

(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
2015 年 9 月 24 日(24.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/141470 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 9/08 (2006.01) *F02D 9/04* (2006.01)
B60K 13/04 (2006.01) *F01N 3/28* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/056377
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 4 日(04.03.2015)
- (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 2014-059101 2014 年 3 月 20 日(20.03.2014) JP
- (71) 出願人: ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番
3 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 光田 匡孝(MITSUDA Masataka); 〒
5308311 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号
ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 隆一(WATANABE Ryuichi); 〒
5300044 大阪府大阪市北区東天満 2 丁目 9 番 1
号若杉センタービル本館 特許業務法人いしい
特許事務所 Osaka (JP).

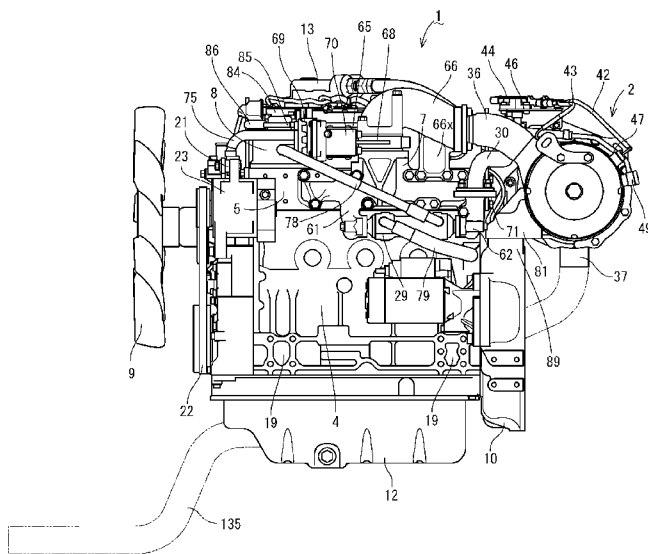
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

(54) Title: ENGINE DEVICE

(54) 発明の名称: エンジン装置



(57) Abstract: The present invention addresses the issue of providing an engine device comprising an exhaust gas purification device and capable of being efficiently arranged within an engine mounting space. A diesel engine (1) comprises an exhaust gas purification device (2) that treats exhaust gas from the diesel engine. The exhaust gas purification device (2) is arranged on the upper surface side of the diesel engine (1). The longitudinal direction of the exhaust gas purification device (2) is made orthogonal to the crank shaft (3) of the diesel engine (1). An exhaust throttle device (65) is provided between an exhaust manifold (7) in the diesel engine (1) and an exhaust gas inlet (36) in the exhaust gas purification device (2).

(57) 要約: 排気ガス浄化装置を備えるものであって、エンジン搭載スペース内に効率よく配置可能とするエンジン装置を提供することを課題としている。ディーゼルエンジン(1)は、その排気ガスを処理する排気ガス浄化装置(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。ディーゼルエンジン(1)のクランク軸(3)に排気ガス浄化装置(2)の長手方向を直交させている。ディーゼルエンジン(1)の排気マニホールド(7)と排気ガス浄化装置

(2)の排気ガス入口(36)の間に排気絞り装置(65)を設ける。

明 細 書

発明の名称 : エンジン装置

技術分野

[0001] 本願発明は、排気ガス浄化装置を設けたディーゼルエンジン等のエンジン装置に係り、より詳しくは、例えばホイールローダまたはバックホウまたはフォークリフトカーまたはトラクタまたはエンジン発電機などの作業機械に搭載される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）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-145430号公報

特許文献2：特開2007-182705号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 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。特にホイールローダのような作業機械では、周囲との接触防止のために旋

回半径を小さくするべく、走行機体自体のコンパクト化が求められ、エンジン搭載スペースに制約がある。

[0005] 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

[0006] 請求項 1 の発明は、エンジンの排気ガスを処理する排気ガス浄化装置を備え、前記エンジンの上面側に前記排気ガス浄化装置を配置するエンジン装置において、前記エンジンのクランク軸に前記排気ガス浄化装置の長手方向を直交させ、前記エンジンの排気マニホールドと前記排気ガス浄化装置の排気ガス入口の間に排気絞り装置を設けたものである。

[0007] 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、前記排気絞り装置の上面側に中継管を締結し、前記排気マニホールドに対して前記排気絞り装置と前記中継管とを多層状に配置し、最上層部の前記中継管に前記排気ガス浄化装置の排気ガス入口を連結したものである。

[0008] 請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 に記載したエンジン装置において、前記排気絞り装置にエンジンコントローラを出力接続させて、前記排気ガス浄化装置の再生時に前記排気絞り装置の開度制御を実行可能に構成したものである。

[0009] 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、前記エンジンなどが搭載される本機フレームに対設させる前記排気ガス浄化装置の一側面と前記排気絞り装置の外側面を面一に形成したものである。

発明の効果

[0010] 請求項 1 の発明によると、エンジンの排気ガスを処理する排気ガス浄化装置を備え、前記エンジンの上面側に前記排気ガス浄化装置を配置するエンジン装置において、前記エンジンのクランク軸に前記排気ガス浄化装置の長手方向を直交させ、前記エンジンの排気マニホールドと前記排気ガス浄化装置の排気ガス入口の間に排気絞り装置を設けたものであるから、前記本機フレ

ームにて前記エンジンを囲むエンジンルーム構造を簡単に構成できるものでありながら、前記排気ガス浄化装置が配置された前記エンジンの組付け作業性を容易に向上できる。

[0011] 請求項2の発明によると、前記排気絞り装置の上面側に中継管を締結し、前記排気マニホールドに対して前記排気絞り装置と前記中継管とを多層状に配置し、最上層部の前記中継管に前記排気ガス浄化装置の排気ガス入口を連結したものであるから、前記排気マニホールドと前記排気ガス浄化装置の間に、前記排気絞り装置をコンパクトに近接配置できる。従って、限られたエンジン設置スペースに前記排気絞り装置をコンパクトに組付けることができるだけでなく、前記中継管形状を変更するだけで前記排気ガス浄化装置を所定位置に容易に配置できる。

[0012] 請求項3の発明によると、前記排気絞り装置にエンジンコントローラを出力接続させて、前記排気ガス浄化装置の再生時に前記排気絞り装置の開度制御を実行可能に構成したものであるから、低負荷が多いフロントローダ作業などにおいても、出力負荷の多少に関係なく、前記排気ガス浄化装置を適正に再生できる。

[0013] 請求項4の発明によると、前記エンジンなどが搭載される本機フレームに対設させる前記排気ガス浄化装置の一側面と前記排気絞り装置の外側面を面一に形成したものであるから、前記本機フレームにて前記エンジンを囲むエンジンルーム構造を簡単に構成できるものでありながら、前記排気ガス浄化装置が配置された前記エンジンの組付け作業性を容易に向上できる。また、前記本機フレームの平坦な垂直状壁面に対面させて、前記排気ガス浄化装置の一側面と前記排気絞り装置の外側面をコンパクトに近接配置でき、限られたエンジンルームスペースに前記エンジンをコンパクトに組付けることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本願発明の第1実施形態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]オイルフィルタを外したディーゼルエンジンの左側面図である。

[図7]オイルフィルタを外したディーゼルエンジンの平面図である。

[図8]本願発明のディーゼルエンジンの正面斜視図である。

[図9]同背面斜視図である。

[図10]同平面斜視図の拡大図である。

[図11]図3の部分拡大図である。

[図12]排気ガス浄化装置の外観斜視図である。

[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]本願発明の第1実施形態の別例となるディーゼルエンジンの右側面図である。

[図16]本願発明の第1実施形態のディーゼルエンジンの右側面における一部拡大図であって、（a）が、図1に示す構成の一部拡大図であり、（b）が、図15に示す構成の一部拡大図である。

[図17]図15のディーゼルエンジンにおける排気ガス浄化装置の組立（分解）説明図である。

[図18]図15のディーゼルエンジンにおける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19]本願発明の第2実施形態のディーゼルエンジンの右側面図である。

[図20]同左側面図である。

[図21]同平面図である。

[図22]同背面図である。

[図23]同正面図である。

[図24]図20の部分拡大図である。

[図25]エンジンコントローラの機能ブロック図である。

[図26]第1実施形態のディーゼルエンジンを搭載した作業機械の一例となる、ホイールローダの左側面図である。

[図27]同ホイールローダの平面図である。

[図28]シートフレームの回転を説明するための、同ホイールローダの右側面の拡大図である。

[図29]ボンネットカバーの回転を説明するための、同ホイールローダの右側面の拡大図である。

[図30]第1実施形態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、フォークリフトカーの側面図である。

[図31]同フォークリフトカーの平面図である。

[図32]第2実施形態の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33]同定置型作業機の機筐を断面した平面図である。

[図34]同機筐を断面した側面図である。

[図35]第2実施形態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36]同トラクタの平面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図1～図18を参照して、本願発明の第1実施形態となるエンジン装置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、ローダ装置を作業部として備えるホイールローダを一例に挙げ、その構成の詳細を説明する。

[0016] まず、図1～図11を参照して、本実施形態のエンジン装置について、後述のホイールローダ211（図26及び図27参照）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。

[0017] 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。

[0018] 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。

[0019] オイルクーラ 18 は、図 2 及び図 4 に示すように、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、その下方に冷却水配管 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。また、オイルクーラ 18 は、冷却水配管 18a, 18b との冷却水配管接続部 18c の上方に、オイル配管 13a, 13

bとの接続されるオイル配管接続部18dを有する。従って、オイルクーラ18は、オイル配管13a, 13bとオイル配管接続部18dで連結することでシリンダブロック4上方に配置されたオイルフィルタ13と接続する。

[0020] オイルフィルタ13は、図2～図4に示すように、シリンダヘッド5の左側面から左側に離間させた位置に配置されている。オイルフィルタ13は、ヘッドカバー8とほぼ同一高さ位置に配置され、シリンダブロック4の左側面下側のオイルクーラ18に対して遠隔配置されている。また、オイルフィルタ13は、オイル配管13a, 13bと接続するオイル配管接続部13cを上側とし、潤滑油の不純物を除くフィルタ部13dを下側とする構成を備える。すなわち、オイルフィルタ13は、ディーゼルエンジン1の左側面よりも離間させた位置に配置されるとともに、ディーゼルエンジン1の上面高さ（ヘッドカバー9上面の高さ）より高い位置で、オイル配管13a, 13bと連結している。

[0021] 従って、図4に示すように、ディーゼルエンジン1を機体フレーム94に搭載させたときに、機体フレーム94の外側にオイルフィルタ13を配置できる。即ち、ディーゼルエンジン1の左側面が機体フレーム94の内側面に覆われる一方で、オイルフィルタ13は、機体フレーム94の外側に配置される。そして、オイル配管13a, 13bが、機体フレーム94の内側面に沿うようにして、下側から上側に向かって配管していることで、機体フレーム94の上側となる位置で、オイルフィルタ13がオイルクーラ18と連結する。これにより、オイルフィルタ13のフィルタ部13dの交換の際、作業者は、機体フレーム94の外側で作業できるため、その作業性やメンテナンス性を向上できる。

[0022] 図2及び図6に示すように、シリンダブロック4の左側面のうちオイルクーラ18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。

[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。

[0024] シリンダブロック４の後面右寄りの部位には、図１及び図４に示すように、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] 図１及び図２に示すように、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、図１～図８を参照して、ＥＧＲ装置２６（排気ガス再循環装置）を説明する。上向きに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（図７参照）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。

[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。

[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。

[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 NO_x（窒素酸化物）の排出量が低減される。

[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、図 1、～図 3、及び図 6～図 8 に示すように、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。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、図 1 及び図 9 に示すように、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。

[0033] また、図 1、図 3～図 5、及び図 7～図 10 に示すように、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。

[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。

[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。

[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の排気絞り弁を閉動する制御にて、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。

[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。

[0040] また、排気マニホールド 7 の上面側に絞り弁ケース 6 8 を締結し、絞り弁ケース 6 8 の上面側にエルボ状の中継管 6 6 を締結し、排気マニホールド 7 に対して絞り弁ケース 6 8 と中継管 6 6 を多層状に配置し、最上層部の中継管 6 6 に排気管 7 2 を連結している。したがって、排気絞り装置 6 5 の支持姿勢を変更することなく、また中継管 6 6 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 6 6 の取付け姿勢（排気管 7 2 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 6 8 を設け、絞り弁ケース 6 8 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 6 8 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 2 9 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 6 5 と、EGR クーラ 2 9 をコンパクトに設置できる。

[0042] このように、ディーゼルエンジン 1 は、排気絞り装置 6 5 の上面側に中継管 6 6 を締結し、排気マニホールド 7 に対して排気絞り装置 6 5 と中継管 6 6 を多層状に配置し、最上層部の中継管 6 6 に排気絞り装置 6 5 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 6 5 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 6 5 をコンパクトに組付けることができる。また、中継管 6 6 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。

[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 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（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] 即ち、冷却水ポンプ21に、EGRクーラ29及び排気絞り装置65が直列に接続されている。そして、前記各ホース75, 78, 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が配置される。EGRクーラ29の下流側に、排気絞り装置65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を介して排気絞り装置65に供給され、循環することになる。

[0045] また、水冷ケース70は、冷却水出口管76及び冷却水入口管77それぞれを、その背面側（ファン9側）から冷却水ポンプ21に向かって突出させている。即ち、冷却水出口管76及び冷却水入口管77の先端が冷却水ポンプ21に向くように、水冷ケース70が絞り弁ケース68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70の冷却水出口管76を冷却水ポンプ21に接近させて配置でき、戻りホース75を短尺に形成できる。そして、冷却水出口管76が、冷却水入口管77の上側（排気絞り出口側）に配置されている。

[0046] 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18が、排気マニホールド7側に後述するEGRクーラ29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18が配置されており、排気マニホールド7側にEGRクーラ29が配置されているから、EGRクーラ29用の冷却水流通系統とオイルクーラ18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。

[0047] 排気絞り装置 65 は、絞り弁ケース 68 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 69 内におけるモータの回転軸線方向）65a がヘッドカバー 8 の右側面に沿って平行となるように、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。即ち、排気絞り装置 65 において、ヘッドカバー 8 の右側面に最近接する水冷ケース 70 の左端面が、ヘッドカバー 8 の右側面に対して離間した状態で平行となる。従って、ヘッドカバー 8 の右側面と排気絞り装置 65 の内側面（左側面）との間には、間隙 8a が形成される。なお、排気絞り装置 65 において、水冷ケース 70 の右端面がヘッドカバー 8 の右側面から最も離れた位置となる。

[0048] 排気絞り装置 65 は、機体フレーム 94 に対設する外側面（右側面）を、同じく機体フレーム 94 に対設する排気ガス浄化装置 2 の一側面（右側面）と面一に形成している。すなわち、排気ガス浄化装置 2 の排気入口側端面（右側面）と排気絞り装置 65 の外側面（右側面）とが、機体フレーム 94 の内側で面一となる。これにより、機体フレーム 94 にてディーゼルエンジン 1 を囲むエンジンルーム構造を簡単に構成できるものでありながら、排気ガス浄化装置 2 が配置されたディーゼルエンジン 1 の組付け作業性を容易に向上できる。

[0049] また、面一に形成される排気ガス浄化装置 2 の一側面（右側面）と排気絞り装置 65 の外側面（右側面）に対して、オルタネータ 23 の外側面（右側面）も同様に面一に形成している。すなわち、オルタネータ 23 の機体フレーム 94 に対設する外側面（右側面）を、同じく機体フレーム 94 に対設する排気ガス浄化装置 2 の一側面（右側面）と面一に形成している。これにより、機体フレーム 94 の平坦な垂直状壁面に対面させて、排気ガス浄化装置 2 の一側面と排気絞り装置 65 の外側面とオルタネータ 23 の外側面をコンパクトに近接配置でき、限られたエンジンルームスペースにディーゼルエンジン 1 をコンパクトに組付けることができる。

[0050] 排気絞り装置 65 は、平面視（上面視）において、排気ガス浄化装置 2 の浄化入口管 36 に対して外側（右側）にオフセットさせた位置に配置される

。すなわち、絞り弁ケース 6 8 が、排気ガス浄化装置 2 の浄化入口管 3 6 に対して機体フレーム 9 4 に近い位置にオフセットさせて、配置されている。これに伴い、中継管 6 6 は、平面視（上面視）において、排気入口側（排気絞り装置 6 5 側）を排気出口側（排気ガス浄化装置 2 側）よりも外側（右側）とする S 字形状を有する。

[0051] 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。

[0052] 図 1、図 3、図 4、図 7、図 9、及び図 10 に示す如く、排気マニホールド 7 は、圧力取り出し口 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。

[0053] 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 との間の間隙 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、間隙 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。

[0054] 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、図 3 に示すように、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、図 2、図 3、及び図 6～図 8 に示すように、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。

[0055] 図 6 及び図 7 に示すように、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。

[0056] 次いで、図 1～図 3、図 5～図 9、及び図 11～図 14 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、左右方向に長く延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 それぞれが設けられる。

[0057] 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36が、排気ガス浄化ケース38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36は、再循環排気ガス管30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66と着脱可能にボルト締結される。一方、浄化出口管37は、排気ガス浄化ケース38の円筒形状側面の左側下方に設けられ、テールパイプ135が接続される。

[0058] 排気ガス浄化ケース38の内部に、二酸化窒素(NO_2)を生成する白金等のディーゼル酸化触媒39(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ートフィルタ40(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38の一側部を消音器41にて形成し、消音器41には、テールパイプ135と連結される浄化出口管37を設けている。

[0059] 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(NO_2)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(NO_2)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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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５５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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] センサブラケット 46 に固定された差圧センサ 44 及びガス温度センサ 42, 43 の電気配線コネクタ 55 による排気ガス測定用センサ機構は、側面視でディーゼルエンジン 1 の上面とほぼ面一に配置される。ディーゼルエンジン 1 は、排気ガス浄化装置 2 の上側面に排気ガスセンサ 44 を配置する構造であって、ディーゼルエンジン 1 の上面と排気ガスセンサ 44 の上面を側面視で面一に形成している。すなわち、差圧センサ 44 及びガス温度センサ 42, 43 の電気配線コネクタ 55 による排気ガス測定用センサ機構が、側面視で排気出口管（中継管） 66 の最上部とほぼ同一高さに配置される。

[0066] 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 38 は、下流側の出口挟持フランジ 45 に連結脚体（左ブラケット） 80 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） 81 が溶接固着される。このとき、連結脚体 80 の取り付けボス部が、出口挟持フランジ 45 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 81 が、浄化入口管 36 側で、排気ガス浄化ケース 38 の外周面に対して溶接で固着される。すなわち、固定脚体 81 が、排気ガス浄化ケース 38 の入口側（上流側）に設置され、連結脚体 80 が、排気ガス浄化ケース 38 の出口側（下流側）に設置される。なお、連結脚体 80 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。

[0067] この排気ガス浄化ケース 38 の外周に設けられた連結脚体 80 及び固定脚体 81 それぞれが、フライホイールハウジング 10 の上面側に形成された浄化装置取付け部（DPF 取付け部） 89 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 80 及び固定脚体 81 によって、高剛性部材であるフライホイールハウジング 10 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10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。

[0068] 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)38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39とハニカム構造のストフィルタ40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)80とケーシング側ブラケット脚(固定脚体)81を介して、フライホイールハウジング10に取付けられている。この場合、フランジ側ブラケット脚80の一端側は、DPFケーシング38の外周側にフランジ45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81の一端側は、DPFケーシング38の外周面に一体的に溶接固定されている。

[0069] 一方、フランジ側ブラケット脚80の他端側は、フライホイールハウジング10の上面(DPF取付け部)に、先付けボルト90と後付けボルト91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80にボルト貫通孔90a, 91aを開設する。DPF取付け部89にネジ孔90b, 91bを上向きに開設する。DPF取付け部89の扁平な上面にフランジ側ブラケット脚80を載せ、ネジ孔90b, 91bにボルト貫通孔90a, 91aを介して先付けボルト91及び後付けボルト91を締結させ、フライホイールハウジング78上面にフランジ側ブラケット脚80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。

[0070] また、ケーシング側ブラケット脚81の他端側は、フライホイールハウジング10上面のDPF取付け部89に、2本の後付けボルト91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81にボルト貫通孔91

aを開設する。D P F 取付け部 8 9 にネジ孔 9 1 b を上向きに開設する。D P F 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。

[0071] 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。

[0072] 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 のボルト貫通孔 9 0 a 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。

[0073] 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。

[0074] 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１０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、ＤＰＦケーシング３８の着脱方向の前面側に、切欠き溝９２を介してフランジ側ブラケット脚８０の前側縁にボルト差込み用のボルト貫通孔９０ａを開放したから、先付けボルト９０を不完全な締結（半固定）姿勢に仮止め装着した状態で、ＤＰＦケーシング３８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１０上面に移動させることによって、その先付けボルト９０に切欠き溝９２を介してボルト貫通孔９０ａに係合できる。

[0075] 排気ガス浄化装置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、ＤＰＦ取付け部８９における先付けボルト９０の取付け位置が、再循環排気ガス管６１の配管位置と重なる。一方、ＤＰＦ取付け部８９における後付けボルト９１の取付け位置は、再循環排気ガス管６１の配管位置と重なっていない。即ち、ＤＰＦ取付け部８９におけるネジ孔９０ｂ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６１の下側に配置されるが、平面視において、ネジ孔９１ｂは、再循環排気ガス管６１の配管位置から外れた位置に配置される。

[0076] 従って、作業者は、ＤＰＦ取付け部８９に先付けボルト９０を仮止めする際は、再循環排気ガス管６１の下側に位置するネジ孔９０ｂに先付けボルト９０に螺着させるものの、排気ガス浄化装置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１０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９０の仮止め後、脚体（ブラケット脚）８０，８１の下面をＤＰＦ取付け部８９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１０前方）からシリンダヘッド５前面に向かって、排気ガス浄化装置２をスライドさせる。即ち、先付けボルト９０が切欠き溝９２を通るようにして、排気ガス浄化装置２をスライドさせて、ＤＰＦ取付け部８９上に脚体（ブラケット脚）８０，８１を設置する。

[0077] これにより、フランジ側ブラケット脚 80 のボルト貫通孔 90 a を先付けボルト 90 に係止させた状態で、排気ガス浄化装置 2 が DPF 取付け部 89 上に載置される。このとき、DPF 取付け部 89 のネジ孔 91 b の上側に、脚体（ブラケット脚）80、81 のボルト貫通孔 91 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 91 a 及びネジ孔 91 b の位置を、再循環排気ガス管 61 の周囲となる位置で確認できる。即ち、ボルト貫通孔 91 a 及びネジ孔 91 b が、平面視で再循環排気ガス管 61 と重ならない位置となるため、ボルト貫通孔 91 a 及びネジ孔 91 b の真上から後付けボルト 91 を挿入して締結できる。

[0078] 上記のように組みつけるとき、作業者は、DPF ケーシング 38 から手を離れた状態で、後付ボルト 91（ボルト）を締付けてフランジ側ブラケット脚 80 及びケーシング側ブラケット脚 81 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 を取外することができる。その結果、排気ガス浄化装置 2（DPF ケーシング 38）は、前記各ブラケット脚 80、81 と中継管 66 とにより、高剛性部材であるフライホイールハウジング 10 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。

[0079] 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処理ケース 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 90 を設け、他方に仮止め係止ノッチ 92 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 87 または仮止め係止ノッチ 92 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 91 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。

[0080] ディーゼルエンジン 1 は、フライホイールハウジング 10 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。

[0081] 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。

[0082] 本実施形態のディーゼルエンジン 1 は、仕様の異なるフライホイールハウジングを交換可能に構成している。すなわち、ディーゼルエンジン 1 は、搭載される作業機に合わせて、上述のフライホイールハウジング 1 0 の代わりに、別の仕様のフライホイールハウジングが取り付けられる。以下において、定置型作業機に搭載されるディーゼルエンジン 1 であって、フライホイールハウジング 1 0 と仕様の異なるフライホイールハウジング 1 0 a に交換されたものを例に挙げて、その構成の詳細を説明する。

[0083] 図 1 5 に示すように、フライホイールハウジング 1 0 a は、排気ガス浄化装置 2 を上部に据付け可能な構成として、浄化装置取付け部（D P F 取付け部） 8 9 a を上面に設けている。そして、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 a の D P F 取付け部 8 9 a に取り付けられ、排気ガス浄化装置 2 がフライホイールハウジング 1 0 a 上に載置される。フライホイールハウジング 1 0 a 上の排気ガス浄化装置 2 は、フライホイールハウジング 1 0 上に載置する場合と同様、図 1 2 に示す構成を有しており、浄化入口管 3 6 が、

中継管 6 6 a と着脱可能にボルト締結される。

[0084] 中継管 6 6 a は、排気マニホールド 7 の排気出口に上載されている絞り弁ケース 6 8 に上載されており、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 6 8 を介して締結されている。また、絞り弁ケース 6 8 の上面側に中継管 6 6 a の下面側開口部が固着され、排気ガス浄化装置 2 の浄化入口管 3 6 に中継管 6 6 a の横向き開口部を連結している。また、中継管 6 6 a は、排気絞り装置 6 5 と排気ガス浄化装置 2 の排気入口管 3 6 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 6 6 x を備える。

[0085] このとき、ディーゼルエンジン 1 は、排気ガス浄化装置 2 の上側面に排気ガスセンサ 4 4 を配置する構造であって、ディーゼルエンジン 1 の上面と排気ガスセンサ 4 4 の上面を側面視で面一に形成している。すなわち、差圧センサ 4 4 及びガス温度センサ 4 2, 4 3 の電気配線コネクタ 5 5 による排気ガス測定用センサ機構が、側面視で排気出口管（中継管）6 6 a の最上部とほぼ同一高さに配置される。

[0086] フライホイールハウジング 1 0 a の前後方向の幅 D 2 は、図 1 6 (b) に示すように、図 1 6 (a) に示すフライホイールハウジング 1 0 の前後方向の幅 D 1 よりも長い。また、フライホイールハウジング 1 0 a における D P F 取付け部 8 9 a の前後幅は、図 1 6 (b) に示すように、固定脚体（右ブラケット）8 1 の前後方向長さと同程度の長さとし、固定脚体 8 1 の前端縁（シリンダヘッド 5 側端縁）を、D P F 取付け部 8 9 a の前端縁近傍に位置させている。

[0087] 一方、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 を上載した場合も、図 1 6 (a) のように、固定脚体 8 1 の前端縁と D P F 取付け部 8 9 の前端縁とをほぼ一致させている。従って、フライホイールハウジング 1 0, 1 0 a のいずれに排気ガス浄化装置 2 をした場合においても、排気ガス浄化装置 2 と排気マニホールド 7 との前後方向における相対位置は変化しない。すなわち、フライホイールハウジング 1 0 a を具備するディーゼルエン

ジン 1 における、絞り弁ケース 6 8 の排気出口側の中心線と浄化入口管 3 6 の排気入口との前後方向の距離が、フライホイールハウジング 1 0 を具備するディーゼルエンジン 1 における、絞り弁ケース 6 8 の排気出口側の中心線と浄化入口管 3 6 の排気入口との前後方向の距離 L と同一距離となる。

[0088] また、図 1 6 (a) 及び (b) に示すように、フライホイールハウジング 1 0 a 上側の D P F 取付け部 8 9 a の高さ $H 3$ が、フライホイールハウジング 1 0 上側の D P F 取付け部 8 9 の高さ $H 1$ よりも高い。従って、図 1 6 (b) に示すフライホイール 1 0 a 上の排気ガス浄化装置 2 は、図 1 6 (a) に示すフライホイール 1 0 上の排気ガス浄化装置 2 と比較して、排気マニホールド 7 との相対高さが高い位置となる。すなわち、フライホイールハウジング 1 0 a を具備するディーゼルエンジン 1 における、絞り弁ケース 6 8 の排気出口と浄化入口管 3 6 の排気入口側の中心線との上下方向の距離 $H 4$ が、フライホイールハウジング 1 0 を具備するディーゼルエンジン 1 における、絞り弁ケース 6 8 の排気出口と浄化入口管 3 6 の排気入口側の中心線との上下方向の距離 $H 2$ よりも長くなる。

[0089] フライホイールハウジング 1 0 上の排気ガス浄化装置 2 と連結する中継管 6 6 は、その排気ガス入口が排気ガス出口と略同等の高さとなることから、図 1 6 (a) のような U 字形状で構成される。一方、フライホイールハウジング 1 0 a 上の排気ガス浄化装置 2 と連結する中継管 6 6 a は、その排気ガス入口が排気ガス出口よりも低い位置となることから、図 1 6 (b) のような L 字形状で構成される。また、図 1 6 (a) 及び (b) に示すように、中継管 6 6, 6 6 a の最上部は、側面視でほぼ同一高さとなる。

[0090] フランジ側ブラケット脚 8 0 は、図 1 7 及び図 1 8 に示すように、フライホイールハウジング 1 0 a の D P F 取付け部 8 9 a 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。すなわち、フランジ側ブラケット脚 8 0 に 2 つのボルト貫通孔 9 0 a, 9 1 a を前後に並べて開設し、D P F 取付け部 8 9 にネジ孔 9 0 b, 9 1 b を前後に並べて上向きに開設する。そして、D P F 取付け部 8 9 a に上載されたフランジ側ブラケット脚 8 0

は、ネジ孔 90 b, 91 b にボルト貫通孔 90 a, 91 a を介して先付けボルト 91 及び後付けボルト 91 を締結させて、固定されている。

[0091] また、ケーシング側ブラケット脚 81 は、図 17 及び図 18 に示すように、フライホイールハウジング 10 a の DPF 取付け部 89 a に、2 本の後付けボルト 91 にて着脱可能に締結される。ケーシング側ブラケット脚 81 に左右に並んだ 2 つのボルト貫通孔 91 a と、一方のボルト貫通孔 91 a の前方に配置されるボルト貫通孔 91 a a を開設する。DPF 取付け部 89 に前後に並んだネジ孔 91 b, 91 b a を上向きに開設する。そして、DPF 取付け部 89 a に上載されたケーシング側ブラケット脚 81 は、ネジ孔 91 b, 91 b a にボルト貫通孔 91 a, 91 a a を介して後付けボルト 91 を締結させて、固定されている。

[0092] さらに、フランジ側ブラケット脚 80 の他端側には、ボルト貫通孔 90 a に先付けボルト 90 を係入させるための切欠き溝 92 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 92 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 80 の前端縁に切欠き溝 92 が開放されている。なお、切欠き溝 92 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。

[0093] 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 10 a 上面の DPF 取付け部 89 a にネジ孔 90 b を介して先付けボルト 90 を不完全に螺着させる。そして、作業者が両手で排気ガス浄化装置 2 を持上げて、先付けボルト 90 にフランジ側ブラケット脚 80 のボルト貫通孔 90 a を係止させ、フライホイールハウジング 10 a に排気ガス浄化装置 2 を仮止めする。その後、フランジ側ブラケット脚 80 とケーシング側ブラケット脚 81 とを、3 本の後付けボルト 91 によって DPF 取付け部 89 a に締結させる。

[0094] 一方、埋込みボルト 36 x と入口フランジ用ナット 36 y を介して、中継管 66 a に入口フランジ体 36 a を締結させ、中継管 66 a に排気ガス入口管（浄化入口管）36 を固着させる。次いで、フライホイールハウジング 1

O上面のDPF取付け部89aに先付けボルト90を完全に締結させて、中継管66aの排気ガス出口側とフライホイールハウジング10a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。

[0095] 本願発明の第2実施形態となるエンジン装置について、図19～図24を参照して、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1aを例に挙げて、以下に説明する。なお、本実施形態において、第1実施形態と同一の構成部品については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

[0096] 上記したように、ディーゼルエンジン1a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1a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1a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。ディーゼルエンジン1aは、シリンダブロック4の前側面に、その内部にフライホイール11を配置したフライホイールハウジング10aを設ける。

[0097] シリンダブロック4の左側面において、オイルクーラ18が、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。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。

[0098] 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 6 5 を介して、エルボ状の中継管 6 6 b に着脱可能に連結されている。

[0099] 排気マニホールド 7 の排気出口に絞り弁ケース 6 8 を上載し、絞り弁ケース 6 8 に中継管 6 6 b 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 6 8 を介して中継管 6 6 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 6 8 の下面側が固着される。絞り弁ケース 6 8 の上面側に中継管 6 6 b 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 3 6 に中継管 6 6 b の横向き開口部を連結する。

[0100] 従って、上記した排気ガス浄化装置 2 に、中継管 6 6 b 及び排気絞り装置 6 5 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 6 8 及び中継管 6 6 b 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 3 7 からテールパイプ 1 3 5 に移動して、最終的に機外に排出されることになる。

[0101] また、中継管 6 6 b は、排気絞り装置 6 5 と排気ガス浄化装置 2 の排気入口管 3 6 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 6 6 x を備える。連結支持部 6 6 x は、中継管 6 6 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 6 6 b は、排気入口を排気絞り装置 6 5 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 3 6 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。

[0102] また、排気マニホールド 7 の上面側に絞り弁ケース 6 8 を締結し、絞り弁ケース 6 8 の上面側にエルボ状の中継管 6 6 b を締結し、排気マニホールド 7 に対して絞り弁ケース 6 8 と中継管 6 6 b を多層状に配置し、最上層部の中継管 6 6 に排気管 7 2 を連結している。したがって、排気絞り装置 6 5 の支持姿勢を変更することなく、また中継管 6 6 b 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 6 6 b の取

付け姿勢（排気管 7 2 の連結方向）を変更できる。

[0103] このように、ディーゼルエンジン 1 a は、排気絞り装置 6 5 の上面側に中継管 6 6 b を締結し、排気マニホールド 7 に対して排気絞り装置 6 5 と中継管 6 6 b を多層状に配置し、最上層部の中継管 6 6 b に排気絞り装置 6 5 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 6 5 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 6 5 をコンパクトに組付けることができる。また、中継管 6 6 b 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。

[0104] 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。

[0105] すなわち、ディーゼルエンジン 1 a 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。

[0106] 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６９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７５及び冷却水中継ホース７８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７５及び冷却水中継ホース７８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。

[0107] すなわち、排気圧センサパイプ８５は、ヘッドカバー８と排気絞り装置６５との間の間隙８ａ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８３から排気圧力センサ８４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８５を短尺に形成でき、排気圧センサパイプ８５及び接続部品の防振構造を簡略化できる。また、間隙８ａは、ヘッドカバー８に最も近接する水冷ケース７０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７５及び冷却水中継ホース７８）を排気圧センサパイプ８５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。

[0108] 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）８０とケーシング側ブラケット脚（固定脚体）８１を介して、フライホイールハウジング１０ａに取付けられている。この場合、フランジ側ブラケット脚８０の一端側は、ＤＰＦケーシング３８の外周側にフランジ４５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８１の一端側は、ＤＰＦケーシング３８の外周面に一体的に溶接固定されている。

[0109] 一方、フランジ側ブラケット脚８０の他端側は、フライホイールハウジング１０ａのＤＰＦ取付け部８９ａに、先付けボルト９０と後付けボルト９１にて着脱可能に締結される。また、ケーシング側ブラケット脚８１の他端側は、フライホイールハウジング１０上面のＤＰＦ取付け部８９ａに、２本の後付けボルト９１にて着脱可能に締結される。ＤＰＦ取付け部８９ａの扁平な上面にケーシング側ブラケット脚８１を載せ、ネジ孔９１ｂ，９１ｂａにボルト貫通孔９１ａ，９１ａａを介して後付けボルト９１を締結させて、フ

ライホイールハウジング 10 a 上面にケーシング側ブラケット脚 8 1 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。

[0110] 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。

[0111] 排気ガス浄化装置 2 が取り付けられたディーゼルエンジン 1 a を、その上面から視たとき、D P F 取付け部 8 9 a 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 a 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。従って、作業者は、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 a の上面に沿わせ設置すると、真上から後付けボルト 9 1 を挿入して締結できる。

[0112] 上記したように、フライホイールハウジング 10 a を具備する場合を例示して、本実施形態のディーゼルエンジン 1 a の構成を説明した。これにより、排気絞り装置 6 5 と排気入口管 3 6 との間に接続される中継管 6 6 b は、平面視で略 S 字状となるとともに下向きの排気入口よりも高い位置に前向きの排気出口を配置する構成となる。この中継管 6 6 b に対して別の中継管を代用することで、第 1 実施形態のディーゼルエンジン 1 同様、本実施形態のディーゼルエンジン 1 a についても、フライホイールハウジング 10 a の代わりに、仕様の異なるフライホイールハウジング 10 に付け替えられる。

[0113] すなわち、本実施形態のディーゼルエンジン 1 a において、第 1 実施形態のディーゼルエンジン 1 と同様、前後方向の厚さがフライホイールハウジング 10 a より薄く D P F 取付け部 8 9 a よりも高さの低い D P F 取付け部 8 9 が低いフライホイールハウジング 10 を取り付ける。このフライホイールハウジング 10 を具備するディーゼルエンジン 1 a においては、中継管 6 6

bの代わりに、平面視で略S字状となるとともに下向きの排気入口と同等高さに前向きの排気出口の中心線を配置する構成の中継管を、排気絞り装置65と排気入口管36との間に接続する。

[0114] このように、本実施形態のディーゼルエンジン1a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）68を介して排気出口管（中継管）66bを固着し、排気ガス浄化装置2の入口管36に排気出口管66bを連結している。従って、排気出口管66b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1aを搭載できる。

[0115] 上記第1及び第2実施形態のディーゼルエンジン1、1aはそれぞれ、図25に示す如く、エンジン1（1a）における各気筒の燃料噴射バルブ20を作動させるエンジンECU151を備えている。詳細は省略するが、ECU151は、各種演算処理や制御を実行するCPUの他、各種データを予め固定的に記憶させたROM、制御プログラムや各種データを書換可能に記憶するEEPROM、制御プログラムや各種データを一時的に記憶するRAM、時間計測用のタイマ、及び入出力インターフェイス等を有していて、エンジン1（1a）又はその近傍に配置している。

[0116] エンジンECU151は、電源印加用のキースイッチ171を介してバッテリー172に接続している。キースイッチ171は、鍵穴に差し込んだ所定の鍵によって切り位置、入り位置及びスタータ位置という3つの端子位置に回動操作可能なロータリスイッチである。キースイッチ171の入り位置（端子）をエンジンECU151の入力側に接続している。

[0117] エンジンECU151の入力側には少なくとも、コモンレール16内の燃料圧力を検出するレール圧センサ152、燃料ポンプ14を回転又は停止させる電磁クラッチ153、エンジン1（1a）の回転速度（クランク軸3のカムシャフト位置）を検出するエンジン回転センサ154、インジェクタ15の燃料噴射回数（一行程の燃料噴射期間中の回数）を検出及び設定する噴

射設定器 155、アクセル操作具（図示省略）の操作位置を検出するスロットル位置センサ 156、吸気経路中の吸気温度を検出する吸気温度センサ 157、排気経路中の排気ガス温度を検出する排気温度センサ（ガス温度センサ） 82、エンジン 1（1a）の冷却水温度を検出する冷却水温センサ 159、コモンレール 16 内の燃料温度を検出する燃料温度センサ 160、EGR ガスの温度を検出する EGR 温度センサ 161、排気ガス浄化装置 2 内におけるスートフィルタ 40 前後（上下流）の排気ガスの差圧を検出する差圧センサ 44、排気ガス浄化装置 2 内の排気ガス温度を検出する DPF 温度センサ 42、43、排気ガス浄化装置 2 再生動作を許可する再生承認部材としての再生スイッチ 162、排気ガス浄化装置 2 再生動作を禁止する再生禁止部材としての再生禁止スイッチ 163、並びに、ロック状態で非作業再生制御（詳細は後述する）以降の各再生制御の実行を禁止するインターロックスイッチ 164 を接続している。

[0118] エンジン ECU 151 の出力側には少なくとも、四気筒分の各燃料噴射バルブ 20 の電磁ソレノイドがそれぞれ接続されている。すなわち、コモンレール 16 に蓄えた高圧燃料が燃料噴射圧力、噴射時期及び噴射期間等を制御しながら、一行程中に複数回に分けて燃料噴射バルブ 20 から噴射されることによって、窒素酸化物（NO_x）の発生を抑えると共に、スートや二酸化炭素（CO₂）等の発生も低減した完全燃焼を実行し、燃費を向上させるように構成されている。

[0119] また、エンジン ECU 151 の出力側には、エンジン 1（1a）の吸気圧（吸気量）を調節する吸気スロットル部材 28、吸気マニホールド 6 への EGR ガスの供給量を調節する EGR バルブ部材 31、エンジン 1（1a）の排気圧（排気量）を調節する排気スロットル部材（排気絞り装置） 65 を接続している。なお、再生スイッチ 322 及び再生禁止スイッチ 163 は、例えば、エンジン 1（1a）搭載対象の作業機にある計器パネルなどに配置している。インターロックスイッチ 164 は、例えば、計器パネル又はその近傍に配置している。

[0120] エンジン 1 (1 a) の制御方式 (再生制御方式) としては、エンジン 1 (1 a) の通常運転だけで排気ガス浄化装置 2 が自発的に再生する通常運転制御 (自己再生制御) と、排気ガス浄化装置 2 の詰り状態が規定水準以上になると排気ガス温度を自動的に上昇させるアシスト再生制御と、ポスト噴射を用いて排気ガス温度を上昇させるリセット再生制御と、ポスト噴射とエンジン 1 (1 a) の所定高速回転速度とを組み合わせる排気ガス温度を上昇させる非作業再生制御 (緊急再生制御といってもよい) と、非作業再生制御の失敗時に実行可能なりカバリ再生制御とがある。

[0121] エンジン ECU 151 は、推定した排気ガス浄化装置 2 の PM 堆積量やエンジン 1 (1 a) の累積駆動時間等に基づき、実行する再生制御を選択する。また、エンジン ECU 151 は、上記各再生制御を実行させる際、排気ガス浄化装置 2 内の PM を除去させるために、吸気スロットル部材 28 又は排気スロットル部材 65 の開度調節を行うことで、エンジン 1 (1 a) の排気ガス温度を上昇させる。すなわち、吸気スロットル部材 28 又は排気スロットル部材 65 の開度を閉じる (絞る) ことで、エンジン 1 (1 a) の吸気量又は排気量を制限する。そうすると、エンジン 1 (1 a) 負荷が増大するから、設定回転速度維持のためにコモンレール装置 17 の燃料噴射量が増加し、エンジン 1 (1 a) の排気ガス温度を上昇させる。なお、上記各再生制御のいずれにおいても、EGR バルブ部材 31 は閉弁される。

[0122] アシスト再生制御では、上記の吸気量又は排気量の制限に加えて、メイン噴射に対してやや遅角させて噴射するアフタ噴射により拡散燃焼を活性化させることで、エンジン 1 (1 a) の排気ガス温度を上昇させる。リセット再生制御では、アシスト再生制御の態様に加え、ポスト噴射で排気ガス浄化装置 2 内に未燃燃料を直接供給し、未燃燃料をディーゼル酸化触媒 39 で燃焼させることで、排気ガス浄化装置 2 内の排気ガス温度を上昇させる (約 560℃程度)。

[0123] 非作業再生制御では、リセット再生制御の態様に加えて、エンジン 1 (1 a) の回転速度 N を所定高速回転速度 (例えば 2200 rpm、最高回転速

度若しくはハイアイドル回転速度でもよい)に維持することによって、エンジン1(1a)の排気ガス温度を上昇させた上で、排気ガス浄化装置2内でもポスト噴射によって排気ガス温度を上昇させる(約600℃程度)。非作業再生制御でのアフタ噴射は、アシスト再生制御やリセット再生制御よりもリタード(遅角)させて行われる。非作業再生制御では、エンジン1(1a)の出力を最大出力よりも低い非作業時最大出力(例えば最大出力の80%程度)に制限している。この場合、エンジン1(1a)の回転速度Nを所定高速回転速度に維持するので、トルクTを抑制して非作業時最大出力となるように、コモンレール装置17の燃料噴射量を調節する。

[0124] 以下、図26～図29を参照して、第1実施形態におけるエンジン装置(ディーゼルエンジン1)を搭載した作業車両について、図面に基づいて説明する。図26～図29は、作業車両としてのホイールローダの説明図である。

[0125] 図26～図29に示すホイールローダ211は、左右一対の前輪213及び後輪214を有する走行機体216を備えている。走行機体216には、操縦部217とエンジン1とが搭載されている。走行機体216の前側部には、作業部であるローダ装置212を装着し、ローダ作業を行うことが可能に構成されている。操縦部217には、オペレータが着座する操縦座席219と、操縦ハンドル218と、エンジン1等を出力操作する操作手段や、ローダ装置212用の操作手段としてのレバー又はスイッチ等が配置されている。

[0126] ホイールローダ211の前部であって前輪213の上方には、前述したように、作業部であるローダ装置212を備えている。ローダ装置212は、走行機体216の左右両側に配置されたローダポスト222と、各ローダポスト222の上端に上下揺動可能に連結された左右一対のリフトアーム223と、左右リフトアーム223の先端部に上下揺動可能に連結されたバケット224とを有している。

[0127] 各ローダポスト222とこれに対応したリフトアーム223との間には、リフトアーム223を上下揺動させるためのリフトシリンダ226がそれぞれ

れ設けられている。左右リフトアーム 223 とバケット 224 との間には、バケット 224 を上下揺動させるためのバケットシリンダ 228 が設けられている。この場合、操縦座席 219 のオペレータがローダレバー（図示省略）を操作することによって、リフトシリンダ 226 やバケットシリンダ 228 が伸縮作動し、リフトアーム 223 やバケット 224 を上下揺動させ、ローダ作業を実行するように構成している。

[0128] このホイールローダ 211 において、エンジン 1 は、操縦座席 219 の下側で、フライホイールハウジング 10 が走行機体 216 の前部側に位置するように配置される。すなわち、エンジン 1 は、エンジン出力軸の向きがローダ装置 212 とカウンタウェイト 215 とが並ぶ前後方向に沿うように、エンジン 1 が配置されている。そして、このエンジン 1 の後方において、冷却ファン 9 の正面後側に、前方から順に、オイルクーラ 25 及びラジエータ 24 が配置される。また、エンジン 1 の前方上側において、フライホイールハウジング 10 上部に固定された排気ガス浄化装置 2 が配置される。

[0129] 排気ガス浄化装置 2 は、その浄化入口管 36 がエンジン 1 右側方に設置される排気マニホールド 7 の排気出口 71 に直接接続される。この排気ガス浄化装置 2 は、その排気ガスの移動方向が同方向になるように設置される。すなわち、浄化入口管 36 より排気ガス浄化ケース 38 内に流入した排気ガスが、浄化ケース 38 内を右側から左側に向かって流れて、粒子状物質（PM）が除去される。そして、浄化された排気ガスが、排気ガス浄化装置 2 の左下側側面で接続されるテールパイプ 135 を通じて機外に放出される。

[0130] また、エンジン 1 は、その左側方で、新気（外部空気）を吸引するエアクリーナ 32 と連結する。エアクリーナ 32 は、エンジン 1 の左側後方であって、排気ガスに基づく排熱により加温される排気ガス浄化装置 2 から離間された位置に配置される。すなわち、エアクリーナ 32 は、エンジン 1 後方のラジエータ 24 の左側方であって、排気ガス浄化装置 2 からの熱に影響されない位置に配置される。従って、樹脂成型品などで構成されて熱的に弱いエアクリーナ 32 が、排気ガス浄化装置 2 を通過する排ガスに基づく排熱によ

る、変形などといった影響が及ぶことを抑制できる。

[0131] このように、操縦座席 219 下側及び後方に配置される、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、カウンタウェイト 215 の上側に配置されるボンネット 220 によって覆われる。このボンネット 220 は、操縦部 217 の床面から突起したシートフレーム（前方カバー部）221 として構成されるとともに、操縦部 217 内の前方部分が、操縦部 217 の後方部分が、開閉可能なボンネットカバー 229（突出カバー部）として構成される。

[0132] すなわち、エンジン 1 前部の上方をシートフレーム 221 が覆うことにより、このエンジン 1 前方上側に配置される排気ガス浄化装置 2 もシートフレーム 221 が覆う。一方、ボンネットカバー 229 が、エンジン 1 後部の上方から後方に向かって覆う形状を備えることで、エンジン 1 後方に配置されるラジエータ 24 及びオイルクーラ 25 をも覆う。

[0133] ボンネット 220 のシートフレーム 221 の上側には、操縦座席 219 が着脱可能に設置される。これにより、シートフレーム 221 から操縦座席 219 を離脱したときに、シートフレーム 221 上面が開放されるため、シートフレーム 221 下側のエンジン 1 及び排気ガス浄化装置 2 等について、メンテナンスが可能となる。なお、操縦座席 219 を着脱可能とする構成に限定されるものではなく、操縦座席 219 がシートフレーム 221 の上方で前側に傾動することで、シートフレーム 221 上面を開放させるものとしてもよい。このとき、図 27 に示す例のように、操縦座席 219 が固設されたシートフレーム 221 自体が、前側に傾動することで、エンジン 1 等の上側が開放されるものとしてもよい。

[0134] ボンネット 220 が、その前方に、上面を開口可能としたシートフレーム 221 を備えることで、シートフレーム 221 の上面を閉じたとき、シートフレーム 1 が、エンジン 1 前方上側に配置される排気ガス浄化装置 2 を覆う。従って、風雨等に起因しての排気ガス浄化装置 2 の温度低下を抑制でき、排気ガス浄化装置 2 を適正温度に維持し易い。また、作業者が排気ガス浄化

装置 2 に触れるおそれを少なくできる。一方、シートフレーム 2 2 1 の上面を開いたとき、エンジン 1 前方上側が開放されるため、エンジン 1 前方上側に配置される排気ガス浄化装置 2 へのアクセスが容易になるため、メンテナンス作業が行いやすい。

[0135] 一方、シートフレーム 2 1 1 後方において、ボンネット 2 2 0 は、シートフレーム 2 2 1 の上面よりも上方に突出させたボンネットカバー 2 2 9 を備える。このボンネットカバー 2 2 9 は、カウンタウェイト 2 1 5 上側に配置されることで、エンジン 1 後方に配置されるラジエータ 2 4 及びオイルクーラ 2 5 を覆うとともに、開閉可能に構成される。すなわち、図 2 8 に示す例のように、ボンネットカバー 2 2 9 の前方上側に配置されたヒンジ部 2 3 0 が、ボンネットカバー 2 2 9 を回動可能に軸支する構成とし、ボンネットカバー 2 2 9 を前側上方に回動させて、エンジン 1 後方上側が開放されるものとしてもよい。このとき、ボンネットカバー 2 2 9 が油圧ダンパー等を介して走行機体 2 1 6 と連結されることで、ボンネットカバー 2 2 9 を開いたときに支持される構成としてもよい。

[0136] エンジン 1 は、フライホイールハウジング 1 0 の前面側にミッションケース 1 3 2 が連結されている。エンジン 1 からフライホイール 1 1 を経由した動力は、ミッションケース 1 3 2 にて適宜変速され、前輪 2 1 3 及び後輪 2 1 4 やリフトシリンダ 2 2 6 及びバケットシリンダ 2 2 8 等の油圧駆動源 1 3 3 に伝達されることになる。

[0137] また、図 3 0 及び図 3 1 を参照して、フォークリフトカー 1 2 0 に上記ディーゼルエンジン 1 （第 1 実施形態におけるエンジン装置）を搭載した構造を説明する。図 3 0 及び図 3 1 に示す如く、フォークリフトカー 1 2 0 は、左右一対の前輪 1 2 2 及び後輪 1 2 3 を有する走行機体 1 2 4 を備えている。走行機体 1 2 4 には、操縦部 1 2 5 とエンジン 1 とが搭載されている。走行機体 1 2 4 の前側部には、荷役作業のためのフォーク 1 2 6 を有する作業部 1 2 7 が設けられている。操縦部 1 2 5 には、オペレータが着座する操縦座席 1 2 8 と、操縦ハンドル 1 2 9 と、エンジン 1 等を出力操作する操作手段

や、作業部 1 2 7 用の操作手段としてのレバー又はスイッチ等が配置されている。

[0138] 作業部 1 2 7 の構成要素であるマスト 1 3 0 には、フォーク 1 2 6 が昇降可能に配置されている。フォーク 1 2 6 を昇降動させて、荷物を積んだパレット（図示省略）をフォーク 1 2 6 に上載させ、走行機体 1 2 4 を前後進移動させて、前記パレットの運搬等の荷役作業を実行するように構成している。

[0139] このフォークリフトカー 1 2 0 において、エンジン 1 は、操縦座席（運転座席） 1 2 8 の下側に配置されるとともに、フライホイールハウジング 1 0 が走行機体 1 2 4 の前部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 の前方上側に配置される。すなわち、エンジン 1 の前方に設けたフライホイールハウジング 1 0 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 の後方には冷却ファン 9 に対峙する位置に、ラジエータ 2 4 及びオイルクーラ 2 5 が配置され、エンジン 1 の左側方に接続されるエアクリーナ 3 2 が、エンジン 1 の左側後方となるラジエータ 2 4 の左側方に配置される。

[0140] このように、操縦座席 1 2 8 下側及び後方に配置される、エンジン 1、排気ガス浄化装置 2、ラジエータ 2 4 及びエアクリーナ 3 2 は、カウンタウェイト 1 3 1 の上側に配置されるボンネット 1 3 6 によって覆われる。そして、ボンネット 1 3 6 は、ボンネット 1 3 6 内のエンジン 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、操縦座席 1 2 8 が着脱自在となり、前方上面部分が開口するように構成される。また、ボンネット 1 3 6 の後方についても、開閉可能に構成される。

[0141] 上述のように、ディーゼルエンジン 1 は、クランク軸 3 の向きが作業部 1 2 7 とカウンタウェイト 1 3 1 とが並ぶ前後方向に沿うように、ディーゼルエンジン 1 が配置されている。フライホイールハウジング 1 0 の前面側にはミッションケース 1 3 2 が連結されている。ディーゼルエンジン 1 からフライホイール 1 1 を経由した動力は、ミッションケース 1 3 2 にて適宜変速さ

れ、前輪 1 2 2 及び後輪 1 2 3 やフォーク 1 2 6 の油圧駆動源 1 3 3 に伝達されることになる。

[0142] 以下、図 3 2 ～図 3 4 を参照して、上記第 2 実施形態のエンジン装置（ディーゼルエンジン 1 a）を搭載した作業機について、図面に基づいて説明する。図 3 2 ～図 3 4 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。

[0143] 図 3 2 ～図 3 4 に示す如く、定置型作業機は、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 a 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 a 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。

[0144] また、ディーゼルエンジン 1 a 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 a 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 a に新気を供給している。

[0145] 一方、ディーゼルエンジン 1 a 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 a 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 a 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。

[0146] 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 a 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

70を開閉可能に設け、エアクリーナ32または排気ガス浄化ケース21のメンテナンス作業などを行う。作業者は、このドア270から機筐252内部に出入可能に構成できる。

[0147] ディーゼルエンジン1aのフライホイールハウジング10aに作業機としての発電機268を取付けている。作業者が手動操作にて継断させるPTOクラッチ269を介して、ディーゼルエンジン1aの出力軸（クランク軸）3に発電機268の駆動軸を連結させ、ディーゼルエンジン1aにて発電機268を駆動する。発電機268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268と同様に、ディーゼルエンジン1a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。

[0148] また、図35及び図36を参照して、トラクタ280に上記ディーゼルエンジン1a（第2実施形態におけるエンジン装置）を搭載した構造を説明する。図35及び図36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1a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1aはボンネット286にて覆われている。

[0149] 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1a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1a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。

[0150] このトラクタ 280 において、エンジン 1 a 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 a 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 a の後方上側に配置される。すなわち、エンジン 1 a の後方に設けたフライホイールハウジング 10 a 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 a 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。

[0151] このように、キャビン 287 前方に配置される、エンジン 1 a、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 a 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 a 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 a 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。

[0152] 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。また、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

- [0153] 1, 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
10, 10 a フライホイールハウジング
13 オイルフィルタ

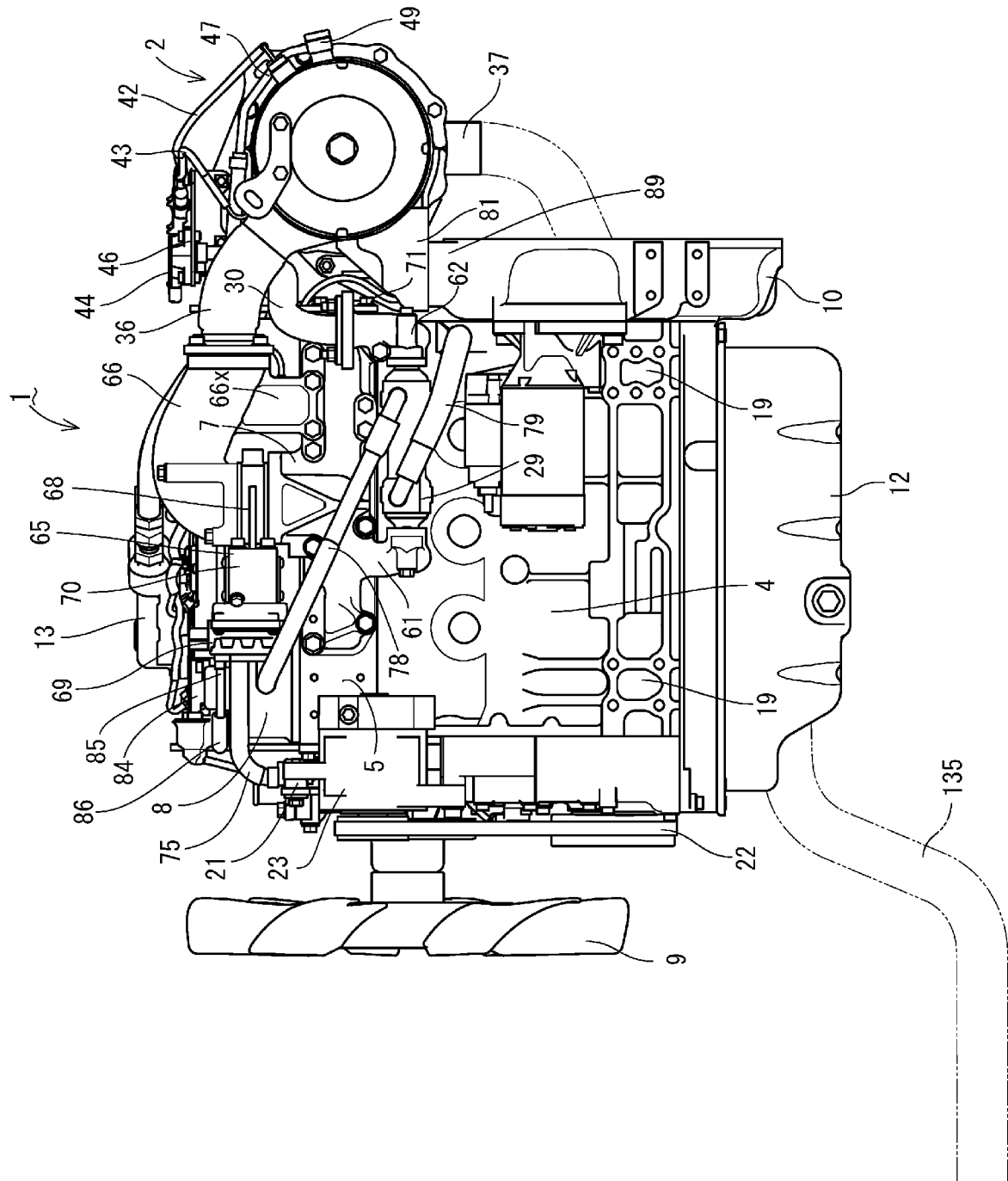
- 1 3 a オイル配管
- 1 3 b オイル配管
- 1 3 c オイル配管接続部
- 1 3 d フィルタ部
- 1 8 オイルクーラ
- 1 8 a 冷却水配管
- 1 8 b 冷却水配管
- 1 8 c 冷却水配管接続部
- 1 8 d オイル配管接続部
- 2 9 E G R クーラ
- 3 0 再循環排気ガス管
- 3 6 浄化入口管
- 3 6 a 入口フランジ体
- 3 6 x 埋込みボルト
- 3 6 y 入口フランジ用ナット
- 6 5 排気絞り装置
- 6 6, 6 6 a, 6 6 b 中継管
- 6 8 絞り弁ケース
- 6 9 アクチュエータケース
- 7 0 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 9 冷却水取出しホース
- 8 0 連結脚体
- 8 1 固定脚体
- 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
- 8 9, 8 9 a D P F 取付け部

請求の範囲

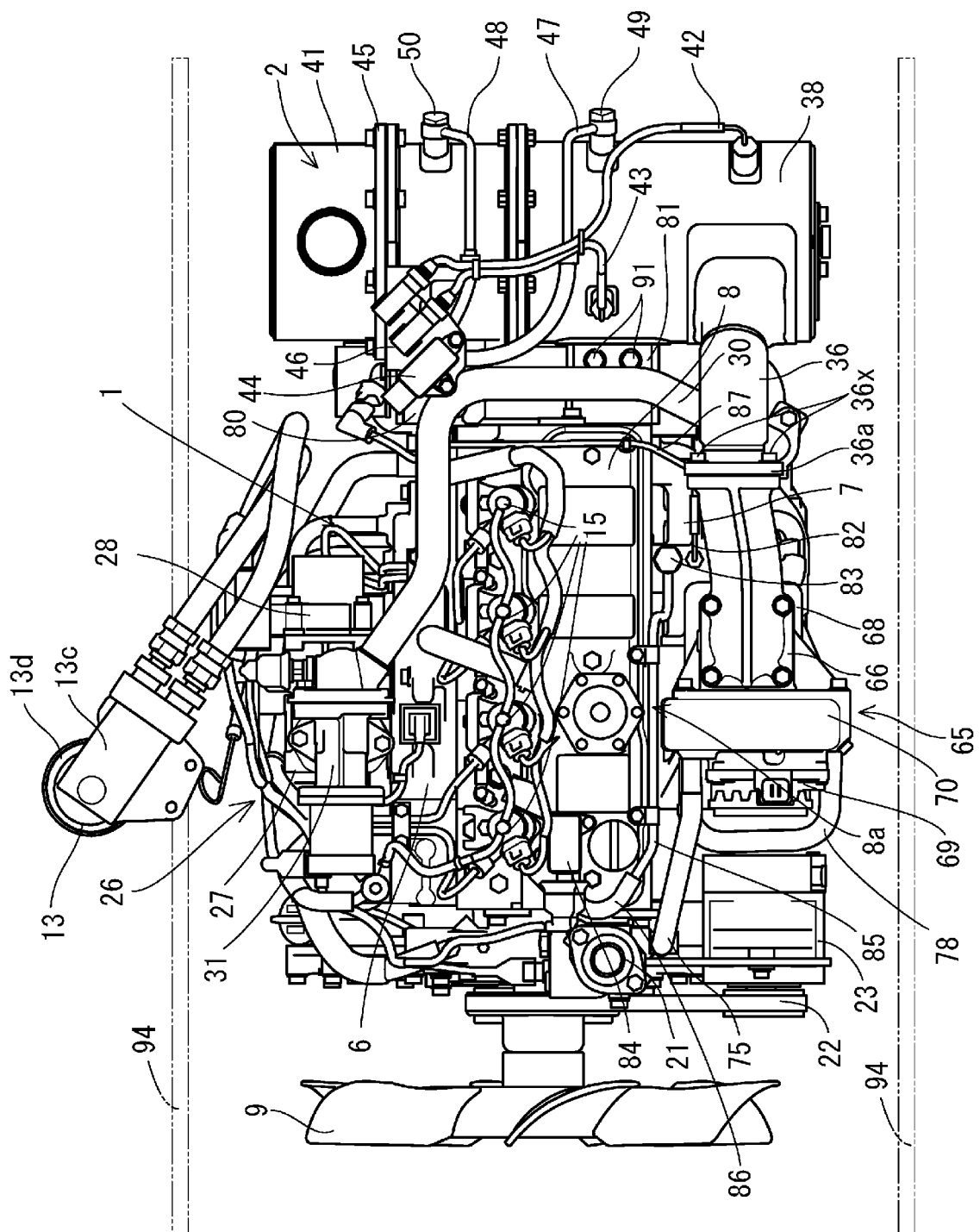
- [請求項1] エンジンの排気ガスを処理する排気ガス浄化装置を備え、前記エンジンの上面側に前記排気ガス浄化装置を配置するエンジン装置において、
- 前記エンジンのクランク軸に前記排気ガス浄化装置の長手方向を直交させ、前記エンジンの排気マニホールドと前記排気ガス浄化装置の排気ガス入口の間に排気絞り装置を設けたことを特徴とするエンジン装置。
- [請求項2] 前記排気絞り装置の上面側に中継管を締結し、前記排気マニホールドに対して前記排気絞り装置と前記中継管とを多層状に配置し、最上層部の前記中継管に前記排気ガス浄化装置の排気ガス入口を連結したことを特徴とする請求項1に記載のエンジン装置。
- [請求項3] 前記排気絞り装置にエンジンコントローラを出力接続させて、前記排気ガス浄化装置の再生時に前記排気絞り装置の開度制御を実行可能に構成したことを特徴とする請求項1又は2に記載のエンジン装置。
- [請求項4] 前記エンジンなどが搭載される本機フレームに対設させる前記排気ガス浄化装置の一側面と前記排気絞り装置の外側面を面一に形成した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。

[図1]

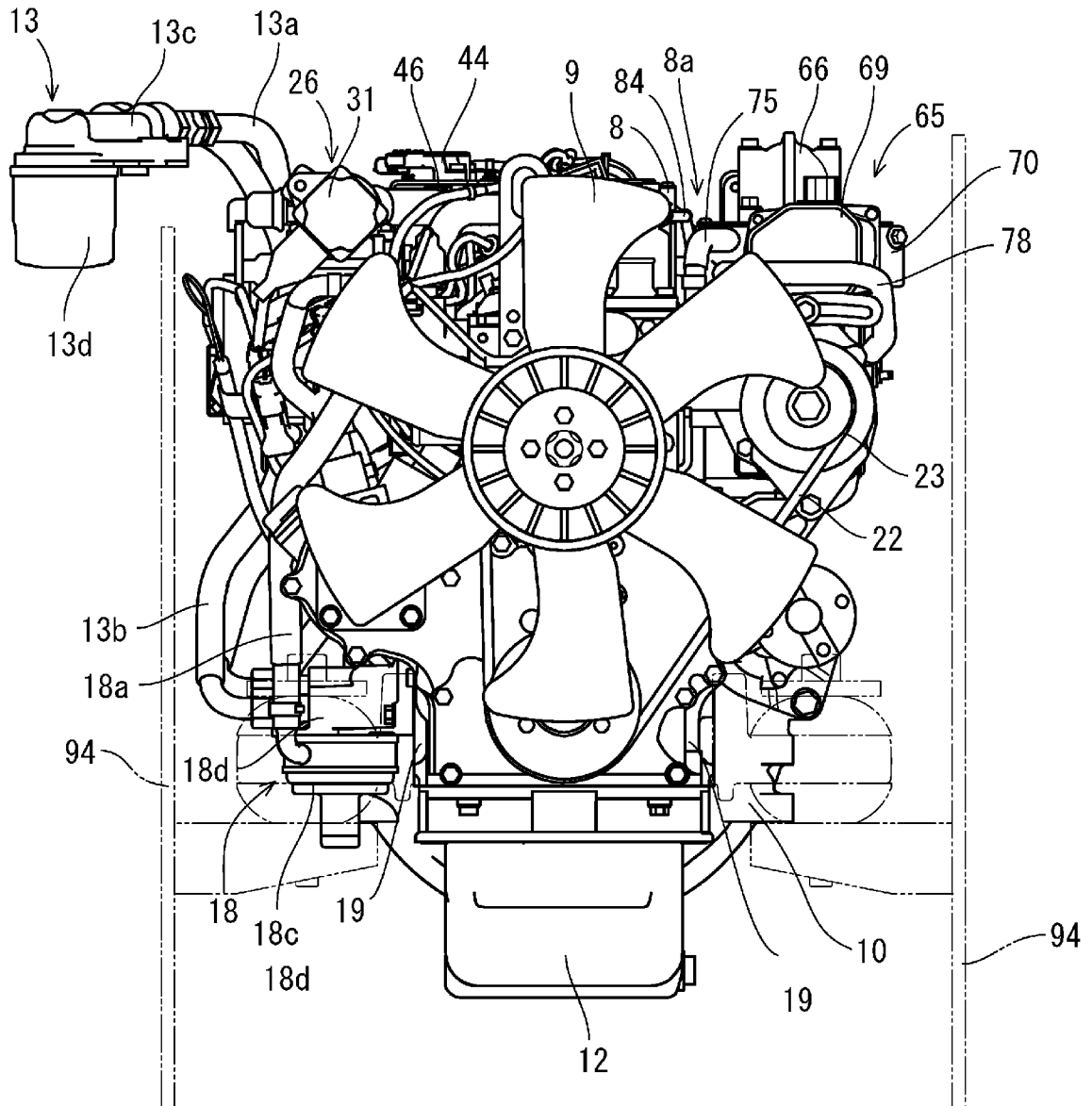


[illegible]

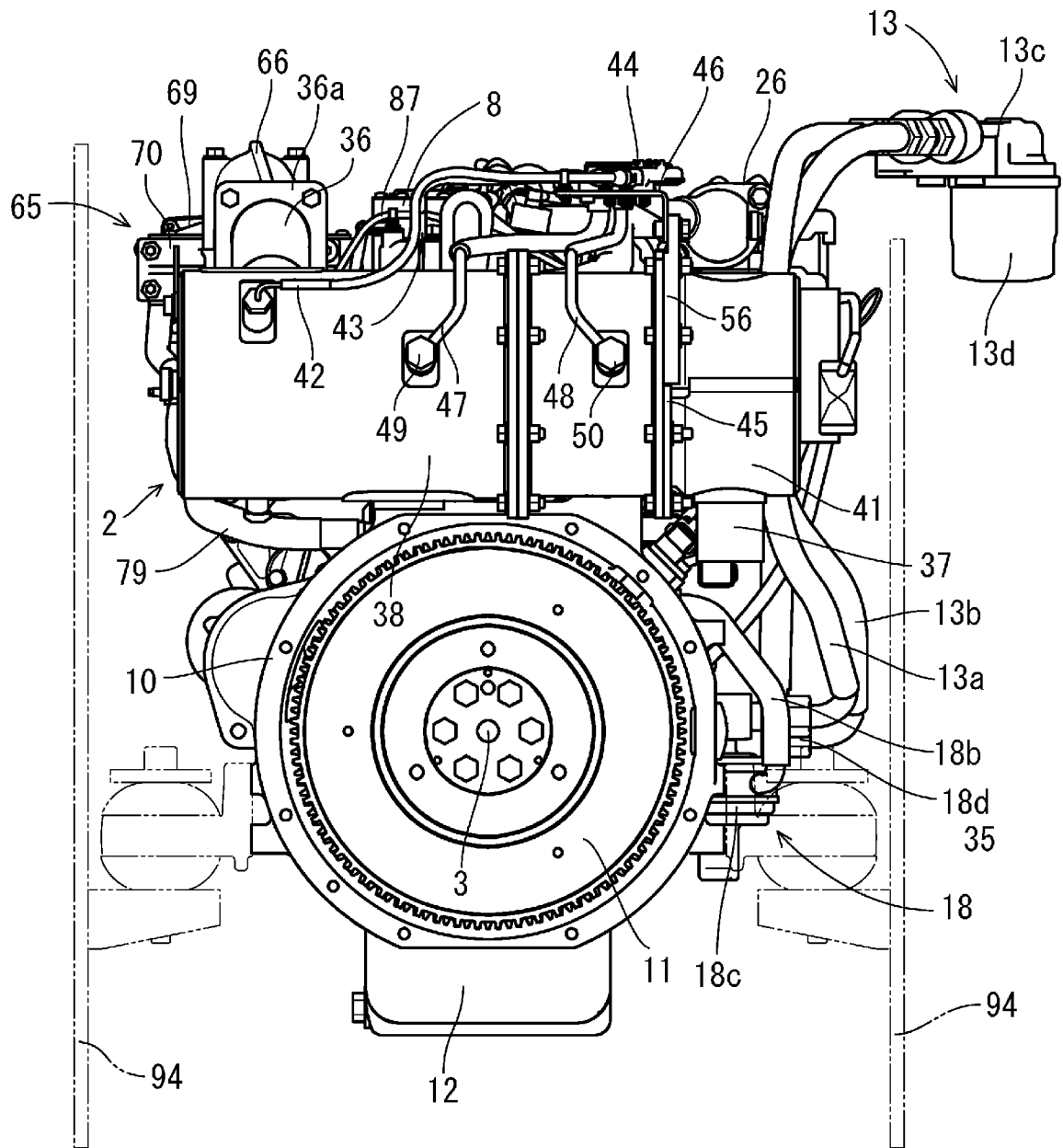
[図3]



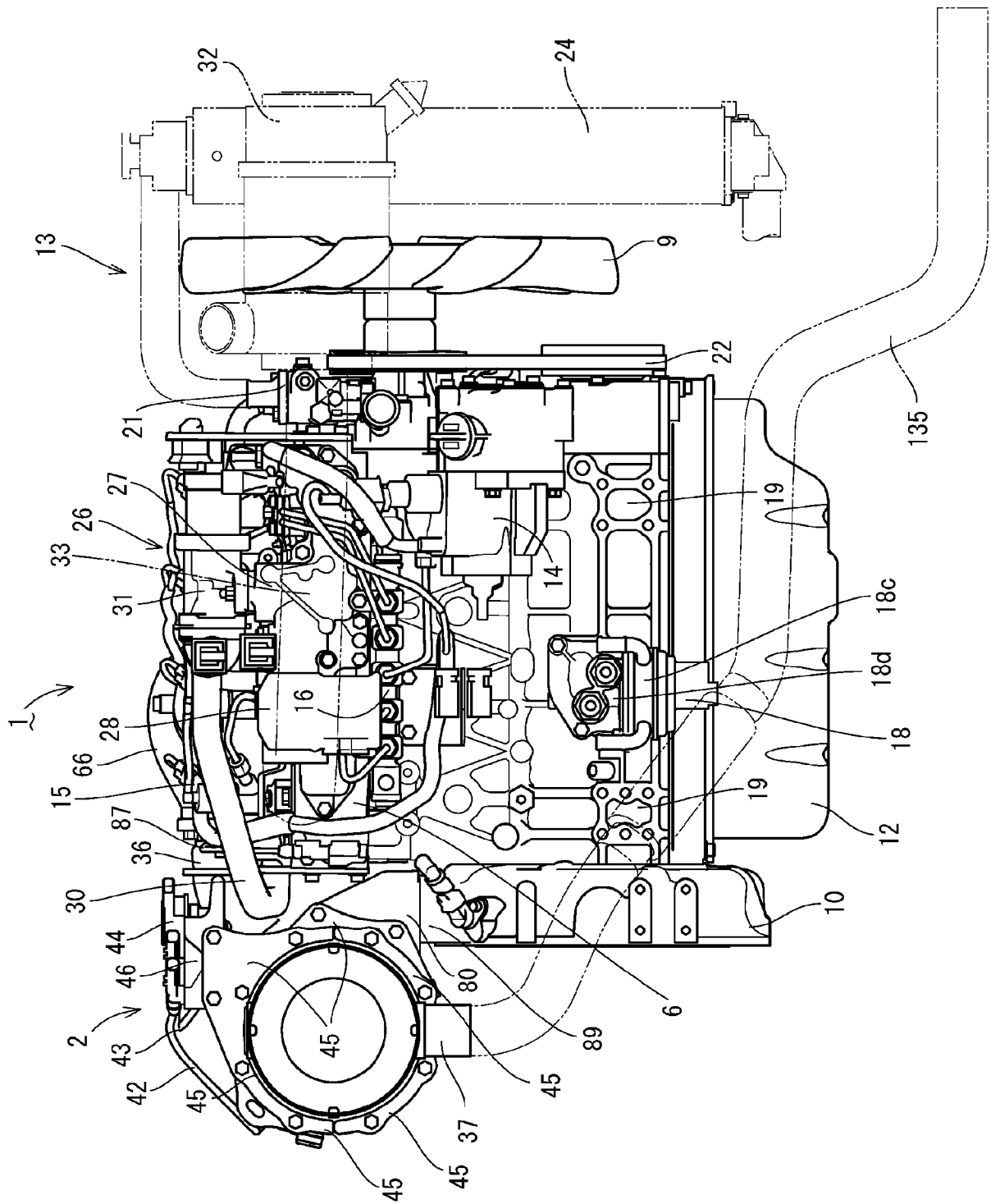
[図4]



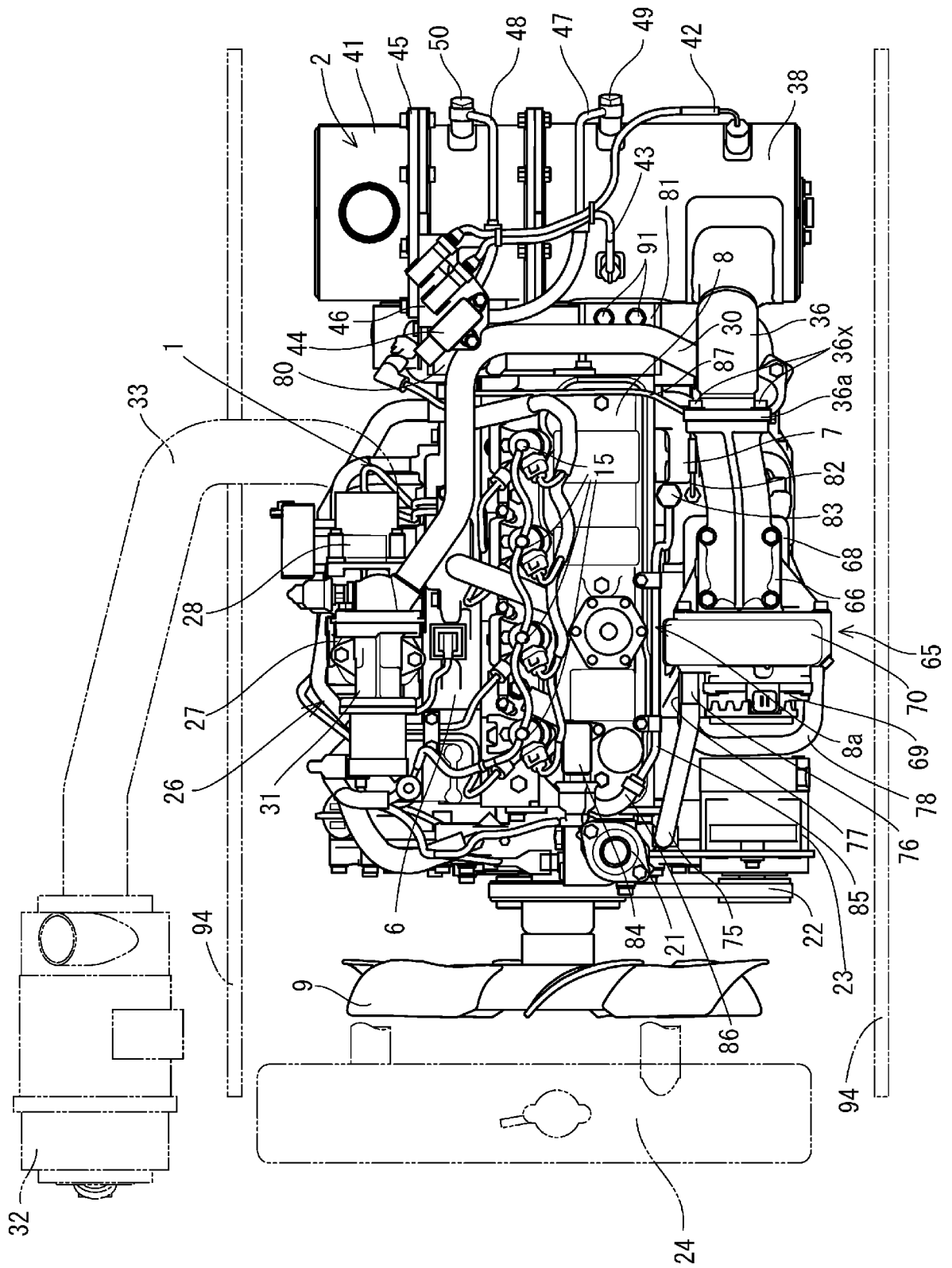
[図5]



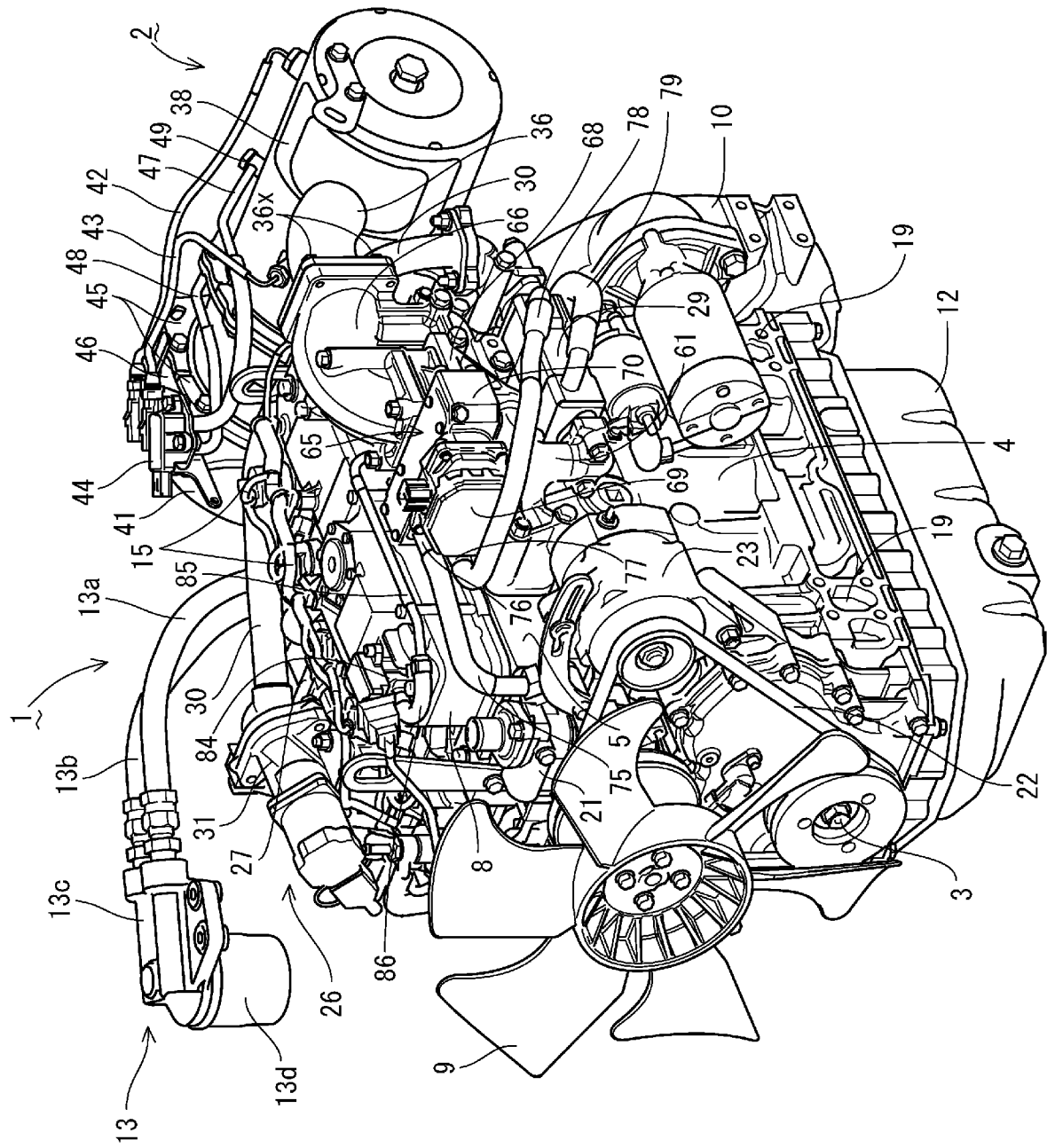
[図6]



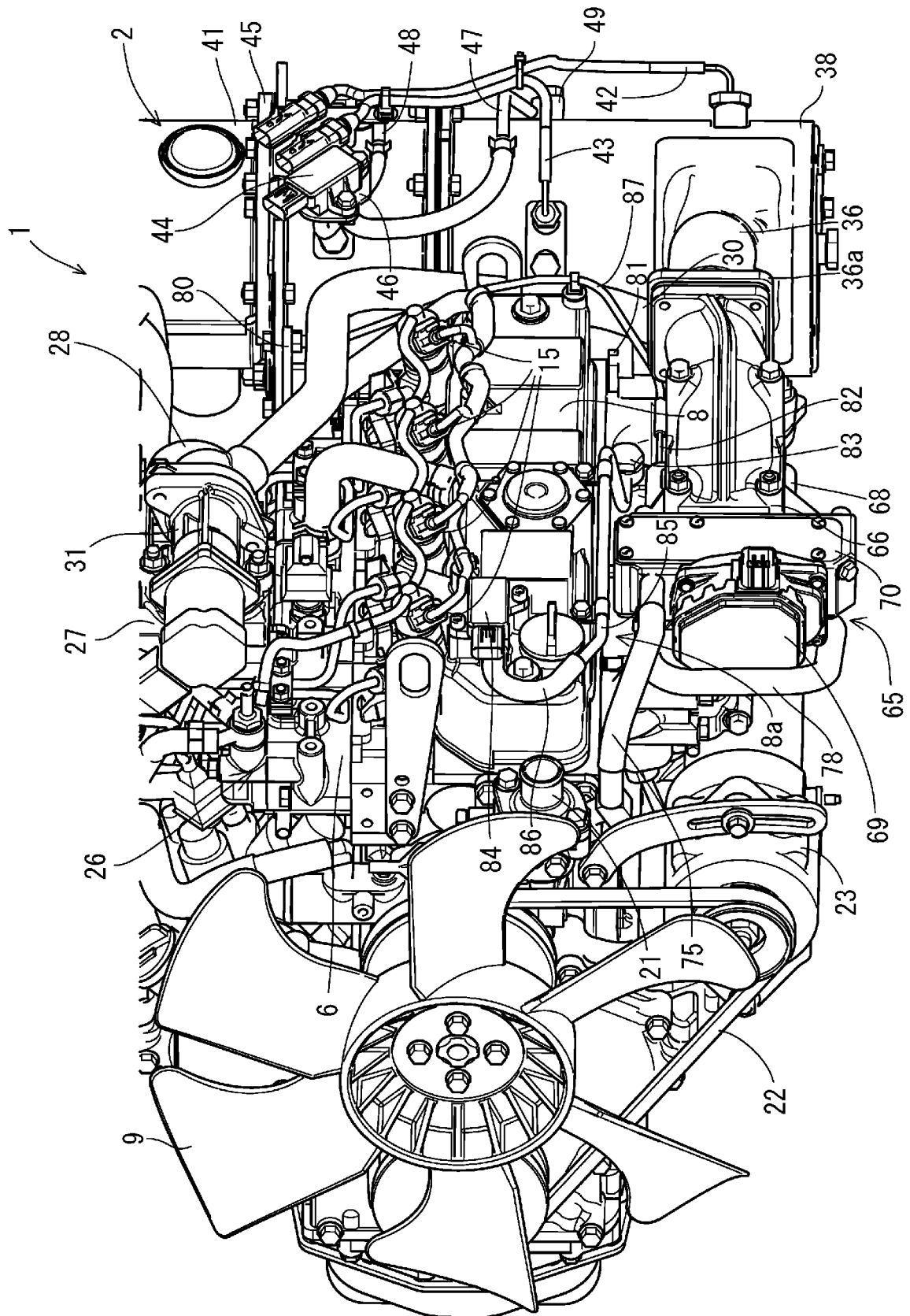
[図7]



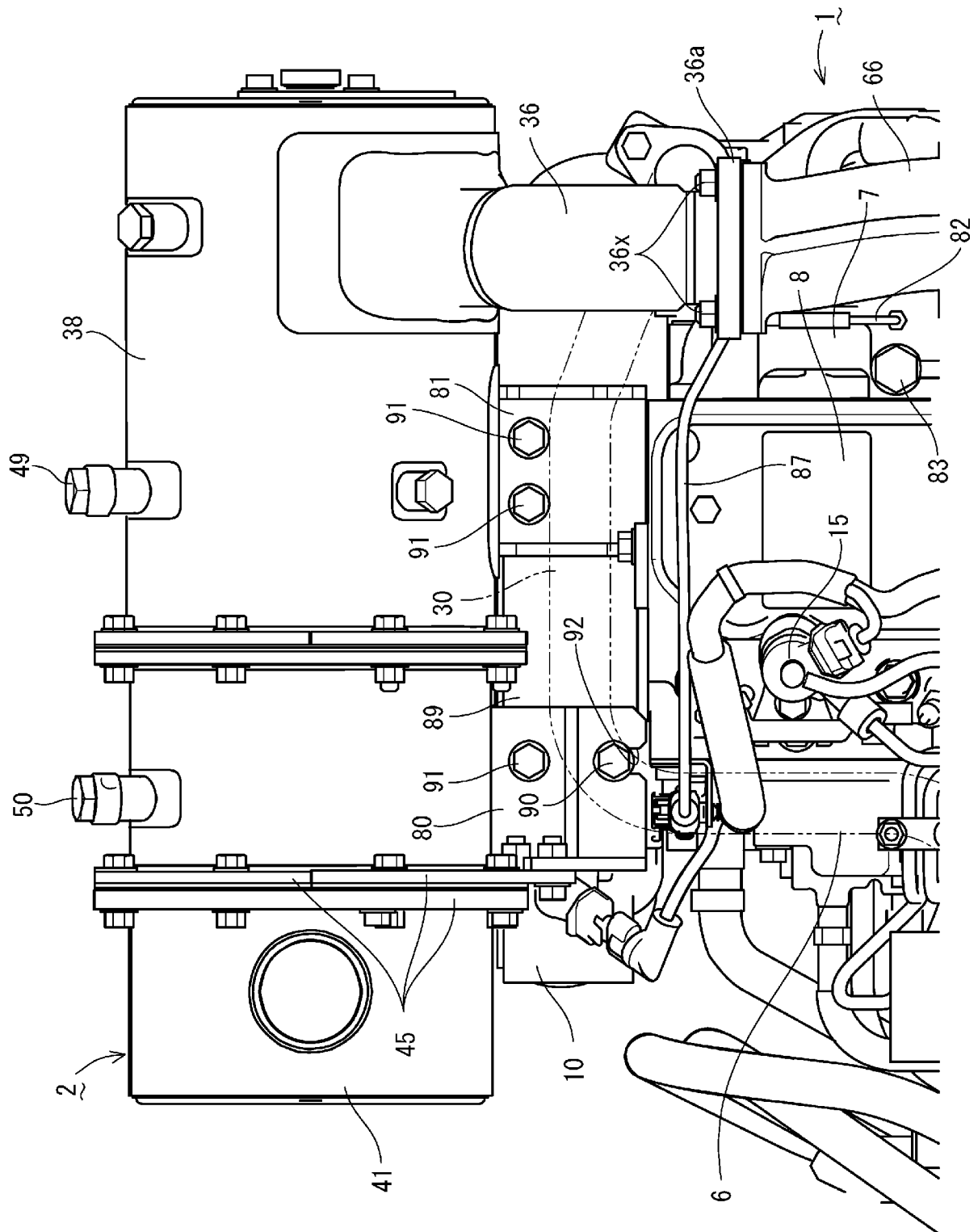
[図9]



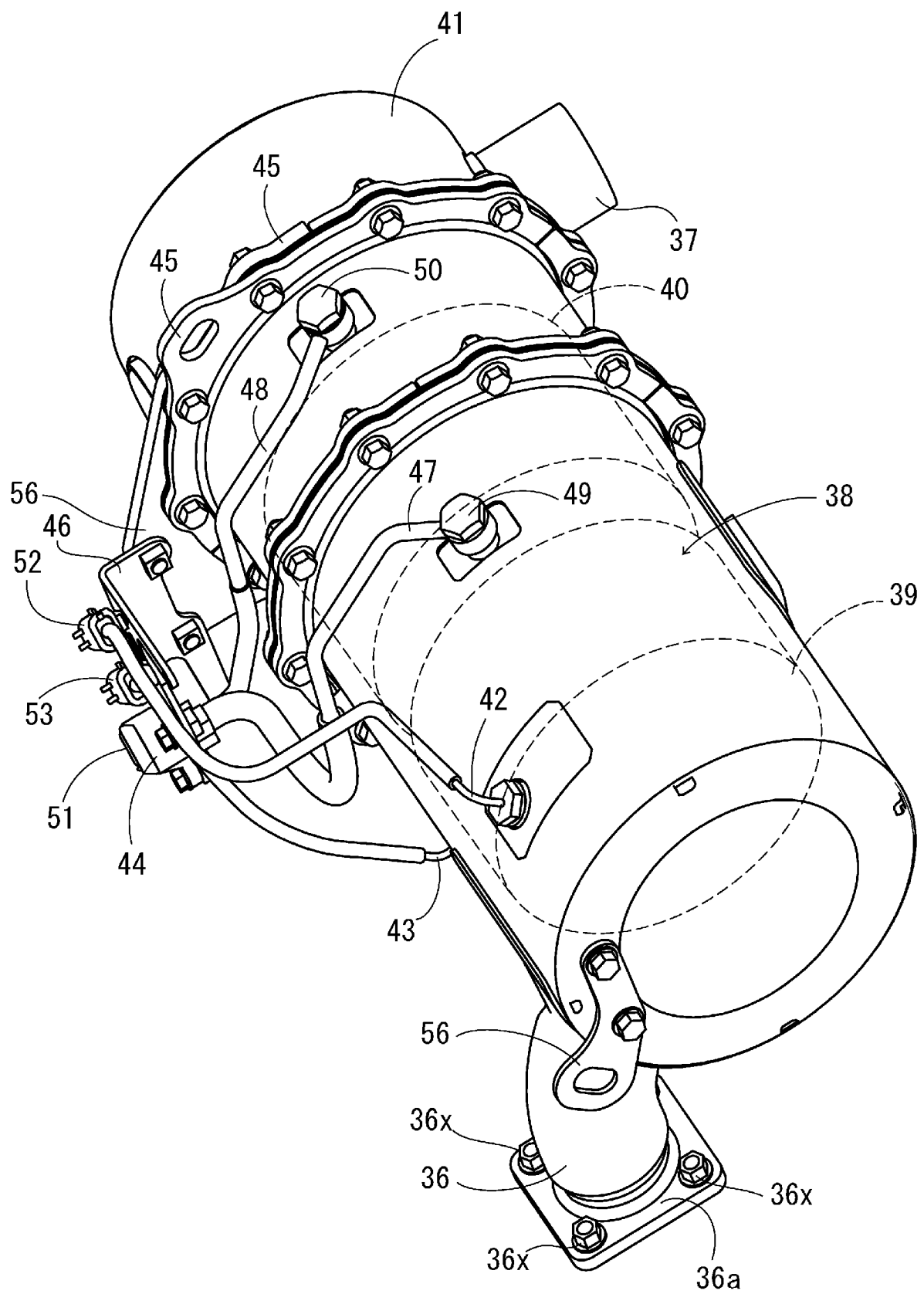
[図10]



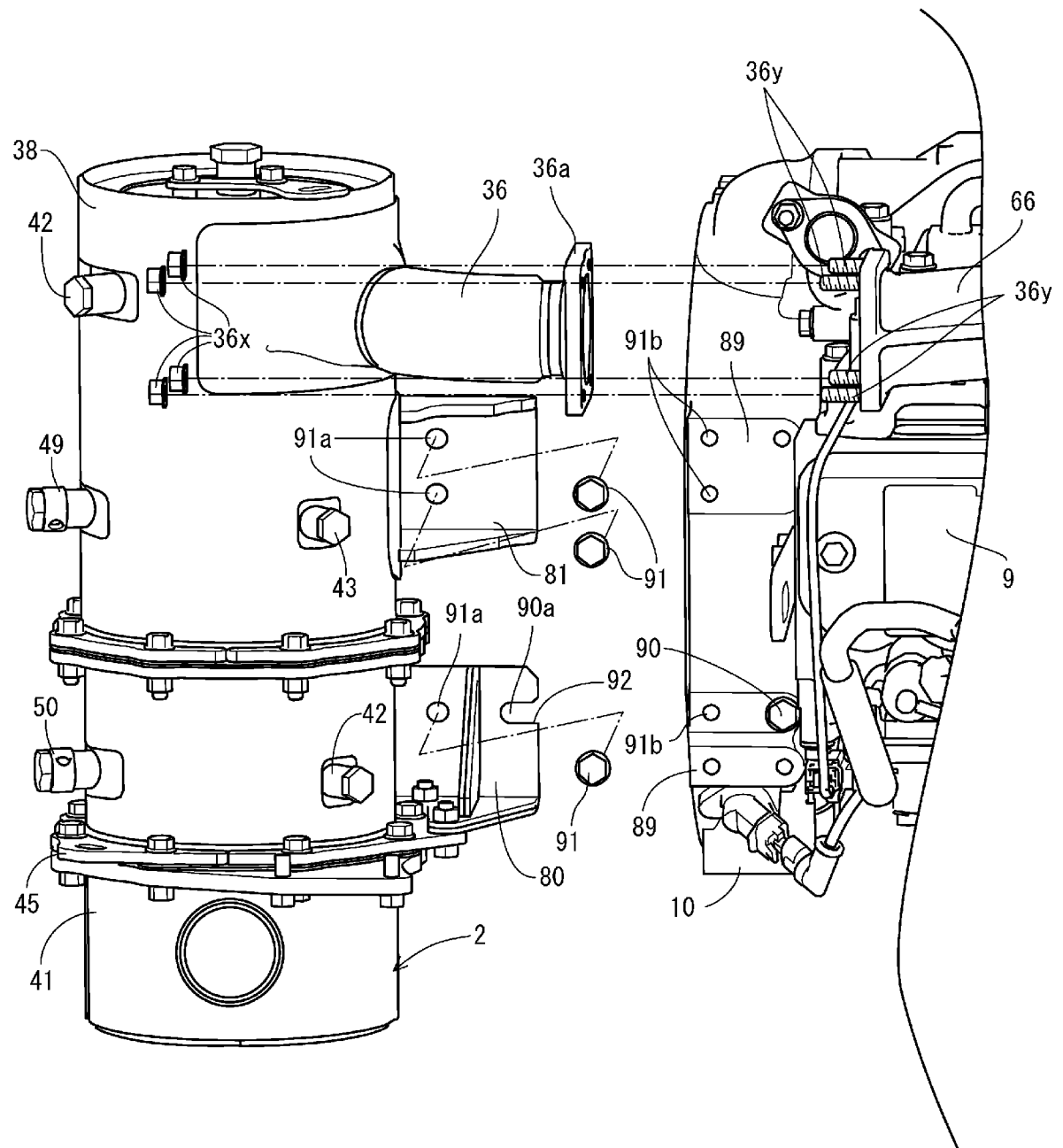
[図11]



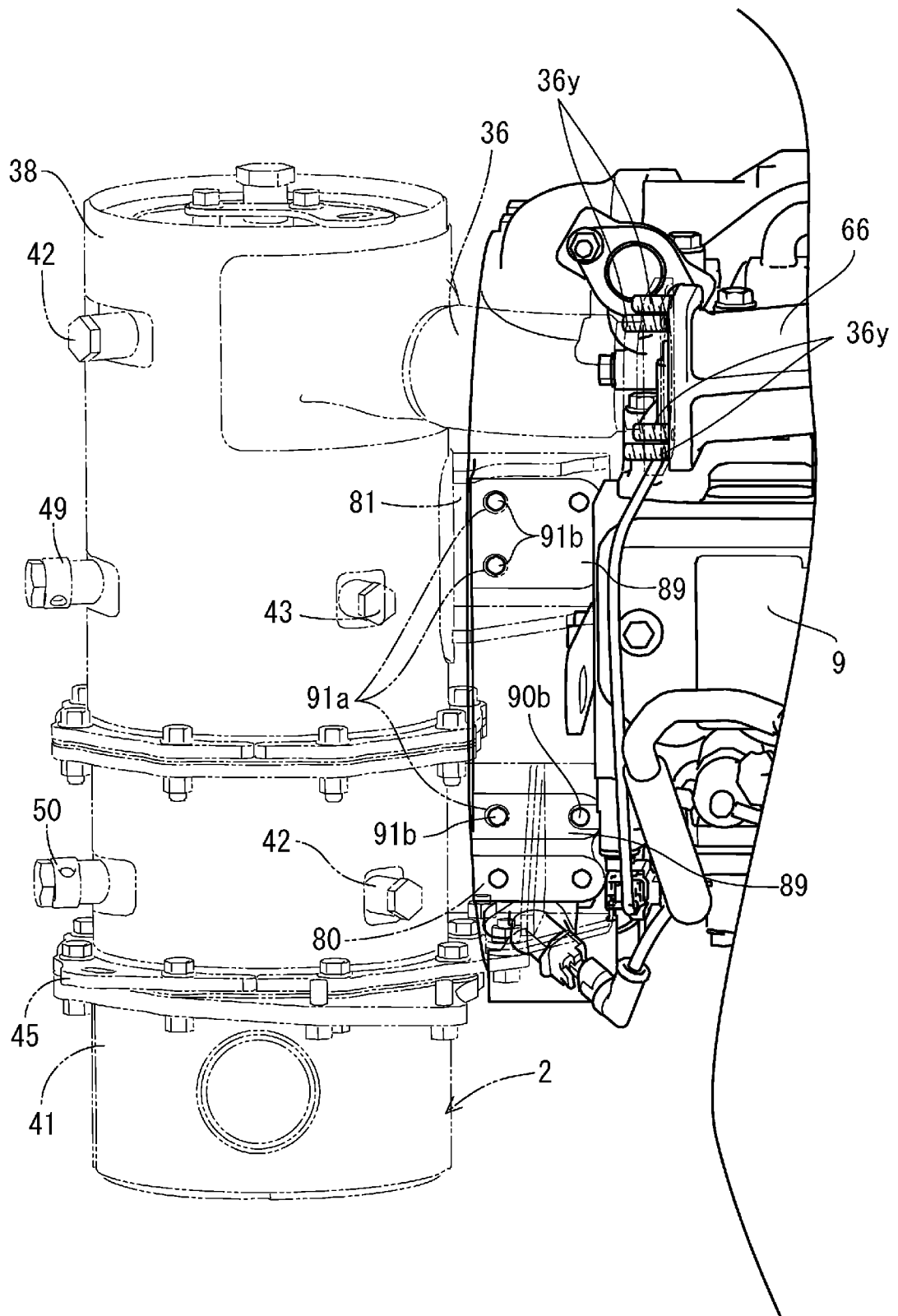
[図12]



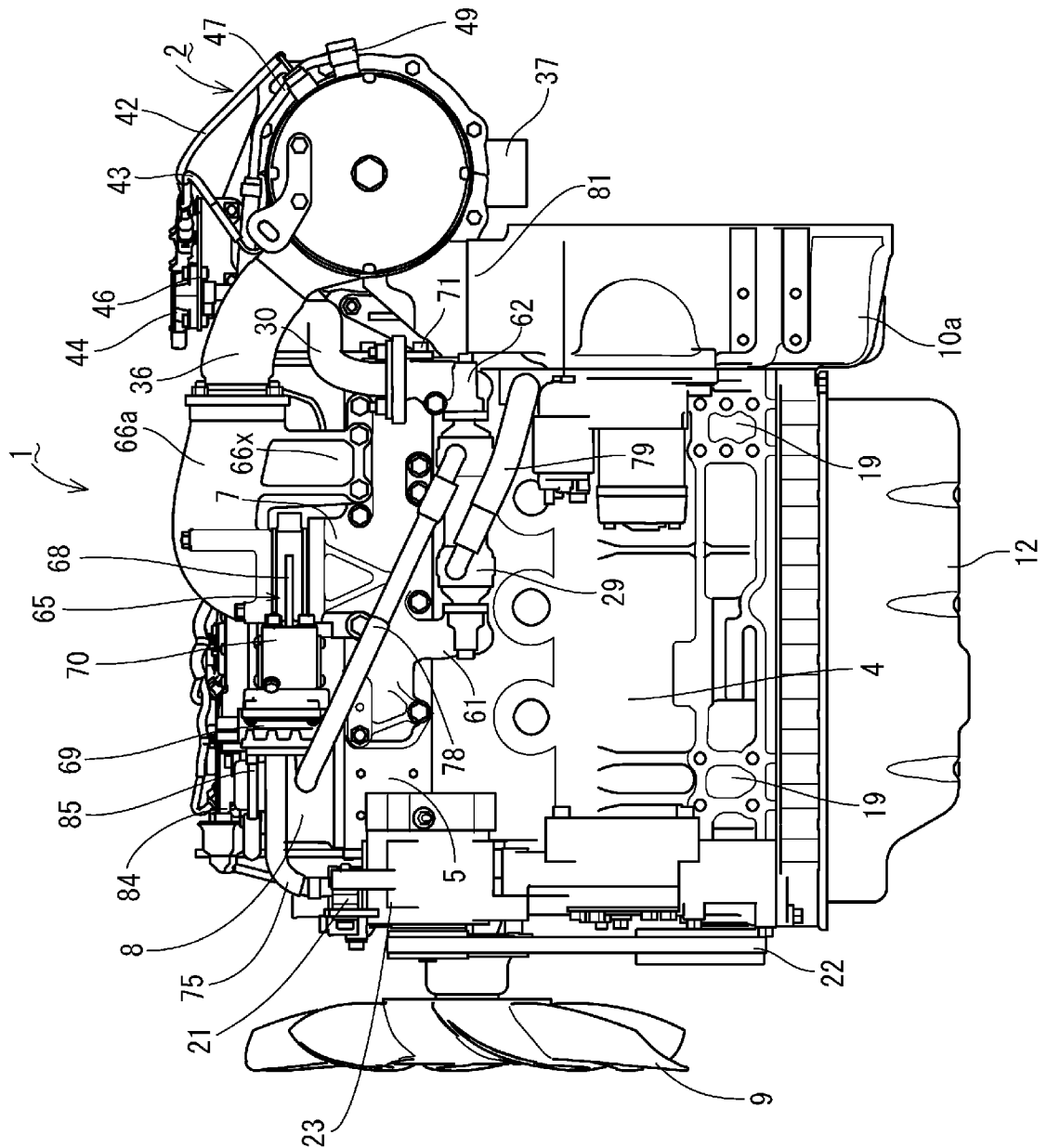
[図13]



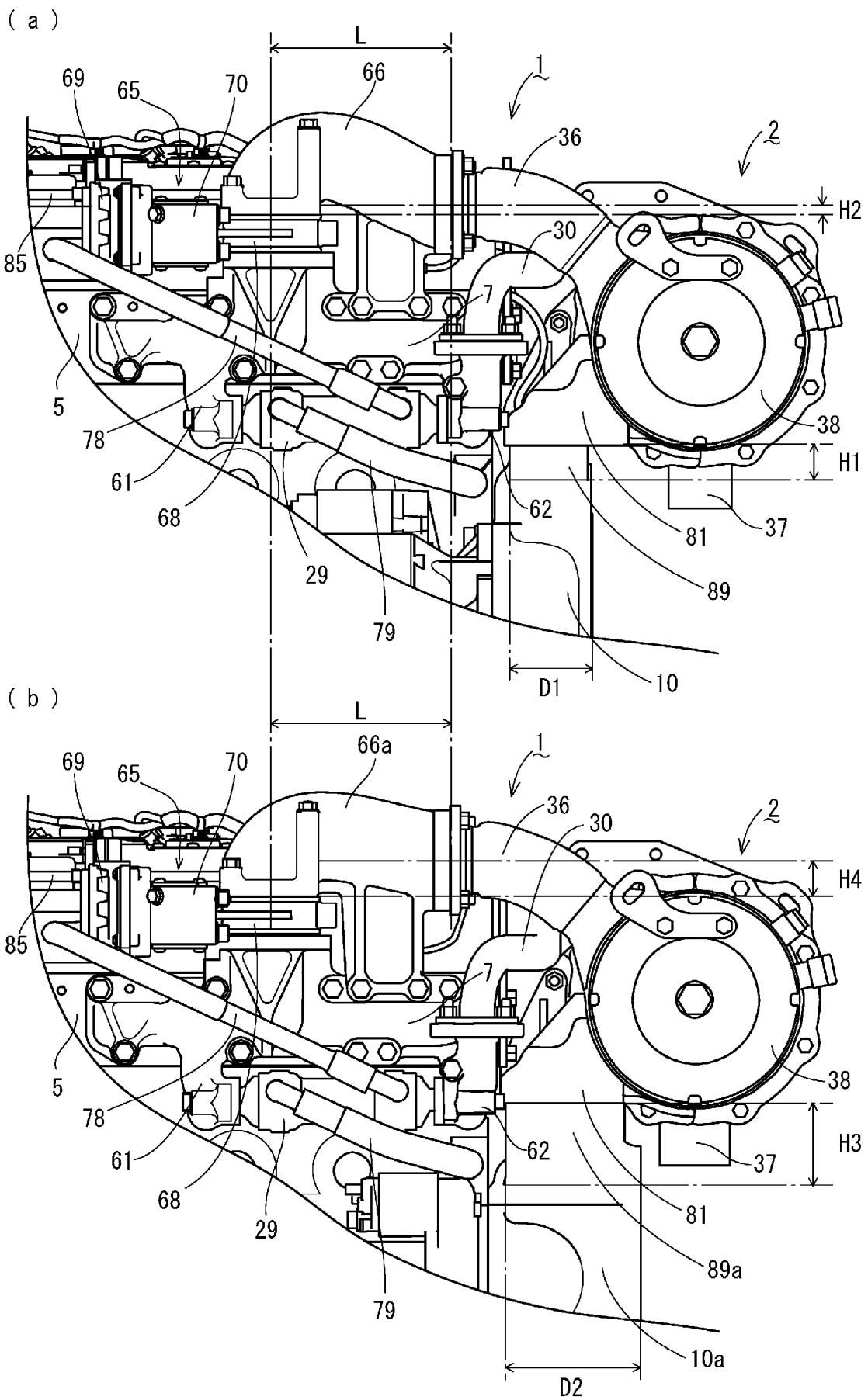
[図14]



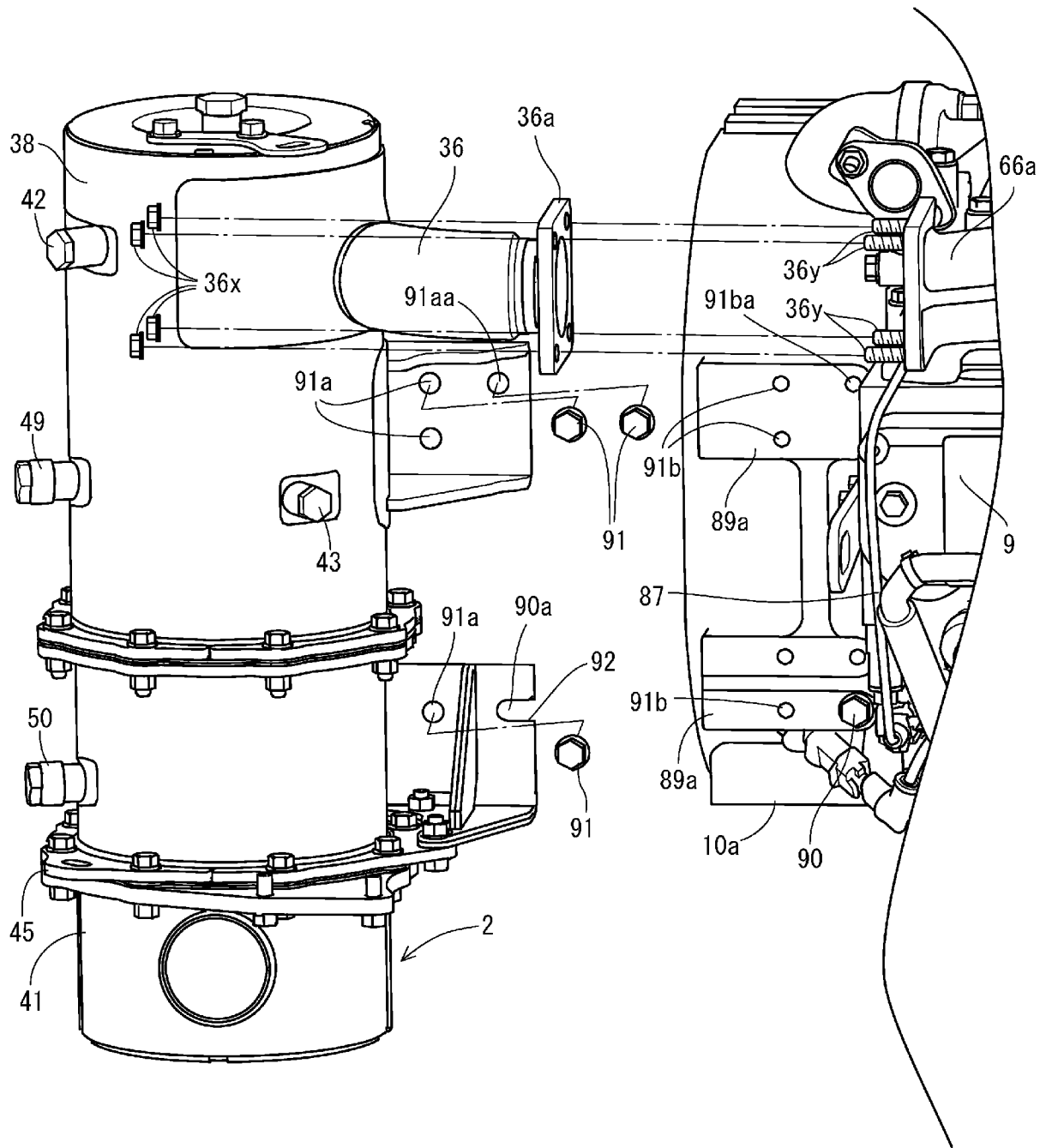
[図15]



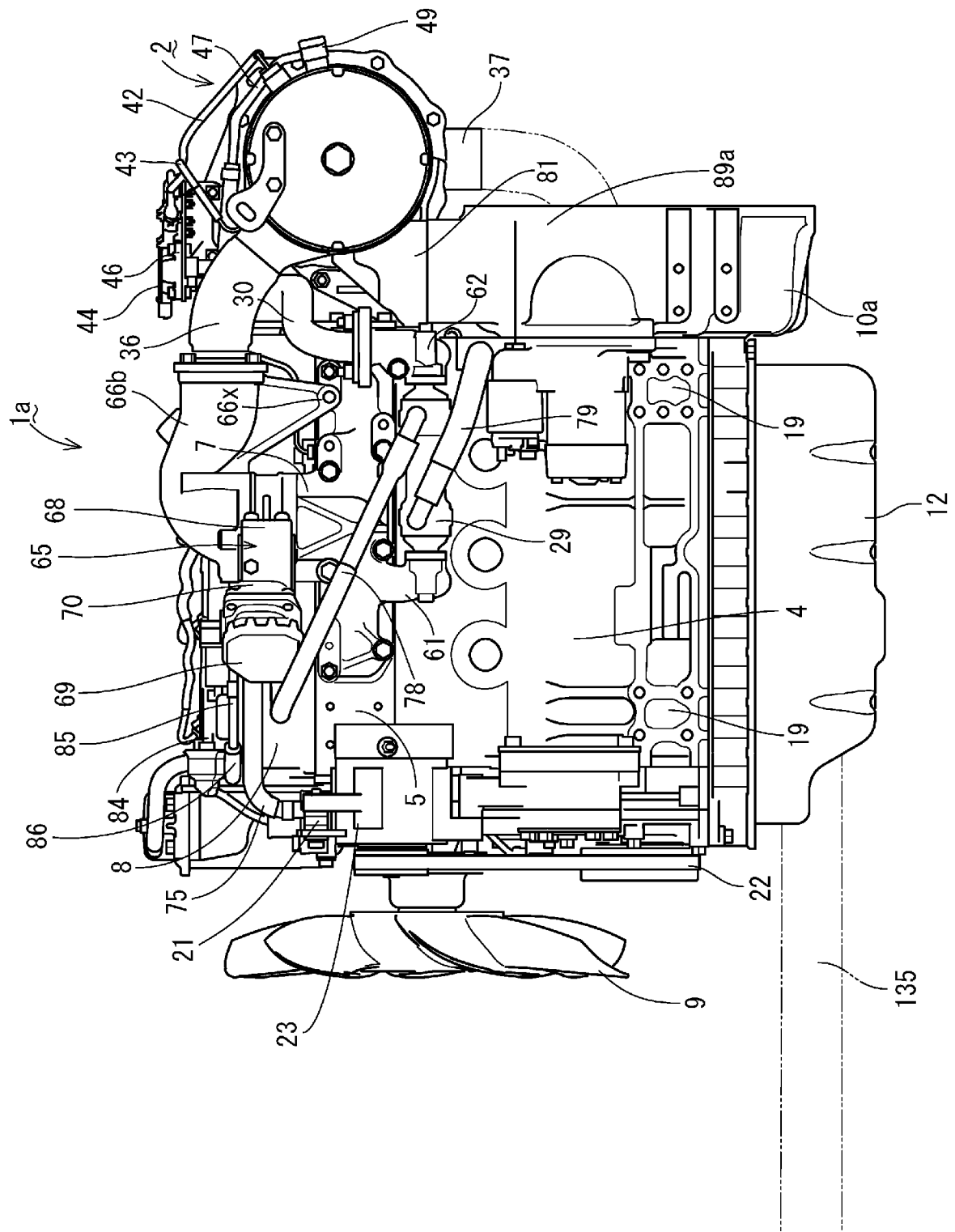
[図16]



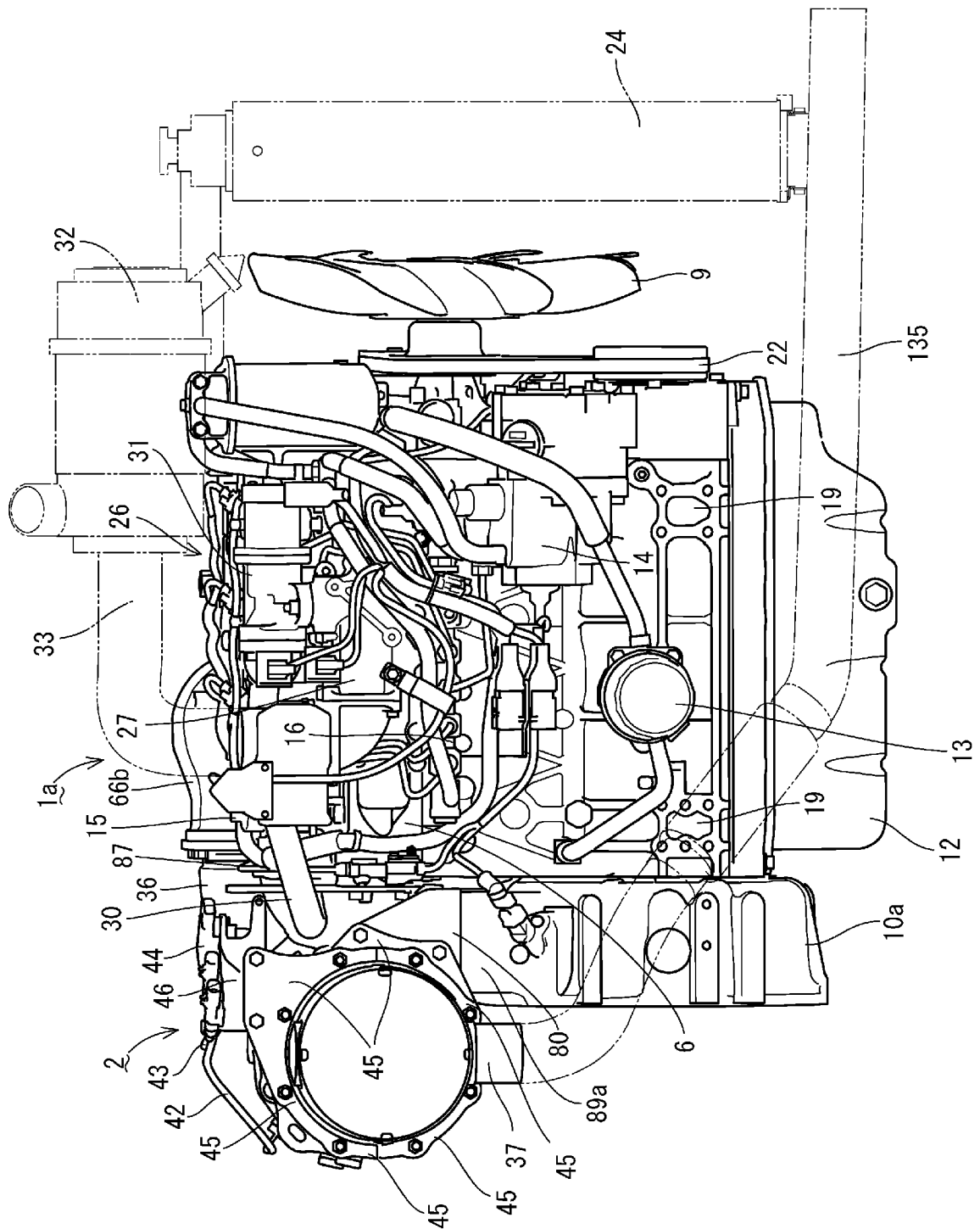
[図17]



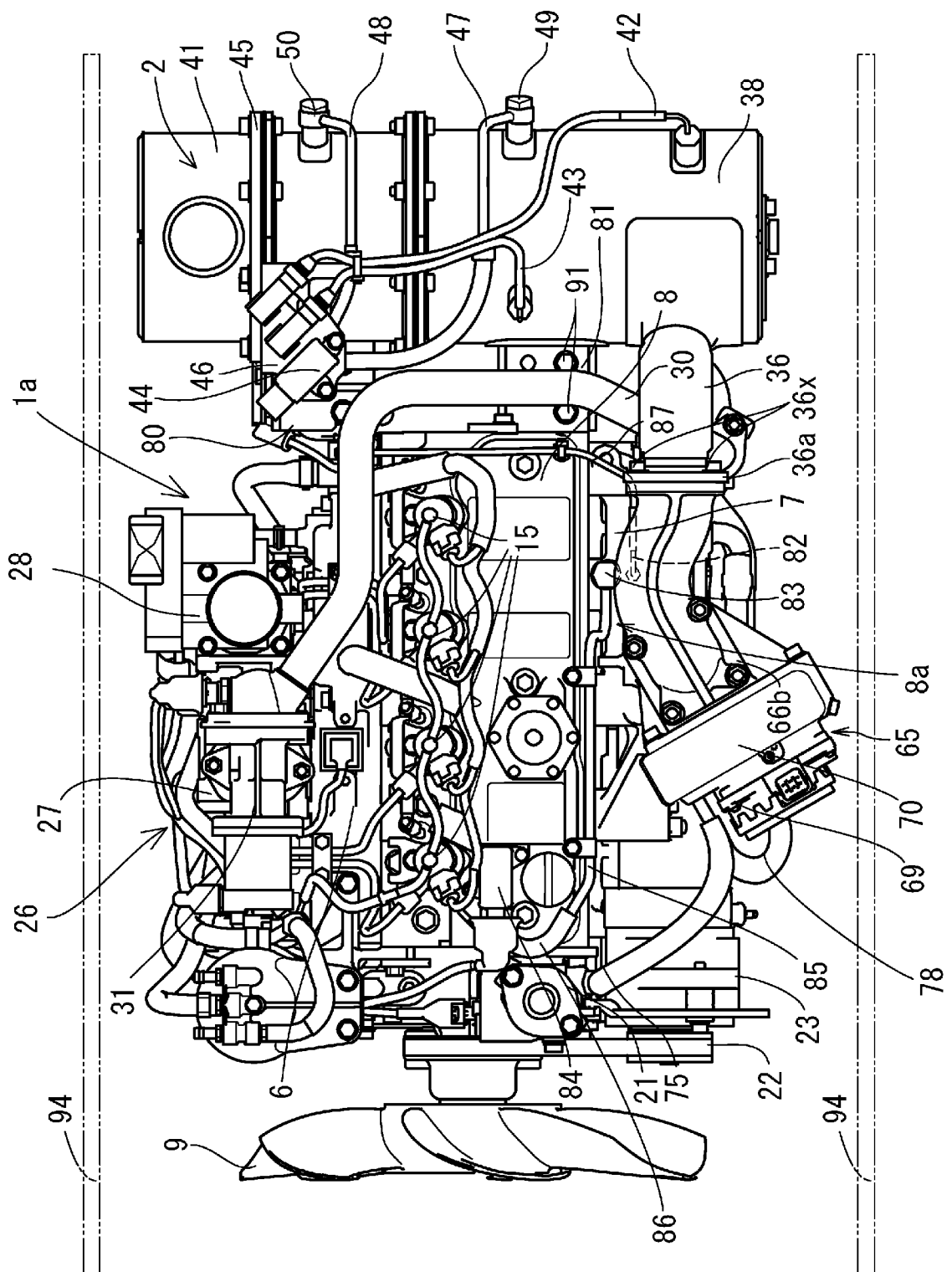
[図19]



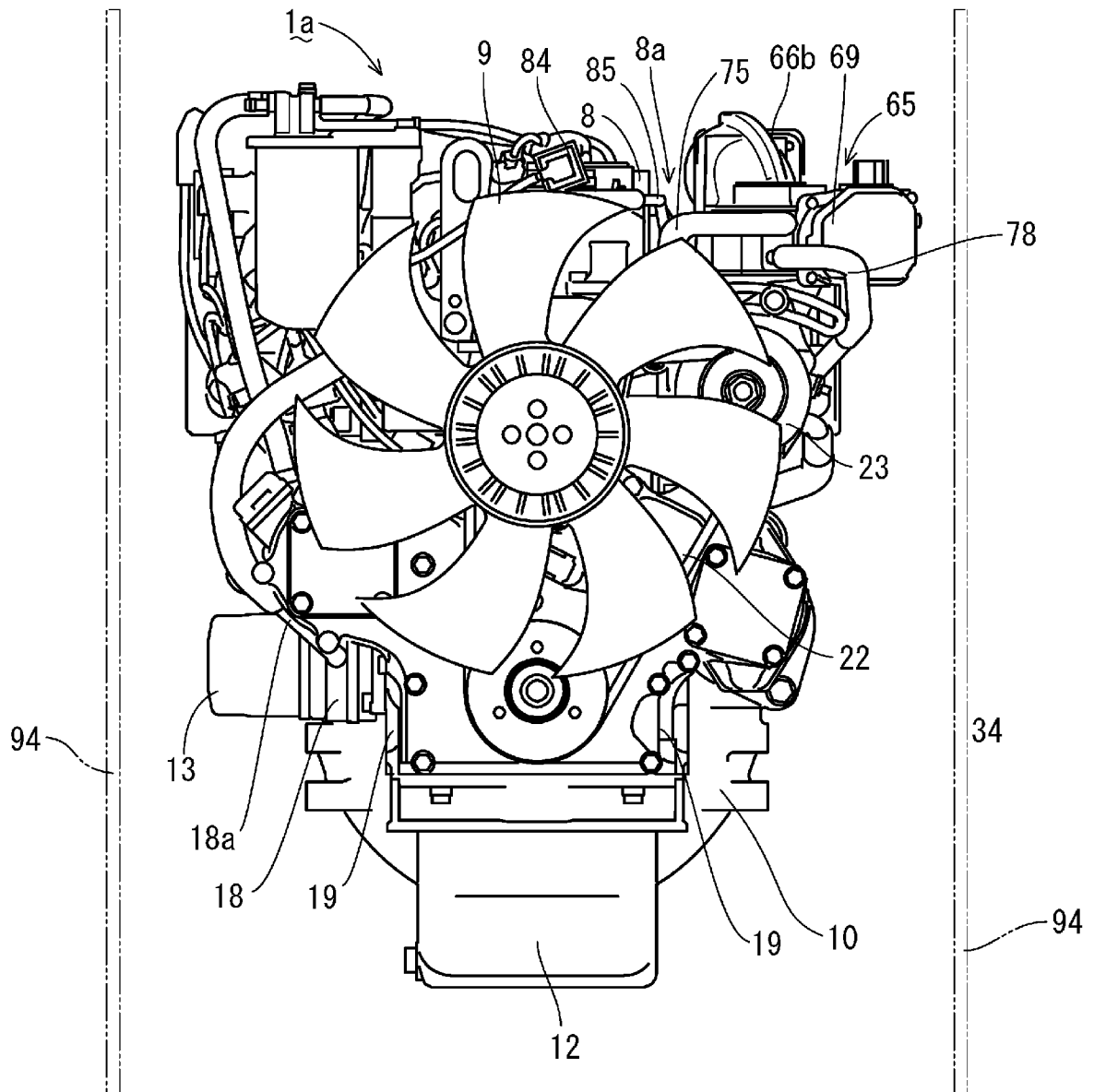
[図20]



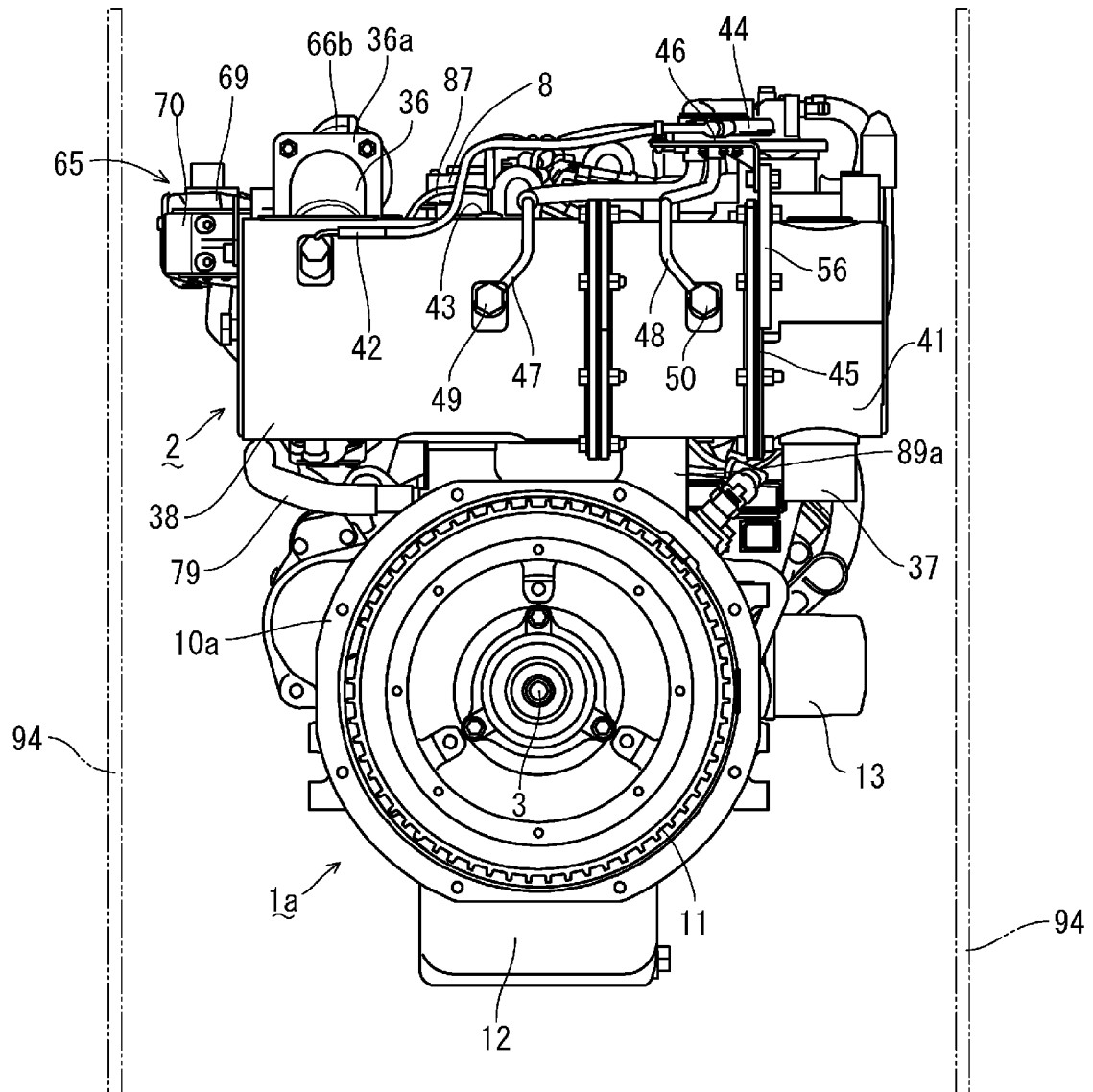
[図21]



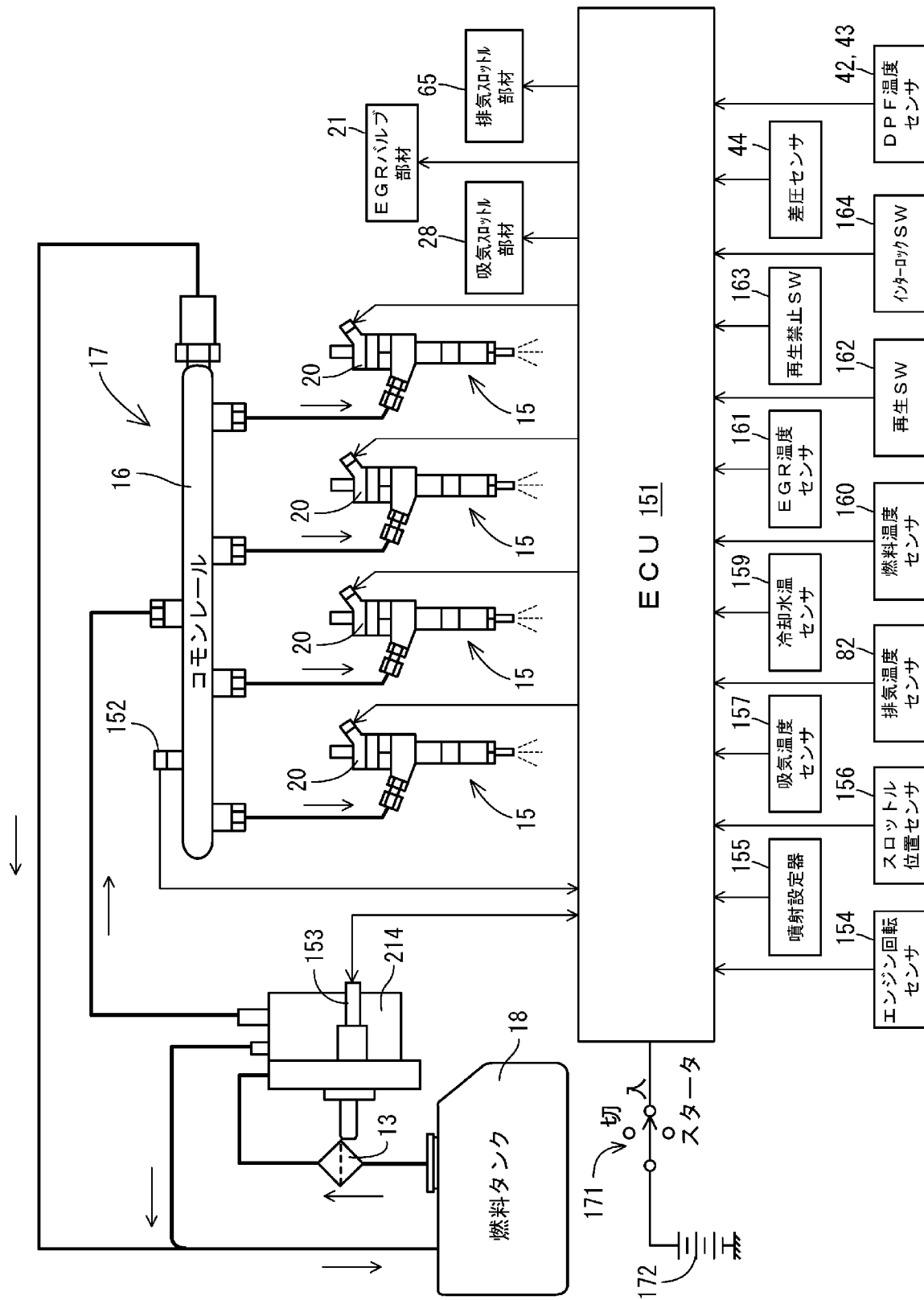
[図22]



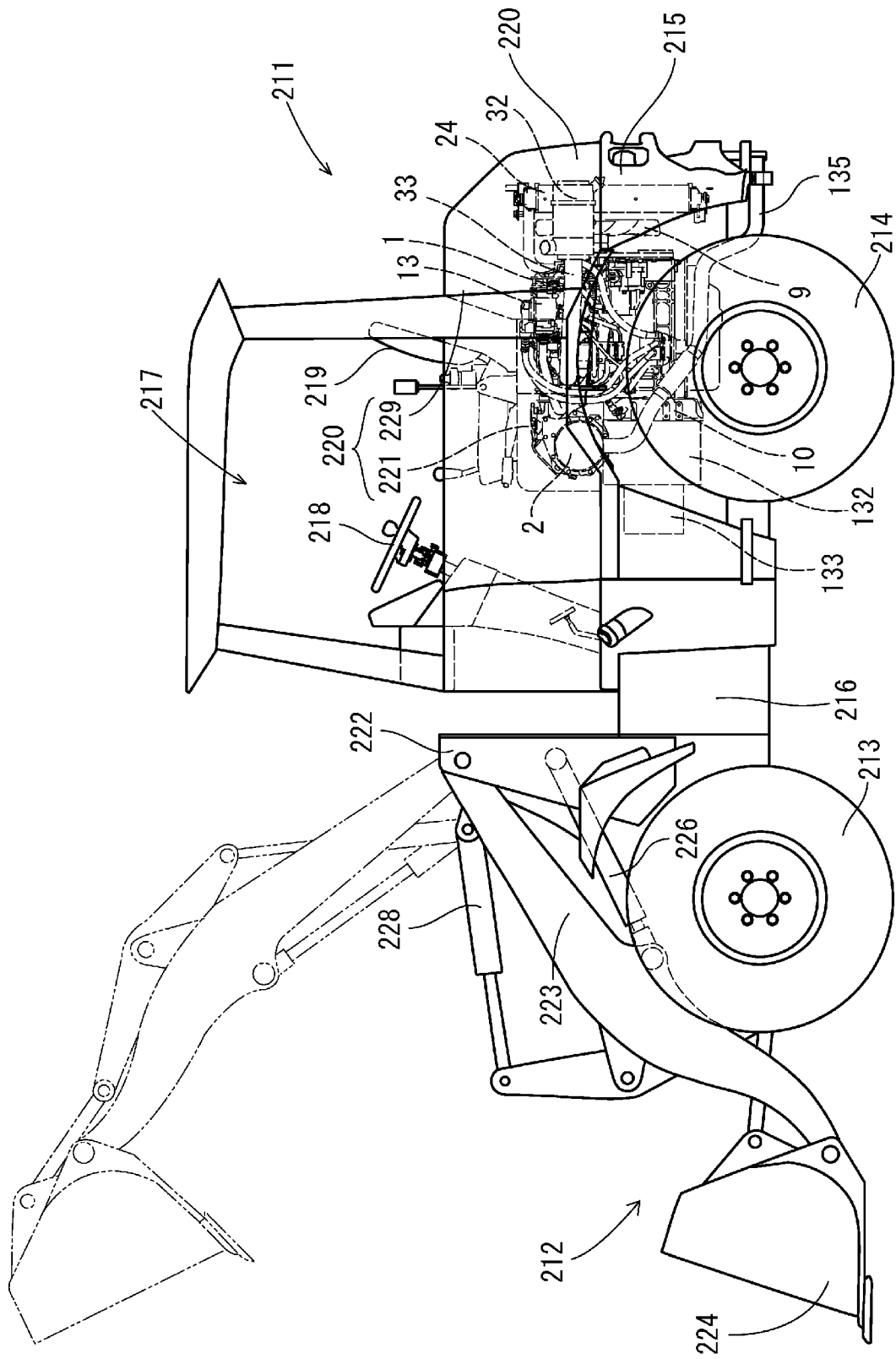
[図23]



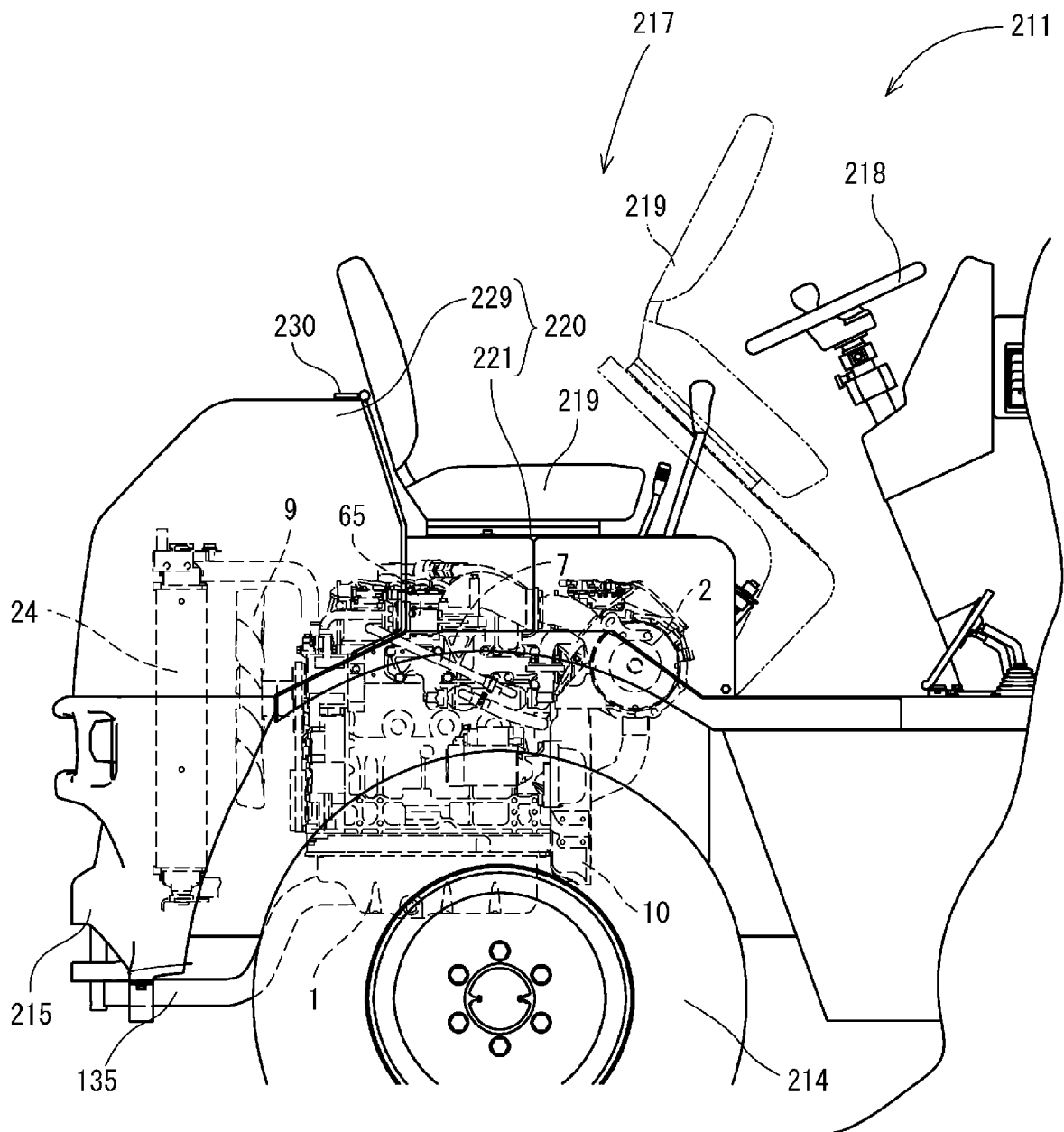
[図25]



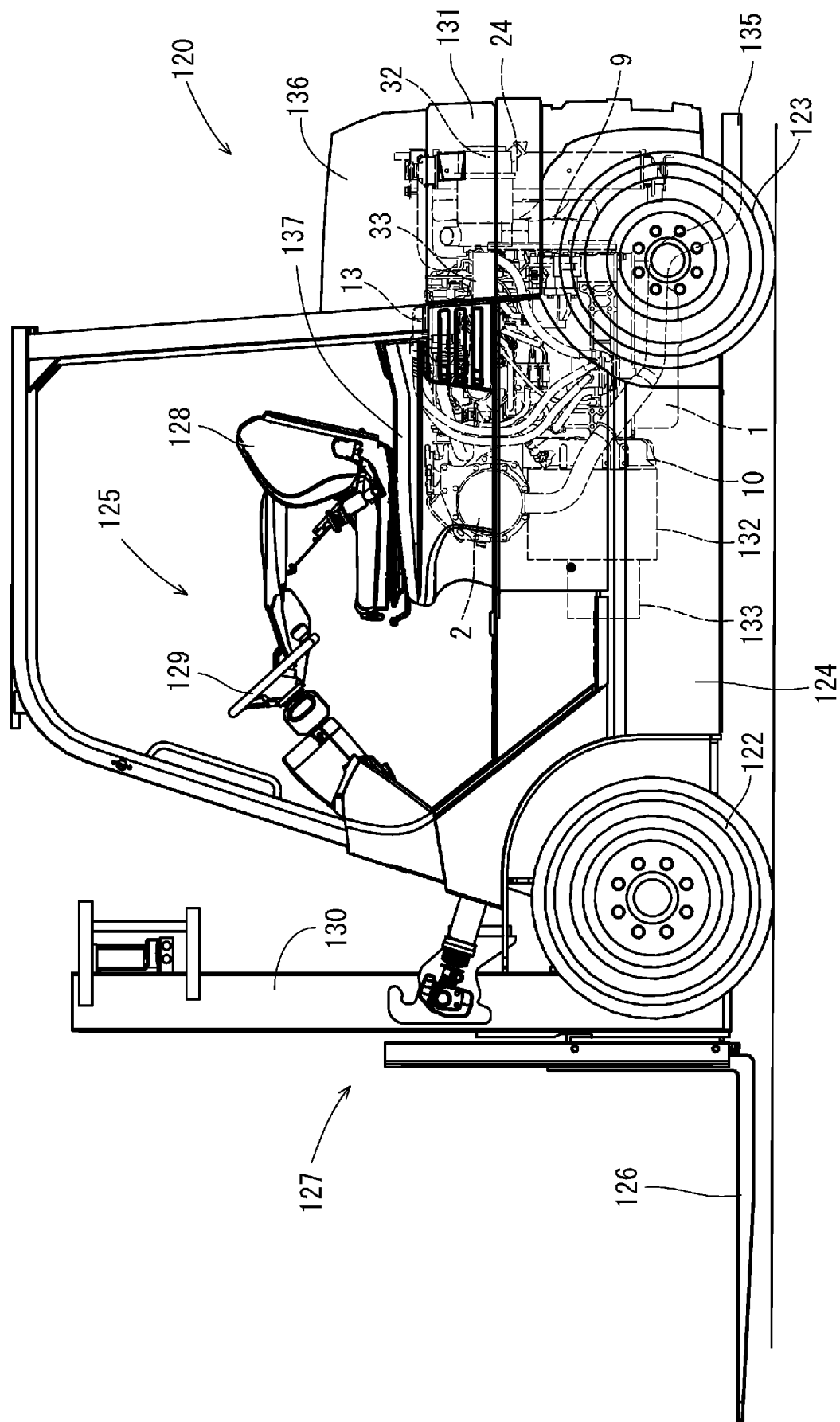
[図26]



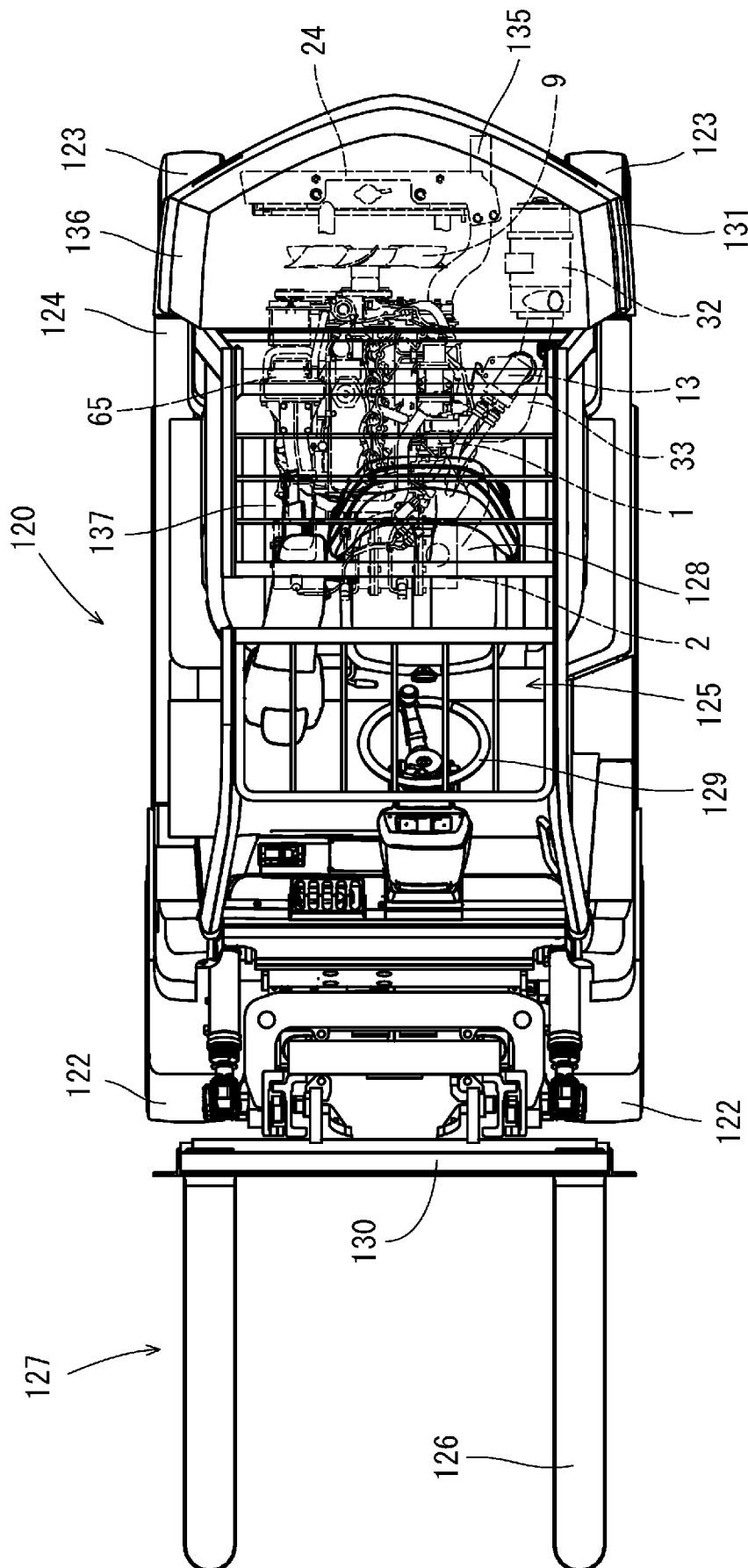
[図28]



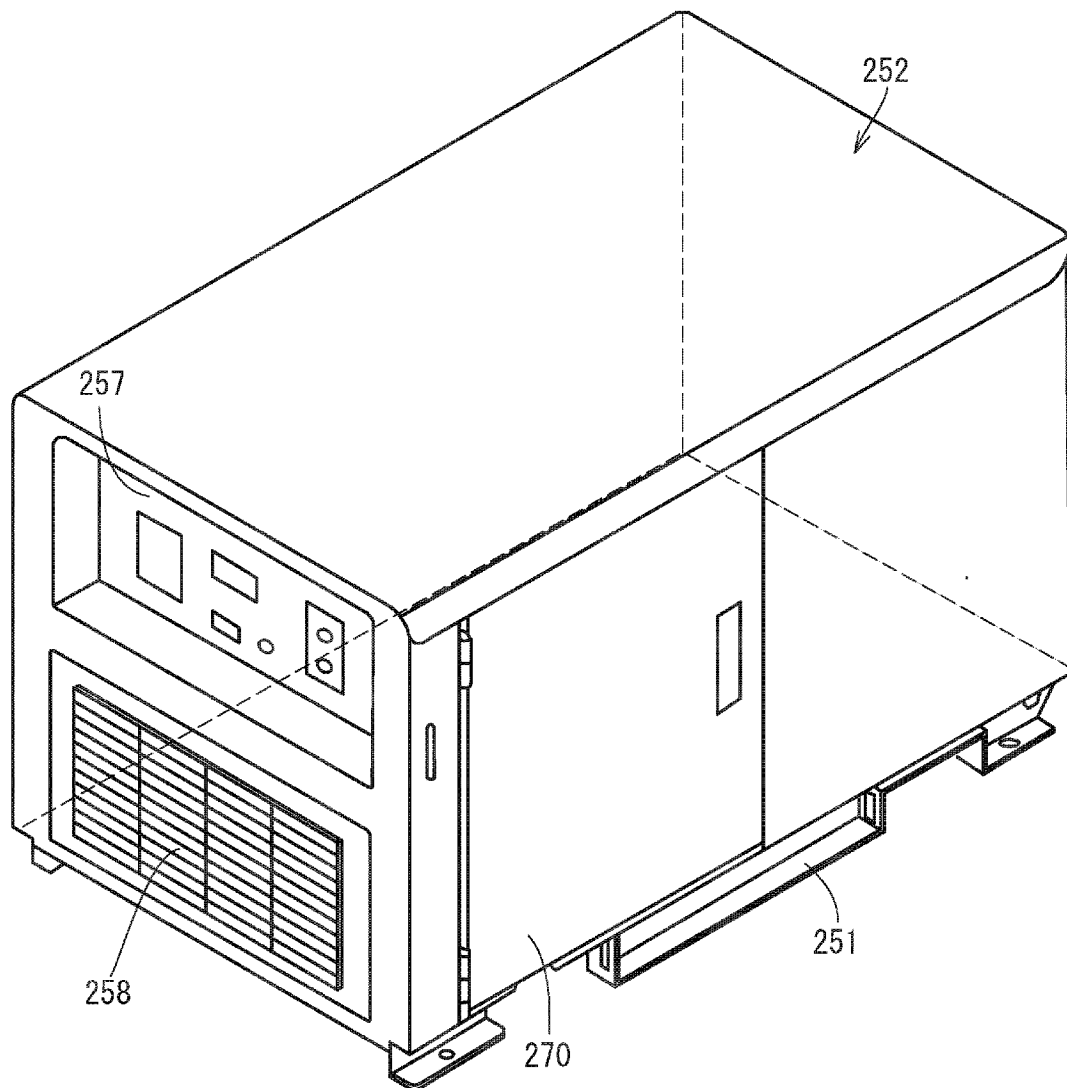
[図30]



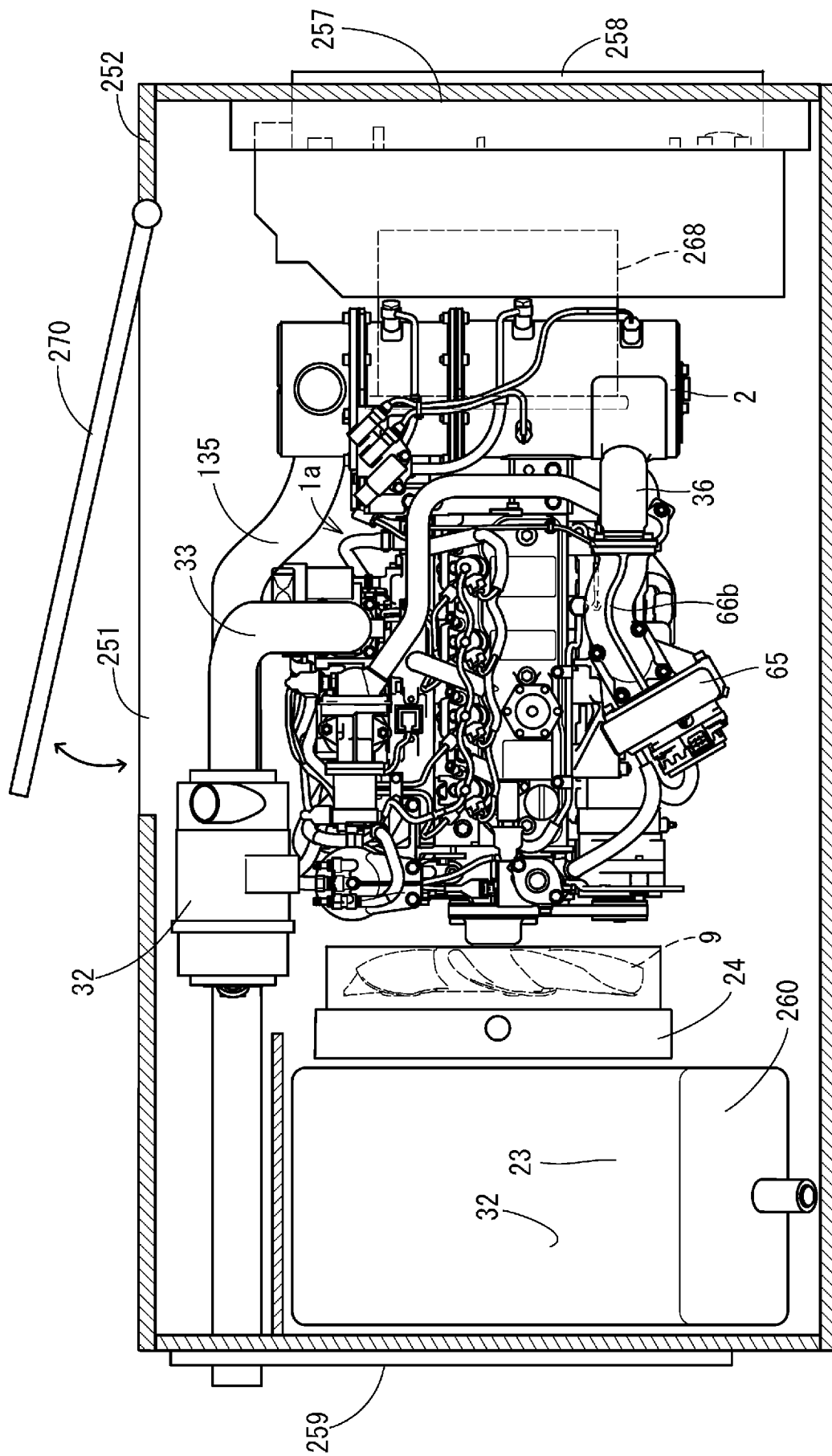
[図31]



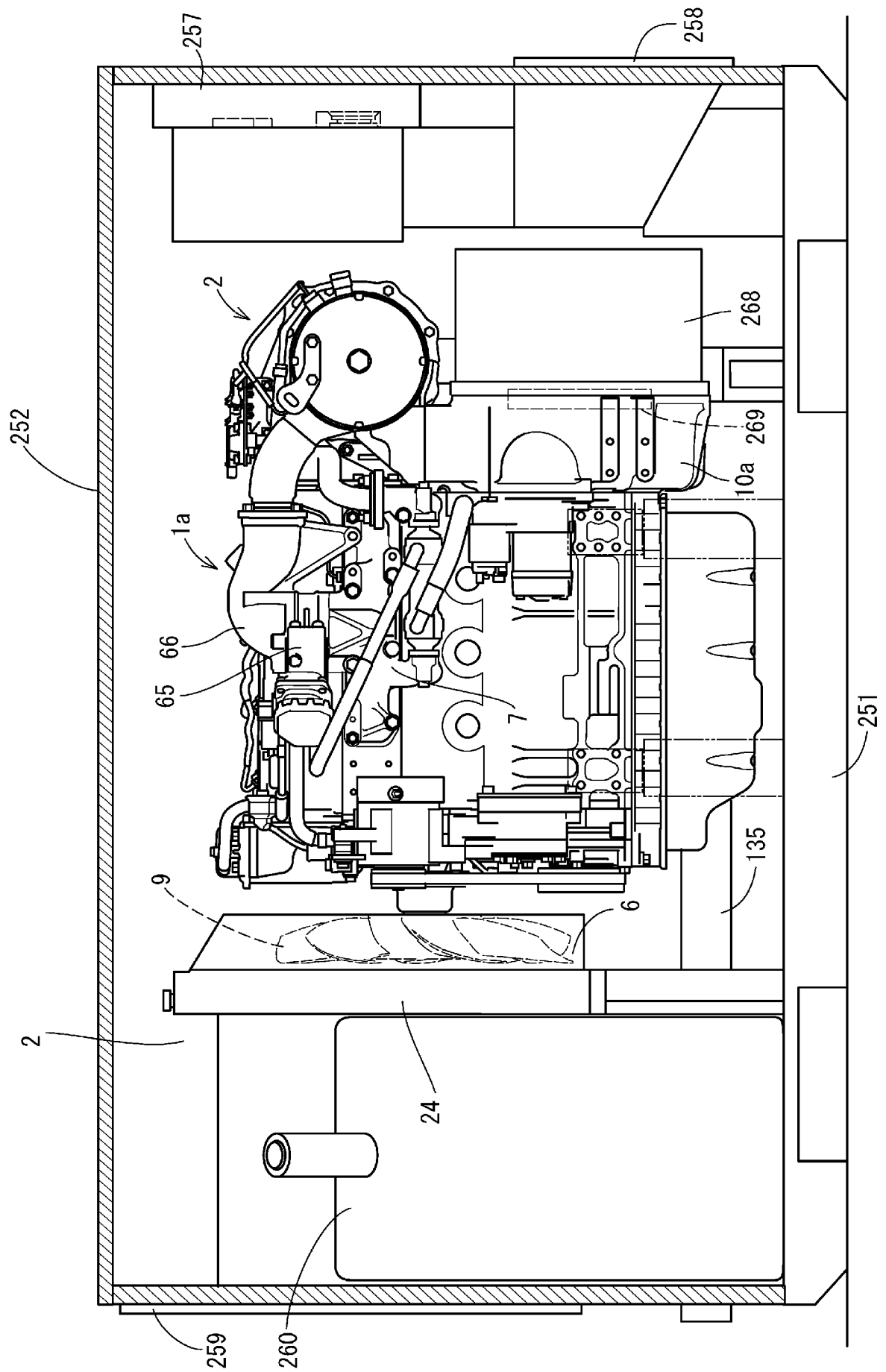
[図32]



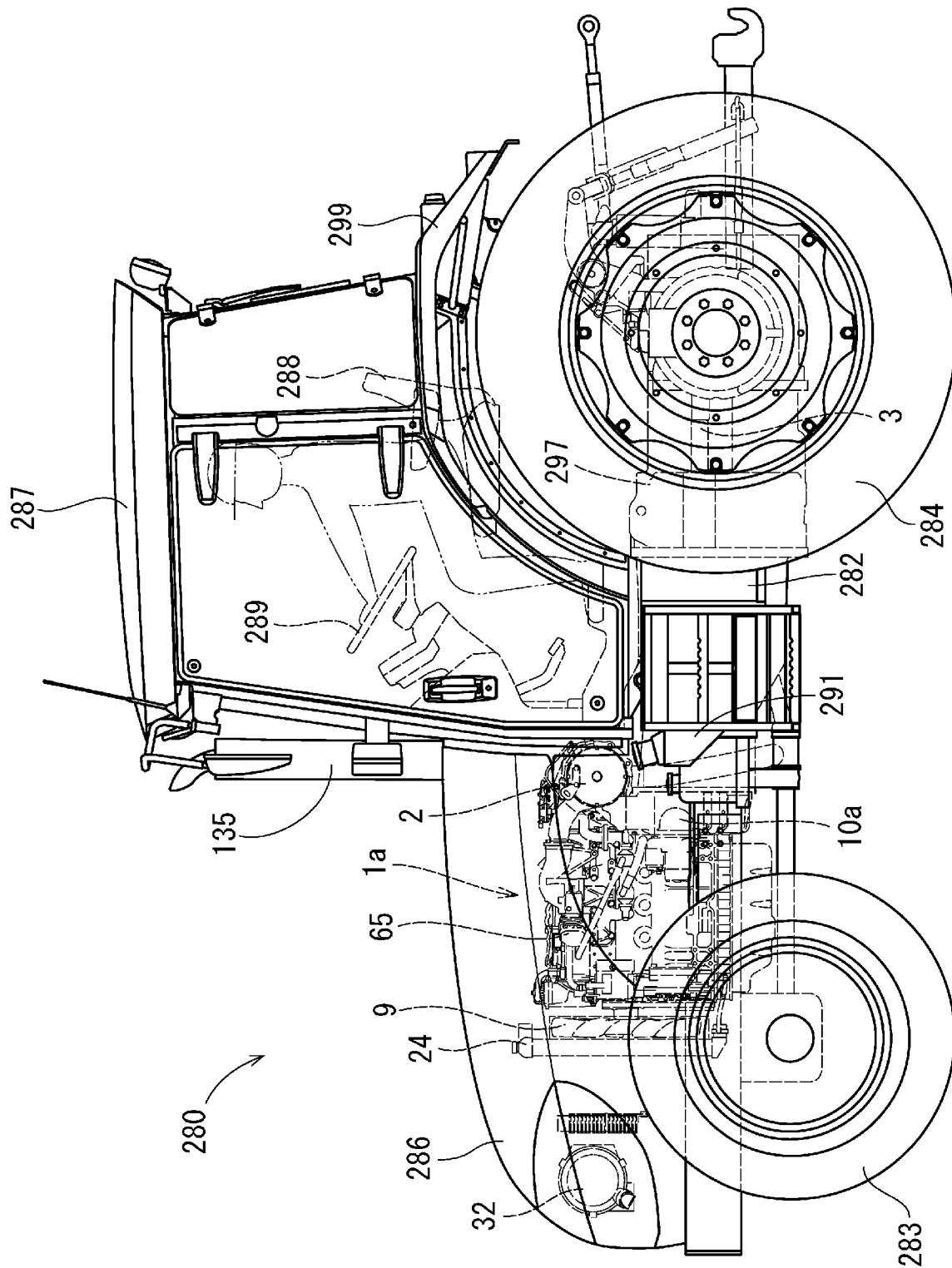
[図33]



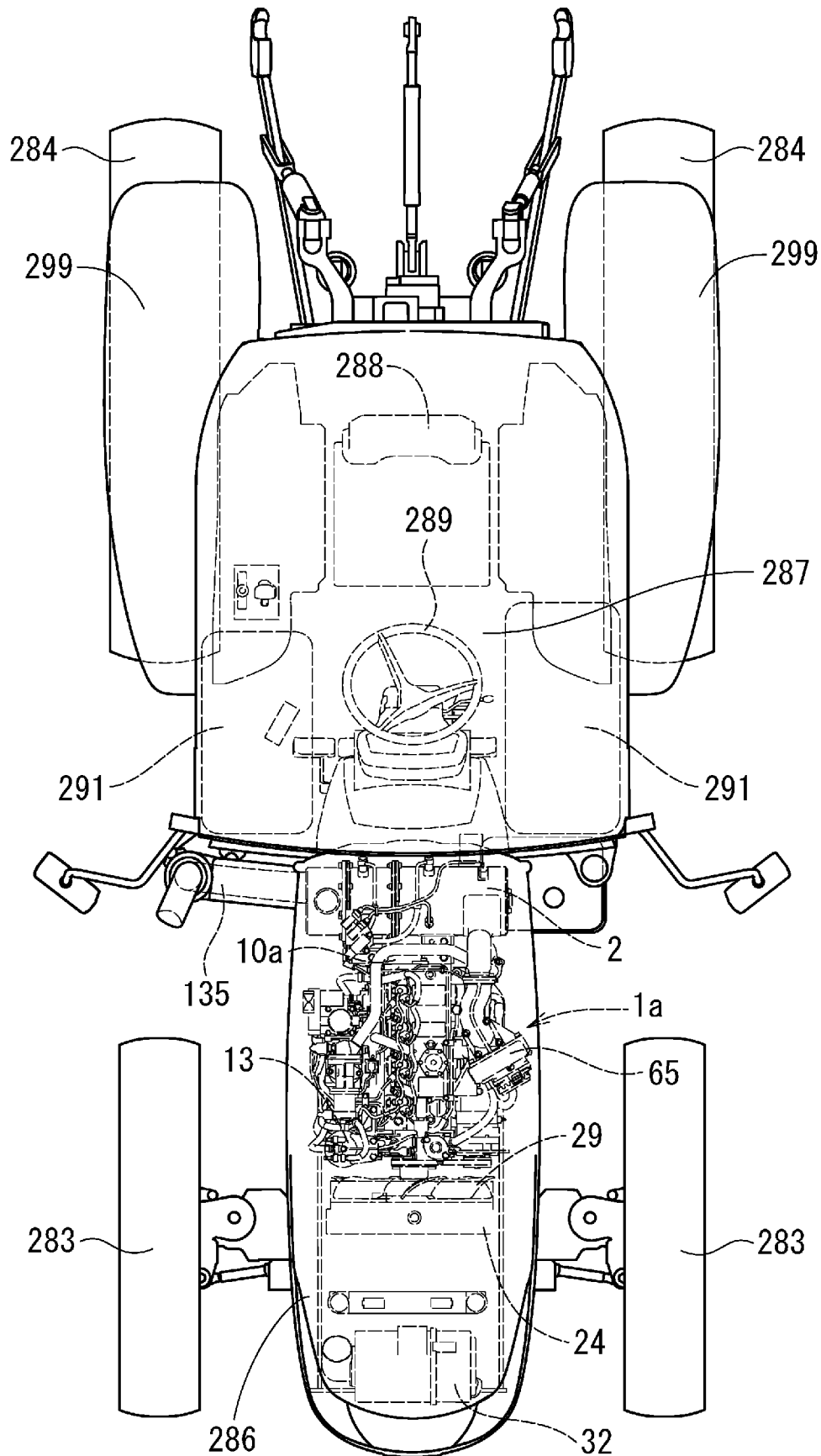
[図34]



[図35]



[図36]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/056377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D9/08(2006.01)i, B60K13/04(2006.01)i, F02D9/04(2006.01)i, F01N3/28(2006.01)n

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)

F02D9/08, B60K13/04, F02D9/04, F01N3/28

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2011-127542 A (Yanmar Co., Ltd.), 30 June 2011 (30.06.2011), fig. 1 to 3, 17 to 18 (Family: none)	1 1-4
X Y	JP 5296913 B1 (Komatsu Ltd.), 25 September 2013 (25.09.2013), fig. 3, 6, 11, 13 & JP 2014-74339 A & WO 2014/054192 A	1 1-4
Y	WO 2010/090069 A1 (Yanmar Co., Ltd.), 12 August 2010 (12.08.2010), paragraphs [0026], [0030] to [0031], [0048], [0058] to [0059]; fig. 4, 7 & JP 2010-180768 A & JP 2010-180793 A & JP 2010-180794 A	1-4

☐ 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
01 June 2015 (01.06.15)

Date of mailing of the international search report
09 June 2015 (09.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D9/08(2006.01)i, B60K13/04(2006.01)i, F02D9/04(2006.01)i, F01N3/28(2006.01)n

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. F02D9/08, B60K13/04, F02D9/04, F01N3/28

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2011-127542 A（ヤンマー株式会社）2011.06.30, 図1-3, 17-18（ファミリーなし）	1 1-4
X Y	JP 5296913 B1（株式会社小松製作所）2013.09.25, 図3, 6, 11, 13 & JP 2014-74339 A & WO 2014/054192 A	1 1-4
Y	WO 2010/090069 A1（ヤンマー株式会社）2010.08.12, 段落0026, 0030-0031, 0048, 0058-0059、図4, 7 & JP 2010-180768 A & JP 2010-180793 A & JP 2010-180794 A	1-4

☐ 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

0 1 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

戸田 耕太郎

3 Z

9 3 2 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5