

(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2017-40203

(P2017-40203A)

(43) 公開日 平成29年2月23日(2017.2.23)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
FO2B	39/00	(2006.01)	FO2B	39/00	J	3G005
FO1D	25/16	(2006.01)	FO2B	39/00	R	3J012
FO2C	7/06	(2006.01)	FO1D	25/16	A	3J701
F16C	25/08	(2006.01)	FO1D	25/16	D	
F16C	19/16	(2006.01)	FO2C	7/06	C	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-162246 (P2015-162246)
 (22) 出願日 平成27年8月19日 (2015.8.19)

(71) 出願人 000185488
 株式会社オティックス
 愛知県西尾市中畑町浜田下10番地
 (74) 代理人 110000648
 特許業務法人あいち国際特許事務所
 (72) 発明者 磯谷 知之
 愛知県西尾市中畑町浜田下10番地 株式
 会社オティックス内
 Fターム(参考) 3G005 EA04 EA16 FA11 FA37 GB55
 GB74
 3J012 AB07 BB03 CB04 DB05 DB09
 DB12 FB09 FB10 GB10
 3J701 AA03 AA42 AA54 AA62 AA75
 BA53 BA56 BA63 BA77 CA13
 EA67 FA01 GA29

(54) 【発明の名称】 ターボチャージャ用軸受機構

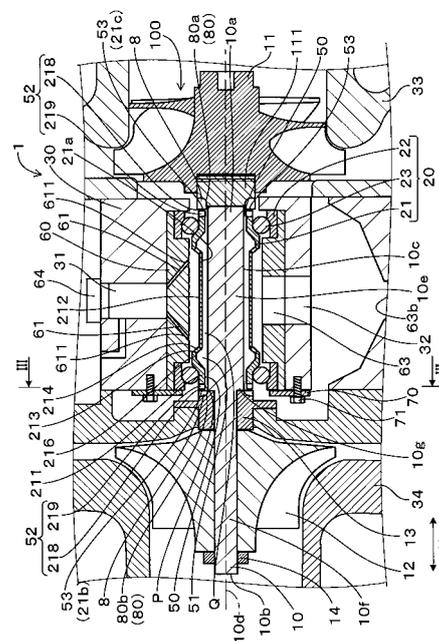
(57) 【要約】

【課題】 異音の発生防止や運転効率の向上が図られるとともに、製造コストの低減が図られるターボチャージャ用軸受機構を提供すること。

【解決手段】 ターボチャージャ用軸受機構1は、ロータシャフト10と、ボールベアリング20と、リテーナ60と、ハウジング30とを備える。ロータシャフト10は、一端10aにタービンインペラ11が取り付けられ、他端10bにコンプレッサインペラ12が取り付けられている。ボールベアリング20は互いに回転可能に支持された内輪21と外輪22とを備える。ハウジング30は、ロータシャフト10及びボールベアリング20を収納して軸受ハウジングを構成している。内輪21とロータシャフト10の外周面10cとの間にはオイルが膜状に介在してオイルフィルムダンパ50が形成されている。そして、内輪21は、オイルフィルムダンパ50を介して、ロータシャフト10の回転に伴って連れ回りするように構成されている。

【選択図】 図1

(図1)



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一端にタービンインペラが取り付けられ、他端にコンプレッサインペラが取り付けられたロータシャフトと、

互いに回転可能に支持された内輪と外輪とを備えるボールベアリングと、

上記外輪を保持するリテーナと、

上記ロータシャフト、上記ボールベアリング及び上記リテーナを収納するハウジングと

を備え、

上記内輪と上記ロータシャフトの外周面との間にはオイルが膜状に介在してオイルフィルムダンパが形成され、

上記内輪は、上記オイルフィルムダンパを介して、上記ロータシャフトの回転に伴って連れ回りするように構成されていることを特徴とするターボチャージャ用軸受機構。

【請求項 2】

上記内輪は、上記ロータシャフトの軸方向に沿って延びる筒状に形成され、上記ロータシャフトには、上記内輪の軸方向端部に軸方向に対向する端部対向部が設けられ、上記軸方向端部及び上記端部対向部の少なくとも一方には、上記オイルフィルムダンパから排出されたオイルを排出するように切り欠かれてなるオイル排出溝が形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のターボチャージャ用軸受機構。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ターボチャージャ用軸受機構に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、内燃機関には、内燃機関から排出された排気ガスのガス流を利用して、吸入空気を圧縮するターボチャージャが備えられたものがある。ターボチャージャは、ロータシャフトと、ロータシャフトの一端に設けられたタービンインペラと、ロータシャフトの他端に設けられたコンプレッサインペラとを備えており、ロータシャフトは軸受機構により軸受けされている。当該軸受機構は軸受ハウジング内に収納されている。そして、特許文献 1 には、かかる軸受機構として、ロータシャフトに取り付けられたボールベアリングと、ボールベアリングと軸受ハウジングとの間に潤滑油が充填されてなるオイルフィルムダンパとを有する軸受機構を備えたターボチャージャが開示されている。

【0003】

特許文献 1 に開示の構成では、ボールベアリングは環状の内輪及び外輪と、両者が互いに滑り回転するように両者の間に介在するボールとを有し、内輪の内側にロータシャフトが嵌装されている。これにより、ロータシャフトとその端部にそれぞれ設けられた両インペラとボールベアリングの内輪とが一体的に回転するように回転体アッシーを形成している。そして、ボールベアリングの外輪と軸受ハウジングとの間にはオイルが充填されてなるオイルフィルムダンパが形成されており、回転体アッシーの振動を抑制するダンピング効果を奏するように構成されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2012 - 92934 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上記構成では、オイルフィルムダンパは、ボールベアリングの外輪と軸受ハウジングとの間に形成されている。したがって、オイルフィルムダンパの内側に位置する部品全体は

10

20

30

40

50

、ロータシャフト及び両インペラに加えてボールベアリングを含んでいるため、オイルフィルムダンパ内側の部品全体の質量が比較的大きくなっている。また、ボールベアリングの外輪の外径は、その内輪の内径よりも充分大きいため、オイルフィルムダンパとボールベアリングの外輪との接触面積は比較的大きくなる。そのため、オイルフィルムダンパと外輪との間に生じる粘性力が大きくなりやすく、特に低温時にはかかる粘性の増大が顕著である。

【0006】

一方、回転体アッシーには少なからず必ず残留アンバランス（不釣り合い）が存在することから、回転体アッシーの径方向における質量中心はロータシャフトの軸心（図心）からずれた位置に位置している。そのため、回転体アッシーが軸回転するときは、ロータシャフトの軸心からずれた質量中心を通る軸線を中心とする偏重心回転をしようとする。しかし、オイルフィルムダンパ内側の部品の（慣性）質量が大きく、上記粘性力が高い場合には、回転体アッシーは偏重心回転が阻害されて、図心に近い位置を中心に戻せざるを得なくなる。そして、ロータシャフトの両端に設けられた両インペラは片持ち梁の状態となっているため、かかる場合には、両インペラはロータシャフトの回転に伴って大きく振り回ることとなる。これにより、回転初期に異音が発生したり、両インペラがハウジングに接触して破損したりするおそれがあり、これらは低温時にはより顕著となる。そして、両インペラの破損を防止するには、両インペラとハウジングとの間隙（チップクリアランス）を大きくする必要がある。しかし、チップクリアランスを大きくすると、ターボチャージャの運転効率の低下を招くこととなる。

10

20

【0007】

このような異音の発生や運転効率の低下を防止するには、回転体アッシーの偏重心回転を阻害しないように、回転体アッシーの質量中心とロータシャフトの軸心とのずれが極めて小さくなるように、回転体アッシーの質量バランスを調整することが考えられる。しかし、かかる質量バランスの調整には高い精度が要求されることとなり、コスト高となる。

【0008】

また、オイルフィルムダンパの内側と外側の部品間の共回りのために、ロータシャフトにねじ穴加工などをすると、回転体アッシーの質量バランスの調整に一層の手間がかかり、コスト高となる。また、ロータシャフトにねじ穴加工をすると、当該ねじ穴への応力集中によってロータシャフトの疲労強度の低下を招くおそれがある。この場合には、疲労強度の低下を補うために予めロータシャフトの径を大きくして十分な疲労強度を確保することが考えられる。しかしながら、ロータシャフトの径を大きくするとボールベアリングも大型化するため、オイルフィルムダンパとボールベアリングとの接触面積が大きくなり、両者の間に生じる粘性力が大きくなり、ターボチャージャの運転効率の低下を招くこととなる。また、ロータシャフトは高速回転するため、ロータシャフトに直接締結されたねじにはゆるみが生じやすいという問題もある。

30

【0009】

本発明は、かかる背景に鑑みてなされたものであり、異音の発生防止や運転効率の向上が図られるとともに、製造コストの低減が図られるターボチャージャ用軸受機構を提供しようとするものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一態様は、一端にタービンインペラが取り付けられ、他端にコンプレッサインペラが取り付けられたロータシャフトと、

互いに回転可能に支持された内輪と外輪とを備えるボールベアリングと、

上記外輪を保持するリテーナと、

上記ロータシャフト、上記ボールベアリング及び上記リテーナを収納するハウジングと

、

を備え、

上記内輪と上記ロータシャフトの外周面との間にはオイルが膜状に介在してオイルフィ

50

ルムダンパが形成され、

上記内輪は、上記オイルフィルムダンパを介して、上記ロータシャフトの回転に伴って連れ回りするように構成されていることを特徴とするターボチャージャ用軸受機構にある。

【発明の効果】

【0011】

上記ターボチャージャ用軸受機構によれば、オイルフィルムダンパがボールベアリングの内輪とロータシャフトとの間に形成されていることから、オイルフィルムダンパ内側の部品には、ボールベアリングにおける内輪以外の部分やリテーナが含まれておらず、オイルフィルムダンパ内側の部品の（慣性）質量が比較的小さくなっている。また、ボールベアリングの内輪の内径は、その外輪の外径に比べて充分小さいため、オイルフィルムダンパとロータシャフトの外周面との接触面積が比較的小さくなっている。これらにより、オイルフィルムダンパとロータシャフトの外周面との間に生じる粘性力を比較的小さくすることができる。

10

【0012】

そして、上記粘性力を小さくできることにより、回転体アッシーが質量中心を中心に回転するのを阻害する力が低減されるため、また、オイルフィルムダンパ内側の部品の（慣性）質量が比較的小さくなっているため、回転体アッシーが偏重心回転しやすくなる。その結果、ロータシャフトの回転に際して、ロータシャフトの両端に設けられた両インペラが大きく振れ回ることが抑制されることから、異音の発生が防止されるとともに、各インペラとハウジングとのチップクリアランスが最適化されて運転効率の向上が図られる。また、上述の如く、回転体アッシーが偏重心回転しやすくなっていることから、回転体アッシーの質量バランスの調整にそれほど高い精度を要しないため、当該質量バランスの調整が容易となり、製造コストの低減を図ることができる。

20

【0013】

また、上述の如く、オイルフィルムダンパとロータシャフトの外周面との間に生じる粘性力を比較的小さくできることにより、回転体アッシーの回転レスポンスの向上が期待できるため、内燃機関の過渡性能の向上に寄与しうる。

【0014】

さらに、低温時などのオイルの粘性が高くなりやすい場合には特に、上記粘性力を小さくできることにより、回転体アッシーに対するオイルダンピング効果を十分に発揮させることができる。

30

【0015】

そして、上記ターボチャージャ用軸受機構では、内輪が、オイルフィルムダンパを介して、ロータシャフトの回転に伴って連れ回りするように構成されている。具体的には、オイルフィルムダンパにおけるフリクション（すなわち、ボールベアリングの内輪とロータシャフトとの間のフリクション）は、ボールベアリングにおけるフリクション（すなわち、内輪と外輪との間のフリクション）よりも大きい。そのため、ロータシャフトが回転すると、ボールベアリングにおいて内輪と外輪との間に相対回転が生じて、オイルフィルムダンパにおける内輪とロータシャフトとの間の相対回転が抑制されるため、内輪がオイルフィルムダンパのみを介してロータシャフトの回転に伴って連れ回りすることができる。したがって、内輪をロータシャフトと連れ回りさせるために両者を係合させる機構を別途設ける必要がない。例えば、ロータシャフトと内輪とを係合させるためのねじ穴加工をロータシャフトに施したり、内輪の端部とオイルスリンガーとを係合させるための加工を内輪の端部に施したり、内輪の端部とカラーとを係合させるための加工を内輪の端部やカラーに施す必要がない。そのため、加工費用が不要となるとともに、回転体アッシーの質量バランスの調整が容易となり、製造コストを低減できる。

40

【0016】

また、ロータシャフトへのねじ穴加工が不要となることにより、ねじ穴加工を施す場合に比べてロータシャフトの疲労強度の向上が図られる。そして、当該疲労強度の向上が図

50

られるため、ロータシャフトの径を大きくする必要がないことから、ボールベアリングを小型化でき、オイルフィルムダンパとボールベアリングとの接触面積を小さくできる。その結果、両者の間に生じる粘性力を小さくすることができ、ターボチャージャの運転効率の向上を図ることができる。また、ロータシャフトの高速回転によるねじのゆるみを考慮する必要がない。

【0017】

本発明によれば、異音の発生防止や運転効率の向上が図られるとともに、製造コストの低減が図られるターボチャージャ用軸受機構を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】実施例1における、ターボチャージャ用軸受機構の断面模式図。

【図2】図1における、オイルフィルムダンパ近傍の拡大図。

【図3】図1における、III-III線位置での断面一部拡大図。

【図4】実施例1における、内輪の軸方向端部の斜視図。

【図5】変形例1における、オイルフィルムダンパ近傍の断面模式図の拡大図。

【図6】変形例2における、オイルフィルムダンパ近傍の断面模式図の拡大図。

【発明を実施するための形態】

【0019】

上記内輪は、上記ロータシャフトの軸方向に沿って延びる筒状に形成され、上記ロータシャフトには、上記内輪の軸方向端部に軸方向に対向する端部対向部が設けられ、上記軸方向端部及び上記端部対向部の少なくとも一方には、上記オイルフィルムダンパから排出されたオイルを上記ロータシャフトの径方向外側に飛散させるように切り欠かれてなるオイル排出溝が形成されていることが好ましい。この場合には、オイルフィルムダンパに供給されたオイルを、オイル排出溝によって、オイルフィルムダンパから排出しやすくなり、ハウジング内におけるオイルの循環が促される。これにより、オイルフィルムダンパからの排油性が向上させて、オイルフィルムダンパへの注油性を向上させることができる。その結果、オイルがハウジング内に充満して、ハウジングの外部に漏れ出ることを防止することができる。

【実施例】

【0020】

(実施例1)

実施例に係るターボチャージャ用軸受機構1につき、図1～図4を用いて説明する。

本例のターボチャージャ用軸受機構1は、図1に示すように、ロータシャフト10と、ボールベアリング20と、リテーナ60と、ハウジング30とを備える。

ロータシャフト10は、一端10aにタービンインペラ11が取り付けられ、他端10bにコンプレッサインペラ12が取り付けられている。

ボールベアリング20は、互いに相対的に回転可能に支持された内輪21と外輪22とを備える。

リテーナ60は、外輪22を保持している。

ハウジング30は、ロータシャフト10、ボールベアリング20、及びリテーナ60を収納して、軸受ハウジングを構成している。

内輪21とロータシャフト10の外周面10cとの間にはオイルが膜状に介在してオイルフィルムダンパ50が形成されている。

そして、内輪21は、オイルフィルムダンパ50を介して、ロータシャフト10の回転に伴って連れ回りするように構成されている。

【0021】

以下、本例のターボチャージャ用軸受機構1につき、詳述する。

図1に示すように、ロータシャフト10の一端10aには、タービンインペラ11が一体的に設けられている。タービンインペラ11はタービンハウジング33内に収納されている。一方、ロータシャフト10の他端10bは、カラー13及びコンプレッサインペラ

10

20

30

40

50

12に挿通されており、これらは軸端ナット14によって抜け及び回転止めされている。そして、コンプレッサインペラ12はコンプレッサハウジング34に収納されている。タービンハウジング33とコンプレッサハウジング34との間には、ロータシャフト10の軸受ハウジングとしてのハウジング30が設けられている。

【0022】

図1に示すように、ハウジング30内には、リテーナ60を介して、ロータシャフト10を軸受けするボールベアリング20が保持されている。リテーナ60には、ボールベアリング20回りにオイルを供給するためのオイル供給路61と、ボールベアリング20回りからオイルを排出するオイル排出路63とが形成されている。

【0023】

オイル供給路61は、図2に示すように、ロータシャフト10に近づくほどオイルフィルムダンパ50に近づくように傾斜して形成されている。本例では、オイル供給路61はリテーナ60を直線状に貫通している。したがって、オイル供給路61の中心を通り、リテーナ60におけるオイル供給路61の貫通方向に平行な仮想線である中心線Lは直線状となっている。オイル供給路61の出口(オイル供給路61における内輪21側の端部)は、オイル供給路61を流通するオイルを内輪21に向けて吐出するように開口したオイル吐出口611を形成している。本例では、図1に示すように、軸方向Xの両端に形成されたオイルフィルムダンパ50のそれぞれにオイルを供給するように、オイル供給路61が2か所に設けられている。オイル排出路63はハウジング30の鉛直方向の下側に形成されており、オイル排出路63の下方にはハウジング30の外部に開口するオイル排出口63bが形成されている。なお、2か所のオイル供給路61の間に、軸方向Xに垂直に延びる補助オイル供給路を形成してもよい。

【0024】

図2に示すように、オイル供給路61の中心線Lはロータシャフト10の軸心10dに対して傾斜している。中心線Lと軸心10dとのなす角 θ は45°以下とすることが好ましく、30°以下とすることがより好ましく、本例では、 θ は30°である。

【0025】

ボールベアリング20は、図1に示すように、内輪21と外輪22とを有している。内輪21は略円筒形を成している。内輪21の軸方向Xにおける両端部領域には、ロータシャフト10の外周面10cとの間にオイルフィルムダンパ50を形成するダンパ形成部211が形成されている。本例では、ダンパ形成部211の内径は、ロータシャフト10の外径よりも0.05~0.1mm程度大きくなっている。

【0026】

軸方向Xにおける内輪21の中央領域212は、ダンパ形成部211の内径よりも大きい内径を有している。本例では、中央領域212の内径は、ロータシャフト10の外径よりも0.2mm程度以上大きくなっている。したがって、中央領域212における内輪21とロータシャフト10の外周面10cとの間の隙間Qは、ダンパ形成部211とロータシャフト10の外周面10cとの間の隙間P(すなわち、オイルフィルムダンパ50の厚さ)の2倍以上となっている。両隙間P、Qは、内輪21の中心とロータシャフト10の中心とを合わせた静止状態において、周方向に一定の大きさとなっている。

【0027】

図2に示すように、吐出口対向部213は、オイル吐出口611から吐出されるオイルの吐出方向に対向する位置に形成されており、ダンパ形成部211と中央領域212との間に位置している。本例では、吐出口対向部213は中心線Lと直交している。

【0028】

吐出口対向部213には、オイル流通孔214が形成されている。オイル流通孔214は、図2に示すように、ロータシャフト10の軸心10d及びオイル供給路61の中心線Lを含む断面において、オイル供給路61の中心線L上に形成されている。本例では、オイル流通孔214の開口幅d2は、オイル吐出口611の直径d1よりも大きくなっている。オイル流通孔214は複数形成され、周方向に等間隔に配列しており、本例では、4

10

20

30

40

50

個のオイル流通孔 2 1 4 が周方向に等間隔に配列している。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、内輪 2 1 には、軸方向 X において、ダンパ形成部 2 1 1 と吐出口対向部 2 1 3 との間に、ロータシャフト 1 0 の外周面 1 0 c との間にオイルを貯留するオイル貯留部 5 1 を形成する貯留部形成部 2 1 6 が形成されている。貯留部形成部 2 1 6 はダンパ形成部 2 1 1 よりも拡径されており、ダンパ形成部 2 1 1 側の壁面 2 1 6 a は、ロータシャフト 1 0 の軸心 1 0 d 及び中心線 L を含む断面において、中心線 L に平行に形成されている。オイル流通孔 2 1 4 を介して供給されたオイルは、オイル貯留部 5 1 を通じてオイルフィルムダンパ 5 0 に供給されることとなる。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示すように、内輪 2 1 におけるコンプレッサインペラ 1 2 側の軸方向端部 2 1 b には、切り欠かれて凹状に形成されたオイル排出溝 2 1 9 が形成されている。図 4 に示すように、オイル排出部 2 1 9 は、内輪 2 1 の直径方向に二対設けられている。オイル排出溝 2 1 9 は、後述の排出部形成部 2 1 8 とともにオイル排出部 5 2 を形成している。図 1 に示すように、内輪 2 1 におけるタービンインペラ 1 1 側の軸方向端部 2 1 c にも、コンプレッサインペラ 1 2 側と同様に切り欠かれて凹状に形成されたオイル排出溝 2 1 9 が形成されている。

【 0 0 3 1 】

図 2 に示すように、内輪 2 1 におけるコンプレッサインペラ 1 2 側の軸方向端部 2 1 b において、隣り合うオイル排出溝 2 1 9 の間には、後述するカラー 1 3 における端部対向部 8 0 (コンプレッサ側端部対向部 8 0 b) に対向する対向面 5 3 が形成されている。内輪 2 1 におけるタービンインペラ 1 1 側の軸方向端部 2 1 c においても、隣り合うオイル排出溝 2 1 9 の間には、後述する拡径部 1 1 1 における端部対向部 8 0 (タービン側端部対向部 8 0 a) に対向する対向面 5 3 が形成されている。そして、両対向面 5 3 と端部対向部 8 0 (コンプレッサ側端部対向部 8 0 b、タービン側端部対向部 8 0 a) との隙間は所定の大きさとなっており、対向面 5 3 及び端部対向部 8 0 により、内輪 2 1 のスラスト方向 (すなわち、軸方向 X) の位置決めがなされている。

【 0 0 3 2 】

図 1 に示すように、ロータシャフト 1 0 は、一端 1 0 a 側に大径部 1 0 e を有し、他端 1 0 b 側に小径部 1 0 f を有する。小径部 1 0 f は大径部 1 0 e の直径よりも小さい直径を有しており、大径部 1 0 e と小径部 1 0 f との間には、段差部 1 0 g が形成されている。コンプレッサインペラ 1 2 は小径部 1 0 f に設けられており、コンプレッサインペラ 1 2 と段差部 1 0 g との間には環状部材としてのカラー 1 3 が設けられている。カラー 1 3 は環状をなしており、軸端ナット 1 4 により小径部 1 0 f に固定されている。図 2 に示すように、カラー 1 3 は軸方向端部 2 1 b の対向面 5 3 に対向する端部対向部 8 0 (コンプレッサ側端部対向部 8 0 b) を備えている。本例では、端部対向部 8 0 には、図 2、図 3 に示すように、端部対向部 8 0 を湾状に切り欠いてなるオイルスリンガー 8 が、周方向に等間隔に複数形成されている。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、ロータシャフト 1 0 とタービンインペラ 1 1 とは、ロータシャフト 1 0 の一端 1 0 a に設けられた拡径部 1 1 1 を介して接合されている。拡径部 1 1 1 はロータシャフト 1 0 の一端 1 0 a に溶接されて固定されている。拡径部 1 1 1 には、カラー 1 3 と同様に、内輪 2 1 の軸方向端部 2 1 c の対向面 5 3 に対向する端部対向部 8 0 (タービン側端部対向部 8 0 a) が形成されている。

【 0 0 3 4 】

ボールベアリング 2 0 の外輪 2 2 は環状を成している。図 1 に示すように、外輪 2 2 は 2 個備えられており、内輪 2 1 の軸方向 X における両端部近傍の領域における外周面 (ロータシャフト 1 0 に面する面と反対側の面) に対向するようにそれぞれ配設されている。そして、内輪 2 1 と外輪 2 2 との間には、図示しない保持器を介してボール状の回転子 2 3 が介設されている。これにより、内輪 2 1 と外輪 2 2 とは回転子 2 3 を介して相対的に

10

20

30

40

50

回転可能に構成されて、ボールベアリング 20 を形成している。外輪 22 は、リテーナ 60 を介してハウジング 30 に固定されており、ロータシャフト 10 がボールベアリング 20 を介して、ハウジング 30 に配されている。

【0035】

内輪 21 の両端部近傍の領域における内輪 21 とロータシャフト 10 との間に形成された隙間 P にはオイルが膜状に介在して、オイルフィルムダンパ 50 がそれぞれ形成されている。図 2 に示すように、内輪 21 のオイル流通孔 214 が、オイル吐出口 611 に対向している状態において、オイルフィルムダンパ 50 は、リテーナ 60 に形成されたオイル供給路 61 から供給されたオイルがオイル流通孔 214 を介して、内輪 21 とロータシャフト 10 との間に入り込んで、オイル貯留部 51 を通じて隙間 P に到達することにより形成される。

10

【0036】

図 2 に示すように、内輪 21 には、ダンパ形成部 211 における貯留部形成部 216 と反対側には、上述のオイル排出溝 219 とともにオイル排出部 52 を形成する排出部形成部 218 が形成されている。本例では、排出部形成部 218 は、内輪 21 の軸方向 X の両端部において、ロータシャフト 10 の外周面 10c から離隔することにより、排出部形成部 218 と外周面 10c との間を通じて、オイルフィルムダンパ 50 からオイルを排出させるオイル排出部 52 を形成している。

【0037】

そして、オイル排出部 52 に対向する位置にはオイル排出部 52 から排出されたオイルをロータシャフト 10 の径方向外側に飛散させるように凹状に形成されたオイルスリンガ ー 8 が設けられている。本例では、図 1 に示すように、オイルスリンガ ー 8 はコンプレッサインペラ 12 側に設けられるカラー 13 及びタービンインペラ 11 の拡径部 111 にそれぞれ形成されている。図 2 に示すように、オイルスリンガ ー 8 は、カラー 13 のボールベアリング 20 側の端部 13a を湾状に切り欠いて、図 3 に示すように、周方向に等間隔に複数形成されている。同様に、拡径部 111 においても、オイルスリンガ ー 8 が複数形成されている。

20

【0038】

ロータシャフト 10 は以下のようにハウジング 30 に組み付けられる。まず、ボールベアリング 20 の内輪 21 をリテーナ 60 の内側に挿入する。そして、リテーナ 60 の軸方向 X の両端側からリテーナ 60 に回転子 23 及び外輪 22 をそれぞれ組み付けて、ボールベアリング 20 を形成させる。その後、ボールベアリング 20 及びリテーナ 60 をハウジング 30 に挿入して、プレート 70 及びボルト 71 でハウジング 30 に挟み込むようにして固定する。その後、タービンインペラ 11 とロータシャフト 10 とをハウジング 30 に挿入する。そして、カラー 13 及びコンプレッサインペラ 12 を軸端ナット 14 で締め付け固定する。

30

【0039】

本例のターボチャージャ用軸受機構 1 によれば、オイルフィルムダンパ 50 がボールベアリング 20 の内輪 21 とロータシャフト 10 との間（隙間 P）に形成されているため、オイルフィルムダンパ 50 内側の部品はロータシャフト 10 とロータシャフト 10 に取り付けられたタービンインペラ 11 及びコンプレッサインペラ 12 と、ロータシャフト 10 と連れ回りする内輪 21 とからなり、オイルフィルムダンパ 50 内側の部品にボールベアリング 20 における内輪 21 以外の部分（外輪 22、回転子 23、保持器等）は含まれていない。そのため、オイルフィルムダンパ 50 内側の部品の（慣性）質量が比較的小さくなっている。また、ボールベアリング 20 の内輪 21 の内径は、外輪 22 の外径に比べて充分小さいため、オイルフィルムダンパ 50 とロータシャフト 10 の外周面 10c との接触面積が比較的小さくなっている。これらにより、オイルフィルムダンパ 50 とオイルフィルムダンパ 50 内側の部品との間に生じる粘性力を比較的小さくできる。

40

【0040】

そして、上記粘性力を小さくできることにより、オイルフィルムダンパ 50 内側の部品

50

により構成される回転体アッシー 100 が質量中心を中心に回転するのを阻害する力が低減されるため、また、オイルフィルムダンパ 50 内側の部品の（慣性）質量が比較的小さくなっているため、小さいエネルギーでも回転体アッシー 100 が偏重心回転しやすくなる。その結果、ロータシャフト 10 の回転に際して、ロータシャフト 10 の両端にそれぞれ設けられた両インペラ 11、12 が大きく振れ回ることが抑制される。その結果、異音の発生が防止されるとともに、各インペラ 11、12 とそれぞれのハウジング 33、34 とのチップクリアランスを大きくとる必要がないため、運転効率の向上を図ることができる。また、コンプレッサハウジング 34 にアブレードプルシールが備えられる場合には、コンプレッサインペラ 12 が当該アブレードプルシールに対して過度に接触することが防止されるため、コンプレッサインペラ 12 の破損やアブレードプルシールの過度な摩耗が防止される。また、上述の如く、回転体アッシー 100 が偏重心回転しやすくなっていることから、回転体アッシー 100 の質量バランスの調整にそれほど高い精度を要しないため、当該質量バランスの調整が容易となり、製造コストの低減を図ることができる。

10

20

30

40

50

【0041】

また、上述の如く、オイルフィルムダンパ 50 と回転体アッシー 100 との間に生じる粘性力を比較的小さくできることにより、回転体アッシー 100 の回転レスポンスの向上が期待できるため、内燃機関の過渡性能の向上に寄与しうる。

【0042】

さらに、低温時などのオイルの粘性が高くなりやすい場合には特に、上記粘性力を小さくできることにより、回転体アッシー 100 に対するオイルダンピング効果を有効に奏することができる。

【0043】

そして、内輪 21 が、オイルフィルムダンパ 50 を介して、ロータシャフト 10 の回転に伴って連れ回りするように構成されている。具体的には、オイルフィルムダンパ 50 におけるフリクション（すなわち、内輪 21 とロータシャフト 10 との間のフリクション）は、ボールベアリング 20 におけるフリクション（すなわち、内輪 21 と外輪 22 との間のフリクション）よりも大きい。そのため、ロータシャフト 10 が回転すると、ボールベアリング 20 において内輪 21 と外輪 22 との間に相対回転が生じて、オイルフィルムダンパ 50 における内輪 21 とロータシャフト 10 との間に相対回転が抑制されるため、内輪 21 がオイルフィルムダンパ 50 のみを介してロータシャフト 10 の回転に伴って連れ回りすることができる。したがって、内輪 21 をロータシャフト 10 と連れ回りさせるために両者を係合させる機構を別途設ける必要がない。例えば、ロータシャフト 10 と内輪 21 とを係合させるためのねじ穴加工をロータシャフト 10 に施したり、内輪 21 の端部とオイルスリンガ 8 とを係合させるための加工を内輪 21 の端部に施したり、内輪 21 の端部とカラー 13 とを係合させるための加工を内輪 21 の端部やカラー 13 に施す必要がない。そのため、加工費用が不要となるとともに、回転体アッシー 100 の質量バランスの調整が容易となり、製造コストを低減できる。

【0044】

また、ロータシャフト 10 へのねじ穴加工が不要となるため、ねじ穴加工を施す場合に比べてロータシャフト 10 の疲労強度の向上が図られる。そして、当該疲労強度の向上が図られるため、ロータシャフト 10 の径を大きくする必要がないことから、ボールベアリング 20 を小型化でき、オイルフィルムダンパ 50 とボールベアリング 20 との接触面積を小さくできる。その結果、両者の間に生じる粘性力を小さくすることができ、ターボチャージャ 1 の運転効率の向上を図ることができる。また、ロータシャフト 10 の高速回転によるねじのゆるみを考慮する必要がない。

【0045】

また、本例では、内輪 21 は、ロータシャフト 10 の軸方向 X に沿って延びる筒状に形成され、ロータシャフト 10 には、内輪 21 の軸方向端部 21b、21c に軸方向 X に対向する端部対向部 80 が設けられている。そして、軸方向端部 21b、21c 及び端部対向部 80 の少なくとも一方（本例では両方）には、オイルフィルムダンパ 50 から排出さ

れたオイルを排出させるように切り欠かれてなるオイル排出溝 219 が形成されている。これにより、オイルフィルムダンパ 50 に供給されたオイルを、オイル排出溝 219 によって、オイルフィルムダンパ 50 から排出しやすくなり、ハウジング 30 内におけるオイルの循環が促される。そして、オイルフィルムダンパ 50 からの排油性が向上し、オイルフィルムダンパ 50 への注油性が向上する。その結果、オイルがハウジング 30 内に充満して、ハウジング 30 の外部に漏れ出ることを防止することができる。

【0046】

なお、オイル排出溝 219 は、一カ所に設けることとしてもよいが、直径方向に一对設けたり、本例のように内輪 21 の直径方向に二対設けたりするなど、直径方向に対となるように複数設けることが好ましい。回転体アッシー 100 の重量バランスの調整が容易となるからである。

10

【0047】

なお、オイルフィルムダンパ 50 からの排油のためには、必ずしもオイル排出溝 219 及びオイルスリンガー 8 の両方が形成されていることに限定されず、必要とされる排油性が確保されるのであれば、両者の少なくとも一方が形成されていれば良い。例えば、図 5 に示す変形例 1 のように、オイル排出溝 219 が形成されておらず、オイルスリンガー 8 が形成された構成であってもよい。変形例 1 では、オイルフィルムダンパ 50 に供給されたオイルは、内輪 21 の軸方向端部 21b に形成された排出部形成部 218 を介してオイルスリンガー 8 に向けて排出され、オイルスリンガー 8 により、ロータシャフト 10 の径方向外側に飛散される。これにより、必要とされる排油性を確保できる。

20

【0048】

また、例えば、図 6 に示す変形例 2 のように、オイル排出溝 219 が形成されており、オイルスリンガー 8 が形成されていない構成であってもよい。変形例 2 では、オイルフィルムダンパ 50 に供給されたオイルは、内輪 21 の軸方向端部 21b に形成された排出部形成部 218 とオイル排出溝 219 とを介して、ロータシャフト 10 の径方向外側に飛散される。これにより、必要とされる排油性を確保できる。

【0049】

以上のように、本例によれば、異音の発生防止や運転効率の向上が図られるとともに、製造コストの低減が図られるターボチャージャ用軸受機構 1 を提供できる。

30

【符号の説明】

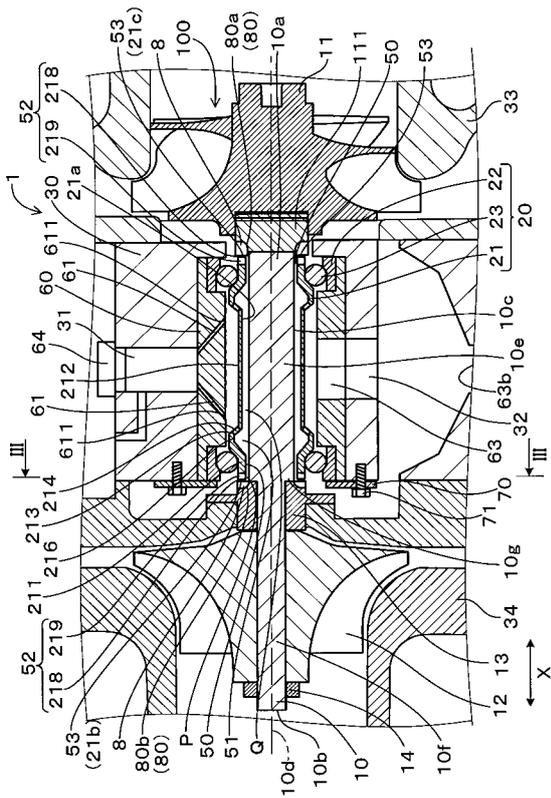
【0050】

- 1 ターボチャージャ用軸受機構
- 10 ロータシャフト
- 10c 外周面
- 100 回転体アッシー
- 11 タービンインペラ
- 12 コンプレッサインペラ
- 13 カラー
- 131、132 環状部材
- 20 ボールベアリング
- 21 内輪
- 21b、21c 軸方向端部
- 22 外輪
- 30 ハウジング
- 50 オイルフィルムダンパ
- 60 リテーナ
- 8 オイルスリンガー
- 80 端部対向部

40

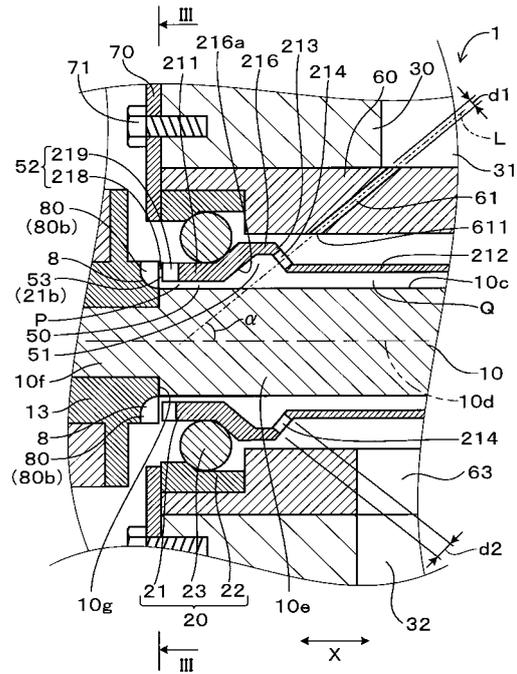
【 図 1 】

(図1)



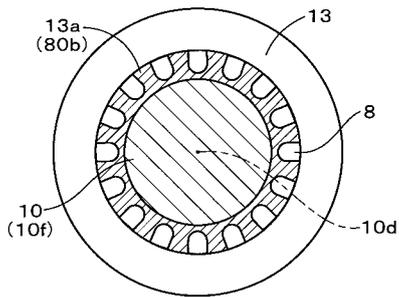
【 図 2 】

(図2)



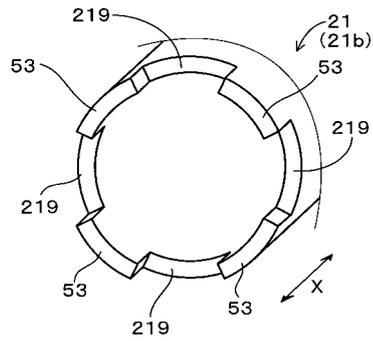
【 図 3 】

(図3)



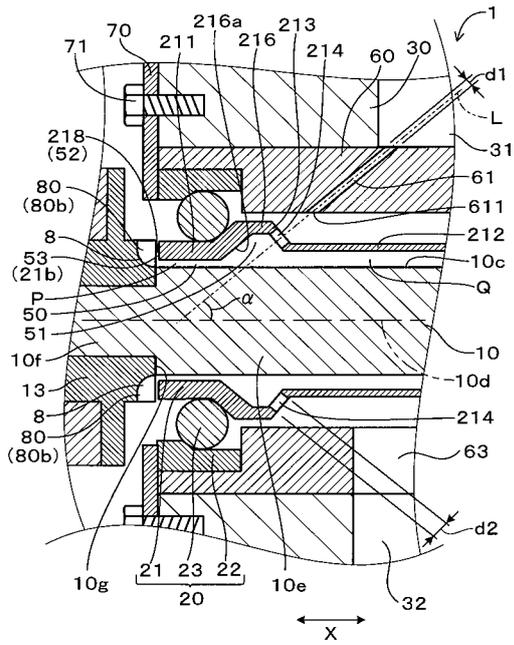
【 図 4 】

(図4)



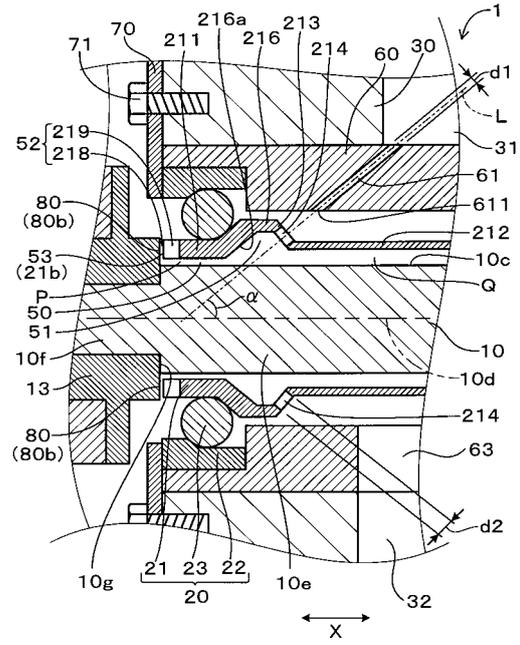
【 図 5 】

(図5)



【 図 6 】

(図6)



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<i>F 1 6 C</i>	<i>33/66</i>	<i>(2006.01)</i>	F 0 2 C 7/06	D
<i>F 1 6 C</i>	<i>33/58</i>	<i>(2006.01)</i>	F 1 6 C 25/08	Z
			F 1 6 C 19/16	
			F 1 6 C 33/66	Z
			F 1 6 C 33/58	