

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-16114

(P2012-16114A)

(43) 公開日 平成24年1月19日(2012.1.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 S	5G503
H02J 7/02 (2006.01)	H02J 7/02 H	5H030
H01M 10/42 (2006.01)	H01M 10/42 P	
H01M 10/48 (2006.01)	H01M 10/48 P	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-148699 (P2010-148699)	(71) 出願人	000005094
(22) 出願日	平成22年6月30日 (2010. 6. 30)		日立工機株式会社
			東京都港区港南二丁目15番1号
		(74) 代理人	100080001
			弁理士 筒井 大和
		(72) 発明者	荒館 卓央
			茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
			立工機株式会社内
		(72) 発明者	堀 浩之
			茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
			立工機株式会社内
		Fターム(参考)	5G503 AA01 BA03 BB02 CA11 FA14
			GD04
			5H030 AA09 AS06 AS12 FF43 FF44

(54) 【発明の名称】 電池パック及びそれを用いた電動工具

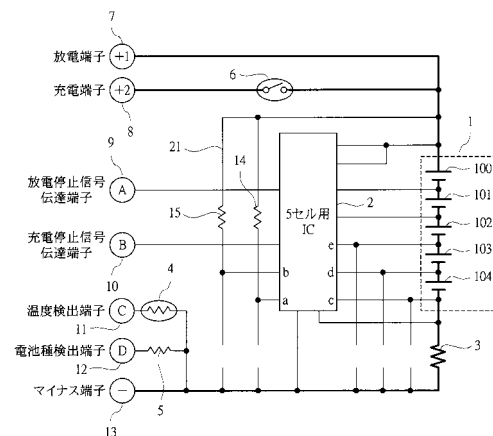
(57) 【要約】

【課題】異なる電圧のリチウムイオン電池等の電池パックにおいて、電池セルを保護するための保護基板を共通にすることによって、開発コストの低減を図ることができる電池パック及びそれを用いた電動工具を提供する。

【解決手段】保護IC2とこれを実装する基板とを有する電池パックにおいて、保護IC2は、異なる電圧の電池組を保護対象とするものであり、この異なる電圧の電池組のそれぞれの電圧を設定するための端子を有する。この電池パックは、保護IC2を実装した基板上において、保護IC2の端子を異なる電圧の電池組のそれぞれの電圧に対応して接続するためのジャンパー抵抗14、15を有し、このジャンパー抵抗14、15を接続することで、保護IC2を実装した基板を共通に用いて異なる電圧の電池組の保護を行えるように構成されている。

【選択図】図1

図1

2: 保護IC
14,15: ジャンパー抵抗

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

単数又は複数の電池からなる電池組と、
前記電池を過充電及び過放電から保護するための保護 IC と、
前記保護 IC を含む回路部品を実装する基板とを有し、
前記保護 IC は、異なる電圧の電池組を保護対象とするものであり、この異なる電圧の電池組のそれぞれの電圧を設定するための端子を有し、
前記保護 IC を実装した前記基板上において、前記保護 IC の前記端子を前記異なる電圧の電池組のそれぞれの電圧に対応して接続するための接続手段を有し、
前記接続手段を前記異なる電圧の電池組のそれぞれの電圧に対応して接続することで、
前記保護 IC を実装した前記基板を共通に用いて前記異なる電圧の電池組の保護を行えるように構成されていることを特徴とする電池パック。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の電池パックにおいて、
前記接続手段は、ジャンパー抵抗であり、
前記保護 IC を実装した前記基板上において、前記ジャンパー抵抗によって前記保護 IC の前記端子と電池電圧の電位またはグランド電位との間を接続することで、前記異なる電圧の電池組で共通に用いる前記保護 IC を実装した前記基板は、所定の電圧の電池組の保護を行えるように設定されることを特徴とする電池パック。

20

【請求項 3】

請求項 2 記載の電池パックにおいて、
さらに、電動工具に装着するための差込部を有し、
前記差込部は、前記電池組のセルを配置せず、前記保護 IC を含む回路部品を実装した前記基板を配置するための空間を有し、
前記差込部の形状及び前記空間の形状は、前記異なる電圧の電池組において同じであることを特徴とする電池パック。

【請求項 4】

請求項 3 記載の電池パックにおいて、
前記保護 IC を含む回路部品を実装した前記基板は、前記電池組の各セルの電圧を監視する機能を有し、
前記セルの電圧を監視するための検出線は、前記セルと前記異なる電圧の電池組で共通に用いる前記基板との間に接続されることを特徴とする電池パック。

30

【請求項 5】

請求項 2 記載の電池パックにおいて、
前記保護 IC を含む回路部品を実装した前記基板は、前記電池組の各セルの電圧を監視する機能を有し、
前記セルの電圧を監視するための検出端子は、前記セルに設置され、
前記セルに設置された前記セルの電圧を監視するための検出端子は、前記異なる電圧の電池組で共通に用いる前記基板の基板内に接続されることを特徴とする電池パック。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の電池パックにおいて、
前記電池は、リチウムイオン電池であることを特徴とする電池パック。

40

【請求項 7】

単数又は複数の電池からなる電池組と、
前記電池を過充電及び過放電から保護するための保護 IC と、
前記保護 IC を含む回路部品を実装する基板とを有し、
前記基板には、前記保護 IC と接続される複数の回路パターンが形成され、
前記保護 IC は、保護する電池数に応じて、前記複数の回路パターンの内、少なくとも 1 つと接続されることを特徴とする電池パック。

【請求項 8】

50

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の電池パックを用いたことを特徴とする電動工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コードレス電動工具の動力源となるリチウムイオン電池等の電池パック及びそれを用いた電動工具に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電動工具において、コードレス電動工具の動力源となる電池として更なる高容量化、軽量化が要望されている。この要望に対して、出力密度が高いリチウムイオン電池が用いら

10

【0003】

リチウムイオン電池においては、過充電・過放電・過負荷等を行うと、電池の劣化・故障の可能性があり、一般的には電池パック内において、専用の保護ＩＣや、マイコンを設け、過充電・過放電・過負荷を監視し、電池電圧が所定電圧値以下又は以上の場合、又は所定値以上電流が流れた場合には、前記専用の保護ＩＣやマイコンから信号を出力し、この信号に基づき充放電経路を遮断してしまうといった安全性に対する対策が行われている（例えば特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【特許文献 1】特開平 6 - 1 4 1 4 7 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述したように、一般的にリチウムイオン電池の電池パックにおいて、過充電・過放電・過負荷等を防ぐために、保護回路が設けられている。リチウムイオン電池のセル毎の電圧が 4 . 2 5 V / セルを越えないように監視するのが一般的な過充電に対する保護の方法である。一方で、リチウムイオン電池を充電するための一般的な方法である定電流・定電圧制御で充電を行う場合、4 . 2 0 V / セル付近で高精度に電圧を制御する必要があり、

30

前述した 4 . 2 5 V / セルとの差が極めて僅少である。このため、過充電と判断する 4 . 2 5 V / セルの監視を行う場合、極めて高精度に電圧の検出を行う必要がある。

【0006】

そこで、リチウムイオン電池の保護回路として、セル電圧が所定の電圧に達したことを高精度に検出することができるようなリチウムイオン電池専用の保護ＩＣが市販されている。このような保護ＩＣを用いれば、複雑な回路等を設けることなく、簡単に高精度に電圧を監視することができる。しかし、このような保護ＩＣにおいては、監視することができるセル数というものがある程度固定されており、多セルで構成された電池パックの電圧を監視するには様々な問題がある。現在、スタンドアロンタイプの保護ＩＣにおいては、4 セルまでの電圧監視が主流であり、4 セルの電池の監視を行う場合は、4 セル用のＩ

40

Ｃを 1 つ用いればよいが、例えば 5 セルの電池を監視する場合は、4 セル用ＩＣと 1 セル用ＩＣの 2 つのＩＣを用いるといった方法で保護を行う。このような方法では、回路構成が根本的に異なるため、4 セルと 5 セルの電池パックのための保護基板を別々に作成する必要がある。このため、開発コスト、生産管理の点で不利である。

【0007】

そこで、本発明の目的は、上記した従来技術の欠点をなくし、異なる電圧のリチウムイオン電池等の電池パックにおいて、電池セルを保護するための保護基板を共通にすることによって、開発コストの低減を図ることができる電池パック及びそれを用いた電動工具を提供することである。

【0008】

50

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

【0010】

すなわち、上記目的を達成するため、本発明は、電池を過充電及び過放電から保護するための保護ＩＣと、この保護ＩＣを含む回路部品を実装する基板とを有する電池パックに適用され、以下のような特徴を有するものである。

10

【0011】

本発明の電池パックにおいて、保護ＩＣは、異なる電圧の電池組を保護対象とするものであり、この異なる電圧の電池組のそれぞれの電池組の電圧を設定するための端子を有する。この電池パックは、保護ＩＣを実装した基板上において、保護ＩＣの端子を異なる電圧の電池組のそれぞれの電池組の電圧に対応して接続するための接続手段を有し、この接続手段を異なる電圧の電池組のそれぞれの電池組の電圧に対応して接続することで、保護ＩＣを実装した基板を共通に用いて異なる電圧の電池組の保護を行えるように構成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

20

【0013】

すなわち、本発明によれば、異なる電圧のリチウムイオン電池等の電池パックにおいて、電池セルを保護するための保護基板を共通にすることによって、開発コストの低減を図ることができる電池パック及びそれを用いた電動工具を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図１】本発明の一実施形態である電池パックにおいて、５セルの電池を保護するための保護基板の一例を示す図である。

30

【図２】本発明の一実施形態である電池パックにおいて、４セルの電池を保護するための保護基板の一例を示す図である。

【図３】本発明の一実施形態である電池パックにおいて、３セルの電池を保護するための保護基板の一例を示す図である。

【図４】本発明の一実施形態である電池パックにおいて、２セルの電池を保護するための保護基板の一例を示す図である。

【図５】本発明の一実施形態である電池パックにおいて、５～２セルに対応した保護ＩＣの端子接続の一覧を示す図である。

【図６】本発明の一実施形態である差込式の電池パックで駆動する電動工具の外観の一例を示す図である。

40

【図７】図６の電動工具を駆動する差込式の電池パックの構成（（ａ）５セル、（ｂ）４セル）の一例を示す図である。

【図８】本発明の一実施形態であるスライド式の電池パックで駆動する電動工具の外観（（ａ）と電池パックの外観（ｂ））の一例を示す図である。

【図９】図８の電動工具を駆動するスライド式の電池パックの構成（（ａ）５セル、（ｂ）４セル）の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの

50

説明は省略する。

【0016】

< 5セルの電池を保護するための保護基板を有する電池パック >

まず、図1を用いて、本発明の一実施形態である電池パック（5セルの電池を保護するための保護基板を有する電池パック）について説明する。図1は、本発明の一実施形態である電池パックにおいて、5セルの電池を保護するための保護基板の一例を示す図である。

【0017】

本発明の一実施形態である電池パックは、電池セル組1、保護IC2、シャント抵抗3、感温素子4、識別抵抗5、サーマルプロテクタ6、電池パック接続用の各端子7～13、ジャンパー抵抗14、15等から構成される。この電池パックの構成において、保護IC2、シャント抵抗3、感温素子4、識別抵抗5、サーマルプロテクタ6、ジャンパー抵抗14、15の回路部品は、保護基板上に実装されている。

【0018】

電池セル組1は、電位の高い方から接続順に、5つのリチウムイオン電池の電池ブロック100、101、102、103、104から構成されている。尚、電池ブロック100～104は、単独及び2つ以上のセルを並列接続した構成となっているものとするが、ここではセルの数と電池ブロックの数は同数として説明する。

【0019】

保護IC2は、5セルのリチウムイオン電池用の保護ICであり、5つの電池ブロック100～104の電圧の監視及び、電池ブロック104のマイナス端子と負荷の間に設けられたシャント抵抗3に生じる電圧降下を検出することにより過負荷を検出するものとする。また、監視対象である5つの電池ブロック100～104の中の少なくとも1つが所定の電圧以上に達した場合は過電圧であると判別し、所定の信号を出力する構成であるものとする。逆に、監視対象である5つの電池ブロック100～104の中の少なくとも1つが所定の電圧以下に達した場合は過放電であると判別し、所定の信号を出力する構成であるものとする。また、前述した過負荷を検出した場合も所定の信号を出力する構成であるものとする。

【0020】

また、この5セルのリチウムイオン電池用の保護IC2には、保護対象のリチウムイオン電池の電圧を設定するための端子、すなわちこの電圧を決定するセル数を設定するための端子a、b、c、d、eが設けられており、端子a、bが電池電圧の電位に接続され、端子cが5セルの中の一番電位の低い電池（この場合電池ブロック104）のマイナス電位側に接続され、端子dが次に電位の低い電池（この場合電池ブロック103）のマイナス電位側に接続され、端子eが次に電位の低い電池（この場合電池ブロック102）のマイナス電位側に接続されていれば、5セルの電池を保護するための設定になるようなICであるものとする。

【0021】

シャント抵抗3は、前述したように電池ブロック104と負荷の間に設けられた過負荷検出のための抵抗である。

【0022】

感温素子4は、電池セル組1の近傍に設けられた電池温度を監視するためのサーミスタ等の素子である。

【0023】

識別抵抗5は、電池種を識別（例えば4セル電池と5セル電池の両方を充電可能な充電器と対応する電池を想定した場合、4セルと5セルの電池を判別する必要がある。また、3セル、2セルの電池を判別する場合も同様である。）するための抵抗である。例えば、異なる電圧の電池パック毎に個別の抵抗値が設定されている。

【0024】

サーマルプロテクタ6は、充電時の過電流及び異常高温等から電池を保護するための電

10

20

30

40

50

池セル組 1 の近傍に設けられたプロテクタである。例えば、何らかの充電器の故障により過電流が電池に流れた場合、電池が高温になるに従いその近傍に設けられたサーマルプロテクタ 6 も高温になる。そして、ある所定温度に達した場合にはサーマルプロテクタ 6 がオープン状態になることにより、電流経路を遮断し電池を保護する。

【0025】

プラスの放電端子 7 は、電池セル組 1 のプラス端子（電池ブロック 100 のプラス端子）と、電動工具のモータ等の負荷とを接続するための放電端子である。

【0026】

プラスの充電端子 8 は、電池セル組 1 のプラス端子（電池ブロック 100 のプラス端子）と、充電器のプラス端子とを接続するための充電端子である。なお、放電端子 7 と充電端子 8 を共通にして 1 つのプラス端子としても良い。

10

【0027】

放電停止信号伝達端子 9 は、過放電時及び過負荷時に保護 IC 2 からの放電停止のための信号を電動工具側に伝達するための放電停止信号用の端子である。尚、電動工具は、放電停止信号を受けて、放電経路を遮断するような構成（例えば、電流経路に FET 等のスイッチ素子が設けられており、前記放電停止信号を受信することによって前記 FET 等をオフするような構成）になっているものとする。

【0028】

充電停止信号伝達端子 10 は、過充電時に保護 IC 2 からの充電停止のための信号を充電器側に伝達するための充電停止信号用の端子である。尚、充電器は、充電停止信号を受けて、充電経路を遮断するような構成（例えば、電流経路にリレー等のスイッチ素子が設けられており、前記充電停止信号を受信することによって前記リレー等をオフするような構成）になっているものとする。

20

【0029】

温度検出端子 11 は、サーミスタ等の感温素子 4 に基づく温度情報を充電器に伝達するための温度検出用の端子である。例えば、充電器側は、温度検出端子 11 を介して検出される電池温度が所定値以上に達した場合は充電を停止するような構成になっているものとする。

【0030】

電池種検出端子 12 は、識別抵抗 5 に基づく電池種情報（例えばセル数）を充電器側に伝達するための電池種検出用の端子である。充電器側は、電池種検出端子 12 を介して検出される電池種情報に応じて充電の方法を設定するような構成になっているものとする。

30

【0031】

マイナス端子 13 は、電動工具及び充電器のマイナス端子と接続するための端子である。

【0032】

ジャンパー抵抗 14, 15 は、保護 IC 2 の端子 a, b, c, d, e のうち、端子 a, b を保護対象の電池の電圧を決定するセル数に対応して電池電圧の電位に接続するための接続手段である。

【0033】

40

図 1 に示すような 5 セルの電池を保護するための保護基板においては、5 セルのリチウムイオン電池用の保護 IC 2 を実装し、この保護 IC 2 の端子 a はジャンパー抵抗 14 を介して電池電圧の電位（電池ブロック 100 のプラス電位側）に接続し、端子 b はジャンパー抵抗 15 を介して電池電圧の電位（電池ブロック 100 のプラス電位側）に接続し、端子 c は 5 セルの中の一番電位の低い電池ブロック 104 のマイナス電位側に接続し、端子 d は次に電位の低い電池ブロック 103 のマイナス電位側に接続し、端子 e はさらに次に電位の低い電池ブロック 102 のマイナス電位側に接続する。

【0034】

< 4 セルの電池を保護するための保護基板を有する電池パック >

次に、図 2 を用いて、4 セルの電池を保護するための保護基板を有する電池パックにつ

50

いて説明する。図 2 は、本発明の一実施形態である電池パックにおいて、4 セルの電池を保護するための保護基板の一例を示す図である。

【0035】

図 2 に示す電池パックにおいて、電池セル組 1 は、電位の高い方から接続順に、4 つのリチウムイオン電池の電池ブロック 100, 101, 102, 103 から構成されている。

【0036】

また、図 2 に示す 4 セルの電池を保護するための保護基板において、基本的な端子の働きは図 1 の 5 セルの電池を保護するための保護基板において説明したとおりである。但し、保護 IC 2 は、図 1 の例と同じ 5 セルのリチウムイオン電池用の保護 IC を用いるが、この保護 IC 2 の端子 b と端子 c の設定が異なる。

10

【0037】

すなわち、端子 b は、5 セルの設定の場合は、ジャンパー抵抗 15 を介して電池電圧の電位に接続されていたが、4 セルの設定においては、ジャンパー抵抗 17 を介してグラウンド電位に接続する。また端子 c は、5 セルの設定の場合は、5 セルの中の一番電位の低い電池（電池ブロック 104 のマイナス電位側）に接続されていたが、4 セルの設定においては、ジャンパー抵抗 18 を介してグラウンド電位に接続する。

【0038】

図 2 に示すような 4 セルの電池を保護するための保護基板においては、5 セルのリチウムイオン電池用の保護 IC 2 を実装し、この保護 IC 2 の端子 a はジャンパー抵抗 14 を介して電池電圧の電位である電池ブロック 100 のプラス電位側に接続し、端子 b はジャンパー抵抗 17 を介してグラウンド電位に接続し、端子 c はジャンパー抵抗 18 を介してグラウンド電位に接続し、端子 d は電池ブロック 103 のマイナス電位側に接続し、端子 e は電池ブロック 102 のマイナス電位側に接続する。

20

【0039】

< 3 セルの電池を保護するための保護基板を有する電池パック >

次に、図 3 を用いて、3 セルの電池を保護するための保護基板を有する電池パックについて説明する。図 3 は、本発明の一実施形態である電池パックにおいて、3 セルの電池を保護するための保護基板の一例を示す図である。

【0040】

図 3 に示す電池パックにおいて、電池セル組 1 は、電位の高い方から接続順に、3 つのリチウムイオン電池の電池ブロック 100, 101, 102 から構成されている。

30

【0041】

また、図 3 に示す 3 セルの電池を保護するための保護基板において、基本的な端子の働きは図 1 の 5 セルの電池を保護するための保護基板において説明したとおりである。但し、保護 IC 2 は、図 1 の例と同じ 5 セルのリチウムイオン電池用の保護 IC を用いるが、この保護 IC 2 の端子 a と端子 c と端子 d の設定が異なる。

【0042】

すなわち、端子 a は、5 セルの設定の場合は、ジャンパー抵抗 14 を介して電池電圧の電位に接続されていたが、3 セルの設定においては、ジャンパー抵抗 16 を介してグラウンド電位に接続する。また端子 c は、5 セルの設定の場合は、5 セルの中の一番電位の低い電池（電池ブロック 104 のマイナス電位側）に接続されていたが、3 セルの設定においては、ジャンパー抵抗 18 を介してグラウンド電位に接続する。また、端子 d は、5 セルの設定の場合は、5 セルの中の二番目に電位の低い電池（電池ブロック 103 のマイナス電位側）に接続されていたが、3 セルの設定においては、ジャンパー抵抗 19 を介してグラウンド電位に接続する。

40

【0043】

図 3 に示すような 3 セルの電池を保護するための保護基板においては、5 セルのリチウムイオン電池用の保護 IC 2 を実装し、この保護 IC 2 の端子 a はジャンパー抵抗 16 を介してグラウンド電位に接続し、端子 b はジャンパー抵抗 15 を介して電池電圧の電位であ

50

る電池ブロック 100 のプラス電位側に接続し、端子 c はジャンパー抵抗 18 を介してグラウンド電位に接続し、端子 d はジャンパー抵抗 19 を介してグラウンド電位に接続し、端子 e は電池ブロック 102 のマイナス電位側に接続する。

【0044】

< 2 セルの電池を保護するための保護基板を有する電池パック >

次に、図 4 を用いて、2 セルの電池を保護するための保護基板を有する電池パックについて説明する。図 4 は、本発明の一実施形態である電池パックにおいて、2 セルの電池を保護するための保護基板の一例を示す図である。

【0045】

図 4 に示す電池パックにおいて、電池セル組 1 は、電位の高い方から接続順に、2 つのリチウムイオン電池の電池ブロック 100, 101 から構成されている。

10

【0046】

また、図 4 に示す 2 セルの電池を保護するための保護基板において、基本的な端子の働きは図 1 の 5 セルの電池を保護するための保護基板において説明したとおりである。但し、保護 IC 2 は、図 1 の例と同じ 5 セルのリチウムイオン電池用の保護 IC を用いるが、この保護 IC 2 の端子 a と端子 b と端子 c と端子 d と端子 e の設定が異なる。

【0047】

すなわち、端子 a は、5 セルの設定の場合は、ジャンパー抵抗 14 を介して電池電圧の電位に接続されていたが、2 セルの設定においては、ジャンパー抵抗 16 を介してグラウンド電位に接続する。また端子 b は、5 セルの設定の場合は、ジャンパー抵抗 15 を介して電池電圧の電位に接続されていたが、2 セルの設定においては、ジャンパー抵抗 17 を介してグラウンド電位に接続する。また端子 c は、5 セルの設定の場合は、5 セルの中の一番電位の低い電池（電池ブロック 104 のマイナス電位側）に接続されていたが、2 セルの設定においては、ジャンパー抵抗 18 を介してグラウンド電位に接続する。また、端子 d は、5 セルの設定の場合は、5 セルの中の二番目に電位の低い電池（電池ブロック 103 のマイナス電位側）に接続されていたが、2 セルの設定においては、ジャンパー抵抗 19 を介してグラウンド電位に接続する。また、端子 e は、5 セルの設定の場合は、5 セルの中の三番目に電位の低い電池（電池ブロック 102 のマイナス電位側）に接続されていたが、2 セルの設定においては、ジャンパー抵抗 20 を介してグラウンド電位に接続する。

20

【0048】

図 4 に示すような 2 セルの電池を保護するための保護基板においては、5 セルのリチウムイオン電池用の保護 IC 2 を実装し、この保護 IC 2 の端子 a はジャンパー抵抗 16 を介してグラウンド電位に接続し、端子 b はジャンパー抵抗 17 を介してグラウンド電位に接続し、端子 c はジャンパー抵抗 18 を介してグラウンド電位に接続し、端子 d はジャンパー抵抗 19 を介してグラウンド電位に接続し、端子 e はジャンパー抵抗 20 を介してグラウンド電位に接続する。

30

【0049】

< 5 ~ 2 セルに対応した保護 IC の端子接続の一覧 >

以上、図 1 ~ 図 4 を用いて説明した 5 ~ 2 セルに対応した保護 IC の端子接続を纏めると図 5 のようになる。図 5 は、本発明の一実施形態である電池パックにおいて、5 ~ 2 セルに対応した保護 IC の端子接続の一覧を示す図である。

40

【0050】

図 5 において、「H」は保護 IC の対応する端子がジャンパー抵抗を介して電池電圧の電位（電池ブロック 100 のプラス電位側）に接続されることを示し、「L」は保護 IC の対応する端子がジャンパー抵抗を介してグラウンド電位に接続されることを示す。「電池」は保護 IC の対応する端子がジャンパー抵抗を介することなく、対応する各電池ブロックのマイナス電位側に接続されることを示す。

【0051】

以上のように、5 セル、4 セル、3 セル、2 セルの各電池を保護対象とする場合に、いずれも 5 セルのリチウムイオン電池用の保護 IC 2 を実装し、そして、この保護 IC 2 の

50

端子 a , b , c , d , e をセル数に対応してジャンパー抵抗 14 ~ 20 を介して電池電圧の電位またはグランド電位に接続することによって、電圧の異なる 5 ~ 2 セルの電池のための保護基板を共通にすることができる。例えば、電池パックの電圧は、1 セル当たり 4 . 2 V の場合に、5 セルでは 21 V に、4 セルでは 16 . 8 V に、3 セルでは 12 . 6 V に、2 セルでは 8 . 4 V に、それぞれ設定される。また、図 1 ~ 図 4 では 5 セル ~ 2 セルの電池パックについて説明したが、もちろん、1 セルからなる電池パックについても適用可能である。この場合、例えば、端子 a をジャンパー抵抗 14 を介して電池ブロック 100 のプラス電位側に接続し、残りの端子 b ~ e をそれぞれジャンパー抵抗を介してグランド電位に接続するように構成すれば良い。

【0052】

以上説明したように、本発明は、電池パックに配置されるセル数に関係なく保護基板を共通化するために、基板上に、異なるセル数に対応した回路パターン 21 を設けている。すなわち、セル数に応じて、回路パターン 21 の接続パターンを変えることで、1 つの保護基板で、1 セル ~ 5 セルに対応できるように構成されている。具体的な接続パターンは上記した通りである。従って、基板上に予め 1 セル ~ 5 セルまでの電池セル組に対応できるように回路パターン 21 を設けておき、セル数に応じて回路パターン 21 の接続を変えるだけで異なるセル数に対応した保護基板を構成することができ、生産性を向上することができる。

【0053】

以下において、図 1 ~ 図 4 に示したような保護基板を用いた電池パックを装着した電動工具について説明する。なお、以下においては、図 1 を用いて説明した 5 セルと、図 2 を用いて説明した 4 セルとを例に説明するが、図 3 を用いて説明した 3 セル、図 4 を用いて説明した 2 セルにも同様に適用可能であることは言うまでもない。

【0054】

< 差込式電池パックで駆動する電動工具 >

次に、図 6 及び図 7 を用いて、図 1 及び図 2 に示したような保護基板を用いた差込式の電池パックの電動工具への装着方法について説明する。図 6 は、差込式の電池パックで駆動する電動工具の外観の一例を示す図である。図 7 は、図 6 の電動工具を駆動する差込式の電池パックの構成 ((a) 5 セル、(b) 4 セル) の一例を示す図である。図 7 (a) , (b) は、図 6 に示す電池パックの内部を矢印方向から見た概略図である。

【0055】

一般的な電動工具 200 は、図 6 に示すような外観となっている。この電動工具 200 の握り手部分に電池パック 201 (201 a , 201 b) が差込式で装着される。この電池パック 201 は、5 セルの場合は図 7 (a) に示すような構成の電池パック 201 a 、4 セルの場合は図 7 (b) に示すような構成の電池パック 201 b となっている。

【0056】

電池パック 201 a , 201 b には、図 7 (a) , (b) に示すように、電動工具 200 の握り手部分に差し込まれる差込部 B を有し、この差込部 B の空間には、保護 IC 2 を含む回路部品を実装した保護基板 A が配置されている。この差込部 B の形状及び空間の形状は、図 7 (a) に示す 5 セルの場合と図 7 (b) に示す 4 セルの場合とで同じ形状になっており、よって保護基板 A も共通のものを共用することが可能である。この保護基板 A から、前述した図 1 及び図 2 に示した、プラスの放電端子 7、プラスの充電端子 8、放電停止信号伝達端子 9、充電停止信号伝達端子 10、温度検出端子 11、電池種検出端子 12、マイナス端子 13 に対応する各端子に接続されている。この各端子は、差込部 B の上部に設置されている (図示せず)。電動工具 200 には、プラスの放電端子 7、放電停止信号伝達端子 9、マイナス端子 13 に対応する端子が設けられており、電池パック 201 の各端子と接続される。

【0057】

差込部 B の外側には、前述した図 1 及び図 2 に示したリチウムイオン電池の電池ブロック 100 ~ 104 , 100 ~ 103 に対応する電池セル C が配置されている。5 セルの場

10

20

30

40

50

合の電池パック 201a は、図 7 (a) に示すように 5 つの電池セル C が配置され、差込部 B の空間に配置された保護基板 A から検出線であるワイヤー D が個々の電池セル C に接続されており、セル電圧を監視することができるような構成になっている。4 セルの場合の電池パック 201b も同様に、図 7 (b) に示すように 4 つの電池セル C が配置され、差込部 B の空間に配置された保護基板 A から検出線であるワイヤー D が個々の電池セル C に接続されており、セル電圧を監視することができるような構成になっている。

【0058】

このような構成にすることにより、電動工具 200 に差込式で装着される電池パック 201 (201a, 201b) において、保護基板 A を 5 セルと 4 セルとで共通にすることができる。もちろん、この保護基板 A は、3 セル、2 セルでも共通にすることができる。

10

【0059】

<スライド式電池パックで駆動する電動工具>

次に、図 8 及び図 9 を用いて、図 1 及び図 2 に示したような保護基板を用いたスライド式の電池パックの電動工具への装着方法について説明する。図 8 は、スライド式の電池パックで駆動する電動工具の外観 (a) と電池パックの外観 (b) の一例を示す図である。図 9 は、図 8 の電動工具を駆動するスライド式の電池パックの構成 ((a) 5 セル、(b) 4 セル) の一例を示す図である。図 9 (a), (b) は、図 8 (b) に示す電池パックの内部を矢印方向から見た概略図である。

【0060】

図 6 に示した電動工具 200 とは形状が異なるタイプの電動工具 300 は、図 8 (a) に示すような外観となっている。この電動工具 300 の握り手部分に、図 8 (b) に示すような外観の電池パック 301 (301a, 301b) がスライド式で装着される。この電池パック 301 は、5 セルの場合は図 9 (a) に示すような構成の電池パック 301a、4 セルの場合は図 9 (b) に示すような構成の電池パック 301b となっている。

20

【0061】

電池パック 301a, 301b は、図 9 (a), (b) に示すように、この電池パック 301a, 301b の内部の空間に、保護 IC 2 を含む回路部品を実装した保護基板 E が配置されている。この空間の形状は、図 9 (a) に示す 5 セルの場合と図 9 (b) に示す 4 セルの場合とで同じ形状になっており、よって保護基板 E も共通のものをを用いることが可能である。保護基板 E には、前述した図 1 及び図 2 に示した、プラスの放電端子 7、プラスの充電端子 8、放電停止信号伝達端子 9、充電停止信号伝達端子 10、温度検出端子 11、電池種検出端子 12、マイナス端子 13 に対応する各端子 F が設置されている。電動工具 300 には、プラスの放電端子 7、放電停止信号伝達端子 9、マイナス端子 13 に対応する端子が設けられており、電池パック 301 の各端子と接続される。

30

【0062】

電池パック 301a, 301b の内部の空間の外側には、前述した図 1 及び図 2 に示したリチウムイオン電池の電池ブロック 100 ~ 104, 100 ~ 103 に対応する電池セル G が配置されている。5 セルの場合の電池パック 301a は、図 9 (a) に示すように 5 つの電池セル G が配置され、内部の空間に配置された保護基板 E に接続された検出端子 H が個々の電池セル G に設置されており、セル電圧を監視することができるような構成になっている。4 セルの場合の電池パック 301b も同様に、図 9 (b) に示すように 4 つの電池セル G が配置され、内部の空間に配置された保護基板 E に接続された検出端子 H が個々の電池セル G に設置されており、セル電圧を監視することができるような構成になっている。

40

【0063】

このような構成にすることにより、電動工具 300 にスライド式で装着される電池パック 301 (301a, 301b) において、保護基板 E を 5 セルと 4 セルとで共通にすることができる。もちろん、この保護基板 E は、3 セル、2 セル、1 セルでも共通にすることができる。

【0064】

50

< 本発明の一実施形態の効果 >

本発明の一実施形態である電池パック及びそれを用いた電動工具によれば、5セル、4セル、3セル、2セルのように異なる電圧のリチウムイオン電池を保護対象とする電池パックにおいて、従来はセル数に対応して保護基板を別々に作成していたものを、本実施形態においてはセル数に関わらずに保護基板を共通にすることによって、開発コストの低減を図ることができる。

【0065】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。例えば、本実施形態ではリチウムイオン電池について説明したが、ニッケルカドミウム電池や、ニッケル水素電池であっても良い。

10

【産業上の利用可能性】

【0066】

本発明の電池パックは、コードレス電動工具の動力源となるリチウムイオン電池等の電池パック及びそれを用いた電動工具に利用可能である。

【符号の説明】

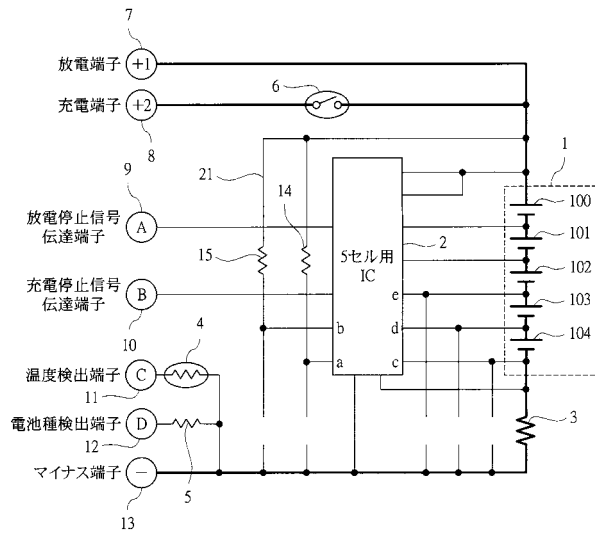
【0067】

1 ... 電池セル組、100 ~ 104 ... 電池ブロック、2 ... 保護IC、3 ... ショット抵抗、4 ... 感温素子、5 ... 識別抵抗、6 ... サーマルプロテクタ、7 ... プラスの放電端子、8 ... プラスの充電端子、9 ... 放電停止信号伝達端子、10 ... 充電停止信号伝達端子、11 ... 温度検出端子、12 ... 電池種検出端子、13 ... マイナス端子、14 ~ 20 ... ジャンパー抵抗、21 ... 回路パターン、
200 ... 電動工具、201, 201a, 201b ... 差込式電池パック、
300 ... 電動工具、301, 301a, 301b ... スライド式電池パック、
A ... 保護基板、B ... 差込部、C ... 電池セル、D ... ワイヤー、E ... 保護基板、F ... 端子、G ... 電池セル、H ... 検出端子。

20

【図 1】

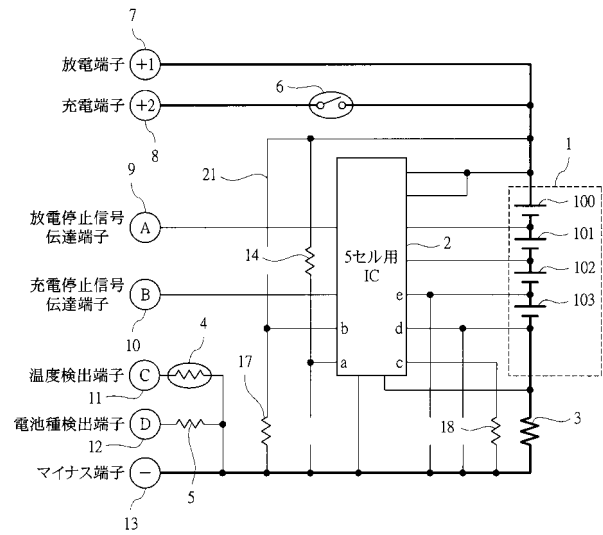
図 1



2: 保護IC
14,15: ジャンパー抵抗

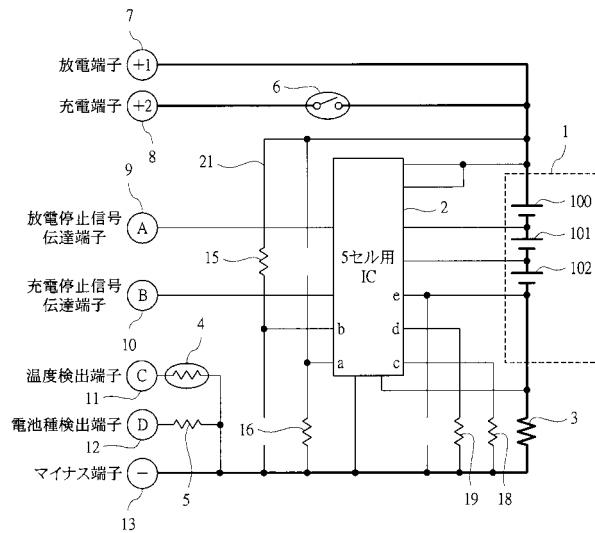
【図 2】

図 2



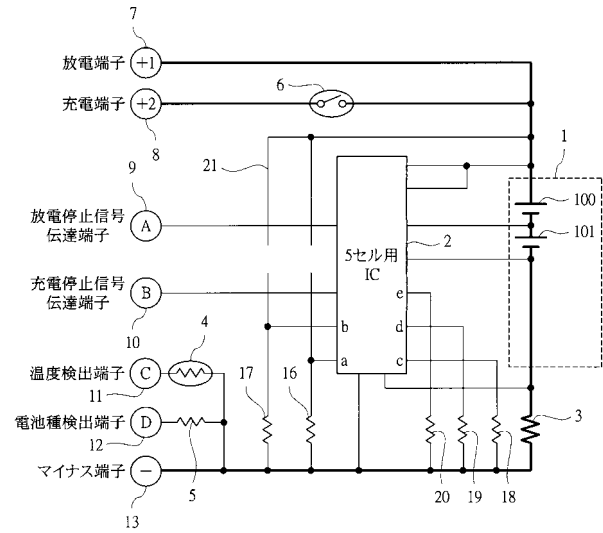
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4



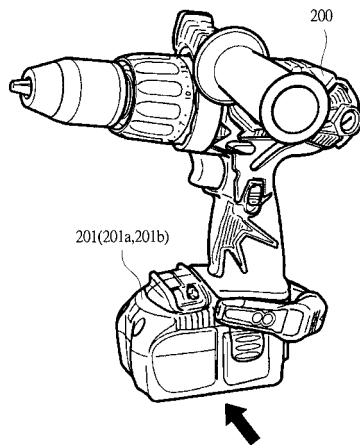
【図5】

図5

端子	5セル	4セル	3セル	2セル
a	H	H	L	L
b	H	L	H	L
c	電池	L	L	L
d	電池	電池	L	L
e	電池	電池	電池	L

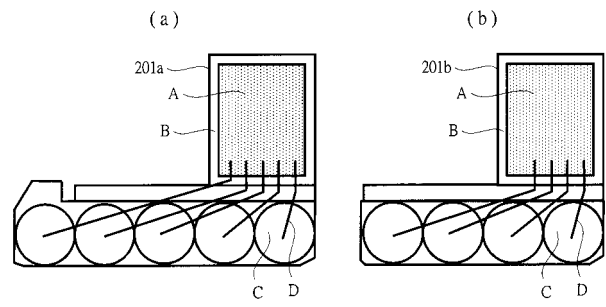
【図6】

図6



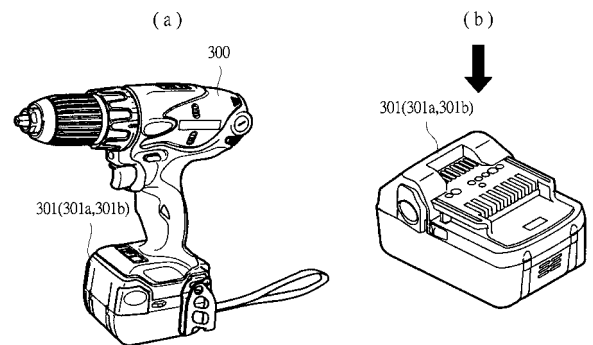
【図7】

図7



【図8】

図8



【図9】

図9

