(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2020-149865
(P2020-149865A)
(43)公開日　令和2年9月17日(2020.9.17)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 10/633	(2014.01)	H01M	10/633		5H030
F01P 3/12	(2006.01)	F01P	3/12		5H031
F01P 5/12	(2006.01)	F01P	5/12	G	5H125
H01M 10/613	(2014.01)	H01M	10/613		
H01M 10/6556	(2014.01)	H01M	10/6556		

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 17 頁）　最終頁に続く

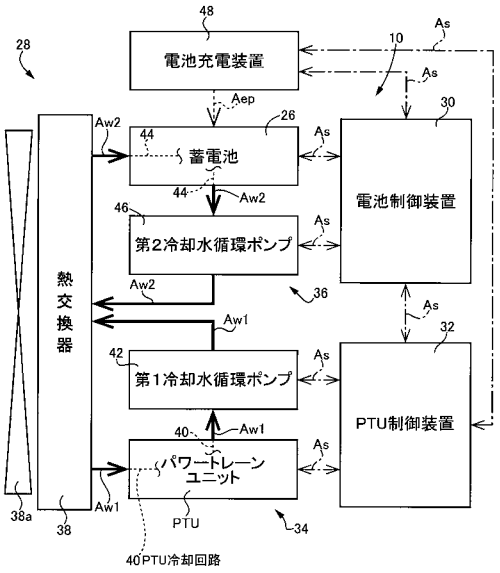
(21)出願番号　特願2019-46501 (P2019-46501)
(22)出願日　平成31年3月13日 (2019.3.13)

(71)出願人　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　100085361
弁理士　池田　治幸
(74)代理人　100147669
弁理士　池田　光治郎
(72)発明者　渡辺　正人
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

Ｆターム(参考)　5H030 AA10 AS08 FF22 FF41 FF42
FF43 FF44 FF52
5H031 AA09 HH01 HH06 KK08
5H125 AA01 AC12 AC23 AC24 BA09
BC19 CD06 DD02 EE25 EE27

(54)【発明の名称】車両用冷却装置の制御装置

(57)【要約】
【課題】蓄電池が充電状態であるときにおいて好適に蓄電池に対する冷却性能を向上させることができる車両用冷却装置の制御装置を提供する。
【解決手段】蓄電池２６が充電状態である場合には、ＰＴＵ冷却回路４０を流れる冷却水Ｗの流れを止める。このため、蓄電池２６が充電状態である場合には、パワートレーンユニットＰＴＵから伝達された熱を有する冷却水Ｗが、ＰＴＵ冷却回路４０から熱交換器３８に還流しないので、蓄電池２６が充電状態であるときにおいて好適に蓄電池２６に対する冷却性能を向上させることができる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
冷媒が流れることによって駆動ユニットを冷却する駆動ユニット冷却回路と、冷媒が流れることによって蓄電池を冷却する蓄電池冷却回路と、前記駆動ユニット冷却回路から還流する冷媒および前記蓄電池冷却回路から還流する冷媒を冷却する熱交換器と、を備え、前記熱交換器で冷却された前記冷媒を前記駆動ユニット冷却回路と前記蓄電池冷却回路とへそれぞれ送出する車両用冷却装置の、制御装置であって、
前記蓄電池が充電状態である場合には、前記駆動ユニット冷却回路を流れる前記冷媒の流れを止めることを特徴とする車両用冷却装置の制御装置。
【請求項２】
前記蓄電池が非充電状態である場合において、前記蓄電池の充電残量が予め設定された第１規定値以下の場合には、前記駆動ユニット冷却回路を流れる前記冷媒の流れを止めることを特徴とする請求項１の車両用冷却装置の制御装置。
【請求項３】
前記蓄電池が非充電状態である場合において、前記蓄電池の充電残量が前記第１規定値より大きく且つ予め前記第１規定値より大きい値に設定された第２規定値以下の場合には、前記駆動ユニット冷却回路内で前記冷媒を流通させることを特徴とする請求項２の車両用冷却装置の制御装置。
【請求項４】
前記蓄電池が非充電状態である場合において、前記蓄電池の温度が予め設定された所定温度以上の場合には、前記駆動ユニット冷却回路を流れる前記冷媒の流れを止めることを特徴とする請求項１から３のいずれか１の車両用冷却装置の制御装置。
【請求項５】
前記冷媒は冷却水であることを特徴とする請求項１から４のいずれか１の車両用冷却装置の制御装置。
【請求項６】
前記車両用冷却装置には、前記熱交換器で冷却された前記冷媒を前記駆動ユニット冷却回路内へ送出する第１ポンプと、前記熱交換器で冷却された前記冷媒を前記蓄電池冷却回路内へ送出する第２ポンプと、が備えられており、
前記蓄電池が充電状態である場合には、前記第１ポンプを停止させて、前記駆動ユニット冷却回路内の前記冷媒の流れを止めることを特徴とする請求項１から５のいずれか１の車両用冷却装置の制御装置。
【請求項７】
前記蓄電池が非充電状態である場合において、前記蓄電池の充電残量が予め設定された第１規定値より大きく且つ予め前記第１規定値より大きい値に設定された第２規定値以下の場合には、前記第１ポンプを駆動させて、前記駆動ユニット冷却回路内に前記冷媒を流通させることを特徴とする請求項６の車両用冷却装置の制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、駆動ユニットおよび蓄電池をそれぞれ冷却する車両用冷却装置に関して、前記蓄電池が充電状態である場合において前記蓄電池に対する冷却性能を好適に向上させる技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
駆動ユニットおよび蓄電池をそれぞれ冷却する車両用冷却装置が知られている。例えば、特許文献１に示す車両用冷却装置がそれである。なお、特許文献１に示す車両用冷却装置は、冷媒が流れることによって例えば駆動モータや駆動回路等を含む駆動ユニットと蓄電池とをそれぞれ冷却する冷却回路と、前記冷却回路から還流する冷媒を冷却する熱交換器と、前記熱交換器で冷却された前記冷媒を前記冷却回路に送出する電動ポンプと、を備

えている。また、特許文献１には、前記蓄電池を充電しているときにおいて、すなわち前記蓄電池が充電状態であるときにおいて、前記冷却回路を流れる前記冷媒の温度に応じて、前記電動ポンプによって前記冷却回路へ送出する前記冷媒の流量を変化させることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１５－２１４０６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、特許文献１のような車両用冷却装置では、前記冷却回路を流れる冷媒によって前記駆動ユニットと前記蓄電池とをそれぞれ冷却しているので、前記蓄電池が充電状態であるときに、すなわち前記蓄電池を優先して冷却したいときに、前記駆動ユニットから前記冷媒に伝達される熱によって前記蓄電池を冷却する冷却性能が低下してしまうという問題があった。このため、前記蓄電池において、例えば充電量の制限や充電時間の延伸等の充電不良が発生する場合がある。

【０００５】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、蓄電池が充電状態であるときにおいて好適に蓄電池に対する冷却性能を向上させることができる車両用冷却装置の制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

第１発明の要旨とするところは、（ａ）冷媒が流れることによって駆動ユニットを冷却する駆動ユニット冷却回路と、冷媒が流れることによって蓄電池を冷却する蓄電池冷却回路と、前記駆動ユニット冷却回路から還流する冷媒および前記蓄電池冷却回路から還流する冷媒を冷却する熱交換器と、を備え、前記熱交換器で冷却された前記冷媒を前記駆動ユニット冷却回路と前記蓄電池冷却回路とへそれぞれ送出する車両用冷却装置の、制御装置であって、（ｂ）前記蓄電池が充電状態である場合には、前記駆動ユニット冷却回路を流れる前記冷媒の流れを止めることにある。

【０００７】

第２発明の要旨とするところは、第１発明において、前記蓄電池が非充電状態である場合において、前記蓄電池の充電残量が予め設定された第１規定値以下の場合には、前記駆動ユニット冷却回路を流れる前記冷媒の流れを止めることにある。

【０００８】

第３発明の要旨とするところは、第２発明において、前記蓄電池が非充電状態である場合において、前記蓄電池の充電残量が前記第１規定値より大きく且つ予め前記第１規定値より大きい値に設定された第２規定値以下の場合には、前記駆動ユニット冷却回路内で前記冷媒を流通させることにある。

【０００９】

第４発明の要旨とするところは、第１発明から第３発明のいずれか１の発明において、前記蓄電池が非充電状態である場合において、前記蓄電池の温度が予め設定された所定温度以上の場合には、前記駆動ユニット冷却回路を流れる前記冷媒の流れを止めることにある。

【００１０】

第５発明の要旨とするところは、第１発明から第４発明のいずれか１の発明において、前記冷媒は冷却水である。

【００１１】

第６発明の要旨とするところは、第１発明から第５発明のいずれか１の発明において、（ａ）前記車両用冷却装置には、前記熱交換器で冷却された前記冷媒を前記駆動ユニット

冷却回路へ送出する第１ポンプと、前記熱交換器で冷却された前記冷媒を前記蓄電池冷却回路へ送出する第２ポンプと、が備えられており、（ｂ）前記蓄電池が充電状態である場合には、前記第１ポンプを停止させて、前記駆動ユニット冷却回路内の前記冷媒の流れを止めることにある。

【００１２】

第７発明の要旨とするところは、第６発明において、前記蓄電池が非充電状態である場合において、前記蓄電池の充電残量が予め設定された第１規定値より大きく且つ予め前記第１規定値より大きい値に設定された第２規定値以下の場合には、前記第１ポンプを駆動させて、前記駆動ユニット冷却回路内に前記冷媒を流通させることにある。

【発明の効果】

【００１３】

第１発明の車両用冷却装置の制御装置によれば、前記蓄電池が充電状態である場合には、前記駆動ユニット冷却回路を流れる前記冷媒の流れを止める。このため、前記蓄電池が充電状態である場合には、前記駆動ユニットから伝達された熱を有する冷媒が、前記駆動ユニット冷却回路から前記熱交換器に還流しないので、前記蓄電池が充電状態であるときにおいて好適に前記蓄電池に対する冷却性能を向上させることができる。

【００１４】

第２発明の車両用冷却装置の制御装置によれば、前記蓄電池が非充電状態である場合において、前記蓄電池の充電残量が予め設定された第１規定値以下の場合には、前記駆動ユニット冷却回路を流れる前記冷媒の流れを止める。このため、前記蓄電池が非充電状態であるときであっても、前記蓄電池の充電残量が前記第１規定値以下であり比較的近い将来に前記蓄電池を充電することが予測される場合には、前記蓄電池を充電開始する前に前記蓄電池に対する冷却性能を向上させることができる。

【００１５】

第３発明の車両用冷却装置の制御装置によれば、前記蓄電池が非充電状態である場合において、前記蓄電池の充電残量が前記第１規定値より大きく且つ前記第２規定値以下の場合には、前記駆動ユニット冷却回路内で前記冷媒を流通させる。このため、前記蓄電池の充電残量が前記第１規定値より大きく且つ前記第２規定値以下であり、比較的近い将来に前記蓄電池を充電することがないと予測される場合には、前記駆動ユニットを冷却することができるので、前記蓄電池が充電状態であるときにおける前記蓄電池に対する冷却性能と前記駆動ユニットに対する冷却性能とをそれぞれ向上させることができる。

【００１６】

第４発明の車両用冷却装置の制御装置によれば、前記蓄電池が非充電状態である場合において、前記蓄電池の温度が予め設定された所定温度以上の場合には、前記駆動ユニット冷却回路を流れる前記冷媒の流れを止める。このため、前記蓄電池の温度が前記所定温度以上である場合には、前記蓄電池を充電する前に前記蓄電池に対する冷却性能を向上させることができ、前記蓄電池を好適に冷却することができる。

【００１７】

第５発明の車両用冷却装置の制御装置によれば、前記冷媒は冷却水であるので、前記駆動ユニットおよび前記蓄電池をそれぞれ好適に冷却することができる。

【００１８】

第６発明の車両用冷却装置の制御装置によれば、（ａ）前記車両用冷却装置には、前記熱交換器で冷却された前記冷媒を前記駆動ユニット冷却回路内に流通させる第１ポンプと、前記熱交換器で冷却された前記冷媒を前記蓄電池冷却回路内に流通させる第２ポンプと、が備えられており、（ｂ）前記蓄電池が充電状態である場合には、前記第１ポンプを停止させて、前記駆動ユニット冷却回路内の前記冷媒の流れを止める。このため、前記第１ポンプを停止させることによって、前記蓄電池が充電状態であるときに好適に前記駆動ユニット冷却回路内の前記冷媒の流れを止めることができる。これによって、前記駆動ユニットから伝達された熱を有する冷媒が、前記駆動ユニット冷却回路から前記熱交換器に還流しないので、前記蓄電池が充電状態であるときにおいて好適に前記蓄電池に対する冷却

性能を向上させることができる。
【００１９】
第７発明の車両用冷却装置の制御装置によれば、前記蓄電池が非充電状態である場合において、前記蓄電池の充電残量が前記第１規定値より大きく且つ前記第２規定値以下の場合には、前記第１ポンプを駆動させて、前記駆動ユニット冷却回路内に前記冷媒を流通させる。このため、前記第１ポンプを駆動させることによって、比較的近い将来に前記蓄電池を充電することがないと予測される場合に好適に前記駆動ユニット冷却回路内に前記冷媒を流通させることができる。これによって、前記駆動ユニットを冷却することができるので、前記蓄電池が充電状態であるときにおける前記蓄電池に対する冷却性能と前記駆動ユニットに対する冷却性能とをそれぞれ向上させることができる。
【図面の簡単な説明】
【００２０】
【図１】本発明が好適に適用された電気自動車の構成を概略的に説明する骨子図である。
【図２】図１の電気自動車に設けられたパワートレーンユニットの構成を説明する図である。
【図３】電気自動車の電子制御装置に備えられた制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。
【図４】図３の電子制御装置において、例えば車両駐車中におけるＰＴＵ冷却装置の駆動状態の切り替えの一例を説明するフローチャートである。
【図５】本発明の他の実施例すなわち実施例２を示す図であり、車両駐車中におけるＰＴＵ冷却装置の駆動状態の切り替えの一例を説明するフローチャートである。
【図６】本発明の他の実施例すなわち実施例３を示す図であり、車両駐車中におけるＰＴＵ冷却装置の駆動状態の切り替えの一例を説明するフローチャートである。
【図７】本発明の他の実施例すなわち実施例４を示す図であり、車両駐車中におけるＰＴＵ冷却装置の駆動状態の切り替えの一例を説明するフローチャートである。
【図８】本発明の他の実施例すなわち実施例５を示す図であり、ハイブリッド車両に設けられたパワートレーンユニットの構成を説明する図である。
【発明を実施するための形態】
【００２１】
以下、本発明の実施例を、図面を参照しつつ詳細に説明する。
【実施例１】
【００２２】
図１は、本発明が適用された電気自動車１０の概略構成を説明する図である。また、図２は、図１の電気自動車１０に設けられたパワートレーンユニット（駆動ユニット）ＰＴＵの概略構成を説明する図である。なお、パワートレーンユニットＰＴＵは、図示しない左右一対の駆動輪を駆動させる駆動ユニットである。
【００２３】
図２に示すように、パワートレーンユニットＰＴＵは、電動モータ１２と、動力伝達機構１４と、収容ケース１６と、を備えている。なお、電動モータ１２は、走行用の駆動力源である。また、動力伝達機構１４は、電動モータ１２から発生する駆動力を前記左右一対の駆動輪に伝達する。また、収容ケース１６は、電動モータ１２と動力伝達機構１４等とを収容する。また、動力伝達機構１４には、ギヤ機構１８と、デファレンシャル装置２０と、左右一対のドライブシャフト２２Ｌ、２２Ｒと、が備えられている。なお、ギヤ機構１８は、電動モータ１２に動力伝達可能に連結されている。また、デファレンシャル装置２０は、ギヤ機構１８に動力伝達可能に連結されている。また、ドライブシャフト２２Ｌ、２２Ｒは、前記駆動輪に一体的に固定され、且つデファレンシャル装置２０に動力伝達可能に連結されている。
【００２４】
電動モータ１２は、電気エネルギー（電力）から機械的な動力を発生させる発動機としての機能と、機械的なエネルギーから電気エネルギーを発生させる発電機としての機能と

を有する所謂モータジェネレータである。また、電動モータ１２は、図２に示すように、インバータ２４を介して蓄電池２６から供給される電力により走行用の駆動力を発生する。また、電動モータ１２は、前記駆動輪側から入力される被駆動力を回生により電力に変換し、その電力をインバータ２４を介して蓄電池２６に充電する。なお、蓄電池２６は、例えば、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池等の二次電池である。また、パワートレーンユニットＰＴＵに、インバータ２４が備えられている。

【００２５】

図１に示すように、電気自動車１０には、パワートレーンユニットＰＴＵと、蓄電池２６と、冷却装置（車両用冷却装置）２８と、電池制御装置３０と、ＰＴＵ制御装置３２等と、が備えられている。なお、冷却装置２８には、ＰＴＵ冷却装置３４と、電池冷却装置３６と、熱交換器３８と、が備えられている。

【００２６】

ＰＴＵ冷却装置３４は、図１に示すように、冷却水（冷媒）Ｗが流れることによってパワートレーンユニットＰＴＵを冷却するＰＴＵ冷却回路（駆動ユニット冷却回路）４０と、熱交換器３８で冷却された冷却水ＷをＰＴＵ冷却回路４０へ送出する第１冷却水循環ポンプ（第１ポンプ）４２と、を備えている。なお、図１において実線で示す矢印Ａｗ１は、ＰＴＵ冷却回路４０内を流れる冷却水Ｗの流れを示す矢印である。また、ＰＴＵ制御装置３２は、例えば、第１冷却水循環ポンプ４２の駆動と、パワートレーンユニットＰＴＵ例えば電動モータ１２の駆動等と、を制御する電子制御装置である。また、第１冷却水循環ポンプ４２は、ＰＴＵ制御装置３２から供給される第１駆動電流（指令信号）Ｉ１（図３参照）により駆動する電気式ポンプである。また、冷却水Ｗは、例えばロングライフクーラント或いは不凍液である。このため、ＰＴＵ冷却装置３４では、ＰＴＵ制御装置３２によって第１冷却水循環ポンプ４２が駆動すると、冷却水ＷがＰＴＵ冷却回路４０内を流れる。これにより、パワートレーンユニットＰＴＵ例えば電動モータ１２やインバータ２４等の熱が冷却水Ｗに伝達されてパワートレーンユニットＰＴＵが冷却される。

【００２７】

電池冷却装置３６は、図１に示すように、冷却水Ｗが流れることによって蓄電池２６を冷却する蓄電池冷却回路４４と、熱交換器３８で冷却された冷却水Ｗを蓄電池冷却回路４４内へ送出する第２冷却水循環ポンプ（第２ポンプ）４６と、を備えている。なお、図１において実線で示す矢印Ａｗ２は、蓄電池冷却回路４４内を流れる冷却水Ｗの流れを示す矢印である。また、電池制御装置３０は、例えば、第２冷却水循環ポンプ４６の駆動と、蓄電池２６の放電または充電等とを制御する電子制御装置である。また、第２冷却水循環ポンプ４６は、電池制御装置３０から供給される第２駆動電流（指令信号）Ｉ２（図３参照）により駆動する電気式ポンプである。このため、電池冷却装置３６では、電池制御装置３０によって第２冷却水循環ポンプ４６が駆動すると、冷却水Ｗが蓄電池冷却回路４４内を流れる。これにより、蓄電池２６の熱が冷却水Ｗに伝達されて蓄電池２６が冷却される。

【００２８】

熱交換器３８は、図１に示すように、ＰＴＵ冷却回路４０から還流する冷却水Ｗおよび蓄電池冷却回路４４から還流する冷却水Ｗを冷却する。また、熱交換器３８は、電気自動車１０の外部から流入した空気と冷却水Ｗとの間で熱交換を行わせることにより、冷却水Ｗを冷却するようになっている。すなわち、熱交換器３８では、ＰＴＵ冷却回路４０から還流する冷却水Ｗと蓄電池冷却回路４４から還流する冷却水Ｗとが相互に混合状態で共通の放熱器を通されることによって空冷により冷却する。また、熱交換器３８には、冷却水Ｗの冷却を促進させるための冷却ファン３８ａが設けられている。冷却ファン３８ａは、例えば、ＰＴＵ冷却装置３４と電池冷却装置３６との少なくとも一方が駆動することにより、電子制御装置（制御装置）１００（図３参照）によって回転駆動するようになっている。

【００２９】

図１に示す電池充電装置４８は、例えば、車両が駐車する場所に設置された急速充電器

または普通充電器である。前記急速充電器は、例えば三相交流２００Ｖの外部の交流電源から供給される交流電力を直流電力に変換して、その変換した例えば最大５００Ｖの直流電力を図示しないＤＣ充電ケーブルを介して蓄電池２６に供給する装置である。なお、前記急速充電器は、「ＣＨＡｄｅＭＯ（登録商標）」規格（以下、「チャデモ規格」と称する）に準拠している。チャデモ規格は、ＤＣ急速充電の国際標準規格である。前記普通充電器は、例えば単相交流２００Ｖの外部の交流電源から供給される例えば２００Ｖの交流電力を図示しないＡＣ充電ケーブルおよびインバータ２４を介して蓄電池２６に供給する装置である。なお、図１において破線で示す矢印Ａｅｐは、電池充電装置４８から供給される電力の流れを示す矢印である。また。図１において１点鎖線で示す矢印Ａｓは、電気自動車１０内での指令信号の流れや電気自動車１０と電池充電装置４８との間の指令信号の流れを示す矢印である。

【００３０】

図３に示すように、電子制御装置１００は、例えばＣＰＵ、ＲＡＭ、ＲＯＭ、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、ＣＰＵはＲＡＭの一時記憶機能を利用しつつ予めＲＯＭに記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより電気自動車１０の各種制御を実行する。なお、電子制御装置１００には、電池制御装置３０と、ＰＴＵ制御装置３２と、が備えられている。電子制御装置１００は、電気自動車１０に設けられた各センサにより検出された各種入力信号が供給されるようになっている。例えば、温度センサ１０２から検出されるパワートレーンユニットＰＴＵの温度Ｔｍ［℃］例えば電動モータ１２の温度Ｔｍ［℃］を表す信号と、バッテリセンサ１０４により検出される蓄電池２６のバッテリ温度（温度）Ｔbat［℃］やバッテリ入出力電流Ｉbat［Ａ］やバッテリ電圧Ｖbat［Ｖ］等を表す信号と、シフトポジションセンサ１０６から検出されるシフトレバーのシフト操作位置Ｐｓｈを表す信号と、イグニッションスイッチ１０８から検出される、電気自動車１０の電源をオンにするイグニッションオン（ＩＧＯＮ）信号および電気自動車１０の電源をオフにするイグニッションオフ（ＩＧＯＦＦ）信号等と、が電子制御装置１００に入力される。

【００３１】

また、電子制御装置１００から、電気自動車１０に設けられた各装置に各種出力信号が供給されるようになっている。例えば、ＰＴＵ冷却装置３４すなわち第１冷却水循環ポンプ４２を駆動させるために第１冷却水循環ポンプ４２に供給される第１駆動電流Ｉ１［Ａ］と、電池冷却装置３６すなわち第２冷却水循環ポンプ４６を駆動させるために第２冷却水循環ポンプ４６に供給される第２駆動電流Ｉ２［Ａ］と、熱交換器３８の冷却ファン３８ａを回転駆動させるために冷却ファン３８ａに設けられたアクチュエータ３８ｂ（図３参照）に供給される第３駆動電流Ｉ３［Ａ］と、が電子制御装置１００から各部へ供給される。

【００３２】

図３に示すように、電子制御装置１００には、電池冷却装置制御部１１０と、ＰＴＵ冷却装置制御部１１２と、電池充電判定部１１４と、が備えられている。電池冷却装置制御部１１０は、蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］に従って電池冷却装置３６の駆動状態を切り替える。例えば、電池冷却装置制御部１１０は、バッテリセンサ１０４から検出される蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］が予め設定された第１所定温度Ｔbat１［℃］以上になると、電池冷却装置３６の第２冷却水循環ポンプ４６に第２駆動電流Ｉ２［Ａ］を供給し、且つ冷却ファン３８ａのアクチュエータ３８ｂに第３駆動電流Ｉ３［Ａ］を供給する。これにより、第２冷却水循環ポンプ４６と冷却ファン３８ａとがそれぞれ駆動して、熱交換器３８で冷却された冷却水Ｗが蓄電池冷却回路４４内に流れて蓄電池２６が冷却される。また、例えば、電池冷却装置制御部１１０は、バッテリセンサ１０４から検出される蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］が予め設定された第２所定温度Ｔbat２［℃］以下になると、第２冷却水循環ポンプ４６に供給されていた第２駆動電流Ｉ２［Ａ］の供給を停止し、且つ冷却ファン３８ａのアクチュエータ３８ｂに供給されていた第３駆動電流Ｉ３［Ａ］の供給を停止する。これにより、第２冷却水循環ポンプ４６が停止して

、蓄電池冷却回路４４を流れる冷却水Ｗの流れが止まる。なお、第２所定温度Ｔbat２［℃］は、第１所定温度Ｔbat１［℃］より低い温度である。

【００３３】

ＰＴＵ冷却装置制御部１１２は、パワートレーンユニットＰＴＵの温度Ｔｍ［℃］例えば電動モータ１２の温度Ｔｍ［℃］に従ってＰＴＵ冷却装置３４の駆動状態を切り替える。例えば、ＰＴＵ冷却装置制御部１１２は、温度センサ１０２から検出される電動モータ１２の温度Ｔｍ［℃］が予め設定された第１所定温度Ｔｍ１［℃］以上になると、ＰＴＵ冷却装置３４の第１冷却水循環ポンプ４２に第１駆動電流Ｉ１［Ａ］を供給し、且つ冷却ファン３８ａのアクチュエータ３８ｂに第３駆動電流Ｉ３［Ａ］を供給する。これにより、第１冷却水循環ポンプ４２と冷却ファン３８ａとがそれぞれ駆動して、熱交換器３８で冷却された冷却水ＷがＰＴＵ冷却回路４０内に流れて蓄電池２６が冷却される。また、例えば、ＰＴＵ冷却装置制御部１１２は、温度センサ１０２から検出される電動モータ１２の温度Ｔｍ［℃］が予め設定された第２所定温度Ｔｍ２［℃］以下になると、第１冷却水循環ポンプ４２に供給されていた第１駆動電流Ｉ１［Ａ］の供給を停止し、冷却ファン３８ａのアクチュエータ３８ｂに供給されていた第３駆動電流Ｉ３［Ａ］の供給を停止する。これにより、第１冷却水循環ポンプ４２が停止して、ＰＴＵ冷却回路４０を流れる冷却水Ｗの流れが止まる。なお、第２所定温度Ｔｍ２［℃］は、第１所定温度Ｔｍ１［℃］より低い温度Ｔｍ［℃］である。また、電池冷却装置制御部１１０およびＰＴＵ冷却装置制御部１１２では、第１駆動電流Ｉ１［Ａ］と第２駆動電流Ｉ２［Ａ］との少なくとも一方が供給されると第３駆動電流Ｉ３［Ａ］が供給されるようになっており、第１駆動電流Ｉ１［Ａ］の供給が停止され且つ第２駆動電流Ｉ２［Ａ］の供給が停止されると第３駆動電流Ｉ３［Ａ］の供給が停止されるようになっている。

【００３４】

電池充電判定部１１４は、蓄電池２６が充電状態であるか、それとも蓄電池２６が非充電状態であるかを判定する。すなわち、電池充電判定部１１４は、蓄電池２６が充電状態であるか否かを判定する。例えば、電池充電判定部１１４は、シフト操作位置Ｐｓｈが駐車ポジションＰであり、且つイグニッションスイッチ１０８によって電気自動車１０の電源がオフにされ、且つ、前記急速充電器の前記ＤＣ充電ケーブルの先端部に設けられたコネクタが電気自動車１０に設けられた急速充電用のコネクタに接続されて、前記急速充電器から蓄電池２６に直流電力が供給されると、蓄電池２６が充電状態であると判定する。なお、前記充電状態とは、蓄電池２６から放電する電力量にかかわらず、電池充電装置４８例えば前記急速充電器等から蓄電池２６に供給される電力によって蓄電池２６を充電している状態である。また、前記非充電状態とは、蓄電池２６から放電する電力量にかかわらず、電池充電装置４８例えば前記急速充電器等から蓄電池２６に電力が供給されず蓄電池２６を充電していない状態である。また、シフトレバーが駐車ポジションＰへシフト操作されると、電気自動車１０に設けられた図示しないパーキング機構によって前記駆動輪の回転を機械的に阻止するパーキングロックが行われる。

【００３５】

ＰＴＵ冷却装置制御部１１２には、強制停止判定部１１２ａと、強制駆動判定部１１２ｂと、が備えられている。強制停止判定部１１２ａは、電池冷却装置３６による蓄電池２６に対する冷却性能を向上させるためにＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があるか否かを判定する。例えば、強制停止判定部１１２ａは、電池充電判定部１１４で蓄電池２６が充電状態であると判定されると、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があると判定する。また、強制停止判定部１１２ａは、電池充電判定部１１４で蓄電池２６が非充電状態であると判定され、且つ、電池充電判定部１１４で蓄電池２６が非充電状態であると判定されたときにおける蓄電池２６の充電残量（state of charge）ＳＯＣ［％］が予め設定された第１規定値ＳＯＣ１［％］以下であると判定されると、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があると判定する。なお、第１規定値ＳＯＣ１［％］は、比較的近い将来に蓄電池２６を充電する可能性が高まることが予測される充電残量ＳＯＣ［％］である。また、蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］は、電池充電判定部１１

４で蓄電池２６が非充電状態であると判定されたときのバッテリセンサ１０４から検出される蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］とバッテリ入出力電流Ｉbat［Ａ］とバッテリ電圧Ｖbat［Ｖ］とから算出されるようになっている。また、強制停止判定部１１２ａは、電池充電判定部１１４で蓄電池２６が非充電状態であると判定され、且つ電池充電判定部１１４で蓄電池２６が非充電状態であると判定されたときにおける蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］が予め設定された第３所定温度（所定温度）Ｔbat３［℃］以上であると判定されると、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があると判定する。なお、第３所定温度Ｔbat３［℃］は、第１所定温度Ｔbat１［℃］より高いバッテリ温度Ｔbat［℃］である。

【００３６】

強制駆動判定部１１２ｂは、電池冷却装置３６による蓄電池２６に対する冷却性能を向上させたままＰＴＵ冷却装置３４によるパワートレーンユニットＰＴＵに対する冷却性能を向上させるために、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に駆動させる必要があるか否かを判定する。例えば、強制駆動判定部１１２ｂは、電池充電判定部１１４で蓄電池２６が非充電状態であると判定され、且つ、電池充電判定部１１４で蓄電池２６が非充電状態であると判定されたときにおける蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］より大きく且つ予め設定された第２規定値ＳＯＣ２［％］以下であると判定されると、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に駆動させる必要があると判定する。なお、第２規定値ＳＯＣ２［％］は、第１規定値ＳＯＣ１［％］より大きい充電残量ＳＯＣ［％］であり、第２規定値ＳＯＣ２［％］は、比較的近い将来に蓄電池２６を充電する可能性が低くなることが予測される充電残量ＳＯＣ［％］である。

【００３７】

ＰＴＵ冷却装置制御部１１２は、強制停止判定部１１２ａでＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があると判定されると、強制停止判定部１１２ａでＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があると判定されたときにおいてＰＴＵ冷却装置３４に第１駆動電流Ｉ１［Ａ］を供給しているか否かにかかわらず、ＰＴＵ冷却装置３４への第１駆動電流Ｉ１［Ａ］の供給を停止する。これにより、第１冷却水循環ポンプ４２が停止して、ＰＴＵ冷却回路４０を流れる冷却水Ｗの流れが止まる。

【００３８】

ＰＴＵ冷却装置制御部１１２は、強制駆動判定部１１２ｂでＰＴＵ冷却装置３４を強制的に駆動させる必要があると判定されると、強制駆動判定部１１２ｂでＰＴＵ冷却装置３４を強制的に駆動させる必要があると判定されたときにおいてＰＴＵ冷却装置３４に第１駆動電流Ｉ１［Ａ］を供給しているか否かにかかわらず、ＰＴＵ冷却装置３４へ第１駆動電流Ｉ１［Ａ］を供給する。これにより、第１冷却水循環ポンプ４２が駆動して、ＰＴＵ冷却回路４０内で冷却水Ｗが流れる。なお、ＰＴＵ冷却装置制御部１１２は、強制駆動判定部１１２ｂでＰＴＵ冷却装置３４を強制的に駆動させる必要があると判定され、温度センサ１０２から検出される電動モータ１２の温度Ｔｍ［℃］が予め設定された第３所定温度Ｔｍ３［℃］以下になると、ＰＴＵ冷却装置３４への第１駆動電流Ｉ１［Ａ］の供給を停止する。また、第３所定温度Ｔｍ３［℃］は、第２所定温度Ｔｍ２［℃］より低い温度Ｔｍ［℃］である。

【００３９】

図４は、電子制御装置１００において、例えば車両駐車中におけるＰＴＵ冷却装置３４の駆動状態の切り替えの一例を説明するフローチャートである。

【００４０】

先ず、電池充電判定部１１４および強制停止判定部１１２ａの機能に対応するステップ（以下、ステップを省略する）Ｓ１において、蓄電池２６が充電中であるか否かが、すなわち蓄電池２６が充電状態であるか否かが判定される。つまり、Ｓ１において、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があるか否かが判定される。Ｓ１の判定が肯定される場合、すなわち蓄電池２６が充電状態である場合には、ＰＴＵ冷却装置制御部１１２の機能に対応するＳ２が実行される。Ｓ１の判定が否定される場合、すなわち蓄電池２６が

非充電状態である場合には、強制停止判定部１１２ａの機能に対応するＳ３が実行される。

【００４１】

Ｓ３では、蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］が第３所定温度Ｔbat３［℃］以上であるか否かが判定される。つまり、Ｓ３では、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があるか否かが判定される。Ｓ３の判定が肯定される場合、すなわち蓄電池２６が非充電状態であり且つ蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］が第３所定温度Ｔbat３［℃］以上である場合には、Ｓ２が実行される。Ｓ３の判定が否定される場合、すなわち蓄電池２６が非充電状態であり且つ蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］が第３所定温度Ｔbat３［℃］より低い場合には、強制停止判定部１１２ａの機能に対応するＳ４が実行される。

【００４２】

Ｓ４では、蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］以下であるか否かが判定される。つまり、Ｓ４では、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があるか否かが判定される。Ｓ４の判定が肯定される場合、すなわち蓄電池２６が非充電状態であり且つ蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］が第３所定温度Ｔbat３［℃］より低く且つ蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］以下である場合には、Ｓ２が実行される。Ｓ４の判定が否定される場合、すなわち蓄電池２６が非充電状態であり且つ蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］が第３所定温度Ｔbat３［℃］より低く且つ蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］より大きい場合には、強制駆動判定部１１２ｂの機能に対応するＳ５が実行される。

【００４３】

Ｓ５では、蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第２規定値ＳＯＣ２［％］以下であるか否かが判定される。つまり、Ｓ５では、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に駆動させる必要があるか否かが判定される。Ｓ５の判定が肯定される場合、すなわち蓄電池２６が非充電状態であり且つ蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］が第３所定温度Ｔbat３［℃］より低く且つ蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］より大きくかつ第２規定値ＳＯＣ２［％］以下である場合には、ＰＴＵ冷却装置制御部１１２の機能に対応するＳ６が実行される。Ｓ５の判定が否定される場合、すなわち蓄電池２６が非充電状態であり且つ蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］が第３所定温度Ｔbat３［℃］より低く且つ蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第２規定値ＳＯＣ２［％］より大きい場合には、本ルーチンが終了させられる。

【００４４】

Ｓ２では、ＰＴＵ冷却装置３４に第１駆動電流Ｉ１［Ａ］が供給されているか否かにかかわらず、ＰＴＵ冷却装置３４への第１駆動電流Ｉ１［Ａ］の供給が停止させられる。すなわち、Ｓ２では、ＰＴＵ冷却装置３４が強制的に停止させられる。また、Ｓ６では、ＰＴＵ冷却装置３４に第１駆動電流Ｉ１［Ａ］が供給されているか否かにかかわらず、ＰＴＵ冷却装置３４へ第１駆動電流Ｉ１［Ａ］が供給される。すなわち、Ｓ６では、ＰＴＵ冷却装置３４が強制的に駆動させられる。

【００４５】

上述のように、本実施例の冷却装置２８の電子制御装置１００によれば、蓄電池２６が充電状態である場合には、ＰＴＵ冷却回路４０を流れる冷却水Ｗの流れを止める。このため、蓄電池２６が充電状態である場合には、パワートレーンユニットＰＴＵから伝達された熱を有する冷却水Ｗが、ＰＴＵ冷却回路４０から熱交換器３８に還流しないので、蓄電池２６が充電状態であるときにおいて好適に蓄電池２６に対する冷却性能を向上させることができる。

【００４６】

また、本実施例の冷却装置２８の電子制御装置１００によれば、蓄電池２６が非充電状態である場合において、蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が予め設定された第１規定値ＳＯＣ１［％］以下の場合には、ＰＴＵ冷却回路４０を流れる冷却水Ｗの流れを止める。

このため、蓄電池２６が非充電状態であるときであっても、蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］以下であり比較的近い将来に蓄電池２６を充電することが予測される場合には、蓄電池２６を充電開始する前に蓄電池２６に対する冷却性能を向上させることができる。

【００４７】

また、本実施例の冷却装置２８の電子制御装置１００によれば、蓄電池２６が非充電状態である場合において、蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］より大きく且つ第２規定値ＳＯＣ２［％］以下の場合には、ＰＴＵ冷却回路４０内で冷却水Ｗを流通させる。このため、蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］より大きく且つ第２規定値ＳＯＣ２［％］以下であり、比較的近い将来に蓄電池２６を充電することがないと予測される場合には、パワートレーンユニットＰＴＵを冷却することができるので、蓄電池２６が充電状態であるときにおける蓄電池２６に対する冷却性能とパワートレーンユニットＰＴＵに対する冷却性能とをそれぞれ向上させることができる。

【００４８】

また、本実施例の冷却装置２８の電子制御装置１００によれば、蓄電池２６が非充電状態である場合において、蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］が予め設定された第３所定温度Ｔbat３［℃］以上の場合には、ＰＴＵ冷却回路４０を流れる冷却水Ｗの流れを止める。このため、蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］が第３所定温度Ｔbat３［℃］以上である場合には、蓄電池２６を充電する前に蓄電池２６に対する冷却性能を向上させることができ、蓄電池２６を好適に冷却することができる。

【００４９】

また、本実施例の冷却装置２８の電子制御装置１００によれば、ＰＴＵ冷却回路４０および蓄電池冷却回路４４を流れる冷媒は冷却水Ｗであるので、パワートレーンユニットＰＴＵおよび蓄電池２６をそれぞれ好適に冷却することができる。

【００５０】

また、本実施例の冷却装置２８の電子制御装置１００によれば、冷却装置２８には、熱交換器３８で冷却された冷却水ＷをＰＴＵ冷却回路４０内に流通させる第１冷却水循環ポンプ４２と、熱交換器３８で冷却された冷却水Ｗを蓄電池冷却回路４４内に流通させる第２冷却水循環ポンプ４６と、が備えられており、蓄電池２６が充電状態である場合には、第１冷却水循環ポンプ４２を停止させて、ＰＴＵ冷却回路４０内の冷却水Ｗの流れを止める。このため、第１冷却水循環ポンプ４２を停止させることによって、蓄電池２６を充電するときに好適にＰＴＵ冷却回路４０内の冷却水Ｗの流れを止めることができる。これによって、パワートレーンユニットＰＴＵから伝達された熱を有する冷却水Ｗが、ＰＴＵ冷却回路４０から熱交換器３８に還流しないので、蓄電池２６が充電状態であるときにおいて好適に蓄電池２６に対する冷却性能を向上させることができる。

【００５１】

また、本実施例の冷却装置２８の電子制御装置１００によれば、蓄電池２６が非充電状態である場合において、蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］より大きく且つ第２規定値ＳＯＣ２［％］以下の場合には、第１冷却水循環ポンプ４２を駆動させて、ＰＴＵ冷却回路４０内に冷却水Ｗを流通させる。このため、第１冷却水循環ポンプ４２を駆動させることによって、比較的近い将来に蓄電池２６を充電することがないと予測される場合に好適にＰＴＵ冷却回路４０内に冷却水Ｗを流通させることができる。これによって、パワートレーンユニットＰＴＵを冷却することができるので、蓄電池２６が充電状態であるときにおける蓄電池２６に対する冷却性能とパワートレーンユニットＰＴＵに対する冷却性能とをそれぞれ向上させることができる。

【００５２】

続いて、本発明の他の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。以下の説明において、実施例相互に共通する部分については同一の符号を付してその説明を省略する。

【実施例２】

【００５３】
図５は、本発明の他の実施例（実施例２）の冷却装置２８の電子制御装置（制御装置）を説明する図である。本実施例の電子制御装置は、強制停止判定部１１２ａにおいて、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があると判定する判定条件の１つが削除されている点で相違しており、その他は実施例１の電子制御装置１００と略同じである。すなわち、強制停止判定部１１２ａは、電池充電判定部１１４で蓄電池２６が非充電状態であると判定され、且つ電池充電判定部１１４で蓄電池２６が非充電状態であると判定されたときにおける蓄電池２６のバッテリ温度Ｔbat［℃］が第３所定温度Ｔbat３［℃］以上であると判定されても、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要がないと判定する。
【００５４】
図５は、本実施例の電子制御装置において、例えば車両駐車中におけるＰＴＵ冷却装置３４の駆動状態の切り替えの一例を説明するフローチャートである。なお、図５に示すＳ１、Ｓ２、Ｓ６は、図４に示すＳ１、Ｓ２、Ｓ６と同じ内容である。このため、以下において、図５におけるＳ１、Ｓ２、Ｓ６の説明を省略する。
【００５５】
強制停止判定部１１２ａの機能に対応するＳ１３において、蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］以下であるか否かが判定される。つまり、Ｓ１３において、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があるか否かが判定される。Ｓ１３の判定が肯定される場合、すなわち蓄電池２６が非充電状態であり且つ蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］以下である場合には、Ｓ２が実行される。Ｓ１３の判定が否定される場合、すなわち蓄電池２６が非充電状態であり且つ蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］より大きい場合には、強制駆動判定部１１２ｂの機能に対応するＳ１４が実行される。
【００５６】
Ｓ１４では、蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第２規定値ＳＯＣ２［％］以下であるか否かが判定される。つまり、Ｓ１４では、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に駆動させる必要があるか否かが判定される。Ｓ１４の判定が肯定される場合、すなわち蓄電池２６が非充電状態であり且つ蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］より大きくかつ第２規定値ＳＯＣ２［％］以下の場合には、Ｓ６が実行される。Ｓ１４の判定が否定される場合、すなわち蓄電池２６が非充電状態であり且つ蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第２規定値ＳＯＣ２［％］より大きい場合には、本ルーチンが終了させられる。
【実施例３】
【００５７】
図６は、本発明の他の実施例（実施例３）の冷却装置２８の電子制御装置（制御装置）を説明する図である。本実施例の電子制御装置は、強制駆動判定部１１２ｂが削除されている点で相違しており、その他は実施例２の電子制御装置と略同じである。
【００５８】
図６は、本実施例の電子制御装置において、例えば車両駐車中におけるＰＴＵ冷却装置３４の駆動状態の切り替えの一例を説明するフローチャートである。なお、図６に示すＳ１、Ｓ２は、図５に示すＳ１、Ｓ２と同じ内容である。このため、以下において、図６におけるＳ１、Ｓ２の説明を省略する。
【００５９】
強制停止判定部１１２ａの機能に対応するＳ２３において、蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］以下であるか否かが判定される。つまり、Ｓ２３において、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があるか否かが判定される。Ｓ２３の判定が肯定される場合、すなわち蓄電池２６が非充電状態であり且つ蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］以下である場合には、Ｓ２が実行される。Ｓ１３の判定が否定される場合、すなわち蓄電池２６が非充電状態であり且つ蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］より大きい場合には、本ルーチン

が終了させられる。
【実施例４】
【００６０】
図７は、本発明の他の実施例（実施例４）の冷却装置２８の電子制御装置（制御装置）を説明する図である。本実施例の電子制御装置は、強制停止判定部１１２ａにおいて、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があると判定する判定条件の１つが削除されている点で相違しており、その他は実施例３の電子制御装置と略同じである。すなわち、強制停止判定部１１２ａは、電池充電判定部１１４で蓄電池２６が非充電状態であると判定され、且つ電池充電判定部１１４で蓄電池２６が非充電状態であると判定されたときにおける蓄電池２６の充電残量ＳＯＣ［％］が第１規定値ＳＯＣ１［％］以下であると判定されても、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要がないと判定する。
【００６１】
図７は、本実施例の電子制御装置において、例えば車両駐車中におけるＰＴＵ冷却装置３４の駆動状態の切り替えの一例を説明するフローチャートである。なお、図７に示すＳ２は、図６に示すＳ２と同じ内容である。このため、以下において、図７におけるＳ２の説明を省略する。
【００６２】
電池充電判定部１１４および強制停止判定部１１２ａの機能に対応するＳ３１において、蓄電池２６が充電状態であるか否かが判定される。つまり、Ｓ３１において、ＰＴＵ冷却装置３４を強制的に停止させる必要があるか否かが判定される。Ｓ３１の判定が肯定される場合、すなわち蓄電池２６が充電状態である場合には、Ｓ２が実行される。Ｓ３１の判定が否定される場合、すなわち蓄電池２６が非充電状態である場合には、本ルーチンが終了させられる。
【実施例５】
【００６３】
図８は、本発明の他の実施例（実施例５）の冷却装置（車両用冷却装置）を説明する図である。本実施例の冷却装置は、ＰＴＵ冷却回路４０に冷却水Ｗが流れることによってパワートレーンユニット（駆動ユニット）ＰＴＵ１を冷却する点、すなわち、ＰＴＵ冷却回路４０に冷却水Ｗが流れることによって例えばエンジン１２０と第１電動モータ１２２と第２電動モータ１２４とインバータ２４等とを冷却する点で相違しており、その他は実施例１の冷却装置２８と略同じである。
【００６４】
以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。
【００６５】
例えば、前述の実施例１において、ＰＴＵ冷却装置制御部１１２は、電動モータ１２の温度Ｔｍ［℃］に従ってＰＴＵ冷却装置３４の駆動状態を切り替えていた。例えば、電気自動車１０にインバータ２４の温度を検出する温度センサを設けて、インバータ２４の温度に従ってＰＴＵ冷却装置３４の駆動状態を切り替えても良い。すなわち、パワートレーンユニットＰＴＵを構成する装置の温度に従ってＰＴＵ冷却装置３４の駆動状態を切り替えても良い。
【００６６】
また、前述の実施例１において、第１冷却水循環ポンプ４２は、電子制御装置１００から供給される第１駆動電流Ｉ１［Ａ］によって駆動する電気式ポンプであった。例えば、第１冷却水循環ポンプ４２を、電動モータ１２が回転駆動することによって駆動する機械式ポンプに変更しても良い。すなわち、前記機械式ポンプから吐出される冷却水ＷをＰＴＵ冷却回路４０内へ流入することを切り替えることができる電磁バルブと、電動モータ１２と前記駆動輪との間の動力伝達経路を切断または接続するクラッチ装置と、を電気自動車１０に備えさせ、例えば駐車時にＰＴＵ冷却回路４０に冷却水Ｗを流す場合には、電子制御装置１００によって、前記電磁バルブおよび前記クラッチ装置とを制御すると共に電

動モータ１２を回転駆動させるようにしても良い。

【００６７】

また、前述の実施例１において、ＰＴＵ冷却回路４０内および蓄電池冷却回路４４内には、冷却水Ｗが流されていたが、例えば冷却水Ｗにかえて例えばオイル等の流体を流しても良い。

【００６８】

また、前述の実施例１において、電池充電判定部１１４は、前記急速充電器から蓄電池２６に直流電力が供給されると蓄電池２６が充電状態であると判定していた。例えば、電池充電判定部１１４は、前記普通充電器からインバータ２４を介して蓄電池２６に直流電力が供給されると蓄電池２６が充電状態であると判定しても良い。

【００６９】

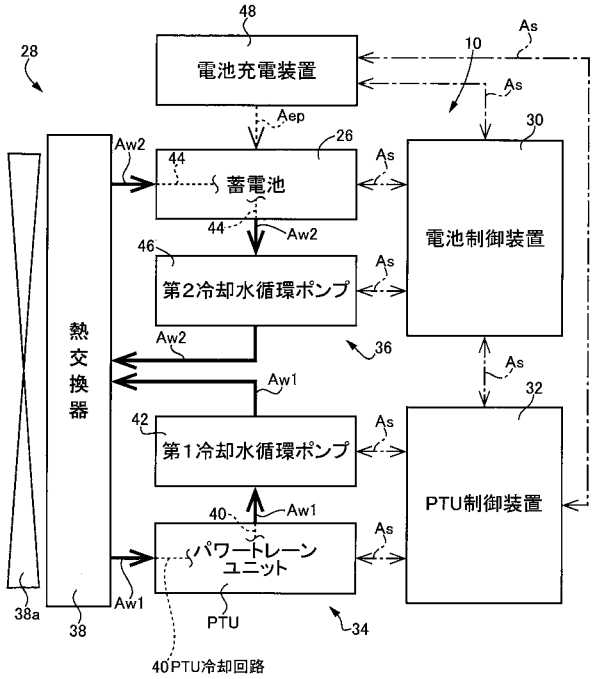
なお、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【符号の説明】

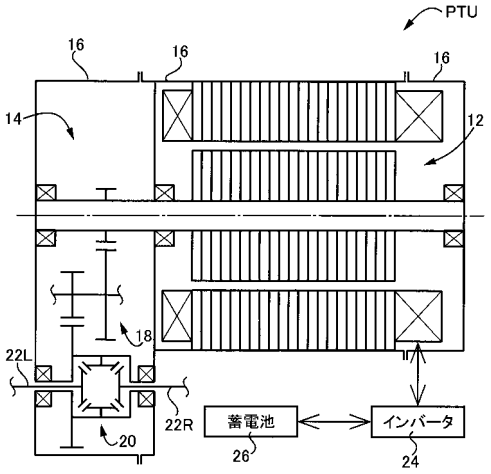
【００７０】

２６：蓄電池
２８：冷却装置（車両用冷却装置）
３８：熱交換器
４０：ＰＴＵ冷却回路（駆動ユニット冷却回路）
４２：第１冷却水循環ポンプ（第１ポンプ）
４４：蓄電池冷却回路
４６：第２冷却水循環ポンプ（第２ポンプ）
１００：電子制御装置（制御装置）
１１０：電池冷却装置制御部
１１２：ＰＴＵ冷却装置制御部
１１２ａ：強制停止判定部
１１２ｂ：強制駆動判定部
１１４：電池充電判定部
ＰＴＵ、ＰＴＵ１：パワートレーンユニット（駆動ユニット）
ＳＯＣ：充電残量
ＳＯＣ１：第１規定値
ＳＯＣ２：第２規定値
Ｔbat：バッテリ温度（温度）
Ｔbat３：第３所定温度（所定温度）
Ｗ：冷却水（冷媒）

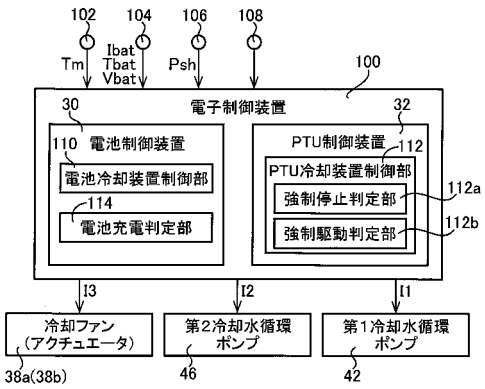
【図１】


28
48
電池充電装置
10
As
Aep
30
Aw2
26
44
蓄電池
電池制御装置
46
第2冷却水循環ポンプ
36
熱交換器
Aw1
32
42
第1冷却水循環ポンプ
PTU制御装置
40
パワートレーンユニット
PTU
34
38a
38
40 PTU冷却回路

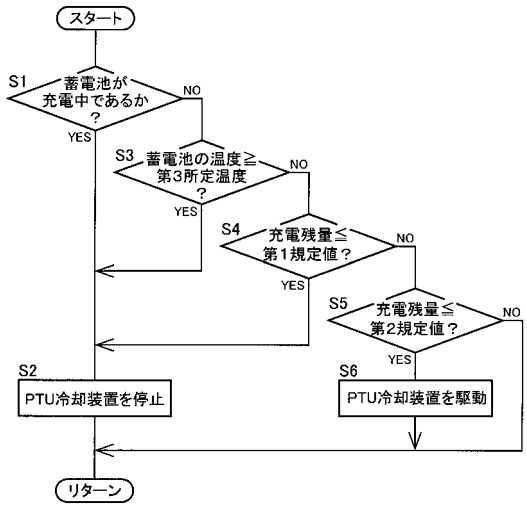
【図２】


PTU
16
14
12
18
22L
22R
20
蓄電池
26
インバータ
24

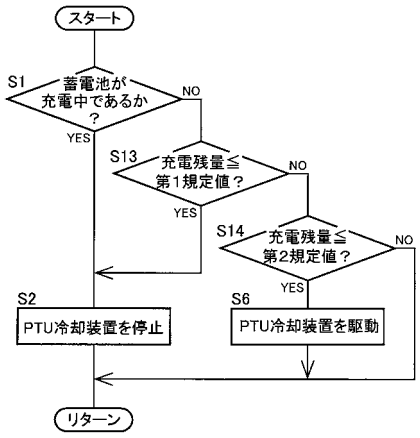
【図３】


102
104
106
108
Tm
Ibat
Tbat
Vbat
Psh
100
30
電子制御装置
32
110 電池制御装置
電池冷却装置制御部
114
電池充電判定部
PTU制御装置
112
PTU冷却装置制御部
強制停止判定部
112a
強制駆動判定部
112b
I3
I2
I1
冷却ファン（アクチュエータ）
第2冷却水循環ポンプ
第1冷却水循環ポンプ
38a(38b)
46
42

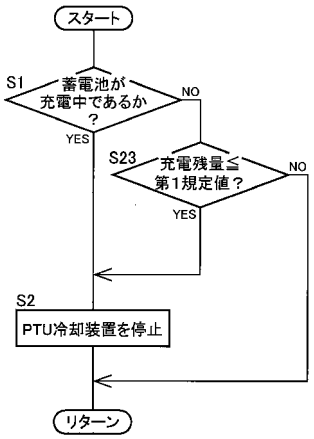
【図４】


スタート
S1
蓄電池が充電中であるか？
NO
YES
S3
蓄電池の温度≧第3所定温度？
NO
YES
S4
充電残量≦第1規定値？
NO
YES
S5
充電残量≦第2規定値？
NO
YES
S2
PTU冷却装置を停止
S6
PTU冷却装置を駆動
リターン

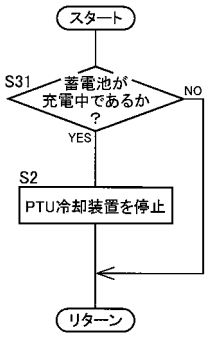
【図５】


スタート
S1
蓄電池が充電中であるか？
NO
YES
S13
充電残量≦第1規定値？
NO
YES
S14
充電残量≦第2規定値？
NO
YES
S2
PTU冷却装置を停止
S6
PTU冷却装置を駆動
リターン

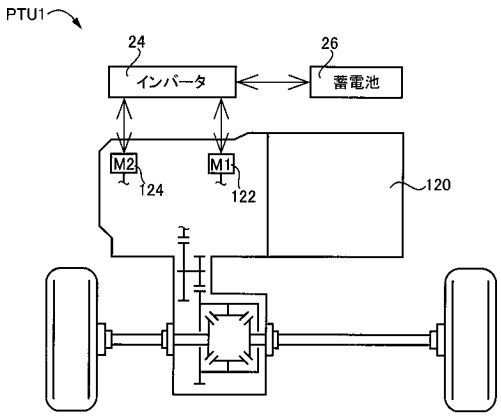
【図６】


スタート
S1
蓄電池が充電中であるか？
NO
YES
S23
充電残量≦第1規定値？
NO
YES
S2
PTU冷却装置を停止
リターン

【図７】


スタート
S31
蓄電池が充電中であるか？
NO
YES
S2
PTU冷却装置を停止
リターン

【図８】


PTU1
24
インバータ
26
蓄電池
M2
124
M1
122
120

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
Ｈ０１Ｍ	*10/6568*	*(2014.01)*	Ｈ０１Ｍ	10/6568		
Ｈ０１Ｍ	*10/48*	*(2006.01)*	Ｈ０１Ｍ	10/48	Ｐ	
Ｈ０１Ｍ	*10/625*	*(2014.01)*	Ｈ０１Ｍ	10/48	３０１	
Ｈ０１Ｍ	*10/651*	*(2014.01)*	Ｈ０１Ｍ	10/625		
Ｂ６０Ｌ	*58/26*	*(2019.01)*	Ｈ０１Ｍ	10/651		
Ｂ６０Ｌ	*1/00*	*(2006.01)*	Ｂ６０Ｌ	58/26		
			Ｂ６０Ｌ	1/00	Ｌ	