

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7515451号
(P7515451)

(45)発行日 令和6年7月12日(2024.7.12)

(24)登録日 令和6年7月4日(2024.7.4)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 K 1/04 (2019.01) B 6 0 K 1/04 Z

B 6 0 L 9/18 (2006.01) B 6 0 L 9/18 J

B 6 0 L 50/60 (2019.01) B 6 0 L 50/60

請求項の数 4 (全10頁)

(21)出願番号	特願2021-213186(P2021-213186)	(73)特許権者	000001052
(22)出願日	令和3年12月27日(2021.12.27)		株式会社クボタ
(65)公開番号	特開2023-97054(P2023-97054A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番4
(43)公開日	令和5年7月7日(2023.7.7)		7号
審査請求日	令和5年12月20日(2023.12.20)	(74)代理人	110001818
			弁理士法人R & C
		(72)発明者	岡崎 一人
			大阪府堺市堺区石津北町6-4番地 株式
			会社クボタ 堺製造所内
		(72)発明者	河端 真一
			大阪府堺市堺区石津北町6-4番地 株式
			会社クボタ 堺製造所内
		(72)発明者	宮▲崎▼ 大輔
			大阪府堺市堺区石津北町6-4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】 電動作業車

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

バッテリーと、
前記バッテリーからの電力を直流から交流に変換するインバータと、
前記インバータから供給される電力によって駆動されるモータと、
前記モータによって駆動される走行装置と、
前記バッテリーからの電力を降圧するDCDCコンバータと、
前記バッテリーと前記DCDCコンバータとを接続する第一ハーネスと、
前記インバータと前記モータとを接続する第二ハーネスと、
前記第一ハーネスを下方に露出させる第一開口と、前記第二ハーネスを下方に露出させる第二開口と、前記モータを下方に露出させる第三開口と、を有し、前記バッテリー、前記インバータ、前記モータ及び前記DCDCコンバータを支持する機体フレームと、
前記第一ハーネスのうち前記第一開口から下方に露出する部分を覆う着脱可能な第一カバー部材と、
前記第二ハーネスのうち前記第二開口から下方に露出する部分を覆う着脱可能な第二カバー部材と、
前記モータのうち前記第三開口から下方に露出する部分を覆う着脱可能な第三カバー部材と、を備えている電動作業車。

【請求項2】

前記モータは、水冷式によって構成され、

前記第三カバー部材は、前記モータの水冷部を覆うように構成されている請求項 1 に記載の電動作業車。

【請求項 3】

前記第一カバー部材、前記第二カバー部材及び前記第三カバー部材のうち少なくとも何れかに、水抜き孔が形成されている請求項 1 又は 2 に記載の電動作業車。

【請求項 4】

前記走行装置に前記モータからの動力を伝達する伝達軸を備え、

前記伝達軸は、前記第一カバー部材、前記第二カバー部材及び前記第三カバー部材のうち少なくとも何れかに支持されている請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の電動作業車。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動作業車に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電動作業車として、例えば、特許文献 1 に記載の電動作業車が知られている。特許文献 1 に記載の電動作業車は、バッテリー（文献では「走行用バッテリー〔4〕」）と、バッテリーからの電力を直流から交流に変換するインバータ（文献では「インバータ〔14〕」）と、インバータから供給される電力によって駆動されるモータ（文献では「モータ〔M〕」）と、モータによって駆動される走行装置（文献では「前車輪〔10〕、後車輪〔11〕」）と、バッテリーからの電力を降圧する D C D C コンバータ（文献では「電圧コンバータ〔19〕」）と、を備えている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2021 - 953 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述のような電動作業車では、通常、バッテリーと D C D C コンバータとが、ハーネスによって接続されていると共に、インバータとモータとが、ハーネスによって接続されている。上述のような電動作業車では、ハーネス類やモータのメンテナンスを容易に行うことや、地面からの飛び石によるハーネス類やモータの損傷を防止することが望まれている。

30

【0005】

上記状況に鑑み、ハーネス類やモータのメンテナンス性が高く、かつ、地面からの飛び石によるハーネス類やモータの損傷を防止することが可能な電動作業車が要望されている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の特徴は、

バッテリーと、

40

前記バッテリーからの電力を直流から交流に変換するインバータと、

前記インバータから供給される電力によって駆動されるモータと、

前記モータによって駆動される走行装置と、

前記バッテリーからの電力を降圧する D C D C コンバータと、

前記バッテリーと前記 D C D C コンバータとを接続する第一ハーネスと、

前記インバータと前記モータとを接続する第二ハーネスと、

前記第一ハーネスを下方に露出させる第一開口と、前記第二ハーネスを下方に露出させる第二開口と、前記モータを下方に露出させる第三開口と、を有し、前記バッテリー、前記インバータ、前記モータ及び前記 D C D C コンバータを支持する機体フレームと、

前記第一ハーネスのうち前記第一開口から下方に露出する部分を覆う着脱可能な第一カ

50

バー部材と、

前記第二ハーネスのうち前記第二開口から下方に露出する部分を覆う着脱可能な第二カバー部材と、

前記モータのうち前記第三開口から下方に露出する部分を覆う着脱可能な第三カバー部材と、を備えていることにある。

【0007】

本特徴構成によれば、地面からの飛び石が第一ハーネス、第二ハーネス及びモータに衝突しようとしても、第一カバー部材、第二カバー部材及び第三カバー部材によって遮られることになる。これにより、地面からの飛び石による第一ハーネス、第二ハーネス及びモータの損傷を防止することができる。

10

【0008】

また、メンテナンスを行う際は、第一カバー部材、第二カバー部材及び第三カバー部材を取り外すことにより、第一ハーネス、第二ハーネス及びモータが下方に露出することになる。これにより、第一ハーネス、第二ハーネス及びモータに対して下方からアクセスして、第一ハーネス、第二ハーネス及びモータを容易にメンテナンスすることができる。

【0009】

さらに、本発明において、

前記モータは、水冷式によって構成され、

前記第三カバー部材は、前記モータの水冷部を覆うように構成されていると好適である。

【0010】

本特徴構成によれば、モータの水冷部を第三カバー部材によって保護することができる。

20

【0011】

さらに、本発明において、

前記第一カバー部材、前記第二カバー部材及び前記第三カバー部材のうち少なくとも何れかに、水抜き孔が形成されていると好適である。

【0012】

本特徴構成によれば、第一カバー部材、第二カバー部材及び第三カバー部材のうち少なくとも何れかにおいて、内部に溜まった水を水抜き孔から排出することができる。

【0013】

さらに、本発明において、

前記走行装置に前記モータからの動力を伝達する伝達軸を備え、

前記伝達軸は、前記第一カバー部材、前記第二カバー部材及び前記第三カバー部材のうち少なくとも何れかに支持されていると好適である。

30

【0014】

本特徴構成によれば、伝動軸を支持する部材として、第一カバー部材、第二カバー部材及び第三カバー部材のうち少なくとも何れかを利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】トラクタの左側面図である。

【図2】インバータ等の配置を示す左側面図である。

40

【図3】動力伝達の流れを示す図である。

【図4】機体前部の構成を示す左側面断面図である。

【図5】機体前部の構成を示す平面図である。

【図6】機体前部の構成を示す底面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明を実施するための形態について、図面に基づき説明する。尚、以下の説明においては、特に断りがない限り、図中の矢印Fの方向を「前」、矢印Bの方向を「後」として、矢印Lの方向を「左」、矢印Rの方向を「右」とする。また、図中の矢印Uの方向を「上」、矢印Dの方向を「下」とする。

50

【 0 0 1 7 】

〔トラクタの全体構成〕

以下では、本実施形態のトラクタについて説明する。図 1 に示すように、トラクタは、左右の前車輪 1 0、左右の後車輪 1 1、カバー部材 1 2 を備えている。

【 0 0 1 8 】

また、トラクタは、機体フレーム 2 及び運転部 3 を備えている。機体フレーム 2 は、左右の前車輪 1 0 及び左右の後車輪 1 1 に支持されている。

【 0 0 1 9 】

カバー部材 1 2 は、機体前部に配置されている。そして、運転部 3 は、カバー部材 1 2 の後方に設けられている。言い換えれば、カバー部材 1 2 は、運転部 3 の前方に配置されている。

10

【 0 0 2 0 】

運転部 3 は、保護フレーム 3 0、運転座席 3 1、ステアリングホイール 3 2 を有している。オペレータは、運転座席 3 1 に着座可能である。これにより、オペレータは、運転部 3 に搭乗可能である。ステアリングホイール 3 2 の操作によって、左右の前車輪 1 0 は操向操作される。オペレータは、運転部 3 において、各種の運転操作を行うことができる。

【 0 0 2 1 】

トラクタは、走行用バッテリー 4 を備えている。また、カバー部材 1 2 は、機体左右方向に沿う開閉軸芯 Q 周りに揺動可能に構成されている。これにより、カバー部材 1 2 は、開閉可能に構成されている。カバー部材 1 2 が閉状態であるとき、走行用バッテリー 4 は、カバー部材 1 2 に覆われている。

20

【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、トラクタは、インバータ 1 4 及びモータ M を備えている。走行用バッテリー 4 は、インバータ 1 4 へ電力を供給する。インバータ 1 4 は、走行用バッテリー 4 からの直流電力を交流電力に変換してモータ M へ供給する。そして、モータ M は、インバータ 1 4 から供給される交流電力により駆動する。

【 0 0 2 3 】

図 2 及び図 3 に示すように、トラクタは、静油圧式無段変速機 1 5 及びトランスミッション 1 6 を備えている。図 3 に示すように、静油圧式無段変速機 1 5 は、油圧ポンプ 1 5 a 及び油圧モータ 1 5 b を有している。

30

【 0 0 2 4 】

油圧ポンプ 1 5 a は、モータ M からの回転動力により駆動する。油圧ポンプ 1 5 a が駆動することにより、油圧モータ 1 5 b から回転動力が出力される。尚、静油圧式無段変速機 1 5 は、油圧ポンプ 1 5 a と油圧モータ 1 5 b との間で回転動力が変速されるように構成されている。また、静油圧式無段変速機 1 5 は、変速比を無段階に変更可能に構成されている。

【 0 0 2 5 】

油圧モータ 1 5 b から出力された回転動力は、トランスミッション 1 6 に伝達される。トランスミッション 1 6 に伝達された回転動力は、トランスミッション 1 6 の有するギヤ式変速機構によって変速され、左右の前車輪 1 0 及び左右の後車輪 1 1 へ分配される。これにより、左右の前車輪 1 0 及び左右の後車輪 1 1 が駆動する。

40

【 0 0 2 6 】

また、図 2 及び図 3 に示すように、トラクタは、ミッド P T O 軸 1 7 及びリヤ P T O 軸 1 8 を備えている。モータ M から出力された回転動力は、油圧ポンプ 1 5 a、ミッド P T O 軸 1 7、リヤ P T O 軸 1 8 へ分配される。これにより、ミッド P T O 軸 1 7 及びリヤ P T O 軸 1 8 が回転する。

【 0 0 2 7 】

ミッド P T O 軸 1 7 またはリヤ P T O 軸 1 8 に作業装置が接続されていれば、ミッド P T O 軸 1 7 またはリヤ P T O 軸 1 8 の回転動力により、作業装置が駆動することとなる。例えば、図 2 に示すように、本実施形態では、ミッド P T O 軸 1 7 に草刈装置 1 9 が接続

50

されている。ミッドＰＴＯ軸１７の回転動力により、草刈装置１９が駆動する。

【００２８】

図４から図６に示すように、モータＭは、インバータ１４の後方に配置されている。モータＭ及びインバータ１４は、走行用バッテリー４の下方に配置されている。モータＭ及びインバータ１４は、機体前後方向に並ぶ状態で配置されている。具体的には、モータＭ及びインバータ１４は、インバータ１４が前側に位置し、かつ、モータＭが後側に位置するように、機体前後方向に並ぶ状態で配置されている。

【００２９】

トラクタは、ラジエータ２０と、ＤＣ（Ｄｉｒｅｃｔ Ｃｕｒｒｅｎｔ）ＤＣコンバータ２１と、バッテリー２２と、を備えている。ラジエータ２０、ＤＣＤＣコンバータ２１及びバッテリー２２は、走行用バッテリー４の前方に配置されている。ＤＣＤＣコンバータ２１は、ラジエータ２０の右隣りの配置されている。バッテリー２２は、ＤＣＤＣコンバータ２１の右隣りに配置されている。

10

【００３０】

ここで、インバータ１４、モータＭ及びＤＣＤＣコンバータ２１は、何れも、水冷式によって構成されている。ラジエータ２０は、インバータ１４、モータＭ及びＤＣＤＣコンバータ２１を冷却水するための冷却水を冷却するものである。ラジエータ２０の下部には、インバータ１４側に向かって延びる冷却ホース２３が接続されている。ＤＣＤＣコンバータ２１は、走行用バッテリー４からの電力を降圧するものである。バッテリー２２は、各種の電装品に電力を供給するためのものである。走行用バッテリー４からの電力（高電圧）は、ＤＣＤＣコンバータ２１によって降圧されて、低電圧の電力としてバッテリー２２に充電されることになる。

20

【００３１】

〔ハーネス類〕

図４から図６に示すように、走行用バッテリー４とＤＣＤＣコンバータ２１とに亘って、走行用バッテリー４とＤＣＤＣコンバータ２１とを接続する第一ハーネス２４が設けられている。第一ハーネス２４は、走行用バッテリー４からの電力をＤＣＤＣコンバータ２１に供給するためのものである。走行用バッテリー４の前面部の上部には、第一ハーネス２４が接続される出力部４ａが設けられている。ＤＣＤＣコンバータ２１の下面部の前部には、第一ハーネス２４が接続される入力部２１ａが設けられている。第一ハーネス２４は、出力部４ａから下方に延びて、入力部２１ａに向かって前方に延びるように配策されている。

30

【００３２】

インバータ１４とモータＭとに亘って、インバータ１４とモータＭとを接続する第二ハーネス２５が設けられている。第二ハーネス２５は、インバータ１４からの電力をモータＭに供給するためのものである。インバータ１４の下面部の前部には、第二ハーネス２５が接続される出力部１４ａが設けられている。モータＭの前端部には、第二ハーネス２５が接続される入力部Ｍａが設けられている。第二ハーネス２５は、出力部１４ａから入力部Ｍａに向かって後方に延びるように配策されている。

【００３３】

〔機体フレーム〕

図４から図６に示すように、機体フレーム２は、左右の側板４０と、左右の台座４１と、前板４２と、後板４３と、底板４４と、横板４５と、を備えている。左右の側板４０は、機体左右方向に間隔をあけて設けられている。左側の側板４０と右側の側板４０との間の空間は、モータＭを配置するための空間として利用されている。ラジエータ２０やＤＣＤＣコンバータ２１、バッテリー２２は、台座４６に支持されている。台座４６は、左右の側板４０の前部に支持されている。

40

【００３４】

左側の台座４１は、左側の側板４０の上縁部から左側に張り出す状態で設けられている。右側の台座４１は、右側の側板４０の上縁部から右側に張り出す状態で設けられている。インバータ１４は、左右の台座４１に支持されている。走行用バッテリー４は、支持台４

50

7に支持されている。支持台47は、左右の台座41に支持され、かつ、後板43に支持されている。

【0035】

前板42は、左側の側板40の前端部と右側の側板40の前端部とに亘って設けられている。後板43は、左側の側板40の後端部と右側の側板40の後端部とに亘って設けられている。モータMは、後板43に支持されている。底板44は、左側の側板40の下縁部と右側の側板40の下縁部とに亘って設けられている。横板45は、底板44の後方において、左側の側板40と右側の側板40とに亘って設けられている。

【0036】

機体フレーム2のうち前板42と底板44の前縁部と左右の側板40との間の部分には、第一開口O1が形成されている。底板44のうち第二ハーネス25の後部の下方に位置する部分には、第二開口O2が形成されている。機体フレーム2における後板43と底板44の後縁部と左右の側板40との間の部分には、第三開口O3が形成されている。すなわち、機体フレーム2は、第一開口O1と、第二開口O2と、第三開口O3と、を備えている。

10

【0037】

第一開口O1は、第一ハーネス24及び冷却ホース23を下方に露出させるように構成されている。第二開口O2は、第二ハーネス25を下方に露出させるように構成されている。第三開口O3は、モータM(具体的には、モータMのうち冷却水が流れる部分(水冷部)Mb)を下方に露出させるように構成されている。

20

【0038】

〔カバー部材〕

図4から図6に示すように、機体フレーム2には、第一カバー部材48、第二カバー部材49及び第三カバー部材50が取り付けられている。第一カバー部材48は、第一開口O1を覆うように構成されている。すなわち、第一カバー部材48は、第一ハーネス24のうち第一開口O1から下方に露出する部分及び冷却ホース23のうち第一開口O1から下方に露出する部分を覆うように構成されている。第一ハーネス24のうち第一開口O1から下方に露出する部分及び冷却ホース23のうち第一開口O1から下方に露出する部分が、第一カバー部材48によって下方から覆われている。

【0039】

第一カバー部材48は、水平面部48aと、左右の折れ曲がり部48bと、切り欠き部48cと、を備えている。折れ曲がり部48bは、側板40に沿うように、水平面部48aに対して上側に折れ曲がる形状に形成されている。第一カバー部材48の周辺の部材(例えば、草刈装置19の前部を支持する部材)が切り欠き部48cに入り込むことにより、第一カバー部材48が第一カバー部材48の周辺の部材の邪魔になることがない。第一カバー部材48は、左右の側板40に複数のボルト51によって固定されている。具体的には、折れ曲がり部48bは、側板40に対して横外側から当て付けられた状態で、側板40に複数(本実施形態では、二本)のボルト51によって固定されている。

30

【0040】

第二カバー部材49は、第二開口O2を覆うように構成されている。すなわち、第二カバー部材49は、第二ハーネス25のうち第二開口O2から下方に露出する部分を覆うように構成されている。第二ハーネス25のうち第二開口O2から下方に露出する部分が、第二カバー部材49によって下方から覆われている。

40

【0041】

第二カバー部材49には、複数(本実施形態では、四つ)の水抜き孔49aが形成されている。水抜き孔49aは、第二カバー部材49のうち第二開口O2に面する部分に形成されている。第二カバー部材49は、底板44に対して下側から当て付けられた状態で、底板44に複数(本実施形態では、四本)のボルト52によって固定されている。

【0042】

第三カバー部材50は、第三開口O3を覆うように構成されている。すなわち、第三カ

50

バー部材 50 は、モータ M のうち第三開口 O3 から下方に露出する部分を覆うように構成されている。本実施形態では、第三カバー部材 50 は、モータ M の水冷部 Mb を覆うように構成されている。モータ M のうち第三開口 O3 から下方に露出する部分（水冷部 Mb）が、第三カバー部材 50 によって下方から覆われている。

【0043】

本実施形態では、第三カバー部材 50 は、第三開口 O3 を部分的に覆うように構成されている。第三開口 O3 における、第三カバー部材 50 の前縁部と底板 44 の後縁部との間の部分、及び第三カバー部材 50 の後縁部と後板 43 との間の部分は、第三カバー部材 50 によって覆われていない。第三カバー部材 50 は、横板 45 に対して下側から当て付けられた状態で、横板 45 に複数（本実施形態では、二本）のボルト 53 によって固定されている。

10

【0044】

ここで、底板 44 に下方には、左右の前車輪 10 にモータ M からの動力（トランスミッション 16 からの動力）を伝達する伝達軸 54 が設けられている。伝達軸 54 は、ステア 55 を介して第三カバー部材 50 に支持されている。

【0045】

〔別実施形態〕

（1）上記実施形態では、第一カバー部材 48 は、第一開口 O1 を部分的に覆うように構成されている。しかし、第一カバー部材 48 は、第一開口 O1 全体を覆うように構成されていてもよい。

20

【0046】

（2）上記実施形態では、第二カバー部材 49 は、第二開口 O2 全体を覆うように構成されている。しかし、第二カバー部材 49 は、第二開口 O2 を部分的に覆うように構成されていてもよい。

【0047】

（3）上記実施形態では、第三カバー部材 50 は、第三開口 O3 を部分的に覆うように構成されている。しかし、第三カバー部材 50 は、第三開口 O3 全体を覆うように構成されていてもよい。

【0048】

（4）上記実施形態では、第三カバー部材 50 は、モータ M の水冷部 Mb を覆うように構成されている。しかし、第三カバー部材 50 は、モータ M の水冷部 Mb に加えて、モータ M の水冷部 Mb 以外の部分を覆うように構成されていてもよい。

30

【0049】

（5）上記実施形態では、

第二カバー部材 49 に、四つの水抜き孔 49a が形成されている。しかし、第一カバー部材 48 に、一つから三つ又は五つ以上の水抜き孔 49a が形成されていてもよい。

【0050】

（6）上記実施形態では、伝達軸 54 は、第三カバー部材 50 に支持されている。しかし、伝達軸 54 は、第三カバー部材 50 に代えてあるいは第三カバー部材 50 と共に、第二カバー部材 49 に支持されていてもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明は、トラクタの他、コンバインや田植機、ユーティリティビークル（多目的車両）にも利用可能である。

【符号の説明】

【0052】

2 機体フレーム

4 走行用バッテリー（バッテリー）

10 前輪（走行装置）

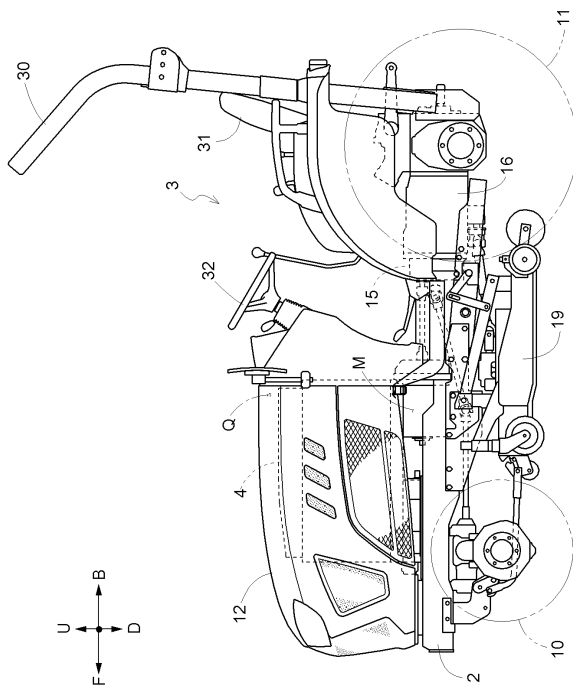
11 後輪（走行装置）

50

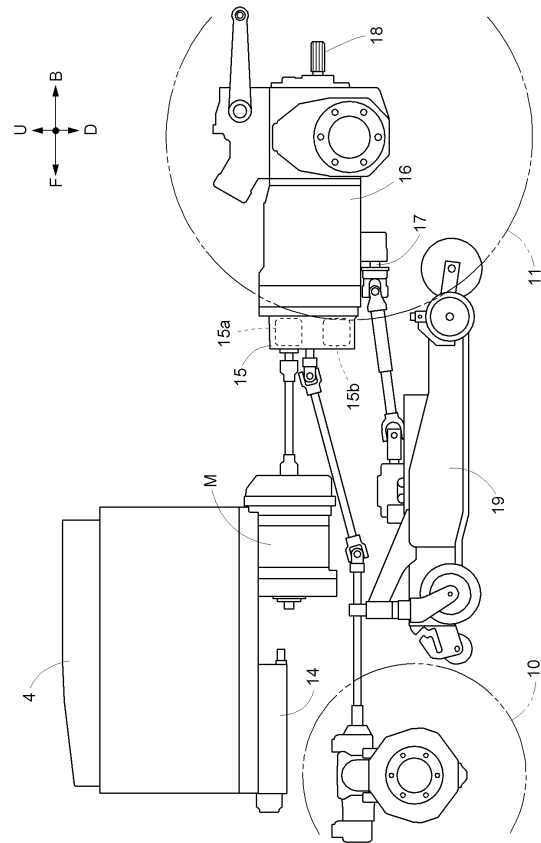
- 1 4 インバータ
- 2 1 D C D Cコンバータ
- 2 4 第一ハーネス
- 2 5 第二ハーネス
- 4 8 第一カバー部材
- 4 9 第二カバー部材
- 4 9 a 水抜き孔
- 5 0 第三カバー部材
- 5 4 伝達軸
- M モータ
- M b 水冷部
- O 1 第一開口
- O 2 第二開口
- O 3 第三開口

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

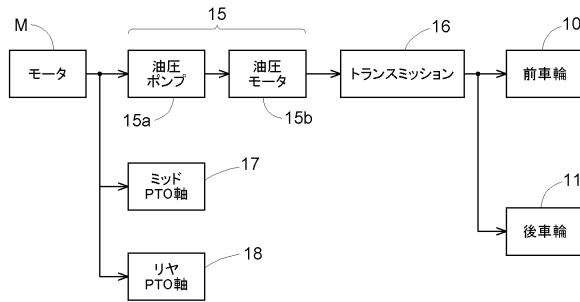
20

30

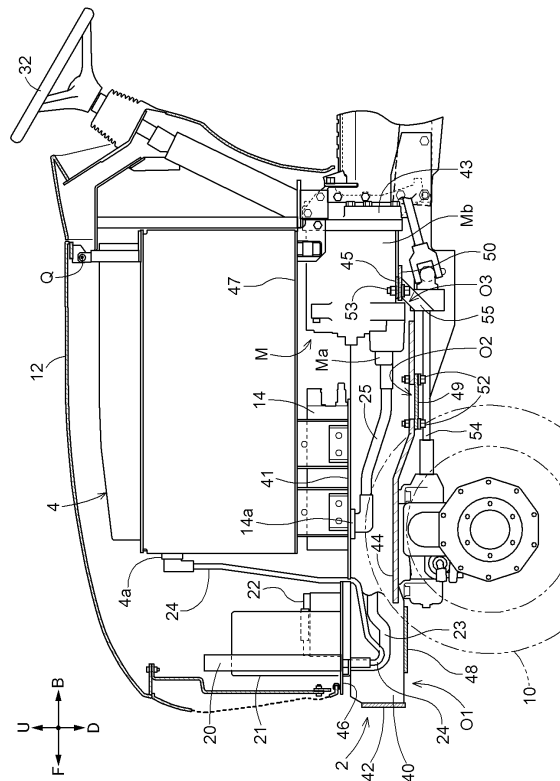
40

50

【図 3】



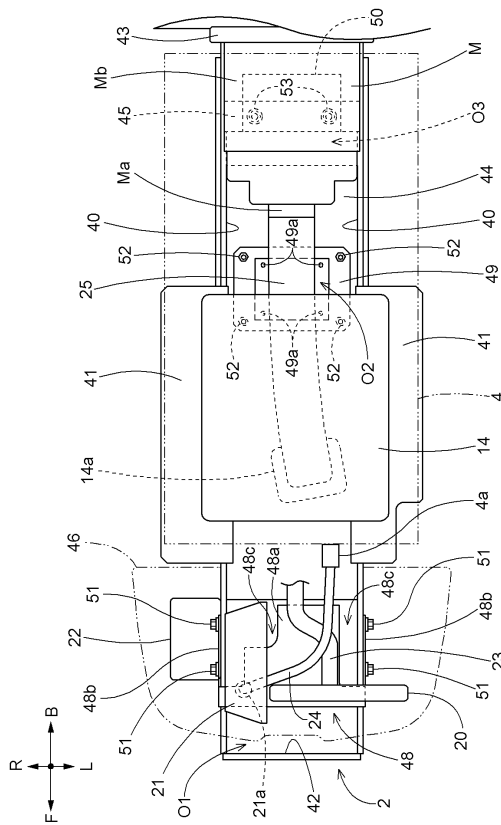
【図 4】



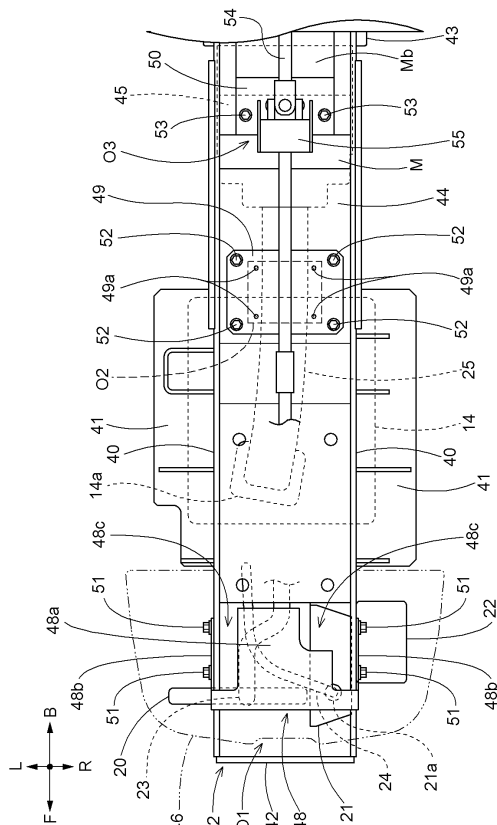
10

20

【図 5】



【図 6】



30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 萬▲徳▼ 直人
大阪府堺市堺区石津北町 6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内
審査官 大宮 功次

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 0 2 1 4 3 0 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 2 1 7 6 3 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 8 0 1 6 3 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 1 0 5 3 9 3 (J P , A)
国際公開第 2 0 2 0 / 2 6 1 8 4 5 (W O , A 1)
特開 2 0 1 8 - 1 7 6 7 9 8 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 8 2 9 8 3 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 3 7 0 0 3 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 2 4 4 8 5 (J P , A)
特開平 9 - 2 0 8 0 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 6 0 K 1 / 0 4
B 6 0 L 9 / 1 8
B 6 0 L 5 0 / 6 0