

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7652500号
(P7652500)

(45)発行日 令和7年3月27日(2025.3.27)

(24)登録日 令和7年3月18日(2025.3.18)

| | | | | |
|-------------------------|---------------|---|--|--|
| (51)国際特許分類 | F I | | | |
| E 0 2 F 9/00 (2006.01) | E 0 2 F 9/00 | C | | |
| B 6 0 K 1/04 (2019.01) | E 0 2 F 9/00 | M | | |
| B 6 0 K 11/04 (2006.01) | E 0 2 F 9/00 | P | | |
| | B 6 0 K 1/04 | Z | | |
| | B 6 0 K 11/04 | F | | |
| 請求項の数 6 (全27頁) | | | | |

| | | | |
|----------|-----------------------------|----------|--------------------|
| (21)出願番号 | 特願2020-188896(P2020-188896) | (73)特許権者 | 502246528 |
| (22)出願日 | 令和2年11月12日(2020.11.12) | | 住友建機株式会社 |
| (65)公開番号 | 特開2022-77853(P2022-77853A) | | 東京都品川区大崎二丁目1番1号 |
| (43)公開日 | 令和4年5月24日(2022.5.24) | (74)代理人 | 100107766 |
| 審査請求日 | 令和5年10月11日(2023.10.11) | | 弁理士 伊東 忠重 |
| | | (74)代理人 | 100070150 |
| | | | 弁理士 伊東 忠彦 |
| | | (72)発明者 | 竹尾 実高 |
| | | | 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地 |
| | | | 1 住友建機株式会社内 |
| | | (72)発明者 | 中田 薫 |
| | | | 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地 |
| | | | 1 住友建機株式会社内 |
| | | 審査官 | 柿原 巧弥 |
| 最終頁に続く | | | |

(54)【発明の名称】 ショベル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

下部走行体と、
前記下部走行体に旋回自在に搭載される上部旋回体と、
前記上部旋回体に搭載される電動機と、
前記上部旋回体に搭載され、前記電動機により駆動される油圧ポンプと、
前記下部走行体及び前記上部旋回体を含む被駆動部を駆動する複数のアクチュエータであ
って、前記油圧ポンプから供給される作動油で動作する油圧アクチュエータを含む、前記
複数のアクチュエータと、
前記上部旋回体に搭載され、前記複数のアクチュエータを駆動するための唯一のエネルギ
源としての蓄電装置であって、前記電動機に電力を供給する蓄電装置と、
前記蓄電装置を冷却する冷却装置と、
前記上部旋回体に搭載され、所定の機器に冷却のための送風を行うファンと、
前記ファンの作用によって、前記所定の機器を通過した空気の流れの向きを前記蓄電装
置に当たらないように変更する流れ変更部材と、を備え、
前記蓄電装置は、前記ファンの作用により、前記上部旋回体の外部の空気が前記上部旋回
体の内部に導入され前記所定の機器を通過して前記上部旋回体の外部に排出される経路か
ら外れるように配置される、
ショベル。

【請求項2】

下部走行体と、
前記下部走行体に旋回自在に搭載される上部旋回体と、
前記上部旋回体に搭載される電動機と、
前記上部旋回体に搭載され、前記電動機により駆動される油圧ポンプと、
前記下部走行体及び前記上部旋回体を含む被駆動部を駆動する複数のアクチュエータであって、前記油圧ポンプから供給される作動油で動作する油圧アクチュエータを含む、前記複数のアクチュエータと、
前記上部旋回体に搭載され、前記複数のアクチュエータを駆動するための唯一のエネルギー源としての蓄電装置であって、前記電動機に電力を供給する蓄電装置と、
前記蓄電装置を冷却する冷却装置と、
前記上部旋回体に搭載され、所定の機器に冷却のための送風を行うファンと、を備え、
前記蓄電装置は、前記上部旋回体の右側前部を含む、前記上部旋回体の左右方向の中央部よりも右側の領域のみに搭載される、

10

ショベル。

【請求項 3】

前記蓄電装置は、前記上部旋回体の右側前部及び右側中央部に亘る範囲に配置され、
前記ファンの作用により、前記上部旋回体の外部の空気が前記上部旋回体の内部に導入され前記所定の機器を通過して前記上部旋回体の外部に排出される経路は、前記上部旋回体の後部に配置される、

請求項 2 に記載のショベル。

20

【請求項 4】

前記経路は、前記上部旋回体の後部の左右に亘って配置され、
前記蓄電装置の後端部と前記経路との間に遮蔽部材が配置される、
請求項 3 に記載のショベル。

【請求項 5】

前記遮蔽部材は、前記蓄電装置との間の空間に、前記蓄電装置に接続される、電力用ケーブル、及び前記冷却装置の冷媒用ホースが含まれるように配置される、
請求項 4 に記載のショベル。

【請求項 6】

前記所定の機器又は前記ファン、及び前記蓄電装置は、隣り合うように配置され、
前記流れ変更部材は、前記所定の機器を通過した空気を前記上部旋回体の外部に向かって排出する排気ダクトである、
請求項 1 に記載のショベル。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ショベルに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、バッテリー等の蓄電装置の電力を用いてアクチュエータを駆動する電動式のショベルが知られている（特許文献 1 参照）。

40

【0003】

特許文献 1 では、冷却ファンを用いて外部から空気を導入し、バッテリーを含む内部の機器から熱を奪って外部に排出する冷却風を生起させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第 5 1 7 2 8 9 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 では、ショベルの外部から導入された空気は、バッテリーを通過し、その後、機械室のオイルクーラや熱交換器等の他の機器を通過する。そのため、バッテリーの周囲を通過した冷却風は、バッテリーの熱を奪うことで相対的に温度が高くなり、他の機器を適切に冷却することができない可能性がある。

【 0 0 0 6 】

一方、他の機器の周囲を先に通過した冷却風がバッテリー等の蓄電装置の周囲を通過する構成を採用すると、他の機器の熱を奪った相対的に温度の高い空気が蓄電装置に当たるため、蓄電装置の温度を適切に下げることができない可能性がある。

【 0 0 0 7 】

そこで、上記課題に鑑み、電動式のショベルにおいて、蓄電装置を含む複数の機器を適切に冷却することが可能な技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するため、本開示の一実施形態では、
下部走行体と、
前記下部走行体に旋回自在に搭載される上部旋回体と、
前記上部旋回体に搭載される電動機と、
前記上部旋回体に搭載され、前記電動機により駆動される油圧ポンプと、
前記下部走行体及び前記上部旋回体を含む被駆動部を駆動する複数のアクチュエータであって、前記油圧ポンプから供給される作動油で動作する油圧アクチュエータを含む、前記複数のアクチュエータと、
前記上部旋回体に搭載され、前記複数のアクチュエータを駆動するための唯一のエネルギー源としての蓄電装置であって、前記電動機に電力を供給する蓄電装置と、
前記蓄電装置を冷却する冷却装置と、
前記上部旋回体に搭載され、所定の機器に冷却のための送風を行うファンと、
前記ファンの作用によって、前記所定の機器を通過した空気の流れの向きを前記蓄電装置に当たらないように変更する流れ変更部材と、を備え、
前記蓄電装置は、前記ファンの作用により、前記上部旋回体の外部の空気が前記上部旋回体の内部に導入され前記所定の機器を通過して前記上部旋回体の外部に排出される経路から外れるように配置される、
ショベルが提供される。

【 0 0 0 9 】

また、本開示の他の実施形態では、
下部走行体と、
前記下部走行体に旋回自在に搭載される上部旋回体と、
前記上部旋回体に搭載される電動機と、
前記上部旋回体に搭載され、前記電動機により駆動される油圧ポンプと、
前記下部走行体及び前記上部旋回体を含む被駆動部を駆動する複数のアクチュエータであって、前記油圧ポンプから供給される作動油で動作する油圧アクチュエータを含む、前記複数のアクチュエータと、
前記上部旋回体に搭載され、前記複数のアクチュエータを駆動するための唯一のエネルギー源としての蓄電装置であって、前記電動機に電力を供給する蓄電装置と、
前記蓄電装置を冷却する冷却装置と、
前記上部旋回体に搭載され、所定の機器に冷却のための送風を行うファンと、を備え、
前記蓄電装置は、前記上部旋回体の右側前部を含む、前記上部旋回体の左右方向の中央部よりも右側の領域のみに搭載される、
ショベルが提供される。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

上述の実施形態によれば、電動式のショベルにおいて、蓄電装置を含む複数の機器を適切に冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】ショベルの側面図である。

【図 2】ショベルの構成の一例を概略的に示すブロック図である。

【図 3】電気駆動系の冷却装置の構成の一例を概略的に示すブロック図である。

【図 4】空調装置のヒートポンプサイクルの一例を示す図である。

【図 5】上部旋回体の各種機器の配置構造の一例を示す上面図である。

【図 6】上部旋回体の各種機器の配置構造の一例を示す背面図である。

10

【図 7】上部旋回体の各種機器の配置構造の他の例を示す上面図である。

【図 8】上部旋回体の各種機器の配置構造の他の例を示す右側面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。

【 0 0 1 4 】

〔ショベルの概要〕

まず、図 1 を参照して、作業機械の一例としてのショベル 1 0 0 の概要を説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本実施形態に係るショベル 1 0 0 の一例を示す側面図である。

20

【 0 0 1 6 】

ショベル 1 0 0 は、下部走行体 1 と、旋回機構 2 を介して旋回可能に下部走行体 1 に搭載される上部旋回体 3 と、アタッチメントとしてのブーム 4、アーム 5、及びバケット 6 と、オペレータが搭乗するキャビン 1 0 とを備える。

【 0 0 1 7 】

下部走行体 1（被駆動部の一例）は、例えば、左右一対のクローラを含み、それぞれのクローラが走行油圧モータ 1 A，1 B（アクチュエータの一例）（図 2 参照）で油圧駆動されることにより、自走する。

【 0 0 1 8 】

上部旋回体 3（被駆動部の一例）は、旋回機構 2 を通じて、後述する旋回用電動機 2 1（アクチュエータの一例）（図 2 参照）で電気駆動されることにより、下部走行体 1 に対して旋回する。また、上部旋回体 3 は、旋回機構 2 を通じて、旋回用電動機 2 1 の代わりに、旋回油圧モータにより油圧駆動されてもよい。この場合、ショベル 1 0 0 は、ポンプ用電動機 1 2 を動力源とするメインポンプ 1 4（図 2 参照）から供給される作動油で全ての被駆動要素が油圧駆動される、いわゆる油圧ショベルの動力源（エンジン）をポンプ用電動機 1 2 に置換した構成に相当する。

30

【 0 0 1 9 】

ブーム 4（被駆動部の一例）は、上部旋回体 3 の前部中央に俯仰可能に取り付けられ、ブーム 4 の先端には、アーム 5（被駆動部の一例）が上下回動可能に取り付けられ、アーム 5 の先端には、バケット 6（被駆動部の一例）が上下回動可能に取り付けられる。ブーム 4、アーム 5、及びバケット 6 は、それぞれ、油圧アクチュエータとしてのブームシリンダ 7、アームシリンダ 8、及びバケットシリンダ 9（何れもアクチュエータの一例）により油圧駆動される。

40

【 0 0 2 0 】

バケット 6 は、エンドアタッチメントの一例であり、アーム 5 の先端には、作業内容等に応じて、バケット 6 の代わりに、他のエンドアタッチメントが取り付けられてもよい。他のエンドアタッチメントは、例えば、法面用バケット、浚渫用バケット等のバケット 6 と異なる種類のバケットであってよい。また、他のエンドアタッチメントは、例えば、ブレーカ、攪拌機、グラブ等と異なる種類のエンドアタッチメントであってよい。また、バケット 6 を含むエンドアタッチメントとアーム 5 との間の取付部には、

50

例えば、クイックカップリングやチルトローテータ等の補助アタッチメントが設けられてもよい。

【 0 0 2 1 】

キャビン 1 0 は、上部旋回体 3 の前部左側に搭載され、その内部には、オペレータが着座する操縦席や後述する操作装置 2 6 等が設けられる。

【 0 0 2 2 】

ショベル 1 0 0 は、キャビン 1 0 に搭乗するオペレータの操作に応じて、下部走行体 1（左右のクローラ）、上部旋回体 3、ブーム 4、アーム 5、及びバケット 6 等の被駆動要素を動作させる。

【 0 0 2 3 】

また、ショベル 1 0 0 は、キャビン 1 0 に搭乗するオペレータによって操作可能に構成されるのに代えて、或いは、加えて、ショベル 1 0 0 の外部から遠隔操作（リモート操作）が可能に構成されてもよい。ショベル 1 0 0 が遠隔操作される場合、キャビン 1 0 の内部は、無人状態であってもよい。以下、オペレータの操作には、キャビン 1 0 のオペレータの操作装置 2 6 に対する操作、及び外部のオペレータの遠隔操作の少なくとも一方が含まれる前提で説明を進める。

【 0 0 2 4 】

遠隔操作には、例えば、所定の外部装置で行われるショベル 1 0 0 のアクチュエータに関する操作入力によって、ショベル 1 0 0 が操作される態様が含まれる。この場合、ショベル 1 0 0 は、所定の外部装置と通信可能な通信装置を搭載し、例えば、後述の周囲情報取得装置 4 0 に含まれる撮像装置が出力する画像情報（撮像画像）を外部装置に送信してよい。そして、外部装置は、外部装置に設けられる表示装置（以下、「遠隔操作用表示装置」）に受信される画像情報（撮像画像）を表示させてよい。また、ショベル 1 0 0 のキャビン 1 0 の内部の出力装置 5 0（表示装置）に表示される各種の情報画像（情報画面）は、同様に、外部装置の遠隔操作用表示装置にも表示されてよい。これにより、外部装置のオペレータは、例えば、遠隔操作用表示装置に表示されるショベル 1 0 0 の周囲の様子を表す撮像画像や情報画面等の表示内容を確認しながら、ショベル 1 0 0 を遠隔操作することができる。そして、ショベル 1 0 0 は、通信装置により外部装置から受信される、遠隔操作の内容を表す遠隔操作信号に応じて、アクチュエータを動作させ、下部走行体 1、上部旋回体 3、ブーム 4、アーム 5、及びバケット 6 等の被駆動要素を駆動してよい。

【 0 0 2 5 】

また、遠隔操作には、例えば、ショベル 1 0 0 の周囲の人（例えば、作業員）のショベル 1 0 0 に対する外部からの音声入力やジェスチャ入力等によって、ショベル 1 0 0 が操作される態様が含まれてよい。具体的には、ショベル 1 0 0 は、ショベル 1 0 0（自機）に搭載される音声入力装置（例えば、マイクロフォン）やジェスチャ入力装置（例えば、撮像装置）等を通じて、周囲の作業員等により発話される音声や作業員等により行われるジェスチャ等を認識する。そして、ショベル 1 0 0 は、認識した音声やジェスチャ等の内容に応じて、アクチュエータを動作させ、下部走行体、上部旋回体 3、ブーム 4、アーム 5、及びバケット 6 等の被駆動要素を駆動してもよい。

【 0 0 2 6 】

また、ショベル 1 0 0 は、オペレータの操作の内容に依らず、自動でアクチュエータを動作させてもよい。これにより、ショベル 1 0 0 は、下部走行体 1、上部旋回体 3、ブーム 4、アーム 5、及びバケット 6 等の被駆動要素の少なくとも一部を自動で動作させる機能（いわゆる「自動運転機能」或いは「MC（Machine Control：マシンコントロール）機能」）を実現する。

【 0 0 2 7 】

自動運転機能には、オペレータの操作装置 2 6 に対する操作や遠隔操作に応じて、操作対象の被駆動要素（アクチュエータ）以外の被駆動要素（アクチュエータ）を自動で動作させる機能（いわゆる「半自動運転機能」或いは「操作支援型の MC 機能」）が含まれてよい。また、自動運転機能には、オペレータの操作装置 2 6 に対する操作や遠隔操作がない

10

20

30

40

50

前提で、複数の被駆動要素（アクチュエータ）の少なくとも一部を自動で動作させる機能（いわゆる「完全自動運転機能」或いは「全自動型のMC機能」）が含まれてよい。ショベル100において、完全自動運転機能が有効な場合、キャビン10の内部は無人状態であってよい。また、半自動運転機能や完全自動運転機能等には、自動運転の対象の被駆動要素（アクチュエータ）の動作内容が予め規定されるルールに従って自動的に決定される態様が含まれてよい。また、半自動運転機能や完全自動運転機能等には、ショベル100が自律的に各種の判断を行い、その判断結果に沿って、自律的に自動運転の対象の被駆動要素（アクチュエータ）の動作内容が決定される態様（いわゆる「自律運転機能」）が含まれてもよい。

【0028】

10

〔ショベルの構成〕

次に、図1に加えて、図2～図4を参照して、本実施形態に係るショベル100の構成について説明する。

【0029】

図2は、本実施形態に係るショベル100の構成の一例を概略的に示すブロック図である。図3は、本実施形態に係るショベル100に搭載される、電気駆動系の冷却回路60の一例を示す図である。図4は、本実施形態に係るショベル100に搭載される空調装置80のヒートポンプサイクル82の一例を示す図である。

【0030】

尚、図2にて、機械的動力ラインは二重線、高圧油圧ラインは太い実線、パイロットラインは破線、電気駆動・制御ラインは細い実線でそれぞれ示される。

20

【0031】

<油圧駆動系>

ショベル100の油圧駆動系は、下部走行体1、ブーム4、アーム5、及びバケット6等の被駆動要素のそれぞれを油圧駆動する走行油圧モータ1A、1B、ブームシリンダ7、アームシリンダ8、及びバケットシリンダ9等の油圧アクチュエータを含む。また、ショベル100の油圧駆動系は、ポンプ用電動機12と、メインポンプ14と、コントロールバルブ17とを含む。

【0032】

ポンプ用電動機12（電動機の一例）は、油圧駆動系の動力源である。ポンプ用電動機12は、例えば、IPM（Interior Permanent Magnet）モータである。ポンプ用電動機12は、インバータ18Aを介して蓄電装置19を含む高圧電源や旋回用電動機21と接続される。ポンプ用電動機12は、インバータ18Aを介して蓄電装置19や旋回用電動機21から供給される三相交流電力で力行運転し、メインポンプ14及びパイロットポンプ15を駆動する。ポンプ用電動機12の駆動制御は、後述するコントローラ30Bの制御下で、インバータ18Aにより実行されてよい。

30

【0033】

メインポンプ14（油圧ポンプの一例）は、作動油タンクTから作動油を吸い込み、高圧油圧ライン16に吐出することにより、高圧油圧ライン16を通じてコントロールバルブ17に作動油を供給する。メインポンプ14は、ポンプ用電動機12により駆動される。メインポンプ14は、例えば、可変容量式油圧ポンプであり、後述するコントローラ30Aの制御下で、レギュレータ（不図示）が斜板の角度（傾転角）を制御する。これにより、メインポンプ14は、ピストンのストローク長を調整し、吐出流量（吐出圧）を調整することができる。

40

【0034】

コントロールバルブ17は、オペレータの操作や自動運転機能に対応する操作指令に応じて、油圧駆動系の制御を行う。コントロールバルブ17は、上述の如く、高圧油圧ライン16を介してメインポンプ14と接続され、メインポンプ14から供給される作動油を、複数の油圧アクチュエータに対して選択的に供給可能に構成される。例えば、コントロールバルブ17は、メインポンプ14から油圧アクチュエータのそれぞれに供給される作

50

動油の流量と流れる方向とを制御する複数の制御弁（方向切換弁）を含むバルブユニットである。メインポンプ 14 から供給され、コントロールバルブ 17 や油圧アクチュエータを通流した作動油は、コントロールバルブ 17 から作動油タンク T に排出される。

【0035】

<電気駆動系>

シヨベル 100 の電気駆動系は、ポンプ用電動機 12 と、センサ 12s と、インバータ 18A とを含む。また、シヨベル 100 の電気駆動系は、旋回駆動装置 20 と、センサ 21s と、インバータ 18B とを含む。また、シヨベル 100 の電気駆動系は、蓄電装置 19 等により構成される高圧電源を含む。

【0036】

センサ 12s は、電流センサ 12s1 と、電圧センサ 12s2 と、回転状態センサ 12s3 とを含む。

【0037】

電流センサ 12s1 は、ポンプ用電動機 12 の三相（U 相、V 相、及び W 相）のそれぞれの電流を検出する。電流センサ 12s1 は、例えば、ポンプ用電動機 12 とインバータ 18A の間の電力経路に設けられる。電流センサ 12s1 により検出されるポンプ用電動機 12 の三相それぞれの電流に対応する検出信号は、通信線を通じて、直接的に、インバータ 18A に取り込まれる。また、当該検出信号は、通信線を通じて、コントローラ 30B に取り込まれ、コントローラ 30B 経由で、インバータ 18A に入力されてもよい。

【0038】

電圧センサ 12s2 は、ポンプ用電動機 12 の三相のそれぞれの印加電圧を検出する。電圧センサ 12s2 は、例えば、ポンプ用電動機 12 とインバータ 18A の間の電力経路に設けられる。電圧センサ 12s2 により検出されるポンプ用電動機 12 の三相それぞれの印加電圧に対応する検出信号は、通信線を通じて、直接的に、インバータ 18A に取り込まれる。また、当該検出信号は、通信線を通じて、コントローラ 30B に取り込まれ、コントローラ 30B 経由で、インバータ 18A に入力されてもよい。

【0039】

回転状態センサ 12s3 は、ポンプ用電動機 12 の回転状態を検出する。ポンプ用電動機 12 の回転状態には、例えば、回転位置（回転角）、回転速度等が含まれる。回転状態センサ 12s3 は、例えば、ロータリエンコーダやレゾルバである。回転状態センサ 12s3 により検出されるポンプ用電動機 12 の回転状態に対応する検出信号は、通信線を通じて、直接的に、インバータ 18A に取り込まれる。また、当該検出信号は、通信線を通じて、コントローラ 30B に取り込まれ、コントローラ 30B 経由で、インバータ 18A に入力されてもよい。

【0040】

インバータ 18A は、コントローラ 30B の制御下で、ポンプ用電動機 12 を駆動制御する。インバータ 18A は、例えば、直流電力を三相交流電力に変換したり、三相交流電力を直流電力に変換したりする変換回路と、変換回路をスイッチ駆動する駆動回路と、駆動回路の動作を規定する制御信号を出力する制御回路とを含む。制御信号は、例えば、PWM（Pulse Width Modulation）信号である。

【0041】

インバータ 18A の制御回路は、ポンプ用電動機 12 の動作状態を把握しながら、ポンプ用電動機 12 の駆動制御を行う。例えば、インバータ 18A の制御回路は、回転状態センサ 12s3 の検出信号に基づき、ポンプ用電動機 12 の動作状態を把握する。また、インバータ 18A の制御回路は、電流センサ 12s1 の検出信号及び電圧センサ 12s2 の検出信号（或いは制御過程で生成する電圧指令値）に基づき、逐次、ポンプ用電動機 12 の回転軸の回転角等を推定することにより、ポンプ用電動機 12 の動作状態を把握してもよい。

【0042】

尚、インバータ 18A の駆動回路及び制御回路の少なくとも一方は、インバータ 18A

10

20

30

40

50

の外部に設けられてもよい。

【0043】

旋回駆動装置20は、旋回用電動機21と、レゾルバ22と、メカニカルブレーキ23と、旋回減速機24とを含む。

【0044】

旋回用電動機21は、コントローラ30B及びインバータ18Bの制御下で、上部旋回体3を旋回駆動する力行運転、及び回生電力を発生させて上部旋回体3を旋回制動する回生運転を行う。旋回用電動機21は、インバータ18Bを介して高圧電源（即ち、蓄電装置19）に接続され、インバータ18Bを介して蓄電装置19から供給される三相交流電力により駆動される。また、旋回用電動機21は、インバータ18Bを介して、回生電力を蓄電装置19やポンプ用電動機12に供給する。これにより、回生電力で、蓄電装置19を充電したり、ポンプ用電動機12を駆動したりすることができる。旋回用電動機21の力行運転と回生運転との切替制御は、例えば、コントローラ30Bの制御下で、インバータ18Bにより実行されてよい。旋回用電動機21の回転軸21Aには、レゾルバ22、メカニカルブレーキ23、及び旋回減速機24が接続される。

10

【0045】

レゾルバ22は、旋回用電動機21の回転状態を検出する。旋回用電動機21の回転状態には、例えば、回転位置（回転角）や回転速度等が含まれる。レゾルバ22により検出された回転角等に対応する検出信号は、通信線を通じて、直接的に、インバータ18Bに取り込まれてよい。また、当該検出信号は、通信線を通じて、コントローラ30Bに取り込まれ、コントローラ30B経由でインバータ18Bに入力されてもよい。

20

【0046】

メカニカルブレーキ23は、コントローラ30Bの制御下で、旋回用電動機21の回転軸21Aに対して、機械的に制動力を発生させる。これにより、メカニカルブレーキ23は、上部旋回体3の旋回制動を行ったり、上部旋回体3の停止状態を維持させたりすることができる。

【0047】

旋回減速機24は、旋回用電動機21の回転軸21Aと接続され、旋回用電動機21の出力（トルク）を所定の減速比で減速させることにより、トルクを増大させて、上部旋回体3を旋回駆動する。即ち、力行運転の際、旋回用電動機21は、旋回減速機24を介して、上部旋回体3を旋回駆動する。また、旋回減速機24は、上部旋回体3の慣性回転力を増速させて旋回用電動機21に伝達し、回生電力を発生させる。即ち、回生運転の際、旋回用電動機21は、旋回減速機24を介して伝達される上部旋回体3の慣性回転力により回生発電を行い、上部旋回体3を旋回制動する。

30

【0048】

センサ21sは、電流センサ21s1と、電圧センサ21s2とを含む。

【0049】

電流センサ21s1は、旋回用電動機21の三相（U相、V相、及びW相）のそれぞれの電流を検出する。電流センサ21s1は、例えば、旋回用電動機21とインバータ18Bとの間の電力経路に設けられる。電流センサ21s1により検出される、旋回用電動機21の三相それぞれの電流に対応する検出信号は、通信線を通じて、直接的に、インバータ18Bに取り込まれてよい。また、当該検出信号は、通信線を通じて、コントローラ30Bに取り込まれ、コントローラ30B経由で、インバータ18Bに入力されてもよい。

40

【0050】

電圧センサ21s2は、旋回用電動機21の三相のそれぞれの印加電圧を検出する。電圧センサ21s2は、例えば、旋回用電動機21とインバータ18Bの間の電力経路に設けられる。電圧センサ21s2により検出される旋回用電動機21の三相それぞれの印加電圧に対応する検出信号は、通信線を通じて、直接的に、インバータ18Bに取り込まれる。また、当該検出信号は、通信線を通じて、コントローラ30Bに取り込まれ、コントローラ30B経由で、インバータ18Bに入力されてもよい。

50

【 0 0 5 1 】

インバータ 1 8 B は、コントローラ 3 0 B の制御下で、旋回用電動機 2 1 を駆動制御する。インバータ 1 8 B は、例えば、直流電力を三相交流電力に変換したり、三相交流電力を直流電力に変換したりする変換回路と、変換回路をスイッチ駆動する駆動回路と、駆動回路の動作を規定する制御信号（例えば、PWM 信号）を出力する制御回路とを含む。

【 0 0 5 2 】

例えば、インバータ 1 8 B の制御回路は、電流センサ 2 1 s 1、電圧センサ 2 1 s 2、及びレゾルバ 2 2 の検出信号に基づき、旋回用電動機 2 1 に関する速度フィードバック制御及びトルクフィードバック制御を行う。

【 0 0 5 3 】

例えば、図 3 に示すように、インバータ 1 8 A、1 8 B は、例えば、一つの筐体に収容され、一体として、インバータユニット 1 8 を構成してよい。

【 0 0 5 4 】

尚、インバータ 1 8 B の駆動回路及び制御回路の少なくとも一方は、インバータ 1 8 B の外部に設けられてもよい。

【 0 0 5 5 】

蓄電装置 1 9 は、ショベル 1 0 0 のアクチュエータを駆動するためのエネルギー源である。蓄電装置 1 9 は、外部の商用電源と所定のケーブルで接続されることにより充電（蓄電）されると共に、充電（蓄電）された電力を、DC（Direct Current）バス 4 2 を経由してポンプ用電動機 1 2 や旋回用電動機 2 1 に供給する。また、蓄電装置 1 9 は、旋回用電動機 2 1 の発電電力（回生電力）を充電する。蓄電装置 1 9 は、例えば、リチウムイオンバッテリーであり、相対的に高い出力電圧（例えば、数百ボルト）を有する。

【 0 0 5 6 】

尚、蓄電装置 1 9 と DC バス 4 2 との間には、蓄電装置 1 9 の出力電圧を昇圧してポンプ用電動機 1 2 や旋回用電動機 2 1 に印加するための電力変換装置が設けられてもよい。この場合、電力変換装置は、蓄電装置 1 9 の電力を昇圧したり、インバータ 1 8 A、1 8 B を経由してポンプ用電動機 1 2 や旋回用電動機 2 1 の電力を降圧し、蓄電装置 1 9 に蓄電させたりする。電力変換装置は、ポンプ用電動機 1 2 及び旋回用電動機 2 1 の運転状態に応じて、DC（Direct Current）バス 4 2 の電圧値が一定の範囲内に収まるように昇圧動作と降圧動作とを切り替えてよい。電力変換装置の昇圧動作と降圧動作との切替制御は、例えば、DC バス 4 2 の電圧検出値、蓄電装置 1 9 の電圧検出値、及び蓄電装置 1 9 の電流検出値に基づき、コントローラ 3 0 B により実行されてよい。

【 0 0 5 7 】

< 操作系 >

ショベル 1 0 0 の操作系は、パイロットポンプ 1 5 と、操作装置 2 6 と、圧力制御弁 3 1 とを含む。

【 0 0 5 8 】

パイロットポンプ 1 5 は、パイロットライン 2 5 を介してショベル 1 0 0 に搭載される各種油圧機器（例えば、圧力制御弁 3 1）にパイロット圧を供給する。これにより、圧力制御弁 3 1 は、コントローラ 3 0 A の制御下で、操作装置 2 6 の操作内容（例えば、操作量や操作方向）に応じたパイロット圧をコントロールバルブ 1 7 に供給することができる。そのため、コントローラ 3 0 A 及び圧力制御弁 3 1 は、オペレータの操作装置 2 6 に対する操作内容に応じた被駆動要素（油圧アクチュエータ）の動作を実現することができる。また、圧力制御弁 3 1 は、コントローラ 3 0 A の制御下で、遠隔操作信号で指定される遠隔操作の内容に応じたパイロット圧をコントロールバルブ 1 7 に供給することができる。パイロットポンプ 1 5 は、例えば、固定容量式油圧ポンプであり、上述の如く、ポンプ用電動機 1 2 により駆動される。

【 0 0 5 9 】

尚、パイロットポンプ 1 5 は、省略されてもよい。この場合、圧力制御弁 3 1 等の各種油圧機器には、メインポンプ 1 4 から吐出され、減圧弁等を介して所定のパイロット圧に

10

20

30

40

50

減圧された作動油が供給されてよい。

【 0 0 6 0 】

操作装置 2 6 は、キャビン 1 0 の操縦席のオペレータから手の届く範囲に設けられ、オペレータがそれぞれの被駆動要素（即ち、下部走行体 1 の左右のクローラ、上部旋回体 3、ブーム 4、アーム 5、及びバケット 6 等）の操作を行うために用いられる。換言すれば、操作装置 2 6 は、オペレータがそれぞれの被駆動要素を駆動する油圧アクチュエータ（例えば、走行油圧モータ 1 A、1 B、ブームシリンダ 7、アームシリンダ 8、及びバケットシリンダ 9 等）や電動アクチュエータ（旋回用電動機 2 1 等）の操作を行うために用いられる。操作装置 2 6 は、例えば、電気式であり、オペレータによる操作内容に応じた電気信号（以下、「操作信号」）を出力する。操作装置 2 6 から出力される操作信号は、コントローラ 3 0 A に取り込まれる。これにより、コントローラ 3 0 A を含む制御装置 3 0 は、圧力制御弁 3 1 やインバータ 1 8 B を制御し、オペレータの操作内容や自動運転機能に対応する操作指令等に合わせて、ショベル 1 0 0 の被駆動要素（アクチュエータ）の動作を制御することができる。

10

【 0 0 6 1 】

操作装置 2 6 は、例えば、レバー 2 6 A ~ 2 6 C を含む。レバー 2 6 A は、例えば、前後方向及び左右方向の操作に応じて、アーム 5（アームシリンダ 8）及び上部旋回体 3（旋回動作）のそれぞれに関する操作を受け付け可能に構成されてよい。レバー 2 6 B は、例えば、前後方向及び左右方向の操作に応じて、ブーム 4（ブームシリンダ 7）及びバケット 6（バケットシリンダ 9）のそれぞれに関する操作を受け付け可能に構成されてよい。レバー 2 6 C は、例えば、下部走行体 1（クローラ）の操作を受け付け可能に構成されてよい。

20

【 0 0 6 2 】

尚、コントロールバルブ 1 7 が電磁パイロット式の油圧制御弁（方向切換弁）で構成される場合、電気式の操作装置 2 6 の操作信号は、コントロールバルブ 1 7 に直接入力され、それぞれの油圧制御弁が操作装置 2 6 の操作内容に応じた動作を行う態様であってもよい。また、操作装置 2 6 は、操作内容に応じたパイロット圧を出力する油圧パイロット式であってもよい。この場合、操作内容に応じたパイロット圧は、コントロールバルブ 1 7 に供給される。

【 0 0 6 3 】

圧力制御弁 3 1 は、コントローラ 3 0 A の制御下で、パイロットポンプ 1 5 からパイロットライン 2 5 を通じて供給される作動油を用いて、所定のパイロット圧を出力する。圧力制御弁 3 1 の二次側のパイロットラインは、コントロールバルブ 1 7 に接続され、圧力制御弁 3 1 から出力されるパイロット圧は、コントロールバルブ 1 7 に供給される。

30

【 0 0 6 4 】

< 制御系 >

ショベル 1 0 0 の制御系は、制御装置 3 0 と、周囲情報取得装置 4 0 と、出力装置 5 0 と、入力装置 5 2 と、温度センサ 5 4 と、油温センサ 5 6 とを含む。

【 0 0 6 5 】

制御装置 3 0 は、コントローラ 3 0 A ~ 3 0 C を含む。

40

【 0 0 6 6 】

コントローラ 3 0 A ~ 3 0 C は、それぞれの機能が任意のハードウェア、或いは、任意のハードウェア及びソフトウェアの組み合わせにより実現されてよい。例えば、コントローラ 3 0 A ~ 3 0 C は、それぞれ、CPU（Central Processing Unit）等のプロセッサ、RAM（Random Access Memory）等のメモリ装置（主記憶装置）、ROM（Read Only Memory）等の不揮発性の補助記憶装置、及び外部とのインタフェース装置等を含むコンピュータを中心に構成されてよい。

【 0 0 6 7 】

コントローラ 3 0 A は、コントローラ 3 0 B、3 0 C を含む制御装置 3 0 を構成する各種コントローラと連携し、ショベル 1 0 0 の駆動制御を行う。

50

【 0 0 6 8 】

コントローラ 3 0 A は、例えば、操作装置 2 6 から入力される操作信号に応じて、圧力制御弁 3 1 に制御指令を出力し、圧力制御弁 3 1 から操作装置 2 6 の操作内容に応じたパイロット圧を出力させる。これにより、コントローラ 3 0 A は、電気式の操作装置 2 6 の操作内容に対応するショベル 1 0 0 の被駆動要素（油圧アクチュエータ）の動作を実現させることができる。

【 0 0 6 9 】

また、ショベル 1 0 0 が遠隔操作される場合、コントローラ 3 0 A は、例えば、遠隔操作に関する制御を行ってもよい。具体的には、コントローラ 3 0 A は、圧力制御弁 3 1 に制御指令を出力し、圧力制御弁 3 1 から遠隔操作の内容に応じたパイロット圧を出力させてよい。これにより、コントローラ 3 0 A は、遠隔操作の内容に対応するショベル 1 0 0（被駆動要素）の動作を実現させることができる。

10

【 0 0 7 0 】

また、コントローラ 3 0 A は、例えば、自動運転機能に関する制御を行ってもよい。具体的には、コントローラ 3 0 A は、圧力制御弁 3 1 に制御指令を出力し、自動運転機能に対応する操作指令に応じたパイロット圧を圧力制御弁 3 1 からコントロールバルブ 1 7 に作用させてよい。これにより、コントローラ 3 0 A は、自動運転機能に対応するショベル 1 0 0 の被駆動要素（油圧アクチュエータ）の動作を実現させることができる。

【 0 0 7 1 】

また、コントローラ 3 0 A は、例えば、コントローラ 3 0 B , 3 0 C 等の各種コントローラとの双方向通信に基づき、ショベル 1 0 0 全体（ショベル 1 0 0 に搭載される各種機器）の動作を統合的に制御してよい。

20

【 0 0 7 2 】

また、コントローラ 3 0 A は、例えば、メインポンプ 1 4 を自動で停止させる機能（以下、「ポンプ停止機能」）に関する制御を行ってよい。

【 0 0 7 3 】

具体的には、コントローラ 3 0 A は、ショベル 1 0 0 の稼働中（運転中）に、オペレータによるショベル 1 0 0 の操作（操作装置 2 6 に対する操作や遠隔操作）がされていない状態が継続している場合、メインポンプ 1 4 を自動で停止させてよい。これにより、コントローラ 3 0 A は、ショベル 1 0 0 の非操作時に不要なメインポンプ 1 4、つまり、ポンプ用電動機 1 2 の動作を停止させることができる。そのため、ポンプ用電動機 1 2 で消費される蓄電装置 1 9 の電力を抑制することができる。また、コントローラ 3 0 A は、ショベル 1 0 0 の稼働中（運転中）に、入力装置 5 2 を通じてメインポンプ 1 4 を停止させる意志を表す所定の入力が受け付けられる場合、メインポンプ 1 4 を停止させてもよい。これにより、コントローラ 3 0 A は、オペレータの意志を反映させて、メインポンプ 1 4（ポンプ用電動機 1 2）を停止させることができる。そのため、例えば、オペレータは、稼働中のメインポンプ 1 4（ポンプ用電動機 1 2）の作動音によって、周囲の作業者との意思疎通等に支障が生じている状況において、入力装置 5 2 を通じて所定の入力を行うことにより、一時的に作動音を低下させ、周囲の作業者との意思疎通を図ることができる。

30

【 0 0 7 4 】

例えば、制御装置 3 0（コントローラ 3 0 A , 3 0 B）は、ショベル 1 0 0 の起動時（例えば、キースイッチが ON されたとき）に、操作装置 2 6 の操作の有無に依らず、メインポンプ 1 4、つまり、ポンプ用電動機 1 2 を始動させる。これにより、制御装置 3 0 は、ショベル 1 0 0 の起動時に、ポンプ用電動機 1 2 を一度始動させ、ポンプ用電動機 1 2 を制御可能な状態に移行させることができる。また、制御装置 3 0 は、ショベル 1 0 0 の起動時に、ポンプ用電動機 1 2 を一度始動させ、ポンプ用電動機 1 2 の異常の有無等の診断処理を行うことができる。例えば、コントローラ 3 0 B は、インバータ 1 8 A を通じて、ポンプ用電動機 1 2 に通電させることにより、異常の有無を診断する。コントローラ 3 0 B は、異常がある場合、出力装置 5 0 等を通じて、ポンプ用電動機 1 2 に異常があることをオペレータに通知してよい。一方、コントローラ 3 0 B は、ポンプ用電動機 1 2 に異

40

50

常がない場合、その後、操作装置 2 6 の操作が開始されない場合、ポンプ停止機能により、ポンプ用電動機 1 2 を停止させてよい。そして、コントローラ 3 0 A は、オペレータの操作が開始されると、ポンプ用電動機 1 2 を自動始動させ、その後、非操作状態の継続が検出されるたびに、ポンプ用電動機 1 2 を自動停止させると共に、オペレータの操作が開始されると、ポンプ用電動機 1 2 を自動始動させる処理を繰り返してよい。

【 0 0 7 5 】

また、コントローラ 3 0 A は、例えば、ファン 9 0 の稼働及び停止に関する制御を行ってよい。

【 0 0 7 6 】

コントローラ 3 0 B は、コントローラ 3 0 A から入力される各種情報（例えば、操作装置 2 6 の操作信号を含む制御指令等）に基づき、電気駆動系の駆動制御を行う。

10

【 0 0 7 7 】

コントローラ 3 0 B は、例えば、操作装置 2 6 の操作内容に基づき、インバータ 1 8 B を駆動し、旋回用電動機 2 1 の運転状態（力行運転及び回生運転）の切替制御を行ってよい。また、コントローラ 3 0 B は、例えば、ショベル 1 0 0 が遠隔操作される場合、遠隔操作の内容に基づき、インバータ 1 8 B を駆動し、旋回用電動機 2 1 の運転状態（力行運転及び回生運転）の切替制御を行ってよい。また、コントローラ 3 0 B は、例えば、ショベル 1 0 0 の自動運転機能が有効な場合、自動運転機能に対応する操作指令に基づき、インバータ 1 8 B を駆動し、旋回用電動機 2 1 の運転状態（力行運転及び回生運転）の切替制御を行ってよい。

20

【 0 0 7 8 】

尚、蓄電装置 1 9 と D C バス 4 2 との間に上述の電力変換装置が設けられる場合がある。この場合、コントローラ 3 0 B は、例えば、操作装置 2 6 の操作状態に基づき、電力変換装置を駆動し、電力変換装置の昇圧運転と降圧運転、換言すれば、蓄電装置 1 9 の放電状態と充電状態との切替制御を行ってよい。また、コントローラ 3 0 B は、例えば、ショベル 1 0 0 が遠隔操作される場合、遠隔操作の内容に基づき、電力変換装置を駆動し、蓄電装置 1 9 の放電状態と充電状態との切替制御を行ってよい。また、コントローラ 3 0 B は、例えば、ショベル 1 0 0 の自動運転機能が有効な場合、自動運転機能に対応する操作指令に基づき、電力変換装置を駆動し、蓄電装置 1 9 の放電状態と充電状態との切替制御を行ってよい。

30

【 0 0 7 9 】

また、コントローラ 3 0 B は、例えば、コントローラ 3 0 A からのポンプ停止機能に関する制御指令に応じて、ポンプ用電動機 1 2 の停止及び始動に関する制御を行ってよい。

【 0 0 8 0 】

コントローラ 3 0 C は、ショベル 1 0 0 の周辺監視機能に関する制御を行う。

【 0 0 8 1 】

コントローラ 3 0 C は、例えば、周囲情報取得装置 4 0 から取り込まれる、ショベル 1 0 0 の周囲の三次元空間の状況に関するデータに基づき、ショベル 1 0 0 の周囲の所定の物体（以下、「監視物体」）やその位置を検出する。ショベル 1 0 0 の周囲の三次元空間の状況に関するデータには、例えば、ショベル 1 0 0 の周囲の物体やその位置に関する検出データが含まれる。

40

【 0 0 8 2 】

また、コントローラ 3 0 C は、例えば、ショベル 1 0 0 に相対的に近接する領域で監視物体を検出した場合、キャビン 1 0 の室内の出力装置 5 0（例えば、表示装置や音出力装置等）を通じて、警報を出力してよい。

【 0 0 8 3 】

尚、コントローラ 3 0 B、3 0 C の機能は、コントローラ 3 0 A に統合されてもよい。つまり、制御装置 3 0 により実現される各種機能は、一つのコントローラにより実現されてもよいし、適宜設定される 2 以上の数のコントローラにより分散して実現されてもよい。

【 0 0 8 4 】

50

周囲情報取得装置４０は、ショベル１００の周囲の三次元空間の状況に関する情報を出力する。周囲情報取得装置４０は、例えば、超音波センサ、ミリ波レーダ、単眼カメラ、ステレオカメラ、デプスカメラ、ＬＩＤＡＲ（Light Detection and Ranging）、距離画像センサ、赤外線センサ等を含んでよい。周囲情報取得装置４０の出力情報は、コントローラ３０Ｃに取り込まれる。

【００８５】

出力装置５０は、キャビン１０内に設けられ、制御装置３０（例えば、コントローラ３０Ａ）の制御下で、オペレータに向けて各種情報を出力する。出力装置５０は、例えば、視覚的な方法で情報をオペレータに出力（通知）する表示装置を含む。表示装置は、例えば、キャビン１０内のオペレータから視認し易い場所に設置され、コントローラ３０Ａの制御下で、各種情報画像を表示してよい。表示装置は、例えば、液晶ディスプレイや有機ＥＬ（Electroluminescence）ディスプレイである。また、出力装置５０は、例えば、オペレータに対して聴覚的な方法で情報を出力する音出力装置を含む。音出力装置は、例えば、ブザーやスピーカ等である。

10

【００８６】

入力装置５２は、キャビン１０内に設けられ、オペレータからの各種入力を受け付ける。入力装置５２は、例えば、オペレータの操作入力を受け付ける操作入力装置を含んでよい。操作入力装置は、例えば、ボタン、トグル、レバー、タッチパネル、タッチパッド等を含む。また、入力装置５２は、例えば、オペレータからの音声入力を受け付ける音声入力装置やオペレータからのジェスチャ入力を受け付けるジェスチャ入力装置を含んでもよい。音声入力装置は、例えば、キャビン１０内のオペレータの音声を取得するマイクロフォンを含む。また、ジェスチャ入力装置は、例えば、キャビン１０内のオペレータのジェスチャの様子を撮像可能な室内カメラを含む。入力装置５２で受け付けられるオペレータからの入力に対応する信号は、制御装置３０（例えば、コントローラ３０Ａ）に取り込まれる。

20

【００８７】

温度センサ５４は、後述の冷却回路６０の冷却対象の電気駆動系の機器の温度を検出する。温度センサ５４は、例えば、ポンプ用電動機１２の温度を検出する温度センサを含む。また、温度センサ５４は、インバータ１８Ａの温度を検出する温度センサを含む。また、温度センサ５４は、インバータ１８Ｂの温度を検出する温度センサを含む。また、温度センサ５４は、例えば、蓄電装置１９の温度を検出する温度センサを含む。また、温度センサ５４は、例えば、旋回用電動機２１の温度を検出する温度センサを含む。また、温度センサ５４は、例えば、後述するＤＣ－ＤＣコンバータ４４の温度を検出する温度センサを含む。温度センサ５４の検出信号は、例えば、コントローラ３０Ａに取り込まれる。これにより、コントローラ３０Ａは、電気駆動系の機器の温度状態を把握することができる。

30

【００８８】

尚、蓄電装置１９とＤＣバス４２との間に電力変換装置が設けられる場合、温度センサは、当該電力変換装置の温度状態を把握する温度センサを含んでよい。

【００８９】

油温センサ５６は、油圧アクチュエータを駆動する作動油の温度（以下、「作動油温」）を検出する。油温センサ５６は、例えば、作動油タンクＴの内部の作動油の温度を検出してよい。油温センサ５６の検出信号は、例えば、コントローラ３０Ａに取り込まれる。これにより、コントローラ３０Ａは、作動油の温度状態を把握することができる。

40

【００９０】

<その他の構成要素>

本実施形態に係るショベル１００は、ＤＣ－ＤＣコンバータ４４と、バッテリー４６と、冷却回路６０と、空調装置８０と、ファン９０とを含む。

【００９１】

ＤＣ－ＤＣコンバータ４４は、例えば、上部旋回体３に設けられ、蓄電装置１９から出力される非常に高い電圧の直流電力を所定の電圧（例えば、約２４ボルト）に降圧し出力

50

する。DC - DCコンバータ44の出力電力は、バッテリー46に供給され、充電（蓄電）されたり、コントローラ30A～30C等、バッテリー46の電力で駆動される電気機器に供給されたりする。

【0092】

尚、DC - DCコンバータ44は、オルタネータに置換されてもよい。この場合、オルタネータは、上部旋回体3に設けられ、ポンプ用電動機12の動力により発電を行ってよい。オルタネータの発電電力は、DC - DCコンバータ44の場合と同様、バッテリー46に供給され、バッテリー46に充電（蓄電）されたり、コントローラ30A～30C等、バッテリー46の電力で駆動される電気機器に供給されたりする。

【0093】

バッテリー46は、上部旋回体3に設けられ、相対的に低い出力電圧（例えば、24ボルト）を有する。バッテリー46は、相対的に高い電力を要する電気駆動系以外の電気機器（例えば、コントローラ30A～30Cや空調装置80等）に電力を供給する。バッテリー46は、例えば、鉛蓄電池やリチウムイオンバッテリー等であり、上述の如く、DC - DCコンバータ44の出力電力で充電される。

【0094】

冷却回路60（冷却装置の一例）は、電気駆動系の機器等を冷却する。例えば、図3に示すように、冷却回路60による冷却対象の機器には、ポンプ用電動機12、インバータユニット18、蓄電装置19、旋回駆動装置20、DC - DCコンバータ44等が含まれる。

【0095】

冷却回路60は、ラジエータ62と、ウォータポンプ64と、冷媒流路66A, 66B, 66C, 66C1, 66C2, 66D, 66D1, 66D2, 66E, 66Fとを含む。

【0096】

ラジエータ62（所定の機器の一例）は、冷却回路60内の冷媒（例えば、冷却水）を冷却する。具体的には、ラジエータ62は、周囲の空気と冷媒との間で熱交換を行わせ、冷媒を冷却する。

【0097】

ウォータポンプ64は、冷媒流路66Fから冷媒を吸い込み、冷媒流路66Aに吐出することにより、冷却回路60内の冷媒を循環させる。

【0098】

冷媒流路66Aは、ウォータポンプ64と旋回駆動装置20との間を接続し、ウォータポンプ64から吐出される冷媒を旋回駆動装置20の内部の冷媒流路に流入させる。これにより、旋回駆動装置20内の旋回用電動機21等を冷媒で冷却することができる。旋回駆動装置20の内部を通流した冷媒は、冷媒流路66Bに流出する。

【0099】

冷媒流路66Bは、旋回駆動装置20と蓄電装置19との間を接続し、旋回駆動装置20から流出する冷媒を蓄電装置19の内部の冷媒流路に流入させる。これにより、蓄電装置19を冷媒で冷却することができる。蓄電装置19の内部を通流した冷媒は、冷媒流路66Cに流出する。

【0100】

冷媒流路66C, 66C1, 66C2は、蓄電装置19と、インバータユニット18及びDC - DCコンバータ44との間を接続し、蓄電装置19から流出する冷媒をインバータユニット18及びDC - DCコンバータ44の内部の冷媒流路に流入させる。具体的には、蓄電装置19にその一端が接続される冷媒流路66Cは、他端で冷媒流路66C1, 66C2に分岐し、冷媒流路66C, 66C2は、それぞれ、インバータユニット18及びDC - DCコンバータ44に接続される。これにより、インバータユニット18に含まれるインバータ18A, 18B、及びDC - DCコンバータ44を冷却することができる。インバータユニット18の内部を通流した冷媒は、冷媒流路66D1に流出する。また、DC - DCコンバータ44の内部を通流した冷媒は、冷媒流路66D2に流出する。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 1 】

冷媒流路 6 6 D , 6 6 D 1 , 6 6 D 2 は、インバータユニット 1 8 及び D C - D C コンバータ 4 4 とポンプ用電動機 1 2 との間を接続し、インバータユニット 1 8 及び D C - D C コンバータ 4 4 から流出する冷媒をポンプ用電動機 1 2 の内部の冷媒流路に流入させる。具体的には、一端がそれぞれにインバータユニット 1 8 及び D C - D C コンバータ 4 4 に接続される冷媒流路 6 6 D 1 , 6 6 D 2 は、冷媒流路 6 6 D の一端に合流し、冷媒流路 6 6 D の他端がポンプ用電動機 1 2 に接続される。これにより、ポンプ用電動機 1 2 を冷媒で冷却することができる。ポンプ用電動機 1 2 の内部を通流した冷媒は、冷媒流路 6 6 E に流出する。

【 0 1 0 2 】

尚、蓄電装置 1 9 と D C バス 4 2 との間に電力変換装置が設けられる場合、当該電力変換装置が冷却回路 6 0 により冷却されてもよい。この場合、電力変換装置は、例えば、冷却回路 6 0 において、インバータユニット 1 8 及び D C - D C コンバータ 4 4 と並列に配置され、蓄電装置 1 9 から流出する冷媒によって冷却される態様であってよい。また、D C - D C コンバータ 4 4 は、空冷されてもよい。この場合、冷媒流路 6 6 C 2 , 6 6 D 2 は省略される。また、インバータ 1 8 A , 1 8 B、及び D C - D C コンバータ 4 4 等の少なくとも一部は、冷却回路 6 0 において、直列に配置されてもよい。

【 0 1 0 3 】

冷媒流路 6 6 E は、ポンプ用電動機 1 2 とラジエータ 6 2 との間を接続し、ポンプ用電動機 1 2 から流出する冷媒をラジエータ 6 2 に供給する。これにより、電気駆動系の各種機器を冷却することで、温度が上昇した冷媒をラジエータで冷却し、再度、電気駆動系の各種機器を冷却可能な状態に戻すことができる。

【 0 1 0 4 】

冷媒流路 6 6 F は、ラジエータ 6 2 とウォータポンプ 6 4 との間を接続し、ラジエータ 6 2 により冷却された冷媒をウォータポンプ 6 4 に供給する。ウォータポンプ 6 4 は、ラジエータ 6 2 により冷却された冷媒を冷却回路 6 0 に循環させることができる。

【 0 1 0 5 】

空調装置 8 0 は、キャビン 1 0 の室内の温度や湿度等を調整する。空調装置 8 0 は、例えば、D C - D C コンバータ 4 4 やバッテリー 4 6 から供給される電力で稼働する。空調装置 8 0 は、例えば、冷暖兼用のヒートポンプ式であり、ヒートポンプサイクル 8 2 を含む。

【 0 1 0 6 】

尚、空調装置 8 0 は、例えば、ヒートポンプサイクル 8 2 に代えて、冷凍サイクルと、暖房用のヒータとを含んでもよい。暖房用のヒータは、例えば、P T C (Positive Temperature Coefficient) ヒータや燃焼式ヒータ等である。

【 0 1 0 7 】

図 4 に示すように、ヒートポンプサイクル 8 2 は、コンプレッサ 8 2 A と、コンデンサ 8 2 B と、膨張弁 8 2 C と、エバポレータ 8 2 D とを含む。

【 0 1 0 8 】

尚、図 4 の矢印は、空調装置 8 0 の冷房運転時の冷媒の流れを表し、空調装置 8 0 の暖房運転時の冷媒の流れは逆向きになる。

【 0 1 0 9 】

コンプレッサ 8 2 A は、ヒートポンプサイクル 8 2 の冷媒を圧縮する。コンプレッサ 8 2 A は、例えば、内蔵の電動機と、電動機を駆動するインバータ回路等を含み、蓄電装置 1 9 から供給される電力により電気駆動される。コンプレッサ 8 2 A で圧縮された冷媒は、空調装置 8 0 の冷房運転時において、コンデンサ 8 2 B に送られ、空調装置 8 0 の暖房運転時において、エバポレータ 8 2 D に送られる。

【 0 1 1 0 】

尚、コンプレッサ 8 2 A は、ポンプ用電動機 1 2 により機械的に駆動される構成であってもよい。

【 0 1 1 1 】

10

20

30

40

50

コンデンサ 8 2 B (所定の機器の一例) は、空調装置 8 0 の冷房運転時において、コンプレッサ 8 2 A により圧縮され、相対的に高い温度の上昇した気体状態の冷媒を冷却する。具体的には、コンデンサ 8 2 B は、内部を通流する冷媒と外気との間の熱交換によって、冷媒の熱を外気に放熱し、冷媒を冷却する。コンデンサ 8 2 B で冷却された冷媒は、液体状態に変化する。

【 0 1 1 2 】

また、コンデンサ 8 2 B は、空調装置 8 0 の暖房運転時において、内部を通流する冷媒と外気との間の熱交換によって、外気から熱を奪い、膨張弁 8 2 C を通じて減圧され相対的に低い温度に低下した冷媒の温度を上昇させる。

【 0 1 1 3 】

膨張弁 8 2 C は、通流する冷媒の圧力を急激に低下させ、冷媒の温度を低下させる。膨張弁 8 2 C は、空調装置 8 0 の冷房運転時において、コンデンサ 8 2 B から送られる液体状態且つ高圧状態の冷媒の圧力を急激に低下させ、温度を低下させる。また、膨張弁 8 2 C は、空調装置 8 0 の暖房運転時において、エバポレータ 8 2 D から送られる液体状態且つ高圧状態の冷媒の圧力を急激に低下させ、温度を低下させる。

【 0 1 1 4 】

エバポレータ 8 2 D は、内部に通流する冷媒と、空調装置 8 0 からキャビン 1 0 内に送出される空気との間で熱交換を行う。エバポレータ 8 2 D は、空調装置 8 0 の冷房運転時において、膨張弁 8 2 C から送られる相対的に低い温度の冷媒 (気液混合状態) が空気から熱を奪う形で、キャビン 1 0 内に送出される空気を冷やす。また、エバポレータ 8 2 D は、空調装置 8 0 の暖房運転時において、コンプレッサ 8 2 A から送られる相対的に高い温度の冷媒 (気体状態) から空気が熱を奪う形で、キャビン 1 0 内に送出される空気を温める。

【 0 1 1 5 】

ファン 9 0 は、制御装置 3 0 (例えば、コントローラ 3 0 A) の制御下で稼働し、空気との間で熱交換を行う所定の機器 (以下、「熱交換機器」) に向けて送風する。ファン 9 0 は、例えば、DC - DC コンバータ 4 4 やバッテリー 4 6 から供給される電力で稼働する。

【 0 1 1 6 】

ファン 9 0 は、例えば、図 3 に示すように、ラジエータ 6 2 に向けて送風し、ラジエータ 6 2 を冷却してよい。これにより、ラジエータ 6 2 の周囲には、内部を通流する冷媒との間で熱交換を行うことが可能な空気が逐次供給されることになり、ラジエータ 6 2 による冷媒の冷却度合いを高めることができる。

【 0 1 1 7 】

また、ファン 9 0 は、例えば、図 4 に示すように、コンデンサ 8 2 B に向けて送風し、コンデンサ 8 2 B を冷却したり加熱したりしてよい。これにより、コンデンサ 8 2 B の周囲には、内部を通流する冷媒との間で熱交換を行うことが可能な空気が逐次供給されることになり、コンデンサ 8 2 B による冷媒の冷却度合いや加熱度合いを高めることができる。

【 0 1 1 8 】

尚、油圧駆動系の作動油を冷却するオイルクーラ (所定の機器の一例) が設けられてもよい。オイルクーラは、例えば、コントロールバルブ 1 7 と作動油タンク T との間の戻り油路に設けられ、周囲の空気と内部を通流する作動油との間で熱交換を行い、作動油を冷却してよい。この場合、ファン 9 0 は、オイルクーラに向けて送風し、オイルクーラを冷却してもよい。これにより、オイルクーラの周囲には、内部を通流する作動油との間で熱交換を行うことが可能な空気が逐次供給されることになり、オイルクーラによる作動油の冷却度合いを高めることができる。

【 0 1 1 9 】

ファン 9 0 は、一つであってもよいし、後述の如く、複数であってもよい。つまり、ファン 9 0 は、熱交換機器に必要な熱交換度合い (冷却度合い或いは加熱度合い) を確保可能であれば、任意の数で構成されてよい。

【 0 1 2 0 】

10

20

30

40

50

[蓄電装置の配置構造]

次に、図 5 ～ 図 8 を参照して、蓄電装置 1 9 の配置構造を含む上部旋回体 3 における各種機器の配置構造について説明する。

【 0 1 2 1 】

< 蓄電装置の配置構造の一例 >

図 5、図 6 は、上部旋回体 3 の各種機器の配置構造の一例を示す上面図及び背面図である。

【 0 1 2 2 】

尚、図 5 では、上方から見て上部旋回体 3 のハウス部 3 H に覆われる各種機器が露出するように、ハウス部 3 H の上面が取り除かれた状態が示される。同様に、図 6 では、後方から見て上部旋回体 3 のハウス部 3 H に覆われる各種機器が露出するように、ハウス部 3 H の後面が取り除かれた状態が示される。

【 0 1 2 3 】

図 5、図 6 に示すように、本例では、蓄電装置 1 9 は、上部旋回体 3 の後部の左右方向の中央部から右端部に亘る範囲に搭載される。

【 0 1 2 4 】

蓄電装置 1 9 は、複数のバッテリーモジュール 1 9 a を含む。本例では、蓄電装置 1 9 は、9 個のバッテリーモジュール 1 9 a を含み、筐体の内部に、3 個のバッテリーモジュール 1 9 a が 3 段積みされる態様で配置される。

【 0 1 2 5 】

上部旋回体 3 の右側の前後方向の前部から中央部に亘る範囲には、ポンプ用電動機 1 2、メインポンプ 1 4、コントロールバルブ 1 7、及び作動油タンク T が配置される。

【 0 1 2 6 】

ポンプ用電動機 1 2 は、上部旋回体 3 の右側の前後方向の中央部に配置される。また、ポンプ用電動機 1 2 は、回転軸が前後方向に沿い、且つ、出力軸が前向きに延び出すように配置される。

【 0 1 2 7 】

メインポンプ 1 4 は、その入力軸がポンプ用電動機 1 2 の出力軸に連結される態様で、ポンプ用電動機 1 2 の前に隣接して配置される。

【 0 1 2 8 】

コントロールバルブ 1 7 は、メインポンプ 1 4 の上に配置される。例えば、ポンプ用電動機 1 2 及びメインポンプ 1 4 は、上部旋回体 3 の底部 3 B (旋回フレーム) とハウス部 3 H との間の空間の相対的に低い位置に配置され、コントロールバルブ 1 7 は、その空間の相対的に高い位置に配置される態様であってよい。

【 0 1 2 9 】

作動油タンク T は、メインポンプ 1 4 及びコントロールバルブ 1 7 の前に隣り合う態様で、上部旋回体 3 の右側の前端部に配置される。

【 0 1 3 0 】

上部旋回体 3 の後部の左側、即ち、蓄電装置 1 9 の左方には、ラジエータ 6 2、コンデンサ 8 2 B、及びファン 9 0 が配置される。

【 0 1 3 1 】

ラジエータ 6 2 は、前後方向が略長手方向 (幅方向) となり、左右方向が略短手方向 (厚み方向) となるように、上部旋回体 3 の底部 3 B (旋回フレーム) に対して略垂直に立てた状態で配置される。「略」は、例えば、ショベル 1 0 0 やショベル 1 0 0 に搭載される機器の製造誤差を許容する意図である。以下、同様の意図で用いる。これにより、ラジエータ 6 2 は、コアのフィンの間に空気を導入し、左右方向 (短手方向) に空気を通過させることで、熱交換を行うことができる。ラジエータ 6 2 は、例えば、図 5、図 6 に示すように、ダウンプロー式であり、上下方向の両端部にタンクが配置される。

【 0 1 3 2 】

コンデンサ 8 2 B は、ラジエータ 6 2 の左側に隣り合うように配置される。コンデンサ

10

20

30

40

50

８２Ｂは、空気の流れに対して、ラジエータ６２と直列に配置される。即ち、コンデンサ８２Ｂは、ラジエータ６２と同様、前後方向が略長手方向（幅方向）となり、左右方向が短手方向（厚み方向）となるように、上部旋回体３の底部に対して略垂直に立てた状態で配置される。コンデンサ８２Ｂは、ラジエータ６２に比して、高さ方向の寸法が半分以下であり、本例では、ラジエータ６２の左側の約上半分の領域を覆う態様で配置される。

【０１３３】

尚、ラジエータ６２及びコンデンサ８２Ｂに隣り合う態様で、他の熱交換機器が配置されてもよい。例えば、ラジエータ６２の左側且つコンデンサ８２Ｂの下側に隣り合うように、オイルクーラが配置されてもよい。以下、後述の他の例の場合についても同様であってよい。

【０１３４】

ファン９０は、ラジエータ６２の右側に隣り合うように４つ配置される。４つのファン９０は、それぞれ、ラジエータ６２の長手方向（前後方向）に２列、及び高さ方向（上下方向）に２段の態様で配置される。ファン９０は、ラジエータ６２側（左側）から右側に空気を吸い出す態様で、ラジエータ６２及びコンデンサ８２Ｂ等に対する送風を行う。

【０１３５】

尚、ファン９０は、コンデンサ８２Ｂ及びラジエータ６２等の左側に隣り合うように配置されてもよい。この場合、ファン９０は、左側からコンデンサ８２Ｂ及びラジエータ６２側（右側）に空気を押し出す態様で、ラジエータ６２及びコンデンサ８２Ｂ等に対する送風を行う。以下、後述の他の例の場合についても同様であってよい。

【０１３６】

上部旋回体３のハウス部３Ｈの後部の左隅の側面には、外部から空気を導入する吸気口３＿ＩＮが設けられる。吸気口３＿ＩＮは、例えば、メッシュ状或いはスリット状に形成される複数の貫通孔により構成されてよい。以下、後述の排気口３＿ＥＸについても同様であってよい。これにより、ファン９０は、上部旋回体３の内部に右向きの空気の流れを生起し、吸気口３＿ＩＮから上部旋回体３の内部（ハウス部３Ｈと底部３Ｂとの間の空間）に外部の相対的に低い温度の空気を導入することができる（図５の白抜き矢印参照）。

【０１３７】

また、上部旋回体３の後部において、ハウス部３Ｈの上面、及び底部３Ｂには、それぞれ、上部旋回体３の内部の空気を外部に排出する排気口３＿ＥＸが配置される。排気口３＿ＥＸは、左右方向で、蓄電装置１９とファン９０との間に配置される。

【０１３８】

ラジエータ６２の右側の面と、上下の排気口３＿ＥＸとの間には、排気ダクト９２が設けられる。

【０１３９】

排気ダクト９２（流れ変更部材の一例）は、ラジエータ６２の右側の面の上下方向の中央部から上下の排気口３＿ＥＸのそれぞれに向かうように設けられる。排気ダクト９２は、ファン９０の作用により右向きに吸い出される空気を上下の排気口３＿ＥＸに向かうように流れの向きを変化させる。具体的には、排気ダクト９２は、上段のファン９０により吸い出される空気の流れの向きを右向きから右上向きに変化させ、ハウス部３Ｈの上面の排気口３＿ＥＸから上部旋回体３の外部に排出させることができる（図６の上側の白抜き矢印参照）。同様に、排気ダクト９２は、下段のファン９０により吸い出される空気の流れの向きを右向きから右下向きに変化させ、底部３Ｂの下面の排気口３＿ＥＸから上部旋回体３の外部に排出させることができる（図６の下側の白抜き矢印参照）。そのため、排気ダクト９２は、ラジエータ６２の右方に配置される蓄電装置１９にコンデンサ８２Ｂやラジエータ６２を通過し、温度が相対的に高い状態の空気が当たらないようにすることができる。よって、シヨベル１００は、コンデンサ８２Ｂやラジエータ６２を通過した、相対的に高い温度の空気により、冷却回路６０から蓄電装置１９に導入される冷媒が暖められ、冷却回路６０による蓄電装置１９の冷却性能が低下するような事態を抑制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 0 】

尚、排気口 3 __ E X は、左右方向でファン 9 0 と蓄電装置 1 9 との間のハウス部 3 H の後面に配置されてもよい。この場合、排気ダクト 9 2 は、ファン 9 0 により吸い出される空気の流れを右向きから後向きに変化させ、排気口 3 __ E X に誘導するように構成されてよい。また、排気ダクト 9 2 に代えて、空気の流れの向きを右向きから他の向き（例えば、前向き）に変化させるだけの部材（流れ変更部材の一例）が設けられてもよい。この場合、排気口 3 __ E X は、例えば、上部旋回体の前部に設けられてよい。これにより、前向きに変更された空気の流れは、排気口 3 __ E X に向かい、ショベル 1 0 0 は、コンデンサ 8 2 B やラジエータ 6 2 を通過した、相対的に高い温度の空気を、排気口 3 __ E X から排出させることができる。

10

【 0 1 4 1 】

このように、本例では、蓄電装置 1 9 は、排気ダクト 9 2 の設置により、ファン 9 0 の作用で上部旋回体 3 の外部の空気がその内部に導入されコンデンサ 8 2 B やラジエータ 6 2 を通過してその外部に排出される経路から外れるように配置される。これにより、ショベル 1 0 0 は、冷却回路 6 0 によって、蓄電装置 1 9 を適切に冷却させ、温度上昇に伴う劣化の進行を抑制することができる。

【 0 1 4 2 】

また、ラジエータ 6 2 及びコンデンサ 8 2 B 等は、ファン 9 0 の作用によって、ラジエータ 6 2 及びコンデンサ 8 2 B に近接する吸気口 3 __ I N から導入される、相対的に低い温度の空気によって冷却される。そのため、ショベル 1 0 0 は、吸気口 3 __ I N 及びファン 9 0 の作用によって、ラジエータ 6 2 及びコンデンサ 8 2 B 、並びに、冷却回路 6 0 及びヒートポンプサイクル 8 2 の冷媒を適切に冷却させることができる。

20

【 0 1 4 3 】

< 蓄電装置の配置構造の他の例 >

図 7、図 8 は、上部旋回体 3 の各種機器の配置構造の他の例を示す上面図及び右側面図である。

【 0 1 4 4 】

尚、図 7 では、上方から見て上部旋回体 3 のハウス部 3 H に覆われる各種機器が露出するように、ハウス部 3 H の上面が取り除かれた状態が示される。同様に、図 8 では、左方から見て上部旋回体 3 のハウス部 3 H に覆われる各種機器が露出するように、ハウス部 3 H の右側面が取り除かれた状態が示される。

30

【 0 1 4 5 】

図 7、図 8 に示すように、本例では、蓄電装置 1 9 は、上部旋回体 3 の右側の前後方向の前部から中央部に亘る範囲に搭載される。

【 0 1 4 6 】

蓄電装置 1 9 は、15 個のバッテリーモジュール 1 9 a を含み、筐体の内部に、前後方向に並ぶ 5 個のバッテリーモジュール 1 9 a が 3 段積みされる態様で配置される。

【 0 1 4 7 】

蓄電装置 1 9 の後端部には、ケーブル 1 9 C 及びホース 1 9 H が接続される。

【 0 1 4 8 】

ケーブル 1 9 C（電力用ケーブルの一例）は、蓄電装置 1 9 と蓄電装置 1 9 からの電力供給を受ける機器との間を接続する電力線である。ケーブル 1 9 C は、例えば、DC バス 4 2、コンプレッサ 8 2 A、DC - DC コンバータ 4 4、及び外部電源からの充電のための充電口等のそれぞれに電氣的に接続される複数のケーブル含む。

40

【 0 1 4 9 】

尚、図 7 では、複数のケーブルを代表する態様で 1 本のケーブル 1 9 C が描画されている。また、図 7 に示すように、複数のケーブルが 1 本のケーブル 1 9 C に集約される態様で、蓄電装置 1 9 のコネクタに接続されてもよい。

【 0 1 5 0 】

ホース 1 9 H（冷媒用ホースの一例）は、冷却回路 6 0 の冷媒を内部に通流させる。ホ

50

ース 19 H は、冷媒流路 66 B, 66 C のそれぞれに相当する 2 本のホースを含む。これにより、冷却回路 60 は、蓄電装置 19 の筐体の内部（ウォータジャケット）に冷媒を導入し、それぞれのバッテリーモジュール 19 a を冷却させると共に、バッテリーモジュール 19 a と熱交換後の冷媒を蓄電装置 19 の外部に排出させることができる。

【0151】

尚、図 7 では、2 本のホースを代表する態様で 1 本のホース 19 H が描画されている。

【0152】

上部旋回体 3 の後部の左右方向の中央部から右端部に亘る範囲には、ポンプ用電動機 12、メインポンプ 14、コントロールバルブ 17、及び作動油タンク T が設けられる。

【0153】

ポンプ用電動機 12 は、上部旋回体 3 の後部の左右方向の中央部に配置される。また、ポンプ用電動機 12 は、回転軸が左右方向に沿い、且つ、出力軸が右向きに延び出すように配置される。

【0154】

メインポンプ 14 は、その入力軸がポンプ用電動機 12 の出力軸に連結される態様で、ポンプ用電動機 12 の右側に隣接して配置される。

【0155】

コントロールバルブ 17 は、上部旋回体 3 の後部の左右方向の中央部で、且つ、ポンプ用電動機 12 の上に配置される。例えば、図 8 に示すように、ポンプ用電動機 12 及びメインポンプ 14 は、上部旋回体 3 の底部 3 B とハウス部 3 H との間の空間の相対的に低い位置に配置され、コントロールバルブ 17 は、その空間の相対的に高い位置に配置される。

【0156】

作動油タンク T は、上部旋回体 3 の後部の左右方向の中央部で、且つ、ポンプ用電動機 12 の前に隣り合うように配置される。

【0157】

上部旋回体 3 の後部の左側、即ち、ポンプ用電動機 12、メインポンプ 14、及びコントロールバルブ 17 の左方には、ラジエータ 62、コンデンサ 82 B、及びファン 90 が配置される。

【0158】

ラジエータ 62、コンデンサ 82 B、及びファン 90 の配置構造は、上述の一例の場合と同様である。

【0159】

上部旋回体 3 のハウス部 3 H の後部の左隅の側面には、上述の一例の場合と同様、外部から空気を導入する吸気口 3 __ I N が設けられる。これにより、ファン 90 は、上部旋回体 3 の内部に右向きの空気の流れを生起し、吸気口 3 __ I N から上部旋回体 3 の内部（ハウス部 3 H と底部 3 B との間の空間）に外部の相対的に低い温度の空気を導入することができる（図 7 の左側の白抜き矢印参照）。

【0160】

上部旋回体 3 のハウス部 3 H の後部の右隅の側面には、外部に空気を排出する排気口 3 __ E X が配置される。これにより、ファン 90 により生起される右向きの空気の流れによって、ラジエータ 62 及びコンデンサ 82 B 等と熱交換を行い昇温した空気を、その流れに沿って排気口 3 __ E X から上部旋回体 3 の外部に排出させることができる（図 7 の右側の白抜き矢印参照）。

【0161】

また、ファン 90 により生起される空気の流れは、上部旋回体 3 の後部を左右方向に横断する。そのため、ショベル 100 は、ラジエータ 62 及びコンデンサ 82 B との熱交換により相対的に温度が高くなった空気が蓄電装置 19 に当たりにくくすることができる。よって、ショベル 100 は、コンデンサ 82 B やラジエータ 62 を通過した、相対的に高い温度の空気により、冷却回路 60 から蓄電装置 19 に導入される冷媒が暖められ、冷却回路 60 による蓄電装置 19 の冷却性能が低下するような事態を抑制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 2 】

また、蓄電装置 1 9 の後方には、ファン 9 0 の後部、即ち、ファン 9 0 により生起される風の流れの経路と蓄電装置 1 9 との間を区画する遮蔽板 9 4 (遮蔽部材の一例) が配置される。

【 0 1 6 3 】

具体的には、遮蔽板 9 4 は、蓄電装置 1 9 と、ポンプ用電動機 1 2、メインポンプ 1 4、コントロールバルブ 1 7、及び作動油タンク T との間を区画するように配置される。これにより、ショベル 1 0 0 は、ラジエータ 6 2 及びコンデンサ 8 2 B との熱交換により相対的に温度が高くなった空気が確実に蓄電装置 1 9 に当たらないようにすることができる。

【 0 1 6 4 】

また、遮蔽板 9 4 は、蓄電装置 1 9 との間の空間に、蓄電装置 1 9 の後端部に接続されるケーブル 1 9 C 及びホース 1 9 H が含まれるように構成される。具体的には、ケーブル 1 9 C 及びホース 1 9 H は、遮蔽板 9 4 の上下を跨いだり、遮蔽板 9 4 を貫通したりしないように配置される。これにより、ケーブル 1 9 C 及びホース 1 9 H と、遮蔽板 9 4 の上下や貫通孔との間の隙間から、ラジエータ 6 2 及びコンデンサ 8 2 B との熱交換により相対的に温度が高くなった空気が蓄電装置 1 9 の周囲に進入してしまうような事態を抑制することができる。そのため、ショベル 1 0 0 は、ラジエータ 6 2 及びコンデンサ 8 2 B との熱交換により相対的に温度が高くなった空気がより確実に蓄電装置 1 9 に当たらないようにすることができる。

【 0 1 6 5 】

尚、遮蔽板 9 4 は、蓄電装置 1 9 に必要な冷却性能が確保される限り、省略されてもよい。例えば、蓄電装置 1 9 の大きさ (寸法) は、必要な稼働時間等の条件等により決定される蓄電容量によって変更されうる。そのため、蓄電装置 1 9 の前後方向の寸法が相対的に小さく、蓄電装置 1 9 の後端部が上部旋回体 3 の後部から相対的に大きく離れる場合、ファン 9 0 により生起される風が蓄電装置 1 9 に当たる可能性が低くなる。よって、この場合、遮蔽板 9 4 は、省略されてよい。

【 0 1 6 6 】

このように、本例では、蓄電装置 1 9 は、右側の前部に配置されることにより、ファン 9 0 の作用で上部旋回体 3 の外部の空気がその内部に導入されコンデンサ 8 2 B やラジエータ 6 2 を通過してその外部に排出される経路から外れるように配置される。これにより、ショベル 1 0 0 は、冷却回路 6 0 によって、蓄電装置 1 9 を適切に冷却させ、温度上昇に伴う劣化の進行を抑制することができる。

【 0 1 6 7 】

また、上述の一例の場合と同様、ラジエータ 6 2 及びコンデンサ 8 2 B 等は、ファン 9 0 の作用によって、ラジエータ 6 2 及びコンデンサ 8 2 B に近接する吸気口 3 __ I N から導入される、相対的に低い温度の空気によって冷却される。そのため、ショベル 1 0 0 は、吸気口 3 __ I N 及びファン 9 0 の作用によって、ラジエータ 6 2 及びコンデンサ 8 2 B、並びに、冷却回路 6 0 及びヒートポンプサイクル 8 2 の冷媒を適切に冷却させることができる。

【 0 1 6 8 】

〔 作用 〕

次に、本実施形態に係るショベル 1 0 0 の作用について説明する。

【 0 1 6 9 】

本実施形態では、ショベル 1 0 0 は、下部走行体 1 と、上部旋回体 3 と、アクチュエータと、蓄電装置 1 9 と、冷却回路 6 0 と、ファン 9 0 とを備える。具体的には、上部旋回体 3 は、下部走行体 1 に旋回自在に搭載される。また、アクチュエータは、下部走行体 1 及び上部旋回体 3 を含む被駆動部を駆動する。また、蓄電装置 1 9 は、上部旋回体 3 に搭載され、アクチュエータを駆動するためのエネルギー源である。また、冷却回路 6 0 は、蓄電装置 1 9 を冷却する。また、ファン 9 0 は、上部旋回体 3 に搭載され、熱交換機器 (例えば、ラジエータ 6 2 やコンデンサ 8 2 B) に冷却のための送風を行う。そして、蓄電装

10

20

30

40

50

置 19 は、ファン 90 の作用により、上部旋回体 3 の外部の空気が上部旋回体 3 の内部に導入され熱交換機器を通過して上部旋回体 3 の外部に排出される経路から外れるように配置される。

【 0 1 7 0 】

これにより、熱交換機器は、ファン 90 による送風により冷却される。また、蓄電装置 19 は、冷却回路 60 により冷却されると共に、熱交換機器を通過した相対的に温度が高い空気の流れ（風）に当たりにくくなる。そのため、ショベル 100 は、蓄電装置 19 を含む複数の機器を適切に冷却することができる。

【 0 1 7 1 】

また、本実施形態では、蓄電装置 19 は、上部旋回体 3 の右側前部に搭載されてよい。

10

【 0 1 7 2 】

これにより、蓄電装置 19 は、上部旋回体 3 の上面視で右側前部の隅部の中心とする空間に配置される。そのため、ショベル 100 は、上部旋回体 3 の他の空間に、ファン 90 の作用による熱交換機器を冷却する空気の流れの経路を生起させることができる。その結果、ショベル 100 は、蓄電装置 19 が配置される空間と、熱交換機器を冷却する空気の流れの経路が存在する空間とを分離させ、ファン 90 の作用により熱交換機器を通過した相対的に温度が高い空気が蓄電装置 19 に当たりにくくすることができる。よって、ショベル 100 は、蓄電装置 19 を含む複数の機器を適切に冷却することができる。

【 0 1 7 3 】

また、本実施形態では、蓄電装置 19 は、上部旋回体 3 の右側前部及び右側中央部に亘る範囲に配置されてよい。そして、ファン 90 の作用により、上部旋回体 3 の外部の空気が上部旋回体 3 の内部に導入され熱交換機器を通過して上部旋回体 3 の外部に排出される経路は、上部旋回体 3 の後部に配置されてよい。

20

【 0 1 7 4 】

これにより、ショベル 100 は、具体的に、蓄電装置 19 が配置される空間と、熱交換機器を冷却する空気の流れの経路が存在する空間とを分離させることができる。

【 0 1 7 5 】

また、本実施形態では、熱交換機器を冷却する空気の流れの経路は、上部旋回体 3 の後部の左右に亘って配置されてよい。そして、蓄電装置 19 の後端部と、熱交換機器を冷却する空気の流れの経路との間に遮蔽板 94 が配置されてよい。

30

【 0 1 7 6 】

これにより、ショベル 100 は、ファン 90 の作用により熱交換機器を通過した相対的に温度が高い空気が蓄電装置 19 に確実に当たらないようにすることができる。

【 0 1 7 7 】

また、本実施形態では、遮蔽板 94 は、蓄電装置 19 との間の空間に、蓄電装置 19 に接続されるケーブル 19 C、及び冷却回路 60 の冷媒用のホース 19 H が含まれるように配置されてよい。

【 0 1 7 8 】

これにより、ケーブル 19 C 及びホース 19 H は、例えば、遮蔽板 94 の上下を跨いだり、遮蔽板 94 を貫通したりしないように配置されうる。そのため、ケーブル 19 C 及びホース 19 H と、遮蔽板 94 の上下や貫通孔との間の隙間から、ラジエータ 62 及びコンデンサ 82 B との熱交換により相対的に温度が高くなった空気が蓄電装置 19 の周囲に進入してしまうような事態を抑制することができる。よって、ショベル 100 は、ファン 90 の作用により熱交換機器を通過した相対的に温度が高い空気がより確実に蓄電装置 19 に当たらないようにすることができる。

40

【 0 1 7 9 】

また、本実施形態では、ショベル 100 は、ファン 90 の作用によって、熱交換機器を通過した空気の流れの向きを蓄電装置 19 に当たらないように変更する流れ変更部材を備えてよい。

【 0 1 8 0 】

50

これにより、ショベル 100 は、蓄電装置 19 が配置される空間と、熱交換機器を冷却する空気の流れの経路が存在する空間とを分離させ、ファン 90 の作用により熱交換機器を通過した相対的に高い温度の空気が蓄電装置 19 に当たらないようにすることができる。よって、ショベル 100 は、蓄電装置 19 を含む複数の機器を適切に冷却することができる。

【0181】

また、本実施形態では、熱交換機器或いはファン 90、及び蓄電装置 19 は、隣り合うように配置されてよい。そして、流れ変更部材は、熱交換機器を通過した空気を上部旋回体 3 の外部に向かって排出する排気ダクト 92 であってよい。

【0182】

これにより、ショベル 100 は、具体的に、蓄電装置 19 が配置される空間と、熱交換機器を冷却する空気の流れの経路が存在する空間とを分離させることができる。

【0183】

[変形・変更]

以上、実施形態について詳述したが、本開示はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【0184】

例えば、上述した実施形態では、エンジンを搭載しないショベル 100 の各種機器（蓄電装置 19 やファン 90 で冷却される熱交換機器）の配置構造について説明したが、同様の配置構造は、エンジンが搭載されるショベルに適用されてもよい。つまり、上述の実施形態のショベル 100 の各種機器の配置構造は、ハイブリッドショベルに適用されてもよい。具体的には、エンジンを冷却するラジエータがファン 90 により冷却されるようにラジエータ 62 及びコンデンサ 82B 等と隣り合うように配置されてもよい。

【0185】

また、上述した実施形態及び変形・変更の例では、ショベル 100 に搭載される各種機器の配置構造について説明したが、同様の配置構造は、蓄電装置、熱交換機器、及びファン等が搭載される他の作業機械に適用されてもよい。他の作業機械は、例えば、産業用車両、フォークリフト、クレーン、ブルドーザ等を含む。

【符号の説明】

【0186】

- 1 下部走行体（被駆動部）
- 1A, 1B 走行油圧モータ（アクチュエータ）
- 3 上部旋回体（被駆動部）
- 3__EX 排気口
- 3__IN 吸気口
- 3B 底部
- 3H ハウス部
- 4 ブーム（被駆動部）
- 5 アーム（被駆動部）
- 6 バケット（被駆動部）
- 7 ブームシリンダ（アクチュエータ）
- 8 アームシリンダ（アクチュエータ）
- 9 バケットシリンダ（アクチュエータ）
- 12 ポンプ用電動機（電動機）
- 14 メインポンプ（油圧ポンプ）
- 18 インバータユニット
- 18A インバータ
- 18B インバータ
- 19 蓄電装置

10

20

30

40

50

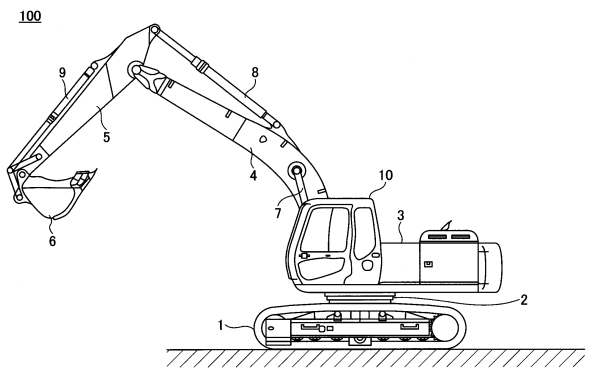
- 19 a バッテリモジュール
- 19 C ケーブル（電力用ケーブル）
- 19 H ホース（冷媒用ホース）
- 20 旋回駆動装置
- 21 旋回用電動機（アクチュエータ）
- 26 操作装置
- 30 制御装置
- 30 A ~ 30 C コントローラ
- 44 DC - DCコンバータ
- 46 バッテリ
- 60 冷却回路（冷却装置）
- 62 ラジエータ（所定の機器）
- 64 ウォータポンプ
- 80 空調装置
- 82 ヒートポンプサイクル
- 82 A コンプレッサ
- 82 B コンデンサ（所定の機器）
- 82 C 膨張弁
- 82 D エバポレータ
- 90 ファン
- 92 排気ダクト（流れ変更部材）
- 94 遮蔽板（遮蔽部材）

10

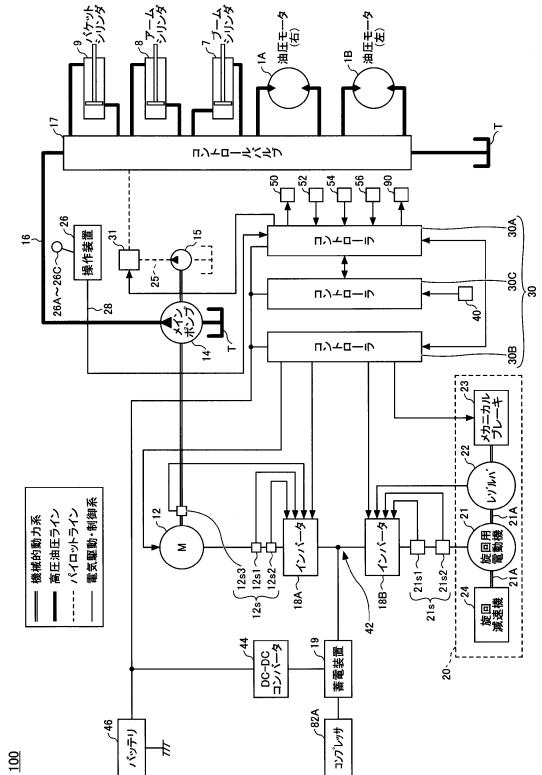
20

【図面】

【図 1】



【図 2】

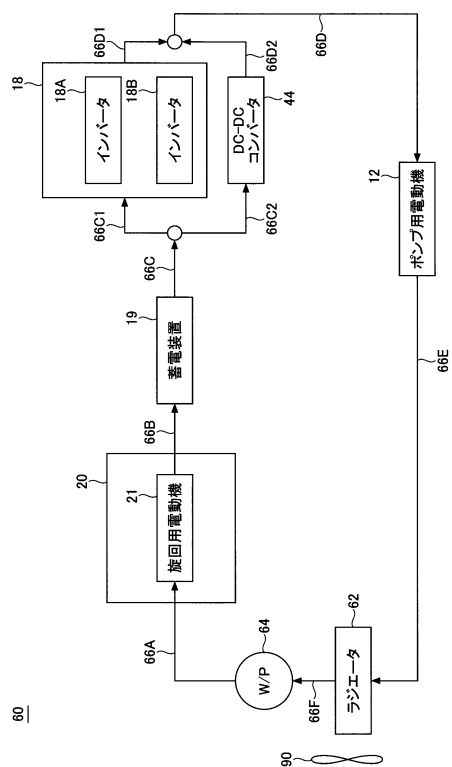


30

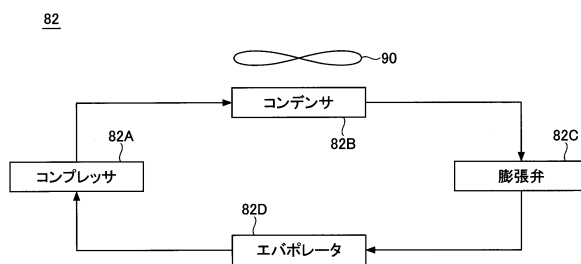
40

50

【 図 3 】



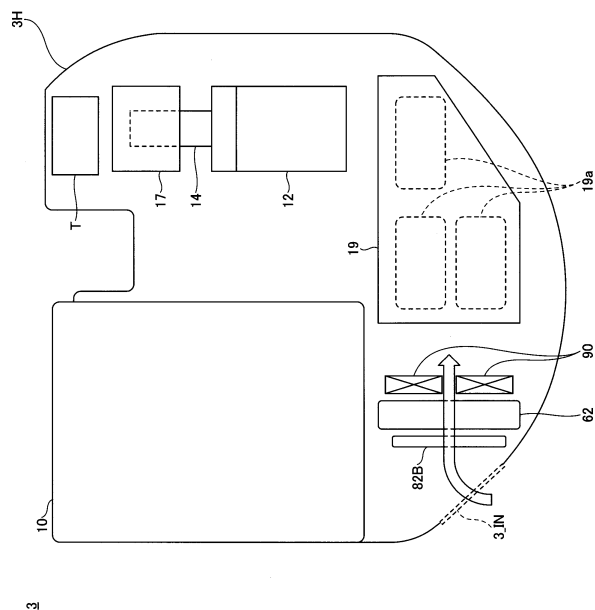
【 図 4 】



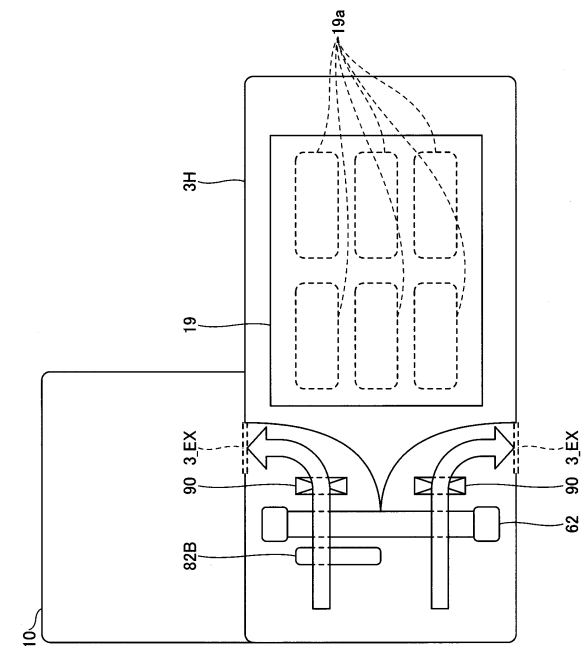
10

20

【圖 5】



【 図 6 】

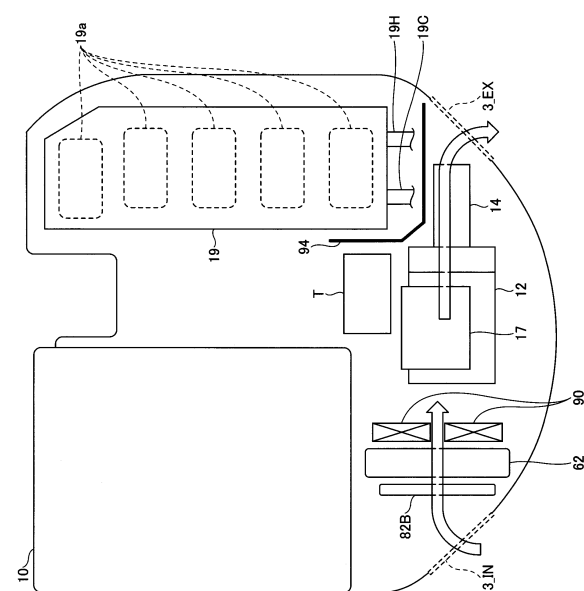


30

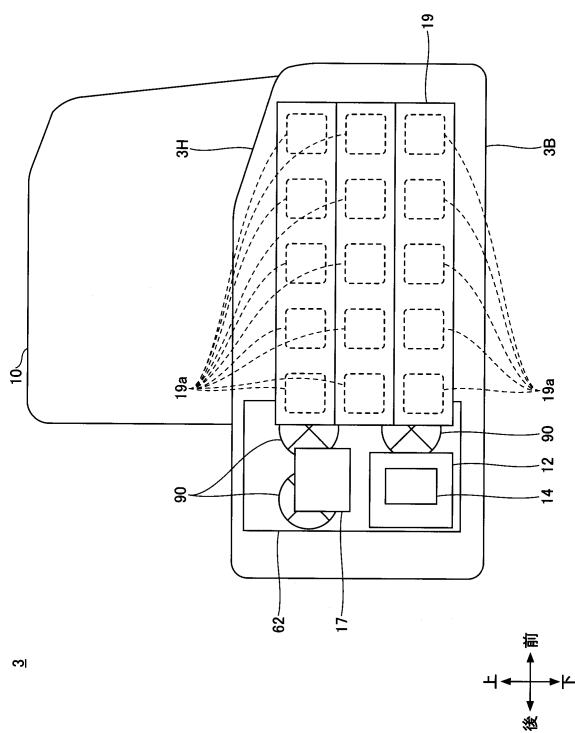
40

50

【圖 7】



【图 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2011/102042(WO, A1)
特開2020-045709(JP, A)
特開2014-237943(JP, A)
特開2019-190107(JP, A)
特開2013-019181(JP, A)
特開2004-169466(JP, A)
特開2019-056236(JP, A)
特開2012-211432(JP, A)
特開2017-071911(JP, A)
特開2014-084643(JP, A)
特開2001-311182(JP, A)
実開平07-042384(JP, U)
米国特許第05785139(US, A)
中国特許出願公開第108978766(CN, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
E02F 9/00
B60K 1/04
B60K 11/04