

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6399219号
(P6399219)

(45) 発行日 平成30年10月3日 (2018. 10. 3)

(24) 登録日 平成30年9月14日 (2018. 9. 14)

(51) Int. Cl.		F I	
FO1N	5/02	(2006.01)	FO1N 5/02 A
B6OK	13/04	(2006.01)	B6OK 13/04 A
FO2M	26/28	(2016.01)	FO2M 26/28

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-520146 (P2017-520146)	(73) 特許権者	000003997
(86) (22) 出願日	平成27年5月27日 (2015. 5. 27)		日産自動車株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/065202		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(87) 国際公開番号	W02016/189680	(74) 代理人	110002468
(87) 国際公開日	平成28年12月1日 (2016. 12. 1)		特許業務法人後藤特許事務所
審査請求日	平成29年11月22日 (2017. 11. 22)	(72) 発明者	深見 徹
			神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
		(72) 発明者	越島 将史
			神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
		審査官	楠永 吉孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排熱回収装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両用内燃機関の排気ガスの熱を回収する排熱回収器と、
前記内燃機関と前記排熱回収器とを接続する流入側配管及び排出側配管と、
を含んで構成される排熱回収装置において、
前記流入側配管と前記排出側配管とが、車体に弾性体を介して支持される非車体振動系に含まれる部品にのみマウントされ、
かつ、前記流入側配管と前記排出側配管の少なくとも一方が、その両端以外の位置で前記非車体振動系に含まれる前記内燃機関又は前記排気通路の少なくとも一方にマウントされる排熱回収装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の排熱回収装置において、
前記排熱回収器は床下触媒より下流の排気通路に介装される排熱回収装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の排熱回収装置において、
前記非車体振動系に含まれる部品として、前記内燃機関と、前記排気ガスが流れる排気通路との少なくとも一方を含む排熱回収装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の排熱回収装置において、
前記流入側配管と前記排出側配管の少なくとも一方が、その両端以外の位置で前記内燃

機関と前記排気通路とにマウントされていると共に、前記内燃機関へのマウント位置と、これに隣り合う前記排気通路へのマウント位置との間に振動吸収部を備える排熱回収装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の排熱回収装置において、

前記流入側配管の熱媒体取出し口が、前記内燃機関に固定支持される E G R クーラに接続されている排熱回収装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、内燃機関の排気通路に介装された排熱交換器によって前記内燃機関を循環する熱媒体に前記内燃機関の排気ガスの熱を回収する排熱回収装置に関する。

【背景技術】

【0002】

排熱回収装置として、J P 2 0 0 8 - 2 7 4 8 8 5 A には、内燃機関から排出された熱媒体がまずヒータコアに送られ、ヒータコアを通過した熱媒体がそのまま熱交換器に流入する熱媒体回路を備えるものが開示されている。

【発明の概要】

【0003】

ところで、一般的に、内燃機関は弾性部材を介して車体にマウントされて機関振動系を形成し、排気通路は弾性部材を介して車体にマウントされて排気振動系を形成する。これに対して、一般的にヒータコアは車体のエンジンコンパートメント付近に固定支持されるので、車体振動系に含まれる。

20

【0004】

すなわち、上記文献の排熱回収装置では、異なる振動系の部品間を熱媒体配管で連結する熱媒体回路となっている。このため、車両運転中における各振動系の相対変位を熱媒体配管で吸収する必要がある。相対変位を吸収するために、例えばゴムやシリコン等で形成した柔軟性のあるホースを、金属製の配管同士を接続する継手として使用する構成が知られている。しかし、上記文献におけるヒータコアと排熱交換器のように相対変位が大きくなると、振動を吸収するために必要なホースの長さが増加して、熱媒体配管のレイアウト性の低下やコストアップを招く。また、ホースは金属製の配管に比べて耐熱温度が低いので、排気通路等からの遮熱対策が必要となる。このため、ホース長が増加すると、材料コストだけでなく遮熱対策のためのコストも増大してしまう。

30

【0005】

そこで本発明では、配管のレイアウト性の低下やコストアップを招くことのない熱媒体流路を備える排熱回収装置を提供することを目的とする。

【0006】

本発明のある態様によれば、車両用内燃機関の排気ガスの熱を回収する排熱回収器と、内燃機関と排熱回収器とを接続する流入側配管及び排出側配管と、を含んで構成される排熱回収装置が提供される。排熱回収装置の流入側配管と排出側配管とは、弾性体を介して車体に支持される非車体振動系に含まれる部品にのみマウントされる。

40

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】図 1 は、第 1 実施形態にかかる排熱回収装置の構成図である。

【図 2】図 2 は、比較例としての排熱回収装置の構成図である。

【図 3】図 3 は、第 1 実施形態の他の例としての排熱回収装置の構成図である。

【図 4】図 4 は、第 2 実施形態にかかる排熱回収装置の構成図である。

【図 5】図 5 は、第 3 実施形態にかかる排熱回収装置の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

50

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

【0009】

(第1実施形態)

まず、本発明の第1実施形態に係る排熱回収装置100の構成について説明する。

【0010】

図1は、排熱回収装置100の構成を模式的に示す図である。

【0011】

内燃機関(以下、「エンジン」ともいう)1は弾性を有するエンジンマウント4を介して車体2にマウントされている。これにより、エンジン1とエンジンマウント4とを含む機関振動系が形成される。機関振動系には、図示しないオルタネータやスロットルボディ等といったエンジン1に付随する部品も含まれる。

10

【0012】

排気通路7は、一方の端部がエンジン1に接続され、弾性を有する排気マウント5、6を介して車体にマウントされている。これにより、排気通路7と排気マウント5、6とを含む排気振動系が形成される。なお、「排気通路7」には、排気マニホールド7Aも含むものとする。

【0013】

また、排気通路7には、排気マニホールド7A側から出口側へ向かって、マニホールド触媒8、床下触媒9、排熱交換器10が介装されている。マニホールド触媒8は排気マニホールド7Aのすぐ下流側に配置されている。つまり、マニホールド触媒8はエンジンコンパートメント内に配置されている。一方の床下触媒9は、車体2の下面に配置されている。但し、図面では、簡便のため模式的に排気通路7を車体2の上方に示している。

20

【0014】

排熱交換器10は、排気通路7の流路に配置された格子状またはハニカム状の受熱部材10Aと、内部に熱媒体流路を備え受熱部材10Aの外周に接する環状部材10Bと、を含んで構成される。受熱部材10Aは、例えば金属素材で形成されており、排気通路7を流れる排気ガスの熱によって加熱される。受熱部材10Aが加熱されると、受熱部材10Aの外周に接する環状部材10Bの温度も上昇し、内部を循環する熱媒体との間で熱交換が行われる。環状部材10Bの内部を循環する熱媒体はエンジン1の冷却液である。冷却液は流入側配管14を介してエンジン1から環状部材10Bに供給され、環状部材10B内の流路で熱交換した後、排出側配管13を介してエンジン1に戻される。

30

【0015】

流入側配管14は、金属素材で形成されており、一端が環状部材10Bに接続される熱媒体供給口14A、他端がエンジン1に接続される熱媒体取り出し口14Bとなっている。流入側配管14は、機関振動系の部品および排気振動系の部品にマウントされている。例えば、図1に示すように、機関振動系に含まれるエンジン1に第1マウント15を介してマウントされ、排気振動系に含まれる排気通路7に第2マウント16、第3マウント17及び第4マウント18を介してマウントされている。この場合、熱媒体供給口14Aから第1マウント15までが第1流入側配管部となり、第1マウント15から熱媒体取り出し口14Bまでが第1流入側配管部となる。

40

【0016】

なお、流入側配管14には、第1マウント15と第2マウント16との間に振動吸収部としてのホース19が介装されている。ホース19は、例えばゴムやシリコン等といった弾性素材で形成されている。

【0017】

排出側配管13は、流入側配管14と同様に、金属素材で形成されており、一端が環状部材10Bに接続される熱媒体排出口13A、他端がエンジン1に接続される熱媒体戻し口13Bとなっている。そして、排出側配管13は第1マウント15ー第4マウント18を介してエンジン1及び排気通路7にマウントされている。この場合、熱媒体排出口13Aから第1マウント15までが第1排出側配管部となり、第1マウント15から熱媒体戻

50

し口 1 3 B までが第 2 排出側配管部となる。

【0018】

なお、排出側配管 1 3 にも流入側配管 1 4 と同様にホース 2 0 が介装されている。

【0019】

第 1 マウント 1 5－第 4 マウント 1 8 は、金属や耐熱樹脂等といった耐熱性に優れる素材で形成されており、流入側配管 1 4 及び排出側配管 1 3 を固定支持する。

【0020】

なお、図 1 では各マウント 1 5－1 8 がそれぞれ流入側配管 1 4 及び排出側配管 1 3 を固定支持しているが、流入側配管 1 4 を固定支持するマウントと排出側配管 1 3 を固定支持するマウントとが独立していてもよい。

10

【0021】

排熱交換器 1 0 は、上述した構成のものに限られない。例えば、熱媒体が流れる配管が排気通路 7 の内部に露出しており、当該配管と排気ガスとの間で熱交換を行う構成であってもよい。

【0022】

本実施形態の排熱回収装置 1 0 0 は、上述した排熱交換器 1 0 と、流入側配管 1 4 及び排出側配管 1 3 と、を含んで構成される。なお、冷却液を循環させるためのポンプは、液冷式内燃機関に一般的に備えられるウォータポンプを用いてもよいし、排熱回収用に新たなポンプを設けてもよい。

20

【0023】

ヒータコア 3 は、車室温度を調整する空調装置に含まれる部品である。ヒータコア 3 にはヒータ入り側配管 1 1 を介して冷却液が供給され、ヒータコア 3 で空気と熱交換をした冷却液はヒータ出側配管 1 2 を介してエンジン 1 へ戻される。ヒータコア 3 は車室の前端付近に固定支持されているため、車体振動系に含まれる。

【0024】

次に、排熱回収装置 1 0 0 を上述したように構成することの効果について説明する。

【0025】

上述したように、本実施形態の排熱回収装置 1 0 0 は、熱媒体供給口 1 4 A 及び熱媒体排出口 1 3 A が排気振動系に含まれる部品に接続され、熱媒体取り出し口 1 4 B 及び熱媒体戻し口 1 3 B が機関振動系に含まれる部品に接続される。

30

【0026】

車両運転中は、機関振動系に含まれる部品及び排気振動系に含まれる部品が車体振動系とは異なる振動をするので、機関振動系に含まれる部品と車体振動系に含まれる部品とに相対変位が生じる。そこで、第 2 マウント 1 6－第 4 マウント 1 8 は、流入側配管 1 4 及び排出側配管 1 3 を、車体 2 ではなく排熱交換器 1 0 と同じ排気振動系に含まれる排気通路 7 にマウントする。すなわち、熱媒体供給口 1 4 A と第 1 マウント 1 5 との間、つまり第 1 流入側配管部には、機関振動系及び排気振動系とは異なる振動系の部品に支持される部分がない。熱媒体排出口 1 3 A と第 1 マウント 1 5 との間、つまり第 1 排出側配管部についても同様である。

【0027】

40

また、車両運転中は、機関振動系に含まれる部品と排気振動系に含まれる部品とが互いに異なる振動をして、機関振動系に含まれる部品と排気振動系に含まれる部品とに相対変位が生じることもある。すなわち、第 1 マウント 1 5 と第 2 マウント 1 6 との間には相対変位が生じる事もある。そこで、本実施形態では上記の相対変位を吸収するために、流入側配管 1 4 の第 1 マウント 1 5 と第 2 マウント 1 6 との間にはホース 1 9 を、排出側配管 1 3 の第 1 マウント 1 5 と第 2 マウント 1 6 との間にはホース 2 0 を、それぞれ介装している。

【0028】

ただし、エンジン 1 と排気通路 7 とが連結されているので、機関振動系に含まれる部品と排気振動系に含まれる部品との相対変位は、機関振動系に含まれる部品と車体振動系に

50

含まれる部品との相対変位、及び排気振動系に含まれる部品と車体振動系に含まれる部品との相対変位に比べると小さい。したがって、後述する図2に示す熱媒体取り出し口14Bまたは熱媒体戻し口13Bを車体2に支持する場合に比べて、ホース19及びホース20の長さ（以下、ホース長ともいう）を短くできる。

【0029】

図2は、比較例としての排熱回収装置100の構成を示す図であり、図1と同じ機能を有する部品には同じ符号が付されている。

【0030】

図1では、エンジン1とヒータコア3とを循環する熱媒体回路と、エンジン1と排熱交換器10とを循環する熱媒体回路とが独立しているのに対し、図2ではエンジン1と排熱交換器10とを循環する熱媒体回路にヒータコア3が組み込まれている。つまり、図2では熱媒体取り出し口14Bが車体振動系に含まれるヒータコア3に接続されている。

【0031】

上述したように、機関振動系と排気振動系との相対変位に比べて、排気振動系と車体振動系との相対変位は大きくなるので、ホース20は本実施形態の構成に比べて大きな相対変位を吸収しなければならない。そのために、比較例では本実施形態に比べてホース20を長くする必要がある。

【0032】

また、車室内に配置されるヒータコア3から床下に配置される排熱交換器10までの配管経路は、車室内からバルクヘッドを貫通してエンジンコンパートメントへ入り、そこから床下へとつながるものとなる。また、ホース20と流入側配管14との接続作業を考慮すると、接続部分は車体下面からアクセスし易い位置にあることが望ましい。そうすると、エンジンコンパートメントから床下まで排気通路7に沿うような配管経路が望ましいことになる。しかし、ホース20は金属配管に比べて耐熱温度が低いので、ホース20が排気通路7からの熱の影響を受けないようにするための遮熱対策が必要となる。遮熱対策としては、例えばホース20に断熱部材を巻き付ける、ホース20と排気通路7との間に遮熱板を設ける等が考えられるが、いずれもコストアップを招来する。

【0033】

一方、遮熱対策によるコストアップを回避するために、ホース20を排気通路7から遠ざけるような配管経路にすることも考えられる。しかし、このためには、エンジンコンパートメント内では他の装置等との干渉を避けつつホース20を排気通路7から遠ざけ、かつ、床下では排気通路7に設けた第2マウント16―第4マウント18にマウントされる配管経路にすることが必要となる。その結果、経路が複雑化してレイアウト性が低下してしまう。

【0034】

これに対して本実施形態では、熱媒体供給口14A及び熱媒体排出口13Aと、流入側配管14及び排出側配管13を内燃機関1にマウントする第1マウント15との相対変位を抑制できるので、比較例のように長いホースを用いる必要がなくなる。その結果、本実施形態によれば遮熱対策に伴うコストアップや配管経路の複雑化を抑制できる。

【0035】

ヒータ入り側配管11及びヒータ出側配管12は、いずれも一端が機関振動系に含まれるエンジン1に接続され、他端が車体振動系に含まれるヒータコア3に接続される。したがって、これらの配管についても、相対変位を吸収するためにホース19、20と同様のホースの介装が好ましい。ただし、ヒータ入り側配管11及びヒータ出側配管12を排気通路7から離してレイアウトすることは容易なので、仮にホースを介装した場合でも遮熱対策等によるコストアップを抑制できる。

【0036】

なお、図3に示すように、排気通路7のマニホールド触媒8と床下触媒9との間にフレキシブルチューブ21が設けられている場合でも、本実施形態の排熱回収装置100は上述した効果を奏する。

10

20

30

40

50

【0037】

また、上記説明では流入側配管14及び排出側配管13の両端の相対変位を吸収するためにホース19、20を用いたが、ホース19、20は必須の構成要素ではない。金属製の配管であっても弾性を有し、配管長が伸びるほど弾性による変位が大きくなるので、例えば、エンジン1に設けられた第1マウント15と排気通路7に設けられた第2マウント16との間隔次第では、ホース19、20を設けなくても相対変位を吸収し得るからである。

【0038】

以上のように本実施形態の排熱回収装置100は、排気通路7に介装されて内燃機関1の排気ガスの熱を回収する排熱回収器100と、内燃機関1と排熱回収器100とを接続する流入側配管14及び排出側配管13とを含んで構成される。流入側配管14は、排熱回収器100側から第1流入側配管部と第2流入側配管部とで構成される。排出側配管13は、排熱回収器100側から第1排出側配管部と第2排出側配管部とで構成される。第1流入側配管部及び第1排出側配管部は、いずれも排熱回収器100との接続部（熱媒体供給口14A、熱媒体排出口13A）から内燃機関1へのマウント位置（第1マウント15）までであり、排熱回収器100との接続部から内燃機関1へのマウント位置までは、弾性体5、6を介して車体に支持される排気通路7が構成する排気振動系に含まれる部品、または弾性体4を介して車体に支持される内燃機関1が構成する機関振動系に含まれる部品にのみマウントされる。これにより、熱媒体供給口14A及び熱媒体排出口13Aと、第1マウント15との車両運転中における相対変位を抑制できる。その結果、配管レイアウトを簡素化し、かつ、上述した遮熱対策に伴うコストを抑制できる。

【0039】

本実施形態において、第2流入側配管部及び第2排出側配管部は、第1マウント（内燃機関1へのマウント位置）15から熱媒体取り出し口14B及び熱媒体戻し口13B（内燃機関1との接続部）までである。したがって、熱媒体取り出し口14B及び熱媒体戻し口13Bに車両運転に伴う振動に起因する振りモーメントや曲げモーメントが作用することを防止できる。

【0040】

（第2実施形態）

第2実施形態について説明する。

【0041】

図4は、本実施形態にかかる排熱回収装置100の構成を模式的に示す図である。

【0042】

図1に示す構成と図4に示す構成との相違点は、ヒータ出側配管12がヒータコア3からEGRクーラ30へ接続されている点、及び流入側配管14の熱媒体取り出し口14BがEGRクーラ30に接続されている点である。

【0043】

EGRクーラ30は、いわゆるEGR（Exhaust Gas Recirculation）システムの一部であり、エンジン1の冷却液とEGRガス（排気ガス）との間で熱交換を行わせることによって、EGRガスの温度を低下させるものである。EGRクーラ30はエンジン1に固定支持されているため、機関振動系に含まれる。

【0044】

上記の構成でも、図1に示した構成と同様に、流入側配管14と排出側配管13とは、内燃機関1に支持される第1マウント15と排熱回収器10との間で、機関振動系及び排気振動系とは異なる振動系の部品に支持される部分はなく、機関振動系の部品または排気振動系の部品にのみマウントされている。したがって、第2実施形態にかかる排熱回収装置100でも第1実施形態と同様の作用効果を奏する。

【0045】

また、上記の構成によれば、ヒータコア3で空気との熱交換によって温度低下した冷却液がEGRクーラ30に流入することとなるので、EGRクーラ30の冷却効率を高める

ことができる。

【0046】

上述したように本実施形態では、熱媒体取り出し口14Bが機関振動系に含まれるEGRクーラ30に接続されるので、第1実施形態と同様の効果に加え、さらにEGRクーラ30の冷却効率を高めることができる。

【0047】

(第3実施形態)

第3実施形態について説明する。

【0048】

図5は、本実施形態にかかる排熱回収装置100の構成を模式的に示す図である。

10

【0049】

図1に示す構成と図5示す構成との相違点は、図5では第1マウント15が排気通路7に設けられている点と、ホース19及びホース20を備えない点である。第1マウント15は内燃機関1との接続部に近い位置に配置されている。ここでいう「近い位置」とは、後述するように機関振動系とみなされる位置である。

【0050】

排気通路7は、内燃機関1との接続部においては内燃機関1と同じ振動系といえる。しかし、金属製の排気通路7は弾性変形し得るので、例えば排気通路7の出口付近のように内燃機関1から離れた位置では、内燃機関1との接続部との相対変位が大きくなり、内燃機関1とは異なる振動モードになり得る。つまり、排気通路7全体としてみると、機関振動系とは異なる振動系を形成することとなる。

20

【0051】

上記のように、排気通路7は排気通路7全体としてみると機関振動系とは異なる排気振動系を形成する。しかし、排気通路7の内燃機関1との接続部は、当然、機関振動系と同じ振動をする。そして、排気通路7の、内燃機関1との接続部に近い所定範囲は、機関振動系とみなすことができる。具体的にどこまでが所定範囲に含まれるのかは、排気通路7の径や材質等といった仕様により定まる。

【0052】

そこで本実施形態では、排気通路7の仕様に基づいて上記の所定範囲を設定し、その範囲内に第1マウント15を配置する。この構成であれば、熱媒体供給口14Aから第1マウント15までを第1流入側配管、熱媒体排出口13Aから第1マウント15までを第1排出側配管、第1マウント15から内燃機関1までを第2流入側配管、第1マウント15から内燃機関1までを第2排出側配管、とみなすことができる。すなわち、本実施形態の構成は、第1実施形態の構成と同様の構成とみなすことができる。

30

【0053】

したがって、本実施形態の構成であっても、第1実施形態と同様の効果が得られる。

【0054】

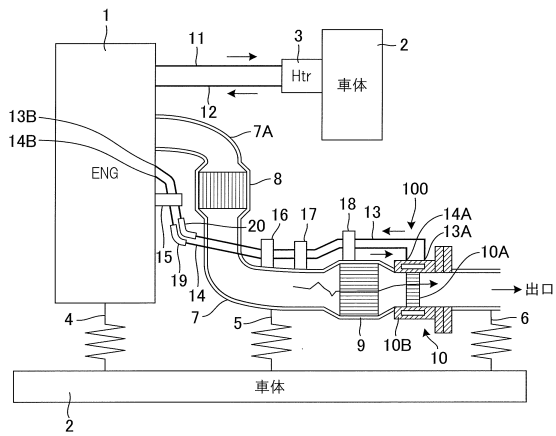
なお、図1、図3－図5には第1マウント15－第4マウント18の4つのマウントを示したが、マウントの数はこれに限られるわけではない。

【0055】

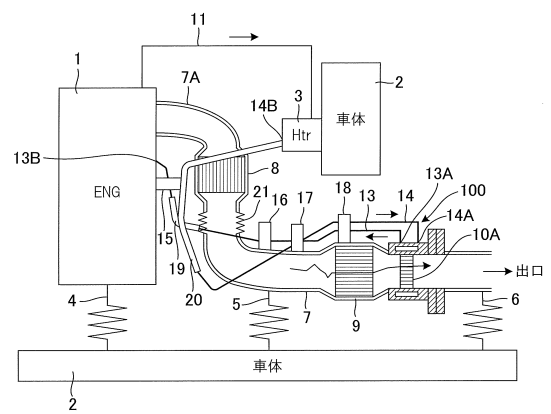
40

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

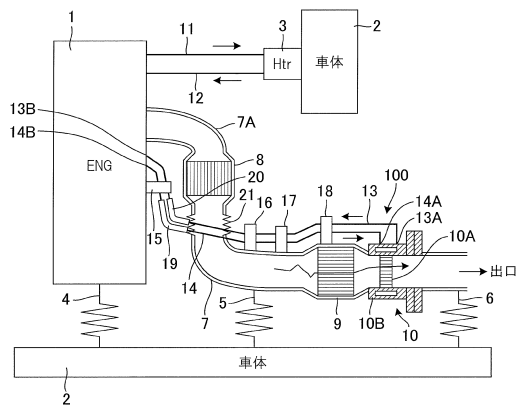
【図 1】



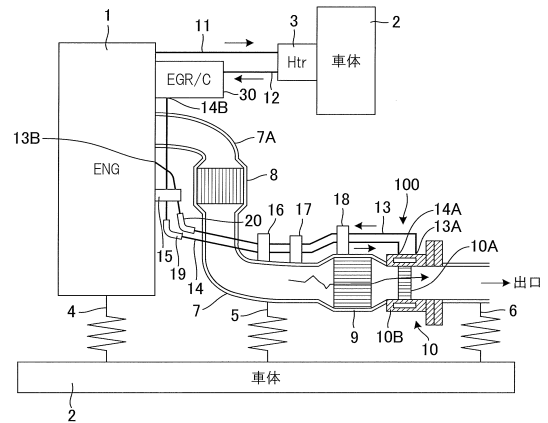
【図 2】



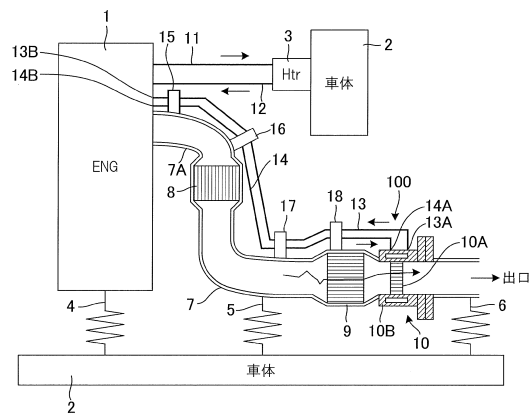
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭58-027521 (JP, U)
特開2010-223060 (JP, A)
国際公開第2011/102323 (WO, A1)
特開2008-274885 (JP, A)
特開2002-248926 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01N 5/02
B60K 13/04
F01N 13/08
F02M 26/28
F02N 19/10