

(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
2015年4月2日(02.04.2015)



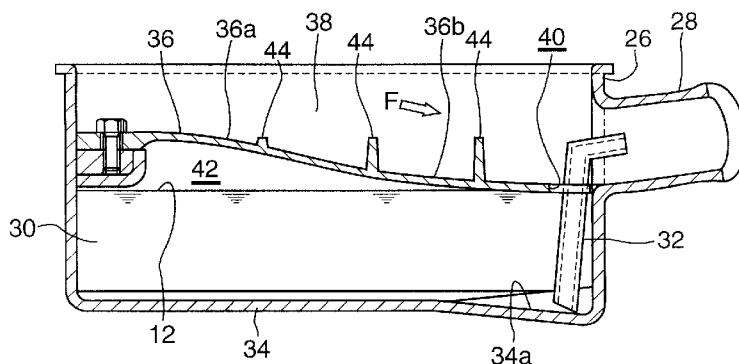
(10) 国際公開番号
WO 2015/046182 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 29/04 (2006.01) F02M 35/10 (2006.01)
F02M 25/022 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/075155
- (22) 国際出願日: 2014年9月24日(24.09.2014)
- (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 2013-196768 2013年9月24日(24.09.2013) JP
- (71) 出願人: トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP). 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: 横井 智也 (YOKOI, Tomoya); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 増田 浩一 (MASUDA, Koichi); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 新保 善一 (SHIMPO, Yoshikazu); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 小沢 郁雄 (OZAWA, Ikuo); 〒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). 松原 利朗 (MATSUBARA, Toshiro); 〒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: 田淵 経雄 (TABUCHI, Tsuneo); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目5番10号 虎ノ門ケイチビル3階 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: INTAKE GAS COOLING DEVICE FOR SUPERCHARGED INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 過給式内燃機関のインテークガス冷却装置



(57) Abstract: An intake gas cooling device (10) for a supercharged internal combustion engine, wherein a reservoir (30) which temporarily holds condensation water is provided in the lower portion of a low-temperature-side tank (26), and a water extraction pipe (32) is provided extending from the bottom of the reservoir (30) into the interior of an outlet pipe (28). The reservoir (30) is separated from an upper chamber (38) by an inner partition plate (36), and a water discharge opening (40) is provided in the inner partition plate (36). Baffle plates (44) are provided on the top of the inner partition plate (36). Condensation water is discharged into the reservoir (30) temporarily, and is extracted through the water extraction pipe (32), thereby preventing the condensation water from being carried away all at once. The reservoir (30) is separated from the upper chamber (38) by the inner partition plate (36), so the condensation water is not carried away all at once. Even if the condensation water accumulates on the inner partition plate (36), the baffle plates (44) prevent the condensation water from being carried away all at once. Thus, it is possible to prevent condensation water in supercharged air from flowing into the internal combustion engine all at once and causing the engine to malfunction.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/046182 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

過給式内燃機関のインテークガス冷却装置 10 において、低温側タンク 26 の下部に凝縮水を一時的に溜めるリザーバ 30 が設けられ、リザーバ 30 の底部からアウトレットパイプ 28 内に開口する位置まで延びる水吸い出しパイプ 32 が設けられている。リザーバ 30 は中仕切り板 36 により上室 38 から隔てられ、中仕切り板 36 に水落とし開口 40 が設けられる。中仕切り板 36 上にはバッフルプレート 44 が設けられる。凝縮水が一時的にリザーバ 30 に排出され、水吸い出しパイプ 32 を通して吸い出されることで、凝縮水の一気の持ち去りが抑制される。リザーバ 30 は中仕切り板 36 により上室 38 から隔てられているので、凝縮水の一気の持ち去りはない。凝縮水が中仕切り板 36 上に溢れてもバッフルプレート 44 により凝縮水の一気の持ち去りが抑制される。これにより、過給気の凝縮水が一気に内燃機関に流れエンジン不調を生じるのを抑制できる。

明 細 書

発明の名称：過給式内燃機関のインテークガス冷却装置

技術分野

[0001] 本発明は、過給式内燃機関のインテークガス冷却装置に関し、とくにインテークガス冷却装置の凝縮水排出構造に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、従来の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置として、インタークーラタンク内にインテークガスに生じた凝縮水の溜まり部を設定し、そこに一時的に凝縮水を溜める構造を開示している。また、凝縮水の溜まり部の下端に設定したドレンを開示している。

特許文献2は、インタークーラタンク内の凝縮水、オイルを内燃機関に吸い出す手段として、インテークマニホールド負圧を利用したバキューム配管を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-117455号公報

特許文献2：特開2012-102667号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、従来の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置にはつぎの課題がある。

[0005] 溜まり部をインテークガス流れから別室として設定していないため、溜まり部に溜まった凝縮水がインタークーラ内を流れるインテークガスの流速により一気に大量に持ち去られてしまい、内燃機関の作動不調（作動不良）を起こすおそれがある。とくに冷間時走行中にインタークーラのコア部に生じた氷結が内燃機関停止時に溶けてインタークーラ内に溜まり、エンジ始動時にインテークガスの流れによって持ち去られて内燃機関に吸入され、液圧縮

、ラフアイドル、異音発生等の内燃機関の作動不調を起こすおそれがある。
また、ドレンの場合、定期的にメンテナンス作業が必要となる。
また、インテークマニホールド負圧を利用したバキューム配管での吸い出しは、小排気量の車両では低回転域で負圧が足りず、吸出しができない場合がある。また、インタークーラタンクからインテークマニホールドまでのバキューム配管が必要になる。

[0006] 本発明の目的は、インタークーラにおける凝縮水が一気に大量に内燃機関に吸入されることが抑制または防止される過給式内燃機関のインテークガス冷却装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成する本発明の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置は、つぎの第1－第11の構成をとることができる。第1－第11の構成は、後述する本発明の第1－第4実施例の何れにも適用できる。

本発明の第1実施例はつぎの第12－第13の構成をとることができ、本発明の第2実施例はつぎの第14の構成をとることができ、本発明の第3実施例はつぎの第15－第17の構成をとることができ、本発明の第4実施例はつぎの第18の構成をとることができる。

[0008] 本発明の第1の構成では、過給式内燃機関のインテークガス冷却装置はインテークガス通路にインタークーラを備える。インタークーラは低温側タンクを有している。低温側タンクにはアウトレットパイプが接続している。低温側タンクの下部には、凝縮水を一時的に溜めるリザーバが設けられている。

該リザーバの底部からアウトレットパイプ内に開口する位置まで延びる水吸い出しパイプが設けられている。

水吸い出しパイプは、その一部または全部がホースであってもよい。

[0009] 本発明の第2の構成では、上記第1の構成において、水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口は、インテークガス流れ方向にスロットル弁より上流側に位置する。

- [0010] 本発明の第3の構成では、上記第1または第2の構成において、水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口は、インテークガス流れ方向に直交する方向か、またはインテークガス流れ方向に直交する方向よりインテークガス流れ方向下流側に向かう方向に、向けられている。
- [0011] 本発明の第4の構成では、上記第1－第3の構成の何れか1つにおいて、水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口部とリザーバ側の端部との高さ位置の差は、過給式内燃機関のアイドル回転中においても水吸い出しパイプの両端での圧力差によって、リザーバ内に溜められた凝縮水をアウトレットパイプ内へ吸い出すことができるように設定されており、かつ水吸い出しパイプの全長にわたって一定とされた水吸い出しパイプの内径は、リザーバ内に溜められた凝縮水がエンジン始動時に一挙に大量にアウトレットパイプ内に吸い出されることがないように設定されている。
- [0012] 本発明の第5の構成では、上記第1－第4の構成の何れか1つにおいて、リザーバの底壁は水吸い出しパイプのリザーバ側の端部に向かって下降している。リザーバの底壁のうち水吸い出しパイプのリザーバ側端部の近傍部は、リザーバの底壁の最下部を形成している。
- [0013] 本発明の第6の構成では、上記第1－第5の構成の何れか1つにおいて、低温側タンクは、中仕切り板によって、インテークガスが流れる上室と前記リザーバを構成する下室とに上下に区画されており、中仕切り板にはアウトレットパイプを含め中仕切り板の最下部に中仕切り板上の凝縮水をリザーバに落とす水落とし開口が設けられている。
- [0014] 本発明の第7の構成では、上記第6の構成において、低温側タンクは上方に向かって開口し底壁と側壁を有する容器からなる。中仕切り板は、インテークガス流れ方向と直交する方向に対向すると共にインテークガス流れ方向に延びる対向側壁にわたって延びており、該対向側壁は中仕切り板に連結されている。
- [0015] 本発明の第8の構成では、上記第6または第7の構成において、中仕切り板はインテークガス流れ方向に上流側部と下流側部を有しており、中仕切り

板は上流側部から下流側部に向かって下降する形状に形成されている。中仕切り板の下流側部に前記水落とし開口が設けられている。中仕切り板の上流側部は該上流側部の下面側にリザーバに溜まった凝縮水が前記水落とし開口を閉塞した状態で凍結した時に体積膨張分を吸収するための空間部を形成している。

[0016] 本発明の第9の構成では、上記第6－第8の構成の何れか1つにおいて、中仕切り板の上面にはバッフルプレートが設けられている。バッフルプレートは、中仕切り板上に凝縮水が溢れた時に凝縮水の低温側タンクからアウトレットパイプへの流れを遮るように配置されている。上室にはバッフルプレートの上方にアウトレットパイプの横断面積以上の横断面積が確保されている。

[0017] 本発明の第10の構成では、上記第9の構成において、バッフルプレートが複数設けられている。各バッフルプレートには中仕切り板上の水が通過可能な開口が設けられている。すべてのバッフルプレートの開口が同一直線上に位置することがないように、少なくとも1つのバッフルプレートの開口は、前記同一直線上からずれている。

[0018] 本発明の第11の構成では、上記第10の構成において、バッフルプレートは開口部位から斜め上流側または斜め下流側に傾けて設けられている。

[0019] 本発明の第12の構成では、上記第6－第11の構成の何れか1つにおいて、水吸い出しパイプはリザーバ内から中仕切り板を貫通して上室に延び上室で折れ曲がって上室内からアウトレットパイプ内に突き出しアウトレットパイプ内に開口している。

[0020] 本発明の第13の構成では、上記第12の構成において、水吸い出しパイプの下端は、リザーバの底壁に対して斜めにカットされている。

[0021] 本発明の第14の構成では、上記第1－第11の構成の何れか1つにおいて、水吸い出しパイプはいったん低温側タンク外に出てリザーバ内とアウトレットパイプ内とを連結している。

[0022] 本発明の第15の構成では、上記第1－第11の構成の何れか1つにおい

て、アウトレットパイプに、インテークガス流れ方向に横断面積が徐々に縮小された横断面積縮小部、横断面積が最も縮小された喉部、インテークガス流れ方向に横断面積が徐々に拡大された横断面積拡大部が、インテークガス流れ方向に順に設けられている。水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口端が喉部に位置している。

[0023] 本発明の第16の構成では、上記第15の構成において、水吸い出しパイプは低温側タンク内をリザーバから上室に延び上室で低温側タンク内からアウトレットパイプ内へ突き出している。水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口端は、喉部におけるアウトレットパイプの横断面の中心部に位置する。

[0024] 本発明の第17の構成では、上記第15の構成において、水吸い出しパイプはいったん低温側タンク外に出てリザーバ内とアウトレットパイプ内とを連結している。水吸い出しパイプはアウトレットパイプの壁に設けた孔に接続しており、水吸い出しパイプが接続する孔のアウトレットパイプへの開口端は喉部におけるアウトレットパイプの内周面に位置する。

[0025] 本発明の第18の構成では、上記第1-第11の構成の何れか1つにおいて、インタークーラはインテークガスが下方向に流れるダウンフロータイプのコア、またはインテークガスが左右方向に流れるクロスフロータイプのコアを備えている。アウトレットパイプが低温側タンクの上下方向中間部または上端部に設けられる。低温側タンク内でアウトレットパイプより下方に位置する領域がリザーバを構成しており、水吸い出しパイプがリザーバの底部からアウトレットパイプ内に開口する位置まで延びている。

発明の効果

[0026] 本発明の第1-第5の構成の何れか1つによれば、凝縮水がインテークガスが流れる通路から一時的にリザーバに排出されることで、インタークーラにおける凝縮水が一気に大量に内燃機関に吸入されることが抑制または防止され、液圧縮やラフアイドル等の内燃機関の作動不調が抑制または防止される。また、リザーバの底部からアウトレットパイプ内に開口する位置まで延

びる水吸い出しパイプが設けられているので、リザーバ内に一時的に溜められた凝縮水は、タンク部とアウトレットパイプ部との流速差、圧損等によって生じる、タンク部とアウトレットパイプ部との圧力差により、水吸い出しパイプを通してアウトレットパイプ内に吸い出される。水吸い出しパイプを通しての吸い出し量は水吸い出しパイプの両端の圧力差、高さ位置の差、パイプ径等から制限されるため、リザーバ内の凝縮水が一気に大量にアウトレットパイプ内に吸い出されることはなく、液圧縮やラフアイドル等の内燃機関の作動不調が抑制される。

[0027] 本発明の第2の構成によれば、水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口がインテークガス流れ方向にスロットル弁より上流側に位置する。そのため、インテークマニホールド負圧を利用したバキューム配管での吸い出しにおける、小排気量の車両では低回転域で負圧が足りず、吸出しができない場合があるという問題を抑制できる。

[0028] 本発明の第3の構成によれば、水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口が、インテークガス流れ方向に直交する方向か、またはインテークガス流れ方向に直交する方向よりインテークガス流れ方向下流側に向かう方向に、向けられている。そのため、水吸い出しパイプはインテークガスの流れの動圧を受けないか、受けにくい。

[0029] 本発明の第4の構成によれば、水吸い出しパイプの両端の高さ位置の差は、第4の構成に記載のように設定されている。そのため、過給式内燃機関のアイドル回転中においてもリザーバ内に溜められた凝縮水を水吸い出しパイプの両端での圧力差によって、アウトレットパイプ内へ吸い出すことができる。また、水吸い出しパイプの全長にわたって一定とされた水吸い出しパイプの内径が第4の構成に記載のように設定されているので、リザーバ内に溜められた凝縮水がエンジン始動時に一挙に大量にアウトレットパイプ内に吸い出されることが抑制される。

[0030] 本発明の第5の構成によれば、リザーバの底壁は水吸い出しパイプのリザーバ側の端部に向かって下降している。そのため、リザーバ内の凝縮水は水

吸い出しパイプの下端に向かって集まる。

[0031] 本発明の第6または第7の構成によれば、リザーバが中仕切り板によって上室から区画されているので、リザーバ内の水が上室を流れるインテークガスの流れによって一気に大量にアウトレットパイプ内に持ち去られることはない。

凝縮水はインテークガスが流れる上室から水落とし開口を通してリザーバに落とされるため、中仕切り板上に多量の凝縮水が溜まることが抑制される。そのため、中仕切り板上に多量の凝縮水が滞留し凝縮水が一気に大量に内燃機関に吸入されることが抑制される。

[0032] 本発明の第7の構成によれば、中仕切り板は、インテークガス流れ方向と直交する方向に対向すると共にインテークガス流れ方向に延びる対向側壁にわたって延びており、該対向側壁は中仕切り板に連結されている。そのため、中仕切り板36は、過給圧がかかって低温側タンク26の側壁が膨れるのを抑制または防止する。

[0033] 本発明の第8の構成によれば、中仕切り板は上流側部から下流側部に向かって下降する形状に形成されており、中仕切り板の下流側部に水落とし開口が設けられている。そのため、中仕切り板上を流れる凝縮水を水落とし開口に導くことができ、効果的に水落とし開口を通してリザーバに落下させることができる。

また、中仕切り板の上流側部は、リザーバに溜まった凝縮水が前記水落とし開口を閉塞した状態で凍結した時の体積膨張分を吸収するための空間部を形成しているので、低温側タンクが凝縮水の凍結の体積膨張によって破損することが抑制される。

[0034] 本発明の第9の構成によれば、リザーバが満杯になって凝縮水が中仕切り板上に溢れた時などにおいて、バッフルプレートが凝縮水の低温側タンクからアウトレットパイプへの排出速度を遅くするので、内燃機関の作動不調を防止または抑制することができる。

また、上室にはバッフルプレートの上方にアウトレットパイプの横断面積以

上の横断面積が確保されているので、上室を流れる時の、インテークガス流れの圧損の悪化が抑制される。

[0035] 本発明の第10または第11の構成によれば、すべてのバッフルプレートの開口が同一直線上に位置することがないように、少なくとも1つのバッフルプレートの開口は同一直線上からずれているので、中仕切り板上を流れる凝縮水のアウトレットパイプへの排出速度が効果的に遅くされ、内燃機関の作動不調が効果的に防止または抑制される。

[0036] 本発明の第11の構成では、バッフルプレートは開口部位から斜め上流側または斜め下流側に傾けて設けられている。バッフルプレートが斜め上流側に向けられた場合は、上流側から流れてくる凝縮水を開口に効果的に導くことができる。バッフルプレートが斜め下流側に向けられた場合は、凝縮水のアウトレットパイプへの排出速度が遅く、制御することができない領域である最下流段のバッフルプレートより下流側領域の容積を縮小することができる。

[0037] 本発明の第12または第13の構成によれば、水吸い出しパイプが低温側タンクとアウトレットパイプ内に配置されているため、水吸い出しパイプを設けても低温側タンクとアウトレットパイプの外形が水吸い出しパイプによって大きくなることはない。その結果、インテークガス冷却装置は水吸い出しパイプを設けない場合と同程度にコンパクトであり、車両への搭載性に優れている。

[0038] 本発明の第13の構成によれば、水吸い出しパイプの下端がリザーバの底壁に対して斜めにカットされている。そのため、水吸い出しパイプの下端がリザーバの底壁によって閉塞されることが抑制される。

[0039] 本発明の第14の構成によれば、低温側タンクが深い、不規則形状等により水吸い出しパイプが低温側タンクの最下端に届かない場合であっても、低温側タンク外に取り回されたパイプ（パイプはホースである場合を含む）から水吸い出しパイプを構成することにより、容易にリザーバ内とアウトレットパイプ内とを連結することができる。

- [0040] 本発明の第15－第17の構成の何れか1つによれば、水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口端が喉部に設けられているので、アウトレットパイプのベンチュリー効果が高められ、水吸い出しパイプによる凝縮水吸い出し効果が高められる。
- [0041] 本発明の第16の構成によれば、水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口端はアウトレットパイプの喉部における横断面の中心部に位置する。この水吸い出しパイプ開口端の喉部における配置構造は、水吸い出しパイプが低温側タンク内からアウトレットパイプ内へ突き出している場合に適用され得る。
- [0042] 本発明の第17の構成によれば、水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口端はアウトレットパイプの喉部における内周面に位置する。この水吸い出しパイプ開口端の喉部における配置構造は、水吸い出しパイプがいったん低温側タンク外に出てリザーバ内とアウトレットパイプ内とを連結している場合に適用され得る。
- [0043] 本発明の第18の構成によれば、ダウンフロータイプまたはクロスフロータイプのインタークーラに対しても、一気に大量の吸い出しが抑制された凝縮水の吸い出しが可能である。

図面の簡単な説明

- [0044] [図1]本発明の第1実施例に係る過給式内燃機関のインテークガス冷却装置（以下、単に「インテークガス冷却装置」とも云う）の全体の正面図である。
- [図2]本発明の第1実施例に係るインテークガス冷却装置のうち低温側タンクとその近傍の正面視方向に沿って見た断面図である。
- [図3]本発明の第1実施例に係るインテークガス冷却装置のうち低温側タンクとその近傍の平面図である。
- [図4]本発明の第1実施例に係るインテークガス冷却装置のうち低温側タンクとその近傍の側面図である。
- [図5]本発明の第1実施例に係るインテークガス冷却装置のとり得る構造のうち、低温側タンク側壁を中仕切り板で補強した場合の低温側タンクとその近

傍の平面図である。

[図6]図5の低温側タンクとその近傍の正面視方向に沿って見た断面図である。

。

[図7]本発明の第1実施例に係るインテークガス冷却装置のとり得る構成のうち、低温側タンクと中仕切り板とバッフルプレートの、一部の断面図である。

。

[図8]本発明の第1実施例に係るインテークガス冷却装置のとり得る構成のうち、スリットからなる開口をもつ、1つのバッフルプレートの斜視図である。

。

[図9]本発明の第1実施例に係るインテークガス冷却装置のとり得る構成のうち、開口を1直線上からずらした複数のバッフルプレートを有する低温側タンクとその近傍の平面図である。

[図10]本発明の第1実施例に係るインテークガス冷却装置のとり得る構成のうち、インテークガス流れ方向下流側に向かって凹形状（上流側に向かって凸形状）をなすように配置されたバッフルプレートを有する低温側タンクとその近傍の平面図である。

[図11]本発明の第1実施例に係るインテークガス冷却装置のとり得る構成のうち、孔からなる開口をもつ、1つのバッフルプレートの斜視図である。

[図12]本発明の第2実施例に係るインテークガス冷却装置のうち低温側タンクとその近傍の正面視方向に沿って見た断面図である。

[図13]本発明の第3実施例に係るインテークガス冷却装置のとり得る構造のうち、アウトレットパイプとアウトレットパイプ内に突き出す水吸い出しパイプの正面視方向に沿って見た断面図である。

[図14]本発明の第3実施例に係るインテークガス冷却装置のとり得る構造のうち、アウトレットパイプとアウトレットパイプ壁面に開口する水吸い出しパイプの正面視方向に沿って見た断面図である。

[図15]本発明の第4実施例に係るインテークガス冷却装置の全体の正面図である。

[図16]本発明の第4実施例に係るインテークガス冷却装置のうち低温側タンクとその近傍の側面図である。

発明を実施するための形態

[0045] 本発明の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置10を、図1ー図16を参照して説明する。ただし、内燃機関および過給機は図示を省略してある。図1ー図11は本発明の第1実施例と本発明の第1実施例がとり得る種々の構造を示す。本発明の第1実施例の構造の一部は、本発明の第2ー第4の実施例、または本発明の第2、第3の実施例にも適用可能である。図12は本発明の第2実施例を示し、図13、図14は本発明の第3実施例を示し、図15、図16は本発明の第4実施例を示す。本発明の全実施例にわたって互いに同じかまたは対応する構成部分には、本発明の全実施例にわたって同じ符号を付してある。

[0046] [第1実施例]

本発明の第1実施例を図1ー図11を参照して説明する。

まず、構成を説明する。

図1に示すように、本発明の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置10は、内燃機関のインテークガス通路にインタークーラ20を備えている。インテークガスは過給気と云ってもよい。図1において、矢印Fはインテークガスの流れ方向を示す。過給機式内燃機関は火花点火式内燃機関であってもよいし、ディーゼル式内燃機関であってもよい。過給機はターボチャージャであってもよいし、ターボ以外の機械式過給機（機械式スーパーチャージャ）であってもよい。インタークーラ20は、インテークガス通路に設置された熱交換機からなり、過給機で圧縮されて昇温したインテークガスを冷却し内燃機関の充填効率を高める。スロットル弁は、インタークーラ20の下流側に、すなわちインタークーラ20と内燃機関との間に設けられ、サージタンク、インテークマニホールドはスロットル弁と内燃機関との間に設けられる。

[0047] インタークーラ20は、インテークガスが流入する高温側タンク22、熱

交換をするインタークーラコア（以下、単に「コア」という）24、インタークガスが流出する低温側タンク26を有している。高温側タンク22、コア24、低温側タンク26は、インタークガス流れ方向に高温側タンク22、コア24、低温側タンク26の順に設けられる。コア24は、図1－図4に示すように、インタークガスが下方に流れるダウンフロータイプのコアであってもよいし、インタークガスが左右方向に流れるクロスフロータイプのコアであってもよい。ダウンフロータイプのコアの場合、高温側タンク22はコア24の上方に設けられ、低温側タンク26はコア24の下方に設けられる。クロスフロータイプのコアの場合、高温側タンク22、低温側タンク26はコア24の左右側方に設けられる。高温側タンク22、コア24の構造は、従来公知の構造が採用されており、公知のため詳細説明を省略する。

[0048] 高温側タンク22には、内燃機関の吸気通路の一部を構成しインタークガスの入口であるインレットパイプ14が接続している。低温側タンク26には、内燃機関の吸気通路の一部を構成しインタークガスの出口であるアウトレットパイプ28が接続している。インレットパイプ14、アウトレットパイプ28は、インタークーラ20とは別体に形成されてインタークーラ20に接続されてもよいし、あるいはインタークーラ20と一体に形成されてもよい。望ましくは、アウトレットパイプ28は低温側タンク26の側壁からスロットル弁に向かって斜め上方に傾斜して延びている。その場合は、低温側タンク26内の凝縮水がアウトレットパイプ28内に溢れ出ても、自重で低温側タンク26に戻るようになっている。アウトレットパイプ28には、内燃機関の吸気通路を構成するホース52（図5－図7）またはパイプが嵌合しており、アウトレットパイプ28はホース52またはパイプに嵌入している。高温側タンク22はブラケット16を介して車両ボデーに支持され、低温側タンク26はリブ18を介して車両ボデーに支持されている。

[0049] 図1、図2に示すように、低温側タンク26の下部には、凝縮水12を一時的に溜めるリザーバ30が設けられている。リザーバ30の底部からアウトレットパイプ28内に開口する位置まで延びる水吸い出しパイプ32が設

けられている。水吸い出しパイプ32のアウトレットパイプ28内への開口位置は、インテークガス流れ方向にスロットル弁より上流側に位置する。

[0050] アウトレットパイプ28は低温側タンク26よりもインテークガス流れ方向下流側に位置する。アウトレットパイプ28内のインテークガスの通路断面積は、低温側タンク26内におけるインテークガスの通路断面積より小さく、アウトレットパイプ28内のインテークガスの流速は低温側タンク26内のインテークガスの流速より大きい。低温側タンク26内のインテークガスがアウトレットパイプ28内で流速を増すため、低温側タンク26内の静圧の一部がアウトレットパイプ28内で動圧に変わって、アウトレットパイプ28内の静圧は低温側タンク26内の静圧よりも低下する。この流速差に伴う静圧低下によるベンチュリー効果と、インテークガスの圧損とにより、アウトレットパイプ28内のインテークガスの静圧は低温側タンク26内のインテークガスの静圧より小さい。この圧力差により、リザーバ30内に溜まった凝縮水12（図2）は水吸い出しパイプ32を通してリザーバ30の底部からアウトレットパイプ28内に吸い出される。水吸い出しパイプ32のアウトレットパイプ28内への開口位置は、インテークガス流れ方向にスロットル弁より上流側に位置するため、水吸い出しパイプ32による凝縮水12の吸い出しは、スロットル下流のインテーク負圧を利用した吸い出しではない。

[0051] 図1-図4に示すように、水吸い出しパイプ32のアウトレットパイプ28側への開口は、アウトレットパイプ28の内部に位置していてもよいし、後述する図14に示すように、アウトレットパイプ28の内壁面に位置していてもよい。水吸い出しパイプ32は、インテークガス流れの動圧を受けないように、インテークガス流れ方向に直交する方向よりインテークガス流れ方向下流側に向かって開口しているか、またはインテークガス流れ方向に直交する方向に開口している。水吸い出しパイプ32は低温側タンク26内からアウトレットパイプ28内に突き出しているか、アウトレットパイプ28の内壁面で終わっている（図14）。図2に示すように、リザーバ30の底

壁34は水吸い出しパイプ32のリザーバ30側端部に向かって下降しており、リザーバ30の底壁34のうち水吸い出しパイプ32のリザーバ30側端部の近傍部は、リザーバ30の底壁34の最下部34aを形成している。これによって、リザーバ30内の凝縮水12は水吸い出しパイプ32の下端に向かって集まる。水吸い出しパイプ32のリザーバ30側端部は、リザーバ30の底壁34に密着することによって閉塞されることがないように、リザーバ30の底壁34に対して斜めにカットされていることが望ましい。

[0052] リザーバ30内に一時的に溜まった凝縮水12がエンジンのアイドル運転時においても水吸い出しパイプ32の両端部の圧力差によってアウトレットパイプ28内に吸い出されるように、水吸い出しパイプ32の両端部での水頭差、したがってリザーバ30の高さが決められている。水吸い出しパイプ32の内径は、製造性、成形性の観点から、水吸い出しパイプ32の全長にわたって一定であることが望ましい。また、リザーバ30内に一時的に溜まった凝縮水12がエンジン始動時等において一気に大量にアウトレットパイプ28内に吸い出されて内燃機関の作動不調を生じることがないように、水吸い出しパイプ32の全長にわたって一定とされた水吸い出しパイプ32の内径は一定値（たとえば、3mm、望ましくは2mm、ただし、3mm、2mmに限るものではない）以下に設定されている。低温側タンク26、水吸い出しパイプ32は、軽量性、成形性から、たとえば、軽合金製、たとえばアルミ合金製、またはプラスチック製であることが望ましい。

以上の構成は、本発明の第2－第4実施例にも適用できる。

[0053] 図1、図2に示すように、低温側タンク26は、中仕切り板36によって、インテークガスが流れる上室38とリザーバ30を構成する下室（リザーバ30と同じのため下室の符号も30とする）とに上下に区画されている。中仕切り板36には、アウトレットパイプ28と中仕切り板36の最下部となる部位に、中仕切り板36上の凝縮水12をリザーバ30に落とす水落とし開口40が設けられている。開口40は中仕切り板36に設けられた孔であってもよいし、あるいは中仕切り板36に設けられた切欠きであってもよ

い。中仕切り板 36 の開口近傍部は開口 40 に向かって斜め下方に傾斜していてもよい。水吸い出しパイプ 32 が低温側タンク 26 内に配置されている場合には、水吸い出しパイプ 32 はリザーバ 30 から上室 38 に中仕切り板 36 を貫通して延びている。水吸い出しパイプ 32 の中仕切り板 36 貫通部位は、水落とし開口 40 部位であってもよいし、または水落とし開口 40 以外の部位であってもよい。

[0054] 中仕切り板 36 は、上室 38 におけるインテークガス流れ方向に上流側部 36 a と下流側部 36 b を有している。中仕切り板 36 は上流側部 36 a から下流側部 36 b に向かって下降する形状に形成されており、インテークガス流れ F をアウトレットパイプ 28 に案内している。中仕切り板 36 の下流側部 36 b に水落とし開口 40 が設けられている。中仕切り板 36 のうち水落とし開口 40 近傍部は、水落とし開口 40 に向かって下降するように傾斜されることが望ましい。

[0055] 図 2 に示すように、中仕切り板 36 の上流側部 36 a は、上流側部 36 a の下面側にリザーバ 30 に溜まった凝縮水 12 が水落とし開口 40 を閉塞した状態で凍結した時に凝縮水 12 の凍結時の体積膨張分を吸収するための空間部 42 を形成している。空間部 42 は中仕切り板 36 の上流側部 36 a の下面と凝縮水 12 が水落とし開口 40 を閉塞した状態での凝縮水 12 上面との間の空間である。

[0056] 図 1 - 図 3 に示すように、中仕切り板 36 の上面にはバッフルプレート 44 が設けられている。バッフルプレート 44 は、リザーバ 30 から中仕切り板 36 上に凝縮水 12 が溢れた時に凝縮水 12 の低温側タンク 26 からアウトレットパイプ 28 への流れを遮るように配置されている。しかし、凝縮水 12 の低温側タンク 26 からアウトレットパイプ 28 への流れが完全にはせき止められないように、各バッフルプレート 44 には、中仕切り板 36 上の水が通過可能な開口 46 (図 3、図 8 - 図 11) が 1 つ以上設けられている。開口 46 は、バッフルプレート 44 の全高にわたって開口したスリット (図 8 - 図 10) であってもよいし、あるいはバッフルプレート 44 の高さ方

向の一部にわたって開口した孔（図11）であってもよい。各バッフルプレート44は、開口46部位を除いて、低温側タンク26の対向する側面間にわたって延びている。また、図7に示すように中仕切り板36上に凝縮水が溢れバッフルプレート44上端位置まで液溜まりが生じた時に、バッフルプレート44間の液溜まり量、最下流のバッフルプレート44より下流の液溜まり量、最上流のバッフルプレート44より上流の液溜まり量の何れもが、インテークガス流れにより仮に内燃機関に一気に持ち去られても内燃機関の不調を起こす量以下となるように、それぞれのバッフルプレート44の数、間隔、高さ（中仕切り板36からバッフルプレート44上端までの高さ）、配置が設定されている。

[0057] 図1、図2に示すように、上室38には、バッフルプレート44の上方でかつコア24の下方に、アウトレットパイプ28の横断面積以上の横断面積（＝高さS×幅）が確保されている。図示例では、複数のバッフルプレート44の各バッフルプレート44の上端はほぼ同じ高さ位置にあり、複数のバッフルプレート44の各バッフルプレート44の上方に、アウトレットパイプ28の横断面積以上の横断面積（＝高さS×幅）が確保されている。これによって、インテークガスが上室38内を流れる時の圧損がアウトレットパイプ28内を流れる時の圧損以下に低減されている。

[0058] 図9に示すように、すべてのバッフルプレート44に設けられた開口46が同一直線（たとえば、何れか1つのバッフルプレート44に設けられた開口46を通り、低温側タンク26のインテークガス流れ方向に沿う方向に延びる対向側面に平行な直線）上に位置することがないように、少なくとも1つのバッフルプレート44に設けられた開口46は、同一直線上からずれている。

[0059] バッフルプレート44は、図9に示すように、開口46部位から斜め上流側に傾けて設けられてもよいし、図10に示すように、開口46部位から斜め下流側に傾けて設けられてもよい。

[0060] 低温側タンク26は上方が開口した容器からなり、底壁と側壁を有する。

図5、図6に示すように、インテークガス流れ方向に延びインテークガス流れ方向と直交する方向に対向する対向側壁には、インテークガス流れ方向中央部に中仕切り板36側に突出するプレート48が取付けられており、プレート48は中仕切り板36にボルト、ナット50により連結されていてもよい。この構造によって、中仕切り板36は、過給圧がかかって低温側タンク26の側壁が膨れるのを防止する。

中仕切り板36およびバッフルプレート44は、軽量性、成形性から、たとえば、アルミ合金製またはプラスチック製であることが望ましい。

以上の中仕切り板36およびバッフルプレート44の構成は、本発明の第2、第3実施例にも適用できる。

[0061] 本発明の第1実施例は、さらにつぎの構成を有する。

水吸い出しパイプ32は、低温側タンク26内およびアウトレットパイプ28内に位置する。水吸い出しパイプ32は、リザーバ30内から中仕切り板36を貫通して上室38内に延び、上室38内で折れ曲がって上室38内からアウトレットパイプ28内に突き出し、アウトレットパイプ28内に開口している。水吸い出しパイプ32は、中仕切り板36によって支持されていてもよい。水吸い出しパイプ32は、アウトレットパイプ28内でインテークガス流れ方向下流側に向かって開口している。

[0062] つぎに、作用、効果を説明する。

従来においては、冷寒時走行中にインタークーラ20に氷結が生じ内燃機関停止時に溶けて低温側タンク26に溜まった凝縮水が、内燃機関始動時に吸気の流れで一気に大量に内燃機関に吸入され液圧縮やラフアイドル等の内燃機関の作動不調が生じるおそれがあった。この凝縮水には、インタークーラ20に生じた氷結が内燃機関運転中に溶けて低温側タンク26に溜まり内燃機関に一気に大量に吸入される凝縮水を含んでもよい。

[0063] これに対し、本発明では、凝縮水12がインテークガスが流れる上室38内の空間から一時的にリザーバ30に排出されることで、凝縮水12が一気に大量に内燃機関に吸入されることが抑制または防止される。その結果、液

圧縮やラフアイドル等の内燃機関の作動不調が抑制または防止される。

[0064] また、リザーバ30の底部からアウトレットパイプ28内に開口する位置まで延びる水吸い出しパイプ32が設けられているので、リザーバ30内に一時的に溜められた凝縮水12は、低温側タンク26部位とアウトレットパイプ28部位との流速差、圧損等によって生じる、低温側タンク26部位とアウトレットパイプ28部位との圧力差により、水吸い出しパイプ32を通してアウトレットパイプ28内に吸い出される。アイドル回転中においても、リザーバ30に溜まった凝縮水をアウトレットパイプ28内に吸い出すことができる。水吸い出しパイプ32を通しての吸い出し量は、水吸い出しパイプ32の両端での圧力差、高さ位置の差、パイプ内径等から制限されるため、リザーバ30内の凝縮水が一気に大量にアウトレットパイプ28内に吸い出されることはなく、液圧縮やラフアイドル等の内燃機関の作動不調が抑制される。

[0065] また、凝縮水をインテーク通路外に排出するのにドレンを設定していないので、定期的なメンテナンス作業は不要である。また、水吸い出しパイプ32がスロットル弁より上流に位置し、凝縮水の吸い出しにインテークマニホールド負圧が利用されていないので、小排気量の車両でも、低回転域で負圧が足りず凝縮水の吸い出しができないという事態は生じない。また、インテークマニホールド負圧が利用されていないので、インタークーラ20からインテークマニホールドまでのバキューム配管も必要でなく、バキューム配管とりまわしの作業とスペースが必要でない。

以上の作用、効果は、本発明の第2－第4実施例にも適用できる。

[0066] 中仕切り板36によってリザーバ30が上室38から隔てられているので、リザーバ30内の凝縮水が上室38を流れるインテークガスの流れによって一気に大量にアウトレットパイプ28内に持ち去られることはない。

[0067] また、凝縮水12がインテークガスが流れる上室38から水落とし開口40を通してリザーバ30に落とされるため、中仕切り板36上に多量の凝縮水12が溜まることが抑制される。その結果、中仕切り板36上の凝縮水1

- 2が一気に大量に内燃機関に吸入されることが抑制される。
- [0068] 中仕切り板36は、中仕切り板36の上流側部36aから下流側部36bに向けて下降する形状に形成されており、中仕切り板36の下流側部36bに水落とし開口40が設けられているため、中仕切り板36上を流れる凝縮水12を水落とし開口40に導くことができ、効果的に水落とし開口40を通してリザーバ30に落下させることができる。
- [0069] 中仕切り板36の上流側部36aは、リザーバ30に溜まった凝縮水12が水位上昇し水落とし開口40を閉塞した状態で凍結した時に体積膨張分を吸収するための空間部42を形成しているため、低温側タンク26が凝縮水12の凍結の体積膨張によって破損することが抑制される。
- [0070] 中仕切り板36は低温側タンク26の対向する側面間にわたって延び、低温側タンク26の対向側面に連結されているため、低温側タンク26の対向側面に大気圧以上の過給圧がかかった時に低温側タンク26の対向側面が外側に膨れるように変形することを抑制または防止できる。これによって、低温側タンク26の対向側面の耐圧補強構造を簡素化できる。
- [0071] バッフルプレート44は、中仕切り板36上に凝縮水12が溢れた時に凝縮水12の低温側タンク26からアウトレットパイプ28への流れを遮るように配置されているため、バッフルプレート44が凝縮水12の低温側タンク26からアウトレットパイプ28への排出速度を遅くし、内燃機関の作動不調を防止または抑制することができる。
- [0072] 上室38にはバッフルプレート44の上方にアウトレットパイプ28の横断面積以上の横断面積(=高さS×幅)が確保されているため、インテークガスが上室38を流れる時の、インテークガスの圧損の悪化が抑制される。
- [0073] 図3、図9、図10に示すように、すべてのバッフルプレート44の開口46が同一直線上に位置することがないように設けられている場合は、中仕切り板36上の凝縮水12の流れWは、ジグザグ状になる。その結果、中仕切り板36上を流れる凝縮水12のアウトレットパイプ28への排出速度が効果的に遅くされ、内燃機関の作動不調が効果的に防止または抑制される。

[0074] 図10に示すように、バッフルプレート4が開口46部位から斜め下流側に傾けて設けられた場合には、図9の場合に比べて、最下流のバッフルプレート44より下流側の領域の面積を低減することができる。最下流のバッフルプレート44より下流側の領域にある中仕切り板36上の凝縮水は、開口46を同一直線上からずらすことにより持ち去り量を低減することができないが、図10の構造とすることにより、持ち去り量の低減不能の領域の面積を、図9の場合に比べて低減することができる。

[0075] 図5、図6に示すように、低温側タンク26の対向側壁に取り付けられたプレート48がバッフルプレート44にボルト、ナット50により連結されている場合には、低温側タンク26の対向側壁の壁剛性が上がり、過給圧がかかった時に低温側タンク26の側壁が膨れるのが抑制または防止される。以上の中仕切り板36およびバッフルプレート44の作用、効果は、本発明の第2、第3実施例にも適用できる。

[0076] 本発明の第1実施例は、さらにつぎの作用、効果を有する。
水吸い出しパイプ32が低温側タンク26とアウトレットパイプ28内に配置されているため、水吸い出しパイプ32を設けても低温側タンク26とアウトレットパイプ28の外形が水吸い出しパイプ32を設けなかった従来に比べて大きくなることはない。その結果、インテークガス冷却装置10はコンパクトであり、車両への搭載性に優れている。

[0077] [第2実施例]

本発明の第2実施例は、本発明の第1実施例に係る構成、作用、効果のうち、本発明の第2実施例にも適用できるとした構成、作用、効果に加えて、図12に示す、以下の構成、作用、効果を有する。

[0078] まず、構成を説明する。水吸い出しパイプ32は低温側タンク26内からいったん低温側タンク26外に出てリザーバ30内とアウトレットパイプ28内とを連結している。たとえば、水吸い出しパイプ32は、リザーバ30の壁を貫通する連結パイプ32aと、アウトレットパイプ28の壁を貫通する連結パイプ32bと、リザーバ30の外部で両連結パイプ32a、32b

を接続するホース32cとから構成されていてもよい。

[0079] つぎに、作用、効果を説明する。低温側タンク26が深い、または複雑な形状等により水吸い出しパイプ32が低温側タンク26の最下端に届かない場合であっても、低温側タンク26外に取り回されたパイプ（ホース32cである場合を含む）から水吸い出しパイプ32を構成することにより、容易にリザーバ30内とアウトレットパイプ28内とを連結することができる。外形は大きくなるが、取り回しの自由度が上がる。

[0080] 〔第3実施例〕

本発明の第3実施例は、本発明の第1実施例に係る構成、作用、効果のうち、本発明の第3実施例にも適用できるとした構成、作用、効果に加えて、図13、図14に示す、以下の構成、作用、効果を有する。

[0081] まず、構成を説明する。アウトレットパイプ28に、インテークガス流れ方向に横断面積が徐々に縮小された横断面積縮小部28a、横断面積が最も縮小された喉部28b、インテークガス流れ方向に横断面積が徐々に拡大された横断面積拡大部28cが、インテークガス流れ方向に順に、設けられている。したがって、第3実施例では、アウトレットパイプ28はベンチュリー管となっている。水吸い出しパイプ32のアウトレットパイプ28内への開口端は、喉部28bの中心部か、または外周部に位置している。

[0082] 図13の例では、水吸い出しパイプ32は低温側タンク26内でリザーバ30から上室38に延び、低温側タンク26内の上室38からアウトレットパイプ28内へ突き出している。水吸い出しパイプ32のアウトレットパイプ28内への開口端は、喉部28bにおけるアウトレットパイプ28の横断面の中心部にある。

[0083] 図14の例では、水吸い出しパイプ32は、低温側タンク26内からいったん低温側タンク26外に出ており、リザーバ30内とアウトレットパイプ28内とを連結している。水吸い出しパイプ32は、アウトレットパイプ28の壁に設けた孔32dに接続している。水吸い出しパイプ32のアウトレットパイプ28内への開口端は、喉部28bにおけるアウトレットパイプ2

8の内周面にある。

[0084] つぎに、作用、効果を説明する。アウトレットパイプ28がベンチュリー管からなるので、圧力損失を小さくして水吸い出しパイプ32のアウトレットパイプ28内への開口端での低圧を得ることができる。また、水吸い出しパイプ32のアウトレットパイプ28内への開口端が喉部28bに設けられているので、アウトレットパイプ28のベンチュリー効果が高められ、水吸い出しパイプ32による凝縮水吸い出し効果が高められる。

[0085] [第4実施例]

本発明の第4実施例は、本発明の第1実施例に係る構成、作用、効果のうち、本発明の第4実施例にも適用できるとした構成、作用、効果に加えて、図15、図16に示す、以下の構成、作用、効果を有する。

[0086] まず、構成を説明する。コア24は、インテークガスが図15の左右方向に流れるクロスフロータイプのコアからなる。その場合、低温側タンク26の上下方向に延びており、アウトレットパイプ28は、低温側タンク26の下端部以外の部位に、したがって、低温側タンク26の上下方向中間部または上端部に設けられる。アウトレットパイプ28は、図15の紙面と直交する方向に奥側に向かって延び、図15の左右方向と直交する方向に延びる。

[0087] 低温側タンク26の内部でアウトレットパイプ28より下方に位置する領域がリザーバ30を構成している。水吸い出しパイプ32がリザーバ30の底部からアウトレットパイプ28内に開口する位置まで延びている。水吸い出しパイプ32は、低温側タンク26とアウトレットパイプ28内であってもよいし、低温側タンク26の壁からいったん低温側タンク26外に出てアウトレットパイプ28の壁を貫通してアウトレットパイプ28内に開口してもよい。低温側タンク26内に中仕切り板36が設けられてもよいし、あるいは図16に示すように設けられなくてもよい。

[0088] つぎに、作用、効果を説明する。水吸い出しパイプ32がリザーバ30の底部からアウトレットパイプ28内に開口する位置まで延びているので、クロスフロータイプのインタークーラ20に対しても、一気の吸い出しが抑制

された凝縮水 1 2 の吸い出しが可能である。

[0089] なお、図 1 5、図 1 6 に示すように、リザーバ 3 0 の下端がコア 2 4 の下端と同じ高さ位置にある場合は、中仕切り板 3 6 およびバッフルプレート 4 4 は設けられない。

リザーバ 3 0 の下端部がコア 2 4 の下端より下方に延びている場合（図示せず）は、中仕切り板 3 6 およびバッフルプレート 4 4 は設けられてもよい。

その場合は、中仕切り板 3 6 およびバッフルプレート 4 4 の構成、作用、効果は、第 1 実施例において第 2、第 3 の実施例にも適用できるとした中仕切り板 3 6 およびバッフルプレート 4 4 の構成、作用、効果を準用できる。

符号の説明

- [0090] 1 0 過給式内燃機関のインテークガス冷却装置
- 1 2 凝縮水
 - 1 4 インレットパイプ
 - 1 6 ブラケット
 - 1 8 リブ
 - 2 0 インタークーラ
 - 2 2 高温側タンク
 - 2 4 インタークーラコア（コア）
 - 2 6 低温側タンク
 - 2 8 アウトレットパイプ
 - 2 8 a 横断面積縮小部
 - 2 8 b 喉部
 - 2 8 c 横断面積拡大部
 - 3 0 リザーバ（下室）
 - 3 2 水吸い出しパイプ
 - 3 2 a、3 2 b 連結パイプ
 - 3 2 c ホース
 - 3 2 d 孔

- 34 リザーバの底壁
- 34 a リザーバの底壁の最下部
- 36 中仕切り板
- 36 a 上流側部
- 36 b 下流側部
- 38 上室
- 40 水落とし開口
- 42 体積膨張分を吸収するための空間部
- 44 バッフルプレート
- 46 開口
- 48 プレート
- 50 ボルト、ナット
- 52 ホース

請求の範囲

- [請求項1] インテークガス通路にインタークーラを備え、インタークーラが低温側タンクを有しており、低温側タンクにはアウトレットパイプが接続している過給式内燃機関のインテークガス冷却装置において、
低温側タンクの下部に凝縮水を一時的に溜めるリザーバが設けられており、
該リザーバの底部からアウトレットパイプ内に開口する位置まで延びる水吸い出しパイプが設けられていることを特徴とする過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。
- [請求項2] 水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口は、インテークガス流れ方向にスロットル弁より上流側に位置する請求項1記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。
- [請求項3] 水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口は、インテークガス流れ方向に直交する方向か、またはインテークガス流れ方向に直交する方向よりインテークガス流れ方向下流側に向かう方向に、向けられている請求項1または請求項2記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。
- [請求項4] 水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口部とリザーバ側の端部との高さ位置の差は、過給式内燃機関のアイドル回転中においてリザーバ内に溜められた凝縮水を水吸い出しパイプの両端での圧力差によってアウトレットパイプ内へ吸い出すことができるように設定されており、かつ水吸い出しパイプの全長にわたって一定とされた水吸い出しパイプの内径は、エンジン始動時において一挙に大量にアウトレットパイプ内に吸い出されることがないように設定されている請求項1 - 請求項3の何れか1項に記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。
- [請求項5] リザーバの底壁は水吸い出しパイプのリザーバ側の端部に向かって下降しており、リザーバの底壁のうち水吸い出しパイプのリザーバ側

端部の近傍部は、リザーバの底壁の最下部を形成している請求項 1 - 請求項 4 の何れか 1 項に記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。

[請求項6] 低温側タンクは、中仕切り板によって、インテークガスが流れる上室と前記リザーバを構成する下室とに上下に区画されており、中仕切り板にはアウトレットパイプを含め中仕切り板の最下部に中仕切り板上の凝縮水をリザーバに落とす水落とし開口が設けられている請求項 1 - 請求項 5 の何れか 1 項に記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。

[請求項7] 低温側タンクは上方に向かって開口し底壁と側壁を有する容器からなり、中仕切り板は、インテークガス流れ方向と直交する方向に対向すると共にインテークガス流れ方向に延びる対向側壁にわたって延びており、該対向側壁は中仕切り板に連結されている請求項 6 記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。

[請求項8] 中仕切り板はインテークガス流れ方向に上流側部と下流側部を有しており、中仕切り板は上流側部から下流側部に向かって下降する形状に形成されており、

中仕切り板の下流側部に前記水落とし開口が設けられており、

中仕切り板の上流側部は該上流側部の下面側にリザーバに溜まった凝縮水が前記水落とし開口を閉塞した状態で凍結した時に体積膨張分を吸収するための空間部を形成している請求項 6 または請求項 7 記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。

[請求項9] 中仕切り板の上面にはバッフルプレートが設けられており、

バッフルプレートは、中仕切り板上に凝縮水が溢れた時に凝縮水の低温側タンクからアウトレットパイプへの流れを遮るように配置されており、

上室にはバッフルプレートの上方にアウトレットパイプの横断面積以上の横断面積が確保されている請求項 6 - 請求項 8 の何れか 1 項に

記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。

[請求項10]

バッフルプレートが複数設けられており、
各バッフルプレートには中仕切り板上の水が通過可能な開口が設けられており、
すべてのバッフルプレートの開口が同一直線上に位置することがないように、少なくとも1つのバッフルプレートの開口は、前記同一直線上からずれている請求項9記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。

[請求項11]

バッフルプレートは開口部位から斜め上流側または斜め下流側に傾けて設けられている請求項10記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。

[請求項12]

水吸い出しパイプはリザーバ内から中仕切り板を貫通して上室に延び上室で折れ曲がって上室内からアウトレットパイプ内に突き出しアウトレットパイプ内に開口している請求項6－請求項11の何れか1項に記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。

[請求項13]

水吸い出しパイプの下端は、リザーバの底壁に対して斜めにカットされている請求項12記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。

[請求項14]

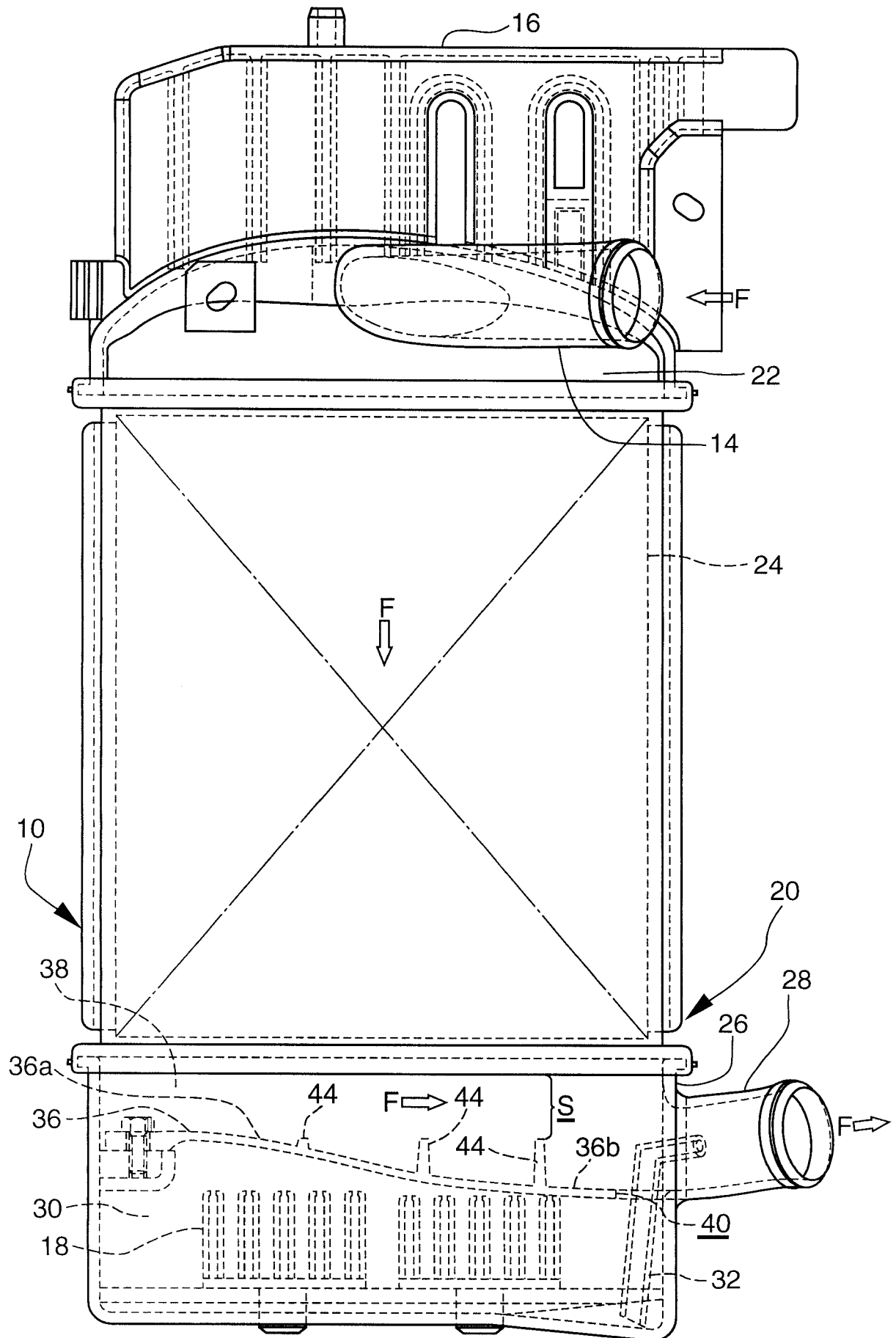
水吸い出しパイプはいったん低温側タンク外に出てリザーバ内とアウトレットパイプ内とを連結している請求項1－請求項11の何れか1項に記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。

[請求項15]

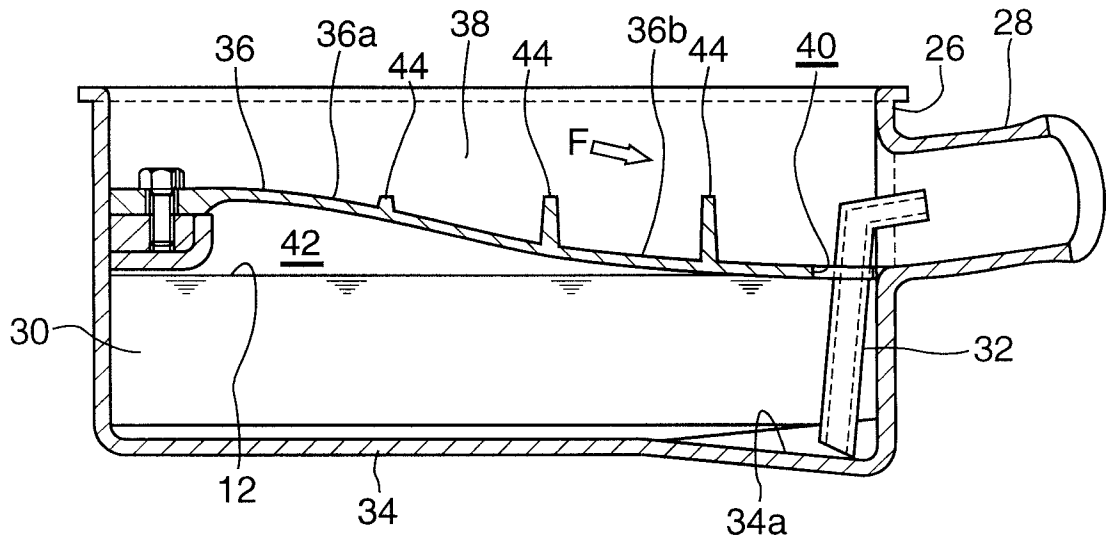
アウトレットパイプに、インテークガス流れ方向に横断面積が徐々に縮小された横断面積縮小部、横断面積が最も縮小された喉部、インテークガス流れ方向に横断面積が徐々に拡大された横断面積拡大部が、インテークガス流れ方向に順に設けられており、水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口端が前記喉部に位置している請求項1－請求項11の何れか1項に記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。

- [請求項16] 水吸い出しパイプは低温側タンク内をリザーバから上室に延び上室で低温側タンク内からアウトレットパイプ内へ突き出しており、水吸い出しパイプのアウトレットパイプ内への開口端は喉部におけるアウトレットパイプの横断面の中心部に位置する請求項15記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。
- [請求項17] 水吸い出しパイプはいったん低温側タンク外に出てリザーバ内とアウトレットパイプ内とを連結しており、水吸い出しパイプはアウトレットパイプの壁に設けた孔に接続しており、水吸い出しパイプが接続する孔のアウトレットパイプへの開口端は喉部におけるアウトレットパイプの内周面に位置する請求項15記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。
- [請求項18] インタークーラはインテークガスが下方向に流れるダウンフロータイプのコア、またはインテークガスが左右方向に流れるクロスフロータイプのコアを備え、
アウトレットパイプが低温側タンクの上下方向中間部または上端部に設けられ、
低温側タンク内でアウトレットパイプより下方に位置する領域がリザーバを構成しており、水吸い出しパイプがリザーバの底部からアウトレットパイプ内に開口する位置まで延びている請求項1-請求項11の何れか1項に記載の過給式内燃機関のインテークガス冷却装置。

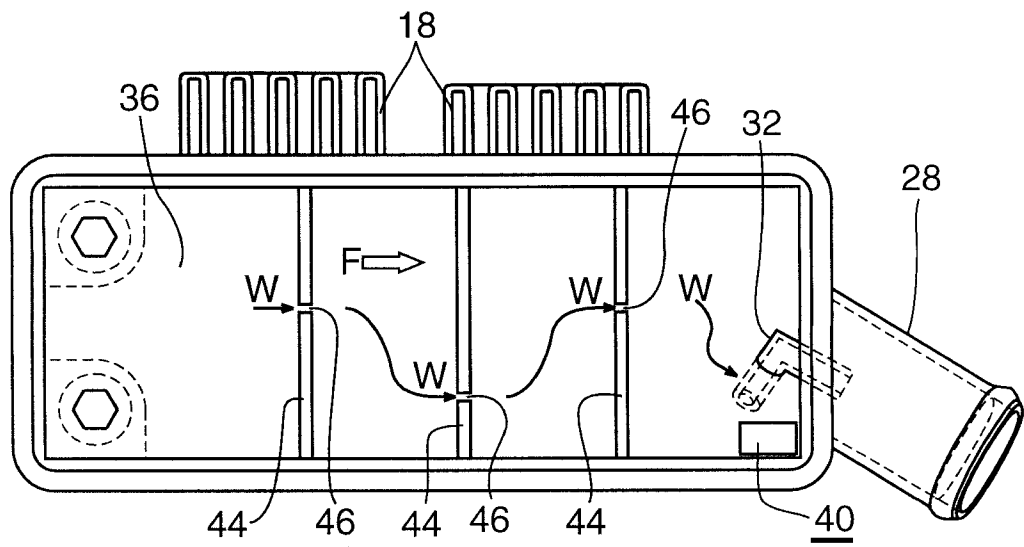
[図1]



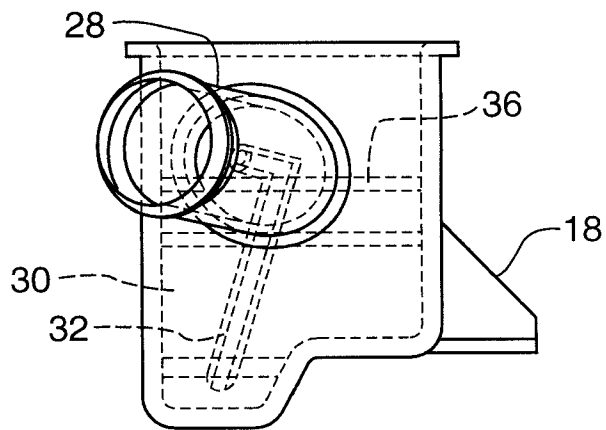
[図2]



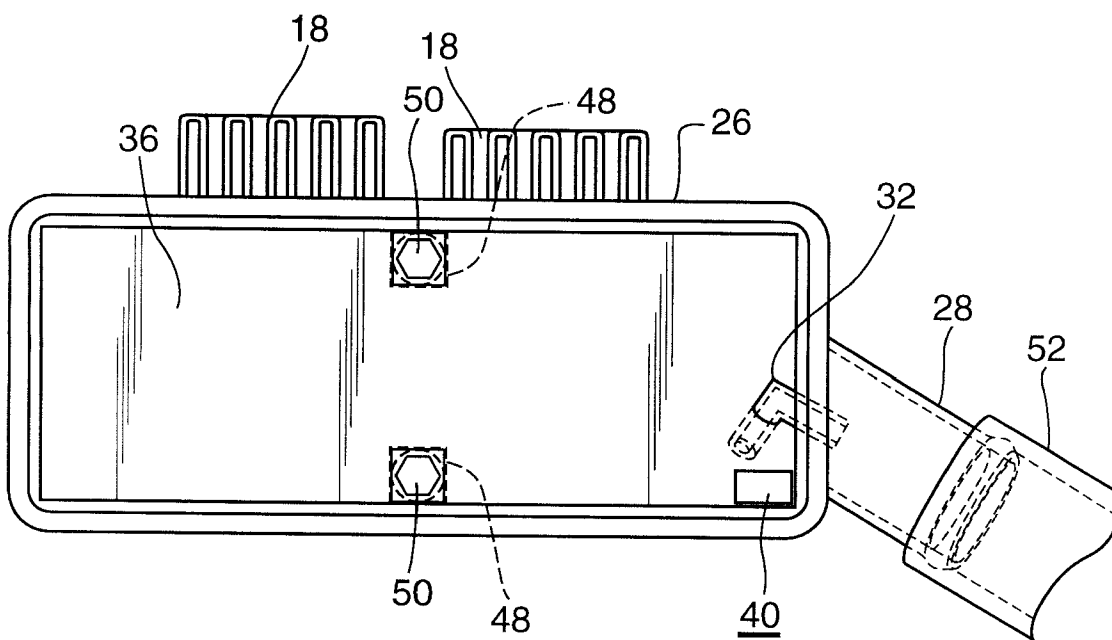
[図3]



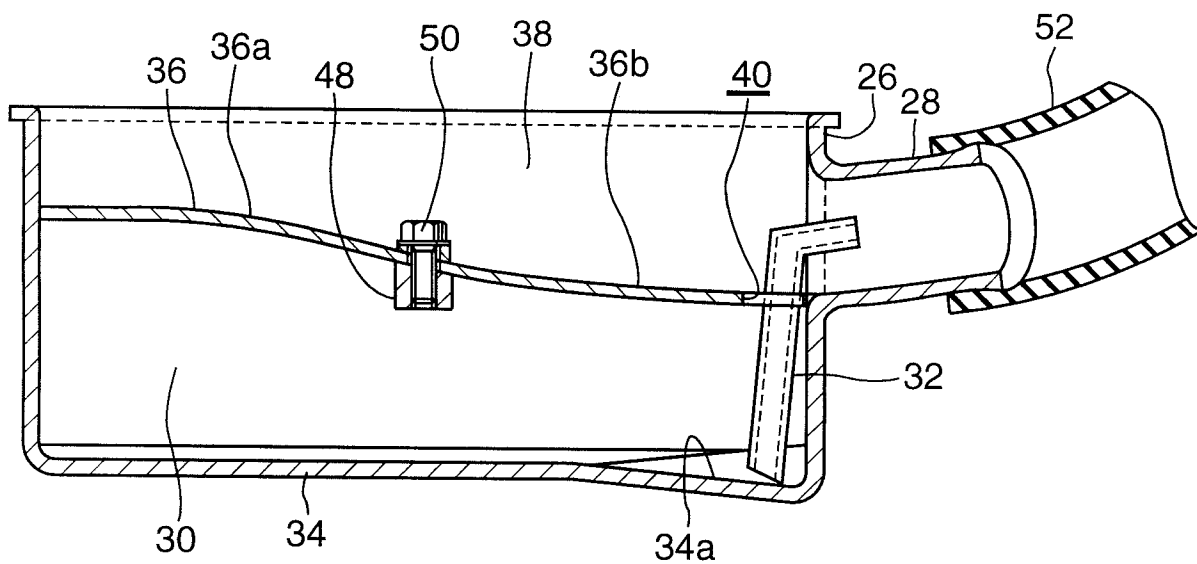
[図4]



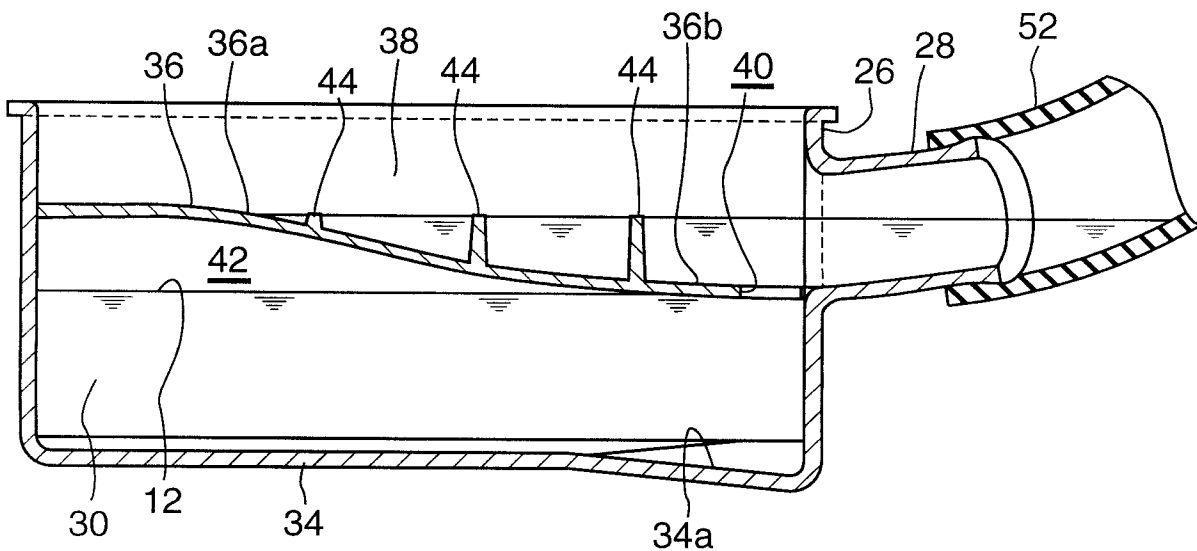
[図5]



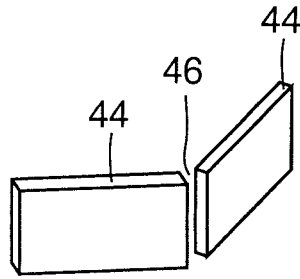
[図6]



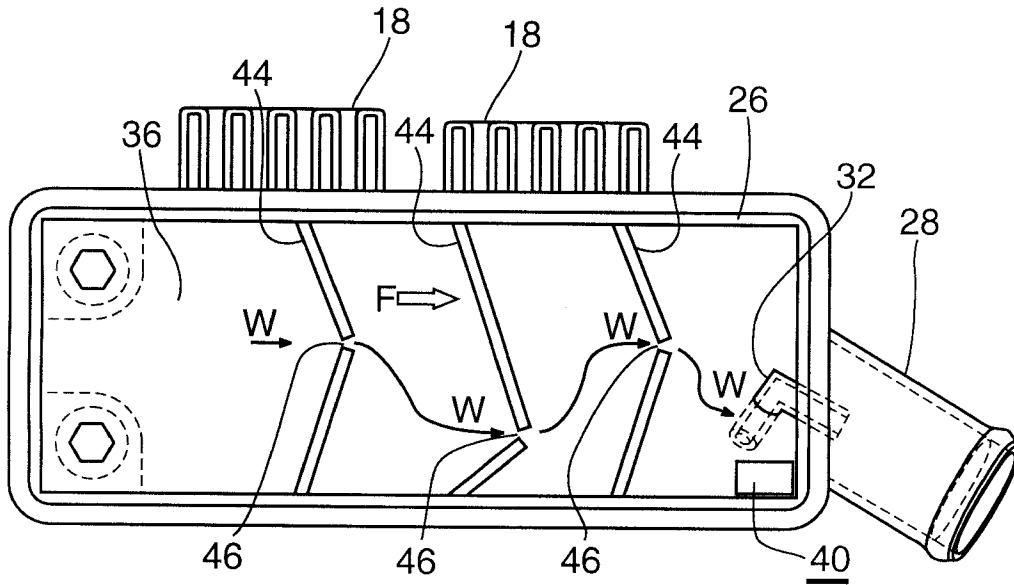
[図7]



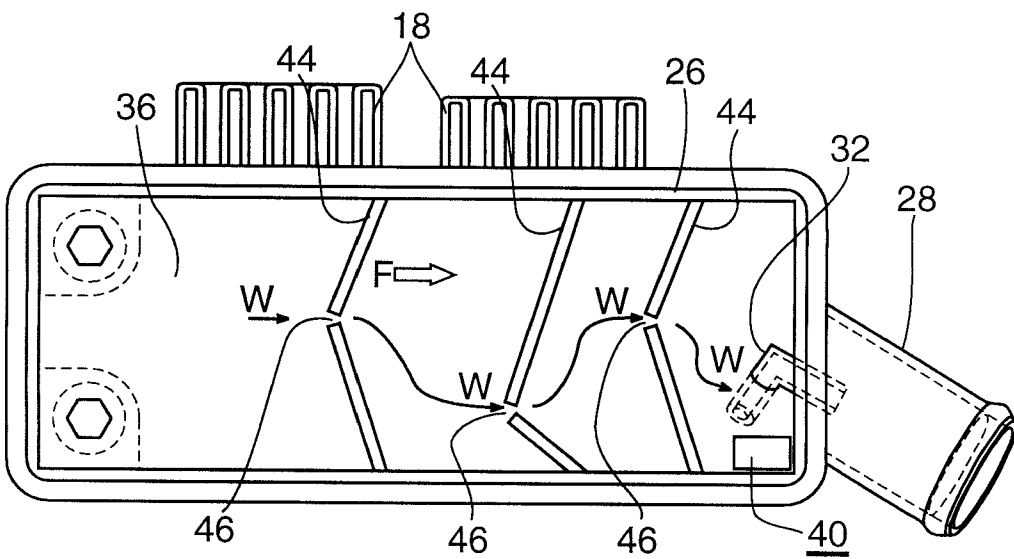
[図8]



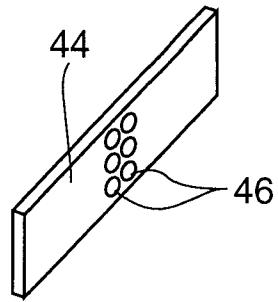
[図9]



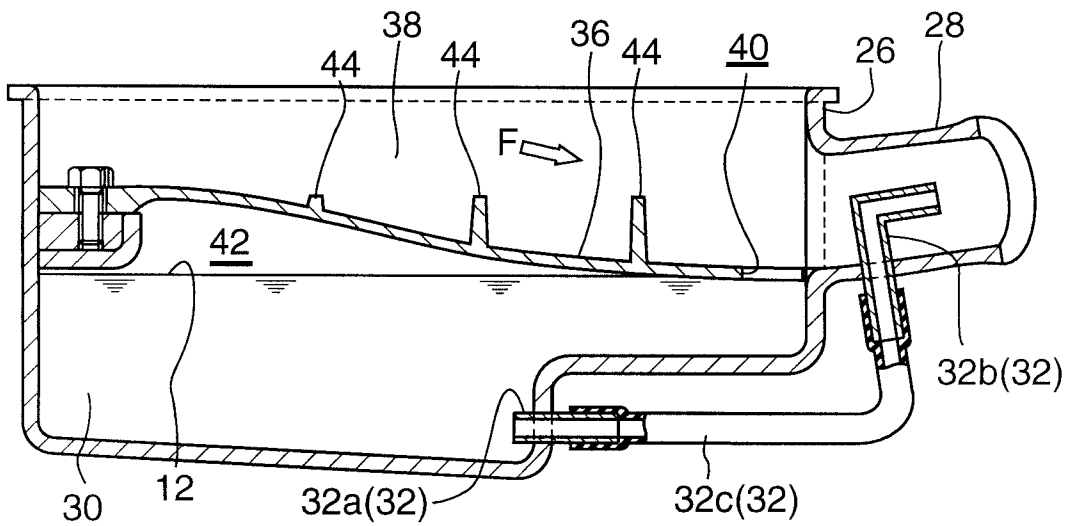
[図10]



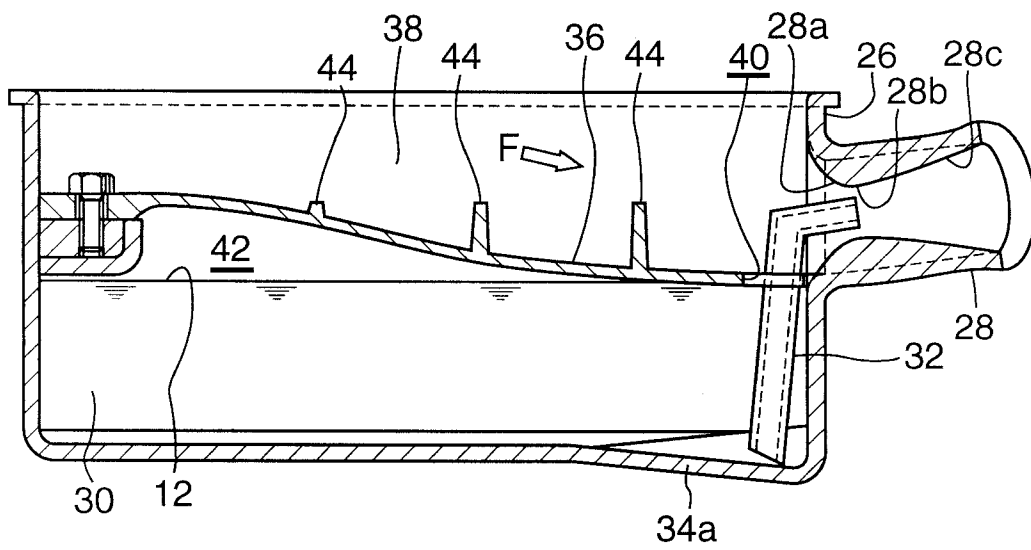
[図11]



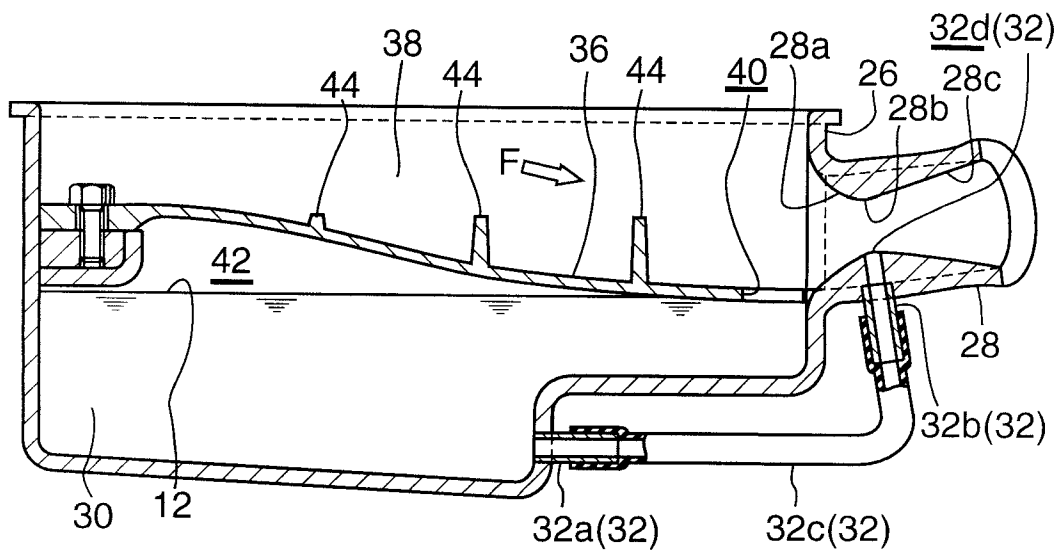
[図12]



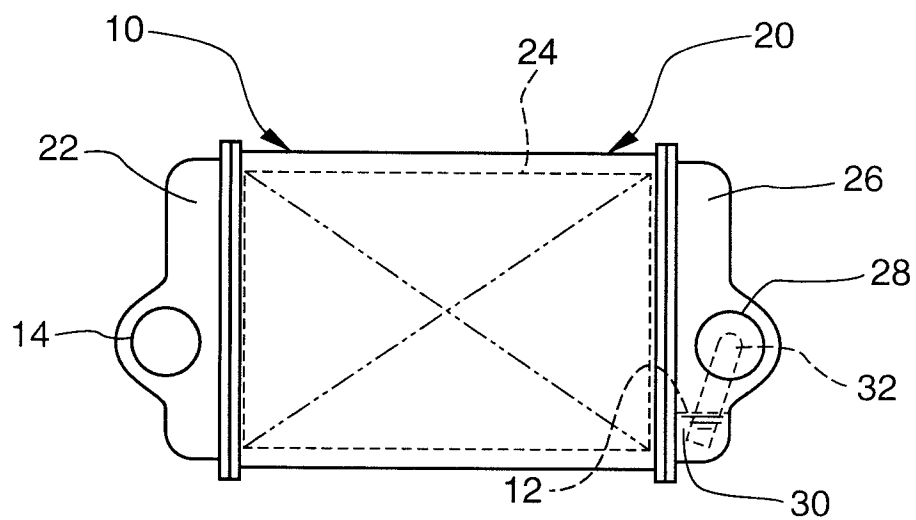
[図13]



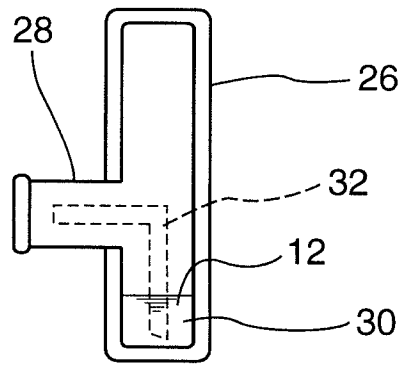
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/075155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02B29/04(2006.01)i, F02M25/022(2006.01)i, F02M35/10(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)
F02B29/04, F02M25/022, F02M35/10

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X Y A	JP 2012-140868 A (Mitsubishi Motors Corp.), 26 July 2012 (26.07.2012), paragraphs [0034], [0035]; fig. 2 (Family: none)	1, 3, 14, 18 5, 6 2, 4, 7-13, 15-17
Y	JP 2012-102667 A (Denso Corp.), 31 May 2012 (31.05.2012), paragraphs [0036] to [0042]; fig. 1 to 3 & CN 102562258 A	5, 6
Y	JP 2013-164006 A (Denso Corp.), 22 August 2013 (22.08.2013), paragraphs [0042] to [0045]; fig. 4 (Family: none)	5, 6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 20 October, 2014 (20.10.14)	Date of mailing of the international search report 04 November, 2014 (04.11.14)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/075155

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. 39049/1981 (Laid-open No. 152428/1982) (Hino Motors, Ltd.), 24 September 1982 (24.09.1982), fig. 3 (Family: none)	6
A	JP 49-18843 B1 (Hitachi Zosen Corp.), 13 May 1974 (13.05.1974), column 2, line 24 to column 4, line 32; fig. 3 (Family: none)	1-18
A	JP 2005-226476 A (Toyota Motor Corp.), 25 August 2005 (25.08.2005), paragraph [0025]; fig. 1 (Family: none)	1-18
P,X	JP 2014-169632 A (Mitsubishi Motors Corp.), 18 September 2014 (18.09.2014), fig. 1 to 5 (Family: none)	1-3, 5-6, 12, 14-15, 17-18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F02B29/04(2006.01)i, F02M25/022(2006.01)i, F02M35/10(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（IPC）） Int.Cl. F02B29/04, F02M25/022, F02M35/10		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 請求項の番号
X Y A	JP 2012-140868 A（三菱自動車工業株式会社）2012.07.26, 【0034】, 【0035】, 【図2】（ファミリーなし）	1, 3, 14, 18 5, 6 2, 4, 7-13, 15-17
Y	JP 2012-102667 A（株式会社デンソー）2012.05.31, 【0036】-【0042】, 【図1】 - 【図3】 & CN 102562258 A	5, 6
Y	JP 2013-164006 A（株式会社デンソー）2013.08.22, 【0042】-【0045】, 【図4】（ファミリーなし）	5, 6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 20.10.2014	国際調査報告の発送日 04.11.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/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） 佐々木 淳 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 4477

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 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 56-39049 号(日本国実用新案登録出願公開 57-152428 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日野自動車工業株式会社) 1982. 09. 24, 第 3 図 (ファミリーなし)	6
A	JP 49-18843 B1 (日立造船株式会社) 1974. 05. 13, 第 2 欄第 24 行-第 4 欄第 32 行, 第 3 図 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2005-226476 A (トヨタ自動車株式会社) 2005. 08. 25, 【0025】, 【図 1】 (ファミリーなし)	1-18
P, X	JP 2014-169632 A (三菱自動車工業株式会社) 2014. 09. 18, 【図 1】 - 【図 5】 (ファミリーなし)	1-3, 5-6, 12, 14, -15, 17-18