

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7336264号
(P7336264)

(45)発行日 令和5年8月31日(2023.8.31)

(24)登録日 令和5年8月23日(2023.8.23)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 1 M	10/48	(2006.01)	H 0 1 M	10/48	P
H 0 2 J	7/00	(2006.01)	H 0 2 J	7/00	Z
H 0 1 M	10/44	(2006.01)	H 0 1 M	10/44	P

請求項の数 5 (全15頁)

(21)出願番号	特願2019-100294(P2019-100294)	(73)特許権者	000137292
(22)出願日	令和1年5月29日(2019.5.29)		株式会社マキタ
(65)公開番号	特開2020-194725(P2020-194725 A)	(74)代理人	110000578 名古屋国際弁理士法人
(43)公開日	令和2年12月3日(2020.12.3)	(72)発明者	加納 隼人 愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 株式会社マキタ内
審査請求日	令和4年2月16日(2022.2.16)	(72)発明者	山田 徹 愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 株式会社マキタ内
		(72)発明者	行田 稔 愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 株式会社マキタ内
		審査官	高野 誠治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリーパック

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

充電器により充電されるバッテリーパックであって、
 充電および放電が可能な二次電池を有するバッテリーセルと、
 前記バッテリーセルの充電および放電を制御する制御動作状態と、前記バッテリーセルの充電および放電の制御を行わず前記制御動作状態よりも電力消費が少ない低電力動作状態と、
 を含む複数の動作状態のいずれかに切替可能に構成された制御部と、
 前記充電器との間で通信を行う通信部と、
 を備え、
 前記通信部が前記充電器と前記通信を検出していない状態の継続時間である通信停止時間と、予め定められた状態切替判定値と、を比較し、前記通信停止時間が前記状態切替判定値以下である場合には前記制御部の動作状態の切替を行わず、前記通信停止時間が前記状態切替判定値を超えた場合には前記制御部の動作状態を前記低電力動作状態に切替える切替制御部、
 を備え、
 前記制御部は、複数の割り込みポートを備えており、
 さらに、前記制御部は、前記バッテリーセルの充電が完了して前記低電力動作状態に移行した状態で、前記複数の割り込みポートのうち少なくとも1つで信号を受けたことに基づいて、前記制御動作状態へ移行するように構成されている、
 バッテリーパック。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載のバッテリーパックであって、
前記通信部は、前記充電器との前記通信としてシリアル通信を行う、バッテリーパック。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のバッテリーパックであって、
前記通信部は、前記充電器との前記通信として双方向通信を行う、バッテリーパック。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか一項に記載のバッテリーパックであって、
前記制御部は、前記制御動作状態において、充電待機モード、充電モード、充電完了モード、充電異常モードを含む複数の処理モードのうちいずれか 1 つを実行するように構成
されており、

10

前記切替制御部は、前記制御部における前記複数の処理モードのうちいずれの前記処理
モードの実行時においても、前記通信停止時間と前記状態切替判定値との比較を行う、
バッテリーパック。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のうちいずれか一項に記載のバッテリーパックであって、
前記通信部は、前記充電器からスリープ移行信号を受信可能に構成され、
前記制御部は、前記通信部が前記スリープ移行信号を受信すると、前記低電力動作状態
に移行する、

バッテリーパック。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、バッテリーパックに関する。

【背景技術】**【0002】**

充電器に接続されて充電されるバッテリーパックが知られている。バッテリーパックは、充
電された後、例えば、電動作業機などに接続されて電動作業機などに電力供給できるよう
に構成されている。

【0003】

30

バッテリーパックは、充電器からの充電電流または電動作業機への放電電流を通電するた
めの一対の電源端子（特許文献 1 における正極端子 2 および負極端子 3）と、充電器との
間で各種情報の送受信を行う通信端子（特許文献 1 における通信端子 4）と、を備えるも
のがある（特許文献 1 参照）。通信端子は、一対の外部接続端子（特許文献 1 における外
部接続端子 4 a , 4 b）を備えている。

【0004】

このバッテリーパックは、充電器（または電動作業機）と接続されると、充電器（または
電動作業機）の通信端子（特許文献 1 における通信端子 2 5）によって一対の外部接続端
子どうしが電氣的に接続されることで、バッテリーパックの制御部（マイクロプロセッサ）
が起動するように構成されている。また、このバッテリーパックが充電器（または電動作業
機）から取り外されると、通信端子による一対の外部接続端子どうしの電氣的接続が解除
されて、制御部（マイクロプロセッサ）が停止（シャットダウン）する。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【文献】特開 2011 - 109768 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかし、上記のバッテリーパックは、充電器による充電完了後、充電器からの取り外しが

50

行われず充電器との接続状態が続いた場合、充電電力が無駄に消費される可能性がある。

例えば、バッテリーパックの充電完了後、充電器がスリープモードに移行した場合には、充電器からバッテリーパックへの電力供給が行われない状態となり、このあと、バッテリーパックの制御部が動作停止することなく通常動作状態を継続した場合には、制御部での電力消費が継続することになる。

【 0 0 0 7 】

つまり、バッテリーパックの充電が完了して充電器がスリープモードに移行した後に、バッテリーパックが充電器に接続された状態が続くと、通信端子による一对の外部接続端子どうしの電氣的接続が維持される。このとき、バッテリーパックの制御部は、動作停止することなく通常動作状態を継続するため、充電電力が制御部によって無駄に消費される可能性がある。

10

【 0 0 0 8 】

そこで、本開示の一局面においては、充電完了後にバッテリーパックと充電器との接続状態が続いた場合であっても、充電電力の無駄な消費を低減できるバッテリーパックを提供できることが望ましい。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本開示の一局面は、充電器により充電されるバッテリーパックであって、バッテリーセルと、制御部と、通信部と、を備えるとともに、さらに、切替制御部を備える。

バッテリーセルは、充電および放電が可能な二次電池を有する。制御部は、制御動作状態と低電力動作状態とを含む複数の動作状態のいずれかに切替可能に構成されている。制御動作状態は、バッテリーセルの充電および放電を制御する動作状態である。低電力動作状態は、バッテリーセルの充電および放電の制御を行わない動作状態であり、制御動作状態よりも電力消費が少ない動作状態である。通信部は、充電器との間で通信を行うように構成されている。

20

【 0 0 1 0 】

切替制御部は、通信停止時間と状態切替判定値とを比較し、通信停止時間が状態切替判定値以下である場合には、制御部の動作状態の切替を行わないように構成されている。切替制御部は、通信停止時間と状態切替判定値とを比較し、通信停止時間が状態切替判定値を超えた場合には、制御部の動作状態を低電力動作状態に切替える。通信停止時間は、通信部が充電器と前記通信を検出していない状態の継続時間である。状態切替判定値は、予め定められた判定値である。

30

【 0 0 1 1 】

このバッテリーパックは、充電器に接続されて充電が完了した後、通信停止時間が状態切替判定値を超えた場合には、制御部の動作状態を低電力動作状態に切替えることで、制御部での電力消費量を低減できる。これにより、このバッテリーパックは、バッテリーセルに充電された電力の無駄な消費を低減できる。

【 0 0 1 2 】

なお、状態切替判定値は、例えば、制御部の動作状態を低電力動作状態に切替えるか否かの移行判定に用いるために予め定められた判定値を設定してもよい。

40

次に、上述のバッテリーパックにおいては、通信部は、充電器との通信としてシリアル通信を行ってもよい。通信部（バッテリーパック）と充電器とがシリアル通信を行うことで、単なる ON・OFF 信号の通信ではなく、各種情報を含んだ信号の送受信が可能となる。

【 0 0 1 3 】

次に、上述のバッテリーパックにおいては、通信部は、充電器との通信として双方向通信を行ってもよい。通信部（バッテリーパック）と充電器とが単方向通信ではなく双方向通信を行うことで、通信部と充電器との間で互いに情報のやりとりを行うことができる。

【 0 0 1 4 】

このため、このバッテリーパックは、充電器の状態（正常状態、異常状態など）に関する情報を受け取ることができるとともに、バッテリーパックの状態（正常状態、異常状態など

50

)に関する情報を充電器に対して通知することができる。

【0015】

次に、上述のバッテリーパックにおいては、制御部は、制御動作状態において、複数の処理モードのうちいずれか1つを実行するように構成されており、切替制御部は、制御部における複数の処理モードのうちいずれの処理モードの実行時においても、通信停止時間と状態切替判定値との比較を行ってもよい。複数の処理モードには、充電待機モード、充電モード、充電完了モード、充電異常モードが含まれる。

【0016】

このバッテリーパックにおいては、制御部で実行中の処理モードの種類に関わらず、制御部を低電力動作状態に変更できる。これにより、このバッテリーパックは、制御部における電力消費量の低減を図ることができる。

10

【0017】

次に、上述のバッテリーパックにおいては、通信部は、充電器からスリープ移行信号を受信可能に構成され、制御部は、通信部がスリープ移行信号を受信すると、低電力動作状態に移行してもよい。

【0018】

このバッテリーパックによれば、充電器からのスリープ移行信号により、制御部が低電力動作状態に移行することで、制御部での電力消費量を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】第1実施形態に係るバッテリーパックおよび充電器の概要を示すブロック図である。

【図2】処理モード切替処理の処理内容を表したフローチャートである。

【図3】スリープモード移行判定ルーチンの処理内容を表したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本開示が適用された実施形態について、図面を用いて説明する。

尚、本開示は、以下の実施形態に何ら限定されるものではなく、本開示の技術的範囲に属する限り種々の形態を採り得ることはいうまでもない。

【0021】

[1. 第1実施形態]

[1-1. 全体構成]

本実施形態に係るバッテリーパック100の構成について、図1を参照して説明する。

【0022】

バッテリーパック100は、外部機器に接続されて外部機器へ電力を供給するように構成されると共に、外部機器に接続されて外部機器から電力の供給を受けるように構成されている。外部機器は、充電器600、電動作業機、ライトなどを含む。充電器600は、バッテリーパック100へ電力を供給する。電動作業機およびライトは、電力の供給を受けて作動する。電動作業機は、ハンマドリル、チェーンソー、グラインダなどの電動工具や、草刈機、ヘッジトリマ、バリカンなどを含む。

【0023】

図1に示すように、バッテリーパック100は、充電器600に接続されて充電器600から電力供給を受けられるように構成されている。

バッテリーパック100は、バッテリー60と、Analog Front End610(以下、AFE610ともいう)と、Micro Processing Unit620(以下、MPU620ともいう)と、電源回路116と、Self Control Protector118(以下、SCP118ともいう)と、を備える。

【0024】

さらに、バッテリーパック100は、正極端子11、負極端子12、CS端子13、DT端子14、TR端子15、DS端子16、充電制御部200(以下、CS回路200ともいう)、検出部300(以下、DT回路300ともいう)、通信部400(以下、UAR

40

50

T半二重I/F回路400ともいう)、及び放電制御部500(以下、DS回路500ともいう)を備える。

【0025】

バッテリー60は、複数のバッテリーセルが直列接続されて構成されている。バッテリー60は、充電および放電が可能な二次電池であり、例えば、リチウムイオンバッテリーなどである。バッテリー60の定格電圧は、例えば18Vである。なお、バッテリー60の定格電圧は、18Vに限らず、36Vや72V等でもよい。

【0026】

MPU620は、CPU、ROM、RAM及びI/O等を備えたマイクロコンピュータを含み、バッテリー60の充放電制御を含む各種制御を実行する。また、MPU620は、各種信号が入力される複数の割り込みポートPIを備える。MPU620は、検出部300により充電器600との接続状態が検出され、所定の条件を満たすと、通常動作モード(制御動作状態)から、動作の一部を停止して消費電力を抑えるスリープモード(低電力動作状態)へ移行する。そして、MPU620は、スリープモード中に、いずれかの割り込みポートPIに信号が入力されると、ウェイクアップして、通常動作モードへ移行する。例えば、MPU620は、検出部300により充電器600との接続状態が検出されて、割り込みポートPIを介して接続検出情報Sa1が入力されるとウェイクアップする。また、MPU620は、充電器600の取り外しが検出され、所定の条件を満たすとスリープモードへ移行する。

【0027】

つまり、MPU620は、通常動作モード(制御動作状態)とスリープモード(低電力動作状態)とを含む複数の動作モード(動作状態)のいずれかに切替可能に構成されている。制御動作状態は、バッテリー60の充電および放電を制御する動作状態である。低電力動作状態は、バッテリー60の充電および放電の制御を行わない動作状態であり、制御動作状態よりも電力消費が少ない動作状態である。

【0028】

A FE 610は、アナログ回路であり、MPU620からの指令に従いバッテリー60に含まれる各バッテリーセルのセル電圧を検出するとともに、バッテリー60に備えられたサーミスタ(図示省略)を介して少なくとも1つのバッテリーセルのセル温度を検出する。また、A FE 610は、複数のバッテリーセルの残容量を均等化させるセルバランス処理を実行する。また、A FE 610は、回路基板に備えられたサーミスタ(図示省略)を介して基板温度を検出する。さらに、A FE 610は、シャント抵抗67を介して、バッテリー60へ流れ込む充電電流及びバッテリー60から流れ出る放電電流を検出する。そして、A FE 610は、検出したセル電圧、セル温度、基板温度、及び充放電電流の検出値をデジタル信号に変換し、変換した各デジタル信号をMPU620へ出力する。

【0029】

また、A FE 610は、検出したバッテリー60の状態に基づいて、バッテリー60への充電を許可するか禁止するか判定し、充電許可信号または充電禁止信号を生成して充電制御部200へ出力する。

【0030】

電源回路116は、レギュレータを備える。レギュレータは、バッテリーパック100(詳しくは、MPU620)がシャットダウンしているとき、DS端子16を介して充電器600の補助電源623から電力供給を受け、内部回路駆動用の電源電圧VDDを生成する。充電器600は、DS端子16と接続される機器側DS端子66を備える。機器側DS端子66は、補助電源623に接続されている。

【0031】

バッテリーパック100は、過放電状態になるとシャットダウンする。MPU620は、電源回路116によって生成された電源電圧VDDの供給を受けると、シャットダウン状態から起動し、バッテリー60が充電可能な状態であれば充電許可信号を充電器600に出力する。バッテリー電圧が所定の電圧に到達すると、電源回路116に対してバッテリー60

10

20

30

40

50

からの電力が供給される。電源回路 1 1 6 は、バッテリー 6 0 から電力供給を受けて、電源電圧 V D D を生成する。

【 0 0 3 2 】

S C P 1 1 8 は、バッテリー 6 0 の正極側と正極端子 1 1 とを接続する正極側接続線上に設けられている。S C P 1 1 8 は、ヒューズを備え、M P U 6 2 0 からの指令に応じてヒューズを溶断させる回路を備える。S C P 1 1 8 のヒューズが溶断されることにより、正極側接続線が断線され、バッテリー 6 0 は、正極端子 1 1 を介した充電及び放電が不可能な状態になる。すなわち、バッテリー 6 0 は、再利用不可能な状態になる。

【 0 0 3 3 】

M P U 6 2 0 は、バッテリーパック 1 0 0 から充電器 6 0 0 に充電禁止信号を出力しても充電が止まらない場合、及び、バッテリーパック 1 0 0 から外部機器に放電禁止信号を出力しても放電が止まらない場合に、安全を確保するために、最後の手段として、S C P 1 1 8 へヒューズを溶断させる指令を出す。すなわち、S C P 1 1 8 は、バッテリー 6 0 の過充電状態及び過放電状態に対して二重に安全を確保するための回路である。S C P 1 1 8 は、定期的に、ヒューズを溶断させる回路が正常に作動するか否かを診断し、診断結果を M P U 6 2 0 へ出力してもよい。S C P 1 1 8 が自己診断機能を有していない場合には、M P U 6 2 0 が S C P 診断処理を実行することで、S C P 1 1 8 が正常動作するか否かを判定してもよい。

【 0 0 3 4 】

M P U 6 2 0 は、入力された各種信号に基づいてバッテリー 6 0 の状態を判定する。そして、M P U 6 2 0 は、判定したバッテリー 6 0 の状態に基づいて、バッテリー 6 0 への充電を許可するか禁止するかを判定し、充電許可信号または充電禁止信号を生成する。M P U 6 2 0 は、充電許可信号または充電禁止信号を、A F E 6 1 0 を介して充電制御部 2 0 0 へ出力する。また、M P U 6 2 0 は、判定したバッテリー 6 0 の状態に基づいて、バッテリー 6 0 からの放電を許可するか禁止するかを判定し、放電許可信号または放電禁止信号を生成して放電制御部 5 0 0 へ出力する。また、M P U 6 2 0 は、外部機器（詳細には、電動作業機）に対する応答性を高くするため、スリープモード中は継続して放電許可信号を生成して放電制御部 5 0 0 へ出力してもよい。

【 0 0 3 5 】

正極端子 1 1 及び負極端子 1 2 は、バッテリーパック 1 0 0 が外部機器（図示省略）または充電器 6 0 0 に接続された場合に、外部機器の機器側正極端子および機器側負極端子、または充電器 6 0 0 の機器側正極端子 6 1 および機器側負極端子 6 2 に接続される。これにより、バッテリーパック 1 0 0 から外部機器への電力の供給、または充電器 6 0 0 からバッテリーパック 1 0 0 への電力の供給が可能になる。

【 0 0 3 6 】

C S 端子 1 3 は、充電制御部 2 0 0（C S 回路 2 0 0）に接続されており、バッテリーパック 1 0 0 が充電器 6 0 0 に接続された場合に、充電器 6 0 0 へ充電許可信号または充電禁止信号を出力するための端子である。充電制御部 2 0 0 は、A F E 6 1 0 から充電許可信号が入力された場合に、C S 端子 1 3 を介して充電許可信号を出力する。また、充電制御部 2 0 0 は、A F E 6 1 0 から充電禁止信号が入力された場合に、C S 端子 1 3 を介して充電禁止信号を出力する。

【 0 0 3 7 】

充電器 6 0 0 は、C S 端子 1 3 に接続される機器側 C S 端子 6 3 を備える。充電器 6 0 0 は、機器側 C S 端子 6 3 に接続されるインターロック回路 6 1 7 を備える。充電器 6 0 0 は、直流電力を供給する電源としての機器側電源回路 6 1 3 を備える。インターロック回路 6 1 7 は、バッテリーパック 1 0 0 からの充電許可信号の受信中は、機器側電源回路 6 1 3 による電力供給動作を許可し、バッテリーパック 1 0 0 からの充電禁止信号の受信中は、機器側電源回路 6 1 3 による電力供給動作を禁止する。機器側電源回路 6 1 3 は、商用電源（例えば、A C 1 0 0 V）からの交流電力を A C / D C コンバータなどによって直流電力に変換して、直流電力を供給可能に構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

D T 端子 1 4 は、バッテリーパック 1 0 0 が充電器 6 0 0 に接続された場合に、充電器 6 0 0 の機器側通信端子 6 4 に接続される。機器側通信端子 6 4 は、バッテリー検出部 6 3 0 に接続されている。D T 端子 1 4 の電位 V D T は、充電器 6 0 0 が未接続状態か接続状態かに応じて変化する。また、機器側通信端子 6 4 及び D T 端子 1 4 の電位 V D T は、バッテリーパック 1 0 0 がシャットダウン状態か非シャットダウン状態かに応じて変化する。

【 0 0 3 9 】

バッテリー検出部 6 3 0 は、機器側通信端子 6 4 及び D T 端子 1 4 の電位 V D T が、バッテリーパック 1 0 0 のシャットダウン状態を示す電位か、非シャットダウン状態を示す電位か判定する。バッテリー検出部 6 3 0 は、判定結果に基づいて、バッテリーパック 1 0 0 がシャットダウン状態か否かを示すシャットダウン情報を検出する。バッテリー検出部 6 3 0 は、バッテリーパック 1 0 0 が非シャットダウン状態であることを検出した場合には、正極側接続線上に設けられた放電スイッチ 6 1 5 をオンにする。正極側接続線は、機器側正極端子 6 1 と機器側電源回路 6 1 3 との間に設けられる電力線である。

10

【 0 0 4 0 】

これにより、充電器 6 0 0 からバッテリーパック 1 0 0 への電力供給が行われ、バッテリー 6 0 の充電が行われる。また、バッテリー検出部 6 3 0 は、バッテリーパック 1 0 0 がシャットダウン状態であることを検出した場合には、放電スイッチ 6 1 5 をオフにする。

【 0 0 4 1 】

D T 端子 1 4 は、バッテリーパック 1 0 0 の検出部 3 0 0 に接続されている。検出部 3 0 0 は、D T 端子 1 4 の電位 V D T を検出し、検出した電位 V D T に基づいて、充電器 6 0 0 がバッテリーパック 1 0 0 に未接続状態であることを示す電位か否か判定し、未接続状態または接続状態を検出する。検出部 3 0 0 は、検出結果を割り込みポート P I (図示省略) を介して M P U 6 2 0 へ出力する。なお、検出部 3 0 0 は、検出結果を A F E 6 1 0 へ出力してもよい。また、検出部 3 0 0 は、検出結果を M P U 6 2 0 および A F E 6 1 0 のそれぞれに出力してもよい。

20

【 0 0 4 2 】

M P U 6 2 0 は、入力された検出結果に基づいて、未接続情報、オフ情報、及びオン情報を含む機器情報を取得する。機器情報 (未接続情報、オフ情報及びオン情報) は、充電器 6 0 0 からバッテリーパック 1 0 0 へ送信され、バッテリーパック 1 0 0 により受信される情報である。

30

【 0 0 4 3 】

未接続情報は、充電器 6 0 0 がバッテリーパック 1 0 0 に未接続状態であることを示す情報である。オフ情報は、充電器 6 0 0 がバッテリーパック 1 0 0 に接続され且つ放電スイッチ 6 1 5 がオフであることを示す情報である。オン情報は、充電器 6 0 0 がバッテリーパック 1 0 0 に接続され且つ放電スイッチ 6 1 5 がオンであることを示す情報である。

【 0 0 4 4 】

T R 端子 1 5 は、通信部 4 0 0 に接続されたシリアル通信用の端子である。通信部 4 0 0 は、半二重の Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART) 回路を備える。

40

充電器 6 0 0 は、T R 端子 1 5 に接続される機器側 T R 端子 6 5 と、機器側 T R 端子 6 5 に接続される機器側通信部 6 1 9 と、を備える。機器側通信部 6 1 9 は、半二重の Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART) 回路を備える。

【 0 0 4 5 】

充電器 6 0 0 は、機器側 M P U 6 1 1 を備える。機器側 M P U 6 1 1 は、C P U、R O M、R A M 及び I / O 等を備えたマイクロコンピュータを含み、充電器 6 0 0 の充電制御を含む各種制御を実行する。機器側 M P U 6 1 1 は、シャント抵抗 6 2 1 を介して、機器側電源回路 6 1 3 から流れ出る放電電流を検出する。機器側 M P U 6 1 1 は、検出した放電電流が異常値を示す場合には、例えば、放電スイッチ 6 1 5 をオフ状態に切り替えることで、異常値の放電電流によるバッテリー 6 0 の充電を停止する。

50

【 0 0 4 6 】

機器側MPU611は、バッテリーパック100の充電が完了した後、所定の条件を満たすと、通常動作モード（制御動作状態）から、動作の一部を停止して消費電力を抑えるスリープモード（低電力動作状態）へ移行する。機器側MPU611は、通常動作モードからスリープモードに移行する前に、スリープ移行信号Sa2を機器側通信部619を介してMPU620に送信する。スリープ移行信号Sa2は、充電器600の機器側MPU611がスリープモードに移行したことを示すパラメータ信号である。

【 0 0 4 7 】

機器側MPU611は、スリープモード中に、いずれかの割り込みポートPIに信号が入力されると、ウェイクアップして、通常動作モードへ移行する。例えば、機器側MPU611は、バッテリーパック100との接続状態が検出されて、割り込みポートPIを介して接続検出情報Sb1が入力されるとウェイクアップする。また、機器側MPU611は、バッテリーパック100の取り外しが検出され、所定の条件を満たすとスリープモードへ移行する。

10

【 0 0 4 8 】

MPU620および機器側MPU611は、通信部400、TR端子15、機器側TR端子65、機器側通信部619を介してシリアル通信を行う。MPU620および機器側MPU611は、通信接続が確立されている間は、予め定められた通信周期Tc（例えば、 $Tc = 8 [sec]$ ）ごとに通信するように構成されている。MPU620、通信部400、TR端子15は、充電器600との間で双方向通信を行うように構成された通信部としての機能を発揮する。

20

【 0 0 4 9 】

DS端子16は、放電制御部500に接続されている。バッテリーパック100が外部機器（詳しくは、電動作業機）に接続された場合には、DS端子16は、外部機器へ放電許可信号または放電禁止信号を出力する。放電制御部500は、MPU620から入力される放電許可信号または放電禁止信号に基づいて、DS端子16を介して、放電許可信号または放電禁止信号を出力する。また、DS端子16は、シャットダウン状態のバッテリーパック100が充電器600に接続された場合には、機器側DS端子66を介して補助電源623からの電力が入力される。

【 0 0 5 0 】

[1 - 2 . 処理モード切替処理]

次に、MPU620が実行する処理モード切替処理について、図2のフローチャートを参照して説明する。

30

【 0 0 5 1 】

処理モード切替処理は、MPU620が通常動作モード（制御動作状態）の場合に、MPU620が実行する処理である。通常動作モードでの処理モードとしては、充電待機モード、充電モード、充電完了モード、充電異常モードの4つのモードが、少なくとも設けられている。

【 0 0 5 2 】

MPU620は、検出部300により充電器600との接続状態が検出されて、割り込みポートPIを介して接続検出情報Sa1が入力されるとウェイクアップし、通常動作モード（制御動作状態）での動作を開始し、処理モード切替処理を開始する。

40

【 0 0 5 3 】

MPU620は、処理モード切替処理を開始すると、まず、S110（Sはステップを表す）において、初期通信処理を実行する。初期通信処理は、バッテリーパック100と充電器600との間で、相互に信号の送受信が可能であることを確認するための処理である。MPU620は、初期通信処理が正常に完了すると、S120に移行し、何らかの異常により初期通信処理が正常に完了しない場合には、バッテリーパック100と充電器600との通信状態が異常状態と判定して、処理モード切替処理を終了する。

【 0 0 5 4 】

50

次のS 1 2 0に移行すると、M P U 6 2 0は、充電待機モードでの動作を開始する。充電待機モードは、バッテリーパック1 0 0が充電器6 0 0と接続された後、A F E 6 1 0にて充電許可と判定されるまで待機する処理モードである。

【 0 0 5 5 】

次のS 1 3 0では、M P U 6 2 0は、バッテリーパック1 0 0での異常が検出されているか否かを判定し、異常検出した場合（Y E S判定）にはS 4 1 0に移行し、異常検出していない場合（N O判定）にはS 1 4 0に移行する。M P U 6 2 0は、例えば、A F E 6 1 0からの充電禁止信号を受信している場合など、バッテリーパック1 0 0で異常が発生している場合には、Y E S判定してS 4 1 0に移行する。

【 0 0 5 6 】

S 1 4 0に移行すると、M P U 6 2 0は、充電許可されているか否かを判定し、充電許可されている場合（Y E S判定）にはS 2 1 0に移行し、充電許可されていない場合（N O判定）にはS 1 5 0に移行する。M P U 6 2 0は、例えば、A F E 6 1 0からの充電許可信号を受信している場合には、Y E S判定してS 2 1 0に移行する。

【 0 0 5 7 】

S 1 5 0に移行すると、M P U 6 2 0は、スリープモードへの移行条件が成立したか否かを判定し、条件成立の場合（Y E S判定）にはS 5 1 0に移行し、条件が不成立の場合（N O判定）にはS 1 6 0に移行する。M P U 6 2 0は、スリープモード移行判定ルーチンを実行することで、スリープモードへの移行条件が成立したか否かを判定する。

【 0 0 5 8 】

M P U 6 2 0は、図3に示すスリープモード移行判定ルーチンを開始すると、まず、S 6 1 0において、充電器6 0 0が接続されているか否かを判定し、充電器6 0 0が接続されている場合（Y E S判定）にはS 6 2 0に移行し、充電器6 0 0が接続されていない場合（N O判定）にはS 1 5 0としての判定結果を「Y E S判定」とする。M P U 6 2 0は、検出部3 0 0からの接続検出情報S a 1が入力される場合には、充電器6 0 0が接続されていると判定し、接続検出情報S a 1が入力されていない場合には、充電器6 0 0が接続されていないと判定する。

【 0 0 5 9 】

S 6 2 0に移行すると、M P U 6 2 0は、充電器6 0 0からのスリープ移行信号S a 2を受信したか否かを判定し、受信している場合（Y E S判定）にはS 1 5 0としての判定結果を「Y E S判定」とし、受信していない場合（N O判定）にはS 6 3 0に移行する。スリープ移行信号S a 2は、充電器6 0 0の機器側M P U 6 1 1がスリープモードに移行したことを示すパラメータ信号である。機器側M P U 6 1 1は、通常動作モードからスリープモードに移行する前に、スリープ移行信号S a 2を機器側通信部6 1 9を介してM P U 6 2 0に送信する。

【 0 0 6 0 】

S 6 3 0に移行すると、M P U 6 2 0は、通信停止時間T a 1と状態切替判定値T t h 1とを比較し、通信停止時間T a 1が状態切替判定値T t h 1よりも大きい場合（ $T a 1 > T t h 1$ ）にはS 1 5 0としての判定結果を「Y E S判定」とし、通信停止時間T a 1が状態切替判定値T t h 1以下である場合（ $T a 1 \leq T t h 1$ ）にはS 1 5 0としての判定結果を「N O判定」とする。

【 0 0 6 1 】

なお、通信停止時間T a 1は、M P U 6 2 0が充電器6 0 0（機器側M P U 6 1 1）との通信を検出していない状態（無通信状態）の継続時間である。状態切替判定値T t h 1は、スリープモードへの移行判定に用いるために予め定められた判定値（例えば、 $T t h 1 = 32 [sec]$ ）である。状態切替判定値T t h 1は、M P U 6 2 0と機器側M P U 6 1 1との間の通信周期T cよりも長い時間が設定されている。

【 0 0 6 2 】

S 1 5 0で実行したスリープモード移行判定ルーチンでの判定結果が「Y E S判定」の場合には、M P U 6 2 0は、処理モード切替処理のS 5 1 0に移行する。S 1 5 0で実行

10

20

30

40

50

したスリープモード移行判定ルーチンでの判定結果が「NO判定」の場合には、MPU620は、処理モード切替処理のS160に移行する。

【0063】

S160に移行すると、MPU620は、充電器600からの通信があるか否かを判定し、通信がある場合には応答処理を実行し、通信が無い場合には応答処理を行わない。S160が終了すると再びS130に移行する。

【0064】

S210に移行すると、MPU620は、充電モードでの動作を開始する。充電モードは、充電器600からの電力供給によりバッテリーパック100（詳細には、バッテリー60）を充電する処理モードである。

【0065】

次のS220では、MPU620は、バッテリーパック100での異常が検出されているか否かを判定し、異常検出した場合（YES判定）にはS410に移行し、異常検出していない場合（NO判定）にはS230に移行する。S220での判定方法は、S130と同様である。

【0066】

S230に移行すると、MPU620は、充電が完了したか否かを判定し、充電完了した場合（YES判定）にはS310に移行し、充電完了していない場合（NO判定）にはS240に移行する。MPU620は、例えば、AFE610にて検出されたバッテリー60の電圧が予め定められた充電完了判定値Vth1（例えば、バッテリー60の定格電圧相当値）以上になると、充電完了と判定する。

【0067】

S240に移行すると、MPU620は、スリープモードへの移行条件が成立したか否かを判定し、条件成立の場合（YES判定）にはS510に移行し、条件が不成立の場合（NO判定）にはS250に移行する。上述のS150と同様に、MPU620は、スリープモード移行判定ルーチンを実行することで、スリープモードへの移行条件が成立したか否かを判定する。

【0068】

S240で実行したスリープモード移行判定ルーチンでの判定結果が「YES判定」の場合には、MPU620は、処理モード切替処理のS510に移行する。S240で実行したスリープモード移行判定ルーチンでの判定結果が「NO判定」の場合には、MPU620は、処理モード切替処理のS250に移行する。

【0069】

S250に移行すると、MPU620は、各種充電制御処理を実行する。MPU620は、各種充電制御処理として、例えば、充電器600からの電力供給による定電圧充電制御処理や定電流充電制御処理などの制御処理を実行する。S250が終了すると、S260に移行する。

【0070】

S260に移行すると、MPU620は、充電器600からの通信があるか否かを判定し、通信がある場合には応答処理を実行し、通信が無い場合には応答処理を行わない。S260での処理内容は、S160での処理内容と同様である。S260が終了すると再びS220に移行する。

【0071】

S310に移行すると、MPU620は、充電完了モードでの動作を開始する。充電完了モードは、バッテリーパック100（詳細には、バッテリー60）の充電完了後、バッテリーパック100が充電器600から取り外されるまでの処理モードである。

【0072】

次のS320では、MPU620は、バッテリーパック100での異常が検出されているか否かを判定し、異常検出した場合（YES判定）にはS410に移行し、異常検出していない場合（NO判定）にはS330に移行する。S320での判定方法は、S130と同様である。

10

20

30

40

50

同様である。

【 0 0 7 3 】

S 3 3 0 に移行すると、M P U 6 2 0 は、スリープモードへの移行条件が成立したか否かを判定し、条件成立の場合（Y E S 判定）には S 5 1 0 に移行し、条件が不成立の場合（N O 判定）には S 3 4 0 に移行する。上述の S 1 5 0 と同様に、M P U 6 2 0 は、スリープモード移行判定ルーチンを実行することで、スリープモードへの移行条件が成立したか否かを判定する。

【 0 0 7 4 】

S 3 3 0 で実行したスリープモード移行判定ルーチンでの判定結果が「Y E S 判定」の場合には、M P U 6 2 0 は、処理モード切替処理の S 5 1 0 に移行する。S 3 3 0 で実行したスリープモード移行判定ルーチンでの判定結果が「N O 判定」の場合には、M P U 6 2 0 は、処理モード切替処理の S 3 4 0 に移行する。

10

【 0 0 7 5 】

S 3 4 0 に移行すると、M P U 6 2 0 は、充電器 6 0 0 からの通信があるか否かを判定し、通信がある場合には応答処理を実行し、通信が無い場合には応答処理を行わない。S 3 4 0 での処理内容は、S 1 6 0 での処理内容と同様である。S 3 4 0 が終了すると再び S 3 2 0 に移行する。

【 0 0 7 6 】

S 4 1 0 に移行すると、M P U 6 2 0 は、充電異常モードでの動作を開始する。充電異常モードは、バッテリーパック 1 0 0 の異常状態が S C P 1 1 8 による安全確保が必要な状態であるか否かを判定する処理モードである。

20

【 0 0 7 7 】

次の S 4 2 0 では、M P U 6 2 0 は、バッテリー 6 0 が過充電状態であるか否かを判定し、肯定判定する場合（Y E S 判定）には S 4 3 0 に移行し、否定判定する場合（N O 判定）には S 4 4 0 に移行する。M P U 6 2 0 は、例えば、A F E 6 1 0 にて検出されたバッテリー 6 0 の電圧が予め定められた過充電判定値 V_{th2} （例えば、バッテリー 6 0 の定格電圧に対する 1 2 0 % 相当値）以上になると、過充電状態と判定する。

【 0 0 7 8 】

S 4 3 0 では、M P U 6 2 0 は、S C P 1 1 8 に対してヒューズ溶断指令を出力する。これにより、S C P 1 1 8 のヒューズが溶断されて正極側接続線が断線された状態となり、バッテリー 6 0 は、正極端子 1 1 を介した充電及び放電が不可能な状態になる。

30

【 0 0 7 9 】

S 4 4 0 に移行すると、M P U 6 2 0 は、スリープモードへの移行条件が成立したか否かを判定し、条件成立の場合（Y E S 判定）には S 5 1 0 に移行し、条件が不成立の場合（N O 判定）には S 4 5 0 に移行する。上述の S 1 5 0 と同様に、M P U 6 2 0 は、スリープモード移行判定ルーチンを実行することで、スリープモードへの移行条件が成立したか否かを判定する。

【 0 0 8 0 】

S 4 5 0 に移行すると、M P U 6 2 0 は、充電器 6 0 0 からの通信があるか否かを判定し、通信がある場合には応答処理を実行し、通信が無い場合には応答処理を行わない。S 4 5 0 での処理内容は、S 1 6 0 での処理内容と同様である。S 4 5 0 が終了すると再び S 4 2 0 に移行する。

40

【 0 0 8 1 】

S 5 1 0 に移行すると、M P U 6 2 0 は、通常動作モード（制御動作状態）からスリープモード（低電力動作状態）に移行する処理を実行する。S 5 1 0 が終了すると、処理モード切替処理が終了すると共に、M P U 6 2 0 のスリープモードへの移行が完了する。

【 0 0 8 2 】

[1 - 3 . 効果]

以上説明したように、本実施形態のバッテリーパック 1 0 0 は、通常動作モード（制御動作状態）とスリープモード（低電力動作状態）を含む複数の動作モード（動作状態）の

50

いずれかに切替可能に構成されたMPU620を備えている。

【0083】

また、MPU620は、スリープモード移行判定ルーチンのS630を実行することで、通信停止時間Ta1と状態切替判定値Tth1とを比較し、通信停止時間Ta1が状態切替判定値Tth1以下である場合(S630でNO判定)には、MPU620の動作状態の切替を行わないように構成されている。MPU620は、S630の実行時において、通信停止時間Ta1が状態切替判定値Tth1よりも大きい場合(S630でYES判定)には、MPU620の動作状態をスリープモード(低電力動作状態)に切替えるように構成されている。

【0084】

このようなバッテリーパック100は、充電器600に接続されて充電が完了した後、通信停止時間Ta1が状態切替判定値Tth1を超えた場合には、MPU620の動作状態をスリープモード(低電力動作状態)に切替えることで、MPU620での電力消費量を低減できる。これにより、バッテリーパック100は、バッテリー60に充電された電力の無駄な消費を低減できる。

【0085】

次に、バッテリーパック100においては、通信部400は、充電器600との通信としてシリアル通信を行う。このように、通信部400(バッテリーパック100)と充電器600とがシリアル通信を行うことで、バッテリーパック100と充電器600との間で、単なるON・OFF信号の通信ではなく、各種情報を含んだ信号の送受信が可能となる。

【0086】

次に、バッテリーパック100においては、通信部400は、充電器600との通信として双方向通信を行う。通信部400(バッテリーパック100)と充電器600とが単方向通信ではなく双方向通信を行うことで、通信部400と充電器600との間で互いに情報のやりとりを行うことができる。

【0087】

このため、バッテリーパック100は、充電器600の状態(正常状態、異常状態など)に関する情報を受け取ることができるとともに、バッテリーパック100の状態(正常状態、異常状態など)に関する情報を充電器600に対して通知することができる。

【0088】

次に、バッテリーパック100においては、MPU620は、通常動作モード(制御動作状態)において、処理モード切替処理を実行することで、複数の処理モード(充電待機モード、充電モード、充電完了モード、充電異常モードの4つのモード)のうちいずれか1つを実行するように構成されている。MPU620は、複数の処理モードのうちいずれの処理モードの実行時においても、スリープモード移行判定ルーチンを実行することで(S150, S240, S330, S440)、通信停止時間Ta1と状態切替判定値Tth1との比較を行う(S630)。

【0089】

バッテリーパック100においては、MPU620で実行中の処理モードの種類に関わらず、MPU620をスリープモード(低電力動作状態)に変更できる。これにより、バッテリーパック100は、MPU620における電力消費量の低減を図ることができる。

【0090】

次に、バッテリーパック100においては、通信部400は、充電器600からスリープ移行信号Sa2を受信可能に構成されている。MPU620は、通信部400がスリープ移行信号Sa2を受信すると、スリープモード(低電力動作状態)に移行する(S620で肯定判定)する。

【0091】

よって、バッテリーパック100によれば、充電器600からのスリープ移行信号Sa2により、MPU620がスリープモード(低電力動作状態)に移行することで、MPU620での電力消費量を低減できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

[1 - 4 . 文言の対応関係]

ここで、文言の対応関係について説明する。

バッテリーパック 1 0 0 がバッテリーパックの一例に相当し、バッテリー 6 0 がバッテリーセルの一例に相当し、M P U 6 2 0 が制御部の一例に相当する。M P U 6 2 0 , 通信部 4 0 0 , T R 端子 1 5 が通信部の一例に相当し、S 6 3 0 を実行する M P U 6 2 0 が切替制御部の一例に相当する。

【 0 0 9 3 】

[2 . 他の実施形態]

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において、様々な態様にて実施することが可能である。

10

【 0 0 9 4 】

(2 a) 上記実施形態では、バッテリーパック (通信部 4 0 0) と充電器との通信方式としてシリアル通信を採用した形態について説明したが、通信方式はシリアル通信に限られず、パラレル通信や多重通信など、他の通信方式を採用しても良い。また、上記実施形態では、バッテリーパック (通信部 4 0 0) と充電器との通信方式として双方向通信を採用した形態について説明したが、単方向通信を採用しても良い。

【 0 0 9 5 】

(2 b) 上記実施形態における各数値 (状態切替判定値 $T_{th1} = 32 [sec]$ 、通信周期 $T_c = 8 [sec]$ など) は一例であり、バッテリーパックの用途や使用環境などに応じて適切な他の値であってもよい。

20

【 0 0 9 6 】

(2 c) 上記実施形態における 1 つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を 1 つの構成要素に統合させたりしてもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、同様の機能を有する公知の構成に置き換えてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加または置換してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 9 7 】

6 0 ... バッテリ、1 0 0 ... バッテリパック、1 1 6 ... 電源回路、2 0 0 ... 充電制御部 (C S 回路)、3 0 0 ... 検出部 (D T 回路)、4 0 0 ... 通信部 (U A R T 半二重 I / F 回路)、5 0 0 ... 放電制御部 (D S 回路)、6 0 0 ... 充電器、6 1 1 ... 機器側 M P U、6 1 3 ... 機器側電源回路、6 1 5 ... 放電スイッチ、6 1 7 ... インターロック回路、6 1 9 ... 機器側通信部、6 2 0 ... M P U (Micro Processing Unit)、6 2 1 ... ショット抵抗、6 2 3 ... 補助電源、6 3 0 ... バッテリ検出部。

40

50

【図面】
【図 1】

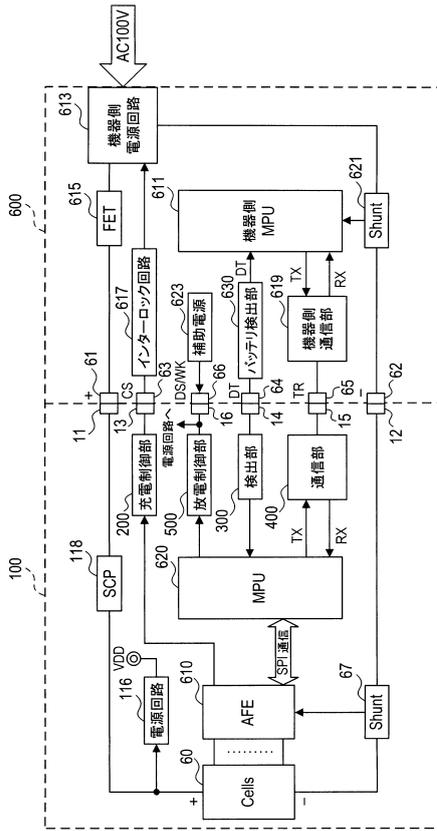


FIG. 1

【図 2】

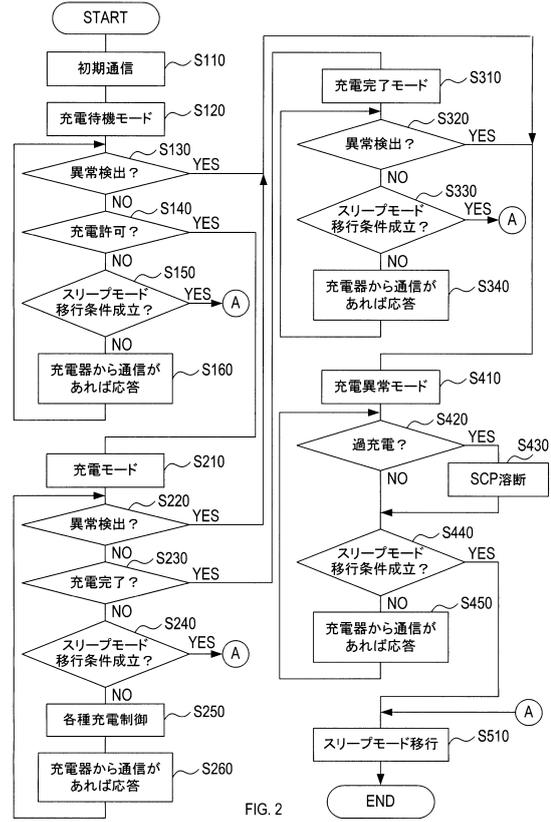


FIG. 2

【図 3】

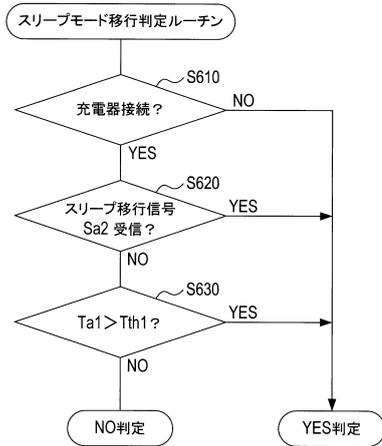


FIG. 3

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-228662(JP,A)
国際公開第2014/162645(WO,A1)
特開2013-013184(JP,A)
特開2010-162656(JP,A)
国際公開第2019/031274(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|------|-------|---|--------|
| H01M | 10/42 | - | 10/48 |
| H01M | 50/20 | - | 50/298 |
| H02J | 7/00 | - | 7/12 |
| H02J | 7/34 | - | 7/36 |