

(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2005-299837

(P2005-299837A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

F 1 6 C 27/06

F 1 6 C 27/06

B

3 J O 1 2

F 1 6 C 35/077

F 1 6 C 35/077

3 J O 1 7

F 1 6 F 7/00

F 1 6 F 7/00

G

3 J O 4 8

F 1 6 F 15/02

F 1 6 F 15/02

P

3 J O 6 6

F 1 6 F 15/06

F 1 6 F 15/02

Q

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-118577 (P2004-118577)

(22) 出願日 平成16年4月14日 (2004.4.14)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(74) 代理人 100092705

弁理士 渡邊 隆文

(74) 代理人 100104455

弁理士 喜多 秀樹

(74) 代理人 100111567

弁理士 坂本 寛

(72) 発明者 深尾 正

大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

(72) 発明者 川口 敏弘

大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

最終頁に続く

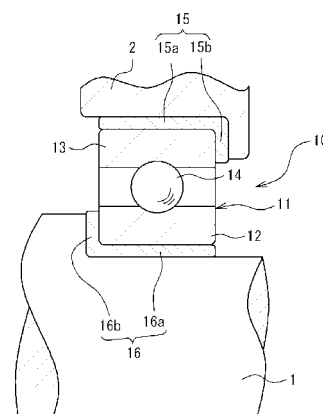
(54) 【発明の名称】 転がり軸受装置

(57) 【要約】

【課題】 高温・高振動という過酷な環境下で使用されても、破壊されにくく、優れた振動減衰性を発揮する転がり軸受装置を提供する。

【解決手段】 本発明の転がり軸受装置10は、内輪12、外輪13、玉(転動体)14を有する転がり軸受11と、内外輪12、13の壁面に配置される緩衝材15、16とを備えている。そして、前記緩衝材15、16として、内外輪12、13の形成材料とは異なる金属材料であって、防振係数が1%を超え、かつ、引張強度が10kg/mm<sup>2</sup>以上である金属材料に形成されたものを用いるようにした。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

軌道輪および転動体を有する転がり軸受と、前記軌道輪の壁面に配置される緩衝材とを備えた転がり軸受装置であって、

前記緩衝材が、前記軌道輪の形成材料とは異なる金属材料であり、防振係数が 1 % を超え、かつ、引張強度が  $10 \text{ kg/mm}^2$  以上である金属材料により形成されていることを特徴とする転がり軸受装置。

## 【請求項 2】

前記緩衝材の防振係数が 8 % 以上である請求項 1 記載の転がり軸受装置。

## 【請求項 3】

前記緩衝材の引張強度が  $20 \text{ kg/mm}^2$  以上である請求項 1 または 2 記載の転がり軸受装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えば自動車用トランスミッションの回転軸とハウジングとの間に配置されて用いられる転がり軸受装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

自動車用トランスミッションは、エンジンからの動力を伝達するために、様々な変速機構を有している。例えば、オートマチックトランスミッション、マニュアルトランスミッションは、歯車により駆動力を伝達し、無段変速機 (CVT: Continuously Variable Transmission) は、動力伝達部材間 (例えばベルトとプーリとの間) の摩擦トルクにて駆動力を伝達する。これらの変速機構では、エンジンからの動力変動などによる振動や歯車の噛み合い振動、動力伝達部材間の接触による振動などが起振源となり、その振動が変速機構を構成する回転軸 (動力伝達軸)、それに直接嵌め合わされた支持軸受、さらにそれに直接接触するハウジングの順で固体伝播することで、ハウジングを震わせ空気伝播にて音を発生させてしまうという問題がある。

## 【0003】

かかる問題を解決すべく、上記のような固体伝播の途中に位置する支持軸受において、回転軸の振動を減衰させて固体伝播を有効に阻止しようとする試みが行われている。例えば、転がり軸受の軌道輪とハウジングとの間に、複数の窓孔を有する芯金が埋入された弾性体 (ゴム等) を介在させることが行われている (例えば、特許文献 1 参照)。

## 【0004】

【特許文献 1】特開平 8 - 210370 号公報 (第 3 頁、図 2)

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

上記特許文献 1 の転がり軸受は、芯金の窓孔部分の厚肉の弾性体 (ゴム等) の振動吸収作用によって、従前以上に、回転軸の振動がハウジングに固体伝播してしまうのを抑制することが可能となったが、まだまだ充分とはいえない。すなわち、特許文献 1 の転がり軸受では、ゴムなどの弾性体に芯金を埋入した緩衝材を用いているため、例えば 150 以上という高温環境下で使用されると、弾性体自体が劣化してしまったり、芯金と弾性体の熱膨張係数の相違などによって弾性体に亀裂が発生してしまったりするという傾向がある。そして、この傾向は、回転軸の振動が大きければ大きいほど顕著に見られる。このため、特に高温・高振動という過酷な使用条件下においても、破壊し難い十分な強度を備え、しかも回転軸の振動を有効に減衰させる、いわゆる防振型の転がり軸受の開発が囑望されていた。

## 【0006】

本発明はこのような事情に鑑みなされたものであり、高温・高振動という過酷な環境下

10

20

30

40

50

で使用されても、破壊されにくく、優れた振動減衰性を発揮する転がり軸受装置の提供をその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の転がり軸受装置は、軌道輪および転動体を有する転がり軸受と、前記軌道輪の壁面に配置される緩衝材とを備えた転がり軸受装置であって、前記緩衝材が、前記軌道輪の形成材料とは異なる金属材料であり、防振係数が1%を超え、かつ、引張強度が $10\text{ kg/mm}^2$ 以上である金属材料により形成されていることを特徴としている。

上記の構成によれば、軌道輪の壁面に、その軌道輪の形成材料とは異なる金属材料であって、特定の防振係数と引張強度とを備えた金属材料により形成された緩衝材を備えた転がり軸受装置であるので、例えば、振動を伴う回転軸とハウジングと間に配置されても、緩衝材を構成する金属材料によって、振動エネルギーが熱エネルギーなどに変換されて、回転軸の振動を減衰させることができる。そのため、回転軸からハウジングに振動が固体伝播するのが有効に抑制される。また、緩衝材自体が強度を有しているので、高温・高振動という過酷な環境下で使用されても、破壊されてしまうといったことも有効に防止される。

【0008】

上記転がり軸受装置において、前記緩衝材の防振係数が8%以上であるのが好ましい。この場合、より効果的に回転軸の振動を減衰させることができる。また、上記転がり軸受装置において、前記緩衝材の引張強度が $20\text{ kg/mm}^2$ 以上であるのが好ましい。この場合、緩衝材の耐久性が高まるために、より長期にわたり安定して使用することができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、軌道輪の壁面に、その軌道輪の形成材料と異なる金属材料であって、特定の防振係数と特定の引張強度とを備えた金属材料により形成された緩衝材を備えているので、高温・高振動という過酷な環境下で使用されても、破壊されにくく、優れた振動減衰性を発揮する転がり軸受装置を提供することができる。また、本発明の転がり軸受装置を例えば自動車のトランスミッションに組み付けた場合、騒音の発生が抑制されるために、車内を快適な空間にすることができ、また自動車の騒音問題の解消に寄与することもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照しつつ説明する。図1は本発明の第1の実施形態に係る転がり軸受装置を示す断面図である。本実施形態に係る転がり軸受装置10は、例えば無段変速機の振動を伴う金属（構造用鋼など）製の回転軸（動力伝達軸）1と低防振性の金属（アルミ合金、鋳鉄など）製のハウジング2との間に配設されるものであり、転がり軸受としての深溝玉軸受11と、この深溝玉軸受11と回転軸1との間に介在される内輪側緩衝材16と、前記深溝玉軸受11とハウジング2との間に介在される外輪側緩衝材15とを備えて構成されている。

【0011】

深溝玉軸受11は、回転軸1を支持するために配置されており、軌道部を有する内輪12および外輪13との間に複数の玉（転動体）14が転動自在に配置された構成をしている。これら内外輪12、13や玉14は、軸受自体の長寿命化を図るべく、軸受鋼などの耐久性に優れた高強度の鋼材により形成されている。なお、この深溝玉軸受11は、保持器を用いない総玉軸受であるが、保持器を有する玉軸受であってもよいのは勿論である。

【0012】

内輪側緩衝材16は、内輪12の内周長と同一またはそれよりも若干短い外周長を有する円筒状（スリーブ状）の環状部16aと、その一端側に形成され環状部16aの外方に向かって延設された鍔部16bとを有している。この内輪側緩衝材16は、その環状部1

10

20

30

40

50

6 a が内輪 1 2 の内周面（壁面）に位置し、鍔部 1 6 b が内輪 1 2 の一方の端面（壁面）に位置するように内輪 1 2 に嵌合されている。これにより、環状部 1 6 a でラジアル方向の振動を減衰させ、鍔部 1 6 b でアキシアル方向の振動を減衰させることができる。

一方、外輪側緩衝材 1 5 は、外輪 1 2 の外周長と同一またはそれよりも若干短い内周長を有する円筒状（スリーブ状）の環状部 1 5 a と、その一端側に形成され環状部 1 5 a の内方に向かって延設された鍔部 1 5 b とを有している。この外輪側緩衝材 1 5 は、その環状部 1 5 a が外輪 1 3 の外周面（壁面）に位置し、鍔部 1 5 b が外輪 1 3 の一方の端面（壁面）に位置するように外輪 1 3 に嵌合されている。これにより、環状部 1 5 a でラジアル方向の振動を減衰させ、鍔部 1 5 b でアキシアル方向の振動を減衰させることができる。

10

#### 【0013】

そして、内輪側緩衝材 1 6 および外輪側緩衝材 1 5 は、いずれも、内外輪 1 2, 1 3 とは異なる金属材料であって、防振係数（固有減衰能）が 1 % 以上で、かつ、引張強度（ $JIS\ Z\ 2241$ ）が  $10\text{ kg/mm}^2$  以上の金属材料（非鉄金属材料、鉄鋼材料、合金材料）により形成されている。すなわち、緩衝材 1 5, 1 6 は、いずれも、高強度で振動減衰性の低い内外輪 1 2, 1 3 の形成材料（軸受鋼など）とは異なる金属材料であって、ある程度の強度を備えつつも、振動減衰性が高い金属材料により形成されている。なかでも、回転軸 1 1 の高い振動減衰を実現すべく、防振係数が 8 % 以上である金属材料が好ましい。また、過酷な条件下での使用に耐え、緩衝材 1 5, 1 6 自体が破壊されてしまうのを有効に防止すべく、引張強度が  $20\text{ kg/mm}^2$  以上である金属材料を用いるのが好ましい。特に、防振係数が高く、しかも引張強度が大きい、 $Mn-Cu$  合金、 $Cu-Al-Ni$  合金、 $Fe-Al$  合金、 $TiNi$ 、 $Mg-0.6\%Zr$  合金、 $Al-Zn$  合金、高炭素片状黒鉛鋳鉄等が好適である。

20

#### 【0014】

上記のように構成された本実施形態に係る転がり軸受装置 1 0 は、特定の金属材料により形成された内輪側緩衝材 1 6 と外輪側緩衝材 1 5 とを備えているので、回転軸 1 の振動（ラジアル方向およびアキシアル方向からの振動）が当該緩衝材 1 5, 1 6 に固体伝播してくると、振動エネルギーが熱エネルギーなどに変換されて、振動が減衰することとなる。このため、ハウジング 2 にまで回転軸 1 の振動が固体伝播してしまうのを有効に抑制することができ、その結果として騒音の発生を有効に抑制することができる。また、緩衝材 1 5、1 6 自体が耐久性を備えているので、高温・高振動環境下で使用されても、破壊されにくく、長期にわたり安定して使用することができる。

30

#### 【0015】

図 2 は、本発明の第 2 の実施形態に係る転がり軸受装置を示す断面図である。本実施形態に係る転がり軸受装置 2 0 は、第 1 の実施形態に係る転がり軸受装置 1 0 に比べて、内輪 1 2 の内周面の一部、外輪 1 3 の外周面の一部、内輪 1 2 および外輪 1 3 のそれぞれの端面の一部に、リング状の緩衝材 2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 2 a、2 2 b、2 2 c を配置するようにした点で異なる。

#### 【0016】

詳細には、第 1 の内輪側緩衝材 2 1 a は、リング形状をしており、内輪 1 2 の内周面のやや右側に周方向に沿って形成された凹部に嵌め込まれて配置されている。また、第 2 の内輪側緩衝材 2 1 b は、同様にリング形状をしており、内輪 1 2 の内周面のやや左側に周方向に沿って形成された凹部に嵌め込まれて配置されている。さらに、第 3 の内輪側緩衝材 2 1 c は、同様にリング形状をしており、内輪 1 2 の一方の端面（図 2 では左側）に周方向に沿って形成された凹部に嵌め込まれて配置されている。

40

一方、第 1 の外輪側緩衝材 2 2 a は、リング形状をしており、外輪 1 3 の外周面のやや左側に周方向に沿って形成された凹部に嵌め込まれて配置されている。また、第 2 の外輪側緩衝材 2 2 b は、同様にリング形状をしており、外輪 1 3 の外周面のやや右側に周方向に沿って形成された凹部に嵌め込まれて配置されている。さらに、第 3 の外輪側緩衝材 2 3 c は、同様にリング形状をしており、外輪 1 3 の一方の端面（図 2 では右側）に周方向

50

に沿って形成された凹部に嵌め込まれて配置されている。

【0017】

そして、第1～第3の内輪側緩衝材21a、21b、21cおよび第1～第3の外輪側緩衝材22a、22b、22cは、内外輪12、13の形成材料とは異なる金属材料であって、防振係数が1%を超え、かつ、引張強度が $10\text{ kg/mm}^2$ 以上である金属材料により形成されている。このような構成の転がり軸受装置20であっても、第1の実施形態と同様、特に高温・高振動環境下において使用されても、長期にわたって破壊されることなく、回転軸1の振動を減衰して、ハウジング2への固体伝播を有効に抑制することができる。

【0018】

ここで、本発明者らが行った検証試験について説明する。まず、図3に示すように、軸受鋼(SUJ2、防振係数1%、引張強度 $180\text{ kg/mm}^2$ )製の内外輪32、33と、これらの間に転動自在に介在させた玉34とを備えた型番6006相当の深溝玉軸受31の壁面(外周面と片端面)に、鍔付き円筒状のMn-Cu合金(防振係数40%、引張強度 $50\text{ kg/mm}^2$ )製の鍔付き緩衝材35を嵌合させて、型番6206(内径 $30\times$ 外径 $62\times$ 幅 $16$ )相当のサイズにした転がり軸受装置30を準備した。また、Mn-Cu合金製の鍔付き緩衝材35と同一形状の、ナイロン製の鍔付き緩衝材、鋳鉄製の鍔付き緩衝材も併せて準備し、同様にして、転がり軸受装置を準備した。さらに、鍔付き緩衝材を用いない軸受鋼製の転がり軸受(型番6206)からなる転がり軸受装置も準備した。

【0019】

つぎに、準備した転がり軸受装置30について、図4に示す軸受動特性測定機を用いて、減衰効果を調べた。詳細には、まず、転がり軸受装置30をバネによりアキシアル方向(図の矢印の方向)に定圧予圧( $500\text{ N}$ )を加えた状態で、ラジアル加振装置52、55によりラジアル方向に加振力 $\pm 49\text{ N}$ で回転軸51を加振しながら、モータ53により回転速度 $2400\text{ min}^{-1}$ で回転駆動させ、ラジアルセンサ60により回転軸51の挙動を検知した。そして、検知した挙動データによって回転軸51の振動応答を求め、応答曲線の半値幅法を用いて損失係数を算出し、振動加速度(レベル)を求めた。なお、54は、アキシアルセンサであり、56は回転軸51の他方側の支持軸受である。

また、ナイロン製の鍔付き緩衝材を用いた転がり軸受装置、鋳鉄製の鍔付き緩衝材を用いた転がり軸受装置、鍔付き緩衝材を用いない軸受鋼製の転がり軸受(型番6206)からなる転がり軸受装置についても、同様にして、振動加速度(レベル)を求めた。

【0020】

図5は、上記軸受動特性測定機に転がり軸受装置を組み込んで求めた(加振)周波数に対する振動加速度(レベル)の結果を示すグラフ図である。

同図から明らかなように、Mn-Cu合金製の鍔付き緩衝材を用いた転がり軸受装置(A線)は、ナイロン製の鍔付き緩衝材を用いた転がり軸受装置(B線)、鋳鉄製の鍔付き緩衝材を用いた転がり軸受装置(C線)、軸受鋼製の転がり軸受からなる転がり軸受装置(D線)に比べて、全体的に振動加速度(レベル)が小さくなっており、高い振動減衰効果が得られていることが確認される。特に、(加振)周波数が $1000\sim 2000\text{ Hz}$ の範囲において、振動減衰の効果が高いことが確認される。

【0021】

なお、本発明の転がり軸受装置は、上記説明したものに限定されるものではない。すなわち、緩衝材は、内輪の内周面側および外輪の外周面側のうちの少なくとも一方に配置すればよく、また緩衝材の形状についても、回転軸の振動を減衰してその振動の固体伝播を有効に抑制できるのであれば、適宜の形状にしてもよい。

また、本発明の転がり軸受装置を構成する転がり軸受としては、深溝玉軸受に限らず、他の玉軸受やころ軸受も用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る転がり軸受装置を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 2】本発明の第 2 の実施形態に係る転がり軸受装置を示す断面図である。

【図 3】検証試験で用いた転がり軸受装置を示す断面図である。

【図 4】軸受動特性測定機の概略を示す図である。

【図 5】各転がり軸受装置についての（加振）周波数と振動加速度（レベル）との関係を示すグラフ図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 3 】

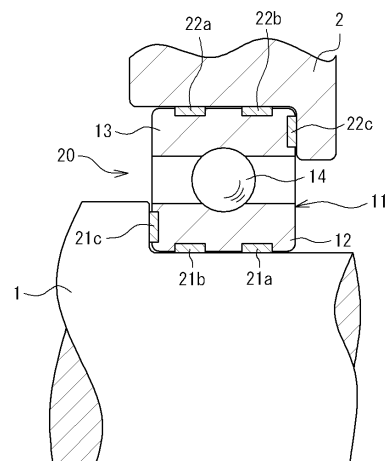
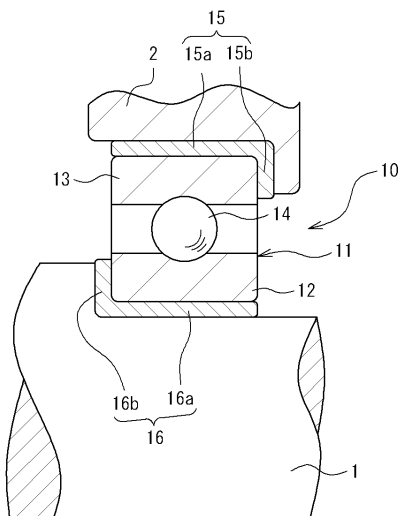
- 1 回転軸
- 2 ハウジング
- 10 転がり軸受装置
- 11 深溝玉軸受（転がり軸受）
- 12 内輪
- 13 外輪
- 14 玉（転動体）
- 15 外輪側緩衝材
- 15 a 環状部
- 15 b 鏑部
- 16 内輪側緩衝材
- 16 a 環状部
- 16 b 鏑部

10

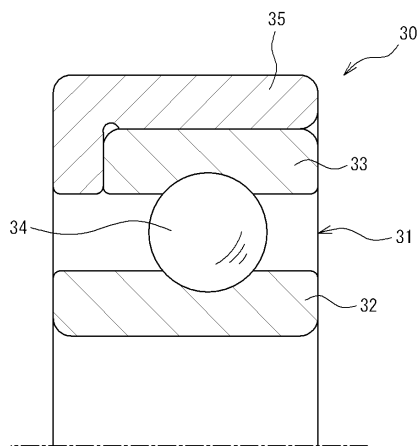
20

【図 1】

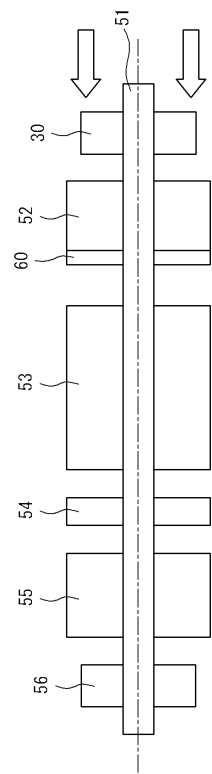
【図 2】



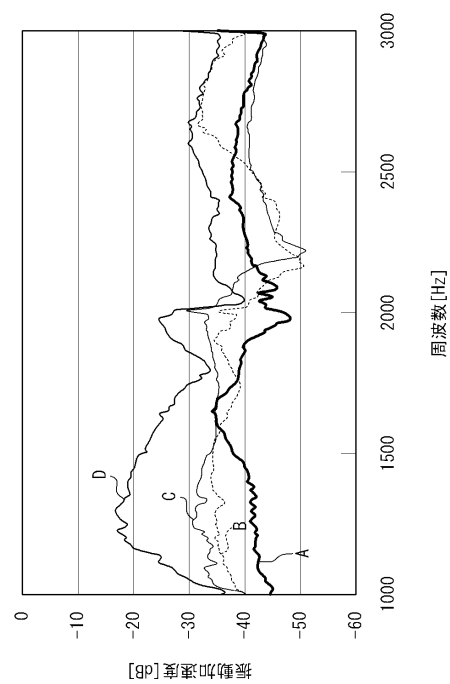
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup> F I テーマコード(参考)  
F 1 6 F 15/06 A

(72)発明者 岩本 清兼

大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内

F ターム(参考) 3J012 AB07 BB01 BB02 BB03 CB03 DB07 DB12 DB13 DB14 FB07  
3J017 AA10 CA06 DA10  
3J048 BC08 DA03 EA32  
3J066 AA26 BA10 BD07