

(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 7 月 2 日(02.07.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/098532 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 13/08 (2010.01) *F01N 13/00* (2010.01)
B60K 13/04 (2006.01) *F01N 13/10* (2010.01)
F01N 3/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/082729
- (22) 国際出願日: 2014 年 12 月 10 日(10.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-271756 2013 年 12 月 27 日(27.12.2013) JP
特願 2013-271757 2013 年 12 月 27 日(27.12.2013) JP
- (71) 出願人: ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒5308311 大阪府大阪市北区鶴野町 1 番
9 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 光田 匡孝(MITSUDA Masataka); 〒
5308311 大阪府大阪市北区鶴野町 1 番 9 号 ヤ
ンマー株式会社内 Osaka (JP). 田口 功(TAGU-
CHI Isao); 〒5308311 大阪府大阪市北区鶴野町 1
番 9 号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 隆一(WATANABE Ryuichi); 〒
5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 1 番
2 1 号八千代ビル東館 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
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

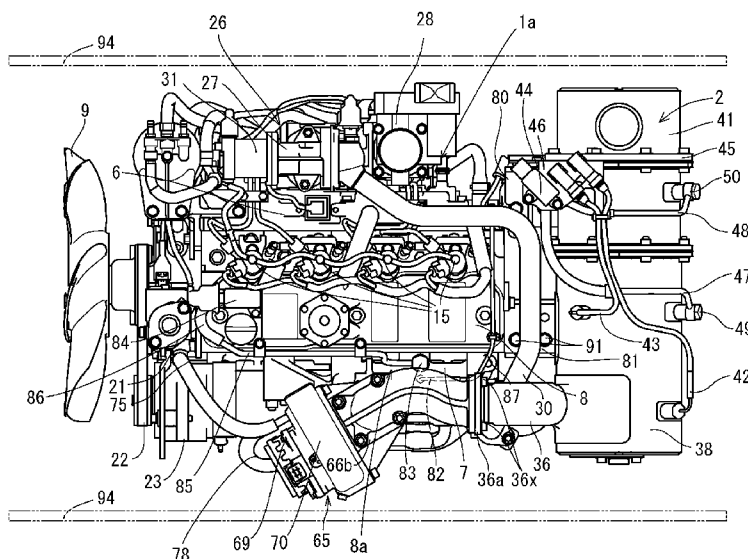
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ENGINE DEVICE

(54) 発明の名称: エンジン装置

【図21】



(57) Abstract: The purpose of the present in-
vention is to provide an engine device that is
provided with an exhaust gas purification
device and that can be efficiently disposed
within an engine mounting space. An engine
(1) is provided with an exhaust gas purifica-
tion device (2) for processing exhaust gas.
The exhaust gas purification device (2) is
disposed on the top side of the engine (1). The
configuration is such that an exhaust mani-
fold (7) installation unit on the engine (1)
side is provided with an exhaust diaphragm
device (65). The exhaust diaphragm device
(65) is disposed at an incline with respect to
the right side surface of the engine (1) in plan
view, and a gap (8a) is formed between the
right side surface of a head cover (8) and the
inner side surface of the exhaust diaphragm
device (65).

(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目的
としている。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。前記排気ガス浄化装置 2 は、エンジン 1 の上面側に配置している。エンジン側の排気マニ
ホールド 7 設置部に排気絞り装置 6 5 を設ける構造であって、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 の内側面との間に、間隙 8 a を
形成している。

WO 2015/098532 A1

明 細 書

発明の名称 : エンジン装置

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（ディーゼルパテイク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处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。また、ホイールロード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。同様に、エンジン発電機などの定置型作業機においても、その設置空間の制約による小型化が求められており、機筐内部の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、前記エンジン側の排気マニホールド設置部に排気絞り装置を設ける構造であって、前記エンジンの一側面に対して前記排気絞り装置を平面視で斜設させたものである。

[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、前記エンジンの冷却ファン側に前記排気絞り装置の冷却水用配管の接続部を向けるように構成したものである。

[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、前記エンジンのフライホイールハウジング上に前記排気ガス浄化装置を搭載する構造であって、前記排気マニホールドの排気出口を上向きに開口させるとともに、前記排気絞り装置を前記排気マニホールドの排気出口の上部に配置し、前記排気ガス浄化装置の入口管に排気出口管を介して前記排気絞り装置と連結させたものである。

[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、前記排気マニホールドは、上面の圧力取出し口に排気圧センサパイプを接続した構成を備えており、前記排気圧センサパイプを、ヘッドカバーと前記排気絞り装置との間の間隙を通過するように延設して、前記冷却ファン側に設けた排気圧力センサと接続したものである。

[0010] 請求項 5 の発明は、請求項 1 に記載のエンジン装置において、前記エンジ

ンのフライホイールハウジング上に前記排気ガス浄化装置を搭載する構造であって、仕様の異なる前記フライホイールハウジングを交換可能に構成したものである。

[0011] 請求項 6 の発明は、請求項 5 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上側面に排気ガスセンサを配置する構造であって、前記エンジンの上面と前記排気ガスセンサの上面を側面視で面一に形成したものである。

[0012] 請求項 7 の発明は、請求項 5 又は 6 に記載したエンジン装置において、前記エンジンの排気マニホールドに排気出口管を固着し、前記排気ガス浄化装置の入口管に前記排気出口管を連結するとともに、前記排気マニホールドと前記排気出口管の間に排気絞り装置を設けたものである。

[0013] 請求項 8 の発明は、請求項 7 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

[0014] 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、前記エンジン側の排気マニホールド設置部に排気絞り装置を設ける構造であって、前記エンジンの一側面に対して前記排気絞り装置を平面視で斜設させたものであるから、前記排気絞り装置の冷却水用配管の接続部を外向きに形成でき、前記エンジン側面に近接させて前記排気絞り装置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前記エンジンと接触して損傷するのを容易に防止できる。

[0015] 請求項 2 の発明によると、前記エンジンの冷却ファン側に前記排気絞り装置の冷却水用配管の接続部を向けるように構成したものであるから、前記冷却ファンと連動させる冷却水ポンプに接続させる前記排気スロットルバルブケースの冷却水用配管を短尺に形成でき、前記冷却水用配管の機械振動などを容易に低減できる。

[0016] 請求項3の発明によると、前記エンジンのフライホイールハウジング上に前記排気ガス浄化装置を搭載する構造であって、前記排気マニホールドの排気出口を上向きに開口させるとともに、前記排気絞り装置を前記排気マニホールドの排気出口の上部に配置し、前記排気ガス浄化装置の入口管に排気出口管を介して前記排気絞り装置と連結させたものであるから、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。また、前記排気出口管の仕様を変更するだけで、前記排気ガス浄化装置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、前記排気ガス浄化装置が載置された前記エンジンを搭載できる。

[0017] 請求項4の発明によると、前記排気マニホールドは、上面の圧力取り出し口に排気圧センサパイプを接続した構成を備えており、前記排気圧センサパイプを、ヘッドカバーと前記排気絞り装置との間の間隙を通過するように延設して、前記冷却ファン側に設けた排気圧力センサと接続したものであるから、前記排気マニホールドの圧力取り出し口から前記排気圧力センサまでの接続経路を他の構成部品を迂回させることなく、前記排気圧センサパイプを短尺に形成でき、前記排気圧センサパイプ及び接続部品の防振構造を簡略化できる。

[0018] 請求項5の発明によると、前記エンジンのフライホイールハウジング上に前記排気ガス浄化装置を搭載する構造であって、仕様の異なる前記フライホイールハウジングを交換可能に構成したものであるから、仕様の異なる前記フライホイールハウジングを使い分けて、前記排気ガス浄化装置の支持高さを変更でき、ローダまたは発電機などの各種作業機に同一仕様の前記エンジンを容易に搭載できる。

[0019] 請求項6の発明によると、前記排気ガス浄化装置の上側面に排気ガスセンサを配置する構造であって、前記エンジンの上面と前記排気ガスセンサの上面を側面視で面一に形成したものであるから、上面が平坦なボンネット内部

にエンジンルームを形成でき、前記エンジンルームに前記エンジンをコンパクトに組付けることができる。特に、ローダなどにおいて、運転座席のオペレータがボンネット上面越しに機体後方などを容易に視認できる。

[0020] 請求項 7 の発明によると、前記エンジンの排気マニホールドに排気出口管を固着し、前記排気ガス浄化装置の入口管に前記排気出口管を連結するとともに、前記排気マニホールドと前記排気出口管の間に排気絞り装置を設けたものであるから、仕様の異なる前記フライホイールハウジングを使い分けるときに、前記排気出口管の交換にて、同一仕様の前記排気ガス浄化装置を配置できる。

[0021] 請求項 8 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

[0022] [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]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26]同ホイールローダの平面図である。

[図27]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28]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29]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30]同フォークリフトカーの平面図である。

[図31]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32]同定置型作業機の機筐を断面した平面図である。

[図33]同機筐を断面した側面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 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。

[0024] 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25及び図26参照）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の排気ガス中的一酸化炭素（CO）や炭化水素（HC）を低減する作用を備える。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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, 13b 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。

[0029] 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 13 a, 13 b と接続するオイル配管接続部 13 c を上側とし、潤滑油の不純物を除くフィルタ部 13 d 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 13 a, 13 b と連結している。

[0030] 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 13 a, 13 b 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 13 d 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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）7 8 の他端に、EGR クーラ 2 9 の冷却水排水口を接続する。そして、EGR クーラ 2 9 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）7 9 を介してシリンダブロック 4 に接続されている。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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 8 a 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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 68 が、排気ガス浄化装置 2 の浄化入口管 36 に対して機体フレーム 94 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 66 は、平面視（上面視）において、排気入口側（排気絞り装置 65 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。

[0060] 排気絞り装置６５において、アクチュエータケース６９が絞り弁ケース６８に対して右側に配置され、水冷ケース７０の後端左側に、冷却水出口管７６及び冷却水入口管７７が上下に配置されている。すなわち、水冷ケース７０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。

[0061] 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８３に排気圧センサパイプ８５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８３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８５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２１側）に、排気圧力センサ８４が設置されており、この排気圧力センサ８４が、可とう性ゴムホースなどで構成される排気圧ホース８６（接続部品）を介して、排気圧センサパイプ８５の他端と接続される。

[0062] 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。

[0063] 圧力取り出し口８３は、排気マニホールド７の上面において、シリンダへ

ッド５と中継管６６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８３よりも外側（中継管６６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８２が付設されている。ガス温度センサ８２の電気配線８７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。

[0064] 図６及び図７に示すように、ラジエータ２４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２４の前面には、冷却ファン９と対向するよう、オイルクーラ２５が配置される。このように、ラジエータ２４及びオイルクーラ２５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２４及びオイルクーラ２５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。

[0065] 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３６及び浄化出口管３７を有する排気ガス浄化ケース３８を備える。この排気ガス浄化ケース３８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３８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３６及び浄化出口管３７それぞれが設けられる。

[0066] また、排気ガス浄化装置２は、フライホイールハウジング１０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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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。

[0071] 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 4 2, 4 3 の電気配線コネクタ 5 5 と共に、略 L 字板状のセンサブラケット（センサ支持体） 4 6 に支持される。このセンサブラケット 4 6 は、出口挟持フランジ 4 5 における一方の円弧体に形成されたセンサ支持部 5 6 に、着脱可能に取り付けられる。すなわち、センサ支持部 5 6 は、浄化入口管 3 6 側から最も遠い消音側の出口挟持フランジ 4 5 の一部に形成されている。そして、円弧体のセンサ支持部 5 6 にセンサブラケット 4 6 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 4 5 にセンサブラケット 4 6 が着脱可能に取り付けられる。なお、センサブラケット 4 6 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。

[0072] 差圧センサ 4 4 には、上流側センサ配管 4 7 と下流側センサ配管 4 8 の一端側がそれぞれ接続される。排気ガス浄化ケース 3 8 内のスートフィルタ 4 0 を挟むように、上流側と下流側の各センサ配管ボス体 4 9, 5 0 が排気ガス浄化ケース 3 8 に配置される。各センサ配管ボス体 4 9, 5 0 に、上流側センサ配管 4 7 と下流側センサ配管 4 8 の他端側がそれぞれ接続される。

[0073] 上記の構成により、スートフィルタ 4 0 の流入側の排気ガス圧力と、スートフィルタ 4 0 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 4 4 を介して検出される。スートフィルタ 4 0 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 4 0 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 4 4 の検出結果に基づき、スートフィルタ 4 0 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 3 8 を着脱分解して、スートフィルタ 4 0 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。

[0074] センサブラケット 4 6 に固定された差圧センサ 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 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 の最上部とほぼ同一高さに配置される。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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91aを開設する。DPF取付け部89にネジ孔91bを上向きに開設する。DPF取付け部89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にボルト貫通孔91a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上面にケーシング側ブラケット脚81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。

[0080] 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。

[0081] 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、まず、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。

[0082] 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。

[0083] 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 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 90 a を係合できる。

[0084] 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 90 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 61 の下側に配置されるが、平面視において、ネジ孔 91 b 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。

[0085] 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 90 b 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。

[0086] 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９１ａ及びネジ孔９１ｂ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９１ａ及びネジ孔９１ｂ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９１ａ及びネジ孔９１ｂの真上から後付けボルト９１を挿入して締結できる。

[0087] 上記のように組みつけるとき、作業者は、ＤＰＦケーシング３８から手を離した状態で、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。

[0088] 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。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。

[0089] 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６１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６１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１０上面側に仮止め係止体９０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。

[0090] 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）６８を介して排気出口管（中継管）６６を固着し、排気ガス浄化装置２の入口管３６に排気出口管６６を連結している。従って、排気出口管６６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。

[0091] 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１０の代わりに、別の使用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１０と仕様の異なるフライホイールハウジング１０ａ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。

[0092] 図１５に示すように、フライホイールハウジング１０ａ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（ＤＰＦ取付け部）８９ａを上面に設けている。そして、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１０ａのＤＰＦ取付け部８９ａ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１０ａ上に載置される。フライホイールハウジング１０ａ上の排気ガス浄化装置２は、フライホイールハウジング１０上に載置する場合と同様、図１２に示す構成を有しており、浄化入口管３６が、中継管６６ａと着脱可能にボルト締結される。

[0093] 中継管６６ａ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６８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６８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66a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36に中継管66aの横向き開口部を連結している。また、中継管66a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。

[0094] 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）66aの最上部とほぼ同一高さに配置される。

[0095] フライホイールハウジング10aの前後方向の幅D2は、図16（b）に示すように、図16（a）に示すフライホイールハウジング10の前後方向の幅D1よりも長い。また、フライホイールハウジング10aにおけるDPF取付け部89aの前後幅は、図16（b）に示すように、固定脚体（右ブラケット）81の前後方向長さと同程度の長さとし、固定脚体81の前端縁（シリンダヘッド5側端縁）を、DPF取付け部89aの前端縁近傍に位置させている。

[0096] 一方、フライホイールハウジング10上に排気ガス浄化装置2を上載した場合も、図16（a）のように、固定脚体81の前端縁とDPF取付け部89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10、10a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10a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68の排気出口側の中心線と浄化入口管36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10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68の排気出口側の中心線と浄化入口管36の排気入口との前後方向の距離Lと同一距離となる。

[0097] また、図16(a)及び(b)に示すように、フライホイールハウジング10a上側のDPF取付け部89aの高さH3が、フライホイールハウジング10上側のDPF取付け部89の高さH1よりも高い。従って、図16(b)に示すフライホイール10a上の排気ガス浄化装置2は、図16(a)に示すフライホイール10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10a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68の排気出口と浄化入口管36の排気入口側の中心線との上下方向の距離H4が、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における、絞り弁ケース68の排気出口と浄化入口管36の排気入口側の中心線との上下方向の距離H2よりも長くなる。

[0098] フライホイールハウジング10上の排気ガス浄化装置2と連結する中継管66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16(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10a上の排気ガス浄化装置2と連結する中継管66a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16(b)のようなL字形状で構成される。また、図16(a)及び(b)に示すように、中継管66、66aの最上部は、側面視でほぼ同一高さとなる。

[0099] フランジ側ブラケット脚80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。すなわち、フランジ側ブラケット脚80に2つのボルト貫通孔90a、91aを前後に並べて開設し、DPF取付け部89にネジ孔90b、91bを前後に並べて上向きに開設する。そして、DPF取付け部89aに上載されたフランジ側ブラケット脚80は、ネジ孔90b、91bにボルト貫通孔90a、91aを介して先付けボルト90及び後付けボルト91を締結させて、固定されている。

[0100] 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10aのDPF取付け部89aに、2本の後付

けボルト 9 1 にて着脱可能に締結される。ケーシング側ブラケット脚 8 1 に左右に並んだ 2 つのボルト貫通孔 9 1 a と、一方のボルト貫通孔 9 1 a の前方に配置されるボルト貫通孔 9 1 a a を開設する。D P F 取付け部 8 9 に前後に並んだネジ孔 9 1 b, 9 1 b a を上向きに開設する。そして、D P F 取付け部 8 9 a に上載されたケーシング側ブラケット脚 8 1 は、ネジ孔 9 1 b, 9 1 b a にボルト貫通孔 9 1 a, 9 1 a a を介して後付けボルト 9 1 を締結させて、固定されている。

[0101] 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。

[0102] 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 a 上面の D P F 取付け部 8 9 a 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。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 に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 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 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 D P F 取付け部 8 9 a に締結させる。

[0103] 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 a に入口フランジ体 3 6 a を締結させ、中継管 6 6 a に排気ガス入口管（浄化入口管）3 6 を固着させる。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 a に先付けボルト 9 0 を完全に締結させて、中継管 6 6 a の排気ガス出口側とフライホイールハウジング 1 0 a 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。

- [0104] 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。
- [0105] 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。
- [0106] 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。
- [0107] 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66bに着脱可能に連結されている。
- [0108] 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66b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。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 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 10a 上面にケーシング側ブラケット脚 81 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。

[0119] 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 90a 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

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。

[0120] 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。

[0121] 上記したように、フライホイールハウジング 1 0 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 1 0 a の代わりに、仕様の異なるフライホイールハウジング 1 0 に付け替えられる。

[0122] 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 1 0 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 1 0 を取り付ける。この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 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 6 5 と排気入口管 3 6 との間に接続する。

[0123] このように、本実施形態のディーゼルエンジン 1 a 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。

[0124] 以下、図25～図28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25～図28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25～図28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 2 2 6 やバケットシリンダ 2 2 8 が伸縮作動し、リフトアーム 2 2 3 やバケット 2 2 4 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 2 1 1 において、エンジン 1 は、操縦座席 2 1 9 の下側で、フライホイールハウジング 1 0 が走行機体 2 1 6 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 2 1 2 とカウンタウェイト 2 1 5 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 2 5 及びラジエータ 2 4 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 1 0 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 3 6 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 7 1 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 3 6 より排気ガス浄化ケース 3 8 内に流入した排気ガスが、浄化ケース 3 8 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 1 3 5 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 3 2 と連結する。エアクリーナ 3 2 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 3 2 は、エンジン 1 後方のラジエータ 2 4 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 3 2 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 2 1 9 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２６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２２１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２２１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

メンテナンス作業が行いやすい。

[0135] 一方、シートフレーム 211 後方において、ボンネット 220 は、シートフレーム 221 の上面よりも上方に突出させたボンネットカバー 229 を備える。このボンネットカバー 229 は、カウンタウェイト 215 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 24 及びオイルクーラ 25 を覆うとともに、開閉可能に構成される。すなわち、図 27 に示す例のように、ボンネットカバー 229 の前方上側に配置されたヒンジ部 230 が、ボンネットカバー 229 を回動可能に軸支する構成とし、ボンネットカバー 229 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 229 が油圧ダンパー等を介して走行機体 216 と連結されることで、ボンネットカバー 229 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 10 の前面側にミッションケース 132 が連結されている。エンジン 1 からフライホイール 11 を経由した動力は、ミッションケース 132 にて適宜変速され、前輪 213 及び後輪 214 やリフトシリンダ 226 及びバケットシリンダ 228 等の油圧駆動源 133 に伝達されることになる。

[0137] また、図 29 及び図 30 を参照して、フォークリフトカー 120 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 29 及び図 30 に示す如く、フォークリフトカー 120 は、左右一対の前輪 122 及び後輪 123 を有する走行機体 124 を備えている。走行機体 124 には、操縦部 125 とエンジン 1 とが搭載されている。走行機体 124 の前側部には、荷役作業のためのフォーク 126 を有する作業部 127 が設けられている。操縦部 125 には、オペレータが着座する操縦座席 128 と、操縦ハンドル 129 と、エンジン 1 等を出力操作する操作手段や、作業部 127 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 127 の構成要素であるマスト 130 には、フォーク 126 が昇降

可能に配置されている。フォーク 126 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 126 に上載させ、走行機体 124 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 120 において、エンジン 1 は、操縦座席（運転座席） 128 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 10 が走行機体 124 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 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 の後方には冷却ファン 9 に対峙する位置に、ラジエータ 24 及びオイルクーラ 25 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 32 が、エンジン 1 の左側後方となるラジエータ 24 の左側方に配置される。

[0140] このように、操縦座席 128 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 131 の上側に配置されるボンネット 136 によって覆われる。そして、ボンネット 136 は、ボンネット 136 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 128 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 136 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 127 とカウンタウェイト 131 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 10 の前面側にはミッションケース 132 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 11 を経由した動力は、ミッションケース 132 にて適宜変速され、前輪 122 及び後輪 123 やフォーク 126 の油圧駆動源 133 に伝達されることになる。

[0142] 以下、図 31～図 33 を参照して、上記第 2 実施形態のエンジン装置（デ

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 1 ～図 3 3 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 1 ～図 3 3 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 3 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 4 4 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 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。

[0147] ディーゼルエンジン 1 a のフライホイールハウジング 1 0 a 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 a 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 a 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 a 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] 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

- [0149] 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
1 0, 1 0 a フライホイールハウジング
1 3 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

- 29 EGRクーラ
- 30 再循環排気ガス管
- 36 浄化入口管
- 36a 入口フランジ体
- 36x 埋込みボルト
- 36y 入口フランジ用ナット
- 65 排気絞り装置
- 66, 66a, 66b 中継管
- 68 絞り弁ケース
- 69 アクチュエータケース
- 70 水冷ケース
- 75 冷却水戻りホース
- 76 冷却水出口管
- 77 冷却水入口管
- 78 中継ホース
- 79 冷却水取出しホース
- 80 連結脚体
- 81 固定脚体
- 82 ガス温度センサ
- 83 圧力取出し口
- 84 排気圧力センサ
- 85 排気圧センサパイプ
- 86 排気圧ホース
- 89, 89a DPF取付け部

請求の範囲

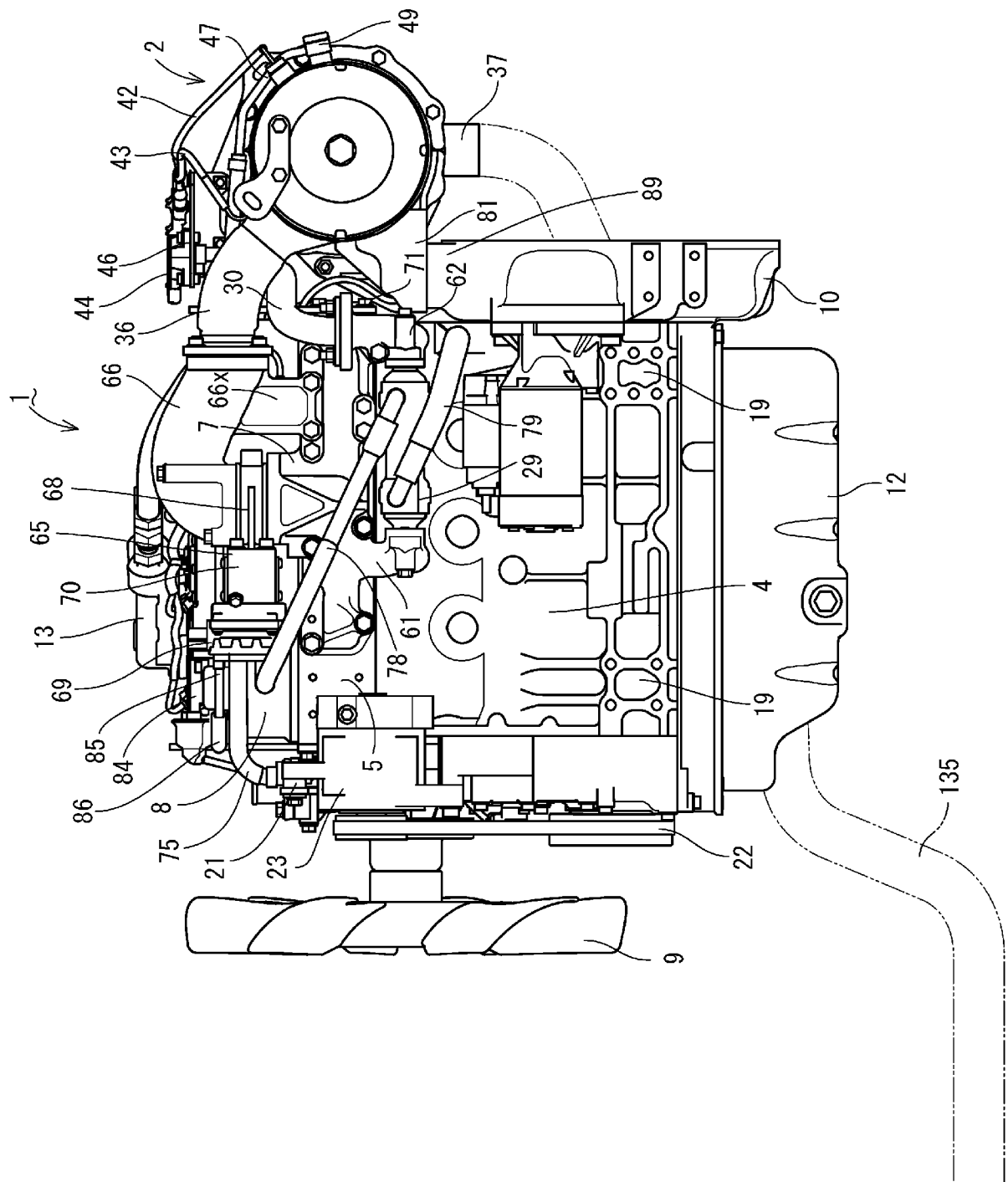
- [請求項1] エンジンの排気ガスを処理する排気ガス浄化装置を備え、前記エンジンの上面側に前記排気ガス浄化装置を配置するエンジン装置において、
- 前記エンジン側の排気マニホールド設置部に排気絞り装置を設ける構造であって、前記エンジンの一側面に対して前記排気絞り装置を平面視で斜設させたことを特徴とするエンジン装置。
- [請求項2] 前記エンジンの冷却ファン側に前記排気絞り装置の冷却水用配管の接続部を向けるように構成したことを特徴とする請求項1に記載のエンジン装置。
- [請求項3] 前記エンジンのフライホイールハウジング上に前記排気ガス浄化装置を搭載する構造であって、
- 前記排気マニホールドの排気出口を上向きに開口させるとともに、前記排気絞り装置を前記排気マニホールドの排気出口の上部に配置し、前記排気ガス浄化装置の入口管に排気出口管を介して前記排気絞り装置と連結させ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] 前記排気マニホールドは、上面の圧力取出し口に排気圧センサパイプを接続した構成を備えており、
- 前記排気圧センサパイプを、ヘッドカバーと前記排気絞り装置との間の間隙を通過するように延設して、前記冷却ファン側に設けた排気圧力センサと接続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。
- [請求項5] 前記エンジンのフライホイールハウジング上に前記排気ガス浄化装置を搭載する構造であって、仕様の異なる前記フライホイールハウジングを交換可能に構成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6] 前記排気ガス浄化装置の上側面に排気ガスセンサを配置する構造で

あって、前記エンジンの上面と前記排気ガスセンサの上面を側面視で面一に形成したことを特徴とする請求項 5 に記載のエンジン装置。

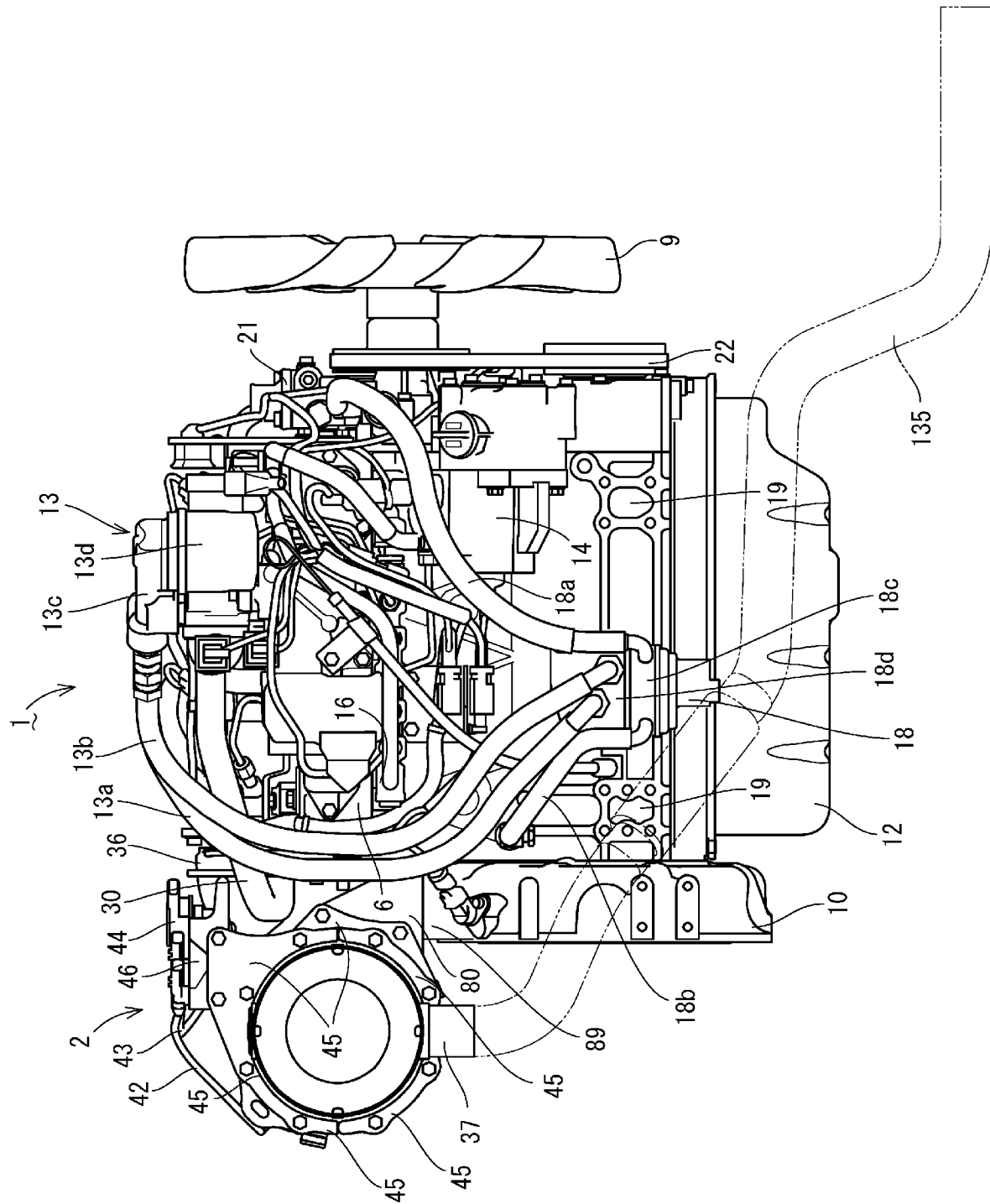
[請求項7] 前記エンジンの排気マニホールドに排気出口管を固着し、前記排気ガス浄化装置の入口管に前記排気出口管を連結するとともに、前記排気マニホールドと前記排気出口管の間に排気絞り装置を設けたことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載のエンジン装置。

[請求項8] 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 7 に記載のエンジン装置。

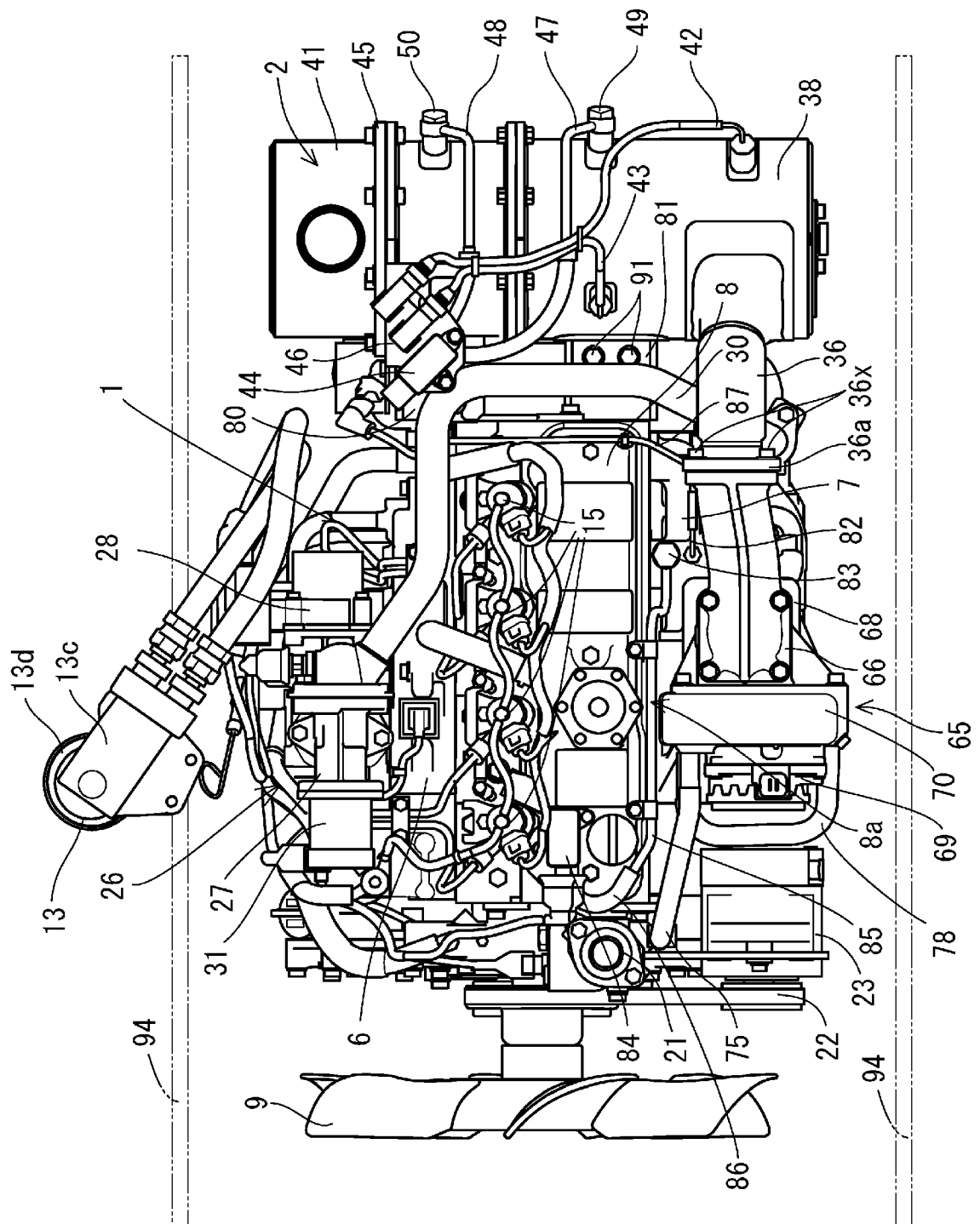
[図1]



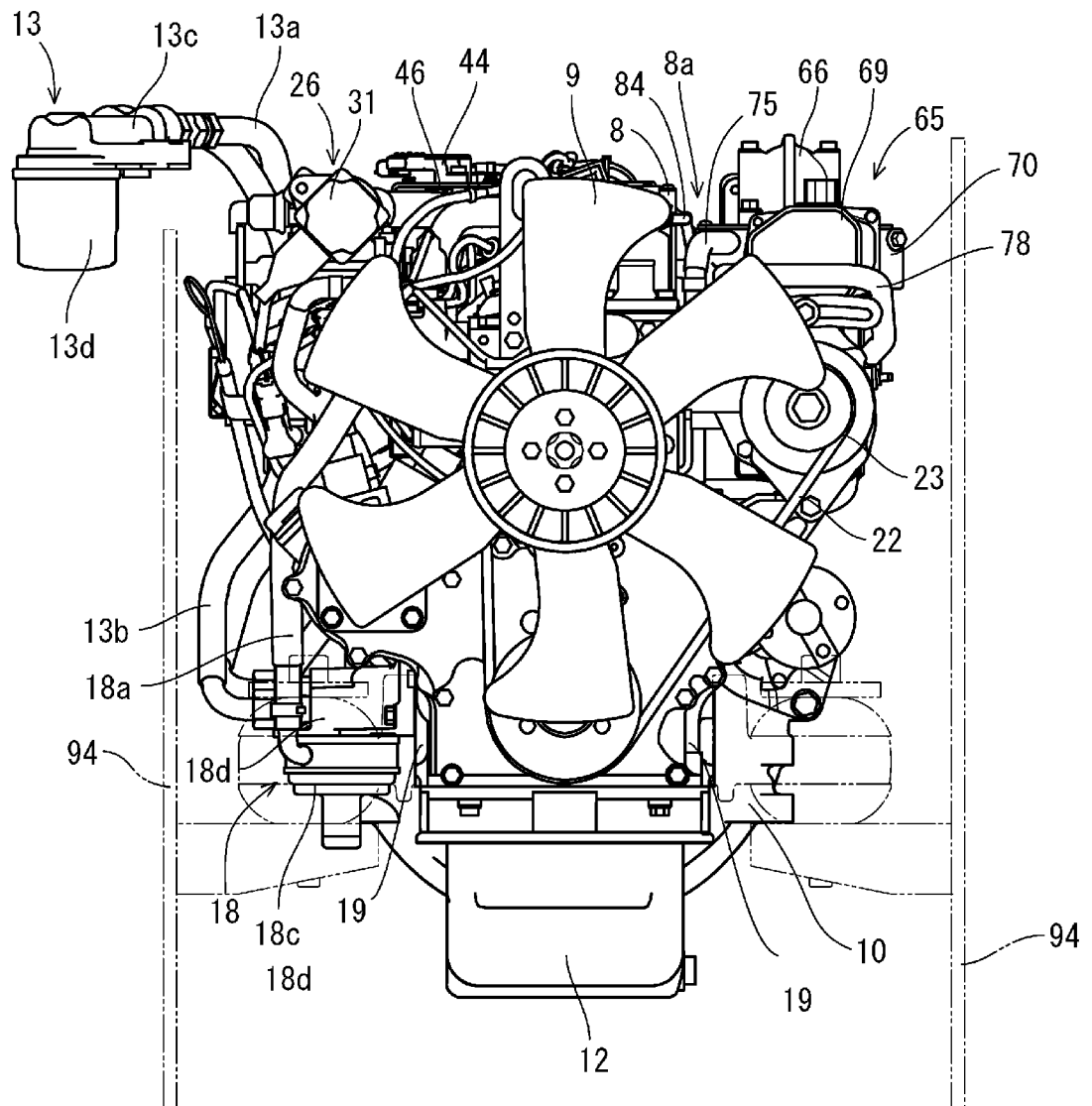
[図2]



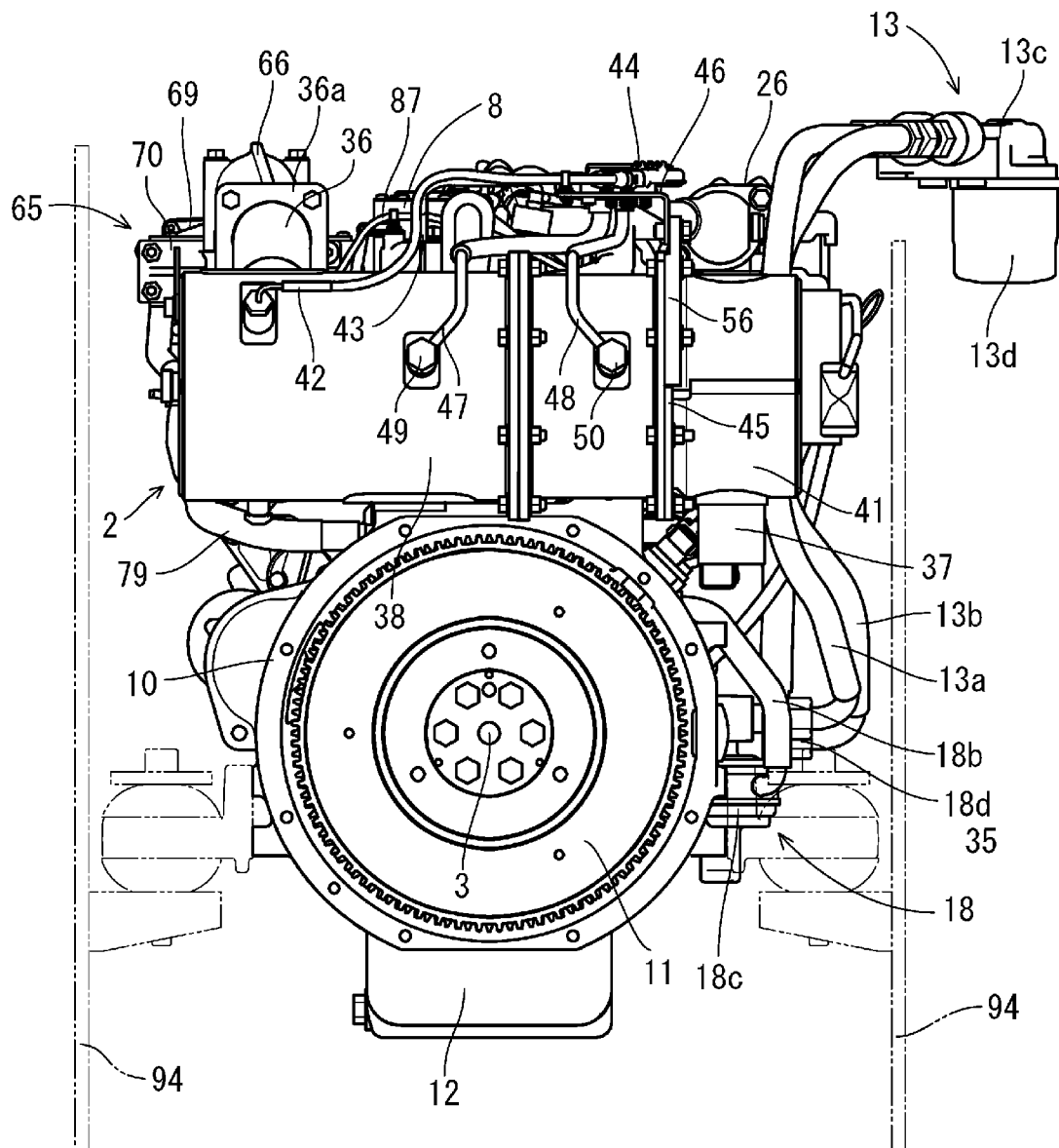
[図3]



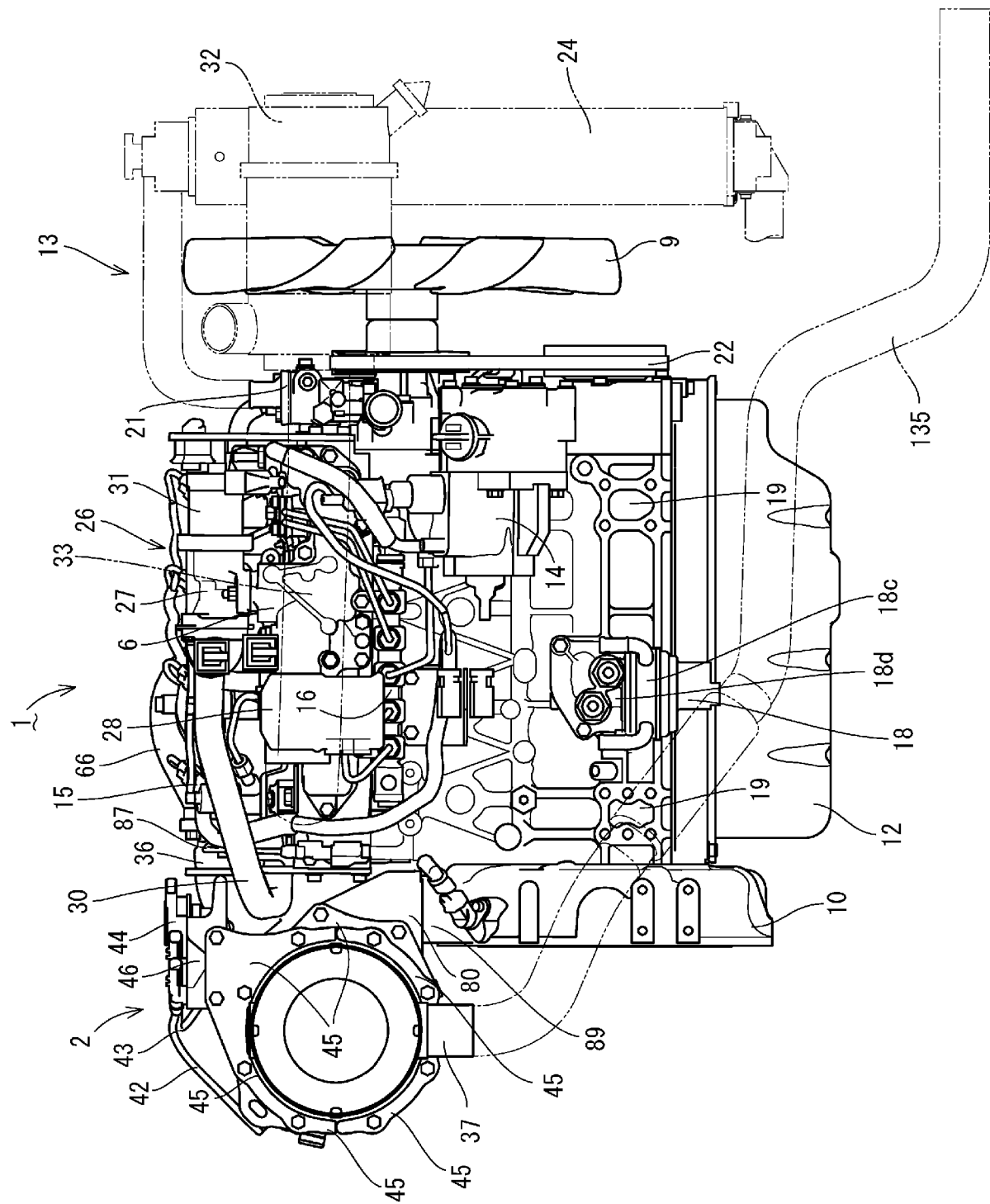
[図4]



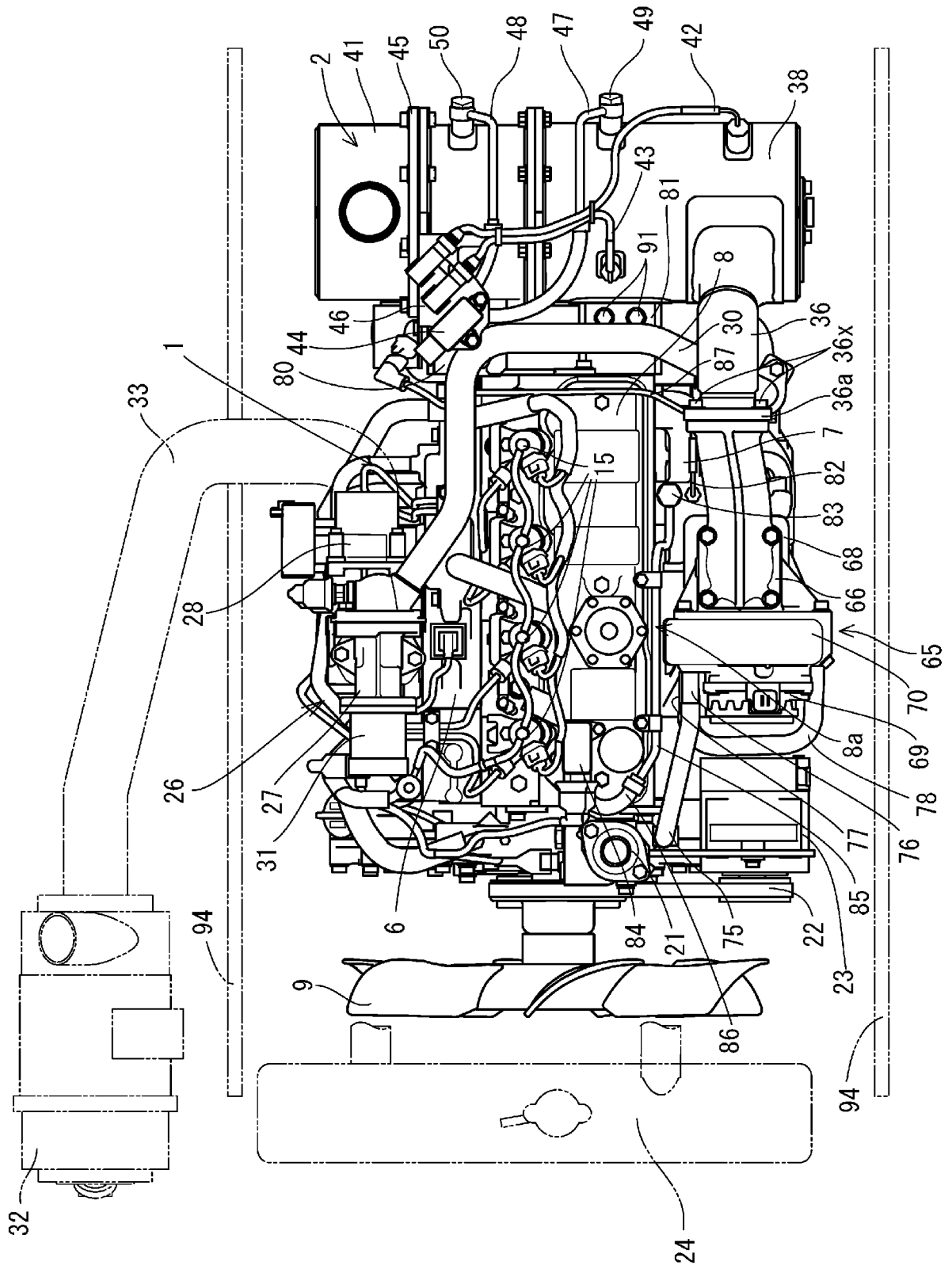
[図5]



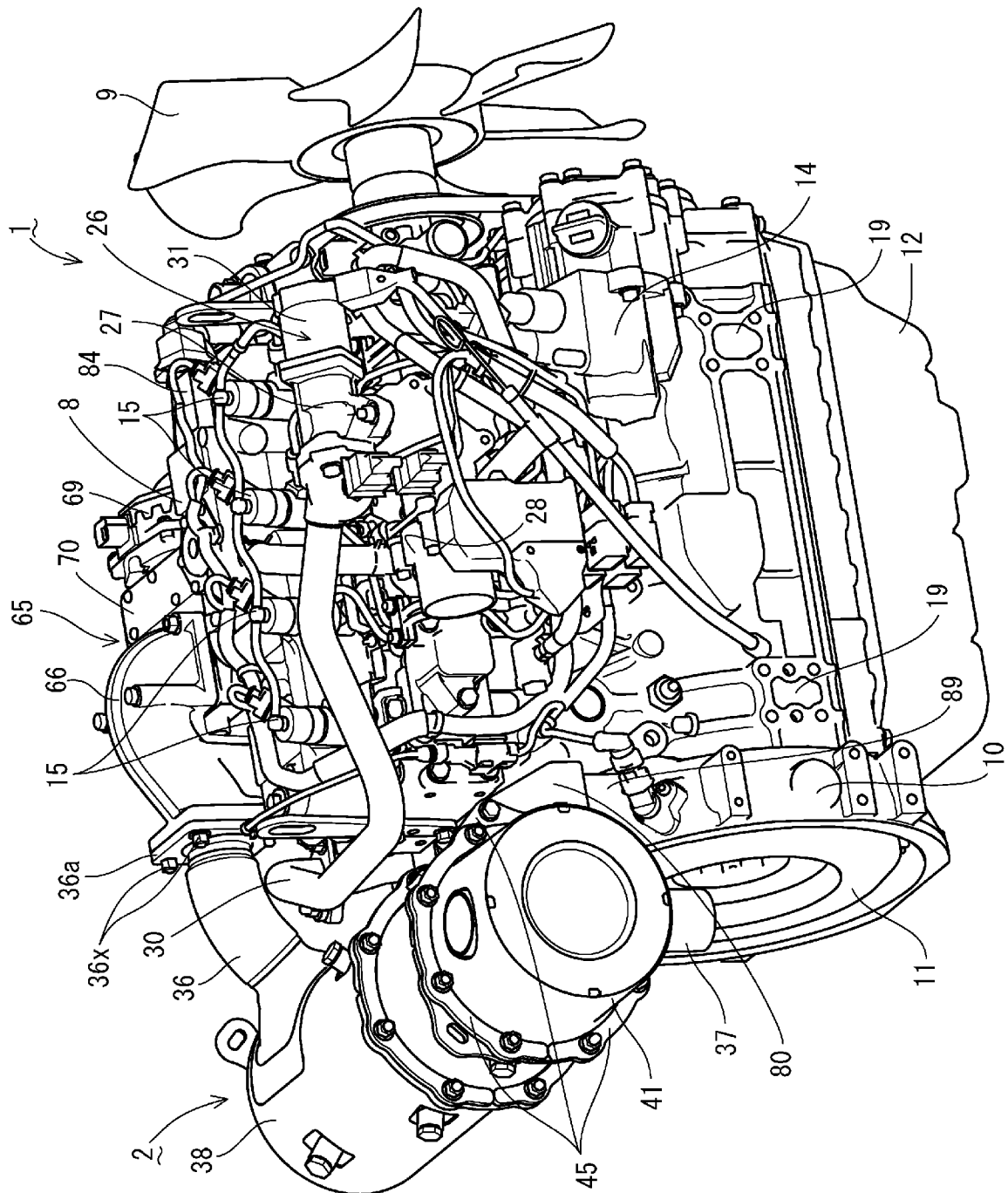
[図6]



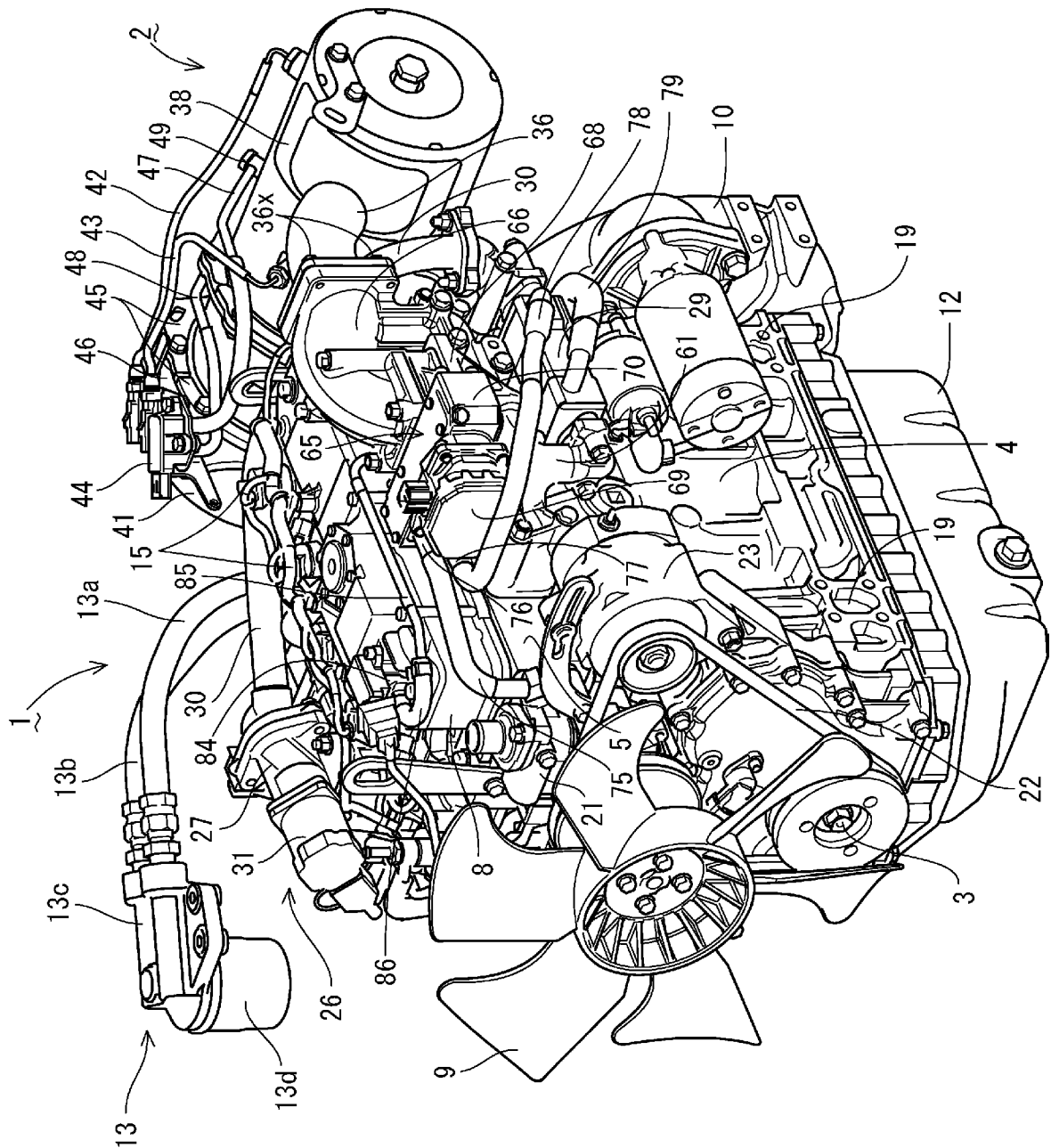
[図7]



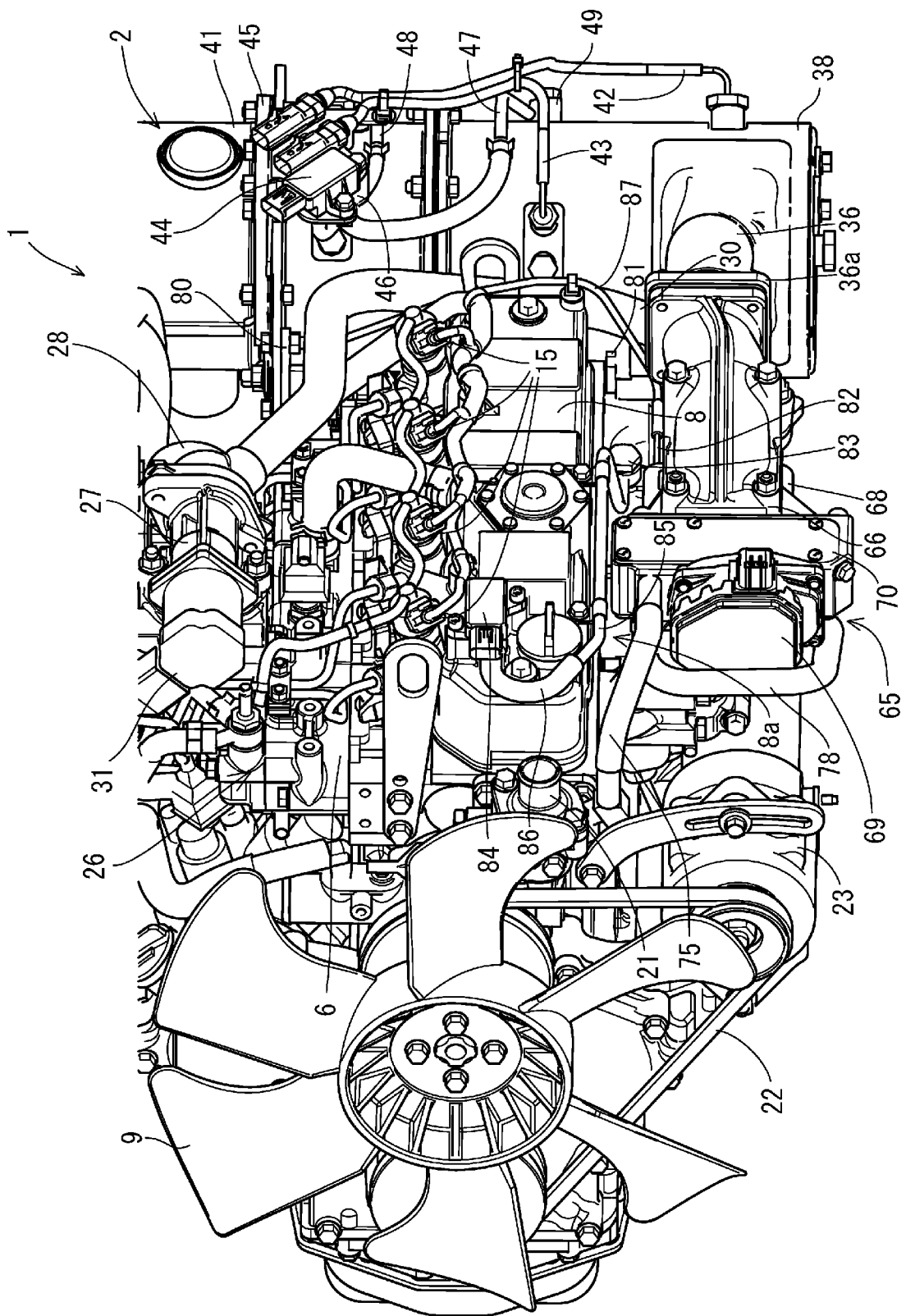
[図8]



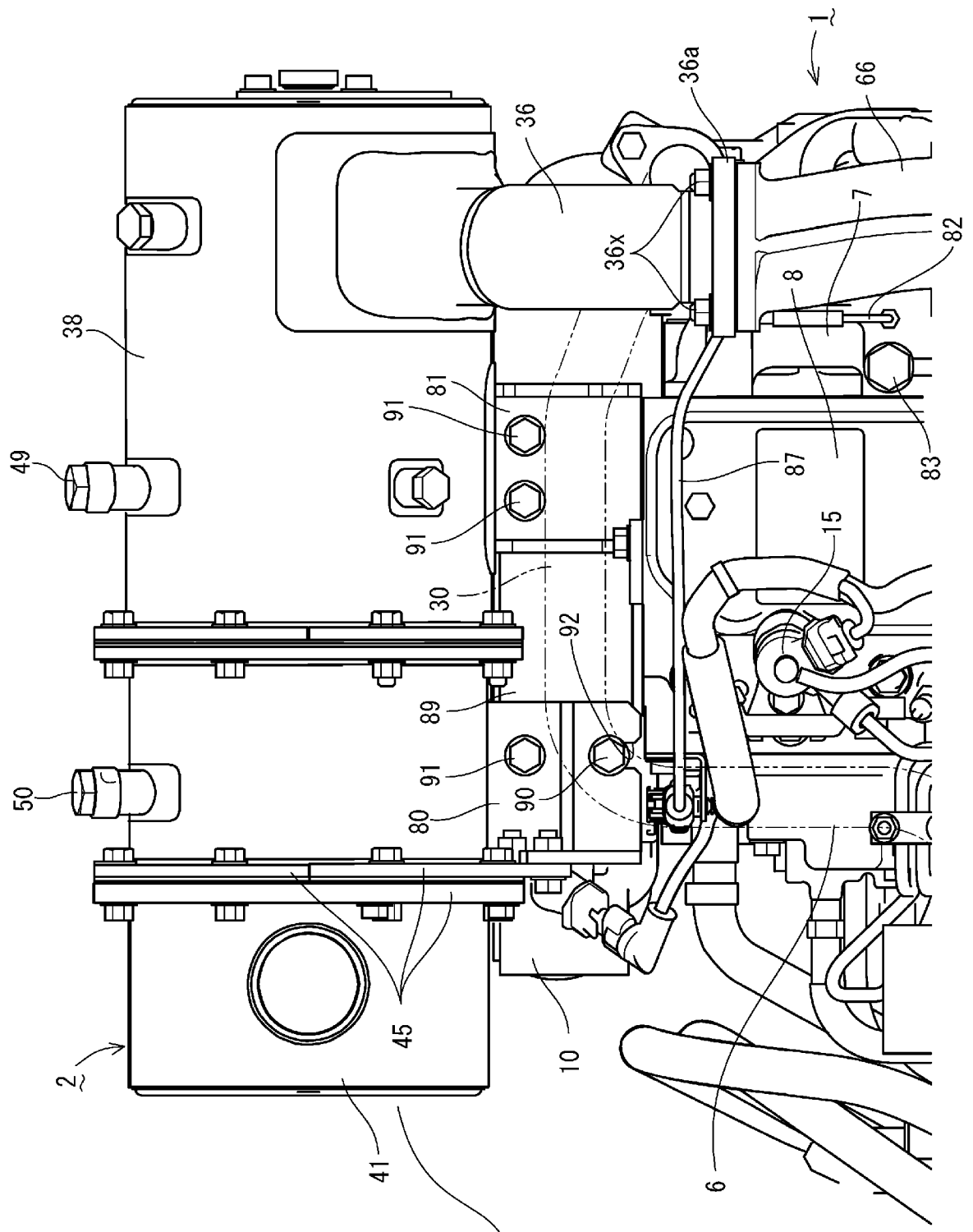
[図9]



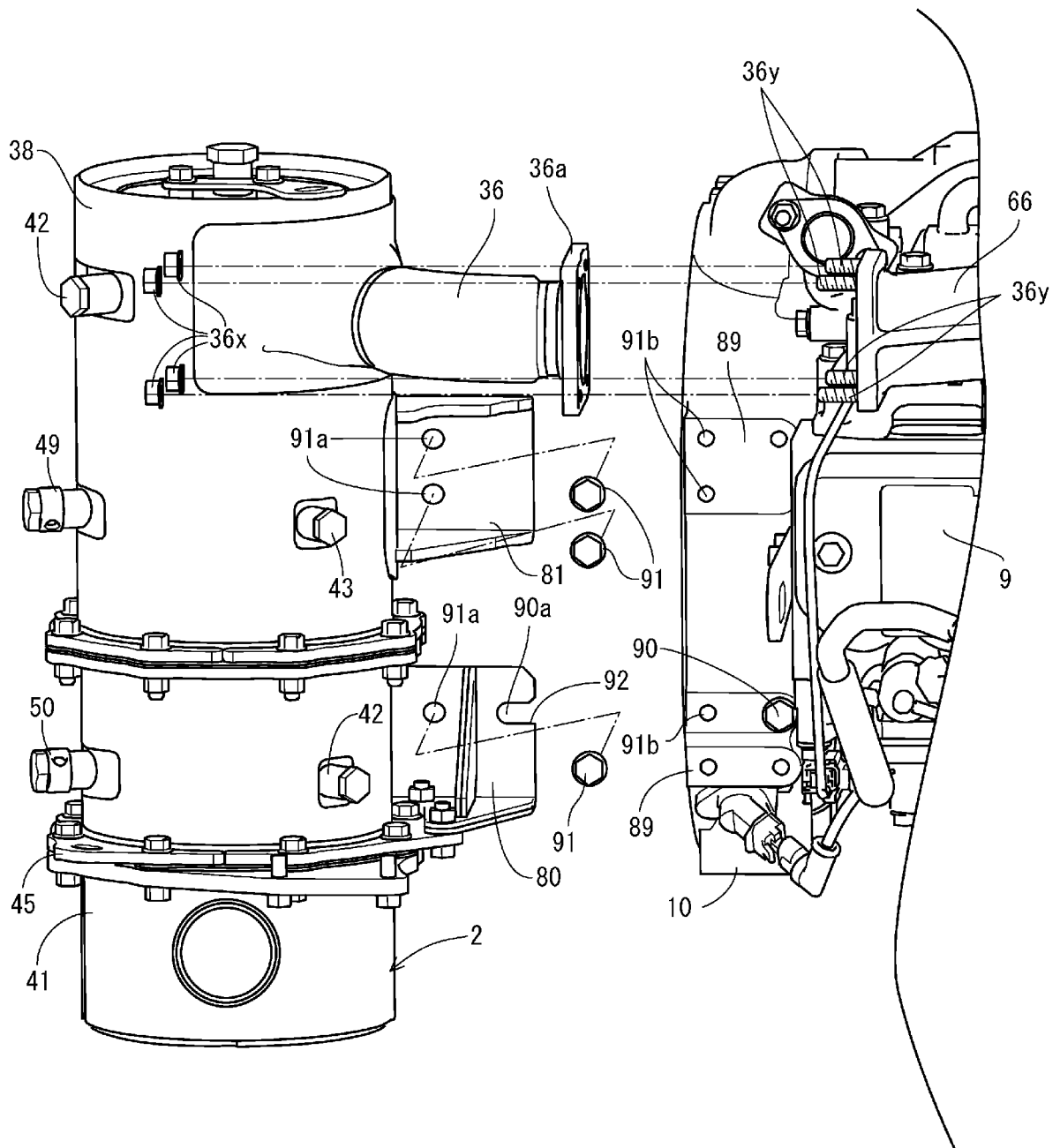
[図10]



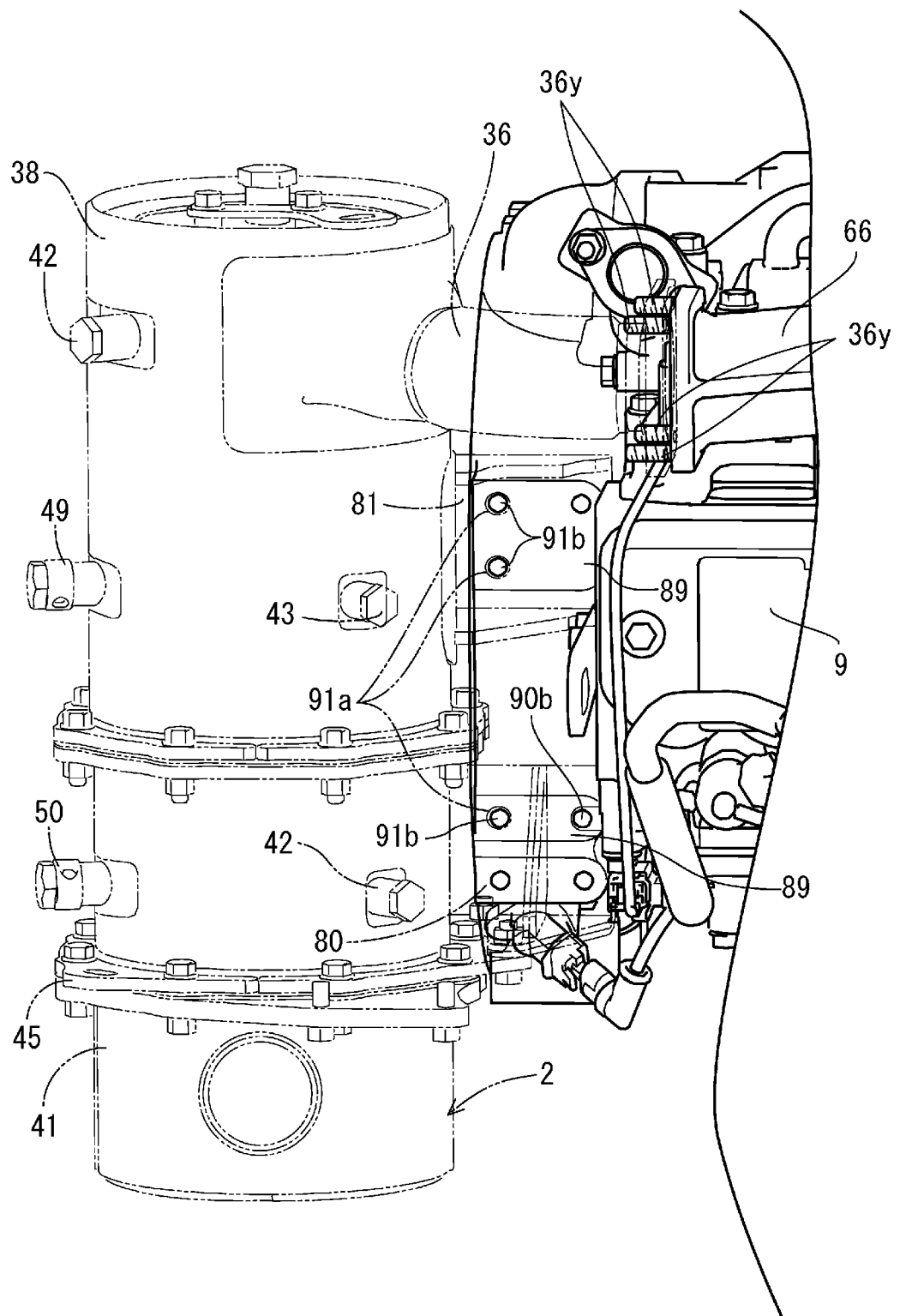
[図11]



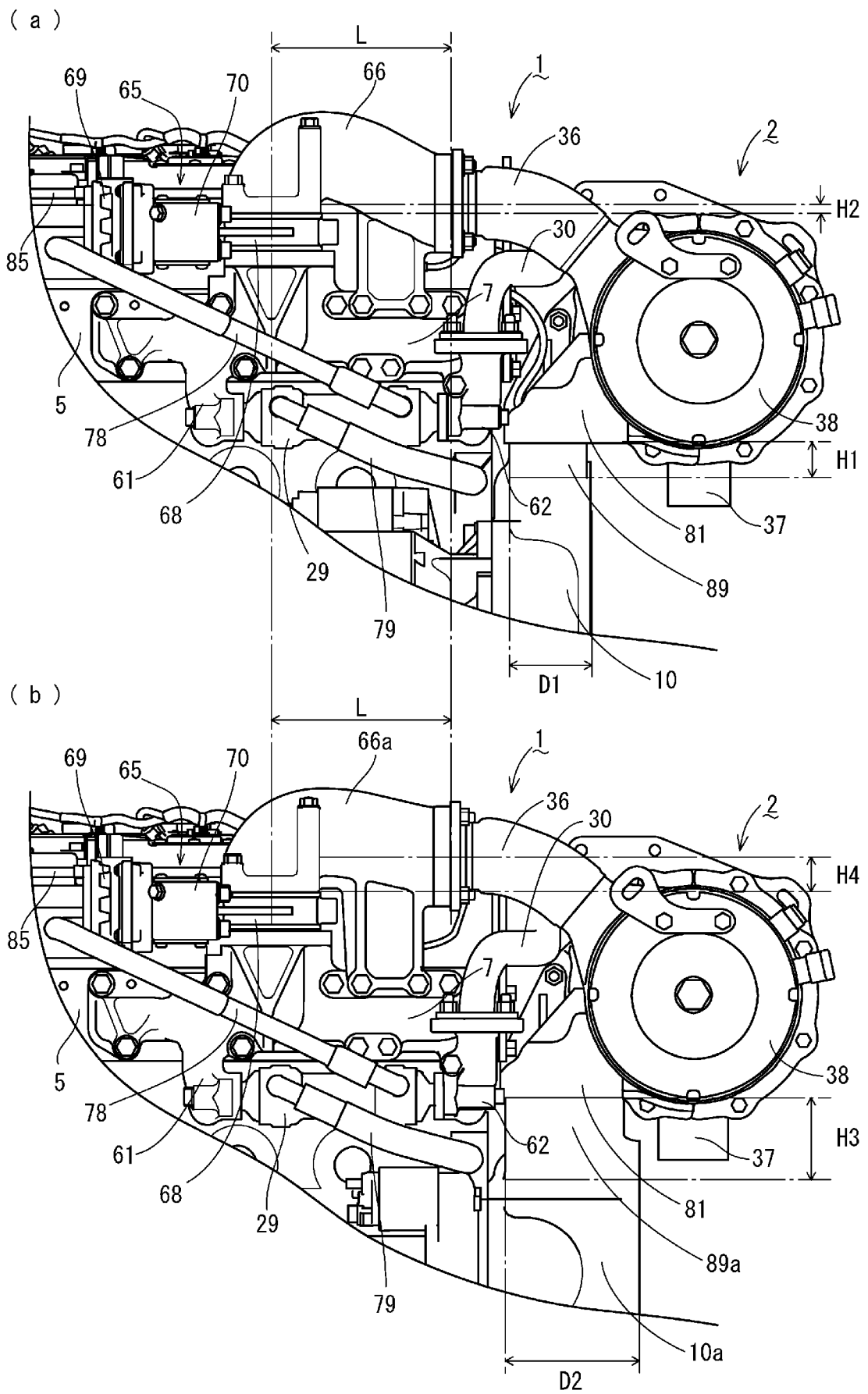
[図13]



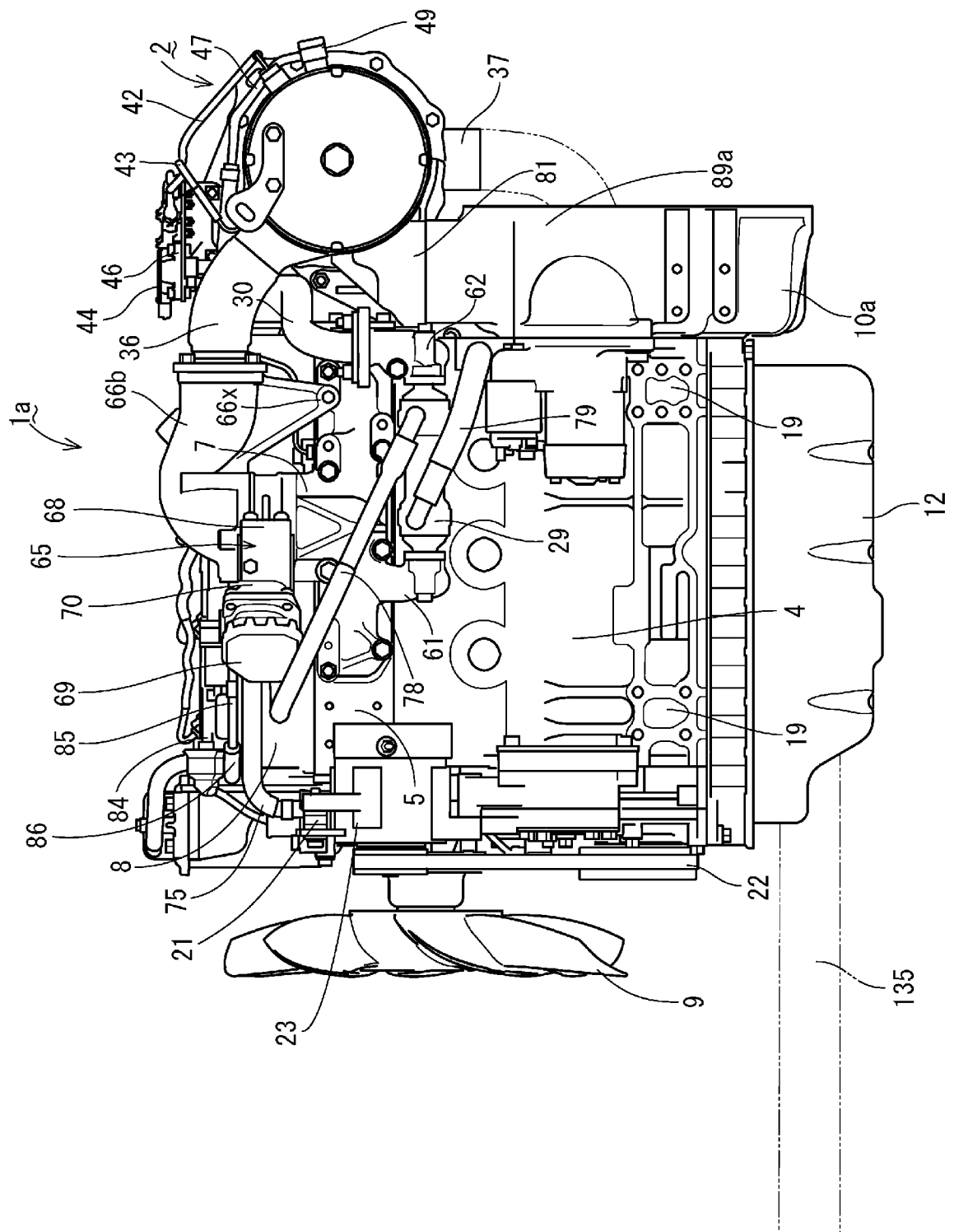
[図14]



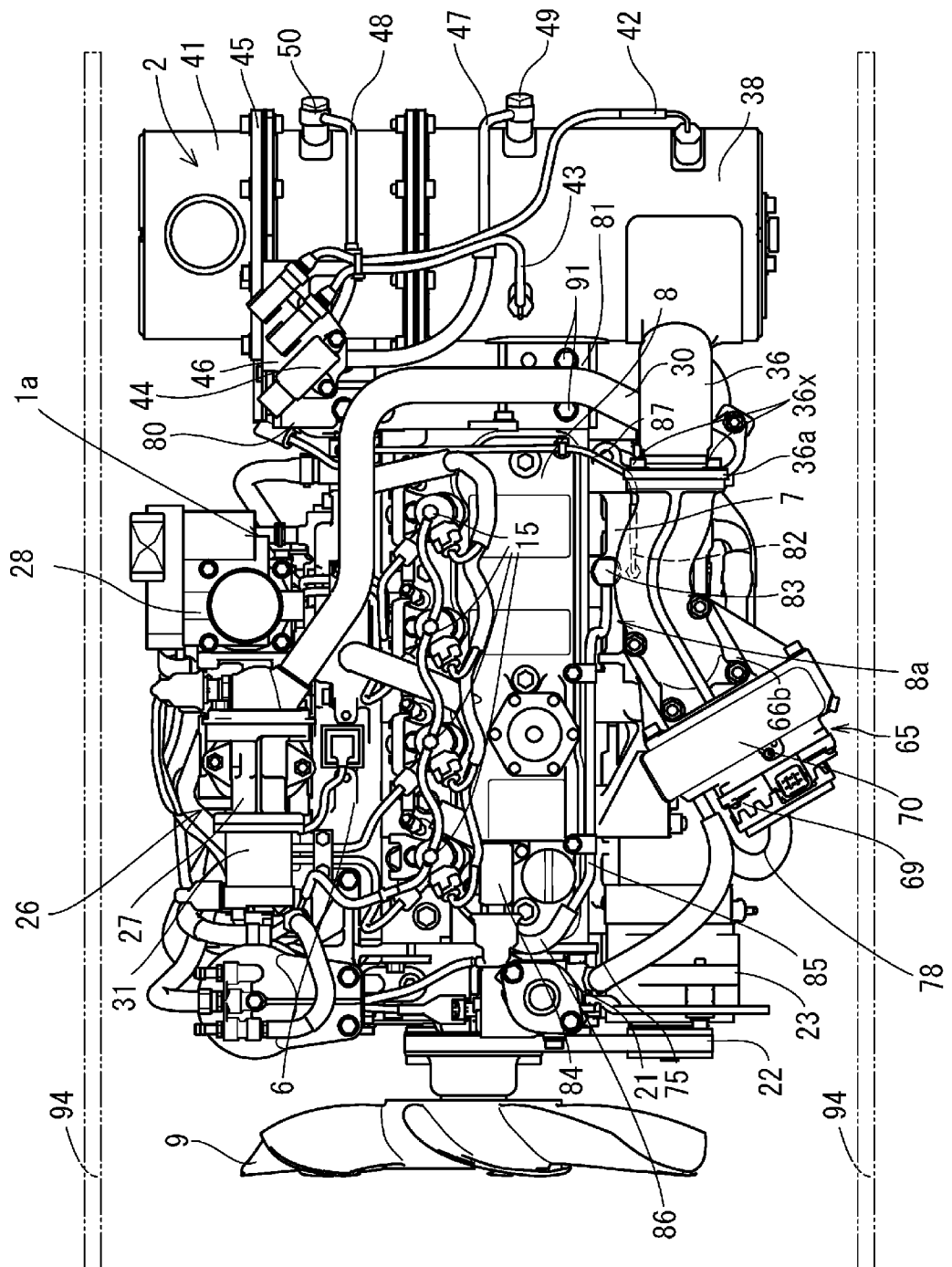
[図16]



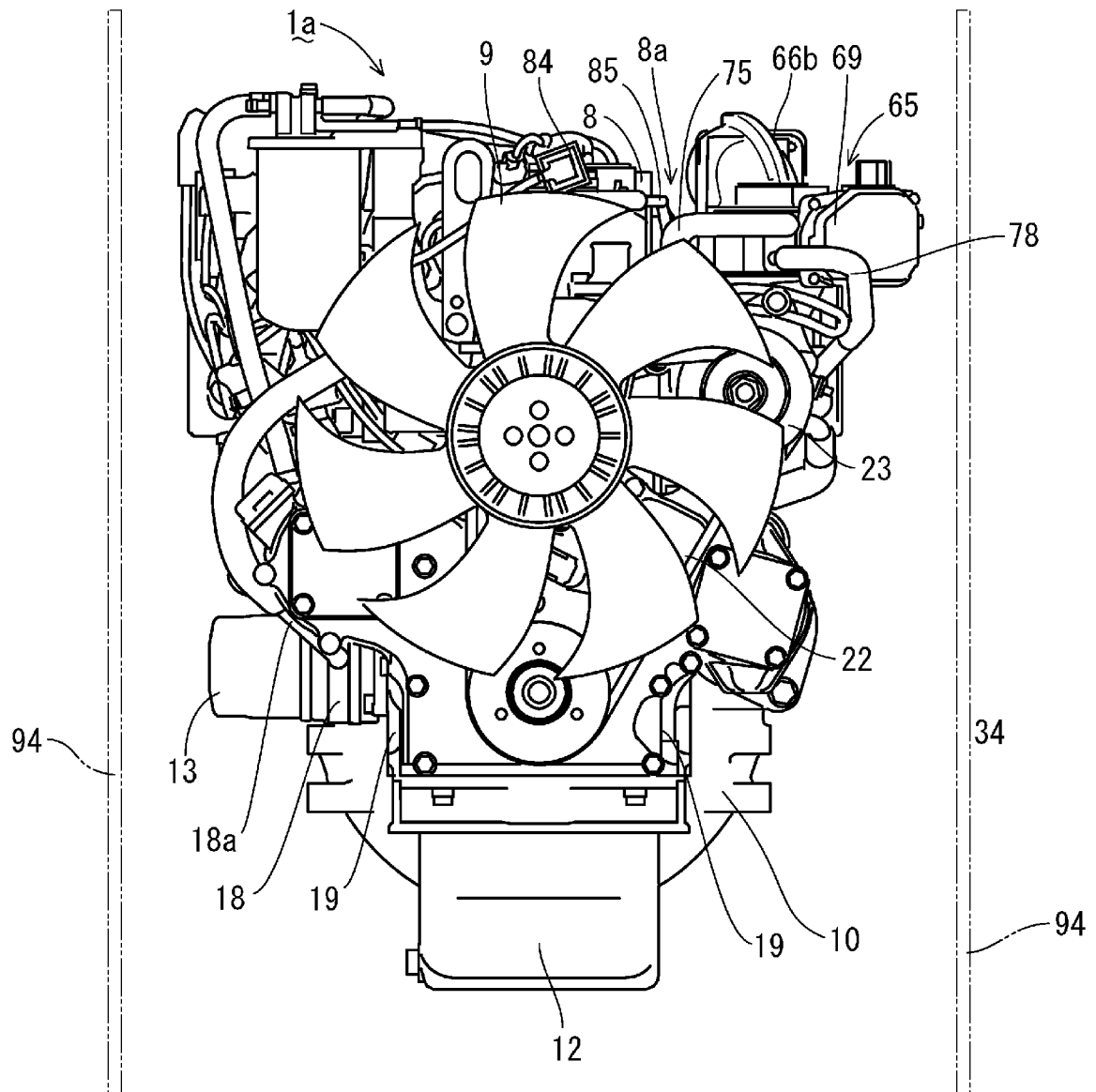
[図19]



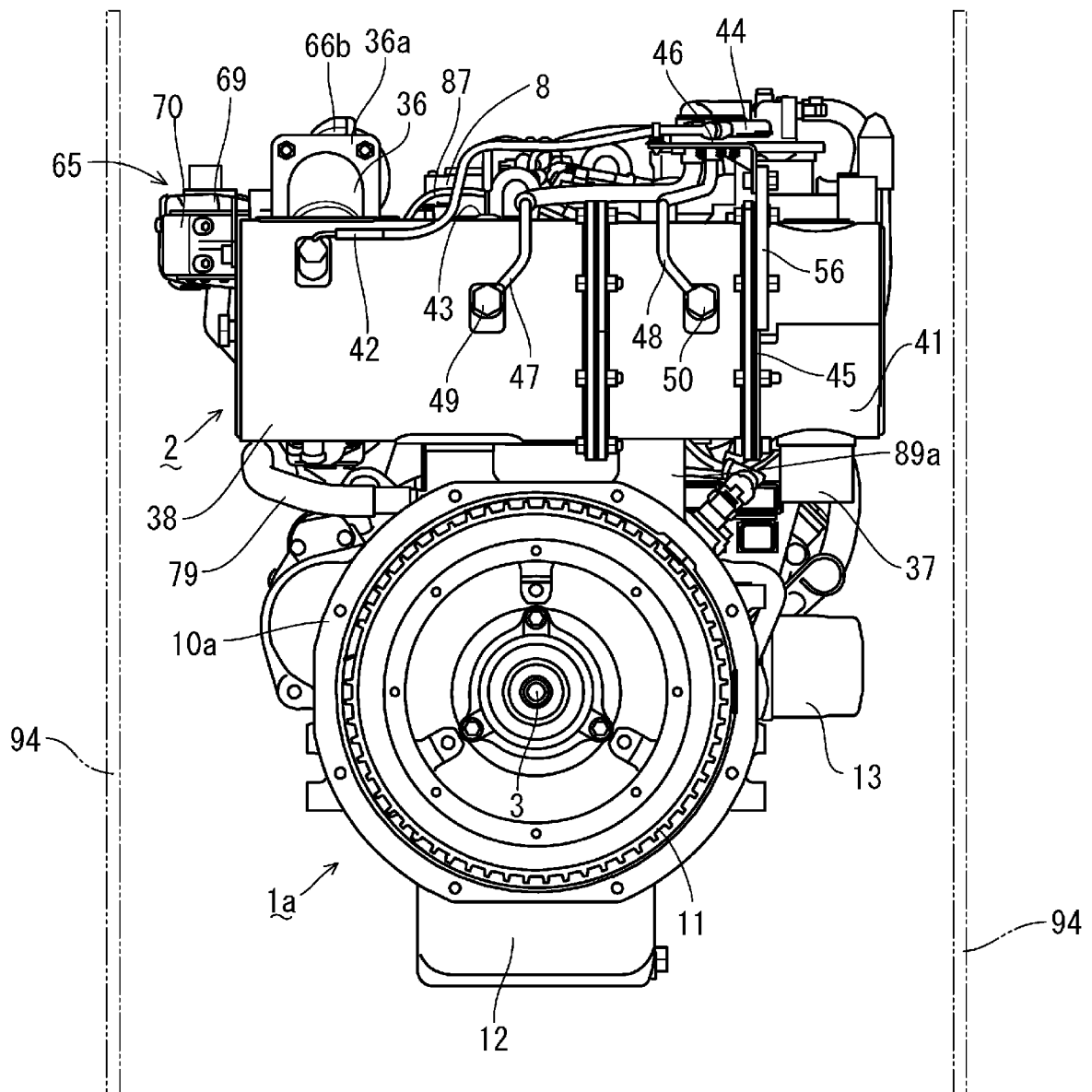
[図21]



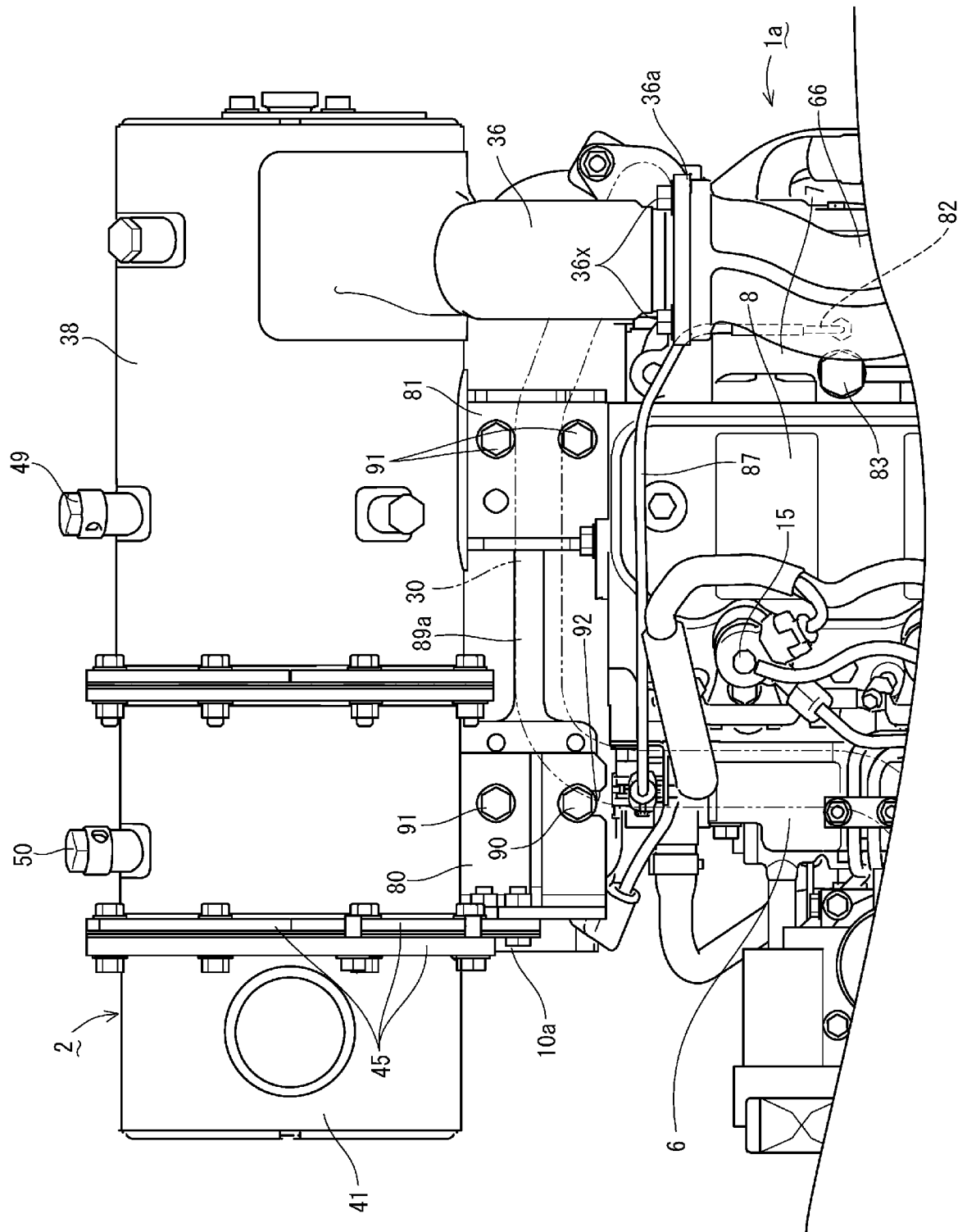
[図22]



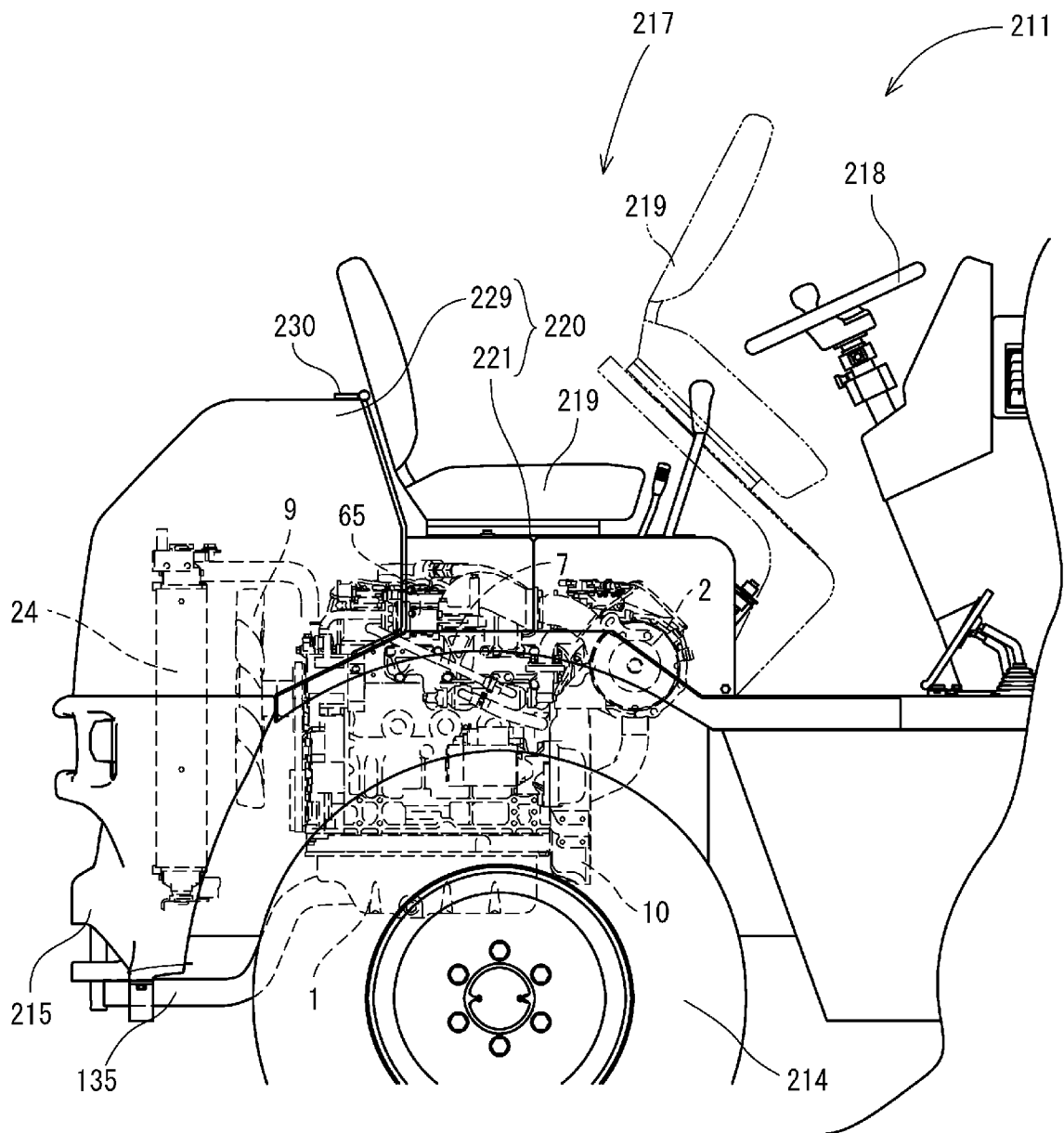
[図23]



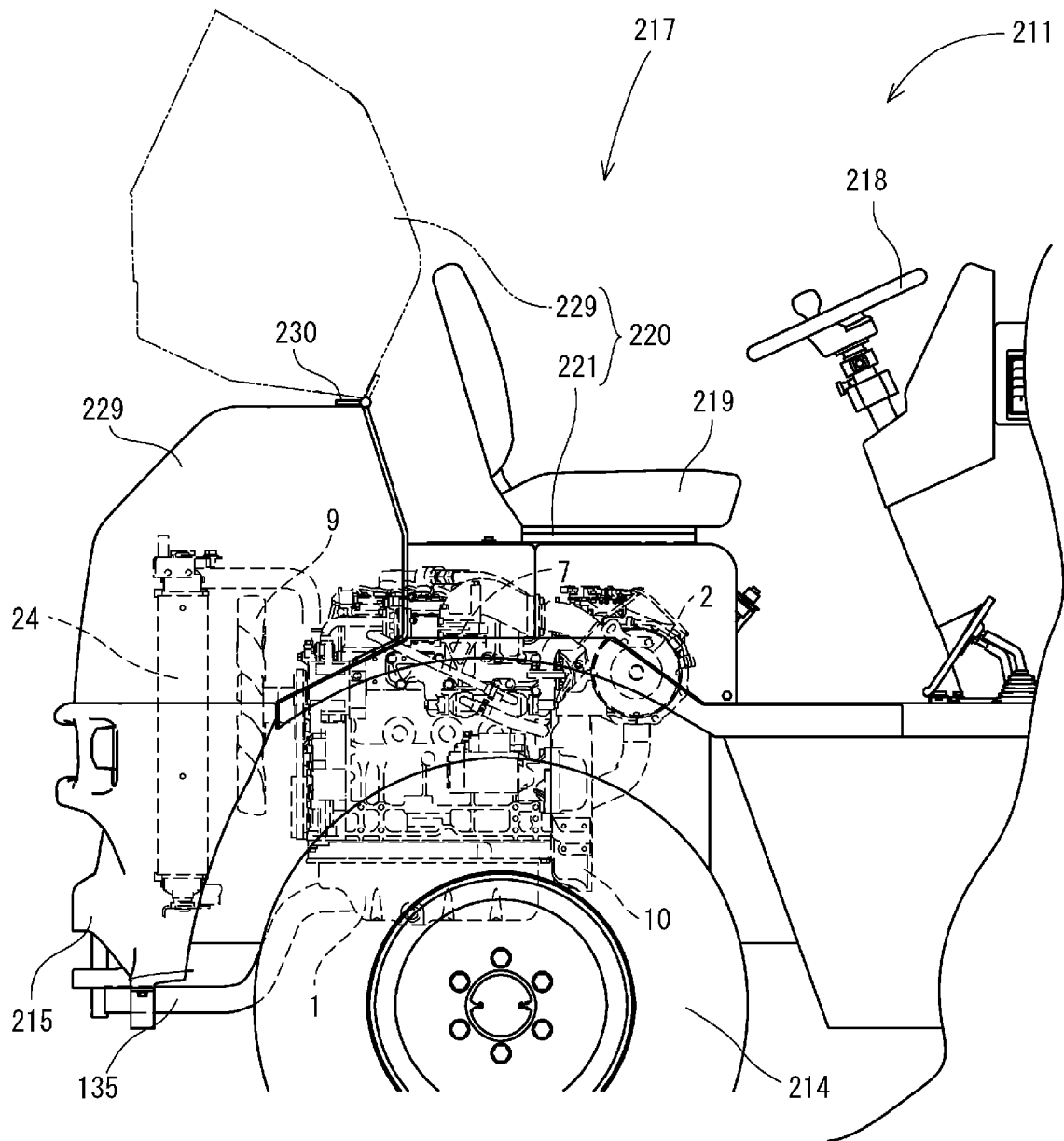
[図24]



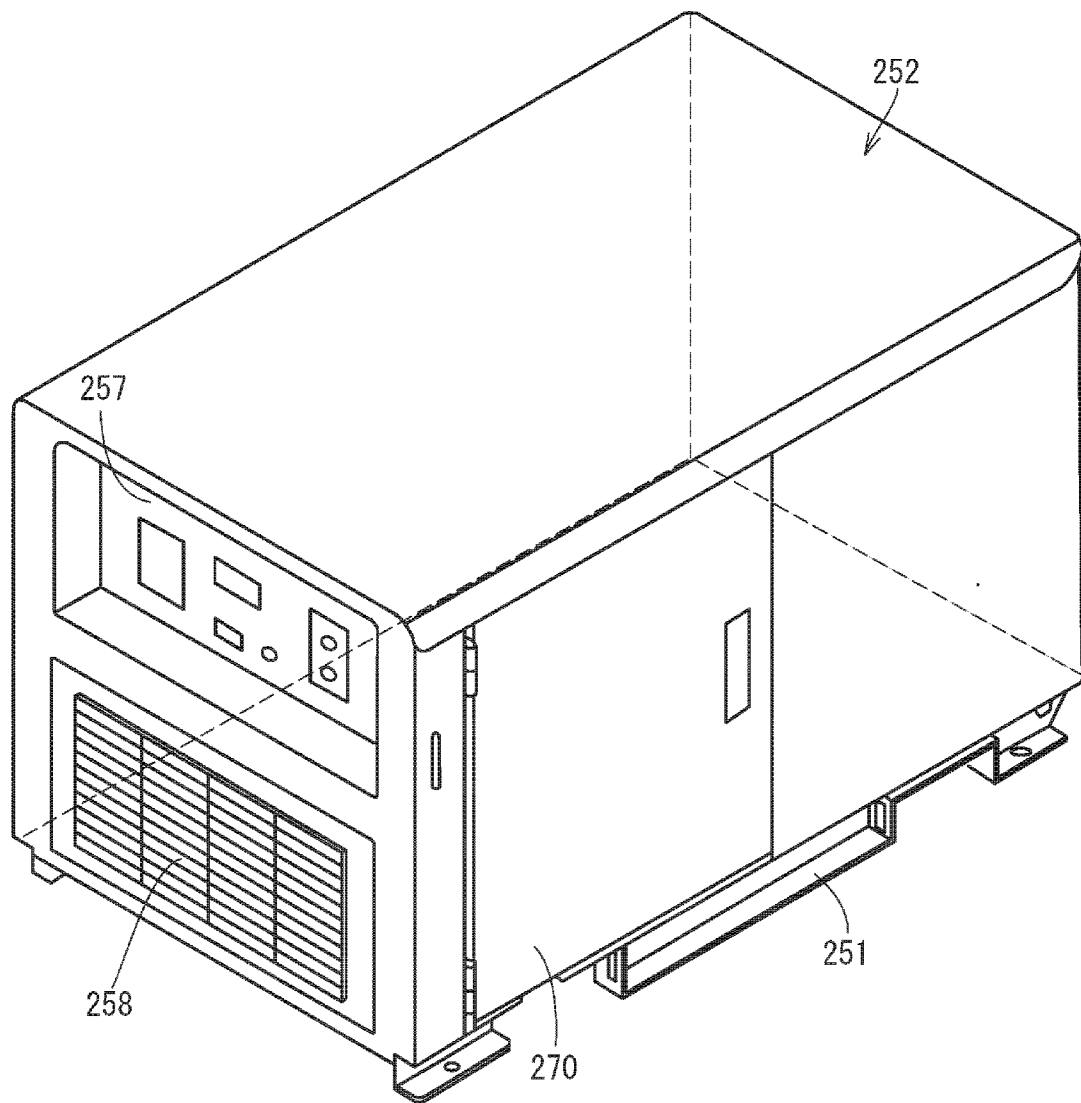
[図27]



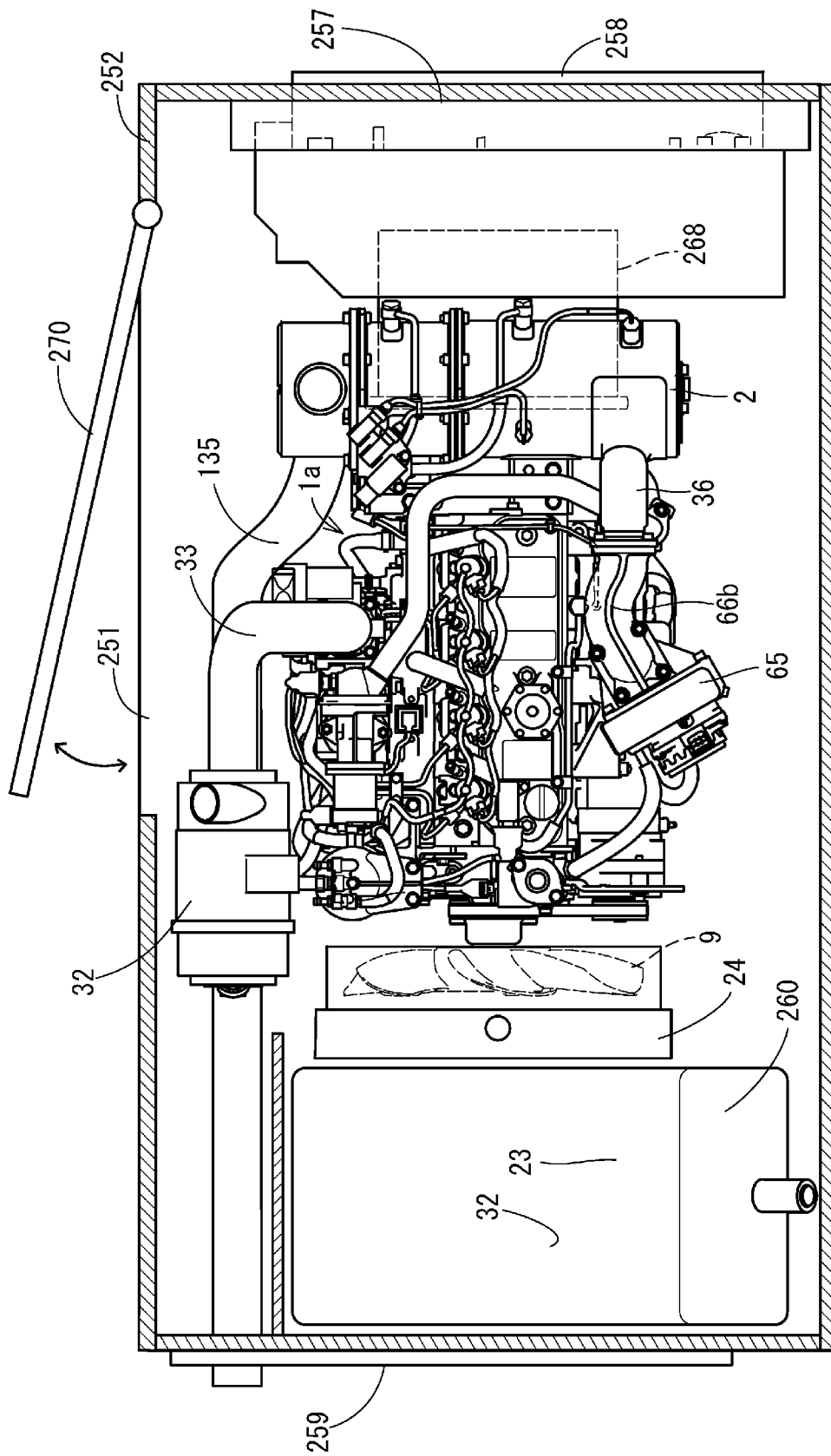
[図28]



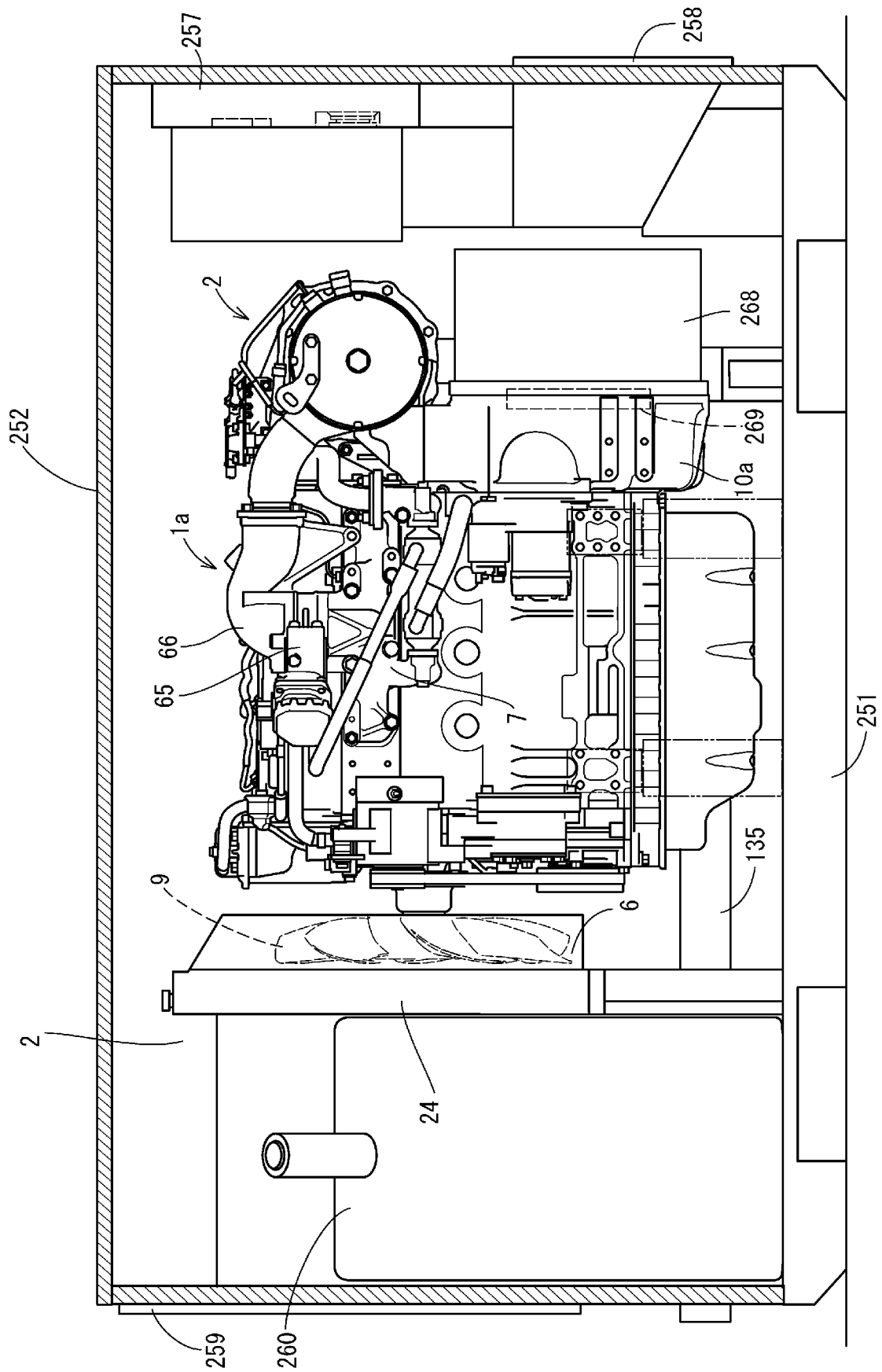
[図31]



[図32]



[図33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/082729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N13/08(2010.01)i, B60K13/04(2006.01)i, F01N3/28(2006.01)i, F01N13/00(2010.01)i, F01N13/10(2010.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01N13/08, B60K13/04, F01N3/28, F01N13/00, F01N13/10

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.
A	JP 2013-76403 A (Yanmar Co., Ltd.), 25 April 2013 (25.04.2013), entire text; fig. 15 to 16 & JP 2010-106694 A	1-8
A	JP 2010-185292 A (Yanmar Co., Ltd.), 26 August 2010 (26.08.2010), entire text; fig. 6, 9 & WO 2010/092857 A1	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 February 2015 (23.02.15)

Date of mailing of the international search report
10 March 2015 (10.03.15)

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

Authorized officer

Telephone No

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/082729

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/108879 A1 (Yanmar Co., Ltd.), 25 July 2013 (25.07.2013), entire text; fig. 1 to 21 & JP 2013-148009 A & JP 2014-136999 A & JP 2013-133795 A & EP 2799683 A1 & WO 2013/099980 A1 & KR 10-2014-0114377 A & KR 10-2014-0108655 A & CN 104136730 A & CN 104011342 A	1-8
A	JP 2013-231443 A (Yanmar Co., Ltd.), 14 November 2013 (14.11.2013), entire text; fig. 7, 9 (Family: none)	8
E,X	JP 2014-238064 A (Yanmar Co., Ltd.), 18 December 2014 (18.12.2014), entire text; fig. 7 (Family: none)	1
P,X	JP 2014-159202 A (Yanmar Co., Ltd.), 04 September 2014 (04.09.2014), entire text; fig. 7 & WO 2014/129392 A1	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F01N13/08(2010.01)i, B60K13/04(2006.01)i, F01N3/28(2006.01)i, F01N13/00(2010.01)i, F01N13/10(2010.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F01N13/08, B60K13/04, F01N3/28, F01N13/00, F01N13/10			
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	
A	JP 2013-76403 A（ヤンマー株式会社） 2013.04.25, 全文, 図 15-16 & JP 2010-106694 A	1-8	
A	JP 2010-185292 A（ヤンマー株式会社） 2010.08.26, 全文, 図 6, 9 & WO 2010/092857 A1	1-8	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 2 3 . 0 2 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 1 0 . 0 3 . 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 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 鈴木 敏史	3 D 9 4 3 1
		電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2013/108879 A1 (ヤンマー株式会社) 2013. 07. 25, 全文, 図 1-21 & JP 2013-148009 A & JP 2014-136999 A & JP 2013-133795 A & EP 2799683 A1 & WO 2013/099980 A1 & KR 10-2014-0114377 A & KR 10-2014-0108655 A & CN 104136730 A & CN 104011342 A	1-8
A	JP 2013-231443 A (ヤンマー株式会社) 2013. 11. 14, 全文, 図 7, 9 (ファミリーなし)	8
E, X	JP 2014-238064 A (ヤンマー株式会社) 2014. 12. 18, 全文, 図 7 (ファミリーなし)	1
P, X	JP 2014-159202 A (ヤンマー株式会社) 2014. 09. 04, 全文, 図 7 & WO 2014/129392 A1	1