

(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
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)



(10) 国際公開番号

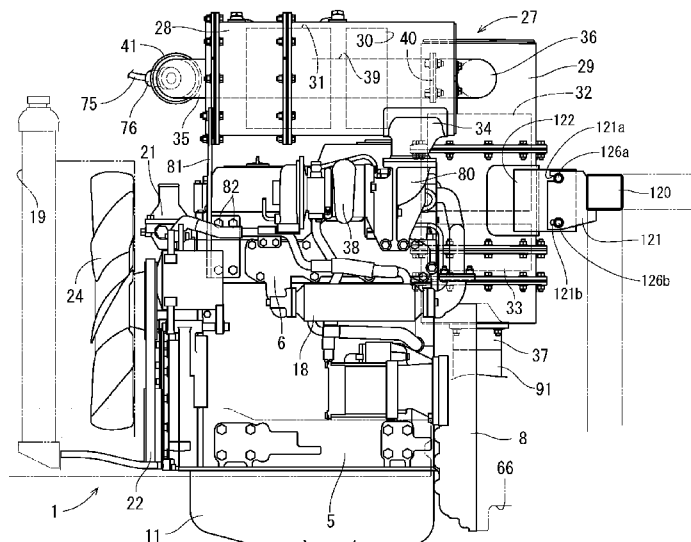
WO 2014/157285 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/28 (2006.01) F01N 3/08 (2006.01)
B62D 49/00 (2006.01) F01N 3/24 (2006.01)
E02F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/058430
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 26 日(26.03.2014)
- (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 2013-069408 2013 年 3 月 28 日(28.03.2013) 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: 山東 義幸(SANDOU Yoshiyuki); 〒
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). 木村 智行
(KIMURA Tomoyuki); 〒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,
LT, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: ENGINE DEVICE FOR WORK VEHICLES

(54) 発明の名称: 作業車両のエンジン装置



(57) Abstract: The present invention addresses the issue of providing an engine device for work vehicles, configured such that an engine room (bonnet) having an engine (1) arranged therein can be made compact and such that the attachment and maintenance workability, etc., of each case (28, 29) having the outer shape thereof formed in a long tube shape can be improved. The engine device for work vehicles comprises a first case (28) that removes particulate matter in exhaust gas from the engine (1) and a second case (29) that removes nitrogen oxide substances in the exhaust gas from the engine (1). The engine (1) is mounted to a traveling machine body frame (120) having left and right travel wheels (53, 54) arranged therein. The first case (28) is supported by the engine (1) and the second case (29) is attached to the traveling machine body frame (120) via a supporting body (121).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/157285 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

エンジン (1) が内設されるエンジンルーム (ボンネット) をコンパクトに構成できると共に、外形状が長尺な筒状に形成される各ケース (28, 29) の組付け作業性又はメンテナンス作業性などを向上できるようにした作業車両のエンジン装置を提供することを課題としている。エンジン (1) の排気ガス中の粒子状物質を除去する第 1 ケース (28) と、エンジン (1) の排気ガス中の窒素酸化物物質を除去する第 2 ケース (29) を備え、左右の走行輪 (53, 54) が配置される走行機体フレーム (120) にエンジン (1) を搭載する作業車両のエンジン装置において、エンジン (1) に第 1 ケース (28) を支持する構造であって、走行機体フレーム (120) に支持体 (121) を介して第 2 ケース (29) を取付けたものである。

明 細 書

発明の名称： 作業車両のエンジン装置

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作業車両の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1～3参照）。

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2012-177233号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 または 2 のように、エンジンに対して離間させて D P F ケースと S C R ケースを組付ける場合、エンジンから D P F ケースまたは S C R 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、窒素酸化物の浄化効率が悪くなるから、S C R 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。

[0005] 一方、特許文献 3 のように、エンジンに D P F ケースと S C R ケースを組付ける場合、エンジンから S C R ケースに供給される排気ガスの温度低下を低減して、S C R ケース内の排気ガスの温度を高温に維持しやすいが、エンジンルーム内に D P F ケースと S C R 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、D P F ケースまたは S C R ケース等を簡単に支持できない等の問題がある。また、狭少なエンジンルームでは、D P F ケースまたは S C R ケース等の組付け作業性又はメンテナンス作業性などを向上できない等の問題もある。

[0006] 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作業車両の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

[0007] 前記目的を達成するため、請求項 1 に係る発明の作業車両のエンジン装置は、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、左右の走行輪が配置される走行機体フレームに前記エンジンを搭載する作業車両のエンジン装置において、前記エンジンまたは前記走行機体フレームのいずれか一方に前記第 1 ケースを支持する構造であって、前記走行機体フレームに支持体を介して前記第 2 ケースを取付けたものである。

[0008] 請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の作業車両のエンジン装置において、前記エンジン後部の一側方の前記走行機体フレームに支持体を介して前記第 2 ケースを縦長姿勢に取付けたものである。

[0009] 請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の作業車両のエンジン装置にお

いて、前記エンジン後部の一側方の前記走行機体フレームに支持体を介して前記第2ケースを横長姿勢に取付けたものである。

[0010] 請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の作業車両のエンジン装置において、前記エンジンが内设されたボンネットの後方に、オペレータが搭乗する運転部を配置した作業車両であって、前記運転部の下部に設けた燃料タンクと前記エンジンの間に排気ガス浄化用の尿素水タンクを設置すると共に、前記エンジン後部の一側方に前記第2ケースを配置し、前記エンジン後部の他側方に前記尿素水タンクを配置したものである。

発明の効果

[0011] 請求項1に係る発明によれば、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、左右の走行輪が配置される走行機体フレームに前記エンジンを搭載する作業車両のエンジン装置において、前記エンジンまたは前記走行機体フレームのいずれか一方に前記第1ケースを支持する構造であって、前記走行機体フレームに支持体を介して前記第2ケースを取付けたものであるから、前記走行機体フレームに前記第2ケースを簡単に支持でき、外形状が長尺な筒状に形成される前記各ケースの組付け作業性又はメンテナンス作業性などを向上できる。また、前記第1ケースの排気ガス出口と第2ケースの排気ガス入口を、尿素の混合に必要な間隔に離間でき、前記第2ケースに至る排気ガス中におけるアンモニアの発生を促進できる。

[0012] 請求項2に記載の発明によれば、前記エンジン後部の一側方の前記走行機体フレームに支持体を介して前記第2ケースを縦長姿勢に取付けたものであるから、前記エンジンの後部付近（ボンネットと運転部の接合角隅付近）に、外形状が長尺な筒状に形成される前記第2ケースをコンパクトに設置できる。例えば、前輪を目視すべく、ボンネットの左右幅が制限される構造であっても、運転部からのオペレータの前方視界を容易に確保できる。

[0013] 請求項3に記載の発明によれば、前記エンジン後部の一側方の前記走行機体フレームに支持体を介して前記第2ケースを横長姿勢に取付けたものであ

るから、前記エンジン後部の低い位置に、外形状が長尺な筒状に形成され前記第2ケースをコンパクトに設置できる。例えば、前車輪を目視すべく、ボンネットの左右幅が制限される構造であっても、前記エンジンが内设されるボンネット後部の右外側のうち、運転部前面側の低い位置に前記第2ケースを容易に配置でき、運転部からのオペレータの前方視界を容易に確保できる。

[0014] 請求項4に記載の発明によれば、前記エンジンが内设されたボンネットの後方に、オペレータが搭乗する運転部を配置した作業車両であって、前記運転部の下部に設けた燃料タンクと前記エンジンの間に排気ガス浄化用の尿素水タンクを設置すると共に、前記エンジン後部の一側方に前記第2ケースを配置し、前記エンジン後部の他側方に前記尿素水タンクを配置したものであるから、前記燃料タンクの給油口と前記尿素水タンクの給水口を近接させて配置でき、燃料の給油作業と尿素水溶液の給水作業を同一作業場所にて実行でき、前記エンジン用の燃料または排気ガス浄化用の尿素水溶液の補給作業性を向上できるものでありながら、前記第2ケースと前記尿素水タンクの設置スペースとして、前記エンジン後部の両側方（前記運転部の前側下部）を有効利用できる。加えて、前記エンジンと燃料タンクの排熱にて前記尿素水タンクを加温でき、前記尿素水タンク内の水溶液温度を所定以上に維持でき、寒冷地などにおいて前記第2ケースの排気ガス浄化能力が低下するのを防止できる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]第1実施形態を示すディーゼルエンジンの左側面図である。

[図2]同右側面図である。

[図3]同正面図である。

[図4]ディーゼルエンジンを搭載したトラクタの左側面図である。

[図5]同平面図である。

[図6]排気ガス浄化装置の左側面図である。

[図7]同右側面図である。

[図8]同平面図である。

[図9]図8の拡大説明図である。

[図10]SCR入口管と尿素混合管の連結部の拡大図である。

[図11]排気ガス浄化ケースの説明図である。

[図12]第2実施形態を示すトラクタのエンジン部の斜視図である。

[図13]第3実施形態を示すトラクタのエンジン部の斜視図である。

[図14]第4実施形態を示すトラクタのエンジン部の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に、本発明を具体化した第1実施形態を図面（図1～図13）に基づいて説明する。図1はディーゼルエンジンの排気マニホールドが設置された左側面図、図2はディーゼルエンジンの吸気マニホールドが設置された右側面図、図3はディーゼルエンジンの冷却ファンが設置された正面図である。図1～図3を参照しながら、ディーゼルエンジン1の全体構造について説明する。

[0017] 図1～図3に示す如く、ディーゼルエンジン1のシリンダヘッド2の一側面には吸気マニホールド3が配置されている。シリンダヘッド2は、エンジン出力軸4（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5に上載されている。シリンダヘッド2の他側面に排気マニホールド6が配置されている。シリンダブロック5の前面と後面からエンジン出力軸4の前端と後端を突出させている。

[0018] 図1～図3に示す如く、シリンダブロック5の後面にフライホイールハウジング8を固着している。フライホイールハウジング8内にフライホイール（図示省略）を設ける。エンジン出力軸4の後端側に前記フライホイールを軸支させている。前記フライホイールを介してディーゼルエンジン1の動力を取り出すように構成している。さらに、シリンダブロック5の下面にはオイルパン11が配置されている。

[0019] 図1、図3に示すように、吸気マニホールド3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）15を配置する。図4に示すエアクリ

ーナ 16 が吸気マニホールド 3 に接続される。エアクリーナ 16 にて除塵・浄化された外部空気は、吸気マニホールド 3 に送られ、ディーゼルエンジン 1 の各気筒に供給されるように構成している。

[0020] 上記の構成により、ディーゼルエンジン 1 から排気マニホールド 6 に排出された排気ガスの一部が、排気ガス再循環装置 15 を介して、吸気マニホールド 3 からディーゼルエンジン 1 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 1 の燃焼温度が下がり、ディーゼルエンジン 1 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 1 の燃費が向上される。

[0021] なお、シリンダブロック 5 内と図 4 に示すラジエータ 19 に冷却水を循環させる冷却水ポンプ 21 を備える。ディーゼルエンジン 1 の冷却ファン 24 設置側に冷却水ポンプ 21 を配置する。エンジン出力軸 4 に V ベルト 22 などを経して冷却水ポンプ 21 及び冷却ファン 24 を連結し、冷却水ポンプ 21 及び冷却ファン 24 を駆動する。冷却水ポンプ 21 から、排気ガス再循環装置 15 の EGR クーラ 18 を介して、シリンダブロック 5 内に冷却水を送込む一方、冷却ファン 24 風にてディーゼルエンジン 1 を冷却するように構成している。

[0022] 図 1 ～図 3 に示す如く、前記ディーゼルエンジン 1 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 27 として、ディーゼルエンジン 1 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 28 と、ディーゼルエンジン 1 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 29 を備える。図 1、図 2 に示すように、第 1 ケース 28 には、酸化触媒 30、スートフィルタ 31 が内设される。第 2 ケース 29 には、尿素選択触媒還元用の SCR 触媒 32、酸化触媒 33 が内设される。

[0023] ディーゼルエンジン 1 の各気筒から排気マニホールド 6 に排出された排気ガスは、排気ガス浄化装置 27 等を経由して、外部に放出される。排気ガス浄化装置 27 によって、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) や、粒子状物質 (PM) や、窒素酸化物 (NOx) を低減するように構成している。

[0024] 第1ケース28は、平面視でディーゼルエンジン1の出力軸(クランク軸)4と平行な方向に長く延びた横長の長尺円筒形状に構成している。第1ケース28の筒形状両側(排気ガス移動方向一端側と他端側)には、排気ガスを取入れるDPF入口管34と、排気ガスを排出するDPF出口管35を設けている。一方、第2ケース29は、上下方向に長く延びた縦長の長尺円筒形状に構成している。第2ケース29の両側(排気ガス移動方向一端側と他端側)には、排気ガスを取入れるSCR入口管36と、排気ガスを排出するSCR出口管37を設けている。

[0025] また、排気マニホールド6の排気ガス出口に、ディーゼルエンジン1に空気を強制的に送り込む過給機38を配置している。排気マニホールド6に過給機38を介してDPF入口管34を連通させ、ディーゼルエンジン1の排気ガスを第1ケース28内に導入する一方、尿素混合管39を介して、DPF出口管35にSCR入口管36を接続させ、第1ケース28の排気ガスを第2ケース29内に導入するように構成している。加えて、DPF出口管35と、尿素混合管39は、折曲げ及び伸縮可能な蛇腹状連結パイプ41に接続されている。なお、SCR入口管36と、尿素混合管39は、パイプブラケット40にて着脱可能に固着されている。

[0026] 図2に示す如く、ディーゼルエンジン1の多気筒分の各インジェクタ(図示省略)に、図4に示す燃料タンク45を接続する燃料ポンプ42とコモンレール43を備える。シリンダヘッド2の吸気マニホールド3設置側にコモンレール43と燃料フィルタ44を配置し、吸気マニホールド3下方のシリンダブロック5に燃料ポンプ42を配置している。なお、前記各インジェクタは、電磁開閉制御型の燃料噴射バルブ(図示省略)を有する。

[0027] 燃料タンク45内の燃料が燃料フィルタ44を介して燃料ポンプ42に吸込まれる一方、燃料ポンプ42の吐出側にコモンレール43が接続され、円筒状のコモンレール43がディーゼルエンジン1の各インジェクタにそれぞれ

れ接続されている。なお、燃料ポンプ 4 2 からコモンレール 4 3 に圧送される燃料のうち余剰分は、燃料タンク 4 5 に戻され、高圧の燃料がコモンレール 4 3 内に一時貯留され、コモンレール 4 3 内の高圧燃料がディーゼルエンジン 1 の各気筒（シリンダ）内部に供給される。

[0028] 上記の構成により、前記燃料タンク 4 5 の燃料が燃料ポンプ 4 2 によってコモンレール 4 3 に圧送され、高圧の燃料がコモンレール 4 3 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 4 3 内の高圧の燃料がディーゼルエンジン 1 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 1 から排出される窒素酸化物（NO_x）を低減できる。

[0029] 次に、図 4～図 9 を参照して、前記ディーゼルエンジン 1 を搭載したトラクタ 5 1 について説明する。図 4～図 9 に示す作業車両としてのトラクタ 5 1 は、図示しない耕耘作業機などを装着し、圃場を耕す耕耘作業などを行うように構成されている。図 4 は農作業用トラクタの側面図、図 5 は同平面図、図 6 はエンジン部の左側面図、図 7 は同部の右側面図、図 8 は同部の平面図、図 9 は図 8 の拡大平面図である。なお、以下の説明では、トラクタの前進方向に向かって左側を単に左側と称し、同じく前進方向に向かって右側を単に右側と称する。

[0030] 図 4 及び図 5 に示す如く、作業車両としての農作業用トラクタ 5 1 は、走行機体 5 2 を左右一対の前車輪 5 3 と左右一対の後車輪 5 4 とで支持し、走行機体 5 2 の前部に前記ディーゼルエンジン 1 を搭載し、ディーゼルエンジン 1 にて後車輪 5 4 及び前車輪 5 3 を駆動することにより、前後進走行するように構成されている。ディーゼルエンジン 1 の上面側及び左右側面側は、開閉可能なボンネット 5 6 にて覆われている。

[0031] また、前記走行機体 5 2 の上面のうち、ボンネット 5 6 の後方には、オペレータが搭乗する運転部としての運転キャビン 5 7 が設置されている。該キ

ャビン５７の内部には、オペレータが着座する操縦座席５８と、操向手段としての操縦ハンドル５９などの操縦機器が設けられている。また、キャビン５７の左右外側部には、オペレータが乗降するための左右１対のステップ６０が設けられ、該ステップ６０より内側で且つキャビン５７の底部より下側には、ディーゼルエンジン１に燃料を供給する燃料タンク４５が設けられている。

[0032] また、前記走行機体５２は、ディーゼルエンジン１からの出力を変速して後車輪５４（前車輪５３）に伝達するためのミッションケース６１を備える。ミッションケース６１の後部には、ロワーリンク６２及びトップリンク６３及びリフトアーム６４などを介して、図示しない耕耘作業機などが昇降動可能に連結される。さらに、ミッションケース６１の後側面に、前記耕耘作業機などを駆動するＰＴＯ軸６５が設けられている。なお、トラクタ５１の走行機体５２は、ディーゼルエンジン１と、ミッションケース６１と、それらを連結するクラッチケース６６などにて構成される。

[0033] さらに、図４～図７に示す如く、過給機３８の排気ガス出口管８０にＤＰＦ入口管３４を着脱可能にボルト締結する。また、第１ケース２８の外周面のうち、ＤＰＦ出口管３５側の端部の外周面にＤＰＦ支持脚体８１の上端側を締結固定すると共に、シリンダヘッド２の側面または排気マニホールド６の上面にＤＰＦ支持脚体８１の下端側を着脱可能にボルト８２締結する。即ち、排気ガス出口管８０とＤＰＦ支持脚体８１を介して、ディーゼルエンジン１の上面側に第１ケース２８を取付ける。ディーゼルエンジン１の前後方向に、円筒状の第１ケース２８の長手方向を向けて、排気マニホールド６と平行に第１ケース２８を支持させる。

[0034] 図１、図２、図６～図９に示す如く、キャビン５７を構成する走行機体フレーム１２０に第２ケース２９を支持させている。走行機体フレーム１２０に左右一対の浄化ケース支持体１２１を一体的に溶接固定すると共に、走行機体フレーム１２０から前方に向けて左右一対の浄化ケース支持体１２１を突設させる。排気ガス浄化用の第２ケース２９の外周面のうち、第２ケース

２９の背面側に背面支持ブラケット１２２を一体的に溶接固定すると共に、第２ケース２９の上下幅中間部から後方に向けて背面支持ブラケット１２２を突設させる。左右一对の浄化ケース支持体１２１の間に背面支持ブラケット１２２を嵌着させ、左右一对の浄化ケース支持体１２１と背面支持ブラケット１２２の左右側面に左右方向から螺着操作する上ボルト１２６ａと下ボルト１２６ｂによって、浄化ケース支持体１２１に背面支持ブラケット１２２を着脱可能に締結している。

[0035] 図７、図９に示す如く、浄化ケース支持体１２１の係合ノッチ１２１ａに上ボルト１２６ａを係脱可能に係止させると共に、浄化ケース支持体１２１の位置調節用長孔１２１ｂに下ボルト１２６ｂを貫通させる。即ち、第２ケース２９を組付ける場合、背面支持ブラケット１２２に上ボルト１２６ａを仮止め締結させ、浄化ケース支持体１２１の取付け位置に第２ケース２９を近接させ、浄化ケース支持体１２１の係合ノッチ１２１ａに上ボルト１２６ａに係合させ、浄化ケース支持体１２１に第２ケース２９を仮止め支持させる。その後、浄化ケース支持体１２１の位置調節用長孔１２１ｂに下ボルト１２６ｂを貫通させ、背面支持ブラケット１２２に下ボルト１２６ｂを締結すると共に、背面支持ブラケット１２２に上ボルト１２６ａも締結し、各ボルト１２６ａ、１２６ｂを介して浄化ケース支持体１２１に背面支持ブラケット１２２を着脱可能に固着し、走行機体フレーム１２０を介してキャビン５７（運転部）前面側に第２ケース２９を装着するように構成している。したがって、第１ケース２８が、ディーゼルエンジン１の上面側に前後方向に水平（横長姿勢）に配置される一方、ディーゼルエンジン１後部の右側に第２ケース２９が縦長姿勢に位置する。

[0036] 加えて、第１ケース２８に平行に尿素混合管３９を配置する。ディーゼルエンジン１の上面における冷却ファン２４の冷却風路よりも高位置に、第１ケース２８と尿素混合管３９が支持される。尿素混合管３９内の排気ガス温度が低下して、尿素混合管３９内に供給される尿素水が結晶化するのを防止する。また、尿素混合管３９内に供給される尿素水が、第１ケース２８から

第2ケース29に至る排気ガス中にアンモニアとして混合されるように構成している。

[0037] 図4～図9に示す如く、キャビン57の前面のうち、キャビン57右側角隅部の前面にテールパイプ91を立設させ、第2ケース29の下端側に向けてテールパイプ91の下端側を延設させ、第2ケース29下端側のSCR出口管37にテールパイプ91の下端側を接続し、第2ケース29にて浄化された排気ガスがテールパイプ91からキャビン57の上方に向けて排出される。また、キャビン57の前面のうち、テールパイプ91が配置された右側部と反対側のボンネット56の左側部に尿素水タンク71を設置する。即ち、ボンネット56後部の右側部にテールパイプ91を配置し、ボンネット56後部の左側部に尿素水タンク71を配置する。

[0038] さらに、ボンネット56左側後部の走行機体52（キャビン57が支持される走行機体フレーム120）に尿素水タンク71を搭載する。キャビン57左側の前面下部に、燃料タンク45の注油口46と、尿素水タンク71の注水口72を隣接させて設ける。オペレータの乗降頻度が低いキャビン57右側の前面にテールパイプ91が配置される一方、オペレータの乗降頻度が高いキャビン57左側の前面に注油口46と注水口72が配置される。なお、キャビン57は、左側または右側のいずれからでもオペレータが操縦座席58に乗降可能に構成されている。

[0039] また、尿素水タンク71内の尿素水溶液を圧送する尿素水噴射ポンプ73と、尿素水噴射ポンプ73を駆動する電動モータ74と、尿素水噴射ポンプ73に尿素水噴射管75を介して接続させる尿素水噴射ノズル76を備える。尿素混合管39に噴射台座77を介して尿素水噴射ノズル76を取付け、尿素混合管39の内部に尿素水噴射ノズル76から尿素水溶液を噴霧する。

[0040] 上記の構成により、第1ケース28内の酸化触媒30及びスートフィルタ31にて、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）が低減される。次いで、尿素混合管39の内部で、ディーゼルエンジン1からの排気ガスに、尿素水噴射ノズル7からの尿素水が混合さ

れる。そして、第2ケース29内のSCR触媒32、酸化触媒33にて、尿素水がアンモニアとして混合された排気ガス中の窒素酸化物（ NO_x ）が低減され、テールパイプ91から機外に放出される。

[0041] 次いで、図10に示す如く、SCR入口管36と尿素混合管39を連結するパイプブラケット40は、SCR入口管36の排気ガス入口側に配置する入口側フランジ92体と、尿素混合管39の排気ガス出口側に配置する出口側フランジ体93を有する。二重管構造のSCR入口管36の外管86と内管87の排気ガス入口側端部を外側に向けて折り曲げて、それらの排気ガス入口側端部にリング状の挟持片部86c、87cを形成すると共に、同様に、二重管構造の尿素混合管39の外管88と内管89の排気ガス出口側端部を外側に向けて折り曲げて、それらの排気ガス出口側端部にリング状の挟持片部88c、89cを形成する。

[0042] 入口側フランジ体92と出口側フランジ体93にて各挟持片部86c、87c、88c、89cとガスケット90を挟み、ボルト94及びナット95にて、入口側フランジ体92と出口側フランジ体93を締結固定し、入口側フランジ体92と出口側フランジ体93の間に各挟持片部86c、87c、88c、89cとガスケット90を挟持固定し、SCR入口管36と尿素混合管39を連結する。なお、SCR入口管36の外管86と尿素混合管39の外管88を、同一径のパイプにて形成すると共に、SCR入口管36の内管87と尿素混合管39の内管89も、同一径のパイプにて形成する。各外管86、88のパイプ肉厚みに比べ、各内管87、89のパイプ肉厚みを薄く形成する。

[0043] 即ち、尿素混合管39内の排気ガスが、入口側フランジ体92または出口側フランジ体93の内孔面に接触することなく、SCR入口管36に移動するように構成するもので、例えば、放熱し易い入口側フランジ体92または出口側フランジ体93の内孔面に排気ガスが接触した場合、排気ガスの温度が低下して、排気ガス中の尿素成分が結晶化して、入口側フランジ体92または出口側フランジ体93の内孔面に付着し、入口側フランジ体92または

出口側フランジ体 9 3 の内孔面に尿素成分の結晶塊が形成され、排気ガスの移動を阻害する不具合が発生し易くなる。これに対して、図 10 に示す如く、入口側フランジ体 9 2 または出口側フランジ体 9 3 の内孔面を各挟持片部 8 6 c, 8 7 c, 8 8 c, 8 9 c にて遮蔽することにより、入口側フランジ体 9 2 または出口側フランジ体 9 3 の内孔面に排気ガスが接触するのを各挟持片部 8 7 c, 8 9 c にて阻止でき、入口側フランジ 9 2 体または出口側フランジ体 9 3 の内孔面に尿素成分の結晶塊が形成されるのを防止できる。

[0044] 次いで、図 9、図 11 を参照して、尿素混合管 3 9 部の構造を説明する。図 9、図 11 に示す如く、尿素混合管 3 9 は、蛇腹状連結パイプ 4 1 に接続させるエルボ管部 3 9 a と、パイプブラケット 4 0 を介して SCR 入口管 3 6 に接続させる長尺な円筒状の直管部 3 9 b を有する。エルボ管部 3 9 a と直管部 3 9 b が接合する付近のエルボ管部 3 9 a に噴射台座 7 7 を溶接固定し、エルボ管部 3 9 a 側から直管部 3 9 b の内孔に向けて尿素水噴射ノズル 7 6 を開口させる。

[0045] また、図 11 に示す如く、円筒状の直管部 3 9 b の円筒軸心線 1 1 1（直管部 3 9 b 内の排気ガス流れ方向）に対して、尿素水噴射ノズル 7 6 の尿素水噴射方向 1 1 2 を、エルボ管部 3 9 a の排気ガス下手側に所定傾斜角度 1 1 3（約 2～20 度、例えば約 12 度、約 8 度、約 4 度など）だけ傾斜させる。即ち、直管部 3 9 b の内壁面 1 1 4 のうち、エルボ管部 3 9 a の湾曲内径側の内壁面 1 1 4 a 側に向けて、尿素水噴射ノズル 7 6 から尿素水が噴射される。尿素水噴射ノズル 7 6 から噴射された尿素水は、エルボ管部 3 9 a から直管部 3 9 b に移動する排気ガスの排出圧力により、直管部 3 9 b の内壁面 1 1 4 のうち、エルボ管部 3 9 a の湾曲外径側の内壁面 1 1 4 b 側に向けて拡散されて、排気ガス中にアンモニアとして混合される。

[0046] なお、直管部 3 9 b の円筒軸心線 1 1 1 に対する尿素水噴射ノズル 7 6 の傾斜角度 1 1 3（尿素水噴射方向 1 1 2）は、エルボ管部 3 9 a 及び直管部 3 9 b の内径、または標準作業（ディーゼルエンジン 1 の定格回転における運転）での排気ガスの流速などに基づき決定される。例えば、傾斜角度 1 1

3が過大のときには、エルボ管部39aの湾曲内径側の内壁面114aに尿素水が付着して、湾曲内径側の内壁面114a部において尿素が結晶化し易い不具合がある。また、傾斜角度113が過小のときには、エルボ管部39aの湾曲外径側の内壁面114bに尿素水が付着して、湾曲外径側の内壁面114b部において尿素が結晶化し易い不具合がある。

[0047] 図1～図9に示す如く、ディーゼルエンジン1の排気ガス中の粒子状物質を除去する第1ケース28と、ディーゼルエンジン1の排気ガス中の窒素酸化物質を除去する第2ケース29を備え、左右の走行輪53, 54が配置される走行機体フレーム120にディーゼルエンジン1を搭載する作業車両のエンジン装置において、ディーゼルエンジン1（または走行機体フレーム120）に第1ケース28を支持する構造であって、走行機体フレーム120に支持体121を介して第2ケース29を取付けている。したがって、エンジンルーム（ボンネット56）内に第2ケース29用の設置空間を確保する必要がなく、ディーゼルエンジン1が内设されるボンネット56（エンジンルーム）をコンパクトに構成できると共に、走行機体フレーム120に第2ケース29を簡単に支持でき、外形状が長尺な筒状に形成される前記各ケース28, 29の組付け作業性又はメンテナンス作業性などを向上できる。また、エンジン1の冷却風による第2ケース29の温度低下を抑制できるものでありながら、第1ケース28の排気ガス出口と第2ケース29の排気ガス入口を、尿素の混合に必要な間隔に離間でき、第2ケース29に至る排気ガス中におけるアンモニアの発生を促進できる。なお、図1～図9において、ディーゼルエンジン1に第1ケース28を支持したが、走行機体フレーム120に第1ケース28を支持してもよいことは云うまでもない。

[0048] 図1～図9に示す如く、ディーゼルエンジン1後部の一側方の走行機体フレーム120に浄化ケース支持体121を介して第2ケース29を縦長姿勢に取付けている。したがって、ディーゼルエンジン1の後部付近（ボンネット56と運転部としてのキャビン57の接合角隅付近）に、外形状が長尺な筒状に形成される第2ケース29をコンパクトに設置できる。例えば、前輪

を目視すべく、ボンネット 5 6 の左右幅が制限される構造であっても、キャビン 5 7（運転部）からのオペレータの前方視界を容易に確保できる。

[0049] 図 1～図 9 に示す如く、ディーゼルエンジン 1 が内设されたボンネット 5 6 の後方に、オペレータが搭乗する運転部としてのキャビン 5 7 を配置した作業車両であって、キャビン 5 7 の下部に設けた燃料タンク 4 5 とディーゼルエンジン 1 の間に排気ガス浄化用の尿素水タンク 7 1 を設置すると共に、ディーゼルエンジン 1 後部の一側方に第 2 ケース 2 9 を配置し、ディーゼルエンジン 1 後部の他側方に尿素水タンク 7 1 を配置している。したがって、燃料タンク 4 5 の注油口 4 6（給油口）と尿素水タンク 7 1 の注水口 7 2（給水口）を近接させて配置でき、燃料の給油作業と尿素水溶液の給水作業を同一作業場所にて実行でき、ディーゼルエンジン 1 用の燃料または排気ガス浄化用の尿素水溶液の補給作業性を向上できるものでありながら、第 2 ケース 2 9 と尿素水タンク 7 1 の設置スペースとして、ディーゼルエンジン 1 後部の両側方（キャビン 5 7 の前側下部）を有効利用できる。加えて、ディーゼルエンジン 1 と燃料タンク 4 5 の排熱にて尿素水タンク 7 1 を加温でき、尿素水タンク 7 1 内の水溶液温度を所定以上に維持でき、寒冷地などにおいて第 2 ケース 2 9 の排気ガス浄化能力が低下するのを防止できる。

[0050] 次いで、図 1 2 を参照して、第 2 実施形態の第 1 ケース 2 8 及び第 2 ケース 2 9 の配置構造を説明する。図 1 2 に示す如く、ディーゼルエンジン 1 の上面側に D P F 支持脚体 8 1 を介して第 1 ケース 2 8 を取付けると共に、ディーゼルエンジン 1 の後側方のうち、吸気マニホールド 3 及び排気ガス再循環装置 1 5 及び燃料フィルタ 4 4 などが設置された側の走行機体フレーム 1 2 0 の浄化ケース支持体 1 2 1 に、第 2 ケース 2 9 を着脱可能に締結固定している。即ち、左右方向に長く延びた横長の長尺円筒形状に第 2 ケース 2 9 を構成する。ディーゼルエンジン 1 後部の右側下部の走行機体フレーム 1 2 0 に第 2 ケース 2 9 を横長姿勢に取付け、キャビン 5 7 の右側前面と右の前車輪 5 3 の間に横長姿勢の第 2 ケース 2 9 を配置し、ディーゼルエンジン 1 の後部に尿素混合管 3 9 を延設させ、第 2 ケース 2 9 の左端側に尿素混合管

３９を接続させ、第２ケース２９の右端側にテールパイプ９１を接続させている。

[0051] 図１２に示す如く、ディーゼルエンジン１後部の一側方の走行機体フレーム１２０に浄化ケース支持体１２１を介して第２ケース２９を横長姿勢に取付けたものであるから、ディーゼルエンジン１後部の低い位置に、外形状が長尺な筒状に形成され第２ケース２９をコンパクトに設置できる。例えば、前車輪５３を目視すべく、ボンネット５６の左右幅が制限される構造であっても、ボンネット５６後部の右外側のうち、キャビン５７前面側の低い位置に第２ケース２９を容易に配置でき、キャビン５７からのオペレータの前方視界を容易に確保できる。

[0052] 次いで、図１３を参照して、第３実施形態の第１ケース２８及び第２ケース２９の配置構造を説明する。図１３に示す第３実施形態では、前後方向に延設されたディーゼルエンジン１の出力軸４に対し、第１ケース２８と第２ケース２９の排気ガス移動方向（円筒形状の軸心線）を直交させるように、第１ケース２８と第２ケース２９を左右方向に延設させている。ディーゼルエンジン１の上面側のうち、冷却ファン２４設置部の上面側に第１ケース２８と第２ケース２９が平行に配置され、第１ケース２８と第２ケース２９の間に尿素混合管３９を平行に延設させている。また、ディーゼルエンジン１の冷却ファン２４風路よりも、第１ケース２８と第２ケース２９を高位置に配置している。

[0053] 次いで、図１４を参照して、第４実施形態の第１ケース２８及び第２ケース２９の配置構造を説明する。図１４に示す第４実施形態では、エアクリーナ１６が設置された走行機体５２に、第１ケース２８と第２ケース２９を配置している。ラジエータ１９よりも前方の走行機体５２に第１ケース２８と第２ケース２９を支持させる。第１ケース２８と第２ケース２９は、平面視でディーゼルエンジン１の出力軸（クランク軸）４と平行な方向に長く延びた長尺円筒形状に構成している。第１ケース２８と第２ケース２９の間に尿素混合管３９をそれらと平行に配置している。走行機体５２に第２ケース２

9を近接させて取付けることができ、第1ケース28と第2ケース29の設置に必要なボンネット高さを低く形成できる。

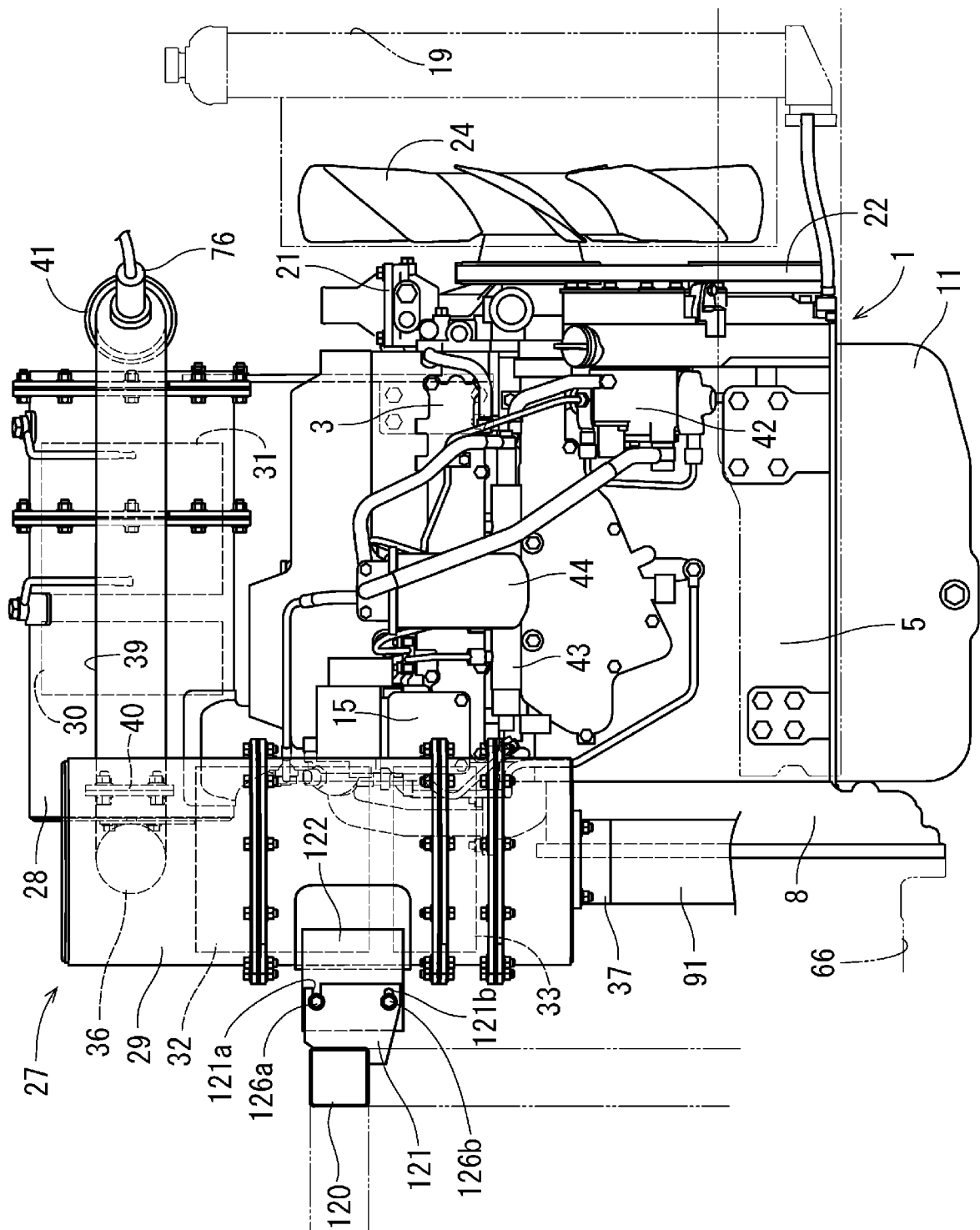
符号の説明

- [0054] 1 ディーゼルエンジン
- 28 第1ケース
- 29 第2ケース
- 45 燃料タンク
- 53 前車輪（走行輪）
- 54 後車輪（走行輪）
- 56 ボンネット
- 57 キャビン（運転部）
- 71 尿素水タンク
- 120 走行機体フレーム
- 121 浄化ケース支持体

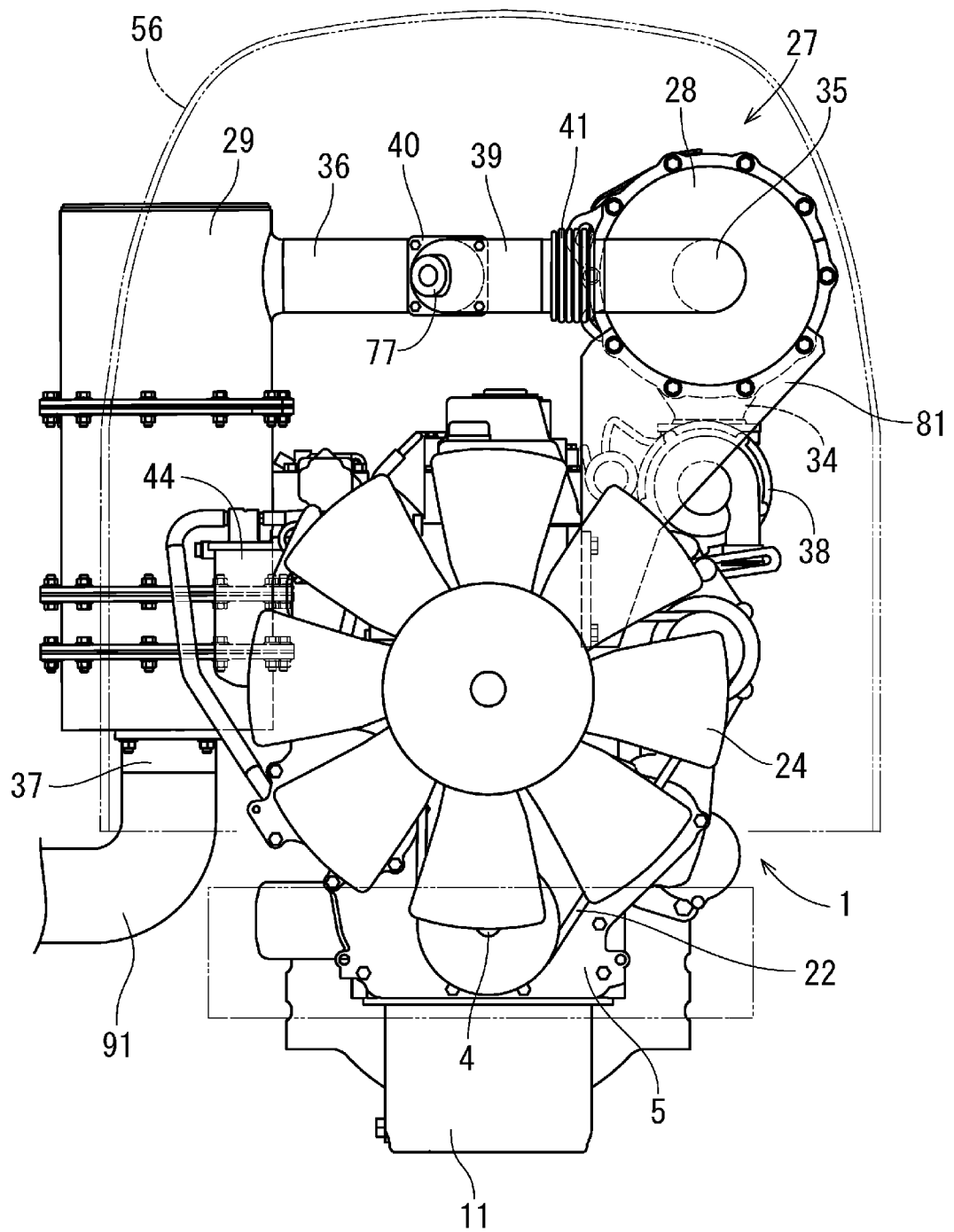
請求の範囲

- [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を除去する第2ケースを備え、左右の走行輪が配置される走行機体フレームに前記エンジンを搭載する作業車両のエンジン装置において、
- 前記エンジンまたは前記走行機体フレームのいずれか一方に前記第1ケースを支持する構造であって、前記走行機体フレームに支持体を介して前記第2ケースを取付けたことを特徴とする作業車両のエンジン装置。
- [請求項2] 前記エンジン後部の一側方の前記走行機体フレームに支持体を介して前記第2ケースを縦長姿勢に取付けたことを特徴とする請求項1に記載の作業車両のエンジン装置。
- [請求項3] 前記エンジン後部の一側方の前記走行機体フレームに支持体を介して前記第2ケースを横長姿勢に取付けたことを特徴とする請求項1に記載の作業車両のエンジン装置。
- [請求項4] 前記エンジンが内设されたボンネットの後方に、オペレータが搭乗する運転部を配置した作業車両であって、前記運転部の下部に設けた燃料タンクと前記エンジンの間に排気ガス浄化用の尿素水タンクを設置すると共に、前記エンジン後部の一側方に前記第2ケースを配置し、前記エンジン後部の他側方に前記尿素水タンクを配置したことを特徴とする請求項1に記載の作業車両のエンジン装置。

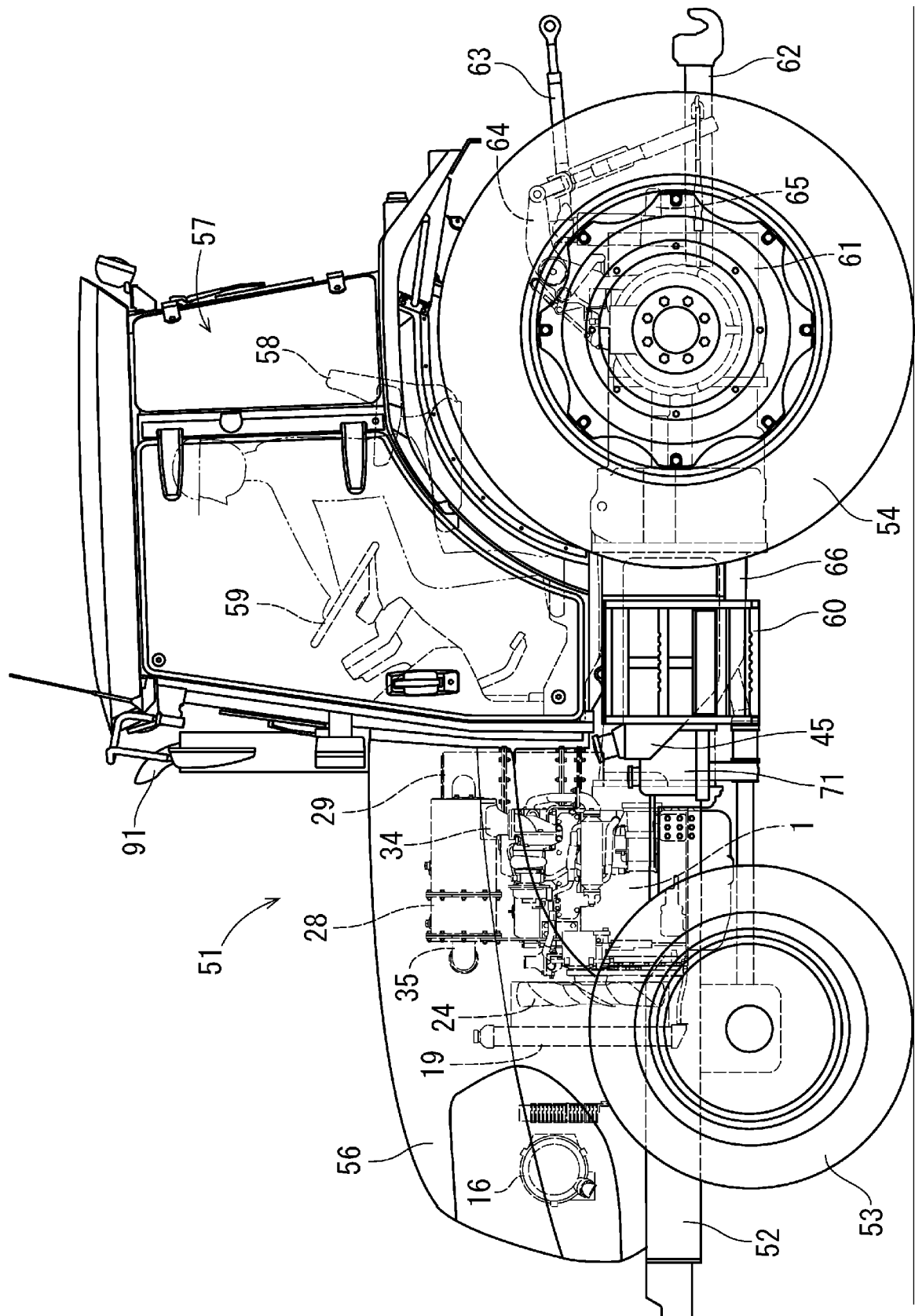
[図2]



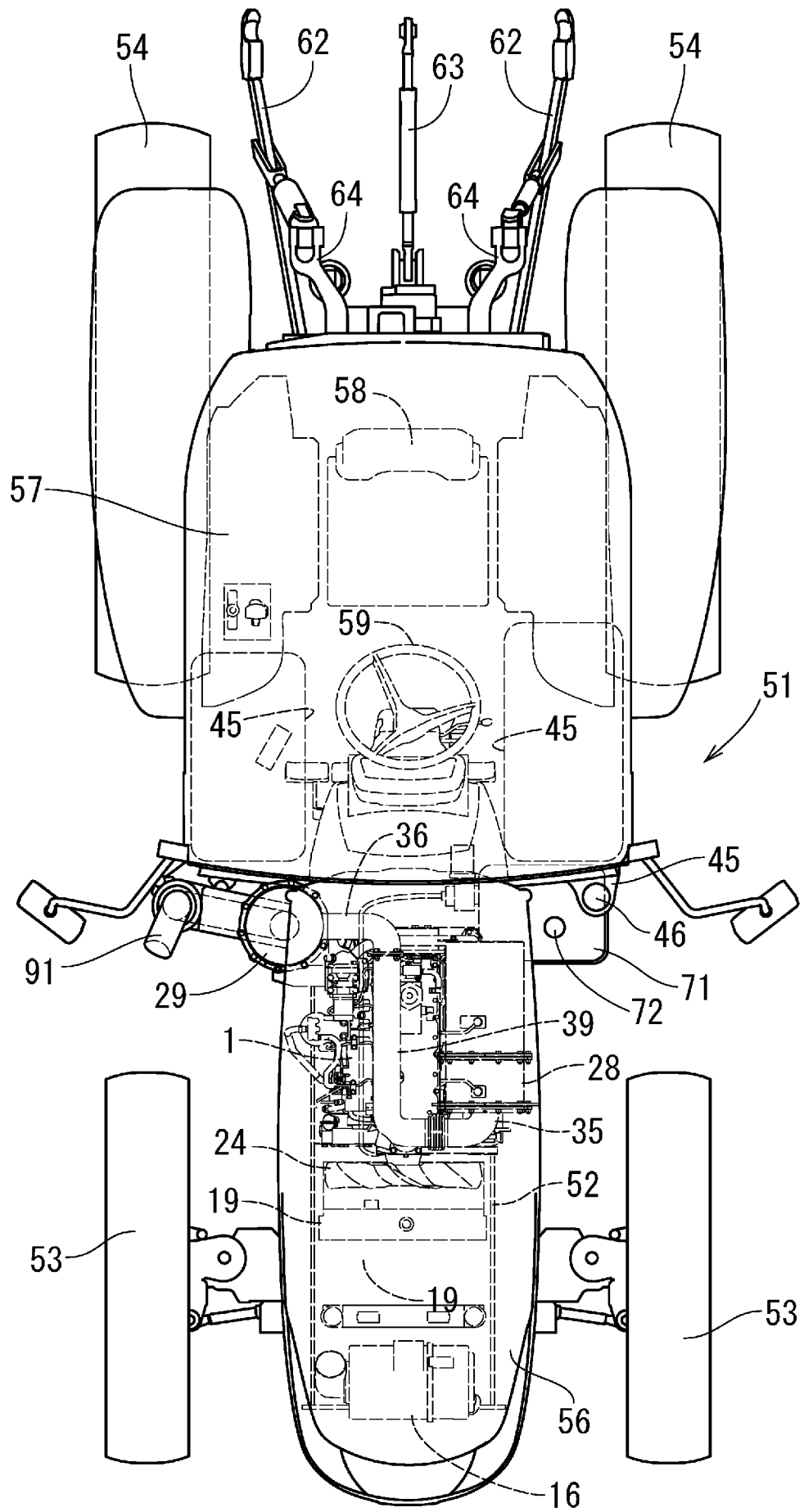
[図3]



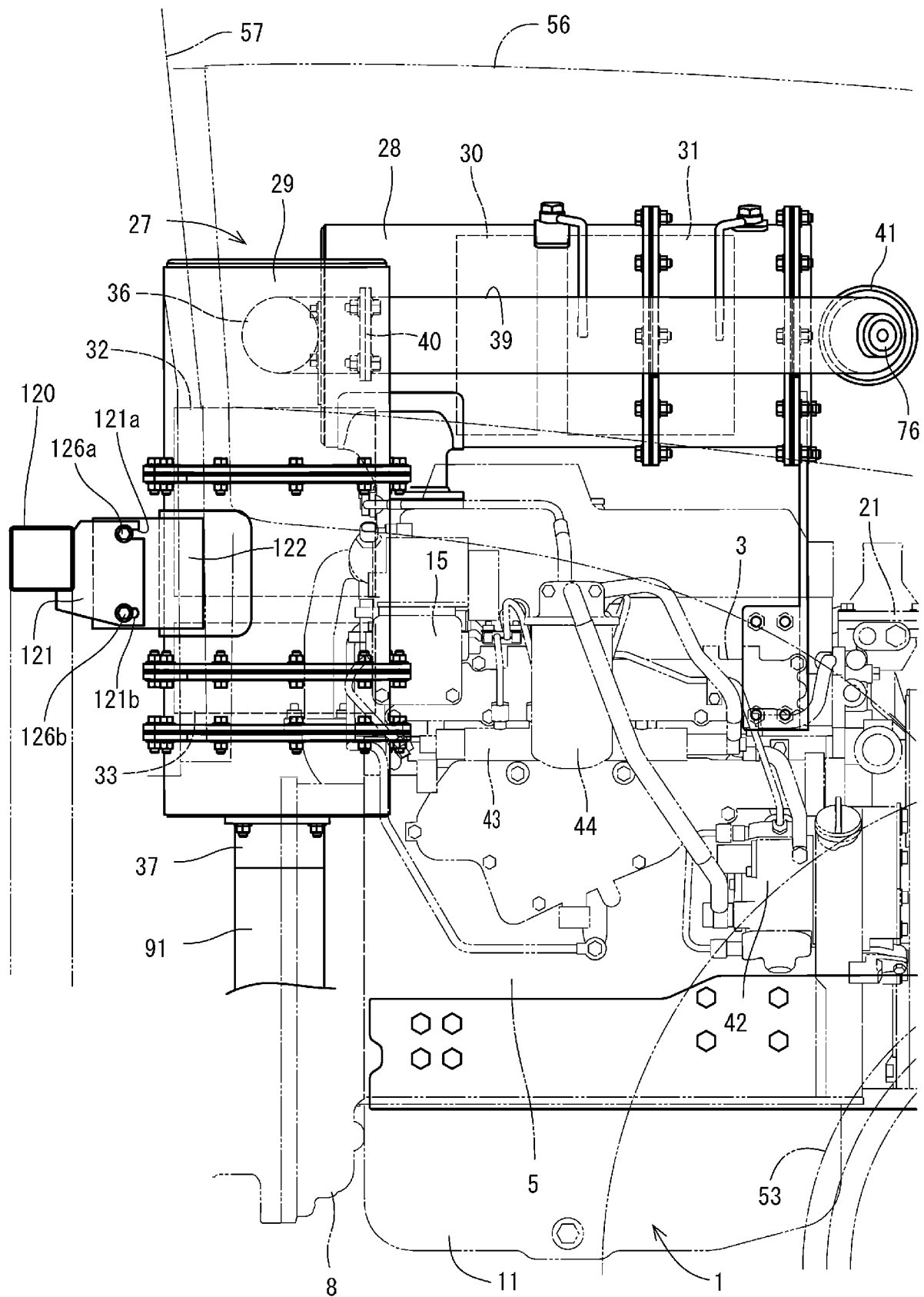
[図4]



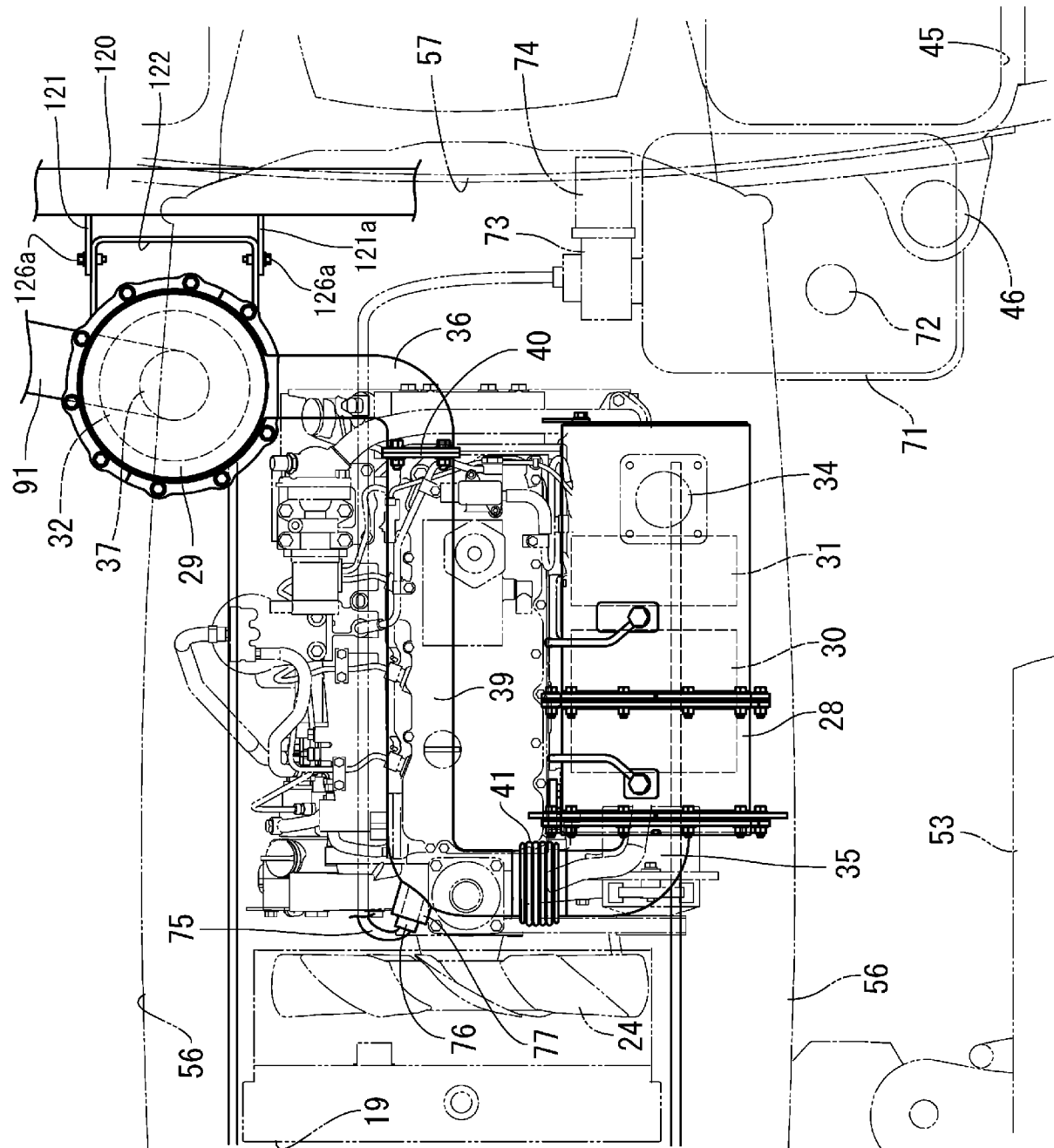
[図5]



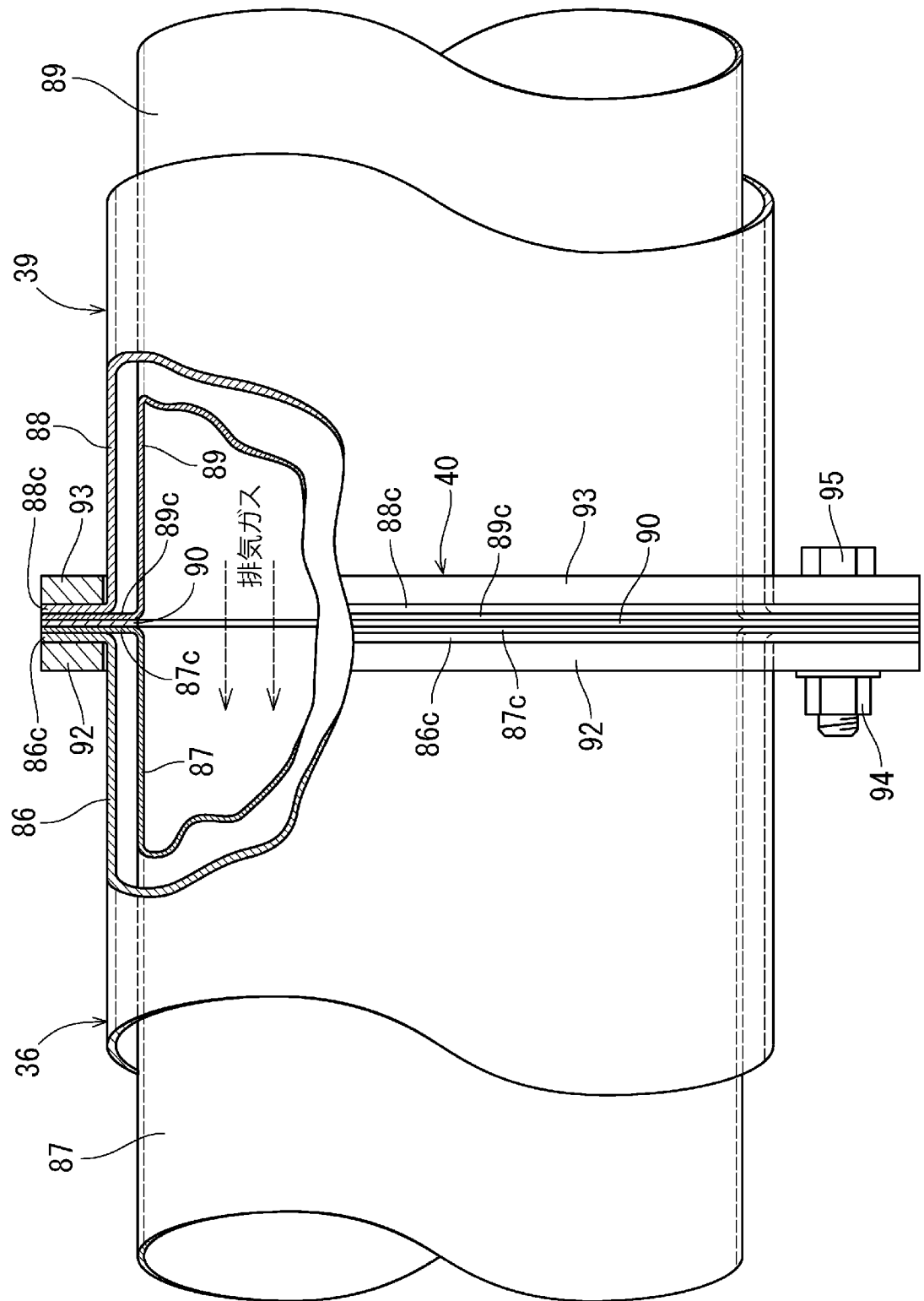
[図7]



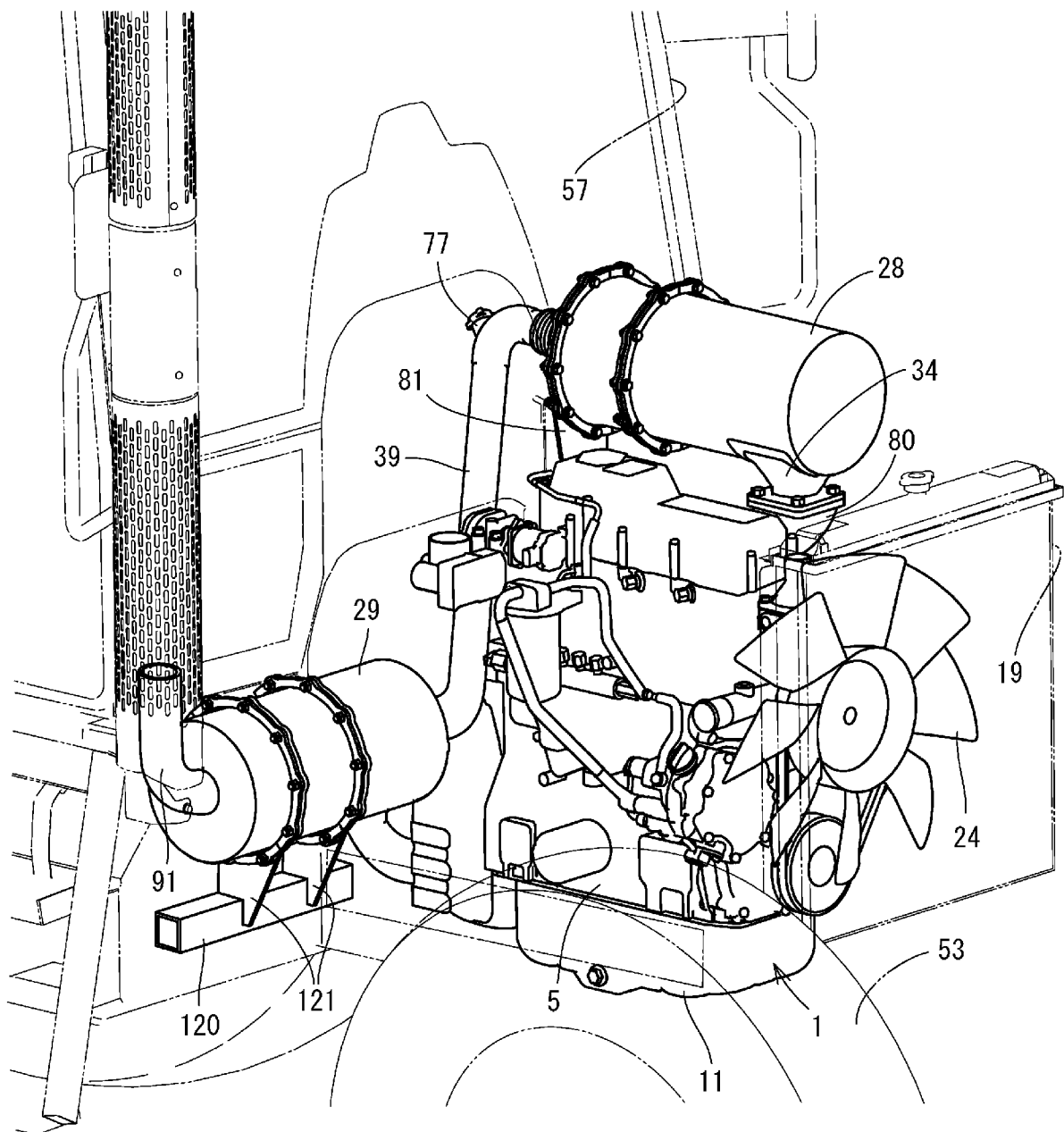
[図8]



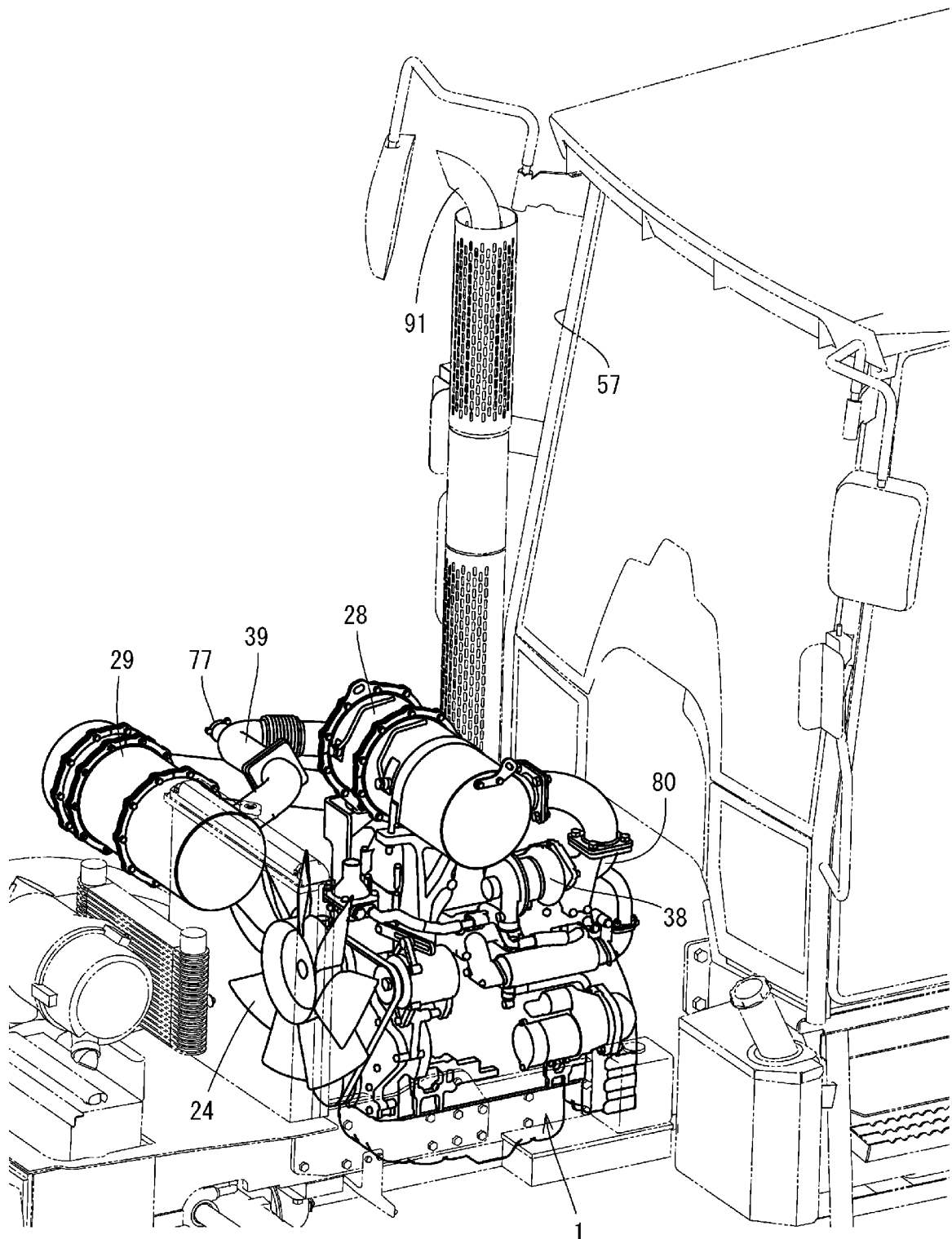
[図10]



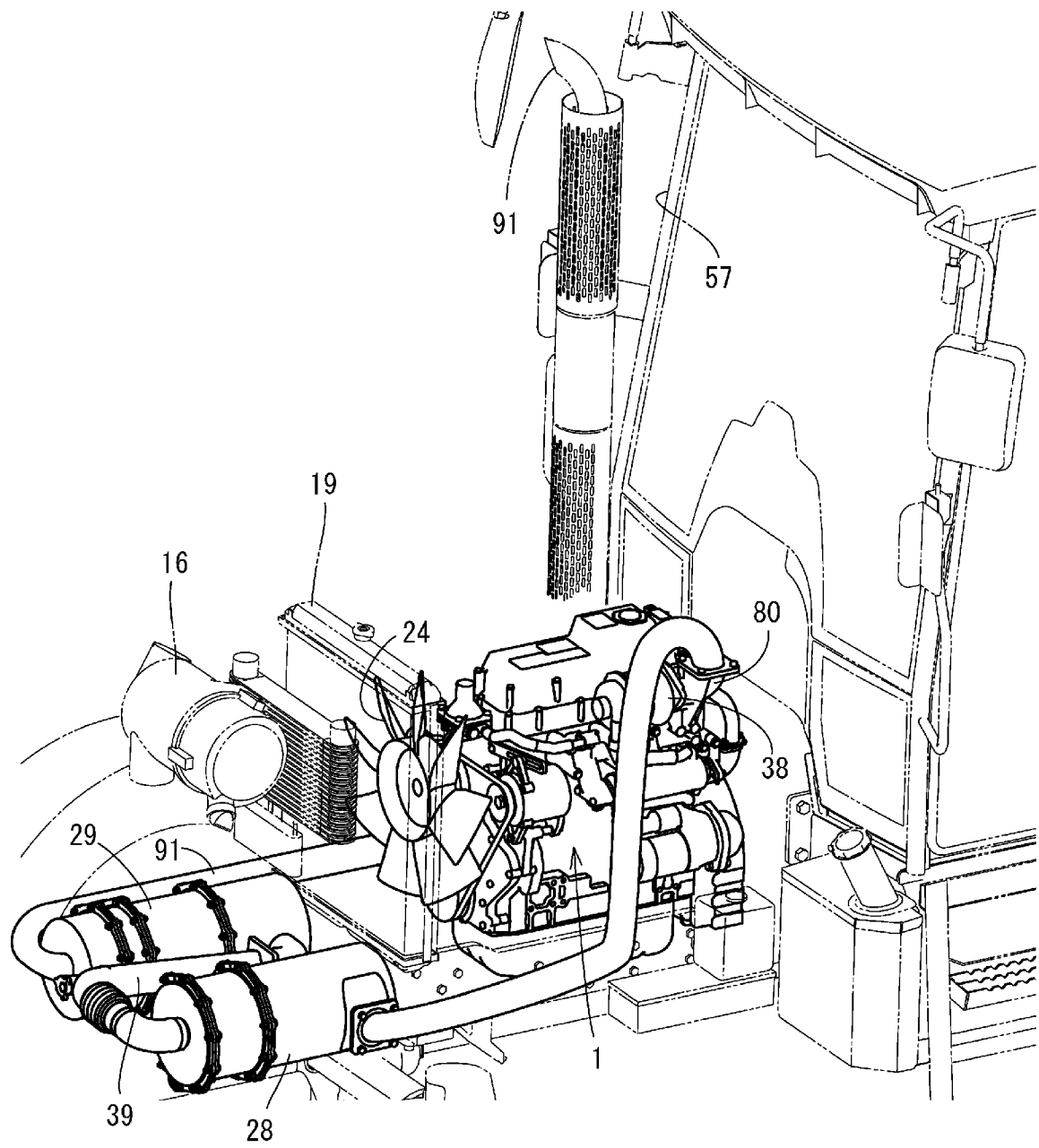
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058430

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/28(2006.01)i, B62D49/00(2006.01)i, E02F9/00(2006.01)i, F01N3/08(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)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)

F01N3/28, B62D49/00, E02F9/00, F01N3/08, F01N3/24

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 A	JP 2012-219624 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 12 November 2012 (12.11.2012), paragraphs [0035] to [0037], [0042] to [0045], [0059] to [0070], [0076]; fig. 3 to 7 (Family: none)	1-3 4
X A	WO 2011/152306 A1 (Komatsu Ltd.), 08 December 2011 (08.12.2011), paragraphs [0032] to [0033], [0035], [0037], [0042] to [0043]; fig. 2 to 9 & JP 5205551 B & US 2012/0247861 A1 & DE 112011100075 T & CN 102639831 A & KR 10-2012-0088764 A	1, 3 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
28 April, 2014 (28.04.14)

Date of mailing of the international search report
13 May, 2014 (13.05.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058430

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2011/129030 A1 (UD Trucks Corp.), 20 October 2011 (20.10.2011), paragraphs [0009], [0015]; fig. 3 & JP 2011-226298 A & US 2013/0039817 A1 & EP 2559875 A1 & CN 102959194 A	1 4
A	WO 2013/003716 A2 (CATERPILLAR INC.), 03 January 2013 (03.01.2013), fig. 1 & US 2013/0000281 A1	4
A	JP 2012-126209 A (Yanmar Co., Ltd.), 05 July 2012 (05.07.2012), paragraph [0033]; fig. 3 to 9 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01N3/28(2006.01)i, B62D49/00(2006.01)i, E02F9/00(2006.01)i, F01N3/08(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)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. F01N3/28, B62D49/00, E02F9/00, F01N3/08, F01N3/24

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 A	JP 2012-219624 A（日立建機株式会社）2012.11.12, 段落【0035】－【0037】、【0042】－【0045】、【0059】－【0070】、【0076】、図3－7（ファミリーなし）	1-3 4
X A	WO 2011/152306 A1（株式会社小松製作所）2011.12.08, 段落[0032]－[0033]、[0035]、[0037]、[0042]－[0043]、図2－9 & JP 5205551 B & US 2012/0247861 A1 & DE 112011100075 T & CN 102639831 A & KR 10-2012-0088764 A	1, 3 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

2 8 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 5 . 2 0 1 4

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）

山本 健晴

3 G

3 4 3 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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
X A	WO 2011/129030 A1 (UDトラックス株式会社) 2011. 10. 20, 段落 [0 0 9], [0 0 1 5], 図 3 & JP 2011-226298 A & US 2013/0039817 A1 & EP 2559875 A1 & CN 102959194 A	1 4
A	WO 2013/003716 A2 (CATERPILLAR INC.) 2013. 01. 03, 図 1 & US 2013/0000281 A1	4
A	JP 2012-126209 A (ヤンマー株式会社) 2012. 07. 05, 段落 【 0 0 3 3 】, 図 3 - 9 (ファミリーなし)	4