

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7043328号

(P7043328)

(45)発行日 令和4年3月29日(2022.3.29)

(24)登録日 令和4年3月18日(2022.3.18)

(51)国際特許分類

F 0 1 M 13/00 (2006.01)

F I

F 0 1 M 13/00

Z

F 0 1 M 13/00

L

F 0 1 M 13/00

G

請求項の数 7 (全16頁)

(21)出願番号	特願2018-76753(P2018-76753)	(73)特許権者	000001052 株式会社クボタ 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番4 7号
(22)出願日	平成30年4月12日(2018.4.12)	(74)代理人	100120341 弁理士 安田 幹雄
(65)公開番号	特開2019-183764(P2019-183764 A)	(72)発明者	高野 勇樹 大阪府堺市堺区石津北町6番地 株式 会社クボタ 堺製造所内
(43)公開日	令和1年10月24日(2019.10.24)	(72)発明者	野口 眞 大阪府堺市堺区石津北町6番地 株式 会社クボタ 堺製造所内
審査請求日	令和2年6月24日(2020.6.24)	(72)発明者	松下 哲次 大阪府堺市堺区石津北町6番地 株式 会社クボタ 堺製造所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 原動機及び原動機を備えた作業機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンの周囲に冷却風を発生させるファンと、
前記エンジンに外気を供給する吸気管と、
前記エンジン内で生じたブローパイガスを前記吸気管に還流させる接続管と、
前記接続管の周囲に配置され、前記接続管を前記冷却風から遮蔽する防風部材と、
を備え、
前記接続管は、前記エンジンの上方を通過して配置されており、
前記防風部材は、
前記接続管における前記冷却風の流路方向の上流側に配置された第1板部と、
前記第1板部の上部から前記冷却風の流路方向の下流側に向かって延設され、前記接続管
の上方に配置された第2板部と、を有している原動機。

【請求項2】

前記接続管における前記防風部材との対向部は、湾曲部を有し、
前記第2板部は、
前記接続管における前記湾曲部よりも一方端側の部分に対向する第1部分と、
前記湾曲部よりも他方端側の部分に接近する第2部分と、
を有している請求項1に記載の原動機。

【請求項3】

前記エンジンに前記防風部材を取り付けるブラケットを備え、

前記ブラケットは、
 前記エンジンの上部に取り付けられる第 1 支持部と、
 前記第 1 板部を支持する第 2 支持部と、
 前記接続管をクランプするクランプ部材とを有している請求項 1 又は 2 に記載の原動機。

【請求項 4】

エンジンの周囲に冷却風を発生させるファンと、
 前記エンジンに外気を供給する吸気管と、
 前記エンジン内で生じたブローパイガスを前記吸気管に還流させる接続管と、
 前記接続管の周囲に配置され、前記接続管を前記冷却風から遮蔽する防風部材と、
 前記ブローパイガス中のオイルを除去するフィルタと、を備え、
 前記接続管は、一端部が前記エンジンのエンジンハウジングに接続され、他端部が前記フ
 イルタに接続されており、
 前記防風部材は、前記接続管における前記一端部と前記他端部との中間点よりも前記一端
 部側の部分に対向配置されている原動機。

10

【請求項 5】

エンジンの周囲に冷却風を発生させるファンと、
 前記エンジンに外気を供給する吸気管と、
 前記エンジン内で生じたブローパイガスを前記吸気管に還流させる接続管と、
 前記接続管の周囲に配置され、前記接続管を前記冷却風から遮蔽する防風部材とを備え、
 前記防風部材は、前記接続管に対して間隔を隔てて対向配置され、前記接続管とは別体の
 部材からなり、
 前記防風部材及び前記接続管における前記防風部材に対向する部分は、前記エンジンの周
 囲に前記エンジンと離間して配置され、
前記ファンは、前記エンジン側から空気を吸引し、吸引した空気を前記エンジンから遠ざ
 かる方向に吐出するように配置され、
前記防風部材は、前記ファンの回転軸と平行な方向から見て前記ファンの回転軌道と重畳
 している原動機。

20

【請求項 6】

前記接続管は、前記冷却風の流路と交差する流路交差部を備え、
 前記防風部材は、前記接続管における前記流路交差部に対向する位置に配置されている請
 求項 5 に記載の原動機。

30

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の原動機を備えている作業機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、原動機で発生したブローパイガスを吸気管に向けて流す接続管を有す
 る原動機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ブローパイガス（原動機のピストンとシリンダとの間隙からエンジンハウジング内
 に漏れ出した混合気や燃焼ガス）を吸気管に合流させて再燃焼させるブローパイガス還流構
 造を備える原動機として、特許文献 1 に開示された原動機が知られている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2017 - 141770 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

しかしながら、特許文献 1 の原動機は、当該原動機が搭載されたトラクタ等の作業機を寒冷地等の低温条件下で使用すると、接続管の内部を流通するブローバイガスが冷却されることでブローバイガス中のオイル（エンジンオイル）や水分等の液体が凍り、接続管の途中で詰まりが生じる虞がある。

本発明は、このような従来技術の問題点を解決すべくなされたものであって、接続管内部でのブローバイガス中の液体の凍結を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様に係る原動機は、エンジンの周囲に冷却風を発生させるファンと、前記エンジンに外気を供給する吸気管と、前記エンジン内で生じたブローバイガスを前記吸気管に還流させる接続管と、前記接続管の周囲に配置され、前記接続管を前記冷却風から遮蔽する防風部材とを備え、前記接続管は、前記エンジンの上方を通過して配置されており、前記防風部材は、前記接続管における前記冷却風の流路方向の上流側に配置された第 1 板部と、前記第 1 板部の上部から前記冷却風の流路方向の下流側に向かって延設され、前記接続管の上方に配置された第 2 板部と、を有している。

10

【発明の効果】

【0006】

上記の原動機及び原動機を備えた作業機によれば、ファンが発生させた冷却風が接続管に直接当たることを回避することで、接続管内部でのブローバイガス中の液体の凍結を抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】原動機、インタークーラ、及びラジエータ等を示す左前方斜視図である。

【図 2】原動機、インタークーラ、及び油圧ポンプ等を示す正面図である。

【図 3】原動機、油圧ポンプ、及びファン等を示す右側面図である。

【図 4】ブローバイガス還流構造を示す概略図である。

【図 5】防風板、及びブラケット等の分解斜視図である。

【図 6】防風板の右後方斜視図である。

【図 7】ブラケットの右前方斜視図である。

【図 8】ファン、及び防風板等を示す背面図である。

30

【図 9】原動機、及び冷却風の流れ等を示す左前方斜視図である。

【図 10】原動機、及び冷却風の流れ等を示す右側面図である。

【図 11 A】防風板と接続管との位置を示す左側面図である。

【図 11 B】防風板と接続管との位置を示す背面図である。

【図 12】防風板の変形例を示す左前方斜視図である。

【図 13】作業機の左側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

図 13 は、本実施形態に係る作業機 1 の全体構成を示す概略図である。本実施形態では、作業機 1 としてアーティキュレート式のホイールローダが例示されている。ただし、本発明の適用対象はこれに限らず、トラクタ等の農業機械、バックホー等の建設機械、或いは各種車両等にも適用できる。

40

【0009】

作業機 1 は、走行機体 4 と、作業装置 6 と、キャビン 8 とを備えている。

以下、キャビン 8 の運転席 9 に着座した運転者の前側（図 13 の左側）を前方、運転者の後側（図 13 の右側）を後方、運転者の左側（図 13 の手前側）を左方、運転者の右側（図 13 の奥側）を右方として説明する。また、前後方向（図 13 の矢印 K 1 参照）に直交する方向である水平方向を機体幅方向として説明する。

【0010】

50

図 1 3 に示すように、走行機体 4 は、前部機体 4 a と後部機体 4 b とを有している。前部機体 4 a には、左右一対の前輪 5 a が設けられている。後部機体 4 b には、左右一対の後輪 5 b が設けられている。

後部機体 4 b の前端側には、連結部材 1 1 が前後方向の軸心回りに回転自在に設けられている。連結部材 1 1 には、前部機体 4 a の後端側が上下方向の軸心回りに左右揺動自在に連結されている。

【 0 0 1 1 】

作業装置 6 は、一対のリフトアーム 1 2 とバケット 1 4 とを有する。リフトアーム 1 2 は、機体幅方向に対面配置されている。一対のリフトアーム 1 2 の基端側は、前部機体 4 a に設けられた支持フレーム 1 3 に左右方向の枢支軸 1 3 a の軸心回りに回転自在に支持され、また上下揺動可能とされている。バケット 1 4 は、一対のリフトアーム 1 2 の先端側に左右方向の枢支軸 1 4 a の軸心回りに揺動自在に枢支連結されている。一対のリフトアーム 1 2 は、リフトシリンダ 1 5 によって駆動される。バケットは、バケットシリンダ 1 6 によって駆動される。リフトシリンダ 1 5 及びバケットシリンダ 1 6 は、油圧アクチュエータであって、詳しくは油圧シリンダである。

10

【 0 0 1 2 】

また、バケット 1 4 は着脱自在に設けられている。バケット 1 4 の代わりに、スイーパー、モア、ブレーカ等のアタッチメントをリフトアーム 1 2 の先端側に取り付け可能とされている。

後部機体 4 b には、運転席 9 と、運転席保護装置としてのキャビン 8 と、前記ステアリングシリンダを操作するステアリングホイール（図示省略）と、作業装置 6 を操作する作業装置用操作レバー（図示省略）とが設けられている。

20

【 0 0 1 3 】

図 1 3 に示すように、後部機体 4 b には、原動機ルーム E R が設けられている。原動機ルーム E R には、原動機 1 0、油圧ポンプ 1 8、インタークーラ 2 3、ラジエータ 2 4、エアクリーナ 2 4 等が配置されている。原動機 1 0 は、本実施形態においてはエンジンであり、詳しくはディーゼルエンジンである。図 1 3 に示すように、原動機 1 0 は、出力軸 1 0 a が前後方向に向くように、縦向きに配置されている。

【 0 0 1 4 】

次に、原動機 1 0 について、主に、図 1 ~ 図 3 及び図 8 を用いて、詳しく説明する。なお、各図において、矢印 A 1 は前方を示し、矢印 A 2 は後方を示し、矢印 B 1 は左方を示し、矢印 B 2 は右方を示している。図 2 は、原動機 1 0、油圧ポンプ 1 8、インタークーラ 2 3 等を示す正面図である。図 3 は、原動機 1 0、ファン 2 1、油圧ポンプ 1 8 等を示す右側面図である。図 8 は、防風板 4 0、ファン 2 1 等を示す背面図である。

30

【 0 0 1 5 】

図 1 ~ 図 3 及び図 8 に示すように、原動機 1 0 は、シリンダブロック 2 0 a と、シリンダヘッド 2 0 b と、シリンダヘッドカバー 2 0 c と、オイルパン 2 0 d とを備えている。シリンダブロック 2 0 a は、シリンダ部とクランクケースとを含む。シリンダ部には、複数のピストンが収納されている。複数のピストンは、シリンダ部の内部を往復運動して吸入、圧縮、膨張、及び排気を行う。クランクケースには、クランクシャフトが収納されている。クランクシャフトは、複数のピストンの往復運動を回転運動に変換する。シリンダブロック 2 0 a の上部には、シリンダヘッド 2 0 b が設けられている。シリンダヘッド 2 0 b には、点火プラグやカムシャフト等が収納されている。シリンダヘッド 2 0 b の上部にシリンダヘッドカバー 2 0 c が設けられている。シリンダヘッドカバー 2 0 c は、シリンダヘッド 2 0 b の上方に覆い被さるカバーである。シリンダブロック 2 0 a の下部にオイルパン 2 0 d が設けられている。オイルパン 2 0 d は、原動機 1 0 のオイル（エンジンオイル）の流出を回避する。以下の説明において、シリンダブロック 2 0 a、シリンダヘッド 2 0 b、シリンダヘッドカバー 2 0 c を含む構成体のことをエンジンハウジング 2 0 という。なお、出力軸 1 0 a は、エンジンハウジング 2 0 の内部に前後方向に向かって配置されている。

40

50

【 0 0 1 6 】

図 3 等に示すように、原動機 1 0 の前方には油圧ポンプ 1 8 が設けられている。油圧ポンプ 1 8 は、原動機 1 0 により駆動される。油圧ポンプ 1 8 は、作業機 1 に装備されたステアリングシリンダ、リフトシリンダ 1 5、及びバケットシリンダ 1 6 等の油圧アクチュエータを動作させるための作動油を吐出する。

図 3 に示すように、原動機 1 0 の後方にはファン 2 1 が設けられている。ファン 2 1 は、出力軸 1 0 a の後部と一体回動可能に取り付けられている。ファン 2 1 は、原動機 1 0 の動力により回転駆動されて冷却風を発生させる。具体的に説明すると、本実施形態においてファン 2 1 は、前方から後方に向かって流れる冷却風を発生させる。つまり、ファン 2 1 は、原動機（エンジン）1 0 の周囲に冷却風を発生させる。

10

【 0 0 1 7 】

図 1、図 2 に示すように、原動機 1 0 の右部の上方には過給機 2 2 が配置されている。過給機 2 2 は、原動機 1 0 から排出された排気により、過給機 2 2 の内部のタービンが回転することで、過給機 2 2 のコンプレッサ側で圧縮された空気を原動機 1 0 に供給する。インタークーラ 2 3 は、過給機 2 2 のコンプレッサ側から原動機 1 0 に供給される圧縮空気を冷却する冷却器である。具体的には、インタークーラ 2 3 は、過給機 2 2 から流入された空気を冷却する。図 1 に示すように、インタークーラ 2 3 は、ファン 2 2 の後方に位置する。

【 0 0 1 8 】

ラジエータ 2 4 は、インタークーラ 2 3 の後方に配置されており、ファン 2 1 が発生させた冷却風により冷却される。ラジエータ 2 4 は、原動機 1 0 に供給される冷却水を冷却する。

20

エアクリーナ 2 5 は、原動機 1 0 の後上部の左方に設けられている。エアクリーナ 2 5 は、外部から吸入する空気に含まれる塵や埃などの異物を取り除く。エアクリーナ 2 5 は、第 1 側面 2 5 a と第 2 側面 2 5 c とが円形の略円筒状である。エアクリーナ 2 5 は、第 1 側面 2 5 a 及び第 2 側面 2 5 c の直径よりも筒部 2 5 b の前後方向の長さの方が長い。

【 0 0 1 9 】

原動機 1 0 は、吸気管 3 5 を備えている。吸気管 3 5 は、エンジンハウジング 2 0 に接続され、且つ、当該エンジンハウジング 2 0 の外部から当該エンジンハウジング 2 0 の内部に空気を供給する。つまり、吸気管 3 5 は、原動機（エンジン）1 0 に外気を供給する。図 1、図 2 等に示すように、吸気管 3 5 は、エンジンハウジング 2 0 の上方に配置されている。吸気管 3 5 の一方端側は、エンジンハウジング 2 0 の内部と接続されている。詳しくは、吸気管 3 5 の一方端側は、シリンダヘッド 2 0 b の内部と接続されている。吸気管 3 5 の他方端側には、エアクリーナ 2 5 が接続されている。吸気管 3 5 は、第 1 吸気管 3 5 a と第 2 吸気管 3 5 b と第 1 冷却管 3 5 c と第 2 冷却管 3 5 d とを含んでいる。第 1 吸気管 3 5 a、第 2 吸気管 3 5 b、第 1 冷却管 3 5 c 及び第 2 冷却管 3 5 d は、中空の管材であり、例えばホース或いはパイプ等の管材である。

30

【 0 0 2 0 】

図 4 に示すように、第 1 吸気管 3 5 a は、エアクリーナ 2 5 と第 2 吸気管 3 5 b とを連通する。

40

第 2 吸気管 3 5 b は、第 1 吸気管 3 5 a の出口と過給機 2 2 のコンプレッサ側の入口 2 2 a とを連通する。

第 1 冷却管 3 5 c は、過給機 2 2 のコンプレッサ側の出口 2 2 b と、インタークーラの入口 2 3 a とを連通する。

【 0 0 2 1 】

第 2 冷却管 3 5 d は、インタークーラの出口 2 3 b とエンジンハウジング 2 0 内部とを連通する。詳しくは、第 2 冷却管 3 5 d は、シリンダヘッド 2 0 b に配置された吸気マニホールドと接続されている。

図 4 に示すように、原動機 1 0 は、ブローバイガス還流構造 3 0 を備えている。図 4 に示すように、ブローバイガス還流構造 3 0 は、ブローバイガス（原動機 1 0 のピストンとシ

50

リンダとの間隙からエンジンハウジング 20 内に漏れ出た混合気や燃焼ガス)を吸気と共にエンジンハウジング 20 の内部のシリンダに送り込んで再燃焼させる構造である。ブローバイガス還流構造 30 は、ブローバイガス経路を有している。ブローバイガス経路は、エンジンハウジング 20 に形成されている。ブローバイガス経路は、エンジンハウジング (クランクケース) 20 内で発生したブローバイガスを、シリンダヘッドカバー 20 c の内部から外部に流通させる。

【0022】

図 4 に示すように、ブローバイガス還流構造 30 は、シリンダヘッドカバー 20 c に接続された接続管 37 を含んでいる。シリンダヘッドカバー 20 c の上部には、例えば P C V 弁が設けられ、当該 P C V 弁にブローバイガスの出口 36 が形成されている。P C V 弁は、ブローバイガスを吸気と共にシリンダに送り込んで再燃焼させる際に、ブローバイガスを還流させる量を制御する。なお、P C V 弁は、接続管 37 と吸気管 35 の合流位置に設けられていてもよい。

10

【0023】

シリンダヘッドカバー 20 c は、接続管 37 を介してオイルセパレータ 26 と連通している。オイルセパレータ 26 は、原動機 10 の上部の左方に設けられている。オイルセパレータ 26 は、取付ブラケット (図示省略) を介して原動機 10 に取り付けられている。オイルセパレータ 26 は、ブローバイガスに混ざっている霧状のエンジンオイルを分離する。オイル戻し路 26 a は、オイルセパレータ 26 の下部から延び、エンジンハウジング (クランクケース) 20 内と連通している。フィルタによりブローバイガスから分離されたエンジンオイルは、自然落下によりオイル戻し路 26 a を通過してエンジンハウジング 20 内に戻る。オイルセパレータ 26 は、断熱材により覆われている。

20

【0024】

接続管 37 は、シリンダヘッドカバー 20 c (P C V 弁) とオイルセパレータ 26 とを連通し、吸気管 35 に合流する。接続管 37 は、原動機 (エンジン) 10 内で生じたブローバイガスを吸気管 35 に還流させる。図 1 に示すように、接続管 37 は、エンジン 10 の上方を通過して配置されている。接続管 37 は、例えば、パイプ或いはホース等の内部が中空の管材である。接続管 37 の外周は、断熱材で覆われている。接続管 37 は、第 1 接続管 37 a と第 2 接続管 37 b とを含む。

【0025】

図 5 に示すように、第 1 接続管 37 a は、シリンダヘッドカバー 20 c の接続部 36 から後方に延伸する第 1 部分と、第 1 部分の端部から、左方に向かって延伸する第 2 部分と、エンジンハウジング 20 の左端部の上方において第 2 部分の端部から前方に向かって延伸する第 3 部分と、第 3 部分の端部から下方に向かって延伸し、オイルセパレータ 26 に接続される第 4 部分とを有している。また、第 2 部分は、第 1 部分側から第 3 部分側へ向かって斜め上方向に延伸する上流側部分と、上流側部分の左端部から湾曲し、第 3 部分側へ向かって斜め下方向に延伸する中間部分と、中間部分の左端部から湾曲し、第 3 部分へ向かって略水平方向に延伸する下流側部分とを有している。また、第 2 部分 (流路交差部) は、ファン 21 によって生じる冷却風の流路と交差する位置 (本実施形態では略直交する位置) に配置されている。なお、第 1 接続管 37 a における下流側部分は、上方から見ると第 2 冷却管 35 d と直交している。

30

40

【0026】

原動機 10 は、接続管 37 の一部 (ファン 21 が発生した冷却風の流路と交差する流路交差部) を冷却風から遮蔽する防風板 (防風部材) 40 を備えている。

図 5 は、左前方からみた防風板 40 の分解斜視図である。図 6 は、防風板 40 の背面を示す右後方斜視図である。図 7 は、ブラケット 50 を示す左前方斜視図である。図 11 A において、手前側が後方を示し、奥側が前方を示し、矢印 B 1 は左方を示し、矢印 B 2 は右方を示している。図 11 B は、防風板 40 と接続管 37 の位置を示す左側面図である。

【0027】

防風板 40 は、接続管 37 の周囲 (径外方) に配置されている。防風板 40 は、少なくとも

50

も接続管 37 における第 2 部分のうち第 1 部分との接続部近傍の部分に対向配置されており、当該部分を冷却風から遮蔽する。具体的には、本実施形態では、防風板 40 は第 2 部分のうち上流側部分及び中間部分に対向配置されている。防風板 40 は、ブラケット 50 により原動機 10 に設けられている。防風板 40 は、第 1 板部 41 と、第 2 板部 42 とを有している。

【0028】

第 1 板部 41 は、接続管 37 の前方に配置されている。第 1 板部 41 は、一方の面が前方を向き、他方の面が後方を向いて配置されている。また、第 1 板部 41 は、ファン 21 が発生させた冷却風の流路方向の上流側に配置されている。第 1 板部 41 には、貫通孔 41b が形成されていて、貫通孔 41b に連通するネジ孔を有するナット 41c が取り付けられている。ナット 41c は、溶接等により第 1 板部 41 の後側に固定されている。第 1 板部 41 は、ナット 41c に挿入されるボルト 41a を介してブラケット 50 に取り付けられる。

10

【0029】

図 11A 及び図 11B に示すように、第 1 板部 41 は、右側に位置する部位（第 1 壁部）41A と、左側に位置する部位（第 2 壁部）41B と、を含んでいる。第 1 壁部 41A の上端部は、右下に向かって傾斜している。第 1 壁部 41A の右下端部には、略円弧状の切欠き 41A1 が形成されている。第 2 壁部 41B の上端部は、左下に向かって傾斜している。

【0030】

図 5、図 6 等に示すように、第 2 板部 42 は、第 1 板部 41 の上部から後方に向かって延設されている。第 2 板部 42 は、ファン 21 が発生させた冷却風の流路方向の下流側に向かって延設されている。第 2 板部 42 は、接続管 37 の上方に配置されている。第 2 板部 42 は、第 1 部分 42A と第 2 部分 42B とを含む。第 1 部分 42A は、第 1 板部 41 の右側上部から後方に向かって延設されている。具体的には、第 1 部分 42A は、第 1 壁部 41A の上端部を折り曲げることで形成されている。

20

【0031】

第 2 部分 42B は、第 1 板部 41 の左側上部から後方に向かって延設されている。具体的には、第 2 部分 42B は、第 2 壁部 41B の上端部を折り曲げることで形成されている。第 2 板部 42 の右後部には、略円弧状の切欠き 42a が形成されている。第 2 板部 42 は、第 1 部分 42A の端部と第 2 部分 42B の端部とが対向部 42C で互いに近接或いは当接するよう形成されている。図 11A に示すように、第 1 部分 42A 及び第 2 部分 42B は、接続管 37 の上面との間隔が略一定になるように接続管 37 の湾曲形状に応じた形状に形成されている。

30

【0032】

図 1 に示すように、ブラケット 50 は、シリンダヘッドカバー 20c の後上部に取り付けられている。ブラケット 50 に防風板 40 が取り付けられている。具体的には、図 5 に示すように、ブラケット 50 は、シリンダヘッドカバー 20c の後上部に形成された螺子孔 51c にボルト 51a を螺合させて取り付けられる。図 5、図 7 に示すように、ブラケット 50 は、第 1 支持部 51 と第 2 支持部 52 とを有している。第 1 支持部 51 には、ボルト 51a が挿通される貫通孔 51b が形成されている。本実施形態において、第 1 支持部 51 は、左右方向の長さよりも前後方向の長さが長い。また、貫通孔 51b は、前後方向に間隔をあけて 2 つ形成されている。

40

【0033】

図 5 に示すように、第 2 支持部 52 は、第 1 支持部 51 の上面から上方に向かって延設されている。第 2 支持部 52 は、縦部 53 と固定部 54 とを含む。縦部 53 は、第 1 支持部 51 の上面から上方に向かって立ち上がっている。縦部 53 は、前後方向の長さよりも上下方向の長さが長い長方形である。縦部 53 は、一方の面が左方に向き、他方の面が右方に向いて配置されている。固定部 54 は、防風板 40 の第 1 板部 41 が取り付けられる部分である。固定部 54 は、縦部 53 の左側上部から左方に向かって延設されている。固定

50

部54は、上部が左方に向かって延びている逆L字形状であり、一方の面が前方に向き、他方の面が後方に向いて配置されている。固定部54の上部には、前後方向に貫通する貫通孔54aが機体幅方向に間隔をあけて2つ形成されている。ボルト41aを第1板部41のボルト41a及び固定部54の貫通孔54aに挿入して、当該ボルト41aを締め付けることによって、防風板40は、ブラケット50に取付けることができる。

【0034】

また、ブラケット50は、クランプ部材55を有している。具体的には、クランプ部材55は、第1支持部51の後部に設けられている。クランプ部材55は、接続管37をクランプする。詳しく説明すると、クランプ部材55は、保持部56と縦部57とを有している。縦部57は、第1板部41の後部から上方に向かって延設されている。縦部57は、一方の面が前方を向き、他方の面が後方に向いて配置されている。縦部57の上端部には、保持部56が設けられている。保持部56は、側方視で略P字形状である。ボルト56aを締めることにより、保持部56の内径が小さくなり、接続管37をクランプする。なお、保持部56の構成は、上記構成に限定されず、接続管37をクランプできるような構成であればよい。

【0035】

本実施形態において、防風板40は、金属などの板材を屈曲等して形成されているが、これに限らず樹脂等で形成されていてもよい。また、防風板40の形状も上述した形状に限定されず、例えば図12に示すような形状であってもよい。図12は、防風板40の変形例である防風板140を示す左前方斜視図である。図12に示すように、防風板140は、第1板部141と第2板部142と延設部143とを有している。第1板部141は、接続管37の前方に配置されている。第1板部141は、例えば、上下方向の長さよりも左右方向の長さの方が長い略長方形である。第1板部141は、ボルト141aを介してブラケット50に取り付けられる。詳しく説明すると、第1板部141の下部には、図12に示すように前方に向かって突出した筒状のボス141bが形成されている。ボス141bは、機体幅方向に距離をあけて2つ形成されている。ボス141bの内部には、前後方向に軸心方向が向いたナット（図示省略）がインサート成形されている。当該ナット、ボス141b、及びボルト141aを介して第1板部141は、ブラケット50に固定される。

【0036】

図12に示すように、第2板部142は、第1板部141の上後方に向かって配置されている。第2板部142と第1板部141とは延設部143を介して接続されている。第2板部142は、接続管37の上方に配置されている。第2板部142は、前後方向の長さよりも左右方向の長さの方が長い略長方形である。第2板部142の右後部には、円弧状の切欠き142aが形成されている。

【0037】

延設部143は、第1板部141から延設され、第2板部142と接続されている。具体的には、延設部143は、第1板部141の上端部から第2板部142の前端部に延設され、側方視で円弧を描くように延びている。なお、防風板40は、本実施形態のように、接続管37の一部のみを覆うものではなく、接続管37の全てを覆うものであってもよい。また、本実施形態では、防風板40をブラケット50にボルトで取り付ける構成について接続したが、これに限らず、溶接等により取り付けてもよい。

【0038】

以下、図1、図8、図11A、及び図11Bを用いて、防風板40について詳しく説明する。図8は、防風板40、ファン21等を示す背面図である。

図8に示すように、防風板40は、前方又は後方（ファン21の回転軸と平行な方向）からみてエンジンハウジング20の上方に配置され、且つ、少なくともファン21の回転軌道R1と重畳している。詳しく説明すると、ファン21の回転軌道R1の上端は、エンジンハウジング20の上端よりも高く、且つ、第1板部41の上端から下端の間の高さに配置されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

図 1 1 A に示すように、防風板 4 0 の下端部（切欠き 4 1 A 1 を除く第 1 板部 4 1 の下端部）4 1 C は、接続管 3 7 の下部 3 7 A よりも下方に位置している。詳しく説明すると、背面視において防風板 4 0 の下端部 4 1 C の右部 4 1 C 1 は、接続管 3 7 の下部 3 7 A の右部 3 7 A 1 よりも所定距離だけ低い位置に配置されている。また、背面視において防風板 4 0 の下端部 4 1 C の左部 4 1 C 2 は、接続管 3 7 の下部 3 7 A の左部 3 7 A 2 よりも所定距離だけ低い位置に配置されている。左部 4 1 C 2 と左部 3 7 A 2 とは略平行である。

【 0 0 4 0 】

また、防風板 4 0 と接続管 3 7 とは、垂直方向に所定距離だけ離間している。即ち、防風板 4 0 の第 2 板部 4 2 と、接続管 3 7 の外周面との間には、空間部 E 1 が形成されている。空間部 E 1 について詳しく説明すると、空間部 E 1 は、第 1 部分 4 2 A と接続管 3 7 の上部 3 7 B の右部 3 7 B 1 との間に形成された空間と、第 2 部分 4 2 B と接続管 3 7 の上部 3 7 B の左部 3 7 B 2 との間に形成された空間とを含む。第 1 部分 4 2 A と右部 3 7 B 1 とは垂直方向に所定距離だけ離間しており、略平行である。第 2 部分 4 2 B と左部 3 7 B 2 とは垂直方向に所定距離だけ離間しており、略平行である。

10

【 0 0 4 1 】

図 1 1 B に示すように、防風板 4 0 の前後方向の長さ L 1、即ち、第 2 板部 4 2 の前後方向の長さ L 1 は、接続管 3 7 の外径 L 2 よりも長い。また、第 2 板部 4 2 の直下に接続管 3 7 が配置されていて、第 2 板部 4 2 の前後方向の幅内に接続管 3 7 が位置している。即ち、第 2 板部 4 2 の後端 4 2 B 1 よりも前方に接続管 3 7 が位置している。また、防風板 4 0 と接続管 3 7 とは、前後方向に所定距離だけ離間している。即ち、防風板 4 0 の第 1 板部 4 1 と、接続管 3 7 の外周面との間にも、空間部 E 2 が形成されている。

20

【 0 0 4 2 】

なお、図 1、図 2 に示すように、防風板 4 0 の右方には、第 1 冷却管 3 5 c が前後方向に亘って延びている。また、防風板 4 0 の左方には、第 2 冷却管 3 5 d が前後方向に亘って延びている。言い換えれば、防風板 4 0 は、第 1 冷却管 3 5 c と第 2 冷却管 3 5 d との間に配置されている。

以下、原動機ルーム E R における冷却風の流れ（気流）について説明する。

【 0 0 4 3 】

図 9 は、原動機 1 0、及び冷却風の流れ等を示す左前方斜視図である。図 1 0 は、原動機 1 0、及び冷却風の流れ等を示す右側面図である。

30

図 1 0 に示すように、ファン 2 1 は、原動機ルーム E R 内を前方から後方に向かって進む冷却風 W 1 を発生させる。図 9、図 1 0 に示すように、ファン 2 1 により発生した冷却風は、原動機ルーム E R 内において、気流 W 2 に示すように接続管 3 7 に向かって流れる。接続管 3 7 に向かって流れた冷却風 W 2 は、防風板 4 0 に当たって、気流 W 3 に示すように、防風板 4 0 の面方向の外方（例えば上下方向及び機体幅方向）に向かって拡散する。即ち、防風板 4 0 によって、接続管 3 7 における前記第 2 部分（冷却風の流路と交差する流路交差部）の一部を冷却風から遮蔽し、接続管 3 7 に向かって流れてきた冷却風が接続管 3 7 に直接当たることを回避することができる。なお、防風板 4 0 の上方に拡散した冷却風は、第 2 板部 4 2 により接続管 3 7 よりも後方へ導風される。従って、接続管 3 7 の前方に配置された防風板 4 0 により、接続管 3 7 は冷却風から遮蔽される。

40

【 0 0 4 4 】

以下、図 4 を用いて、ブローパイガス還流構造 3 0 の動作について説明する。エンジンハウジング 2 0 の燃焼室 3 4 で燃料が燃焼すると、急激な圧力上昇によりシリンダとピストンリングとの間隙からブローパイガスが漏れてエンジンハウジング（クランクケース）2 0 に流入する。ブローパイガスは、上記間隙を通過するときにシリンダ内周面に付着したエンジンオイルと接触し、霧状のエンジンオイルを吸収する（含む）。ブローパイガスは、シリンダヘッドカバー 2 0 c から第 1 接続管 3 7 a を経て、オイルセパレータ 2 6 に流入する。ブローパイガスが第 1 接続管 3 7 a を通過する際、冷却風が第 1 接続管 3 7 a に向かって（前方から後方に向かって）流れるが、本実施形態では第 1 接続管 3 7 a を防風

50

板 40 により冷却風から遮蔽している。このため、寒冷地等の極低温状況下であっても、接続管 37 の内部でブローバイガスが冷却されて、ブローバイガスに含まれるオイルや水分等の液体が凍結してしまうことを抑制できる。これにより、接続管 37 の内部でブローバイガス中の液体が凍って、接続管 37 の内部が詰まり、エンジンハウジング 20 内の圧力が上昇して、オイル漏れ等が生じることを回避することができる。また、防風板 40 は、少なくとも接続管 37 におけるエンジンハウジング 20 との接続部 36 とオイルセパレータ 26 との接続部との中間点よりも接続部 36 側に配置されている。これにより、ブローバイガスの温度を、接続部 36 の温度に比較的近い温度に保ちながら、接続管 37 における冷却風の流路と交差する領域を通過させて吸気管 35 に流入させることができる。

【0045】

オイルセパレータ 26 は、ブローバイガスに含まれるエンジンオイルを分離する。フィルタにより捕捉されたエンジンオイルは、自然落下によりオイル戻し路 26a を通過してエンジンハウジング 20 内に戻る。エンジンオイルが除去されたブローバイガスは、オイルセパレータ 26 から流出すると、第 2 接続管 37b を経て、第 2 吸気管 35b に流入する。これにより、ブローバイガスは、エアクリーナ 25 から取り込まれた空気と合流し、過給機 22 のコンプレッサ側の入口 22a に流入する。過給機 22 は、原動機 10 の排気によりタービンを回転させ、コンプレッサ側の空気を圧縮する。過給機 22 のコンプレッサで圧縮された空気（外気から取り入れた空気とブローバイガスとの混合気）は、コンプレッサ側の出口 22b から第 1 冷却管 35c を経てインタークーラの入口 23a に流入する。インタークーラ 23 で冷却された空気は、インタークーラの出口 23b から第 2 冷却管 35d を通り、シリンダ 13a に流入して燃焼される。これにより、エンジンハウジング 20 で発生したブローバイガスは、外気から取り入れた空気と混合されて再燃焼される。

【0046】

本実施形態の作業機 1 は、以下の効果を奏する。

原動機 10 は、エンジン 10 の周囲に冷却風を発生させるファン 21 と、エンジン 10 に外気を供給する吸気管 35 と、エンジン 10 内で生じたブローバイガスを吸気管 35 に還流させる接続管 37 と、接続管 37 の周囲に配置され、接続管 37 を冷却風から遮蔽する防風部材 40 とを備えている。

【0047】

この構成によれば、ファン 21 が発生させた冷却風が接続管 37 に直接当たって、接続管 37 が冷却されることを回避することができる。このため、寒冷地等の極低温状況下であっても、接続管 37 内部でブローバイガスが冷却され、ブローバイガスに含まれるオイル等の液体が凍結することを抑制できる。

また、接続管 37 は、冷却風の流路と交差する流路交差部を備え、防風部材 40 は、接続管 37 における流路交差部に対向する位置に配置されている。この構成によれば、防風部材 40 は、接続管 37 に向かう冷却風を遮断することができる。これにより、接続管 37 内部でブローバイガスが冷却され、ブローバイガスに含まれるオイルや水分等の液体が凍結することを抑制できる。

【0048】

また、ファン 21 は、エンジン 10 側から空気を吸引し、吸引した空気をエンジン 10 から遠ざかる方向に吐出するように配置されている。この構成によれば、ファン 21 は、エンジン 10 の周囲に停滞している比較的高温の空気を外部に排出することができる。これにより、ファン 21 は、エンジン 10 の周囲を冷却し、インタークーラ 23 等を冷却することができる。

【0049】

また、図 1、図 2、図 8 等に示すように、前後方向からみて防風部材 40 は、ファン 21 の回転軸と平行な方向から見てファン 21 の回転軌道 R1 と重畳している。この構成によれば、冷却風の風速が、比較的強くなるファン 21 の回転軌道 R1 内に接続管 37 が配置されている場合であっても、ファン 21 で発生させた冷却風が接続管 37 に直接あたってしまうことを防風部材 40 により抑制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

また、接続管 3 7 は、エンジン 1 0 の上方を通して配置されており、防風部材 4 0 は、接続管 3 7 における冷却風の流路方向の上流側に配置された第 1 板部 4 1 と、第 1 板部 4 1 の上部から冷却風の流路方向の下流側に向かって延設され、接続管 3 7 の上方に配置された第 2 板部 4 2 と、を有している。

この構成によれば、接続管 3 7 を冷却風から適切に遮蔽することができる。

【 0 0 5 1 】

また、接続管 3 7 における防風部材 4 0 との対向部 4 2 C は、湾曲部を有し、第 2 板部 4 2 は、接続管 3 7 における湾曲部よりも一方端側の部分に対向する第 1 部分と、湾曲部よりも他方端側の部分に接近する第 2 部分 4 2 B と、を有している。この構成によれば、接続管 3 7 が湾曲している場合であっても、防風部材 4 0 をコンパクトな構成としつつ、接続管 3 7 を覆うことができる。これにより、原動機 1 0 の周囲の空間が狭小であっても、防風部材 4 0 を原動機 1 0 に取り付けることができる。

10

【 0 0 5 2 】

また、原動機 1 0 は、エンジン 1 0 に防風部材 4 0 を取り付けるブラケット 5 0 を備え、ブラケット 5 0 は、エンジン 1 0 の上部に取り付けられる第 1 支持部 5 1 と、第 1 板部 4 1 を支持する第 2 支持部 5 2 と、接続管 3 7 をクランプするクランプ部材 5 5 とを有している。この構成によれば、防風部材 4 0 を原動機 1 0 に取り付ける部材と接続管 3 7 を支持する部材とを共通化させることができる。これにより、部材点数の削減ができ、且つ、生産工程を削減できるため、生産コストを低減することができる。

20

【 0 0 5 3 】

また、原動機 1 0 は、ブローバイガス中のオイルを除去するフィルタを備え、接続管 3 7 は、一端部がエンジン 1 0 のエンジンハウジング 2 0 に接続され、他端部がフィルタに接続されており、防風部材 4 0 は、接続管 3 7 における一端部と他端部の中間点よりも一端部側の部分に対向配置されている。この構成によれば、接続管 3 7 に流入した直後のオイルが除去される前のブローバイガスが冷却風により急速に冷却されることを回避できる。即ち、ブローバイガスが接続管 3 7 を通って吸気管 3 5 に至るまでの間において、冷却風の影響による温度降下の速度を遅らせることができる。つまり、接続管 3 7 内部におけるブローバイガスの温度低下を抑制することができる。

【 0 0 5 4 】

また、作業機 1 は、上記原動機 1 0 を備えている。この構成によれば、上述した防風部材 4 0 の優れた効果を奏する作業機 1 を実現することができる。

30

以上、本発明の一実施形態について説明したが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

1 作業機

1 0 原動機

1 0 a 出力軸

2 0 エンジンハウジング

2 1 ファン

3 5 吸気管

3 6 接続部

3 7 接続管

3 7 a 第 1 接続管

3 7 b 第 2 接続管

4 0 防風板

4 1 第 1 板部

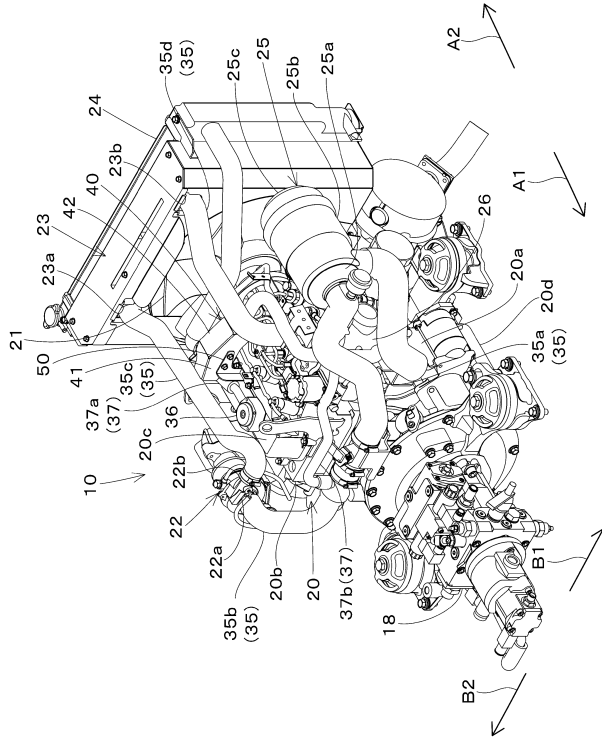
40

50

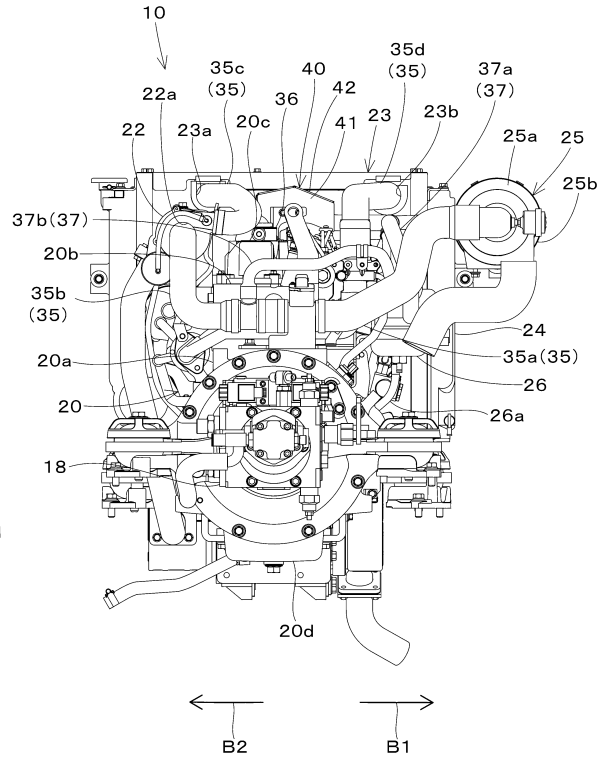
- 4 2 第 2 板部
- 4 2 A 第 1 部分
- 4 2 B 第 2 部分
- 4 2 C 対向部
- 5 0 ブラケット
- 5 1 第 1 支持部
- 5 2 第 2 支持部
- 5 5 クランプ部材
- R 1 回転軌道

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

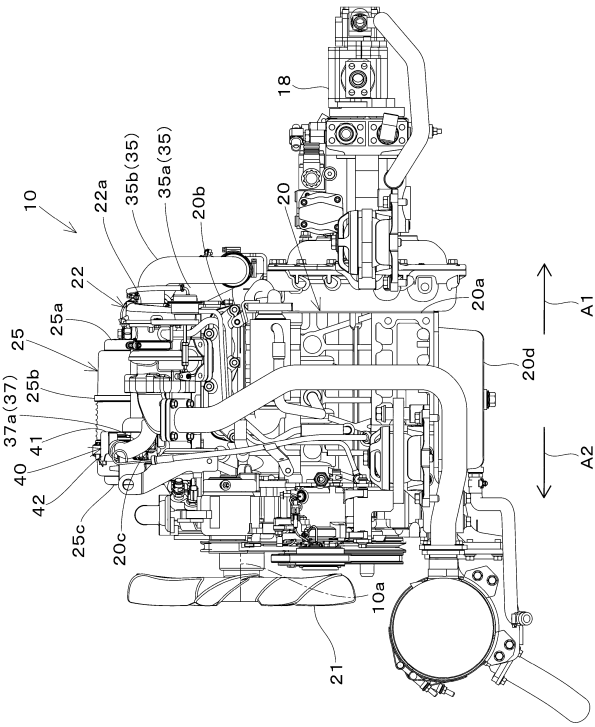
20

30

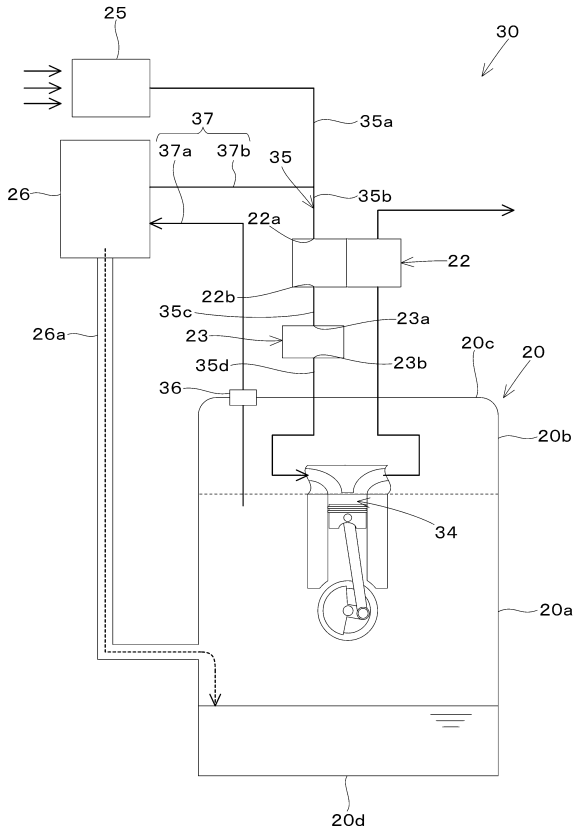
40

50

【図3】



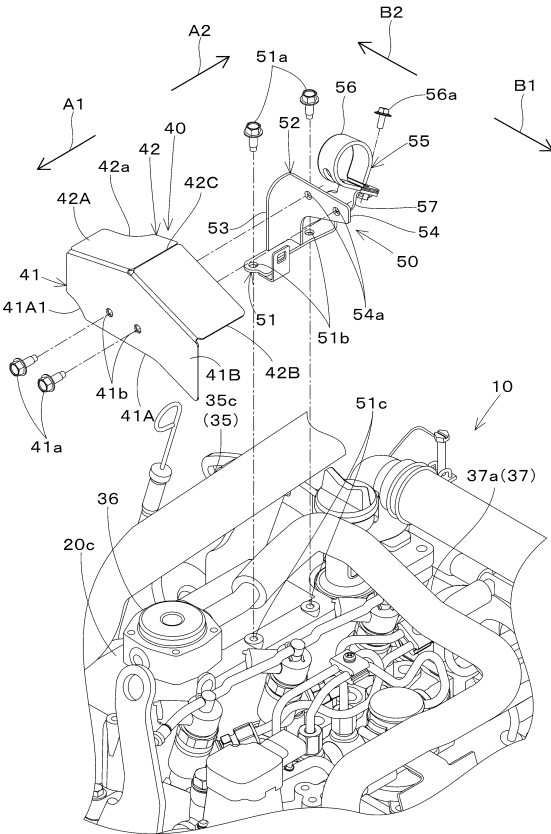
【図4】



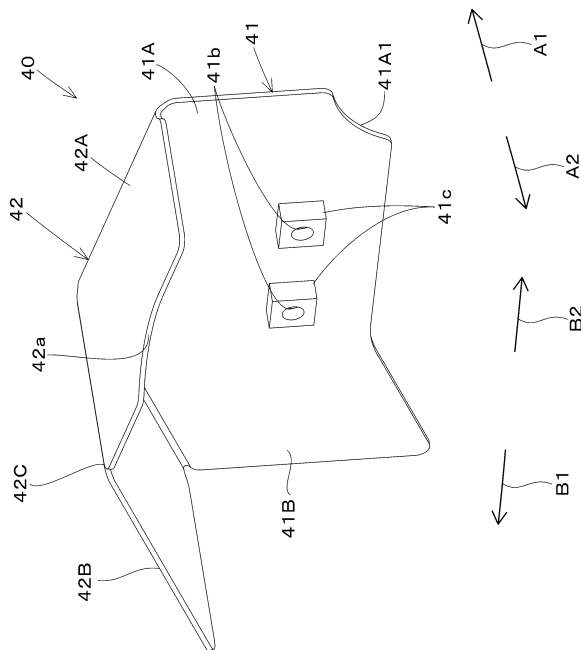
10

20

【図5】



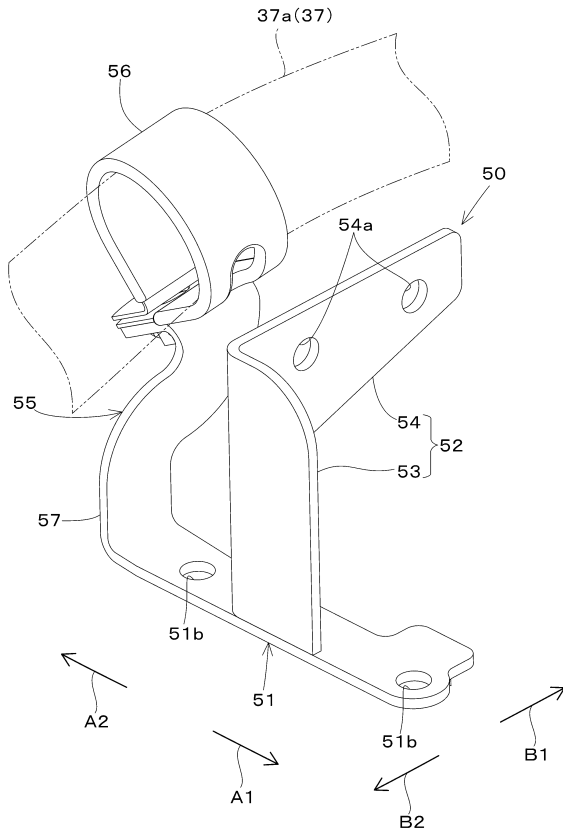
【図6】



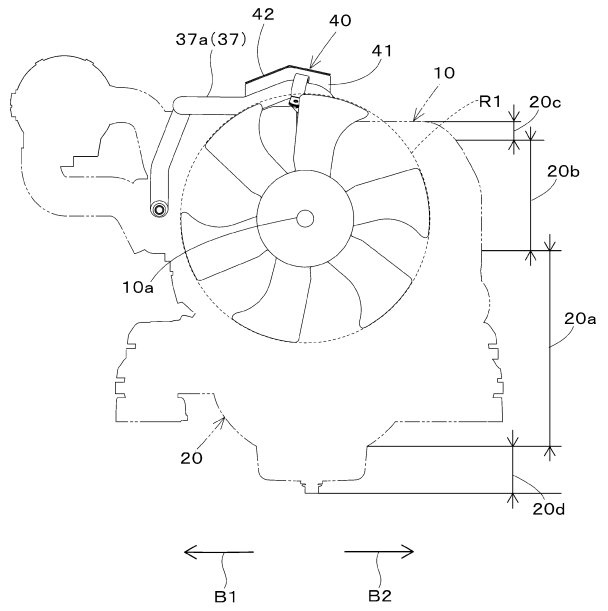
30

40

【 図 7 】



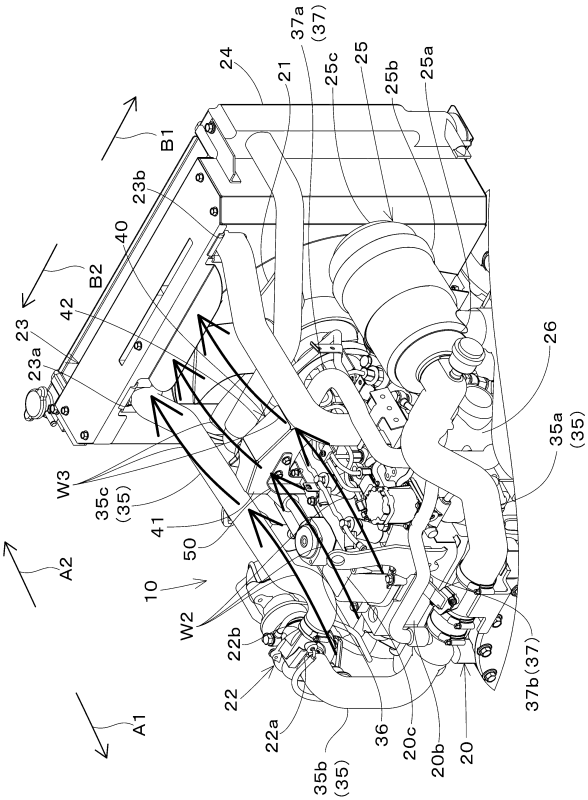
【 図 8 】



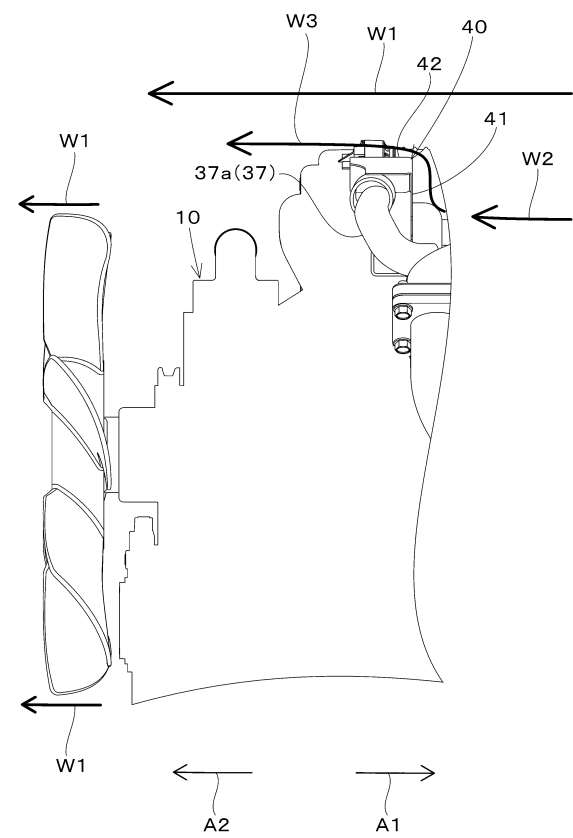
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

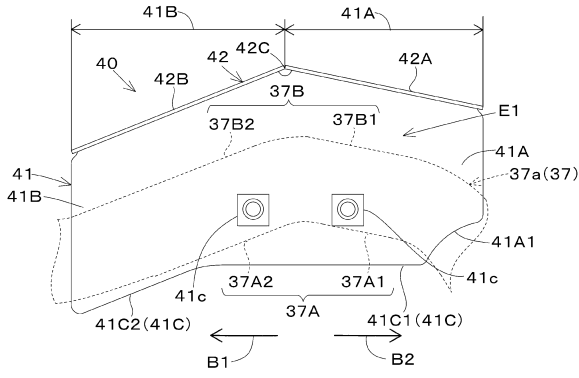


30

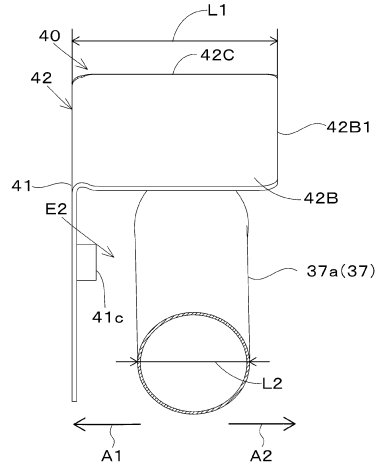
40

50

【図 1 1 A】

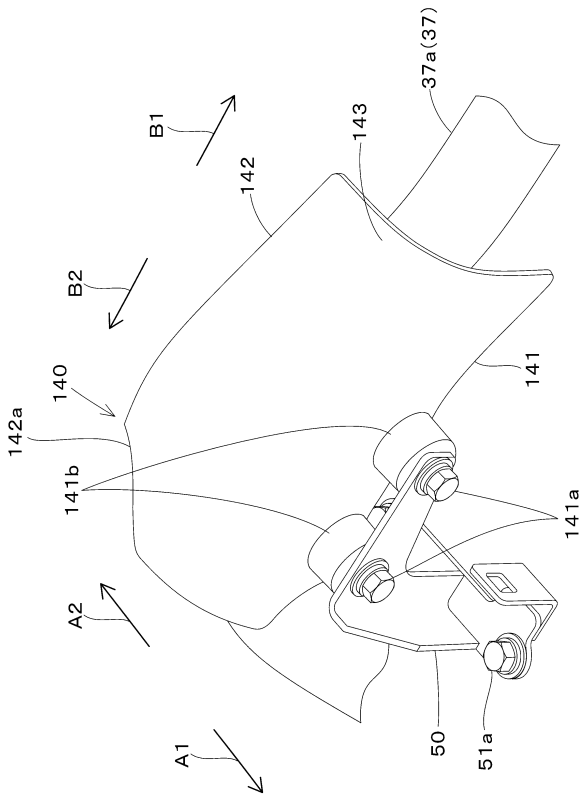


【図 1 1 B】

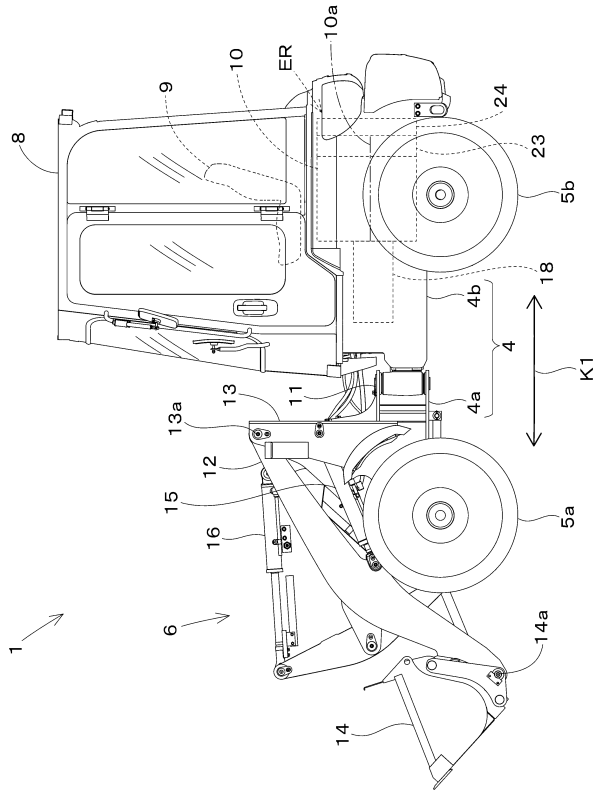


10

【図 1 2】



【図 1 3】



20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 池田 匡利

- (56)参考文献 特開 2 0 1 6 - 1 3 3 0 8 8 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 8 4 6 6 0 (J P , A)
実開平 0 4 - 1 3 1 5 2 1 (J P , U)
特開 2 0 1 7 - 0 4 0 2 3 2 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 0 3 6 3 0 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 4 8 0 1 0 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 4 7 9 6 7 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 1 8 6 6 8 6 (U S , A 1)
特開 2 0 1 2 - 1 2 7 2 5 4 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 1 0 9 2 7 6 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 0 1 M 1 3 / 0 0