

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7697409号
(P7697409)

(45)発行日 令和7年6月24日(2025.6.24)

(24)登録日 令和7年6月16日(2025.6.16)

(51)国際特許分類		F I	
B 6 0 K	1/04 (2019.01)	B 6 0 K	1/04 Z
H 0 1 M	10/615 (2014.01)	H 0 1 M	10/615
H 0 1 M	10/633 (2014.01)	H 0 1 M	10/633
H 0 1 M	10/625 (2014.01)	H 0 1 M	10/625
H 0 1 M	10/6568 (2014.01)	H 0 1 M	10/6568
請求項の数 1 (全8頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2022-78127(P2022-78127)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和4年5月11日(2022.5.11)	(74)代理人	110001210 弁理士法人Y K I 国際特許事務所
(65)公開番号	特開2023-167163(P2023-167163 A)	(72)発明者	星野 優 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(43)公開日	令和5年11月24日(2023.11.24)	審査官	近藤 利充
審査請求日	令和6年6月12日(2024.6.12)		
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 車両用電池昇温システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載される電池を昇温させる車両用電池昇温システムであって、
加熱部によって加熱された水を循環させて空調装置の暖房時に車室内へ送風する空気を加熱する第1回路と、
前記第1回路と熱交換可能であって、前記第1回路によって加熱された水を循環させて前記電池を加熱する第2回路と、
を備え、
前記電池の残量が第1所定量より少ないときに、電池温度が所定温度より低く、かつ、前記空調装置が暖房運転をしている場合には、前記第2回路によって前記電池を加熱することによって前記電池を昇温させ、
前記電池の残量が前記第1所定量より少ない第2所定量より少ないときに、前記電池温度が前記所定温度より低く、かつ、前記空調装置が暖房運転をしている場合には、前記加熱部の出力を増加させて前記第2回路によって前記電池を加熱することによって前記電池を昇温させる、
車両用電池昇温システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載される電池を昇温させる車両用電池昇温システムに関する。

【背景技術】

【0002】

車両に搭載された電池を低温下にて充電（特に急速充電）するときには、電池温度が低いため電池の充電量が制限される場合がある。従来、このような場合には、電池の充電量が制限されないように、電池昇温システムによって電池を昇温させていた。例えば、特許文献1には、内燃機関、蓄熱器または電気ヒータによって加熱された水を循環させて電池を加熱する電池昇温システムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2020-133588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、充電開始後から上記電池昇温システムによって電池の昇温を開始した場合には、電池の熱容量が大きいため、電池が目的温度（電池の充電量の制限が解除される温度）に至るまでは、電池の充電量が制限されるため、充電時間が長くなってしまう場合がある。

【0005】

そこで、本発明は、電池の充電時間を短くすることができる車両用電池昇温システム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】

【0006】

本発明に係る車両用電池昇温システムは、車両に搭載される電池を昇温させる車両用電池昇温システムであって、加熱部によって加熱された水を循環させて空調装置の暖房運転時に車室内へ送風する空気を加熱する第1回路と、第1回路と熱交換可能であって、第1回路によって加熱された水を循環させて電池を加熱する第2回路と、を備え、電池残量が第1所定量より少ないときに、電池温度が所定温度より低く、かつ、空調装置が暖房運転をしている場合には、第2回路によって電池を加熱することによって電池を昇温させることを特徴とする。

【0007】

上記構成とすることによって、電池残量が第1所定量より少ないときには、近いうちに電池を充電することが予測されるため、電池が所定温度より低く、かつ、空調装置が暖房運転をしている場合には、予め電池を昇温させて、その後に電池を充電する際の充電時間を短くすることができる。

【0008】

本発明に係る車両用電池昇温システムにおいて、電池残量が第2所定量（第1所定量より少ない）より少ないときに、電池が所定温度より低く、かつ、空調装置が暖房運転をしている場合には、加熱部の出力を増加させて第2回路によって電池を加熱することによって電池を昇温させることが好ましい。

【0009】

上記構成とすることによって、電池残量が第2所定量（第1所定量より少ない）より少ないときには、近いうちに電池を充電する状況が予測されるので、電池が所定温度より低く、かつ、空調装置が暖房運転をしている場合には、加熱部の出力を増加させて、予め電池を早急に昇温させて、その後に電池を充電する際の充電時間を短くすることができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明の車両用電池昇温システムによれば、予め電池を昇温させて、その後の電池の充電時間を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

- 【図１】実施形態に係る車両の構成を示す模式図である。
【図２】実施形態の一例である電池昇温システムの構成を示す回路図である。
【図３】制御装置の構成を示すブロック図である。
【図４】制御装置による電池昇温制御の流れを示すフロー図である。
【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、本発明の実施形態の一例について詳細に説明する。以下の説明において、具体的な形状、材料、方向、数値等は、本発明の理解を容易にするための例示であって、用途、目的、仕様等に合わせて適宜変更することができる。

【００１３】

電池昇温システム１０は、車両５に搭載される電池６を昇温させるシステムである。電池昇温システム１０によれば、詳細は後述するが、電池６の電池残量ＳＯＣが少ないときには、近いうちに電池６を充電することが予測されるため、電池温度Ｔｂが低く、かつ、空調装置７が暖房運転をしている場合には、予め電池６を昇温させて、その後の電池６の充電時間を短くすることができる。

【００１４】

「車両」

図１を用いて、実施形態に係わる車両５について説明する。

【００１５】

本実施形態の車両５は、４輪の電動車両であって、電池６によって電力供給される電動機（図示なし）によって走行する。ただし、車両５は、電動車両に限定されず、例えばハイブリッド車両であってもよい。車両５は、それぞれ詳細は後述する電池６と、空調装置７と、電池昇温システム１０とを有している。また、車両５は、外気温度Ｔｏを検出する外気温度センサ５１と、電池温度Ｔｂを検出する電池温度センサ５２と、車両５の車速Ｖを検出する車速センサ５３とを有している。

【００１６】

電池６は、充放電可能であって走行用の電動機に電力供給する。電池温度Ｔｂが低い状態で充電を行うと、充電効率が低下する。充電効率が低下するとは、充電時間が増加すると共に充電量が低下することである。電池６は、電池ＥＣＵ（図示なし）によって充電または放電が制御される。

【００１７】

空調装置７は、冷房運転および暖房運転を行うことによって車室内８を空調する。空調装置７が暖房運転をする時には、後述する第１回路２０にて循環する水によって車室内８に送風する空気を加熱する。空調装置７は、空調ＥＣＵ（図示なし）によって冷房または暖房運転が制御される。

【００１８】

「電池昇温システム」

図２を用いて、実施形態の一例である電池昇温システム１０について説明する。

【００１９】

電池昇温システム１０は、上述したように電池６を昇温させるシステムである。電池昇温システム１０は、それぞれ詳細は後述する、第１回路２０と、第２回路３０と、制御装置（以下、ＥＣＵ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ）４０）を有している。

【００２０】

第１回路２０は、加熱部としての電気ヒータ２１と、熱媒体としての水を循環させるポンプ２２と、空調装置７の暖房時に車室内８へ送風する空気を加熱するヒータコア２３と、第２回路３０を循環する水と熱交換する熱交換器２４とを有している。なお、第１回路２０は、流量制御弁を有し、循環水の流量を制御可能な構成であってもよい。また、第１回路２０では、電気ヒータ２１によって循環水が加熱される構成のみならず、第１回路２０に熱交換器を設けて当該熱交換器をヒートポンプサイクルによって加熱する構成であっ

10

20

30

40

50

てもよい。

【００２１】

上記構成とすることによって、循環水を媒体として電気ヒータ２１の熱がヒータコア２３に伝達されて空調装置７の暖房時に車室内８へ送風する空気を加熱し、電気ヒータ２１の熱が熱交換器２４を介して第２回路３０に伝達される。

【００２２】

第２回路３０は、上述した熱交換器２４と、熱媒体としての水を循環させるポンプ３２と、電池６の周囲に循環水を通過させて電池６を加熱する電池加熱器３３とを有している。第２回路３０は、流量制御弁を有し、循環水の流量を制御可能な構成であってもよい。上記構成とすることによって、循環水を媒体として第１回路２０の電気ヒータ２１の熱が第２回路３０を介して電池加熱器３３に伝達され、電池６を加熱して電池６を昇温させることができる。

【００２３】

図３を用いて、ＥＣＵ４０について説明する。

【００２４】

ＥＣＵ４０は、電池昇温システム１０において詳細は後述する電池昇温制御を実行する。ＥＣＵ４０は、内部に情報処理を行うＣＰＵを有するプロセッサ４１と、プロセッサ４１が実行するソフトウェア、プログラムまたはデータを格納するメモリ４２とを有するコンピュータである（図２参照）。

【００２５】

図３に示すように、ＥＣＵ４０は、それぞれ上述した、外気温度センサ５１と、電池温度センサ５２と、車速センサ５３と、空調ＥＣＵ（図示なし）と、電池ＥＣＵ（図示なし）と、に接続されている。ＥＣＵ４０は、当該センサおよび当該ユニットから、外気温度Ｔ_o、電池温度Ｔ_b、車両５が走行中であること、空調装置７が暖房運転をしている状態であること、電池６の電池残量ＳＯＣを取得することができる。

【００２６】

ＥＣＵ４０は、それぞれ詳細は後述する、第１電池昇温部４３と、第２電池昇温部４４とを有する。第１電池昇温部４３および第２電池昇温部４４は、プロセッサ４１がメモリ４２に格納されたプログラムを実行することにより実現される。

【００２７】

第１電池昇温部４３は、車両５が走行中であって、電池残量ＳＯＣが第１所定量ＳＯＣ１より小さいときに、電池温度Ｔ_bが所定温度Ｔ_b１より低く、かつ、空調装置７が暖房運転をしている場合には、第２回路３０のポンプ３２を駆動して第２回路３０の水を循環させる。なお、空調装置７が暖房運転をしているため、第１回路２０のポンプ２２が駆動して第１回路２０の循環水は循環している。

【００２８】

なお、空調装置７が暖房運転をしていない場合には、電池温度Ｔ_bが所定温度Ｔ_b１より低くなることは考えにくいので、電池６を昇温する必要がない。

【００２９】

これにより、電気ヒータ２１の熱が第１回路２０を循環する水によって熱交換器２４に伝達され、熱交換器２４に伝達された熱が第２回路３０を循環する水によって電池加熱器３３に伝達され、電池６が加熱される。

【００３０】

つまり、電池残量ＳＯＣが第１所定量ＳＯＣ１より少ないときには、近いうちに電池６を充電することが予測されるため、電池温度Ｔ_bが所定温度Ｔ_b１より低く、かつ、空調装置７が暖房運転をしている場合には、予め電池６を昇温させて、その後の電池６の充電時間を短くすることができる。

【００３１】

第２電池昇温部４４は、車両５が走行中であって、電池残量ＳＯＣが第２所定量ＳＯＣ２（第１所定量ＳＯＣ１より少ない）より少ないときに、電池温度Ｔ_bが所定温度Ｔ_b１

10

20

30

40

50

より低く、かつ、空調装置 7 が暖房運転をしている場合には、電気ヒータ 21 の出力を増加させて、第 2 回路 30 のポンプ 32 を駆動して第 2 回路 30 の水を循環させる。なお、上述したように、空調装置 7 が暖房運転をしているため、第 1 回路 20 のポンプ 22 は駆動して第 1 回路 20 の循環水は循環している。

【0032】

電気ヒータ 21 の出力が増加されることによって、電気ヒータ 21 の熱が第 1 回路 20 を循環する水によって熱交換器 24 に伝達され、熱交換器 24 に伝達された熱が第 2 回路 30 を循環する水によって電池加熱器 33 に伝達され、電池 6 が大きく加熱される。

【0033】

ここで、電気ヒータ 21 の出力を増加させるには、第 1 回路 20 の目標水温 T_{W0} を増加させることが好ましい。このとき、第 1 回路 20 に温度センサを設け、第 1 回路 20 の循環水の水温を検出しながらフィードバック制御によって電気ヒータ 21 の出力を増加させてもよい。

10

【0034】

つまり、電池 6 の電池残量 $SO C$ が極めて少ないときには、近いうちに電池 6 を充電することが予測されるため、電池温度 T_b が低く、かつ、空調装置 7 が暖房運転をしている場合には、電気ヒータ 21 の出力を増加させて予め電池 6 を早急に昇温させて、その後に電池 6 を充電する際の充電時間を短くすることができる。

【0035】

図 4 を用いて、制御装置 40 による電池昇温制御の流れについて説明する。

20

【0036】

ステップ S11 において、プロセッサ 41 は、車速センサ 53 によって車両 5 が走行中かどうかを確認する。具体的には、車速 V が所定速度 V_1 以上であれば走行中であるとする。車両 5 が走行中であれば、ステップ S12 に移行する。

【0037】

ステップ S12 において、プロセッサ 41 は、外気温度センサ 51 によって外気温度 T_o が所定温度 T_{o1} より小さいかどうかを確認する。外気温度 T_o が所定温度 T_{o1} より小さい場合には、ステップ S13 に移行する。

【0038】

ステップ S13 において、プロセッサ 41 は、電池温度センサ 52 によって電池温度 T_b が所定温度 T_{b1} より小さいかどうかを確認する。電池温度 T_b が所定温度 T_{b1} より小さい場合には、ステップ S14 に移行する。

30

【0039】

ステップ S14 において、プロセッサ 41 は、空調 ECU によって空調装置 7 が暖房運転をしている状態かどうかを確認する。空調装置 7 が暖房運転をしている場合には、ステップ S15 に移行する。

【0040】

ステップ S15 において、プロセッサ 41 は、電池 ECU によって電池残量 $SO C$ が第 1 所定量 $SO C_1$ より少ないかどうかを確認する。電池残量 $SO C$ が第 1 所定量 $SO C_1$ より少ない場合にはステップ S16 に移行する。

40

【0041】

ステップ S16 において、プロセッサ 41 は、電池 ECU によって電池残量 $SO C$ が第 2 所定量 $SO C_2$ より少ないかどうかを確認する。電池残量 $SO C$ が第 2 所定量 $SO C_2$ 以上の場合にはステップ S17 に移行する。電池残量 $SO C$ が第 2 所定量 $SO C_2$ より少ない場合にはステップ S18 へ移行する。

【0042】

ステップ S17 において、プロセッサ 41 は、第 2 回路 30 のポンプ 32 を駆動して第 2 回路 30 の水を循環させる。これにより、電気ヒータ 21 の熱が第 1 回路 20 を循環する水によって熱交換器 24 に伝達され、熱交換器 24 に伝達された熱が第 2 回路 30 を循環する水によって電池加熱器 33 に伝達され、電池 6 が加熱される。

50

【0043】

この結果、電池残量SOCが少ないときには、近いうちに電池6を充電する状況が予測されるので、電池温度Tbが所定温度Tb1より低く、かつ、空調装置7が暖房運転をしている場合には、予め電池6を昇温させて、その後の電池6の充電時間を短くすることができる。

【0044】

ステップS18において、プロセッサ41は、電気ヒータ21の出力を増加させて、第2回路30のポンプ32を駆動して第2回路30の水を循環させる。電気ヒータ21の出力が増加され、電気ヒータ21の熱が第1回路20を循環する水によって熱交換器24に伝達され、熱交換器24に伝達された熱が第2回路30を循環する水によって電池加熱器33に伝達され、電池6が加熱される。

10

【0045】

この結果、電池6の電池残量SOCが極めて少ないときには、近いうちに電池6を充電する状況が予測されるので、電池温度Tbが低く、かつ、空調装置7が暖房運転をしている場合には、電気ヒータ21の出力を増加させて予め電池6を早急に昇温させて、その後に電池6を充電する際の充電時間を短くすることができる。

【0046】

なお、本発明は上述した実施形態およびその変形例に限定されるものではなく、本願の特許請求の範囲に記載された事項の範囲内において種々の変更や改良が可能であることは勿論である。

20

【符号の説明】

【0047】

5 車両、6 電池、7 空調装置、8 車室内10 電池昇温システム、20 第1加熱回路、21 電気ヒータ（加熱部）、22 ポンプ、23 ヒータコア、24 熱交換器、30 第2加熱回路、31 ポンプ、32 電池加熱器、40 制御装置（ECU）、41 プロセッサ、42 メモリ、43 第1電池昇温部、44 第2電池昇温部、51 外気温度センサ、52 電池温度センサ、53 車速センサ

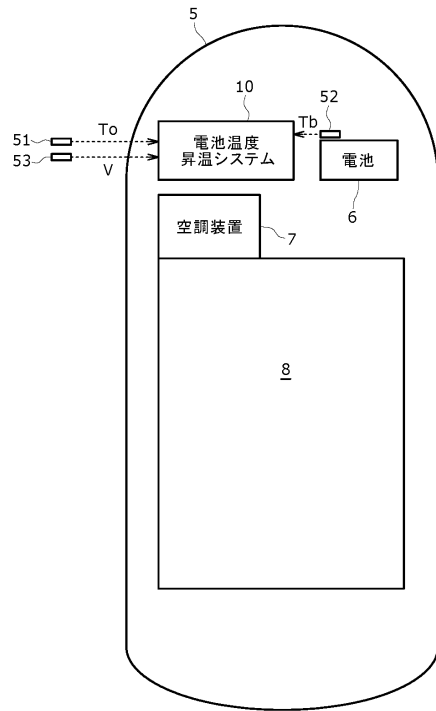
30

40

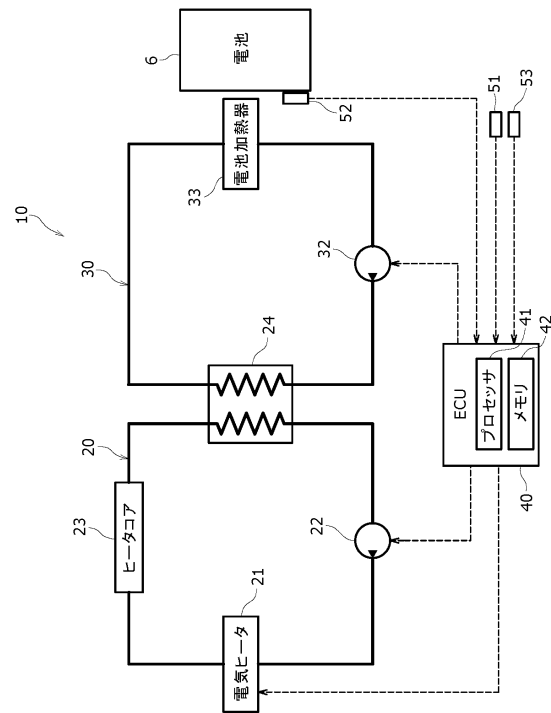
50

【図面】

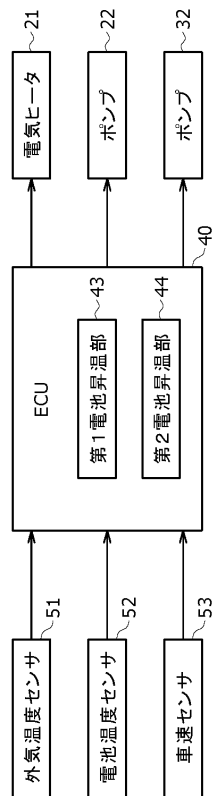
【図 1】



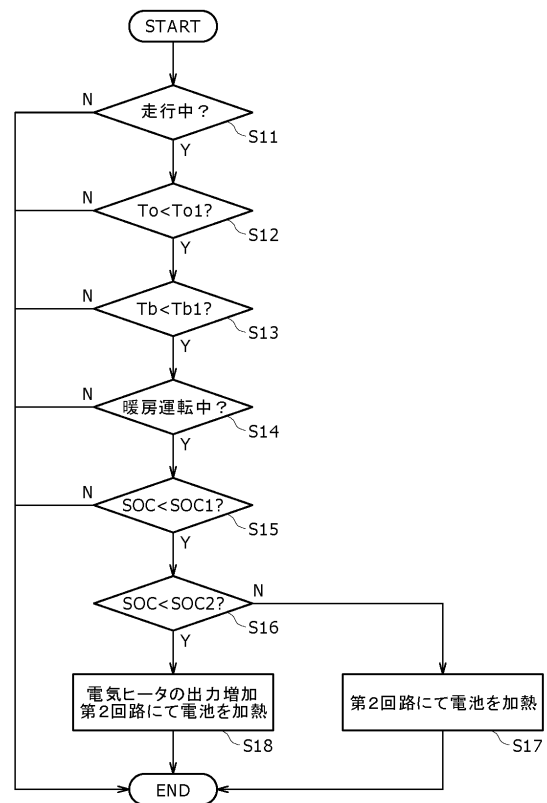
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (51)国際特許分類 **F I**
H 0 1 M 10/651 (2014.01) **H 0 1 M 10/651**
- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 2 4 1 1 2 9 (U S , A 1)
特開 2 0 2 0 - 0 1 3 7 2 6 (J P , A)
特開 2 0 2 2 - 0 1 3 5 7 1 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
B 6 0 K 1 / 0 4
H 0 1 M 1 0 / 6 1 5
H 0 1 M 1 0 / 6 3 3
H 0 1 M 1 0 / 6 2 5
H 0 1 M 1 0 / 6 5 6 8
H 0 1 M 1 0 / 6 5 1