

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4744859号
(P4744859)

(45) 発行日 平成23年8月10日(2011.8.10)

(24) 登録日 平成23年5月20日(2011.5.20)

(51) Int. Cl.	F I				
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M	10/48			P
HO 2 J 7/00 (2006.01)	HO 2 J	7/00			X

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-359988 (P2004-359988)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成16年12月13日(2004.12.13)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2006-172748 (P2006-172748A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成18年6月29日(2006.6.29)	(74) 代理人	100067828
審査請求日	平成19年9月28日(2007.9.28)		弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100096150
			弁理士 伊藤 孝夫
		(74) 代理人	100109438
			弁理士 大月 伸介
		(72) 発明者	木村 忠雄
			大阪府守口市松下町1番1号 松下電池工業株式会社内
		審査官	長谷山 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池パック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

二次電池を充電する充電装置及び前記二次電池を放電させる負荷装置が接続される電池パックであって、

前記二次電池と、

前記二次電池の電圧を検出する電圧検出手段と、

前記二次電池に流れる電流を検出する電流検出手段と、

前記充電装置と前記電池パックとが接続された状態である充電状態又は前記負荷装置と前記電池パックとが接続された状態である放電状態にあるかを検出する状態検出手段と、

前記二次電池が通電状態又は非通電状態にあるかを判定するための信号である通電通知信号を、前記負荷装置から受信する受信手段と、

前記通電通知信号により、前記二次電池が通電状態又は非通電状態にあるかを判定する通電判定部と、

前記状態検出手段により、前記充電状態にあることが検出された場合は、前記電流検出手段により検出された電流を積算することにより、前記二次電池の残容量を算出し、

前記状態検出手段により前記放電状態にあることが検出され、かつ、前記通電判定部により前記二次電池が非通電状態にあると判定された場合は、前記電圧検出手段により検出された電圧を基に、前記二次電池の残容量を算出する残容量算出手段とを備えることを特徴とする電池パック。

【請求項2】

前記二次電池の温度を検出する温度検出手段と、
前記温度検出手段により検出された温度を基に、前記残容量算出手段により算出された前記二次電池の残容量を補正する補正手段とを更に備えることを特徴とする請求項 1 記載の電池パック。

【請求項 3】

前記二次電池は複数の二次電池から構成され、
前記電圧検出手段は、各二次電池の電圧を検出し、
前記残容量算出手段は、前記充電状態にあることが検出された場合は、前記電流検出手段により検出された電流を積算することにより、前記二次電池の残容量を算出し、
前記残容量算出手段は、前記放電状態にあることが検出され、かつ、前記通電判定部により前記二次電池が非通電状態にあると判定された場合は、前記電圧検出手段により検出された各二次電池の電圧を基に、前記二次電池の残容量を算出することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電池パック。

10

【請求項 4】

前記負荷装置は電動機であり、
前記受信手段は、前記電動機が駆動する際に流れる駆動信号を前記通電通知信号として受信することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の電池パック。

【請求項 5】

二次電池を充電する充電装置及び前記二次電池を放電させる負荷装置が接続される電池パックであって、

20

前記充電装置は、前記二次電池を流れる電流を検出する電流検出手段と、前記電流検出手段により検出された電流の値を前記電池パックに送信する送信手段とを備え、

前記二次電池の電圧を検出する電圧検出手段と、

前記充電装置と前記電池パックとが接続された状態である充電状態又は前記負荷装置と前記電池パックとが接続された状態である放電状態にあるかを検出する状態検出手段と、

前記二次電池が通電状態又は非通電状態にあるかを判定するための信号である通電通知信号を、前記負荷装置から受信する受信手段と、

前記通電通知信号により、前記二次電池が通電状態又は非通電状態にあるかを判定する通電判定部と、

前記状態検出手段により、前記充電状態にあることが検出された場合は、前記送信手段により送信された電流の値を積算することにより、前記二次電池の残容量を算出し、

30

前記状態検出手段により前記放電状態にあることが検出され、かつ、前記通電判定部により前記二次電池が非通電状態にあると判定された場合は、前記電圧検出手段により検出された電圧を基に、前記二次電池の残容量を算出する残容量算出手段とを備えることを特徴とする電池パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池の残容量を検知する電池パックに関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

近年、数 Ah の容量でも 100 A を超える電流を供給することができる高性能の二次電池が開発されている。かかる二次電池は、電動工具、電動自転車、ハイブリッド電気自動車といった負荷が大きく、負荷変動も大きな装置の電源として注目されている。そして、かかる二次電池では、大電流で使用されることが多いため、残容量を検出して、二次電池へのダメージを未然に防止すること及び二次電池の安全性を確保することが重要となる。

【0003】

二次電池の残容量を検出する手法として、電流積算法と電圧監視法とが知られている。電流積算法は、二次電池に流れる電流を積算して残容量を検出する手法である。電圧監視

50

法は、二次電池の電圧を測定し、測定した電圧に基づいて残容量を検出する手法である。

【0004】

電流積算法は、負荷変動が大きい場合であっても、電圧監視法に比べて正確に残容量を検出することが可能であるという利点を有している。一方、電圧監視法は、負荷変動が小さい場合は電流積算法に比べて正確に残容量を検出することが可能であるという利点を有している。

【0005】

従って、二次電池に、負荷変動の小さい負荷装置が接続されている場合は、電圧監視法により残容量が検出され、負荷変動の大きな負荷装置が接続されている場合は、電流積算法により残容量が検出されることが主流となっている。

10

【0006】

また、特許文献1には、二次電池を流れる電流を測定し、測定した電流が大きい場合は、電流積算法により残容量を検出し、測定した電流が小さい場合は、電圧監視法により残容量を検出するというように、電流に応じて電流積算法と電圧監視法とを切り替える電池パックが提案されている。

【特許文献1】W098/56059号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1による電池パックでは、電流が大きい場合に電流積算法が用いられているが、この電池パックに上記電動工具等の消費電流の大きな装置を接続した場合、大電流を検出することができる電流センサにより電池パックを構成する必要がある。このような大電流を検出することができる電流センサは一般的に高価であるため、電池パックの高コスト化を招いてしまう。

20

【0008】

本発明の目的は、消費電流が大きく、負荷変動も大きな負荷装置が接続されている場合であっても、大電流を検出することができる電流センサを用いることなく二次電池の残容量を正確に検出することができる電池パックを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明による電池パックは、二次電池を充電する充電装置及び前記二次電池を放電させる負荷装置が接続される電池パックであって、前記二次電池と、前記二次電池の電圧を検出する電圧検出手段と、前記二次電池に流れる電流を検出する電流検出手段と、前記充電装置と前記電池パックとが接続された状態である充電状態又は前記負荷装置と前記電池パックとが接続された状態である放電状態にあるかを検出する状態検出手段と、前記二次電池が通電状態又は非通電状態にあるかを判定するための信号である通電通知信号を、前記負荷装置から受信する受信手段と、前記通電通知信号により、前記二次電池が通電状態又は非通電状態にあるかを判定する通電判定部と、前記状態検出手段により、前記充電状態にあることが検出された場合は、前記電流検出手段により検出された電流を積算することにより、前記二次電池の残容量を算出し、前記状態検出手段により前記放電状態にあることが検出され、かつ、前記通電判定部により前記二次電池が非通電状態にあると判定された場合は、前記電圧検出手段により検出された電圧を基に、前記二次電池の残容量を算出する残容量算出手段とを備えることを特徴とする。

30

40

【0010】

また、上記構成において、前記二次電池の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段により検出された温度を基に、前記残容量算出手段により算出された前記二次電池の残容量を補正する補正手段とを更に備えることが好ましい。

【0011】

また、上記構成において、前記二次電池は複数の二次電池から構成され、前記電圧検出手段は、各二次電池の電圧を検出し、前記残容量算出手段は、前記充電状態にあることが

50

検出された場合は、前記電流検出手段により検出された電流を積算することにより、前記二次電池の残容量を算出し、前記残容量算出手段は、前記放電状態にあることが検出され、かつ、前記通電判定部により前記二次電池が非通電状態にあると判定された場合は、前記電圧検出手段により検出された各二次電池の電圧を基に、前記二次電池の残容量を算出することが好ましい。

【0012】

また、上記構成において、前記負荷装置は電動機であり、前記受信手段は、前記電動機が駆動する際に流れる駆動信号を前記通電通知信号として受信することが好ましい。

【0013】

本発明による電池パックは、二次電池を充電する充電装置及び前記二次電池を放電させる負荷装置が接続される電池パックであって、前記充電装置は、前記二次電池を流れる電流を検出する電流検出手段と、前記電流検出手段により検出された電流の値を前記電池パックに送信する送信手段とを備え、前記二次電池の電圧を検出する電圧検出手段と、前記充電装置と前記電池パックとが接続された状態である充電状態又は前記負荷装置と前記電池パックとが接続された状態である放電状態にあるかを検出する状態検出手段と、前記二次電池が通電状態又は非通電状態にあるかを判定するための信号である通電通知信号を、前記負荷装置から受信する受信手段と、前記通電通知信号により、前記二次電池が通電状態又は非通電状態にあるかを判定する通電判定部と、前記状態検出手段により、前記充電状態にあることが検出された場合は、前記送信手段により送信された電流の値を積算することにより、前記二次電池の残容量を算出し、前記状態検出手段により前記放電状態にあることが検出され、かつ、前記通電判定部により前記二次電池が非通電状態にあると判定された場合は、前記電圧検出手段により検出された電圧を基に、前記二次電池の残容量を算出する残容量算出手段とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

請求項1記載の発明によれば、充電状態においては二次電池に流れる電流を積算することにより二次電池の残容量が算出され、二次電池が放電状態にある場合は、非通電状態にあるときの二次電池の電圧を基に、二次電池の残容量が算出される。ここで、二次電池は比較的小さな電流により充電されることが一般的であるため、大電流を検出することができる電流センサを採用しなくとも、充電時に二次電池を流れる程度の電流を検出することができる安価な電流センサにより電池パックを構成することが可能となる。そのため、電池パックの低コスト化を図ることが可能となる。一方、放電時においては、非通電時における電圧を基に残容量を検出しているため、すなわち、負荷変動の大きい通電時においては残容量の検出が行われていないため、残容量を正確に検出することができる。

【0015】

請求項2記載の発明によれば、二次電池の温度が検出され、検出された温度を基に、二次電池の残容量が補正されるため、二次電池の残容量をより正確に検出することができる。

【0016】

請求項3記載の発明によれば、二次電池が直列接続され大容量化されている場合であっても残容量を正確に検出することができる。

【0017】

請求項4記載の発明によれば、電動機が駆動する際に流れる駆動信号が通電通知信号として受信され、通電状態の有無が検出されているため、電動機に別途通電通知信号を生成する手段を設けなくとも通電状態の有無を検出することができる。

【0018】

請求項5記載の発明によれば、充電装置は二次電池を流れる電流を検出する電流検出手段と検出された電流の値を電池パックに送信する送信手段とを備えている。そして、充電状態においては電流送信手段から送信された電流の値を積算することにより二次電池の残

10

20

30

40

50

容量が算出され、二次電池が放電状態にある場合は、非通電状態にあるときの二次電池の電圧を基に、二次電池の残容量が算出される。従って、電池パックに電流検出手段を設ける必要がなくなり、電池パックの低コスト化を図ることができる。

【 0 0 1 9 】

また、二次電池は比較的小さな電流により充電されることが一般的であるため、大電流を検出することができる電流センサを採用しなくとも、充電時に二次電池を流れる程度の電流を検出することができる安価な電流センサにより充電装置を構成することが可能となる。そのため、充電装置の低コスト化も図ることも可能となる。一方、放電時においては、非通電時における電圧を基に残容量を検出しているため、すなわち、負荷変動の大きい通電時においては残容量の検出が行われていないため、残容量を正確に検出することができ

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態による電池パック 1 ついて説明する。図 1 及び図 2 は電池パック 1 のブロック図を示している。電池パック 1 には、図 1 で示す負荷装置 1 0 0、又は図 2 で示す充電装置 2 0 0 が接続される。本実施の形態では、負荷装置 1 0 0 として、電動ドリル、電動のこぎり等の電動工具、又は電動機付き自転車、電動車椅子、電動自動車等の電動機付きの乗り物が採用される。

【 0 0 2 1 】

図 1 及び図 2 に示すように電池パック 1 は、二次電池ブロック 1 0、端子部 2 0、電流センサ 3 0、制御部 4 0、及び温度センサ 5 0 を備えている。二次電池ブロック 1 0 は直列接続された 3 個の二次電池 1 1 ~ 1 3 から構成されている。ここで、二次電池 1 1 ~ 1 3 としては、リチウムイオン電池、又は電池二重層キャパシタ等が採用される。なお、二次電池ブロック 1 0 を構成する二次電池の個数は 3 個に限定されず、1 個、2 個、又は 4 個以上であってもよい。

20

【 0 0 2 2 】

端子部 2 0 は、プラス端子 2 1、充電用マイナス端子 2 2、放電用マイナス端子 2 3、通電検出端子 2 4 を備えている。プラス端子 2 1 は、負荷装置 1 0 0 のプラス端子 1 3 1、又は充電装置 2 0 0 のプラス端子 2 2 1 が接続される。

【 0 0 2 3 】

放電用マイナス端子 2 3 は、負荷装置 1 0 0 のマイナス端子 1 3 3 が接続される。充電用マイナス端子 2 2 は、充電装置 2 0 0 のマイナス端子 2 2 2 が接続される。通電検出端子 2 4 には、負荷装置 1 0 0 のスイッチ端子 1 3 2 が接続され、負荷装置 1 0 0 から出力される通電通知信号を受信し、制御部 4 0 に出力する。

30

【 0 0 2 4 】

電流センサ 3 0 は、充電用マイナス端子 2 2 及び二次電池 1 3 のマイナス電極間に接続され、二次電池 1 1 ~ 1 3 を流れる電流を検出し、検出した電流の大きさを示す電流検出信号を制御部 4 0 に出力する。本実施の形態では、充電時のみ電流積算法により残容量が検出されている。充電時においては、放電時のような大電流が二次電池 1 1 ~ 1 3 へ流れない。そのため、充電時において二次電池 1 1 ~ 1 3 に流れる程度の電流であれば、広く流通されている安価な電流センサにより電流を検出することが可能となる。そこで、電流センサ 3 0 としては、広く流通されている安価な電流センサが採用されている。

40

【 0 0 2 5 】

温度センサ 5 0 は、二次電池 1 1 ~ 1 3 の温度を検出し、検出した温度の大きさを示す温度検出信号を制御部 4 0 に出力する。

【 0 0 2 6 】

制御部 4 0 は、CPU (中央演算処理装置)、ROM (リードオンリーメモリ)、及び RAM 等から構成され、状態検出部 4 1、通電判定部 4 2、残容量算出部 4 3、残容量テーブル記憶部 4 4、補正部 4 5、及び補正テーブル記憶部 4 6 の機能を備えている。これらの機能は、CPU が ROM に記憶された制御プログラムを実行することにより実現され

50

る。制御部 40 には、二次電池 11 ~ 13 の各々の電圧を検出するための 4 本の電圧検出線 60、放電用マイナス端子 23 に電流が流れているか否かを検出する検出線 70 が接続されている。

【0027】

状態検出部 41 は、電流センサ 30 が電流を検出した場合、二次電池 11 ~ 13 は充電状態にあると判定し、検出線 70 に電流が流れた場合、二次電池 11 ~ 13 は放電状態にあると判定し、二次電池 11 ~ 13 が充電状態にあるか放電状態にあるかを検出する。

【0028】

通電判定部 42 は、通電検出端子 24 が通電通知信号を受信している場合、二次電池 11 ~ 13 は通電状態にあると判定し、通電検出端子 24 が通電通知信号を受信していない場合、二次電池 11 ~ 13 は非通電状態にあると判定する。

【0029】

残容量算出部 43 は、状態検出部 41 により二次電池 11 ~ 13 が充電状態にあることが検出された場合は、電流センサ 30 から出力される電流検出信号に従って、電流積算法により二次電池 11 ~ 13 の残容量を算出する。詳細には、残容量算出部 43 は、所定の時間間隔で電流センサ 30 から出力される電流検出信号を受信し、受信した電流検出信号が示す電流値を積算することにより二次電池 11 ~ 13 の残容量を算出する。

【0030】

また、残容量算出部 43 は、状態検出部 41 により二次電池 11 ~ 13 が放電状態にあることが検出され、かつ、通電判定部 42 により二次電池 11 ~ 13 が非通電状態にあると判定された場合、電圧検出線 60 を介して二次電池 11 ~ 13 の各々の電圧を取得し、取得した各々の電圧に対する残容量を残容量テーブル記憶部 44 を参照することにより特定し、特定した残容量を加算することにより二次電池 11 ~ 13 のトータルの残容量を算出する。

【0031】

残容量テーブル記憶部 44 は、二次電池 11 ~ 13 の電圧と残容量との関係を示す残容量テーブルを記憶する。残容量テーブルは、二次電池 11 ~ 13 の電圧の値と、各電圧に対する残容量の値とを関連づけて記憶している。この残容量の値は実験等により予め得られたものである。なお、残容量テーブル記憶部 44 は、二次電池 11 ~ 13 が同一特性である場合は、一種類の残容量テーブルを記憶すればよい。また、二次電池 11 ~ 13 の特性が各々異なる場合は二次電池 11 ~ 13 の各々に対応する残容量テーブルを記憶すればよい。

【0032】

補正部 45 は、温度センサ 50 から出力される温度検出信号が示す温度に対する補正率を、補正テーブル記憶部 46 を参照することにより特定し、特定した補正率を、残容量算出部 43 により算出された残容量に乘じ、補正残容量を算出する。

【0033】

補正テーブル記憶部 46 は、二次電池 11 ~ 13 の温度と補正率との関係を示す補正テーブルを記憶する。補正テーブルは二次電池 11 ~ 13 の温度と、各温度に対する補正率の値とを関連づけて記憶している。この補正率の値は、実験等により予め得られたものである。

【0034】

なお、補正テーブル記憶部 46 は、二次電池 11 ~ 13 が特性を同一とする二次電池である場合は、一種類の補正テーブルを記憶すればよい。また、二次電池 11 ~ 13 が各々特性の異なる二次電池である場合は、二次電池 11 ~ 13 の各々に対応する補正テーブルを記憶すればよい。

【0035】

負荷装置 100 は、負荷部 110、通電通知スイッチ 120、及び端子部 130 を備えている。負荷部 110 は、電池パック 1 から供給される電気エネルギーを機械運動に変換する電動機等から構成され、二次電池 11 ~ 13 を放電させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

通電通知スイッチ 1 2 0 は、操作者の操作により負荷部 1 1 0 が駆動されたときにオンされ、負荷部 1 1 0 が駆動されていないときオフとされる。具体的には、通電通知スイッチ 1 2 0 は、負荷装置 1 0 0 として電動工具が採用される場合、電動工具を駆動させる操作レバーが操作者によりオンされたときにオンされる。また、通電通知スイッチ 1 2 0 は、負荷装置 1 0 0 として電動機付き自転車を採用される場合、自転車のペダルが漕がれているときにオンされる。更に、通電通知スイッチ 1 2 0 は、負荷装置 1 0 0 として電動車椅子が採用される場合、電動車椅子の操作レバーが操作者によりオンされたときにオンされる。更に、通電通知スイッチ 1 2 0 は、負荷装置 1 0 0 として電動自動車を採用される場合、操作者によりアクセルが踏まれているときにオンされる。

10

【 0 0 3 7 】

端子部 1 3 0 は、プラス端子 1 3 1、スイッチ端子 1 3 2、及びマイナス端子 1 3 3 を備えている。スイッチ端子 1 3 2 は、通電通知スイッチ 1 2 0 がオンされたとき、負荷部 1 1 0 を駆動させるために負荷部 1 1 0 に流れる駆動信号を通電通知信号として電池パック 1 に出力する。

【 0 0 3 8 】

図 2 に示すように充電装置 2 0 0 は、本体部 2 1 0、端子部 2 2 0 を備えている。本体部 2 1 0 は、インバータ等から構成され、家庭用の交流電圧を直流電圧に変換して電池パック 1 に出力し、二次電池 1 1 ~ 1 3 を充電する。端子部 2 2 0 は、プラス端子 2 2 1 及びマイナス端子 2 2 2 を備えている。

20

【 0 0 3 9 】

本実施の形態では、電圧検出線 6 0 及び残容量算出部 4 3 が電圧検出手段に相当し、電流センサ 3 0 が電流検出手段に相当し、状態検出部 4 1 が状態検出手段に相当し、通電検出端子 2 4 が受信手段に相当し、残容量算出部 4 3 及び残容量テーブル記憶部 4 4 が残容量算出手段に相当し、補正部 4 5 及び補正テーブル記憶部 4 6 が補正手段に相当する。

【 0 0 4 0 】

次に、本実施の形態による電池パック 1 の動作について、図 3 に示すフローチャートを用いて説明する。まず、ステップ S 1 において、状態検出部 4 1 が二次電池 1 1 ~ 1 3 を放電状態と判定した場合 (S 1 で Y E S)、ステップ S 4 に処理を進め、二次電池 1 1 ~ 1 3 を充電状態にあると判定した場合 (S 1 で N O、S 2 で Y E S)、残容量算出部 4 3 は、電流センサ 3 0 から出力された電流検出信号が示す電流値を積算し、電流積算法により二次電池 1 1 ~ 1 3 の残容量を算出する (S 3)。

30

【 0 0 4 1 】

ステップ S 4 において、通電検出端子 2 4 が通電通知信号を受信している場合 (S 4 で Y E S)、通電判定部 4 2 は、二次電池 1 1 ~ 1 3 は通電状態であると判定し (S 7)、処理が終了される。この場合、残容量算出部 4 3 は残容量を算出しない。

【 0 0 4 2 】

一方、ステップ S 4 において、通電検出端子 2 4 が通電通知信号を受信していない場合 (S 4 で N O)、通電判定部 4 2 は、二次電池 1 1 ~ 1 3 は非通電状態であると判定する (S 5)。

40

【 0 0 4 3 】

ステップ S 6 において、残容量算出部 4 3 は、二次電池 1 1 ~ 1 3 の各々の電圧を取得し、取得した二次電池 1 1 ~ 1 3 の電圧に対する残容量を、残容量テーブル記憶部 4 4 を参照することにより特定し、特定した残容量を加算して二次電池 1 1 ~ 1 3 のトータルの残容量を算出する。すなわち、電圧監視法により二次電池 1 1 ~ 1 3 の残容量を算出する。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 8 において、残容量算出部 4 3 は、温度センサ 5 0 により検出された二次電池 1 1 ~ 1 3 の温度を取得する。ステップ S 9 において、残容量算出部 4 3 は、取得した温度に対する補正率を取得し、取得した補正率をステップ S 3 又は S 6 で算出した残容量

50

に乗じることにより補正残容量を算出し、処理が終了される。なお、算出された補正残容量は、負荷装置 100、或いは充電装置 200 に通知され、負荷装置 100 の表示部（図略）或いは充電装置 200 の表示部（図略）に表示される。

【0045】

以上説明したように、本実施の形態による電池パックによれば、二次電池 11～13 が充電状態にある場合は、電流積算法により二次電池 11～13 の残容量が算出されている。そのため、大電流を高精度に計測できる電流センサを用いなくとも、二次電池 11～13 の残容量を正確に検出することができる。また、二次電池 11～13 が放電状態にある場合は、非通電状態にあるときに、電圧監視法により二次電池 11～13 の残容量が算出されている。その結果、残容量を正確に算出することができる。

10

【0046】

なお、上記実施の形態では、負荷装置 100 として電動工具等を例示したが、これに限定されず、ノート型パソコン、携帯電話等のモバイル機器を採用してもよい。また、上記実施の形態では、充電用マイナス端子 22 と放電用マイナス端子 23 とを別端子としたが、これに限定されず、同一の端子としてもよい。この場合、電池パック 1 に対して充電装置 200、或いは負荷装置 100 が接続されているか否かを通知する操作スイッチを設ければよい。

【0047】

具体的には、この操作スイッチは、電池パック 1 に充電装置 200 が接続されている場合は、操作者により充電側に倒され、制御部 40 に充電装置 200 が接続されていることを示す信号を出力する。一方、この操作スイッチは、電池パック 1 に負荷装置 100 が接続されている場合は、操作者により放電側に倒され、制御部 40 に負荷装置 100 が接続されていることを示す信号を出力する。そして、状態検出部 41 は、この信号を基に、電池パック 1 が充電状態であるか放電状態であるかを検出する。

20

【0048】

上記実施の形態では、負荷部 110 は、駆動状態にあるとき通電信号を出力していたが、これに限定されず、図 4 に示すように負荷部 110 とスイッチ端子 132 との間に通電判定部 140 を設け、通電判定部 140 から通電通知信号を電池パック 1 に出力するようにしてもよい。図 4 において、負荷部 110 はトリガースイッチ 150 を備える電動工具である。通電判定部 140 は CPU 及びコンパレータ等から構成され、トリガースイッチ 150 がオンされると、そのとき負荷部 110 に流れる電気信号を受信し、この電気信号が一定の値より大きい場合、負荷部 110 は通電状態であると判定し、通電状態を通知する通電通知信号を生成して、電池パック 1 に出力する。一方、通電判定部 140 は、非通電状態であると判定した場合、非通電を示す通電通知信号を生成して、電池パック 1 に出力する。この場合、通電判定部 42 は、通電通知信号をデコードすることにより、通電及び非通電を判定する。

30

【0049】

上記実施の形態では、残容量算出部 43 は、残容量テーブル記憶部 44 を参照して二次電池 11～13 の残容量を算出していたがこれに限定されず、二次電池 11～13 の電圧と残容量との関係を示す関数を記憶し、この関数に電圧検出線 60 を介して取得された二次電池 11～13 の電圧を入力することにより、二次電池 11～13 の残容量を算出してもよい。

40

【0050】

上記実施の形態では、補正部 45 は、補正テーブル記憶部 46 を参照して残容量を補正していたが、これに限定されず、温度と補正率との関係を示す関数を記憶し、この関数に温度センサ 50 により検出された二次電池 11～13 の温度を入力することにより補正率を算出してもよい。更に、残容量及び温度と補正残容量との関係を示す関数を記憶し、この関数に温度センサ 50 により検出された温度及び残容量算出部 43 により算出された残容量を入力して補正残容量を算出してもよい。

【0051】

50

次に、本発明の他の実施の形態について説明する。なお、他の実施の形態において、上述した実施の形態と同一のものは同一の符号を付して説明を省略する。図5は他の実施の形態による電池パックの構成を示すブロック図である。他の実施の形態による電池パック1は、電流センサ30が充電装置200の本体部210及びマイナス端子222間に接続されている。また、充電装置200は送信部230を備えている。

【0052】

送信部230は電流センサ30により検出された電流値を示す電流通知信号を生成し、所定の時間間隔で電池パック1に送信する。具体的には、送信部230は、電流通知信号を送信する端子223を備え、電池パック1及び充電装置200が接続されると、端子223及び通電検出端子24が接続される。これにより、制御部40は、送信部230で生成された電流通知信号を通電検出端子24を介して受信することができる。なお、電池パック1に電流通知信号を受信する専用の端子を別途設けてもよい。この場合、端子223はこの別途設けられた端子に接続され、制御部40は別途設けられた端子を介して電流通知信号を受信する。

10

【0053】

状態検出部41aは、検出線70aに電流が流れた場合、二次電池11～13は充電状態にあると判定し、検出線70bに電流が流れた場合、二次電池11～13は放電状態にあると判定し、二次電池11～13が充電状態にあるか放電状態にあるかを検出する。

【0054】

残容量算出部43aは、状態検出部41aにより二次電池11～13が充電状態にあることが検出された場合は、送信部230から送信された電流通知信号に従って、電流積算法により二次電池11～13の残容量を算出する。詳細には、残容量算出部43aは、所定の時間間隔で送信部230から送信される電流通知信号を受信し、受信した電流通知信号が示す電流値を積算することにより二次電池11～13の残容量を算出する。

20

【0055】

また、残容量算出部43aは、状態検出部41aにより二次電池11～13が放電状態にあることが検出され、かつ、通電判定部42により二次電池11～13が非通電状態にあると判定された場合、電圧検出線60を介して二次電池11～13の各々の電圧を取得し、取得した各々の電圧に対する残容量を残容量テーブル記憶部44を参照することにより特定し、特定した残容量を加算することにより二次電池11～13のトータルの残容量を算出する。

30

【0056】

このように他の実施の形態による電池パック1によれば、電流センサ30が充電装置200側に設けられているため、電池パック1の低コスト化を図ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0057】

本発明による電池パックは、負荷変動が大きな負荷装置が接続されている場合であっても高価な電流センサを用いることなく正確に二次電池の残容量を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】負荷装置が接続された電池パックのブロック図を示す。

【図2】充電装置が接続された電池パックのブロック図を示す。

【図3】電池パックの動作を示すフローチャートである。

【図4】負荷部とスイッチ端子との間に通電判定部を設けた場合のブロック図を示す。

【図5】他の実施の形態による電池パックのブロック図を示す。

40

【符号の説明】

【0059】

1 電池パック

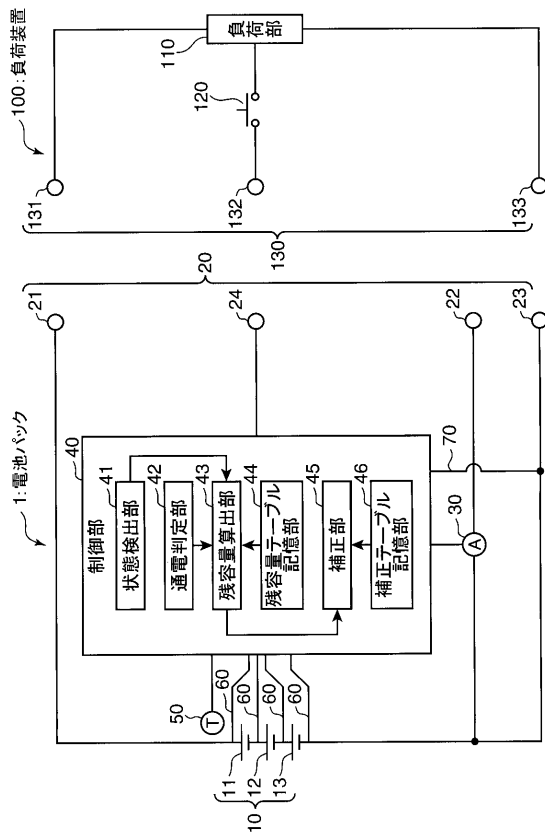
10 二次電池ブロック

11～13 二次電池

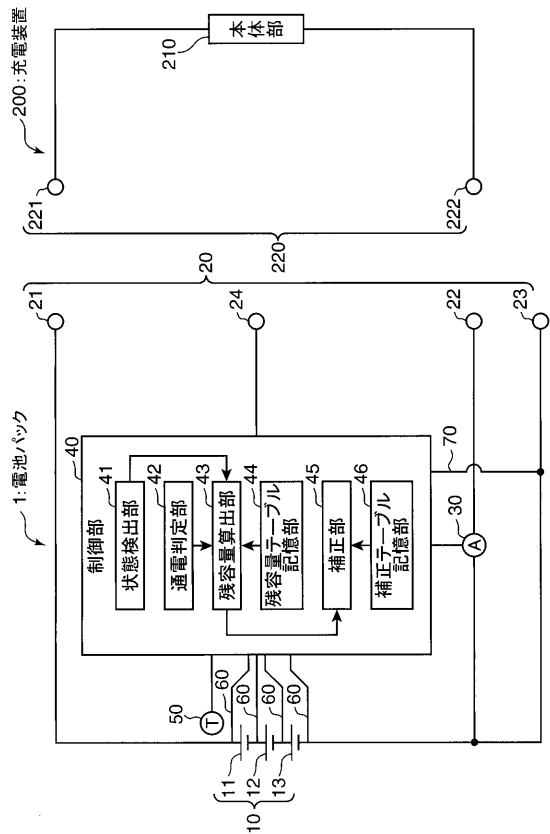
50

- 2 0 端子部
- 2 1 プラス端子
- 2 2 充電用マイナス端子
- 2 3 放電用マイナス端子
- 2 4 通電検出端子
- 3 0 電流センサ
- 4 0 制御部
- 4 1 状態検出部
- 4 2 通電判定部
- 4 3 残容量算出部
- 4 4 残容量テーブル記憶部
- 4 5 補正部
- 4 6 補正テーブル記憶部
- 5 0 温度センサ
- 6 0 電圧検出線
- 1 0 0 負荷装置
- 2 0 0 充電装置

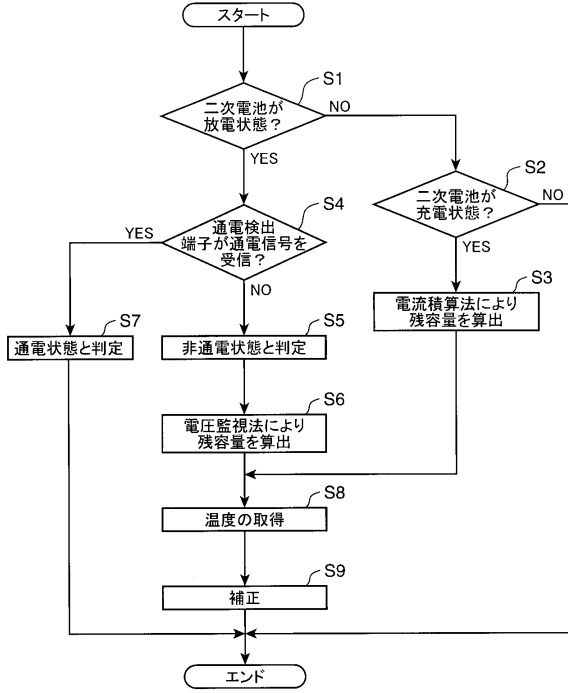
【 図 1 】



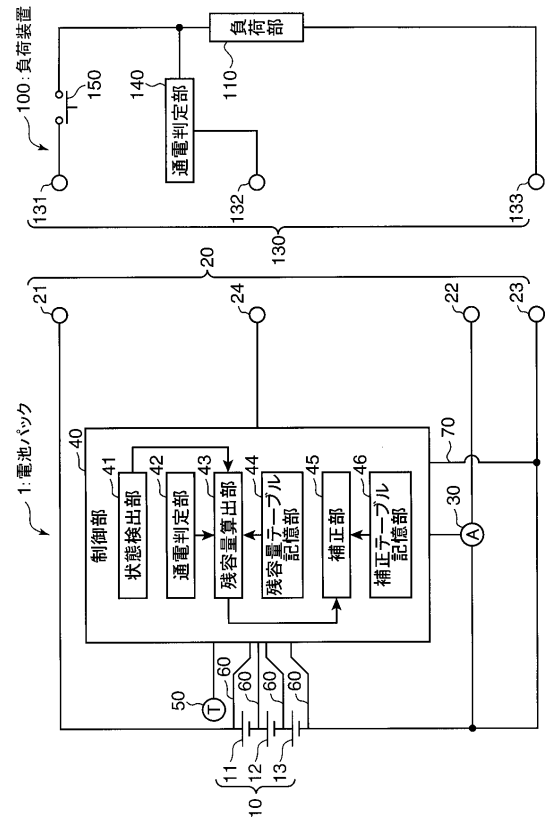
【 図 2 】



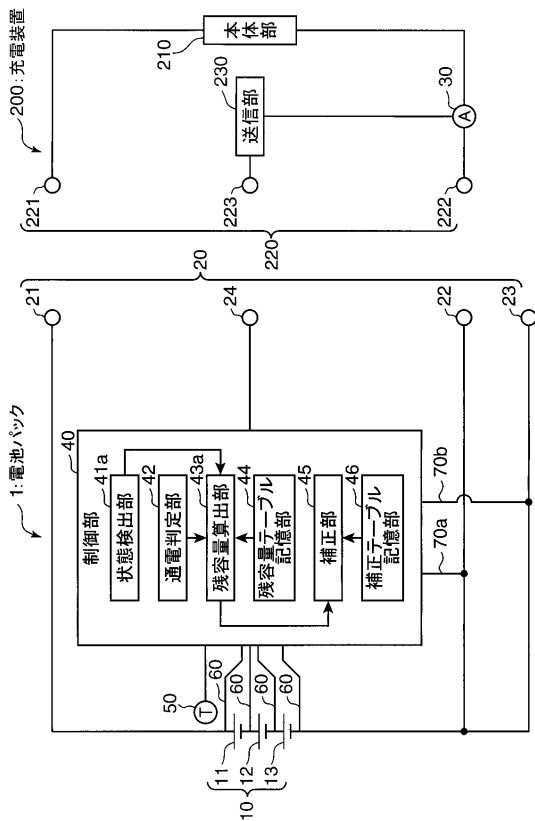
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 3 1 7 2 4 6 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 2 2 4 3 3 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 5 1 7 4 4 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 8 6 8 1 8 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 1 5 2 1 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 1 0 / 4 8

H 0 2 J 7 / 0 0