

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2014年5月30日(30.05.2014)



(10) 国際公開番号

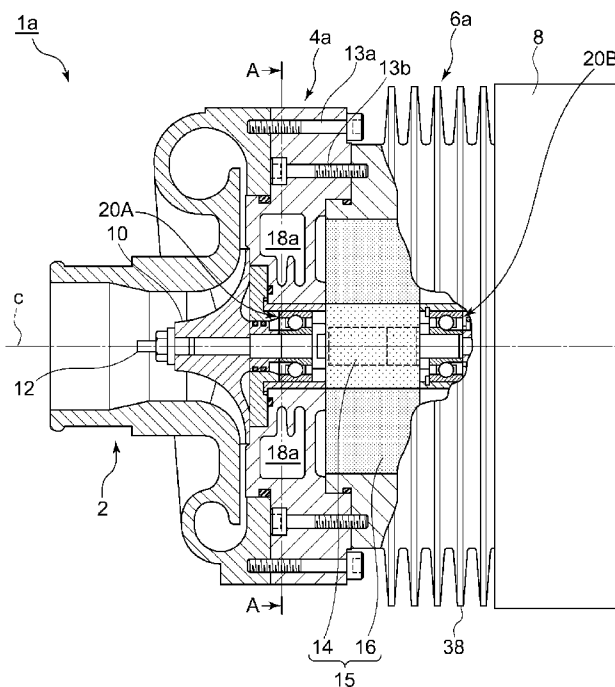
WO 2014/080501 A1

- (51) 国際特許分類:  
F02B 39/00 (2006.01) F02B 39/16 (2006.01)  
F02B 39/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/080367
- (22) 国際出願日: 2012年11月22日(22.11.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 安 秉一 (AN, Byoniru); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 浩 (SUZUKI, Hiroshi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 林 慎之 (HAYASHI, Noriyuki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 柴田 直道 (SHIBATA, Naomichi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 誠真 I P 特許業務法人 (SEISHIN IP PATENT FIRM, P. C.); 〒1060032 東京都港区六本木3丁目16番13号アンバサダー六本木1003号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: SUPERCHARGER WITH ELECTRIC MOTOR AND ENGINE DEVICE PROVIDED WITH SUPERCHARGER WITH ELECTRIC MOTOR

(54) 発明の名称: 電動機付き過給機および電動機付き過給機を備えるエンジン装置



(57) Abstract: [Problem] If grease lubrication is employed as the lubrication method for a bearing, to provide a supercharger with an electric motor having a bearing with improved cooling capability. [Solution] A supercharger with an electric motor (1a, 1b) is provided with the following: a rotating shaft (12); a compressor wheel (10); a compressor housing (2) that houses the compressor wheel; an electric motor (15) that comprises a motor rotor (14) and a motor stator (16) and that imparts rotational force to the rotating shaft; a motor housing (6a, 6b) that houses the electric motor; a first pre-lubricated bearing (20A) that rotatably holds the rotating shaft; and a bearing housing (4a, 4b) that houses the first pre-lubricated bearing and is disposed between the compressor housing and the motor housing. Inside the bearing housing, a cooling passage (18a, 18b) through which a coolant flows is provided in the circumferential direction on the outer circumferential side of the first pre-lubricated bearing.

(57) 要約: 【課題】軸受の潤滑方式としてグリース潤滑方式を採用する場合において、その軸受の冷却性能を向上させた電動機付き過給機を提供すること。【解決手段】回転軸(12)と、コンプレッサホイール(10)と、コンプレッサホイールを収容するコンプレッサハウジング(2)と、モータ回転子(14)及びモータ固定子(16)を含み、回転軸に回転力を付与する電動機(15)と、電動機を収容するモータハウジング(6a, 6b)と、回転軸を回転可能に支持する第1

グリース封入軸受(20A)と、第1グリース封入軸受を収容し、コンプレッサハウジング及びモータハウジングの間に配置される軸受ハウジング(4a, 4b)と、を備える電動機付き過給機(1a, 1b)であって、軸受ハウジングの内部には、冷却媒体が流れる冷却通路(18a, 18b)が、第1グリース封入軸受の外周側において周方向に設けられている。

WO 2014/080501 A1

**WO 2014/080501 A1**



---

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：

電動機付き過給機および電動機付き過給機を備えるエンジン装置

### 技術分野

[0001] 本開示は、電動機によって回転軸を回転させ、回転軸の一端部に固定されたコンプレッサホイールによってエンジンに供給する吸気ガスを過給する電動機付き過給機および電動機付き過給機を備えるエンジン装置に関する。

### 背景技術

[0002] 自動車等のエンジン装置において、エンジン出力の向上を図るため、エンジンから排出される排気ガスによって排気タービンを駆動させ、これにより吸気通路に配置されているコンプレッサを同軸駆動させて、エンジンに供給する吸気ガスを圧縮する「過給」が行われている。

[0003] このターボチャージャによる過給では、ターボラグと呼ばれるエンジン低速回転時における応答遅れが問題となる。このターボラグによる応答遅れを補完する技術として、排気ガスによって駆動するターボチャージャ及び電動機によって駆動する電動過給機を備える二段過給システムが公知である。また、ターボチャージャに電動機を取り付け、低速回転時には電動機を稼働させてコンプレッサを駆動させることでターボラグを解消するようにした電動アシストターボもまた公知である（特許文献1）。

[0004] なお、以下の本明細書では、電動機によってコンプレッサを駆動可能に構成した過給機を「電動機付き過給機」と呼ぶ。この電動機付き過給機には、排気タービンを備えておらず、電動機によってのみコンプレッサが駆動される「電動過給機」、及び電動機の他に排気タービンの駆動によってもコンプレッサが駆動される「電動アシストターボ」も含まれる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：再表2008-020511号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006]   ところで、上述した電動機付き過給機において、軸受構造の簡素化などを目的としてグリース潤滑方式の軸受（以下、「グリース封入軸受」と言う）の採用を検討する時に、軸受に封入されているグリースの高温劣化が問題となることを本発明者らは発見した。また、本発明者らは、このグリースの高温劣化が、電動機付き過給機を二段過給システムの高圧段過給機として用いた場合に、そのコンプレッサホイールの近傍に配置される軸受において特に問題となることを見出した。また本発明者らは、グリースの高温劣化が、EGRを備えたエンジン装置において電動機付き過給機より上流に排気ガスの一部を再循環させた場合に、そのコンプレッサホイールの近傍に配置される軸受において特に問題となることを見出した。

[0007]   本発明の少なくとも一つの実施形態は、上述したような従来技術の問題に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、軸受の潤滑方式としてグリース潤滑方式を採用する場合において、その軸受の冷却性能を向上させた電動機付き過給機および電動機付き過給機を備えるエンジン装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0008]   上述した目的を達成するために、本発明の電動機付き過給機の少なくとも一つの実施形態は、

回転軸と、

前記回転軸の一端部に固定されたコンプレッサホイールと、

前記コンプレッサホイールを収容するコンプレッサハウジングと、

前記回転軸に固設されたモータ回転子及び該モータ回転子の周囲に配置されたモータ固定子を含み、前記回転軸に回転力を付与する電動機と、

前記電動機を収容するモータハウジングと、

前記回転軸を回転可能に支持する第1グリース封入軸受と、

前記第1グリース封入軸受を収容し、前記コンプレッサハウジング及び前

記モータハウジングの間に配置される軸受ハウジングと、を備える電動機付き過給機であって、

前記軸受ハウジングの内部には、冷却媒体が流れる冷却通路が、前記第1 グリース封入軸受の外周側において周方向に設けられていることを特徴とする。

[0009] このような電動機付き過給機によれば、軸受ハウジングの内部において、その第1 グリース封入軸受の外周側の位置に、周方向に延在する冷却通路が設けられている。このため、この冷却通路に大気から直接得られる空気やエンジンの吸気経路中の吸気ガス、水などの冷却媒体を流すことで、第1 グリース封入軸受を効果的に冷却することが出来る。

[0010] また、本発明の一実施形態では、

前記回転軸は、前記電動機の他に排気タービンの駆動によっても回転力が付与されるように構成されている。

[0011] このように、本発明の電動機付き過給機は、電動機の他に排気タービンの駆動によってもコンプレッサが駆動される「電動アシストターボ」であってもよいものである。

[0012] また、本発明の一実施形態では、

前記モータハウジングは、前記第1 グリース封入軸受の前記モータ回転子を挟んだ反対側に配置された、前記回転軸を回転可能に支持する第2 グリース封入軸受を収容する。

[0013] このような構成によれば、回転軸を2つの軸受で支持する両持ち構造となり、低い摩擦抵抗で安定的に回転軸を支持することが出来る。

[0014] また、本発明の一実施形態では、前記冷却媒体は気体からなる。

[0015] このような構成によれば、所謂空冷式により軸受を冷却するため、電動機付き過給機を簡素な構成によって冷却することが出来る。

[0016] また、本発明の一実施形態では、

前記冷却通路の内周面に、外周側に突出するフィン部が設けられている。

[0017] このような構成によれば、伝熱面積が増えるため、冷却効率が向上する。

[0018] また、本発明の一実施形態では、前記冷却媒体は液体からなる。

[0019] このような構成によれば、所謂水冷式により軸受を冷却するため、冷却性能に優れる。

[0020] また、本発明の一実施形態では、

前記モータハウジングの内部には、冷却媒体が流れるモータ側冷却通路が設けられており、該モータ側冷却通路と前記冷却通路とが通水可能に接続されている。

[0021] このような構成によれば、軸受ハウジングに収容されている第1 グリース封入軸受、及びモータハウジングに収容されている電動機、コイル、第2 グリース封入軸受等を、冷却通路とモータ側冷却通路とからなる一つの冷却媒体経路によって冷却することが出来る。

[0022] また、本発明のエンジン装置の少なくとも一つの実施形態は、

請求項1 から6 のいずれか1 項に記載の電動機付き過給機を備えるエンジン装置であって、

エンジンと、

前記エンジンから排出される排気ガスによって駆動するターボチャージャと、を備え、

前記ターボチャージャで圧縮された吸気ガスが、前記電動機付き過給機のコンプレッサホイールへと供給されるように構成されていることを特徴とする。

[0023] このようなエンジン装置は、ターボチャージャで過給された吸気ガスが電動機付き過給機のコンプレッサホイールへと供給される、いわゆる二段過給システムにおいて、電動機付き過給機械がその高圧段過給機として構成されている。このように、二段過給システムの高圧段過給機として電動機付き過給機を用いる場合、高圧段で圧縮された吸気ガスはさらに高温となるため、電動機付き過給機のコンプレッサホイールの近傍に配置される第1 グリース封入軸受は、特に高温の吸気ガスの熱影響を受け易くなる。これに対して、本実施形態の電動機付き過給機は、冷却媒体が流れる冷却通路が軸受ハウジ

ングの内部に設けられているため、コンプレッサホイールの近傍に配置される第1 グリース封入軸受に対する冷却性能に優れている。

[0024] このように、本実施形態のエンジン装置は、その電動機付き過給機を二段過給システムの高圧段過給機として用いる場合において、特に好適に用いられるものである。

[0025] また、本発明のエンジン装置の少なくとも一つの実施形態は、請求項3または4に記載の電動機付き過給機を備えるエンジン装置であって、

エンジンと、

前記エンジンから排出される排気ガスによって駆動するターボチャージャと、を備え、

前記ターボチャージャで圧縮された吸気ガスが、前記電動機付き過給機のコンプレッサホイールへと供給されるように構成されるとともに、

前記冷却通路を流れる冷却媒体が、前記エンジンに供給される吸気ガス、又は空気からなることを特徴とする。

[0026] このようなエンジン装置は、上述したように、その電動機付き過給機を二段過給システムの高圧段過給機として用いる場合において好適に用いられる。しかも、冷却通路を流れる冷却媒体が、エンジンに供給される吸気ガス、又は空気からなることから、冷却媒体を効率よく冷却通路に供給することが出来る。

[0027] また、本発明の一実施形態では、

前記冷却通路を流れる冷却媒体が、前記エンジン装置の外部から導入され、前記ターボチャージャで圧縮される前の吸気ガスからなる。

[0028] このような構成によれば、ターボチャージャで圧縮される前の低温の吸気ガスを冷却媒体として用いるため、冷却効果に優れている。

[0029] また、本発明のエンジン装置の少なくとも一つの実施形態は、

請求項5または6に記載の電動機付き過給機を備えるエンジン装置であって、

エンジンと、

前記エンジンから排出される排気ガスによって駆動するターボチャージャと、を備え、

前記ターボチャージャで圧縮された吸気ガスが、前記電動機付き過給機のコンプレッサホイールへと供給されるように構成されるとともに、

前記冷却通路を流れる冷却媒体が冷却水からなることを特徴とする。

[0030] このようなエンジン装置は、上述したように、その電動機付き過給機を二段過給システムの高圧段過給機として用いる場合において好適に用いられる。しかも、冷却通路を流れる冷却媒体が冷却水からなり、冷却効果に優れる。

[0031] また、本発明の一実施形態では、

前記エンジンに供給される吸気ガスを冷却水により冷却するインタークーラをさらに備え、前記冷却通路を流れる冷却媒体が、前記インタークーラで用いられる冷却水からなる。

[0032] このような構成によれば、冷却通路を流れる冷却媒体がインタークーラから導入された冷却水からなり、インタークーラで用いられる冷却水を有効利用することで、エンジン装置における冷却システムを簡素な構成にすることが出来る。

[0033] なお、インタークーラで用いられる冷却水量に余裕がない場合などには、冷却通路へ冷却水を供給するための冷却系統を別途追加してもよい。

[0034] また、本発明のエンジン装置の少なくとも一つの実施形態は、

請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の電動機付き過給機を備えるエンジン装置であって、

エンジンと、

前記エンジンから排出される排気ガスの一部を前記エンジンの吸気通路に再循環する EGR 装置と、を備え、

前記 EGR 装置で再循環された排気ガスを含む吸気ガスが、前記電動機付き過給機のコンプレッサホイールへと供給されるように構成されていること

を特徴とする。

[0035] このようなエンジン装置では、再循環された排気ガスを含む吸気ガスはさらに高温となるため、電動機付き過給機のコンプレッサホイールの近傍に配置される第1 グリース封入軸受は、特に高温の吸気ガスの熱影響を受け易くなる。これに対して、本実施形態の電動機付き過給機は、上述したように、冷却媒体が流れる冷却通路が軸受ハウジングの内部に設けられているため、コンプレッサホイールの近傍に配置される第1 グリース封入軸受に対する冷却性能に優れている。

[0036] このように、本実施形態のエンジン装置は、その電動機付き過給機を EGR 装置付きエンジン装置の過給機として用いる場合において、特に好適に用いられるものである。

## 発明の効果

[0037] 本発明の少なくとも一つの実施形態によれば、軸受の潤滑方式としてグリース潤滑方式を採用する場合において、その軸受の冷却性能を向上させた電動機付き過給機および電動機付き過給機を備えるエンジン装置を提供することが出来る。

## 図面の簡単な説明

[0038] [図1]本発明の電動機付き過給機の一実施形態にかかる電動過給機を示した部分破断側面図である。

[図2]図1のA-A線における断面図である。

[図3]図1の電動過給機の部分側面図である。

[図4]図1の電動過給機の部分拡大断面図である。

[図5A]本発明の電動機付き過給機の一実施形態にかかる電動過給機であって、図6のC-C線に対応する位置の部分破断側面図である。

[図5B]図5Aの実施形態における冷却媒体の流れを示した模式図である。

[図6]図5AのB-B線における断面図である。

[図7]図5Aの電動過給機の部分拡大断面図である。

[図8]本発明のエンジン装置の一実施形態にかかるシステム構成図であって、

ターボチャージャで圧縮する前の吸気ガスを冷却媒体として用いる場合を示した図である。

[図9A]本発明のエンジン装置の一実施形態にかかるシステム構成図であって、ターボチャージャで圧縮した後の吸気ガスを冷却媒体として用いる場合を示した図である。

[図9B]図9Aに示したシステム構成図の一変形例である。

[図9C]図9Aに示したシステム構成図の一変形例である。

[図10]本発明のエンジン装置の一実施形態にかかるシステム構成図であって、電動過給機とエアクリーナとを同じカバーで覆うように配置した場合を示した図である。

[図11]本発明のエンジン装置の一実施形態にかかるシステム構成図であって、空気を冷却媒体として用いる場合を示した図である。

[図12]本発明のエンジン装置の一実施形態にかかるシステム構成図であって、インタークーラで用いられる冷却水を冷却媒体として用いる場合を示した図である。

[図13]本発明のエンジン装置の一実施形態にかかるシステム構成図であって、EGR装置を備えた単段過給システムの一例を示した図である。

[図14]本発明のエンジン装置の一実施形態にかかるシステム構成図であって、EGR装置を備えた二段過給システムの一例を示した図である。

[図15]本発明の一実施形態にかかる電動過給機を二段過給システムの低圧段過給機として用いた場合のエンジン装置のシステム構成図であって、低圧段過給機によって圧縮される前の吸気ガスを冷却媒体として用いる場合を示した図である。

[図16]本発明の一実施形態にかかる電動過給機を二段過給システムの低圧段過給機として用いた場合のエンジン装置のシステム構成図であって、冷却水を冷却媒体として用いる場合を示した図である。

### 発明を実施するための形態

[0039] 以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。

ただし、本発明の範囲は以下の実施形態に限定されるものではない。以下の実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、本発明の範囲をそれにのみ限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。

[0040] 図1は、本発明の電動機付き過給機の一実施形態にかかる電動過給機を示した部分破断側面図である。図2は、図1のA-A線における断面図である。図3は、図1の電動過給機の部分側面図である。図4は、図1の電動過給機の部分拡大断面図である。先ず、図1～図4を基にして、本発明の一実施形態にかかる電動過給機の構成について説明する。

[0041] 本実施形態の電動過給機1aは、回転軸12の一端部に固定されたコンプレッサホイール10によってエンジンに供給する吸気ガスを過給するように構成されている。電動過給機1aは、図1に示したように、コンプレッサホイール10を収容するコンプレッサハウジング2と、コンプレッサハウジング2とボルト13aによって締結された軸受ハウジング4aと、軸受ハウジング4aとボルト13bによって締結されたモータハウジング6aとからなる。そして、軸受ハウジング4aは、モータハウジング6aとコンプレッサハウジング2との間に配置されている。

[0042] 軸受ハウジング4aは、回転軸12を回転可能に支持する第1転がり軸受20Aを収容する。本実施形態の転がり軸受20Aは、図4に拡大して示したように、同心に配置された内輪20c及び外輪20dと、これら内輪20cと外輪20dとの間に配置された保持器20bによって保持される複数の転動体20aからなり、少なくともこの転動体20aの周囲に潤滑材としてグリースが封入されたグリース潤滑方式の軸受20A（第1グリース封入転がり軸受20A）として構成されている。

[0043] また図4に示したように、第1グリース封入転がり軸受20Aの外周には、軸受スリーブ28が配置されている。また、第1グリース封入転がり軸受20Aは、スリーブ部材24a、24bを介して、コンプレッサホイール10に近接した位置に配置されている。このため、第1グリース封入転がり軸

受 20A は、コンプレッサホイール 10 で圧縮される高温の吸気ガスの熱影響を受け易い状態にある。

[0044] モータハウジング 6a は、少なくとも、モータ回転子 14 とモータ固定子 16 とからなる電動機 15 と、上述した第 1 グリース封入転がり軸受 20A とともに回転軸 12 を回転可能に支持している第 2 グリース封入転がり軸受 20B とを収容している。また、モータハウジング 6a の後端部には、インバータを収容するインバータ収容部 8 が一体的に設けられている。

[0045] モータ回転子 14 は、回転軸 12 に固設されている。モータ固定子 16 は、この回転軸 12 に固設されたモータ回転子 14 の周囲に配置されている。そして、コイルに電流が流れることで、モータ回転子 14 とモータ固定子 16 との相互作用により回転モーメントが発生し、回転軸 12 に回転力が付与される。また、上述したインバータは、電源から供給される電流を交流に変換するとともに、電圧及び周波数を任意に変更することで、電動機 15 の回転速度を制御するように構成されている。

[0046] 第 2 グリース封入転がり軸受 20B は、上述した第 1 グリース封入転がり軸受 20A と同様の構成を有している。そして、第 1 グリース封入転がり軸受 20A のモータ回転子 14 を挟んだ反対側に位置している。これにより、本実施形態の電動過給機 1a は、回転軸 12 を 2 つの軸受 20A, 20B で支持する両持ち構造として構成され、低い摩擦抵抗で安定的に回転軸 12 が支持される。

[0047] また、図 1 に示したように、モータハウジング 6a の外周面には複数の放熱フィン 38 が設けられている。そして、この複数の放熱フィン 38 に風を当てることで、モータハウジング 6a 内に収容されているコイルや電動機 15、及びこれらに近接して配置されている第 2 グリース封入転がり軸受 20B 等が冷却される。

[0048] また、上述した軸受ハウジング 4a の内部には、その第 1 グリース封入転がり軸受 20A の外周側の位置に、空気などの気体からなる冷却媒体が流れる冷却通路 18a が形成されている。この冷却通路 18a は、図 2 に示した

ように、回転軸 12 に対して周方向に延在して設けられている。また、図 3 に示したように、軸受ハウジング 4 a の外周面には、複数の通気口 17 が周方向に並んで開口している。各通気口 17 は冷却通路 18 a と連通している。そして、この通気口 17 を介して、冷却通路 18 a に空気や低温の吸気ガス等の冷却媒体が供給され、または排出されるようになっている。

[0049] また、図 2 に示したように、軸受ハウジング 4 a の内部には、軸受ハウジングの中央部分を支持するための強度部材であるリブ 11 a が径方向に延在している。このリブ 11 a は、軸方向に所定の長さで形成されており、これにより冷却通路 18 a が上下に 2 分割されている。このようなリブ 11 a が設けられることで、図 2 の矢印で示したように、上下に 2 分割された冷却通路 18 a のそれぞれにおける冷却媒体が互いに干渉することなく流れるため、冷却性能に優れる。

[0050] なお、冷却通路 18 a は、リブ 11 a によって必ずしも分割されていなくともよい。A-A 断面の軸方向の前後位置においてリブ 11 a が設けられておらず、冷却通路 18 a が環状に形成されていてもよいものである。

[0051] また、図 1 及び図 4 に示したように、冷却通路 18 a の内周面には、外周側に向かって突出するフィン部 22 が設けられている。このようなフィン部 22 を設けることで、冷却通路 18 a の内周面の伝熱面積が増加し、冷却効率が向上する。フィン部 22 の設置数は、冷却通路 18 a のスペース等に応じて適宜決定すればよい。また、フィン部 22 の突出高さは、冷却通路 18 a を流れる冷却媒体の流れが阻害されない程度に適宜設定すればよい。本実施形態では、1 条のフィン部 22 が冷却通路 18 a の内周面の全周に沿って延在して設けられている。

[0052] このように構成される本実施形態の電動過給機 1 a によれば、軸受ハウジング 4 a の内部において、その第 1 グリース封入転がり軸受 20 A の外周側の位置に、周方向に延在する冷却通路 18 a が設けられている。このため、この冷却通路 18 a に空気や低温の吸気ガス等の冷却媒体を流すことで、高温の吸気ガスの熱影響を受ける第 1 グリース封入転がり軸受 20 A を効果的

に冷却することが出来るようになっている。

[0053] 次に、本発明の他の一実施形態にかかる電動過給機 1 b について図 5 A ～ 図 7 を基に説明する。図 5 A は、本発明の電動機付き過給機の一実施形態にかかる電動過給機であって、図 6 の C - C 線に対応する位置の部分破断側面図である。図 5 B は、図 5 A の実施形態における冷却媒体の流れを示した模式図である。図 6 は、図 5 A の B - B 線における断面図である。図 7 は、図 5 A の電動過給機の部分拡大断面図である。なお、本実施形態の電動過給機 1 b は、上述した実施形態の電動過給機 1 a と基本的には同様の構成であり、同様の構成部材には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0054] 上述した実施形態の電動過給機 1 a では、その冷却通路 1 8 a を流れる冷却媒体が空気や吸気ガス等の気体であるものとして構成されていた。これに対して、本実施形態の電動過給機 1 b では、その冷却通路 1 8 b を流れる冷却媒体が水などの液体であるものとして構成されている点が、上述した実施形態とは大きく異なっている。

[0055] 図 5 A に示したように、本実施形態の電動過給機 1 b では、軸受ハウジング 4 b の内部に、水などの液体からなる冷却媒体が流れる冷却通路 1 8 b が形成されている。冷却通路 1 8 b は、上述した実施形態の冷却通路 1 8 a と同様に、第 1 グリース封入転がり軸受 2 0 A の外周側の位置に形成されている。また、図 6 に示したように、回転軸 1 2 に対して周方向に延在して設けられている。しかしながら、この冷却通路 1 8 b には、上述した冷却通路 1 8 a とは異なり、その内周面にフィン部 2 2 は設けられていない。なお、図 6 に示した B - B 断面図では、冷却通路 1 8 b はリブ 1 1 b によって左右に 2 分割されているが、B - B 断面の前後断面にはリブ 1 1 b は設けられておらず、冷却通路 1 8 b は環状に形成されている。

[0056] また、図 5 A に示したように、本実施形態のモータハウジング 6 b では、上述した実施形態のモータハウジング 6 a とは異なり、その外周側に放熱フィン 3 8 は設けられていない。その代わりに、モータハウジング 6 b の内部に、冷却媒体である水が流れるモータ側冷却通路 3 0 が形成されている。こ

のモータ側冷却通路 30 は、モータ固定子 16 の外周側の位置において、周方向に延在して設けられている。そして、接続通路 34 を介して、上述した軸受ハウジング 4 b の冷却通路 18 b に接続している。

[0057] また、図 5 A に示したように、モータハウジング 6 b の外周面には、外部とモータ側冷却通路 30 とを連通する通水口 32 が設けられている。また、図 6 に示したように、軸受ハウジング 4 b の外周面には、外部と冷却通路 18 b とを連通する通水孔 36 が設けられている。そして、通水孔 36 から冷却通路 18 b に水が供給されると、図 5 B に模式的に示したように、供給された水が冷却通路 18 b を循環することで、冷却通路 18 b の内周側に配置されている第 1 グリース封入転がり軸受 20 A が冷却される。そして、冷却通路 18 b を循環した水は、接続通路 34 を介して、モータ側冷却通路 30 へと供給される。そして、供給された水がモータ側冷却通路 30 を循環することで、モータハウジング 6 b 内に收容されているコイルや電動機 15 等が冷却される。また、モータ側冷却通路 30 を循環した水は、図 5 A に示したように、通水口 32 から外部へと排出されるようになっている。

[0058] なお、上述した水の循環方向は特に限定されない。モータ側の発熱量が大きい場合には、上述した循環方向とは逆方向に、すなわち通水口 32 から水を供給して通水孔 36 から排出するように構成してもよいのは勿論である。

[0059] このように構成される本実施形態の電動過給機 1 b によれば、第 1 グリース封入転がり軸受 20 A を收容する軸受ハウジング 4 b の内部に、第 1 グリース封入転がり軸受 20 A の外周側において周方向に延在する冷却通路 18 b が設けられている。このため、この冷却通路に水などの冷却媒体を流すことで、高温の吸気ガスの熱影響を受ける第 1 グリース封入転がり軸受 20 A を効果的に冷却することが出来るようになっている。

[0060] また、本実施形態の電動過給機 1 b では、軸受ハウジング 4 b に收容されている第 1 グリース封入転がり軸受 20 A、及びモータハウジング 6 b に收容されているコイル、電動機 15、第 2 グリース封入転がり軸受 20 B 等を、モータ側冷却通路 30、接続通路 34、及び冷却通路 18 b からなる一つ

の冷却媒体経路によって冷却している。このため、冷却通路 18b 及びモータ側冷却通路 30 に対する冷却水の供給および排水をそれぞれ一つのラインで行えるため、冷却通路 18b 及びモータ側冷却通路 30 に対してそれぞれ冷却水を供給又は排水する場合と比べて、後述するエンジン装置の冷却システムを簡素に構成することが可能となる。

[0061] 次に、上述した電動過給機 1a, 1b を備えるエンジン装置の構成について、図 8～図 12 を基に説明する。図 8～図 12 は、電動過給機 1a, 1b を二段過給システムの高圧段過給機として用いた場合におけるエンジン装置の実施形態を示しており、図 8～図 11 は、空気または排気ガスを冷却媒体とした場合、図 12 は、水を冷却媒体とした場合の実施形態を示している。

[0062] 図 8 は、本発明のエンジン装置の一実施形態にかかるシステム構成図であって、ターボチャージャで圧縮する前の吸気ガスを冷却媒体として用いる場合を示した図である。

この図 8 に示した実施形態のエンジン装置 50a は、図示したように、エンジン 52、エンジン 52 に供給される吸気ガスが流れる吸気通路 56、エンジン 52 から排出される排気ガスが流れる排気通路 54、ターボチャージャ 60、及び上述した電動過給機 1a 等を備えている。

[0063] ターボチャージャ 60 は、排気通路 54 に配置された排気タービン 64、吸気通路 56 に配置されたコンプレッサ 62、及びこれら排気タービン 64 とコンプレッサ 62 とを連結するタービン軸 63 とからなる。そして、エンジン 52 から排出された排気ガスによって排気タービン 64 が駆動し、タービン軸 63 を介してコンプレッサ 62 が同軸駆動することで、吸気通路 56 を流れる吸気ガスを過給するように構成されている。

[0064] また、排気通路 54 には、排気タービン 64 を迂回するバイパス排気通路 55 が接続している。このバイパス排気通路 55 には、ウエストゲートバルブ 74 が配置されている。そして、ウエストゲートバルブ 74 の弁開度を調節することにより、排気タービン 64 に流れる排気ガスの流量が制御される。

- [0065] 電動過給機 1 a は、そのコンプレッサ 2 A が、コンプレッサ 6 2 の下流側に位置する吸気通路 5 6 b に配置されている。そして、ターボチャージャ 6 0 のコンプレッサ 6 2 で圧縮された吸気ガスが、電動過給機 1 a のコンプレッサ 2 A（コンプレッサホイール 1 0）へと供給されるように構成されている。すなわち、本実施形態のエンジン装置 5 0 a は、ターボチャージャ 6 0 を低圧段過給機、電動過給機 1 a を高圧段過給機として配置した二段過給システムとして構成されている。
- [0066] また、吸気通路 5 6 b には、コンプレッサ 2 A を迂回するバイパス吸気通路 5 7 が接続している。このバイパス吸気通路 5 7 には、バイパスバルブ 7 2 が配置されている。そして、バイパスバルブ 7 2 の弁開度を調節することにより、コンプレッサ 2 A に流入する吸気ガスの流量が制御される。
- [0067] また、電動過給機 1 a の軸受ハウジング 4 a 及びモータハウジング 6 a 等は、ターボチャージャ 6 0 のコンプレッサ 6 2 の上流側に位置する吸気通路 5 6 a に配置されている。これら軸受ハウジング 4 a 及びモータハウジング 6 a は、カバー 8 2 によって覆われている。そして、図中の矢印 i で示したように、エンジン装置 5 0 a の外部から導入された吸気ガスが、カバー 8 2 の中を通過し、吸気通路 5 6 a に流入するように構成されている。
- [0068] また、吸気通路 5 6 a には、外部から導入した吸気ガスを洗浄するエアクリーナ 6 6 が配置されている。また、吸気通路 5 6 b のコンプレッサ 2 A の下流側には、エンジン 5 2 に供給する吸気ガスを冷却するインタークーラ 7 0 が配置されている。
- [0069] このように構成されるエンジン装置 5 0 a は、上述したように、ターボチャージャ 6 0 を低圧段過給機、電動過給機 1 a を高圧段過給機として配置した二段過給システムとして構成されている。二段過給システムの高圧段過給機として電動過給機 1 a を用いる場合、低圧段での圧縮後、高圧段でさらに圧縮される吸気ガスは、極めて高温になる。このため、電動過給機 1 a のコンプレッサホイール 1 0 の近傍に配置される第 1 グリース封入転がり軸受 2 0 A は、高温の吸気ガスの熱影響を受け易い状態にある。これに対して、上

述した実施形態の電動過給機 1 a は、冷却媒体が流れる冷却通路 1 8 a が軸受ハウジング 4 a の内部に設けられているため、コンプレッサホイール 1 0 の近傍に配置される第 1 グリース封入転がり軸受 2 0 A に対する冷却性能に優れている。

[0070] このように、本実施形態のエンジン装置 5 0 a は、その電動過給機 1 a を二段過給システムの高圧段過給機として用いる場合において、特に好適に用いられるものである。

[0071] また上述したように、電動過給機 1 a の軸受ハウジング 4 a 及びモータハウジング 6 a が吸気通路 5 6 a に配置されていることから、冷却媒体（吸気ガス）を冷却通路 1 8 a に効率よく供給することが出来る。

[0072] しかも、冷却通路 1 8 a を流れる冷却媒体が、エンジン装置 5 0 a の外部から導入され、ターボチャージャ 6 0 のコンプレッサ 6 2 で圧縮される前の低温の吸気ガスからなることから、冷却効果にも優れている。

[0073] 図 9 A は、本発明のエンジン装置の一実施形態にかかるシステム構成図であって、ターボチャージャで圧縮した後の吸気ガスを冷却媒体として用いる場合の実施形態を示した図である。この図 9 A に示した実施形態のエンジン装置 5 0 b は、基本的には上述した実施形態と同様の構成である。よって、同一の構成には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0074] 図 9 A に示した実施形態のエンジン装置 5 0 b は、図示したように、電動過給機 1 a の軸受ハウジング 4 a 及びモータハウジング 6 a が、コンプレッサ 6 2 の下流側に配置されている。そして、コンプレッサ 6 2 の下流側に位置する吸気通路 5 6 b と接続通路 5 8 a, 5 8 b を介して接続されて配置されている。軸受ハウジング 4 a 及びモータハウジング 6 a は、カバー 8 2 によって覆われており、このカバー 8 2 内に、接続通路 5 8 a, 5 8 b を介して、排気通路 5 6 b からコンプレッサ 6 2 で圧縮された吸気ガスが供給される。そして、コンプレッサ 6 2 によって圧縮された吸気ガスが、冷却媒体として、軸受ハウジング 4 a の冷却通路 1 8 a を流れるように構成されている。

[0075] このように、ターボチャージャ 60 のコンプレッサ 62 で圧縮された吸気ガスを冷却媒体として用いてもよい。この場合であっても、コンプレッサ 62 で圧縮された吸気ガスの温度は、電動過給機 1 a のコンプレッサ 2 A でさらに圧縮される吸気ガスの温度よりは低いため、一定の冷却効果は期待できる。

[0076] なお、図 9 A に示したエンジン装置 50 b では、接続通路 58 側の損失が大きい場合に、十分な量の吸気ガスが電動過給機 1 の軸受ハウジング 4 a 及びモータハウジング 6 a へと流れない恐れがある。このような場合は、例えば図 9 B に示したように、吸気通路 56 の接続通路 58 a と接続通路 58 b との間の位置に絞り弁 59 を配置し、この絞り弁 59 の弁開度を調節することで、軸受ハウジング 4 a 及びモータハウジング 6 a へ所望の吸気ガス量を確実に流すことができる。また、図 9 C に示したように、接続通路 58 a, 58 b を設けずに、吸気通路 56 b を電動過給機 1 a の軸受ハウジング 4 a 及びモータハウジング 6 に直接接続することで、コンプレッサ 62 で圧縮された吸気ガスの全量が冷却媒体として利用されるように構成することも出来る。

[0077] 図 10 は、本発明のエンジン装置の一実施形態にかかるシステム構成図であって、電動過給機とエアクリーナとを同じカバーで覆うように配置した場合の実施形態を示した図である。この図 10 に示した実施形態のエンジン装置 50 c は、基本的には上述した実施形態と同様の構成である。よって、同一の構成には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0078] 図 10 に示した実施形態のエンジン装置 50 c は、図示したように、電動過給機 1 a とエアクリーナ 66 とが、一つのカバー 84 によって覆われている。そして、図中の矢印 i で示したように、エンジン装置 50 c の外部から導入される吸気ガスがこのカバー 84 の中を通過した後に、吸気通路 56 a に流入するように構成されている。

[0079] このように、電動過給機 1 a とエアクリーナ 66 とを同じカバー 84 で覆うように配置することで、上述した冷却効果に加えて、エンジン装置 50 c

をコンパクトに構成することが可能となる。

[0080] 図 1 1 は、本発明のエンジン装置の一実施形態にかかるシステム構成図であって、空気を冷却媒体として用いる場合の実施形態を示した図である。この図 1 1 に示した実施形態のエンジン装置 5 0 d は、基本的には上述した実施形態と同様の構成である。よって、同一の構成には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0081] 図 1 1 に示した実施形態のエンジン装置 5 0 d は、図示したように、電動過給機 1 a の全体が、カバー 8 6 によって覆われている。またカバー 8 6 には、ファン 8 8 が取り付けられている。そして、ファン 8 8 が回転することで、図中の矢印 e で示したように、カバー 8 6 内の空気が外部に排出され、これに伴い、図中の矢印 a で示したように、外部からカバー 8 6 内に空気が供給されるように構成されている。

[0082] このような構成によれば、ファン 8 8 によって強制的に冷却媒体（空気）を冷却通路 1 8 a に供給するため、電動過給機 1 a の配置に関する制約を少なくなり、エンジン装置 5 0 d のレイアウトの自由度が向上する。しかも、冷却通路 1 8 a を流れる冷却媒体が、エンジン装置 5 0 a の外部から導入された低温の空気からなることから、冷却効果にも優れている。

[0083] 図 1 2 は、本発明のエンジン装置の一実施形態にかかるシステム構成図であって、インタークーラで用いられる冷却水を冷却媒体として用いる場合の実施形態を示した図である。この図 1 2 に示した実施形態のエンジン装置 5 0 e は、基本的には上述した実施形態と同様の構成である。よって、同一の構成には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0084] 図 1 2 に示した実施形態のエンジン装置 5 0 e は、図示したように、インタークーラ 7 0 と電動過給機 1 b とが、送水管 9 0, 9 2 を介して接続されている。そして、インタークーラ 7 0 の冷却水が、送水管 9 0 を介して、モータハウジング 6 b に形成されている通水口 3 2 に送水される。また、上述したモータ側冷却通路 3 0 及び冷却通路 1 8 b を循環した冷却水は、送水管 9 2 を介して、軸受ハウジング 4 b に形成されている通水孔 3 6 からインタ

ーククーラ 70 へと送水されるように構成されている。

[0085] このような構成によれば、電動過給機 1 b の冷却通路 18 b を流れる冷却媒体がインタークーラ 70 から導入された冷却水からなり、インタークーラ 70 で用いられる冷却水を有効利用することが出来るため、エンジン装置 50 e における冷却システムを簡素に構成することが出来る。

[0086] 図 1 3 及び図 1 4 は、本発明の一実施形態にかかるエンジン装置のシステム構成図であって、EGR 装置を備えたエンジン装置の一例を示した図である。図 1 3 は EGR 装置を備えた単段過給システムのエンジン装置の一例を示し、図 1 4 は EGR 装置を備えた二段過給システムのエンジン装置の一例を示している。これら図 1 3 及び図 1 4 に示した実施形態のエンジン装置 50 f, 50 g は、基本的には上述した実施形態と同様の構成である。よって、同一の構成には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0087] 図 1 3 及び図 1 4 に示した実施形態のエンジン装置 50 f, 50 g は、図示したように、EGR バルブ 75 と EGR 管 76 とからなる EGR 装置 77 を備えている。そして、EGR 装置 77 によって、エンジン 52 から排出される排気ガスの一部を吸気通路 56 b に再循環することができるよう構成されている点が、上述した実施形態と異なっている。

[0088] EGR 管 76 は、排気通路 54 と、電動機付き過給機 1 b のコンプレッサ 2 A の上流側の吸気通路 56 b とを接続している。そして、EGR バルブ 75 の弁開度を調節することで、弁開度に応じた流量の排気ガスが吸気通路 56 b に還流する。そして、この再循環した排気ガスを含む吸気ガスが、電動機付き過給機 1 b のコンプレッサホイール 10 へと供給されるようになっている。

[0089] この際、再循環された排気ガスを含む吸気ガスは、高温の排気ガスが混入されることでさらに高温となる。このため、電動機付き過給機 1 b のコンプレッサホイール 10 の近傍に配置される第 1 グリース封入転がり軸受 20 A は、特に高温の吸気ガスの熱影響を受け易くなる。

[0090] これに対して、本実施形態の電動機付き過給機 1 b は、上述したように、冷

却媒体が流れる冷却通路 18 b が軸受ハウジング 4 b の内部に設けられているため、コンプレッサホイール 10 の近傍に配置される第 1 グリース封入転がり軸受 20 A に対する冷却性能に優れている。

このように、上述した電動機付き過給機 1 b は、EGR 装置 77 を備える本実施形態のエンジン装置 50 g, 50 f において、特に好適に用いられるものである。

[0091] なお、上記説明では、冷却水を冷却媒体として用いる水冷式の電動機付き過給機 1 b を備えたエンジン装置を例に説明したが、本発明はこれに限定されず、空冷式の電動機付き過給機 1 a を備えたエンジン装置に適用してもよい。

[0092] 以上、本発明の好ましい形態について説明したが、本発明は上記の形態に限定されるものではなく、本発明の目的を逸脱しない範囲での種々の変更が可能である。

[0093] 例えば、上述した実施形態では、本発明の電動機付き過給機の一実施形態として、電動機によってのみコンプレッサが駆動される電動過給機の場合を例に説明した。しかしながら、本発明の電動機付き過給機はこれに限定されず、電動機の他に排気タービンの駆動によってもコンプレッサが駆動する電動アシストターボとして構成されていてもよいものである。

[0094] また、上述した実施形態では、本発明の一実施形態にかかる電動過給機を二段過給システムの高圧段過給機として配置した場合を例に説明した。しかしながら本発明の電動機付き過給機はこれに限定されない。図 15 及び図 16 に示したように、電動過給機 1 a, 1 b を二段過給システムの低圧段過給機として配置することも可能である。

[0095] また、上述した実施形態では、本発明のグリース封入軸受の一実施形態として、グリース潤滑方式の転がり軸受（第 1 グリース封入転がり軸受 20 A）の場合を例に説明したが、本発明のグリース封入軸受はこれに限定されず、例えば、グリース潤滑方式のすべり軸受けにも適用可能である。

**産業上の利用可能性**

[0096] 本発明の少なくとも一つの実施形態は、例えば自動車等のエンジン装置に搭載される電動機付き過給機として、特に好適に用いられる。

### 符号の説明

|        |              |                 |
|--------|--------------|-----------------|
| [0097] | 1 a, 1 b     | 電動過給機           |
|        | 2            | コンプレッサハウジング     |
|        | 2 A          | コンプレッサ          |
|        | 4 a, 4 b     | 軸受ハウジング         |
|        | 6 a, 6 b     | モータハウジング        |
|        | 8            | インバータ収容部        |
|        | 1 0          | コンプレッサホイール      |
|        | 1 1 a, 1 1 b | リブ              |
|        | 1 2          | 回転軸             |
|        | 1 3 a, 1 3 b | ボルト             |
|        | 1 4          | モータ回転子          |
|        | 1 5          | 電動機             |
|        | 1 6          | モータ固定子          |
|        | 1 8 a, 1 8 b | 冷却通路            |
|        | 2 0 A        | 第 1 グリース封入転がり軸受 |
|        | 2 0 B        | 第 2 グリース封入転がり軸受 |
|        | 2 0 a        | 転動体             |
|        | 2 0 b        | 保持器             |
|        | 2 0 c        | 内輪              |
|        | 2 0 d        | 外輪              |
|        | 2 2          | フィン部            |
|        | 2 4 a, 2 4 b | スリーブ部材          |
|        | 2 8          | 軸受スリーブ          |
|        | 3 0          | モータ側冷却通路        |
|        | 3 2          | 通水口             |

|               |            |
|---------------|------------|
| 3 4           | 接続通路       |
| 3 6           | 通水孔        |
| 3 8           | 放熱フィン      |
| 5 0 a ~ 5 0 e | エンジン装置     |
| 5 2           | エンジン       |
| 5 4           | 排気通路       |
| 5 5           | バイパス排気通路   |
| 5 6           | 吸気通路       |
| 5 7           | バイパス吸気通路   |
| 5 8           | 接続通路       |
| 5 9           | 絞り弁        |
| 6 0           | ターボチャージャ   |
| 6 2           | コンプレッサ     |
| 6 3           | タービン軸      |
| 6 4           | 排気タービン     |
| 6 6           | エアクリーナ     |
| 7 0           | インタークーラ    |
| 7 2           | バイパスバルブ    |
| 7 4           | ウエストゲートバルブ |
| 7 5           | E G Rバルブ   |
| 7 6           | E G R管     |
| 7 7           | E G R装置    |
| 8 2, 8 4, 8 6 | カバー        |
| 8 8           | ファン        |
| 9 0, 9 2      | 送水管        |

## 請求の範囲

- [請求項1] 回転軸と、  
前記回転軸の一端部に固定されたコンプレッサホイールと、  
前記コンプレッサホイールを収容するコンプレッサハウジングと、  
前記回転軸に固設されたモータ回転子及び該モータ回転子の周囲に配置されたモータ固定子を含み、前記回転軸に回転力を付与する電動機と、  
前記電動機を収容するモータハウジングと、  
前記回転軸を回転可能に支持する第1 グリース封入軸受と、  
前記第1 グリース封入軸受を収容し、前記コンプレッサハウジング及び前記モータハウジングの間に配置される軸受ハウジングと、を備える電動機付き過給機であって、  
前記軸受ハウジングの内部には、冷却媒体が流れる冷却通路が、前記第1 グリース封入軸受の外周側において周方向に設けられていることを特徴とする電動機付き過給機。
- [請求項2] 前記回転軸は、前記電動機の他に排気タービンの駆動によっても回転力が付与されるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の電動機付き過給機。
- [請求項3] 前記モータハウジングは、前記第1 グリース封入軸受の前記モータ回転子を挟んだ反対側に配置された、前記回転軸を回転可能に支持する第2 グリース封入軸受を収容することを特徴とする請求項1または2に記載の電動機付き過給機。
- [請求項4] 前記冷却媒体は気体からなることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の電動機付き過給機。
- [請求項5] 前記冷却通路の内周面には、外周側に突出するフィン部が設けられていることを特徴とする請求項4に記載の電動機付き過給機。
- [請求項6] 前記冷却媒体は液体からなることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の電動機付き過給機。

- [請求項7] 前記モータハウジングの内部には、冷却媒体が流れるモータ側冷却通路が設けられており、該モータ側冷却通路と前記冷却通路とが通水可能に接続されていることを特徴とする請求項6に記載の電動機付き過給機。
- [請求項8] 請求項1から7のいずれか1項に記載の電動機付き過給機を備えるエンジン装置であって、  
エンジンと、  
前記エンジンから排出される排気ガスによって駆動するターボチャージャと、を備え、  
前記ターボチャージャで圧縮された吸気ガスが、前記電動機付き過給機のコンプレッサホイールへと供給されるように構成されていることを特徴とするエンジン装置。
- [請求項9] 請求項4または5に記載の電動機付き過給機を備えるエンジン装置であって、  
エンジンと、  
前記エンジンから排出される排気ガスによって駆動するターボチャージャと、を備え、  
前記ターボチャージャで圧縮された吸気ガスが、前記電動機付き過給機のコンプレッサホイールへと供給されるように構成されるとともに、  
前記冷却通路を流れる冷却媒体が、前記エンジンに供給される吸気ガス、又は空気からなることを特徴とするエンジン装置。
- [請求項10] 前記冷却通路を流れる冷却媒体が、前記エンジン装置の外部から導入され、前記ターボチャージャで圧縮される前の吸気ガスからなることを特徴とする請求項9に記載のエンジン装置。
- [請求項11] 請求項6または7に記載の電動機付き過給機を備えるエンジン装置であって、  
エンジンと、

前記エンジンから排出される排気ガスによって駆動するターボチャージャーと、を備え、

前記ターボチャージャーで圧縮された吸気ガスが、前記電動機付き過給機のコンプレッサホイールへと供給されるように構成されるとともに、

前記冷却通路を流れる冷却媒体が冷却水からなることを特徴とするエンジン装置。

[請求項12] 前記エンジンに供給される吸気ガスを冷却水により冷却するインタークーラをさらに備え、

前記冷却通路を流れる冷却媒体が、前記インタークーラで用いられる冷却水からなることを特徴とする請求項11に記載のエンジン装置。

[請求項13] 請求項1から7のいずれか1項に記載の電動機付き過給機を備えるエンジン装置であって、

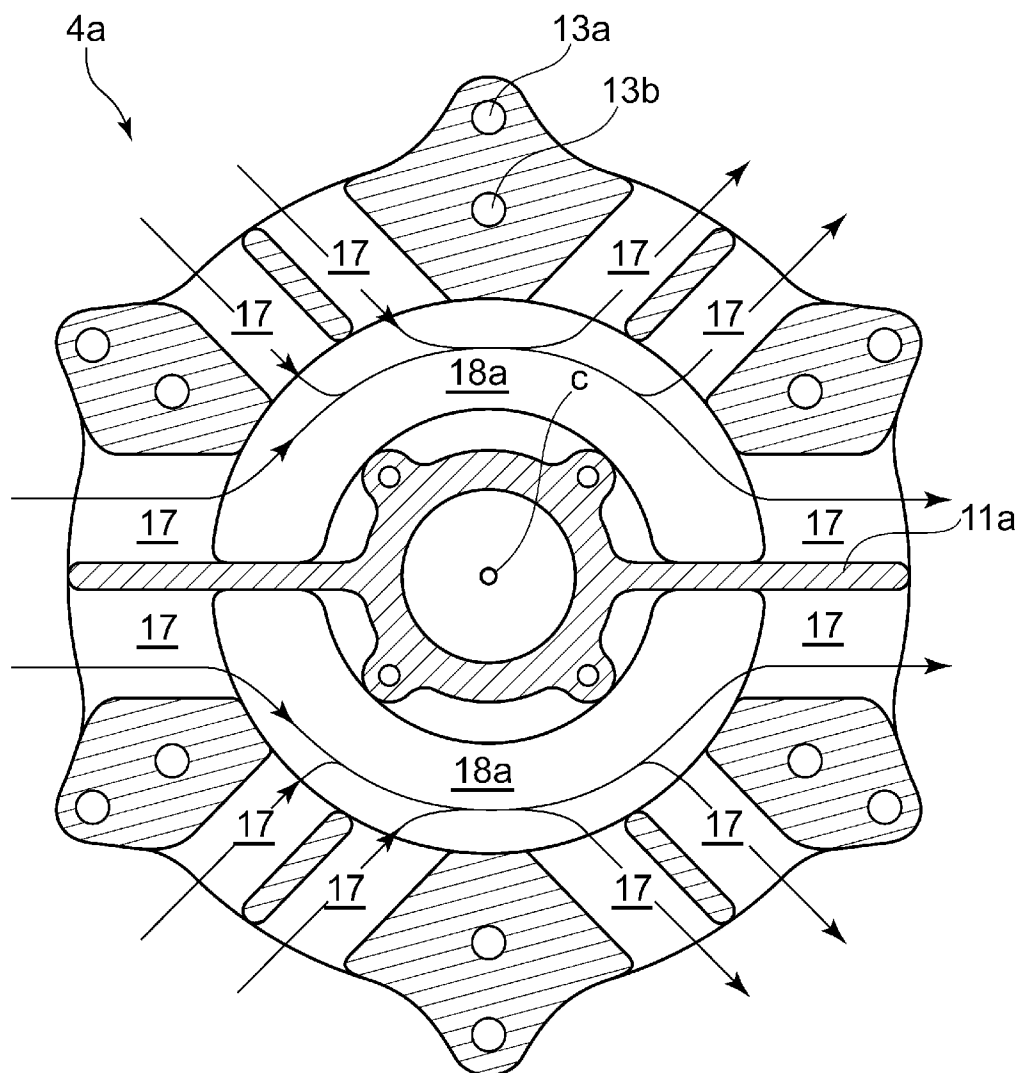
エンジンと、

前記エンジンから排出される排気ガスの一部を前記エンジンの吸気通路に再循環するEGR装置と、を備え、

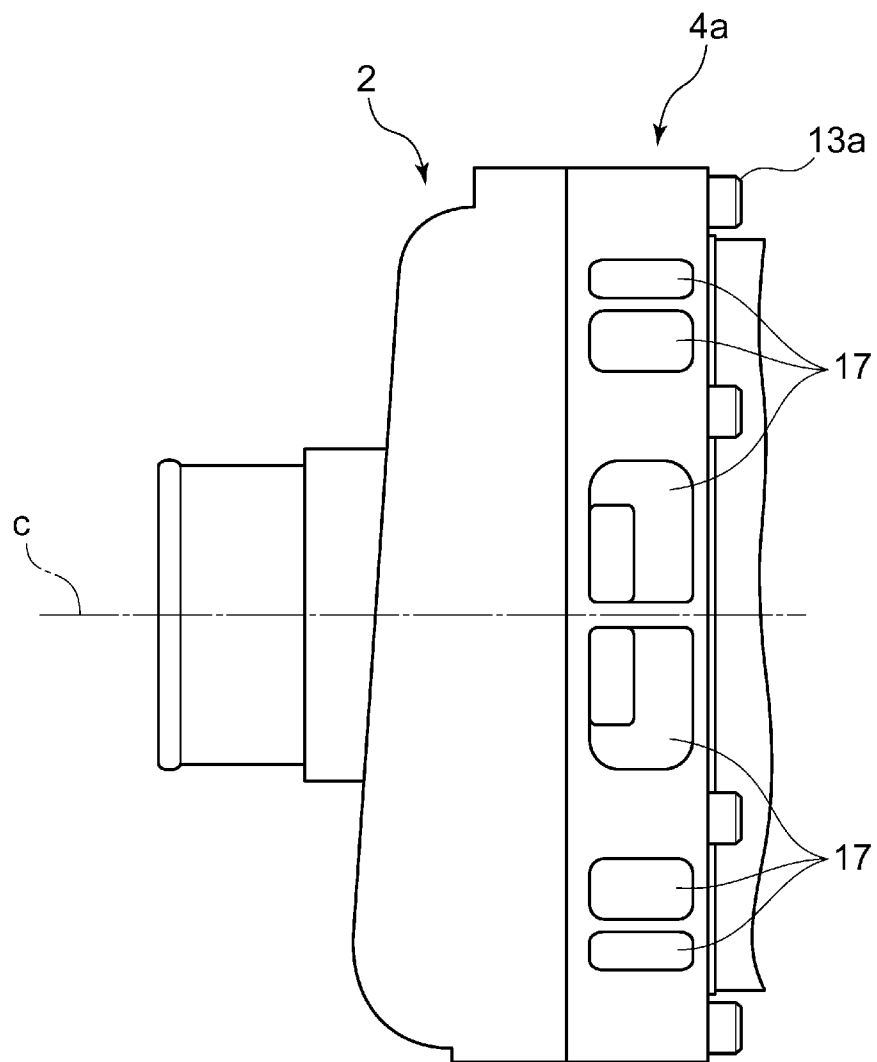
前記EGR装置で再循環された排気ガスを含む吸気ガスが、前記電動機付き過給機のコンプレッサホイールへと供給されるように構成されていることを特徴とするエンジン装置。



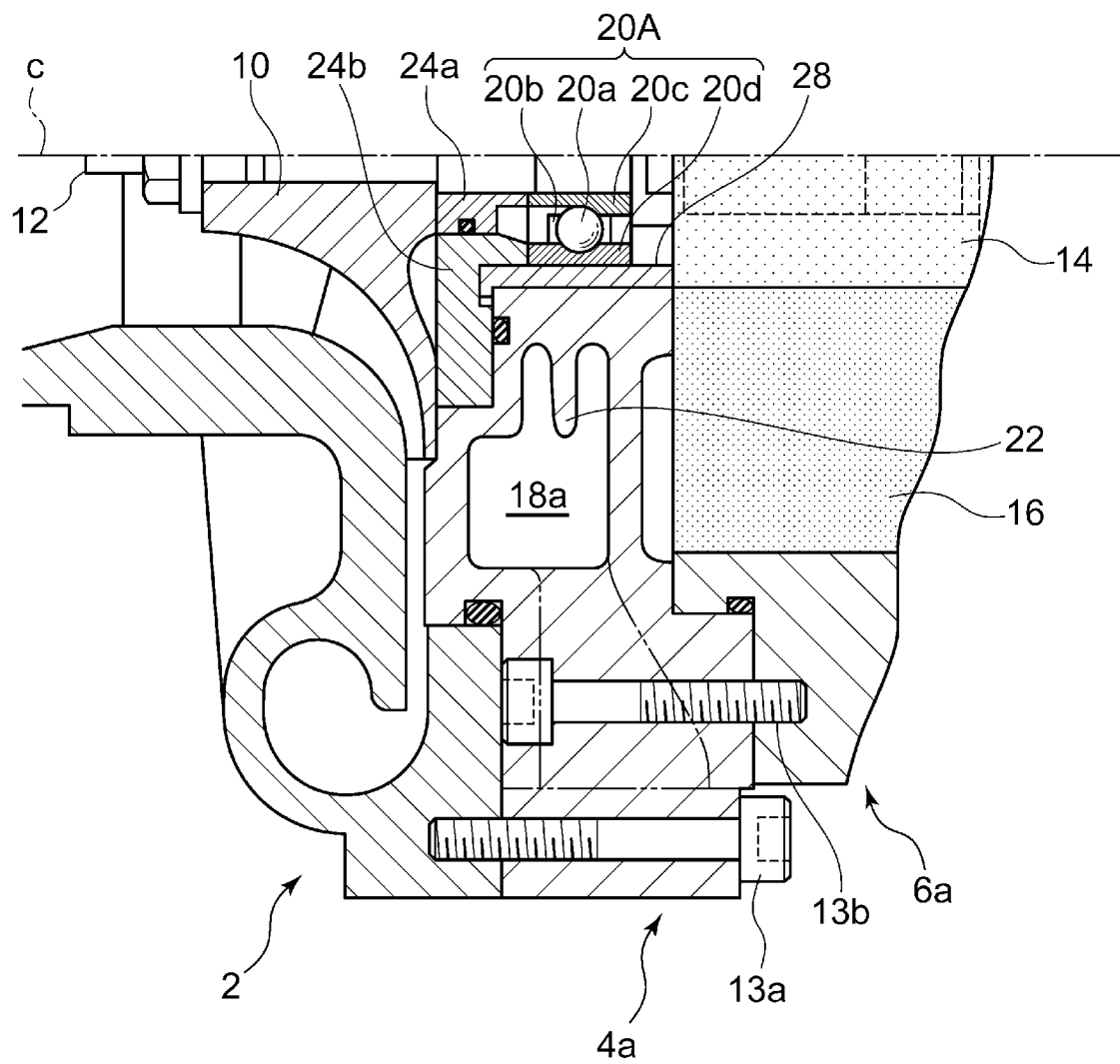
[図2]



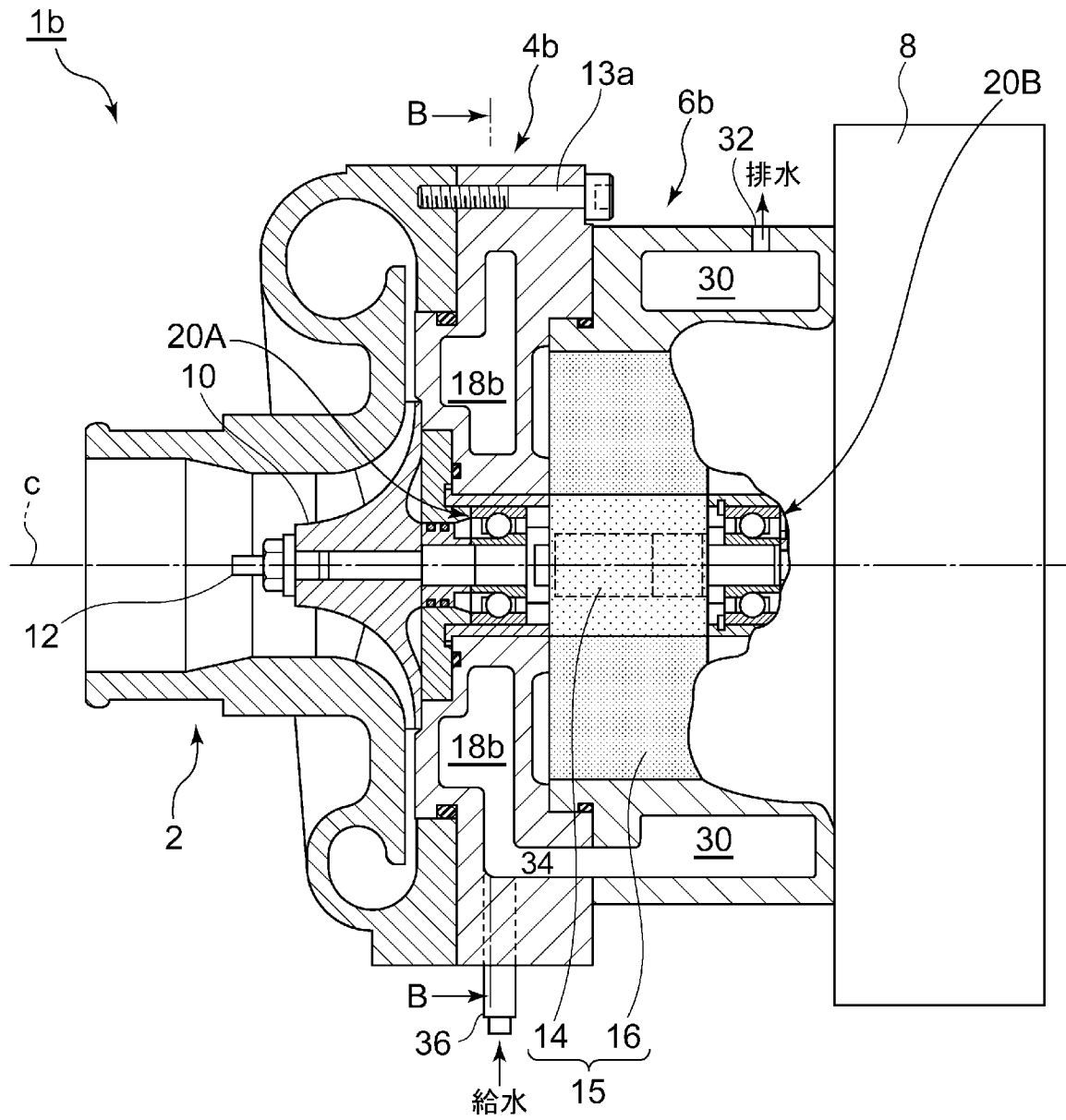
[図3]



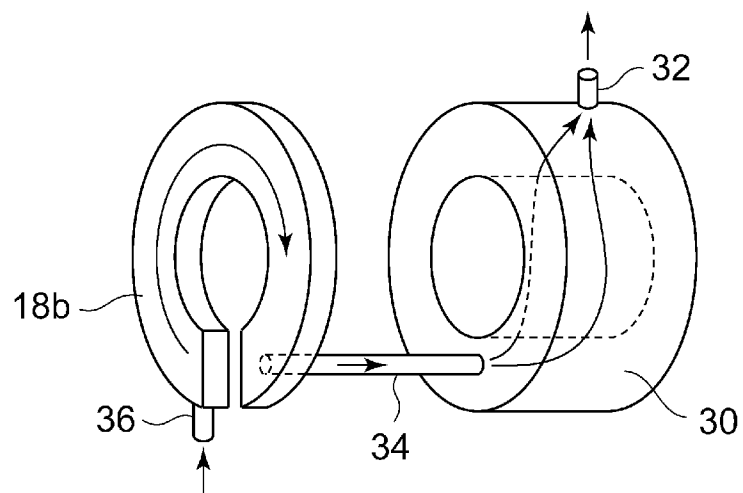
[図4]



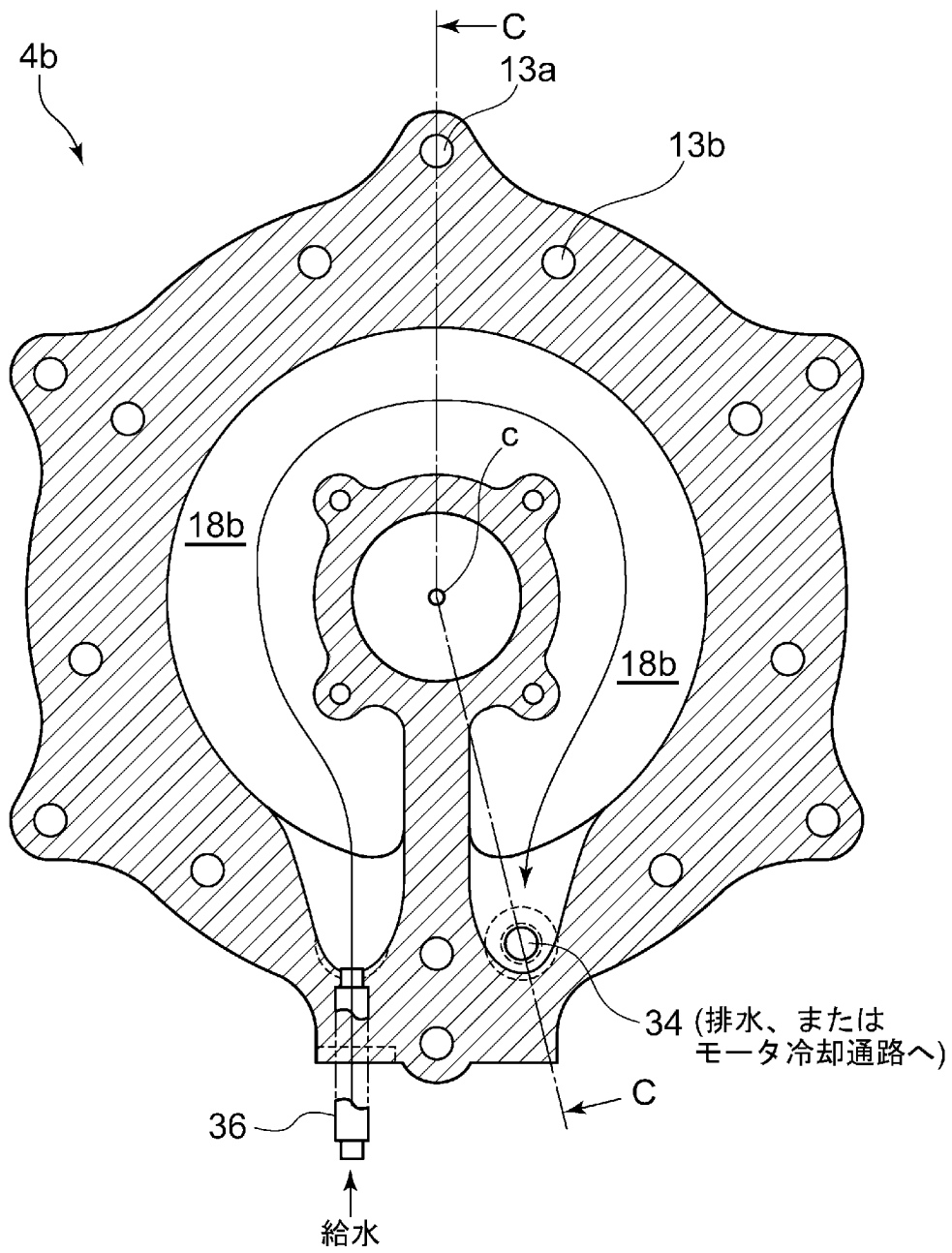
[図5A]



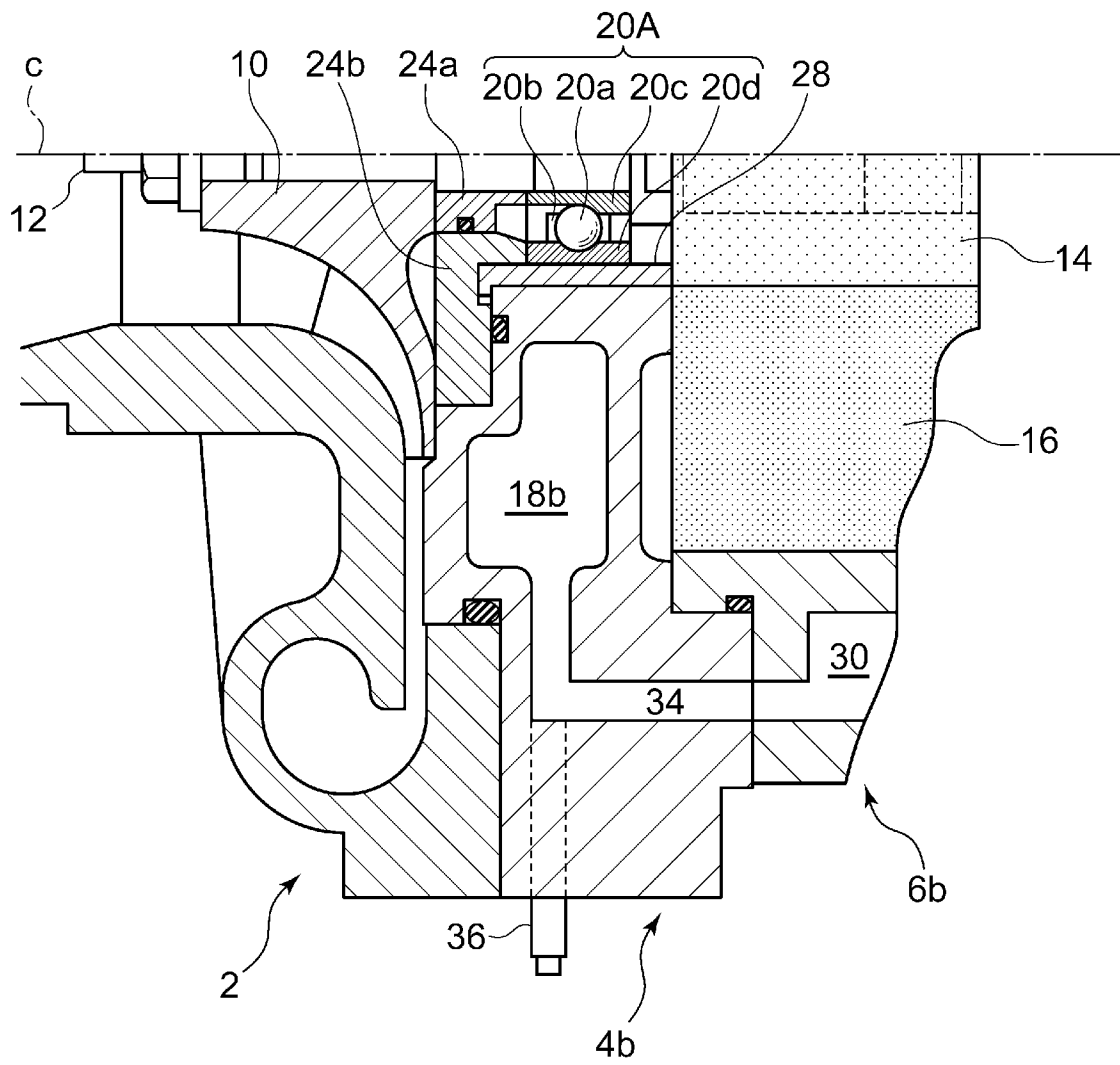
[図5B]



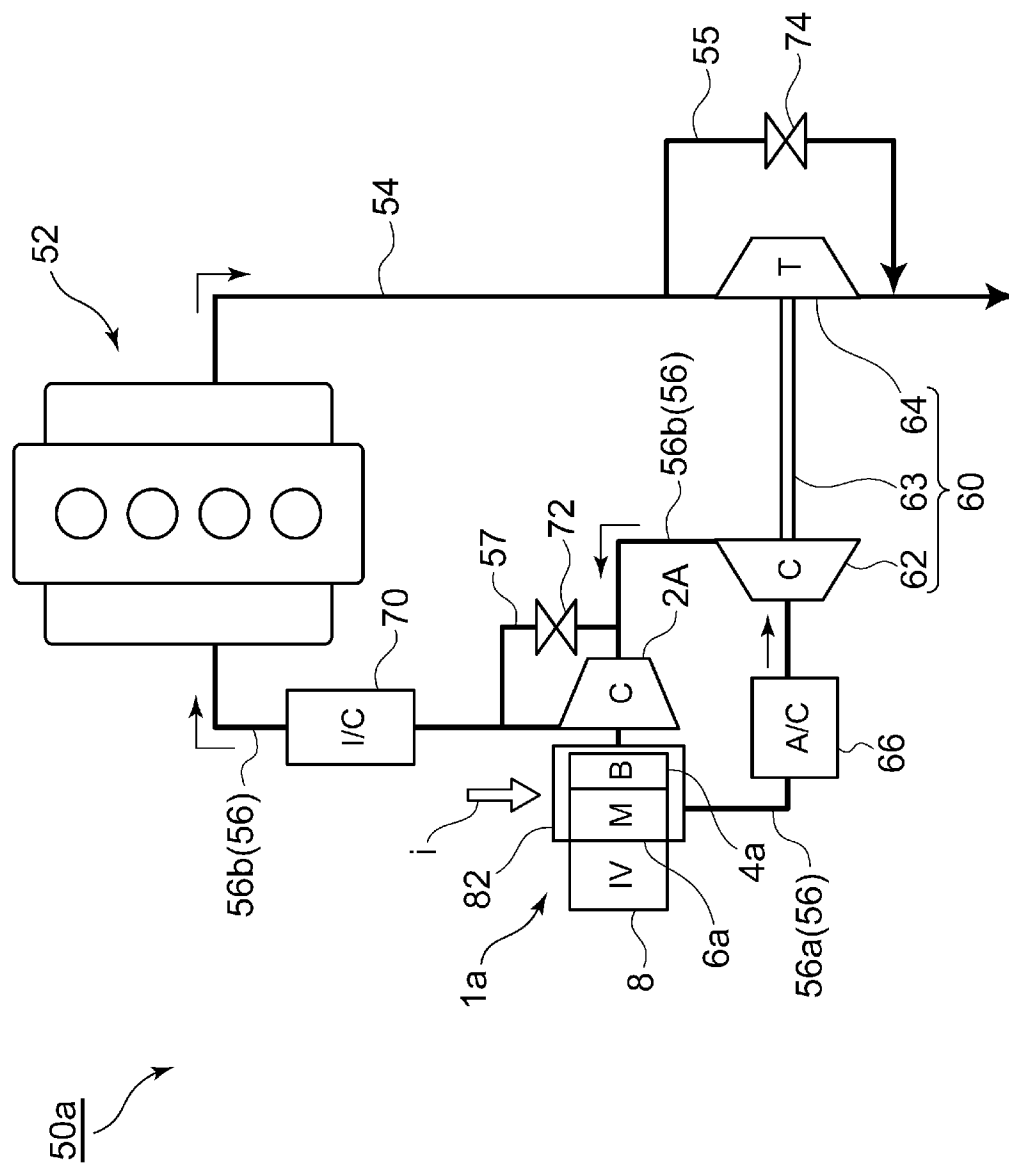
[図6]



[図7]



[図8]



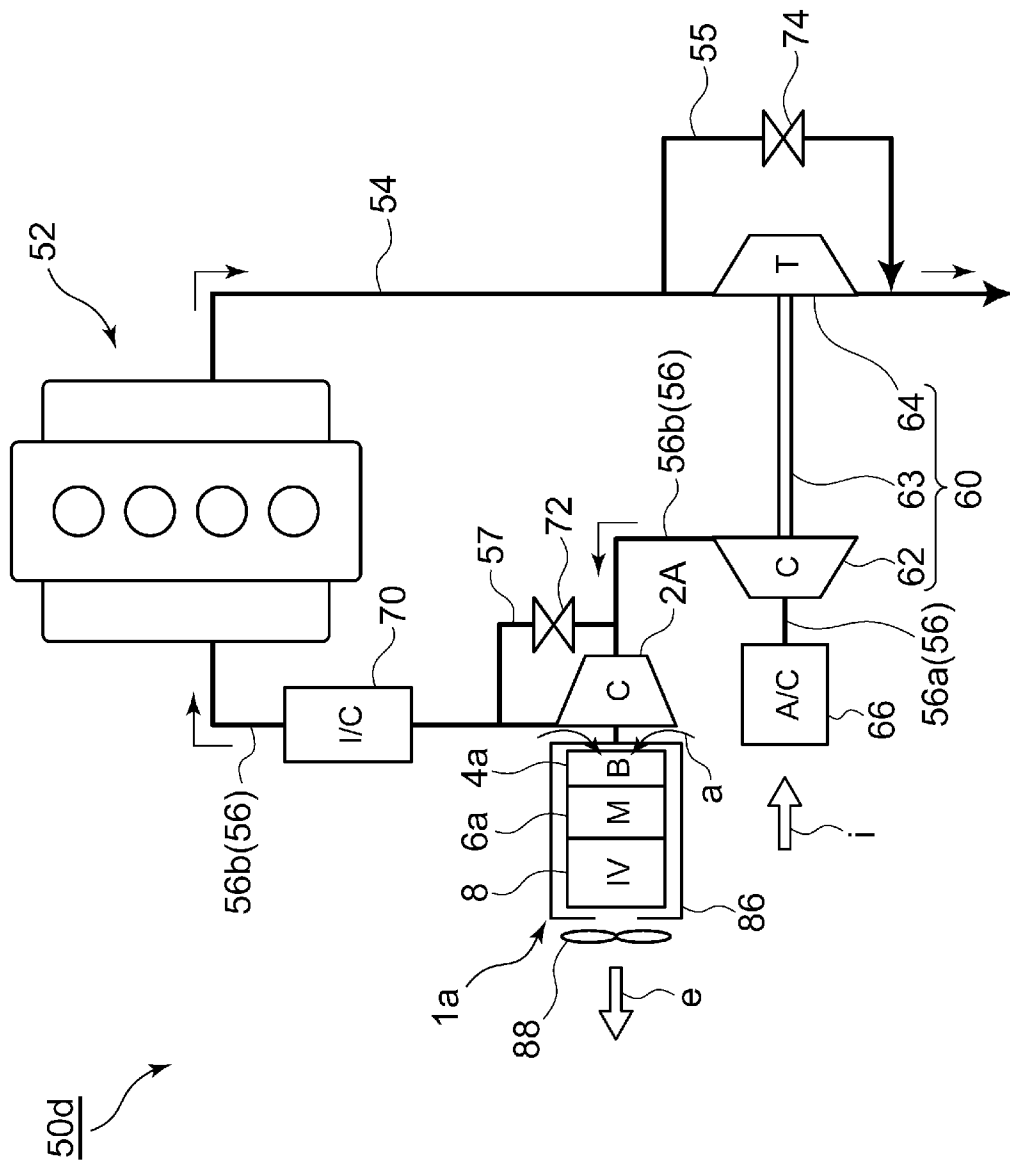


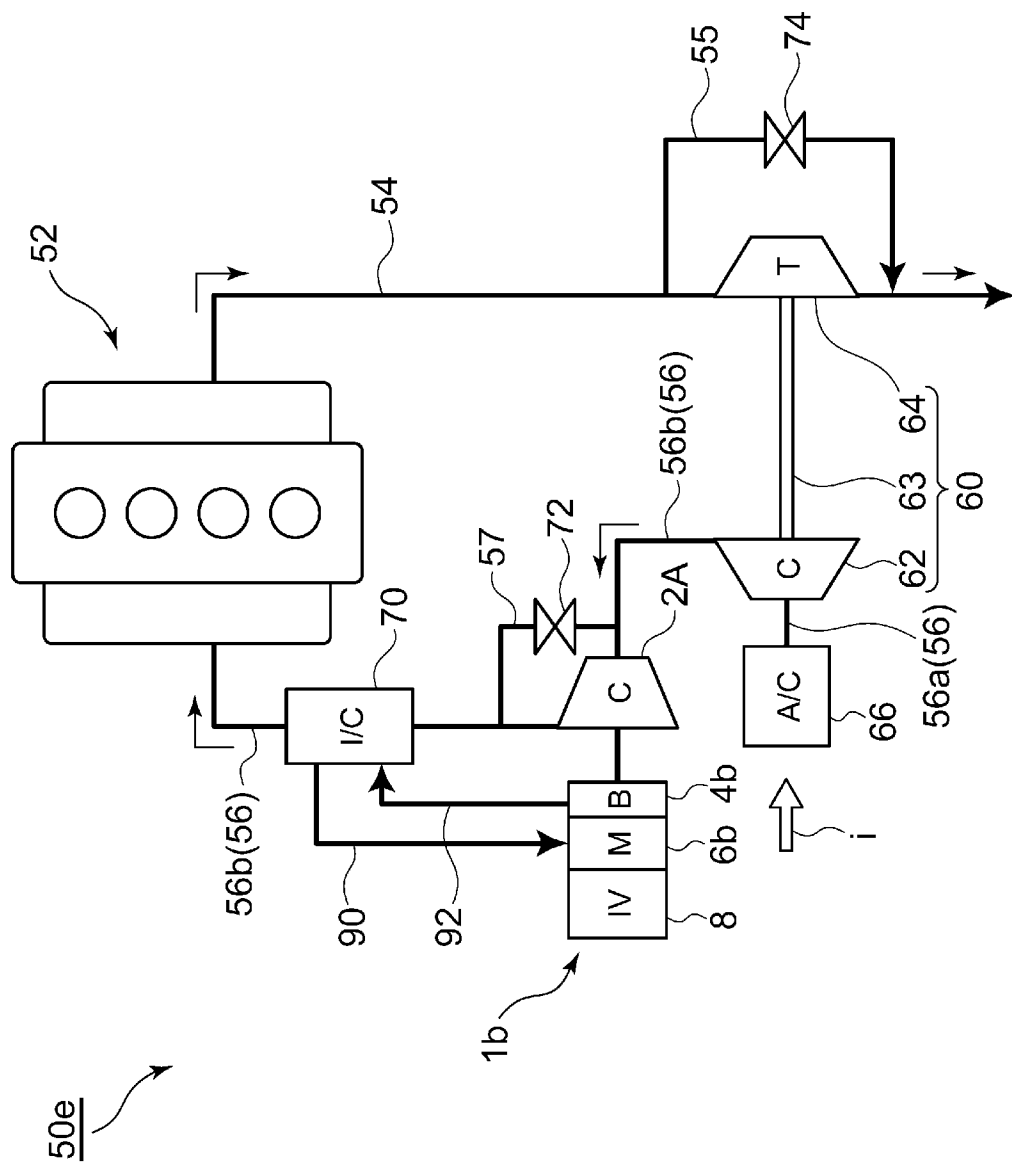






[図11]

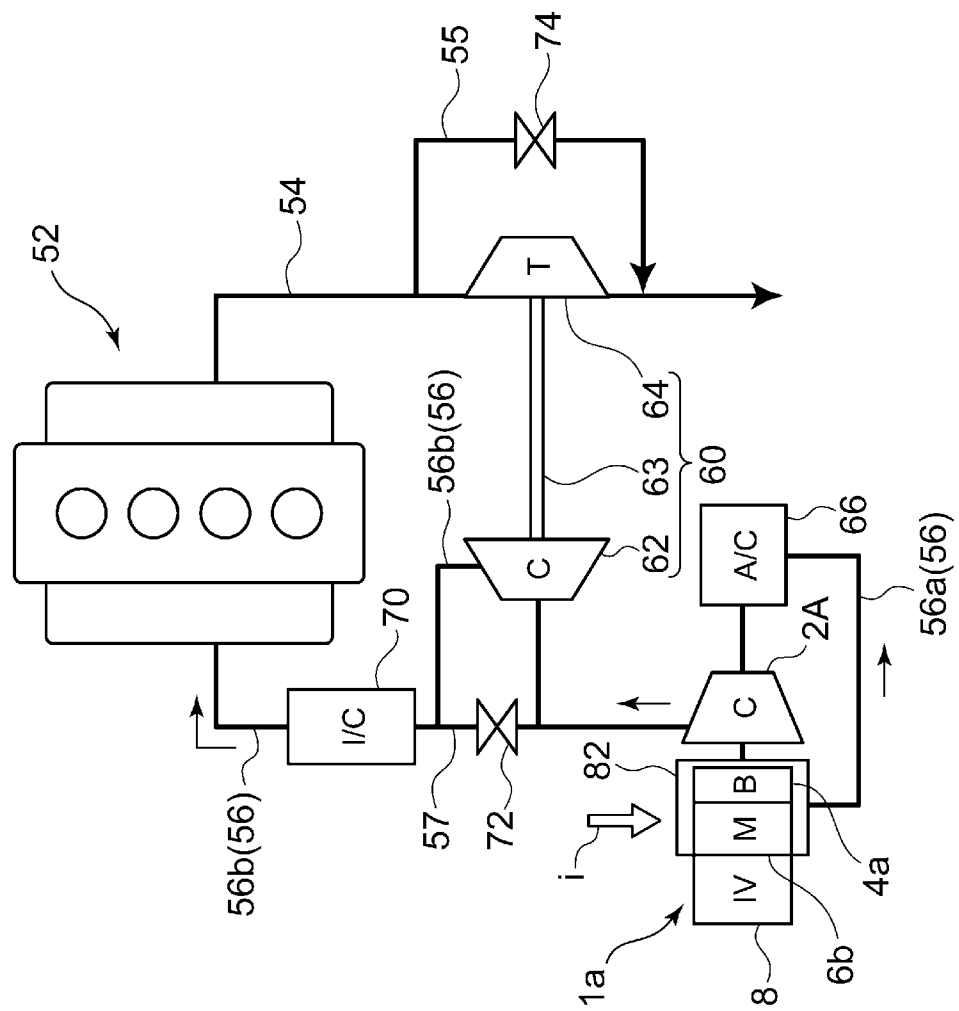




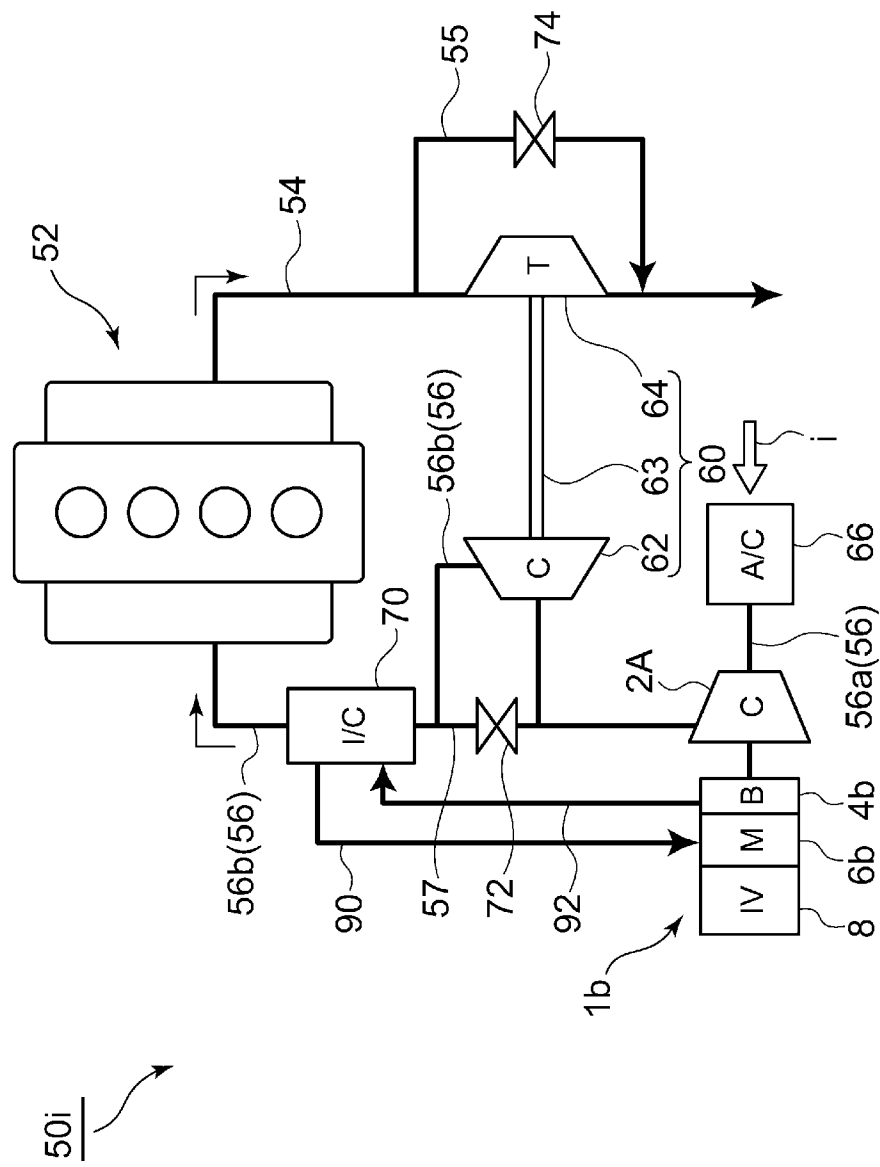




50h →



[図16]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/080367

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B39/00(2006.01)i, F02B39/10(2006.01)i, F02B39/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02B39/00, F02B39/10, F02B39/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2005-248799 A (Koyo Seiko Co., Ltd.),<br>15 September 2005 (15.09.2005),<br>paragraphs [0018] to [0023]; fig. 1<br>(Family: none)                | 1-13                  |
| Y         | JP 2007-9702 A (JTEKT Corp.),<br>18 January 2007 (18.01.2007),<br>paragraphs [0020] to [0027]; fig. 1<br>(Family: none)                             | 1-13                  |
| Y         | JP 2012-102700 A (Mitsubishi Heavy Industries,<br>Ltd.),<br>31 May 2012 (31.05.2012),<br>paragraphs [0030] to [0035]; fig. 1<br>& WO 2012/063603 A1 | 3-13                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 February, 2013 (15.02.13)

Date of mailing of the international search report

26 February, 2013 (26.02.13)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/080367

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2009-41556 A (Mitsubishi Electric Corp.),<br>26 February 2009 (26.02.2009),<br>paragraph [0050]; fig. 5 to 6<br>& US 2009/0019852 A1                                           | 4, 5, 9, 10, 13       |
| Y         | JP 2007-292041 A (JTEKT Corp.),<br>08 November 2007 (08.11.2007),<br>paragraphs [0024], [0043]; fig. 1<br>& WO 2007/116754 A1 & US 8181632 B2<br>& EP 2000646 A2 & CN 101415920 A | 5, 9, 10, 13          |
| Y         | JP 2010-196478 A (IHI Corp.),<br>09 September 2010 (09.09.2010),<br>paragraphs [0029] to [0031]; fig. 1 to 7<br>(Family: none)                                                    | 7, 8, 11, 12, 13      |
| Y         | JP 2010-180710 A (Mazda Motor Corp.),<br>19 August 2010 (19.08.2010),<br>paragraphs [0028] to [0031]; fig. 2<br>(Family: none)                                                    | 8-13                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02B39/00(2006.01)i, F02B39/10(2006.01)i, F02B39/16(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02B39/00, F02B39/10, F02B39/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 3 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 3 年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                     | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2005-248799 A (光洋精工株式会社)<br>2005.09.15, 段落【0018】 - 【0023】, 図1 (ファミリーなし)            | 1-13           |
| Y               | JP 2007-9702 A (株式会社ジェイテクト)<br>2007.01.18, 段落【0020】 - 【0027】, 図1 (ファミリーなし)            | 1-13           |
| Y               | JP 2012-102700 A (三菱重工業株式会社)<br>2012.05.31, 段落【0030】 - 【0035】, 図1 & WO 2012/063603 A1 | 3-13           |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 5 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)  
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

出口 昌哉

3 T

9 0 3 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                            |                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                          | 関連する<br>請求項の番号   |
| Y                     | JP 2009-41556 A (三菱電機株式会社)<br>2009.02.26, 段落【0050】, 図 5-6 & US 2009/0019852 A1                                                             | 4, 5, 9, 10, 13  |
| Y                     | JP 2007-292041 A (株式会社ジェイテクト)<br>2007.11.08, 段落【0024】, 【0043】, 図 1 & WO 2007/116754 A1<br>& US 8181632 B2 & EP 2000646 A2 & CN 101415920 A | 5, 9, 10, 13     |
| Y                     | JP 2010-196478 A (株式会社 I H I)<br>2010.09.09, 段落【0029】 - 【0031】, 図 1-7 (ファミリーなし)                                                            | 7, 8, 11, 12, 13 |
| Y                     | JP 2010-180710 A (マツダ株式会社)<br>2010.08.19, 段落【0028】 - 【0031】, 図 2 (ファミリーなし)                                                                 | 8-13             |