

(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  
2014年8月21日(21.08.2014)



(10) 国際公開番号  
WO 2014/125870 A1

- (51) 国際特許分類:  
F01N 3/08 (2006.01) F02D 21/08 (2006.01)  
F01N 3/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/050801
- (22) 国際出願日: 2014年1月17日(17.01.2014)
- (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 2013-026462 2013年2月14日(14.02.2013) JP
- (71) 出願人: 三菱自動車工業株式会社(MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目3番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 恒川 希代香(TSUNEKAWA, Kiyoka); 〒1088410 東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 相原 史郎(AIHARA, Shiro); 〒1050004 東京都港区新橋5丁目8番1号 百楽ビル 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, 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, 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.

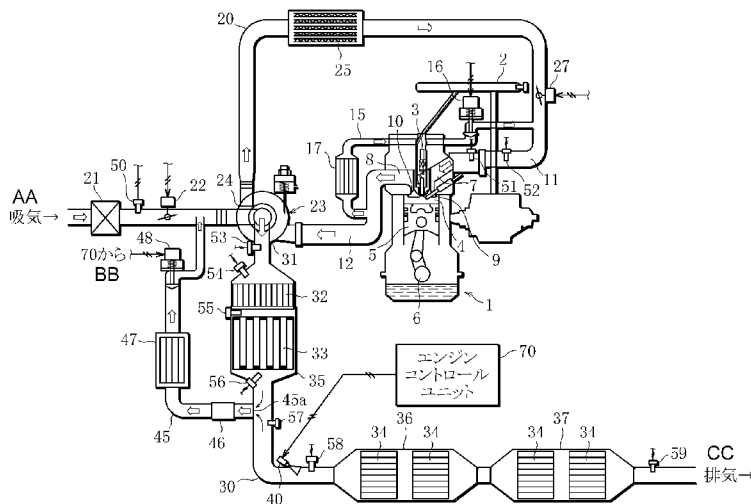
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロッパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

(54) Title: ENGINE EXHAUST-GAS PURIFICATION DEVICE

(54) 発明の名称: エンジンの排気浄化装置

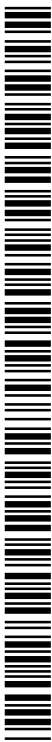


70 ENGINE CONTROL UNIT  
AA INTAKE AIR  
BB FROM 70  
CC EXHAUST GAS

(57) Abstract: This exhaust-gas purification device for an engine (1) is provided with: a urea water injector (40) which supplies urea water to an upstream side of selective reduction-type catalysts (34) provided to an exhaust pipe (30) of the engine (1), and which reduces and purifies nitrogen oxide in the exhaust gas by causing ammonia generated by subjecting the urea water to hydrolysis in the exhaust pipe (30) to flow into the selective reduction-type catalysts (34); and a low-pressure exhaust-gas recirculation passage (45) in which exhaust gas from the exhaust pipe (30) is introduced and recirculated into an air inlet pipe (20) of the engine (1). In accordance with a reduction in the temperature of exhaust gas inside the exhaust pipe (30) between the urea water injector (40) and the selective reduction-type catalysts (34), the supply amount of the urea water is reduced and the recirculation amount of the exhaust gas is increased.

(57) 要約: エンジン 1 の排気管 30 に設けられた選択還元型触媒 34 の上流側に尿素水を供給し、当該尿素水を排気管 30 内で加水分解して発生させたアンモニアを選択還元型触媒 34 に流

入させて排気中の窒素酸化物を還元浄化する尿素水インジェクタ 40 と、排気管 30 から排気を導入してエンジン 1 の吸気管 20 に還流する低圧排気還流路 45 と、を備えたエンジン 1 の排気浄化装置であって、尿素水インジェクタ 40 と選択還元型触媒 34 との間の排気管 30 内の排気温度が低下するに伴って、尿素水の供給量を減少させるとともに排気の還流量を増加させる。



WO 2014/125870 A1

## 明 細 書

**発明の名称**：エンジンの排気浄化装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、エンジンの排気浄化装置に係り、詳しくは、選択還元型触媒と排気還流路を備えたエンジンの排気浄化装置に関する。

### 背景技術

[0002] エンジンの排気通路には、排気を浄化するための排気浄化装置が備えられている。例えばディーゼルエンジンの排気通路には、ディーゼルパーティキュレートフィルタが搭載され、排気中のPM（粒子状物質）を捕集する機能を有する。更に、ディーゼルパーティキュレートフィルタの上流側に酸化触媒を備え、酸化触媒に燃料を供給して燃焼させ、排気温度を上昇させ、ディーゼルパーティキュレートフィルタに捕集されたPMを燃焼除去するものが知られている。更に、ディーゼルエンジンの排気通路には、尿素水等の還元剤を用いて排気中のNO<sub>x</sub>（窒素酸化物）を還元除去する選択還元型触媒が備えられているものもある。

[0003] また、エンジンからのNO<sub>x</sub>の排出量を低下させる方法として、排気還流装置が知られている。排気還流装置は、排気通路と吸気通路とを連通する連通路を備え、排気の一部を吸気通路に還流することで、燃焼温度を抑えてNO<sub>x</sub>の発生を抑える。

例えば特許文献1では、上記のように選択還元型触媒を備え、選択還元型触媒に尿素水（アンモニア前駆体）を供給して選択還元型触媒においてNO<sub>x</sub>を還元除去可能となっているとともに、選択還元型触媒が未活性状態である場合にNO<sub>x</sub>の発生を低減させるように、排気還流装置を備えている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特許4007046号公報

### 発明の開示

## 発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献1では、エンジンの運転状態に基づいて、選択還元型触媒によるNO<sub>x</sub>の還元除去と、排気還流装置によるNO<sub>x</sub>発生低減とを使い分けるようにしている。例えば高回転高負荷時には、尿素水を用いて選択還元型触媒においてNO<sub>x</sub>を還元除去するとともに、低回転低負荷時には尿素水の供給を停止して、排気還流装置によりNO<sub>x</sub>の排出を低減させている。

[0006] しかしながら、上記特許文献1では、エンジンの運転状態に基づいて、尿素水供給によるNO<sub>x</sub>の還元除去と排気還流装置によるNO<sub>x</sub>排出低減とのいずれか一方を選択的に用いるので、NO<sub>x</sub>の低減効果を十分に得られることができない虞がある。

また、過渡運転時のように、高回転高負荷運転状態であっても排気が低温である可能性もあり、排気通路内に供給した尿素水が十分に加水分解されずに選択還元型触媒に流入して、尿素が堆積してしまったり、車外へ排出されたりする虞もある。

[0007] 本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、アンモニア前駆体の供給による排気浄化と排気還流による排気浄化の両方が可能なエンジンにおいて、排気浄化性能を確保した上で、アンモニア前駆体の無駄な供給を抑制することが可能なエンジンの排気浄化装置を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0008] 上記の目的を達成するために、請求項1の発明では、エンジンの排気通路に設けられた選択還元型触媒と、選択還元型触媒の上流側にアンモニア前駆体を供給し、当該アンモニア前駆体を排気通路内で分解して発生させたアンモニアを選択還元型触媒に流入させ、選択還元型触媒にてエンジンの排気中の窒素酸化物を還元浄化するアンモニア前駆体供給手段と、排気通路から排気を導入し、エンジンの吸気通路に還流する排気還流路と、排気還流路を介して吸気通路に還流する排気の流量を制御する排気還流量制御手段と、エンジンの運転状態に基づいてアンモニア前駆体の供給量と排気の還流量との比率を設定し、当該比率に基づいてアンモニア前駆体供給手段及び排気還流量

制御手段の作動を制御する制御手段と、アンモニア前駆体供給手段と選択還元型触媒との間の排気通路内の排気温度を検出する排気温度検出手段と、排気温度検出手段により検出された排気温度が低下するに伴って、アンモニア前駆体の供給量を減少するとともに排気の還流量を増加するように、制御手段において設定されたアンモニア前駆体の供給量と排気の還流量との比率を変更する変更手段と、をエンジンの排気浄化装置に備えることとした。

[0009] また、請求項2の発明では、請求項1において、制御手段は、エンジンの回転速度と負荷により規定される所定の運転領域において、アンモニア前駆体の供給と排気還流路を介した排気の還流とを併用するように比率を設定し、変更手段は、所定の運転領域において、排気温度検出手段により検出された排気温度に基づいて比率を変更することとした。

[0010] また、請求項3の発明では、請求項2において、変更手段は、所定の運転領域において、排気還流路による排気の還流量を最大限界値に設定した上で、排気の還流による窒素酸化物の低減量の不足分をアンモニア前駆体の供給による排気浄化によって補うように、比率を変更することとした。

### 発明の効果

[0011] 本発明のエンジンの排気浄化装置によれば、アンモニア前駆体供給手段と選択還元型触媒との間の排気通路内の排気温度が低下するに伴って、アンモニア前駆体の供給量を減少するとともに排気の還流量を増加させるので、アンモニア前駆体が分解されずに選択還元型触媒へ流入するようなアンモニア前駆体の無駄な供給を抑制することができる。これにより、アンモニア前駆体の選択還元型触媒より下流への排出や、選択還元型触媒及びその下流側の排気通路での尿素の堆積を抑制できるとともに、アンモニア前駆体の消費量を抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施形態におけるディーゼルエンジンの吸排気系の概略構成図である。

[図2]本実施形態における排気浄化装置の使用領域を示す説明図である。

[図3]排気温度に基づく尿素水インジェクタ及び排気還流バルブの作動制御要領を示すフローチャートである。

[図4]排気温度に基づく尿素水インジェクタ及び排気還流バルブの作動制御要領を示すフローチャートである。

### 発明を実施するための最良の形態

[0013] 以下、図面に基づき本発明の実施形態について説明する。

図1は、本発明の排気浄化装置が適用された第1の実施形態のディーゼルエンジン（以下、エンジン1という）の吸排気系の概略構成図である。

エンジン1は、走行駆動源として車両に搭載されており、ターボチャージャー23を備えた多気筒の筒内直接噴射式エンジン（例えばコモンレール式ディーゼルエンジン）である。詳しくは、コモンレール2に蓄圧された高圧燃料を各気筒の燃料噴射ノズル3に供給し、任意の噴射時期及び噴射量で当該燃料噴射ノズル3から各気筒の燃焼室4内に噴射可能な構成を成している。

[0014] エンジン1の各気筒には、上下摺動可能なピストン5が設けられている。そして、当該ピストン5は、コンロッドを介してクランクシャフト6に連結されている。また、クランクシャフト6の一端部にはフライホイールが設けられている。

燃焼室4には、インテークポート7とエキゾーストポート8とが連通されている。

インテークポート7には、燃焼室4と当該インテークポート7との連通と遮断を行うインテークバルブ9が設けられている。また、エキゾーストポート8には、燃焼室4と当該エキゾーストポート8との連通と遮断とを行うエキゾーストバルブ10が設けられている。

[0015] インテークポート7の上流には、吸入した空気を各気筒に分配するインテークマニフォールド11が連通するように設けられている。そして、エキゾーストポート8の下流には、各気筒から排出される排気をまとめるエキゾーストマニフォールド12が連通するように設けられている。

インテークマニフォールド11とエキゾーストマニフォールド12との間

には、排気の一部を吸気へ戻す、即ち高温・高圧の排気を吸気に導入する高圧排気還流通路 15 が設けられている。また、高圧排気還流通路 15 には、高温・高圧の排気が吸気に戻る量を調整する排気還流バルブ 16 が介装されている。また、高圧排気還流通路 15 には、インテークマニフォールド 11 に導入する排気を冷却する排気還流クーラ 17 が設けられている。

[0016] インテークマニフォールド 11 には、吸気通路である吸気管 20 が接続され、吸気管 20 には、上流側からインテークマニフォールド 11 に向かって順番に、新気中のゴミを取り除くエアークリーナ 21 と、新気の流量を調整しつつ、後述する低圧排気還流通路 45 より導入される低圧の排気の流量を調整するための電子制御スロットルバルブ 22（排気還流量制御手段）と、ターボチャージャ 23 のコンプレッサ 24 と、コンプレッサ 23 により圧縮され高温となった吸気を冷却するインタークーラ 25 と、高圧排気還流通路 15 より導入される排気の流量を調整するための電子制御スロットルバルブ 27 が介装されている。

[0017] エキゾーストマニフォールド 12 の下流の排気通路である排気管 30 には、上流側より順番に、ターボチャージャ 22 のタービン 31、排気中の被酸化成分を酸化する酸化触媒 32 と、排気中の黒鉛を主成分とする微粒子状物質を捕集し燃焼させるディーゼルパーティキュレートフィルタ 33 及び排気中の窒素酸化物（以下、 $\text{NO}_x$ ）をアンモニアを用いて還元浄化する選択還元型触媒 34 が設けられている。なお、酸化触媒 32 とディーゼルパーティキュレートフィルタ 33 は、同一のケーシング 35 内に収納され、車両のエンジンルームに配設されている。また、選択還元型触媒 34 は、4 分割され、2 つのケーシング 36、37 内に夫々 2 つずつ直列に配設されており、車両のフロア下に配設されている。

[0018] また、ディーゼルパーティキュレートフィルタ 33 と最上流に位置する選択還元型触媒 34 との間の排気管 30 には、尿素水（アンモニア前駆体）を噴射供給する尿素水インジェクタ 40（アンモニア前駆体供給手段）が設けられている。尿素水インジェクタ 40 には、車両に搭載された図示しない尿素

水タンクから尿素水が供給される。尿素水インジェクタ40から排気管30内に噴射された尿素水が排気の熱により十分に加水分解されてアンモニアを発生し選択還元型触媒34に到達するように、尿素水インジェクタ40の噴射位置が設定されている。

[0019] 更に、電子制御スロットルバルブ22とターボチャージャ23のコンプレッサ24との間の吸気管20と、ディーゼルパーティキュレートフィルタ33と尿素水インジェクタ40との間の排気管30とを連通する低圧排気還流通路45(排気還流路)が設けられている。低圧排気還流通路45は、タービン31、酸化触媒32及びディーゼルパーティキュレートフィルタ33を通過した低温・低圧の排気の一部を吸気に導入する(還流する)機能を有する。

[0020] 低圧排気還流通路45には、吸気に戻す排気から異物を取り除く排気還流フィルタ46、還流する排気を冷却する排気還流クーラ47及び低圧排気還流通路45を開閉する排気還流バルブ48(排気還流量制御手段)が設けられている。

エアークリーナ21と電子制御スロットルバルブ22との間の吸気管20には、吸入される空気(新気)の温度を検出する吸気温度センサ50が設けられている。インテークマニフォールド11には、エンジン1の燃焼室4に流入する吸気の温度を検出する吸気温度センサ51及び吸気中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサ52が設けられている。

[0021] タービン31と酸化触媒32との間の排気管30には、排気中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサ53が設けられている。

ケーシング35の酸化触媒32の上流には、酸化触媒32に流入する排気の温度を検出する排気温度センサ54が設けられている。ケーシング35の酸化触媒32とディーゼルパーティキュレートフィルタ33の間には、酸化触媒32から流出する排気の温度を検出する排気温度センサ55が設けられている。また、ケーシング35のディーゼルパーティキュレートフィルタ33の下流には、ディーゼルパーティキュレートフィルタ33から流出する排気の温度を検出する排気温度センサ56が設けられている。

[0022] 排気管 30 から排気を導入する低圧排気還流通路 45 の排気導入部 45 a と尿素水インジェクタ 40 との間の排気管 30 には、排気中の NO<sub>x</sub> の濃度を検出する NO<sub>x</sub> センサ 57 が設けられている。

尿素水インジェクタ 40 の近傍の排気管 30 には、尿素水インジェクタ 40 と選択還元型触媒 34 との間の排気の温度を検出する排気温度センサ 58 が設けられている。

[0023] 最下流に位置する選択還元型触媒 34 の下流の排気管 30 には、最下流の選択還元型触媒 34 から流出する排気中の NO<sub>x</sub> の濃度を検出する NO<sub>x</sub> センサ 59 が設けられている。

そして、吸気温度センサ 50、51、酸素濃度センサ 52、53、排気温度センサ 54、55、56、58 及び NO<sub>x</sub> センサ 57、59 の各センサと、燃料噴射ノズル 3、電子制御スロットルバルブ 22、27、排気還流バルブ 16、48 及び尿素水インジェクタ 40 の各種機器は、エンジンコントロールユニット 70（制御手段、変更手段）に電氣的に接続されている。

[0024] エンジンコントロールユニット 70 は、入出力装置、記憶装置（ROM、RAM、不揮発性 RAM 等）、タイマ及び中央演算処理装置（CPU）等を含んで構成され、上記各センサからの検出情報及びアクセル操作量等の情報を入力し、当該各種情報に基づいて、燃料噴射量、燃料噴射時期、電子制御スロットルバルブ 22、27 及び排気還流バルブ 16、48 の開度、尿素水噴射量、尿素水噴射時期を演算して、上記各種機器の作動制御を行うことで、エンジン 1 の運転制御を行う。

[0025] 図 2 は、排気浄化装置の使用領域を示す説明図である。

図 2 に示すように、エンジンコントロールユニット 70 は、エンジン 1 の運転状態（回転速度及び負荷）に基づいて、高圧排気還流通路 15 による高圧排気還流、低圧排気還流通路 45 による低圧排気還流及び尿素水供給による選択還元型触媒 34 での排気浄化の 3 つの排気浄化装置を実行する。

[0026] 例えば、低負荷低回転領域では上記 3 つの排気浄化装置のうち高圧排気還流のみ実施し、中負荷中回転領域では低圧排気還流のみ実施し、高負荷高回

転領域では尿素水供給のみ実施する。また、低負荷低回転領域と中負荷中回転領域との間には高圧排気還流と低圧排気還流を併用する領域が設けられている。更に、中負荷中回転領域と高負荷高回転領域との間には、低圧排気還流と尿素水供給が併用される中間領域が設けられている。

[0027] 更に、本実施形態では、上記中間領域において、排気温度に基づいて、尿素水インジェクタ40、排気還流バルブ48の作動制御を行う。

図3及び図4は、エンジンコントロールユニット70における排気温度に基づく尿素水インジェクタ40及び排気還流バルブ48の作動制御要領を示すフローチャートである。

本制御は、上記中間領域において実行される。

[0028] 始めに、ステップS10では、排気温度センサ58から排気温度Tを入力する。そして、ステップS20に進む。

ステップS20では、ステップS10で入力した排気温度Tが所定温度T1以上であるか否かを判別する。所定温度T1は、尿素水インジェクタ40から噴射された尿素水が十分にアンモニアに加水分解した上で最上流側の選択還元型触媒34に到達するような排気温度に設定すればよい。排気温度Tが所定温度T1以上である場合には、ステップS40に進む。排気温度Tが所定温度T1未満である場合には、ステップS30に進む。

[0029] ステップS30では、図4に示す尿素水噴射待機制御のサブルーチンを実行する。そして、ステップS40に進む。

ステップS40では、尿素水インジェクタ40から尿素水を噴射供給する。そして、本ルーチンを終了する。

図4に示す尿素水噴射待機制御のサブルーチンについて説明する。

[0030] 尿素水噴射待機制御のサブルーチンは、始めにステップS50では、排気還流バルブ48の開度を所定量増加する。そして、ステップS60に進む。なお、このとき、低圧排気還流通路45による排気環流量が増加するように電子制御スロットルバルブ22の開度を減少させてもよい。

ステップS60では、排気温度センサ58から排気温度Tを入力する。そ

して、ステップS70に進む。

[0031] ステップS70では、ステップS60で入力した排気温度Tが所定温度T1以上であるか否かを判別する。排気温度Tが所定温度T1以上である場合には、本サブルーチンを終了する。排気温度Tが所定温度T1未満である場合には、ステップS50に戻る。

以上のように制御することで、本実施形態では、低圧排気還流と尿素水供給が併用される中間領域において、排気温度センサ58によって検出する排気温度T、即ち、尿素水インジェクタ40と選択還元型触媒34との間の排気管30内における排気の温度が、十分に加水分解可能な所定温度T1以上になるまで、尿素水インジェクタ40からの尿素水供給が待機される。これにより、加水分解されない尿素水が選択還元型触媒34に流入することを防止することができる。したがって、尿素水の車外への排出や、選択還元型触媒34及びその下流の排気管30での尿素の堆積を抑制することができる。また、尿素水の無駄な噴射供給を抑え尿素水の消費量を抑制することができる。

[0032] また、尿素水供給を待機しているときに、排気還流バルブ48の開度を増加するので、低圧排気還流量が増加する。このように、尿素水の供給量と低圧排気還流量との比率を変更して、低圧排気還流量を増加させることで、尿素水供給が停止していてもNO<sub>x</sub>等の車外への排出を抑制することができる。また、選択還元型触媒34で要求されるNO<sub>x</sub>浄化効率を低減させることができるので、選択還元型触媒34の触媒容量を低減させコンパクト化することが可能となり、選択還元型触媒34のコスト低減及び車両への搭載性の向上を図ることができる。

[0033] 更には、選択還元型触媒34の触媒温度を迅速に上昇させなくとも、低圧排気還流の増加により排気浄化性能を確保できるので、触媒温度を上昇すべく例えばポスト噴射を行う場合と比較して、燃費を向上させるとともにオイルダイリューションの低減を図ることができる。

更に、上記中間領域において、排気温度Tに基づいて低圧排気還流量を最

大限界値に設定し、低圧排気環流による低減で不足する分のみ尿素水供給を行うように、尿素水の供給量と低圧排気還流量との比率を変更して $\text{NO}_x$ を低減させるようにしてもよい。

[0034] このように、低圧排気還流と尿素水供給とを併用する領域では、低圧排気還流量を最大限界値に設定し、尿素水供給よりも低圧排気還流を優先して行うことで、尿素水の消費を抑えることができる。

なお、本願発明は、上記実施形態に限定するものではない。例えば、上記実施形態では、排気温度 $T$ が所定温度 $T_1$ に到達するまで尿素水の噴射を待機するが、加水分解可能な量に抑えて噴射してもよい。

[0035] また、以上の実施形態では、中間領域において、低圧排気還流と尿素水供給とを併用し、この中間領域において排気温度に基づいて低圧排気還流量と尿素水供給量の比率を変更しているが、中間領域以外でも、低圧排気還流量と尿素水供給量の比率を変更するようにしてもよい。例えば、排気温度 $T$ が所定温度 $T_1$ 以上である場合には、エンジン1の運転状態が中回転中負荷以下、即ち尿素水噴射を行わないように設定される領域であっても、尿素水の供給を行ってもよい。このように、排気温度 $T$ が高い場合には、例えエンジン1の運転状態が中回転中負荷以下であっても、尿素水供給によって $\text{NO}_x$ の浄化が可能であるので、排気浄化効を向上させることができる。

[0036] また、エンジン1の運転状態が高回転高負荷、即ち排気還流を行わないように設定される領域であっても、排気還流を行ってもよい。このように高回転高負荷でも排気還流を行うことで、選択還元型触媒34における $\text{NO}_x$ の還元浄化量を抑制することができ、尿素水の消費量を低減させることが可能となるとともに、選択還元型触媒34の容量を抑制して選択還元型触媒40のコスト低減及び車両搭載性の向上を図ることができる。

[0037] 以上のように、エンジン1の運転状態のみによって排気還流と尿素水供給を選択するのではなく、排気温度に基づいて排気還流と尿素水供給の選択を行うことで、特に過渡運転時のようにエンジン1の運転状態が変動する場合に、尿素水供給による排気浄化と排気還流による排気浄化を適切に実行して、

排気浄化効率を向上させることができる。

また、本願発明は、エンジンの排気浄化装置として固体アンモニウム塩や実施形態で説明した尿素水などのアンモニア前駆体と選択還元型触媒とによる排気浄化装置と、排気還流装置の両方を備えたエンジンに広く適用することができる。

### 符号の説明

- [0038]
- 1 エンジン
  - 20 吸気管（吸気通路）
  - 22 電子制御スロットルバルブ（排気還流量制御手段）
  - 30 排気管（排気通路）
  - 34 選択還元型触媒
  - 40 尿素水インジェクタ（アンモニア前駆体供給手段）
  - 45 低圧排気還流通路（排気還流路）
  - 48 排気還流バルブ（排気還流量制御手段）
  - 70 エンジンコントロールユニット（制御手段、変更手段）

## 請求の範囲

### [請求項1]

エンジンの排気通路に設けられた選択還元型触媒と、  
前記選択還元型触媒の上流側にアンモニア前駆体を供給し、当該アンモニア前駆体を前記排気通路内で分解して発生させたアンモニアを前記選択還元型触媒に流入させ、前記選択還元型触媒にて前記エンジンの排気中の窒素酸化物を還元浄化するアンモニア前駆体供給手段と、  
前記排気通路から排気を導入し、前記エンジンの吸気通路に還流する排気還流路と、  
前記排気還流路を介して前記吸気通路に還流する排気の流量を制御する排気還流量制御手段と、  
前記エンジンの運転状態に基づいて設定された前記アンモニア前駆体の供給量と前記排気の還流量との比率を設定し、当該比率に基づいて前記アンモニア前駆体供給手段及び前記排気還流量制御手段の作動を制御する制御手段と、  
前記アンモニア前駆体供給手段と前記選択還元型触媒との間の排気通路内の排気温度を検出する排気温度検出手段と、  
前記排気温度検出手段により検出された前記排気温度が低下するに伴って、前記アンモニア前駆体の供給量を減少するとともに前記排気の還流量を増加するように、前記制御手段において設定された前記アンモニア前駆体の供給量と前記排気の還流量との比率を変更する変更手段と、  
を備えたエンジンの排気浄化装置。

### [請求項2]

前記制御手段は、前記エンジンの回転速度と負荷により規定される所定の運転領域において、前記アンモニア前駆体の供給と前記排気還流路を介した前記排気の還流とを併用するように前記比率を設定し、  
前記変更手段は、前記所定の運転領域において、前記排気温度検出手段により検出された前記排気温度に基づいて前記比率を変更する、

請求項 1 に記載のエンジンの排気浄化装置。

[請求項3] 前記変更手段は、前記所定の運転領域において、前記排気還流路による前記排気の還流量を最大限界値に設定した上で、前記排気の還流による前記窒素酸化物の低減量の不足分を前記アンモニア前駆体の供給による排気浄化によって補うように、前記比率を変更する、請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

補正された請求の範囲  
[2014年5月26日(26.05.2014)国際事務局受理]

- [請求項1] (補正後) エンジンの排気通路に設けられた選択還元型触媒と、
- 前記選択還元型触媒の上流側にアンモニア前駆体を供給し、当該アンモニア前駆体を前記排気通路内で分解して発生させたアンモニアを前記選択還元型触媒に流入させ、前記選択還元型触媒にて前記エンジンの排気中の窒素酸化物を還元浄化するアンモニア前駆体供給手段と、
- 、
- 前記排気通路から排気を導入し、前記内燃機関の吸気通路に還流する排気還流路と、
- 前記排気還流路を介して前記吸気通路に還流する排気の流量を制御する排気還流量制御手段と、
- 前記エンジンの運転状態に基づいて設定された前記アンモニア前駆体の供給量と前記排気の還流量との比率を設定し、当該比率に基づいて前記アンモニア前駆体供給手段及び前記排気還流量制御手段の作動を制御する制御手段と、
- 前記アンモニア前駆体供給手段と前記選択還元型触媒との間の排気通路内の排気温度を検出する排気温度検出手段と、
- 前記排気温度検出手段により検出された前記排気温度が低下するに伴って、前記アンモニア前駆体の供給量を減少するとともに前記排気の還流量を増加するように、前記制御手段において設定された前記アンモニア前駆体の供給量と前記排気の還流量との比率を変更する変更手段と、を備え、
- 前記制御手段は、前記排気温度が前記アンモニア前駆体の加水分解可能な所定温度以上になるまで前記アンモニア前駆体の供給を待機させ、当該待機中に前記排気還流量制御手段により前記吸気通路に還流する排気の流量を増加させるエンジンの排気浄化装置。
- [請求項2] 前記制御手段は、前記エンジンの回転速度と負荷により規定される所定の運転領域において、前記アンモニア前駆体の供給と前記排気還流路を介した前記排気の還流とを併用するように前記比率を設定し、

前記変更手段は、前記所定の運転領域において、前記排気温度検出手段により検出された前記排気温度に基づいて前記比率を変更する、請求項 1 に記載のエンジンの排気浄化装置。

[請求項3] 前記変更手段は、前記所定の運転領域において、前記排気還流路による前記排気の還流量を最大限界値に設定した上で、前記排気の還流による前記窒素酸化物の低減量の不足分を前記アンモニア前駆体の供給による排気浄化によって補うように、前記比率を変更する、請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

## 条約第19条（1）に基づく説明書

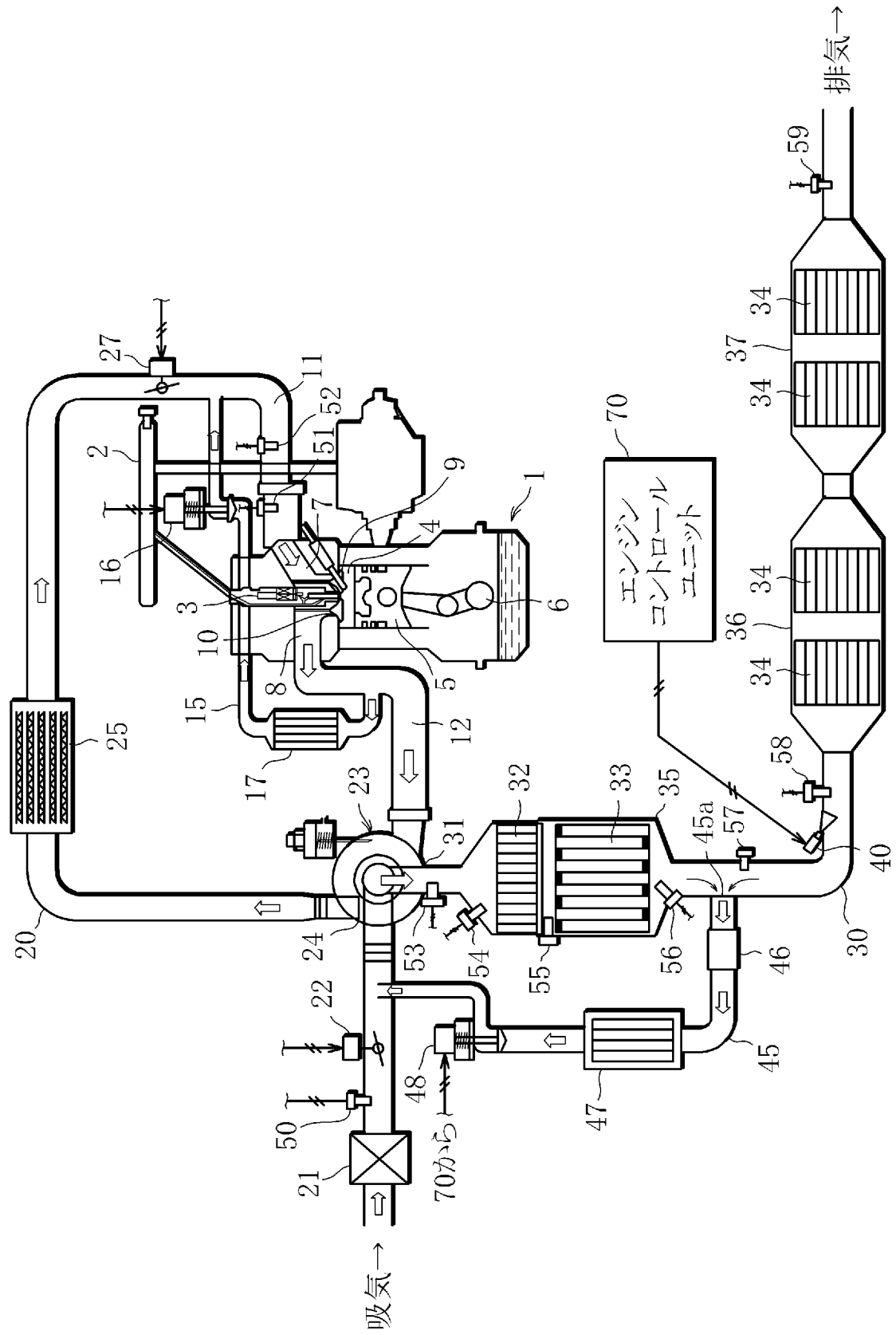
本願請求項1の補正は、明細書の段落0031、0032等の記載に基づいて限定するものであり、本願請求項1に係る発明と文献1（JP2012-233414A）が開示する発明及び文献2（JP2008-291671A）が開示する発明との差異を明確にするものである。

補正により、本願請求項1は、排気温度がアンモニア前駆体を加水分解可能な所定温度以上になるまでアンモニア前駆体の供給を待機するとともに、当該待機中に吸気通路に還流する排気の流量を増加させることが明確になっている。

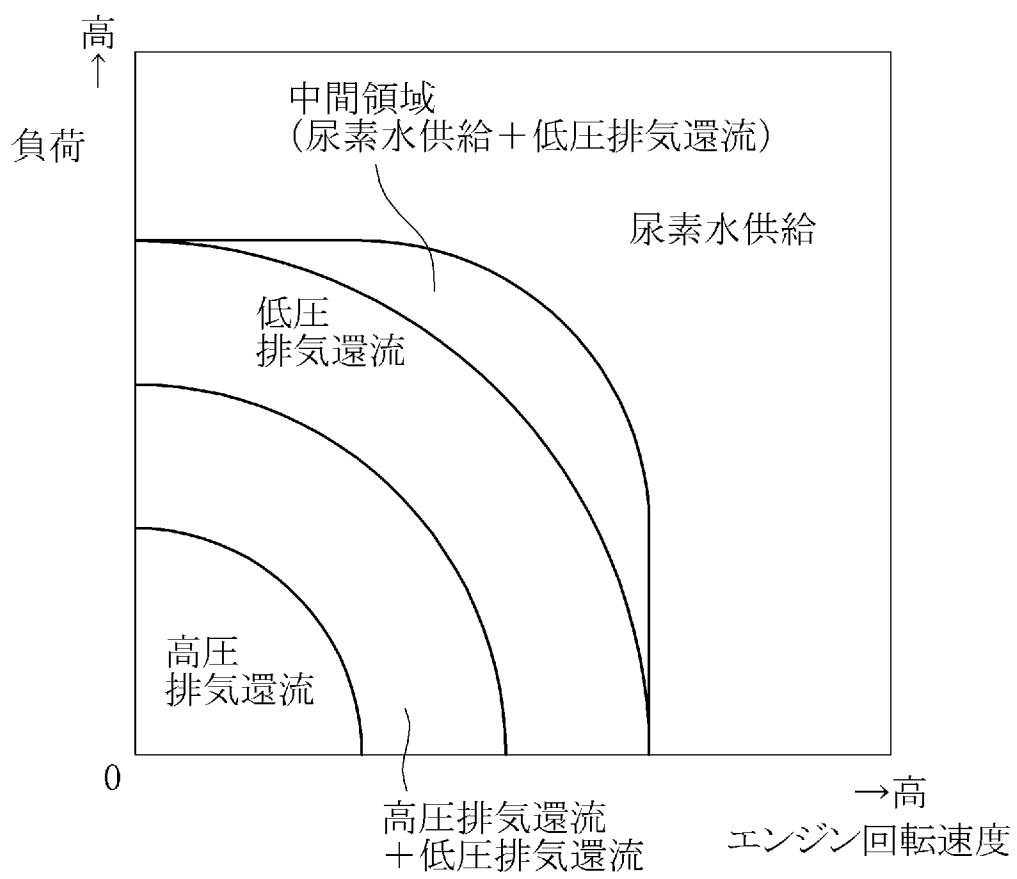
本願請求項1によれば、排気温度がアンモニア前駆体を加水分解可能な所定温度以上になるまでアンモニア前駆体の供給を待機することで、加水分解されないアンモニア前駆体（例えば尿素水）が選択還元型触媒に流入することを防止し、アンモニア前駆体の車外への排出や、選択還元型触媒及びその下流の排気管でのアンモニア前駆体の成分（例えば尿素）の堆積を抑制することができる。

また、本願請求項1では、アンモニア前駆体の供給の待機中に吸気通路に還流する排気の流量を増加させることで、アンモニア前駆体の供給が待機されていても、NO<sub>x</sub>（窒素酸化物）等の車外への排出を抑制することができる。

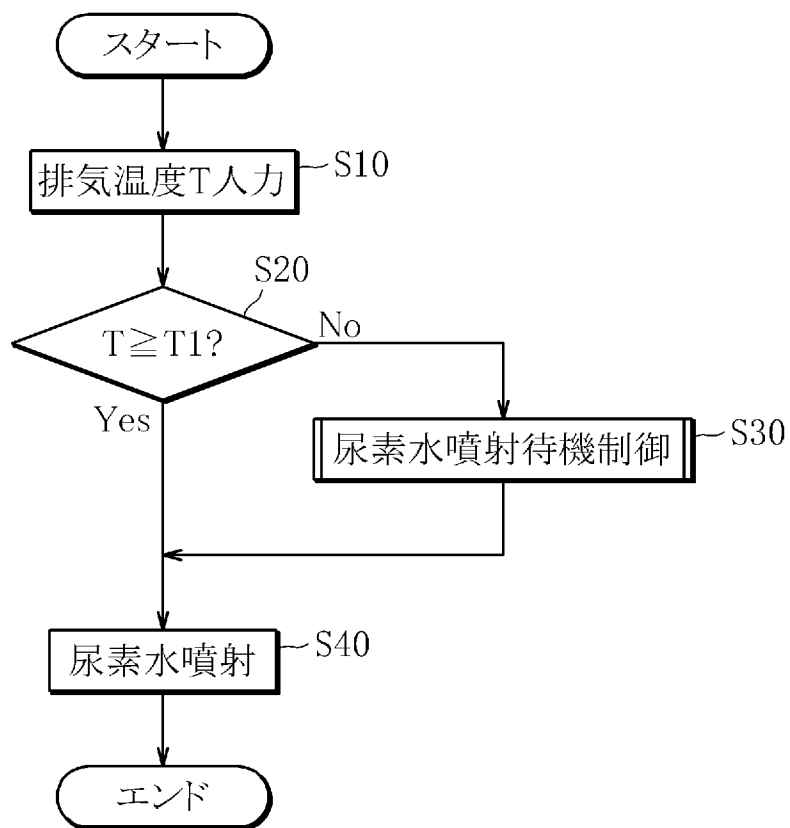
[図1]



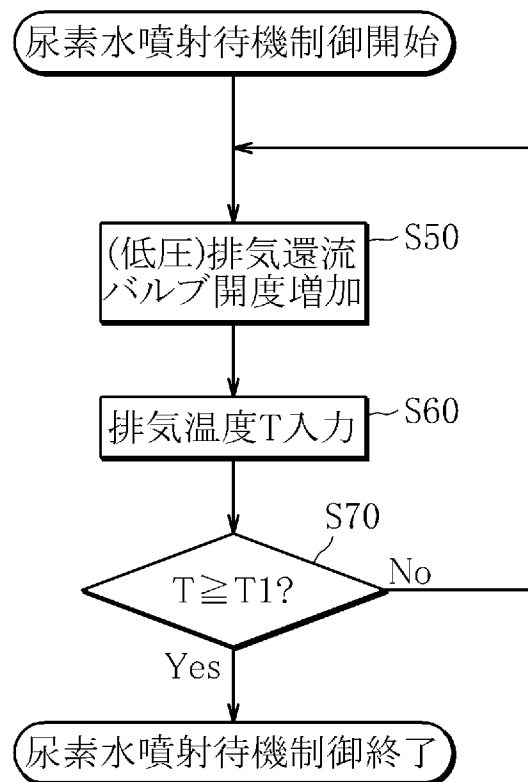
[図2]



[図3]



[図4]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/050801

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*F01N3/08(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F02D21/08(2006.01)i*

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 F01N3/08, F01N3/24, F02D21/08

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2012-233414 A (Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corp.), 29 November 2012 (29.11.2012), paragraphs [0010] to [0014]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-3
X	JP 2008-291671 A (Toyota Motor Corp.), 04 December 2008 (04.12.2008), paragraphs [0028] to [0032]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 07 April, 2014 (07.04.14)	Date of mailing of the international search report 15 April, 2014 (15.04.14)
--	---

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（IPC）） Int.Cl. F01N3/08(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F02D21/08(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（IPC）） Int.Cl. F01N3/08, F01N3/24, F02D21/08		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 2012-233414 A (三菱ふそうトラック・バス株式会社) 2012. 11. 29, 段落【0010】-【0014】、第1-4図（ファミリーなし）	1-3
X	JP 2008-291671 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 12. 04, 段落【0028】-【0032】、第1-11図（ファミリーなし）	1-3
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 07.04.2014	国際調査報告の発送日 15.04.2014	
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 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 9141