

(43) 国際公開日
2007 年 12 月 13 日 (13.12.2007)

PCT

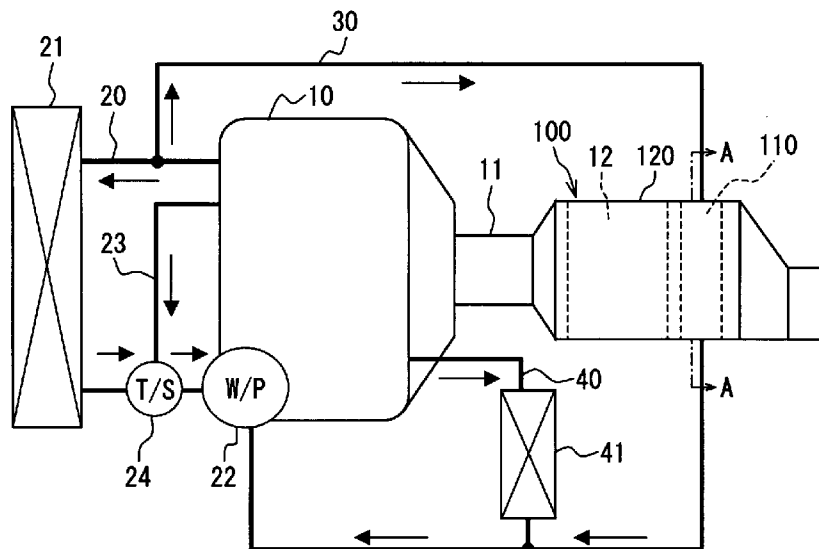
(10) 国際公開番号
WO 2007/142292 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 5/02 (2006.01) *F02G 5/02* (2006.01)
F01N 3/24 (2006.01) *F28D 15/02* (2006.01)
F01N 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/061533
(22) 国際出願日: 2007 年 6 月 7 日 (07.06.2007)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2006-160200 2006 年 6 月 8 日 (08.06.2006) JP
特願 2006-283598 2006 年 10 月 18 日 (18.10.2006) JP
特願 2007-147317 2007 年 6 月 1 日 (01.06.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮川 雅志 (MIYAGAWA, Masashi) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 山中 保利 (YAMANAKA, Yasutoshi) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 坂 勉一 (BAN, Koichi) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 小原 公和 (KOHARA, Kimio) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 矢作 和行 (YAHAGI, Kazuyuki); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST HEAT RECOVERY EQUIPMENT

(54) 発明の名称: 排熱回収装置



(57) Abstract: An exhaust heat recovery equipment comprising accommodation section (120) having its section of intermediate portion continuously formed without being reduced, disposed in the midstream of exhaust pipe (11) of internal combustion engine (10), and allowing the exhaust gas from the internal combustion engine to flow therethrough; catalyst (12) disposed within the accommodation section that is capable of purifying the exhaust gas; evaporation section (110) disposed adjacent to the exhaust gas flow downstream side of the catalyst within the accommodation section and adapted to evaporate any internal operating medium by the heat of the exhaust gas; and condensation section (130) adapted to carry out radiation/recovery of the heat of the operating medium in-flowing from the evaporation section toward the cooling water side of the internal combustion engine to thereby condense the operating medium and adapted to return the condensed operating medium to the evaporation section.

(57) 要約: 排熱回収装置において、中間部分の断面が縮小されことなく連続的に形成されると共に、内燃機関 (10) の排気管 (11) の途中に介在されて、内燃機関の排気ガスが流通する収容

[続葉有]

WO 2007/142292 A1



DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

部（１２０）と、収容部内に配設されて、排気ガスを浄化する触媒（１２）と、収容部内の触媒の排気ガス流れ下流側に隣接して配設されて、排気ガスの熱によって内部の作動媒体を蒸発させる蒸発部（１１０）と、蒸発部から流入する作動媒体の熱を内燃機関の冷却水側に放熱回収して作動媒体を凝縮させると共に、凝縮された作動媒体を蒸発部に戻す凝縮部（１３０）とを設ける。

明 細 書

排熱回収装置

技術分野

[0001] 本発明は、ヒートパイプを用いる排熱回収装置に関するものであり、例えば内燃機関を備える車両に用いて好適である。

背景技術

[0002] 従来、例えば、特開平7-120178号公報に示されるようなヒートサイホン式排熱回収装置が知られている。この排熱回収装置は、蒸発部と凝縮部とが環状に接続されたヒートサイホンから成るものである。蒸発部をエンジンの排気管内に配設し、凝縮部をエンジン冷却水配管内に配設することで、エンジンの排気ガスの熱をエンジン冷却水に回収するようにしている。

[0003] 通常、排気管途中には排気ガスを浄化するための触媒（触媒コンバータ）が設けられるが、特開平7-120178号公報には、この触媒を加味した蒸発部の効果的な配置、あるいは排気管の好適な形状等についてはなんら記載されていない。

[0004] 例えば、触媒は排気ガス温度が所定温度以上で機能するものであるので、蒸発部が触媒よりも排気ガス流れの上流側に配設されると、排気ガスは蒸発部によって冷却されることになるため、触媒にとってはその機能を十分に発揮させることができなくなる。

[0005] また、蒸発部は排気管内に配設されるため、排気管は蒸発部に対する入口部、出口部にて拡張、縮管されることになり、排気ガスにとっては、流通の圧損を伴う。更には、触媒、蒸発部を効率良く車両等に搭載できるものが望まれる。

[0006] また、ヒートパイプの原理を利用した熱交換器として、ループ型ヒートパイプ式熱交換器が提案されている（例えば、特開平4-45393号公報）。これは、閉ループを形成する密閉された循環経路と、循環経路内に封入され、蒸発および凝縮可能な伝熱流体と、循環経路に配設され、外部からの入熱により作動流体を蒸発させる蒸発部と、循環経路の蒸発部より高い位置に配設され、蒸発部で蒸発した伝熱流体と外部からの被伝熱流体との間で熱交換を行う凝縮部とを有するものである。

[0007] 車両への搭載性に有利な、簡素でコンパクトな構造の排気熱回収装置を提供しようとする場合、蒸発部と凝縮部を一体に構成する事が望ましい。一例を示すと、図8に示すような、蒸発部J1と凝縮部J2を水平方向に隣接して配置し、蒸発部J1および凝縮部J2のヒートパイプJ3の鉛直方向両端部をそれぞれ連通させるヘッダ(連通部)J5を持つような構成できる。

[0008] 上記排気熱回収装置において、蒸発部J1で蒸発した作動流体は、上側のヘッダJ5を通して凝縮部J2に流入し、凝縮部J2で作動流体は凝縮して液体となり、下側のヘッダJ5を通して蒸発部J1に流入する。このような蒸発部J1における作動流体の蒸発と、凝縮部J2における作動流体の凝縮とのバランスによって、蒸発部J1および凝縮部J2間で作動流体(液体)の水位差(水頭差 h)が生じる。この水頭差“ h ”によって、凝縮部J2から蒸発部J1に作動流体が還流され、これにより作動流体の循環が行われている。したがって、凝縮部J2から蒸発部J1に十分な量の作動流体を還流させるためには、水頭差“ h ”を確保する必要がある。

[0009] ところで、上記排気熱回収装置では、凝縮部J2の上流側において、蒸発部J1で蒸発した作動流体とエンジン冷却水との熱交換を行っている。したがって、凝縮部J2の熱交換性能を確保するためには、凝縮部J2に配置されるヒートパイプJ3の上方側(蒸発部J1で蒸発した作動流体が流入する側)の放熱性能を確保する必要がある。

発明の開示

[0010] 本発明の一つの目的は、上記問題に鑑み、排気ガスの浄化機能、および排気ガスからの排熱回収機能を共に良好に発揮させると共に、搭載性に優れる排熱回収装置を提供することにある。

[0011] 本発明のもう一つの目的は、作動流体循環時における蒸発部および凝縮部間の水頭差を確保するとともに、凝縮部に配置されるヒートパイプの上方側の放熱性能を確保することができる排気熱回収装置を提供することにある。

[0012] 本発明の第一例では、排熱回収装置において、中間部分の断面が縮小されることなく連続的に形成されると共に、内燃機関の排気管の途中に介在されて、内燃機関の排気ガスが流通する収容部と、収容部内に配設されて、排気ガスを浄化する触媒と、収容部内の触媒の排気ガス流れ下流側に隣接して配設されて、排気ガスの熱に

よって内部の作動媒体を蒸発させる蒸発部と、蒸発部から流入する作動媒体の熱を内燃機関の冷却水側に放熱回収して作動媒体を凝縮させると共に、凝縮された作動媒体を蒸発部に戻す凝縮部とを有することを特徴としている。

[0013] これにより、収容部内に触媒および蒸発部を共に備えるコンパクトな排熱回収装置とすることができるので、一括して効率的に搭載することができる。

[0014] また、触媒は、蒸発部に対して排気ガス流れの上流側に配置されるので、蒸発部による排気ガスの冷却を受けることが無く、排気ガスに対する浄化機能を十分に発揮させることができる。また、蒸発部にとっては、触媒によって浄化されて温度上昇する排気ガスとの熱交換をすることになるので、効果的な排熱回収が可能となる。

[0015] 触媒および蒸発部を収容する収容部は、断面が縮小されることなく連続的に形成されるようにしているので、排気管に形成される拡管部、縮管部の数を減らして、排気ガスに対する流通圧損を低減することができる。

[0016] 例えば、収容部の下面には、排気管の後端側に延びる溝部が形成されてもよい。これにより、蒸発部において排気ガスが温度低下して排気ガス中の水分が凝縮水となっても、この凝縮水を溝部に集めて、更に排気ガスの流れと共に排気管の後端側に流すことができるので、被水による触媒、蒸発部への影響を抑制することができる。また、溝部は、複数設けられてもよい。この場合、より効果的に凝縮水を集めて後端側に流すことができる。

[0017] あるいは、溝部は、排気管の後端側に向けて下側に傾斜してもよい。あるいは、収容部の下面は、溝部の幅方向において、溝部に向けて下側に傾斜してもよい。

[0018] あるいは、収容部の下面は、蒸発部よりも排気ガス流れ上流側が、蒸発部を含む排気ガス流れ下流側よりも高い位置となるように設けてよい。この場合、蒸発部において排気ガスが温度低下して排気ガス中の水分が凝縮水となっても、この凝縮水が触媒側に流れることを阻止できると共に、排気ガスの流れと共に排気管の後端側に流すことができるので、被水による触媒、蒸発部への影響を抑制することができる。

[0019] あるいは、蒸発部の熱交換部を構成する熱交換部材には、貴金属触媒が付加してもよい。これにより、蒸発部の熱交換部に排気ガスに対する浄化機能を持たすことができる。よって、その分、本来の触媒コンバータを小型にすることができる。

- [0020] 本発明の第二例によると、内燃機関を走行用駆動源とする車両に搭載される排気熱回収装置は、内燃機関から排出された排気ガスが流通する排気ガス径路内に配置され、排気ガスと内部に封入された蒸発および凝縮可能な作動流体との間で熱交換を行うようにする。この排気熱回収装置は、作動流体を蒸発させる蒸発部と、内燃機関の冷却水が流通する冷却水径路内に配置され、蒸発部で蒸発した作動流体と冷却水との間で熱交換を行い、作動流体を凝縮させる凝縮部とを備える。蒸発部および凝縮部が、作動流体が循環する閉ループ状流路内に配置されており、蒸発部および凝縮部は、略水平方向に隣接するように配置されており、凝縮部は、並列に配置された複数の凝縮側ヒートパイプを有しており、凝縮側ヒートパイプは、その上端部より断面積が小さい小断面積部を有しておく。小断面積部は、凝縮側ヒートパイプにおける、蒸発部が加熱されている場合の作動流体の上面よりも下方側に配置されている。
- [0021] 作動流体の循環が停止している（蒸発部が加熱されていない）状態から、蒸発部が加熱されて作動流体の循環が開始されたとき、凝縮側の作動流体の上面（水面）位置が上昇する。このとき、凝縮側において、その上端部より断面積（凝縮側ヒートパイプの長手方向に対して垂直な断面の面積）が小さい小断面積部を、蒸発部が加熱されている場合の作動流体の上面（水面）よりも下方側に配置することで、作動流体循環時における凝縮側内の作動流体の上面（水面）位置をより上昇させることができる。これにより、蒸発部および凝縮部間の水頭差を大きくすることができる。
- [0022] また、凝縮側ヒートパイプにおいて、小断面積部は蒸発部が加熱されている場合の作動流体の上面（水面）よりも下方側に配置される。よって、凝縮側ヒートパイプにおける、蒸発部が加熱されている場合の作動流体の上面（水面）より上方側の部位の断面積を小さくする必要がない。これにより、凝縮側ヒートパイプの上方側の外表面積を大きくすることができ、放熱性能を向上させることができる。
- [0023] したがって、作動流体循環時における蒸発部および凝縮部間の水頭差を確保するとともに、凝縮側ヒートパイプの上方側の放熱性能を確保することが可能となる。
- [0024] また、凝縮部における下流側に、凝縮した前記作動流体が前記蒸発部に流入する流路を開閉する弁機構を設けてもよい。この場合、弁機構が閉じ、作動流体の還流

が停止すると、作動流体が凝縮部に貯留される。したがって、凝縮部における弁機構の上流側には、凝縮した作動流体を貯留するための容積が必要となる。よって、凝縮側ヒートパイプにおいて、小断面積部を蒸発部が加熱されている場合の作動流体の上面(水面)よりも下方側に配置することで、凝縮側ヒートパイプにおける、蒸発部が加熱されている場合の作動流体の上面(水面)より上方側の部位の流路断面積を大きくすることができる。このため、凝縮側ヒートパイプの上方側において、凝縮した作動流体の貯留容積を確保することが可能となる。

[0025] また、小断面積部を、凝縮側ヒートパイプにおける、蒸発部が加熱されていない場合の作動流体の上面より少なくとも下方側に配置してもよい。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]第1実施形態における排熱回収装置の車両への搭載状態を示す模式図である。

[図2]図1のA-A断面において、排熱回収装置を示す断面図である。す模式図である。

[図3]第2実施形態におけるダクト部の形状を示す側面図である。

[図4]第4実施形態に係る排気熱回収装置を示す断面図である。

[図5]第4実施形態に係る凝縮側ヒートパイプの一部を示す拡大斜視図である。

[図6]凝縮側ヒートパイプの一部を示す拡大斜視図であり、(a)は本第5実施形態の構成を、(b)は比較例の構成を示している。

[図7]第6実施形態に係る凝縮側ヒートパイプの一部を示す拡大斜視図である。

[図8]従来の排気熱回収装置を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0027] (第1実施形態)

本発明の第1実施形態における排熱回収装置100は、エンジン10を走行用の駆動源とする車両(自動車)に適用されるものとしている。排熱回収装置100は、エンジン10の排気管11および排熱回収回路30に配設されている。以下、具体的な構成について図1、図2を用いて説明する。図1は排熱回収装置100の車両への搭載状態を示す模式図、図2は図1のA-A部(排熱回収装置100)を示す断面図である。

- [0028] 図1に示すように、エンジン10は水冷式の内燃機関であり、燃料が燃焼した後の排気ガスが排出される排気管11を有している。エンジン10は、エンジン10冷却用のエンジン冷却水(以下、冷却水)が循環するラジエータ回路20と、このラジエータ回路20とは別の流路として冷却水が循環する排熱回収回路30と、空調空気加熱用のヒータコア41に冷却水(温水)が循環するヒータ回路40とを有している。
- [0029] ラジエータ回路20にはラジエータ21が設けられており、ラジエータ21は、ウォータポンプ22によって循環される冷却水を外気との熱交換により冷却する。ラジエータ回路20中にはラジエータ21を迂回して冷却水が流通するバイパス流路23が設けられており、サーモスタット24によってラジエータ21を流通する冷却水量とバイパス流路23を流通する冷却水量とが調節されるようになっている。特に暖機時にはバイパス流路23側の冷却水量が増加されて暖機が促進される。つまり、ラジエータ21による冷却水の過冷却が防止される。
- [0030] 排熱回収回路30は、ラジエータ回路20のエンジン出口部から分岐して、ウォータポンプ22に接続される流路であり、ウォータポンプ22によって冷却水が循環されるようになっている。排熱回収回路30の途中には後述する排熱回収装置100の水タンク140(凝縮部130)が接続されている。
- [0031] 尚、ヒータ回路40は、ラジエータ回路20のエンジン出口部とは異なる部位から冷却水(温水)が流出して、排熱回収回路30の下流側に合流する回路としている。このヒータ回路40には、暖房用熱交換器としてのヒータコア41が設けられており、上記のウォータポンプ22によって冷却水(温水)が循環されるようにしている。ヒータコア41は、図示しない空調ユニットの空調ケース内に配設されており、送風機によって送風される空調空気を温水との熱交換により加熱する。
- [0032] 排熱回収装置100は、図1、図2に示すように、触媒12、蒸発部110、ダクト部120、凝縮部130、水タンク140等を有しており、ダクト部120内に触媒12と蒸発部110とが収容されると共に、蒸発部110と凝縮部130とが互いに接続されることでループ式のヒートパイプ101を形成している。
- [0033] 触媒12は、排気ガスを浄化するものであり、例えばセラミック材から成る角柱状の部材(モノリス)に触媒物質が付加されて形成されている。

- [0034] ヒートパイプ101には図示しない封入部が設けられており、この封入部からヒートパイプ101内が真空引き(減圧)され、作動媒体が封入された後に封入部は封止されている。作動媒体は、ここでは水を使用している。水の沸点は、1気圧で100℃であるが、ヒートパイプ101内を減圧(例えば0.01気圧)しているため、沸点は、5～10℃となる。尚、作動媒体としては、水の他にアルコール、フロロカーボン、フロン等を用いても良い。
- [0035] 上記触媒12を除く排熱回収装置100を構成する各部材(以下説明)は、高耐食性を備えるステンレス材から成り、各部材が組み付けされた後に、当接部や嵌合部に設けられたろう材により、一体的にろう付けされている。
- [0036] 蒸発部110は、チューブ111、フィン112、下タンク部113、上タンク部114等から形成されている。チューブ111は、断面扁平状を成す細長の管部材であり、長手方向が上下を向くようにして、図2中の左右方向に所定のチューブピッチを持って複数並べられて列を成している(この方向を以下、配列方向と呼ぶ)。更に図2の紙面に対して垂直方向にも上記列が複数並ぶように配置されている(この方向を以下、列方向と呼ぶ)。
- [0037] 上記配列方向となる各チューブ111の間には、熱交換部材としてのフィン112が介在されて、各チューブ111の外壁面(表面)に接合されている。フィン112は、排気ガスとの熱交換面積を拡大するものであり、ここでは薄肉の帯板材からローラ加工によって波形に成形されたコルゲートタイプのフィンとしている。上記チューブ111とフィン112は蒸発部110の熱交換部を形成している。
- [0038] 下タンク部113、上タンク部114は、共に扁平の容器体として形成されており、上記チューブ111の長手方向端部側に配設されている。各タンク部113、114のチューブ111に対応する位置には、チューブ孔(図示省略)が穿設されている。そして、複数のチューブ111の長手方向両端部は、それぞれ各タンク部113、114のチューブ孔に接合されており、複数のチューブ111は、各タンク部113、114内と連通している。
- [0039] ダクト部120は、本発明における収容部に対応するものであり、後述するように内部を排気ガスが流通するようになっている。ダクト部120は、断面矩形状を成す筒体であり、軸方向の一端側と他端側との間となる中間部分の断面が縮小されることなく、

同一断面で連続的に形成されている。また、ダクト部120の下面121には、排気管11の途中に介在された時に、排気管11の後端側に延びる溝部122が形成されている。溝部122の断面形状は、図2に示すように、半円形としたり、その他に四角形、V字形等種々の形状とすることができる。

[0040] そして、触媒12および蒸発部110は、ダクト部120内に收容されている。蒸発部110は、ダクト部120内で、触媒12に対して排気ガス流れの下流側になるように、且つ、触媒12に隣接するように配置されている。また、蒸発部110は、チューブ111の列方向(図2の紙面に対して垂直方向)と、排気ガスの流れ方向(図2の紙面に対して垂直方向)とが一致するようにダクト部120内に收容されている。

[0041] 凝縮部130は、上記蒸発部110と同様に、長手方向が上下方向を向くように複数配列されるチューブ131を有しており、各チューブ131の長手方向両端部が上タンク部132、下タンク部133に接合されて形成されている。複数のチューブ131は、各タンク部132、133内と連通している。

[0042] 上記凝縮部130は、水タンク140内に收容されている。水タンク140は、チューブ131の長手方向に沿うように細長に形成された容器体であり、一方の端部側に冷却水を内部に導入する冷却水導入パイプ141が設けられ、また、他方の端部側に冷却水を外部に排出する冷却水排出パイプ142が設けられている。

[0043] 凝縮部130の下タンク部133内には、弁機構150が設けられている。弁機構150の内部は、ダイヤフラム151によって、大気側と連通する大気側空間152と、下タンク部133および下タンク部113とを連通させる連通流路153とに区画されている。連通流路153にはダイヤフラム151に接続されて、この連通流路153を開閉する弁体154が設けられている。

[0044] ダイヤフラム151は、外気側からかかる大気圧と、凝縮部130(ヒートパイプ101)の内圧とのバランスによって図2中の左右方向に変位する。よって、ダイヤフラム151の変位に伴って弁体154が変位することで、連通流路153が開閉される。このように、弁機構150は作動媒体の圧力に応じて連通流路153を開閉する弁として機能する。更に具体的には、凝縮部130(ヒートパイプ101)の内圧が所定内圧(閉弁圧)よりも上昇して、大気圧に打ち勝つと、弁体154は図2中の右方向に摺動して、連通流路1

53を閉じる。逆に、凝縮部130(ヒートパイプ101)の内圧が所定内圧(閉弁圧)以下で開弁するようにしている。

[0045] そして、凝縮部130は、ダクト部120の外側で蒸発部110の側方に配設されて、上タンク部114と上タンク部132とが連通するように接続されている。また、弁機構150の連通流路153と下タンク部113とが連通するように接続されている。よって、下タンク部113→チューブ111→上タンク部114→上タンク部132→チューブ131→下タンク部133→弁機構150(連通流路153)→下タンク部113が環状に繋がっており、ヒートパイプ101を形成している。

[0046] 以上のように排熱回収装置100は形成されており、この排熱回収装置100は車両の床下の地上側から見て車室内側にへこむように形成されたへこみ部に配設される。そして、ダクト部120(触媒12、蒸発部110)が排気管11に介在され、また、水タンク140の両パイプ141、142が排熱回収回路30に接続されている(図1)。

[0047] 次に、上記構成に基づく排熱回収装置100の作動、およびその作用効果について説明する。

[0048] エンジン10が作動されると併せてウォーターポンプ22が作動され、冷却水はラジエータ回路20、排熱回収回路30、ヒータ回路40を循環する。エンジン10で燃焼された燃料の排気ガスは、排気管11を流れ、排熱回収装置100の触媒12によって浄化される。この時、排気ガスは触媒12による浄化作用により温度上昇を伴う。そして、触媒12を通過した排気ガスはダクト部120による流れの影響をほとんど受けない状態で下流側の蒸発部110に流入した後に大気中に排出される。また、排熱回収回路30を循環する冷却水は、排熱回収装置100の水タンク140内(凝縮部130)を通過する。

[0049] エンジン10が始動された後は、冷却水温が上昇を始めると共に、徐々にヒートパイプ101の内圧が上昇する。尚、排気熱量はエンジン10の負荷状態によって変化するため、一般的なエンジンを備えた車両では加速、減速、停止など様々な車両の運転状態に合わせて内圧は変動する。

[0050] ヒートパイプ101の内圧が上昇していくなかで閉弁圧よりも低い状態にある場合は、弁機構150は、開弁状態となる。そして、ヒートパイプ101内の水(作動媒体)は、蒸

発部110でダクト部120内を流れる排気ガスから受熱して沸騰気化し始めて、蒸気となってチューブ111内を上昇し、上タンク部114を経て凝縮部130(上タンク部132、チューブ131)内に流れ込む。凝縮部130内へ流入した蒸気は、排熱回収回路30から水タンク140内を流れる冷却水によって冷却され、凝縮水となって下タンク部133、弁機構150の連通流路153を通り蒸発部110の下タンク部113に還流する。

[0051] このように、排気ガスの熱が水に伝達されて蒸発部110から凝縮部130へ輸送され、この凝縮部130で蒸気が凝縮する際に凝縮潜熱として放出され、排熱回収回路30を流れる冷却水が積極的に加熱される。つまり、エンジン10の暖機が促進されることになるので、エンジン10のフリクションロスの低減、低温始動性向上のための燃料増量の抑制等が図られ燃費性能が向上される。また、冷却水を加熱源とするヒータコア41の暖房性能が向上される。尚、排気ガスの熱はヒートパイプ101の外壁面を介して熱伝導によって蒸発部110から凝縮部130に移動される分も存在する。

[0052] また、蒸発部110に複数のチューブ111およびフィン112を設けることで、排気ガスに対する受熱面積を増大させて、蒸発部110における作動媒体の蒸発を促進でき、凝縮部130への熱輸送量の増大を可能としている。

[0053] その後、冷却水温が所定温度(例えば70℃)を越えて、内圧が閉弁圧を超えると、弁機構150は閉弁状態となって、ヒートパイプ101内の凝縮水の還流が阻止される。すると、蒸発部110においては内部の水が完全に蒸発されて(ドライアウト)、凝縮部130に流入すると共に、凝縮部130においては、凝縮された凝縮水が溜められることになる。

[0054] つまり、水の蒸発、凝縮による熱輸送が確実に停止され(排熱回収の停止)、冷却水側に伝達される熱量がヒートパイプ101を介した熱伝導のみとなる。よって、エンジン10の負荷増加に伴い排気ガス温度が高くなる中で、排熱回収をそのまま続けると、冷却水温が上昇しすぎて、ラジエータ21での放熱能力を超え、オーバーヒートに至ってしまうところを、排熱回収停止への切替えにより、その不具合が防止されることになる。

[0055] 本実施形態では、ダクト部120内に触媒12および蒸発部110を共に配設するようにしているので、コンパクトな排熱回収装置100とすることができ、従来、触媒12、お

よび蒸発部110の搭載位置をそれぞれ決定して対応していたものに対して、一括して効率的に車両の床下部(相手側)に搭載することができる。

[0056] また、触媒12は、蒸発部110に対して排気ガス流れの上流側に配置されることになるので、蒸発部110による排気ガスの冷却を受けることが無く、排気ガスに対する浄化機能を十分に発揮させることができる。

[0057] また、蒸発部110にとっては、触媒によって浄化されて温度上昇する排気ガスとの熱交換をすることになるので、効果的な排熱回収が可能となる。

[0058] また、触媒12および蒸発部110を収容するダクト部120は、断面が縮小されることなく連続的に形成されるようにしているので、排気管11に形成される拡管部、縮管部の数を減らして、排気ガスに対する流通圧損を低減することができる。

[0059] ここで、排熱回収装置100によって上記のように排気ガスの熱を冷却水側に輸送するということは、排気ガスにとっては冷却されることになり、排気ガス中に含まれる水分は凝縮水となってダクト部120の下面121に溜まる。通常、この溜まった凝縮水は、蒸発部110での圧損を受けて乱流となる排気ガスによって、触媒12や蒸発部110に飛散する。

[0060] しかしながら、本実施形態では、蒸発部110を収容するダクト部120の下面121に溝部122を設けるようにしているので、下面121に溜まる凝縮水を溝部122に集めて、更に排気ガスの流れと共に排気管11の後端側に流すことができるので、被水による触媒12、蒸発部110への影響を抑制することができる。尚、被水による影響というのは、触媒12にとっては、通常のセラミック材から成るものであると、急冷作用によって割れが発生するということである。また、蒸発部110にとっては、被水によって腐食が発生するということである。

[0061] 尚、下面121に設ける溝部122については、複数の設定とするようにしても良く、これにより、より効果的に凝縮水を集めて後端側に流すことができる。

[0062] また、溝部122は、排気管11の後端側に向けて下側に傾斜するようにしても良く、これにより、更に効果的に凝縮水を後端側に流すことができる。

[0063] また、下面121の溝部122の幅方向(図2中の左右方向)において、下面121を溝部122に向けて下側に傾斜するようにすると良く、これにより、更に効果的に凝縮水

を溝部122に集めることができる。

[0064] 更に、排気管11の後端側におけるマフラーを通過させずに排気ガスの一部を外部に排出する際の音が問題とならないレベルであれば、溝部122には外部下方に開口する排出孔を設けて、溝部122に溜められた凝縮水をその排出孔から外部に排出するようにしても良い。

[0065] (第2実施形態)

本発明の第2実施形態を図3に示す。第2実施形態は、上記第1実施形態に対して、ダクト部120の下面121の形状を変更したものである。

[0066] ダクト部120の下面121は、触媒12が配設される側の領域であって、蒸発部110よりも排気ガス流れ上流側の方が、蒸発部110を含む領域であって、この蒸発部110よりも排気ガス流れ下流側よりも天地方向に高い位置となるように形成されている。

[0067] つまり、ダクト部120の下面121は、排気ガス流れの上流側から触媒12を過ぎた部位で、段部をもって下側に広がるように形成されて、排気ガス流れの下流側に向けて同一面高さに延びるように形成されている。

[0068] これにより、蒸発部110において排気ガスが温度低下して排気ガス中の水分が凝縮水となっても、この凝縮水が触媒12側に流れることを阻止できると共に、排気ガスの流れと共に排気管11の後端側に流すことができるので、第1実施形態と同様に被水による触媒12、蒸発部110への影響を抑制することができる。

[0069] (第3実施形態)

第3実施形態は、基本形状は上記第1実施形態と同一として、蒸発部110の熱交換部を構成するフィン112の材質を変更したものである。ここでは、フィン112は例えば白金(Pt)のような貴金属触媒を付加している。

[0070] これにより、蒸発部110の熱交換部に排気ガスに対する浄化機能を持たすことができる。つまり、エンジンの高出力時等では、ヒートパイプ101の内圧は閉弁圧を超え、弁機構150によって連通流路153が閉じられて、排熱回収装置100による熱輸送が停止される。この場合は、排熱回収装置100による排気ガスに対する冷却作用は働かず、フィン112による浄化作用が効果的に働く。よって、その分、本来の触媒コンバータ12を小型にすることができる。あるいは、触媒コンバータ12の浄化能力を据え置

くとすれば、フィン112による浄化能力分を向上させることができる。フィン112は、本来、熱交換面積を拡大するものであるので、表面面積が大きい分、排気ガスの浄化効果を高めることができ、浄化作用を持たせるための対象部材として好適となる。

[0071] 尚、貴金属触媒を付加する対象部材としては、蒸発部110の熱交換部を構成するチューブ111としても良い。更には、チューブ111とフィン112の両者としても良い。
(第4実施形態)

以下、本発明の第4実施形態について図4および図5に基づいて説明する。本実施形態の排気熱回収装置は、例えば、車両のエンジン(内燃機関)の排気系から排気ガスの排気熱を回収して、この排気熱を暖機促進等に利用できる。

[0072] 図4は、本第4実施形態に係る排気熱回収装置を示す断面図である。図4に示すように、本実施形態の排気熱回収装置は、蒸発部110と凝縮部130とを備えている。蒸発部110および凝縮部130は、水平方向に隣接するように配置されている。

[0073] 蒸発部110は、図示しないエンジンの排気筒内に配置される第1の筐体120a(収容部)内に設けられている。また、蒸発部110は、排気ガスと後述する作動流体との間で熱交換を行い、作動流体を蒸発させるようになっている。

[0074] 凝縮部130は、排気筒の外部に設けられており、図示しないエンジンの冷却水経路内に配置される第2の筐体120b(収容部)内に設けられている。また、凝縮部130は、蒸発部110で蒸発した作動流体とエンジン冷却水との間で熱交換を行い、作動流体を凝縮させるようになっている。第2の筐体120bには、エンジンの冷却水出口側に接続される冷却水流入口201と、エンジンの冷却水入口側に接続される冷却水流出口202とが設けられている。

[0075] 次に、蒸発部110の構成について説明する。

[0076] 蒸発部110は、複数本の蒸発側ヒートパイプ3aと、蒸発側ヒートパイプ3aの外表面に接合されたコルゲートフィン4aとを有している。蒸発側ヒートパイプ3aは、排気ガスの流通方向(紙面垂直方向)が長径方向と一致するように扁平状に形成されているとともに、その長手方向が鉛直方向に一致するように複数本平行に配置されている。

[0077] 蒸発部110において、蒸発側ヒートパイプ3a長手方向両端部には、蒸発側ヒートパイプ3a積層方向に延びて、全ての蒸発側ヒートパイプ3aと連通する蒸発側ヘッダ5a

がそれぞれ設けられている。蒸発側ヘッダ5aのうち、排気熱回収装置の上端側に配置される蒸発側ヘッダ5aを第1の蒸発側ヘッダ51aといい、下端側に配置される蒸発側ヘッダ5aを第2の蒸発側ヘッダ52aという。

[0078] 次に、凝縮部130の構成について説明する。

[0079] 凝縮部130は、複数本の凝縮側ヒートパイプ3bと、凝縮側ヒートパイプ3bの外表面に接合されたストレートフィン4bとを有している。凝縮側ヒートパイプ3bは、排気ガスの流通方向(紙面垂直方向)が長径方向と一致するように扁平状に形成されているとともに、その長手方向が鉛直方向に一致するように複数本平行に配置されている。

[0080] 凝縮部130において、凝縮側ヒートパイプ3b長手方向両端部には、凝縮側ヒートパイプ3b積層方向に延びて、全ての凝縮側ヒートパイプ3bと連通する凝縮側ヘッダ5bがそれぞれ設けられている。凝縮側ヘッダ5bのうち、排気熱回収装置の鉛直方向上端側に配置される凝縮側ヘッダ5bを第1の凝縮側ヘッダ51bといい、鉛直方向下端側に配置される凝縮側ヘッダ5bを第2の凝縮側ヘッダ52bという。

[0081] 蒸発側ヘッダ5aと凝縮側ヘッダ5bは、連通状態に接続されている。そして、蒸発側、凝縮側ヒートパイプ3a、3b、および蒸発側、凝縮側ヘッダ5a、5bによって閉ループが形成されており、これらの内部に水やアルコール等の蒸発・凝縮可能な作動流体が封入されている。

[0082] また、第2の凝縮側ヘッダ52b内には、弁機構150が配設されている。弁機構150は、凝縮側ヒートパイプ3bと、第2の蒸発側ヘッダ52aとを接続する流路を形成するとともに、蒸発側ヒートパイプ3aの内圧(作動流体の圧力)に応じて流路を開閉するダイヤフラム式の開閉手段となっている。具体的には、弁機構150は、通常の開弁状態から、所定の冷却水温において内圧が上昇して第1の所定圧力を超えると閉弁し、逆に内圧が低下して、第1の所定圧力より低い第2の所定圧力を下回ると、再び開弁するように構成されている。これにより、夏季のエンジン高負荷時等において、オーバーヒートを回避するために排気熱の回収を停止することができる。

[0083] 次に、本第4実施形態における凝縮側ヒートパイプ3bの詳細な構成について説明する。本実施形態では、複数の凝縮側ヒートパイプ3bの構成は、全て同一となっている。

[0084] 図5は、本第4実施形態における凝縮側ヒートパイプ3bを示す斜視図である。図5に示すように、本実施形態の凝縮側ヒートパイプ3bは、上方側(第1の凝縮側ヘッダ51b側)に配置される上方部31、下方側(第2の凝縮側ヘッダ52b側)に配置される下方部32、および上方部31と下方部32との間に配置される中間部33からなっている。

[0085] 凝縮側ヒートパイプ3bにおける下方部32の断面積(凝縮側ヒートパイプ3bの長手方向に対して垂直な断面の面積)は、上方部31の断面積より小さくなっている。また、中間部33は、上方部31の下端から下方部32の上端に向かって断面積が徐々に小さくなるように、上方部31と下方部32とを接続している。このため、中間部33は、全ての部位において上方部31より断面積が小さくなっている。本実施形態では、下方部32および中間部33を、小断面積部300を構成する。また、凝縮側ヒートパイプ3bの幅方向の長さのみを変化させることで断面積を変化させている。

[0086] また、小断面積部300は、蒸発部110が加熱されている場合、すなわち作動流体が循環している場合の凝縮側ヒートパイプ3b内の作動流体の上面(以下、循環時水面という、図5中破線A参照)よりも下方側に配置されている。循環時水面位置は、排気熱回収装置の大きさや作動条件によって異なるが、例えば、蒸発部110が加熱されている場合に凝縮側ヒートパイプ3b内の作動流体の上面が存在しうる範囲における任意の位置に設定することができる。

[0087] また、本実施形態では、中間部33より断面積の小さい下方部32は、蒸発部110が加熱されていない場合、すなわち作動流体の循環が停止している場合の凝縮側ヒートパイプ3b内の作動流体の上面(以下、停止時水面という、図5中破線B参照)より下方側に配置されている。ここで、停止時水面位置は、排気熱回収装置の製造時に封入した作動流体の量によって決まる。

[0088] 作動流体の循環が停止している(蒸発部110が加熱されていない)状態から、蒸発部110が加熱されて作動流体の循環が開始されたとき、凝縮側ヒートパイプ3b内の作動流体の上面(水面)位置が上昇する。このとき本実施形態のように、凝縮側ヒートパイプ3bにおいて、上方部31より断面積が小さい小断面積部300を、循環時水面よりも下方側に配置することで、作動流体循環時における凝縮側ヒートパイプ3b内の作

動流体の上面(水面)位置をより上昇させることができる。これにより、蒸発部110および凝縮部130間の水頭差を大きくすることができる。

[0089] また、凝縮側ヒートパイプ3bにおいて、小断面積部300は循環時水面よりも下方側に配置されるので、循環時水面より上方側の部位の断面積を小さくする必要がない。これにより、凝縮側ヒートパイプ3bの上方側の外表面積を大きくすることができ、放熱性能を向上させることができる。

[0090] したがって、作動流体循環時における蒸発部110および凝縮部130間の水頭差を確保するとともに、凝縮側ヒートパイプ3bの上方側の放熱性能を確保することが可能となる。

[0091] また、本実施形態では、第2の凝縮側ヘッダ52b内に、凝縮部130から蒸発部110への作動流体の流れを制御する弁機構150が配設されている。この場合、弁機構150が閉じ、作動流体の還流が停止すると、作動流体が凝縮部130に貯留される。したがって、凝縮部130における弁機構150の上流側には、凝縮した作動流体を貯留するための容積が必要となる。上記のように、凝縮側ヒートパイプ3bにおいて小断面積部300を循環時水面よりも下方側に配置することで、凝縮側ヒートパイプ3bにおける循環時水面より上方側の部位の流路断面積を大きくすることができる。このため、凝縮側ヒートパイプ3bの上方部31において、凝縮した作動流体の貯留容積を確保することが可能となる。

[0092] (第5実施形態)

次に、本発明の第5実施形態について図6に基づいて説明する。上記第4実施形態と同様の部分については同一の符号を付して説明を省略する。

[0093] 図6は凝縮側ヒートパイプ3bの要部を示す拡大斜視図であり、(a)は本第5実施形態の構成を、(b)は比較例の構成を示している。

[0094] 図6(a)に示すように、本実施形態の凝縮部130は、いわゆるドロンカップ型であり、2枚のチューブプレート相互に最中合わせに複数積層されて形成した後ろう付けにて接合することにより、複数の扁平状の凝縮側ヒートパイプ3bが積層して形成されるとともに、凝縮側ヒートパイプ3bの長手方向の両端に凝縮側ヘッダ5bが形成されている。本実施形態では、凝縮側ヒートパイプ3bの下方部32が第2の凝縮側ヘッダ

52bに対応している。また、第2の凝縮側ヘッダ52b内には、凝縮部130から蒸発部110への作動流体の流れを制御する外形が略円柱状の弁機構150が配設されている。

[0095] 従来、図6 (b) に示すように、第2の凝縮側ヘッドJ52bにおける弁機構J6より下方側の部分(図6 (b) 中斜線部X参照)は、蒸発部110および凝縮部130間の水頭差の確保に全く寄与しないデッドスペースとなっていた。

[0096] これに対し、第5実施形態では、凝縮側ヒートパイプ3bにおける下方部32、すなわち第2の凝縮側ヘッダ52bの断面積を上方部31の断面積より小さくすることで、デッドスペース(図6 (a) 中斜線部Y参照)の容積を小さくすることができる。これにより、蒸発部110および凝縮部130間の水頭差を大きくすることができ、凝縮部130から蒸発部110に流入する作動流体の流量を増加することができる。このため、作動流体の循環量を増加させ、熱回収性能を向上させることができる。

[0097] (第6実施形態)

次に、本発明の第6実施形態について図7に基づいて説明する。上記第4実施形態と同様の部分については同一の符号を付して説明を省略する。

[0098] 図7は、本第6実施形態に係る凝縮側ヒートパイプ3bの要部を示す拡大斜視図である。図7に示すように、本実施形態の小断面積部300は、上方から下方に向かって作動流体流路が徐々に小さくなり、その後徐々に大きくなる形状になっている。これにより、上記第4実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0099] (他の実施形態)

上記第4～第6実施形態では、凝縮側ヒートパイプ3bの幅方向の長さのみを変化させることで断面積を変化させたが、これに限らず、例えば凝縮側ヒートパイプ3bの厚さ方向の長さを変化させることで断面積を変化させてもよい。

[0100] また、上記第4～第6実施形態では、小面積部300を複数の凝縮側ヒートパイプ3bの全てに設けたが、これに限らず、少なくとも1つの凝縮側ヒートパイプ3bに設ければよい。また、上記各実施形態では、第2の凝縮部側ヘッダ52b内に弁機構150を設けたが、弁機構150は設けなくてもよい。

[0101] 上記第1～第3実施形態では、ダクト部120は断面が矩形状の筒体としたが、触媒

12を円柱状に形成した場合は、触媒12に対応する領域の断面を矩形状に内接するような円形として、蒸発部110に対応する矩形状断面部に滑らかに接続されるものとしても良い。

[0102] また、上記第1～第3実施形態では、排熱回収装置100の基本構造として、蒸発部110の側方に凝縮部130を配設するようにしたが、これに限らず、蒸発部110の上方に凝縮部130を配設するようにしても良い。この場合は、凝縮部130のチューブ131を水平配置となるようにすると良い。

[0103] また、弁機構150は、ヒートパイプ101の内圧、即ち作動媒体の圧力によって開閉するものとしたが、これに代えて、冷却水の温度、あるいは作動媒体の温度に応じて開閉する弁としても良い。

[0104] また、弁機構150は、ラジエータ21での放熱能力に余裕があれば廃止して、下タンク部133と下タンク部113とを直接接続したものとしても良い。

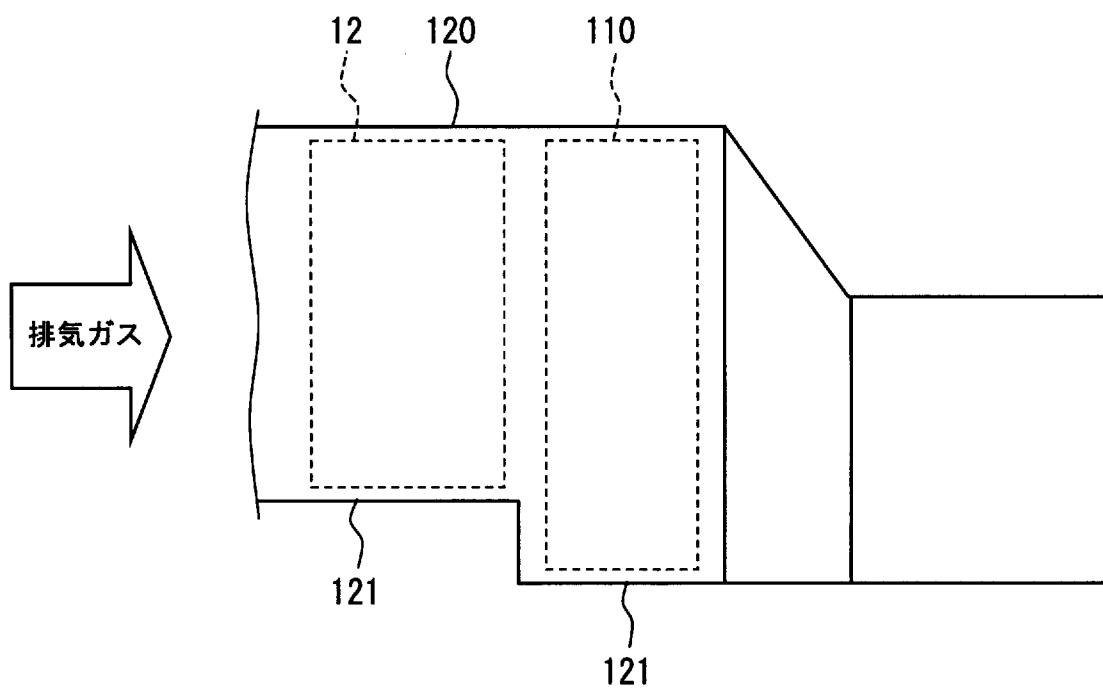
請求の範囲

- [1] 中間部分の断面が縮小されることなく連続的に形成されると共に、内燃機関(10)の排気管(11)の途中に介在されて、前記内燃機関(10)の排気ガスが流通する収容部(120)と、
前記収容部(120)内に配設されて、前記排気ガスを浄化する触媒(12)と、
前記収容部(120)内の前記触媒(12)の前記排気ガス流れ下流側に隣接して配設されて、前記排気ガスの熱によって内部の作動媒体を蒸発させる蒸発部(110)と、
、
前記蒸発部(110)から流入する前記作動媒体の熱を前記内燃機関(10)の冷却水側に放熱回収して前記作動媒体を凝縮させると共に、凝縮された前記作動媒体を前記蒸発部(110)に戻す凝縮部(130)とを有することを特徴とする廃熱回収装置。
- [2] 前記収容部(120)の下面(121)には、前記排気管(11)の後端側に延びる溝部(122)が形成されたことを特徴とする請求項1に記載の排熱回収装置。
- [3] 前記溝部(122)は、複数設けられたことを特徴とする請求項2に記載の排熱回収装置。
- [4] 前記溝部(122)は、前記排気管(11)の後端側に向けて下側に傾斜していることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の排熱回収装置。
- [5] 前記下面(121)は、前記溝部(122)の幅方向において、前記溝部(122)に向けて下側に傾斜していることを特徴とする請求項2～請求項4のいずれか1つに記載の排熱回収装置。
- [6] 前記溝部(122)には、外部下方に開口する排出孔が設けられたことを特徴とする請求項2～請求項5のいずれか1つに記載の排熱回収装置。
- [7] 前記収容部(120)の下面(121)は、前記蒸発部(110)よりも前記排気ガス流れ上流側が、前記蒸発部(110)を含む前記排気ガス流れ下流側よりも高い位置となるように形成されたことを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか1つに記載の排熱回収装置。
- [8] 前記蒸発部(110)の熱交換部を構成する熱交換部材(112)には、貴金属触媒が付加されたことを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか1つに記載の排熱回収装置。

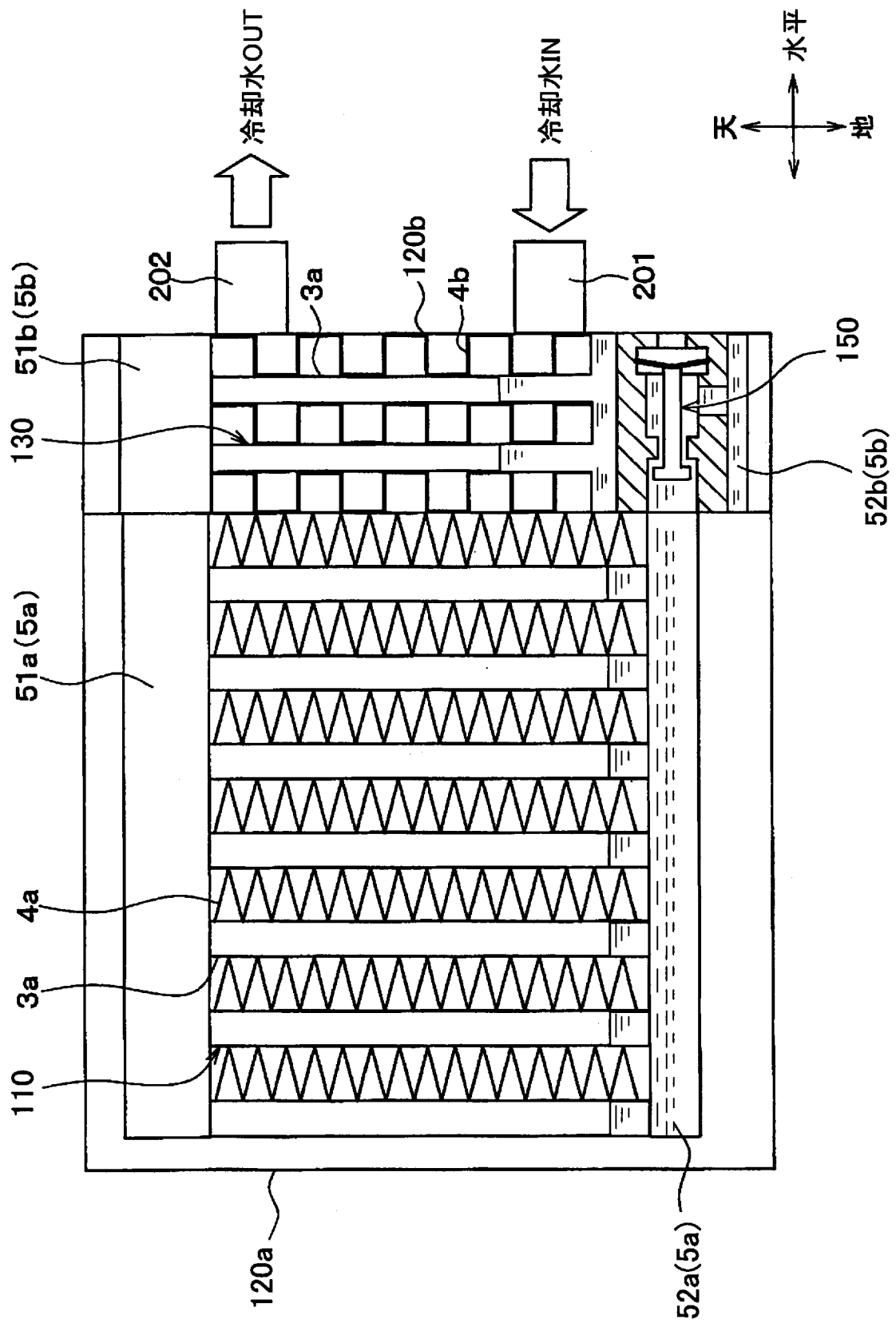
装置。

- [9] 前記熱交換部材(112)は、熱交換面積を拡大するフィン(112)であることを特徴とする請求項8に記載の排熱回収装置。
- [10] 内燃機関を走行用駆動源とする車両に搭載される排気熱回収装置であって、
前記内燃機関から排出された排気ガスが流通する排気ガス径路内に配置され、前記排気ガスと内部に封入された蒸発および凝縮可能な作動流体との間で熱交換を行い、前記作動流体を蒸発させる蒸発部(110)と、
前記内燃機関の冷却水が流通する冷却水径路内に配置され、前記蒸発部(110)で蒸発した前記作動流体と前記冷却水との間で熱交換を行い、前記作動流体を凝縮させる凝縮部(130)とを備え、
前記蒸発部(110)および前記凝縮部(130)が、前記作動流体が循環する閉ループ状流路内に配置されており、
前記蒸発部(110)および前記凝縮部(130)は、略水平方向に隣接するように配置されており、
前記凝縮部(130)は、並列に配置された複数の凝縮側ヒートパイプ(3b)を有しており、
前記凝縮側ヒートパイプ(3b)は、その上端部より断面積が小さい小断面積部(300)を有しており、
前記小断面積部(300)は、前記凝縮側ヒートパイプ(3b)における、前記蒸発部(110)が加熱されている場合の前記作動流体の上面よりも下方側に配置されていることを特徴とする排気熱回収装置。
- [11] 前記凝縮部(130)における下流側に設けられ、凝縮した前記作動流体が前記蒸発部(110)に流入する流路を開閉する弁機構(150)を備えることを特徴とする請求項10に記載の排気熱回収装置。
- [12] 前記小断面積部(300)は、前記凝縮側ヒートパイプ(3b)における、前記蒸発部(110)が加熱されていない場合の前記作動流体の上面より少なくとも下方側に配置されていることを特徴とする請求項10または11に記載の排気熱回収装置。

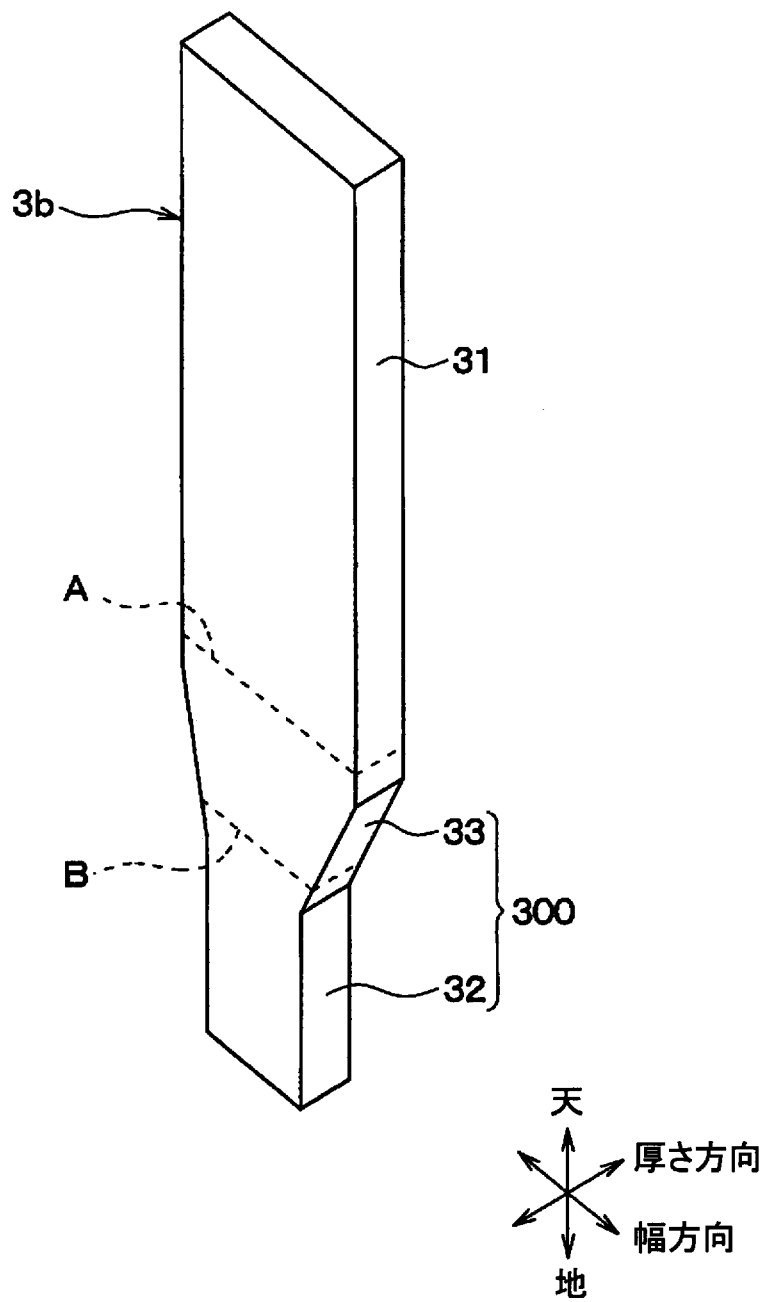
[図3]



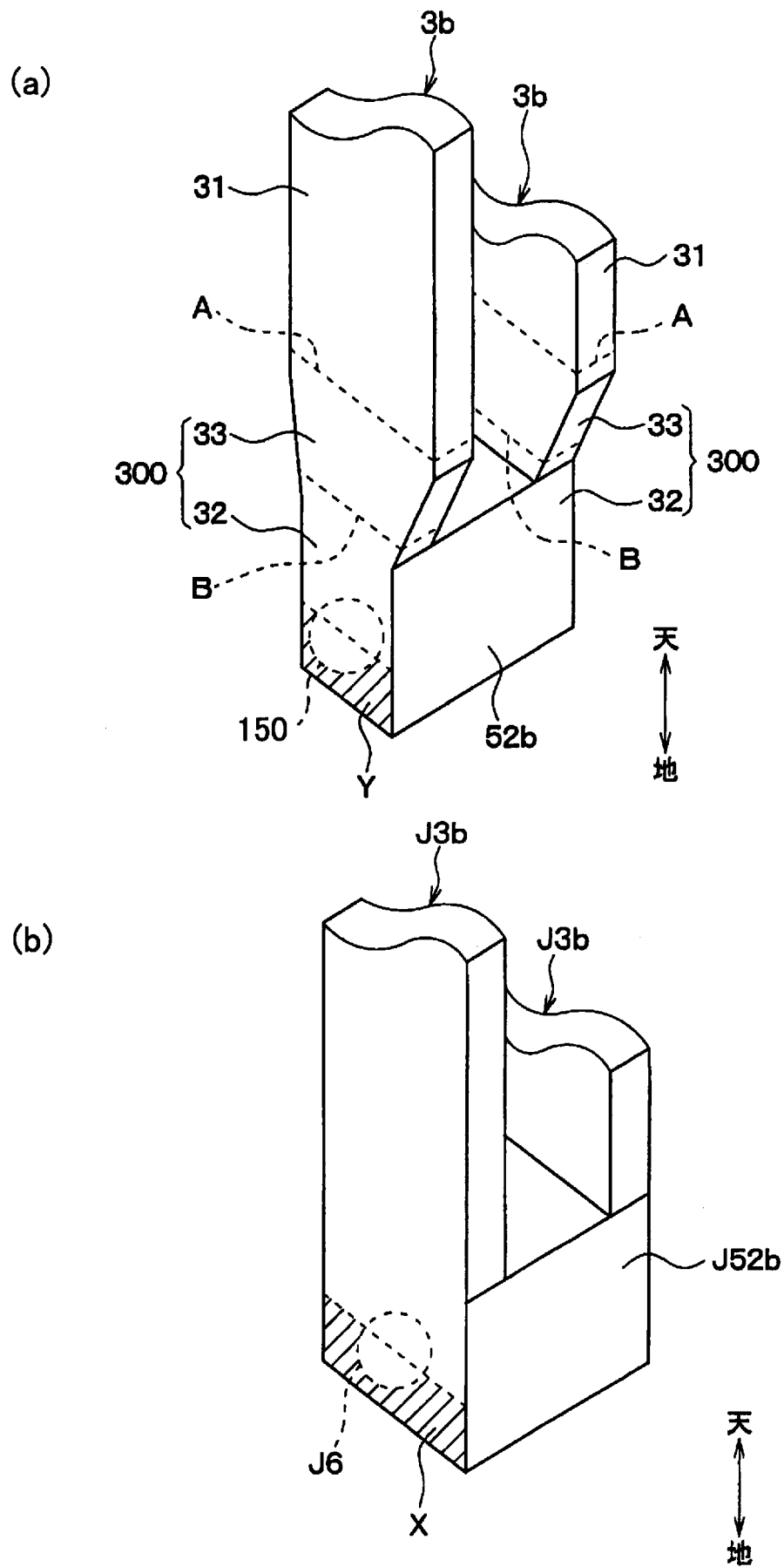
[図4]



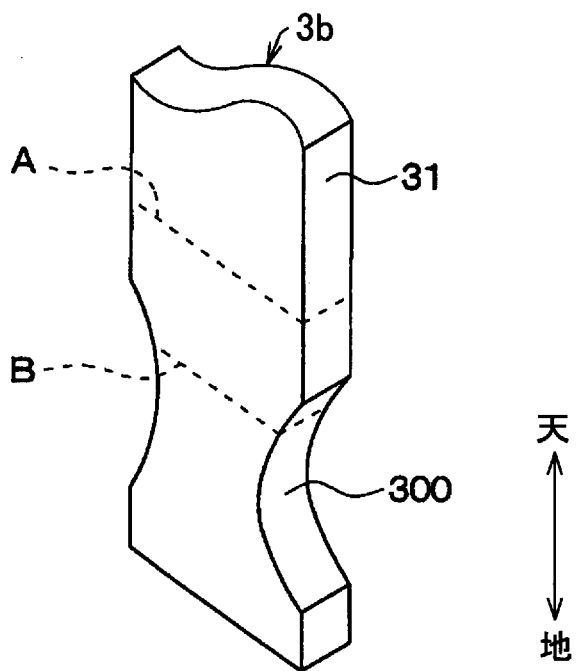
[図5]



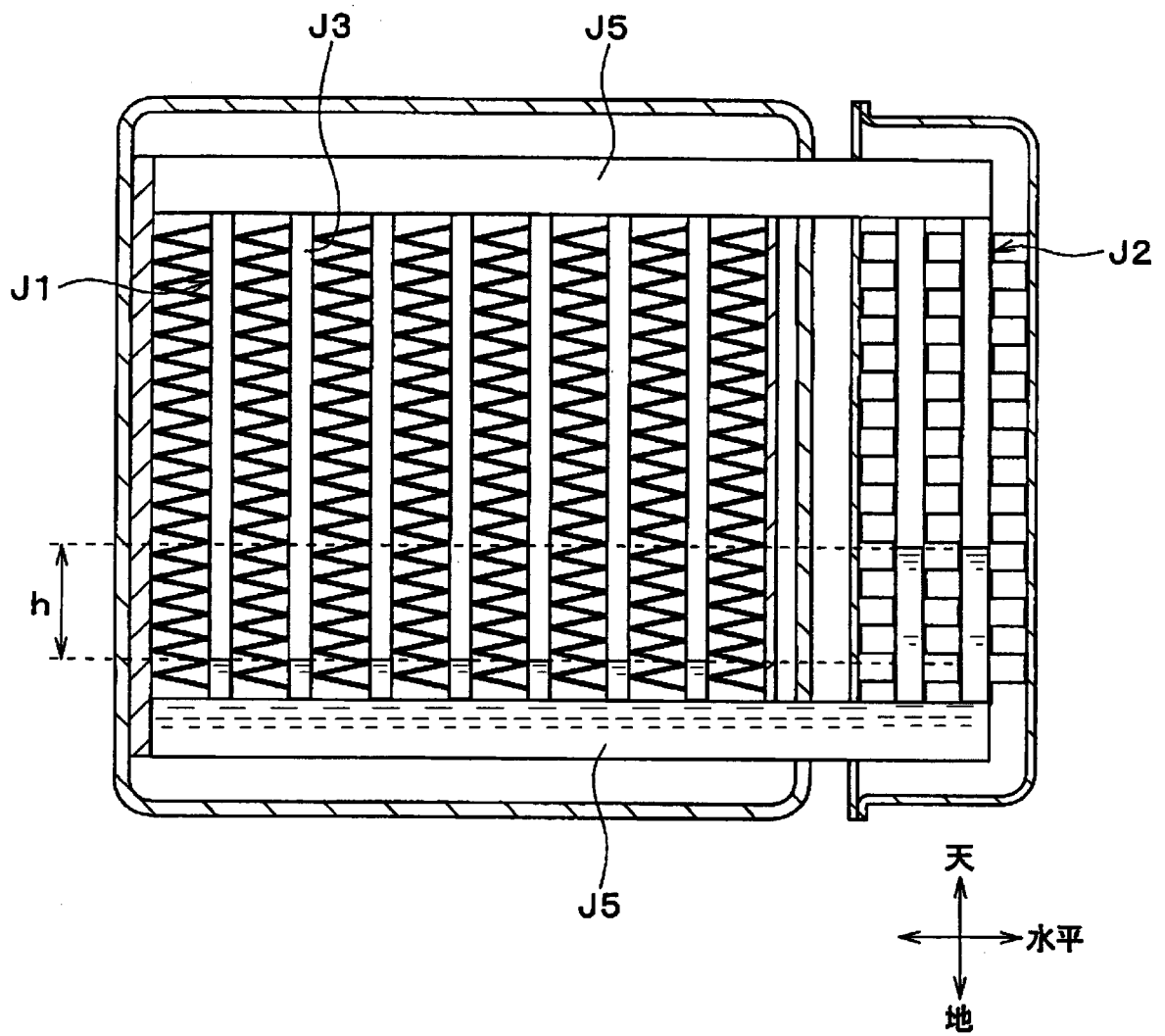
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/061533

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N5/02(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F01N7/00(2006.01)i, F02G5/02(2006.01)i, F28D15/02(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)

F01N5/02, F01N3/24, F01N7/00, F02G5/02, F28D15/02

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 A	JP 2002-266701 A (Honda Motor Co., Ltd.), 18 September, 2002 (18.09.02), Par. Nos. [0011] to [0018]; Fig. 1 (Family: none)	1-9 10-12
Y A	JP 07-120178 A (Calsonic Corp.), 12 May, 1995 (12.05.95), Claims; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-9 10-12

☒ 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 August, 2007 (03.08.07)

Date of mailing of the international search report
14 August, 2007 (14.08.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/061533

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 050312/1983 (Laid-open No. 156110/1984) (Toyota Motor Corp.), 19 October, 1984 (19.10.84), Claims; Page 10, lines 2 to 20; Figs. 7, 8 (Family: none)	2-7
A	JP 04-045393 A (Aisin Seiki Co., Ltd. et al.), 14 February, 1992 (14.02.92), Full text; all drawings (Family: none)	10-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01N5/02(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F01N7/00(2006.01)i, F02G5/02(2006.01)i, F28D15/02(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. F01N5/02, F01N3/24, F01N7/00, F02G5/02, F28D15/02

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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 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 請求の範囲の番号
Y A	J P 2 0 0 2 - 2 6 6 7 0 1 A (本田技研工業株式会社) 2 0 0 2 . 0 9 . 1 8, 段落【0011】-【0018】, 図1 (ファミリーなし)	1-9 10-12
Y A	J P 0 7 - 1 2 0 1 7 8 A (カルソニック株式会社) 1 9 9 5 . 0 5 . 1 2, 【特許請求の範囲】, 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-9 10-12
Y	日本国実用新案登録出願58-050312号 (日本国実用新案登 録出願公開59-156110号) の願書に添付した明細書及び図	2-7

☒ 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

03.08.2007

国際調査報告の発送日

14.08.2007

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100-8915
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)

山本 信平

3T

9136

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求の範囲の番号
A	面の内容を記録したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1984. 10. 19, 実用新案登録請求の範囲, 第10頁, 第2-20行, 第7図, 第8図 (ファミリーなし) JP 04-045393 A (アイシン精機株式会社ほか) 1992. 02. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	10-12