

(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2012-97608

(P2012-97608A)

(43) 公開日 平成24年5月24日 (2012.5.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 0 2 B 39/16 (2006.01)	F 0 2 B 39/16	G 3 G 0 0 5
F 0 2 B 37/10 (2006.01)	F 0 2 B 37/10	Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-244388 (P2010-244388)	(71) 出願人	000000170
(22) 出願日	平成22年10月29日 (2010.10.29)		いすゞ自動車株式会社
			東京都品川区南大井6丁目26番1号
		(74) 代理人	100068021
			弁理士 絹谷 信雄
		(72) 発明者	木村 治世
			神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内
		(72) 発明者	菅野 知宏
			神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内
		(72) 発明者	阿部 義幸
			神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

最終頁に続く

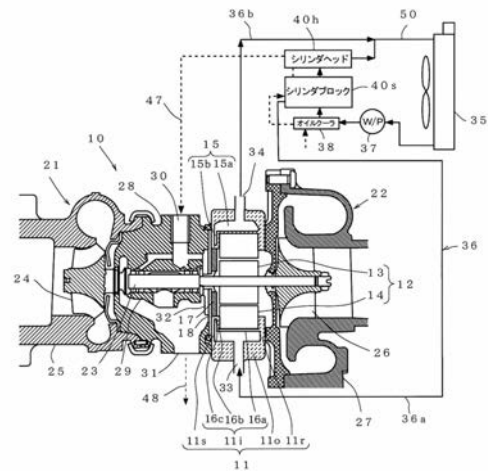
(54) 【発明の名称】 電動アシストターボチャージャの冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 電動アシストターボチャージャのモータを冷却できる電動アシストターボチャージャの冷却装置を提供する。

【解決手段】 ターボチャージャのターボ軸 2 3 にモータ 1 2 のロータ 1 3 を連結した電動アシストターボチャージャ 1 0 において、ターボ軸 2 3 を軸承するベアリングハウジング 2 8 とターボチャージャのコンプレッサハウジング 2 7 とをモータケース 1 1 で接続すると共にモータケース 1 1 内にロータ 1 3 とステータ 1 4 からなるモータ 1 2 を収容し、そのステータ 1 4 外周のモータケース 1 1 に水冷室 1 5 を形成したものである。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ターボチャージャのターボ軸にモータのロータを連結した電動アシストターボチャージャにおいて、ターボ軸を軸承するベアリングハウジングとターボチャージャのコンプレッサハウジングとをモータケースで接続すると共にモータケース内にロータとステータからなるモータを収容し、そのステータ外周のモータケースに水冷室を形成したことを特徴とする電動アシストターボチャージャの冷却装置。

【請求項 2】

前記モータケースの下部に前記水冷室の冷却水入口が設けられ、上部に冷却水出口が設けられ、その冷却水入口と冷却水出口間にラジエータを含むステータ冷却ラインが接続される請求項 1 記載の電動アシストターボチャージャの冷却装置。

10

【請求項 3】

前記水冷室は、前記ステータの外周を冷却する冷却水流路と、その冷却水流路と連続し、ステータのベアリングハウジング側からの熱を断熱する端面冷却流路とからなる請求項 1 又は 2 記載の電動アシストターボチャージャの冷却装置。

【請求項 4】

前記ベアリングハウジングとモータケースが断熱ガスケットを介して接続される請求項 3 記載の電動アシストターボチャージャの冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、ターボチャージャに電動機（モータ）を組み合わせた電動アシストターボチャージャに係り、特にその電動アシストターボチャージャのモータを冷却するための電動アシストターボチャージャの冷却装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図 2 に示すようにターボチャージャ 20 は、タービン 21 とコンプレッサ 22 をターボ軸 23 で連結して構成される。タービン 21 は、タービンホイール 24 とタービンホイール 24 を囲み、排ガスが導入されるタービンハウジング 25 からなり、コンプレッサ 22 は、コンプレッサホイール 26 とコンプレッサホイール 26 を囲み、吸気が導入されるコンプレッサハウジング 27 からなり、タービンホイール 24 とコンプレッサホイール 26 を連結するターボ軸 23 がベアリングハウジング 28 内に収容されると共にベアリングハウジング 28 内に設けた軸受部 29 で軸承される。ベアリングハウジング 28 の上部には、潤滑油を軸受部 29 に供給する潤滑油入口 30 が設けられ、下部には潤滑油排出路 31 が形成される。

30

【0003】

図 3 は、ターボチャージャ 20 をエンジン 40 に付加した際の吸排気系と潤滑油による冷却システムを示したものである。

【0004】

ターボチャージャ 20 は、エンジン 40 のエキゾーストパイプ 41 にタービン 21 が接続され、インテークパイプ 42 にコンプレッサ 22 が接続され、エンジン 40 の燃焼室 43 から排気された排ガスがエキゾーストパイプ 41 を通してタービン 21 に供給されて、タービン 21 を駆動し、吸気はエアクリーナ 44 からコンプレッサ 22 に導入されて圧縮され、インタークーラ 46 で冷却され、吸気スロットル 45 を介してエンジン 40 の燃焼室 43 に導入される。

40

【0005】

このターボチャージャ 20 は、ベアリングハウジング 28 内の軸受部 29 の潤滑のためと、排ガスからの受熱による軸受部 29 の冷却のために、エンジン 40 からの潤滑油を、オイル供給管 47 を通してベアリングハウジング 28 内に導入し、軸受部 29 を潤滑すると共に冷却するようになっており、ベアリングハウジング 28 に供給された潤滑油は、潤

50

滑油排出路 3 1 からオイル戻し管 4 8 にてオイルパンへ戻され、再度ベアリングハウジング 2 8 内に循環されるようになっている。

【 0 0 0 6 】

このエンジン 4 0 にターボチャージャ 2 0 を付加したシステムでは、エンジンの低回転域での過給圧の立ち上がりが悪く、低回転時に高トルクが要求されてもエンジンの出力特性が良好でない問題がある。

【 0 0 0 7 】

そこで最近では、ターボチャージャのターボ軸にモータのロータを直結し、高トルクが要求されたときにモータでターボ軸を回転して過給圧を上げ、また逆にタービンの回転でモータを発電機として使用する電動アシストターボチャージャが開発されている（特許文献 1 , 2 ）。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 1 6 9 6 2 9 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 6 - 3 2 0 1 4 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

この電動アシストターボチャージャにおいては、ベアリングハウジングとコンプレッサハウジングの間にモータを設置したものであるが、モータ駆動時にステータの自己発熱およびタービンからの受熱により、モータの温度が 2 0 0 以上に上昇するため、駆動力低下が生じる問題がある。

20

【 0 0 1 0 】

図 4 は、モータの温度が - 2 0 、 + 2 5 、 + 7 5 のときの、トルクに対するモータ速度特性とモータ電流特性を示したもので、モータ温度が高いとモータの電流特性も速度特性も悪くなる。

【 0 0 1 1 】

従ってモータ温度が 1 0 0 以上に上昇した場合には、ブースト立ち上がり時間の遅れが生じ、排ガス性能の悪化、ドライビングレスポンス性の悪化が生じると共に、モータの耐熱性にも問題を生じる。

30

【 0 0 1 2 】

そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、電動アシストターボチャージャのモータを冷却できる電動アシストターボチャージャの冷却装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するために請求項 1 の発明は、ターボチャージャのターボ軸にモータのロータを連結した電動アシストターボチャージャにおいて、ターボ軸を軸承するベアリングハウジングとターボチャージャのコンプレッサハウジングとをモータケースで接続すると共にモータケース内にロータとステータからなるモータを収容し、そのステータ外周のモータケースに水冷室を形成したことを特徴とする電動アシストターボチャージャの冷却装置である。

40

【 0 0 1 4 】

請求項 2 の発明は、前記モータケースの下部に前記水冷室の冷却水入口が設けられ、上部に冷却水出口が設けられ、その冷却水入口と冷却水出口間にラジエータを含むステータ冷却ラインが接続される請求項 1 記載の電動アシストターボチャージャの冷却装置である。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 の発明は、前記水冷室は、前記ステータの外周を冷却する冷却水流路と、その冷却水流路と連続し、ステータのベアリングハウジング側からの熱を断熱する端面冷却流

50

路とからなる請求項 1 又は 2 記載の電動アシストターボチャージャの冷却装置である。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 の発明は、前記ベアリングハウジングとモータケースが断熱ガasketを介して接続される請求項 3 記載の電動アシストターボチャージャの冷却装置である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明は、モータのステータの冷却性能が向上し、モータ駆動力の低下を防止できると共にモータを発電機として使用する際には発電効率を向上させることができるという優れた効果を発揮する。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態を示す図である。

【 図 2 】 従来ターボチャージャを示す断面図である。

【 図 3 】 従来ターボチャージャをエンジンの吸排気系に組み込んだ図である。

【 図 4 】 モータの各温度におけるトルクに対する速度特性と電流特性を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明の好適な一実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

【 0 0 2 0 】

図 1 において、10 は、電動アシストターボチャージャを示し、モータ 12 の構成を除いて、タービンとコンプレッサは、図 2 で説明したターボチャージャ 20 のタービン 21 とコンプレッサ 22 の構造と基本的に同じであり、同一符号を付すと共にその説明は省略する。

20

【 0 0 2 1 】

さて、ベアリングハウジング 28 とコンプレッサハウジング 27 とはモータケース 11 で接続され、そのモータケース 11 内にモータ 12 が設けられて電動アシストターボチャージャ 10 が構成される。

【 0 0 2 2 】

モータ 12 は、ターボ軸 23 に連結されたロータ 13 と、そのロータ 13 の外周にエアギャップを介して配置されるステータ 14 とからなり、そのステータ 14 を圍繞するようにモータケース 11 が設けられると共にモータケース 11 内に水冷室 15 が形成される。

30

【 0 0 2 3 】

水冷室 15 を形成するモータケース 11 は、外周壁 11o と、ベアリングハウジング 28 と接する側壁 11s と、コンプレッサハウジング 27 と接する側壁 11r と、その両側壁 11s、11r を連結する内周壁 11i とで形成され、その内周壁 11i が、ステータ 14 と接するステータ外周壁部 16a と、ステータ 14 のコンプレッサハウジング 27 側端面中央に沿って延びるステータ端面壁部 16b と、ステータ端面壁部 16b の内周端とベアリングハウジング 28 側の側壁 11s とを結ぶ内周壁部 16c とで形成される。

【 0 0 2 4 】

水冷室 15 は、コンプレッサハウジング 27 と接する側壁 11r と内周壁 11i のステータ外周壁部 16a と外周壁 11o とで形成される中空リング状の冷却水流路 15a と、内周壁 11i のステータ端面壁部 16b と、内周壁部 16c とベアリングハウジング 28 側の側壁 11s とで形成される端面冷却流路 15b とで構成される。

40

【 0 0 2 5 】

このモータケース 11 の側壁 11s とベアリングハウジング 28 との間には、ベアリングハウジング 28 からステータ 14 の端面への入熱を阻止する断熱ガasket 18 が設けられる。モータケース 11 の側壁 11s の内周には、オイルシール 17 が設けられる。

【 0 0 2 6 】

また、ベアリングハウジング 28 の断熱ガasket 18 側には、ターボ軸 23 のスラスト荷重を受けるスラスト軸受 32 が設けられる。

50

【0027】

なお、本実施の形態では、ターボ軸23を図2と同様に軸受部29で直接軸承した例を示しているがボールベアリングで軸承するように構成してもよい。

【0028】

モータケース11の下部には、冷却水入口33が設けられ、上部には冷却水出口34が設けられ、その冷却水入口33と冷却水出口34間にラジエータ35を含むステータ冷却ライン36が接続される。

【0029】

ステータ冷却ライン36は、エンジン冷却ライン50から分岐して設けられるようになっている。

10

【0030】

エンジン冷却ライン50は、冷却水ポンプ37を有し、冷却水ポンプ37からオイルクーラ38を通し、エンジン40のシリンダブロック40sとシリンダヘッド40hとを通り、ラジエータ35を通過して冷却水ポンプ37に戻るよう構成され、ステータ冷却ライン36は、エンジン冷却ライン50のシリンダブロック40sから分岐されて設けられる。シリンダブロック40sからの冷却水は、入口側ステータ冷却ライン36aを通して冷却水入口33に流れ、水冷室15を通り、冷却水出口34から出口側ステータ冷却ライン36bを通りシリンダヘッド40hの出口側のエンジン冷却ライン50に合流するようにされる。

【0031】

20

また、ベアリンハウジング28の軸受部29とスラスト軸受32への潤滑油の供給は、図3で説明したようにシリンダブロック40s、シリンダヘッド40hを通った潤滑油がオイル供給管47を通してベアリングハウジング28内に導入され、軸受部29とスラスト軸受32を潤滑すると共に冷却し、潤滑油排出路31からオイル戻し管48にてオイルパンへ戻されて循環されるようになっている。

【0032】

次に本実施の形態の作用を説明する。

【0033】

低負荷時に高トルクが要求され過給圧を上げる際には、モータ12のステータ14のコイルに通電してロータ13を回転し、ターボ軸23を介してコンプレッサ22を駆動し、またタービン21の駆動から発電する際には、ステータ14のコイルに生じた回生電流でバッテリーを充電する。

30

【0034】

このモータ12の駆動時には、ステータ14が200℃に発熱するため、ステータ冷却ライン36からの冷却水をモータケース11内の水冷室15内に流すことで、モータ12の温度を80℃以下に冷却することができる。また水冷室15には、ステータ14の外周部を冷却する冷却水流路15aの他に、ステータ14の端面を冷却する端面冷却流路15bが形成されており、この端面冷却流路15bにてベアリングハウジング28からの伝熱をカットすることができ、またベアリングハウジング28とモータケース11間に設けた断熱ガスケット18により受熱をカットすることができる。この断熱ガスケット18は、ベアリングハウジング28のスラスト軸受32と隣接するよう設けられており、そのスラスト軸受32に供給される潤滑油による冷却効果と併せて、タービン21側からモータ12に伝わる熱をカットすることができる。

40

【符号の説明】

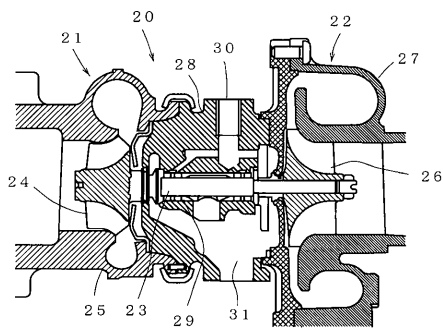
【0035】

- 10 電動アシストターボチャージャ
- 11 モータケース
- 12 モータ
- 13 ロータ
- 14 ステータ

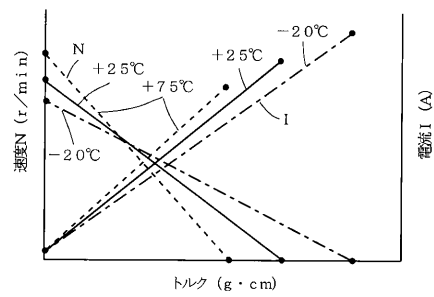
50

- 15 水冷室
- 21 タービン
- 22 コンプレッサ
- 23 ターボ軸
- 27 コンプレッサハウジング
- 28 ベアリングハウジング

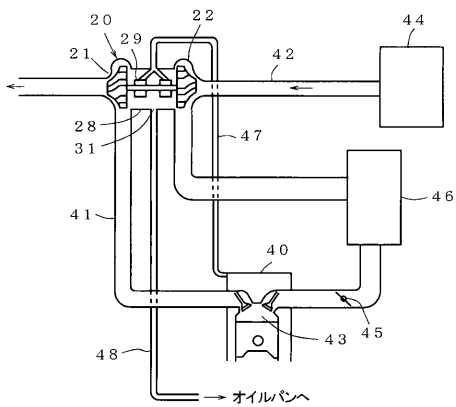
【 図 2 】



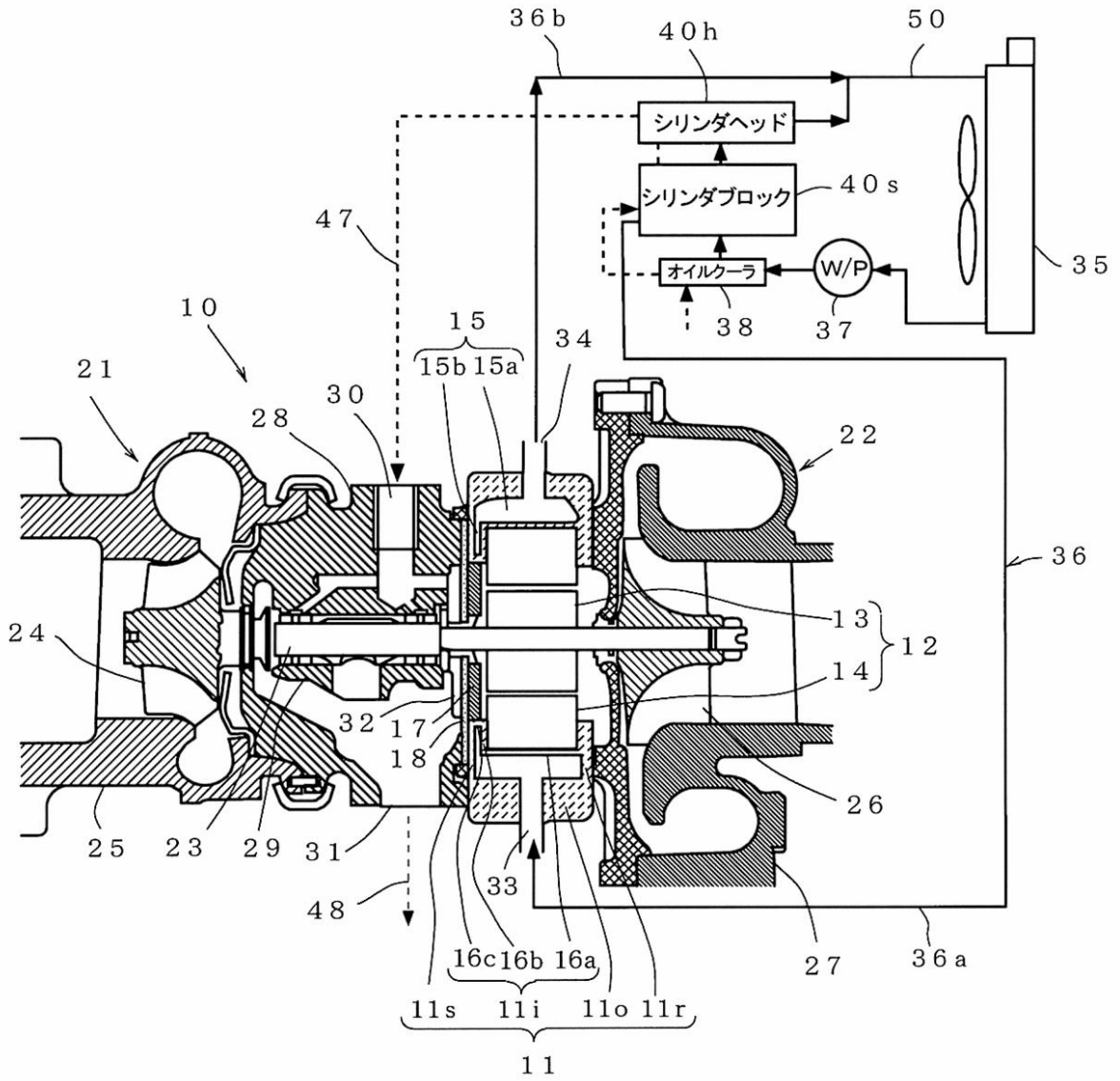
【 図 4 】



【 図 3 】



【図1】



フロントページの続き

- (72)発明者 飯島 章
神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内
- (72)発明者 水島 由加利
神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内
- (72)発明者 橘川 功
神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内
- (72)発明者 伊藤 朝幸
神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内
- (72)発明者 石橋 直樹
神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内
- (72)発明者 坂下 翔吾
神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内
- Fターム(参考) 3G005 EA14 EA16 FA28 GB32 GB95