

(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

E 0 2 F	9/00 (2006.01)	F I	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)
(22)出願日 令和2年11月12日(2020.11.12)
(65)公開番号 特開2022-77853(P2022-77853A)
(43)公開日 令和4年5月24日(2022.5.24)
審査請求日 令和5年10月11日(2023.10.11)

(73)特許権者 502246528
住友建機株式会社
東京都品川区大崎二丁目1番1号
(74)代理人 100107766
弁理士 伊東 忠重
100070150
弁理士 伊東 忠彦
竹尾 実高
(72)発明者 千葉県千葉市稻毛区長沼原町731番地
1 住友建機株式会社内
中田 薫
千葉県千葉市稻毛区長沼原町731番地
1 住友建機株式会社内
柿原 巧弥
審査官

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。**【請求項2】**

10

20

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。

【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。

【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。

【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）。

【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 5172898 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

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、バッテリの周囲を通過した冷却風は、バッテリ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 】**

10

20

30

40

50

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】

【0012】

【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。

【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】

【0013】

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。

【0014】

[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100の概要を説明する。

【0015】

図1は、本実施形態に係るショベル100の一例を示す側面図である。

【0016】

ショベル100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10とを備える。

【0017】

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1A, 1B(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。

【0018】

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21(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21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100は、ポンプ用電動機12を動力源とするメインポンプ14(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12に置換した構成に相当する。

【0019】

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ドラ7、アームシリンドラ8、及びバケットシリンドラ9(何れもアクチュエータの一例)により油圧駆動される。

【0020】

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、グラップラ等のバケットと異なる種類のエンドアタッチメントであってもよい。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、

10

20

30

40

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よい。

【0021】

キャビン10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26等が設けられる。

【0022】

ショベル100は、キャビン10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。

【0023】

また、ショベル100は、キャビン10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100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100が遠隔操作される場合、キャビン10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10のオペレータの操作装置26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。

【0024】

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100のアクチュエータに関する操作入力によって、ショベル100が操作される様子が含まれる。この場合、ショベル100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40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100のキャビン10の内部の出力装置50(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100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100を遠隔操作することができる。そして、ショベル100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。

【0025】

また、遠隔操作には、例えば、ショベル100の周囲の人(例えば、作業者)のショベル100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100が操作される様子が含まれてよい。具体的には、ショベル100は、ショベル100(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、周囲の作業者等により発話される音声や作業者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100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。

【0026】

また、ショベル100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100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「M C(Machine Control:マシンコントロール)機能」)を実現する。

【0027】

自動運転機能には、オペレータの操作装置26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「半自動運機能」或いは「操作支援型のM C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26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様（いわゆる「自律運転機能」）が含まれてもよい。

【0028】

[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。

【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。

【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（傾軸角）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。

【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

10

20

30

40

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>

ショベル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、ショベル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、ショベル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。

【 0 0 4 3 】

旋回駆動装置 2 0 は、旋回用電動機 2 1 と、レゾルバ 2 2 と、メカニカルブレーキ 2 3 と、旋回減速機 2 4 とを含む。

【 0 0 4 4 】

旋回用電動機 2 1 は、コントローラ 3 0 B 及びインバータ 1 8 B 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 2 1 は、インバータ 1 8 B を介して高圧電源（即ち、蓄電装置 1 9）に接続され、インバータ 1 8 B を介して蓄電装置 1 9 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 2 1 は、インバータ 1 8 B を介して、回生電力を蓄電装置 1 9 やポンプ用電動機 1 2 に供給する。これにより、回生電力で、蓄電装置 1 9 を充電したり、ポンプ用電動機 1 2 を駆動したりすることができる。旋回用電動機 2 1 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 3 0 B の制御下で、インバータ 1 8 B により実行されてよい。旋回用電動機 2 1 の回転軸 2 1 A には、レゾルバ 2 2 、メカニカルブレーキ 2 3 、及び旋回減速機 2 4 が接続される。

10

【 0 0 4 5 】

レゾルバ 2 2 は、旋回用電動機 2 1 の回転状態を検出する。旋回用電動機 2 1 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 2 2 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 1 8 B 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 3 0 B に取り込まれ、コントローラ 3 0 B 経由でインバータ 1 8 B に入力されてもよい。

20

【 0 0 4 6 】

メカニカルブレーキ 2 3 は、コントローラ 3 0 B の制御下で、旋回用電動機 2 1 の回転軸 2 1 A 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 2 3 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。

【 0 0 4 7 】

旋回減速機 2 4 は、旋回用電動機 2 1 の回転軸 2 1 A と接続され、旋回用電動機 2 1 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 2 1 は、旋回減速機 2 4 を介して、上部旋回体 3 を旋回駆動する。また、旋回減速機 2 4 は、上部旋回体 3 の慣性回転力を增速させて旋回用電動機 2 1 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 2 1 は、旋回減速機 2 4 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

【 0 0 4 8 】

センサ 2 1 s は、電流センサ 2 1 s 1 と、電圧センサ 2 1 s 2 とを含む。

【 0 0 4 9 】

電流センサ 2 1 s 1 は、旋回用電動機 2 1 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 2 1 s 1 は、例えば、旋回用電動機 2 1 とインバータ 1 8 B との間の電力経路に設けられる。電流センサ 2 1 s 1 により検出される、旋回用電動機 2 1 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 1 8 B 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 3 0 B に取り込まれ、コントローラ 3 0 B 経由で、インバータ 1 8 B に入力されてもよい。

40

【 0 0 5 0 】

電圧センサ 2 1 s 2 は、旋回用電動機 2 1 の三相のそれぞれの印加電圧を検出する。電圧センサ 2 1 s 2 は、例えば、旋回用電動機 2 1 とインバータ 1 8 B の間の電力経路に設けられる。電圧センサ 2 1 s 2 により検出される旋回用電動機 2 1 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 1 8 B 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 3 0 B に取り込まれ、コントローラ 3 0 B 経由で、インバータ 1 8 B に入力されてもよい。

50

【 0 0 5 1 】

インバータ 18B は、コントローラ 30B の制御下で、旋回用電動機 21 を駆動制御する。インバータ 18B 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 18B の制御回路は、電流センサ 21s1、電圧センサ 21s2、及びレゾルバ 22 の検出信号に基づき、旋回用電動機 21 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 18A, 18B 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 18 を構成してよい。

【 0 0 5 4 】

尚、インバータ 18B 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 18B の外部に設けられてもよい。

【 0 0 5 5 】

蓄電装置 19 は、ショベル 100 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 19 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 42 を経由してポンプ用電動機 12 や旋回用電動機 21 に供給する。また、蓄電装置 19 は、旋回用電動機 21 の発電電力（回生電力）を充電する。蓄電装置 19 は、例えば、リチウムイオンバッテリであり、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 19 と DC バス 42との間には、蓄電装置 19 の出力電圧を昇圧してポンプ用電動機 12 や旋回用電動機 21 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 19 の電力を昇圧したり、インバータ 18A, 18B を経由してポンプ用電動機 12 や旋回用電動機 21 電力を降圧し、蓄電装置 19 に蓄電させたりする。電力変換装置は、ポンプ用電動機 12 及び旋回用電動機 21 の運転状態に応じて、DC (Direct Current) バス 42 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 42 の電圧検出値、蓄電装置 19 の電圧検出値、及び蓄電装置 19 の電流検出値に基づき、コントローラ 30B により実行されてよい。

【 0 0 5 7 】**< 操作系 >**

ショベル 100 の操作系は、パイロットポンプ 15 と、操作装置 26 と、圧力制御弁 31 とを含む。

【 0 0 5 8 】

パイロットポンプ 15 は、パイロットライン 25 を介してショベル 100 に搭載される各種油圧機器（例えば、圧力制御弁 31）にパイロット圧を供給する。これにより、圧力制御弁 31 は、コントローラ 30A の制御下で、操作装置 26 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 17 に供給することができる。そのため、コントローラ 30A 及び圧力制御弁 31 は、オペレータの操作装置 26 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 31 は、コントローラ 30A 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 17 に供給することができる。パイロットポンプ 15 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 12 により駆動される。

【 0 0 5 9 】

尚、パイロットポンプ 15 は、省略されてもよい。この場合、圧力制御弁 31 等の各種油圧機器には、メインポンプ 14 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 26 は、キャビン 10 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 26 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 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）や電動アクチュエータ（旋回用電動機 21 等）の操作を行うために用いられる。操作装置 26 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 26 から出力される操作信号は、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 を含む制御装置 30 は、圧力制御弁 31 やインバータ 18B 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 100 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 26 は、例えば、レバー 26A ~ 26C を含む。レバー 26A 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）のそれに関連する操作を受け付け可能に構成されてよい。レバー 26B 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）のそれに関連する操作を受け付け可能に構成されてよい。レバー 26C 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 17 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 26 の操作信号は、コントロールバルブ 17 に直接入力され、それぞれの油圧制御弁が操作装置 26 の操作内容に応じた動作を行う態様であってよい。また、操作装置 26 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 17 に供給される。

【 0 0 6 3 】

圧力制御弁 31 は、コントローラ 30A の制御下で、パイロットポンプ 15 からパイロットライン 25 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 31 の二次側のパイロットラインは、コントロールバルブ 17 に接続され、圧力制御弁 31 から出力されるパイロット圧は、コントロールバルブ 17 に供給される。30

【 0 0 6 4 】

< 制御系 >

ショベル 100 の制御系は、制御装置 30 と、周囲情報取得装置 40 と、出力装置 50 と、入力装置 52 と、温度センサ 54 と、油温センサ 56 とを含む。

【 0 0 6 5 】

制御装置 30 は、コントローラ 30A ~ 30C を含む。

【 0 0 6 6 】

コントローラ 30A ~ 30C 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 30A ~ 30C 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ー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。40

【 0 0 6 7 】

コントローラ 30A は、コントローラ 30B, 30C を含む制御装置 30 を構成する各種コントローラと連携し、ショベル 100 の駆動制御を行う。

【 0 0 6 8 】

コントローラ 30A は、例えば、操作装置 26 から入力される操作信号に応じて、圧力制御弁 31 に制御指令を出力し、圧力制御弁 31 から操作装置 26 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 30A は、電気式の操作装置 26 の操作内容に対応するショベル 100 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 100 が遠隔操作される場合、コントローラ 30A 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 30A は、圧力制御弁 31 に制御指令を出力し、圧力制御弁 31 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 30A は、遠隔操作の内容に対応するショベル 100（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 30A 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 30A は、圧力制御弁 31 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 31 からコントロールバルブ 17 に作用させてよい。これにより、コントローラ 30A は、自動運転機能に対応するショベル 100 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 30A は、例えば、コントローラ 30B, 30C 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 100 全体（ショベル 100 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 30A は、例えば、メインポンプ 14 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 30A は、ショベル 100 の稼働中（運転中）に、オペレータによるショベル 100 の操作（操作装置 26 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 14 を自動で停止させてよい。これにより、コントローラ 30A は、ショベル 100 の非操作時に不要なメインポンプ 14、つまり、ポンプ用電動機 12 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 12 で消費される蓄電装置 19 の電力を抑制することができる。また、コントローラ 30A は、ショベル 100 の稼働中（運転中）に、入力装置 52 を通じてメインポンプ 14 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 14 を停止させてよい。これにより、コントローラ 30A は、オペレータの意志を反映させて、メインポンプ 14（ポンプ用電動機 12）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 14（ポンプ用電動機 12）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 52 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 30（コントローラ 30A, 30B）は、ショベル 100 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 26 の操作の有無に依らず、メインポンプ 14、つまり、ポンプ用電動機 12 を始動させる。これにより、制御装置 30 は、ショベル 100 の起動時に、ポンプ用電動機 12 を一度始動させ、ポンプ用電動機 12 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 30 は、ショベル 100 の起動時に、ポンプ用電動機 12 を一度始動させ、ポンプ用電動機 12 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 30B は、インバータ 18A を通じて、ポンプ用電動機 12 に通電されることにより、異常の有無を診断する。コントローラ 30B は、異常がある場合、出力装置 50 等を通じて、ポンプ用電動機 12 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 30B は、ポンプ用電動機 12 に異

40

50

常がない場合、その後、操作装置 26 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 12 を停止させてよい。そして、コントローラ 30A は、オペレータの操作が開始されると、ポンプ用電動機 12 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 12 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 12 を自動始動させる処理を繰り返してよい。

【0075】

また、コントローラ 30A は、例えば、ファン 90 の稼働及び停止に関する制御を行つてよい。

【0076】

コントローラ 30B は、コントローラ 30A から入力される各種情報（例えば、操作装置 26 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

【0077】

コントローラ 30B は、例えば、操作装置 26 の操作内容に基づき、インバータ 18B を駆動し、旋回用電動機 21 の運転状態（力行運転及び回生運転）の切替制御を行つてよい。また、コントローラ 30B は、例えば、ショベル 100 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 18B を駆動し、旋回用電動機 21 の運転状態（力行運転及び回生運転）の切替制御を行つてよい。また、コントローラ 30B は、例えば、ショベル 100 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 18B を駆動し、旋回用電動機 21 の運転状態（力行運転及び回生運転）の切替制御を行つてよい。

20

【0078】

尚、蓄電装置 19 と DC バス 42 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 30B は、例えば、操作装置 26 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 19 の放電状態と充電状態との切替制御を行つてよい。また、コントローラ 30B は、例えば、ショベル 100 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 19 の放電状態と充電状態との切替制御を行つてよい。また、コントローラ 30B は、例えば、ショベル 100 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 19 の放電状態と充電状態との切替制御を行つてよい。

30

【0079】

また、コントローラ 30B は、例えば、コントローラ 30A 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 12 の停止及び始動に関する制御を行つてよい。

【0080】

コントローラ 30C は、ショベル 100 の周辺監視機能に関する制御を行う。

【0081】

コントローラ 30C は、例えば、周囲情報取得装置 40 から取り込まれる、ショベル 100 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 100 の周辺の所定の物体（以下、「監視物体」）やその位置を検出する。ショベル 100 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 100 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

【0082】

また、コントローラ 30C は、例えば、ショベル 100 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 10 の室内の出力装置 50（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。

【0083】

尚、コントローラ 30B, 30C の機能は、コントローラ 30A に統合されてもよい。つまり、制御装置 30 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。

【0084】

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、L I D A R (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。

【 0 0 8 5 】

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 E L (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

【 0 0 8 6 】

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

【 0 0 8 7 】

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 D C - D C 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

【 0 0 8 8 】

尚、蓄電装置 19 と D C 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。

【 0 0 8 9 】

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

【 0 0 9 0 】

< その他の構成要素 >

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

【 0 0 9 1 】

D C - D C 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46に供給され、バッテリ46に充電（蓄電）されたり、コントローラ30A～30C等、バッテリ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46は、例えば、鉛蓄電池やリチウムイオンバッテリ等であり、上述の如く、DC - DCコンバータ44の出力電力で充電される。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

50

【0101】

冷媒流路 66D, 66D1, 66D2 は、インバータユニット 18 及び DC - DC コンバータ 44 とポンプ用電動機 12との間を接続し、インバータユニット 18 及び DC - DC コンバータ 44 から流出する冷媒をポンプ用電動機 12 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 18 及び DC - DC コンバータ 44 に接続される冷媒流路 66D1, 66D2 は、冷媒流路 66D の一端に合流し、冷媒流路 66D の他端がポンプ用電動機 12 に接続される。これにより、ポンプ用電動機 12 を冷媒で冷却することができる。ポンプ用電動機 12 の内部を通流した冷媒は、冷媒流路 66E に流出する。

【0102】

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、当該電力変換装置が冷却回路 60 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 60 において、インバータユニット 18 及び DC - DC コンバータ 44 と並列に配置され、蓄電装置 19 から流出する冷媒によって冷却される様子であってよい。また、DC - DC コンバータ 44 は、空冷されてもよい。この場合、冷媒流路 66C2, 66D2 は省略される。また、インバータ 18A, 18B、及び DC - DC コンバータ 44 等の少なくとも一部は、冷却回路 60 において、直列に配置されてもよい。

【0103】

冷媒流路 66E は、ポンプ用電動機 12 とラジエータ 62 との間を接続し、ポンプ用電動機 12 から流出する冷媒をラジエータ 62 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。

【0104】

冷媒流路 66F は、ラジエータ 62 とウォータポンプ 64 との間を接続し、ラジエータ 62 により冷却された冷媒をウォータポンプ 64 に供給する。ウォータポンプ 64 は、ラジエータ 62 により冷却された冷媒を冷却回路 60 に循環させることができる。

【0105】

空調装置 80 は、キャビン 10 の室内の温度や湿度等を調整する。空調装置 80 は、例えば、DC - DC コンバータ 44 やバッテリ 46 から供給される電力で稼働する。空調装置 80 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 82 を含む。

【0106】

尚、空調装置 80 は、例えば、ヒートポンプサイクル 82 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、PTC (Positive Temperature Coefficient) ヒータや燃焼式ヒータ等である。

【0107】

図 4 に示すように、ヒートポンプサイクル 82 は、コンプレッサ 82A と、コンデンサ 82B と、膨張弁 82C と、エバポレータ 82D とを含む。

【0108】

尚、図 4 の矢印は、空調装置 80 の冷房運転時の冷媒の流れを表し、空調装置 80 の暖房運転時の冷媒の流れは逆向きになる。

【0109】

コンプレッサ 82A は、ヒートポンプサイクル 82 の冷媒を圧縮する。コンプレッサ 82A は、例えば、内蔵の電動機と、電動機を駆動するインバタ回路等を含み、蓄電装置 19 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 82A で圧縮された冷媒は、空調装置 80 の冷房運転時において、コンデンサ 82B に送られ、空調装置 80 の暖房運転時において、エバポレータ 82D に送られる。

【0110】

尚、コンプレッサ 82A は、ポンプ用電動機 12 により機械的に駆動される構成であつてもよい。

【0111】

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、D C - D C コンバータ 4 4 やバッテリ 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19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。

【0121】

<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。

【0122】

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

10

【0123】

図5、図6に示すように、本例では、蓄電装置19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。

【0124】

蓄電装置19は、複数のバッテリモジュール19aを含む。本例では、蓄電装置19は、9個のバッテリモジュール19aを含み、筐体の内部に、3個のバッテリモジュール19aが3段積みされる様で配置される。

20

【0125】

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が配置される。

【0126】

ポンプ用電動機12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12は、回転軸が前後方向に沿い、且つ、出力軸が前向きに伸び出すように配置される。

【0127】

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様で、ポンプ用電動機12の前に隣接して配置される。

30

【0128】

コントロールバルブ17は、メインポンプ14の上に配置される。例えば、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3B(旋回フレーム)とハウス部3H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様であってよい。

【0129】

作動油タンクTは、メインポンプ14及びコントロールバルブ17の前に隣り合う様で、上部旋回体3の右側の前端部に配置される。

40

【0130】

上部旋回体3の後部の左側、即ち、蓄電装置19の左方には、ラジエータ62、コンデンサ82B、及びファン90が配置される。

【0131】

ラジエータ62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3B(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100やショベル100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62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62は、例えば、図5、図6に示すように、ダウンフロー式であり、上下方向の両端部にタンクが配置される。

【0132】

コンデンサ82Bは、ラジエータ62の左側に隣り合うように配置される。コンデンサ

50

8 2 B は、空気の流れに対して、ラジエータ 6 2 と直列に配置される。即ち、コンデンサ 8 2 B は、ラジエータ 6 2 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 8 2 B は、ラジエータ 6 2 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 6 2 の左側の約上半分の領域を覆う態様で配置される。

【 0 1 3 3 】

尚、ラジエータ 6 2 及びコンデンサ 8 2 B 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 6 2 の左側且つコンデンサ 8 2 B 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。

10

【 0 1 3 4 】

ファン 9 0 は、ラジエータ 6 2 の右側に隣り合うように 4 つ配置される。4 つのファン 9 0 は、それぞれ、ラジエータ 6 2 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 9 0 は、ラジエータ 6 2 側（左側）から右側に空気を吸い出す態様で、ラジエータ 6 2 及びコンデンサ 8 2 B 等に対する送風を行う。

【 0 1 3 5 】

尚、ファン 9 0 は、コンデンサ 8 2 B 及びラジエータ 6 2 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 9 0 は、左側からコンデンサ 8 2 B 及びラジエータ 6 2 側（右側）に空気を押し出す態様で、ラジエータ 6 2 及びコンデンサ 8 2 B 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。

20

【 0 1 3 6 】

上部旋回体 3 のハウス部 3 H 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 9 0 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 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 5 の白抜き矢印参照）。

【 0 1 3 7 】

また、上部旋回体 3 の後部において、ハウス部 3 H の上面、及び底部 3 B 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 1 9 とファン 9 0 との間に配置される。

30

【 0 1 3 8 】

ラジエータ 6 2 の右側の面と、上下の排気口 3 _ EX との間には、排気ダクト 9 2 が設けられる。

【 0 1 3 9 】

排気ダクト 9 2（流れ変更部材の一例）は、ラジエータ 6 2 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 9 2 は、ファン 9 0 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 9 2 は、上段のファン 9 0 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 3 H 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 9 2 は、下段のファン 9 0 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 3 B 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 9 2 は、ラジエータ 6 2 の右方に配置される蓄電装置 1 9 にコンデンサ 8 2 B やラジエータ 6 2 を通過し、温度が相対的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により、冷却回路 6 0 から蓄電装置 1 9 に導入される冷媒が暖められ、冷却回路 6 0 による蓄電装置 1 9 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。

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_IN 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_IN 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 個のバッテリモジュール 1_9_a が 3 段積みされる様で配置される。

40

【 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気的に接続される複数のケーブル含む。

【 0 1 4 9 】

尚、図 7 では、複数のケーブルを代表する様で 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モジュール 19 a を冷却させると共に、バッテリモジュール 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、出力軸が右向きに伸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 3B とハウス部 3H 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 82B、及びファン 90 が配置される。

【0158】

ラジエータ 62、コンデンサ 82B、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 3H 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_IN 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_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 7 の左側の白抜き矢印参照）。

【0160】

上部旋回体 3 のハウス部 3H 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_EX 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 82B 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_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 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 82B 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 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 6 2 】

また、蓄電装置 19 の後方には、ファン 90 の後部、即ち、ファン 90 により生起される風の流れの経路と蓄電装置 19 との間を区画する遮蔽板 94（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 94 は、蓄電装置 19 と、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 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 100 は、ラジエータ 62 及びコンデンサ 82B との熱交換により相対的に温度が高くなつた空気が確実に蓄電装置 19 に当たらないようにすることができる。

【 0 1 6 4 】

また、遮蔽板 94 は、蓄電装置 19 との間の空間に、蓄電装置 19 の後端部に接続されるケーブル 19C 及びホース 19H が含まれるように構成される。具体的には、ケーブル 19C 及びホース 19H は、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る。これにより、ケーブル 19C 及びホース 19H 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 82B との熱交換により相対的に温度が高くなつた空気が蓄電装置 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。そのため、ショベル 100 は、ラジエータ 62 及びコンデンサ 82B との熱交換により相対的に温度が高くなつた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。

【 0 1 6 5 】

尚、遮蔽板 94 は、蓄電装置 19 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 19 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 19 の前後方向の寸法が相対的に小さく、蓄電装置 19 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 90 により生起される風が蓄電装置 19 に当たる可能性が低くなる。よって、この場合、遮蔽板 94 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 19 は、右側の前部に配置されることにより、ファン 90 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 82B やラジエータ 62 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 100 は、冷却回路 60 によって、蓄電装置 19 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 62 及びコンデンサ 82B 等は、ファン 90 の作用によって、ラジエータ 62 及びコンデンサ 82B に近接する吸気口 3_IN 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 100 は、吸気口 3_IN 及びファン 90 の作用によって、ラジエータ 62 及びコンデンサ 82B、並びに、冷却回路 60 及びヒートポンプサイクル 82 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 100 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 100 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 19 と、冷却回路 60 と、ファン 90 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 19 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 60 は、蓄電装置 19 を冷却する。また、ファン 90 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 62 やコンデンサ 82B）に冷却のための送風を行う。そして、蓄電装

10

20

30

40

50

置 1 9 は、ファン 9 0 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 9 0 による送風により冷却される。また、蓄電装置 1 9 は、冷却回路 6 0 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 1 0 0 は、蓄電装置 1 9 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 1 9 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 1 9 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 1 0 0 は、上部旋回体 3 の他の空間に、ファン 9 0 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 1 0 0 は、蓄電装置 1 9 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 9 0 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 1 9 に当たりにくくすることができる。よって、ショベル 1 0 0 は、蓄電装置 1 9 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 1 9 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 9 0 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 1 0 0 は、具体的に、蓄電装置 1 9 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 1 9 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 9 4 が配置されてよい。

30

【 0 1 7 6 】

これにより、ショベル 1 0 0 は、ファン 9 0 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 1 9 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 9 4 は、蓄電装置 1 9 との間の空間に、蓄電装置 1 9 に接続されるケーブル 1 9 C、及び冷却回路 6 0 の冷媒用のホース 1 9 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 1 9 C 及びホース 1 9 H は、例えば、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うる。そのため、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。よって、ショベル 1 0 0 は、ファン 9 0 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 1 9 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 1 0 0 は、ファン 9 0 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 1 9 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）
- 1 A , 1 B 走行油圧モーター（アクチュエータ）
- 3 上部旋回体（被駆動部）
- 3 _ E X 排気口
- 3 _ I N 吸気口
- 3 B 底部
- 3 H 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 ブームシリンド（アクチュエータ）
- 8 アームシリンド（アクチュエータ）
- 9 バケットシリンド（アクチュエータ）
- 1 2 ポンプ用電動機（電動機）
- 1 4 メインポンプ（油圧ポンプ）
- 1 8 インバータユニット
- 1 8 A インバータ
- 1 8 B インバータ
- 1 9 蓄電装置

10

20

30

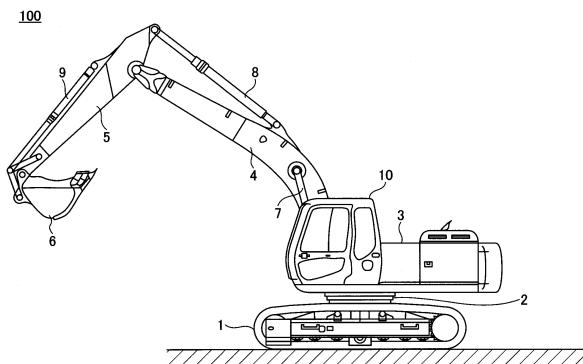
40

50

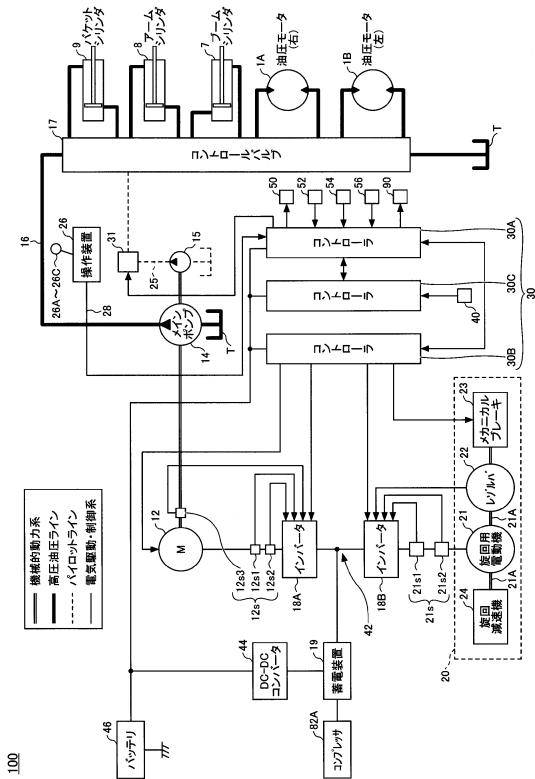
- 19 a バッテリモジュール
 19 C ケーブル(電力用ケーブル)
 19 H ホース(冷媒用ホース)
 20 旋回駆動装置
 21 旋回用電動機(アクチュエータ)
 26 操作装置
 30 制御装置
 30 A ~ 30 C コントローラ
 44 DC - DCコンバータ
 46 バッテリ
 60 冷却回路(冷却装置)
 62 ラジエータ(所定の機器)
 64 ウォータポンプ
 80 空調装置
 82 ヒートポンプサイクル
 82 A コンプレッサ
 82 B コンデンサ(所定の機器)
 82 C 膨張弁
 82 D エバポレータ
 90 ファン
 92 排気ダクト(流れ変更部材)
 94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

【図面】

【図1】



【図2】



10

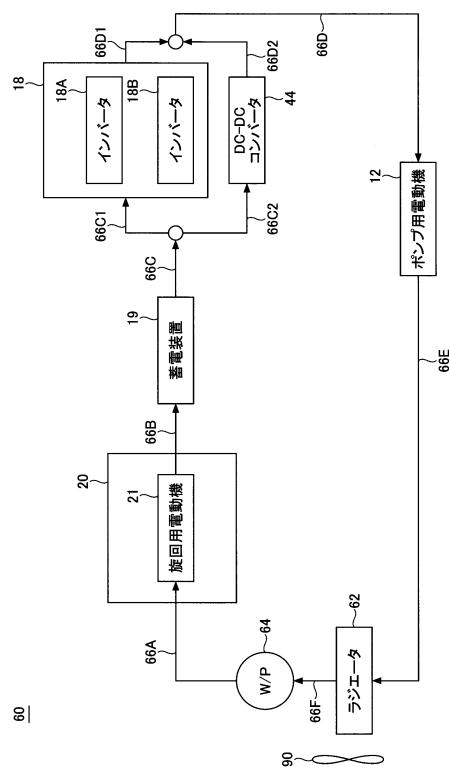
20

30

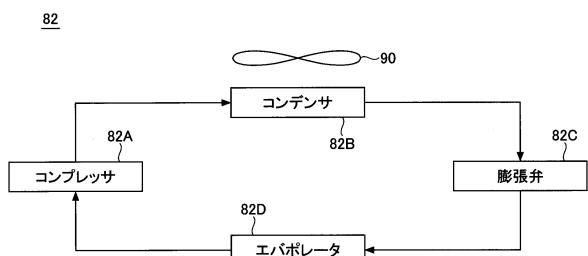
40

50

【図3】



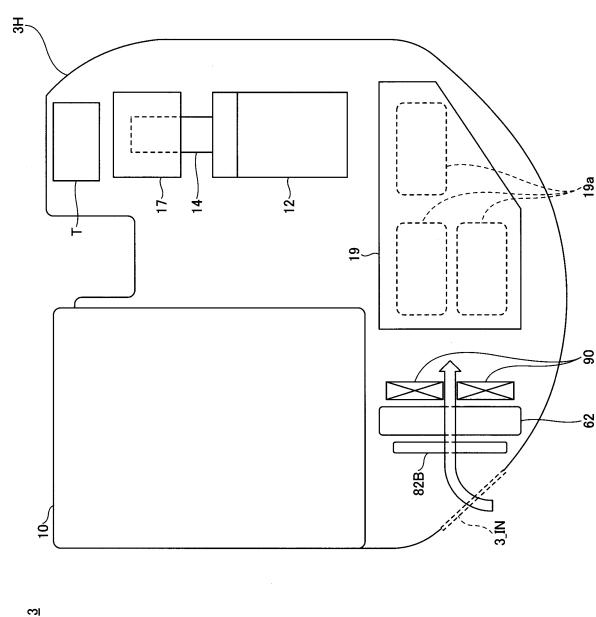
【図4】



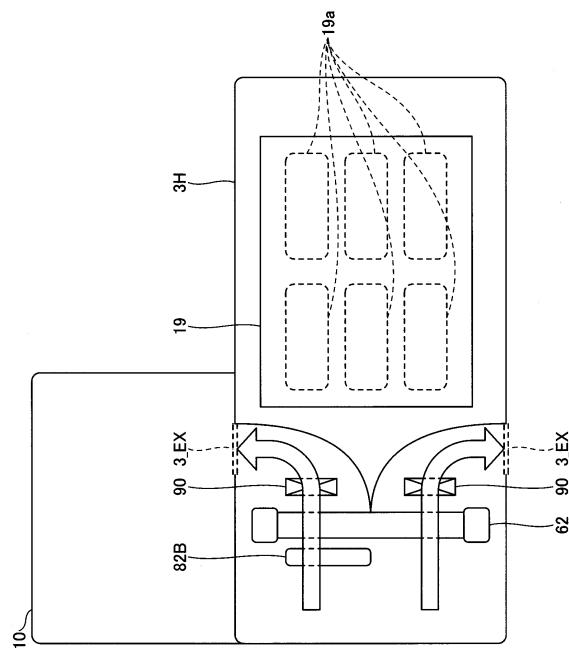
10

20

【図5】



【図6】

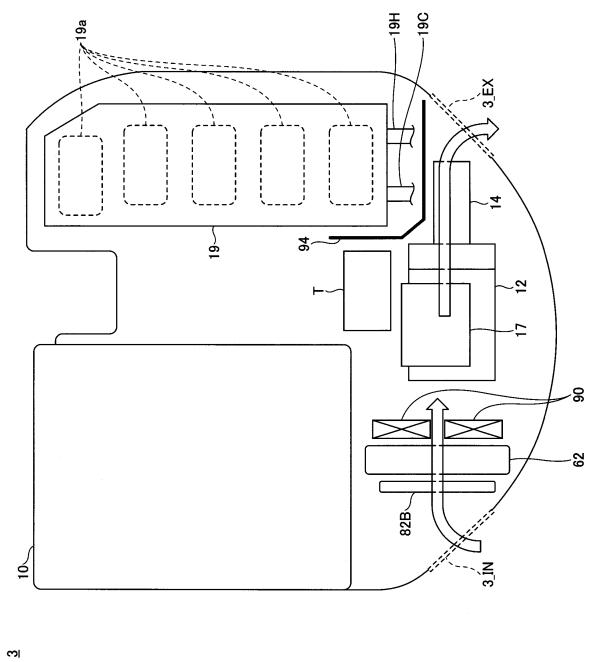


30

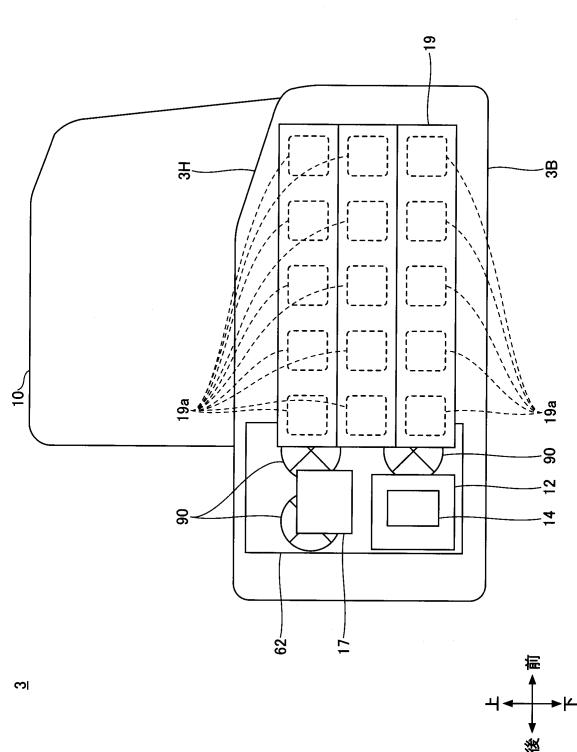
40

50

【図 7】



【図 8】



10

20

30

40

50

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)

E 02 F 9 / 00
B 60 K 1 / 04
B 60 K 11 / 04