

(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9月25日(25.09.2014)



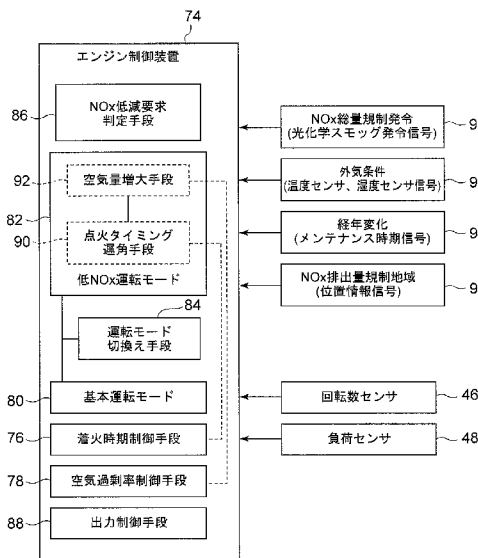
(10) 国際公開番号
WO 2014/148192 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 41/04 (2006.01) F02D 41/34 (2006.01)
F02D 19/02 (2006.01) F02D 43/00 (2006.01)
F02D 23/00 (2006.01) F02M 21/02 (2006.01)
F02D 41/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/054052
- (22) 国際出願日: 2014年2月20日(20.02.2014)
- (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 2013-056775 2013年3月19日(19.03.2013) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 元(SUZUKI, Hajime); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 誠真 I P 特許業務法人(SEISHIN IP PATENT FIRM, P.C.); 〒1060032 東京都港区六本木3丁目16番13号アンバサダー六本木1003号 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,

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST GAS CONTROL DEVICE OF GAS ENGINE

(54) 発明の名称: ガスエンジンの排ガス制御装置



- 46 Rotational frequency sensor
48 Load sensor
74 Engine control device
76 Ignition period control means
78 Air excess ratio control means
80 Basic operating mode
82 Low-NOx operating mode
84 Operating mode switching means
86 NOx reduction request determination means
88 Output control means
90 Ignition timing delay means
91 NOx total quantity regulation command (photochemical smog command signal)
92 Air amount increase means
93 External air conditions (temperature sensor, humidity sensor signals)
94 Changes over time (maintenance period signal)
96 NOx emission regulation region (position information signal)

(57) Abstract: With the objective of providing an exhaust gas control device that is of a gas engine and effects an increase in fuel efficiency and a decrease in NOx by causing an NOx suppressing operation in the case that environmental conditions or geographical conditions have arisen necessitating the temporary suppression of the amount of NOx emission, and causing stable operation placing importance on fuel economy in other cases, this exhaust gas control device of a gas engine is characterized by being provided with: a basic operating mode (80) resulting from a first target air excess ratio and a first target ignition period at which the fuel consumption is optimum; a low-NOx operating mode (82) resulting from a second target air excess ratio that is increased from the first target air excess ratio and a second target ignition period that is delayed from the first target ignition period; an NOx reduction request determination means (86) that determines whether to temporarily suppress the amount of NOx emission; and an operation mode switching means (84) that switches to the low-NOx operating mode while reduction request conditions are satisfied by the NOx reduction request determination means.

(57) 要約: NOx排出量を一時的に抑制する必要な環境条件や地理的条件が発生した場合に、NOx抑制運転を行い、それ以外の場合には燃費を重視した安定運転を行わせて、NOx低減と燃費向上とを図るガスエンジンの排ガス制御装置を提供することを目的とし、ガスエンジンの排ガス制御装置において、燃料消費率が最適な第1目標着火時期および第1目標空気過剰率による基本運転モード(80)と、第1目標着火時期を遅延させた第2目標着火時期および前記第1目標空気過剰率を増大させた第2目標空気過剰率による低NOx運転モード(82)と、NOx排出量を一時的に抑制するかどうかを判定するNOx低減要求判定手段(86)と、NOx低減要求判定手段によって低減要求条件が満たされる間、低NOx運転モードに切り換える運転モード切換え手段(84)とを備えたことを特徴とする。



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 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称 : ガスエンジンの排ガス制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、ガスエンジンの排ガス浄化装置に関し、特に定置発電機用、または船用のガスエンジンの NO_x （窒素酸化物）排出抑制に効果的な排ガス制御装置に関する。

背景技術

[0002] エンジンからの NO_x 排出量と燃料消費率とは、トレードオフの関係にあることは知られており、 NO_x 規制値を満足させながら燃料消費率を低減させるように運転することが望ましい。

[0003] NO_x 生成を抑制する手段としては、点火時期及び空燃比を制御することが有効であり、例えば、特許文献1（特開2003-148187号公報）には、組成が変化する燃料が供給されるがガスエンジンにおいて、燃料組成計測手段、負荷計測手段、回転数計測手段の出力に応じてガスエンジンの点火時期及び空燃比を制御して、燃料組成が変化した際のノッキングおよび NO_x 発生抑制を行うことが示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-148187号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献1においては、ガスエンジンの燃料組成が変わる際の NO_x 排出量を抑制するものであり、 NO_x 排出量を抑制すべき環境状態や地理的状态によって NO_x 排出量を抑制することまでは開示していない。

[0006] つまり、 NO_x 排出量を一時的に抑制する必要が生じる環境条件や地理的条件が発生した場合、例えば、都市部では夏場において光化学スモッグの発令警報が出された際に、光化学スモッグの発生原因である NO_x を一時的に

抑制する必要がある場合や、エンジン運転時間が所定のメンテナンス時期に近づきは排ガス濃度の悪化が懸念される時期においてメンテナンスの実行までの期間に一時的に抑制する場合や、外気環境条件が高温で低湿度状態になっていて燃焼温度が高温化する場合や、船用若しくは移動体のエンジンのように、 NO_x 規制地域内若しくは規制国内に入った際に一時的に抑制する必要がある場合等がある。

このような、一時的に NO_x 抑制が必要な場合に対応するために、高いレベルの対策設備、若しくは対策制御を常に設置若しくは作動させておくと、エンジンの燃料消費率の悪化や設備費の増大を招く。

そのため、一時的に NO_x 抑制運転を実行することによって、常に NO_x 抑制運転を行う場合に比べて燃費悪化や設備費の増大を抑えことができ経済的である。

[0007] 特に、発電機用のガスエンジンにおいては、 NO_x 規制のために高額の脱硝設備を設置し、発電出力を抑えて運転しなければならないため、一時的な抑制運転を行うことは、発電出力を一定に保持し、且つガスエンジンの燃費悪化を抑える上で有効である。

[0008] そこで、本発明はかかる技術的課題に鑑み、 NO_x 排出量を一時的に抑制する必要な環境条件や地理的条件が発生した場合に、 NO_x 抑制運転を行い、それ以外の場合には燃費を重視した安定運転を行わせることによって、 NO_x 低減と燃費向上とを図るガスエンジンの排ガス制御装置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

[0009] 本発明はかかる課題を解決するため、燃料ガスと空気とを混合し、混合した混合ガスを燃焼室に供給するガスエンジンの排ガス制御装置において、燃焼室内に供給される混合ガスの着火時期を制御する着火時期制御手段と、燃焼室内の空気過剰率を制御する空気過剰率制御手段と、エンジン回転数とエンジン負荷に基づいて燃料消費率が最適な着火時期および空気過剰率として設定された第1目標着火時期および第1目標空気過剰率を目標値として前記

着火時期制御手段および空気過剰率制御手段を制御する基本運転モードと、環境条件や地理的条件やエンジン運転経過条件の少なくともいずれかの条件によって、 NO_x 排出量を一時的に抑制するか否かを判定する NO_x 低減要求判定手段と、前記第1目標着火時期を遅延させた第2目標着火時期および前記第1目標空気過剰率を増大させた第2目標空気過剰率を目標値として前記着火時期制御手段および空気過剰率制御手段を制御する低 NO_x 運転モードと、前記 NO_x 低減要求判定手段によって低減要求があった場合に、前記低 NO_x 運転モードに切り替えて、前記 NO_x 低減要求が解除されるまで該低 NO_x 運転モードを継続し、前記 NO_x 低減要求が解除された場合に前記基本運転モードに切り換える運転モード切換え手段と、を備えたことを特徴とするガスエンジンの排ガス制御装置。

[0010] 本発明によれば、環境条件や地理的条件やエンジン運転経過条件の少なくともいずれかの条件によって、 NO_x 排出量を一時的に抑制する必要性が生じた際にだけ、運転モード切換え手段が低 NO_x 運転モードに切り替えて、第1目標空気過剰率を増大させた第2目標空気過剰率に基づいた制御が前記空気過剰率制御手段によって行われ、さらに第1目標着火時期を遅延させた第2目標着火時期に基づいた制御が前記着火時期制御手段によって行われる。

[0011] 従って、常に、目標空気過剰率を増大させ、さらに着火時期を遅延させて NO_x 低減運転を行う必要がなく、必要な場合以外では燃費を重視した安定運転を行わせることによって、 NO_x 低減と燃費向上とを図るガスエンジンの排ガス制御装置を得ることができる。

[0012] また、本願発明において好ましくは、前記 NO_x 低減要求判定手段は、前記ガスエンジンが設置された地域およびその周辺に光化学スモッグ注意報が発令されたときに、判定を要するとよい。

[0013] このように構成することによって、特に都市部において夏場に、光化学スモッグ注意報が発令した場合には、光化学スモッグの発生原因である、 NO_x 排出量を低減するために、一時的に、低 NO_x 運転モードに切り替えて NO_x 低減運転を行うことで、全体（全稼働期間）の運転を通しての燃費悪化

を伴うことなく効率よくNO_x低減効果が得られる。

[0014] また、本願発明において好ましくは、前記NO_x低減要求判定手段は、前記ガスエンジンが設置されている外気温度が所定値以上であり、且つ湿度が所定値以下の高温低湿度状態であるときに、判定を要するとよい。

[0015] このように構成することによって、外気温度が所定値以上であり、且つ湿度が所定値以下の高温低湿度状態であるときには、給気温度が高くなりNO_xが発生しやすい状況であるため、一時的に、低NO_x運転モードに切り替えてNO_x低減運転を行うことで、効率よくNO_x低減効果が得られる。

高温低湿度の条件としては、例えば、気温が30℃以上であって、相対湿度が40%以下の場合である。

[0016] また、本願発明において好ましくは、前記NO_x低減要求判定手段は、前記ガスエンジンの運転経年データに基づいて、次回メンテナンス時期前の所定期間、もしくは、最初の運転開始から所定期間に達したときに、判定を要するとよい。

[0017] このように構成することによって、ガスエンジンの部品交換等を行うメンテナンス時期の直前においては、排ガス状態が悪化する傾向にあるため、そのように時期においては、または、最初の運転開始から所定期間に達したときには、メンテナンス時期とは関係なく排ガス状態が悪化する傾向にあるため、そのように時期においては、一時的に、低NO_x運転モードに切り替えてNO_x低減運転を行うことで、効率よくNO_x低減効果が得られる。

[0018] また、本願発明において好ましくは、前記NO_x低減要求判定手段は、前記ガスエンジンを搭載した移動体が、NO_x排出量規制地域に近づいたとき、もしくは入ったときに、判定を要するとよい。

[0019] このように構成することによって、前記ガスエンジンが移動体である車両や船舶に搭載されている発電機用の動力源の場合や、もしくは、移動体である車両や船舶の主動力源として用いられている場合には、当該移動体がNO_x排出量規制地域に近づいたとき、もしくは入ったときに、一時的に、低NO_x運転モードに切り替えてNO_x低減運転を行うことで、効率よくNO_x

低減効果が得られる。

[0020] また、本願発明において好ましくは、前記ガスエンジンには過給機が備えられ、前記低 NO_x 運転モードは、空気過剰率を増大するように、前記過給機を制御するとよい。

[0021] このように構成することによって、過給機の排気バイパス流量を制御して過給量を増大するようにして、空気過剰率を増大できる。これによって、 NO_x 低減の運転を可能にできる。

従って、過給機付きのガスエンジンにおいて、一時的に、低 NO_x 運転モードに切り換えて NO_x 低減運転を行うことで、効率よく NO_x 低減効果を得ることができる。

[0022] また、本願発明において好ましくは、前記ガスエンジンがパイロット噴射式の燃焼室構造からなり、前記低 NO_x 運転モードにおける空気過剰率の増大を、副室内もしくは主室内に噴射するパイロット燃料を減少させることで行うとよい。

[0023] このように構成することで、パイロット燃料を減少させることで空気過剰率を増大できる。これによって、 NO_x 低減の運転を可能にできる。

従って、ガスエンジンがパイロット噴射式の燃焼室構造からなる場合においては、一時的に、低 NO_x 運転モードに切り替えて NO_x 低減運転を行うことで、効率よく NO_x 低減効果を得ることができる。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、 NO_x 排出量を一時的に抑制する必要な環境条件や地理的条件の発生状態に基づいて、 NO_x 抑制運転の継続と解除とを行い、 NO_x 抑制運転と燃費を重視した安定運転とを切替えることによって、 NO_x 低減と燃費向上とを図ることができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の第1実施形態を示し、排ガス制御装置を備えたガスエンジンの全体構成を示すシステム図である。

[図2]第1実施形態の燃焼室周りの構造を示す一部断面説明図である。

[図3]エンジン制御装置の構成ブロック図である。

[図4]エンジン制御装置の制御フローチャートである。

[図5]低NO_xモード運転のサブルーチンのフローチャートである。

[図6]低NO_xモード運転時のNO_x濃度、エンジン出力、点火タイミング、空気量のそれぞれをタイムチャートである。

[図7]本発明の第2実施形態の燃焼室構造を示す一部断面説明図である。

[図8]第2実施形態のエンジン制御装置の構成ブロック図である。

[図9]第1、2実施形態の変形例を示す。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明に係る実施形態について図面を用いて詳細に説明する。なお、以下の実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

[0027] (第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施例に係るガスエンジンシステムの全体構成図を示し、図2は燃焼室周りの部分断面図である。本実施例では、一例として発電機を駆動するための過給機付きガスエンジンで、且つ点火用副室を有する構成につき説明する。

本実施形態のガスエンジンに限定されるものではなく、後述する第2実施形態の燃焼方式によるガスエンジンにも適用可能である。また、駆動対象は図示されるように発電機1が好ましいが、発電機以外の場合にも適用可能である。

[0028] 図1において、エンジン（ガスエンジン）2には、シリンダブロック4、シリンダヘッド6、フライホイール8が備えられ、さらに、排気タービン10a及びコンプレッサ10bからなる過給機10が備えられている。また、フライホイール8には発電機1が直接取り付けられている。

各シリンダヘッド6の給気入口には、給気枝管12がそれぞれ接続され、各給気枝管12はコンプレッサ10bの給気出口と給気管14によって接続

されている。給気管 14 には、該給気管 14 を流れる給気を冷却する給気冷却器 16 が設けられている。

[0029] 一方、各シリンダヘッド 6 の排気出口には、排気管 18 がそれぞれ接続され、各排気管 18 は排気タービン 10a の排気入口と排気集合管 20 によって接続されている。排気タービン 10a の排ガス出口には排ガスを排出ための排気出口管 22 が接続されている。

[0030] また、排気集合管 20 の排気タービン 10a 入口側から分岐されて排気タービン 10a をバイパスし、該排気タービン 10a 出口側の排気出口管 22 に接続される排気バイパス管 24 が設けられており、該排気バイパス管 24 には、排気バイパス管 24 の通路面積を変化せしめて、コンプレッサ 10b による過給圧を調整する排気バイパス弁 26 が設けられている。

[0031] 過給機 10 のコンプレッサ 10b には、外部からの空気を導入する過給機入口空気通路 28 が接続されている。また、燃料ガスを収容する燃料ガスタンク（図示省略）から燃料ガスが導入されるガス供給管 30 がガス供給主管 32 に接続され、該ガス供給主管 32 の途中でシリンダ毎に分岐され、ガス供給枝管 34 となって各給気枝管 12 に接続されている。また、ガスコンプレッサ 31 でガス供給主管 32 へ燃料ガスが圧送されている。

[0032] 各ガス供給枝管 34 には、各ガス供給枝管 34 の通路面積即ち燃料ガス流量を制御する燃料流量制御弁 36 が設けられている。

また、各シリンダヘッド 6 には、副燃焼室 38 を有する着火装置 40 に燃料ガスを、逆止弁 42 を介して供給する副室用燃料ガス供給管 44 がそれぞれ接続されている。

[0033] エンジン回転数を検出する回転数センサ 46、発電機 1 の負荷つまりエンジン負荷を検出する負荷センサ 48 が設けられ、外気温度検出する温度センサ 50、外気の相対湿度を検出する湿度センサ 52 が設置されている。

[0034] 図 2 は、図 1 のエンジン 2 の燃焼室周りの構造を模式的に示す一部断面説明図である。シリンダ 54 内を往復摺動自在に嵌合されたピストン 56、ピストン 56 の上面とシリンダブロック 4 の内面との間に区画形成される主燃

焼室 58、該主燃焼室 58 に接続された吸気ポート 60、該吸気ポート 60 を開閉する吸気弁 62 等を備えている。

[0035] 吸気ポート 60 の上流側の給気枝管 12 には、ガスミキサー 64 が設置され、ガス供給枝管 34 が接続され、該ガス供給枝管 34 を通して供給された燃料ガスと、給気枝管 12 を通して供給された空気とがガスミキサー 64 で予混合する。なお、ガスミキサー 64 を介さずに直接吸気枝管 12 にガス供給枝管 34 が接続されて混合されてもよい。

そして、吸気ポート 60 を経て吸気弁 62 に達し、吸気弁 62 の開弁によって主燃焼室 58 に供給される。

[0036] また、副室口金 66 の内部に副燃焼室 38 が形成されている。副室口金 66 の先端部周囲には主燃焼室 58 内に火炎を噴射して主燃焼を行う噴孔 68 が複数形成されている。

該副室口金 66 はノズルホルダー 67 の先端部に取り付けられ、ノズルホルダー 67 の内部には副室用燃料ガス通路 70、および該副室用燃料ガス通路 70 から副燃焼室 38 内に供給される燃料ガスに点火する点火プラグ 72 が収納されている。副室用燃料ガス通路 70 には、副室用燃料ガス供給管 44 が接続され、逆止弁 42 を介して副燃焼室 38 内へ燃料ガスの供給が行われる。逆止弁 42 の上流側から加圧燃料ガスが点火プラグ 72 の点火時期と合わせて供給されるようになっている。

[0037] 次に、以上の構成を備えたガスエンジンにおけるエンジン制御装置 74 について説明する。

エンジン制御装置 74 は、図 3 に示すように主に前記点火プラグ 72 の点火時期を制御して副燃焼室 38 内に供給される燃料ガスを着火して、主燃焼室 58 内の混合ガスの着火時期を制御する着火時期制御手段 76 と、主燃焼室 58 内の空気過剰率を制御する空気過剰率制御手段 78 と、基本運転モード 80 と低 NO_x 運転モード 82 との運転モードの切換えを行う運転モード切換え手段 84 と、環境条件や地理的条件やエンジン運転経過条件の少なくともいずれかの条件によって、NO_x 排出量を一時的に抑制する必要が生じ

たか否かを判定するNOx低減要求判定手段86と、さらに、エンジン出力、つまり発電機1の出力電力を制御する出力制御手段88と、を有している。

[0038] 基本運転モード80とは、回転数センサ46と負荷センサ48から検出されたエンジン回転数とエンジン負荷との信号を基に、予め設定されたエンジン回転数とエンジン負荷とに対する最適、即ち最も燃料消費率がよくなる目標空気過剰率（第1目標空気過剰率）と、目標点火時期（第1目標着火時期）のマップのテーブルを用いて算出された目標空気過剰率（第1目標空気過剰率）と目標点火時期（第1目標着火時期）を目標値として、着火時期制御手段76および空気過剰率制御手段78が制御される運転をいう。

[0039] また、低NOx運転モード82とは、前記第1目標点火時期を所定量遅延させた第2目標点火時期、および前記第1目標空気過剰率を所定量増大させた第2目標空気過剰率を目標値として前記着火時期制御手段および空気過剰率制御手段が制御される運転をいう。

[0040] すなわち、低NOx運転モード82は、燃費効率が良好な第1目標点火時期から第2目標点火時期に遅角する点火タイミング遅角手段90と、燃費効率が良好な第1目標空気過剰率から第2目標空気過剰率に空気量を増大する空気量増大手段92とによって構成されている。点火タイミング遅角手段90は、点火プラグ72による点火時期を遅角制御することで行っている。また、空気量増大手段92は、過給機10の排気バイパス弁26の開度を絞って過給量を増大することで行っている。

[0041] また、NOx低減要求判定手段86は、環境条件や地理的条件やエンジン運転経過条件等のように、NOx排出量を一時的に抑制する必要性が生じたか否かを判定する。

エンジン2は、排ガス規制値をクリアするために基本となる排ガス対策は施されて、その上で最適燃費での運転条件（第1目標点火時期、第1目標空気過剰率）が設定されている。

しかし、環境変化、稼働期間、その他特別なNOx排ガス規制への対応の

ために、さらに燃費を犠牲にしてNO_x対策を施した条件で運転を行うと、かえって燃費を悪化させ、経済的でない問題を有する。

[0042] そのため、NO_x低減要求判定手段86によって、環境変化、稼働期間、その他特別なNO_x排ガス規制等への対応が生じたか否かを判定する。

このNO_x低減要求判定手段86によって判定される条件は次の場合である。

[0043] 例えば、判定条件（1つ目の条件）としては、エンジン2が設置された地域およびその周辺に光化学スモッグ注意報が発令されたときには、NO_x低減要求判定手段86は、NO_x低減が要であると判定する。

この光化学スモッグ注意報は、都市部の夏場においてよく発生される。また、一般的に発電設備では夏場発電量が必要になる。従って、夏場において光化学スモッグ発生時においては、発電機の発電量を一定に維持しつつ、NO_x排出量を抑えての運転が一時的に必要となる。この場合には、燃費の悪化を伴ってもNO_x低減用の低NO_x運転モード82とする。

特に、都市部近郊に設置された発電用のガスエンジンにおいて、夏場の電力量増大運転と、NO_x低減運転との関係を、燃費低減を考慮して適切運転する手段として効果的である。

[0044] 塗料や接着剤などに溶剤として含まれている揮発性有機化合物と、自動車や工場からの排気ガスに含まれるNO_x（窒素酸化物）が太陽からの紫外線を受けて化学反応を起こすと、光化学オキシダントという新たな物質が発生し、気温が高く、風が弱く、日差しの強い日は大気中の光化学オキシダントの濃度が高くなり、所謂光化学スモッグが発生する。

このため、光化学スモッグ注意報が発令した場合には、光化学スモッグの発生原因である、NO_x排出量を低減するために、一時的に、低NO_x運転モードに切り替えてNO_x低減運転を行うことで、効率よくNO_x低減効果が得られる。

[0045] また、判定条件（2つ目の条件）としては、エンジン2が設置されている外気温度が所定値以上であり、且つ湿度が所定値以下の高温低湿度状態のと

きも、 NO_x 低減要求判定手段 86 は、 NO_x 低減が要であると判定する。

外気温度が所定値以上であり、且つ湿度が所定値以下の高温低湿度状態であるときには、給気温度が高くなり主燃焼室 58 内の燃焼温度も高温化する傾向があり、 NO_x が発生しやすい状況であるため、一時的に、低 NO_x 運転モードに切り替えて NO_x 低減運転を行うことで、効率よく NO_x 低減効果が得られる。

なお、高温低湿度の条件としては、例えば、気温が 30°C 以上であって、相対湿度が 40% 以下の場合が考えられる。

[0046] また、判定条件（3つ目の条件）としては、前記 NO_x 低減要求判定手段 86 は、前記ガスエンジンの運転経年データに基づいて、次回メンテナンス時期前の所定期間、もしくは、最初の運転開始から所定期間に達したときに要であると判定する。

[0047] エンジン 2 は、発電用のガスエンジンであり、経年劣化に対して部品交換等を行うため定期的にメンテナンス行っているが、そのメンテナンス時期の直前においては、稼働時間が長期間に及んでおり排ガス状態が悪化する傾向にある。

そのように時期においては一時的に、低 NO_x 運転モードに切り替えて NO_x 低減運転を行うことで、効率よく NO_x 低減効果を得ることができる。また、定期的なメンテナンス時期とは関連なく、初期の運転開始からの所定期間に達したときには排ガス状態が悪化する傾向にあるため、そのように時期において、一時的に、低 NO_x 運転モードに切り替えて NO_x 低減運転を行うことは、 NO_x 低減効果において効果的である。

[0048] また、判定条件（4つ目の条件）としては、前記 NO_x 低減要求判定手段 86 は、前記エンジン 2 を、車両や船舶や航空機の主動力機関としている場合や、この車両、船舶、航空機に設置された発電機用の動力源としている場合には、車両や船舶や航空機の移動体が NO_x 排出量規制地域に近づいたとき、もしくは入ったときに、例えば、排ガス規制値が異なる国内（領海域、領空域）に移動したとき、または、同国内でも特別地域として規制が厳しい

地域に移動したときに、判定を要とする。

[0049] 具体的には、位置情報の検出結果と予め記憶された全世界の領域（空域、海域含めて）における NO_x 規制値レベルのデータとを対比して、その地域に入った時に NO_x 低減が要であると判定する。

なお、接近した時と、入った時とで、 NO_x 低減レベルに差を付けて、一定距離内に近づいた時点で一段階 NO_x 低減を実行し、その地域内に入った段階で更に NO_x 低減を実行するように、段階的に実行してもよい。

このようにすることで、 NO_x 規制値が異なる地域に移動する移動体への適用が容易になる。

[0050] また、前述した NO_x 低減要求判定手段86の判定条件は、適宜組み合わせることで一層的確な低減要求を判定することができる。例えば、1つ目の条件の光化学スモッグ注意報が発令されたときと、2つ目の条件の外気条件の高温低湿度状態のときを組み合わせることで、 NO_x 低減が一層必要状態となっていると判定する。

また、2つ目の条件の外気条件の高温低湿度状態のときと、3つ目の条件のメンテナンス時期の直前時期との組み合わせ、また3つ目の条件のメンテナンス時期の直前時期と、4つ目の条件の NO_x 排出量規制地域に近づいたとき、もしくは入ったときの場合が特に有効である。

[0051] エンジン制御装置74の運転モード切換え手段84は、 NO_x 低減要求判定手段86によって、低減要求が要と判定された場合に、基本運転モード80から低 NO_x 運転モード82への運転モードの切換え、および低減要求が否と判定された場合に、基本運転モード80であれば、その運転モードを維持して、低 NO_x 運転モード82であれば、基本運転モード80へ戻るように切換える。

[0052] また、出力制御手段88は、エンジン出力、つまりエンジン回転数を一定に保って発電機1の出力電力を一定に保持する。低 NO_x 運転モード82の運転時に、点火時期の遅角と空気量増大とを行うがエンジン出力が大きく変動しないように、点火時期の遅れ角度、空気増大量、および燃料ガス量を制

御している。

[0053] 次に、図4のフローチャートを参照して、エンジン制御装置74の制御フローについて説明する。

まず、運転を開始すると、ステップS1で、NOx低減条件が成立か否かが判定される。この判定は、NOx低減要求判定手段86によって、NOx総量規制発令信号（光化学スモッグ発令信号）91が発せられているか否か、または、外気条件信号（温度センサ50、および湿度センサ52からの検出信号によって所定の高温低湿度状態にあることの信号）93を基に判定される。

また、経年変化信号（メンテナンス時期信号の情報からメンテナンス時期の所定期間前にあることの信号、または運転初期からの経過時間が所定の時期に達していることの信号）94を基に判定される。

また、NOx排出量規制地域信号（位置情報信号）96を基に、NOx排出量規制地域に近付いているか、範囲内に入ったかを判定することで行われる。

[0054] ステップS1での判定は、NOx低減条件の成立が発生するまで繰り返され、成立すると、ステップS2へ進み、運転モード切換え手段84によって低NOx運転モードをONにする。その後ステップS3に進んで、低NOx運転モードを実施する。

[0055] この低NOx運転モードの実施は、図5に示すサブルーチンのフローに従って行われる。ステップS4で、図5に示すフローの実施によって低NOx運転モードへの移行を完了する。

[0056] 次に、ステップS5に進み、ステップS1と同様にNOx低減条件が成立か否かが判定される。判定結果がYesの場合には、ステップS6へ進み低NOx運転モード82を継続して、NOx低減条件が否になるまで繰り返される。そして、NOx低減条件が否の場合には、ステップS7に進んで、低NOx運転モード82をOFFする。その後ステップS8に進んで、低NOx運転モードの解除を行う。低NOx運転モードの解除は、図5に示したサ

ブルーチンの逆を行い、空気量指令値を減少側へ、且つ点火タイミングを進角側へ変化させる。

そして、ステップS 9で、図5に示すフローの逆を実施して低NO_x運転モード停止を完了して、基本運転モード80に戻る。

[0057] 図5に示す低NO_x運転モードのサブルーチンは、まずステップS 11で、空気量増大手段92に空気量増加の指令をして、ステップS 12で排気バイパス弁26の開度を閉方向に作動して給気圧増加（給気量増加）させる。同時に、ステップS 21で、点火タイミング遅角手段90に遅角指令をして、ステップS 22で、点火プラグ72の点火タイミングを遅角させる。

[0058] 以上のエンジン制御装置74による低NO_x運転モード82におけるタイムチャートを図6に示す。低NO_x運転モード82のONからOFFまでの排ガス中のNO_x濃度と、エンジン出力（発電機出力）と、点火タイミングの遅角と、空気量増大と、の変化を示す。

低NO_x運転モード82へ移行する場合には、例えば、点火タイミングは2deg/5分の割合で遅角させ、空気量は1%/5分の割合で増加させる。エンジン出力は、ほぼ一定に維持されるように制御される。また、基本運転モード80へ戻る場合も、低NO_x運転モード82へ移行する場合と同様に、OFFの時点から、同一の割合で空気量と点火タイミングを戻すことで切り換えられる。

[0059] 以上の第1実施形態によれば、温度や湿度の環境条件や、地理的条件や、エンジン運転経過条件等によって、NO_x排出量を一時的に抑制する必要性が生じた際にだけ、運転モード切換え手段84が、基本運転モード80から低NO_x運転モード82に切り替えて、第1目標空気過剰率を増大させた第2目標空気過剰率に基づいた制御が前記空気過剰率制御手段78によって行われ、さらに第1目標着火時期を遅延させた第2目標着火時期に基づいた制御が前記着火時期制御手段76によって行われる。

[0060] 従って、常に、目標空気過剰率を増大させ、さらに着火時期を遅延させてNO_x低減運転を行う必要がなく、必要な場合以外では燃費を重視した基本

運転モード 80 によって安定運転を行わせることによって、 NO_x 低減と燃費向上とを図るガスエンジンの排ガス制御装置を得ることができる。

[0061] (第 2 実施形態)

図 5、7、8 を参照して第 2 実施形態について説明する。

第 2 実施形態は第 1 実施形態と燃焼方式が異なるだけであり、第 1 実施形態の点火プラグ式の副燃焼室構造に代えてマイクロパイロット式の副燃焼室構造となっている。その他の構成は第 1 実施形態と同様であり、同一構成については同一符号を付して説明を省略する。

[0062] 図 7 のように、着火装置 100 はノズルホルダー 102 の先端部分に取り付けられた副室口金 66 の内部に副燃焼室 38 が形成され、ノズルホルダー 102 の内部には燃料噴射弁 104 が設置されている。液体燃料（軽油）の入口管 106 から燃料噴射弁 104 へ液体燃料が供給されるようになっている。

そして、吸気行程時に吸気弁 62 を介して主燃焼室 58 に導入された予混合の混合ガスが、圧縮行程時に主燃焼室 58 から副室口金 66 の先端部分に形成された噴孔 68 を通って、副燃焼室 38 内に導入され、その混合ガス中に燃料噴射弁 104 から液体燃料がパイロット噴射されて燃焼し、この燃焼により発生した着火火炎が、噴孔 68 を通って該主燃焼室 58 に還流噴出させて主燃焼室 58 の予混合の混合ガスを燃焼させる。

[0063] 以上の第 2 実施形態におけるエンジン制御装置 110 は、図 5 の点線部分に示すように、第 1 実施形態にパイロット噴射量低減が追加されたものであり、低 NO_x 運転モード 114 にパイロット噴射量減少手段 112 によって、パイロット噴射の燃料量を減少させることで、着火火炎の火炎強さを弱めて主燃焼室 58 での燃焼温度を低下させて NO_x 発生量を低下させる。この低 NO_x 運転モード 114 の実施は、図 5 のフローチャートで示すように、ステップ S31 で、パイロット噴射量の減少指令を行い、ステップ S32 でパイロット噴射コントローラ（不図示）により噴射量を減少させる。

なお、第 2 実施形態において、図 5 におけるステップ S21、S22 の点火

プラグの点火タイミングの遅角は、パイロット噴射の噴射タイミングの遅角と読み替える。

[0064] 第2実施形態のようなマイクロパイロット式の副燃焼室構造においても、第1実施形態と同様に、常に、目標空気過剰率を増大させ、さらに着火時期を遅延させてNO_x低減運転を行う必要がなく、必要な場合以外においては燃費を重視した基本運転モード80によって安定運転を行わせることによって、NO_x低減と燃費向上とを図るガスエンジンの排ガス制御装置を得ることができる。

また、第2実施形態においては、副燃焼室構造を備えた燃焼室構造について説明したが、パイロット燃料（液体燃料）を主燃焼室に直接噴射する直噴式構造としてもよい。

[0065] なお、第1実施形態、第2実施形態は図1に示すように、燃料ガスタンク（図示省略）から燃料ガスが導入されるガス供給管30がガス供給主管32に接続され、該ガス供給主管32の途中でシリンダ毎に分岐され、ガス供給枝管34となって各給気枝管12に接続されている構成を示したが、必ずしも、各給気枝管12に燃料ガスを供給して予混合の混合ガスを生成するのではなく、過給機10のコンプレッサ10bの上流側にガスミキサー116を設置して、ガス調整弁118を介して燃料ガスを供給して予混合の混合ガスを生成するようにしてもよく、さらに図9のように、給気枝管12での混合と過給機10の上流での混合との両方を設けてもよい。

[0066] 図9のように、図示しない燃料ガスタンクからの燃料ガスを導入するガス供給管30が過給機側ガス供給管30aとシリンダ側ガス供給管30bとに分岐され、該過給機側ガス供給管30aがガスミキサー116に接続されている。ガス調整弁118で調整された燃料ガス量が空気と予混合される。また、ガスミキサー116は、好適にはベンチュリミキサが用いられる。

産業上の利用可能性

[0067] 本発明によれば、NO_x排出量を一時的に抑制する必要な環境条件や地理的条件が発生した場合に、NO_x抑制運転を行い、それ以外の場合には燃費

を重視した安定運転を行わせることによって、NO_x低減と燃費向上とを図ることができるので、発電用ガスエンジンや移動体に備えられたガスエンジンへの利用に適している。

符号の説明

- [0068]
- 1 発電機
 - 2 エンジン（ガスエンジン）
 - 4 シリンダブロック
 - 6 シリンダヘッド
 - 8 フライホイール
 - 10 過給機
 - 10a 排気タービン
 - 10b コンプレッサ
 - 26 排気バイパス弁
 - 38 副燃焼室
 - 46 回転数センサ
 - 48 負荷センサ
 - 50 温度センサ
 - 52 湿度センサ
 - 58 主燃焼室（燃焼室）
 - 74、110 エンジン制御装置（排ガス制御装置）
 - 76 着火時期制御手段
 - 78 空気過剰率制御手段
 - 80 基本運転モード
 - 82 低NO_x運転モード
 - 84 運転モード切換え手段
 - 86 NO_x低減要求判定手段
 - 88 出力制御手段
 - 90 点火タイミング遅角手段

- 9 1 NO_x 総量規制発令信号
- 9 2 空気量増大手段
- 9 3 外気条件信号
- 9 4 経年変化信号
- 9 6 NO_x 排出量規制地域信号
- 1 1 2 パイロット噴射量減少手段

請求の範囲

- [請求項1] 燃料ガスと空気とを混合し、混合した混合ガスを燃焼室に供給するガスエンジンの排ガス制御装置において、
- 燃焼室内に供給される混合ガスの着火時期を制御する着火時期制御手段と、
- 燃焼室内の空気過剰率を制御する空気過剰率制御手段と、
- エンジン回転数とエンジン負荷に基づいて燃料消費率が最適な着火時期および空気過剰率として設定された第1目標着火時期および第1目標空気過剰率を目標値として前記着火時期制御手段および空気過剰率制御手段を制御する基本運転モードと、
- 環境条件や地理的条件やエンジン運転経過条件の少なくともいずれかの条件によって、NO_x排出量を一時的に抑制するか否かを判定するNO_x低減要求判定手段と、
- 前記第1目標着火時期を遅延させた第2目標着火時期および前記第1目標空気過剰率を増大させた第2目標空気過剰率を目標値として前記着火時期制御手段および空気過剰率制御手段を制御する低NO_x運転モードと、
- 前記NO_x低減要求判定手段によって低減要求があった場合に、前記低NO_x運転モードに切り替えて、前記NO_x低減要求が解除されるまで該低NO_x運転モードを継続し、前記NO_x低減要求が解除された場合に前記基本運転モードに切り換える運転モード切換え手段と、
- を備えたことを特徴とするガスエンジンの排ガス制御装置。
- [請求項2] 前記NO_x低減要求判定手段は、前記ガスエンジンが設置された地域およびその周辺に光化学スモッグ注意報が発令されたときに、判定を要することを特徴とする請求項1記載のガスエンジンの排ガス制御装置。
- [請求項3] 前記NO_x低減要求判定手段は、前記ガスエンジンが設置されている外気温度が所定値以上であり、且つ湿度が所定値以下の高温低湿度

状態であるときに、判定を要することを特徴とする請求項 1 記載のガスエンジンの排ガス制御装置。

[請求項4] 前記 NO_x 低減要求判定手段は、前記ガスエンジンの運転経年データに基づいて、次回メンテナンス時期前の所定期間、もしくは、最初の運転開始から所定期間に達したときに、判定を要することを特徴とする請求項 1 記載のガスエンジンの排ガス制御装置。

[請求項5] 前記 NO_x 低減要求判定手段は、前記ガスエンジンを搭載した移動体が、NO_x 排出量規制地域に近づいたとき、もしくは入ったときに、判定を要することを特徴とする請求項 1 記載のガスエンジンの排ガス制御装置。

[請求項6] 前記ガスエンジンには過給機が備えられ、前記低 NO_x 運転モードは、空気過剰率を増大するように、前記過給機を制御することを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載のガスエンジンの排ガス制御装置。

[請求項7] 前記ガスエンジンがパイロット噴射式の燃焼室構造からなり、前記低 NO_x 運転モードにおける空気過剰率の増大を、副室内もしくは主室内に噴射するパイロット燃料を減少させることで行うことを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載のガスエンジンの排ガス制御装置。

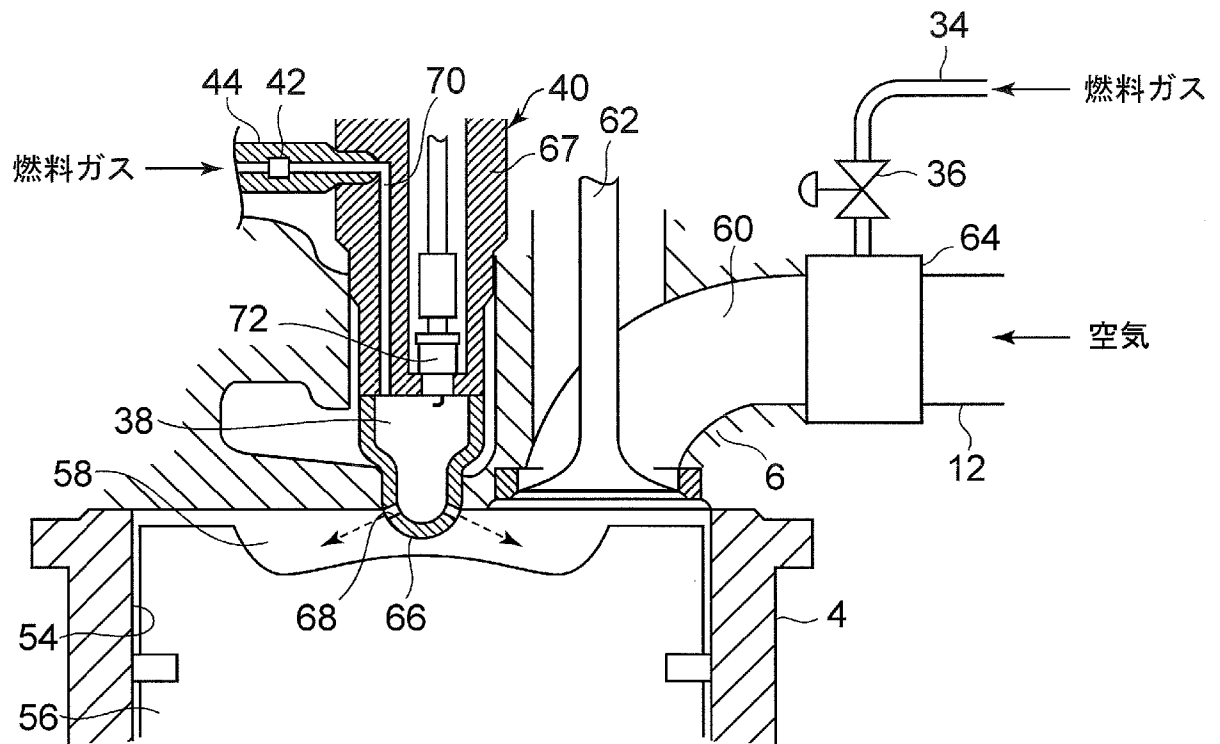
補正された請求の範囲

[2014年7月18日(18.07.2014) 国際事務局受理]

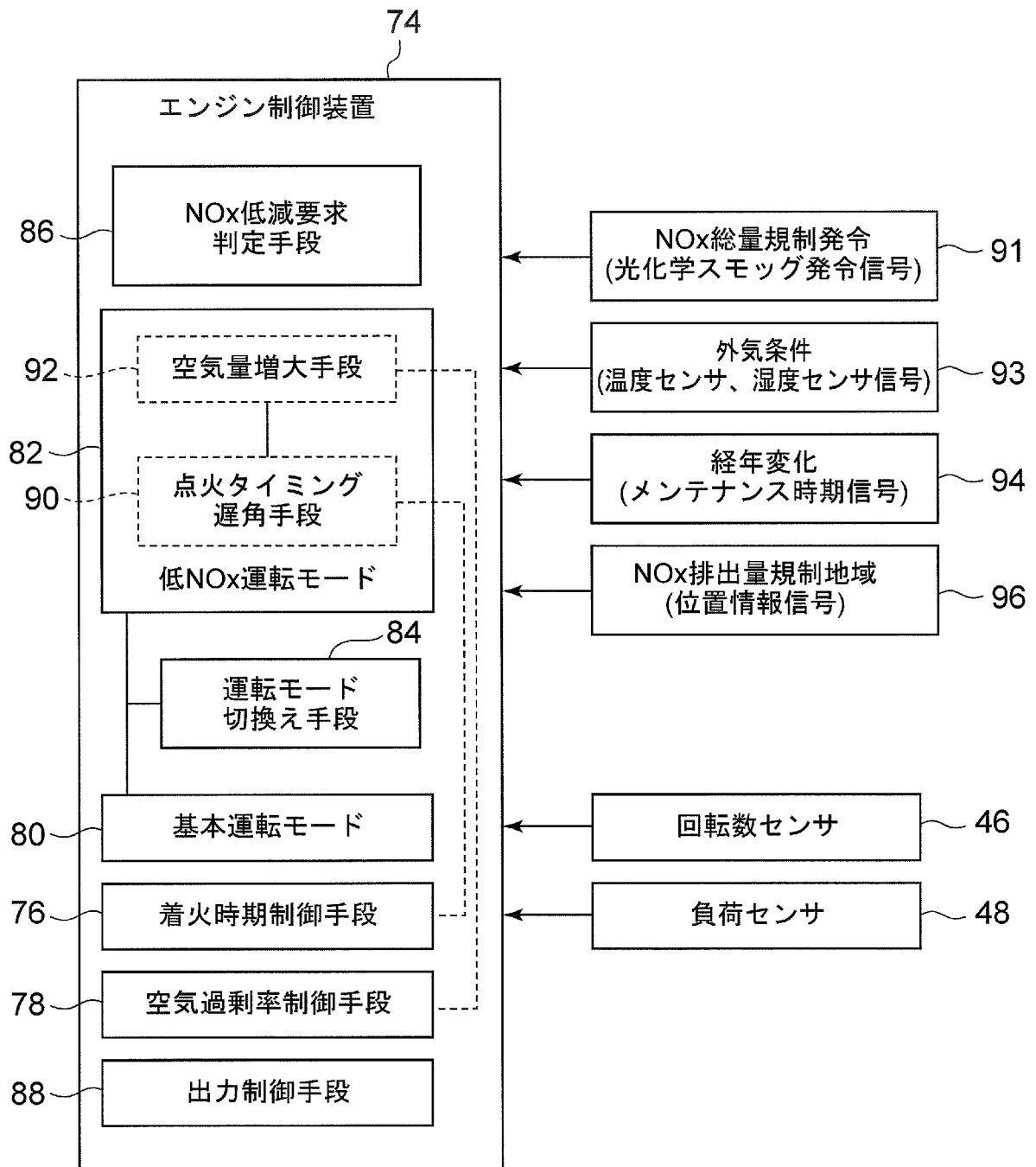
- [請求項 1] (補正後) 燃料ガスと空気とを混合し、混合した混合ガスを燃焼室に供給するガスエンジンの排ガス制御装置において、
- 燃焼室内に供給される混合ガスの着火時期を制御する着火時期制御手段と、
- 燃焼室内の空気過剰率を制御する空気過剰率制御手段と、
- エンジン回転数とエンジン負荷に基づいて燃料消費率が最もよくなる着火時期および空気過剰率として設定された第 1 目標着火時期および第 1 目標空気過剰率を目標値として前記着火時期制御手段および空気過剰率制御手段を制御する基本運転モードと、
- NO_x 排出量規制地域の地理的条件、及びエンジン運転経過条件のうち少なくともいずれかの一つの条件によって、NO_x 排出量を一時的に抑制するか否かを判定する NO_x 低減要求判定手段と、
- 前記第 1 目標着火時期を遅延させた第 2 目標着火時期および前記第 1 目標空気過剰率を増大させた第 2 目標空気過剰率を目標値として前記着火時期制御手段および空気過剰率制御手段を制御する低 NO_x 運転モードと、
- 前記 NO_x 低減要求判定手段によって低減要求があった場合に、前記低 NO_x 運転モードに切り替えて、前記 NO_x 低減要求が解除されるまで該低 NO_x 運転モードを継続し、前記 NO_x 低減要求が解除された場合に前記基本運転モードに切り換える運転モード切換え手段と、を備えたことを特徴とするガスエンジンの排ガス制御装置。
- [請求項 2] (削除)
- [請求項 3] (補正後) 前記 NO_x 低減要求判定手段は、前記ガスエンジンが設置されている外気温度が所定値以上であり、且つ湿度が所定値以下の高温低湿度状態であるときの条件を組み合わせることを特徴とする請求項 1 記載のガスエンジンの排ガス制御装置。
- [請求項 4] 前記 NO_x 低減要求判定手段は、前記ガスエンジンの運転経年データに基づいて、次回メンテナンス時期前の所定期間、もしくは、最初の運転開始から所定期間に達したときに、判定を要することを特徴とする請求項 1 記載のガスエンジンの排ガス制御装置。

- [請求項 5] （補正後）前記NO_x低減要求判定手段は、前記ガスエンジンを搭載した移動体が、NO_x排出量規制地域に入ったときに、判定を要することを特徴とする請求項 1 記載のガスエンジンの排ガス制御装置。
- [請求項 6] 前記ガスエンジンには過給機が備えられ、前記低NO_x運転モードは、空気過剰率を増大するように、前記過給機を制御することを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載のガスエンジンの排ガス制御装置。
- [請求項 7] 前記ガスエンジンがパイロット噴射式の燃焼室構造からなり、前記低NO_x運転モードにおける空気過剰率の増大を、副室内もしくは主室内に噴射するパイロット燃料を減少させることで行うことを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載のガスエンジンの排ガス制御装置。

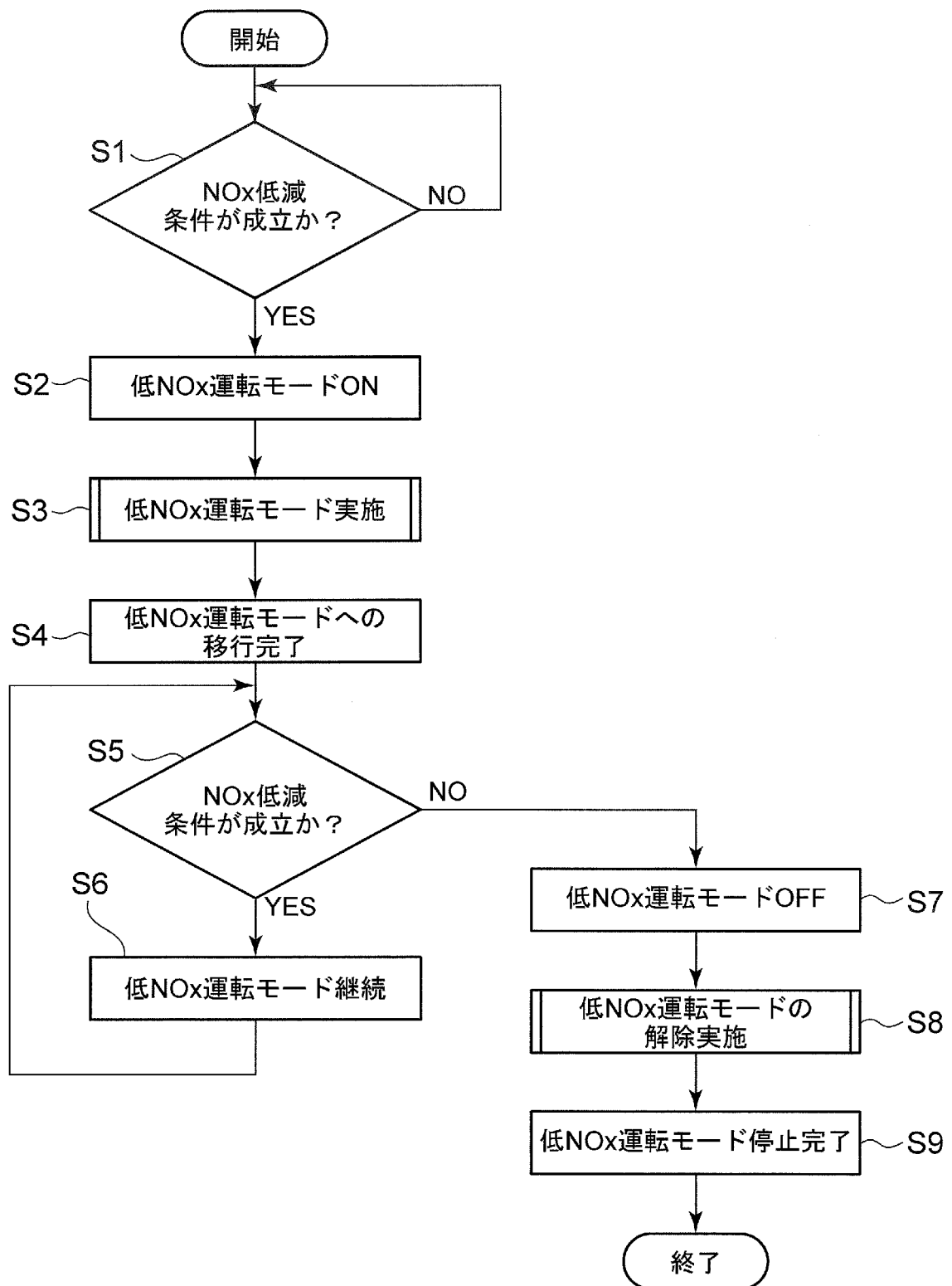
[図2]



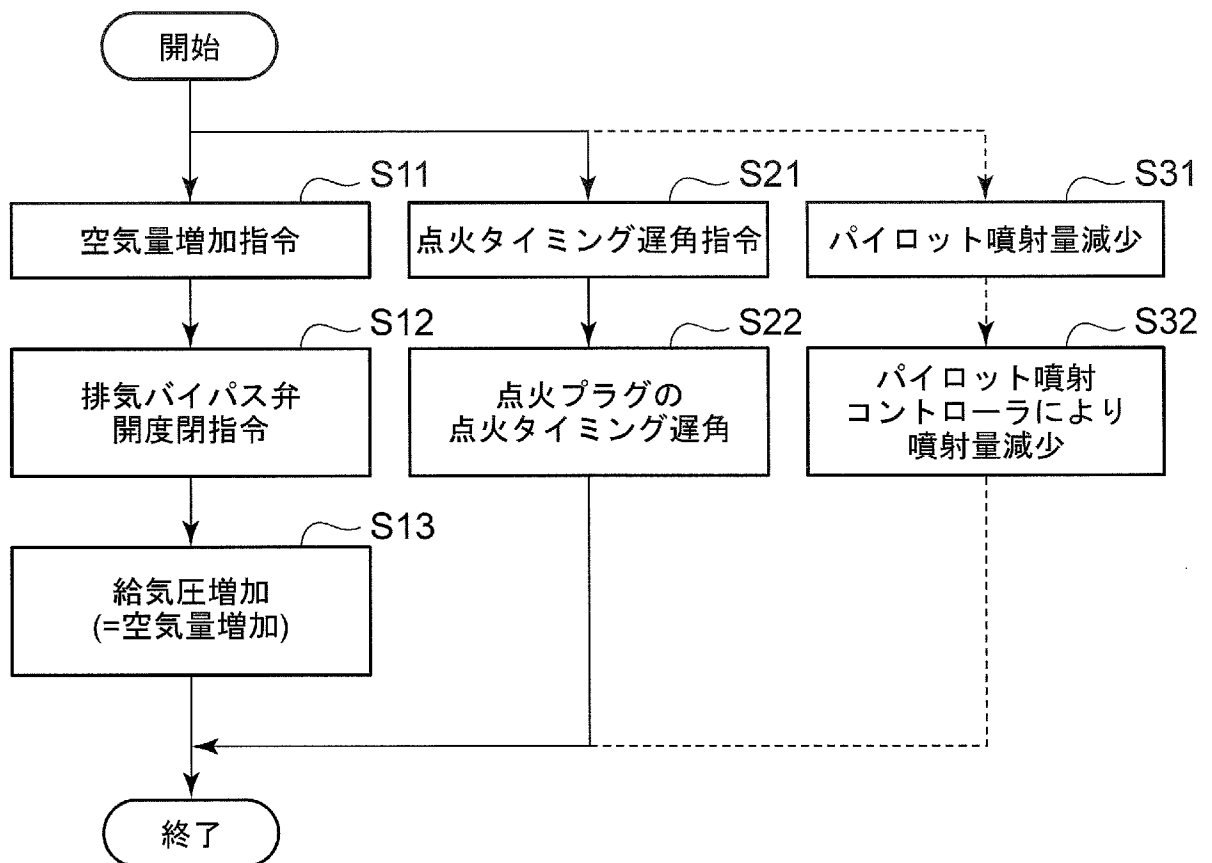
[図3]



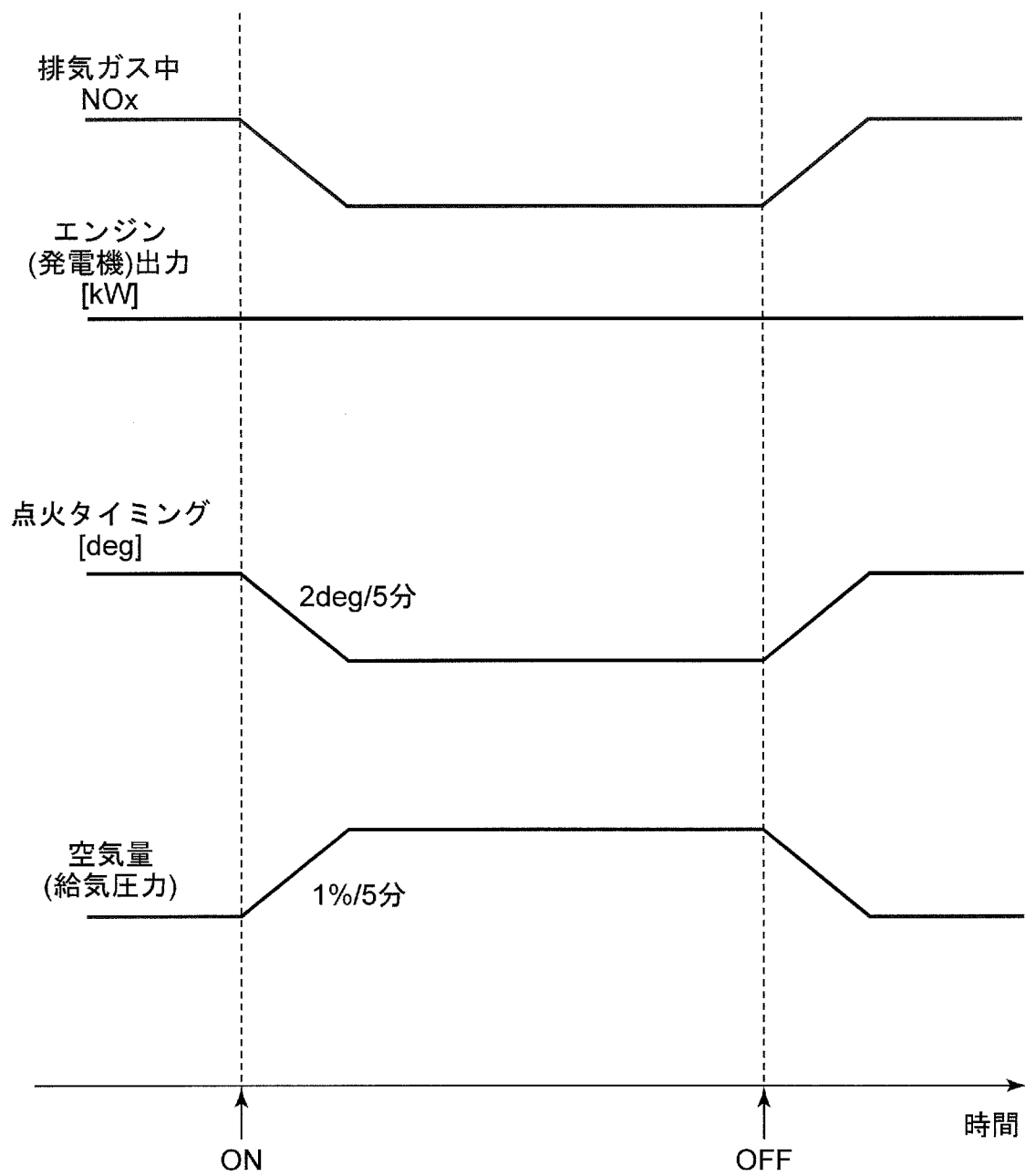
[図4]



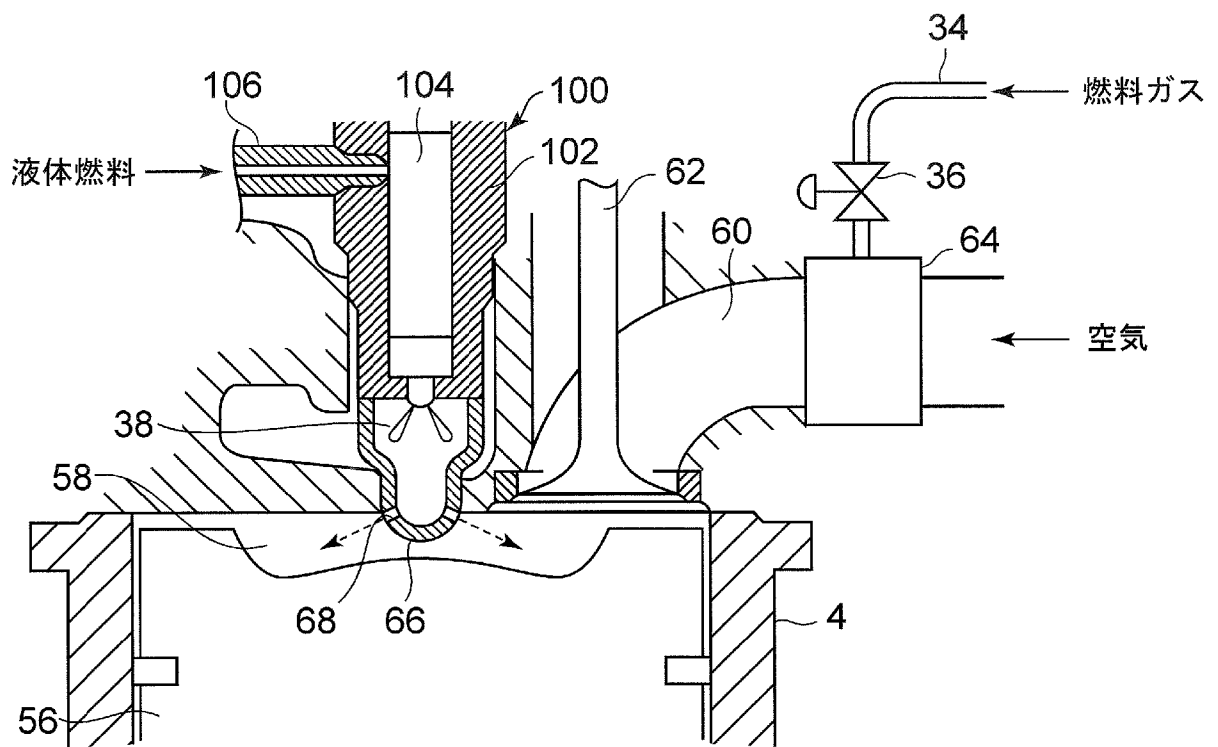
[図5]



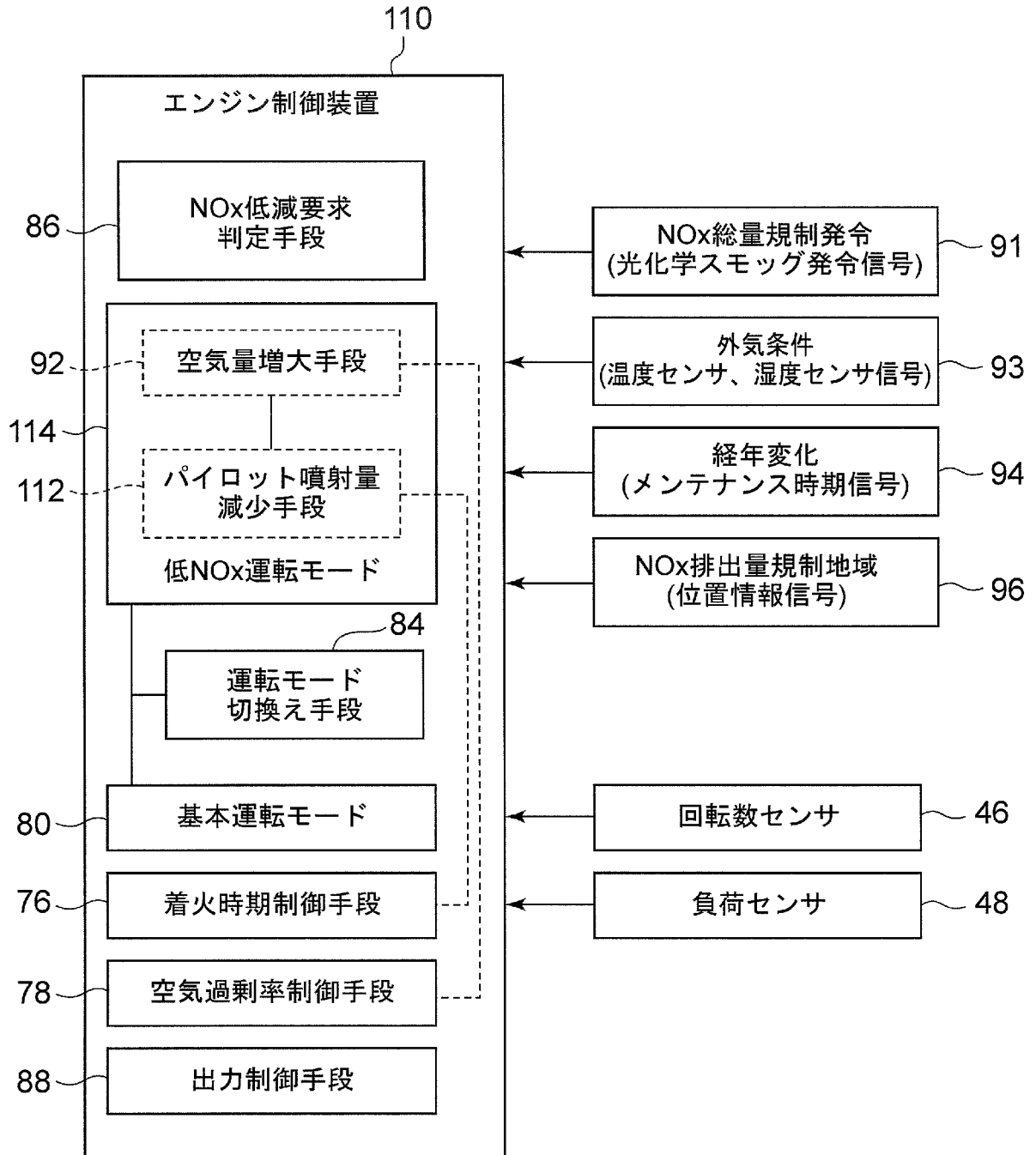
[図6]



[図7]



[図8]



[illegible]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D41/04(2006.01)i, F02D19/02(2006.01)i, F02D23/00(2006.01)i, F02D41/02(2006.01)i, F02D41/34(2006.01)i, F02D43/00(2006.01)i, F02M21/02(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)

F02D41/04, F02D19/02, F02D23/00, F02D41/02, F02D41/34, F02D43/00, F02M21/02

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	1996-2014
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.
Y	JP 2002-309986 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 23 October 2002 (23.10.2002), paragraphs [0002], [0023], [0030], [0031], [0037], [0040], [0046], [0048]; fig. 1 to 4 & KR 10-2002-0079592 A & CN 1381672 A	1-7
Y	WO 2011/125976 A1 (Masa International Corp.), 13 October 2011 (13.10.2011), paragraphs [0005], [0027] & US 2013/0014728 A1 & EP 2554821 A1 & CN 102844544 A	1, 2, 6, 7
Y	JP 2003-239748 A (Yanmar Co., Ltd.), 27 August 2003 (27.08.2003), paragraphs [0002], [0005], [0028]; fig. 1, 3, 11 (Family: none)	1-7

☒ 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
10 March, 2014 (10.03.14)

Date of mailing of the international search report
18 March, 2014 (18.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054052

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-188369 A (Yanmar Co., Ltd.), 14 July 2005 (14.07.2005), paragraphs [0004], [0023]; fig. 3 (Family: none)	3, 6, 7
Y	JP 2011-127544 A (Yanmar Co., Ltd.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraph [0004] & WO 2011/074598 A1	4, 6, 7
Y	JP 2013-024047 A (Daihatsu Diesel Mfg. Co., Ltd.), 04 February 2013 (04.02.2013), paragraphs [0002], [0005] (Family: none)	5-7
Y	JP 2010-007518 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 14 January 2010 (14.01.2010), claim 9; paragraph [0037] (Family: none)	6
Y	JP 2001-107809 A (Gotoh Educational Corp.), 17 April 2001 (17.04.2001), paragraphs [0033], [0036] (Family: none)	7
A	JP 11-351047 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 21 December 1999 (21.12.1999), paragraphs [0017], [0026], [0027]; fig. 4 (Family: none)	1-7
A	JP 2011-247238 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 08 December 2011 (08.12.2011), claim 2 & US 2013/0055712 A1 & EP 2578849 A1 & WO 2011/152218 A1 & CN 102884295 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D41/04(2006.01)i, F02D19/02(2006.01)i, F02D23/00(2006.01)i, F02D41/02(2006.01)i,
F02D41/34(2006.01)i, F02D43/00(2006.01)i, F02M21/02(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. F02D41/04, F02D19/02, F02D23/00, F02D41/02, F02D41/34, F02D43/00, F02M21/02

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-309986 A（三洋電機株式会社）2002. 10. 23, 段落【0002】、【0023】、【0030】、【0031】、【0037】、【0040】、【0046】、 【0048】、【図 1】 - 【図 4】 & KR 10-2002-0079592 A & CN 1381672 A	1-7
Y	WO 2011/125976 A1（株式会社マサイントナショナル）2011. 10. 13, 段落【0005】、【0027】 & US 2013/0014728 A1 & EP 2554821 A1 & CN 102844544 A	1, 2, 6, 7

☒ 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 0 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 3 . 2 0 1 4

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）

有賀 信

3 Z

3 9 2 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-239748 A (ヤンマー株式会社) 2003. 08. 27, 段落【0002】、【0005】、【0028】、【図 1】、【図 3】、【図 11】 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2005-188369 A (ヤンマー株式会社) 2005. 07. 14, 段落【0004】、【0023】、【図 3】 (ファミリーなし)	3, 6, 7
Y	JP 2011-127544 A (ヤンマー株式会社) 2011. 06. 30, 段落【0004】 & WO 2011/074598 A1	4, 6, 7
Y	JP 2013-024047 A (ダイハツディーゼル株式会社) 2013. 02. 04, 段落【0002】、【0005】 (ファミリーなし)	5-7
Y	JP 2010-007518 A (日産自動車株式会社) 2010. 01. 14, 【請求項 9】、段落【0037】 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2001-107809 A (学校法人五島育英会) 2001. 04. 17, 段落【0033】、【0036】 (ファミリーなし)	7
A	JP 11-351047 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 1999. 12. 21, 段落【0017】、【0026】、【0027】、【図 4】 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2011-247238 A (三菱重工業株式会社) 2011. 12. 08, 【請求項 2】 & US 2013/0055712 A1 & EP 2578849 A1 & WO 2011/152218 A1 & CN 102884295 A	1-7