

(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10月8日(08.10.2015)



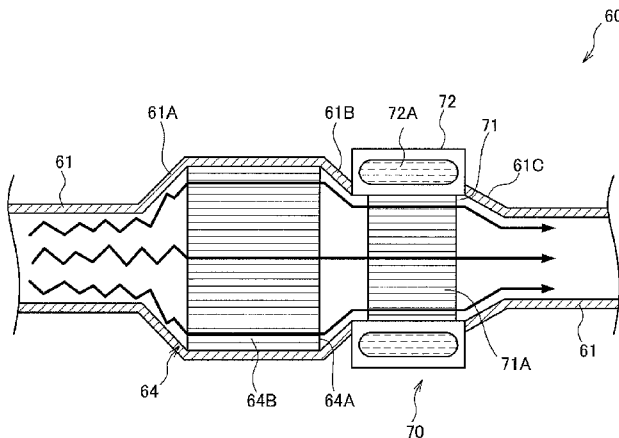
(10) 国際公開番号
WO 2015/151736 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 5/02 (2006.01) F01N 3/28 (2006.01)
F01N 3/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/056928
- (22) 国際出願日: 2015年3月10日(10.03.2015)
- (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 2014-078162 2014年4月4日(04.04.2014) JP
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 深見 徹(FUKAMI, Toru); 〒2430123 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 Kanagawa (JP). 荻原 智(OGIHARA, Satoshi); 〒2430123 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 Kanagawa (JP). 戸田 康公(TODA, Yasukimi); 〒2430123 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 Kanagawa (JP). 永井 宏幸(NAGAI, Hiroyuki); 〒2430123 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 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号 尚友会館 後藤特許事務所 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, JP, 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),

[続葉有]

(54) Title: ENGINE EXHAUST APPARATUS

(54) 発明の名称: エンジンの排気装置



(57) Abstract: This engine exhaust apparatus is provided with the following: an exhaust passage through which exhaust emitted by an engine flows; a flow straightener that has a flow-straightening section in which the flow of the exhaust in the exhaust passage is straightened; and an exhaust-heat recovery device that is provided in the exhaust passage downstream of the flow straightener and has an exhaust-heat recovery section in which heat is recovered from the exhaust and a cooling section in which said exhaust-heat recovery section is cooled from the outside thereof via a cooling fluid. The exhaust passage has a first narrowing section that gradually narrows in the direction from the flow straightener to the exhaust-heat recovery device and a second narrowing section that gradually narrows in the downstream direction from the exhaust-heat recovery device.

(57) 要約: エンジンの排気装置は、エンジンから排出された排気を流す排気通路と、排気通路内の排気の流れを整流する整流部を有する整流器と、整流器よりも下流側の排気通路に設けられるとともに、排気の熱を回収する排熱回収部及び冷却流体を介して排熱回収部を外周側から冷却する冷却部を有する排熱回収器と、を備える。排気通路は、整流器から排熱回収器に向かって徐々に縮径する第1縮径部と、排熱回収器から下流に向かって徐々に縮径する第2縮径部と、を備える。



WO 2015/151736 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：エンジンの排気装置

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンの排気装置に関する。

背景技術

[0002] JP2011-169514Aには、エンジンから排出された排気を流す排気通路と、排気通路に設けられる触媒と、触媒よりも下流の排気通路に設けられる排熱回収器と、を備える排気装置が開示されている。このような排気装置に備えられた排熱回収器で回収された熱は、エンジンの暖機や暖房等に利用される。

発明の概要

[0003] 上記したエンジンの排気装置では、排熱回収器の上流側の排気通路が当該排熱回収器に向かって拡径するように構成されている。このような構成では、触媒を通過した排気は、排熱回収器に均一に流入するのではなく、排熱回収器の中央部分に偏って流入する。その結果、排熱回収器の全体を活用することができず、当該排熱回収器による排熱の回収効率が低下してしまうという課題があった。

[0004] 本発明の目的は、上記した問題点に鑑みてなされたものであり、排熱回収器による排熱回収効率を高めることが可能なエンジンの排気装置を提供することである。

[0005] 本発明の一態様によれば、エンジンの排気装置は、エンジンから排出された排気を流す排気通路と、排気通路内の排気の流れを整流する整流部を有する整流器と、整流器よりも下流側の排気通路に設けられるとともに、排気の熱を回収する排熱回収部及び冷却流体を介して排熱回収部を外周側から冷却する冷却部を有する排熱回収器と、を備える。排気通路は、整流器から排熱回収器に向かって徐々に縮径する第1縮径部と、排熱回収器から下流に向かって徐々に縮径する第2縮径部と、を備える。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]図1は、第1実施形態による排気装置を備えるエンジンの概略構成図である。
- [図2]図2は、床下触媒コンバータの排気浄化部の正面図である。
- [図3]図3は、排熱回収器の斜視図である。
- [図4]図4は、図3の排熱回収器のI-V-I-V断面図である。
- [図5]図5は、排熱回収器近傍の排気装置の断面図である。
- [図6]図6は、第2実施形態によるエンジンの排気装置を示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0007] 以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。
- [0008] (第1実施形態)
- 図1は、第1実施形態による排気装置60を備えるエンジン1の概略構成図である。
- [0009] 図1に示すエンジン1は、例えば車両に搭載される直列4気筒内燃機関である。エンジン1は、シリンダブロック10と、シリンダブロック10の上部に固定されるシリンダヘッド20と、を備える。
- [0010] シリンダブロック10は、シリンダ部10Aと、当該シリンダ部10Aの下部に形成されるクランクケース10Bとから構成されている。
- [0011] シリンダ部10Aには、4つのシリンダ11が形成される。シリンダ11内には、ピストン12が摺動自在に配設される。ピストン12は、混合気燃焼時の燃焼圧力を受けて、シリンダ11に沿って往復運動する。
- [0012] クランクケース10Bは、1本のクランクシャフト13を回転自在に支持する。各ピストン12にはコンロッド14が連結される。これらコンロッド14の下端はクランクシャフト13に連結される。ピストン12の往復運動は、コンロッド14及びクランクシャフト13を介して回転運動に変換される。
- [0013] シリンダヘッド20は、シリンダブロック10の上面に取り付けられる。シリンダヘッド20の下面、シリンダ11の側面、及びピストン12の冠面

により、燃焼室 15 が形成される。

- [0014] また、シリンダヘッド 20 には、燃焼室 15 と連通する吸気ポート 30 及び排気ポート 40 が形成されている。1つの燃焼室 15 に対して、2つの吸気ポート 30 と 2つの排気ポート 40 が設けられる。
- [0015] 吸気ポート 30 には、吸気弁 31 が設けられる。吸気弁 31 は、可変動弁機構 32 の揺動カムによって駆動され、ピストン 12 の上下動に応じて吸気ポート 30 を開閉する。可変動弁機構 32 は、吸気弁 31 のリフト量や作動角等のバルブ特性を変更可能に構成されている。また、排気ポート 40 には、排気弁 41 が設けられる。排気弁 41 は、可変動弁機構 42 の揺動カムによって駆動され、ピストン 12 の上下動に応じて排気ポート 40 を開閉する。可変動弁機構 42 は、排気弁 41 のリフト量や作動角等のバルブ特性を変更可能に構成されている。
- [0016] 吸気ポート 30 と排気ポート 40 の間のシリンダヘッド 20 には、点火プラグ 27 が設置される。点火プラグ 27 は、エンジン 1 の燃焼室 15 ごとに一つ設けられる。点火プラグ 27 は、所定のタイミングで燃焼室 15 内の混合気を着火する。
- [0017] シリンダブロック 10 のシリンダ部 10A 及びシリンダヘッド 20 には、ウォータジャケット 16, 22 が設けられている。ウォータジャケット 16, 22 は、シリンダ 11 及び燃焼室 15 の周りを冷却するための冷却水（冷却流体）が循環する通路となる。
- [0018] エンジン 1 は、吸気（新気）を当該エンジン 1 に導く吸気装置 50 と、当該エンジン 1 からの排気を外部へ導く排気装置 60 と、をさらに備えている。
- [0019] 吸気装置 50 は、吸気管 21 と、吸気マニホールド 22 と、エアクリーナ 23 と、エアフローメータ 24 と、電子制御式のスロットルバルブ 25 と、燃料噴射弁 26 と、を備える。
- [0020] 吸気管 21 は、吸気を流す通路である。吸気マニホールド 22 は、吸気管 21 と吸気ポート 30 とを連通する。吸気マニホールド 22 は、エンジン 1

の各気筒に吸気を分配する。これら吸気管 2 1 及び吸気マニホールド 2 2 は、エンジン 1 に吸気を導く吸気通路として機能する。

[0021] 吸気管 2 1 の上流端には、エアクリーナ 2 3 が設けられる。エアクリーナ 2 3 は、外部から取り込んだ吸気から塵や埃等の異物を除去する。

[0022] エアクリーナ 2 3 よりも下流の吸気管 2 1 には、エアフローメータ 2 4 が設置される。エアフローメータ 2 4 は、吸気管 2 1 内を流れる吸気量を検出し、検出信号をコントローラ 8 0 に対して出力する。

[0023] エアフローメータ 2 4 よりも下流の吸気管 2 1 には、スロットルバルブ 2 5 が設けられる。スロットルバルブ 2 5 は、吸気管 2 1 の通路断面積を連続的又は段階的に変化させることで、各燃焼室 1 5 に導入される吸気量を調整する。スロットルバルブ 2 5 はスロットルアクチュエータ 2 5 A によって開閉駆動される。スロットルバルブ 2 5 の開度はスロットルセンサ 2 5 B によって検出される。

[0024] 吸気マニホールド 2 2 には、エンジン 1 の気筒毎に燃料噴射弁 2 6 が設けられる。つまり、吸気マニホールド 2 2 の各ブランチ管に、燃料噴射弁 2 6 は一つずつ設けられる。燃料噴射弁 2 6 は、エンジンの運転状態に応じた量の燃料を所定のタイミングで吸気マニホールド 2 2 内に噴射する。燃料噴射弁 2 6 に供給される燃料は、図示しない燃料タンクに貯蔵されている。

[0025] エンジン 1 の排気装置 6 0 は、当該エンジン 1 からの排気を浄化して外部へと導出する装置である。排気装置 6 0 は、排気管 6 1 と、排気マニホールド 6 2 と、マニホールド触媒コンバータ 6 3 と、床下触媒コンバータ 6 4 と、排熱回収器 7 0 と、を備える。

[0026] 排気マニホールド 6 2 の上流端はシリンダヘッド 2 0 に接続され、排気マニホールド 6 2 の下流端は排気管 6 1 に接続される。排気マニホールド 6 2 は、各排気ポート 4 0 からの排気を集合させ、排気管 6 1 へと導く。これら排気マニホールド 6 2 及び排気管 6 1 は、エンジン 1 からの排気を外部へ導く排気通路として機能する。

[0027] 排気マニホールド 6 2 の合流管 6 2 A には、マニホールド触媒コンバータ

63が設けられる。マニホールド触媒コンバータ63は、排気を浄化する排気浄化部63Aを備えている。排気浄化部63Aは、格子状の担体、つまり排気が通過可能な複数の貫通孔を有する円筒状部材として構成されている。排気浄化部63Aは、貫通孔の断面形状が六角形であるハニカム構造体として構成されてもよい。なお、排気浄化部63Aの貫通孔の断面形状は、四角形や六角形に限られず、円形や三角形等のその他の形状でもよい。

[0028] 排気浄化部63Aの表面には、排気を浄化する三元触媒が担持されている。排気浄化部63Aは、貫通孔を通過する排気に含まれる炭化水素や窒素酸化物、一酸化炭素等の有害物質を三元触媒によって浄化する。排気浄化部63Aの貫通孔は、排気の流れを一定方向（通路延在方向）に整流する機能も有している。このように、マニホールド触媒コンバータ63は、排気の流れを整える排気浄化部63A（整流部）を有する整流器として構成されている。

[0029] 排気浄化部63Aよりも上流側の合流管62Aは、当該排気浄化部63Aに向かって拡径する拡径部62Bとして形成されている。排気浄化部63Aよりも下流側の合流管62Aは、当該排気浄化部63Aから下流に向かって縮径する縮径部62Cとして形成されている。このように合流管62Aを構成することで、合流管62A内に排気浄化部63Aを配置しても、排気抵抗の増加が抑制される。

[0030] 排気マニホールド62の合流管62Aの下流端には、排気管61が接続される。排気管61は、排気マニホールド62を通過した排気を外部へと導く通路である。排気管61には、床下触媒コンバータ64と排熱回収器70とが上流側から順に配置される。

[0031] 床下触媒コンバータ64は、排気を浄化する排気浄化部64Aを備えている。排気浄化部64Aは、図2に示すような格子状の担体、つまり排気が通過可能な複数の貫通孔64Bを有する円筒状部材として構成されている。排気浄化部64Aは、貫通孔64Bの断面形状が六角形であるハニカム構造体として構成されてもよい。なお、貫通孔64Bの断面形状は、四角形や六角

形に限られず、円形や三角形等のその他の形状でもよい。

[0032] 排気浄化部 64 A の表面には、排気を浄化する三元触媒が担持されている。排気浄化部 64 A は、貫通孔 64 B を通過する排気に含まれる炭化水素や窒素酸化物、一酸化炭素等の有害物質を三元触媒によって浄化する。排気浄化部 64 A の貫通孔 64 B は、排気の流れを一定方向（通路延在方向）に整流する機能も有している。このように、床下触媒コンバータ 64 は、排気の流れを整流する排気浄化部 64 A（整流部）を有する整流器として構成されている。

[0033] 図 1 に示すように、排熱回収器 70 は、床下触媒コンバータ 64 の下流側に隣接して設けられている。排熱回収器 70 は、床下触媒コンバータ 64 の排気浄化部 64 A を通過した排気の熱を回収する装置である。排熱回収器 70 によって回収された熱は、エンジン 1 の暖機や暖房等に利用される。

[0034] エンジン 1 から排気装置 60 に排出された排気は、マニホールド触媒コンバータ 63 及び床下触媒コンバータ 64 で浄化され、排熱回収器 70 で熱が回収された後に、排気管 61 を通じて外部へと導かれる。

[0035] 上記したエンジン 1 は、コントローラ 80 によって制御される。コントローラ 80 は、中央演算装置（CPU）、読み出し専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、及び入出力インタフェース（I/O インタフェース）を備えたマイクロコンピュータで構成される。

[0036] コントローラ 80 には、エアフローメータ 24 やスロットルセンサ 25 B からの検出信号のほか、温度センサ 81 や、エンジン回転速度センサ 82、アクセルペダルセンサ 83 等のエンジンの運転状態を検出する各種センサからの検出信号が入力される。温度センサ 81 は、ウォータジャケット 16 を流れる冷却水の温度を検出する。エンジン回転速度センサ 82 は、クランク角に基づいてエンジン回転速度を検出する。アクセルペダルセンサ 83 は、アクセルペダルの踏み込み量を検出する。

[0037] コントローラ 80 は、検出したエンジン 1 の運転状態に基づいて、スロットル開度や燃料噴射量、点火時期等を最適に制御する。

- [0038] 次に、図3及び図4を参照して、排熱回収器70の構成について説明する。図3は排熱回収器70の斜視図であり、図4は図3の排熱回収器70のI-V-I-V断面図である。
- [0039] 図3及び図4に示すように、排熱回収器70は、排気の熱を回収する排熱回収部71と、冷却水を介して排熱回収部71を冷却する冷却部72と、を備える。
- [0040] 冷却部72は円筒部材であって、冷却部72の内部に排熱回収部71が配置されている。冷却部72の内径は排熱回収部71の外径よりも僅かに大きく形成されており、排熱回収部71は冷却部72の内周面に嵌め込まれている。
- [0041] 排熱回収部71は、排気管61や排気マニホールド62を形成する材料よりも高熱伝導率の材料、例えば炭化ケイ素(SiC)によって形成されている。排熱回収部71は、排気が通過可能な複数の貫通孔71Aを有する格子状の円筒部材である。貫通孔71Aは、排熱回収部71の一方の端面から他方の端面まで軸方向に貫通している。排熱回収部71は、貫通孔71Aの断面形状が六角形であるハニカム構造体として構成されてもよい。なお、貫通孔71Aの断面形状は、四角形や六角形に限られず、円形や三角形等のその他の形状でもよい。
- [0042] 排熱回収部71は、貫通孔71Aを通過する排気により加熱される。排熱回収部71を通過後の排気の温度は、通過前の排気の温度よりも低くなる。
- [0043] 冷却部72は、排熱回収部71を収容した状態で排気管61に設けられる。冷却部72の内部は排気を流す排気通路の一部として構成される。
- [0044] 冷却部72は、排熱回収部71の外周に沿って形成される環状流路72Aと、環状流路72Aに冷却水を導入する導入口72Bと、環状流路72Aから冷却水を排出する排出口72Cと、を備える。導入口72Bと排出口72Cとは、排熱回収部71の周方向に180度ずらして配置される。
- [0045] 排熱回収器70の環状流路72Aには、エンジン1のウォーターポンプ(不図示)により圧送された冷却水が導入口72Bを通じて流入する。冷却水は

、環状流路 7 2 A 内を流れ、排熱回収部 7 1 を外周側から冷却する。環状流路 7 2 A を通過する冷却水は、排熱回収部 7 1 により暖められ、排出口 7 2 C を通じて排熱回収器 7 0 から排出される。排出された冷却水は、シリンダブロック 1 0 及びシリンダヘッド 2 0 のウォータジャケット 1 6, 2 2 や図示しない暖房装置に供給され、エンジン 1 の暖機や車室内の暖房に利用される。

[0046] 次に、図 5 を参照して、排熱回収器 7 0 近傍の排気通路の構造について説明する。図 5 は、排熱回収器 7 0 近傍の排気装置 6 0 の断面図である。

[0047] 図 5 に示すように、排熱回収器 7 0 及び床下触媒コンバータ 6 4 は、排気通路の一部を構成する排気管 6 1 に設けられている。排熱回収器 7 0 の排熱回収部 7 1、及び、床下触媒コンバータ 6 4 の排気浄化部 6 4 A は、円筒状部材であって、それぞれ同軸上に配置されている。

[0048] 排気管 6 1 は、床下触媒コンバータ 6 4 の排気浄化部 6 4 A の上流側に形成される拡径部 6 1 A と、床下触媒コンバータ 6 4 と排熱回収器 7 0 との間に形成される第 1 縮径部 6 1 B と、排熱回収器 7 0 の下流側に形成される第 2 縮径部 6 1 C と、を備える。

[0049] 排気管 6 1 の拡径部 6 1 A は、テーパ状であり、上流側から排気浄化部 6 4 A に向かって通路径が徐々に拡大するように構成されている。

[0050] 排気管 6 1 の第 1 縮径部 6 1 B は、床下触媒コンバータ 6 4 と排熱回収器 7 0 とを連結する連結通路（連結部）である。第 1 縮径部 6 1 B は、テーパ状であり、床下触媒コンバータ 6 4 から排熱回収器 7 0 に向かって通路径が徐々に縮小するように構成されている。なお、拡径部 6 1 A と第 1 縮径部 6 1 B との間の排気管 6 1 は、通路径が一定の平坦路として形成されており、この平坦路上に排気浄化部 6 4 A が設けられている。

[0051] 排気管 6 1 の第 2 縮径部 6 1 C は、排熱回収器 7 0 の排気出口に接続する接続通路（接続部）である。第 2 縮径部 6 1 C は、テーパ状であり、排熱回収器 7 0 から下流に向かって通路径が徐々に縮小するように構成されている。

[0052] 排熱回収器 70 は、第 1 縮径部 61 B と第 2 縮径部 61 C の間に配置されている。排熱回収器 70 の排熱回収部 71 の外径は、排気浄化部 64 A の外径よりも小さく、かつ第 2 縮径部 61 C の下流側の排気管 61 の内径よりも大きくなるように構成されている。なお、第 2 縮径部 61 C よりも下流側の排気管 61 の内径と、拡径部 61 A よりも上流側の排気管 61 の内径とは同一になるように構成されている。また、排気浄化部 64 A の外径は、拡径部 61 A よりも上流側の排気管 61 の内径よりも大きくなるように構成されている。

[0053] 図 5 の矢印に示すように、排気浄化部 64 A に流入する前の排気の流れは、比較的不規則な流れとなっている。床下触媒コンバータ 64 の上流側を流れる排気は、拡径部 61 A を通じて広げられ、床下触媒コンバータ 64 に導入される。床下触媒コンバータ 64 に導かれた排気は、排気浄化部 64 A の貫通孔 64 B を通過することによって整流され、通路延設方向に沿う直線的な流れとなる。

[0054] 排気浄化部 64 A 通過後の排気は、第 1 縮径部 61 B を通じて排熱回収器 70 に導かれる。したがって、排熱回収器 70 の排熱回収部 71 には、排気浄化部 64 A により整流された排気が比較的均一に流入する。但し、排気浄化部 64 A の外周寄りに存在する貫通孔 64 B から流出した排気は第 1 縮径部 61 B に沿って集合させられるので、排熱回収部 71 の外周部分に流入する排気量が中央部分と比べて多くなる。このように、排熱回収部 71 の外周部分に流入する排気量を増加させることで、排熱回収部 71 の外周部分が加熱されやすくなる。その結果、排熱回収部 71 の外周部分の温度をより高めることができる。

[0055] 排熱回収器 70 の冷却部 72 は排熱回収部 71 の外周側から熱を奪う構造である。そのため、上述のように排熱回収部 71 の外周部分の温度を高めることにより、排熱回収部 71 の熱を冷却部 72 によって効率的に回収することが可能となる。

[0056] 排熱回収器 70 を通過した排気は、第 2 縮径部 61 C を通じて排気管 61

の中央寄りに集められ、排気管 61 を通じて外部へ排出される。

[0057] 上記した第 1 実施形態によるエンジン 1 の排気装置 60 によれば、以下の効果を得ることができる。

[0058] エンジン 1 の排気装置 60 では、排気通路を構成する排気管 61 は、床下触媒コンバータ 64 と排熱回収器 70 との間において下流に向かって徐々に縮径する第 1 縮径部 61 B と、排熱回収器 70 から下流に向かって徐々に縮径する第 2 縮径部 61 C と、を備える。床下触媒コンバータ 64 の排気浄化部 64 A を通過した時に整流された排気が排熱回収器 70 の排熱回収部 71 に導かれるため、排気が排熱回収部 71 に流入しやすくなる。排気浄化部 64 A の外周寄りに存在する貫通孔 64 B から流出した排気は、第 1 縮径部 61 B に沿って集合させられるため、排熱回収部 71 の外周部分の温度がより高められる。排熱回収器 70 は排熱回収部 71 の外周から熱を奪う構造であるため、排熱回収部 71 の外周部分の温度を高めることで、排熱回収効率を向上させることが可能となる。また、床下触媒コンバータ 64 の排気浄化部 64 A を整流部として機能させるため、整流部を有する整流器を別途設ける必要がなく、排気装置 60 の構成を簡素化することができる。

[0059] 排気管 61 は、上流側から床下触媒コンバータ 64 に向かって徐々に拡径する拡径部 61 A をさらに備えている。排気の流れを整える床下触媒コンバータ 64 の排気浄化部 64 A は、拡径部 61 A と第 1 縮径部 61 B との間において通路内径の大きい部分に設けられる。そのため、外径の大きい排気浄化部 64 A を配置することができ、排気浄化部 64 A での整流効果を高めることができる。

[0060] 床下触媒コンバータ 64 の排気浄化部 64 A は複数の貫通孔 64 B を有する筒部材として形成され、排熱回収器 70 の排熱回収部 71 も複数の貫通孔 71 A を有する筒部材として形成される。そして、排熱回収部 71 の外径は、排気浄化部 64 A の外径よりも小さく、第 2 縮径部 61 C よりも下流側の排気管 61 の内径よりも大きくなるように構成される。このような構成により、排熱回収部 71 の入口面全体に対して比較的均一に排気を供給すること

ができる。その結果、排熱回収器 70 による排熱回収効率を向上させることができる。

[0061] なお、エンジン 1 の排気装置 60 では、床下触媒コンバータ 64 の排気浄化部 64 A は貫通孔 64 B の断面形状が六角形であるハニカム構造体として構成されることが好ましい。このように構成することで、排気浄化部 64 A において貫通孔 64 B を密に配置することができ、整流機能が向上する。これにより、より均一な排気を排熱回収器 70 に供給することが可能となる。

[0062] また、排熱回収器 70 の排熱回収部 71 も貫通孔 71 A の断面形状が六角形であるハニカム構造体として構成されることが好ましい。このように構成することで、排熱回収部 71 において貫通孔 71 A を密に配置することができ、排熱回収機能が向上する。これにより、排熱回収器 70 での排熱回収効率をより向上させることが可能となる。

[0063] さらに、排気浄化部 64 A の貫通孔 64 B の開口面積（通路径）は排熱回収部 71 の貫通孔 71 A よりも小さく、貫通孔 64 B の数は貫通孔 71 A よりも多くなるように構成されることが好ましい。このように排気浄化部 64 A の目を排熱回収部 71 の目よりも細かくすることで、排気浄化部 64 A の整流効果を高めることができる。これにより、排気浄化部 64 A を通過した排気が排熱回収部 71 に流入しやすくなり、排熱回収器 70 による排熱回収効率を向上させることができる。

[0064] （第 2 実施形態）

図 6 を参照して、本発明の第 2 実施形態によるエンジン 1 の排気装置 60 について説明する。

[0065] 第 2 実施形態によるエンジン 1 の排気装置 60 は、排熱回収器 70 がマニホールド触媒コンバータ 63 の直後に設けられる点において、第 1 実施形態の排気装置と相違する。なお、以下では、第 1 実施形態と同じ機能を果たす構成等には同一の符号を用い、重複する説明を適宜省略する。

[0066] 図 6 に示すように、排気マニホールド 62 の下流端に排気管 61 が接続されており、この排気管 61 にマニホールド触媒コンバータ 63 が設けられて

いる。本実施形態によるマニホールド触媒コンバータ 63 の構成は、第 1 実施形態によるマニホールド触媒コンバータ 63 と同じである。マニホールド触媒コンバータ 63 が設けられる部分の排気管 61 の内径は、排気マニホールド 62 の下流に形成される合流管の内径と略同一になるように構成されている。

[0067] 本実施形態では、排熱回収器 70 は、床下触媒コンバータ 64 の下流ではなく、マニホールド触媒コンバータ 63 の下流の排気管 61 に設置されている。

[0068] 排気管 61 は、マニホールド触媒コンバータ 63 と排熱回収器 70 との間に形成される第 1 縮径部 61 B と、排熱回収器 70 の下流側に形成される第 2 縮径部 61 C と、を備える。

[0069] 排気管 61 の第 1 縮径部 61 B は、マニホールド触媒コンバータ 63 と排熱回収器 70 とを連結する連結通路（連結部）である。第 1 縮径部 61 B は、テーパ状であり、マニホールド触媒コンバータ 63 から排熱回収器 70 に向かって通路径が徐々に縮小するように構成されている。

[0070] 排気管 61 の第 2 縮径部 61 C は、排熱回収器 70 の排気出口に接続する接続通路（接続部）である。第 2 縮径部 61 C は、テーパ状であり、排熱回収器 70 から下流に向かって通路径が徐々に縮小するように構成されている。なお、第 2 縮径部 61 C よりも下流の排気管 61 には、図 6 には示されていない床下触媒コンバータ 64 が設けられている。

[0071] 排熱回収器 70 の排熱回収部 71 の外径は、排気浄化部 63 A の外径よりも小さく、かつ第 2 縮径部 61 C の下流側の排気管 61 の内径よりも大きくなるように構成されている。

[0072] 第 2 実施形態によるエンジン 1 の排気装置 60 によれば、マニホールド触媒コンバータ 63 の排気浄化部 63 A の貫通孔 63 B を通過して整流された排気が排熱回収器 70 の排熱回収部 71 に導かれるため、排気が排熱回収部 71 に流入しやすくなる。排気浄化部 63 A の外周寄りに存在する貫通孔 63 B から流出した排気は第 1 縮径部 61 B に沿って集合させられるため、排

熱回収部 7 1 の外周部分の温度がより高められる。排熱回収器 7 0 は排熱回収部 7 1 の外周側から熱を奪う構造であるため、排熱回収部 7 1 の外周部分の温度を高めることで、排熱回収効率を向上させることが可能となる。

[0073] なお、エンジン 1 の排気装置 6 0 では、マニホールド触媒コンバータ 6 3 の排気浄化部 6 3 A は貫通孔 6 3 B の断面形状が六角形であるハニカム構造体として構成されることが好ましい。このように構成することで、排気浄化部 6 3 A において貫通孔 6 3 B を密に配置することができ、整流機能が向上する。

[0074] また、排熱回収器 7 0 の排熱回収部 7 1 も貫通孔 7 1 A の断面形状が六角形であるハニカム構造体として構成されることが好ましい。このように構成することで、排熱回収部 7 1 において貫通孔 7 1 A を密に配置することができ、排熱回収機能が向上する。

[0075] さらに、排気浄化部 6 3 A の貫通孔 6 3 B の開口面積（通路径）は排熱回収部 7 1 の貫通孔 7 1 A よりも小さく、貫通孔 6 3 B の数は貫通孔 7 1 A よりも多くなるように構成されることが好ましい。このように排気浄化部 6 3 A の目を排熱回収部 7 1 の目よりも細かくすることで、排気浄化部 6 3 A の整流効果を高めることができる。

[0076] なお、本発明は上記の実施形態に限定されずに、その技術的な思想の範囲内において種々の変更がなしうることは明白である。

[0077] 上記実施形態では、触媒コンバータの排気浄化部 6 3 A、6 4 A を整流部とした。しかしながら、排気装置 6 0 では、排熱回収器 7 0 の上流側に、排気浄化機能がなく排気整流機能だけを有する整流部を配置してもよい。

[0078] 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。

[0079] 本願発明は 2 0 1 4 年 4 月 4 日に日本国特許庁に出願された特願 2 0 1 4 - 7 8 1 6 2 に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] エンジンの排気装置であって、
エンジンから排出された排気を流す排気通路と、
前記排気通路内の排気の流れを整流する整流部を有する整流器と、
前記整流器よりも下流側の前記排気通路に設けられ、排気の熱を回収する排熱回収部、及び、冷却流体を介して前記排熱回収部を外周側から冷却する冷却部を有する排熱回収器と、を備え、
前記排気通路は、
前記整流器から前記排熱回収器に向かって徐々に縮径する第1縮径部と、
前記排熱回収器から下流に向かって徐々に縮径する第2縮径部と、
を備える、
エンジンの排気装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のエンジンの排気装置であって、
前記整流部は、排気が通過可能な複数の整流孔を有する筒部材として構成され、
前記排熱回収部は、排気が通過可能な複数の貫通孔を有する筒部材として構成され、
前記排熱回収部の外径は、前記整流部の外径よりも小さく、前記第2縮径部よりも下流側の前記排気通路の内径よりも大きい、
エンジンの排気装置。
- [請求項3] 請求項2に記載のエンジンの排気装置であって、
前記排気通路は、前記整流器の上流側から前記整流器に向かって徐々に拡径する拡径部をさらに備える、
エンジンの排気装置。
- [請求項4] 請求項2又は3に記載のエンジンの排気装置であって、
前記整流孔の開口面積は、前記貫通孔の開口面積よりも小さく、
前記整流孔の数は、前記貫通孔の数よりも多い、

エンジンの排気装置。

[請求項5] 請求項2から4のいずれか一つに記載のエンジンの排気装置であって、

前記整流部は、前記整流孔の断面形状が六角形であるハニカム構造体として構成される、

エンジンの排気装置。

[請求項6] 請求項2から5のいずれか一つに記載のエンジンの排気装置であって、

前記排熱回収部は、前記貫通孔の断面形状が六角形であるハニカム構造体として構成される、

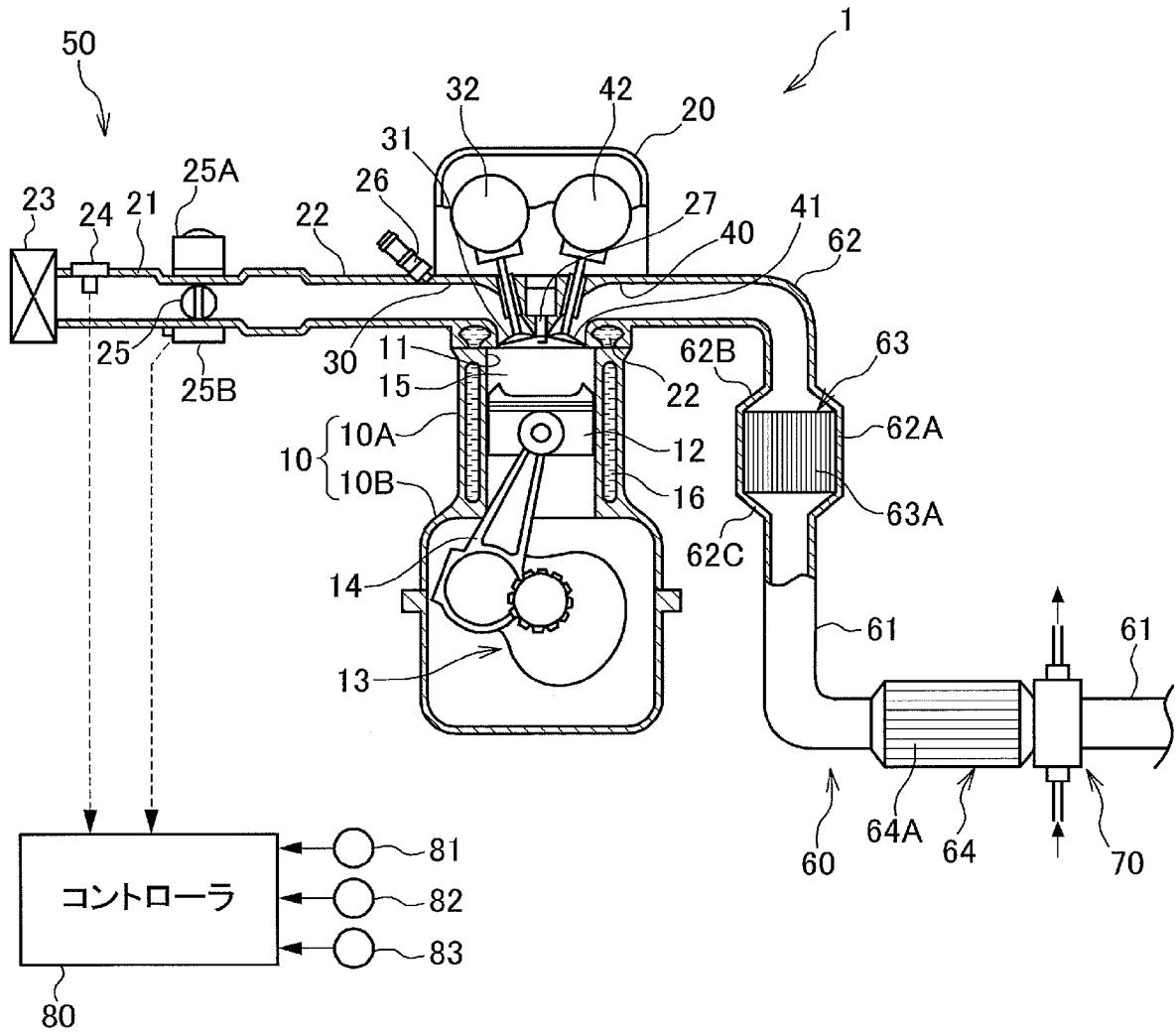
エンジンの排気装置。

[請求項7] 請求項1から6のいずれか一つに記載のエンジンの排気装置であって、

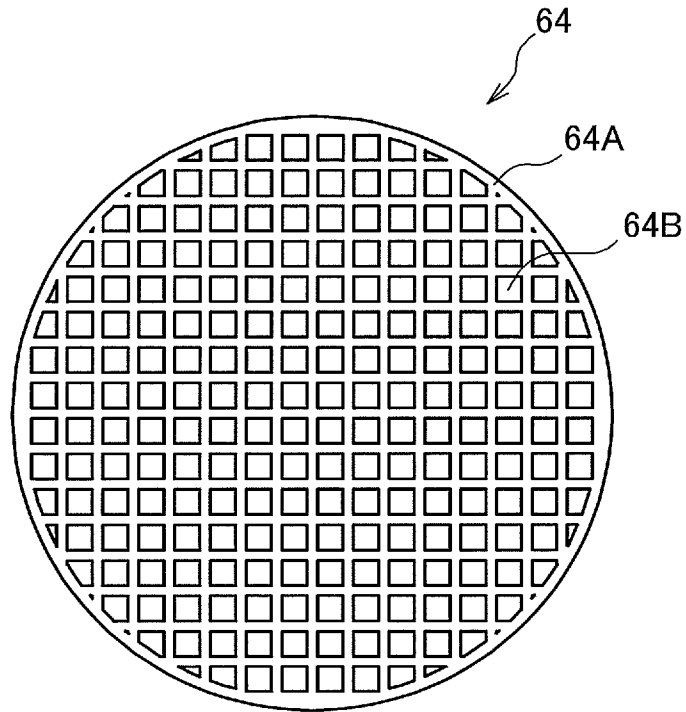
前記整流器は、排気を浄化するとともに前記整流部として機能する排気浄化部を備える触媒コンバータである、

エンジンの排気装置。

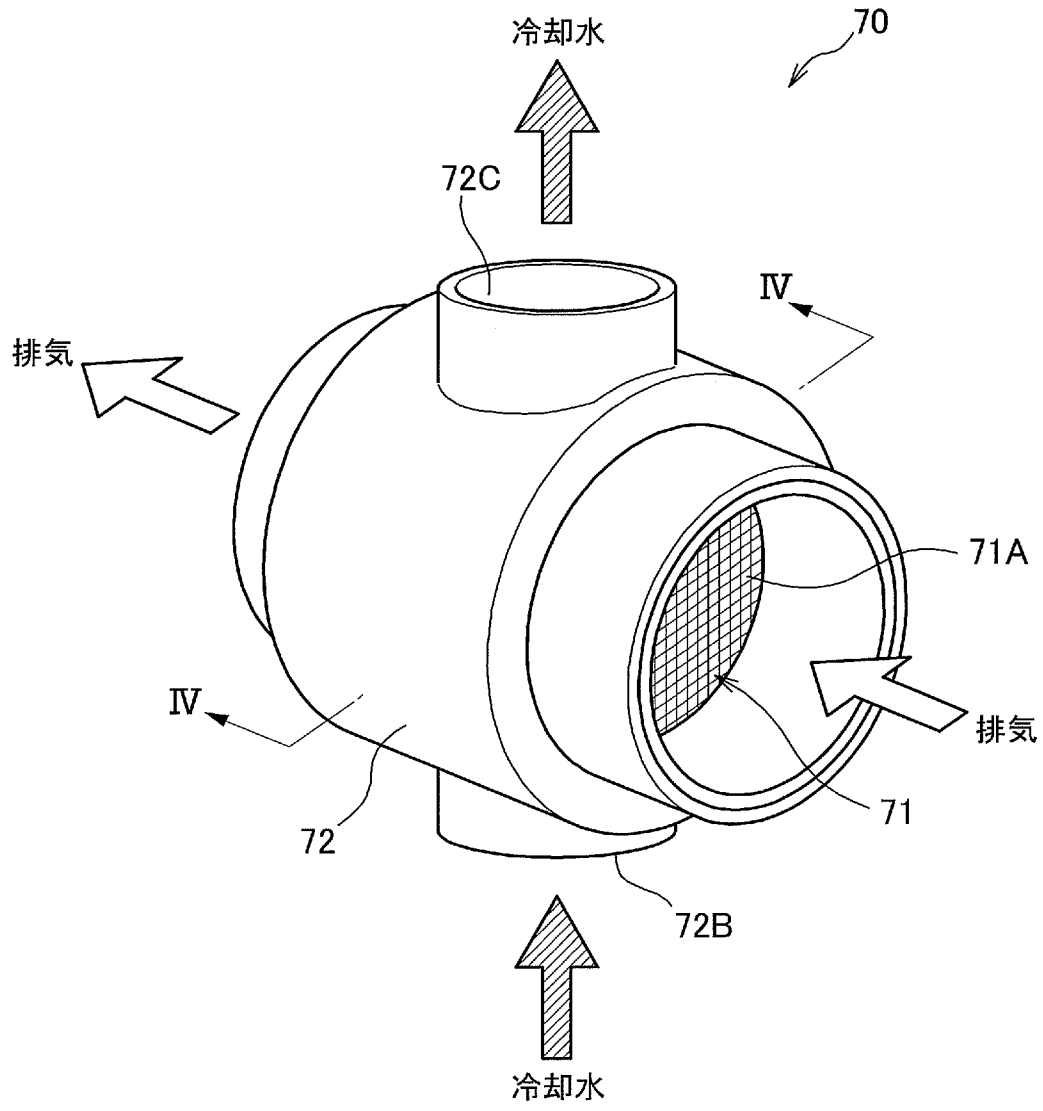
[図1]



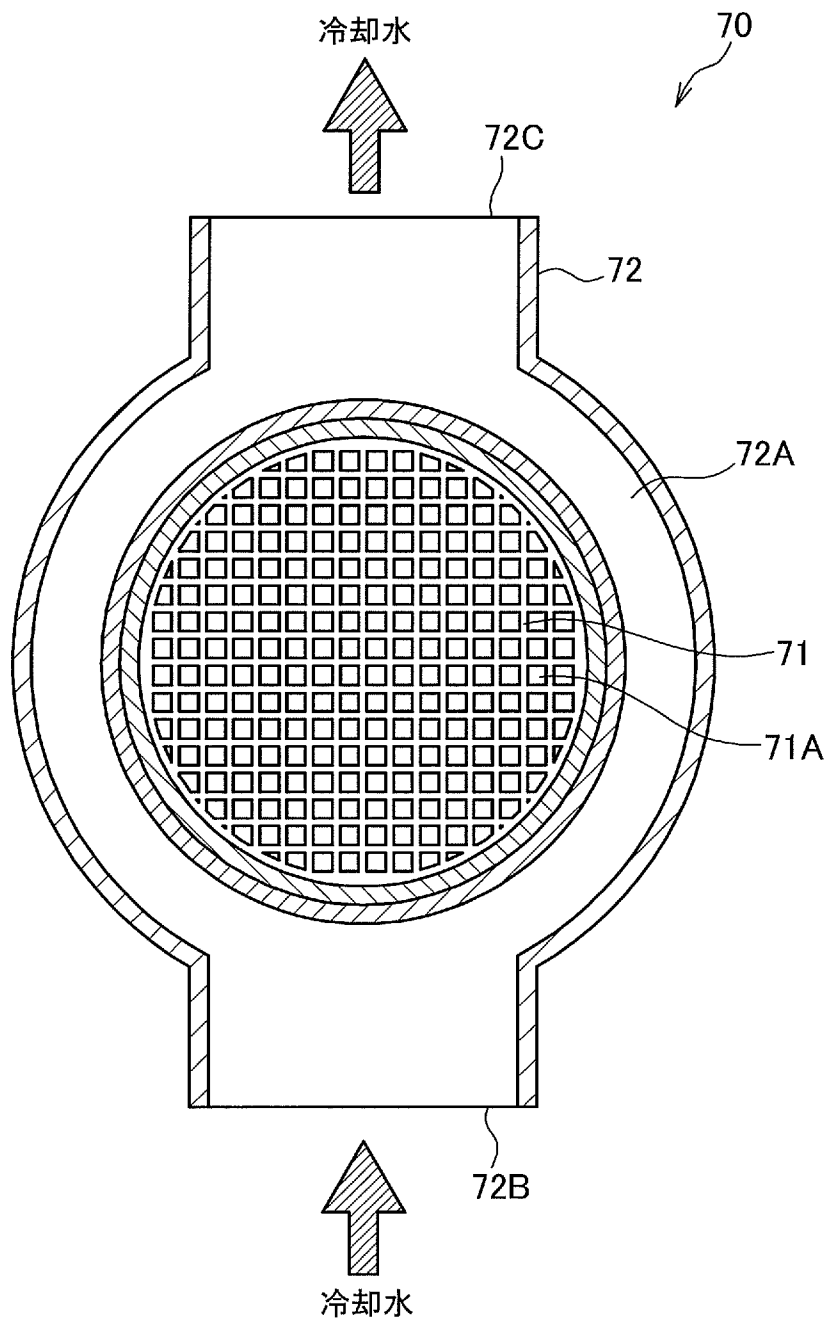
[図2]



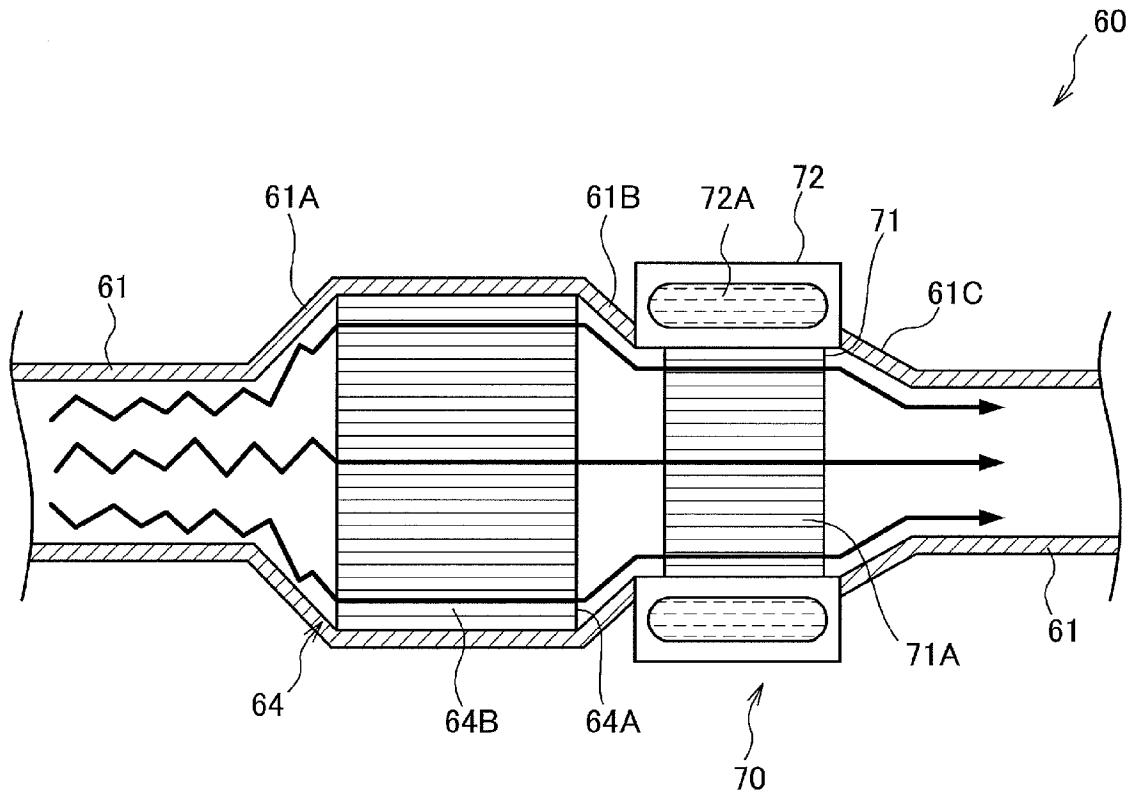
[図3]



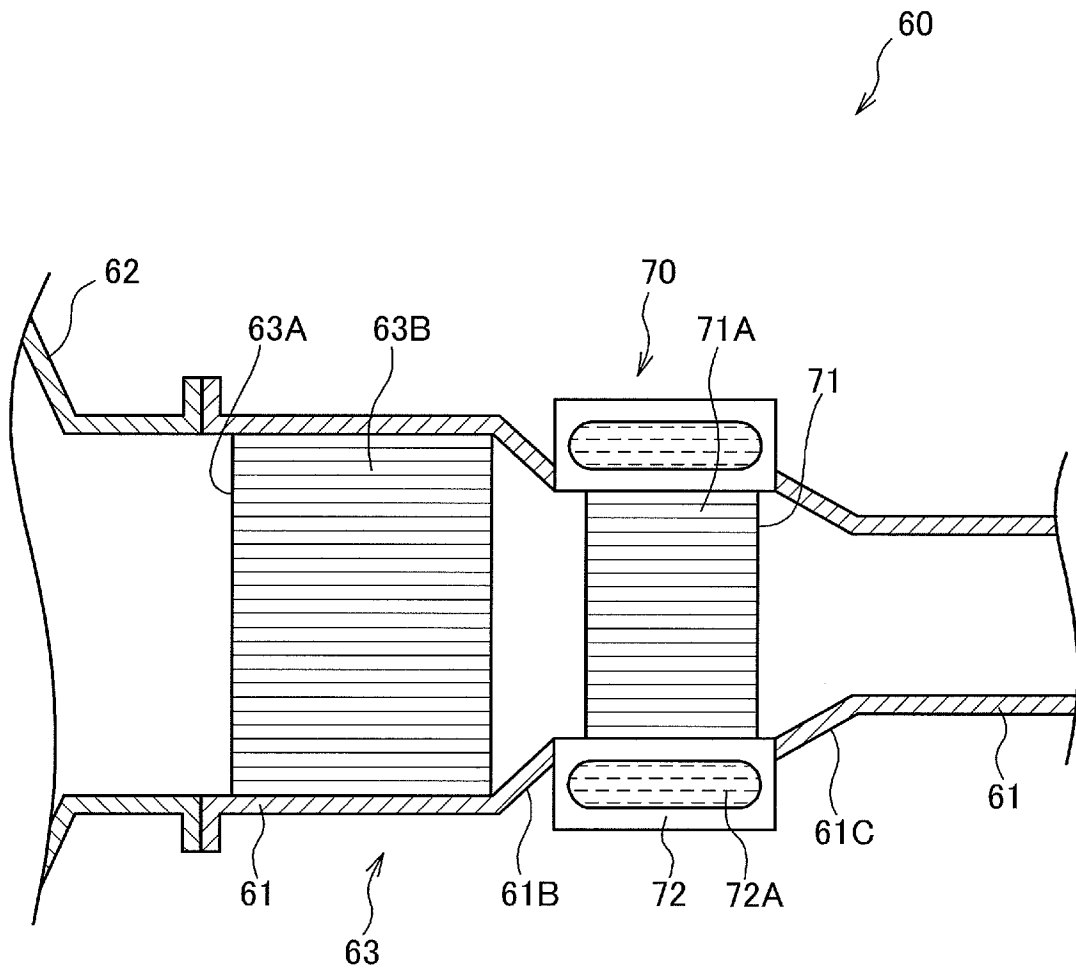
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/056928

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F01N5/02(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F01N3/28(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, F01N3/02-3/38

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2013-99201 A (Toyota Motor Corp.), 20 May 2013 (20.05.2013), paragraphs [0041] to [0043], [0055] to [0064]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7
A	JP 2001-115832 A (Toyota Motor Corp.), 24 April 2001 (24.04.2001), paragraph [0015]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7
A	JP 2010-112346 A (Calsonic Kansei Corp.), 20 May 2010 (20.05.2010), paragraphs [0020] to [0021], [0023], [0034]; fig. 2 (Family: none)	1-7

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 03 June 2015 (03.06.15)	Date of mailing of the international search report 16 June 2015 (16.06.15)
--	---

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/JP2015/056928

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/187285 A1 (Nissan Motor Co., Ltd.), 19 December 2013 (19.12.2013), fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 111253/1988 (Laid-open No. 35919/1990) (Toyota Motor Corp.), 08 March 1990 (08.03.1990), specification, page 5, line 6 to page 6, line 3; all drawings (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F01N5/02(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F01N3/28(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. F01N5/02, F01N3/02-3/38

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 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 2013-99201 A（トヨタ自動車株式会社）2013.05.20, [0041]-[0043], [0055]-[0064], 図1-2（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2001-115832 A（トヨタ自動車株式会社）2001.04.24, [0015], 図1-3（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2010-112346 A（カルソニックカンセイ株式会社）2010.05.20, [0020]-[0021], [0023], [0034], 図2（ファミリーなし）	1-7

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	の日の後に公表された文献
「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 03.06.2015	国際調査報告の発送日 16.06.2015
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） 今関 雅子 3G 9529 電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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	WO 2013/187285 A1 (日産自動車株式会社) 2013. 12. 19, 図 1 - 3 (ファミリーなし)	1 - 7
A	日本国実用新案登録出願 63-111253 号 (日本国実用新案登録出願公開 2-35919 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 (トヨタ自動車株式会社) 1990. 03. 08, 明細書第 5 頁 6 行 - 第 6 頁 3 行, 全図 (ファミリーなし)	4