

(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
2018年11月1日(01.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/198554 A1

(51) 国際特許分類:

F01N 3/08 (2006.01)

F01P 7/14 (2006.01)

F01P 3/18 (2006.01)

F01P 7/16 (2006.01)

(72) 発明者: 工藤 健(KUDO Takeshi); 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/009619

(22) 国際出願日: 2018年3月13日(13.03.2018)

(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 2017-085839 2017年4月25日(25.04.2017) JP

(71) 出願人: ヤンマー株式会社 (YANMAR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 Osaka (JP).

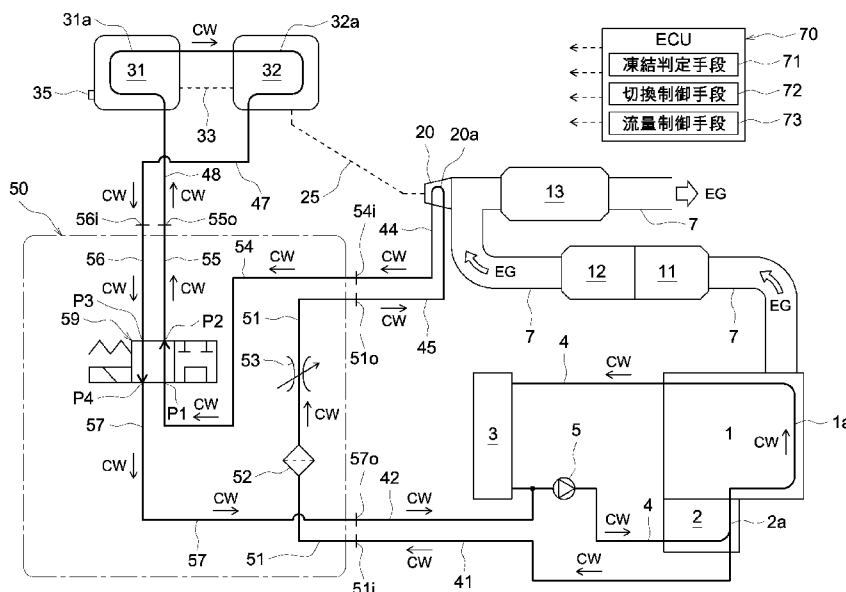
(74) 代理人: 宮地 正浩 (MIYAJI Masahiro); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町一丁目1番25号 みおつくし特許意匠事務所 Osaka (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: ENGINE SYSTEM

(54) 発明の名称: エンジンシステム

[図1]



(57) Abstract: Provided is a technology for an engine system provided with a selective reduction catalyst system which makes it possible for a reducing agent adding unit to be cooled appropriately, and for a reducing agent that has become frozen in a reducing agent storage unit to be thawed in a short time, while a reasonable and simple configuration is adopted. This engine system is provided with: a reducing agent adding unit 20 for adding a reducing agent to an exhaust passage 7 on an upstream side of a selective reduction catalyst unit 13; a reducing agent storage unit 31 which stores the reducing agent to be supplied to the reducing agent adding unit 20; an adding unit heat exchange unit 20a provided in the reducing

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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

agent adding unit 20; and a storage unit heat exchange unit 31a provided in the reducing agent storage unit 31; wherein the engine system is also provided with a supply state switching means 59 capable of switching a supply state of return engine cooling water CW from the adding unit heat exchange unit 20a between a storage unit supply state in which the return engine cooling water CW is supplied as outward engine cooling water CW to the storage unit heat exchange unit 31a, and a storage unit non-supply state in which the return engine cooling water CW is returned to an engine 1 side, bypassing the storage unit heat exchange unit 31a.

(57) 要約: 選択還元触媒システムを備えたエンジンシステムにおいて、合理的且つ簡単な構成を採用しながら、還元剤添加部を適切に冷却可能とすると共に、還元剤貯留部で凍結している還元剤を短時間で解凍可能とする技術を提供する。排気路7における選択還元触媒部13の上流側に還元剤を添加する還元剤添加部20と、還元剤添加部20に供給される還元剤を貯留する還元剤貯留部31と、還元剤添加部20に設けられた添加部熱交換部20aと、還元剤貯留部31に設けられた貯留部熱交換部31aとを備え、添加部熱交換部20aからの戻りエンジン冷却水CWの供給状態を、貯留部熱交換部31aへの行きエンジン冷却水CWとして供給する貯留部供給状態と貯留部熱交換部31aをバイパスしてエンジン1側に戻す貯留部非供給状態とで切換可能な供給状態切換手段59を備える。

明 細 書

発明の名称： エンジンシステム

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンから排出された排ガスが通流する排気路における選択還元触媒部の上流側に還元剤を添加する還元剤添加部と、前記還元剤添加部に供給される還元剤を貯留する還元剤貯留部と、前記還元剤添加部に設けられ、前記エンジン側との間でエンジン冷却水が循環供給されて当該エンジン冷却水と前記還元剤添加部との間で熱交換を行う添加部熱交換部と、前記還元剤貯留部に設けられ、前記エンジン側との間でエンジン冷却水が循環供給されて当該エンジン冷却水と前記還元剤貯留部の還元剤との間で熱交換を行う貯留部熱交換部とを備えたエンジンシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来のエンジンシステムとして、ディーゼルエンジン等から排出される排ガス中の NO_x （窒素酸化物）を還元させて当該排ガスを浄化する選択還元触媒システム（以下「SCRシステム」と呼ぶ場合がある。）を備えたものが知られている（特許文献1を参照）。

かかるSCRシステムは、尿素水などを還元剤として利用し、還元剤貯留部に貯留されている還元剤を、エンジンから排出された排ガスが通流する排気路における選択還元触媒部の上流側に、還元剤添加部から添加する。すると、選択還元触媒部において、還元剤の還元作用により、排気ガス中の NO_x が選択的に水と窒素に還元され、結果、排ガスが浄化されることになる。

[0003] このようなSCRシステムは、高温の排ガスに晒された還元剤添加部の過剰昇温による作動不良や損傷を防止する目的で、還元剤添加部に設けられた添加部熱交換部にエンジン冷却水を循環供給して、当該還元剤添加部をエンジン冷却水との熱交換により冷却するように構成されている。また、寒冷地での始動運転時等において、還元剤貯留部で還元剤が凍結している場合には、当該凍結した還元剤を解凍する目的で、還元剤貯留部に設けられた貯留部

熱交換部にエンジン冷却水を循環供給して、当該還元剤貯留部で凍結している還元剤をエンジン冷却水との熱交換により加熱し解凍するように構成されている。

また、従来のS R Cシステムにおいて、貯留部熱交換部へのエンジン冷却水の循環供給は、通常運転時等に実行される添加部熱交換部へのエンジン冷却水の循環供給とは異なって、還元剤貯留部で還元剤が凍結している始動運転時等に一時的に実行されることから、これらのエンジン冷却水の循環回路は並列状態で各別に設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-247135号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来のS C Rシステムでは、始動運転時等において、還元剤貯留部で凍結している還元剤をエンジン冷却水との熱交換により加熱し解凍するにあたり、エンジン側でエンジン冷却水が十分に昇温されていないなどの理由で、還元剤の解凍が完了して還元剤添加部において還元剤を添加可能となるまでに要する時間が長期化するという問題がある。

また、従来のS C Rシステムでは、貯留部熱交換部へのエンジン冷却水の循環供給を行うための循環回路と、添加部熱交換部へのエンジン冷却水の循環供給を行うための循環回路とが、並列状態で各別に設けられているので、構造が煩雑となり、レイアウトの自由度が制限されるという問題がある。

[0006] この実情に鑑み、本発明の主たる課題は、還元剤添加部及び還元剤貯留部等からなる選択還元触媒システムを備えたエンジンシステムにおいて、合理的且つ簡単な構成を採用しながら、還元剤添加部を適切に冷却可能とすると共に、還元剤貯留部で凍結している還元剤を短時間で解凍可能とする技術を提供する点にある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の第1特徴構成は、エンジンから排出された排ガスが通流する排気路における選択還元触媒部の上流側に還元剤を添加する還元剤添加部と、
前記還元剤添加部に供給される還元剤を貯留する還元剤貯留部と、
前記還元剤添加部に設けられ、前記エンジン側との間でエンジン冷却水が循環供給されて当該エンジン冷却水と前記還元剤添加部との間で熱交換を行う添加部熱交換部と、
前記還元剤貯留部に設けられ、前記エンジン側との間でエンジン冷却水が循環供給されて当該エンジン冷却水と前記還元剤貯留部の還元剤との間で熱交換を行う貯留部熱交換部とを備えたエンジンシステムであって、
前記添加部熱交換部からの戻りエンジン冷却水の供給状態を、前記貯留部熱交換部への行きエンジン冷却水として供給する貯留部供給状態と前記貯留部熱交換部をバイパスして前記エンジン側に戻す貯留部非供給状態とで切換可能な供給状態切換手段を備えた点にある。
- [0008] 本構成によれば、上記供給状態切換手段を備えることで、添加部熱交換部及び貯留部熱交換部の夫々に対するエンジン冷却水の循環回路の一部を共通化して合理的且つ簡単な構成を採用しながら、添加部熱交換部からの戻りエンジン冷却水の供給状態を、上記貯留部供給状態と上記貯留部非供給状態とで切り換えることができる。
- そして、始動運転時等において還元剤貯留部で凍結している還元剤の解凍を行う場合には、上記供給状態切換手段を上記貯留部供給状態に切り換えることで、還元剤添加部との熱交換により昇温した添加部熱交換部からの戻りエンジン冷却水を、貯留部熱交換部への行きエンジン冷却水として供給することができる。よって、貯留部熱交換部には、エンジン側から直接エンジン冷却水が循環供給される場合と比べて、比較的高温のエンジン冷却水が通流することになり、その比較的高温のエンジン冷却水との熱交換により還元剤貯留部で凍結している還元剤を短時間で解凍することができる。
- [0009] 一方、始動運転時や通常運転時等において還元剤貯留部で還元剤が凍結し

ていない場合には、上記供給状態切換手段を上記貯留部非供給状態に切り換えることで、上記還元剤添加部との熱交換により昇温した添加部熱交換部からの戻りエンジン冷却水を、貯留部熱交換部をバイパスさせてエンジン側に戻すことができる。よって、貯留部熱交換部へのエンジン冷却水の循環供給を停止しながら、添加部熱交換部へのエンジン冷却水の循環供給を継続して、比較的低温のエンジン冷却水との熱交換により還元剤添加部を適切に冷却して当該還元剤添加部の過剰昇温による作動不良や損傷を防止することができる。

従って、本発明により、還元剤添加部及び還元剤貯留部等からなる選択還元触媒システムを備えるにあたり、合理的且つ簡単な構成を採用しながら、還元剤添加部を適切に冷却可能とすると共に、還元剤貯留部で凍結している還元剤を短時間で解凍可能とするエンジンシステムを提供することができる。

[0010] 本発明の第2特徴構成は、前記還元剤貯留部において還元剤が凍結しているか否かを判定する凍結判定手段と、

前記供給状態切換手段の作動を制御する切換制御手段とを備え、

前記切換制御手段が、前記凍結判定手段により還元剤が凍結していると判定された場合には、前記供給状態切換手段を前記貯留部供給状態に切り換えて、前記添加部熱交換部及び前記貯留部熱交換部の両方にエンジン冷却水を循環供給して、前記還元剤添加部の冷却と前記還元剤貯留部での還元剤の解凍を行う還元剤解凍運転を実行し、一方、前記凍結判定手段により還元剤が凍結していないと判定された場合には、前記供給状態切換手段を前記貯留部非供給状態に切り換えて、前記添加部熱交換部にエンジン冷却水を循環供給して、前記還元剤添加部の冷却を行う還元剤非解凍運転を実行する点にある。

[0011] 本構成によれば、上記凍結判定手段及び上記切換制御手段を備えることで、上記切り換え手段による添加部熱交換部からの戻りエンジン冷却水の供給状態の切り換え操作を自動的に実行することができる。

即ち、始動運転時等において上記凍結判定手段により還元剤が凍結していると判定された場合には、上記切換制御手段により自動的に上記供給状態切換手段が上記貯留部供給状態に切り換えられて上記還元剤解凍運転が実行されるので、添加部熱交換部を通流した後の比較的高温のエンジン冷却水との熱交換により、還元剤貯留部で凍結している還元剤を短時間で解凍することができる。

一方、始動運転時や通常運転時等において凍結判定手段により還元剤が凍結していないと判定された場合には、上記切換制御手段により自動的に上記供給状態切換手段が上記貯留部非供給状態に切り換えられて上記還元剤非解凍運転が実行されるので、エンジン側から供給された比較的低温のエンジン冷却水との熱交換により、比較的低温のエンジン冷却水との熱交換により還元剤添加部を適切に冷却して当該還元剤添加部の過剰昇温による作動不良や損傷を防止することができる。

[0012] 本発明の第3特徴構成は、前記エンジン側に、当該エンジン側からエンジン冷却水が取り出されるエンジン側取出部と、当該エンジン側へエンジン冷却水が戻されるエンジン側戻り部とが設けられ、

前記添加部熱交換部側に、当該添加部熱交換部へエンジン冷却水が供給される添加部側供給部と、当該添加部熱交換部からエンジン冷却水が排出される添加部側排出部とが設けられ、

前記貯留部熱交換部側に、当該貯留部熱交換部へエンジン冷却水が供給される貯留部側供給部と、当該貯留部熱交換部からエンジン冷却水が排出される貯留部側排出部とが設けられ、

前記エンジン側取出部と前記添加部側供給部とを接続する供給路を備え、

前記供給状態切換手段が、前記貯留部供給状態において、前記添加部側排出部を前記貯留部側供給部に接続すると共に前記貯留部側排出部を前記エンジン側戻り部に接続する状態となり、一方、前記貯留部非供給状態において、前記添加部側排出部を前記エンジン側戻り部に接続すると共に前記貯留部側供給部及び前記貯留部側排出部を閉鎖する状態となる方向切換弁で構成さ

れている点にある。

[0013] 本構成によれば、上記供給路を備えると共に前述の供給状態切換手段として上記方向切換弁を備えることで、上記供給状態切換手段による添加部熱交換部からの戻りエンジン冷却水の供給状態の切り換え操作に必要な配管等の構成を簡略化しつつ、上記供給路及び上記方向切換弁を一体的にモジュール化された冷却水分配モジュールとして構成することができる。よって、この冷却水分配モジュールをエンジンシステムに設置する形態で、本発明の特徴構成を備えたエンジンシステムを簡単に実現することができる。

[0014] 本発明の第4特徴構成は、前記供給状態切換手段を前記貯留部供給状態に切り換えたときの前記添加部熱交換部を通流するエンジン冷却水の流量を、前記供給状態切換手段を前記貯留部非供給状態に切り換えたときのエンジン冷却水の流量よりも大きく設定する流量制御手段を備えた点にある。

[0015] 本構成によれば、始動運転時等において還元剤貯留部で凍結している還元剤の解凍を行う場合には、上記供給状態切換手段による上記貯留部供給状態への切り換えに伴って、上記流量制御手段により、添加部熱交換部を通流した後、貯留部熱交換部に供給されるエンジン冷却水の流量が、上記貯留部非供給状態に切り換えられたときの流量よりも大きく設定される。このことで、尿素水貯留部において、添加部熱交換部を通流した後の比較的高温で比較的大流量のエンジン冷却水との熱交換により、還元剤貯留部で凍結している還元剤をより一層短時間に解凍することができる。

一方、始動運転時や通常運転時等において還元剤貯留部で凍結している還元剤の解凍を行わない場合には、上記供給状態切換手段による上記貯留部非供給状態への切り換えに伴って、添加部熱交換部を通流した後にエンジン側に戻されるエンジン冷却水の流量が、上記貯留部供給状態に切り換えられたときの流量よりも小さく設定される。このことで、尿素水添加部において、大流量のエンジン冷却水が長時間に亘って通流することによる磨耗や損傷等を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]第1実施形態のエンジンシステムの概略構成並びに尿素水解凍運転時でのエンジン冷却水の通流状態を示す図

[図2]第1実施形態のエンジンシステムの概略構成並びに冷却運転時でのエンジン冷却水の通流状態を示す図

[図3]第2実施形態のエンジンシステムの概略構成並びに尿素水解凍運転時でのエンジン冷却水の通流状態を示す図

[図4]第2実施形態のエンジンシステムの概略構成並びに冷却運転時でのエンジン冷却水の通流状態を示す図

発明を実施するための形態

[0017] [第1実施形態]

本発明の第1実施形態について、図1及び図2に基づいて説明する。本図において、流体が通流している通路を太線で示し、流体が通流していない通路を細線で示している。

[0018] [エンジンシステムの基本構成]

先ず、本実施形態のエンジンシステムの基本構成について説明する。

図1及び図2に示すエンジンシステムには、レシプロ式のディーゼルエンジン1（以下単に「エンジン1」と呼ぶ。）から排気路7に排出される排ガスEG中のNO_x（窒素酸化物）を還元させて当該排ガスEGを浄化するSCRシステム（選択還元触媒システム）を備える。

即ち、エンジン1から排ガスEGが排出される排気路7には、DOC部11及びDPF部12が上流側から順に配置されている。その下流側には、上記SCRシステムを構成するSCR部13（選択還元触媒部の一例）が配置されている。

[0019] 尚、DOC部11は、排ガスEG中のHC（炭化水素）やCO（一酸化炭素）を酸化させて浄化するDOC（酸化触媒：Diesel Oxidation Catalyst）が配置された排ガス処理部として構成されている。また、DPF部12は、排ガスEG中のPM（粒子状物質）を捕集して浄化するDPF（ディーゼル微粒子捕集フィルター：Diesel Particulate Filter）が配置されている。

t i c u l a t e F i l t e r) が配置された排ガス処理部として構成されている。

[0020] S C R 部 1 3 は、排ガス E G 中の N O x (窒素酸化物) を選択的に還元させて浄化する S C R (選択還元触媒: S e l e c t i v e C a t a l y t i c R e d u c t i o n) が配置された排ガス処理部として構成されている。

また、排気路 7 における S C R 部 1 3 の上流側には、尿素水 U W (還元剤の一例) を噴射する形態で排気路 7 に添加するドージングモジュール 2 0 (還元剤添加部の一例) が設けられている。

即ち、図 2 に示すように、ドージングモジュール 2 0 から排気路 7 に尿素水 U W を噴射すると、当該噴射された尿素水 U W が排ガス E G の熱により加水分解されることで、アンモニアが生成される。そして、S C R 部 1 3 において、その生成されたアンモニアの還元作用により、排ガス E G 中の N O x が選択的に水と窒素に還元されて、結果、排ガス E G が浄化されることになる。

[0021] また、このような S C R システムには、ドージングモジュール 2 0 に供給される尿素水 U W を貯留するタンクモジュール 3 1 (還元剤貯留部の一例) が設けられている。また、タンクモジュール 3 1 に貯留されている尿素水 U W は、サプライモジュール 3 2 により取り出された後に、ドージングモジュール 2 0 に供給される。

タンクモジュール 3 1 には、貯留されている尿素水 U W の温度を測定する温度センサ 3 5 が設けられている。この温度センサ 3 5 の測定結果は、エンジン 1 の作動を制御する E C U 7 0 (エンジンコントロールユニット) に入力される。

[0022] エンジン 1 側には、エンジン 1 及びオイルクーラ 2 を冷却するための冷却水回路 4 が設けられている。この冷却水回路 4 では、ポンプ 5 の作動を伴って、エンジン 1 に設けられた冷却水路 1 a 及びオイルクーラ 2 に設けられた冷却水路 2 a の夫々に対して、ラジエータ 3 との間でエンジン冷却水 C W が

循環供給される。

エンジン 1 側の冷却水回路 4 には、エンジン側取出配管 4 1（エンジン側取出部の一例）とエンジン側戻り配管 4 2（エンジン側戻り部の一例）とが接続されている。そして、冷却水回路 4 からエンジン側取出配管 4 1 へエンジン冷却水 CW が取り出される。一方、エンジン側戻り配管 4 2 から冷却水回路 4 へエンジン冷却水 CW が戻される。

[0023] エンジン側取出配管 4 1 は、例えば、冷却水回路 4 におけるポンプ 5 の二次側（吐出側）、詳しくはオイルクーラ 2 の冷却水路 2 a の一次側（流入側）に接続されている。そして、その接続部から比較的低温のエンジン冷却水 CW がエンジン側取出配管 4 1 に取り出される。

一方、エンジン側戻り配管 4 2 は、例えば、冷却水回路 4 におけるポンプ 5 の一次側（流入側）に接続されている。そして、その接続部に対して戻されたエンジン冷却水 CW は冷却水回路 4 を循環してラジエータ 3 を通流し適宜冷却されることになる。尚、冷却水回路 4 の具体的構成や、冷却水回路 4 におけるエンジン側取出配管 4 1 及びエンジン側戻り配管 4 2 の接続箇所等については、適宜変更可能である。

[0024] ドージングモジュール 2 0 には、冷却水路 2 0 a（添加部熱交換部の一例）が設けられている。この冷却水路 2 0 a は、エンジン 1 側の冷却水回路 4 との間でエンジン冷却水 CW が循環供給されて、当該エンジン冷却水 CW とドージングモジュール 2 0 との間で熱交換を行う。

そして、排ガス E G が排気路 7 に排出されるエンジン 1 の作動時において、冷却水路 2 0 a にエンジン冷却水 CW が通流することで、ドージングモジュール 2 0 がエンジン冷却水 CW との熱交換により冷却される。このことで、ドージングモジュール 2 0 の過剰昇温による作動不良や損傷が防止されることになる。

[0025] 尚、ドージングモジュール 2 0 の冷却水路 2 0 a には、ドージングモジュール側供給配管 4 5（添加部側供給部の一例）と、ドージングモジュール側排出配管 4 4（添加部側排出部の一例）とが接続されている。そして、ドー

ジグモジュール側供給配管 4 5 から冷却水路 2 0 a へエンジン冷却水 C W が供給される。一方、冷却水路 2 0 a からドージグモジュール側排出配管 4 4 へエンジン冷却水 C W が排出される。

[0026] タンクモジュール 3 1 には、冷却水路 3 1 a (貯留部熱交換部の一例) が設けられている。この冷却水路 3 1 a は、エンジン 1 側の冷却水回路 4 との間でエンジン冷却水 C W が循環供給されて、当該エンジン冷却水 C W とタンクモジュール 3 1 の尿素水 U W との間で熱交換を行う。

一方、サプライモジュール 3 2 にも、冷却水路 3 2 a が設けられている。この冷却水路 3 2 a は、エンジン 1 側の冷却水回路 4 との間でエンジン冷却水 C W が循環供給されて、当該エンジン冷却水 C W とサプライモジュール 3 2 に存在する尿素水 U W との間で熱交換を行う。

これらタンクモジュール 3 1 の冷却水路 3 1 a とサプライモジュール 3 2 の冷却水路 3 2 a とは、前者を上流側として直列状態で接続されている。

[0027] そして、始動運転時等においてタンクモジュール 3 1 及びサプライモジュール 3 2 (以下「タンクモジュール 3 1 等」と呼ぶ場合がある。)に残留する尿素水 U W が凍結している場合がある。このような場合において、これらの冷却水路 3 1 a, 3 2 a にエンジン冷却水 C W が通流することで、タンクモジュール 3 1 等で凍結している尿素水 U W がエンジン冷却水 C W との熱交換により加熱されて解凍されることになる。

[0028] 尚、タンクモジュール 3 1 等の冷却水路 3 1 a, 3 2 a には、貯留部側供給配管 4 8 (貯留部側供給部の一例) と貯留部側排出配管 4 7 (貯留部側排出部の一例) とが接続されている。そして、貯留部側供給配管 4 8 から冷却水路 3 1 a, 3 2 a へエンジン冷却水 C W が供給される。一方、冷却水路 3 1 a, 3 2 a から貯留部側排出配管 4 7 へエンジン冷却水 C W が排出される。

[0029] 以上が S C R システムを備えた本実施形態のエンジンシステムの基本構成である。そして、本実施形態のエンジンシステムには、一体的にモジュール化された冷却水分配モジュール 5 0 が、当該冷却水分配モジュール 5 0 に設

けられた各接続部 5 1 i, 5 1 o, 5 4 i, 5 5 o, 5 6 i, 5 7 o に対してエンジン冷却水 C W が流入出する各配管 4 1, 4 2, 4 4, 4 5, 4 7, 4 8 を公知の管継ぎ手等により接続する形態で、設置されている。

以下、冷却水分配モジュール 5 0 の構成、及び、E C U 7 0 が機能する切換制御手段 7 2 が冷却水分配モジュール 5 0 の作動制御を伴って実行する各運転の詳細について説明する。

[0030] [冷却水分配モジュール]

図 1 及び図 2 に示す冷却水分配モジュール 5 0 には、供給配管 5 1 (供給路の一例) が設けられている。この供給配管 5 1 の一端側の接続部 5 1 i には、エンジン側取出配管 4 1 が接続されている。この供給配管 5 1 の他端側の接続部 5 0 o には、ドージングモジュール側供給配管 4 5 が接続されている。即ち、この供給配管 5 1 は、エンジン側取出配管 4 1 とドージングモジュール側供給配管 4 5 とを接続するものとなる。よって、エンジン 1 側の冷却水回路 4 からエンジン側取出配管 4 1 に取り出されたエンジン冷却水 C W が、この供給配管 5 1 を介してドージングモジュール側供給配管 4 5 に導入されて、ドージングモジュール 2 0 の冷却水路 2 0 a に供給されることになる。

[0031] 更に、供給配管 5 1 には、後述する方向切換弁 5 9 の作動不良の原因となる固形物を除去するフィルター 5 2 が設けられている。また、供給配管 5 1 におけるフィルター 5 2 の下流側には、E C U 7 0 により作動制御される流量調整弁 5 3 が設けられている。この流量調整弁 5 3 は、供給配管 5 1 からエンジン冷却水 C W の冷却水路 2 0 a に供給されるエンジン冷却水 C W の流量、即ちドージングモジュール 2 0 の冷却水路 2 0 a を通流するエンジン冷却水 C W の流量を調整可能である。

[0032] 冷却水分配モジュール 5 0 には、上記供給配管 5 1 とは別に、配管 5 4, 5 5, 5 6, 5 7 が設けられている。

配管 5 4 は、一端部側の接続部 5 4 i にドージングモジュール側排出配管 4 4 が接続され、他端側が後述する方向切換弁 5 9 の供給ポート P 1 に接続

される配管として構成されている。

配管 5 5 は、一端側の接続部 5 5 o に貯留部側供給配管 4 8 が接続され、他端側が後述する方向切換弁 5 9 の排出ポート P 2 に接続される配管として構成されている。

配管 5 6 は、一端側の接続部 5 6 i に貯留部側排出配管 4 7 が接続され、他端側が後述する方向切換弁 5 9 の供給ポート P 3 に接続される配管として構成されている。

配管 5 7 は、一端側の接続部 5 7 o にエンジン側戻り配管 4 2 が接続され、他端側が後述する方向切換弁 5 9 の排出ポート P 4 に接続される配管として構成されている。

[0033] 冷却水分配モジュール 5 0 には、エンジン冷却水 CW の通流方向を切換可能な方向切換弁 5 9 が設けられている。詳細については後述するが、この方向切換弁 5 9 が、ドージングモジュール 2 0 の冷却水路 2 0 a からの戻りエンジン冷却水 CW の供給状態を、貯留部供給状態（図 1 参照）と、貯留部非供給状態（図 2 参照）とで切換可能な供給状態切換手段として機能する。尚、方向切換弁 5 9 は、4 つのポート P 1 ～ P 4 を有し、ソレノイドの励磁時と消磁時との 2 位置で夫々のポート P 1 ～ P 4 の接続状態を切り換える 4 ポート 2 位置式電磁切換弁で構成されている。

[0034] 方向切換弁 5 9 の状態を図 1 に示す貯留部供給状態に切り換えると、供給ポート P 1 と排出ポート P 2 とが連通状態となり、且つ、供給ポート P 3 と排出ポート P 4 とが連通状態となる。すると、ドージングモジュール側排出配管 4 4 が接続された配管 5 4 と、貯留部側供給配管 4 8 が接続された配管 5 5 とが連通状態となる。更に、貯留部側排出配管 4 7 が接続された配管 5 6 と、エンジン側戻り配管 4 2 が接続された配管 5 7 とが連通状態となる。

[0035] 即ち、この図 1 に示す貯留部供給状態では、ドージングモジュール側排出配管 4 4 を貯留部側供給配管 4 8 に接続すると共に、貯留部側排出配管 4 7 をエンジン側戻り配管 4 2 に接続する状態となる。よって、ドージングモジュール 2 0 の冷却水路 2 0 a からの戻りエンジン冷却水 CW の供給状態が、

タンクモジュール 31 等の冷却水路 31a, 32a への行きエンジン冷却水 CW として供給する状態となる。

[0036] 一方、方向切換弁 59 の状態を図 2 に示す貯留部非供給状態に切り換えると、供給ポート P1 と排出ポート P4 とが連通状態となり、且つ、排出ポート P2 及び供給ポート P3 が閉鎖状態となる。すると、貯留部側供給配管 48 が接続された配管 55 と貯留部側排出配管 47 が接続された配管 56 が接続された配管 56 は閉鎖された状態となる。更に、ドージングモジュール側排出配管 44 が接続された配管 54 と、エンジン側戻り配管 42 が接続された配管 57 とが連通状態となる。

[0037] 即ち、この図 2 に示す貯留部非供給状態では、ドージングモジュール側排出配管 44 をエンジン側戻り配管 42 に接続すると共に、貯留部側供給配管 48 及び貯留部側排出配管 47 を閉鎖する状態となる。よって、ドージングモジュール 20 の冷却水路 20a からの戻りエンジン冷却水 CW の供給状態が、タンクモジュール 31 等の冷却水路 31a, 32a をバイパスしてエンジン 1 側の冷却水回路 4 に戻す状態となる。

尚、上述した貯留部供給状態において、タンクモジュール 31 等の冷却水路 31a, 32a からエンジン 1 側の冷却水回路 4 への戻りエンジン冷却水 CW が配管 57 を通流する。そして、この貯留部非供給状態では、この配管 57 が、ドージングモジュール 20 の冷却水路 20a からエンジン 1 側の冷却水回路 4 への戻りエンジン冷却水 CW が通流する配管として利用されている。即ち、ドージングモジュール 20 の冷却水路 20a 及びタンクモジュール 31 等の冷却水路 31a, 32a の夫々に対するエンジン冷却水 CW の循環回路の一部が共通化されていると言える。

[0038] エンジン 1 の作動を制御する ECU 70 は、所定のプログラムを実行することにより、凍結判定手段 71、切換制御手段 72、及び、流量制御手段 73 として機能する。

凍結判定手段 71 は、タンクモジュール 31 において尿素水 UW が凍結しているか否かを判定する手段として構成されている。具体的に、凍結判定手

段 7 1 は、温度センサ 3 5 により測定されたタンクモジュール 3 1 に貯留されている尿素水 UW の温度（以下「測定貯留温度」と呼ぶ。）が、当該尿素水 UW が凍結していると考えられる設定温度以下である場合には、タンクモジュール 3 1 で尿素水 UW が凍結していると判定する。一方、凍結判定手段 7 1 は、測定貯留温度が上記設定温度超である場合には、タンクモジュール 3 1 で尿素水 UW が凍結していないと判定する。尚、上記尿素水 UW が凍結していると考えられる設定温度は、例えば尿素水 UW の凍結開始温度（約 -11°C ）を基準に決定することができ、例えば当該凍結開始温度に数 $^{\circ}\text{C}$ の余裕を加えた温度とすることができる。

[0039] 切換制御手段 7 2 は、供給状態切換手段である方向切換弁 5 9 の作動を制御する手段として構成されている。具体的に、切換制御手段 7 2 は、凍結判定手段 7 1 により尿素水 UW が凍結していると判定された場合には、方向切換弁 5 9 を貯留部供給状態（図 1 参照）に切り換えて尿素水解凍運転（還元剤解凍運転の一例）を実行する。一方、切換制御手段 7 2 は、凍結判定手段 7 1 により尿素水 UW が凍結していないと判定された場合には、方向切換弁 5 9 を貯留部非供給状態（図 2 参照）に切り換えて冷却運転（還元剤非解凍運転の一例）を実行する。

更に、流量制御手段 7 3 は、このような方向切換弁 5 9 の状態切換に伴って、流量調整弁 5 3 の開度制御を行うように構成されている。

以下、これら尿素水解凍運転と冷却運転の詳細について順に説明する。

[0040] （尿素水解凍運転）

尿素水解凍運転は、始動運転時等において、凍結判定手段 7 1 によりタンクモジュール 3 1 等にて尿素水 UW が凍結していると判定された場合に、高温の排ガス EG に晒されたドーピングモジュール 2 0 を冷却しながら、タンクモジュール 3 1 等にて凍結している尿素水 UW を解凍する目的で実行される。

[0041] 尿素水解凍運転では、図 1 に示すように、方向切換弁 5 9 が貯留部供給状態に切り換えられる。すると、エンジン冷却水 CW は、ドーピングモジュール

ル 20 の冷却水路 20 a 及びタンクモジュール 31 等の冷却水路 31 a, 32 a の両方に循環供給されることになる。

即ち、始動運転されたエンジン 1 側の冷却水回路 4 からエンジン側取出配管 41 に比較的低温のエンジン冷却水 CW が取り出される。そして、そのエンジン冷却水 CW は、冷却水分配モジュール 50 の供給配管 51 及びドージングモジュール側供給配管 45 を通じて、ドージングモジュール 20 の冷却水路 20 a に供給される。

このように、比較的低温のエンジン冷却水 CW がドージングモジュール 20 の冷却水路 20 a を通流することで、高温の排ガス EG に晒されたドージングモジュール 20 が当該比較的低温のエンジン冷却水 CW との熱交換により十分に冷却されることになる。このことにより、ドージングモジュール 20 の過剰昇温による作動不良や損傷を防止することができる。

そして、ドージングモジュール 20 の冷却水路 20 a を通流して昇温した比較的高温のエンジン冷却水 CW は、戻りエンジン冷却水 CW としてドージングモジュール側排出配管 44 に排出される。

[0042] ドージングモジュール側排出配管 44 に排出された比較的高温の戻りエンジン冷却水 CW は、冷却水分配モジュール 50 の配管 54、方向切換弁 59 の供給ポート P1 及び排出ポート P2、配管 55、並びに、貯留部側供給配管 48 を通じて、タンクモジュール 31 等の冷却水路 31 a, 32 a に供給される。このように、比較的高温のエンジン冷却水 CW がタンクモジュール 31 等の冷却水路 31 a, 32 a を通流することで、タンクモジュール 31 等で凍結している尿素水 UW は、当該比較的高温のエンジン冷却水 CW との熱交換により十分に加熱されることになる。このことにより、タンクモジュール 31 等で凍結している尿素水 UW を短時間で解凍することができる。

そして、タンクモジュール 31 等の冷却水路 31 a, 32 a を通流した後に貯留部側排出配管 47 に排出されたエンジン冷却水 CW は、配管 56、方向切換弁 59 の供給ポート P3 及び排出ポート P4、配管 57、並びに、エンジン側戻り配管 42 を通じて、エンジン 1 側の冷却水回路 4 に戻されて、

適宜ラジエータ 3 で冷却されることになる。

[0043] 流量制御手段 7 3 は、方向切換弁 5 9 が上記貯留部供給状態（図 1 参照）に切り換えられる尿素水解凍運転において、流量調整弁 5 3 の開度を後述する冷却運転時よりも大きい側（例えば全開状態）に設定する。すると、ドージングモジュール 2 0 の冷却水路 2 0 a を通流するエンジン冷却水 C W の流量が、後述する冷却運転時のエンジン冷却水 C W の流量よりも大きい流量に設定される。そして、タンクモジュール 3 1 等の冷却水路 3 1 a, 3 2 a には、ドージングモジュール 2 0 の冷却水路 2 0 a を通流した後の比較的高温のエンジン冷却水 C W が、比較的大流量で供給される。このことにより、タンクモジュール 3 1 等で凍結している尿素水 U W をより一層短時間で解凍することができる。

[0044] （冷却運転）

冷却運転は、始動運転時や通常運転時等において、凍結判定手段 7 1 によりタンクモジュール 3 1 等にて尿素水 U W が凍結していない判定された場合に、高温の排ガス E G に晒されたドージングモジュール 2 0 を冷却する目的で実行される。

[0045] 冷却運転では、図 2 に示すように、方向切換弁 5 9 が貯留部非供給状態に切り換えられる。すると、エンジン冷却水 C W は、ドージングモジュール 2 0 の冷却水路 2 0 a に循環供給されることになる。

即ち、作動中のエンジン 1 側の冷却水回路 4 からエンジン側取出配管 4 1 に取り出された比較的低温のエンジン冷却水 C W は、冷却水分配モジュール 5 0 の供給配管 5 1 及びドージングモジュール側供給配管 4 5 を通じて、ドージングモジュール 2 0 の冷却水路 2 0 a に供給される。

このように、比較的低温のエンジン冷却水 C W がドージングモジュール 2 0 の冷却水路 2 0 a を通流することで、高温の排ガス E G に晒されたドージングモジュール 2 0 が当該比較的低温のエンジン冷却水 C W との熱交換により十分に冷却されることになる。このことにより、ドージングモジュール 2 0 の過剰昇温による作動不良や損傷を防止することができる。

そして、ドーピングモジュール 20 の冷却水路 20 a を通流して昇温した比較的高温のエンジン冷却水 CW は、戻りエンジン冷却水 CW としてドーピングモジュール側排出配管 44 に排出される。

[0046] ドーピングモジュール 20 の冷却水路 20 a を通流した後にドーピングモジュール側排出配管 44 に排出された比較的高温の戻りエンジン冷却水 CW は、配管 54、方向切換弁 59 の供給ポート P1 及び排出ポート P4、配管 57、並びに、エンジン側戻り配管 42 を通じて、エンジン 1 側の冷却水回路 4 に戻されて、適宜ラジエータ 3 で冷却されることになる。

尚、この冷却運転では、方向切換弁 59 の排出ポート P2 及び供給ポート P3 が閉鎖状態となることから、タンクモジュール 31 等の冷却水路 31 a、32 a でのエンジン冷却水 CW の通流は停止状態となる。

[0047] 流量制御手段 73 は、方向切換弁 59 が上記貯留部非供給状態（図 2 参照）に切り換えられる冷却運転において、流量調整弁 53 の開度を前述の尿素水解凍運転時よりも小さい側に設定する。すると、ドーピングモジュール 20 の冷却水路 20 a を通流するエンジン冷却水 CW の流量が、前述の尿素水解凍運転時におけるエンジン冷却水 CW の流量よりも小さい流量に設定される。そして、ドーピングモジュール 20 において、上記尿素水解凍運転時のような大流量のエンジン冷却水 CW が長時間に亘って通流することがなくなる。このことにより、ドーピングモジュール 20 の構成部品の磨耗や損傷等を抑制することができる。

[0048] [第 2 実施形態]

本発明の第 2 実施形態について、図 3 及び図 4 に基づいて説明する。本図において、流体が通流している通路を太線で示し、流体が通流していない通路を細線で示している。

尚、本実施形態のエンジンシステムは、前述の第 1 実施形態のエンジンシステムに対して、冷却水分配モジュールの詳細構成のみ相違する。よって、以下の説明において、前述の第 1 実施形態と同様の構成については、図面にて同じ符号を付すと共に、詳細な説明を割愛する場合がある。

[0049] [冷却水分配モジュール]

図3及び図4に示す冷却水分配モジュール50には、供給配管51におけるフィルター52の下流側且つ流量調整弁53の上流側の箇所と配管54とを接続するバイパス配管61が設けられている。このバイパス配管61には、ECU70により開閉制御されて、当該バイパス配管61におけるエンジン冷却水CWの通流を断続可能なバイパス弁62が設けられている。

そして、切換制御手段72は、尿素水解凍運転と冷却運転との運転切り換えに伴って、バイパス弁62の開閉制御を行うように構成されている。以下、これら尿素水解凍運転と冷却運転の詳細について順に説明する。

[0050] (尿素水解凍運転)

尿素水解凍運転では、図3に示すように、バイパス弁62は開弁状態に切り換えられる。すると、エンジン1側の冷却水回路4からエンジン側取出配管41に取り出された比較的低温のエンジン冷却水CWは、冷却水分配モジュール50の供給配管51に供給される。その後、冷却水分配モジュール50の供給配管51に供給されたエンジン冷却水CWの一部が、ドージングモジュール側供給配管45を通じてドージングモジュール20の冷却水路20aに供給される。一方、冷却水分配モジュール50の供給配管51に供給されたエンジン冷却水CWの残部が、バイパス配管61を通流してドージングモジュール20の冷却水路20aバイパスし、配管54に供給される。

このように、上記一部のエンジン冷却水CWがドージングモジュール20の冷却水路20aを通流することで、高温の排ガスEGに晒されたドージングモジュール20が当該比較的低温のエンジン冷却水CWとの熱交換により十分に冷却されることになる。このことにより、ドージングモジュール20の過剰昇温による作動不良や損傷を防止することができる。

そして、ドージングモジュール20の冷却水路20aを通流して昇温した比較的高温のエンジン冷却水CWは、戻りエンジン冷却水CWとしてドージングモジュール側排出配管44に排出される。

[0051] ドージングモジュール側排出配管44に排出された比較的高温の戻りエン

ジン冷却水CWは、配管54に供給されて、バイパス配管61を通流して供給された上記残部のエンジン冷却水CWと合流する。合流後のエンジン冷却水CWは、ドージングモジュール側排出配管44に排出されたエンジン冷却水CWよりも若干低温となるものの、エンジン1側の冷却水回路4から取り出したエンジン冷却水CWよりも高温となり、且つ、流量が増加した状態となる。

そして、その配管54を通流する比較的高温で流量が増加したエンジン冷却水CWは、方向切換弁59の供給ポートP1及び排出ポートP2、配管55、並びに、貯留部側供給配管48を通じて、タンクモジュール31等の冷却水路31a, 32aに供給される。

このように、比較的高温で流量が増加したエンジン冷却水CWがタンクモジュール31等の冷却水路31a, 32aを通流することで、タンクモジュール31等で凍結している尿素水UWは、当該比較的高温のエンジン冷却水CWとの熱交換により十分に加熱されることになる。このことにより、タンクモジュール31等で凍結している尿素水UWを一層短時間で解凍することができる。

[0052] 尚、尿素水解凍運転において、流量制御手段73は、上記第1実施形態と同様に流量調整弁53の開度を冷却運転時よりも大きい側に設定しても構わないが、本実施形態では、

冷却運転時と同等の開度に設定する。すると、前述のようにタンクモジュール31等の冷却水路31a, 32aに対して大流量のエンジン冷却水CWを供給しながら、ドージングモジュール20の冷却水路20aを通流するエンジン冷却水CWの流量を小さい流量に設定して、ドージングモジュール20の構成部品の磨耗や損傷等を抑制することができる。

[0053] (冷却運転)

冷却運転では、図4に示すように、バイパス弁62は閉弁状態に切り換えられる。

すると、作動中のエンジン1側の冷却水回路4からエンジン側取出配管4

１に取り出された比較的低温のエンジン冷却水ＣＷは、上記第１実施形態と同様に、冷却水分配モジュール５０の供給配管５１及びドージングモジュール側供給配管４５を通じて、ドージングモジュール２０の冷却水路２０ａに供給される。そして、ドージングモジュール２０の冷却水路２０ａを通流して昇温した比較的高温のエンジン冷却水ＣＷは、戻りエンジン冷却水ＣＷとしてドージングモジュール側排出配管４４に排出される。このことにより、ドージングモジュール２０の過剰昇温による作動不良や損傷を防止することができる。

[0054] 〔別実施形態〕

（１）上記実施形態では、本発明をレシプロ式のディーゼルエンジン１に適用したが、本発明を他の種類のレシプロエンジンやガスタービンエンジン等に適用しても構わない。

[0055] （２）上記実施形態では、還元剤として尿素水ＵＷを利用したが、本発明では、アンモニア水などの他の還元剤を利用しても構わない。

[0056] （３）上記実施形態では、還元剤貯留部であるタンクモジュール３１の冷却水路３１ａに対して、サプライモジュール３２の冷却水路３２ａを直列状態で接続した。しかし、本発明では、これら冷却水路３１ａ，３２ａの接続順序については適宜変更可能であり、例えば、これら冷却水路３１ａ，３２ａを並列状態で接続しても構わない。

また、タンクモジュール３１の冷却水路３１ａを、サプライモジュール３２の冷却水路３２ａとは別に設けても構わない。この場合には、凍結状態の尿素水ＵＷが多く存在するタンクモジュール３１の冷却水路３１ａに対しては、ドージングモジュール２０の冷却水路２０ａを通流して高温となったエンジン冷却水ＣＷを供給することができる。一方、凍結状態の尿素水ＵＷが少ないサプライモジュール３２の冷却水路３２ａに対しては、エンジン１側の冷却水回路４から直接エンジン冷却水ＣＷを供給することができる。このことで、夫々のモジュール３１，３２における凍結状態の尿素水ＵＷの解凍を効率良く実施することもできる。

尚、上記構成以外にも、各冷却水路20a, 31a, 32aに対するエンジン冷却水CWの通流状態に関する構成については、適宜改変可能である。

[0057] (4) 上記実施形態では、一体的にモジュール化された冷却水分配モジュール50を採用したが、本発明では、供給状態切換手段として機能する方向切換弁59や各供給配管51, 54, 55, 56, 57等を、モジュール化することなくエンジンシステムに設置しても構わない。

[0058] (5) 上記実施形態では、ECU70が機能する形態で凍結判定手段71や切換制御手段72等を設けることで、供給状態切換手段として機能する方向切換弁59の状態を自動的に切り換えて、尿素水解凍運転と冷却運転との運転切り換えを自動的に行うように構成した。しかし、本発明では、例えばエンジンシステムの利用者等が、タンクモジュール31等の還元剤貯留部で尿素水UW等の還元剤が凍結しているか否かを自ら判断して、方向切換弁59等の供給状態切換手段を手動で切り換えるように構成しても構わない。

[0059] (6) 上記実施形態では、ドージングモジュール20の冷却水路20aからの戻りエンジン冷却水CWの供給状態を貯留部供給状態と貯留部非供給状態とで切換可能な供給状態切換手段を、4ポート2位置式電磁切換弁で構成された方向切換弁59で構成した。しかし、本発明では、方向切換弁59の代わりに、開閉弁や三方弁等を組み合わせて、供給状態切換手段を構成しても構わない。

[0060] (7) 上記実施形態では、タンクモジュール31に温度センサ35を設け、凍結判定手段71は、その温度センサ35の測定結果に基づいてタンクモジュール31において尿素水UWが凍結しているか否かを判定するように構成した。しかし、本発明では、例えば外気や他の部位の温度から推定する形態で、尿素水UWが凍結しているか否かを判定するように構成しても構わない。

産業上の利用可能性

[0061] 本発明は、還元剤添加部及び還元剤貯留部等からなる選択還元触媒システムを備えたエンジンシステムに適用できる。

符号の説明

[0062]	1	ディーゼルエンジン（エンジン）
	7	排気路
	1 3	S C R 部（選択還元触媒部）
	2 0	ドーピングモジュール（還元剤添加部）
	2 0 a	冷却水路（添加部熱交換部）
	3 1	タンクモジュール（還元剤貯留部）
	3 1 a	冷却水路（貯留部熱交換部）
	4 1	エンジン側取出配管（エンジン側取出部）
	4 2	エンジン側戻り配管（エンジン側戻り部）
	4 4	ドーピングモジュール側排出配管（添加部側排出部）
	4 5	ドーピングモジュール側供給配管（添加部側供給部）
	4 7	貯留部側排出配管（貯留部側排出部）
	4 8	貯留部側供給配管（貯留部側供給部）
	5 0	冷却水分配モジュール
	5 1	供給配管（供給路）
	5 3	流量調整弁（流量制御手段）
	5 9	方向切換弁（供給状態切換手段）
	7 1	凍結判定手段
	7 2	切換制御手段
	7 3	流量制御手段
	C W	エンジン冷却水
	E G	排ガス
	U W	尿素水（還元剤）

請求の範囲

- [請求項1] エンジンから排出された排ガスが通流する排気路における選択還元触媒部の上流側に還元剤を添加する還元剤添加部と、
- 前記還元剤添加部に供給される還元剤を貯留する還元剤貯留部と、
- 前記還元剤添加部に設けられ、前記エンジン側との間でエンジン冷却水が循環供給されて当該エンジン冷却水と前記還元剤添加部との間で熱交換を行う添加部熱交換部と、
- 前記還元剤貯留部に設けられ、前記エンジン側との間でエンジン冷却水が循環供給されて当該エンジン冷却水と前記還元剤貯留部の還元剤との間で熱交換を行う貯留部熱交換部とを備えたエンジンシステムであって、
- 前記添加部熱交換部からの戻りエンジン冷却水の供給状態を、前記貯留部熱交換部への行きエンジン冷却水として供給する貯留部供給状態と前記貯留部熱交換部をバイパスして前記エンジン側に戻す貯留部非供給状態とで切換可能な供給状態切換手段を備えたエンジンシステム。
- [請求項2] 前記還元剤貯留部において還元剤が凍結しているか否かを判定する凍結判定手段と、
- 前記供給状態切換手段の作動を制御する切換制御手段とを備え、
- 前記切換制御手段が、前記凍結判定手段により還元剤が凍結していると判定された場合には、前記供給状態切換手段を前記貯留部供給状態に切り換えて、前記添加部熱交換部及び前記貯留部熱交換部の両方にエンジン冷却水を循環供給して、前記還元剤添加部の冷却と前記還元剤貯留部での還元剤の解凍を行う還元剤解凍運転を実行し、一方、前記凍結判定手段により還元剤が凍結していないと判定された場合には、前記供給状態切換手段を前記貯留部非供給状態に切り換えて、前記添加部熱交換部にエンジン冷却水を循環供給して、前記還元剤添加部の冷却を行う還元剤非解凍運転を実行する請求項1に記載のエンジ

ンシステム。

[請求項3]

前記エンジン側に、当該エンジン側からエンジン冷却水が取り出されるエンジン側取出部と、当該エンジン側へエンジン冷却水が戻されるエンジン側戻り部とが設けられ、

前記添加部熱交換部側に、当該添加部熱交換部へエンジン冷却水が供給される添加部側供給部と、当該添加部熱交換部からエンジン冷却水が排出される添加部側排出部とが設けられ、

前記貯留部熱交換部側に、当該貯留部熱交換部へエンジン冷却水が供給される貯留部側供給部と、当該貯留部熱交換部からエンジン冷却水が排出される貯留部側排出部とが設けられ、

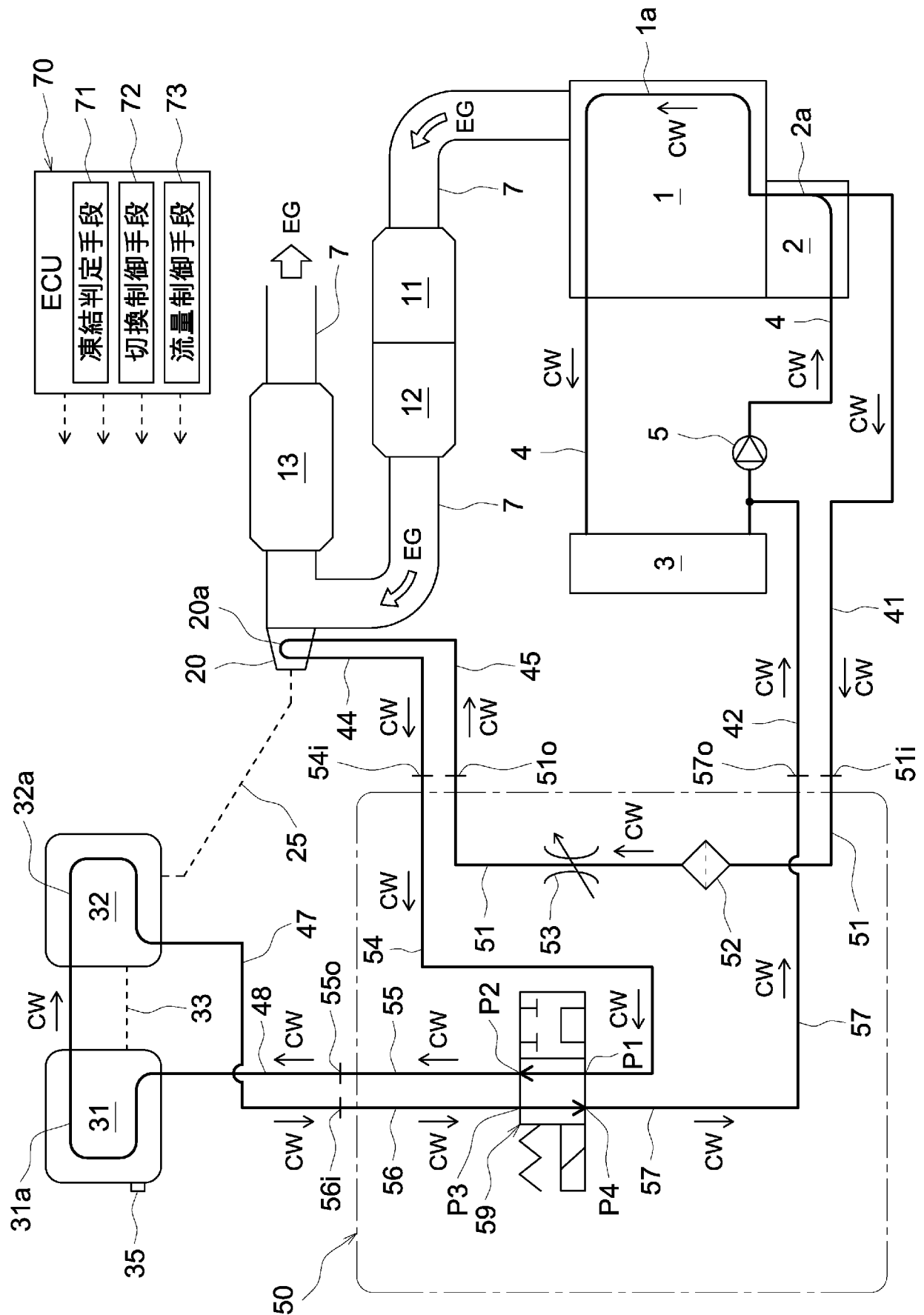
前記エンジン側取出部と前記添加部側供給部とを接続する供給路を備え、

前記供給状態切換手段が、前記貯留部供給状態において、前記添加部側排出部を前記貯留部側供給部に接続すると共に前記貯留部側排出部を前記エンジン側戻り部に接続する状態となり、一方、前記貯留部非供給状態において、前記添加部側排出部を前記エンジン側戻り部に接続すると共に前記貯留部側供給部及び前記貯留部側排出部を閉鎖する状態となる方向切換弁で構成されている請求項 1 又は 2 に記載のエンジンシステム。

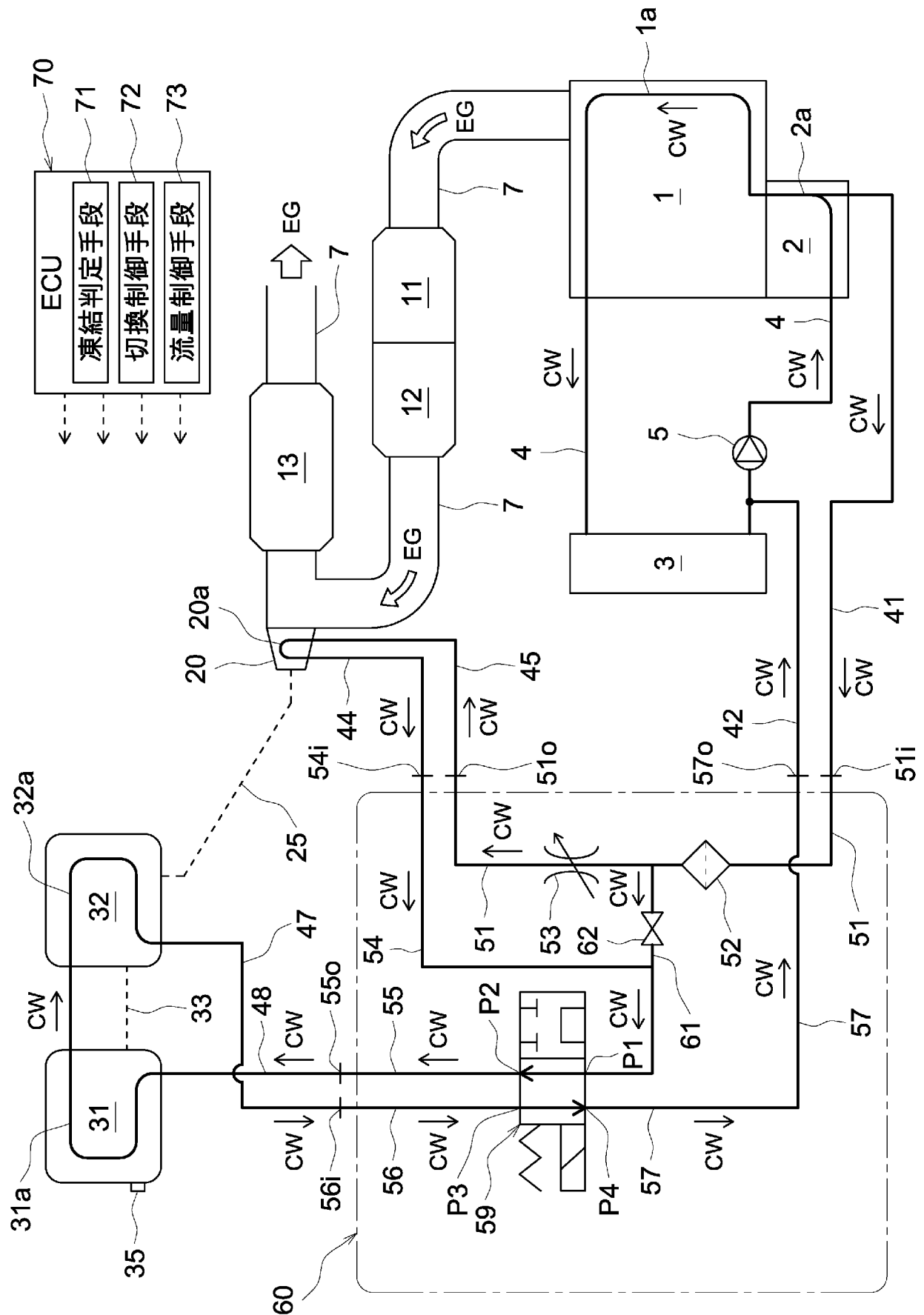
[請求項4]

前記供給状態切換手段を前記貯留部供給状態に切り換えたときの前記添加部熱交換部を通流するエンジン冷却水の流量を、前記供給状態切換手段を前記貯留部非供給状態に切り換えたときのエンジン冷却水の流量よりも大きく設定する流量制御手段を備えた請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載のエンジンシステム。

[図1]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/009619

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F01N3/08(2006.01)i, F01P3/18(2006.01)i, F01P7/14(2006.01)i, F01P7/16(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)

Int.Cl. F01N3/08, F01P3/18, F01P7/14, F01P7/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2012-7511 A (HINO MOTORS, LTD.) 12 January 2012, paragraphs [0022]-[0034], fig. 1 (Family: none)	1-4
A	JP 2014-5786 A (HINO MOTORS, LTD.) 16 January 2014, paragraphs [0003]-[0031], fig. 1-2 & US 2015/0144305 A1, paragraphs [0003]-[0033], fig. 1-2 & WO 2014/002459 A1 & EP 2878781 A1 & CN 104411934 A	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
04 June 2018 (04.06.2018)

Date of mailing of the international search report
12 June 2018 (12.06.2018)

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/JP2018/009619

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 2009-97479 A (BOSCH CORPORATION) 07 May 2009, paragraphs [0023]-[0029], [0042]-[0048], fig. 1 & US 2013/0118155 A1, paragraphs [0052]-[0060], [0086]-[0097], fig. 1 & US 2010/0242439 A1 & WO 2009/050948 A1 & CN 101828011 A	1-4
A	JP 2009-185755 A (BOSCH CORPORATION) 20 August 2009, paragraphs [0022]-[0026], fig. 1 & US 2010/0319651 A1, paragraphs [0034]-[0039], fig. 1 & WO 2009/098805 A1 & CN 101910574 A	1-4
A	JP 2008-101535 A (DENSO CORP.) 01 May 2008, paragraphs [0031]-[0072], fig. 1 & US 2008/0092531 A1, paragraphs [0035]-[0051], fig. 1 & DE 102007000526 A1	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01N3/08(2006.01)i, F01P3/18(2006.01)i, F01P7/14(2006.01)i, F01P7/16(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. F01N3/08, F01P3/18, F01P7/14, F01P7/16

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2012-7511 A（日野自動車株式会社）2012.01.12, 段落 0022-0034, 図1（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2014-5786 A（日野自動車株式会社）2014.01.16, 段落 0003-0031, 図1-2 & US 2015/0144305 A1, Paragraph 0003-0033, FIG. 1-2 & WO 2014/002459 A1 & EP 2878781 A1 & CN 104411934 A	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	「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

04.06.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

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）

稲村 正義

3G

9141

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	JP 2009-97479 A (ボッシュ株式会社) 2009. 05. 07, 段落 0023-0029, 0042-0048, 図 1 & US 2013/0118155 A1, Paragraph 0052-0060, 0086-0097, FIG. 1 & US 2010/0242439 A1 & WO 2009/050948 A1 & CN 101828011 A	1-4
A	JP 2009-185755 A (ボッシュ株式会社) 2009. 08. 20, 段落 0022-0026, 図 1 & US 2010/0319651 A1, Paragraph 0034-0039, Fig. 1 & WO 2009/098805 A1 & CN 101910574 A	1-4
A	JP 2008-101535 A (株式会社デンソー) 2008. 05. 01, 段落 0031-0072, 図 1 & US 2008/0092531 A1, Paragraph 0035-0051, FIG. 1 & DE 102007000526 A1	1-4