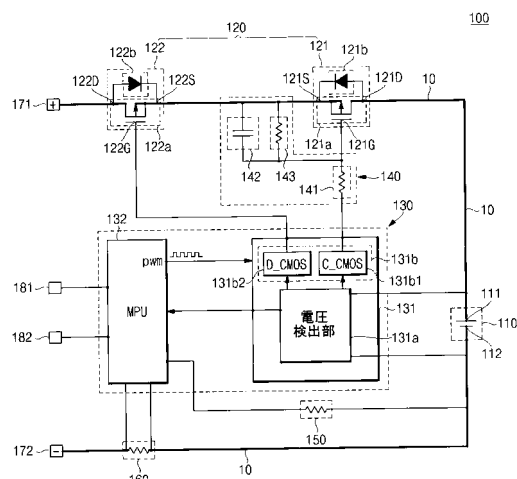




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

陽極及び陰極を有する再充電可能なバッテリーと、
前記バッテリーの大電流経路と電氣的に連結される充電スイッチング素子及び放電スイッチング素子を有する充／放電スイッチング素子部と、
前記充電スイッチング素子と電氣的に連結され、前記充電スイッチング素子が流すことができる充電電流限界値を設定し、前記充電電流限界値以内の範囲で前記充電スイッチング素子の充電電流値を調節するバッテリー管理ユニットと、
を備えることを特徴とする、バッテリーパック。

【請求項 2】

前記充電電流限界値は、前記バッテリーの温度変化に対応して設定されることを特徴とする、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3】

前記充電電流限界値は、前記バッテリーの温度が常温である 18 度～30 度の範囲のうちのいずれかの特定温度では、前記バッテリーの充電率は 100 % に維持され、前記特定温度以外の温度では、前記バッテリーの充電率は 100 % より低く設定されることを特徴とする、請求項 2 に記載のバッテリーパック。

【請求項 4】

前記バッテリー管理ユニット及び前記バッテリーの大電流経路と電氣的に連結される温度センサと、

前記充電スイッチング素子、前記バッテリー管理ユニット及び前記バッテリーの大電流経路と電氣的に連結される電圧平滑回路部と、

をさらに備え、

前記バッテリー管理ユニットは、PWM 信号を前記電圧平滑回路部に印加し、前記温度センサが測定した温度に応じて前記 PWM 信号のデューティ比を変更することによって、前記充電スイッチング素子の充電電流値を調節することを特徴とする、請求項 1～3 のいずれかに記載のバッテリーパック。

【請求項 5】

前記温度センサはサーミスタで形成されており、

前記バッテリー管理ユニットは、前記サーミスタの抵抗変化率を測定して前記バッテリーの温度を検出することを特徴とする、請求項 4 に記載のバッテリーパック。

【請求項 6】

前記電圧平滑回路部は、前記 PWM 信号を直流電圧に変換し、前記バッテリー管理ユニットは、前記 PWM 信号のデューティ比を変更して前記直流電圧の値を調節することを特徴とする、請求項 4 または 5 に記載のバッテリーパック。

【請求項 7】

前記充電スイッチング素子は、ソース、ドレイン及びゲートを有する FET で形成され、前記ソース及び前記ドレインは前記バッテリーの大電流経路と電氣的に連結され、前記ゲートは前記バッテリー管理ユニットと電氣的に連結され、前記電圧平滑回路部から出力される直流電圧は、前記ゲート及びソースに印加されることを特徴とする、請求項 6 に記載のバッテリーパック。

【請求項 8】

前記電圧平滑回路部は、

前記ゲート及び前記バッテリー管理ユニットと電氣的に連結されるレジスタと、

前記ゲートと前記ソースとの間に電氣的に連結されるキャパシタと、

を有して形成されることを特徴とする、請求項 7 に記載のバッテリーパック。

【請求項 9】

前記電圧平滑回路部は、前記キャパシタと電氣的に並列連結されるバッファレジスタをさらに有して形成されることを特徴とする、請求項 8 に記載のバッテリーパック。

【請求項 10】

前記バッテリーの大電流経路に取り付けられる電流検出素子をさらに備え、前記バッテリー管理ユニットは、前記電流検出素子と電氣的に連結されて、前記バッテリーの大電流経路に流れる電流値を計算することを特徴とする、請求項 1～9 のいずれかに記載のバッテリーパック。

【請求項 11】

前記電流検出素子はセンスレジスタで形成され、前記バッテリー管理ユニットは、前記センスレジスタの両端基準電圧値が設定されており、前記センスレジスタの両端電圧値の差の変化を測定して、前記バッテリーの大電流経路に流れる電流値を検出することを特徴とする、請求項 10 に記載のバッテリーパック。

【請求項 12】

前記バッテリー管理ユニットは、
前記バッテリーと電氣的に連結されて前記バッテリーの開路電圧値を検出し、前記電圧平滑回路部と電氣的に連結されて、前記充電スイッチング素子及び前記放電スイッチング素子をターンオンまたはターンオフさせるアナログフロントエンドと、

前記アナログフロントエンドと電氣的に連結され、前記アナログフロントエンドに P W M 信号を印加して前記充電スイッチング素子の充電電流値を制御するマイクロプロセッサユニットと、

を有して形成されることを特徴とする、請求項 1～11 のいずれかに記載のバッテリーパック。

【請求項 13】

前記アナログフロントエンドは、
前記バッテリーと電氣的に連結され、前記バッテリーの開路電圧値を検出し、前記バッテリーの開路電圧値によって、過放電モード、満放電モード、満充電モード及び過充電モードを判断する電圧検出部と、

前記充電スイッチング素子及び前記放電スイッチング素子をターンオンまたはターンオフさせるための電力駆動回路と、

を有して形成されることを特徴とする、請求項 12 に記載のバッテリーパック。

【請求項 14】

前記電力駆動回路は、前記マイクロプロセッサユニットで発生される P W M 信号が印加され、前記 P W M 信号を増幅させて、前記充電スイッチング素子及び前記放電スイッチング素子に増幅された電力を供給することを特徴とする、請求項 13 に記載のバッテリーパック。

【請求項 15】

前記アナログフロントエンドは、A S I Cであることを特徴とする、請求項 13 または 14 に記載のバッテリーパック。

【請求項 16】

前記充電スイッチング素子の最大定格電力は、充電器の充電電圧値、前記バッテリーの開路電圧値、及び前記充電電流限界値を考慮して設定され、前記充電電圧値から前記開路電圧値を差し引いた差引電圧値と、前記バッテリーの大電流経路に流れる充電電流値とを掛けて換算された電力の 80%～120% に設定されることを特徴とする、請求項 1～15 のいずれかに記載のバッテリーパック。

【請求項 17】

前記バッテリー管理ユニットは、前記バッテリーの初期充電時の一定時間においては、前記充電スイッチング素子の初期電流値を低くし、前記一定時間の経過後は、前記バッテリーの充電容量に合わせて充電電流値を高め、前記バッテリーをフリーチャージすることを特徴とする、請求項 1～16 のいずれかに記載のバッテリーパック。

【請求項 18】

前記充電スイッチング素子は、

前記バッテリーの大電流経路と電氣的に連結される充電 F E T と、

前記充電 F E T と電氣的に並列連結されて、充電電流方向に対して逆方向に連結される

10

20

30

40

50

充電 F E T 用寄生ダイオードと、

を有して形成されることを特徴とする、請求項 1 ～ 1 7 のいずれかに記載のバッテリーパック。

【請求項 1 9】

前記放電スイッチング素子は、

前記バッテリーの大電流経路と電氣的に連結される放電 F E T と、

前記放電 F E T と電氣的に並列連結されて、放電電流方向に対して逆方向に連結される放電 F E T 用寄生ダイオードと、

を有して形成されることを特徴とする、請求項 1 ～ 1 8 のいずれかに記載のバッテリーパック。

10

【請求項 2 0】

バッテリーの温度及び電流値を検出する、温度及び電流検出段階と、

前記バッテリーの温度変化に対する前記バッテリーの充電電流限界値の変化が設定された温度対比電流テーブルと、前記温度及び電流検出段階で検出された温度及び電流値と、を比較する温度及び電流比較段階と、

前記温度対比電流テーブルの充電電流限界値を超過しないように、前記バッテリーの充電電流値を調節する充電電流調節段階と、

を含むことを特徴とする、バッテリーパックの充電方法。

【請求項 2 1】

前記充電電流調節段階は、

ヒステリシス判別段階と、

充電電流減少段階と、

をさらに含み、

前記ヒステリシス判別段階は、前記バッテリーの温度及び電流値が、前記温度対比電流テーブルにおいて、正負の偏差を含んだヒステリシス領域以上にあるかどうかを判別し、前記充電電流減少段階は、前記バッテリーの温度及び電流値が前記ヒステリシス領域以上にある場合に、前記充電電流値を前記ヒステリシス領域未満に低下させて調節することを特徴とする、請求項 2 0 に記載のバッテリーパックの充電方法。

20

【請求項 2 2】

前記充電電流調節段階は、

スイッチング素子消費電力計算段階と、

充電電流減少段階と、

をさらに含み、

前記スイッチング素子消費電力計算段階は、充電スイッチング素子が消費する消費電力を計算して前記充電スイッチング素子の消費電力が限界電力設定値を超過したかを判断し、前記充電電流減少段階は、前記充電スイッチング素子の消費電力が前記限界電力設定値を超過する場合、前記充電スイッチング素子の充電電流値を特定臨界値に減少させて調節することを特徴とする、請求項 2 0 または 2 1 に記載のバッテリーパックの充電方法。

30

【請求項 2 3】

前記充電スイッチング素子の消費電力は、充電器の充電電圧値、前記バッテリーの開路電圧値、及び前記充電電流値を考慮して設定され、前記充電電圧値から前記開路電圧値を差し引いた差引電圧値と、前記充電電流値とをかけて計算されることを特徴とする、請求項 2 2 に記載のバッテリーパックの充電方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バッテリーパック及びその充電方法に関し、バッテリーと保護回路とが電氣的に連結されており、充電器に接続して充電を行う、バッテリーパック及びその充電方法に関する。

50

【背景技術】

【0002】

リチウムイオン電池またはリチウムポリマー電池を用いたバッテリーパックは、電極組立体及び電解液をケースに密封したバッテリーと保護回路とを電氣的に連結させて用いる。この時、バッテリーは化学反応によって電気を充放電し、保護回路はバッテリーの充放電を制御し、過充電及び過放電などを防止してバッテリーを保護している。

【0003】

このようなバッテリーパックは、充電器に接続して充電を行う場合、充電器によって充電電流の大きさが決定されて充電される。よって、バッテリーパックは、冬のように周辺温度が非常に低い低温状態でも、夏のように周辺温度が非常に高い高温状態でも、常に同一電流量で充電される。

【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、冬のように周辺温度が非常に低かったり、夏のように周辺温度が非常に高かったりする場合、充電器の充電電流によって充電されるバッテリーパックは、温度変化によって内部抵抗が変化した状態であるため、充電特性が変化ようになる。特に、夏場の車両内部のように高温の状態において、バッテリーパックを充電する際には、バッテリーパックは、内部発熱が非常に増加した状態となり、バッテリーパックに充電器から充電電流が継続的に流入する場合には、内部発熱によってバッテリーパックの回路素子が損傷する問題が発生することがある。

【0005】

また、冬場のような低温の状態において、バッテリーパックを充電するために、充電器をバッテリーパックと接続する場合には、バッテリーパックに瞬間的にインパルス成分を有する電流が流れ込んで、バッテリーパックの回路素子が損傷する問題が発生することがあった。

【0006】

そこで、本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、温度変化による充電特性の変化によって、バッテリーパックの回路素子が損傷する不具合を防ぎ、安全性が確保された、バッテリーパック及びその充電方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、陽極及び陰極を有する再充電可能なバッテリーと、バッテリーの大電流経路と電氣的に連結される充電スイッチング素子及び放電スイッチング素子を有する充／放電スイッチング素子部と、充電スイッチング素子と電氣的に連結され、充電スイッチング素子が流すことができる充電電流限界値を設定し、充電電流限界値以内の範囲で充電スイッチング素子の充電電流値を調節するバッテリー管理ユニット（BMU：Battery Management Unit）と、を備えることを特徴とする、バッテリーパックが提供される。

【0008】

上記のように、バッテリー管理ユニットが、充電スイッチング素子が流すことができる充電電流限界値を設定し、充電器から供給される充電電流値が充電電流限界値以内となるように充電スイッチング素子の充電電流値を調節するので、温度変化による充電特性の変化によって、バッテリーパックの回路素子が損傷する不具合を防ぎ、バッテリーパックの安全性を確保することができる。

【0009】

ここで、充電電流限界値は、バッテリーの温度変化に対応して設定され、バッテリー管理ユニットは、温度変化に対応して設定される充電電流限界値を超過しないように、バッテリーを充電させることができる。

【0010】

また、充電電流限界値は、バッテリーの温度が常温である18度～30度の範囲のうちのいずれかの特定温度では、バッテリーの充電率は100%に維持され、特定温度以外の温度では、バッテリーの充電率は100%より低く設定することができる。これにより、常温では充電率が100%に維持されるように充電電流が供給されるが、低温及び高温の場合は、充電率が100%より低くなるように充電電流が供給されて、過大な充電電流が流れるのを防ぐことができる。

【0011】

バッテリー管理ユニット及びバッテリーの大電流経路と電氣的に連結される温度センサと、充電スイッチング素子、バッテリー管理ユニット及びバッテリーの大電流経路と電氣的に連結される電圧平滑回路部と、をさらに備え、バッテリー管理ユニットは、PWM信号を電圧平滑回路部に印加し、温度センサが測定した温度に応じて、パルス波形であるPWM信号のパルス周期に対するパルス幅の割合であるデューティ比(Duty Ratio)を変更することによって、充電スイッチング素子の充電電流値を調節することができる。

10

【0012】

この時、温度センサは、サーミスタで形成することができ、バッテリー管理ユニットは、サーミスタの抵抗変化率を測定してバッテリーの温度を検出することができる。

【0013】

電圧平滑回路部は、PWM信号を直流電圧に変更し、バッテリー管理ユニットはPWM信号のデューティ比を調節して直流電圧値を調節することができる。

20

【0014】

また、充電スイッチング素子は、ソース、ドレイン及びゲートを備えるFETで形成することができ、ソース及びドレインはバッテリーの大電流経路に電氣的に連結され、ゲートはバッテリー管理ユニットと電氣的に連結することができる。この場合、電圧平滑回路部から出力される直流電圧は、ゲート及びソースに印加することができる。

【0015】

また、電圧平滑回路部は、ゲート及びバッテリー管理ユニットと電氣的に連結されるレジスタと、ゲート及びソース間に電氣的に連結されるキャパシタと、を有して形成することができる。さらに、電圧平滑回路部は、キャパシタと電氣的に並列連結されるバッファレジスタを含んで形成することができる。バッファレジスタは、PWM信号のインパルス成分を吸収して充電スイッチング素子を保護する。

30

【0016】

本発明によるバッテリーパックは、バッテリーの大電流経路に取り付けられる電流検出素子をさらに備えることができる。バッテリー管理ユニットは、電流検出素子と電氣的に連結されてバッテリーの大電流経路に流れる電流値を計算することができる。

【0017】

また、電流検出素子は、センスレジスタで形成することができ、バッテリー管理ユニットは、センスレジスタの両端基準電圧値を承知する状態であり、センスレジスタの両端電圧差の変化値を測定して、バッテリーの大電流経路に流れる電流値を検出することができる。

40

【0018】

また、バッテリー管理ユニットは、バッテリーと電氣的に連結されてバッテリーの開路電圧値を検出し、電圧平滑回路部と電氣的に連結されて充電スイッチング素子及び放電スイッチング素子をターンオンまたはターンオフさせるアナログフロントエンドと、アナログフロントエンドと電氣的に連結され、アナログフロントエンドにPWM信号を印加して充電スイッチング素子の充電電流値を制御するマイクロプロセッサユニットと、を有して形成することができる。

【0019】

ここで、アナログフロントエンドは、バッテリーと電氣的に連結されて、バッテリーの

50

開路電圧値を検出し、バッテリーの開路電圧値によって過放電モード、満放電モード、満充電モード及び過充電モードを判断する電圧検出部と、充電スイッチング素子及び放電スイッチング素子をターンオンまたはターンオフさせるための電力駆動回路と、を有して形成することができる。

【0020】

ここで、電力駆動回路は、マイクロプロセッサユニットから出力されたPWM信号を増幅させ、充電スイッチング素子及び放電スイッチング素子に増幅された電力を供給することができる。

【0021】

また、アナログフロントエンドには、ASIC (Application Integrated Circuit)、つまり、特定用途向けの集積回路を用いることができる。

10

【0022】

一方、充電スイッチング素子の最大定格電力は、バッテリーに充電するための充電器の充電電圧、バッテリーの開路電圧値、及び充電電流限界値を考慮して設定され、充電電圧値から開路電圧値を差し引いた差引電圧値と、バッテリーの大電流経路に流れる充電電流値とを掛けて換算された電力の80%~120%に設定することができる。ここで、開路電圧(OCV: Open Circuit Voltage)は、負荷をかけない時の端子間電圧である。こうして、充電電圧値、開路電圧値及び充電電流値を考慮して計算された80%の電力より大きくすることにより、十分な充/放電電流が流れるようにして、120%の電力より小さくすることにより、アナログフロントエンドのスイッチング動作が無理にならないようにする。

20

【0023】

また、バッテリー管理ユニットは、バッテリーの初期充電時の一定時間においては、充電スイッチング素子の初期電流値を低く流し、一定時間の経過後は、バッテリーの充電容量に合わせて充電電流を高め、バッテリーをフリーチャージすることができる。充電器が接続される場合、過度な充電電流がバッテリーに流れて内部劣化が発生する場合があるので、初期充電時の一定時間は、充電スイッチング素子の初期電流を低く流すことによって、これを防止することができる。

【0024】

また、充電スイッチング素子は、バッテリーの大電流経路に電氣的に連結される充電FETと、充電FETに電氣的に並列連結されて充電電流方向に対して逆方向に連結される充電FET用の寄生ダイオードと、を有して形成することができる。寄生ダイオードは、バッテリーの満充電時に充電電流経路を遮断し、放電電流のみを通過させるようになるので、バッテリーの過充電を防止し、バッテリーの安全性を向上させることができる。

30

【0025】

また、放電スイッチング素子は、バッテリーの大電流経路に電氣的に連結される放電FETと、放電FETに電氣的に並列連結されて放電電流方向に対して逆方向に連結される放電FET用の寄生ダイオードと、を有して形成することができる。寄生ダイオードは、バッテリーの満放電時に放電電流経路を遮断し、充電電流のみを通過させるようになるので、バッテリーの過放電を防止し、バッテリーの安全性を向上させることができる。

40

【0026】

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、バッテリーの温度及び電流値を検出する、温度及び電流検出段階と、バッテリーの温度変化に対するバッテリーの充電電流限界値の変化が設定された温度対比電流テーブルと、温度及び電流検出段階で検出された温度及び電流値と、を比較する温度及び電流比較段階と、温度対比電流テーブルの値を超過しないように、バッテリーの充電電流値を調節する充電電流調節段階と、を含むことを特徴とする、バッテリーパックの充電方法が提供される。

50

【0027】

上記のように、バッテリーの温度及び電流値を検出して、温度対比電流テーブルと比較し、充電電流限界値を超過しないように、バッテリーの充電電流値を調節することにより、温度変化による充電特性の変化によって、バッテリーパックの回路素子が損傷する不具合を防ぎ、バッテリーパックの安全性を確保することができる。

【0028】

充電電流調節段階は、ヒステリシス判別段階と、充電電流減少段階と、をさらに含み、ヒステリシス判別段階は、バッテリーの温度及び電流値が、温度対比電流テーブルにおいて、正負の偏差を含んだヒステリシス領域以上にあるかどうかを判別し、充電電流減少段階は、バッテリーの温度及び電流値がヒステリシス領域以上にある場合に、充電電流値をヒステリシス領域未満に低下させて調節することができる。こうして、温度や充電電流値の測定誤差を考慮して、確実にバッテリーパックの安全性を確保することができる。

10

【0029】

充電電流調節段階は、スイッチング素子消費電力計算段階と、充電電流減少段階と、をさらに含み、スイッチング素子消費電力計算段階は、充電スイッチング素子が消費する消費電力を計算して充電スイッチング素子の消費電力が限界電力設定値を超過したかを判断し、充電電流減少段階は、充電スイッチング素子の消費電力が限界電力設定値を超過する場合、充電スイッチング素子の充電電流を特定臨界値に減少させて調節することができる。こうして、素子の損傷を防ぎ、バッテリーパックの安全性を確保することができる。

20

【0030】

ここで、充電スイッチング素子の消費電力は、充電器の充電電圧値、バッテリーの開路電圧値、及び充電電流値を考慮して設定され、充電電圧値から開路電圧値を差し引いた差引電圧値と、充電電流値とをかけて計算することができる。

【発明の効果】

【0031】

以上詳述したように本発明のバッテリーパック及びその充電方法によれば、バッテリーの充電電流限界値を設定し、超過しないように、バッテリーの充電電流値を調節することにより、温度変化による充電特性の変化によって、バッテリーパックの回路素子が損傷する不具合を防ぎ、バッテリーパックの安全性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0032】

【図1】本発明の実施の形態によるバッテリーパックのブロック図である。

【図2】図1に示されたマイクロプロセッサユニットに取り付けられるルックアップテーブルの一例を示す説明図である。

【図3】図2のルックアップテーブルの温度に対する充電電流値の変化をグラフに示した説明図である。

【図4】本発明の実施の形態によるバッテリーパックの充電方法の概略を示す説明図である。

【図5】本発明の実施の形態によるバッテリーパックの充電方法を示すフローチャートである。

40

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0034】

図1は、本実施の形態によるバッテリーパックのブロック図である。図1に示すように、本実施の形態によるバッテリーパック100は、バッテリー110と、充／放電スイッチング素子部120と、バッテリー管理ユニット130と、を備えて形成されている。また、バッテリーパック100は、電圧平滑回路部140をさらに備えることができ、温度

50

センサ１５０を備えることもでき、電流検出素子１６０をさらに備えることもできる。また、本実施の形態によるバッテリーパック１００は、充電器または外部負荷と電氣的に連結される陽極端子１７１及び陰極端子１７２をさらに備えて形成される。また、本実施の形態によるバッテリーパック１００は、外部と通信するためにマイクロプロセッサユニット（ＭＰＵ）１３２と電氣的に連結される、第１補助端子１８１と、第２補助端子１８２と、をさらに備えて形成される。

【００３５】

バッテリー１１０は、陽極１１１と陰極１１２とを有する再充電可能な電池である。本実施の形態の場合、バッテリー１１０は、リチウムイオン電池またはリチウムポリマー電池であり、電極組立体と電解液とをケースで密閉した形態の電池である。また、本実施の形態のバッテリーパック１００においては、１つのバッテリー１１０のみの構成で示されたが、複数個のバッテリーで構成することもできる。

10

【００３６】

また、充／放電スイッチング素子部１２０は、充電スイッチング素子１２１と、放電スイッチング素子１２２と、を有して形成することができる。

【００３７】

充電スイッチング素子１２１は、充電ＦＥＴ１２１ａ及び充電ＦＥＴ１２１ａ用の寄生ダイオード１２１ｂを含んで形成される。充電ＦＥＴ１２１ａは、ドレイン１２１Ｄとソース１２１Ｓとが、バッテリー１１０の大電流経路１０上に取り付けられる。また、充電ＦＥＴ１２１ａは、ゲート１２１Ｇがアナログフロントエンド１３１と電氣的に連結され、アナログフロントエンド１３１から入力される制御信号によってターンオンまたはターンオフされる。充電ＦＥＴ１２１ａは、充電器(図示せず)が陽極端子１７１及び陰極端子１７２と接続される場合にはターンオンして、充電器からバッテリー１１０に充電電流を印加させる役割を有する。

20

【００３８】

充電ＦＥＴ用１２１ａの寄生ダイオード１２１ｂは、充電ＦＥＴ１２１ａと電氣的に並列に連結される。寄生ダイオード１２１ｂは、充電電流方向に対して逆方向に連結される。寄生ダイオード１２１ｂは、バッテリー１１０の満充電時には、充電電流経路を遮断する。よって、充電ＦＥＴ用の寄生ダイオード１２１ｂは、バッテリー１１０の満充電時に放電電流のみを通過させるようになることから、バッテリー１１０の過充電を防止し、バッテリー１１０の安全性を向上させる。

30

【００３９】

放電スイッチング素子１２２は、放電ＦＥＴ１２２ａ及び放電ＦＥＴ１２２ａ用の寄生ダイオード１２２ｂを含んで形成される。放電ＦＥＴ１２２ａは、ドレイン１２２Ｄとソース１２２Ｓとが、バッテリー１１０の大電流経路１０上に取り付けられる。また、放電ＦＥＴ１２２ａは、ゲート１２２Ｇがアナログフロントエンド１３１と電氣的に連結され、アナログフロントエンド１３１から入力される制御信号によってターンオンまたはターンオフされる。放電ＦＥＴ１２２ａは、ターンオンした時には、陽極端子１７１及び陰極端子１７２に接続される外部負荷に、バッテリー１１０の放電電流を印加させる役割を有する。

40

【００４０】

放電ＦＥＴ１２２ａ用の寄生ダイオード１２２ｂは、放電ＦＥＴ１２２ａに電氣的に並列連結される。寄生ダイオード１２２ｂは、放電電流方向に対して逆方向に連結される。寄生ダイオード１２２ｂは、バッテリー１１０の満放電時に放電電流経路を遮断する。よって、放電ＦＥＴ用の寄生ダイオード１２２ｂは、バッテリー１１０の満放電時に充電電流のみを通過させるようになるため、バッテリー１１０が過放電を防止し、バッテリー１１０の安全性を向上させる。

【００４１】

バッテリー管理ユニット１３０は、アナログフロントエンド１３１とマイクロプロセッサユニット１３２とを有して形成される。アナログフロントエンド１３１は、電圧検出部

50

131a及び電力駆動回路131bを含んで形成される。

【0042】

電圧検出部131aは、バッテリー110の陽極111と陰極112とにそれぞれ電氣的に連結される。電圧検出部131aは、電圧比較器のような電圧検出回路である。この場合、電圧検出部131aは、バッテリー110の陽極111と陰極112との電圧差の値を検出し、バッテリー110の電圧状態が、過放電、満放電、満充電及び過充電モードのいずれかであるかを判断する。また、電圧検出部131aは、バッテリー110が過放電、満放電、満充電及び過充電モードのそれぞれに対応して電力駆動回路131bにハイレベル制御信号を出力し、充／放電スイッチング素子部120をターンオンさせ、ローレベル制御信号を出力して充／放電スイッチング素子部120をターンオフさせる。

10

【0043】

電力駆動回路131bは、充電用電力駆動回路131b1と、放電用電力駆動回路131b2と、を含んで形成される。充電用電力駆動回路131b1は、充電FET121aのゲート121Gと電氣的に連結されて、充電FET121aをターンオンまたはターンオフさせる。また、充電用電力駆動回路131b1は、電圧検出部131aと電氣的に連結されている。この場合、充電用電力駆動回路131b1は、電圧検出部131aから、過放電モード、満放電モード、満充電モード及び過充電モード各々に対応して出力される信号によって、充電スイッチング素子121をターンオンまたはターンオフさせる。

【0044】

また、充電用電力駆動回路131b1は、マイクロプロセッサユニット132と電氣的に連結され、マイクロプロセッサユニット132から出力されるPWM(Pulse Width Modulation)信号が入力されてPWM信号を増幅させる。この場合、充電用電力駆動回路131b1から出力される増幅PWM信号は電圧平滑回路部140に印加される。すなわち、充電用電力駆動回路131b1は、電圧検出部131aから出力されるハイレベルの制御信号を増幅して充電スイッチング素子121をターンオンまたはターンオフさせることができるようにする。また、充電用電力駆動回路131b1は、マイクロプロセッサユニット132から出力されるPWM信号を増幅し、充電スイッチング素子121の充電電流が調節されるようにする。充電用電力駆動回路131b1は、C-MOSFETのようなスイッチング回路で形成される。

20

【0045】

放電用電力駆動回路131b2は、放電FET122aのゲート122Gと電氣的に連結されて放電FET122aをターンオンまたはターンオフさせる。放電用電力駆動回路131b2は、電圧検出部131aと電氣的に連結される。この場合、放電用電力駆動回路131b2は、電圧検出部131aの過放電、満放電、満充電及び過充電モード各々に対応して出力される信号によって放電スイッチング素子122をターンオンまたはターンオフさせる。放電用電力駆動回路131b2は、C-MOSFETのようなスイッチング回路で形成される。

30

【0046】

アナログフロントエンド131は、バッテリー110の電圧を即時に検出して充／放電スイッチング素子部120を駆動させるためのASICを用いることができる。したがって、アナログフロントエンド131は、それぞれのモードに応じて非常に速い回答速度で動作することで、充／放電スイッチング素子部120を即刻にターンオンまたはターンオフさせて、バッテリー110を一次的に保護する役割を有する。

40

【0047】

一方、アナログフロントエンド131の充電用電力駆動回路131b1によってスイッチング駆動をする充電スイッチング素子121は、最大定格電力が大きいほど多くの電流を流すことができるが、充電スイッチング素子121の最大定格電力が大きくなるほど、充電スイッチング素子121をターンオンまたはターンオフさせるアナログフロントエンド131のような電力駆動型回路素子の消費電力も大きくしなければならない。しかし、バッテリーパック100に取り付けられるアナログフロントエンド131のような電力駆

50

動型の A S I C は、充電スイッチング素子 1 2 1 をターンオンまたはターンオフさせることができる最低の電力値が決められた仕様で発売されるため、充電スイッチング素子 1 2 1 の最大定格電力は、適切な値に選定しなければならない。

【0048】

したがって、充電スイッチング素子 1 2 1 の最大定格電力は、陽極端子 1 7 1 及び陰極端子 1 7 2 に充電器が接続されて印加される充電電圧値と、バッテリーの陽極 1 1 1 及び陰極 1 1 2 間を測定した開路電圧値と、バッテリー 1 1 0 の大電流経路 1 0 に流れる充電電流値とを考慮して設定する。ここで、充電電圧値から開路電圧値を差し引いた電圧値を差引電圧値とし、差引電圧値と充電電流限界値とを掛けて換算された電力量が、充電スイッチング素子 1 2 1 の消費電力になる。

10

【0049】

よって、充電スイッチング素子 1 2 1 の最大定格電力は、充電電圧、開路電圧、及び充電電流を考慮して計算された消費電力の 80%～120% に設定する。つまり、充電スイッチング素子 1 2 1 の最大定格電力は、充電電圧値、開路電圧値及び充電電流値を考慮して計算された 80% の電力より大きくすることにより、十分な充／放電電流が流れるようにし、120% の電力より小さくすることにより、アナログフロントエンド 1 3 1 のスイッチング動作が無理にならないようにする。

【0050】

マイクロプロセッサユニット 1 3 2 は、マイクロプロセッサ(図示せず)、マイクロプロセッサと電氣的に連結される受動素子(図示せず)、能動素子(図示せず)、及びメモリー(図示せず)を含んで形成される。マイクロプロセッサユニット 1 3 2 は、アナログフロントエンド 1 3 1 と電氣的に連結され、バッテリー 1 1 0 の電圧情報が入力されて、バッテリー 1 1 0 の電圧値を検出する。

20

【0051】

また、マイクロプロセッサユニット 1 3 2 は、バッテリー 1 1 0 の充／放電時に流れる電流値を計算する。この場合、マイクロプロセッサユニット 1 3 2 は、電流検出素子 1 6 0 の両端と電氣的に連結されて、電流検出素子 1 6 0 の両端電圧差値の変化を測定して電流値を計算する。

【0052】

また、マイクロプロセッサユニット 1 3 2 は、充電スイッチング素子 1 2 1 が流すことができる充電電流限界値を設定する。マイクロプロセッサユニット 1 3 2 は、充電電流限界値の範囲内で充電スイッチング素子 1 2 1 の充電電流値を調節するため、PWM 信号を充電用電力駆動回路 1 3 1 b 1 に発生させる。そして、充電用電力駆動回路 1 3 1 b 1 は、PWM 信号を増幅させて電圧平滑回路部 1 4 0 に印加する。ここで、充電電流限界値は、バッテリーパック 1 0 0 が低温または高温に放置される場合に、バッテリー 1 1 0 を低い電流で充電して安全性を確保するための値である。

30

【0053】

また、マイクロプロセッサユニット 1 3 2 は、温度センサ 1 5 0 と電氣的に連結されてバッテリー 1 1 0 の温度を検出する。この時、充電電流限界値は、バッテリーの温度によって変化する。ここで、図 2 には、マイクロプロセッサユニット 1 3 2 に取り付けられる温度対比電流テーブルであるルックアップテーブルが示されており、図 3 には、図 2 のルックアップテーブルがグラフに示されている。図 2 及び図 3 に示すように、充電電流限界値 (Charging Current) 1 3 3 a は、バッテリー 1 1 0 の温度 (Temp) が 0 度から 40 度に変化するのに対応して変化している。

40

【0054】

ここで、充電率 (Charging Rate) は、バッテリー 1 1 0 の電力容量に対して現在までに充電された容量の割合を百分率に換算した値である。この場合、充電電流は、常温である 20 度付近でバッテリーの充電率が 100% に該当する 4 A の電流が流れることがわかる。また、充電電流は、低温である 0 度付近では、バッテリーの充電率が 90% に該当する 3.6 A の電流が流れることがわかる。また、充電電流は、高温である 4

50

0度付近では、バッテリー110の充電率が90%に該当する3.6Aが流れることがわかる。すなわち、バッテリー110は、常温では、充電率が100%に維持されるような充電電流が供給され、低温及び高温では、充電率が100%未満の値で維持されるような充電電流が供給される。

【0055】

本実施の形態の場合、常温を20度として例示したが、常温は18度～30度の間の範囲で設定することができる。また、本実施の形態の場合、バッテリー110の温度が0度から40度まで変化する場合に対して例示したが、バッテリー110の温度は、零下20度から120度までに対して適用することができる。さらに、本実施の形態では、バッテリー110の充電率が80%から100%まで変化することを例示したが、バッテリー110の温度変化によっては、充電率が50%から100%まで変化することもある。

10

【0056】

このようなルックアップテーブルを取り付けられたマイクロプロセッサユニット132は、アナログフロントエンド131に印加されるPWM信号のデューティ比を可変させて、充電スイッチング素子121に流れる電流がルックアップテーブルの充電電流限界値133aを超過しないように充電電流値を調節する。よって、バッテリーパック100は、バッテリー110が低温または高温の環境においても、低い電流値で充電されることから、安全性が確保される。ここで、PWM信号のデューティ比は、パルス波形であるPWM信号のパルス周期に対するパルス幅の割合である。

【0057】

一方、マイクロプロセッサユニット132は、バッテリー110の初期充電時の一定時間は、充電スイッチング素子121の初期電流値を低くしてフリーチャージ動作をする。より詳しく説明すると、マイクロプロセッサユニット132は、陽極端子171と陰極端子172とに充電器が接続された時に、内部に設定された充電電流限界値を超過して過度な充電電流をバッテリー110に流す場合がある。この場合、バッテリー110には、非常に短い時間に、非常に大きい電流が入力されて内部劣化が発生し、内部劣化が発生したバッテリー110は、寿命が短縮してしまう。

20

【0058】

これを防止するために、マイクロプロセッサユニット132は、バッテリー110の初期充電時の一定時間においては、充電スイッチング素子121の初期電流値を低く流すことができる。この場合、初期電流値は、充電電流限界値より低い値に設定されて、バッテリー110に、より安定した充電電流が供給されるようにする。マイクロプロセッサユニット132は、一定時間経過後のバッテリー110のフリーチャージ以後には、図2及び図3に示された充電電流限界値を設定して安全性を確保するようになる。

30

【0059】

温度センサ150は、マイクロプロセッサユニット132とバッテリー110の大電流経路10とに電氣的に連結される。本実施の形態の場合、温度センサ150は、サーミスタで形成する。マイクロプロセッサユニット132は、サーミスタの抵抗変化率を測定してバッテリー110の温度を検出する。

【0060】

電圧平滑回路部140は、レジスタ141及びキャパシタ142を含んで形成される。また、電圧平滑回路部140は、バッファレジスタ143をさらに含んで形成される。レジスタ141は、充電FET121aのゲート121Gとバッテリー管理ユニット130とに電氣的に連結される。キャパシタ142は、充電FET121aのゲート121Gと充電FET121aのソース121Sとの間に電氣的に連結される。レジスタ141及びキャパシタ142を含む電圧平滑回路部140は、充電用増幅駆動回路131b1で増幅されて出力されるPWM信号を直流電圧に変更する役割を有する。よって、充電FET121aのゲート121Gとソース121Sとの間には、直流電圧が印加される。この場合、ゲート121Gとソース121Sとの間には、負の電圧差が形成された状態である。

40

【0061】

50

ここで、ゲート121Gとソース121Sとの間に印加される直流電圧の大きさは、マイクロプロセッサがPWM信号のデューティ比を増加させる時に増加する。これによって、ゲート121Gとソース121Sとの間の負の電圧差は大きくなって、ソース121Sからドレイン121Dに流れる電流量は少なくなる。反対に、ゲート121Gとソース121Sとの間に印加される直流電圧の大きさは、マイクロプロセッサがPWM信号のデューティ比を減少させる時に減少する。この場合、ゲート121Gとソース121Sとの間の負の電圧差は小さくなって、ソース121Sからドレイン121Dに流れる電流量は多くなる。

【0062】

バッファレジスタ143は、キャパシタ142と電氣的に並列連結される。バッファレジスタ143は、充電用電力駆動回路131b1から増幅されたPWM信号のインパルス（impulse）成分を吸収して、充電FET121aを保護する役割を有する。また、バッファレジスタ143は、充電FET121aのゲート121Gとソース121Sとの間に負の電圧差を形成して、ソース121Sからドレイン121Dに流れる初期電流値を調節する役割を有する。

【0063】

電流検出素子160は、バッテリー110の大電流経路10に取り付けられる。本実施の形態の場合、電流検出素子160は、センスレジスタで形成される。バッテリー管理ユニット130は、センスレジスタの両端基準電圧値を設定できる状態であり、センスレジスタの両端電圧差の変化値を測定して、バッテリー110の大電流経路10に流れる電流値を検出する。

【0064】

以下、バッテリーパック100の充電時の駆動について説明する。まず、バッテリー110の電圧が0.9Vである場合を仮定すると、アナログフロントエンド131は過放電モードとなり、アナログフロントエンド131及びマイクロプロセッサユニット132は、電源が遮断されて消費電力が減少した状態になる。

【0065】

バッテリーパック100の陽極端子171及び陰極端子172に充電器が接続されて充電電流が供給されると、アナログフロントエンド131は過放電モードから満放電モードに変わり、充電スイッチング素子121は、アナログフロントエンド131によってターンオンする。この時、マイクロプロセッサユニット132は、充電器が接続される時点から、アナログフロントエンド131の充電用電力駆動回路131b1にPWM信号を印加する。その後、PWM信号が印加された充電用電力駆動回路131b1は、増幅されたPWM信号を電圧平滑回路部140に印加する。電圧平滑回路部140は、PWM信号を直流電圧に変換し、充電FET121aのゲート121Gとソース121Sとに印加する。

【0066】

この場合、マイクロプロセッサユニット132は、充電器が接続される時点から一定時間は、PWM信号のデューティ比を90%程度に出力させる動作をして、充電スイッチング素子121の充電電流値を低くしてフリーチャージする。一定時間経過後は、マイクロプロセッサユニット132は、PWM信号のデューティ比を50%程度に低下させて、充電スイッチング素子121の充電電流値を正常に流すようにする。このようなフリーチャージによって、バッテリー110は劣化が防止される。

【0067】

次に、マイクロプロセッサユニット132は、温度センサ150からバッテリー110の温度を検出し、電流検出素子160からバッテリー110の大電流経路10に流れる充電電流値を検出する。マイクロプロセッサユニット132は、温度及び充電電流値を継続的に計算しながら、充電電流限界値が示された図2の温度対比電流テーブルと比較する動作を行う。マイクロプロセッサユニット132は、バッテリー110の温度とバッテリー110の充電電流値とが、温度対比電流テーブルに示された充電電流限界値133aを超過する場合、PWM信号のデューティ比を増加させる。よって、充電FET121aのゲ

10

20

30

40

50

ート121Gとソース121Sとの間に印加される負の直流電圧はさらに大きくなり、ソース121Sからドレイン121Dに流れる電流値は減少する。これにより、充電電流は、温度対比電流テーブルの充電電流限界値133aより低い値に減少し、バッテリーパック100の安全性を確保できる。

【0068】

その後、バッテリー110の充電電圧値が4.3Vに増加した場合、アナログフロントエンド131は満充電モードとなり、充電スイッチング素子121をターンオフさせる。よって、バッテリー110は、充電が中断され、放電スイッチング素子122のみがターンオンした状態が存在するようになる。

【0069】

上述のように、本発明の実施の形態によるバッテリーパック100は、充電電流限界値が設定されてバッテリー110を安定的に充電する。また、充電電流限界値は、温度によって変化して設定され、バッテリー110の充電効率を維持した状態でバッテリーパック100を充電することができるので、バッテリーパック100の安全性が確保される。また、バッテリーパック100は、充電器への初期接続時に、初期充電電流を低く流すことのできるフリーチャージ充電をすることで、バッテリー110の劣化を防止して安全性がさらに確保される。また、電圧検出部131aと電力駆動回路131bとを有するアナログフロントエンド131によって、過放電、満放電、満充電及び過放電状態を判断し、各々の状態に応じて、バッテリー110を充／放電するので、安全性をさらに確保できる。

【0070】

図4は、本発明の実施の形態によるバッテリーパックの充電方法の各段階を示した説明図である。図5は、図4に示された説明図をより詳しく示したフローチャートである。

【0071】

図4及び図5に示すように、本発明の実施の形態によるバッテリーパックの充電方法は、温度及び電流検出段階(S10)と、温度及び電流比較段階(S20)と、充電電流調節段階(S30)と、を含んでいる。本発明の実施の形態によるバッテリーパックの充電方法は、ヒステリシス判別段階(S25)をさらに含むこともできる。また、スイッチング素子消費電力計算段階(S26)をさらに含んでもよい。以下、図1、図2及び図3をさらに参照して説明するが、バッテリーパック100の構成、機能、作用及び効果についての重複する説明は省略する。

【0072】

温度及び電流検出段階(S10)では、マイクロプロセッサユニット132は、バッテリー110の温度及び電流値(充電電流値)を検出する。

【0073】

温度及び電流比較段階(S20)では、マイクロプロセッサユニット132は、温度対比電流テーブルの温度及び電流値と、温度及び電流検出段階(S10)で検出された温度及び電流値と、を比較する。温度対比電流テーブルは、マイクロプロセッサユニット132に設定されており、図2及び図3に示すように、バッテリー110の温度変化によって、バッテリー110の充電電流限界値133aの変化を設定したルックアップテーブルである。

【0074】

充電電流調節段階(S30)では、マイクロプロセッサユニット132は、測定した温度及び電流値が温度対比電流テーブルの充電電流限界値133aを超過する場合、充電FET121aの充電電流値が温度対比電流テーブルの充電電流限界値133aを超過しないように充電電流値を減少させる。この場合、充電FET121aの充電電流調節は、前述したPWM信号のデューティ比を調節して行う。

【0075】

上述のように、本発明の実施の形態によるバッテリーパックの充電方法は、温度及び電流検出段階(S10)と、温度及び電流比較段階(S20)と、充電電流調節段階(S30)と、を経て、バッテリーパック100の充電電流値が温度によって充電電流限界値を

10

20

30

40

50

超過しないようにして、バッテリーパック１００の安全性を向上させることができる。

【００７６】

また、本発明の実施の形態によるバッテリーパックの充電方法は、ヒステリシス判別段階（Ｓ２５）と充電電流減少段階（Ｓ２７）とをさらに含むこともできる。温度及び電流比較段階（Ｓ２０）で、温度対比電流テーブルの温度及び電流値と検出されたバッテリー１１０の温度及び電流値とを比較した後、測定した温度及び電流値が充電電流限界値１３３ａを超過するか判断し（Ｓ２２）、超過していない場合には、温度及び電流比較段階（Ｓ２０）に戻る。

【００７７】

温度及び電流値が充電電流限界値１３３ａを超過する場合には、ヒステリシス判別段階（Ｓ２５）は、図３に示すように、バッテリー１１０の温度及び電流が、温度対比電流テーブルの正と負の偏差を有するヒステリシス領域（Hysteresis Region）１３３ｂ上にあるかどうかを判別する。ヒステリシス領域１３３ｂは、マイクロプロセッサユニット１３２が温度センサ１５０と電流検出素子１６０とを介して、バッテリー１１０の温度と充／放電電流値を計算するときに発生する測定誤差を補正するための領域である。よって、ヒステリシス領域１３３ｂは、充電電流限界値１３３ａを基準として正と負の偏差を有する領域に形成される。ここで、マイクロプロセッサユニット１３２は、バッテリー１１０の温度及び電流値を検出するとき、図３の図面上、ヒステリシス領域１３３ｂより下にバッテリー１１０の温度及び電流値が存在する場合には、充電電流値をそのまま維持する。

【００７８】

一方、充電電流減少段階（Ｓ２７）では、バッテリー１１０の温度及び電流値が、図３の図面上、ヒステリシス領域１３３ｂに存在する場合や、ヒステリシス領域１３３ｂより上に存在する場合に、ヒステリシス領域１３３ｂより下になるように、充電電流値を減少させて、バッテリーパック１００の安全性を向上させる。

【００７９】

また、本発明の実施の形態によるバッテリーパックの充電方法は、スイッチング素子消費電力計算段階（Ｓ２６）と、充電電流減少段階（Ｓ２７）と、をさらに含むことができる。

【００８０】

ヒステリシス判別段階（Ｓ２５）で、ヒステリシス領域１３３ｂより下にバッテリー１１０の温度及び電流値が存在する場合に、スイッチング素子消費電力計算段階（Ｓ２６）は、充電スイッチング素子１２１が消費する消費電力を計算して、充電スイッチング素子１２１の消費電力が限界電力設定値を超過するかどうかを判断する。ここで、充電スイッチング素子１２１の消費電力は、充電器の充電電圧値、バッテリー１１０の開路電圧値、及び充電電流値を考慮して設定される。具体的に、充電スイッチング素子１２１の消費電力は、充電電圧値から開路電圧値を差し引いて差引電圧値とし、差引電圧値と充電電流値とをかけて計算される。

【００８１】

ここで、充電電流調節段階（Ｓ３０）のスイッチング素子消費電力計算段階（Ｓ２６）で、充電スイッチング素子１２１の消費電力が限界電力設定値を超過する場合、充電スイッチング素子１２１の充電電流値を減少させるように調節する。例えば、マイクロプロセッサユニット１３２は、内部に限界電力設定値を５００Ｗにした場合、充電器の充電電圧値、バッテリー１１０の開路電圧値、及び充電電流値を変数にして、現在の充電スイッチング素子１２１が消費する消費電力を計算する。充電スイッチング素子１２１が消費する消費電力が、限界電力設定値である５００Ｗを超過する場合、充電電流減少段階（Ｓ２７）では、充電スイッチング素子１２１に流れる充電電流を特定臨界値または特定臨界値未満に減少させて、バッテリーパック１００の安全性を確保する。一方、充電スイッチング素子１２１の消費電力が限界電力設定値を超過しない場合は、再度、温度及び電流値が充電電流限界値１３３ａを超過するか判断し（Ｓ２８）、超過する場合には充電電流減少段

階（Ｓ２７）に進み、超過していない場合には、温度及び電流比較段階（Ｓ２０）に戻る。

【００８２】

ここで、ヒステリシス判別段階（Ｓ２５）と、スイッチング素子消費電力計算段階（Ｓ２６）は、それぞれの段階に対して優先順位を選定して順次に行われる。また、ヒステリシス判別段階（Ｓ２５）とスイッチング素子消費電力計算段階（Ｓ２６）は、いずれか１つの段階のみを進行させることができる。

【００８３】

上述のように、本発明の実施の形態によるバッテリーパック１００の充電方法によれば、バッテリーパック１００の充電電流値が温度によって充電電流限界値を超過しないようにして、バッテリーパック１００の安全性を向上させることができるとともに、測定誤差を考慮したり、スイッチング素子消費電力を考慮したりして、バッテリーパック１００のより高い安全性を確保することができる。

10

【００８４】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【符号の説明】

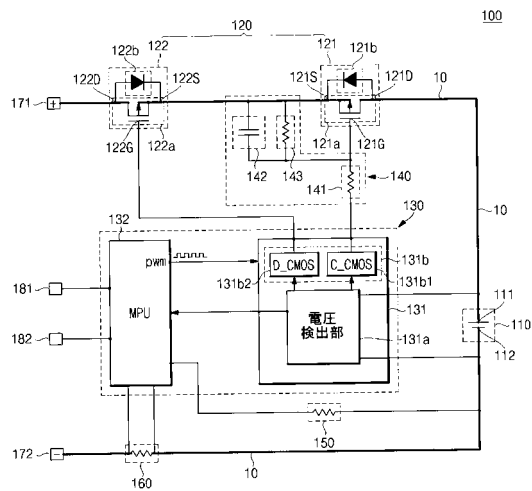
【００８５】

20

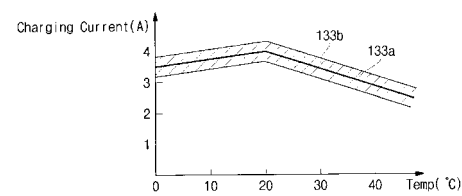
- | | |
|------|----------------|
| １１０ | バッテリー |
| １２０ | 充／放電スイッチング素子部 |
| １２１ | 充電スイッチング素子 |
| １２１ａ | 充電ＦＥＴ |
| １２１ｂ | 充電ＦＥＴ用の寄生ダイオード |
| １２２ | 放電スイッチング素子 |
| １２２ａ | 放電ＦＥＴ |
| １２２ｂ | 放電ＦＥＴ用の寄生ダイオード |
| １３０ | バッテリー管理ユニット |
| １３１ | アナログフロントエンド |
| １３２ | マイクロプロセッサユニット |
| １３３ａ | 充電電流限界値 |
| １４０ | 電圧平滑回路部 |
| １５０ | 温度センサ |
| １６０ | 電流検出素子 |

30

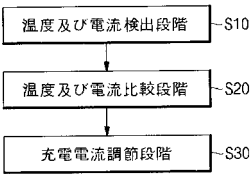
【図 1】



【図 3】



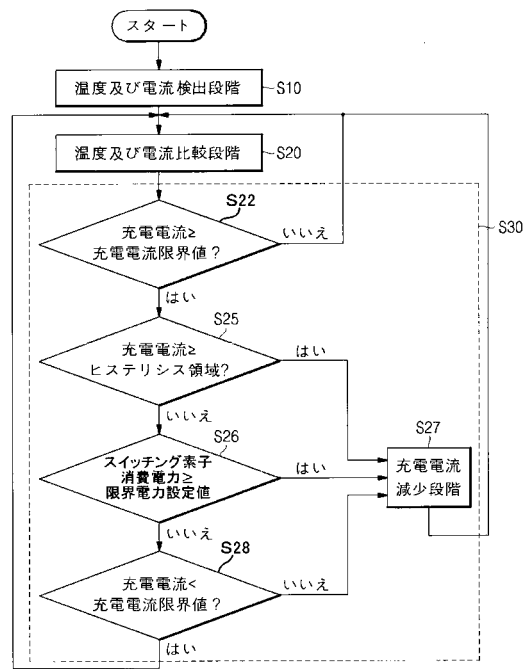
【図 4】



【図 2】

Temp(°C)	0	20	40	60
Charging Current(A)	3.6A	4A	3.6A	3.2A
Charging Rate(%)	90%	100%	90%	80%

【図 5】



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 2 J 7/10	H
	H 0 2 J 7/00	S

(72)発明者 沈 世燮

大韓民国京畿道龍仁市器興邑公税里4 2 8-5

Fターム(参考) 5G503 AA01 BA01 BB02 CA02 CA20 CB11 GA12 GA13 GB04 GD02
GD06
5H030 AA03 AA04 AA06 AS06 BB04 BB27 FF22 FF41 FF42 FF43
FF44