(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 12 月 4 日(04.12.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/192669 A1

(51) 国際特許分類:
F02M 25/07 (2006.01) *F02B 37/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/063776

(22) 国際出願日: 2014 年 5 月 26 日(26.05.2014)

(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 2013-115837 2013 年 5 月 31 日(31.05.2013) 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: 村田 聡(MURATA, Satoru); 〒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). 平岡 直大(HIRAOKA, Naohiro); 〒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). 中川 貴裕(NAKAGAWA, Takahiro); 〒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). 上田 哲司(UEDA, Takashi); 〒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: 藤田 考晴, 外(FUJITA, Takaharu et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい２－２－１ 横浜ランドマークタワー３７Ｆ Kanagawa (JP).

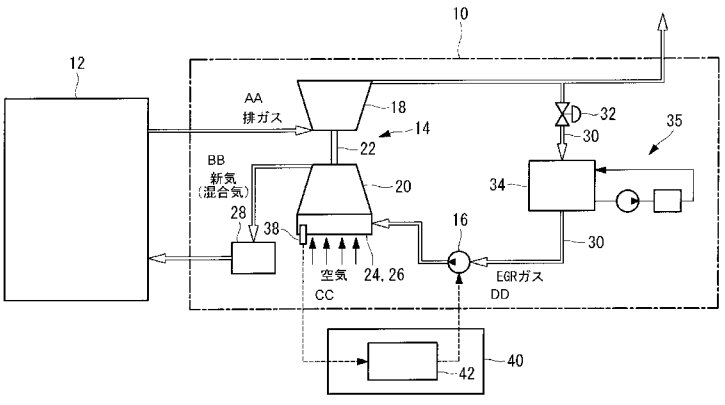
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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**: CONTROL DEVICE FOR DENITRATION DEVICE, DENITRATION DEVICE, AND CONTROL METHOD FOR DENITRATION DEVICE

(54) 発明の名称 : 脱硝装置の制御装置、脱硝装置、及び脱硝装置の制御方法



AA Exhaust gas
BB New air (mixed air)
CC Air
DD EGR gas

(57) **Abstract**: A denitration device (10) is provided with the following: an exhaust turbine (18) that is rotationally driven by exhaust gas discharged by a diesel engine (12); a compressor (20) that compresses and delivers, to the diesel engine (12), air and exhaust gas recirculation (EGR) gas sucked in from an intake opening by the rotational drive of the exhaust turbine (18); a return gas casing (24) that mixes the air and the EGR gas and guides the mixture to the intake opening; a silencer (26) that is connected to the return gas casing (24) and guides the air to the return gas casing (24); and an EGR blower (16) that delivers part of the exhaust gas to the return gas casing (24) as EGR gas. In addition, a denitration device control device (40) measures the pressure of a gas led into the compressor (20) and controls the rotational rate of the EGR blower (16) so that a measured pressure value is less than atmospheric pressure. Due to this configuration, leakage to outside the system of exhaust gas that is to be delivered to the diesel engine (12) is prevented.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/192669 A1

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)）

脱硝装置（１０）は、ディーゼル機関（１２）が排出する排ガスにより回転駆動される排気タービン（１８）と、排気タービン（１８）が回転駆動することにより吸込み口から吸引した空気及びＥＧＲガスを圧縮し、ディーゼル機関（１２）に送出する圧縮機（２０）と、空気とＥＧＲガスとを混合して吸込み口へ導く戻りガス用ケーシング（２４）と、戻りガス用ケーシング（２４）に接続され、空気を戻りガス用ケーシング（２４）へ導くサイレンサ（２６）と、排ガスの一部をＥＧＲガスとして戻りガス用ケーシング（２４）へ送出するＥＧＲブロア（１６）と、を備える。そして、脱硝装置制御装置（４０）は、圧縮機（２０）に導かれる気体の圧力を測定し、圧力測定値が大気圧未満となるように、ＥＧＲブロア（１６）の回転数を制御する。これにより、ディーゼル機関（１２）に送出されるべき排ガスが系外へ漏れ出すことが防がれる。

明　細　書

発明の名称 ：

脱硝装置の制御装置、脱硝装置、及び脱硝装置の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、脱硝装置の制御装置、脱硝装置、及び脱硝装置の制御方法に関するものである。

背景技術

[0002] 一般に、ディーゼルエンジン等の内燃機関の排ガスには、ＮＯｘ、ＳＯｘ、及び煤塵等の有害物質や環境に負荷を与える物質が含まれている。そのため、このような有害物質を排出しない種々の方式が提案されている。

[0003] 有害物質を低減させる代表的な方法としてＮＯｘを低減できる排ガス再循環（Exhaust Gas Recirculation：ＥＧＲ）方式がある。これは、燃焼により発生した排ガスの一部を燃焼用空気に混入して燃焼させ、燃焼温度を低下させることによりＮＯｘの減少を図るものである。

[0004] 特許文献１には、自動車のディーゼルエンジンの排ガスを再循環し、冷却するための装置が記載されている。特許文献１に記載の装置は、排気タービンによって駆動される圧縮機を有し、排気タービンの下流側と過給機の上流側とが排気再循環路で接続されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表２００９－５１１７９７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献１に記載のエンジンでは、圧縮機の手前で排気再循環路が空気の吸入管と接続され、排ガスと空気とが吸入管内で混合された後に圧縮機に供給される。ここで、例えば、船舶等に備えられる大型機関用の圧縮機には、特許文献１に記載されているような空気の吸入管がなく、排ガスと空気とを

混合させて圧縮機に導く混合手段が圧縮機直前に設けられている。また、大型機関用の過給機では、特許文献１に記載のエンジンでは備えられないブロアを用いて、排ガスが混合手段に供給される。

このため、大型機関用の過給機では、排ガスの圧力が高いと、混合手段に接続されている空気の吸込み口から系外へ排ガスが排出される可能性がある。

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、内燃機関に送出されるべき排ガスが系外へ漏れ出すことを防ぐことができる、脱硝装置の制御装置、脱硝装置、及び脱硝装置の制御方法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

[0008] 上記課題を解決するために、本発明の脱硝装置の制御装置、脱硝装置、及び脱硝装置の制御方法は以下の手段を採用する。

[0009] 本発明の第一態様に係る脱硝装置の制御装置は、内燃機関が排出する排ガスにより回転駆動される排気タービンと、前記排気タービンが回転駆動することにより吸込み口から吸引した空気及び前記排ガスの一部を圧縮し、前記内燃機関に送出する圧縮機と、前記空気と前記排ガスを混合して前記吸込み口へ導く混合手段と、前記混合手段に接続され、前記空気を前記混合手段へ導く空気導入手段と、前記排ガスを前記混合手段へ送出するブロアと、を備える脱硝装置の制御装置であって、前記圧縮機に導かれる気体の圧力を測定する圧力測定手段と、前記圧力測定手段による圧力測定値が大気圧未満となるように、前記ブロアの回転数を制御する回転数制御手段と、を備える。

[0010] 本構成によれば、脱硝装置は、内燃機関が排出する排ガスにより回転駆動される排気タービン、及び排気タービンが回転駆動することにより吸込み口から吸引した空気及び排ガスを圧縮し、内燃機関に送出する圧縮機を備える。すなわち、排気タービン及び圧縮機によって過給機が形成される。また、圧縮機には、空気と排ガスとを混合して吸込み口へ導く混合手段、及び空気を混合手段へ導く空気導入手段が接続されている。また、脱硝装置は、排ガ

スを混合手段へ送出するブロアを備える。

[0011] ここで、圧縮機へ送出される排ガスの圧力が高いと、空気導入手段から排ガスが系外へ漏れ出す可能性がある。

そこで、脱硝装置の制御装置は、圧縮機に導かれる気体の圧力を圧力測定手段によって測定する。なお、圧力測定手段によって測定される気体は、排ガス、空気、又は排ガスと空気の混合気である。

そして、圧力測定手段による圧力測定値が大気圧未満となるように、回転数制御手段によってブロアの回転数が制御される。圧力測定手段による圧力測定値を大気圧未満とすることによって、圧縮機へ送出される排ガスの圧力が大気圧に対して負圧となる。圧縮機へ送出される排ガスの圧力が、大気圧に対して負圧となると空気導入手段から排ガスが系外へ漏れだすことはない。

[0012] 以上のように、本構成は、内燃機関に送出されるべき排ガスが系外へ漏れ出すことを防ぐことができる。

[0013] 上記第一態様では、前記回転数制御手段が、前記圧力測定値を掃気圧力、前記圧縮機の回転数、前記内燃機関の負荷、及び前記内燃機関の回転数の何れか一つに応じた上限値以下とするように、前記ブロアの回転数を制御する。

[0014] 本構成によれば、内燃機関に送出されるべき排ガスが系外へ漏れ出すことを防ぐと共に、該排ガスを内燃機関の動作に応じた適正な量とすることができる。

[0015] 上記第一態様では、前記脱硝装置が船舶に備えられ、前記上限値が前記船舶の運航で想定される前記内燃機関の負荷変動に応じた裕度を有する。

[0016] 本構成によれば、内燃機関に送出されるべき排ガスが系外へ漏れ出すことをより確実に防ぐことができる。

[0017] 上記第一態様では、前記回転数制御手段が、前記内燃機関へ供給される酸素濃度に応じて算出された前記ブロアの回転数を、前記圧力測定値が大気圧未満となるように補正する。

[0018] 本構成によれば、内燃機関へ供給される酸素濃度を基準にブロアの回転数が制御されるので、内燃機関の性能の低下を抑制しつつ、内燃機関に送出されるべき排ガスが系外へ漏れ出すことを防ぐことができる。

[0019] 本発明の第二態様に係る脱硝装置は、内燃機関が排出する排ガスにより回転駆動される排気タービンと、前記排気タービンが回転駆動することにより吸込み口から吸引した空気及び前記排ガスの一部を圧縮し、前記内燃機関に送出する圧縮機と、前記空気と前記排ガスを混合して前記吸込み口へ導く混合手段と、前記混合手段に接続され、前記空気を前記混合手段へ導く空気導入手段と、前記排ガスを前記混合手段へ送出するブロアと、前記圧縮機に導かれる気体の圧力を測定する圧力測定手段、及び前記圧力測定手段による圧力測定値が大気圧未満となるように、前記ブロアの回転数を制御する回転数制御手段を有する制御装置と、を備える。

[0020] 本発明の第三態様に係る脱硝装置の制御方法は、内燃機関が排出する排ガスにより回転駆動される排気タービン、前記排気タービンが回転駆動することにより吸込み口から吸引した空気及び前記排ガスを圧縮し、前記内燃機関に送出する圧縮機、前記空気と前記排ガスとを混合して前記吸込み口へ導く混合手段、前記混合手段に接続され、前記空気を前記混合手段へ導く空気導入手段、及び前記排ガスを前記混合手段へ送出するブロアを備える脱硝装置の制御方法であって、前記圧縮機に導かれる気体の圧力を圧力測定手段によって測定する第１工程と、前記圧力測定手段による圧力測定値が大気圧未満となるように、前記ブロアの回転数を制御する第２工程と、を含む。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、内燃機関に送出されるべき排ガスが系外へ漏れ出すことを防ぐことができる、という優れた効果を有する。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の実施形態に係る脱硝装置の概略構成図である。

[図2]本発明の実施形態に係る過給機の構成図である。

[図3]本発明の実施形態に係るブロア回転数制御部の機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下に、本発明に係る脱硝装置の制御装置、脱硝装置、及び脱硝装置の制御方法の一実施形態について、図面を参照して説明する。

[0024] 図１は、本実施形態に係る脱硝装置１０の概略構成図である。

本実施形態に係る脱硝装置１０は、一例として、舶用の脱硝装置であり、内燃機関（本実施形態ではディーゼル機関１２）に備えられる。

[0025] 図１に示されるように、脱硝装置１０は、過給機１４及びＥＧＲブロア１６を備える。

[0026] 過給機１４は、排気タービン１８及び圧縮機２０を備える。

[0027] 排気タービン１８は、ディーゼル機関１２が排出する排ガスにより回転駆動される。

[0028] 圧縮機２０は、排気タービン１８が回転駆動することにより吸込み口から吸引した空気及び排ガスの一部（以下「ＥＧＲガス」という。）を圧縮し、ディーゼル機関１２へ送出する。なお、圧縮機２０は、一端に排気タービン１８が設けられた回転軸２２の他端に設けられる。また、圧縮機２０には、空気とＥＧＲガスとを混合して圧縮機２０の吸込み口へ導く混合手段である戻りガス用ケーシング２４（図２も参照）、及び空気を戻りガス用ケーシング２４へ導く空気導入手段であるサイレンサ２６（図２も参照）が接続されている。

なお、圧縮機２０から送出される空気とＥＧＲガスの混合気は、空気冷却器２８によって冷却されてディーゼル機関１２に供給される。

[0029] 排気タービン１８を流通した排ガスは、再循環路３０を介して、圧縮機２０へ流通する。なお、本実施形態では再循環路３０を流通する排ガスは、排気タービン１８を流通した排ガスの一部であり、以下「ＥＧＲガス」という。再循環路３０を流通しない排ガスは、煙突から系外へ放出される。

[0030] 再循環路３０は、ＥＧＲバルブ３２、ＥＧＲスクラバ３４、及びＥＧＲブロア１６を上流側から順に備える。

[0031] ＥＧＲバルブ３２は、再循環路３０へ流通させるＥＧＲガスの流量を調整

する。

[0032] ＥＧＲスクラバ３４は、水処理装置３５を備えており、ＥＧＲガスを水洗浄することによってＥＧＲガスに含まれる煤等を取り除く。

[0033] ＥＧＲブロア１６は、ＥＧＲガスを圧縮機２０へ送出する。

[0034] また、本実施形態に係る脱硝装置１０には、圧縮機２０に導かれる気体の圧力を測定する圧力センサ３８が備えられる。なお、圧力センサ３８によって測定される気体は、ＥＧＲガス、空気、又は排ガスと空気の混合気である。

[0035] 脱硝装置１０は、脱硝装置制御装置４０により制御される。脱硝装置制御装置４０は、圧力センサ３８による圧力測定値が大気圧未満となるように、ＥＧＲブロア１６の回転数を制御するブロア回転数制御部４２を備える。

[0036] 図２は、過給機１４の構成図である。

[0037] 排気タービン１８は、タービンケーシング５０と、ディーゼル機関１２から供給された排ガスによって回転するタービンディスク５２と、タービンディスク５２の周方向に設けられているタービン翼５４とを有している。

タービンケーシング５０は、タービンディスク５２とタービン翼５４とを覆うように設けられている。タービンケーシング５０は、ディーゼル機関１２の排ガス集合管（図示せず）から排ガスが導かれるタービンケーシング入口５０ａと、ディーゼル機関１２の排ガスをタービン翼５４へ導く排ガス通路５０ｂと、タービン翼５４を通過した排ガスを排気タービン１８外へ導くタービンケーシング出口５０ｃとを有している。

[0038] タービンディスク５２は、円盤形状をなしており、回転中心から径方向外側に向けて延びているタービン翼５４が周方向に沿って複数設けられている。タービン翼５４は、タービンケーシング５０によって径方向の外側を囲むように覆われている。タービン翼５４には、排ガス通路５０ｂから排ガスが導かれる。タービン翼５４に導かれた排ガスによって、タービンディスク５２及び回転軸２２が回転駆動される。タービンディスク５２及び回転軸２２を回転駆動した排ガスは、タービン翼５４からタービンケーシング出口５０

ｃに流出する。

[0039] 圧縮機２０は、圧縮機ケーシング５６と、回転駆動されることで空気を圧縮するインペラ５８とを有している。

圧縮機ケーシング５６は、インペラ５８を覆うように設けられている。圧縮機ケーシング５６は、サイレンサ２６及び戻りガス用ケーシング２４を介して外部からの空気及びＥＧＲガスを取り入れる吸込み口である圧縮機ケーシング入口５６ａと、インペラ５８が圧縮した空気が導かれる渦巻き室５６ｂと、インペラ５８が圧縮した空気を排出する圧縮機ケーシング出口５６ｃとを有している。

[0040] インペラ５８は、略円盤形状をなしており、その一面には中心から径方向外側に向けて延びている翼（図示せず）が複数設けられている。インペラ５８は、渦巻き室５６ｂによって径方向外側を囲むように覆われている。インペラ５８には、圧縮機ケーシング入口５６ａから吸入された空気及びＥＧＲガスが導かれる。インペラ５８は、回転軸２２上に設けられている排気タービン１８が回転駆動することによって回転駆動される。回転駆動されたインペラ５８によって、圧縮機ケーシング入口５６ａから吸入された空気及びＥＧＲガスが圧縮され、圧縮された空気及びＥＧＲガスは、インペラ５８の径方向外側に送出される。インペラ５８によって圧縮された空気及びＥＧＲガスは、渦巻き室５６ｂを通過して圧縮機ケーシング出口５６ｃから導出される。

[0041] 圧縮機ケーシング５６は、サイレンサ２６との間に戻りガス用ケーシング２４を挟むように設けられている。戻りガス用ケーシング２４は、その外壁の一部にディーゼル機関１２の排ガスの一部であるＥＧＲガスを導くＥＧＲ戻り配管（図示せず）が接続される導入口２４ａが開口している。戻りガス用ケーシング２４は、その内部に略円筒状の混合部材６２が設けられている。

[0042] 混合部材６２は、略円筒状とされており、その径が圧縮機ケーシング入口５６ａの直径と略同等とさている。混合部材６２は、その軸方向の一端部を

圧縮機ケーシング入口５６ａに接続して、他端部をサイレンサ２６に接続することによって、混合部材６２の内部をサイレンサ２６から導入された空気が圧縮機ケーシング入口５６ａへ通過できるようになっている。混合部材６２は、その側壁に複数の孔６４が設けられている多孔板を円筒状に形成したものである。混合部材６２に設けられている複数の孔６４は、例えば、各々が略円形状とされている。

[0043] 軸受台６６には、一端を排気タービン１８側に突出させ、他端を圧縮機２０側に突出させた回転軸２２が貫通している。また、軸受台６６には、タービンケーシング５０と、圧縮機ケーシング５６とが接続されている。これらタービンケーシング５０と、軸受台６６と、圧縮機ケーシング５６とは、複数のボルト（図示せず）によって一体に締結されている。

[0044] 軸受台６６には、ジャーナル軸受（図示せず）と、スラスト軸受（図示せず）が設けられている。これらジャーナル軸受は、排気タービン１８側の近傍と、圧縮機２０側の近傍とに設けられている。これらジャーナル軸受によって、回転軸２２は、軸回りの回転が可能とされ、かつ、軸受台６６によって支持されている。

[0045] さらに回転軸２２の半径方向外周に向かって突出して設けられているスラストカラー（図示せず）の両側に配置されているスラスト軸受によって、排ガスがタービン翼５４に作用して回転軸２２が軸方向へ移動することを規制すると共に、回転軸２２回りの回転が可能とされている。

[0046] 次に、過給機１４に供給されたＥＧＲガスと空気との流れについて、図２を用いて説明する。

ディーゼル機関１２の排ガス集合管からタービンケーシング５０のタービンケーシング入口５０ａへ排ガスが導かれる。タービンケーシング入口５０ａに導かれた排ガスは、排ガス通路５０ｂを経てタービン翼５４へ導かれる。タービン翼５４に導かれた排ガスによってタービンディスク５２及び回転軸２２が回転駆動される。タービンディスク５２及び回転軸２２を回転駆動した排ガスは、タービン翼５４からタービンケーシング出口５０ｃに流出す

る。

[0047] 回転軸２２には、タービンディスク５２が設けられている端部と反対端にインペラ５８が設けられているので、排ガスによって回転軸２２が回転駆動することによって、インペラ５８が回転駆動する。インペラ５８が回転駆動することによって、サイレンサ２６の外周から空気がサイレンサ２６内に吸引される。また、サイレンサ２６と圧縮機ケーシング５６との間に設けられている戻りガス用ケーシング２４の導入口２４ａから、ディーゼル機関１２の排ガスの一部がＥＧＲガスとして戻りガス用ケーシング２４内へ導入される。

[0048] 戻りガス用ケーシング２４の内部に設けられている略円筒状の混合部材６２の内部には、インペラ５８が回転駆動することによってサイレンサ２６を経て吸引された空気が導かれる。また、戻りガス用ケーシング２４の導入口２４ａから戻りガス用ケーシング２４内に導入されたＥＧＲガスは、混合部材６２に設けられている複数の孔６４から混合部材６２の内部へ導かれる。これによって、混合部材６２の内部を通過する空気にＥＧＲガスを均一に混合することができる。

[0049] このように、混合部材６２の内部で均一に混合された空気とＥＧＲガスとは、混合気とされて圧縮機ケーシング入口５６ａから圧縮機ケーシング５６の内部に吸引される。圧縮機ケーシング５６の内部に吸引された混合気は、回転駆動しているインペラ５８によって圧縮される。インペラ５８によって圧縮された混合気は、渦巻き室５６ｂを経て圧縮機ケーシング出口５６ｃから排出される。

[0050] このように過給機１４で圧縮された混合気は、ディーゼル機関１２に供給される。これにより、ディーゼル機関１２には、過給機１４によって空気とＥＧＲガスとが十分に混合した混合気が供給される。

[0051] ここで、本実施形態に係る圧力センサ３８は、一例として、サイレンサ２６の空気入口の端面近傍に備えられる。排ガスが漏れ出る可能性があるサイレンサ２６の端面近傍に圧力センサ３８が備えられることで、圧力センサ３

８が他の場所に備えられる場合に比べて、詳細を後述するブロア回転数制御部４２による制御の応答性がよい。なお、これに限らず、圧力センサ３８は、戻りガス用ケーシング２４のＥＧＲガス入口の端面近傍（圧力センサ３８＿Ａ）や戻りガス用ケーシング２４の外周部（圧力センサ３８＿Ｂ）に設けられてもよい。

[0052] 次にブロア回転数制御部４２による制御について詳細に説明する。

ブロア回転数制御部４２は、圧力センサ３８による圧力測定値（以下「コンプレッサ吸込圧力P_{suc}」という。）が大気圧未満となるように、ＥＧＲブロア１６の回転数を制御する。ブロア回転数制御部４２は、コンプレッサ吸込圧力P_{suc}を大気圧未満とすることによって、圧縮機２０へ送出される排ガスの圧力が大気圧に対して負圧となる。圧縮機２０へ送出される排ガスの圧力が、大気圧に対して負圧となるとサイレンサ２６から排ガスが系外へ漏れだすことはない。

[0053] ブロア回転数制御部４２は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体等から構成されている。そして、各種機能を実現するための一連の処理は、一例として、プログラムの形式で記録媒体等に記録されており、このプログラムをＣＰＵがＲＡＭ等に読み出して、情報の加工・演算処理を実行することにより、各種機能が実現される。

[0054] 図３は、ブロア回転数制御部４２の機能ブロック図である。なお、本実施形態では、ＥＧＲバルブ３２の開度は一定（例えば全開）とされている。

[0055] 本実施形態に係るブロア回転数制御部４２は、ディーゼル機関１２へ供給される酸素濃度に応じて算出されたＥＧＲブロア１６の回転数を、コンプレッサ吸込圧力P_{suc}が大気圧未満となるように補正する。

これにより、ブロア回転数制御部４２は、ディーゼル機関１２へ供給される酸素濃度を基準にＥＧＲブロア１６の回転数が制御するので、ディーゼル機関１２の性能の低下を抑制しつつ、ディーゼル機関１２に送出されるべきＥＧＲガスが系外へ漏れ出すことを防ぐことができる。

[0056] また、本実施形態に係るブロア回転数制御部４２は、コンプレッサ吸込圧力P_{suc}が、掃気圧力P_s又は過給機回転数N_tに応じた上限値以下となるように、ＥＧＲブロア１６の回転数を制御する。なお、過給機回転数N_tは、すなわち圧縮機２０の回転数である。

これにより、ブロア回転数制御部４２は、ディーゼル機関１２に送出されるべきＥＧＲガスが系外へ漏れ出すことを防ぐと共に、ＥＧＲガスをディーゼル機関１２の動作に応じた適正な量とすることができる。

[0057] まず、目標O_2濃度算出部７０が、ディーゼル機関１２の負荷（以下「エンジン負荷」という。）に基づいて、ディーゼル機関１２へ供給するO_2濃度の目標値（以下「目標O_2濃度」という。）を算出し、目標O_2濃度を減算部７２Ａへ出力する。なお、目標O_2濃度算出部７０は、一例として、エンジン負荷と目標O_2濃度との関係を示したマップを備え、該マップに基づいて目標O_2濃度を算出する。

減算部７２Ａは、現状のO_2濃度と目標O_2濃度の差分値（現状O_2濃度－目標O_2濃度）を算出し、差分値を周波数補正量算出部７４Ａへ出力する。

周波数補正量算出部７４Ａは、（１）式に示されるように上記差分値に換算係数αを乗算することで、ＥＧＲブロア１６の回転数を示す周波数の補正量である周波数補正量Ａを算出し、周波数補正量Ａを比較部７６へ出力する。換算係数αは正の値である。

周波数補正量Ａ＝α×（現状O_2濃度－目標O_2濃度）　・・・（１）

[0058] 上限値算出部７８Ａは、掃気圧力P_sに基づいたコンプレッサ吸込圧力P_{suc}の上限値（以下「吸込圧力上限値P_A」という。）を算出し、吸込圧力上限値P_Aを減算部７２Ｂ１へ出力する。上限値算出部７８Ａは、一例として、掃気圧力P_sとコンプレッサ吸込圧力P_{suc}との関係を示したマップを備え、該マップに基づいて吸込圧力上限値P_Aを算出する。

上限値算出部７８Ｂは、過給機回転数N_tに基づいたコンプレッサ吸込圧力P_{suc}の上限値（以下「吸込圧力上限値P_B」という。）を算出し、吸込圧力上限値P_Bを減算部７２Ｂ２へ出力する。上限値算出部７８Ｂは、一例として

、過給機回転数N_tとコンプレッサ吸込圧力P_{suc}との関係を示したマップを備え、該マップに基づいて吸込圧力上限値P_Bを算出する。

吸込圧力上限値P_A及び吸込圧力上限値P_Bは、コンプレッサ吸込圧力P_{suc}を大気圧未満とするための上限値である。

[0059] また、吸込圧力上限値P_A及び吸込圧力上限値P_Bは、船舶の運航で想定されるディーゼル機関１２の負荷変動に応じた裕度を有するものとする。

船舶に備えられるディーゼル機関１２の負荷は、気象条件等に応じて急激に変動する場合がある。吸込圧力上限値P_A及び吸込圧力上限値P_Bに裕度を持たせることによって、ブロア回転数制御部４２は、ディーゼル機関１２の負荷が急激に増加し、これに伴い排気圧力が上昇した場合でも、ディーゼル機関１２に送出されるべき排ガスが系外へ漏れ出すことをより確実に防ぐことができる。

[0060] また、圧縮機２０の吸込み圧力は大気圧に対して負圧となるべきであるため、コンプレッサ吸込圧力P_{suc}、吸込圧力上限値P_A、及び吸込圧力上限値P_Bは、負の値とされる。

[0061] 減算部７２Ｂ１は、吸込圧力上限値P_Aとコンプレッサ吸込圧力P_{suc}との差分値（吸込圧力上限値P_A－コンプレッサ吸込圧力P_{suc}）を算出し、差分値を周波数補正量算出部７４Ｂ１へ出力する。

[0062] 周波数補正量算出部７４Ｂ１は、（２）式に示されるように上記差分値に換算係数β１を乗算することで、ＥＧＲブロア１６の周波数補正量Ｂ１を算出し、周波数補正量Ｂ１を比較部８０へ出力する。換算係数β１は正の値である。

周波数補正量Ｂ１＝β１×（吸込圧力上限値P_A－コンプレッサ吸込圧力P_{suc}） ・・・（２）

[0063] 減算部７２Ｂ２は、吸込圧力上限値P_Bとコンプレッサ吸込圧力P_{suc}との差分値（吸込圧力上限値P_B－コンプレッサ吸込圧力P_{suc}）を算出し、差分値を周波数補正量算出部７４Ｂ２へ出力する。

[0064] 周波数補正量算出部７４Ｂ２は、（３）式に示されるように上記差分値に

換算係数β２を乗算することで、ＥＧＲブロア１６の周波数補正量Ｂ２を算出し、周波数補正量Ｂ２を比較部８０へ出力する。換算係数β２は正の値である。

周波数補正量Ｂ２＝β２×（吸込圧力上限値P_B－コンプレッサ吸込圧力P_{suc}）　・・・（３）

[0065] 比較部８０は、周波数補正量Ｂ１と周波数補正量Ｂ２とを比較することで、何れか低い方を選択し、周波数補正量Ｂとして比較部７６へ出力する。

[0066] 比較部７６は、周波数補正量Ｂが０（零）又は負の値である場合（Ｂ≦０）、周波数補正量Ｂを加算部８２へ出力し、周波数補正量Ｂが正の値である場合（Ｂ＞０）、周波数補正量Ａを加算部８２へ出力する。

[0067] 加算部８２は、ＥＧＲブロア１６の現在の周波数に周波数補正量Ａ又は周波数補正量Ｂを加算し、ＥＧＲブロア１６の周波数指令値としてＥＧＲブロア１６へ出力する。

[0068] このように、図３に示されるブロア回転数制御部４２の制御によると、コンプレッサ吸込圧力P_{suc}が吸込圧力上限値P_A又は吸込圧力上限値P_Bよりも高い場合、換算係数β２，β１は正の値であるため、算出される周波数補正量Ｂ１，Ｂ２は負の値となる。

このため、ブロア回転数制御部４２は、ＥＧＲブロア１６の現状の周波数に対して、負の値である周波数補正量Ｂを加算した周波数指令値をＥＧＲブロア１６へ出力することで、ＥＧＲブロア１６の周波数を現状より下げる。これにより、戻りガス用ケーシング２４へ導かれるＥＧＲガスが負圧となり、ＥＧＲガスが系外へ漏れ出ることが防止される。

[0069] なお、周波数補正量Ｂが０の場合、ブロア回転数制御部４２は、ＥＧＲブロア１６の周波数を補正する必要がないため、０である周波数補正量Ｂを加算部８２へ出力して、補正を行うことなく周波数指令値をＥＧＲブロア１６へ出力する。

[0070] 一方、周波数補正量Ａが正の値の場合は、現状O_2濃度が目標O_2濃度よりも高く、排ガス混合量が不足していることを示している。

このため、ブロア回転数制御部４２は、周波数補正量Ａと共に周波数補正量Ｂが正の値の場合、ＥＧＲブロア１６の現状の周波数に対して、正の値である周波数補正量Ａを加算した周波数指令値をＥＧＲブロア１６へ出力することで、ＥＧＲブロア１６の周波数を現状より上げる。これにより、戻りガス用ケーシング２４へ導かれるＥＧＲガスの量が多くなり、排ガス混合量が増加する。

[0071] 以上説明したように、本実施形態に係る脱硝装置１０は、ディーゼル機関１２が排出する排ガスにより回転駆動される排気タービン１８、排気タービン１８が回転駆動することにより吸込み口から吸引した空気及びＥＧＲガスを圧縮し、ディーゼル機関１２に送出する圧縮機２０、空気とＥＧＲガスとを混合して吸込み口へ導く戻りガス用ケーシング２４、戻りガス用ケーシング２４に接続され、空気を戻りガス用ケーシング２４へ導くサイレンサ２６、排ガスの一部をＥＧＲガスとして戻りガス用ケーシング２４へ送出するＥＧＲブロア１６を備える。そして、脱硝装置制御装置４０は、圧縮機２０に導かれる気体の圧力を測定し、コンプレッサ吸込圧力P_{suc}が大気圧未満となるように、ＥＧＲブロア１６の回転数を制御する。

従って、本実施形態に係る脱硝装置制御装置４０は、ディーゼル機関１２に送出されるべきＥＧＲガスが系外へ漏れ出すことを防ぐことができる。

[0072] 以上、本発明を、上記実施形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されない。発明の要旨を逸脱しない範囲で上記実施形態に多様な変更又は改良を加えることができ、該変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

[0073] 例えば、上記実施形態では、ブロア回転数制御部４２が、コンプレッサ吸込圧力P_{suc}を掃気圧力P_s及び過給機回転数N_tに応じた上限値以下とするようにＥＧＲブロア１６の回転数を制御する形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。ブロア回転数制御部４２は、例えば、エンジン負荷やエンジン回転数に応じた上限値以下となるように、ＥＧＲブロア１６の回転数を制御する形態としてもよい。また、ブロア回転数制御部

４２は、ブロア回転数制御部４２は、コンプレッサ吸込圧力P_{suc}が掃気圧力P_s、過給機回転数N_t、エンジン負荷、及びエンジン回転数の少なくとも一つに応じた上限値以下となるようにＥＧＲブロア１６の回転数を制御する形態としてもよい。

[0074] また、上記実施形態では、コンプレッサ吸込圧力P_{suc}が大気圧未満となるように、ＥＧＲブロア１６の回転数を制御する形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。コンプレッサ吸込圧力P_{suc}が大気圧未満となるように制御されればよく、例えば、脱硝装置制御装置４０が、コンプレッサ吸込圧力P_{suc}を大気圧未満とするように、ＥＧＲブロア１６の替わりにＥＧＲバルブ３２の開度を制御する形態や、ＥＧＲブロア１６と共にＥＧＲバルブ３２の開度を制御する形態としてもよい。

符号の説明

[0075] １０ 脱硝装置

１２ ディーゼル機関

１６ ＥＧＲブロア

１８ 排気タービン

２０ 圧縮機

２４ 戻りガス用ケーシング

２６ サイレンサ

３８ 圧力センサ

４０ 脱硝装置制御装置

４２ ブロア回転数制御部

請求の範囲

[請求項1] 内燃機関が排出する排ガスにより回転駆動される排気タービンと、

前記排気タービンが回転駆動することにより吸込み口から吸引した空気及び前記排ガスの一部を圧縮し、前記内燃機関に送出する圧縮機と、

前記空気と前記排ガスを混合して前記吸込み口へ導く混合手段と、

前記混合手段に接続され、前記空気を前記混合手段へ導く空気導入手段と、

前記排ガスを前記混合手段へ送出するブロアと、

を備える脱硝装置の制御装置であって、

前記圧縮機に導かれる気体の圧力を測定する圧力測定手段と、

前記圧力測定手段による圧力測定値が大気圧未満となるように、前記ブロアの回転数を制御する回転数制御手段と、

を備える脱硝装置の制御装置。

[請求項2] 前記回転数制御手段は、前記圧力測定値が掃気圧力、前記圧縮機の回転数、前記内燃機関の負荷、及び前記内燃機関の回転数の何れか一つに応じた上限値以下となるように、前記ブロアの回転数を制御する請求項１記載の脱硝装置の制御装置。

[請求項3] 前記脱硝装置は、船舶に備えられ、

前記上限値は、前記船舶の運航で想定される前記内燃機関の負荷変動に応じた裕度を有する請求項２記載の脱硝装置の制御装置。

[請求項4] 前記回転数制御手段は、前記内燃機関へ供給される酸素濃度に応じて算出された前記ブロアの回転数を、前記圧力測定値が大気圧未満となるように補正する請求項１から請求項３の何れか１項記載の脱硝装置の制御装置。

[請求項5] 内燃機関が排出する排ガスにより回転駆動される排気タービンと、

前記排気タービンが回転駆動することにより吸込み口から吸引した空気及び前記排ガスの一部を圧縮し、前記内燃機関に送出する圧縮機

と、

前記空気と前記排ガスを混合して前記吸込み口へ導く混合手段と、

前記混合手段に接続され、前記空気を前記混合手段へ導く空気導入手段と、

前記排ガスを前記混合手段へ送出するブロアと、

前記圧縮機に導かれる気体の圧力を測定する圧力測定手段、及び前記圧力測定手段による圧力測定値が大気圧未満となるように、前記ブロアの回転数を制御する回転数制御手段を有する制御装置と、

を備える脱硝装置。

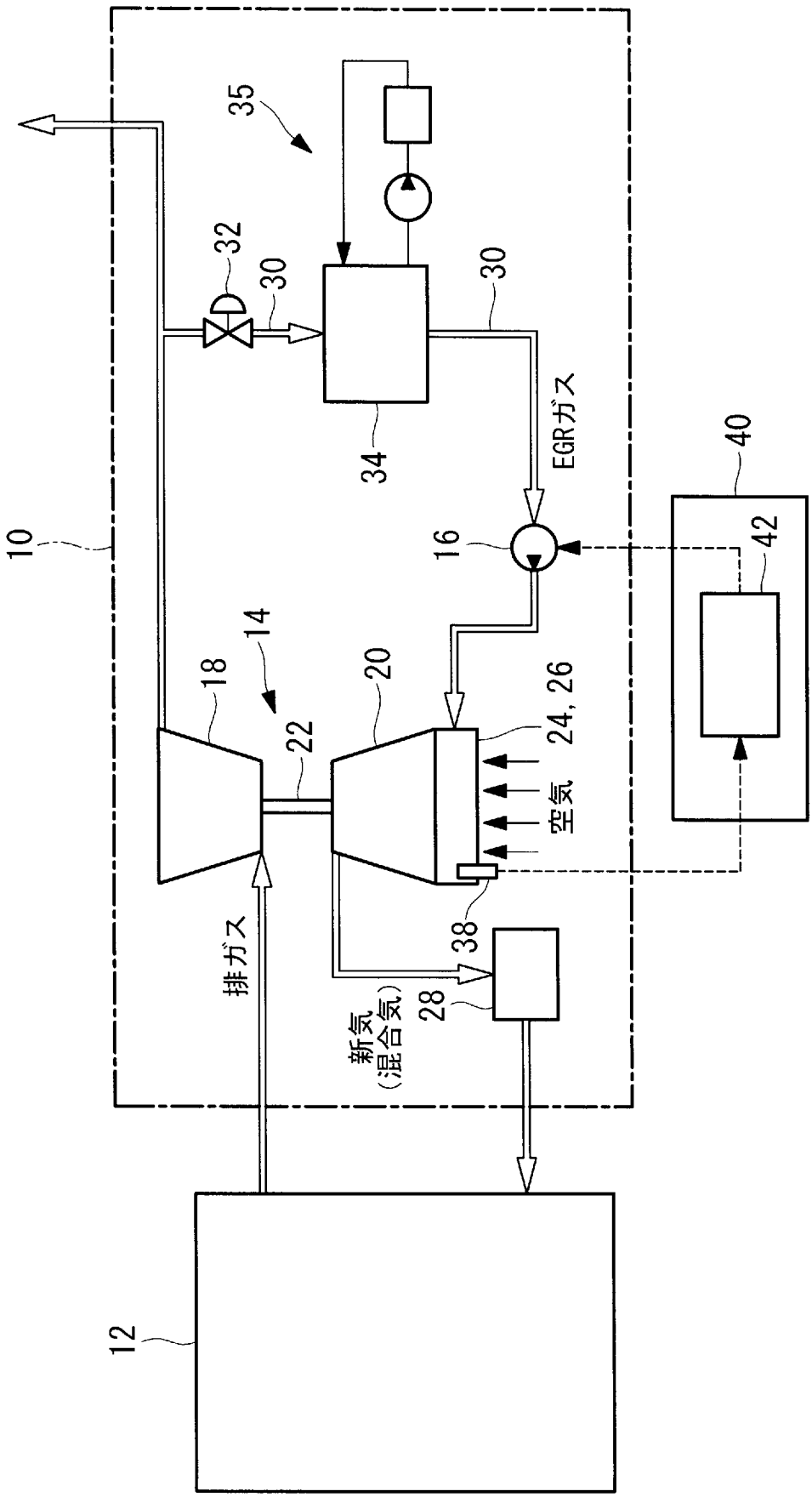
[請求項6] 内燃機関が排出する排ガスにより回転駆動される排気タービン、前記排気タービンが回転駆動することにより吸込み口から吸引した空気及び前記排ガスを圧縮し、前記内燃機関に送出する圧縮機、前記空気と前記排ガスとを混合して前記吸込み口へ導く混合手段、前記混合手段に接続され、前記空気を前記混合手段へ導く空気導入手段、及び前記排ガスを前記混合手段へ送出するブロアを備える脱硝装置の制御方法であって、

前記圧縮機に導かれる気体の圧力を圧力測定手段によって測定する第１工程と、

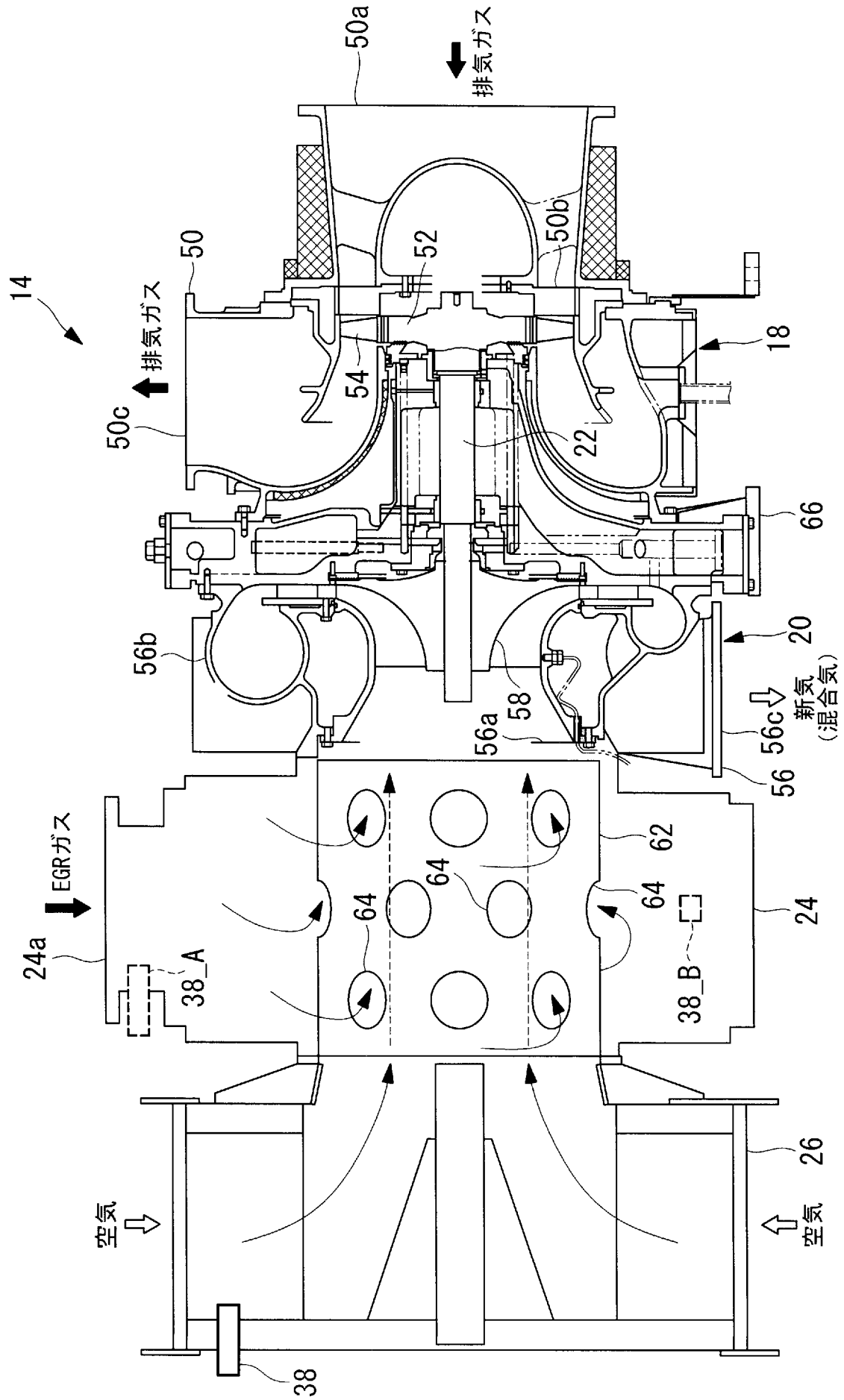
前記圧力測定手段による圧力測定値が大気圧未満となるように、前記ブロアの回転数を制御する第２工程と、

を含む脱硝装置の制御方法。

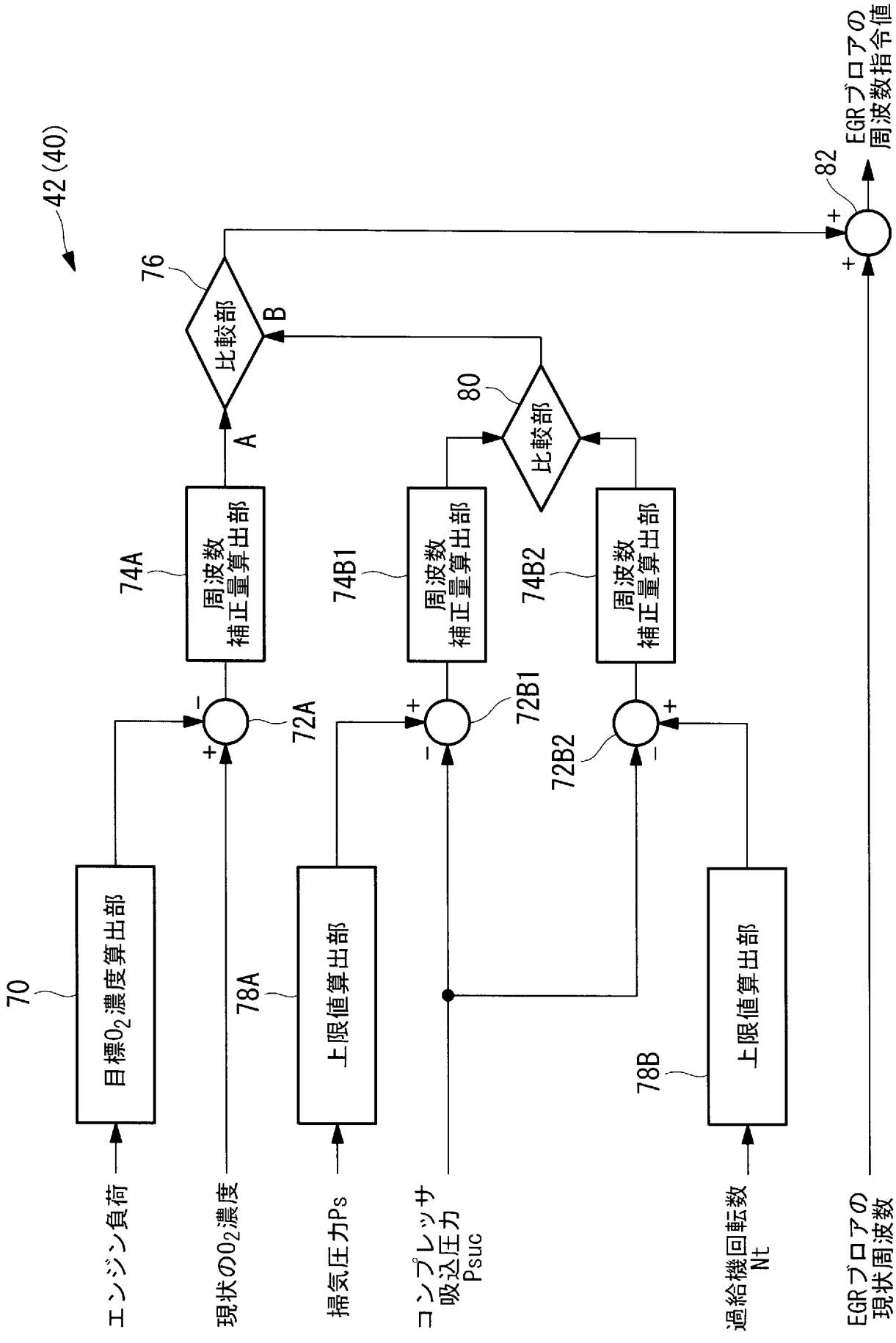
[図1]


35
32
30
30
34
EGRガス
40
42
10
16
14
18
20
24, 26
22
空気
38
排ガス
28
新気
(混合気)
12

[図2]


14
50a
排気ガス
50
52
50b
18
排気ガス
50c
54
22
66
56b
20
58
56a
56c
新気
(混合気)
56
EGRガス
62
64
64
64
24
24a
38_A
38_B
空気
空気
26
38

[図3]


42 (40)
エンジン負荷
現状のO_2濃度
掃気圧力Ps
コンプレッサ吸込圧力Psuc
過給機回転数Nt
EGRブロアの現状周波数
70
目標O_2濃度算出部
78A
上限値算出部
78B
上限値算出部
72A
72B1
72B2
74A
周波数補正量算出部
74B1
周波数補正量算出部
74B2
周波数補正量算出部
76
比較部
A
B
80
比較部
82
EGRブロアの周波数指令値

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/063776

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02M25/07(2006.01)i, *F02B37/00*(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)
F02M25/07, F02B37/00

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 2002-332919 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 22 November 2002 (22.11.2002), paragraphs [0018] to [0031], [0079] to [0089]; fig. 5 to 6 & WO 2002/068809 A1	1-6
Y	JP 2006-88423 A (Rengo Co., Ltd.), 06 April 2006 (06.04.2006), paragraph [0013] (Family: none)	1-6
Y	JP 3-85373 A (Sanshin Industries, Co., Ltd.), 10 April 1991 (10.04.1991), page 1, lower left column, lines 16 to 18 & US 5070840 A	3-4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
15 July, 2014 (15.07.14)	05 August, 2014 (05.08.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/063776

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-511797 A (Behr GmbH & Co. KG.), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraphs [0014] to [0020]; fig. 1 to 7 & US 2008/0223038 A1 & EP 1937957 A1 & WO 2007/042209 A1 & DE 102005048911 A1	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０６３７７６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02M25/07(2006.01)i, F02B37/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02M25/07, F02B37/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2002-332919 A (三菱重工業株式会社) 2002.11.22, 段落【0018】-【0031】, 【0079】-【0089】, 図 5-6 & WO 2002/068809 A1	1-6
Y	JP 2006-88423 A (レンゴー株式会社) 2006.04.06, 段落【0013】 (ファミリーなし)	1-6

☑　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	国際調査報告の発送日
１５．０７．２０１４	０５．０８．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｇ　５２６９
中村　一雄
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５

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 3-85373 A（三信工業株式会社） 1991.04.10, 第1ページ左下欄第16行－第18行 & US 5070840 A	3-4
A	JP 2009-511797 A（ベール　ゲーエムベーハー　ウント　コー　カーゲー） 2009.03.19, 段落【0014】-【0020】,図1-7 & US 2008/0223038 A1 & EP 1937957 A1 & WO 2007/042209 A1 & DE 102005048911 A1	1-6