(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3581064号
(P3581064)

(45)発行日　平成16年10月27日(2004.10.27)　(24)登録日　平成16年7月30日(2004.7.30)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
H02J 7/10	H02J 7/10	L
H01M 10/44	H01M 10/44	101
H01M 10/48	H01M 10/48	301
H01M 10/50	H01M 10/50	

請求項の数 4　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平11-319678
(22)出願日　平成11年11月10日(1999.11.10)
(65)公開番号　特開2001-136676(P2001-136676A)
(43)公開日　平成13年5月18日(2001.5.18)
審査請求日　平成14年7月15日(2002.7.15)

(73)特許権者　000137292
株式会社マキタ
愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号
(74)代理人　100095795
弁理士　田下　明人
(74)代理人　100098567
弁理士　加藤　壯祐
(72)発明者　榊原　和征
愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号　株式会社マキタ内

審査官　古市　徹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】充電装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

充電の完了後にも電池の冷却を続ける冷却装置を備える充電装置であって、

充電完了後の電池温度が、電池の冷却予定温度よりも所定値以上高いかを判断する判断部と、

前記判断部により所定値以上高いと判断された際に、異常を表示する異常表示部と、を備えることを特徴とする充電装置。

【請求項２】

送風路を備える電池へ、充電の完了後にも送風を続ける送風モータを備える充電装置であって、

充電完了後の電池温度が、電池の冷却予定温度よりも所定値以上高いかを判断する判断部と、

前記判断部により所定値以上高いと判断され、且つ、前記送風モータが動作を継続している際に、異常を表示する異常表示部と、を備えることを特徴とする充電装置。

【請求項３】

前記異常表示部は、更に、前記送風モータが回転できない際に、異常を表示することを特徴とする請求項２の充電装置。

【請求項４】

記録装置を内蔵すると共に送風路を備える電池へ、充電の完了後にも送風を続ける送風モータを備える充電装置であって、

前記電池に内蔵された記憶装置に異常が記録されているかを判断し、異常が記録されていないときには、通常の電流で充電を行い、異常が記録されているときには、充電電流を下げて充電を行う充電電流制御部と、
充電完了後の電池温度が、電池の冷却予定温度よりも所定値以上高いかを判断する判断部と、
前記判断部により所定値以上高いと判断された際に、異常を前記電池内蔵の記憶装置に記録する記録部と、を備えることを特徴とする充電装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、電池を充電する充電装置に関し、特に、ニッケル水素電池等の充電時の発熱の大きな電池を強制空冷しながら充電を行う充電装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
現在、電動工具等の電源用の電池として、ニッケル水素電池が用いられるようになっている。ここで、ニッケル水素電池は、ニッケルカドミウム電池よりも容量を大きくできる反面、充電時の発熱量が大きく、発熱により高温に達すると電池内部セルの電極やセパレータが劣化して寿命が短くなる。このため、例えば、実開平６－５４２０９号公報に、充電器に、端子部分へ送風する送風機を設けると共に、電池パックに蓄電池間を通る送風路を形成し、充電器への装着状態で送風機からの風を蓄電池間に通気させ、蓄電池の温度上昇の抑制を図る考案が開示されている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
上記考案により、ニッケル水素電池の温度上昇を抑えることが可能となる。特に、充電の完了後も送風を続けるならば、充電の完了時に高温に達したニッケル水素電池を短時間で冷却することができる。しかしながら、送風機に異常が発生した際には、強制空冷による冷却を前提として大電流により短時間充電を行っているので、ニッケル水素電池が高温に達すると共に、充電完了後にも係る高温状態に長時間晒され、寿命を縮めることは避けられない。特に、電池パックに送風路を形成してあるため、電池パックを電動工具に装填して使用している際に、該送風路へ異物が侵入し易く、送風路の目詰まりにより適正に冷却できなく事態が発生し易い。かかる事態は、電池の寿命を短縮させる重大傷害ではあるが、電池パック内部の送風路の目詰まりを目視により見つけ出すことは困難である。
【０００４】
請求項１の発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、冷却装置の異常を適切に表示できる充電装置を提供することにある。
更に、請求項２の発明は、電池に配設した送風路の目詰まりを検出できる充電装置を提供することにある。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
請求項１は、上記目的を達成するため、充電の完了後にも電池の冷却を続ける冷却装置を備える充電装置であって、
充電完了後の電池温度が、電池の冷却予定温度よりも所定値以上高いかを判断する判断部と、
前記判断部により所定値以上高いと判断された際に、異常を表示する異常表示部と、を備えることを技術的特徴とする。
【０００６】
請求項１の発明では、充電完了後の電池温度が、電池の冷却予定温度よりも所定値以上高いと判断した際に、異常を表示する。このため、冷却装置に異常が発生した際に、これを検出して表示することが可能になる。
【０００７】

請求項２は、送風路を備える電池へ、充電の完了後にも送風を続ける送風モータを備える充電装置であって、
充電完了後の電池温度が、電池の冷却予定温度よりも所定値以上高いかを判断する判断部と、
前記判断部により所定値以上高いと判断され、且つ、前記送風モータが動作を継続している際に、異常を表示する異常表示部と、を備えることを技術的特徴とする。
【０００８】
請求項２の発明では、充電完了後の電池温度が、電池の冷却予定温度よりも所定値以上高いと判断し、且つ、送風モータが動作を継続している際に、異常を表示する。即ち、送風モータが動作しながらも電池温度が下がらない状態を検出することで、電池の送風路の目詰まりを表示できる。
【０００９】
請求項３は、請求項２の充電装置において、前記異常表示部は、更に、前記送風モータが回転できない際に、異常を表示することを技術的特徴とする。
【００１０】
請求項３の発明では、送風モータが回転できない際に異常を表示するため、送風モータの異常を適正に表示できる。
【００１１】
請求項４の発明では、記録装置を内蔵すると共に送風路を備える電池へ、充電の完了後にも送風を続ける送風モータを備える充電装置であって、
前記電池に内蔵された記憶装置に異常が記録されているかを判断し、異常が記録されていないときには、通常の電流で充電を行い、異常が記録されているときには、充電電流を下げて充電を行う充電電流制御部と、
充電完了後の電池温度が、電池の冷却予定温度よりも所定値以上高いかを判断する判断部と、
前記判断部により所定値以上高いと判断された際に、異常を前記電池内蔵の記憶装置に記録する記録部と、を備えることを特徴とする充電装置。
【００１２】
請求項４の充電装置では、電池の送風路が目づまりした際に、これを判断部が、充電完了後の電池温度が、電池の冷却予定温度よりも所定値以上高くなることから検出し、記録部が、異常を電池内蔵の記憶装置に記録する。そして、充電電流制御部が、電池に内蔵された記憶装置に前回の充電の際の異常が記録されているかを判断し、異常が記録されているときには、充電電流を下げて充電を行う。このため、送風路が目づまりし、適切に冷却し得ない電池も、充電電流を下げることで最適の充電を行うことができる。
【００１３】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施形態に係る充電装置について図を参照して説明する。
図１は、本発明の第１実施形態に係る充電装置１０及び電池パック５０を示している。本実施形態では、電池パック５０内に送風路５２が形成されている。充電装置１０は、電池パック５０の充電を行う制御回路３０と、電池パック５０を強制空冷する冷却装置４０とを備える。該制御回路３０には、冷却装置４０の故障の際に、故障表示するＬＥＤランプ３９が備えられている。冷却装置４０は、空気中の粉塵を吸着するフィルター４２と、送風モータ４４と、送風モータ４４からの空気を導くダクト４６とからなる。ダクト４６の開口４６ａは、電池パック５０が装填された状態で、当該電池パック５０の送風路５２の導入口５２ａと連通するように形成されている。
【００１４】
図２は、充電装置１０内の制御回路３０の構成を示している。制御回路３０は、電池パック５０側に配設された温度センサ（サーミスタ）５６からの出力値により電池温度を検出する温度検出部３８と、充電電流値制御情報を記憶する記憶部３５と、温度検出部３８から出力された温度値から充電し得る電流値を求め、該電流値を電流指令値として充電電流

制御部３４へ出力する制御部３６と、制御部３６からの電流指令値に基づき電源回路３２を制御して電池の充電電流を調整するための充電電流制御部３４と、送風モータ４４への電力供給をオン・オフするモータ制御部３７と、電池パックのＥＥＰＲＯＭ５８の情報を読み書きするＲＯＭリーダ３３と、から構成されている。本実施形態の送風モータ４４は、信号線４４ａを介してモニター信号（ファンロック信号）を制御部３６側へ出力するように構成されている。即ち、モータ制御部３７から給電されると、回転中に信号線４４ａにロウ信号を出力し、回転できない場合（ファンロック）には、ハイ信号を出力するように構成されている。

【００１５】

引き続き、電池パック５０の構成について、図３及び図４を参照して更に詳細に説明する。

図３は、電池パック５０の斜視図であり、図４は、該電池パックの外ケース６０を透写して送風路５２を見た斜視図である。電池パック５０は、外ケース６０内に、ニッケル水素電池（図示せず）を内蔵する内ケース７０を収容した二重構造となっており、該外ケース６０と内ケース７０との間に送風路５２が形成されている。該内ケース７０は気密構造となっており、例え、送風路５２を介して水、粉塵等が侵入しても、電池から隔絶できるよう構成されている。

【００１６】

図３に示す送風路５２の導入口５２ａは、図１を参照して上述したように、充電装置１０に装填された状態で、冷却装置４０に配設されたダクト４６の開口４６ａと連通するように配設されている。該電池パック５０の上部には、図示しない電動工具への取り付け用のスリット６４が形成されており、側部には、該電動工具へ固定するためのストッパ６６を立設したロックボタン６８が設けられている。

【００１７】

図４に示す内ケース７０は、上蓋７２と、下蓋７６と、該上蓋７２と下蓋７６との間に配設された放熱板７４と、により形成されている。上蓋７２の上部には、図３に示すスリットと平行に立壁７２ａが形成されており、該立壁７２ａ間には、充電装置及び電動工具へ接続するための充放電端子７８が配設されている。該放熱板７４は、アルミニウムにより構成され、外部には放熱フィン７４ａが形成され、内側に絶縁樹脂コートが施されている。そして、該絶縁樹脂コートを介して内蔵されたニッケル水素電池と直接接触している。

【００１８】

該上蓋７２の側方には、送風路５２の一部を構成する凹部７２ｂが形成されている。また、上蓋７２及び下蓋７６と放熱板７４との間には、送風路５２の一部を構成する段差が設けられている。送風路５２の導入口５２ａから入った風は、上述したようにニッケル水素電池と直接接触する放熱板７４の放熱フィン７４ａを通り、外ケース６０に形成された排出口５２ｂを介して排出される。

【００１９】

引き続き、充電装置１０により冷却装置４０の障害検出について説明する。本充電装置の充電装置１０は、図２を参照して上述したように信号線４４ａを介してモニター信号（ファンロック信号）により送風モータ４４の動作を監視し、送風モータ４４がロックした際には、ＬＥＤランプ３９を点灯して冷却装置４０の障害を表示する。これにより、冷却装置４０の故障状態で使用され、電池パックの寿命を短くすることを防ぐ。

【００２０】

充電装置１０は、更に、電池パック５０の送風路５２の目詰まりを監視している。この目詰まり監視について、図５のグラフを参照して説明する。グラフは、縦軸に電池温度を取り、横軸に時間を取ってある。ここで、時刻０で充電を開始し、時刻Ｔ１にて充電を完了し、充電完了後も送風モータ４４を回し続け、電池パック５０を冷却している。このグラフ中で、送風路５２に目詰まりがなく温度が適正に下降している状態を実線で示し、目詰まりを起こして温度が低下できない場合を破線で示している。充電装置１０は、充電完了後の電池温度が、電池の冷却される予定温度よりも所定値以上高いかを判断し、且つ、送

風モータ４４が動作を継続している際に、ＬＥＤランプ３９を点灯して異常を表示する。即ち、送風モータ４４が動作しながらも電池温度が下がらない状態を検出することで、電池パック５０の送風路５２の目詰まり、若しくは、図１中に示すフィルタ４２の目詰まりを表示する。

【００２１】

次に、第１実施形態の充電装置１０の制御回路１０による充電及び上記異常検出処理について、図６のフローチャートを参照して説明する。

先ず、制御回路３０の制御部３６は、図示しないセンサにより電池パックの装着を検出すると（Ｓ１２：Ｙｅｓ）、電池パックのＥＥＰＲＯＭ５８の内容を読み込む（Ｓ１４）。そして、前回の充電の際に適正に冷却されたか否か、即ち、電池側の送風路５２が目詰まりを起こし、冷却されず、冷却異常が記録されていないかを判断する（Ｓ１６）。ここで、前回目詰まりを起こしていない時には（Ｓ１６：Ｎｏ）、送風モータ４４を始動する（Ｓ１８）。そして、回転できない際の（ファンロック）、送風モータ４４からのハイ信号が入力されたかを判断する（Ｓ２２）。ここで、ハイ信号が入力されない場合は（Ｓ２２：Ｎｏ）、冷却が適正に行い得る通常の充電電流での充電パターンを選択して充電を開始する（Ｓ２４）。そして、充電が完了したかを判断し（Ｓ３２）、充電が完了するまでは（Ｓ３２：Ｎｏ）、ステップ２２へ戻り、送風モータ４４の異常を監視しながら充電を続ける。

【００２２】

一方、上述したステップ１６において、前回の充電の際に電池側の送風路５２の目詰まり等により、冷却されず、冷却異常が記録されている際には（Ｓ１６：Ｙｅｓ）、送風モータ４４を停止する（Ｓ２６）。そして、冷却が適正に行い得ない際の、通常よりも少ない充電電流での長い時間充電パターン（非冷却充電パターン）を選択して充電を開始する（Ｓ２６）。また、ＬＥＤランプ３９を点灯して通常と異なる充電パターンであることを表示する（Ｓ３０）。一方、充電中に、送風モータ４４からの異常信号（ハイ信号）が入力された際には（Ｓ２２：Ｙｅｓ）、ＬＥＤランプ３９を点灯して異常を表示する（Ｓ３０）。

【００２３】

本実施形態では、電池パック５０の送風路３２が目づまりしたことを、後述するように充電完了後の電池温度が、電池の冷却予定温度よりも所定値以上高くなることから検出し、電池パックのＥＥＰＲＯＭ５８に記録する。そして、充電開始に際してＥＥＰＲＯＭ５２に異常が記録されているときには、充電電流を下げて充電を行う。このため、送風路が目づまりし、適切に冷却し得ない電池も、充電電流を下げることで最適の充電を行うことができる。更に、該電池パック５０の送風路３２の目詰まりが操作者により解消された際には、後述するように、ＥＥＰＲＯＭ５８に異常が記録されなくなり、冷却充電パターンにより短時間で充電が行われる。

【００２４】

充電が完了すると（Ｓ３２：Ｙｅｓ）、充電電流を停止する（Ｓ３４）。その後、冷却装置４０の異常を検出しながら、送風モータ４４による送風を続け、電池パック５０を所定温度まで冷却する。ここでは先ず、送風モータ４４からの異常信号（ハイ信号）が入力されないかを判断し（Ｓ３６）、異常が発生した際には（Ｓ３６：Ｙｅｓ）、ＬＥＤランプ３９を点灯して異常を表示する（Ｓ４２）。一方、異常が発生しない限り（Ｓ３６：Ｎｏ）、電池温度（冷却される予定温度）を検索する（Ｓ３８）。即ち、制御回路３０は、充電完了時の電池温度に対応する経過時間毎の温度（図５に示す充電完了後の曲線値）をマップにして記憶部３５に保持しており、該マップから経過時間に対応する冷却予定温度を検索する。そして、電池温度を測定し、測定した電池温度が、冷却予定温度よりも所定値以上（例えば、５℃）高いかを判断する（Ｓ４０）。ここで、高くない場合には（Ｓ４０：Ｎｏ）、適正に電池パックが冷却されているので、ステップ４５へ進み、電池パックのＥＥＰＲＯＭ５８に正常を書き込んでから（Ｓ４５）、冷却を停止する所定温度（例えば４０℃）まで電池が冷却されたかを判断し（Ｓ４６）、冷却されない場合には（Ｓ４６：

Ｎｏ）、ステップ３６へ戻り冷却を続ける。一方、冷却された場合には（Ｓ４６：Ｙｅｓ）、送風モータ４４を停止し（Ｓ４８）、処理を終了する。

【００２５】

ここで、上述したステップ４０の測定した電池温度が、冷却予定温度よりも所定値以上高いかの判断において、所定値よりも高い場合には（Ｓ４０：Ｙｅｓ）、ＬＥＤランプ３９を点灯して、電池パック５０の送風路５２の目詰まりを表示し（Ｓ４２）、電池パックのＥＥＰＲＯＭ５８に異常を書き込む（Ｓ４４）。ＬＥＤランプ３９の点灯により、操作者は、電池パック５０の送風路５２を樹脂ワイヤー等で清掃することで、目詰まりを直し、電池パック５０を適切に充電させることができる。一方、目詰まりが解消されない場合でも、ＥＥＰＲＯＭ５８に異常を書き込むことで、上述したように非冷却充電パターンに従い適正な充電が行われる。

【００２６】

引き続き、本発明の第２実施形態に係る充電装置１１０について、図７及び図８を参照して説明する。上述した第１実施形態に係る充電装置では、送風モータ４４の異常の場合も、送風経路の目詰まりとを同一のＬＥＤランプ３９を点灯した。これに対して、第２実施形態の充電装置１１０では、図７中に示すように送風モータ４４の異常を表示する第１ＬＥＤランプ３９ａと、送風経路の目詰まりを示す第２ＬＥＤランプ３９ｂとを備える。

【００２７】

この第２実施形態の充電装置１１０の制御回路１０による充電及び異常検出処理について、図８のフローチャートを参照して説明する。

先ず、制御部３６は、図示しないセンサにより電池パックの装着を検出すると（Ｓ１１２：Ｙｅｓ）、図６を参照して上述した第１実施形態と同様にステップ１１４～ステップ１３４にて充電を行う。

【００２８】

充電が完了すると（Ｓ１２２：Ｙｅｓ）、充電電流を停止する（Ｓ１３４）。その後、冷却装置４０の異常を検出しながら、送風モータ４４による送風を続け、電池パック５０を所定温度まで冷却する。ここでは先ず、送風モータ４４からの異常信号（ハイ信号）が入力されないかを判断し（Ｓ１３６）、異常が発生した際には（Ｓ１３６：Ｙｅｓ）、第１ＬＥＤランプ３９ａを点灯して送風モータの異常を表示する（Ｓ１３７）。一方、異常が発生しない限り（Ｓ１３６：Ｎｏ）、電池温度（冷却される予定温度）を検索する（Ｓ１３８）。そして、電池温度を測定し、測定した電池温度が、冷却予定温度よりも所定値以上高いかを判断する（Ｓ１４０）。ここで、高くない場合には（Ｓ１４０：Ｎｏ）、適正に電池パックが冷却されているので、ステップ１４５へ進み、電池パックのＥＥＰＲＯＭ５８に正常を書き込んでから、冷却を停止する所定温度まで電池が冷却されたかを判断し（Ｓ１４６）、冷却されない場合には（Ｓ１４６：Ｎｏ）、ステップ１３６へ戻り冷却を続ける。一方、冷却された場合には（Ｓ１４６：Ｙｅｓ）、送風モータ４４を停止し（Ｓ１４８）、処理を終了する。

【００２９】

ここで、上述したステップ１４０の測定した電池温度が、冷却予定温度よりも所定値以上高いかの判断において、所定値よりも高い場合には（Ｓ１４０：Ｙｅｓ）、第２ＬＥＤランプ３９ｂを点灯して、電池パック５０の送風路５２の目詰まりを表示し（Ｓ１４２）、電池パックのＥＥＰＲＯＭ５８に異常を書き込む（Ｓ１４４）。なお、第２実施形態では、２個のＬＥＤランプを用いたが、この代わりに１個のＬＥＤランプを、送風モータ４４の異常の際に点灯させ、送風路５２の目詰まりの際に点滅させるように構成することも可能である。

【００３０】

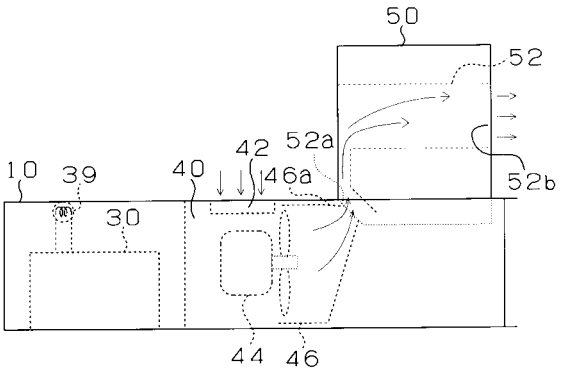
上述した第１実施形態の充電装置では、表示ランプを共用するため廉価に構成できる。一方、第２充電装置の充電装置では、障害箇所を個別に指摘することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

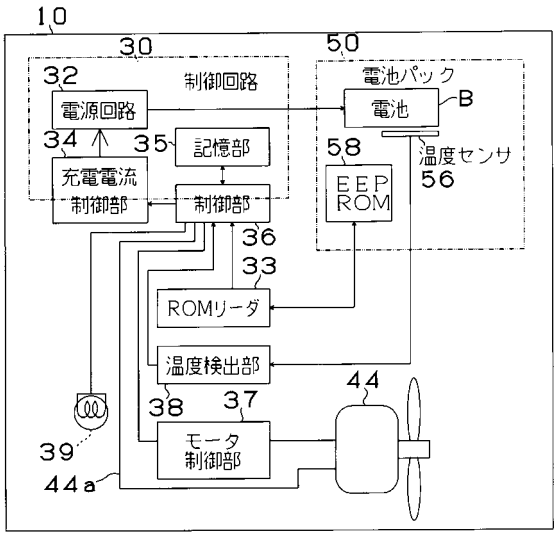
【図１】本発明の第１実施形態に係る充電装置及び電池パックの説明図である。

【図２】第１実施形態に係る充電装置の制御回路を示すブロック図である。
【図３】電池パックの斜視図である。
【図４】電池パックの送風路の通気状態を示す透視図である。
【図５】電池パックの温度変化を示すグラフである。
【図６】第１充電装置の充電装置の制御部による処置を示すフローチャートである。
【図７】第２実施形態に係る充電装置の制御回路を示すブロック図である。
【図８】第２実施形態の充電装置の制御部による処理を示すフローチャートである。
【符号の説明】
１０　充電装置
３０　制御回路
３２　電源回路
３４　充電電流制御部
３５　記憶部
３６　制御部
３８　温度検出部
３９　ＬＥＤランプ
３９ａ　第１ＬＥＤランプ
３９ｂ　第１ＬＥＤランプ
４０　冷却装置
４４　送風モータ
５０　電池パック
５２　送風路

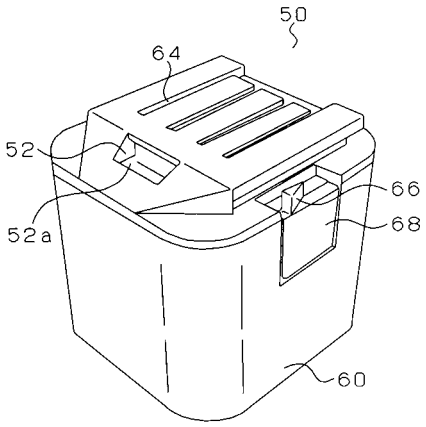
【図１】



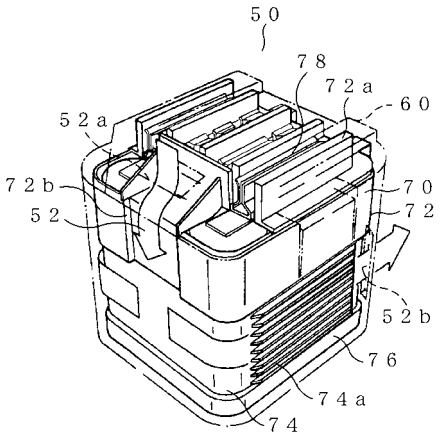
【図２】



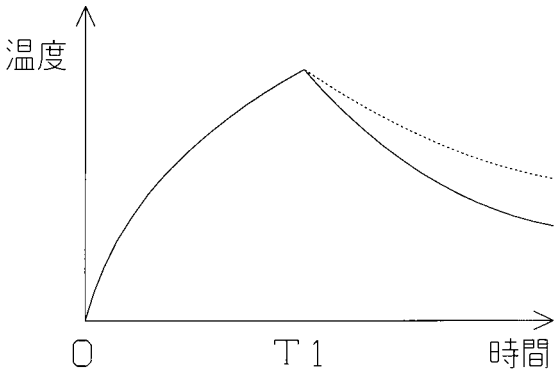
【図３】


50
64
52
52a
66
68
60

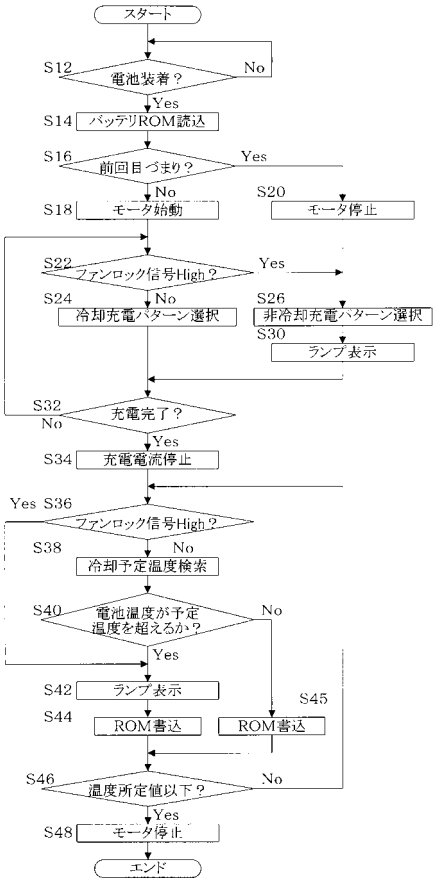
【図４】


50
78
72a
60
52a
72b
70
52
72
52b
76
74a
74

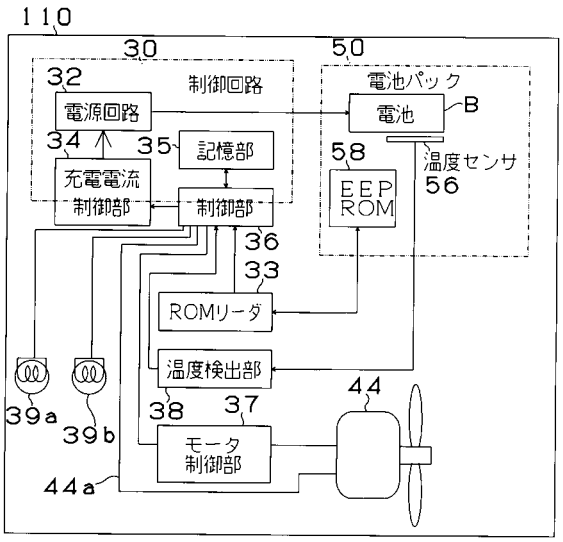
【図５】


温度
0
T1
時間

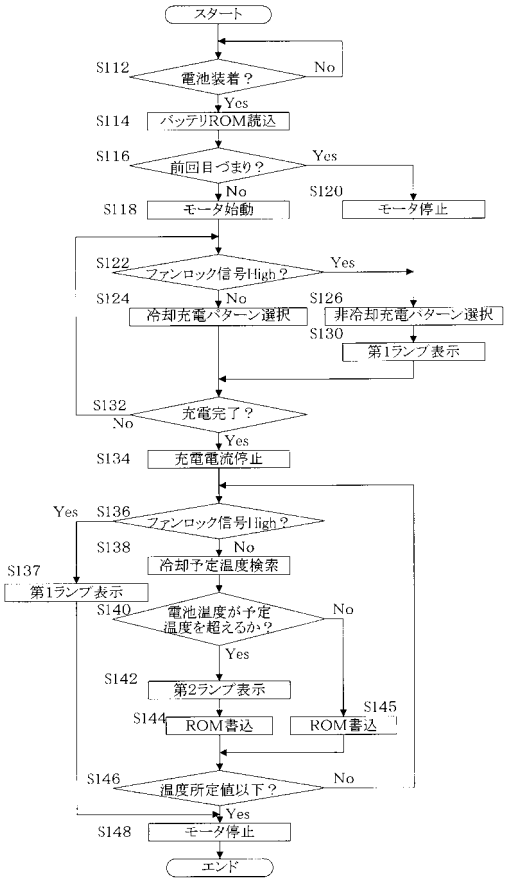
【図６】


スタート
S12
電池装着？
No
Yes
S14
バッテリROM読込
S16
前回目づまり？
Yes
No
S18
モータ始動
S20
モータ停止
S22
ファンロック信号High？
Yes
No
S24
冷却充電パターン選択
S26
非冷却充電パターン選択
S30
ランプ表示
S32
充電完了？
No
Yes
S34
充電電流停止
Yes
S36
ファンロック信号High？
S38
No
冷却予定温度検索
S40
電池温度が予定温度を超えるか？
No
Yes
S42
ランプ表示
S45
S44
ROM書込
ROM書込
S46
温度所定値以下？
No
Yes
S48
モータ停止
エンド

【図７】


110
30
32
制御回路
電源回路
34
35
記憶部
充電電流
制御部
制御部
36
33
ROMリーダ
温度検出部
38
37
モータ
制御部
39a
39b
44a
44
50
電池パック
電池
B
58
EEP
ROM
温度センサ
56

【図８】


スタート
S112
電池装着？
No
Yes
S114
バッテリROM読込
S116
前回目づまり？
Yes
No
S120
モータ停止
S118
モータ始動
S122
ファンロック信号High？
Yes
No
S124
冷却充電パターン選択
S126
非冷却充電パターン選択
S130
第1ランプ表示
S132
充電完了？
No
Yes
S134
充電電流停止
Yes
S136
ファンロック信号High？
No
S138
冷却予定温度検索
S137
第1ランプ表示
S140
電池温度が予定
温度を超えるか？
No
Yes
S142
第2ランプ表示
S144
ROM書込
S145
ROM書込
S146
温度所定値以下？
No
Yes
S148
モータ停止
エンド

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１１－２５２８０８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１１１３４９（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１８５８９９（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３１２３０４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)

H02J 7/00 - 7/12
H02J 7/34 - 7/36
H01M 10/44 101
H01M 10/48 301
H01M 10/50