

(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2022-107172  
(P2022-107172A)

(43)公開日

令和4年7月21日(2022. 7. 21)

(51)Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 301B	5G503
H02J 7/10 (2006.01)	H02J 7/10 B	5H030
H01M 10/48 (2006.01)	H01M 10/48 301	
H01M 10/44 (2006.01)	H01M 10/48 P	
	H01M 10/44 Q	

審査請求 未請求 請求項の数 11 OL (全 21 頁)

(21)出願番号 特願2021-1946(P2021-1946)  
(22)出願日 令和3年1月8日(2021.1.8)

(71)出願人 000005094  
工機ホールディングス株式会社  
東京都港区港南二丁目15番1号  
(74)代理人 100079290  
弁理士 村井 隆  
(74)代理人 100136375  
弁理士 村井 弘実  
(72)発明者 中野 恭嗣  
茨城県ひたちなか市武田1060番地  
Fターム(参考) 5G503 AA01 BA03 BB01 CA12 CA14  
CB11 EA01 EA08 FA03 FA14  
GB03 GD02 GD03 GD04 GD06  
5H030 AA10 AS06 AS12 AS18 BB01  
FF22 FF42 FF43

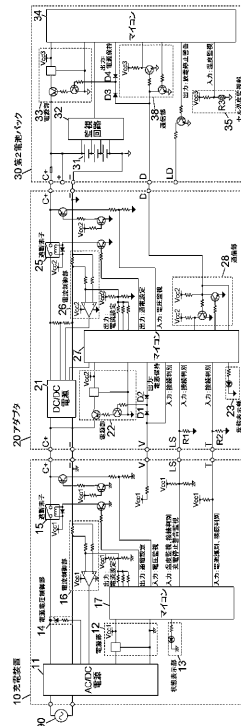
(54)【発明の名称】アダプタ及び充電システム

(57)【要約】

【課題】汎用性の高いアダプタ及び充電システムの提供。

【解決手段】第1信号端子を有し第1定格電圧の第1電池パック40を接続可能な充電装置10に接続可能なアダプタ20であって、充電装置に接続可能であり、第1信号端子と略同構造の充電側信号端子を有する充電側接続部20b、20gと、第1信号端子とは異なる構造の第2信号端子を有し第1定格電圧の第2電池パック30と接続可能であり、第2信号端子と接続可能な電池側信号端子を有する電池側接続部20h、20iと、を備える。アダプタ20は、第2電池パック30から入力された入力信号を、充電装置10に出力する出力信号に変換する。

【選択図】図7



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 信号端子を有し第 1 定格電圧の第 1 電池パックを接続可能な充電装置に接続可能なアダプタであって、

前記充電装置に接続可能であり、前記第 1 信号端子と略同構造の充電側信号端子を有する充電側接続部と、

前記第 1 信号端子とは異なる構造の第 2 信号端子を有し前記第 1 定格電圧の第 2 電池パックと接続可能であり、前記第 2 信号端子と接続可能な電池側信号端子を有する電池側接続部と、を備えたことを特徴とするアダプタ。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のアダプタであって、

前記第 2 電池パックから前記電池側信号端子を介して入力された入力信号を、前記充電装置に前記充電側信号端子を介して出力する出力信号に変換する信号変換部を有する、

ことを特徴とするアダプタ。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載のアダプタであって、

前記信号変換部は、前記出力信号として、前記充電側制御部が処理可能な変換信号に変換する、

ことを特徴とするアダプタ。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載のアダプタであって、

前記変換信号は、前記第 1 電池パックの温度情報が入力される温度端子と、前記第 1 電池パックの識別情報が入力される識別端子と、の少なくとも一方に入力される、

ことを特徴とするアダプタ。

**【請求項 5】**

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のアダプタであって、

前記充電装置からの出力電圧を変換する電圧変換部と、前記電圧変換部に接続された出力部と、を有する、

ことを特徴とするアダプタ。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載のアダプタであって、

前記充電装置から一定電圧の前記出力電圧が入力される、

ことを特徴とするアダプタ。

**【請求項 7】**

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のアダプタであって、

前記第 1 電池パックと前記第 2 電池パックは、接続部の形状が異なる、

ことを特徴とするアダプタ。

**【請求項 8】**

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のアダプタであって、

前記充電側接続部は、前記第 1 電池パックの第 1 接続部と略同構造である一方、前記第 2 電池パックの第 2 接続部と異なる構造であり、

前記電池側接続部は、前記第 1 電池パックの前記第 1 接続部と接続できない構造である一方、前記第 2 電池パックの前記第 2 接続部と接続可能な構造である、

ことを特徴とするアダプタ。

**【請求項 9】**

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載のアダプタであって、

前記アダプタ及び前記第 2 電池パック間の信号はデジタル信号及びアナログ信号の一方であり、前記アダプタ及び前記充電装置間の信号はデジタル信号及びアナログ信号の他方である、

ことを特徴とするアダプタ。

10

20

30

40

50

**【請求項 10】**

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のアダプタと、  
充電回路部と、前記充電回路部を制御する充電側制御部と、前記第 1 電池パック又は前記アダプタと接続可能な電池パック接続部と、を有する前記充電装置と、  
を備えたことを特徴とする充電システム。

**【請求項 11】**

充電装置と、前記充電装置と第 2 電池パックとに接続可能なアダプタと、を備えた充電システムであって、

前記充電装置は、充電回路部と、前記充電回路部を制御する充電側制御部と、前記第 2 電池パックとは異なる第 1 電池パックと接続可能な電池パック接続部と、を有し、

前記アダプタは、前記電池パック接続部と接続可能な充電側接続部と、前記 2 電池パックと接続可能な電池側接続部と、前記充電側接続部と前記電池側接続部との間に設けられ前記充電回路部から出力された出力電圧を変圧する電圧変換部と、を有し、

前記充電装置は、前記電池パック接続部に前記アダプタが接続された場合は前記充電回路部から定電圧を出力するよう構成され、

前記アダプタは、前記充電回路部から出力された前記定電圧を前記電圧変換部によって変圧して前記電池側接続部に出力するよう構成される、ことを特徴とする充電システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、アダプタ及び充電システムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

下記特許文献 1 には、充電装置により、電池パックを充電することに加え、電気機器を駆動可能にしたことが記載されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2012 217329 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 の充電装置では、出力する信号や接続部の形状が異なる電池パックや電気機器を接続することは考慮されていない。

**【0005】**

本発明は、汎用性の高いアダプタ及び充電システムを提供すること、接続部の形状が異なる電池パックを充電可能なアダプタ及び充電システムを提供すること、又は、電池パックからの信号を充電装置が処理可能な信号に変換することが可能なアダプタ及び充電システムを提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

本発明のある態様は、第 1 信号端子を有し第 1 定格電圧の第 1 電池パックを接続可能な充電装置に接続可能なアダプタであって、

前記充電装置に接続可能であり、前記第 1 信号端子と略同構造の充電側信号端子を有する充電側接続部と、

前記第 1 信号端子とは異なる構造の第 2 信号端子を有し前記第 1 定格電圧の第 2 電池パックと接続可能であり、前記第 2 信号端子と接続可能な電池側信号端子を有する電池側接続部と、を備えている。

この態様によれば、定格電圧が同じで信号が異なる電池パックを充電可能とするアダプタを提供できる。例えば、電池パックを製造するメーカーが同じでもブランドが異なる（

10

20

30

40

50

すなわち接続部の構造が異なる)電池パック或いはメーカーが異なる電池パックでもアダプタを介して充電することができる。

【0007】

前記第2電池パックから前記電池側信号端子を介して入力された入力信号を、前記充電装置に前記充電側信号端子を介して出力する出力信号に変換する信号変換部を有してもよい。これによれば、信号が異なる電池パックを充電可能であるため、汎用性の高いアダプタを提供できる。

【0008】

前記信号変換部は、前記出力信号として、前記充電側制御部が処理可能な変換信号に変換してもよい。これによれば、信号に基づいて充電することができる。

10

【0009】

前記変換信号は、前記第1電池パックの温度情報が入力される温度端子と、前記第1電池パックの識別情報が入力される識別端子と、の少なくとも一方に入力されてもよい。これによれば、既存の端子を利用できるため端子数を増やすことなく大型化やコストアップを抑えることができる。

【0010】

前記アダプタは、前記充電装置からの出力電圧を変換する電圧変換部と、前記電圧変換部に接続された出力部と、を有してもよい。

【0011】

前記充電装置から一定電圧の前記出力電圧が入力されてもよい。

20

【0012】

前記第1電池パックと前記第2電池パックは、接続部の形状が異なってもよい。これによれば、接続部の形状が異なる電池パックでもアダプタを介して充電可能である。

【0013】

前記充電側接続部は、前記第1電池パックの第1接続部と同様の構造である一方、前記第2電池パックの第2接続部と異なる構造であり、

前記電池側接続部は、前記第1電池パックの前記第1接続部と接続できない構造である一方、前記第2電池パックの前記第2接続部と接続可能な構造としてもよい。

これによれば、接続部の形状が異なる電池パックでもアダプタを介して充電可能である。

30

【0014】

前記アダプタ及び前記第2電池パック間の信号はデジタル信号及びアナログ信号の一方であり、前記アダプタ及び前記充電装置間の信号はデジタル信号及びアナログ信号の他方であってもよい。

【0015】

また、本発明の別の態様は、上記したアダプタと、

充電回路部と、前記充電回路部を制御する充電側制御部と、前記第1電池パック又は前記アダプタと接続可能な電池パック接続部と、を有する前記充電装置と、

を備えた充電システムである。

この態様によれば、信号が異なる電池パックを充電可能であるため、汎用性の高い充電システムを提供できる。

40

【0016】

本発明の別の態様は、充電装置と、前記充電装置と第2電池パックとに接続可能なアダプタと、を備えた充電システムであって、

前記充電装置は、充電回路部と、前記充電回路部を制御する充電側制御部と、前記第2電池パックとは異なる第1電池パックと接続可能な電池パック接続部と、を有し、

前記アダプタは、前記電池パック接続部と接続可能な充電側接続部と、前記2電池パックと接続可能な電池側接続部と、前記充電側接続部と前記電池側接続部との間に設けられ前記充電回路部から出力された出力電圧を変圧する電圧変換部と、を有し、

前記充電装置は、前記電池パック接続部に前記アダプタが接続された場合は前記充電回

50

路部から定電圧を出力するよう構成され、

前記アダプタは、前記充電回路部から出力された前記定電圧を前記電圧変換部によって変圧して前記電池側接続部に出力するよう構成される。

【0017】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法などの間で変換したのもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、汎用性の高いアダプタ及び充電システムを提供すること、接続部の形状が異なる電池パックを充電可能なアダプタ及び充電システムを提供すること、又は、電池パックからの信号を充電装置が処理可能な信号に変換することが可能なアダプタ及び充電システムを提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施の形態1に係る充電システムの外観図であり、充電装置10、アダプタ20、及び第2電池パック30を接続した状態の外観図。

【図2】アダプタ20を介さずに充電装置10で充電可能な第1電池パック40の斜視図

【図3】第2電池パック20の斜視図。

【図4】アダプタ20平面図。

20

【図5】アダプタ20の側面図。

【図6】アダプタ20の底面図。

【図7】図1に示す充電システムの回路ブロック図であり、充電装置10、アダプタ20、及び第2電池パック30を接続した状態の回路ブロック図。

【図8】図7から充電装置10とアダプタ20を抜き出した回路ブロック図。

【図9】図7からアダプタ20と第2電池パック30を抜き出した回路ブロック図。

【図10】充電装置10及び第1電池パック40を接続した状態の回路ブロック図。

【図11】充電装置10の動作を示すフローチャート。

【図12】アダプタ20の動作を示すフローチャート。

【図13】本発明の実施の形態2に係る充電システムの回路ブロック図であり、充電装置10、アダプタ50及び第3電池パック100を接続した状態の回路ブロック図。

30

【図14】図13から充電装置10とアダプタ50を抜き出した回路ブロック図。

【図15】充電装置10の動作を示すフローチャート。

【図16】アダプタ50の動作を示すフローチャート。

【図17】本発明の実施の形態3に係る充電システムの回路ブロック図であり、充電装置60、アダプタ70及び第1電池パック40を接続した状態の回路ブロック図。

【図18】図17から充電装置60とアダプタ70を抜き出した回路ブロック図。

【図19】充電装置60の動作を示すフローチャート。

【図20】アダプタ70の動作を示すフローチャート。

【図21】本発明の実施の形態4に係る充電システムの回路ブロック図であり、充電装置60、アダプタ80及び第1電池パック40を接続した状態の回路ブロック図。

40

【図22】図21から充電装置60とアダプタ80を抜き出した回路ブロック図。

【図23】充電装置60の動作を示すフローチャート。

【図24】アダプタ80の動作を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下において、各図面に示される同一または同等の構成要素、部材等には同一の符号を付し、適宜重複した説明は省略する。実施の形態は、発明を限定するものではなく例示である。実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは、必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

50

**【 0 0 2 1 】**

(実施の形態 1)

図 1 ~ 図 1 2 は、本発明の実施の形態 1 に関する。本実施の形態は、充電システムである。この充電システムは、図 1 及び図 7 に示すように、充電装置 1 0、アダプタ 2 0、及び第 2 電池パック 3 0 を備える。

**【 0 0 2 2 】**

充電装置 1 0 は、図 2 に示す例えば定格電圧 1 8 V の第 1 電池パック 4 0 の充電用である。充電装置 1 0 は、アダプタ 2 0 を介することで、例えば図 3 に示す定格電圧 1 0 . 8 V の第 2 電池パック 3 0 の充電も可能となる。充電装置 1 0 の電池パック接続部は、図 7 及び図 8 に示す C + 端子、- 端子、V 端子、L S 端子、及び T 端子を含む。L S 端子及び T 端子は、充電装置 1 0 の信号端子である。L S 端子は温度端子の例示であり、T 端子は識別端子の例示である。

10

**【 0 0 2 3 】**

図 2 に示すように、第 1 電池パック 4 0 は、ケース 4 0 a と、レール部 4 0 b と、ラッチ凸部 4 0 c と、ラッチ操作部 4 0 d と、端子部 4 0 g と、を有する。レール部 4 0 b 及び端子部 4 0 g は、接続部 (第 1 接続部) を構成する。端子部 4 0 g は、図 1 0 に示す C + 端子、+ 端子、- 端子、V 端子、L S 端子、T 端子、及び L D 端子を含む。L S 端子、T 端子及び L D 端子は、第 1 電池パック 4 0 の信号端子 (第 1 信号端子) である。なお、C + 端子は充電用の正極端子で、+ 端子は放電用の正極端子である。第 2 電池パック 3 0 においても同様である。第 1 電池パック 4 0 の接続部は、充電装置 1 0 の電池パック接続部に対応するよう構成されている。すなわち、第 1 電池パック 4 0 の接続部は充電装置 1 0 の電池パック接続部に機械的に直接接続可能であり、充電装置 1 0 の端子と第 1 電池パック 4 0 の端子部 4 0 g とが電気的にも接続可能に構成されている。ここで、対応とは機械的及び電気的に接続できることを意味する。

20

**【 0 0 2 4 】**

ケース 4 0 a は、第 1 電池パック 4 0 の図 1 0 に示す回路を内蔵する。ケース 4 0 a の上端部の左右両側に、それぞれレール部 4 0 b が設けられる。ラッチ凸部 4 0 c は、電動工具等の接続先に第 1 電池パック 4 0 を係止するために設けられる。ラッチ操作部 4 0 d は、ラッチ凸部 4 0 c を引っ込めるための (ラッチ凸部 4 0 c による係止を解除するための) 操作部である。端子部 4 0 g は、左右のレール部 4 0 b の間に設けられる。

30

**【 0 0 2 5 】**

図 3 に示すように、第 2 電池パック 3 0 は、ケース 3 0 a と、レール部 3 0 b と、ラッチ凸部 3 0 c と、ラッチ操作部 3 0 d と、端子部 3 0 g と、を有する。レール部 3 0 b 及び端子部 3 0 g は、接続部 (第 2 接続部) を構成する。端子部 3 0 g は、図 7 及び図 9 に示す C + 端子、+ 端子、- 端子、D 端子、及び L D 端子を含む。D 端子及び L D 端子は、第 2 電池パック 3 0 の信号端子 (第 2 信号端子) である。

**【 0 0 2 6 】**

ケース 3 0 a は、第 2 電池パック 3 0 の図 7 及び図 9 に示す回路を内蔵する。ケース 3 0 a の上端部の左右両側に、それぞれレール部 3 0 b が設けられる。ラッチ凸部 3 0 c は、電動工具等の接続先に第 2 電池パック 3 0 を係止するために設けられる。ラッチ操作部 3 0 d は、ラッチ凸部 3 0 c を引っ込めるための (ラッチ凸部 3 0 c による係止を解除するための) 操作部である。端子部 3 0 g は、左右のレール部 3 0 b の間に設けられる。

40

**【 0 0 2 7 】**

第 2 電池パック 3 0 の一対のレール部 3 0 b 間の幅は、第 1 電池パック 4 0 の一対のレール部 4 0 b 間の幅と異なる (第 1 電池パック 4 0 の一対のレール部 4 0 b 間の幅よりも狭い)。第 2 電池パック 3 0 のレール部 3 0 b の形状は、第 1 電池パック 4 0 のレール部 4 0 b の形状と異なる。第 2 電池パック 3 0 の端子部 3 0 g における端子配置及び端子数は、第 1 電池パック 4 0 の端子部 4 0 g の端子配置及び端子数と異なる。すなわち、第 1 電池パック 4 0 の第 1 接続部の構造と第 2 電池パック 3 0 の第 2 接続部の構造が異なる。このため、充電装置 1 0 には、第 1 電池パック 4 0 は直接接続可能であるが、第 2 電池パ

50

ック30は直接接続できない。すなわち、第1電池パック40の第1接続部は充電装置の10の電池パック接続部に対応するが、第2電池パック30の第2接続部は充電装置10の電池パック接続部に対応しない。

【0028】

図4～図6に示すように、アダプタ20は、ケース20aと、レール部20bと、端子部20g、20hと、レール受部20iと、を有する。レール部20b及び端子部20gは、充電装置10との接続部（充電側接続部）を構成する。レール受部20i及び端子部20hは、第2電池パック30との接続部（電池側接続部）を構成する。端子部20gは、図7～図9に示すC+端子、-端子、V端子、LS端子、及びT端子を含む。LS端子及びT端子は、充電側接続部の信号端子（充電側信号端子）である。端子部20hは、図7～図9に示すC+端子、-端子、及びD端子を含む。D端子は、電池側接続部の信号端子（電池側信号端子）である。なお、充電側接続部は第1電池パック40の第1接続部と同様の構造を有する。すなわち、充電側接続部は充電装置10の電池パック接続部に対応しており、機械的に直接接続可能である。また、電池側接続部は第2電池パック30の第2接続部と対応しており、機械的に直接接続可能である。ここで、同様の構造（略同構造）とは、電池パックの接続部の全てが同じ形状でなくても充電装置10の電池パック接続部に機械的に直接接続でき、充電装置10とアダプタ20との間で電氣的に信号や電力の伝達が可能であること、すなわち、機械的及び電氣的に接続できることを意味する。

10

【0029】

ケース20aは、アダプタ20の図7～図9に示す回路を内蔵する。ケース20aの下端部の左右両側に、それぞれレール部20bが設けられる。端子部20gは、左右のレール部20bの間に設けられる。ケース20aの上端部の左右両側に、それぞれレール受部20iが設けられる。端子部20hは、左右のレール受部20iの間に設けられる。

20

【0030】

図7及び図8に示すように、充電装置10とアダプタ20は、C+端子同士、-端子同士、V端子同士、LS端子同士、T端子同士が互いに接続される。図7及び図9に示すように、アダプタ20と第2電池パック30は、C+端子同士、-端子同士、D端子同士が互いに接続される。図10に示すように、充電装置10と第1電池パック40は、C+端子同士、-端子同士、V端子同士、LS端子同士、T端子同士が互いに接続される。

【0031】

図7、図8及び図10に示すように、充電装置10は、AC/DC電源11、電源部12、状態表示部13、電源電圧制御部14、遮断素子（リレー）15、電流制御部16、及びマイコン（装置側制御部）17を有する。

30

【0032】

AC/DC電源11は、外部の交流電源90からの供給電力を充電用電力に変換する充電回路部であり、整流平滑回路と、トランスを含むDC/DCコンバータと、を含む。AC/DC電源11の出力電圧（充電電圧）は、C+端子と-端子との間に現れる。AC/DC電源11は、図10に示すように充電装置10に第1電池パック40が接続された場合は、第1電池パック40の状態に合わせた充電電圧及び充電電流を出力するように制御されるが、図7及び図8に示すように充電装置10にアダプタ20が接続された場合は定電圧出力となるように制御される。

40

【0033】

電源部12は、AC/DC電源11における整流平滑後の直流電圧を、マイコン17等の電源電圧V<sub>cc1</sub>に変換する。状態表示部13は、マイコン17の制御により、待機中、充電中、充電完了、高温待機中、異常停止中などの状態を表示する。電源電圧制御部14は、AC/DC電源11の出力電圧（C+端子の電圧）が所定値を超えないように制限する。遮断素子15は、AC/DC電源11の出力電流経路に設けられ、マイコン17の制御により導通、遮断が切り替えられる。電流制御部16は、AC/DC電源11の出力電流（充電電流）を検出し、出力電流がマイコン17による設定値となるようにAC/DC電源11を制御する。

50

## 【 0 0 3 4 】

マイコン 17 は、充電側制御部であって、AC / DC 電源 11 の出力電圧の監視、AC / DC 電源 11 の出力電流の設定、遮断素子 15 の導通、遮断の制御、状態表示部 13 における表示制御を行う。マイコン 17 は、T 端子の電圧により、充電装置 10 の電池パック接続部に相手方機器が接続されたか否かの判別（接続判別）、及び相手方機器の識別を行う。相手方機器は、第 1 電池パック 40 やアダプタ 20 等、電池パック接続部に接続可能な機器である。マイコン 17 は、LS 端子の電圧により、相手方機器の温度監視、接続判別、及び相手方機器からの充電停止警告の監視を行う。

## 【 0 0 3 5 】

図 7 ~ 図 9 に示すように、アダプタ 20 は、DC / DC 電源（DC / DC コンバータ）21、電源部 22、状態表示部 23、遮断素子（リレー）25、電流制御部 26、マイコン（アダプタ側制御部）27、及び通信部（電池情報受信部）28 を有する。

10

## 【 0 0 3 6 】

DC / DC 電源 21 は、充電装置 10 の出力電圧（入力側の C + 端子と - 端子との間の電圧）を、第 2 電池パック 30 の充電用電力に変換（例えば降圧や昇圧）する電圧変換部である。DC / DC 電源 21 の出力電圧は、出力部である出力側の C + 端子と - 端子との間に現れる。電源部 22 は、充電装置 10 の出力電圧をマイコン 27 等の電源電圧  $V_{cc2}$  に変換する。電源部 22 は、アダプタ 20 が充電装置 10 に接続されると、V 端子からダイオード D1 を介して入力される起動信号により起動し、その後はマイコン 27 からダイオード D2 を介して入力される電源保持信号により起動状態を維持する。

20

## 【 0 0 3 7 】

状態表示部 23 は、マイコン 27 の制御により、待機中、充電中、充電完了、高温待機中、異常停止中などの状態を表示する。遮断素子 25 は、DC / DC 電源 21 の出力電流経路に設けられ、マイコン 27 の制御により導通、遮断が切り替えられる。電流制御部 26 は、DC / DC 電源 21 の出力電流（充電電流）を検出し、出力電流がマイコン 27 による設定値となるように DC / DC 電源 21 を制御する。

## 【 0 0 3 8 】

マイコン 27 は、DC / DC 電源 21 の出力電圧の監視、DC / DC 電源 21 の出力電流の設定、遮断素子 25 の導通、遮断の制御、状態表示部 23 における表示制御を行う。マイコン 27 は、T 端子、LS 端子、及び V 端子の電圧により、充電装置 10 の接続判別を行う。マイコン 27 は、通信部 28 における通信（デジタル通信）制御を行い、D 端子を介して第 2 電池パック 30 のマイコン 34 と通信する。この通信によりマイコン 27 は、第 2 電池パック 30 の識別情報や温度情報、充電停止警告等を受信する。

30

## 【 0 0 3 9 】

LS 端子とグランドとの間には擬似感温素子 R1 が接続される。擬似感温素子 R1 は、LS 端子の電圧レベルを、温度異常が無いこと及び充電停止警告を発していないことを示す電圧レベル（アナログ信号）とするための固定抵抗である。T 端子とグランドの間には、識別用素子 R2 が接続される。識別用素子 R2 は、T 端子の電圧レベルを、アダプタ 20 が接続されていることを示す電圧レベル（アナログ信号）とするための固定抵抗である。マイコン 27、擬似感温素子 R1 及び識別用素子 R2 は、信号変換部として機能する。すなわち、信号変換部は、電池側接続部の D 端子を介して入力された電池情報（温度情報や識別情報等）を、充電装置 10 のマイコン 17 が処理できる信号に変換し、その変換信号を充電器側接続部の LS 端子及び T 端子を介して充電装置 10 に出力する。D 端子を介してマイコン 27 に入力された温度情報に基づいてマイコン 27 が第 2 電池パック 30 の温度が通常温度範囲（充電可能温度範囲）にあると判断すると、マイコン 27 は LS 端子から擬似信号を出力することで、温度異常が無いこと及び充電停止警告を発していないことを充電装置 10（マイコン 17）に知らせることができる。

40

## 【 0 0 4 0 】

図 7 及び図 9 に示すように、第 2 電池パック 30 は、電池セル組 31、監視回路 32、電源部 33、マイコン（電池側制御部）34、セル温度監視部 35、及び通信部（電池情

50



報送信部) 38を有する。

【0041】

電池セル組31は、リチウムイオン電池等の複数(例えば3個)の二次電池セルを直列接続したものである。監視回路32は、電池セル組31の各セルの電圧、及び電池セル組31の充放電電流を監視し、過充電、過放電、過電流等の異常を検出する回路(保護IC)であって、電池セル組31の異常有無等の状態をマイコン34に送信する。

【0042】

電源部33は、電池セル組31の出力電圧をマイコン34等の電源電圧 $V_{cc3}$ に変換する。電源部33は、D端子からダイオードD3を介して入力される起動信号により起動し、その後はマイコン34からダイオードD4を介して入力される電源保持信号により起動状態を維持する。セル温度監視部35は、電池セル組31の近傍に配置されたサーミスタ等の感温素子R3を含み、電池セル組31の温度を検出してマイコン34に送信する。

【0043】

マイコン34は、通信部38における通信(デジタル通信)制御を行い、D端子を介してアダプタ20のマイコン27と通信する。この通信によりマイコン34は、第2電池パック30の識別情報や温度情報、第2電池パック30に過充電等の異常が発生した場合に充電停止警告等を送信する。また、マイコン34は、第2電池パック30の放電時における過放電や過電流等の異常発生時には、LD端子を介して図示しない電動工具等の電気機器(放電対象の電気機器)に放電停止警告を送信する。

【0044】

図10に示すように、第1電池パック40は、電池セル組41、監視回路42、感温素子(サーミスタ)R4、及び識別用素子R5を有する。電池セル組41は、リチウムイオン電池等の複数(例えば5個)の二次電池セルを直列接続したものである。監視回路42は、電池セル組41の各セルの電圧、及び電池セル組41の充放電電流を監視し、過充電、過放電、過電流等の異常を検出する回路(保護IC)である。監視回路42は、異常発生時には、LS端子を介して充電装置10のマイコン17に充電停止警告を送信し、またLD端子を介して図示しない電動工具等の電気機器(放電対象の電気機器)に放電停止警告を送信する。感温素子R4は、電池セル組41の近傍に配置され、LS端子とグランドとの間に接続される。識別用素子R5は、第1電池パック40の種類(定格電圧や定格容量等)を示す抵抗値を有する素子であり、T端子とグランドとの間に接続される。

【0045】

図11は、充電装置10の動作を示すフローチャートである。マイコン17は、待機状態(S1)では、状態表示部13を待機中表示とする。マイコン17は、LS端子及びT端子の電圧レベルにより相手方機器の接続を検出し(S2のYES)、T端子の電圧レベルにより相手方機器がアダプタ20であることを検出すると(S3のYES)、AC/DC電源11の定電圧出力制御を開始する(S4)。具体的には、マイコン17は、AC/DC電源11の出力電流設定値を最大とし、遮断素子15を導通(オン)とし、アダプタ20に一定電圧を出力する制御を行う。マイコン17は、定電圧出力制御中は、状態表示部13を充電中表示とする。

【0046】

マイコン17は、LS端子及びT端子の電圧レベルによりアダプタ20の非接続を検出すると(S5のYES)、AC/DC電源11の定電圧出力制御を停止する(S6)。具体的には、マイコン17は、AC/DC電源11の出力電流設定値を最小とし、遮断素子15を遮断(オフ)とする。その後マイコン17は、待機状態となる(S1)。

【0047】

マイコン17は、S3において相手方機器がアダプタ20でない場合(S3のNO)、すなわち相手方機器が電池パックの場合、電池パックの充電のための準備処理を行う(S7)。具体的には、マイコン17は、T端子の電圧レベルにより電池パックの定格電圧を識別して充電電圧を決定し、LS端子の電圧レベルにより充電停止警告の有無を判定し且つ電池パックの温度(電池温度)を読み込む。マイコン17は、状態表示部13を充電中

10

20

30

40

50

表示とする。

【0048】

マイコン17は、充電停止警告信号を受信していない場合（S8のYES）において電池温度が適正範囲内の場合（S9のYES）、電池パックの充電制御を行う（S10）。具体的には、AC/DC電源11の出力電流設定値を電池温度に応じて決定し、遮断素子15を導通（オン）とする。マイコン17は、電池パックの電圧（電池電圧）が所定値に到達すると（S11のYES）、充電電流を一段階小さく調整する（S12）。マイコン17は、AC/DC電源11の出力電流設定値（充電電流設定値）が最小かつ電池電圧が所定値に到達すると（S13のYES）、充電制御を停止する（S14）。具体的には、マイコン17は、AC/DC電源11の出力電流設定値を最小とし、遮断素子15を遮断（オフ）とする。マイコン17は、状態表示部13を充電完了表示とする。マイコン17は、LS端子及びT端子の電圧レベルにより電池パックの非接続を検出すると（S15のYES）、待機状態となる（S1）。

10

【0049】

マイコン17は、S8において充電停止警告を受信した場合（S8のNO）、充電制御を停止し（S14）、状態表示部13を異常停止中表示とする。マイコン17は、S9において電池温度が適正範囲を超えている場合（S9のNO）、電池高温待機状態となり（S16）、状態表示部13を高温待機中表示とする。マイコン17は、S13においてAC/DC電源11の出力電流設定値（充電電流設定値）が最小でない又は電池電圧が所定値に到達していない場合（S13のNO）、S8に戻る。

20

【0050】

図12は、アダプタ20の動作を示すフローチャートである。アダプタ20が充電装置10に接続され（S21）、充電装置10が定電圧出力を開始すると、充電装置10からV端子を介して入力される起動信号によりマイコン27が起動する（S22）。マイコン27は電源保持信号を出力し（S23）、起動状態を維持しながら待機状態となる（S24）。マイコン27は、状態表示部23を待機中表示とする。マイコン27は、D端子の信号（D端子を介した通信による信号）により電池パックの接続を検出すると（S25のYES）、D端子の信号により、電池パックの定格電圧を識別して充電電圧を決定し、充電停止警告の有無を判定し、電池温度を読み込む（S26）。マイコン27は、状態表示部23を充電中表示とする。

30

【0051】

マイコン27は、充電停止警告信号を受信していない場合（S27のYES）において電池温度が適正範囲内の場合（S28のYES）、電池パックの充電制御を行う（S29）。具体的には、DC/DC電源21の出力電流設定値を電池温度に応じて決定し、DC/DC電源21をオンとし、遮断素子25を導通（オン）とする。マイコン27は、電池電圧が所定値に到達すると（S30のYES）、充電電流を一段階小さく調整する（S31）。マイコン27は、DC/DC電源21の出力電流設定値（充電電流設定値）が最小かつ電池電圧が所定値に到達すると（S32のYES）、充電制御を停止する（S33）。具体的には、マイコン27は、DC/DC電源21の出力電流設定値を最小とし、DC/DC電源21をオフとし、遮断素子25を遮断（オフ）とする。マイコン27は、状態表示部23を充電完了表示とする。

40

【0052】

マイコン27は、S27において充電停止警告を受信した場合（S27のNO）、充電制御を停止し（S33）、状態表示部23を異常停止中表示とする。マイコン27は、S28において電池温度が適正範囲を超えている場合（S28のNO）、電池高温待機状態となり（S35）、状態表示部23を高温待機中表示とする。マイコン27は、S32においてDC/DC電源21の出力電流設定値（充電電流設定値）が最小でない又は電池電圧が所定値に到達していない場合（S32のNO）、S27に戻る。

【0053】

本実施の形態によれば、下記の効果を奏することができる。

50

## 【 0 0 5 4 】

(1) 充電装置 1 0 は、第 1 電池パック 4 0 の充電用であるが、アダプタ 2 0 を介することで、第 1 電池パック 4 0 とは接続部の形状や信号形式が異なる（電池パック接続部と対応しない）第 2 電池パック 3 0 の充電も可能となる。これにより汎用性の高い充電システムを実現できる。また、充電装置 1 0 を所有するユーザは、アダプタ 2 0 を追加で準備することで、第 2 電池パック 3 0 の充電用に新たな種類の充電装置を購入するよりも低コストで第 2 電池パック 3 0 の充電が可能となる。

## 【 0 0 5 5 】

(2) アダプタ 2 0 が充電電力出力用の D C / D C 電源 2 1 を有するため、充電装置 1 0 の A C / D C 電源 1 1 が対応していない出力電圧範囲を D C / D C 電源 2 1 で対応することで、充電装置 1 0 では充電できない定格電圧の電池パックも充電可能となる。これにより汎用性の高い充電システムを実現できる。また、充電装置 1 0 はアダプタ 2 0 の接続を検出すると定電圧を出力するため、D C / D C 電源 2 1 は、定電圧入力により動作でき、制御が容易となる。

## 【 0 0 5 6 】

(3) アダプタ 2 0 は、充電装置 1 0 では対応できない D 端子経由の通信信号により第 2 電池パック 3 0 の識別情報や温度情報、充電停止警告等を受信し、充電制御を実行する。よって、充電装置 1 0 が対応できない信号形式（デジタル通信形式）の第 2 電池パック 3 0 を適切に充電できる。

## 【 0 0 5 7 】

（実施の形態 2）

図 1 3 ~ 図 1 6 は、本発明の実施の形態 2 に関する。本実施の形態は、充電システムである。この充電システムは、実施の形態 1 のものと比較して、構成上、アダプタ 2 0 がアダプタ 5 0 に替わった点、第 2 電池パック 3 0 が第 3 電池パック 1 0 0 に替わった点で相違し、その他の点で一致する。以下、実施の形態 1 との相違点を中心に説明する。

## 【 0 0 5 8 】

本実施の形態の充電システムは、充電制御を充電装置 1 0 で行う構成であり、第 3 電池パック 1 0 0 は、第 1 電池パック 4 0 と同じ定格電圧 1 8 V であるが、接続部（第 3 接続部）の構造が異なる。すなわち、第 3 電池パック 1 0 0 の第 3 接続部は充電装置 1 0 の電池パック接続部に対応しておらず、機械的に直接接続することができない。例えば、第 1 電池パック 4 0 と第 3 電池パック 1 0 0 のメーカー（製造メーカーや製造元）は同じであるがブランド（又は販売元）が異なる場合や、メーカー自体が異なる場合、電池パックの接続部が異なる構造であることが一般的である。このような場合でも、アダプタ 5 0 を介在させることで、充電装置 1 0 に対応する接続部を有する電池パック（充電装置 1 0 と同じメーカーや同じブランドの電池パック）だけでなく、異なる構造の接続部を有する電池パックでも充電することが可能になる。ここで、定格電圧が同じとは、電池セルのメーカーによる電圧値の誤差又は電圧値の表示の違いがある場合、直列接続された電池セルの数が同じ場合や、直列接続された電池セルの数は異なるが満充電状態で使用した時に接続先の電気機器の適用電圧（仕様電圧）になるように調整される場合を含む。

## 【 0 0 5 9 】

アダプタ 5 0 は、アダプタ 2 0 の D C / D C 電源 2 1、状態表示部 2 3、遮断素子 2 5、及び電流制御部 2 6 に対応する構成を有さない。電源部 2 2 は、充電装置 1 0 及び第 3 電池パック 1 0 0 の双方がアダプタ 5 0 に接続されることで起動する。第 3 電池パック 1 0 0 は、充電装置 1 0 に対応する第 1 電池パック 4 0 と同じ定格電圧のため、充電装置 1 0 の出力電圧を D C / D C 電源で変圧する必要がなく、D C / D C 電源を省略することができる。なお、他の定格電圧も充電可能とする場合には、アダプタ 2 0 と同様に D C / D C 電源 2 1 を設ければよい。

## 【 0 0 6 0 】

アダプタ 5 0 は、充電制御に必要な情報を充電装置 1 0 に送信する機能を有する。アダプタ 5 0 は、マイコン 2 7 の制御により L S 端子とグランドとの間に選択的に接続される

10

20

30

40

50

温度信号用抵抗 R 6 ~ R 8、及びマイコン 27 の制御により T 端子とグランドとの間に選択的に接続される識別信号用抵抗 R 9 ~ R 11 を有する。マイコン 27、温度信号用抵抗 R 6 ~ R 8、及び識別信号用抵抗 R 9 ~ R 11 は、信号変換部として機能する。温度信号用抵抗 R 6 ~ R 8 は、L S 端子とグランドとの間に並列接続され、好ましくは互いに異なる抵抗値を有する。識別信号用抵抗 R 9 ~ R 11 は、T 端子とグランドとの間に並列接続され、好ましくは互いに異なる抵抗値を有する。マイコン 27、温度信号用抵抗 R 6 ~ R 8 と各抵抗に直列接続されたスイッチング素子及び識別信号用抵抗 R 9 ~ R 11 と各抵抗に直列接続されたスイッチング素子は、信号変換部として機能する。信号変換部は、電池側接続部の D 端子を介して入力された電池情報（温度情報や識別情報等）を、充電装置 10 のマイコン 17 が処理できる信号に変換し、その変換信号を充電器側接続部の L S 端子及び T 端子を介して充電装置 10 に出力する。

10

#### 【0061】

マイコン 27 は、温度信号用抵抗 R 6 ~ R 8 のうち L S 端子とグランドとの間に接続するものを、第 3 電池パック 100 のマイコン 27 から D 端子を介して通信で受信した温度情報に応じて選択する。温度信号用抵抗 R 6 ~ R 8 の抵抗値を互いに異なるものとする。第 3 電池パック 100 の温度情報を最大 7 段階で充電装置 10 のマイコン 17 に送信できる。温度信号用抵抗の数を増やすことで、温度情報の段階数を多くすることができる。D 端子を介してマイコン 27 に入力された温度情報に基づいてマイコン 27 が第 3 電池パック 100 の温度が通常温度範囲（充電可能温度範囲）にあると判断すると、その温度範囲に応じて温度信号用抵抗 R 6 ~ R 8 に接続されたスイッチング素子をオン又はオフに制御して、L S 端子から、第 3 電池パック 100 の温度を示す擬似信号を出力する。これにより、温度異常が無いこと及び充電停止警告を発生していないことを充電装置 10（マイコン 17）に知らせることができる。また、温度異常になるとマイコン 27 が L S 端子から温度に関する擬似信号とは異なる信号を出力することで、充電装置 10 のマイコン 17 は遮断素子 15 を遮断するよう制御して充電を停止することができる。

20

#### 【0062】

マイコン 27 は、識別信号用抵抗 R 9 ~ R 11 のうち T 端子とグランドとの間に接続するものを、第 3 電池パック 100 のマイコン 27 から通信で受信した識別情報に応じて選択する。識別信号用抵抗 R 9 ~ R 11 の抵抗値を互いに異なるものとする。第 3 電池パック 100 の識別情報を最大 7 段階で充電装置 10 のマイコン 17 に送信できる。電池パックが接続されると、接続された電池パックの種類が D 端子を介してマイコン 27 に入力される。マイコン 27 はその情報に基づいて識別信号用抵抗 R 9 ~ R 11 に接続されたスイッチング素子をオン又はオフに制御して、T 端子から、第 3 電池パック 100 の種類を示す擬似信号を出力する。充電装置 10 のマイコン 17 は、T 端子から入力された識別情報に基づいて、充電電流や充電電圧を設定して接続された電池パックに供給することができる。識別信号用抵抗の数を増やすことで、識別情報の段階数を多くすることができる。

30

#### 【0063】

図 15 は、充電装置 10 の動作を示すフローチャートである。このフローチャートは、図 11 のものと比較して、図 11 の S 3 ~ S 6 が無くなり、充電装置 10 にアダプタ 50 が接続されている場合も S 7 に進む点で相違し、その他の点で一致する。

40

#### 【0064】

図 16 は、アダプタ 50 の動作を示すフローチャートである。アダプタ 50 が充電装置 10 に接続され（S 41）、第 3 電池パック 100 がアダプタ 50 に接続されると、充電装置 10 から V 端子を介して入力される起動信号によりマイコン 27 が起動する（S 42）。マイコン 27 は電源保持信号を出力する（S 43）。マイコン 27 は、D 端子の信号により第 3 電池パック 100 の情報を取得する（S 44）。マイコン 27 は、第 3 電池パック 100 の情報をアナログ信号として充電装置 10 のマイコン 17 に送信する（S 45）。具体的には、マイコン 27 は、第 3 電池パック 100 の識別信号を T 端子から出力し、電池温度信号を L S 端子から出力し、充電停止警告の有無を L S 端子から出力する。マ

50

アイコン 27 は、第 3 電池パック 100 の非接続を検出した場合 (S46 の NO)、及び充電装置 10 の非接続を検出した場合 (S47 の YES)、LS 端子及び T 端子への信号出力を停止し電源保持を解除しシャットダウンする (S48)。マイコン 27 は、第 3 電池パック 100 及び充電装置 10 が接続されている場合 (S46 の NO、S47 の NO)、S44 に戻る。

#### 【0065】

本実施の形態によれば、アダプタ 50 は DC / DC 電源を有さないため、アダプタ 50 により対応可能な電圧範囲を拡大する効果は無いものの、アダプタ 50 が小型かつコスト安である。その他の点において、本実施の形態も、実施の形態 1 と同様の効果を奏することができる。また、定格電圧が同じで、且つ、第 1 電池パック 40 と第 3 電池パック 100 のメーカー (製造メーカーや製造元) は同じであるがブランド (又は販売元) が異なる場合や、メーカー自体が異なる場合でも、アダプタ 50 を介在させることで、充電装置 10 に対応する接続部を有する電池パック (充電装置 10 と同じメーカーや同じブランドの電池パック) だけでなく、異なる構造の接続部を有する電池パックでも充電することができる。

#### 【0066】

(実施の形態 3)

図 17 ~ 図 20 は、本発明の実施の形態 3 に関する。本実施の形態は、充電システムである。この充電システムは、充電装置 60、アダプタ 70、及び第 1 電池パック 40 を備える。

#### 【0067】

充電装置 60 は、図 3 に示す第 2 電池パック 30 の充電用である。充電装置 60 は、アダプタ 70 を介することで、第 1 電池パック 40 や第 3 電池パック 100 の充電も可能となる。充電装置 60 とアダプタ 70 は、C + 端子同士、- 端子同士、D 端子同士が互いに接続される。アダプタ 70 と第 1 電池パック 40 は、C + 端子同士、- 端子同士、V 端子同士、LS 端子同士、T 端子同士が互いに接続される。

#### 【0068】

充電装置 60 は、実施の形態 1 の充電装置 10 と比較して、通信に係る構成と電池パック接続部の構造が相違する他は同様である。充電装置 60 の電池パック接続部は、第 2 電池パック 30 の第 2 接続部と対応しており第 2 電池パック 30 を直接接続できるように構成されている。充電装置 60 のマイコン 17 は、通信部 (電池情報受信部) 68 における通信 (デジタル通信) 制御を行い、D 端子を介してアダプタ 70 のマイコン 27 と通信する。この通信によりマイコン 17 は、第 1 電池パック 40 の識別情報や温度情報、充電停止警告等を受信する。

#### 【0069】

アダプタ 70 は、実施の形態 1 のアダプタ 20 と比較して、通信に係る構成と充電器側接続部及び電池側接続部の構造が相違する他は同様である。アダプタ 70 の充電器側接続部は第 2 電池パック 30 の第 2 接続部と同構造であり、アダプタ 70 の電池側接続部は第 1 電池パック 40 の第 1 接続部と対応しており第 1 電池パック 40 を直接接続できるように構成されている。アダプタ 70 のマイコン 27 は、T 端子の電圧により、アダプタ 70 の電池パック接続部に電池パックが接続されたか否かの判別 (接続判別)、及び電池パックの識別を行う。マイコン 27 は、LS 端子の電圧により、電池パックの温度監視、接続判別、及び電池パックからの充電停止警告の監視を行う。マイコン 27 は、通信部 (電池情報送信部) 78 における通信 (デジタル通信) 制御を行い、D 端子を介して充電装置 60 のマイコン 17 と通信する。この通信によりマイコン 27 は、第 1 電池パック 40 の識別情報や温度情報、充電停止警告等を送信する。マイコン 27 は、信号変換部として機能する。すなわち、マイコン 27 は、電池側接続部の LS 端子及び T 端子を介して入力された電池情報 (温度情報や識別情報等) を、充電装置 60 のマイコン 17 が処理できる信号に変換し、その変換信号を通信部 78 及び D 端子を介して充電装置 60 に出力する。

#### 【0070】

図 19 は、充電装置 60 の動作を示すフローチャートである。このフローチャートは、図 11 のものと比較して、マイコン 17 が、D 端子の信号により電池パック及びアダプタ 70 の接続を検出する (S2a、S3a) 点と、D 端子の信号により、電池パックの定格電圧を識別して充電電圧を決定し、充電停止警告の有無を判定し、且つ電池温度を読み込む (S7a) 点で相違し、その他の点で一致する。

【0071】

図 20 は、アダプタ 70 の動作を示すフローチャートである。このフローチャートは、図 12 のものと比較して、マイコン 27 が、LS 端子及び T 端子の電圧レベルにより電池パックの接続を検出する (S25a) 点と、T 端子の電圧レベルにより電池パックの定格電圧を識別して充電電圧を決定し、LS 端子の電圧レベルにより充電停止警告の有無を判定し且つ電池温度を読み込む (S26a) 点で相違し、その他の点で一致する。

10

【0072】

本実施の形態によれば、アダプタ 70 は、充電装置 60 では対応できない LS 端子及び T 端子経由のアナログ信号により第 1 電池パック 40 の識別情報や温度情報、充電停止警告等を受信し、充電制御を実行する。よって、充電装置 60 が対応できない信号形式 (アナログ信号形式) の第 1 電池パック 40 を適切に充電できる。その他の点において、本実施の形態も、実施の形態 1 と同様の効果を奏することができる。

【0073】

(実施の形態 4)

図 21 ~ 図 24 は、本発明の実施の形態 4 に関する。本実施の形態は、充電システムである。この充電システムは、実施の形態 3 のものと比較して、構成上、アダプタ 70 がアダプタ 80 に替わった点で相違し、その他の点で一致する。以下、実施の形態 3 との相違点を中心に説明する。

20

【0074】

本実施の形態の充電システムは、充電制御を充電装置 60 で行う構成であり、アダプタ 80 は、アダプタ 70 の DC / DC 電源 21、状態表示部 23、遮断素子 25、及び電流制御部 26 に対応する構成を有さない。電源部 22 は、充電装置 60 及び第 1 電池パック 40 の双方がアダプタ 80 に接続されることで起動する。アダプタ 80 は、充電制御に必要な情報を、D 端子経由の通信で充電装置 60 に送信する。

【0075】

図 23 は、充電装置 60 の動作を示すフローチャートである。このフローチャートは、図 19 のものと比較して、図 19 の S3a ~ S6 が無くなり、充電装置 60 にアダプタ 80 が接続されている場合も S7a に進む点で相違し、その他の点で一致する。

30

【0076】

図 24 は、アダプタ 80 の動作を示すフローチャートである。アダプタ 80 が充電装置 60 に接続され (S51)、第 1 電池パック 40 がアダプタ 80 に接続されると、充電装置 60 から V 端子を介して入力される起動信号によりマイコン 27 が起動する (S52)。マイコン 27 は電源保持信号を出力する (S53)。マイコン 27 は、LS 端子及び T 端子の電圧レベルにより第 1 電池パック 40 の情報を取得する (S54)。マイコン 27 は、第 1 電池パック 40 の情報を充電装置 60 のマイコン 17 に送信する (S55)。具体的には、第 1 電池パック 40 の識別信号、電池温度信号及び充電停止警告の有無を D 端子から出力する。マイコン 27 は、第 1 電池パック 40 の非接続を検出した場合 (S56 の NO)、及び充電装置 60 の非接続を検出した場合 (S57 の YES)、D 端子への信号出力を停止し電源保持を解除しシャットダウンする (S58)。マイコン 27 は、第 1 電池パック 40 及び充電装置 60 が接続されている場合 (S56 の NO、S57 の NO)、S54 に戻る。

40

【0077】

本実施の形態によれば、アダプタ 80 は DC / DC 電源を有さないため、アダプタ 80 により対応可能な電圧範囲を拡大する効果は無いものの、アダプタ 80 が小型かつコスト安である。その他の点において、本実施の形態も、実施の形態 3 と同様の効果を奏するこ

50

とができる。

【0078】

以上、実施の形態を例に本発明を説明したが、実施の形態の各構成要素や各処理プロセスには請求項に記載の範囲で種々の変形が可能であることは当業者に理解されるところである。以下、変形例について触れる。

【0079】

充電装置10の電池パック接続部には、第1アダプタとしてのアダプタ20又は50と、複数のUSBポートを有する第2アダプタと、を択一的に接続可能としてもよい。同様に充電装置60の電池パック接続部には、第1アダプタとしてのアダプタ70又は80と、複数のUSBポートを有する第2アダプタと、を択一的に接続可能としてもよい。第2アダプタも内部にDC/DC電源を設け、DC/DC電源の単一の出力を複数のUSBポートに供給してもよいし、複数のUSBポートそれぞれに対応するDC/DC電源を設けてもよい。

10

【符号の説明】

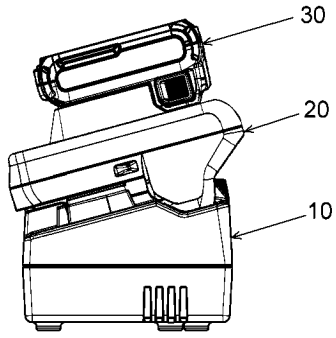
【0080】

10 充電装置、11 AC/DC電源、12 電源部、13 状態表示部、14 電源電圧制御部、15 遮断素子(リレー)、16 電流制御部、17 マイコン(装置側制御部)、20 アダプタ、20a ケース、20b レール部、20g 端子部、20h 端子部、20i レール受部、21 DC/DC電源、22 電源部、23 状態表示部、25 遮断素子(リレー)、26 電流制御部、27 マイコン(アダプタ側制御部)、28 通信部、30 第2電池パック、30a ケース、30b レール部、30c ラッチ凸部、30d ラッチ操作部、30g 端子部、31 電池セル組、32 監視回路、33 電源部、34 マイコン(電池側制御部)、35 セル温度監視部、38 通信部、40 第1電池パック、40a ケース、40b レール部、40c ラッチ凸部、40d ラッチ操作部、40g 端子部、41 電池セル組、42 監視回路、50 アダプタ、60 充電装置、68 通信部、70 アダプタ、78 通信部、80 アダプタ、90 交流電源、100 第3電池パック、D1~D4 ダイオード、R1 擬似感温素子、R2 識別用素子、R3 感温素子(サーミスタ)、R4 感温素子(サーミスタ)、R5 識別用素子、R6~R8 温度信号用抵抗、R9~R11 識別信号用抵抗。

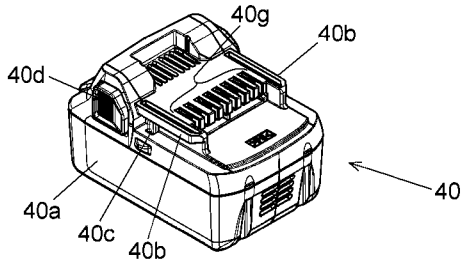
20

30

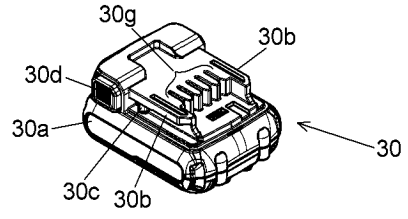
【図1】



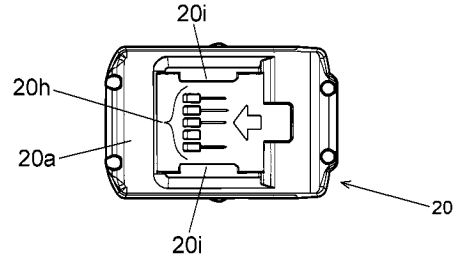
【図2】



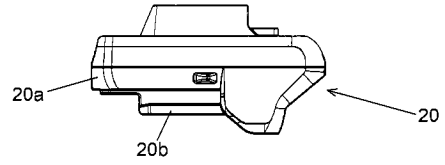
【図3】



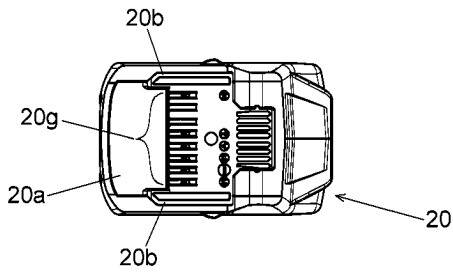
【図4】



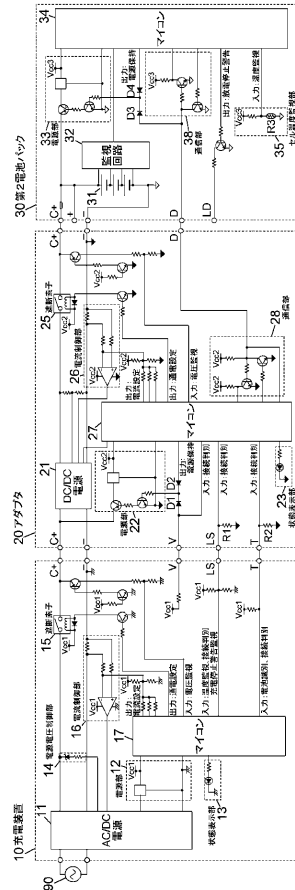
【図5】



【図6】

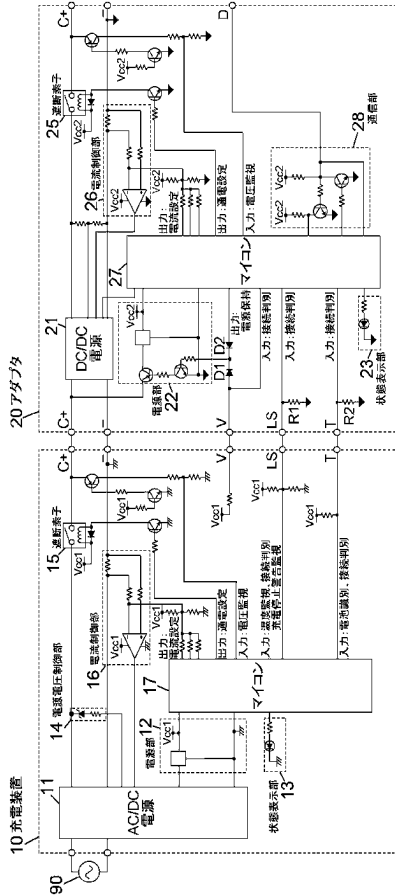


【図7】

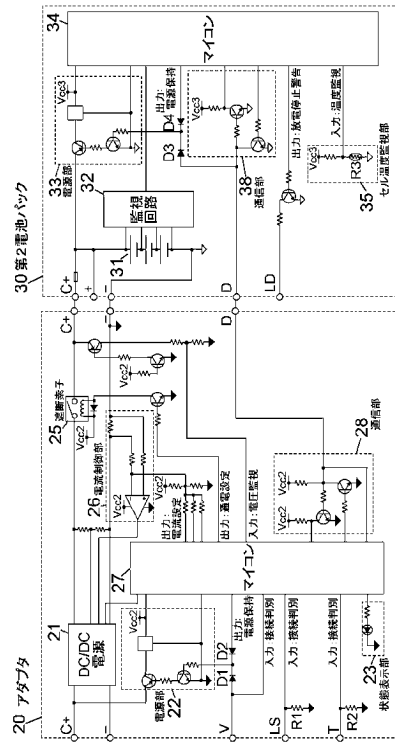




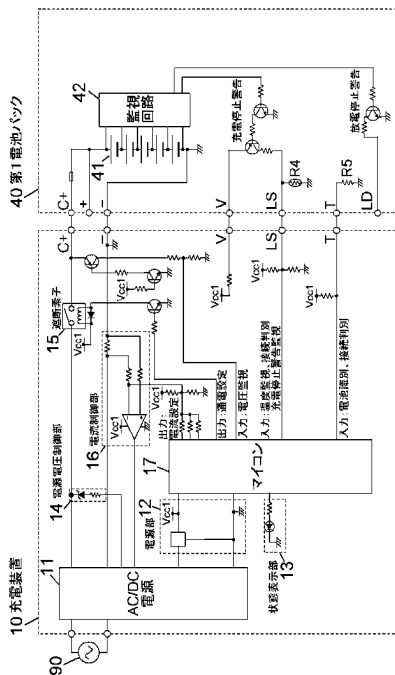
【図 8】



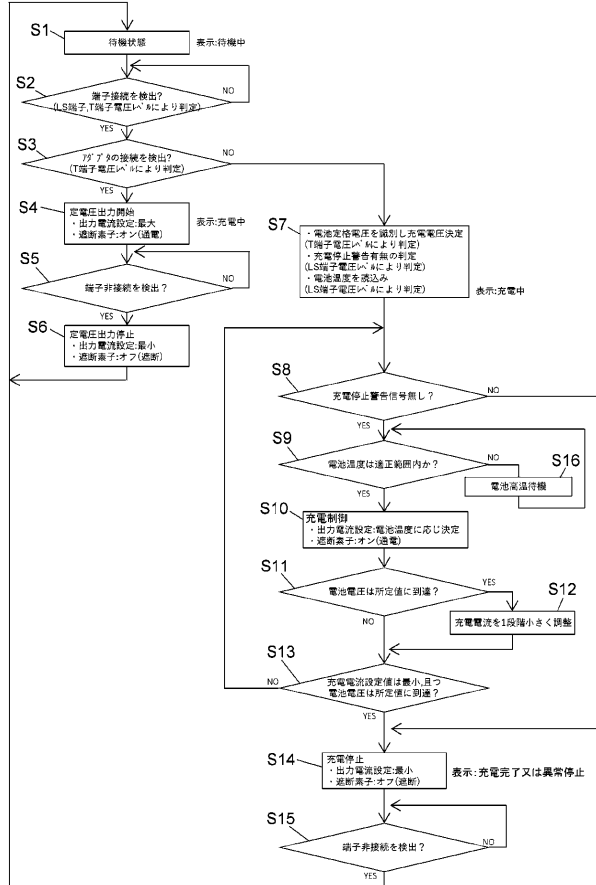
【図 9】



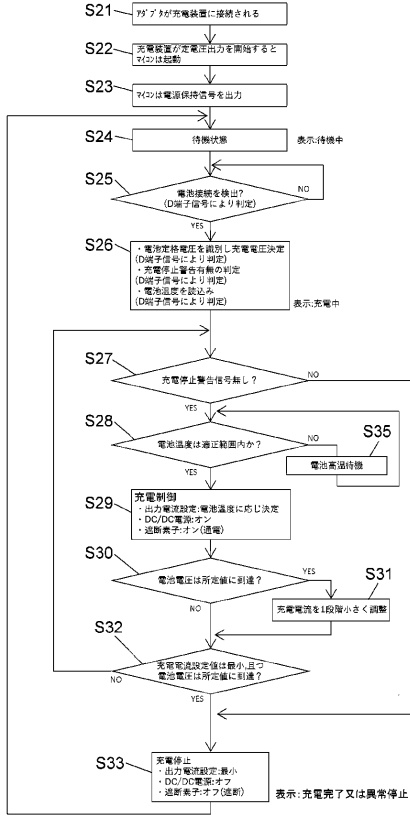
【図 10】



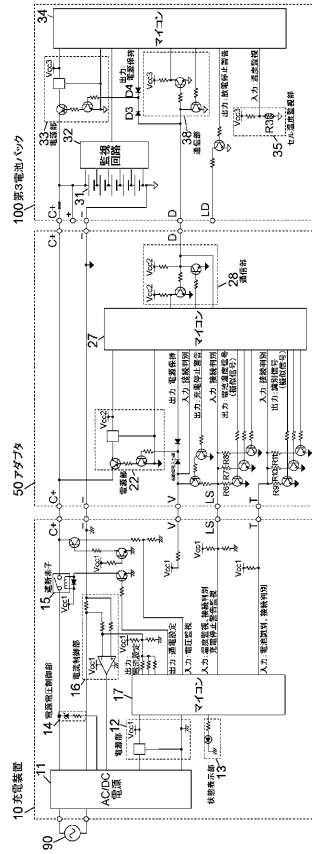
【図 11】



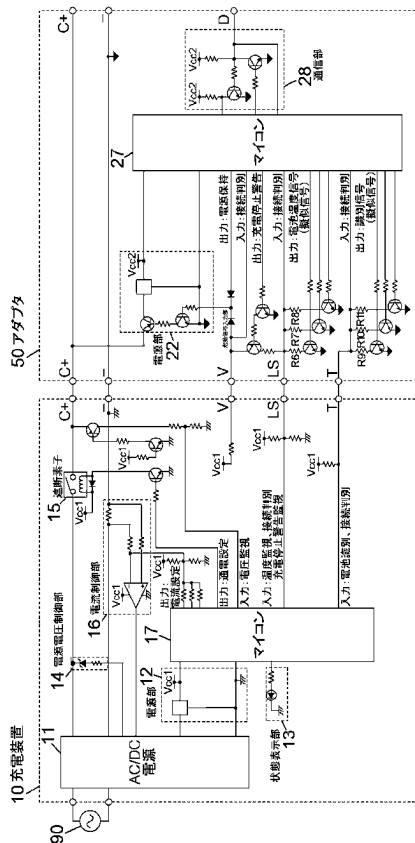
【図12】



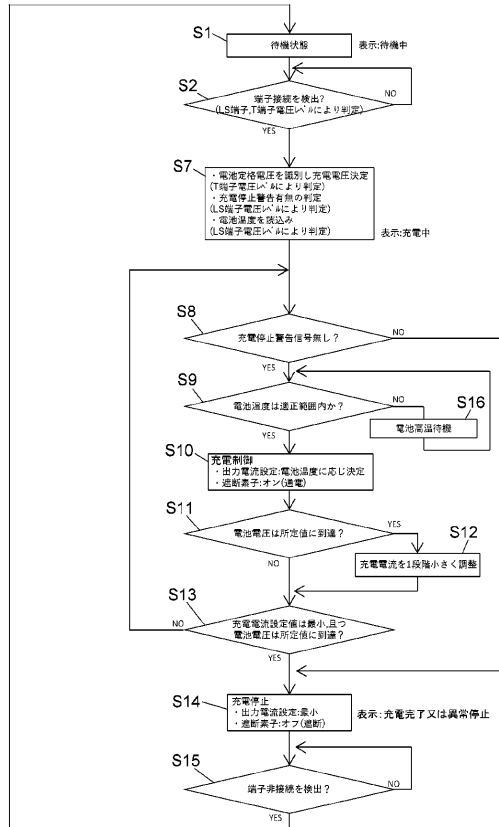
【図13】



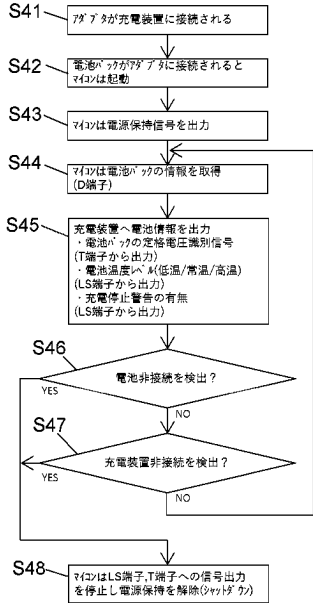
【図14】



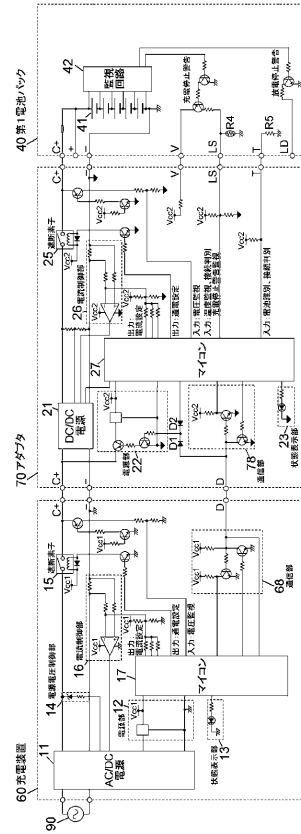
【図15】



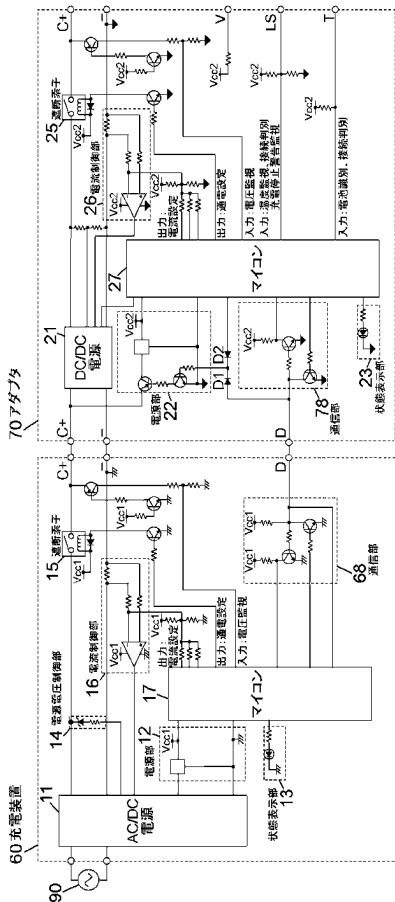
【図16】



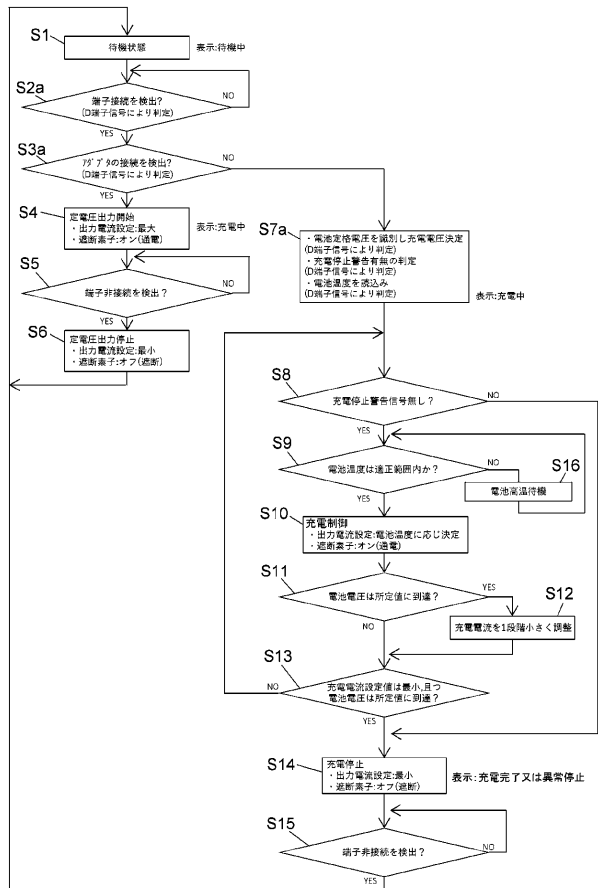
【図17】



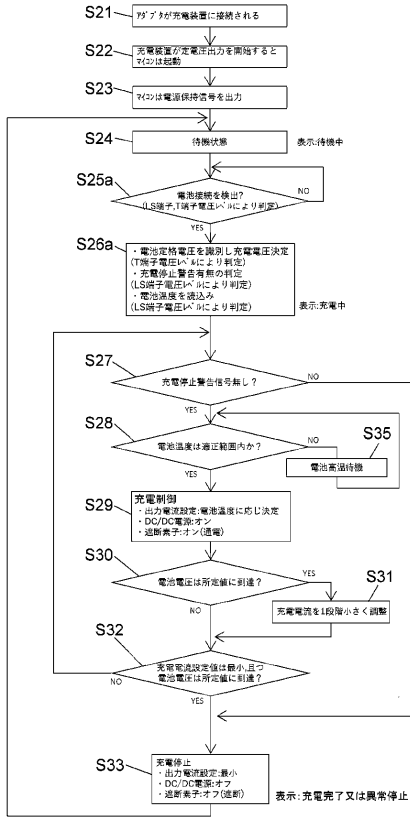
【図18】



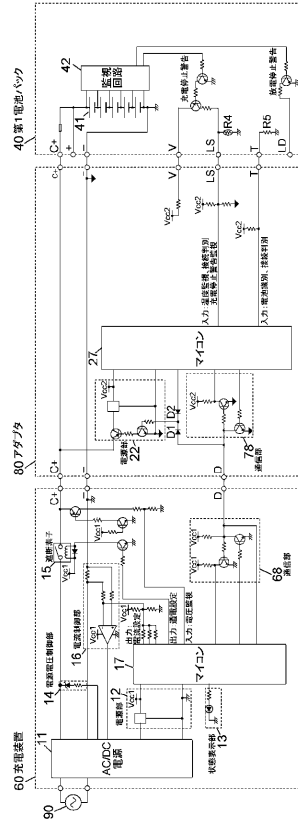
【図19】



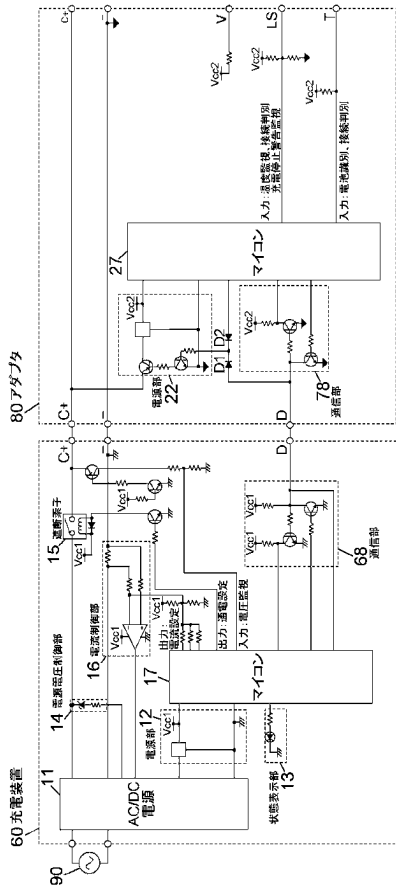
【図20】



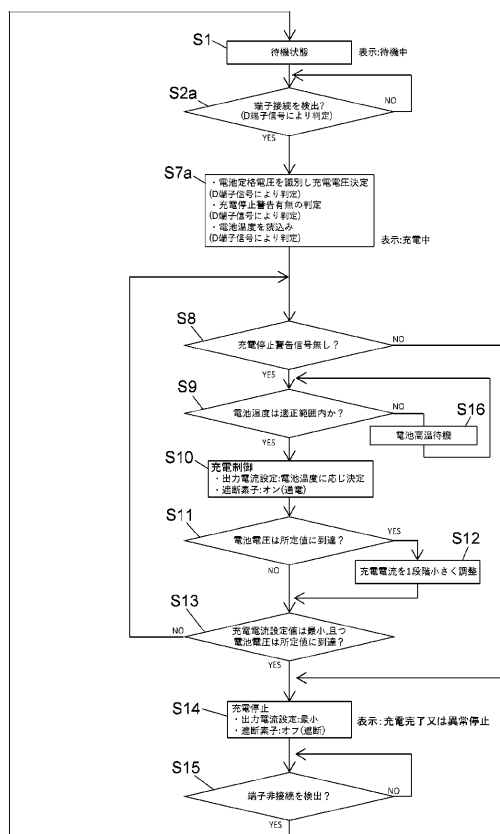
【図21】



【図22】



【図23】



【図24】

