

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-115502

(P2017-115502A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
EO2F 9/20 (2006.01)	EO2F 9/20 Z	2D003
HO1M 10/613 (2014.01)	HO1M 10/613	5H031
HO1M 10/615 (2014.01)	HO1M 10/615	
HO1M 10/6563 (2014.01)	HO1M 10/6563	
HO1M 10/6568 (2014.01)	HO1M 10/6568	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-254033 (P2015-254033)	(71) 出願人	000005522
(22) 出願日	平成27年12月25日 (2015.12.25)		日立建機株式会社
			東京都台東区東上野二丁目16番1号
		(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	尾坂 忠史
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72) 発明者	竹内 健
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		(72) 発明者	石田 誠司
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		Fターム(参考)	2D003 AA01 AB07 BA02 DA04 DB06 5H031 AA02 AA03 AA09 KK08

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド式建設機械

(57) 【要約】

【課題】

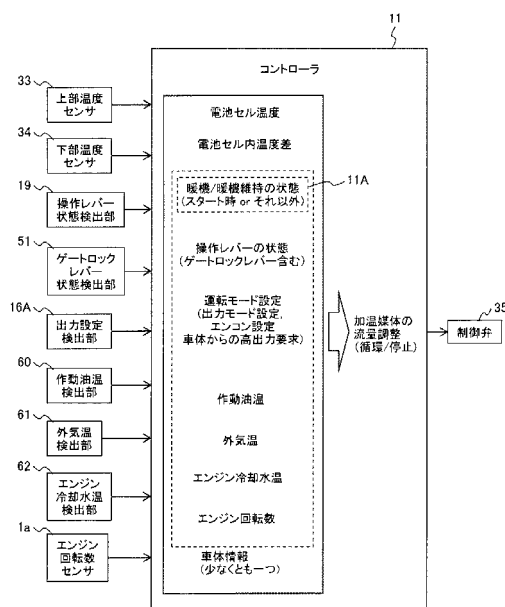
本発明の目的は、蓄電装置を迅速に暖機すると共に、蓄電装置の寿命を向上させることができるハイブリッド式建設機械を提供することにある。

【解決手段】

原動機の動力の補助及び発電を行う電動機と、電動機との間で電力の授受を行う蓄電装置と、加温媒体を蓄電装置の近傍に循環する暖機回路と、暖機回路の加温媒体の循環を制御する制御装置11とを備えるハイブリッド式建設機械において、蓄電装置に対する搭載機器の要求出力を推定するために搭載機器の状態を検出する搭載機器状態検出部1a、16A、19、33、34、51、60～62を備え、制御装置11は、蓄電装置の温度と暖機回路の加温媒体を循環させるか否かを判定する判定温度とに基づいて加温媒体の循環を制御すると共に、搭載機器状態検出部における検出結果に応じて判定温度を変更する。

【選択図】 図11

図 11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

原動機と、前記原動機の動力の補助及び発電を行う電動機と、前記電動機との間で電力の授受を行う蓄電装置と、加温媒体を前記蓄電装置の近傍に循環する暖機回路と、前記暖機回路の加温媒体の循環を制御する制御装置とを備えるハイブリッド式建設機械において、

前記蓄電装置に対する搭載機器の要求出力を推定するために搭載機器の状態を検出する搭載機器状態検出部を備え、

前記制御装置は、

前記蓄電装置の温度と前記暖機回路の加温媒体を循環させるか否かを判定する判定温度とに基づいて前記加温媒体の循環を制御すると共に、

前記搭載機器状態検出部における検出結果に応じて前記判定温度を変更することを特徴とするハイブリッド式建設機械。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のハイブリッド式建設機械において、

前記搭載機器状態検出部は、ハイブリッド式建設機械を操作する操作レバーの状態を検出する操作レバー状態検出部、ハイブリッド式建設機械の動作の可否を切り替えるゲートロックレバーの状態を検出するゲートロックレバー状態検出部、前記原動機の設定回転数を検出する原動機設定回転数検出部、ハイブリッド式建設機械が搭載する作業機を駆動する作動油の温度を検出する作動油温検出部、前記原動機の回転数を検出する原動機回転数検出部、前記蓄電装置の暖機運転の状態を判定する暖機運転状態判定部、外気温度を検出する外気温度検出部、又は前記原動機の冷却水の温度を検出する原動機冷却水温度検出部のうち少なくともいずれか一つを含むことを特徴とするハイブリッド式建設機械。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のハイブリッド式建設機械において、

前記蓄電装置は、複数の蓄電セルを有し、

前記制御装置は、前記判定温度として、前記蓄電装置を暖機する目標温度、又は前記蓄電装置が有する前記蓄電セルの内部の温度差を判定する温度の少なくともいずれか一方を用いることを特徴とするハイブリッド式建設機械。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のハイブリッド式建設機械において、

前記制御装置は、前記判定温度として、少なくとも前記蓄電セルの内部の温度差を判定する温度を用い、

前記蓄電セルの内部の温度差を判定するための温度として、第一判定温度と前記第一判定温度よりも低い第二判定温度とを有し、

前記制御装置は、前記蓄電セルの内部の温度差が前記第一判定温度に到達した場合に前記加温媒体の循環を停止し、前記蓄電セルの内部の温度差が前記第二判定温度に到達した場合に前記加温媒体を循環するように制御することを特徴とするハイブリッド式建設機械。

【請求項 5】

請求項 3 に記載のハイブリッド式建設機械において、

前記制御装置は、前記判定温度として、少なくとも前記蓄電セルの内部の温度差を判定する温度を用い、

前記蓄電セルの内部の温度差を検出する温度計測部は、前記加温媒体が流れる方向に対して最も上流側に位置する蓄電セルの内部の温度差を計測することを特徴とするハイブリッド式建設機械。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、モータ（電動機）及びインバータ等に電力を供給する蓄電装置を備えたハイ

10

20

30

40

50

ブリッド式建設機械に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自動車においては、省エネの観点からハイブリッド式や電気式のものが普及しており、建設機械においてもハイブリッド化が進められている。一般に、油圧システムにより駆動する油圧ショベル等の建設機械は、軽負荷作業から重負荷作業までの全ての作業に対応できるように、最大負荷の作業を可能とする油圧ポンプと、この油圧ポンプを駆動する大型のエンジンとを備えている。

【0003】

しかし、建設機械における土砂の掘削及び積み込みを頻繁に行う重掘削作業等の重負荷作業は作業全体の一部であり、地面を均すための水平引き等の軽負荷作業時には、エンジンの能力が余ってしまう。このことは、油圧ショベルの燃料消費量（以下、燃費と略することがある）の低減を難しくする要因の1つである。この点に鑑みて、燃費を低減するためにエンジンを小型化すると共に、エンジンの小型化に伴う出力不足を蓄電装置と電動機とによる出力で補助（アシスト）するハイブリッド式建設機械が知られている。このハイブリッド式建設機械を構成する蓄電装置や電動機等の電気機器は、駆動回路の熱的保護や高効率運転のために適切な温度調節を必要とする。

【0004】

特に、蓄電装置は、電流制限なく使用できる上限温度がある一方で、低温時に蓄電装置の出力が低下する。このような蓄電装置の出力低下を招くことなく、蓄電装置を使用するためには、蓄電装置を所定の温度以上に暖める必要がある。例えば、特開2008-290636号公報（特許文献1）には、車両を走行させる水冷エンジン及びモータと、このモータに電力を供給する組電池（蓄電装置）と、水冷エンジンの冷却水路に連結されて水冷エンジンとの間で冷媒液を循環させるエンジンラジエータと、水冷エンジンの冷却水路にバイパス弁を介して連結されて、水冷エンジンに循環される冷媒液で蓄電装置を暖機する熱交換器とを備え、エンジンの排熱を利用して蓄電装置を暖機するハイブリッドカーが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-290636号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1の暖機方法では、エンジン冷却水を蓄電装置に循環することにより暖機するが、エンジン冷却水を蓄電装置から防水シートで隔離して熱交換を行うようにしている。エンジン冷却水が、構造上、蓄電装置の一部にしか接触できない場合には、蓄電装置の一部のみ暖機することになる。このような場合には、蓄電装置を構成する複数の電池セルの内部に温度ばらつきが生じる。電池セル内の温度ばらつきは、電池セルの内部抵抗にばらつきを生じさせ、電流の流れやすい部分と流れにくい部分とができ、電池の劣化を早めるおそれがある。

【0007】

本発明の目的は、蓄電装置を迅速に暖機すると共に、蓄電装置の寿命を向上させることができるハイブリッド式建設機械を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するために、本発明のハイブリッド式建設機械は、

原動機と、前記原動機の動力の補助及び発電を行う電動機と、前記電動機との間で電力の授受を行う蓄電装置と、加温媒体を前記蓄電装置の近傍に循環する暖機回路と、前記暖機回路の加温媒体の循環を制御する制御装置とを備えるハイブリッド式建設機械において

10

20

30

40

50

、

前記蓄電装置に対する搭載機器の要求出力を推定するために搭載機器の状態を検出する搭載機器状態検出部を備え、

前記制御装置は、

前記蓄電装置の温度と前記暖機回路の加温媒体を循環させるか否かを判定する判定温度とに基づいて前記加温媒体の循環を制御すると共に、

前記搭載機器状態検出部における検出結果に応じて前記判定温度を変更する。

【発明の効果】

【0009】

本発明のハイブリッド式建設機械によれば、蓄電装置を迅速に暖機すると共に、蓄電装置の寿命を向上させることができる。

10

【0010】

前述した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明に係るハイブリッド式建設機械の一実施例として挙げたハイブリッド式油圧ショベルの構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施例に係るハイブリッド式油圧ショベルの要部の構成を説明する図である。

【図3】本発明の一実施例に係るハイブリッド式油圧ショベルの運転室内の操作レバー及び表示装置の構成を説明する図である。

20

【図4】本発明の一実施例に係るハイブリッド式油圧ショベルの蓄電装置の充電率（SOC）と許容出力との関係を蓄電装置の温度毎に示す図である。

【図5】本発明の一実施例に係る温調装置の構成を示す図である。

【図6】本発明の一実施例に係る温調装置の冷却運転の動作を説明するフローチャートである。

【図7】本発明の一実施例に係る温調装置の暖機運転の動作を説明するフローチャートである。

【図8】本発明の一実施例に係る温調装置の暖機運転の制御弁のON/OFF制御の動作を説明するフローチャートである。

30

【図9】本発明の一実施例に係り、電池セル内温度差と制御弁のON/OFF信号との関係を説明する図である。

【図10】本発明の一実施例に係り、電池セル内温度差と制御弁のON/OFF信号との別の関係を説明する図である。

【図11】本発明の一実施例に係り、加温媒体の流量調整を行うコントローラを説明する図である。

【図12】本発明の一実施例に係り、車体状態に応じた加温媒体の流量調整方法の変更を説明する図である。

【図13】本発明の一実施例に係り、暖機優先及び寿命優先の各場合と暖機目標温度との関係を説明する図である。

40

【図14】本実施の一実施例に係り、暖機優先及び寿命優先の各場合と電池セル内温度差の判定温度との関係を説明する図である。

【図15】本実施の一実施例に係り、蓄電装置を複数設置する場合のウォータジャケットの冷却回路と暖機回路の接続方法と電池セル内温度差の計測方法を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明に係るハイブリッド式建設機械を実施するための形態の一実施例を図に基づいて説明する。

【0013】

図1は本発明に係るハイブリッド式建設機械の一実施例として挙げたハイブリッド式油

50

圧ショベルの構成を示す図である。図 2 は本実施形態に係るハイブリッド式油圧ショベルの要部の構成を説明する図である。

【0014】

本発明に係るハイブリッド式建設機械の一実施形態は、例えば図 1 に示すようにハイブリッド式油圧ショベル（以下、便宜的に油圧ショベルと呼ぶ）に適用される。本実施例の油圧ショベルは、走行体 100 と、走行体 100 上に旋回フレーム 111 を介して旋回可能に設けられた旋回体 110 と、旋回体 110 の前方に取り付けられ、上下方向に回転して掘削等の作業を行うフロント作業機 70 とを備えている。フロント作業機 70 はハイブリッド式建設機械の作業機として備えられる。ハイブリッド式建設機械が例えばダンプトラックの場合は、作業機は荷台で構成される。要するに作業機は、ハイブリッド式建設機械がその役割を果たすために搭載した搭載機器によって構成される。

10

【0015】

フロント作業機 70 は、基端が旋回フレーム 111 に回転可能に取り付けられて上下方向に回転するブーム 71 と、ブーム 71 の先端に回転可能に取り付けられたアーム 73 と、アーム 73 の先端に回転可能に取り付けられたバケット 75 とを有している。また、フロント作業機 70 は、旋回体 110 とブーム 71 とを接続し、伸縮することによってブーム 71 を回転させるブームシリンダ 72 と、ブーム 71 とアーム 73 とを接続し、伸縮することによってアーム 73 を回転させるアームシリンダ 74 と、アーム 73 とバケット 75 とを接続し、伸縮することによってバケット 75 を回転させるバケットシリンダ 76 とを有している。

20

【0016】

旋回体 110 は、図 1 及び図 2 に示すように旋回フレーム 111 上の前部に設けられた運転室（キャビン）3 と、旋回フレーム 111 上の後部の原動機室 112 内に設けられた原動機としてのエンジン 1 と、エンジン 1 の燃料噴射量を調整するガバナ 7 と、エンジン 1 の実回転数を検出する回転数センサ 1a と、エンジン 1 のトルクを検出するエンジントルクセンサ 1b と、エンジン 1 の動力の補助及び発電を行う電動機としてのアシスト発電モータ 2 とを備えている。アシスト発電モータ 2 は、エンジン 1 の駆動軸上に配置され、エンジン 1 との間でトルクの伝達を行う。

【0017】

また、旋回体 110 は、アシスト発電モータ 2 の回転数を制御するインバータ装置 9 と、インバータ装置 9 を介してアシスト発電モータ 2 との間で電力の授受を行う蓄電装置 8 と、上述したブームシリンダ 72、アームシリンダ 74 及びバケットシリンダ 76 等の油圧アクチュエータへ供給する作動油の流量及び方向を制御するバルブ装置 12 とを備えている。

30

【0018】

旋回体 110 の原動機室 112 内には、油圧アクチュエータ 72、74、76 を駆動するための油圧システム 90 が配置されている。油圧システム 90 は、油圧を発生する油圧源となる油圧ポンプ 5 及びパイロット油圧ポンプ 6 と、バルブ装置 12 の操作部にパイロット管路 P を介して接続され、各油圧アクチュエータ 72、74、76 の所望の動作を可能とする操作装置 4 とを含んでいる。操作装置 4 は、運転室 3 内に設けられており、操作者が把持して操作する操作レバー 17 を有している。

40

【0019】

さらに、旋回体 110 は、油圧ポンプ 5 の容量を調整するポンプ容量調節装置 10 と、ガバナ 7 を調整してエンジン 1 の回転数を制御すると共に、インバータ装置 9 を制御してアシスト発電モータ 2 のトルクを制御する制御装置としてのコントローラ 11 とを備えている。なお、油圧ポンプ 5、油圧アクチュエータ 72、74、76 及びバルブ装置 12 によって油圧回路が構成される。上述の回転数センサ 1a によって検出されたエンジン 1 の実回転数、エンジントルクセンサ 1b によって検出されたエンジン 1 のトルク及び操作レバー 17 の操作量等はコントローラ 11 に入力される。

【0020】

50

油圧ポンプ 5 はアシスト発電モータ 2 を介してエンジン 1 に接続されている。油圧ポンプ 5 及びパイロット油圧ポンプ 6 はエンジン 1 及びアシスト発電モータ 2 の駆動力で動作する。油圧ポンプ 5 から吐出された作動油はバルブ装置 1 2 に供給される。また、パイロット油圧ポンプ 6 から吐出された作動油は操作装置 4 に供給される。

【 0 0 2 1 】

このとき、運転室 3 内の操作者が操作レバー 1 7 を操作すると、操作装置 4 は、操作レバー 1 7 の操作量に応じた作動油を、パイロット管路 P を介してバルブ装置 1 2 の操作部へ供給する。これにより、バルブ装置 1 2 内のスプールの位置が作動油によって切換えられ、油圧ポンプ 5 からバルブ装置 1 2 を流通した作動油が油圧アクチュエータ 7 2 , 7 4 , 7 6 へ供給される。これにより、油圧アクチュエータ 7 2 , 7 4 , 7 6 が油圧ポンプ 5 からバルブ装置 1 2 を介して供給された作動油によって駆動される。

10

【 0 0 2 2 】

油圧ポンプ 5 は、可変容量機構として例えば斜板（図示せず）を有し、この斜板の傾斜角を調整することによって作動油の吐出流量を制御している。以下、油圧ポンプ 5 を斜板ポンプとして説明するが、作動油の吐出流量を制御する機能を有するものであれば、油圧ポンプ 5 は斜軸ポンプ等であっても良い。なお、油圧ポンプ 5 には図示されないが、油圧ポンプ 5 の吐出圧を検出する吐出圧センサ、油圧ポンプ 5 の吐出流量を検出する吐出流量センサ及び斜板の傾斜角を計測する傾斜角センサが設けられている。コントローラ 1 1 は、これらの各センサから得られた油圧ポンプ 5 の吐出圧、吐出流量及び斜板の傾斜角を入力して油圧ポンプ 5 の負荷を演算する。

20

【 0 0 2 3 】

ポンプ容量調節装置 1 0 は、コントローラ 1 1 から出力される操作信号に基づいて油圧ポンプ 5 の容量（押しのけ容積）を調節するものである。具体的には、ポンプ容量調節装置 1 0 は、斜板を傾転可能に支持するレギュレータ 1 3 と、コントローラ 1 1 の指令値に応じてレギュレータ 1 3 に制御圧を加える電磁比例弁 1 4 とを有する。レギュレータ 1 3 は、電磁比例弁 1 4 から制御圧を受けると、この制御圧によって斜板の傾斜角を変更する。これにより、油圧ポンプ 5 の容量（押しのけ容積）が調節され、油圧ポンプ 5 の吸収トルク（入力トルク）を制御することができる。

【 0 0 2 4 】

また、エンジン 1 の排気通路には、エンジン 1 から排出された排気ガスを浄化する排気ガス浄化システムが設けられている。この排気ガス浄化システムは、還元剤としての尿素から生成されたアンモニアによる排気ガス中の窒素酸化物の還元反応を促進する選択的接触還元触媒（SCR 触媒）8 0 と、尿素をエンジン 1 の排気通路内に添加する還元剤添加装置 8 1 と、この還元剤添加装置 8 1 へ供給する尿素を蓄える尿素タンク 8 2 と、エンジン 1 の排気音を消音するマフラ（消音機）8 3 とを備えている。従って、エンジン 1 の排気ガスは、選択的接触還元触媒 8 0 で排気ガス中の窒素酸化物を無害な水と窒素に浄化してからマフラ 8 3 を介して大気へ放出される。

30

【 0 0 2 5 】

上述したエンジン 1、アシスト発電モータ 2、インバータ装置 9 及び蓄電装置 8 は使用され続けることによって発熱するので、これらの機器の温度上昇を抑えるために、冷却装置を旋回体 1 1 0 内に備えている。また、油圧ポンプ 5 から吐出される作動油の温度を計測する作動油温検出部 6 0 と、油圧シヨベル周辺の外気温度を計測する外気温検出部 6 1 を旋回体 1 1 0 内に備えている。

40

【 0 0 2 6 】

図 3 は本発明の一実施例に係るハイブリッド式油圧シヨベルの運転室内の操作レバー及び表示装置の構成を説明する図である。

【 0 0 2 7 】

図 3 に示すように、操作レバー 1 7 a ~ 1 7 d は、例えば、運転席 1 8 に着座した操作者が把持して車体の動作を手動で操作するものである。これらの各操作レバー 1 7 a ~ 1 7 d の操作信号はコントローラ 1 1 へ送信される。

50

【 0 0 2 8 】

操作レバー 1 7 a は、運転席 1 8 の前方左側に配置されている。操作レバー 1 7 a は前方向（矢印 A 方向）に操作されることにより、走行体 1 0 0 の左側の履帯 1 0 0 a を前方向へ走行させる（左履帯前進）。操作レバー 1 7 a は後方向（矢印 B 方向）に操作されることにより、走行体 1 0 0 の左側の履帯 1 0 0 a を後方向へ走行させる（左履帯後退）。

【 0 0 2 9 】

操作レバー 1 7 b は、運転席 1 8 の前方右側に配置されている。操作レバー 1 7 b は前方向（矢印 C 方向）に操作されることにより、走行体 1 0 0 の右側の履帯 1 0 0 a を前方向へ走行させる（右履帯前進）。操作レバー 1 7 b は、後方向（矢印 D 方向）に操作されることにより、走行体 1 0 0 の右側の履帯 1 0 0 a を後方向へ走行させる（右履帯後退）。

10

【 0 0 3 0 】

操作レバー 1 7 c は、運転席 1 8 の左側方に配置されている。操作レバー 1 7 c は、前方向（矢印 E 方向）に操作されることにより、旋回装置 1 1 0 a を左に旋回させ（左旋回）、後方向（矢印 F 方向）に操作されることにより、旋回装置 1 1 0 a を右に旋回させる（右旋回）。また、操作レバー 1 7 c は、左方向（矢印 G 方向）に操作されることにより、アーム 7 3 を上方向に回動させ（アーム伸ばし）、右方向（矢印 H 方向）に操作されることにより、アーム 7 3 を下方向に回動させる（アーム曲げ）。

【 0 0 3 1 】

操作レバー 1 7 d は、運転席 1 8 の右側方に配置されている。操作レバー 1 7 d は、前方向（矢印 I 方向）に操作されることにより、ブーム 7 1 を下方向に回動させ（ブーム下げ）、後方向（矢印 J 方向）に操作されることにより、ブーム 7 1 を上方向に回動させる（ブーム上げ）。また、操作レバー 1 7 d は、左方向（矢印 K 方向）に操作されることにより、バケット 7 5 を下方向に回動させ（バケット掘削）、右方向（矢印 L 方向）に操作されることにより、バケット 7 5 を上方向に回動させる（バケット開放）。

20

【 0 0 3 2 】

なお、運転室 3 には、操作レバー 1 7 a ~ 1 7 d の操作状態、すなわち操作レバー 1 7 a ~ 1 7 d の位置を検出する操作レバー状態検出部 1 9（図 2 参照）が設けられている。

【 0 0 3 3 】

表示装置 1 5 は、コントローラ 1 1 から受信した情報を映し出すモニタ 1 5 a と、モニタ 1 5 a を操作する操作スイッチ 1 5 b とから構成されている。操作スイッチ 1 5 b は、モニタ 1 5 a の電源を ON 状態又は OFF 状態に切替える電源スイッチ及びこの電源スイッチが ON 状態のときにモニタ 1 5 a に映し出される映像を切替える切替スイッチ等を備えている。

30

【 0 0 3 4 】

運転席 1 8 の左側に配置されたゲートロックレバー 5 0 は、油圧ショベルの動作の可否を切り替えるレバーである。ゲートロックレバー 5 0 を前方に倒すことにより ON となり、操作レバー 1 7 を操作しても履帯 1 0 0 a、旋回装置 1 1 0 a、ブーム 7 1、アーム 7 3 及びバケット 7 5 が動作しない状態となる。このゲートロックレバー 5 0 は油圧ショベルの安全装置である。油圧ショベルを動作させるためには、ゲートロックレバー 5 0 を後方に倒して OFF とし、操作レバー 1 7 を操作する。なお、運転室 3 には、ゲートロックレバー 5 0 の操作状態、すなわちゲートロックレバー 5 0 の位置を検出するゲートロックレバー状態検出部 5 1（図 2 参照）が設けられている。

40

【 0 0 3 5 】

また、運転室 3 には、油圧ショベルの動作出力を設定する出力設定部 1 6 が設けられている。この出力設定部 1 6 は、例えばエンジン回転数を調整して油圧ショベルの動作出力を設定するエンジン回転数調整ダイヤル 1 6 a や、エコノミーモードやパワーモードを設定する出力モード設定スイッチ 1 6 b から成っている。エンジン回転数調整ダイヤル 1 6 a や出力モード設定スイッチ 1 6 b は、運転室 3 内の操作者が作業内容に応じて、車体の動作出力の設定を「小出力」（軽負荷作業を行うのに適した設定）又は「大出力」（高負

50

荷作業を行うのに適した設定)に選択するようになっている。この出力設定部16の状態は、出力設定検出部16A(図2参照)で検出され、コントローラ11に入力される。

【0036】

ここで、蓄電装置8には電流制限がなく使用できる上限温度があるので、蓄電装置8の温度が過度に高くならないように冷却する必要がある。また、蓄電装置8は低温時に許容出力が低下する。図4は蓄電装置8の充電率(SOC)と許容出力との関係を蓄電装置8の温度(低温度、中温度、高温度)毎に示す図である。図4に示すように蓄電装置8は、低温時に許容出力が低下する。従って、許容出力を低下させることなく蓄電装置8を使用するためには、蓄電装置8を所定の温度以上に暖める必要がある。すなわち、蓄電装置8を暖機することにより、蓄電装置8を適切な温度範囲に保つ必要がある。特に、外気の温度が低い冬季における油圧ショベルの始動時等では、蓄電装置8の許容出力を高めるために作業が開始される前に蓄電装置8を予め暖機しておくという良い場合がある。

10

【0037】

図5は、本発明の一実施例に係る温調装置の構成を示す図である。温調装置20は、蓄電装置8を冷却又は暖機し、蓄電装置8を適切な温度範囲に保つ装置である。

【0038】

図5に示すように、温調装置20は、冷却水等の冷却媒体を蓄電装置8の近傍(熱の授受が可能な位置)に循環させて蓄電装置8を冷却する冷却回路21と、エンジン冷却水等の加温媒体を蓄電装置8の近傍(熱の授受が可能な位置)に循環させて蓄電装置8を暖機する暖機回路25を含む。

20

【0039】

冷却回路21は、冷却媒体が内部を流通する液配管22と、この液配管22内で冷却媒体を循環させるポンプ23と、蓄電装置8と冷却媒体との間で熱交換を行う熱交換部材としてのウォータジャケット24と、冷却媒体と外気との間で熱交換を行うバッテリーラジエータ26とから構成されている。冷却回路21を構成する各機器は液配管22によって順に環状に接続されている。なお、バッテリーラジエータ26には、外気を旋回体110内へ取り込んで冷却媒体等を冷却する送風用のファン27が取り付けられている。

【0040】

暖機回路25は、エンジン1を冷却することによって暖められた加温媒体(エンジン冷却水)が内部を流通する液配管37と、この液配管37内で加温媒体を循環させるポンプ38と、蓄電装置8と加温媒体との間で熱交換を行う熱交換部材としてのウォータジャケット24と、ウォータジャケット24に加温媒体を流すか否かを切り替える制御弁35とから構成されている。暖機回路25を構成する各機器は液配管37によって順に環状に接続されている。また、エンジン1で温められた加温媒体の温度を計測するエンジン冷却水温検出部62を液配管37に備えている。

30

【0041】

暖機回路25と並列に暖房回路41とエンジン冷却回路42とを備えている。暖房回路41にあるヒータコア40に加温媒体を循環することにより、運転室3内を暖めることができる。エンジン冷却回路42には、加温媒体(エンジン冷却水)と外気との間で熱交換を行うエンジンラジエータ28と、加温媒体(エンジン冷却水)が所定温度以上になった場合に加温媒体をエンジン冷却回路42に循環するサーモスタット39とが設けられている。なお、エンジンラジエータ28には、外気を旋回体110内へ取り込んで加温媒体(エンジン冷却水)を冷却する送風用のファン29が取り付けられている。

40

【0042】

蓄電装置8は、塵埃や水等の異物が混入して破損することを防ぐために、保護カバー等で覆われるのが好ましい。

【0043】

冷却回路21に備わるポンプ23は電動ポンプであり、コントローラ11によりON/OFF制御される。一方、暖機回路25にあるポンプ38は、エンジン1に直結したポンプでありエンジン1の駆動とともに常に動作している。なお、この暖機回路25にあるポ

50

ンプ 38 は、冷却回路 21 にあるポンプ 23 と同様に電動ポンプであっても構わない。この場合には、制御弁 35 を暖機回路 25 に設置せず、電動ポンプの ON / OFF や流量制御によりウォータジャケット 24 に加温媒体を流すか否かを切り替えるようにすればよい。

【0044】

制御弁 35 は、ON 時に開となるノーマルクローズ弁としており、コントローラ 11 により ON / OFF 制御される。制御弁 35 は、OFF 時には閉となり、加温媒体がウォータジャケット 24 に循環しない。この場合、蓄電装置 8 の暖機は行われない。制御弁 35 は、ON 時に開となり、加温媒体がウォータジャケット 24 に循環する。この場合、蓄電装置 8 は暖機される。なお、制御弁 35 は、上記のように ON / OFF 弁ではなく、流量を制御できる比例弁であっても良い。

10

【0045】

蓄電装置 8 は、例えばウォータジャケット 24 に沿って直列に配置された複数の電池セル（蓄電セル）30 から構成されている。これらの電池セル 30 は、熱伝導シート 36 を介してウォータジャケット 24 に熱結合状態で固定されている。各電池セル 30 は、角形状のリチウムイオン二次電池から成っている。ただし、各電池セル 30 は、他の電池やキャパシタであっても良い。例えば、リチウムイオン二次電池の代わりに、ニッケル水素電池やニッケルカドミウム電池等を使用しても良い。

【0046】

また、蓄電装置 8 に流れる電流を計測する電流計測部としての電流センサ 31、各電池セル 30 の電圧を計測する電圧計測部としての電圧センサ 32、各電池セル 30 の上部温度を計測する上部温度計測部としての上部温度センサ 33 及び各電池セル 30 の下部温度を計測する下部温度計測部としての下部温度センサ 34 がそれぞれ取り付けられている。複数のセンサから得られる電圧及び温度はコントローラ 11 で演算され、各電池セル 30 の電圧及び温度の計測値から蓄電装置 8 における電圧及び温度の平均値、最大値及び最小値が算出される。そして、コントローラ 11 は、電流センサ 31 によって計測された電流、電圧センサ 32 によって計測された電圧、上部温度センサ 33 によって計測された温度及び下部温度センサ 34 によって計測された温度等に基づいて蓄電装置 8 の蓄電量を演算する。コントローラ 11 は、演算した蓄電量に基づいて、蓄電装置 8 の蓄電量を管理している。また、コントローラ 11 は、例えば演算した蓄電装置 8 の蓄電量から充電率（SOC）を算出するようにしている。

20

30

【0047】

なお、電圧センサ 32、上部温度センサ 33 及び下部温度センサ 34 は、図 5 に示すように電池セル 30 の全てに設置しなくてもよく、代表的な点の電圧及び温度を測定できればよい。下部温度センサ 34 は、電池セル 30 の下部の温度を測定するために備えるが、設置上の制約から電池セル 30 近傍のウォータジャケット 24 に設置してもよい。また、下部温度センサ 34 は、後述するように電池セル 30 の上下の温度差を求めるのに使用する。このため、上部温度センサ 33 を設置した電池セル 30 に下部温度センサ 34 を設置することが望ましい。電池セル 30 の上下の温度差は、電池セル 30 内部の温度ばらつきとして説明する場合もある。

40

【0048】

図 5 では、ファン 27 とファン 29 とを別のものとして記載しているが、1 つのファンによりバッテリラジエータ 26 とエンジンラジエータ 28 とに送風する構成であっても良い。また、ファン 27、29 は、エンジン 1 により直接駆動するようにしている。

【0049】

ウォータジャケット 24 は、薄板状の金属部材により形成されており、冷却媒体と加温媒体を循環させる流路を有する。ウォータジャケット 24 には、図示されないが、冷却媒体が内部へ流入する冷却媒体入口と、内部に形成され、この冷却媒体入口から流入した冷却媒体を循環させる溝と、この溝を循環した冷却媒体が外部へ流出する冷却媒体出口と、加温媒体が内部へ流入する加温媒体入口と、内部に形成され、この加温媒体入口から流入

50

した加温媒体を循環させる溝と、この溝を循環した加温媒体が外部へ流出する加温媒体出口とを備えている。ウォータージャケット24の内部を循環する冷却媒体と加温媒体とは、熱伝導シート36を介して各電池セル30と熱の授受を行っている。

【0050】

また、ウォータージャケット24は、上述したように金属部材であることから隣接する各電池セル30との間で電位差が存在する。そのため、電池セル30をウォータージャケット24に直接接触させると、大きなショート電流が流れる。電池セル30とウォータージャケット24との間に介在する熱伝導シート36は、このようなショート電流を回避する機能（絶縁機能）を有している。すなわち、熱伝導シート36は、電池セル30とウォータージャケット24とを電氣的に絶縁し、かつ、電池セル30とウォータージャケット24との間で熱交換を効率良く行うものである。なお、熱伝導シート36は弾性体から成る。この弾性体として、例えばシリコン樹脂シート、熱伝導の優れたフィラーが充填されているプラスチックシート或いはマイカ等を用いることができる。しかし、これらの材料（部材）と同様の機能を有するものであれば、他のものを用いても良い。

10

【0051】

上記では、加温媒体としてエンジン1を冷却することによって暖められたエンジン冷却水を用いている。しかし、同様の効果が得られれば他のものであってもよい。例えば、ヒータやアシスト発電モータ2或いはインバータ装置9等の車載機器で暖められた媒体を用いてもよい。

【0052】

20

図2に示すコントローラ11は、蓄電装置8を冷却又は暖め、適切な温度範囲に保つ温調装置20の制御装置としての機能を有している。このように本実施例に係る蓄電装置8の暖機運転は、加温媒体により行われる。

【0053】

次に、本実施例に係る温調装置20の運転動作について図6、図7及び図8を参照して説明する。図6は、本発明の一実施例に係る温調装置の冷却運転の動作を説明するフローチャートである。図7は、本発明の一実施例に係る温調装置の暖機運転の動作を説明するフローチャートである。図8は、本発明の一実施例に係る温調装置の暖機運転の制御弁のON/OFF制御の動作を説明するフローチャートである。

【0054】

30

蓄電装置8の温度調整は、蓄電装置8の熱が伝達された冷却媒体をバッテリラジエータ26により冷却する場合（冷却運転）、およびエンジン排熱に暖められた加温媒体により暖機する場合（暖機運転）がある。温調装置20の動作は蓄電装置8の温度に応じて変化する。図6、図7及び図8の動作は、所定の時間毎に温度、電圧及び電流を計測して、繰り返して行われる。

【0055】

まず、本実施例に係るコントローラ11による蓄電装置8の冷却運転の動作について、図6に示すフローチャートを用いて説明する。冷却運転は、複数ある上部温度センサ33によって計測された蓄電装置8の最高温度が所定の温度T1より高い場合に行われる。

【0056】

40

S201において、制御弁35をOFFとし、加温媒体をウォータージャケット24に循環させないようにする。これにより加温媒体の熱が蓄電装置8に伝わらないようになる。次にS202において、ポンプ23をONとし、冷却媒体をウォータージャケット24に循環させる。このとき、蓄電装置8で発生した熱は、ウォータージャケット24内を流通する冷却媒体に伝わる。ウォータージャケット24内で暖められた冷却媒体は、バッテリラジエータ26に供給されて冷却される。なお、蓄電装置8の温度を制御するためには、ポンプ23から吐出される冷却媒体の流量又はファン27によって送風される外気の風量を調整すれば良い。もちろん、冷却媒体の流量及び送風される外気の風量の両方を調整してもよい。

【0057】

50

具体的には、上部温度センサ 33 によって計測された蓄電装置 8 の温度が高い場合には、ポンプ 23 から吐出される冷却媒体の流量を増加させたり、あるいはファン 27 により送風される外気の風量を増加させたりすれば良い。一方、上部温度センサ 33 によって計測された蓄電装置 8 の温度が低い場合には、ポンプ 23 から吐出される冷却媒体の流量を減少させたり、あるいはファン 27 によって送風される外気の風量を減少させたりすれば良い。

【 0 0 5 8 】

次に、本実施形態に係るコントローラ 11 による蓄電装置 8 の暖機運転の動作について、図 7 に示すフローチャートを用いて説明する。暖機運転は、複数ある上部温度センサ 33 によって計測された蓄電装置 8 の最低温度が所定の温度 T_2 より低い場合に行われる。この温度 T_2 は、後述する暖機目標温度である。

10

【 0 0 5 9 】

S 301 において、ポンプ 23 を OFF にし、冷却媒体をウォータジャケット 24 に循環させないようにする。これにより、蓄電装置 8 の熱がウォータジャケット 24 から冷却媒体へ逃げるのを防ぐことができる。次に S 302 において、制御弁 35 の ON / OFF 制御を行う。なお、制御弁 35 の制御の詳細は後述する。

【 0 0 6 0 】

以上のようにして、温調装置 20 を運転し、蓄電装置 8 を冷却又は暖機して適切な温度範囲に保つ。しかし、上部温度センサ 33 の最低温度が T_2 以上、かつ、最高温度が T_1 以下の場合には、冷却運転も暖機運転も行わないことにしている。この場合には、ポンプ 23 を OFF とし、制御弁 35 を OFF とする。

20

【 0 0 6 1 】

次に、S 302 に示す制御弁 35 の ON / OFF 制御について、図 8 に示すフローチャートを用いて説明する。この制御は、加温媒体をウォータジャケット 24 に循環するか否かを切り替えるものである。

【 0 0 6 2 】

S 401 において、下部温度センサ 34 の温度が予め設定された所定温度 T_3 より高いか否かを判定する。S 401 において電池セル 30 の下部温度が T_3 より高いと判定された場合には、S 404 において制御弁 35 を OFF とし、加温媒体による暖機運転を停止する。これは、電池セル 30 の下部が高温になるのを防止するためである。S 401 において電池セル 30 の下部温度が所定温度 T_3 以下である場合には、S 402 において電池セル 30 の上部と下部の温度差である電池セル内温度差が予め設定された温度に対して高いか低いかを判定する。制御弁 35 が ON であり、S 402 において電池セル内温度差が第一判定温度 T_4 より低い場合には S 403 に移り、制御弁 35 は ON の状態を保つ。制御弁 35 が ON であり、S 402 において電池セル内温度差が第一判定温度 T_4 以上の場合には S 404 において制御弁 35 を OFF とし、加温媒体による暖機運転を停止する。

30

【 0 0 6 3 】

制御弁 35 が OFF であり、S 402 において電池セル内温度差が第二判定温度 T_5 より低い場合には S 403 に移り、制御弁 35 を ON にする。制御弁 35 が OFF であり、S 402 において電池セル内温度差が第二判定温度 T_5 以上の場合には、S 404 において制御弁 35 が OFF の状態を保つ。なお、第一判定温度 T_4 は第二判定温度 T_5 よりも高い温度に設定されている。

40

【 0 0 6 4 】

このように電池セル内温度差により制御弁 35 の ON / OFF を切り替えるのは、電池セル 30 の内部の温度ばらつきを抑えるためである。電池セル 30 内の温度ばらつきは、電池セル 30 に内部抵抗のばらつきを生じさせる。電池セル 30 は、内部抵抗のばらつきを生じることにより、電流の流れやすい部分と流れにくい部分とに分かれ、電池の劣化を早めるおそれがある。

【 0 0 6 5 】

また、S 401 の判定に用いる電池セル 30 の下部温度は、複数設置した下部温度セン

50

サ 3 4 の中での最高温度を用いるのがよい。さらに好ましくは、最も下部温度が高くなるウォータージャケット 2 4 の加温媒体入口近傍の温度を測るのがよい。S 4 0 2 の判定に用いる電池セル内温度差は、全ての計測箇所の中での最大のセル内温度差を用いるのがよい。さらに好ましくは、最も電池セル内温度差が大きくなるウォータージャケット 2 4 の加温媒体入口近傍の電池セル内温度差を測定するのがよい。このように、ウォータージャケット 2 4 の加温媒体入口近傍の電池セル 3 0 の上部温度と下部温度とから電池セル内温度差を計測できればよいので、下部温度の計測点を少なくできる。

【 0 0 6 6 】

以上のようにして、制御弁 3 5 の ON / OFF 制御を行い、電池セル 3 0 の下部が高温になるのを防止し、かつ、電池セル 3 0 内部の温度ばらつきを抑制するようにしている。

10

【 0 0 6 7 】

上記の暖機運転を行う低温環境において、油圧ショベルを起動した直後は、蓄電装置 8 の最低温度と温度 T 2 との差が大きい。従って、速やかに蓄電装置 8 を暖機する必要がある。一方、油圧ショベルが起動直後の運転ではなく、蓄電装置 8 の最低温度が一度、所定温度 T 2 に到達した後に再度、蓄電装置 8 の温度が低下した場合には、蓄電装置 8 の最低温度と温度 T 2 との差が小さい。そのため、暖機運転を行う場合には、起動直後より比較的早く蓄電装置 8 の温度を温度 T 2 まで上昇させることが可能である。そこで、油圧ショベル起動直後の蓄電装置 8 の暖機を暖機運転と呼び、起動直後以外の暖機を暖機維持運転と呼ぶことにする。

【 0 0 6 8 】

20

また、加温媒体による暖機運転により電池セル 3 0 内に温度ばらつきが生じやすいのは、図 5 に示すように低温の電池セル 3 0 の下部を加温媒体により暖めるからである。電池セル 3 0 の側部や上部も加温媒体により暖めることができればよいが、蓄電装置 8 の構造上の制約により困難である。そのため、電池セル 3 0 の下部の温度が上部の温度より高くなる。本実施例では、電池セル内温度差が大きく（第一判定温度 T 4 以上に）なると制御弁 3 5 を OFF にする。制御弁 3 5 が OFF されることにより加温媒体の循環が停止する。制御弁 3 5 が OFF されている間に、電池セル 3 0 の下部から上部に熱が伝達され、電池セル 3 0 の上部の温度が上昇する。このため、電池セル内温度差は小さくなる。さらに、電池セル 3 0 の上部の温度が所定温度 T 2 より低い場合には、再度制御弁 3 5 を ON する。このように制御弁 3 5 の ON / OFF を繰り返し、電池セル 3 0 が所定温度 T 2 に到達して暖機を終了することになる。

30

【 0 0 6 9 】

上記のように蓄電装置 8 の暖機終了後、油圧ショベルを休止した場合には、再び電池セル 3 0 の温度が低下して、電池セル 3 0 の暖機（暖機維持運転）を行うことになる。この場合も制御弁 3 5 の ON / OFF を繰り返すことになる。

【 0 0 7 0 】

制御弁 3 5 は動作保証回数が決められており、寿命向上のためには可能な限り作動回数を少なくする必要がある。上記では制御弁 3 5 として ON / OFF 弁を用いているが、代わりに比例弁を用いても同様に流量調整を行う必要がある。また、制御弁 3 5 の代りに電動ポンプにした場合であっても流量調整を行うことになる。つまり、制御弁 3 5 と同様に比例弁やポンプ等の加温媒体の流量調整を行う機器は、可能な限り作動回数を少なくする必要がある。

40

【 0 0 7 1 】

電磁弁 3 5 の ON / OFF は、図 8 の S 4 0 2 で示したように電池セル 3 0 の上部と下部の温度差が予め設定された温度であるか否かにより切り替えられる。図 9 は、本発明の一実施例に係り、電池セル内温度差と制御弁の ON / OFF 信号との関係を説明する図である。

【 0 0 7 2 】

電池セル内温度差が第一判定温度 T 4 の到達で制御弁 3 5 は ON から OFF に切り替え、電池セル内温度差が第二判定温度 T 5 に到達で制御弁を OFF から ON に切り替える。

50

第一判定温度 T_4 が高い場合には電池セル内温度差が大きくなるため、蓄電装置 8 の寿命に影響する。第一判定温度 T_4 と第二判定温度 T_5 の差が小さい場合には、電磁弁 35 の ON/OFF 回数が多くなり、かつ、制御弁の ON 時間が長くなるため、電磁弁 35 の寿命に影響する。しかし、第一判定温度 T_4 が高く、第一判定温度 T_4 と第二判定温度 T_5 の差が小さい場合には、上記のように制御弁 35 の ON 時間が長くなるため、加温媒体から蓄電装置 8 への伝熱量が多くなり、蓄電装置 8 を早く暖機することができる。

【0073】

一方、図 10 に、第一判定温度 T_4 が低く、第一判定温度 T_4 と第二判定温度 T_5 との差が大きい場合の電池セル内温度差と制御弁 35 の ON/OFF 信号とを示す。図 10 は、本発明の一実施例に係り、電池セル内温度差と制御弁の ON/OFF 信号との別の関係を説明する図である。

10

【0074】

図 9 に比べ、図 10 は制御弁 35 の作動回数が減り、作動時間も減っていることがわかる。これにより、電池セル内温度差を小さくできるため、蓄電装置 8 の寿命を向上することができる。また制御弁 35 の作動回数を減らすことができるので、制御弁 35 の寿命向上が図れる。しかし、制御弁 35 の ON 時間が短くなることにより、加温媒体から蓄電装置 8 への伝熱量が少なくなり、蓄電装置 8 の暖機時間が長くなる。そこで、本実施例では車体の状態に応じて第一判定温度と第二判定温度を変えることにした。

【0075】

また、図 4 に示すように蓄電装置 8 は、温度に応じて許容出力が決まる。つまり、車体要求出力以上に蓄電装置 8 を暖める必要がない。そこで、暖機する蓄電装置 8 の目標温度を車体要求出力に応じた温度とすることにした。

20

【0076】

以上のように、本実施例では、車体の状態により、暖機する目標温度を車体要求出力に応じた温度とした。また、車体の状態により制御弁 35 の ON/OFF を切り替える第一判定温度、第二判定温度を変更することにした。すなわち、蓄電装置 8 を早く暖める場合（暖機優先）と、制御弁 35 の作動回数を減らす場合（寿命優先）を切り替えることにした。すなわち、本実施例では、暖機を優先する暖機優先モードと、それ以外の暖機モード（通常暖機モード）とを備え、通常暖機モードとして制御弁 35 の寿命を優先する寿命優先モードを備える。

30

【0077】

図 11 に本発明に係る加温媒体の流量調整を行うコントローラ 11 のブロック図を示す。図 11 は、本発明の一実施例に係り、加温媒体の流量調整を行うコントローラを説明する図である。

【0078】

コントローラ 11 は、車体状態検出部である上部温度センサ 33、下部温度センサ 34、操作レバー状態検出部 19、出力設定検出部 16A、作動油温検出部 60、外気温検出部 61、エンジン冷却水温検出部 62、エンジン回転数センサ 1a で検出する車体情報である暖機/暖機維持の状態、操作レバーの状態、運転モード設定、作動油温、外気温、エンジン冷却水温、エンジン回転数の入力情報に対して、加温媒体の流量調整方法（制御弁 35 の ON/OFF 制御）を変更する。具体的には、これらの車体情報から蓄電装置 8 を早く暖める場合（暖機優先）と、制御弁 35 の作動回数を減らす場合（寿命優先）とを判定し、電池セルの暖機目標温度（ T_2 ）および電池セル内温度差の判定温度（第一判定温度および第二判定温度）を変更する。加温媒体の流量調整を行う制御弁 35 は、コントローラ 11 で設定した電池セル 30 の暖機目標温度および電池セル内温度差の判定温度に基づき、上述した図 8 に示したフローチャートの通りに、電池セル温度及び電池セル内温度差に応じて制御される。

40

【0079】

電池セル温度は、複数の上部温度センサ 33 で計測した蓄電装置 8 の最低温度である。電池セル内温度差は、下部温度センサ 34 及び上部温度センサ 33 で計測した電池セルの

50

下部温度から上部温度を引いた値である。

【0080】

暖機／暖機維持の状態には、上記のように車体起動直後の暖機運転の状態、または、それ以外の暖機運転（暖機維持運転）の状態とがある。暖機／暖機維持の状態は、上部温度センサ33で計測した蓄電装置8の最低温度を基に、コントローラ11の暖機運転状態判定部（暖機運転状態検出部）11Aにおける判定により検出する。

【0081】

操作レバーの状態は、操作レバー状態検出部19で検出した信号とゲートロックレバー状態検出部51で検出した信号とで検出される。

【0082】

運転モード設定は、エンジン調整ダイヤル16aと出力モード設定スイッチ16bとからなる出力設定部16の設定を出力設定検出部16Aで検出した信号である。本実施例では、出力設定部16はエンジン（原動機）の回転数を設定するエンジン回転数設定部を構成しており、出力設定検出部16Aはエンジン調整ダイヤル16a及び／又は出力モード設定スイッチ16bによる設定に基づいて設定されるエンジンの設定回転数を検出するエンジン設定回転数検出部を構成する。

【0083】

作動油温は、油圧アクチュエータ72, 74, 76を駆動する作動油の温度であり、作動油温検出部60で検出する。

【0084】

外気温は、外気温度検出部61で検出する。外気温度検出部61は、例えばエンジンの吸入空気温度センサやエアコンの温度センサであるが、外気温を検出できれば他のものであっても構わない。

【0085】

エンジン冷却水温は、エンジン1の排熱で暖められた加温媒体の温度であり、加温媒体温度検出部でもあるエンジン冷却水温度検出部62で検出する。

【0086】

エンジン回転数は、上述の原動機回転数検出部である回転数センサ1aによって検出された、エンジン1の実回転数である。

【0087】

次に車体状態に応じて、蓄電装置8を早く暖める場合（暖機優先）と、制御弁35の作動回数を減らす場合（寿命優先）との切り替え判定について説明する。図12は、本発明の一実施例に係り、車体状態に応じた加温媒体の流量調整方法の変更を説明する図である。

【0088】

まず、暖機／暖機維持の状態による判定について説明する。暖機運転の場合には、上述のように車体起動直後の運転であり、蓄電装置8の温度と暖機目標温度との差が大きいため、蓄電装置8を早く暖めたい。そのため、暖機優先とする。一方、暖機維持運転の場合には、蓄電装置8の温度と暖機目標温度との差が小さいため、制御弁35の作動回数を減らす寿命優先にする。

【0089】

次に操作レバーの状態による判定について説明する。ゲートロックレバーがOFFまたは、操作者による操作レバー17の操作が有る場合には、蓄電装置8を早く暖めたいため、暖機優先とする。一方、ゲートロックレバーがON、または、操作者が操作レバー17を動かさず、フロント作業機70の暖機運転をしていない場合には、操作者が油圧ショベルを早く操作しなくてもよいことを意味する。この場合には、暖機時間（暖機に要する時間）は長くてよい。したがって、制御弁35の作動回数を減らす寿命優先にする。

【0090】

次に運転モード設定の状態による判定について説明する。出力モード設定がパワーモードまたは、エンジン回転数設定が大きい場合には、操作者が高出力を要求している。この

10

20

30

40

50

場合には、蓄電装置 8 を早く暖めたい。そのため、暖機優先とする。一方、出力モード設定がエコノミーモード、または、エンジン回転数設定が小さい場合には、操作者が高出力を要求していないことを意味する。この場合には、暖機時間は長くてもよい。したがって、制御弁 35 の作動回数を減らす寿命優先にする。なお、車体からの蓄電装置 8 の要求出力に応じて、暖機優先または寿命優先のいずれかを判定してもよい。

【0091】

次に作動油温による判定について説明する。作動油温が高い場合には、フロント作業機 70 をスムーズに動かせることを意味しており、蓄電装置 8 に高い出力要求がある。そのため、蓄電装置 8 を早く暖めるように、暖機優先とする。一方、作動油温が低い場合には、フロント作業機 70 をスムーズに動かすことができず、蓄電装置 8 に高い出力要求はない。したがって、制御弁 35 の作動回数を減らす寿命優先にする。また、蓄電装置 8 の温度と作動油温の差により判定しても良い。すなわち、蓄電装置 8 の温度が作動油温より低い場合には、蓄電装置 8 を早く暖めるように、暖機優先とする。一方、蓄電装置 8 の温度が作動油温より高い場合には、制御弁 35 の作動回数を減らす寿命優先にする。

【0092】

次に外気温による判定について説明する。外気温が低い場合には、電池セル 30 の初期温度が低く、電池セル 30 やウォータージャケット 24 等からの放熱量が大きいので、暖機時間（暖機に要する時間）が長くなる。そのため、蓄電装置 8 を早く暖めるように、暖機優先とする。一方、外気温が高い場合には、暖機時間が短いため、制御弁 35 の作動回数を減らす寿命優先にする。上述したように外気温は、暖機時間を長くしたり、短くしたりする車体状態に関係する。このため、吸入空気温度センサやエアコンの温度センサで構成される外気温度検出部 61 は、車体状態を検出する車体状態検出部の一つを構成する。

【0093】

次にエンジン冷却水温度による判定について説明する。エンジン冷却水温度が高い場合には、蓄電装置 8 を早く暖めたいため、暖機優先とする。一方、エンジン冷却水温度が低い場合には、暖機時間は長くてもよい。したがって、制御弁 35 の作動回数を減らす寿命優先にする。

【0094】

次にエンジン回転数による判定について説明する。上記のエンジン回転数設定と異なり、実エンジン回転数である。エンジンの暖機等によりエンジン回転数設定とは異なる回転数となる場合があるため、入力情報の一つとした。エンジン回転数が高い場合には、高出力を要求しているため、蓄電装置 8 を早く暖めたい。そのため、暖機優先とする。一方、エンジン回転数が小さい場合には、高出力を要求していないことを意味するため、暖機時間は長くてもよい。したがって、制御弁 35 の作動回数を減らす寿命優先にする。

【0095】

以上のように、車体状態に応じて蓄電装置 8 を早く暖める場合（暖機優先）と、制御弁 35 の作動回数を減らす場合（寿命優先）とを切り替えるようにしている。なお、入力情報である車体情報は図 12 に示す全てを用いて判定するものでなくとも良く、少なくとも一つを用いて判定する。また、複数の車体状態のうち一つの車体状態に基づく判定が暖機優先の場合には、暖機優先とする。これは、仮にこの判定が誤りであった場合でも、この一回の判定誤りが機器の寿命に及ぼす影響は小さいためである。逆に、この一つの車体状態に基づく暖機優先の判定を無視して寿命優先とした場合、仮にこの寿命優先の判定が誤りであった場合には、暖機運転に時間がかかり油圧ショベルの作業開始が遅くなってしまう。本実施例によれば、誤判定による油圧ショベルの作業開始の遅延を防ぐことができる。

【0096】

上述したように、本実施例では、車体状態検出部（車体情報検出部）として、温度センサ（本実施例では上部温度センサ 33）で計測した蓄電装置 8 の温度（本実施例では最低温度）に基づいて蓄電装置 8 の暖機運転の状態を判定する暖機運転状態判定部 11A と、ハイブリッド式建設機械を操作する操作レバー 17 の状態を検出する操作レバー状態検出

部 1 9 と、ハイブリッド式建設機械の動作の可否を切り替えるゲートロックレバーの状態を検出するゲートロックレバー状態検出部 5 1 と、ハイブリッド式建設機械の動作出力設定を検出する出力設定検出部（エンジン設定回転数検出部）1 6 A と、ハイブリッド式建設機械の作業機を駆動する作動油の温度を検出する作動油温検出部 6 0 と、外気温度を検出する外気温度検出部 6 1 と、加温媒体の温度を検出する加温媒体温度検出部 6 2 と、原動機の回転数を検出する原動機回転数検出部 1 a とを備える。

【 0 0 9 7 】

操作レバー状態検出部 1 9、ゲートロックレバー状態検出部 5 1、出力設定検出部 1 6 A、作動油温検出部 6 0、及び原動機回転数検出部 1 a は、蓄電装置 8 に要求される出力の高低に係する車体状態（車体情報）を検出する車体状態検出部（車体情報検出部）である。また暖機運転状態判定部 1 1 A、外気温度検出部 6 1、及び加温媒体温度検出部 6 2 は、蓄電装置の暖機に要する時間の長短に係する車体状態（車体情報）を検出する車体状態検出部（車体情報検出部）である。

10

【 0 0 9 8 】

本実施例において、車体状態は、本実施例で説明した、ハイブリッド式建設機械に搭載される種々の搭載機器の状態、動作又は設定を意味する。この場合、搭載機器の状態は、搭載機器が置かれている環境の状態、例えば周囲温度（外気温度）を含む。この意味において、上述した車体状態検出部はハイブリッド式建設機械の搭載機器状態検出部（搭載機器情報検出部）と言ってもよい。

【 0 0 9 9 】

20

本実施例では、上述した車体状態検出部が検出する車体情報（搭載機器情報）に基づいて、コントローラ 1 1 が暖機モードを暖機優先モードにするか、それ以外の暖機モードにするかを判定する。すなわち、車体状態検出部が検出する車体情報は、蓄電装置 8 に対する車体（搭載機器）の要求出力を推定し、暖機モードを判定するために使用される。このために、コントローラ 1 1 は、車体の要求出力を推定する車体要求出力推定部（搭載機器要求出力推定部）を構成すると共に、暖機モードを判定する暖機モード判定部を構成する。本実施例では、車体要求出力推定部及び暖機モード判定部を備えることにより、暖機する蓄電装置 8 の目標温度を車体要求出力に応じた温度とし、必要以上に蓄電装置 8 を暖めることを抑制することができる。なお、上述した車体の要求出力は、具体的な電力の数値であってもよいし、例えば暖機優先モードを必要とする高出力の要求の有無であってもよい。高出力の要求の有無は、上述した車体状態によって判断される。

30

【 0 1 0 0 】

コントローラ 1 1 によって構成される車体要求出力推定部及び暖機モード判定部が推定及び判定を行うための車体情報として、上述した以外の車体情報（搭載機器情報）を用いてもよく、車体情報を取得するために上述した車体状態検出部以外の車体状態検出部（搭載機器状態検出部）を備えてもよい。

【 0 1 0 1 】

次に、暖機優先と寿命優先の場合の電池セルの暖機目標温度（ T_2 ）および電池セル内温度差の判定温度（第一判定温度および第二判定温度）について説明する。図 1 3 は、本発明の一実施例に係り、暖機優先及び寿命優先の各場合と暖機目標温度との関係を説明する図である。図 1 4 は、本実施の一実施例に係り、暖機優先及び寿命優先の各場合と電池セル内温度差の判定温度との関係を説明する図である。

40

【 0 1 0 2 】

図 1 3 に示すように暖機優先の場合には、目標温度を高くして、蓄電装置 8 が高い出力を出せるようにする。一方、寿命優先の場合には、目標温度を低くして、制御弁 3 5 の作動回数を減らすようにする。図 1 3 中の線が制御弁 3 5 を ON から OFF に切り替える温度を示す。なお、図 1 3 に示すように暖機目標温度は直線状に変化させるものでなくてもよく、同様の効果が得られれば曲線状や階段状に設定してもよい。

【 0 1 0 3 】

また、図 1 4 に示すように暖機優先の場合には電池セル内温度差の第一判定温度を高く

50

し、第一判定温度と第二判定温度との差を小さくする。これにより、蓄電装置 8 を早く暖機でき、高い出力を出せるようになる。一方、寿命優先の場合には電池セル内温度差の第一判定温度を低くし、第一判定温度と第二判定温度との差を大きくする。これにより、電池セル内温度差を小さくでき、制御弁 35 の作動回数を減らすことができる。なお、図 14 に示すように電池セル内温度差の判定温度は直線状に変化させるものでなくともよく、同様の効果が得られれば曲線状や階段状に設定してもよい。

【0104】

上記のように、暖機優先または寿命優先と判定した場合、暖機目標温度と電池セル内温度差の判定温度の両方を変更しなくても良く、どちらか一方でも構わない。

【0105】

以上のように、本実施例では車体要求出力に応じたバッテリー温度にすることができる。また、蓄電装置 8 の温度ばらつきを抑えることができる。さらに、加温媒体の流量調整回数を可能な限り少なくすることができ、蓄電装置 8 や制御弁等の機器の寿命向上を図れる。

【0106】

次に蓄電装置 8 を複数設置する場合について、図 15 を用いて説明する。図 15 は、本実施の一実施例に係り、蓄電装置を複数設置する場合のウォータージャケットの冷却回路と暖機回路の接続方法と電池セル内温度差の計測方法を説明する図である。

【0107】

図 15 に示すように蓄電装置 8 のウォータージャケット 24 は、それぞれの冷却媒体および加温媒体の入口温度に差が生じないように並列に接続する。制御弁 35 は一つ設置することにし、図 8 に示したフローチャートに示すように制御弁 35 を制御する。すなわち、エンジン側から各ウォータージャケット 24 に向かう配管は分岐しており、この分岐点の上流側に制御弁 35 が配設されている。また、各ウォータージャケット 24 からエンジン側に戻る配管は各ウォータージャケット 24 の下流側で集合されてエンジン側に戻るように構成される。各蓄電装置 8 に制御弁 35 を設けないのは、それぞれ独立に暖機/暖機維持運転を行うことなく、各蓄電装置 8 間の温度差を抑制するためである。また、電池セル内温度差を計測する電池セル 30 はウォータージャケット 24 の最も上流の電池セルがよい。

【0108】

電池セル内温度差は各蓄電装置 8 において計測できるようにしてもよいし、1つの蓄電装置 8 の電池セル内温度差を計測したものであってもよい。電池セル内温度差を各蓄電装置 8 で計測する場合には、電池セル内温度差の最大値により制御弁 35 の ON/OFF を制御する。

【0109】

蓄電装置 8 を複数設置する場合には、以上のようにすることにより、蓄電装置 8 の温度ばらつきを抑えることができる。

【0110】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【0111】

また、本実施形態に係るハイブリッド式建設機械はハイブリッド式油圧ショベルから成る場合について説明したが、この場合に限らず、ハイブリッド式ホイールローダ等の建設機械であっても良い。

【符号の説明】

【0112】

1 ... エンジン（原動機）、2 ... アシスト発電モータ（電動機）、4 ... 操作装置、8 ... 蓄電装置、11 ... コントローラ、11A ... 暖機運転状態判定部、16 ... 出力設定部、16a ... エンジン回転数調整ダイヤル（出力設定部）、16b ... 出力モード設定スイッチ、17

10

20

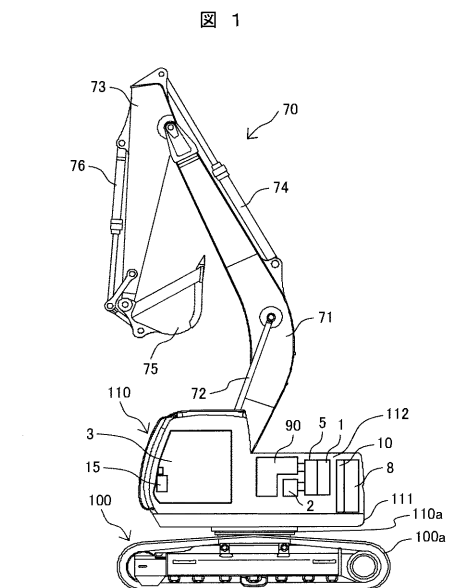
30

40

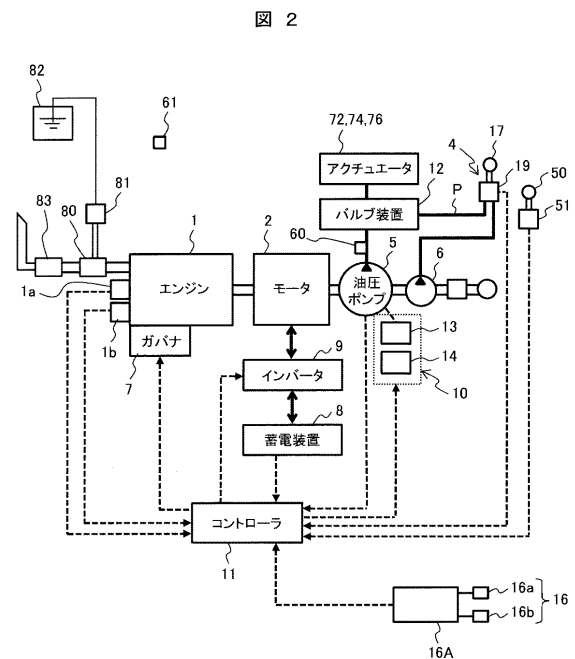
50

... 操作レバー、19 ... 操作レバー状態検出部、20 ... 温調装置、25 ... 暖機回路、30 ... 電池セル、33 ... 上部温度センサ、34 ... 下部温度センサ、35 ... 制御弁、50 ... ゲートロックレバー、51 ... ゲートロックレバー状態検出部、60 ... 作動油温検出部、61 ... 外気温検出部、62 ... エンジン冷却水温検出部。

【図1】

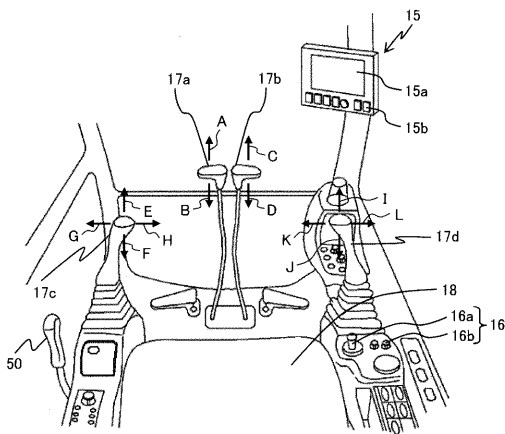


【図2】



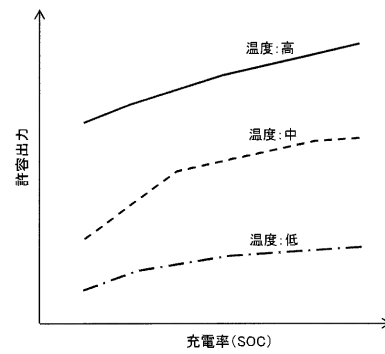
【図 3】

図 3



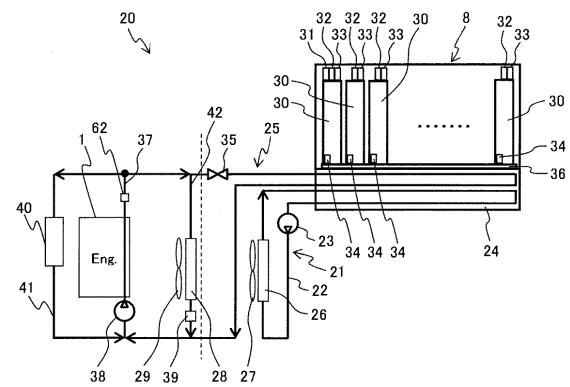
【図 4】

図 4



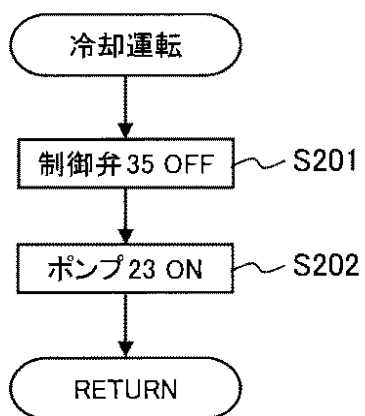
【図 5】

図 5



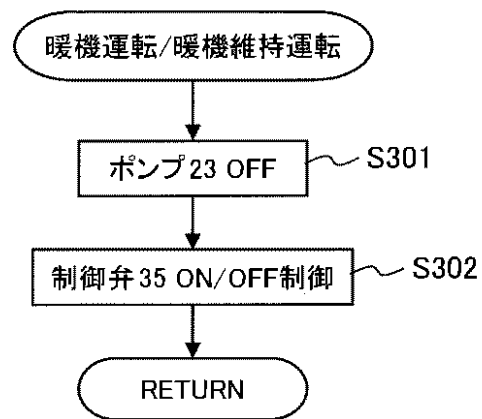
【図 6】

図 6

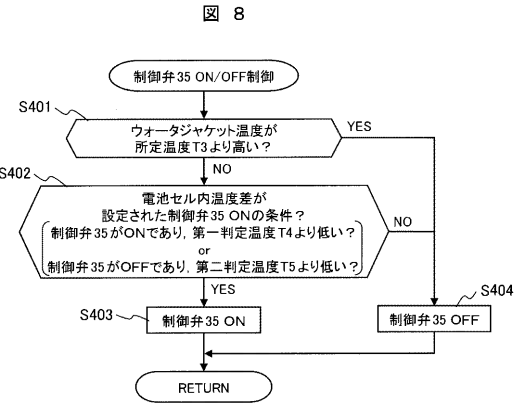


【図 7】

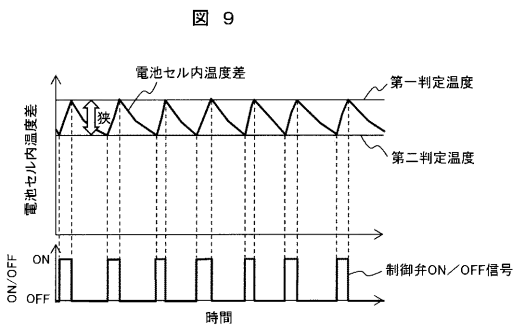
図 7



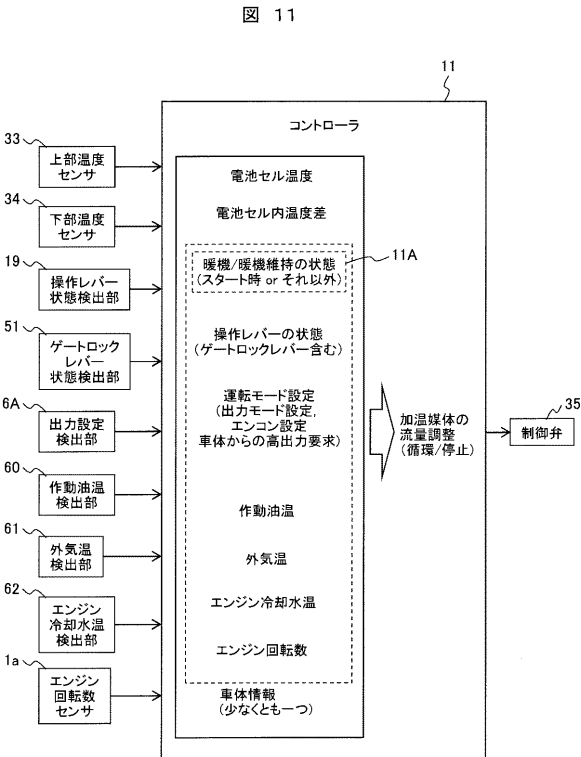
【 図 8 】



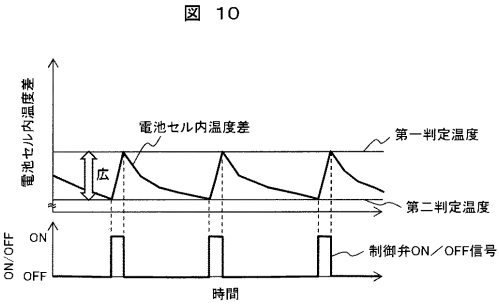
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】

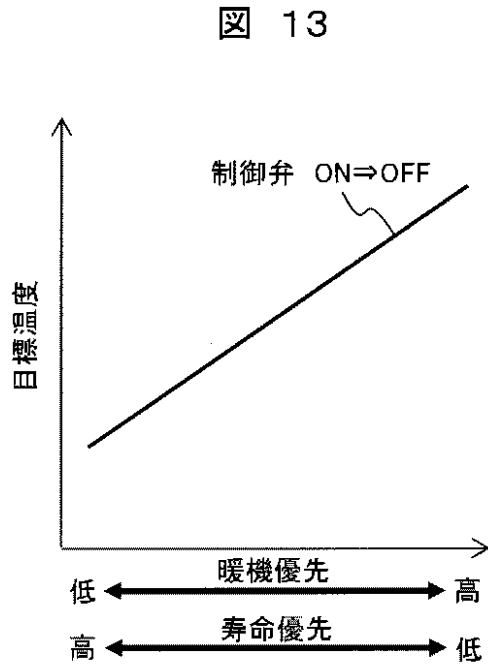


【 図 1 2 】

図 12

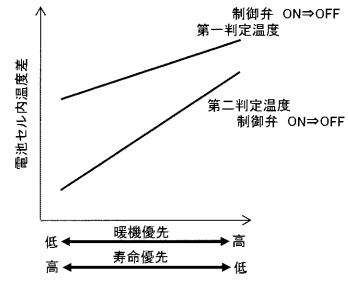
	早く暖める (暖機優先)	制御弁の動作回数を 減らす (寿命優先)
(1)暖機/暖機維持の状態	暖機	暖機維持
(2)操作レバーの状態 (ゲートロックレバー含む)	有 (OFF)	無 (ON)
(3)運転モード設定 (出力モード設定, エンコン 設定)	高出力設定	低出力設定
(4)作動油温	高い	低い
(5)外気温	低い	高い
(6)エンジン冷却水温	高い	低い
(7)エンジン回転数	高い	低い

【図 13】



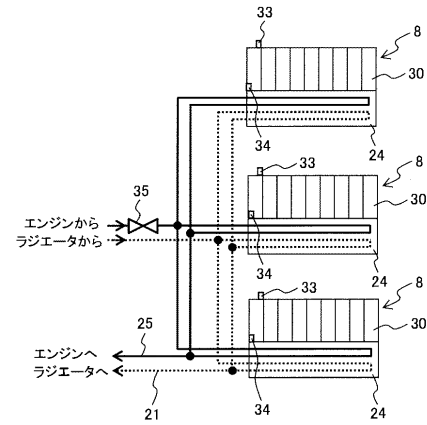
【図 14】

図 14



【図 15】

図 15



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 M 10/625 (2014.01)

H 0 1 M 10/625

H 0 1 M 10/633 (2014.01)

H 0 1 M 10/633