

(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2009-178014
(P2009-178014A)

(43) 公開日 平成21年8月6日(2009.8.6)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO2J 7/00	(2006.01)	HO2J 7/00	S	5G503
HO2J 7/10	(2006.01)	HO2J 7/10	A	5H030
HO1M 10/44	(2006.01)	HO1M 10/44	Q	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-16969 (P2008-16969)
(22) 出願日 平成20年1月28日 (2008.1.28)

(71) 出願人 000005094
日立工機株式会社
東京都港区港南二丁目15番1号
(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 船橋 一彦
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 CA03 GD03
5H030 AA03 AA06 AS06 AS12 AS18
BB01 DD20 FF43 FF44

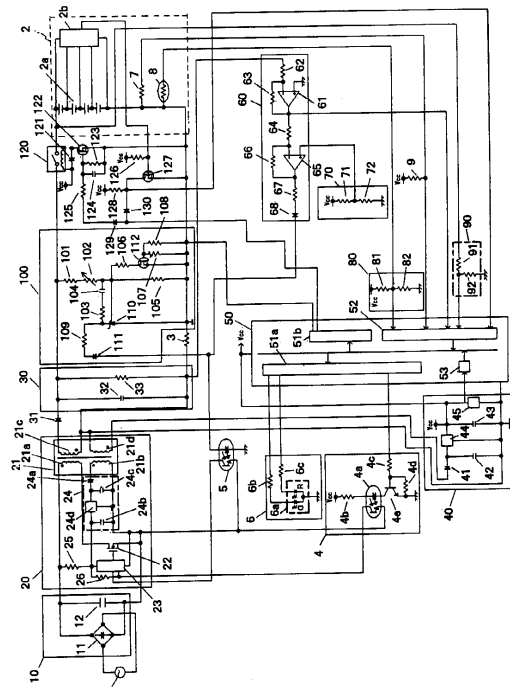
(54) 【発明の名称】 充電装置

(57) 【要約】

【課題】リチウムイオン電池の過充電状態を確実に検出して高い安全性を確保することができる充電装置を提供すること。

【解決手段】電池パック2 aから出力される電池状態を報知する信号を受信し、その信号の内容に応じて充電の可否を判断・決定するマイコン50と、該マイコン50の充電可否の判断に応じて充電の開始・停止を制御する充電停止手段(リレー120)と、前記マイコン50とは別に、前記信号を受信して前記充電停止手段を制御する充電停止制御回路(FET127、抵抗126)を有する充電装置において、前記信号を前記マイコン50及び前記充電停止制御回路が受信して充電を停止すると判断した場合、前記充電停止制御回路によって前記充電停止手段を制御して充電を停止させる動作を、前記マイコン50による充電停止の判断・決定よりも遅延させるようにする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

保護回路を有する電池パックを充電する充電装置であって、
前記保護回路からの電池状態を報知する信号を受信することで充電停止する遮断手段と

、
前記電池状態を報知する信号に基づいて充電動作の可否を判断する判断手段と、を備え

、
前記判断手段による充電動作の可否よりも前記充電停止手段の動作を遅延させることを特徴とする充電装置。

【請求項 2】

前記遮断手段は、電池パックからの信号の入力に伴うスイッチング動作により充電を停止させるスイッチング素子を含んで構成されており、

前記スイッチング素子に入力される前記電池状態を報知する信号を遅延させる遅延回路を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の充電装置。

【請求項 3】

前記電池状態を報知する信号は、電池パックの電池電圧が所定値以上に達して過電圧であるか否かを報知する内容の信号であって、前記マイコン及び充電停止制御回路は前記電池パックからの信号が過電圧であることを示す内容であると判断したときには、充電を停止する動作を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の充電装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、リチウムイオン電池等の 2 次電池を充電するための充電装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

例えば、コードレス電動工具の駆動源であるモータに電力を供給する電源として充電可能な 2 次電池が使用されているが、この 2 次電池には更なる高容量化と軽量化が望まれている。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普及してきている。

【0003】

ところで、リチウムイオン電池は、過充電・過放電によって劣化や発火の可能性がある、特許文献 1 記載のように、一般的には電池パック内に専用の保護 IC やマイコンを設けて過放電・過電圧を監視し、電池電圧が所定値以下又は以上の場合には、前記専用の保護 IC やマイコンが信号を出力し、この信号に基づいて充放電経路を遮断してしまうという安全性に対する対策が採られている。

【特許文献 1】特開平 6 - 1 4 1 4 7 9 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、例えば、電池パック内に保護 IC を設け、該保護 IC からの信号に対応して充電装置に設けられたマイコン及び該マイコンとは別の独立した制御回路が充電装置内の充電停止手段を制御し、過充電時には充電を停止する二重の充電停止制御手段が設けられている場合には、状況によっては確実に過充電状態時に充電を停止することができない可能性があるという問題がある。このことを以下に説明する。

【0005】

一般的に電池の保護 IC は、電池のセル毎の電圧を 1 つ 1 つ監視し、多数あるセルのうち 1 つでも電圧が或る所定値以上に達した場合に過電圧であると判断して信号を出力する。ここで、過電圧であると判断する電圧を例えば 4 . 2 5 V であるとする。そして、充電装置は、電池パックから過電圧である (1 セルでも 4 . 2 5 V を超えた) との信号を受信

10

20

30

40

50

すると充電が停止する構成になっているものとする。停止した後には電池には電流が流れなくなるため、電池電圧は過電圧であると判断した4.25Vから降下する。

【0006】

一般的に電池の保護ICは4.25Vから電圧が降下した後も、或る所定電圧以下に降下するまでは過電圧であると判断する信号を出力し続ける。例えば、4.25Vから100mV降下するまで信号を出力し続けるものとする。即ち、電池が4.25Vに達することによって過電圧であると判断されて充電を停止し、その後、4.15V(100mV降下)以下になるまでは過電圧であると判断する信号を出力し続ける。

【0007】

ここで、保護ICからの信号に対応して充電装置に設けられたマイコン及び該マイコンとは別の独立した制御回路が充電装置内の充電停止手段を制御し、過充電時には充電を停止するという二重の充電停止制御手段が設けられている場合について考える。

10

【0008】

電池が過電圧に達し、過電圧であると判断する信号が電池パックから出力された際に、マイコンはこの信号を受信して充電を停止する決定を行うが、マイコンがこの信号を受信したとの判断には或る時間が必要となる。例えば、信号受信に際して、マイコンは或るサンプリング時間の間隔で信号を受信するが、このサンプリング間隔を5m秒とする。或るサンプリング時に過電圧であると判断する信号を受信し、その1回の受信において過電圧であると判断するのはノイズ等の要素を考えると不確実である。よって、例えば10回連続で過電圧であるとの信号を受信した場合は過電圧であると判断すればより確実になる。

20

【0009】

しかし、10回連続をカウントするには、サンプリング間隔が5m秒であるとする5m秒×10回=50m秒の時間が必要となる。このとき、前述のマイコンとは別の独立した制御回路は、マイコンの判断とは無関係に充電停止手段を制御して充電を停止しようとする。

【0010】

ここで、マイコンの停止判断よりも、前記充電停止手段における充電停止の制御が速い場合(過電圧であるとの信号が出力された後、50m秒以下の速さで停止してしまった場合)を考える。このとき、充電停止手段において充電が停止(マイコンはこのとき充電を停止するとの判断を下していない)されると電圧が降下する。このとき、前述したように4.15Vまで電圧が降下しなければ電池パックから信号が出力され続けるが、4.15Vまで降下した場合は信号が出力されなくなる。このとき、前述したマイコンが過電圧であると判断するのに必要な時間50m秒以内に4.15Vまで降下してしまった場合には、マイコンは過電圧であると判断することができない。

30

【0011】

前述のように、マイコンが過電圧であると判断する前にこれとは別の充電停止制御手段が充電を停止し、マイコンが過電圧であると判断する前に電圧が4.15Vまで降下してしまう場合には、過電圧の信号は出力されなくなり、過充電停止手段による充電の停止も解除されて再び充電が行われる。その後、充電によって電池電圧が再度4.25V以上に達して一旦充電が停止するが、マイコンは認識できないで充電が繰り返される可能性がある。

40

【0012】

一方、保護ICが過電圧であると判断する4.25Vに達してから信号を出力するまでには或る時間を要する。このことは、前述したマイコンが信号を受信して過電圧であると判断するために時間を要する理由と同様である。このため、実際には設定値である4.25Vを若干ながら超えてから過電圧信号を出力することになる。数回程度4.25Vを若干超えて充電する程度であれば特に問題はないが、前述したようにこの動作が繰り返されると、設定値である4.25Vを大きく超えてしまう場合がある(図4参照)。このような現象は充電電流を停止した後の電圧の降下が大きい状態において起こり易い。例えば、低温時に電池を充電したり、寿命間近の電池を充電すると、通常よりも内部抵抗が高い状

50

態であるために電圧の上昇が高いが、充電を停止した後の電圧降下も大きいためにこのような現象が起こり得る可能性がある。

【0013】

本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、リチウムイオン電池の過充電状態を確実に検出して高い安全性を確保することができる充電装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、保護回路を有する電池パックを充電する充電装置であって、前記保護回路からの電池状態を報知する信号を受信することで充電停止する遮断手段と、前記電池状態を報知する信号に基づいて充電動作の可否を判断する判断手段と、を備え、前記判断手段による充電動作の可否よりも前記充電停止手段の動作を遅延させることを特徴とする。

10

【0015】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記遮断手段は、電池パックからの信号の入力に伴うスイッチング動作により充電を停止させるスイッチング素子を含んで構成されており、

20

前記スイッチング素子に入力される前記電池状態を報知する信号を遅延させる遅延回路を備えたことを特徴とする。

【0016】

請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の発明において、前記電池状態を報知する信号は、電池パックの電池電圧が所定値以上に達して過電圧であるか否かを報知する内容の信号であって、前記マイコン及び充電停止制御回路は前記電池パックからの信号が過電圧であることを示す内容であると判断したときには、充電を停止する動作を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、電池パックから出力される電池状態を報知する信号をマイコン及び充電停止制御回路が受信して充電を停止すると判断した場合、充電停止制御回路によって充電停止手段を制御して充電を停止させる動作を、マイコンによる充電停止の判断・決定よりも遅延させるようにしたため、リチウムイオン電池の過充電状態を検出したときに該リチウムイオン電池の充電を確実に停止させることができ、高い安全性を確保することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0019】

図1は本発明に係る充電装置の回路図であり、同図において、1は交流電源、2は組電池及び保護ICを含む電池パック、2aは複数の素電池を直列接続して成る組電池である。2bは電池電圧を監視して過充電或いは過放電を検知すると信号を出力する保護ICであり、この保護IC2bはセル毎の電圧を監視し、複数のセルのうち1つでも所定電圧を超えた場合は過電圧であると判断する。

40

【0020】

3は電池パック2aに流れる充電電流を検出する電流検出手段であるシャント抵抗、4はマイコン50の出力ポート51aからの信号に応じてSW制御IC23を停止させるためのスイッチング停止手段であり、ホットプラ4aと抵抗4b、4c、4d及びトランジスタ4eによって構成されている。5は充電電流及び充電電圧の信号をSW制御IC23

50

に帰還する充電電流信号伝達手段であり、ホトカブラ等で構成されている。

【0021】

6は充電の状態を表示するための表示手段であり、LED6aと抵抗6b, 6cによって構成されている。ここで、LED6aは赤と緑と橙の3色を発色できるような構成のものであり、赤は充電前を表し、橙は充電中を表し、緑は充電終了後を表すものとする。

【0022】

7はセル数判別抵抗であり、セル数判別回路9の抵抗と基準値であるVccの値を分圧する機能を有している。そして、分圧された値は、マイコン50のA/Dポート52に入力され、その値に基づいてマイコン50はセル数を判別する。8は電池パック2aに近接して設けられたサーミスタ等の感温素子である。

10

【0023】

10は全波整流回路11と平滑用コンデンサ12から成る整流平滑回路である。20は高周波トランス21、MOSFET22とSW制御IC23、SW制御IC用定電圧回路24、起動抵抗25、スイッチングIC停止用入力端子に連なるプルアップ抵抗26から成るスイッチング回路であり、高周波トランス21は、1次巻線21a、2次巻線21b、3次巻線21c及び4次巻線21dから成り、直流の入力電圧が印加される1次巻線21aに対して、2次巻線21bはSW制御IC23用の出力巻線、3次巻線21cは電池パック2を充電するための出力巻線、4次巻線21dは2次側のIC類の電源用出力巻線である。尚、1次巻線21aに対して、2次巻線21bと4次巻線21dは、同極性で3次巻線21cは逆極性である。

20

【0024】

SW制御IC23は、MOSFET22の駆動パルス幅を変えて出力電圧を調整するスイッチング電源ICである。又、SW制御IC用定電圧回路24は、ダイオード24aと3端子レギュレータ24b及びコンデンサ24c, 24dから構成されており、2次巻線21bからの出力電圧を定電圧化する機能を有している。又、SW制御IC23は、通常状態においてはプルアップ抵抗26に連なるスイッチングIC停止用入力端子に抵抗26を介して電源電圧が入力されているが、スイッチング停止手段4においてトランジスタ4eがオンすることによって0Vが入力されるとスイッチング動作が停止し、電源電圧を入力する端子の電圧が或る所定電圧以下にならない限り停止状態が解除されないような仕様になっている。即ち、スイッチング動作を一旦停止したSW制御IC23を復帰させるには、充電装置のコンセントを抜かなければならないような仕様になっている。スイッチング動作の停止は、例えばフィードバック系が故障して無制御状態になっているために過大な充電電流を検出した場合等において行う。

30

【0025】

30は整流平滑回路であり、これはダイオード31と平滑コンデンサ32及び放電用抵抗33によって構成されている。

【0026】

40はダイオード111、コンデンサ42, 43、3端子レギュレータ44及びリセットポート45から構成される定電圧回路であり、これは2次側のIC類の電源となるものである。

40

【0027】

50はマイコン(マイクロコンピュータ)であり、これは出力ポート51a, 51bとA/Dポート52及びリセットポート53によって構成されている。

【0028】

60はオペアンプ61, 65と抵抗62, 63, 64, 66, 67及びダイオード68から成る充電電流制御回路である。

【0029】

70は充電電流設定手段であり、抵抗71, 72によって構成されている。ここで、基準電圧Vccが抵抗71, 72によって分圧された値が充電電流を設定する際の基準値となる。

50

【 0 0 3 0 】

8 0 は電池温度検出手段であり、抵抗 8 1 , 8 2 によって構成されている。ここで、基準電圧 V_{cc} は、感温素子 8 及び抵抗 8 2 の並列抵抗と抵抗 8 1 によって分圧され、その値がマイコン 5 0 の A / D ポート 5 2 に電池温度情報として入力される。

【 0 0 3 1 】

9 0 は電池電圧検出手段であり、抵抗 9 1 , 9 2 によって構成されている。電池電圧は抵抗 9 1 , 9 2 によって分圧され、その値がマイコン 5 0 の A / D ポート 5 2 に電池電圧情報として入力される。

【 0 0 3 2 】

1 0 0 は充電電圧制御手段であり、抵抗 1 0 1 , 1 0 3 , 1 0 5 , 1 0 6 , 1 0 7 , 1 0 8 , 1 0 9、ポテンショメータ 1 0 2、コンデンサ 1 0 4、シャントレギュレータ 1 1 0、整流ダイオード 1 1 1 及び F E T 1 1 2 によって構成されている。充電電圧は、抵抗 1 0 1 とポテンショメータ 1 0 2 の直列抵抗と、抵抗 1 0 5 , 1 0 6 , 1 0 9 及び F E T 1 1 2 との分圧値がシャントレギュレータ 1 1 0 の基準値となるように定められる。例えば、抵抗 1 0 1、ポテンショメータ 1 0 2 の直列抵抗と、抵抗 1 0 5 とで定められる値は 4 セルのリチウムイオン電池を充電するための値、抵抗 1 0 5 と抵抗 1 0 6 の並列抵抗 (F E T 1 1 2 をオンさせることによる並列抵抗) とで定められる値は、5 セルのリチウムイオン電池を充電するための値と定める。このようにしてセル数に対応して高精度な電圧を出力することができる構成になっている。

【 0 0 3 3 】

1 2 0 は充電経路開閉手段であるリレーであり、このリレー 1 2 0 には、逆電圧防止のためのダイオード 1 2 1 が設置されており、そのオン・オフの制御はマイコン 5 0 の出力ポート 5 1 b を介して行われる。即ち、リレー 1 2 0 のオンは、マイコン 5 0 の出力ポート 5 1 b よりハイ信号を出力し、ダイオード 1 2 9 を介して F E T 1 2 2 をオンすることによって行われる。又、リレー 1 2 0 のオフは、逆にマイコン 5 0 の出力ポート 5 1 b よりロー信号を出力し、ダイオード 1 2 9 を介して F E T 1 2 2 をオフすることによって行われる。

【 0 0 3 4 】

F E T 1 2 2 のゲートには、ゲートに入力される信号を遅延させるためのコンデンサ 1 2 4 と抵抗 1 2 5 及び放電のための抵抗 1 2 3 が接続されている。又、リレー 1 2 0 は、電池パック 2 に設置された保護 I C 2 b からの信号によってもオフされ得る構成になっている。ここで、保護 I C 2 b は通常状態においてはロー信号を出力し、過電圧であると判別した場合はハイ信号を出力するものとする。通常状態にあり、保護 I C 2 b がロー信号を出力している場合は、F E T 1 2 7 はオフ状態にあり、ダイオード 1 3 0 のカソード側は抵抗 1 2 8 を介して V_{cc} 相当の電圧が印加されている。又、この V_{cc} 相当の電圧はマイコン 5 0 の A / D ポート 5 2 にも入力される。マイコン 5 0 は、A / D ポート 5 2 に V_{cc} 相当の値が入力されている場合は通常状態と判断するものとする。

【 0 0 3 5 】

一方、通常状態においては、電池の充電電流を供給するためにマイコン 5 0 の出力ポート 5 1 b からはリレー 1 2 0 をオンするためハイ信号が出力されている。この場合、通常状態において、保護 I C 2 b からのロー信号が出力される結果としてダイオード 1 3 0 のカソードに印加される電圧は、マイコン 5 0 によって制御されるリレー 1 2 0 の動作には何ら影響を与えることはない。

【 0 0 3 6 】

他方、過充電状態にあり、保護 I C 2 b がロー信号を出力している場合は、F E T 1 2 7 のゲートには抵抗 1 2 6 を介して V_{cc} が印加されるためにオン状態となり、ダイオード 1 3 0 のカソード側はグランドと同電位 (即ち、0 V) となる。又、この電圧はマイコン 5 0 の A / D ポート 5 2 にも入力される。マイコン 5 0 は、A / D ポート 5 2 に 0 V が入力されている場合は過電圧状態と判断するものとする。

【 0 0 3 7 】

通常であれば、マイコン50は保護IC2bからの信号がA/Dポート52に入力されればマイコン50はリレー120をオフし充電を停止する。万一、マイコン50及び周辺回路の何らかの異常によりマイコン50の出力ポート51bからリレー120をオンするため、ハイ信号が出力され続けた場合にも、ダイオード130のカソード側はグランド電位になっており、マイコン50の出力ポート51bのリレー120をオンするためのハイ信号はグランド電位に落ちるため、リレー120をオンすることができない。このようにマイコン50に何らかの異常が生じてリレー120を制御できなくなっても、別回路でリレー120を制御することによって二重の制御を行う構成になっている。

【0038】

マイコン50が過電圧と認識するよりも、前述した別回路が過電圧を認識する方が速い場合は、ケースによっては、過充電状態に陥ってしまう可能性がある。このため、前述のようにFET122のゲートには、該ゲートに入力される信号を遅延させるためのコンデンサ124と抵抗125及び放電のための抵抗123が接続されており、マイコン50の方がより速く過電圧であることを認識することができるようになっており、確実に過電圧を検出することができる(図2参照)。

10

【0039】

次に、充電制御の流れを図3のフローチャートに従って説明する。

【0040】

まず、電源を投入するとマイコン50は出力ポート51a及び52bをイニシャルセットする。次に、表示手段6において、充電前であることを表示する。本実施の形態においては、表示手段6の抵抗6bに連なるマイコン50の出力ポート51aからハイ信号を出力し、表示手段6を赤点灯させることにより充電前であることを表示する(ステップ401)。次に、電池が充電器に接続されたか否かを判別する(ステップ402)。電池の接続は例えば、電池温度検出手段80を介して入力されるマイコン50のA/Dポート52の値に変化があった場合に電池が接続されたとすれば良い。次に、セル数判別手段9を介して入力されるマイコン50のA/Dポート52の値よりセル数を判別する(ステップ403)。次に、ステップ403において判別したセル数に応じて出力電圧を設定する(ステップ404)。

20

【0041】

本実施の形態においては、FET112をオフすることによる4セルの出力設定を行い、FET112をオンすることによって5セルの出力設定を行う。

30

【0042】

次に、出力ポート51aよりハイ信号を出力し、FET122をオンすることによってリレー120をオンして充電を開始する(ステップ405)。充電を開始すると表示手段6によって充電中であることを表示する(ステップ406)。表示手段6の抵抗6b及び6cに連なる出力ポート51aよりハイ信号出力し橙点灯させることで充電中であることを表示する。

【0043】

次に、保護IC2bからの信号によってマイコン50のA/Dポート52に0Vが入力されているか否かによって電池が過充電状態にあるか否かを判別する(ステップ407)。ステップ407において、過充電状態であると判別した場合は、出力ポート51bよりロー信号を出力し、FET122をオフすることによってリレー120をオフして充電を停止する(ステップ409)。このとき、マイコン50等に何らかの異常があっても充電が停止しない場合であっても、マイコン50とは別回路からの信号によりリレー120がオフするような二重の保護構造になっていることは前述した通りである。

40

【0044】

次に、充電電流が所定値以下か否かを判別する(ステップ408)。本実施の形態に係る充電装置は定電流・定電圧充電制御を行っており、或る所定の電圧に達すると充電電流が低下していく。その後、或る所定電流まで低下した場合を満充電と判別するものとする。ステップ408において、充電電流が所定値以下に達した場合は満充電と判別し、マ

50

アイコン 5 0 の出力ポート 5 1 b よりロー信号を出力し、F E T 1 2 2 をオフすることによってリレー 1 2 0 をオフして充電を停止する（ステップ 4 0 9）。充電停止後の表示手段 6 の表示は緑点灯である（ステップ 4 1 0）。緑点灯させるためには、表示手段 6 の抵抗 6 c に連なる出力ポート 5 1 a よりハイ信号出力させる。その後、電池が充電器から抜けた場合（ステップ 4 1 1）はステップ 4 0 1 に処理が戻る。

【 0 0 4 5 】

以上のように、本実施の形態によれば、F E T 1 2 2 のゲートに、該ゲートに入力される信号を遅延させるためのコンデンサ 1 2 4 と抵抗 1 2 5 及び放電のための抵抗 1 2 3 を接続し、マイコン 5 0 の方がより速く過電圧であることを認識することができるようにしたため、電池パック 2 a の各セル（リチウムイオン電池）の過電圧を検出して充電を確実に停止させることができ、これによって高い安全性を確保することができる。

10

【 0 0 4 6 】

尚、本実施の形態においては、充電停止手段としてリレーを用いたが、これに限るものではなく、例えば、本実施の形態においてはメインの充電のための出力部と I C 類の電源となる出力部を 1 つのトランスによって出力しているが、これらを別々の 2 つのトランスによって出力する構成とし、充電停止時にはメインの出力部のみを停止させることによって充電を停止させるような回路を充電停止手段としても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 7 】

【 図 1 】本発明に係る充電装置の回路図である。

20

【 図 2 】本発明に係る充電装置の動作の一実施形態を示す模式図である。

【 図 3 】本発明に係る充電装置の充電制御動作を示すフローチャートである。

【 図 4 】従来の充電装置の動作の一実施形態を示す模式図である。

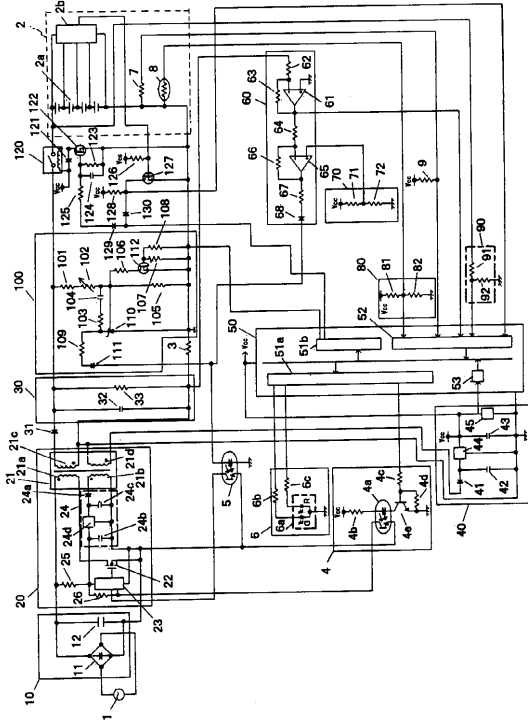
【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

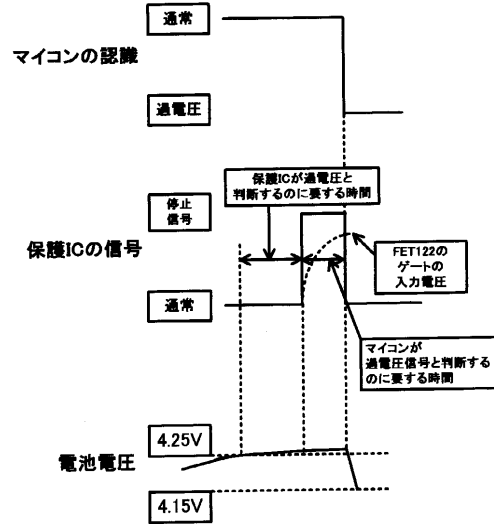
1	交流電源	
2	電池パック	
2 a	組電池	
2 b	保護 I C	
3	シャント抵抗（電流検出手段）	30
4	スイッチング停止手段	
4 a	ホトカブラ	
4 b ~ 4 d	抵抗	
5	充電電流信号伝達手段	
6	表示手段	
6 a	L E D	
6 b , 6 c	抵抗	
7	セル数判別抵抗	
8	感温素子	
9	セル数判別回路	40
1 0	整流平滑回路	
1 1	全波整流回路	
1 2	平滑用コンデンサ	
2 0	スイッチング回路	
2 1	高周波トランス	
2 1 a	高周波トランスの 1 次巻線	
2 1 b	高周波トランスの 2 次巻線	
2 1 c	高周波トランスの 3 次巻線	
2 1 d	高周波トランスの 4 次巻線	
2 2	M O S F E T	50

2 3	S W 制御 I C	
2 4	S W 制御 I C 用 定 電 圧 回 路	
2 4 a	ダイオード	
2 4 b	3 端子レギュレータ	
2 4 c , 2 4 d	コンデンサ	
2 5	起動抵抗	
2 6	ブルアップ抵抗	
3 0	整流平滑回路	
3 1	ダイオード	
3 2	平滑コンデンサ	10
3 3	放電用抵抗	
4 0	定電圧回路	
4 2 , 4 3	コンデンサ	
4 4	3 端子レギュレータ	
4 5	リセットポート	
5 0	マイコン	
5 1 a , 5 1 b	マイコンの出力ポート	
5 2	マイコンの A / D ポート	
5 3	リセットポート	
6 0	充電電流制御回路	20
6 1	オペアンプ	
6 2 ~ 6 4	抵抗	
6 5	オペアンプ	
6 6 , 6 7	抵抗	
6 8	ダイオード	
7 0	充電電流設定手段	
7 1 , 7 2	抵抗	
8 0	電池温度検出手段	
8 1 , 8 2	抵抗	
9 0	電池電圧検出手段	30
9 1 , 9 2	抵抗	
1 0 0	充電電圧制御手段	
1 0 1	抵抗	
1 0 2	ポテンショメータ	
1 0 3	抵抗	
1 0 4	コンデンサ	
1 0 5 ~ 1 0 9	抵抗	
1 1 0	シャントレギュレータ	
1 1 1	整流ダイオード	
1 1 2	F E T	40
1 2 0	リレー (充電経路開閉手段)	
1 2 1	ダイオード	
1 2 2	F E T	
1 2 3	抵抗	
1 2 4	コンデンサ	
1 2 5	抵抗	
1 2 7	F E T	
1 2 8	抵抗	
1 2 9	ダイオード	

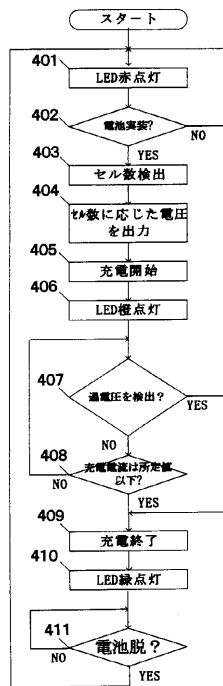
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

