

(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
2010年4月1日(01.04.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/035355 A1

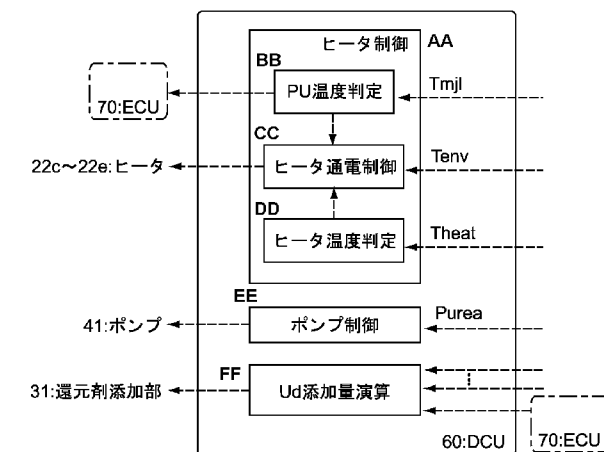
- (51) 国際特許分類:
F01N 3/18 (2006.01) F01N 3/08 (2006.01)
F01N 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/072740
- (22) 国際出願日: 2008年12月15日(15.12.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-247486 2008年9月26日(26.09.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
ボッシュ株式会社 (Bosch Corporation) [JP/JP]; 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 永田 昌泰
(NAGATA, Masayasu) [JP/JP]; 〒3558603 埼玉県東
松山市箭弓町3-13-26 ボッシュ株式
社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 江森 健二, 外 (EMORI, Kenji et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿1-11-3 エクセル
新宿御苑ビル5F 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: REDUCING AGENT ADDING DEVICE AND ITS CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 還元剤添加装置及びその制御方法

[図2]



22c-22e HEATER
41 PUMP
31 REDUCING AGENT ADDING UNIT
AA HEATER CONTROL
BB PU TEMPERATURE JUDGMENT
CC HEATER ENERGIZATION CONTROL
DD HEATER TEMPERATURE JUDGMENT
EE PUMP CONTROL
FF Ud ADDITIVE AMOUNT CALCULATION

(57) Abstract: A reducing agent adding device capable of precise control for preventing freezing of a reducing agent or unfreezing the frozen reducing agent in a reducing agent pumping unit while preventing a failure due to overheating of a heating means included in the reducing agent pumping unit, and its control method. A reducing agent adding device includes a reducing agent pumping unit for supplying a reducing agent in a storage tank to a reducing agent adding unit and adds the reducing agent from the reducing agent adding unit into an exhaust passage of an internal combustion engine. The reducing agent adding device includes, in the reducing agent pumping unit, a heating means for preventing freezing of the reducing agent or unfreezing the reducing agent, a module temperature sensor used for estimating the temperature in the reducing agent pumping unit, and a heater temperature sensor used for estimating the temperature of the heating means and includes a control unit for controlling the operation of the heating means such that the temperature of the heating means does not exceed the heatproof temperature according to the sensor value of the module temperature sensor and the sensor value of the heater temperature sensor when the reducing agent is frozen.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/035355 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

還元剤圧送部に備えられた加熱手段の過熱による故障を防止しつつ、還元剤圧送部内での還元剤の凍結防止あるいは凍結した還元剤を解凍するための制御を正確に行うことができる還元剤添加装置及びその制御方法を提供する。貯蔵タンク内の還元剤を還元剤添加部へ供給する還元剤圧送部を備え、内燃機関の排気通路内に還元剤添加部から還元剤を添加する還元剤添加装置において、還元剤圧送部に、還元剤の凍結を防止し又は還元剤を解凍させるための加熱手段と、還元剤圧送部内の温度推定に用いられるモジュール温度センサと、加熱手段の温度推定に用いられるヒータ温度センサと、を備え、還元剤の凍結時に、モジュール温度センサのセンサ値及びヒータ温度センサのセンサ値に基づいて、加熱手段が耐熱温度を超えないように加熱手段の動作制御を行う制御部を備える。

明 細 書

還元剤添加装置及びその制御方法

技術分野

- [0001] 本発明は、内燃機関の排気通路に還元剤を添加するための還元剤添加装置及びその制御方法に関し、特に、還元剤を還元剤添加部に供給する還元剤圧送部を備え、内燃機関の始動時に、加熱手段によって還元剤圧送部内で凍結した還元剤の解凍を行う還元剤添加装置及びその制御方法に関する。

背景技術

- [0002] ディーゼルエンジン等の内燃機関から排出される排気ガス中には、環境に影響を与えるおそれのある窒素酸化物(以下、「NO_x」と称する。)が含まれている。このNO_xを浄化するために用いられる排気浄化装置として、排気通路に配設された触媒の上流側に尿素水溶液等の還元剤を噴射供給し、触媒中で排気ガス中のNO_xを還元反応させる排気浄化装置が知られている。
- [0003] このような排気浄化装置では、排気通路内に還元剤を添加するための還元剤添加装置が備えられている。この還元剤添加装置において、尿素水溶液を還元剤として用いる場合、還元剤が寒冷時に凍結するおそれがあることから、還元剤の供給系に加熱手段が備えられる場合がある。例えば、図7に示すように、液体還元剤の貯蔵タンク307及び供給管系の全体ないし主要部分にわたって電熱線309を配置し、その上に断熱材包囲層317を設け、さらに必要に応じて貯蔵タンク307内にも電熱線加熱手段310を設け、貯蔵タンク307内の還元剤温度及び外気温度あるいはいずれか一方に応じてそれらの電熱線309、310に外部から通電し及びその通電を遮断し液体還元剤の凍結を防止する適宜な温度範囲を維持する排気浄化装置が開示されている(特許文献1参照)。

- [0004] 特許文献1:特開2000-27627号(全文、全図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかしながら、特許文献1に記載の排気浄化装置は、貯蔵タンク内の還元剤温度及

び外気温度のいずれか一方の温度情報をもとにして電熱線の通電、非通電が制御されるものであるが、貯蔵タンク内の還元剤温度や外気温度によっては還元剤圧送部内の温度を正確に検出することができない。したがって、還元剤圧送部に存在する還元剤の凍結防止あるいは解凍するための電熱線の動作制御を正確に実施することができない。

また、貯蔵タンク内の還元剤温度や外気温度によっては電熱線の温度が把握できないために、電熱線が耐熱温度を越えてしまい、電熱線が故障するおそれがある。

[0006] そこで、本発明の発明者は鋭意努力し、還元剤添加装置が、所定のモジュール温度センサとヒータ温度センサとを備えることにより、このような問題を解決できることを見出し、本発明を完成させたものである。すなわち、本発明の目的は、還元剤圧送部に備えられた加熱手段の過熱による故障を防止しつつ、還元剤圧送部内での還元剤の凍結防止あるいは凍結した還元剤を解凍するための制御を正確に行うことができる還元剤添加装置及びその制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明によれば、貯蔵タンク内の還元剤を還元剤添加部へ供給する還元剤圧送部を備え、内燃機関の排気通路内に還元剤添加部から還元剤を添加する還元剤添加装置において、還元剤圧送部に、還元剤の凍結を防止し又は還元剤を解凍させるための加熱手段と、還元剤圧送部内の温度推定に用いられるモジュール温度センサと、加熱手段の温度推定に用いられるヒータ温度センサと、を備え、還元剤の凍結時に、モジュール温度センサのセンサ値及びヒータ温度センサのセンサ値に基づいて、加熱手段が耐熱温度を超えないように加熱手段の動作制御を行う制御部を備えることを特徴とする還元剤添加装置が提供され、上述した問題を解決することができる。

[0008] また、本発明の還元剤添加装置を構成するにあたり、制御部は、ヒータ温度センサのセンサ値及びモジュール温度センサのセンサ値を異なる時期に検出することが好ましい。

[0009] また、本発明の還元剤添加装置を構成するにあたり、制御部は、還元剤が解凍された状態では、ヒータ温度センサのセンサ値及びモジュール温度センサのセンサ値

の検出を中止し、還元剤圧送部による還元剤の供給制御を行うことが好ましい。

[0010] また、本発明の還元剤添加装置を構成するにあたり、還元剤圧送部が、還元剤を圧送するポンプを含むポンプユニットであることが好ましい。

[0011] また、本発明の別の態様は、貯蔵タンク内の還元剤を還元剤添加部へ供給する還元剤圧送部を備え、内燃機関の排気通路内に還元剤添加部から還元剤を添加する還元剤添加装置を制御するための還元剤添加装置の制御方法において、内燃機関のイグニションスイッチがオンにされた後、還元剤圧送部に備えられ、還元剤圧送部内の還元剤を解凍させるための加熱手段の温度推定に用いられるヒータ温度センサのセンサ値と、還元剤圧送部の温度推定に用いられるモジュール温度センサのセンサ値と、を検出し、還元剤圧送部の還元剤が凍結していると推定されるときに加熱手段を作動させるとともに、加熱手段が耐熱温度を超えないように加熱手段の動作制御を行うことを特徴とする還元剤添加装置の制御方法である。

[0012] また、本発明の還元剤添加装置の制御方法を実施するにあたり、還元剤の供給開始後は、還元剤圧送部の外部に備えられた外気温度センサのセンサ値をもとに、還元剤が凍結しないように加熱手段の動作制御を行うことが好ましい。

発明の効果

[0013] 本発明の還元剤添加装置は、還元剤圧送部内の温度推定に用いられるモジュール温度センサを備えているために、還元剤圧送部内の還元剤の解凍を行うための加熱手段の動作制御を正確に行うことができる。したがって、還元剤圧送部内を還元剤の凍結温度以上に昇温させるための時間や、還元剤凍結時に還元剤を解凍させるための時間が短縮される。また、本発明の還元剤添加装置は、還元剤圧送部に備えられた加熱手段の温度推定に用いられるヒータ温度センサを還元剤圧送部に備えているために、加熱手段の過熱による故障を防止することができる。その結果、還元剤の供給制御が正確に行われ、故障の少ない還元剤添加装置が提供される。

[0014] また、本発明の還元剤添加装置において、制御部が、ヒータ温度センサのセンサ値及びモジュール温度センサのセンサ値を異なる時期に検出することにより、還元剤圧送部と制御部とを繋ぐ、センサ値を伝送するための信号伝送線を複数設ける必要がなくなり、コストの上昇が抑えられるとともに、省スペース化が図られる。

- [0015] また、本発明の還元剤添加装置において、制御部が、還元剤が解凍された状態では各センサ値の検出を中止し、還元剤圧送部による還元剤の供給制御を行うことにより、還元剤圧送部と制御部とを繋ぐ信号伝送線を複数設ける必要がなくなり、コストの上昇がさらに抑えられるとともに、省スペース化が図られる。
- [0016] また、本発明の還元剤添加装置において、還元剤圧送部が所定のポンプユニットであることにより、加熱手段の過熱による故障が防止されつつ、ポンプユニット内の還元剤の解凍制御が正確に行われる。
- [0017] また、本発明の還元剤添加装置の制御方法によれば、内燃機関のイグニションスイッチがオンにされた後、モジュール温度センサのセンサ値及びヒータ温度センサのセンサ値が検出され、加熱手段が過熱しないように加熱手段の動作制御が行われることにより、加熱手段の故障が防止されつつ、還元剤圧送部内の昇温や還元剤の解凍が短時間で行われる。したがって、還元剤の供給制御が速やかに実行可能になるとともに還元剤添加装置の故障が防止される。
- [0018] また、本発明の還元剤添加装置の制御方法において、還元剤の供給開始後は、所定の外気温度センサのセンサ値をもとに加熱手段の動作制御が行われることにより、還元剤圧送部の動作制御時に、還元剤圧送部と制御部とを繋ぐ信号伝送線を使用する必要がなくなる。また、還元剤の供給開始後であれば、外気温度センサのセンサ値をもとにした加熱手段の動作制御であっても、還元剤の凍結が確実に防止される。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明の実施の形態にかかる還元剤添加装置を備えた排気浄化装置の構成例を示す図である。
- [図2]本実施形態の還元剤添加装置の制御装置(DCU)の構成例を示すブロック図である。
- [図3]モジュール温度センサのセンサ信号、ヒータ温度センサのセンサ信号及びポンプの駆動信号の送信時期を表すタイミングチャートである。
- [図4]本実施形態の還元剤添加装置の制御方法の一例を示すフローである。
- [図5]本実施形態の還元剤の解凍制御の一例を示すフローである。

[図6]本実施形態の還元剤圧送部の保温制御の一例を示すフローである。

[図7]従来の排気浄化装置の構成を説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下、図面を参照して、本発明の還元剤添加装置に関する実施の形態について具体的に説明する。ただし、かかる実施形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更することが可能である。

なお、それぞれの図中、同じ符号を付してあるものについては同一の部材を示しており、適宜説明が省略されている。

[0021] 1. 排気浄化装置

図1は、本実施形態の還元剤添加装置を備えた内燃機関の排気浄化装置(以下、単に「排気浄化装置」と称する。)の構成例を示している。

排気浄化装置10は、内燃機関5に接続された排気通路11の途中に配設されるものであり、排気ガス中に含まれる NO_x を選択的に還元するための還元触媒13と、還元触媒13の排気上流側で尿素水溶液を排気通路11内に添加するための還元剤添加装置20とを主たる要素として構成されている。この排気浄化装置10では、還元触媒13の排気上流側に添加される還元剤としての尿素水溶液が排気ガスとともに還元触媒13に流入し、当該還元触媒13において NO_x が選択的に還元浄化される。

[0022] 還元触媒13は公知のものを使用することができる。例えば、多孔質担体上に、活性成分としてのストロンチウムやバリウム、マグネシウム等のアルカリ土類金属、セリウムやランタン等の希土類金属、白金やロジウム等の貴金属等が担持された触媒が用いられる。

[0023] 2. 還元剤添加装置

(1) 全体構成

本実施形態の還元剤添加装置20は、還元触媒13よりも排気上流側の排気通路11に固定された還元剤添加部31と、還元剤が貯蔵された貯蔵タンク50と、貯蔵タンク50内の還元剤を還元剤添加部31に対して圧送する還元剤圧送部40と、還元剤添加部31や還元剤圧送部40の駆動制御を行う制御装置(以下、「DCU:Dosing Cont

rol Unit」と称する。)60とを備えている。

また、還元剤圧送部40と還元剤添加部31とは第1の供給通路58によって接続され、貯蔵タンク50と還元剤圧送部40とは第2の供給通路57によって接続され、さらに、還元剤圧送部40と貯蔵タンク50とは還流通路59によっても接続されている。

[0024] 還元剤添加装置20に備えられたDCU60は、排気浄化装置10に備えられたあらゆるセンサ等の情報が読込可能になっている。また、DCU60には、内燃機関の運転状態を制御するための制御装置(以下、「ECU:Electronic Control Unit」と称する。)70が接続されており、燃料噴射量や燃料噴射タイミング、回転数等をはじめとする内燃機関5の運転状態に関する情報が読込可能になっている。

なお、本実施形態では、ECU70とDCU60とが別の制御装置とされているが、ECU70とDCU60とが一つの制御装置として構成されていても構わない。

[0025] また、還元剤添加部31は、例えば、通電制御によって弁の開閉がON-OFFで制御される電磁式の還元剤添加弁が用いられる。本実施形態の還元剤添加装置20では、還元剤圧送部40から還元剤添加部31に圧送される還元剤の圧力が所定値に維持されるようになっており、DCU60から送られてくる制御信号によって還元剤添加部31が開放されたときに還元剤が排気通路11内に添加される。

[0026] また、還元剤として用いられる尿素水溶液は、貯蔵タンク50内に所定濃度に調整され收容されている。この尿素水溶液は、例えば32.5%濃度の場合に約-11℃以下になると凍結する性質を有している。そのため、還元剤添加装置20内の各部位には、加熱手段としての複数のヒータ22a~22eが備えられており、冷寒時等において還元剤添加装置20内に存在する還元剤が凍結して、還元剤の供給制御が正確に行えなくなることを防ぐために用いられる。これらのヒータ22a~22eは、例えば電熱線等からなり、DCU60によって通電が制御される。また、貯蔵タンク50については、ヒータ22aの代わりに、あるいは、ヒータ22aと併せて、60~80℃程度の温度域に維持される内燃機関の冷却水を貯蔵タンク50に導く循環通路を設けることで、加熱手段を構成することもできる。

[0027] また、本実施形態の還元剤添加装置20は、貯蔵タンク50内の尿素水溶液の温度を検出するためのタンク内温度センサ25や外気温度を検出するための外気温度セ

ンサ21、さらに、還元剤圧送部40に設けられたモジュール温度センサ24やヒータ温度センサ23を備えている。そして、これらのセンサのセンサ値を利用して、上述した各ヒータ22a～22eの通電制御が行われ、還元剤添加装置20内に存在する還元剤の凍結が防止され、あるいは、凍結した還元剤の解凍が行われる。

[0028] (2)還元剤圧送部

還元剤圧送部40は、貯蔵タンク50内の還元剤を還元剤添加部31に対して圧送する部分である。本実施形態の還元剤圧送部40は、還元剤を圧送するポンプ41と、還元剤の流れ方向の切換えを行うリバーティングバルブ71と、還元剤に混入した異物を捕集するフィルタ47と、還元剤の凍結を防止し又は還元剤を解凍させるための加熱手段としてのヒータ22c等が備えられたポンプユニット40Aとして構成されている。このポンプユニット40Aには、ヒータ22cの温度推定に用いられるヒータ温度センサ23と、ポンプユニット40Aの温度推定に用いられるモジュール温度センサ24とが設けられている。

[0029] このうち、ポンプ41は、例えば、電動式のダイヤフラムポンプが用いられる。本実施形態の還元剤添加装置20において、ポンプ41は、ポンプ41の下流側に設けられた圧力センサ43のセンサ値が所定値に維持されるように、DCU60によるフィードバック制御が行われる。

[0030] また、リバーティングバルブ71は、還元剤の流れ方向を、貯蔵タンク50から還元剤添加部31へ向かう順方向、又は、還元剤添加部31から貯蔵タンク50へ向かう逆方向に切り換える機能を持った切換弁である。内燃機関5が通常運転状態にあり排気浄化制御が行われる状態では、リバーティングバルブ71によって還元剤の流れが順方向にされる一方、内燃機関5のイグニションスイッチがオフにされたときに、リバーティングバルブ71によって還元剤の流れが逆方向に切り換えられる。そのため、内燃機関5の停止時には、ポンプ41の駆動によって還元剤供給経路内の還元剤が貯蔵タンク50内に回収される。したがって、内燃機関5の停止時における還元剤供給経路内での還元剤の凍結のおそれが低減され、その後内燃機関5の運転を再開したときに、還元剤供給経路内での還元剤の凍結による還元剤添加部31からの還元剤の添加不良がないようにされている。

[0031] また、本実施形態のポンプユニット40Aの構成では、加熱手段としてのヒータ22cはフィルタ47の近傍に配置されている。このヒータ22cは、モジュール温度センサ24やヒータ温度センサ23、あるいは外気温度センサ21のセンサ値に基づいて、DCU60によって通電制御が行われる。ただし、ヒータの配置位置は特に制限されるものではなく、また、ヒータは、ポンプユニット40A内の複数の箇所に設けられていてもよい。

[0032] また、モジュール温度センサ24はフィルタ47の近傍に配置されており、このモジュール温度センサ24に基づいてポンプユニット40A内の温度が推定される。本実施形態の還元剤添加装置20では、このモジュール温度センサ24のセンサ値は、還元剤の解凍制御を行う際のヒータ22cの通電制御に用いられる。

また、ヒータ温度センサ23は、例えば、ポンプユニット40Aに備えられたポンプ41やリバーティンクバルブ71、ヒータ22c等の制御回路基板上に設けられ、ヒータ22cの温度を推定するために用いられる。本実施形態の還元剤添加装置20では、ヒータ温度センサ23のセンサ値は、還元剤の解凍制御を行う際のヒータ22cの通電制御に用いられる。

[0033] 本実施形態の還元剤添加装置20は、ポンプユニット40Aにモジュール温度センサ24及びヒータ温度センサ23を備えることにより、ポンプユニット40Aやヒータ22cの温度が正確に検出され、還元剤の解凍制御を行う際のヒータ22cの通電制御が精度良く行われる。したがって、ヒータ22cの出力を比較的高くした場合であってもヒータ22cの過熱による故障が確実に防止される。そのため、ポンプユニット40A内の温度を還元剤の凍結温度以上に昇温したり、ポンプユニット40A内で凍結した還元剤を解凍させたりする際に要する時間が短縮される。

[0034] (3)DCU

図2は、本実施形態の還元剤添加装置20に備えられたDCU60のうち、還元剤の供給制御や、ヒータ22cの通電制御に関する部分を機能的なブロックに表した構成例を示している。

このDCU60は、ポンプ駆動制御部(図2では「ポンプ制御」と表記。)と、還元剤添加量演算部(図2では「Ud添加量演算」と表記。)と、ヒータ制御部(図2では「ヒータ制

御」と表記。)等を主要な構成要素として構成されている。また、ヒータ制御部には、ポンプユニット温度判定部(図2では「PU温度判定」と表記。)と、ヒータ温度判定部(図2では、「ヒータ温度判定」と表記。)と、ヒータ通電制御部(図2では「ヒータ通電制御」と表記。)とが備えられている。これらの各部は、具体的にはマイクロコンピュータ(図示せず)によるプログラムの実行によって実現される。

[0035] ポンプ駆動制御部では、第1の供給経路内の還元剤の圧力を示す圧力センサのセンサ値Pureaが継続的に読み込まれるとともに、このセンサ値が所定の値を示すように、ポンプ41に対して駆動信号が出力される。

[0036] また、還元剤添加量演算部では、内燃機関の運転状態に関する情報や、排気浄化装置に備えられたあらゆるセンサのセンサ値が読み込まれるとともに、排気ガス中のNO_xを還元するために必要な量の還元剤が算出され、還元剤添加部に対して駆動信号が出力される。

[0037] また、ヒータ制御部のポンプユニット温度判定部では、内燃機関の始動時に、モジュール温度センサのセンサ値Tmjlが読み込まれ、当該センサ値Tmjlが還元剤の解凍制御温度閾値Tfrzを越えているか否かが判別される。そして、モジュール温度センサのセンサ値Tmjlが還元剤の解凍制御温度閾値Tfrz以下である場合にはヒータ通電制御部に対して解凍指示信号が出力される。

[0038] また、ヒータ制御部のヒータ温度判定部では、内燃機関の始動時に、ヒータ温度センサのセンサ値Theatが読み込まれ、当該センサ値Theatに基づいてヒータの温度が耐熱温度Tlmt未満であるか否かが判別される。そして、ヒータが通電されている場合において、ヒータの温度が耐熱温度Tlmtを超えそうな場合には、ヒータの温度がそれ以上上昇しないように、ヒータ通電制御部に対してヒータの出力を所定の出力で固定するよう指示する。

[0039] また、ヒータ制御部のヒータ通電制御部では、内燃機関の始動時に、ポンプユニット温度判定部から解凍指示信号が出力されると、ヒータに対する通電制御が行われる。ヒータに通電が行われると、ヒータが配置されたフィルタが加熱されて、還元剤の解凍制御温度閾値Tfrz以上に加熱されるとともに、凍結した還元剤が存在する場合には還元剤の解凍が行われる。このとき、ヒータは、モジュール温度センサのセンサ値

ができるだけ早く還元剤の解凍制御温度閾値 T_{frz} を超えるように、比較的高い出力で制御される。

[0040] 一方、ヒータ制御部のヒータ通電制御部では、内燃機関の始動時に、ヒータ温度判定部から、ヒータの出力を所定の出力で固定するよう指示を受けると、ヒータの出力が所定の出力で固定されるようにヒータへの通電を制御する。したがって、ヒータの過熱による故障が防止される。

[0041] さらに、ヒータ通電制御部では、還元剤の解凍制御終了後においては、外気温度センサのセンサ値 T_{env} が読み込まれ、当該センサ値 T_{env} に基づいて、ヒータに対する通電制御が行われる。このときのヒータの温度は、ポンプユニット内の温度が還元剤の解凍制御温度閾値 T_{frz} を超える温度で保持される程度に制御されるため、外気温度センサのセンサ値 T_{env} に応じた規定のパターンでの通電制御が行われ、ヒータが過熱されすぎることがない。

[0042] 3. 信号伝送時期

ここで、図1に示す本実施形態の還元剤添加装置20に備えられたDCU60は、内燃機関5の始動時において、ヒータ温度センサ23のセンサ値 T_{heat} とモジュール温度センサ24のセンサ値 T_{mj} とを異なる時期、例えば、所定時間ごとに交互に検出するように構成されている。したがって、ポンプユニット40AとDCU60とを繋ぐ、各センサ信号を伝送するための信号伝送線が共有されて構成されており、コストの上昇が抑えられるとともに省スペース化が図られている。

[0043] さらに、本実施形態の還元剤添加装置20に備えられたDCU60は、還元剤の解凍後においては、ヒータ温度センサ23及びモジュール温度センサ24のセンサ信号を伝送するための信号伝送線を介して、ポンプ41の駆動信号を送信するように構成されている。したがって、ポンプ41の駆動信号を伝送するための信号伝送線についても、ヒータ温度センサ23及びモジュール温度センサ24のセンサ信号を伝送するための信号伝送線と共有され、コストの上昇が抑えられるとともに省スペース化が図られている。

[0044] 図3は、DCU60とポンプユニット40Aとを繋ぐ信号伝送線を介して行われる、モジュール温度センサのセンサ信号 St_{mj} 、ヒータ温度センサのセンサ信号 St_{heat} 及びボ

ンプ41の駆動信号Spumpの送信時期を表すタイミングチャート図である。

[0045] まず、最初の期間Aにおいて、モジュール温度センサのセンサ信号が送信されることを示す信号Smが、ポンプユニットからDCUに送信された後、次の期間Bにおいて、モジュール温度センサのセンサ信号Stmjlが送信される。次いで、期間Cにおいて、ヒータ温度センサのセンサ信号が送信されることを示す信号Shが、ポンプユニットからDCUに送信された後、次の期間Dにおいて、ヒータ温度センサのセンサ信号Stheatが送信される。還元剤が解凍されるまではポンプ41が作動しないため、モジュール温度センサのセンサ信号Stmjlやヒータ温度センサのセンサ信号Stheatが送信される期間中、ポンプの駆動信号Spumpは送信されていない。したがって、モジュール温度センサのセンサ値Tmjlが還元剤の解凍制御温度閾値Tfrzを越えるまでは、モジュール温度センサのセンサ信号Stmjl及びヒータ温度センサのセンサ信号Stheatの送信が繰り返される。

[0046] モジュール温度センサのセンサ値Tmjlが還元剤の解凍制御温度閾値Tfrzを超えると、ヒータの出力が小さくされるため、ヒータ温度センサのセンサ信号Stheatやモジュール温度センサのセンサ信号Stmjlを送信する必要がなくなる。したがって、以降の期間Eにおいては、モジュール温度センサのセンサ信号Stmjl及びヒータ温度センサのセンサ信号Stheatの検出が中止されるとともに、ポンプの駆動信号SpumpがDCUからポンプユニットに送信される。

[0047] このように、本実施形態のDCUは、ヒータ温度センサのセンサ信号Stheatとモジュール温度センサのセンサ信号Stmjlが異なる時間に検出されるとともに、さらに、ポンプの駆動信号Spumpが異なる時間に送信されるように構成されているために、ヒータ温度センサのセンサ信号Stheat、モジュール温度センサのセンサ信号Stmjl及びポンプの駆動信号Spumpを送信する信号伝送線を共有化することができる。

[0048] 4. 還元剤添加装置の制御方法

次に、図1に示す還元剤添加装置20の制御方法の一例を、図4～図6に示すフローに基づいて説明する。なお、以下説明する還元剤添加装置の制御方法は、内燃機関の始動時において常時実行される。

[0049] まず、図4に示すように、スタート後のステップS11において、内燃機関5のイグニシ

オンスイッチがオンにされたことが検出されると、ステップS12に進み、ポンプユニット40Aに備えられたモジュール温度センサ24のセンサ値T_{mjl}が読み込まれる。

[0050] 次いで、ステップS13では、モジュール温度センサ24のセンサ値T_{mjl}が還元剤の解凍制御温度閾値T_{frz}以下であるか否かが判別される。濃度が32.5%の尿素水溶液が用いられる本実施形態の還元剤添加装置20においては、還元剤の解凍制御温度閾値T_{frz}が−4℃に設定されている。モジュール温度センサ24のセンサ値T_{mjl}が還元剤の解凍制御温度閾値T_{frz}を超えていると判定された場合はステップS15に進む一方、モジュール温度センサ24のセンサ値T_{mjl}が還元剤の解凍制御温度閾値T_{frz}以下であると判定された場合はステップS14に進む。

[0051] ステップS14では、ヒータ22c～22eに対する通電制御により、ポンプユニット40Aの昇温制御が行われる。図5のフローは、ステップS14で行われるポンプユニット40Aの昇温制御の一例を示している。

まず、ステップ20では、ヒータ22cに対して通電され、還元剤の解凍制御が開始される。このとき、モジュール温度センサ24のセンサ値T_{mjl}が速やかに還元剤の解凍制御温度閾値T_{frz}を超えるように、ヒータ22cの出力は比較的大きくされる。その後、ステップS21で、モジュール温度センサ24のセンサ値T_{mjl}が読み込まれた後、ステップS22で、モジュール温度センサ24のセンサ値T_{mjl}が還元剤の解凍制御温度閾値T_{frz}以下であるか否かが判別される。モジュール温度センサ24のセンサ値T_{mjl}が還元剤の解凍制御温度閾値T_{frz}を超える場合にはステップS26に進み還元剤の解凍制御が終了される一方、モジュール温度センサ24のセンサ値T_{mjl}が還元剤の解凍制御温度閾値T_{frz}以下の場合には、ステップS23に進む。

[0052] モジュール温度センサ24のセンサ値T_{mjl}が還元剤の解凍制御温度閾値T_{frz}以下の状態で進んだステップS23で、ヒータ温度センサ23のセンサ値Theatが読込まれた後、ステップS24では、ヒータ温度センサ23のセンサ値Theatがヒータの耐熱温度T_{lmt}以上であるか否かが判別される。ヒータ温度センサ23のセンサ値Theatがヒータの耐熱温度T_{lmt}未満である場合には、そのままステップS21に戻る一方、ヒータ温度センサ23のセンサ値Theatがヒータの耐熱温度T_{lmt}以上である場合には、ヒータ22cの過熱による故障を防ぐために、ステップS25でヒータ22cへの出力を所定の出力で固

定した上で、ステップS21に戻る。

[0053] その後、ステップS22で、モジュール温度センサ24のセンサ値 T_{mjl} が還元剤の解凍制御温度閾値 T_{frz} を超えると判定されるまでは、ステップS21～S25が繰り返され、還元剤の解凍制御によって、ポンプ41、リバーティングバルブ71及びフィルタ47が昇温される。このとき、凍結した還元剤が存在する場合には、当該還元剤が解凍される。

[0054] 本実施形態の還元剤添加装置20の制御方法においては、この還元剤の解凍制御を行うにあたり、ステップS21におけるモジュール温度センサ24のセンサ値 T_{mjl} と、ステップS23におけるヒータ温度センサ23のセンサ値 T_{heat} とは、一つの信号伝送線を利用して、異なる時期に検出される。

[0055] 図4に戻り、ステップS13でモジュール温度センサ24のセンサ値 T_{mjl} が還元剤の解凍制御温度閾値 T_{frz} を超えていると判定されるか、あるいは、ステップS14における還元剤の解凍制御が終了して進んだステップS15では、還元剤添加装置20のポンプ41の駆動が開始される。

本実施形態の還元剤添加装置20においては、ステップS14における還元剤の解凍制御が終了した後は、ヒータ温度センサ23のセンサ値 T_{heat} 及びモジュール温度センサ24のセンサ値 T_{mjl} の読込が中止されるとともに、これらセンサ値の信号の伝送に用いられる信号伝送線を利用して、ポンプ41に対する駆動信号が送信される。

[0056] その後、ステップS16では、ヒータ22cへの通電制御により、ポンプユニット40Aの保温制御が行われる。図6のフローは、ステップS16で行われるポンプユニット40Aの保温制御の一例を示している。

まず、ステップS30では、外気温度センサ21のセンサ値 T_{env} が読込まれる。次いで、ステップS31では、外気温度センサ21のセンサ値 T_{env} に応じてあらかじめ規定された出力で、ヒータ22cの制御が行われる。以降は、再びステップS30に戻り、ステップS30～S31が繰り返される。この還元剤の保温制御でのヒータ22cの出力は、ポンプユニット40Aの温度が還元剤の解凍制御温度閾値以上に保持される程度に維持されるようになっており、ヒータ22cの過熱は生じない。

産業上の利用可能性

[0057] 以上、本実施形態の還元剤添加装置及びその制御方法によれば、還元剤圧送部内の温度推定に用いられるモジュール温度センサと、加熱手段の温度推定に用いられるヒータ温度センサとを備えているために、加熱手段の過熱による故障を防ぎつつ、ヒータの出力が高められ、還元剤圧送部内の還元剤の凍結防止あるいは解凍を行うための加熱手段の動作制御を正確に行うことができる。したがって、還元剤凍結時の還元剤の解凍時間が短縮されるとともに、故障の少ない還元剤添加装置が提供される。

また、本実施形態の還元剤添加装置では、上記の二つの温度センサのセンサ信号及びポンプの駆動信号が一つの信号伝送線で送信されるために、信号伝送線が共有化され、コストの上昇が抑えられるとともに省スペース化が図られる。なお、共有化された信号伝送線を介して送信される信号は、温度センサのセンサ信号やポンプの駆動信号に限定されず、他のアナログ信号の送信も可能である。

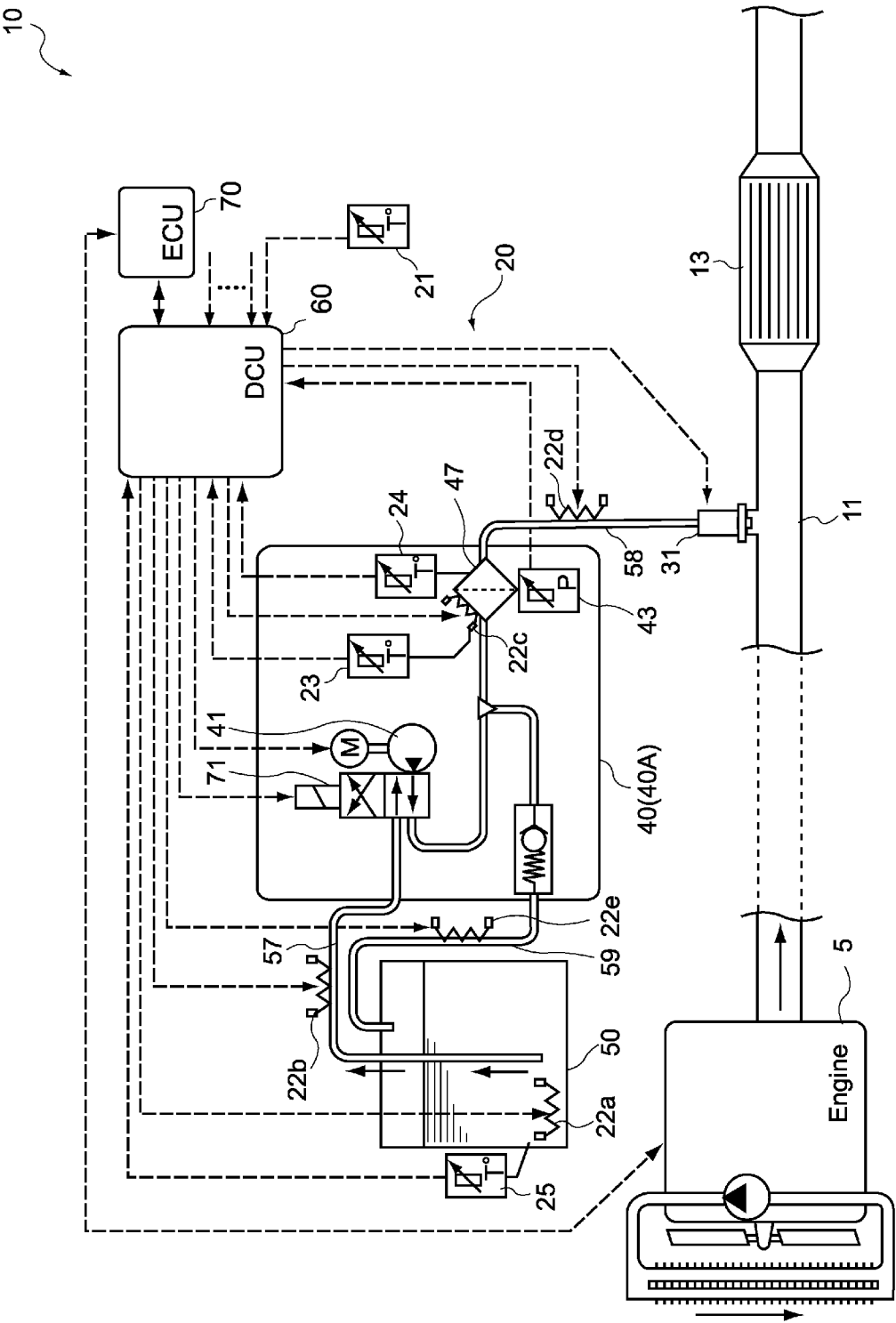
請求の範囲

- [1] 貯蔵タンク内の還元剤を還元剤添加部へ供給する還元剤圧送部を備え、内燃機関の排気通路内に前記還元剤添加部から前記還元剤を添加する還元剤添加装置において、
- 前記還元剤圧送部に、前記還元剤の凍結を防止し又は前記還元剤を解凍させるための加熱手段と、前記還元剤圧送部内の温度推定に用いられるモジュール温度センサと、前記加熱手段の温度推定に用いられるヒータ温度センサと、を備え、
- 前記還元剤の凍結時に、前記モジュール温度センサのセンサ値及び前記ヒータ温度センサのセンサ値に基づいて、前記加熱手段が耐熱温度を超えないように前記加熱手段の動作制御を行う制御部を備えることを特徴とする還元剤添加装置。
- [2] 前記制御部は、前記ヒータ温度センサのセンサ値及び前記モジュール温度センサのセンサ値を異なる時期に検出することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の還元剤添加装置。
- [3] 前記制御部は、前記還元剤が解凍された状態では、前記ヒータ温度センサのセンサ値及び前記モジュール温度センサのセンサ値の検出を中止し、前記還元剤圧送部による前記還元剤の供給制御を行うことを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の還元剤添加装置。
- [4] 前記還元剤圧送部が、前記還元剤を圧送するポンプを含むポンプユニットであることを特徴とする請求の範囲第1項～第3項のいずれか一項に記載の還元剤添加装置。
- [5] 貯蔵タンク内の還元剤を還元剤添加部へ供給する還元剤圧送部を備え、内燃機関の排気通路内に前記還元剤添加部から前記還元剤を添加する還元剤添加装置を制御するための還元剤添加装置の制御方法において、
- 前記内燃機関のイグニションスイッチがオンにされた後、前記還元剤圧送部に備えられ、前記還元剤圧送部内の前記還元剤を解凍させるための加熱手段の温度推定に用いられるヒータ温度センサのセンサ値と、前記還元剤圧送部の温度推定に用いられるモジュール温度センサのセンサ値と、を検出し、
- 前記還元剤圧送部の還元剤が凍結していると推定されるときに加熱手段を作動さ

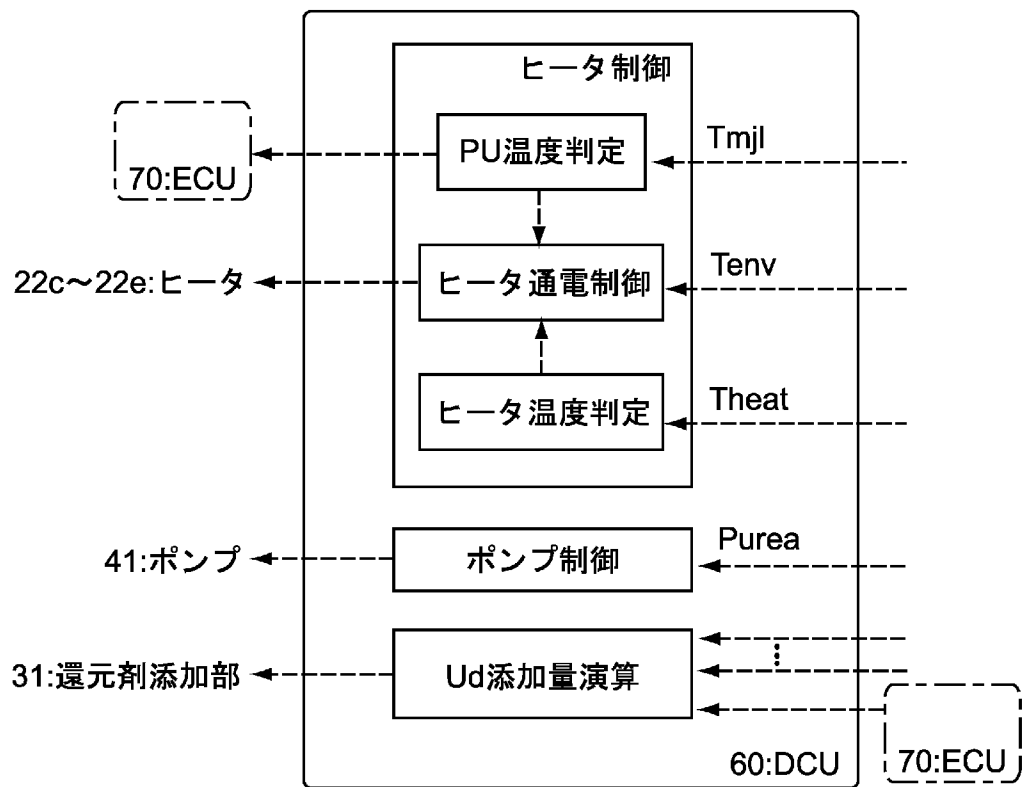
せるとともに、前記加熱手段が耐熱温度を超えないように前記加熱手段の動作制御を行うことを特徴とする還元剤添加装置の制御方法。

- [6] 前記還元剤の供給開始後は、前記還元剤圧送部の外部に備えられた外気温度センサのセンサ値をもとに、前記還元剤が凍結しないように前記加熱手段の動作制御を行うことを特徴とする請求の範囲第5項に記載の還元剤添加装置の制御方法。

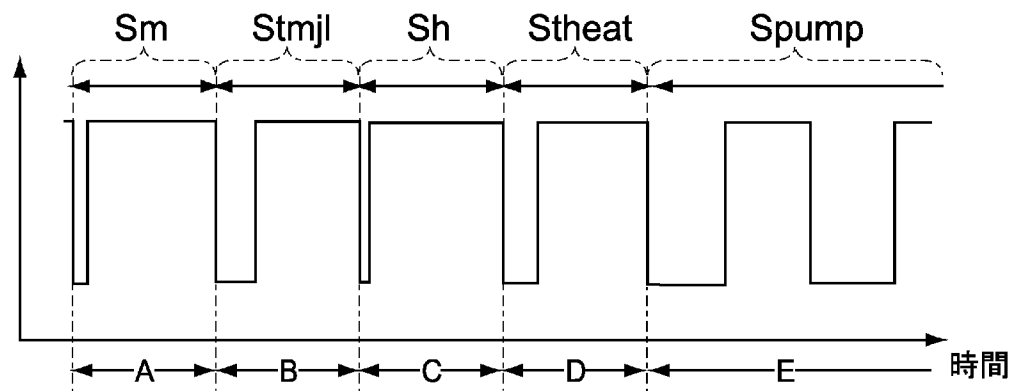
[図1]



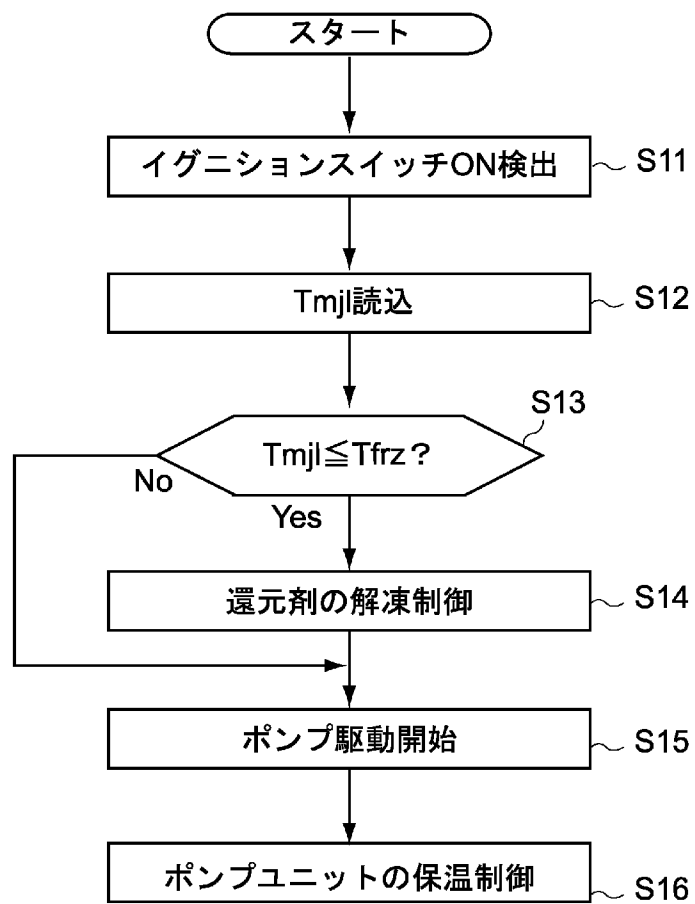
[図2]



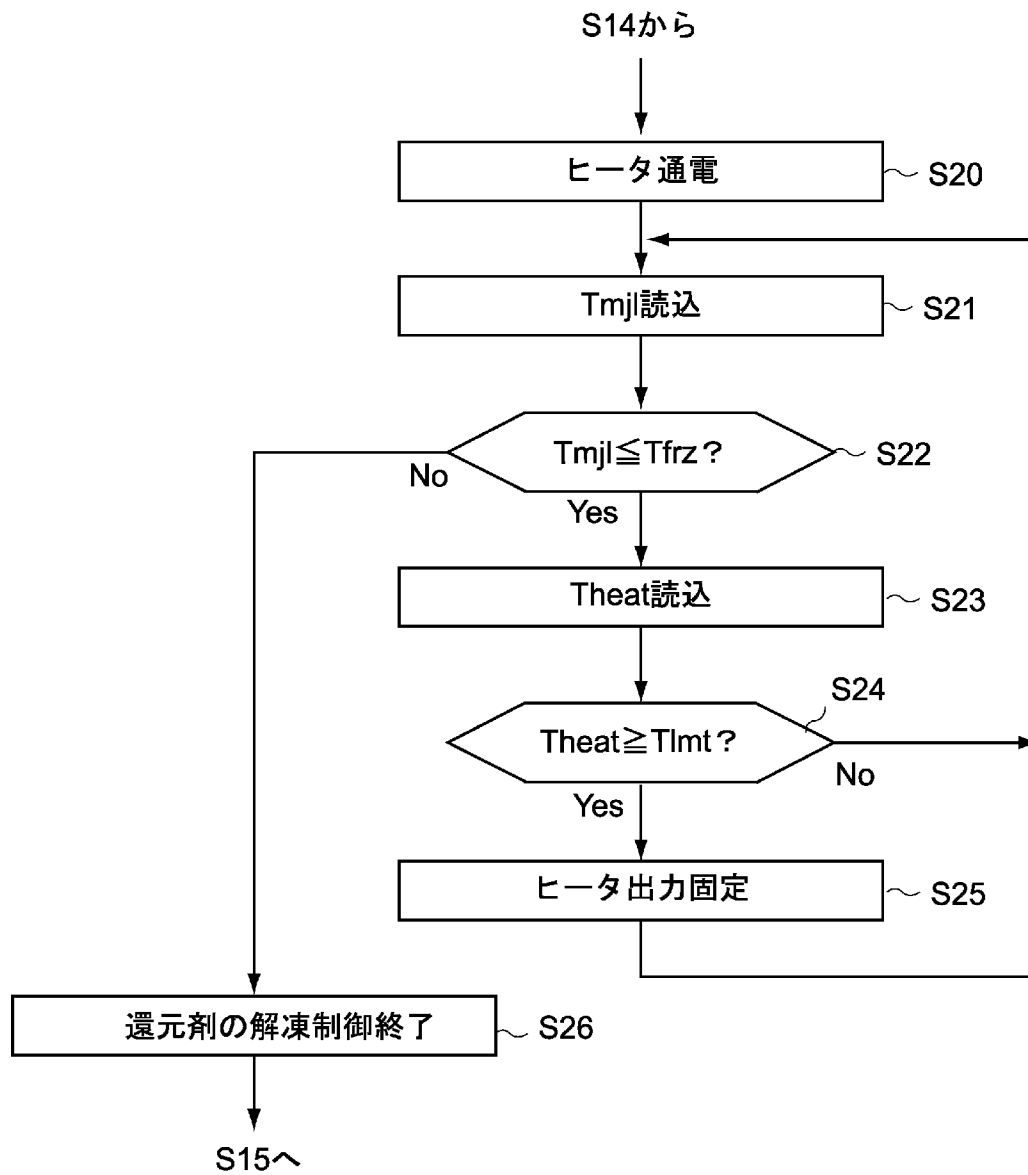
[図3]



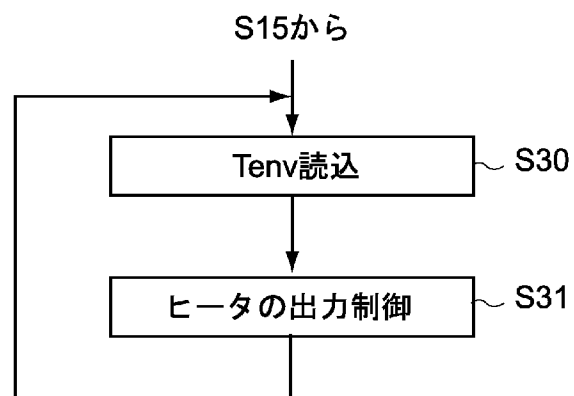
[図4]

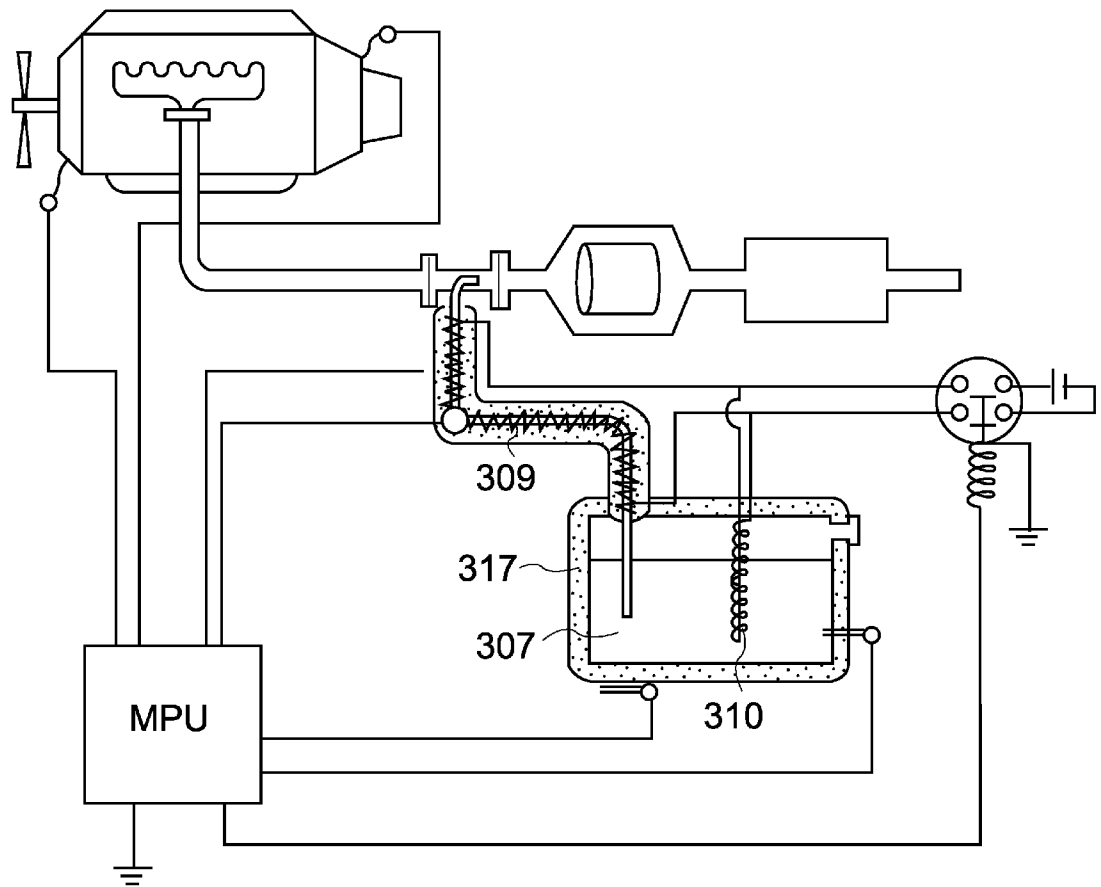


[図5]



[図6]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/072740

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/18(2006.01) i, F01N3/00(2006.01) i, 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)

F01N3/18, F01N3/00, 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 1996-2008

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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	JP 2000-27627 A (Hino Motors, Ltd.), 25 January, 2000 (25.01.00), Par. Nos. [0006] to [0014]; Fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2008-075527 A (Hitachi, Ltd.), 03 April, 2008 (03.04.08), Par. No. [0066] (Family: none)	1-6
Y	JP 2007-163177 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 28 June, 2007 (28.06.07), Par. Nos. [0005] to [0013] (Family: none)	1-6

☒ 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
26 December, 2008 (26.12.08)Date of mailing of the international search report
13 January, 2009 (13.01.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/072740

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 2006-017043 A (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 19 January, 2006 (19.01.06), Par. No. [0017] & WO 2006/003868 A1	1, 5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01N3/18(2006.01)i, F01N3/00(2006.01)i, 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. F01N3/18, F01N3/00, 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 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-27627 A（日野自動車株式会社）2000.01.25, 段落【0006】 - 【0014】，【図1】（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2008-075527 A（株式会社日立製作所）2008.04.03, 段落【0066】 （ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2007-163177 A（日本特殊陶業株式会社）2007.06.28, 段落【0005】 - 【0013】（ファミリーなし）	1-6

☒ 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

2 6 . 1 2 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 1 . 2 0 0 9

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）

水野 治彦

3 T

3 8 2 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 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 請求の範囲の番号
A	JP 2006-017043 A (日産ディーゼル工業株式会社) 2006.01.19, 段落【0017】 & WO 2006/003868 A1	1, 5