

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6460773号
(P6460773)

(45) 発行日 平成31年1月30日 (2019. 1. 30)

(24) 登録日 平成31年1月11日 (2019.1.11)

| | |
|-----------------------------|--------------|
| (51) Int. Cl. | F 1 |
| FO4D 29/58 (2006.01) | FO4D 29/58 P |
| FO2B 39/00 (2006.01) | FO2B 39/00 B |
| FO2B 37/04 (2006.01) | FO2B 39/00 C |
| FO4D 25/16 (2006.01) | FO2B 37/04 C |
| FO4D 29/44 (2006.01) | FO4D 25/16 |

請求項の数 2 (全 8 頁) 最終頁に続く

| | |
|---|---|
| (21) 出願番号 特願2014-257541 (P2014-257541) | (73) 特許権者 000151209 株式会社マーレ フィルターシステムズ 東京都豊島区北大塚一丁目9番12号 |
| (22) 出願日 平成26年12月19日 (2014.12.19) | |
| (65) 公開番号 特開2016-118136 (P2016-118136A) | (73) 特許権者 511277515 株式会社ターボブレード 大分県大分市大字小野鶴183番地の2 |
| (43) 公開日 平成28年6月30日 (2016.6.30) | (74) 代理人 100086232 弁理士 小林 博通 |
| 審査請求日 平成29年9月1日 (2017.9.1) | (74) 代理人 100092613 弁理士 富岡 潔 |
| | (72) 発明者 ビジャクマール シバラマン 東京都豊島区北大塚一丁目9番12号 株 式会社マーレ フィルターシステムズ内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターボチャージャ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関から排出された排気により駆動されるタービンホイールと、
軸部材を介して上記タービンホイールと同軸に連結された第1及び第2コンプレッサホイールと、

上記第1、第2コンプレッサホイールを収容するとともに、該第1コンプレッサホイールで加圧された空気を該第2コンプレッサホイールに送る連通路が内部に形成されたメインハウジングと、

上記連通路内に配置され、上記軸部材を回転軸とする電動機と、を有し、

上記電動機は、筒状の電動機ハウジングと、該電動機ハウジングの内周側に固定された固定子と、上記軸部材に固定された回転子と、を有し、

上記第1コンプレッサホイールで加圧された空気が上記電動機の外側を流れて上記第2コンプレッサホイールに送られているとともに、上記第1コンプレッサホイール側に位置する上記電動機ハウジングの一方の端部側から上記連通路内の空気が上記電動機ハウジング内に導入され、上記第2コンプレッサホイール側に位置する上記電動機ハウジングの他方の端部側から上記電動機ハウジング内の空気が上記連通路内に排出されていることを特徴とするターボチャージャ。

【請求項2】

上記電動機の外周には、上記連通路内に突出する複数の放熱フィン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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関のターボチャージャに関する。

【背景技術】

【0002】

排気エネルギーを利用して軸部材の一端に取り付けられたタービンホイールを回転させるとともに、この軸部材の他端にタービンホイールと同軸に取り付けられたコンプレッサホイールで空気を加圧して内燃機関の燃焼室に供給するターボチャージャが従来から知られている。

10

【0003】

特許文献1には、このようなターボチャージャにおいて、タービンホイールとコンプレッサホイールとを連結する軸部材に電動機を設け、発進時などの内燃機関の回転数が低く、タービンホイールの回転が上がらずに十分な過給が行えない場合でも、電動機を駆動してコンプレッサホイールの回転数を高くして過給圧を上昇させ、発進時の早い時期から必要な動力性能を得るようにした構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-130176号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このような特許文献1においては、軸部材に所望の回転力を付与するために電動機を高回転高出力とする必要があり、電動機が大型化してターボチャージャ全体が大型化する虞がある。

【0006】

また、高回転高出力が要求される電動機は、当該電動機を構成するステータコイル（固定子）の発熱が大きくなり、その発熱によって当該電動機を構成するマグネット（回転子）が高温となって当該マグネットが劣化し、磁力の低下が起こって電動機の駆動効率が悪化する虞がある。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のターボチャージャは、内燃機関から排出された排気により駆動されるタービンホイールと、軸部材を介して上記タービンホイールと同軸に連結された第1及び第2コンプレッサホイールと、上記第1、第2コンプレッサホイールを収容するとともに、該第1コンプレッサホイールで加圧された空気を該第2コンプレッサホイールに送る連通路が内部に形成されたメインハウジングと、上記連通路内に配置され、上記軸部材を回転軸とする電動機と、を有し、上記電動機は、筒状の電動機ハウジングと、該電動機ハウジングの内周側に固定された固定子と、上記軸部材に固定された回転子と、を有し、上記第1コンプレッサホイールで加圧された空気が上記電動機の外側を流れて上記第2コンプレッサホイールに送られているとともに、上記第1コンプレッサホイール側に位置する上記電動機ハウジングの一方の端部側から上記連通路内の空気が上記電動機ハウジング内に導入され、上記第2コンプレッサホイール側に位置する上記電動機ハウジングの他方の端部側から上記電動機ハウジング内の空気が上記連通路内に排出されていることを特徴としている。

40

【0008】

上記電動機の外周には、上記連通路内に突出する複数の放熱フィンを形成してもよい。

【0009】

また、上記電動機は、筒状の電動機ハウジングと、該電動機ハウジングの内周側に固定された固定子と、上記軸部材に固定された回転子と、を有し、上記第1コンプレッサホイ

50

ール側に位置する上記電動機ハウジングの一方の端部側から上記連通路内の空気が内部に導入され、上記第2コンプレッサホイール側に位置する上記電動機ハウジングの他方の端部側から上記電動機ハウジング内の空気が上記連通路内に排出されるようにしてもよい。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、空気が常時第2コンプレッサホイール5側に向かって流れる第1コンプレッサホイールと第2コンプレッサホイールとの間の連通路17内に電動機が配置されているので、電動機を効率良く冷却することができ、温度上昇による電動機の駆動効率の悪化を抑制することができる。また、第1コンプレッサホイールと第2コンプレッサホイールによって空気を2段階で加圧しているため、軸部材の回転数を相対的に低くしても所望の過給圧を得ることが可能となり、電動機の発熱を抑制できるとともに、電動機を相対的に小型化することが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明に係るターボチャージャの一部を切り欠いて示した説明図。

【図2】本発明に係るターボチャージャの断面図。

【図3】本発明に係るターボチャージャの断面図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の一実施例を図1～図3を用いて詳細に説明する。図1は、本発明に係るターボチャージャ1の一部を切り欠いて示した説明図である。図2は、本発明に係るターボチャージャ1の断面図である。図3は、本発明に係るターボチャージャ1の断面図であって、図2のA-A線に沿った位置に相当する断面図である。

20

【0013】

ターボチャージャ1は、例えば車両等に搭載された内燃機関（図示せず）へ供給する空気を、ターボチャージャハウジング2内で2段階圧縮するものである。すなわち、ターボチャージャ1は、細長い円柱形状の軸部材6に、タービンホイール3と第1コンプレッサホイール4と第2コンプレッサホイール5とを同軸状に取り付けることで、排気エネルギーを利用した過給を行うものである。

【0014】

30

略筒状のターボチャージャハウジング2は、図1、図2に示すように、一端側のタービンハウジング7と、他端側のメインハウジングとしてのコンプレッサハウジング8と、タービンハウジング7とコンプレッサハウジング8との間に位置する中間ハウジング9と、によって大略構成されており、内部に軸部材6が収容されている。

【0015】

軸部材6は、金属材料からなり、その一端にタービンホイール3が固定され、他端に第1コンプレッサホイール4が固定され、中間部分に第2コンプレッサホイール5が固定されている。

【0016】

タービンハウジング7、コンプレッサハウジング8、中間ハウジング9は、例えば金属材料の鋳造品からなっている。

40

【0017】

タービンハウジング7には、タービンホイール3が収容されている。タービンホイール3は、例えば金属材料の鋳造品であって、複数のタービンブレード10を有している。

【0018】

中間ハウジング9は、主として軸部材を支持するものである。また、この中間ハウジングは、タービンハウジング7とコンプレッサハウジング8とを軸方向に連結している。

【0019】

コンプレッサハウジング8には、第1コンプレッサホイール4と、第2コンプレッサホイール5と、第1コンプレッサホイール4と第2コンプレッサホイール5の間に配置され

50

た電動機 1 1 と、第 1 コンプレッサホイール 4 と電動機 1 1 の間に介装された第 1 筒状部材 1 2 と、第 2 コンプレッサホイール 5 と電動機 1 1 の間に介装された第 2 筒状部材 1 3 と、が収容されている。

【 0 0 2 0 】

ここで、コンプレッサハウジング 8 は、第 1 ハウジング 1 4 と、第 2 ハウジング 1 5 と、第 3 ハウジング 1 6 とから大略構成されており、内部に第 1 コンプレッサホイール 4 で加圧された空気を第 2 コンプレッサホイール 5 に送る連通路 1 7 が形成されている。連通路 1 7 は、第 1 コンプレッサホイール 4 と第 2 コンプレッサホイール 5 との間に位置し、軸部材 6 外周面とコンプレッサハウジング 8 内周面との間に形成された軸部材 6 の軸方向に沿って連続した空間である。

10

【 0 0 2 1 】

第 1 ハウジング 1 4 は、第 1 コンプレッサホイール 4 を主として収容するものである。第 2 ハウジング 1 5 は、連通路 1 7 内に第 1 筒状部材 1 2 と電動機 1 1 を主として収容するものであり、第 1 ハウジング 1 4 と第 3 ハウジング 1 6 とを軸方向で連結している。第 3 ハウジング 1 6 は、第 2 コンプレッサホイール 5 と第 2 筒状部材 1 3 とを主として収容するものであり、第 2 ハウジング 1 5 と中間ハウジング 9 とを軸方向で連結している。

【 0 0 2 2 】

第 1 コンプレッサホイール 4 は、例えば金属材料の鋳造品であって、複数の第 1 コンプレッサブレード 1 8 を有している。第 2 コンプレッサホイール 5 は、例えば金属材料の鋳造品であって、複数の第 2 コンプレッサブレード 1 9 を有している。

20

【 0 0 2 3 】

電動機 1 1 は、図 2、図 3 に示すように、筒状の電動機ハウジング 2 0 と、電動機ハウジング 2 0 の内周側に固定されたスタータコイルからなる複数の固定子 2 1 と、軸部材 6 に固定された永久磁石からなる複数の回転子 2 2 と、から大略構成されている。この電動機 1 1 は、軸部材 6 を回転軸とするものであり、タービンホイール 3 の回転不足により十分な過給が行えない場合には、固定子 2 1 に通電することにより回転駆動してタービンホイール 3 の回転不足を補うことが可能となっている。また、電動機 1 1 は、状況に応じて発電することが可能である。

【 0 0 2 4 】

電動機ハウジング 2 0 は、例えば金属材料からなり、外周に軸方向に沿った複数の放熱フィン 2 3 と放熱フィン 2 3 に比べて厚肉の複数のリップ 2 4 とを有している。この電動機ハウジング 2 0 は、リップ 2 4 が電動機ハウジング 2 0 半径方向から第 2 ハウジング 1 5 に図示せぬボルトで固定されている。また、電動機ハウジング 2 0 は、第 1 コンプレッサホイール側の端部に第 1 筒状部材 1 2 が図示せぬボルトにより固定されるとともに、第 2 コンプレッサホイール側の端部に第 2 筒状部材 1 3 が軸方向から図示せぬボルトで固定されている。

30

【 0 0 2 5 】

第 1 筒状部材 1 2 は、例えば金属材料の鋳造品であって、外周に複数の整流フィン 2 5 を有している。整流フィン 2 5 は、第 1 コンプレッサホイール 4 で加圧された空気の流れを整流しつつ、電動機ハウジング 2 0 と第 2 ハウジング 1 5 との間の空間に導入するものである。この第 1 筒状部材 1 2 は、第 1 コンプレッサホイール 4 側の端部が、第 1 コンプレッサホイール 4 の背面と離間しているとともに、第 2 コンプレッサホイール 5 側の端部が電動機ハウジング 2 0 の第 1 コンプレッサホイール 4 側の端部に図示せぬボルトにより固定されている。

40

【 0 0 2 6 】

第 1 筒状部材 1 2 には、軸方向に沿った複数の第 1 空気導入穴 2 6 が貫通形成されている。第 1 空気導入穴 2 6 は、一端が電動機ハウジング 2 0 の内周面よりも内側に開口し、他端が第 1 コンプレッサホイール 4 の背面と対向する位置に開口している。また、第 1 筒状部材 1 2 には、一端が第 1 筒状部材 1 2 の外周面に開口し、他端が第 1 空気導入穴 2 6 の中央部分に接続された径方向に沿った複数の第 2 空気導入穴 2 7 が形成されている。

50

【 0 0 2 7 】

第2筒状部材13は、例えば金属材料の鋳造品である。この第2筒状部材13には、軸方向に沿った複数の空気排出穴28が貫通形成されている。この空気排出穴28は、一端が第3ハウジング16内で連通路17と連通し、他端が電動機ハウジング20の内周面よりも内側に開口している。

【 0 0 2 8 】

第1空気導入穴26と第2空気導入穴27によって、第1コンプレッサホイール4の背面側と整流フィン25の間から加圧された空気の一部が電動機ハウジング20に導入される。電動機ハウジング20内に導入された空気は、固定子21と固定子21の間や、固定子21と回転子22との間を軸方向に沿って第2コンプレッサホイール5側に流れ、第2筒状部材13に形成された複数の空気排出穴28を介して第3ハウジング16内の連通路17に排出される。なお、図2中の29は、軸部材6を回転可能に支持する軸受けである。

10

【 0 0 2 9 】

このような構成のターボチャージャ1においては、第2コンプレッサホイール5による空気の吸い込みにより、連通路17内の空気が常時第2コンプレッサホイール5側に向かって流れる。そのため、電動機11を第1コンプレッサホイール4と第2コンプレッサホイール5の間の連通路17内に配置することで、電動機11の周囲に空気が滞留せず電動機11を効率良く冷却することができ、ひいては電動機11の温度上昇による電動機11の駆動効率の悪化を効果的に抑制することができる。

20

【 0 0 3 0 】

例えば、電動機11による過給圧の上昇アシスト時であれば、電動機11の温度上昇による電動機11の駆動効率の悪化が抑制されると、所期の過給圧が得られなくなることを回避できるため、十分な過給圧を確保して良好な車両運転状態を維持することができる。また、例えば、電動機11による発電時であれば、電動機11の温度上昇による電動機11の駆動効率の悪化が抑制されると、所期の発電効率が得られなくなることを回避できるため、排気による余剰のタービンホイール3の回転を効率良く電気エネルギーに回生することにより車両の燃費性能の向上に寄与できる。

【 0 0 3 1 】

そして、電動機ハウジング20の外周に放熱フィン23が設けられているので、電動機ハウジング20の内周に固定された固定子21の熱を効率良く連通路17の空気に放熱することができ、固定子21の温度上昇が抑制することができる。

30

【 0 0 3 2 】

また、第1コンプレッサホイール4で加圧された空気の一部が電動機11内に導入されているので、電動機11内に導入された空気によって発熱した固定子21と固定子21の発熱によって温度上昇した回転子22を直接冷却することが可能となり、電動機11を内側と外側から効率良く冷却することができる。

【 0 0 3 3 】

第1コンプレッサホイール4と第2コンプレッサホイール5によって空気を2段階で加圧しているため、軸部材6の回転数を相対的に低くしても所望の過給圧を得ることが可能となり、電動機11の発熱を抑制することができるとともに、電動機11の小型化が可能となる。

40

【 0 0 3 4 】

そして、第1コンプレッサホイール4と第2コンプレッサホイール5によって空気を2段階で加圧しているため、第1コンプレッサホイール4での過給率を大きくしなくても所望の過給圧を得ることができ、第1コンプレッサホイール4で圧縮された空気の温度上昇を低くして電動機11を効率良く冷却することができる。

【 0 0 3 5 】

また、ターボチャージャ1は、空気を2段階で加圧しているとともに、タービンホイール3の回転不足を電動機11で補うことが可能な構成となっているため、相対的に小型化

50

した電動機 11 を用いても低回転から過給効率が良好なシステムをコンパクトに構築できる。さらに、ターボチャージャ 1 は、相対的に低回転での使用により回転力や遠心力を相対的に小さくでき、軸部材 6 を回転可能に支持する軸受け 29 や電動機 11 の強度等も比較的簡素で安価な構造にすることができる。

【符号の説明】

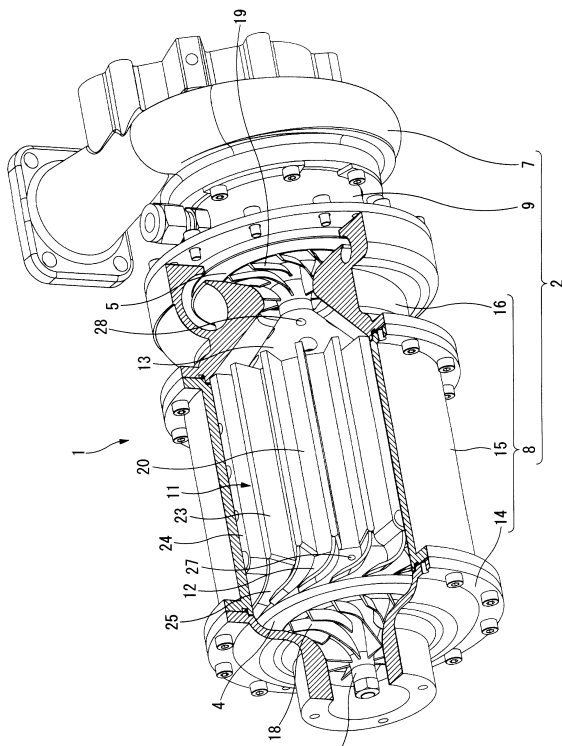
【0036】

- 1 ... ターボチャージャ
- 2 ... ターボチャージャハウジング
- 3 ... タービンホイール
- 4 ... 第 1 コンプレッサホイール
- 5 ... 第 2 コンプレッサホイール
- 6 ... 軸部材
- 8 ... コンプレッサハウジング
- 11 ... 電動機
- 12 ... 第 1 筒状部材
- 13 ... 第 2 筒状部材
- 14 ... 第 1 ハウジング
- 15 ... 第 2 ハウジング
- 16 ... 第 3 ハウジング
- 17 ... 連通路
- 20 ... 電動機ハウジング
- 23 ... 放熱フィン
- 26 ... 第 1 空気導入穴
- 27 ... 第 2 空気導入穴
- 28 ... 空気排出穴

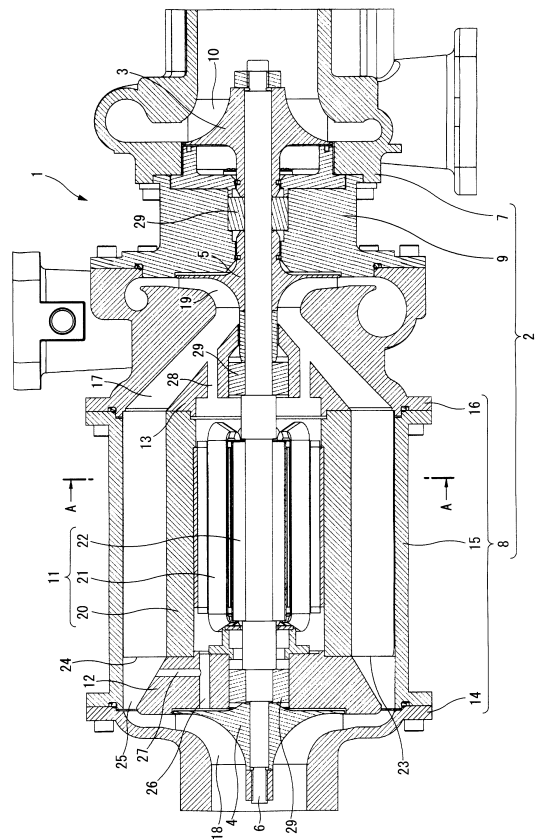
10

20

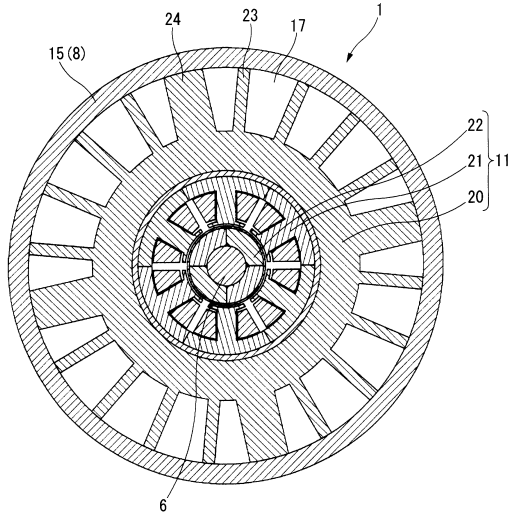
【図 1】



【図 2】



【図3】



フロントページの続き

| | | | | | |
|--------------|------|-----------|---------|-------|---|
| (51) Int.Cl. | | | F I | | |
| H 0 2 K | 5/18 | (2006.01) | F 0 4 D | 29/44 | Q |
| H 0 2 K | 5/20 | (2006.01) | H 0 2 K | 5/18 | |
| H 0 2 K | 9/02 | (2006.01) | H 0 2 K | 5/20 | |
| | | | H 0 2 K | 9/02 | Z |

(72)発明者 林 正基
大分県大分市大字小野鶴 1 8 3 番地の 2 株式会社ターボブレード内

審査官 谿花 正由輝

(56)参考文献 特表 2 0 1 1 - 5 0 9 3 7 4 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 2 6 4 3 6 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 3 3 6 6 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

| | |
|---------|-----------|
| F 0 4 D | 2 9 / 5 8 |
| F 0 2 B | 3 7 / 0 4 |
| F 0 2 B | 3 9 / 0 0 |
| F 0 4 D | 2 5 / 1 6 |
| F 0 4 D | 2 9 / 4 4 |
| H 0 2 K | 5 / 1 8 |
| H 0 2 K | 5 / 2 0 |
| H 0 2 K | 9 / 0 2 |