

(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
2018年9月27日(27.09.2018)



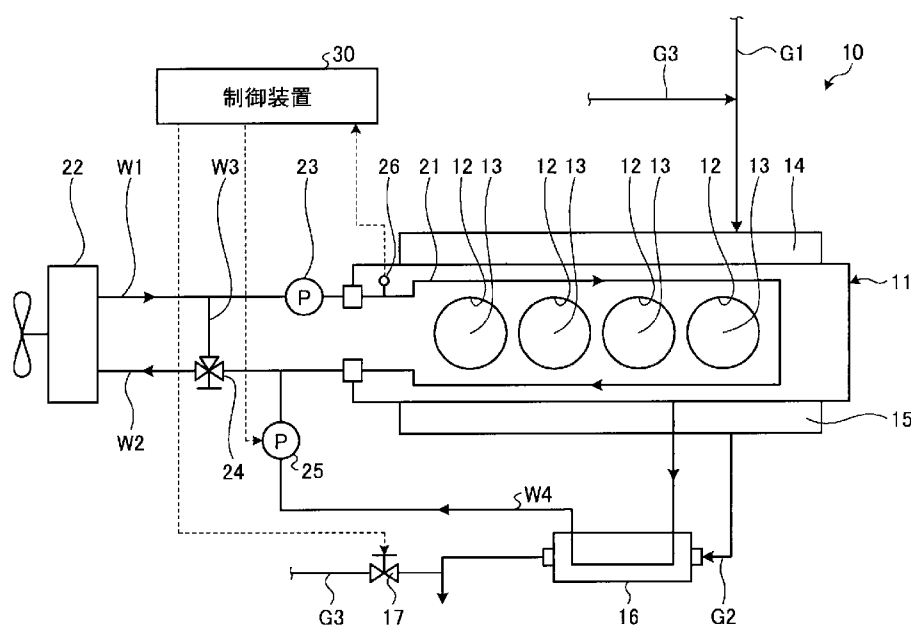
(10) 国際公開番号

WO 2018/173576 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 26/33 (2016.01) *F02M 26/74* (2016.01)
F02M 26/28 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/005557
- (22) 国際出願日: 2018年2月16日(16.02.2018)
- (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 2017-054754 2017年3月21日(21.03.2017) JP
- (71) 出願人: 三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ENGINE & TURBOCHARGER, LTD.) [JP/JP];
- (72) 発明者: 上田 裕之(UEDA, Hiroyuki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所(SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: DIESEL ENGINE

(54) 発明の名称: ディーゼルエンジン



30 Control device

(57) **Abstract:** This diesel engine is provided with: an EGR line (G3) through which a portion of exhaust gas discharged from an engine body (11) is recirculated as combustion gas to the engine body (11); an EGR cooler (16) provided in the EGR line (G3) and cooling exhaust gas using a coolant; a coolant supply device for supplying a coolant to the EGR cooler (16); and a control device (30) for operating the coolant supply device when the engine body (11) is being driven and when the temperature of the engine body (11) is below or equal to a preset predetermined temperature.



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))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第19条(1))

(57) 要約: ディーゼルエンジンにおいて、エンジン本体 (11) から排出される排ガスの一部を燃焼用ガスとしてエンジン本体 (11) に再循環するEGRライン (G3) と、EGRライン (G3) に設けられて冷却水により排ガスを冷却するEGRクーラ (16) と、冷却水をEGRクーラ (16) に供給する冷却水供給装置と、エンジン本体 (11) の駆動時にエンジン本体 (11) の温度が予め設定された所定温度以下のときに冷却水供給装置を作動する制御装置 (30) とを設ける。

明 細 書

発明の名称：ディーゼルエンジン

技術分野

[0001] 本発明は、排ガス再循環装置を搭載したディーゼルエンジンに関するものである。

背景技術

[0002] 排ガス中の NO_x を低減するものとしては、排ガス再循環（EGR）がある。このEGRは、ディーゼルエンジンの燃焼室から排気ラインに排出された排ガスの一部を排気ガス再循環ラインに分岐し、燃焼用空気に混入して燃焼用ガスとし、燃焼室に戻すものである。そのため、燃焼用ガスは、酸素濃度が低下し、燃料と酸素との反応である燃焼の速度を遅らせることで燃焼温度が低下し、 NO_x の発生量を減少させることができる。

[0003] このEGRは、排ガスの一部を燃焼用空気に混入することから、吸気充填効率の低下を抑制するために、排ガスをEGRクーラで冷却してから燃焼用空気に混入している。この場合、一般的に、EGRクーラは、エンジン冷却水を用いて排ガスを冷却している。このような排ガス再循環装置としては、例えば、下記特許文献1に記載されたものがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2000-130266号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、ディーゼルエンジンから排出される排ガスは、粒子状物質（PM：particulate Matter）が含まれており、この粒子状物質は、燃料が燃え切らなかったために生じる煤である。そのため、EGRクーラが、エンジン冷却水を用いて排ガスを冷却するとき、排ガス中の煤が伝熱管に付着して堆積してしまい、冷却効率が低下してしまうという問題が

ある。

[0006] 本発明は上述した課題を解決するものであり、EGRクーラへの堆積物による性能の低下を抑制するディーゼルエンジン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

[0007] 上記の目的を達成するための本発明のディーゼルエンジンは、エンジン本体から排出される排ガスの一部を燃焼用ガスとして前記エンジン本体に再循環するEGRラインと、前記EGRラインに設けられて冷却水により排ガスを冷却するEGRクーラと、冷却水を前記EGRクーラに供給する冷却水供給装置と、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が予め設定された所定温度以下のときに前記冷却水供給装置を作動する制御装置と、を備えることを特徴とするものである。

[0008] 従って、エンジン本体の駆動時で、エンジン本体の温度が所定温度以下のときに冷却水供給装置を作動することで、冷却水をEGRクーラに供給する。排ガスは、水蒸気を含んでいることから、EGRクーラを構成する伝熱管の外表面に固着している煤も水蒸気を含んでいる。低温の冷却水により伝熱管を冷却すると、伝熱管に固着している煤が冷却され、内部の水蒸気が凝縮水となる。煤内で凝縮水が生成されると、体積膨張することから、伝熱管に固着した煤の堆積層は、凝縮水により持ち上げられて剥離しやすくなる。ここで、伝熱管における煤の堆積層に排ガスが接触すると、排ガスの接触圧力により煤の堆積層の剥離が促進され、伝熱管の外表面から煤が剥離して除去される。その結果、EGRクーラへの堆積物による性能の低下を抑制することができる。

[0009] 本発明のディーゼルエンジンでは、前記EGRラインにEGR弁が設けられ、前記制御装置は、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに、前記EGR弁の開放時に前記冷却水供給装置を作動することを特徴としている。

[0010] 従って、エンジン本体の駆動時で、エンジン本体の温度が所定温度以下の

ときに、E G R弁が開放されていると、冷却水をE G Rクーラに供給する。伝熱管に固着している煤が冷却されて剥離しやすい状態で、煤の堆積層に排ガスが接触するため、排ガスの接触圧力により伝熱管の外表面から煤を早期に剥離して除去することができる。

[0011] 本発明のディーゼルエンジンでは、前記冷却水供給装置は、前記エンジン本体のウォータジャケットの冷却水を前記E G Rクーラに供給する排ガス冷却ラインと、前記排ガス冷却ラインに設けられる冷却水ポンプとから構成され、前記制御装置は、前記エンジン本体の駆動時で前記ウォータジャケットの冷却水の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水ポンプを作動することを特徴としている。

[0012] 従って、エンジン本体の駆動時でウォータジャケットの冷却水の温度が所定温度以下のときに、冷却水ポンプによりウォータジャケットの冷却水を排ガス冷却ラインからE G Rクーラに強制的に供給することとなり、伝熱管を適正に冷却して付着している煤を早期に除去することができる。

[0013] 本発明のディーゼルエンジンでは、前記エンジン本体のウォータジャケットの冷却水をラジエータで冷却する冷却水冷却ラインと、前記冷却水冷却ラインに設けられる冷却水循環ポンプとが設けられ、前記冷却水供給装置は、前記ウォータジャケットの冷却水を前記E G Rクーラに供給する排ガス冷却ラインと、前記冷却水冷却ラインに設けられる流量調整弁とから構成され、前記制御装置は、前記エンジン本体の駆動時で前記ウォータジャケットの冷却水の温度が前記所定温度以下のときに前記流量調整弁の開度を減少させることを特徴としている。

[0014] 従って、エンジン本体の駆動時でウォータジャケットの冷却水の温度が所定温度以下のときに、流量調整弁の開度を減少させると、ウォータジャケットの冷却水が排ガス冷却ラインからE G Rクーラに供給されやすくなり、流量調整弁を適用するだけで、伝熱管を適正に冷却して付着している煤を早期に除去することができ、製造コストの増加を抑制することができる。

[0015] 本発明のディーゼルエンジンでは、前記冷却水供給装置は、冷却水を貯留

する冷却水タンクと、前記冷却水タンクの冷却水を前記EGRクーラに供給する冷却水供給ラインと、前記冷却水供給ラインに設けられる冷却水ポンプとから構成され、前記制御装置は、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水ポンプを作動することを特徴としている。

[0016] 従って、エンジン本体を冷却するウォータジャケットとは別に、冷却水供給ライン及び冷却水ポンプによりEGRクーラの冷却系統を設けることで、必要時にEGRクーラの冷却系統を作動すればよく、EGRクーラにおけるクリーニング処理の自由度を確保することができる。

[0017] 本発明のディーゼルエンジンでは、前記制御装置は、前記エンジン本体の運転時間が予め設定された所定運転時間を超えて、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水供給装置を作動することを特徴としている。

[0018] 従って、エンジン本体の運転時間が所定運転時間を超えたときに、冷却水をEGRクーラに供給して伝熱管に付着している煤を除去することとなり、必要時のみにEGRクーラにおけるクリーニング処理を実行すればよく、エンジン本体の冷却処理能力を維持することができる。

[0019] 本発明のディーゼルエンジンでは、前記制御装置は、前記EGR弁の開放時間が予め設定された所定開放時間を超えて、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水供給装置を作動することを特徴としている。

[0020] 従って、EGR弁の開放時間が所定開放時間を超えたときに、冷却水をEGRクーラに供給して伝熱管に付着している煤を除去することとなり、必要時のみにEGRクーラにおけるクリーニング処理を実行すればよく、エンジン本体の冷却処理能力を維持することができる。

[0021] 本発明のディーゼルエンジンでは、前記制御装置は、前記EGRクーラから排出された排ガスの温度が予め設定された所定温度以上になり、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに前

記冷却水供給装置を作動することを特徴としている。

[0022] 従って、EGRクーラから排出された排ガスの温度が所定温度以上になったときに、EGRクーラの冷却能力が低下したとして、冷却水をEGRクーラに供給して伝熱管に付着している煤を除去することとなり、必要時のみにEGRクーラにおけるクリーニング処理を実行すればよく、エンジン本体の冷却処理能力を維持することができる。

発明の効果

[0023] 本発明のディーゼルエンジンによれば、EGRクーラへの堆積物による性能の低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図1は、第1実施形態のディーゼルエンジンを表す概略構成図である。

[図2]図2は、EGRクーラのクリーニング方法を表すフローチャートである。

[図3]図3は、第2実施形態のディーゼルエンジンを表す概略構成図である。

[図4]図4は、第3実施形態のディーゼルエンジンを表す概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下に添付図面を参照して、本発明に係るディーゼルエンジンの好適な実施形態を詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではなく、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせ構成するものも含むものである。

[0026] [第1実施形態]

図1は、第1実施形態のディーゼルエンジンを表す概略構成図である。

[0027] 図1に示すように、第1実施形態のディーゼルエンジン10は、シリンダブロック上にシリンダヘッドが締結されてエンジン本体11が構成されている。このエンジン本体11は、複数（本実施形態では、4個）のシリンダボア12が設けられ、各シリンダボア12にシリンダライナ（図示略）を介してピストン13がそれぞれ上下移動自在に支持されている。エンジン本体11は、図示しないが、下部にクランクシャフトが回転自在に支持されており

、各ピストン１３がコネクティングロッドを介してクランクシャフトにそれぞれ連結されている。

[0028] エンジン本体１１は、吸気ポート（図示略）を介して給気マニホールド１４が配置されると共に、排気ポート（図示略）を介して排気マニホールド１５が配置され、図示しないが、吸気ポート及び排気ポート吸気弁及び排気弁がそれぞれ配置されている。この吸気弁及び排気弁は、図示しない吸気カムシャフト及び排気カムシャフトの吸気カム及び排気カムが作用することで、吸気ポート及び排気ポートを開閉することができる。また、エンジン本体１１は、燃料噴射弁（図示略）が設けられており、燃料噴射弁は、燃焼室に高圧燃料を噴射することができる。

[0029] そのため、ディーゼルエンジン１０は、クランクシャフトが２回転する間に、吸気行程、圧縮行程、膨張行程、排気行程の４行程を実行することとなり、このとき、吸気カムシャフト及び排気カムシャフトが１回転し、吸気弁及び排気弁が吸気ポート及び排気ポートを開閉することとなる。そして、エンジン本体１１は、給気マニホールド１４から各吸気ポートを通して各燃焼室にそれぞれ空気が供給されると、各ピストン１３の上昇によりこの空気が圧縮され、各燃料噴射弁により燃焼室にそれぞれ高圧燃料が噴射されると、この高圧燃料が自然着火して燃焼する。そして、発生した燃焼ガスは、排ガスとして各排気ポートから排気マニホールド１５に排出される。

[0030] エンジン本体１１は、給気マニホールド１４に給気ラインＧ１が連結され、排気マニホールド１５に排気ラインＧ２が連結されている。ＥＧＲラインＧ３は、一端部が排気ラインＧ２に連結され、他端部が給気ラインＧ１に連結されている。このＥＧＲラインＧ３は、排ガスの一部を給気ラインＧ１の空気に混入するものであり、ＥＧＲクーラ１６とＥＧＲ弁１７が設けられている。

[0031] エンジン本体１１は、内部に冷却水を循環して冷却するウォータジャケット２１が設けられている。ウォータジャケット２１は、冷却水入口ライン（冷却水冷却ライン）Ｗ１及び冷却水出口ライン（冷却水冷却ライン）Ｗ２に

よりラジエータ 22 に連結されている。そして、冷却水入口ライン W1 は、冷却水循環ポンプ 23 が設けられている。また、冷却水入口ライン W1 と冷却水出口ライン W2 とは、バイパスライン W3 により連結されており、冷却水出口ライン W2 とバイパスライン W3 との連結部にサーモスタット三方弁 24 が設けられている。

[0032] また、排ガス冷却ライン W4 は、ウォータジャケット 21 の冷却水を EGR クーラ 16 に導入して排ガスを冷却するものである。この排ガス冷却ライン W4 は、一端部がウォータジャケット 21 に連結され、他端部が冷却水出口ライン W2 におけるサーモスタット三方弁 24 よりウォータジャケット 21（エンジン本体 11）側に連結されている。排ガス冷却ライン W4 は、電動式の冷却水ポンプ 25 が設けられている。

[0033] 制御装置 30 は、EGR 弁 17 の開閉操作と冷却水ポンプ 25 の駆動及び停止を制御することができる。また、エンジン本体 11 は、ウォータジャケット 21 内の冷却水の温度を計測する温度センサ 26 が設けられており、温度センサ 26 は、計測結果を制御装置 30 に出力する。なお、冷却水循環ポンプ 23 は、エンジン本体 11 に設けられ、このエンジン本体 11 に同期して駆動するものであり、エンジン回転数が高回転になるほど冷却水の循環量が増加する。また、サーモスタット三方弁 24 は、冷却水の温度に応じて開閉するものであり、冷却水が低温領域（例えば、80℃未満）にあるとき、冷却水入口ライン W1 を閉止して冷却水出口ライン W2 とバイパスライン W3 を連通し、冷却水が高温領域（例えば、80℃以上）にあるとき、バイパスライン W3 を閉止し冷却水出口ライン W2 を連通する。

[0034] ところで、EGR クーラ 16 は、中空形状をなすケース内に多数の伝熱管が配置されて構成され、ケースに排気ライン G2 が連結され、多数の伝熱管に排ガス冷却ライン W4 が連結されている。そのため、排ガスが排気ライン G2 からケース内に供給され、冷却水が多数の伝熱管に供給され、ケース内の排ガスと各伝熱管内の冷却水との間で熱交換が行われることで、排ガスが冷却水により冷却される。このとき、排ガスは、粒子状物質（PM）が含ま

れていることから、粒子状物質としての煤が各伝熱管の外表面に付着して堆積し、排ガスと冷却水との熱交換効率が低下し、排ガスを十分に冷却することができないおそれがある。

[0035] そこで、本実施形態では、エンジン本体 11 が駆動しているとき、所定温度以下の冷却水を EGR クーラ 16 に供給することで、伝熱管の外表面に付着して堆積している煤を除去し、EGR クーラ 16 を再生するようにしている。排ガスは、水蒸気を含んでいることから、伝熱管の外表面に固着している煤内に水蒸気が閉じ込められている。そのため、伝熱管内に所定温度（好ましくは、40℃以下）の冷却水を流すと、伝熱管を介してその外表面に固着している煤が冷却され、内部の水蒸気が凝縮して水となる。水蒸気が凝縮水になると体積膨張することから、伝熱管に固着した煤の堆積層は、内部で生成された凝縮水により持ち上げられて剥離しやすくなる。この状態で、伝熱管における煤の堆積層に排ガスが接触すると、排ガスの接触圧力により煤の堆積層の剥離が促進され、伝熱管の外表面から煤が剥離して除去される。

[0036] 本実施形態のディーゼルエンジン 10 にて、制御装置 30 は、エンジン本体 11 の駆動時でエンジン本体 11 の温度、つまり、ウォータジャケット 21 内の冷却水の温度が所定温度以下のときに、冷却水供給装置を作動し、低温の冷却水を EGR クーラ 16 に供給する。すると、EGR クーラ 16 は、内部の各伝熱管の外表面に付着している煤の堆積層が冷却されて剥離し、除去される。

[0037] このとき、EGR ライン G3 に設けられた EGR 弁 17 が開放されていると、冷却されて剥離されやすくなった伝熱管における煤の堆積層は、排ガスが接触することで、排ガスの接触圧力により剥離が促進され、伝熱管の外表面から除去される。

[0038] 本実施形態では、冷却水としてウォータジャケット 21 に貯留されている冷却水を用い、冷却水供給装置として、ウォータジャケット 21 の冷却水を EGR クーラ 16 に供給する排ガス冷却ライン W4 と、排ガス冷却ライン W4 に設けられる冷却水ポンプ 25 を適用する。そして、制御装置 30 は、エ

ンジン本体 11 の駆動時でウォータジャケット 21 の冷却水の温度が所定温度以下のときに、冷却水ポンプ 25 を作動する。

[0039] 以下、第 1 実施形態のディーゼルエンジン 10 における EGR クーラ 16 のクリーニング方法の制御について詳細に説明する。図 2 は、EGR クーラのクリーニング方法を表すフローチャートである。

[0040] 図 1 及び図 2 に示すように、ステップ S11 にて、制御装置 30 は、エンジン本体 11 が駆動しているかどうかを判定する。エンジン本体 11 の駆動は、例えば、エンジン回転数が 0 を超えているかどうかにより判定すればよい。ここで、エンジン本体 11 が駆動していないと判定 (No) されると、何もしないでこのルーチンを抜ける。一方、エンジン本体 11 が駆動していると判定 (Yes) されると、ステップ S12 にて、制御装置 30 は、EGR 弁 17 が開放されているかどうかを判定する。制御装置 30 は、エンジン本体 11 の運転状態により EGR 弁 17 の開閉制御を行うことから、その制御信号により EGR 弁 17 の開放状態を判定すればよい。ここで、EGR 弁 17 が開放されていないと判定 (No) されると、何もしないでこのルーチンを抜ける。

[0041] 一方、EGR 弁 17 が開放していると判定 (Yes) されると、ステップ S13 にて、制御装置 30 は、ウォータジャケット 21 内の冷却水の温度が所定温度以下であるかどうかを判定する。制御装置 30 は、温度センサ 26 からの入力値に基づいて冷却水の温度が所定温度以下であるかどうかを判定する。ここで、冷却水の温度が所定温度より高いと判定 (No) されると、何もしないでこのルーチンを抜ける。一方、冷却水の温度が所定温度以下であると判定 (Yes) されると、ステップ S14 にて、制御装置 30 は、冷却水ポンプ 25 を作動する。

[0042] 冷却水ポンプ 25 が作動すると、所定温度以下の低温状態のウォータジャケット 21 の冷却水が、排ガス冷却ライン W4 を通して EGR クーラ 16 に供給される。すると、EGR クーラ 16 にて、伝熱管に固着した煤の堆積層は、冷却水により冷却されることで、内部の水蒸気が凝縮水となり、体積膨

張した凝縮水により煤の堆積層が持ち上げられて剥離しやすくなる。そして、剥離しやすくなった煤の堆積層は、EGRクーラ16内を流れる排ガスにより伝熱管の外表面から剥離して除去される。

[0043] なお、エンジン本体11は、冷却水循環ポンプ23が作動することから、ウォータジャケット21の冷却水は、排ガス冷却ラインW4を通してEGRクーラ16に供給されている。但し、冷却水循環ポンプ23は、エンジン本体11の回転数に依存するものであり、エンジン本体11の回転数が低いときには、冷却水の循環量も少ない。また、冷却水循環ポンプ23は、ウォータジャケット21の冷却水を排ガス冷却ラインW4からEGRクーラ16に直接供給するものではなく、EGRクーラ16の伝熱管を十分冷却することは困難である。本実施形態では、排ガス冷却ラインW4に設けられた冷却水ポンプ25を作動することで、低温状態の冷却水を排ガス冷却ラインW4からEGRクーラ16に強制的に供給することで、EGRクーラ16の伝熱管に固着した煤の堆積層を積極的に冷却して剥離させるものである。

[0044] その後、ステップS15にて、冷却水ポンプ25を作動してから所定時間が経過したかどうかを判定する。この所定時間とは、低温状態の冷却水によりEGRクーラ16の伝熱管を冷却し、この伝熱管に固着した煤の堆積層が剥離されるまでの時間であり、予め実験により求めておく。ここで、冷却水ポンプ25を作動してから所定時間が経過していないと判定（No）されると、この処理を継続する。一方、冷却水ポンプ25を作動してから所定時間が経過したと判定（Yes）されると、ステップS16にて、冷却水ポンプ25の作動を停止し、EGRクーラ16のクリーニング処理が終了する。

[0045] なお、上述の説明では、エンジン本体11の駆動時でウォータジャケット21の冷却水の温度が所定温度以下のときに冷却水ポンプ25を作動し、低温の冷却水をEGRクーラ16に供給し、伝熱管に付着した煤を冷却して剥離させるようにしている。但し、ウォータジャケット21の冷却水の温度が所定温度以下のときに、常に低温の冷却水をEGRクーラ16に供給する必要はない。即ち、伝熱管に煤が所定量だけ付着して冷却性能が著しく低下し

たときに、このクリーニング制御を実施すればよい。

[0046] 例えば、クリーニング制御を実施した後、エンジン本体 11 の運転時間が予め設定された所定運転時間を超えたとき、エンジン本体 11 の駆動時にエンジン本体 11 の温度が所定温度以下のときに、冷却水供給装置を作動する。この場合、所定運転時間とは、EGRクーラ 16 における伝熱管に煤が付着して冷却性能が著しく低下するまでの時間であり、予め実験により設定しておけばよい。

[0047] また、クリーニング制御を実施した後、EGR弁 17 の開放時間が予め設定された所定開放時間を超えたとき、エンジン本体 11 の駆動時にエンジン本体 11 の温度が所定温度以下のときに、冷却水供給装置を作動する。この場合、所定開放時間とは、EGR弁 17 の開放時に、EGRクーラ 16 における伝熱管に煤が付着して冷却性能が著しく低下するまでの時間であり、予め実験により設定しておけばよい。

[0048] また、クリーニング制御を実施した後、EGRクーラ 16 から排出された排ガスの温度が予め設定された所定温度以上になったとき、エンジン本体 11 の駆動時にエンジン本体 11 の温度が所定温度以下のときに、冷却水供給装置を作動する。この場合、所定温度とは、EGRクーラ 16 における伝熱管に煤が付着して冷却性能が著しく低下した時の排ガスの温度であり、予め実験により設定しておけばよい。

[0049] このように第 1 実施形態のディーゼルエンジンにあっては、エンジン本体 11 から排出される排ガスの一部を燃焼用ガスとしてエンジン本体 11 に再循環する EGRライン G3 と、EGRライン G3 に設けられて冷却水により排ガスを冷却する EGRクーラ 16 と、冷却水を EGRクーラ 16 に供給する冷却水供給装置と、エンジン本体 11 の駆動時にエンジン本体 11 の温度が予め設定された所定温度以下のときに冷却水供給装置を作動する制御装置 30 とを設けている。

[0050] 従って、エンジン本体 11 の駆動時に、エンジン本体 11 の温度が所定温度以下のときに冷却水供給装置を作動することで、冷却水を EGRクーラ 1

6に供給する。低温の冷却水によりEGRクーラ16の伝熱管を冷却すると、伝熱管に固着している煤が冷却され、内部の水蒸気が凝縮水となる。煤内で凝縮水が生成されると、体積膨張することから、伝熱管に固着した煤の堆積層は、凝縮水により持ち上げられて剥離しやすくなる。ここで、伝熱管における煤の堆積層に排ガスが接触すると、排ガスの接触圧力により煤の堆積層の剥離が促進され、伝熱管の外表面から煤が剥離して除去される。その結果、EGRクーラ16への堆積物による性能の低下を抑制することができる。

[0051] 第1実施形態のディーゼルエンジンでは、EGRラインG3にEGR弁17を設け、制御装置30は、エンジン本体11の駆動時でエンジン本体11の温度が所定温度以下のときに、EGR弁17の開放時に冷却水供給装置を作動する。従って、伝熱管に固着している煤が冷却されて剥離しやすい状態で、煤の堆積層に排ガスが接触するため、排ガスの接触圧力により伝熱管の外表面から煤を早期に剥離して除去することができる。

[0052] 第1実施形態のディーゼルエンジンでは、冷却水供給装置として、エンジン本体11のウォータジャケット21の冷却水をEGRクーラ16に供給する排ガス冷却ラインW4と、排ガス冷却ラインW4に設けられる冷却水ポンプ25とを設け、制御装置30は、エンジン本体11の駆動時でウォータジャケット21の冷却水の温度が所定温度以下のときに、冷却水ポンプ25を作動する。従って、冷却水ポンプ25によりウォータジャケット21の冷却水を排ガス冷却ラインW4からEGRクーラ16に強制的に供給することとなり、伝熱管を適正に冷却して付着している煤を早期に除去することができる。

[0053] 第1実施形態のディーゼルエンジンでは、制御装置30は、エンジン本体11の運転時間が予め設定された所定運転時間を超えたとき、または、EGR弁17の開放時間が予め設定された所定開放時間を超えたとき、または、EGRクーラ16から排出された排ガスの温度が予め設定された所定温度以上になったとき、伝熱管に煤が付着してEGRクーラ16の冷却能力が低下

したとして、冷却水をEGRクーラ16に供給する。従って、必要時のみにEGRクーラ16におけるクリーニング処理を実行することとなり、ウォータジャケット21の冷却水の利用を低減してエンジン本体11の冷却処理能力を維持することができる。

[0054] [第2実施形態]

図3は、第2実施形態のディーゼルエンジンを表す概略構成図である。なお、上述した実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0055] 第2実施形態において、図3に示すように、エンジン本体11は、ウォータジャケット21が設けられ、ウォータジャケット21は、冷却水入口ラインW1及び冷却水出口ラインW2によりラジエータ22に連結され、冷却水入口ラインW1に冷却水循環ポンプ23が設けられている。排ガス冷却ラインW4は、一端部がウォータジャケット21に連結され、他端部が冷却水出口ラインW2におけるサーモスタット三方弁24よりウォータジャケット21側に連結されている。流量調整弁27は、冷却水出口ラインW2における排ガス冷却ラインW4の連結部よりウォータジャケット21側に設けられている。

[0056] 制御装置30は、EGR弁17の開閉操作と流量調整弁27の開度調整を制御することができる。また、エンジン本体11は、ウォータジャケット21内の冷却水の温度を計測する温度センサ26が設けられており、温度センサ26は、計測結果を制御装置30に出力する。

[0057] 本実施形態では、エンジン本体11が駆動しているとき、所定温度以下の冷却水をEGRクーラ16に供給することで、伝熱管の外表面に付着して堆積している煤を除去し、EGRクーラ16を再生するようにしている。制御装置30は、エンジン本体11の駆動時でエンジン本体11の温度、つまり、ウォータジャケット21内の冷却水の温度が所定温度以下のときに、冷却水供給装置を作動し、低温の冷却水をEGRクーラ16に供給する。すると、EGRクーラ16は、内部の各伝熱管の外表面に付着している煤の堆積層

が冷却されて剥離し、除去される。

[0058] 本実施形態では、冷却水としてウォータジャケット 21 に貯留されている冷却水を用い、冷却水供給装置として、ウォータジャケット 21 の冷却水を EGR クーラ 16 に供給する排ガス冷却ライン W4 と、冷却水出口ライン W2 に設けられる流量調整弁 27 を適用する。そして、制御装置 30 は、エンジン本体 11 の駆動時でウォータジャケット 21 の冷却水の温度が所定温度以下のときに、流量調整弁 27 の開度を減少させる。流量調整弁 27 の開度を減少すると、ウォータジャケット 21 から冷却水出口ライン W2 を通してラジエータ 22 に流れる冷却水の流量が低下し、ウォータジャケット 21 から排ガス冷却ライン W4 に流れる冷却水の流量が増加する。そのため、EGR クーラ 16 の内部にある各伝熱管の冷却性能が高まり、伝熱管の外表面に付着している煤の堆積層が冷却されて剥離し、除去される。

[0059] このとき、制御装置 30 は、温度センサ 26 から入力される冷却水の温度やエンジン本体 11 の回転数に応じて流量調整弁 27 の開度を調整する。制御装置 30 は、冷却水の温度が高くなったり、エンジン本体 11 の回転数が高くなったりすると、流量調整弁 27 の開度を大きくする。

[0060] また、EGR ライン G3 に設けられた EGR 弁 17 が開放されていると、冷却されて剥離されやすくなった伝熱管における煤の堆積層は、排ガスが接触することで、排ガスの接触圧力により剥離が促進され、伝熱管の外表面から除去される。

[0061] なお、第 2 実施形態のディーゼルエンジン 10 における EGR クーラ 16 のクリーニング方法の制御は、第 1 実施形態とほぼ同様であることから、説明は省略する。

[0062] このように第 2 実施形態のディーゼルエンジンにあっては、エンジン本体 11 のウォータジャケット 21 の冷却水をラジエータ 22 で冷却する冷却水入口ライン W1 及び冷却水出口ライン W2 と、冷却水出口ライン W2 に設けられる冷却水循環ポンプ 23 とを設け、冷却水供給装置として、ウォータジャケット 21 の冷却水を EGR クーラ 16 に供給する排ガス冷却ライン W4

と、冷却水出口ラインW 2 に設けられる流量調整弁 2 7 とを設け、制御装置 3 0 は、エンジン本体 1 1 の駆動時でウォータジャケット 2 1 の冷却水の温度が所定温度以下のときに流量調整弁 2 7 の開度を減少させる。

[0063] 従って、流量調整弁 2 7 の開度を減少させると、ウォータジャケット 2 1 の冷却水が排ガス冷却ラインW 4 からE G Rクーラ 1 6 に供給されやすくなり、流量調整弁 2 7 を適用するだけで、伝熱管を適正に冷却して付着している煤を早期に除去することができ、製造コストの増加を抑制することができる。

[0064] [第 3 実施形態]

図 4 は、第 3 実施形態のディーゼルエンジンを表す概略構成図である。なお、上述した実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0065] 第 3 実施形態では、図 4 に示すように、エンジン本体 1 1 が駆動しているとき、所定温度以下の冷却水をE G Rクーラ 1 6 に供給することで、伝熱管の外表面に付着して堆積している煤を除去し、E G Rクーラ 1 6 を再生するようにしている。制御装置 3 0 は、エンジン本体 1 1 の駆動時でエンジン本体 1 1 の温度、つまり、ウォータジャケット 2 1 内の冷却水の温度が所定温度以下のときに、冷却水供給装置を作動し、低温の冷却水をE G Rクーラ 1 6 に供給する。すると、E G Rクーラ 1 6 は、内部の各伝熱管の外表面に付着している煤の堆積層が冷却されて剥離し、除去される。

[0066] 本実施形態では、冷却水としてウォータジャケット 2 1 に貯留されている冷却水を一時貯留水として貯留し、冷却水供給装置として、エンジン本体 1 1 の冷却系統とは別の冷却系統を設けている。即ち、冷却水タンク 3 1 は、第 1 冷却水供給ラインW 1 1 により排ガス冷却ラインW 4 におけるE G Rクーラ 1 6 の上流側、つまり、ウォータジャケット 2 1 側に連結されている。第 1 冷却水供給ラインW 1 1 は、排ガス冷却ラインW 4 との連結部に切替三方弁 3 2 が設けられると共に、冷却水ポンプ 3 3 が設けられている。また、冷却水タンク 3 1 は、第 2 冷却水供給ラインW 1 2 により排ガス冷却ライン

W4におけるEGRクーラ16の下流側、つまり、冷却水出口ラインW2側に連結されている。第2冷却水供給ラインW12は、排ガス冷却ラインW4との連結部に切替三方弁34が設けられている。

[0067] 即ち、冷却水供給装置として、冷却水を貯留する冷却水タンク31と、冷却水タンク31の冷却水をEGRクーラ16に供給する第1冷却水供給ラインW11及び第2冷却水供給ラインW12と、第1冷却水供給ラインW11に設けられる冷却水ポンプ33とを適用する。そして、制御装置30は、エンジン本体11の駆動時でウォータジャケット21の冷却水の温度が所定温度以下のときに、冷却水ポンプ33を作動させる。

[0068] 即ち、まず、切替三方弁32により排ガス冷却ラインW4のウォータジャケット21側の流路を閉止し、排ガス冷却ラインW4のEGRクーラ16側と第1冷却水供給ラインW11を連通する。また、切替三方弁34により排ガス冷却ラインW4の冷却水出口ラインW2側の流路を閉止し、排ガス冷却ラインW4のEGRクーラ16側と第2冷却水供給ラインW12を連通する。次に、冷却水ポンプ33を作動させる。すると、冷却水タンク31の冷却水が第2冷却水供給ラインW12を通して切替三方弁34から排ガス冷却ラインW4のEGRクーラ16に供給される。ここで、冷却水によりEGRクーラ16の伝熱管が冷却されることで、伝熱管の外表面に付着している煤の堆積層が冷却されて剥離し、除去される。

[0069] このとき、EGRラインG3に設けられたEGR弁17が開放されていると、冷却されて剥離されやすくなった伝熱管における煤の堆積層は、排ガスが接触することで、排ガスの接触圧力により剥離が促進され、伝熱管の外表面から除去される。

[0070] 本実施形態のEGRクーラ16のクリーニング処理は、排気微粒子除去装置(DPF: Diesel Particulate Filter)の再生時に実施することが好ましい。排気微粒子除去装置は、ディーゼルエンジン10の排ガスに含まれる粒子状物質や黒煙を捕集して除去するものである。また、排気微粒子除去装置は、フィルタが目詰まりする前に排ガスの温度

を上昇させることで、捕集した粒子状物質や黒煙を燃焼させる。このとき、冷却水をEGRクーラ16に供給することで伝熱管を冷却し、この伝熱管の外表面に付着している煤の堆積層を除去する。

[0071] なお、第3実施形態のディーゼルエンジン10におけるEGRクーラ16のクリーニング方法の制御は、第1実施形態とほぼ同様であることから、説明は省略する。

[0072] このように第3実施形態のディーゼルエンジンにあっては、冷却水供給装置として、冷却水を貯留する冷却水タンク31と、冷却水タンク31の冷却水をEGRクーラ16に供給する第1冷却水供給ラインW11及び第2冷却水供給ラインW12と、第1冷却水供給ラインW11に設けられる冷却水ポンプ33とを設け、制御装置30は、エンジン本体11の駆動時でウォータージャケット21の冷却水の温度が所定温度以下のときに冷却水ポンプ33を作動する。

[0073] 従って、エンジン本体11を冷却するウォータージャケット21の冷却システムとは別に、第1冷却水供給ラインW11及び第2冷却水供給ラインW12と冷却水ポンプ33によりEGRクーラ16の冷却システムを設けることで、必要時にEGRクーラ16の冷却システムを作動すればよく、EGRクーラ16におけるクリーニング処理の自由度を確保することができる。

符号の説明

- [0074]
- 10 ディーゼルエンジン
 - 11 エンジン本体
 - 16 EGRクーラ
 - 17 EGR弁
 - 21 ウォータージャケット
 - 22 ラジエータ
 - 23 冷却水循環ポンプ
 - 24 サーモスタット三方弁
 - 25 冷却水ポンプ（冷却水供給装置）

- 2 6 温度センサ
- 2 7 流量調整弁（冷却水供給装置）
- 3 0 制御装置
- 3 1 冷却水タンク（冷却水供給装置）
- 3 2, 3 4 切替三方弁
- 3 3 冷却水ポンプ（冷却水供給装置）
- G 1 給気ライン
- G 2 排気ライン
- G 3 E G Rライン
- W 1 冷却水入口ライン（冷却水冷却ライン）
- W 2 冷却水出口ライン（冷却水冷却ライン）
- W 3 バイパスライン
- W 4 排ガス冷却ライン（冷却水供給装置）
- W 1 1 第1冷却水供給ライン（冷却水供給装置）
- W 1 2 第2冷却水供給ライン（冷却水供給装置）

請求の範囲

- [請求項1] エンジン本体から排出される排ガスの一部を燃焼用ガスとして前記エンジン本体に再循環するEGRラインと、
前記EGRラインに設けられて冷却水により排ガスを冷却するEGRクーラと、
冷却水を前記EGRクーラに供給する冷却水供給装置と、
前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が予め設定された所定温度以下のときに前記冷却水供給装置を作動する制御装置と、
を備えることを特徴とするディーゼルエンジン。
- [請求項2] 前記EGRラインにEGR弁が設けられ、前記制御装置は、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに、前記EGR弁の開放時に前記冷却水供給装置を作動することを特徴とする請求項1に記載のディーゼルエンジン。
- [請求項3] 前記冷却水供給装置は、前記エンジン本体のウォータジャケットの冷却水を前記EGRクーラに供給する排ガス冷却ラインと、前記排ガス冷却ラインに設けられる冷却水ポンプとから構成され、前記制御装置は、前記エンジン本体の駆動時で前記ウォータジャケットの冷却水の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水ポンプを作動することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のディーゼルエンジン。
- [請求項4] 前記エンジン本体のウォータジャケットの冷却水をラジエータで冷却する冷却水冷却ラインと、前記冷却水冷却ラインに設けられる冷却水循環ポンプとが設けられ、前記冷却水供給装置は、前記ウォータジャケットの冷却水を前記EGRクーラに供給する排ガス冷却ラインと、前記冷却水冷却ラインに設けられる流量調整弁とから構成され、前記制御装置は、前記エンジン本体の駆動時で前記ウォータジャケットの冷却水の温度が前記所定温度以下のときに前記流量調整弁の開度を減少させることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のディー

ゼルエンジン。

[請求項5] 前記冷却水供給装置は、冷却水を貯留する冷却水タンクと、前記冷却水タンクの冷却水を前記EGRクーラに供給する冷却水供給ラインと、前記冷却水供給ラインに設けられる冷却水ポンプとから構成され、前記制御装置は、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水ポンプを作動することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のディーゼルエンジン。

[請求項6] 前記制御装置は、前記エンジン本体の運転時間が予め設定された所定運転時間を超えて、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水供給装置を作動することを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか一項に記載のディーゼルエンジン。

[請求項7] 前記制御装置は、前記EGR弁の開放時間が予め設定された所定開放時間を超えて、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水供給装置を作動することを特徴とする請求項2に記載のディーゼルエンジン。

[請求項8] 前記制御装置は、前記EGRクーラから排出された排ガスの温度が予め設定された所定温度以上になり、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水供給装置を作動することを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか一項に記載のディーゼルエンジン。

補正された請求の範囲
[2018年7月2日(02.07.2018) 国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) エンジン本体から排出される排ガスの一部を燃焼用ガスとして前記エンジン本体に再循環するEGRラインと、

前記EGRラインに設けられて冷却水により排ガスを冷却するEGRクーラと、

冷却水を前記EGRクーラに供給する冷却水供給装置と、

前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が予め設定された所定温度以下のときに前記冷却水供給装置を作動して前記EGRクーラに供給する冷却水の供給量を増加させる制御装置と、

を備えることを特徴とするディーゼルエンジン。

[請求項2] 前記EGRラインにEGR弁が設けられ、前記制御装置は、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに、前記EGR弁の開放時に前記冷却水供給装置を作動することを特徴とする請求項1に記載のディーゼルエンジン。

[請求項3] 前記冷却水供給装置は、前記エンジン本体のウォータジャケットの冷却水を前記EGRクーラに供給する排ガス冷却ラインと、前記排ガス冷却ラインに設けられる冷却水ポンプとから構成され、前記制御装置は、前記エンジン本体の駆動時で前記ウォータジャケットの冷却水の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水ポンプを作動することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のディーゼルエンジン。

[請求項4] 前記エンジン本体のウォータジャケットの冷却水をラジエータで冷却する冷却水冷却ラインと、前記冷却水冷却ラインに設けられる冷却水循環ポンプとが設けられ、前記冷却水供給装置は、前記ウォータジャケットの冷却水を前記EGRクーラに供給する排ガス冷却ラインと、前記冷却水冷却ラインに設けられる流量調整弁とから構成され、前記制御装置は、前記エンジン本体の駆動時で前記ウォータジャケットの冷却水の温度が前記所定温度以下のときに前記流量調整弁の開度を減少させることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のディーゼルエンジン。

[請求項5] 前記冷却水供給装置は、冷却水を貯留する冷却水タンクと、前記冷却水タンクの冷却水を前記EGRクーラに供給する冷却水供給ラインと、前記冷却水供給ラインに設けられる冷却水ポンプとから構成され、前記制御装置は、前記エンジン本体の駆動時

で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水ポンプを作動することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のディーゼルエンジン。

〔請求項 6〕 前記制御装置は、前記エンジン本体の運転時間が予め設定された所定運転時間を超えて、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水供給装置を作動することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載のディーゼルエンジン。

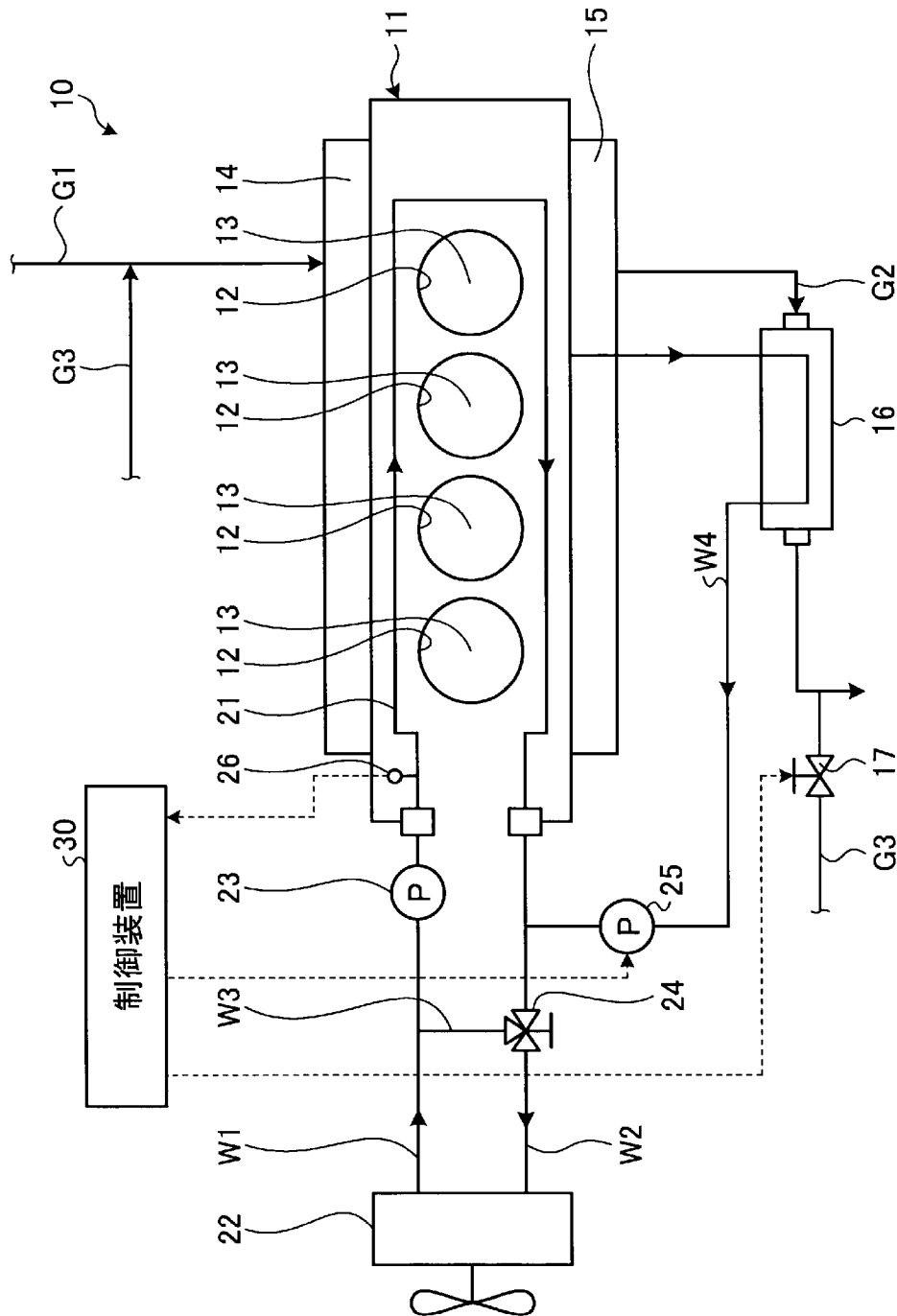
〔請求項 7〕 前記制御装置は、前記 EGR 弁の開放時間が予め設定された所定開放時間を超えて、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水供給装置を作動することを特徴とする請求項 2 に記載のディーゼルエンジン。

〔請求項 8〕 前記制御装置は、前記 EGR クーラから排出された排ガスの温度が予め設定された所定温度以上になり、前記エンジン本体の駆動時で前記エンジン本体の温度が前記所定温度以下のときに前記冷却水供給装置を作動することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載のディーゼルエンジン。

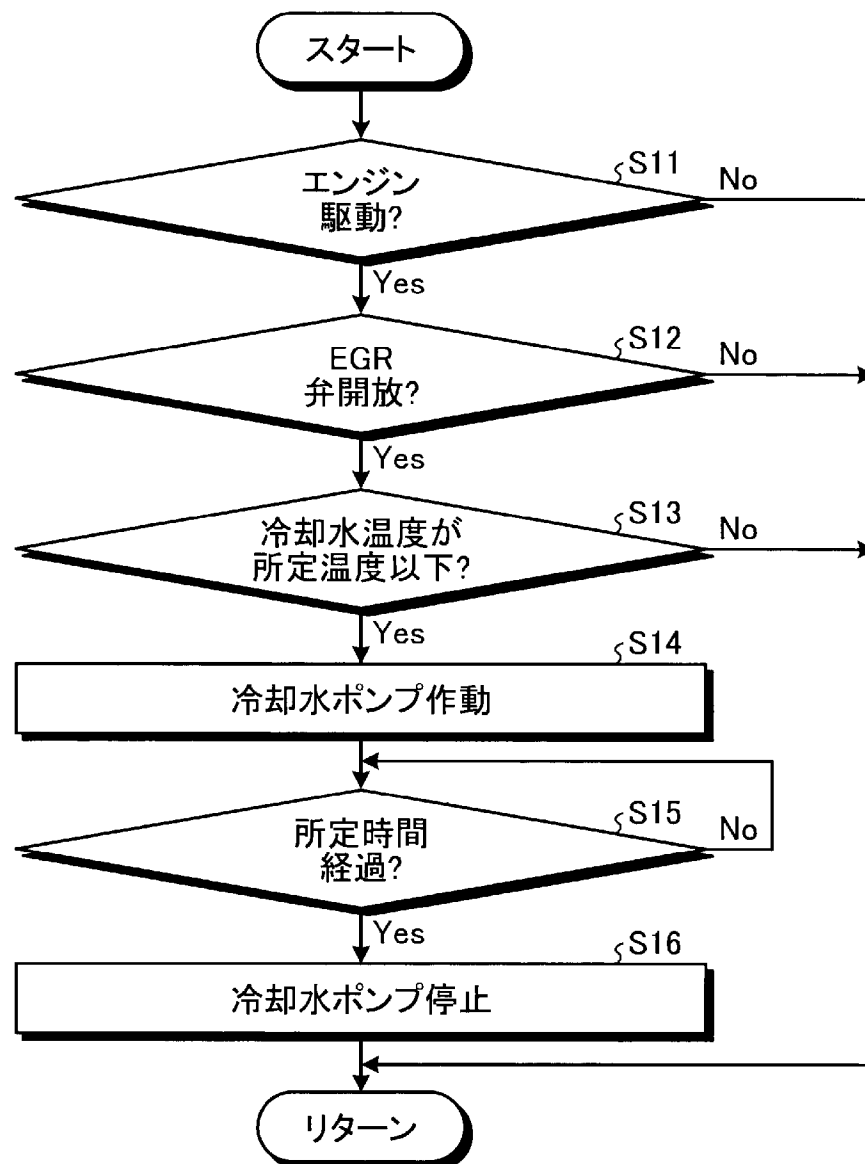
条約第19条(1)に基づく説明書

請求の範囲の請求項1にて、制御装置の構成を明確にする補正をした。この補正の根拠は、明細書の段落[0043][0058]の記載である。

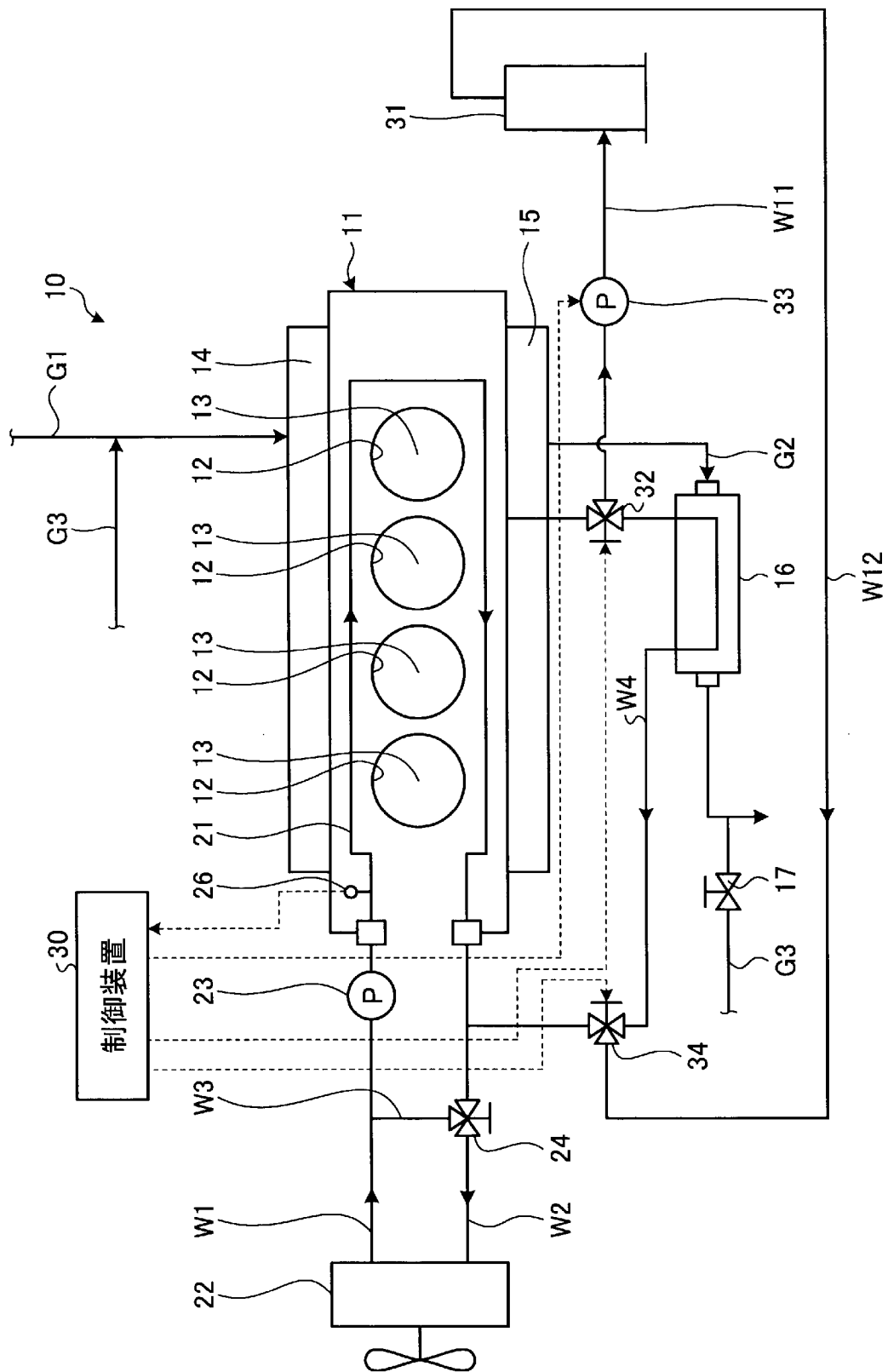
[図1]



[図2]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/005557

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02M26/33 (2016.01) i, F02M26/28 (2016.01) i, F02M26/74 (2016.01) 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)

Int.Cl. F02M26/22-26/33, F02M26/50, F02M26/74, F01P3/20, F01P7/14-7/16

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	WO 2016/103393 A1 (VOLVO TRUCK CORPORATION) 30 June 2016, paragraphs [0008]-[0017], [0022]- [0032], [0039]-[0044], fig. 1-6 (Family: none)	1-2, 6-7 3-5, 8
Y	JP 2014-109208 A (DAIHATSU MOTOR CO., LTD.) 12 June 2014, paragraphs [0027]-[0031], fig. 1, 2 (Family: none)	3-5
Y	JP 2011-132852 A (HINO MOTORS LTD.) 07 July 2011, claims 1-2, paragraphs [0009]-[0017], [0025]- [0035], fig. 1-6 (Family: none)	4, 8



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
30.03.2018

Date of mailing of the international search report
10.04.2018

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

International application No.

PCT/JP2018/005557

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 2010-133287 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 17 June 2010, paragraph [0015], fig. 1 (Family: none)	5
Y	JP 2004-204828 A (SAKURA SHOKAI KK) 22 July 2004, paragraph [0030], fig. 1 (Family: none)	5
Y	US 6904898 B1 (VOLVO LASTYAGNAR AB) 14 June 2005, column 2, line 65 to column 4, line 12, column 4, line 58 to column 5, line 10, column 6, line 5 to column 9, line 20, fig. 1-4 (Family: none)	8
Y	JP 2016-89777 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 23 May 2016, paragraph [0070] (Family: none)	8
A	JP 2014-222034 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 27 November 2014, paragraphs [0007]-[0012], [0017]-[0021], [0035]-[0059], fig. 1-5 (Family: none)	1-8
A	JP 2012-219777 A (NIPPON SOKEN) 12 November 2012, paragraph [0035] (Family: none)	6
A	JP 2016-79898 A (ISUZU MOTORS LTD.) 16 May 2016, paragraphs [0019]-[0021], [0049], [0050], fig. 1-3 (Family: none)	6, 8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02M26/33(2016.01)i, F02M26/28(2016.01)i, F02M26/74(2016.01)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. F02M26/22-26/33, F02M26/50, F02M26/74, F01P3/20, F01P7/14-7/16

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	WO 2016/103393 A1（ボルボ トラック コーポレーション） 2016.06.30, 段落[0008]-[0017], [0022]-[0032], [0039]-[0044], 図 1-6（ファミリーなし）	1-2, 6-7 3-5, 8
Y	JP 2014-109208 A（ダイハツ工業株式会社）2014.06.12, 段落 [0027]-[0031], 図 1-2（ファミリーなし）	3-5
Y	JP 2011-132852 A（日野自動車株式会社）2011.07.07, 請求項 1-2, 段落[0009]-[0017], [0025]-[0035], 図 1-6（ファミリーなし）	4, 8

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

30.03.2018

国際調査報告の発送日

10.04.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

西中村 健一

3 S

3420

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

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 2010-133287 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.06.17, 段落 [0015], 図1 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2004-204828 A (株式会社櫻商会) 2004.07.22, 段落[0030], 図1 (ファミリーなし)	5
Y	US 6904898 B1 (VOLVO LASTYAGNAR AB) 2005.06.14, 第2欄第65行 -第4欄第12行, 第4欄第58行-第5欄第10行, 第6欄第5行-第9 欄第20行, FIG. 1-4 (ファミリーなし)	8
Y	JP 2016-89777 A (トヨタ自動車株式会社) 2016.05.23, 段落[0070] (ファミリーなし)	8
A	JP 2014-222034 A (トヨタ自動車株式会社) 2014.11.27, 段落[0007] -[0012], [0017]-[0021], [0035]-[0059], 図1-5 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2012-219777 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2012.11.12, 段落[0035] (ファミリーなし)	6
A	JP 2016-79898 A (いすゞ自動車株式会社) 2016.05.16, 段落[0019]- [0021], [0049]-[0050], 図1-3 (ファミリーなし)	6, 8