

(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 12 月 8 日(08.12.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/152365 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 21/02 (2006.01) F02D 19/08 (2006.01)
F01N 5/02 (2006.01) F02D 29/04 (2006.01)
F02B 37/00 (2006.01) F02D 29/06 (2006.01)
F02D 19/02 (2006.01) F02M 27/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/062421
- (22) 国際出願日: 2011 年 5 月 30 日(30.05.2011)
- (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 2010-124005 2010 年 5 月 31 日(31.05.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 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): 島田 敦史 (SHIMADA Atsushi) [JP/JP]; 〒3500395 埼玉県比企郡鳩山町赤沼 2 5 2 0 番地 株式会社日立製作所 基礎研究所内 Saitama (JP). 石川 敬郎 (ISHIKAWA Takao) [JP/JP]; 〒3500395 埼玉県比企

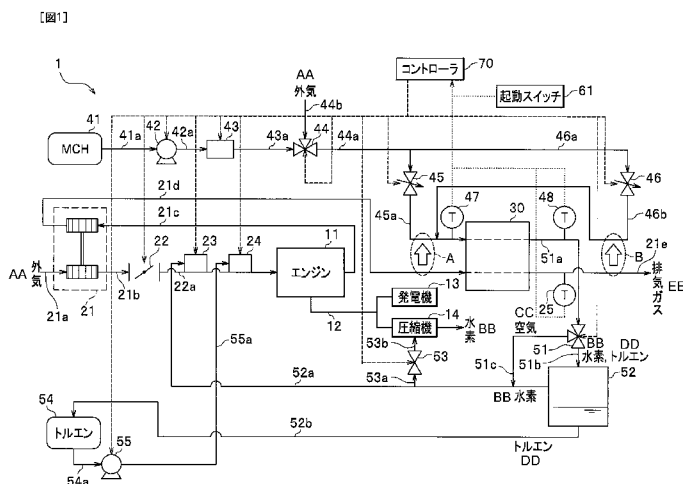
郡鳩山町赤沼 2 5 2 0 番地 株式会社日立製作所 基礎研究所内 Saitama (JP). 能島 雅史 (NOJIMA Masafumi) [JP/JP]; 〒3500395 埼玉県比企郡鳩山町赤沼 2 5 2 0 番地 株式会社日立製作所 基礎研究所内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 磯野 道造 (ISONO Michizo); 〒1020093 東京都千代田区平河町 2 丁目 7 番 4 号 砂防会館別館内 磯野国際特許商標事務所気付 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: ENGINE SYSTEM AND HYDROGEN STATION

(54) 発明の名称: エンジンシステム及び水素ステーション



AA... OUTSIDE AIR
54... TOLUENE
11... ENGINE
70... CONTROLLER
13... ELECTRIC GENERATOR
14... COMPRESSOR
BB... HYDROGEN
61... START SWITCH
CC... AIR
DD... TOLUENE
EE... EXHAUST GAS

(57) Abstract: Disclosed are: an engine system which enables highly efficient production of hydrogen and electric power; and a hydrogen station. Specifically disclosed is a hydrogen station (1) (engine system) which is characterized by comprising: an engine (11) which combusts toluene (a fuel for combustion) and generates power; an electric generator (13) which operates with the power generated by the engine (11) and produces electric power; and a reaction container (30) which comprises a catalyst that is heated by the exhaust gas from the engine (11) and produces hydrogen and toluene by decomposing MCH (a hydrogen-containing fuel).

(57) 要約: 水素及び電力を高効率で生成可能とするエンジンシステム及び水素ステーションを提供する。トルエン (燃焼用燃料) を燃焼し、動力を発生するエンジン (11) と、エンジン (11) で発生した動力により作動し電力を生成する発電機 (13) と、エンジン (11) からの排気ガスで加熱され、MCH (水素含有燃料) を分解することで水素及びトルエンを生成する触媒を有する反応器 (30) と、を備えることを特徴とする水素ステーション (1) (エンジンシステム) である。



(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 : エンジンシステム及び水素ステーション

技術分野

[0001] 本発明は、水素及び電力を生成するエンジンシステム及び水素ステーションに関する。

背景技術

[0002] 近年、水素自動車や燃料電池車等の開発・実用化が進められており、これに並行して、水素自動車や燃料電池車等に、その燃料となる水素を供給するための水素ステーションの開発・実用化も進められている。例えば、特許文献1では、電力を発生する燃焼タービン発電装置からの排気ガスを利用して、有機ハイドライドを脱水素反応させ、水素を生成する「高圧水素の供給システム」が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-197705号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の燃焼タービン発電装置は、通常、大型であり、運転・停止に伴うエネルギーロスが大きいという不都合があった。

[0005] そこで、本発明は、水素及び電力を高効率で生成可能とするエンジンシステム及び水素ステーションを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 前記課題を解決するための手段として、本発明は、燃焼用燃料を燃焼し、動力を発生するエンジンと、前記エンジンで発生した動力により作動し電力を生成する発電機と、前記エンジンからの排気ガスで加熱され、水素含有燃料を分解することで水素及び燃焼用燃料を生成する触媒を有する反応器と、を備えることを特徴とするエンジンシステムである。

[0007] このようなエンジンシステムによれば、エンジンで発生した動力により作動する発電機によって、電力を高効率で生成できる。また、エンジンからの高温の排気ガスによって、反応器の触媒を加熱し活性化できる。そして、この活性化した触媒によって、水素含有燃料を良好に分解し、水素及び燃焼用燃料を高効率で生成できる。

すなわち、エンジンを作動させることで、発電機で電力を生成しつつ、エンジンから排出された排気ガスを有効利用して、水素含有燃料を分解し、水素及び燃焼用燃料を生成できる。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、水素及び電力を高効率で生成可能とするエンジンシステム及び水素ステーションを提供することができる。そして、本発明の諸側面および効果、並びに、他の効果およびさらなる特徴は、添付の図面を参照して後述する本発明の例示的かつ非制限的な実施の形態の詳細な説明により、一層明らかとなるであろう。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施形態に係る水素ステーションの構成を示す図である。

[図2]本実施形態に係る反応器の構成を示す図である。

[図3] (a) は本実施形態に係る反応器の輪切り断面図であり、(b) は本実施形態に係る反応セルの輪切り断面図であり、(c) は本実施形態に係る反応シートの断面図である。

[図4]本実施形態に係る水素ステーションの起動時の動作を示すフローチャートである。

[図5]本実施形態に係る水素ステーションの定常時（定常運転時）の動作を示すフローチャートである。

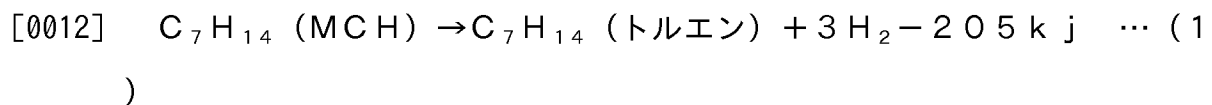
[図6]本実施形態に係る水素ステーションの停止時の動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の一実施形態について、図1～図6を参照して説明する。

[0011] 《水素ステーションの構成》

図 1 に示すように、本実施形態に係る水素ステーション 1 は、エンジンシステムが組み込まれたステーションであって、トルエン (C_7H_{14} 、燃焼用燃料) を燃焼するエンジン 11 と、発電機 13 と、圧縮機 14 と、過給器 21 (ターボ) と、水素インジェクタ 23 と、燃料インジェクタ 24 と、エンジン 11 からの排気ガスの熱を利用して、MCH (メチルシクロヘキサン、 C_7H_{14} 、水素含有燃料) を分解し水素及びトルエンを生成する反応器 30 と (式 (1) 参照)、システムを電子制御するコントローラ 70 (制御手段) と、を備えている。



[0013] なお、式 (1) は吸熱反応であるから、反応器 30 において排気ガスの熱を利用することにより、つまり、排気ガスのエネルギーを回収することにより、システム全体のエネルギー効率を高めている。

[0014] <MCH、トルエン>

すなわち、本実施形態では、水素含有燃料 (有機ハイドライド) として、MCH (メチルシクロヘキサン) を使用した構成を例示するが、その他に例えば、シクロヘキサン、デカリン等も使用できる。なお、水素含有燃料とは、水素を容易に添加・生成する燃料であって、例えば、炭化水素系燃料やその混合燃料である。

[0015] また、本実施形態では、燃焼用燃料 (エンジン駆動用燃料) として、トルエンを使用した構成を例示するが、その他に例えば、ナフタレン、ベンゼン等も使用できる。なお、燃焼用燃料とは、エンジン 11 で燃焼可能な燃料であって、例えば、炭化水素系燃料やその混合燃料である。

[0016] そして、トルエンのオクタン価 (約 120) は、通常の火花点火用の燃料であるガソリンに対して高いので、エンジン 11 でノッキングが発生し難く、また、高圧縮比でエンジン 11 を作動させ、燃焼効率を高めることも可能となっている。具体的には、一般的な火花点火式のエンジン 11 の場合、圧

縮比 1.3 程度が最大値であるが、トルエンを使用することにより、圧縮比 1.5 程度に高めることも可能となる。さらに、火花点火式のエンジン 11 の場合、理論サイクルがオットーサイクルであるから、圧縮比が高くなると、熱効率が向上する関係である。

[0017] <エンジン>

エンジン 11 は、4 サイクル（吸気、圧縮、燃焼・膨張、排気）を繰り返す 4 ストローク機関である。エンジン 11 は、複数の気筒（シリンダ）と、気筒内を往復運動するピストンと、ピストンにコンロッドを介して接続されたクランク軸 12 と、クランク軸 12 に連動する吸気弁及び排気弁と、コントローラ 70 により電子制御される点火プラグと、を備えている。エンジン 11 の出力（回転速度、トルク、排気ガスの流量等）は、燃料・空気の吸気量、点火タイミングを制御するコントローラ 70 で制御される。

[0018] なお、このようなエンジン 11 は、タービンと比較して、運転・停止に伴うエネルギーロスが小さく、その大きさ（排気量）等は設計変更容易である。また、エンジンの排気量や、気筒の数（2 気筒、4 気筒、6 気筒等）及び配列（V 型、直列型等）は、適宜変更自由である。

[0019] <発電機>

発電機 13 は、エンジン 11 の動力によって作動し電力を生成する装置である。すなわち、発電機 13 は、減速機構及びクラッチ（図示しない）を介して、エンジン 11 のクランク軸 12 と機械的に接続されている。これにより、エンジン 11 の動力がロス無く発電機 13 に伝達し、発電機 13 で電力に変換されるようになっている。

なお、発電機 13 で生成した電力は、電気自動車に供給されたり、バッテリーに充電されるように構成されている。その他、余剰電力が系統電力に売電される構成としてもよい。

[0020] <圧縮機>

圧縮機 14 は、エンジン 11 の動力によって作動し、配管 53b からの水素を圧縮して所定圧力（例えば、数 MPa ～数十 MPa）に昇圧し、水素自

動車、燃料電池車、水素タンク等の外部の水素需要機器に向けて圧送する装置である。すなわち、圧縮機 1 4 は、減速機構及びクラッチ（図示しない）を介して、エンジン 1 1 のクランク軸 1 2 と機械的に接続されている。これにより、エンジン 1 1 の動力がロス無く圧縮機 1 4 に伝達し、圧縮機 1 4 で水素の流体エネルギーに変換されるようになっている。

[0021] なお、ここでは、圧縮機 1 4 がクランク軸 1 2 に接続され、エンジン 1 1 を動力源として作動する構成を例示しているが、その他に例えば、発電機 1 3 が電動モータを内蔵し、発電機 1 3 からの電力が供給されると前記電動モータが回転し、圧縮機 1 4 が作動する構成としてもよい。この構成の場合も、圧縮機 1 4 は、エンジン 1 1 の動力によって作動することになる。

その他、複数の圧縮機 1 4 を直列で接続し、一の圧縮機 1 4 で圧縮された水素を、他の圧縮機 1 4 でさらに圧縮し、水素を段階的に昇圧する構成としてもよい。

[0022] 次に、エンジン 1 1 の吸気側を説明する。

上流端が外部の空気に開口した配管 2 1 a から、エンジン 1 1 に向かって順に、過給器 2 1、配管 2 1 b、スロットル弁 2 2、配管 2 2 a（吸気ポート）、エンジン 1 1 の順に接続されている。配管 2 1 a には、塵等を除去するエアクリーナ（図示しない）が設けられている。そして、水素インジェクタ 2 3 及び燃料インジェクタ 2 4 は、配管 2 2 a に取り付けられている。

[0023] <過給器>

過給器 2 1 は、エンジン 1 1 から排出された排気ガスにより作動し、エンジン 1 1 に吸気される空気を圧縮しエンジン 1 1 に過給する装置である。このように、過給器 2 1 によって空気がエンジン 1 1 に過給、つまり、吸気される空気の流量が増加するので、エンジン 1 1 で生成するトルクが向上し、また、エンジン 1 1 の熱効率及び出力が向上するようになっている。

[0024] スロットル弁 2 2 は、例えば、バタフライ弁で構成され、その開度がコントローラ 7 0 で制御されることで、エンジン 1 1 に吸気される空気の流量を制御する装置である。

[0025] <水素インジェクタ（水素供給手段）>

水素インジェクタ 23 は、コントローラ 70 からの指令に従って、水素を配管 22 a（吸気ポート）に噴射し、エンジン 11 に供給する装置である。なお、水素は、後記する分離器 52 で分離された後、配管 52 a を介して、水素インジェクタ 23 に導かれている。

[0026] ここで、本実施形態において、「反応器 30 で生成した水素をエンジン 11 に供給する水素供給手段」は、配管 51 a と、第 2 三方弁 51 と、配管 51 b と、分離器 52 と、配管 52 a と、水素インジェクタ 23 と、を備えて構成されている。

[0027] そして、このようにして、燃焼速度の大きい水素がエンジン 11 に供給されるので、エンジン 11 において、希薄・均一燃焼が可能となり、また、ポンピングロスも低減される。また、エンジン 11 内の混合気（トルエン、水素、空気が混合したもの）の比熱比（定容比熱(C_v)/定圧比熱(C_p))が向上し、エンジン 11 の熱効率を高めることができる。

[0028] <燃料インジェクタ（燃焼用燃料供給手段）>

燃料インジェクタ 24 は、コントローラ 70 からの指令に従って、トルエンを配管 22 a に噴射し（ポート噴射）、エンジンに供給する装置である。なお、燃料インジェクタ 24 の位置はこれに限定されず、エンジン 11 内に形成された気筒（図示しない）に直接噴射する構成でもよい。また、トルエンは、後記するタンク 54 から、配管 54 a、ポンプ 55、配管 55 a を介して、燃料インジェクタ 24 に導かれている。

[0029] ここで、本実施形態において、「反応器 30 で生成したトルエン（燃焼用燃料）をエンジン 11 に供給する燃焼用燃料供給手段」は、配管 51 a と、第 2 三方弁 51 と、分離器 52 と、配管 52 b と、タンク 54 と、配管 54 a と、ポンプ 55 と、配管 55 a と、燃料インジェクタ 24 と、を備えて構成されている。

[0030] そして、このようにして高オクタン価のトルエンがエンジン 11 に供給されるので、前記したように、エンジン 11 でノッキングが発生し難くなり、

エンジン 11 を高圧縮比で作動させ、燃焼効率を高めることも可能となる。

[0031] 次に、エンジン 11 の排気側を説明する。

エンジン 11 の排気ガス出口は、配管 21c、過給器 21、配管 21d を介して、反応器 30 の排気ガス入口に接続されている。そして、エンジン 11 からの排気ガスは、過給器 21 を作動（回転）させた後、反応器 30 に導かれるようになっている。なお、配管 21d の下流端は、排気ガスが反応セル 31（図 3 参照）の外であって第 2 ケーシング 34 内の全体を通流するように分岐している（図 2 参照）。

[0032] <反応器>

反応器 30 は、図 2、図 3（a）に示すように、外形が円柱状を呈する複数本の反応セル 31 と、複数の反応セル 31 を収容した円筒状の第 1 ケーシング 32 と、を備えている。そして、MCH（メチルシクロヘキサン、水素含有燃料）が各反応セル 31 内を通流し、高温の排気ガスが反応セル 31 の外であって第 1 ケーシング 32 内を通流するようになっている。

[0033] 第 1 ケーシング 32 及び後記する第 2 ケーシング 34 は、熱伝導率が高くなるように金属製（例えば、SUS）で形成されている。なお、第 1 ケーシング 32、第 2 ケーシング 34 の形状は、円筒状に限定されず、その他に例えば、四角形筒状、多角形筒状でもよい。

[0034] <反応セル>

反応セル 31 は、図 3（b）に示すように、積層された複数枚の反応シート 33 と、複数枚の反応シート 33 を収容した第 2 ケーシング 34 と、を備えている。

[0035] 各反応シート 33 は、図 3（c）に示すように、ベースとなる金属箔 35 と、金属箔 35 の両面にそれぞれ形成された多孔質層 36 と、多孔質層 36 に担持された触媒 37 と、を備えている。つまり、各反応シート 33 は、触媒 37 が担持した多孔質層 36、金属箔 35、触媒 37 が担持した多孔質層 36 の順で積層した三層構造である。

なお、厚さ方向において隣り合う反応シート 33、33 間には、MCH、

生成した水素及びトルエンが通流可能な隙間が形成されている。

[0036] また、反応シート 33 はシート状であるから、その熱容量が小さく、熱が反応シート 33 を速やかに伝導し、触媒 37 がその触媒機能を良好に発揮する温度に速やかに昇温する。これにより、MCH を水素とトルエンとに分解する分解反応の効率は、高くなっている。

[0037] さらに、各反応シート 33 には、複数の貫通孔 33a が形成されている。これにより、排気ガスの熱が厚さ方向に良好に伝導し、また、MCH、生成した水素及びトルエンが、厚さ方向にも良好に通流するようになっている。

[0038] 金属箔 35 は、例えばアルミニウム箔で構成され、その厚さは 50～200 μm 程度とされる。

ただし、金属箔 35 を備えず、又は、金属箔 35 に代えて、ベースとなる多孔質層を備え、反応シート 33 全体を多孔質構造としてもよい。

[0039] 多孔質層 36 は、触媒 37 を担持するための層であって、MCH、生成した水素及びトルエンが通流可能な複数の細孔を有している。このような多孔質層 36 は、例えば、アルミナを主体とする酸化物で構成される。

[0040] 触媒 37 は、MCH を分解し、水素及びトルエンを生成させるための触媒である（式（1）参照）。このような触媒 37 は、例えば、白金、ニッケル、パラジウム、ロジウム、イリジウム、ルテニウム、モリブデン、レニウム、タングステン、バナジウム、オスミウム、クロム、コバルト、鉄等から選択された少なくとも 1 種で構成される。

[0041] なお、反応器 30 を通流した排気ガスは、反応器 30 の排気ガス出口に接続された配管 21e を通って外部に排出されるようになっている（図 1、図 2 参照）。

そして、配管 21e には、温度センサ 25 が取り付けられており、温度センサ 25 は、反応器 30 の加熱後、外部に排出される排気ガスの温度 T13 を検出し、コントローラ 70 に出力するようになっている。

[0042] <MCH 供給系>

次に、図 1、図 2 を参照して、反応器 30 に、MCH を供給する MCH 供

給系について説明する。

MCH供給系は、MCHを貯溜するタンク41と、MCHを圧送するポンプ42と、常閉型のインジェクタ43と、第1三方弁44と、第1流量制御弁45と、第2流量制御弁46と、温度センサ47と、を備えている。

[0043] タンク41から、下流に向かって、配管41a、ポンプ42、配管42a、インジェクタ43、配管43a、第1三方弁44、配管44a、第1流量制御弁45、配管45aを順に介して、反応器30の反応セル31に接続されている。なお、配管45aの下流端は、複数の反応セル31に対応して複数股に分岐している（図2参照）。

また、配管44aの途中は、配管46a、第2流量制御弁46、配管46bを介して、前記した分岐点よりも上流側で配管45aに接続されている。

[0044] そして、ポンプ42が作動している状態で、コントローラ70からの指令に従ってインジェクタ43がMCHを噴射すると、噴射されたMCHが、第1流量制御弁45及び／又は第2流量制御弁46を通して、複数の反応セル31に供給されるようになっている。

なお、第1流量制御弁45及び第2流量制御弁46は、コントローラ70からの指令に従って、0を含めて開度を可変可能に構成された制御弁、つまり、0を含めて流量を制御可能な制御弁である。

[0045] <第1予熱部>

また、配管45aの一部は、その内部を通流するMCH（反応器30の暖機時は空気）が、配管21dを通流し反応器30に向かう排気ガスによって予熱（加熱）されるように、配管21dと熱交換可能に配置されている。具体的に例えば、配管45aの一部は、配管21d内に二重管構造となるように設けられる。

[0046] したがって、本実施形態において、「エンジン11から反応器30に向かう排気ガスによって、反応器30に向かうMCHを予熱する第1予熱部A」は、熱交換可能に配置された配管45aと配管21dとで構成されている。

[0047] これにより、第1予熱部Aで予熱されたMCHを反応器30に導入でき、

触媒 37 の温度が良好に維持されるようになっている。また、システム起動時には、第 1 予熱部 A によって、反応器 30 に導入される空気を予熱でき、触媒 37 が速やかに昇温されるようになっている。

[0048] <第 2 予熱部>

また、配管 46b の一部は、その内部を通流する MCH が、反応器 30 から排出された排気ガスによって予熱（加熱）されるように、配管 21e と熱交換可能に配置されている。

[0049] したがって、本実施形態において、「反応器 30 から排出された排気ガスによって、反応器 30 に向かう MCH を予熱する第 2 予熱部 B」は、配管 46b と配管 21e とで構成されている。

これにより、外部に排出される排気ガスの温度が高く、排熱が余っている場合、第 2 予熱部 B によってこれを回収し、反応器 30 に向かう MCH を予熱することで、エネルギー効率を高めることができる。

[0050] また、第 1 三方弁 44 の 3 つのポートのうち 1 つのポートは、配管 44b を介して外部の空気に開放されている。

[0051] <水素・トルエン導出系>

次に、反応器 30 で生成した水素及びトルエンを導出する水素・トルエン導出系を説明する。

水素・トルエン導出系は、第 2 三方弁 51 と、分離器 52 と、常閉型の開閉弁 53 と、タンク 54 と、ポンプ 55 と、を備えている。

[0052] 複数の反応セル 31 は、上流側が複数股に分岐した配管 51a（図 2 参照）、第 2 三方弁 51、配管 51b を介して、分離器 52 に接続されている。そして、複数の反応セル 31 で生成した水素及びトルエンは、混在したまま、配管 51a、第 2 三方弁 51、配管 51b を通って、分離器 52 に導出されるようになっている。

また、第 2 三方弁 51 は、分離器 52 をバイパスする配管 51c を介して、配管 52a に接続されている。

[0053] 分離器 52 は、水素とトルエンとを分離する装置である。

本実施形態に係る分離器 5 2 は、水素及びトルエンが混在したものを空冷式で冷却することで、トルエン（沸点：110℃）のみを液化させ、水素とトルエンとを分離するようになっている。よって、例えば、分離器 5 2 の外周面には、空冷式による冷却を促進するための放熱フィン（図示しない）が設けられている。

なお、分離方式はこれに限定されず、その他に例えば、圧力スイング吸着装置、水素を選択的に透過する水素透過膜（Pd 膜等）によって水素を分離する方式でもよい。

[0054] そして、分離器 5 2 で分離された水素は、配管 5 2 a を通って、水素インジェクタ 2 3 に供給されるようになっている。

なお、配管 5 2 a に水素を圧送するポンプが設けられた構成でもよい。

[0055] また、配管 5 2 a の途中は、配管 5 3 a、常閉型の開閉弁 5 3、配管 5 3 b を介して、圧縮機 1 4 の吸気口に接続されている。そして、コントローラ 7 0 によって開閉弁 5 3 が開かれ、圧縮機 1 4 が作動すると、水素が圧縮機 1 4 に吸気されるようになっている。

[0056] 一方、分離器 5 2 で液化することで分離されたトルエンは、分離器 5 2 の底部から延びる配管 5 2 b を自重により通流し、タンク 5 4 で貯溜されるようになっている。

なお、配管 5 2 b にトルエンを圧送するポンプ（図示しない）が設けられた構成でもよい。

[0057] タンク 5 4 内のトルエンは、配管 5 4 a、コントローラ 7 0 からの指令に従って作動するポンプ 5 5、配管 5 5 a を通って、燃料インジェクタ 2 4 に圧送されるようになっている。

[0058] <その他機器>

起動スイッチ 6 1 は、水素ステーション 1 を起動／停止する場合に、ON／OFF されるスイッチであり、適所に配置されている。そして、起動スイッチ 6 1 は、その ON／OFF 信号を、コントローラ 7 0 に出力されるようになっている。

[0059] <コントローラ>

コントローラ 70 は、水素ステーション 1 を電子制御する制御装置であり、CPU、ROM、RAM、各種インタフェース、電子回路などを含んで構成されており、その内部に記憶されたプログラムに従って、各種機能を発揮し、各種機器を制御するようになっている。

[0060] 《水素ステーションの動作・効果》

次に、水素ステーション 1 の動作・効果について、図 4～図 6 を参照して説明する。

[0061] <起動時>

まず、水素ステーション 1 の起動時について、図 4 を参照して説明する。
なお、起動スイッチ 61 が ON されると、図 4 に示す処理がスタートする。

[0062] ステップ S101 において、コントローラ 70 は、第 1 三方弁 44 を制御し、配管 44a と配管 44b とを連通させる。これにより、配管 44a は、第 1 三方弁 44、配管 44b を介して、外部の空気に開放される。

[0063] ステップ S102 において、コントローラ 70 は、第 2 三方弁 51 を制御し、配管 51a と配管 51c とを連通させる。これにより、この後、ステップ S103 で通流する空気が、分離器 52 をバイパスすることになる。

[0064] ステップ S103 において、コントローラ 70 は、エンジン 11 の始動用のセルモータ（図示しない）を作動させ、クランク角に基づいて点火プラグで着火し、エンジン 11 を始動させ、エンジン 11 の燃焼を開始させる。

具体的には、コントローラ 70 は、ポンプ 55 を作動した後、燃料インジェクタ 24 によって、トルエンを噴射する。トルエンの噴射量は、好適な燃空比となるように制御する。

なお、タンク 54 に貯溜されたトルエンの残量が所定残量以下ある場合、タンク 41 の MCH を図示しない配管を介して燃料インジェクタ 24 に供給し、燃料インジェクタ 24 で MCH を噴射する構成としてもよい。

[0065] また、第 1 流量制御弁 45 を全開とし、第 2 流量制御弁 46 を全閉とし、水素インジェクタ 23 を全開とする。このような状態でエンジン 11 が作動

すると、ピストンの往復運動に伴ってエンジン 11 で発生した負圧により、外部の空気が吸気される。

[0066] すなわち、外部の空気は、配管 44b、第 1 三方弁 44、配管 44a、第 1 流量制御弁 45、配管 45a、複数の反応セル 31（図 2 参照）、配管 51a、第 2 三方弁 51、配管 51c、配管 52a、水素インジェクタ 23 を順に通って、配管 22a に吸気される。

この場合において、配管 21a 側から吸気される空気の流量を少なくするために、スロットル弁 22 の開度は小さくする。

[0067] また、エンジン 11 が始動すると、エンジン 11 において高温の排気ガスが生成し、この排気ガスが、配管 21c、過給器 21、配管 21d、反応器 30、配管 21e を通って、外部に排出される。

[0068] そうすると、第 1 予熱部 A において、高温の排気ガスが反応器 30 に向かう空気を予熱（加熱）し、この空気が反応セル 31 内を通流しながら、触媒 37 を加熱する。また、排気ガスが反応セル 31 外を通流しながら、触媒 37 を加熱する。これにより、反応器 30（触媒 37）が短時間で暖機される。

[0069] さらに、排気ガスで加熱された空気が、空冷式の分離器 52 をバイパスし、分離器 52 で冷却されず、高温のまま、水素インジェクタ 23 等を通して、エンジン 11 に吸気される。これにより、エンジン 11 も短時間で暖機される。

[0070] ステップ S104 において、コントローラ 70 は、温度センサ 47 を介して検出される第 1 予熱部 A による予熱後の空気の温度 T_{11} が第 1 所定温度 T_1 以上であるか否かを判定する。

第 1 所定温度 T_1 は、事前試験等により求められ、反応器 30 の暖機が完了したと判断される温度（触媒 37 が活性温度に到達したと判断される温度）、例えば 500°C に設定される。

[0071] 温度 T_{11} は第 1 所定温度 T_1 以上であると判定した場合（S104・Yes）、コントローラ 70 の処理は、ステップ S105 に進む。一方、温度

T 1 1 は第 1 所定温度 T 1 以上でないと判定した場合 (S 1 0 4 ・ N o) 、
コントローラ 7 0 は、ステップ S 1 0 4 の判定を繰り返す。

[0072] ステップ S 1 0 5 において、コントローラ 7 0 は、第 1 三方弁 4 4 を制御し、配管 4 3 a と配管 4 4 a とを連通させる。

[0073] ステップ S 1 0 6 において、コントローラ 7 0 は、第 2 三方弁 5 1 を制御し、配管 5 1 a と配管 5 1 b とを連通させる。

[0074] ステップ S 1 0 7 において、コントローラ 7 0 は、M C H の供給を開始する。

具体的には、コントローラ 7 0 は、ポンプ 4 2 を作動させた後、インジェクタ 4 3 から M C H を噴射する。噴射された M C H は、配管 4 3 a 、第 1 三方弁 4 4 、配管 4 4 a 、第 1 流量制御弁 4 5 、配管 4 5 a を通って、反応器 3 0 の各反応セル 3 1 に供給される。なお、M C H は、第 1 予熱部 A を通過する際、排気ガスによって予熱される。

[0075] そうすると、各反応セル 3 1 では、M C H が触媒 3 7 下で分解し、水素とトルエンとが生成する。そして、水素とトルエンとは、混在したまま、配管 5 1 a 、第 2 三方弁 5 1 、配管 5 1 b を通って、分離器 5 2 に導出される。次いで、分離器 5 2 において空冷式にて冷却され、水素 (気体) とトルエン (液体) とに分離される。

[0076] そして、分離されたトルエンは、自重によって、配管 5 2 b を通流し、タンク 5 4 で貯溜される。一方、水素は、配管 5 2 a を通って、水素インジェクタ 2 3 に供給される。

[0077] その後、コントローラ 7 0 の処理は、エンドに進み、図 5 に示す定常時のフローチャートに移行する。

[0078] <定常時>

次に、水素ステーション 1 の定常運転時 (定常時) について、図 5 を参照して説明する。

[0079] ステップ S 2 0 1 において、コントローラ 7 0 は、第 1 予熱部 A を O N する。

具体的には、コントローラ70は、第1流量制御弁45を適宜な開度で開き、第2流量制御弁46を閉じる。そうすると、MCHは、第1流量制御弁45のみを通り、第1予熱部Aのみで予熱された後、反応器30に供給される。

[0080] ステップS202において、コントローラ70は、温度センサ48を介して検出される水素（気体）及びトルエン（気体）が混在した流体の温度T12が第2所定温度T2以上であるか否か判定する。

第2所定温度T2は、温度T12が第2所定温度T2以上であれば、反応器30におけるMCHの分解反応が良好に進行していると判断される温度（例えば300℃）に設定される。

[0081] 温度T12は第2所定温度T2以上であると判定した場合（S202・Yes）、コントローラ70の処理は、ステップS203に進む。一方、温度T12は第2所定温度T2以上でないと判定した場合（S202・No）、コントローラ70の処理は、ステップS204に進む。

[0082] ステップS203において、コントローラ70は、温度センサ25を介して検出される反応器30から排出された排気ガスの温度T13が、温度センサ48を介して検出される水素（気体）及びトルエン（気体）が混在した流体の温度T12以上であるか否か判定する。

[0083] 温度T13は温度T12以上であると判定した場合（S203・Yes）、コントローラ70の処理は、ステップS205に進む。一方、温度T13は温度T12以上でないと判定した場合（S203・No）、コントローラ70の処理は、ステップS204に進む。

[0084] ステップS205において、コントローラ70は、第1予熱部A及び第2予熱部BをONする。具体的には、コントローラ70は、第2流量制御弁46を開く。そうすると、MCHが、配管46bを通流し、第2予熱部Bによって予熱される。つまり、排気ガスの余っている熱が回収される。

[0085] ステップS204において、コントローラ70は、第1予熱部AをONし、第2予熱部BをOFFする。

[0086] ステップS 2 0 6において、コントローラ7 0は、温度センサ4 7を介して検出されるM C Hの温度T 1 1が第3所定温度T 3以上であるか否か判定する。

第3所定温度T 3は、事前試験等により求められ、M C Hの温度T 1 1が第3所定温度T 3以上であると、例えば、反応器3 0に内蔵される金属箔3 5が溶融する虞のある温度に設定される。

[0087] 温度T 1 1は第3所定温度T 3以上であると判定した場合（S 2 0 6・Y e s）、コントローラ7 0の処理はステップS 2 0 7に進む。一方、温度T 1 1は第3所定温度T 3以上でないと判定した場合（S 2 0 6・N o）、コントローラ7 0の処理はリターンを通過してスタートに戻る。

[0088] ステップS 2 0 7において、コントローラ7 0は、M C Hの流量が増加するように、インジェクタ4 3を制御する。そして、M C Hの流量が増加すると、反応器3 0に導入されるM C Hの温度T 1 1が低下し、金属箔3 5の溶融が防止される。

[0089] その後、コントローラ7 0の処理は、リターンを通過してスタートに戻る。

[0090] <停止時>

次に、水素ステーション1の停止時について、図6を参照して説明する。
なお、起動スイッチ6 1がO F Fされると、図6に示す処理がスタートする。

[0091] ステップS 3 0 1において、コントローラ7 0は、M C Hの供給を停止する。具体的には、コントローラ7 0は、ポンプ4 2及びインジェクタ4 3を停止する。

[0092] ステップS 3 0 2において、コントローラ7 0は、エンジン1 1の燃焼（作動）を継続させ、反応器3 0やその上流／下流に残留するM C H、トルエン、水素をエンジン1 1で吸引し、除去する。

なお、ステップS 3 0 2の処理は、所定時間（例えば5分）の間、実行される。

[0093] ステップS 3 0 3において、コントローラ7 0は、第1三方弁4 4を制御

し、配管４４ａと配管４４ｂとを連通させる。これにより、配管４４ａは配管４４ｂを介して外部の空気に開放される。

[0094] ステップＳ３０４において、コントローラ７０は、エンジン１１の燃焼（作動）を継続させる。そうすると、外部の空気が、配管４４ｂ、配管４４ａ（配管４６ａ、配管４６ｂ）、反応器３０（反応セル３１内）、配管５１ａ、分離器５２、配管５２ａ、水素インジェクタ２３を通して、エンジン１１に吸気される。そうすると、エンジン１１の排気ガスで温められている反応器３０（反応セル３１内）に空気が供給されることで触媒表面が活性化処理され、その結果、触媒３７の劣化が抑制され、反応器３０が長寿命となる。またその際、エンジン１１の吸気行程時のポンピングによって反応器３０に空気が送られるため、ポンプ等の外部動力を使わないことから、システム効率が向上する。

なお、ステップＳ３０４の処理は、所定時間（例えば５分）の間、実行される。

[0095] ステップＳ３０５において、コントローラ７０は、エンジン１１の燃焼を停止させる。

[0096] ステップＳ３０６において、コントローラ７０は、第１三方弁４４を制御して、配管４４ａと配管４３ａとを連通させる。これにより、配管４４ａは外部の空気と遮断され、システム停止中に、外部の空気が反応器３０に流入することはない。

[0097] その後、コントローラ７０の処理は、エンドに進み、システム停止状態となる。

[0098] ≪変形例≫

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば次のように変更できる。

[0099] 前記した実施形態では、エンジンシステムが水素ステーションに組み込まれた構成を例示したが、その他に例えば、エンジンシステムが水素自動車やハイブリッド車に組み込まれた構成でもよい。

符号の説明

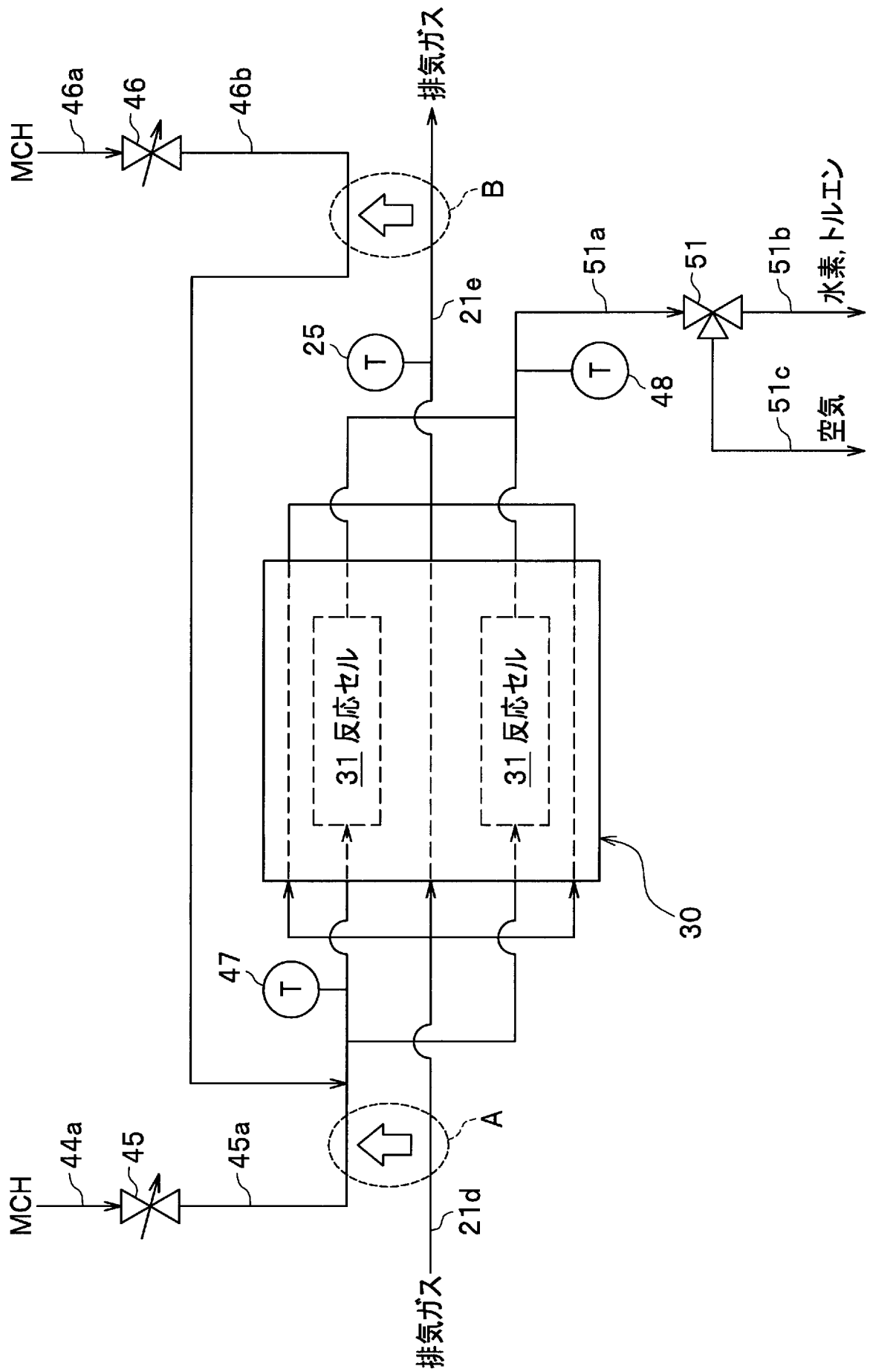
[0100]	1	水素ステーション（エンジンシステム）
	1 1	エンジン
	1 3	発電機
	1 4	圧縮機
	2 1	過給器
	2 3	水素インジェクタ（水素供給手段）
	2 4	燃料インジェクタ（燃焼用燃料供給手段）
	3 0	反応器
	3 1	反応セル
	3 2	第1ケーシング
	3 4	第2ケーシング
	7 0	コントローラ（制御手段）
	A	第1予熱部
	B	第2予熱部

請求の範囲

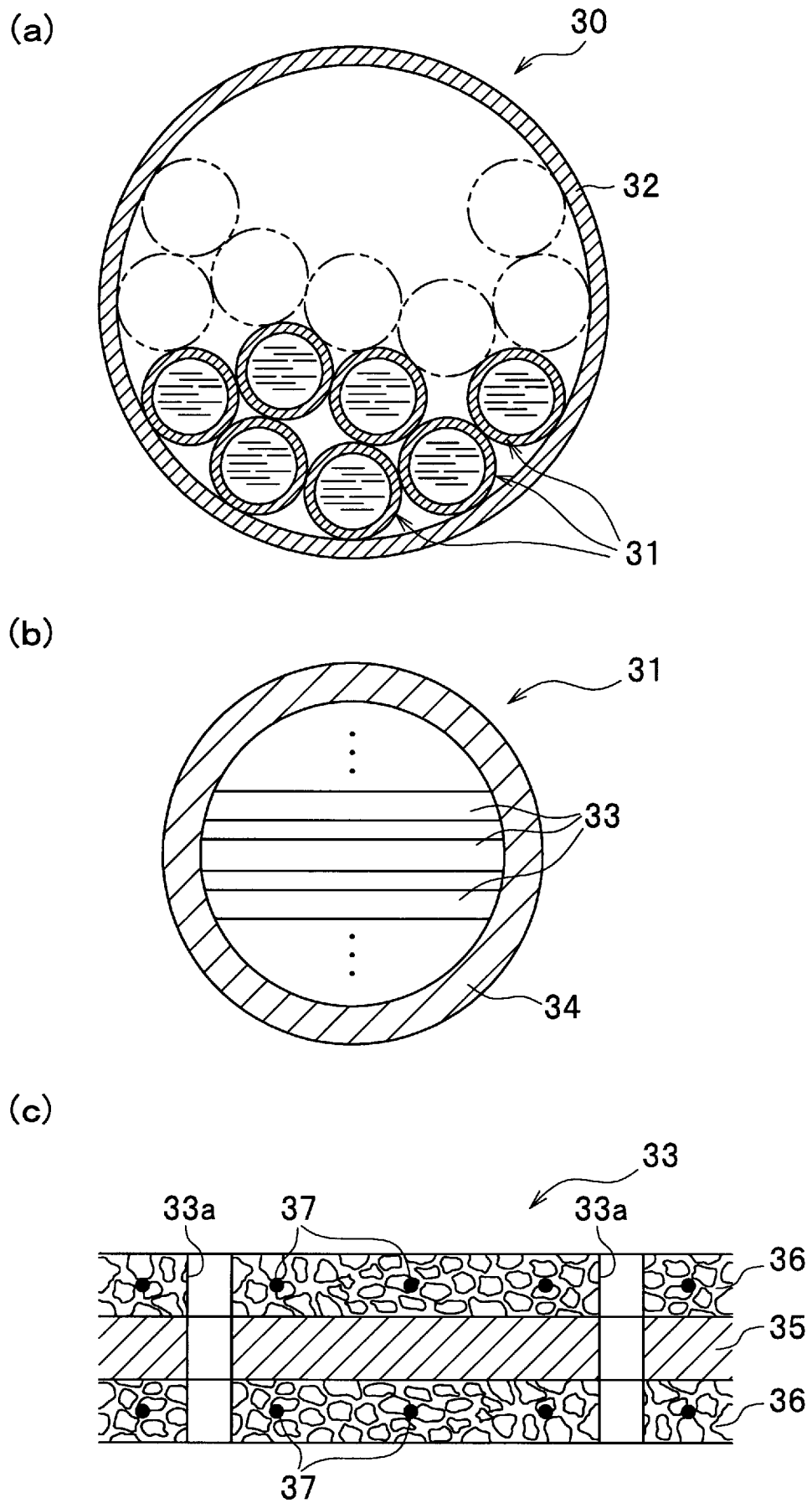
- [請求項1] 燃焼用燃料を燃焼し、動力を発生するエンジンと、
前記エンジンで発生した動力により作動し電力を生成する発電機と、
、
前記エンジンからの排気ガスで加熱され、水素含有燃料を分解することで水素及び燃焼用燃料を生成する触媒を有する反応器と、
を備える
ことを特徴とするエンジンシステム。
- [請求項2] 前記エンジンで発生した動力により作動し、前記反応器で生成した水素を圧縮し外部に供給する圧縮機を備える
ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエンジンシステム。
- [請求項3] 前記反応器で生成した燃焼用燃料を前記エンジンに供給する燃焼用燃料供給手段を備える
ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエンジンシステム。
- [請求項4] 前記反応器で生成した水素を前記エンジンに供給する水素供給手段を備える
ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエンジンシステム。
- [請求項5] 前記エンジンから排出された排気ガスによって作動し、外部から前記エンジンに吸気される空気を過給する過給器を備える
ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエンジンシステム。
- [請求項6] 前記反応器は、反応セルと、前記反応セルを収容する第1ケーシングと、を備え、
前記反応セルは、前記触媒を含む複数の積層された反応シートと、前記複数の反応シートを収容する筒状の第2ケーシングと、を備え、
排気ガスが、前記反応セルの外であって、前記第1ケーシング内を通流し、
水素含有燃料が、前記反応セル内を通流する
ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエンジンシステム。

- [請求項7] 前記水素含有燃料を前記反応器に供給する配管の一部には三方弁を介して空気が流通する配管が接続されており、
- 前記三方弁を切り替えることで空気または前記水素含有燃料が前記反応器に供給され、
- 前記エンジンの吸引力により前記反応器から空気または水素をエンジンに供給する
- ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエンジンシステム。
- [請求項8] 前記エンジンから前記反応器に向かう排気ガスによって、前記反応器に向かう水素含有燃料を予熱する第1予熱部を備える
- ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエンジンシステム。
- [請求項9] 前記反応器から排出された排気ガスによって、前記反応器に向かう水素含有燃料を予熱する第2予熱部を備える
- ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエンジンシステム。
- [請求項10] 請求の範囲第1項に記載のエンジンシステムを備える
- ことを特徴とする水素ステーション。

[図2]

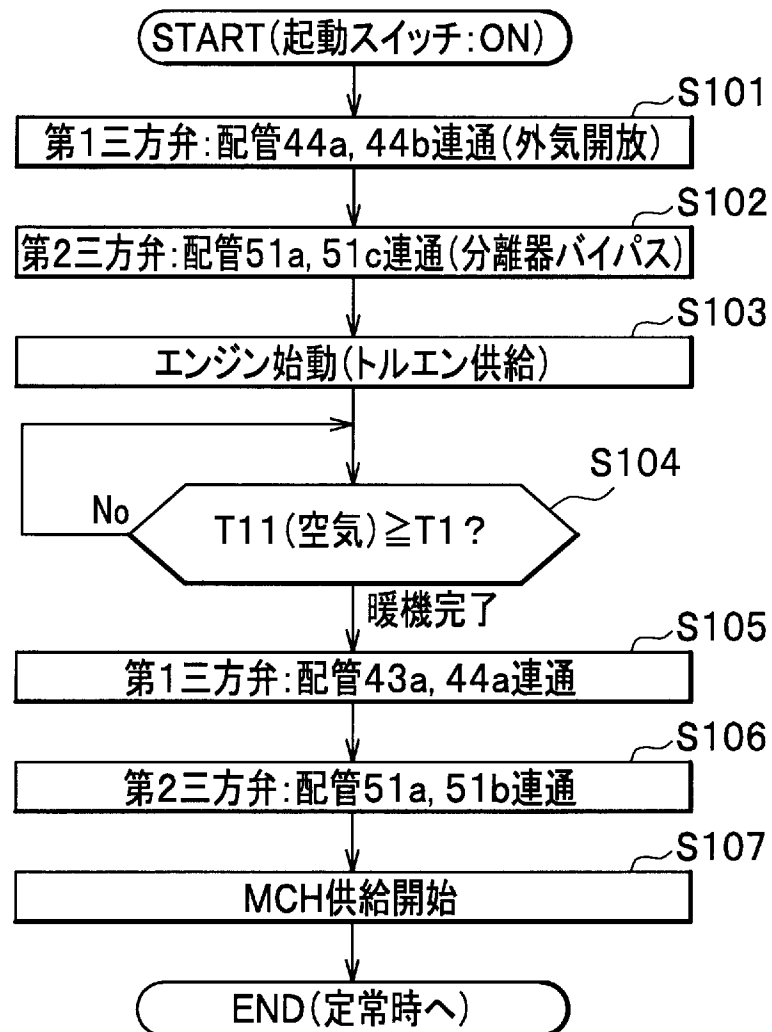


[図3]



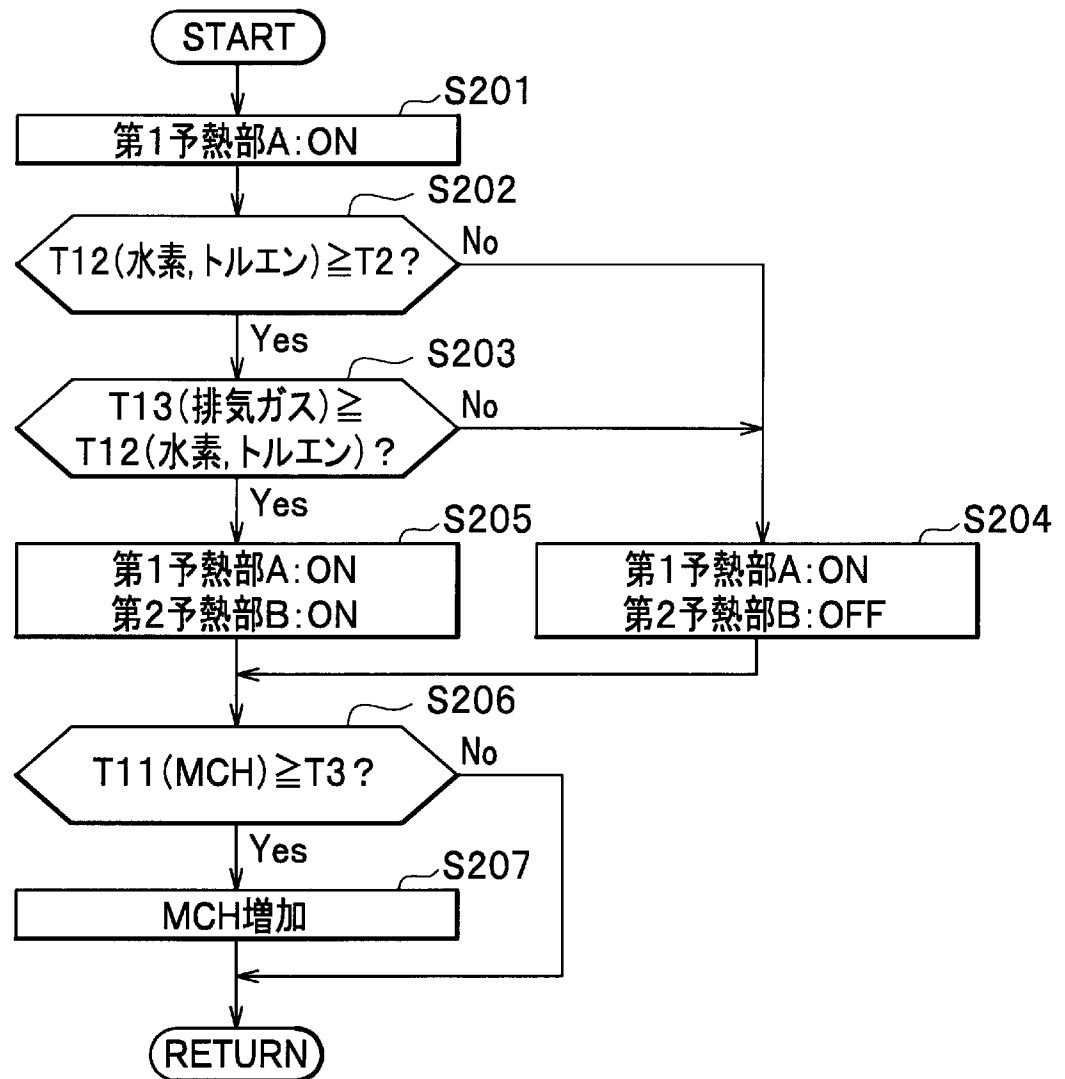
[図4]

<起動時>



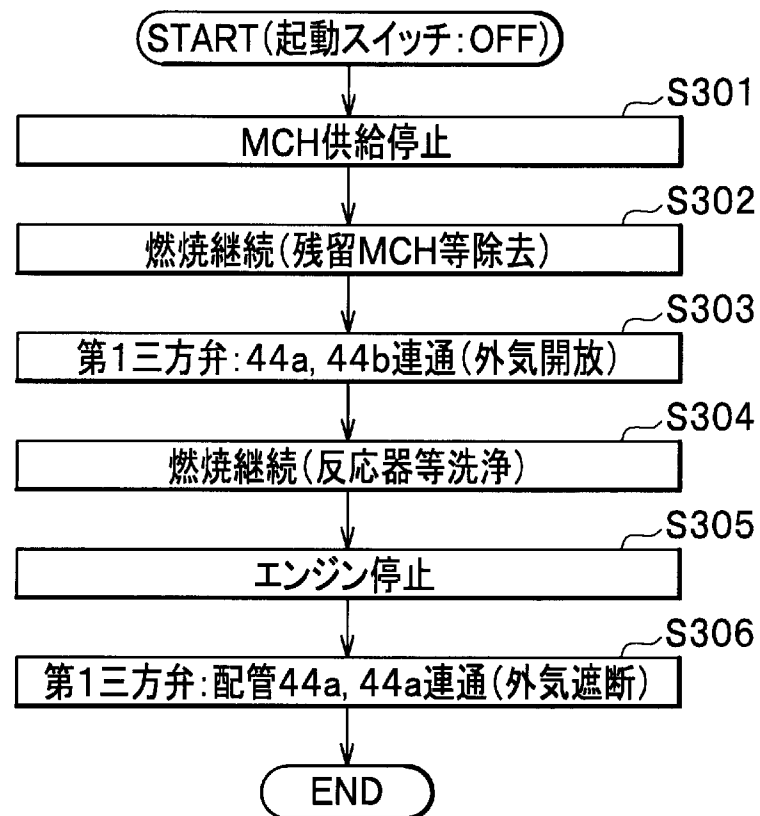
[図5]

<定常時>



[図6]

<停止時>



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M21/02(2006.01)i, F01N5/02(2006.01)i, F02B37/00(2006.01)i, F02D19/02(2006.01)i, F02D19/08(2006.01)i, F02D29/04(2006.01)i, F02D29/06(2006.01)i, F02M27/02(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)

F02M21/02, F01N5/02, F02B37/00, F02D19/02, F02D19/08, F02D29/04, F02D29/06, F02M27/02

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.
X Y	JP 2009-196530 A (Toyota Motor Corp.), 03 September 2009 (03.09.2009), paragraphs [0023], [0057] to [0066]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 3, 4 2
X Y	JP 2008-144614 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd., National University Corporation Hokkaido University), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraphs [0014] to [0019]; fig. 1 (Family: none)	1, 3, 4, 8 2
Y	JP 2010-083687 A (Hitachi, Ltd.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraphs [0013] to [0021] (Family: none)	2



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
17 August, 2011 (17.08.11)

Date of mailing of the international search report
30 August, 2011 (30.08.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062421

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Since the inventions in claims 2-10 refer to claim 1, the technical feature common to the inventions in claims 2-10 is relevant to the matter set forth in claim 1.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-4, 8

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062421

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

However, above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1: JP 2009-196530 A (Toyota Motor Corp.), 3 September 2009 (03.09.2009), paragraphs [0023], [0057]-[0066], [fig. 1], [fig. 2] or the document 2: JP 2008-144614 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd., National University Corporation Hokkaido University), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraphs [0014]-[0019], [fig. 1]. Furthermore, there is no other same or corresponding special technical feature among those inventions.

Six inventions (invention groups) are involved in claims.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02M21/02(2006.01)i, F01N5/02(2006.01)i, F02B37/00(2006.01)i, F02D19/02(2006.01)i, F02D19/08(2006.01)i, F02D29/04(2006.01)i, F02D29/06(2006.01)i, F02M27/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02M21/02, F01N5/02, F02B37/00, F02D19/02, F02D19/08, F02D29/04, F02D29/06, F02M27/02

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 Y	JP 2009-196530 A（トヨタ自動車株式会社）2009.09.03, 段落【0023】、【0057】－【0066】、【図1】、【図2】（ファミリーなし）	1、3、4 2
X Y Y	JP 2008-144614 A（三井造船株式会社、国立大学法人 北海道大学）2008.06.26, 段落【0014】－【0019】、【図1】（ファミリーなし）	1、3、4、 8 2
Y	JP 2010-083687 A（株式会社日立製作所）2010.04.15, 段落【0013】－【0021】（ファミリーなし）	2

☐ 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

1 7 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

島 倉 理

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

3 T

4 1 3 1

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項2-10に係る発明は、請求項1を引用しているから、請求項2-10に係る発明に共通の技術的特徴は、請求項1に記載された事項である。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1：JP 2009-196530 A（トヨタ自動車株式会社）2009.09.03，段落【0023】、【0057】－【0066】、【図1】、【図2】又は文献2：JP 2008-144614 A（三井造船株式会社、国立大学法人 北海道大学）2008.06.26，段落【0014】－【0019】、【図1】の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

そして、請求の範囲には、6の発明（群）が含まれる。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項1-4、8

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。