世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5		(11) 国際公開番号	WO 94/10718
H01M 10/44	A1	(43) 国際公開日	1994年5月11日(11.05.94)

(21) 国際出願番号 PCT/JP93/01536
(22) 国際出願日 1993年10月22日(22. 10. 93)

(30) 優先権データ
特願平4/286474 1992年10月23日(23. 10. 92) JP

(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について)
ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)〔JP/JP〕
〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者;および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ)
平塚 賢(HIRATSUKA, Masaru)〔JP/JP〕
村山茂樹(MURAYAMA, Shigeki)〔JP/JP〕
友野 薫(TOMONO, Kaoru)〔JP/JP〕
永井民次(NAGAI, Tamiji)〔JP/JP〕
江口安仁(EGUCHI, Yasuhito)〔JP/JP〕
〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.)
〒105 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)

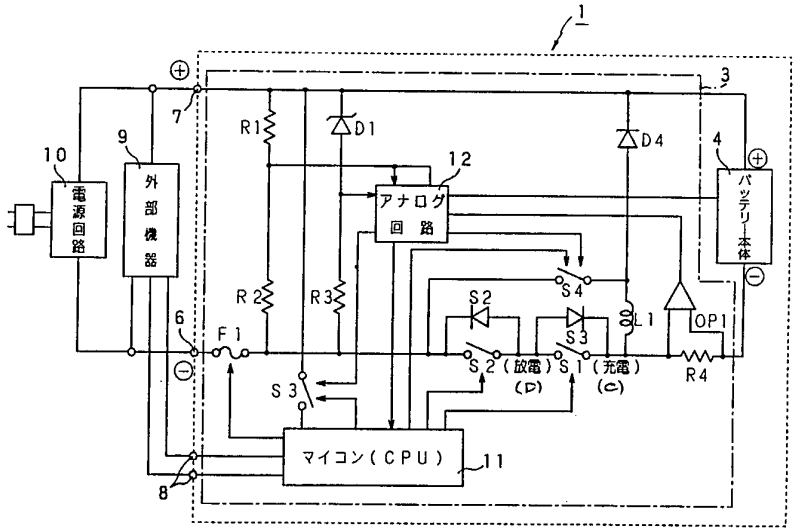
(81) 指定国
JP, US, 欧州特許(DE, FR, GB, IT).

添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : BATTERY PACK

(54) 発明の名称 バッテリーパック

10 ... power supply circuit
9 ... external device
12 ... analog circuit
4 ... battery
11 ... microcomputer (CPU)
(D) .. discharge
(C) .. charge



(57) Abstract

The battery pack (1) is connected to an external device (9) and to a power supply circuit (10) for the external device (9), and it energizes the external device (9) or is charged by the power supply circuit (10). Communication is made between a microcomputer (11) inside the battery pack (1) and the external device (9) through terminals (8) and at least information representing a present residual charge of a battery (4) is transmitted from the microcomputer (11) to the external device (9). This residual charge is calculated by the microcomputer (11) using the current, voltage, internal resistance and temperature of the battery (4). In this way, the residual charge can be obtained with a high level of accuracy on the side of the external device (9).

(57) 要約

バッテリーパック（１）は、外部機器（９）及び外部機器（９）に電源供給する電源回路（１０）に接続され、放電による外部機器（９）への電源供給あるいは電源回路（１０）から供給される電源による充電が行われる。バッテリーパック（１）内のマイコン（１１）と外部機器（９）との間で端子（８）を介して通信が行われ、少なくともバッテリー本体（４）の現在の残容量を示す情報をマイコン（１１）から外部機器（９）に通信する。この残容量は、バッテリー本体（４）の電流、電圧、内部抵抗及び温度を用いてマイコン（１１）が計算を行うことにより求めている。これによって、外部機器（９）側で高精度の残容量を得ることができる。

情報としての用途のみ
PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア
AU オーストラリア
BB バルバードス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴー
CH スイス
CI コート・ジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CS チェッコスロヴァキア
CZ チェッコ共和国
DE ドイツ
DK デンマーク
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB イギリス
GN ギニア
GR ギリシャ
HU ハンガリー
IE アイルランド
IT イタリー
JP 日本
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
KZ カザフスタン
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MG マダガスカル
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノルウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア連邦
SD スーダン
SE スウェーデン
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア共和国
SN セネガル
TD チャード
TG トーゴ
UA ウクライナ
US 米国
UZ ウズベキスタン共和国
VN ヴェトナム

明 細 書

バッテリーパック

技 術 分 野

本発明は、携帯用電話機、パーソナルコンピューター、又はビデオカメラ等の電源として使用されるバッテリーパックに関するものである。

背 景 技 術

従来より、リチウムイオン電池、ＮｉＣｄ電池、ニッケル水素電池等の２次電池で構成されたバッテリーパックは周知である。この周知のバッテリーパックには保護回路が必要であり、該保護回路はバッテリーパック内の所定位置に配設されていた。そして、充電の制御回路はＡＣアダプターに代表される充電器側又はバッテリーパックを使用するパーソナルコンピューター（パソコン）等の外部機器側に別途設けられ、過放電状態の検出時には適宜放電をストップさせていた。

しかしながら、バッテリーパックの端子電圧だけでは各セルの電圧検出ができず、正確に残容量が測定できない上、どれか１つのセルが設定された過放電電圧に到達すると、端子電圧に関係なく放電を停止する。

これは、パーソナルコンピューター（パソコン）等のような放電

停止以前にデータ保存のための仕事が必要とされる機器には、甚だ不都合である。

従って、バッテリーパック内で蓄えた情報に基づいてバッテリーの状態を検出するシステムが必要とされる。

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、バッテリー内の２次電池の情報を適宜外部機器に通信することによって、バッテリーの正確なきめ細かな情報を迅速に得ることができるようなバッテリーパックの提供を目的とする。

発　明　の　開　示

本発明に係るバッテリーパックは、電源回路及びこの電源回路に接続される外部機器に接続され、充放電される複数のセルから成る２次電池を備え、この２次電池への充電及び放電を制御する制御回路を有するバッテリーパックであって、上記制御回路は、上記２次電池の状態情報を検出し、この状態情報に基づいて充放電制御及び上記２次電池の残容量を算出を行い、少なくとも上記残容量を示す情報を上記外部機器に通信する手段を有することを特徴とする。

これによって、上記制御回路により得られたバッテリーの情報を適宜外部機器に通信することによって、バッテリーの正確なきめ細かな情報、特に残容量情報を迅速に得ることができる。

また、上記バッテリーパック側に障害が生じた際に、該障害によって生じる不都合が起きる前に、その情報を上記バッテリーパックを装着した上記外部機器に通信することにより、バッテリーに障害が生じた場合に、正確な対応を迅速に行える。

さらに、上記バッテリーパックに固有のバッテリーパックＩＤを設けることによって、同一サイズ、同一端子でも本体側で互換をコントロールすることが可能である。このバッテリーパックＩＤには、バッテリーパックの型番（モデルナンバー）、バージョン、セル構成、電池の種類（例えばリチウムイオン電池、ＮｉＣｄ電池、ニッケル水素電池）等が挙げられる。

ここで、上記制御回路が上記外部機器に通信する内容としては、上記２次電池の現在の容量、電流値、電圧値、充電回数、最大容量及び各セル毎の電圧値等が挙げられる。

上記制御回路は、上記外部機器から伝送された設定情報に基づいて内部設定を変更可能とすることが好ましい。この設定情報としては、上記２次電池の放電停止予告電圧の設定情報が挙げられる。

またさらに、上記制御回路は、上記外部機器から伝送された質問情報に応じてデータコードを返送し、このデータコードは、任意の質問に対する返答として用いられる汎用コード部分と、特定の質問に対する返答となる特定コード部分とを有することを特徴としている。

このコードデータの具体例としては、８ビットを用い、８ビットで表される２５６種類のコードの内の一部を数字として用いて上記汎用コード部分とし、他の部分を上記特定コード部分とすることが挙げられる。

図面の簡単な説明

図１は、本発明に係るバッテリーパックの一実施例の概略構造を

示す一部切欠平面図である。

図2は、本発明に係るバッテリーパックの一実施例の回路構成及びその周辺回路を概略的に示すブロック回路図である。

図3は、該実施例の充放電制御動作の全体を概略的に説明するためのフローチャートである。

図4は、該実施例の充放電制御動作の内のバックグラウンド充電モードを説明するためのフローチャートである。

図5は、該バックグラウンド充電モードにおける電流及び電圧の時間経過に伴う変化を示す図である。

図6は、該実施例の充放電制御動作の内の急速充電モードを説明するためのフローチャートである。

図7は、該急速充電モードにおける電流及び電圧の時間経過に伴う変化を示す図である。

図8は、本発明に係るバッテリーパックの他の実施例の回路構成及びその周辺回路を示すブロック回路図である。

図9は、本発明に係るバッテリーパックのさらに他の実施例の動作を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係るバッテリーパックの実施例について図面を参照しながら説明する。

本実施例におけるバッテリーパック1は、図1に示すように、収納ケース2内に設けた制御・保護回路3と、バッテリー本体4とから構成されている。制御・保護回路3は、充放電制御機能、通信機

能及び保護回路を組み入れた回路であって、収納ケース２内の適宜位置に配設されている。

バッテリー本体４は、例えば６本のセル５を接続して構成されている。この６本のセル５は、３本を並列に接続して１組とし、該組を２組直列に接続した構成になっており、３Ｐ２Ｓと称される。

そして、外部の充電器及び外部機器と接続するマイナス端子６と、プラス端子７と、外部接続端子８とを、収納ケース２の外部と接続できる適宜位置に設けた構造になっている。

このバッテリー本体４のセル５の数は、６本に限定されるものではなく、適宜増減することができ、且つセル５の接続状態も適宜変更することができるものである。

次に、制御・保護回路３とバッテリー本体４とを備えたバッテリーパック１は、図２に示すように、外部機器９及びＡＣ／ＤＣコンバータ等の電源回路１０のマイナス側にマイナス端子６を、プラス側にプラス端子７を接続し、外部機器９には外部制御端子８が接続され、バッテリー本体４の充電動作及び放電動作をする構造となっている。

制御・保護回路３は、マイクロコンピュータ（マイコン）１１と、アナログ回路１２と、抵抗Ｒ３、Ｒ４と、ダイオードＤ１、Ｄ２、Ｄ３と、スイッチＳ１、Ｓ２、Ｓ３、Ｓ４と、オペアンプＯＰ１とから構成されている。

この制御・保護回路３と、バッテリー本体４との接続状態について以下説明する。

すなわち、外部機器９と充電器１０とのプラス側と接続するプラス端子７は、抵抗Ｒ１の一端と、制御・保護回路３の一端と、ダイ

オードＤ１のカソード側と、バッテリー本体４のプラス端子とに接続されている。

ここで、抵抗Ｒ１の他端は、抵抗Ｒ２の一端と、アナログ回路１２の端子とに接続されている。

抵抗Ｒ２の他端は、フューズＦ１を介してマイナス端子６に接続されている。

抵抗Ｒ３の一端は、ダイオードＤ１のアノード側及びアナログ回路１２の入力端子に接続され、その他端はフューズＦ１を介してマイナス端子６に接続されている。

抵抗Ｒ４の一端は、スイッチＳ１と、ダイオードＤ３のカソード側とコイルＬ１の他端と、オペアンプＯＰ１の一方の入力端子に接続され、その他端はオペアンプＯＰ１の他方の入力端子と、バッテリー本体４のマイナス側端子とに接続されている。

ダイオードＤ１は、ツェナーダイオードであって、そのアノード側は抵抗Ｒ３の一端と、アナログ回路１２の入力端子とに接続され、そのカソード側はプラス端子７に接続されている。

ダイオードＤ２のアノード側は、スイッチＳ１の一方の端子と、スイッチＳ２の他方の端子と、スイッチＳ４の一方の端子と、ダイオードＤ３のアノード側に接続され、そのカソード側はフューズＦ１を介してマイナス端子６に接続されている。

ダイオードＤ３のアノード側は、スイッチＳ１の一方の端子と、スイッチＳ２の他方の端子と、スイッチＳ４の一方の端子と、ダイオードｄ２のアノード側とに接続され、そのカソード側には、スイッチＳ１の他方の端子と、コイルＬ１の他方の端子と、オペアンプＯＰ１の一方の入力端子と、抵抗Ｒ４の一方の端子に接続されてい

る。

ダイオードＤ４のアノード側は、コイルＬ１の一方の端子と、スイッチＳ４の他方の端子とに接続され、そのカソード側はプラス端子７に接続されている。

スイッチＳ１は、バッテリー本体４の充電動作のときにオンするスイッチであって、スイッチＳ１の一方の端子は、ダイオードＤ３のアノード側と、スイッチＳ４の一方の端子と、ダイオードＤ２のアノード側と、スイッチＳ２の他方の端子とに接続され、その他方の端子は、ダイオードＤ３のカソード側と、コイルＬ１の他方の端子と、オペアンプＯＰ１の一方の入力端子と、抵抗Ｒ４の一方の端子とに接続され、その制御端子はマイクロコンピュータ（マイコンあるいはＣＰＵ）１１の出力端子に接続されている。

スイッチＳ２は、バッテリー本体４の放電動作のときにオンするスイッチであって、その一方の端子はフューズＦ１を介してマイナス端子６と、ダイオードＤ２のカソード側に接続され、その他方の端子は、ダイオードＤ２のアノード側と、スイッチＳ４の一方の端子と、ダイオードＤ３のアノード側と、スイッチＳ１の一方の端子とに接続され、その制御端子はマイクロコンピュータ（マイコン、ＣＰＵ）１１の出力端子に接続されている。

スイッチＳ３は、マイクロコンピュータ（マイコン、ＣＰＵ）１１及びアナログ回路１２からの指令に基づいてオン／オフするスイッチであって、その一方の端子はプラス端子７に接続され、その他方の端子はマイコン（ＣＰＵ）１１の入力端子に接続されており、その制御端子はアナログ回路１２の出力端子及びマイコン（ＣＰＵ）１１の出力端子に接続されている。

スイッチＳ４は、マイコン１１及びアナログ回路１２からの指令に基づいてオン／オフするスイッチであって、その一方の端子は、スイッチＳ２の他方の端子と、ダイオードＤ２のアノード側と、ダイオードＤ３のアノード側と、スイッチＳ１の一方の端子とに接続され、その他方の端子はダイオードＤ４のアノード側と、コイルＬ１の一方の端子とに接続され、その制御端子はマイコン１１の出力端子とアナログ回路１２の出力端子とに接続されている。

オペアンプＯＰ１は、過電流を検出すると同時に方向性（充電か放電か）を検出するものであり、オペアンプＯＰ１の一方の入力端子は、スイッチＳ１ほ他方の端子と、ダイオードＤ３のカソード側と、コイルＬ１の他方の端子と、バッテリー本体４のマイナス側とに接続されている。

フューズＦ１は、マイコン１１からの信号に基づいてオン／オフするフューズであって、その一方の端子はマイナス端子６に接続され、その他方の端子は、抵抗Ｒ２の他方の端子と、抵抗Ｒ３の他方の端子と、ダイオードＤ２のカソード側と、スイッチＳ２の一方の端子とに接続されている。そして、その制御端子はマイコン１１の出力端子に接続されている。

マイコン１１は、バッテリー本体４の充放電及びアナログ回路１２を含む保護回路を制御するものであり、複数の入力端子を備えている。すなわち、スイッチＳ１～Ｓ４を制御する端子と、アナログ回路１２からの情報を得る端子と、スイッチＳ３の他方の端子に接続された端子と、フューズＦ１を制御する端子と、外部機器９を制御する外部制御端子８とを備えた構造である。

アナログ回路１２は、バッテリー本体４の制御及び短絡等の状態

に対処する回路群から構成されており、バッテリー本体４からの信号を入力する入力端子と、オペアンプＯＰ１からの信号を入力する端子と、スイッチＳ３及びスイッチＳ４を制御する端子と、マイコン１１に情報を送出する端子と、異常入出力電圧を検出する端子とから構成されている。

また、保護回路として、ダイオードＤ１と抵抗Ｒ３とから構成されている入力電圧の異常を検出するものがある。これは、電源回路１０の電圧が異常になった場合や、その他の電源からの充電を防止する役割を持つ。

さらに、アナログ回路１２は、バッテリー本体４の各セル５の状態を監視する。すなわち、各セル５の電圧状態及び充放電電流状態を検出し、該状態を適宜マイコン１１に送信している。

例えば、バッテリー本体４の充放電動作が完了した場合は、スイッチＳ２をオフさせるようにマイコン１１に信号を送信したり、充電動作中及び放電動作中にバッテリー本体４に異常が生じた場合（例えば、過充電状態又は過放電状態）は、スイッチＳ１又はスイッチＳ２を制御して充電動作及び放電動作を停止する信号を送信する。

また、ＡＣ／ＤＣコンバータ等の電源回路１０がバッテリーパック１へ充電する際に、大幅にずれた値の充電電圧による充電動作であった場合は、抵抗Ｒ１及び抵抗Ｒ２で構成された保護回路からの分電圧値を検出して、直ちに充電動作をストップさせる信号をマイコン１１に送信し、該信号に基づいてマイコン１１はフューズＦ１を遮断する等の制御をして、バッテリー本体４の破損を未然に防止できるのである。

このように、本来電源回路１０に備えるべき種々の保護回路を、バッテリーパック１内に設けると共に、種々の制御をする制御回路を組み込むことによって、バッテリーパック１だけでセル５の保護や充放電の制御等を図ることができる。

次に、制御・保護回路３の動作は、マイコン１１内に格納されている予め定められたフローチャートによって制御される。

ここで、図３～図７を参照しながら、いわゆる３Ｐ－２Ｓ（３並列２直列）のバッテリーパックの場合の各種動作の具体例について説明する。

先ず、図３において、ステップＳ１０でバッテリーパック装着が行われると、ステップＳ１１でアナログ回路１２により電圧チェックが行われる。具体的には、抵抗Ｒ１及び抵抗Ｒ２で構成された分圧回路からの分電圧値をアナログ回路１２で検出して、正常な電圧範囲に入っているか否かをチェックしている。正常な電圧であれば、ステップＳ１２に進み、バッテリーパック１内のマイコン（ＣＰＵ）１１を動作開始させる。

次のステップＳ１３では、電源回路１０の電源（ＡＣ）の状態、及び外部機器９の一具体例としてのパーソナルコンピュータ（ＰＣ）の状態、すなわちＡＣ・ＰＣステータスを検出し、これらのＡＣ状態、ＰＣ状態に応じて各種モードに枝別れしている。

すなわち、ＡＣ（電源）オフ・ＰＣ（外部機器）オフの状態Ｓ１４と判別されたときには、ステップＳ１５に進んで、パワーダウンか否かを判別し、ＹＥＳ（パワーダウン）のときには終了し、ＮＯのときにはウェイト（待機）モードＳ２０に進んでいる。またステップＳ１３において、ＡＣ（電源）オフ・ＰＣ（外部機器）オンの

状態Ｓ１６と判別されたときには放電（ディスチャージ）モードＳ３０に進み、ＡＣオン・ＰＣオンの状態Ｓ１７と判別されたときにはバックグラウンド充電モードＳ４０に進み、ＡＣオン・ＰＣオフの状態Ｓ１８と判別されたときには急速充電（クイックチャージ）モードＳ５０に進んでいる。

これらの各種モードの内、放電（ディスチャージ）モードＳ３０は、パーソナルコンピュータ等の外部機器９をバッテリー駆動するモードである。このモードでは、ステップＳ３１において、上記スイッチＳ１、Ｓ２を共にオンし、バッテリー本体４内のセル（実際には並列接続されたセル群）５の電圧を検出する。これは、各セル５が放電され電圧低下するため、その電圧をチェックし、次のステップＳ３２にてそれぞれのセル５の電圧値が、いわゆる過放電状態となる所定の閾値、例えば２．７５Ｖ、より低くなっているか否かを検査するためである。

もし、それぞれのセル５の電圧状態が上記閾値（２．７５Ｖ）より低くなれば、次のステップＳ３３に進んで過放電状態であることの警告を出し、外部機器９に動作停止することを促す。さらに次のステップＳ３４で、再充電ができなくなる電圧、例えば２．５０Ｖより低くなるか否かを判別する。この電圧に達するまでは上記過放電状態の警告を出しながらも放電を持続し、例えばパーソナルコンピュータにおけるデータ保護のための処理等を可能にしている。

ステップＳ３４で上記電圧（２．５０Ｖ）より低いと判別されたときには、ステップＳ３５に進み、強制的にバッテリーパック１をパワーダウンとし、上記スイッチＳ１、Ｓ２を共にオフして、外部機器９への電源供給を停止する。

次に、上記各種モードの内、ウェイトモードＳ２０における動作は、上記放電モードＳ３０と同様である。ただし、外部機器９がオフ状態にあるため、放電電流は極めて少ない。このウェイトモードＳ２０内の動作ステップのＳ２１、Ｓ２２、Ｓ２３、Ｓ２４及びＳ２５は、上述した放電モードＳ３０内の各動作ステップＳ３１、Ｓ３２、Ｓ３３、Ｓ３４及びＳ３５とそれぞれ対応するため、説明を省略する。

次に、上記ＡＣ（電源）オン・ＰＣ（外部機器）オンの状態Ｓ１７と判別されたときのバックグラウンド充電モードＳ４０について、図４のフローチャート及び図５の充電遷移図あるいは充電工程図（チャージプロセスダイアグラム）を参照しながら説明する。

このバックグラウンド充電モードは、外部機器９がオンされて、電源回路１０から外部機器９に電源供給がなされている間に、バッテリーパック１のバッテリー本体４に充電を行うモードであり、電源回路１０から外部機器９に供給する残りの小電流（バックグラウンド電流）を使用して充電動作を行うものである。

このバックグラウンド充電モードＳ４０において、第１段階の期間（Period）P_Aは、ステップＳ４１に示す低電流充電（ローカレントチャージ）を行っている。この低電流充電は、例えばマイコン（ＣＰＵ）１１でスイッチＳ４を所定周波数でスイッチング制御することにより、所定の小電流（バックグラウンド電流）をバッテリー本体４に流して充電を行うものである。この小電流（バックグラウンド電流）は、電源回路１０の最大供給電流の内から外部機器９の最大消費電流を差し引いた残りの電流であり、通常の充電電流の１／５～１／１０、例えば１／８、本実施例では０．５Ａ程度とし

ている。この小電流値を超えない範囲で充電を行えば、外部機器9での消費電流が最大となっても不具合が生じない。

ここで、上記スイッチング周波数は、例えば20kHz程度とすればよいが、より好ましくは、いわゆるDCチョッパ構成を用いて、充電電流を上記小電流値（0．5A）で安定化させるようにスイッチング周波数やパルス幅を制御することが挙げられる。

この低電流充電は、ステップS42にてセル電圧が所定の電圧閾値T_{v1}を超えたと判別されるまで持続される。この閾値T_{v1}は、例えば3．5V～4．0V程度に設定されている。

ステップS42でセル電圧が上記閾値T_{v1}を超えたと判別されると、第2段階の期間P_Cに移行して、ステップS43の定電圧充電（コンスタントボルテージチャージ）が行われる。この定電圧充電は、上記スイッチS4をオン状態にして、一定電圧、例えば8．2V程度からフルチャージ電圧8．4V±0．2Vまでの略々一定電圧の下で充電が行われる。このときの充電電流は、上記小電流（バックグラウンド電流）を超えないようになっている。これは、上記期間P_Aから期間P_Cへの移行の条件（例えばセル電圧の閾値T_{v1}等）を、スイッチS4を常時オン状態としても充電電流が上記小電流以下に抑えられるように予め設定しておけばよい。

このようにして定電圧充電を行い、ステップS44で充電電流Iが所定の電流値、例えば150mAより小さいと判別されたとき、ステップS45aに進んで例えば30分タイマーをスタートさせ、ステップS45bで30分経過したか否かを判別し、30分経過した後、次のステップS46に進む。この30分の充電はいわゆる押し込み充電と称されるものであり、充電電流が150mAより小さ

くなってもさらに充電を３０分程度持続した後、カットオフするようにしている。

次のステップＳ４６では、上記スイッチＳ４をオフし、バッテリー本体４内の各セル電圧をチェックし、ステップＳ４７に進む。ステップＳ４７では、各セル電圧の間の電圧差（電圧のばらつき）が０．２Ｖ以上あるか否かを判別し、ＮＯのときにはステップＳ４８に進み、ＹＥＳのときにはステップＳ４９に進む。

ステップＳ４８では、所定時間、例えば１２時間だけ待った後、このバックグラウンド充電モードの最初のステップであるステップＳ４１に戻っている。この時間待ち状態の間が期間P_Dに対応しており、ステップ４１に戻って充電動作を行っている間がサプリメンタリー（補充）充電期間P_Eに対応している。このサプリメンタリー充電とは、自然放電された分を補充する充電動作である。このように、１２時間毎に充電動作を自動的に繰り返すことにより、常に最良の充電電圧状態を維持している。

ステップＳ４９では、各セル電圧の間の電圧差が０．２Ｖ以上あることから、最も高い電圧のセルを放電し、同一電圧となったら、再び上記ステップＳ４１に戻って充電動作を再開する。このようにして、バッテリー本体４内の各セル間の電圧バランス（セルバランス）を適正に維持しながら満充電とする機能を実現している。

次に、ＡＣ（電源）オン・ＰＣ（外部機器）オフの状態Ｓ１８と判別されたときの急速充電（クイックチャージ）モードＳ５０について、図６のフローチャート及び図７の充電遷移図（充電工程図）を参照しながら説明する。

この急速充電モードは、外部機器９がオフされて、電源回路１０

から電流が外部機器9に供給がなされていない間に、バッテリーパック1のバッテリー本体4を充電するモードである。

この急速充電モードS50において、第1段階の期間（Period）P_Aは、ステップS51に示す低電流充電（ローカレントチャージ）を行っている。この低電流充電は、上述したバックグラウンド充電モードS40のステップS41における動作と同様であり、例えばマイコン（CPU）11でスイッチS4を所定周波数でスイッチング制御することにより、所定の小電流をバッテリー本体4に流して充電を行うものである。この小電流は、通常の充電電流の例えば1／8、本実施例では0．5A程度としており、上記スイッチング周波数は、例えば20kHz程度としている。

この急速充電モードS50のステップS51における低電流充電（ローカレントチャージ）動作は、バッテリー本体4の状態、例えばショート、又はオープン等の異常を検査するものである。このバッテリー本体4の充電状態の検査は、バッテリー本体4を構成するセル（実際には並列接続されたセル群）毎に行われ、具体的には、所定時間（例えば1時間）だけ低電流充電を行う間に、それぞれのセル5がフル充電電圧（例えば4．2V）よりも低い所定電圧（例えば3．0V）程度に達するか否かを判別している。

具体的には、ステップS52で1時間タイマーをスタートさせ、次のステップS53で各セル電圧が3．0Vよりも大きいか否かを判別し、NOと判別されたときにはステップS54に進んで、1時間経過したか否かを判別している。ステップS54でNOと判別されたときには、ステップS53に戻り、YESと判別されたときには、ステップS55に進んでバッテリー不良であることの警告を出

す。このステップＳ５５に進むのは、低電流で１時間充電しても上記３．０Ｖに到達しないセルが１つでも存在する場合であり、上記バッテリー不良の警告を出した後、必要に応じてこの急速充電モードを終了する。

ステップＳ４３でＹＥＳ（各セル電圧が３．０Ｖよりも大きい）と判別されたときには、ステップＳ５６に進み、急速充電モードＳ５０の第２段階として期間P_Bでの定電流充電（コンスタントカレントチャージ）を行っている。この定電流充電においては、上記スイッチＳ１、Ｓ２をオンして、バッテリー本体４の各セル（各並列セル群）に対して、所定電流、例えば約４Ａで充電を行っている。このとき、バッテリー本体４の充電電圧は急速に上昇してゆき、フル充電電圧に近い電圧、例えば約８．２Ｖになると、次の第３段階の期間P_C（ステップＳ５７）に移行して、定電圧充電が（コンスタントボルテージチャージ）が行われる。この定電圧充電は、一定電圧、例えば８．２Ｖ程度からフルチャージ電圧８．４Ｖ±０．２Ｖまでの略々一定電圧の下で充電が行われる。

このようにして定電圧充電を行い、ステップＳ５８で充電電流Ｉが所定の電流値、例えば１５０ｍＡより小さいと判別されたとき、ステップＳ５９に進んで例えば３０分タイマーをスタートさせ、ステップＳ６０で３０分経過したか否かを判別し、３０分経過した後、次のステップＳ６１に進む。この３０分の充電はいわゆる押し込み充電と称されるものであり、充電電流が１５０ｍＡより小さくなってもさらに充電を３０分程度持続した後、カットオフするようにしている。

次のステップＳ６１では、上記スイッチＳ１、Ｓ２をオフし、バ

ッテリー本体4内の各セル電圧をチェックし、ステップS62に進む。ステップS62では、各セル電圧の間の電圧差（電圧のばらつき）が0．2V以上あるか否かを判別し、NOのときにはステップS63に進み、YESのときにはステップS64に進む。

ステップS63では、所定時間、例えば12時間だけ待った後、この急速充電モードの最初のステップであるステップS51に戻っている。この時間待ち状態の間が期間P_Dに対応しており、ステップ51に戻って充電動作を行っている間がサプリメンタリー（補充）充電期間P_Eに対応している。このサプリメンタリー充電とは、自然放電された分を補充する充電動作である。このように、12時間毎に充電動作を自動的に繰り返すことにより、常に最良の充電電圧状態を維持している。

ステップS64では、各セル電圧の間の電圧差が0．2V以上あることから、最も高い電圧のセルを放電し、同一電圧となったら、再び上記ステップS51に戻って充電動作を再開する。このようにして、バッテリー本体4内の各セル間の電圧バランス（セルバランス）を適正に維持しながら満充電とする機能を実現している。

さらに、上記バックグラウンド充電や急速充電において、充電が終了した待ち状態の期間（図5や図7の期間P_D）においては、放電用のスイッチS2をオン状態にしている。これによって、電源回路10が突然遮断状態になっても、スイッチS2、ダイオードD3を介して瞬時に（マイコン11での判断を待たずに）放電電流を外部機器9に供給することができ、データ破壊等の電源瞬断による不具合を未然に防止できる。

このような構成を有するバッテリーパックによれば、充電器もし

くは外部機器で行っていた制御回路をバッテリーパック内に備えたことによって、充電器もしくは外部機器を簡略化して、小型化、低価格化を図ることができる。

また、制御回路の動作については、充電遷移図あるいは充電工程図（チャージプロセスダイアグラム）に基づいて充電動作及び放電動作を行わせるようにしたことによって、バッテリーパック内に組み込まれている２次電池の特性に合わせた充電動作及び放電動作をすることができ、各セルの充電電圧を常に正常な状態に維持できるという効果を奏する。

さらに、２次電池を構成する各セル毎の充電及び放電状態を検出することができるので、各セルの状態を迅速に検出して、アンバランス状態、過充電状態、及び過放電状態等の異常状態の検出が迅速容易にできる。

そして、充電器からの入力電圧を検出する機能を備えたことによって、バッテリーパックの充電電圧以外の電圧を検出して、バッテリーパックの２次電池を構成する各セルの破損を未然に防止することができる。

ところで、上記図３～図７と共に説明したような充放電動作（上記ウェイトモードも含める）中には、上記図２のマイコン１１及びアナログ回路１２によりバッテリー本体４についての充電動作及び放電動作を常に監視している。この充放電動作中のバッテリーパック１内の状態や外部機器９からの問い合わせ等は、外部制御端子８を介してマイコン１１と外部機器９との間で通信されている。この通信機能について以下説明する。

本実施例のバッテリーパック１の外部制御端子８を介して行う通

信は、非同期全二重方式を採用し、送信するデータはエラーチェック機能を具備し、8ビットを単位としている。スタートビット及びストップビットはそれぞれ1ビットであり、ハンドシェークとしてX－ON／X－OFF機能が働くようになっている。なお、この通信規格は適宜変更することができるものである。

パーソナルコンピュータ等の外部機器9からバッテリーパック1内のマイコン11に伝送するデータの具体例としては、次の表1に示すようなOP（オペレーショナル）コードが挙げられる。

以下余白

表1

上位 / 下位	0	固有情報質問 1	状態質問 2	命令 3	宣言 4	…	F
0		Model No.	Full Capacity	Restart	Wake up		
1		Version	Get Capacity	Set Thresh 1	Suspend		
2		Cell Conf.	Get Cycle No.	Set Thresh 2	Charge		
3		Type	Get Voltage	Set Thresh 3	Discharge		
4		Vender	Get Current	Set Thresh 4	Sync		
5				Set Thresh 5	Async		
6				Set Thresh 6			
7				Set Thresh 7			
8				Set Thresh 8			
9				Set Thresh 9			
A				Set Thresh 10			
B							
C			Get Volt. Cell 1				
D			Get Volt. Cell 2				
E			Get Volt. Cell 3			…	Repeat
F			Get Volt. Cell 4		Suspend Current	…	Acknowledge

この表1に示されたＯＰコードは、1ワード8ビットの上位、下位の各4ビットをそれぞれ１６進数表現にて示しており、通信内容には大別して少なくとも4種類があり、それぞれ固有情報質問、状態質問、命令、宣言となっている。表1には、さらに再質問・確認のＯＰコードの例も示している。

上記固有情報質問の分類内には、例えば、バッテリーパック固有の型番（Model No.）、バージョン（Version ）、セル構成（Cell Conf.）、型（Type）、供給者（Vender）を問うためのＯＰコードが含まれている。状態質問の分類内には、例えば、最大容量（Full Capacity）、現在の容量（Get Capacity）、充電回数（Get Cycle No. ）、現在の電圧（Get Voltage ）、現在の電流（Get Current）を問うＯＰコードや、各セルの電圧（Get Volt. Cell 1等）を問うＯＰコードが含まれている。命令の分類内には、例えば、マイコン１１のリスタート（Restart ）や、上記過放電警告等の各種閾値電圧の設定（Set Thresh 1等）を行うためのＯＰコードが含まれている。また宣言の分類内には、外部機器9からバッテリーパック1の状態を設定するための、例えば、同期（Sync）、非同期（Async ）等が含まれている。

この表1では、8ビットで表現可能な２５６ワードの内の、上位4ビットが1ｈ～4ｈ（ｈは１６進数表現であることを示す）の領域についての上記各ＯＰコードの割り当ての具体例、及び、例えばＦＥｈ及びＦＦｈへの再質問（Repeat）及び確認（Acknowledge ）のＯＰコードのそれぞれ割り当ての具体例を示している。また、これら以外の領域にも任意のＯＰコードを割り当てるようにしてもよい。具体的には、表1に示したＯＰコードはユーザーが外部機器9

を介してバッテリーパック1との間で通信するためのOPコードであるが、この他、メーカー側でバッテリーパック1の調整や試験を行うためのOPコードを、例えば上位4ビットが8h～Ahの領域に割り当てるようにしてもよい。

このような外部からバッテリーパック1に伝送されるOPコードに対して、バッテリーパック1内部のマイコン11からパーソナルコンピュータ等の外部機器9へ伝送されるデータコードの具体例を表2に示す。

以下余白

表2

上位 / 下位	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	Good Morning (Async)
1	1	17	33	49	65	81	97	113	129	145	161	177	193	209	225	Low Battery 0 (Async)
2	2	18	34	50	66	82	98	114	130	146	162	178	194	210	226	Low Battery 1 (Async)
3	3	19	35	51	67	83	99	115	131	147	163	179	195	211	227	Low Battery 2 (Async)
4	4	20	36	52	68	84	100	116	132	148	164	180	196	212	228	Battery Failure (Async)
5	5	21	37	53	69	85	101	117	133	149	165	181	197	213	229	End of Battery (Async)
6	6	22	38	54	70	86	102	118	134	150	166	182	198	214	230	Resend
7	7	23	39	55	71	87	103	119	135	151	167	183	199	215	231	illegal
8	8	24	40	56	72	88	104	120	136	152	168	184	200	216	232	
9	9	25	41	57	73	89	105	121	137	153	169	185	201	217	233	
A	10	26	42	58	74	90	106	122	138	154	170	186	202	218	234	
B	11	27	43	59	75	91	107	123	139	155	171	187	203	219	235	
C	12	28	44	60	76	92	108	124	140	156	172	188	204	220	236	
D	13	29	45	61	77	93	109	125	141	157	173	189	205	221	237	
E	14	30	46	62	78	94	110	126	142	158	174	190	206	222	238	
F	15	31	47	63	79	95	111	127	143	159	175	191	207	223	239	Acknowledge

この表2において、００ｈ～ＥＦｈ（ｈは１６進数表現を示す）の領域は、対応する１０進数の値（０～２３９）を表すものとし、Ｆ０ｈ～ＦＦｈのコードには固定的な通信内容を割り当てている。例えば、Ｆ０ｈにはマイコンスタート時の挨拶（Good Morning）、Ｆ１ｈ、Ｆ２ｈ、Ｆ３ｈには低電圧の３種の閾値にそれぞれ達したことの通知（Low Battery 0, Low Battery 1, Low Battery 2 ）、Ｆ４ｈにはバッテリー不良の通知（Battery Failure ）、Ｆ５ｈにはバッテリーエンドの通知（End of Battery）をそれぞれ割り当てており、これらは上記外部機器９からの問い合わせタイミングに同期して応答するのが原則であるが、外部機器９から上記非同期宣言ＯＰコード（４４ｈ）が送られることによってマイコン１１の状態が非同期（Async ）とされたときには、外部機器９からの問い合わせに関わらず（非同期で）送ることもできるようになっている。また、Ｆ６ｈには再送信要求（Resend）、Ｆ７ｈには送信データが無効あるいは規格外であることの通知（Illegal ）をそれぞれ割り当てており、さらにＦＦｈには外部機器９からのデータを受け取ったことの確認応答（Acknowledge ）を割り当てている。

上記３種類の電圧閾値については、Low Battery 0 が電源オフすると再起動不能となる電圧、Low Battery 1 が外部機器９のメモリー情報をハードディスク等に転送開始指令する電圧、Low Battery 2 が外部機器９のメモリー情報をハードディスク等に転送終了指令する電圧にそれぞれ対応している。

次に、パーソナルコンピュータ等の外部機器９とバッテリーパック１内のマイコン１１との間の通信の具体例について説明する。

上記外部機器９（ホスト側）からバッテリーパックの型番を質問

するＯＰコード（Model No）としての１０ｈをバッテリーパック１のマイコン１１に送ると、このマイコン１１から当該バッテリーパック１の型番（モデルナンバー）に相当する例えば０Ａｈ（十進数で１０）のデータコードが返される。外部機器９（ホスト側）には予め接続可能なバッテリーパック型番が登録されており、上記返されたバッテリーパック型番が適合するものであるか否かを判断して、適合しない場合にはバッテリー不良表示や充放電動作停止等の動作に移行する。この適合性判断には、上記バージョン（Version ）、セル構成（Cell Conf.）、型（Type）、供給者（Vender）等を条件として用いるようにしてもよい。

また、外部機器の消費電力に応じて放電停止予告電圧の設定を選択することができる。すなわち、上記ＯＰコードとして３１ｈ～３Ａｈの閾値電圧の設定命令（Set Thresh 1～ Set Thresh 10）のいずれかを外部機器９（ホスト側）からバッテリーパック１のマイコン１１に送ることで、上記３種類の電圧閾値についての設定を選択することができる。この場合、例えば１０個の閾値電圧設定命令にそれぞれ対応して、上記３種類の電圧閾値の組の１０組が予め定められており、これらの電圧閾値の組のいずれに設定するかを外部機器９から任意に選択できるわけである。

上記状態質問のＯＰコードとして、最大容量（Full Capacity ）、現在の容量（Get Capacity）、充電回数（Get Cycle No）、現在の電圧（Get Voltage）、現在の電流（Get Current）及び各セルの電圧（Get Volt. Cell 1等）については、それぞれのＯＰコードを外部機器９（ホスト側）からバッテリーパック１のマイコン１１に送ることで、それぞれの値がマイコン１１から外部機器９に返送

される。このときのバッテリー本体4の容量（最大容量、現在の容量）については、電流、電圧、温度、内部抵抗を用いて計算して、高精度の容量を求めている。

この他、外部機器9（ホスト側）からバッテリーパック1に対して質問や設定等を行い、これに応じたバッテリーパック1からの応答を判断して各種制御動作等が行われる。

次に、図8は、本発明に係るバッテリーパックの他の（第2の）実施例の回路及びその周辺回路を示すブロック回路図である。

この図8において、アナログ回路Anaは前述した図2に示す実施例のアナログ回路12に相当し、FET（電界効果トランジスタ）Fc、Fdは図2のスイッチS1、S2にそれぞれ対応し、トランジスタTrsは図2のスイッチS4に対応する。この図8における上記図2の各部と対応する部分には同じ指示符号を付すことで、説明を省略あるいは簡略化する。

この図8に示す実施例において、バッテリーパック1の接続端子には、前述した図2の実施例と同様なマイナス端子6、プラス端子7及び外部制御端子8（図8の出力端子8_{s1}、入力端子8_{s2}）の他に、バッテリーイン（Batt. IN）端子13と、PCステータス（外部機器状態、PC STS）入力端子14と、ACステータス（電源状態、AC STS）入力端子15とが設けられている。

バッテリーイン（Batt. IN）端子13は、バッテリーパック1を装着したとき、バッテリーパック1内の回路部への電源供給をバッテリー本体4の電源ラインとは別に外部接続機器を介して行うようにするものであり、外部機器9及び電源回路10の各バッテリーイン（Batt. IN）端子は、それぞれ外部機器9内部及び電源回路10

内部においてプラス側電源ラインに接続されている。この構造によって、例えばバッテリーパック1のマイナス端子6、プラス端子7に対して、外部からショート（短絡）させた場合や規格外の電源端子に接続した場合等に、バッテリーパック1内の回路部が動作しないため、悪影響を及ぼす虞れがない。

外部機器9内には、外部機器本体（具体例としてパーソナルコンピュータ）ＰＣと、この外部機器本体ＰＣがオンされたときオン状態となるトランジスタT_{PC}とが設けられている。また、電源回路10内には、ＡＣ／ＤＣコンバータＡＤＣと、このＡＣ／ＤＣコンバータＡＤＣがオンされたときにオン状態となるトランジスタT_{AC}とが設けられている。トランジスタT_{PC}からのＰＣステータス（外部機器状態）情報PC STSがバッテリーパック1のＰＣステータス端子14を介し、トランジスタT_{AC}からのＡＣステータス（電源状態）情報AC STSがバッテリーパック1のＡＣステータス端子15を介して、それぞれＣＰＵ（マイコン）11に送られる。

バッテリーパック1内において、バッテリーイン（Batt. IN）端子13にはレギュレータ（電圧安定化回路）Reg及びアナログ回路Anaがそれぞれ接続されて、これらに電源供給がなされるようになっている。また、このバッテリーイン端子13は、抵抗を介し、スイッチ制御回路16を介して、上記ＦＥＴ　Ｆｃ、Ｆｄの各ゲートに接続されている。これによって、バッテリーパック装着が行われたときに各ＦＥＴ　Ｆｃ、Ｆｄが共にオンとなり、電源回路10のＡＣ／ＤＣコンバータＡＤＣがオフ状態でも、バッテリー本体4のマイナス端子電源をバッテリーパック1のマイナス端子6に供給可能としている。レギュレータRegからの安定化電圧出力はＣＰＵ1

１に供給されている。アナログ回路Ａnaは、バッテリー本体４の各セル毎に電圧を検出してＣＰＵ１１に送っている。

入力端子１４からのＰＣステータス（外部機器状態、PC STS）及び入力端子１５からのＡＣステータス（電源状態、AC STS）は、ＣＰＵ１１に送られ、ＣＰＵ１１では前述した図３のフローチャートのステップＳ１３のようなＡＣ・ＰＣステータス検出が行われる。このＡＣ・ＰＣステータスに応じて、前述したウェイトモード、放電モード、バックグラウンド充電モード、及び急速充電モードのいずれかのモードの動作が実行される。

これらのモードを実行している際に、ＣＰＵ１１は、アナログ回路Ａnaからのセル電圧値、オペアンプＯＰ１からの充放電電流値、及び必要に応じて設けられた温度検出素子からの温度等に基づいて計算を行い、現在の実際の電圧値から所定電流値のときの換算電圧値を求めたり、残容量や最大容量等のデータを求め、外部機器９からの質問に応じて必要とされるデータを送出する。ここで、上記換算電圧値については、例えば大電流が流れているときの電圧値は低く表れることから、この電圧値をそのまま条件判別に用いると誤判断となることを考慮して、予め定められた一定電流が流れるときの電圧値に換算して用いるものである。また、現実の検出電圧値は温度によっても変化するから、温度特性を考慮して補正することも必要とされる。さらに、電流や温度によって残容量や最大容量等を補正することも考えられる。

バランス回路Ｂalは、上記図４（又は図６）に示すフローチャート中のステップＳ４７、Ｓ４９（又はステップＳ６２、Ｓ６４）において説明したように、各セル電圧の差が０．２Ｖ以上となったと

き、最高電圧セルを放電することにより、各セル電圧が等しくなるようにし、各セル間の電圧バランス（セルバランス）をとるためのものである。これは、アナログ回路Anaで検出された各セル電圧をＣＰＵ１１が判別し、電圧差が０．２Ｖ以上となるとき、バランス回路Balを制御して、セル毎に設けられた放電スイッチの内の最高電圧セルのスイッチをオンするような処理を行わせればよい。

次に、充放電制御スイッチであるＦＥＴ　Ｆｃ、Ｆｄは、スイッチ制御回路１６によって各ゲート電圧が制御されてオン／オフ制御されるようになっている。すなわち、ＦＥＴ　ＦｃのゲートにはトランジスタＴｃのコレクタが接続され、ＦＥＴ　ＦｄのゲートにはトランジスタＴｄのコレクタが接続されて、これらのトランジスタＴｃ、ＴｄのベースにＣＰＵ１１からの制御信号が供給されている。また、トランジスタＴｄのベースにはトランジスタT_{AS}のコレクタが接続され、このトランジスタT_{AS}のベースにはＡＣステータス入力端子１５が接続されている。

さらに上述したように、各ＦＥＴ　Ｆｃ、Ｆｄの各ゲートには、バッテリーイン端子１３が抵抗を介してそれぞれ接続され、バッテリーパック１の装着に応じて、すなわちバッテリーイン端子１３の電圧印加に応じて、各ＦＥＴ　Ｆｃ、Ｆｄをオン制御している。

バッテリーパック１を装着している状態では、トランジスタＴｃ、Ｔｄがオフしていれば各ＦＥＴ　Ｆｃ、Ｆｄは共にオンであり、ＣＰＵ１１からの制御信号に応じてトランジスタＴｃ、Ｔｄがオン制御されることにより、オンとされたトランジスタに接続されているＦＥＴがオフ状態となる。トランジスタＴｃ、Ｔｄが共にオン制御されて各各ＦＥＴ　Ｆｃ、Ｆｄが共にオフすることもある。

スイッチ制御回路16内のトランジスタT_{AS}は、ACステータス入力端子15の電圧に応じてオン／オフ動作する。すなわち、電源回路10がオン状態のときには電源回路10内のトランジスタT_{AC}がオンとなるから、端子15の電圧は“L”（ローレベル）となって、トランジスタT_{AS}がオフし、トランジスタTdはCPU11からの制御信号に応じてオン／オフ制御される。これに対して、電源回路10がオフしたり、接続が外れたりした場合には、ACステータス入力端子15の電圧が“H”（ハイレベル）になり、トランジスタT_{AS}がオンとなるから、トランジスタTdのベースが強制的に“L”とされてオフ状態となり、FET Fdがオンされる。

これは、例えば前述したバックグラウンド充電モード時、すなわちAC（電源）オン・PC（外部機器）オフ時において、FET Fdやトランジスタ Trsがオフとなっている状態で電源回路10のコンセントが外れたりして電源が落ちた場合に、パーソナルコンピュータ等の外部機器10の電源が瞬断するとデータ破壊等の不具合が生ずる虞れがあることを考慮して、CPU11によるACステータスの判断を待たずに、アナログ的に直接トランジスタT_{AS}をオン制御してFET Fdを瞬時にオンさせるものである。すなわち、CPU11の判断を介してFET Fdをオン制御するのでは、判別プログラムを実行する分の時間遅れが生じ、バッテリー本体4から外部機器9への電源供給が遅れて短時間でも電源が遮断される状態が生じる虞れがあるが、図8の構成によれば、ACステータスの変化と同時に（トランジスタのスイッチング時間のオーダーで）FET Fdをオンさせて、バッテリー本体4から外部機器9へ瞬時に電源供給し、データ破壊等の不具合を未然に防止できる。

なお、充放電制御用のスイッチであるＦＥＴ　Ｆｃ、Ｆｄは、上記実施例ではマイナス側電源ラインに挿入接続しているが、プラス側電源ラインに挿入接続するようにしてもよい。また、スイッチ制御回路１６の具体的構成は図示の例に限定されず種々の構成とすることができ、あるいはスイッチ制御回路１６を省略してＣＰＵ１１からの制御信号により直接各ＦＥＴ　Ｆｃ、Ｆｄをスイッチ制御するようにしてもよい。さらに、ＣＰＵ１１のマイナス端子をバッテリー本体のマイナス端子に接続するようにしてもよい。

次に、本発明に係るバッテリーパックのさらに他の実施例について説明する。

このさらに他の実施例において、バッテリーパックの内部構成としては、前述した図２の構成あるいは図８の構成が用いられる。この実施例における外部制御端子８を介して行う通信機能は、非同期型全二重通信方式を採用し、送信するデータはエラーチェック機能を具備し、データは８ビットを単位としている。そして、スタートビットとストップビットは１ビットである。ハンドシェークとして×－ＯＮ／×－ＯＦＦ機能が働くようになっている。なお、この通信手段は適宜変更することができるものである。

そして、外部機器９とマイコン１１との通信するデータフォーマットは、いわゆるポーリング方式により行う。

このポーリング方式により、使用するポーリング・コードと、ノーマル・データ・コマンド・コードと、エラー・コマンド・コードとは、次の表３に示すように、ＬＳＢ４ビット、ＭＳＢ４ビットからなる合計して２５６種類のコードから成り立っている。なお表示してあるコードは、下記表４～７に示す略語により表している。

表3

MSB

LSB

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		BVA	BVB	KWS	CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4	CCM		ER1	ODC
1	BID	BVA	BVB	KWS	CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4	DCM		ER2	CTO
2	KWS	BVA	BVB	KWS	CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4	BCM			AFL
3	CPS	BVA	BVB	KWS	CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4				CNG
4	ECK	BVA	BVB	KWS	CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4	COK			CNG
5	CC1	BVA	BVB	KWS	CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4	CNG			CNG
6	CC2	BVA	BVB		CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4				CNG
7	CC3	BVA	BVB		CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4				CNG
8	CC4	BVA	BVB		CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4				
9	CC5	BVA	BVB		CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4				
A		BVA	BVB		CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4				
B		BVA	BVB		CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4				
C		BVA	BVB		CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4				
D		BVA	BVB		CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4				
E		BVA	BVB		CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4				
F		BVA	BVB		CV1	CV1	CV2	CV2	CV3	CV3	CV4	CV4				EOK

表4

ポーリングコード		
コード	内　容	略　語
00		
01	Battery ID	BID
02	Kind Of W/S	KWS
03	Charge Power Supply	CPS
04	Error Check	ECK
05	Cell(1) Capacity	CC1
06	Cell(2) Capacity	CC2
07	Cell(3) Capacity	CC3
08	Cell(4) Capacity	CC4
09	Cell(5) Capacity	CC5

以下余白

表5

ノーマル・メッセージ・コード		
コード	内　容	略　語
10 ～ 1F	Battery Pack Version(A) 16	BVA
20 ～ 2F	Battery Pack Version(B) 16	BVB
30 ～ 35	Kind Of W/S 16	KWS
40	1.4V(Bellen 1.4V)	CV1
41	1.5V Cell Voltage	
42 ～ 5E	1.6V Check(1) ～ 4.4V	
5F	4.5V	
60	1.4V(Bellen 1.4V)	CV2
61	1.5V Cell Voltage	
62 ～ 7E	1.6V Check(2) ～ 4.4V	
7F	4.5V	
80	1.4V(Bellen 1.4V)	CV3
81	1.5V Cell Voltage	
82 ～ 9E	1.6V Check(3) ～ 4.4V	
9F	4.5V	
A0	1.4V(Bellen 1.4V)	CV4
A1	1.5V Cell Voltage	
A2 ～ BE	1.6V Check(4) ～ 4.4V	
BF	4.5V	

表6

ノーマル・メッセージ・コード		
コード	内　容	略　語
C0	Charge Mode	CCM
C1	Discharge Mode	DCM
C2	Back Charge Mode	BCM
C3	Charge Power	
C5	OK	COK
C6	NG	CNG
E0	Error Mode 1	ER1
E1	Error Mode 2	ER2

表7

エラー・メッセージ・コード		
コード	内　容	略　語
F0	Over Discharge Caution	ODC
F1	Current Time Over	CTO
F2	Another Failure	AFL
F3	Cell NG Indication	CNG
F4	Cell NG Indication	
F5	Cell NG Indication	
F6	Cell NG Indication	
F7	Cell NG Indication	
FF	Failure Mode Power Off OK	EOK

すなわち、通常は、外部機器9（ホスト側）からポーリング・コード（００ｈ～０Ｅｈ、ｈは１６進数表現を示す）をマイコン１１（バッテリー側）に送出する。

このポーリング・コード（００ｈ～０Ｅｈ）に対して、マイコン１１は2バイト（ＤＡＴＡ１、ＤＡＴＡ２）のノーマル・メッセージ・コード（１０ｈ～ＥＦｈ、１０ｈ～ＥＦｈ）を返送することにより、常に所定時間毎に互いの状態を監視するようになっている。

もし、マイコン１１（バッテリー側）が異常な状態になると、ノーマル・メッセージ・コード（１０ｈ～ＥＦｈ）の代わりにエラー・メッセージ・コード（Ｆ０ｈ～ＦＦｈ）を送出することにより、マイコン１１（バッテリー側）の異常状態を知らせ、外部機器9（ホスト側）はポーリング・コード（ＦＦｈ）を返送して、パワーオフＯＫの信号を送信する。

このポーリング・コード（００ｈ～０Ｅｈ）、ノーマル・メッセージ・コード（１０ｈ～ＥＦｈ）、エラー・メッセージ・コード（Ｆ０ｈ～ＦＦｈ）については、上記表4～表7に示し、その詳細な説明は省略する。

本実施例における外部機器9とマイコン１１との通信機能による制御の内、外部機器9からの制御は大きく分けて4種類により構成されている。

すなわち、（1）バッテリーＩＤの確認（ポーリング・コード０１ｈ）と、（2）バッテリー・バージョンの確認（ポーリング・コード０２ｈ）と、（3）バッテリーのキャパシティ（ポーリング・コード０５ｈ～０９ｈ）と、（4）コンピュータ・トラブルとにより構成されている。

また、ポーリング中のエラー・メッセージは表6に示したように、バッテリー本体4のオーバー・ディスチャージ（過放電状態）と、バッテリー本体4の障害、例えばオープンやショート等とがあり、これらのエラー・コードを外部機器9（ホスト側）で受け取ると、外部機器9（ホスト側）はパワーオフの準備やパワーオフ等にする。

この外部機器9（ホスト側）からのポーリング・コード及びマイコン11（バッテリー側）からの通信について、図9に示すフローチャートを参照しながら説明する。

先ず、外部機器9（ホスト側）からマイコン11（バッテリー側）に対して、ポーリング・コード（01h）を送出してバッテリーIDが予め外部機器9に適合したバッテリーであるかどうかを検査する（ステップS70）。

このバッテリーIDは予め外部機器9に登録されていると共に、バッテリーパック1に搭載されているバッテリー本体4のマイコン11に登録されているものである。

従って、外部機器9（ホスト側）は、予め複数のバッテリーIDを用意しておくことにより、装着されるバッテリーパック1の識別をバッテリーパック側のマイコン11から読み出したバッテリーIDと比較することにより行うことができる。

そして、もしバッテリーIDが一致しない場合には、“バッテリー不良”の表示をして外部機器9（PC）をオフして充放電動作は終了する（ステップS70→S71→S72→S73）。

もし、バッテリーIDが適合すると、マイコン11（バッテリー側）から確認 Acknowledge（FFh）の応答をする。

ここで、バッテリーバージョンが正しくない、すなわち、古いバージョン番号等である場合には、バッテリー本体4の充電状態の信用性が欠けるため、“バッテリー不良”の表示をして外部機器9（ＰＣ）をオフして、マイコン１１からの放電動作は終了する（ステップＳ７４→Ｓ７１→Ｓ７２→Ｓ７３）。

もし、バッテリーバージョンが予め外部機器9で設定されているバージョンに適合するものであれば、次にバッテリー本体4を構成する各セルの電圧状態の検査を行う。

すなわち、バッテリー本体4の充電電圧の状態が所定値以上かどうかを検出すると共に、バッテリー本体4を構成する各セル毎の充電電圧をも検出する。

これは、表4に示すポーリング・コード（０５ｈ、０６ｈ、０７ｈ、０８ｈ、０９ｈ）をバッテリー側に送出すると、マイコン１１（バッテリー側）から各ポーリング・コードに対応した各セルの電圧状態を返送することによって各セルの状態を検査することができるというものである。

さらに詳しく説明すれば、このポーリング・コード（０５ｈ、０６ｈ、０７ｈ、０８ｈ、０９ｈ）をマイコン１１（バッテリー側）で受け取ると、マイコン１１はアナログ回路１２に対してバッテリー本体4の各セルの電圧状態を検査するように指示する。そうすると、アナログ回路１２はバッテリー本体4を構成する各セルの電圧状態を検出してその状態をマイコン１１にフィードバックしてくる。なお、マイコン１１は予めアナログ回路１２を介して各セルの情報を保持しておいてもよい。

そして、このフィードバックされたバッテリー本体4の各セルの

電圧状態が正常の場合は、例えばポーリング・コード０５ｈの場合は、ノーマル・データ・コマンド・コード４０ｈ～５Ｆｈ、ポーリング・コード０６ｈの場合はノーマル・データ・コマンド・コード６０ｈ～７Ｆｈを返送する。

もし、各セルが異常の場合には、表７に示すエラー・コマンド・コードＦ３ｈ～Ｆ７ｈを返送させる。例えばポーリング・コード０５ｈの場合には、エラー・コードＦ３ｈを、ポーリング・コード０６ｈの場合には、エラー・コードＦ４ｈを返送する。

従って、ポーリング・コード０５ｈ～０９ｈに対して、マイコン１１（バッテリー側）からエラー・コマンド・コードＦ３ｈ～Ｆ７ｈが返送されてきた場合には、“オーバーディスチャージ”トランジスタ表示して外部機器９（ＰＣ）をオフして、バッテリーパック１からの放電動作を終了する（ステップＳ７５→Ｓ７６→Ｓ７７→Ｓ７８）。

もし、ポーリング・コード０５ｈ～０９ｈに対して各セルの充電電圧が正常であれば、ボルテージ・キャパシティ換算、すなわちバッテリー本体４の充電電圧を換算して“キャパシティ”を表示する（ステップＳ７５→Ｓ７９→Ｓ８０）。

このバッテリーの状態は、本実施例においては約１秒間隔にポーリングして検出できるようになっている。

そして、ポーリング・コード０４ｈをマイコン１１（バッテリー側）に送出してエラーチェックを行い、もしバッテリーに問題があればエラー・コード（Ｆ０ｈ～Ｆ７ｈ）を外部機器９に送信し、バッテリーパック１からの放電は終了する。

ここで“バッテリー障害”が表示されるトラブルには、例えば、

(1) バッテリー本体4の過放電状態（コードF0h）、(2) チャージ・モード、ディスチャージ・モード、バック・チャージ・モードにおけるチャージの状態が各段階（上記各期間P_A、P_B、P_C、P_D）において正常なカーブを描かない場合（図5、図7参照）、(3) バッテリー本体4がショート状態になった場合、(4) バッテリー本体4がオープン状態になった場合、(5) バッテリー本体4から何の返答もない、いわゆるハングアップの状態、(6) バッテリー本体4を構成する各セルの異常を検出した場合等がある。

そして、この障害の検出については、本実施例においては約1秒間隔でポーリングして検出するようになっている。

次に、バッテリーとのトラブルがなければ外部機器9（ホスト側）とマイコン11（バッテリー側）とのポーリング動作により常時監視をする。もし、ハングアップの状態（所定時間何の返答もない状態）が発生した場合には、“バッテリー障害”を表示して、バッテリーパック1からの放電を停止する（ステップS81→S84→S85→S82→S83）。

そして、正常なポーリング動作をしていて、外部機器9（ホスト側）のコンピュータが正常に稼働していれば、マイコン11（バッテリー側）の充電電圧状態を検査して、バッテリーのトラブル及び外部機器9（ホスト側）とマイコン11（バッテリー側）とのポーリング動作を検出することを繰り返す（ステップS81→S84→S85→S86→S79・・・）。

もし、外部機器9（ホスト側）のコンピュータがオフされれば、放電動作は終了する（ステップS81→S84→S85→S86→S87）。

以上説明したように、本発明に係る通信機能を備えたバッテリーパックにおいては、充電器もしくは外部機器で行っていた制御回路をバッテリーパック内に備え、該制御回路により得られたバッテリーの情報を適宜外部機器に通信することによって、バッテリーの正確なきめ細かな情報を迅速に得ることができる。

また、バッテリーに障害が生じた場合には、積極的に障害の詳細な状態を外部機器に送信することができるため、正確な対応を迅速にできる。

さらに、バッテリーパックには特有のＩＤを設けることによって管理ができるため、同一サイズ、同一端子でも本体側で互換をコントロールすることが可能である。

請求の範囲

1．電源回路及びこの電源回路に接続される外部機器に接続され、充放電される複数のセルから成る2次電池を備え、この2次電池への充電及び放電を制御する制御回路を有するバッテリーパックであって、

上記制御回路は、上記2次電池の状態情報を検出し、この状態情報に基づいて充放電制御及び上記2次電池の残容量を算出を行い、少なくとも上記残容量を示す情報を上記外部機器に通信する手段を有することを特徴とするバッテリーパック。

2．上記バッテリーパック側に障害が生じた際に、該障害によって生じる不都合が起きる前に、その情報を上記バッテリーパックを装着した上記外部機器に通信することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバッテリーパック。

3．上記外部機器には、上記バッテリーパックからの情報に基づいて、その情報に対応した報知をするための報知情報を伝送することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバッテリーパック。

4．上記バッテリーパックに、充放電用のマイナス端子とプラス端子の他に、情報を通信する通信端子を備えたことを特徴とする請求の範囲第1項記載のバッテリーパック。

5．上記バッテリーパックに固有のバッテリーパックＩＤを備えたことを特徴とする請求の範囲第1項記載のバッテリーパック。

6．上記制御回路は、上記2次電池の現在の電池容量を示す情報を上記外部機器に通信することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバッテリーパック。

7．上記制御回路は、上記2次電池の最大容量を示す情報を上記外部機器に通信することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバッテリーパック。

8．上記制御回路は、上記2次電池の現在の電流値を示す情報を上記外部機器に通信することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバッテリーパック。

9．上記制御回路は、上記2次電池の現在の充電回数を示す情報を上記外部機器に通信することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバッテリーパック。

10．上記制御回路は、上記2次電池の現在の電圧値を示す情報を上記外部機器に通信することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバッテリーパック。

11．上記制御回路は、上記2次電池の上記各セル毎の電圧値を示す情報を上記外部機器に通信することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバッテリーパック。

12．上記バッテリーパックＩＤには、バッテリーパックの型番、バージョン、セル構成、電池の種類を含むことを特徴とする請求の範囲第5項記載のバッテリーパック。

13．上記制御回路は、上記外部機器から伝送された設定情報に基づいて内部設定を変更することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバッテリーパック。

14．上記設定情報には、上記2次電池の放電停止予告電圧の設定情報を含むことを特徴とする請求の範囲第13項記載のバッテリーパック。

15．上記制御回路は、上記外部機器から伝送された質問情報に応

じてデータコードを返送し、このデータコードは、任意の質問に対する返答として用いられる汎用コード部分と、特定の質問に対する返答となる特定コード部分とを有することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバッテリーパック。

16．上記データコードに8ビットを用い、8ビットで表される256種類のコードの内の一部を数字として用いて上記汎用コード部分とし、他の部分を上記特定コード部分とすることを特徴とする請求の範囲第15項記載のバッテリーパック。

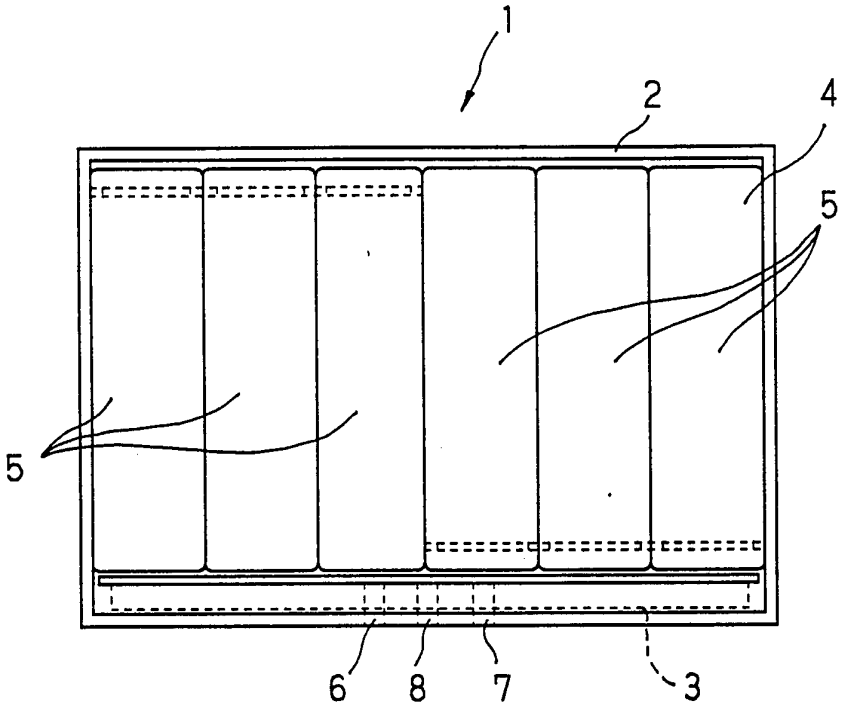


FIG. 1

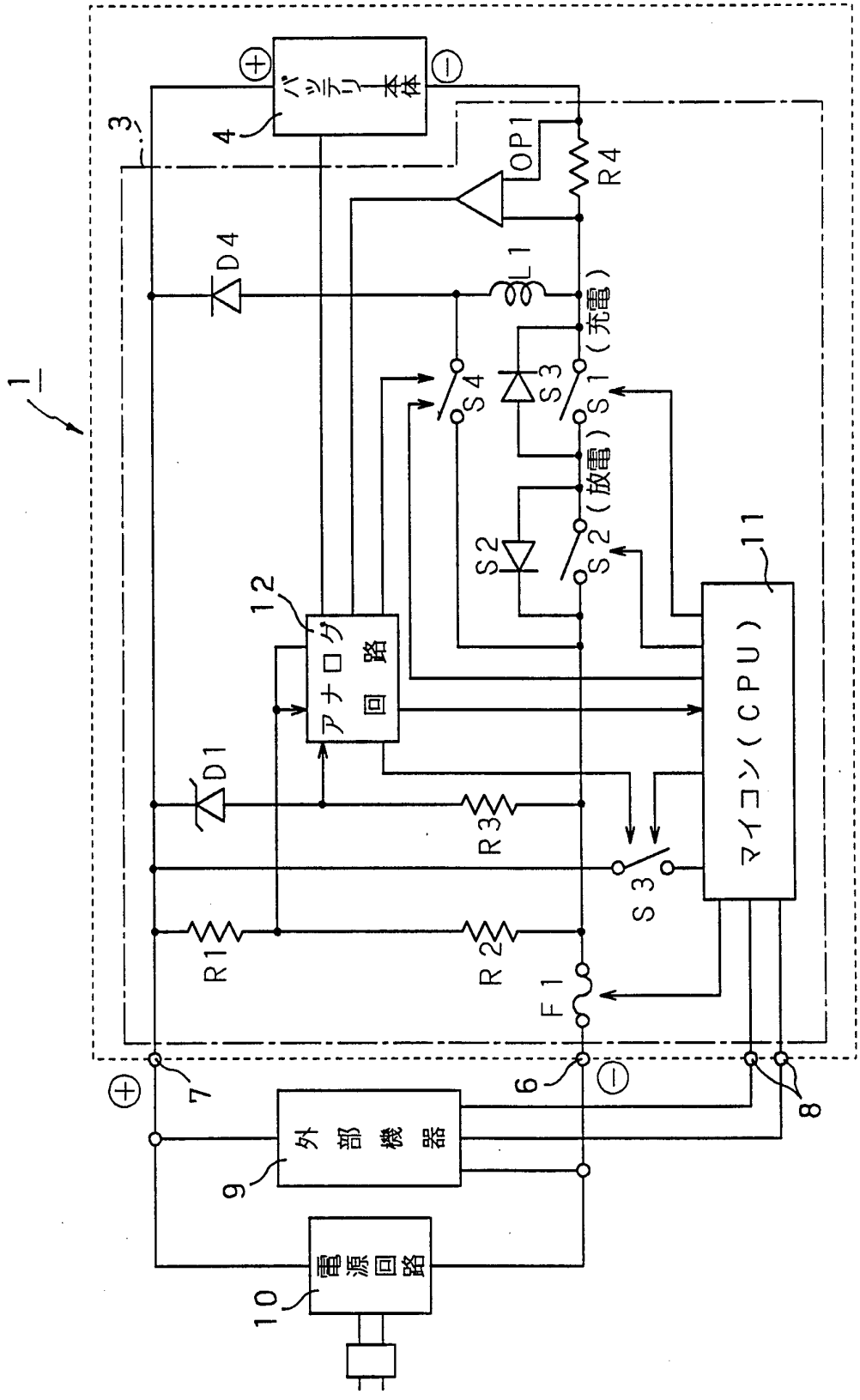

1
3
4
バッテリー本体
OP1
R4
D4
L1
S4
S3
S1（充電）
S2（放電）
S2
12
アナログ回路
11
マイコン（CPU）
D1
R3
S3
R1
R2
F1
7
6
8
9
外部機器
10
電源回路

FIG. 2

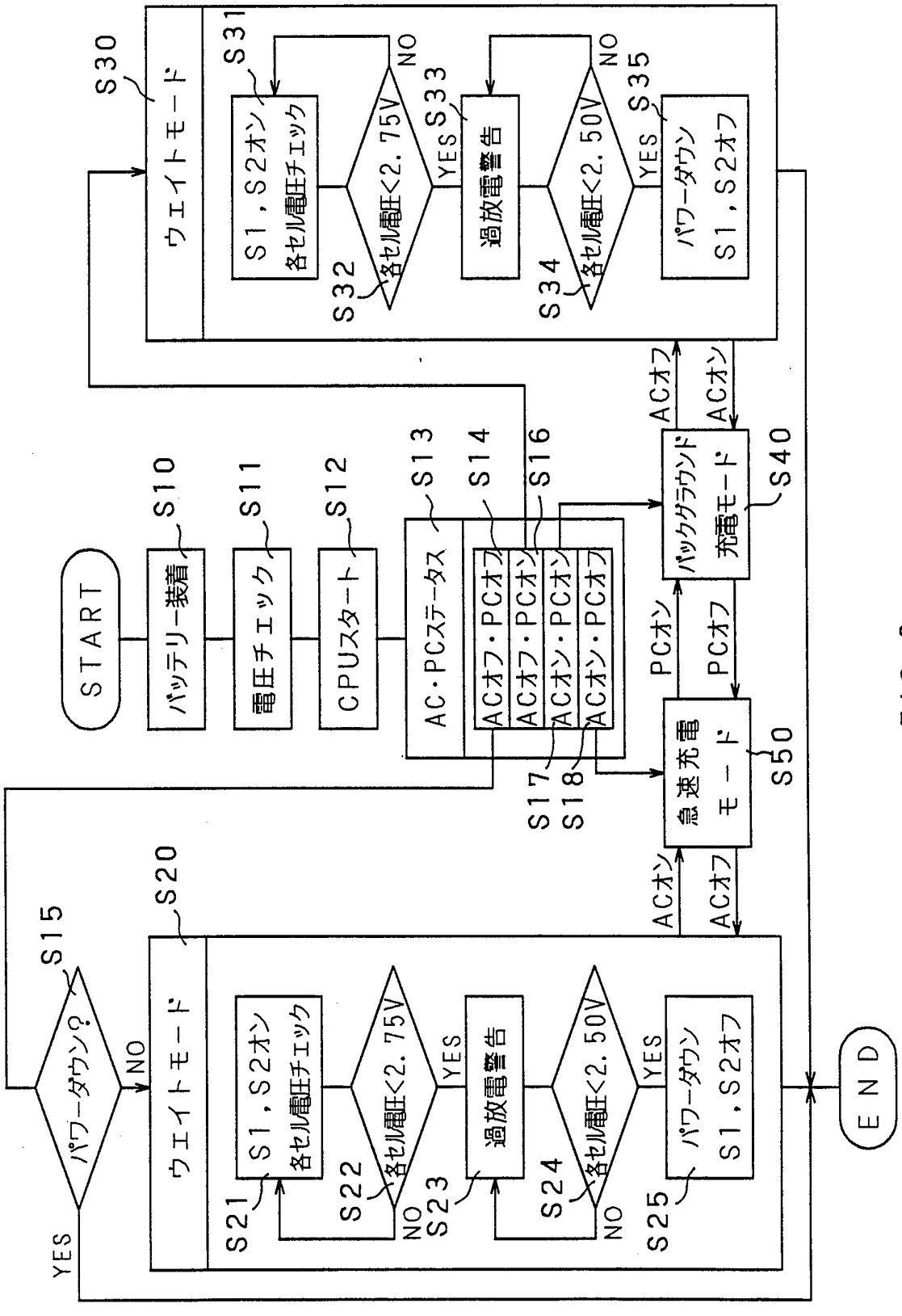

START
S10
バッテリー装着
S11
電圧チェック
S12
CPUスタート
S13
AC・PCステータス
S14
ACオフ・PCオフ
ACオフ・PCオン
ACオン・PCオン
ACオン・PCオフ
S16
S17
S18
S15
パワーダウン?
YES
NO
S20
ウェイトモード
S21
S1，S2オン
各セル電圧チェック
S22
各セル電圧<2.75V
NO
YES
S23
過放電警告
S24
各セル電圧<2.50V
NO
YES
S25
パワーダウン
S1，S2オフ
S30
ウェイトモード
S31
S1，S2オン
各セル電圧チェック
S32
各セル電圧<2.75V
NO
YES
S33
過放電警告
S34
各セル電圧<2.50V
NO
YES
S35
パワーダウン
S1，S2オフ
急速充電
モード
S50
PCオン
PCオフ
ACオン
ACオフ
パックグラウンド
充電モード
S40
ACオフ
ACオン
END

FIG. 3

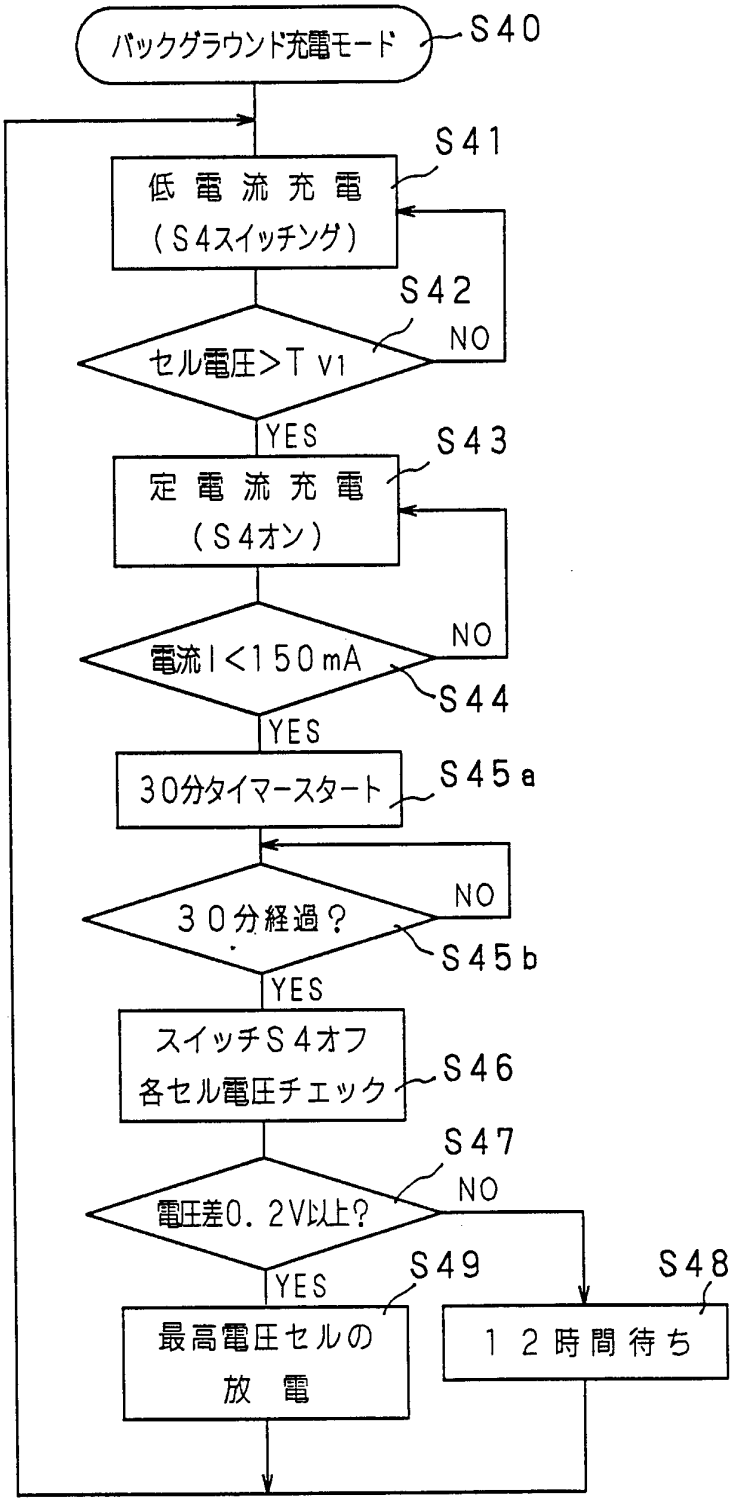

バックグラウンド充電モード
S40
S41
低電流充電
(S4スイッチング)
S42
NO
セル電圧>Tv1
YES
S43
定電流充電
(S4オン)
NO
電流I<150mA
S44
YES
30分タイマースタート
S45a
NO
30分経過?
S45b
YES
スイッチS4オフ
各セル電圧チェック
S46
S47
NO
電圧差0.2V以上?
YES
S49
最高電圧セルの
放電
S48
12時間待ち

FIG. 4

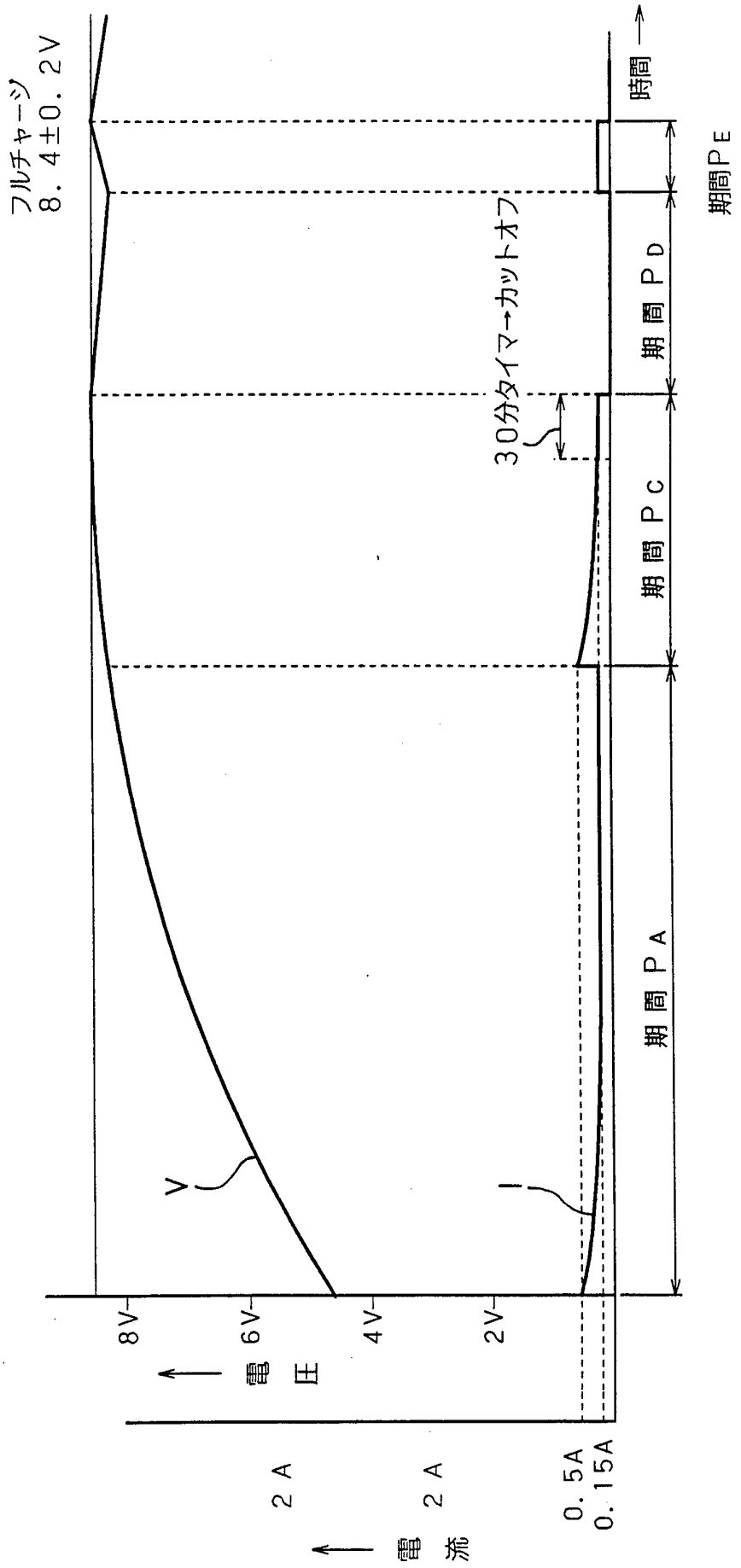

フルチャージ
8.4±0.2V
30分タイマー→カットオフ
時間
期間PE
期間PD
期間Pc
期間PA
V
I
8V
6V
4V
2V
電圧
2A
2A
電流
0.5A
0.15A

FIG. 5

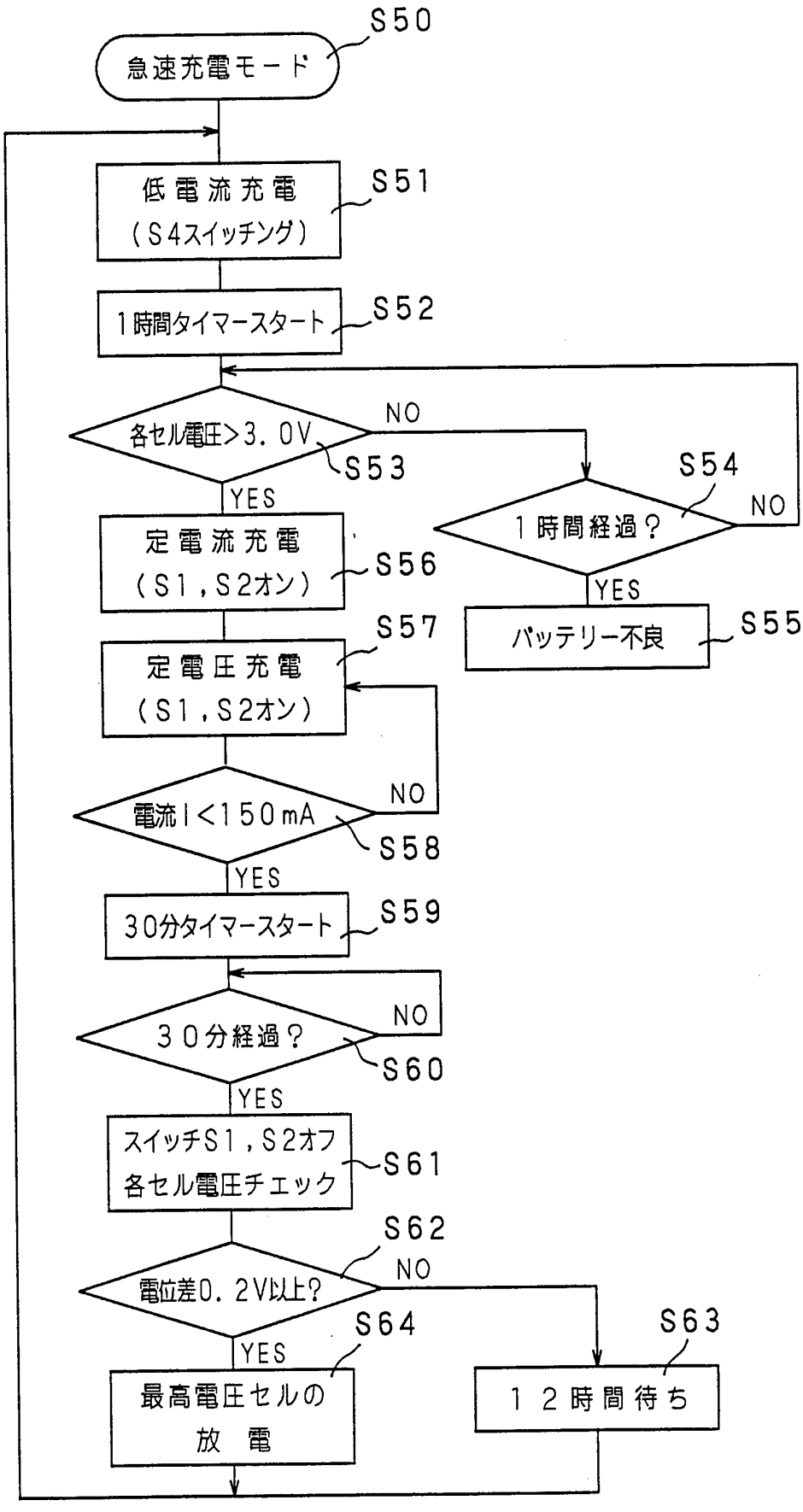

S50
急速充電モード
S51
低電流充電
(S4スイッチング)
S52
1時間タイマースタート
NO
各セル電圧>3.0V
S53
YES
S54
1時間経過?
NO
YES
S55
バッテリー不良
S56
定電流充電
(S1,S2オン)
S57
定電圧充電
(S1,S2オン)
NO
電流I<150mA
S58
YES
S59
30分タイマースタート
NO
30分経過?
S60
YES
S61
スイッチS1,S2オフ
各セル電圧チエック
S62
NO
電位差0.2V以上?
S63
12時間待ち
S64
YES
最高電圧セルの
放電

FIG. 6

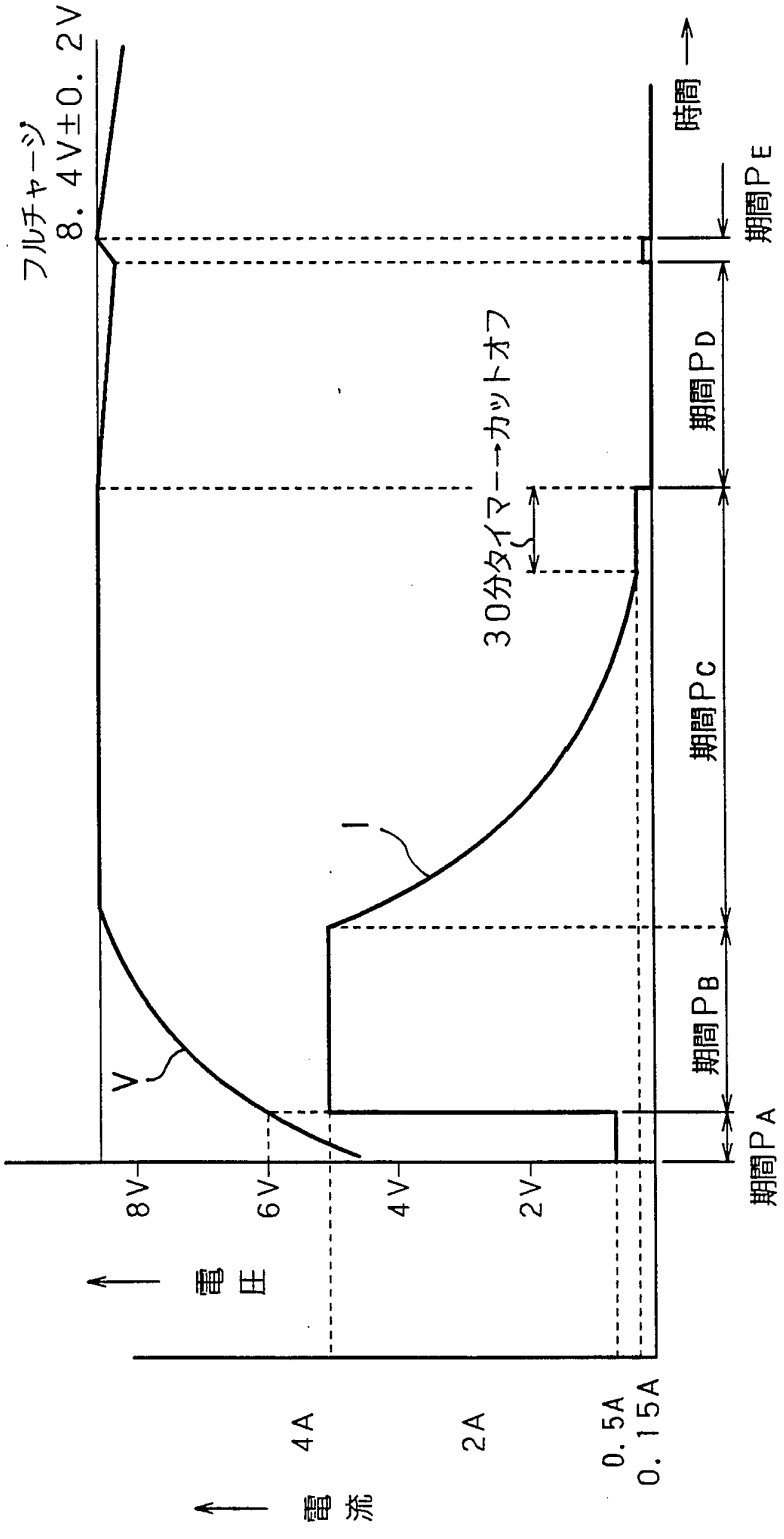

フルチャージ
8.4V±0.2V
時間
期間PE
期間PD
30分タイマー→カットオフ
期間Pc
期間PB
期間PA
V
I
8V
6V
4V
2V
電圧
4A
2A
0.5A
0.15A
電流

FIG. 7

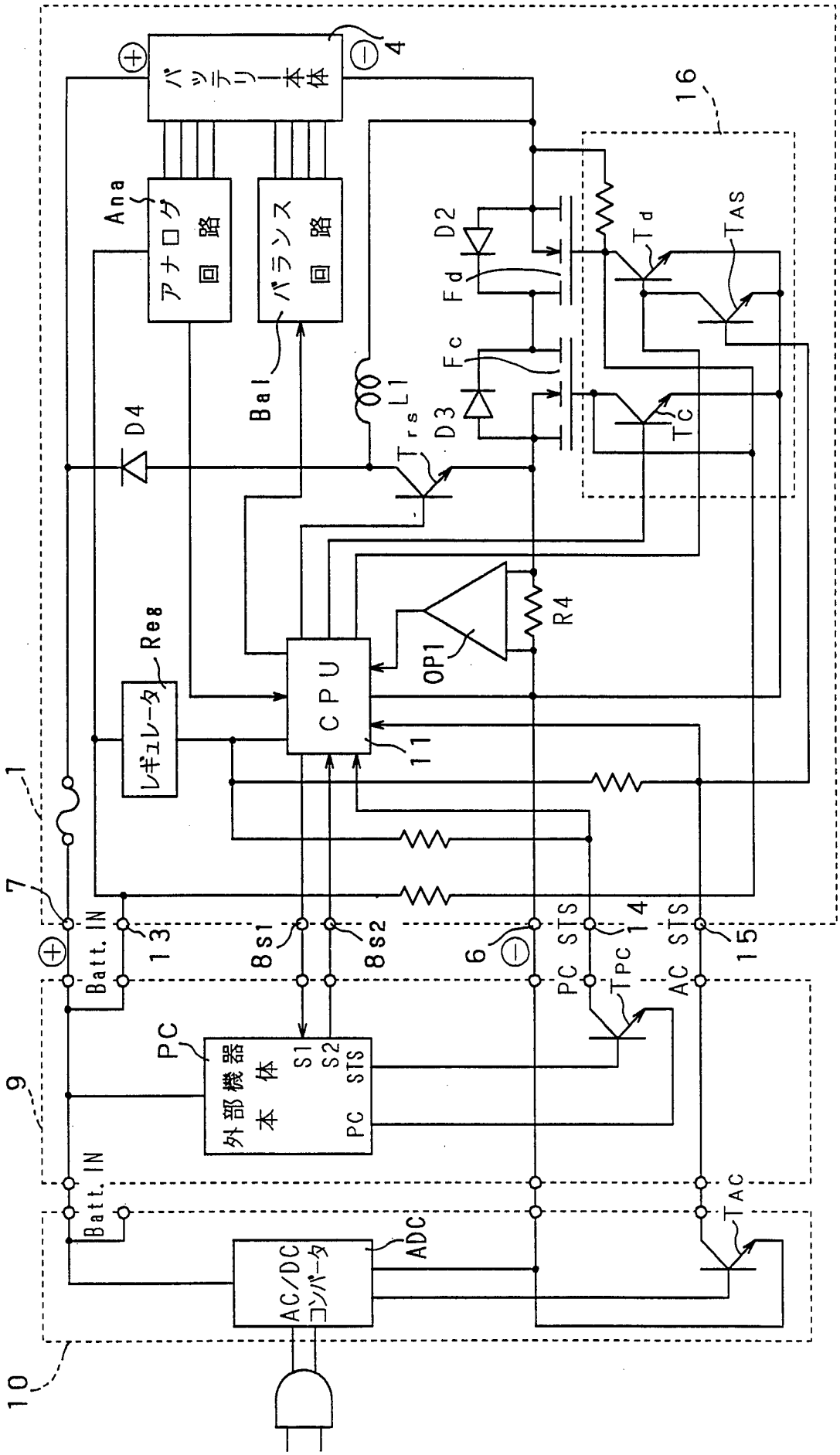

バッテリー本体
4
16
Ana
アナログ回路
バランス回路
Bal
D2
Fd
Fc
D3
D4
Trs
L1
Td
TAS
TC
R4
OP1
CPU
11
Reg
レギュレータ
1
7
Batt. IN
13
8s1
8s2
6
PC STS
14
TPC
AC STS
15
PC
外部機器本体
S1
S2
PC STS
9
Batt. IN
TAC
ADC
AC/DC コンバータ
10

FIG. 8

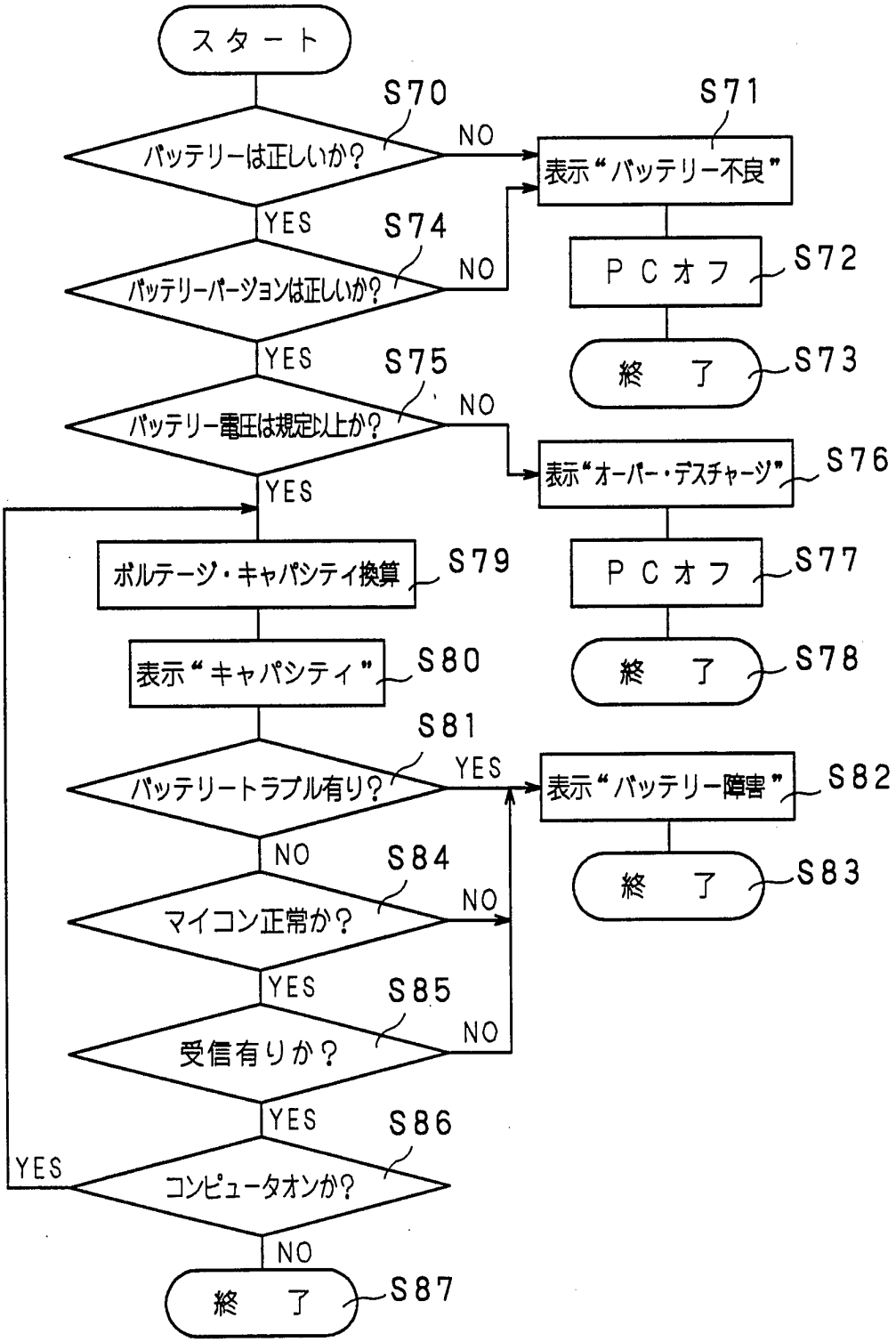

スタート
S70
バッテリーは正しいか?
NO
S71
表示"バッテリー不良"
YES
S74
バッテリーバージョンは正しいか?
NO
PCオフ
S72
YES
S75
終了
S73
バッテリー電圧は規定以上か?
NO
表示"オーバー・デスチャージ"
S76
YES
ボルテージ・キャパシティ換算
S79
PCオフ
S77
表示"キャパシティ"
S80
終了
S78
S81
バッテリートラブル有り?
YES
表示"バッテリー障害"
S82
NO
S84
終了
S83
マイコン正常か?
NO
YES
S85
受信有りか?
NO
YES
S86
YES
コンピュータオンか?
NO
終了
S87

FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP93/01536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl^5 H01M10/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int Cl^5 H01M10/44, H01M10/48, H02J7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1993
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1993

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, A, 4-150727 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), May 25, 1992 (25. 05. 92), (Family: none)	1-16
Y	JP, A, 4-351428 (Matsushita Electric Works, Ltd.), December 7, 1992 (07. 12. 92), (Family: none)	1-16
A	JP, A, 4-127075 (Matsushita electric Works, Ltd.), April 28, 1992 (28. 04. 92), (Family: none)	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
January 5, 1994 (05. 01. 94)	January 25, 1994 (25. 01. 94)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国 際 調 査 報 告

国際出願番号 PCT/JP 93/01536

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁵ H01M10/44

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁵ H01M10/44, H01M10/48, H02J7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926－1993年
日本国公開実用新案公報 1971－1993年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	JP, A, 4－150727（松下電器産業株式会社）, 25. 5月. 1992（25. 05. 92）（ファミリーなし）	1－16
Y	JP, A, 4－351428（松下電工株式会社）, 7. 12月. 1992（07. 12. 92）（ファミリーなし）	1－16
A	JP, A, 4－127075（松下電工株式会社）, 28. 4月. 1992（28. 04. 92）（ファミリーなし）	1－16

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
05. 01. 94

国際調査報告の発送日
25. 01. 94

名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/JP）
郵便番号100
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）
三 宅 正 之 印
4K 8935

電話番号 03－3581－1101 内線 3435

様式PCT/ISA/210（第2ページ）（1992年7月）