系油、エーテル系油等が好ましい。これらの基油は、単独または混合物として用いることができ、粘度指数が 1 2 0 以上となるように調整される。

【 0 0 2 0 】

増ちょう剤は、ゲル構造を形成し、基油をゲル構造中に保持する能力があれば、特に制約はない。例えば、L i や N a 等からなる金属石けんや、L i , N a , B a , C a 等から選択される複合金属石けん等の金属石けん類、ベントン、シリカゲル、ウレア化合物、ウレア・ウレタン化合物、ウレタン化合物等の非石けん類を適宜選択して使用できるが、グリース組成物の耐熱性を考慮するとウレア化合物、ウレア・ウレタン化合物、ウレタン化合物または、これらの混合物が好ましい。このウレア化合物、ウレア・ウレタン化合物、ウレタン化合物としては、具体的にはジウレア化合物、トリウレア化合物、テトラウレア化合物、ポリウレア化合物、ウレア・ウレタン化合物、ジウレタン化合物またはこれらの

10

20

30

40

50

混合物が挙げられ、これらの中でもジウレア化合物、ウレア・ウレタン化合物、ジウレタン化合物またはこれらの混合物がより好ましい。耐熱性、音響性を考慮すると、ジウレア化合物を配合することが更に好ましい。

【 0 0 2 1 】

グリース組成物には、更に優れた性能を付与するために、必要に応じて公知の添加剤を添加することができる。例えば、アミン系、フェノール系等の酸化防止剤；塩素系、イオウ系、リン系、ジチオリン酸亜鉛、有機モリブデン等の極圧剤；脂肪酸、動植物油等の油性剤；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等の錆止め剤；ベンソトリアゾール、亜硝酸ソーダ等の金属不活性剤；ポリメタクリレート、ポリイソブチレン、ポリスチレン等の粘度指数向上剤等を、それぞれ単独で、あるいは適宜組み合わせることで添加することができる。添加量も本発明の所望の目的を達成できれば特に制限はないが、通常グリース組成物全量に対し 10 質量% 以下である。

10

【 0 0 2 2 】

上記のグリース組成物を製造する方法にも制限はないが、一般的には基油中で増ちょう剤を反応して得られる。添加剤は、得られたグリース組成物に所定量を配合すればよいが、ニーダーやロールミル等で添加剤を添加した後に十分攪拌し、均一分散させる必要がある。この処理を行うときは、加熱するのも有効である。

【 0 0 2 3 】

以上、本実施の形態によれば、保持器 5 のポケット部の両端部に面取り 5 b が設けられているので、保持器 5 よりグリースの掻き取りを押さえ、ポケット部へのグリース引き込み性が改善することが出来る。

20

さらに、- 30 における見掛け粘度が 5 ~ 200 Pa・s、且つ、粘度指数が 120 以上のグリースとこの保持器 5 を組み合わせることにより、高温下において軸受すきまが大きくなることを想定して予め軸受すきまを負(マイナス)の値に設定した軸受であっても、- 40 の環境において潤滑不良を生じない。

そのため、高温下及び低温下でも長期に亘り高い潤滑性を維持し、潤滑不良による異音や焼付きの生じない転がり軸受を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【図 1】本発明の一実施の形態に係る転がり軸受の保持器ポケット部と転動体である玉との関係を示す図。

30

【図 2】転がり軸受が組み込まれたファンカップリングの構成の一例を示す断面図。

【符号の説明】

【 0 0 2 5 】

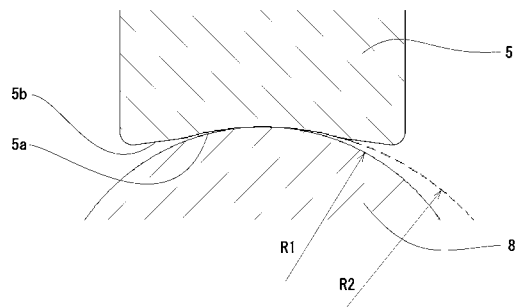
- 2 転がり軸受
- 4 内輪
- 5 保持器
- 6 外輪
- 7 密封板
- 8 転動体
- 10 ファンカップリング
- 12 水ポンプ
- 14 回転軸
- 16 ファンカップリング用軸
- 18 冷却ファン
- 20ハウジング
- 22 ロータ
- 24 ラビリンス
- 26 プーリシート
- 28 プーリ

40

50

3 0 V ベルト

【 図 1 】



【 図 2 】

