

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-183541

(P2015-183541A)

(43) 公開日 平成27年10月22日 (2015. 10. 22)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
FO1P	3/12	(2006.01)	FO1P	3/12		3G091		
FO1N	3/00	(2006.01)	FO1N	3/00	F			
FO1N	3/24	(2006.01)	FO1N	3/24	L			
FO1N	3/28	(2006.01)	FO1N	3/28	3O1V			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2014-59103 (P2014-59103)
 (22) 出願日 平成26年3月20日 (2014. 3. 20)

(71) 出願人 000006781
 ヤンマー株式会社
 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
 (74) 代理人 100134751
 弁理士 渡辺 隆一
 (72) 発明者 光田 匡孝
 大阪府大阪市北区鶴野町1番9号 ヤンマ
 ー株式会社内
 (72) 発明者 日下 北斗
 大阪府大阪市北区鶴野町1番9号 ヤンマ
 ー株式会社内
 Fターム(参考) 3G091 AA02 AA05 AA06 AA11 AA18
 AB02 AB13 BA21 HA15

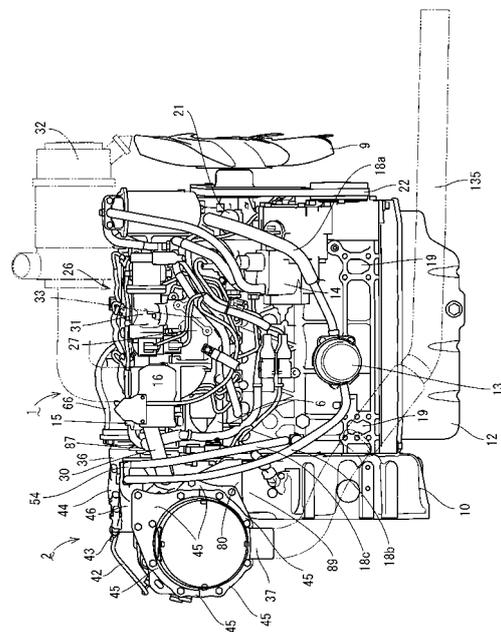
(54) 【発明の名称】 エンジン装置

(57) 【要約】

【課題】 排気ガス浄化装置に設けられる電気部品の加熱による故障を防止できるエンジン装置を提供しようとするものである。

【解決手段】 エンジン1は、排気ガスを処理する排気ガス浄化装置2を備えている。排気ガス浄化装置2は、該排気ガス浄化装置2の状態を検出する電気部品44、51～53を備える。エンジン1は、エンジン1用の冷却水を循環させる冷却水循環機構を備える。そして、冷却水循環機構の循環する冷却水の一部が、電気部品44、51～53を冷却する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと、エンジンからの排気ガスを浄化するための排気ガス浄化装置と、該排気ガス浄化装置の状態を検出する電気部品と、エンジン用の冷却水を循環させる冷却水循環機構と、を備えるエンジン装置において、

前記冷却水循環機構の循環する冷却水の一部が、前記電気部品を冷却することを特徴とするエンジン装置。

【請求項 2】

前記排気ガス浄化装置の排気ガス浄化ケースに連結した支持ブラケットで、前記電気部品を支持するとともに、

前記支持ブラケットに、前記冷却水循環機構の循環する冷却水の一部を流す冷却水配管を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のエンジン装置。

【請求項 3】

前記支持ブラケットは、前記電気部品を前記排気ガス浄化装置の外側位置で支持する一方、前記冷却水配管を前記電気部品と前記排気ガス浄化装置の間となる位置に配置することを特徴とする請求項 2 に記載のエンジン装置。

【請求項 4】

前記排気ガス浄化装置は、その長手方向が前記エンジンのクランク軸に対して直行する方向となるように、前記エンジンの一側部に設けられたフライホイールハウジング上に配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のエンジン装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、ディーゼルエンジンが搭載される建設機械（ブルドーザ、油圧ショベル、ローダー）または農業機械（トラクタ、コンバイン）または発電機またはコンプレッサなどのエンジン装置に係り、より詳しくは、排気ガス中に含まれた粒子状物質（すす）等を除去する排気ガス浄化装置が設置されたエンジン装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、エンジンの排気経路中に、排気ガス浄化装置（ディーゼルパーティキュレートフィルタ）を設け、排気ガス浄化装置の酸化触媒又はスートフィルタ等によって、ディーゼルエンジンから排出された排気ガスを浄化処理する技術が開発されている（例えば特許文献 1 参照）。また、近年では、環境対策のため、建設機械や農業機械などの作業機械の分野においても、その機械に使用されるディーゼルエンジンに、排気ガス浄化装置を設けることが求められている（例えば特許文献 2 参照）。

【0003】

排気ガス浄化装置に設けた酸化触媒は、適正な酸化処理を行うべく、排気ガスを所定の温度に調整するため、排気ガス浄化装置内の排ガス温度を測定している。また、スートフィルタは、捕集した粒子状物質の堆積による目詰まりが発生するため、排気ガス浄化装置では、上記目詰まりを排気ガス圧力により感知し、堆積した粒子状物質を強制的に燃焼させる。そのため、排気ガス浄化装置には、排気ガス温度及び排気ガス圧力それぞれを測定する温度センサ及び圧力センサといった電気部品が取り付けられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2000 - 145430 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 182705 号公報

【特許文献 3】特開 2010 - 043572 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

ところで、排気ガス浄化装置を設けた場合、エンジンの排気経路中に、排気ガス浄化装置を消音器（マフラ）に代えて単に配置したのでは、消音器に比べて排気ガス浄化装置が格段に重い。そのため、特許文献 2 に開示される建設機械における消音器の支持構造を、排気ガス浄化装置の支持構造に流用したとしても、排気ガス浄化装置を安定的に組付けできないという問題がある。

【 0 0 0 6 】

また、排気ガス浄化装置の内側を高温の排ガスが流れるため、排気ガス浄化ケースが高温の熱源となる。従って、排気ガス浄化装置に設ける圧力センサや温度センサといった電気部品は、特許文献 3 に開示されるように排気ガス浄化ケース近傍に設置されるとき、排気ガス浄化装置からの輻射熱の影響を受ける。そのため、排気ガス浄化装置に付属させる電気部品は、排気ガス浄化装置やエンジンからの熱により故障する恐れがある。特に、温度センサ及び圧力センサの故障が発生した場合、排気ガス浄化装置の状態を確認できないため、装置内の目詰まりが解消されずに、結果、エンジンストールの発生などといった不具合を発生させてしまう。

【 0 0 0 7 】

そこで、本願発明は、これらの現状を検討して改善を施したエンジン装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

請求項 1 の発明は、エンジンと、エンジンからの排気ガスを浄化するための排気ガス浄化装置と、該排気ガス浄化装置の状態を検出する電気部品と、エンジン用の冷却水を循環させる冷却水循環機構と、を備えるエンジン装置において、前記冷却水循環機構の循環する冷却水の一部が、前記電気部品を冷却するものである。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載したエンジン装置において、前記排気ガス浄化装置の排気ガス浄化ケースに連結した支持ブラケットで、前記電気部品を支持するとともに、前記支持ブラケットに、前記冷却水循環機構の循環する冷却水の一部を流す冷却水配管を設けたものである。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 の発明は、請求項 2 に記載したエンジン装置において、前記支持ブラケットは、前記電気部品を前記排気ガス浄化装置の外側位置で支持する一方、前記冷却水配管を前記電気部品と前記排気ガス浄化装置の間となる位置に配置するものである。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のエンジン装置において、前記排気ガス浄化装置は、その長手方向が前記エンジンのクランク軸に対して直行する方向となるように、前記エンジンの一側部に設けられたフライホイールハウジング上に配置されているものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によると、エンジンと、エンジンからの排気ガスを浄化するための排気ガス浄化装置と、該排気ガス浄化装置の状態を検出する電気部品と、エンジン用の冷却水を循環させる冷却水循環機構と、を備えるエンジン装置において、前記冷却水循環機構の循環する冷却水の一部が、前記電気部品を冷却するものであるから、前記排気ガス浄化装置及び前記エンジンからの熱による影響を低減でき、加熱による前記電気部品の故障を抑制できる。

【 0 0 1 3 】

本発明によると、前記排気ガス浄化装置の排気ガス浄化ケースに連結した支持ブラケットで、前記電気部品を支持するとともに、前記支持ブラケットに、前記冷却水循環機構の循環する冷却水の一部を流す冷却水配管を設けたものであるから、前記冷却水循環機構の

10

20

30

40

50

配管に前記冷却水配管を組み込むだけで、簡単に前記電気部品の冷却機構を構成できる。また、前記電気部品に対して、前記支持ブラケットにより前記排気ガス浄化装置からの輻射熱を低減させた上で、前記冷却水配管を流れる冷却水により、前記排気ガス浄化装置による前記支持ブラケットへの伝導熱を抑制できる。

【0014】

本発明によると、前記電気部品を前記排気ガス浄化装置の外側位置で支持する一方、前記冷却水配管を前記電気部品と前記排気ガス浄化装置の間となる位置に配置するものであるから、前記電気部品を前記排気ガス浄化装置から離れた位置に配置することで、前記電気部品に対して、排気ガス浄化ケースからの伝導熱だけでなく輻射熱の影響を低減することができるため、加熱による前記電気部品の故障を抑制できる。

10

【0015】

本発明によると、前記排気ガス浄化装置は、その長手方向が前記エンジンのクランク軸に対して直行する方向となるように、前記エンジンの一側部に設けられたフライホイールハウジング上に配置されているものであるから、前記エンジンの側面に取付け高さをコンパクトに形成できるものでありながら、高剛性の前記フライホイールハウジングに固定するため、重量物となる前記排気ガス浄化装置の支持構造を高剛性に構成できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本願発明のディーゼルエンジンの右側面図である。

【図2】同左側面図である。

【図3】同平面図である。

【図4】同背面図である。

【図5】同正面図である。

【図6】本願発明のディーゼルエンジンの背面斜視図である。

【図7】同平面斜視図である。

【図8】同正面斜視図である。

【図9】図8の部分拡大図である。

【図10】図3の部分拡大図である。

【図11】排気ガス浄化装置の外観斜視図である。

【図12】排気ガス浄化装置の組立構成を示す図3の部分拡大図である。

【図13】排気ガス浄化装置の組立（分解）説明図である。

【図14】フライホイールハウジング上の取付部の構成を説明するための拡大図である。

【図15】ディーゼルエンジンを搭載した作業機械の一例となる、定置型作業機の斜視図である。

【図16】図13に示す定置型作業機の機筐を断面した平面図である。

【図17】同機筐を断面した側面図である。

【図18】本願発明の別実施例となるディーゼルエンジンの右側面図である。

【図19】本願発明のディーゼルエンジンを搭載した作業機械の別例となる、トラクタの側面図である。

【図20】同トラクタの平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図1～図17を参照して、本願発明のエンジン装置及び当該エンジン装置を備える作業機械の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下では、本実施形態における作業機械として、定置型作業機を一例に挙げ、その構成の詳細を説明する。

【0018】

まず、図1～図14を参照して、本願発明のエンジン装置について、後述の定置型作業機等の作業機械に原動機として搭載されるディーゼルエンジン1を例に挙げて、以下に説明する。上記したように、ディーゼルエンジン1は、排気絞り装置65を介して接続される排気ガス浄化装置2を備える。排気ガス浄化装置2は、ディーゼルエンジン1の排気ガ

20

30

40

50

ス中の粒子状物質（PM）の除去に加え、ディーゼルエンジン１の排気ガス中の一酸化炭素（CO）や炭化水素（HC）を低減する作用を備える。

【0019】

ディーゼルエンジン１は、エンジン出力用クランク軸３とピストン（図示省略）を内蔵するシリンダブロック４を備える。シリンダブロック４にシリンダヘッド５を上載している。シリンダヘッド５の左側面に吸気マニホールド６を配置する。シリンダヘッド５の右側面に排気マニホールド７を配置する。シリンダヘッド５の上側面にヘッドカバー８を配置する。シリンダブロック４の後側面に冷却ファン９を設ける。シリンダブロック４の前側面にフライホイールハウジング１０を設ける。フライホイールハウジング１０内にフライホイール１１を配置する。クランク軸３（エンジン出力軸）にフライホイール１１を軸支する。作業車両（バックホウやフォークリフト等）の作動部に、クランク軸３を介してディーゼルエンジン１の動力を取出すように構成している。

10

【0020】

また、シリンダブロック４の下面にはオイルパン１２を配置する。オイルパン１２内には潤滑油が貯留されている。オイルパン１２内の潤滑油は、シリンダブロック４内における左側面寄りの部位に配置されたオイルポンプ（図示省略）にて吸引され、シリンダブロック４の左側面に配置されたオイルクーラ１８並びにオイルフィルタ１３を介して、ディーゼルエンジン１の各潤滑部に供給される。各潤滑部に供給された潤滑油は、その後オイルパン１２に戻される。オイルポンプ（図示省略）はクランク軸３の回転にて駆動するように構成されている。オイルクーラ１８は冷却水にて潤滑油を冷却するためのものである。

20

【0021】

オイルクーラ１８は、シリンダブロック４の左側面に、オイルパン１２の上方に取り付けられている。オイルクーラ１８は、冷却水配管１８a、１８bが接続されており、その内部を冷却水が循環する構造を有する。オイルフィルタ１３は、オイルクーラ１８の左側に重なるようにして設置されている。すなわち、互いに左右で連結したオイルフィルタ１３及びオイルクーラ１８が、オイルパン１２の上方となる位置で、シリンダブロック４の左側面から外側（左側）に突出するように設置される。

【0022】

シリンダブロック４の左側面のうちオイルフィルタ１３の上方（吸気マニホールド６の下方）には、燃料を供給するための燃料供給ポンプ１４を取付ける。電磁開閉制御型の燃料噴射バルブ（図示省略）を有する４気筒分の各インジェクタ１５をディーゼルエンジン１に設ける。各インジェクタ１５に、燃料供給ポンプ１４及び円筒状のコモンレール１６及び燃料フィルタ（図示省略）を介して、作業車両に搭載される燃料タンク（図示省略）を接続する。

30

【0023】

前記燃料タンクの燃料が燃料供給ポンプ１４からコモンレール１６に圧送され、高圧の燃料がコモンレール１６に蓄えられる。各インジェクタ１５の燃料噴射バルブをそれぞれ開閉制御することによって、コモンレール１６内の高圧の燃料が各インジェクタ１５からディーゼルエンジン１の各気筒に噴射される。

40

【0024】

シリンダブロック４の後面右寄りの部位には、冷却水循環用の冷却水ポンプ２１が冷却ファン９のファン軸と同軸状に配置されている。クランク軸３の回転にて、冷却ファン駆動用Vベルト２２を介して、冷却ファン９と共に冷却水ポンプ２１が駆動される。作業車両に搭載されるラジエータ２４内の冷却水が、冷却水ポンプ２１の駆動にて、冷却水ポンプ２１に供給される。そして、シリンダブロック４及びシリンダヘッド５に冷却水が供給され、ディーゼルエンジン１を冷却する。なお、冷却水ポンプ２１の右側方にはオルタネータ２３が設けられている。

【0025】

シリンダブロック４の左右側面に機関脚取付け部１９がそれぞれ設けられている。各機

50

関脚取付け部 19 には、防振ゴムを有するとともに機体フレーム 94 の左右側壁に連結された機関脚体（図示省略）がそれぞれボルト締結される。ディーゼルエンジン 1 は、各機関脚体（図示省略）を介して、作業車両における走行機体の機体フレーム 94 に防振支持される。これにより、ディーゼルエンジン 1 の振動が、機体フレーム 94 へ伝達することを抑止できる。

【0026】

さらに、EGR 装置 26（排気ガス再循環装置）を説明する。突出する吸気マニホールド 6 の入口部に、EGR 装置 26（排気ガス再循環装置）を介してエアクリーナ 32 を連結する。新気（外部空気）が、エアクリーナ 32 から、EGR 装置 26 を介して吸気マニホールド 6 に送られる。EGR 装置 26 は、ディーゼルエンジンの排気ガスの一部（排気マニホールドからの EGR ガス）と新気（エアクリーナ 32 からの外部空気）とを混合させて吸気マニホールド 6 に供給する EGR 本体ケース 27（コレクタ）と、エアクリーナ 32 に吸気管 33 を介して EGR 本体ケース 27 を連通させる吸気スロットル部材 28 と、排気マニホールド 7 に EGR クーラ 29 を介して接続される還流管路としての再循環排気ガス管 30 と、再循環排気ガス管 30 に EGR 本体ケース 27 を連通させる EGR バルブ部材 31 とを備えている。

10

【0027】

すなわち、吸気マニホールド 6 と新気導入用の吸気スロットル部材 28 とが EGR 本体ケース 27 を介して接続されている。そして、EGR 本体ケース 27 には、排気マニホールド 7 から延びる再循環排気ガス管 30 の出口側が連通している。EGR 本体ケース 27 は長筒状に形成されている。吸気スロットル部材 28 は、EGR 本体ケース 27 の長手方向の一端部にボルト締結されている。EGR 本体ケース 27 の下向きの開口端部が、吸気マニホールド 6 の入口部に着脱可能にボルト締結されている。

20

【0028】

また、再循環排気ガス管 30 の出口側が、EGR バルブ部材 31 を介して EGR 本体ケース 27 に連結されている。再循環排気ガス管 30 の入口側は、EGR クーラ 29 を介して排気マニホールド 7 の下面側に連結されている。再循環排気ガス管 30 は、フライホイールハウジング 10 上方で、シリンダヘッド 5 の前面を迂回するように配管される。また、EGR バルブ部材 31 内の EGR バルブ（図示省略）の開度を調節することにより、EGR 本体ケース 27 への EGR ガスの供給量を調節する。

30

【0029】

上記の構成により、エアクリーナ 32 から吸気スロットル部材 28 を介して EGR 本体ケース 27 内に新気（外部空気）を供給する一方、排気マニホールド 7 から EGR バルブ部材 31 を介して EGR 本体ケース 27 内に EGR ガス（排気マニホールドから排出される排気ガスの一部）を供給する。エアクリーナ 32 からの新気と、排気マニホールド 7 からの EGR ガスとが、EGR 本体ケース 27 内で混合された後、EGR 本体ケース 27 内の混合ガスが吸気マニホールド 6 に供給される。すなわち、ディーゼルエンジン 1 から排気マニホールド 7 に排出された排気ガスの一部が、吸気マニホールド 6 からディーゼルエンジン 1 に還流されることによって、高負荷運転時の最高燃焼温度が低下し、ディーゼルエンジン 1 からの NOx（窒素酸化物）の排出量が低減される。

40

【0030】

上記のように EGR クーラ 29 が配置されるとき、排気マニホールド 7 に EGR ガス取出し管 61 を一体的に形成する。また、排気マニホールド 7 に管継ぎ手部材 62 をボルト締結する。EGR クーラ 29 の EGR ガス入口部を EGR ガス取出し管 61 にて支持すると共に、再循環排気ガス管 30 を接続する管継ぎ手部材 62 にて、EGR クーラ 29 の EGR ガス出口部を支持することにより、EGR クーラ 29 はシリンダブロック 4（具体的には左側面）から離間して配置される。

【0031】

また、管継ぎ手部材 62 と連結された再循環排気ガス管 30 は、排気ガス浄化装置 2 の浄化入口管 36 の下側を潜るようにして、シリンダヘッド 5 前面に向かって配管される。

50

即ち、再循環排気ガス管 30 と浄化入口管 36 とが、フライホイールハウジング 10 の上方で、浄化入口管 36 が上側となるように交差する。従って、シリンダヘッド 5 前方におけるフライホイールハウジング 10 上方では、再循環排気ガス管 30 がシリンダヘッド 5 の右側面から左側面に向かって延設される一方、浄化入口管 36 が、再循環排気ガス管 30 の上方を跨ぐように、前後方向に延設される。

【0032】

このように、シリンダブロック 4 の右側面には、排気マニホールド 7 の下方に、EGR ガス冷却用の EGR クーラ 29 を配置している。従って、エンジン 1 の一側面に沿わせて、排気マニホールド 7 と EGR クーラ 29 をコンパクトに設置できる。そして、ディーゼルエンジン 1 の右側方（排気マニホールド 7 側）に、EGR クーラ 29 及び排気絞り装置 65 に冷却水ポンプ 21 を接続する冷却水配管経路を設ける。これにより、冷却水ポンプ 21 からの冷却水は、ディーゼルエンジン 1 の水冷部に供給されるだけでなく、その一部を EGR クーラ 29 及び排気絞り装置 65 に送るように構成されている。

10

【0033】

また、シリンダヘッド 5 の右側方において、ディーゼルエンジン 1 の排気圧を高める排気絞り装置 65 を備える。排気マニホールド 7 の排気出口を上向きに開口させている。排気マニホールド 7 の排気出口は、ディーゼルエンジン 1 の排気圧を調節するための排気絞り装置 65 を介して、エルボ状の中継管 66 に着脱可能に連結されている。排気絞り装置 65 は、排気絞り弁を内蔵する絞り弁ケース 68 と、排気絞り弁を開動制御するモータ（アクチュエータ）からの動力伝達機構などを内蔵するアクチュエータケース 69 と、絞り弁ケース 68 にアクチュエータケース 69 を連結する水冷ケース 70 を有する。前記動力伝達機構により、前記モータは、その回転軸が、絞り弁ケース 68 内の排気絞り弁の回転軸とギア等で連動可能に構成される。

20

【0034】

排気マニホールド 7 の排気出口に絞り弁ケース 68 を上載し、絞り弁ケース 68 に中継管 66 を上載し、4本のボルトにて排気マニホールド 7 の排気出口体に絞り弁ケース 68 を介して中継管 66 を締結する。排気マニホールド 7 の排気出口体に絞り弁ケース 68 の下面側が固着される。絞り弁ケース 68 の上面側に中継管 66 の下面側開口部が固着される。排気ガス浄化装置 2 の浄化入口管 36 に中継管 66 の横向き開口部を連結する。

【0035】

従って、上記した排気ガス浄化装置 2 に、中継管 66 及び排気絞り装置 65 を介して排気マニホールド 7 が接続される。排気マニホールド 7 の出口部から、絞り弁ケース 68 及び中継管 66 を介して排気ガス浄化装置 2 内に移動した排気ガスは、排気ガス浄化装置 2 にて浄化されたのち、浄化出口管 37 からテールパイプ 135 に移動して、最終的に機外に排出されることになる。

30

【0036】

また、中継管 66 は、排気絞り装置 65 と排気ガス浄化装置 2 の排気入口管 36 との間となる位置に、排気マニホールド 7 と連結する連結支持部 66x を備える。連結支持部 66x は、中継管 66 の外周面より排気マニホールド 7 に向かって突出させた翼状のプレートで構成されており、排気マニホールド 7 の右側面で締結されている。中継管 66 は、排気入口を排気絞り装置 65 を介して排気マニホールド 7 の排気出口と連結するとともに、排気ガスが排気入口管 36 に向かって流れる管部を排気マニホールド 7 の側面と連結して、排気マニホールド 7 により支持される。従って、中継管 66 は、高剛性の排気マニホールド 7 に支持されており、中継管 66 を介した排気ガス浄化装置 2 との支持構造を高剛性に構成できる。

40

【0037】

上記の構成により、排気ガス浄化装置 2 における差圧センサ 44 にて検出された圧力差に基づいて排気絞り装置 65 の前記モータを作動させることにより、スートフィルタ 40 の再生制御が実行される。すなわち、スート（すす）がスートフィルタ 40 に堆積したときは、排気絞り装置 65 の排気絞り弁を開動する制御にて、ディーゼルエンジン 1 の排気

50

圧を高くすることにより、ディーゼルエンジン 1 から排出される排気ガス温度を高温に上昇させ、スートフィルタ 40 に堆積したスート(すす)を燃焼する。その結果、スートが消失し、スートフィルタ 40 が再生する。

【0038】

また、負荷が小さく排気ガスの温度が低くなり易い作業(スートが堆積し易い作業)を継続して行っても、排気絞り装置 65 を排気圧の強制上昇にて排気昇温機構として作用させて、スートフィルタ 40 を再生でき、排気ガス浄化装置 2 の排気ガス浄化能力を適正に維持できる。また、スートフィルタ 40 に堆積したスートを燃やすためのバーナー等も不要になる。また、エンジン 1 始動時も、排気絞り装置 65 の制御にてディーゼルエンジン 1 の排気圧を高くすることにより、ディーゼルエンジン 1 からの排気ガスの温度を高温にして、ディーゼルエンジン 1 の暖機を促進できる。

10

【0039】

上記したように、排気絞り装置 65 が、上向きに開口させた排気マニホールド 7 の排気出口に、絞り弁ケース 68 の排気ガス取入れ側を締結することで、中継管 66 が、絞り弁ケース 68 を介して排気マニホールド 7 に接続される。したがって、高剛性の排気マニホールド 7 に排気絞り装置 65 を支持でき、排気絞り装置 65 の支持構造を高剛性に構成できるものでありながら、例えば排気マニホールド 7 に中継管 66 を介して絞り弁ケース 68 を接続する構造に比べ、排気絞り装置 65 の排気ガス取入れ側の容積を縮小し、排気マニホールド 7 内の排気圧を高精度に調節できる。例えば、排気ガス浄化装置 2 などに供給する排気ガスの温度を、排気ガスの浄化に適した温度に簡単に維持できる。

20

【0040】

また、排気マニホールド 7 の上面側に絞り弁ケース 68 を締結し、絞り弁ケース 68 の上面側にエルボ状の中継管 66 を締結し、排気マニホールド 7 に対して絞り弁ケース 68 と中継管 66 を多層状に配置し、最上層部の中継管 66 に排気管 72 を連結している。したがって、排気絞り装置 65 の支持姿勢を変更することなく、また中継管 66 の仕様を変更することなく、例えば排気ガス浄化装置 2 の取付け位置などに合わせて中継管 66 の取付け姿勢(排気管 72 の連結方向)を変更できる。

【0041】

また、排気マニホールド 7 の排気出口を上向きに開口し、排気マニホールド 7 の上面側に絞り弁ケース 68 を設け、絞り弁ケース 68 の上面側に絞り弁ガス出口を形成すると共に、絞り弁ケース 68 の下方に、排気マニホールド 7 を挟んで、EGR ガス冷却用の EGR クーラ 29 を配置している。したがって、エンジン 1 の一側面に沿わせて、排気マニホールド 7 と、排気絞り装置 65 と、EGR クーラ 29 をコンパクトに設置できる。

30

【0042】

このように、ディーゼルエンジン 1 は、排気絞り装置 65 の上面側に中継管 66 を締結し、排気マニホールド 7 に対して排気絞り装置 65 と中継管 66 を多層状に配置し、最上層部の中継管 66 に排気絞り装置 65 の排気ガス入口を連結している。従って、排気マニホールド 7 と排気ガス浄化装置 2 の間に、排気絞り装置 65 をコンパクトに近接配置でき、限られたエンジン設置スペースに排気絞り装置 65 をコンパクトに組付けることができる。また、中継管 66 の形状を変更するだけで排気ガス浄化装置 2 を所定位置に容易に配置できる。

40

【0043】

ディーゼルエンジン 1 の右側方(排気マニホールド 7 側)に設けた冷却水配管経路について、説明する。冷却水ポンプ 21 に一端が接続された冷却水戻りホース(冷却水ポンプ吸入側配管) 75 の他端に、水冷ケース 70 の冷却水出口管 76 を接続する。水冷ケース 70 の冷却水入口管 77 と一端が接続された中継ホース(EGR クーラ吐出側配管) 78 の他端に、EGR クーラ 29 の冷却水排水口を接続する。そして、EGR クーラ 29 の冷却水取入れ口が冷却水取出しホース(EGR クーラ吸入側配管) 79 を介してシリンダブロック 4 に接続されている。

【0044】

50

即ち、冷却水ポンプ 2 1 に、EGRクーラ 2 9 及び排気絞り装置 6 5 が直列に接続されている。そして、前記各ホース 7 5 , 7 8 , 7 9 などにて形成する冷却水流通経路中では、冷却水ポンプ 2 1 と EGRクーラ 2 9 の間に排気絞り装置 6 5 が配置される。EGRクーラ 2 9 の下流側に、排気絞り装置 6 5 が位置している。冷却水ポンプ 2 1 からの冷却水の一部は、シリンダブロック 4 から EGRクーラ 2 9 を介して排気絞り装置 6 5 に供給され、循環することになる。

【 0 0 4 5 】

また、水冷ケース 7 0 は、冷却水出口管 7 6 及び冷却水入口管 7 7 それぞれを、その背面側（ファン 9 側）から冷却水ポンプ 2 1 に向かって突出させている。即ち、冷却水出口管 7 6 及び冷却水入口管 7 7 の先端が冷却水ポンプ 2 1 に向くように、水冷ケース 7 0 が絞り弁ケース 6 8 よりも後側（ファン 9 側）に配置される。これにより、水冷ケース 7 0 の冷却水出口管 7 6 を冷却水ポンプ 2 1 に接近させて配置でき、戻りホース 7 5 を短尺に形成できる。そして、冷却水出口管 7 6 が、冷却水入口管 7 7 の上側（排気絞り出口側）に配置されている。

10

【 0 0 4 6 】

上述のように、クランク軸 3 を挟んで、吸気マニホールド 6 側にオイルクーラ 1 8 が、排気マニホールド 7 側に後述する EGRクーラ 2 9 がそれぞれ配置されている。すなわち、平面視において、ディーゼルエンジン 1 のクランク軸 3 を挟んで吸気マニホールド 6 側にオイルクーラ 1 8 が配置されており、排気マニホールド 7 側に EGRクーラ 2 9 が配置されているから、EGRクーラ 2 9 用の冷却水流通系統とオイルクーラ 1 8 用の冷却水流通系統とが、クランク軸 3 を挟んで左右両側に振り分けられることになる。このため、それぞれの冷却水流通系統の配置が分かり易く、組付け作業性やメンテナンス性を向上できる。

20

【 0 0 4 7 】

排気絞り装置 6 5 は、絞り弁ケース 6 8 における排気絞り弁の回転軸線方向（アクチュエータケース 6 9 内におけるモータの回転軸線方向）6 5 a がヘッドカバー 8 の右側面に対して斜行するように、冷却ファン 9 側（後方）に向かってヘッドカバー 8 の右側面から離間させて配置されている。従って、絞り弁ケース 6 8 の左側前端が、ヘッドカバー 8 の右側面に対して最近接するとともに、アクチュエータケース 6 9 の右側後端がヘッドカバー 8 の右側面から最も離れた位置となる。

30

【 0 0 4 8 】

すなわち、ディーゼルエンジン 1 の右側面に対して、排気絞り装置 6 5 を平面視で斜設させ、ヘッドカバー 8 の右側面と排気絞り装置 6 5 の内側面（左側面）との間に、間隙 8 a を形成している。そのため、排気絞り装置 6 5 は、その背面側（冷却ファン 9 側）において、冷却水用配管（冷却水戻りホース 7 5 及び冷却水中継ホース 7 8 ）との接続部（冷却水出口管 7 6 及び冷却水入口管 7 7 ）を外向きに形成できる。従って、ディーゼルエンジン 1 の右側面に近接させて排気絞り装置 6 5 をコンパクトに支持できるものでありながら、前記冷却水用配管が機械振動にてディーゼルエンジン 1 と接触して損傷するのを容易に防止できる。

40

【 0 0 4 9 】

排気絞り装置 6 5 において、アクチュエータケース 6 9 が絞り弁ケース 6 8 に対して右側に配置され、水冷ケース 7 0 の後端左側に、冷却水出口管 7 6 及び冷却水入口管 7 7 が上下に配置されている。すなわち、水冷ケース 7 0 の背面側（ファン 9 側）において、アクチュエータケース 6 9 の左側面とヘッドカバー 8 の右側面との間に、冷却水戻りホース 7 5 及び冷却水中継ホース 7 8 を配管させるのに十分な空間を確保できる。従って、冷却水戻りホース 7 5 及び冷却水中継ホース 7 8 が機械振動にてエンジン本体と接触して損傷するのを容易に防止できる。

【 0 0 5 0 】

排気マニホールド 7 は、圧力取出し口 8 3 に排気圧センサパイプ 8 5 を接続した構成を備える。すなわち、排気マニホールド 7 の上面に設けられた圧力取り出し口 8 3 は、ヘッ

50

ドカバー 8 の右側面に沿って延設された排気圧センサパイプ 8 5 の一端と接続されている。また、ヘッドカバー 8 の後端側（冷却水ポンプ 2 1 側）に、排気圧力センサ 8 4 が設置されており、この排気圧力センサ 8 4 が、可とう性ゴムホースなどで構成される排気圧ホース 8 6（接続部品）を介して、排気圧センサパイプ 8 5 の他端と接続される。

【0051】

すなわち、排気圧センサパイプ 8 5 は、ヘッドカバー 8 と排気絞り装置 6 5 との間の隙 8 a を通過するように延設している。従って、排気マニホールド 7 の圧力取り出し口 8 3 から排気圧力センサ 8 4 までの接続経路を他の構成部品を迂回させることなく、排気圧センサパイプ 8 5 を短尺に形成でき、排気圧センサパイプ 8 5 及び接続部品の防振構造を簡略化できる。また、隙 8 a は、ヘッドカバー 8 に最も近接する水冷ケース 7 0 の左端面とヘッドカバー 8 との間の空間も確保されている。そのため、冷却水配管（冷却水戻りホース 7 5 及び冷却水中継ホース 7 8）を排気圧センサパイプ 8 5 に対して間隔をおいて並設できる。従って、上記冷却水配管が機械振動にてエンジン本体と接触して損傷するのを容易に防止できる。

10

【0052】

圧力取り出し口 8 3 は、排気マニホールド 7 の上面において、シリンダヘッド 5 と中継管 6 6 の間となる位置に配置されている。また、排気マニホールド 7 の上面には、圧力取り出し口 8 3 よりも外側（中継管 6 6 側）に、排気マニホールド 7 内の排気ガス温度を測定するガス温度センサ 8 2 が付設されている。ガス温度センサ 8 2 の電気配線 8 7 は、ヘッドカバー 8 の前端（フライホイール 9 側）上部を通過させて、左側面のコネクタに接続されている。

20

【0053】

ラジエータ 2 4 は、ディーゼルエンジン 1 の後方において、冷却ファン 9 と対向する位置に、ファンシュラウド（図示省略）を介して配置される。また、ラジエータ 2 4 の前面には、冷却ファン 9 と対向するよう、オイルクーラ 2 5 が配置される。このように、ラジエータ 2 4 及びオイルクーラ 2 5 は、ディーゼルエンジン 1 の後方の冷却ファン 9 に対向する位置において、その放熱量が小さい順に、冷却風の吐き出し方向に向けて一列に配置される。従って、冷却ファン 9 が回転駆動することで、ディーゼルエンジン 1 後方から外気を吸引することにより、熱交換器であるラジエータ 2 4 及びオイルクーラ 2 5 はそれぞれ、外気（冷却風）が吹き付けられ、空冷されることになる。

30

【0054】

次いで、図 9 ~ 図 1 4 を参照して、排気ガス浄化装置 2 について説明する。排気ガス浄化装置 2 は、浄化入口管 3 6 及び浄化出口管 3 7 を有する排気ガス浄化ケース 3 8 を備える。この排気ガス浄化ケース 3 8 は、左右方向に長く伸びた円筒形状に構成される。そして、排気ガス浄化ケース 3 8 の右側（排気ガス移動方向上流側）及び左側（排気ガス移動方向下流側）それぞれに、浄化入口管 3 6 及び浄化出口管 3 7 がそれぞれが設けられる。

【0055】

また、排気ガス浄化装置 2 は、フライホイールハウジング 1 0 上で固定されて、シリンダヘッド 5 及びヘッドカバー 8 前方に配置される。このとき、浄化入口管 3 6 が、排気ガス浄化ケース 3 8 における円筒形状側面の右側後方に設けられる。そして、浄化入口管 3 6 は、再循環排気ガス管 3 0 を跨ぐように、後方に向かって斜め上方に屈曲した形状とされ、中継管 6 6 と着脱可能にボルト締結される。一方、浄化出口管 3 7 は、排気ガス浄化ケース 3 8 の円筒形状側面の左側下方に設けられ、テールパイプ 1 3 5 が接続される。

40

【0056】

排気ガス浄化ケース 3 8 の内部に、二酸化窒素（NO₂）を生成する白金等のディーゼル酸化触媒 3 9（ガス浄化体）と、捕集した粒子状物質（PM）を比較的低温で連続的に酸化除去するハニカム構造のストフィルタ 4 0（ガス浄化体）とを、排気ガスの移動方向に沿って直列に並べている。なお、排気ガス浄化ケース 3 8 の一側部を消音器 4 1 にて形成し、消音器 4 1 には、テールパイプ 1 3 5 と連結される浄化出口管 3 7 を設けている。

50

【 0 0 5 7 】

上記の構成により、ディーゼル酸化触媒 39 の酸化作用によって生成された二酸化窒素 (NO₂) が、スートフィルタ 40 内に一側端面 (取入れ側端面) から供給される。ディーゼルエンジン 1 の排気ガス中に含まれた粒子状物質 (PM) は、スートフィルタ 40 に捕集されて、二酸化窒素 (NO₂) によって連続的に酸化除去される。ディーゼルエンジン 1 の排気ガス中の粒子状物質 (PM) の除去に加え、ディーゼルエンジン 1 の排気ガス中の一酸化炭素 (CO) や炭化水素 (HC) の含有量が低減される。

【 0 0 5 8 】

また、サーミスタ形の上流側ガス温度センサ 42 と下流側ガス温度センサ 43 が、排気ガス浄化ケース 38 に付設される。ディーゼル酸化触媒 39 のガス流入側端面の排気ガス温度を、上流側ガス温度センサ 42 にて検出する。ディーゼル酸化触媒のガス流出側端面の排気ガス温度を、下流側ガス温度センサ 43 にて検出する。

10

【 0 0 5 9 】

さらに、排気ガス浄化ケース 38 に、排気ガス圧力センサとしての差圧センサ 44 を付設する。スートフィルタ 40 の上流側と下流側間の排気ガスの圧力差を、差圧センサ 44 にて検出する。スートフィルタ 40 の上流側と下流側間の排気圧力差に基づき、スートフィルタ 40 における粒子状物質の堆積量が演算され、スートフィルタ 40 内の詰り状態を把握できるように構成している。

【 0 0 6 0 】

電気配線コネクタ 51 を一体的に設けた差圧センサ 44 は、ガス温度センサ 42, 43 の電気配線コネクタ 52, 53 と共に、略 L 字板状のセンサブラケット (センサ支持体) 46 に支持される。このセンサブラケット 46 は、出口挟持フランジ 45 における一方の円弧体に形成されたセンサ支持部 56 に、着脱可能に取り付けられる。すなわち、センサ支持部 56 は、浄化入口管 36 側から最も遠い消音側の出口挟持フランジ 45 の一部に形成されている。そして、円弧体のセンサ支持部 56 にセンサブラケット 46 の鉛直板部をボルト締結することによって、消音側の出口挟持フランジ 45 にセンサブラケット 46 が着脱可能に取り付けられる。なお、センサブラケット 46 は、出口挟持フランジ 45 に限らず、排気ガス浄化ケース 38 を組み立てる際に締結される中央挟持フランジなどの別の挟持フランジに締結されるものとしてもよい。

20

【 0 0 6 1 】

差圧センサ 44 には、上流側センサ配管 47 と下流側センサ配管 48 の一端側がそれぞれ接続される。排気ガス浄化ケース 38 内のスートフィルタ 40 を挟むように、上流側と下流側の各センサ配管ボス体 49, 50 が排気ガス浄化ケース 38 に配置される。各センサ配管ボス体 49, 50 に、上流側センサ配管 47 と下流側センサ配管 48 の他端側がそれぞれ接続される。

30

【 0 0 6 2 】

上記の構成により、スートフィルタ 40 の流入側の排気ガス圧力と、スートフィルタ 40 の流出側の排気ガス圧力の差 (排気ガスの差圧) が、差圧センサ 44 を介して検出される。スートフィルタ 40 に捕集された排気ガス中の粒子状物質の残留量が排気ガスの差圧に比例するから、スートフィルタ 40 に残留する粒子状物質の量が所定以上に増加したときに、差圧センサ 44 の検出結果に基づき、スートフィルタ 40 の粒子状物質量を減少させる再生制御 (例えば排気温度を上昇させる制御) が実行される。また、再生制御可能範囲以上に、粒子状物質の残留量がさらに増加したときには、排気ガス浄化ケース 38 を着脱分解して、スートフィルタ 40 を掃除し、粒子状物質を人為的に除去するメンテナンス作業が行われる。

40

【 0 0 6 3 】

センサブラケット 46 は、センサ支持部 56 との接続部 46a (鉛直板部) に対して屈曲させたセンサ載置部 46b で、差圧センサ 44 及びコネクタ 52, 53 を支持している。センサ載置部 46b は、排気ガス浄化ケース 38 の外周面と対向する下面に、差圧センサ 44 におけるセンサ配管 47, 48 との配管連結部分を突出させており、該配管連結部

50

分を囲むように冷却水配管 5 4 を配置する。センサ載置部 4 6 b は、排気ガス浄化ケース 3 8 の外周面に対して外側となる上面で、差圧センサ 4 4 及びコネクタ 5 1 ~ 5 3 を支持する。

【 0 0 6 4 】

センサブラケット 4 6 は、排気ガス浄化装置 2 に対して外側となる面で、差圧センサ 4 4 及びコネクタ 5 1 ~ 5 3 を支持して、排気ガス浄化装置 2 からの輻射熱を遮断する。従って、差圧センサ 4 4 及びコネクタ 5 1 ~ 5 3 を排気ガス浄化装置 2 から離れた位置に配置することで、これらの電気部品に対して、排気ガス浄化ケース 3 8 からの輻射熱の影響を低減し、加熱による故障を抑制できる。

【 0 0 6 5 】

ディーゼルエンジン 1 は、後述するように、冷却水ポンプ 2 1 によりディーゼルエンジン 1 各部に冷却水を循環させる冷却水循環機構を有している。そして、前記冷却水循環機構の循環する冷却水の一部が、センサブラケット 4 6 の冷却水配管 5 4 を流れる。エンジン冷却水を冷却水配管 5 4 に流して、センサブラケット 4 6 に対する排気ガス浄化装置 2 からの伝導熱を抑制でき、センサブラケット 4 6 で支持する電気部品に対する熱による故障を抑制できる。

【 0 0 6 6 】

センサブラケット 4 6 は、差圧センサ 4 4 及びコネクタ 5 1 ~ 5 3 の支持する面の反対側となる面に冷却水配管 5 4 を配置している。すなわち、センサブラケット 4 6 は、排気ガス浄化ケース 3 8 に対して離れた面で、差圧センサ 4 4 及びコネクタ 5 1 ~ 5 3 を支持する一方、排気ガス浄化ケース 3 8 に近い面に冷却水配管 5 4 を配置している。センサブラケット 4 6 は、差圧センサ 4 4 及びコネクタ 5 1 ~ 5 3 と排気ガス浄化ケース 3 8 との間となる位置に、冷却水配管 5 4 を配置する。従って、差圧センサ 4 4 及びコネクタ 5 1 ~ 5 3 と排気ガス浄化装置 2 との間に冷却水を流す構成とすることで、これらの電気部品に対して、排気ガス浄化ケース 3 8 からの伝導熱だけでなく輻射熱の影響を低減することができる。

【 0 0 6 7 】

ディーゼルエンジン 1 の左側方（吸気マニホールド 6 側）に設けた冷却水配管経路について、説明する。冷却水ポンプ 2 1 に一端が接続された冷却水吐出ホース（冷却水ポンプ吐出側配管）1 8 a の他端に、オイルクーラ 1 8 の冷却水取り入れ口を接続する。オイルクーラ 1 8 の冷却水排水口と一端が接続された中継ホース（オイルクーラ吐出側配管）1 8 b の他端に、センサブラケット 4 6 に設けた冷却水配管 5 4 の冷却水取り入れ口を接続する。そして、冷却水配管 5 4 の冷却水排水口が、中継ホース（シリンダブロック供給側配管）1 8 c を介してシリンダブロック 4 に接続されている。

【 0 0 6 8 】

即ち、オイルクーラ 1 8 とセンサブラケット 4 6 の冷却水配管 5 4 と、冷却水ポンプ 2 1 に直列に接続されている。そして、前記各ホース 1 8 a ~ 1 8 c などにて形成する冷却水流通経路中では、冷却水ポンプ 2 1 とシリンダブロック 4 との間にオイルクーラ 1 8 とセンサブラケット 4 6 の冷却水配管 5 4 とが配置される。オイルクーラ 1 8 の下流側であって、シリンダブロック 4 の上流側に、センサブラケット 4 6 の冷却水配管 5 4 が位置している。冷却水ポンプ 2 1 からの冷却水の一部は、オイルクーラ 1 8 から、センサブラケット 4 6 の冷却水配管 5 4 を介してシリンダブロック 4 に供給されることになる。

【 0 0 6 9 】

上記したように、ディーゼルエンジン 1 の冷却水経路の一部に、センサブラケット 4 6 における冷却水配管 5 4 を組み込んだ構成としている。従って、センサブラケット 4 6 に取り付けられるセンサ 4 4 やコネクタ 5 1 ~ 5 3 は、冷却水配管 5 4 を流れる冷却水によって、ディーゼルエンジン 1 や排気ガス浄化装置 2 からの排熱に基づく加温が防止される。具体的には、排気ガス浄化ケース 3 8 からの伝導熱だけでなく、排気ガス浄化装置 2 及びディーゼルエンジン 1 からの輻射熱の影響を低減でき、加熱による差圧センサ 4 4 の検出本体やコネクタ 5 1 ~ 5 3 の故障を抑制できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

次に、排気ガス浄化装置 2 の取付け構造を説明する。排気ガス浄化装置 2 における排気ガス浄化ケース 3 8 は、下流側の出口挟持フランジ 4 5 に連結脚体（左ブラケット）8 0 がボルト締結により着脱可能に取り付けられるとともに、固定脚体（右ブラケット）8 1 が溶接固着される。このとき、連結脚体 8 0 の取り付けボス部が、出口挟持フランジ 4 5 の円弧体に設けられた貫通穴付きの脚体締結部に、ボルト締結されて取り付けられる。また、固定脚体 8 1 が、浄化入口管 3 6 側で、排気ガス浄化ケース 3 8 の外周面に対して溶接で固着される。すなわち、固定脚体 8 1 が、排気ガス浄化ケース 3 8 の入口側（上流側）に設置され、連結脚体 8 0 が、排気ガス浄化ケース 3 8 の出口側（下流側）に設置される。なお、連結脚体 8 0 は、出口挟持フランジ 4 5 に限らず、排気ガス浄化ケース 3 8 を組み立てる際に締結される中央挟持フランジなどの別の挟持フランジに締結されるものとしてもよい。

10

【 0 0 7 1 】

この排気ガス浄化ケース 3 8 の外周に設けられた連結脚体 8 0 及び固定脚体 8 1 それぞれが、フライホイールハウジング 1 0 の上面側に形成された浄化装置取付け部（DPF 取付け部）8 9 にボルト締結される。つまり、排気ガス浄化装置 2 は、連結脚体 8 0 及び固定脚体 8 1 によって、高剛性部材であるフライホイールハウジング 1 0 上に安定的に連結支持される。従って、排気ガス浄化装置 2 をエンジン 1 の振動系に含めるものの、エンジン 1 の構成部品の一つとして、高剛性部品であるフライホイールハウジング 1 0 に排気ガス浄化装置 2 を強固に連結でき、エンジン 1 の振動による排気ガス浄化装置 2 の損傷を防止できる。エンジン 1 の製造場所で排気ガス浄化装置 2 をエンジン 1 に組み込んで出荷できる。また、エンジン 1 の排気マニホールド 7 に排気ガス浄化装置 2 を至近距離で連通できるから、排気ガス浄化装置 2 を適正温度に維持し易く、高い排気ガス浄化性能を維持できる。

20

【 0 0 7 2 】

上述したように、排気ガス浄化装置（DPF）2 は、耐熱金属材料製の DPF ケーシング（排気ガス浄化ケース）3 8 に、円筒型の内側ケース（図示省略）を介して、例えば白金等のディーゼル酸化触媒 3 9 とハニカム構造のストフィルタ 4 0 が直列に並べて収容された構造である。排気ガス浄化装置 2 は、支持体としてのフランジ側ブラケット脚（連結脚体）8 0 とケーシング側ブラケット脚（固定脚体）8 1 を介して、フライホイールハウジング 1 0 に取付けられている。この場合、フランジ側ブラケット脚 8 0 の一端側は、DPF ケーシング 3 8 の外周側にフランジ 4 5 を介して着脱可能にボルト締結されている。ケーシング側ブラケット脚 8 1 の一端側は、DPF ケーシング 3 8 の外周面に一体的に溶接固定されている。

30

【 0 0 7 3 】

一方、フランジ側ブラケット脚 8 0 の他端側は、フライホイールハウジング 1 0 の上面（DPF 取付け部）に、先付けボルト 9 0 と後付けボルト 9 1 にて着脱可能に締結される。即ち、フランジ側ブラケット脚 8 0 にボルト貫通孔 9 0 a , 9 1 a を開設する。DPF 取付け部 8 9 にネジ孔 9 0 b , 9 1 b を上向きに開設する。DPF 取付け部 8 9 の扁平な上面にケーシング側ブラケット脚 8 1 を載せ、ネジ孔 9 0 b , 9 1 b にボルト貫通孔 9 0 a , 9 1 a を介して先付けボルト 9 1 及び後付けボルト 9 1 を締結させ、フライホイールハウジング 1 0 上面にフランジ側ブラケット脚 8 0 を介して排気ガス浄化装置 2 を着脱可能に固定させるように構成している。

40

【 0 0 7 4 】

また、ケーシング側ブラケット脚 8 1 の他端側は、フライホイールハウジング 1 0 上面の DPF 取付け部 8 9 に、2 本の後付けボルト 9 1 にて着脱可能に締結される。即ち、ケーシング側ブラケット脚 8 1 にボルト貫通孔 9 1 a を開設する。DPF 取付け部 8 9 にネジ孔 9 1 b を上向きに開設する。DPF 取付け部 8 9 の扁平な上面にケーシング側ブラケット脚 8 1 を載せ、ネジ孔 9 1 b にボルト貫通孔 9 1 a を介して後付けボルト 9 1 を締結させて、フライホイールハウジング 1 0 上面にケーシング側ブラケット脚 8 1 を介して排

50

気ガス浄化装置 2 を着脱可能に固定させるように構成している。

【 0 0 7 5 】

さらに、フランジ側ブラケット脚 8 0 の他端側には、ボルト貫通孔 9 0 a に先付けボルト 9 0 を係入させるための切欠き溝 9 2 が形成されている。ディーゼルエンジン 1 に排気ガス浄化装置 2 を組付けるときに、切欠き溝 9 2 の開口部が先頭に位置するように、フランジ側ブラケット脚 8 0 の前端縁に切欠き溝 9 2 が開放されている。なお、切欠き溝 9 2 の開放縁部は、末広がり状（先広がり状）のテーパに形成されている。

【 0 0 7 6 】

上記の構成により、ディーゼルエンジン 1 に排気ガス浄化装置 2 を組付ける場合、先ず、フライホイールハウジング 1 0 上面の D P F 取付け部 8 9 にネジ孔 9 0 b を介して先付けボルト 9 0 を不完全に螺着させる。D P F 取付け部 8 9 上面から、フランジ側ブラケット脚 8 0 の板厚以上に先付けボルト 9 0 の頭部が離反した状態で、D P F 取付け部 8 9 に先付けボルト 9 0 を支持させる。そして、作業者が両手で排気ガス浄化装置 2 を持ち上げて、先付けボルト 9 0 の頭部に切欠き溝 9 2 を介してフランジ側ブラケット脚 8 0 のネジ孔 9 0 b を係止させ、フライホイールハウジング 1 0 上面に排気ガス浄化装置 2 を仮止めする。その状態で排気ガス浄化装置 2 から作業者が両手を離すことができる。

【 0 0 7 7 】

その後、フランジ側ブラケット脚 8 0 とケーシング側ブラケット脚 8 1 とを、3 本の後付けボルト 9 1 によってフライホイールハウジング 1 0 上面の D P F 取付け部 8 9 に締結させる。一方、埋込みボルト 3 6 x と入口フランジ用ナット 3 6 y を介して、中継管 6 6 に入口フランジ体 3 6 a を締結させ、中継管 6 6 に排気ガス入口管（浄化入口管）3 6 を固着させる。

【 0 0 7 8 】

次いで、フライホイールハウジング 1 0 上面の D P F 取付け部 8 9 に先付けボルト 9 0 を完全に締結させて、中継管 6 6 の排気ガス出口側とフライホイールハウジング 1 0 上面とに排気ガス浄化装置 2 を着脱可能に固着させ、ディーゼルエンジン 1 に排気ガス浄化装置 2 を組付ける作業を完了する。なお、D P F ケーシング 3 8 の着脱方向の前面側に、切欠き溝 9 2 を介してフランジ側ブラケット脚 8 0 の前側縁にボルト差込み用のボルト貫通孔 9 0 a を開放したから、先付けボルト 9 0 を不完全な締結（半固定）姿勢に仮止め装着した状態で、D P F ケーシング 3 8 を両手で持ち上げて、ディーゼルエンジン 1（又は本機）の取付け部位、即ちフライホイールハウジング 1 0 上面に移動させることによって、その先付けボルト 9 0 に切欠き溝 9 2 を介してボルト貫通孔 9 0 a を係合できる。

【 0 0 7 9 】

排気浄化装置 2 が取り付けられたディーゼルエンジン 1 を、その上面から視たとき、D P F 取付け部 8 9 における先付けボルト 9 0 の取付け位置が、再循環排気ガス管 6 1 の配管位置と重なる。一方、D P F 取付け部 8 9 における後付けボルト 9 1 の取付け位置は、再循環排気ガス管 6 1 の配管位置と重なっていない。即ち、D P F 取付け部 8 9 におけるネジ孔 9 0 b は、シリンダヘッド 5 前方に配管される再循環排気ガス管 6 1 の下側に配置されるが、平面視において、ネジ孔 9 1 b は、再循環排気ガス管 6 1 の配管位置から外れた位置に配置される。

【 0 0 8 0 】

従って、作業者は、D P F 取付け部 8 9 に先付けボルト 9 0 を仮止めする際は、再循環排気ガス管 6 1 の下側に位置するネジ孔 9 0 b に先付けボルト 9 0 に螺着させるものの、排気浄化装置 2 の取付け前なので、ディーゼルエンジン 1 の前側（フライホイールハウジング 1 0 前方）から容易に取り付けることができる。そして、先付けボルト 9 0 の仮止め後、脚体（ブラケット脚）8 0 , 8 1 の下面を D P F 取付け部 8 9 の上面に沿わせることで、ディーゼルエンジン 1 の前側（フライホイールハウジング 1 0 前方）からシリンダヘッド 5 前面に向かって、排気浄化装置 2 をスライドさせる。即ち、先付けボルト 9 0 が切欠き溝 9 2 を通るようにして、排気浄化装置 2 をスライドさせて、D P F 取付け部 8 9 上に脚体（ブラケット脚）8 0 , 8 1 を設置する。

【 0 0 8 1 】

これにより、フランジ側ブラケット脚 8 0 のボルト貫通孔 9 0 a を先付けボルト 9 0 に係止させた状態で、排気浄化装置 2 が D P F 取付け部 8 9 上に載置される。このとき、D P F 取付け部 8 9 のネジ孔 9 1 b の上側に、脚体（ブラケット脚）8 0、8 1 のボルト貫通孔 9 1 a が位置することとなる。そして、作業者は、ディーゼルエンジン 1 の上側から、上下に重なって連通しているボルト貫通孔 9 1 a 及びネジ孔 9 1 b の位置を、再循環排気ガス管 6 1 の周囲となる位置で確認できる。即ち、ボルト貫通孔 9 1 a 及びネジ孔 9 1 b が、平面視で再循環排気ガス管 6 1 と重ならない位置となるため、ボルト貫通孔 9 1 a 及びネジ孔 9 1 b の真上から後付けボルト 9 1 を挿入して締結できる。

【 0 0 8 2 】

上記のように組みつけるとき、作業者は、D P F ケーシング 3 8 から手を離れた状態で、後付ボルト 9 1（ボルト）を締付けてフランジ側ブラケット脚 8 0 及びケーシング側ブラケット脚 8 1 を締結できる。なお、前記と逆の手順にて、排気ガス浄化装置 2 を取外すことができる。その結果、排気ガス浄化装置 2（D P F ケーシング 3 8）は、前記各ブラケット脚 8 0、8 1 と中継管 6 6 とにより、高剛性部材であるフライホイールハウジング 1 0 の上部で、ディーゼルエンジン 1 の前部に安定良く連結支持できる。また、1 人の作業者によって、ディーゼルエンジン 1 への排気ガス浄化装置 2 の着脱作業を実行できる。

【 0 0 8 3 】

このように、ディーゼルエンジン 1 は、排気ガスを処理する排気ガス浄化ケース 2 を備え、ディーゼルエンジン 1 の上面側に排気ガス浄化装置 2 を配置している。そして、ディーゼルエンジン 1 または排気ガス浄化装置 2 の一方に仮止め係止体 9 0 を設け、他方に仮止め係止ノッチ 9 2 を設ける構造であって、ディーゼルエンジン 1 の付設部品の下方側に仮止め係止体 8 7 または仮止め係止ノッチ 9 2 を配置している。従って、付設部品から外れた位置で排気ガス浄化装置 2 の後付けボルト 9 1 を締結でき、排気ガス浄化装置 2 の着脱作業性を向上できる。

【 0 0 8 4 】

ディーゼルエンジン 1 は、フライホイールハウジング 1 0 上に排気ガス浄化装置 2 を搭載する構造であって、ディーゼルエンジン 1 と排気ガス浄化装置 2 の間に付設部品としての再循環排気ガス管 6 1 を延設している。従って、ディーゼルエンジン 1 の側面（正面側側面）に再循環排気ガス管 6 1 を迂回させて取付け高さをコンパクトに形成できる。そして、フライホイールハウジング 1 0 上面側に仮止め係止体 9 0 を介して排気ガス浄化装置 2 を仮止め支持して、締結作業性を向上できる。

【 0 0 8 5 】

また、ディーゼルエンジン 1 は、排気マニホールド 7 に排気スロットルバルブケース（絞り弁ケース）6 8 を介して排気出口管（中継管）6 6 を固着し、排気ガス浄化装置 2 の入口管 3 6 に排気出口管 6 6 を連結している。従って、排気出口管 6 6 の仕様を変更するだけで、排気ガス浄化装置 2 の取付け位置などを容易に変更でき、各種作業車両のエンジンルームスペースに簡単に対応させて、排気ガス浄化装置 2 が載置されたディーゼルエンジン 1 を搭載できる。

【 0 0 8 6 】

以下、図 1 5 ~ 図 1 7 を参照して、上記ディーゼルエンジン 1 を搭載した作業機について、図面に基づいて説明する。図 1 5 ~ 図 1 7 は、定置型作業機としてのエンジン発電機の説明図である。

【 0 0 8 7 】

図 1 5 ~ 図 1 7 を参照して、本実施形態の定置型作業機の構造を説明する。図 1 5 ~ 図 1 7 に示す如く、機枠台 2 5 1 上に四角箱形の機筐 2 5 2 を載置する。機枠台 2 5 1 上面のうち機筐 2 5 2 の内部中央にディーゼルエンジン 1 を設置する。ディーゼルエンジン 1 前面側の冷却ファン 9 設置側にラジエータ 2 4 を配置する。ディーゼルエンジン 1 背面側に後述する発電機 2 6 8 が配置され、発電機 2 6 8 設置側の機筐 2 5 2 側壁に操作パネル部 2 5 7 と外気取入れ口部 2 5 8 を設けている。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 8 】

また、ディーゼルエンジン 1 の右側面側の吸気マニホールド 6 設置部に、外部空気を除塵・浄化するエアクリーナ 3 2 と、吸気マニホールド 6 からディーゼルエンジン 1 の各気筒に排気ガスの一部を還流させる排気ガス再循環装置 (E G R) 2 6 を設ける。排気ガス再循環装置 2 6 と吸気管 3 3 を介して、吸気マニホールド 6 にエアクリーナ 3 2 を接続させ、エアクリーナ 3 2 からディーゼルエンジン 1 に新気を供給している。

【 0 0 8 9 】

一方、ディーゼルエンジン 1 の左側面側の排気マニホールド 7 設置部に、排気スロットルバルブ (排気絞り装置) 6 5 を設ける。排気スロットルバルブ 6 5 を介して排気マニホールド 7 に、フライホイールハウジング 1 0 上に固定された排気ガス浄化装置 2 の入口管 3 6 を接続させる。また、排気ガス浄化装置 2 がテールパイプ 1 3 5 に接続されており、ディーゼルエンジン 1 の排気ガスは、テールパイプ 1 3 5 から機筐 2 5 2 の外部に放出される。

10

【 0 0 9 0 】

ラジエータ 2 4 設置側の機筐 2 5 2 側壁に暖気排出口部 2 5 9 を設けると共に、ラジエータ 2 4 設置側の機枠台 2 5 1 上面に、ディーゼルエンジン 1 用の燃料タンク 2 6 0 を配置している。また、機筐 2 5 2 の側壁にドア 2 7 0 を開閉可能に設け、エアクリーナ 3 2 または排気ガス浄化ケース 2 1 のメンテナンス作業などを行う。作業者は、このドア 2 7 0 から機筐 2 5 2 内部に出入可能に構成できる

ディーゼルエンジン 1 のフライホイールハウジング 1 0 に作業機としての発電機 2 6 8 を取付けている。作業者が手動操作にて継断させる P T O クラッチ 2 6 9 を介して、ディーゼルエンジン 1 の出力軸 (クランク軸) 3 に発電機 2 6 8 の駆動軸を連結させ、ディーゼルエンジン 1 にて発電機 2 6 8 を駆動する。発電機 2 6 8 の電力は、電気ケーブルにて遠隔場所の電動機器などの電源として供給するように構成している。なお、発電機 2 6 8 と同様に、ディーゼルエンジン 1 にて駆動するコンプレッサまたは油圧ポンプなどを設け、建築工事または土木工事などに使用する定置型作業機を構成することも可能である。

20

【 0 0 9 1 】

なお、本願発明は、前述の実施形態に限定されるものではなく、様々な態様に具体化できる。例えば、本発明の別の実施形態のエンジン装置として、図 1 8 に示すディーゼルエンジン 1 a のように、センサブラケット (センサ支持体) 4 6 に対して、ディーゼルエンジン 1 a の右側方 (排気マニホールド 7 側) に設けた冷却水配管経路から冷却水を供給するものとしてもよい。図 1 8 に示すディーゼルエンジン 1 a におけるセンサブラケット 4 6 への冷却水経路について、以下に説明する。

30

【 0 0 9 2 】

図 1 8 に示す如く、ディーゼルエンジン 1 a は、排気ガス浄化装置 2 における排気ガス浄化ケース 3 8 の右側端面 (排気ガス移動方向上流側の蓋体) に、センサブラケット 4 6 を取り付けている。センサブラケット 4 6 は、排気ガス浄化装置 2 の長手方向 (排気ガス移動方向) に沿って、排気ガス浄化ケース 3 8 よりも外側となる位置に配置されている。即ち、センサブラケット 4 6 を、排気ガス浄化装置 2 の右側端面で接続するとともに、排気ガス浄化装置 2 の右側端面よりも外側 (右側) に配置する。

40

【 0 0 9 3 】

ディーゼルエンジン 1 a の右側方 (排気マニホールド 7 側) に設けた冷却水配管経路について、説明する。冷却水ポンプ 2 1 に一端が接続された冷却水戻りホース (冷却水ポンプ吸入側配管) 7 5 の他端に、水冷ケース 7 0 の冷却水出口管 7 6 を接続する。水冷ケース 7 0 の冷却水入口管 7 7 と一端が接続された中継ホース (水冷ケース供給側配管) 7 8 a の他端に、センサブラケット 4 6 に設けた冷却水配管 5 4 の冷却水排水口を接続する。また、冷却水配管 5 4 の冷却水取り入れ口と一端が接続された中継ホース (E G R クーラ吐出側配管) 7 8 b の他端に、E G R クーラ 2 9 の冷却水排水口を接続する。そして、E G R クーラ 2 9 の冷却水取り入れ口が冷却水取出しホース (E G R クーラ吸入側配管) 7 9 を介してシリンダブロック 4 に接続されている。

50

【0094】

即ち、センサブラケット46の冷却水配管54が、冷却水ポンプ21に対して、EGRクーラ29及び排気絞り装置65と共に直列に接続されている。そして、前記各ホース75, 78a, 78b, 79などにて形成する冷却水流通経路中では、冷却水ポンプ21とEGRクーラ29の間に排気絞り装置65とセンサブラケット46の冷却水配管54とが配置される。EGRクーラ29の下流側であって、排気絞り装置65の上流側に、センサブラケット46の冷却水配管54が位置している。冷却水ポンプ21からの冷却水の一部は、シリンダブロック4からEGRクーラ29を介し、センサブラケット46の冷却水配管54を流れた後、排気絞り装置65に供給され、循環することになる。

【0095】

また、本願発明に係るエンジン装置は、前述のようなエンジン発電機に限らず、コンバイン、トラクタ等の農作業機や、フォークリフトカー、ホイールローダ、クレーン車等の特殊作業用車両のような各種作業機械に対して広く適用できる。以下に、図19及び図20を参照して、トラクタ280に上記ディーゼルエンジン1を搭載した構造を説明する。

【0096】

図19及び図20に示す如く、トラクタ280の概要について説明する。実施形態におけるトラクタ280の走行機体282は、走行部としての左右一対の前車輪283と同じく左右一対の後車輪284とで支持されている。走行機体282の前部に搭載した動力源としてのコモンレール式のディーゼルエンジン1にて後車輪284及び前車輪283を駆動することにより、トラクタ280は前後進走行するように構成されている。エンジン1はボンネット286にて覆われている。

【0097】

走行機体282の上面にはキャビン287が設置され、該キャビン287の内部には、操縦座席288と、かじ取りすることによって前車輪283の操向方向を左右に動かすようにした操縦ハンドル(丸ハンドル)289とが配置されている。キャビン287の底部より下側には、エンジン1に燃料を供給する燃料タンク291が設けられている。走行機体282の後部には、エンジン1からの回転動力を適宜変速して前後四輪283, 283, 284, 284に伝達するためのミッションケース297が搭載されている。左右の後車輪284の上方は、走行機体282に固定されたフェンダ299にて覆われている。

【0098】

このトラクタ280において、エンジン1は、キャビン287前方のボンネット286下側のエンジンルーム内に配置されるとともに、フライホイールハウジング10がキャビン287の前側に位置するように配置されている。そして、排気ガス浄化装置2がエンジン1の後方上側に配置される。すなわち、エンジン1の後方に設けたフライホイールハウジング10の上方に、排気ガス浄化装置2が配置される。また、エンジン1の前方には冷却ファン9に対峙する位置に、ラジエータ24、オイルクーラ25、及びエアクリーナ32それぞれが、配置される。

【0099】

このように、キャビン287前方に配置される、エンジン1、排気ガス浄化装置2、ラジエータ24及びエアクリーナ32は、キャビン287の前側に配置されるボンネット286によって覆われる。そして、ボンネット286は、エンジン1や排気ガス浄化装置2へ作業者がアクセス可能となるように、開閉可能に構成される。また、エンジン1は、クランク軸3がトラクタ280の前後方向に沿うように配置されている。そして、排気ガス浄化装置2は、長手方向をトラクタ280の左右方向に沿うようにして、エンジン1のクランク軸3と長手方向が直交するように配置されている。

【0100】

更に、本願発明における各部の構成は図示の実施形態に限定されるものではなく、本願発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更が可能である。

【符号の説明】

【0101】

10

20

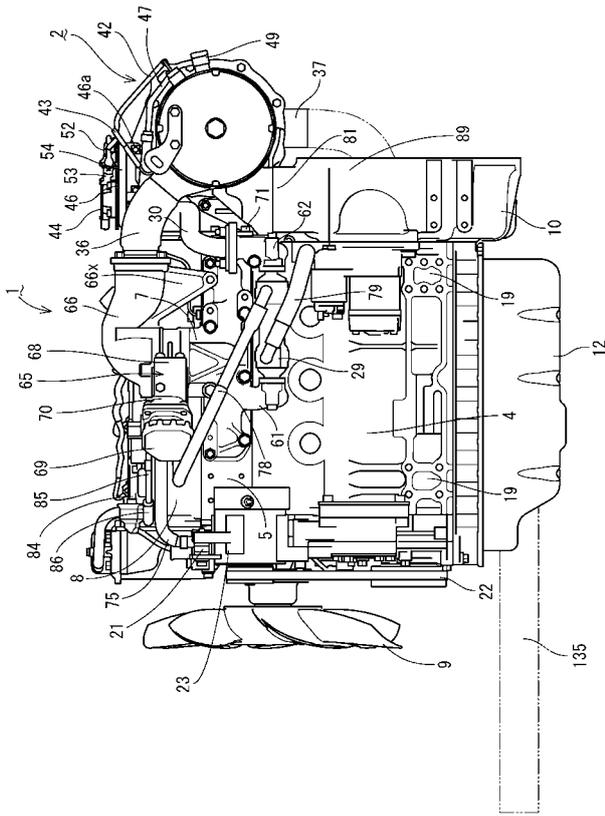
30

40

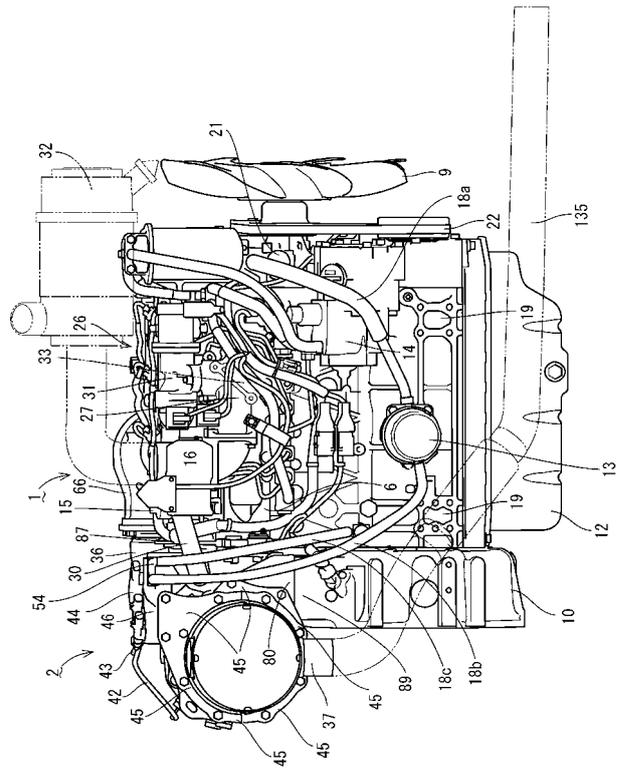
50

1	ディーゼルエンジン	
1 a	ディーゼルエンジン	
2	排気ガス浄化装置	
7	排気マニホールド	
1 0	フライホイールハウジング	
1 3	オイルフィルタ	
1 8	オイルクーラ	
1 8 a	冷却水吐出ホース（冷却水配管）	
1 8 b	中継ホース（冷却水配管）	
1 8 c	冷却水供給ホース（冷却水配管）	10
2 9	E G Rクーラ	
3 0	再循環排気ガス管	
3 6	浄化入口管	
4 2	上流側ガス温度センサ	
4 3	下流側ガス温度センサ	
4 4	差圧センサ（排気ガス圧力センサ）	
4 5	出口挟持フランジ	
4 6	センサブラケット	
4 7	上流側センサ配管	
4 8	下流側センサ配管	20
4 9	センサ配管ボス体	
5 0	センサ配管ボス体	
5 1	電気配線コネクタ	
5 2	電気配線コネクタ	
5 3	電気配線コネクタ	
5 4	冷却水配管	
6 5	排気絞り装置	
6 6	中継管	
6 8	絞り弁ケース	
6 9	アクチュエータケース	30
7 0	水冷ケース	
7 5	冷却水戻りホース	
7 6	冷却水出口管	
7 7	冷却水入口管	
7 8	中継ホース	
7 8 a	中継ホース	
7 8 b	中継ホース	
7 9	冷却水取出しホース	
8 0	連結脚体	
8 1	固定脚体	40
8 2	ガス温度センサ	
8 3	圧力取出し口	
8 4	排気圧力センサ	
8 5	排気圧センサパイプ	
8 6	排気圧ホース	

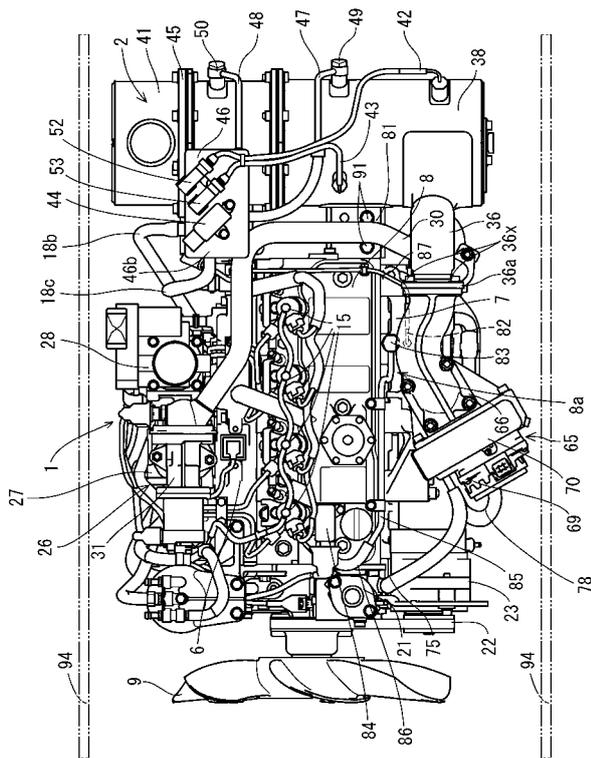
【図 1】



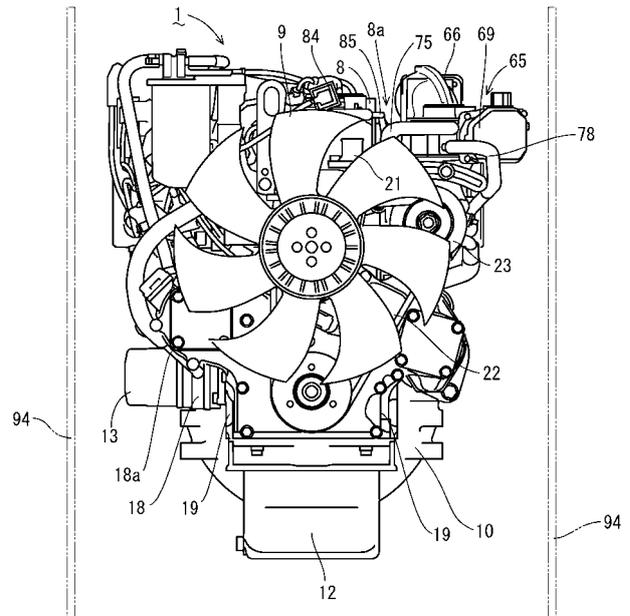
【図 2】



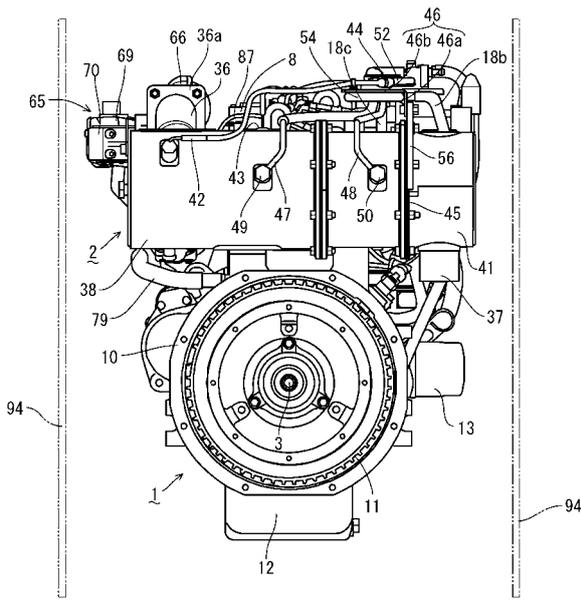
【図 3】



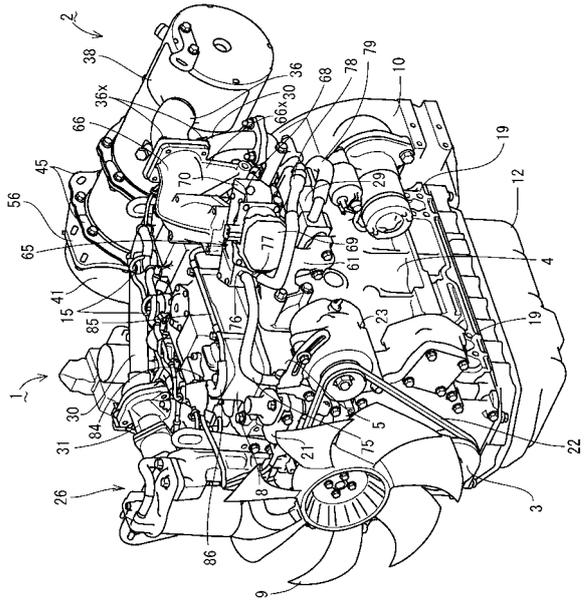
【図 4】



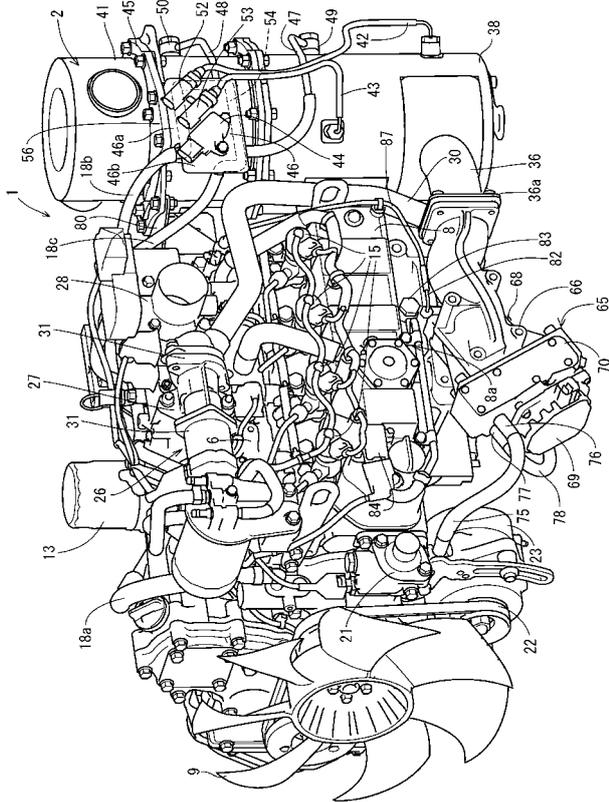
【 図 5 】



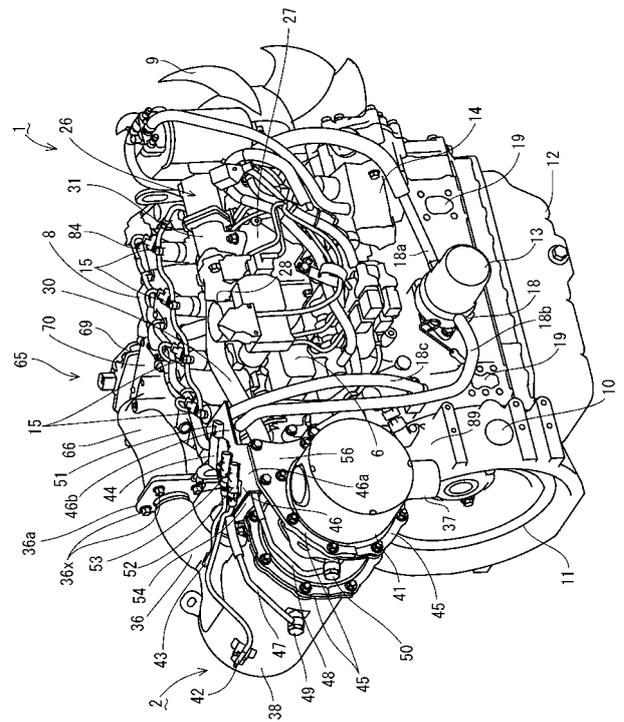
【 図 6 】



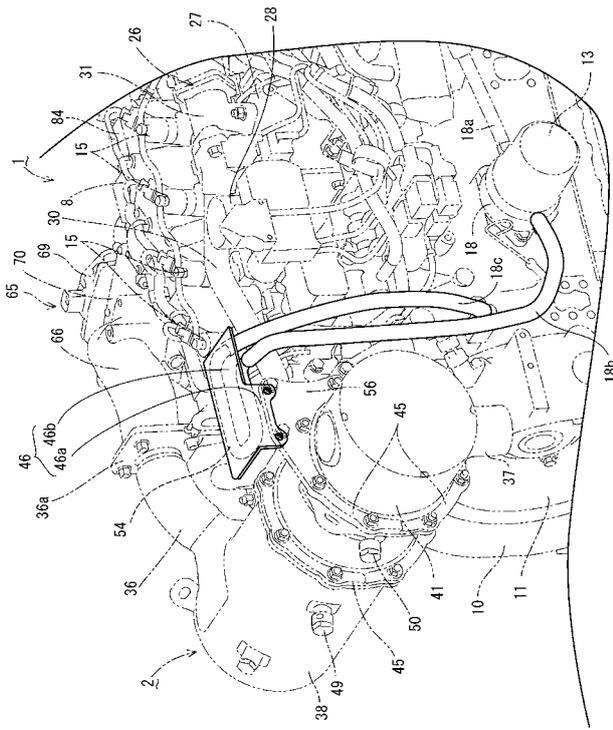
【 図 7 】



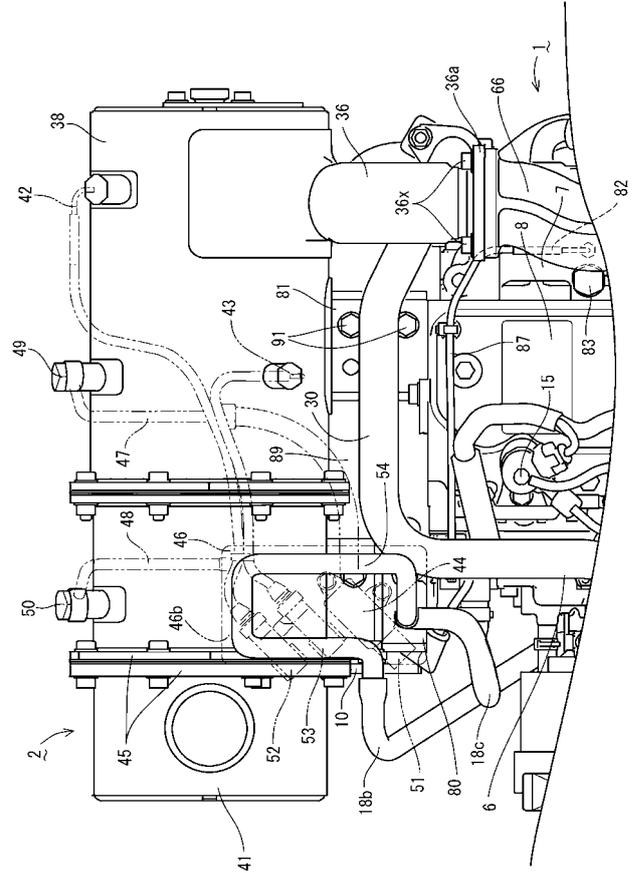
【 図 8 】



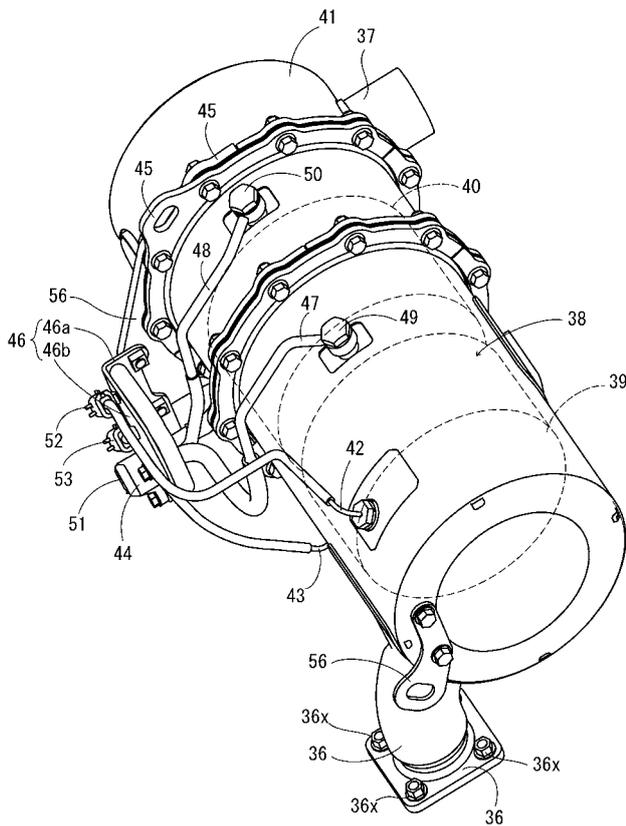
【図 9】



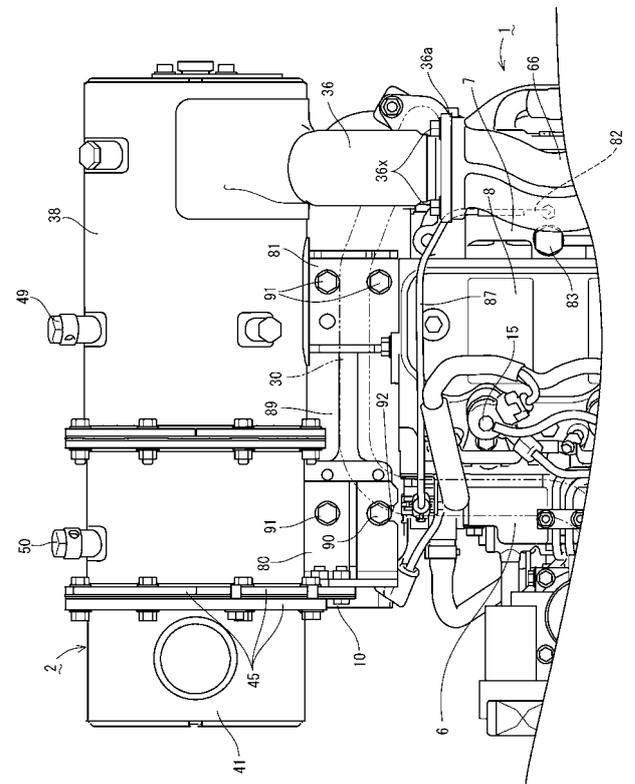
【図 10】



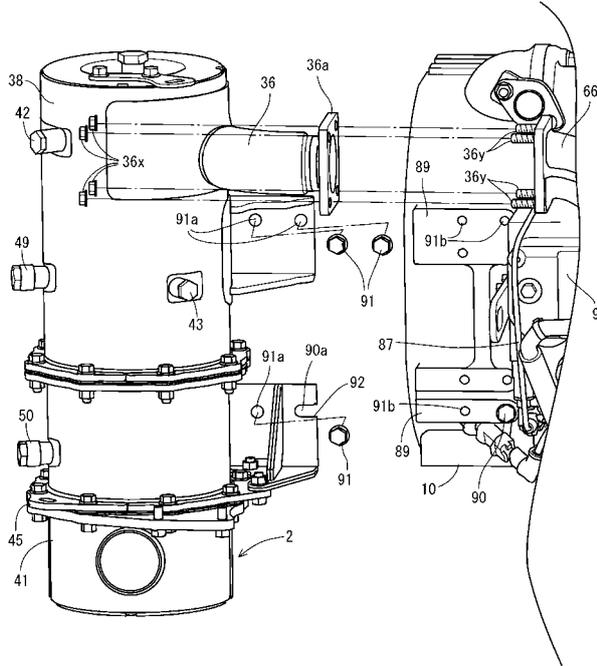
【図 11】



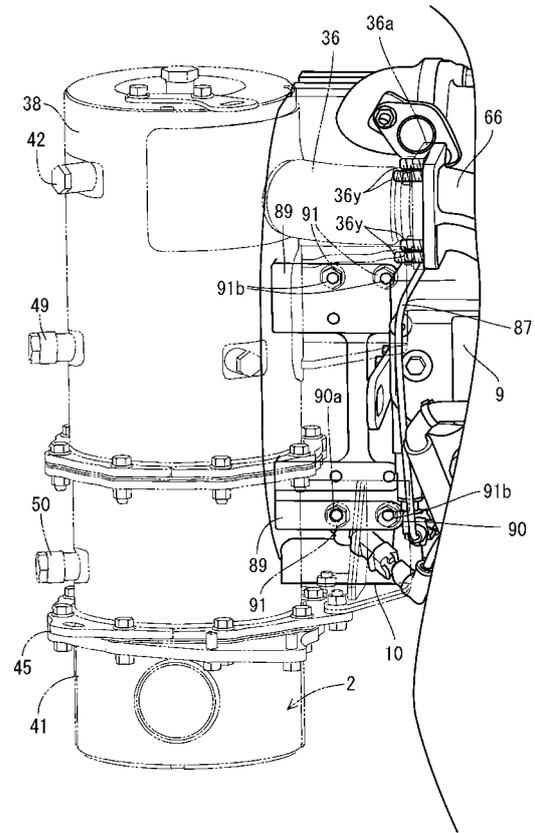
【図 12】



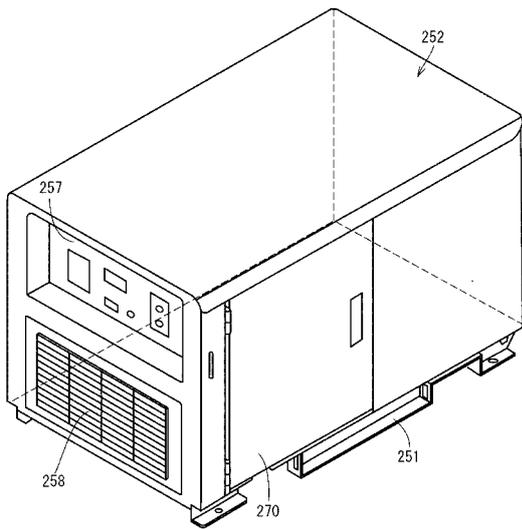
【 図 1 3 】



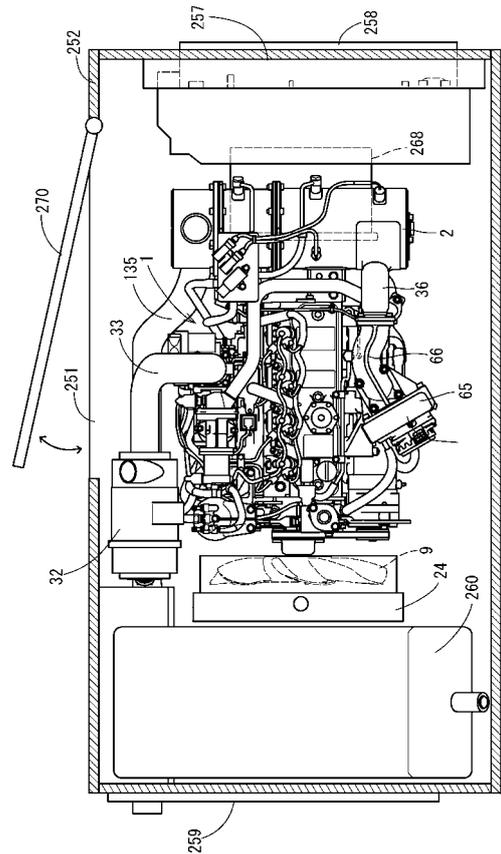
【 図 1 4 】



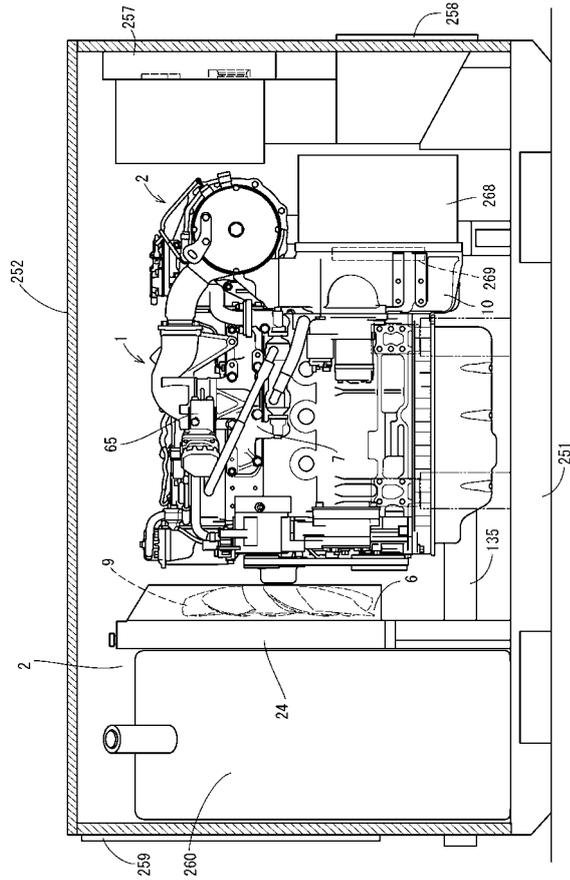
【 図 1 5 】



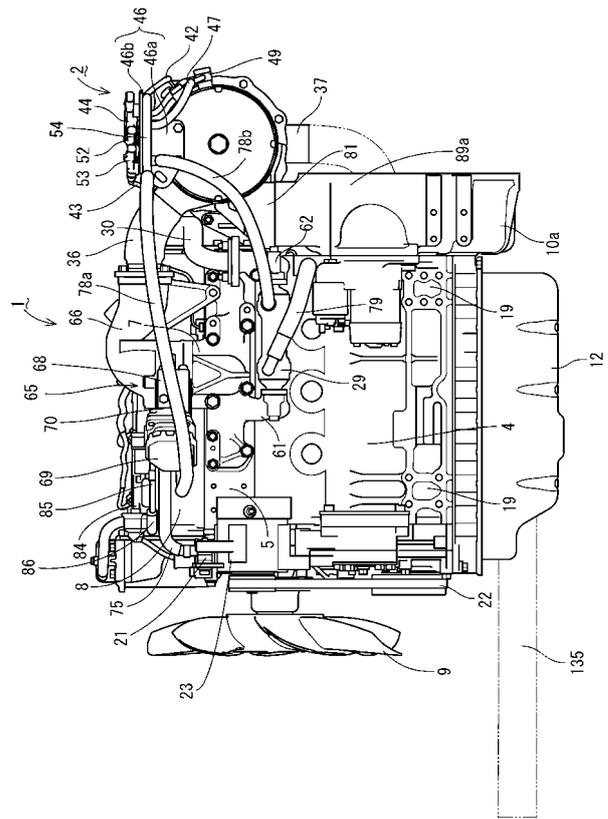
【 図 1 6 】



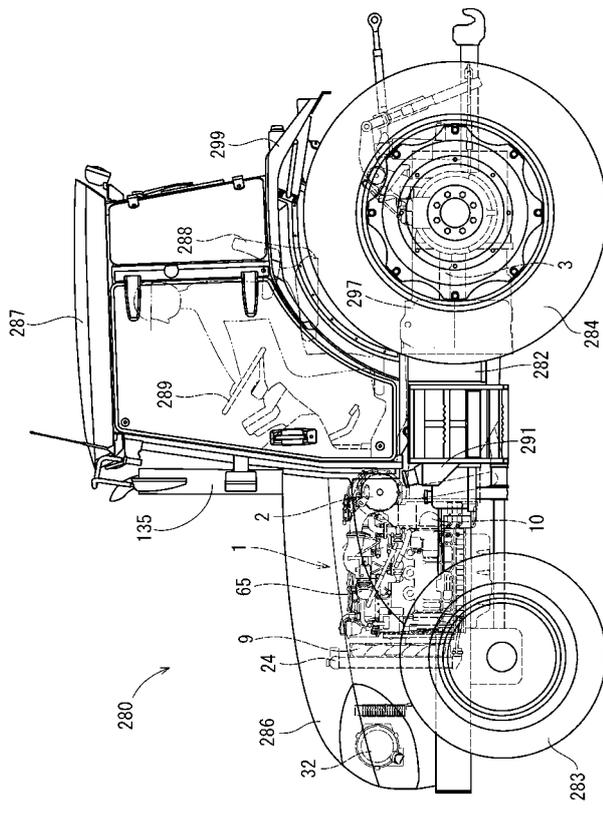
【 図 17 】



【 図 18 】



【 図 19 】



【 図 20 】

