

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3833679号
(P3833679)

(45) 発行日 平成18年10月18日(2006.10.18)

(24) 登録日 平成18年7月28日(2006.7.28)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 M	10/44	(2006.01)	HO 1 M	10/44	Q
HO 2 J	7/00	(2006.01)	HO 2 J	7/00	S
HO 2 J	7/02	(2006.01)	HO 2 J	7/02	F

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-349748 (P2004-349748)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成16年12月2日(2004.12.2)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2006-164547 (P2006-164547A)		東京都品川区北品川6丁目7番35号
(43) 公開日	平成18年6月22日(2006.6.22)	(73) 特許権者	395015319
審査請求日	平成17年12月9日(2005.12.9)		株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント
早期審査対象出願			東京都港区南青山二丁目6番21号
		(74) 代理人	100082762
			弁理士 杉浦 正知
		(74) 代理人	100120640
			弁理士 森 幸一
		(72) 発明者	佐々木 太一
			福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池パックおよび充電制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2次電池と2次電池の充放電を制御する回路とを有する電池パックにおいて、
充電装置に設けられた他のコンピュータと通信を行い、認証を行うコンピュータと、
上記認証が成立する場合に充電電流を2次電池に供給し、上記認証が成立しない場合に、
充電状態が所定時間経過した後に充電電流を遮断するように、上記コンピュータによって
制御される充電制御手段とを有し、

充電装置から取り外された時に上記充電電流を遮断した状態が解除されることを特徴とする電池パック。

【請求項2】

請求項1に記載の電池パックにおいて、

上記充電装置に対して装着された時に、上記コンピュータによって上記認証がなされることを特徴とする電池パック。

【請求項3】

電池パックが2次電池と2次電池の充放電を制御する回路とコンピュータとを有し、該コンピュータの制御の下で実行される充電制御方法において、

充電装置に設けられた他のコンピュータと通信を行い、認証を行う認証ステップと、
上記認証が成立する場合に充電電流を2次電池に供給し、上記認証が成立しない場合に、
充電状態が所定時間経過した後に充電電流を遮断する充電制御ステップとからなり、
充電装置から電池パックが取り外された時に上記充電電流を遮断した状態が解除される

10

20

ことを特徴とする充電制御方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の充電制御方法において、
上記充電装置に対して電池パックが装着された時に、上記認証ステップがなされることを特徴とする充電制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電池パックと充電装置との間で認証を行い、正規でない充電装置による充電を防止するようにした電池パックおよび充電制御方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

2次電池例えばリチウムイオン電池は、小型、軽量、高エネルギー密度、高出力等の特徴を有しているために、デジタルカメラ、携帯電話、可搬型パーソナルコンピュータ等のアプリケーション機器の電源として広く使用されている。かかるリチウムイオン電池は、電池の使用安全性を確保し、また、電池寿命の低下等の問題の発生を防ぐために、正規のメーカーによって製造された充電装置によって充電される必要がある。例えば非正規品の充電装置の場合では、正しい仕様を満たさないものがあり、そのような充電装置によって充電すると、過充電がされるおそれがある。

【0003】

20

電池パックとアプリケーション機器との間で認証を行い、正規でない電池パックを排除することが下記の特許文献 1 に記載されている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 147408 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に記載のものは、アプリケーション機器としてカムコーダーに設けられたマイクロコンピュータと電池パックに設けられたマイクロコンピュータとの間で認証を行うもので、認証の結果に応じてカムコーダー内の電源供給ラインをオン/オフする構成を有している。このように、特許文献 1 に記載のものは、カムコーダーの仕様を満足しない可能性のある模倣電池パックをカムコーダーが使用することを禁止するものであった。すなわち、特許文献 1 に記載のものは、非正規品の充電装置によって正規な電池パックが充電されることを防止することを意図したものではなかった。

30

【0006】

従って、この発明の目的は、非正規品の充電装置によって充電がされることを防止することができる電池パックおよび充電制御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】

上述した課題を解決するために、この発明は、2次電池と2次電池の充放電を制御する回路とを有する電池パックにおいて、

40

充電装置に設けられた他のコンピュータと通信を行い、認証を行うコンピュータと、
認証が成立する場合に充電電流を2次電池に供給し、認証が成立しない場合に、充電状態が所定時間経過した後に充電電流を遮断するように、コンピュータによって制御される充電制御手段とを有し、

充電装置から取り外された時に充電電流を遮断した状態が解除されることを特徴とする電池パックである。

【0008】

また、この発明の第2の態様は、電池パックが2次電池と2次電池の充放電を制御する回路とコンピュータとを有し、該コンピュータの制御の下で実行される充電制御方法にお

50

いて、

充電装置に設けられた他のコンピュータと通信を行い、認証を行う認証ステップと、
認証が成立する場合に充電電流を2次電池に供給し、認証が成立しない場合に、充電状態が所定時間経過した後に充電電流を遮断する充電制御ステップとからなり、

充電装置から電池パックが取り外された時に充電電流を遮断した状態が解除されることを特徴とする充電制御方法である。

【発明の効果】

【0010】

この発明は、非正規品の充電装置を使用して充電することを阻止でき、安全性を高めることができる。また、非正規品の充電装置を使用するために、寿命が短くなるような性能の劣化を防止でき、電池パックの信頼性を向上できる。さらに、使用すると危険性のある充電装置の非正規品を市場から排除することができる。この発明では、認証が成立しない場合に、所定時間例えば60秒間、充電が経過した後に充電を遮断するので、認証に多少の時間を要する場合にも、正確な認証を行うことができる。さらに、充電装置から取り外された時に充電遮断状態が自動的に解除されるので、正規の充電装置を使用すれば、充電を行うことが可能となる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、この発明による電池パックの一実施形態を示す。参照符号1が2次電池例えばリチウムイオン電池を示す。電池パックには、+側端子2、-側端子3および通信用端子4が設けられている。

20

【0012】

2次電池1の正極と+側端子2とが接続され、2次電池1の負極が電流制限素子5、電流検出抵抗6、放電制御FET(Field Effect Transistor)7aのドレイン・ソース間および充電制御FET8aのドレイン・ソース間を直列に介してと-端子3と接続されている。電流制限素子5は、例えばPTC(Positive Temperature Coefficient:熱抵抗素子)であり、温度が上昇すると抵抗値が上昇して電流を制限するものである。FET7aおよび8aのドレイン・ソース間には、それぞれ寄生ダイオード7bおよび8bが存在している。

【0013】

放電制御FET7aおよび充電制御FET8aのそれぞれのゲートには、保護回路9からの制御信号D0およびC0がそれぞれ供給される。通常の充電および放電動作では、制御信号D0およびC0がハイレベルとされ、FET7aおよび8aがオン状態とされる。保護回路9の機能は、過充電保護、過放電保護および過電流保護の3つの機能がある。簡単にこれらの保護機能について説明する。

30

【0014】

過充電保護機能について説明する。2次電池1を充電していくと、満充電を過ぎても電池電圧が上昇を続ける。この過充電状態になると危険な状態となる可能性が生じる。したがって、充電は、定電流定電圧で行い、充電制御電圧が電池の定格(例えば4.2V)以下で行う必要がある。しかしながら、充電器の故障や、非正規品の充電器の使用によって、過充電の危険性がある。過充電され、電池電圧がある電圧値以上になった場合、保護回路9の出力C0がハイレベルからローレベルとなり、充電制御FET8aがオフし、充電電流が遮断される。この機能が過充電保護機能である。FET8aがオフすると、放電制御FET7aおよび寄生ダイオード8bを介して放電のみが可能とされる。

40

【0015】

過放電保護機能について説明する。定格放電終止電圧以下まで放電し、電池電圧が例えば2V~1.5V以下の過放電状態になった場合は、電池が故障する可能性がある。放電され、電池電圧がある電圧値以下になった場合、保護回路9の出力D0がハイレベルからローレベルとなり、放電制御FET7aがオフし、放電電流が遮断される。この機能が過放電機能である。FET7aがオフすると、充電制御FET8aおよび寄生ダイオード7b

50

を介して充電のみが可能とされる。

【0016】

過電流保護機能について説明する。電池の+ - 端子間が短絡された場合には、大電流がながれてしまい、異常発熱する危険性がある。放電電流がある電流値以上流れた場合には、保護回路9の出力D0がハイレベルからローレベルとなり、放電制御FET7aがオフし、放電電流が遮断される。この機能が過電流保護機能である。

【0017】

参照符号10は、電池パックに設けられているマイクロコンピュータを示す。マイクロコンピュータ10に電流検出抵抗6により電流を検出する電流測定部11、電池電圧を測定する電圧測定部12、並びに温度測定部13のそれぞれからの測定値が入力される。温度測定部13は、サーミスタ等の温度検出素子によって電池温度を測定する。

10

【0018】

マイクロコンピュータ10に対して不揮発性メモリとしてのEEPROM(Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)14が接続される。マイクロコンピュータ10とEEPROM14の間に、データ入力線、データ出力線、クロック供給線、チップセレクト供給線が配されている。マイクロコンピュータ10は、電流測定値、電圧測定値、温度測定値を使用して残容量情報を算出する。測定値、残容量を求めるために必要なデータ例えば電池電圧と残容量との関係を示すテーブル、求められた残容量情報等がEEPROM14に記憶される。不揮発性メモリとして、EEPROM以外にバックアップ電源を有するRAM(Random Access Memory)等を用いても良い。

20

【0019】

二次電池の残容量を検出する方法として、電池電圧を測定することにより二次電池の残容量を検出する電圧法による検出方法と、電圧と電流を測定し、積算することにより、二次電池の残容量を求める積算法による検出方法などが挙げられる。

【0020】

電圧法による残容量検出は、電池セルの端子電圧を測定し、二次電池の電圧と電池容量(残容量率)の相関性に基づいて残容量を算出するため、例えばリチウムイオン電池の場合は電池電圧が4.2V/セルで満充電、2.4V/セルになると過放電状態であると判別でき、測定が容易にできる。

【0021】

また、積算法による残容量検出は、電流を測定し、一定時間毎に積算する電流積算と、電圧と電流を測定し、これらを掛け合わせることで電力量を算出し、さらに一定時間毎に電力量を積算する電力積算法がある。いずれも、放電電流量または放電電力量を求め、電池のもつ使用可能な電流量または電力量との割合から二次電池の残容量を求めることができるので、電圧の変動に左右されることなく、安定した残容量検出が可能となる。

30

【0022】

さらに、積算法と電圧法を併用して電池容量を検出する方法によって、より精度を高める方法もある。例えばあらかじめ設定された電流値より小さいときは電圧法を、大きいときは電流積算法を用いる方法がある。各方法を切り替えて電池容量を計測することにより、電池容量の算出精度を高めることが可能となる。さらに、二次電池の残容量率に応じて、積算法で検出した残容量率と電圧法で検出した残容量率とを重み付け加算し、最終的な残容量率検出を行う方法も提案されている。この発明では、これらの何れの方法も使用することができる。

40

【0023】

残容量情報としては、具体的には、残容量(mAh)、残容量率(%)および残り使用可能時間(分)が算出される。残容量情報は、マイクロコンピュータ10から電池パックが接続されたアプリケーション機器のマイクロコンピュータに対して送信される。アプリケーション機器側では、受け取った残容量情報を液晶等の表示部に表示する。

【0024】

一実施形態では、マイクロコンピュータ間の通信用に一つの端子4が使用されている。

50

端子 4 に接続された一つの信号線を介して例えば時分割多重された送信信号および受信信号が伝送される。入出力部 15 は、マイクロコンピュータ 10 と通信端子 4 との間に配置され、送信信号 Tx および受信信号 Rx の分離、これらの信号のレベル調整等を行う。なお、送信用および受信で別々の端子を設けても良い。

【 0 0 2 5 】

さらに、電池パックには、2次電池 1 の電圧から安定化された所定の電圧例えば 2.5 V の電圧を生成するレギュレータ 16 が設けられている。レギュレータ 16 が生成した電圧は、マイクロコンピュータ 10、電流測定部 11、温度測定部 13、EEPROM 14、入出力部 15 に対して電源電圧として供給される。

【 0 0 2 6 】

保護回路 9 から出力される放電制御 FET 7a のゲートに供給される制御信号 D0 がレギュレータ 16 に対してオン/オフ制御信号として供給される。すなわち、過放電のおそれが検出され、放電制御 FET 7a をオフとする制御信号によって、レギュレータ 16 がオフとされる。レギュレータ 16 がオフとされると、レギュレータ 16 の出力電圧が 0 となり、レギュレータ 16 の出力電圧を電源電圧とするマイクロコンピュータ 10 等の回路が動作を停止し、電池パック内の回路により 2次電池 1 が過放電となることが防止されている。

【 0 0 2 7 】

この発明の一実施形態では、充電遮断トランジスタ 17 が設けられている。トランジスタ 17 のコレクタと充電制御 FET 8b のゲートとが接続され、そのエミッタと FET 8b のソースとが接続されている。充電遮断トランジスタ 17 のベースには、マイクロコンピュータ 10 から充電遮断信号 Ps が供給される。

【 0 0 2 8 】

マイクロコンピュータ 10 は、充電装置のマイクロコンピュータと相互認証を行い、認証の結果に応じて充電遮断信号 Ps を生成する。認証が成立しない場合には、充電遮断信号 Ps によって充電遮断トランジスタ 17 がオンとされ、充電制御 FET 8a のゲート・ソース間が短絡される。その結果、充電制御 FET 8a がオフし、充電電流が遮断される。

【 0 0 2 9 】

ここで、図 2 を参照してこの発明による電池パックと充電装置との接続例について説明する。図 2A は、商用電源を整流して充電電源を生成する充電器 30 に対して電池パック 20 が接続される構成例である。図 2 では、簡略化して示されているが、充電器 30 は、整流回路、充電回路を有し、電池パック 20 は、図 1 に示す構成を有したものである。この場合では、充電器 30 によって電池パック 20 の 2次電池が充電され、また、充電器 30 内のマイクロコンピュータ 31 と電池パック 20 内マイクロコンピュータ 10 とが通信を行い、相互認証を行う。

【 0 0 3 0 】

図 2B に示す例は、アプリケーション機器 40 に電池パック 20 が装着された状態で、ACアダプタ 32 によって電池パック 20 の 2次電池が充電される構成である。図 2B の構成では、アプリケーション機器 40 が ACアダプタ 32 と共に充電装置を構成する。ACアダプタ 32 は、商用電源を整流した出力をアプリケーション機器 40 に供給する。アプリケーション機器 40 内のレギュレータ 41 によって電池パック 20 の 2次電池の充電電源が生成される。この構成では、電池パック 20 のマイクロコンピュータ 10 は、アプリケーション機器 40 のマイクロコンピュータ 42 と通信を行い、相互認証動作がなされる。図 2B に示す構成を変形した構成として、ACアダプタ 32 がクレードルと接続され、クレードルに置かれたアプリケーション機器 40 内の電池パック 20 の 2次電池に充電を行う構成も可能である。さらに、図 2A に示すように、充電器 30 によって充電した電池パック 20 をアプリケーション機器 40 に装着する場合もある。

【 0 0 3 1 】

電池パック 20 のマイクロコンピュータ 10 と、充電器 30 のマイクロコンピュータ 3

10

20

30

40

50

1 またはアプリケーション機器 40 のマイクロコンピュータ 42 との間でなされる相互認証は、例えばチャレンジ・レスポンス方式が使用される。相互認証は、電池パック 20 が充電器 30 またはアプリケーション機器 40 に対して装着されたことを契機として行われる。

【0032】

電池パック 20 が充電器 30 またはアプリケーション機器 40 に対して装着されたか否かは、マイクロコンピュータ 31 が電池パック 20 の EEPROM 14 の内容を読み取るためのコマンドを発生することで行われる。例えば、一定時間内に EEPROM 14 から所定のデータが戻ってくれば、電池パック 20 が装着されたと判断され、一定時間内にデータが戻ってこない場合は、装着されていないと判断される。装着の有無の判断は、この方法以外に、物理的な接続の有無を検出する方法等を使用できる。

10

【0033】

チャレンジ・レスポンス方式では、充電装置（マイクロコンピュータ 31 または 42、以下同様）および電池パック（マイクロコンピュータ 10、以下同様）間で秘密情報が共有されており、まず、充電装置から電池パックに対してチャレンジデータが送信される。チャレンジデータは、一時的なデータであり、乱数が使用される。

【0034】

チャレンジデータを受け取った電池パックは、自分の秘密情報とチャレンジデータからレスポンスデータを生成し、レスポンスデータを充電装置に返す。充電装置側でも同じ生成処理を行い、生成したデータとレスポンスデータとを比較し、両者が一致すれば、電池パックが秘密情報を知っていたものと認証する。すなわち、装着された電池パックが正規品と判定される。そうでない場合には、電池パックが認証されず、非正規品と判定される。認証結果が記憶される。

20

【0035】

次に、認証者が充電装置から電池パックに交代し、被認証者が電池パックから充電装置に交代する。電池パックから受け取ったチャレンジデータと秘密情報からレスポンスデータを充電装置が生成し、レスポンスデータを電池パックに返す。電池パック側で同じ生成処理で生成したデータと受け取ったレスポンスデータとを比較し、両者が一致するか否かによって、認証が成立するか否かが判定され、判定結果が記憶される。この場合では、電池パックが充電装置が正規か否かを判定する。

30

【0036】

電池パックの認証結果が充電装置に返され、充電装置では、二つの認証結果が共に成立する場合に、相互認証が成立したものと判定し、充電装置が相互認証の結果を保有する。充電装置としてのアプリケーション機器は、認証が成立しない場合には、その電池パックを使用することをできない状態とされる。電池パックは、認証者として被認証者の充電装置についての認証結果を保有する。後述するように、電池パックは、認証が成立しない場合では、充電が禁止される。非正規品の充電装置は、電池パックによって認証されないため、正規の充電装置によってのみ電池パックの充電が可能となる。なお、認証結果によって充電を制御するこの発明においては、電池パックにより充電装置が認証されることが必要であり、相互認証がなされることを必要とするものではない。また、上述したチャレンジ・レスポンス方式の認証方法は、認証方法の一例であり、他の認証方法を使用しても良い。

40

【0037】

図 3 を参照してこの発明の一実施形態において、電池パックのマイクロコンピュータ 10 の制御の下でなされる充電制御方法について説明する。図 3 のフローチャートに示される処理は、所定の周期例えば 1 秒周期で繰り返される。電池パックを充電装置（アプリケーション機器を含む、以下同様）に対して装着し、充電を開始する。

【0038】

ステップ S 21 において、電流測定部 11 および電圧測定部 12 のそれぞれによって電流測定および電圧測定がなされる。測定結果から電圧が所定電圧例えば 3 V 以上で、且つ

50

充電電流が所定値例えば50mA以上か否かがステップS22において判定される。過放電を防止するために、電池電圧が所定電圧以上であることが検出される。充電電流値を検出するのは、充電中であることを確認するためである。ステップS22の判定結果が否定の場合には、処理が終了する。

【0039】

ステップS22の判定結果が肯定の場合には、ステップS23において、認証が成立しているか否かが判定される。上述した認証処理は、ステップS22の判定結果が肯定の場合になされる。認証処理は、電池パックを充電装置に装着した直後に行うようにしても良い。

【0040】

認証が成立する場合には、充電遮断動作がなされない。認証が成立しない場合には、ステップS24において、充電状態が所定時間例えば60秒経過したか否かが判定される。この待ち時間は、認証動作が確実に実行されることを保証する。60秒経過していない場合には、処理が終了する。60秒経過したと判定されると、ステップS25において、充電遮断動作が実行される。

【0041】

ここで、充電遮断動作について説明する。最初に、マイクロコンピュータ10が充電遮断信号Psをハイレベルとし、充電遮断トランジスタ17をオフからオンとし、充電制御FET8aをオンからオフとする。その結果、充電電流が遮断される。

【0042】

保護回路9は、出力端子3の電圧を検出しており、FET8aが強制的にオフされると、過電流保護動作と類似の動作を行い、保護回路9の出力信号D0がハイレベルからローレベルとなる。D0がローレベルとなると、レギュレータ16の動作が停止し、その出力電圧が0となる。その結果、レギュレータ16の出力を電源として使用するマイクロコンピュータ10がリセット状態となり、充電遮断信号Psがハイレベルからローレベルとなる。

【0043】

このように充電遮断動作がなされた場合、電池パックを充電装置から取り外す時に、充電遮断状態が解除される。電池パックが充電装置から取り外されると、保護回路9が正負の端子2および3間を高インピーダンスとして検出する。その結果、保護回路9の出力信号D0がローレベルからハイレベルとなる。レギュレータ16が動作をオンし、その出力電圧が発生する。レギュレータ16の出力電圧を電源としているマイクロコンピュータ10がリセット状態から復帰する。その結果、FET7aおよび8aが共にオンする通常状態となる。

【0044】

この発明は、種々のアプリケーション機器に対して適用できるが、図4を参照してアプリケーション機器が携帯型ゲーム機の場合について説明する。図4Aは、携帯型ゲーム機の正面を示し、中央部にワイド液晶表示部51が配されている。その左右に操作キー52および53が配されている。ユーザは、液晶表示部51の表示を見ながら、操作キー52および53を操作してゲームを楽しむことができる。操作キーとしては、アナログパッド54も設けられている。

【0045】

図4Bは、携帯型ゲーム機の背面を示す。図4Cに示すように、背面側に電池パックの収納部55が設けられ、収納部55に電池パック56が収納され、電池蓋57がスライドして収納部55を覆うようになされている。本体に突出された突起58が電池蓋57に形成された穴59内に入り込んで、蓋を閉じた状態がロックされる。

【0046】

図4Dに示すように、電池パック56の上部に突出部60の先端面に接続用端子61a、61b、61cが設けられている。これらの接続用端子61a、61b、61cが図1における端子2、3および4とそれぞれ対応している。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

なお、図 4 に示される携帯型ゲーム機は、光ディスクの記録/再生機能、無線 LAN との接続機能、USB インターフェース機能、メモリカードインターフェース機能等の種々の機能を有し、図示した操作キー以外のキー、接続部等を有しているが、これらの機能は、この発明と特に関係しないので、その説明を省略する。勿論、この発明は、携帯型ゲーム機に限らず、デジタルビデオカメラ、デジタルカメラ、PDA (Personal Digital Assistants)、携帯電話機等の種々のアプリケーション機器に対して適用できる。

【 0 0 4 8 】

以上、この発明の実施の形態について具体的に説明したが、この発明は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。例えば、複数の 2 次電池を有する構成の電池パック、電池パックの正側に充電制御 FET および放電制御 FET が制御された構成等を有していても良い。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 9 】

【 図 1 】 この発明による電池パックの一実施形態の接続図である。

【 図 2 】 電池パックと充電装置との間の接続構成間の認証方法を示すブロック図である。

【 図 3 】 電池パックマイクロコンピュータの制御の下でなされる充電制御方法を説明するためのフローチャートである。

【 図 4 】 この発明を適用できる携帯型ゲーム機の一例を説明するための略線図である。

【 符号の説明 】

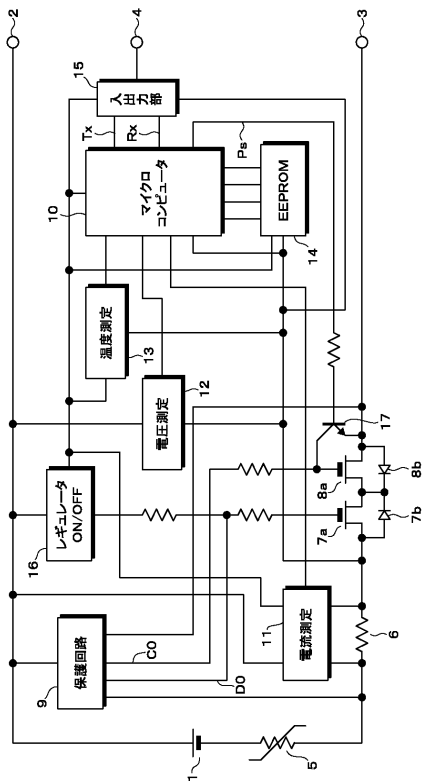
20

【 0 0 5 0 】

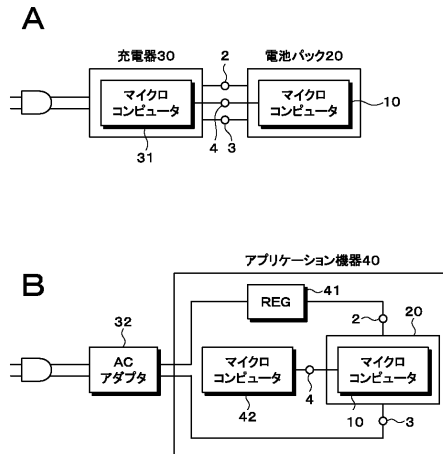
- 1 2 次電池
- 2 + 側端子
- 3 - 側端子
- 4 通信用端子
- 7 a 放電制御 FET
- 8 a 充電制御 FET
- 9 保護回路
- 1 0 マイクロコンピュータ
- 1 1 電流測定部
- 1 2 電圧測定部
- 1 3 温度測定部
- 1 4 E E P R O M
- 1 6 レギュレータ
- 1 7 充電遮断トランジスタ

30

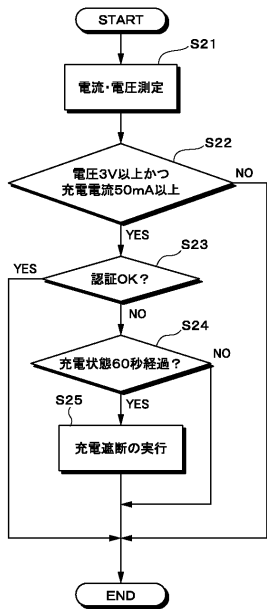
【図1】



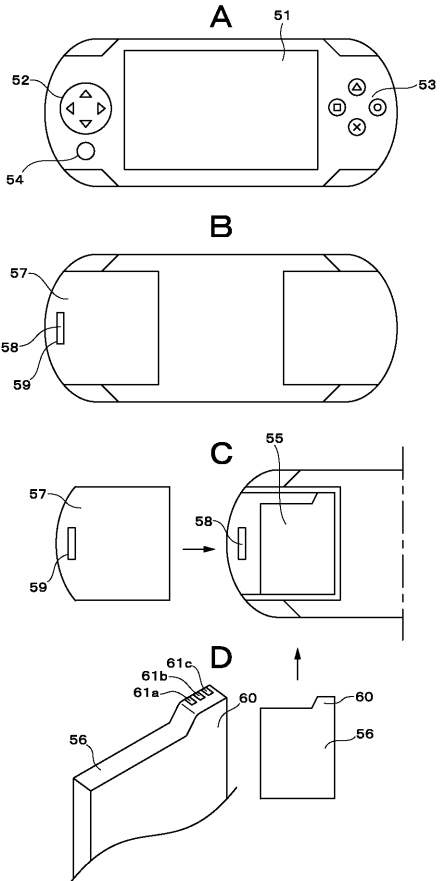
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 早川 雅彦

福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内

(72)発明者 佐々木 大

東京都港区南青山2丁目6番21号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

審査官 高木 正博

(56)参考文献 特開平11-041828(JP,A)

特開2005-130663(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/42 - 10/48

H01M 2/10

H02J 7/00 - 7/12

H02J 7/34 - 7/36