

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6004945号
(P6004945)

(45) 発行日 平成28年10月12日 (2016. 10. 12)

(24) 登録日 平成28年9月16日 (2016. 9. 16)

(51) Int. Cl. F I
 HO 2 J 7/00 (2006. 01) HO 2 J 7/00 S
 HO 1 M 10/44 (2006. 01) HO 1 M 10/44 P

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-218 (P2013-218)	(73) 特許権者	000001052
(22) 出願日	平成25年1月4日 (2013. 1. 4)		株式会社クボタ
(65) 公開番号	特開2014-132805 (P2014-132805A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(43) 公開日	平成26年7月17日 (2014. 7. 17)	(74) 代理人	100107308
審査請求日	平成27年3月27日 (2015. 3. 27)		弁理士 北村 修一郎
		(74) 代理人	100180507
			弁理士 畑山 吉孝
		(74) 代理人	100137590
			弁理士 音野 太陽
		(72) 発明者	西中 正昭
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリーユニット用電源アダプタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

充電式のバッテリーユニットと着脱可能に連結する通電連結部と、
 前記バッテリーユニットから供給される電力を入力とするインバータ回路と、
 前記インバータ回路の出力を外部機器に提供するサービス出力部と、
 前記インバータ回路にかかる負荷を検出する負荷検出部と、
 前記負荷検出部の検出結果に基づいて前記バッテリーユニットの給電制御部に給電停止信号を含む負荷状態信号を送る負荷状態信号出力部と、を備えており、
 前記バッテリーユニットに備えられた報知制御部によって前記インバータ回路の負荷状態が報知されるように前記負荷状態信号が前記バッテリーユニットに送られるバッテリーユニット用電源アダプタ。

10

【請求項2】

前記通電連結部は、前記バッテリーユニットと通電連結されるバッテリー駆動機の通電連結部と同一仕様である請求項1に記載のバッテリーユニット用電源アダプタ。

【請求項3】

前記バッテリーユニットの給電制御部に給電の開始または給電禁止を指令する給電制御信号を送る手動操作スイッチが設けられている請求項1または2に記載のバッテリーユニット用電源アダプタ。

【請求項4】

前記負荷検出部は、前記インバータ回路の過熱を検出する過熱検出器または前記インバ

20

ータ回路の過電流を検出する過電流検出器あるいはその両方からなる請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のバッテリーユニット用電源アダプタ。

【請求項 5】

前記サービス出力部は、商用電源コンセントである請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のバッテリーユニット用電源アダプタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バッテリー駆動する機械に着脱可能装着される充電式バッテリーユニットを用いて AC 電力を供給する、ポータブルなバッテリーユニット用電源アダプタに関する。

10

【背景技術】

【0002】

バッテリーとインバータ回路とを備え、AC 電力を供給することができるポータブル電源が特許文献 1 から知られている。このポータブル電源に装着されているバッテリーは、実質的にはこのポータブル電源のためにだけに用いられている。したがって、ポータブル電源を頻繁に使用しない場合、そのバッテリーが時間経過とともに自然放電してしまうので、バッテリーが有効に利用されないという問題がある。また、リチウムイオンバッテリーなどの高性能バッテリーでは、バッテリーの性能を維持するためにインテリジェントな給電制御回路がバッテリー回路に組み込まれているが、このような機能も有効に利用できるようなポータブル電源が要望されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 7 274533 号公報（段落番号〔0007～0017〕、図 1、図 2）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記実情に鑑み、本発明の目的は、給電制御部を備えた高性能バッテリーを有効に利用する電源アダプタを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明によるバッテリーユニット用電源アダプタは、充電式のバッテリーユニットと着脱可能に連結する通電連結部と、前記バッテリーユニットから供給される電力を入力とするインバータ回路と、前記インバータ回路の出力を外部機器に提供するサービス出力部と、前記インバータ回路にかかる負荷を検出する負荷検出部と、前記負荷検出部の検出結果に基づいて前記バッテリーユニットの給電制御部に給電停止信号を含む負荷状態信号を送る負荷状態信号出力部と、を備えており、前記バッテリーユニットに備えられた報知制御部によって前記インバータ回路の負荷状態が報知されるように前記負荷状態信号が前記バッテリーユニットに送られる。

40

【0006】

この構成によれば、インバータ回路にかかる負荷を検出することで、バッテリーユニットから電源アダプタを介して外部機器につながる電力供給線における負荷をチェックすることができる。負荷検出部によって検出された負荷が、例えば予め設定されたしきい値を超えた場合には、バッテリーユニットに備えられている給電制御部に対して給電停止信号を送ることで、バッテリーユニットからの給電を停止することができる。バッテリーユニットが備えている給電制御部を利用するため、電源アダプタには給電停止用の遮断回路等を設ける必要がないので、コスト的に有利となる。

また、バッテリーユニットにバッテリー状態や負荷状態などをランプやブザーなどで報知する報知制御部が備えられている場合、このバッテリーユニットが有する報知システムを利用

50

することは、本発明の電源アダプタにとっても好都合である。

【0007】

この電源アダプタに利用されるバッテリーユニットは、本来はこのバッテリーユニットを電源として駆動するバッテリー駆動機、例えば電動耕運機や電動芝刈機や電動自転車など、に装着されるものである。したがって、本発明の電源アダプタの通電連結部を、バッテリーユニットと通電連結されるそのようなバッテリー駆動機の通電連結部と同一仕様とすると、中継ケーブルなどを使用せずに、バッテリーユニットを着脱自在に装着することができる。

【0008】

前記バッテリーユニットに備えられている給電制御部に対して電源アダプタ側から給電制御のための指令を与えられるような構成を採用すると、そのような給電制御のための回路を電源アダプタに備える必要がないので好都合である。このことから、本発明の好適な実施形態の1つでは、前記バッテリーユニットの給電制御部に給電の開始または給電禁止を指令する給電制御信号を送る手動操作スイッチが設けられている。電源アダプタに手動操作される簡単なスイッチを設けるだけで、比較的高い直流電圧を有するバッテリーユニットからの給電をバッテリーユニット内で遮断することができる。

【0009】

【0010】

電源アダプタにとって避けなければならないことは、過大負荷によりインバータ回路に不具合が生じてしまうことや、付属する電子部品も対する熱負荷の問題である。このため、本発明の好適な実施形態では、前記負荷検出部は、前記インバータ回路の過熱を検出する過熱検出器または前記インバータ回路の過電流を検出する過電流検出器あるいはその両方から構成されている。これにより、インバータ回路の過熱や、過熱を導く過電流を阻止する。

【0011】

一般に最もよく使用される電源種は、AC100Vである商用電源である。このため、本発明の好適な実施形態の1つでは前記サービス出力部は、商用電源コンセントとして構成されている。また、電源アダプタにDC-DCコンバータを備えるとともにサービス出力部を2系統用意し、AC100Vだけでなく、携帯電話などの充電に利用できるようにすると、災害などの停電時にも好都合である。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明による電源アダプタの基本構成を説明する模式図である。

【図2】本発明による電源アダプタの具体的な実施形態の1つを示す斜視図である。

【図3】図2による電源アダプタの平面図である。

【図4】図3に示すIV-IV線での断面で表した電源アダプタの部分断面図である。

【図5】アダプタ本体を示す平面図である。

【図6】給電ユニットケースを示し、図5に示すVI-VI線での断面図である。

【図7】バッテリーユニットと電源アダプタにおける制御電子系の機能ブロック図である。

【図8】バッテリーユニットを装着した電動耕運機の斜視図である。

【図9】バッテリーユニットを装着した電動耕運機の部分断面側面図である。

【図10】バッテリーユニットと電動耕運機における制御電子系の機能ブロック図である。

【図11】図10の制御電子系における制御状態変更図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明によるバッテリーユニット用電源アダプタの具体的な実施形態を説明する前に、図1を用いてその基本構成を説明する。

電源アダプタに装着されるバッテリーユニット4は、インテリジェントなりチウムイオンバッテリーであり、複数のバッテリーセルからなるバッテリー40と、バッテリーコントローラ8と、通電連結部9としてのバッテリー側コネクタ(ここではコネクタ)9aを備えている。電源アダプタは、バッテリーユニット4のバッテリー側コネクタ9aと着脱可能に連結する通

10

20

30

40

50

電連結部（ここではコネクタ）9としてのアダプタ側コネクタ9cと、外部機器に電力を出力するためのサービス出力部27を備えている。バッテリー側コネクタ9aとアダプタ側コネクタ9cによってバッテリーユニット4と電源アダプタとの間の通電接続がおこなうコネクタ9が構成され、このコネクタ9には、電力を供給するため給電線と制御指令などの制御信号を送る制御信号線が含まれている。

【0014】

電源アダプタを構成する電源アダプタ本体2の内部には、バッテリーユニットから供給される電力を入力とするインバータ回路5と、このインバータ回路5にかかる負荷を検出する負荷検出部51と、この負荷検出部51の検出結果に基づいてバッテリーユニット4のバッテリーコントローラ8に給電停止信号を含む負荷状態信号を送る負荷状態信号出力部52とが備えられている。さらに、電源アダプタ本体2の外側から操作可能な手動操作スイッチ55も備えられている。バッテリーコントローラ8には、バッテリー40からの給電線を遮断することができる給電制御機能が構築されており、負荷状態信号出力部52から送られてくる給電停止信号に基づいてバッテリー40からの給電を遮断する。また、手動操作スイッチ55から送られてくる給電禁止を指令する給電制御信号に基づいてバッテリー40からの給電を遮断し、給電開始（給電再開を指令する）給電制御指令に基づいてバッテリー40からの給電を開始する。電源アダプタにはインバータ回路5が備えられているので、サービス出力部27には交流出力、特にAC100Vが供給される。これにより、この電源アダプタは商用電源として利用できる。

【0015】

バッテリーユニット4に外部信号ないしは内部信号に基づいてバッテリー40の状態や接続された外部機器の電動機の状態などを報知するための報知制御機能が備えられている場合、インバータ回路の負荷状態を、例えば電流値などから検知し、それを表す負荷状態信号を負荷状態信号出力部52がバッテリーユニット4に送る。バッテリーユニット4では受け取った負荷状態信号に基づいてランプやブザーを用いて負荷状態を報知する。特に、負荷検出部51を、インバータ回路5の過熱を検出する過熱検出器またはインバータ回路5の過電流を検出する過電流検出器として構成することで、インバータ回路5の損傷を回避することができる。このことは、結果的には、サービス出力部27に接続されたバッテリー駆動機の電気系統を保護することになる。

【0016】

次に、図面を用いて、本発明によるバッテリーユニット用電源アダプタの具体的な実施形態の1つを説明する。

図2乃至図4に示されるように、本発明の電源アダプタは、着脱自在なバッテリーユニット4とアダプタ本体2との組み合わせで利用される。

直流電力の供給が可能なバッテリーユニット4と、外部へのサービス出力部27を有したアダプタ本体2とを組み合わせることで一体化した電源アダプタは、一体化した状態で持ち運び可能であることにより、給電対象箇所の近くまで電源を移動させることができる。したがって、長い電源ケーブルなどを要せずに所望の給電対象箇所に対して電力供給を行える便利さがある。なおこの実施形態では、バッテリーユニット4は直流36Vを出力するものであり、電源アダプタはサービス出力部27からAC100Vの給電が可能となっている。

【0017】

この電源アダプタは、アダプタ本体2が、筐状のアダプタ制御機器収納部20と、そのアダプタ制御機器収納部20の横一側方へ延出された矩形鍋状の凹入載置部21とを一体に備えて側面視でL字状に構成されている。そして前記凹入載置部21に対して、直方体状のバッテリーユニット4の下半側が差し込まれる状態で載置可能に構成されている。

バッテリーユニット4の下半側が凹入載置部21に差し込まれると、バッテリーユニット4は、アダプタ制御機器収納部20の横側部に横並び状態で位置し、この状態でアダプタ本体2と電氣的に通電し接続されるように構成してある。

このように電氣的に接続された状態でバッテリーユニット4とアダプタ本体2とが、後述

10

20

30

40

50

する固定機構により連結固定されて一体化された状態となり、この状態で持ち運びできるように構成されている。

【0018】

バッテリーユニット4は、図2乃至図4に示されるように、バッテリーユニットハウジング10の底部側にバッテリー側コネクタ9a(バッテリーユニット4の出力用端子に相当する)を備えている。このバッテリーユニットハウジング10を、図4に示すようにアダプタ本体2の凹入載置部21に載置することで、その凹入載置部21に設けたアダプタ側コネクタ9cと電氣的に接続されるように、バッテリーユニットハウジング10側のバッテリー側コネクタ9aと、凹入載置部21側のアダプタ側コネクタ9cとの相対位置を設定してある。

このバッテリー側コネクタ9aには、バッテリーユニット4を専用の充電アダプタに設けられたコネクタと接続することにより、バッテリーユニット4を商用電力によって充電することができる。

【0019】

図2に示すように、バッテリーユニットハウジング10の下半側の周壁10a部分には、バッテリーユニット4が抜き差しされる上下方向に沿って三角溝条部10bが形成されている。

この三角溝条部10bは、アダプタ本体2の凹入載置部21の内周面21a側に、バッテリーユニット4が抜き差しされる上下方向に沿って形成された三角突条部21bと同形状に形成され、三角突条部21bに係合してバッテリーユニット4の水平移動を規制しながら上下移動を案内するように構成されている。

【0020】

また、この三角溝条部10b、及び前記三角突条部21bは、図5に示すように、バッテリーユニット4のバッテリーユニットハウジング10とアダプタ本体2のアダプタ制御機器収納部20との横並び方向で、アダプタ制御機器収納部20に近い側に位置する一对の三角溝条部10b、10b及び前記三角突条部21b、21bの間隔L1が、アダプタ制御機器収納部20から遠い側に位置する一对の三角溝条部10b、10b及び前記三角突条部21b、21bの間隔L2とは異なった間隔に形成されている。

ここでは、アダプタ制御機器収納部20に近い側に位置する一对の三角溝条部10b、10b及び前記三角突条部21b、21bの間隔L1が、アダプタ制御機器収納部20から遠い側に位置する一对の三角溝条部10b、10b及び前記三角突条部21b、21bの間隔L2よりも広く形成されている。

したがって、バッテリーユニット4をアダプタ本体2の凹入載置部21に差し込み操作する際に、バッテリーユニット4側の一对の三角溝条部10b、10bの間隔L1(又はL2)と、アダプタ本体2の凹入載置部21における一对の三角突条部21b、21bの間隔L1(又はL2)とが一致する状態としなければ差し込み挿入することができず、誤った向きで差し込まれるような不具合を避けられるように構成してある。

【0021】

図2と図4に示すように、バッテリーユニット4のバッテリーユニットハウジング10の上部には、アダプタ本体2のアダプタ制御機器収納部20に近い側の上面に、バッテリーユニット4の全体を持ち上げるための門形の把手12が設けられている。

この把手12は、バッテリーユニット4のバッテリーユニットハウジング10とアダプタ本体2のアダプタ制御機器収納部20との横並び方向で、バッテリーユニット4の中央位置よりもアダプタ制御機器収納部20が存在する側に偏った位置に配設されている。

そして、この把手12の中心位置からの垂線CLは、後述するヒートシンク3を装着した状態での、アダプタ本体2とヒートシンク3との前記横並び方向での幅L3の中央に近い位置にある。これにより、バッテリーユニット4を載置して電源アダプタの全体を持ち上げたとき、バッテリーユニット4と、アダプタ本体2と、ヒートシンク3との全体の重心が、前記把手12の中心位置からの垂線CLの直下近傍に位置するように設定して、持ち上げ運搬時の重量がバランス良く保たれ易いように構成されている。

【0022】

アダプタ本体 2 は、前述した筐状のアダプタ制御機器収納部 2 0 と、その横一側方へ延出された凹入載置部 2 1 とを、合成樹脂製材料で一体成型することにより側面視で L 字状を呈するように形成されている。

前記凹入載置部 2 1 には、前述したように、バッテリーユニットハウジング 1 0 の底部側に設けられているバッテリー側コネクタ 9 a に対して接続されるアダプタ側コネクタ 9 c が、その底側上面 2 1 c から上方に突出する状態で設けられている。

この底側上面 2 1 c には、図 4 及び図 5 に示すように、凹入載置部 2 1 の長手方向で前記アダプタ側コネクタ 9 c から離れた位置の両側に、水抜き孔 2 3 が形成されている。そして水抜き孔 2 3 の周辺で、前記アダプタ側コネクタ 9 c の存在箇所を避けた位置の底側上面 2 1 c に、水抜き孔 2 3 に近い側ほど低くなる傾斜案内面 2 1 d を形成して、凹入載置部 2 1 の底側上面 2 1 c に水が溜まらずスムーズに排出され易いように構成されている。

10

【 0 0 2 3 】

アダプタ制御機器収納部 2 0 は、図 4 に示すように、凹入載置部 2 1 の一部を兼ねてバッテリーユニット 4 に相対向する中央側壁部 2 4 と、その中央側壁部 2 4 との間所定間隔を隔てて相対向する外方側壁部 2 5 を備えている。

外方側壁部 2 5 には、インバータ回路 5 やヒートシンク 3 に対する取付板 2 6 が取り付けられてあり、この取付板 2 6 を介して外方側壁部 2 5 の内側にインバータ回路 5 が取り付けられている。また、外方側壁部 2 5 の外側にはヒートシンク 3 が取り付けられている。なお、このインバータ回路 5 の基板には、後で説明する負荷検出モジュールが組み込まれている。負荷検出モジュールには負荷検出部 5 1 とこの負荷検出部 5 1 で検出された負荷状態を示す負荷状態信号を出力する負荷状態信号出力部 5 2 が含まれている。

20

【 0 0 2 4 】

外方側壁部 2 5 の下部には図 4 示すように横長矩形の開口部 2 5 A が形成されており、この開口部 2 5 A に前記取付板 2 6 の一部が望む状態で、外方側壁部 2 5 に取付板 2 6 が固定されている。

つまり、取付板 2 6 は、図 4 に示すように上下方向の中間部でクランク状に屈曲形成され、外方側壁部 2 5 の板厚と同程度、もしくはそれよりも少し大きい程度の僅かな段差を有した形状に形成されている。

そして、取付板 2 6 のうち、内方側へ突出するように屈曲された上方側板部分 2 6 A が前記開口部 2 5 A の上側で外方側壁部 2 5 の内方側に固定され、外方側へ突出するように屈曲された下方側板部分 2 6 B が開口部 2 5 A に入り込んで、その下方側板部分 2 6 B の外向きの面が開口部 2 5 A の周辺の外方側壁部 2 5 の外面と面一になるように構成されている。

30

【 0 0 2 5 】

上記のように形成された取付板 2 6 の内向きの面で上方側板部分 2 6 A から下方側板部分 2 6 B にわたってインバータ回路 5 などを形成している基板が取り付けられている。

インバータ回路 5 は、凹入載置部 2 1 に設けられたアダプタ側コネクタ 9 c と電氣的に接続されており、バッテリーユニット 4 から導かれた直流電力を 1 0 0 ボルトの交流電力に変換して出力する。

40

【 0 0 2 6 】

ヒートシンク 3 は、外方側壁部 2 5 の下部に形成された開口部 2 5 A よりも一回り大きな平板状の台板部 3 0 と、その台板部 3 0 に対してほぼ垂直に立設された多数の放熱板部 3 1 とを備えて構成されている。

そして、平板状の台板部 3 0 が開口部 2 5 A の全体を閉塞するように覆う状態で、かつ取付板 2 6 の下方側板部分 2 6 B の外向き面に対して接触する状態で、開口部 2 5 A の周辺で外方側壁部 2 5 に取り付けられている。したがって、取付板 2 6 を介して伝達されるアダプタ本体 2 内の熱を、ヒートシンク 3 側へ効率よく伝達するように構成されている。

【 0 0 2 7 】

また、ヒートシンク 3 の台板部 3 0 は、開口部 2 5 A を閉塞するように、開口部 2 5 A

50

よりも一回り大きく形成されていて、その外周縁近くが外方側壁部 25 の外面に対して適宜シール材（図示せず）を介してビス止めするなどして、水密状態に連結しており、外部から雨水や地上の水たまりの水分がアダプタ制御機器収納部 20 内へ浸入することを抑制できるように構成されている。

さらにヒートシンク 3 の外側は合成樹脂製のヒートシンクカバー 32 で覆われており、ヒートシンク 3 が他物に直接接触することを回避できるように構成されている。このヒートシンクカバー 32 は、ヒートシンク 3 とは別の位置で外方側壁部 25 にビス止めして着脱可能に固定されている。

【0028】

図 4 に示すように、アダプタ本体 2 のアダプタ制御機器収納部 20 の内部では、凹入載置部 21 の一部を兼ねる中央側壁部 24 とアダプタ本体 2 のアダプタ制御機器収納部 20 と外方側壁部 25 に沿って上下方向に配設されている前記インバータ回路 5 との間に、かなり大きな断熱用空間 S を形成してある。

この断熱用空間 S は、共に発熱源となるバッテリーユニット 4 とインバータ回路 5 とが、互いに近接して配設されることによる放熱性能の劣化を回避し得るように設けられたものであり、インバータ回路 5 を中央側壁部 24 寄りにはなく、外方側壁部 25 寄りに設けることによって、インバータ回路 5 とバッテリーユニット 4 との離間距離をできるだけ大きく確保できるように構成されている。

そして、外方側壁部 25 寄りに設けられたインバータ回路 5 は、その取付板 26 が外方側壁部 25 に形成された開口部 25A を介して外部のヒートシンク 3 と間で熱伝導可能な状態で配設されているので、より一層効果的な放熱が行われる状態で設けられている。

【0029】

インバータ回路 5 で 100 ボルトの交流電力に変換された電力は、サービス出力部 27 に送られる。図 2 に示すように、サービス出力部 27 は、アダプタ制御機器収納部 20 の横側面 20a の下部から、外に延びた可撓性接続コード 27b と、その先端に接続されたサービスコンセント 27a からなる。サービスコンセント 27a には、給電対象機器（図示せず）側の接続プラグ（図示せず）が差し込まれる。このサービスコンセント 27a を格納状態に位置固定する格納カバー 28 がアダプタ本体 2 の横側面 20a の上部側に設けられている。

【0030】

電源アダプタから給電対象機器へ交流電力を供給する場合は、図 2 に実線で示すように接続コード 27b のサービスコンセント 27a を格納カバー 28 に格納された位置から外し、そのサービスコンセント 27a に給電対象機器の入力用端子に接続して電力供給する。

給電対象機器への電力供給を行わない場合は、接続コード 27b のサービスコンセント 27a を図 5 に実線で示すように、格納カバー 28 に格納した状態とする。この状態では、接続コード 27b のサービスコンセント 27a が高い位置にあり、かつ格納カバー 28 で覆われているので、雨水や、地上の水たまりの水などに触れることを避けられ、また持ち運びの際にも邪魔になりにくい状態に維持できる。

【0031】

接続コード 27b のサービスコンセント 27a を格納カバー 28 に格納した状態は、アダプタ制御機器収納部 20 の横側面 20a に形成されたりブ片と、これに対向する格納カバー 28 の対向側板 28a の内面側に形成されたりブ片との間に、合成樹脂製材料で構成されたサービスコンセント 27a が自身の持つ弾性で弾性的に挟み込まれることによって、格納カバー 28 に格納された状態に維持される。

そして、格納状態に位置するサービスコンセント 27a を、図 1 に仮想線で示すように格納カバー 28 に格納された状態から同図に実線で示すように取り外すには、次のようにする。つまり、格納カバー 28 には、前記対向側板 28a と、その対向側板 28a のバッテリーユニット 4 側寄りの端縁からアダプタ制御機器収納部 20 の横側面 20a 側に折り曲げられた前側板 28c とにわたって切り欠き部 28d を形成してあり、この切り欠き部 2

10

20

30

40

50

8 dに手指を挿入するなどして、格納カバー 2 8に格納された位置のサービスコンセント 2 7 aを押し出し、同図に実線で示されるように取り外された状態とする。

【 0 0 3 2 】

アダプタ本体 2からの接続コード 2 7 bの取り出し箇所と、その上方の格納カバー 2 8との間におけるアダプタ本体 2の横側壁箇所には、入り切り操作可能な手動操作スイッチ 5 5が設けられている。この手動操作スイッチ 5 5は、「切り」状態で接続コード 2 7 bから給電対象機器への電力供給を断ち、「入り」状態に操作することで、給電対象機器への電力供給を行えるようにするためのものである。

【 0 0 3 3 】

図 2に示されているように、アダプタ本体 2とバッテリーユニット 4とは、固定機構により、互いに連結固定された状態と、その連結固定が解除された状態とに切換可能に構成されている。図 2及び図 4に示すように、バッテリーユニット 4の下部を上方側から差し込み可能な凹入載置部 2 1がアダプタ本体 2に設けられている。固定機構は、そのアダプタ本体 2のアダプタ制御機器収納部 2 0の上部に備えられたロック部材 7 0によって構成されている。ロック部材 7 0は、平面視でバッテリーユニット 4の上側に重なる位置とバッテリーユニット 4の上側から外れた位置とに位置変更可能に設けられている

10

【 0 0 3 4 】

すなわち、バッテリーユニット 4の下部を上方側から差し込み可能な凹入載置部 2 1は、バッテリーユニット 4の下方側への移行、及び水平方向でアダプタ本体 2のアダプタ制御機器収納部 2 0から離れる側への移行を制限する役割を担っている。

20

そして、ロック部材 7 0は、バッテリーユニット 4が凹入載置部 2 1から上方側へ抜け出すことを阻止する役割を果たし、これらのロック部材 7 0及び凹入載置部 2 1によって、バッテリーユニット 4を上下で挟み込んだ状態に連結固定可能に構成されている。

【 0 0 3 5 】

ロック部材 7 0は、アダプタ制御機器収納部 2 0の上部に設けた両側のガイド突起 7 1, 7 1に案内されて、バッテリーユニット 4が存在する凹入載置部 2 1の上方側空間に対して遠近移動するように構成されている。

このロック部材 7 0は、アダプタ制御機器収納部 2 0の上部に設けたバネ板 7 2の付勢作用によって、下方側から上方側への付勢力を受けた状態でガイド突起に案内されながらスライド移動するように構成されている。

30

【 0 0 3 6 】

また、ロック部材 7 0の下面側には、図 3及び図 6に示すようにラッチ用突起部 7 0 aが設けてあり、ロック部材 7 0のスライド移動に伴って、ラッチ用突起部 7 0 aがバネ板の頂部を乗り越えてバネ板 7 2の接触箇所の前後に移動する。したがって、図 4に実線で示されるように、ラッチ用突起部 7 0 aがバネ板 7 2の頂部を乗り越えてバッテリーユニット 4側に移動していると、ロック部材 7 0の先端側が平面視でバッテリーユニット 4の上面に重合する位置にある。

図 4に仮想線で示されるように、ラッチ用突起部 7 0 aがバネ板 7 2の頂部を乗り越えてバッテリーユニット 4から離れる側に移動すると、ロック部材 7 0の先端側も平面視でバッテリーユニット 4の上面に重合する位置から外れて、図 2に実線で示すように、バッテリーユニット 4の凹入載置部 2 1からの抜き出しが可能になり、アダプタ本体 2とバッテリーユニット 4との分離が可能となる。

40

【 0 0 3 7 】

次に、バッテリーユニット 4とアダプタ本体 2の電気系の構造を図 7の機能ブロック図を用いて説明する。

バッテリーユニット 4は、バッテリー 4 0、充電・給電スイッチユニット 4 1、コントローラ 8、電源部 4 3、バッテリー 4 0のプラス側に接続される給電線 4 4、バッテリー 4 0のマイナス側に接続されるアース線 4 5、各種信号線 4 6、電流切替部 4 7を備えている。

【 0 0 3 8 】

充電・給電スイッチユニット 4 1は、給電線 4 4に直列配置された給電スイッチ 4 1 a

50

と充電スイッチ41bとを含み、それぞれはよく知られているようにFETとダイオードとで構成されている。給電スイッチ41aは、OFF状態で給電線44を遮断し、ON状態で給電線44を接続して、外部負荷に対してバッテリー40からの給電を可能にする。充電スイッチ41bは、充電時に給電線44を介して、図示されていない充電ユニットからの電力をバッテリー40に供給することを可能にする。

【0039】

コントローラ8は、実質的にはワンチップマイコンから構成されており、ハードウェア及びプログラムの実行によって、電源アダプタに対する給電制御を行う給電制御部8aと、報知制御部8bと、バッテリー40に対する充電制御を行う充電制御部8cとを作り出している。給電制御部8aは、手動操作スイッチ55のON状態と副スイッチ82のON状態とに基づいて給電スイッチ41aをON状態にして、バッテリー40からインバータ回路5への給電を許可し、インバータ回路5を駆動させる。報知制御部8bは、アダプタ本体2から送られてくる負荷状態信号に基づく情報を報知するため、バッテリーユニット4に設けられた報知デバイスとしてのLED表示パネル53の第1LED53a、第2LED53b、第3LED53cに対する表示制御を行う。第1LED53aは、電源アダプタが駆動状態（給電状態または非給電状態）、を示す。第2LED53bは、バッテリー40の残量状態を示す。第3LED53cは、過熱スイッチとして機能する負荷検出モジュール（ここでは負荷検出部51と負荷状態信号出力部52の統合体として形成されている）512の作動状態、つまりインバータ回路5の異常（過熱）を報知する。

【0040】

電源部43は、バッテリーユニット4の内部電源として機能し、コントローラ8や電流切替部47に給電する。

【0041】

バッテリーユニット4に設けられたバッテリー側コネクタ9aには、給電線44のための給電端子としての給電ソケット91a、第1信号線46aのためのバッテリー側端子である第1ソケット92a、第2信号線46bのためのバッテリー側端子である第2ソケット97a、第3信号線46cのためのバッテリー側端子である第3ソケット94a、第4信号線46dのためのバッテリー側端子である第4ソケット95a、第5信号線46eのためのバッテリー側端子である第5ソケット96a、アース線45のアース端子としてのアースソケット97aが設けられている。バッテリー側コネクタ9aに対応するように機体100側に設けられた機体側コネクタ部9bには、給電線44のための給電端子としての給電ピン91b、第1信号線46aのためのバッテリー側端子である第1ピン92b、第2信号線46bのためのバッテリー側端子である第2ピン93b、第3信号線46cのためのバッテリー側端子である第3ピン94b、第4信号線46dのためのバッテリー側端子である第4ピン95b、第5信号線46eのためのバッテリー側端子である第5ピン96b、アース線45のアース端子としてのアースピン97bが設けられている。

【0042】

電流切替部47は、アダプタ本体2の非駆動時においてコントローラ8が省エネ目的でスリープ状態になっている時には信号線に微弱電流を流しておき、コントローラ8がウェイクアップすると信号線に微弱電流より大きな大電流を流す機能を有する。

【0043】

電源アダプタ側は、インバータ回路5のプラス接点に給電線44が接続され、インバータ回路5のマイナス接点にアース線45が接続される。インバータ回路5には、インバータ回路5の過熱を検知するために、所定値以上の過熱状態でスイッチOFFする過熱スイッチを含む負荷検出モジュール512が含まれている。この負荷検出モジュール512は、一方を第2信号線46bと接続され、他方をアース線である第5信号線46eに接続されている。ON/OFFスイッチである手動操作スイッチ55は、一方を第3信号線46cと接続され、他方をアース線である第5信号線46eに接続されている。

【0044】

この実施形態におけるバッテリーユニット4は、通常は、例えば、図8と図9に示すよう

10

20

30

40

50

に、電動耕耘機の駆動用モータ6に対する電力供給用の電源として用いられる。したがって、電動耕耘機には前記アダプタ本体2の凹入載置部21と同様な構造のバッテリー装填部61が設けられている。

【0045】

図8と図9とに示す歩行型の電動耕耘機(以下単に耕耘機と略称する)は、機体100の下部に耕耘ロータ200、前後揺動による姿勢変更が可能な操縦部としての操縦ハンドル7、耕耘ロータ200に回転動力を伝達するモータ6、モータ6の電源となるバッテリーユニット4を備えている。このモータ6には、モータ6の過熱を検出して作動する過熱スイッチ83が内蔵されている。バッテリーユニット4は、機体100の後部から後方斜めに立ち上がっている支持枠114に対して、上方からの装着、上方への抜き出しが可能なように載置されている。バッテリーユニット4の上面には、持ち運びに便利のように把手12が設けられている。操縦ハンドル7は、いずれもアーム状の左ハンドル部7Aと右ハンドル部7Bからなり、その基端側で支持枠114の後方突出端部に揺動可能に連結されている。これにより、非使用時には操縦ハンドル7を機体前側に折り畳むことができる。モータ6の全て及びバッテリーユニット4の下半分を覆う人工樹脂製のカバー60がこの耕耘機の上面輪郭を曲面状に形作っている。二点鎖線で輪郭だけを示されている載置台100aは、耕耘機の下部が挿入されるボックス体であり、非使用時の耕耘機の安定性と運搬性を高めるものである。

10

【0046】

図8に示すように、操縦ハンドル7を構成する左ハンドル部7A及び右ハンドル部3Bは、丸パイプ材からなり、その自由端領域にグリップ7a、7bが設けられている。操縦ハンドル7と支持枠114との間の揺動連結部70によって操縦ハンドル7を支持枠114に締め付け固定するノブ付きナット締め付け機構が設けられている。この構成から、操縦ハンドル7は、ノブ付きナットを操作することで、操縦ハンドル7を支持枠114に対する任意の姿勢に設定することができる。

20

【0047】

左ハンドル部7Aのグリップ7aのすぐ機体側にレバースイッチ装置71が設けられ、右ハンドル部7Bのグリップ7bのすぐ機体側に押しボタンスイッチ装置7dが設けられている。レバースイッチ装置7cには、グリップ7aを握っている手で操作可能なレバーの操作変位によってON/OFFされる副スイッチ82が組み込まれている。押しボタンスイッチ装置7dには、押し操作によってON/OFFされる主スイッチ81が組み込まれている。この押しボタンスイッチ装置7dは、操作部を回しながら押すことで主スイッチ81がON状態となるとともに、そのON状態が保持され、押し込まれた操作部をさらに押すことで操作部がホームポジションに復帰して主スイッチ81がOFF状態となる機械式的にON保持を行うタイプである。レバースイッチ装置7cに組み込まれている副スイッチ82はよく知られているように、レバーをハンドル側に引き寄せ揺動させることでOFF状態からON状態となるリミットスイッチまたはその種のスイッチである。

30

【0048】

次に、この耕耘機とバッテリーユニット4との電気系の相互連携を図10の機能ブロック図と、図11の制御状態変更図を用いて説明する。耕耘機側では、モータ6のプラス接点に給電線44が接続され、モータ6のマイナス接点にアース線45が接続される。モータ6には、モータ6の過熱を検知するために、所定値以上の過熱状態でスイッチOFFする過熱スイッチ83が設けられている。この過熱スイッチ83は、一方を第2信号線46bと接続され、他方をアース線である第5信号線46eに接続されている。副スイッチ82は、一方を第2信号線46bと接続され、他方を第1信号線46aの過熱スイッチ83より上流側に接続されている。つまり、第1信号線46aは、第2信号線46bにおいて過熱スイッチ83と直列接続された副スイッチ82のための予備信号線であり、第2信号線46bの過熱スイッチ83と副スイッチ82との間の中点に接続されている。従って、モータ過熱により過熱スイッチ83が動作した場合、副スイッチ82がON状態であっても、コントローラ8は副スイッチ82をOFF状態であるとみなすことができ、モータ6へ

40

50

の給電を停止することができる。主スイッチ 8 1 は、一方を第 3 信号線 4 6 c と接続され、他方をアース線である第 5 信号線 4 6 e に接続されている。

【 0 0 4 9 】

上述したように、モータ 6 と、操作スイッチとしての主スイッチ 8 1 及び副スイッチ 8 2 が機体側に配置されており、主スイッチ 8 1 や副スイッチ 8 2、さらにはモータ 6 の過熱スイッチ 8 3 からの信号に基づいてモータ 6 の駆動を制御する制御系デバイスは全てバッテリーユニット 4 に配置されている。つまり、モータ 6 の駆動制御がバッテリーユニット 4 の給電制御に置き換えられており、バッテリーユニット 4 が本来備えている放電制御のための放電スイッチをモータ 6 の駆動制御のための給電スイッチユニット 4 1 に流用している

10

【 0 0 5 0 】

次に、図 1 1 を用いて、この耕耘機における電子制御系の 4 つの制御形態の変移を説明する。なおここでは、作業者は耕耘機を稼働させており、主スイッチ 8 1 は ON 操作されているとする。

状態 (a) : この制御形態は運転待機状態であり、図 8 の (a) で示されている。モータ 6 が非過熱状態であり、過熱スイッチ 8 3 が第 2 信号線 4 6 b を接続した状態である。副スイッチ 8 2 は OFF 操作のままであり、第 2 信号線 4 6 b を遮断した状態であるが、補助信号線である第 1 信号線 4 6 a によって過熱スイッチ 8 3 が非作動であることが、そして第 2 信号線 4 6 b によって副スイッチ 8 2 が OFF 状態であることを示す信号が給電制御部 8 a に入力される。従って、給電制御部 8 a は、モータ 6 が非過熱状態 (正常) で

20

【 0 0 5 1 】

状態 (b) : この制御形態は運転中状態であり、図 8 の (b) で示されている。過熱スイッチ 8 3 が第 2 信号線 4 6 b を接続された状態のままである。副スイッチ 8 2 は ON 操作され、第 2 信号線 4 6 b は接続されている。従って、給電制御部 8 a は、給電スイッチ 4 1 a に給電 OK の制御信号を出力し、給電スイッチ 4 1 a は給電線 4 4 を接続する。その結果、モータ 6 にバッテリー 4 0 から電力が供給され、モータ 6 が回転する。その結果、

30

【 0 0 5 2 】

状態 (c) : この制御形態は異常発生 (モータ過熱) で非常停止状態であり、図 8 の (c) で示されている。副スイッチ 8 2 は ON 操作のままであり、第 2 信号線 4 6 b を接続状態である。しかしながら、モータ 6 が過熱状態であり、過熱スイッチ 8 3 が作動し、第 2 信号線 4 6 b を遮断している。従って、給電制御部 8 a は、補助信号線である第 1 信号線 4 6 a の信号状態からモータ 6 が過熱状態であるとみなし、副スイッチ 8 2 が ON 操作状態であっても、給電スイッチ 4 1 a に給電 NO の制御信号を出力し、給電スイッチ 4 1

40

【 0 0 5 3 】

状態 (d) : この制御形態は異常発生中 (モータ過熱) での正常停止状態であり、図 8 の (d) で示されている。これは、異常発生 (モータ過熱) による非常停止状態から、レバースイッチ装置 7 c を離して、副スイッチ 8 2 が OFF 操作された状態である。モータ 6 が過熱状態である限り、過熱スイッチ 8 3 が作動したままであり、第 2 信号線 4 6 b も遮断したままとなる。しかしながら、モータ 6 の停止によりモータ 6 が自然冷却され、しばらくのうちに過熱スイッチ 8 3 が復帰すると、第 2 信号線 4 6 b が接続される。なお、

50

この状態では副スイッチ 8 2 が OFF 操作されているので、給電制御部 8 a は、レバースイッチ装置 7 c を握って副スイッチ 8 2 が再び押されるまで、運転待機状態であるとみなし、給電スイッチ 4 1 a に給電 NO の制御信号を出力したままであり、給電スイッチ 4 1 a は給電線 4 4 を遮断したままである。その結果、報知制御部 8 b は、運転状態として第 1 LED 5 3 a を青色点灯し、第 3 LED 5 3 c は消灯される。

【 0 0 5 4 】

なお、異常発生（モータ過熱）で非常停止状態である状態（d）において、レバースイッチ装置 7 c を握ったままにして、副スイッチ 8 2 を ON 操作にしておくと、モータ 6 が自然冷却され、過熱スイッチ 8 3 が復帰し、第 2 信号線 4 6 b が接続されると、状態（b）と同じ状態となるので、モータ 6 にバッテリー 4 0 から電力が供給され、モータ 6 が回転し、運転が再開される。

10

【 0 0 5 5 】

〔別実施の形態〕

〔 1 〕 上述した実施形態では、バッテリーユニット 4 のバッテリー 4 0 は、リチウムイオンバッテリーであったが、ニッケル水素バッテリー、ニッケルカドミウムバッテリーなどの他の種類バッテリーであってもよい。外部からの信号によりその給電を停止することができる給電制御部が内蔵されておればよい。

〔 2 〕 電源アダプタのアダプタ本体 2 の形状、特に凹入載置部 2 1 の形状は、上述したような実施形態に限定されるわけでない。バッテリーユニット 4 を凹入載置部 2 1 に挿入するような形態を採用せずに、バッテリー側コネクタ 9 a とアダプタ側コネクタ 9 c をケーブルで接続するような形態を採用してもよい。

20

【符号の説明】

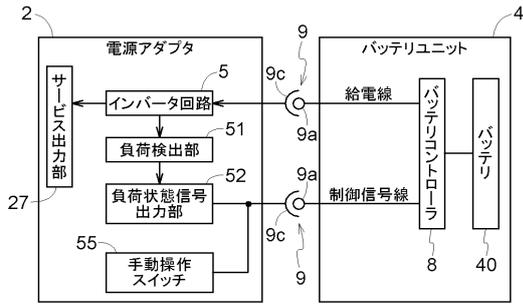
【 0 0 5 6 】

- 2 : アダプタ本体
- 2 0 : アダプタ制御機器収納部
- 2 7 : サービス出力部
- 2 7 a : サービスコンセント
- 2 7 b : 接続コード
- 4 : バッテリーユニット
- 4 0 : バッテリー
- 5 : インバータ回路
- 5 1 : 負荷検出部（過熱検出器または過電流検出器）
- 5 2 : 負荷状態信号出力部
- 5 3 : LED 表示パネル
- 5 5 : 手動操作スイッチ
- 8 : バッテリーコントローラ
- 8 a : 給電制御部
- 8 b : 報知制御部
- 8 c : 充電制御部
- 9 : コネクタ（通電連結部）
- 9 a : バッテリー側コネクタ
- 9 c : アダプタ側コネクタ
- 9 b : 機体側コネクタ

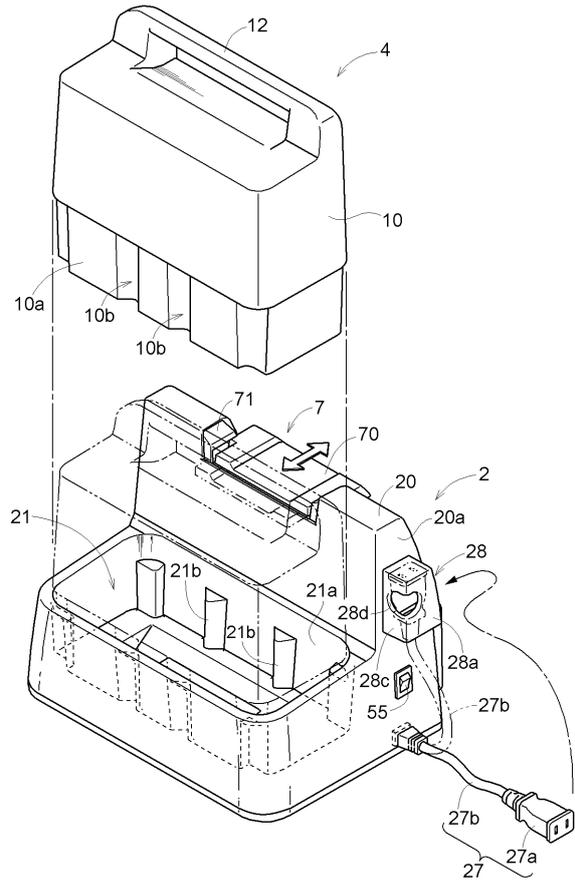
30

40

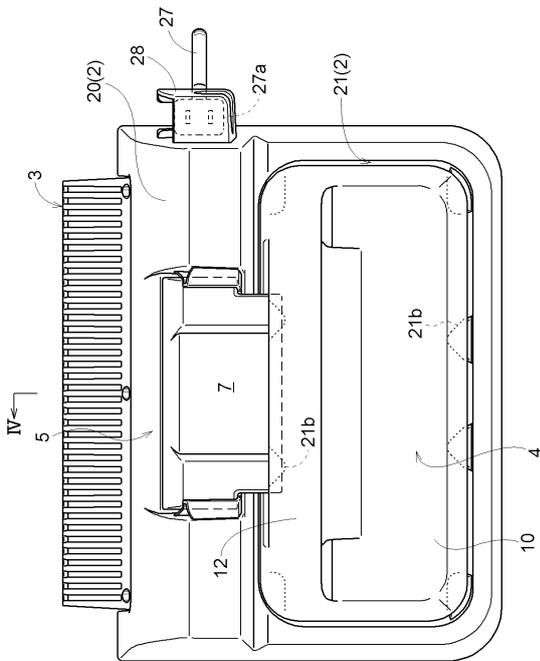
【図1】



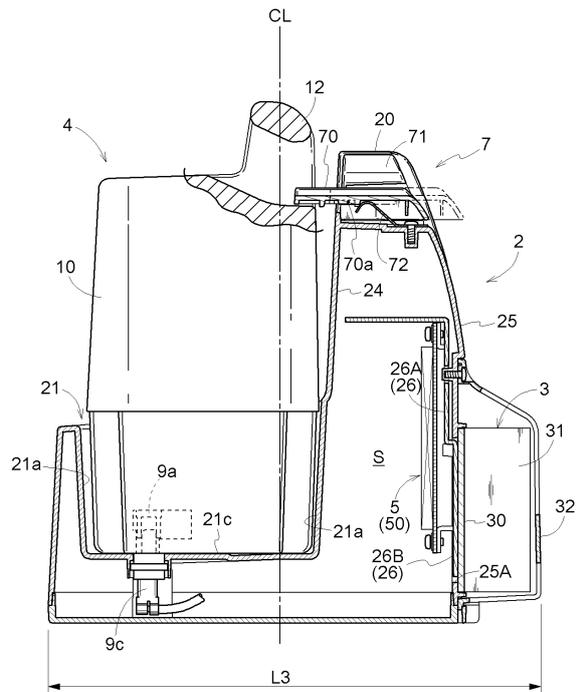
【図2】



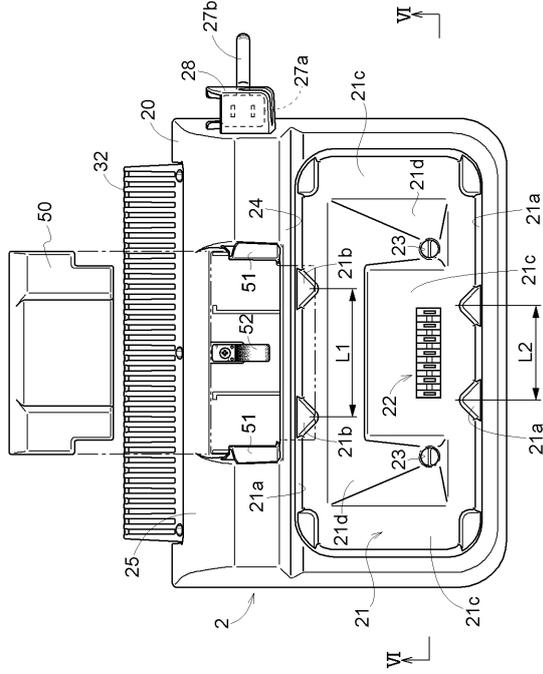
【図3】



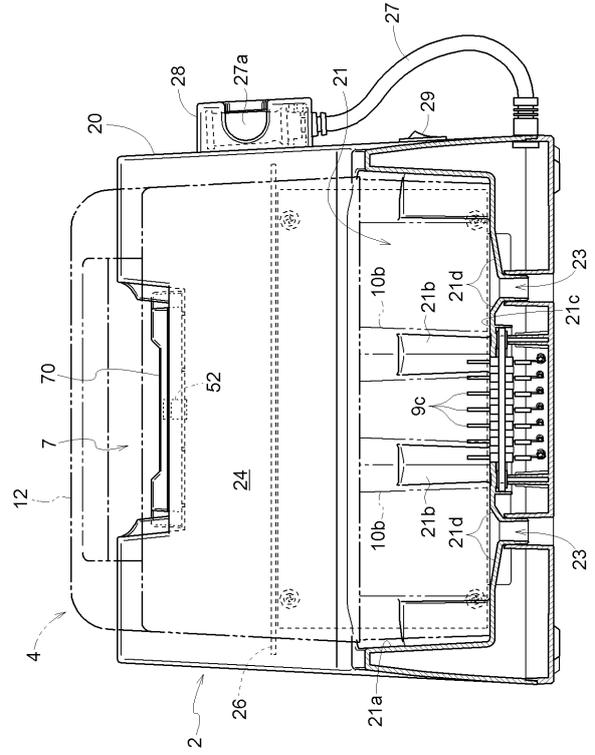
【図4】



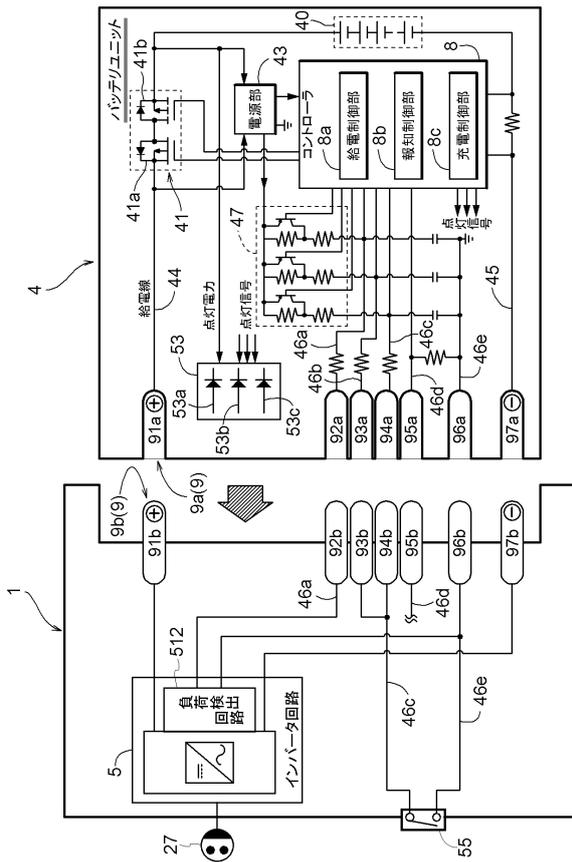
【図5】



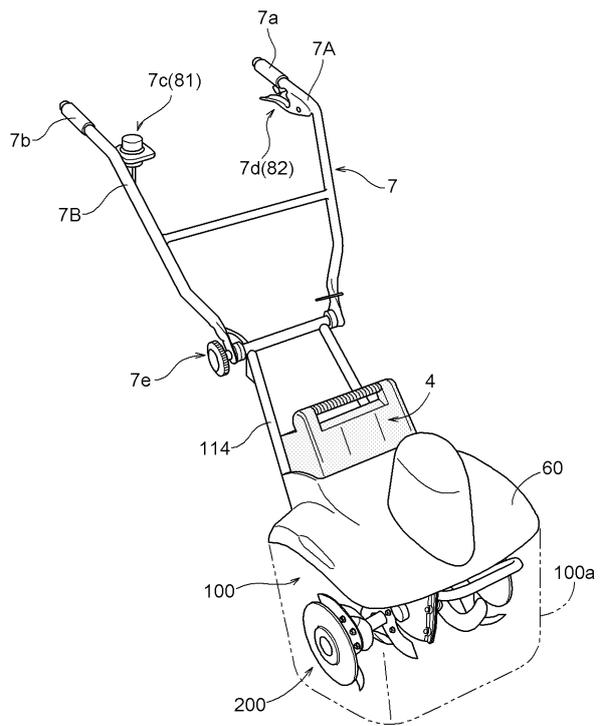
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 林 繁樹

大阪府堺市堺区石津北町6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内

審査官 田中 寛人

(56)参考文献 国際公開第2013/001909(WO, A1)

特許第4977797(JP, B1)

特開2012-151920(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M2/10、10/42-10/48

H02J7/00-7/12、7/34-7/36

H02M7/42-7/98