

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6232370号

(P6232370)

(45) 発行日 平成29年11月15日 (2017.11.15)

(24) 登録日 平成29年10月27日 (2017.10.27)

(51) Int. Cl.

F I

E O 2 F 9/00 (2006.01)

E O 2 F 9/00 P

F O 1 N 3/08 (2006.01)

F O 1 N 3/08 B

E O 2 F 9/18 (2006.01)

E O 2 F 9/18

B 6 O K 11/06 (2006.01)

B 6 O K 11/06

B O 1 D 53/34 (2006.01)

B O 1 D 53/34

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-260477 (P2014-260477)
 (22) 出願日 平成26年12月24日 (2014.12.24)
 (65) 公開番号 特開2016-121444 (P2016-121444A)
 (43) 公開日 平成28年7月7日 (2016.7.7)
 審査請求日 平成28年11月14日 (2016.11.14)

(73) 特許権者 509241041
 株式会社 K C M
 兵庫県加古郡稲美町岡2680番地
 (74) 代理人 110000442
 特許業務法人 武和国際特許事務所
 (72) 発明者 山崎 恭央
 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 竹山 剛史
 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 菊池 圭吾
 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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車体フレームと、
 前記車体フレームに搭載されるエンジンと、
 前記エンジンよりも前記車体フレームの後方に搭載されるラジエータと、
 前記エンジンと前記ラジエータとを隔離する隔壁と、
 前記エンジンおよび前記ラジエータを覆うカバーと、
 前記車体フレームの後方に設けられ前記カバーの内部空間から前記車体フレームの後方に排気するラジエータファンと、
 前記エンジンの排出ガスに還元剤を噴射する噴射装置と、
 前記車体フレームの側方に設けられ、外気を導入する導入部を備え、前記噴射装置が噴射する還元剤を貯蔵するタンクを収納するタンク収納部と、
 前記カバーおよび前記車体フレームのいずれか一方、および前記タンク収納部に設けられ、前記タンク収納部の内部空間および前記カバーの内部空間を接続し、前記ラジエータファンの吸込み圧により前記導入部から導入された外気、および還元剤を前記噴射装置に供給する配管が通過する接続部と、を備える建設機械。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の建設機械において、
 前記カバーおよび前記車体フレームのいずれか一方に設けられる前記接続部は、前記隔壁よりも前記ラジエータの近くに設けられる建設機械。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の建設機械において、

前記タンク収納部は、前記車体フレームの側方であって前記隔壁よりも前記ラジエータの近くに設けられる建設機械。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の建設機械において、

前記導入部は、前記タンク収納部の開閉部に設けられた隙間、前記タンク収納部のスリット、および前記タンク収納部の水抜き穴、の少なくとも一つである建設機械。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の建設機械において、

前記車体フレームの後方にカウンタウェイトをさらに備え、

前記カウンタウェイトは、メインウェイト部と、前記タンク収納部よりも前記車体フレームの幅方向に突出している側面保護部と、前記タンク収納部よりも前記車体フレームの下方向に突出している底面保護部とを備える建設機械。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の建設機械において、

前記車体フレームの側面に設置され、前記タンクへ還元剤を導く還元剤供給口と、

前記車体フレームの後方でなおかつ前記車体フレームの中心線よりも前記タンク収納部に近い位置に設置され、前記エンジンで使用される燃料が注がれる燃料供給口とをさらに備える建設機械。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、建設機械に関する。

【背景技術】**【0002】**

産業車両の排気ガス処理に用いられる尿素水は、アンモニアが発生する温度以下であっても高温になると品質が劣化することが知られている。特許文献 1 には、外部から取り込んだ空気が通過するラジエータ空間と隣接し、隔壁により区切られた空間に尿素水タンクを設置する発明が開示されている。尿素水タンクが熱交換を行う対象は空間内に滞留する空気であり、外部から取り込んだ空気を低温熱源として活用できていない。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】国際公開第 2012/117753 号パンフレット

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 に記載されている発明では、新鮮な外気を還元剤タンク周辺に導入できないので、還元剤タンクを効率よく冷却できない。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明にかかる建設機械は、車体フレームと、車体フレームに搭載されるエンジンと、エンジンよりも車体フレームの後方に搭載されるラジエータと、エンジンとラジエータとを隔離する隔壁と、エンジンおよびラジエータを覆うカバーと、車体フレームの後方に設けられカバー内部から車体フレームの後方に排気するラジエータファンと、エンジンの排出ガスに還元剤を噴射する噴射装置と、車体フレームの側方に設けられ、外気を導入する導入部を備え、噴射装置が噴射する還元剤を貯蔵するタンクを収納するタンク収納部と、カバーおよび車体フレームのいずれか一方、およびタンク収納部に設けられ、タンク収納

部の内部空間およびカバーの内部空間を接続し、ラジエータファンの吸込み圧により導入部から導入された外気、および還元剤を噴射装置に供給する配管が通過する接続部と、を備える。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、還元剤タンクを効率よく冷却できる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】ホイールローダの側面図

【図2】ホイールローダの車体後部の平面図の模式図

【図3】ホイールローダの左後方からの斜視図

【図4】ホイールローダの左後方の平面図

【図5】ホイールローダの左後方の側面図

【図6】ホイールローダの左後方からの斜視図においてリアグリルおよび開閉蓋を開けた状態の図

【発明を実施するための形態】

【0008】

(実施の形態)

以下、図1～6を参照して、本発明をホイールローダに適用した一実施形態を説明する。

図1は、本実施の形態に係る作業車両の一例であるホイールローダの側面図である。ホイールローダ100は、車体前部を構成するフロントフレーム2と、車体後部を構成するリアフレーム3とがセンタピン101により互いに回動自在に連結される構造を備える。車体前部には、アーム111と、バケット112と、タイヤ5とが設けられている。バケット112は、リフトアームシリンダ114により昇降され、バケットシリンダ115により回動される。車体後部には、運転室121と、エンジン室122と、ラジエータ室123と、タンク収納箱31と、カウンタウエイト40と、タイヤ6とが設けられている。リアフレーム3の上には、運転室121と、エンジン室122と、ラジエータ室123とが設けられ、リアフレーム3の後部にはタンク収納箱31と、リアグリル28と、カウンタウエイト40とが設けられている。エンジン室122とラジエータ室123は、側面下部をリアフレーム3で、側面上部と上面とを後述するカバー20で覆われている。車体後部120を詳しく説明する。

【0009】

図2は、運転室121およびタイヤ6を除く車体後部120の平面図の模式図である。図2では、上面を覆うカバー20を省略している。エンジン21により高温となるエンジン室122とラジエータファン25により強制空冷されているラジエータ室123は、リアフレーム3およびカバー20により側面を囲まれている。エンジン室122とラジエータ室123は隔壁23により隔離されており、エンジン室122で生じた熱がラジエータ室123に伝達しにくくなっている。エンジン室122には、エンジン21と、エンジン21から排出される排気ガスを処理する排ガス処理装置22と、排ガス処理装置22の内部に還元剤を噴射する還元剤噴射装置22aとが備えられる。還元剤噴射装置22aが噴射する還元剤は、車体の左後方にある還元剤タンク30から還元剤供給配管32を用いて供給される。エンジン21が使用する燃料が外部から供給される燃料供給口29は、車体の後部であって後述する車体フレーム3の中心線CLよりも還元剤タンク30に近い位置に設けられる。燃料供給口29の位置は、後に図6を用いて再度説明する。

【0010】

ラジエータ室123には、エンジン21により加熱されたエンジン冷却水を冷却するラジエータ24と、ラジエータ24を冷却するラジエータファン25とが備えられる。ラジエータ室123の側面上部および上面を覆うカバー20は、不図示のカバースリット27を備え、カバースリット27からラジエータ室123の内部空間に外気が取り込まれる。

ラジエータ室 1 2 3 の側面下部を覆うリアフレーム 3 は、フレーム穴 3 a を備え、後述するようにラジエータ室 1 2 3 の内部空間および還元剤タンク 3 0 の内部空間を接続する。

【 0 0 1 1 】

ラジエータファン 2 5 は、ラジエータ室 1 2 3 の内部の空気を車体後方、すなわち図 2 の下方向に排気する。ラジエータファン 2 5 が動作することによりラジエータ室 1 2 3 の内部の圧力がホイールローダ 1 0 0 周辺の大気圧よりも低くなるになるため、ラジエータ室 1 2 3 には、カバースリット 2 7 およびフレーム穴 3 a から外気が取り込まれる。換言すると、ラジエータファン 2 5 はラジエータ室 1 2 3 に大気圧よりも低い圧力、すなわち吸込み圧を発生させ、カバースリット 2 7 およびフレーム穴 3 a から外気を取り込む。ラジエータ 2 4 は、エンジン 2 1 を冷却して高温となったエンジン冷却水を冷却する。

10

【 0 0 1 2 】

タンク収納箱 3 1 は、還元剤タンク 3 0 を収納する箱であり、収納箱穴 3 3、開閉蓋 3 4、水抜き穴 3 5、還元剤供給口 3 6、および収納箱スリット 3 7 を備える。タンク収納箱 3 1 は、リアフレーム 3 に設けられたフレーム穴 3 a と収納箱穴 3 3 が一致するように、車体の後方左側面に位置するリアフレーム 3 に固定される。すなわち、フレーム穴 3 a と収納箱穴 3 3 により還元剤タンク 3 0 の内部空間およびラジエータ室 1 2 3 の内部空間が接続される。

【 0 0 1 3 】

還元剤タンク 3 0 は、エンジン 2 1 が排出する燃焼ガスを処理する還元剤、たとえば還元剤であるアンモニアを水に溶解させた尿素水を収納するタンクである。還元剤タンク 3 0 に収納される還元剤は、還元剤供給配管 3 2 を通じて還元剤噴射装置 2 2 a に供給される。還元剤タンク 3 0 に接続される還元剤供給配管 3 2 の他端は、フレーム穴 3 a と収納箱穴 3 3 を通ってラジエータ室 1 2 3 に到達し、さらに隔壁 2 3 を通過してエンジン室 1 2 2 の還元剤噴射装置 2 2 a に接続される。エンジン室 1 2 2 の内部は高温なので、温度上昇による還元剤の劣化を防止するために還元剤供給配管 3 2 のエンジン室 1 2 2 の内部の長さが短くなるように還元剤供給配管 3 2 がレイアウトされる。

20

【 0 0 1 4 】

開閉蓋 3 4 は、外部からオペレータが容易に還元剤供給口 3 6 にアクセスが可能なように設けられた蓋である。開閉蓋 3 4 が閉じられた状態であってもわずかな隙間、すなわち開閉蓋の隙間 3 4 a があり、ラジエータファン 2 5 の吸込み圧により外部から空気が取り込まれる。水抜き穴 3 5 は、タンク収納箱 3 1 の中に溢れた還元剤や侵入した雨水などを排出する穴である。ラジエータファン 2 5 の吸込み圧により、水抜き穴 3 5 からタンク収納箱 3 1 の内部空間へ外部から空気が取り込まれる。収納箱スリット 3 7 は、タンク収納箱 3 1 の内部空間に外気を導入する隙間である。

30

【 0 0 1 5 】

開閉蓋の隙間 3 4 a、水抜き穴 3 5、および収納箱スリット 3 7 を通じて外部から取り込まれた空気、すなわち外気は、還元剤タンク 3 0 の内部空間から収納箱穴 3 3 とフレーム穴 3 a を経てラジエータ室 1 2 3 の内部空間に移動し、ラジエータファン 2 5 により外部に排出される。この外部から取り込まれた空気は、還元剤タンク 3 0、還元剤供給配管 3 2、およびラジエータ 2 4 を冷却する。

40

カウンタウエイト 4 0 は、リアフレーム 3 の後部に設けられる。カウンタウエイト 4 0 はホイールローダ 1 0 0 の車幅方向に長く、車体の側面に設置されたタンク収納箱 3 1 よりもホイールローダ 1 0 0 の外側に突出している。また、後述するようにタンク収納箱 3 1 よりもホイールローダ 1 0 0 の下方向に突出している。そのため、ホイールローダ 1 0 0 の旋回時や登坂時にカウンタウエイト 4 0 がタンク収納箱 3 1 を保護する。

【 0 0 1 6 】

(ラジエータ室とタンク収納箱の接続部)

図 3 を用いてラジエータ室 1 2 3 とタンク収納箱 3 1 の接続部、すなわちフレーム穴 3 a と収納箱穴 3 3 の構成を説明する。図 3 は、ホイールローダ 1 0 0 を左後方から見た斜視図である。図 3 では、タンク収納箱 3 1 の開閉蓋 3 4 が開いており、タンク収納箱 3 1

50

に収納されている還元剤タンク 30 等が露出している。なお、図 3 では水抜き穴 35、および収納箱スリット 37 を省略している。

【0017】

タンク収納箱 31 がリアフレーム 3 と接する面には収納箱穴 33 が設けられており、リアフレーム 3 のフレーム穴 3a と密着している。図 3 の A 部詳細に示すように、収納箱穴 33 およびフレーム穴 3a には、還元剤タンク 30 と還元剤噴射装置 22a を接続する還元剤供給配管 32 が通されている。還元剤供給配管 32 の断面積よりも収納箱穴 33 およびフレーム穴 3a の断面積のほうが大きいため、ラジエータファン 25 の吸込み圧により開閉蓋の隙間 34a、水抜き穴 35、および収納箱スリット 37 から導入された外気も通過できる。

10

【0018】

(カウンタウエイトの形状)

図 3 ~ 5 を用いてカウンタウエイト 40 の形状を説明する。図 3 は、ホイールローダ 100 を左後方から見た斜視図、図 4 は、ホイールローダ 100 の左後方の平面図、図 5 は、ホイールローダ 100 の左後方下部の側面図である。カウンタウエイト 40 は、図 3 に示すように、ホイールローダ 100 の車幅方向に長く、左の端部はタンク収納箱 31 を側面および底面から覆う形状を有する。カウンタウエイト 40 は、メインウエイト部 40a と、側面保護部 40b と、底面保護部 40c とを備える。側面保護部 40b は、図 4 に示すように、タンク収納箱 31 よりもホイールローダ 100 の車幅方向に突出しており、タンク収納箱 31 の左側面の一部を覆う。底面保護部 40c は、図 5 に示すように、タンク

20

【0019】

(燃料供給口と還元剤供給口の位置関係)

図 6 を用いて燃料供給口 29 と還元剤供給口 36 の位置関係を説明する。図 6 は、ラジエータファン 25 を覆うリアグリル 28 および開閉蓋 34 を開けた状態における、ホイールローダ 100 を左後方から見た斜視図である。

燃料供給口 29 は、車体の後方でなおかつ車体フレーム 3 の中心線 CL よりもタンク収納箱 31 に近い位置、すなわち車体後方の左側にあり、ラジエータファン 25 に隣接するように設置される。ラジエータファン 25 および燃料供給口 29 はリアグリル 28 で覆われており、オペレータはリアグリル 28 を開けて燃料供給口 29 にアクセスする。

30

【0020】

還元剤供給口 36 は、車体後方の左側面に設置されたタンク収納箱 31 の中にある。前述のとおり、タンク収納箱 31 は下部後方からカウンタウエイト 40 により覆われているので、タンク収納箱 31 の開閉蓋 34 は左前方に設けられる。オペレータは開閉蓋 34 を開けて還元剤供給口 36 にアクセスする。

以上説明したように、燃料供給口 29 と還元剤供給口 36 はいずれもホイールローダ 100 の左後方にあり、オペレータは移動することなく両者にアクセスできる。しかし、燃料供給口 29 と還元剤供給口 36 にアクセスするためには、それぞれリアグリル 28 と開閉蓋 34 を開ける必要があるため、オペレータが両者を混同して燃料と還元剤を入れ間違える恐れがない。

40

【0021】

上述した実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

(1) ホイールローダ 100 は、リアフレーム 3 と、リアフレーム 3 に搭載されるエンジン 21 と、エンジン 21 よりもリアフレーム 3 の後方に搭載されるラジエータ 24 と、エンジン 21 とラジエータ 24 とを隔離する隔壁 23 と、エンジン 21 およびラジエータ 24 を覆うカバー 20 と、リアフレーム 3 の後方に設けられカバー 20 の内部、すなわちラジエータ室 123 からリアフレーム 3 の後方に排気するラジエータファン 25 と、エンジン 21 の排出ガスに還元剤を噴射する還元剤噴射装置 22a を備える。ホイールローダ 1

50

００は、リアフレーム３の側方に設けられ、外気を導入する導入部、すなわち開閉蓋の隙間３４ａ、水抜き穴３５、および収納箱スリット３７を備え、還元剤噴射装置２２ａが噴射する還元剤を貯蔵する還元剤タンク３０を収納するタンク収納箱３１と、カバー２０またはリアフレーム３、およびタンク収納箱３１に設けられ、タンク収納箱３１の内部空間およびカバー２０の内部空間、すなわちラジエータ室１２３を接続し、ラジエータファン２５の吸込み圧により導入部から導入された外気、および還元剤を噴射装置に供給する還元剤供給配管３２が通過する接続部、すなわち収納箱穴３３およびフレーム穴３ａと、をさらに備える。

このようなホイールローダ１００によれば、ラジエータファン２５の吸込み圧により開閉蓋の隙間３４ａ、水抜き穴３５、および収納箱スリット３７から新鮮な外気がタンク収納箱３１へ取り込まれる。そのため、タンク収納箱３１に納められた還元剤タンク３０は、取り込まれた新鮮な外気と直接に熱交換を行うので、外気を還元剤タンク３０を冷却する低温熱源として活用できる。すなわち、装置を追加することなく新鮮な外気を還元剤タンク周辺に導入するので、還元剤タンク３０を効率よく冷却できる。

【００２２】

（２）リアフレーム３に設けられるフレーム穴３ａは、隔壁２３よりもラジエータ２４の近く、すなわちラジエータ室１２３に設けられる。

そのため、還元剤供給配管３２がラジエータ室１２３に導かれ、高温であるエンジン室１２２の内部を通過する距離を短くすることができる。

【００２３】

（３）タンク収納箱３１は、リアフレーム３の側方であって隔壁２３よりもラジエータ２４の近く、すなわちラジエータ室１２３の側方に設けられる。

そのため、タンク収納箱３１の収納箱穴３３をリアフレーム３のフレーム穴３ａと直接接続することができる。収納箱穴３３とフレーム穴３ａとの間に管路が存在しないため、外部からタンク収納箱３１に取り込んだ空気のラジエータ室１２３への移動が妨げられにくい。すなわち、多くの空気がタンク収納箱３１に取り込まれ、還元剤タンク３０の外気による冷却の効果が高まる。

【００２４】

（４）ホイールローダ１００は、リアフレーム３の後方にカウンタウエイト４０を備える。カウンタウエイト４０は、メインウエイト部４０ａと、タンク収納箱３１よりもリアフレーム３の幅方向に突出している側面保護部４０ｂと、タンク収納箱３１よりもリアフレーム３の下方方向に突出している底面保護部４０ｃとを備える。

そのため、タンク収納箱３１をカウンタウエイト４０により保護することができる。

【００２５】

（５）ホイールローダ１００は、リアフレーム３の側面に設置され、還元剤タンク３０へ還元剤を導く還元剤供給口３６と、リアフレーム３の後方でなおかつリアフレーム３の中心線ＣＬよりもタンク収納箱３１に近い位置に設置され、エンジン２１で使用される燃料が注がれる燃料供給口２９とを備える。

そのため、燃料供給口２９と還元剤供給口３６はホイールローダ１００の後部と側面にあり、設置される面が異なることからオペレータが両者を混同することがない。また、燃料供給口２９と還元剤供給口３６は近い位置にあるため、オペレータは移動することなく両者にアクセスできる。さらに、還元剤供給口３６は熱風が排出されるラジエータファン２５からは離れた位置にあるため、還元剤の温度が上昇して品質が劣化する恐れがない。言い換えると、燃料供給口２９と還元剤供給口３６の位置を入れ替えると、ラジエータファン２５が排出する熱せられた空気が還元剤供給口３６の近くを通過し、還元剤供給口３６および還元剤も加熱され、還元剤が劣化するため好ましくない。

【００２６】

（変形例）

以上説明した実施の形態を以下のように変形して実施することができる。

（１）上述した実施の形態では、リアフレーム３に設けたフレーム穴３ａとタンク収納箱

10

20

30

40

50

３１に設けた収納箱穴３３とを密着させることにより両者を接続したが、接続方法はこれに限定されない。たとえば、フレーム穴３ａと収納箱穴３３とを配管やチューブなどで接続してもよい。

（２）上述した実施の形態では、タンク収納箱３１はリアフレーム３に固定されたが、タンク収納箱３１の固定対象はリアフレーム３に限定されない。タンク収納箱３１は、カバー２０に固定してもよいし、カウンタウェイト４０に固定してもよい。

【００２７】

（３）上述した実施の形態では、ラジエータ室１２３の内部空間とタンク収納箱３１の内部空間を接続するために、リアフレーム３にフレーム穴３ａを設けたが、ラジエータ室１２３の開口部はこれに限定されない。ラジエータ室１２３を覆うカバー２０に穴を設けて、この穴と収納箱穴３３とを接続することにより、ラジエータ室１２３の内部空間とタンク収納箱３１の内部空間を接続してもよい。

10

【００２８】

（４）上述した実施の形態では、タンク収納箱３１はラジエータ室１２３に設けられたフレーム穴３ａに隣接する位置に設置されたが、タンク収納箱３１の設置位置はこれに限定されない。タンク収納箱３１をラジエータ室１２３に隣接しない位置、たとえばエンジン室１２２に隣接して設けてもよい。この場合には、フレーム穴３ａと収納箱穴３３とを配管やチューブなどで接続する。

この変形例４によれば、ラジエータ室１２３に設ける穴の位置やタンク収納箱３１の設置位置の自由度が高まり、多様な設計が可能となる。

20

【００２９】

（５）上述した実施の形態では、タンク収納箱３１はホイールローダ１００の左側面に設けられたが、ホイールローダ１００の右側面に設けてもよい。この場合には、フレーム穴３ａや燃料供給口２９の位置も、タンク収納箱３１にあわせて上述した実施の形態とは左右対称に設けてもよい。

【００３０】

（６）上述した実施の形態では、ホイールローダ１００のタンク収納箱３１は、開閉蓋の隙間３４ａと、水抜き穴３５と、収納箱スリット３７とを備える。しかし、これらのうち少なくとも１つを備える構成でもよい。

【００３１】

上述した各実施の形態および変形例は、それぞれ組み合わせてもよい。

30

上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

【符号の説明】

【００３２】

- ３ ... リアフレーム（車体フレーム）
- ３ａ ... フレーム穴（接続部）
- ２０ ... カバー
- ２１ ... エンジン
- ２２ａ ... 還元剤噴射装置（噴射装置）
- ２３ ... 隔壁
- ２４ ... ラジエータ
- ２５ ... ラジエータファン
- ２９ ... 燃料供給口
- ３０ ... 還元剤タンク（タンク）
- ３１ ... タンク収納箱（タンク収納部）
- ３２ ... 還元剤供給配管
- ３３ ... 収納箱穴（接続部）
- ３４ａ ... 開閉蓋の隙間（導入部）

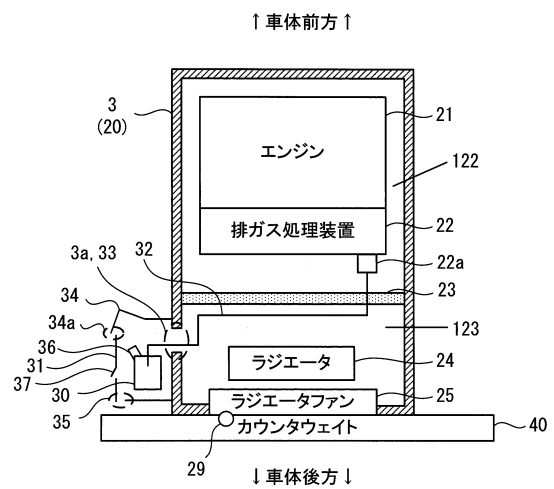
40

50

- 【 図 1 】

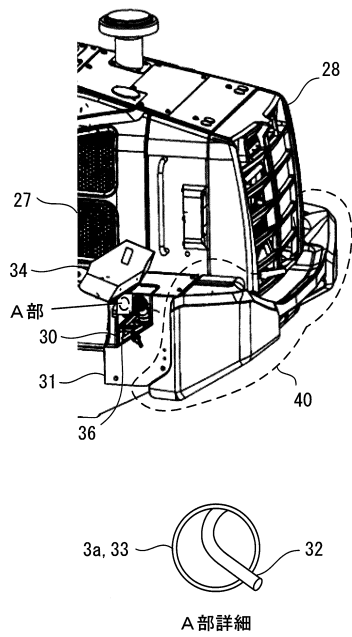


【図2】



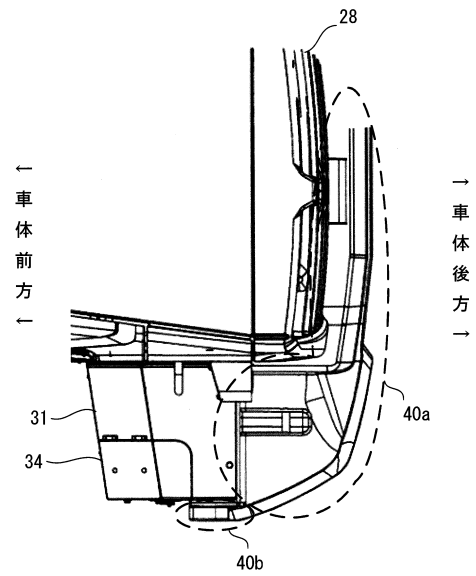
【図3】

【図3】



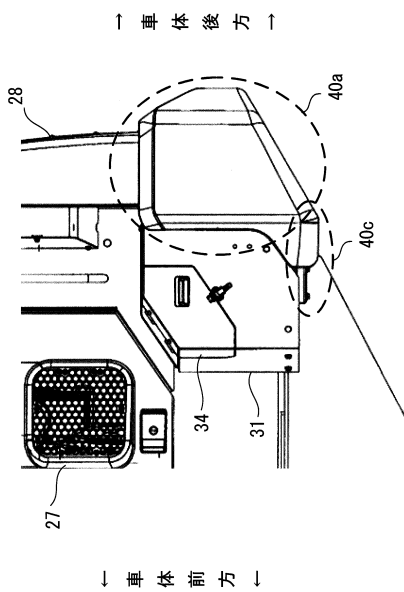
【図4】

【図4】



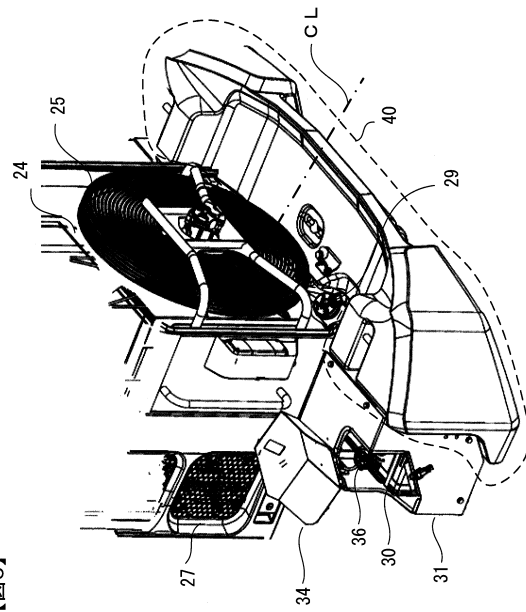
【図5】

【図5】



【図6】

【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 下平 陽

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 小林 桂輔

兵庫県加古郡稲美町岡2680番地 株式会社KCM内

審査官 西田 光宏

(56)参考文献 特開2014-008827(JP,A)

特開2009-138526(JP,A)

特開2013-249663(JP,A)

特開2014-214719(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02F 9/00

B01D 53/34

B60K 11/06

E02F 9/18

F01N 3/08