

(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
2020年7月16日(16.07.2020)



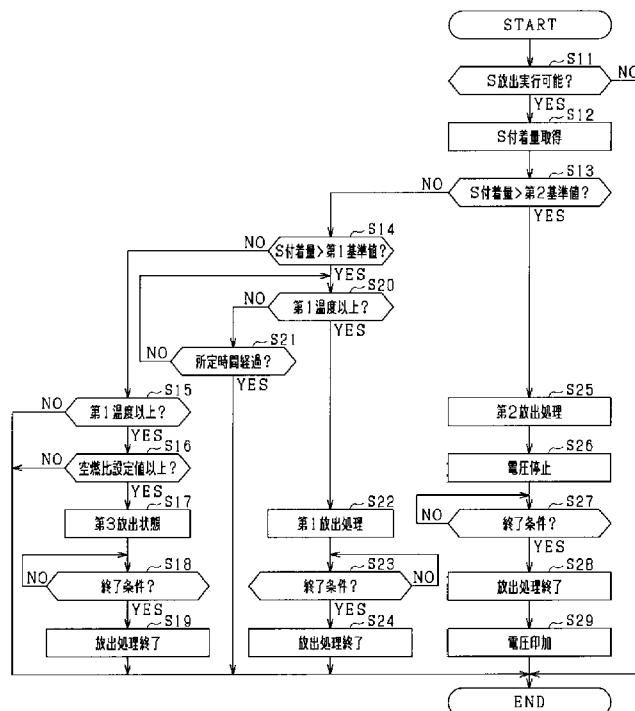
(10) 国際公開番号

WO 2020/145127 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/00 (2006.01) G01N 27/416 (2006.01)
F01N 3/08 (2006.01) F02D 41/04 (2006.01)
F01N 3/20 (2006.01) F02D 41/22 (2006.01)
F01N 3/24 (2006.01) F02D 45/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/050564
- (22) 国際出願日: 2019年12月24日(24.12.2019)
- (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 2019-001294 2019年1月8日(08.01.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 堀川 まりえ (HORIKAWA, Marie); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 山田 強 (YAMADA, Tsuyoshi); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目13番24号 第一はせ川ビル6階 あいぎ特許事務所 Aichi (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,

(54) Title: EXHAUST SYSTEM CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 排気システムの制御装置



S11 Possible to execute S release?
S12 Obtain S adhesion amount
S13 S adhesion amount > second reference value?
S14 S adhesion amount > first reference value?
S15, S20 At least first temperature?
S16 At least air-fuel ratio set value?
S17 Third release state
S18, S23, S27 End conditions?
S19, S24, S28 End release treatment
S21 Prescribed time passed?
S22 First release treatment
S25 Second release treatment
S26 Stop voltage
S29 Apply voltage

(57) Abstract: The present invention is applied to exhaust systems comprising: a three-way catalyst (21) and a NOx catalyst (22); and NOx sensors (26, 27). The control device determines at least either richness conditions or temperature conditions and implements sulfur release treatments. A first release treatment among the sulfur release treatments uses a slightly rich state inside an exhaust passage (20) as the richness condition and, as the temperature condition, a first temperature for the three-way catalyst (21) and the NOx catalyst (22) temperatures. A second release treatment among the

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, 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))

sulfur release treatments uses a highly rich state greater than the richness of the first release treatment, inside an exhaust passage (20), as the richness condition and a second temperature that is higher than the first temperature as the temperature condition for the three-way catalyst (21) and the NOx catalyst (22) temperatures. The control device selects either the first release treatment or the second release treatment as the sulfur release treatment.

(57) 要約: 三元触媒 (21) 及びNOx触媒 (22) と、NOxセンサ (26, 27) と、を備える排気システムに適用される。リッチ条件と温度条件との少なくともいずれかを定めて、硫黄放出処理を実施する。硫黄放出処理のうち第1放出処理では、排気通路 (20) 内を弱リッチ状態とすることをリッチ条件とし、三元触媒 (21) 及びNOx触媒 (22) の温度を第1温度とすることを温度条件とする。硫黄放出処理のうち第2放出処理では、排気通路 (20) 内を第1放出処理よりもリッチ度合いの大きい強リッチ状態とすることをリッチ条件とし、三元触媒 (21) 及びNOx触媒 (22) の温度を第1温度よりも高温の第2温度とすることを温度条件とする。そして、硫黄放出処理として、第1放出処理と第2放出処理とのいずれを実施するかを選択する。

明 細 書

発明の名称：排気システムの制御装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2019年1月8日に提出された日本出願番号2019-001294号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、内燃機関の排気システムの制御装置に関するものである。

背景技術

[0003] 内燃機関に用いられる燃料に硫黄が含まれていると、内燃機関の燃焼により燃料中の硫黄が SO_x となる。この SO_x が、内燃機関の排気通路に設けられた触媒に付着し、付着した SO_x によって触媒の性能が低下するおそれがある。そこで、触媒の性能の低下を抑制するために、 SO_x を触媒から放出させるSパージ（硫黄放出処理）が実施される。Sパージの際、触媒から放出された SO_2 が周辺の水素と反応して硫化水素が生成される。Sパージで一度に放出された SO_2 の量が多いほど、硫化水素が生成されやすくなる。しかし、硫化水素は排気の臭気の原因となるため、硫化水素が生成されないことが望ましい。そこで、特許文献1の排気浄化装置では、触媒の温度が高温の場合には、リッチ状態にするスピードを緩やかにし、一度に大量の SO_2 が放出されない制御を行っている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4174952号公報

発明の概要

[0005] ところで、排気通路の触媒の下流側には、触媒の下流側の排気の成分を検出するためのガスセンサが設けられている。特に限界電流式のガスセンサでは、固体電解質内で酸素イオンが移動されることで、排気に曝される電極に酸素及び酸素イオンが存在する。そして、電極に存在する酸素イオンと、S

ページにより発生した硫化水素とが反応し、電極表面に硫黄が残留するおそれがある。このように電極表面に硫黄が残留して付着した状態、つまり硫黄によって被毒した状態では、検出対象となるガスを正常に検出できない等、ガスセンサが劣化するおそれがある。

[0006] 本開示は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その主たる目的は、ガスセンサの被毒を抑制できる排気システムの制御装置を提供することにある。

[0007] 本手段は、内燃機関の排気通路に設けられ、排気中の硫黄成分が付着するとともに、その付着した硫黄成分を排気中のリッチ成分により放出する触媒と、前記触媒の下流側に設けられた限界電流式のガスセンサと、を備える排気システムに適用され、前記排気通路内を未燃燃料を含むリッチ状態とするリッチ条件と、前記触媒を所定の高温状態とする温度条件との少なくともいずれかを定めて、前記触媒から硫黄成分を放出させる硫黄放出処理を実施する制御装置であって、前記排気通路内を弱リッチ状態とすることを前記リッチ条件とし、前記触媒の温度を第1温度とすることを前記温度条件とする第1放出処理を、前記硫黄放出処理として実施する第1制御部と、前記排気通路内を前記第1放出処理よりもリッチ度合いの大きい強リッチ状態とすることを前記リッチ条件とし、前記触媒の温度を第1温度よりも高温の第2温度とすることを前記温度条件とする第2放出処理を、前記硫黄放出処理として実施する第2制御部と、前記硫黄放出処理として、前記第1放出処理と前記第2放出処理とのいずれを実施するかを選択する選択部と、を備える。

[0008] 硫黄放出処理では、排気のリッチ度合いに応じて排気中の水素量が異なる一方で、触媒温度に応じて触媒からの硫黄放出のスピードが異なるものとなる。つまり、排気のリッチ度合いが大きいほど、排気中の水素量が多くなる。また、触媒が低温であれば硫黄成分の放出スピードが比較的遅く、触媒が高温であれば硫黄成分の放出スピードが比較的速くなる。

[0009] 排気通路内を強リッチ状態とするリッチ条件と、触媒の温度を第2温度とする温度条件との少なくともいずれかにより、第2放出処理が実施される。

これにより、第2放出処理が実施された場合には、排気中の水素量が比較的多くなるか、第1放出処理に比べて硫黄成分の放出スピードが速くなる。その結果、第2放出処理では、触媒から効率良く硫黄成分を放出できる反面、放出された硫黄成分、より具体的には SO_x （硫黄酸化物）が、排気中の水素等と結合し、硫化水素（ H_2S ）になることがある。一方、ガスセンサが特定ガス成分を検出する際、ガスセンサ中の酸素と硫化水素とが反応し、ガスセンサの電極の表面に硫黄が残留し、被毒するおそれがある。

[0010] これに対して、排気通路内を弱リッチ状態とするリッチ条件と、触媒の温度を第1温度とする温度条件との少なくともいずれかにより、第1放出処理が実施される。これにより第1放出処理が実施された場合には、排気中の水素量が比較的小さくなるか、硫黄成分の放出スピードがゆっくりになるため、放出された硫黄成分、より具体的には SO_x （硫黄酸化物）が下流側に流れる。

[0011] そして、上記の第1放出処理及び第2放出処理を使い分けることにより、ガスセンサの被毒を抑制しつつ、触媒からの硫黄成分の放出を適正に実施することができる。

図面の簡単な説明

[0012] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、実施形態におけるエンジンの排気システムの概略構成図であり、
[図2]図2は、ガスセンサの概略構成図であり、
[図3]図3は、硫黄放出状態でのセンサ被毒が発生する状況を示す図であり、
[図4]図4は、硫黄成分の放出量と H_2S 濃度の関係を示す図であり、
[図5]図5は、硫黄放出状態を実施するためのフローチャートであり、
[図6]図6は、硫黄成分の付着量を算出するためのフローチャートであり、
[図7]図7は、エンジン回転数とトルクと排気温度と空燃比との関係を示す図であり、

[図8]図8は、硫黄成分の付着量を示すタイムチャートであり、

[図9]図9は、他の実施形態にかかる反応抑制処理を実施するか判断するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] <実施形態>

以下、実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態では、車載の内燃機関であるエンジンの排気システムを対象にしている。図1は、エンジン10の排気システムの概略構成図である。図中の矢印は、排気の流れる方向を示している。

[0014] エンジン10は、一般的な構成のものであり、燃料の燃焼によりクランクシャフトに回転力を発生する。このエンジン10は、ディーゼルエンジンであってもよいし、理論空燃比での運転やリッチ空燃比での運転の他、リーン空燃比での運転が実施されるガソリンエンジンであってもよい。

[0015] また、エンジン10には、各燃焼室に空気を供給する吸気通路及び各燃焼室内から排気を排出する排気通路20が接続されている。また、エンジン10には、各燃焼室に燃料を噴射する燃料噴射装置11が設けられている。

[0016] 排気通路20には、排気中のCO、HC、NO_xを浄化する三元触媒21と、NO_x吸蔵還元型触媒であるNO_x触媒22とが直列に設けられている。NO_x触媒22は、排気中のNO_xを吸蔵し、排気が還元雰囲気の場合（排気中に未燃燃料等が存在する場合）に吸蔵したNO_xを還元浄化する。NO_x触媒22の還元剤は、燃料噴射装置11で燃焼時に噴射された燃料であってもよいし、燃料噴射装置11で燃焼後に噴射された燃料であってもよい。また、排気通路20に燃料供給弁を設けて、燃料供給弁から供給された燃料を還元剤としてもよい。

[0017] 三元触媒21及びNO_x触媒22には、触媒の温度を検出する温度センサ23、24が設けられている。温度センサ23、24は、触媒21、22の内部の温度を検出してもよいし、触媒21、22の直前又は直後の排気温度を検出して触媒21、22の温度を推定してもよい。

- [0018] 排気通路 20 において、三元触媒 21 よりも上流側には、排気の温度を検出する排気温センサ 25 が設けられている。また、三元触媒 21 と NOx 触媒 22 の間及び NOx 触媒 22 の下流側には、ガスセンサとして限界電流式センサである NOx センサ 26, 27 が設けられている。なお、排気通路 20 には他の各種センサが設けられていてもよい。例えば、三元触媒 21 の上流側に空燃比センサが設けられていてもよいし、三元触媒 21 と NOx 触媒 22 との間、又は NOx 触媒 22 の下流側に空燃比センサや O₂ センサが設けられていてもよい。
- [0019] 各種センサ 23～27 での検出信号は、ECU 30 に送られる。ECU 30 は、CPU, ROM, RAM 等を有するマイコンとその周辺回路とを具備する電子制御装置であり、エンジン 10 や排気系の各種装置を制御する。ECU 30 は、例えばアクセル開度やエンジン回転速度に基づいて燃料噴射装置 11 等を制御する。
- [0020] 次に、NOx センサ 26, 27 について説明する。各 NOx センサ 26, 27 はいずれも同じ構成を有しており、ここでは、NOx センサ 27 について説明する。図 2 は、ガスセンサである NOx センサ 27 の概略構成図である。なお、図 2 の左右方向がセンサ素子 40 の長手方向であり、図の左側が素子先端側である。
- [0021] NOx センサ 27 は、センサ素子 40 と、センサ素子 40 を制御する SCU (Sensor Control Unit) 31 とを備えている。SCU 31 は、CPU, ROM, RAM 等を有するマイコンであり、ECU 30 による指令に基づきセンサ素子 40 を制御する。
- [0022] センサ素子 40 は、アルミナ等の絶縁体よりなる第 1 本体部 41 及び第 2 本体部 42 と、それら本体部 41, 42 の間に配置される固体電解質 43 とを備えている。第 1 本体部 41 と固体電解質 43 との間に、排気が導入されるガス室 51 が形成され、第 2 本体部 42 と固体電解質 43 との間に、基準ガスである大気が入る基準室 52 が形成されている。基準室 52 のセンサ素子 40 先端側と反対側の端部は開口している。

[0023] 固体電解質 4 3 は板状の部材であって、酸化ジルコニア等の酸素イオン伝導性固体電解質材料によって構成されている。固体電解質 4 3 は、第 2 本体部 4 2 に設けられたヒータ 4 9 を通電制御することで、所定の活性温度に維持されている。センサ素子 4 0 の先端側において、第 1 本体部 4 1 と固体電解質 4 3 の間には、拡散抵抗体 4 4 が配置されている。拡散抵抗体 4 4 は、多孔質材料又は細孔が形成された材料よりなる。拡散抵抗体 4 4 の作用により、ガス室 5 1 に導入される排気の色度が律せられる。

[0024] 固体電解質 4 3 においてガス室 5 1 に臨む面（排気側）には、ポンプセル電極 4 5 とセンサセル電極 4 6 とモニタセル電極 4 7 とが設けられている。ポンプセル電極 4 5 は、拡散抵抗体 4 4 に近いガス室 5 1 の入口側、すなわちガス室 5 1 内の上流側に配置され、センサセル電極 4 6 及びモニタセル電極 4 7 は、ポンプセル電極 4 5 よりガス室 5 1 内の下流側に配置されている。また、固体電解質 4 3 において基準室 5 2 に臨む面には、各電極 4 5 ~ 4 7 に対応する位置に、共通電極 4 8 が設けられている。なお、ポンプセル電極 4 5 とモニタセル電極 4 7 が「排気側電極」に相当し、共通電極 4 8 が「基準側電極」に相当する。また、第 1 本体部 4 1 及びガス室 5 1 を設けずに、ポンプセル電極 4 5 等の排気側電極が直接排気に曝される構造であってもよい。共通電極 4 8 は、ポンプセル電極 4 5 、センサセル電極 4 6 、モニタセル電極 4 7 に対応する電極にそれぞれ分かれていてもよい。

[0025] ポンプセル電極 4 5 と共通電極 4 8 との間に電圧が印加されると、ガス室 5 1 内の排気中に含まれる酸素がポンプセル電極 4 5 にてイオン化され、ポンプセル電極 4 5 上に酸素イオン及び酸素が存在する状態になる。そして、酸素イオンが共通電極 4 8 に向けて固体電解質 4 3 内を移動する。そして、共通電極 4 8 において電荷が放出されることで酸素となり、基準室 5 2 に排出される。これにより、ガス室 5 1 内が所定の低酸素状態に保持される。なお、排気通路 2 0 内が未燃燃料を含むリッチ状態となっている場合には、所定の低酸素状態を保持するために、共通電極 4 8 側からポンプセル電極 4 5 側に固体電解質 4 3 内を移動するようにしてもよい。

[0026] ガス室 5 1 が所定の低酸素状態になった状態で、センサセル電極 4 6 と共通電極 4 8 との間に流れる酸素イオン電流に基づいて、ガス室 5 1 における特定ガス成分の濃度（ NO_x 濃度）が検出される。また、モニタセル電極 4 7 と共通電極 4 8 との間に流れる酸素イオン電流に基づいて、ガス室 5 1 における残留酸素濃度が検出される。なお、モニタセル電極 4 7 は、ポンプセル電極 4 5 と同様、ガス中の酸素排出の機能を有しており、モニタセル電極 4 7 上にも酸素イオン及び酸素が存在する状態になる。

[0027] 次に、 NO_x 触媒 2 2 における硫黄成分の付着と放出とについて説明する。なお、 NO_x 触媒 2 2 の方が三元触媒 2 1 に比べて硫黄成分の付着及び放出が生じやすいため、 NO_x 触媒 2 2 について説明するが、三元触媒 2 1 で硫黄成分の付着及び放出が生じる場合にも同様の状態が発生する。

[0028] 燃料や潤滑油内に含まれる硫黄成分が燃焼室で燃焼することで、硫黄酸化物（ SO_x ）が生成される。 NO_x 触媒 2 2 は、酸化雰囲気下で、 NO_x とともにこれらの SO_x も吸蔵する。つまり、 SO_x が NO_x 触媒 2 2 に付着することになる。一方、還元雰囲気下では、還元剤（未燃燃料等のリッチ成分）によって、 NO_x 触媒 2 2 から NO_x が放出されるとともに、 SO_x が放出される。しかし、 SO_x は NO_x 触媒 2 2 に付着したときの安定度が NO_x に比べて高い。そのため、 NO_x 触媒 2 2 の NO_x 放出処理では、 SO_x はほとんど放出されない。そのため、 SO_x が NO_x 触媒 2 2 に残留し続け、 NO_x 触媒 2 2 の吸蔵性能が低下するおそれがある。

[0029] そこで、本実施形態では、 NO_x 触媒 2 2 に付着する硫黄成分の量（硫黄付着量 A_i ）を算出する。そして、算出された硫黄付着量 A_i に基づいて、硫黄放出処理が必要かを判断する。硫黄付着量 A_i が基準値よりも多いことを条件に硫黄放出処理が必要と判断されると、 SO_x を NO_x 触媒 2 2 から放出させる硫黄放出状態にする（S パージ）制御を行う。具体的には、 NO_x が放出時の温度よりも NO_x 触媒 2 2 の温度を高くしたり、排気通路 2 0 内のリッチ度合いを強リッチ状態にしたりする制御を行い、 SO_x （硫黄成分）が放出される状態にする硫黄放出処理を行う。

[0030] 硫黄成分を放出させる硫黄放出処理を行うと、硫化水素（ H_2S ）が発生するおそれがある。特に、強リッチ状態の場合や、 NO_x 触媒 22 の温度が高く放出される硫黄成分の量が多い場合や、 SO_x の NO_x 触媒 22 への付着量が多く放出される硫黄成分の量が多い場合には、放出された SO_x 、より具体的には SO_2 （二酸化硫黄）が排気中の水素と結びついて、硫化水素が発生しやすくなる。

[0031] 硫化水素が NO_x 触媒 22 の下流側に流れると、 NO_x 触媒 22 の下流側に設けられた NO_x センサ 27 が硫黄によって被毒するおそれがある。図 3 は、 NO_x センサ 27 において、硫黄放出状態で、ポンプセル電極 45 において硫黄による被毒が発生する状況を説明する図である。なお、以下の説明においては、ポンプセル電極 45 を例にして説明するが、モニタセル電極 47 等、排気に曝され、かつ酸素が存在する電極でも硫黄による被毒が発生するおそれがある。

[0032] NO_x センサ 27 が NO_x を検出可能な状態では、ガス室 51 が所定の低酸素濃度で保持されている。具体的には、排気通路 20 内がリーン状態下では、ガス室 51 内の酸素がポンプセル電極 45 でイオン化されて、共通電極 48 側に排出される。一方、排気通路 20 内がリッチ状態下では、共通電極 48 側からイオン化された酸素がポンプセル電極 45 側に供給される。そして、ガス室 51 内の酸素濃度は、一定の低酸素状態に維持されている。このような状態を維持するために、ポンプセル電極 45 と共通電極 48 との間に電圧が印加され、ポンプセル電極 45 上に酸素が存在する状態となっている。

[0033] ガス室 51 内に導入された排気中に硫化水素が存在する場合には、ポンプセル電極 45 上の酸素（酸素イオン）と硫化水素が反応する（ $x\text{H}_2\text{S} + \text{O}^{2-} \rightarrow x\text{H}_2\text{O} + x\text{S}^{2-}$ ）。そして、ポンプセル電極 45 の表面に硫黄が残留し、ポンプセル電極 45 が被毒するおそれがある。つまり、排気中に硫化水素が存在する場合には、ポンプセル電極 45 の表面に硫黄が残留し、ポンプセル電極 45 が被毒するおそれがある。

[0034] なお、ガス室51内に導入された排気中に SO_2 が存在する場合には、ポンプセル電極45上の酸素と SO_2 はあまり反応しない。また、仮に反応したとしても、 SO_3 になるだけで、ポンプセル電極45上に硫黄が残留することはない。そのため、排気中に SO_2 が存在する場合には、ポンプセル電極45での被毒は生じない。

[0035] 排気中に硫化水素が存在するかどうかは、硫黄放出処理によって放出される硫黄成分の放出量 β に関係している。図4は、硫黄成分の放出量 β と H_2S 濃度の関係を示す図である。 NO_x 触媒22からの硫黄成分の放出量 β が多くなると、 H_2S 濃度が高くなる。そして、 H_2S 濃度が一定以上の濃度になると、ポンプセル電極45等が被毒するおそれがある。実験等により算出された被毒するおそれがある H_2S 濃度が被毒閾値となっている。そして、放出量 β から算出された H_2S 濃度が被毒閾値を超える場合に、ポンプセル電極45等が被毒するおそれがある。

[0036] なお、硫黄成分の放出量 β とは、単位時間及び排気通路20の単位体積あたりで、 NO_x 触媒22から下流側に流れ出す硫黄成分の量を示す。硫黄成分の放出量 β が多いほど、硫黄成分の放出スピードが速くなる。硫黄成分の放出量 β は、 NO_x 触媒22に付着する硫黄成分の量（硫黄付着量 A_i ）と、 NO_x 触媒22の温度と、排気のリッチ度合いと、に基づいて算出される。また、排気通路20内のリッチ度合い、つまり排気通路20内の水素濃度によって、硫黄成分の放出量 β と H_2S 濃度との関係は異なる。具体的には、排気通路20内の水素濃度が高いほど同じ放出量 β における H_2S 濃度は高くなりやすい。

[0037] そこで、本実施形態では、硫黄放出処理をする際、硫化水素が被毒閾値以上の濃度で発生するかを判断する。被毒閾値以上の濃度で発生する可能性が高い場合には、 NO_x センサ27を停止して、硫化水素と電極上の酸素との反応を抑制する反応抑制処理を実施する。

[0038] ところで、本実施形態の硫黄放出処理には、第1放出処理と第2放出処理とがある。第1放出処理は、排気通路20内を硫黄成分が放出される程度の

弱リッチ状態とする第1リッチ条件と、 NO_x 触媒22の温度が第1温度である第1温度条件とにより実施される。第2放出処理は、排気通路20内を第1リッチ条件よりもリッチ度合いの大きい強リッチ状態とする第2リッチ条件と、 NO_x 触媒22の温度を第1温度よりも高温の第2温度とする第2温度条件とにより実施される。硫黄付着量 A_i が第1基準値よりも多い場合には、第1放出処理が実施される一方、硫黄付着量 A_i が第1基準値より大きい第2基準値よりも多い場合には、第2放出処理が実施される。

[0039] 第1基準値は、硫黄成分の放出を実施することが望ましいと判断される基準値である。 NO_x 触媒22への硫黄成分の付着量が第1基準値より多くなると、 NO_x 触媒22での NO_x の吸蔵性能が低下する。そのため、硫黄成分の放出を実施することが望ましいと判断される。第2基準値は、第1基準値よりも大きく、 NO_x 触媒22からの硫黄成分の放出を早急に実施する必要があると判断される基準値である。 NO_x 触媒22への硫黄成分の付着量が第2基準値より多くなると、 NO_x 触媒22での NO_x の吸蔵性能がさらに低下する。そのため、硫黄成分の放出を実施する必要があると判断される。なお、第1基準値及び第2基準値は、実験等より予め定められている。

[0040] そして、第1放出処理により、 NO_x 触媒22から硫黄成分が放出される場合には、排気中の水素濃度が比較的低く、硫黄成分の放出スピードがゆっくりである。つまり、硫黄成分の放出量 β が少なく、かつリッチ度合いが低い。その結果、放出された硫黄成分、より具体的には SO_2 が硫化水素に変化せずに下流側に流れる。したがって、 H_2S 濃度が被毒閾値まで上昇しないため、ポンプセル電極45等で被毒が生じるおそれがない。そのため、第1放出処理を実施する場合には、 NO_x センサ27での検出を停止する必要がない。

[0041] 一方、第2放出処理により、 NO_x 触媒22から硫黄成分が放出される場合には、排気中の水素濃度が比較的高く、第1放出処理に比べて硫黄成分の放出スピードが速い。つまり、硫黄成分の放出量 β が多く、かつリッチ度合いが高い。その結果、第2放出処理では、放出された硫黄成分、より具体的

には SO_2 が、排気中の水素と結合して硫化水素になる。そして、排気の H_2S 濃度が被毒閾値まで上昇し、ポンプセル電極45等で被毒が生じるおそれがある。そのため、第2放出処理を実施する場合には、 NO_x センサ27での検出を停止して、ポンプセル電極45における酸素と硫黄成分との反応を抑制する反応抑制処理を実施する必要がある。

[0042] 図5は、硫黄放出処理を実施するためのフローチャートである。この処理は、ECU30及びECU30による指示を受けたSCU31によって、所定周期で実施される。

[0043] S11では、硫黄放出処理を実行可能か判断する。つまり硫黄放出処理の禁止状態にないか判断する。硫黄放出処理の禁止状態とは、例えば、エンジン10や NO_x 触媒22が暖機中であったり、何らかの異常診断がされたりする状態を指す。硫黄放出処理の禁止状態である場合、つまり硫黄放出処理を実施できる状態ではない場合（S11 = No）には、処理を終了する。硫黄放出処理の禁止状態でない場合、つまり硫黄放出処理を実施できる場合（S11 = Yes）には、S12に進む。

[0044] S12では、 NO_x 触媒22に付着している硫黄成分の量を硫黄付着量 A_i として取得する。硫黄付着量 A_i は、図6のフローチャートの処理によって算出される。図6は、硫黄成分の付着量（硫黄付着量 A_i ）を算出するためのフローチャートである。この処理は、ECU30によって、所定周期で実施される。なお、図6の処理は、図5の処理よりも頻回に行われていることが望ましい。また、図6の処理が「硫黄量算出部」に相当する。

[0045] S40で、硫黄放出状態であるか判断する。ここで、硫黄放出状態とは、第1放出処理及び第2放出処理のいずれかにより硫黄放出を実施する状態（第1放出状態；第2放出状態）と、エンジン10の運転状態により発生するなりゆきの第3放出状態とを含んでいる。これらの硫黄放出状態では、放出フラグが1になっている。放出フラグは、硫黄放出状態にあるかを示すフラグである。放出フラグの初期値は0であり、これらの硫黄放出状態では放出フラグが1になる。これらの硫黄放出状態でない場合（S40 = No）、つ

まり放出フラグが0の場合には、S41に進む。

[0046] S41では、硫黄付着量 A_i を算出する。エンジン10が燃焼をして、硫黄放出処理をしていない状態では、硫黄付着量 A_i は増加する。増加量 α を前回算出した硫黄付着量 $A_{(i-1)}$ に加算することで、硫黄付着量 A_i を算出する。増加量 α は、燃料噴射装置11での燃料噴射量に基づいて、予め実験等により定められたマップ等を用いて算出してもよいし、一定の固定値としてもよい。増加量 α を可変値とする場合には、燃料噴射装置11により噴射されて燃焼する燃料の量が多いほど、増加量 α が多くなる。また、燃料に含まれている硫黄の量が多いほど、増加量 α が多くなる。

[0047] 硫黄放出状態である場合（S40=Yes）、つまり放出フラグが1の場合には、S42で、硫黄付着量 A_i を算出する。S42では、硫黄放出状態であるので、硫黄付着量 A_i は減少する。放出された硫黄成分の量（放出量 β ）を前回算出した硫黄付着量 $A_{(i-1)}$ から減算することで、硫黄付着量 A_i を算出する。放出量 β は、NOx触媒22に付着する硫黄成分の量（硫黄付着量 A_i ）と、NOx触媒22の温度と、排気のリッチ状態と、に基づいて、予め実験等で算出したマップ等により算出される。具体的には、硫黄付着量 A_i が多いほど、放出量 β は多くなり、NOx触媒22の温度が高いほど、放出量 β は多くなり、排気通路20内のリッチ度合いが大きいほど、放出量 β は多くなる。なお、放出量 β は、一定の固定値であるとして、硫黄付着量 A_i を算出してもよい。

[0048] そして、S41又はS42で硫黄付着量 A_i を算出すると、処理を終了する。図5の処理に戻ると、S12では、図6の処理により直近で算出された硫黄付着量 A_i を取得する。

[0049] S13では、S12で取得した硫黄付着量 A_i が第2基準値を超えているか判断する。S13で、硫黄付着量 A_i が第2基準値を超えていないと判断した場合（S13=No）、S14に進む。S14では、硫黄付着量 A_i が第1基準値を超えているか判断する。

[0050] S14で、硫黄付着量 A_i が第1基準値を超えていないと判断した場合（

S 1 4 = N o) 、 S 1 5 に進む。S 1 5 及び S 1 6 では、エンジン 1 0 の運転状態により発生するなりゆきの第 3 放出状態になっているか判断する。

[0051] 図 7 は、エンジン回転数とトルクとを 2 座標とするエンジン運転領域において、排気温度と空燃比との関係を示す図である。高負荷高回転の場合には、排気温度が高くなる。排気温度が高くなった場合に、三元触媒 2 1 及び N O x 触媒 2 2 の過昇温を抑制するために、燃焼時の空燃比をリッチ化する運転領域（図 7 における破線の右上の領域）がある。この領域内で、排気温度がさらに上がると、なりゆきで硫黄放出状態となる領域（図 7 における実線の右上の領域）になる。この領域では、排気温度が高いため、N O x 触媒 2 2 の温度も硫黄放出が生じる温度となる。また、燃焼の空燃比がリッチ化しているため、排気のリッチ度合いも硫黄放出ができる程度になっている。このように運転状態によって、なりゆきで硫黄放出状態となることがあり、本実施形態では、なりゆきでなった硫黄放出状態を、第 3 放出状態として説明する。

[0052] S 1 5 で、N O x 触媒 2 2 の温度が第 1 温度以上になっているか判断する。第 1 温度は、硫黄放出状態になる最低温度であって、例えば、6 0 0 ° C 程度である。N O x 触媒 2 2 の温度は、N O x 触媒 2 2 の温度センサ 2 4 で検出した温度を用いてもよいし、運転状態や排気温センサ 2 5 で検出した温度に基づいて N O x 触媒 2 2 の温度を推定してもよい。S 1 5 で、N O x 触媒 2 2 の温度が所定値を超えていないと判断した場合（S 1 5 = N o ）、つまりなりゆきによる第 3 放出状態でない場合には、処理を終了する。

[0053] S 1 5 で、N O x 触媒 2 2 の温度が所定値を超えていると判断した場合（S 1 5 = Y e s ）、S 1 6 に進む。S 1 6 で、燃焼時の空燃比が設定値以上にリッチか判断する。設定値は、硫黄放出状態になる程度に排気通路 2 0 内がリッチ状態となる空燃比である。なお、排気通路 2 0 内に空燃比センサを設けて、その値が所定値よりもリッチかで判断してもよい。S 1 6 で、空燃比が設定値よりもリッチでないと判断した場合（S 1 6 = N o ）、つまりなりゆきによる第 3 放出状態でない場合には、処理を終了する。

- [0054] S 1 6 で、空燃比が設定値以上にリッチであると判断した場合（S 1 6 = Y e s）、つまり触媒温度も排気通路 2 0 内のリッチ度合いも硫黄放出できる状態である場合、S 1 7 で、第 3 放出状態であるとする。具体的には、硫黄放出状態であるとして、放出フラグを 1 にする。
- [0055] S 1 8 で、第 3 放出状態の終了条件を満たしたか判断する。具体的には、NO_x触媒 2 2 の温度が所定値より低くなるか、空燃比が設定値よりもリッチでなくなると、第 3 放出状態の終了条件を満たした（S 1 8 = Y e s）と判断する。一方、終了条件を満たすまでは、S 1 8 で終了条件を満たしているか判断する。
- [0056] S 1 8 で、終了条件を満たしたと判断されると、S 1 9 で、放出状態を終了する。具体的には、放出フラグを 0 に戻して、処理を終了する。
- [0057] 一方、S 1 4 で、硫黄付着量 A_i が第 1 基準値を超えていると判断した場合（S 1 4 = Y e s）、S 2 0 に進む。第 1 基準値を超えている場合に実施される第 1 放出処理では、NO_x触媒 2 2 の温度は制御せず、排気通路 2 0 内のリッチ度合いを制御する。そこで、S 2 0 で、NO_x触媒 2 2 の温度が第 1 温度以上であるか判断する。なお、S 1 4 の処理が「選択部」に相当する。
- [0058] S 2 0 で、NO_x触媒 2 2 の温度が第 1 温度を超えていないと判断した場合（S 2 0 = N o）、S 2 1 で所定時間を経過したと判断するまで、S 2 0 を繰り返す。具体的には、S 2 1 で所定時間を経過していないと判断した場合（S 2 1 = N o）には、S 2 0 に戻る。一方、S 2 1 で所定時間を経過したと判断した場合（S 2 1 = Y e s）には、処理を終了する。
- [0059] S 2 0 で、NO_x触媒 2 2 の温度が第 1 温度以上であると判断した場合（S 2 0 = Y e s）には、S 2 2 で、第 1 放出処理を実行する。具体的には、放出フラグを 1 にして、排気通路 2 0 内を硫黄放出が可能な弱リッチ状態である第 1 リッチ条件にする。排気通路 2 0 内を弱リッチ状態にするためには、燃焼時の空燃比を未燃燃料が排気通路 2 0 内に排出されるような値としてもよいし、燃焼後に燃料を噴射するポスト噴射によって未燃燃料が排気通路

20内に排出されるようにしてもよい。また、排気通路20内に燃料供給弁を設けて、燃料を噴射させるようにしてもよい。なお、燃焼時の空燃比を制御する場合には、回転数や負荷等の運転状態に影響を与えない範囲で行うことが望ましい。また、第1リッチ条件は、第3放出状態において空燃比を設定値にした場合に満たせる程度のリッチ度合いであることが望ましい。S22の処理が「第1制御部」に相当する。

[0060] S23で、第1放出処理の終了条件を満たしたか判断する。具体的には、NO_x触媒22の温度が第1温度より低下するか、第1放出処理を開始して一定時間が経過して硫黄付着量A_iが下がった場合に、第1放出処理の終了条件を満たした(S23=Yes)と判断する。一方、終了条件を満たすまでは、S23で終了条件を満たしているか判断する。

[0061] S23で、終了条件を満たしたと判断されると、S24で、放出処理を終了する。具体的には、放出フラグを0に戻して、第1リッチ条件にすることを終了し、処理を終了する。

[0062] また、S13で、硫黄付着量A_iが第2基準値を超えていると判断した場合(S13=Yes)、S25に進む。第2基準値を超えている場合に実施される第2放出処理では、NO_x触媒22の温度及び排気通路20内のリッチ度合いを制御する。なお、S13が「選択部」に相当する。

[0063] S25で、第2放出処理を実行する。具体的には、放出フラグを1にして、NO_x触媒22の温度を上昇させ、排気通路20内を第1リッチ条件よりもリッチ度合いの大きい強リッチ状態である第2リッチ条件にする。第2放出処理では、運転状態に関わらず、NO_x触媒22の温度を上昇させ、排気通路20内を強リッチ状態にする。なお、S25が「第2制御部」に相当する。

[0064] NO_x触媒22の温度を上昇させるために、排気温度を上昇させたり、ポスト噴射によって触媒で燃焼が生じたりするようにする。そして、第1温度よりも高い第2温度、例えば650℃～700℃になるまで、NO_x触媒22の温度を上昇させる。なお、NO_x触媒22にヒータを設けて、そのヒ-

タを通電制御することで、 NO_x 触媒 22 を昇温させてもよい。

[0065] また、排気通路 20 内を強リッチ状態にするためには、燃焼時の空燃比を未燃燃料が排気通路 20 内に排出されるような値としてもよいし、ポスト噴射によって未燃燃料が排気通路 20 内に排出されるようにしてもよい。また、排気通路 20 内に燃料供給弁を設けて、燃料を噴射させるようにしてもよい。

[0066] 第 2 放出処理では、硫化水素の発生の抑制よりも NO_x 触媒 22 からの硫黄成分の放出を優先しており、 NO_x 触媒 22 の下流側に硫化水素が流れる。そのため、 NO_x センサ 27 のポンプセル電極 45 上に酸素が存在すると、硫化水素と反応して、ポンプセル電極 45 が被毒するおそれがある。

[0067] そこで、S 26 で、反応抑制処理として、ポンプセル電極 45 及び共通電極 48 に対する電圧印加を停止することで、ポンプセル電極 45 上に酸素が存在しないようにする。また、ポンプセル電極 45 に限らず、ガス室 51 側の電極（排気に曝される電極）で、酸素が存在する電極への電圧印加を停止することが望ましい。なお、共通電極 48 からポンプセル電極 45 への酸素イオンの移動を生じさせる電圧印加を停止してもよい。具体的には、ポンプセル電極 45 から共通電極 48 側への酸素イオンの移動が生じるように電圧を印加して、ポンプセル電極 45 上に酸素が残留しないようにしてもよい。なお、電圧印加を停止する方法は、応答性の点で優れている。また、S 26 の処理が「反応抑制部」に相当する。

[0068] また、S 26 で、ポンプセル電極 45 及び共通電極 48 に対する電圧印加を停止する代わりに、反応抑制処理として、固体電解質 43 の温度を活性温度よりも低下させる処理を実施してもよい。具体的には、ヒータ 49 への通電を停止して、固体電解質 43 の温度を、例えば $300^{\circ}\text{C} \sim 400^{\circ}\text{C}$ 程度まで低下させる。そして、固体電解質 43 内での酸素の移動が生じないようにして、ポンプセル電極 45 に酸素が存在しないようにする。なお、固体電解質 43 の温度を低下させると、ポンプセル電極 45 の温度も低下する。ポンプセル電極 45 の温度が低下した状態では、硫化水素と酸素の反応が生じに

くくなる。また、反応抑制処理として、電圧印加を停止する処理をしつつ、固体電解質 4 3 の温度を活性温度よりも低下させる処理を実施してもよい。

[0069] S 2 7 で、第 2 放出処理の終了条件を満たしたか判断する。具体的には、第 2 放出処理を開始して一定時間が経過して硫黄付着量 A_i が下がると、第 2 放出処理の終了条件を満たした (S 2 7 = Y e s) と判断する。一方、終了条件を満たすまでは、S 2 7 で終了条件を満たしているか判断する。

[0070] S 2 7 で、終了条件を満たしたと判断されると、S 2 8 で、放出処理を終了する。具体的には、放出フラグを 0 に戻す。また、NO_x触媒 2 2 の温度を第 2 温度にすることを終了し、排気通路 2 0 内のリッチ度合いを強リッチ状態にすることを終了する。

[0071] S 2 9 で、NO_xセンサ 2 7 での反応抑制処理を停止する。具体的には、ポンプセル電極 4 5 及び共通電極 4 8 への電圧の印加を再開する。また、反応抑制処理として、S 2 6 で固体電解質 4 3 の温度を低下させた場合には、ヒータ 4 9 への通電を再開し、固体電解質 4 3 の温度を活性温度まで上昇させる。そして、NO_xセンサ 2 7 の使用を再開して処理を終了する。なお、反応抑制処理を停止した直後は、NO_xセンサ 2 7 が正常に検出ガスを検出できる状態ではないため、所定の遅延時間の後に、NO_xセンサ 2 7 の使用を再開することが望ましい。

[0072] 図 8 は、本実施形態の硫黄成分の付着量を示すタイムチャートである。図 8 (a) は、第 1 放出処理の場合のタイムチャートであり、図 8 (b) は、第 2 放出処理の場合のタイムチャートである。

[0073] 第 1 放出処理の場合について、図 8 (a) を用いて説明する。タイミング t_{11} で、硫黄付着量 A_i が第 1 基準値を超える。第 1 基準値を超えた場合の第 1 放出制御では、NO_x触媒 2 2 の温度は制御されないため、NO_x触媒 2 2 の温度が第 1 温度より高いか判定される。

[0074] タイミング t_{12} で、NO_x触媒 2 2 の温度が第 1 温度よりも高くなると、排気通路 2 0 内のリッチ度合いが第 1 リッチ条件を満たすように、燃焼時の空燃比が制御される。そして、排気通路 2 0 内のリッチ度合いが第 1 リッ

チ条件を満たすと、硫黄放出状態となり、硫黄付着量 A_i は徐々に減少する。第1放出処理では、硫黄付着量 A_i が多くなく、触媒温度も高くないため、放出スピードはゆるやかである。また、リッチ度合いも小さいため、硫化水素はほとんど生成されない。つまり、放出量 β が所定量より少なく、かつリッチ度合いも所定より小さく、被毒閾値を超えない。そのため、第1放出処理中は、 NO_x センサ 27 のポンプセル電極 45 と共通電極 48 との間の電圧の印加を継続し、 NO_x センサ 27 での検出を継続する。つまり、硫黄による被毒の可能性が小さい場合には、反応抑制処理を実施せず、 NO_x センサ 27 が使用できない期間を最小限にする。

[0075] そして、タイミング t_{13} で、 NO_x 触媒 22 の温度が第1温度より低下すると、第1放出処理が終了する。 NO_x 触媒 22 の温度が低下すると、燃焼時の空燃比は、運転状態に基づいた空燃比にされる。そうすると、排气通路 20 内のリッチ度合いは第1リッチ条件を満たさなくなり、硫黄放出状態は終了する。

[0076] 第2放出処理の場合について、図 8 (b) を用いて説明する。タイミング t_{21} で、硫黄付着量 A_i が第2基準値を超える。第2基準値を超えた場合の第2放出処理では、 NO_x 触媒 22 の温度と排气通路 20 内のリッチ度合いが制御される。そこで、第2基準値を超えると、 NO_x 触媒 22 の温度が第2温度まで上昇させられる。また、排气通路 20 内のリッチ度合いが第2リッチ条件を満たすように、燃焼時の空燃比が制御される。そして、硫黄放出状態となり、硫黄付着量 A_i は減少する。

[0077] 第2放出処理では、硫黄付着量 A_i が多く、触媒温度も高いため、放出スピードは速い。また、リッチ度合いも大きいため、硫化水素が発生するおそれがある。つまり、放出量 β が所定量より多く、かつリッチ度合いも所定よりリッチであるため、被毒閾値を超える。そのため、第2放出処理中に、 NO_x センサ 27 を使用し続けると、 NO_x センサ 27 が硫黄により被毒するおそれがある。そこで、第2放出処理が行われている間（タイミング t_{21} ～タイミング t_{22} ）は、 NO_x センサ 27 のポンプセル電極 45 と共通電

極48との間の電圧の印加を停止する。つまり、硫黄による被毒のおそれがある場合には、反応抑制処理を実施して、NO_xセンサ27が被毒することを抑制する。

[0078] そして、タイミングt22で、第2放出処理を開始してから所定時間が経過すると、第2放出処理を終了する。具体的には、NO_x触媒22の温度を昇温する制御を停止し、燃焼時の空燃比は、運転状態に基づいた空燃比にする。そうすると、NO_x触媒22の温度は低下し、排気通路20内のリッチ度合いは第2リッチ条件を満たさなくなり、硫黄放出状態は終了する。また、NO_xセンサ27のポンプセル電極45と共通電極48との間の電圧の印加を再開し、NO_xセンサ27の検出を再開する。なお、NO_xセンサ27の検出再開は、所定の遅延時間が経過後にすることが望ましい。

[0079] 以上説明した本実施形態では以下の効果を奏する。

[0080] 硫黄放出処理では、排気のリッチ度合いに応じて排気中の水素量が異なる一方で、NO_x触媒22の温度に応じてNO_x触媒22からの硫黄放出のスピードが異なるものとなる。

[0081] 排気通路20内を強リッチ状態とするリッチ条件と、NO_x触媒22の温度を第2温度とする温度条件とにより、第2放出処理が実施される。これにより、第2放出処理が実施された場合には、排気中の水素量が比較的多くなるか、第1放出処理に比べて硫黄成分の放出スピードが速くなる。その結果、第2放出処理では、NO_x触媒22から効率良く硫黄成分を放出できる反面、放出された硫黄成分、より具体的にはSO_x（硫黄酸化物）が、排気中の水素等と結合し、硫化水素（H₂S）になることがある。一方、NO_xセンサ27がNO_x成分を検出する際、NO_xセンサ27中の酸素と硫化水素とが反応し、NO_xセンサ27のポンプセル電極45等の表面に硫黄が残留し、被毒するおそれがある。

[0082] これに対して、排気通路20内を弱リッチ状態とするリッチ条件と、NO_x触媒22の温度が第1温度になる温度条件により、第1放出処理が実施される。これにより第1放出処理が実施された場合には、排気中の水素量が比

較的少なくなるか、硫黄成分の放出スピードがゆっくりになるため、放出された硫黄成分、より具体的には SO_x （硫黄酸化物）が下流側に流れる。

[0083] そして、上記の第1放出処理及び第2放出処理を使い分けることにより、 NO_x センサ27の被毒を抑制しつつ、触媒からの硫黄成分の放出を適正に実施することができる。

[0084] NO_x 触媒22に付着している硫黄成分の付着量が多くなると、 NO_x 触媒22としての性能が低下するため、硫黄成分を放出する必要がある。しかしながら、第1放出処理では、硫化水素が生じにくい一方で、放出される硫黄成分の量が少なくなってしまうため、付着した硫黄成分が多くなっている場合には望ましくない。そこで、硫黄付着量 A_i が第1基準値よりも多い場合には、 NO_x センサ27の被毒抑制を優先すべく、第1放出処理を実施する。一方、硫黄付着量 A_i が第2基準値を超えている場合には、硫黄成分の放出を優先すべく、第2放出処理を実施する。これにより、硫黄付着量 A_i に応じた対応をとることができる。

[0085] 硫黄付着量 A_i が第1基準値よりも多く、第1放出処理を実施する必要があると選択された場合に、 NO_x 触媒22の温度が第1温度以上になったことを条件に、空燃比を制御することで第1放出処理が実施される。硫黄成分の放出には、 NO_x 触媒22の温度が高温になっていることが必要であるが、第1放出処理では、強制的に NO_x 触媒22の温度を上昇させるのではなく、なりゆきで NO_x 触媒22の温度が上昇した場合に、空燃比を制御して、硫黄成分の放出処理が実施される。これにより、エンジン10の運転の妨げとなることなく、硫黄成分の放出を実施できる。

[0086] 第2放出処理では、硫化水素が生成され、 NO_x センサ27のポンプセル電極45及びモニタセル電極47の表面に硫黄が残留し、被毒するおそれがある。そこで、第2放出処理が実施される間は、 NO_x センサ27のポンプセル電極45及びモニタセル電極47における酸素と硫黄成分との反応を抑制する反応抑制処理を実施する。反応抑制処理として、例えば、ポンプセル電極45及びモニタセル電極47及び共通電極48に対する電圧印加を停止

し、ポンプセル電極 4 5 及びモニタセル電極 4 7 に酸素イオン及び酸素が存在しない状態にする。ポンプセル電極 4 5 及びモニタセル電極 4 7 に酸素イオン及び酸素が存在しないことで、硫化水素が酸素イオンと反応しないようにした。これにより、ポンプセル電極 4 5 及びモニタセル電極 4 7 が被毒することを抑制できる。

[0087] <他の実施形態>

本開示は、上記実施形態に限定されず、例えば以下のように実施してもよい。

[0088] 本開示は、上記実施形態に限定されず、例えば以下のように実施してもよい。

[0089] ・ NO_x触媒 2 2 の吸蔵率に基づいて、硫黄放出処理を実施するか、また第 1 放出処理と第 2 放出処理のいずれにより放出処理を実施するか選択してもよい。NO_x触媒 2 2 の吸蔵率は、周知の方法、例えば、NO_x触媒 2 2 の上流側での NO_x量と下流側での NO_x量を検出し、これらの値に基づいて算出することができる。そして、NO_x触媒 2 2 の吸蔵率が所定より低下した場合に、第 1 放出処理を実施するようにしてもよい。また、吸蔵率がさらに低下した場合に第 2 放出処理を実施するようにすることが望ましい。

[0090] ・ 第 1 放出処理を実施した期間中の放出量 β の積算値が少ない場合や第 1 放出処理を実施できない場合に、第 2 放出処理を実施するようにしてもよい。具体的には、図 5 の処理の S 2 3 で、所定時間が経過する前に、NO_x触媒 2 2 の温度が低下して終了した場合には、第 1 放出処理中の放出量 β の積算値が少ないことがある。この場合には、強制フラグを 1 とし、S 1 3 で、強制フラグが 1 の場合にも S 2 5 に進むようにしてもよい。強制フラグは、第 2 放出処理の実施が必要であることを示すためのフラグであって、初期値は 0 である。また、S 2 1 で所定時間が経過しても NO_x触媒 2 2 の温度が上昇せず第 1 放出処理を実施できなかった場合に、強制フラグを 1 とし、同様の処理を行ってもよい。なお、第 1 放出処理後の吸蔵率に基づいて、第 2 放出処理を実施するかどうかを判断してもよい。具体的には、第 1 放出処理

を実施した後の吸蔵率が所定より低かった場合に、第1放出処理では十分に硫黄成分が放出されなかったと判断し、第2放出処理を実施するようにしてもよい。

[0091] ・第1放出処理でも、NO_x触媒22の温度を制御してもよい。具体的には、第1基準値を超えた場合には、NO_x触媒22の温度が第1温度まで上昇するように制御してもよい。また、第1放出処理において、NO_x触媒22の温度を第1温度に昇温するように制御して、空燃比を制御しなくてもよい。

[0092] ・第2放出処理において、NO_x触媒22の温度と排気通路20内のリッチ度合いとのいずれかだけを制御するようにしてもよい。NO_x触媒22の温度を制御する場合には、NO_x触媒22の温度が第2温度に昇温するように制御するとよい。また、リッチ度合いを制御する場合には、排気通路20内が強リッチ状態である第2リッチ条件を満たすように制御するとよい。

[0093] ・第1放出処理による第1放出状態及び第3放出状態でも、反応抑制処理を実施してもよい。この場合には、より確実に被毒を抑制することができる。

[0094] ・放出量 β 及び排気通路20内のリッチ度合いに基づいて、反応抑制処理を実施するか判断してもよい。具体的には、図9に示すように、放出量 β が所定値より多く、かつリッチ度合いが所定よりリッチであることを条件に、反応抑制処理を実施するようにしてもよい。図9は、反応抑制処理を実施するか判断するためのフローチャートであり、ECU30及びECU30による指示を受けたSCU31によって、所定周期で実施される。

[0095] S50で、硫黄放出状態であるか判断する。具体的には、放出フラグが1であるか判断する。放出フラグは、図5のS22で第1放出処理を実施する状態と、S25で第2放出処理を実施する状態と、S17の第3放出状態とのいずれかに該当する場合に1になる。S50で、硫黄放出状態でないと判断した場合（S50=N o）、処理を終了する。

[0096] S50で、硫黄放出状態であると判断した場合（S50=Y e s）、S5

1で、放出量 β が所定値より多いか判断する。硫黄付着量 A_i と、 NO_x 触媒22の温度と、排気のリッチ度合いとに基づいて推定された放出量 β が所定値より多いか判断する。所定値は、放出量 β がそれより小さければ、リッチ度合いに関わらず被毒閾値を超えないとされる量である。つまり、放出量 β が所定値を超える場合には、リッチ度合いによって被毒閾値を超える場合がある。そもそも放出量 β が少ない場合には、硫化水素は発生しにくい。そのため、放出量 β が少ない場合には、硫化水素が生成される可能性は低くなる。S51で、放出量 β が所定値より少ないと判断した場合（S51 = No）、処理を終了する。なお、S51で放出量 β を推定する構成が「放出量推定部」に相当する。

[0097] S51で、放出量 β が所定値より多いと判断した場合（S51 = Yes）、S52で、排気通路20内のリッチ度合いが所定よりリッチであるか判断する。リッチ度合いは、燃料噴射装置11で噴射された燃料の量に基づいて推定してもよいし、排気通路20内に空燃比センサが設けられている場合には、その検出値に基づいて推定してもよい。図4に示すように、放出量 β ごとに、被毒閾値を超える所定のリッチ度合いが定まる。放出量 β とリッチ度合いに基づいて、被毒閾値を超える場合には、リッチ度合いが所定よりリッチであると判断する。一方、放出量 β での所定のリッチ度合いよりリッチ度合いが低い場合（S52 = No）、処理を終了する。なお、S52でリッチ度合いを推定する構成が「リッチ度合い推定部」に相当する。

[0098] S52で、リッチ度合いが所定よりリッチであると判断した場合（S52 = Yes）、S53に進む。S53で、反応抑制処理として、ポンプセル電極45及び共通電極48に対する電圧印加を停止することで、ポンプセル電極45上に酸素が存在しないようにする。そして、S54で、硫黄放出状態が終了したか判断する。具体的には、放出フラグが0になった場合に、硫黄放出処理が終了したと判断する（S54 = Yes）。一方、硫黄放出状態が終了するまでは、S54で硫黄放出状態が終了したか判断する。

[0099] S54で、硫黄放出処理が終了したと判断すると、S55で、 NO_x セン

サ 2 7 での反応抑制処理を停止する。具体的には、ポンプセル電極 4 5 及び共通電極 4 8 への電圧の印加を再開して、処理を終了する。

[0100] 放出量 β とリッチ度合いから被毒閾値を超える場合に、反応抑制処理を実施するようにしてもよい。これにより、必要な場合にだけ反応抑制処理を実施して、被毒を抑制することができる。なお、第 2 放出処理では、放出量 β が所定値より大きく、かつ強リッチ状態でリッチ度合いがよりリッチであるため、被毒閾値を超えて被毒が生じるおそれがある。そのため、放出量 β とリッチ度合いに基づいて判断する場合でも、第 2 放出処理では反応抑制処理を実施する必要がある。

[0101] ・反応抑制処理を実施するかどうかは、硫黄付着量 A_i に基づいて判断してもよい。つまり、 NO_x 触媒 2 2 の温度や排気通路 2 0 内のリッチ度合いに関わらず、硫黄付着量 A_i が所定量より多い場合には、反応抑制処理を実施してもよい。具体的には、硫黄付着量 A_i が所定量、例えば第 1 基準値よりも多い値を超える場合には、反応抑制処理を実施するようにしてもよい。硫黄付着量 A_i が多い場合には、下流側に放出される硫黄成分の放出量 β が多くなり、硫化水素の生成される可能性が高くなる。そこで、硫黄付着量 A_i が所定量よりも多い場合には、反応抑制処理を実施する。

[0102] ・反応抑制処理を実施するかどうかは、排気通路 2 0 内のリッチ度合いに基づいて判断してもよい。つまり、 NO_x 触媒 2 2 の温度や硫黄付着量 A_i に関わらず、リッチ度合いが大きい場合には、反応抑制処理を実施してもよい。具体的には、排気通路 2 0 内を強リッチ状態とする第 2 リッチ条件にする場合には、反応抑制処理を実施するようにしてもよい。リッチ度合いが大きい場合には、下流側に放出される硫黄成分の放出量 β が多く、排気通路 2 0 内の水素濃度も高いことから、硫化水素の生成される可能性が高くなる。そこで、第 2 リッチ条件による放出処理場合には、反応抑制処理を実施する。

[0103] ・反応抑制処理として、ガス室 5 1 内に排気が供給されないようにするシャッター等の構造を設け、それを閉じることによって、硫化水素と酸素との

反応を抑制してもよい。また、基準室 52 内に空気が供給されないようにシャッター等の構造を設け、それを閉じることで、硫化水素と酸素との反応を抑制してもよい。

[0104] ・三元触媒 21 において硫黄放出処理がされる場合には、反応抑制処理を NO_x センサ 26 で実施してもよい。また、硫黄放出処理が実施される触媒よりも下流側に設けられた限界電流式のガスセンサであれば、どのガスセンサで反応抑制処理を実施してもよい。

[0105] ・本開示に記載の制御部（制御装置）及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリーを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリーと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

[0106] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1] 内燃機関（10）の排気通路（20）に設けられ、排気中の硫黄成分が付着するとともに、その付着した硫黄成分を排気中のリッチ成分により放出する触媒（21，22）と、

前記触媒の下流側に設けられた限界電流式的气体センサ（26，27）と、を備える排気システムに適用され、前記排気通路内を未燃燃料を含むリッチ状態とするリッチ条件と、前記触媒を所定の高温状態とする温度条件との少なくともいずれかを定めて、前記触媒から硫黄成分を放出させる硫黄放出処理を実施する制御装置（30）であって、

前記排気通路内を弱リッチ状態とすることを前記リッチ条件とし、前記触媒の温度を第1温度とすることを前記温度条件とする第1放出処理を、前記硫黄放出処理として実施する第1制御部と、

前記排気通路内を前記第1放出処理よりもリッチ度合いの大きい強リッチ状態とすることを前記リッチ条件とし、前記触媒の温度を第1温度よりも高温の第2温度とすることを前記温度条件とする第2放出処理を、前記硫黄放出処理として実施する第2制御部と、

前記硫黄放出処理として、前記第1放出処理と前記第2放出処理とのいずれを実施するかを選択する選択部と、
を備える排気システムの制御装置。

[請求項2] 前記触媒に付着している前記硫黄成分の量を硫黄付着量として算出する硫黄量算出部を備えており、

前記選択部は、前記硫黄付着量が第1基準値よりも多く、かつその第1基準値よりも大きい第2基準値より少ない場合には、前記第1放出処理を実施すると選択する一方、前記硫黄付着量が前記第2基準値よりも多い場合には、前記第2放出処理を実施すると選択する請求項1に記載の排気システムの制御装置。

[請求項3] 前記硫黄付着量が前記第1基準値よりも多く、前記選択部により前

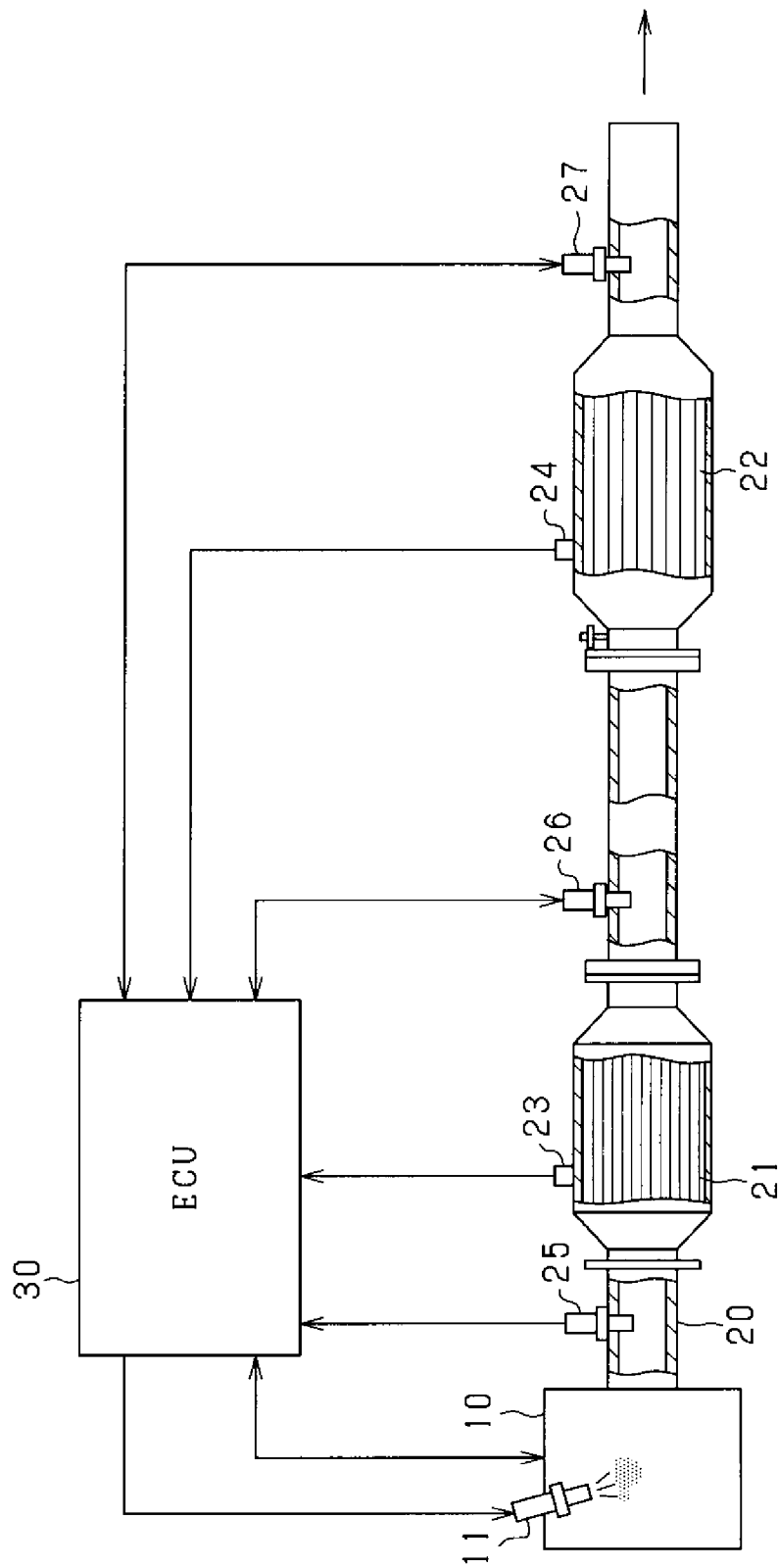
記第 1 放出処理が選択された場合に、前記第 1 制御部は、前記触媒の温度が前記第 1 温度以上になっていることを条件に前記第 1 放出処理を実施する請求項 2 に記載の排気システムの制御装置。

[請求項 4]

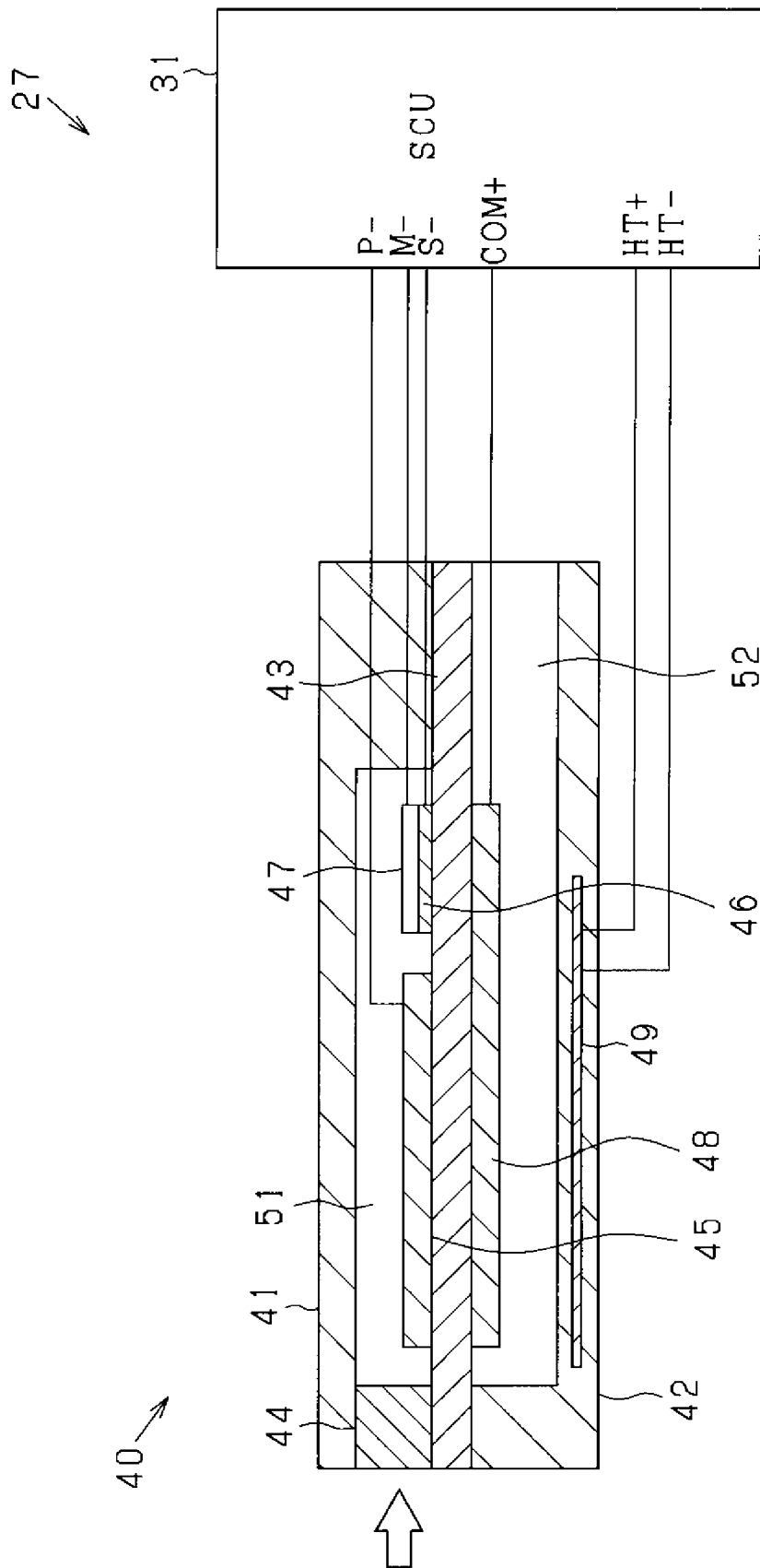
前記ガスセンサは、固体電解質（43）と、その固体電解質の排気側に設けられる排気側電極（45，47）と、基準室（52）側に設けられる基準側電極（48）とを有し、前記排気側電極及び前記基準側電極に対する電圧印加により前記固体電解質内での酸素イオンの移動を生じさせて特定ガス成分を検出する限界電流式センサであり、

前記第 2 放出処理を実施させる場合に、前記ガスセンサの前記排気側電極における酸素と前記硫黄成分との反応を抑制する反応抑制処理を実施する反応抑制部を備える請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の排気システムの制御装置。

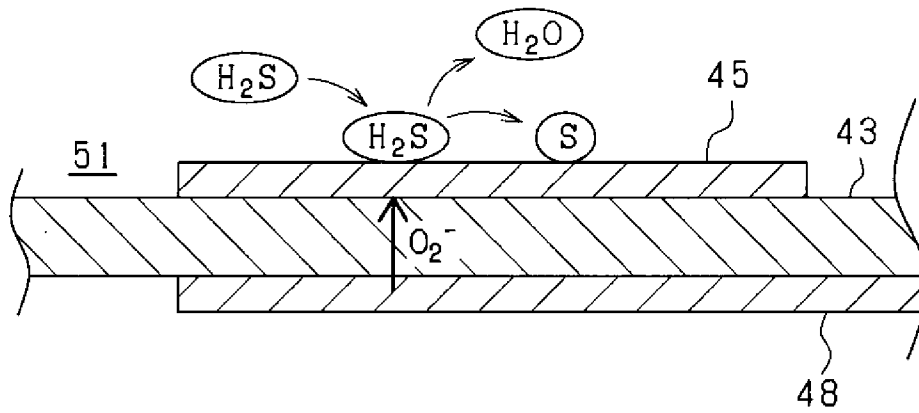
[図1]



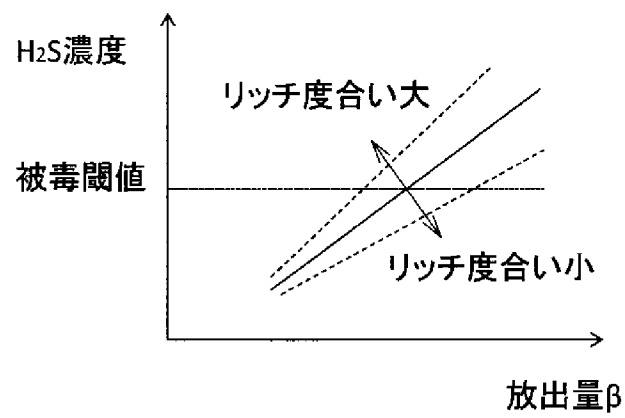
[図2]



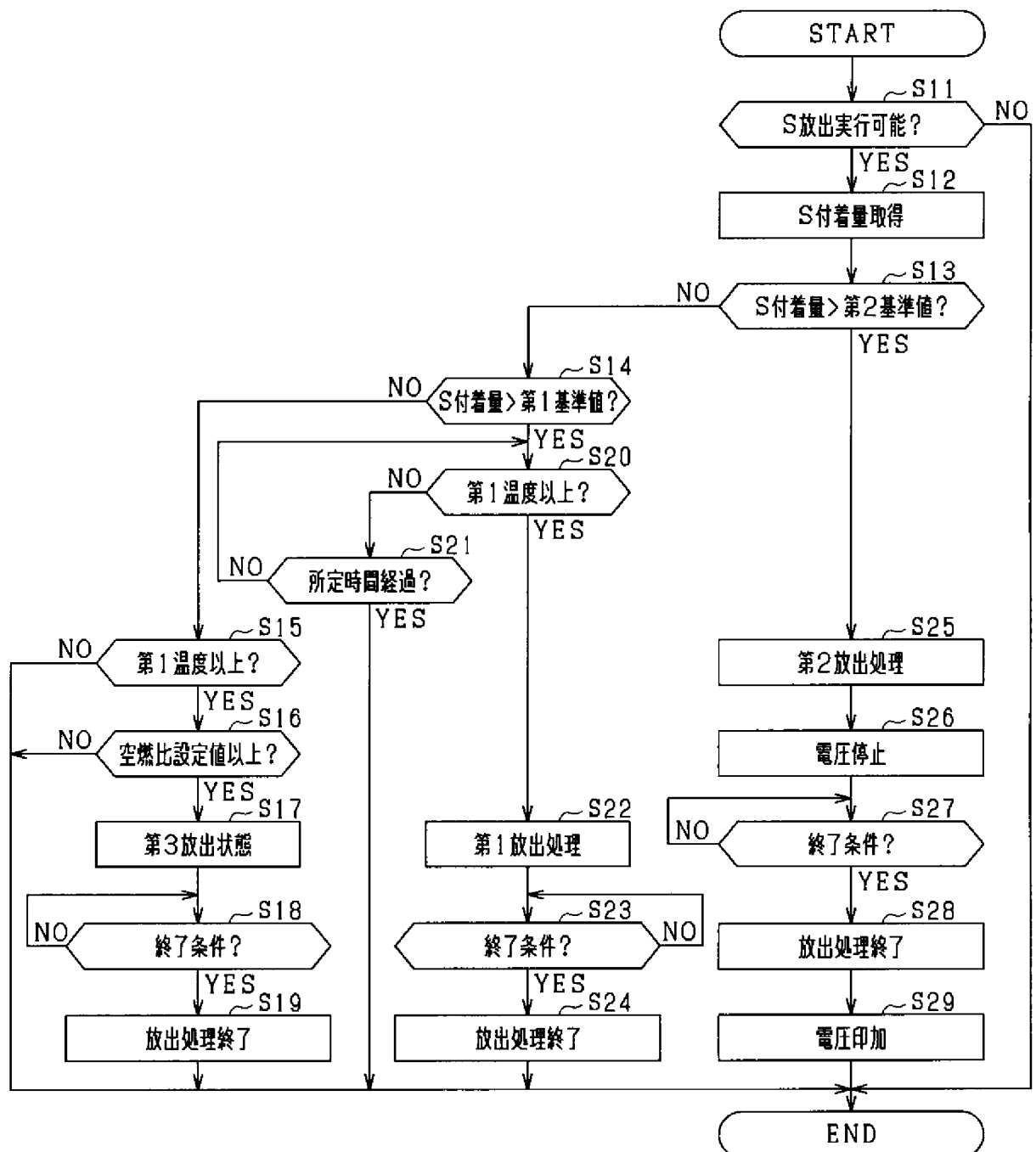
[図3]



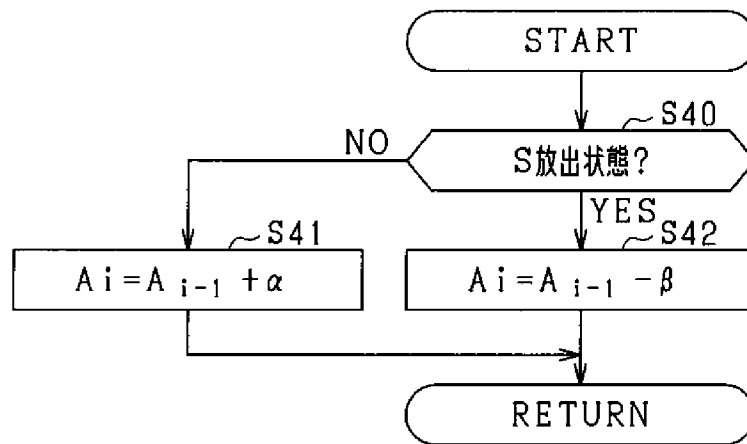
[図4]



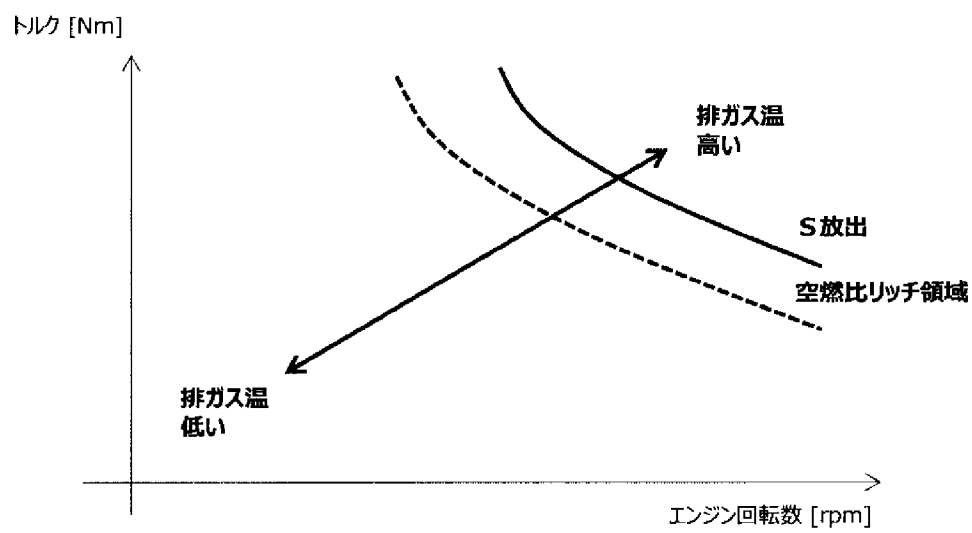
[図5]



[図6]

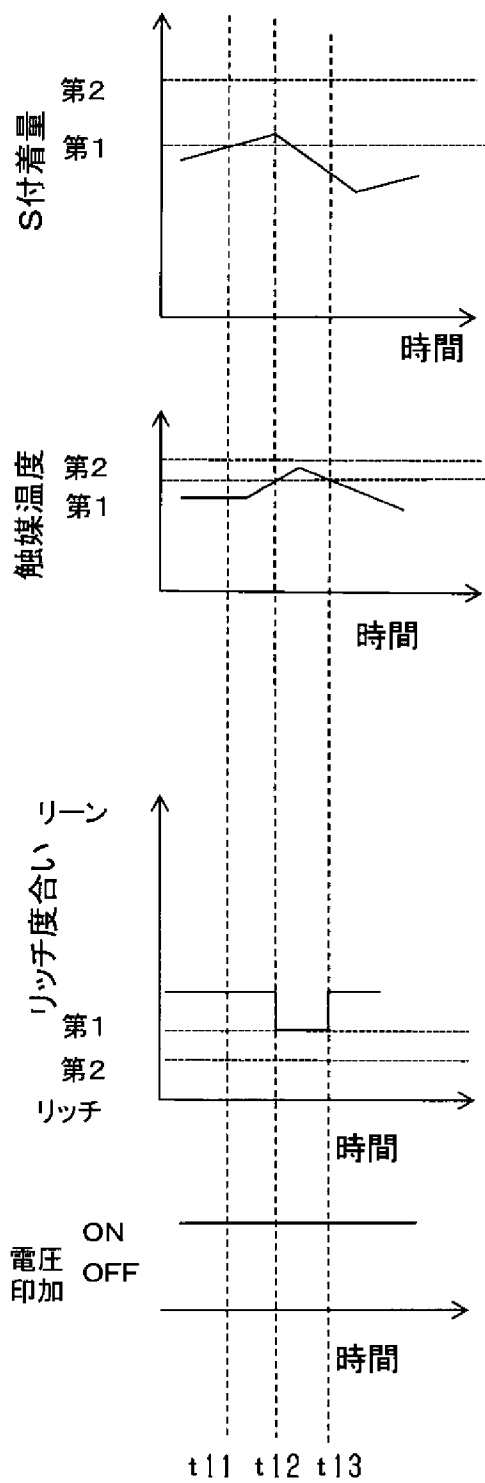


[図7]

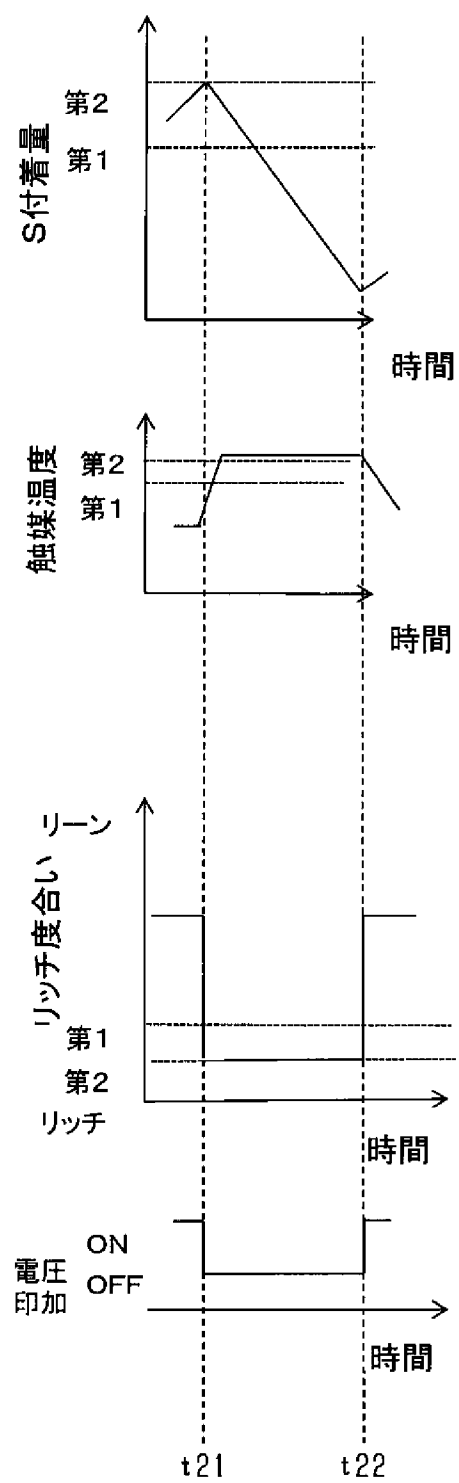


[図8]

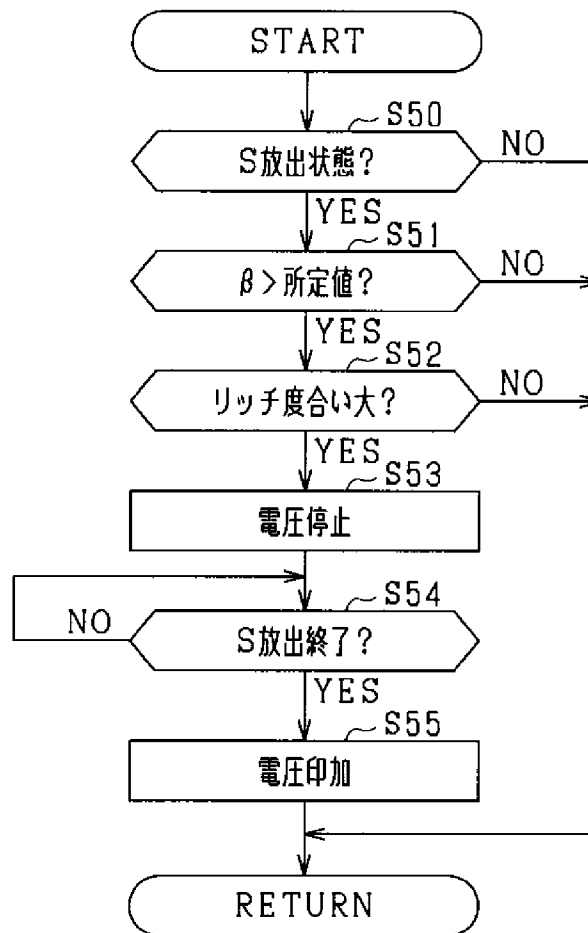
(a)



(b)



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/050564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N 3/00(2006.01)i; F01N 3/08(2006.01)i; F01N 3/20(2006.01)i; F01N 3/24(2006.01)i; G01N 27/416(2006.01)i; F02D 41/04(2006.01)i; F02D 41/22(2006.01)i; F02D 45/00(2006.01)i

FI: F02D41/22; F01N3/08 A; F01N3/24 B; F01N3/00 F; F02D41/04; F02D45/00; G01N27/416 331; F01N3/20 E ZAB

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)

F02D41/00-45/00, F01N 3/00, F01N 3/02, F01N 3/04-3/38, F01N 9/00-11/00, B01D53/73, B01D53/86-53/90, B01D53/94-53/94, B01D53/96, G01N27/26-27/404, G01N27/414-27/416, G01N27/42-27/49

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2003-293747 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 15.10.2003 (2003-10-15) paragraphs [0041]-[0125], fig. 1-7	1-3
Y	paragraphs [0041]-[0125], fig. 1-7	4
Y	JP 2007-87812 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 05.04.2007 (2007-04-05) paragraphs [0025]-[0075], fig. 1-3	4
Y	JP 2008-286028 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 27.11.2008 (2008-11-27) paragraphs [0023]-[0043], fig. 1-3	1-4
A	JP 2007-144341 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 14.06.2007 (2007-06-14) paragraphs [0035]-[0037], fig. 1-2	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
05 March 2020 (05.03.2020)

Date of mailing of the international search report
17 March 2020 (17.03.2020)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/050564

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2003-293747 A	15 Oct. 2003	(Family: none)	
JP 2007-87812 A	05 Apr. 2007	(Family: none)	
JP 2008-286028 A	27 Nov. 2008	US 2010/0089040 A1 paragraphs [0038]- [0066], fig. 1-3(d) WO 2008/139966 A1 EP 2151557 A1 CN 101680335 A	
JP 2007-144341 A	14 Jun. 2007	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F01N 3/00(2006.01)i; F01N 3/08(2006.01)i; F01N 3/20(2006.01)i; F01N 3/24(2006.01)i; G01N 27/416(2006.01)i; F02D 41/04(2006.01)i; F02D 41/22(2006.01)i; F02D 45/00(2006.01)i FI: F02D41/22; F01N3/08 A; F01N3/24 B; F01N3/00 F; F02D41/04; F02D45/00; G01N27/416 331; F01N3/20 E ZAB																				
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）） F02D41/00-45/00, F01N 3/00, F01N 3/02, F01N 3/04- 3/38, F01N 9/00-11/00, B01D53/73, B01D53/86-53/90, B01D53/94-53/94, B01D53/96, G01N27/26-27/404, G01N27/414-27/416, G01N27/42-27/49 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1 9 2 2 - 1 9 9 6 年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1 9 7 1 - 2 0 2 0 年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1 9 9 6 - 2 0 2 0 年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1 9 9 4 - 2 0 2 0 年</td> </tr> </table> 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）			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 2 0 年	日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 2 0 年	日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 2 0 年										
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 2 0 年																			
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 2 0 年																			
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 2 0 年																			
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2003-293747 A（トヨタ自動車株式会社）15.10.2003（2003 - 10 - 15） 段落[0041]-[0125], 図1-7</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>段落[0041]-[0125], 図1-7</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2007-87812 A（日本特殊陶業株式会社）05.04.2007（2007 - 04 - 05） 段落[0025]-[0075], 図1-3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008-286028 A（トヨタ自動車株式会社）27.11.2008（2008 - 11 - 27） 段落[0023]-[0043], 図1-3</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2007-144341 A（トヨタ自動車株式会社）14.06.2007（2007 - 06 - 14） 段落[0035]-[0037], 図1-2</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table>			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 2003-293747 A（トヨタ自動車株式会社）15.10.2003（2003 - 10 - 15） 段落[0041]-[0125], 図1-7	1-3	Y	段落[0041]-[0125], 図1-7	4	Y	JP 2007-87812 A（日本特殊陶業株式会社）05.04.2007（2007 - 04 - 05） 段落[0025]-[0075], 図1-3	4	A	JP 2008-286028 A（トヨタ自動車株式会社）27.11.2008（2008 - 11 - 27） 段落[0023]-[0043], 図1-3	1-4	A	JP 2007-144341 A（トヨタ自動車株式会社）14.06.2007（2007 - 06 - 14） 段落[0035]-[0037], 図1-2	1-4
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 2003-293747 A（トヨタ自動車株式会社）15.10.2003（2003 - 10 - 15） 段落[0041]-[0125], 図1-7	1-3																		
Y	段落[0041]-[0125], 図1-7	4																		
Y	JP 2007-87812 A（日本特殊陶業株式会社）05.04.2007（2007 - 04 - 05） 段落[0025]-[0075], 図1-3	4																		
A	JP 2008-286028 A（トヨタ自動車株式会社）27.11.2008（2008 - 11 - 27） 段落[0023]-[0043], 図1-3	1-4																		
A	JP 2007-144341 A（トヨタ自動車株式会社）14.06.2007（2007 - 06 - 14） 段落[0035]-[0037], 図1-2	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 “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抵触するものではなく、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 05.03.2020		国際調査報告の発送日 17.03.2020																		
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 平井 功 3Z 1177 電話番号 03-3581-1101 内線 3395																		

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/050564

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2003-293747	A	15.10.2003	(ファミリーなし)	
JP	2007-87812	A	05.04.2007	(ファミリーなし)	
JP	2008-286028	A	27.11.2008	US 2010/0089040 A1	
				段落[0038]-[0066], 図	
				1-3(d)	
				WO 2008/139966 A1	
				EP 2151557 A1	
				CN 101680335 A	
JP	2007-144341	A	14.06.2007	(ファミリーなし)	