

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-240518

(P2012-240518A)

(43) 公開日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
B60K 13/04	(2006.01)	B60K	13/04	D		2D015
E02F 9/00	(2006.01)	E02F	9/00	D		3D038

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-111385 (P2011-111385)	(71) 出願人	000005522
(22) 出願日	平成23年5月18日 (2011.5.18)		日立建機株式会社
			東京都文京区後楽二丁目5番1号
		(74) 代理人	100079441
			弁理士 広瀬 和彦
		(72) 発明者	小林 敬弘
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内
		(72) 発明者	中村 剛志
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内
		(72) 発明者	佐藤 謙輔
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

最終頁に続く

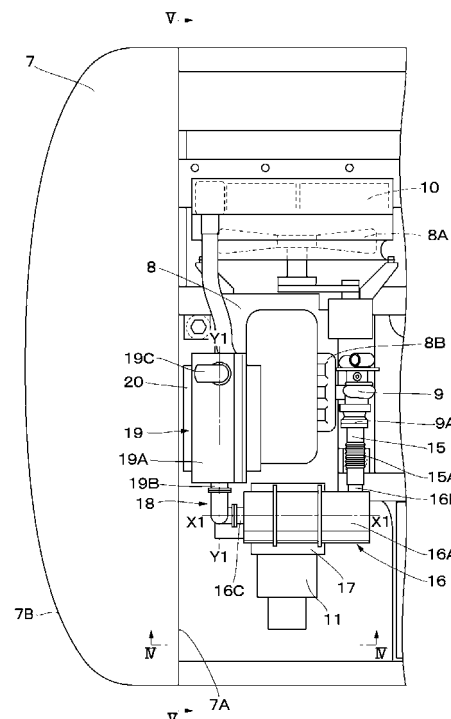
(54) 【発明の名称】 建設機械

(57) 【要約】

【課題】 第1, 第2の排気ガス後処理装置をエンジンの周囲にコンパクトに配置する。

【解決手段】 PM捕集装置16とNOx浄化装置19とを、平面視L字状に配置し、かつNOx浄化装置19をPM捕集装置16よりも上方に配置する。また、PM捕集装置16とNOx浄化装置19との間を接続する第2の排気管18を、PM捕集装置16の流出口16Cに接続された第1の水平管部18Aと、NOx浄化装置19の流入口19Bに接続された第2の水平管部18Cと、これら第1, 第2の水平管部18A, 18C間を垂直方向に延びる垂直管部18Bとにより構成する。これにより、第2の排気管18の水平方向における占有スペースを削減することができ、PM捕集装置16とNOx浄化装置19とをエンジン8の周囲にコンパクトに配置することができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自走可能な車体と、該車体に左、右方向に延びる横置き状態に設けられたエンジンと、該エンジンの長さ方向の一侧に位置して前記車体に設けられた油圧ポンプと、前記エンジンの長さ方向の他側に位置して前記車体に設けられた熱交換装置と、前記エンジンの排気口に接続された第 1 の排気管と、該第 1 の排気管の出口側に設けられた第 1 の排気ガス後処理装置と、該第 1 の排気ガス後処理装置の流出口に接続された第 2 の排気管と、該第 2 の排気管の出口側に設けられた第 2 の排気ガス後処理装置とを備えてなる建設機械において、

前記第 1 の排気ガス後処理装置は、軸線が前、後方向に延びる筒体からなり、前記エンジンの長さ方向の一侧であって前記油圧ポンプの上方に配置し、

前記第 2 の排気ガス後処理装置は、軸線が左、右方向に延びる筒体からなり、前記第 1 の排気ガス後処理装置よりも上方に配置し、

前記第 1 の排気管は、前記エンジンの排気口から水平方向に延びて前記第 1 の排気ガス後処理装置の流入口と接続し、

前記第 2 の排気管は、前記第 1 の排気ガス後処理装置の流出口に接続され水平方向に延びた第 1 の水平管部と、該第 1 の水平管部の先端側から上方に立上る垂直管部と、該垂直管部の先端側から水平方向に延び前記第 2 の排気ガス後処理装置の流入口に接続された第 2 の水平管部とにより構成したことを特徴とする建設機械。

【請求項 2】

前記第 2 の排気ガス後処理装置は、少なくとも一部が前記エンジンの上方に重り合う状態に配置する構成としてなる請求項 1 に記載の建設機械。

【請求項 3】

前記第 1 の排気ガス後処理装置と前記第 2 の排気ガス後処理装置とを平面視において L 字状に配置し、

前記第 2 の排気管は、前記第 1 の排気ガス後処理装置の後部側に設けられた前記流出口と、前記第 2 の排気ガス後処理装置の前記油圧ポンプ側に設けられた前記流入口との間を接続する構成とし、

前記第 2 の排気ガス後処理装置は、前記エンジンからの排気ガスに含まれる窒素酸化物を尿素水溶液を用いて浄化する NO_x 浄化装置であり、

前記第 2 の排気管の前記垂直管部には、前記尿素水溶液を噴射するための尿素水噴射ノズルを設ける構成としてなる請求項 1 または 2 に記載の建設機械。

【請求項 4】

前記第 1 の排気ガス後処理装置と前記第 2 の排気ガス後処理装置とを平面視において L 字状に配置し、

前記第 2 の排気管は、前記第 1 の排気ガス後処理装置の後部側に設けられた前記流出口と、前記第 2 の排気ガス後処理装置の前記熱交換装置側に設けられた前記流入口との間を接続することにより、前記第 2 の水平管部が、前記第 2 の排気ガス後処理装置に沿って伸長する構成とし、

前記第 2 の排気ガス後処理装置は、前記エンジンからの排気ガスに含まれる窒素酸化物を尿素水溶液を用いて浄化する NO_x 浄化装置であり、

前記第 2 の排気管の前記第 2 の水平管部には、前記尿素水溶液を噴射するための尿素水噴射ノズルを設ける構成としてなる請求項 1 または 2 に記載の建設機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばエンジンの排気管に排気ガス後処理装置を備えた油圧ショベル等の建設機械に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、建設機械としての油圧ショベルは、自走可能な下部走行体と、該下部走行体上に旋回可能に搭載された上部旋回体と、該上部旋回体の前側に俯仰動可能に設けられた作業装置とにより構成されている。

【0003】

上部旋回体は、強固な支持構造体をなす旋回フレームを有し、該旋回フレームの前端側には作業装置が取り付けられ、後端側には作業装置との重量バランスをとるカウンタウエイトが着脱可能に取り付けられている。旋回フレームには、カウンタウエイトの前側に位置して油圧ポンプを駆動するためのエンジンが搭載されている。

【0004】

一方、油圧ショベルのエンジンには、一般的にディーゼルエンジンが用いられている。このディーゼルエンジンは、粒子状物質（PM：Particulate Matter）、窒素酸化物（NO_x）等の有害物質を排出するとされている。そこで、油圧ショベルは、エンジンの排気ガス通路を形成する排気管に排気ガス後処理装置を設ける構成としている。この排気ガス後処理装置としては、排気ガスに含まれる粒子状物質を捕集するPM捕集装置（通常、Diesel Particulate Filter、略してDPFとも呼ばれている）、排気ガスに含まれる窒素酸化物（NO_x）を浄化するNO_x浄化装置等が知られている。

【0005】

ここで、従来技術によるものでは、カウンタウエイトの一部を切欠いて新たなスペースを形成し、このスペースにNO_x浄化装置を配置する構成としている（例えば、特許文献1、特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-184558号公報

【特許文献2】特開2008-156835号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、排気ガス後処理装置を構成するPM捕集装置とNO_x浄化装置とを排気管を介して接続した場合、排気管内を流れる排気ガスに尿素水噴射ノズルから噴霧した尿素水を均一に混合させて選択還元触媒による還元反応を充分に行うためには、十分な長さを有する排気管が必要となる。このため、エンジンの周囲に2つの排気ガス後処理装置を水平面上に平行に並べて配置できるようなスペースを確保するのは困難である。そこで、2つの排気ガス後処理装置を効率よく（コンパクトに）配置し、かつ選択還元触媒による還元反応を効率よく行うことが望まれている。

【0008】

一方、油圧ショベルには、道路工事などで車線を確保するため、または旋回時に後端が人等と接触する心配を低減させるため、後端半径を小さくした機種（後方小旋回型油圧ショベル）が知られている。このような機種においては、車体の後端半径を小さくしつつ、車体安定性を確保するために比重の高い鋳物製のカウンタウエイトを採用している。

【0009】

上述した各特許文献によるものでは、カウンタウエイトに加工（凹部）を施して、排気ガス後処理装置を搭載するためのスペースを確保しているが、この場合、凹部を設けることによりカウンタウエイトの重量が低下し、車体安定性が低下してしまう虞れがある。また、後方小旋回型の機種はカウンタウエイトの前後方向の厚さが薄く、排気ガス後処理装置を搭載するだけのスペースが確保できない場合がある。

【0010】

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、2つの排気ガス後処理装置をコンパクトに配置することができるようにした建設機械を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明による建設機械は、自走可能な車体と、該車体に左、右方向に延びる横置き状態に設けられたエンジンと、該エンジンの長さ方向の一侧に位置して前記車体に設けられた油圧ポンプと、前記エンジンの長さ方向の他側に位置して前記車体に設けられた熱交換装置と、前記エンジンの排気口に接続された第1の排気管と、該第1の排気管の出口側に設けられた第1の排気ガス後処理装置と、該第1の排気ガス後処理装置の流出口に接続された第2の排気管と、該第2の排気管の出口側に設けられた第2の排気ガス後処理装置とを備えてなる。

【0012】

そして、上述した課題を解決するために、請求項1の発明が採用する構成の特徴は、前記第1の排気ガス後処理装置は、軸線が前、後方向に延びる筒体からなり、前記エンジンの長さ方向の一侧であって前記油圧ポンプの上方に配置し、前記第2の排気ガス後処理装置は、軸線が左、右方向に延びる筒体からなり、前記第1の排気ガス後処理装置よりも上方に配置し、前記第1の排気管は、前記エンジンの排気口から水平方向に延びて前記第1の排気ガス後処理装置の流入口と接続し、前記第2の排気管は、前記第1の排気ガス後処理装置の流出口に接続され水平方向に延びた第1の水平管部と、該第1の水平管部の先端側から上方に立上る垂直管部と、該垂直管部の先端側から水平方向に延び前記第2の排気ガス後処理装置の流入口に接続された第2の水平管部とにより構成したことにある。

【0013】

請求項2の発明は、前記第2の排気ガス後処理装置は、少なくとも一部が前記エンジンの上方に重り合う状態に配置する構成としたことにある。

【0014】

請求項3の発明は、前記第1の排気ガス後処理装置と前記第2の排気ガス後処理装置とを平面視においてL字状に配置し、前記第2の排気管は、前記第1の排気ガス後処理装置の後部側に設けられた前記流出口と、前記第2の排気ガス後処理装置の前記油圧ポンプ側に設けられた前記流入口との間を接続する構成とし、前記第2の排気ガス後処理装置は、前記エンジンからの排気ガスに含まれる窒素酸化物を尿素水溶液を用いて浄化するNO_x浄化装置であり、前記第2の排気管の前記垂直管部には、前記尿素水溶液を噴射するための尿素水噴射ノズルを設ける構成としたことにある。

【0015】

請求項4の発明は、前記第1の排気ガス後処理装置と前記第2の排気ガス後処理装置とを平面視においてL字状に配置し、前記第2の排気管は、前記第1の排気ガス後処理装置の後部側に設けられた前記流出口と、前記第2の排気ガス後処理装置の前記熱交換装置側に設けられた前記流入口との間を接続することにより、前記第2の水平管部が、前記第2の排気ガス後処理装置に沿って伸長する構成とし、前記第2の排気ガス後処理装置は、前記エンジンからの排気ガスに含まれる窒素酸化物を尿素水溶液を用いて浄化するNO_x浄化装置であり、前記第2の排気管の前記第2の水平管部には、前記尿素水溶液を噴射するための尿素水噴射ノズルを設ける構成としたことにある。

【発明の効果】

【0016】

請求項1の発明によれば、第2の排気ガス後処理装置を第1の排気ガス後処理装置よりも上方に配置し、これら第1、第2の排気ガス後処理装置間を接続する第2の排気管を、第1の水平管部と、垂直管部と、第2の水平管部とにより構成している。このように、第1、第2の水平管部間に垂直管部を設けることにより、第2の排気管の長さを確保しつつ、当該第2の排気管の水平方向における占有スペースを削減することができる。この結果、エンジン周囲の狭いスペース内に2つの排気ガス後処理装置を効率よく配置することができる。

【0017】

請求項2の発明によれば、第2の排気ガス後処理装置を、エンジンの上方に重り合う状

10

20

30

40

50

態で配置したので、エンジン上方のスペースを利用して、エンジンの周囲に2つの排気ガス後処理装置を一層効率よく配置することができる。このため、例えばエンジンの後方にカウンタウエイトが配置される場合に、このカウンタウエイトに凹部を設ける必要がなく、適正な重量を有するカウンタウエイトによって車体の安定性を確保することができる。

【0018】

請求項3の発明によれば、第2の排気管を構成する垂直管部の長さ寸法を大きくすることができる。従って、第2の排気管を構成する垂直管部に流れる排気ガス中に、尿素水噴射ノズルから噴射された尿素水を十分に混合させることができる。この結果、第2の排気ガス後処理装置として設けられたNO_x浄化装置は、排気ガスを尿素水溶液から生成されたアンモニアにより選択的に還元反応させることにより、窒素と水に分解することができる。排気ガス中の有害物質を取除いて清浄化することができる。

10

【0019】

請求項4の発明によれば、第2の排気管の第2の水平管部を、第2の排気ガス後処理装置に沿って伸長させることにより、この第2の水平管部を可及的に長く構成することができる。この結果、第2の排気管内を流れる排気ガスと噴霧した尿素水とをより効率よく混合することができ、排気ガスの清浄化を促進することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る油圧ショベルを示す正面図である。

【図2】上部旋回体をキャブ、建屋カバー等を省略した状態で示す拡大平面図である。

20

【図3】図2中のエンジン、PM捕集装置、NO_x浄化装置等を拡大して示す平面図である。

【図4】エンジン、PM捕集装置、NO_x浄化装置等を図3中の矢示IV-IV方向からみた断面図である。

【図5】エンジン、PM捕集装置、NO_x浄化装置等を図3中の矢示V-V方向からみた断面図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態によるPM捕集装置、NO_x浄化装置を搭載した上部旋回体を示す図2と同様な拡大平面図である。

【図7】図6中のエンジン、PM捕集装置、NO_x浄化装置等を拡大して示す平面図である。

30

【図8】エンジン、PM捕集装置、NO_x浄化装置等を図7中の矢示VIII-VIII方向からみた断面図である。

【図9】エンジン、PM捕集装置、NO_x浄化装置等を図7中の矢示IX-IX方向からみた断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態に係る建設機械として、油圧ショベルを例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

【0022】

まず、図1ないし図5は本発明の第1の実施の形態を示している。図1において、1は建設機械の代表例としてのクローラ式の油圧ショベルを示している。この油圧ショベル1は、自走可能なクローラ式の下部走行体2と、該下部走行体2上に旋回可能に搭載され、該下部走行体2と共に車体を構成する上部旋回体3と、該上部旋回体3の前、後方向の前側に俯仰動可能に設けられ土砂の掘削作業等を行う作業装置4とにより大略構成されている。

40

【0023】

5は上部旋回体3の支持構造体を形成する旋回フレームで、該旋回フレーム5は、図2に示すように、前、後方向に延びる厚肉な鋼板等からなる底板5Aと、該底板5A上に立設され、左、右方向に所定の間隔をもって前、後方向に延びた左縦板5B、右縦板5Cと、該各縦板5B、5Cの左、右方向に間隔をもって配置され、前、後方向に延びた左サイ

50

ドフレーム 5 D、右サイドフレーム 5 Eと、前記底板 5 A、各縦板 5 B、5 C から左、右方向に張出し、その先端部に左、右のサイドフレーム 5 D、5 E を支持する複数本の張出しビーム 5 F とにより大略構成されている。

【0024】

そして、旋回フレーム 5 の前側には、左、右の縦板 5 B、5 C 間に位置して作業装置 4 が俯仰動可能に取り付けられ、旋回フレーム 5 の後側には、後述のカウンタウエイト 7、エンジン 8 等が設けられている。また、図 4 に示すように、左、右の縦板 5 B、5 C のうちカウンタウエイト 7 よりも前側となる部位には、前、後方向で対面する複数のエンジン支持脚部 5 G が一体に固着して設けられ、これら各エンジン支持脚部 5 G には、後述のエンジン 8 が支持される構成となっている。

10

【0025】

6 は旋回フレーム 5 の左前側に搭載されたキャブ（図 1 参照）で、該キャブ 6 は、オペレータが搭乗するもので、その内部にはオペレータが着座する運転席、走行用の操作レバー、作業用の操作レバー等（いずれも図示せず）が配設されている。

【0026】

7 は旋回フレーム 5 の後端部に取付けられたカウンタウエイトで、該カウンタウエイト 7 は、作業装置 4 との重量バランスをとるものである。ここで、カウンタウエイト 7 は、図 2、図 4 に示すように、前面 7 A が平坦面となり、後面 7 B が後方に突出する湾曲面となり、例えば鋳造手段を用いて一体形成されている。また、上部旋回体 3 の旋回半径が小さくなるように、カウンタウエイト 7 は、前面 7 A と後面 7 B との距離が小さく、即ち、前、後方向の厚さが薄く形成されている。

20

【0027】

8 は旋回フレーム 5 の後側に設けられたエンジンで、該エンジン 8 は、左、右方向に延在する横置き状態で搭載されている。また、エンジン 8 の左側には、後述の熱交換装置 10 に冷却風を供給するための冷却ファン 8 A が設けられている。一方、エンジン 8 の右側には、後述の油圧ポンプ 11 が取り付けられている。さらに、エンジン 8 の前側の上部には、エキゾーストマニホールド 8 B に接続して後述の過給機 9 が設けられている。そして、エンジン 8 は、例えば 4 個の防振マウント 8 C を介して旋回フレーム 5 に防振状態で支持されている。

【0028】

30

9 はエンジン 8 を構成する過給機（ターボチャージャ）で、該過給機 9 は、例えばエンジン 8 の前側に位置してエキゾーストマニホールド 8 B に一体的に取り付けられている。この過給機 9 は、左、右方向の右側に向けて排気口 9 A が開口している。この排気口 9 A は、エンジン 8 からの排気ガスを排出するもので、排気口 9 A には、後述する第 1 の排気管 15 が接続されている。

【0029】

10 はエンジン 8 の左側に配設された熱交換装置で、該熱交換装置 10 は、エンジン 8 の冷却ファン 8 A に対面して設けられている。ここで、熱交換装置 10 は、例えばエンジン冷却水を冷却するラジエータ、作動油を冷却するオイルクーラ、エンジン 8 が吸込む空気を冷却するインタクーラ等により構成されている。

40

【0030】

11 はエンジン 8 のポンプ取付部に取り付けられた油圧ポンプで、該油圧ポンプ 11 は、エンジン 8 によって駆動されることにより、後述の作動油タンク 12 から供給される作動油を、圧油として制御弁装置（図示せず）に向けて吐出するものである。

【0031】

ここで、エンジン 8 の周囲には、熱交換装置 10、油圧ポンプ 11 等が配置され、これらに接続される多くのホースも配置されている。従って、エンジン 8 の周囲には、例えば水平方向に大きなスペースを確保することが困難である。

【0032】

12 は油圧ポンプ 11 の前側に位置して旋回フレーム 5 の右側に設けられた作動油タン

50

ク（図 2 参照）で、該作動油タンク 1 2 は、下部走行体 2、作業装置 4 等に設けられたアクチュエータを駆動するための作動油を貯えるものである。また、1 3 は作動油タンク 1 2 の前側に位置して旋回フレーム 5 に設けられた燃料タンクを示している。

【0033】

1 4 はエンジン 8、熱交換装置 1 0、後述の PM 捕集装置 1 6、NO_x 浄化装置 1 9 等を上方から閉塞する建屋カバーで、該建屋カバー 1 4 は、キャブ 6 とカウンタウエイト 7 との間に位置して旋回フレーム 5 上に設けられている。そして、建屋カバー 1 4 は、熱交換装置 1 0 等の左側を覆う左側面カバー部 1 4 A と、油圧ポンプ 1 1 等の右側を覆う右側面カバー部 1 4 B と、各側面カバー部 1 4 A、1 4 B の上側に位置してエンジン 8 等の上側を覆う上面カバー部 1 4 C とにより大略構成されている。

10

【0034】

次に、エンジン 8 が排出する排気ガスを浄化して上部旋回体 3 の外部に排出するための構成について説明する。

【0035】

1 5 はエンジン 8 を構成する過給機 9 の排気口 9 A に接続された第 1 の排気管を示している。この第 1 の排気管 1 5 は、高温の排気ガスが流通するものであり、金属製の配管として形成され、エンジン 8 の排気口 9 A と PM 捕集装置 1 6 との間を接続するものである。ここで、第 1 の排気管 1 5 の途中部位には、蛇腹形状の金属筒体として形成されたベローズ管 1 5 A が設けられている。このベローズ管 1 5 A は、エンジン 8 と PM 捕集装置 1 6 との間で両者間の相対的な変位（両者間の位置ずれ）を吸収するものである。

20

【0036】

1 6 は第 1 の排気管 1 5 の出口側に設けられた第 1 の排気ガス後処理装置としての PM 捕集装置（粒子状物質除去装置）である。この PM 捕集装置 1 6 は、排気ガスに含まれる粒子状物質（PM: Particulate Matter）を捕集して除去するものである。

【0037】

PM 捕集装置 1 6 は、円筒状容器として形成された筒体 1 6 A と、該筒体 1 6 A の上流側から径方向外向きに突出した筒状の流入口 1 6 B と、筒体 1 6 A の下流側から軸方向外向きに突出した筒状の流出口 1 6 C と、前記筒体 1 6 A 内に収容された PM 捕集フィルタ（図示せず）とにより大略構成されている。この PM 捕集装置 1 6 の筒体 1 6 A は、軸線 X 1 - X 1 が前、後方向に延びた状態で、後述する支持部材 1 7 上に取り付けられ、エンジン 8、油圧ポンプ 1 1 等と共に建屋カバー 1 4 内に収容されている。そして、上流側の流入口 1 6 B には、第 1 の排気管 1 5 が接続され、下流側の流出口 1 6 C には、後述する第 2 の排気管 1 8 を構成する第 1 の水平管部 1 8 A の入口側が接続されている。

30

【0038】

1 7 は油圧ポンプ 1 1 の上方に位置してエンジン 8 の右側に設けられた支持部材で、該支持部材 1 7 は、PM 捕集装置 1 6 をエンジン 8 に対して支持するものである。ここで、支持部材 1 7 は、油圧ポンプ 1 1 のフランジ部 1 1 A と一緒にエンジン 8 に取り付けられた板状の取付部 1 7 A と、該取付部 1 7 A から水平に伸びた板状の支持部 1 7 B とにより構成されている。そして、支持部材 1 7 の支持部 1 7 B 上には、PM 捕集装置 1 6 がボルト等（図示せず）を用いて取り付けられている。

40

【0039】

1 8 は PM 捕集装置 1 6 の流出口 1 6 C に接続された第 2 の排気管である。この第 2 の排気管 1 8 は、PM 捕集装置 1 6 を通過した高温の排気ガスを後述する NO_x 浄化装置 1 9 に導入するものであり、金属製の配管として形成されている。

【0040】

ここで、第 2 の排気管 1 8 は、上流側端部が PM 捕集装置 1 6 の流出口 1 6 C に接続され、該流出口 1 6 C から筒体 1 6 A の軸線 X 1 - X 1 に沿って後方へと水平方向に延びた第 1 の水平管部 1 8 A と、当該第 1 の水平管部 1 8 A の先端側となる下流側端部から略 L 字状に屈曲して垂直方向（軸線 Z 1 - Z 1 方向）に沿って上方に立上った垂直管部 1 8 B と、該垂直管部 1 8 B の先端側となる下流側端部から略 L 字状に屈曲し、NO_x 浄化装置

50

19に向かって水平方向に延びた第2の水平管部18Cとから形成されている。そして、第2の水平管部18Cの下流側端部は、NOx浄化装置19の流入口19Bに接続されている。

【0041】

19は第2の排気管18の出口側となる第2の水平管部18Cに接続された第2の排気ガス後処理装置としてのNOx浄化装置である。このNOx浄化装置19は、PM捕集装置16を通過した排気ガスに含まれる窒素酸化物(NOx)を窒素と水に分解して浄化するものである。

【0042】

ここでNOx浄化装置19は、円筒状容器として形成され、熱交換装置10と油圧ポンプ11との間に左、右方向に延びて配置された筒体19Aと、該筒体19Aの油圧ポンプ11側となる上流側に設けられ、軸方向外向きに突出した筒状の流入口19Bと、筒体19Aの熱交換装置10側となる下流側から径方向外向きに突出した筒状の尾管19Cとにより大略構成されている。このNOx浄化装置19の筒体19Aは、軸線Y1-Y1が左、右方向に延びた状態で後述する支持部材20の支持部20B上に取り付けられ、エンジン8、油圧ポンプ11等と共に建屋カバー14内に収容されている。

【0043】

この場合、図3に示すように、PM捕集装置16とNOx浄化装置19とは、平面視においてL字状に配置されている。即ち、PM捕集装置16の軸線X1-X1とNOx浄化装置19の軸線Y1-Y1とは、平面視でほぼ直交するように交差している。また、図4に示すように、PM捕集装置16とNOx浄化装置19とは、高低差をもって配置され、NOx浄化装置19は、PM捕集装置16よりも上方に配置されている。さらに、図3ないし図5に示すように、NOx浄化装置19は、少なくとも一部がエンジン8の上方に当該エンジン8と重り合う状態で配置されている。

【0044】

このように、NOx浄化装置19を、エンジン8の上方に形成された大きなスペース内に配置することにより、PM捕集装置16とNOx浄化装置19とを、エンジンの周囲にコンパクトに配置することができる。また、エンジン8の上方にNOx浄化装置19を配置しているので、カウンタウエイト7の前面7A側にNOx浄化装置19を配置するための凹部を設ける必要がなく、カウンタウエイト7の重量を十分に確保できる構成となっている。

【0045】

しかも、PM捕集装置16とNOx浄化装置19とは、高低差を設けて配置しているので、第2の排気管18の垂直管部18Bは、PM捕集装置16の流出口16Cに接続された第1の水平管部18AとNOx浄化装置19の流入口19Bに接続された第2の水平管部18Cとの間に、軸線Z1-Z1に沿って垂直方向に延びる直線状管体として管路長を長尺に形成することができる。このように、垂直管部18Bを長尺な直線状管体として形成することで、後述の尿素水噴射ノズル21から第2の排気管18内に噴射される尿素水を該垂直管部18B内で十分に拡散させることができる。

【0046】

20はエンジン8の上側に位置してエンジン8に重なるように設けられた支持部材で、該支持部材20は、NOx浄化装置19をエンジン8に対して支持するものである。ここで、支持部材20は、エンジン8の後部側に取り付けられた取付部20Aと、該取付部20Aからエンジン8の上方に向けほぼ水平に伸びた板状の支持部20Bとにより構成されている。そして、支持部材20の支持部20B上には、NOx浄化装置19がボルト等(図示せず)を用いて取り付けられている。

【0047】

21は第2の排気管18に設けられた尿素水噴射ノズルで、該尿素水噴射ノズル21は、尿素水溶液タンク(図示せず)に貯溜された尿素水溶液を、第2の排気管18内を流通する排気ガスに向けて噴射するものである。この場合、尿素水噴射ノズル21は、第2の

排気管 18 のうち、長尺な直線状管体として形成された垂直管部 18 B の上流側位置、即ち、第 1 の水平管部 18 A と垂直管部 18 B とが交わる角隅位置に垂直方向で上向き（軸線 Z 1－Z 1 上）に設けられている。これにより、尿素水噴射ノズル 21 を排気ガスの流れ方向に向けて設けることができ、尿素水噴射ノズル 21 から噴射した尿素水を、長尺な直線状管体の垂直管部 18 B 内で十分に拡散させることができ、選択還元触媒による還元反応を効率よく行うことができる。

【0048】

第 1 の実施の形態による油圧ショベル 1 は上述の如き構成を有するもので、次に、その動作について説明する。

【0049】

まず、オペレータは、上部旋回体 3 のキャブ 6 に搭乗し、エンジン 8 を始動して油圧ポンプ 11 を駆動する。これにより、油圧ポンプ 11 からの圧油は、制御弁装置を介して各種アクチュエータに供給される。そして、キャブ 6 に搭乗したオペレータが走行用の操作レバー（図示せず）を操作したときには、下部走行体 2 を前進または後退させることができる。一方、作業用の操作レバー（図示せず）を操作することにより、作業装置 4 等を動作させて土砂の掘削作業等を行うことができる。

【0050】

また、エンジン 8 の運転時に、エンジン 8 から排出される排気ガスは、第 1 の排気管 15、PM 捕集装置 16、第 2 の排気管 18、NOx 浄化装置 19 を通じて大気中に排出される。このとき、排気ガスは、PM 捕集装置 16 の PM 捕集フィルタ（図示せず）により粒子状物質が除去されると共に、NOx 浄化装置 19 の浄化装置本体（図示せず）により窒素酸化物が窒素と水に分解して浄化されてから大気中に排出される。

【0051】

このように、第 1 の実施の形態によれば、第 1 の排気ガス後処理装置として PM 捕集装置 16 を設けているから、排気ガスに含まれる粒子状物質を捕集することができる。また、第 2 の排気ガス後処理装置として NOx 浄化装置 19 を設けているから、排気ガスに含まれる窒素酸化物を浄化することができる。従って、有害物質を取除いて排気ガスを清浄化することができる。

【0052】

この場合、図 3 に示すように、PM 捕集装置 16 と NOx 浄化装置 19 とは、平面視において L 字状に配置されている。即ち、PM 捕集装置 16 の軸線 X 1－X 1 と NOx 浄化装置 19 の軸線 Y 1－Y 1 とは、平面視でほぼ直交するように交差している。また、図 4 に示すように、PM 捕集装置 16 と NOx 浄化装置 19 とは、高低差をもって配置され、NOx 浄化装置 19 は、PM 捕集装置 16 よりも上方に配置されている。さらに、図 3 ないし図 5 に示すように、NOx 浄化装置 19 は、エンジン 8 の上方に当該エンジン 8 と重なり合う状態で配置されている。

【0053】

このため、NOx 浄化装置 19 を、エンジン 8 の上方に形成された大きなスペース内に配置することができ、PM 捕集装置 16 と NOx 浄化装置 19 とをエンジン 8 の周囲にコンパクトに配置することができる。従って、カウンタウエイト 7 の前面 7 A 側に NOx 浄化装置 19 を配置するための凹部を設ける必要がなく、カウンタウエイト 7 の重量を十分に確保することができる。また、後方小旋回型油圧ショベルのように、カウンタウエイト 7 の前、後方向の厚さが薄く、カウンタウエイト 7 に NOx 浄化装置 19 を配置する凹部を設けることが困難な場合でも、NOx 浄化装置 19 をカウンタウエイト 7 の上方に配置することができる。

【0054】

なお、エンジン 8 と建屋カバー 14 の上面カバー部 14 C との間に十分なスペースが確保できない場合には、上面カバー部 14 C の上方にエンジンカバー（図示せず）を設け、このエンジンカバーとエンジン 8 との間に NOx 浄化装置 19 を配置する構成としてもよい。

10

20

30

40

50

【0055】

かくして、本実施の形態によれば、第2の排気ガス後処理装置（NO_x浄化装置19）を第1の排気ガス後処理装置（PM捕集装置16）よりも上方に配置し、これら第1、第2の排気ガス後処理装置間を接続する第2の排気管18を、第1の水平管部18Aと、垂直管部18Bと、第2の水平管部18Cとにより構成している。このように、第1、第2の水平管部18A、18C間に垂直管部18Bを設けることにより、第2の排気管18の長さを確保しつつ、当該第2の排気管18の水平方向における占有スペースを削減することができる。この結果、カウンタウエイト7に特別な加工を施すことなくPM捕集装置16とNO_x浄化装置19とをエンジン8の周囲に効率よく配置することができる。これにより、生産性の向上、製造コストの低減等を図ることができる。

10

【0056】

さらに、PM捕集装置16とNO_x浄化装置19とは、高低差を設けて配置しているので、第2の排気管18の垂直管部18Bは、PM捕集装置16の流出口16Cに接続された第1の水平管部18AとNO_x浄化装置19の流入口19Bに接続された第2の水平管部18Cとの間に、軸線Z1-Z1に沿って垂直方向に延びる直線状管体として管路長を長尺に形成することができる。このように、垂直管部18Bを長尺な直線状管体として形成することで、尿素水噴射ノズル21から第2の排気管18内に噴射される尿素水を当該垂直管部18B内で十分に拡散させることができ、選択還元触媒による還元反応を効率よく行うことができる。

20

【0057】

次に、図6ないし図9は本発明の第2の実施の形態を示している。本実施の形態の特徴は、第2の排気管が、第1の排気ガス後処理装置の後部側に設けられた流出口と第2の排気ガス後処理装置の熱交換装置側に設けられた流入口との間を接続し、第2の排気管を構成する第2の水平管部が、第2の排気ガス後処理装置に沿って伸長する構成としたことにある。なお、本実施の形態では、前述した第1の実施の形態と同一の構成要素に同一符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0058】

図中、31はPM捕集装置16の流出口16Cに接続された第2の排気管を示し、該第2の排気管31は、第1の実施の形態による第2の排気管18に代えて本実施の形態に用いたものである。この第2の排気管31は、PM捕集装置16を通過した高温の排気ガスを後述のNO_x浄化装置32に導入するものであり、金属製の配管として形成されている。

30

【0059】

ここで、第2の排気管31は、上流側端部がPM捕集装置16の流出口16Cに接続され、該流出口16Cから筒体16Aの軸線X2-X2に沿って後方へと水平方向に延びた第1の水平管部31Aと、当該第1の水平管部31Aの先端側となる下流側端部から略L字状に屈曲し、垂直方向（軸線Z2-Z2方向）に沿って上方に立上った垂直管部31Bと、該垂直管部31Bの先端側となる下流側端部から略L字状に屈曲し、NO_x浄化装置32に沿って水平方向に伸長した第2の水平管部31Cとから形成されている。そして、第2の水平管部31Cの下流側端部は、NO_x浄化装置32の流入口32Bに接続されている。

40

【0060】

32は第2の排気管31の出口側となる第2の水平管部31Cに接続された第2の排気ガス後処理装置としてのNO_x浄化装置を示し、該NO_x浄化装置32は、第1の実施の形態によるNO_x浄化装置19に代えて本実施の形態に用いたものである。このNO_x浄化装置32は、PM捕集装置16を通過した排気ガスに含まれる窒素酸化物（NO_x）を窒素と水に分解して浄化するものである。

【0061】

ここでNO_x浄化装置32は、円筒状容器として形成され、熱交換装置10と油圧ポンプ11との間に左、右方向に延びて配置された筒体32Aと、該筒体32Aの熱交換装置

50

10側となる上流側に設けられ、径方向外向きに突出した筒状の流入口32Bと、当該筒体32Aの油圧ポンプ側となる下流側から径方向外向きに突出した筒状の尾管32Cとにより大略構成されている。このNOx浄化装置32の筒体32Aは、軸線Y2-Y2が左、右方向に延びた状態で後述する支持部材33の支持部33B上に取り付けられ、エンジン8、油圧ポンプ11等と共に建屋カバー14内に収容されている。

【0062】

この場合、図7に示すように、PM捕集装置16とNOx浄化装置32とは、平面視においてL字状に配置されている。即ち、PM捕集装置16の軸線X2-X2とNOx浄化装置32の軸線Y2-Y2とが、平面視でほぼ直交するように交差している。また、図8に示すように、PM捕集装置16とNOx浄化装置32とは、高低差をもって配置され、NOx浄化装置32は、PM捕集装置16よりも上方に配置されている。さらに、図6ないし図9に示すように、NOx浄化装置32は、エンジン8の上方に当該エンジン8と重り合う状態で配置されている。

10

【0063】

そして、PM捕集装置16の後部側に設けた流出口16CとNOx浄化装置32の熱交換装置10側に設けた流入口32Bとの間を第2の排気管31によって接続することにより、第2の排気管31を構成する第2の水平管部31Cを、NOx浄化装置32の軸線Y2-Y2に沿って水平方向に延びる直線状管体として、長尺な管路長をもって形成することができる。

【0064】

33はエンジン8の上方に位置してエンジン8に重なるように設けられた支持部材で、該支持部材33は、NOx浄化装置32をエンジン8に対して支持するものである。ここで、支持部材33は、エンジン8の後部側に取り付けられた取付部33Aと、該取付部33Aからエンジン8の上方に向けほぼ水平に伸びた板状の支持部33Bとにより構成されている。そして、支持部材33の支持部33B上には、NOx浄化装置32がボルト等（図示せず）を用いて取り付けられている。

20

【0065】

34は第2の排気管31の第2の水平管部31Bに設けられた尿素水噴射ノズルで、該尿素水噴射ノズル34は、前述した第1の実施の形態による尿素水噴射ノズル21とほぼ同様に構成されている。尿素水噴射ノズル34は、第2の排気管31のうち、長尺な直線状管体として形成された第2の水平管部31Cの上流側位置、即ち、垂直管部31Bと第2の水平管部31Cとの角隅位置に水平方向に設けられている。これにより、尿素水噴射ノズル34を排気の流れ方向に向けて設けることができ、尿素水噴射ノズル34から噴射した尿素水は、長尺な直線状管体の第2の水平管部31C内で十分に拡散させることができる。

30

【0066】

第2の実施の形態による油圧ショベルは、上述の如き第2の排気管31、NOx浄化装置32を有するもので、このように構成された第2の実施の形態においても、前述した第1の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。

【0067】

特に、第2の実施の形態によれば、PM捕集装置16の後部側に設けた流出口16CとNOx浄化装置32の熱交換装置10側に設けた流入口32Bとの間を第2の排気管31によって接続することにより、第2の排気管31を構成する第2の水平管部31Cを、NOx浄化装置32の軸線Y2-Y2に沿って水平方向に延びる直線状管体として、長尺な管路長をもって形成することができる。これにより、第2の排気管31の第2の水平管部31Cが排気の流れ方向に長尺な直線状管体となっているので、尿素水噴射ノズル34から第2の排気管31内に噴射される尿素水を、当該第2の水平管部31C内で十分に拡散させることができ、選択還元触媒による還元反応を一層効率よく行うことができる。

40

【0068】

なお、第1の実施の形態では、第1の排気ガス後処理装置としてPM捕集装置16を適

50

用し、第2の排気ガス後処理装置としてNO_x浄化装置19を適用した場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば、第1、第2の排気ガス後処理装置として酸化触媒装置、消音装置等を適用する構成としてもよい。この構成は第2の実施の形態にも同様に適用することができるものである。

【0069】

また、第1の実施の形態では、PM捕集装置16、NO_x浄化装置19をエンジンに固定した支持部材17、20に取り付けた場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば旋回フレーム5上に設けられた支持ブラケットに、PM捕集装置16を取り付ける構成としてもよい。この構成は、第1の実施の形態によるNO_x浄化装置19の取り付け構造や第2の実施の形態にも同様に適用することができるものである。

10

【0070】

さらに、各実施の形態では、建設機械として、クローラ式の下部走行体2を備えた油圧ショベル1を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えばホイール式の下部走行体を備えた油圧ショベルに適用してもよい。それ以外にも、ホイールローダ、ダンプトラック、リフトトラック等の他の建設機械にも広く適用することができる。

【符号の説明】

【0071】

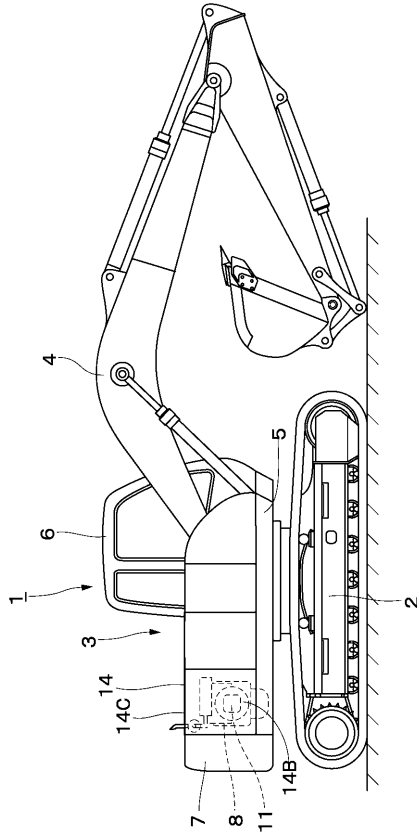
- 1 油圧ショベル（建設機械）
- 2 下部走行体（車体）
- 3 上部旋回体（車体）
- 5 旋回フレーム
- 8 エンジン
- 9 過給機
- 9A 排気口
- 10 熱交換装置
- 11 油圧ポンプ
- 15 第1の排気管
- 16 PM捕集装置（第1の排気ガス後処理装置）
- 16A, 19A, 32A 筒体
- 16B, 19B, 32B 流入口
- 16C 流出口
- 18, 31 第2の排気管
- 18A, 31A 第1の水平管部
- 18B, 31B 垂直管部
- 18C, 31C 第2の水平管部
- 19, 32 NO_x浄化装置（第2の排気ガス後処理装置）
- 21, 34 尿素水噴射ノズル
- X1-X1, X2-X2 PM捕集装置の軸線
- Y1-Y1, Y2-Y2 NO_x浄化装置の軸線
- Z1-Z1, Z2-Z2 垂直管部の軸線

20

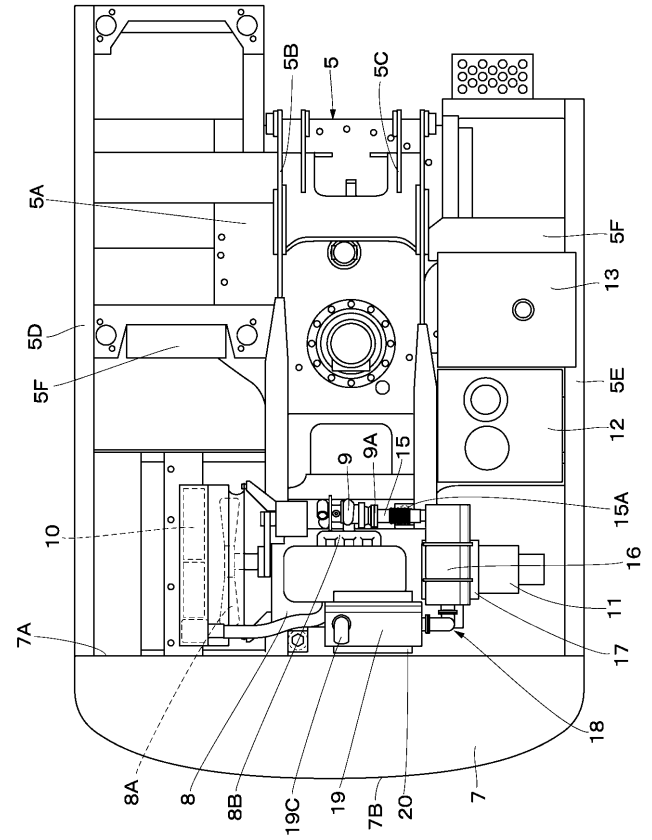
30

40

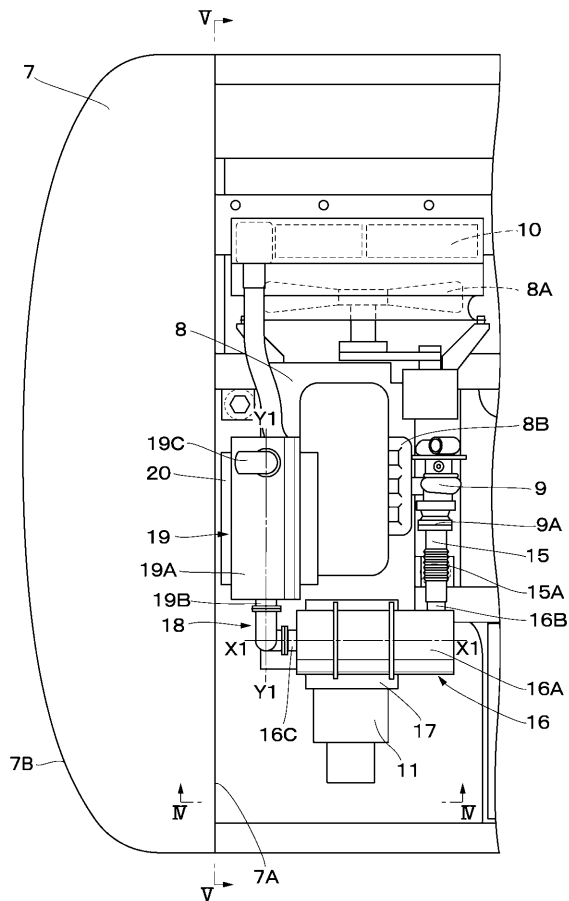
【図 1】



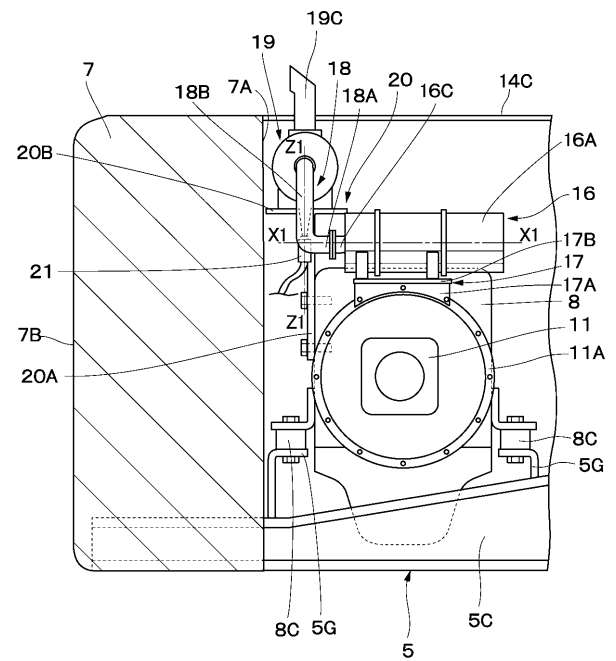
【図 2】



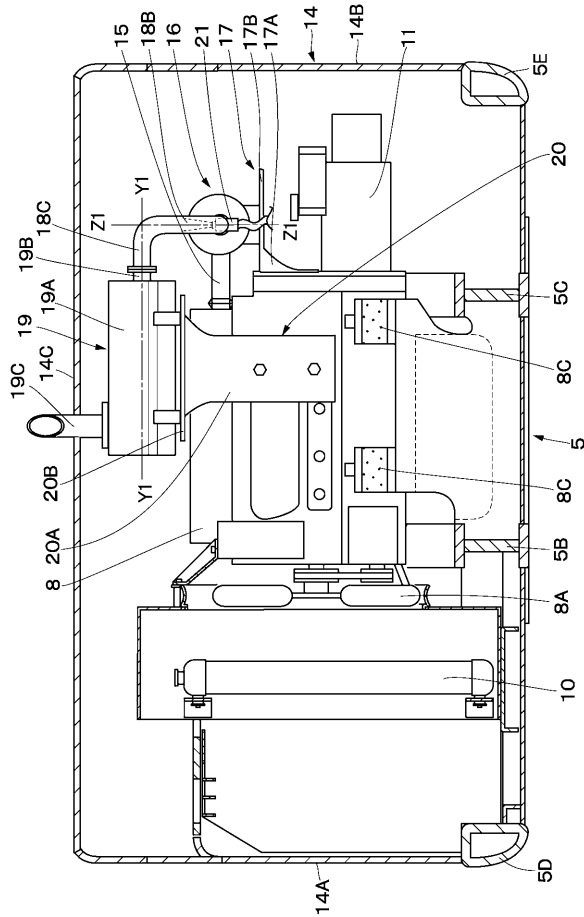
【図 3】



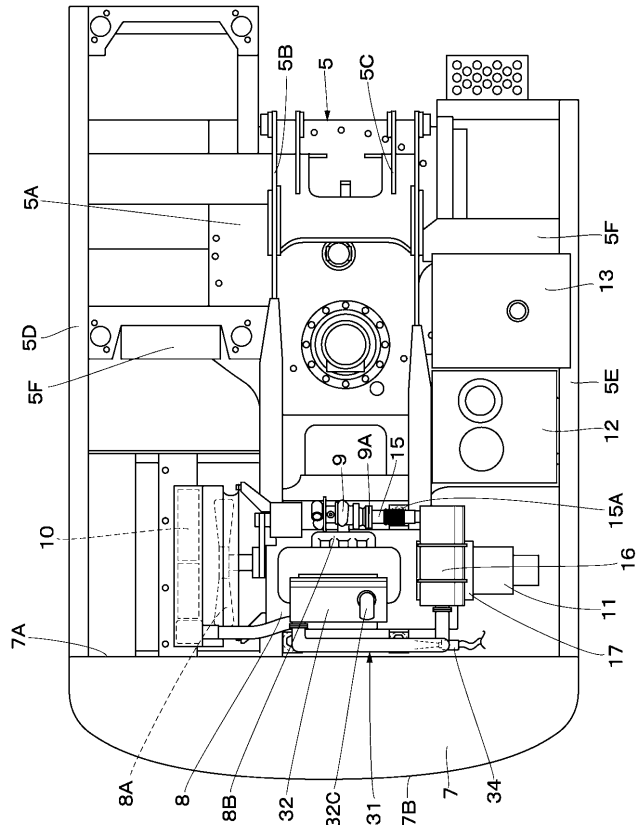
【図 4】



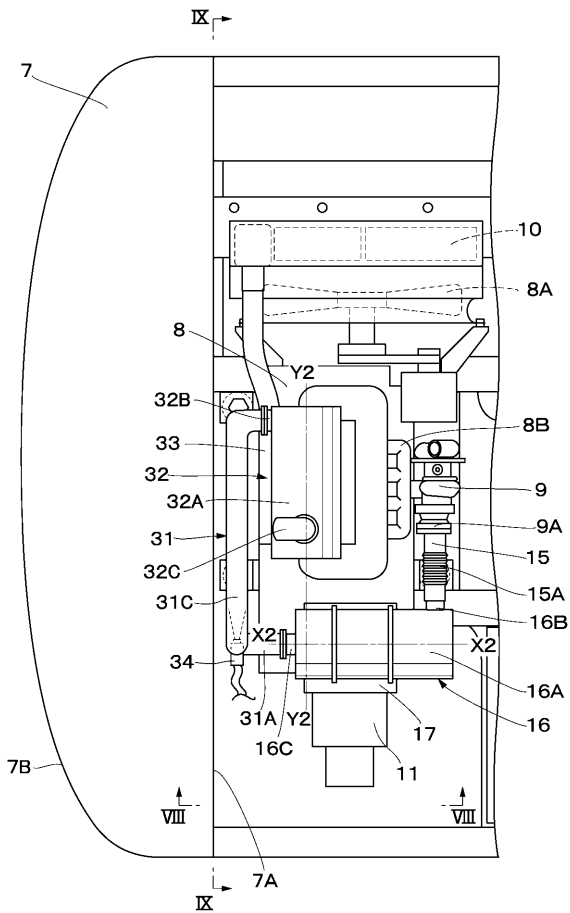
【図 5】



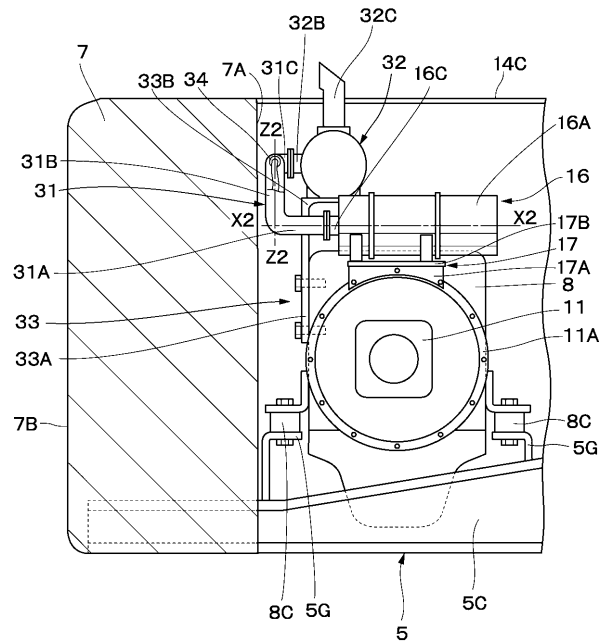
【図 6】



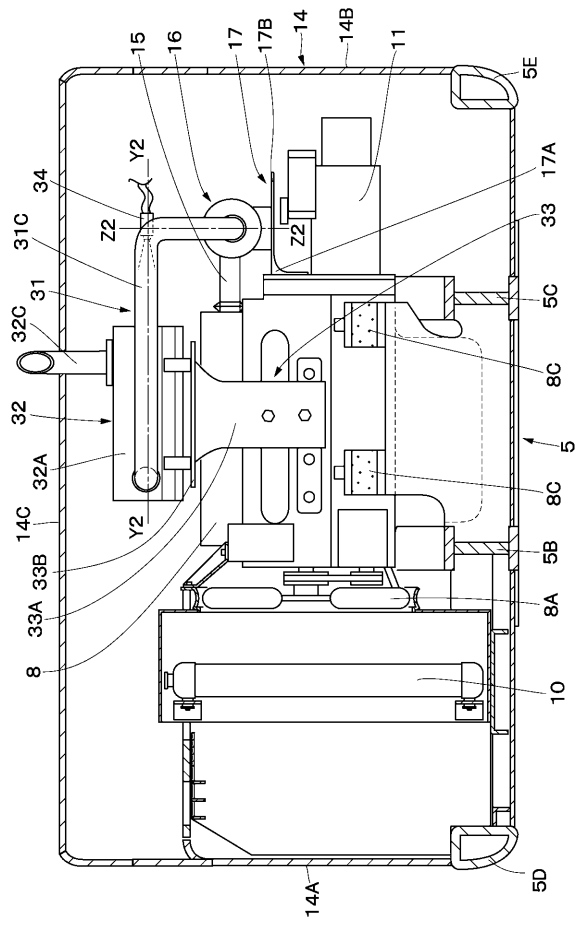
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 東 宏行

茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社土浦工場内

Fターム(参考) 2D015 CA02

3D038 BA14 BB09 BC18 BC22