

明 細 書

発明の名称 : エンジン装置

技術分野

[0001] 本願発明は、農業機械（トラクタ、コンバイン）または建設機械（ブルドーザ、油圧ショベル、ローダー）などに搭載する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、排気ガス中に含まれた粒子状物質（すす、パティキュレート）、または排気ガス中に含まれた窒素酸化物（ NO_x ）等を除去する排気ガス浄化装置が搭載されたエンジン装置に関するものである。

背景技術

[0002] トラクタまたはホイールローダ等の作業車両においては、走行機体の前部に配置されたエンジンのメンテナンス作業の能率化のため、エンジンを覆うためのボンネットの後部に開閉支点軸を配置し、その開閉支点軸回りにボンネットを回転させていた。また、従来から、ディーゼルエンジンの排気経路中に、排気ガス浄化装置（排気ガス後処理装置）として、ディーゼルパティキュレートフィルタを内設したケース（以下、DPFケースという）と、尿素選択還元型触媒を内設したケース（以下、SCRケースという）を設け、DPFケースとSCRケースに排気ガスを導入して、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知られている（例えば特許文献1～4参照）。さらに、冷凍貨物などを輸送するコンテナに、冷凍用空気調和機器と、該空気調和機器を駆動するエンジンとを搭載し、貨物の冷凍保存に必要な温度（例えば、 -20°C ）以下にコンテナの内部温度を維持し、トラクタに前記コンテナを連結して、冷凍保存状態で貨物を輸送する技術もある（特許文献5）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-74420号公報

特許文献2：特開2012-21505号公報

特許文献3：特開2013-104394号公報

特許文献4：特開2012-177233号公報

特許文献5：特開2008-8516号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] エンジンに対して離間させてDPFケースとSCRケースを組付ける場合、エンジンからDPFケースまたはSCRケースに供給される排気ガスの温度が低下して、ディーゼルパーティキュレートフィルタの再生、または選択触媒還元作用などの化学反応が不完全になりやすいから、SCRケース内の排気ガスの温度を高温に維持する特別の装置が必要になる等の問題がある。また、平行な2本のベースフレームにDPFケースとSCRケースを取付け、設置対象物に2本のベースフレームを締結させて、DPFケースとSCRケースを取付ける技術もあるが、設置対象物の取付け面を水平（平坦）に形成する必要があり、ベースフレームなどの取付け部品の加工誤差等にて、DPFケースとSCRケースの支持姿勢を所定姿勢に支持しにくい等の問題がある。

[0005] 一方、エンジンに近接させてDPFケースとSCRケースを組付ける場合、エンジンからSCRケースに供給される排気ガスの温度低下を低減して、SCRケース内の排気ガスの温度を高温に維持しやすいが、エンジンの側方にSCRケース用の設置空間を確保する必要があり、エンジンルームをコンパクトに構成しにくいと共に、DPFケースまたはSCRケース等をコンパクトに支持できない等の問題がある。

[0006] さらに、特許文献5のように、空気調和機器などの駆動源としてのディーゼルエンジンを、貨物輸送用コンテナに搭載する従来技術では、ディーゼルエンジンの上部などにDPFケースとSCRケースを設けることが可能であるが、ディーゼルエンジンの設置スペースを容易にコンパクト化できない。また、貨物輸送用コンテナは、この外形寸法が使用目的別に規定されていて

、外形寸法を大きくできないから、前記コンテナの貨物搭載容積を縮小する必要がある等の問題がある。

[0007] また、貨物輸送用コンテナを稼働させた状態で長時間に亘って保管する場合、または稼働状態の前記コンテナを長距離移動させる場合、比較的低速の回転状態で前記エンジンが長時間に亘って連続運転されるから、排気ガスを連続的に浄化可能な温度以上に、排気ガス浄化装置の排気ガス浄化温度を簡単に維持できない等の問題もある。前記エンジンを長時間に亘って連続運転する場合、大容量のオイルパンが必要であるが、オイルパンの成形コストを考慮すると、剛性が不足したり、エンジンの振動が伝導しやすくなる等の問題もある。

[0008] 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

[0009] 前記目的を達成するため、請求項1の発明は、エンジンの排気ガス中の粒子状物質を除去する第1ケースと、前記エンジンの排気ガス中の窒素酸化物を除去する第2ケースを備え、前記第1ケースに尿素混合管を介して前記第2ケースを接続させるエンジン装置において、前記第1ケースと第2ケースと尿素混合管を平行に固着させる支持台を備え、前記第1ケースと第2ケースと尿素混合管を支持台に一体的に配置して、単一部品構造の排気ガス浄化装置を形成すると共に、前記エンジンに設けた支脚体に前記排気ガス浄化装置を取り付けているものである。

[0010] 請求項2の発明は、請求項1に記載のエンジン装置において、前記支脚体を前記エンジンの側面から外側方に向けて突設させているものである。

[0011] 請求項3の発明は、請求項2に記載のエンジン装置において、前記エンジンの左側面から左側機外側方に向けて前記支脚体を突出させ、前記支脚体の突出先端側に前記支持台を着脱可能に固着させ、前記エンジンの左側機外側に前記支脚体を介して前記排気ガス浄化装置を取り付けているものである。

[0012] 請求項4の発明は、請求項2に記載のエンジン装置において、前記エンジ

ンの右側面から右側機外側方に向けて前記支脚体を突出させ、前記支脚体の突出先端側に前記支持台を着脱可能に固着させ、前記エンジンの右側機外側に前記支脚体を介して前記排気ガス浄化装置を取り付けているものである。

[0013] 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、前記支脚体を前記エンジンの下面側から下向きに突設させているものである。

[0014] 請求項 6 の発明は、請求項 5 に記載のエンジン装置において、前記エンジンの出力軸に対して前記排気ガス浄化装置の排気ガス移動方向が交叉する姿勢に、前記排気ガス浄化装置を取付けると共に、前記エンジン下部のオイルパンに前記支脚体の上端側を固着させ、前記エンジン下部のオイルパンから下方に向けて前記支脚体の下端側を突出させ、前記支脚体の下端側に前記支持台を着脱可能に固着させて、前記排気ガス浄化装置を取り付けているものである。

[0015] 請求項 7 の発明は、請求項 5 に記載のエンジン装置において、前記エンジンの出力軸に対して前記排気ガス浄化装置の排気ガス移動方向が平行になる姿勢に、前記排気ガス浄化装置を取付けると共に、前記エンジン下部のオイルパンに前記支脚体の上端側を固着させ、前記エンジン下部のオイルパンから下方に向けて前記支脚体の下端側を突出させ、前記支脚体の下端側に前記支持台を着脱可能に固着させて、前記排気ガス浄化装置を取り付けているものである。

発明の効果

[0016] 請求項 1 の発明によると、エンジンの排気ガス中の粒子状物質を除去する第 1 ケースと、前記エンジンの排気ガス中の窒素酸化物を除去する第 2 ケースを備え、前記第 1 ケースに尿素混合管を介して前記第 2 ケースを接続させるエンジン装置において、前記第 1 ケースと第 2 ケースと尿素混合管を平行に固着させる支持台を備え、前記第 1 ケースと第 2 ケースと尿素混合管を支持台に一体的に配置して、単一部品構造の排気ガス浄化装置を形成すると共に、前記エンジンに設けた支脚体に前記排気ガス浄化装置を取り付けているものであるから、前記エンジンと前記単一部品構造の排気ガス浄化装置と

を同じ振動系に配置して、前記エンジンと前記単一部分構造の排気ガス浄化装置とをつなぐ配管構造を複雑化しなくて済み、部品コスト抑制に寄与する。

[0017] 請求項2の発明によると、前記支脚体を前記エンジンの側面から外側方に向けて突設させているから、前記エンジンの側面から外側方に向けて突設させた支脚体に前記排気ガス浄化装置を取り付けることになり、前記エンジンの上面側を大きく開放でき、前記エンジンの上面側のメンテナンス作業性を向上できる。前記エンジンと排気浄化装置の設置高さを低く形成でき、例えば定置型発電作業機の四角箱形の機筐などを嵩低く形成できるものでありながら、前記機筐などに前記エンジンと排気ガス浄化装置をコンパクトに内設できる。

[0018] 請求項3の発明によると、前記エンジンの左側面から左側機外側方に向けて前記支脚体を突出させ、前記支脚体の突出先端側に前記支持台を着脱可能に固着させ、前記エンジンの左側機外側に前記支脚体を介して前記排気ガス浄化装置を取り付けているものであるから、前記エンジン左側面に設ける排気マニホールドに対向させて前記排気ガス浄化装置を配置でき、前記排気マニホールドから排気ガス浄化装置に排気ガスを導出するための配管などを短尺に形成できると共に、前記排気ガス浄化装置内部の排気ガス温度を排気浄化に必要な温度以上に容易に維持できる。

[0019] 請求項4の発明によると、前記エンジンの右側面から右側機外側方に向けて前記支脚体を突出させ、前記支脚体の突出先端側に前記支持台を着脱可能に固着させ、前記エンジンの右側機外側に前記支脚体を介して前記排気ガス浄化装置を取り付けているものであるから、前記エンジン右側面に設ける吸気マニホールドに対向させて前記排気ガス浄化装置を配置でき、前記エンジン左側面の排気マニホールド側に配置させる過給機またはオルタネータまたはスタータなどが配置される前記エンジンの左側面側のメンテナンス作業性を向上できると共に、オルタネータまたはスタータなどに電気接続させるハーネスなどを、前記排気ガス浄化装置に対して離間した前記エンジンの左側

面側に簡単に設置でき、前記ハーネスなどが焼損するのを容易に防止できる。

- [0020] 請求項5の発明によると、前記支脚体を前記エンジンの下面側から下向きに突設させているから、前記エンジンの下面側から下向きに突設させた支脚体に排気ガス浄化装置を取り付けることになり、前記エンジンの上面側または側面を大きく開放でき、前記エンジンの上面側または側面のメンテナンス作業性を向上できる。また、エンジン設置フレーム面よりも低い位置に前記排気ガス浄化装置を配置でき、例えば冷凍コンテナ車両のシャーシ（エンジン設置フレーム面）に対して、前記エンジンと排気ガス浄化装置の設置高さを低くして、車体重心を低い位置に設定できる。
- [0021] 請求項6の発明によると、前記エンジンの出力軸に対して前記排気ガス浄化装置の排気ガス移動方向が交叉する姿勢に、前記排気ガス浄化装置を取付けると共に、前記エンジン下部のオイルパンに前記支脚体の上端側を固着させ、前記エンジン下部のオイルパンから下方に向けて前記支脚体の下端側を突出させ、前記支脚体の下端側に前記支持台を着脱可能に固着させて、前記排気ガス浄化装置を取り付けているものであるから、前記エンジン左側面の排気マニホールド出口と同一側面に前記排気ガス浄化装置の排気ガス取入れ側の入口を配置でき、排気マニホールド出口と前記排気ガス浄化装置の入口の接続距離を短尺に形成でき、排気ガス配管作業性などを向上できる。
- [0022] 請求項7の発明によると、前記エンジンの出力軸に対して前記排気ガス浄化装置の排気ガス移動方向が平行になる姿勢に、前記排気ガス浄化装置を取付けると共に、前記エンジン下部のオイルパンに前記支脚体の上端側を固着させ、前記エンジン下部のオイルパンから下方に向けて前記支脚体の下端側を突出させ、前記支脚体の下端側に前記支持台を着脱可能に固着させて、前記排気ガス浄化装置を取り付けているものであるから、前記エンジン左側面の排気マニホールド出口の直下方に前記排気ガス浄化装置の排気ガス取入れ側の入口を配置でき、直管状の単純な形状に排気ガス配管を構成でき、排気ガス配管作業性などを向上できる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]第1実施形態を示すディーゼルエンジンの斜視図である。
[図2]同正面図である。
[図3]同平面図である。
[図4]定置型発電作業機の斜視図である。
[図5]機筐を断面した側面図である。
[図6]機筐を断面した平面図である。
[図7]第2実施形態を示すディーゼルエンジンの斜視図である。
[図8]同正面図である。
[図9]ディーゼルエンジン取付構造の第1変形例である。
[図10]ディーゼルエンジン取付構造の第2変形例である。
[図11]ディーゼルエンジン取付構造の第3変形例である。
[図12]第3実施形態を示すコンテナに搭載したディーゼルエンジンの正面図である。
[図13]コンテナに搭載したディーゼルエンジンの側面図である。
[図14]ディーゼルエンジンの正面側から見た右側斜視図である。
[図15]ディーゼルエンジンの背面側から見た左側斜視図である。
[図16]ディーゼルエンジン（吸気マニホールド設置側）の右側面図である。
[図17]ディーゼルエンジンの正面図である。
[図18]第4実施形態を示すディーゼルエンジンの正面側から見た右側斜視図である。
[図19]第4実施形態を示すディーゼルエンジンの背面側から見た左側斜視図である。

発明を実施するための形態

- [0024] 以下、図1～図6を参照して、本願発明のエンジン装置の第1実施形態を図面に基づいて説明する。図1～図3は、第1実施形態を示すディーゼルエンジンの説明図であり、図4～図6は、前記ディーゼルエンジンと発電機が搭載された定置型発電作業機70の説明図である。

[0025] 図4～図6を参照して、第1実施形態の定置型発電作業機70の構造を説明する。図4～図6に示す如く、機枠台1上に四角箱形の機筐2を載置する。機枠台1上面のうち機筐2の内部中央にディーゼルエンジン3を設置する。ディーゼルエンジン3前面側の冷却ファン5設置側にラジエータ6を配置する。ディーゼルエンジン3背面側に後述する発電機18が配置され、発電機18設置側の機筐2側壁に操作パネル部7と外気取入れ口部8を設けている。ラジエータ6設置側の機筐2側壁に暖気排出口部9を設けると共に、ラジエータ6設置側の機枠台1上面に、ディーゼルエンジン3用の燃料タンク10を配置している。

[0026] また、ディーゼルエンジン3の右側面側の吸気マニホールド11設置部に、外部空気を除塵・浄化するエアクリーナ12と、吸気マニホールド11からディーゼルエンジン3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（EGR）13を設ける。排気ガス再循環装置13と吸気管14を介して、吸気マニホールド11にエアクリーナ12を接続させ、エアクリーナ12からディーゼルエンジン3に新気を供給している。一方、ディーゼルエンジン3の左側面側の排気マニホールド15設置部に、後述する過給機58と排気出口管16を設ける。排気マニホールド15に過給機58を介して排気出口管16を接続させるものであり、排気出口管16を介して排気マニホールド15に排気管17の一端側を接続させる。

[0027] ディーゼルエンジン3背面側のフライホイールハウジング4に作業機としての発電機18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19を介して、ディーゼルエンジン3の出力軸（図示省略）に発電機18の駆動軸を連結させ、ディーゼルエンジン3にて発電機18を駆動する。発電機18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18と同様に、ディーゼルエンジン3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。

- [0028] 図1～図3を参照して、排気ガス浄化装置の取付け構造を説明する。図1はディーゼルエンジン3の吸気マニホールド11が設置された右側斜視図、図2はディーゼルエンジン3の冷却ファン5が設置された正面図、図3はディーゼルエンジン3の平面図である。なお、排気マニホールド15が設置された側をディーゼルエンジン3の左側面と称し、吸気マニホールド11が設置された側をディーゼルエンジン3の右側面と称し、冷却ファン5が設置された側をディーゼルエンジン3の正面と称する。図1～図3を参照しながら、ディーゼルエンジン3の全体構造について説明する。
- [0029] 図1～図3に示す如く、ディーゼルエンジン3のシリンダヘッド41の右側面に吸気マニホールド11を配置すると共に、ディーゼルエンジン3のシリンダヘッド41の左側面に排気マニホールド15を配置するシリンダヘッド41は、エンジン出力軸42（クランク軸）とピストン（図示省略）が内蔵されたシリンダブロック43に上載されている。シリンダブロック43の正面と背面からエンジン出力軸42の前端と後端を突出させている。
- [0030] 図1～図3に示す如く、シリンダブロック43の背面にフライホイールハウジング4を固着している。フライホイールハウジング4内に設けるフライホイール（図示省略）がエンジン出力軸42の後端側に軸支される。前記フライホイールを介してディーゼルエンジン3の動力が発電機18に取出されるように構成している。さらに、シリンダブロック43の下面にはオイルパン44が配置されている。
- [0031] また、ディーゼルエンジン3から排気マニホールド15に排出された排気ガスの一部が、排気ガス再循環装置13を介して、吸気マニホールド11からディーゼルエンジン3の各気筒に還流されることによって、ディーゼルエンジン3の燃焼温度が下がり、ディーゼルエンジン3からの窒素酸化物（NOx）の排出量が低減され、かつディーゼルエンジン3の燃費が向上されるように構成している。
- [0032] 図1～図6に示す如く、前記ディーゼルエンジン3の各気筒から排出された排気ガスを浄化するための排気ガス浄化装置47として、ディーゼルエン

ジン3の排気ガス中の粒子状物質を除去するディーゼルパーティキュレートフィルタ（DPF）としての第1ケース48と、ディーゼルエンジン3の排気ガス中の窒素酸化物を除去する尿素選択触媒還元（SCR）システムとしての第2ケース49を備える。なお、DPFケースとしての第1ケース48には、図示しない酸化触媒とストフィルタが内设されると共に、SCRケースとしての第2ケース49には、図示しない尿素選択触媒還元用のSCR触媒と酸化触媒が内设される。

[0033] ディーゼルエンジン3の各気筒から排気マニホールド15に排出された排気ガスは、排気ガス浄化装置47等を経由して、外部に放出される。排気ガス浄化装置47によって、ディーゼルエンジン3の排気ガス中の一酸化炭素（CO）や、炭化水素（HC）や、粒子状物質（PM）や、窒素酸化物（NO_x）を低減するように構成している。

[0034] 第1ケース48と第2ケース49は、長尺円筒形状に構成している。第1ケース48の筒形状両側（排気ガス移動方向一端側と同他端側）には、排気ガスを取入れるDPF入口管54と、排気ガスを排出するDPF出口管55を設けている。同様に、第2ケース49の両側（排気ガス移動方向一端側と同他端側）には、排気ガスを取入れるSCR入口管56と、排気ガスを排出するSCR出口管57を設けている。

[0035] また、排気マニホールド15の排気ガス出口に、ディーゼルエンジン3に空気を強制的に送り込む過給機58を配置している。過給機58の排気出口管16に接続させた排気管17を介して、排気マニホールド15にDPF入口管54を連通させ、ディーゼルエンジン3の排気ガスを第1ケース48内に導入する一方、DPF出口管55にSCR入口管56を接続させる尿素混合管59を備え、尿素混合管59を介して、第1ケース48の排気ガスを第2ケース49内に導入するように構成している。なお、DPF出口管55と尿素混合管59は、ボルト締結させるDPF出口側フランジ体60にて着脱可能に接続されると共に、SCR入口管56と尿素混合管59は、SCR入口側フランジ体61にて着脱可能に接続されている。

[0036] さらに、第1ケース48と第2ケース49と尿素混合管59を平行に配置する支持台65を備える。第1ケース48と第2ケース49と尿素混合管59を支持台65にて一体的に固定して、単一部品構造の排気ガス浄化装置47を形成している。ディーゼルエンジン3（シリンダヘッド41、シリンダブロック43）の左側面に複数の支脚体66の基端部を着脱可能に締結固定させ、ディーゼルエンジン3の左側面から左外側方に向けて複数の支脚体66の先端側を突出させ、支脚体66の先端部に支持台65を着脱可能に締結固定させている。

[0037] 即ち、第1ケース48と第2ケース49と尿素混合管59を平行に固着させる支持台65を備え、第1ケース48と第2ケース49と尿素混合管59を支持台65に一体的に配置して、単一部品構造の排気ガス浄化装置47を形成すると共に、ディーゼルエンジン3の側面から外側方に向けて突設させた支脚体66に排気ガス浄化装置47を取付けるものであり、ディーゼルエンジン3の左側面から左側機外側方に向けて前記支脚体66を突出させ、前記支脚体66の突出先端側に前記支持台65を着脱可能に固着させ、ディーゼルエンジン3の左側機外側に前記支脚体66を介して前記排気ガス浄化装置47を取付けている。

[0038] 図1に示す如く、ディーゼルエンジン3（シリンダヘッド41）の多気筒分の各インジェクタ（図示省略）に、前記燃料タンク10を接続する燃料ポンプ72とコモンレール73を備える。シリンダヘッド41の吸気マニホールド11設置側（ディーゼルエンジン3右側面）にコモンレール73と燃料フィルタ74を配置し、吸気マニホールド11下方のシリンダブロック43に燃料ポンプ72を配置している。燃料タンク10内の燃料が燃料フィルタ74を介して燃料ポンプ72に吸込まれる一方、燃料ポンプ72の吐出側にコモンレール73が接続され、円筒状のコモンレール73がディーゼルエンジン3の各インジェクタにそれぞれ接続されている。また、ディーゼルエンジン3左側面の排気マニホールド15設置側に、過給機58と共に、オルタネータまたはスタータなどが配置されている。

- [0039] 上記の構成により、前記燃料タンク 10 の燃料が燃料ポンプ 72 によってコモンレール 73 に圧送され、高圧の燃料がコモンレール 73 に蓄えられると共に、前記各インジェクタの燃料噴射バルブがそれぞれ開閉制御されることによって、コモンレール 73 内の高圧の燃料がディーゼルエンジン 3 の各気筒に噴射される。即ち、前記各インジェクタの燃料噴射バルブを電子制御することによって、燃料の噴射圧力、噴射時期、噴射期間（噴射量）を高精度にコントロールできる。したがって、ディーゼルエンジン 3 から排出される窒素酸化物（NO_x）を低減できる。
- [0040] なお、図 6 に示す如く、機筐 2 の対向側壁に第 1 ドア 30 及び第 2 ドア 31 を開閉可能に設け、エアクリーナ 12 設置部に第 1 ドア 30 を対向させて配置し、排気ガス浄化装置 47 設置部に第 2 ドア 31 を対向させて配置し、エアクリーナ 12 または排気ガス浄化装置 47 のメンテナンス作業などを行う。第 1 ドア 30 または第 2 ドア 31 から作業者が機筐 2 内部に出入可能に構成できる。
- [0041] また、図 6 に示す如く、ラジエータ 6 と暖気排出口部 9 の間に冷却風ガイド板 32 を設け、ラジエータ 6 を介してディーゼルエンジン 3 側から暖気排出口部 9 に向けて、ディーゼルエンジン 3 の冷却風を冷却風ガイド板 32 にて案内し、ディーゼルエンジン 3 の冷却風にて排気ガス浄化装置 47 の温度が低下するのを防止している。図 5、図 6 に示す如く、SCR 出口管 57 にテールパイプ 29 の一端側を接続させると共に、冷却風ガイド板 32 にて形成された冷却風排出路を介して、暖気排出口部 9 が形成された機筐 2 側壁部に向けて、テールパイプ 29 の他端側を延設させ、前記冷却風排出路にてテールパイプ 29 の排気ガス温度を低減可能に構成している。
- [0042] 次に、図 7、図 8 を参照して、第 2 実施形態を示す排気ガス浄化装置 47 の取付け構造を説明する。ディーゼルエンジン 3 の左側面に排気ガス浄化装置 47 が配置された第 1 実施形態に代え、ディーゼルエンジン 3 の右側面に排気ガス浄化装置 47 を配置してもよい。即ち、図 7、図 8 に示す如く、ディーゼルエンジン 3 の右側面から右側機外側方に向けて複数の支脚体 66 を

突出させ、支脚体 6 6 の突出先端側に支持台 6 5 を着脱可能に固着させ、ディーゼルエンジン 3 の右側機外側に支脚体 6 5 を介して排気ガス浄化装置 4 7 を取付けている。

[0043] 次に、図 9～図 11 を参照して、ディーゼルエンジン 3 上面側に配置する排気ガス浄化装置 4 7 の取付け構造の変形例を説明する。図 9 に示す如く、ディーゼルエンジン 3 の上面側に支脚体 6 6 を介して支持台 6 5 を、前低後高姿勢に傾斜させて取付け、ディーゼルエンジン 3 の上面側に排気ガス浄化装置 4 7 を前低後高姿勢に傾斜させて配置し、ディーゼルエンジン 3 前側の第 2 ケース 4 9 を低く支持し、ディーゼルエンジン 3 後側の第 1 ケース 4 8 を高く支持し、支持台 6 6 の上面側に向けて冷却ファン 5 風を誘導可能に構成してもよい。

[0044] また、図 10 に示す如く、ディーゼルエンジン 3 の上面側に支脚体 6 6 を介して支持台 6 5 を、前高後低姿勢に傾斜させて取付け、ディーゼルエンジン 3 の上面側に排気ガス浄化装置 4 7 を前高後低姿勢に傾斜させて配置し、ディーゼルエンジン 3 前側の第 2 ケース 4 9 を高く支持し、ディーゼルエンジン 3 後側の第 1 ケース 4 8 を低く支持し、支持台 6 5 の下面側に向けて冷却ファン 5 風を誘導可能に構成してもよい。

[0045] さらに、図 11 に示す如く、ディーゼルエンジン 3 の上面側に支脚体 6 6 を介して支持台 6 5 を、左右方向に傾斜させて取付け、ディーゼルエンジン 3 の上面側に排気ガス浄化装置 4 7 を左右方向に傾斜させて配置してもよい。

[0046] 図 1～図 6 に示す如く、ディーゼルエンジン 3 の排気ガス中の粒子状物質を除去する第 1 ケース 4 8 と、ディーゼルエンジン 3 の排気ガス中の窒素酸化物を除去する第 2 ケース 4 9 を備え、第 1 ケース 4 8 に尿素混合管 5 9 を介して第 2 ケース 4 9 を接続させるエンジン装置において、第 1 ケースと第 2 ケース 4 9 と尿素混合管 5 9 を平行に固着させる支持台 6 5 を備え、第 1 ケース 4 8 と第 2 ケース 4 9 と尿素混合管 5 9 を支持台 6 5 に一体的に配置して、単一部品構造の排気ガス浄化装置 4 7 を形成すると共に、ディ

ーゼルエンジン 3 の側面から外側方に向けて突設させた支脚体 6 6 に排気ガス浄化装置 4 7 を取付けている。したがって、ディーゼルエンジン 3 の上面側を大きく開放でき、ディーゼルエンジン 3 の上面側のメンテナンス作業性を向上できる。ディーゼルエンジン 3 と排気浄化装置 4 7 の設置高さを低く形成でき、例えば定置型発電作業機 7 0 の四角箱形の機筐 2 などを嵩低く形成できるものでありながら、機筐 2 などにディーゼルエンジン 3 と排気ガス浄化装置 4 7 をコンパクトに内設できる。

[0047] 図 1～図 6 に示す如く、ディーゼルエンジン 3 の左側面から左側機外側方に向けて支脚体 6 6 を突出させ、支脚体 6 6 の突出先端側に支持台 6 5 を着脱可能に固着させ、ディーゼルエンジン 3 の左側機外側に支脚体 6 6 を介して排気ガス浄化装置 4 7 を取付けている。したがって、ディーゼルエンジン 3 左側面に設ける排気マニホールド 1 5 に対向させて排気ガス浄化装置 4 7 を配置でき、排気マニホールド 1 5 から排気ガス浄化装置 4 7 に排気ガスを導出するための配管（排気管 1 7）などを短尺に形成できると共に、排気ガス浄化装置 4 7 内部の排気ガス温度を排気浄化に必要な温度以上に容易に維持できる。

[0048] 図 7、図 8 に示す如く、ディーゼルエンジン 3 の右側面から右側機外側方に向けて支脚体 6 6 を突出させ、支脚体 6 6 の突出先端側に支持台 6 5 を着脱可能に固着させ、ディーゼルエンジン 3 の右側機外側に支脚体 6 6 を介して排気ガス浄化装置 4 7 を取付けている。したがって、ディーゼルエンジン 3 右側面に設ける吸気マニホールド 1 1 に対向させて排気ガス浄化装置 4 7 を配置でき、ディーゼルエンジン 3 左側面の排気マニホールド 1 5 側に配置させる過給機 5 8 またはオルタネータ 6 2 またはスタータ 6 3 などが配置されるディーゼルエンジン 3 の左側面側のメンテナンス作業性を向上できると共に、図 7 に示す如く、オルタネータ 6 2 またはスタータ 6 3 などに電気接続させるハーネスなどを、排気ガス浄化装置 4 7 に対して離間したディーゼルエンジン 3 の左側面側に簡単に設置でき、前記ハーネスなどが焼損するのを容易に防止できる。

- [0049] 次に、図12～図17を参照しながら、第3実施形態におけるディーゼルエンジン101の全体構造について説明する。なお、以下の説明では、ディーゼルエンジン101の吸気マニホールド設置側を単にディーゼルエンジン101の右側と称し、同じくディーゼルエンジン101の排気マニホールド設置側を単にディーゼルエンジン101の左側と称する。
- [0050] 図14～図16に示す如く、ディーゼルエンジン101のシリンダヘッド102の右側面には吸気マニホールド103が配置されている。シリンダヘッド102は、エンジン出力軸104（クランク軸）とピストン（図示省略）が内蔵されたシリンダブロック105に上載されている。シリンダヘッド102の左側面に排気マニホールド106が配置されている。シリンダブロック105の前面と後面からエンジン出力軸104の前端と後端を突出させている。
- [0051] 図14～図17に示す如く、シリンダブロック105の後面にフライホイールハウジング108を固着している。フライホイールハウジング108内にフライホイール109を設ける。エンジン出力軸104の後端側にフライホイール109を軸支させている。また、空気調和機器としての冷媒圧縮用のコンプレッサ107を備える。フライホイールハウジング108にコンプレッサ107を固着する。コンプレッサ107に、フライホイール109を介してディーゼルエンジン101の動力を取り出すように構成している。
- [0052] さらに、シリンダブロック105の下面にはオイルパン111が配置されている。シリンダブロック105の平坦な底面積よりも、オイルパン111の平坦な上面積を大きく形成している。即ち、シリンダブロック105の左右側面よりも外側方にオイルパン111の左右側部を突出し、シリンダブロック105の前面よりも前方にオイルパン111の前部を突出し、オイルパン111のオイル貯蔵容積を大きく形成し、オイルパン111に多量のエンジンオイル（図示省略）を貯留して、ディーゼルエンジン101の長時間の連続運転において、そのエンジンオイルが不足するのを防止するように構成している。

- [0053] 図14～図17に示すように、吸気マニホールド103には、再循環用の排気ガスを取込む排気ガス再循環装置（EGR）115を配置する。吸気マニホールド103に図示しないエアクリーナを連結する。前記エアクリーナにて除塵・浄化された外部空気が吸気マニホールド103に送られ、4気筒ディーゼルエンジン101の各気筒に供給されるように構成している。
- [0054] また、排気ガス再循環装置115は、ディーゼルエンジン101の再循環排気ガス（排気マニホールド106からのEGRガス）と新気（前記エアクリーナからの外部空気）とを混合させて吸気マニホールド103に供給するEGR本体ケース（コレクタ）117と、排気マニホールド106に再循環用の排気ガス冷却手段としてのEGRクーラ118を介して接続する再循環用継手体としての再循環排気ガス管119と、前記再循環排気ガスの吸込み量を調節するEGRバルブ120とを有する。なお、EGR本体ケース117には、前記新気の吸込み量を調節する吸気スロットルバルブ（図示省略）が内蔵されている。
- [0055] 上記の構成により、再循環排気ガス管119にEGRバルブ120を介してEGR本体ケース117を連通させ、ディーゼルエンジン101から排気マニホールド106に排出された排気ガスの一部が、吸気マニホールド103からディーゼルエンジン101に還流されることによって、ディーゼルエンジン101の燃焼温度が下がり、ディーゼルエンジン101からの窒素酸化物（NO_x）の排出量が低減され、かつディーゼルエンジン101の燃費が向上される。
- [0056] なお、シリンダブロック105内とラジエータ（図示省略）に冷却水を循環させる冷却水ポンプ121を備える。ディーゼルエンジン101の前面に冷却水ポンプ121を配置する。エンジン出力軸104の前端部にVベルト122などを介して冷却水ポンプ121を連結し、冷却水ポンプ121を駆動する。一方、冷却水ポンプ121に冷却水パイプ123を介してEGRクーラ118を接続する。冷却水ポンプ121から、EGRクーラ118を介して、シリンダブロック105内に冷却水を送込むように構成している。

[0057] 次に、図14、図16を参照して、ディーゼルエンジン101の燃料系統構造を説明する。図14、図16に示す如く、ディーゼルエンジン101に設けられた四気筒分の各インジェクタ（図示省略）に燃料タンク（図示省略）を接続する燃料ポンプ142とコモンレール143を備える。前記インジェクタは、電磁開閉制御型の燃料噴射バルブ（図示省略）を有する。シリンダヘッド102の右側面にコモンレール143を固着し、吸気マニホールド103の下方側に近接させてコモンレール143を配置し、吸気マニホールド103及び排気ガス再循環装置115に近接させてコモンレール143を設けている。

[0058] 上記の構成により、前記燃料タンクの燃料が燃料ポンプ142によってコモンレール143に圧送され、高圧の燃料がコモンレール143に蓄えられる。各インジェクタ141の燃料噴射バルブがそれぞれ開閉制御されることによって、コモンレール143内の高圧の燃料がディーゼルエンジン101の各気筒に噴射される。即ち、前記インジェクタの燃料噴射バルブを電子制御することによって、各インジェクタ141から供給される燃料の噴射圧力、噴射時期、噴射期間（噴射量）を高精度にコントロールできるから、ディーゼルエンジン101から排出される窒素酸化物（NO_x）を低減できる。

[0059] 次に、図12～図17を参照して、ディーゼルエンジン101の排気ガス浄化構造を説明する。図14～図17に示す如く、前記ディーゼルエンジン101の各気筒から排出された排気ガスを浄化するための排気ガス浄化装置127を備える。ディーゼルエンジン101の各気筒から排気マニホールド106に排出された排気ガスは、排気ガス浄化装置127等を経由して、ディーゼルエンジン101の排気ガス中の一酸化炭素（CO）や、炭化水素（HC）や、粒子状物質（PM）が低減されるように構成している。

[0060] 図12～図17に示す如く、前記ディーゼルエンジン101の各気筒から排出された排気ガスを浄化するための排気ガス浄化装置127として、ディーゼルエンジン101の排気ガス中の粒子状物質を除去するディーゼルパーティキュレートフィルタ（DPF）としての第1ケース128と、ディーゼル

エンジン101の排気ガス中の窒素酸化物を除去する尿素選択触媒還元（SCR）システムとしての第2ケース129を備える。なお、DPFケースとしての第1ケース128には、図示しない酸化触媒とスートフィルタが内设されると共に、SCRケースとしての第2ケース129には、図示しない尿素選択触媒還元用のSCR触媒と酸化触媒が内设される。

[0061] ディーゼルエンジン101の各気筒から排気マニホールド106に排出された排気ガスは、排気ガス浄化装置127等を経由して、外部に放出される。排気ガス浄化装置127によって、ディーゼルエンジン101の排気ガス中の一酸化炭素（CO）や、炭化水素（HC）や、粒子状物質（PM）や、窒素酸化物（NO_x）を低減するように構成している。

[0062] 第1ケース128と第2ケース129は、長尺円筒形状に構成している。第1ケース128の筒形状両側（排気ガス移動方向一端側と同他端側）には、排気ガスを取入れるDPF入口管131と、排気ガスを排出するDPF出口管132を設けている。同様に、第2ケース129の両側（排気ガス移動方向一端側と同他端側）には、排気ガスを取入れるSCR入口管133と、排気ガスを排出するSCR出口管134を設けている。

[0063] また、排気マニホールド106の排気ガス出口管136に排気管137を接続させ、排気マニホールド106に排気管137を介してDPF入口管131を連通させ、ディーゼルエンジン101の排気ガスを第1ケース128内に導入する一方、DPF出口管132にSCR入口管133を接続させる尿素混合管135を備え、尿素混合管135を介して、第1ケース128の排気ガスを第2ケース129内に導入するように構成している。なお、DPF出口管132と尿素混合管135はフランジ体にて着脱可能に接続されると共に、SCR入口管133と尿素混合管135はフランジ体にて着脱可能に接続されている。

[0064] さらに、第1ケース128と第2ケース129と尿素混合管135を平行に配置する支持台145を備える。第1ケース128と第2ケース129と尿素混合管135を支持台145にて一体的に固定して、単一部品構造の排

気ガス浄化装置 127 を形成している。ディーゼルエンジン 101（オイルパン 111）の側面に複数の支脚体 146 の上端部を着脱可能に締結固定させ、ディーゼルエンジン 101 の下面側から下方に向けて複数の支脚体 146 の下端側を突出させ、支脚体 146 の下端部に支持台 145 を着脱可能に締結固定させている。即ち、オイルパン 111 の下面に近接させて排気ガス浄化装置 127 を配置している。

[0065] 即ち、第 1 ケース 128 と第 2 ケース 129 と尿素混合管 135 を平行に固着させる支持台 145 を備え、第 1 ケース 128 と第 2 ケース 129 と尿素混合管 135 を支持台 145 に一体的に配置して、単一部分構造の排気ガス浄化装置 127 を形成すると共に、ディーゼルエンジン 101 の下面側から下側方に向けて突設させた支脚体 146 に排気ガス浄化装置 127 を取付けるものであり、オイルパン 111 から下側方に向けて前記支脚体 146 を突出させ、前記支脚体 146 の突出下端側に前記支持台 145 を着脱可能に固着させ、オイルパン 111 の下面側に前記支脚体 146 を介して前記排気ガス浄化装置 127 を取付けている。

[0066] 次に、図 12 及び図 13 を参照して、ディーゼルエンジン 101 の使用例を説明する。図 12 及び図 13 に示す如く、牽引車両（図示省略）にて牽引するトレーラ車体 151 に、冷凍貨物などを輸送する四角箱型の貨物輸送用の冷凍輸送コンテナ 152 を搭載する。トレーラ車体 151 は、収納可能な前部支脚体 153 と、後車輪 154 にて水平に支持されて、一定場所に保管される一方、前部支脚体 153 を収納して、前記牽引車両の後部にトレーラ車体 151 の前部を連結し、前記牽引車両にてトレーラ車体 151 を牽引するように構成している。

[0067] また、貨物輸送用コンテナ 152 の前面部に空気調和機器用の空調ハウジング 155 を設ける。該コンテナ 152 内の温度をコントロールする空気調和機器（図示省略）が空調ハウジング 155 に内设される。空調ハウジング 155 の下方にエンジンルーム 156 を形成する。ディーゼルエンジン 101 と、前記空気調和機器の一部であるコンプレッサ 107 を、エンジンルー

ム156内に設置する。ディーゼルエンジン101によってコンプレッサ107を作動し、コンプレッサ107にて空気調和機器の冷媒を圧縮することにより、貨物輸送用コンテナ152内の温度を、冷凍貨物の保存に適した保冷温度（-20℃など）に保持するように構成する。なお、図12に示す如く、ディーゼルエンジン101が設置される空調ハウジング155の機枠158側に燃料フィルタ144を配置させ、エンジンルーム156の上部に燃料フィルタ144を支持させ、ディーゼルエンジン101の燃料ポンプ142に燃料フィルタ144を接続させるように構成している。

[0068] 図12及び図13に示す如く、前記エンジンルーム156の前面部にメンテナンス用ドア157を開閉可能に設ける。ドア157を開放作動させることによって、前記エンジンルーム156の前面が前方に向けて開放されるように構成する。また、貨物輸送用コンテナ152の左側方向にディーゼルエンジン101の正面を向け、貨物輸送用コンテナ152の正面に向かってエンジンルーム156の右側にディーゼルエンジン101を配置し、エンジンルーム156の左側にコンプレッサ107を配置する。即ち、前記エンジンルーム156の前面開口に、ディーゼルエンジン101の右側面とコンプレッサ107の右側面を対向させるように構成する。

[0069] さらに、図12及び図13に示す如く、ディーゼルエンジン101右側の吸気マニホールド103設置側に、排気ガス再循環バルブとしてのEGRバルブ120と、コモンレール143を配置すると共に、吸気マニホールド103設置側に隣接するディーゼルエンジン101の側面に、再循環用排気ガスを冷却するための排気ガス冷却手段としてのEGRクーラ118を設け、ディーゼルエンジン101が内设されたエンジンルーム156のメンテナンス用ドア157に、ディーゼルエンジン101の吸気マニホールド103設置側を対面させている。

[0070] また、図13及び図14に示す如く、ディーゼルエンジン101の吸気マニホールド103設置側において、オイルパン111上面の給油口を閉塞するエンジンオイル用給油蓋161と、エンジンオイル濾過用のフィルタ16

2と、ディーゼルエンジン101始動用のスタータ163と、前記燃料ポンプ142を設ける。なお、オイルパン111の側面のうち、吸気マニホールド103設置側の側面の下部に、オイルパン111内のオイルを抜取するためのドレンキャップ164を設けている。

[0071] 上記の構成により、EGRバルブ120と、コモンレール143と、EGRクーラ118の保守点検作業などが、トレーラ車体151前部の作業者によって、エンジンルーム156の前面開口側（メンテナンス用ドア157）から実行できる。一方、給油蓋161を開閉する給油口へのエンジンオイル給油作業、エンジンオイル用フィルタ162の交換作業、スタータ163または燃料ポンプ142またはインジェクタ141などの保守点検作業が、前記と同様に、エンジンルーム156の前面開口側（メンテナンス用ドア157）から実行できる。

[0072] 図14～図17に示す如く、ディーゼルエンジン101の排気ガス中の粒子状物質を除去する第1ケース128と、ディーゼルエンジン101の排気ガス中の窒素酸化物を除去する第2ケース129を備え、第1ケース128に尿素混合管135を介して第2ケース129を接続させるエンジン装置において、第1ケース128と第2ケース129と尿素混合管135を平行に固着させる支持台145を備え、第1ケース128と第2ケース129と尿素混合管135を支持台145に一体的に配置して、単一部分構造の排気ガス浄化装置127を形成すると共に、ディーゼルエンジン101の下面側から下向きに突設させた支脚体146に排気ガス浄化装置127を取付けている。したがって、ディーゼルエンジン101の上面側または側面を大きく開放でき、ディーゼルエンジン101の上面側または側面のメンテナンス作業性を向上できる。また、ディーゼルエンジン101設置フレーム面よりも低い位置に排気ガス浄化装置127を配置でき、例えばトレーラ車体151などの冷凍コンテナ車両のシャーシ（エンジン設置フレーム面）に対して、ディーゼルエンジン101と排気ガス浄化装置127の設置高さを低くして、車体重心を低い位置に設定できる。

[0073] 図14～図17に示す如く、ディーゼルエンジン101の出力軸104に対して排気ガス浄化装置127の排気ガス移動方向が交叉する姿勢に、排気ガス浄化装置127を取付けると共に、ディーゼルエンジン101下部のオイルパン111に支脚体146の上端側を固着させ、ディーゼルエンジン101下部のオイルパン111から下方に向けて支脚体146の下端側を突出させ、支脚体146の下端側に支持台145を着脱可能に固着させて、排気ガス浄化装置127を取付けている。したがって、ディーゼルエンジン101左側面の排気マニホールド106出口と同一側面に排気ガス浄化装置127の排気ガス取入れ側の入口を配置でき、排気マニホールド106出口と排気ガス浄化装置127の入口の接続距離を短尺に形成でき、排気ガス配管作業性などを向上できる。

[0074] 次に、図18及び図19を参照して、排気ガス浄化装置127の取付け構造の変形例を説明する。第3実施形態では、排気ガス浄化装置27（第1ケース28、第2ケース29、尿素混合管35）の排気ガス移動方向が、エンジン出力軸4に対して交叉する姿勢に、オイルパン111の下面側に排気ガス浄化装置127を配置したが、図18及び図19の第4実施形態では、排気ガス浄化装置127（第1ケース128、第2ケース129、尿素混合管135）の排気ガス移動方向が、エンジン出力軸104と平行になる姿勢に、オイルパン111の下面側に排気ガス浄化装置127を配置させている。また、排気マニホールド106の排気ガス出口管136の下向き開口に対向させて、第1ケース128のDPF入口管131を上向きに開口させ、略直管状の排気管137を介して排気ガス出口管136の下向き開口にDPF入口管131の上向き開口を接続している。

[0075] 図18及び図19に示す如く、ディーゼルエンジン101の出力軸104に対して排気ガス浄化装置127の排気ガス移動方向が平行になる姿勢に、排気ガス浄化装置127を取付けると共に、ディーゼルエンジン101下部のオイルパン111に支脚体146の上端側を固着させ、ディーゼルエンジン101下部のオイルパン111から下方に向けて支脚体146の下端側を

突出させ、支脚体 1 4 6 の下端側に支持台 1 4 5 を着脱可能に固着させて、排気ガス浄化装置 1 2 7 を取付けている。したがって、ディーゼルエンジン 1 0 1 左側面の排気マニホールド 1 0 6 出口の直下方に排気ガス浄化装置 1 2 7 の排気ガス取入れ側の入口を配置でき、直管状の単純な形状に排気ガス配管（排気管 1 3 7）を構成でき、排気ガス配管作業性などを向上できる。

符号の説明

- [0076] 3、1 0 1 ディーゼルエンジン
4 7, 1 2 7 排気ガス浄化装置
4 8, 1 2 8 第 1 ケース
4 9, 1 2 9 第 2 ケース
5 9, 1 3 9 尿素混合管
6 5, 1 4 5 支持台
6 6, 1 4 6 支脚体

請求の範囲

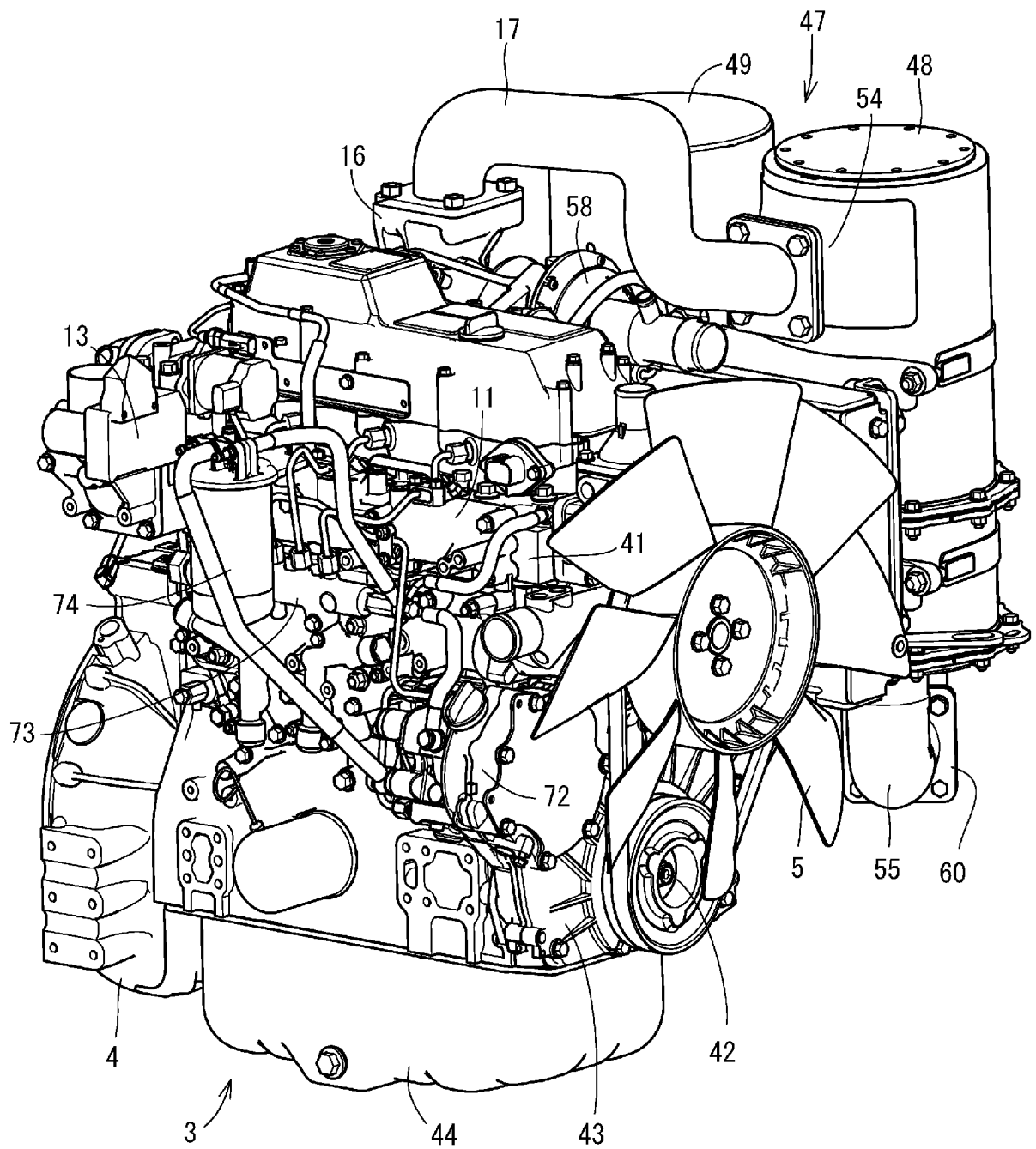
- [請求項1] エンジンの排気ガス中の粒子状物質を除去する第1ケースと、前記エンジンの排気ガス中の窒素酸化物質を除去する第2ケースを備え、前記第1ケースに尿素混合管を介して前記第2ケースを接続させるエンジン装置において、
- 前記第1ケースと第2ケースと尿素混合管を平行に固着させる支持台を備え、前記第1ケースと第2ケースと尿素混合管を支持台に一体的に配置して、単一部品構造の排気ガス浄化装置を形成すると共に、前記エンジンに設けた支脚体に前記排気ガス浄化装置を取り付けている、
- エンジン装置。
- [請求項2] 前記支脚体を前記エンジンの側面から外側方に向けて突設させている、
- 請求項1に記載のエンジン装置。
- [請求項3] 前記エンジンの左側面から左側機外側方に向けて前記支脚体を突出させ、前記支脚体の突出先端側に前記支持台を着脱可能に固着させ、前記エンジンの左側機外側に前記支脚体を介して前記排気ガス浄化装置を取り付けている、
- 請求項2に記載のエンジン装置。
- [請求項4] 前記エンジンの右側面から右側機外側方に向けて前記支脚体を突出させ、前記支脚体の突出先端側に前記支持台を着脱可能に固着させ、前記エンジンの右側機外側に前記支脚体を介して前記排気ガス浄化装置を取り付けている、
- 請求項2に記載のエンジン装置。
- [請求項5] 前記支脚体を前記エンジンの下面側から下向きに突設させている、
- 請求項1に記載のエンジン装置。
- [請求項6] 前記エンジンの出力軸に対して前記排気ガス浄化装置の排気ガス移動方向が交叉する姿勢に、前記排気ガス浄化装置を取付けると共に、

前記エンジン下部のオイルパンに前記支脚体の上端側を固着させ、前記エンジン下部のオイルパンから下方に向けて前記支脚体の下端側を突出させ、前記支脚体の下端側に前記支持台を着脱可能に固着させて、前記排気ガス浄化装置を取り付けている、
請求項5に記載のエンジン装置。

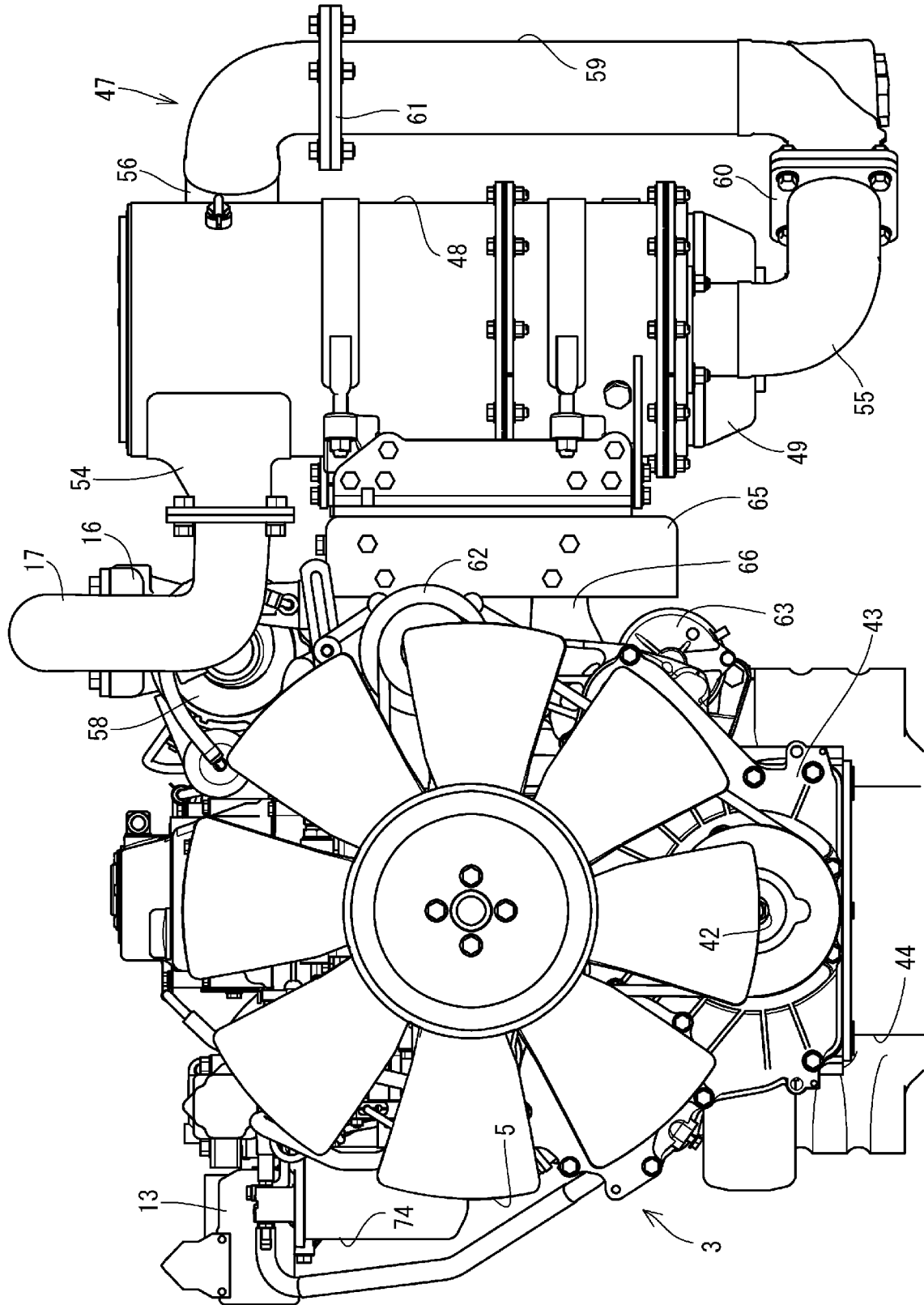
[請求項7]

前記エンジンの出力軸に対して前記排気ガス浄化装置の排気ガス移動方向が平行になる姿勢に、前記排気ガス浄化装置を取付けると共に、前記エンジン下部のオイルパンに前記支脚体の上端側を固着させ、前記エンジン下部のオイルパンから下方に向けて前記支脚体の下端側を突出させ、前記支脚体の下端側に前記支持台を着脱可能に固着させて、前記排気ガス浄化装置を取り付けている、
請求項5に記載のエンジン装置。

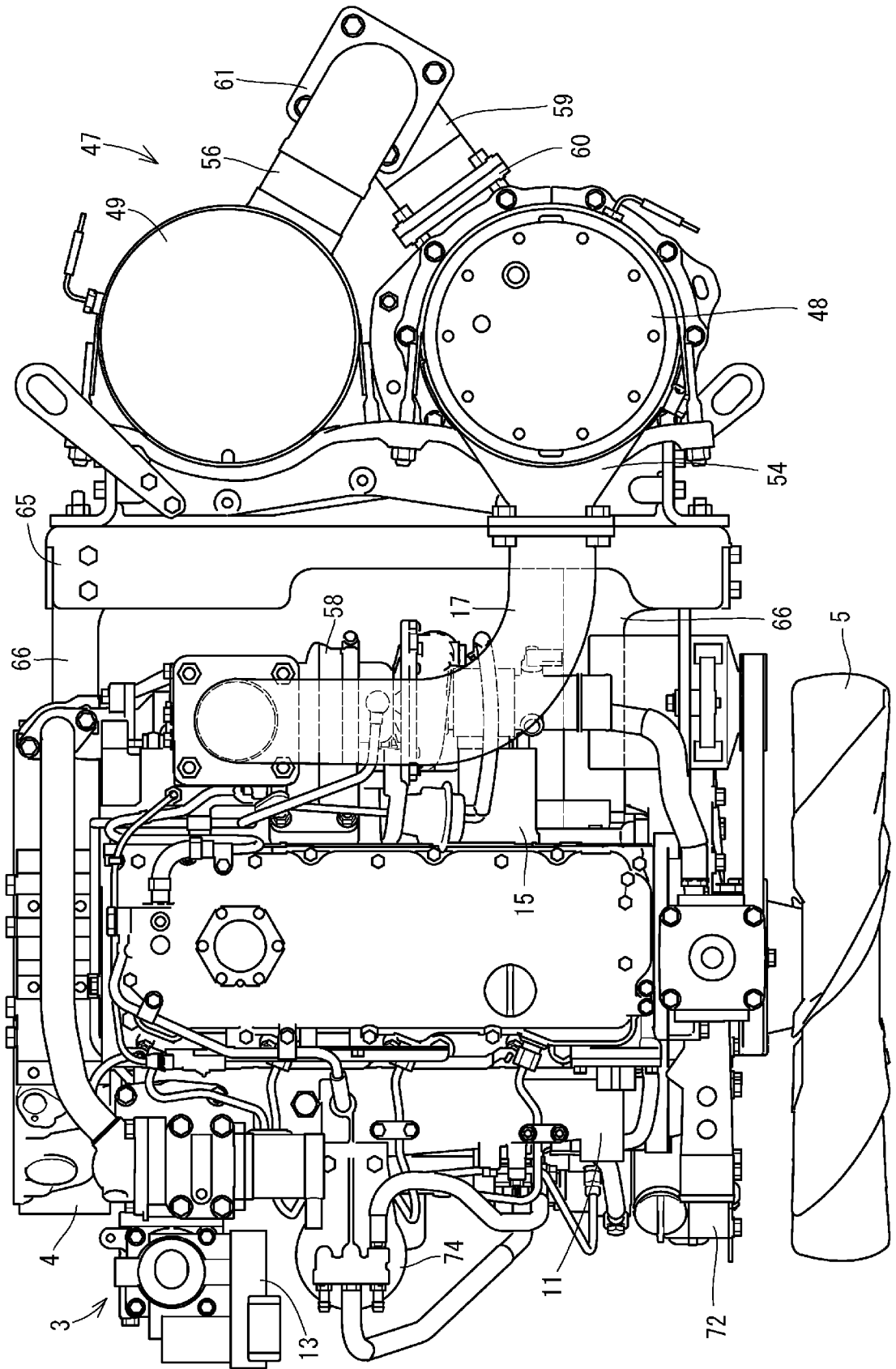
[図1]



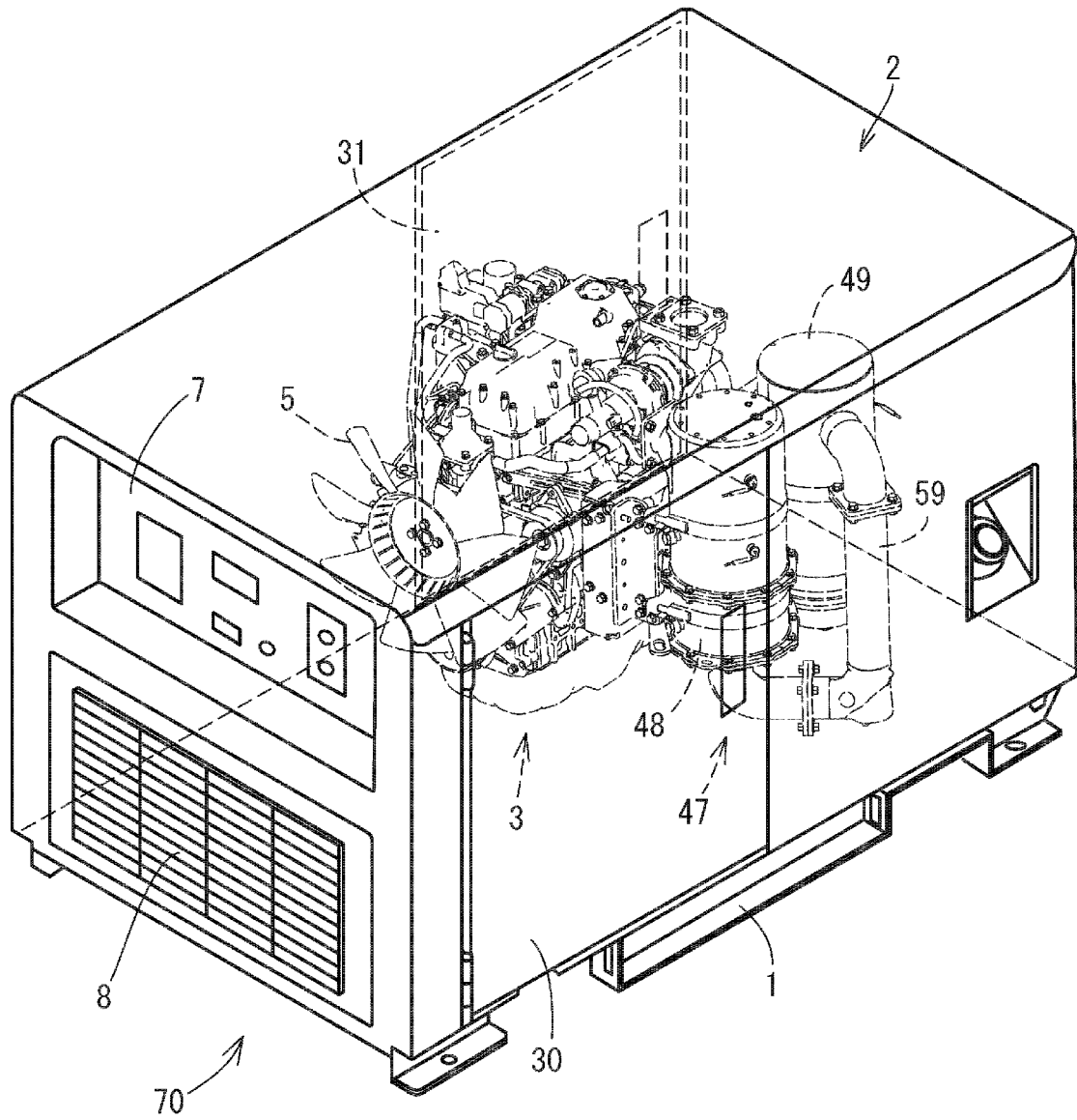
[図2]



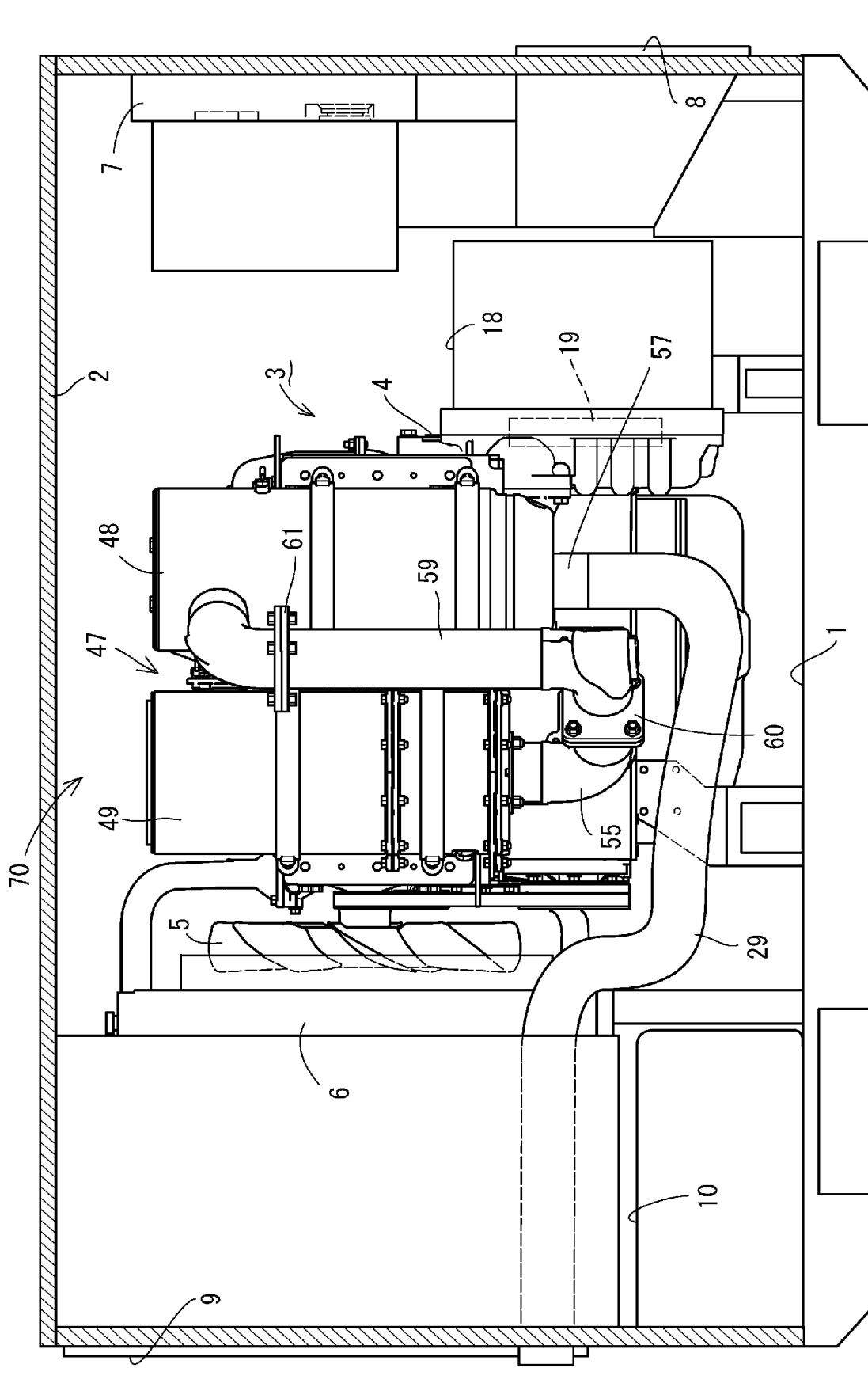
[図3]



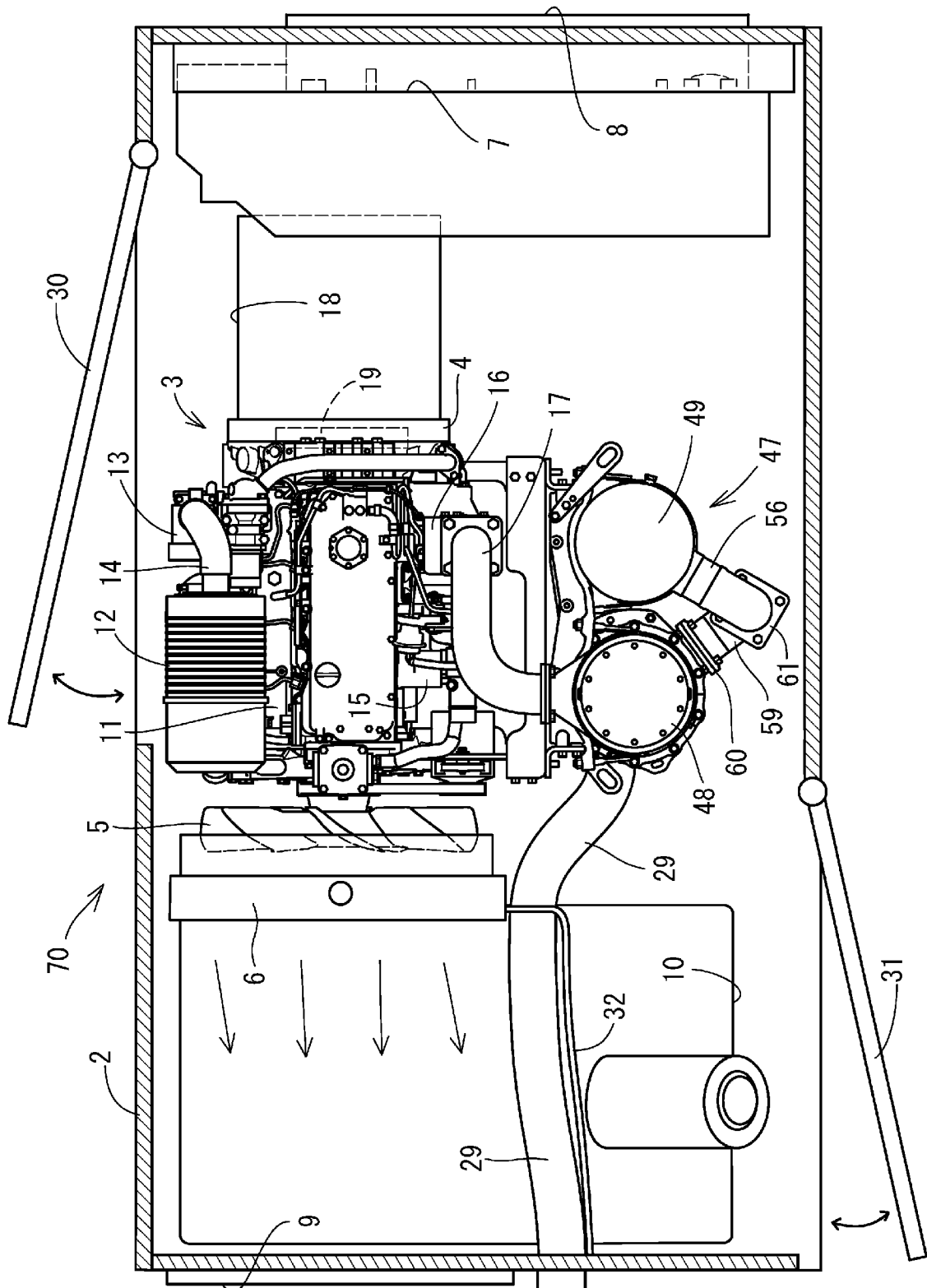
[図4]



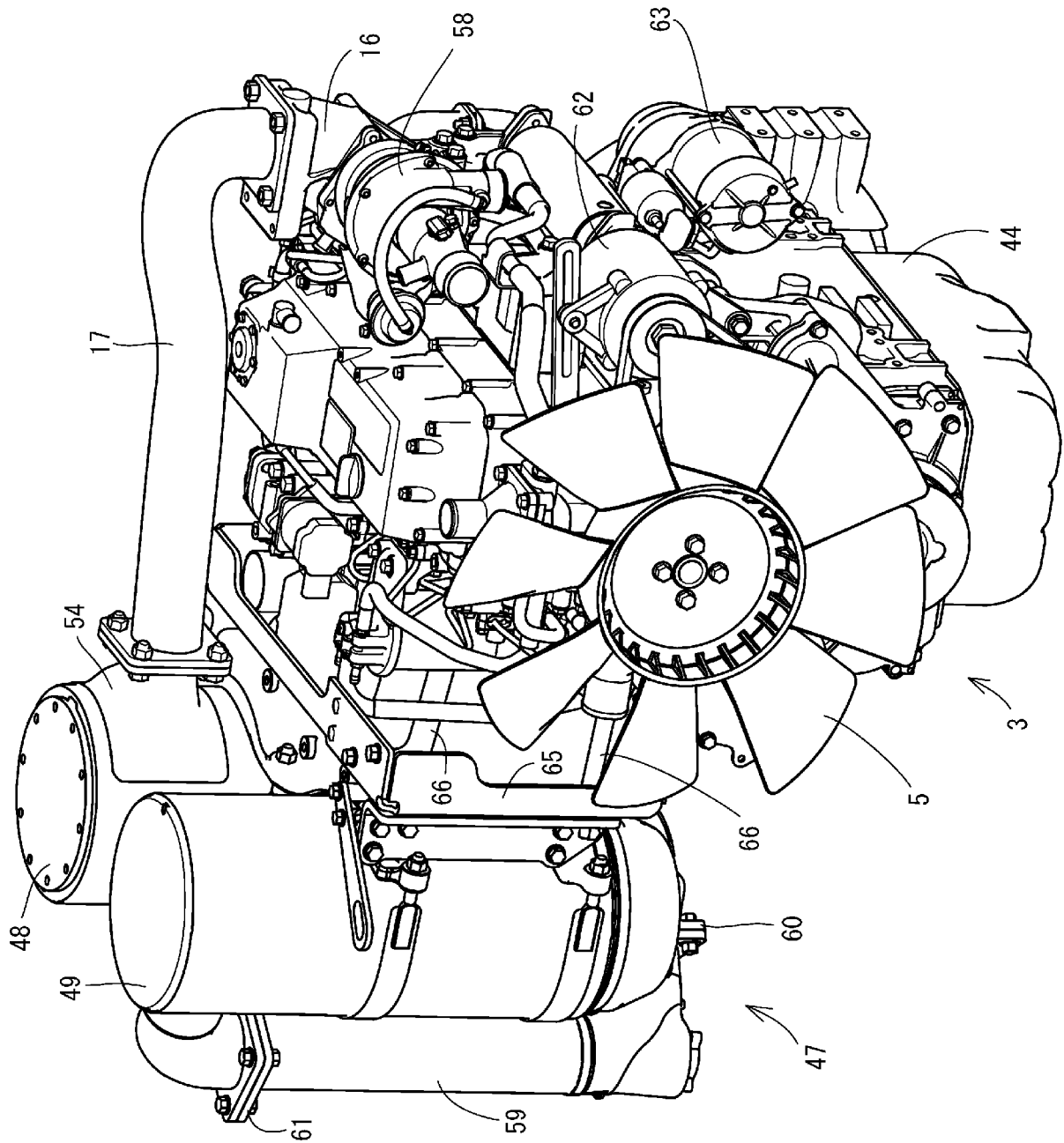
[図5]



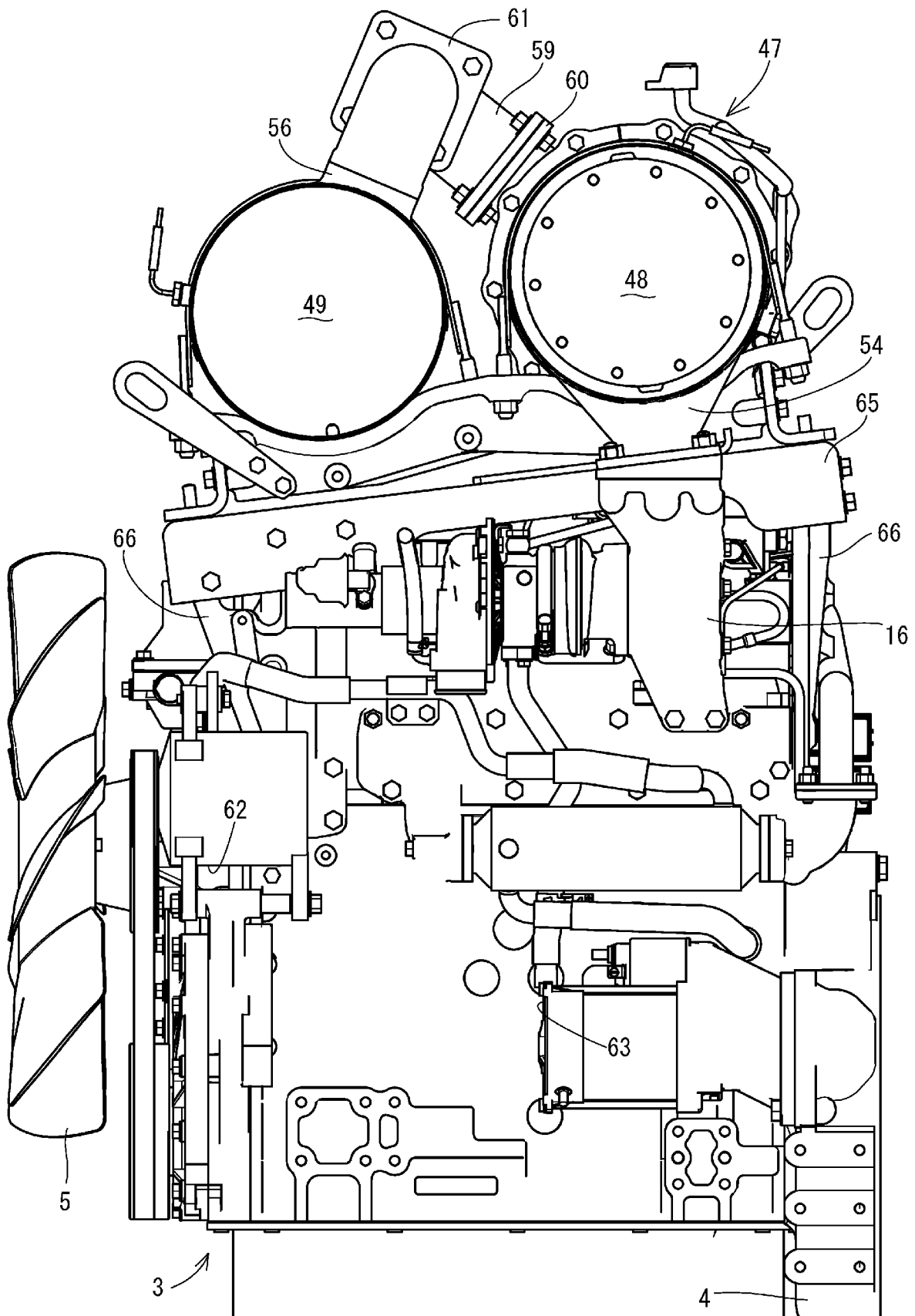
[図6]



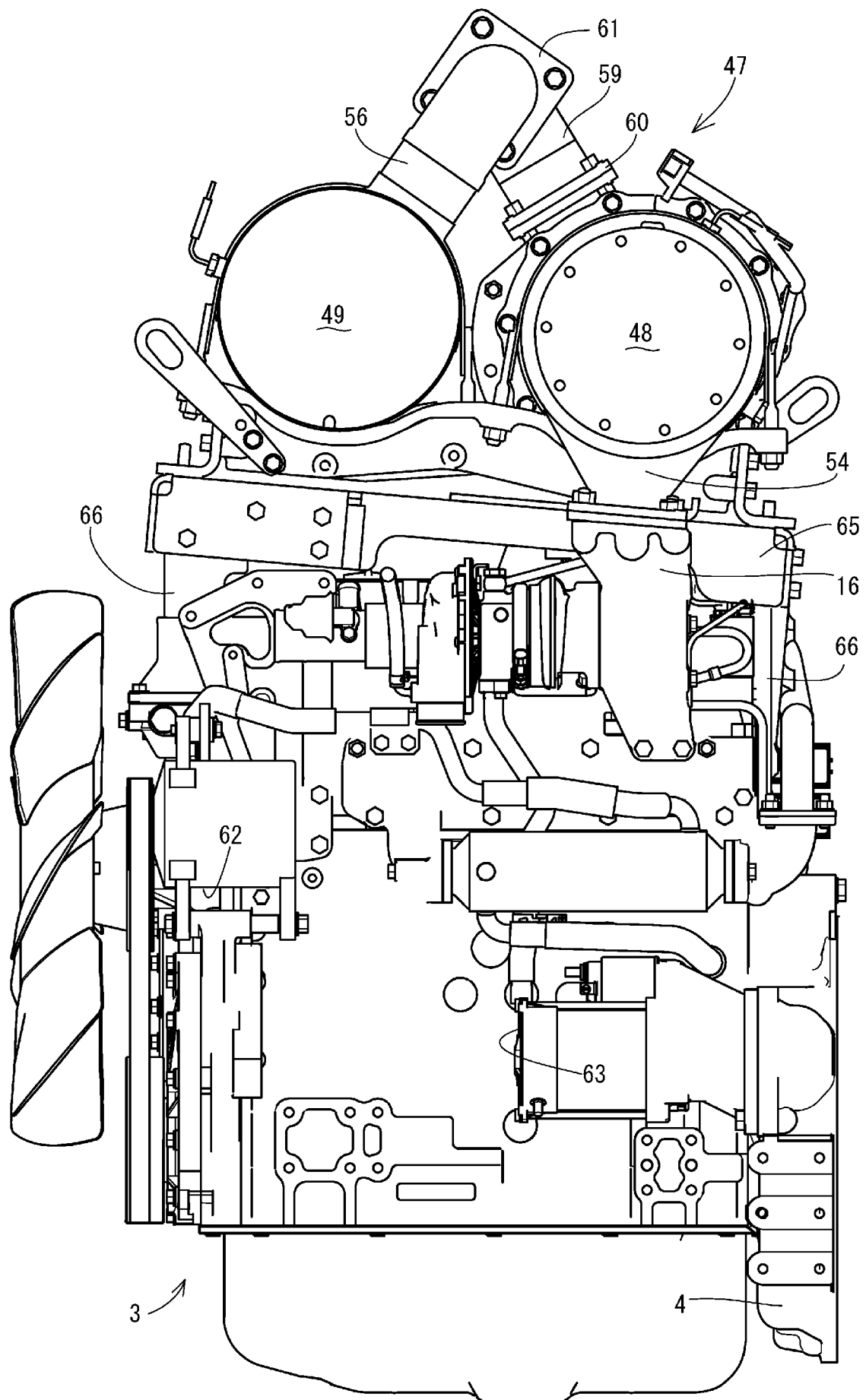
[図7]



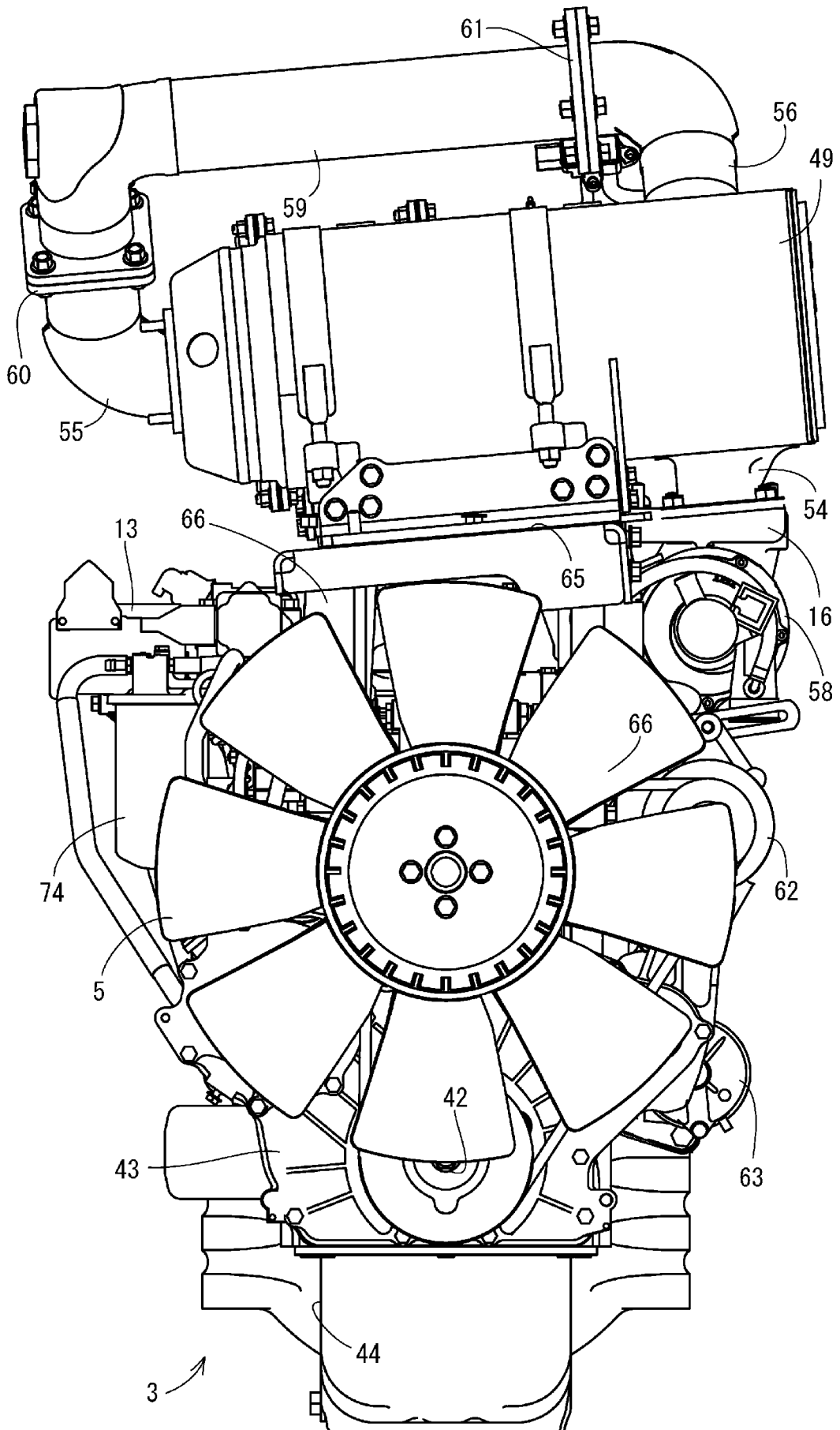
[図9]



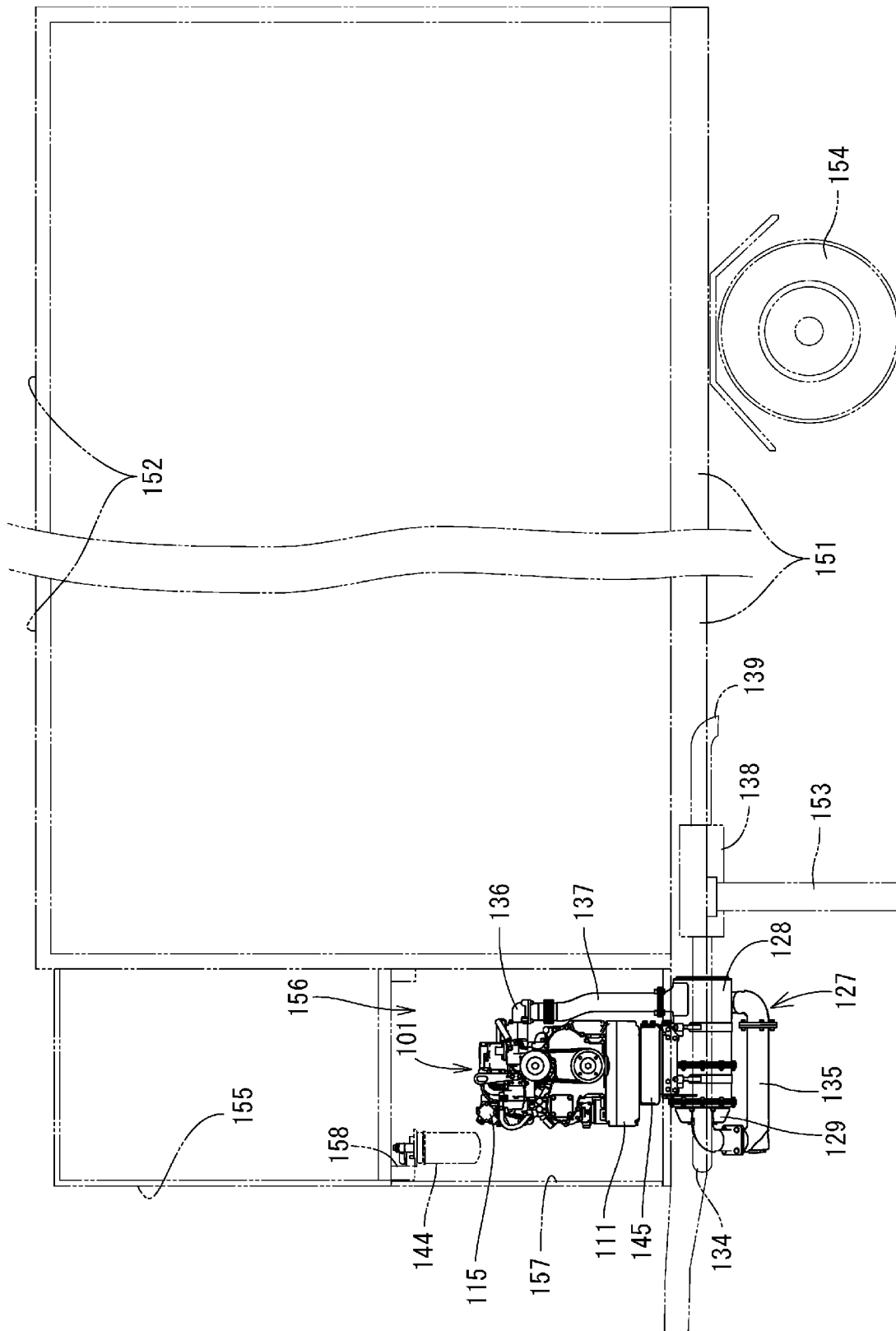
[図10]



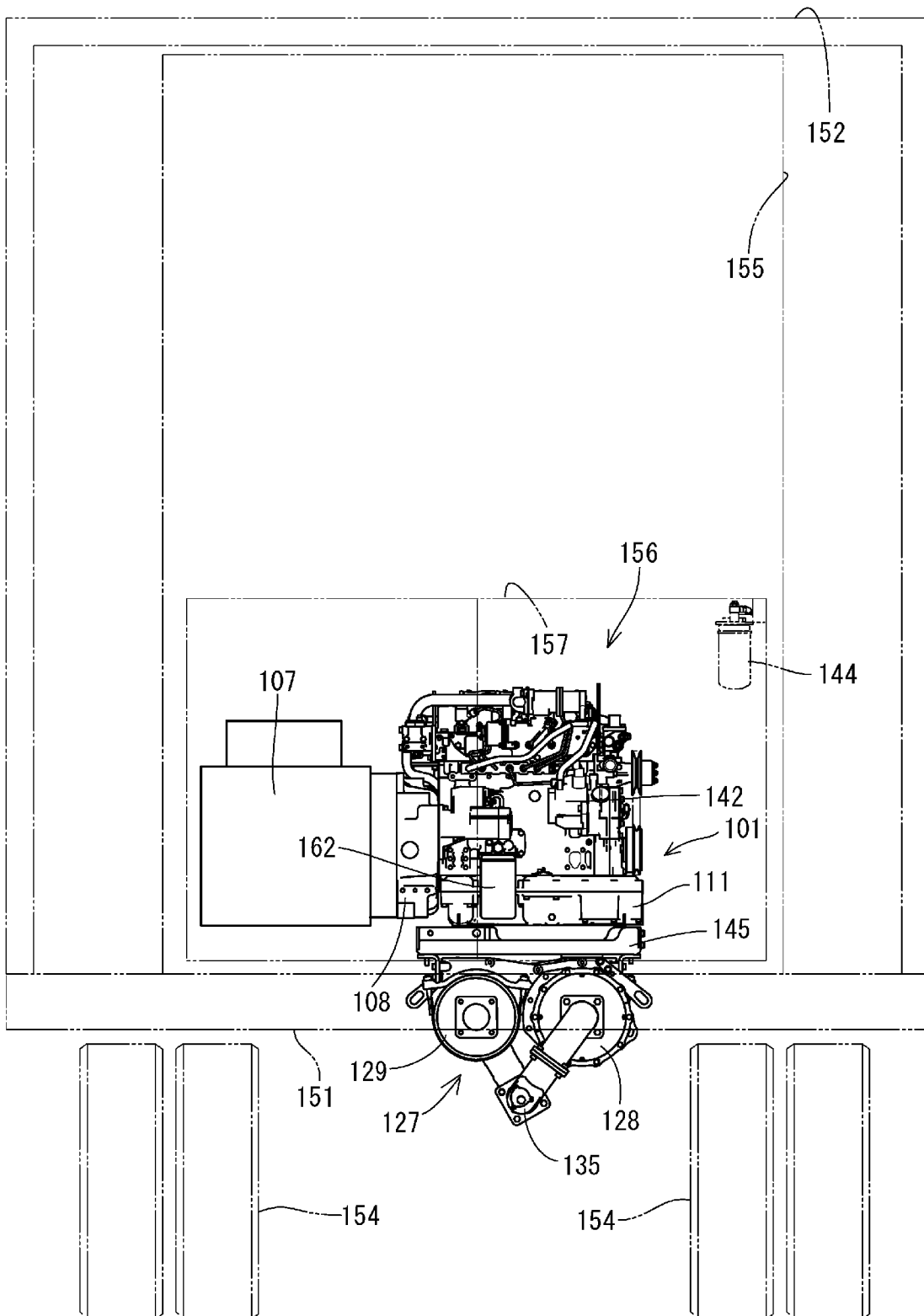
[図11]



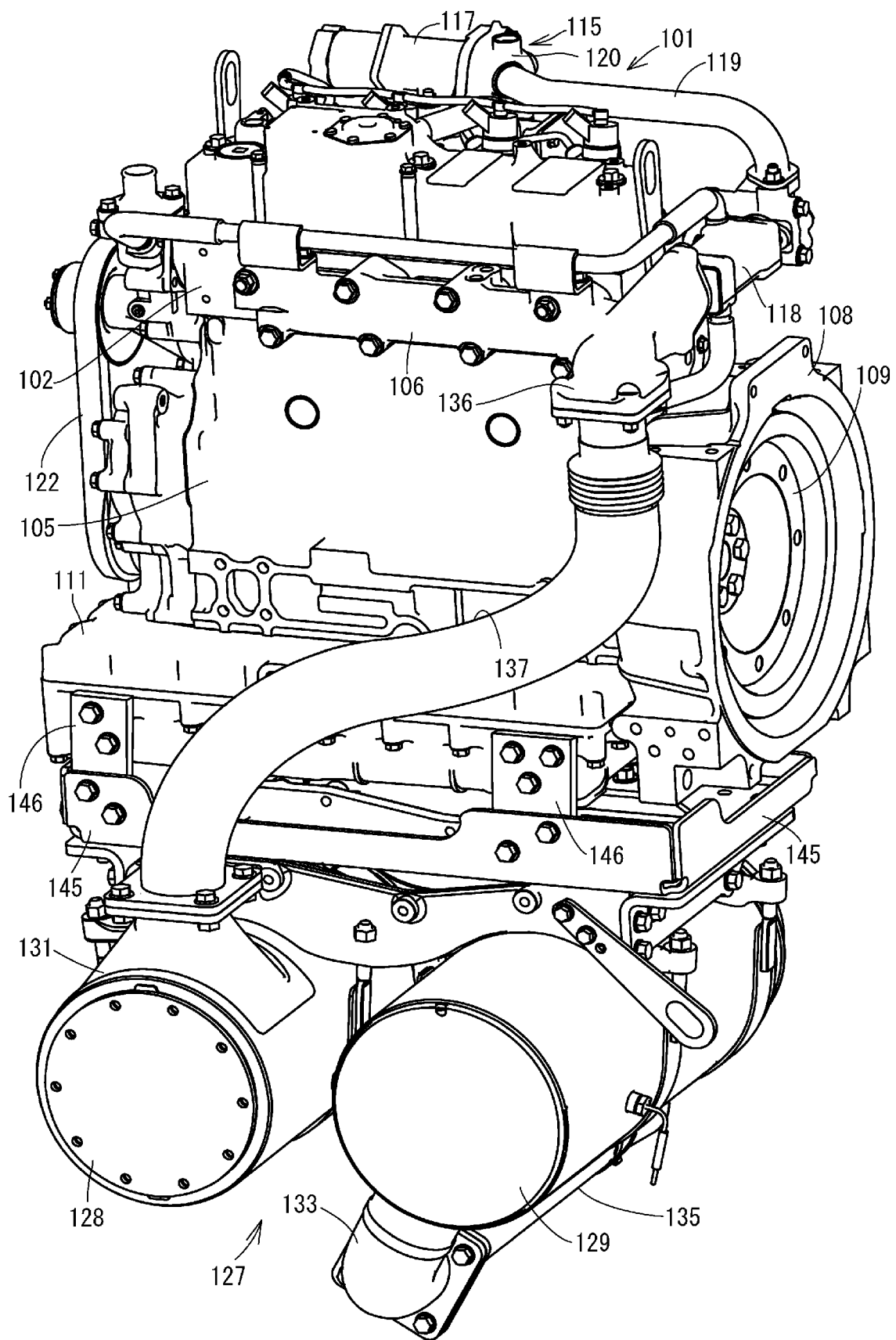
[図12]



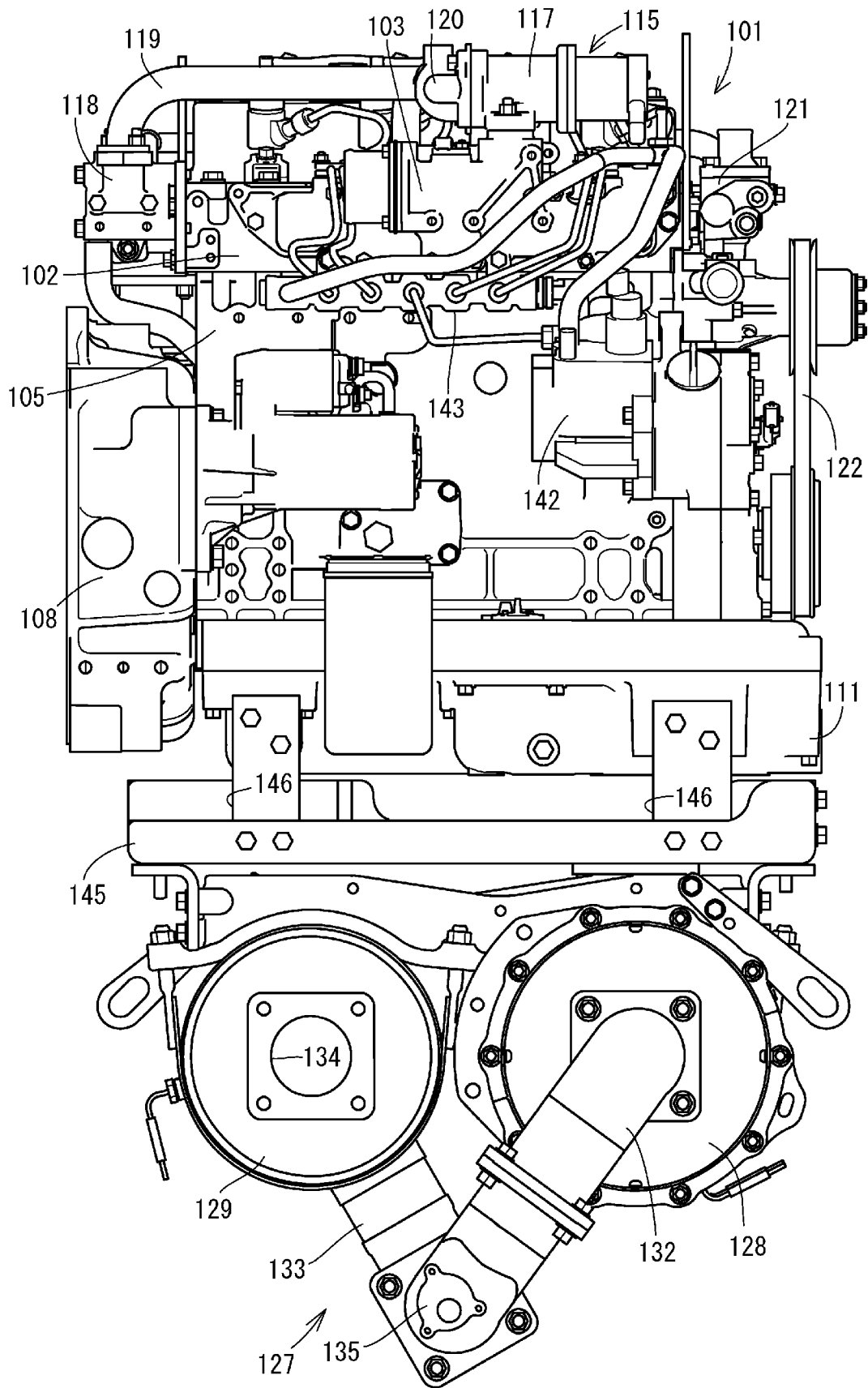
[図13]



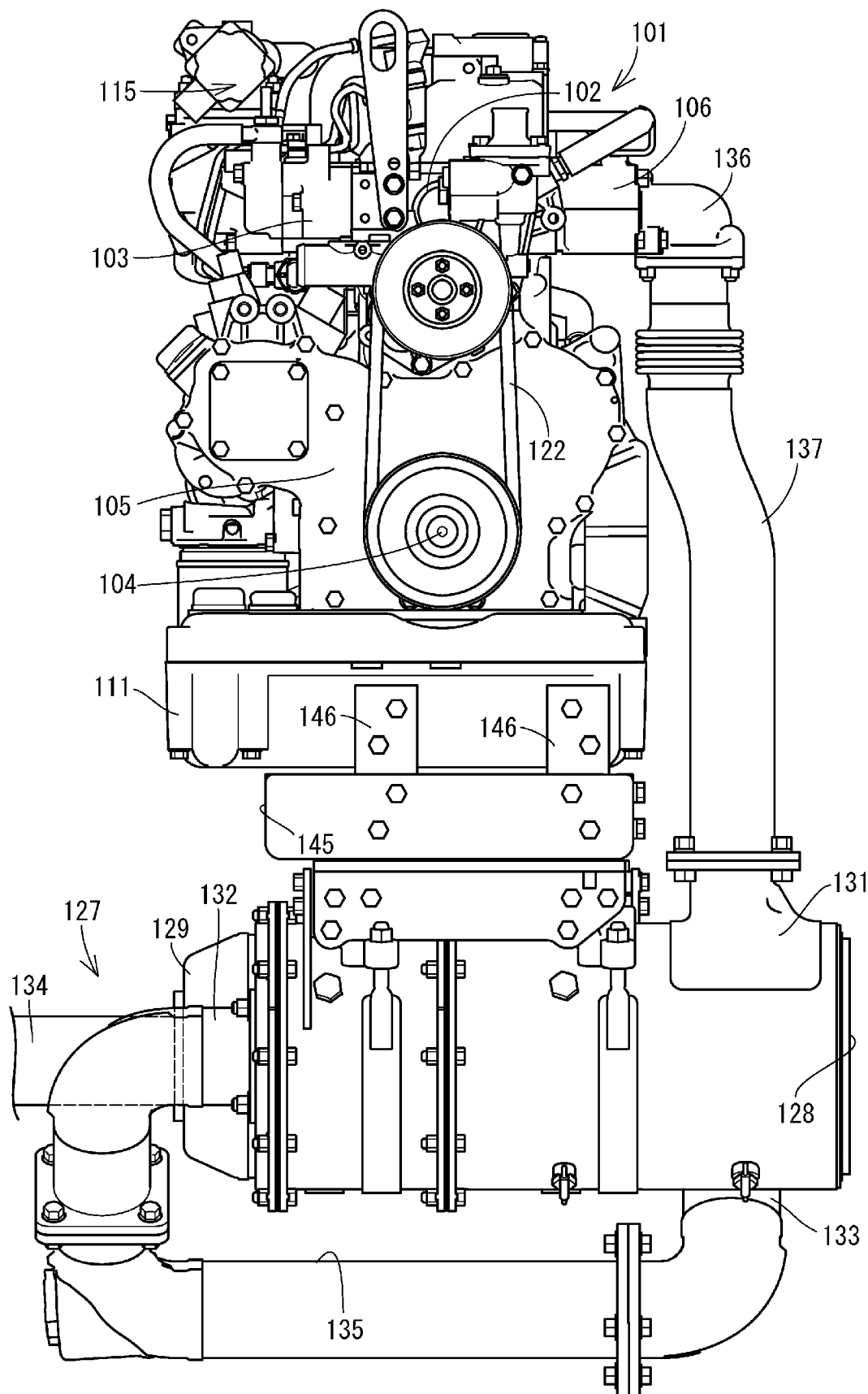
[図15]



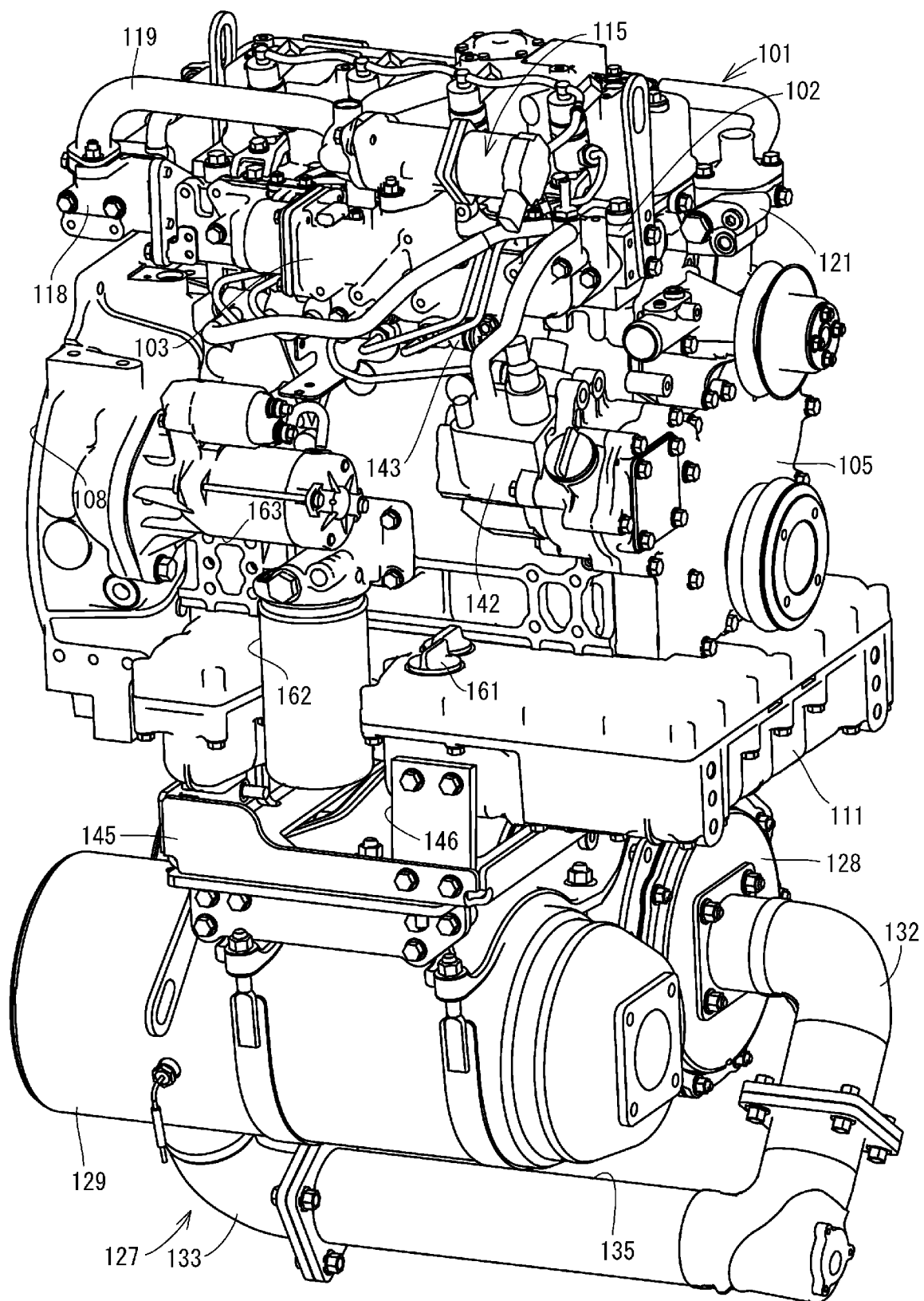
[図16]



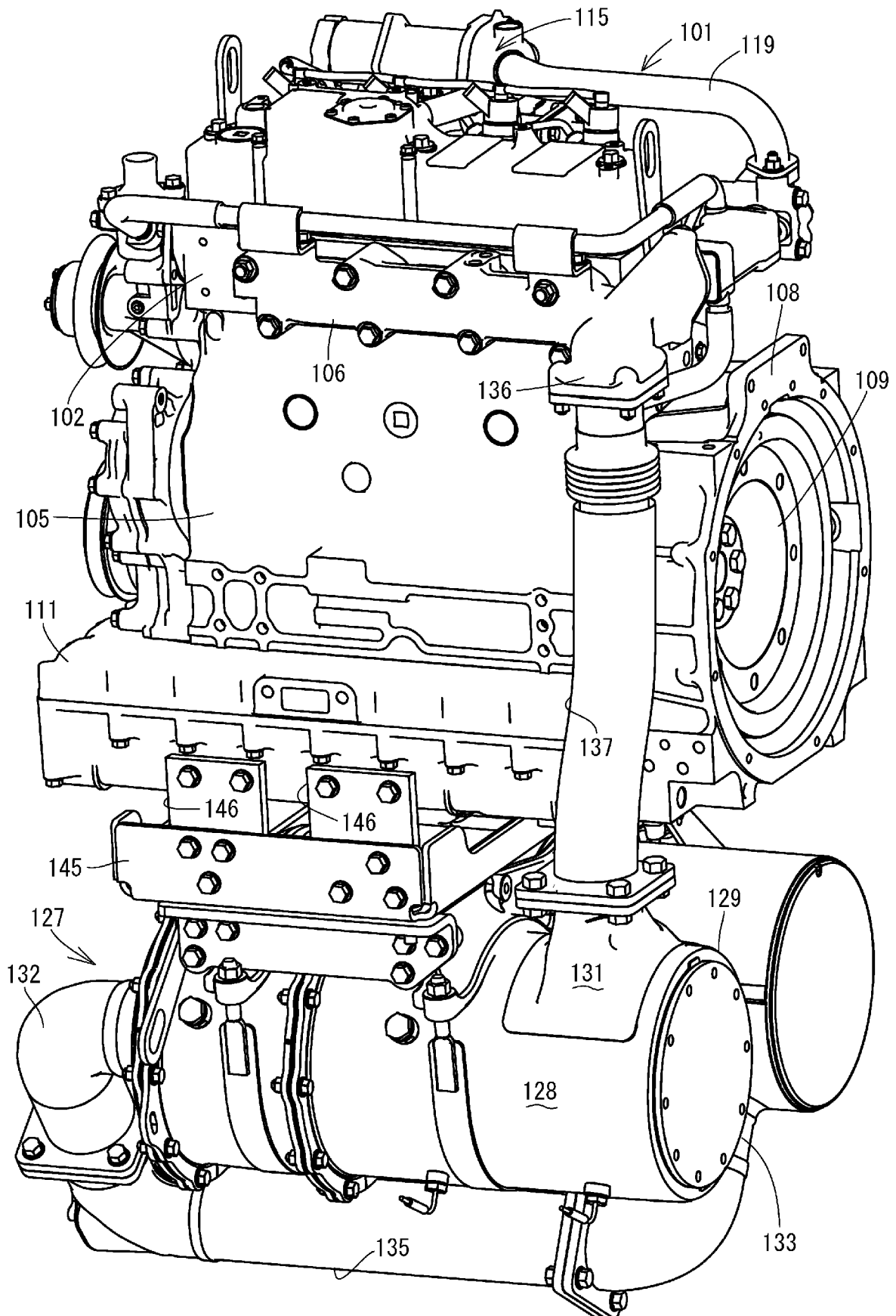
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/058280

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F01N3/28(2006.01)i, B01D53/86(2006.01)i, E02F9/00(2006.01)i, F01N3/02(2006.01)i, F01N3/08(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F01N13/08(2010.01)i, F02B67/00(2006.01)i, A01D41/12(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)
 F01N3/28, B01D53/86, E02F9/00, F01N3/02, F01N3/08, F01N3/24, F01N13/08, F02B67/00, A01D41/12

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 2012-215022 A (Komatsu Ltd.), 08 November 2012 (08.11.2012), paragraphs [0020] to [0068]; fig. 1 to 10 (Family: none) | 1-4 5-7 |
| X Y | US 2012/0273648 A1 (Roy L. MASKE), 01 November 2012 (01.11.2012), paragraphs [0013] to [0030]; fig. 1 to 4 & EP 2518290 A1 & CN 102758670 A | 1 2-7 |
| Y | US 2010/0186394 A1 (Benjamin HARRISON), 29 July 2010 (29.07.2010), paragraphs [0027] to [0043]; fig. 1 to 8 & WO 2010/085789 A2 & CA 2749306 A | 1-7 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "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 |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family |
| "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 | |

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search 14 May 2015 (14.05.15) | Date of mailing of the international search report 26 May 2015 (26.05.15) |
|---|--|

| | |
|--|---|
| 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/JP2015/058280

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | JP 2010-143451 A (Yanmar Co., Ltd.), 01 July 2010 (01.07.2010), paragraphs [0052] to [0054], [0061]; fig. 10 & WO 2010/071082 A1 | 5-7 |
| Y | JP 2010-71179 A (Yanmar Co., Ltd.), 02 April 2010 (02.04.2010), paragraphs [0062] to [0067]; fig. 15 to 18 & US 2011/0154810 A1 & WO 2010/032648 A1 & EP 2333260 A1 & CN 102159806 A & KR 10-2011-0058805 A | 5-7 |
| A | JP 2013-19286 A (Yanmar Co., Ltd.), 31 January 2013 (31.01.2013), paragraph [0015] (Family: none) | 1-7 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F01N3/28(2006.01)i, B01D53/86(2006.01)i, E02F9/00(2006.01)i, F01N3/02(2006.01)i, F01N3/08(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F01N13/08(2010.01)i, F02B67/00(2006.01)i, A01D41/12(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 (IPC))

Int.Cl. F01N3/28, B01D53/86, E02F9/00, F01N3/02, F01N3/08, F01N3/24, F01N13/08, F02B67/00, A01D41/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2015年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2015年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2015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 | JP 2012-215022 A (株式会社小松製作所) | 1-4 |
| Y | 2012.11.08, 段落 [0020] - [0068], [図1] - [図10] (ファミリーなし) | 5-7 |
| X | US 2012/0273648 A1 (Roy L. MASKE) | 1 |
| Y | 2012.11.01, 段落[0013]-[0030], 第1-4図 & EP 2518290 A1 & CN 102758670 A | 2-7 |

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、一般的な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

14.05.2015

国際調査報告の発送日

26.05.2015

国際調査機関の名称及びあて先

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

特許庁審査官 (権限のある職員)

谷川 啓亮

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

3G

4852

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|----------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| Y | US 2010/0186394 A1 (Benjamin HARRISON) 2010.07.29, 段落[0027]-[0043], 第1-8 図 & WO 2010/085789 A2 & CA 2749306 A | 1-7 |
| Y | JP 2010-143451 A (ヤンマー株式会社) 2010.07.01, 段落 [0052] - [0054], [0061], [図10] & WO 2010/071082 A1 | 5-7 |
| Y | JP 2010-71179 A (ヤンマー株式会社) 2010.04.02, 段落 [0062] - [0067], [図15] - [図18] & US 2011/0154810 A1 & WO 2010/032648 A1 & EP 2333260 A1 & CN 102159806 A & KR 10-2011-0058805 A | 5-7 |
| A | JP 2013-19286 A (ヤンマー株式会社) 2013.01.31, 段落 [0015] (ファミリーなし) | 1-7 |