

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7321900号
(P7321900)

(45)発行日 令和5年8月7日(2023.8.7)

(24)登録日 令和5年7月28日(2023.7.28)

(51)国際特許分類	F I			
E 0 2 F 9/00 (2006.01)	E 0 2 F 9/00	M		
F 0 1 P 7/04 (2006.01)	F 0 1 P 7/04	J		
F 0 1 P 5/02 (2006.01)	F 0 1 P 5/02	H		
F 0 1 P 3/22 (2006.01)	F 0 1 P 3/22	U		
F 0 1 P 11/10 (2006.01)	F 0 1 P 11/10	A		

請求項の数 9 (全45頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2019-208100(P2019-208100)	(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	令和1年11月18日(2019.11.18)	(74)代理人	110003041 安田岡本弁理士法人
(65)公開番号	特開2021-80709(P2021-80709A)	(72)発明者	国沢 輝夫 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式 会社クボタ 堺製造所内
(43)公開日	令和3年5月27日(2021.5.27)	(72)発明者	伊藤 準起 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式 会社クボタ 堺製造所内
審査請求日	令和3年12月22日(2021.12.22)	(72)発明者	荒木 佳晃 大阪府堺市堺区石津北町64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】 旋回作業機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

旋回台と、
前記旋回台に搭載されたバッテリーユニットと、
前記バッテリーユニットが出力する電力によって駆動する電動モータと、
前記電動モータの駆動によって、作動油を吐出する油圧ポンプと、
前記バッテリーユニット、前記電動モータ、及び前記油圧ポンプを覆うカバーと、
前記旋回台に設けられ、前記作動油によって駆動する作業装置と、
前記バッテリーユニット及び前記電動モータを冷却する冷却水の冷却を行うラジエータと、
前記ラジエータの周囲の空気を吸い込み、吸い込んだ空気を前記カバーに設けられた開口
部から機体外部に排出することで前記ラジエータを冷却するラジエータファンと、
前記作動油の冷却を行うオイルクーラと、
前記オイルクーラの周囲の空気を吸い込み、吸い込んだ空気を前記開口部から機体外部に
排出することで前記オイルクーラを冷却するオイルクーラファンと、
前記バッテリーユニットが出力する電力によって前記オイルクーラファンを駆動する第1駆
動モータと、
前記バッテリーユニットが出力する電力によって前記ラジエータファンを駆動する第2駆動
モータと、を備え、
前記ラジエータファン及び前記オイルクーラファンは、送風方向が同じ又は略同じ方向に
向くように互いに隣接して配置されている旋回作業機。

【請求項 2】

前記ラジエータファンの駆動及び前記オイルクーラファンの駆動を制御する制御装置を備えており、

前記制御装置は、前記ラジエータファンと前記オイルクーラファンをそれぞれ独立して制御する請求項 1 に記載の旋回作業機。

【請求項 3】

冷却水の温度を検出する水温検出部と、
作動油の温度を検出する油温検出部と、
を備え、

前記制御装置は、

前記水温検出部が検出した冷却水の温度に基づいて前記ラジエータファンの駆動を制御し、

前記油温検出部が検出する作動油の温度に基づいて前記オイルクーラファンの駆動を制御する請求項 2 に記載の旋回作業機。

【請求項 4】

前記制御装置は、前記油温検出部が検出した作動油の温度が所定未満である場合、前記オイルクーラファンの駆動を停止させる請求項 3 に記載の旋回作業機。

【請求項 5】

前記ラジエータファン及び前記オイルクーラファンの両方を囲み、且つ支持するシュラウドを備えている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の旋回作業機。

【請求項 6】

前記シュラウドは、前記ラジエータファン及び前記オイルクーラファンを前後方向に並ぶよう支持する請求項 5 に記載の旋回作業機。

【請求項 7】

前記シュラウドは、

前記ラジエータファン及び前記オイルクーラファンを囲む固定部と、

前記固定部の前部から後方且つ幅方向外方に延設され、前記ラジエータファンの駆動により生じた冷却風及び前記オイルクーラファンの駆動により生じた冷却風を前記開口部に向けて案内する案内部と、を有し、

前記案内部は、

前記ラジエータファン又は前記オイルクーラファンの何れか一方の排気側に配置される整流板であり、前記ラジエータファン又は前記オイルクーラファンの前記何れか一方から他方に向かうにつれて該一方から離間するように傾斜している請求項 5 又は 6 に記載の旋回作業機。

【請求項 8】

前記電動モータ及び前記油圧ポンプは、前記バッテリーユニットの側方に配置され、

前記ラジエータファン及び前記オイルクーラファンは、前記バッテリーユニットの側方、且つ前記油圧ポンプ及び前記電動モータの上方に配置されている請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の旋回作業機。

【請求項 9】

前記ラジエータファン及び前記オイルクーラファンは、前記カバーが形成する空間から前記開口部を介して幅方向外方に空気を排出する請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の旋回作業機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バックホー等の旋回作業機に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に開示された旋回作業機は、旋回台と、旋回台に設けられた作業装置と、原

10

20

30

40

50

動機と、原動機に設けられたファンと、ファンが生じさせた冷却風によって冷却水を冷却するラジエータユニットと、冷却風によって作動油を冷却するオイルクーラユニットと、を備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2019-70311号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1の技術では、冷却水と作動油の冷却を同一のファンによって行うため、冷却水の冷却と作動油の冷却とを個別に制御を行うことができず、両者を効率的に冷却できない場合があった。また、作動油の冷却が不要である場合にも、ファンが駆動して作動油を冷却するため、作動油の暖機が妨げられる場合があった。

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、冷却水と作動油の冷却を個別に制御できる旋回作業機の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様に係る旋回作業機は、旋回台と、前記旋回台に搭載されたバッテリーユニットと、前記バッテリーユニットが出力する電力によって駆動する電動モータと、前記電動モータの駆動によって、作動油を吐出する油圧ポンプと、前記バッテリーユニット、前記電動モータ、及び前記油圧ポンプを覆うカバーと、前記旋回台に設けられ、前記作動油によって駆動する作業装置と、前記バッテリーユニット及び前記電動モータを冷却する冷却水の冷却を行うラジエータと、前記ラジエータの周囲の空気を吸い込み、吸い込んだ空気を前記カバーに設けられた開口部から機体外部に排出することで前記ラジエータを冷却するラジエータファンと、前記作動油の冷却を行うオイルクーラと、前記オイルクーラの周囲の空気を吸い込み、吸い込んだ空気を前記開口部から機体外部に排出することで前記オイルクーラを冷却するオイルクーラファンと、前記バッテリーユニットが出力する電力によって前記オイルクーラファンを駆動する第1駆動モータと、前記バッテリーユニットが出力する電力によって前記ラジエータファンを駆動する第2駆動モータと、を備え、前記ラジエータファン及び前記オイルクーラファンは、送風方向が同じ又は略同じ方向に向くように互いに隣接して配置されている。

【発明の効果】

【0006】

上記旋回作業機によれば、冷却水と作動油の冷却を個別に制御できる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】旋回作業機の油圧系回路を示す図である。

【図2】旋回台を示す右前方斜視図である。

【図3】旋回台を示す右後方斜視図である。

【図4】下部走行体、旋回台、及び旋回台に配置された様々な機器等を示す平面図である。

【図5】旋回台、及び旋回台に配置された様々な機器等を示す左側面図である。

【図6】下部走行体、旋回台、及び旋回台に配置された様々な機器等を示す背面図である。

【図7】旋回台及び外装カバーを示す左前方斜視図である。

【図8】旋回台及び外装カバーを示す右後方斜視図である。

【図9】旋回台及び保護機構を示す右前方斜視図である。

【図10】旋回基板、バッテリーユニット、電装品、電動モータ、及び油圧ポンプを示す右前方斜視図である。

【図11】旋回作業機のシステムを説明する図である。

【図12】バッテリーユニット、電装品、及びラジエータを示す平面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 3】 バッテリーユニット及び電装品の取り付けを示す右後方斜視図である。

【図 1 4】 支持ステー及び複数のマウント装置を示す平面図である。

【図 1 5】 電動モータ及び油圧ポンプの取り付けを示す左後方斜視図である。

【図 1 6】 配策スペースを示すバッテリーユニット、電装品、及び支持ステーを示す左側面断面図である。

【図 1 7】 ラジエータ、オイルクーラ、シュラウド、支持フレーム、及び旋回基板を示す右後方斜視図である。

【図 1 8】 ラジエータ、オイルクーラ、及びシュラウドを示す右後方斜視図である。

【図 1 9】 ラジエータ、オイルクーラ、及びシュラウドの位置関係を示す平面図である。

【図 2 0 A】 ラジエータ、オイルクーラ、及びシュラウドの取り付けを示す図である。

10

【図 2 0 B】 ラジエータ、及びオイルクーラの取り付けを示す図である。

【図 2 1 A】 表示装置に表示される画面を示す第 1 図である。

【図 2 1 B】 表示装置に表示される画面を示す第 2 図である。

【図 2 1 C】 表示装置に表示される画面を示す第 3 図である。

【図 2 1 D】 表示装置に表示される画面を示す第 4 図である。

【図 2 1 E】 表示装置に表示される画面を示す第 5 図である。

【図 2 2】 制御装置の出力バッテリーの設定の一連の流れを説明する図である。

【図 2 3】 旋回作業機を示す概略側面図である。

【図 2 4】 旋回作業機を示す概略平面図である。

【図 2 5】 旋回作業機を示す概略背面図である。

20

【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。

先ず、作業機 1 の全体構成について説明する。図 2 3 に示すように、作業機 1 は、例えば旋回台（機体）2 と、下部走行体 10 と、作業装置 20 と、を備えているバックホー等の旋回作業機である。また、旋回作業機 1 は、電力によって駆動する電動作業機である。旋回台 2 上には作業者が着座する運転席 8 が設けられており、当該運転席 8 の周囲は、保護機構 80 によって覆われている。

【0009】

なお、本実施形態においては、旋回作業機 1 の運転席 8 に着座した作業者の前側（図 2 3、図 2 4 の矢印 A 1 方向）を前方、作業者の後側（図 2 3、図 2 4 の矢印 A 2 方向）を後方、作業者の左側（図 2 3 の手前側、図 2 4 及び図 2 5 の矢印 B 1 方向）を左方、作業者の右側（図 2 3 の奥側、図 2 4 及び図 2 5 の矢印 B 2 方向）を右方として説明する。また、前後方向に直交する方向である水平方向を幅方向（図 2 4 及び図 2 5 参照）として説明する。旋回台 2 の幅方向の中央部から右部、或いは、左部へ向かう方向を幅方向外方として説明する。運転席 8 の周囲には、操作可能な操作装置 5 が設けられており、旋回作業機 1 は、操作装置 5 を操作することによって操作される。

30

【0010】

旋回台 2 は、上下方向に延びる旋回軸心（縦軸）X 廻りに回転可能である。具体的には、旋回台 2 は、下部走行体 10 上に旋回ベアリング 3 を介して旋回軸心 X 廻りに回転可能（左側及び右側に旋回可能）に支持されている。旋回ベアリング 3 の中心は、旋回軸心 X（旋回中心）であり、旋回台 2 には、後述する旋回モータ（旋回装置）MT が取り付けられている。この旋回モータ MT は、油圧ポンプ P が吐出した作動油によって駆動する油圧機器 M であり、旋回台 2 を旋回軸心 X 廻りに回転駆動するモータである。旋回モータ MT は、保護機構 80 の下方であって、運転席 8 の前部の下方に設けられており、後述の旋回基板 60 に取り付けられている。旋回台 2 には、外装カバー（カバー）70、ブラケット、及びステー等が設けられている。外装カバー 70 は、旋回台 2 の後部において機器、タンク類、その他の部品等を配置する空間（後部ルーム）R を形成する。ブラケットやステー等は、上記部品等を取り付ける部材である。

40

【0011】

50

図 2 3、図 2 4 に示すように、下部走行体 1 0 は、走行フレーム 1 1 と、走行機構 1 2 と、を有する。走行フレーム（トラックフレーム）1 1 は、走行機構 1 2 が取り付けられ、且つ上部に旋回台 2 を支持する構造体である。

走行機構 1 2 は、例えば、クローラ式である。図 2 5 に示すように、走行機構 1 2 は、走行フレーム 1 1 の幅方向の一方側（左側）の走行部 1 1 a と、他方側（右側）の走行部 1 1 b と、にそれぞれ設けられている。走行機構 1 2 は、アイドル 1 3 と、駆動輪 1 4 と、複数の転輪 1 5 と、無端状のクローラベルト 1 6 と、油圧ポンプ P が吐出した作動油によって駆動する走行系の油圧機器 M（走行モータ M L，M R）と、を有する。アイドル 1 3 は、走行フレーム 1 1 の前部に配置され、駆動輪 1 4 は、走行フレーム 1 1 の後部に配置されている。複数の転輪 1 5 は、アイドル 1 3 と駆動輪 1 4 との間に設けられている。クローラベルト 1 6 は、アイドル 1 3、駆動輪 1 4、及び転輪 1 5 に亘って巻掛けられている。走行モータ M L，M R 1 7 は、油圧モータから構成されており、駆動輪 1 4 を駆動することでクローラベルト 1 6 を周方向に循環回走させる。下部走行体 1 0 の前部には、ドーザ装置 1 8 が装着されている。ドーザ装置 1 8 は、走行フレーム 1 1 の前部に枢支され、支持アームによって揺動自在である。支持アームは、油圧シリンダ（油圧アクチュエータ）であるドーザシリンダ C 5 の伸縮によって上下駆動する。

10

【 0 0 1 2 】

図 2 3、図 2 4 に示すように、作業装置 2 0 は、旋回台 2 の前側に設けられており、作動油によって駆動する。また、作業装置 2 0 は、旋回台 2 の幅方向の中心線 L に対して他方側（右側）に配置されている。作業装置 2 0 は、操作装置 5 によって操作される。図 2 3 に示すように、作業装置 2 0 は、ブーム 2 1 と、アーム 2 2 と、バケット（作業具）2 3 とを有する。ブーム 2 1 の基端側は、スイングブラケット 2 4 に横軸（機体幅方向に延伸する軸心）廻りに回動可能に枢着されており、ブーム 2 1 が上下方向（鉛直方向）に揺動可能とされている。アーム 2 2 は、ブーム 2 1 の先端側に横軸廻りに回動可能に枢着されており、アーム 2 2 が前後方向或いは上下方向に揺動可能とされている。バケット 2 3 は、アーム 2 2 の先端側にスクイ動作及びダンプ動作可能に設けられている。旋回作業機 1 は、バケット 2 3 に代えて、或いは加えて、作動油によって駆動可能な他の作業具（油圧アタッチメント）を装着することが可能である。この他の作業具としては、油圧ブレーカ、油圧圧砕機、アングルブルーム、アースオーガ、パレットフォーク、スイーパー、モア、スノーブロー等が例示できる。

20

30

【 0 0 1 3 】

図 2 3 に示すように、旋回作業機 1 は、油圧ポンプ P が吐出した作動油によって動作する作業系の油圧機器 M を備えており、作業装置 2 0 は、当該作業系の油圧機器 M の駆動によって動作する。本実施形態において、油圧機器 M は、スイングシリンダ C 1、ブームシリンダ C 2、アームシリンダ C 3、及びバケットシリンダ C 4 を含んでいる。スイングシリンダ C 1、ブームシリンダ C 2、アームシリンダ C 3、及びバケットシリンダ C 4 は、油圧シリンダ（油圧アクチュエータ）によって構成されている。図 2 3 に示すように、スイングブラケット 2 4 は、旋回台 2 の右側に備えられたスイングシリンダ C 1 の伸縮によって揺動可能とされている。ブーム 2 1 は、ブームシリンダ C 2 の伸縮によって揺動可能とされている。アーム 2 2 は、アームシリンダ C 3 の伸縮によって揺動可能とされている。バケット 2 3 は、バケットシリンダ C 4 の伸縮によってスクイ動作及びダンプ動作可能とされている。

40

【 0 0 1 4 】

以下、旋回作業機 1 の油圧系回路について説明する。図 1 に示すように、旋回作業機 1 の油圧系回路は、油圧機器 M と、油圧ポンプ P と、作動油タンク T と、コントロールバルブ V と、油路 4 0 と、オイルクーラ 3 0 と、を備えている。油圧ポンプ P は、旋回台 2 に搭載され且つ動力を出力する駆動源によって駆動される。油圧ポンプ P は、第 1 油圧ポンプ P 1 と、第 2 油圧ポンプ P 2 と、第 3 油圧ポンプ P 3 と、第 4 油圧ポンプ P 4 と、を含んでいる。

【 0 0 1 5 】

50

第1油圧ポンプP1、第2油圧ポンプP2、及び第3油圧ポンプP3は、作業装置20を駆動させる作業系の油圧機器M、及び下部走行体10を駆動させる走行系の油圧機器Mに作動油を吐出するポンプである。具体的には、第1油圧ポンプP1は、スイングシリンダC1、ブームシリンダC2、及び走行モータMLを駆動させる作動油を供給する。第2油圧ポンプP2は、アームシリンダC3、ドーザシリンダC5、及び走行モータMRを駆動させる作動油を供給する。第3油圧ポンプP3は、バケットシリンダC4及び旋回モータMTを駆動させる作動油を供給する。第1油圧ポンプP1、第2油圧ポンプP2、及び第3油圧ポンプP3は、斜板等のポンプ容量制御機構を備えた可変容量型油圧ポンプである。

【0016】

第4油圧ポンプP4は、信号用又は制御用等の作動油、即ち、パイロット油を供給するポンプである。なお、油圧ポンプPは、油圧機器Mを動作させる作動油及び当該油圧機器Mを制御するパイロット油を吐出することができればよく、その構成は、上記構成に限定されない。

作動油タンクTは、作動油を貯留するタンクである。

【0017】

図1に示すように、コントロールバルブVは、制御弁V1～V8を有しており、制御弁V1～V8は、油圧ポンプPから油圧機器Mに出力する作動油を調整する。コントロールバルブVは、スイングシリンダC1を制御するスイング制御弁V1と、ブームシリンダC2を制御するブーム制御弁V2と、アームシリンダC3を制御するアーム制御弁V3と、バケットシリンダC4を制御するバケット制御弁V4と、ドーザシリンダC5を制御するドーザ制御弁V5と、左側の走行機構12の走行モータMLを制御する左用走行制御弁V6と、右側の走行機構12の走行モータMRを制御する右用走行制御弁V7と、旋回モータMTを制御する旋回制御弁V8と、を有している。

【0018】

制御弁V1～V8は、操作装置5が有する操作レバー（操作部材）5aの操作によるリモコン弁（操作弁）PV1～PV6の操作量に比例して、パイロット油が作用することでスプールが動かされる。言い換えると、操作装置5は、制御弁V1～V8に作用する作動油（パイロット油）を調整して制御弁V1～V8を制御することにより油圧機器Mを操作できる。制御弁V1～V8は、該スプールの動かされた量に比例する量の作動油を制御対象の油圧機器M（スイングシリンダC1、ブームシリンダC2、アームシリンダC3、バケットシリンダC4、ドーザシリンダC5、走行モータML、MR、及び旋回モータMT）に供給する。

【0019】

オイルクーラ30は、油路40を流れる作動油を冷却する装置である。オイルクーラ30は、回転駆動するオイルクーラファン30aによって冷却される。オイルクーラファン30aは、オイルクーラ30の周囲の空気を吸い込み、吸い込んだ空気を外装カバー70が形成する後部ルームRの内部から外部へ排出する。

図1に示すように、油路40は、油圧機器M、油圧ポンプP、及び制御弁V1～V8（コントロールバルブV）等をそれぞれ接続し、作動油やパイロット油を流す。油路40は、第1管路41と、第2管路42と、第3管路44と、第2吐出油路45と、を含んでいる。

【0020】

図1に示すように、第1管路（第1吐出油路）41は、油圧ポンプP（第1油圧ポンプP1、第2油圧ポンプP2、及び第3油圧ポンプP3）が吐出した作動油を油圧機器Mに向かって流す。具体的には、第1管路41は、第1油圧ポンプP1と接続された第1供給油路41aと、第1供給油路41aから複数に分岐している複数の第2供給油路41bと、を含んでいる。複数の第2供給油路41bは、それぞれ制御弁V1～V8と接続されている。つまり、第1管路41を流れる作動油は、第1供給油路41a、第2供給油路41b、及び制御弁V1～V8を通過して油圧機器Mに供給される。なお、本実施形態において

10

20

30

40

50

、第1管路41は、第1供給油路41aと、複数の第2供給油路41bと、を含んでいるが、第1管路41は、少なくとも油圧ポンプPが吐出した作動油を油圧機器Mに向かって流す油路であればよく、制御弁V1～V8と油圧機器Mとを接続する油路を含んでいてもよく、上記構成に限定されない。

【0021】

図1に示すように、第2管路42は、油圧機器Mから排出された作動油を流す。具体的には、第2管路42は、一端側が制御弁V1～V8と接続されており、中途部で合流し、他端側がオイルクーラ30と接続されている。このため、油圧機器Mから排出された作動油は、制御弁V1～V8を通して第2管路42に戻り、オイルクーラ30に流れる。なお、本実施形態において、第2管路42は、制御弁V1～V8と接続されているが、少なくとも油圧機器Mから排出された作動油を流す油路であればよく、制御弁V1～V8と油圧機器Mとを接続し油圧機器Mから排出された作動油を流す油路を含んでいてもよく、上記構成に限定されない。

10

【0022】

図1に示すように、第3管路44は、オイルクーラ30と油圧ポンプP（第1油圧ポンプP1、第2油圧ポンプP2、及び第3油圧ポンプP3）とを接続し、オイルクーラ30から第1油圧ポンプP1、第2油圧ポンプP2、及び第3油圧ポンプP3に作動油を流す。具体的には、第3管路44は、オイルクーラ30で冷却された作動油を作動油タンクTに流す排出油路44aと、作動油タンクTの作動油を第1油圧ポンプP1、第2油圧ポンプP2、及び第3油圧ポンプP3が吸入する吸入油路44bと、を含んでいる。このため、オイルクーラ30で冷却された作動油は、排出油路44aを通して作動油タンクTに戻され、作動油タンクTに貯留されている作動油は、吸入油路44bを通して第1油圧ポンプP1、第2油圧ポンプP2、及び第3油圧ポンプP3に供給される。

20

【0023】

図1に示すように、第2吐出油路45は、油圧ポンプP（第4油圧ポンプP4）と、リモコン弁PV1～PV6とを接続し、第4油圧ポンプP4が吐出した作動油をリモコン弁PV1～PV6に流す。第2吐出油路45は、中途部で複数に分岐しており、それぞれリモコン弁PV1～PV6の一次側のポート（一次ポート）に接続されている。

図1に示すように、旋回作業機1は、作業装置20の駆動を禁止または制限する駆動制限装置47を備えている。駆動制限装置47は、油圧ポンプPから油圧機器Mへの作動油の供給を遮断することにより油圧機器Mの駆動を禁止または制限する。例えば、駆動制限装置47は、リモコン弁PV1～PV6への作動油の供給を許容して制御弁V1～V8の操作、即ち油圧機器Mの操作を可能とする許容状態と、リモコン弁PV1～PV6への作動油の供給を停止して制御弁V1～V8の操作、即ち油圧機器Mの操作を禁止または制限する状態と、を切り換えることができる。これにより、駆動制限装置47は、油圧機器Mの駆動を禁止または制限、即ち作業装置20の駆動を禁止または制限する。

30

【0024】

本実施形態において駆動制限装置47は、第2吐出油路45に設けられたアンロード弁48と、当該アンロード弁48を操作するアンロードレバー（アンロード操作具）5bと、を含んでいる。アンロード弁48は、供給位置48aと、遮断位置48bとに切り換え可能な2位置切換弁である。アンロード弁48は、供給位置48aである場合、第2吐出油路45を流れる作動油をリモコン弁PV1～PV6に供給する。アンロード弁48は、遮断位置48bである場合、リモコン弁PV1～PV6への作動油の供給を遮断、即ち、第2吐出油路45の作動油をリモコン弁PV1～PV6に供給することを停止する。

40

【0025】

アンロード弁48は、バネによって遮断位置（アンロード位置）48bに切り換えられる方向に付勢されていてソレノイドが消磁されることで遮断位置48bとされ、ソレノイドが励磁されることにより供給位置48aに切り換えられる。具体的には、アンロード弁48は、アンロード操作具5bを下げた位置で励磁され、アンロード操作具5bを引き上げることで消磁される。

50

【 0 0 2 6 】

したがって、アンロード操作具 5 b を下げると、アンロード弁 4 8 は供給位置 4 8 a に切り換わり、第 4 油圧ポンプ P 4 から吐出した作動油（吐出油）は、アンロード弁 4 8 を介してリモコン弁 P V 1 ~ P V 6 の一次側ポートに供給される。

アンロード操作具 5 b を引き上げると、アンロード弁 4 8 は遮断位置 4 8 b に切り換わり、リモコン弁 P V 1 ~ P V 6 に作動油（パイロット油）が供給されなくなり、油圧機器 M の操作ができなくなる。

【 0 0 2 7 】

なお、本実施形態において、駆動制限装置 4 7 は、油圧ポンプ P から油圧機器 M への作動油の供給を遮断することにより油圧機器 M の駆動を禁止または制限するアンロード弁 4 8 であるが、油圧機器 M（作業装置 2 0）を操作するための操作装置 5（操作レバー 5 a）に操作可能な係止片（図示略）を取りつけて当該操作レバー 5 a の動作を拘束することにより油圧機器 M の駆動を禁止または制限するような構成であってもよい。斯かる場合、駆動制限装置 4 7 は、操作レバー 5 a の動作を拘束するレバーロックである。

10

【 0 0 2 8 】

以下、旋回台 2 について説明する。図 2、図 3 に示すように、旋回台 2 は、旋回基板（基板）6 0 と、複数の縦リブ（第 1 縦リブ 6 1 及び第 2 縦リブ 6 2）と、支持ブラケット 6 3 と、仕切り板 6 4 と、支持フレーム 6 5 と、を有する。旋回基板 6 0 は、厚板鋼板等から形成され、板面が上下方向を向くように配置されている。旋回基板 6 0 は、旋回ベアリング 3 を介して下部走行体 1 0 上に旋回軸心 X 廻りに回転可能に支持される。

20

【 0 0 2 9 】

図 2、図 3 に示すように、第 1 縦リブ 6 1 及び第 2 縦リブ 6 2 は、旋回基板 6 0 を補強する部材であって、旋回基板 6 0 の前部から後部へと延伸して設けられている。第 1 縦リブ 6 1 及び第 2 縦リブ 6 2 は、旋回基板 6 0 上に立設され、幅方向に離反して並設されている。第 1 縦リブ 6 1 は、旋回基板 6 0 の左側に配置されており、第 2 縦リブ 6 2 は、旋回基板 6 0 の右側に配置されている。

【 0 0 3 0 】

図 2、図 3 に示すように、支持ブラケット 6 3 は、第 1 縦リブ 6 1 及び第 2 縦リブ 6 2 の前部に設けられている。図 4 に示すように、支持ブラケット 6 3 と第 1 縦リブ 6 1 及び第 2 縦リブ 6 2 の前部とは、旋回基板 6 0 の幅方向の中央から右方に偏倚した位置に設けられている。図 2 3 に示すように、支持ブラケット 6 3 には、スイングブラケット 2 4 が、縦軸（上下の方向に延伸する軸心）廻りに揺動可能に取り付けられている。スイングブラケット 2 4 には、作業装置 2 0（ブーム 2 1）の基端側が横軸廻りに回転可能に取り付けられている。

30

【 0 0 3 1 】

図 2 に示すように、仕切り板 6 4 は、後部ルーム R の前面下部を仕切る部材である。仕切り板 6 4 は、板面が前後方向に向いており、旋回基板 6 0 の後部において幅方向の一方側（左側）から他方側（右側）に亘って配置されている。

図 2、図 3、図 4 に示すように、支持フレーム 6 5 は、旋回基板 6 0 の後部であって、仕切り板 6 4 よりも後方に立設されている。支持フレーム 6 5 の後部は、下部走行体 1 0 の後部よりも後方に位置している。具体的には、支持フレーム 6 5 は、後部ルーム R 内に配置されていて、外装カバー 7 0 及び外装カバー 7 0 の内部に配置された周辺部品を支持する。支持フレーム 6 5 は、旋回基板 6 0 に立設された複数の脚部材（第 1 脚 6 5 a、第 2 脚 6 5 b、第 3 脚 6 5 c 及び第 4 脚 6 5 d）と、これら複数の脚部材の上部に固定された杆部材 6 5 e と、を有する。

40

【 0 0 3 2 】

図 2、図 3 に示すように、第 1 脚 6 5 a は、第 1 支柱部 6 5 a 1 と、第 1 延出部 6 5 a 2 と、を有する。第 1 支柱部 6 5 a 1 は、後部ルーム R の前部左側に立設されており、上下方向に延びている。具体的には、第 1 支柱部 6 5 a 1 の下端は、仕切り板 6 4 の後面左側に取り付けられている。第 1 延出部 6 5 a 2 は、第 1 支柱部 6 5 a 1 の上端から後上方

50

に延出されており、中途部で屈曲し、後方に延びている。

【 0 0 3 3 】

図 2、図 3 に示すように、第 2 脚 6 5 b は、第 2 支柱部 6 5 b 1 と、第 2 延出部 6 5 b 2 と、を有する。第 2 支柱部 6 5 b 1 は、後部ルーム R の前部右側に立設されており、上下方向に延びている。具体的には、第 2 支柱部 6 5 b 1 の下端は、仕切り板 6 4 の右側に取り付けられている。つまり、第 2 支柱部 6 5 b 1 の下端は、第 1 支柱部 6 5 a 1 よりも前方に位置している。第 2 延出部 6 5 b 2 は、第 2 支柱部 6 5 b 1 の上端から後上方に延出されており、中途部で屈曲し、後方に延びている。

【 0 0 3 4 】

図 2、図 3 に示すように、第 3 脚 6 5 c は、第 3 支柱部 6 5 c 1 と、第 3 延出部 6 5 c 2 と、を有する。第 3 支柱部 6 5 c 1 は、後部ルーム R の後部左側に立設されており、上下方向に延びている。第 3 支柱部 6 5 c 1 の後部は、下部走行体 1 0 の後部よりも後方に位置している。第 3 延出部 6 5 c 2 は、第 3 支柱部 6 5 c 1 の上端から前上方に延出されており、中途部で屈曲し、前方に延びている。

10

【 0 0 3 5 】

図 2、図 3 に示すように、第 4 脚 6 5 d は、第 4 支柱部 6 5 d 1 と、第 4 延出部 6 5 d 2 と、を有する。第 4 支柱部 6 5 d 1 は、後部ルーム R の後部に立設されており、上下方向に延びている。第 4 支柱部 6 5 d 1 の後部は、下部走行体 1 0 の後部よりも後方に位置している。第 4 延出部 6 5 d 2 は、第 4 支柱部 6 5 d 1 の上端から前上方に延出されており、中途部で屈曲し、前方に延びている。

20

【 0 0 3 6 】

図 2、図 3 に示すように、杆部材 6 5 e は、板面が上下方向を向き、幅方向に延びて配置されている。杆部材 6 5 e は、第 1 延出部 6 5 a 2 の上端、第 2 延出部 6 5 b 2 の上端、第 3 延出部 6 5 c 2、及び第 4 延出部 6 5 d 2 の上端に亘って載置され、且つこれら各延出部に固定されている。具体的には、図 6 に示すように、杆部材 6 5 e は、第 1 延出部 6 5 a 2 の上端から左方に延び、左端部で下方に屈曲し、第 2 延出部 6 5 b 2 の上端に達している。

【 0 0 3 7 】

図 7、図 8 に示すように、外装カバー 7 0 は、ボンネット 7 1 を有している。ボンネット 7 1 は、ボンネットセンタ 7 2 と、後部ボンネット 7 3 と、第 1 側部ボンネット 7 4 と、第 2 側部ボンネット 7 5 と、を含んでいる。ボンネットセンタ 7 2 は、後部ルーム R の上方及び前方を形成するカバー部材であり、保護機構 8 0 の内部（室内）側と後部ルーム R 側とを遮断している。ボンネットセンタ 7 2 は、杆部材 6 5 e の上部に取り付けられ、ボンネットセンタ 7 2 の下部は、仕切り板 6 4 の上部に取り付けられている。後部ボンネット 7 3 は、後部ルーム R の後方を形成するカバー部材であり、支持フレーム 6 5 に取り付けられている。第 1 側部ボンネット 7 4 は、後部ルーム R の左方を形成するカバー部材である。第 2 側部ボンネット 7 5 は、後部ルーム R の右方を形成するカバー部材である。第 2 側部ボンネット 7 5 には、後部ルーム R（ボンネット 7 1）内と外部とを連通する開口が形成されている。

30

【 0 0 3 8 】

以下、旋回台 2 に設けられ、且つ運転席 8 を覆う保護機構 8 0 について説明する。図 2 3、図 2 4 に示すように、保護機構 8 0 は、旋回台 2 の前部寄りに搭載されており、運転席 8 を保護している。保護機構 8 0 は旋回台 2 の幅方向の中心線 L に対して一方側（左側）に配置されている。図 9 に示すように、保護機構 8 0 は、支柱 8 1 と、当該支柱 8 1 に支持されたルーフ 8 4 と、を有している。本実施形態において、支柱 8 1 は、旋回台 2 の幅方向の一方側（左側）に配置された第 1 支柱 8 2 と、幅方向の他方側（右側）に配置された第 2 支柱 8 3 と、を有しており、保護機構 8 0 は、キャビンである。なお、保護機構 8 0 の構造は、上記構成に限定されず、2 柱構造或いは 3 柱構造のキャビンであってもよく、キャノピであってもよい。

40

【 0 0 3 9 】

50

図 9 に示すように、第 1 支柱 8 2 は、旋回台 2 の幅方向の一方側（左側）の前部に配置された第 1 前支柱 8 2 a と、旋回台 2 の左側の後部に配置された第 1 後支柱 8 2 b と、第 1 前支柱 8 2 a の上端及び第 1 後支柱 8 2 b の上端を連結する第 1 上連結部 8 2 c と、含んでいる。第 1 前支柱 8 2 a 及び第 1 後支柱 8 2 b は、旋回台 2 の左側において前後方向に互いに間隔を隔てて設けられ、それぞれ上下方向に延びている。第 1 上連結部 8 2 c は、第 1 前支柱 8 2 a の上端から後方に湾曲し、中途部で下方に湾曲して第 1 後支柱 8 2 b の上端に達している。

【 0 0 4 0 】

図 9 に示すように、第 2 支柱 8 3 は、旋回台 2 の幅方向の他方側（右側）の前部に配置された第 2 前支柱 8 3 a と、旋回台 2 の右側の後部に配置された第 2 後支柱 8 3 b と、第 2 前支柱 8 3 a の上端及び第 2 後支柱 8 3 b の上端を連結する第 2 上連結部 8 3 c と、含んでいる。第 2 前支柱 8 3 a 及び第 2 前支柱 8 3 a は、旋回台 2 の右側において前後方向に互いに間隔を隔てて設けられ、それぞれ上下方向に延びている。第 2 上連結部 8 3 c は、第 2 前支柱 8 3 a の上端から後方に湾曲し、中途部で下方に湾曲して第 2 後支柱 8 3 b の上端に達している。

10

【 0 0 4 1 】

図 9 に示すように、ルーフ 8 4 は、運転席 8 の上方に配置された平面視で略板状の構造体であり、板面が上下方向を向くように、支柱 8 1 の上部に支持されている。ルーフ 8 4 は、第 1 上連結部 8 2 c 及び第 2 上連結部 8 3 c の間に亘って設けられており、旋回台 2 の前部から後部に亘って延び、且つ旋回台 2 の幅方向の一方側（左側）から他方側（右側）に亘って延びている。

20

【 0 0 4 2 】

図 9 に示すように、保護機構 8 0 の前部の下端部には、前下枠 8 5 が設けられている。前下枠 8 5 は、第 1 前支柱 8 2 a の下端部と、第 2 前支柱 8 3 a の下端部との間に亘って設けられている。前下枠 8 5 は、幅方向に延びており、複数の支持マウント（図示略）を介して旋回台 2 の前側上部に取り付けられている。

図 9 に示すように、保護機構 8 0 の後部の下端部には、後下枠 8 6 が設けられている。後下枠 8 6 は、第 1 後支柱 8 2 b の下端部と第 2 後支柱 8 3 b の下端部との間に亘って設けられている。後下枠 8 6 は、前下枠 8 5 よりも高い位置に設けられている。後下枠 8 6 は、幅方向に延びており、複数の支持マウント（図示略）を介してボンネットセンタ 7 2 の上部に取り付けられ、杆部材 6 5 e の上部に配置されている。

30

【 0 0 4 3 】

以下、旋回台 2 の後部ルーム R に搭載された機器について説明する。図 1 1 に示すように、旋回作業機 1 は、バッテリーユニット 9 0 と、電動モータ 9 1 と、電装品 9 2 と、充電口 9 3 と、ラジエータ 9 4 と、を備えており、図 4、図 5、図 6 に示すように、バッテリーユニット 9 0、電動モータ 9 1、電装品 9 2、充電口 9 3、及びラジエータ 9 4 は、旋回台 2 に設けられている。バッテリーユニット 9 0 は、蓄電可能であり、蓄電した電力を出力する構造体である。

【 0 0 4 4 】

電動モータ 9 1 は、バッテリーユニット 9 0 が出力する電力によって駆動する駆動源である。電動モータ 9 1 は、永久磁石埋込式の三相交流同期モータである。電動モータ 9 1 は、回転可能なロータ（回転子）と、ロータを回転させるための力を発生させるステータ（固定子）とを有する。電動モータ 9 1 の回転数は、例えば回転数操作具 5 c によって操作される。回転数操作具 5 c は、操作装置 5 の操作に応じて変化する電流値に応じて電動モータ 9 1 のモータ回転数を設定する場合の電動モータ 9 1 のモータ回転数の範囲を設定可能である。回転数操作具 5 c は、例えば、複数の切換位置を有したセレクトスイッチ等のダイヤル状のスイッチであり、複数の切換位置には、電動モータ 9 1 の回転数の目標値が割り当てられている。回転数操作具 5 c は、電動モータ 9 1 の回転数の目標値の範囲を 1 5 0 0 ~ 2 6 0 0 r p m / m i n の範囲で設定操作可能である。なお、電動モータ 9 1 は、他の種類の同期モータであっても、交流モータでも直流モータでもよい。また、電動モ

40

50

ータ 9 1 の回転数の操作は、回転数操作具 5 c に限定されず、操作装置 5 が有する他の部材であってもよい。例えば、電動モータ 9 1 の回転数は、操作装置 5 の操作量に応じて、予め設定されたテーブルに基づいて操作されるようなものであってもよい。

【 0 0 4 5 】

電動モータ 9 1 は、バッテリーユニット 9 0 から供給された電力によって駆動軸を回転させ、駆動軸から油圧ポンプ P に駆動力を伝達する。油圧ポンプ P は、電動モータ 9 1 の駆動軸と連結されており、当該駆動軸から伝達された駆動力で駆動される。つまり、油圧ポンプ P は、電動モータ 9 1 の駆動によって駆動して、作動油を吐出する。

電装品 9 2 は、バッテリーユニット 9 0 と直接的又は間接的に接続され、バッテリーユニット 9 0 が供給する電力を伝達、又は当該電力によって動作する機器等である。電装品 9 2 は、例えばジャンクションボックス 9 2 a、インバータ 9 2 b、DC / DC コンバータ 9 2 c である。ジャンクションボックス 9 2 a は、バッテリーユニット 9 0 やインバータ 9 2 b を含む他の機器と接続されており、バッテリーユニット 9 0 から供給された電力を他の機器に伝達する。

10

【 0 0 4 6 】

インバータ 9 2 b は、バッテリーユニット 9 0 から電動モータ 9 1 への電力供給経路 1 3 2 に設けられ、電動モータ 9 1 に出力する電力を調整する。本実施形態において、インバータ 9 2 b は、ジャンクションボックス 9 2 a 及び電動モータ 9 1 と接続されている。インバータ 9 2 b は、電動モータ 9 1 を駆動させる装置であり、直流電力を三相交流電力に変換して、当該三相交流電力を電動モータ 9 1 に供給する。インバータ 9 2 b は、電動モータ 9 1 に供給する電力の電流や電圧を任意に変更可能である。

20

【 0 0 4 7 】

DC / DC コンバータ 9 2 c は、入力された直流電流の電圧を異なる電圧に変換する。本実施形態において、DC / DC コンバータ 9 2 c は、入力された電圧から低い電圧に変換を行う降圧コンバータである。DC / DC コンバータ 9 2 c は、例えば旋回作業機 1 に設けられ、電子機器に電源を供給する車載バッテリー 9 6 に電力の供給を行う。

充電口 9 3 は、外部から電力を供給されバッテリーユニット 9 0 に蓄電を行うケーブルが接続されるソケットである。図 6 に示すように、充電口 9 3 は、支持フレーム 6 5 の後部に取り付けられている。支持フレーム 6 5 は、第 3 支柱部 6 5 c 1 の上下方向の中途部と、第 4 支柱部 6 5 d 1 の上下方向の中途部と、に亘って取り付けられた支持ステー 6 6 に取り付けられている。支持ステー 6 6 は、幅方向に延びて配置されており、幅方向の中央部に充電口 9 3 を支持する。図 8 に示すように、充電口 9 3 は、外部から電力を供給するケーブルと接続する際に、後部ボンネット 7 3 に取り付けられた充電リッド（蓋部材）7 3 a を開けて、外装カバー 7 0 から露出させる。充電リッド 7 3 a は、ヒンジ等によって、後部ボンネット 7 3 や支持フレーム 6 5 に揺動可能に連結されており、当該ヒンジの揺動軸廻りに開閉可能となっている。なお、後部ボンネット 7 3 は、少なくとも充電口 9 3 と対応する箇所が開閉可能であり、その開閉方法は、上述した充電リッド 7 3 a に限定されず、例えばスライドさせることで開閉可能な蓋部材であってもよい。

30

【 0 0 4 8 】

ラジエータ 9 4 は、電動モータ 9 1、バッテリーユニット 9 0、及び電装品 9 2 等を冷却する冷却水（冷媒）を冷却する装置である。ラジエータ 9 4 は、ラジエータファン 9 4 a によって冷却（除熱）される。ラジエータファン 9 4 a は、回転駆動することで冷却風を発生させ、ラジエータ 9 4 の除熱を行う。ラジエータファン 9 4 a は、ラジエータ 9 4 の周囲の空気を吸い込み、後部ルーム R の内部から外装カバー 7 0 の開口を介して後部ルーム R の外部に排出する。これにより、ラジエータ 9 4 と熱交換して、温度が上昇した冷却風は、外部に排出される。

40

【 0 0 4 9 】

図 1 2 に示すように、旋回作業機 1 は、ラジエータ 9 4、電動モータ 9 1、バッテリーユニット 9 0、及び電装品 9 2（例えば、インバータ 9 2 b 及び DC / DC コンバータ 9 2 c）等を接続し、ラジエータ 9 4 で冷却した冷媒、並びに電動モータ 9 1、バッテリーユニ

50

ット90、及び電装品92で熱交換を行った冷媒を流す水冷経路95を備えている。水冷経路95には、冷却水を吐出し、且つ当該冷却水を冷媒として循環させる冷却用ポンプ95aが設けられている。本実施形態において、水冷経路95は、ラジエータ94からインバータ92b、DC/DCコンバータ92c、及び電動モータ91を通して、ラジエータ94に冷却水を循環させる。具体的には、水冷経路95は、送り水路95bと、戻り水路95cと、第1水路95dと、第2水路95eと、を含んでいる。

【0050】

図12に示すように、送り水路95bは、電装品92及び電動モータ91等からラジエータ94へ冷媒を送る水路であり、詳しくは、送り水路95bは、電動モータ91とラジエータ94とを接続し、電動モータ91からラジエータ94へ向かう冷媒を流す。戻り水路95cは、冷媒をラジエータ94から電装品92及び電動モータ91等に戻す水路であり、詳しくは、ラジエータ94とインバータ92bとを接続し、ラジエータ94からインバータ92bへ向かう冷媒を流す。

10

【0051】

第1水路95dは、インバータ92bとDC/DCコンバータ92cとを接続し、インバータ92bからDC/DCコンバータ92cへ向かう冷媒を流す。第2水路95eは、DC/DCコンバータ92cと電動モータ91とを接続し、DC/DCコンバータ92cから電動モータ91へ向かう冷媒を流す。即ち、ラジエータ94で冷却された冷却水は、ラジエータ94から戻り水路95c、インバータ92b、第1水路95d、DC/DCコンバータ92c、第2水路95e、電動モータ91、及び送り水路95bを通して、ラジエータ94に戻る。

20

【0052】

図4、図5に示すように、後部ルームRには、バッテリーユニット90、電動モータ91、油圧ポンプP、及び電装品92に加え、オイルクーラ30と、作動油タンクTと、コントロールバルブV(制御弁V1~V8)と、が設けられている。以下、バッテリーユニット90、電動モータ91、油圧ポンプP、電装品92、作動油タンクT、及びコントロールバルブVの配置について説明する。バッテリーユニット90は、旋回台2の後部に配置され、詳しくは、バッテリーユニット90は、旋回台2の前後方向の中途部から旋回台2の後部に亘って配置されている。つまり、バッテリーユニット90の後部は、下部走行体10の後部よりも後方に位置している。また、図24に示すように、バッテリーユニット90は重心位置が旋回台2の幅方向の中心線Lに対して一方側(左側)に配置されており、保護機構80の後方に配置されている。

30

【0053】

バッテリーユニット90が電力を出力するコネクタ90bは、バッテリーユニット90の前面に位置するよう配置されている。コネクタ90bは、バッテリーユニット90の前面において、前方に突出している。

図4に示すように、バッテリーユニット90の前方には、第2脚65bの第2支柱部65b1が位置しており、バッテリーユニット90の後方には、第3脚65cの第3支柱部65c1及び第4脚65dの第4支柱部65d1が位置している。バッテリーユニット90の上方には、第2延出部65b2、第3延出部65c2、第4延出部65d2、及び杆部材65eが位置している。さらに、バッテリーユニット90の左方には、第1脚65aが位置しており、バッテリーユニット90の外周は、支持フレーム65によって囲まれている。

40

【0054】

図24に示すように、電動モータ91及び油圧ポンプPは、旋回台2の幅方向の中心線Lに対して他方側且つ図4、図5に示すように、バッテリーユニット90の側方において前後方向に並んで配置されている。具体的には、電動モータ91及び油圧ポンプPは、バッテリーユニット90の側方(右方)の下側に配置されている。電動モータ91は、油圧ポンプPの後方に位置しており、駆動軸が前後方向を向くように配置されている。油圧ポンプPは、電動モータ91の前方に位置している。電動モータ91の後端は、バッテリーユニット90の後端と略一致し、油圧ポンプPの前端は、バッテリーユニット90の前端と略一致

50

している。

【 0 0 5 5 】

図 4、図 1 0 に示すように、電装品 9 2 は、バッテリーユニット 9 0 の上方において、幅方向に並んで配置されている。言い換えると、電装品 9 2 の下方には、バッテリーユニット 9 0 が配置されており、旋回台 2、バッテリーユニット 9 0、及び電装品 9 2 は、下側から上方に向かって旋回台 2、バッテリーユニット 9 0、及び電装品 9 2 の順に配置されている。即ち、比較的重量が大きいバッテリーユニット 9 0 は、電装品 9 2 よりも下方に配置されており、旋回作業機 1 における位置が低くなっている。

【 0 0 5 6 】

図 5 に示すように、ラジエータ（冷却機構）9 4 及びオイルクーラ（冷却機構）3 0 は、油圧ポンプ P 及び電動モータ 9 1 の上方に配置されている。これにより、ラジエータファン 9 4 a 及びオイルクーラファン 3 0 a は、バッテリーユニット 9 0 が放熱した空気を含む当該バッテリーユニット 9 0 の周囲の空気、及び油圧ポンプ P 及び電動モータ 9 1 から放熱され、上方へ移動した空気を吸い込み、機体外部へ排出する。

【 0 0 5 7 】

図 4、図 5、図 2 4 に示すように、バッテリーユニット 9 0、電動モータ 9 1、油圧ポンプ P、ラジエータ 9 4、及びオイルクーラ 3 0 は、旋回軸心 X よりも後方に配置されている。

図 4、図 2 4 に示すように、作動油タンク T 及びコントロールバルブ V は、バッテリーユニット 9 0 よりも前方に配置されている。作動油タンク T は、旋回台 2 において幅方向の中心線 L に対して他方側（右側）の前側に配置されており、第 2 縦リブ 6 2 の右方に配置されている。また、作動油タンク T は、且つ電動モータ 9 1 及び油圧ポンプ P の前方に配置されている。作動油タンク T 及び油圧ポンプ P は、旋回台 2 の右側において前後方向に並んで配置されている。

【 0 0 5 8 】

図 4、図 2 4 に示すように、コントロールバルブ V は、旋回台 2 において幅方向の中心線 L に対して一方側（左側）の前側に配置されており、第 1 縦リブ 6 1 の左方に配置されている。また、コントロールバルブ V は、保護機構 8 0 の下方に配置されている。なお、作動油タンク T 及びコントロールバルブ V は、旋回軸心 X よりも前方に配置されている。

以下、バッテリーユニット 9 0、電動モータ 9 1、油圧ポンプ P、及び電装品 9 2 の取り付けについて詳しく説明する。図 1 0 に示すように、旋回作業機 1 は、支持基板 1 0 0 と、連結部 1 0 2 と、立設フレーム 1 0 3 と、を備えている。支持基板 1 0 0 は、バッテリーユニット 9 0、電動モータ 9 1、及び油圧ポンプ P を旋回台 2 の後部で支持する構造体である。

【 0 0 5 9 】

図 1 3、図 1 4 に示すように、支持基板 1 0 0 は、厚板鋼板等から形成され、板面が上下方向を向くように旋回台 2 に配置されている。支持基板 1 0 0 は、第 1 載置部 1 0 0 a と、第 2 載置部 1 0 0 b と、を含んでいる。第 1 載置部 1 0 0 a は、平面視において略矩形形状又は略長方形形状の部分であり、バッテリーユニット 9 0 が載置される。第 1 載置部 1 0 0 a は、支持基板 1 0 0 の幅方向の一方側（左側）の部分であり、バッテリーユニット 9 0 を取り付け固定する取付ブラケット 1 0 0 a 1 が取り付けられている。

【 0 0 6 0 】

図 1 4 に示すように、取付ブラケット 1 0 0 a 1 は、バッテリーユニット 9 0 の幅方向の一端側（左側）から他端側（右側）に亘って延びており、第 1 載置部 1 0 0 a の前部と後部において、それぞれ上方に延設されている。取付ブラケット 1 0 0 a 1 は、ボルト等の締結部材によってバッテリーユニット 9 0 の後部の下側と取り付け固定される。また、第 1 載置部 1 0 0 a の中央部には、複数の第 1 連通孔 1 0 0 a 2 が形成されている。複数の第 1 連通孔 1 0 0 a 2 は、上下方向に貫通する孔であり、バッテリーユニット 9 0 と対応する位置において等間隔に位置しており、バッテリーユニット 9 0 から放出された熱を放出することができる。なお、複数の第 1 連通孔 1 0 0 a 2 は、その数や形状、位置は上記構成に

10

20

30

40

50

限定されない。

【 0 0 6 1 】

図 1 5 に示すように、第 2 載置部 1 0 0 b は、電動モータ 9 1 及び油圧ポンプ P が取り付けられる部分である。第 2 載置部 1 0 0 b は、第 1 載置部 1 0 0 a から側方に延出している部分である。具体的には、第 2 載置部 1 0 0 b は、第 1 載置部 1 0 0 a の前後方向の中途部であって且つ幅方向の他方側（右側）から右方に延出している。

図 1 4 に示すように、支持基板 1 0 0 は、複数のマウント装置 1 0 1 を介して旋回台 2 に取り付けられている。複数のマウント装置 1 0 1 は、弾性変形可能な弾性部材等から構成された防振機構である。複数のマウント装置 1 0 1 は、前部マウント装置 1 0 1 a と、後部マウント装置 1 0 1 b と、中間マウント装置 1 0 1 c と、を含んでいる。前部マウント装置 1 0 1 a は、支持基板 1 0 0 の前側において、幅方向に一对配置されている。左側の前部マウント装置 1 0 1 a は、支持基板 1 0 0 の左前端を旋回台 2 に対して支持する。一方、右側の前部マウント装置 1 0 1 a は、支持基板 1 0 0 の右前端を旋回台 2 に対して支持する。

10

【 0 0 6 2 】

図 1 4 に示すように、後部マウント装置 1 0 1 b は、支持基板 1 0 0 の後側において、幅方向に一对配置されている。左側の後部マウント装置 1 0 1 b は、支持基板 1 0 0 の左後端を旋回台 2 に対して支持する。一方、右側の後部マウント装置 1 0 1 b は、支持基板 1 0 0 の右後端を旋回台 2 に対して支持する。

図 1 4 に示すように、中間マウント装置 1 0 1 c は、後部マウント装置 1 0 1 b の間に配置されており、支持基板 1 0 0 の後端の中央部を旋回台 2 に対して支持する。中間マウント装置 1 0 1 c は、後部マウント装置 1 0 1 b よりも後方に位置している。言い換えると、中間マウント装置 1 0 1 c は、後部マウント装置 1 0 1 b に対して後方にオフセットして位置している。

20

【 0 0 6 3 】

図 5、図 1 0、図 1 5 に示すように、連結部 1 0 2 は、電動モータ 9 1 と油圧ポンプ P とを連結するカップリングである。連結部 1 0 2 は、電動モータ 9 1 の駆動軸が油圧ポンプ P と連結されるよう、電動モータ 9 1 と油圧ポンプ P とを連結する。図 1 5 に示すように、連結部 1 0 2 は、筒状部 1 0 2 a と取付部 1 0 2 b とを含んでいる。筒状部 1 0 2 a は、前後方向に延びており、内部において電動モータ 9 1 の駆動軸と油圧ポンプ P の入力軸とが連結される。取付部 1 0 2 b は、第 2 載置部 1 0 0 b に載置される部分であり、例えば側方視で略 L 形状の部分である。取付部 1 0 2 b は、ボルト等の締結部材で第 2 載置部 1 0 0 b に取り付け固定されている。取付部 1 0 2 b の前側には、筒状部 1 0 2 a が設けられており、筒状部 1 0 2 a の反対側（後側）には、電動モータ 9 1 がボルト等の締結部材で取り付け固定されている。

30

【 0 0 6 4 】

図 1 0、図 1 3 に示すように、立設フレーム 1 0 3 は、バッテリーユニット 9 0 の一側面（左面）及び他側面（右面）を支持し、バッテリーユニット 9 0 の上方に電装品 9 2 を支持する構造体である。立設フレーム 1 0 3 は、第 1 立設部 1 0 3 L と、第 2 立設部 1 0 3 R と、連結ステー 1 0 3 U と、を有している。第 1 立設部 1 0 3 L は、旋回台 2 の上部に立設しており、バッテリーユニット 9 0 の一側面を支持する。具体的には、第 1 立設部 1 0 3 L は、支持基板 1 0 0 の上部に固定されている。第 1 立設部 1 0 3 L は、支持基板 1 0 0 のうち第 1 載置部 1 0 0 a の左側と固定されている。図 1 2 に示すように、第 1 立設部 1 0 3 L の前端は、バッテリーユニット 9 0 の前面と略面一であり、第 1 立設部 1 0 3 L の後端は、バッテリーユニット 9 0 の後面と略面一である。このため、第 1 立設部 1 0 3 L は、バッテリーユニット 9 0 の幅方向の一方側（左側）において、前後方向に亘ってバッテリーユニット 9 0 を支持する。

40

【 0 0 6 5 】

一方、図 1 0、図 1 3 に示すように、第 2 立設部 1 0 3 R は、旋回台 2 の上部に立設しており、バッテリーユニット 9 0 の他側面（右面）を支持する。具体的には、第 2 立設部 1

50

03Rは、支持基板100の上部に固定されている。第2立設部103Rは、支持基板100のうち第1載置部100aの右側と固定されている。図12に示すように、第2立設部103Rの前端は、バッテリーユニット90の前面と略面一であり、第2立設部103Rの後端は、バッテリーユニット90の後面と略面一である。このため、第2立設部103Rは、バッテリーユニット90の幅方向の他方側（右側）において、前後方向に亘ってバッテリーユニット90を支持する。つまり、バッテリーユニット90は、幅方向において第1立設部103L及び第2立設部103Rによって挟持されている。

【0066】

図13に示すように、第1立設部103L及び第2立設部103Rは、それぞれ揺れ止め部104と、延設部105と、を有している。揺れ止め部104は、前後方向に亘ってバッテリーユニット90に取り付けられている。揺れ止め部104は、第1載置部100aの左側及び右側にそれぞれ設けられている。第2立設部103Rの揺れ止め部104は、連結部102とバッテリーユニット90との間に立設しており、バッテリーユニット90の他側面（右面）に取り付けられている。また、第1立設部103Lの揺れ止め部104は、バッテリーユニット90の一側面（左面）において、第1載置部100a（旋回台2）の上部に立設し、第2立設部103Rの揺れ止め部104とは別にバッテリーユニット90の一側面に取り付けられている。

【0067】

本実施形態において、揺れ止め部104は、複数の棒状部材を連結することで構成されている。例えば、図13に示すように、揺れ止め部104は、複数の第1横棧104aと、複数の第1縦棧104bと、を有している。複数の第1横棧104aは、前後方向に延びて配置されており、揺れ止め部104の上部と下部とにそれぞれ離反して配置されている。複数の第1横棧104aとバッテリーユニット90とはボルト等の締結部材により取り付け固定されている。

【0068】

図13に示すように、複数の第1縦棧104bは、上下方向に延び、前後方向に離反して配置され、上側の第1横棧104aと下側の第1横棧104aとを連結する部材である。具体的には、複数の第1縦棧104bは、揺れ止め部104の前部と中途部と後部とにそれぞれ離反して配置されている。前側の第1縦棧104bは、第1横棧104aの前端同士を連結し、中途部の第1縦棧104bは、第1横棧104aの中途部同士を連結し、後側の第1縦棧104bは、第1横棧104aの後端同士を連結する。複数の第1縦棧104bとバッテリーユニット90とはボルト等の締結部材により取り付け固定されている。

【0069】

図13に示すように、延設部105は、揺れ止め部104から上方に延びている部分である。図12、図13に示すように、延設部105は、揺れ止め部104よりも前後方向の長さが短い。延設部105は、複数の第2縦棧105aと、第2横棧105bと、を有している。複数の第2縦棧105aは、上下方向に延び、前後方向に離反して配置されている。複数の第2縦棧105aのうち、前側の第2縦棧105aは、揺れ止め部104の前側の第1縦棧104bよりも後方に位置しており、後側の第2縦棧105aは、揺れ止め部104の後側の第1縦棧104bよりも前方に位置している。複数の第2縦棧105aのうち、中途部の第2縦棧105aは、前側の第2縦棧105a及び後側の第2縦棧105aの間に位置している。

【0070】

図13に示すように、第2横棧105bは、前後方向に延びて配置されており、複数の第2縦棧105aの上部を連結する。第2横棧105bは、前側の第2縦棧105aから後側の第2縦棧105aに亘って配置されている。

図12、図13に示すように、連結ステー103Uは、第1立設部103Lの上部及び第2立設部103Rの上部を連結し、電装品92を支持するステーである。つまり、連結ステー103Uは、第1立設部103L及び第2立設部103Rの補強と、電装品92の支持を兼用する。具体的には、連結ステー103Uは、例えば厚板鋼板等から形成され、

10

20

30

40

50

板面が上下方向を向くように配置されている。連結ステー 103U は、前後方向の長さよりも幅方向の長さが長く、前後方向の長さは、バッテリーユニット 90 の前後方向の長さよりも短い。連結ステー 103U の幅方向の一方側の端部（左端部）は、第 1 立設部 103L の上部、即ち第 2 横棧 105b に取り付けられている。連結ステー 103U の左端部は、第 2 横棧 105b とボルト等の締結部材で取り付け固定されている。一方、連結ステー 103U の幅方向の他方側の端部（右端部）は、第 2 立設部 103R の上部、即ち第 2 横棧 105b に取り付けられている。連結ステー 103U の右端部は、第 2 横棧 105b とボルト等の締結部材で取り付け固定されている。

【0071】

図 12、図 13 に示すように、連結ステー 103U の上部には、電装品 92 が幅方向に並んで載置されている。電装品 92 は、連結ステー 103U の上部において幅方向の一方側（左側）からインバータ 92b、ジャンクションボックス 92a、DC/DC コンバータ 92c の順に配置されている。電装品 92 と連結ステー 103U とは、ボルト等の締結部材で取り付け固定されている。図 13 に示すように、連結ステー 103U には、電装品 92 と対応する位置に、複数の第 2 連通孔 103U1 が形成されている。複数の第 2 連通孔 103U1 は、上下方向の貫通する孔であり、連結ステー 103U に載置された電装品 92 に接続されたケーブルを配策することができる。また、複数の連通孔は、電装品 92 から放出された熱を放出することができる。なお、複数の第 2 連通孔 103U1 は、電装品 92 に接続されたケーブルを配策できればよく、その数や形状、位置は上記構成に限定されない。

【0072】

図 16 に示すように、連結ステー 103U の下面とバッテリーユニット 90 の上面との間には、間隙（配策スペース）E が形成されている。当該配策スペース E には、旋回作業機 1 に設けられた電装品 92 と接続された様々なケーブルが配策される。本実施形態においては、配策スペース E には、インバータ 92b の下部と接続され、電動モータ 91 と接続されるケーブル 91a が配策される。

【0073】

図 4、図 5、図 6、図 17 に示すように、旋回作業機 1 は、ラジエータ 94 及びオイルクーラ 30 を油圧ポンプ P 及び電動モータ 91 の上方に配置するシュラウド 110 を備えている。シュラウド 110 は、ラジエータ 94（ラジエータファン 94a）及びオイルクーラ 30（オイルクーラファン 30a）の両方を囲み、且つ支持する構造体であり、ラジエータファン 94a とオイルクーラファン 30a が前後方向に並ぶように支持する。具体的には、シュラウド 110 は、ラジエータファン 94a を前側に支持し、オイルクーラファン 30a を後側に支持する。シュラウド 110 は、固定部 111 と、案内部 112 と、を有している。

【0074】

図 18、図 19 に示すように、固定部 111 は、ラジエータファン 94a 及びオイルクーラファン 30a を囲い、且つラジエータ 94 及びオイルクーラ 30 を支持する。固定部 111 は、ラジエータファン 94a の前側を覆い、オイルクーラファン 30a の後側を覆う。また、固定部 111 は、ラジエータファン 94a 及びオイルクーラファン 30a の上側及び下側を覆う。固定部 111 は、下板部 111a と、上板部 111b と、前板部 111c と、後板部 111d と、仕切り壁 111e と、を有している。下板部 111a は、固定部 111 の下側を構成する板状部分であり、板面が上下方向を向くように配置されている。

【0075】

図 18 に示すように、上板部 111b は、固定部 111 の上側を構成する板状部分であり、板面が上下方向を向くように配置されている。上板部 111b は、下板部 111a の上方に配置されており、上下方向において下板部 111a と離反して対面配置されている。

図 18 に示すように、前板部 111c は、固定部 111 の前側を構成する板状部分であり、下板部 111a の前端から上方に延設されており、上板部 111b の前端に達してい

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 7 6 】

図 1 8 に示すように、後板部 1 1 1 d は、固定部 1 1 1 の後側を構成する板状部分であり、下板部 1 1 1 a の後端から上方に延設されており、上板部 1 1 1 b の後端に達している。つまり、前板部 1 1 1 c と後板部 1 1 1 d は、前後方向に離反した対面配置されている。

図 1 8、図 1 9 に示すように、仕切り壁 1 1 1 e は、ラジエータファン 9 4 a とオイルクーラファン 3 0 a とを仕切る壁である。仕切り壁 1 1 1 e は、上下方向に延びて配置されており、上板部 1 1 1 b の前後方向の中途部と下板部 1 1 1 a の前後方向の中途部とを連結する。

10

【 0 0 7 7 】

図 1 8、図 1 9 に示すように、案内部 1 1 2 は、固定部 1 1 1 の前部から後方且つ幅方向外方に延設されており、ラジエータファン 9 4 a の駆動によって生じた冷却風及びオイルクーラファン 3 0 a の駆動により生じた冷却風の少なくとも一方を案内する。本実施形態において、案内部 1 1 2 は、ラジエータファン 9 4 a の駆動によって生じた冷却風を案内する。案内部 1 1 2 は、前板部 1 1 1 c から右後方に傾斜して延設された整流板であり、冷却風を板面に沿って案内する。案内部 1 1 2 の一端部（左前端部）は、前板部 1 1 1 c の幅方向外方（右側）の端部に設けられており、案内部 1 1 2 の他端部（右後端部）は、右後方に傾斜し、側方視において、オイルクーラファン 3 0 a の前後方向の中途部に達し、且つ外装カバー 7 0 の開口の前部に達している。即ち、案内部 1 1 2 によって案内された冷却風は、開口を通過して後部ルーム R から外部に排出される。

20

【 0 0 7 8 】

図 4、図 5、図 6、図 1 7 に示すように、シュラウド 1 1 0 は、支持フレーム 6 5 の幅方向の他方側（右側）に配置されている。具体的には、図 2 0 A、図 2 0 B に示すように、シュラウド 1 1 0 は、第 1 脚 6 5 a に取り付けられた固定ブラケット 6 5 B に固定されている。固定ブラケット 6 5 B は、第 1 延出部 6 5 a 2 から下方に延設されており、バッテリーユニット 9 0 の右方且つ上側に達している。シュラウド 1 1 0 がボルト等の締結部材で取り付け固定されている。図 2 0 A に示すように、シュラウド 1 1 0 は、オイルクーラ 3 0 及びラジエータ 9 4 と固定ブラケット 6 5 B と締結部材で共締めされることで、オイルクーラ 3 0 及びラジエータ 9 4 を固定ブラケット 6 5 B とともに支持する。本実施形態において、後板部 1 1 1 d は、オイルクーラ 3 0 の後側と固定ブラケット 6 5 B の後側と共締め固定される。仕切り壁 1 1 1 e は、ラジエータ 9 4 の前側と固定ブラケット 6 5 B の中途部と共締め固定される。前板部 1 1 1 c は、ラジエータ 9 4 の前側と固定ブラケット 6 5 B の前側と共締め固定される。なお、オイルクーラ 3 0 及びラジエータ 9 4 の取り付けは、上記構成に限定されず、図 2 0 B に示すように、シュラウド 1 1 0 とは別に固定ブラケット 6 5 B に固定されていてもよい。

30

【 0 0 7 9 】

図 1 1 に示すように、旋回作業機 1 は、制御装置 1 2 0 と記憶部 1 2 1 とを備えている。制御装置 1 2 0 は、電気・電子回路、CPU 等に格納されたプログラム等から構成された装置であり、旋回作業機 1 が有する様々な機器を制御する。例えば、制御装置 1 2 0 は、運転席 8 の周囲に設けられ、且つ操作可能な回転数操作具 5 c の操作に基づいて、電動モータ 9 1 の回転数を制御する。また、制御装置 1 2 0 は、運転席 8 の周囲に設けられ、且つ旋回作業機 1 を始動操作可能なスタータスイッチ 7 の操作に基づいて、旋回作業機 1 の始動制御を行う。

40

【 0 0 8 0 】

記憶部 1 2 1 は、不揮発性のメモリ等であり、制御装置 1 2 0 の制御に関する様々な情報等を記憶している。例えば、記憶部 1 2 1 は、回転数操作具 5 c の操作量に対する電動モータ 9 1 の回転数に関するテーブル等の情報を記憶している。

図 1 1、図 1 2 等に示すように、バッテリーユニット 9 0 は、複数のバッテリー 9 0 a を含んでいる。複数のバッテリー 9 0 a は、互いに並列に接続されている。バッテリー 9 0 a は、

50

蓄電可能であり、例えばリチウムイオン電池や鉛蓄電池等の二次電池である。バッテリー 90 a は、内部に複数のセルを有しており、複数のセルが電氣的に直列及び/又は並列に接続されている。本実施形態において、バッテリーユニット 90 は、2つのバッテリー 90 a を有している。なお、バッテリーユニット 90 が有するバッテリー 90 a の数は、複数であればよく、2つに限定されず、3つ以上であってもよい。

【0081】

図 11 に示すように、旋回作業機 1 は、接続切換部 131 を備えている。接続切換部 131 は、バッテリー 90 a から電動モータ 91 への電力供給経路 132 を当該バッテリー 90 a 毎に接続状態と遮断状態とに切り換える。接続切換部 131 は、例えば、電力供給経路 132 の少なくとも一部のリレー開閉操作を行うことで、接続状態と遮断状態とに切り換える。これにより、バッテリーユニット 90 は、複数のバッテリー 90 a のうち接続状態であるバッテリー 90 a から電力を出力し、他の遮断状態であるバッテリー 90 a からの電力の出力を停止する。接続切換部 131 の制御、即ちバッテリーユニット 90 から電力を出力するバッテリー 90 a の設定は、制御装置 120 が行う。

10

【0082】

また、各バッテリー 90 a は、当該バッテリー 90 a を監視・制御する BMU (battery management unit) 123 を有している。BMU 123 は、バッテリー 90 a の電圧、温度、電流、内部のセルの端子電圧等を取得するとともに、バッテリー 90 a の残り容量を算出する。また、BMU 123 は、バッテリー 90 a の内部のリレー開閉制御が可能であり、バッテリー 90 a の電力供給の開始及び停止の制御が可能である。なお、BMU 123 は、各バッテリー 90 a に内蔵されていてもよく、各バッテリー 90 a の外部に設置されていてもよい。

20

【0083】

制御装置 120 は、複数のバッテリー 90 a のうち、一のバッテリー 90 a を接続状態にしてバッテリーユニット 90 から電力を出力する出力バッテリーとして設定し、その他のバッテリー 90 a を遮断状態にして電力を出力しない停止バッテリーとして設定する。制御装置 120 は、出力バッテリーの切換制御を行うバッテリー制御部 120 a を有している。

バッテリー制御部 120 a は、接続切換部 131 と有線又は無線によって通信可能に接続されており、信号を送信することで接続切換部 131 を制御する。これにより、バッテリー制御部 120 a は、複数のバッテリー 90 a の接続状態及び遮断状態を切り換え、出力バッテリー及び停止バッテリーの切換制御(切換処理)を行う。

30

【0084】

バッテリー制御部 120 a は、所定の条件に基づいて、出力バッテリー及び停止バッテリーの切換制御を行う。具体的には、バッテリー制御部 120 a は、駆動制限装置 47 が作業装置 20 の駆動を禁止または制限している場合に、制御装置 120 と通信可能に接続された選択具 122 や、複数のバッテリー 90 a のそれぞれの残り容量に基づいて出力バッテリー及び停止バッテリーの設定を行う。言い換えると、バッテリー制御部 120 a は、出力バッテリーを切り換える処理を、駆動制限装置 47 により作業装置 20 の駆動が禁止または制限されてから行う。

【0085】

具体的には、制御装置 120 は、駆動制限装置 47 が作業装置 20 の駆動を許容している状態であるか、禁止または制限している状態であるかを示す情報を取得する状態取得部 120 d を有しており、バッテリー制御部 120 a は、状態取得部 120 d が取得した情報に基づいて、駆動制限装置 47 により作業装置 20 の駆動が禁止または制限されてから出力バッテリーを切り換える処理を行う。状態取得部 120 d は、本実施形態においては、制御装置 120 と接続され且つアンロード操作具 5 b の操作状態を検出するセンサから取得した信号に基づいて、アンロード弁 48 が供給位置 48 a と、遮断位置 48 b とのいずれであるかを取得する。

40

【0086】

なお、制御装置 120 は、作業装置 20 が駆動していない状態で出力バッテリー及び停止バッテリーの設定を行えばよく、駆動制限装置 47 の動作とは別に作業装置 20 が駆動して

50

いない状態を検出し、出力バッテリー及び停止バッテリーの設定を行うような構成であってもよい。例えば、制御装置 120 は、操作装置 5 の操作情報を取得して、油圧機器 M 及び作業装置 20 が駆動していないか否かの情報を取得してもよい。

【0087】

バッテリー制御部 120 a は、選択具 122 を介して選択指示されたバッテリー 90 a を出力バッテリーとして設定する。一方、バッテリー制御部 120 a は、選択具 122 を介して選択指示されていないバッテリー 90 a を停止バッテリーとして設定する。

選択具 122 は、作業者の操作に基づいて、複数のバッテリー 90 a のうち 1 つのバッテリー 90 a を選択する。即ち、選択具 122 は、作業者から出力バッテリーとするバッテリー 90 a の選択指示を受け付ける。例えば、選択具 122 は、運転席 8 の周囲に配置され、押圧操作可能な複数の操作スイッチである。複数の操作スイッチは、それぞれバッテリー 90 a と対応付けられており、一の操作スイッチを操作すると、当該一の操作スイッチと対応付けられた一のバッテリー 90 a が選択される。

10

【0088】

なお、選択具 122 の構成は特に限定されるものではなく、複数のバッテリー 90 a のうち一のバッテリー 90 a を選択操作できればよい。また、選択具 122 は、表示装置 124 a と連動してバッテリー 90 a の選択操作を行うものであってもよい。選択具 122 は、表示装置 124 a に表示された複数のバッテリー 90 a のアイコンから一のバッテリー 90 a のアイコンをキーボタン操作、ジョグダイヤル操作、或いはタッチパネル操作等により選択操作するようなものであってもよい。

20

【0089】

バッテリー制御部 120 a は、容量検出部が検出した残り容量に基づいて、選択具 122 により出力バッテリーとして選択可能なバッテリー 90 a を残り容量が零より大きい値に設定される第 1 閾値以上であるバッテリー 90 a に制限する。

バッテリー制御部 120 a は、出力バッテリーとして選択しているバッテリー 90 a の残り容量が不足（例えば残り容量が第 1 閾値未満）して電動モータ 91 への電力の供給が停止し、且つ他のバッテリー 90 a の中に電動モータ 91 への電力供給が可能な残り容量を有するバッテリー 90 a がある場合に、出力バッテリーを残り容量を有するバッテリー 90 a のうちのいずれかに切り換える。

【0090】

また、バッテリー制御部 120 a は、出力バッテリーの残り容量が零であり且つ残り容量が零を超過し且つ第 1 閾値未満であるバッテリー 90 a がある場合に、選択具 122 により出力バッテリーとして選択可能なバッテリー 90 a を残り容量が零を超過しているバッテリー 90 a に制限して、出力バッテリーを電動モータ 91 への電力供給が可能な残り容量を有するバッテリー 90 a のうちのいずれかに切り換える。あるいは、出力バッテリーの残り容量が零であり且つ残り容量が零を超過し且つ第 1 閾値未満であるバッテリー 90 a がある場合に、バッテリー制御部 120 a が、選択具 122 の選択によらず、残り容量が零を超過し且つ第 1 閾値未満であるバッテリー 90 a を出力バッテリーとして自動で設定するようにしてもよい。

30

【0091】

容量検出部は、バッテリー 90 a の残り容量をそれぞれ検出する。容量検出部は、有線又は無線によって、制御装置 120 と通信可能に接続されており、検出したバッテリー 90 a の残り容量に関する情報を制御装置 120 に出力する。なお、本実施形態では、容量検出部の機能を複数のバッテリー 90 a にそれぞれ設けられた B M U 123 が行っている。例えば、B M U 123 は、バッテリー 90 a の内部のセルの端子電圧と電圧測定方式を用いてバッテリー 90 a の残り容量を検出する。なお、バッテリー 90 a の残り容量の検出方法は、電圧測定方式に限定されず、クーロン・カウンタ方式、電池セル・モデリング方式、インピーダンス・トラック方式等の方式であってもよい。また、容量検出部を B M U 123 とは別に設けてもよい。

40

【0092】

また、バッテリー制御部 120 a は、出力バッテリーとして選択しているバッテリー 90 a の

50

残り容量が第1閾値未満に低下し、且つ他のバッテリー90aの中に残り容量が第1閾値以上であるバッテリー90aがある場合に、出力バッテリーを残り容量が第1閾値以上であるバッテリー90aのうちのいずれかに切り換える。図11に示すように、バッテリー制御部120aは、選択部120a1を有している。選択部120a1は、複数のバッテリー90aのうちの1つを出力バッテリーとして選択する。具体的には、選択部120a1は、バッテリーユニット90に残り容量が第1閾値以上のバッテリー90aがある場合、残り容量が第1閾値以上であるバッテリー90aのいずれかを出力バッテリーとして選択する。言い換えると、選択部120a1は、バッテリーユニット90に残り容量が第1閾値以上のバッテリー90aがある場合、残り容量が第1閾値未満であるバッテリー90aについては出力バッテリーとして選択しない。この際、例えば、残り容量が第1閾値未満且つ零以上のバッテリー90aのうち、残り容量が最大のバッテリー90aを選択するようにしてもよい。

10

【0093】

また、旋回作業機1は、報知装置124を備えており、バッテリー制御部120aは、容量検出部(BMU123)が検出した残り容量に基づいて、出力バッテリーとして選択しているバッテリー90aの残り容量が第1閾値未満に低下したときに、報知装置124に出力バッテリーの切換を促す報知を行わせる。また、バッテリー制御部120aは、出力バッテリーとして選択しているバッテリー90aの残り容量が第1閾値未満に低下し、且つ他のバッテリー90aの中に残り容量が第1閾値以上であるバッテリー90aがない場合に、報知装置124に充電を促す報知を行わせる。さらに、制御装置120は、出力バッテリーとして選択しているバッテリー90aの残り容量が第1閾値より小さい第2閾値未満に低下したときに、報知装置124に残り容量切れの警告報知を行わせる。

20

【0094】

報知装置124は、容量検出部(BMU123)が検出した複数のバッテリー90aの残り容量を作業員や管理者に報知する装置である。報知装置124は、制御装置120と通信可能に接続されており、制御装置120によって制御される。報知装置124は、音、光、映像、或いはそれらの組み合わせによって旋回作業機1に搭乗する作業員にバッテリー90aの残り容量を報知する。具体的には、報知装置124が映像によってバッテリー90aの残り容量を報知する場合、報知装置124は、旋回作業機1に設けられ、画像を表示するモニター等の表示装置124aである。

【0095】

図21Aに示すように、バッテリー制御部120aは、表示装置124aにそれぞれのバッテリー90aの残り容量を表示させる。バッテリー制御部120aは、出力バッテリーの残り容量の表示124a1と停止バッテリーの残り容量の表示124a2との表示形態を異ならせて表示させる。例えば、停止バッテリーの残り容量の表示124a2は、グレーアウトして表示される。図21Bに示すように、出力バッテリーの残り容量が第1閾値未満に低下すると、バッテリー制御部120aは、当該出力バッテリーの残り容量の表示124a1の近傍に、出力バッテリーの切換を促す旨を表示させる。図21Cに示すように、出力バッテリーの残り容量が第1閾値未満に低下し且つ他のバッテリー90aの中に残り容量が第1閾値以上であるバッテリー90aがない場合に、バッテリー制御部120aは、残り容量が第1閾値未満のバッテリー90aの残り容量の表示124a3、及び/又はその近傍に、出力バッテリーとして切り換え不可である旨及び充電を促す旨を表示させる。また、図21Dに示すように、バッテリー制御部120aは、出力バッテリーの残り容量が第2閾値未満に低下したときに、残り容量が第2閾値未満のバッテリー90aの残り容量の表示124a4、及び/又はその近傍に、出力バッテリーに残り容量がない旨及び充電を促す旨を表示させる。

30

40

【0096】

また、報知装置124が音によってバッテリー90aの残り容量を報知する場合、報知装置124は、音声で通知を行う音声出力装置124b(スピーカ)である。なお、報知装置124は、作業員や管理者にバッテリー90aの残り容量を報知できればよく、報知装置124は、運転席8に周囲に設けられ、且つ複数のランプ(例えば、LED電球)から構成された発光装置124c(インジケータ)であってもよく、表示装置124a、音声出

50

力装置 1 2 4 b、及び発光装置 1 2 4 c のうちのいずれかが 1 つ以上である。

【 0 0 9 7 】

バッテリー制御部 1 2 0 a は、第 1 処理と、第 2 処理と、第 3 処理と、を行って出力バッテリーの切換処理を行う。具体的には、バッテリー制御部 1 2 0 a は、出力バッテリーの切換処理を行う際に、まず出力バッテリーを含む複数のバッテリー 9 0 a のうち全てのバッテリー 9 0 a を遮断状態にするよう接続切換部 1 3 1 に指示する（第 1 処理）。

バッテリー制御部 1 2 0 a は、第 1 処理の後に、出力バッテリーとして設定するバッテリー 9 0 a を接続状態にするよう接続切換部 1 3 1 に指示する（第 2 処理）。また、制御装置 1 2 0 は、第 2 処理において出力バッテリーとして選択したバッテリー 9 0 a とインバータ 9 2 b とを接続状態にする。

10

【 0 0 9 8 】

バッテリー制御部 1 2 0 a は、第 2 処理の後に、出力バッテリーとして設定し接続状態となったバッテリー 9 0 a から電動モータ 9 1 への電力供給を開始させるようバッテリー 9 0 a に指示を行う。具体的には、バッテリー制御部 1 2 0 a は、複数のバッテリー 9 0 a にそれぞれ設けられた B M U 1 2 3 に電力供給を開始させるよう指示を行う。

以下、主に図 2 2 を用いて、制御装置 1 2 0（バッテリー制御部 1 2 0 a）による出力バッテリー及び停止バッテリーの設定の一連の流れについて説明する。まず、制御装置 1 2 0 は、アンロード弁 4 8 が遮断位置 4 8 b であるかを判断する（S 1）。アンロード弁 4 8 が遮断位置 4 8 b ではないと判断した場合（S 1, N o）、制御装置 1 2 0 は、S 1 の処理を継続し、アンロード弁 4 8 が遮断位置 4 8 b に切り換えられることを監視する。

20

【 0 0 9 9 】

アンロード弁 4 8 が遮断位置 4 8 b であると判断した場合（S 1, Y e s）、制御装置 1 2 0 は、スタータスイッチ 7 から入力された操作信号に基づいてスタータスイッチ 7 が操作されたか否かを判断する（S 2）。スタータスイッチ 7 が操作されていない場合（S 2, N o）、制御装置 1 2 0 は、S 2 の処理を継続し、スタータスイッチ 7 が操作されることを監視する。

【 0 1 0 0 】

スタータスイッチ 7 が操作されたと判断した場合（S 2, Y e s）、バッテリー制御部 1 2 0 a は、出力バッテリーを含む複数のバッテリー 9 0 a のうち全てのバッテリー 9 0 a を遮断状態にするよう接続切換部 1 3 1 に指示し、接続切換部 1 3 1 は、全てのバッテリー 9 0 a を遮断状態に切り換える（第 1 処理, S 3）。

30

バッテリー制御部 1 2 0 a は、第 1 処理（S 3）を行うと、B M U 1 2 3 が検出した残り容量に基づいて、選択具 1 2 2 により出力バッテリーとして選択可能なバッテリー 9 0 a を残り容量が第 1 閾値以上であるバッテリー 9 0 a に設定し（S 4）、選択可能に設定したバッテリー 9 0 a の中から作業者が選択具 1 2 2 を操作して指定したバッテリー 9 0 a を出力バッテリーとして選択し、接続状態に切り換える（S 5）。具体的には、バッテリー制御部 1 2 0 a は、出力バッテリーとして設定するバッテリー 9 0 a を接続状態にするよう接続切換部 1 3 1 に指示し、接続切換部 1 3 1 は、当該バッテリー 9 0 a を接続状態に切り換え、制御装置 1 2 0 は、バッテリー 9 0 a とインバータ 9 2 b とを接続状態にする（第 2 処理）。

【 0 1 0 1 】

40

次に、バッテリー制御部 1 2 0 a は、第 2 処理の後に、出力バッテリーとして設定し接続状態となったバッテリー 9 0 a から電動モータ 9 1 への電力供給を開始させるよう B M U 1 2 3 に指示を行い、B M U 1 2 3 がバッテリー 9 0 a の内部のリレー開閉制御し、出力バッテリーの電力供給を開始させる（第 3 処理, S 6）。

その後、バッテリー制御部 1 2 0 a は、B M U 1 2 3 の検出した出力バッテリーの残り容量に基づいて、当該出力バッテリーの残り容量が第 1 閾値未満であるか否かを判断する（S 7）。出力バッテリーの残り容量が第 1 閾値以上であると判断した場合（S 7, N o）、バッテリー制御部 1 2 0 a は S 1 5 の処理に進む。

【 0 1 0 2 】

バッテリー制御部 1 2 0 a は、出力バッテリーの残り容量は第 1 閾値未満であると判断した

50

場合 (S 7 , Y e s)、 B M U 1 2 3 の検出した出力バッテリーの残り容量に基づいて、残り容量が第 1 閾値以上のバッテリー 9 0 a があるか否かを判断する (S 8)。

バッテリー制御部 1 2 0 a は、第 1 閾値以上のバッテリー 9 0 a があると判断した場合 (S 8 , Y e s)、図 2 1 B に示すように、例えば表示装置 1 2 4 a の出力バッテリーの残り容量の表示 1 2 4 a 1 の近傍に、出力バッテリーの切換を促す旨を表示させて、報知装置 1 2 4 に出力バッテリーの切換を促す報知を行わせる (S 9)。

【 0 1 0 3 】

その後、バッテリー制御部 1 2 0 a は、アンロード弁 4 8 が遮断位置 4 8 b であるかを判断する (S 1 0)。アンロード弁 4 8 は遮断位置 4 8 b ではないと判断した場合 (S 1 0 , N o)、バッテリー制御部 1 2 0 a は、 S 1 0 の処理を継続し、アンロード弁 4 8 が遮断位置 4 8 b になることを監視する。

10

一方、バッテリー制御部 1 2 0 a は、アンロード弁 4 8 は遮断位置 4 8 b であると判断した場合 (S 1 0 , Y e s)、アンロード弁 4 8 が遮断位置 4 8 b に切り換えられてから所定時間が経過したか否かを判断する (S 1 1)。バッテリー制御部 1 2 0 a は、所定時間が経過していないと判断した場合 (S 1 1 , N o)、 S 1 1 の処理を継続し、所定時間が経過することを監視する。所定時間経過すると (S 1 1 , Y e s)、バッテリー制御部 1 2 0 a は、出力バッテリーを含む複数のバッテリー 9 0 a のうち全てのバッテリー 9 0 a を遮断状態にするよう接続切換部 1 3 1 に指示し、接続切換部 1 3 1 は、全てのバッテリー 9 0 a を遮断状態に切り換える (第 1 処理 , S 1 2)。

【 0 1 0 4 】

20

次に、選択部 1 2 0 a 1 は、バッテリーユニット 9 0 に残り容量が第 1 閾値以上のバッテリー 9 0 a のいずれかを出力バッテリーとして選択し、バッテリー制御部 1 2 0 a は、選択部 1 2 0 a 1 が選択したバッテリー 9 0 a を出力バッテリーとして接続状態にするよう接続切換部 1 3 1 に指示し、接続切換部 1 3 1 は、当該バッテリー 9 0 a を接続状態に切り換え、制御装置 1 2 0 は、バッテリー 9 0 a とインバータ 9 2 b とを接続状態にする (第 2 処理 , S 1 3)。

【 0 1 0 5 】

次に、バッテリー制御部 1 2 0 a は、出力バッテリーとして設定し接続状態となったバッテリー 9 0 a から電動モータ 9 1 への電力供給を開始させるよう B M U 1 2 3 に指示を行い、 B M U 1 2 3 がバッテリー 9 0 a の内部のリレー開閉制御し、出力バッテリーの電力供給を開始させる (第 3 処理 , S 1 4)。その後、バッテリー制御部 1 2 0 a は、作業機 1 の稼働を終了するか否かを判断する (S 1 5)。バッテリー制御部 1 2 0 a は、稼働を終了しないと判断した場合 (S 1 5 , N o)、 S 7 の処理に戻る。

30

【 0 1 0 6 】

一方、バッテリー制御部 1 2 0 a は、稼働を終了すると判断した場合 (S 1 6 , Y e s)、出力バッテリーの切換に関する一連の制御を終了し、所定の稼働停止処理を行う。なお、作業機 1 の稼働を終了するか否かの判断は、例えば、エンジン停止スイッチが操作されたか否かに基づいて行ってもよい。前記の稼働停止処理は、例えば、全てのバッテリー 9 0 a を遮断状態に切り換える処理を含んでもよい。

【 0 1 0 7 】

40

また、 S 8 においてバッテリー制御部 1 2 0 a が第 1 閾値以上のバッテリー 9 0 a がないと判断した場合 (S 8 , N o)、図 2 1 C に示すように、当該バッテリー制御部 1 2 0 a は、例えば表示装置 1 2 4 a の表示 1 2 4 a 3、及び / 又はその近傍に、出力バッテリーが切り換えできない旨を表示させ、報知装置 1 2 4 に出力バッテリーの切換ができない旨及び充電を促す報知を行わせる (S 1 6)。

【 0 1 0 8 】

次に、バッテリー制御部 1 2 0 a は、 B M U 1 2 3 から信号を取得して、充電処理が開始されたか否かを判断する (S 1 7)。充電処理が開始された場合、バッテリー制御部 1 2 0 a は、出力バッテリーの切換に関する一連の制御を終了する。

一方、充電処理が開始されていない場合 (S 1 7 , N o)、バッテリー制御部 1 2 0 a は

50

、バッテリー制御部 120 a が BMU 123 の検出した出力バッテリーの残り容量に基づいて、当該出力バッテリーの残り容量が第 2 閾値未満であるか否かを判断する (S 18)。出力バッテリーの残り容量は第 2 閾値未満であると判断した場合 (S 18, No)、バッテリー制御部 120 a は、S 16 の処理に戻る。

【0109】

バッテリー制御部 120 a が出力バッテリーの残り容量は第 2 閾値未満であると判断した場合 (S 18, Yes)、図 21D に示すように、当該バッテリー制御部 120 a は、残り容量が第 2 閾値未満のバッテリー 90 a の残り容量の表示 124 a 4、及び/又はその近傍に、出力バッテリーに残り容量がない旨及び充電を促す旨を表示させる (S 19)。

その後、バッテリー制御部 120 a は、バッテリー制御部 120 a が BMU 123 の検出した出力バッテリーの残り容量に基づいて、当該出力バッテリーの残り容量が零であるか否かを判断する (S 20)。出力バッテリーの残り容量が零ではないと判断した場合 (S 20, No)、バッテリー制御部 120 a は、S 16 の処理に戻る。

10

【0110】

一方、出力バッテリーの残り容量が零であると判断した場合 (S 20, Yes)、当該バッテリー制御部 120 a は、出力バッテリーとして接続状態となっているバッテリー 90 a から電動モータ 91 への電力供給を停止させるよう BMU 123 に指示を行い、BMU 123 がバッテリー 90 a の内部のリレー開閉制御し、出力バッテリーの電力供給を停止させる (S 21)。即ち、バッテリー制御部 120 a は、出力バッテリーの残り容量が零である場合、リレー開閉制御によって、出力バッテリーと電力供給経路 (電力供給ライン) 132 との接続を遮断する。

20

【0111】

また、バッテリー制御部 120 a は、図 21E に示すように、報知装置 124 にアンロード操作具 5 b の操作を促す旨の報知を行わせ (S 22)、BMU 123 の検出した出力バッテリーの残り容量に基づいて、残り容量が零以外のバッテリー 90 a、即ち残り容量が零を超過しているバッテリー 90 a があるか否かを判断する (S 23)。バッテリー制御部 120 a は、残り容量が零以外のバッテリー 90 a がないと判断した場合 (S 23, No)、出力バッテリーの切換に関する一連の制御を終了する。

【0112】

一方、バッテリー制御部 120 a は、残り容量が零以外のバッテリー 90 a があると判断した場合 (S 23, Yes)、アンロード弁 48 が遮断位置 48 b であるかを判断する (S 24)。バッテリー制御部 120 a は、アンロード弁 48 が遮断位置 48 b でないと判断した場合 (S 24, No)、S 24 の処理を継続し、アンロード弁 48 が遮断位置 48 b に切り換えられることを監視する。

30

【0113】

バッテリー制御部 120 a は、アンロード弁 48 が遮断位置 48 b であると判断した場合 (S 24, Yes)、アンロード弁 48 が遮断位置 48 b に切り換えられてから所定時間が経過したか否かを判断する (S 25)。バッテリー制御部 120 a は、所定時間が経過していないと判断した場合 (S 25, No)、S 11 の処理を継続し、所定時間が経過することを監視する。バッテリー制御部 120 a は、所定時間経過するとして判断した場合 (S 25, Yes)、出力バッテリーを含む複数のバッテリー 90 a のうち全てのバッテリー 90 a を遮断状態にするよう接続切換部 131 に指示し、接続切換部 131 は、全てのバッテリー 90 a を遮断状態に切り換える (第 1 処理, S 26)。

40

【0114】

次に、バッテリー制御部 120 a は、BMU 123 が検出した残り容量に基づいて、選択具 122 により出力バッテリーとして選択可能なバッテリー 90 a を残り容量が零以外であるバッテリー 90 a に設定し (S 27)、選択可能に設定したバッテリー 90 a の中から作業者が選択具 122 を操作して指定したバッテリー 90 a を出力バッテリーとして選択し、接続状態に切り換える (S 28)。具体的には、バッテリー制御部 120 a は、出力バッテリーとして設定するバッテリー 90 a を接続状態にするよう接続切換部 131 に指示し、接続切換部

50

131は、当該バッテリー90aを接続状態に切り換え、制御装置120は、バッテリー90aとインバータ92bとを接続状態にする(第2処理)。

【0115】

次に、バッテリー制御部120aは、第2処理の後に出力バッテリーとして設定し接続状態となったバッテリー90aから電動モータ91への電力供給を開始させるようBMU123に指示を行い、BMU123がバッテリー90aの内部のリレー開閉制御し、出力バッテリーの電力供給を開始させる(第3処理、S29)。

その後、バッテリー制御部120aは、作業機1の稼働を終了するか否かを判断し(S30)、稼働を終了すると判断した場合(S30, Yes)、S15と同様、出力バッテリーの切換に関する一連の制御を終了し、所定の稼働停止処理を行う。バッテリー制御部120aは、稼働を終了しないと判断した場合(S30, No)、S16の処理に戻る。

10

【0116】

図11に示すように、旋回作業機1は、オイルクーラファン30aを駆動させる第1駆動モータ30bと、ラジエータファン94aを駆動させる第2駆動モータ94bと、を備えており、オイルクーラファン30a及びラジエータファン94aは、電動モータ91とは別に、それぞれ独立して駆動することができる。以下、オイルクーラファン30a及びラジエータファン94aの制御について説明する。

【0117】

図11に示すように、第1駆動モータ30b及び第2駆動モータ94bは、それぞれ制御装置120と接続されており、制御装置120は、第1駆動モータ30b及び第2駆動モータ94bの駆動を制御するファン制御部120bを有している。ファン制御部120bは、第1駆動モータ30b(ラジエータファン94a)及び第2駆動モータ94b(オイルクーラファン30a)をそれぞれ独立して制御する。

20

【0118】

図11に示すように、旋回作業機1は、水温検出部126と、油温検出部127と、を備えている。水温検出部126は、冷却水(冷媒)の温度を電圧値として検出するセンサである。水温検出部126は、例えば送り水路95bに設けられており、ラジエータ94に向かう冷却水の温度を検出する。水温検出部126は、制御装置120と有線又は無線により接続されており、検出した冷却水の温度情報を信号として当該制御装置120に出力する。

30

【0119】

油温検出部127は、作動油の温度を電圧値として検出するセンサである。油温検出部127は、例えば第2管路42に設けられており、オイルクーラ30に向かう作動油の温度を検出する。油温検出部127は、制御装置120と有線又は無線により接続されており、検出した作動油の温度情報を信号として当該制御装置120に出力する。

ファン制御部120bは、水温検出部126が検出した冷却水の温度と予め設定された制御マップとに基づいて冷却水の温度が設定された温度を超えないようにラジエータファン94aの駆動を制御する。また、ファン制御部120bは、油温検出部127が検出した作動油の温度が所定値未満である場合、オイルクーラファン30aの駆動を停止させ、油温検出部127が検出した作動油の温度が所定値以上である場合、予め設定された制御マップに基づいて、作動油の温度が設定された温度を超えないよう制御する。

40

【0120】

図11に示すように、操作装置5は、回転数操作具5cを有しており、制御装置120は、回転数制御部120cを有している。回転数操作具5cは、作業員からの電動モータ91の回転数レンジ(回転数の上限値及び下限値)の設定入力を受け付ける。具体的には、選択可能な回転数レンジが予め複数設定されており、作業員は回転数操作具5cを操作して所望する回転数レンジを選択することができる。

【0121】

回転数制御部120cは、通常モードとAI(オートアイドル)モードとを有している。通常モードでは、回転数制御部120cは、電動モータ91の回転数を、作業装置20

50

の動作状態に応じて変化する油圧ポンプ P の負荷あるいは電動モータ 9 1 の消費電流に応じて、回転数操作具 5 c を用いて設定された回転数レンジ内で制御する。A I モードでは、回転数制御部 1 2 0 c は、電動モータ 9 1 の回転数を、回転数操作具 5 c を用いて設定可能な回転数の下限値（例えば 1 5 0 0 r p m）よりも低く設定される所定のアイドル回転数（例えば 5 0 0 r p m）に制御する。

【 0 1 2 2 】

回転数制御部 1 2 0 c は、バッテリーユニット 9 0 又はインバータ 9 2 b から出力される電力の電流（電流値）を検出する電流検出部が検出した電流値に基づいて、通常モードと A I モードとの切換を行う。電動モータ 9 1 の負荷に応じてバッテリーユニット 9 0 が出力する電流値の大きさを変更できる場合、電流検出部は、バッテリーユニット 9 0 又はインバータ 9 2 b から出力される電流値を検出する。一方、電動モータ 9 1 の負荷に応じてバッテリーユニット 9 0 が出力する電流値の大きさを変更できない場合、電流検出部は、インバータ 9 2 b から出力される電流値を検出する。電流検出部は、制御装置 1 2 0 と無線又は有線で通信可能に接続されており、検出した電流値を制御装置 1 2 0 に出力する。

10

【 0 1 2 3 】

本実施形態において、バッテリーユニット 9 0 は、出力する電流値の大きさを変更可能であり、電流検出部は、バッテリーユニット 9 0 から出力される電流値を検出するものであり、例えばバッテリーユニット 9 0 に設けられた B M U 1 2 3 である。

例えば、操作レバー 5 a を操作すると、当該操作によってスプールが動かされ、制御弁 V 1 ~ V 8 は、該スプールの動かされた量に比例する量の作動油を制御対象の油圧機器 M に供給する。これにより、作動油を吐出する油圧ポンプ P の負荷が増大し、当該油圧ポンプ P を駆動させる電動モータ 9 1 の電流消費量が増加する。このため、バッテリーユニット 9 0 は、出力する電流値の大きさを増加させ、B M U 1 2 3 が検出する電流値が増加する。言い換えると、操作レバー 5 a の中立位置からの操作量が増加すると、B M U 1 2 3 が検出する電流値が増加する。

20

【 0 1 2 4 】

一方、操作レバー 5 a を操作した状態から中立位置側に操作すると、当該操作レバー 5 a の操作量が減少して、油圧ポンプ P の負荷が減少し、当該油圧ポンプ P を駆動させる電動モータ 9 1 の電流消費量が減少する。このため、バッテリーユニット 9 0 は、出力する電流値の大きさを減少させ、B M U 1 2 3 が検出する電流値が減少する。言い換えると、操作レバー 5 a の中立位置からの操作量が減少すると、B M U 1 2 3 が検出する電流値が減少する。

30

【 0 1 2 5 】

なお、電流検出部がインバータ 9 2 b から出力される電流値を検出する場合、操作レバー 5 a を中立位置から操作、即ち当該操作レバー 5 a の操作量が増加すると、油圧ポンプ P の負荷が増大し、当該油圧ポンプ P を駆動させる電動モータ 9 1 の電流消費量が増加する。このため、インバータ 9 2 b は、出力する電流値の大きさを増加させ、電流検出部が検出する電流値が増加する。言い換えると、操作レバー 5 a の中立位置からの操作量が増加すると、電流検出部が検出する電流値が増加する。

40

【 0 1 2 6 】

一方、操作レバー 5 a を操作した状態から中立位置側に操作すると、当該操作レバー 5 a の操作量が減少して、油圧ポンプ P の負荷が減少し、当該油圧ポンプ P を駆動させる電動モータ 9 1 の電流消費量が減少する。このため、インバータ 9 2 b は、出力する電流値の大きさを減少させ、電流検出部が検出する電流値が減少する。言い換えると、操作レバー 5 a の中立位置からの操作量が減少すると、電流検出部が検出する電流値が減少する。

【 0 1 2 7 】

回転数制御部 1 2 0 c の通常モードと A I モードの切換について詳しく説明すると、回転数制御部 1 2 0 c は、電流検出部（B M U 1 2 3）が検出した電流値が所定値（第 3 閾値）以上である場合、回転数操作具 5 c に対する設定操作に応じて電動モータ 9 1 のモータ回転数の範囲を設定する（通常モード）。一方、回転数制御部 1 2 0 c は、B M U 1 2

50

3が検出した電流値が第3閾値未満である場合、A Iモードに切り換え、電動モータ91のモータ回転数を所定のアイドル回転数に設定する。

【0128】

詳しくは、回転数制御部120cは、BMU123が検出した電流値が第3閾値未満である場合、電流値が第3閾値未満になってから所定時間（例えば3秒や4秒等）は電流検出部の検出する電流値に応じて電動モータ91のモータ回転数を回転数操作具5cで設定した範囲内で設定し、所定時間経過後、A Iモードに切り換えて電動モータ91のモータ回転数を所定のアイドル回転数に設定する。詳しくは、回転数制御部120cは、検出した電流値が第3閾値未満である場合、電流値が第3閾値未満になってから所定時間はモータ回転数を回転数操作具5cが設定した範囲の下限値に設定する。また、所定時間経過後、回転数制御部120cは、A Iモードに切り換えて電動モータ91のモータ回転数を上記範囲の下限値よりも低い回転数であるアイドル回転数に設定する。

10

【0129】

つまり、回転数制御部120cは、通常モードにおいて、BMU123が検出した電流値が所定値未満になった場合、所定時間は通常モードを維持し、所定時間経過後にA Iモードに切り換える。

一方、A Iモードにおいて、BMU123が検出した電流値が所定値以上になった場合、回転数制御部120cは、即時に通常モードに切り換える。なお、第3閾値は、予め設定され記憶部121に記憶されている閾値であり、操作レバー5aが操作されておらず油圧機器M（作業装置20）が動作していない場合におけるバッテリーユニット90又はインバータ92bから出力される電力の電流値に基づいて設定されており、制御装置120と通信可能に接続され、管理者や作業者が操作する外部端末によって任意に変更可能である。

20

【0130】

図1に示すように、旋回作業機1の油圧系回路は、油圧系回路で使用される作動油を熱媒として保護機構80の内部の暖房を行う暖房回路Hを有している。暖房回路Hは、暖房装置130と、上述した第1管路41と、第2管路42と、を有している。

暖房装置130は、油路40を流れる作動油の熱と熱交換を行い保護機構80の内部の暖房を行う。暖房装置130は、油路40のうち、油圧ポンプPや油圧機器Mの駆動により温められた作動油が流れる油路と、周囲の空気等の媒体と、で熱交換を行う。暖房装置130は、油圧系回路のうち、第1管路41及び第2管路42のいずれか一方に設けられており、少なくともオイルクーラ30で冷却（除熱）された作動油が流れる油路40とは異なる油路40に設けられている。本実施形態においては、暖房装置130は、第2管路42の中途部に設けられている。第2管路42は、油圧機器Mから排出された作動油を暖房装置130に流す第1部分42aと、且つ暖房装置130から排出された作動油をラジエータ94に流す第2部分42bと、を含んでいる。

30

【0131】

図1に示すように、暖房装置130は、熱交換部130aと、送風ファン130bと、を有している。熱交換部130aは、内部に作動油が流れ、周囲の空気等の媒体と熱交換を行う部分である。本実施形態においては、熱交換部130aは、複数のフィンである。複数のフィン130aは、所定方向を向いて、それぞれ平行に且つ所定間隔をあけて配置されている。複数のフィン130aは、内部が中空であり、一端側のフィンから他端側にフィンに向かって複数のフィン130aは、内部が連通している。つまり一端側のフィンには、第1部分42aから供給された作動油が流れ、当該作動油は、中途部のフィンの内部を通過して他端側のフィンに向かって流れる。他端側のフィンに供給された作動油は、第2部分42bに排出される。

40

【0132】

送風ファン130bは、電気によって駆動し、送風を行うファンである。送風ファン130bは、暖房装置130から保護機構80の内部に送風を行う。具体的には、送風ファン130bは、複数のフィン130aの周囲の空気を保護機構80の内部に送る。これにより、複数のフィン130aを介して作動油と熱交換され、温められた空気を保護機構8

50

0の内部に送り込むことで、当該保護機構80の内部の暖房を行うことができる。

【0133】

また、旋回作業機1は、暖房装置130とは別に保護機構80の内部の暖房を行うことができる。具体的には、第1管路41及び第2管路42の少なくとも一方が、保護機構80の外側又は内側に配策されており、当該第1管路41及び第2管路42の周囲の空気と熱交換を行い、保護機構80の内部の暖房を行う。本実施形態において、第1管路41が保護機構80内部の床材(ステップ)の下側や運転席8の下側等に配策されており、床材に形成されたスリット等の孔を介して熱交換された空気が保護機構80の内部に流入する。なお、床材に形成された孔は、操作可能なシャッタ部材を有しており、任意に第1管路41の周囲と保護機構80の内部と連通する連通状態と、遮断する遮断状態と、に切り換えることができてもよい。また、第1管路41及び第2管路42の周囲に、送風を行うファンを設け、第1管路41及び第2管路42の周囲の熱交換された暖かい空気を保護機構80の内部に送り込むような構成であってもよい。

10

【0134】

なお、図1に示すように、油圧系回路は、作動油を熱媒として使用して保護機構80の内部の暖房を行うことができればよく、第1管路41及び第2管路42の少なくとも一方に設けられ、且つ保護機構80の内部に配策され、保護機構80の内部の暖房を行うバイパス管路50を備えていてもよい。バイパス管路50は、中途部が保護機構80の内部に配策される油路であり、例えば第1管路41の油圧ポンプP側の部分(第3部分)から分岐し、第1管路41の油圧機器M側の部分(第4部分)に合流する。

20

【0135】

第1管路41からバイパス管路50に分岐する分岐点には、作動弁51が設けられている。作動弁51は、例えば、電磁弁付き二位置切換弁であって、電磁弁のソレノイドを励磁又は消磁することにより、第1位置と第2位置とに切り換わる、第1位置は、第1管路41からバイパス管路50に流れる作動油を規制し、第1管路41の第3部分から第4部分に流れる作動油を許容する位置である。第2位置は、第1管路41からバイパス管路50に流れる作動油を許容し、第1管路41の第3部分から第4部分に流れる作動油を規制する位置である。即ち、作動弁51が第1位置に位置している場合、バイパス管路50に作動油を流さず、保護機構80の内部の暖房を行わない(非暖房状態)。一方、作動弁51が第2位置に位置している場合、バイパス管路50に作動油を流し、保護機構80の内部の暖房を行う(暖房状態)。

30

【0136】

上述した旋回作業機1は、旋回台2と、旋回台2に設けられた作業装置20と、バッテリーユニット90と、バッテリーユニット90が出力する電力によって駆動する電動モータ91と、電動モータ91の駆動によって作動油を吐出する油圧ポンプPと、を備え、バッテリーユニット90は、旋回台2の後部に配置され、電動モータ91及び油圧ポンプPは、バッテリーユニット90の側方において前後方向に並んで配置されている。上記構成によれば、バッテリーユニット90、電動モータ91、油圧ポンプPを旋回台2の後部に配置し、また、電動モータ91及び油圧ポンプPをバッテリーユニット90の側方の空間に配置することができる。これによって、旋回台2の後部側に重心を位置させ、且つ電動モータ91及び油圧ポンプPをコンパクトに配置することができる。

40

【0137】

また、旋回台2は、上下方向に延びる旋回軸心X廻りに回転可能であり、バッテリーユニット90、電動モータ91、及び油圧ポンプPは、旋回軸心Xよりも後方に配置されている。上記構成によれば、旋回軸心Xの後方側に重心を位置させることで、旋回作業機1は、作業装置20が駆動している場合であっても姿勢を維持することができる。

また、旋回作業機1は、旋回台2を旋回軸心X廻りに支持し、且つ走行可能な下部走行体10を備え、バッテリーユニット90の後部は、下部走行体10の後端部よりも後方に位置している。上記構成によれば、比較的重量があるバッテリーユニット90を後方に位置することで、旋回作業機1の姿勢維持を容易にすることができる。

50

【 0 1 3 8 】

また、旋回作業機 1 は、バッテリーユニット 9 0 の側方、且つ油圧ポンプ P 及び電動モータ 9 1 の上方に配置され、作動油及び電動モータ 9 1 の冷却を行う冷却機構 3 0 , 9 4 を備えている。上記構成によれば、冷却機構 3 0 , 9 4 をバッテリーユニット 9 0、油圧ポンプ P、及び電動モータ 9 1 の余剰空間に位置することができる。

また、旋回作業機 1 は、バッテリーユニット 9 0、電動モータ 9 1、及び油圧ポンプ P を覆うカバー 7 0 を備え、冷却機構 3 0 , 9 4 は、カバー 7 0 が形成する空間から幅方向外方に空気を排出する。上記構成によれば、冷却機構 3 0 , 9 4 は、バッテリーユニット 9 0 から側方に放出される熱や、電動モータ 9 1 及び油圧ポンプ P から上方に放出される熱をカバー 7 0 の外部に排出することができる。

10

【 0 1 3 9 】

また、旋回作業機 1 は、旋回台 2 を旋回軸心 X 廻りに支持し、且つ走行可能な下部走行体 1 0 と、バッテリーユニット 9 0、電動モータ 9 1、及び油圧ポンプ P を覆うカバー 7 0 と、旋回台 2 に設けられ、且つカバー 7 0 を支持する支持フレーム 6 5 と、を備え、支持フレーム 6 5 の後部は、下部走行体 1 0 の後部よりも後方に位置している。上記構成によれば、支持フレーム 6 5 を下部走行体 1 0 の後方に位置することで、旋回作業機 1 の後部の強度を向上させることができる。

【 0 1 4 0 】

また、旋回作業機 1 は、旋回台 2 に設けられ、運転席 8 を保護する保護機構 8 0 を備え、保護機構 8 0 は、支持フレーム 6 5 に支持されている。上記構成によれば、保護機構 8 0 を旋回台 2 の後部に配置し、比較的強度が高い支持フレーム 6 5 で支持できる。これによって、旋回台 2 の後部側に重心を移動させ、保護機構 8 0 を強固に支持できる。

20

また、旋回作業機 1 は、作動油を貯留する作動油タンク T と、油圧ポンプ P が吐出した作動油によって駆動する油圧機器 M と、旋回台 2 に搭載され、油圧ポンプ P が吐出した作動油を調整し、油圧機器 M を制御する制御弁 V 1 ~ V 8 と、を備え、作動油タンク T 及び制御弁 V 1 ~ V 8 は、バッテリーユニット 9 0 よりも前方に配置されている。上記構成によれば、前後方向の重心バランスを適正に保つことができる。

【 0 1 4 1 】

また、旋回作業機 1 は、旋回台 2 に設けられ、運転席 8 を保護する保護機構 8 0 を備え、バッテリーユニット 9 0 は重心位置が旋回台 2 の幅方向の中心線 L に対して一方側に配置され、保護機構 8 0 は中心線 L に対して一方側且つバッテリーユニット 9 0 の前方に配置され、制御弁 V 1 ~ V 8 は中心線 L に対して一方側且つ保護機構 8 0 の下方に配置され、電動モータ 9 1 及び油圧ポンプ P は、中心線 L に対して他方側且つバッテリーユニット 9 0 の側方に配置され、作動油タンク T は中心線 L に対して他方側且つ電動モータ 9 1 及び油圧ポンプ P の前方に配置されている。上記構成によれば、保護機構 8 0 の下方に制御弁 V 1 ~ V 8 を配置することで重心位置を低くすることができる。また、狭小な空間であっても、バッテリーユニット 9 0、制御弁 V 1 ~ V 8、電動モータ 9 1、油圧ポンプ P、及び作動油タンク T を配置することができ、旋回台 2 全体の重心バランスを適正に保つことができる。

30

【 0 1 4 2 】

また、バッテリーユニット 9 0 は重心位置が旋回台 2 の幅方向の中心線 L に対して一方側に配置され、作業装置 2 0 は、中心線 L に対して他方側に配置されている。上記構成によれば、バッテリーユニット 9 0 と作業装置 2 0 とで、幅方向の重心バランスを適正に保つことができる。

40

また、旋回作業機 1 は、旋回台 2 と、旋回台 2 に設けられた作業装置 2 0 と、バッテリーユニット 9 0 と、バッテリーユニット 9 0 が出力する電力によって駆動する電動モータ 9 1 と、電動モータ 9 1 の駆動によって作動油を吐出する油圧ポンプ P と、バッテリーユニット 9 0 の一側面及び他側面を支持し、当該バッテリーユニット 9 0 の上方に電装品 9 2 を支持する立設フレーム 1 0 3 と、を備えている。上記構成によれば、バッテリーユニット 9 0 を電装品 9 2 よりも下方に配置することで、重心位置を低くすることができる。さらに、立

50

設フレーム 103 は、バッテリーユニット 90 の一側面及び他側面を支持することで、バッテリーユニット 90 を強固に支持できる。

【0143】

また、立設フレーム 103 は、旋回台 2 の上部に立設し、バッテリーユニット 90 の一側面を支持する第 1 立設部 103 L と、旋回台 2 の上部に立設し、バッテリーユニット 90 の他側面を支持する第 2 立設部 103 R と、第 1 立設部 103 L の上部及び第 2 立設部 103 R の上部を連結し、電装品 92 を支持する連結ステー 103 U と、を有している。上記構成によれば、立設フレーム 103 は、バッテリーユニット 90 の一側面及び他側面を挟み込んで、当該バッテリーユニット 90 を支持するため、バッテリーユニット 90 に対する電装品 92 の相対位置の変動を抑制できる。

10

【0144】

また、第 1 立設部 103 L は、バッテリーユニット 90 の幅方向の一方側において、前後方向に亘って当該バッテリーユニット 90 を支持し、第 2 立設部 103 R は、バッテリーユニット 90 の幅方向の他方側において、前後方向に亘って当該バッテリーユニット 90 を支持している。上記構成によれば、第 1 立設部 103 L 及び第 2 立設部 103 R は、バッテリーユニット 90 を前後方向に亘って支持しているため、バッテリーユニット 90 を強固に支持できる。

【0145】

また、第 1 立設部 103 L 及び第 2 立設部 103 R は、バッテリーユニット 90 の前後方向に亘って当該バッテリーユニット 90 に取り付けられた揺れ止め部 104 と、揺れ止め部 104 から上方に延び、連結ステー 103 U を支持し、且つ当該揺れ止め部 104 よりも前後方向の長さが短い延設部 105 と、を有している。上記構成によれば、揺れ止め部 104 は、バッテリーユニット 90 を幅方向の揺れに対して強固に支持し、延設部 105 は、電装品 92 を比較的コンパクトに支持できる。

20

【0146】

また、バッテリーユニット 90 と連結ステー 103 U との間には、ケーブルを配策する配策スペース E が形成されている。上記構成によれば、連結ステー 103 U は、バッテリーユニット 90 に対する相対位置の変動が少ないため、配策スペース E に配策されたケーブルが振動等によって損傷することを抑制しつつ、当該ケーブルを配策できる。

また、旋回作業機 1 は、バッテリーユニット 90、電動モータ 91、油圧ポンプ P、第 1 立設部 103 L、及び第 2 立設部 103 R を旋回台 2 の後部で支持する支持基板 100 を備え、支持基板 100 は、複数のマウント装置 101 を介して旋回台 2 に取り付けられている。上記構成によれば、バッテリーユニット 90、電動モータ 91、油圧ポンプ P、第 1 立設部 103 L、第 2 立設部 103 R、及び支持基板 100 は、単一のユニットとして旋回台 2 に取り付けられる。このため、バッテリーユニット 90、電動モータ 91、油圧ポンプ P、第 1 立設部 103 L、及び第 2 立設部 103 R の取り付けが容易になる。さらに、旋回台 2 から伝達される振動がバッテリーユニット 90、電動モータ 91、及び油圧ポンプ P に達することを抑制できる。

30

【0147】

また、複数のマウント装置 101 は、支持基板 100 の前側において、幅方向に一对配置された前部マウント装置 101 a と、支持基板 100 の後側において、幅方向に一对配置された後部マウント装置 101 b と、支持基板 100 の後側において、後部マウント装置 101 b の間に配置された中間マウント装置 101 c と、を含んでいる。上記構成によれば、複数のマウント部材が均等に配置されているため、支持基板 100 に支持されたバッテリーユニット 90、電動モータ 91、油圧ポンプ P、第 1 立設部 103 L、及び第 2 立設部 103 R を強固に支持できる。

40

【0148】

また、中間マウント装置 101 c は、後部マウント装置 101 b よりも後方に位置している。上記構成によれば、複数のマウント装置 101 のうち、中間マウント装置 101 c が最も後方に配置しているため、当該中間マウント装置 101 c は、前後方向の揺れに対

50

して、バッテリーユニット 90、電動モータ 91、油圧ポンプ P、第 1 立設部 103L、及び第 2 立設部 103R を強固に支持できる。

【0149】

また、バッテリーユニット 90 は、電力を出力するコネクタ 90b を有しており、コネクタ 90b は、バッテリーユニット 90 の前部に設けられている。上記構成によれば、コネクタ 90b を前部に配置することで、バッテリーユニット 90 の後側に衝撃等が加わった場合に、コネクタ 90b が損傷することを回避できる。

また、電装品 92 は、少なくともバッテリーユニット 90 と接続されたジャンクションボックス 92a 及びインバータ 92b のいずれか一方を含んでいる。上記構成によれば、バッテリーユニット 90 と接続されたジャンクションボックス 92a やインバータ 92b をバッテリーユニット 90 の近傍に配置し、且つ強固に支持できる。

10

【0150】

また、旋回作業機 1 は、旋回台 2 と、旋回台 2 に設けられた作業装置 20 と、旋回台 2 に設けられた支持基板 100 と、バッテリーユニット 90 と、バッテリーユニット 90 が出力する電力によって駆動する電動モータ 91 と、電動モータ 91 の駆動によって作動油を吐出する油圧ポンプ P と、電動モータ 91 及び油圧ポンプ P を連結する連結部 102 と、を備え、支持基板 100 は、バッテリーユニット 90 を載置する第 1 載置部 100a と、連結部 102 を載置する第 2 載置部 100b と、を有している。上記構成によれば、支持基板 100 は、バッテリーユニット 90 と、連結部 102 に連結された電動モータ 91 及び油圧ポンプ P を支持できる。言い換えると、バッテリーユニット 90、電動モータ 91、及び油圧ポンプ P は、支持基板 100 に支持された 1 つの構造体であり、旋回台 2 への取り付けを容易になる。

20

【0151】

また、支持基板 100 は、複数のマウント装置 101 を介して旋回台 2 に取り付けられている。上記構成によれば、旋回台 2 から伝達される振動がバッテリーユニット 90、電動モータ 91、及び油圧ポンプ P に達することを抑制できる。

また、複数のマウント装置 101 は、支持基板 100 の前側において、幅方向に一对配置された前部マウント装置 101a と、支持基板 100 の後側において、幅方向に一对配置された後部マウント装置 101b と、支持基板 100 の後側において、後部マウント装置 101b の間に配置された中間マウント装置 101c と、を含んでいる。上記構成によれば、複数のマウント部材が均等な位置に配置されているため、支持基板 100 に支持されたバッテリーユニット 90、電動モータ 91、油圧ポンプ P、第 1 立設部 103L、及び第 2 立設部 103R を強固に支持できる。

30

【0152】

また、中間マウント装置 101c は、後部マウント装置 101b よりも後方に位置している。上記構成によれば、複数のマウント装置 101 のうち、中間マウント装置 101c を最も後方に配置することで、前後方向の揺れに対して、バッテリーユニット 90、電動モータ 91、油圧ポンプ P、第 1 立設部 103L、及び第 2 立設部 103R を強固に支持できる。

【0153】

また、連結部 102 は、電動モータ 91 から油圧ポンプ P に動力が伝達されるよう、当該電動モータ 91 及び油圧ポンプ P を支持するカップリングである。上記構成によれば、電動モータ 91 と油圧ポンプ P との相対位置が変動することを抑制できる。このため、電動モータ 91 から油圧ポンプ P への動力の伝達において、動力の欠損を抑制できる。

40

また、旋回作業機 1 は、連結部 102 及びバッテリーユニット 90 の間において、旋回台 2 の上部に立設し、且つバッテリーユニット 90 の一側面に取り付けられた揺れ止め部 104 を備えている。上記構成によれば、バッテリーユニット 90 が揺れることで、電動モータ 91 及び油圧ポンプ P と接触することを抑制できる。

【0154】

また、旋回作業機 1 は、バッテリーユニット 90 の他側面において、旋回台 2 の上部に立

50

設し、且つ揺れ止め部 104 とは別に当該バッテリーユニット 90 の他側面に取り付けられた揺れ止め部 104 を備えている。上記構成によれば、バッテリーユニット 90 は、一側面及び他側面を揺れ止め部 104 で支持されているため、バッテリーユニット 90 が揺れることを一層抑制できる。

【0155】

また、旋回作業機 1 は、旋回台 2 と、旋回台 2 に設けられた作業装置 20 と、ラジエータ 94 を冷却するラジエータファン 94 a と、ラジエータファン 94 a とは別に、オイルクーラ 30 を冷却するオイルクーラファン 30 a と、を備えている。上記構成によれば、ラジエータファン 94 a とオイルクーラファン 30 a とを個別に駆動させることができる。

【0156】

また、旋回作業機 1 は、ラジエータファン 94 a の駆動及びオイルクーラファン 30 a の駆動を制御する制御装置 120 を備えており、制御装置 120 は、ラジエータファン 94 a とオイルクーラファン 30 a をそれぞれ独立して制御する。上記構成によれば、ラジエータ 94 の冷却とオイルクーラ 30 の冷却を別の制御で行うことができる。

また、旋回作業機 1 は、冷却水の温度を検出する水温検出部 126 と、作動油の温度を検出する油温検出部 127 と、を備え、制御装置 120 は、水温検出部 126 が検出した冷却水の温度に基づいてラジエータファン 94 a の駆動を制御し、油温検出部 127 が検出する作動油の温度に基づいてオイルクーラファン 30 a の駆動を制御する。上記構成によれば、冷却水の温度に応じてラジエータファン 94 a を駆動させ、作動油の温度に応じてオイルクーラファン 30 a を駆動させることができる。このため、ラジエータ 94 及びオイルクーラ 30 の一方の温度が低く冷却を要さず、他方の温度が高く冷却を必要とする場合には、それぞれの温度に応じた冷却を行うことができる。さらに、ラジエータファン 94 a 及びオイルクーラファン 30 a を独立して制御することができるため、冷却を要さない場合に当該ラジエータファン 94 a 及びオイルクーラファン 30 a が駆動することによる騒音を低減することができる。

【0157】

また、制御装置 120 は、油温検出部 127 が検出した作動油の温度が所定未満である場合、オイルクーラファン 30 a の駆動を停止させる。上記構成によれば、作動油の温度が低く、当該作動油の暖機が必要な場合には、オイルクーラ 30 のファンの回転を停止させ、オイルクーラ 30 が暖機を妨げることを抑制し、暖機を促進することができる。

また、旋回作業機 1 は、ラジエータファン 94 a 及びオイルクーラファン 30 a の両方を囲み、且つ支持するシュラウド 110 を備えている。上記構成によれば、ラジエータファン 94 a とオイルクーラファン 30 a の相対位置を固定し、且つラジエータファン 94 a 及びオイルクーラファン 30 a と他の部材等が干渉することを抑制できる。

【0158】

また、シュラウド 110 は、ラジエータファン 94 a 及びオイルクーラファン 30 a を前後方向に並ぶよう支持する。上記構成によれば、暖気は上方に移動するため、ラジエータファン 94 a 及びオイルクーラファン 30 a を前後方向に並べることでラジエータ 94 及びオイルクーラ 30 の一方の熱が他方に達することを抑制し、効率よく冷却することができる。

【0159】

また、シュラウド 110 は、ラジエータファン 94 a 及びオイルクーラファン 30 a を囲む固定部 111 と、固定部 111 の前部から後方且つ幅方向外方に延設され、ラジエータファン 94 a の駆動により生じた冷却風及びオイルクーラファン 30 a の駆動により生じた冷却風の少なくとも一方を案内する案内部 112 と、を有している。上記構成によれば、案内部 112 によって、冷却風を案内することでラジエータファン 94 a 及びオイルクーラファン 30 a に周囲に空気が滞留することを抑制できる。これによって、ラジエータファン 94 a 及びオイルクーラファン 30 a の除熱の効率性を向上させることができる。

【0160】

また、旋回作業機 1 は、バッテリーユニット 90 と、バッテリーユニット 90 が出力する電

10

20

30

40

50

力によって駆動する電動モータ 9 1 と、電動モータ 9 1 の駆動によって、作動油を吐出する油圧ポンプ P と、を備え、電動モータ 9 1 及び油圧ポンプ P は、バッテリーユニット 9 0 の側方に配置され、ラジエータファン 9 4 a 及びオイルクーラファン 3 0 a は、バッテリーユニット 9 0 の側方、且つ油圧ポンプ P 及び電動モータ 9 1 の上方に配置されている。上記構成によれば、ラジエータファン 9 4 a 及びオイルクーラファン 3 0 a をバッテリーユニット 9 0、油圧ポンプ P、及び電動モータ 9 1 の余剰空間に位置することができる。

【 0 1 6 1 】

また、旋回作業機 1 は、バッテリーユニット 9 0、電動モータ 9 1、及び油圧ポンプ P を覆うカバー 7 0 を備えラジエータファン 9 4 a 及びオイルクーラファン 3 0 a は、カバー 7 0 が形成する空間から幅方向外方に空気を排出する。上記構成によれば、ラジエータファン 9 4 a 及びオイルクーラファン 3 0 a は、バッテリーユニット 9 0 から側方に放出される熱や、電動モータ 9 1 及び油圧ポンプ P から上方に放出される熱をカバー 7 0 の外部に排出できる。

10

【 0 1 6 2 】

本発明の一態様に係る電動作業機（旋回作業機）1 は、電動モータ 9 1 と、電動モータ 9 1 に電力を供給するバッテリーユニット 9 0 と、電動モータ 9 1 に駆動されて作動油を吐出する油圧ポンプ P と、作動油によって駆動される油圧機器 M と、油圧機器 M により動作する作業装置 2 0 とを備えた旋回作業機 1 であって、バッテリーユニット 9 0 は互いに並列に接続された複数のバッテリー 9 0 a を備えており、複数のバッテリー 9 0 a の中から電動モータ 9 1 に電力を供給する出力バッテリーを設定する制御装置 1 2 0 と、バッテリー 9 0 a から電動モータ 9 1 への電力供給経路 1 3 2 をバッテリー毎に接続状態と遮断状態とに切り換える接続切換部 1 3 1 とを備え、制御装置 1 2 0 は、出力バッテリーの切換処理を行う際、各バッテリー 9 0 a を遮断状態にする第 1 処理と、第 1 処理の後に出力バッテリーとして設定するバッテリー 9 0 a を接続状態にする第 2 処理と、第 2 処理の後に出力バッテリーとして設定したバッテリー 9 0 a から電動モータ 9 1 への電力供給を開始させる第 3 処理とを行う。上記構成によれば、出力バッテリーの切換時に過剰な電流が流れることを確実に防止し、複数のバッテリー 9 0 a によって旋回作業機 1 の駆動時間を延伸することができる。

20

【 0 1 6 3 】

また、旋回作業機 1 は、作業員からの出力バッテリーとするバッテリー 9 0 a の選択指示を受け付ける選択具 1 2 2 を備え、制御装置 1 2 0 は、選択具 1 2 2 を介して選択指示されたバッテリー 9 0 a を出力バッテリーとして設定する。上記構成によれば、作業員は、選択具 1 2 2 によって出力バッテリーとするバッテリー 9 0 a を簡単に切り換えることができる。

30

また、旋回作業機 1 は、複数のバッテリー 9 0 a の残り容量を検出する容量検出部 1 2 3 を備え、制御装置 1 2 0 は、選択具 1 2 2 により出力バッテリーとして選択可能なバッテリー 9 0 a を、残り容量が第 1 閾値以上であるバッテリー 9 0 a に制限する。上記構成によれば、残り容量が所定未満であるバッテリー 9 0 a を出力バッテリーとして選択することを抑止し、残り容量に余裕があるバッテリー 9 0 a を優先して使用することができる。

【 0 1 6 4 】

また、旋回作業機 1 は、バッテリー 9 0 a の容量低下を報知する報知装置 1 2 4 を備え、制御装置 1 2 0 は、出力バッテリーとして選択しているバッテリー 9 0 a の残り容量が第 1 閾値未満に低下したときに、報知装置 1 2 4 に出力バッテリーの切換を促す報知を行わせる。上記構成によれば、作業中に出力バッテリーの残り容量が零になり旋回作業機 1 が停止してしまうことを抑止することができる。

40

【 0 1 6 5 】

また、制御装置 1 2 0 は、出力バッテリーとして選択しているバッテリー 9 0 a の残り容量が第 1 閾値未満に低下し、且つ他のバッテリー 9 0 a の中に残り容量が第 1 閾値以上であるバッテリー 9 0 a がいない場合に、報知装置 1 2 4 に充電を促す報知を行わせる。上記構成によれば、複数のバッテリー 9 0 a を適正なタイミングで充電でき、効率よく作業を行うことができる。

【 0 1 6 6 】

50

また、制御装置 120 は、出力バッテリーとして選択しているバッテリー 90 a の残り容量が第 1 閾値より小さい第 2 閾値未満に低下したときに、報知装置 124 に残り容量切れの警告報知を行わせる。上記構成によれば、作業者は警告報知によってバッテリー 90 a の残り容量が切れているため、作業の継続が困難であり迅速に対応する必要があることを認識できる。

【0167】

また、報知装置 124 は、表示装置 124 a、音声出力装置 124 b、及び発光装置 124 c のうちのいずれか 1 つ以上である。上記構成によれば、作業者は、バッテリー 90 a の残り容量を視覚や聴覚によって比較的容易に且つ即時に認識することができる。

制御装置 120 は、出力バッテリーとして選択しているバッテリー 90 a の残り容量が第 1 閾値未満に低下し、且つ他のバッテリー 90 a の中に残り容量が第 1 閾値以上であるバッテリー 90 a がある場合に、出力バッテリーを残り容量が第 1 閾値以上であるバッテリー 90 a のうちのいずれかに切り換える。上記構成によれば、作業者が操作しなくとも出力バッテリーの残り容量が零になる前に、出力バッテリーを残り容量に余裕があるバッテリー 90 a に切り換えることができる。これによって、旋回作業機 1 の駆動時間の延伸と利便性とを両立させることができる。

【0168】

また、制御装置 120 は、出力バッテリーとして選択しているバッテリー 90 a の残り容量が不足して電動モータ 91 への電力の供給が停止し、且つ他のバッテリー 90 a の中に電動モータ 91 への電力供給が可能な残り容量を有するバッテリー 90 a がある場合に、出力バッテリーを電動モータ 91 への電力供給が可能な残り容量を有するバッテリー 90 a のうちのいずれかに切り換える。上記構成によれば、作業者が操作しなくとも出力バッテリーが電動モータ 91 への電力の供給が停止すると、別のバッテリー 90 a で電動モータ 91 に電力を供給することができる。これによって、旋回作業機 1 の駆動時間の延伸と利便性とを両立させることができる。

【0169】

また、作業装置 20 の駆動を禁止または制限する駆動制限装置 47 を備え、制御装置 120 は、出力バッテリーを切り換える処理を、駆動制限装置 47 により作業装置 20 の駆動が禁止または制限されてから行う。上記構成によれば、作業装置 20 が駆動している間に、バッテリー 90 a からの電力の供給が途絶えることを回避できる。

また、駆動制限装置 47 は、油圧ポンプ P から油圧機器 M への作動油の供給を遮断することにより油圧機器 M の駆動を禁止または制限する。上記構成によれば、出力バッテリーを切り換える際に油圧機器 M が動作することを確実に抑止できる。

【0170】

また、駆動制限装置 47 は、作業者が油圧機器 M を操作するための操作部材の動作を拘束することにより油圧機器 M の駆動を禁止または制限する。上記構成によれば、作業者が不意に操作部材に接触したり、不注意によって操作部材を操作することで、出力バッテリーを切り換える際に油圧機器 M が動作することを確実に抑止できる。

また、電力供給経路 132 に設けられ電動モータ 91 に出力する電力を調整するインバータ 92 b を備えており、制御装置 120 は、第 2 処理において出力バッテリーとして選択したバッテリー 90 a とインバータ 92 b とを接続状態にする。上記構成によれば、電動モータ 91 に出力する電力を調整するインバータ 92 b よりも上流側でバッテリー 90 a と接続、及び接続の解除を行うため、バッテリー 90 a と電動モータ 91 との接続をより確実に切り換えることができる。

【0171】

バッテリーユニット 90、電動モータ 91、及び作業装置 20 が搭載された旋回台 2 と、旋回台 2 を回転させる回転装置（回転モータ）MT とを備えている。上述した優れた効果を奏するバックホー等の旋回作業機 1 を実現することができる。

また、旋回作業機 1 は、旋回台 2 と、旋回台 2 に設けられ、運転席 8 を保護する保護機構 80 と、旋回台 2 に設けられた作業装置 20 と、バッテリーユニット 90 と、バッテリーユ

10

20

30

40

50

ニット90が出力する電力によって駆動する電動モータ91と、電動モータ91の駆動によって作動油を吐出する油圧ポンプPと、油圧ポンプPが吐出した作動油によって駆動する油圧機器Mと、を有する油圧系回路と、作動油の熱によって保護機構80の内部の暖房を行う暖房装置130と、を備えている。上記構成によれば、暖房装置130が作動油の熱によって保護機構80の内部の暖房を行うため、バッテリーユニット90の電力を消費せず、省エネルギー化を図ることができる。

【0172】

また、油圧系回路は、作動油を流す油路40を有しており、暖房装置130は、油路40に設けられ、且つ当該油路40を流れる作動油の熱によって保護機構80の内部の暖房を行う。上記構成によれば、暖房装置130は、油路40を介して作動油の熱を取得することができる。これにより、暖房装置130は、容易に熱交換が可能になる。

10

また、油路40は、油圧ポンプPが吐出した作動油を油圧機器Mに向かって流す第1管路41と、油圧機器Mから排出された作動油を流す第2管路42と、を含んでおり、暖房装置130は、油圧系回路のうち、第1管路41及び第2管路42のいずれか一方に設けられている。上記構成によれば、暖房装置130は、油路40のうち比較的温が高い作動油が流れる部分に設けられているため、暖房装置130は、効率よく熱交換が可能である。

【0173】

また、油圧系回路は、第2管路42と接続され、且つオイルクーラファン30aを駆動させて当該第2管路42を流れる作動油を冷却するオイルクーラ30を有し、油路40は、オイルクーラ30と油圧ポンプPとを接続し、オイルクーラ30から油圧ポンプPに作動油を流す第3管路44を含んでいる。上記構成によれば、暖房装置130は、オイルクーラ30が設けられた第3管路44とは別の第1管路41に設けられており、少なくとも暖房装置130は、油圧ポンプPから吐出された作動油又は油圧機器Mから排出された作動油と熱交換を行うため、オイルクーラ30から排出された冷却された作動油と熱交換を行わない。このため、暖房装置130が比較的低温である作動油と熱交換することを抑制できる。

20

【0174】

また、旋回作業機1は、オイルクーラファン30aの駆動を制御する制御装置120と、作動油の温度を検出する油温検出部127と、を備え、制御装置120は、油温検出部127が検出した油温を所定未満である場合、オイルクーラファン30aの駆動を停止する。上記構成によれば、オイルクーラファン30aは、作動油の温度が所定未満、即ち温度が比較的低い場合には、駆動を停止するため、オイルクーラ30が暖機を阻害することを抑止し、すみやかに暖気を行うことができる。このため、暖房装置130は、当該暖気された作動油を利用して早期に暖房を行うことができる。

30

【0175】

また、暖房装置130は、第1管路41又は第2管路42の周囲に設けられ、保護機構80の内部に向かって送風を行う送風ファン130bを有している。上記構成によれば、送風ファン130bは、第1管路41又は第2管路42の内部を流れる作動油が温めた周囲の空気を保護機構80の内部の送出できる。これによって、暖房装置130は、簡単な構成で保護機構80の内部の暖房を行うことができる。

40

【0176】

また、第1管路41及び第2管路42の少なくとも一方は、保護機構80に配策されている。上記構成によれば、油路40のうち、流れる作動油の温度が比較的高い第1管路41及び第2管路42の少なくとも一方が保護機構80に配策されていることで、熱交換された暖かい空気は、温度を維持したまま保護機構80の内部を温めることができる。

また、作業機1は、バッテリーユニット90と、バッテリーユニット90が出力する電力によって駆動される電動モータ91と、バッテリーユニット90及び電動モータ91と接続され、電動モータ91に出力する電力を調整するインバータ92bと、電動モータ91によって駆動されて作動油を吐出する油圧ポンプPと、油圧ポンプPが吐出した作動油によつ

50

て駆動される油圧機器Mと、油圧ポンプPから油圧機器Mに出力する作動油を調整する制御弁V1～V8と、制御弁V1～V8に作用するパイロット油を調整して制御弁V1～V8を制御することにより油圧機器Mを操作する操作装置5と、電動モータ91のモータ回転数を制御する制御装置120と、バッテリーユニット90又はインバータ92bから出力される電流値を検出する電流検出部(BMU123)と、を備え、制御装置120は、BMU123が検出した電流値が所定値以上である場合、操作装置5の操作に応じて変化する電流値に対応して電動モータ91のモータ回転数を設定し、BMU123が検出した電流値が所定値未満である場合、電動モータ91のモータ回転数を所定のアイドリング回転数に設定する。上記構成によれば、バッテリーユニット90又はインバータ92bから出力される電流値を検出することで、電動モータ91の負担、即ち油圧ポンプP及び油圧機器Mの駆動状態を検出できる。これによって、油圧機器Mが停止、又は多量の作動油を必要としない場合には、モータ回転数を一時的に低下させることができる。このため、バッテリーユニット90又はインバータ92bから出力される電力の電流を検出するという比較的簡単な構成で、モータ回転数を自動的に変更でき、電動モータ91の省エネルギー化を実現できる。

10

【0177】

また、制御装置120は、BMU123が検出した電流値が所定値未満である場合、電流値が所定値未満になってから所定時間は操作装置5の操作に応じて変化する電流値に対応して電動モータ91のモータ回転数を設定し、所定時間経過後、電動モータ91のモータ回転数を所定のアイドリング回転数に設定する。上記構成によれば、BMU123が検出した電流値が所定値未満、即ち油圧機器Mが停止、又は多量の作動油を必要としない場合に、所定時間は電動モータ91のモータ回転数を維持することで、油圧機器Mの応答性を向上させることができる。

20

【0178】

また、作業機1は、操作装置5の操作に応じて変化する電流値に対応して電動モータ91のモータ回転数を設定する場合の電動モータ91のモータ回転数の範囲を設定する回転数操作具5cを備え、制御装置120は、BMU123が検出した電流値が所定値以上である場合、操作装置5の操作に応じて変化する電流値に応じて電動モータ91のモータ回転数を範囲内で設定し、アイドリング回転数を、回転数操作具5cを用いて設定可能なモータ回転数の範囲の下限值よりも低い回転数に設定する。上記構成によれば、油圧機器Mが駆動して電動モータ91の負担が増大している場合には、回転数操作具5cによって任意に設定したモータ回転数で電動モータ91を駆動させ、油圧機器Mが停止、又は多量の作動油を必要としない場合には、特別な操作をしなくとも回転数操作具5cで設定したモータ回転数の範囲よりも低い回転数に設定できる。このため、作業者の操作負担を増加させることなく容易にアイドリング回転数の設定ができる。

30

【0179】

また、制御装置120は、BMU123が検出した電流値が所定値未満である場合、電流値が所定値未満になってから所定時間は電動モータ91のモータ回転数を回転数操作具5cにより設定された範囲におけるモータ回転数の下限値に設定し、所定時間経過後、電動モータ91のモータ回転数をアイドリング回転数に設定する。上記構成によれば、油圧機器Mが駆動して電動モータ91の負担が増大している場合には、回転数操作具5cによって任意に設定したモータ回転数で電動モータ91を駆動させ、油圧機器Mが停止、又は多量の作動油を必要としない場合には、制御装置120は、まずモータ回転数を回転数操作具5cで設定した範囲の下限值に設定し、所定時間経過後に当該下限値よりも低いアイドリング回転に設定する。これによって、段階的にモータ回転数を減少させることで電動モータ91の一層の省エネルギー化を実現できる。

40

【0180】

また、電流検出部は、バッテリーユニット90に設けられている。上記構成によれば、より低コストで電動モータ91の省エネルギー化を実現できる。

また、作業機1は、旋回台2と、旋回台2に搭載され、油圧機器Mによって動作する作

50

業装置 20 とを備えている。上記構成によれば、上述した優れた効果を奏するバックホー等の作業機（旋回作業機）1 を実現することができる。

【0181】

以上、本発明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。

上述した実施形態では、本発明をバックホー等の旋回作業機に適用する場合の例について説明したが、本発明の適用対象はこれに限らず、例えば、ホイールローダ、コンパクトトラックローダ、スキッドステアローダ等の他の建設機械に適用してもよく、トラクター、コンバイン、田植機、芝刈機等の農業機械に適用してもよい。

10

【符号の説明】

【0182】

- 1 旋回作業機
- 2 旋回台
- 20 作業装置
- 30 オイルクーラ
- 30 a オイルクーラファン
- 70 外装カバー（カバー）
- 90 バッテリーユニット
- 91 電動モータ
- 94 ラジエータ
- 94 a ラジエータファン
- 110 シュラウド
- 111 固定部
- 112 案内部
- 120 制御装置
- 126 水温検出部
- 127 油温検出部
- P 油圧ポンプ

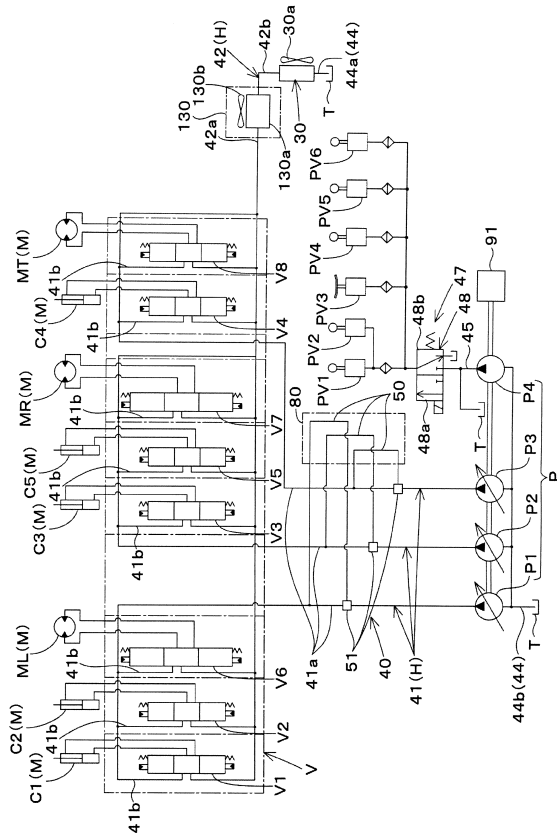
20

30

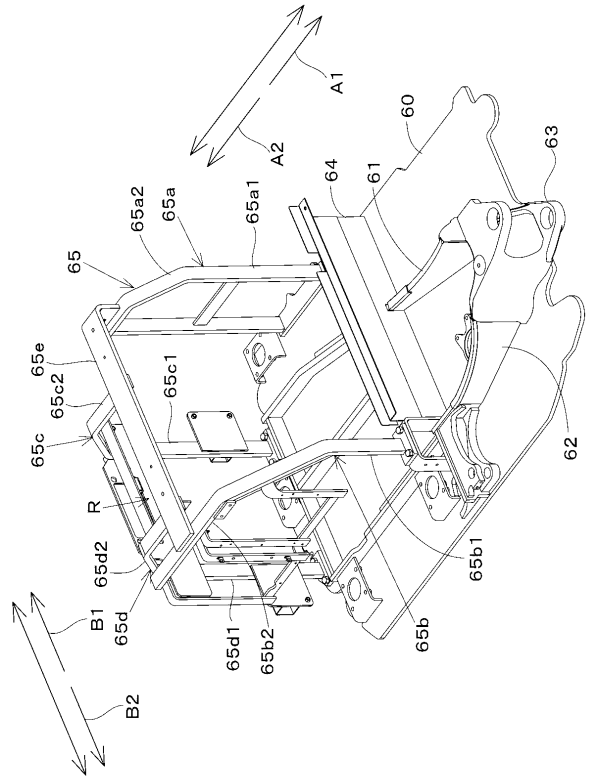
40

50

【図面】
【図 1】



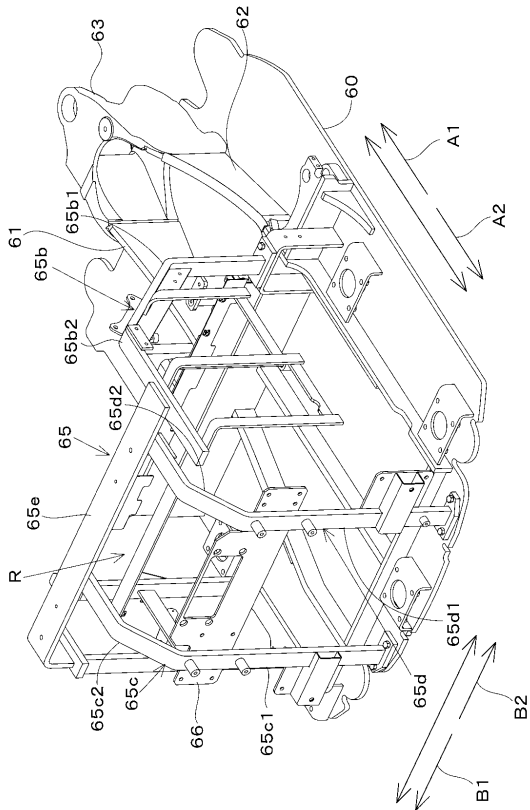
【図 2】



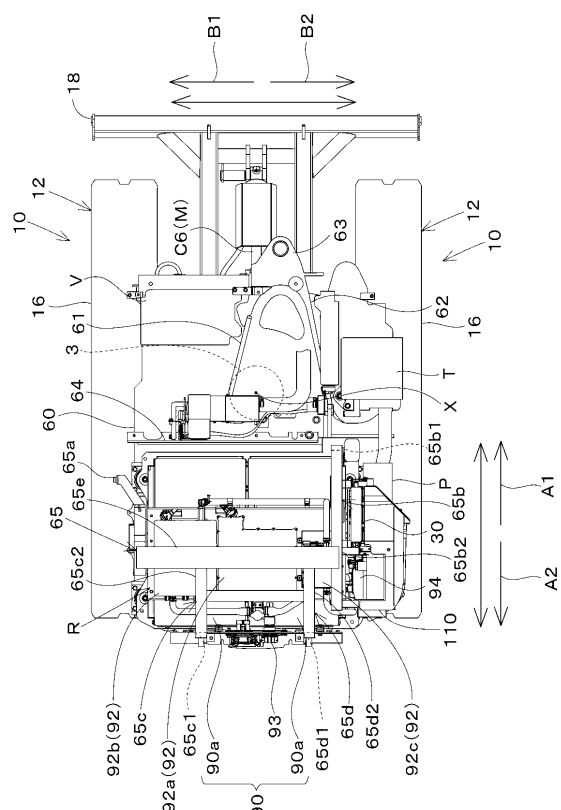
10

20

【図 3】



【図 4】

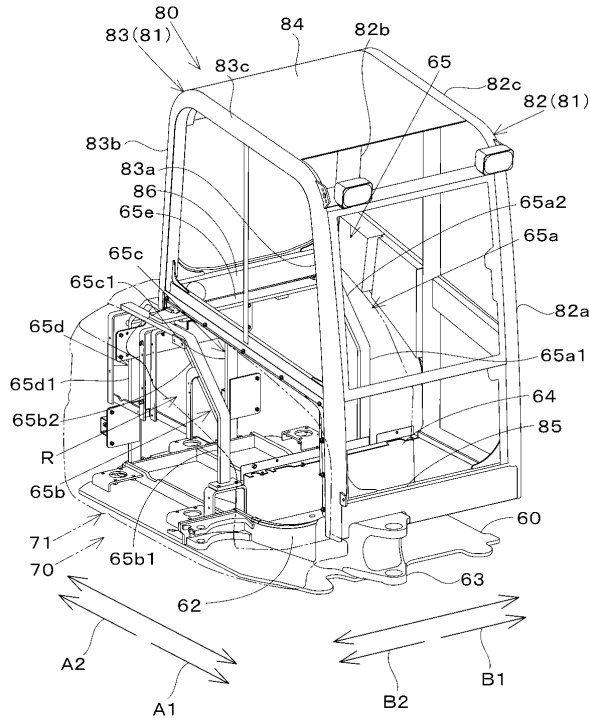


30

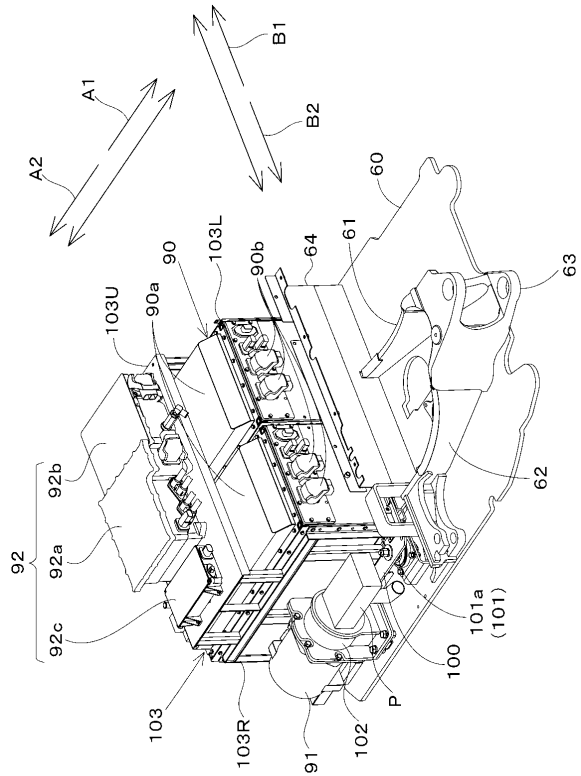
40

50

【図 9】



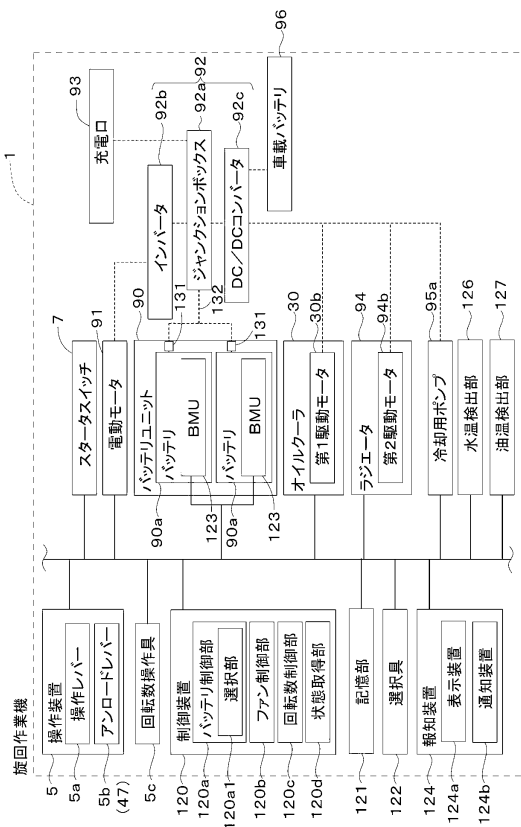
【図 10】



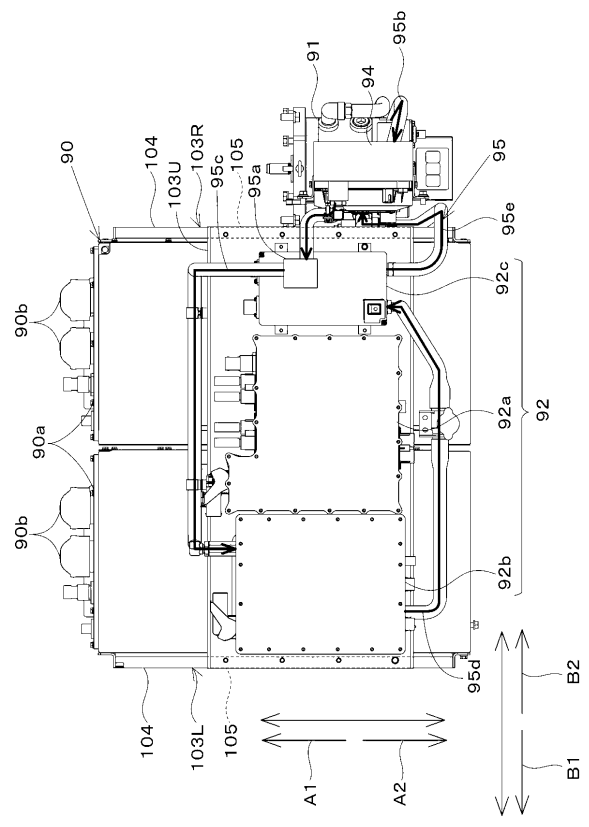
10

20

【図 11】



【図 12】

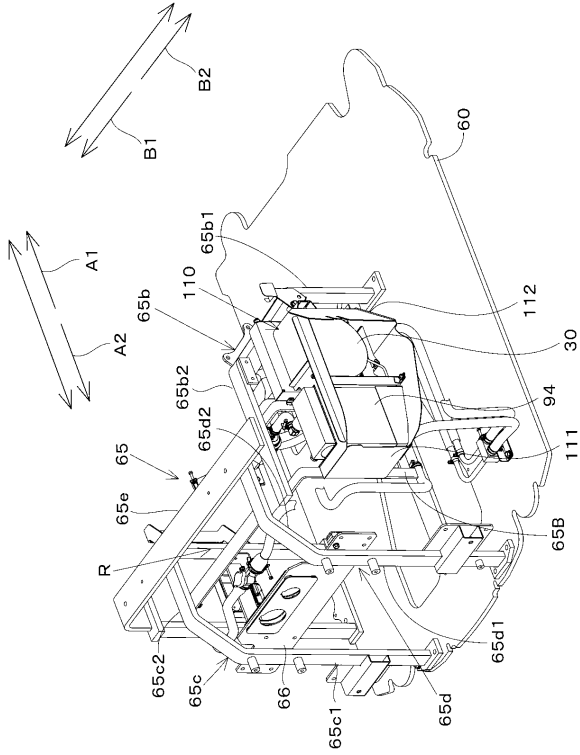


30

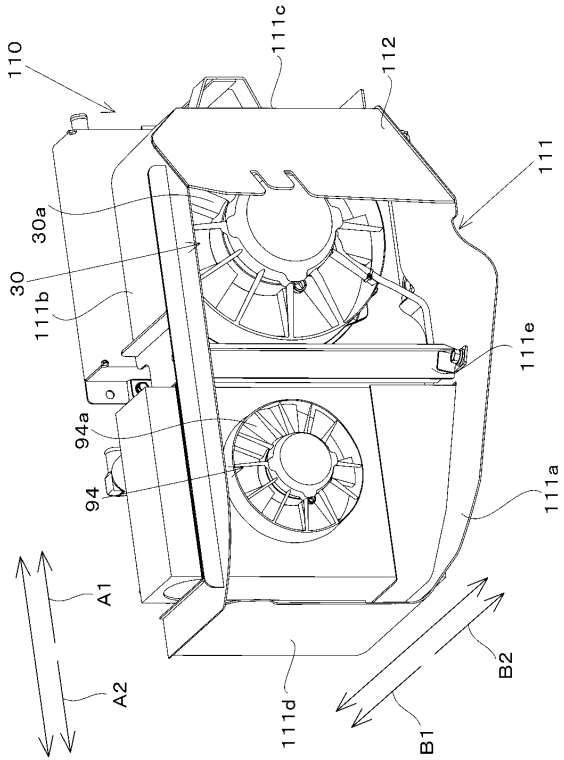
40

50

【図 17】



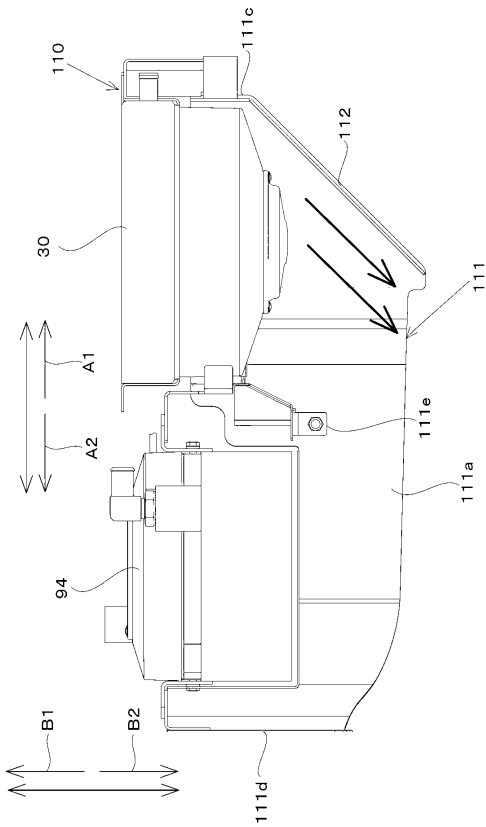
【図 18】



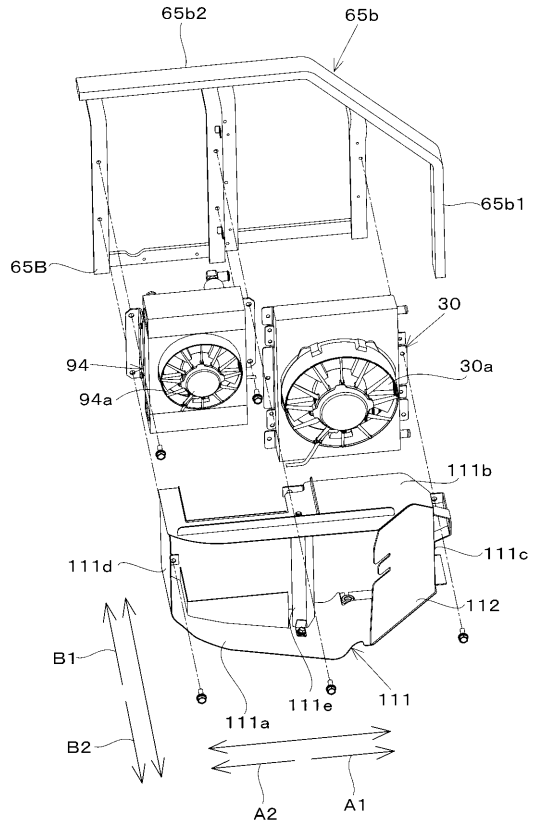
10

20

【図 19】



【図 20 A】

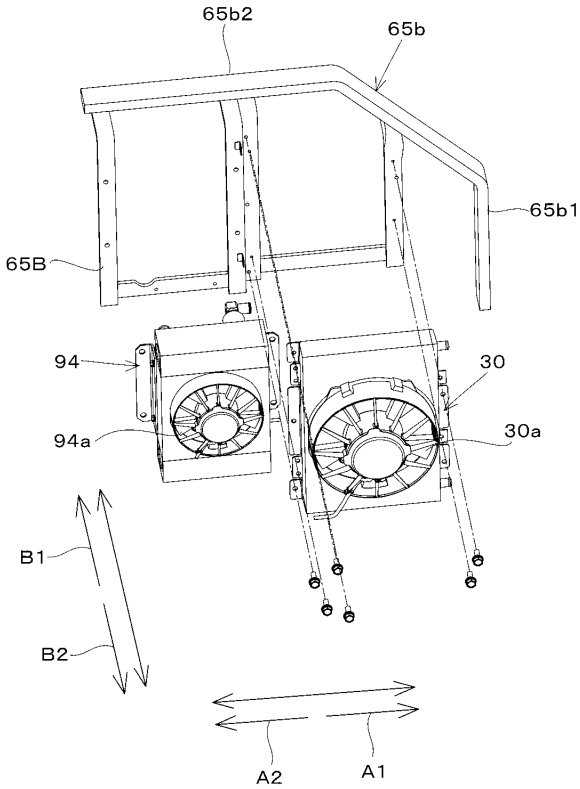


30

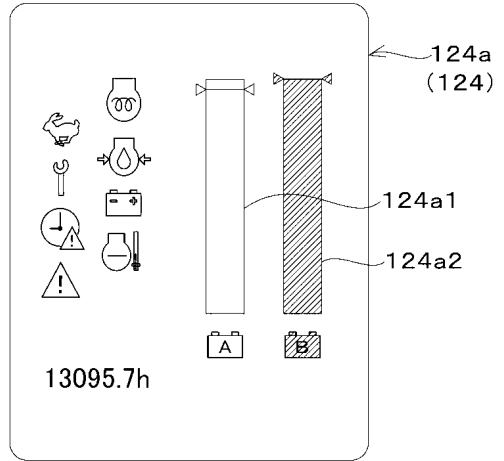
40

50

【図 20 B】



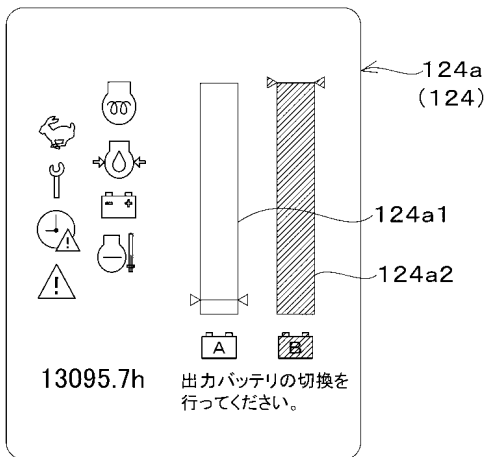
【図 21 A】



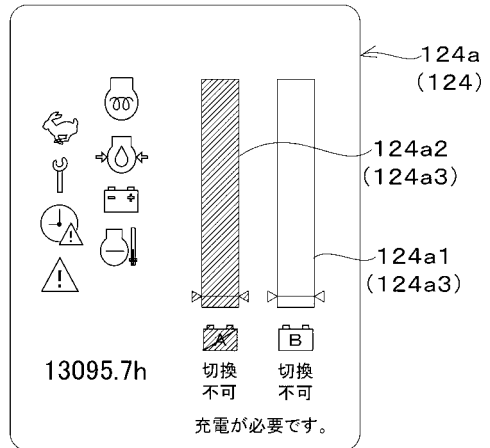
10

20

【図 21 B】



【図 21 C】

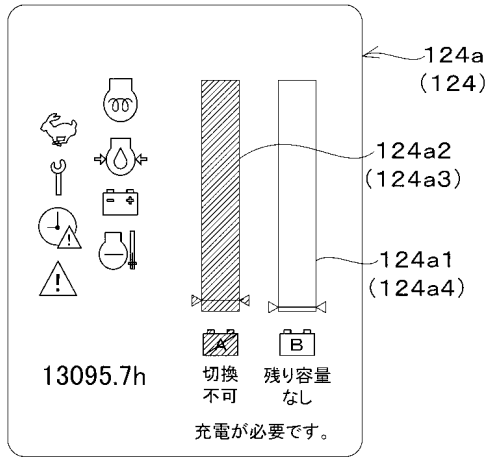


30

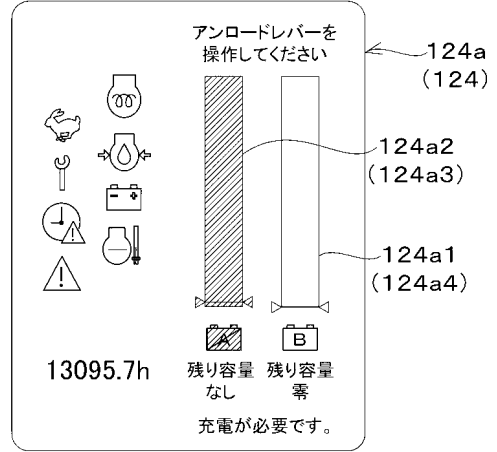
40

50

【図 2 1 D】

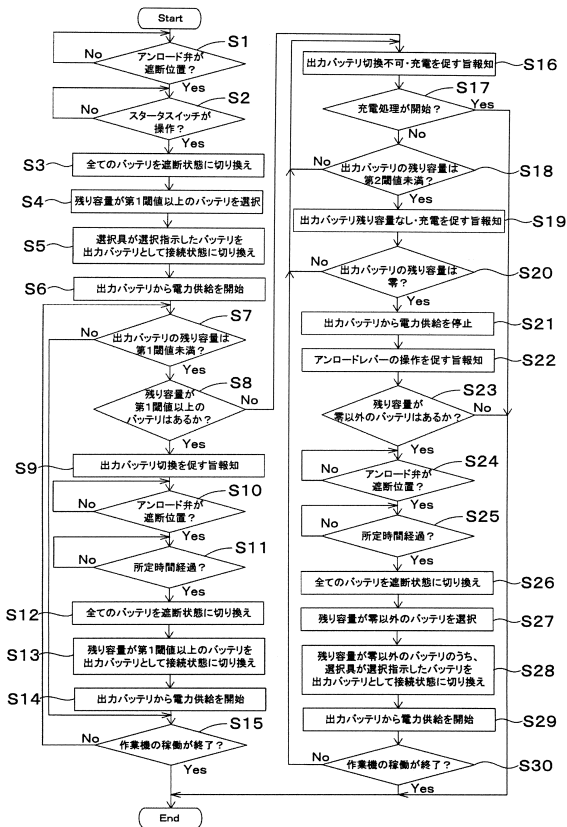


【図 2 1 E】

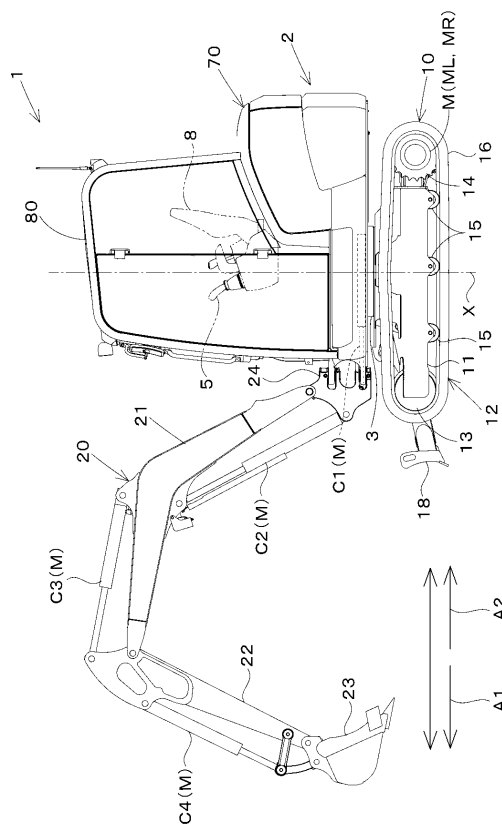


10

【図 2 2】



【図 2 3】



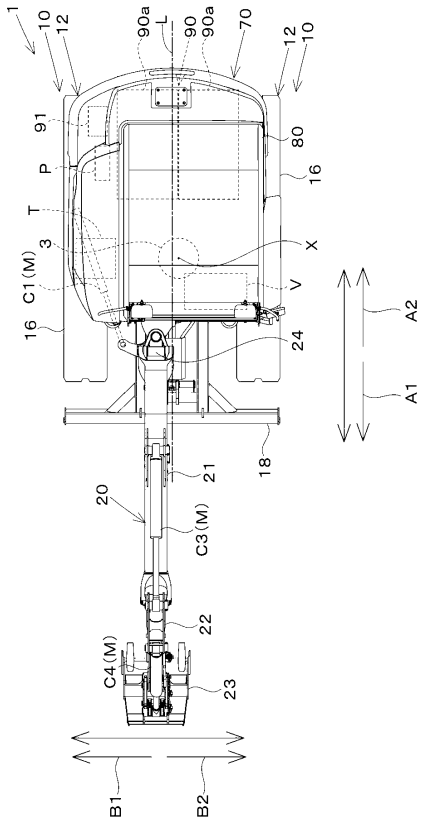
20

30

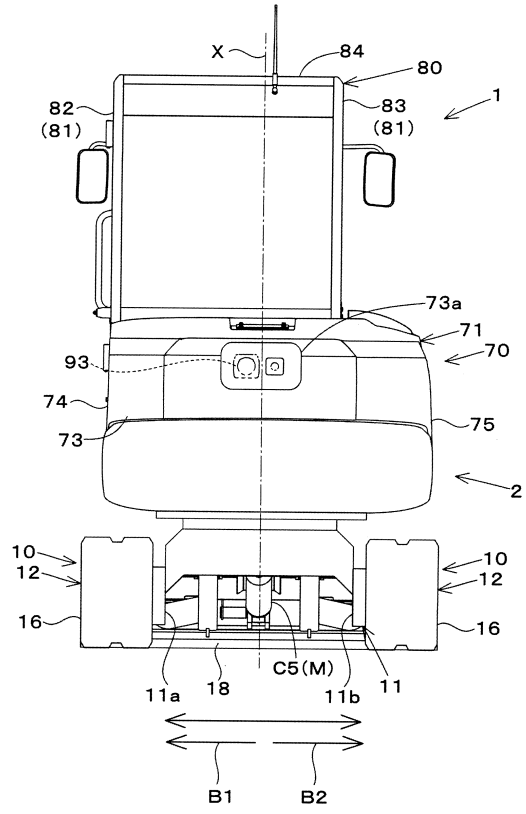
40

50

【 2 4 】



【 2 5 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

F 0 1 P 11/10

K

審査官 柿原 巧弥

(56)参考文献

特開 2 0 0 6 - 1 6 1 6 0 6 (J P , A)

特開 2 0 1 5 - 1 4 0 6 4 3 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 0 1 9 5 8 9 (J P , A)

特開 2 0 1 5 - 1 6 9 1 1 8 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 3 0 3 8 3 8 (J P , A)

特開平 1 1 - 2 8 0 1 1 2 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 0 3 0 9 9 9 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 1 / 1 0 2 0 4 2 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

E 0 2 F 9 / 0 0

F 0 1 P 7 / 0 4

F 0 1 P 5 / 0 2

F 0 1 P 3 / 2 2

F 0 1 P 1 1 / 1 0