

(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2023-32496
(P2023-32496A)
 令和5年3月9日(2023.3.9)

(43)公開日

(51)Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>H01M 50/244 (2021.01)</i>	H01M 50/244 A	5H040
<i>H01M 50/247 (2021.01)</i>	H01M 50/247	
<i>H01M 50/296 (2021.01)</i>	H01M 50/296	

審査請求 未請求 請求項の数 12 OL (全 26 頁)

(21)出願番号	特願2021-138660(P2021-138660)	(71)出願人	000137292 株式会社マキタ 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(22)出願日	令和3年8月27日(2021.8.27)	(74)代理人	110000110 弁理士法人 快友国際特許事務所
		(72)発明者	山口 潤哉 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	小倉 裕紀 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
		Fターム(参考)	5H040 AA37 AS11 AY03 AY12 CC13 CC14 CC38 DD06 DD09 DD14 DD22 DD26 DD28 NN03

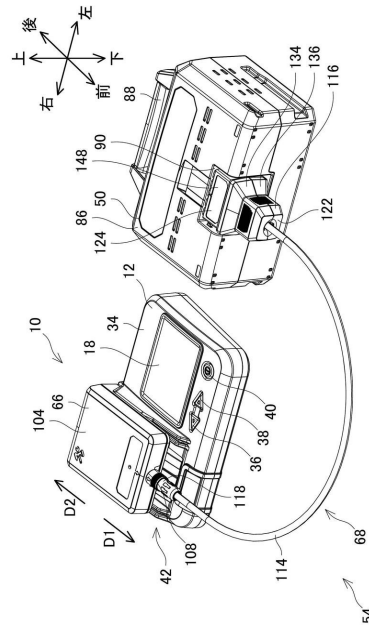
(54)【発明の名称】電気機器ユニットおよびアダプタユニット

(57)【要約】

【課題】電気機器を、ケーブルユニットに取り付けられるバッテリーに対しても適用することができる技術を開示する。

【解決手段】電気機器ユニットは、取付部を備えている電気機器と、電気機器の取付部に着脱可能に取り付けられる第1バッテリーと、電気機器の取付部に着脱可能に取り付けられるアダプタユニットと、アダプタユニットに着脱可能に取り付けられる第2バッテリーと、を備えている。電気機器は、取付部を介して電力が供給されても電力により動作しない。アダプタユニットは、取付部に着脱可能に取り付けられるアダプタと、アダプタに接続され、第2バッテリーに着脱可能に取り付けられる第1ケーブルユニットと、を備えている。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

取付部を備えている電気機器と、
 前記電気機器の前記取付部に着脱可能に取り付けられる第 1 バッテリと、
 前記電気機器の前記取付部に着脱可能に取り付けられるアダプタユニットと、
 前記アダプタユニットに着脱可能に取り付けられる第 2 バッテリと、を備えており、
 前記電気機器は、前記取付部を介して電力が供給されても前記電力により動作せず、
 前記アダプタユニットは、
 前記取付部に着脱可能に取り付けられるアダプタと、
 前記アダプタに接続され、前記第 2 バッテリに着脱可能に取り付けられる第 1 ケーブルユニットと、を備えている、電気機器ユニット。

10

【請求項 2】

前記第 1 ケーブルユニットは、
 前記アダプタに接続されるケーブル本体と、
 前記第 2 バッテリに着脱可能に取り付けられるコネクタと、備えており、
 前記コネクタは、
 前記ケーブル本体に接続されているコネクタケーシングと、
 前記コネクタケーシングから突出している複数の接続端子と、
 前記複数の接続端子の先端のそれぞれよりも前記コネクタケーシングから離れた位置まで、前記コネクタケーシングから突出している突出壁と、を備えている、請求項 1 に記載の電気機器ユニット。

20

【請求項 3】

前記第 2 バッテリは、前記第 2 バッテリの外面から凹んでおり、前記コネクタが取り付けられる凹部を備えており、
 前記コネクタが前記第 2 バッテリに取り付けられた時に、前記突出壁は、前記凹部に配置される、請求項 2 に記載の電気機器ユニット。

【請求項 4】

前記コネクタが前記第 2 バッテリに取り付けられた時に、前記コネクタケーシングの少なくとも一部は、前記凹部の外部に配置される、請求項 3 に記載の電気機器ユニット。

【請求項 5】

前記コネクタは、前記第 2 バッテリに対して第 1 方向に移動させることにより、前記第 2 バッテリに取り付けられ、
 前記第 2 バッテリは、
 前記第 2 バッテリの外面から凹んでおり、前記コネクタが取り付けられる凹部と、
 前記凹部に配置されており、前記第 1 方向に沿って延びるスリットと、を備えており、

30

前記コネクタは、前記第 1 方向に沿って延びており、前記コネクタが前記第 1 方向に沿って移動して前記第 2 バッテリに取り付けられる時に前記スリットに受け入れられるリブを備えている、請求項 2 から 4 のいずれか一項に記載の電気機器ユニット。

【請求項 6】

前記コネクタケーシングには、少なくとも 1 つの開口が形成されており、
 前記複数の接続端子は、2 つの接続端子を備えており、
 前記コネクタケーシングは、
 第 1 コネクタケーシングと、
 前記第 1 コネクタケーシングとの間に收容空間を画定する第 2 コネクタケーシングと、を備えており、
 前記コネクタは、
 前記收容空間に配置されており、前記 2 つの接続端子に電氣的に接続されている端子基板と、
 前記收容空間に配置されているカバープレートと、を備えており、

40

50

前記 2 つの接続端子のそれぞれは、前記収容空間から、前記少なくとも 1 つの開口のうちの 1 つの開口を介して前記コネクタケーシングの外部に突出しており、

前記少なくとも 1 つの開口のうちの 1 つの開口は、前記 2 つの接続端子が前記少なくとも 1 つの開口に挿入される時に、前記 2 つの接続端子が配置されない非挿入領域を備えており、

前記非挿入領域は、前記 2 つの接続端子との間に配置されており、

前記カバープレートは、前記端子基板と前記非挿入領域との間に配置されて、前記非挿入領域の少なくとも一部を前記収容空間側から塞ぐ、請求項 2 から 5 のいずれか一項に記載の電気機器ユニット。

【請求項 7】

前記 2 つの接続端子は、

第 1 接続端子と、

前記第 1 接続端子と第 2 方向に並んで配置されている第 2 接続端子と、を備えており

、前記第 1 接続端子の側面は、前記第 2 方向に関して、前記第 2 接続端子の側面と対向しており、

前記非挿入領域は、前記第 1 接続端子の前記側面と前記第 2 接続端子の前記側面との間に配置されている、請求項 6 に記載の電気機器ユニット。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つの開口は、

前記第 1 コネクタケーシングに形成されており、前記第 1 接続端子が挿入される第 1 開口と、

前記第 2 コネクタケーシングに形成されており、前記第 2 接続端子が挿入される第 2 開口と、を備えており、

前記第 1 開口は、前記第 2 開口と繋がっている、請求項 7 に記載の電気機器ユニット。

【請求項 9】

前記カバープレートは、前記 2 つの接続端子のそれぞれを受け入れる貫通孔を有する、請求項 6 から 8 のいずれか一項に記載の電気機器ユニット。

【請求項 10】

前記アダプタは、前記取付部に対して第 3 方向に移動することにより、前記取付部に取り付けられ、前記取付部に対して前記第 3 方向と反対の第 4 方向に移動することにより、前記取付部から取り外される、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の電気機器ユニット。

【請求項 11】

前記第 1 ケーブルユニットは、前記アダプタに着脱可能に接続され、

前記アダプタユニットは、前記アダプタに着脱可能に接続され、第 3 バッテリに着脱可能に取り付けられる第 2 ケーブルユニットをさらに備えており、

前記アダプタは、前記第 1 ケーブルユニットと前記第 2 ケーブルユニットのいずれか一方と選択的に接続可能である、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の電気機器ユニット。

【請求項 12】

取付部を備えている電気機器と、

前記電気機器の前記取付部に着脱可能に取り付けられる第 1 バッテリと、

第 2 バッテリと、を備える電気機器ユニットに用いられるアダプタユニットであって、

前記第 2 バッテリは、前記アダプタユニットに着脱可能に取り付けられ、

前記電気機器は、前記取付部を介して電力が供給されても前記電力により動作せず、

前記アダプタユニットは、

前記取付部に着脱可能に取り付けられるアダプタと、

前記アダプタに接続され、前記第 2 バッテリに着脱可能に取り付けられる第 1 ケーブル

10

20

30

40

50

ユニットと、を備えている、アダプタユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気機器ユニットおよび電気機器ユニットに用いられるアダプタユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1に、電気機器ユニットが開示されている。電気機器ユニットは、取付部を備えている電気機器と、電気機器の取付部に着脱可能に取り付けられる第1バッテリーと、電気機器の取付部に着脱可能に取り付けられるアダプタと、アダプタに着脱可能に取り付けられる第2バッテリーと、を備えている。電気機器は、取付部を介して供給される電力により動作しない。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2021-82454号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

上記のような電気機器ユニットでは、第1バッテリーは、電気機器に直接取り付けられ、第2バッテリーは、アダプタを介して電気機器に取り付けられる。バッテリーには、特許文献1の第1バッテリーや第2バッテリーの他に、ケーブルユニットに取り付けられるバッテリー（例えば、大型のバッテリー）が存在する。このため、特許文献1の電気機器ユニットでは、電気機器を、ケーブルユニットに取り付けられるバッテリーに対して適用することができない。本明細書では、電気機器を、ケーブルユニットに取り付けられるバッテリーに対しても適用することができる技術を開示する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本明細書が開示する電気機器ユニットは、取付部を備えている電気機器と、電気機器の取付部に着脱可能に取り付けられる第1バッテリーと、電気機器の取付部に着脱可能に取り付けられるアダプタユニットと、アダプタユニットに着脱可能に取り付けられる第2バッテリーと、を備えている。電気機器は、取付部を介して電力が供給されても電力により動作しない。アダプタユニットは、取付部に着脱可能に取り付けられるアダプタと、アダプタに接続され、第2バッテリーに着脱可能に取り付けられる第1ケーブルユニットと、を備えている。

30

【0006】

上記の構成によれば、第1バッテリーは、電気機器に直接取り付けられる。また、第2バッテリーは、第1ケーブルユニットをアダプタに取り付けることにより、電気機器に取り付けられる。よって、電気機器を、電気機器に取り付けられる第1バッテリーと、第1ケーブルユニットに取り付けられる第2バッテリーの両方に対して適用することができる。

40

【0007】

また、本明細書が開示するアダプタユニットは、取付部を備えている電気機器と、電気機器の取付部に着脱可能に取り付けられる第1バッテリーと、第2バッテリーと、を備える電気機器ユニットに用いられる。第2バッテリーは、アダプタユニットに着脱可能に取り付けられる。電気機器は、取付部を介して電力が供給されても電力により動作しない。アダプタユニットは、取付部に着脱可能に取り付けられるアダプタと、アダプタに接続され、第2バッテリーに着脱可能に取り付けられる第1ケーブルユニットと、を備えている。

【0008】

50

上記の構成によれば、第2バッテリーは、第1ケーブルユニットをアダプタに取り付けることにより、電気機器に取り付けられる。よって、電気機器を、電気機器に取り付けられる第1バッテリーと、第1ケーブルユニットに取り付けられる第2バッテリーの両方に対して適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施例に係る電気機器12と第1バッテリー14の斜視図である。

【図2】実施例に係る電気機器12と第1バッテリー14のブロック図である。

【図3】実施例に係る電気機器12の斜視図である。

【図4】実施例に係る第1バッテリー14の斜視図である。

10

【図5】実施例に係る電気機器12とアダプタ66と第1ケーブルユニット68と第2バッテリー50の斜視図である。

【図6】実施例に係る電気機器12とアダプタ66と第1ケーブルユニット68と第2バッテリー50のブロック図である。

【図7】実施例に係る第2バッテリー50の斜視図である。

【図8】実施例に係るアダプタ66の斜視図である。

【図9】実施例に係る電気機器12とアダプタ66と第1ケーブルユニット68の上面図である。

【図10】実施例に係る第1ケーブルユニット68のコネクタ116近傍の斜視図である。

20

【図11】実施例に係る第1ケーブルユニット68において、コネクタ116を分解した斜視図である。

【図12】実施例に係る第1ケーブルユニット68のコネクタ116近傍の断面図である。

【図13】実施例に係る電気機器12とアダプタ66と第2ケーブルユニット70と第3バッテリー52の斜視図である。

【図14】実施例に係る電気機器12とアダプタ66と第2ケーブルユニット70と第3バッテリー52のブロック図である。

【図15】実施例に係る第3バッテリー52の斜視図である。

【図16】実施例に係る第2ケーブルユニット70のコネクタ204近傍の斜視図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下では、本発明の代表的かつ非限定的な具体例について、図面を参照して詳細に説明する。この詳細な説明は、本発明の好ましい例を実施するための詳細を当業者に示すことを単純に意図しており、本発明の範囲を限定することを意図したものではない。また、以下に開示される追加的な特徴ならびに発明は、さらに改善された電気機器ユニットおよびアダプタユニット、その製造方法及び使用方法を提供するために、他の特徴や発明とは別に、又は共に用いることができる。

【0011】

40

また、以下の詳細な説明で開示される特徴や工程の組み合わせは、最も広い意味において本発明を実施する際に必須のものではなく、特に本発明の代表的な具体例を説明するためにのみ記載されるものである。さらに、上記及び下記の代表的な具体例の様々な特徴、ならびに、独立及び従属クレームに記載されるものの様々な特徴は、本発明の追加的かつ有用な実施形態を提供するにあたって、ここに記載される具体例のとおり、あるいは列挙された順番のとおり組み合わせなければならないものではない。

【0012】

本明細書及び/又は特許請求の範囲に記載された全ての特徴は、実施例及び/又はクレームに記載された特徴の構成とは別に、出願当初の開示ならびにクレームされた特定事項に対する限定として、個別に、かつ互いに独立して開示されることを意図するものである

50

。さらに、全ての数値範囲及びグループ又は集団に関する記載は、出願当初の開示ならびにクレームされた特定事項に対する限定として、それらの中間の構成を開示する意図を持ってなされている。

【0013】

1またはそれ以上の実施形態において、第1ケーブルユニットは、アダプタに接続されるケーブル本体と、第2バッテリーに着脱可能に取り付けられるコネクタと、備えていてもよい。コネクタは、ケーブル本体に接続されているコネクタケーシングと、コネクタケーシングから突出している複数の接続端子と、複数の接続端子の先端のそれぞれよりもコネクタケーシングから離れた位置まで、コネクタケーシングから突出している突出壁と、を備えていてもよい。

10

【0014】

上記の構成によれば、突出壁が、複数の接続端子の先端のそれぞれよりもコネクタケーシングから離れた位置まで突出しているため、コネクタに衝突物が衝突する際には、衝突物は突出壁に衝突する。これにより、衝突物が複数の接続端子に衝突することを抑制することができる。

【0015】

1またはそれ以上の実施形態において、第2バッテリーは、第2バッテリーの外面から凹んでおり、コネクタが取り付けられる凹部を備えていてもよい。コネクタが第2バッテリーに取り付けられた時に、突出壁は、凹部に配置されてもよい。

【0016】

コネクタが第2バッテリーに取り付けられた時に、突出壁が凹部から突出している場合、何らかの部材が突出壁に引っかかることにより、コネクタが第2バッテリーから外れることがある。上記の構成によれば、コネクタが第2バッテリーに取り付けられた時に、突出壁は、凹部から突出していない。これにより、部材が突出壁に引っかかり、コネクタが第2バッテリーから外れることを抑制することができる。

20

【0017】

1またはそれ以上の実施形態において、コネクタが第2バッテリーに取り付けられた時に、コネクタケーシングの少なくとも一部は、凹部の外部に配置されてもよい。

【0018】

上記の構成によれば、ユーザはコネクタケーシングの凹部の外部に配置された部分を把持することにより、コネクタを第2バッテリーから容易に取り外すことができる。

30

【0019】

1またはそれ以上の実施形態において、コネクタは、第2バッテリーに対して第1方向に移動させることにより、第2バッテリーに取り付けられてもよい。第2バッテリーは、第2バッテリーの外面から凹んでおり、コネクタが取り付けられる凹部と、凹部に配置されており、第1方向に沿って延びるスリットと、を備えていてもよい。コネクタは、第1方向に沿って延びており、コネクタが第1方向に沿って移動して第2バッテリーに取り付けられる時にスリットに受け入れられるリブを備えていてもよい。

【0020】

上記の構成によれば、リブがスリット内を第1方向に移動することにより、コネクタが第2バッテリーに対して傾くことなく、コネクタを第2バッテリーに容易に取り付けることができる。

40

【0021】

1またはそれ以上の実施形態において、コネクタケーシングには、少なくとも1つの開口が形成されていてもよい。複数の接続端子は、2つの接続端子を備えていてもよい。コネクタケーシングは、第1コネクタケーシングと、第1コネクタケーシングとの間に収容空間を画定する第2コネクタケーシングと、を備えていてもよい。コネクタは、収容空間に配置されており、2つの接続端子に電気的に接続されている端子基板と、収容空間に配置されているカバープレートと、を備えていてもよい。2つの接続端子のそれぞれは、収容空間から、少なくとも1つの開口のうちの1つの開口を介してコネクタケーシングの外

50

部に突出していてもよい。少なくとも1つの開口のうちの1つの開口は、2つの接続端子が少なくとも1つの開口に挿入される時に、2つの接続端子が配置されない非挿入領域を備えていてもよい。非挿入領域は、2つの接続端子との間に配置されていてもよい。カバープレートは、端子基板と非挿入領域との間に配置されて、非挿入領域の少なくとも一部を収容空間側から塞いでもよい。

【0022】

上記の構成によれば、カバープレートが端子基板と開口の非挿入領域との間に配置されて、非挿入領域をコネクタケーシングの収容空間側から塞ぐため、埃等の異物が非挿入領域から収容空間に侵入して端子基板に接触することを抑制することができる。

【0023】

1またはそれ以上の実施形態において、2つの接続端子は、第1接続端子と、第1接続端子と第2方向に並んで配置されている第2接続端子と、を備えていてもよい。第1接続端子の側面は、第2方向に関して、第2接続端子の側面と対向していてもよい。非挿入領域は、第1接続端子の側面と第2接続端子の側面との間に配置されていてもよい。

【0024】

上記の構成によれば、カバープレートにより、埃等の異物が、第1接続端子の側面と第2接続端子の側面との間から収容空間に侵入して端子基板に接触することを抑制することができる。

【0025】

1またはそれ以上の実施形態において、少なくとも1つの開口は、第1コネクタケーシングに形成されており、第1接続端子が挿入される第1開口と、第2コネクタケーシングに形成されており、第2接続端子が挿入される第2開口と、を備えていてもよい。第1開口は、第2開口と繋がっていてもよい。

【0026】

上記の構成によれば、第1開口が第2開口と繋がっているため、第1開口と第2開口が繋がっていない場合と比較して、第1接続端子と第2接続端子との間の非挿入領域が広い。カバープレートにより、埃等の異物が、第1接続端子と第2接続端子との間の非挿入領域から収容空間に侵入して端子基板に接触することをより抑制することができる。

【0027】

1またはそれ以上の実施形態において、カバープレートは、2つの接続端子のそれぞれを受け入れる貫通孔を有していてもよい。

【0028】

上記の構成によれば、接続端子が貫通孔に受け入れられることにより、接続端子に対するカバープレートの位置が固定される。これにより、開口の非挿入領域に対するカバープレートの位置がずれることを抑制することができる。

【0029】

1またはそれ以上の実施形態において、アダプタは、取付部に対して第3方向に移動することにより、取付部に取り付けられ、取付部に対して第3方向と反対の第4方向に移動することにより、取付部から取り外されてもよい。

【0030】

上記の構成によれば、簡単な操作により、アダプタを取付部に着脱することができる。

【0031】

1またはそれ以上の実施形態において、第1ケーブルユニットは、アダプタに着脱可能に接続されてもよい。アダプタユニットは、アダプタに着脱可能に接続され、第3バッテリーに着脱可能に取り付けられる第2ケーブルユニットをさらに備えていてもよい。アダプタは、第1ケーブルユニットと第2ケーブルユニットのいずれか一方と選択的に接続可能であってもよい。

【0032】

上記の構成によれば、第2ケーブルユニットをアダプタに取り付けることにより、第3バッテリーを電気機器に取り付けることができる。よって、電気機器を第1バッテリーと第2

10

20

30

40

50

バッテリーに加えて第3バッテリーに対しても適用することができる。

【0033】

(実施例)

図1から図16を参照して、実施例の電気機器ユニット10を説明する。図1に示すように、電気機器ユニット10は、電気機器12と、電気機器12に着脱可能である第1バッテリー14と、を備えている。電気機器12は、例えば、バッテリーチェッカである。電気機器12は、内部に設けられた機器電源16(図2参照)から供給される電力により動作する。本実施例では、機器電源16は、例えば、電気機器12に着脱可能に取り付けられた乾電池(図示省略)を備えている。変形例では、機器電源16は、外部電源から電源コード(図示省略)を介して電気機器12に供給される電力を変換するレギュレータ(図示省略)を備えていてもよい。以下では、電気機器12を載置面(図示省略)に載置した時に、載置面に沿っており、電気機器12の長手方向に平行な方向を、左右方向と呼び、載置面に沿っており、左右方向に直交する方向を、前後方向と呼び、左右方向および前後方向のそれぞれに直交する方向を上下方向と呼ぶ。

10

【0034】

まず、電気機器12と第1バッテリー14の電気回路構成を説明する。図2に示すように、電気機器12は、機器電源16と、表示パネル18と、制御回路20と、複数の接続端子22と、を備えている。複数の接続端子22は、接地端子22aと、通信端子22bと、機器電源端子22cと、バッテリー電源端子22dと、を備えている。

【0035】

機器電源16は、接地端子22aと機器電源端子22cに電氣的に接続している。表示パネル18は、接地端子22aと機器電源端子22cに電氣的に接続している。表示パネル18は、様々な情報を表示することができる。制御回路20は、接地端子22aと機器電源端子22cに電氣的に接続しており、表示パネル18にも電氣的に接続している。制御回路20は、表示パネル18を制御する。通信端子22bとバッテリー電源端子22dは、制御回路20に電氣的に接続している。

20

【0036】

第1バッテリー14は、バッテリーセル26と、制御回路28と、複数の接続端子30と、を備えている。バッテリーセル26は、二次バッテリーセルであり、例えば、リチウムイオンバッテリーセルである。複数の接続端子30は、接地端子30aと、通信端子30bと、機器電源端子30cと、バッテリー電源端子30dと、を備えている。

30

【0037】

バッテリーセル26は、接地端子30aとバッテリー電源端子30dに電氣的に接続している。接地端子30aとバッテリー電源端子30dは、バッテリーセル26からの放電やバッテリーセル26への充電のための充放電端子として機能する。制御回路28は、接地端子30aとバッテリー電源端子30dに電氣的に接続しており、バッテリーセル26にも電氣的に接続している。制御回路28は、バッテリーセル26からの放電や、バッテリーセル26への充電を制御する。また、制御回路28は、第1バッテリー14の充電情報、例えば、バッテリーセル26の総充電回数等を記憶している。通信端子30bと機器電源端子30cは、制御回路28に電氣的に接続している。

40

【0038】

第1バッテリー14が電気機器12に取り付けられると、第1バッテリー14の接地端子30aと、通信端子30bと、機器電源端子30cと、バッテリー電源端子30dのそれぞれは、電気機器12の接地端子22aと、通信端子22bと、機器電源端子22cと、バッテリー電源端子22dのそれぞれに電氣的に接続する。この場合、第1バッテリー14の制御回路28は、機器電源端子22c、30cを介して、電気機器12の機器電源16から電力の供給を受けて動作する。制御回路28は、通信端子30b、22bを介して、第1バッテリー14の充電情報を電気機器12の制御回路20に送信する。制御回路20は、接地端子22a、30aとバッテリー電源端子22d、30dを介して、第1バッテリー14のバッテリーセル26の電圧を検出する。制御回路20は、第1バッテリー14の充電情報とバッ

50

テリセル 2 6 の電圧の情報を表示パネル 1 8 に表示する。

【 0 0 3 9 】

次に、電気機器 1 2 のハード構成を説明する。図 3 に示すように、電気機器 1 2 は、ハウジング 3 4 と、表示パネル 1 8 と、操作ボタン 3 6、3 8 と、電源ボタン 4 0 と、取付部 4 2 と、を備えている。ハウジング 3 4 は、内部に機器電源 1 6 (図 2 参照) と制御回路 2 0 (図 2 参照) を収容している。ハウジング 3 4 の上壁は、後端から前端に向かって下側に僅かに傾斜している。

【 0 0 4 0 】

表示パネル 1 8 は、ハウジング 3 4 の上壁に配置されている。表示パネル 1 8 は、例えば、LED パネルである。表示パネル 1 8 は、第 1 バッテリ 1 4 の充電情報とバッテリーセル 2 6 の電圧の情報等を含む第 1 バッテリ 1 4 に関する情報を表示する。

10

【 0 0 4 1 】

操作ボタン 3 6、3 8 は、ハウジング 3 4 の上壁に配置されている。操作ボタン 3 6、3 8 は、表示パネル 1 8 よりも前側に配置されている。ユーザは、操作ボタン 3 6、3 8 を操作して、表示パネル 1 8 に表示される表示の中から所望の表示を選択することができる。

【 0 0 4 2 】

電源ボタン 4 0 は、ハウジング 3 4 の上壁に配置されている。電源ボタン 4 0 は、表示パネル 1 8 よりも前側であって、操作ボタン 3 6、3 8 の左側に配置されている。電源ボタン 4 0 を操作することにより、電気機器 1 2 のオン状態とオフ状態とを切り替えることができる。

20

【 0 0 4 3 】

取付部 4 2 は、ハウジング 3 4 の上壁に配置されている。取付部 4 2 は、表示パネル 1 8 と操作ボタン 3 6、3 8 の右側に配置されている。取付部 4 2 は、ハウジング 3 4 の上壁を後側から前側に向かって延びている。以下では、取付部 4 2 がハウジング 3 4 の上壁を後側から前側に向かって延びる方向を、取付方向 D 1 と呼び、取付方向 D 1 と反対の方向を取外方向 D 2 と呼ぶ。本実施例では、取付方向 D 1 と取外方向 D 2 のそれぞれは、前後方向と一致していない。なお、変形例では、取付方向 D 1 と取外方向 D 2 のそれぞれは、前後方向と一致していてもよい。

【 0 0 4 4 】

図 4 に示すように、第 1 バッテリ 1 4 は、第 1 バッテリハウジング 4 6 と、第 1 バッテリ取付部 4 8 と、を備えている。第 1 バッテリハウジング 4 6 は、内部にバッテリーセル 2 6 (図 2 参照) と制御回路 2 8 (図 2 参照) を収容している。第 1 バッテリ取付部 4 8 は、第 1 バッテリハウジング 4 6 の下壁に配置されている。図 1 に示すように、第 1 バッテリ 1 4 を取付部 4 2 の後側に配置した後に取付方向 D 1 に移動させることにより、第 1 バッテリ取付部 4 8 は、電気機器 1 2 の取付部 4 2 に取り付けられる。第 1 バッテリ 1 4 が取付部 4 2 に取り付けられた場合でも、電気機器 1 2 は、取付部 4 2 を介して第 1 バッテリ 1 4 から供給される電力により動作せず (即ち、取付部 4 2 を介して第 1 バッテリ 1 4 から電力が供給されてもその電力により動作せず)、電気機器 1 2 の機器電源 1 6 (図 2 参照) から供給される電力により動作する。また、電気機器 1 2 に取り付けられた第 1 バッテリ 1 4 を取外方向 D 2 に移動させることにより、第 1 バッテリ取付部 4 8 は、取付部 4 2 から取り外される。

30

40

【 0 0 4 5 】

また、第 1 バッテリ取付部 4 8 は、電動機器 (図示省略) にも着脱可能に取り付けられる。よって、第 1 バッテリ取付部 4 8 は、電動機器と電気機器 1 2 のいずれか一方に選択的に取り付けられる。電動機器が第 1 バッテリ取付部 4 8 に取り付けられると、電動機器は、第 1 バッテリ 1 4 から供給される電力により動作する。なお、ここでいう電動機器は、第 1 バッテリ 1 4 から供給される電力により動作する電動モータ等の原動機 (図示省略) を備えている、例えば、ドライバやドリル等の電動工具 (図示省略) や、草刈機やブロワ等の電動作業機 (図示省略) であってもよく、また、そのような原動機を備えていない

50

、例えばライトやラジオ、スピーカ（図示省略）等であってもよい。

【0046】

図5に示すように、電気機器ユニット10は、第2バッテリー50と、第3バッテリー52（図13参照）と、アダプタユニット54と、をさらに備えている。アダプタユニット54は、アダプタ66と、第1ケーブルユニット68と、第2ケーブルユニット70（図13参照）と、を備えている。アダプタ66は、電気機器12の取付部42に着脱可能に取り付けられる。よって、電気機器12の取付部42には、アダプタ66と第1バッテリー14（図1参照）のいずれか一方が選択的に取り付けられる。アダプタ66には、第1ケーブルユニット68と第2ケーブルユニット70（図13参照）のいずれか一方が選択的に接続される。

10

【0047】

第1ケーブルユニット68は、第2バッテリー50に着脱可能に取り付けられる。第2バッテリー50は、大型バッテリーであり、第1バッテリー14よりも大型である。第2バッテリー50は、アダプタ66と第1ケーブルユニット68を介して、電気機器12に着脱可能に取り付けられる。第2バッテリー50がアダプタ66と第1ケーブルユニット68を介して電気機器12に取り付けられた場合でも、電気機器12は、取付部42を介して第2バッテリー50から供給される電力により動作しない（即ち、取付部42を介して第2バッテリー50から電力が供給されてもその電力により動作しない）。また、第2バッテリー50は、電動機器（図示省略）にも着脱可能に取り付けられる。第2バッテリー50は、電動機器と第1ケーブルユニット68のいずれか一方に選択的に取り付けられる。第2バッテリー50が電動機器に取り付けられると、電動機器は、第2バッテリー50から供給される電力により動作する。なお、ここでいう電動機器は、第2バッテリー50から供給される電力により動作する電動モータ等の原動機（図示省略）を備えている、例えば、ドライバやドリル等の電動工具（図示省略）や、草刈機やブロワ等の電動作業機（図示省略）であってもよく、また、そのような原動機を備えていない、例えばライトやラジオ、スピーカ（図示省略）等であってもよい。

20

【0048】

図13に示すように、第2ケーブルユニット70は、第3バッテリー52に着脱可能に取り付けられる。第3バッテリー52は、大型バッテリーであり、第1バッテリー14よりも大型である。第3バッテリー52は、アダプタ66と第2ケーブルユニット70を介して、電気機器12に着脱可能に取り付けられる。第3バッテリー52がアダプタ66と第2ケーブルユニット70を介して電気機器12に取り付けられた場合でも、電気機器12は、取付部42を介して第3バッテリー52から供給される電力により動作しない（即ち、取付部42を介して第3バッテリー52から電力が供給されてもその電力により動作しない）。また、第3バッテリー52は、電動機器（図示省略）にも着脱可能に取り付けられる。第3バッテリー52が電動機器に取り付けられると、電動機器は、第3バッテリー52から供給される電力により動作する。なお、ここでいう電動機器は、第3バッテリー52から供給される電力により動作する電動モータ等の原動機（図示省略）を備えている、例えば、ドライバやドリル等の電動工具（図示省略）や、草刈機やブロワ等の電動作業機（図示省略）であってもよく、また、そのような原動機を備えていない、例えばライトやラジオ、スピーカ（図示省略）等であってもよい。

30

40

【0049】

図6を参照して、第2バッテリー50とアダプタ66と第1ケーブルユニット68の電気回路構成を説明する。第2バッテリー50は、バッテリーセル58と、制御回路60と、複数の接続端子62と、を備えている。バッテリーセル58は、二次バッテリーセルであり、例えば、リチウムイオンバッテリーセルである。複数の接続端子62は、接地端子62aと、通信端子62bと、機器電源端子62cと、バッテリー電源端子62dと、を備えている。

【0050】

バッテリーセル58は、接地端子62aとバッテリー電源端子62dに電氣的に接続している。接地端子62aとバッテリー電源端子62dは、バッテリーセル58からの放電やバッテ

50

リセル 5 8 への充電のための充放電端子としても機能する。制御回路 6 0 は、接地端子 6 2 a とバッテリー電源端子 6 2 d に電氣的に接続しており、バッテリーセル 5 8 にも電氣的に接続している。制御回路 6 0 は、バッテリーセル 5 8 からの放電や、バッテリーセル 5 8 への充電を制御する。また、制御回路 6 0 は、第 2 バッテリ 5 0 の充電情報、例えば、バッテリーセル 5 8 の総充電回数等を記憶している。通信端子 6 2 b と機器電源端子 6 2 c は、制御回路 6 0 に電氣的に接続している。

【 0 0 5 1 】

アダプタ 6 6 は、制御回路 7 2 と、複数の機器側接続端子 7 4 と、複数のケーブル側接続端子 7 6 と、を備えている。複数の機器側接続端子 7 4 は、接地端子 7 4 a と、通信端子 7 4 b と、機器電源端子 7 4 c と、を備えている。複数のケーブル側接続端子 7 6 は、
接地端子 7 6 a と、通信端子 7 6 b、7 6 c と、機器電源端子 7 6 d と、バッテリー電源端子 7 6 e と、を備えている。

10

【 0 0 5 2 】

機器側接続端子 7 4 の接地端子 7 4 a は、ケーブル側接続端子 7 6 の接地端子 7 6 a に電氣的に接続している。機器側接続端子 7 4 の機器電源端子 7 4 c は、ケーブル側接続端子 7 6 の機器電源端子 7 6 d に電氣的に接続している。制御回路 7 2 は、接地端子 7 4 a と機器電源端子 7 4 c に電氣的に接続している。機器側接続端子 7 4 の通信端子 7 4 b と、ケーブル側接続端子 7 6 の通信端子 7 6 b、7 6 c と、バッテリー電源端子 7 6 e は、制御回路 7 2 に電氣的に接続している。

【 0 0 5 3 】

第 1 ケーブルユニット 6 8 は、複数のアダプタ側接続端子 8 0 と、複数のバッテリー側接続端子 8 2 と、を備えている。複数のアダプタ側接続端子 8 0 は、接地端子 8 0 a と、通信端子 8 0 b と、機器電源端子 8 0 c と、バッテリー電源端子 8 0 d と、を備えている。複数のバッテリー側接続端子 8 2 は、接地端子 8 2 a と、通信端子 8 2 b と、機器電源端子 8 2 c と、バッテリー電源端子 8 2 d と、を備えている。

20

【 0 0 5 4 】

接地端子 8 0 a は、接地端子 8 2 a に電氣的に接続している。通信端子 8 0 b は、通信端子 8 2 b に電氣的に接続している。機器電源端子 8 0 c は、機器電源端子 8 2 c に電氣的に接続している。バッテリー電源端子 8 0 d は、バッテリー電源端子 8 2 d に電氣的に接続している。

30

【 0 0 5 5 】

第 2 バッテリ 5 0 がアダプタユニット 5 4 を介して電気機器 1 2 に取り付けられると、アダプタ 6 6 の接地端子 7 4 a と、通信端子 7 4 b と、機器電源端子 7 4 c のそれぞれは、電気機器 1 2 の接地端子 2 2 a と、通信端子 2 2 b と、機器電源端子 2 2 c のそれぞれに電氣的に接続する。第 1 ケーブルユニット 6 8 の接地端子 8 0 a と、通信端子 8 0 b と、機器電源端子 8 0 c と、バッテリー電源端子 8 0 d のそれぞれは、アダプタ 6 6 の接地端子 7 6 a と、通信端子 7 6 c と、機器電源端子 7 6 d と、バッテリー電源端子 7 6 e のそれぞれに電氣的に接続する。第 2 バッテリ 5 0 の接地端子 6 2 a と、通信端子 6 2 b と、機器電源端子 6 2 c と、バッテリー電源端子 6 2 d のそれぞれは、第 1 ケーブルユニット 6 8 の接地端子 8 2 a と、通信端子 8 2 b と、機器電源端子 8 2 c と、バッテリー電源端子 8 2
d のそれぞれに電氣的に接続する。この場合、第 2 バッテリ 5 0 の制御回路 6 0 とアダプタ 6 6 の制御回路 7 2 は、機器電源端子 2 2 c、7 4 c、7 6 d、8 0 c、8 0 c、8 2 c、6 2 c を介して、電気機器 1 2 の機器電源 1 6 から電力の供給を受けて動作する。制御回路 6 0 は、通信端子 6 2 b、8 2 b、8 0 b、7 6 c を介して、第 2 バッテリ 5 0 の充電情報をアダプタ 6 6 の制御回路 7 2 に送信する。制御回路 7 2 は、接地端子 7 6 a、8 0 a、8 2 a、6 2 a とバッテリー電源端子 7 6 e、8 0 d、8 2 d、6 2 d を介して、第 2 バッテリ 5 0 のバッテリーセル 5 8 の電圧を検出する。制御回路 7 2 は、通信端子 7 4 b、2 2 b を介して、第 2 バッテリ 5 0 の充電情報とバッテリーセル 5 8 の電圧の情報（以下では、第 2 バッテリ 5 0 の充電情報とバッテリーセル 5 8 の電圧の情報を合わせて、第 2 バッテリ 5 0 に関する情報と呼ぶ）を電気機器 1 2 の制御回路 2 0 に送信する。制御回路

40

50

20は、第2バッテリー50に関する情報を表示パネル18に表示する。

【0056】

次に、図7を参照して、第2バッテリー50のハード構成を説明する。第2バッテリー50の定格電圧は、例えば、64Vである。第2バッテリー50は、第2バッテリーハウジング86と、グリップ88と、凹部90と、複数（本実施例では5つ）の差込ブロック92と、を備えている。第2バッテリーハウジング86は、内部にバッテリーセル58（図6参照）と制御回路60（図6参照）を収容している。グリップ88は、第2バッテリーハウジング86に接続されている。ユーザは、グリップ88を把持することにより、第2バッテリー50を持ち運ぶことができる。

【0057】

凹部90は、第2バッテリーハウジング86の外面から内部に向かって凹んでいる。凹部90は、第2バッテリーハウジング86の上面と前面の両方に跨っている。

【0058】

5つの差込ブロック92は、凹部90の内部に配置されている。各差込ブロック92は、凹部90の後面と下面の両方に接続されている。各差込ブロック92は、凹部90の後面から前側に向かって延びている。5つの差込ブロック92は、互いに左右方向に間隔を有して配置されている。これにより、隣接する差込ブロック92との間には、スリット94が形成されている。スリット94は、前後方向に沿って延びている。各差込ブロック92の前壁には、差込孔96が形成されている。これにより、各差込ブロック92の内部は、差込孔96を介して第2バッテリー50の外部と連通している。各差込ブロック92の内部には、接続端子62（図6参照）が配置されている。凹部90の右面には、突起98が形成されており、凹部90の左面には、突起100が形成されている。突起98、100は、後側に向かって延びた後、屈曲して下側に向かって延びている。

【0059】

また、凹部90に電動機器（図示省略）が取り付けられると、差込ブロック92の内部の接続端子62（図6参照）は、電動機器に電氣的に接続する。これにより、第2バッテリー50の電力が電動機器に供給されて、電動機器が動作する。

【0060】

次に、アダプタ66と第1ケーブルユニット68のハード構成を説明する。図8に示すように、アダプタ66は、アダプタハウジング104と、アダプタ取付部106と、を備えている。アダプタハウジング104は、内部に制御回路72（図6参照）を収容している。アダプタハウジング104の前壁には、差込部108が形成されている。

【0061】

アダプタ取付部106は、アダプタハウジング104の下壁に配置されている。図5に示すように、アダプタ66を電気機器12の後側に配置した後に取付方向D1に移動させることにより、アダプタ取付部106は、電気機器12の取付部42に取り付けられる。また、電気機器12に取り付けられたアダプタ66を取外方向D2に移動させることにより、アダプタ66は、取付部42から取り外される。

【0062】

第1ケーブルユニット68は、ケーブル本体114と、コネクタ116と、を備えている。ケーブル本体114の一端には、把持部118が形成されている。ユーザは、把持部118を把持して、ケーブル本体114の一端をアダプタハウジング104の差込部108に差し込むことにより、ケーブル本体114をアダプタ66に取り付けることができる。図9に示すように、ケーブル本体114がアダプタ66に取り付けられた状態で電気機器12を上側から見ると、把持部118の大部分は、電気機器12と重なり合う。また、把持部118は、操作ボタン36、38の右側に配置される。電気機器12の上側の空間を利用することにより、ケーブル本体114の把持部118が電気機器12から突出する長さを短くすることができる。

【0063】

図10に示すように、コネクタ116は、コネクタケーシング122と、カバー124

10

20

30

40

50

と、複数（本実施例では2つ）のリブ126と、端子基板128（図11参照）と、複数（本実施例では8つ）のバッテリー側接続端子82と、カバープレート130（図11参照）と、を備えている。コネクタケーシング122は、コネクタケーシング122の上半分の外形形状を画定する第1コネクタケーシング134と、コネクタケーシング122の下半分の外形形状を画定する第2コネクタケーシング136と、を備えている。図11に示すように、第1コネクタケーシング134と第2コネクタケーシング136は、ねじ137により互いに固定されている。第1コネクタケーシング134と第2コネクタケーシング136の内部には、収容空間138が画定されている。

【0064】

コネクタケーシング122には、少なくとも1つ（本実施例では5つ）の開口140が形成されている。少なくとも1つの開口140は、コネクタケーシング122の前壁を貫通している。少なくとも1つの開口140は、少なくとも1つ（本実施例では3つ）の内側開口142と、少なくとも1つ（本実施例では2つ）の外側開口144と、を備えている。左右方向に関して、3つの内側開口142は、2つの外側開口144の間に配置されている。内側開口142と外側開口144は、上下方向に長手方向を有する長孔である。内側開口142の上下方向の長さは、外側開口144の上下方向の長さよりも長い。

【0065】

内側開口142は、第1コネクタケーシング134の下面から上側に向かって延びる第1内側開口142aと、第2コネクタケーシング136の上面から下側に向かって延びる第2内側開口142bと、を備えている。第1コネクタケーシング134が第2コネクタケーシング136に固定された状態では、第1内側開口142aと第2内側開口142bは、上下方向に繋がっている。

【0066】

外側開口144は、第1コネクタケーシング134の下面から上側に向かって延びる第1外側開口144aと、第2コネクタケーシング136の上面から下側に向かって延びる第2外側開口144bと、を備えている。第1コネクタケーシング134が第2コネクタケーシング136に固定された状態では、第1外側開口144aと第2外側開口144bは、上下方向に繋がっている。

【0067】

図10に示すように、カバー124は、第1コネクタケーシング134の後壁から後側に向かって突出している。カバー124は、上突出壁148と、右突出壁150と、左突出壁152と、を備えている。上突出壁148は、第1コネクタケーシング134の後壁の上端近傍で、左右方向に延びている。右突出壁150は、第1コネクタケーシング134の後壁の右端近傍で、上下方向に延びており、上突出壁148の右端に接続している。左突出壁152は、第1コネクタケーシング134の後壁の左端近傍で、上下方向に延びており、上突出壁148の左端に接続している。右突出壁150と左突出壁152は、上突出壁148から、第1コネクタケーシング134と第2コネクタケーシング136との境界よりも下側まで延びている。右突出壁150の左面は、左突出壁152の右面と対向している。

【0068】

リブ126は、上突出壁148の下面から下側に向かって突出している。リブ126は、前後方向に延びている。2つのリブ126は、左右方向に離れて配置されている。

【0069】

図12に示すように、右突出壁150の右面には、外側突片150aが形成されている。また、右突出壁150の左面には、上下方向に延びる複数（本実施例では3つ）の内側突片150bが形成されている。複数の内側突片150bは、前後方向に並んでいる。左突出壁152の左面には、外側突片152aが形成されている。また、左突出壁152の右面には、上下方向に延びる複数（本実施例では3つ）の内側突片152bが形成されている。複数の内側突片152bは、前後方向に並んでいる。

【0070】

10

20

30

40

50

端子基板 1 2 8 は、コネクタケーシング 1 2 2 の収容空間 1 3 8 に配置されている。端子基板 1 2 8 には、ケーブル本体 1 1 4 の端子線 1 1 4 a が接続されている。コネクタ 1 1 6 を後側から見た時に、端子基板 1 2 8 は、コネクタケーシング 1 2 2 の開口 1 4 0 と重なり合っている。

【 0 0 7 1 】

複数のバッテリー側接続端子 8 2 は、端子基板 1 2 8 に接続されている。1つのバッテリー側接続端子 8 2 は、接地端子 8 2 a (図 6 参照) に対応し、他の 2 つのバッテリー側接続端子 8 2 は、通信端子 8 2 b (図 6 参照) に対応し、他の 1 つのバッテリー側接続端子 8 2 は、機器電源端子 8 2 c (図 6 参照) に対応し、さらに他の 1 つのバッテリー側接続端子 8 2 は、バッテリー電源端子 8 2 d (図 6 参照) に対応する。残りの 3 つのバッテリー側接続端子 8 2 は、第 2 バッテリ 5 0 が電動機器 (図示省略) に取り付けられる時に使用される端子に相当し、アダプタ 6 6 とは電氣的に接続しない。

10

【 0 0 7 2 】

図 1 0 に示すように、複数のバッテリー側接続端子 8 2 は、複数 (本実施例では 3 つ) の第 1 接続端子 1 6 0 と、複数 (本実施例では 3 つ) の第 2 接続端子 1 6 2 と、複数 (本実施例では 2 つ) の第 3 接続端子 1 6 4 と、を備えている。3 つの第 1 接続端子 1 6 0 は、左右方向に並んでいる。3 つの第 1 接続端子 1 6 0 は、収容空間 1 3 8 (図 1 2 参照) から第 1 内側開口 1 4 2 a を介して、コネクタケーシング 1 2 2 の外部に突出している。3 つの第 1 接続端子 1 6 0 の先端は、カバー 1 2 4 の先端よりも前側に配置されている。3 つの第 1 接続端子 1 6 0 は、カバー 1 2 4 に覆われている。

20

【 0 0 7 3 】

3 つの第 2 接続端子 1 6 2 は、左右方向に並んで配置されている。第 2 接続端子 1 6 2 は、第 1 接続端子 1 6 0 の下側に配置されている。上下方向に関して、第 1 接続端子 1 6 0 の下側面は、第 2 接続端子 1 6 2 の上側面と対向している。3 つの第 2 接続端子 1 6 2 は、収容空間 1 3 8 (図 1 2 参照) から第 2 内側開口 1 4 2 b を介して、コネクタケーシング 1 2 2 の外部に突出している。3 つの第 2 接続端子 1 6 2 の先端は、カバー 1 2 4 の先端よりも前側に配置されている。3 つの第 2 接続端子 1 6 2 は、カバー 1 2 4 に覆われている。

【 0 0 7 4 】

第 1 接続端子 1 6 0 と第 2 接続端子 1 6 2 が内側開口 1 4 2 に挿入される時、内側開口 1 4 2 には、第 1 接続端子 1 6 0 と第 2 接続端子 1 6 2 が配置されない非挿入領域 1 4 2 c が形成される。非挿入領域 1 4 2 c は、第 1 接続端子 1 6 0 の下側面と第 2 接続端子 1 6 2 の上側面との間に配置されている。非挿入領域 1 4 2 c は、第 1 内側開口 1 4 2 a と第 2 内側開口 1 4 2 b の両方に跨って配置されている。

30

【 0 0 7 5 】

左右方向に関して、2 つの第 3 接続端子 1 6 4 の間に、3 つの第 1 接続端子 1 6 0 と 3 つの第 2 接続端子 1 6 2 が配置されている。2 つの第 3 接続端子 1 6 4 は、収容空間 1 3 8 (図 1 2 参照) から外側開口 1 4 4 を介して、コネクタケーシング 1 2 2 の外部に突出している。第 3 接続端子 1 6 4 の上下方向の長さが外側開口 1 4 4 の上下方向の長さと略等しいため、第 3 接続端子 1 6 4 が外側開口 1 4 4 に挿入される時、第 3 接続端子 1 6 4 は、外側開口 1 4 4 の全体に配置される。2 つの第 3 接続端子 1 6 4 の先端は、カバー 1 2 4 の先端よりも前側に配置されている。2 つの第 3 接続端子 1 6 4 は、カバー 1 2 4 に覆われている。

40

【 0 0 7 6 】

図 1 2 に示すように、カバープレート 1 3 0 は、収容空間 1 3 8 に配置されている。図 1 1 に示すように、カバープレート 1 3 0 には、複数 (本実施例では 6 つ) の貫通孔 1 6 8 が形成されている。貫通孔 1 6 8 は、カバープレート 1 3 0 を厚み方向 (即ち前後方向) に貫通している。複数の貫通孔 1 6 8 は、カバープレート 1 3 0 の上面から下側に向かって延びる複数 (本実施例では 3 つ) の第 1 貫通孔 1 7 0 と、カバープレート 1 3 0 の下面から上側に向かって延びる複数 (本実施例では 3 つ) の第 2 貫通孔 1 7 2 と、を備えて

50

いる。3つの第1貫通孔170は、左右方向に並んでおり、3つの第2貫通孔172は、左右方向に並んでいる。第1貫通孔170は、第2貫通孔172の上側に配置されている。即ち、第1貫通孔170は、第2貫通孔172と上下方向に並んで配置されている。

【0077】

次に、図11と図12を参照してコネクタ116を組み立てる方法を説明する。まず、図11に示すように、ケーブル本体114の端子線114a(図12参照)と複数のバッテリー側接続端子82が端子基板128に接続される。次に、カバープレート130を複数のバッテリー側接続端子82の後側から端子基板128に向かって移動させることにより、カバープレート130が複数のバッテリー側接続端子82に取り付けられるこのとき、カバープレート130は、2つの第3接続端子164の間に配置される。また、第1接続端子160が第1貫通孔170に受け入れられ、第2接続端子162が第2貫通孔172に受け入れられる。これにより、カバープレート130は、端子基板128に対して左右方向と上下方向に移動することができなくなる。次に、第1コネクタケーシング134を端子基板128の上側から端子基板128に向かって移動させることにより、第1接続端子160が第1内側開口142aに挿入され、第3接続端子164の上半分が第1外側開口144aに挿入される。次に、第2コネクタケーシング136を端子基板128の下側から端子基板128に向かって移動させることにより、第2接続端子162が第2内側開口142bに挿入され、第3接続端子164の下半分が第2外側開口144bに挿入される。これにより、内側開口142には、第1接続端子160と第2接続端子162が配置されない非挿入領域142c(図10参照)が形成される。最後に、ねじ137を用いて、第1コネクタケーシング134と第2コネクタケーシング136が互いに固定される。これにより、ケーブル本体114は、第1コネクタケーシング134と第2コネクタケーシング136の間に挟み込まれて、コネクタケーシング122に対して固定される。また、図12に示すように、カバープレート130は、收容空間138において、端子基板128とコネクタケーシング122の後壁との間に挟み込まれる。カバープレート130は、端子基板128に対して前後方向に移動することができなくなる。さらに、内側開口142の非挿入領域142cは、カバープレート130により、收容空間138の内部から塞がれる。

【0078】

次に、第2バッテリー50にコネクタ116を取り付ける方法を説明する。図10に示すコネクタ116を第2バッテリー50の凹部90(図7参照)の前側から後側に移動させる。このとき、上下方向に並んでいる第1接続端子160と第2接続端子162は、1つの差込ブロック92の差込孔96(図7参照)に差し込まれ、第3接続端子164は、差込孔96(図7参照)に差し込まれる。これにより、コネクタ116が第2バッテリー50に対して上下方向に移動することが抑制される。コネクタ116が第2バッテリー50に対して後側に移動するにつれて、第1接続端子160と、第2接続端子162と、第3接続端子164のそれぞれは、差込孔96の深部まで差し込まれ、第2バッテリー50の複数の接続端子62(図6参照)のそれぞれに電氣的に接続する。また、リブ126は、スリット94(図7参照)に受け入れられる。これにより、コネクタ116が第2バッテリー50に対して左右方向に移動することが抑制される。コネクタ116が第2バッテリー50に対して後側に移動するにつれて、リブ126は、スリット94内を後側に移動する。コネクタ116が第2バッテリー50に対して所定の位置まで差し込まれると、コネクタ116の外側突片150a、152a(図12参照)のそれぞれが凹部90の突起98、100(図7参照)のそれぞれに前側から当接する。コネクタ116が第2バッテリー50に対してさらに差し込まれると、外側突片150a、152aのそれぞれは、突起98、100のそれぞれを乗り越えて、突起98、100のそれぞれの後側に移動する。これにより、コネクタ116が第2バッテリー50から外れることが抑制される。

【0079】

図5に示すように、コネクタ116が第2バッテリー50に取り付けられた状態では、カバー124は、凹部90の内部に配置されている。即ち、カバー124は、第2バッテリー

50の外面よりも外側に突出していない。また、コネクタケーシング122の後端近傍は、凹部90の内部に配置されており、コネクタケーシング122の残りの部分は、凹部90の外部に配置されている。ユーザは、コネクタケーシング122の凹部90の外側に配置された部分を把持して、コネクタ116を第2バッテリー50に対して前側に移動することにより、コネクタ116を第2バッテリー50から容易に取り外すことができる。

【0080】

次に、第3バッテリー52と第2ケーブルユニット70の電気回路構成を説明する。図14に示すように、第3バッテリー52は、バッテリーセル178と、制御回路180と、複数の接続端子182と、を備えている。バッテリーセル178は、二次バッテリーセルであり、例えば、リチウムイオンバッテリーセルである。複数の接続端子182は、接地端子182a、182dと、通信端子182bと、バッテリー電源端子182c、182eと、を備えている。接地端子182aとバッテリー電源端子182cは、バッテリーセル178への充電のための充電端子として機能する。接地端子182dとバッテリー電源端子182eは、バッテリーセル178からの放電のための放電端子として機能する。接地端子182aと、通信端子182bと、バッテリー電源端子182cは、バッテリーセル178への充電時に使用される充電コネクタ198(図15参照)に配置される。また、接地端子182dとバッテリー電源端子182eは、バッテリーセル178からの放電時に使用される放電コネクタ200(図15参照)に配置される。

【0081】

バッテリーセル178は、接地端子182a、182dと、バッテリー電源端子182cと、182eに電氣的に接続している。制御回路180は、バッテリーセル178と、接地端子182a、182dと、通信端子182bと、バッテリー電源端子182c、182eに電氣的に接続している。制御回路180は、バッテリーセル178からの放電や、バッテリーセル178への充電を制御する。また、制御回路180は、第3バッテリー52の充電情報、例えば、バッテリーセル178の総充電回数等を記憶している。

【0082】

第2ケーブルユニット70は、複数のアダプタ側接続端子186と、複数のバッテリー側接続端子188と、を備えている。複数のアダプタ側接続端子186は、接地端子186aと、通信端子186bと、を備えている。複数のバッテリー側接続端子188は、接地端子188aと、通信端子188bと、を備えている。接地端子186aは、接地端子188aに電氣的に接続している。通信端子186bは、通信端子188bに電氣的に接続している。

【0083】

第3バッテリー52がアダプタユニット54を介して電気機器12に取り付けられると、アダプタ66の接地端子74aと、通信端子74bと、機器電源端子74cのそれぞれは、電気機器12の接地端子22aと、通信端子22bと、機器電源端子22cのそれぞれに電氣的に接続する。第2ケーブルユニット70の接地端子186aと通信端子186bのそれぞれは、アダプタ66の接地端子76aと通信端子76bのそれぞれに電氣的に接続する。第3バッテリー52の接地端子182aと通信端子182bのそれぞれは、第2ケーブルユニット70の接地端子188aと通信端子188bのそれぞれに電氣的に接続する。この場合、第3バッテリー52の制御回路180は、バッテリーセル178から電力の供給を受けて動作する。制御回路180は、バッテリーセル178の電圧を検出する。制御回路180は、通信端子182b、188b、186b、76bを介して、第3バッテリー52の充電情報とバッテリーセル178の電圧の情報(以下では、第3バッテリー52の充電情報とバッテリーセル178の電圧の情報を合わせて、第3バッテリー52に関する情報と呼ぶ)をアダプタ66の制御回路72に送信する。制御回路72は、機器電源端子22c、74cを介して、電気機器12の機器電源16から電力の供給を受けて動作する。制御回路72は、通信端子74b、22bを介して、第3バッテリー52に関する情報を電気機器12の制御回路20に送信する。制御回路20は、第3バッテリー52に関する情報を表示パネル18に表示する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

次に、第3バッテリー52のハード構成を説明する。第3バッテリー52の定格電圧は、例えば、36Vである。図15に示すように、第3バッテリー52は、例えば、背負い式バッテリーである。第3バッテリー52は、例えば、肩ベルト（図示省略）を備えている背板（図示省略）に着脱可能であり、ユーザに背負われて使用される。第3バッテリー52は、第3バッテリーハウジング192と、グリップ194と、凹部196と、充電コネクタ198と、放電コネクタ200と、を備えている。第3バッテリーハウジング192は、内部に、バッテリーセル178（図14参照）と制御回路180（図14参照）を収容している。グリップ194は、第3バッテリーハウジング192に回動可能に接続されている。グリップ194は、例えば、第3バッテリー52を持ち運ぶ時に、ユーザに把持される。

10

【 0 0 8 5 】

凹部196は、第3バッテリーハウジング192の側面から内側に向かって凹んでいる。充電コネクタ198は、凹部196に配置されている。

【 0 0 8 6 】

放電コネクタ200は、第3バッテリーハウジング192に取り付けられている。放電コネクタ200は、電動機器（図示省略）に着脱可能に取り付けられる。第3バッテリー52の電力は、放電コネクタ200を介して、電動機器に供給される。

【 0 0 8 7 】

次に、第2ケーブルユニット70のハード構成を説明する。図13に示すように、第2ケーブルユニット70は、ケーブル本体202と、コネクタ204と、を備えている。ケーブル本体202の一端には、把持部206が形成されている。ユーザは把持部206を把持して、ケーブル本体202の一端をアダプタハウジング104の差込部108に差し込むことにより、ケーブル本体202をアダプタ66に取り付けることができる。

20

【 0 0 8 8 】

図16に示すように、コネクタ204は、ケーブル本体202の他端に接続されている。コネクタ204は、略円柱形状を有する。コネクタ204の先端には、複数の端子用開口208が形成されている。端子用開口208は、コネクタ204の長手方向に沿って延びている。各端子用開口208の内部には、バッテリー側接続端子188（図14参照）が配置されている。コネクタ204が第3バッテリー52の充電コネクタ198（図15参照）に差し込まれると、第3バッテリー52の複数の接続端子182（図14参照）のそれぞれは、端子用開口208に挿入されて、コネクタ204の複数のバッテリー側接続端子188のそれぞれに電氣的に接続する。また、図13に示すように、コネクタ204が第3バッテリー52の充電コネクタ198に差し込まれた時、コネクタ204の少なくとも一部は、第3バッテリー52の凹部196の外側に配置されている。

30

【 0 0 8 9 】

（効果）

電気機器ユニット10は、取付部42を備えている電気機器12と、電気機器12の取付部42に着脱可能に取り付けられる第1バッテリー14と、電気機器12の取付部42に着脱可能に取り付けられるアダプタユニット54と、アダプタユニット54に着脱可能に取り付けられる第2バッテリー50と、を備えている。電気機器12は、取付部42を介して電力が供給されても電力により動作しない。アダプタユニット54は、取付部42に着脱可能に取り付けられるアダプタ66と、アダプタ66に接続され、第2バッテリー50に着脱可能に取り付けられる第1ケーブルユニット68と、を備えている。

40

【 0 0 9 0 】

上記の構成によれば、第1バッテリー14は、電気機器12に直接取り付けられる。第2バッテリー50は、第1ケーブルユニット68をアダプタ66に取り付けることにより、電気機器12に取り付けられる。よって、電気機器12を、電気機器12に取り付けられる第1バッテリー14と、第1ケーブルユニット68に取り付けられる第2バッテリー50の両方に対して適用することができる。

【 0 0 9 1 】

50

アダプタユニット54は、取付部42を備えている電気機器12と、電気機器12の取付部42に着脱可能に取り付けられる第1バッテリー14と、第2バッテリー50と、を備える電気機器ユニット10に用いられる。第2バッテリー50は、アダプタユニット54に着脱可能に取り付けられる。電気機器12は、取付部42を介して電力が供給されても電力により動作しない。アダプタユニット54は、取付部42に着脱可能に取り付けられるアダプタ66と、アダプタ66に接続され、第2バッテリー50に着脱可能に取り付けられる第1ケーブルユニット68と、を備えている。

【0092】

上記の構成によれば、第2バッテリー50は、第1ケーブルユニット68をアダプタ66に取り付けることにより、電気機器12に取り付けられる。よって、電気機器12を、電気機器12に取り付けられる第1バッテリー14と、第1ケーブルユニット68に取り付けられる第2バッテリー50の両方に対して適用することができる。

10

【0093】

また、第1ケーブルユニット68は、アダプタ66に接続されるケーブル本体114と、第2バッテリー50に着脱可能に取り付けられるコネクタ116と、備えている。コネクタ116は、ケーブル本体114に接続されているコネクタケーシング122と、コネクタケーシング122から突出している複数のバッテリー側接続端子82と、複数のバッテリー側接続端子82の先端のそれぞれよりもコネクタケーシング122から離れた位置まで、コネクタケーシング122から突出している上突出壁148と、を備えている。

【0094】

上記の構成によれば、上突出壁148が、複数のバッテリー側接続端子82の先端のそれぞれよりもコネクタケーシング122から離れた位置まで突出しているため、コネクタ116に衝突物が衝突する際には、衝突物は上突出壁148に衝突する。これにより、衝突物が複数のバッテリー側接続端子82に衝突することを抑制することができる。

20

【0095】

また、第2バッテリー50は、第2バッテリー50の外面から凹んでおり、コネクタ116が取り付けられる凹部90を備えている。コネクタ116が第2バッテリー50に取り付けられた時に、上突出壁148は、凹部90に配置される。

【0096】

コネクタ116が第2バッテリー50に取り付けられた時に、上突出壁148が凹部90から突出している場合、何らかの部材が上突出壁148に引っかかることにより、コネクタ116が第2バッテリー50から外れることがある。上記の構成によれば、コネクタ116が第2バッテリー50に取り付けられた時に、上突出壁148は、凹部90から突出していない。これにより、部材が上突出壁148に引っかかり、コネクタ116が第2バッテリー50から外れることを抑制することができる。

30

【0097】

また、コネクタ116が第2バッテリー50に取り付けられた時に、コネクタケーシング122の少なくとも一部は、凹部90の外部に配置される。

【0098】

上記の構成によれば、ユーザはコネクタケーシング122の凹部90の外部に配置された部分を把持することにより、コネクタ116を第2バッテリー50から容易に取り外すことができる。

40

【0099】

また、コネクタ116は、第2バッテリー50に対して後方向に移動させることにより、第2バッテリー50に取り付けられる。第2バッテリー50は、第2バッテリー50の外面から凹んでおり、コネクタ116が取り付けられる凹部90と、凹部90に配置されており、後方向に沿って延びるスリット94と、を備えている。コネクタ116は、後方向に沿って延びており、コネクタ116が後方向に沿って移動して第2バッテリー50に取り付けられる時にスリット94に受け入れられるリブ126を備えている。

【0100】

50

上記の構成によれば、リブ126がスリット94内を後方向に移動することにより、コネクタ116が第2バッテリー50に対して傾くことなく、コネクタ116を第2バッテリー50に容易に取り付けることができる。

【0101】

また、コネクタケーシング122には、少なくとも1つの内側開口142が形成されている。複数のバッテリー側接続端子82は、2つのバッテリー側接続端子82（本実施例では第1接続端子160と第2接続端子162）を備えている。コネクタケーシング122は、第1コネクタケーシング134と、第1コネクタケーシング134との間に收容空間138を画定する第2コネクタケーシング136と、を備えている。コネクタ116は、收容空間138に配置されており、2つのバッテリー側接続端子82に電氣的に接続されている端子基板128と、收容空間138に配置されているカバープレート130と、を備えている。2つのバッテリー側接続端子82のそれぞれは、收容空間138から、少なくとも1つの内側開口142のうちの1つの内側開口142を介してコネクタケーシング122の外部に突出している。少なくとも1つの内側開口142のうちの1つの内側開口142は、2つのバッテリー側接続端子82が少なくとも1つの内側開口142に挿入される時に、2つのバッテリー側接続端子82が配置されない非挿入領域142cを備えている。非挿入領域142cは、2つのバッテリー側接続端子82との間に配置されている。カバープレート130は、端子基板128と非挿入領域142cとの間に配置されて、非挿入領域142cの少なくとも一部（本実施例では非挿入領域142cのすべて）を收容空間138側から塞ぐ。

10

20

【0102】

上記の構成によれば、カバープレート130が端子基板128と内側開口142の非挿入領域142cとの間に配置されて、非挿入領域142cをコネクタケーシング122の收容空間138側から塞ぐため、埃等の異物が非挿入領域142cから收容空間138に侵入して端子基板128に接触することを抑制することができる。

【0103】

また、2つのバッテリー側接続端子82は、第1接続端子160と、第1接続端子160と上下方向に並んで配置されている第2接続端子162と、を備えている。第1接続端子160の下側面は、上下方向に関して、第2接続端子162の上側面と対向している。非挿入領域142cは、第1接続端子160の下側面と第2接続端子162の上側面との間に配置されている。

30

【0104】

上記の構成によれば、カバープレート130により、埃等の異物が、第1接続端子160の下側面と第2接続端子162の上側面との間から收容空間138に侵入して端子基板128に接触することを抑制することができる。

【0105】

また、少なくとも1つの内側開口142は、第1コネクタケーシング134に形成されており、第1接続端子160が挿入される第1内側開口142aと、第2コネクタケーシング136に形成されており、第2接続端子162が挿入される第2内側開口142bと、を備えている。第1内側開口142aは、第2内側開口142bと繋がっている。

40

【0106】

上記の構成によれば、第1内側開口142aが第2内側開口142bと繋がっているために、第1内側開口142aと第2内側開口142bが繋がっていない場合と比較して、第1接続端子160と第2接続端子162との間の非挿入領域142cが広い。カバープレート130により、埃等の異物が、第1接続端子160と第2接続端子162との間の非挿入領域142cから收容空間138に侵入して端子基板128に接触することをより抑制することができる。

【0107】

また、カバープレート130は、2つのバッテリー側接続端子82のそれぞれを受け入れる貫通孔168を有している。

50

【0108】

上記の構成によれば、2つのバッテリー側接続端子82のそれぞれが貫通孔168に受け入れられることにより、バッテリー側接続端子82に対するカバープレート130の位置が固定される。これにより、内側開口142の非挿入領域142cに対するカバープレート130の位置がずれることを抑制することができる。

【0109】

また、アダプタ66は、取付部42に対して取付方向D1に移動することにより、取付部42に取り付けられ、取付部42に対して取付方向D1と反対の取外方向D2に移動することにより、取付部42から取り外される。

【0110】

上記の構成によれば、簡単な操作により、アダプタ66を取付部42に着脱することができる。

【0111】

また、第1ケーブルユニット68は、アダプタ66に着脱可能に接続される。アダプタユニット54は、アダプタ66に着脱可能に接続され、第3バッテリー52に着脱可能に取り付けられる第2ケーブルユニット70をさらに備えている。アダプタ66は、第1ケーブルユニット68と第2ケーブルユニット70のいずれか一方と選択的に接続可能である。

【0112】

上記の構成によれば、第2ケーブルユニット70をアダプタ66に取り付けることにより、第3バッテリー52を電気機器12に取り付けることができる。よって、電気機器12を第1バッテリー14と第2バッテリー50に加えて第3バッテリー52に対しても適用することができる。

【0113】

(対応関係)

バッテリー側接続端子82は、「接続端子」の一例である。上突出壁148は、「突出壁」の一例である。後方向は、「第1方向」の一例である。内側開口142は、「開口」の一例である。上下方向は、「第2方向」の一例である。第1内側開口142aは、「第1開口」の一例である。第2内側開口142bは、「第2開口」の一例である。取付方向D1は、「第3方向」の一例である。取外方向D2は、「第4方向」の一例である。

【0114】

(変形例)

1またはそれ以上の実施形態において、カバー124は、上突出壁148と、右突出壁150と、左突出壁152のいずれか1つ、またはいずれか2つのみ備えていてもよい。

【0115】

1またはそれ以上の実施形態において、アダプタ66には、USBポートが形成されていてもよい。この場合、USBポートを介して、アダプタ66に別の機器が取り付けられてもよい。第2バッテリー50または第3バッテリー52の電力が、USBポートを介して別の機器に供給されてもよい。

【0116】

上記の実施例では、電気機器12は、バッテリーチェッカであったが、これに限られない。電気機器12は、外部バッテリー、例えば、第1バッテリー14や第2バッテリー50、第3バッテリー52に対して電力を供給する充電器であってもよい。

【0117】

1またはそれ以上の実施形態において、複数のバッテリー側接続端子82は、接地端子82aと、通信端子82bと、機器電源端子82cと、バッテリー電源端子82dの他に、別の端子を備えていてもよい。別の端子は、例えば、バッテリーの放電状態を検出する端子や、バッテリーの温度を検出する端子であってもよい。

【0118】

1またはそれ以上の実施形態において、カバープレート130は、非挿入領域142c

10

20

30

40

50

の一部のみを収容空間 1 3 8 側から塞いでいてもよい。

【 0 1 1 9 】

1 またはそれ以上の実施形態において、第 1 接続端子 1 6 0 と第 2 接続端子 1 6 2 は、上下方向とは異なる方向、例えば、左右方向に並んで配置されていてもよい。

【 0 1 2 0 】

1 またはそれ以上の実施形態において、コネクタケーシング 1 2 2 は、内側開口 1 4 2 の第 1 内側開口 1 4 2 a と第 2 内側開口 1 4 2 b との間に配置される隔壁をさらに備えていてもよい。この場合、第 1 内側開口 1 4 2 a と第 2 内側開口 1 4 2 b は、繋がっていない。また、第 1 内側開口 1 4 2 a には、第 1 接続端子 1 6 0 が挿入されており、第 2 内側開口 1 4 2 b には、第 2 接続端子 1 6 2 が挿入されている。このとき、非挿入領域 1 4 2 c は、第 1 内側開口 1 4 2 a において、第 1 接続端子 1 6 0 の下側面と隔壁との間に配置されている第 1 非挿入領域と、第 2 内側開口 1 4 2 b において、第 2 接続端子 1 6 2 の上側面と隔壁との間に配置されている第 2 非挿入領域と、を備えている。

10

【 符号の説明 】

【 0 1 2 1 】

- 1 0 : 電気機器ユニット
- 1 2 : 電気機器
- 1 4 : 第 1 バッテリ
- 2 2、3 0、6 2 : 接続端子
- 3 4 : ハウジング
- 4 2 : 取付部
- 4 6 : 第 1 バッテリハウジング
- 4 8 : 第 1 バッテリ取付部
- 5 0 : 第 2 バッテリ
- 5 2 : 第 3 バッテリ
- 5 4 : アダプタユニット
- 6 6 : アダプタ
- 6 8 : 第 1 ケーブルユニット
- 7 0 : 第 2 ケーブルユニット
- 7 4、1 8 2 : 機器側接続端子
- 7 6 : ケーブル側接続端子
- 8 0、1 8 6 : アダプタ側接続端子
- 8 2、1 8 8 : バッテリ側接続端子
- 8 6 : 第 2 バッテリハウジング
- 9 0、1 9 6 : 凹部
- 9 2 : 差込ブロック
- 9 4 : スリット
- 9 6 : 差込穴
- 1 0 4 : アダプタハウジング
- 1 0 6 : アダプタ取付部
- 1 0 8 : 差込部
- 1 1 4、2 0 2 : ケーブル本体
- 1 1 6、2 0 4 : コネクタ
- 1 2 2 : コネクタケーシング
- 1 2 4 : カバー
- 1 2 6 : リブ
- 1 2 8 : 端子基板
- 1 3 0 : カバープレート
- 1 3 4 : 第 1 コネクタケーシング
- 1 3 6 : 第 2 コネクタケーシング

20

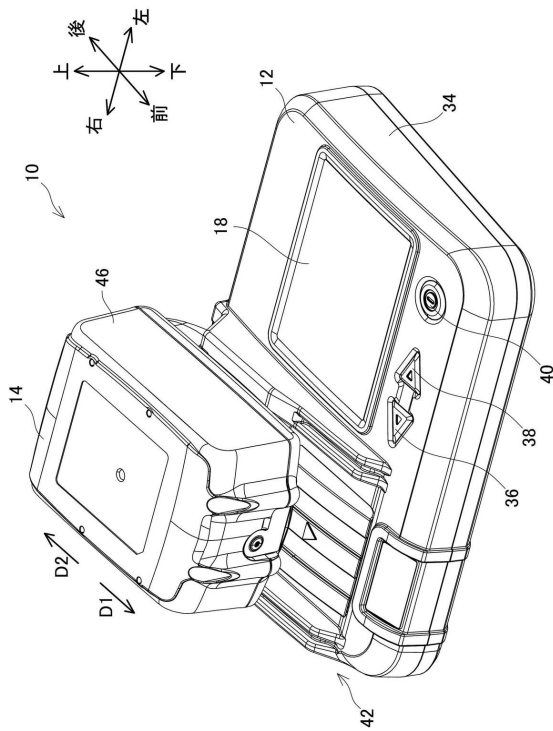
30

40

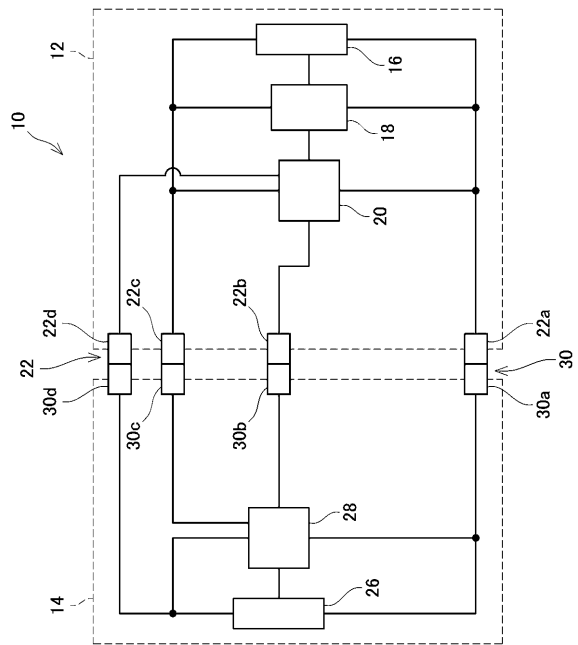
50

- 1 3 8 : 收容空間
- 1 4 0 : 開口
- 1 4 2 : 内側開口
- 1 4 2 a : 第 1 内側開口
- 1 4 2 b : 第 2 内側開口
- 1 4 2 c : 非挿入領域
- 1 4 4 : 外側開口
- 1 4 4 a : 第 1 外側開口
- 1 4 4 b : 第 2 外側開口
- 1 4 8 : 上突出壁
- 1 5 0 : 左突出壁
- 1 5 2 : 右突出壁
- 1 6 0 : 第 1 接続端子
- 1 6 2 : 第 2 接続端子
- 1 6 4 : 第 3 接続端子
- 1 6 8 : 貫通孔
- 1 7 0 : 第 1 貫通孔
- 1 7 2 : 第 2 貫通孔
- 1 9 2 : 第 3 バッテリハウジング

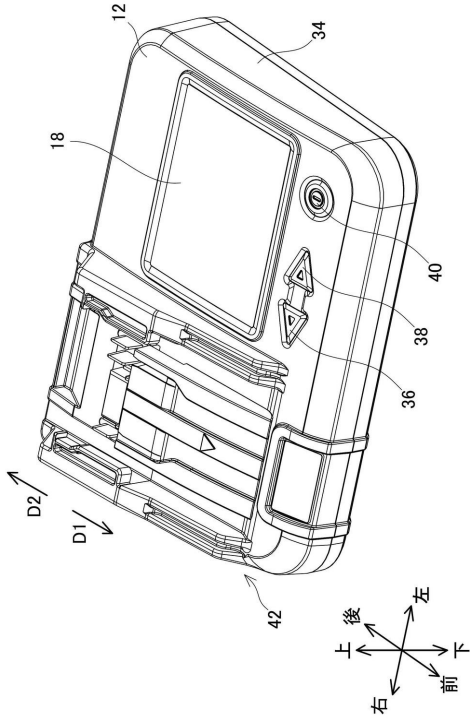
【 図 1 】



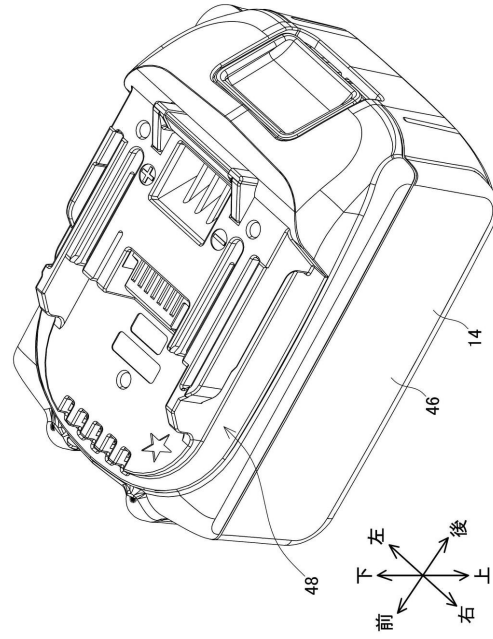
【 図 2 】



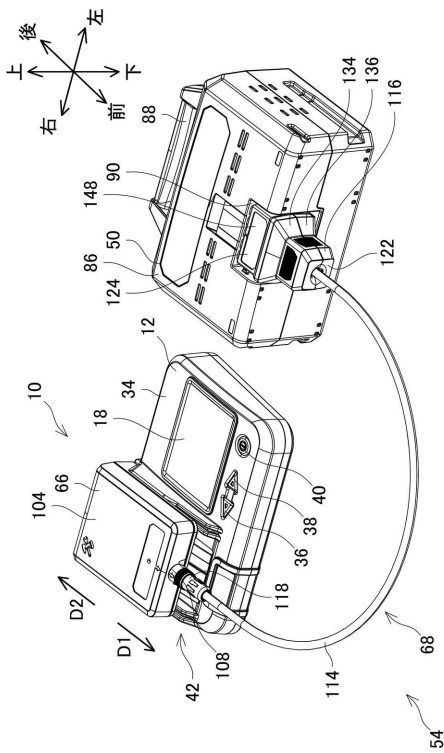
【 図 3 】



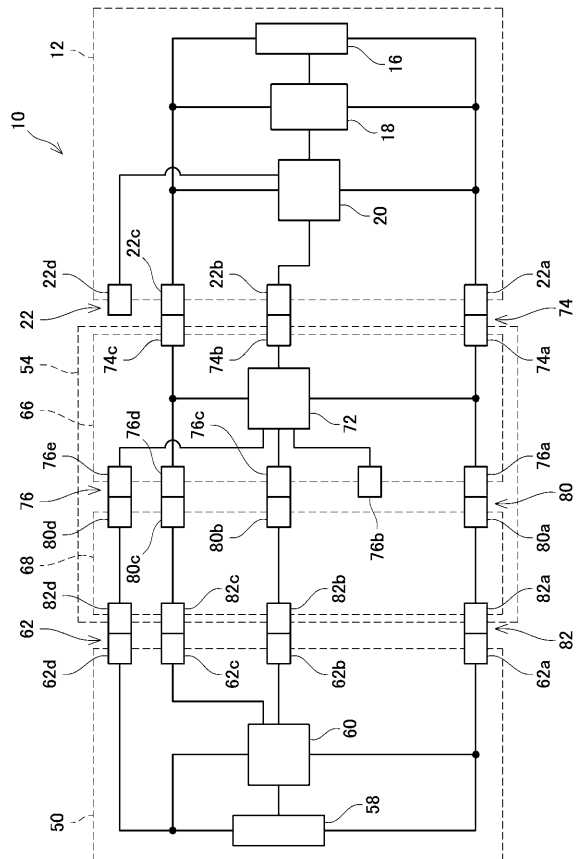
【 図 4 】



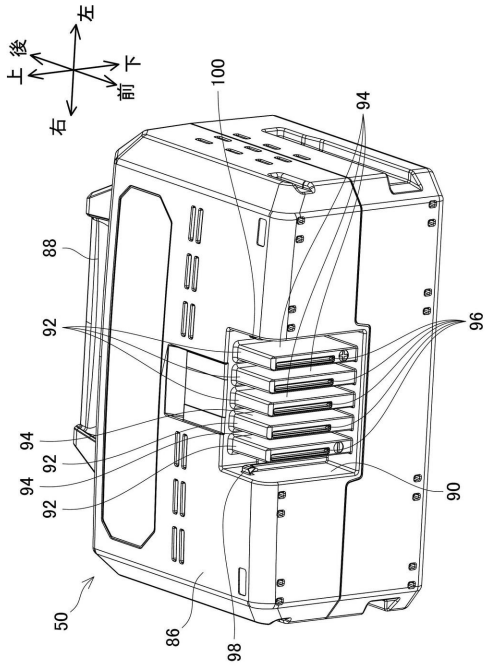
【 図 5 】



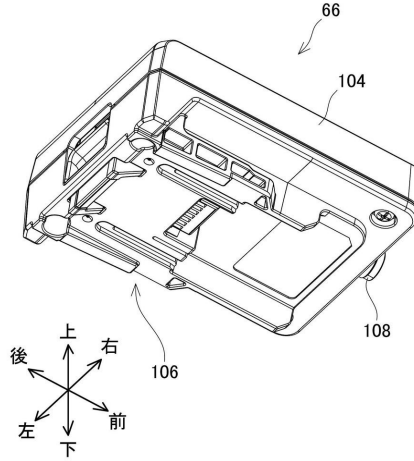
【 図 6 】



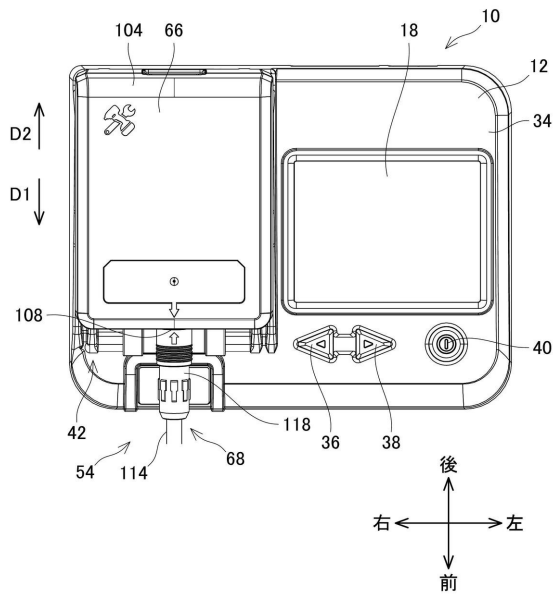
【 図 7 】



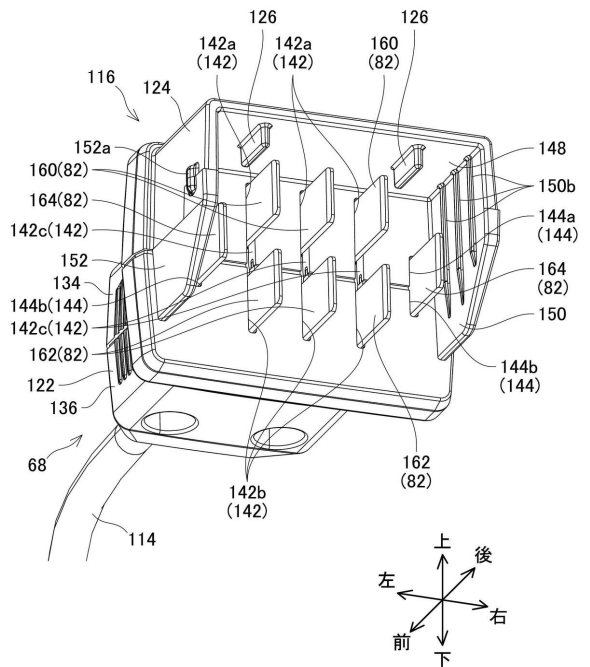
【 図 8 】



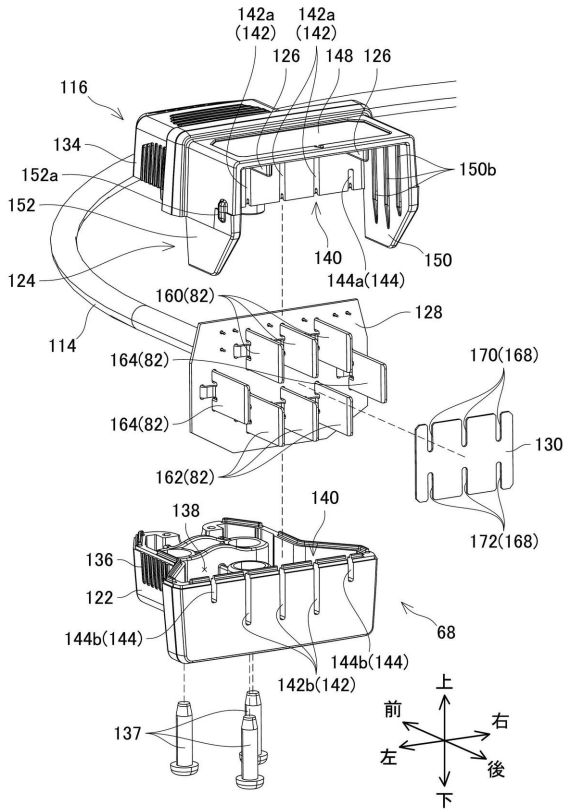
【 図 9 】



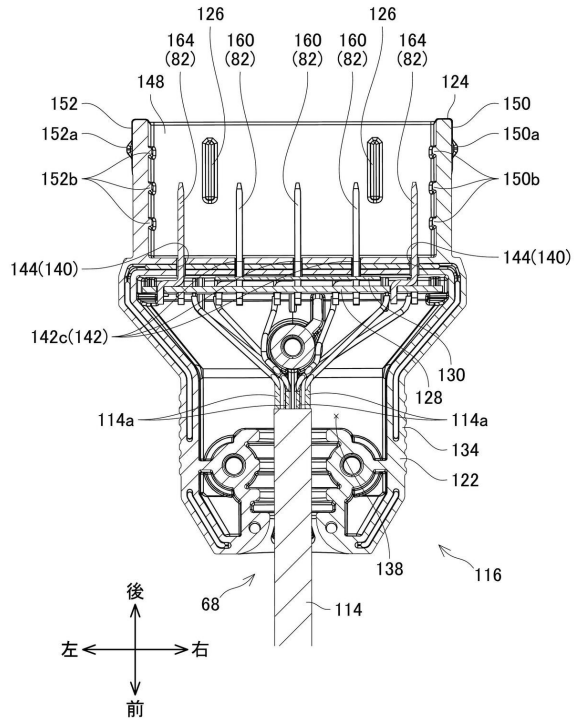
【 図 10 】



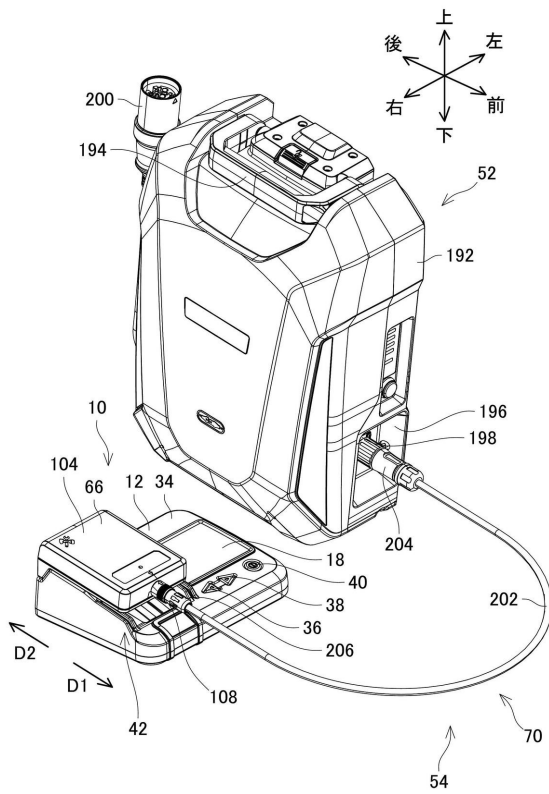
【図 1 1】



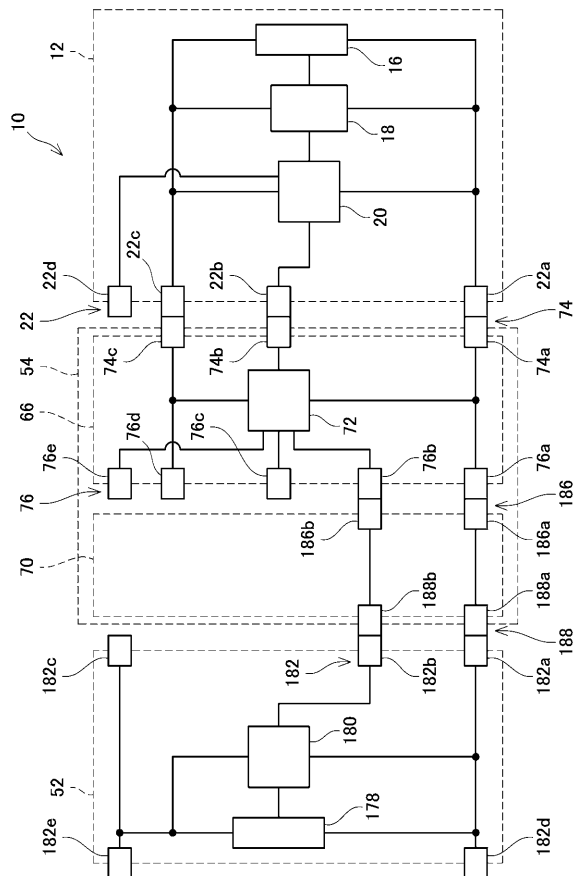
【図 1 2】



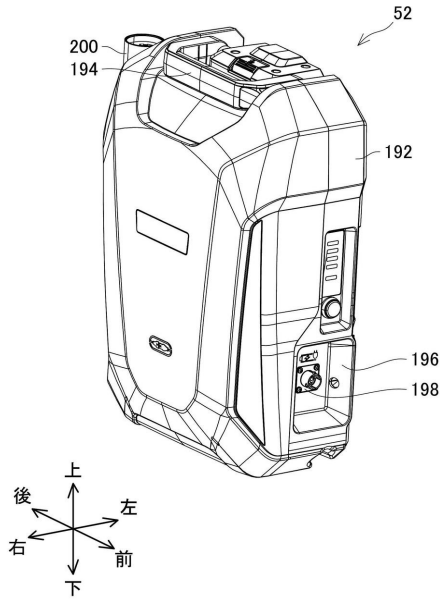
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



【図 16】

