

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6050135号
(P6050135)

(45) 発行日 平成28年12月21日(2016.12.21)

(24) 登録日 平成28年12月2日(2016.12.2)

(51) Int.Cl.		F I			
B 6 0 H	1/22	(2006.01)	B 6 0 H	1/22	6 7 1
B 6 0 H	1/32	(2006.01)	B 6 0 H	1/32	6 2 2 D
			B 6 0 H	1/32	6 2 2 C

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-26214 (P2013-26214)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成25年2月14日 (2013.2.14)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2014-151888 (P2014-151888A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成26年8月25日 (2014.8.25)	(73) 特許権者	000004260
審査請求日	平成27年5月20日 (2015.5.20)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(74) 代理人	100087398
			弁理士 水野 勝文
		(74) 代理人	100128783
			弁理士 井出 真
		(74) 代理人	100128473
			弁理士 須澤 洋
		(72) 発明者	村田 崇
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリーの温度調節装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車室内の温度を調節する車載エアコンを用いて車載バッテリーを冷却する温度調節装置であって、

前記車載バッテリーを車両外部の電源を用いて充電する外部充電中に、前記車載バッテリーの冷却処理として前記車載エアコンを間欠運転させるコントローラと、

充電終了時刻に関する情報を受け付ける充電終了時刻受付部と、を有し、

前記車載エアコンは、前記車載バッテリーの電力を用いて駆動され、

前記コントローラは、

前記外部充電を開始する際の現在時刻と前記充電終了時刻受付部が受け付けた充電終了時刻との差である充電可能時間が、前記車載バッテリーを充電するのに必要な充電必要時間より長い場合には、前記間欠運転を実施し、

前記充電可能時間が、前記充電必要時間よりも短い場合には、前記間欠運転を実施しないことを特徴とする車載バッテリーの温度調節装置。

【請求項2】

前記車載バッテリーの熱容量を C [J/K]、前記車載バッテリーの目標冷却温度を K_1 [K]、前記冷却処理を開始するときの前記車載バッテリーの温度を K_0 [K]、前記車載バッテリーの温調効率を A [%]、前記車載エアコンの出力を P [W]、前記車載エアコンの最低起動時間を T_3 [sec]、前記間欠運転における前記車載エアコンの間欠運転回数を N_1 としたときに、

10

20

間欠駆動回数 $N1$ [回] は、下記 (1) 式を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の車載バッテリーの温度調節装置。

$$N1 = \{ C \times (K0 - K1) \times A \} \div P \div T3 \cdots \cdots (1)$$

【請求項 3】

前記間欠運転は、前記最低起動時間 $T3$ [sec] だけ前記車載エアコンを運転する運転状態と、前記車載バッテリーを充電するのに必要な充電必要時間を前記間欠運転回数 $N1$ [回] で除したインターバル $T4$ [sec] だけ前記車載エアコンの運転を停止する運転停止状態とを交互に前記間欠運転回数 $N1$ [回] 繰り返す運転モードであることを特徴とする請求項 2 に記載の車載バッテリーの温度調節装置。

【請求項 4】

車室内の温度を調節する車載エアコンを用いて車載バッテリーを冷却する温度調節装置であって、

前記車載バッテリーを車両外部の電源を用いて充電する外部充電中に、前記車載バッテリーの冷却処理として前記車載エアコンを間欠運転させるコントローラと、

充電終了時刻に関する情報を受け付ける充電終了時刻受付部と、を有し、

前記車載バッテリーの熱容量を C [J/K]、前記車載バッテリーの目標冷却温度を $K1$ [K]、前記冷却処理を開始するときの前記車載バッテリーの温度を $K0$ [K]、前記車載バッテリーの温調効率を A [%]、前記車載エアコンの出力を P [W]、前記車載エアコンの最低起動時間を $T3$ [sec]、前記間欠運転における前記車載エアコンの間欠運転回数を $N1$ としたときに、間欠駆動回数 $N1$ [回] は、下記 (1) 式を満足するとともに、

$$N1 = \{ C \times (K0 - K1) \times A \} \div P \div T3 \cdots \cdots (1)$$

前記間欠運転は、前記最低起動時間 $T3$ [sec] だけ前記車載エアコンを運転する運転状態と、前記車載バッテリーを充電するのに必要な充電必要時間を前記間欠運転回数 $N1$ [回] で除したインターバル $T4$ [sec] だけ前記車載エアコンの運転を停止する運転停止状態とを交互に前記間欠運転回数 $N1$ [回] 繰り返す運転モードであり、

前記コントローラは、さらに、

前記外部充電を開始する際の現在時刻と前記充電終了時刻受付部が受け付けた充電終了時刻との差である充電可能時間が、下記 (2) 式の間欠運転時間よりも長い場合に前記間欠運転を実施し、

前記充電可能時間が、前記間欠運転時間よりも短い場合に、前記間欠運転回数 $N1$ [回] よりも少ない間欠運転回数で間欠運転を実施することを特徴とする車載バッテリーの温度調節装置。

$$(T3 + T4) \times N1 \cdots \cdots (2)$$

【請求項 5】

車室内の温度を調節する車載エアコンを用いて車載バッテリーを昇温する温度調節装置であって、

前記車載バッテリーを車両外部の電源を用いて充電する外部充電中に、前記車載バッテリーの昇温処理として前記車載エアコンを間欠運転させるコントローラと、

充電終了時刻に関する情報を受け付ける充電終了時刻受付部と、を有し、

前記車載エアコンは、前記車載バッテリーの電力を用いて駆動され、

前記コントローラは、

前記外部充電を開始する際の現在時刻と前記充電終了時刻受付部が受け付けた充電終了時刻との差である充電可能時間が、前記車載バッテリーを充電するのに必要な充電必要時間よりも長い場合には、前記間欠運転を実施し、

前記充電可能時間が、前記充電必要時間よりも短い場合には、前記間欠運転を実施しないことを特徴とする車載バッテリーの温度調節装置。

【請求項 6】

前記車載バッテリーの熱容量を C [J/K]、前記車載バッテリーの目標昇温温度を $K1'$ [K]、前記昇温処理を開始するときの前記車載バッテリーの温度を $K0'$ [K]、前記車載バッテリーの温調効率を A [%]、前記車載エアコンの出力を P' [W]、前記車載エアコンの最

10

20

30

40

50

低起動時間を $T3'$ [sec]、前記間欠運転における前記車載エアコンの間欠運転回数を $N1'$ としたときに、

間欠駆動回数 $N1'$ [回] は、下記 (1)' 式を満足することを特徴とする請求項 5 に記載の車載バッテリーの温度調節装置。

$$N1' = \{ C \times (K1' - K0') \times A \} \div P' \div T3' \cdots \cdots (1)'$$

【請求項 7】

前記間欠運転は、前記最低起動時間 $T3'$ [sec] だけ前記車載エアコンを運転する運転状態と、前記車載バッテリーを充電するのに必要な充電必要時間を前記間欠運転回数 $N1'$ [回] で除したインターバル $T4'$ [sec] だけ前記車載エアコンの運転を停止する運転停止状態とを交互に前記間欠運転回数 $N1'$ [回] 繰り返す運転モードであることを特徴とする請求項 6 に記載の車載バッテリーの温度調節装置。

【請求項 8】

車室内の温度を調節する車載エアコンを用いて車載バッテリーを昇温する温度調節装置であって、

前記車載バッテリーを車両外部の電源を用いて充電する外部充電中に、前記車載バッテリーの昇温処理として前記車載エアコンを間欠運転させるコントローラと、

充電終了時刻に関する情報を受け付ける充電終了時刻受付部と、を有し、

前記車載バッテリーの熱容量を C [J/K]、前記車載バッテリーの目標昇温温度を $K1'$ [K]、前記昇温処理を開始するときの前記車載バッテリーの温度を $K0'$ [K]、前記車載バッテリーの温調効率を A [%]、前記車載エアコンの出力を P' [W]、前記車載エアコンの最低起動時間を $T3'$ [sec]、前記間欠運転における前記車載エアコンの間欠運転回数を $N1'$ としたときに、間欠駆動回数 $N1'$ [回] は、下記 (1)' 式を満足するとともに、

$$N1' = \{ C \times (K1' - K0') \times A \} \div P' \div T3' \cdots \cdots (1)'$$

前記間欠運転は、前記最低起動時間 $T3'$ [sec] だけ前記車載エアコンを運転する運転状態と、前記車載バッテリーを充電するのに必要な充電必要時間を前記間欠運転回数 $N1'$ [回] で除したインターバル $T4'$ [sec] だけ前記車載エアコンの運転を停止する運転停止状態とを交互に前記間欠運転回数 $N1'$ [回] 繰り返す運転モードであり、

前記コントローラは、さらに、

前記外部充電を開始する際の現在時刻と前記充電終了時刻受付部が受け付けた充電終了時刻との差である充電可能時間が、下記 (2)' 式の間欠運転時間より長い場合に前記間欠運転を実施し、

前記充電可能時間が、前記間欠運転時間よりも短い場合に、前記間欠運転回数 $N1'$ [回] よりも少ない間欠運転回数で間欠運転を実施することを特徴とする車載バッテリーの温度調節装置。

$$(T3' + T4') \times N1' \cdots \cdots (2)'$$

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バッテリーの温度調節装置に関する。

【背景技術】

【0002】

バッテリーの特性として、温度が低くなると内部抵抗の増大により入出力特性が悪化すること、温度が高くなると劣化が促進することが知られている。

【0003】

特許文献 1 は、車室内を冷却するエバポレータと、このエバポレータに送られる熱交換媒体を冷却するコンデンサと、このコンデンサに送られる冷房を加圧するコンプレッサを備える一方、エンジンルーム内に設置されたバッテリーを包含するバッテリーケースを設け、このバッテリーケースに外気導入ダクトを形成するとともに、バッテリーケース内に熱交換器を収容し、この熱交換器を車室内冷却用エバポレータとコンプレッサを結ぶ熱交換媒体通路の途中に接続することを特徴とする自動車用バッテリーの冷却装置を開示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】実開昭63-145705号公報

【特許文献2】特開平05-344606号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年、車両外部に設けられた電源（以下、外部電源という）を用いて車載バッテリーを充電（以下、外部充電という）可能な電気自動車（EV：electric vehicle）、プラグインハイブリッド自動車（PHV：plug-in hybrid vehicle）が注目されている。この種の車両では、外部充電中にもバッテリーを冷却する必要があるところ、上述の車載エアコンを用いてバッテリーを冷却すると、使用時間の増加によって車載エアコンの寿命が短くなってしまふ。つまり、車載エアコンに含まれるコンプレッサは、車両走行中の使用時間を前提として寿命設計されているため、外部充電中に車載エアコンを継続使用すると、コンプレッサが予想寿命よりも大幅に短い時間で寿命となってしまう。

10

【0006】

また、周辺環境が極低温である場合、外部充電後のバッテリー温度が低すぎて、所望の入出力特性を得られないおそれがある。この場合、車載エアコンを作動して、外部充電中にバッテリーを昇温させておく必要があるが、冷却の場合と同様にコンプレッサが予想寿命よりも大幅に短い時間で寿命となってしまう。

20

【0007】

そこで、本願発明は、外部充電中の車載バッテリーの温度を、車載エアコンを用いて調節しながら、車載エアコンの寿命低下を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本願発明は、一つの観点として、車室内の温度を調節する車載エアコンを用いて車載バッテリーを冷却する温度調節装置であって、前記車載バッテリーを車両外部の電源を用いて充電する外部充電中に、前記車載バッテリーの冷却処理として前記車載エアコンを間欠運転させるコントローラと、充電終了時刻に関する情報を受け付ける充電終了時刻受付部と、を有する。前記車載エアコンは、前記車載バッテリーの電力を用いて駆動されるように構成することができる。また、前記コントローラは、前記外部充電を開始する際の現在時刻と前記充電終了時刻受付部が受け付けた充電終了時刻との差である充電可能時間が、前記車載バッテリーを充電するのに必要な充電必要時間より長い場合には、前記間欠運転を実施し、前記充電可能時間が、前記充電必要時間よりも短い場合には、前記間欠運転を実施しないことを特徴とする。

30

【0009】

上記課題を解決するために、本願発明は、別の観点として、車室内の温度を調節する車載エアコンを用いて車載バッテリーを昇温する温度調節装置であって、前記車載バッテリーを車両外部の電源を用いて充電する外部充電中に、前記車載バッテリーの昇温処理として前記車載エアコンを間欠運転させるコントローラと、充電終了時刻に関する情報を受け付ける充電終了時刻受付部と、を有する。前記車載エアコンは、前記車載バッテリーの電力を用いて駆動されるように構成することができる。また、前記コントローラは、前記外部充電を開始する際の現在時刻と前記充電終了時刻受付部が受け付けた充電終了時刻との差である充電可能時間が、前記車載バッテリーを充電するのに必要な充電必要時間よりも長い場合には、前記間欠運転を実施し、前記充電可能時間が、前記充電必要時間よりも短い場合には、前記間欠運転を実施しないことを特徴とする。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】温度調節装置の概略構成図である。

50

【図 2】外部充電システムの構成を示す図である。

【図 3】外部充電システムの他の構成を示す図である。

【図 4】外部充電中の温度調整処理を説明するフローチャートである（前半の処理）。

【図 5】外部充電中の温度調節処理（冷却処理）を説明するフローチャートである（後半）。

【図 6】組電池冷却時の温度変化を示したグラフである。

【図 7】外部充電中の温度調節処理（昇温処理）を説明するフローチャートである（後半）。

【図 8】組電池昇温時の温度変化を示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

10

【0011】

以下、本発明の実施例について説明する。

【0012】

本発明の実施例である車載バッテリーの温度調節装置（以下、温度調節装置という）について、図 1 を用いて説明する。図 1 は、温度調節装置の概略構成図である。温度調節装置 100 は、バッテリーパック 1 と、車室用熱交換部 51 と、コンデンサ部 52 と、ファン 53 と、コンプレッサ部 54 と、切替弁部 55 と、熱交換媒体移動経路 L1 ~ L7 と、第 1 の圧力調節部 61 と、第 2 の圧力調節部 62 と、コントローラ 20 と、充電終了時刻受付部 30 と、記憶部 40 とを含む。

【0013】

20

バッテリーパック 1 は、組電池（車載バッテリーに相当する）10 と、チャンバ 11 と、パック内熱交換部 12 と、ブロウ 13 と、循環経路 14 と、温度取得部 15 とを含む。組電池 10 は、単電池 10a を直列に接続することにより構成されている。ただし、一部に並列接続された単電池 10a が含まれていてもよい。単電池 10a には、リチウムイオン電池やニッケル水素電池といった二次電池を用いることができる。また、二次電池の代わりに電気二重層キャパシタを用いることもできる。組電池 10 を構成する単電池 10a の個数は、組電池 10 に対して要求される出力などを考慮して、適宜設定することができる。

【0014】

組電池 10 は、車両走行用モータに電力を供給する。車両には、ハイブリッド自動車や電気自動車がある。ハイブリッド自動車は、車両を走行させる動力源として、組電池 10 に加えて、エンジン又は燃料電池といった、他の動力源を備えている。電気自動車は、車両を走行させる動力源として、組電池 10 だけを備えている。チャンバ 11 は、組電池 10 に組付けられており、組電池 10 の温度調節に用いられる空気のパック内移動通路を形成する。

30

【0015】

ブロウ 13 は、組電池 10 の電力を用いて駆動され、回転動作することによってチャンバ 11 の内部に空気を送風する。パック内熱交換部 12 は、組電池 10 とブロウ 13 との間に配置されている。ブロウ 13 から送風される空気は、パック内熱交換部 12 を通過する際に、パック内熱交換部 12 に導入された熱交換媒体と熱交換を行うことにより、温度調節される。ブロウ 13 から送風される空気が熱交換媒体によって冷却される場合には、この冷却後の空気を用いて組電池 10 を冷却することができる。ブロウ 13 から送風される空気が熱交換媒体によって加熱される場合には、この加熱後の空気を用いて組電池 10 を昇温することができる。

40

【0016】

循環経路 14 は、ブロウ 13 からチャンバ 11 の内部に送風された空気をチャンバ 11 の内外で循環させる。温度取得部 15 は、組電池 10 の温度情報を取得する。温度取得部 15 には、サーミスタを用いることができる。サーミスタは、個々の単電池 10a に設けられていてもよいし、単電池 10a を複数個纏めた電池ブロックの個々に設けられていてもよい。温度取得部 15 が取得した温度情報は、コントローラ 20 に出力される。

【0017】

50

コントローラ 20 は、温度調節装置 100 全体の制御を司り、ファン 53、コンプレッサ部 54、切替弁部 55 及びブロワ 13 の駆動を制御したり、組電池 10 の充放電を制御する。コントローラ 20 は、一つの ECU、或いは複数の ECU であってもよい。例えば、車室内の温度調節を行う ECU と、組電池 10 の温度調節を行う ECU とが異なってもよい。

【0018】

コンプレッサ部 54 は、電動モータによる駆動部と熱交換媒体の吸入、圧縮、吐出を行う渦巻き型のスクロール部とを備え、組電池 10 の電力を用いて駆動される。切替弁部 55 は、熱交換媒体の移動経路を車室用熱交換部 51 に向かう経路と、パック内熱交換部 12 に向かう経路との間で切り替える。

10

【0019】

車室内を冷却する場合、コンプレッサ部 54 において高温、高圧に圧縮されたガス状の熱交換媒体が、熱交換媒体移動経路 L2 に吐出される。熱交換媒体移動経路 L2 に吐出された熱交換媒体は、コンデンサ部 52 に流入して、ファン 53 から送風される空気によって冷却される。コンデンサ部 52 において冷却された熱交換媒体は、熱交換媒体移動経路 L1 に排出され、第 2 の圧力調整部 62 を通過する際に減圧されることにより、さらに冷却される。第 2 の圧力調整部 62 を通過する際に減圧された熱交換媒体は、車室用熱交換部 51 に流入して、車室内に送風される空気を冷却する。車室内に送風される空気を冷却することによって昇温した熱交換媒体は、熱交換媒体移動経路 L3 に排出され、再びコンプレッサ部 54 に流入する。

20

【0020】

組電池 10 を冷却する場合、コンプレッサ部 54 において高温、高圧に圧縮されたガス状の熱交換媒体が、熱交換媒体移動経路 L2 に吐出される。熱交換媒体移動経路 L2 に吐出された熱交換媒体は、コンデンサ部 52 に流入して、ファン 53 から送風される空気によって冷却される。コンデンサ部 52 において冷却された熱交換媒体は、熱交換媒体移動経路 L1 に排出され、第 2 の圧力調整部 62 の手前で熱交換媒体移動経路 L4 に流入する。熱交換媒体移動経路 L4 に流入した熱交換媒体は、切替弁部 55 を通過して、熱交換媒体移動経路 L6 に流入する。熱交換媒体移動経路 L6 に流入した熱交換媒体は、第 1 の圧力調整部 61 を通過する際に減圧されることにより、さらに冷却される。第 1 の圧力調整部 61 を通過する際に減圧された熱交換媒体は、パック内熱交換部 12 に流入して、ブロワ 13 から送風される空気を冷却する。ブロワ 13 から送風される空気を冷却することによって昇温した熱交換媒体は、パック内熱交換部 12 から熱交換媒体移動経路 L7 に排出され、切替弁部 55、熱交換媒体移動経路 L5 及び熱交換媒体移動経路 L3 を通って、再びコンプレッサ部 54 に流入する。

30

【0021】

車室内を暖める場合、コンプレッサ部 54 において高温、高圧に圧縮されたガス状の熱交換媒体が、熱交換媒体移動経路 L3 に吐出される。熱交換媒体移動経路 L3 に吐出された熱交換媒体は、車室用熱交換部 51 に流入して、車室内に送風される空気を昇温する。車室内に送風される空気を昇温することによって冷却された熱交換媒体は、熱交換媒体移動経路 L1 に排出され、第 2 の圧力調整部 62 を通過する際に減圧されることにより、さらに冷却される。第 2 の圧力調整部 62 を通過する際に減圧された熱交換媒体は、コンデンサ部 52 に流入して、ファン 53 から送風される空気によって加熱される。コンデンサ部 52 において加熱された熱交換媒体は、熱交換媒体移動経路 L2 に排出され、再びコンプレッサ部 54 に流入する。

40

【0022】

組電池 10 を昇温する場合、コンプレッサ部 54 において高温、高圧に圧縮されたガス状の熱交換媒体が、熱交換媒体移動経路 L3 に吐出される。熱交換媒体移動経路 L3 に吐出された熱交換媒体は、車室用熱交換部 51 の手前で、熱交換媒体移動経路 L5 に流入する。熱交換媒体移動経路 L5 に流入した熱交換媒体は、切替弁部 55 及び熱交換媒体移動経路 L7 を通過して、パック内熱交換部 12 に流入する。パック内熱交換部 12 に流入し

50

た熱交換媒体は、ブロワ１３から送風される空気を暖める。ブロワ１３から送風される空気を暖めることによって冷却された熱交換媒体は、熱交換媒体移動経路Ｌ６に排出され、第１の圧力調整部６１を通過する際に減圧されることによって、さらに冷却される。第１の圧力調整部６１において減圧された熱交換媒体は、切替弁部５５、熱交換媒体移動経路Ｌ４及び熱交換媒体移動経路Ｌ１を介して、コンデンサ部５２に流入し、ファン５３から送風される空気によって加熱される。コンデンサ部５２において加熱された熱交換媒体は、熱交換媒体移動経路Ｌ２に排出され、再びコンプレッサ部５４に流入する。

【００２３】

記憶部４０には、コントローラ２０が行う処理の処理プログラム、この処理プログラムを実行する際に必要な各種情報が記憶されている。各種情報には、組電池１０の熱容量 C [J/K]、組電池１０を冷却する際の目標冷却温度 K_1 [K]、組電池１０を昇温する際の目標昇温温度 K_1' [K]、組電池１０の温調効率 A [%]、温度調節装置１００の冷却動作時の最低起動時間 T_3 [sec]、温度調節装置１００の加熱動作時の最低起動時間 T_3' [sec]、組電池１０を冷却する時の温度調節装置１００の出力 P [W]、組電池１０を昇温する時の温度調節装置１００の出力 P' [W]等が含まれる。

【００２４】

組電池１０の熱容量 C [J/K]は、各単電池１０ａの熱容量の総和とすることができる。目標冷却温度 K_1 [K]は、組電池１０の劣化を抑制する観点から適宜の値に設定することができる。目標昇温温度 K_1' [K]は、組電池１０の入出力特性を改善する観点から適宜の値に設定することができる。温調効率 A [%]は、組電池１０から自然放熱される熱の熱量を実験、或いはシミュレーションによって確認して、適宜の値に定めることができる。なお、温調効率 A [%]は、組電池１０を冷却する場合も昇温する場合も同じである。最低起動時間 T_3 は、コンプレッサ部５２が作動してからパック内熱交換部１２の温度が安定するまでの時間であり、例えば、パック内熱交換部１２に図示しないサーミスタを設け、このサーミスタにより検出される検出温度の単位時間あたりの変化量が０（誤差を含む）になるまでの時間を最低起動時間 T_3 とすることができる。最低起動時間 T_3' の定義は、最低起動時間 T_3 の定義と同じであるから、説明を繰り返さない。出力 P 及び出力 P' は、例えば、ブロワ１３、ファン５３及びコンプレッサ５４の出力の総和であってもよい。また、出力 P 及び出力 P' は、温度調節装置１００の性能に応じて適宜定めることができ、互いに異なる数値であってもよいし、同じ数値であってもよい。

【００２５】

次に、図２を参照しながら、組電池１０を外部充電する外部充電システムについて説明する。組電池１０の正極端子には、正極ライン PL_2 が接続されており、組電池１０の負極端子には、負極ライン NL_2 が接続されている。

【００２６】

正極ライン PL_2 には、充電リレー CHR_1 が設けられており、負極ライン NL_2 には、充電リレー CHR_2 が設けられている。充電リレー CHR_1 、 CHR_2 は、図１に図示するコントローラ２０からの制御信号を受けて、オンおよびオフの間で切り替わる。

【００２７】

充電器７１は、ライン PL_2 、 NL_2 を介して、組電池１０と接続されている。充電器７１は、後述する外部電源７４から供給される交流電力を直流電力に変換し、直流電力を組電池１０に供給する。これにより、外部電源７４からの電力を用いて、組電池１０を充電することができる。なお、外部電源７４からの電力を組電池１０に供給するとき、充電器７１は、電圧を変換することもできる。

【００２８】

充電器７１には、インレット７２が接続されており、インレット７２は、プラグ７３と接続される。ここで、充電器７１およびインレット７２は、車両に搭載されており、プラグ７３は、車両の外部に配置されている。プラグ７３は、外部電源７４と接続されており、プラグ７３をインレット７２に接続することにより、外部電源７４からの電力を充電器７１に供給することができる。

【 0 0 2 9 】

外部電源 7 4 は、車両の外部において、車両とは別に設置された電源であり、外部電源 7 4 としては、例えば、商用電源がある。組電池 1 0 の出力を用いて車両を走行させることにより、組電池 1 0 の S O C (S t a t e o f C h a r g e) が低下したときには、外部充電処理を行うことにより、組電池 1 0 の S O C を上昇させることができる。ここで、S O C とは、満充電容量に対する、現在の充電容量の割合である。

【 0 0 3 0 】

外部充電処理を行うシステムとしては、図 2 に示すシステムに限るものではない。すなわち、外部電源 7 4 の電力を組電池 1 0 に供給することができればよい。具体的には、図 2 に示すシステムに代えて、図 3 に示すシステムを用いることができる。図 3 において、図 2 で説明した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を用いている。

10

【 0 0 3 1 】

組電池 1 0 には、正極ライン P L 2 および負極ライン N L 2 を介して、インレット 7 2 が接続されている。ここで、インレット 7 2 は、車両に搭載されている。インレット 7 2 と接続されるプラグ 7 3 は、車両の外部において、充電器 7 1 と接続されている。充電器 7 1 は、外部電源 7 4 から供給された交流電力を直流電力に変換する。プラグ 7 3 がインレット 7 2 に接続されているときには、充電器 7 1 からの直流電力が組電池 1 0 に供給される。これにより、組電池 1 0 を充電することができる。

【 0 0 3 2 】

図 3 に示すシステムにおいて、コントローラ 2 0 は、充電器 7 1 との間で通信することにより、外部充電処理を開始させたり、外部充電処理を停止させたりすることができる。コントローラ 2 0 および充電器 7 1 の通信は、無線又は有線を介して行うことができる。なお、外部電源 7 4 の電力を組電池 1 0 に供給する経路では、有線だけでなく、無線を用いることもできる。すなわち、電磁誘導や共振現象を利用した、いわゆる非接触充電方式を採用することもできる。

20

【 0 0 3 3 】

次に、図 4、図 5 及び図 7 のフローチャートを参照しながら、コントローラ 2 0 が外部充電中に行う組電池 1 0 の温度調節処理について説明する。図 4 を参照して、コントローラ 2 0 は、プラグ 7 3 がインレット 7 2 に接続されると (ステップ S 1 0 1)、現在時刻 T 0 を確認して記憶部 4 0 に記憶する (ステップ S 1 0 2)。コントローラ 2 0 は、現在時刻 T 0 を確認した後、充電終了時刻受付部 3 0 を介して入力された充電終了時刻 T C を記憶部 4 0 に記憶する (ステップ S 1 0 3)。充電終了時刻の入力は、ユーザが行うことができる。

30

【 0 0 3 4 】

コントローラ 2 0 は、組電池 1 0 の現在の S O C を算出し (ステップ S 1 0 4)、充電後の目標 S O C と現在の S O C との差分から、充電に必要な時間 T 1 [sec] を算出する (ステップ S 1 0 5)。つまり、コントローラ 2 0 は、組電池 1 0 を目標 S O C まで充電するのに必要な充電必要時間 T 1 [sec] を算出する。目標 S O C は、過充電を防止する観点から適宜の値に設定することができる。

【 0 0 3 5 】

コントローラ 2 0 は、充電終了時刻 T C と現在時刻 T 0 との差分から充電可能時間を算出し、この算出された充電可能時間 (T C - T 0) [sec] と充電必要時間 T 1 [sec] との長短を比較する (ステップ S 1 0 6)。つまり、コントローラ 2 0 は、ステップ S 1 0 6 において、充電可能時間 (T C - T 0) [sec] 内に組電池 1 0 を目標 S O C まで充電できるか否かを判別する。組電池 1 0 を目標 S O C まで充電できない場合 (ステップ S 1 0 6 N O)、コントローラ 2 0 は、組電池 1 0 の温度調節処理を実施せずに、組電池 1 0 の充電を開始する (ステップ S 1 1 0)。

40

【 0 0 3 6 】

ここで、組電池 1 0 を温度調節する場合、組電池 1 0 の電力を用いてファン 5 3、コンプレッサ部 5 4 及びブロワ 1 3 を駆動する必要があるため、外部充電している組電池 1 0

50

の電力の一部がコンプレッサ部 54 などの動作エネルギーとして消費されてしまう。そこで、組電池 10 を目標 SOC まで充電できないと判別した場合（ステップ S106 NO）には、組電池 10 の温度調節よりも組電池 10 の充電処理を優先させる。これにより、組電池 10 の SOC を目標 SOC により近付けることができる。

【0037】

コントローラ 20 は、組電池 10 の充電を開始すると、組電池 10 の SOC を算出し（ステップ S111）、組電池 10 の SOC が目標 SOC に到達するまで充電を継続する（ステップ S112）。

【0038】

一方、充電可能時間（TC - T0）[sec]内に組電池 10 を目標 SOC まで充電できる場合（ステップ S106 YES）、コントローラ 20 は、温度取得部 15 の検出結果に基づき、現在の組電池 10 の温度を検出し、この検出温度を現在電池温度 K0 として記憶部 40 に記憶する（ステップ S107）。コントローラ 20 は、外気が極低温であるか否かを判別する（ステップ S108）。極低温は、組電池 10 の入出力特性を維持する観点から適宜の値に設定することができる。また、極低温であるか否かは、車両の外気温度センサー（不図示）によって検出される一日の平均温度に基づき判別することができる。ただし、外気温度センサーではなく、例えば、一日の平均温度をインターネットを介してサーバから取得することにより、極低温であるか否かを判別してもよい。

【0039】

外気が極低温でない場合（ステップ S108 NO）、コントローラ 20 は、さらに、外気が所定温度よりも高いか否かを判別する（ステップ S109）。所定温度は、充電時の温度上昇による組電池 10 の劣化を抑制する観点から適宜の値に設定することができる。外気が所定温度よりも高くない場合（ステップ S109 NO）、外部充電による組電池 10 の発熱を放置しても、組電池 10 が大きく劣化しないため、処理はステップ S110 に進む。つまり、外気が極低温でもなく、所定温度よりも高くない場合には、温度調節装置 100 を運転せずに、組電池 10 の外部充電を行う。これにより、温度調節装置 100 の運転に伴う、組電池 10 の電力喪失を無くすることができる。

【0040】

一方、外気が所定温度よりも高い場合（ステップ S109 YES）、外部充電中に組電池 10 を冷却する必要があるため、処理はステップ S113 に進む。続いて、図 5 を参照しながら、ステップ S113 以降の処理について説明する。ステップ S113 以降は、温度調節装置 100 を間欠運転する際にコントローラ 20 が行う処理を示している。ここで、間欠運転とは、温度調節装置 100 を動作させて組電池 10 を温度調節する運転状態と、温度調節装置 100 を停止させる運転停止状態とを交互に繰り返す運転方式のことである。

【0041】

コントローラ 20 は、外部充電中における温度調節装置 100 の運転回数、つまり、間欠運転回数 N1 [回] を算出する（ステップ S113）。具体的には、コントローラ 20 は、最初に組電池 10 の冷却処理に必要なエネルギー量 E [J] を算出する。エネルギー量 E [J] は、下記の式（A）から算出することができる。コントローラ 20 は、記憶部 40 から組電池 10 の熱容量 C [J/K]、組電池 10 の目標冷却温度 K1 [K]、組電池 10 の現在電池温度 K0 [K] 及び温調効率 A [%] を読み出し、演算処理することにより、エネルギー量 E [J] を算出することができる。

$$E = \{ C \times (K0 - K1) \times A \} \cdots \cdots (A)$$

【0042】

エネルギー量 E [J] を算出後、コントローラ 20 は、下記の式（B）から冷却に必要な総時間 T2 [sec] を算出する。つまり、コントローラ 20 は、温度調節装置 100 の出力 P を記憶部 40 から読み出し、エネルギー量 E [J] を出力 P で除することにより、冷却に必要な総時間 T2 [sec] を算出する。

$$T2 = E \div P \cdots \cdots (B)$$

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

冷却に必要な総時間 T_2 [sec] 算出後、コントローラ 20 は、下記の式 (C) から間欠運転回数 N_1 [回] を算出する。つまり、コントローラ 20 は、温度調節装置 100 の最低起動時間 T_3 を記憶部 40 から読み出し、冷却に必要な総時間 T_2 [sec] を最低起動時間 T_3 で除することにより、間欠運転回数 N_1 [回] を算出する。

$$N_1 = T_2 \div T_3 \cdots \cdots (C)$$

なお、請求項 2 に記載された式 (1) は、式 (A) 及び式 (B) を式 (C) に代入したものである。

【 0 0 4 4 】

コントローラ 20 は、間欠運転回数 N_1 [回] を算出した後に、充電必要時間 T_1 [sec] を間欠運転回数 N_1 [回] で除して、インターバル T_4 [sec] を算出する (ステップ S 1 1 4)。インターバル T_4 [sec] とは、温度調節装置 100 が運転を停止してから運転を再開するまでの時間である。

【 0 0 4 5 】

コントローラ 20 は、運転スケジュールを確定して、これを記憶部 40 に記憶する (ステップ S 1 1 5)。具体的には、コントローラ 20 は、温度調節装置 100 を最小起動時間 T_3 [sec] 運転する運転状態と、温度調節装置 100 をインターバル T_4 [sec] 停止する運転停止状態とを交互に N_1 回繰り返す間欠運転モードを運転スケジュールとして確定する。温度調節装置 100 を用いて組電池 10 を冷却する方法については、上述したので説明を繰り返さない。

【 0 0 4 6 】

コントローラ 20 は、ステップ S 1 1 5 において確定した間欠運転の実施時間 ($T_3 + T_4$) N_1 [sec] と、充電可能時間 ($TC - T_0$) [sec] との大小を比較する (ステップ S 1 1 6)。充電可能時間 ($TC - T_0$) [sec] が間欠運転の実施時間 ($T_3 + T_4$) N_1 [sec] より長い場合 (ステップ S 1 1 6 YES)、充電可能時間 ($TC - T_0$) [sec] 内に予定通りの間欠運転を実施できるため、コントローラ 20 は、確定した運転スケジュールに従い、温度調節装置 100 を間欠運転するとともに、組電池 10 を外部充電する (ステップ S 1 1 7)。

【 0 0 4 7 】

図 6 は、時々刻々と変化する組電池 10 の温度変化を示しており、横軸が時刻、縦軸が組電池 10 の温度を示している。点線は、外部充電中に温度調節装置 100 を連続運転した場合の組電池 10 の温度変化を示しており、実線は、外部充電中に温度調節装置 100 を間欠運転した場合の組電池 10 の温度変化を示している。1 日の平均温度が 20 と比較的高いため、外部充電とともに組電池 10 を冷却する処理が実施された。また、コントローラ 20 による演算処理の結果、間欠運転回数 N_1 [回] は 3 回と算出された。実線と点線を比較して、外部充電中の組電池 10 の平均温度は、連続運転の場合も間欠運転の場合も殆ど変わらないことがわかった。間欠運転の場合、インターバル T_4 に対応する時刻は温度調節装置 100 が停止しているため、連続運転の場合よりも、コンプレッサ部 54 の使用時間が短くなり、コンプレッサ部 54 の寿命低下を抑制できる。

【 0 0 4 8 】

再び、図 5 のフローチャートを参照して、コントローラ 20 は、組電池 10 の外部充電開始後に、組電池 10 の SOC を算出し (ステップ S 1 1 8)、組電池 10 の SOC が目標 SOC に到達するまで充電を継続する (ステップ S 1 1 9)。

【 0 0 4 9 】

充電可能時間 ($TC - T_0$) [sec] が間欠運転の実施時間 ($T_3 + T_4$) N_1 [sec] より短い場合 (ステップ S 1 1 6 NO)、充電可能時間 ($TC - T_0$) [sec] 内に予定した間欠運転を実施できないため、組電池 10 が冷却不足となる。そこで、ステップ S 1 2 0 以降の処理を実施することにより、運転スケジュールを変更する。コントローラ 20 は、間欠運転回数 N_1 [回] を前回より 1 回少ない間欠運転回数 N_n [回] に変更する (ステップ S 1 2 0)。例えば、前回の間欠運転回数 N_1 [回] が 3 回である場合、コントローラ 20

は、新しい間欠運転回数 N_n [回] として 2 回を設定する。

【 0 0 5 0 】

コントローラ 20 は、間欠運転回数 N_n [回] を算出した後に、間欠運転回数 N_n [回] で充電必要時間 T_1 [sec] を除して、新しいインターバル T_n [sec] を再計算する (ステップ S 1 2 1)。コントローラ 20 は、運転スケジュールを確定して、これを記憶部 40 に記憶する (ステップ S 1 2 2)。具体的には、コントローラ 20 は、最小起動時間 T_3 [sec] だけ温度調節装置 100 を運転する運転状態と、インターバル T_n [sec] だけ温度調節装置 100 を停止する停止状態とを交互に N_n 回繰り返す間欠運転モードを運転スケジュールとして確定する。

【 0 0 5 1 】

コントローラ 20 は、ステップ S 1 2 2 において確定した間欠運転の実施時間 ($T_3 + T_n$) N_n [sec] と、充電可能時間 ($T_C - T_0$) [sec] との大小を比較する (ステップ S 1 2 3)。充電可能時間 ($T_C - T_0$) [sec] が間欠運転の実施時間 ($T_3 + T_n$) N_n [sec] より長い場合 (ステップ S 1 2 3 Y E S)、充電可能時間 ($T_C - T_0$) [sec] 内に予定通りの間欠運転を実施できるため、コントローラ 20 は、確定した運転スケジュールに従い、温度調節装置 100 を間欠運転するとともに、組電池 10 を外部充電する。充電可能時間 ($T_C - T_0$) [sec] が間欠運転の実施時間 ($T_3 + T_n$) N_n [sec] より長くない場合 (ステップ S 1 2 3 N O)、ステップ S 1 2 0 に戻り、充電可能時間 ($T_C - T_0$) [sec] が間欠運転の実施時間 ($T_3 + T_n$) N_n [sec] より長くなるまで、ステップ S 1 2 0 ~ ステップ S 1 2 3 の処理を繰り返す。

【 0 0 5 2 】

上述の方法によれば、組電池 10 の冷却に必要なエネルギー量を算出し、充電可能時間 ($T_C - T_0$) [sec] 内にこのエネルギー量分だけ組電池 10 を冷却できるため、組電池 10 が冷却不足となることを防止できる。これにより、組電池 10 の温度上昇による劣化をより確実に抑止することができる。

【 0 0 5 3 】

再び図 4 を参照して、外気が極低温である場合 (ステップ S 1 0 8 Y E S)、外部充電中に組電池 10 を昇温する必要があるため、処理は図 7 のステップ S 1 2 4 に進む。続いて、図 7 を参照しながら、ステップ S 1 2 4 以降の処理について説明する。ステップ S 1 2 4 以降は、温度調節装置 100 を間欠運転する際にコントローラ 20 が行う処理を示している。間欠運転の定義については、説明を繰り返さない。

【 0 0 5 4 】

コントローラ 20 は、外部充電中における温度調節装置 100 の運転回数、つまり、間欠運転回数 N_1' [回] を算出する (ステップ S 1 2 4)。具体的には、コントローラ 20 は、最初に組電池 10 の昇温処理に必要なエネルギー量 E' [J] を算出する。エネルギー量 E' [J] は、下記の式 (A)' から算出することができる。コントローラ 20 は、記憶部 40 から組電池 10 の熱容量 C [J/K]、組電池 10 の目標昇温温度 K_1' [K]、組電池 10 の現在電池温度 K_0' [K] 及び温調効率 A を読み出し、演算処理することにより、エネルギー量 E' [J] を算出することができる。

$$E' = \{ C \times (K_1' - K_0') \times A \} \cdots \cdots (A)'$$

【 0 0 5 5 】

エネルギー量 E' [J] を算出後、コントローラ 20 は、下記の式 (B)' から昇温に必要な総時間 T_2' [sec] を算出する。つまり、コントローラ 20 は、温度調節装置 100 の出力 P' を記憶部 40 から読み出し、エネルギー量 E' [J] を出力 P' で除することにより、昇温に必要な総時間 T_2' [sec] を算出する。

$$T_2' = E' \div P' \cdots \cdots (B)'$$

【 0 0 5 6 】

昇温に必要な総時間 T_2' [sec] 算出後、コントローラ 20 は、下記の式 (C)' から間欠運転回数 N_1' [回] を算出する。つまり、コントローラ 20 は、温度調節装置 100 の最低起動時間 T_3' を記憶部 40 から読み出し、昇温に必要な総時間 T_2' [sec] を最

10

20

30

40

50

低起動時間 $T3'$ で除することにより、間欠運転回数 $N1'$ [回] を算出する。

$$N_1' = T_2' \cdot T_3' \cdot \dots \cdot (C)'$$

なお、請求項6に記載された式(1)'は、式(A)'及び式(B)'を式(C)'に代入したものである。

【 0 0 5 7 】

コントローラ 20 は、間欠運転回数 $N1'$ [回] を算出した後に、充電必要時間 $T1$ [sec] を間欠運転回数 $N1'$ [回] で除して、インターバル $T4'$ [sec] を算出する (ステップ S125)。インターバル $T4'$ [sec] の定義については、説明を繰り返さない。

【 0 0 5 8 】

コントローラ 20 は、運転スケジュールを確定して、これを記憶部 40 に記憶する（ステップ S 126）。具体的には、コントローラ 20 は、温度調節装置 100 を最小起動時間 $T3'$ [sec] 運転する運転状態と、温度調節装置 100 をインターバル $T4'$ [sec] 停止する運転停止状態とを交互に $N1'$ 回繰り返す間欠運転モードを運転スケジュールとして確定する。温度調節装置 100 を用いて組電池 10 を昇温する方法については、上述したので説明を繰り返さない。

【 0 0 5 9 】

コントローラ 20 は、ステップ S 126 において確定した間欠運転の実施時間 $(T3' + T4')$ N1' [sec] と、充電可能時間 $(TC - T0)$ [sec] との大小を比較する (ステップ S 127)。充電可能時間 $(TC - T0)$ [sec] が間欠運転の実施時間 $(T3' + T4')$ N1' [sec] より長い場合 (ステップ S 127 YES)、充電可能時間 $(TC - T0)$ [sec] 内に予定通りの間欠運転を実施できるため、コントローラ 20 は、確定した運転スケジュールに従い、温度調節装置 100 を間欠運転するとともに、組電池 20 を外部充電する (ステップ S 128)。

【 0 0 6 0 】

図 8 は、時々刻々と変化する組電池 10 の温度変化を示しており、横軸が時刻、縦軸が組電池 10 の温度を示している。点線は、外部充電中に温度調節装置 100 を連続運転した場合の組電池 10 の温度変化を示しており、実線は、外部充電中に温度調節装置 100 を間欠運転した場合の組電池 10 の温度変化を示している。1 日の平均温度が 0 と比較的低いため、外部充電とともに組電池 10 を昇温する処理が実施された。また、コントローラ 20 による演算処理の結果、間欠運転回数 N1 [回] は 3 回と算出された。実線と点線を比較して、外部充電中の組電池 10 の平均温度は、連続運転の場合も間欠運転の場合も殆ど変わらないことがわかった。間欠運転の場合、インターバル T4' に対応する時刻は温度調節装置 100 が停止しているため、連続運転の場合よりも、コンプレッサ部 54 の使用時間が短くなり、コンプレッサ部 54 の寿命低下を抑制できる。

【 0 0 6 1 】

再び、図 7 のフローチャートを参照して、コントローラ 20 は、組電池 10 の外部充電開始後に、組電池 10 の SOC を算出し（ステップ S129）、組電池 10 の SOC が目標 SOC に到達するまで充電を継続する（ステップ S130）。

【 0 0 6 2 】

充電可能時間 ($T_C - T_0$) [sec] が間欠運転の実施時間 ($T_3' + T_4'$) N_1' [sec] より短い場合 (ステップ S_{127} NO)、充電可能時間 ($T_C - T_0$) [sec] 内に予定した間欠運転を実施できないため、組電池 10 が昇温不足となる。そこで、ステップ S_{131} 以降の処理を実施することにより、運転スケジュールを変更する。コントローラ 20 は、間欠運転回数 N_1' [回] を前回より 1 回少ない間欠運転回数 N_n' [回] に変更する (ステップ S_{131})。例えば、前回の間欠運転回数 N_1' [回] が 3 回である場合、コントローラ 20 は、新しい間欠運転回数 N_n' [回] として 2 回を設定する。

【 0 0 6 3 】

コントローラ 20 は、間欠運転回数 $N_{n'} [回]$ を算出した後に、間欠運転回数 $N_{n'} [回]$ で充電必要時間 $T_1 [sec]$ を除して、新しいインターバル $T_{n'} [sec]$ を再計算する（ステップ S132）。コントローラ 20 は、運転スケジュールを確定して、これを記憶部

40に記憶する(ステップS133)。具体的には、コントローラ20は、最小起動時間 $T3'$ [sec]だけ温度調節装置100を運転する運転状態と、インターバル Tn' [sec]だけ温度調節装置100を停止する停止状態とを交互に Nn' 回繰り返す間欠運転モードを運転スケジュールとして確定する。

【0064】

コントローラ20は、ステップS134において確定した間欠運転の実施時間($T3' + Tn'$) Nn' [sec]と、充電可能時間($TC - T0$) [sec]との大小を比較する(ステップS134)。充電可能時間($TC - T0$) [sec]が間欠運転の実施時間($T3' + Tn'$) Nn' [sec]より長い場合(ステップS134 YES)、充電可能時間($TC - T0$) [sec]内に予定通りの間欠運転を実施できるため、コントローラ20は、確定した
10
運転スケジュールに従い、温度調節装置100を間欠運転する。充電可能時間($TC - T0$) [sec]が間欠運転の実施時間($T3' + Tn'$) Nn' [sec]より長くない場合(ステップS134 NO)、ステップS131に戻り、充電可能時間($TC - T0$) [sec]が間欠運転の実施時間($T3' + Tn'$) Nn' [sec]より長くなるまで、ステップS131～ステップS134の処理を繰り返す。

【0065】

上述の方法によれば、組電池10の昇温に必要なエネルギー量を算出し、充電可能時間($TC - T0$) [sec]内にこのエネルギー量分だけ組電池10を昇温できるため、組電池10が昇温不足となることを防止できる。これにより、外部充電終了後の組電池10の入出力特性を所望のレベルに維持することができる。
20

【0066】

(変形例1)

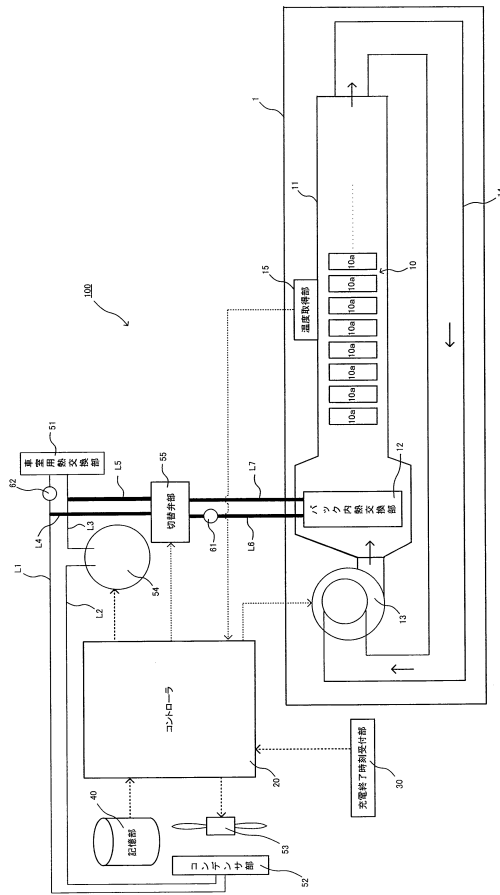
上述の実施形態では、ユーザが充電終了時刻受付部30に充電終了時刻を入力して、組電池10をタイマー充電する場合について説明したが、本発明はこれに限るものではない。本願発明は、タイマー充電機能を有しない場合にも適用することができる。この場合、図4のフローチャートにおいて、ステップS102、ステップS103、ステップS106の処理が省略される。すなわち、コントローラ20は、ステップS105において充電必要時間 $T1$ [sec]を算出した後、ステップS106の処理を省略してステップS107の処理を実施する。この場合、組電池20の温度制御が、組電池20の外部充電を優先するために省略されることがないため、組電池20の寿命低下、入出力特性の確保をより確実に
30

【符号の説明】

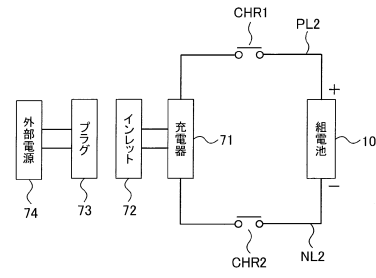
【0067】

1：バッテリーパック、10：組電池、11：チャンバ、12：パック内熱交換部
13：ブロワ、14：循環経路、15：温度取得部、L1～L7：熱交換媒体移動経路
20：コントローラ、30：充電終了時刻受付部、40：記憶部、51：車室用熱交換部
52：コンデンサ部、53：ファン、54：コンプレッサ、61：第1の圧力調整部
62：第2の圧力調整部、100：温度調節装置

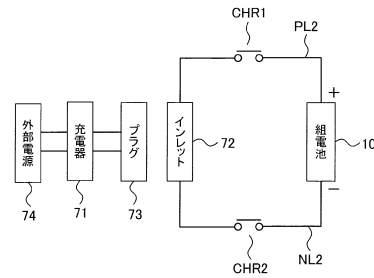
【図 1】



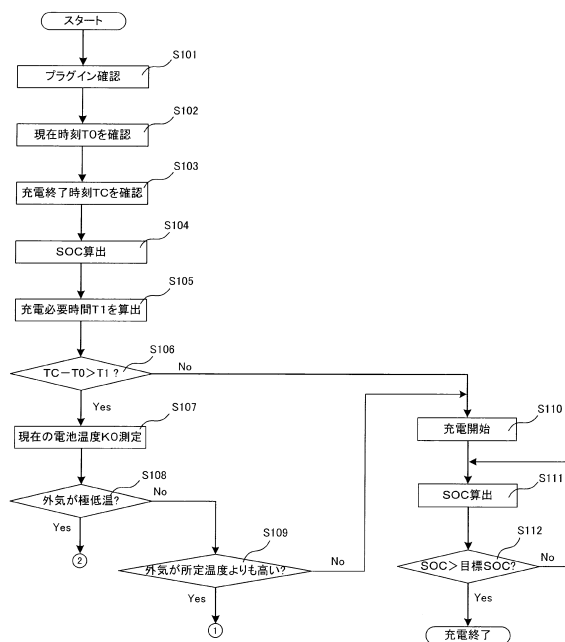
【図 2】



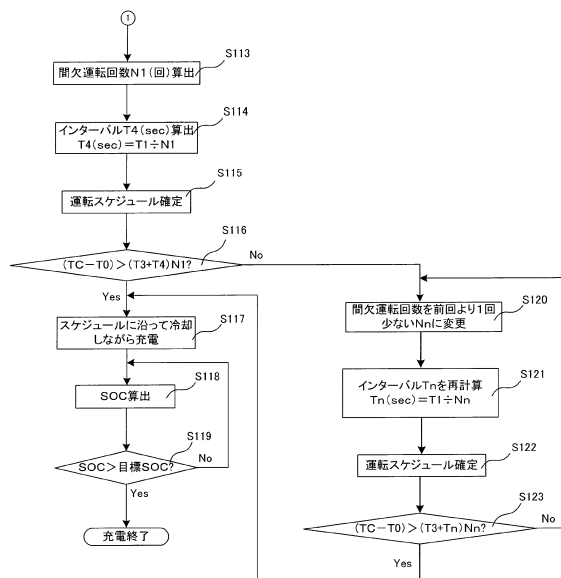
【図 3】



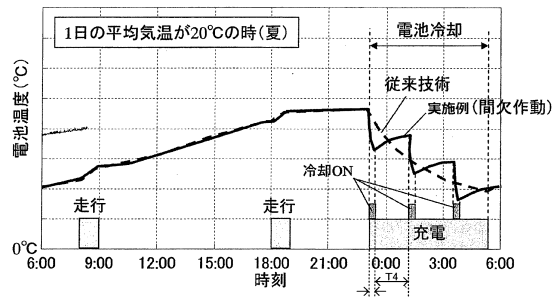
【図 4】



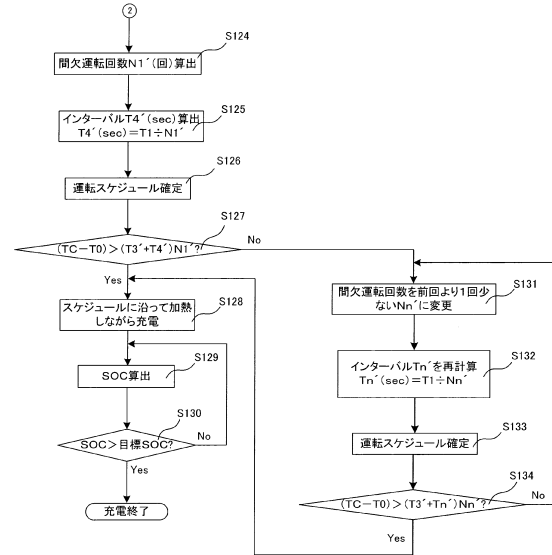
【図 5】



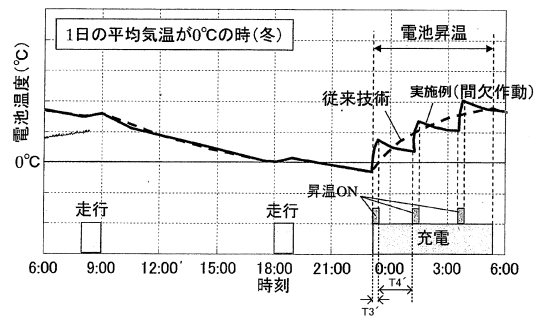
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 大見 康光
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 山中 隆
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 竹内 雅之
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 佐藤 正浩

- (56)参考文献 特開2011-068348(JP, A)
国際公開第2012/081104(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| B60H | 1/22 |
| B60H | 1/32 |