

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6217875号
(P6217875)

(45) 発行日 平成29年10月25日(2017.10.25)

(24) 登録日 平成29年10月6日(2017.10.6)

(51) Int.Cl.

F I

F 0 2 F 7/00 (2006.01)
B 6 0 K 11/00 (2006.01)
F 1 6 H 57/04 (2010.01)
B 6 0 K 6/405 (2007.10)
F 0 2 B 77/11 (2006.01)

F 0 2 F 7/00 3 0 1 E
 B 6 0 K 11/00 Z H V
 F 1 6 H 57/04 G
 B 6 0 K 6/405
 F 0 2 B 77/11 E

請求項の数 8 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-24849(P2017-24849)

(22) 出願日 平成29年2月14日(2017.2.14)

審査請求日 平成29年3月8日(2017.3.8)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74) 代理人 110002147

特許業務法人酒井国際特許事務所

(72) 発明者 富永 聡

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 床桜 大輔

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 椎名 貴弘

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パワートレーン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンケースを有するエンジンと、変速機ケースを有する変速機とを備え、前記エンジンケースと前記変速機ケースとが締結されたパワートレーンにおいて、

前記変速機ケースの内部に電動機が設けられ、

前記エンジンケースと前記変速機ケースとの間に、前記エンジンケースおよび前記変速機ケースの熱伝導率よりも低い熱伝導率の低熱伝導体が設けられる

ことを特徴とするパワートレーン。

【請求項 2】

前記エンジンケースと前記変速機ケースとの間に、フライホイールおよびダンパが収納されたダンパ室が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のパワートレーン。

10

【請求項 3】

前記エンジンケース内にウォータジャケットが設けられ、前記低熱伝導体が、鉛直方向に沿って前記ウォータジャケットの下端より下部に設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のパワートレーン。

【請求項 4】

前記低熱伝導体が前記エンジンケースと前記変速機ケースとによって挟まれて設けられることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のパワートレーン。

【請求項 5】

前記エンジンケースと前記変速機ケースとの間に、フライホイールおよびダンパが収納

20

されたダンパ室が設けられ、前記低熱伝導体が、前記ダンパ室内における、前記エンジンケースにおける前記変速機ケースに対向する第1対向面に設けられていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のパワートレーン。

【請求項6】

前記エンジンケースと前記変速機ケースとによって挟まれて設けられた前記低熱伝導体と、前記第1対向面に設けられた前記低熱伝導体とが一体に構成されていることを特徴とする請求項5に記載のパワートレーン。

【請求項7】

前記エンジンケースと前記変速機ケースとの間に、フライホイールおよびダンパが収納されたダンパ室が設けられ、前記低熱伝導体が、前記ダンパ室内における、前記変速機ケースにおける前記エンジンケースに対向する第2対向面に設けられていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載のパワートレーン。

10

【請求項8】

前記エンジンケースと前記変速機ケースとによって挟まれて設けられた前記低熱伝導体と、前記第2対向面に設けられた前記低熱伝導体とが一体に構成されていることを特徴とする請求項7に記載のパワートレーン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンケースと変速機ケースとが締結されたパワートレーンに関する。

20

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献1に記載の技術においては、エンジンおよび変速機を含む車両において、エンジンや変速機の上下周りにカプセル化構造物を配置して、空気の流入および流出を制御することにより、冷却性を担保しつつ、カプセル化による騒音の低減、暖機の促進、および保温の長時間化によって、エンジンルームの熱管理の最適化を図っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-119384号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した従来技術においては、エンジンおよび変速機の全体をカプセル化して、エンジンケースや変速機ケースから空気への放熱を小さくしている。しかしながら、エンジンケースと変速機ケースとは、金属によって締結されている部分の面積が大きい。そのため、この大きい面積において固体を通じた熱伝導や空気を介した熱伝導が生じる。このような現象は、駆動方式によらず発生するおそれがあり、特にエンジンと変速機との間に温度差が生じやすいハイブリッド(HV)車両のパワートレーンにおいて顕著である。

【0005】

40

車両の走行において、エンジンを作動させた状態で走行し、エンジンケースの温度が変速機ケースよりも高い状態となった後にエンジン及び車両を停止させ、数時間後に再びエンジンを作動させて走行させる場合、エンジン及び車両の停止中にはエンジンケースから変速機ケースへと熱が伝わることで、エンジンの温度が低下する。そのため、数時間後にエンジンを再始動させる際に燃料の燃焼状態が不安定となることから、燃費が向上しにくくなる可能性がある。

【0006】

また、HV車両の走行において、エンジンを作動させた状態で高負荷走行を行っている場合にも、エンジンの温度が変速機の温度に対して高くなる。そのため、エンジンケースから変速機ケースへの熱伝導によって、変速機ケース内に設けられた電動機(MG)など

50

の冷却したい電気系の冷却効果が小さくなる可能性もある。

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、その目的は、エンジンケースから変速機ケースへの熱伝導を抑制することができるパワートレーンを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決し、上記目的を達成するために、本発明に係るパワートレーンは、エンジンケースを有するエンジンと、変速機ケースを有する変速機とを備え、前記エンジンケースと前記変速機ケースとが締結されたパワートレーンにおいて、前記エンジンケースと前記変速機ケースとの間に、前記エンジンケースおよび前記変速機ケースの熱伝導率よりも低い熱伝導率の低熱伝導体が設けられることを特徴とする。

10

【0009】

本発明の一態様に係るパワートレーンは、上記の発明において、前記低熱伝導体が前記エンジンケースと前記変速機ケースとによって挟まれて設けられることを特徴とする。

【0010】

この構成により、エンジンケースから変速機ケースに直接熱伝導することを抑制できる。

【0011】

本発明の一態様に係るパワートレーンは、上記の発明において、前記低熱伝導体が、前記エンジンケースにおける前記変速機ケースに対向する第1対向面に設けられていることを特徴とする。

20

【0012】

この構成により、エンジンケースから、エンジンケースと変速機ケースとの間の空気への熱伝導を抑制して、この空気の温度上昇を抑制できる。

【0013】

本発明の一態様に係るパワートレーンは、この構成において、前記エンジンケースと前記変速機ケースとによって挟まれて設けられた前記低熱伝導体と、前記第1対向面に設けられた前記低熱伝導体とが一体に構成されていることを特徴とする。

【0014】

この構成により、パワートレーンを構成する構成部品の部品点数を低減できるとともに、エンジンケースと変速機ケースとの組み付け性を向上できる。

30

【0015】

本発明の一態様に係るパワートレーンは、上記の発明において、前記低熱伝導体が、前記変速機ケースにおける前記エンジンケースに対向する第2対向面に設けられていることを特徴とする。

【0016】

この構成により、エンジンケースと変速機ケースとの間の空気から変速機ケースへの熱伝導、または、変速機ケースから、この空気への熱伝導を抑制できるので、変速機ケースの温度上昇を抑制したり、変速機ケースの温度が高い場合には、変速機ケースの保温性を向上させて機械損失を抑制したりすることができる。

40

【0017】

本発明の一態様に係るパワートレーンは、この構成において、前記エンジンケースと前記変速機ケースとによって挟まれて設けられた前記低熱伝導体と、前記第2対向面に設けられた前記低熱伝導体とが一体に構成されていることを特徴とする。

【0018】

この構成により、パワートレーンを構成する構成部品の部品点数を低減できるとともに、エンジンケースと変速機ケースとの組み付け性を向上できる。

【0019】

本発明の一態様に係るパワートレーンは、上記の発明において、前記変速機ケースの内部に電動機が設けられていることを特徴とする。

50

【 0 0 2 0 】

この構成により、変速機ケースにおけるエンジンケース側の面において、熱伝導が抑制されるため、エンジンケースと変速機ケースとの間の空気から変速機ケースへの熱伝導が低減され、電動機などの電気部品の温度上昇が抑制されるので、電気損失を抑制できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明に係るパワートレーンによれば、エンジンケースと変速機ケースとの間にエンジンケースおよび変速機ケースの熱伝導率よりも低い熱伝導率の低熱伝導体を設けることにより、エンジンケースから変速機ケースへの熱伝導を抑制することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の第 1 の実施形態による車両の構成を示す概略図である。

【 図 2 】 図 2 は、本発明の第 1 の実施形態によるエンジンブロックの変速機ハウジングとの締結側を示す斜視図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の第 1 の実施形態による変速機ハウジングのエンジンブロックとの締結側を示す斜視図である。

【 図 4 】 図 4 は、本発明の第 1 実施例によるエンジンと変速機との締結部分の側部断面を示す概略図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明の第 2 実施例によるエンジンと変速機との締結部分の側部断面を示す概略図である。

【 図 6 】 図 6 は、本発明の第 3 実施例によるエンジンと変速機との締結部分の側部断面を示す概略図である。

【 図 7 】 図 7 は、本発明の第 4 実施例によるエンジンと変速機との締結部分の側部断面を示す概略図である。

【 図 8 】 図 8 は、本発明の第 5 実施例によるエンジンと変速機との締結部分の側部断面を示す概略図である。

【 図 9 】 図 9 は、本発明の第 6 実施例によるエンジンと変速機との締結部分の側部断面を示す概略図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、本発明の第 7 実施例によるエンジンと変速機との締結部分の側部断面を示す概略図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、本発明の第 8 実施例によるエンジンと変速機との締結部分の側部断面を示す概略図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 (A) は、本発明の第 9 実施例によるエンジンと変速機との締結部分の側部断面を示す概略図であり、図 1 2 (B) は、図 1 2 (A) における断熱材の概略平面図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、本発明の第 2 の実施形態による H V 車両の構成を示す概略図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、以下の実施形態の全図においては、同一または対応する部分には同一の符号を付す。また、本発明は以下に説明する実施形態によって限定されるものではない。

【 0 0 2 4 】

(第 1 の実施形態)

まず、本発明の第 1 の実施形態による車両について説明する。図 1 は、第 1 の実施形態による車両の構成を示す概略図である。第 1 の実施形態による車両 V e は、パワートレーンとして、動力源であるエンジン (E N G) 1 0 と、変速機 (T / M) 2 0 と、出力軸 3 0 と、デファレンシャル 4 0 と、車軸 5 0 と、駆動輪 6 0 とを備える。また、エンジン 1 0 は、エンジン 1 0 を始動させる始動装置 7 0 を備える。始動装置 7 0 はインバータを介してバッテリー (いずれも図示せず) との間で電力の授受が可能に接続されている。始動装

10

20

30

40

50

置 70 は、バッテリーの電力を消費してエンジン 10 をクランキングさせるスタータモータを備えた周知の始動装置である。

【0025】

エンジン 10 は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどである。変速機 20 は、自動または手動にて変速比を変化でき、かつニュートラル状態に設定できる周知の変速機である。エンジン 10 のクランクシャフト 10a は、流体流によってトルク増幅作用を生じる流体伝動装置（トルクコンバータ）を介して変速機 20 のインプットシャフト 20a と動力伝達可能に接続されている。また、エンジン 10 と変速機 20 とは例えばボルト（図示せず）などによって直接締結されている。エンジン 10 のクランクシャフト 10a から出力された動力（エンジントルク）はインプットシャフト 20a から変速機 20 に入力されて、出力軸 30 に伝達される。これにより、エンジン 10 から変速機 20 へのパワーtrain が構成される。出力軸 30 はデファレンシャル 40 を介して車軸 50 に動力伝達可能に連結されている。したがって、エンジン 10 から変速機 20 を介して出力軸 30 へ出力された伝達トルクは、デファレンシャル 40 および車軸 50 を介して駆動輪 60 に伝達される。

10

【0026】

図 2 は、第 1 の実施形態によるエンジン 10 のエンジンブロックにおける変速機ハウジングとの締結側を示す斜視図である。図 3 は、第 1 の実施形態による変速機 20 の変速機ハウジングにおけるエンジンブロックとの締結側を示す斜視図である。図 2 に示すように、エンジン 10 はエンジンケースとしてのエンジンブロック 11 を有する。エンジン 10 の変速機 20 との締結側には、エンジンブロック 11 のブロック表面 12、および変速機 20 と直接的に締結される部分である合わせ面 13 が形成されている。

20

【0027】

また、図 3 に示すように、変速機 20 は、変速機ケースとしての変速機ハウジング 21 を有する。変速機 20 においては、変速機ハウジング 21 に、エンジンブロック 11 と直接的に締結する合わせ面 23 が形成されている。すなわち、エンジンブロック 11 の合わせ面 13 と変速機 20 の合わせ面 23 とが締結可能に構成される。

【0028】

エンジンブロック 11 の合わせ面 13 と変速機 20 の合わせ面 23 とが締結された状態で、エンジンケースの面としてのブロック表面 12 と、変速機ケースの面としてのハウジング表面 24 との間によって密封された空間が形成される。密封された空間は、後述するフライホイールおよびダンパが収納される、ダンパ室 22 を構成する。すなわち、エンジン 10 のエンジンブロック 11 と変速機 20 の変速機ハウジング 21 とが締結され、エンジントルクがクランクシャフト 10a からインプットシャフト 20a に伝達されるパワーtrain が構成される。

30

【0029】

第 1 の実施形態においては、エンジンブロック 11 と変速機ハウジング 21 との間に、エンジンブロック 11 および変速機ハウジング 21 よりも熱伝導率が低い低熱伝導体としての断熱材が設けられる。ここで、エンジンブロック 11 と変速機ハウジング 21 との間とは、エンジンブロック 11 のブロック表面 12 および合わせ面 13 と、変速機ハウジング 21 のハウジング表面 24 および合わせ面 23 との間における少なくとも一部を意味する。以下に、第 1 の実施形態による断熱材の設置の実施例について説明する。

40

【0030】

（第 1 実施例）

図 4 は、第 1 実施例によるエンジン 10A と変速機 20A との締結部分の側部断面を示す概略図である。図 4 に示すように、エンジン 10A のエンジンブロック 11 内においては、燃焼室 14 およびウォータジャケット 15 が設けられる。また、クランクシャフト 10a はフライホイール 16 に連結されている。フライホイール 16 は、変速機 20A のインプットシャフト 20a に連動するダンパ 25 と連結されている。フライホイール 16 およびダンパ 25 は、クランクシャフト 10a およびインプットシャフト 20a の回転軸 O

50

を中心として回転可能である。フライホイール 16 およびダンパ 25 は、回転可能な状態で、エンジンブロック 11 と変速機ハウジング 21 とが締結されたブロック表面 12 およびハウジング表面 24 との間の空間からなるダンパ室 22 内に設けられる。エンジンブロック 11 と変速機ハウジング 21 とは、例えば締結ボルト 110 によって締結される。

【0031】

第 1 実施例においては、エンジンブロック 11 の合わせ面 13 と、変速機ハウジング 21 の合わせ面 23 との間の部分に断熱材 101 が設けられる。また、締結ボルト 110 の部分においても、合わせ面 13 と合わせ面 23 との間に断熱材 101 が設けられる。

【0032】

低熱伝導体としての断熱材 101 は、断熱性能が高い低熱伝導材料から構成される。さらに、エンジンブロック 11 と変速機ハウジング 21 との間の締結力（面圧）が印加された状態においても、断熱性能を維持しつつ締結ボルト 110 の軸力が落ちにくい材料が好ましい。換言すると、断熱材 101 としては、高面圧環境下において冷却された際に材料が縮む、いわゆるクリープが発生しない材料を用いるのが好ましい。また、断熱材 101 としては、材厚が例えば 3 mm 以下の薄い材料を用いるのが好ましい。断熱材 101 の厚みを 3 mm 以下にすることによって、パワートレーンの軸長を延伸させることなく、車両 V e の長さを所定の範囲内に収めることが可能になる。

【0033】

また、エンジンブロック 11 や変速機ハウジング 21 は、熱伝導率が例えば 100 W / m K の金属、具体的にはアルミニウム（Al）のダイカストから構成される。これに対し、断熱材 101 の材料としては、エンジンブロック 11 や変速機ハウジング 21 の熱伝導率未満、好適には 100 分の 1 以下である 1.0 W / m K 以下の熱伝導率の材料を用いるのが好ましい。具体的に、断熱材 101 を構成する材料としては、ガラス繊維によって強化したエポキシ樹脂、不飽和ポリエステル、メラミン樹脂、フェノール樹脂、耐面圧に強いセラミック、または内部に空気層を有する多孔質材料などを挙げることができる。また、断熱材 101 は、単一の断熱材料の膜から構成されるものや、断熱材料からなる膜が複数層積層されて構成されるものや、断熱材料からなる膜を少なくとも 1 層含んで他の膜は非断熱材料からなる複数の膜から構成されるものなど、種々の膜構成を採用可能である。さらに、断熱材 101 の少なくとも一方の面に、接着剤等が塗布されていても良い。

【0034】

エンジンブロック 11 の合わせ面 13 と変速機ハウジング 21 の合わせ面 23 との間は、金属が直接的に締結される部分であって、金属から金属に熱伝導（以下、固体熱伝導）しやすい部分である。第 1 実施例によれば、この固体熱伝導しやすい部分に、エンジンブロック 11 や変速機ハウジング 21 よりも熱伝導率が低い断熱材 101 を介在させることによって、エンジンブロック 11 から変速機ハウジング 21 への熱伝導を抑制できる。これにより、エンジン 10 A の保温性を向上させることができる。

【0035】

（第 2 実施例）

次に、第 2 実施例について説明する。図 5 は、第 2 実施例によるエンジン 10 B と変速機 20 B との締結部分の側部断面を示す概略図である。図 5 に示すように、第 2 実施例においては、第 1 実施例と異なり、エンジンブロック 11 の合わせ面 13 と変速機ハウジング 21 の合わせ面 23 とが例えば締結ボルト 110（図 5 中、図示せず）によって直接的に締結されている。一方、エンジンブロック 11 のダンパ室 22 内における変速機ハウジング 21 に対向する第 1 対向面としてのブロック表面 12 に、断熱材 102 が貼付されている。断熱材 102 の露出側表面には、シート状のフィルム 102 a が設けられる。

【0036】

断熱材 102 の材料は、狭い隙間であっても断熱性能を発揮する低熱伝導率の材料が好ましく、エンジンブロック 11 や変速機ハウジング 21 の熱伝導率に対して 100 分の 1 以下、具体的には 1.0 W / m K 以下の熱伝導率の材料を用いるのが好ましい。断熱材 102 の材料としては、具体的に、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル、メラミン樹脂、フ

10

20

30

40

50

エノール樹脂、ウレタン樹脂、または内部に空気層を有する多孔質材料が挙げられる。断熱材 102 として多孔質材料を用いる場合、多孔質材料のみでは、多孔質材料の表面と空気との間の熱交換面積が増加する。そこで、多孔質材料からなる断熱材 102 の表面に、例えば A1 からなるシート状のフィルム 102a を貼付することが好ましい。多孔質材料の露出側表面にシート状のフィルム 102a を貼付することによって、露出側表面が平滑化して、空気が多孔質材料の内部に入り込むことがなくなり、断熱材 102 における断熱効果をより一層向上できる。なお、断熱性能の向上の観点からは、断熱材 102 が多孔質材料であるか否かにかかわらず、断熱材 102 の表面にシート状のフィルム 102a を設けるのが好ましい。また、断熱材 102 は、単一の断熱材料の膜から構成されるものや、断熱材料からなる膜が複数層積層されて構成されるものや、断熱材料からなる膜を少なくとも 1 層含んで他の膜は非断熱材料からなる複数の膜から構成されるものなど、種々の膜構成を採用可能である。さらに、断熱材 102 の少なくとも一方の面に、接着剤等が塗布されていても良い。その他の構成は第 1 実施例と同様である。

10

【0037】

エンジンブロック 11 と変速機ハウジング 21 との間のダンパ室 22 内には、フライホイール 16 およびダンパ 25 を含む、高速回転する回転体が存在している。フライホイール 16 およびダンパ 25 が高速回転すると、これらの回転体の回転に従動してダンパ室 22 内の空気も回転する。この空気の回転によって、エンジンブロック 11 から空気への対流による放熱が促進される。これに対し、エンジンブロック 11 のブロック表面 12 に断熱材 102 を設けることによって、エンジンブロック 11 からダンパ室 22 内の空気への放熱を小さくできる。これにより、エンジン 10B の保温性を向上しつつ、エンジンブロック 11 から変速機ハウジング 21 への熱伝導を大きく抑制できる。さらに、断熱材 102 をブロック表面 12 に貼付することによって放熱が抑制されることで、断熱材 102 を含んだエンジン 10B の見かけ上の熱容量が増加するので、エンジン 10B の保温効果を向上できる。

20

【0038】

(第 3 実施例)

次に、第 3 実施例について説明する。図 6 は、第 3 実施例によるエンジン 10C と変速機 20C との締結部分の側部断面を示す概略図である。図 6 に示すように、第 3 実施例においては、第 1 実施例と異なり、エンジンブロック 11 の合わせ面 13 と変速機ハウジング 21 の合わせ面 23 とが例えば締結ボルト 110 (図 6 中、図示せず) によって直接的に締結されている。また、第 2 実施例と異なり、変速機ハウジング 21 のダンパ室 22 内におけるエンジンブロック 11 に対向する第 2 対向面としてのハウジング表面 24 に、断熱材 103 が設けられる。断熱材 103 の露出側表面には、シート状のフィルム 103a が設けられる。ここで、断熱材 103 およびフィルム 103a はそれぞれ、第 2 実施例による断熱材 102 およびフィルム 102a と同様に構成される。その他の構成は、第 1 および第 2 実施例と同様である。

30

【0039】

また、ダンパ室 22 内に存在しているフライホイール 16 およびダンパ 25 が高速回転すると、この回転に従動してダンパ室 22 内の空気が回転する。この空気の回転によって、ダンパ室 22 内の空気から変速機ハウジング 21 に対流による熱交換が発生する。これに対し、変速機ハウジング 21 のハウジング表面 24 に断熱材 103 を設けることによって、ダンパ室 22 内の空気から変速機ハウジング 21 への熱伝導を抑制して、移動する熱量を低減できる。これにより、変速機 20C を低温に維持しやすくなり、結果としてエンジン 10C の保温性を向上できる。

40

【0040】

(第 4 実施例)

次に、第 4 実施例について説明する。図 7 は、第 4 実施例によるエンジン 10D と変速機 20D との締結部分の側部断面を示す概略図である。図 7 に示すように、第 4 実施例においては、第 1 実施例と同様に、エンジンブロック 11 の合わせ面 13 と変速機ハウジン

50

グ 2 1 の合わせ面 2 3 との間の部分に、断熱材 1 0 1 が設けられる。なお、図 7 においては、締結ボルト 1 1 0 などの記載は省略している。さらに、第 4 実施例においては、第 2 実施例と同様に、エンジンブロック 1 1 のダンパ室 2 2 内における変速機ハウジング 2 1 側のブロック表面 1 2 に、露出側表面にシート状のフィルム 1 0 2 a が設けられた断熱材 1 0 2 が貼付されている。ここで、その他の構成、および断熱材 1 0 1 , 1 0 2 の材料の詳細については、第 1 および第 2 実施例と同様であり、フィルム 1 0 2 a の材料は、第 2 実施例と同様である。

【 0 0 4 1 】

第 4 実施例においては、エンジンブロック 1 1 の合わせ面 1 3 と変速機ハウジング 2 1 の合わせ面 2 3 との間の部分、およびエンジンブロック 1 1 のダンパ室 2 2 内における変速機ハウジング 2 1 側のブロック表面 1 2 にそれぞれ、断熱材 1 0 1 , 1 0 2 を設けている。合わせ面 1 3 , 2 3 の間に断熱材 1 0 1 を設けることにより、合わせ面 1 3 , 2 3 を介したエンジンブロック 1 1 から変速機ハウジング 2 1 への固体熱伝導を抑制できる。一方、固体熱伝導の抑制に伴って、エンジンブロック 1 1 のブロック表面 1 2 の温度は、合わせ面 1 3 , 2 3 の間に断熱材 1 0 1 を設けていない場合に比して高くなるため、相対的にエンジンブロック 1 1 からダンパ室 2 2 内の空気に移動する熱量が大きくなる。これに対して、エンジンブロック 1 1 のブロック表面 1 2 に断熱材 1 0 2 を貼付することによって、エンジンブロック 1 1 からダンパ室 2 2 内の空気への放熱を低減できる。これにより、第 1 および第 2 実施例に比して、エンジン 1 0 D の保温性を向上しつつ、エンジンブロック 1 1 から変速機ハウジング 2 1 への熱伝導を大きく抑制できる。

【 0 0 4 2 】

(第 5 実施例)

次に、第 5 実施例について説明する。図 8 は、第 5 実施例によるエンジン 1 0 E と変速機 2 0 E との締結部分の側部断面を示す概略図である。図 8 に示すように、第 5 実施例においては、第 1 実施例と同様に、エンジンブロック 1 1 の合わせ面 1 3 と変速機ハウジング 2 1 の合わせ面 2 3 との間の部分に、断熱材 1 0 1 が設けられる。なお、図 8 においては、締結ボルト 1 1 0 などの記載は省略している。さらに、第 5 実施例においては、第 3 実施例と同様に、変速機ハウジング 2 1 のエンジンブロック 1 1 側のハウジング表面 2 4 に、露出側表面にシート状のフィルム 1 0 3 a が設けられた断熱材 1 0 3 が貼付されている。その他の構成は、第 1 ~ 第 3 実施例と同様である。

【 0 0 4 3 】

第 5 実施例においては、エンジンブロック 1 1 の合わせ面 1 3 と変速機ハウジング 2 1 の合わせ面 2 3 との間の部分、および変速機ハウジング 2 1 のエンジンブロック 1 1 側のハウジング表面 2 4 にそれぞれ、断熱材 1 0 1 , 1 0 3 を設けている。合わせ面 1 3 , 2 3 の間に断熱材 1 0 1 を設けることにより、エンジンブロック 1 1 から変速機ハウジング 2 1 への固体熱伝導を抑制できる。一方、固体熱伝導の抑制に伴って、合わせ面 1 3 , 2 3 の間に断熱材 1 0 1 を設けていない場合に比して、相対的にエンジンブロック 1 1 からダンパ室 2 2 内の空気に移動する熱量は大きくなる。これに伴って、ダンパ室 2 2 内の空気の温度も高くなり、ダンパ室 2 2 内の空気を介して変速機ハウジング 2 1 に移動する熱量も相対的に大きくなる。さらに、ダンパ室 2 2 内に存在しているフライホイール 1 6 およびダンパ 2 5 が高速回転すると、この回転に従動してダンパ室 2 2 内の空気が回転して対流による熱交換が生じる。これらの現象に対して、変速機ハウジング 2 1 のハウジング表面 2 4 に断熱材 1 0 3 を設けることによって、ダンパ室 2 2 内の空気から変速機ハウジング 2 1 への熱伝導を抑制して、移動する熱量を低減できる。これにより、第 1 実施例および第 3 実施例に比して、変速機 2 0 E を低温に維持しやすくなるとともに、エンジン 1 0 E の保温性を向上できる。

【 0 0 4 4 】

(第 6 実施例)

次に、第 6 実施例について説明する。図 9 は、第 6 実施例によるエンジン 1 0 F と変速機 2 0 F との締結部分の側部断面を示す概略図である。図 9 に示すように、第 6 実施例に

においては、第1実施例と同様に、エンジンブロック11の合わせ面13と変速機ハウジング21の合わせ面23との間の部分に、断熱材101が設けられる。なお、図9においては、締結ボルト110などの記載は省略している。また、第6実施例においては、第2実施例と同様に、エンジンブロック11のブロック表面12に、露出側表面にシート状のフィルム102aが設けられた断熱材102が貼付されている。さらに、第6実施例においては、第3実施例と同様に、変速機ハウジング21のハウジング表面24に、露出側表面にシート状のフィルム103aが設けられた断熱材103が貼付されている。その他の構成は、第1～第3実施例と同様である。

【0045】

第6実施例においては、エンジンブロック11の合わせ面13と変速機ハウジング21の合わせ面23との間の部分、エンジンブロック11のブロック表面12、および変速機ハウジング21のハウジング表面24にそれぞれ、断熱材101、102、103を設けている。合わせ面13、23の間に断熱材101を設けることにより、エンジンブロック11から変速機ハウジング21への固体熱伝導を抑制できる。一方、固体熱伝導の抑制に伴って、エンジンブロック11のブロック表面12の温度は、合わせ面13、23の間に断熱材101を設けていない場合よりも高くなる。これに対し、ブロック表面12に断熱材102を設けていることにより、ブロック表面12からダンパ室22内の空気への熱伝導を抑制して、移動する熱量を低減できる。さらに、変速機ハウジング21のハウジング表面24に断熱材103を設けることによって、ダンパ室22内の空気から変速機ハウジング21への熱伝導を抑制して、移動する熱量を低減できる。これらによって、第4実施例および第5実施例に比してさらに、変速機20Fを低温に維持しやすくなるとともに、エンジン10Fの保温性を向上できる。

【0046】

(第7実施例)

次に、第7実施例について説明する。図10は、第7実施例によるエンジン10Gと変速機20Gとの締結部分の側部断面を示す概略図である。図10に示すように、第7実施例においては、エンジンブロック11の合わせ面13と変速機ハウジング21の合わせ面23との間の部分、およびエンジンブロック11のブロック表面12に、断熱材104が一体で設けられる。なお、図10においては、締結ボルト110などの記載は省略している。また、断熱材104における少なくともダンパ室22内の空気が接触する部分に、シート状のフィルム104aが設けられる。なお、合わせ面13、23の間にも、フィルム104aを設けてもよい。ここで、断熱材104は、断熱材101、102と同様に構成され、材料としては、具体的に、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル、メラミン樹脂、フェノール樹脂、または内部に空気層を有する多孔質材料が好ましい。また、フィルム104aは、第4実施例によるフィルム102aと同様に構成され、その他の構成も第4実施例と同様である。

【0047】

第7実施例による断熱材104においては、第4実施例における断熱材101と断熱材102とが一体に構成されている。これにより、パワートレーンの構成部品の部品点数を削減できるとともに、第4実施例による効果と同様の効果を得ることができる。さらに、エンジン10Gの構成部品と、断熱材104と、変速機20Gの構成部品とを組み付ける際に、エンジンブロック11のブロック表面12に1回の作業で断熱材104を固定できる。また、断熱材104をブロック表面12に固定してから、変速機20Gの構成部品を組み付けることができる。これらによって、第4実施例に比して作業工程を低減でき、あらかじめ断熱材104を固定することから、エンジン10Gと変速機20Gとの締結時に締結ボルト110を貫通させる穴の位置決め精度を向上できる。

【0048】

(第8実施例)

次に、第8実施例について説明する。図11は、第8実施例によるエンジン10Hと変速機20Hとの締結部分の側部断面を示す概略図である。図11に示すように、第8実施

例においては、エンジンブロック 11 の合わせ面 13 と変速機ハウジング 21 の合わせ面 23 との間の部分、および変速機ハウジング 21 のハウジング表面 24 に、断熱材 105 が一体で設けられる。なお、図 11 においては、締結ボルト 110 などの記載は省略している。また、断熱材 105 における少なくともダンパ室 22 内の空気が接触する部分に、シート状のフィルム 105a が設けられる。なお、合わせ面 13, 23 の間にも、フィルム 105a を設けてもよい。ここで、断熱材 105 は、断熱材 101, 103 と同様に構成され、材料としては、具体的に、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル、メラミン樹脂、フェノール樹脂、または内部に空気層を有する多孔質材料が好ましい。また、フィルム 105a は、第 5 実施例によるフィルム 103a と同様に構成され、その他の構成も第 5 実施例と同様である。

10

【0049】

第 8 実施例による断熱材 105 においては、第 5 実施例における断熱材 101 と断熱材 103 とが一体に構成されている。これにより、パワートレーンの構成部品の部品点数を削減できるとともに、第 5 実施例による効果と同様の効果を得ることができる。さらに、エンジン 10H の構成部品と、断熱材 105 と、変速機 20H の構成部品とを組み付ける際に、変速機 20H のハウジング表面 24 に 1 回の作業で断熱材 105 を固定できる上に、締結ボルト 110 (図 11 中、図示せず) によって断熱材 105 を固定できる。また、断熱材 105 をハウジング表面 24 に固定してから、エンジン 10H の構成部品を組み付けることができる。これらによって、第 5 実施例に比して作業工程を低減でき、断熱材 105 を締結ボルト 110 によってハウジング表面 24 にあらかじめ固定できることから、エンジン 10H と変速機 20H との締結時に締結ボルト 110 を貫通させる穴の位置決め精度を向上できる。

20

【0050】

(第 9 実施例)

次に、第 9 実施例について説明する。図 12 (A) は、第 9 実施例によるエンジン 10I と変速機 20I との締結部分の側部断面を示す概略図であり、図 12 (B) は、図 12 (A) における断熱材を紙面右側から見た概略平面図である。なお、図 12 (A) においては、締結ボルト 110 などの記載は省略している。また、図 12 (B) に示す断熱材 106 は、実際には合わせ面 13, 23 の形状 (図 2, 図 3 参照) に沿った形状を有しているが、簡略化して記載している。

30

【0051】

図 12 (A), (B) に示すように、第 9 実施例においては、エンジンブロック 11 の合わせ面 13 と変速機ハウジング 21 の合わせ面 23 との間に、鉛直方向に沿ってウォータージャケット 15 の下端より下部に、選択的に断熱材 106 が設けられる。断熱材 106 の材料は、第 1 実施例における断熱材 101 と同様であり、その他の構成も第 1 実施例と同様である。

【0052】

通常、車両 Ve において、高負荷かつ高車速で走行する高温状態においては、エンジン 10I において、上部と下部との間で温度差が生じる。すなわち、エンジン 10I の上部には、ウォータージャケット 15 が設けられ、ラジエータ (図示せず) により冷却された冷却水が内部を循環している。そのため、エンジン 10I の上部、特にウォータージャケット 15 の周辺は、エンジン 10I の下部や変速機 20I に比して低温になる。一方、エンジン 10I の下部は、燃焼室 14 などによって加熱されたエンジンオイルによって変速機 20I 側よりも高温になる。

40

【0053】

第 9 実施例による断熱材 106 は、上述した現象を考慮して、鉛直方向に沿ってウォータージャケット 15 の下端より下部に設けて、エンジン 10I のウォータージャケット 15 の下端よりも下部のみを断熱する。これによって、エンジン 10I におけるエンジンブロック 11 の高温部分から変速機 20I の変速機ハウジング 21 への熱伝導を抑制できるのみならず、エンジン 10I の上部において、変速機 20I に生じた熱をエンジン 10I 側に

50

熱伝導できる。そのため、第１実施例に比して、変速機２０の冷却性をより一層向上でき、変速機２０が到達する最高温度を低下させることができる。

【００５４】

以上説明した本発明の第１の実施形態によれば、走行後にエンジン１０を停止させた際のエンジン１０の保温性を向上できるので、次にエンジン１０を始動させる際に、水温および油温が高い状態で始動可能になる。そのため、車両Ｖｅにおける間欠運転や排気ガス再循環（ＥＧＲ：Exhaust gas recirculation system）の制御を早期に開始することが可能になる。さらに、エンジン１０が比較的高温に維持されるため、エンジン１０内における機械的な引き摺りを低減できる。また、エンジン１０および変速機２０に高負荷がかかる状態で走行する際に、変速機２０への熱伝導を抑制できるので、変速機２０の冷却性を向上でき、変速機２０内に電気系統が設けられる場合に、その電気損失を低減することが可能になる。

10

【００５５】

（第２の実施形態）

次に、本発明の第２の実施形態について説明する。図１３は、第２の実施形態によるＨＶ車両の構成を示す概略図である。図１３に示すように、第２の実施形態によるＨＶ車両Ｖｅ２は、第１の実施形態と異なり、変速機２０内に電動機（ＭＧ）２８が設けられる一方、始動装置７０が設けられていない。なお、ＨＶ車両に限定されるものではなく、プラグインハイブリッド（ＰＨＶ）車両であってもよい。その他の構成は、第１の実施形態と同様である。また、上述した第１の実施形態における第１～第９実施例は、第２の実施形態によるＨＶ車両Ｖｅ２にも適用可能である。

20

【００５６】

ＨＶ車両Ｖｅ２においては、第１の実施形態による車両Ｖｅに比して熱源となる部分が少ないことから、車両Ｖｅに比してエンジン１０の温度を上昇させにくい。そのため、エンジン１０の保温性を向上させる効果が顕著に現れる。すなわち、上述した第１～第９実施例をＨＶ車両Ｖｅ２に適用して、エンジン１０から変速機２０への熱伝導を抑制することによって、エンジン１０の保温性を向上できるので、断熱材１０１～１０６を用いない場合に比してエンジン１０の温度が所定の適切な温度に到達するまでの時間を短縮できる。また、ＨＶ車両Ｖｅ２においては、変速機２０の内部に電動機ＭＧに代表される各種の電気部品が設けられる。エンジン１０から変速機２０への熱伝導を抑制することによって、変速機２０の冷却性を向上でき、変速機２０の内部を低温に維持できるので、電気部品の電気損失を低減できる。これにより、電動機２８の電気効率を向上できるので、ＨＶ車両やＰＨＶ車両において、電動機２８を動力源として走行する距離を増加できる。また、変速機２０の内部を低温に維持できるため、電動機２８に安価なフェナイトなどからなる磁石を用いたとしても、高温環境下で磁力が低下するいわゆる減磁が発生しにくくなるため、電動機２８を低コスト化でき、ひいては変速機２０を低コスト化できる。

30

【００５７】

また、ＨＶ車両Ｖｅ２において、ＨＶ走行からレディオフまたはイグニッションオフによってエンジン１０を停止した場合においても、エンジン１０の油温および水温を従来に比して高い温度に維持できる。そのため、エンジン１０を、停止から数時間後に再始動する際に、油温および水温が高い状態でエンジン１０を始動可能になる。これにより、エンジンの燃焼を早期に安定させることができるとともに、間欠運転やＥＧＲなどの制御の開始を早期に行うことができる。また、エンジン１０のフリクションを低減させることができるので、ＨＶ車両Ｖｅ２における燃料消費量を削減して燃費を向上できる。

40

【００５８】

（第１０実施例）

次に、第２の実施形態による第１０実施例について説明する。第１０実施例においては、第２の実施形態によるＨＶ車両Ｖｅ２の変速機２０にトランスミッションオイルとして、従来に比して低粘度のオイルを用いる。具体的には、例えば従来用いられるトランスミッションオイルは、油温が４０℃の場合の動粘度が約２３ｍｍ^２/ｓである。これに対し

50

、第10実施例においては、トランスミッションオイルとして、従来の動粘度の2/3以下の動粘度、具体的に例えば約15 mm²/sの低粘度のオイルを用いる。

【0059】

上述した第1の実施形態における第1～第9実施例を第2の実施形態によるHV車両Ve2に適用した場合、エンジン10から変速機20への熱伝導が抑制されることにより、変速機20の冷却性が向上する。そのため、電気部品の電気損失を低減できる一方、トランスミッションオイルの油温が低温に維持されるので、変速機20のメカフリクションが増加する。そこで、上述したように、トランスミッションオイルにおいて、油温が例えば40の低温時の粘度を低粘度にすることで、変速機20のフリクションによる損失を低減できる。変速機20における損失を低減できることから、変速機20の油温をさらに低下させることができ、変速機20内に設けられた電動機28に代表される電気部品の電気損失を低減できる。通常、低粘度のオイルにおいては、油温が高くなりすぎると粘度が低下しすぎて、ギヤやベアリングなどにおいて接触点が油切れ状態になりやすくなって金属接触が増え、耐久性が低下するおそれがある。これに対し、断熱材101～106によってエンジン10から変速機20への熱伝導を抑制して、変速機20を低温に維持することによって、変速機20の疲労寿命をさらに向上できる。したがって、低温時の変速機20の機械損失および電気損失を低減して、燃料の消費量を削減できるので、低燃費化を実現できるとともに、変速機20の疲労寿命をさらに向上できる。

10

【0060】

また、例えばPHV車両等のEV走行モードによる走行を主に行う車両に適用する場合、変速機20の温度は、比較的高温に維持するのが好ましい。そこで、第3、第5、第6、第8実施例を、EV走行モードによる走行を主に行う車両に適用することによって、変速機ハウジング21のハウジング表面24から、エンジンプロック11と変速機ハウジング21との間の空間内の空気への放熱を小さくできる。これにより、変速機20の保温性を向上できるので、変速機20の機械損失を小さくできる。

20

【0061】

第2の実施形態によれば、第1の実施形態と同様の効果が得られるとともに、変速機20内を低温に維持できて冷却性を向上できて、電動機28の電気損失を低減できる一方、変速機20の保温性を向上させて機械損失を低減できるので、HV車両やPHV車両において低燃費化を実現できる。

30

【0062】

以上、本発明の実施形態について具体的に説明したが、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。例えば、上述の実施形態において挙げた数値はあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる数値を用いてもよい。

【符号の説明】

【0063】

10, 10A, 10B, 10C, 10D, 10E, 10F, 10G, 10H, 10I
エンジン

11 エンジンプロック

40

13, 23 合わせ面

20, 20A, 20B, 20C, 20D, 20E, 20F, 20G, 20H, 20I
変速機

21 変速機ハウジング

22 ダンパ室

101, 102, 103, 104, 105, 106 断熱材

102a, 103a, 104a, 105a フィルム

【要約】 (修正有)

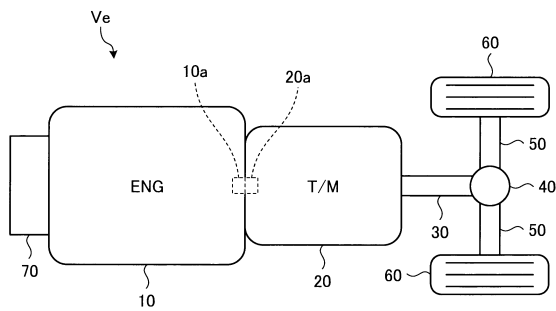
【課題】エンジンケースから変速機ケースへの熱伝導を抑制して、エンジンの保温性を向上させる。

50

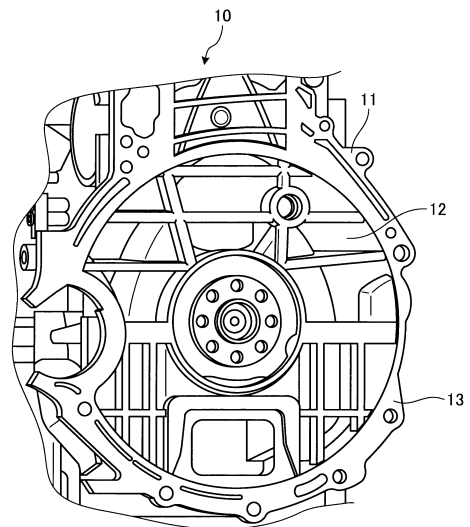
【解決手段】エンジンケース 11 に収容されたエンジン 10 A と、変速機ケース 21 に収容された変速機 20 A とを備え、エンジンケースと変速機ケースとが締結されたパワートレーンにおいて、エンジンケースと変速機ケースとの間に、エンジンケースおよび変速機ケースの熱伝導率よりも低い熱伝導率の低熱伝導体 101 が設けられる。低熱伝導体は、エンジンケースと変速機ケースとによって挟まれて、またはエンジンケースにおける変速機ケースに対向した第 1 対向面 13、もしくは変速機ケースにおけるエンジンケースに対向した第 2 対向面 23 に設けられている。

【選択図】図 4

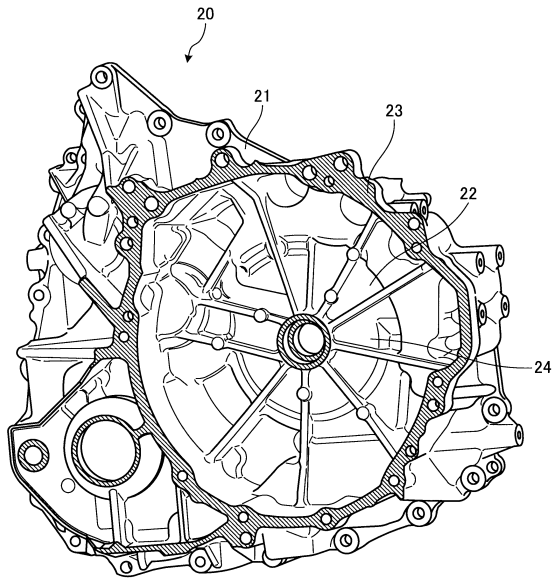
【図 1】



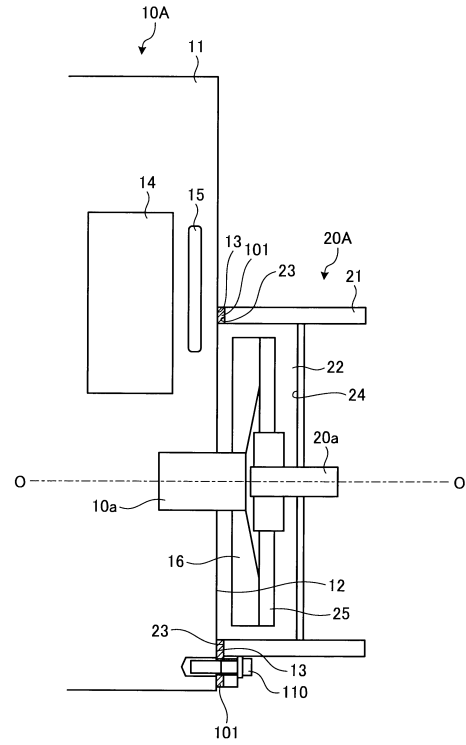
【図 2】



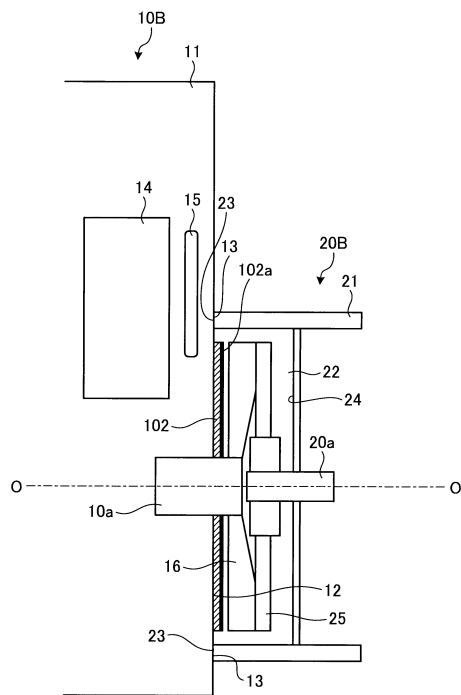
【図 3】



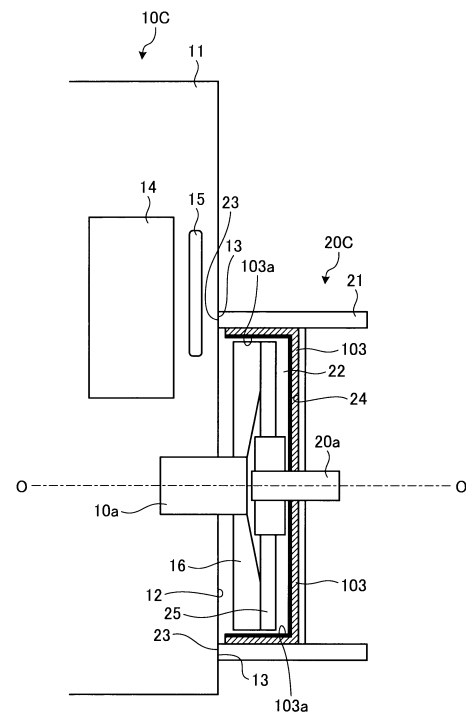
【図 4】



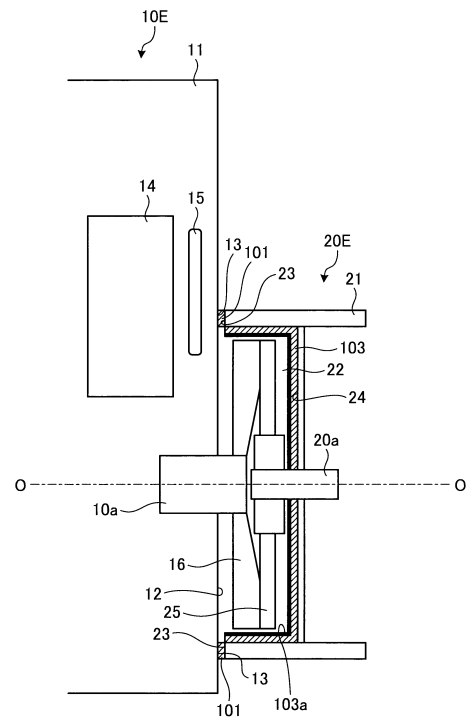
【図 5】



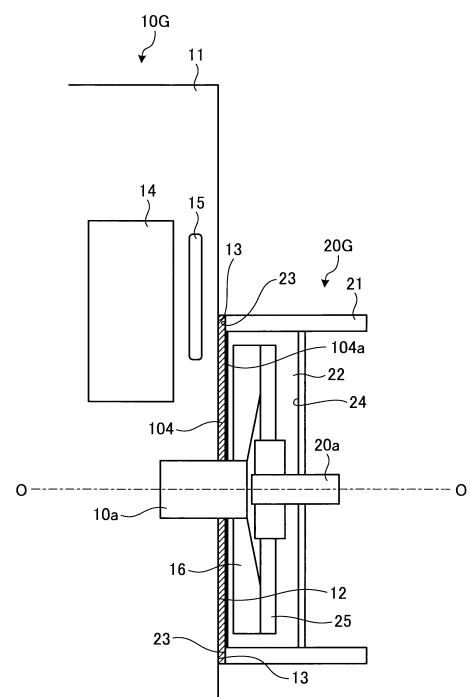
【図 6】



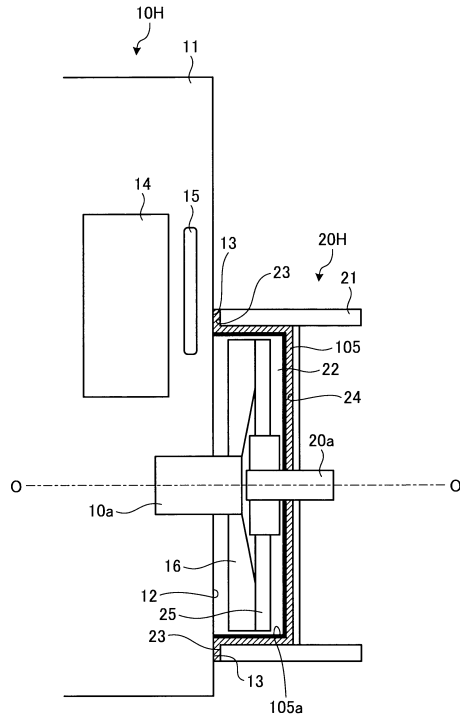
【 図 8 】



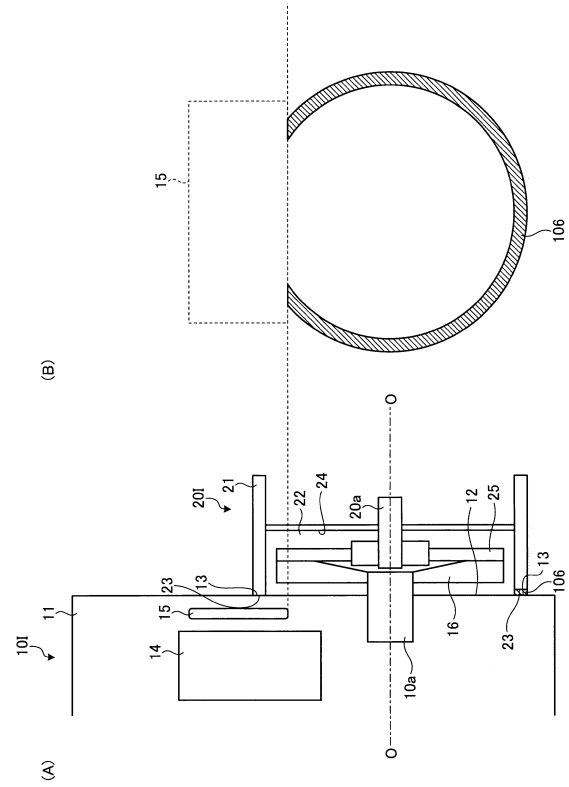
【 図 1 0 】



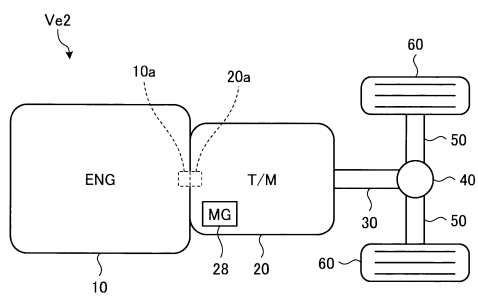
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 B 77/11 B

審査官 岡本 健太郎

(56)参考文献 再公表特許第2 0 0 3 / 0 8 5 2 8 5 (J P , A 1)
特開2 0 0 6 - 3 4 1 7 2 5 (J P , A)
特開2 0 0 7 - 7 1 2 5 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 0 2 F 7 / 0 0
B 6 0 K 6 / 4 0 5
B 6 0 K 1 1 / 0 0
F 0 2 B 7 7 / 1 1
F 1 6 H 5 7 / 0 4