

(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2016-180337

(P2016-180337A)

(43) 公開日 平成28年10月13日(2016.10.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F04D 29/28 (2006.01)	F04D 29/28	J 3G005
F02B 33/40 (2006.01)	F02B 33/40	3H130
F02B 39/00 (2006.01)	F02B 39/00	P
F04D 29/62 (2006.01)	F02B 39/00	J
F04D 29/66 (2006.01)	F04D 29/62	F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-60164 (P2015-60164)	(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22) 出願日	平成27年3月23日 (2015.3.23)	(74) 代理人	100080045 弁理士 石黒 健二
		(74) 代理人	100124752 弁理士 長谷 真司
		(74) 代理人	100155011 弁理士 生田 直子
		(72) 発明者	石塚 智之 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
		(72) 発明者	長谷部 雄太 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
			最終頁に続く

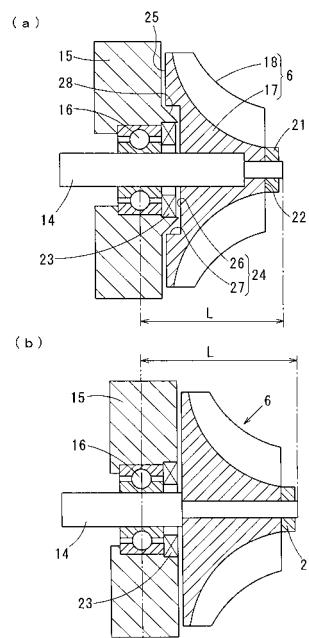
(54) 【発明の名称】過給装置

(57) 【要約】

【課題】ペアリングとコンプレッサホイールとの間にシール手段が介在してもオーバーハングを短縮できる電動過給機(過給装置)を提供する。

【解決手段】電動過給機は、コンプレッサホイール6の裏面に凹部24を設けて、凹部24とシール手段23とを軸方向においてオーバーラップさせる。これにより、オーバーハングLを短縮することができ、オーバーハング範囲における回転部品の1次の共振周波数を高めることができる。このため、シャフト14およびコンプレッサホイール6の高回転化が可能になり、電動過給機2の過給圧を高めて、エンジン1の高出力化が可能になる。あるいは、電動過給機2の小型化が可能になる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転駆動されるシャフト(14)と、
 このシャフト(14)を回転自在に支持するベアリング(16)と、
 このベアリング(16)を支持するハウジング(15)と、
 前記ベアリング(16)より前記シャフト(14)の自由端側に固定されるコンプレッサホイール(6)と、
 前記シャフト(14)と前記ハウジング(15)の間を、前記ベアリング(16)より前記コンプレッサホイール(6)側においてシールするシール手段(23)と、
 を具備する過給装置において、

前記コンプレッサホイール(6)のうち、前記ベアリング(16)に近い面を裏面、前記ベアリング(16)から遠い面を表面とし、前記シャフト(14)の中心軸が伸びる方向を軸方向とした場合、

前記コンプレッサホイール(6)の前記裏面に、前記裏面の周囲に比較して前記表面側へ向かって窪む凹部(24)を設けて、前記凹部(24)と前記シール手段(23)を軸方向にてオーバーラップさせることを特徴とする過給装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の過給装置において、
 この過給装置は、前記コンプレッサホイール(6)を電動モータ(5)により駆動する電動過給機(2)であることを特徴とする過給装置。

【請求項 3】

請求項1または請求項2に記載の過給装置において、
 前記裏面は、前記凹部(24)の周囲の外周裏面(25)を備え、
 前記凹部(24)は、当該凹部(24)のうちで最も前記表面に近い底面(26)と、前記外周裏面(25)から前記底面(26)へ向かう環状壁(27)とを備え、
 前記外周裏面(25)と前記環状壁(27)の境界部である角部(27a)と、前記環状壁(27)と前記底面(26)の境界部である隅部(27b)は、前記底面(26)から前記外周裏面(25)に向かって広がる断面が直線のテープ面に設けられることを特徴とする過給装置。

【請求項 4】

請求項1または請求項2に記載の過給装置において、
 前記裏面は、前記凹部(24)の周囲に外周裏面(25)を備え、
 前記凹部(24)は、当該凹部(24)のうちで最も前記表面に近い底面(26)と、前記外周裏面(25)から前記底面(26)へ向かう環状壁(27)とを備え、
 前記外周裏面(25)と前記環状壁(27)の境界部である角部(27a)と、前記環状壁(27)と前記底面(26)の境界部である隅部(27b)は、前記底面(26)側から前記外周裏面(25)方向へ向かって広がる曲面に設けられることを特徴とする過給装置。

【請求項 5】

前記コンプレッサホイール(6)の表面には、回転によって吸気を駆動する複数のコンプレッサブレード(18)の他に、前記シャフト(14)の先端に螺合するナット(21)から締結力を受けるネジ座面(22)が設けられ、

前記ネジ座面(22)は、前記コンプレッサブレード(18)の軸方向における表面側の先端部より、前記裏面側に設けられることを特徴とする過給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジン(内燃機関)に供給する吸気の過給を行う過給装置に関する。

なお、以下では、説明の便宜上、コンプレッサホイールのうち、ベアリングに近い面を裏面、ベアリングから遠い面を表面とし、シャフトの中心軸が伸びる方向を軸方向と称す

10

20

30

40

50

る。

【背景技術】

【0002】

(従来技術)

エンジンに供給する吸気の過給を行う過給装置として、シャフトの自由端側にコンプレッサホイールを固定した過給装置が知られている(例えば、特許文献1参照)。

特許文献1の過給装置は、遠心式の吸気コンプレッサと電動モータとを組み合わせた電動過給機であり、コンプレッサホイールが固定されるシャフトは、電動モータの出力軸であり、2個以上のペアリングによって回転自在に支持される。

また、ペアリングを支持するハウジングとシャフトの間にはシール手段が設けられており、コンプレッサホイールの軸周りからペアリングへ、ダスト等が侵入するのを防いでいる。

【0003】

(従来技術の問題点)

「コンプレッサホイールに最も近いペアリングからコンプレッサホイールが固定される側のシャフトの先端までの長さ」と「コンプレッサホイールに最も近いペアリングからコンプレッサホイールをシャフトに固定するためのナットの先端までの長さ」を比較して「長い方」の長さをオーバーハングと称する。

【0004】

過給装置の過給圧を高めるには、シャフトの回転速度を高めることが有効である。

シャフトを高回転化するには、安全性を確保する目的で、回転部品の1次の共振周波数を高く確保する必要がある。1次の共振周波数は、回転部品の極慣性モーメント I_p と直徑に関する慣性モーメント I の比 I_p/I の影響を受ける。このため、1次の共振周波数を高くするために、オーバーハングを短縮して上記の比 I_p/I を増加することが要求される。

しかし、ペアリングとコンプレッサホイールとの間には、上述したようにシール手段が配置される。このため、シール手段の軸方向寸法によってオーバーハングが長くなってしまい、1次の共振周波数を高めることが阻害されている(図2(b)参照)。

【0005】

なお、上記では電動過給機を例に説明したが、ターボチャージャにおいても同様の問題が生じる。

このことを具体的に説明すると、電動過給機の場合は、シャフトを高回転化するために、1次の共振周波数を高める必要がある。これに対し、ターボチャージャの場合は、シャフトの高回転化や安全性を高めるために、オーバーハング範囲における3次の共振周波数を高めることが望まれる。このように、3次の共振周波数を高めるためにもオーバーハングを短縮することが有効であるが、シール手段によってオーバーハングが長くなってしまい、3次の共振周波数を高めることが困難になっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特表2004-521267号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的はペアリングとコンプレッサホイールとの間にシール手段が介在する構造であってもオーバーハングを短縮可能な過給装置の提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、コンプレッサホイールの裏面に凹部を設けて、凹部とシール手段を軸方向に

10

20

30

40

50

てオーバーラップさせる構成を採用する。

これにより、コンプレッサホイールとシール手段を軸方向においてオーバーラップさせることができるので、従来技術に比較してオーバーハンギングを短縮できる。このように、オーバーハンギングを短縮することにより、1次の共振周波数または3次の共振周波数を高めることができ、シャフトおよびコンプレッサホイールの高回転化が可能になる。

これによって、過給装置の過給圧を高めることができ、エンジンの高出力化が可能になる。あるいは、過給装置の過給圧を従来と同等にする場合、過給装置の小型化が可能になる。

即ち、本発明を採用することによって、遠心式の吸気コンプレッサを用いた過給装置（電動過給機やターボチャージャ）の高出力化、あるいは小型化が可能になる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】過給装置の概略図である（実施例1）。

【図2】過給装置の要部断面図である（実施例1と従来例の比較）。

【図3】過給装置の要部断面図である（実施例2）。

【図4】過給装置の要部断面図である（実施例3）。

【図5】過給装置の要部断面図である（実施例4）。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下において発明を実施するための形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

20

【実施例】

【0011】

本発明を電動過給機に適用した実施例を説明する。なお、以下で開示する実施例は、一例を開示するものであって、本発明が実施例に限定されることは言うまでもない。

【0012】

【実施例1】

図1、図2に基づいて実施例1を説明する。

車両走行用のエンジン1（燃料の燃焼により回転動力を発生する内燃機関：燃料の種類やエンジン形式を問わない）は、電動過給機2を搭載する。

【0013】

30

エンジン1は、吸気をエンジン気筒内へ導く吸気通路3を備える。

電動過給機2は、吸気通路3の途中に配置される遠心式の吸気コンプレッサ4と、この吸気コンプレッサ4を駆動する電動モータ5とを備える。

吸気コンプレッサ4は、電動モータ5が発生する回転力により駆動されて吸気を加圧するコンプレッサホイール6と、吸気通路3の途中に介在され、コンプレッサホイール6を収容する渦巻形状のコンプレッサケーシング7とを備え。

【0014】

電動モータ5は、電力を回転出力に変換する周知の電動機であり、具体的な型式は限定するものではないが、一例として三相かご型誘導電動機等が用いられる。

この電動モータ5は、周知の制御装置10により通電制御される。具体的な一例として、制御装置10は、電源11（車載バッテリやオルタネータ等）から供給される直流電力を交流に変換するインバータ12と、このインバータ12の切替状態をコントロールすることで電動モータ5に与える電圧や周波数を任意に変更するECU13とを備える。このECU13は、エンジン1の燃料噴射制御を行うエンジンコントロールユニットであり、エンジン1の運転状態に応じてインバータ12を介して電動モータ5の回転数をコントロールすることで、エンジン1の運転状態に応じた過給圧を発生させる。

【0015】

電動モータ5は、機械的な構造として、回転自在に支持されるシャフト14と、このシャフト14と一体に回転するロータと、このロータと協動してロータを回転駆動するステータと、ロータおよびステータを収容するハウジング15とを備える。

40

50

【0016】

ハウジング15は、軸方向に離間した2つのペアリング16を備える。なお、図2では、コンプレッサホイール6に近い側のペアリング16のみを示す。

ハウジング15によって支持されるペアリング16は、シャフト14を回転自在に支持するためのものであり、ボールペアリングなどの転がりペアリングであっても良いし、滑りによってシャフト14を支持するメタルペアリングであっても良い。

【0017】

シャフト14には、ハウジング15の外部に突出する部分（以下、シャフト突出部）を備える。このシャフト突出部は、コンプレッサホイール6が組付けられ箇所であり、コンプレッサホイール6を結合するための雄ネジと段差が設けられている。

10

雄ネジは、シャフト突出部の先端（図2の右端部分）に設けられる。

段差は、雄ネジよりハウジング15側（図2の左側）に設けられるものであり、段差より雄ネジ側（図2の右側）が小径に設けられる。なお、段差より図示左側のシャフト14を大径シャフトと称し、段差より図示右側のシャフト14を小径シャフトと称する。

【0018】

コンプレッサホイール6は、金属の削り出し等により製造されるものであり（限定しない）、略円錐形状を呈するベース部17と、回転によって吸気を駆動する複数のコンプレッサブレード18とを備える。

また、コンプレッサホイール6の中心部には、コンプレッサホイール6をシャフト14に取り付けるための貫通穴が形成されている。

20

【0019】

貫通穴の途中には、段差と軸方向において圧接するホイール側段差が設けられており、ホイール側段差より表面側（図2の右側）が小径に設けられている。なお、ホイール側段差より図示左側の貫通穴を大径穴と称し、ホイール側段差より図示右側の貫通穴を小径穴と称する。

そして、シャフト14とコンプレッサホイール6の軸芯を一致させるべく、「大径シャフトと大径穴」または「小径シャフトと小径穴」の少なくとも一方が略同径に設けられる。

30

【0020】

コンプレッサホイール6の表面側の中心部には、シャフト14の先端に螺合するナット21から締結力を受けるネジ座面22が設けられている。このネジ座面22は、軸方向に對して垂直な平面部であり、ベース部17の頂部に設けられる。

そして、シャフト14のシャフト突出部にコンプレッサホイール6を組付け、シャフト14の先端の雄ネジにナット21を締結することで、コンプレッサホイール6がシャフト14に結合される。

40

【0021】

電動過給機2は、過給装置の一例であり、上述したように、
 ・回転駆動されるシャフト14と、
 ・このシャフト14を回転自在に支持するペアリング16と、
 ・このペアリング16を支持するハウジング15と、
 ・ペアリング16よりシャフト14の自由端側に固定されるコンプレッサホイール6と、
 を備えて構成される。

40

【0022】

また、電動過給機2は、ペアリング16よりコンプレッサホイール6側（図示右側）に配置したシール手段23によって、シャフト14とハウジング15の間をシールする構造を採用する。

即ち、ハウジング15とシャフト14の間にシール手段23を配置し、コンプレッサホイール6の軸周りからペアリング16へ、ダスト等の異物が侵入するのを防いでいる。

50

なお、シール手段23は、リップシールやダストシールなど周知なものであり、構造等を限定するものではない。

【0023】

従来技術では、図2(b)に示すように、ペアリング16とコンプレッサホイール6との間にシール手段23を配置することにより、オーバーハングLが長くなってしまい、オーバーハング範囲の1次の共振周波数を高めることの阻害要因になっていた。

これに対し、この実施例1の電動過給機2では、図2(a)に示すように、コンプレッサホイール6の裏面の中央部に、裏面の周囲に比較して表面側へ向かって窪む凹部24を設けて、この凹部24とシール手段23とを軸方向にオーバーラップさせる構成を採用している。

【0024】

凹部24の具体的な一例を説明する。

10

ここで、コンプレッサホイール6の裏面のうち、凹部24より外径側の面を外周裏面25とする。

また、凹部24のうちで、最も表面(図示右側)に近い面を底面26とし、凹部24のうちで、外周裏面25から底面26へ向かう面を環状壁27とする。

【0025】

この実施例1の凹部24は、コンプレッサホイール6を裏面側から見た場合に丸穴形状の窪みに設けられる(限定しない)。

具体的な一例として、底面26は軸方向に垂直平面に設けられており、環状壁27は円筒面に設けられる。

【0026】

20

一方、シール手段23の周囲を支持する箇所のハウジング15には、図2(a)に示すように、コンプレッサホイール6側(図示右側)に向かって膨出する凸部28が設けられており、この凸部28の内側にシール手段23が配置される。

即ち、この実施例1では、シール手段23と凸部28が、コンプレッサホイール6の裏面に設けた凹部24と軸方向においてオーバーラップするように設けられている。なお、図面では、凸部28の形状を、図2(a)の右側に向かって縮径する円錐面に設けているが、もちろん限定するものでない。

【0027】

(実施例1の効果1)

30

この実施例1の電動過給機2は、上述したように、コンプレッサホイール6の裏面に凹部24を設けて、凹部24とシール手段23を軸方向においてオーバーラップさせる構成を採用する。

これにより、コンプレッサホイール6とシール手段23を軸方向にオーバーラップさせることができるために、図2(a)に示すように、オーバーハングLを短縮することができる。このように、オーバーハングLを短縮することにより、オーバーハング範囲における回転部品の1次の共振周波数を高めることができ、シャフト14およびコンプレッサホイール6の高回転化が可能になる。

これによって、電動過給機2の過給圧を高めることができ、エンジン1の高出力化が可能になる。あるいは、電動過給機2の過給圧を従来技術と同等にする場合、電動過給機2の小型化が可能になる。

40

【0028】

[実施例2]

図3に基づいて実施例2を説明する。なお、以下の各実施例において上記実施例1と同一符号は、同一機能物を示すものである。

上記の実施例1では、凹部24の環状壁27を円筒面に設ける例を示した。

これに対し、この実施例2では、外周裏面25と環状壁27の境界部である角部27aと、環状壁27と底面26の境界部である隅部27bの両方を、底面26から外周裏面25(図示左方向)に向かって広がる断面が直線のテーパ面に設けたものである。

なお、図3では、角部27aのテーパ面と隅部27bのテーパ面を連続して設ける例を示すが、角部27aのテーパ面と隅部27bのテーパ面が独立するもの(非連続の傾斜面

50

) であっても良い。

【0029】

このように、角部27aと隅部27bをテーパ面に設けることで、コンプレッサホイール6の裏面側において遠心力により生じる応力集中を緩和することができる。このため、凹部24の軸方向の深さを深く設けることが可能になる。その結果、凹部24とシール手段23の軸方向におけるオーバーラップ量をさらに大きくすることが可能になり、オーバーハンギングLをさらに短縮することができる。

【0030】

【実施例3】

図4に基づいて実施例3を説明する。

10

上記の実施例2では、角部27aと隅部27bを断面が直線のテーパ面(円錐面)に設ける例を示した。

これに対し、この実施例3は、角部27aと隅部27bのそれぞれを、底面26側から外周裏面25方向へ向かって広がる曲面に設けたものである。なお、曲面は、曲率が一定のR面(円弧面)であっても良いし、曲率が一定でない断面が楕円や放物線等の曲面であっても良い。

この実施例3を採用しても、上記実施例2と同様の効果を得ることができる。

【0031】

【実施例4】

図5に基づいて実施例4を説明する。

20

この実施例4は、コンプレッサブレード18の軸方向における表面側の先端部(図示右側の端)より、ネジ座面22を裏面側(図示左側)に近づけたものである。

即ち、この実施例のコンプレッサホイール6は、ベース部17を偏平化し、凹部24の底面26とネジ座面22との距離を短くしたものである。

【0032】

このように、ネジ座面22を凹部24の底面26に近づけたことで、さらにオーバーハンギングLを短縮することが可能になり、電動過給機2の大幅な高回転化が可能になる。

即ち、実施例4を採用することによって、電動過給機2の高過給圧化や小型化の効果を高めることができる。

【産業上の利用可能性】

30

【0033】

上記の実施例では、本発明を電動過給機2に適用する例を示したが、エンジン1の排気圧によって吸気コンプレッサ4を駆動するターボチャージャに本発明を適用しても良い。なお、ターボチャージャに適用する場合、オーバーハンギングLを短縮することで、オーバーハンギング範囲における3次の共振周波数を高めることができる。

【符号の説明】

【0034】

2 電動過給機(過給装置)

40

6 コンプレッサホイール

14 シャフト

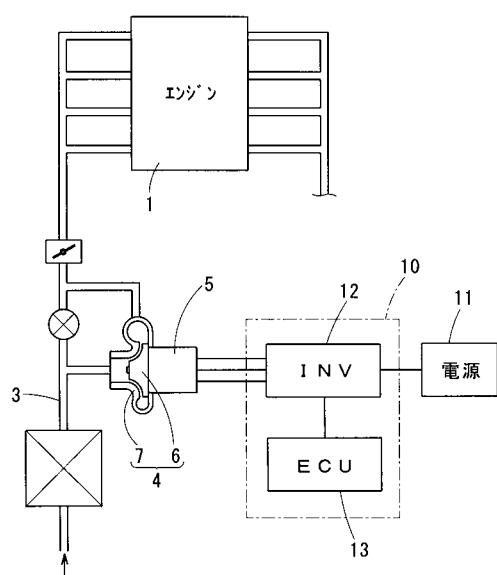
15 ハウジング

16 ベアリング

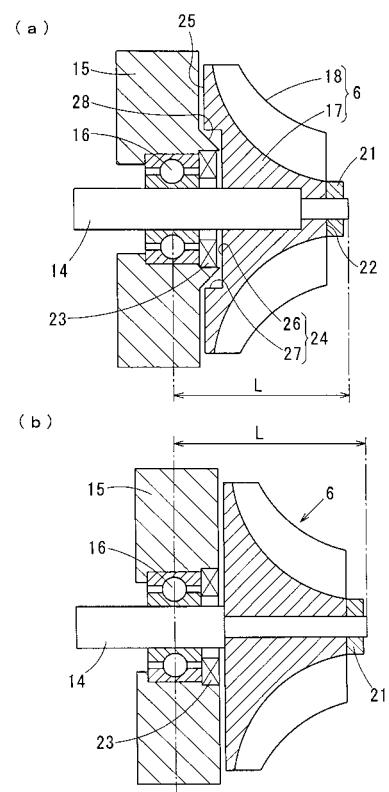
23 シール手段

24 凹部

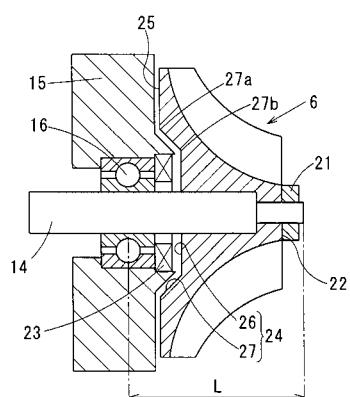
【図1】



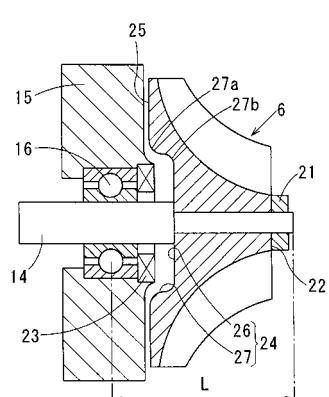
【図2】



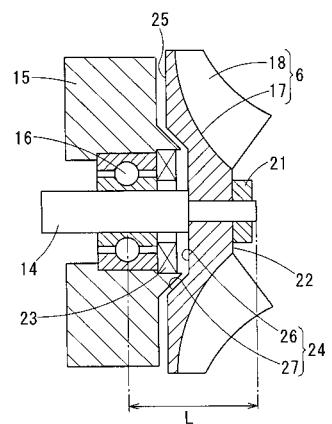
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	F 0 4 D 29/66	M
	F 0 4 D 29/28	C

(72)発明者 金子 陽一
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 藤井 裕紀
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

F ターム(参考) 3G005 EA04 EA20 FA41 GB55 GB64
3H130 AA13 AB07 AB27 AB47 AC14 BA05C BA05D BA13C BA13D BA22C
BA97C BA97D CB06 DA02Z DB08Z DC01Z DD01Z EA07C EA07F EB01C
EB04C