

(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
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/103417 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/084381
- (22) 国際出願日: 2014年12月25日(25.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ボルボトラックコーポレーション(VOLVO TRUCK CORPORATION) [SE/SE]; エスー40508 イエテポリ エイブイディ 501842 エイアールエイチケイ5 ボルボ ビジネスサービス アーペー気付 Goteborg (SE).
- (72) 発明者: および
- (71) 出願人(米国についてのみ): 富田 恭功(TOMITA, Yasutoshi) [JP/JP]; 〒3628523 埼玉県上尾市大字壱丁目1番地 UDトラック株式会社 内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 小川 護晃, 外(OGAWA, Moriaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目13番5号赤坂エイトワンビル7階 Tokyo (JP).

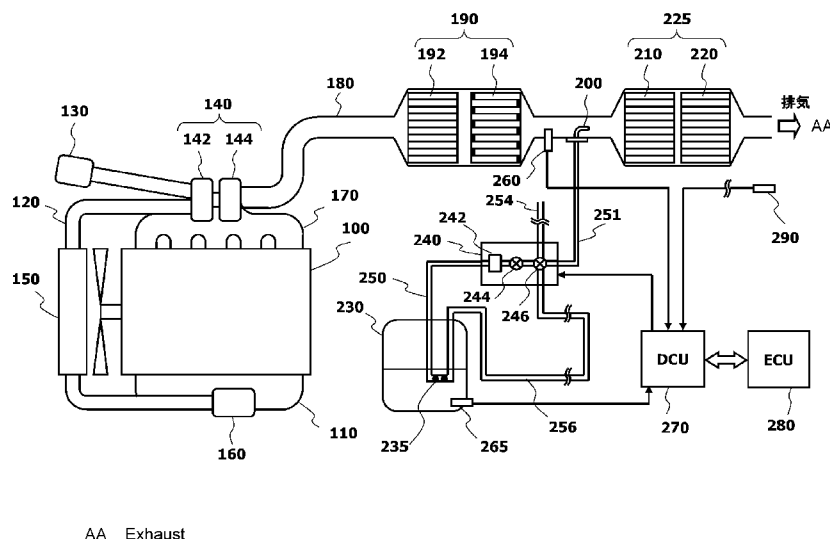
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: EXHAUST PURIFICATION DEVICE FOR ENGINE

(54) 発明の名称: エンジンの排気浄化装置



(57) Abstract: In order to enable more rapid thawing of a urea water solution that has frozen in a reducing agent tank 230 of an exhaust purification device, when the engine is started and the urea water solution in the reducing agent tank 230 is frozen, at least a portion of the urea water solution supplied to an injection nozzle 200 is introduced into a reducing agent circulation flow path 256 a portion of which is next to a heat source, after which the heated urea water solution is returned to the reducing agent tank 230.

(57) 要約: 排気浄化装置の還元剤タンク230において凍結した尿素水溶液をより早く解凍できるようにする。 エンジン始動時に還元剤タンク230の尿素水溶液が凍結している場合には、噴射ノズル200へ供給する尿素水溶液の少なくとも一部を、一部が熱源に隣接する還元剤循環流路256に流入させ、加熱された尿素水溶液を還元剤タンク230に戻す。

WO 2016/103417 A1

明 細 書

発明の名称：エンジンの排気浄化装置

技術分野

[0001] 本発明は、排気中の窒素酸化物（ NO_x ）を還元剤により選択還元浄化するエンジンの排気浄化装置に関する。

背景技術

[0002] エンジンの排気系において、還元剤としてアンモニアを使用して NO_x を選択還元浄化する選択還元触媒コンバータと、その排気上流に尿素水溶液（還元剤の前駆体）を噴射する噴射ノズルとを備える排気浄化装置が知られている。

尿素水溶液は約 -11°C で凍結するため、特許文献1に記載されるように、エンジン停止後において、噴射ノズルや還元剤供給流路の残留尿素水溶液の凍結変化を監視するとともに、その凍結変化に伴い噴射ノズルを一時的に開くことで、残留尿素水溶液を排気管内に放出する技術が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国公開特許公報：特開2008-138583号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特に極寒冷地域においては、還元剤供給流路内の尿素水溶液だけでなく、還元剤タンク内の尿素水溶液が完全に凍結することがある。その対策として、不凍液の一種であるエンジン冷却水を流すためのエンジン冷却水管路を還元剤タンクに這わせ、エンジン始動後に暖められたエンジン冷却水によって還元剤タンクを暖めて、還元剤タンクの尿素水溶液を解凍することが行われている。しかしながら、それだけでは解凍に時間がかかり、さらなる改善の必要性があった。

[0005] そこで、本発明は、噴射ノズルへ供給する還元剤又はその前駆体の少なく

とも一部を加熱して、還元剤タンクへ戻す構成を備えるようにして、解凍時間をより短縮化できるようにすることを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を解決するために、本発明のエンジン排気浄化装置は、エンジンの排気通路に設けられ、還元剤を使用して排気中の窒素酸化物を選択還元浄化する選択還元触媒コンバータと、前記選択還元触媒コンバータの排気上流に液体還元剤又はその前駆体を噴射供給する噴射装置と、前記噴射装置から噴射供給する液体還元剤又はその前駆体を貯蔵するタンクと、前記タンクから前記噴射ノズルへ液体還元剤又はその前駆体を供給する還元剤供給流路と、前記還元剤供給流路の途中から分岐して、液体還元剤又はその前駆体の一部を前記タンクへ戻すことができ、かつ、その一部が熱源と熱交換可能に配置される還元剤循環流路と、前記還元剤循環流路への液体還元剤又はその前駆体の流れを制御する還元剤循環弁と、前記タンク又は前記還元剤供給流路における液体還元剤又はその前駆体の温度を検出する温度検出部と、前記温度検出部により検出される液体還元剤又はその前駆体の温度が所定温度以下の場合に、前記還元剤循環流路に液体還元剤又はその前駆体が流入するように前記還元剤循環弁を制御する還元剤循環制御部と、を含んで構成される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、噴射ノズルへ供給する還元剤又はその前駆体の少なくとも一部を加熱して、還元剤タンクへ戻す構成を備えるため、解凍時間をより短縮化することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]排気浄化装置の一例を示す全体構成図

[図2]還元剤循環流路のレイアウトの第1実施例を示す斜視図

[図3]還元剤循環流路のレイアウトの第2実施例を示す上面図

[図4]還元剤循環流路のレイアウトの第3実施例を示す側面図

[図5]還元剤添加モードにおける流路切換弁の一例を示す図

[図6]還元剤循環モードにおける流路切換弁の一例を示す図

[図7]パージモードにおける流路切換弁の一例を示す図

[図8]尿素水溶液の解凍処理の制御プログラムの一例を示す構成図

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

図1は、排気中の粒子状物質（PM：Particulate Matter）及びNO_xを浄化する排気浄化装置の一例を示す。

[0010] ディーゼルエンジン100の吸気マニフォールド110に接続された吸気管120には、吸気流通方向に沿って、吸気中の埃などを濾過するエアクリーナ130、吸気を過給するターボチャージャ140のコンプレッサ142、コンプレッサ142を通過した吸気を冷却するインタークーラ150、吸気脈動を平滑化する吸気コレクタ160がこの順番で配設される。

[0011] 一方、ディーゼルエンジン100の排気マニフォールド170に接続された排気管180には、排気流通方向に沿って、ターボチャージャ140のタービン144、連続再生式ディーゼルパティキュレートフィルタ（Diesel Particulate Filter、以下「DPF」という）装置190、還元剤前駆体としての尿素水溶液を噴射供給する噴射ノズル200、尿素選択還元触媒コンバータシステム225がこの順番で配設される。

[0012] 連続再生式DPF装置190は、少なくともNO（一酸化窒素）をNO₂（二酸化窒素）へと酸化させるDOC（Diesel Oxidation Catalyst）コンバータ192と、PMを捕集・除去するDPF194と、を有する。なお、DPF194としては一般的なDPFの代わりに、その表面に触媒（活性成分及び添加成分）を担持させたCSF（Catalyzed Soot Filter）を使用することもできる。

尿素選択還元触媒コンバータシステム225は、尿素水溶液から生成されるアンモニアを還元剤として使用してNO_xを選択還元浄化する選択還元触媒コンバータ210、選択還元触媒コンバータ210を通過したアンモニアを酸化させる酸化触媒コンバータ220と、を有する。

- [0013] 還元剤タンク 230 に貯蔵された尿素水溶液は、還元剤供給流路 250、251 の途中に設置される還元剤添加ユニット 240 によって吸引され、還元剤供給流路 250、251 を通って噴射ノズル 200 に供給される。還元剤供給流路 250、251 は、その途中の還元剤添加ユニット 240 において、尿素水溶液を還元剤タンク 230 に戻すための還元剤循環流路 256 と、還元剤循環流路 256 に外気（空気）を導入するための外気導入流路 254 と、に分岐する。還元剤循環流路 256 の終端は、還元剤タンク 230 内において還元剤供給流路 250 の吸入端とループ状に接続される。還元剤循環流路 256 は、詳細は後述するが、その一部が熱源近くに配設される。
- [0014] また、還元剤タンク 230 内の、還元剤供給流路 250 と還元剤循環流路 256 との接続箇所には、還元剤タンク 230 と流路との間で尿素水溶液が行き来できる（還元剤タンク 230 から還元剤供給流路 250 へ尿素水溶液を吸入する、又は、還元剤循環流路 256 から還元剤タンク 230 へ尿素水溶液を戻す）、1 又は複数の連通孔 235 が設けられる。従って、尿素水溶液は、流路に設けられた連通孔 235 を通って還元剤供給流路 250 に吸い上げられ、噴射ノズル 200 に供給される。
- [0015] また、還元剤供給流路 250、251 の周りには、電熱ヒータが配置される（図示せず）。これにより、エンジン停止後に還元剤供給流路 250、251 に残留する尿素水溶液が凍結しても、エンジン始動時には、凍結した尿素水溶液は、還元剤供給流路 250、251 周りの電熱ヒータにより加熱され、解凍される。
- [0016] 還元剤添加ユニット 240 は、その内部構成は後述するが、還元剤タンク 230 から噴射ノズル 200 へ尿素水溶液を供給するだけでなく、尿素水溶液の流れ（流量、経路）や、還元剤循環流路 256 への外気の導入を制御する。
- [0017] 連続再生式 DPF 装置 190 と噴射ノズル 200 との間に位置する排気管 180 には、選択還元触媒コンバータ 210 の活性状態を把握するため、排気の温度（排気温度）を測定する排気温度センサ 260 が取り付けられる。

また、還元剤タンク 230 には、尿素水溶液の温度（尿素水溶液温度）を測定する尿素水溶液温度センサ 265 が取り付けられる。排気温度センサ 260 及び尿素水溶液温度センサ 265 と、外気温度センサ 290 の各出力信号は、コンピュータを内蔵した還元剤添加コントロールユニット（DCU : Dosing Control Unit）270 に入力される。また、DCU 270 は、エンジン運転状態の一例としての回転速度及び負荷を任意の時点で読み込み可能とすべく、CAN（Controller Area Network）などの車載ネットワークを介して、ディーゼルエンジン 100 を電子制御するエンジンコントロールユニット（ECU : Engine Control Unit）280 と通信可能に接続される。

[0018] そして、DCU 270 は、フラッシュROM（Read Only Memory）などの不揮発性メモリに格納された制御プログラムを実行することで、排気温度、回転速度及び負荷に基づいて、還元剤添加ユニット 240 を電子制御する。また、DCU 270 は、外気温度及び尿素水溶液温度に基づいて、後述する尿素水溶液の解凍処理を実行する。

[0019] ここで、ディーゼルエンジン 100 の負荷としては、例えば、燃料噴射量、吸気流量、吸気圧力、過給圧力、アクセル開度など、エンジントルクと密接に関連する状態量を使用することができる。また、ディーゼルエンジン 100 の回転速度及び負荷は、ECU 280 から読み込む代わりに、公知のセンサを使用して直接検出するようにしてもよい。

[0020] かかる排気浄化装置において、ディーゼルエンジン 100 の排気は、排気マニフォールド 170、ターボチャージャ 140 のタービン 144 を経て、連続再生式DPF装置 190 のDOCコンバータ 192 へと導入される。DOCコンバータ 192 へと導入された排気は、NOがNO₂へと酸化されつつDPF 194 へと流れる。DPF 194 では、排気中のPMが捕集されると共に、DOCコンバータ 192 により生成されたNO₂を使用してPMが連続的に酸化（焼却）される。

[0021] また、エンジン運転状態に応じて噴射ノズル 200 から噴射供給（添加）された尿素水溶液は、排気熱及び排気中の水蒸気を使用して加水分解され、

還元剤として機能するアンモニアへと転化される。このアンモニアは、選択還元触媒コンバータ 210 において排気中の NO_x と選択還元反応し、無害な H_2O (水) 及び N_2 (窒素) へと浄化される。このとき、DOC コンバータ 192 により NO が NO_2 へと酸化され、排気中の NO と NO_2 との比率が選択還元反応に適したものに改善されるため、選択還元触媒コンバータ 210 における NO_x 浄化率を向上させることができる。一方、選択還元触媒コンバータ 210 を通過したアンモニアは、その排気下流に配設された酸化触媒コンバータ 220 により酸化されるので、アンモニアがそのまま大気中に放出されることを抑制できる。

[0022] 図 2、図 3 及び図 4 は、還元剤循環流路 256 のレイアウトの実施例を示す。還元剤循環流路 256 は、流路を流れる尿素水溶液が加熱されるように、流路の一部が熱源近くに配置される。

[0023] 図 2 の還元剤循環流路 256 は、その一部が、連続再生式 DPF 装置 190、尿素選択還元触媒コンバータシステム 225 及びこれらを接続する排気管 180 を収容する筐体 300 の上面及び側面を構成する熱交換板を這うように配置されている。これにより、還元剤循環流路 256 を流れる尿素水溶液は、排気管 180 の排熱によって加熱された熱交換板と熱交換が行われ、加熱されて還元剤タンク 230 に戻される。なお、還元剤循環流路 256 は、熱源と熱交換可能となるように配置されればよく、例えば、この筐体 300 の下面、側面を構成する熱交換板を這うように配置されてもよい。

図 3 は、図 2 の筐体 300 の上方からみた、別の還元剤循環流路 256 のレイアウトを示す。図 3 の還元剤循環流路 256 も、筐体 300 の下面、側面を構成する熱交換板を這うように配置されてもよい。

また、図 4 に示すように、還元剤循環流路 256 は、排気管 180 周りになんせん状に配置されてもよい。

[0024] 還元剤添加ユニット 240 は、尿素水溶液を還元剤供給流路 250 に吸引するポンプ 242 と、尿素水溶液の流量を制御するための流量制御弁 244 と、尿素水溶液の経路を切り替えるための流路切換弁 246 と、を備える。

[0025] 流量制御弁244としては、バタフライ弁、グローブ弁など、既存のものを使用することができ、アクチュエータなどの既存の方法によりDCU270によって制御される。

流路切換弁246については、図5（及び図6、図7）により説明する。流路切換弁246は、第1のロータリーバルブ247と、第1のロータリーバルブ247の内側に配置される第2のロータリーバルブ248と、で構成される。第1のロータリーバルブ247及び第2のロータリーバルブ248は、アクチュエータなどの既存の方法により、DCU270により回動制御される。

[0026] 第1のロータリーバルブ247は、ロータに「T」字状の流路が形成されていて、時計回りに0°又は90°の2つの回動位置（第1及び第2の回動位置）を有する。

第1の回動位置（図5及び図6）では、外気導入流路254を閉止し、上流側還元剤供給流路250と下流側還元剤供給流路251と還元剤循環流路256との3者を連通可能とする。

また、第2の回動位置（図7）では、下流側還元剤供給流路251を閉止し、外気導入流路254と還元剤循環流路256と上流側還元剤供給通路256との3者を連通可能とする。

[0027] 第2のロータリーバルブ248は、第1のロータリーバルブ247のロータの中心に配置されるロータの偏心位置に直線状の流路が形成されていて、時計回りに0°、45°、90°の3つの回動位置（A、B、Cの回動位置）を有する。

[0028] 第2のロータリーバルブ248の回動位置A（図5）は、第1のロータリーバルブ247の第1の回動位置と組み合わせて用いられ、還元剤循環流路256を閉止し、上流側還元剤供給通路250と下流側還元剤供給通路251のみを連通させる（還元剤添加モード）。

第2のロータリーバルブ248の回動位置B（図6）は、第1のロータリーバルブ247の第1の回動位置と組み合わせて用いられ、下流側還元剤供

給通路 251 を閉止し、上流側還元剤供給通路 250 と還元剤循環通路 256 のみを連通させる（還元剤循環モード）。

第 2 のロータリーバルブ 248 の回動位置 C（図 7）は、第 1 のロータリーバルブ 247 の第 2 の回動位置と組み合わせて用いられ、上流側還元剤供給通路 250 を閉止し、外気導入通路 254 と還元剤循環流路 256 のみを連通させる（パージモード）。

[0029] 上記のように、流路切換弁 246 は、第 1 のロータリーバルブ 247、及び、第 2 のロータリーバルブ 248 のそれぞれの回動位置によって流路を切り替えることができ、還元剤添加モード、還元剤循環モード、パージモードの、3つのモードを有する。

[0030] 図 8 は、エンジンが起動したことを契機として、ECU 280 が所定時間ごとに繰り返し実行する制御プログラムの一例を示す。本制御プログラムにより、還元剤循環制御部、外気導入制御部の機能が実現される。

[0031] ステップ 1（図 8 では「S1」と略記する。以下同様。）では、ECU 280 は、還元剤タンク 230 に貯蔵されている尿素水溶液が凍結しているか否かを判定する。具体的には、ECU 280 は、尿素水溶液温度センサ 265 から尿素水溶液温度を読み込み、尿素水溶液温度が尿素水溶液の凍結温度以下か否か（尿素水溶液が凍結しているか否か）を判定する。この凍結温度として、一例では、尿素水溶液が凍結する約 -11°C に設定する。

[0032] なお、還元剤供給流路 250、251 に、尿素水溶液の温度を測定するための温度センサを設け、この温度センサから尿素水溶液温度を読み込み、尿素水溶液が凍結しているか否かを判定してもよい。

[0033] そして、ECU 280 は、尿素水溶液が凍結している（Yes）と判定すれば、処理をステップ 2 へと進める一方、尿素水溶液が凍結していない（No）と判定すれば処理をステップ 10 へと進める。

[0034] ステップ 2 では、ECU 280 は、流路切換弁 246 を所定時間、尿素水循環モード（図 6 参照）に設定する。具体的には、DCU 270 が、流路切換弁 246 を制御するアクチュエータに対して制御信号を出力することで、

流路切換弁 246 を還元剤循環モードに設定し、還元剤供給流路 250 と尿素水循環流路 256 とを連通させる。これにより、還元剤タンク 230 から還元剤供給流路 250 に吸引された尿素水溶液は、尿素水循環流路 256 へと導かれる。そして、尿素水循環流路 256 へ導かれた尿素水は、尿素水循環流路 256 に隣接する熱交換板などの熱源と熱交換し、加熱される。この加熱された尿素水溶液が還元剤タンク 230 に戻され、還元剤タンク 230 の尿素水溶液と熱交換することで、還元剤タンク 230 の尿素水溶液を解凍する。ステップ 2 で尿素水循環モードを所定時間実行した後は、ステップ 3 へ進む。

[0035] ステップ 3 では、ECU 280 は、流路切換弁 246 を所定時間、尿素水添加モードに設定する。具体的には、DCU 270 が、流路切換弁 246 を制御するアクチュエータに対して制御信号を出力することで、流路切換弁 246 を還元剤添加モードに設定する。これにより、還元剤タンク 230 から還元剤供給流路 250 に吸引された尿素水溶液は、噴射ノズル 200 に供給される。ステップ 3 で還元剤添加モードを所定時間実行した後は、ステップ 4 へ進む。

[0036] ステップ 4 では、ECU 280 は、還元剤タンク 230 に貯蔵されている尿素水溶液が解凍したか否かを判定する。具体的には、ECU 280 は、尿素水溶液温度センサ 265 から尿素水溶液温度を読み込み、尿素水溶液温度が尿素水溶液の凍結温度を超えたか否か（尿素水溶液が解凍したか否か）を判定する。

[0037] そして、ECU 280 は、尿素水溶液が解凍されている（Yes）と判定すれば、処理をステップ 5 へと進める一方、尿素水溶液が凍結していない（No）と判定すれば処理をステップ 2 に戻す。

[0038] 本実施形態における尿素水溶液解凍方法は、尿素水循環モードと、尿素水添加モードとを切り替えながら、尿素水溶液を解凍するものである。従って、エンジン始動時に尿素水溶液が凍結している場合には、尿素水溶液を解凍することと並行して、排気中の NO_x を浄化する。

ここで、ステップ２の尿素水循環モードと、ステップ３の尿素水添加モードを実行する所定時間について説明すると、本実施形態においては、尿素水溶液が完全に凍結しているときには、長時間尿素水循環モードを持続させることで、尿素水溶液の解凍を行い、尿素水溶液が解凍されるに従い、尿素水循環モードの時間を減少させ、一方、尿素水添加モードの時間を増加させる。尿素水溶液の解凍状況は、尿素水溶液温度センサ２６５から判定してもよいし、又は、尿素水循環モードの適用時間から推定して判定してもよい。

[0039] ステップ５では、ＥＣＵ２８０は、流路切換弁２４６をパージモード（図７参照）に設定する。具体的には、ＤＣＵ２７０が、流路切換弁２４６を制御するアクチュエータに対して制御信号を出力することで、流路切換弁２４６をパージモードに設定し、外気供給流路２５４と尿素水循環流路２５６とを連通させる。このようにすれば、外気供給流路２５４から供給される外気が、尿素水循環流路２５６へと導かれ、尿素水循環流路２５６に残留する尿素水溶液が還元剤タンク２３０へと押し出される。所定時間、外気を尿素水循環流路２５６に導入することで、尿素水循環流路２５６は空となる。以後、流路切換弁２４６を尿素水添加モードに戻しても、尿素水循環流路２５６は空の状態が維持される。ステップ５でパージモードを所定時間実行した後は、ステップ１０へ進む。

[0040] ステップ１０では、ＥＣＵ２８０は、流路切換弁２４６を尿素水添加モード（図５参照）に設定する。これ以後は、ＥＣＵ２８０は、エンジン運転状態に応じて噴射ノズル２００から尿素水溶液を噴射供給（添加）し、排気中の NO_x を浄化させる。

[0041] 本実施形態によれば、エンジン始動時に還元剤タンク２３０の尿素水溶液が凍結している場合には、尿素水溶液を、一部が熱源に隣接する還元剤循環流路２５６に流入させ、加熱された尿素水溶液を還元剤タンク２３０に戻す。これにより、還元剤タンク２３０の尿素水溶液をより早く解凍することができる。

[0042] また、本実施形態によれば、還元剤供給流路２５０は、還元剤タンク２３

0において、還元剤循環流路256と接続され、この接続部に前記タンク内との連通孔235が設けられる。この連通孔235により、還元剤循環流路256で加熱された尿素水溶液と、還元剤タンク230の尿素水溶液とが、還元剤タンク230において混ざり合い、還元剤タンク230の広い範囲において、効率的に熱交換をすることができる。

[0043] また、本実施形態によれば、還元剤供給流路250と還元剤循環流路256とをループ状に接続される。これにより、小容量の実質的閉回路が形成され、これが加熱されるため、解凍時間を大幅に短縮することが出来る。

[0044] また、本実施形態によれば、還元剤供給流路250、251に電熱ヒータを設けている。これにより、還元剤供給流路250、251で尿素水溶液が凍結した場合においても、電熱ヒータにより還元剤供給流路250、251の尿素水溶液が解凍され、この解凍した尿素水溶液を循環させることで、還元剤タンク230の尿素水溶液を解凍することができる。従って、凍結した尿素水溶液を解凍するために、還元剤タンク230、循環流路250、251の周りに、不凍液の一種であるエンジンの冷却水を流すためのエンジン冷却水配管を配置する必要がなくなり、エンジン冷却水の配管構造を簡素化できる。

[0045] また、本実施形態によれば、還元剤循環流路256への尿素水溶液の導入停止後に、還元剤循環流路256に外気を導入し、還元剤循環流路256を空の状態とする。これにより、還元剤循環流路256内で尿素水溶液が凍結することを抑止できる。

[0046] なお、本実施形態における流路切換弁246は、還元剤循環流路256への尿素水溶液の導入の機能と、還元剤循環流路256への外気の導入の機能と、が一体化されているが、これらの機能を、複数の弁、例えば、還元剤循環流路への尿素水溶液を制御するための還元剤循環弁及び還元剤循環流路への外気の流入を制御する外気導入弁、を用いて実現することもできる。

[0047] また、液体還元剤又はその前駆体としては、尿素水溶液に限らず、排気の有害物質を浄化する排気浄化エレメントの機能などに応じて、アンモニア水

溶液、炭化水素を主成分とする軽油などを使用することもできる。この場合には、液体還元剤又はその前駆体が凍結しているか否かを判定するための凍結温度は、その特性に応じて適宜選定すればよい。

符号の説明

- [0048]
- 1 0 0 ディーゼルエンジン
 - 1 1 0 吸気マニフォールド
 - 1 2 0 吸気管
 - 1 3 0 エアクリーナ
 - 1 4 0 ターボチャージャ
 - 1 4 2 コンプレッサ
 - 1 4 4 タービン
 - 1 5 0 インタークーラ
 - 1 6 0 吸気コレクタ
 - 1 7 0 排気マニフォールド
 - 1 8 0 排気管
 - 1 9 0 連続再生式 D P F 装置
 - 1 9 2 D O C コンバータ
 - 1 9 4 D P F
 - 2 0 0 噴射ノズル
 - 2 1 0 選択還元触媒コンバータ
 - 2 2 0 酸化触媒コンバータ
 - 2 2 5 尿素選択還元触媒コンバータシステム
 - 2 3 0 還元剤タンク
 - 2 3 5 連通孔
 - 2 4 0 還元剤添加ユニット
 - 2 4 2 ポンプ
 - 2 4 4 流量制御弁
 - 2 4 6 流路切換弁

- 247 第1のロータリーバルブ
- 248 第2のロータリーバルブ
- 250、251 還元剤供給流路
- 254 外気導入流路
- 256 還元剤循環流路
- 260 排気温度センサ
- 265 尿素水溶液温度センサ
- 270 DCU
- 280 ECU
- 290 外気温度センサ
- 300 筐体

請求の範囲

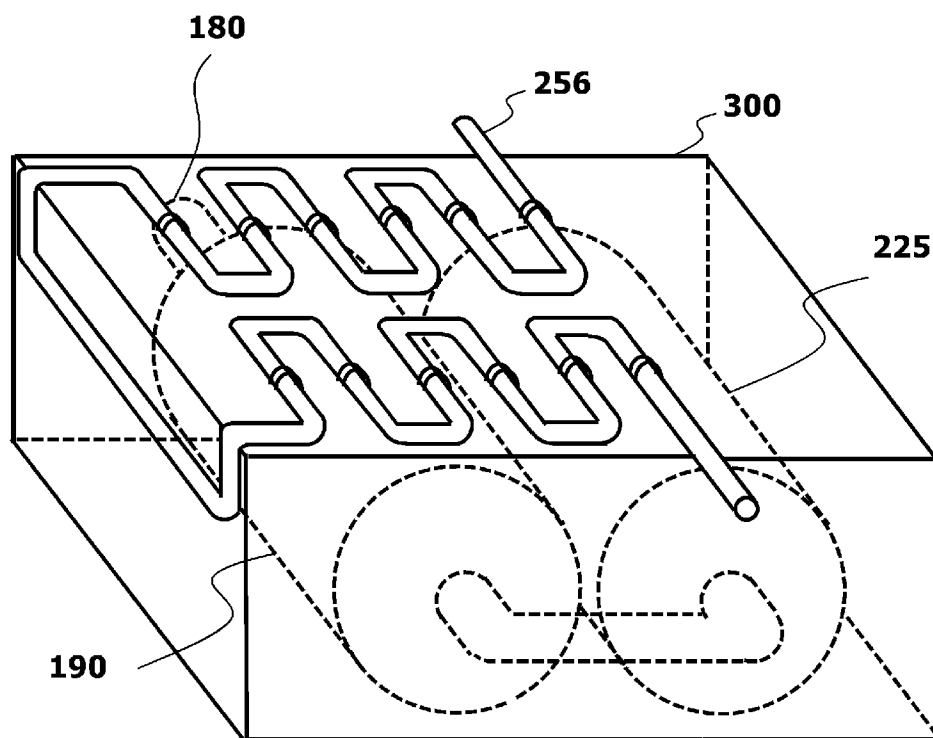
- [請求項1] エンジンの排気通路に設けられ、還元剤を使用して排気中の窒素酸化物を選択還元浄化する選択還元触媒コンバータと、
- 前記選択還元触媒コンバータの排気上流に液体還元剤又はその前駆体を噴射供給する噴射装置と、
- 前記噴射装置から噴射供給する液体還元剤又はその前駆体を貯蔵するタンクと、
- 前記タンクから前記噴射ノズルへ液体還元剤又はその前駆体を供給する還元剤供給流路と、
- 前記還元剤供給流路の途中から分岐して、液体還元剤又はその前駆体の一部を前記タンクへ戻すことができ、かつ、その一部が熱源と熱交換可能に配置される還元剤循環流路と、
- 前記還元剤循環流路への液体還元剤又はその前駆体の流れを制御する還元剤循環弁と、
- 前記タンク又は前記還元剤供給流路における液体還元剤又はその前駆体の温度を検出する温度検出部と、
- 前記温度検出部により検出される液体還元剤又はその前駆体の温度が所定温度以下の場合に、前記還元剤循環流路に液体還元剤又はその前駆体が流入するように前記還元剤循環弁を制御する還元剤循環制御部と、を含んで構成されるエンジン排気浄化装置。
- [請求項2] 前記還元剤循環流路は、前記タンク内において、前記還元剤供給流路に接続され、この接続部に前記タンク内との連通部を設けたことを特徴とする、請求項1に記載のエンジン排気浄化装置。
- [請求項3] エンジンから排出される排気を前記熱源として用いることを特徴とする、請求項1または請求項2に記載のエンジン排気浄化装置。
- [請求項4] 前記還元剤循環流路に流路内の液体還元剤又はその前駆体を前記タンクにパージするように外気を導入する外気導入流路と、
- 外気の導入を制御する外気導入弁と、

前記還元剤循環流路への液体還元剤又はその前駆体の流入の停止後に、前記還元剤循環流路に外気を導入するように前記外気導入弁を制御する外気導入制御部と、

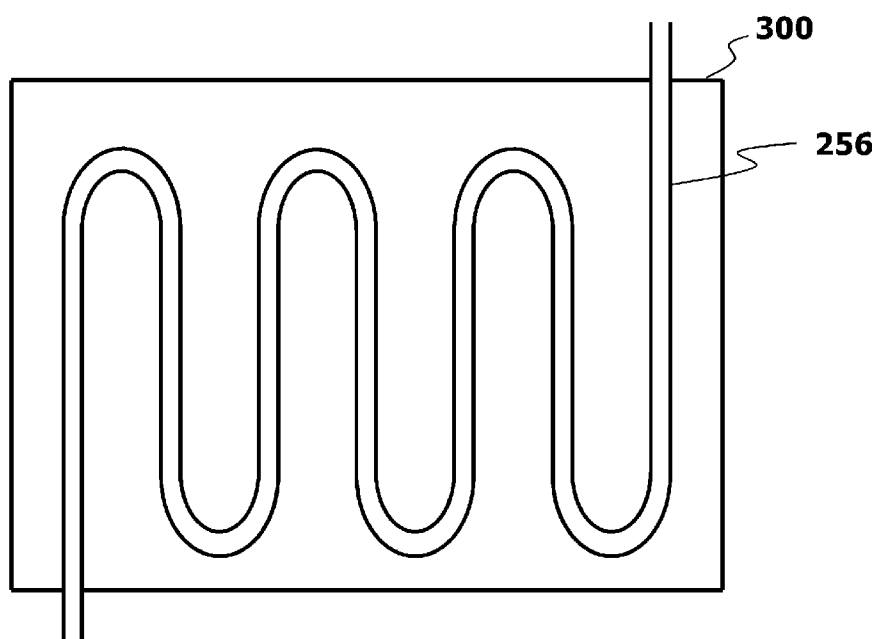
を更に含んで構成される、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載のエンジン排気浄化装置。

[請求項5] 前記外気導入流路は、前記還元剤供給流路からの前記還元剤循環流路の分岐部に接続され、前記外気導入弁と前記還元剤循環弁とが前記分岐部にて一体化されて設けられることを特徴とする、請求項 4 に記載のエンジン排気浄化装置。

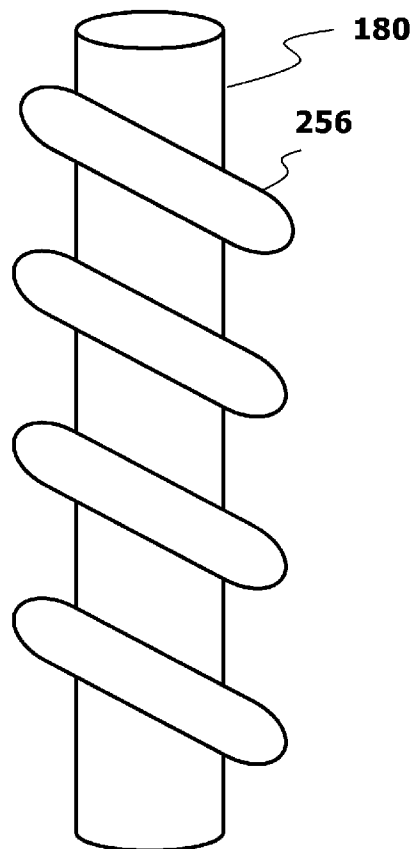
[図2]



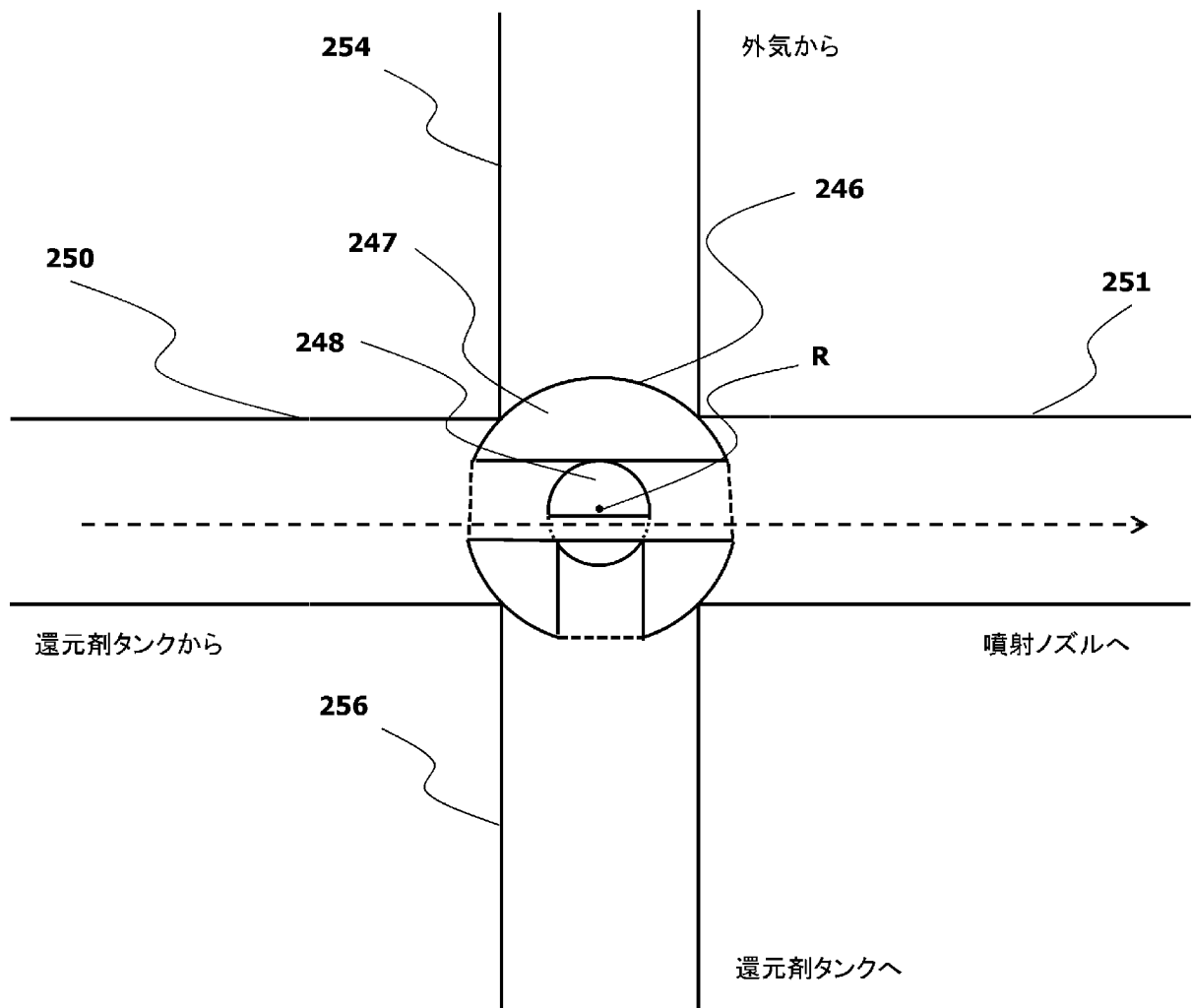
[図3]



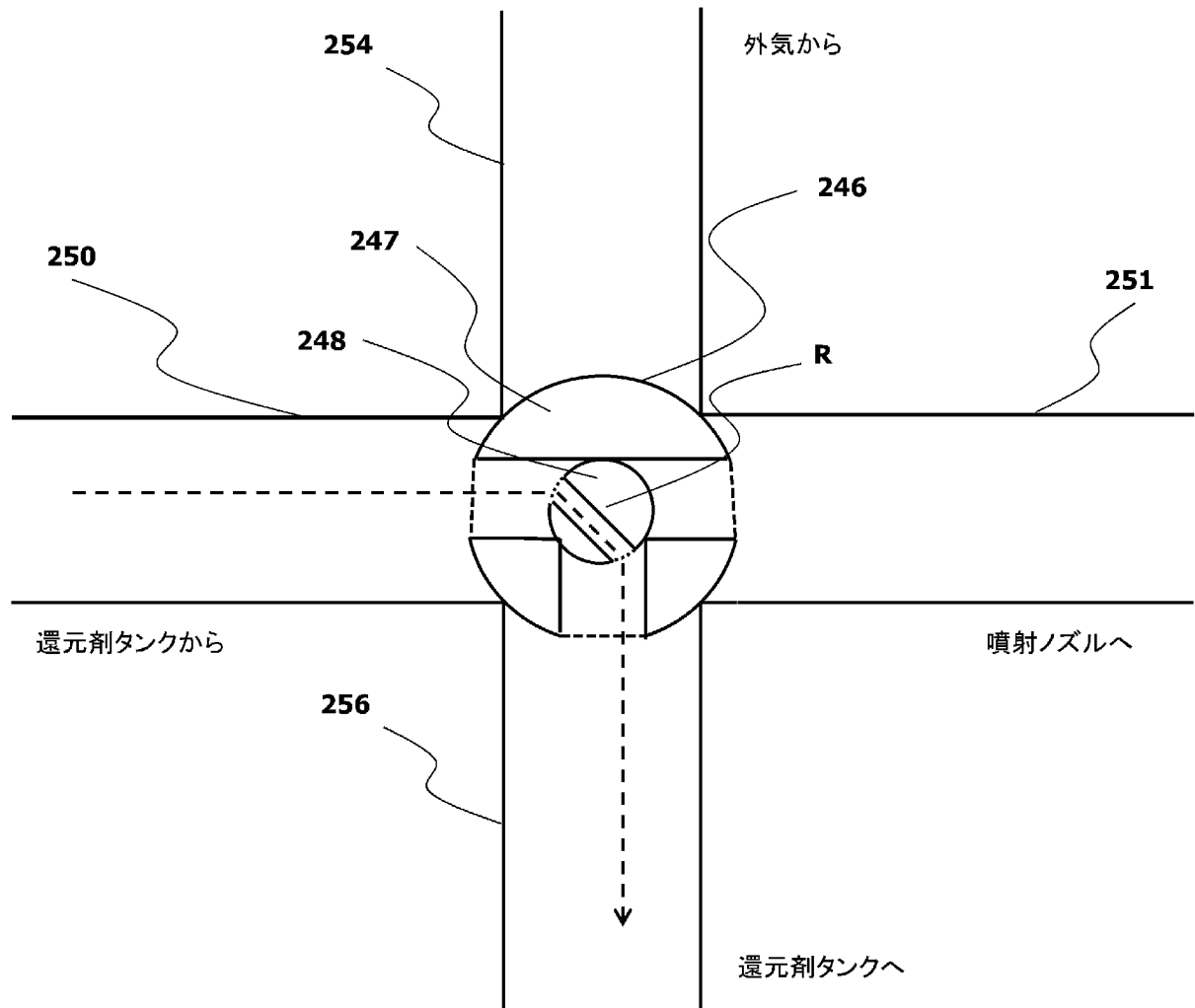
[図4]



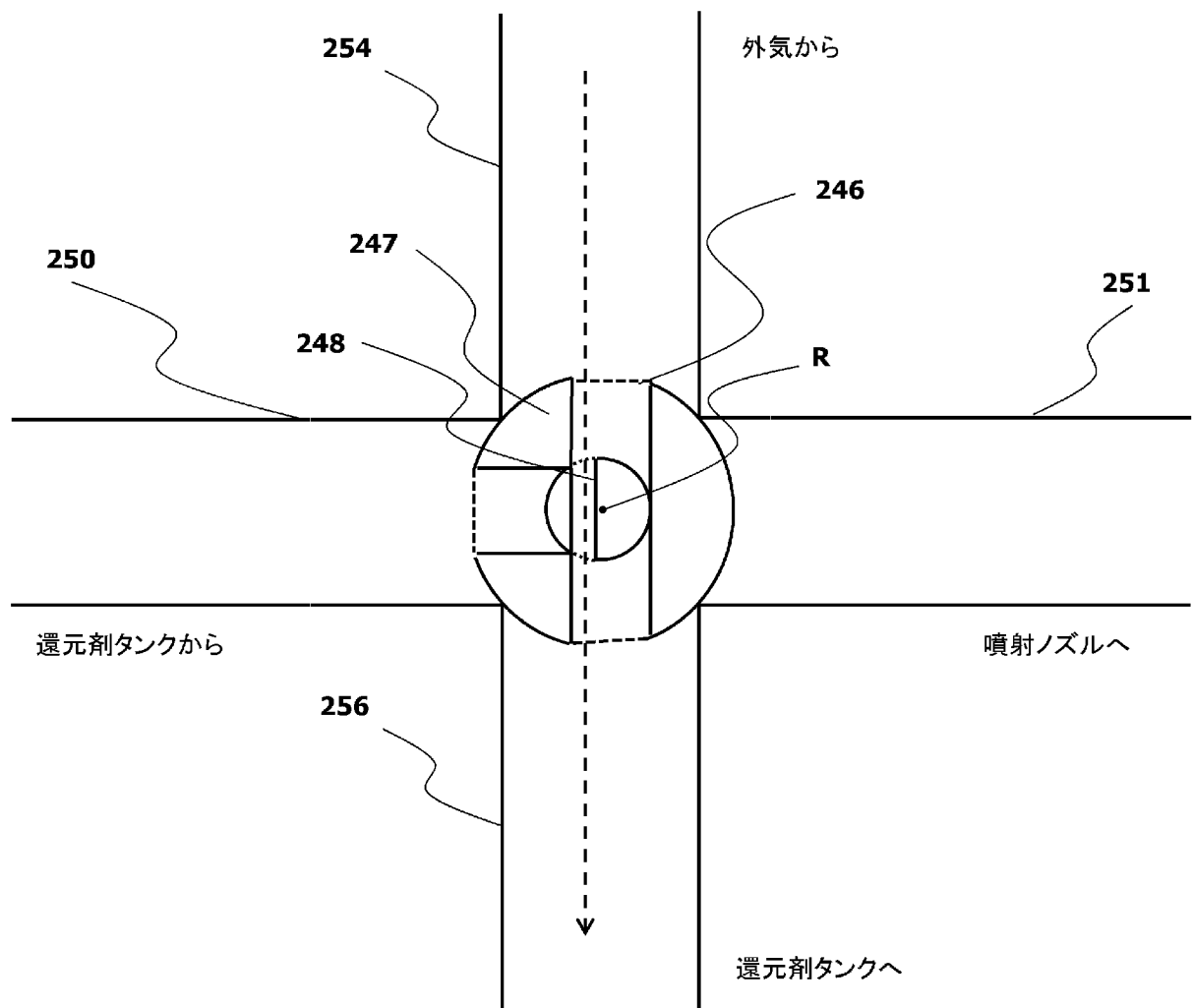
[図5]



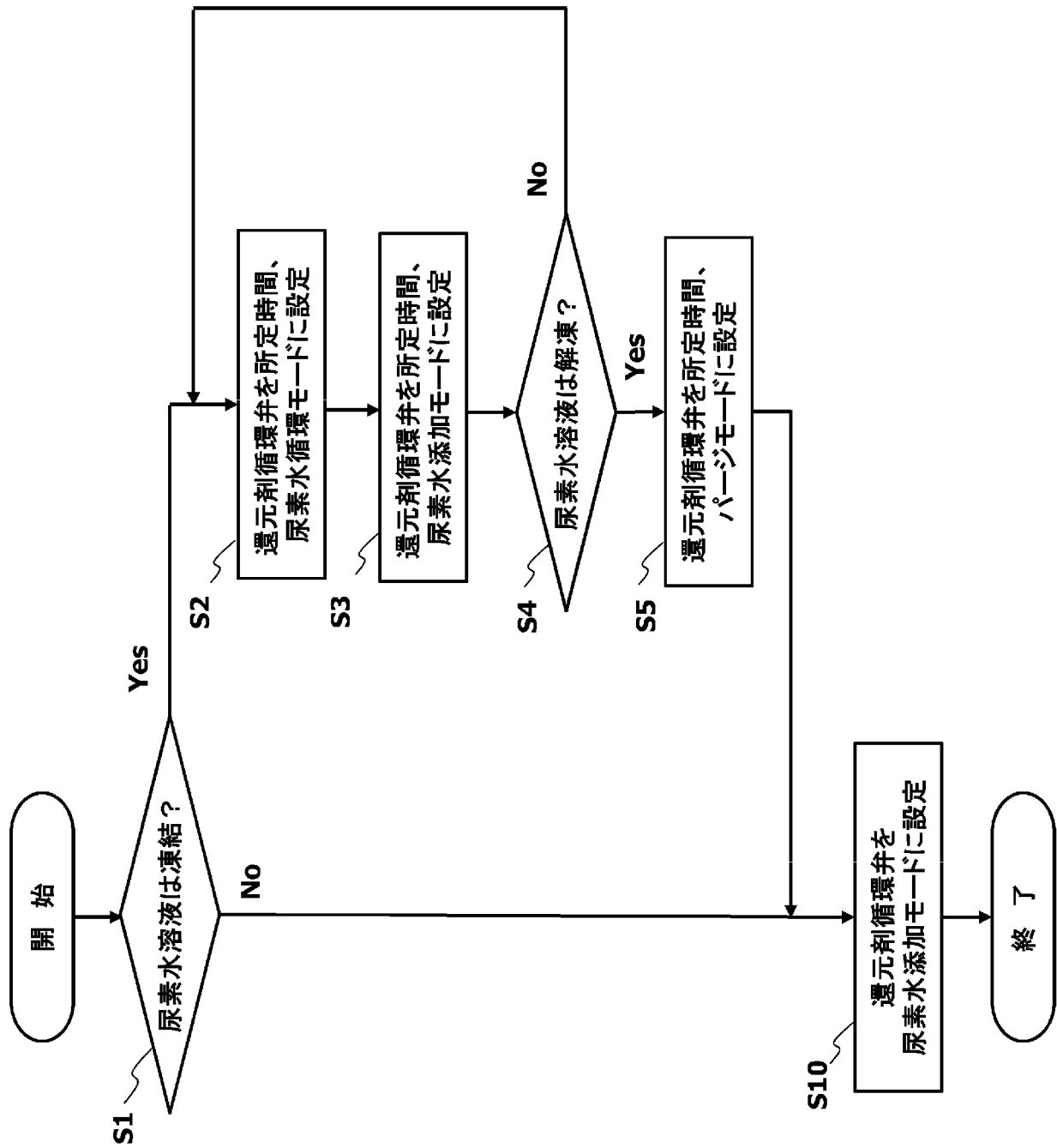
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/084381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/08(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)

F01N3/08

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.
Y A	US 2011/0047972 A1 (Peter BAUER, Rainer BENTZ, Hermann KETTERL), 03 March 2011 (03.03.2011), paragraphs [0030], [0038] to [0042]; fig. 1 & DE 102009037564 A1 & CN 101994551 A	1-4 5
Y	WO 2010/035355 A1 (Bosch Corp.), 01 April 2010 (01.04.2010), paragraphs [0026] to [0027]; fig. 1 & JP 5181030 B2	1-4

☒ 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
11 March 2015 (11.03.15)

Date of mailing of the international search report
24 March 2015 (24.03.15)

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/JP2014/084381

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-545037 A (Tenneco Automotive Operating Co., Inc.), 19 December 2013 (19.12.2013), paragraphs [0020] to [0026]; fig. 2 & US 2012/0141331 A1 & WO 2012/078706 A2 & DE 112011104219 T5 & CN 103249924 A & KR 10-2013-0103588 A	2-4
Y	WO 2014/016909 A1 (UD Trucks Corp.), 30 January 2014 (30.01.2014), paragraphs [0015] to [0018]; fig. 1 (Family: none)	3-4
Y	WO 2013/051315 A1 (Bosch Corp.), 11 April 2013 (11.04.2013), paragraphs [0033] to [0039]; fig. 4 to 5 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01N3/08(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. F01N3/08

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
Y A	US 2011/0047972 A1 (Peter BAUER, Rainer BENTZ, Hermann KETTERL) 2011.03.03, 段落[0030], [0038]-[0042], 第1図 & DE 102009037564 A1 & CN 101994551 A	1-4 5
Y	WO 2010/035355 A1 (ボッシュ株式会社) 2010.04.01, 段落[0026]-[0027], 第1図 & JP 5181030 B2	1-4

☒ 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

1 1 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 3 . 2 0 1 5

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

中村 一雄

3 G

3 3 2 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

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	JP 2013-545037 A (テネコ オートモティブ オペレーティング カンパニー インコーポレイテッド) 2013. 12. 19, 段落[0020]-[0026], 第2図 & US 2012/0141331 A1 & WO 2012/078706 A2 & DE 112011104219 T5 & CN 103249924 A & KR 10-2013-0103588 A	2-4
Y	WO 2014/016909 A1 (UDトラックス株式会社) 2014. 01. 30, 段落[0015]-[0018], 第1図 (ファミリーなし)	3-4
Y	WO 2013/051315 A1 (ボッシュ株式会社) 2013. 04. 11, 段落[0033]-[0039], 第4-5図 (ファミリーなし)	4