(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
2011 年 11 月 24 日(24.11.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/145568 A1

(51) 国際特許分類:
F01N 3/08 (2006.01) *F01N 9/00* (2006.01)
F01N 3/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/061206

(22) 国際出願日: 2011 年 5 月 16 日(16.05.2011)

(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 2010-113756 2010 年 5 月 17 日(17.05.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): いすゞ自動車株式会社(ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井６丁目２６番１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): 小野寺 貴夫(ONODERA Takao) [JP/JP]; 〒2528501 神奈川県藤沢市土棚８番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内 Kanagawa (JP). 發田 真未(HOTTA Mami) [JP/JP]; 〒2528501 神奈川県藤沢市土棚８番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 嶺澤 正信(MINEZAWA Masanobu) [JP/JP]; 〒2528501 神奈川県藤沢市土棚８番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 絹谷 信雄(KINUTANI Nobuo); 〒1050003 東京都港区西新橋３丁目１５番１２号 ケミカルビル 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, 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, IS, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) **Title**: EXHAUST GAS PURIFICATION SYSTEM

(54) 発明の名称 : 排ガス浄化システム

[図4]

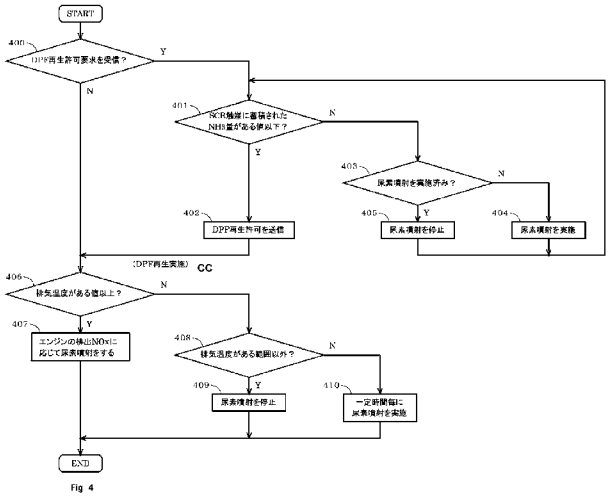


Fig 4

400 RECEIVED DPF REGENERATION AUTHORIZATION REQUEST?
401 AMOUNT OF NH3 ACCUMULATED AT SCR CATALYST NO GREATER THAN CERTAIN VALUE?
402 TRANSMIT DPF REGENERATION AUTHORIZATION
403 UREA JETTING EXECUTED?
404 EXECUTE UREA JETTING
405 STOP UREA JETTING
406 EXHAUST TEMPERATURE AT LEAST CERTAIN VALUE?
407 JET UREA IN ACCORDANCE WITH ENGINE EXHAUST NOX
408 EXHAUST TEMPERATURE OUTSIDE CERTAIN RANGE?
409 STOP UREA JETTING
410 EXECUTE UREA JETTING EVERY SET TIME PERIOD
CC (DPF REGENERATION EXECUTION)

(57) **Abstract**: Disclosed is an exhaust gas purification system (100) that can prevent adherence of aqueous urea in a dosing valve during DPF regeneration. When a DCU (126) has received a DPF regeneration authorization request from an ECM (125), the DCU (126) controls a supply module (106) in a manner so as to jet or return to a urea tank (105) aqueous urea within the dosing valve (104) in order to eliminate the aqueous urea that has collected within the dosing valve (104), and afterwards, confirms that the amount of NH_3 of an SCR catalyst has become at or below a stipulated value and transmits a DPF regeneration authorization to the ECM (125).

(57) 要約: ＤＰＦ再生中の、ドージングバルブ内での尿素水の固着を防止することができる排ガス浄化システムを提供する。 ＤＣＵ１２６は、ＥＣＭ１２５からＤＰＦ再生許可要求を受信したとき、ドージングバルブ１０４内に溜まった尿素水を除去すべく、ドージングバルブ１０４内の尿素水を噴射或いは尿素タンク１０５に戻すようサプライモジュール１０６を制御し、その後、ＳＣＲ触媒のＮＨ$_3$量が規定値以下になったことを確認してＥＣＭ１２５にＤＰＦ再生許可を送信するようにされる排ガス浄化システム１００である。

WO 2011/145568 A1

(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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 ： 排ガス浄化システム

技術分野

[0001] 本発明は、ディーゼルエンジンの排気ガス中のＰＭ（Particulate Matter）を捕集すると共にNO_xを浄化して排気する排ガス浄化システムに関するものである。

背景技術

[0002] ディーゼルエンジンの排気ガスを浄化して排気する排ガス浄化システムとして、排気管にＤＰＦ（Diesel Particulate Filter）及びＳＣＲ（Selective Catalytic Reduction）装置を接続した排ガス浄化システムが開発されている。

[0003] この排ガス浄化システムは、ＤＰＦで、排気ガス中のＰＭを捕集し、ＳＣＲ装置を備えたＳＣＲシステムで、尿素タンクに貯留された尿素水をＳＣＲの排気ガス上流に供給し、排気ガスの熱でNH_3を生成し、このNH_3によって、ＳＣＲ触媒上でNO_xを還元して浄化するものである（例えば、特許文献１参照）。

[0004] ＤＰＦで捕集したＰＭは、フィルタの目詰まりの原因となるため、捕集堆積したＰＭを適宜酸化させ、除去して再生する必要がある。

[0005] この目詰まりの検出は、排気圧センサがＤＰＦ前後の差圧を検知し、その差圧が上限値に達したときに、ＥＣＭ（Engine Control Module）が自動的に、或いは手動で行う場合には、キャビン内に設けられたＤＰＦ警告灯を点灯し、ドライバーが再生実行スイッチを押すことで、ＤＰＦ再生が開始される。

[0006] ＤＰＦ再生は、排気温度を６００℃程度に上昇させ、この高温の排気ガスでＤＰＦに捕集されたＰＭを燃焼させ、除去して再生するものである。つまり、ＤＰＦ再生時には高温の排気ガスが排気管内に流されるので、排気管に接続されたＤＰＦ及びＳＣＲ装置は高温の排気ガスに曝される。

[0007] ところで、ＳＣＲ触媒は、その性質上、高温になるにつれてNH_3を溜め込める量が減少する。そのため、ＳＣＲ触媒にNH_3が多量に溜め込まれた状態でＤＰＦ再生が開始されると、高温の排気ガスによってＳＣＲ触媒が加熱され、ＳＣＲ触媒に溜め込まれたNH_3が放出されるNH_3スリップと言われる現象が生じる。

[0008] このNH_3スリップを回避すべく、ＤＰＦ再生前に尿素水の供給を停止し、ＳＣＲ触媒に溜め込まれたNH_3のみで排気ガスの浄化を行い、ＳＣＲ触媒に溜め込まれたNH_3の量を減らした上で、ＤＰＦ再生を行うようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開２０００－３０３８２６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] このようにＤＰＦ再生時には尿素水の供給を停止しているので、ＤＰＦ再生時には尿素水を噴射するためのドージングバルブ（尿素噴射装置、ドージングモジュール）内に尿素水が溜まった状態となっている。ドージングバルブは、排気管内に臨んで設けられるので、ＤＰＦ再生時には高温の排気ガスに曝される。このとき、ドージングバルブ内に溜まった尿素水も高温となる。

[0011] 図５に示すように、尿素水は、沸点であるＣ℃以上の温度になると、その水分が蒸発を開始し、固形物ｗを経てガスαが生成される。ガスαは、Ｄ℃程度で結晶化し、固形物ｘが生成される。Ｃ℃～Ｄ℃の温度範囲では、固形物ｗとガスαと固形物ｘとが混在する状態となる。

[0012] そのため、ＤＰＦ再生時の高温の排気ガスによってドージングバルブ内の尿素水が加熱されると、図６（ａ）に示すように、ドージングバルブ内の尿素水が結晶化して弁体１２９が固着してしまったり、或いは、図６（ｂ）に示すように、尿素水が結晶化した固体１３４が弁体１２９とシリンダ１２７

の弁座との間に挟まって、尿素水の噴射が停止できなくなったりして、ドージングバルブが作動不良となり適正な尿素水噴射制御が行えなくなるという不具合が生じる虞がある。

[0013] そこで、本発明の目的は、ＤＰＦ再生中の、ドージングバルブ内での尿素水の固着を防止することができる排ガス浄化システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明は上記目的を達成するために創案されたものであり、請求項１の発明は、排気管に接続されたＤＰＦと、ＤＰＦの下流側に接続されたＳＣＲ装置と、ＳＣＲ装置の上流側で尿素水を噴射するドージングバルブと、尿素タンク内の尿素水を吸い上げてドージングバルブに尿素水を供給すると共に、ドージングバルブ内の尿素水を尿素タンクに戻すサプライモジュールと、ＳＣＲ触媒に溜め込めるＮH_3量と排気ガス中のＮO_x量に応じてドージングバルブから噴射する尿素水の噴射量を決定すべく、ドージングバルブとサプライモジュールを制御するＤＣＵと、ＤＰＦでのＰＭ堆積量を検出し、ＤＰＦを再生すべくＤＰＦに高温の排気ガスを流してＤＰＦ再生の制御を行うＥＣＭとを備え、ＥＣＭがＤＰＦ再生前にＤＣＵにＤＰＦ再生許可要求を送信し、ＤＣＵがＳＣＲ触媒のＮH_3量を判断してそのＮH_3量が規定値以下のときにＥＣＭにＤＰＦ再生許可を送信し、これを受けてＥＣＭがＤＰＦ再生を行うようにした排ガス浄化システムにおいて、ＤＣＵは、ＥＣＭからＤＰＦ再生許可要求を受信したとき、ドージングバルブ内に溜まった尿素水を除去すべく、ドージングバルブ内の尿素水を噴射或いは尿素タンクに戻すようサプライモジュールを制御し、その後、ＳＣＲ触媒のＮH_3量が規定値以下になったことを確認してＥＣＭにＤＰＦ再生許可を送信するようにされる排ガス浄化システムである。

[0015] 請求項２の発明は、前記ＤＣＵは、更に、排気温度がＳＣＲ触媒が活性化する温度に満たないとき、排気温度が尿素水が結晶化する温度以上のときには、ドージングバルブ内での尿素水の固着を防止すべく、ドージングバルブ

を間欠的に開放する請求項１に記載の排ガス浄化システムである。

[0016] 請求項３の発明は、前記ＤＣＵは、更に、排気温度がＳＣＲ触媒が活性化する温度に満たないとき、排気温度が尿素水が結晶化する温度以上のときには、ドージングバルブ内での尿素水の固着を防止すべく、ドージングバルブを開放すると共に、サプライモジュールを制御してドージングバルブ内の尿素水を尿素タンクに戻す請求項１に記載の排ガス浄化システムである。

[0017] 請求項４の発明は、前記ＳＣＲ触媒が活性化する温度が１９０℃以上であり、前記尿素水が結晶化する温度が１０４℃以上である請求項２又は３に記載の排ガス浄化システムである。

[0018] 請求項５の発明は、前記サプライモジュールは、尿素タンクとドージングバルブとの間に設けられており、尿素水を圧送するＳＭポンプと、ＳＭポンプによる送液流路を切り替えるリバーティングバルブとを備える請求項１～４のいずれかに記載の排ガス浄化システムである。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、ＤＰＦ再生中の、ドージングバルブ内での尿素水の固着を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の排ガス浄化システムを示す概略図である。

[図2]サプライモジュール周りのライン図である。

[図3]ＤＣＵの入出力構成を示す図である。

[図4]本発明の排ガス浄化システムにおけるＤＣＵの動作を説明するフローチャートである。

[図5]尿素水の温度変化による状態変化を示す図である。

[図6]（ａ），（ｂ）はドージングバルブの不具合を説明する断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面にしたがって説明する。

[0022] 先ず、車両に搭載される排ガス浄化システムについて説明する。

[0023] 図１に示すように、排ガス浄化システム１００は、エンジンＥの排気管１

０２に設けられたＳＣＲ装置１０３と、排気管内に臨んで設けられＳＣＲ装置１０３の上流側（排気ガスの上流側）で尿素水を噴射するドージングバルブ（尿素噴射装置、ドージングモジュール）１０４と、尿素水を貯留する尿素タンク１０５と、尿素タンク１０５に貯留された尿素水をドージングバルブ１０４に供給するサプライモジュール１０６と、ドージングバルブ１０４やサプライモジュール１０６等を制御するＤＣＵ（Dosing Control Unit）１２６とを主に備える。

[0024] エンジンＥの排気管１０２には、排気ガスの上流側から下流側にかけて、ＤＯＣ（Diesel Oxidation Catalyst）１０７、ＤＰＦ１０８、ＳＣＲ装置１０３が順次配置される。ＤＯＣ１０７は、エンジンＥから排気される排気ガス中のＮＯを酸化してNO_2とし、排気ガス中のＮＯとNO_2の比率を制御してＳＣＲ装置１０３における脱硝効率を高めるためのものである。また、ＤＰＦ１０８は、排気ガス中のＰＭを捕集するためのものである。

[0025] このＤＰＦ１０８で捕集したＰＭは、フィルタの目詰まりの原因となるため、捕集堆積したＰＭを適宜酸化させ、除去して再生する必要がある。そのため、エンジンＥを制御するＥＣＭ１２５は、ＤＰＦ１０８でのＰＭ堆積量を検出し、ＤＰＦ１０８を再生すべくＤＰＦ１０８に高温の排気ガスを流してＤＰＦ再生の制御を行うようにされる。

[0026] ＳＣＲ装置１０３の上流側の排気管１０２には、ドージングバルブ１０４が設けられる。ドージングバルブ１０４は、高圧の尿素水が満たされたシリンダ１２７に噴口１２８が設けられ、その噴口１２８を塞ぐ弁体１２９がプランジャ１３０に取り付けられた構造となっており（図６（ａ），（ｂ）参照）、コイルに通電することによりプランジャ１３０を引き上げることで弁体１２９を噴口１２８から離間させて尿素水を噴射するようになっている。コイルへの通電を止めると、内部のバネ力によりプランジャ１３０が引き下げられて弁体１２９が噴口１２８を塞ぐので尿素水の噴射が停止される。

[0027] ドージングバルブ１０４の上流側の排気管１０２には、ＳＣＲ装置１０３の入口における排気ガスの温度（ＳＣＲ入口温度）を測定する排気温度セン

サ１０９が設けられる。また、ＳＣＲ装置１０３の上流側（ここでは排気温度センサ１０９の上流側）には、ＳＣＲ装置１０３の上流側でのNO_x濃度を検出する上流側NO_xセンサ１１０が設けられ、ＳＣＲ装置１０３の下流側には、ＳＣＲ装置１０３の下流側でのNO_x濃度を検出する下流側NO_xセンサ１１１が設けられる。

[0028] サプライモジュール１０６は、尿素水を圧送するＳＭポンプ１１２と、サプライモジュール１０６の温度（サプライモジュール１０６を流れる尿素水の温度）を測定するＳＭ温度センサ１１３と、サプライモジュール１０６内における尿素水の圧力（ＳＭポンプ１１２の吐出側の圧力）を測定する尿素水圧力センサ１１４と、尿素水の流路を切り替えることにより、尿素タンク１０５からの尿素水をドージングバルブ１０４に供給するか、或いはドージングバルブ１０４内の尿素水を尿素タンク１０５に戻すかを切り替えるリバーティングバルブ１１５とを備えている。ここでは、リバーティングバルブ１１５がＯＦＦのとき、尿素タンク１０５からの尿素水をドージングバルブ１０４に供給するようにし、リバーティングバルブ１５がＯＮのとき、ドージングバルブ１０４内の尿素水を尿素タンク１０５に戻すようにした。

[0029] リバーティングバルブ１１５が尿素水をドージングバルブ１０４に供給するように切り替えられている場合、サプライモジュール１０６は、そのＳＭポンプ１１２にて、尿素タンク１０５内の尿素水を送液ライン（サクションライン）１１６を通して吸い上げ、圧送ライン（プレッシャーライン）１１７を通してドージングバルブ１０４に供給するようにされ、余剰の尿素水を、回収ライン（バックライン）１１８を通して尿素タンク１０５に戻すようにされる。

[0030] なお、キーＯＦＦ（イグニッションＯＦＦ、車両停止）の際には、リバーティングバルブ１１５を切り替えてドージングバルブ１０４内の尿素水を尿素タンク１０５に戻すようにして、尿素水の結晶化によるドージングバルブ１０４の作動不良の発生を防止している。このように、ドージングバルブ１０４内の尿素水を尿素タンク１０５に戻す制御を本明細書ではエンプティン

グと呼称する。

[0031] エンプティングを行う際には、予めドージングバルブ１０４を開放しておき、ドージングバルブ１０４内の尿素水を尿素タンク１０５に戻すことで、排気管１０２の排気ガス（空気）をドージングバルブ１０４から尿素タンク１０５まで吸い込むようにしている。

[0032] ここで、サプライモジュール１０６周りのライン構成の一例を説明する。

[0033] 図２に示すように、尿素タンク１０５内からの送液ライン１１６は、リバーティングバルブ１１５を介してＳＭポンプ１１２の吸い込み側に接続される。更に、ＳＭポンプ１１２は、その吐出側に接続された出口ライン１４３、リバーティングバルブ１１５を介してドージングバルブ１０４に接続される。

[0034] ここで、リバーティングバルブ１１５は、図の実線で示したラインと、図の破線で示したラインとに切り替えることができる。これにより、尿素タンク１０５からドージングバルブ１０４への尿素水の供給と、ドージングバルブ１０４から尿素タンク１０５への尿素水の回収とが行えるようになっている。

[0035] 回収ライン１１８は、ドージングバルブ１０４に接続される圧送ライン１１７に接続されており、尿素タンク１０５に尿素水を戻すように構成されている。

[0036] なお、このライン構成はあくまで一例であり、上述の構成に限定されるものではない。

[0037] 尿素タンク１０５には、ＳＣＲセンサ１１９が設けられる。ＳＣＲセンサ１１９は、尿素タンク１０５内の尿素水の液面高さ（レベル）を測定するレベルセンサ１２０と、尿素タンク１０５内の尿素水の温度を測定する温度センサ１２１と、尿素タンク１０５内の尿素水の品質を測定する品質センサ１２２とを備えている。品質センサ１２２は、例えば、超音波の伝播速度や電気伝導度から、尿素水の濃度や尿素水に異種混合物が混合されているか否かを検出し、尿素タンク１０５内の尿素水の品質を検出するものである。

[0038] 尿素タンク１０５とサプライモジュール１０６には、エンジンＥを冷却するための冷却水を循環する冷却ライン１２３が接続される。冷却ライン１２３は、尿素タンク１０５内を通り、冷却ライン１２３を流れる冷却水と尿素タンク１０５内の尿素水との間で熱交換するようにされる。同様に、冷却ライン１２３は、サプライモジュール１０６内を通り、冷却ライン１２３を流れる冷却水とサプライモジュール１０６内の尿素水との間で熱交換するようにされる。

[0039] 冷却ライン１２３には、尿素タンク１０５とサプライモジュール１０６に冷却水を供給するか否かを切り替えるタンクヒーターバルブ（クーラントバルブ）１２４が設けられる。なお、ドージングバルブ１０４にも冷却ライン１２３が接続されるが、ドージングバルブ１０４には、タンクヒーターバルブ１２４の開閉に拘わらず、冷却水が供給されるように構成されている。なお、図１では図を簡略化しており示されていないが、冷却ライン１２３は、尿素水が通る送液ライン１１６、圧送ライン１１７、回収ライン１１８に沿って配設される。

[0040] 図３に、ＤＣＵ１２６の入出力構成図を示す。

[0041] 図３に示すように、ＤＣＵ１２６には、上流側NO_xセンサ１１０、下流側NO_xセンサ１１１、ＳＣＲセンサ１１９（レベルセンサ１２０、温度センサ１２１、品質センサ１２２）、排気温度センサ１０９、サプライモジュール１０６のＳＭ温度センサ１１３と尿素水圧力センサ１１４、及びエンジンＥを制御するＥＣＭ１２５からの入力信号線が接続されている。ＥＣＭ１２５からは、外気温、エンジンパラメータ（エンジン回転数など）の信号が入力される。

[0042] また、ＤＣＵ１２６には、タンクヒーターバルブ１２４、サプライモジュール１０６のＳＭポンプ１１２とリバーティングバルブ１１５、ドージングバルブ１０４、上流側NO_xセンサ１１０のヒータ、下流側NO_xセンサ１１１のヒータ、への出力信号線が接続される。なお、ＤＣＵ１２６と各部材との信号の入出力に関しては、個別の信号線を介した入出力、ＣＡＮ（Controlle

r Area Network）を介した入出力のどちらであっても良い。

[0043] ＤＣＵ１２６は、ＥＣＭ１２５からのエンジンパラメータの信号と、排気温度センサ１０９からの排気ガス温度とを基に、排気ガス中のNO_xの量を推定すると共に、推定した排気ガス中のNO_xの量とＳＣＲ触媒に溜め込めるNH_3量とを基にドージングバルブ１０４から噴射する尿素水量を決定するようにされ、更に、ドージングバルブ１０４にて決定した尿素水量で噴射したとき、上流側NO_xセンサ１１０の検出値に基づいてドージングバルブ１０４とサプライモジュール１０６を制御して、ドージングバルブ１０４から噴射する尿素水量を調整するようにされる。なお、ＳＣＲ触媒のNH_3量は、例えば、上流側NO_xセンサ１１０と下流側NO_xセンサ１１１の測定値から推定すると良い。

[0044] さて、排ガス浄化システム１００は、ＥＣＭ１２５がＤＰＦ再生に先立ってＤＣＵ１２６にＤＰＦ再生許可要求を送信し、ＤＣＵ１２６がＳＣＲ触媒のNH_3量を判断してそのNH_3量が規定値以下のときにＥＣＭ１２５にＤＰＦ再生許可を送信し、これを受けてＥＣＭ１２５がＤＰＦ再生を行うようになっている。

[0045] より具体的には、ＤＣＵ１２６は、ＥＣＭ１２５からＤＰＦ再生許可要求を受信したとき、ＳＣＲ触媒のNH_3量を規定値以下とするために、ドージングバルブ１０４による尿素水の噴射を停止する。これにより、ＳＣＲ触媒に溜め込まれたNH_3のみで排気ガスの浄化が行われることとなり、ＳＣＲ触媒のNH_3量は減少していく。ＳＣＲ触媒のNH_3量が規定値以下に減少したら、ＤＣＵ１２６は、ＥＣＭ１２５にＤＰＦ再生許可を送信する。そして、ＥＣＭ１２５は、ＤＣＵ１２６からＤＰＦ再生許可を受信したとき、ＤＰＦ再生を開始する。

[0046] このように、排ガス浄化システム１００では、ドージングバルブ１０４による尿素水の噴射を停止して、ＤＰＦ再生前にＳＣＲ触媒のNH_3量を規定値以下とすることで、ＤＰＦ再生時の高温の排気ガスでＳＣＲ触媒に溜め込まれたNH_3が放出されることによるNH_3スリップの発生を防止している。

[0047] しかし、ＤＰＦ再生時には、噴射が停止されたドージングバルブ１０４内に尿素水が溜まっているので、その尿素水がＤＰＦ再生時の高温の排気ガスで加熱されてドージングバルブ１０４内で固着し、ドージングバルブ１０４の作動不良が発生する可能性がある。

[0048] そこで、本発明の排ガス浄化システム１００では、ＥＣＭ１２５からＤＰＦ再生許可要求を受信したとき、ドージングバルブ１０４内に溜まった尿素水を除去すべく、ドージングバルブ１０４内の尿素水を噴射するようドージングバルブ１０４とサプライモジュール１０６を制御し、その後、ＳＣＲ触媒のNH_3量が規定値以下になったことを確認してＥＣＭ１２５にＤＰＦ再生許可を送信するようにＤＣＵ１２６を構成した。

[0049] ドージングバルブ１０４内の尿素水を噴射することで、ドージングバルブ１０４内の尿素水を、尿素タンク１０５からの高温でない尿素水に置き換えることができる。

[0050] ところで、ＤＰＦ再生時以外にもドージングバルブ１０４からの尿素水の噴射が停止される場合がある。

[0051] 排ガス浄化システム１００では、通常、ＳＣＲ触媒温度（排気温度）がＳＣＲ触媒が活性化する温度（本実施の形態では一例として１９０℃とする）に満たないときにはドージングバルブ１０４を閉としておき、排気温度がＳＣＲ触媒が活性化する温度以上に十分に加熱されたとき、ドージングバルブ１０４からの尿素水の噴射を許可するようにしている。ここで、ＳＣＲ触媒温度は、これを直接測定するセンサは通常設けられていないため、排気温度センサ１０９の測定値をＳＣＲ触媒温度と見なすこととする。つまり、排気温度とＳＣＲ触媒温度は同じものである。

[0052] 従って、排気温度がＳＣＲ触媒が活性化する温度に満たないときにはドージングバルブ１０４からの尿素水の噴射は停止されている。尿素水は１０４℃～１６０℃程度で結晶化してしまうため、排気温度が、例えば１０４℃以上１９０℃未満の温度帯のときには、その温度帯の排気ガスの熱を受けるドージングバルブ１０４内に満たされた尿素水が結晶化し、ドージングバルブ

１０４の作動不良を招く虞がある。

[0053] そこで、本発明の排ガス浄化システム１００では、上述の構成に加えて、排気温度がＳＣＲ触媒が活性化する温度に満たないときでも、排気温度が尿素水が結晶化する温度以上のときには、ドージングバルブ１０４内での尿素水の固着を防止すべく、ドージングバルブ１０４を間欠的（例えば、３分毎）に開放し、少量の尿素水をドージングバルブ１０４内から間欠的に排出するようにＤＣＵ１２６を構成した。

[0054] ＤＣＵ１２６は、排気温度センサ１０９の測定値を監視し、この測定値が尿素水が結晶化する温度以上でＳＣＲ触媒が活性化する温度未満のとき、ドージングバルブ１０４を間欠的に開放し、少量の尿素水をドージングバルブ１０４内から間欠的に排出するように構成される。

[0055] つまり、ＤＣＵ１２６は、排気温度センサ１０９の測定値を監視することで、排気温度が尿素水が結晶化する温度以上で尿素水が噴射される温度未満であるか否かを判定し、排気温度が尿素水が結晶化する温度以上で尿素水が噴射される温度未満のとき、少量の尿素水をドージングバルブ１０４内から間欠的に排出する。

[0056] これまで説明したＤＣＵ１２６の動作をまとめたフローチャートを図４に示す。ＤＣＵ１２６は、以下に示す動作を繰り返す。

[0057] 図４に示すように、先ず、ＤＣＵ１２６は、ＥＣＭ１２５からＤＰＦ再生許可要求を受信したか否かを判断する（ステップ４００）。

[0058] ステップ４００にて、ＥＣＭ１２５からＤＰＦ再生許可要求を受信したと判断したとき、ＤＣＵ１２６は、ＳＣＲ触媒に蓄積されたNH_3量が規定値以下であるか否かを判断する（ステップ４０１）。

[0059] ステップ４０１にて、NH_3量が規定値以下であると判断したとき、ＤＣＵ１２６は、ＥＣＭ１２５にＤＰＦ再生許可を送信する（ステップ４０２）。なお、通常は、ＳＣＲ触媒には排気ガス中のNO_x量が急激に変化した場合に、排気ガスを十分に浄化できるように、規定値を超えるNH_3量が溜め込まれているため、一回目のループでは規定値を超えていると判断される。

[0060] ステップ４０１にて、NH_3量が規定値を超えていると判断したとき、ＤＣＵ１２６は、ドージングバルブ１０４からの尿素水の噴射を実施したか否かを判断する（ステップ４０３）。

[0061] ステップ４０３にて、尿素水の噴射が実施されていないと判断したとき、ＤＣＵ１２６は、ドージングバルブ１０４、サプライモジュール１０６を制御してドージングバルブ１０４から少量の尿素水を噴射する（ステップ４０４）。

[0062] 一方、ステップ４０３にて、尿素水の噴射が実施済みであると判断したとき、ＤＣＵ１２６は、ドージングバルブ１０４からの尿素水の噴射を停止する（ステップ４０５）。このステップ４０３は、ドージングバルブ１０４からの尿素水の噴射が一度のＤＰＦ再生前に複数回実施されることにより、ＳＣＲ触媒のNH_3量の減少が遅れて、ＤＰＦ再生の開始が遅れてしまうことを防止するためのステップである。

[0063] その後は、ＳＣＲ触媒に蓄積されたNH_3量が規定値以下となるまで、ステップ４０１，４０３，４０５を繰り返し、NH_3量が規定値以下となったとき、ＤＣＵ１２６は、ステップ４０２でＥＣＭ１２５にＤＰＦ再生許可を送信する。

[0064] この動作により、ドージングバルブ１０４内の尿素水を、ＤＰＦ再生前に排出することができるので、ＤＰＦ再生中の、ドージングバルブ１０４内での尿素水の固着を防止することができる。

[0065] 最初のステップ４００にて、ＥＣＭ１２５からＤＰＦ再生許可要求を受信していないと判断したとき、ＤＣＵ１２６は、排気温度がＳＣＲ触媒が活性化する温度以上であるか否かを判定する（ステップ４０６）。

[0066] ステップ４０６にて、排気温度がＳＣＲ触媒が活性化する温度以上であると判定したとき、ＤＣＵ１２６は、排気ガス中のNO_x量に応じて尿素水の噴射を開始する（ステップ４０７）。

[0067] 一方、ステップ４０６にて、排気温度がＳＣＲ触媒が活性化する温度以上でないと判断したとき、ＤＣＵ１２６は、排気温度が尿素水が結晶化する温

度以上で尿素水が噴射される温度未満の範囲以外であるか否かを判断する（ステップ４０８）。

[0068] ステップ４０８にて、排気温度が尿素水が結晶化する温度以上で尿素水が噴射される温度未満の範囲以外であると判断したとき、ＤＣＵ１２６は、尿素水の噴射を停止する（ステップ４０９）。

[0069] 一方、ステップ４０８にて、排気温度が尿素水が結晶化する温度以上で尿素水が噴射される温度未満の範囲であると判断したとき、ＤＣＵ１２６は、一定時間毎（例えば、３分毎）に尿素水の噴射を実施する。

[0070] この動作により、ドージングバルブ１０４内の尿素水を、結晶化してしまう前に排出することができるので、ドージングバルブ１０４で尿素水の噴射が行われないときの、ドージングバルブ１０４内での尿素水の固着を防止することができる。

[0071] 以上要するに、本発明の排ガス浄化システム１００によれば、ＤＰＦ再生中の、ドージングバルブ１０４内での尿素水の固着を防止することができると共に、ドージングバルブ１０４で尿素水の噴射が行われないときの、ドージングバルブ１０４内での尿素水の固着を防止することができる。

[0072] なお、本実施の形態においては、ＤＰＦ再生前にドージングバルブ１０４から尿素水の噴射を行うようにＤＣＵ１２６を構成したが、これに代えて、ドージングバルブ１０４内の尿素水を尿素タンク１０５へ戻す（強制的にエンプティングする）ように構成しても良い。これにより、ドージングバルブ１０４内の尿素水を、取り除くことができるので、ＤＰＦ再生中の、ドージングバルブ１０４内での尿素水の固着を防止することができる。排気温度やＳＣＲ触媒に蓄積されているNH_3量により、間欠噴射又はエンプティングのどちらかが好ましい。

[0073] また、本実施の形態においては、排気温度が尿素水が結晶化する温度以上でＳＣＲ触媒が活性化する温度未満のとき、ドージングバルブ１０４を間欠的に開放し、少量の尿素水をドージングバルブ１０４内から間欠的に排出するようにＤＣＵ１２６を構成したが、これに代えて、ドージングバルブ１０

４を開放すると共に、サプライモジュール１０６のリバーティングバルブ１１５を切り替えると共にＳＭポンプ１１２を作動させ、強制的にエンプティング（強制エンプティング）を実施するように構成しても良い。これにより、ドージングバルブ１０４内の尿素水を、結晶化してしまう前に取り除くことができるので、ドージングバルブ１０４で尿素水の噴射が行われないときの、ドージングバルブ１０４内での尿素水の固着を防止することができる。

符号の説明

[0074] １００　排ガス浄化システム

１０２　排気管

１０３　ＳＣＲ装置

１０４　ドージングバルブ

１０５　尿素タンク

１０６　サプライモジュール

１２５　ＥＣＭ

１２６　ＤＣＵ

請求の範囲

[請求項1] 排気管に接続されたＤＰＦと、ＤＰＦの下流側に接続されたＳＣＲ装置と、ＳＣＲ装置の上流側で尿素水を噴射するドージングバルブと、尿素タンク内の尿素水を吸い上げてドージングバルブに尿素水を供給すると共に、ドージングバルブ内の尿素水を尿素タンクに戻すサプライモジュールと、ＳＣＲ触媒に溜め込めるＮＨ$_3$量と排気ガス中のＮＯ$_x$量に応じてドージングバルブから噴射する尿素水の噴射量を決定すべく、ドージングバルブとサプライモジュールを制御するＤＣＵと、ＤＰＦでのＰＭ堆積量を検出し、ＤＰＦを再生すべくＤＰＦに高温の排気ガスを流してＤＰＦ再生の制御を行うＥＣＭとを備え、ＥＣＭがＤＰＦ再生前にＤＣＵにＤＰＦ再生許可要求を送信し、ＤＣＵがＳＣＲ触媒のＮＨ$_3$量を判断してそのＮＨ$_3$量が規定値以下のときにＥＣＭにＤＰＦ再生許可を送信し、これを受けてＥＣＭがＤＰＦ再生を行うようにした排ガス浄化システムにおいて、

ＤＣＵは、ＥＣＭからＤＰＦ再生許可要求を受信したとき、ドージングバルブ内に溜まった尿素水を除去すべく、ドージングバルブ内の尿素水を噴射或いは尿素タンクに戻すようサプライモジュールを制御し、その後、ＳＣＲ触媒のＮＨ$_3$量が規定値以下になったことを確認してＥＣＭにＤＰＦ再生許可を送信するようにされることを特徴とする排ガス浄化システム。

[請求項2] 前記ＤＣＵは、更に、排気温度がＳＣＲ触媒が活性化する温度に満たないとき、排気温度が尿素水が結晶化する温度以上のときには、ドージングバルブ内での尿素水の固着を防止すべく、ドージングバルブを間欠的に開放する請求項１に記載の排ガス浄化システム。

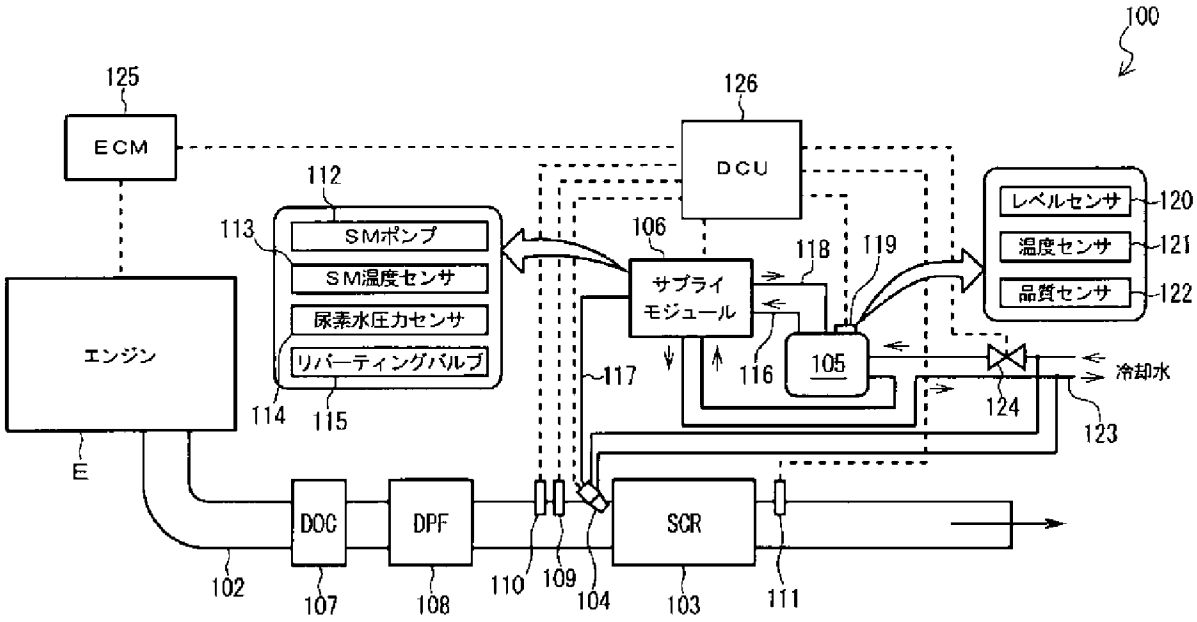
[請求項3] 前記ＤＣＵは、更に、排気温度がＳＣＲ触媒が活性化する温度に満たないとき、排気温度が尿素水が結晶化する温度以上のときには、ドージングバルブ内での尿素水の固着を防止すべく、ドージングバルブを開放すると共に、サプライモジュールを制御してドージングバルブ

内の尿素水を尿素タンクに戻す請求項１に記載の排ガス浄化システム。

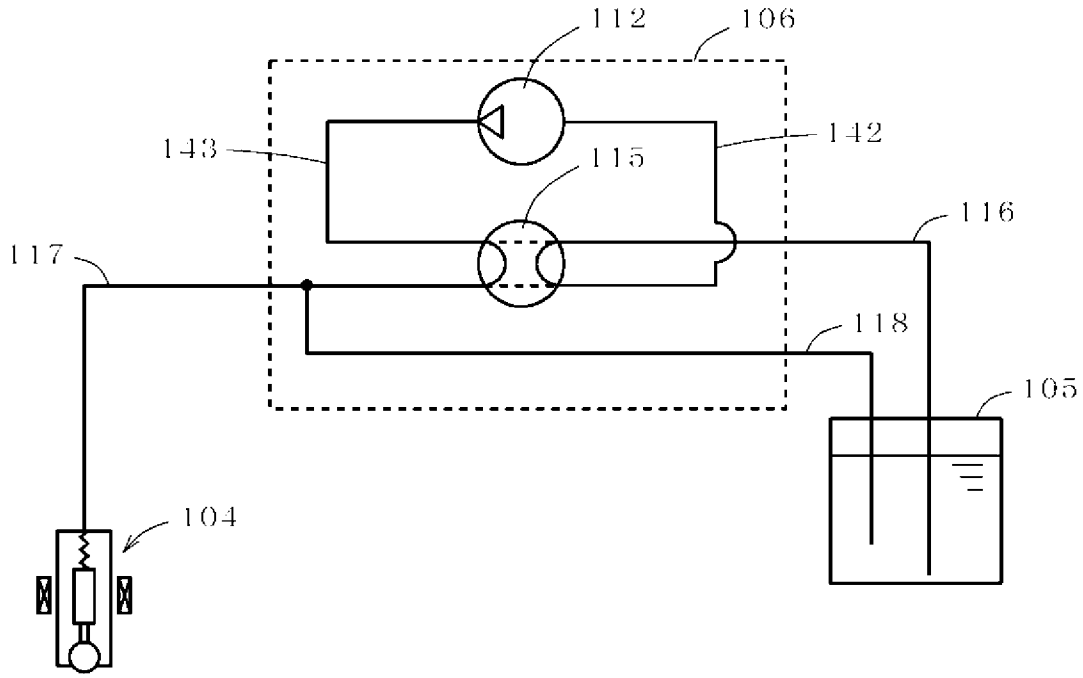
[請求項4] 前記ＳＣＲ触媒が活性化する温度が１９０℃以上であり、前記尿素水が結晶化する温度が１０４℃以上である請求項２又は３に記載の排ガス浄化システム。

[請求項5] 前記サプライモジュールは、尿素タンクとドージングバルブとの間に設けられており、尿素水を圧送するＳＭポンプと、ＳＭポンプによる送液流路を切り替えるリバーティングバルブとを備える請求項１～４のいずれかに記載の排ガス浄化システム。

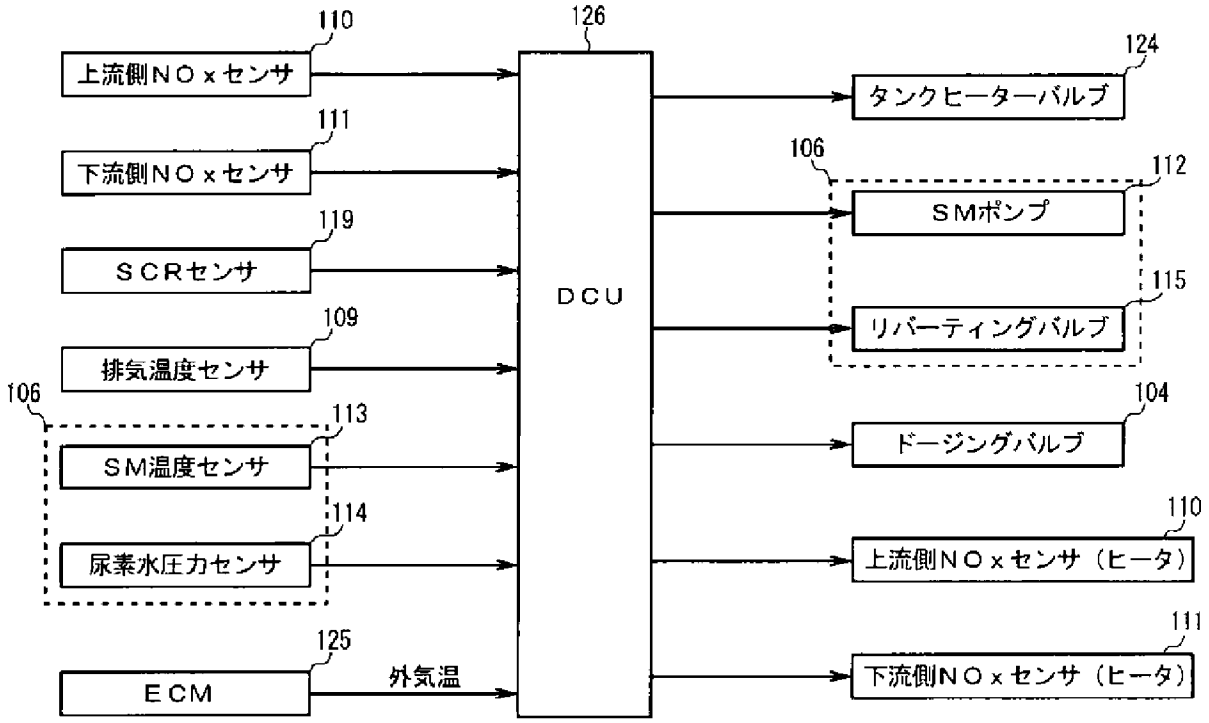
[図1]


100
125
ECM
126
DCU
112
SMポンプ
SM温度センサ
尿素水圧力センサ
リバーティングバルブ
113
114
115
106
サプライ
モジュール
118
119
116
105
117
レベルセンサ
温度センサ
品質センサ
120
121
122
冷却水
124
123
エンジン
E
DOC
DPF
SCR
102
107
108
110
109
104
103
111

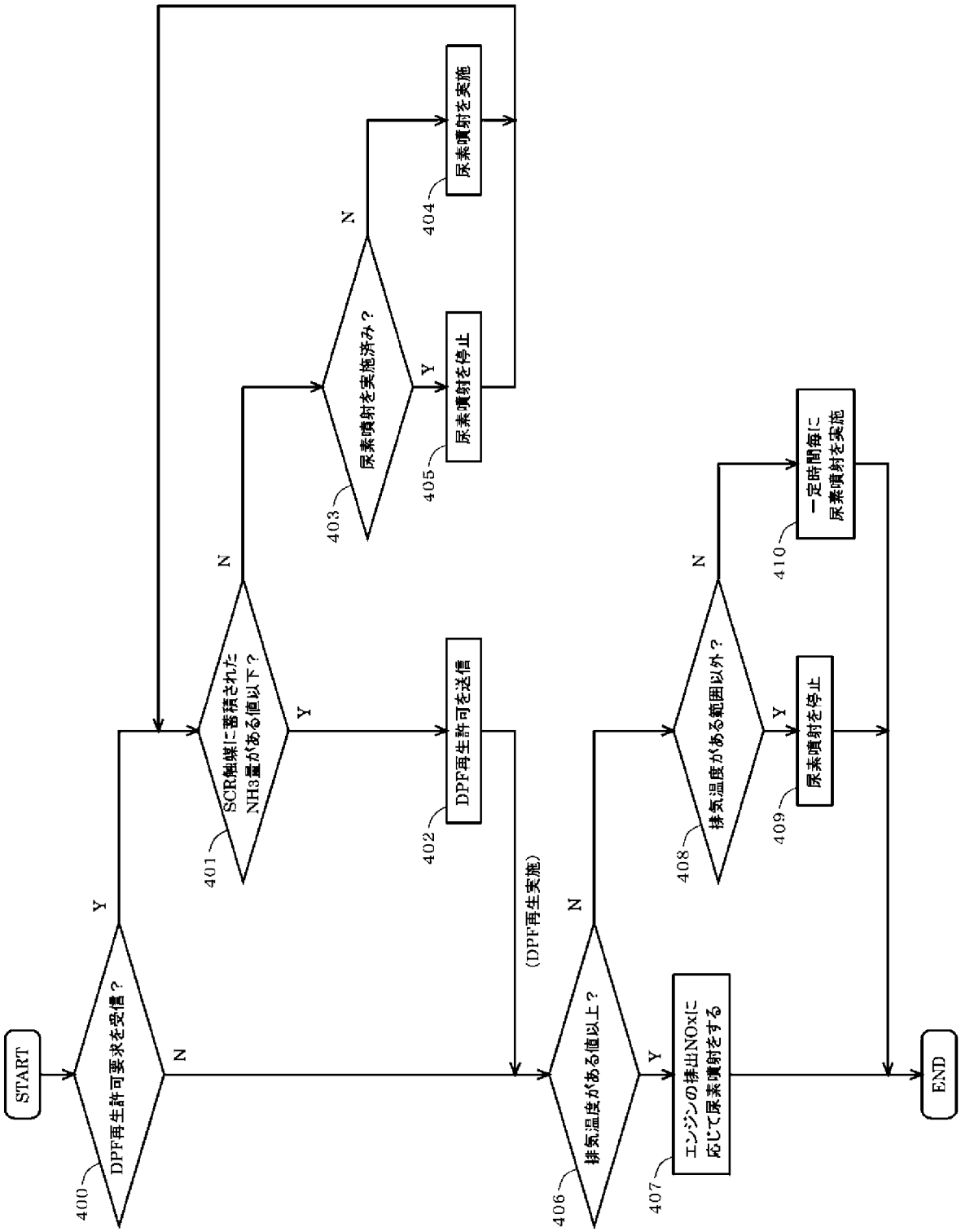
[図2]


112
106
143
142
115
116
117
118
105
104

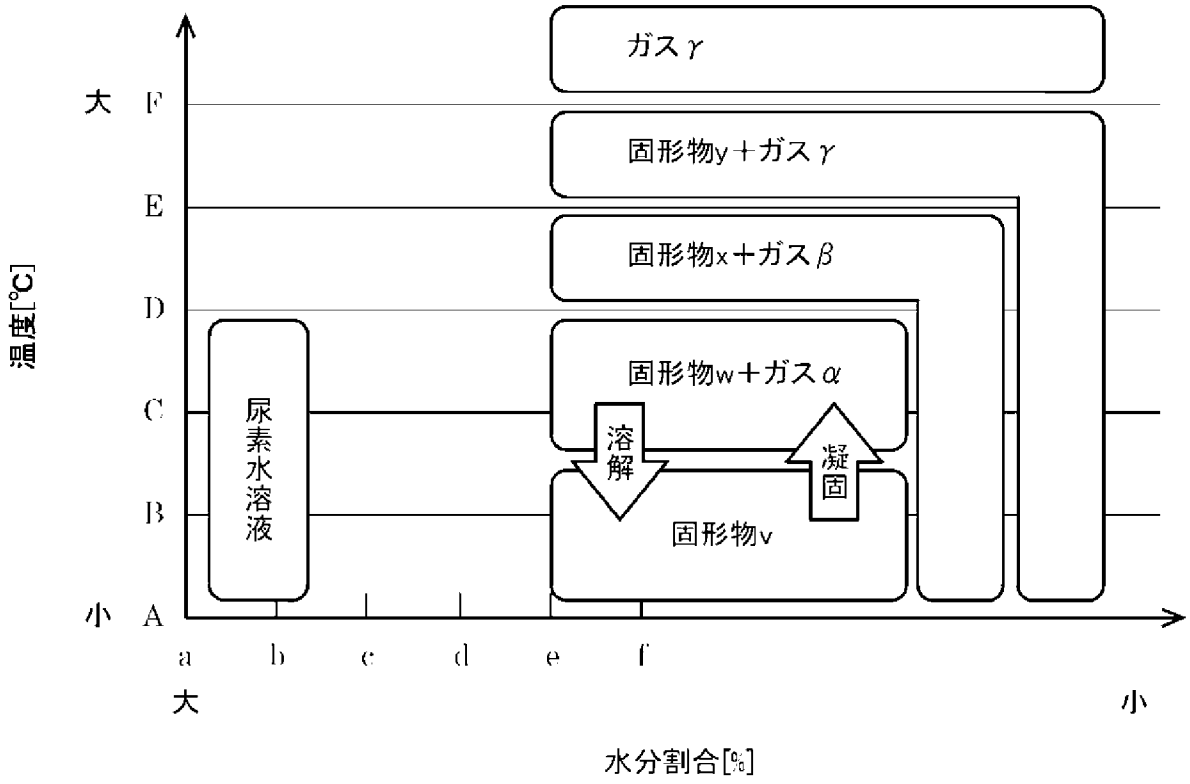
[図3]


110
上流側ＮＯｘセンサ
111
下流側ＮＯｘセンサ
119
ＳＣＲセンサ
109
排気温度センサ
106
113
ＳＭ温度センサ
114
尿素水圧力センサ
125
ＥＣＭ
外気温
126
ＤＣＵ
124
タンクヒーターバルブ
106
112
ＳＭポンプ
115
リバーティングバルブ
104
ドージングバルブ
110
上流側ＮＯｘセンサ（ヒータ）
111
下流側ＮＯｘセンサ（ヒータ）

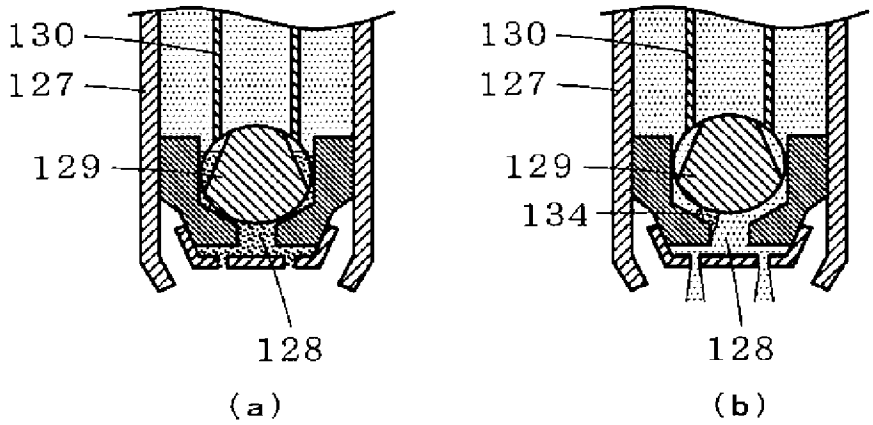
[図4]


START
DPF再生許可要求を受信？
400
Y
N
SCR触媒に蓄積された NH3量がある値以下？
401
Y
N
DPF再生許可を送信
402
尿素噴射を実施済み？
403
Y
N
尿素噴射を停止
405
尿素噴射を実施
404
(DPF再生実施)
排気温度がある値以上？
406
Y
N
エンジンの排出NOxに応じて尿素噴射をする
407
排気温度がある範囲以外？
408
Y
N
尿素噴射を停止
409
一定時間毎に尿素噴射を実施
410
END

[図5]


ガスγ
固形物y＋ガスγ
固形物x＋ガスβ
固形物w＋ガスα
溶解
凝固
固形物v
尿素水溶液
大
F
E
D
C
B
小
A
温度[℃]
a
b
c
d
e
f
大
小
水分割合[%]

[図6]


130
127
129
128
(a)
130
127
129
134
128
(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/061206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F01N3/08(2006.01)i, *F01N3/02*(2006.01)i, *F01N9/00*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01N3/08, F01N3/02, F01N9/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2006-342735 A (Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corp.), 21 December 2006 (21.12.2006), paragraphs [0055] to [0056], [0062] to [0063]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5
Y	JP 2005-264731 A (Hino Motors, Ltd.), 29 September 2005 (29.09.2005), paragraphs [0025] to [0029]; fig. 3 (Family: none)	1-5
Y	JP 2005-273503 A (Nippon Soken, Inc.), 06 October 2005 (06.10.2005), paragraphs [0026] to [0028]; fig. 1 to 5 (Family: none)	2-5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
12 July, 2011 (12.07.11)	26 July, 2011 (26.07.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/061206

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 2008-101564 A (Denso Corp.), 01 May 2008 (01.05.2008), paragraph [0049]; fig. 3 & DE 102007000538 A	3-5
Y	JP 2009-97479 A (Bosch Corp.), 07 May 2009 (07.05.2009), paragraph [0032]; fig. 1 & US 2010/0242439 A1 & WO 2009/050948 A1 & CN 101828011 A	5
Y	JP 2010-101262 A (Mazda Motor Corp.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraph [0025]; fig. 1 (Family: none)	5
A	JP 2010-38034 A (Hino Motors, Ltd.), 18 February 2010 (18.02.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 2003-222019 A (Toyota Motor Corp.), 08 August 2003 (08.08.2003), paragraphs [0073] to [0077]; fig. 6 & EP 1331373 A2	2

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６１２０６

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, F01N3/02(2006.01)i, F01N9/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F01N3/08, F01N3/02, F01N9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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	JP 2006-342735 A (三菱ふそうトラック・バス株式会社) 2006.12.21, 段落【００５５】－【００５６】,【００６２】－【００６３】, 第１－４図（ファミリーなし）	１－５
Ｙ	JP 2005-264731 A (日野自動車株式会社) 2005.09.29, 段落【００２５】－【００２９】, 第３図（ファミリーなし）	１－５

☑　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 １２．０７．２０１１	国際調査報告の発送日 ２６．０７．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｇ　３５１５ 菅野　裕之 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
Ｙ	JP 2005-273503 A（株式会社日本自動車部品総合研究所）2005.10.06，段落【００２６】－【００２８】，第１－５図（ファミリーなし）	２－５
Ｙ	JP 2008-101564 A（株式会社デンソー）2008.05.01，段落【００４９】，第３図 & DE 102007000538 A	３－５
Ｙ	JP 2009-97479 A（ボッシュ株式会社）2009.05.07，段落【００３２】，第１図 & US 2010/0242439 A1 & WO 2009/050948 A1 & CN 101828011 A	５
Ｙ	JP 2010-101262 A（マツダ株式会社）2010.05.06，段落【００２５】，第１図（ファミリーなし）	５
Ａ	JP 2010-38034 A（日野自動車株式会社）2010.02.18，全文，全図（ファミリーなし）	１
Ａ	JP 2003-222019 A（トヨタ自動車株式会社）2003.08.08，段落【００７３】－【００７７】，第６図 & EP 1331373 A2	２