

(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2012-139751
(P2012-139751A)

(43) 公開日 平成24年7月26日 (2012.7.26)

(51) Int.Cl.
B25F 5/00 (2006.01)

F I
B25F 5/00
B25F 5/00

テーマコード (参考)
C
H

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-292565 (P2010-292565)	(71) 出願人	000137292
(22) 出願日	平成22年12月28日 (2010.12.28)		株式会社マキタ
			愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
		(71) 出願人	590002817
			三星エスディアイ株式会社
			大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞428-5
		(74) 代理人	110000394
			特許業務法人岡田国際特許事務所
		(72) 発明者	野田 将史
			愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
		(72) 発明者	梁 鐘雲
			大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞428-5 三星エスディアイ株式会社内

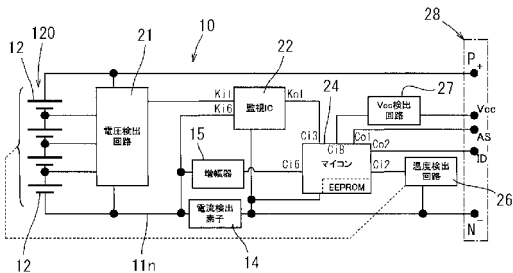
(54) 【発明の名称】 電動工具用バッテリー

(57) 【要約】

【課題】本発明は、電動工具用バッテリーが使用されていないときでも、その電動工具用バッテリーの履歴データを残せるようにすることを目的とする。

【解決手段】本発明に係る工具用バッテリーは、使用状態でマイコン24が周辺回路21, 22, 26, 27を動作状態にして充電、あるいは放電を制御可能なアクティブモードに切替わり、不使用状態でマイコン24が周辺回路21, 22, 26, 27を停止状態にしてスリープモードに切替わるように構成されている電動工具用バッテリーであって、マイコン24は、スリープモードのときに、定期的にアクティブモードに切替わって周辺回路21, 22, 26, 27を動作させ、周辺回路21, 22, 26, 27を通じてマイコン24がバッテリー状態を測定できるようにする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

使用状態でマイコンが周辺回路を動作状態にして充電、あるいは放電を制御可能なアクティブモードに切替わり、不使用状態で前記マイコンが前記周辺回路を停止状態にしてスリープモードに切替わるように構成されている電動工具用バッテリーであって、

前記マイコンは、前記スリープモードのときに、定期的にアクティブモードに切替わって前記周辺回路を動作させ、前記周辺回路を通じてマイコンがバッテリー状態を測定できるようにすることを特徴とする電動工具用バッテリー。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された電動工具用バッテリーであって、

10

前記バッテリー状態としてバッテリー温度を測定可能なように構成されていることを特徴とする電動工具用バッテリー。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載された電動工具用バッテリーであって、

前記バッテリー状態としてバッテリー電圧を測定可能なように構成されていることを特徴とする電動工具用バッテリー。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載された電動工具用バッテリーであって、

前記バッテリー状態として放電電流を測定可能なように構成されていることを特徴とする電動工具用バッテリー。

20

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載された電動工具用バッテリーであって、

記憶素子を備えており、

前記周辺回路により測定された前記バッテリー状態のデータが前記記憶素子に記憶できるように構成されていることを特徴とする電動工具用バッテリー。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載された電動工具用バッテリーであって、

第 1 のカウンタ、または第 2 のカウンタを備えており、

前記マイコンは、前記スリープモードのときに、アクティブモードに切替わるタイミングで、前記第 1 のカウンタ、または第 2 のカウンタをカウントアップすることを特徴とする電動工具用バッテリー。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載された電動工具用バッテリーであって、

前記マイコンは、前記アクティブモードのときに、前記スリープモードのときと同じ間隔、または異なる間隔で、前記第 1 のカウンタ、または第 2 のカウンタをカウントアップすることを特徴とする電動工具用バッテリー。

【請求項 8】

請求項 5 から請求項 7 のいずれかに記載された電動工具用バッテリーであって、

前記記憶素子に記憶されているデータを外部装置に伝送可能なように、その記憶素子と前記外部装置とを電氣的に接続するための接続手段が設けられていることを特徴とする電動工具用バッテリー。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、充電器により充電が可能な構成で、電動工具の電源として使用される電動工具用バッテリーに関する。

【背景技術】**【0002】**

これに関連する従来の電動工具用バッテリーが特許文献 1 に記載されている。

50

特許文献 1 の電動工具用バッテリーは、使用状態、即ち、充電器が連結され、あるいは電動工具が連結されて工具メインスイッチがオンした状態で、内部のマイコンが周辺回路の電源をオンして充電、あるいは放電を制御可能なアクティブモードに切替わる。

また、電動工具用バッテリーが使用されていないときには、前記マイコンが前記周辺回路の電源をオフすることでスリープモードに切替わるように構成されている。このため、電動工具用バッテリーが使用されていないときに、電動工具用バッテリーの電力消費を抑えることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

【特許文献 1】特開 2010 - 93953 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、スリープモードでは、マイコンの機能の一部を停止し、また、マイコンが周辺回路の動作を停止させるため、電動工具用バッテリーの温度、バッテリー電圧、放電電流等のバッテリー状態を測定することができない。このため、電動工具用バッテリーのバッテリー状態を表す履歴データがスリープモードの期間中空白になる。

電動工具用バッテリーの寿命には、その電動工具用バッテリーが置かれている環境、例えば、周辺温度等が大きく影響するが、スリープモードの期間中履歴データが存在しないため、その期間中に電動工具用バッテリーがどのような環境下にあったのかを把握することが出来なくなる。

20

【0005】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、本発明が解決しようとする課題は、電動工具用バッテリーが使用されていないときでも、その電動工具用バッテリーの履歴データを残せるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記した課題は、各請求項の発明によって解決される。

請求項 1 の発明は、使用状態でマイコンが周辺回路を動作状態にして充電、あるいは放電を制御可能なアクティブモードに切替わり、不使用状態で前記マイコンが前記周辺回路を停止状態にしてスリープモードに切替わるように構成されている電動工具用バッテリーであって、前記マイコンは、前記スリープモードのときに、定期的にアクティブモードに切替わって前記周辺回路を動作させ、前記周辺回路を通じてマイコンがバッテリー状態を測定できるようにすることを特徴とする。

30

【0007】

本発明によると、マイコンはスリープモードのときに、定期的に短時間のアクティブモードに切替わり、バッテリー状態を測定できるように構成されている。このため、スリープモードのときにもバッテリー状態を定期的に測定することが可能になる。したがって、電動工具用バッテリーのバッテリー状態を表すデータ（履歴データ）の空白期間がなくなる。

40

【0008】

請求項 2 の発明によると、バッテリー状態としてバッテリー温度を測定可能なように構成されていることを特徴とする。

このため、電動工具用バッテリーが使用されていないときの周辺温度等を把握できるようになる。

請求項 3 の発明によると、バッテリー状態としてバッテリー電圧を測定可能なように構成されていることを特徴とする。

請求項 4 の発明によると、バッテリー状態として放電電流を測定可能なように構成されていることを特徴とする。

【0009】

50

請求項 5 の発明によると、記憶素子を備えており、周辺回路により測定されたバッテリー状態のデータが前記記憶素子に記憶できるように構成されていることを特徴とする。

このため、履歴データを電動工具用バッテリー内に蓄えておくことができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 6 の発明によると、第 1 のカウンタ、または第 2 のカウンタを備えており、マイコンは、スリープモードのときに、アクティブモードに切替わるタイミングで、前記第 1 のカウンタ、または第 2 のカウンタをカウントアップすることを特徴とする。

このため、スリープモードのときの時間、即ち、電動工具用バッテリーが使用されていない時間を積算できるようになる。

請求項 7 の発明によると、マイコンは、アクティブモードのときに、スリープモードのときと同じ間隔、または異なる間隔で、前記第 1 のカウンタ、または第 2 のカウンタをカウントアップすることを特徴とする。

このため、アクティブモードのときの時間、即ち、電動工具用バッテリーが使用されているときの時間を積算できるようになる。

【 0 0 1 1 】

請求項 8 の発明によると、記憶素子に記憶されているデータを外部装置に伝送可能なように、その記憶素子と前記外部装置とを電氣的に接続するための接続手段が設けられていることを特徴とする。

このため、電動工具用バッテリー内の記憶素子に記憶されている履歴データを、例えば、パソコン等で読み出すことができるようになる。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によると、電動工具用バッテリーが使用されていないときでも、電動工具用バッテリーの消費電力を抑えつつ、その電動工具用バッテリーの履歴データを残せるようになる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】電動工具用バッテリーと電動工具との連結状態を表す斜視図である。

【図 2】電動工具用バッテリーと充電器との連結状態を表す斜視図である。

【図 3】本発明の実施形態 1 に係る電動工具用バッテリーの回路ブロック図である。

【図 4】充電器の回路ブロック図である。

【図 5】電動工具の回路ブロック図である。

【図 6】電動工具用バッテリーのアクティブルーチンにおける動作フローチャートである。

【図 7】電動工具用バッテリーのスリープルーチンにおける動作フローチャートである。

【図 8】前記電動工具用バッテリーがスリープモードのときの状態を表すタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

[実施形態 1]

以下、図 1 から図 8 に基づいて、本発明の実施形態 1 に係る電動工具用バッテリー 10 の説明を行なう。

< 電動工具用バッテリー 10 の概要について >

電動工具用バッテリー 10 は、図 1 に示すように、電動工具 30 に連結されることで、その電動工具 30 の電源として使用されるバッテリーである。また、電動工具用バッテリー 10 は、図 2 に示すように、充電器 40 に連結されることで、その充電器 40 によって充電を行なえるように構成されている。

電動工具用バッテリー 10 は、図 3 の回路図に示すように、リチウムイオン電池等の二次電池である複数本のセル 12 を備えており、それらのセル 12 が直列に接続されることで所定の電圧が得られるように構成されている。また、電動工具用バッテリー 10 のマイナスライン 11n には、電流検出素子であるシャント抵抗 14 が設けられている。

【 0 0 1 5 】

前記シャント抵抗 14 は、電圧降下を抑えるために抵抗値が小さく設定されている。このため、放電電流、あるいは充電電流の電流値は、微電圧信号に変換された状態で検出される。前記微電圧信号は、増幅器 15 により予め決められた電圧信号まで増幅された後、後記する監視部 22 と制御用マイコン 24 とに入力できるように構成されている。以後、前記増幅器 15 によって増幅された電圧信号を、放電電流信号、あるいは充電電流信号と呼ぶことにする。

また、直列に接続されたセル 12 の集合体（セル集合体 120）には、セル 12 の温度を検出するためのサーミスタ（図示省略）が取付けられている。そして、サーミスタの信号が温度検出回路 26 で電圧信号に変換された後、制御用マイコン 24 に入力される。

【0016】

< 電圧検出回路 21、監視部 22 等について >

電動工具用バッテリー 10 は、電圧検出回路 21 と監視部 22 と制御用マイコン 24、及び温度検出回路 26 等を備えている。

電圧検出回路 21 は、各々のセル 12 の電圧を検出する回路であり、各々のセル 12 の電圧信号を監視部 22 に出力できるように構成されている。

監視部 22 は、各々のセル 12 の電圧信号と、放電電流信号、あるいは充電電流信号をデジタルに変換してそれらのデータを制御用マイコン 24 に伝送するための IC である。監視部 22 には、図 3 に示すように、各々のセル 12 の電圧信号が入力される入力端子 k i 1 と、放電電流信号、あるいは充電電流信号が入力される入力端子 k i 6 と、制御用マイコン 24 に対してデータを伝送するための出力端子 k o 1 とが設けられている。

【0017】

< 制御用マイコン 24 について >

制御用マイコン 24 は、監視部 22 から伝送された各セル 12 の電圧データと、放電電流、あるいは充電電流のデータと、セル 12 の温度データ等に基づいて、放電制御、あるいは充電制御等を行なうマイコンである。制御用マイコン 24 には、図 3 に示すように、監視部 22 から伝送されたデータが入力される入力端子 c i 3 と、放電電流信号、あるいは充電電流信号が入力される入力端子 c i 6 と、温度検出回路 26 からの温度信号が入力される入力端子 c i 2 とが設けられている。また、制御用マイコン 24 には、充電器 40 の定電圧電源 V c c を検出する V c c 検出回路 27 からの信号が入力される入力端子 c i 8 が設けられている。

さらに、制御用マイコン 24 には、電動工具 30 に対して運転停止信号を出力するための出力端子 c o 1 と、充電器 40、あるいはパソコン等と通信するための通信端子 c o 2 が設けられている。

【0018】

< 電動工具用バッテリー 10 の連結部 28 について >

電動工具用バッテリー 10 の電圧検出回路 21 と監視部 22 と制御用マイコン 24、及び温度検出回路 26 等はハウジング 10 h（図 1、図 2 参照）に収納されており、そのハウジング 10 h の上面 10 u に電動工具 30、あるいは充電器 40 が連結される連結部 28（図 3 参照）が設けられている。

前記連結部 28 には、図 3 に示すように、セル集合体 120 のプラス電極が接続されるプラス端子 P と、マイナス電極が接続されるマイナス端子 N が設けられている。また、連結部 28 には、V c c 検出回路 27 が接続される V c c 端子と、制御用マイコン 24 の出力端子 c o 1 が接続される A S 端子と、制御用マイコン 24 の出力端子 c o 2 が接続される I D 端子とが設けられている。

【0019】

そして、図 1 に示すように、電動工具用バッテリー 10 が電動工具 30 に連結された状態で、電動工具用バッテリー 10 のプラス端子 P、マイナス端子 N が電動工具 30 の電源用端子 P、N（図 5 参照）にそれぞれ接続される。そして、電動工具用バッテリー 10 の A S 端子が、図 5 に示すように、オートストップ端子 A S に接続される。また、オートストップ端子 A S はドライブ回路 32 に接続されている。

10

20

30

40

50

電動工具 30 のトリガスイッチ 35 を引くと、電源回路 34 に電動工具用バッテリー 10 から電源が供給され、A S 端子に電圧が発生し、電動工具用バッテリー 10 内の制御用マイコン 24 の出力端子 c o 1 を通じて制御用マイコン 24 は電動工具 30 のトリガスイッチ 35 が引かれたことを検出できる。

また、図 2 に示すように、電動工具用バッテリー 10 が充電器 40 に連結された状態で、電動工具用バッテリー 10 のプラス端子 P、マイナス端子 N が充電器 40 の電源回路 41 (図 4 参照) に設けられた充電用端子 P, N にそれぞれ接続される。また、電動工具用バッテリー 10 の V c c 端子が充電器 40 の電源回路 41 の定電圧電源端子 V c c に接続され、電動工具用バッテリー 10 の I D 端子が充電器 40 のマイコン 43 の通信端子 I D に接続される。

10

即ち、電動工具用バッテリー 10 の I D 端子が本発明の接続手段に相当し、充電器 40、あるいはパソコン等が本発明の外部装置に相当する。

【0020】

< 電動工具用バッテリー 10 の動作について >

次に、図 6、図 7 のフローチャートに基づいて電動工具用バッテリー 10 の動作について説明する。ここで、図 6、図 7 のフローチャートを実行するためのプログラムは制御用マイコン 24 のメモリに格納されている。

先ず、電動工具用バッテリー 10 が使用されている状態、即ち、電動工具用バッテリー 10 が充電器 40 に接続されている場合、あるいは電動工具用バッテリー 10 が電動工具 30 に接続されて、トリガスイッチ 35 (図 1 及び図 5 参照) がオンしている場合 (アクティブモード) における電動工具用バッテリー 10 の動作フローチャート (以下、アクティブルーチンという) について説明する。

20

アクティブルーチンの場合、図 6 のステップ S 101, 102 で制御用マイコン 24 がアクティブ設定 (クロック高速設定) される。また、制御用マイコン 24 の周辺回路、即ち、電圧検出回路 21、監視部 22、増幅器 15、温度検出回路 26、及び V c c 検出回路 27 等の電源がオンされる。そして、この状態で、電動工具用バッテリー 10 のセル 12 の電圧、放電電流、あるいは充電電流、及びセル 12 の温度が測定される (ステップ S 103)。

【0021】

電動工具用バッテリー 10 が充電器 40 に接続されている場合には (図 2 参照)、V c c 検出回路 27 (図 3 参照) が充電器 40 からの V c c を検出する。そのため、ステップ S 104 の判断は Y E S となり、ステップ S 106 で充電制御処理が行なわれる。また、電動工具用バッテリー 10 が電動工具 30 に接続されている場合には (図 1 参照)、V c c 検出回路 27 (図 3 参照) が充電器 40 からの V c c を検出できない。そのため、ステップ S 104 の判断は N O となり、ステップ S 105 で放電制御処理が行なわれる。そして、ステップ S 107 で電動工具用バッテリー 10 のバッテリー状態 (使用状態)、即ち、セル 12 の電圧 (バッテリー電圧)、放電電流、あるいは充電電流、セル 12 の温度 (バッテリー温度) 等のデータが制御用マイコン 24 の内部にある記憶素子 (E E P R O M 等) に記憶される (履歴データ記憶)。

30

次に、ステップ S 108 で前記記憶素子内の生涯動作時間カウンタがカウントアップされ、ステップ S 109 でスリープルーチン移行判定が行なわれる。

40

ここで、生涯動作時間カウンタは、電動工具用バッテリー 10 が工場から出荷された時からの時間をカウントするカウンタである。

また、スリープルーチンとは、電動工具用バッテリー 10 が使用されていない状態であり、電動工具用バッテリー 10 が充電器 40、あるいは電動工具 30 に接続されていない場合、あるいは電動工具用バッテリー 10 が電動工具 30 に接続されていてもトリガスイッチ 35 がオンしていない場合 (スリープモード) における電動工具用バッテリー 10 の動作フローチャート (図 7 参照) である。

【0022】

電動工具用バッテリー 10 がアクティブモードにあるときは、ステップ S 109 の判断が

50

NOとなるため、処理はステップS 1 0 3に戻る。即ち、電動工具用バッテリー1 0がアクティブモードにあるときは、ステップS 1 0 3～ステップS 1 0 9までの処理が一定時間毎（約0.5秒）に繰り返し行なわれる。そして、前記処理が繰り返された回数だけ、生涯動作時間カウンタがカウントアップされる。

次に、例えば、充電が完了して、充電器4 0から電動工具用バッテリー1 0が外されると、図7のステップS 1 0 9の判断がYESとなり、電動工具用バッテリー1 0が約1分間の待機時間後、前記スリープルーチン（図7参照）に移行する。

【0023】

スリープルーチンの移行時には、図7のステップS 1 2 1で制御用マイコン2 4がアクティブ設定（クロック高速設定）状態に保持され、電圧検出回路2 1、監視部2 2、増幅器1 5、温度検出回路2 6、及びVcc検出回路2 7等の電源オンが保持される。次に、スリープルーチンの移行時における電動工具用バッテリー1 0のセル1 2の電圧（バッテリー電圧）、充放電電流、及びセル1 2の温度（バッテリー温度）が測定される（ステップS 1 2 2）。そして、放電電流が検出された場合（ステップS 1 2 3 YES）、又はトリガスイッチ3 5のオン状態が検出された場合（ステップS 1 2 4 YES）、又は充電器4 0の接続が検出された場合には（ステップS 1 2 5 YES）、再び図6のアクティブルーチンに戻される。即ち、処理は図6のステップS 1 0 3に進む。

また、放電電流等が検出されず（ステップS 1 2 3 NO）、かつトリガスイッチ3 5のオン状態が検出されず（ステップS 1 2 4 NO）、かつ充電器4 0の接続が検出されなければ（ステップS 1 2 5 NO）、ステップS 1 2 6でスリープルーチンの移行時におけるセル1 2の電圧、放電電流、セル1 2の温度等のデータが記憶素子（EEPROM）に記憶される。

【0024】

次に、ステップS 1 2 7で前記生涯動作時間カウンタがカウントアップされ、ステップS 1 2 8で過放電状態であるか否かが判定される。過放電状態とは、セル1 2の電圧が許容電圧よりも低下した場合であり、過放電状態のときは（ステップS 1 2 8 YES）、制御用マイコン2 4がシャットダウンされて電動工具用バッテリー1 0の動作が終了する。

過放電状態でない場合には（ステップS 1 2 8 NO）、ステップS 1 2 9で制御用マイコン2 4をスリープ設定（クロック低速設定）する。さらに、周辺回路、即ち、電圧検出回路2 1、監視部2 2、増幅器1 5、温度検出回路2 6、及びVcc検出回路2 7等の電源がオフされて前記周辺回路2 1, 2 2, 1 5, 2 6, 2 7の動作が停止する。これによって、電動工具用バッテリー1 0は低消費モード（スリープモード）となる。そして、ウェイクアップトリガが検出されるまで、あるいは前記低消費モードの開始から規定時間経過するまでステップS 1 3 0とステップS 1 3 1間の処理が繰り返し実行される。このようにして、スリープモードが規定時間（約1分）継続すると、ステップS 1 3 1の規定時間経過？の判断がYESとなり、処理はステップS 1 2 1に進む。そして、再び、制御用マイコン2 4がアクティブ設定され、電圧検出回路2 1、監視部2 2等の周辺回路の電源がオンされてセル1 2の電圧、電流、温度が測定されて（ステップS 1 2 2）、それらのデータが記憶される（ステップS 1 2 6）。次に、生涯動作時間カウンタがカウントアップされて（S 1 2 7）、再び、低消費モード（スリープモード）となる（ステップS 1 2 9）。そして、規定時間経過するまで低消費モード（スリープモード）が継続して行なわれる。

【0025】

即ち、図6に示すアクティブルーチンの処理から図7に示すスリープルーチンの処理に移行すると、図8に示すように、スリープモードが規定時間（約1分）継続した後、短時間のアクティブモードに切替わり、セル1 2の電圧（バッテリー電圧）、電流、温度（バッテリー温度）が測定される。また、生涯動作時間カウンタがカウントアップされる。ただし、ここでは、アクティブルーチンでのサイクル（約0.5秒）との整合性を保つために、1 2 0増加させる。この生涯動作カウンタに一定時間（約0.5秒）を乗じることで、製造してからの経過時間を算出することが可能になる。

10

20

30

40

50

そして、再び、スリープモードが規定時間（約１分）継続し、短時間のアクティブモードに切替わることが繰り返される。このように、スリープルーチンに移行しても生涯動作時間カウンタが動作するようになる。ここで、短時間のアクティブモードの時間は、約０．５秒程度である。

また、スリープモードが継続しているときに、例えば、電動工具用バッテリー１０と充電器４０との接続、あるいは電動工具３０のトリガスイッチ３５のオンが検出されると、図７のステップＳ１３０のウェイクアップトリガ検出？の判断がＹＥＳとなり、処理はステップＳ１２１からステップＳ１２５を介して図６のアクティブルーチンに移行する。

【００２６】

< 本実施形態に係る電動工具用バッテリー１０の長所について >

本実施形態に係る電動工具用バッテリー１０によると、制御用マイコン２４は、スリープモードのときに、定期的に短時間のアクティブモードに切替わり、バッテリー状態を測定できるように構成されている。このため、スリープモードのときにもバッテリー状態（セル電圧、電流、温度）を定期的に測定することができる。したがって、電動工具用バッテリー１０の低消費電力状態を維持しつつ、電動工具用バッテリーのバッテリー状態を表すデータ（履歴データ）の空白期間がなくなる。

また、履歴データを制御用マイコン２４の内部にある記憶素子（ＥＥＰＲＯＭ等）内に記憶しておくことができる。

さらに、スリープモードのときの時間、即ち、電動工具用バッテリー１０が使用されていない時間をカウントできるようになる。また、アクティブモードのときの時間、即ち、電動工具用バッテリーが使用されているときの時間もカウントできるようになる。

また、制御用マイコン２４の出力端子ｃｏ２が通信端子（ＩＤ端子）に接続されているため、電動工具用バッテリー１０内の記憶素子（ＥＥＰＲＯＭ）に記憶されている履歴データを、例えば、パソコン等で読み出すことができるようになる。

【００２７】

< 変更例 >

ここで、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更が可能である。例えば、本実施形態では、制御用マイコン２４内のＥＥＰＲＯＭを電動工具用バッテリー１０の記憶素子とした例を示したが、制御用マイコン２４の外部に設けたＥＥＰＲＯＭを記憶素子として使用することも可能である。

また、本実施形態では、スリープモード中に約１分毎に短時間のアクティブモードにする例を示したが、スリープモード中における短時間のアクティブモードの間隔を適宜変更可能することが可能である。

また、生涯動作時間カウンタの容量に制限がある場合には、アクティブルーチンでカウントアップする生涯動作時間カウンタ（第１のカウンタ）とは別のカウンタ（第２のカウンタ）を設け、スリープルーチンでの定期的なアクティブモードでは、この第２のカウンタをスリープルーチンのサイクル毎に１だけカウントアップすることも可能である。

この場合、

$(\text{生涯動作時間カウンタ}) \times (\text{アクティブルーチンのサイクル}) + (\text{第２のカウンタ}) \times (\text{スリープルーチンのサイクル})$

により、製造してからの経過時間を算出することが可能である。

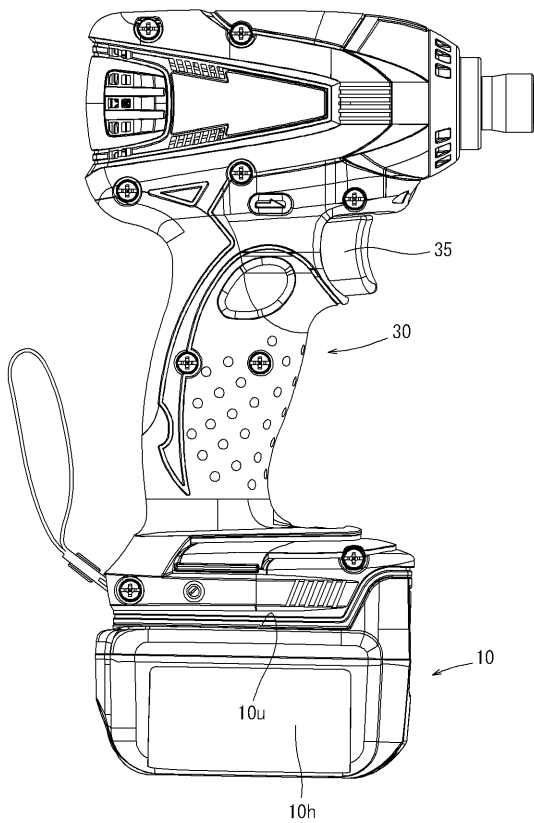
【符号の説明】

【００２８】

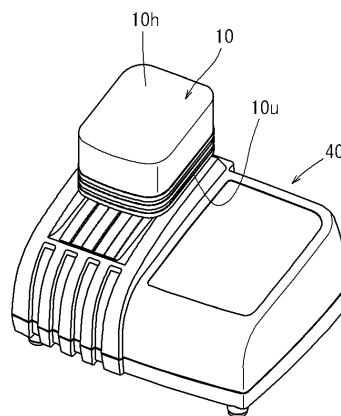
- １０・・・電動工具用バッテリー
- ２１・・・電圧検出回路（周辺回路）
- ２２・・・監視部（周辺回路）
- ２４・・・制御用マイコン（マイコン）
- ２６・・・温度検出回路（周辺回路）
- ２７・・・Ｖｃｃ検出回路（周辺回路）
- ３０・・・電動工具

4 0 充電器 (外部装置)
ID ID端子 (接続手段)

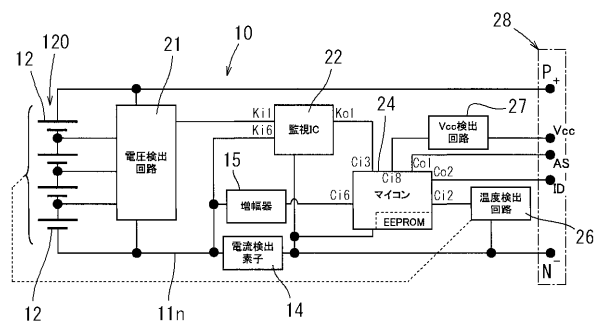
【 図 1 】



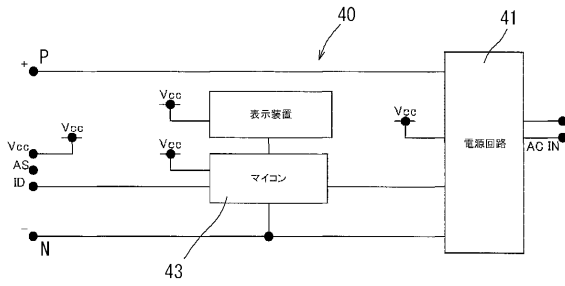
【 図 2 】



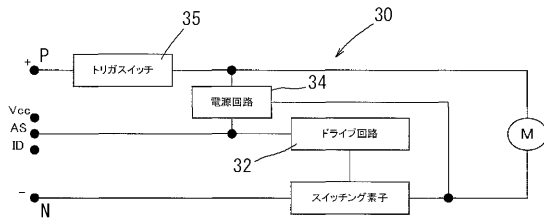
【 図 3 】



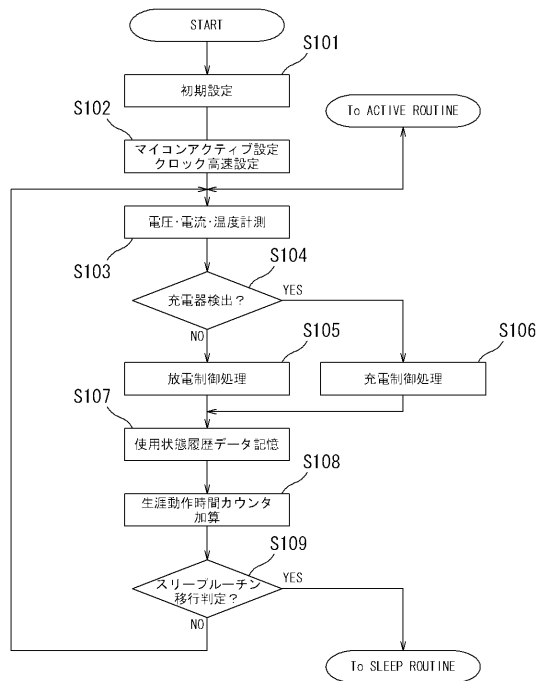
【図 4】



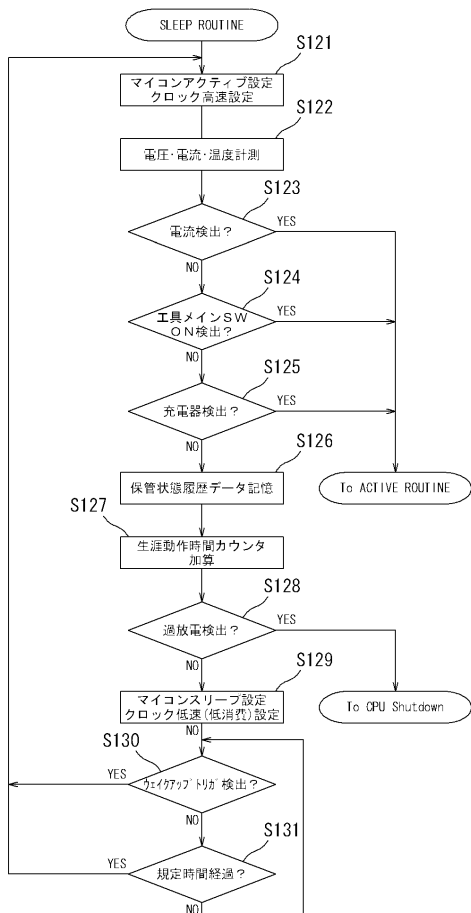
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

