

(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
2013 年 12 月 12 日(12.12.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/183153 A1

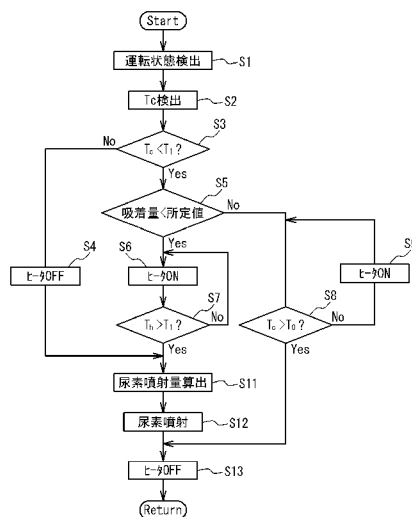
- (51) 国際特許分類:
F01N 3/08 (2006.01) *B01D 53/94* (2006.01)
F01N 3/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/064719
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 7 日(07.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 山下晃 (YAMASHITA, Akira) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 中谷好一郎 (NAKATANI, Koichiro) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 片山修平(KATAYAMA, Shuhei); 〒1040031 東京都中央区京橋 1-6-1 三井住友海上テブコビル 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[続葉有]

(54) Title: ENGINE SYSTEM

(54) 発明の名称: エンジンシステム

[図3]



S1 Operation status detection
S2 Tc detection
S4, S13 Heater OFF
S5 Adsorption volume < prescribed value
S6, S9 Heater ON
S11 Urea spray volume calculation
S12 Urea spraying

(57) Abstract: An engine system comprising: an exhaust passage through which engine exhaust gas passes; a urea spray valve that sprays urea into the exhaust passage; a catalyst provided further on the downstream side in the exhaust passage than the urea spray valve and which selectively reduces NOx by using as a reducing agent ammonia hydrolyzed and generated by the sprayed urea; a heating unit capable of heating the catalyst and the sprayed urea; and a control unit that executes, in accordance with the volume of ammonia that has been adsorbed by the catalyst, a first control whereby urea is sprayed from the urea spray valve, the sprayed urea is heated by the heating unit, and ammonia is generated and adsorbed by the catalyst or a second control whereby the catalyst is heated by the heating unit to a temperature at which the NOx can be reduced.

(57) 要約: エンジンシステムは、エンジンの排気ガスが通過する排気通路と、前記排気通路に尿素を噴射する尿素噴射弁と、前記尿素噴射弁よりも下流側の前記排気通路に設けられ、噴射された前記尿素が加水分解して生成されたアンモニアを還元剤としてNOxを選択的に還元する触媒と、前記触媒及び噴射された前記尿素を加熱可能な加熱部と、前記触媒に吸着されたアンモニアの量に応じて、前記尿素噴射弁から前記尿素を噴射し前記加熱部により噴射された前記尿素を加熱してアンモニアを生成して前記触媒に吸着させる第1制御、又は前記触媒を前記加熱部によりNOxを還元可能な温度にまで昇温する第2制御を実行する制御部と、を備えている。



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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : エンジンシステム

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンシステムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1、2 には、尿素が加水分解されて生成されるアンモニアを還元剤として NO_x を還元する SCR 触媒に関する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2010-265862 号公報

特許文献2：特開 2005-344597 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 の技術では、尿素が加水分解される温度以上となるように SCR 触媒の温度をヒータにより制御している。このため、ヒータの消費電力が増大して、燃費が悪化するおそれがある。

[0005] そこで本発明は、燃費が向上したエンジンシステムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、エンジンシステムは、エンジンの排気ガスが通過する排気通路と、前記排気通路に尿素を噴射する尿素噴射弁と、前記尿素噴射弁よりも下流側の前記排気通路に設けられ、噴射された前記尿素が加水分解して生成されたアンモニアを還元剤として NO_x を選択的に還元する触媒と、前記触媒及び噴射された前記尿素を加熱可能な加熱部と、前記触媒に吸着されたアンモニアの量に応じて、前記尿素噴射弁から前記尿素を噴射し前記加熱部により噴射された前記尿素を加熱してアンモニアを生成して前記触媒に吸着させる第 1 制御、又は前記触媒を前記加熱部により NO_x を還

元可能な温度にまで昇温する第2制御を実行する制御部と、を備えたエンジンシステムによって達成できる。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、燃費が向上したエンジンシステムを提供できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、エンジンシステムの説明図である。

[図2]図2A、2Bは、SCR触媒の特性を示したグラフである。

[図3]図3は、ECUが実行する制御の一例を示したフローチャートである。

[図4]図4は、タイミングチャートである。

[図5]図5は、タイミングチャートである。

[図6]図6は、第1変形例のエンジンシステムの説明図である。

[図7]図7は、ECUが実行する制御の一例を示したフローチャートである。

[図8]図8は、第2変形例のエンジンシステムの説明図である。

[図9]図9は、第3変形例のエンジンシステムの説明図である。

[図10]図10は、第4変形例のエンジンシステムの説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図1は、実施例に係るエンジンシステム10の説明図である。ディーゼルエンジン（以下、エンジンと称する）11は、吸気マニホールド12、排気マニホールド13を備えている。吸気マニホールド12は、吸気通路14を介してターボチャージャ15のコンプレッサ16の出口に連結されている。吸気通路14には、吸気を冷却するインタークーラICが設けられ、エンジン11への吸気量を調整するバルブVが配置されている。排気マニホールド13は、排気通路17を介してターボチャージャ15の排気タービン18の入口に接続されている。排気タービン18の出口は、排気通路19に接続されている。エンジン11からの排気ガスは、排気タービン18を通して排気通路19に排出される。エンジン11は、4つの気筒C、4つの気筒Cのそれぞれに直接燃料を噴射する4つの燃料噴射弁F、を備えている。吸気通路14と排気通路17との間に、EGR通路14aが接続されている。EGR

通路 14 a には、EGR バルブ V a が設けられている。

[0010] 排気通路 19 には、上流側から下流側の順に、DOC（酸化触媒）20、DPF（ディーゼルパーティキュレートフィルタ）21、SCR 触媒（選択還元触媒）22、が設けられている。DOC 20 は、排気ガス中に含まれる HC、NO を酸化させる。DPF 21 は、排気ガス中に含まれる粒子状物質を捕集する。

[0011] SCR 触媒 22 は、アンモニアを還元剤として排気ガス中の NO_x を還元する。SCR 触媒 22 としては、例えば、低温で高い NO_x 浄化率を有するアンモニア吸着タイプの Fe ゼオライトを用いている。SCR 触媒 22 には、SCR 触媒 22 の温度を検出する温度センサ S が設けられている。

[0012] DPF 21 と SCR 触媒 22 との間の排気通路 19 内には、尿素噴射弁 25 が配置されている。尿素噴射弁 25 は、供給管 26、ポンプ 27 を介してタンク 28 に連結されている。タンク 28 内には尿素水が貯蔵されている。尿素水はポンプ 27 によって汲み上げられ、尿素噴射弁 25 から排気通路 19 内を流れる排気ガス中に噴射される。尿素の加水分解されて生成したアンモニアによって、SCR 触媒 22 で排気ガス中の NO_x が選択還元される。

[0013] SCR 触媒 22 の上流側の先端部にはヒータ H が設けられている。ヒータ H は、詳細には EHC（Electrically Heated Catalyst）である。ヒータ H は、SCR 触媒 22 を加熱可能である。また、詳しくは後述するがヒータ H は、尿素噴射弁 25 から噴射され尿素を加熱して加水分解させてアンモニアを生成することも可能である。ヒータ H は、加熱部の一例である。

[0014] DPF 21 と SCR 触媒 22 との間の排気通路 19 には、上流側に NO_x センサ 24 が設けられ、下流側に温度センサ 29 が設けられている。また、SCR 触媒 22 よりも下流側の排気通路 19 には、NO_x センサ 33 が設けられている。

[0015] ECU 30 は、エンジンシステム 10 の全体制御を行う。ECU 30 は、図示せぬ ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、CPU（Central Processing Unit）等から構成されるコンピュータである。

ＥＣＵ３０は尿素噴射弁２５、ポンプ２７、ヒータＨ、バルブＶ、ＥＧＲバルブＶ_a、などと電氣的に接続されている。ＥＣＵ３０は、尿素噴射弁２５から排気通路１９内に噴射される尿素的の噴射量を制御する。ＥＣＵ３０は、後述する第１及び第２制御を実行可能な制御部の一例である。

[0016] 図２Ａは、ＳＣＲ触媒２２の温度とＮＯ_x浄化率との関係を示したグラフである。線分ＣＬは、ＳＣＲ触媒２２の各温度で尿素水をＳＣＲ触媒２２に供給した場合での、ＳＣＲ触媒２２のＮＯ_xの浄化率を示している。ＳＣＲ触媒２２の温度 T_c が温度 T_0 の未満の場合には、ＳＣＲ触媒２２に吸着されるアンモニアの吸着量が比較的多く、ＮＯ_xの浄化率は低い。ＳＣＲ触媒２２の温度が温度 T_0 以上の場合、ＳＣＲ触媒２２でＮＯ_xが還元可能となる温度であり、ＮＯ_xの浄化率は中程度である。ＳＣＲ触媒２２の温度が温度 T_0 よりも高い温度 T_1 以上の場合、ＳＣＲ触媒２２で尿素が加水分解されてアンモニアが生成されてＮＯ_xが還元され、ＮＯ_x浄化率は高い。

[0017] 従来、ヒータによってＳＣＲ触媒２２の温度を温度 T_1 以上に昇温させてから、尿素噴射弁２５から尿素的を噴射し、噴射された尿素的をＳＣＲ触媒２２上で加水分解をしてアンモニアが生成されて、ＮＯ_xの還元が行われていた。

[0018] 図２Ａに示した線分ＰＬは、予めＳＣＲ触媒２２にアンモニアを十分に吸着させた状態でＳＣＲ触媒２２の各温度でのＮＯ_xの浄化率を示している。既にＳＣＲ触媒２２にアンモニアが十分に吸着されている場合には、ＳＣＲ触媒２２の温度 T_c が温度 T_0 の場合に、アンモニアとＮＯ_xとが還元してＮＯ_xを十分に浄化することができる。

[0019] 図２Ｂは、ＳＣＲ触媒２２の温度とＳＣＲ触媒２２に吸着されるアンモニアの吸着量との関係を示したグラフである。図２Ｂに示すように、ＳＣＲ触媒２２の温度 T_c が温度 T_0 未満で、アンモニアの吸着量が多いことがわかる。本実施例では、ＳＣＲ触媒２２にアンモニアを吸着させてから、ＳＣＲ触媒２２の温度 T_c を温度 T_0 まで昇温させることにより、ＮＯ_xを浄化する。

[0020] 図３は、ＥＣＵ３０が実行する制御の一例を示したフローチャートである。ＥＣＵ３０は、エンジン１１の運転状態を検出する（ステップＳ１）。具

体的には、クランク角センサ、エアフロメータ等のからの出力値に基づいて、エンジン回転数、エンジン負荷等を検出する。

[0021] ECU30は、温度センサSからの出力値に基づいてSCR触媒22の温度 T_c を検出する（ステップS2）。ECU30は、SCR触媒22の温度 T_c が温度 T_1 未満であるか否かを判定する（ステップS3）。即ち、ECU30は、SCR触媒22の温度 T_c が、尿素水を加水分解してアンモニアが生成される温度 T_1 未満であるか否かを判定する。

[0022] 否定判定の場合、ECU30はヒータHをOFFにし（ステップS4）、尿素噴射弁25からの尿素噴射量を算出して（ステップS11）、尿素を噴射する（ステップS12）。これにより、噴射された尿素水からアンモニアがSCR触媒22で生成され、 NO_x が還元される。尚、その後、ECU30はヒータHをOFFに設定する（ステップS13）が、ステップS4で既にヒータHはOFFに設定されている。このため、ヒータHがOFFの状態のまま尿素水が噴射されて NO_x の還元される。

[0023] ステップS3でSCR触媒22の温度 T_c が温度 T_1 未満である場合、ECU30はSCR触媒22のアンモニアの吸着量が所定値未満であるか否かを判定する（ステップS5）。尚、SCR触媒22でのアンモニアの吸着量の算出方法については後述する。肯定判定の場合、即ち、アンモニア吸着量が少ない場合、ECU30はヒータHをONにし（ステップS6）、ヒータHの温度が温度 T_1 を超えているか否かを判定する（ステップS7）。ECU30は、ヒータHの温度が温度 T_1 を超えるまで、ヒータHをONにし続ける。即ち、ECU30は、ヒータHの温度が尿素水を加水分解してアンモニアが生成される温度に至るまでヒータHをONにする。ヒータHの温度が温度 T_1 を超えると、ECU30は、尿素噴射弁25からの尿素噴射量を算出し（ステップS11）、尿素を噴射する（ステップS12）。その後、ECU30はヒータHをOFFにする（ステップS13）。

[0024] 図4は、ヒータHの通電状態、ヒータHの表面温度、尿素噴射弁25の制御状態、SCR触媒22の温度との関係を示したタイミングチャートである

。図4は、SCR触媒22のアンモニア吸着量が少ない場合でECU30が実行する制御を示したタイミングチャートである。図4のタイミングチャートは、ステップS5～S7、S11～13の処理に対応している。これらの処理は、第1制御の一例である。

[0025] 図4に示すように、ヒータHの表面温度 T_h が、尿素を加水分解可能な温度 T_1 に所定期間維持されるように、ヒータHの通電が制御される（ステップS6）。ヒータHの表面温度 T_h が温度 T_1 になる前後で尿素噴射弁25から尿素が噴射される。尿素は、ヒータHから受ける熱により加水分解されてアンモニアが生成される。このアンモニアは、SCR触媒22で吸着される。ここで、SCR触媒22はヒータHから熱を受けて昇温するが、SCR触媒22の温度 T_c は温度 T_0 を超える前にヒータHの通電はOFFになる。SCR触媒22の温度 T_c は温度 T_0 を超えないため、図2Bに示したようにアンモニアがSCR触媒22に十分に吸着される。

[0026] 図3に戻って、ECU30は再度ステップS1～S3の処理を実行する。ステップS3で肯定判定の場合には、ステップS5でSCR触媒22のアンモニアの吸着量が所定値を超えているか否かを判断される。ステップS5～S7、S11～13の処理により既にアンモニアがSCR触媒22に十分に吸着されている場合には、ECU30はSCR触媒22の温度 T_c が温度 T_0 を超えているか否かを判定する（ステップS8）。ECU30は、SCR触媒22の温度 T_c が温度 T_0 を超えるまで、ヒータHをONにし続ける。SCR触媒22の温度 T_c が温度 T_0 を超えると、ECU30はヒータHをOFFにする（ステップS13）。

[0027] 図5のタイミングチャートは、ステップS8、S9、S13の処理に対応している。これら処理は、第2制御の一例である。図5に示すように、SCR触媒22の温度 T_c が温度 T_0 に所定期間維持されるように、ヒータHの通電が制御される（ステップS9）。図4に示すように、ヒータHの表面温度 T_h は温度 T_1 を超えている。即ち、上述したステップS6でのヒータHの通電の制御と、ステップS9でのヒータHの通電の制御とは異なっている。ス

テップS 9でヒータHに使用される電力は、ステップS 6でヒータHに使用される電力よりも大きい。詳細には、ステップS 9でのヒータHの通電期間は、ステップS 6でのヒータHの通電期間よりも長い。

[0028] 前述した第1制御においてSCR触媒22にはアンモニアが既に吸着されている。このため、第2制御においてSCR触媒22の温度 T_c を NO_x が還元可能となる温度 T_0 にまで昇温させることにより、排気ガス中の NO_x が還元される。このように、第1制御ではヒータHの表面温度 T_h が制御対象とされ、第2制御ではSCR触媒22の温度 T_c が制御対象とされる。このようにECU30は、SCR触媒22に吸着されたアンモニア量に応じて、第1制御又は第2制御を実行する。

[0029] 従来のように、SCR触媒22へのアンモニアの吸着量に関わらずに、SCR触媒22の温度 T_c を尿素が加水分解される温度 T_1 にまでヒータHにより常に昇温させると、電力消費量が増大する。これにより、オルタネータの発電量が増大する。オルタネータはエンジン11の動力の一部を電気エネルギーに変換して発電する。従って、オルタネータの発電量が増大するとエンジン11への負荷が増大する。これにより燃費が悪化する。本実施例では、ヒータHがSCR触媒22の温度 T_c を温度 T_1 よりも低い温度 T_0 にまで上昇させて NO_x を還元する。このため、ヒータHの消費電力が抑制され燃費も向上している。

[0030] 次に、ヒータを使用せずに排気ガスを昇温制御することによって、SCR触媒22に触媒を吸着させて NO_x を還元する方法について説明する。図6は、第1変形例のエンジンシステム10aの説明図である。尚、エンジンシステム10と同一の部分については同一の符号を付することにより説明を省略する。エンジンシステム10aは、エンジンシステム10と異なりヒータHは設けられていない。図7は、ECU30aが実行する制御の一例を示したフローチャートである。

[0031] 図7に示すように、ECU30aは、ヒータHの通電を制御する代わりに、排気ガスの昇温制御を実行する（ステップS 4a、S 6a、S 9a、13

a)。また、SCR触媒22にアンモニアが吸着されていない場合には、排気ガスの温度 T_g を尿素が加水分解される温度 T_1 に至るまで排気ガス昇温制御が実行される（ステップS6a、7a）。排気ガスの温度 T_g は、温度センサ29の出力値に基づいて検出される。

[0032] 第1変形例においては、ECU30aが燃料噴射弁Fからポスト噴射又はアフター噴射を所定期間実行することにより排気ガス昇温制御が実行する。これにより排気ガスの温度が上昇する。ポスト噴射、アフター噴射とは、主たる燃料噴射であるメイン噴射の後に行われる副噴射である。燃料噴射弁Fは、排気ガスの温度を上昇させる加熱部の一例である。

[0033] ステップS6aで排気ガス昇温制御が実行されることにより、排気ガスにより尿素が加熱されて加水分解してアンモニアが生成され、生成されたアンモニアはSCR触媒22に吸着される。詳細には、排気ガスが尿素を加水分解しSCR触媒22の温度 T_c が温度 T_0 未満となるように、排気ガスの温度が制御される。

[0034] また、ステップS9aでは、SCR触媒22の温度 T_c が温度 T_0 に所定期間維持されるように、排気ガスの温度を制御する。ここで、ステップS9aでの排気ガスの昇温制御で消費される燃料噴射量は、ステップS6aでの排気ガス昇温制御で消費される燃料噴射量よりも多い。例えば、ステップS9aでポスト噴射又はアフター噴射が実行されている期間は、ステップS6aでポスト噴射又はアフター噴射が実行されている期間よりも長い。

[0035] このように、ポスト噴射又はアフター噴射によってSCR触媒22の温度 T_c を常に温度 T_1 まで上昇させる場合と比較して、第1変形例でのポスト噴射又はアフター噴射に使用される燃料消費量は抑制されている。このため、燃費の悪化を防止できる。

[0036] 尚、第1変形例においては、アフター噴射又はポスト噴射の実行と共に吸気量を減少させてもよい。具体的には、排気ガスの昇温制御時にECU30aが吸気バルブVの開度を制御することにより、吸気量を減少させてもよい。

[0037] また、第１変形例において、アフター噴射やポスト噴射をすることなく、燃料噴射弁Ｆの燃料噴射時期の遅角制御を実行することにより、排気ガス昇温制御を実行してもよい。燃料噴射の遅角制御を実行することにより、エンジン１１の出力は低下して燃費が悪化するが排気ガスの温度が上昇する。このため、燃料噴射の遅角制御によりＳＣＲ触媒２２の温度 T_c を温度 T_1 にまで昇温させる場合と比較して、ＳＣＲ触媒２２にアンモニアを予め吸着させその後ＳＣＲ触媒２２の温度 T_c を温度 T_0 まで昇温させる場合の方が燃費の悪化を防止できる。

[0038] 図８は、第２変形例のエンジンシステム１０ｂの説明図である。尚、ＥＣＵ３０ｂが実行する制御については、図７を用いて説明する。エンジンシステム１０ｂは、二次空気供給装置８０を備えている。二次空気供給装置８０は、外部から取り入れた空気をエンジン１１の各気筒Ｃの排気ポート内に供給する。供給通路８１上には、上流側からエアポンプ８２と、エアスイッチングバルブ８３と、逆止弁であるリードバルブ８４とが配置されている。エアポンプ８２とエアスイッチングバルブ８３の間には圧力センサ８５が設けられている。エアスイッチングバルブ８３には、吸気通路１４のスロットル弁Ｖの下流から延びる負圧通路８６が接続されている。負圧通路８６には電磁弁８７が設けられている。供給通路８１の下流側は、各気筒Ｃの排気ポートに接続されている。

[0039] エアポンプ８２の空気取り入れ口には、エアクリーナ８８が設置されている。電磁弁８７を開くと、負圧通路８６内の負圧がエアスイッチングバルブ８３に導かれてエアスイッチングバルブ８３が開く。次に、エアポンプ８２から圧送される空気が、供給通路８１を介して各気筒Ｃの排気ポート内に流入する。これにより、排気ガス中の酸素濃度が上昇して、排気ガス中のＨＣ、ＣＯの燃焼が促進される。これにより、排気ガスの温度が上昇する。この温度が上昇した排気ガスによっても、ＳＣＲ触媒２２及び噴射された尿素を加熱することができる。二次空気供給装置８０は、排気ガスの温度を上昇させる加熱部の一例である。

- [0040] 二次空気供給装置 80 により排気ガスの温度を上昇させるためには、エアポンプ 82 を駆動させる必要がある。エアポンプ 82 の消費電力が大きいと、ヒータ H の消費電力が大きい場合と同様に、燃費が悪化する。
- [0041] 第 2 変形例の場合、ステップ S 6 a、S 9 a では、二次空気供給装置 80 により空気を排気ガスに供給することにより、排気ガスの温度を上昇させる。これにより、ステップ S 6 a では、排気ガスが尿素を加水分解してアンモニアを生成することができる。ステップ S 9 a では、SCR 触媒 22 の温度 T_c を温度 T_0 にまで昇温させることができる。尚、ステップ S 9 a において排気ガスに供給される空気の供給時間は、ステップ S 6 a において排気ガスに供給される空気の供給時間よりも長い。
- [0042] 二次空気供給装置 80 により SCR 触媒 22 の温度 T_c を常に温度 T_1 まで上昇させる場合と比較して、第 2 変形例での二次空気供給装置 80 のエアポンプ 82 の消費電力量は抑制されている。このため、燃費の悪化を防止できる。
- [0043] 図 9 は、第 3 変形例のエンジンシステム 10 c の説明図である。尚、ECU 30 c が実行する制御については、図 7 を用いて説明する。排気通路 19 の排気タービン 18 と DOC 20 との間には燃料噴射弁 F A が設けられている。燃料噴射弁 F A は、燃料タンクにポンプを介して接続されている。ECU 30 c は燃料噴射弁 F A から排気ガスに燃料を噴射させることにより、排気ガス昇温制御を実行する。ステップ S 6 a では、排気ガスが尿素を加水分解してアンモニアを生成することができる。ステップ S 9 a では、SCR 触媒 22 の温度 T_c を温度 T_0 にまで昇温させる。尚、ステップ S 9 a において燃料噴射弁 F A の燃料噴射量は、ステップ S 6 a において燃料噴射弁 F A の燃料噴射量よりも大きい。
- [0044] 燃料噴射弁 F A によって SCR 触媒 22 の温度 T_c を常に温度 T_1 まで上昇させる場合と比較して、第 3 変形例のほうが燃料消費量は抑制されている。このため、燃費の悪化を防止できる。尚、燃料噴射弁 F A が設けられている位置は、排気通路 19 上であり尿素噴射弁 25 よりも上流側であればよい。

燃料噴射弁 F A は、排気ガスの温度を上昇させる加熱部の一例である。尚、燃料噴射弁 F A の代わりに、排気通路 19 にバーナを設けてもよい。

[0045] 図 10 は、第 4 変形例のエンジンシステム 10 d の説明図である。尚、E C U 3 d b が実行する制御については、図 7 を用いて説明する。エンジンシステム 10 d は、インタークーラ I C をバイパスするバイパス通路 B が設けられている。バイパス通路 B には、E C U 3 d b により制御される開閉弁 V b が設けられている。排気ガス昇温制御においては、開閉弁 V b を制御することによりインタークーラ I C をバイパスさせて吸気をエンジン 11 に導入する。これにより、吸気の温度の低下を抑制されて、排気ガスの温度が上昇する。尚、吸気の温度の低下が抑制されると、エンジン 11 に導入される吸気の体積が減少してエンジン 11 の出力が低下する。これにより燃費が悪化する。

[0046] 尚、ステップ S 9 a において吸気がインタークーラ I C からバイパスされる期間は、ステップ S 6 a において吸気がインタークーラ I C からバイパスされる期間よりも長い。

[0047] 吸気をインタークーラ I C からバイパスさせることによって S C R 触媒 2 の温度 T_c を常に温度 T_1 まで上昇させる場合と比較して、第 4 変形例のほうがエンジン 11 の出力の低下が少ない。このため、燃費の悪化を防止できる。バイパス通路 B 及び開閉弁 V b は、排気ガスの温度を上昇させる加熱部の一例である。インタークーラ I C は、吸気を冷却する冷却部の一例である。

[0048] 第 4 変形例においては、インタークーラ I C をバイパスすることにより排気ガスの温度を上昇させたがこれに限定されない。例えば、E G R 通路に設けられた E G R クーラをバイパスして排気をエンジン 11 に戻すことにより、排気ガスの昇温制御を実行してもよい。また、排気ガスを排気タービン 18 からバイパスさせることによって排気ガス昇温制御を実行してもよい。排気タービン 18 から排気ガスをバイパスさせることにより、エンジン 11 の出力は低下して燃費は悪化するが排気ガスの温度の低下が抑制される。この

場合、バイパス通路、このバイパス通路に設けられた開閉弁は、排気ガスの温度を上昇させる加熱部の一例である。

[0049] 次に、上記制御で実行される、SCR触媒22でのアンモニアの吸着量の算出方法について説明する。まず、エンジン回転数と燃料噴射量とに基づいて排気ガス流のNO_xの濃度を推定する。次に、推定されたNO_xの濃度と吸入空気量とに基づいて、SCR触媒22に流入する排気ガス中のNO_x量を算出する。次に、NO_xセンサ33の出力値と吸入空気量とに基づいて、SCR触媒22を通過した排気ガス中のNO_x量を算出する。これにより、SCR触媒22を通過する前後での排気ガス中のNO_x量の変化量を算出できる。算出されたNO_x量の変化量は、SCR触媒22で還元されたNO_x量と同じである。SCR触媒22で還元されたNO_x量をSCR触媒22の温度によって補正した値を、SCR触媒22に吸着されたアンモニア量として算出する。このようにしてECU30はSCR触媒22でのアンモニアの吸着量を算出する。尚、SCR触媒22で還元されたNO_x量については、SCR触媒22の上流側及び下流側にそれぞれ配置されたNO_xセンサ24、33の出力値の差に基づいて算出してもよい。

[0050] 以上本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、変形・変更が可能である。

[0051] 本発明は、ガソリンエンジンを備えたエンジンシステムにも適用できる。

符号の説明

- [0052]
- 10 エンジンシステム
 - 11 エンジン
 - 22 SCR触媒
 - 25 尿素噴射弁
 - 30 ECU
 - 80 二次空気供給装置
 - F、FA 燃料噴射弁

H ヒータ

S 温度センサ

I C インタークーラ

B バイパス通路

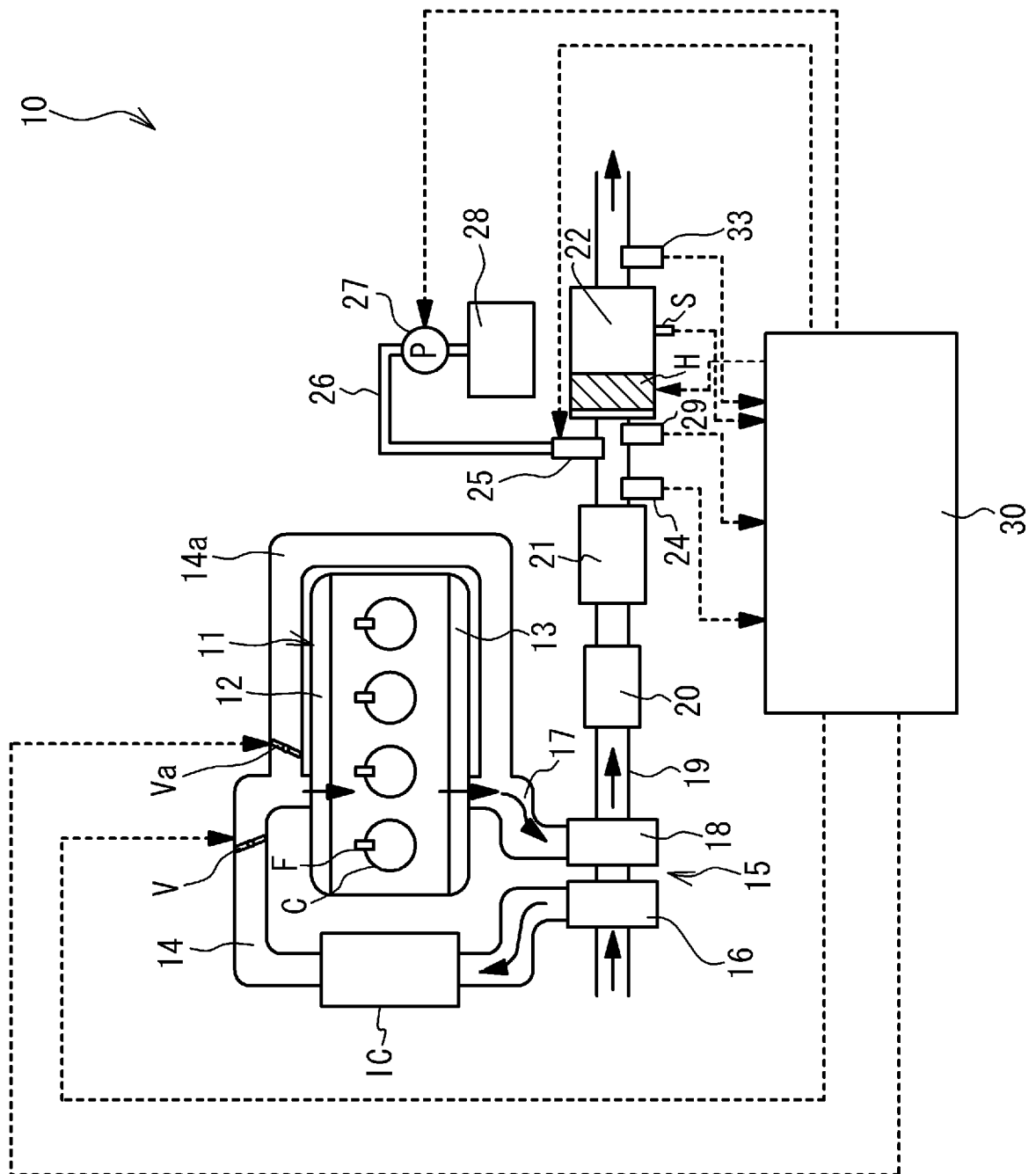
V b 開閉弁

請求の範囲

- [請求項1] エンジンの排気ガスが通過する排気通路と、
前記排気通路に尿素を噴射する尿素噴射弁と、
前記尿素噴射弁よりも下流側の前記排気通路に設けられ、噴射された前記尿素が加水分解して生成されたアンモニアを還元剤として NO_x を選択的に還元する触媒と、
前記触媒及び噴射された前記尿素を加熱可能な加熱部と、
前記触媒に吸着されたアンモニアの量に応じて、前記尿素噴射弁から前記尿素を噴射し前記加熱部により噴射された前記尿素を加熱してアンモニアを生成して前記触媒に吸着させる第1制御、又は前記触媒を前記加熱部により NO_x を還元可能な温度にまで昇温する第2制御を実行する制御部と、を備えたエンジンシステム。
- [請求項2] 前記第1制御実行中では、前記触媒の温度は NO_x を還元可能な温度以下である、請求項1のエンジンシステム。
- [請求項3] 前記触媒に吸着されたアンモニア量が所定値未満の場合には、前記制御部は前記第1制御を実行する、請求項1又は2のエンジンシステム。
- [請求項4] 前記触媒に吸着されたアンモニアの量が所定値以上の場合には、前記第2制御を実行する、請求項1乃至3の何れかのエンジンシステム。
- [請求項5] 前記加熱部は、ヒータである、請求項1乃至4の何れかのエンジンシステム。
- [請求項6] 前記加熱部は、前記排気ガスの温度を上昇させることにより、前記触媒及び噴射された前記尿素を加熱可能な燃料噴射弁である、請求項1乃至4の何れかのエンジンシステム。
- [請求項7] 前記加熱部は、アフター噴射及びポスト噴射の少なくとも一つを実行することにより前記排気ガスの温度を昇温させる燃料噴射弁である、請求項6のエンジンシステム。

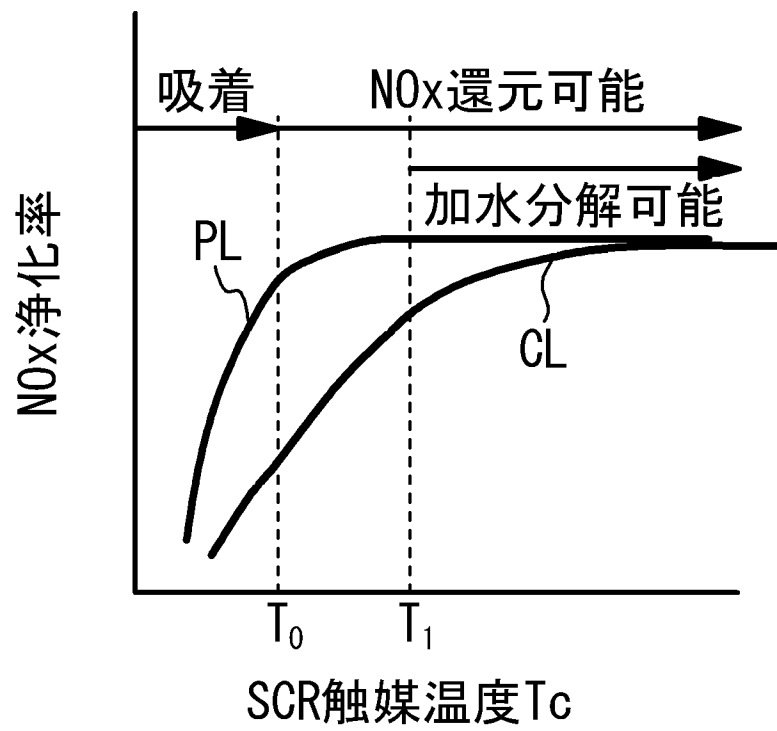
- [請求項8] 前記加熱部は、前記排気ガスに酸素を供給することにより前記排気ガスの温度を昇温させる二次空気供給装置である、請求項1乃至4の何れかのエンジンシステム。
- [請求項9] 前記加熱部は、前記排気ガスに燃料を添加することにより前記排気ガスの温度を上昇させる燃料添加弁である、請求項1乃至4の何れかのエンジンシステム。
- [請求項10] 前記加熱部は、前記エンジンに導入される吸気の温度を低下させる冷却部をバイパスすることにより前記排気ガスの温度を上昇させるバイパス通路である、請求項1乃至4の何れかのエンジンシステム。
- [請求項11] 前記加熱部は、前記エンジンに燃料を噴射する噴射時期を遅角することにより前記排気ガスの温度を上昇させる燃料噴射弁である、請求項1乃至4の何れかのエンジンシステム。

[図1]

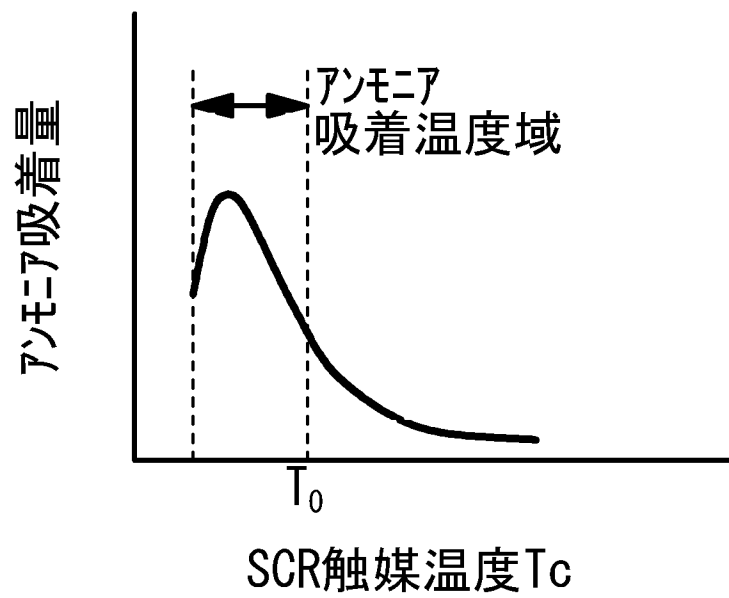


[図2]

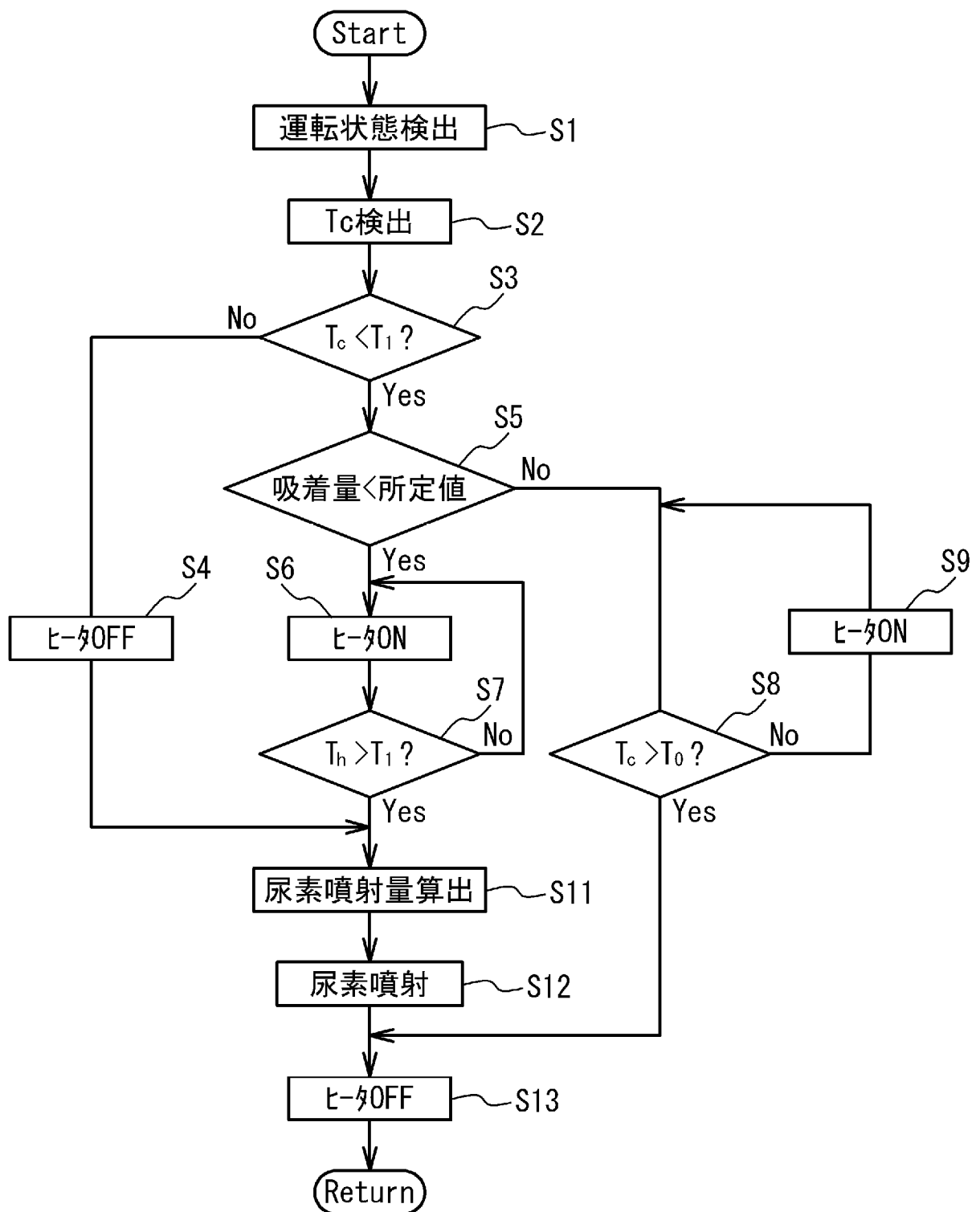
(A)



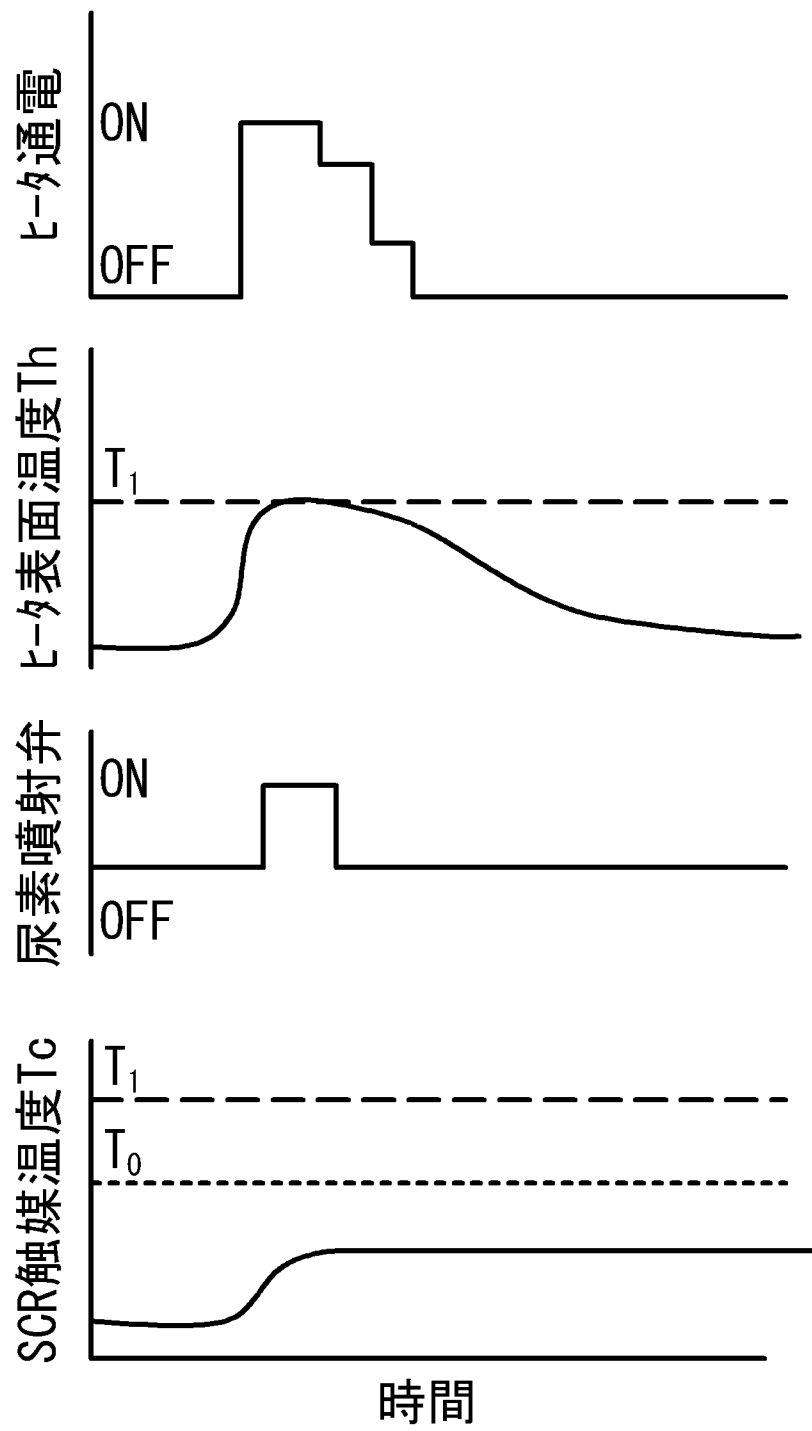
(B)



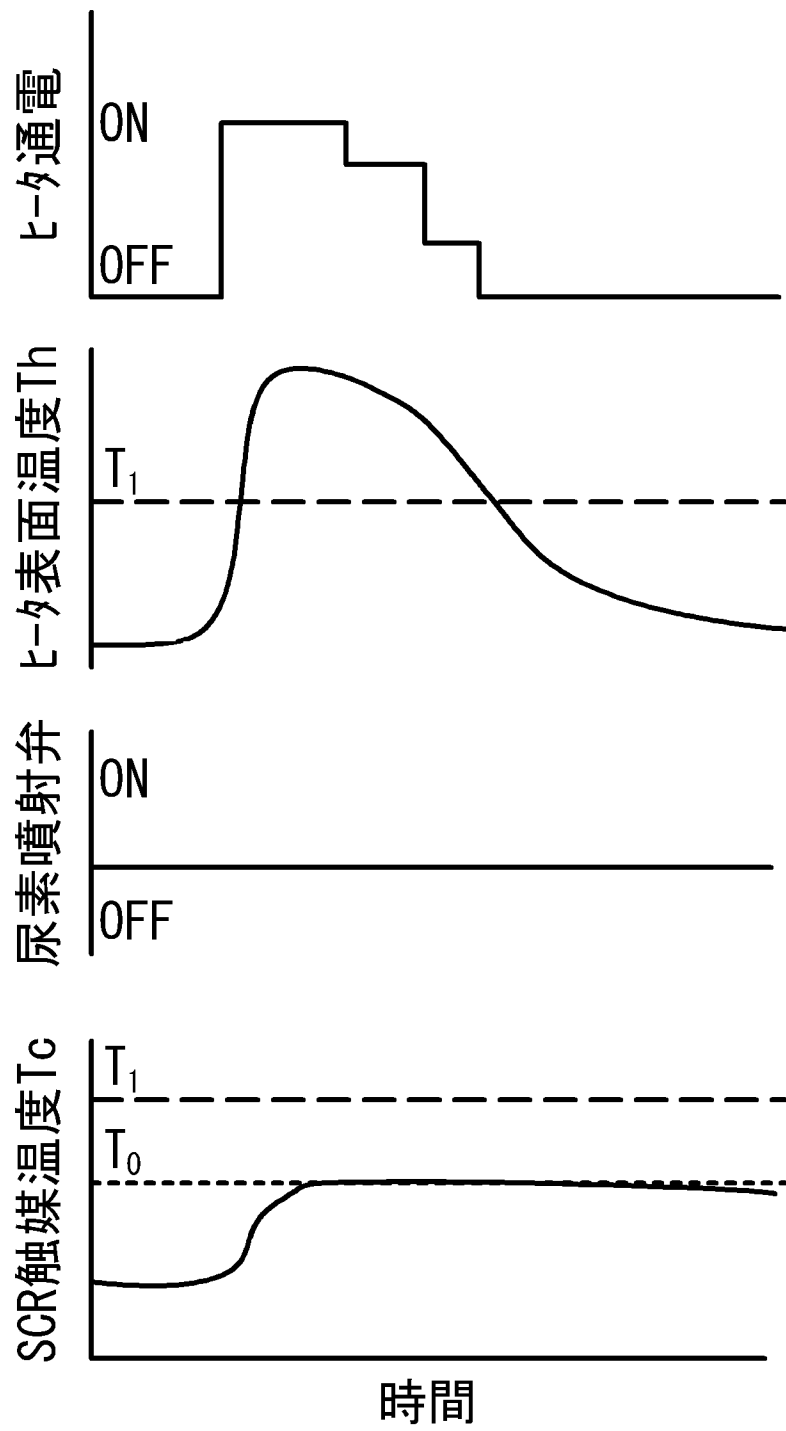
[図3]



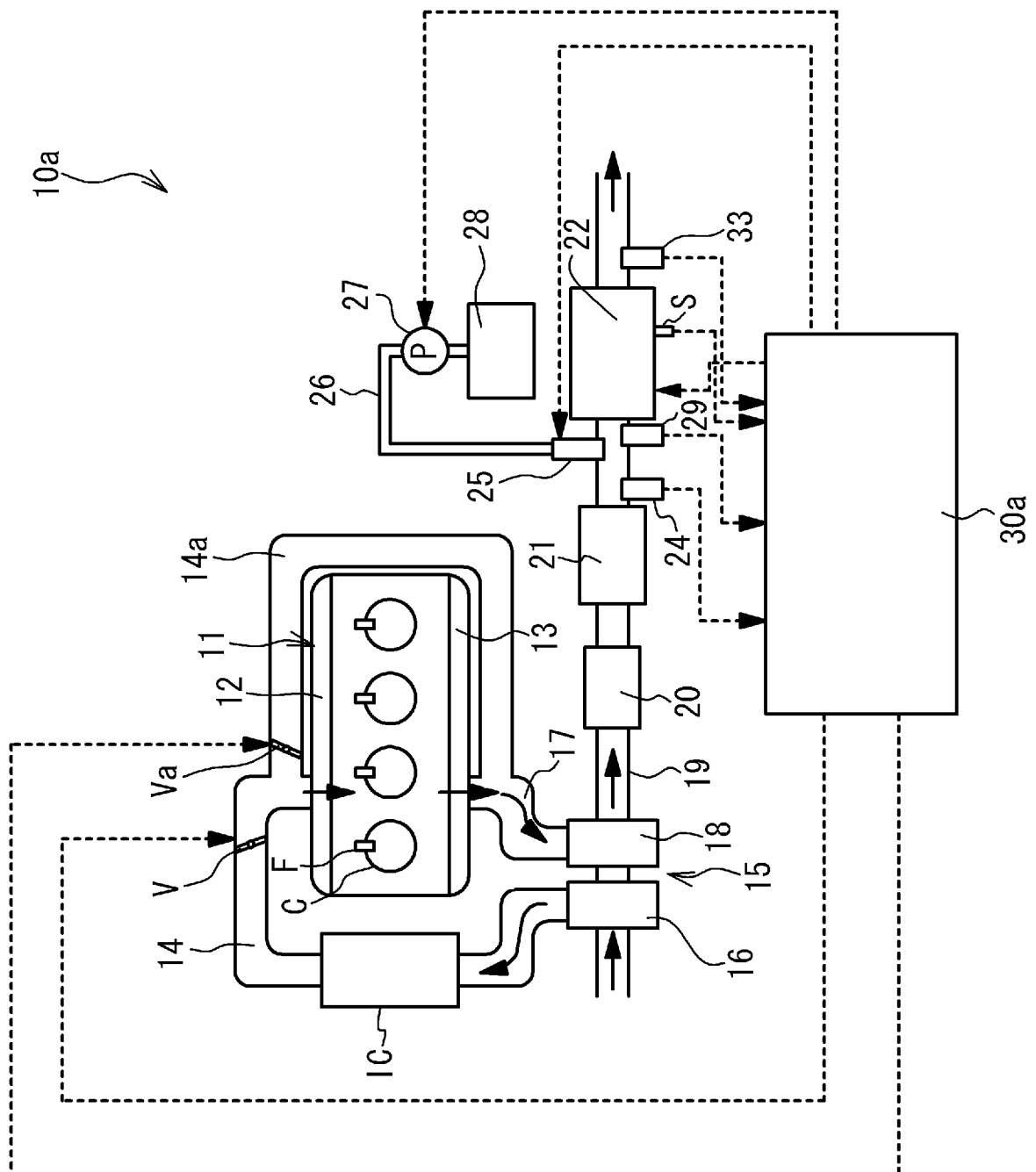
[図4]



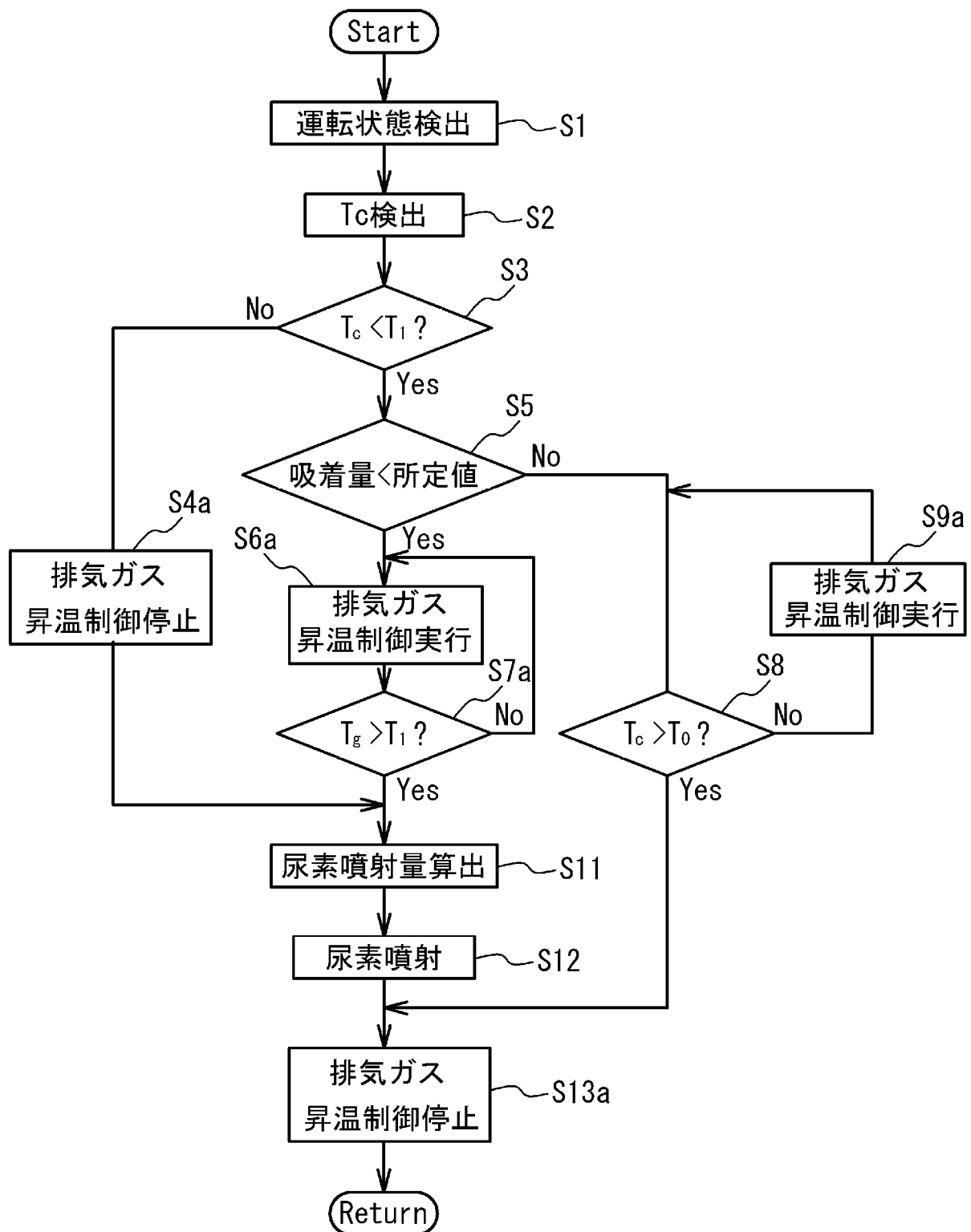
[図5]



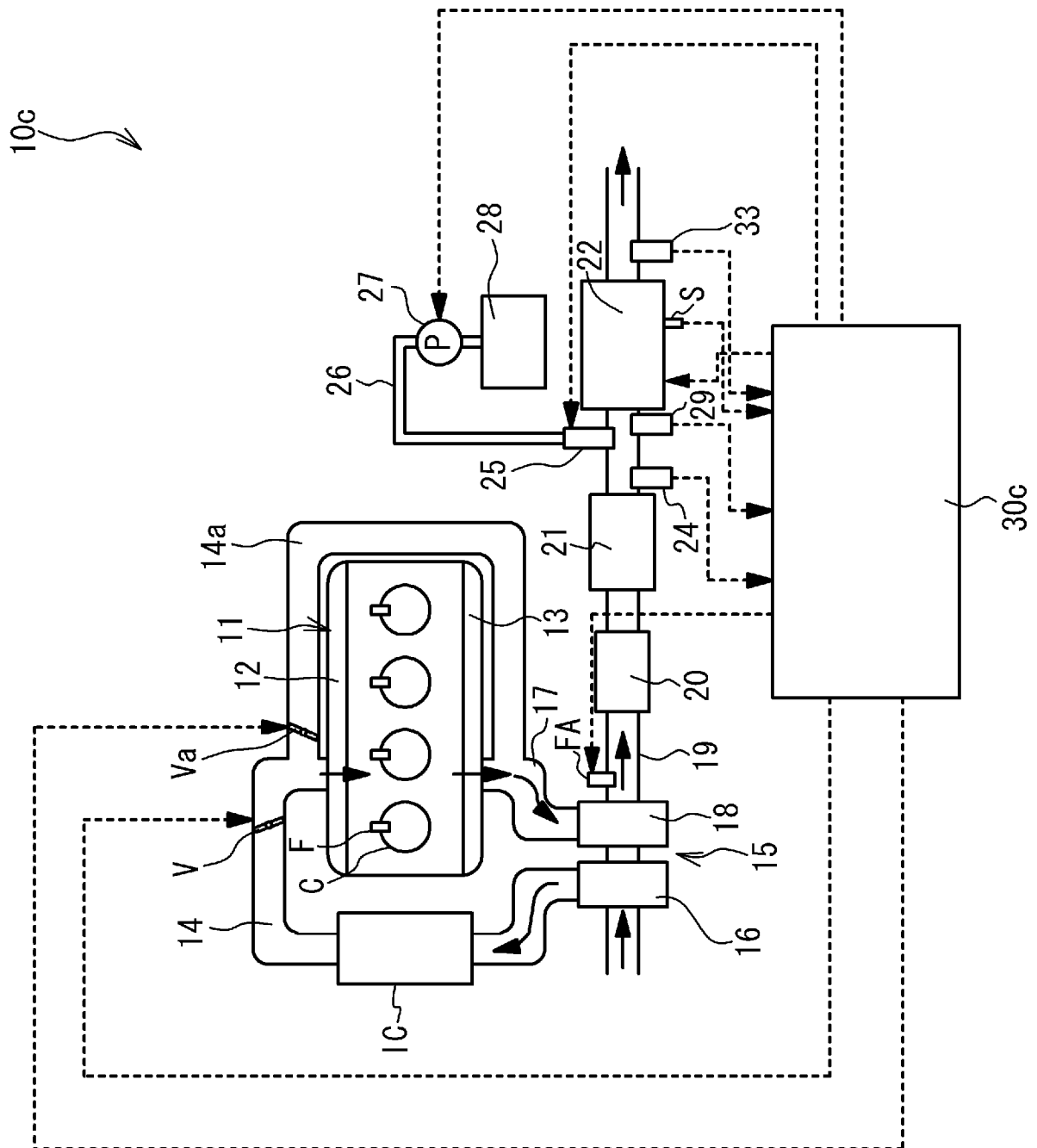
[図6]



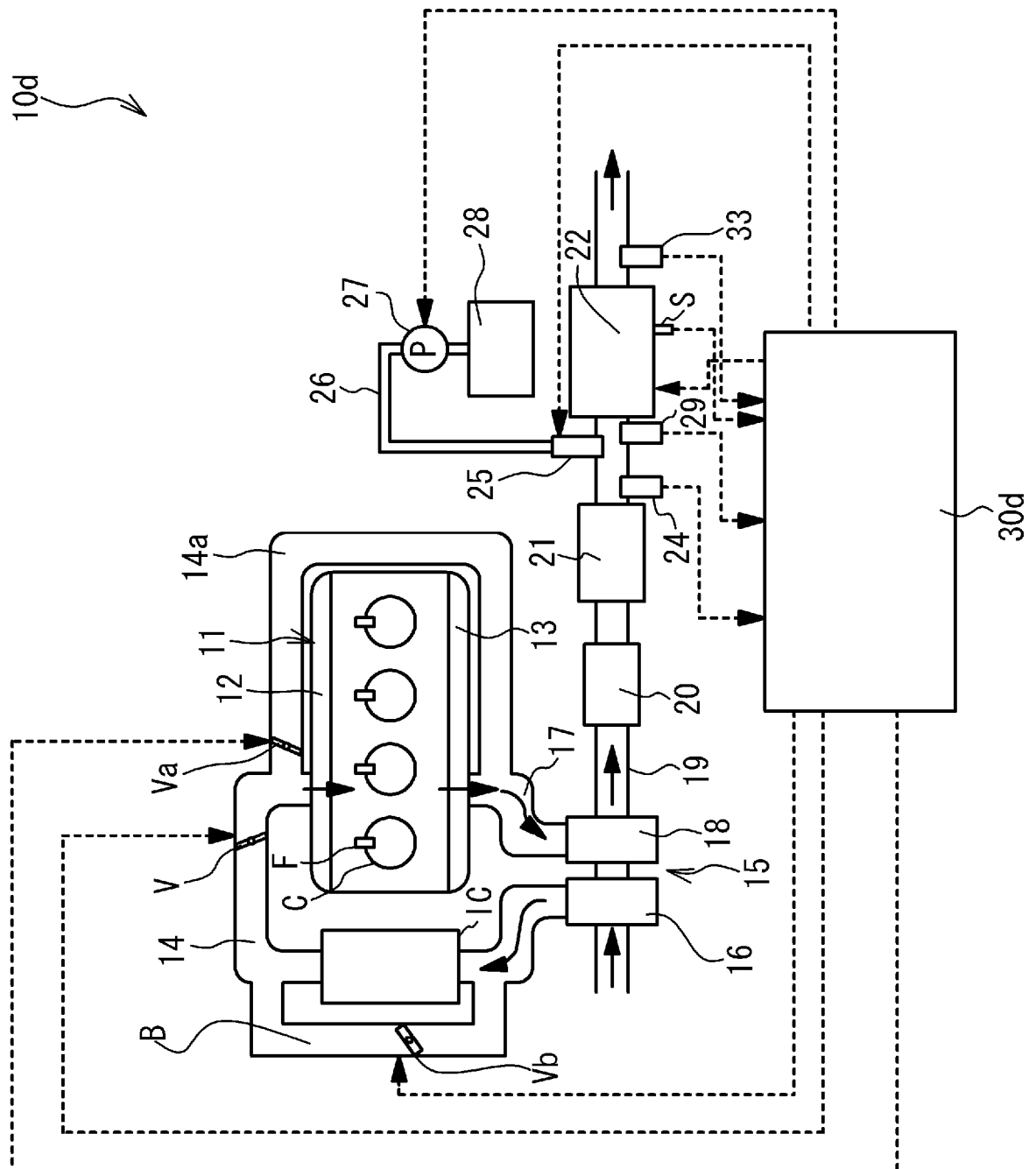
[図7]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064719

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/08(2006.01) i, F01N3/20(2006.01) i, B01D53/94(2006.01) n

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)

F01N3/02-3/38, B01D53/94

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
X	JP 2010-116858 A (Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0010] to [0011], [0013], [0015] to [0018], [0029] to [0040]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-11
A	JP 2010-261387 A (Toyota Motor Corp.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0024], [0033] to [0034] (Family: none)	1
A	JP 2010-270616 A (Toyota Motor Corp.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0026] to [0030]; fig. 2 (Family: none)	1

☐ 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

23 August, 2012 (23.08.12)

Date of mailing of the international search report

04 September, 2012 (04.09.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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, F01N3/20(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)n		
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. F01N3/02-3/38, B01D53/94		
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 2 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X	JP 2010-116858 A（三菱ふそうトラック・バス株式会社）2010.05.27, 【0010】～【0011】、【0013】、【0015】～【0018】、【0029】～【0040】、 図1～4（ファミリーなし）	1 - 1 1
A	JP 2010-261387 A（トヨタ自動車株式会社）2010.11.18, 【0024】、【0033】～【0034】（ファミリーなし）	1
A	JP 2010-270616 A（トヨタ自動車株式会社）2010.12.02, 【0026】～【0030】、図2（ファミリーなし）	1
☐ 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 3 . 0 8 . 2 0 1 2	国際調査報告の発送日 0 4 . 0 9 . 2 0 1 2	
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） 今関 雅子 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5	3 G 9 5 2 9