

KN, KP, KR, KW, 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).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： E G R ガスクーラ及びエンジンシステム

技術分野

[0001] 本発明はE G R ガスクーラ及びエンジンシステムに関する。

背景技術

[0002] 排気ガスをエンジンに再循環させる排気再循環 (Exhaust Gas Recirculation; E G R) 技術は、N O x 排出低減効果が大きく、低環境負荷エンジンに広く適用されている。このE G Rは、船用の大型ディーゼルエンジンにおいても有効である。ただし、再循環させる排気ガス (E G R ガス) の温度が高くと、掃気ガスの給気比が低下して燃費が悪化することから、E G R ガスを冷却するE G R ガスクーラが必要となる。

[0003] また、船用の大型ディーゼルエンジンは重油を燃料とすることから、排気ガスに硫黄酸化物 (S O x) 及び粒子状物質 (P M) が多く含まれる。そのため、E G R ガスを洗浄液で洗浄する湿式洗浄装置 (スクラバ) も必要となる (特許文献1 参照)。なお、E G R ガスに含まれるS O x 及びP M が少ない場合には、スクラバがE G R ガスクーラと一体に構成される場合もある (特許文献2 参照)。そうすると、E G R ガスクーラの内部では、E G R ガスの冷却により発生した凝縮水、又は、E G R ガスを洗浄するための洗浄液 (以下、これらを「内部流液」という) が流れる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-157959号公報

特許文献2：国際公開第2014/148048号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、E G R ガスクーラがフィンチューブ式である場合、E G R ガスクーラ内における内部流液の流れに偏りが生じることが判明した。内部流液の

流れに偏りが生じると、EGRガスクーラ出口における内部流液の温度が高くなることから、この内部流液と接触するEGRガスの温度も上昇し、EGRガスが十分に冷却されないおそれがある。

[0006] 本発明は、以上のような事情に鑑みてなされたものであり、フィンチューブ式のEGRガスクーラにおいて内部流液の流れの偏りを抑制することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様に係るEGRガスクーラは、対向する一对の端面及び対向する一对の側面を有し、前記一对の端面及び前記一对の側面によってEGRガスが鉛直方向下方に向かって流れる流路を区画するケースと、前記流路内に位置し前記一对の端面に対して平行に並んだ複数のフィンからなるフィン群と、前記フィン群を貫通し、内部に冷媒が流れるチューブと、前記側面に沿って配置され水平方向に延びる障壁と、を備えている。

[0008] フィンチューブ式のEGRガスクーラを流れる内部流液は、フィン間を通過する際、表面張力が働きゆっくり流れ落ちる。また、チューブに接触する度に流れ方向が変化する。そのため、内部流液は、フィンチューブが無い側面に集中し、そのまま側面に沿って鉛直方向下方に向かって積極的に流れる。その結果、内部流液の流れに偏りが生じる。

[0009] これに対し、上記のEGRガスクーラでは、側面に沿って流れる内部流液を障壁によってせき止めることができるため、内部流液が側面に沿って流れるのを抑制することができ、ひいては内部流液の流れの偏りを抑制することができる。

[0010] 上記のEGRガスクーラにおいて、前記障壁は、少なくとも前記フィン群の鉛直方向上端と鉛直方向下端との間に配置されていてもよい。

[0011] この構成によれば、フィンに案内されて側面に達した内部流液の流れ方向を障壁によって再度変化させ、内部流液を流路の中央側に戻すことができる。そのため、内部流液の流れの偏りを効率よく抑制することができる。

[0012] 上記のEGRガスクーラにおいて、前記フィン群は、互いに同じ鉛直方向

位置に配置された複数のフィンからなる第1段フィン群と、互いに同じ鉛直方向位置に配置された複数のフィンからなり前記第1段フィン群に対して鉛直方向に離間する第2段フィン群とを含み、前記障壁は、前記第1段フィン群と前記第2段フィン群の間に配置されていてもよい。

[0013] この構成によれば、フィンを複雑な形状に加工することなく、フィン群の鉛直方向上端と鉛直方向下端との間に障壁を配置することができる。

[0014] 上記のEGRガスクーラにおいて、前記障壁は、前記フィン群の鉛直方向上端よりも鉛直方向上方に位置していてもよい。

[0015] この構成によれば、内部流液の側面に沿う流れをフィン群の上流において抑制することができる。そのため、内部流液の流れの偏りを効率よく抑制することができる。

[0016] 上記のEGRガスクーラにおいて、前記障壁は、前記側面から前記流路の中央に向かって鉛直方向下方に傾斜する傾斜面を有していてもよい。

[0017] この構成によれば、傾斜面が側面に沿って流れる内部流液を流路の中央に向かって案内することができる。そのため、内部流液の流れの方向を大きく変えることができ、内部流液の流れの偏りを抑制することができる。

[0018] 上記のEGRガスクーラにおいて、前記一对の側面の対向方向において、前記側面に沿って配置された前記障壁の流路中央側端部の位置は、当該側面に近接するチューブの中心軸の位置と同じ又は当該中心軸の位置よりも流路中央に近くてもよい。

[0019] この構成によれば、障壁によって案内された内部流液は、側面に近接するチューブを越えて流路の中央に向かうことになる。そのため、内部流液の流れの偏りを一層抑制することができる。

[0020] 上記のEGRガスクーラにおいて、前記フィン群よりも鉛直方向上方に位置し、鉛直方向下方に向かって洗浄液を噴射する洗浄ノズルをさらに備えていてもよい。

[0021] このように、EGRガスクーラが洗浄液を噴射する洗浄ノズルを備える場合であっても、上記のように障壁を備えることにより、洗浄液（内部流液）

が側面に沿って流れるのを抑制することができる。

[0022] 本発明の一態様に係るエンジンシステムは、上記のEGRガスクーラを備えている。

[0023] 本発明の他の態様に係るエンジンシステムは、上記のEGRガスクーラと、当該EGRガスクーラよりも上流に位置し、洗浄液を用いて前記EGRガスを洗浄するスクラバと、を備えている。

[0024] このように、エンジンシステムがEGRガスクーラの上流に位置するスクラバを備える場合であっても、上記のように障壁を備えることにより、EGRガスを冷却することにより生じる凝縮水（内部流液）が側面に沿って流れるのを抑制することができる。

発明の効果

[0025] 上記のEGRガスクーラによれば、内部流液の偏りを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]図1は、第1実施形態に係るエンジンシステムの概略構成図である。

[図2]図2は、図1に示すEGRガスクーラの断面図である。

[図3]図3は、図2におけるIII-III矢視断面図である。

[図4]図4は、比較例における洗浄液の流れを示した図である。

[図5]図5は、第1実施形態における洗浄液の流れを示した図である。

[図6]図6は、第1実施形態の変形例を示した図である。

[図7]図7は、第2実施形態に係るエンジンシステムの概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明の実施形態について図を参照しながら説明する。以下では、全ての図面を通じて同一又は相当する要素には同じ符号を付して、重複する説明は省略する。

[0028] （第1実施形態）

<エンジンシステム>

はじめに、第1実施形態に係るエンジンシステム100の概略構成について

て説明する。図1は、第1実施形態に係るエンジンシステム100の概略構成図である。図1において、太く描いた破線は排気ガス及びEGRガスの流れを示しており、太く描いた実線は新気及び掃気ガスの流れを示している。

[0029] 本実施形態に係るエンジンシステム100は船用のエンジンシステムであって、2ストロークディーゼルエンジンであるエンジン本体10と、エンジン本体10に掃気ガスを供給する掃気流路20と、エンジン本体10から排出された排気ガスを外部に放出する排気流路30と、排気ガスのエネルギーにより駆動し新気を昇圧する過給機40と、排気流路30から排気ガスを抽出して掃気流路20に供給するEGRユニット50と、を備えている。

[0030] 掃気流路20には、新気を冷却するエアクーラ21が設けられている。エアクーラ21で冷却された新気は、合流点22においてEGRユニット50から供給されたEGRガスと合流する。新気とEGRガスが合流することで掃気ガスが生成され、生成された掃気ガスはウォータミストキャッチャ23を介してエンジン本体10に供給される。なお、ウォータミストキャッチャ23では、新気をエアクーラ21で冷却したときに発生する凝縮水等が捕集される。

[0031] EGRユニット50は、掃気流路20と排気流路30をつなぐEGR流路51と、EGR流路51に設けられEGRガスを冷却するEGRガスクーラ53と、EGR流路51に設けられEGRガスクーラ53から排出される凝縮水及び洗浄水を捕集するEGRウォータミストキャッチャ54と、EGR流路51に設けられ排気ガスを昇圧するとともにEGRガスの流量を調整するEGRブロワ55と、を有している。

[0032] <EGRガスクーラ>

次に、EGRガスクーラ53の詳細構成について説明する。図2はEGRガスクーラ53の断面図であり、図3は図2におけるIII-III矢視断面図である。図2において、紙面上方が鉛直方向上方であり、紙面下方が鉛直方向下方である。図2及び図3に示すように、本実施形態のEGRガスクーラ53は、いわゆるフィンチューブ式のクーラであって、ケース61と、フィン

群 6 2 と、チューブ 6 3 と、障壁 6 4 と、洗浄ノズル 6 5 と、を有している。

[0033] ケース 6 1 は、図 3 に示すように、水平断面視において矩形状の外枠部材 7 0 と、外枠部材 7 0 の内部空間を仕切る第 1 仕切部材 7 1 と、同じく外枠部材 7 0 の内部空間を仕切る第 2 仕切部材 7 2 と、を有している。また、ケース 6 1 は、対向する一对の端面 7 3 と、対向する一对の側面 7 4 とを有している。端面 7 3 の一方は第 1 仕切部材 7 1 の内面であり、他方は第 2 仕切部材 7 2 の内面である。また、側面 7 4 は、外枠部材 7 0 の内面のうち第 1 仕切部材 7 1 と第 2 仕切部材 7 2 の間に位置する部分である。

[0034] これら一对の端面 7 3 及び一对の側面 7 4 によって水平断面視において矩形状の流路 7 5 が区画されている。EGR ガスは、この流路 7 5 を鉛直方向下方（図 2 の紙面下方）に向かって流れる。また、第 1 仕切部材 7 1 の外面と外枠部材 7 0 の内面によって冷媒供給部屋 7 6 が区画されており、第 2 仕切部材 7 2 の外面と外枠部材 7 0 の内面によって冷媒排出部屋 7 7 が区画されている。

[0035] フィン群 6 2 は、流路 7 5 内に位置しており、端面 7 3 に対して平行に並んだ複数のフィン 8 0 によって構成されている。図 2 に示すように、フィン群 6 2 は、鉛直方向上方側から順に、第 1 段フィン群 8 1 と、第 2 段フィン群 8 2 と、第 3 段フィン群 8 3 と、を有している。第 1 段フィン群 8 1 と第 2 段フィン群 8 2 は鉛直方向に離間しており、第 2 段フィン群 8 2 と第 3 段フィン群 8 3 は鉛直方向に離間している。

[0036] 第 1 段フィン群 8 1 は、互いに同じ鉛直方向位置に配置された複数のフィン 8 0 で構成されている。同様に、第 2 段フィン群 8 2 は、互いに同じ鉛直方向位置に配置された複数のフィン 8 0 で構成されており、第 3 段フィン群 8 3 は、互いに同じ鉛直方向位置に配置された複数のフィン 8 0 で構成されている。

[0037] チューブ 6 3 は、図 3 に示すように、フィン群 6 2 を構成する複数のフィン 8 0 を貫通し、一方の端面 7 3 から他方の端面 7 3 にまで延びている。チ

チューブ 6 3 は、一方の端部が冷媒供給部屋 7 6 に開口しており、他方の端部が冷媒排出部屋 7 7 に開口している。冷媒供給部屋 7 6 及び冷媒排出部屋 7 7 には、E G R ガスを冷却するための冷媒が満たされている。そして、冷媒供給部屋 7 6 の圧力は、冷媒排出部屋 7 7 の圧力より高い。そのため、冷媒は、冷媒供給部屋 7 6 からチューブ 6 3 の内部を通過して冷媒排出部屋 7 7 に向かって流れる。

[0038] 障壁 6 4 は、一方の端面 7 3 から他方の端面 7 3 にまで水平方向に延び、両方の側面 7 4 に沿って配置されている。また、障壁 6 4 は、フィン群 6 2 の鉛直方向上端よりも上方と、フィン群 6 2 の鉛直方向下端よりも下方とに位置している。さらに、障壁 6 4 は、フィン群 6 2 の鉛直方向上端と鉛直方向下端との間にも位置している。具体的には、障壁 6 4 は、第 1 段フィン群 8 1 と第 2 段フィン群 8 2 の間に配置されており、第 2 段フィン群 8 2 と第 3 段フィン群 8 3 の間に配置されている。

[0039] 本実施形態の障壁 6 4 は、断面が矩形である棒状の部材であって、側面 7 4 に固定されている。ただし、障壁 6 4 は、後述の変形例で説明するように断面が矩形以外の形状を有していてもよい。また、障壁 6 4 は、直線状に形成されていてもよく、波形状などの直線状以外の形状に形成されていてもよい。また、障壁 6 4 は複数箇所に分断されていてもよい。さらに、障壁 6 4 は、側面 7 4 に固定されるのではなく、フィン群 6 2 に固定されていてもよい。

[0040] また、図 2 に示すように、両側面 7 4 の対向方向（図 2 の紙面左右方向）において、障壁 6 4 の流路中央側端部の位置は、その障壁 6 4 が固定された側面 7 4 に最も近接するチューブ 6 3 の中心軸の位置と同じである。ただし、障壁 6 4 の流路中央側端部は、その障壁 6 4 が固定された側面 7 4 に最も近接するチューブ 6 3 の中心軸よりも流路中央の近くに位置していてもよい。

[0041] 洗浄ノズル 6 5 は、フィン群 6 2 よりも鉛直方向上方に位置し、鉛直方向下方に向かって洗浄液 1 0 1 を噴射する。洗浄ノズル 6 5 は、一方の側面 7

4 から他方の側面 7 4 にまで延びる洗浄パイプ 6 6 に取り付けられている。洗浄液 1 0 1 は、図外の洗浄タンクから洗浄パイプ 6 6 に供給され、洗浄パイプ 6 6 から洗浄ノズル 6 5 を介して噴射される。洗浄パイプ 6 6 は、両方の端面 7 3 の間に複数配置されている。

[0042] <洗浄液の流れ>

次に、E G R ガスクーラ 5 3 における洗浄液 1 0 1 の流れについて説明する。まず、比較例の E G R ガスクーラ 5 3 における洗浄液 1 0 1 の流れについて説明する。図 4 は、比較例における洗浄液 1 0 1 の流れを示した図である。比較例の E G R ガスクーラ 5 3 は、障壁 6 4 を有していない。また、比較例の E G R ガスクーラ 5 3 は、フィン群 6 2 が鉛直方向に分割されていない。つまり、比較例のフィン群 6 2 は、第 1 段フィン群 8 1、第 2 段フィン群 8 2、及び第 3 段フィン群 8 3 を有していない。ただし、以上の点以外については、比較例の E G R ガスクーラ 5 3 は、本実施形態の E G R ガスクーラ 5 3 と同じ構成を有している。

[0043] 前述のとおり、E G R ガスクーラ 5 3 に設けられた洗浄ノズル 6 5 は、鉛直方向下方に向かって洗浄液 1 0 1 を噴射する。噴射された洗浄液 1 0 1 は、チューブ 6 3 に接触することにより、チューブ 6 3 に対して垂直な面内における流れ方向が変化する。ここで、仮に E G R ガスクーラ 5 3 がフィン 8 0 を有していなければ、チューブ 6 3 に接触した洗浄液 1 0 1 はチューブ 6 3 の外周面に沿って流れた後、重力によって鉛直方向下方に向かって落下する。

[0044] しかしながら、フィン 8 0 を有する E G R ガスクーラ 5 3 の場合、フィン 8 0 間を通過する洗浄液 1 0 1 には表面張力が働き、フィン 8 0 間をチューブ 6 3 によって流れ方向が変化しながらゆっくり流れる。一方、側面 7 4 に導かれて、側面 7 4 に沿って流れる洗浄液 1 0 1 は、ほとんどフィン 8 0 と接触せず、また、チューブ 6 3 とも接触しないため、鉛直方向下方に向かって流れる速度が大きい。これにより、側面 7 4 付近の洗浄液 1 0 1 が側面側に引き込まれやすくなり、側面 7 4 に洗浄液 1 0 1 が一層集まりやすくなる

。その結果、図４に示すように、側面７に沿って大量の洗浄液１０１が流れ、洗浄液１０１の流れに偏りが生じる。

[0045] 続いて、本実施形態のＥＧＲガスクーラ５３内における洗浄液１０１の流れについて説明する。図５は、本実施形態のＥＧＲガスクーラ５３内における洗浄液１０１の流れを示した図である。本実施形態のＥＧＲガスクーラ５３においても、洗浄ノズル６５から鉛直方向下方に向かって噴射された洗浄液１０１は、チューブ６３に接触することで流れ方向が変化し、流体抵抗が小さい側面７４に集まりやすい。

[0046] しかしながら、本実施形態のＥＧＲガスクーラ５３は、側面７４に沿って設けられた障壁６４を備えている。そのため、側面７４に沿って鉛直方向下方に向かって流れる洗浄液１０１は、障壁６４によってせき止められることになる。これにより、本実施形態では、洗浄液１０１が側面７４に沿って流れるのを抑制することができ、洗浄液１０１の流れの偏りを抑制することができる。その結果、ＥＧＲガスクーラ５３の出口付近でＥＧＲガスが洗浄液１０１によって暖められるのが抑制され、ひいてはＥＧＲガスを十分に冷却することができる。

[0047] また、前述のとおり、本実施形態では、両側面７４の対向方向において、障壁６４の流路中央側端部の位置は、その障壁６４が固定された側面７４に最も近接するチューブ６３の中心軸の位置と同じである。そのため、障壁６４によってせき止められた洗浄液１０１は、側面７４に最も近接するチューブ６３を越えて流路７５の中央に向かって案内される。その結果、洗浄液１０１の流れの偏りを一層抑制することができる。

[0048] なお、複数箇所に設けられた障壁６４のうち、フィン群６２よりも鉛直方向上方に位置する障壁６４は、洗浄ノズル６５から側面７４に直接噴射された洗浄液１０１をフィン群６２に至る前にせき止めることができる。さらに、フィン群６２よりも鉛直方向下方に位置する障壁６４は、鉛直方向下方に向う洗浄液１０１の流れの速度を抑えることができる。これにより、側面７４付近の洗浄液１０１が側面７４側に引き込まれるのを抑制することができる。

る。

[0049] なお、各障壁 6 4 を設置するために、フィン 8 0 の所定個所に切欠きを形成し、その切欠きに障壁 6 4 を挿入するなどしてもよい。ただし、本実施形態のように、フィン群 6 2 を鉛直方向に分離して、分離したフィン群（第 1 段フィン群 8 1、第 2 段フィン群 8 2、第 3 段フィン群 8 3）の鉛直方向上下に障壁 6 4 を設置すれば、フィン 8 0 を複雑な形状に加工する必要がない。

[0050] また、以上では、障壁 6 4 の断面形状が矩形である場合について説明したが、障壁 6 4 の断面形状はこれに限られない。例えば、図 6 に示すように、障壁 6 4 の断面形状が三角形状であって、側面 7 4 から流路 7 5 の中央に向かって鉛直方向下方に傾斜する傾斜面 6 7 を有していてもよい。この構成によれば、側面 7 4 に沿って流れる洗浄液 1 0 1 の流れ方向を、傾斜面 6 7 によって流路 7 5 の中央に向かう方向に変更することができる。そのため、洗浄液 1 0 1 の流れの偏りを一層抑制することができる。

[0051] なお、上記の傾斜面 6 7 は断面視において湾曲する形状を有していてもよい。この場合であっても、洗浄液 1 0 1 の流れ方向を流路 7 5 の中央に向かう方向に変更することができる。さらに、障壁 6 4 は板状に形成され、側面 7 4 から流路 7 5 の中央に向かって鉛直方向下方に傾斜するように設置されていてもよい。この場合であっても、障壁 6 4 は側面 7 4 から流路 7 5 の中央に向かって鉛直方向下方に傾斜する傾斜面 6 7 を有することになる。

[0052] また、以上では、チューブ 6 3 が直線状であって、一方の端面 7 3 から他方の端面 7 3 にまで延びる場合について説明したが、チューブ 6 3 の形状はこれに限らない。例えば、チューブ 6 3 は S 字をつなげたような形状であって流路 7 5 内を複数回折り返すように形成され、1 つのチューブ 6 3 がフィン群 6 2 の複数箇所を貫通していてもよい。

[0053] （第 2 実施形態）

次に、第 2 実施形態に係るエンジンシステム 2 0 0 について説明する。図 7 は、第 2 実施形態に係るエンジンシステム 2 0 0 の概略構成図である。図

7に示すように、本実施形態に係るエンジンシステム200では、EGRガスクーラ53の上流にスクラバ52を有している。スクラバ52では、洗浄液101を用いてEGRガスが洗浄される。つまり、本実施形態のEGRガスクーラ53には洗浄が終了したEGRガスが供給される。

[0054] また、本実施形態ではEGRガスクーラ53は、洗浄液101を噴射する洗浄ノズル65を有しておらず、EGRガスの洗浄は行わない。ただし、これら以外の点については、本実施形態のEGRガスクーラ53と第1実施形態のEGRガスクーラ53は同じ構成を有している。このように、本実施形態では、スクラバ52での洗浄によって水分を多く含んだEGRガスが、EGRガスクーラ53に冷却されるため、EGRガスクーラ53内には多量の凝縮水が発生する。

[0055] この凝縮水は、第1実施形態の洗浄液101と同じようにしてEGRガスクーラ53内を流れる。そして、本実施形態のEGRガスクーラ53も前述した障壁64を有しているため、側面74に沿って流れる凝縮水が障壁64によってせき止められ、凝縮水の流れに偏りが生じるのを抑制することができる。その結果、EGRガスクーラ53の出口付近でEGRガスが凝縮水によって暖められるのが抑制され、EGRガスを十分に冷却することができる。

符号の説明

- [0056] 52 スクラバ
53 EGRガスクーラ
61 ケース
62 フィン群
63 チューブ
64 障壁
65 洗浄ノズル
66 洗浄パイプ
67 傾斜面

7 3 端面

7 4 側面

7 5 流路

8 0 フィン

8 1 第 1 段フィン群

8 2 第 2 段フィン群

8 3 第 3 段フィン群

1 0 0、2 0 0 エンジンシステム

1 0 1 洗浄液（内部流液）

請求の範囲

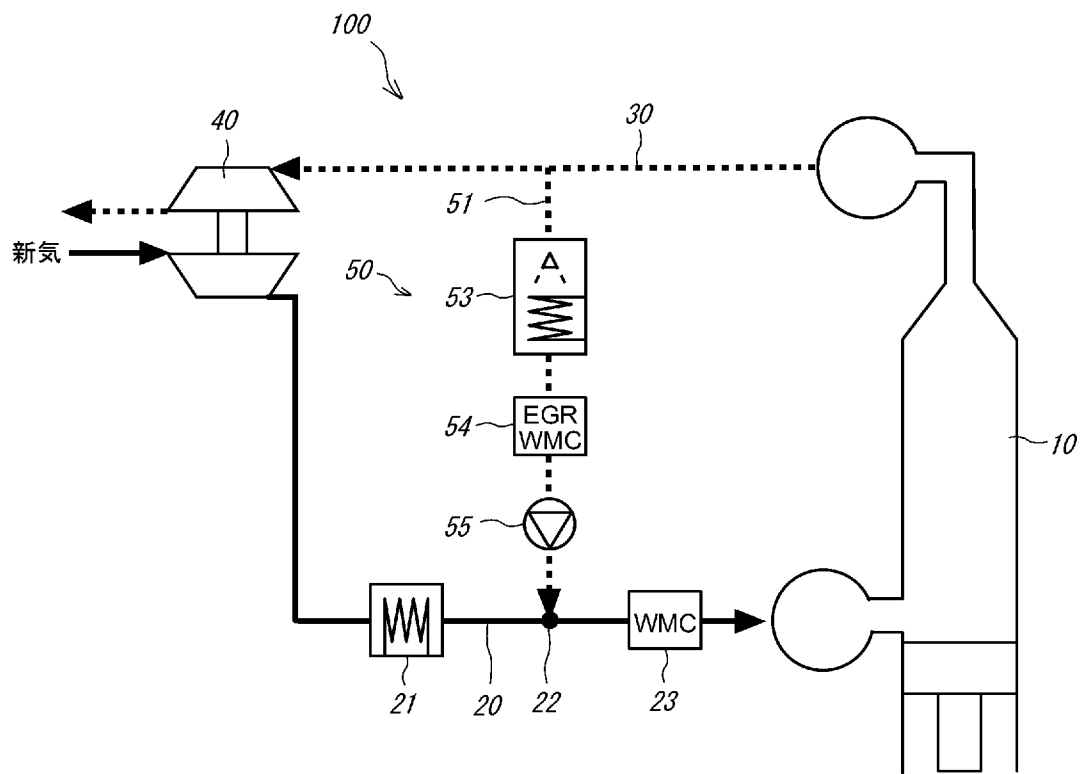
- [請求項1] 対向する一対の端面及び対向する一対の側面を有し、前記一対の端面及び前記一対の側面によってE G Rガスが鉛直方向下方に向かって流れる流路を区画するケースと、
前記流路内に位置し前記一対の端面に対して平行に並んだ複数のフィンからなるフィン群と、
前記フィン群のフィンを貫通し、内部に冷媒が流れるチューブと、
前記側面に沿って配置され水平方向に延びる障壁と、を備えたE G Rガスクーラ。
- [請求項2] 前記障壁は、少なくとも前記フィン群の鉛直方向上端と鉛直方向下端との間に配置されている、請求項1に記載のE G Rガスクーラ。
- [請求項3] 前記フィン群は、互いに同じ鉛直方向位置に配置された複数のフィンからなる第1段フィン群と、互いに同じ鉛直方向位置に配置された複数のフィンからなり前記第1段フィン群に対して鉛直方向に離間する第2段フィン群とを含み、
前記障壁は、前記第1段フィン群と前記第2段フィン群の間に配置されている、請求項2に記載のE G Rガスクーラ。
- [請求項4] 前記障壁は、前記フィン群の鉛直方向上端よりも鉛直方向上方に位置している、請求項1ないし3のうちいずれか一の項に記載のE G Rガスクーラ。
- [請求項5] 前記障壁は、前記側面から前記流路の中央に向かって鉛直方向下方に傾斜する傾斜面を有する、請求項1乃至4のうちいずれか一の項に記載のE G Rガスクーラ。
- [請求項6] 前記一対の側面の対向方向において、前記側面に沿って配置された前記障壁の流路中央側端部の位置は、当該側面に近接するチューブの中心軸の位置と同じ又は当該中心軸の位置よりも流路中央に近い、請求項1乃至5のうちいずれか一の項に記載のE G Rガスクーラ。
- [請求項7] 前記フィン群よりも鉛直方向上方に位置し、鉛直方向下方に向かっ

て洗浄液を噴射する洗浄ノズルをさらに備える、請求項 1 乃至 6 のうちいずれか一の項に記載の E G R ガスクーラ。

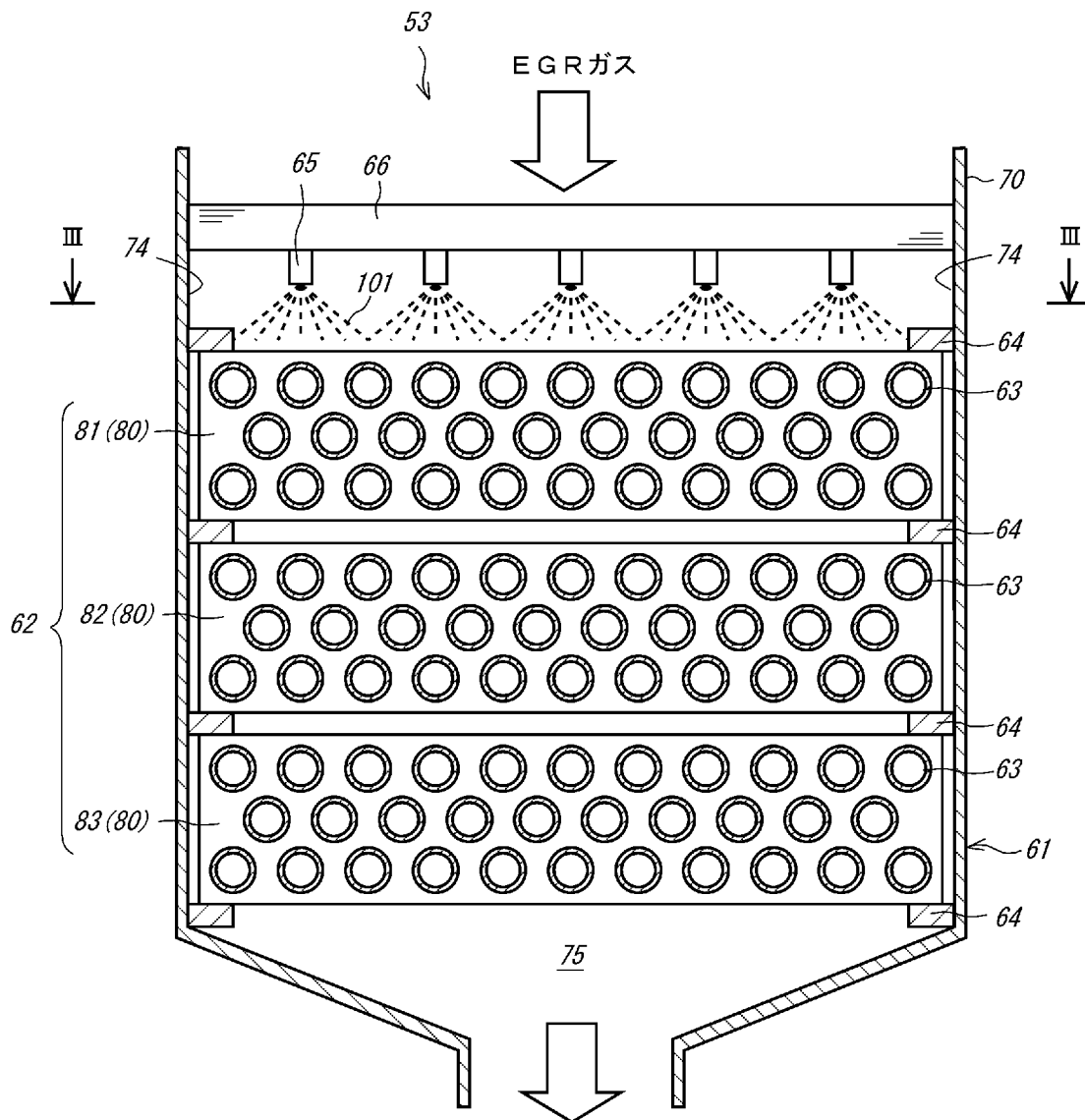
[請求項 8] 請求項 7 に記載の E G R ガスクーラを備えたエンジンシステム。

[請求項 9] 請求項 1 乃至 6 に記載の E G R ガスクーラと、当該 E G R ガスクーラよりも上流に位置し、洗浄液を用いて前記 E G R ガスを洗浄するスクラバと、を備えたエンジンシステム。

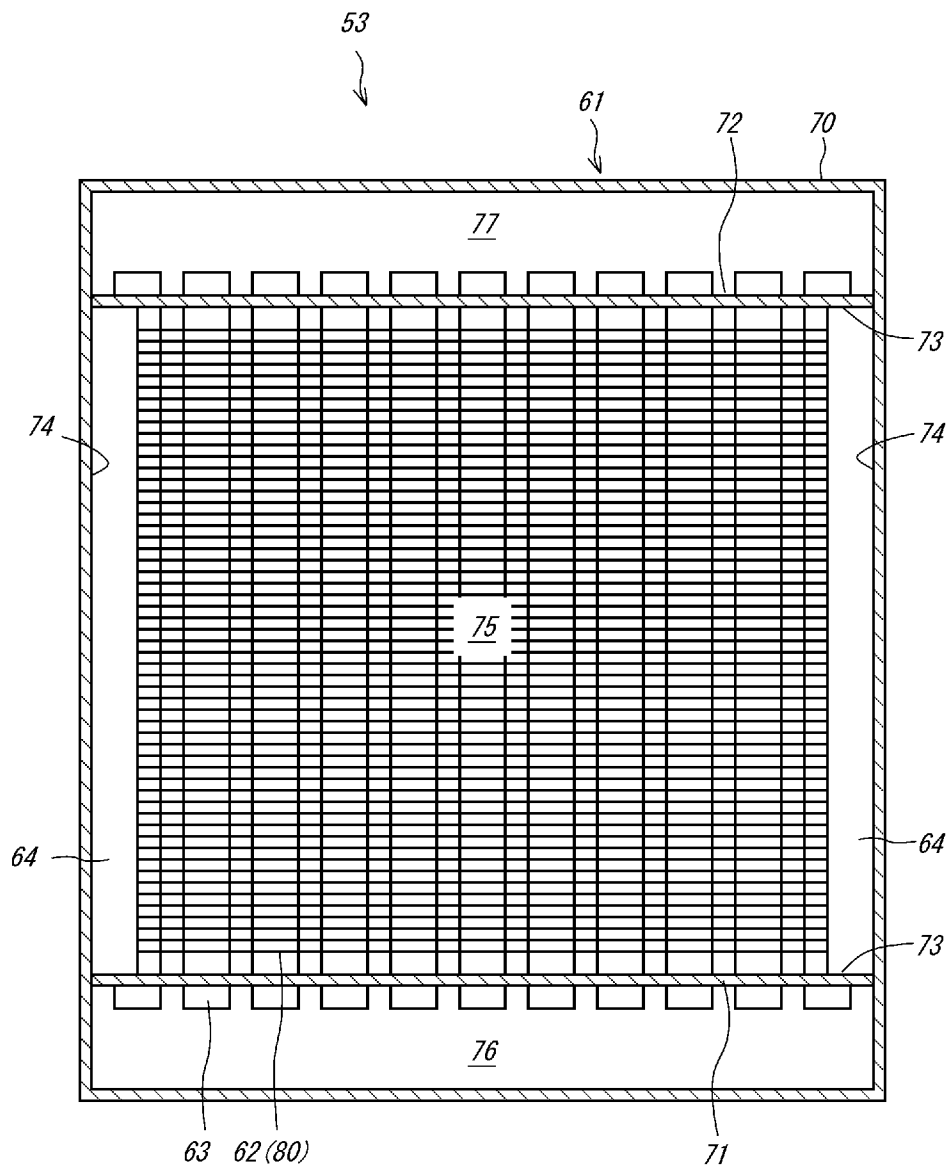
[図1]



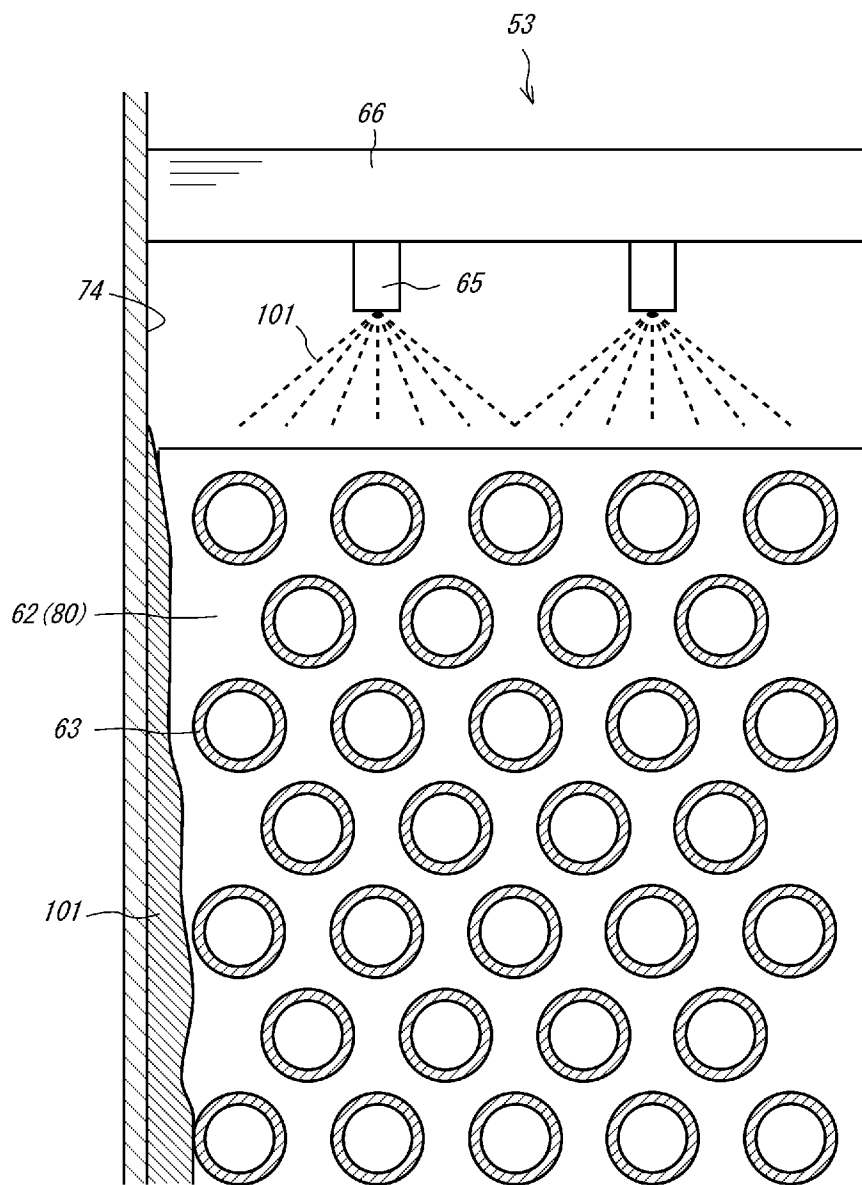
[図2]



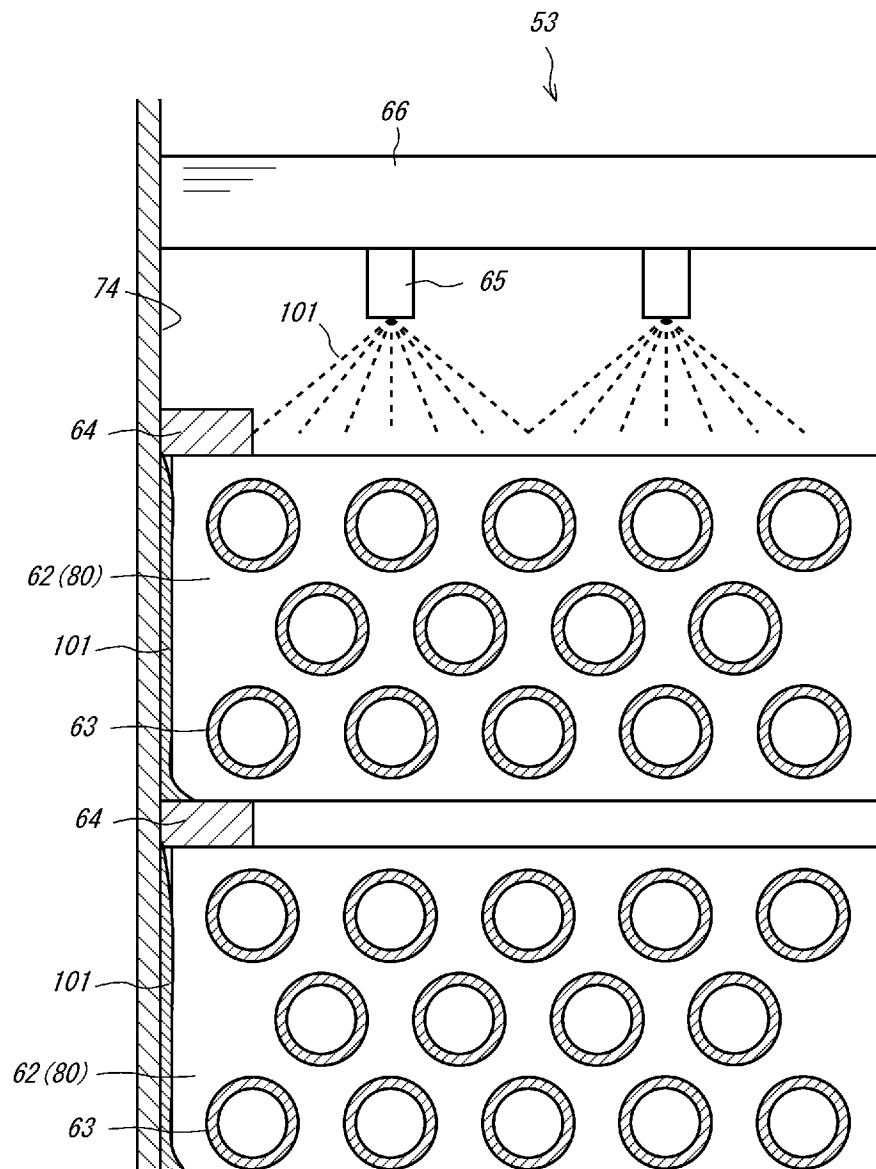
[図3]



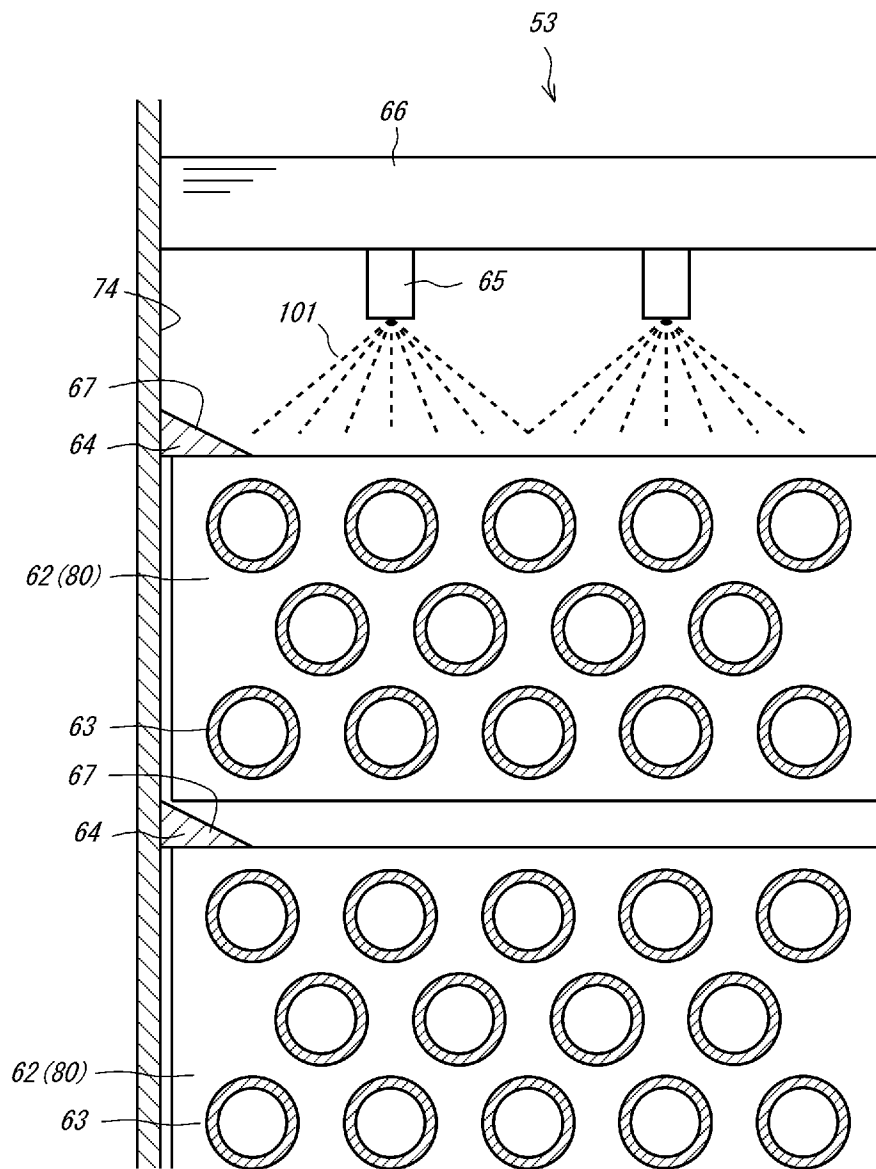
[図4]



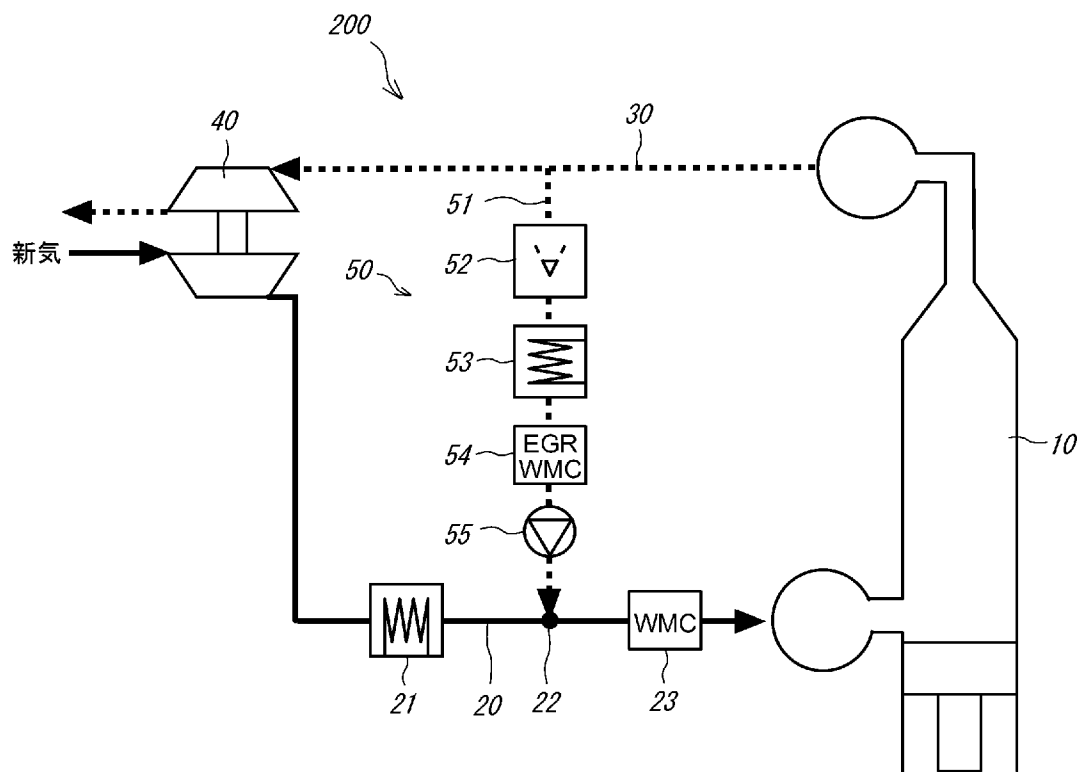
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022378

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M26/29(2016.01)i, F02M26/05(2016.01)i, F02M26/28(2016.01)i, F02M26/35(2016.01)i, F28D7/16(2006.01)i, F28F9/24(2006.01)i, F28G9/00(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)

F02M26/29, F02M26/05, F02M26/28, F02M26/35, F28D7/16, F28F9/24, F28G9/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2015-116529 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 25 June 2015 (25.06.2015), entire text; all drawings & WO 2015/092972 A1 & KR 10-2016-0067141 A & CN 105813982 A	1-9
A	JP 2005-331217 A (Usui Kokusai Sangyo Kaisha, Ltd.), 02 December 2005 (02.12.2005), entire text; all drawings & US 2005/0098307 A1 & KR 10-2004-0106247 A & CN 1573273 A	1-9

☒ 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
16 August 2017 (16.08.17)

Date of mailing of the international search report
29 August 2017 (29.08.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022378

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-224786 A (Komatsu Ltd.), 06 September 2007 (06.09.2007), entire text; all drawings & US 2009/0020106 A1 & WO 2007/099809 A1 & CN 101389850 A	1-9
A	JP 7-71893 A (Atlas Copco Airpower NV), 17 March 1995 (17.03.1995), entire text; all drawings & US 5447195 A & EP 628779 A2 & DE 69416037 C & BE 1007213 A	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 34168/1978 (Laid-open No. 136661/1979) (Mitsubishi Electric Corp.), 21 September 1979 (21.09.1979), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	US 2015/0068716 A1 (BEHR GMBH & CO. KG), 12 March 2015 (12.03.2015), entire text; all drawings & WO 2013/171190 A1 & DE 102012208100 A1 & RU 2014150499 A & CN 104285120 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02M26/29(2016.01)i, F02M26/05(2016.01)i, F02M26/28(2016.01)i, F02M26/35(2016.01)i,
F28D7/16(2006.01)i, F28F9/24(2006.01)i, F28G9/00(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. F02M26/29, F02M26/05, F02M26/28, F02M26/35, F28D7/16, F28F9/24, F28G9/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2015-116529 A (川崎重工業株式会社) 2015.06.25, 全文, 全図 & WO 2015/092972 A1 & KR 10-2016-0067141 A & CN 105813982 A	1-9
A	JP 2005-331217 A (臼井国際産業株式会社) 2005.12.02, 全文, 全図 & US 2005/0098307 A1 & KR 10-2004-0106247 A & CN 1573273 A	1-9
A	JP 2007-224786 A (株式会社小松製作所) 2007.09.06, 全文, 全図 & US 2009/0020106 A1 & WO 2007/099809 A1 & CN 101389850 A	1-9

☑ 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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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) | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

16.08.2017

国際調査報告の発送日

29.08.2017

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)

川口 真一

3 S

9822

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

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
A	JP 7-71893 A (アトラス コプコ エアーパワー, ナームローゼ フェンノートシャップ) 1995. 03. 17, 全文, 全図 & US 5447195 A & EP 628779 A2 & DE 69416037 C & BE 1007213 A	1-9
A	日本国実用新案登録出願 53-34168 号(日本国実用新案登録出願公開 54-136661 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 (三菱電機株式会社) 1979. 09. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	US 2015/0068716 A1 (BEHR GMBH & CO. KG) 2015. 03. 12, 全文, 全図 & WO 2013/171190 A1 & DE 102012208100 A1 & RU 2014150499 A & CN 104285120 A	1-9