

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7128380号
(P7128380)

(45)発行日 令和4年8月30日(2022.8.30)

(24)登録日 令和4年8月22日(2022.8.22)

(51)国際特許分類 F I
A 2 4 F 40/40 (2020.01) A 2 4 F 40/40

請求項の数 6 (全38頁)

(21)出願番号	特願2022-102854(P2022-102854)	(73)特許権者	000004569
(22)出願日	令和4年6月27日(2022.6.27)		日本たばこ産業株式会社
(62)分割の表示	特願2022-90991(P2022-90991)の 分割		東京都港区虎ノ門四丁目1番1号
原出願日	令和4年3月1日(2022.3.1)	(74)代理人	110003281
審査請求日	令和4年6月27日(2022.6.27)		特許業務法人大塚国際特許事務所
(31)優先権主張番号	特願2021-79911(P2021-79911)	(72)発明者	青山 達也
(32)優先日	令和3年5月10日(2021.5.10)		東京都墨田区横川一丁目17番7号 日 本たばこ産業株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	川中子 拓嗣
早期審査対象出願			東京都墨田区横川一丁目17番7号 日 本たばこ産業株式会社内
		(72)発明者	長浜 徹
			東京都墨田区横川一丁目17番7号 日 本たばこ産業株式会社内
		(72)発明者	藤木 貴司
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エアロゾル生成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1回路基板及び第2回路基板を備えるエアロゾル生成装置であって、
 前記第1回路基板は、第1面と、前記第1面の裏側にある第2面とを含み、
 前記第2回路基板は、第3面と、前記第3面の裏側にある第4面とを含み、
 前記第1回路基板の前記第2面と、前記第2回路基板の前記第3面とは、互いに向かい
 合っており、
 前記第2回路基板の前記第3面にＩＣが搭載されておらず、
 前記第1回路基板の前記第1面と、前記第1回路基板の前記第2面と、前記第2回路基
 板の前記第4面とのそれぞれにＩＣが搭載されている、エアロゾル生成装置。

【請求項2】

請求項1に記載のエアロゾル生成装置であって、
 前記第2回路基板の前記第3面に搭載されたコイルをさらに備える、エアロゾル生成装
 置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のエアロゾル生成装置であって、
 前記第2回路基板に、エアロゾル源を加熱するためのヒータが接続される端子をさらに
 備える、エアロゾル生成装置。

【請求項4】

請求項1乃至3の何れか1項に記載のエアロゾル生成装置であって、

前記第 1 回路基板の前記第 1 面に搭載された IC は、電源の充電を制御するように構成された充電 IC を含む、エアロゾル生成装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載のエアロゾル生成装置であって、
前記第 1 回路基板の前記第 2 面に搭載された IC は、メモリ回路を含む、エアロゾル生成装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載のエアロゾル生成装置であって、
前記第 2 回路基板の前記第 4 面の側に、振動モータをさらに備える、エアロゾル生成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エアロゾル生成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、エアロゾル源を加熱することによってエアロゾルを生成し、生成したエアロゾルに香味成分を付加して、香味成分が含まれるエアロゾルをユーザに送達するエアロゾル生成装置が知られている。一般に、これらのエアロゾル生成装置の電源ユニットは、電源からヒータへの電力の供給を制御可能に構成されるコントローラを備える。これらのエアロゾル生成装置の電源ユニットでは、コントローラが適切に保護されていることが望ましい。

【0003】

そこで、例えば、特許文献 1、特許文献 2、及び、特許文献 3 には、外部電源から過電圧及び過電流が入力された場合にコントローラを保護する保護手段を備えるエアロゾル生成装置の電源ユニットが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】中国実用新案第 206865186 号明細書
中国特許出願公開第 104348214 号明細書
特許第 6633788 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 及び特許文献 2 には、エアロゾル生成装置の電源ユニットにおける、静電気等の外来ノイズに対するコントローラの保護手段についての具体的な記載はない。

【0006】

本発明は、エアロゾル生成装置の電源ユニットの耐久性を向上させるための技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

一部の実施形態によれば、第 1 回路基板及び第 2 回路基板を備えるエアロゾル生成装置であって、前記第 1 回路基板は、第 1 面と、前記第 1 面の裏側にある第 2 面とを含み、前記第 2 回路基板は、第 3 面と、前記第 3 面の裏側にある第 4 面とを含み、前記第 1 回路基板の前記第 2 面と、前記第 2 回路基板の前記第 3 面とは、互いに向かい合っており、前記第 2 回路基板の前記第 3 面に IC が搭載されておらず、前記第 1 回路基板の前記第 1 面と、前記第 1 回路基板の前記第 2 面と、前記第 2 回路基板の前記第 4 面とのそれぞれに IC が搭載されている、エアロゾル生成装置が提供される。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、エアロゾル生成装置の電源ユニットの耐久性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】非燃焼式吸引器の斜視図である。

【図2】ロッドを装着した状態を示す非燃焼式吸引器の斜視図である。

【図3】非燃焼式吸引器の他の斜視図である。

【図4】非燃焼式吸引器の分解斜視図である。

【図5】非燃焼式吸引器の内部ユニットの斜視図である。

【図6】図5の内部ユニットの分解斜視図である。

【図7】電源及びシャーシを取り除いた内部ユニットの斜視図である。

【図8】電源及びシャーシを取り除いた内部ユニットの他の斜視図である。

【図9】非燃焼式吸引器の断面図である。

【図10】吸引器の動作モードを説明するための模式図である。

【図11】内部ユニットの電気回路の概略構成を示す図である。

【図12】内部ユニットの電気回路の概略構成を示す図である。

【図13】内部ユニットの電気回路の概略構成を示す図である。

【図14】スリープモードにおける電気回路の動作を説明するための図である。

【図15】アクティブモードにおける電気回路の動作を説明するための図である。

【図16】加熱初期設定モードにおける電気回路の動作を説明するための図である。

【図17】加熱モードにおけるヒータの加熱時の電気回路の動作を説明するための図である。

【図18】加熱モードにおけるヒータの温度検出時の電気回路の動作を説明するための図である。

【図19】充電モードにおける電気回路の動作を説明するための図である。

【図20】MCUのリセット（再起動）時の電気回路の動作を説明するための図である。

【図21】レセプタクル搭載基板の主面を示す図である。

【図22】レセプタクル搭載基板の副面を示す図である。

【図23】MCU搭載基板の主面を示す図である。

【図24】MCU搭載基板の副面を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明におけるエアロゾル生成装置の一実施形態である吸引システムについて図面を参照しながら説明する。この吸引システムは、本発明の電源ユニットの一実施形態である非燃焼式吸引器100（以下、単に、「吸引器100」ともいう）と、吸引器100によって加熱されるロッド500と、を備える。以下の説明では、吸引器100が、加熱部を着脱不能に収容した構成を例に説明する。しかし、吸引器100に対し加熱部が着脱自在に構成されていてもよい。例えば、ロッド500と加熱部が一体化されたものを、吸引器100に着脱自在に構成したものであってもよい。つまり、エアロゾル生成装置の電源ユニットは、構成要素として加熱部を含まない構成であってもよい。なお、着脱不能とは、想定される用途の限りにおいて、取外しが行えないような態様を指すものとする。又は、吸引器100に設けられる誘導加熱用コイルと、ロッド500に内蔵されるサセプタが協働して加熱部を構成してもよい。

【0011】

図1は、吸引器100の全体構成を示す斜視図である。図2は、ロッド500を装着した状態を示す吸引器100の斜視図である。図3は、吸引器100の他の斜視図である。図4は、吸引器100の分解斜視図である。また、以下の説明では、互いに直交する3方向を、便宜上、前後方向、左右方向、上下方向とした、3次元空間の直交座標系を用いて説明する。図中、前方をFr、後方をRr、右側をR、左側をL、上方をU、下方をD、

10

20

30

40

50

として示す。

【0012】

吸引器100は、エアロゾル源及び香味源を含む充填物などを有する香味成分生成基材の一例としての細長い略円柱状のロッド500（図2参照）を加熱することによって、香味を含むエアロゾルを生成するように構成される。

【0013】

＜香味成分生成基材（ロッド）＞

ロッド500は、所定温度で加熱されてエアロゾルを生成するエアロゾル源を含有する充填物を含む。

【0014】

エアロゾル源の種類は、特に限定されず、用途に応じて種々の天然物からの抽出物質及び／又はそれらの構成成分を選択することができる。エアロゾル源は、固体であってもよいし、例えば、グリセリン、プロピレングリコールといった多価アルコールや、水などの液体であってもよい。エアロゾル源は、加熱することによって香味成分を放出するたばこ原料やたばこ原料由来の抽出物等の香味源を含んでいてもよい。香味成分が付加される気体はエアロゾルに限定されず、例えば不可視の蒸気が生成されてもよい。

【0015】

ロッド500の充填物は、香味源としてたばこ刻みを含有し得る。たばこ刻みの材料は特に限定されず、ラミナや中骨等の公知の材料を用いることができる。充填物は、1種又は2種以上の香料を含んでいてもよい。当該香料の種類は特に限定されないが、良好な喫味の付与の観点から、好ましくはメンソールである。香味源は、たばこ以外の植物（例えば、ミント、漢方、又はハーブ等）を含有し得る。用途によっては、ロッド500は香味源を含まなくてもよい。

【0016】

＜非燃焼式吸引器の全体構成＞

続いて、吸引器100の全体構成について、図1～図4を参照しながら説明する。

吸引器100は、前面、後面、左面、右面、上面、及び下面を備える略直方体形状のケース110を備える。ケース110は、前面、後面、上面、下面、及び右面が一体に形成された有底筒状のケース本体112と、ケース本体112の開口部114（図4参照）を封止し左面を構成するアウターパネル115及びインナーパネル118と、スライダ119と、を備える。

【0017】

インナーパネル118は、ケース本体112にボルト120で固定される。アウターパネル115は、ケース本体112に収容された後述する絶縁性のシャーシ150（図5参照）に保持されたマグネット124によって、インナーパネル118の外面を覆うようにケース本体112に固定される。アウターパネル115が、マグネット124によって固定されることで、ユーザは好みに合わせてアウターパネル115を取り替えることが可能となっている。

【0018】

インナーパネル118には、マグネット124が貫通するように形成された2つの貫通孔126が設けられる。インナーパネル118には、上下に配置された2つの貫通孔126の間に、さらに縦長の長孔127及び円形の丸孔128が設けられる。この長孔127は、ケース本体112に内蔵された8つのLED（Light Emitting Diode）L1～L8から出射される光を透過させるためのものである。丸孔128には、ケース本体112に内蔵されたボタン式の操作スイッチOPSが貫通する。すなわち、操作スイッチOPSは、インナーパネル118に設けられた丸孔128に配置される。これにより、ユーザは、アウターパネル115のLED窓116を介して8つのLED L1～L8から出射される光を検知することができる。また、ユーザは、アウターパネル115の押圧部117を介して操作スイッチOPSを押し下げることができる。

【0019】

10

20

30

40

50

図2に示すように、ケース本体112の上面には、ロッド500を挿入可能な開口132が設けられる。スライダ119は、開口132を閉じる位置（図1参照）と開口132を開放する位置（図2参照）との間を、前後方向に移動可能にケース本体112に結合される。

【0020】

操作スイッチOPSは、吸引器100の各種操作を行うために使用される。例えば、ユーザは、図2に示すようにロッド500を開口132に挿入して装着した状態で、押圧部117を介して操作スイッチOPSを操作する。これにより、加熱部170（図5参照）によって、ロッド500を燃焼させずに加熱する。ロッド500が加熱されると、ロッド500に含まれるエアロゾル源からエアロゾルが生成され、ロッド500に含まれる香味源の香味が当該エアロゾルに付加される。ユーザは、開口132から突出したロッド500の吸口502を咥えて吸引することにより、香味を含むエアロゾルを吸引することができる。

10

【0021】

ケース本体112の下面には、図3に示すように、コンセントやモバイルバッテリー等の外部電源と電氣的に接続して電力供給を受けるための充電端子134が設けられている。本実施形態において、充電端子134は、USB（Universal Serial Bus）Type-C形状のレセプタクルとしているが、これに限定されるものではない。充電端子134を、以下では、レセプタクルRCPとも記載する。ケース本体112の下面には、左右方向に長く上下方向に貫通する長孔129が設けられており、レセプタクルRCPは、この長孔129に配置されている。そして、レセプタクルRCPには、USB Type-C形状のプラグが長孔129を通して挿脱可能となっている。

20

【0022】

なお、充電端子134は、例えば、受電コイルを備え、外部電源から送電される電力を非接触で受電可能に構成されてもよい。この場合の電力伝送（Wireless Power Transfer）の方式は、電磁誘導型でもよいし、磁気共鳴型でもよいし、電磁誘導型と磁気共鳴型を組み合わせたものでもよい。別の一例として、充電端子134は、各種USB端子等が接続可能であり、且つ前述した受電コイルを有していてもよい。

【0023】

図1～図4に示される吸引器100の構成は一例にすぎない。吸引器100は、ロッド500を保持して例えば加熱等の作用を加えることで、ロッド500から香味成分が付与された気体を生成させ、生成された気体をユーザが吸引することができるような、様々な形態で構成することができる。

30

【0024】

<非燃焼式吸引器の内部構成>

吸引器100の内部ユニット140について図5～図9を参照しながら説明する。

図5は、吸引器100の内部ユニット140の斜視図である。図6は、図5の内部ユニット140の分解斜視図である。図7は、電源BAT及びシャーシ150を取り除いた内部ユニット140の斜視図である。図8は、電源BAT及びシャーシ150を取り除いた内部ユニット140の他の斜視図である。図9は、吸引器100の断面図である。

40

【0025】

ケース110の内部空間に収容される内部ユニット140は、シャーシ150と、電源BATと、回路部160と、加熱部170と、通知部180と、各種センサと、を備える。

【0026】

シャーシ150は、熱を通しにくい性質である絶縁性を有する材料、例えば樹脂から構成される。シャーシ150は、前後方向においてケース110の内部空間の略中央に配置され上下方向且つ前後方向に延設された板状のシャーシ本体151と、前後方向においてケース110の内部空間の略中央に配置され上下方向且つ左右方向に延びる板状の前後分割壁152と、上下方向において前後分割壁152の略中央から前方に延びる板状の上下分割壁153と、前後分割壁152及びシャーシ本体151の上縁部から後方に延びる板

50

状のシャーシ上壁１５４と、前後分割壁１５２及びシャーシ本体１５１の下縁部から後方に延びる板状のシャーシ下壁１５５と、を備える。シャーシ本体１５１の左面は、前述したケース１１０のインナーパネル１１８及びアウターパネル１１５に覆われる。

【００２７】

ケース１１０の内部空間は、シャーシ１５０により前方上部に加熱部收容領域１４２が区画形成され、前方下部に基板收容領域１４４が区画形成され、後方に上下方向に亘って電源收容空間１４６が区画形成されている。

【００２８】

加熱部收容領域１４２に收容される加熱部１７０は、複数の筒状の部材から構成され、これらが同心円状に配置されることで、全体として筒状体をなしている。加熱部１７０は、その内部にロッド５００の一部を収納可能なロッド收容部１７２と、ロッド５００を外周又は中心から加熱するヒータＨＴＲ（図１１～図２０参照）と、を有する。ロッド收容部１７２が断熱材で構成される、又は、ロッド收容部１７２の内部に断熱材が設けられることで、ロッド收容部１７２の表面とヒータＨＴＲは断熱されることが好ましい。ヒータＨＴＲは、ロッド５００を加熱可能な素子であればよい。ヒータＨＴＲは、例えば、発熱素子である。発熱素子としては、発熱抵抗体、セラミックヒータ、及び誘導加熱式のヒータ等が挙げられる。ヒータＨＴＲとしては、例えば、温度の増加に伴って抵抗値も増加するＰＴＣ（Positive Temperature Coefficient）特性を有するものが好ましく用いられる。これに代えて、温度の増加に伴って抵抗値が低下するＮＴＣ（Negative Temperature Coefficient）特性を有するヒータＨＴＲを用いてもよい。加熱部１７０は、ロッド５００へ供給する空気の流路を画定する機能、及びロッド５００を加熱する機能を有する。ケース１１０には、空気を流入させるための通気口（不図示）が形成され、加熱部１７０に空気が流入できるように構成される。

【００２９】

電源收容空間１４６に收容される電源ＢＡＴは、充電可能な二次電池、電気二重層キャパシタ等であり、好ましくは、リチウムイオン二次電池である。電源ＢＡＴの電解質は、ゲル状の電解質、電解液、固体電解質、イオン液体の１つ又はこれらの組合せで構成されていてもよい。本実施形態では、電源ＢＡＴは、上下方向に延びた円筒形状を有する。

【００３０】

通知部１８０は、電源ＢＡＴの充電状態を示すＳＯＣ（State Of Charge）、吸引時の予熱時間、吸引可能期間等の各種情報を通知する。本実施形態の通知部１８０は、８つのＬＥＤＬ１～Ｌ８と、振動モータＭと、を含む。通知部１８０は、ＬＥＤＬ１～Ｌ８のような発光素子によって構成されていてもよく、振動モータＭのような振動素子によって構成されていてもよく、音出力素子によって構成されていてもよい。通知部１８０は、発光素子、振動素子、及び音出力素子のうち、２以上の素子の組合せであってもよい。

【００３１】

各種センサは、ユーザのパフ動作（吸引動作）を検出する吸気センサ、電源ＢＡＴの温度を検出する電源温度センサ、ヒータＨＴＲの温度を検出するヒータ温度センサ、ケース１１０の温度を検出するケース温度センサ、スライダ１１９の位置を検出するカバー位置センサ、及びアウターパネル１１５の着脱を検出するパネル検出センサ等を含む。

【００３２】

吸気センサは、例えば、開口１３２の近傍に配置されたサーミスタＴ２を主体に構成される。電源温度センサは、例えば、電源ＢＡＴの近傍に配置されたサーミスタＴ１を主体に構成される。ヒータ温度センサは、例えば、ヒータＨＴＲの近傍に配置されたサーミスタＴ３を主体に構成される。前述した通り、ロッド收容部１７２はヒータＨＴＲから断熱されることが好ましい。この場合において、サーミスタＴ３は、ロッド收容部１７２の内部において、ヒータＨＴＲと接する又は近接することが好ましい。ヒータＨＴＲがＰＴＣ特性やＮＴＣ特性を有する場合、ヒータＨＴＲそのものをヒータ温度センサに用いてもよい。ケース温度センサは、例えば、ケース１１０の左面の近傍に配置されたサーミスタＴ４を主体に構成される。カバー位置センサは、スライダ１１９の近傍に配置されたホール

素子を含むホールＩＣ１４を主体に構成される。パネル検出センサは、インナーパネル１１８の内側の面の近傍に配置されたホール素子を含むホールＩＣ１３を主体に構成される。

【００３３】

回路部１６０は、４つの回路基板と、複数のＩＣ（Integrate Circuit）と、複数の素子と、を備える。４つの回路基板は、主に後述のＭＣＵ(Micro Controller Unit)１及び充電ＩＣ２が配置されたＭＣＵ搭載基板１６１と、主に充電端子１３４が配置されたレセプタクル搭載基板１６２と、操作スイッチＯＰＳ、ＬＥＤ Ｌ１～Ｌ８、及び後述の通信ＩＣ１５が配置されたＬＥＤ搭載基板１６３と、カバー位置センサを構成するホール素子を含む後述のホールＩＣ１４が配置されたホールＩＣ搭載基板１６４と、を備える。

【００３４】

ＭＣＵ搭載基板１６１及びレセプタクル搭載基板１６２は、基板収容領域１４４において互いに平行に配置される。具体的に説明すると、ＭＣＵ搭載基板１６１及びレセプタクル搭載基板１６２は、それぞれの素子配置面が左右方向及び上下方向に沿って配置され、ＭＣＵ搭載基板１６１がレセプタクル搭載基板１６２よりも前方に配置される。ＭＣＵ搭載基板１６１及びレセプタクル搭載基板１６２には、それぞれ開口部が設けられる。ＭＣＵ搭載基板１６１及びレセプタクル搭載基板１６２は、これら開口部の周縁部同士の間には円筒状のスペーサ１７３を介在させた状態で前後分割壁１５２の基板固定部１５６にボルト１３６で締結される。即ち、スペーサ１７３は、シャーシ１５０とともにケース１１０の内部におけるＭＣＵ搭載基板１６１及びレセプタクル搭載基板１６２の位置を固定し、且つ、ＭＣＵ搭載基板１６１とレセプタクル搭載基板１６２とを機械的に接続する。これにより、ＭＣＵ搭載基板１６１とレセプタクル搭載基板１６２が接触し、これらの間で短絡電流が生じることを抑制できる。また、スペーサ１７３は導電性を有し、ＭＣＵ搭載基板１６１のグラウンドとレセプタクル搭載基板１６２のグラウンドがスペーサ１７３を介して接続されてもよい。

【００３５】

便宜上、ＭＣＵ搭載基板１６１及びレセプタクル搭載基板１６２の前方を向く面を、それぞれの主面１６１ａ、１６２ａとし、主面１６１ａ、１６２ａの反対面をそれぞれの副面１６１ｂ、１６２ｂとすると、ＭＣＵ搭載基板１６１の主面１６１ａはケース１１０の前面と対向し、レセプタクル搭載基板１６２の副面１６２ｂは、シャーシ１５０の前後分割壁１５２と対向する。ＭＣＵ搭載基板１６１の副面１６１ｂと、レセプタクル搭載基板１６２の主面１６２ａとは、所定の間隔をあけて対向する。そして、ＭＣＵ搭載基板１６１の副面１６１ｂと、レセプタクル搭載基板１６２の主面１６２ａとの間には、ＭＣＵ搭載基板１６１とレセプタクル搭載基板１６２とによって挟まれた空間ＳＰが形成される。

【００３６】

ＭＣＵ搭載基板１６１とレセプタクル搭載基板１６２とは、フレキシブル配線板１６５を介して電氣的に接続されている。

【００３７】

ＬＥＤ搭載基板１６３は、シャーシ本体１５１の左側面、且つ上下に配置された２つのマグネット１２４の間に配置される。ＬＥＤ搭載基板１６３の素子配置面は、上下方向及び前後方向に沿って配置されている。換言すると、ＭＣＵ搭載基板１６１及びレセプタクル搭載基板１６２それぞれの素子配置面と、ＬＥＤ搭載基板１６３の素子配置面とは、直交している。このように、ＭＣＵ搭載基板１６１及びレセプタクル搭載基板１６２それぞれの素子配置面と、ＬＥＤ搭載基板１６３の素子配置面とは、直交に限らず、交差している（非平行である）ことが好ましい。

【００３８】

ＬＥＤ Ｌ１～Ｌ８とともに通知部１８０を構成する振動モータＭは、シャーシ下壁１５５の下面に支持され、導線を介してＭＣＵ搭載基板１６１に電氣的に接続される。このようにして、振動モータＭは、電源ＢＡＴが延びる上下方向において、電源ＢＡＴと並んで配置される。

【００３９】

これにより、吸引器 100 のケース 110 の内部空間を有効活用して、振動モータ M と電源 B A T とを配置できるので、吸引器 100 を小型化できる。

【0040】

シャーシ上壁 154 の下面には、上側クッション部材 157 が支持されており、シャーシ下壁 155 の上面には、下側クッション部材 158 が支持されている。上側クッション部材 157 及び下側クッション部材 158 は、ゴム、発泡体等の弾性材によって形成されている。上側クッション部材 157 には、負極側電源バスバー 238 における電源 B A T の負極端子との当接面が支持されており、下側クッション部材 158 には、正極側電源バスバー 236 における電源 B A T の正極端子との当接面が支持されている。

【0041】

そして、電源 B A T が電源収容空間 146 に収容されると、電源 B A T の正極端子が正極側電源バスバー 236 に当接し、電源 B A T の負極端子が負極側電源バスバー 238 に当接する。このとき、電源 B A T の上方には上側クッション部材 157 が配置され、電源 B A T の下方には下側クッション部材 158 が配置されることとなるので、吸引器 100 が外部から衝撃を受けた場合に、上側クッション部材 157 及び下側クッション部材 158 によって、その衝撃が電源 B A T に伝達することを緩和でき、電源 B A T を保護できる。

【0042】

さらに、シャーシ下壁 155 の下面に振動モータ M が配置され、シャーシ下壁 155 の上面に下側クッション部材 158 が配置され、下側クッション部材 158 の上方に電源 B A T が配置されることとなる。したがって、上下方向において、下側クッション部材 158 は、電源 B A T と振動モータ M との間に配置される。

【0043】

これにより、下側クッション部材 158 によって、振動モータ M の振動が電源 B A T に伝達することを抑制でき、さらに、振動モータ M の振動が電源 B A T を介して他の電子部品に伝達することを抑制できるので、振動モータ M の振動が電源 B A T 及び回路基板に与える影響を低減しつつ、振動モータ M による吸引器 100 の高機能化を実現できる。

【0044】

ホール I C 搭載基板 164 は、シャーシ上壁 154 の上面に配置される。

【0045】

<吸引器の動作モード>

図 10 は、吸引器 100 の動作モードを説明するための模式図である。図 10 に示すように、吸引器 100 の動作モードには、充電モード、スリープモード、アクティブモード、加熱初期設定モード、加熱モード、及び加熱終了モードが含まれる。

【0046】

スリープモードは、主にヒータ H T R の加熱制御に必要な電子部品への電力供給を停止して省電力化を図るモードである。

【0047】

アクティブモードは、ヒータ H T R の加熱制御を除くほとんどの機能が有効になるモードである。吸引器 100 は、スリープモードにて動作している状態にて、スライダ 119 が開かれると、動作モードをアクティブモードに切り替える。吸引器 100 は、アクティブモードにて動作している状態にて、スライダ 119 が閉じられたり、操作スイッチ O P S の無操作時間が所定時間に達したりすると、動作モードをスリープモードに切り替える。

【0048】

加熱初期設定モードは、ヒータ H T R の加熱制御を開始するための制御パラメータ等の初期設定を行うモードである。吸引器 100 は、アクティブモードにて動作している状態にて、操作スイッチ O P S の操作を検出すると、動作モードを加熱初期設定モードに切り替え、初期設定が終了すると、動作モードを加熱モードに切り替える。

【0049】

加熱モードは、ヒータ H T R の加熱制御（エアロゾル生成のための加熱制御と、温度検出のための加熱制御）を実行するモードである。吸引器 100 は、動作モードが加熱モー

10

20

30

40

50

ドに切り替わると、ヒータH T Rの加熱制御を開始する。

【0050】

加熱終了モードは、ヒータH T Rの加熱制御の終了処理（加熱履歴の記憶処理等）を実行するモードである。吸引器100は、加熱モードにて動作している状態にて、ヒータH T Rへの通電時間又はユーザの吸引回数が上限に達したり、スライダ119が閉じられたりすると、動作モードを加熱終了モードに切り替え、終了処理が終了すると、動作モードをアクティブモードに切り替える。吸引器100は、加熱モードにて動作している状態にて、U S B接続がなされると、動作モードを加熱終了モードに切り替え、終了処理が終了すると、動作モードを充電モードに切り替える。図10に示したように、この場合において、動作モードを充電モードに切り替える前に、動作モードをアクティブモードへ切り替えてもよい。換言すれば、吸引器100は、加熱モードにて動作している状態にて、U S B接続がなされると、動作モードを加熱終了モード、アクティブモード、充電モードの順に切り替えてもよい。

10

【0051】

充電モードは、レセプタクルR C Pに接続された外部電源から供給される電力により、電源B A Tの充電を行うモードである。吸引器100は、スリープモード又はアクティブモードにて動作している状態にて、レセプタクルR C Pに外部電源が接続（U S B接続）されると、動作モードを充電モードに切り替える。吸引器100は、充電モードにて動作している状態にて、電源B A Tの充電が完了したり、レセプタクルR C Pと外部電源との接続が解除されたりすると、動作モードをスリープモードに切り替える。

20

【0052】

<内部ユニットの回路の概略>

図11、図12、及び図13は、内部ユニット140の電気回路の概略構成を示す図である。図12は、図11に示す電気回路のうち、M C U搭載基板161に搭載される範囲161A（太い破線で囲まれた範囲）と、L E D搭載基板163に搭載される範囲163A（太い実線で囲まれた範囲）とを追加した点を除いては、図11と同じである。図13は、図11に示す電気回路のうち、レセプタクル搭載基板162に搭載される範囲162Aと、ホールI C搭載基板164に搭載される範囲164Aとを追加した点を除いては、図11と同じである。

【0053】

図11において太い実線で示した配線は、内部ユニット140の基準となる電位（グラウンド電位）と同電位となる配線（内部ユニット140に設けられたグラウンドに接続される配線）であり、この配線を以下ではグラウンドラインと記載する。図11では、複数の回路素子をチップ化した電子部品を矩形で示しており、この矩形の内側に各種端子の符号を記載している。チップに搭載される電源端子V C C及び電源端子V D Dは、それぞれ、高電位側の電源端子を示す。チップに搭載される電源端子V S S及びグラウンド端子G N Dは、それぞれ、低電位側（基準電位側）の電源端子を示す。チップ化された電子部品は、高電位側の電源端子の電位と低電位側の電源端子の電位の差分が、電源電圧となる。チップ化された電子部品は、この電源電圧を用いて、各種機能を実行する。

30

【0054】

図12に示すように、M C U搭載基板161（範囲161A）には、主要な電子部品として、吸引器100の全体を統括制御するM C U 1と、電源B A Tの充電制御を行う充電I C 2と、コンデンサ、抵抗器、及びトランジスタ等を組み合わせて構成されたロードスイッチ（以下、L S W）3、4、5と、R O M（Read Only Memory）6と、スイッチドライバ7と、昇降圧D C／D Cコンバータ8（図では、昇降圧D C／D C 8と記載）と、オペアンプO P 2と、オペアンプO P 3と、フリップフロップ（以下、F F）16、17と、吸気センサを構成するサーミスタT 2と電氣的に接続されるコネクタC n（t 2）（図では、このコネクタに接続されたサーミスタT 2を記載）と、ヒータ温度センサを構成するサーミスタT 3と電氣的に接続されるコネクタC n（t 3）（図では、このコネクタに接続されたサーミスタT 3を記載）と、ケース温度センサを構成するサーミスタT 4

40

50

と電氣的に接続されるコネクタC_n (t 4) (図では、このコネクタに接続されたサーミスタT 4を記載)と、USB接続検出用の分圧回路P_cと、が設けられている。

【0055】

充電IC 2、LSW 3、LSW 4、LSW 5、スイッチドライバ7、昇降圧DC/DCコンバータ8、FF 16、及びFF 17の各々のグランド端子GNDは、グランドラインに接続されている。ROM 6の電源端子VSSは、グランドラインに接続されている。オペアンプOP 2及びオペアンプOP 3の各々の負電源端子は、グランドラインに接続されている。

【0056】

図12に示すように、LED搭載基板163 (範囲163A) には、主要な電子部品として、パネル検出センサを構成するホール素子を含むホールIC 13と、LED L1~L8と、操作スイッチOPSと、通信IC 15と、が設けられている。通信IC 15は、スマートフォン等の電子機器との通信を行うための通信モジュールである。ホールIC 13の電源端子VSS及び通信IC 15のグランド端子GNDの各々は、グランドラインに接続されている。通信IC 15とMCU 1は、通信線LNによって通信可能に構成されている。操作スイッチOPSの一端は、グランドラインを介して、LED搭載基板163の内部に設けられたグランド163Gに接続されており、操作スイッチOPSの他端はMCU 1の端子P 4に接続されている。

【0057】

図13に示すように、レセプタクル搭載基板162 (範囲162A) には、主要な電子部品として、電源BATと電氣的に接続される電源コネクタ (図では、この電源コネクタに接続された電源BATを記載) と、電源温度センサを構成するサーミスタT 1と電氣的に接続されるコネクタ (図では、このコネクタに接続されたサーミスタT 1を記載) と、昇圧DC/DCコンバータ9 (図では、昇圧DC/DCコンバータ9と記載) と、保護IC 10と、過電圧保護IC 11と、残量計IC 12と、レセプタクルRCPと、MOSFETで構成されたスイッチS3~S6と、オペアンプOP 1と、ヒータHTRと電氣的に接続される一対 (正極側と負極側) のヒータコネクタC_nと、が設けられている。

【0058】

レセプタクルRCPの2つのグランド端子GNDと、昇圧DC/DCコンバータ9のグランド端子GNDと、保護IC 10の電源端子VSSと、残量計IC 12の電源端子VSSと、過電圧保護IC 11のグランド端子GNDと、オペアンプOP 1の負電源端子は、それぞれ、グランドラインに接続されている。

【0059】

図13に示すように、ホールIC搭載基板164 (範囲164A) には、カバー位置センサを構成するホール素子を含むホールIC 14が設けられている。ホールIC 14の電源端子VSSは、グランドラインに接続されている。ホールIC 14の出力端子OUTは、MCU 1の端子P 8に接続されている。MCU 1は、端子P 8に入力される信号により、スライダ119の開閉を検出する。

【0060】

図12に示すように、振動モータMと電氣的に接続されるコネクタは、MCU搭載基板161に設けられている。

【0061】

<内部ユニットの回路の詳細>

以下、図11を参照しながら各電子部品の接続関係等について説明する。

【0062】

レセプタクルRCPの2つの電源入力端子VBUSは、それぞれ、ヒューズFsを介して、過電圧保護IC 11の入力端子INに接続されている。レセプタクルRCPにUSBプラグが接続され、このUSBプラグを含むUSBケーブルが外部電源に接続されると、レセプタクルRCPの2つの電源入力端子VBUSにUSB電圧VUSBが供給される。

【0063】

10

20

30

40

50

過電圧保護 IC 11 の入力端子 IN には、2つの抵抗器の直列回路からなる分圧回路 P a の一端が接続されている。分圧回路 P a の他端はグラウンドラインに接続されている。分圧回路 P a を構成する2つの抵抗器の接続点は、過電圧保護 IC 11 の電圧検出端子 O V L o に接続されている。過電圧保護 IC 11 は、電圧検出端子 O V L o に入力される電圧が閾値未満の状態では、入力端子 IN に入力された電圧を出力端子 O U T から出力する。過電圧保護 IC 11 は、電圧検出端子 O V L o に入力される電圧が閾値以上（過電圧）となった場合には、出力端子 O U T からの電圧出力を停止（L S W 3 とレセプタクル R C P との電氣的な接続を遮断）することで、過電圧保護 IC 11 よりも下流の電子部品の保護を図る。過電圧保護 IC 11 の出力端子 O U T は、L S W 3 の入力端子 V I N と、M C U 1 に接続された分圧回路 P c （2つの抵抗器の直列回路）の一端と、に接続されている。分圧回路 P c の他端はグラウンドラインに接続されている。分圧回路 P c を構成する2つの抵抗器の接続点は、M C U 1 の端子 P 1 7 に接続されている。

【0064】

L S W 3 の入力端子 V I N には、2つの抵抗器の直列回路からなる分圧回路 P f の一端が接続されている。分圧回路 P f の他端はグラウンドラインに接続されている。分圧回路 P f を構成する2つの抵抗器の接続点は、L S W 3 の制御端子 O N に接続されている。L S W 3 の制御端子 O N には、バイポーラトランジスタ S 2 のコレクタ端子が接続されている。バイポーラトランジスタ S 2 のエミッタ端子はグラウンドラインに接続されている。バイポーラトランジスタ S 2 のベース端子は、M C U 1 の端子 P 1 9 に接続されている。L S W 3 は、制御端子 O N に入力される信号がハイレベルになると、入力端子 V I N に入力された電圧を出力端子 V O U T から出力する。L S W 3 の出力端子 V O U T は、充電 IC 2 の入力端子 V B U S に接続されている。

【0065】

M C U 1 は、U S B 接続がなされていない間、バイポーラトランジスタ S 2 をオンにする。これにより、L S W 3 の制御端子 O N はバイポーラトランジスタ S 2 を介してグラウンドラインへ接続されるため、L S W 3 の制御端子 O N にはローレベルの信号が入力される。

【0066】

L S W 3 に接続されたバイポーラトランジスタ S 2 は、U S B 接続がなされると、M C U 1 によってオフされる。バイポーラトランジスタ S 2 がオフすることで、分圧回路 P f によって分圧された U S B 電圧 V U S B が L S W 3 の制御端子 O N に入力される。このため、U S B 接続がなされ且つバイポーラトランジスタ S 2 がオフされると、L S W 3 の制御端子 O N には、ハイレベルの信号が入力される。これにより、L S W 3 は、U S B ケーブルから供給される U S B 電圧 V U S B を出力端子 V O U T から出力する。なお、バイポーラトランジスタ S 2 がオフされていない状態で U S B 接続がなされても、L S W 3 の制御端子 O N は、バイポーラトランジスタ S 2 を介してグラウンドラインへ接続されている。このため、M C U 1 がバイポーラトランジスタ S 2 をオフしない限り、L S W 3 の制御端子 O N にはローレベルの信号が入力され続ける点に留意されたい。

【0067】

電源 B A T の正極端子は、保護 IC 10 の電源端子 V D D と、昇圧 D C / D C コンバータ 9 の入力端子 V I N と、充電 IC 2 の充電端子 b a t と、に接続されている。したがって、電源 B A T の電源電圧 V B A T は、保護 IC 10 と、充電 IC 2 と、昇圧 D C / D C コンバータ 9 とに供給される。

【0068】

電源 B A T の負極端子には、抵抗器 R a と、M O S F E T で構成されたスイッチ S a と、M O S F E T で構成されたスイッチ S b と、抵抗器 R b と、がこの順に直列接続されている。抵抗器 R a とスイッチ S a の接続点には、保護 IC 10 の電流検出端子 C S が接続されている。スイッチ S a とスイッチ S b の各々の制御端子は、保護 IC 10 に接続されている。抵抗器 R b の両端は、残量計 IC 12 に接続されている。

【0069】

保護 IC 10 は、電流検出端子 C S に入力される電圧（抵抗器 R a の両端に印加される

10

20

30

40

50

電圧) から、電源 B A T の充放電時において抵抗器 R a に流れる電流値を取得し、この電流値が過大になった場合 (過電流) に、スイッチ S a とスイッチ S b の開閉制御を行って、電源 B A T の充電又は放電を停止させることで、電源 B A T の保護を図る。より具体的には、保護 I C 1 0 は、電源 B A T の充電時に過大な電流値を取得した場合には、スイッチ S b をオフすることで、電源 B A T の充電を停止させる。保護 I C 1 0 は、電源 B A T の放電時に過大な電流値を取得した場合には、スイッチ S a をオフすることで、電源 B A T の放電を停止させる。また、保護 I C 1 0 は、電源端子 V D D に入力される電圧から、電源 B A T の電圧値が異常になった場合 (過充電又は過電圧の場合) に、スイッチ S a とスイッチ S b の開閉制御を行って、電源 B A T の充電又は放電を停止させることで、電源 B A T の保護を図る。より具体的には、保護 I C 1 0 は、電源 B A T の過充電を検知した場合には、スイッチ S b をオフすることで、電源 B A T の充電を停止させる。保護 I C 1 0 は、電源 B A T の過放電を検知した場合には、スイッチ S a をオフすることで、電源 B A T の放電を停止させる。

10

【 0 0 7 0 】

電源 B A T の近傍に配置されたサーミスタ T 1 と接続されるコネクタには抵抗器 R t 1 が接続されている。抵抗器 R t 1 とサーミスタ T 1 の直列回路は、グラウンドラインと、残量計 I C 1 2 のレギュレータ端子 T R E G とに接続されている。サーミスタ T 1 と抵抗器 R t 1 の接続点は、残量計 I C 1 2 のサーミスタ端子 T H M に接続されている。サーミスタ T 1 は、温度の増加に従い抵抗値が増大する P T C (Positive Temperature Coefficient) サーミスタであってもよいし、温度の増加に従い抵抗値が減少する N T C (Negative Temperature Coefficient) サーミスタでもよい。

20

【 0 0 7 1 】

残量計 I C 1 2 は、抵抗器 R b に流れる電流を検出し、検出した電流値に基づいて、電源 B A T の残容量、充電状態を示す S O C (State Of Charge)、及び健全状態を示す S O H (State Of Health) 等のバッテリー情報を導出する。残量計 I C 1 2 は、レギュレータ端子 T R E G に接続される内蔵レギュレータから、サーミスタ T 1 と抵抗器 R t 1 の分圧回路に電圧を供給する。残量計 I C 1 2 は、この分圧回路によって分圧された電圧をサーミスタ端子 T H M から取得し、この電圧に基づいて、電源 B A T の温度に関する温度情報を取得する。残量計 I C 1 2 は、シリアル通信を行うための通信線 L N によって M C U 1 と接続されており、M C U 1 と通信可能に構成されている。残量計 I C 1 2 は、導出したバッテリー情報と、取得した電源 B A T の温度情報を、M C U 1 からの要求に応じて、M C U 1 に送信する。M C U 1 は、残量計 I C 1 2 が取得した電源 B A T の残容量に基づき電源 B A T からヒータ H T R への放電を制御する。即ち、M C U 1 は、電源 B A T の残容量が所定値以下の場合、ヒータ H T R への放電を禁止し充電を促す表示を行う。なお、シリアル通信を行うためには、データ送信用のデータラインや同期用のクロックラインなどの複数の信号線が必要になる。図 1 1 ~ 図 2 0 では、簡略化のため、1 本の信号線のみが図示されている点に留意されたい。

30

【 0 0 7 2 】

残量計 I C 1 2 は、通知端子 1 2 a を備えている。通知端子 1 2 a は、M C U 1 の端子 P 6 と、後述するダイオード D 2 のカソードと、に接続されている。残量計 I C 1 2 は、電源 B A T の温度が過大になった等の異常を検出すると、通知端子 1 2 a からローレベルの信号を出力することで、その異常発生を M C U 1 に通知する。このローレベルの信号は、ダイオード D 2 を経由して、F F 1 7 の C L R ($\bar{}$) 端子にも入力される。

40

【 0 0 7 3 】

昇圧 D C / D C コンバータ 9 のスイッチング端子 S W には、リアクトル L c の一端が接続されている。このリアクトル L c の他端は昇圧 D C / D C コンバータ 9 の入力端子 V I N に接続されている。昇圧 D C / D C コンバータ 9 は、スイッチング端子 S W に接続された内蔵トランジスタのオンオフ制御を行うことで、入力された電圧を昇圧して、出力端子 V O U T から出力する電圧変換制御を行う。なお、昇圧 D C / D C コンバータ 9 の入力端子 V I N は、電源 B A T に接続され昇圧 D C / D C コンバータ 9 の高電位側の電源端子を

50

構成している。昇圧DC／DCコンバータ9は、イネーブル端子ENに入力される信号がハイレベルとなっている場合に、昇圧動作を行う。USB接続されている状態においては、昇圧DC／DCコンバータ9のイネーブル端子ENに入力される信号は、MCU1によってローレベルに制御されてもよい。若しくは、USB接続されている状態においては、昇圧DC／DCコンバータ9のイネーブル端子ENに入力される信号をMCU1が制御しないことで、イネーブル端子ENの電位を不定にしてもよい。

【0074】

昇圧DC／DCコンバータ9の出力端子VOUTには、Pチャネル型MOSFETにより構成されたスイッチS4のソース端子が接続されている。スイッチS4のゲート端子は、MCU1の端子P15と接続されている。スイッチS4のドレイン端子には、抵抗器Rsの一端が接続されている。抵抗器Rsの他端は、ヒータHTRの一端と接続される正極側のヒータコネクタCnに接続されている。スイッチS4と抵抗器Rsの接続点には、2つの抵抗器からなる分圧回路Pbが接続されている。分圧回路Pbを構成する2つの抵抗器の接続点は、MCU1の端子P18と接続されている。スイッチS4と抵抗器Rsの接続点は、更に、オペアンプOP1の正電源端子と接続されている。

【0075】

昇圧DC／DCコンバータ9の出力端子VOUTとスイッチS4のソース端子との接続ラインには、Pチャネル型MOSFETにより構成されたスイッチS3のソース端子が接続されている。スイッチS3のゲート端子は、MCU1の端子P16と接続されている。スイッチS3のドレイン端子は、抵抗器Rsと正極側のヒータコネクタCnとの接続ラインに接続されている。このように、昇圧DC／DCコンバータ9の出力端子VOUTとヒータコネクタCnの正極側との間には、スイッチS3を含む回路と、スイッチS4及び抵抗器Rsを含む回路とが並列接続されている。スイッチS3を含む回路は、抵抗器を有さないため、スイッチS4及び抵抗器Rsを含む回路よりも低抵抗の回路である。

【0076】

オペアンプOP1の非反転入力端子は、抵抗器Rsと正極側のヒータコネクタCnとの接続ラインに接続されている。オペアンプOP1の反転入力端子は、ヒータHTRの他端と接続される負極側のヒータコネクタCnと、Nチャネル型MOSFETにより構成されたスイッチS6のドレイン端子と、に接続されている。スイッチS6のソース端子はグラウンドラインに接続されている。スイッチS6のゲート端子は、MCU1の端子P14と、ダイオードD4のアノードと、昇圧DC／DCコンバータ9のイネーブル端子ENと、に接続されている。ダイオードD4のカソードは、FF17のQ端子と接続されている。オペアンプOP1の出力端子には抵抗器R4の一端が接続されている。抵抗器R4の他端は、MCU1の端子P9と、Nチャネル型MOSFETにより構成されたスイッチS5のドレイン端子と、に接続されている。スイッチS5のソース端子は、グラウンドラインに接続されている。スイッチS5のゲート端子は、抵抗器Rsと正極側のヒータコネクタCnとの接続ラインに接続されている。

【0077】

充電IC2の入力端子VBUSは、LED L1～L8の各々のアノードに接続されている。すなわち、入力端子VBUSには、LED L1～L8が並列接続されている。LED L1～L8の各々のカソードは、電流制限のための抵抗器を介して、MCU1の制御端子PD1～PD8に接続されている。MCU1には、制御端子PD1～PD8の各々とグラウンド端子GNDとに接続されたトランジスタ（内蔵スイッチ）が内蔵されている。

【0078】

したがって、LED L1～L8は、レセプタクルRCPに接続されたUSBケーブルから供給されるUSB電圧VUSBと、電源BATから充電IC2を経由して供給される電圧と、のそれぞれによって動作可能に構成されている。

【0079】

また、MCU1は、制御端子PD1と接続された内蔵スイッチをオンすることでLED L1に通電してこれを点灯させ、制御端子PD1と接続された内蔵スイッチをオフする

10

20

30

40

50

ことでLED L1を消灯させる。制御端子PD1と接続された内蔵スイッチのオンとオフを高速で切り替えることで、LED L1の輝度や発光パターンを動的に制御できる。LED L2～L8についても同様にMCU1によって点灯制御される。

【0080】

充電IC2は、入力端子VBUSに入力されるUSB電圧VUSBに基づいて電源BATを充電する充電機能を備える。充電IC2は、不図示の端子や配線から、電源BATの充電電流や充電電圧を取得し、これらに基づいて、電源BATの充電制御（充電端子batから電源BATへの電力供給制御）を行う。また、充電IC2は、残量計IC12からMCU1に送信された電源BATの温度情報を、通信線LNを利用したシリアル通信によってMCU1から取得し、充電制御に利用してもよい。

10

【0081】

充電IC2は、更に、VBATパワーパス機能と、OTG機能とを備える。VBATパワーパス機能は、充電端子batに入力される電源電圧VBATと略一致するシステム電源電圧Vcc0を、出力端子SYSから出力する機能である。OTG機能は、充電端子batに入力される電源電圧VBATを昇圧して得られるシステム電源電圧Vcc4を、入力端子VBUSから出力する機能である。充電IC2のOTG機能のオンオフは、通信線LNを利用したシリアル通信によって、MCU1により制御される。なお、OTG機能においては、充電端子batに入力される電源電圧VBATを、入力端子VBUSからそのまま出力してもよい。この場合において、電源電圧VBATとシステム電源電圧Vcc4は略一致する。

20

【0082】

充電IC2の出力端子SYSは、昇降圧DC/DCコンバータ8の入力端子VINに接続されている。充電IC2のスイッチング端子SWにはリアクトルLaの一端が接続されている。リアクトルLaの他端は、充電IC2の出力端子SYSに接続されている。充電IC2の充電イネーブル端子CE（ $\bar{}$ ）は、抵抗器を介して、MCU1の端子P22に接続されている。更に、充電IC2の充電イネーブル端子CE（ $\bar{}$ ）には、バイポーラトランジスタS1のコレクタ端子が接続されている。バイポーラトランジスタS1のエミッタ端子は、後述のLSW4の出力端子VOUTに接続されている。バイポーラトランジスタS1のベース端子は、FF17のQ端子に接続されている。更に、充電IC2の充電イネーブル端子CE（ $\bar{}$ ）には、抵抗器Rcの一端が接続されている。抵抗器Rcの他端は、LSW4の出力端子VOUTに接続されている。

30

【0083】

昇降圧DC/DCコンバータ8の入力端子VINとイネーブル端子ENには抵抗器が接続されている。充電IC2の出力端子SYSから、昇降圧DC/DCコンバータ8の入力端子VINにシステム電源電圧Vcc0が入力されることで、昇降圧DC/DCコンバータ8のイネーブル端子ENに入力される信号はハイレベルとなり、昇降圧DC/DCコンバータ8は昇圧動作又は降圧動作を開始する。昇降圧DC/DCコンバータ8は、リアクトルLbに接続された内蔵トランジスタのスイッチング制御により、入力端子VINに入力されたシステム電源電圧Vcc0を昇圧又は降圧してシステム電源電圧Vcc1を生成し、出力端子VOUTから出力する。昇降圧DC/DCコンバータ8の出力端子VOUTは、昇降圧DC/DCコンバータ8のフィードバック端子FBと、LSW4の入力端子VINと、スイッチドライバ7の入力端子VINと、FF16の電源端子VCC及びD端子と、に接続されている。昇降圧DC/DCコンバータ8の出力端子VOUTから出力されるシステム電源電圧Vcc1が供給される配線を電源ラインPL1と記載する。

40

【0084】

LSW4は、制御端子ONに入力される信号がハイレベルになると、入力端子VINに入力されているシステム電源電圧Vcc1を出力端子VOUTから出力する。LSW4の制御端子ONと電源ラインPL1は、抵抗器を介して接続されている。このため、電源ラインPL1にシステム電源電圧Vcc1が供給されることで、LSW4の制御端子ONにはハイレベルの信号が入力される。LSW4が出力する電圧は、配線抵抗等を見れば

50

システム電源電圧 V_{cc1} と同一であるが、システム電源電圧 V_{cc1} と区別するために、 $LSW4$ の出力端子 $VOUT$ から出力される電圧を、以下ではシステム電源電圧 V_{cc2} と記載する。

【0085】

$LSW4$ の出力端子 $VOUT$ は、 $MCU1$ の電源端子 VDD と、 $LSW5$ の入力端子 VIN と、残量計 $IC12$ の電源端子 VDD と、 $ROM6$ の電源端子 VCC と、バイポーラトランジスタ $S1$ のエミッタ端子と、抵抗器 Rc と、 $FF17$ の電源端子 VCC と、に接続されている。 $LSW4$ の出力端子 $VOUT$ から出力されるシステム電源電圧 V_{cc2} が供給される配線を電源ライン $PL2$ と記載する。

【0086】

$LSW5$ は、制御端子 ON に入力される信号がハイレベルになると、入力端子 VIN に入力されているシステム電源電圧 V_{cc2} を出力端子 $VOUT$ から出力する。 $LSW5$ の制御端子 ON は、 $MCU1$ の端子 $P23$ と接続されている。 $LSW5$ が出力する電圧は、配線抵抗等を無視すればシステム電源電圧 V_{cc2} と同一であるが、システム電源電圧 V_{cc2} と区別するために、 $LSW5$ の出力端子 $VOUT$ から出力される電圧を、以下ではシステム電源電圧 V_{cc3} と記載する。 $LSW5$ の出力端子 $VOUT$ から出力されるシステム電源電圧 V_{cc3} が供給される配線を電源ライン $PL3$ と記載する。

【0087】

電源ライン $PL3$ には、サーミスタ $T2$ と抵抗器 $Rt2$ の直列回路が接続され、抵抗器 $Rt2$ はグラウンドラインに接続されている。サーミスタ $T2$ と抵抗器 $Rt2$ は分圧回路を構成しており、これらの接続点は、 $MCU1$ の端子 $P21$ と接続されている。 $MCU1$ は、端子 $P21$ に入力される電圧に基づいて、サーミスタ $T2$ の温度変動（抵抗値変動）を検出し、その温度変動量によって、パフ動作の有無を判定する。

【0088】

電源ライン $PL3$ には、サーミスタ $T3$ と抵抗器 $Rt3$ の直列回路が接続され、抵抗器 $Rt3$ はグラウンドラインに接続されている。サーミスタ $T3$ と抵抗器 $Rt3$ は分圧回路を構成しており、これらの接続点は、 $MCU1$ の端子 $P13$ と、オペアンプ $OP2$ の反転入力端子と、に接続されている。 $MCU1$ は、端子 $P13$ に入力される電圧に基づいて、サーミスタ $T3$ の温度（ヒータ HTR の温度に相当）を検出する。

【0089】

電源ライン $PL3$ には、サーミスタ $T4$ と抵抗器 $Rt4$ の直列回路が接続され、抵抗器 $Rt4$ はグラウンドラインに接続されている。サーミスタ $T4$ と抵抗器 $Rt4$ は分圧回路を構成しており、これらの接続点は、 $MCU1$ の端子 $P12$ と、オペアンプ $OP3$ の反転入力端子と、に接続されている。 $MCU1$ は、端子 $P12$ に入力される電圧に基づいて、サーミスタ $T4$ の温度（ケース 110 の温度に相当）を検出する。

【0090】

電源ライン $PL2$ には、 $MOSFET$ により構成されたスイッチ $S7$ のソース端子が接続されている。スイッチ $S7$ のゲート端子は、 $MCU1$ の端子 $P20$ に接続されている。スイッチ $S7$ のドレイン端子は、振動モータ M が接続される一対のコネクタの一方に接続されている。この一対のコネクタの他方はグラウンドラインに接続されている。 $MCU1$ は、端子 $P20$ の電位を操作することでスイッチ $S7$ の開閉を制御し、振動モータ M を特定のパターンで振動させることができる。スイッチ $S7$ に代えて、専用のドライバ IC を用いてもよい。

【0091】

電源ライン $PL2$ には、オペアンプ $OP2$ の正電源端子と、オペアンプ $OP2$ の非反転入力端子に接続されている分圧回路 Pd （2つの抵抗器の直列回路）と、が接続されている。分圧回路 Pd を構成する2つの抵抗器の接続点は、オペアンプ $OP2$ の非反転入力端子に接続されている。オペアンプ $OP2$ は、ヒータ HTR の温度に応じた信号（サーミスタ $T3$ の抵抗値に応じた信号）を出力する。本実施形態では、サーミスタ $T3$ として NTC 特性を持つものを用いているため、ヒータ HTR の温度（サーミスタ $T3$ の温度）が高

10

20

30

40

50

いほど、オペアンプOP2の出力電圧は低くなる。これは、オペアンプOP2の負電源端子はグラウンドラインへ接続されており、オペアンプOP2の反転入力端子に入力される電圧値（サーミスタT3と抵抗器Rt3による分圧値）が、オペアンプOP2の非反転入力端子に入力される電圧値（分圧回路Pdによる分圧値）より高くなると、オペアンプOP2の出力電圧の値は、グラウンド電位の値と略等しくなるためである。つまり、ヒータHTRの温度（サーミスタT3の温度）が高温になると、オペアンプOP2の出力電圧はローレベルになる。

なお、サーミスタT3としてPTC特性を持つものを用いる場合には、オペアンプOP2の非反転入力端子に、サーミスタT3及び抵抗器Rt3の分圧回路の出力を接続し、オペアンプOP2の反転入力端子に、分圧回路Pdの出力を接続すればよい。

【0092】

電源ラインPL2には、オペアンプOP3の正電源端子と、オペアンプOP3の非反転入力端子に接続されている分圧回路Pe（2つの抵抗器の直列回路）と、が接続されている。分圧回路Peを構成する2つの抵抗器の接続点は、オペアンプOP3の非反転入力端子に接続されている。オペアンプOP3は、ケース110の温度に応じた信号（サーミスタT4の抵抗値に応じた信号）を出力する。本実施形態では、サーミスタT4としてNTC特性を持つものを用いているため、ケース110の温度が高いほど、オペアンプOP3の出力電圧は低くなる。これは、オペアンプOP3の負電源端子はグラウンドラインへ接続されており、オペアンプOP3の反転入力端子に入力される電圧値（サーミスタT4と抵抗器Rt4による分圧値）が、オペアンプOP3の非反転入力端子に入力される電圧値（分圧回路Peによる分圧値）より高くなると、オペアンプOP3の出力電圧の値は、グラウンド電位の値と略等しくなるためである。つまり、サーミスタT4の温度が高温になると、オペアンプOP3の出力電圧が、ローレベルになる。

なお、サーミスタT4としてPTC特性を持つものを用いる場合には、オペアンプOP3の非反転入力端子に、サーミスタT4及び抵抗器Rt4の分圧回路の出力を接続し、オペアンプOP3の反転入力端子に、分圧回路Peの出力を接続すればよい。

【0093】

オペアンプOP2の出力端子には抵抗器R1が接続されている。抵抗器R1には、ダイオードD1のカソードが接続されている。ダイオードD1のアノードは、オペアンプOP3の出力端子と、FF17のD端子と、FF17のCLR（ $\bar{}$ ）端子と、に接続されている。抵抗器R1とダイオードD1との接続ラインには、電源ラインPL1に接続された抵抗器R2が接続されている。また、この接続ラインには、FF16のCLR（ $\bar{}$ ）端子が接続されている。

【0094】

ダイオードD1のアノード及びオペアンプOP3の出力端子の接続点と、FF17のD端子との接続ラインには、抵抗器R3の一端が接続されている。抵抗器R3の他端は電源ラインPL2に接続されている。更に、この接続ラインには、残量計IC12の通知端子12aと接続されているダイオードD2のアノードと、ダイオードD3のアノードと、FF17のCLR（ $\bar{}$ ）端子と、が接続されている。ダイオードD3のカソードは、MCU1の端子P5に接続されている。

【0095】

FF16は、ヒータHTRの温度が過大となり、オペアンプOP2から出力される信号が小さくなって、CLR（ $\bar{}$ ）端子に入力される信号がローレベルになると、Q（ $\bar{}$ ）端子からハイレベルの信号をMCU1の端子P11に入力する。FF16のD端子には電源ラインPL1からハイレベルのシステム電源電圧Vcc1が供給されている。このため、FF16では、負論理で動作するCLR（ $\bar{}$ ）端子に入力される信号がローレベルにならない限り、Q（ $\bar{}$ ）端子からはローレベルの信号が出力され続ける。

【0096】

FF17のCLR（ $\bar{}$ ）端子に入力される信号は、ヒータHTRの温度が過大となった場合と、ケース110の温度が過大となった場合と、残量計IC12の通知端子12aか

10

20

30

40

50

ら異常検出を示すローレベルの信号が出力された場合のいずれかの場合に、ローレベルとなる。FF17は、CLR()端子に入力される信号がローレベルになると、Q端子からローレベルの信号を出力する。このローレベルの信号は、MCU1の端子P10と、スイッチS6のゲート端子と、昇圧DC/DCコンバータ9のイネーブル端子ENと、充電IC2に接続されたバイポーラトランジスタS1のベース端子と、にそれぞれ入力される。スイッチS6のゲート端子にローレベルの信号が入力されると、スイッチS6を構成するNチャンネル型MOSFETのゲートソース間電圧が閾値電圧未満となるため、スイッチS6がオフになる。昇圧DC/DCコンバータ9のイネーブル端子ENにローレベルの信号が入力されると、昇圧DC/DCコンバータ9のイネーブル端子ENは正論理であるため、昇圧動作が停止する。バイポーラトランジスタS1のベース端子にローレベルの信号が入力されると、バイポーラトランジスタS1がオンになる(コレクタ端子から増幅された電流が出力される)。バイポーラトランジスタS1がオンになると、充電IC2のCE()端子にバイポーラトランジスタS1を介してハイレベルのシステム電源電圧Vcc2が入力される。充電IC2のCE()端子は負論理であるため、電源BATの充電が停止される。これらにより、ヒータHTRの加熱と電源BATの充電が停止される。なお、MCU1が端子P22から充電IC2の充電イネーブル端子CE()に対してローレベルのイネーブル信号を出力しようとしても、バイポーラトランジスタS1がオンされると、増幅された電流が、コレクタ端子からMCU1の端子P22及び充電IC2の充電イネーブル端子CE()に入力される。これにより、充電IC2の充電イネーブル端子CE()にはハイレベルの信号が入力される点に留意されたい。

【0097】

FF17のD端子には電源ラインPL2からハイレベルのシステム電源電圧Vcc2が供給されている。このため、FF17では、負論理で動作するCLR()端子に入力される信号がローレベルにならない限り、Q端子からハイレベルの信号が出力され続ける。オペアンプOP3の出力端子からローレベルの信号が出力されると、オペアンプOP2の出力端子から出力される信号のレベルに拠らず、FF17のCLR()端子にはローレベルの信号が入力される。オペアンプOP2の出力端子からハイレベルの信号が出力される場合には、オペアンプOP3の出力端子から出力されるローレベルの信号は、ダイオードD1によってこのハイレベルの信号の影響を受けない点に留意されたい。また、オペアンプOP2の出力端子からローレベルの信号が出力される場合には、オペアンプOP3の出力端子からハイレベルの信号が出力されたとしても、ダイオードD1を介してこのハイレベルの信号はローレベルの信号に置き換わる。

【0098】

電源ラインPL2は、MCU搭載基板161からLED搭載基板163及びホールIC搭載基板164側に向けて更に分岐している。この分岐した電源ラインPL2には、ホールIC13の電源端子VDDと、通信IC15の電源端子VCCと、ホールIC14の電源端子VDDと、が接続されている。

【0099】

ホールIC13の出力端子OUTは、MCU1の端子P3と、スイッチドライバ7の端子SW2と、に接続されている。アウターパネル115が外れると、ホールIC13の出力端子OUTからローレベルの信号が出力される。MCU1は、端子P3に入力される信号により、アウターパネル115の装着有無を判定する。

【0100】

LED搭載基板163には、操作スイッチOPSと接続された直列回路(抵抗器とコンデンサの直列回路)が設けられている。この直列回路は、電源ラインPL2に接続されている。この直列回路の抵抗器とコンデンサの接続点は、MCU1の端子P4と、操作スイッチOPSと、スイッチドライバ7の端子SW1と、に接続されている。操作スイッチOPSが押下されていない状態では、操作スイッチOPSは導通せず、MCU1の端子P4とスイッチドライバ7の端子SW1にそれぞれ入力される信号は、システム電源電圧Vcc2によりハイレベルとなる。操作スイッチOPSが押下されて操作スイッチOPSが導

通状態になると、MCU1の端子P4とスイッチドライバ7の端子SW1にそれぞれ入力される信号は、グラウンド163Gへ接続されるためローレベルとなる。MCU1は、端子P4に入力される信号により、操作スイッチOPSの操作を検出する。

【0101】

操作スイッチOPSは、ユーザによって押下されるときに、静電気等の外来ノイズが内部ユニット140に侵入しやすいが、操作スイッチOPSは、ユーザが押下するとグラウンド163Gへ接続される。これにより、操作スイッチOPSがユーザによって押下されるときに、外来ノイズが操作スイッチOPSから内部ユニット140に侵入した場合でも、外来ノイズをグラウンド163Gに逃がすことができるので、吸引器100の耐久性が向上する。

10

【0102】

さらに、前述したように、グラウンド163Gは、LED搭載基板163の内部に設けられているので、操作スイッチOPSがユーザによって押下されるときに、外来ノイズが操作スイッチOPSから内部ユニット140に侵入した場合でも、操作スイッチOPSから内部ユニット140に侵入した外来ノイズが、LED搭載基板163以外の回路基板に侵入することを抑制できる。これにより、LED搭載基板163以外の回路基板に実装された電子部品が外来ノイズによって故障することを抑制でき、吸引器100の耐久性が向上する。

【0103】

スイッチドライバ7には、リセット入力端子RSTBが設けられている。リセット入力端子RSTBは、LSW4の制御端子ONに接続されている。スイッチドライバ7は、端子SW1と端子SW2に入力される信号のレベルがいずれもローレベルとなった場合（アウターパネル115が外されており、且つ、操作スイッチOPSが押下された状態）には、リセット入力端子RSTBからローレベルの信号を出力することで、LSW4の出力動作を停止させる。つまり、本来はアウターパネル115の押圧部117を介して押し下げられる操作スイッチOPSが、アウターパネル115が外れた状態でユーザによって直接押し下げられると、スイッチドライバ7の端子SW1と端子SW2に入力される信号のレベルがいずれもローレベルになる。

20

【0104】

＜吸引器の動作モード毎の動作＞

30

以下、図14～図20を参照して、図11に示す電気回路の動作を説明する。図14は、スリープモードにおける電気回路の動作を説明するための図である。図15は、アクティブモードにおける電気回路の動作を説明するための図である。図16は、加熱初期設定モードにおける電気回路の動作を説明するための図である。図17は、加熱モードにおけるヒータHTRの加熱時の電気回路の動作を説明するための図である。図18は、加熱モードにおけるヒータHTRの温度検出時の電気回路の動作を説明するための図である。図19は、充電モードにおける電気回路の動作を説明するための図である。図20は、MCU1のリセット（再起動）時の電気回路の動作を説明するための図である。図14～図20の各々において、チップ化された電子部品の端子のうち、破線の楕円で囲まれた端子は、電源電圧VBAT、USB電圧VUSB、及びシステム電源電圧等の入力又は出力がなされている端子を示している。

40

【0105】

いずれの動作モードにおいても、電源電圧VBATは、保護IC10の電源端子VDDと、昇圧DC／DCコンバータ9の入力端子VINと、充電IC2の充電端子batに入力されている。

【0106】

＜スリープモード：図14＞

MCU1は、充電IC2のVBATパワーパス機能を有効とし、OTG機能と充電機能を無効とする。充電IC2の入力端子VBUSにUSB電圧VUSBが入力されないことで、充電IC2のVBATパワーパス機能は有効になる。通信線LNからOTG機能を有

50

効にするための信号がMCU1から充電IC2へ出力されないため、OTG機能は無効になる。このため、充電IC2は、充電端子batに入力された電源電圧VBATからシステム電源電圧Vcc0を生成して、出力端子SYSから出力する。出力端子SYSから出力されたシステム電源電圧Vcc0は、昇降圧DC/DCコンバータ8の入力端子VIN及びイネーブル端子ENに入力される。昇降圧DC/DCコンバータ8は、正論理であるイネーブル端子ENにハイレベルのシステム電源電圧Vcc0が入力されることでイネーブルとなり、システム電源電圧Vcc0からシステム電源電圧Vcc1を生成して、出力端子VOUTから出力する。昇降圧DC/DCコンバータ8の出力端子VOUTから出力されたシステム電源電圧Vcc1は、LSW4の入力端子VINと、LSW4の制御端子ONと、スイッチドライバ7の入力端子VINと、FF16の電源端子VCC及びD端子と、にそれぞれ供給される。

10

【0107】

LSW4は、制御端子ONにシステム電源電圧Vcc1が入力されることで、入力端子VINに入力されたシステム電源電圧Vcc1を、出力端子VOUTからシステム電源電圧Vcc2として出力する。LSW4から出力されたシステム電源電圧Vcc2は、MCU1の電源端子VDDと、LSW5の入力端子VINと、ホールIC13の電源端子VDDと、通信IC15の電源端子VCCと、ホールIC14の電源端子VDDと、に入力される。更に、システム電源電圧Vcc2は、残量計IC12の電源端子VDDと、ROM6の電源端子VCCと、充電IC2の充電イネーブル端子CE(̄)に接続された抵抗器Rc及びバイポーラトランジスタS1と、FF17の電源端子VCCと、オペアンプOP3の正電源端子と、分圧回路Peと、オペアンプOP2の正電源端子と、分圧回路Pdと、にそれぞれ供給される。充電IC2に接続されているバイポーラトランジスタS1は、FF17のQ端子からローレベルの信号が出力されない限りはオフとなっている。そのため、LSW4で生成されたシステム電源電圧Vcc2は、充電IC2の充電イネーブル端子CE(̄)にも入力される。充電IC2の充電イネーブル端子CE(̄)は負論理のため、この状態では、充電IC2による充電機能はオフとなる。

20

【0108】

このように、スリープモードにおいては、LSW5はシステム電源電圧Vcc3の出力を停止しているため、電源ラインPL3に接続される電子部品への電力供給は停止される。また、スリープモードにおいては、充電IC2のOTG機能は停止しているため、LED L1~L8への電力供給は停止される。

30

【0109】

<アクティブモード：図15>

MCU1は、図14のスリープモードの状態から、端子P8に入力される信号がハイレベルとなり、スライダ119が開いたことを検出すると、端子P23からLSW5の制御端子ONにハイレベルの信号を入力する。これにより、LSW5は入力端子VINに入力されているシステム電源電圧Vcc2を、システム電源電圧Vcc3として、出力端子VOUTから出力する。LSW5の出力端子VOUTから出力されたシステム電源電圧Vcc3は、サーミスタT2と、サーミスタT3と、サーミスタT4と、に供給される。

【0110】

更に、MCU1は、スライダ119が開いたことを検出すると、通信線LNを介して、充電IC2のOTG機能を有効化する。これにより、充電IC2は、充電端子batから入力された電源電圧VBATを昇圧して得られるシステム電源電圧Vcc4を、入力端子VBUSから出力する。入力端子VBUSから出力されたシステム電源電圧Vcc4は、LED L1~L8に供給される。

40

【0111】

<加熱初期設定モード：図16>

図15の状態から、端子P4に入力される信号がローレベルになる（操作スイッチOPSの押下がなされる）と、MCU1は、加熱に必要な各種の設定を行った後、端子P14から、昇圧DC/DCコンバータ9のイネーブル端子ENにハイレベルのイネーブル信号

50

を入力する。これにより、昇圧DC／DCコンバータ9は、電源電圧 V_{BAT} を昇圧して得られる駆動電圧 V_{bst} を出力端子 V_{OUT} から出力する。駆動電圧 V_{bst} は、スイッチ S_3 とスイッチ S_4 に供給される。この状態では、スイッチ S_3 とスイッチ S_4 はオフとなっている。また、端子 P_{14} から出力されたハイレベルのイネーブル信号によってスイッチ S_6 はオンされる。これにより、ヒータ HTR の負極側端子がグラウンドラインに接続されて、スイッチ S_3 をONにすればヒータ HTR を加熱可能な状態になる。MCU1の端子 P_{14} からハイレベルの信号のイネーブル信号が出力された後、加熱モードに移行する。

【0112】

＜加熱モード時のヒータ加熱：図17＞

図16の状態において、MCU1は、端子 P_{16} に接続されたスイッチ S_3 のスイッチング制御と、端子 P_{15} に接続されたスイッチ S_4 のスイッチング制御を開始する。これらスイッチング制御は、前述した加熱初期設定モードが完了すれば自動的に開始されてもよいし、さらなる操作スイッチ OPS の押下によって開始されてもよい。具体的には、MCU1は、図17のように、スイッチ S_3 をオンし、スイッチ S_4 をオフして、駆動電圧 V_{bst} をヒータ HTR に供給し、エアロゾル生成のためのヒータ HTR の加熱を行う加熱制御と、図18のように、スイッチ S_3 をオフし、スイッチ S_4 をオンして、ヒータ HTR の温度を検出する温度検出制御と、を行う。

【0113】

図17に示すように、加熱制御時においては、駆動電圧 V_{bst} は、スイッチ S_5 のゲートにも供給されて、スイッチ S_5 がオンとなる。また、加熱制御時には、スイッチ S_3 を通過した駆動電圧 V_{bst} が、抵抗器 R_s を介して、オペアンプ $OP1$ の正電源端子にも入力される。抵抗器 R_s の抵抗値は、オペアンプ $OP1$ の内部抵抗値と比べると無視できるほど小さい。そのため、加熱制御時において、オペアンプ $OP1$ の正電源端子に入力される電圧は、駆動電圧 V_{bst} とほぼ同等になる。

【0114】

なお、抵抗器 R_4 の抵抗値は、スイッチ S_5 のオン抵抗値よりも大きくなっている。加熱制御時にもオペアンプ $OP1$ は動作するが、加熱制御時にはスイッチ S_5 がオンになる。スイッチ S_5 がオンの状態では、オペアンプ $OP1$ の出力電圧が、抵抗器 R_4 とスイッチ S_5 の分圧回路によって分圧されて、MCU1の端子 P_9 に入力される。抵抗器 R_4 の抵抗値がスイッチ S_5 のオン抵抗値よりも大きくなっていることで、MCU1の端子 P_9 に入力される電圧は十分に小さくなる。これにより、オペアンプ $OP1$ からMCU1に対して大きな電圧が入力されるのを防ぐことができる。

【0115】

＜加熱モード時のヒータ温度検出：図18＞

図18に示すように、温度検出制御時には、駆動電圧 V_{bst} がオペアンプ $OP1$ の正電源端子に入力されると共に、分圧回路 P_b に入力される。分圧回路 P_b によって分圧された電圧は、MCU1の端子 P_{18} に入力される。MCU1は、端子 P_{18} に入力される電圧に基づいて、温度検出制御時における抵抗器 R_s とヒータ HTR の直列回路に印加される基準電圧 V_{temp} を取得する。

【0116】

また、温度検出制御時には、駆動電圧 V_{bst} （基準電圧 V_{temp} ）が、抵抗器 R_s とヒータ HTR の直列回路に供給される。そして、この駆動電圧 V_{bst} （基準電圧 V_{temp} ）を抵抗器 R_s とヒータ HTR によって分圧した電圧 V_{heat} が、オペアンプ $OP1$ の非反転入力端子に入力される。抵抗器 R_s の抵抗値はヒータ HTR の抵抗値よりも十分に大きいため、電圧 V_{heat} は、駆動電圧 V_{bst} よりも十分に低い値である。温度検出制御時には、この低い電圧 V_{heat} がスイッチ S_5 のゲート端子にも供給されることで、スイッチ S_5 はオフされる。オペアンプ $OP1$ は、反転入力端子に入力される電圧と非反転入力端子に入力される電圧 V_{heat} の差を増幅して出力する。

【0117】

10

20

30

40

50

オペアンブOP1の出力信号は、MCU1の端子P9にされる。MCU1は、端子P9にされた信号と、端子P18の電圧に基づいて取得した基準電圧Vtempと、既知の抵抗器Rsの電気抵抗値と、に基づいて、ヒータHTRの温度を取得する。MCU1は、取得したヒータHTRの温度に基づいて、ヒータHTRの加熱制御を行う。ヒータHTRの加熱制御は、電源BATからヒータHTRへの放電の制御、ヒータHTRの温度が目標温度となるような制御などを含む。

【0118】

なお、MCU1は、スイッチS3とスイッチS4をそれぞれオフにしている期間（ヒータHTRへの通電を行っていない期間）においても、ヒータHTRの温度を取得することができる。具体的には、MCU1は、端子P13にされる電圧（サーミスタT3と抵抗器Rt3から構成される分圧回路の出力電圧）に基づいて、ヒータHTRの温度を取得する。

10

【0119】

また、MCU1は、任意のタイミングにて、ケース110の温度の取得も可能である。具体的には、MCU1は、端子P12にされる電圧（サーミスタT4と抵抗器Rt4から構成される分圧回路の出力電圧）に基づいて、ケース110の温度を取得する。

【0120】

<充電モード：図19>

図19は、スリープモードの状態でUSB接続がなされた場合を例示している。USB接続がなされると、USB電圧VUSBが過電圧保護IC11を介してLSW3の端子VINにされる。USB電圧VUSBは、LSW3の端子VINに接続された分圧回路Pfにも供給される。USB接続がなされた直後の時点では、バイポーラトランジスタS2がオンとなっているため、LSW3の制御端子ONにされる信号はローレベルのままとなる。USB電圧VUSBは、MCU1の端子P17に接続された分圧回路Pcにも供給され、この分圧回路Pcで分圧された電圧が端子P17に入力される。MCU1は、端子P17に入力された電圧に基づいて、USB接続がなされたことを検出する。

20

【0121】

MCU1は、USB接続がなされたことを検出すると、端子P19に接続されたバイポーラトランジスタS2をオフする。バイポーラトランジスタS2のゲート端子にローレベルの信号を入力すると、分圧回路Pfによって分圧されたUSB電圧VUSBがLSW3の制御端子ONに入力される。これにより、LSW3の制御端子ONにハイレベルの信号が入力されて、LSW3は、USB電圧VUSBを出力端子VOUTから出力する。LSW3から出力されたUSB電圧VUSBは、充電IC2の入力端子VBUSに入力される。また、LSW3から出力されたUSB電圧VUSBは、充電IC2を経由せずにそのままシステム電源電圧Vcc4として、LED L1~L8に供給される。

30

【0122】

MCU1は、USB接続がなされたことを検出すると、更に、端子P22から、充電IC2の充電イネーブル端子CE（ $\bar{}$ ）に対してローレベルのイネーブル信号を出力する。これにより、充電IC2は、電源BATの充電機能を有効化し、入力端子VBUSに入力されるUSB電圧VUSBによる電源BATの充電を開始する。このとき、MCU1は、スイッチS3とスイッチS4はオフとしたままエアロゾル生成のためのヒータHTRの加熱を行わない。言い換えると、MCU1は、端子P17に入力された電圧に基づいてUSB接続がなされたことを検出した場合、電源BATからヒータコネクタCnへの電力の供給を禁止する。したがって、充電時にのみ機能する電子部品であるレセプタクルRCP及び過電圧保護IC11は、加熱制御に伴う電圧変換制御が実行されていない時に機能する電子部品である。

40

【0123】

なお、アクティブモードの状態でUSB接続がなされた場合には、MCU1は、USB接続がなされたことを検出すると、端子P19に接続されたバイポーラトランジスタS2をオフし、更に、端子P22から、充電IC2の充電イネーブル端子CE（ $\bar{}$ ）に対して

50

ローレベルのイネーブル信号を出力し、更に、通信線 L N を利用したシリアル通信によって、充電 IC 2 の OTG 機能をオフする。これにより、LED L 1 ~ L 8 に供給されるシステム電源電圧 V c c 4 は、充電 IC 2 の OTG 機能で生成されていた電圧（電源電圧 V B A T に基づく電圧）から、L S W 3 から出力された U S B 電圧 V U S B に切り替わる。LED L 1 ~ L 8 は、M C U 1 によって内蔵スイッチのオン制御がなされない限りは作動しない。このため、OTG 機能のオンからオフへの過渡期における不安定な電圧が LED L 1 ~ L 8 に供給されるのは防がれる。

【0124】

<M C U のリセット：図 20>

アウターパネル 115 が外されてホール IC 13 の出力がローレベルとなり、操作スイッチ O P S のオン操作がなされて M C U 1 の端子 P 4 に入力される信号がローレベルになると、スイッチドライバ 7 の端子 S W 1 と端子 S W 2 が共にローレベルとなる。これにより、スイッチドライバ 7 は、リセット入力端子 R S T B からローレベルの信号を出力する。リセット入力端子 R S T B から出力されたローレベルの信号は L S W 4 の制御端子 O N に入力される。これにより、L S W 4 は、出力端子 V O U T からのシステム電源電圧 V c c 2 の出力を停止する。システム電源電圧 V c c 2 の出力が停止されることで、M C U 1 の電源端子 V D D にシステム電源電圧 V c c 2 が入力されなくなるため、M C U 1 は停止する。

【0125】

スイッチドライバ 7 は、リセット入力端子 R S T B からローレベルの信号を出力している時間が既定時間に達するか、端子 S W 1 と端子 S W 2 のいずれかに入力される信号がハイレベルになると、リセット入力端子 R S T B から出力する信号をハイレベルに戻す。これにより、L S W 4 の制御端子 O N がハイレベルとなり、システム電源電圧 V c c 2 が各部に供給される状態に復帰する。

【0126】

<基板の詳細説明>

次に、M C U 搭載基板 161 及びレセプタクル搭載基板 162 に実装された IC 及び素子の配置について説明する。

【0127】

[レセプタクル搭載基板]

図 21 は、レセプタクル搭載基板 162 の主面 162 a を示す図である。上下方向に延設されたレセプタクル搭載基板 162 の主面 162 a には、上端部にヒータコネクタ C n が実装され、下端部にレセプタクル R C P が実装され、ヒータコネクタ C n とレセプタクル R C P との間に昇圧 D C / D C コンバータ 9 のリアクトル L c が実装される。

【0128】

また、レセプタクル R C P の近傍には、上方右側に正極側のバッテリーコネクタ 222（以下、正極側バッテリーコネクタ 222）が実装され、上方左側にスペーサ 173 を固定する開口部 176 が配置されている。さらに、リアクトル L c の左側には、負極側のバッテリーコネクタ 224（以下、負極側バッテリーコネクタ 224）及び電源温度センサを構成するサーミスタ T 1 に接続される電源温度検出用コネクタ C n（t 1）が実装され、負極側バッテリーコネクタ 224 に対し左右方向で反対側には、ヒータ H T R の温度を検出するためのスイッチ S 4 が実装される。正極側バッテリーコネクタ 222 には、電源 B A T の正極端子から延びる正極側電源バスバー 236（図 7、8 参照）が接続され、負極側バッテリーコネクタ 224 には、電源 B A T の負極端子から延びる負極側電源バスバー 238（図 7、8 参照）が接続される。

【0129】

スペーサ 173 を固定するレセプタクル搭載基板 162 の開口部 176 は、下端部に実装されたレセプタクル R C P に近接する位置、言い換えると中央に対し上端部より下端部側に設けられている。外部電源から供給される電力が通る経路の近くでは、この電流を原因とするノイズが生じている虞があるが、ノイズの影響を受けないスペーサ 173 をこの

10

20

30

40

50

経路の近くに設けることで、レセプタクル搭載基板 162 の基板面積を有効活用できる。

【0130】

さらに、電源BATとレセプタクル搭載基板162とを電氣的に接続する正極側バッテリーコネクタ222は、下端部に実装されたレセプタクルRCPに近接する位置、言い換えると、上下方向において中央よりも下方に設けられている。導体である正極側バッテリーコネクタ222は、少なからずノイズの影響を受けるが、正極側バッテリーコネクタ222には大きな電流が通ることからノイズの影響は軽微であるため、この経路の近くに正極側バッテリーコネクタ222を設けることで、レセプタクルRCPの基板面積を有効活用できる。これらの工夫により、レセプタクル搭載基板162のサイズが大きくなることを抑制できるので、吸引器100のコストとサイズを低減できる。

10

【0131】

図22は、レセプタクル搭載基板162の副面162bを示す図である。上下方向に延設されたレセプタクル搭載基板162の副面162bには、昇圧DC/DCコンバータ9、オペアンプOP1、及び保護IC10、過電圧保護IC11、ヒューズFs、及び、エアロゾル生成用のスイッチS3が実装される。

【0132】

過電圧保護IC11及びヒューズFsは、開口部176の下方に実装される。このように、レセプタクルRCPが実装される主面162aと反対側の副面162bに過電圧保護IC11及びヒューズFsを実装することで、過電圧保護IC11及びヒューズFsをレセプタクルRCPと同一面に実装した場合と比べて基板面積を有効活用でき、レセプタクル搭載基板162のサイズが大きくなることを抑制できる。これにより、吸引器100のコストとサイズを低減できる。

20

【0133】

過電圧保護IC11は、レセプタクル搭載基板162の素子配置面に直交する方向（前後方向）から見てレセプタクルRCPと重なる位置、即ち、前後方向においてレセプタクルRCPを投影した部分であるレセプタクル投影領域220に実装される。したがって、レセプタクルRCPのVBUSピン対と過電圧保護IC11の間の距離を極限まで短くすることができ、過電圧保護IC11で保護される前の電力がレセプタクル搭載基板162に実装される他の電気部品へ与える影響を低減できる。これにより、吸引器100の耐久性を向上させ、その動作を安定にすることができる。

30

【0134】

昇圧DC/DCコンバータ9、オペアンプOP1、及び保護IC10、及び、エアロゾル生成用のスイッチS3は、開口部176の上方に実装される。

【0135】

エアロゾル生成用のスイッチS3は、レセプタクル搭載基板162の副面162bの右上端部に実装される。オペアンプOP1は、レセプタクル搭載基板162の副面162bの上下方向における略中央の右端部近傍に実装される。昇圧DC/DCコンバータ9は、上下方向においてエアロゾル生成用のスイッチS3とオペアンプOP1との間であって、左右方向においてエアロゾル生成用のスイッチS3及びオペアンプOP1よりも左方に実装される。保護IC10は、上下方向においてオペアンプOP1と開口部176との間であって、左右方向において昇圧DC/DCコンバータ9と開口部176との間に実装される。

40

【0136】

【MCU搭載基板】

図23は、MCU搭載基板161の主面161aを示す図である。上下方向に延設されたMCU搭載基板161の主面161aには、レセプタクル搭載基板162の開口部176に対応する位置に、スペーサ173を固定する開口部175が配置され、開口部175の近傍にMCU1が実装される。

【0137】

MCU搭載基板161の主面161aには、ヒータ温度センサを構成するサーミスタT

50

3が導線を介して接続されるヒータ温度検出用コネクタCn(t3)と、充電IC2と、LSW3と、昇降圧DC/DCコンバータ8と、FF17と、が実装される。

ヒータ温度検出用コネクタCn(t3)は、MCU搭載基板161の主面161aの上端部に実装される。

【0138】

充電IC2は、ヒータ温度検出用コネクタCn(t3)の下側、且つ、主面161aの上下中央よりも上方に実装される。

【0139】

LSW3は、充電IC2とMCU1との間に実装される。

【0140】

昇降圧DC/DCコンバータ8は、LSW3の左方であって、上下方向において充電IC2とLSW3との間に実装される。

【0141】

FF17は、開口部175及びMCU1よりも下方の右下端部に実装される。

【0142】

図24は、MCU搭載基板161の副面161bを示す図である。上下方向に延設されたMCU搭載基板161の副面161bには、振動モータMが導線を介して接続されるモータコネクタ226と、スイッチドライバ7と、ケース温度センサを構成するサーミスタT4が導線を介して接続されるケース温度検出用コネクタCn(t4)と、吸気センサを構成するサーミスタT2が導線を介して接続される吸気検出用コネクタCn(t2)と、FF16と、ROM6と、オペアンプOP2と、が実装される。

【0143】

モータコネクタ226は、開口部175の上側に実装される。また、モータコネクタ226は、MCU搭載基板161の副面161bの左右方向における中央より左側に実装される。

【0144】

スイッチドライバ7は、モータコネクタ226の上方に実装される。

【0145】

ケース温度検出用コネクタCn(t4)と吸気検出用コネクタCn(t2)とは、MCU搭載基板161の副面161bの上端部に実装される。本実施形態では、ケース温度検出用コネクタCn(t4)は、MCU搭載基板161の副面161bの左右方向における左端側に実装され、吸気検出用コネクタCn(t2)は、MCU搭載基板161の副面161bの左右方向における右端側に実装される。

【0146】

FF16は、ケース温度検出用コネクタCn(t4)とスイッチドライバ7との間に実装される。FF16は、MCU搭載基板161の副面161bの左右方向における左端側に実装される。

【0147】

ROM6は、FF16の右方に実装される。ROM6は、MCU搭載基板161の副面161bの左右中央よりやや右側に実装される。

【0148】

オペアンプOP2は、吸気検出用コネクタCn(t2)とROM6との間に実装される。オペアンプOP2は、MCU搭載基板161の副面161bの左右方向において、吸気検出用コネクタCn(t2)とケース温度検出用コネクタCn(t4)との間に実装され、MCU搭載基板161の副面161bの略左右中央に実装される。

【0149】

MCU搭載基板161とレセプタクル搭載基板162を電氣的に接続するフレキシブル配線板165は、MCU搭載基板161及びレセプタクル搭載基板162のFPC接続部231、232同士を接続する。FPC接続部231は、MCU搭載基板161の右端部、且つ、上下方向において略中央部から下方に向かって開口部175近傍に至る箇所に位

10

20

30

40

50

置する。F P C 接続部 2 3 2 は、レセプタクル搭載基板 1 6 2 の右端部、且つ、上下方向において略中央部から下方に向かって開口部 1 7 6 近傍に至る箇所に位置する。したがって、フレキシブル配線板 1 6 5 は、M C U 搭載基板 1 6 1 の右端部と、レセプタクル搭載基板 1 6 2 の右端部と、に実装される。

【0150】

このように、操作スイッチ O P S は、M C U 搭載基板 1 6 1 には実装されず、L E D 搭載基板 1 6 3 に実装され、レセプタクル R C P は、M C U 搭載基板 1 6 1 には実装されず、レセプタクル搭載基板 1 6 2 に実装される。一方、M C U 1 は、M C U 搭載基板 1 6 1 には実装される。

【0151】

操作スイッチ O P S は、ユーザによって押下されるため、静電気などの外来ノイズの内部ユニット 1 4 0 への侵入口になりやすい。レセプタクル R C P は、ユーザによって外部電源と接続する U S B T y p e - C 形状のプラグが挿抜されるため、静電気などの外来ノイズの内部ユニット 1 4 0 への侵入口になりやすい。操作スイッチ O P S 及びレセプタクル R C P は、M C U 1 が実装される M C U 搭載基板 1 6 1 には実装されず、M C U 搭載基板 1 6 1 とは異なる回路基板に実装されるので、外来ノイズの内部ユニット 1 4 0 への侵入口になりやすい操作スイッチ O P S 及び／又はレセプタクル R C P から離れた位置に M C U 1 を配置することができる。これにより、M C U 1 が外来ノイズによって誤作動又は故障することを抑制でき、吸引器 1 0 0 の耐久性が向上する。

【0152】

さらに、操作スイッチ O P S とレセプタクル R C P とを異なる回路基板に実装することによって、外来ノイズの内部ユニット 1 4 0 への侵入口になりやすい操作スイッチ O P S とレセプタクル R C P とを離して配置することができる。これにより、操作スイッチ O P S 及びレセプタクル R C P の双方から同時に外来ノイズが内部ユニット 1 4 0 に侵入しても、双方の外来ノイズが重畳することを抑制できるので、より対処が困難なノイズが生成されにくくなり、吸引器 1 0 0 の耐久性が向上する。

【0153】

また、M C U 1 は、M C U 搭載基板 1 6 1 の主面 1 6 1 a 及び副面 1 6 1 b のうち、操作スイッチ O P S 及びレセプタクル R C P から遠い方の面、すなわち、本実施形態では主面 1 6 1 a に実装される。換言すれば、M C U 1 は、M C U 搭載基板 1 6 1 の主面 1 6 1 a 及び副面 1 6 1 b のうち、レセプタクル搭載基板 1 6 2 及び L E D 搭載基板 1 6 3 から遠い方の面に実装される。

【0154】

これにより、外来ノイズの内部ユニット 1 4 0 への侵入口になりやすい操作スイッチ O P S 及びレセプタクル R C P から可能な限り離れた位置に M C U 1 を配置することができるので、M C U 1 が外来ノイズによって誤作動又は故障することをより抑制でき、吸引器 1 0 0 の耐久性がより向上する。

【0155】

また、R O M 6、F F 1 6 及び F F 1 7 は、操作スイッチ O P S 及びレセプタクル R C P が実装されない M C U 搭載基板 1 6 1 に実装される。

【0156】

これにより、操作スイッチ O P S 及び／又はレセプタクル R C P を介して内部ユニット 1 4 0 に侵入する虞のある外来ノイズから、R O M 6、F F 1 6 及び F F 1 7 を離すことができるので、R O M 6、F F 1 6 及び F F 1 7 が外来ノイズによって誤作動又は故障することを抑制でき、吸引器 1 0 0 の耐久性が向上する。

【0157】

また、スイッチドライバ 7 は、操作スイッチ O P S 及びレセプタクル R C P が実装されない M C U 搭載基板 1 6 1 に実装される。

【0158】

これにより、操作スイッチ O P S 及び／又はレセプタクル R C P を介して内部ユニット

10

20

30

40

50

１４０に侵入する虞のある外来ノイズから、スイッチドライバ７を離すことができるので、スイッチドライバ７が外来ノイズによって誤作動又は故障することを抑制でき、吸引器１００の耐久性が向上する。

【０１５９】

また、過電圧保護ＩＣ１１及びヒューズＦｓは、ＭＣＵ１が実装されるＭＣＵ搭載基板１６１には実装されず、レセプタクルＲＣＰが実装されるレセプタクル搭載基板１６２に実装される。

【０１６０】

したがって、レセプタクルＲＣＰを介して外来ノイズが内部ユニット１４０に侵入した場合であっても、過電圧保護ＩＣ１１及びヒューズＦｓがレセプタクル搭載基板１６２に実装されることによって、レセプタクルＲＣＰを介して内部ユニット１４０に侵入した外来ノイズがレセプタクル搭載基板１６２以外の回路基板に侵入することを抑制できる。これにより、レセプタクル搭載基板１６２以外の回路基板に実装された電子部品が外来ノイズによって誤作動又は故障することを抑制でき、吸引器１００の耐久性が向上する。

【０１６１】

また、操作スイッチＯＰＳが実装されないＭＣＵ搭載基板１６１に実装される電子部品は、操作スイッチＯＰＳが実装されるＬＥＤ搭載基板１６３に実装される電子部品より多くなっている。

【０１６２】

したがって、操作スイッチＯＰＳから外来ノイズが侵入する虞のあるＬＥＤ搭載基板１６３に実装される電子部品を少なくすることができるので、吸引器１００の耐久性が向上する。

【０１６３】

以上、本発明の一実施形態について、添付図面を参照しながら説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。また、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上記実施の形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

【０１６４】

本明細書には少なくとも以下の事項が記載されている。なお、括弧内には、上記した実施形態において対応する構成要素等を示しているが、これに限定されるものではない。

【０１６５】

（１） 電源（電源ＢＡＴ）と、

前記電源から供給される電力を消費してエアロゾル源を加熱するヒータ（ヒータＨＴＲ）が接続されるヒータコネクタ（ヒータコネクタＣｎ）と、

前記電源から前記ヒータへの電力の供給を制御可能に構成されるコントローラ（ＭＣＵ１）と、

第１回路基板（ＭＣＵ搭載基板１６１）と、

前記第１回路基板から離間した第２回路基板（レセプタクル搭載基板１６２、ＬＥＤ搭載基板１６３）と、

前記電源と、前記ヒータコネクタと、前記コントローラと、前記第１回路基板と、前記第２回路基板と、を収容する筐体（ケース１１０）と、

を備えるエアロゾル生成装置の電源ユニット（非燃焼式吸引器１００）であって、

前記第１回路基板と前記第２回路基板のうち前記第２回路基板のみに、前記筐体に設けられた空洞に配置される電子部品（レセプタクルＲＣＰ、操作スイッチＯＰＳ）が実装され、

前記コントローラは、前記第１回路基板に実装される、エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【０１６６】

10

20

30

40

50

筐体に設けられた空洞に配置される電子部品は、静電気などの外来ノイズの侵入口になりやすい。

(1)によれば、このような電子部品は、コントローラが実装される第1回路基板には実装されず、第2回路基板に実装されるので、外来ノイズの侵入口から離れた位置にコントローラを配置することができる。これにより、コントローラが外来ノイズによって誤作動又は故障することを抑制でき、エアロゾル生成装置の電源ユニットの耐久性が向上する。

【0167】

(2) (1)に記載のエアロゾル生成装置の電源ユニットであって、

入力された情報を記憶可能な記憶回路(ROM6、フリップフロップ16)を備え、

前記記憶回路は、前記第1回路基板に実装される、エアロゾル生成装置の電源ユニット。

10

【0168】

(2)によれば、記憶回路は、第1回路基板に実装されるので、前述した電子部品を介して侵入する虞のある外来ノイズから、記憶回路を離すことができる。これにより、記憶回路が外来ノイズによって誤作動又は故障することを抑制でき、エアロゾル生成装置の電源ユニットの耐久性が向上する。

【0169】

(3) (1)又は(2)に記載のエアロゾル生成装置の電源ユニットであって、

前記コントローラを再起動可能な再起動回路(スイッチドライバ7)を備え、

前記再起動回路は、前記第1回路基板に実装される、エアロゾル生成装置の電源ユニット。

20

【0170】

(3)によれば、再起動回路は、第1回路基板に実装されるので、前述した電子部品を介して侵入する虞のある外来ノイズから、再起動回路を離すことができる。これにより、再起動回路が外来ノイズによって誤作動又は故障することを抑制でき、エアロゾル生成装置の電源ユニットの耐久性が向上する。

【0171】

(4) (1)から(3)のいずれかに記載のエアロゾル生成装置の電源ユニットであって、

前記第1回路基板は、第1面(主面161a)と、前記第1面の裏面である第2面(副面161b)と、を含み、

30

前記コントローラは、前記第1面と前記第2面のうち、前記第2回路基板から遠い方の面に実装される、エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0172】

(4)によれば、外来ノイズの侵入口から可能な限り離れた位置にコントローラを配置することができるので、コントローラが外来ノイズによって誤作動又は故障することをより抑制でき、エアロゾル生成装置の電源ユニットの耐久性がより向上する

【0173】

(5) (1)から(4)のいずれかに記載のエアロゾル生成装置の電源ユニットであって、

前記第1回路基板及び前記第2回路基板から離間した第3回路基板(LED搭載基板163)と、

40

前記筐体に設けられた空洞に配置される第1電子部品(レセプタクルRCP)と、

前記筐体に設けられた空洞に配置される第2電子部品(操作スイッチOPS)と、を備え、

前記第1電子部品は、前記第2回路基板に実装され、

前記第2電子部品は、前記第3回路基板に実装される、エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0174】

(5)によれば、第1電子部品と第2電子部品とを異なる回路基板に実装することによって、いずれも筐体に設けられた空洞に配置され、静電気などの外来ノイズの侵入口にな

50

りやすい第1電子部品と第2電子部品とを互いに離して配置することができる。これにより、第1電子部品及び第2電子部品の双方から同時に外来ノイズが侵入しても、双方の外来ノイズが重畳することを抑制できるので、より対処が困難なノイズが生成されにくくなり、エアロゾル生成装置の電源ユニットの耐久性が向上する。

【0175】

(6) (1)に記載のエアロゾル生成装置の電源ユニットであって、

前記筐体に設けられた空洞に配置され、外部電源と電氣的に接続されるレセプタクル（レセプタクルRCP）と、

前記レセプタクルから供給される電力を用いて前記電源の充電を制御するように構成された充電IC（充電IC2）と、

前記レセプタクルから供給される電力から前記充電ICを保護する保護素子（過電圧保護IC11、ヒューズFs）と、を備え、

前記レセプタクルは、前記第2回路基板に実装され、

前記保護素子は、前記第1回路基板には実装されず、前記第2回路基板に実装される、エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0176】

(6)によれば、レセプタクルを介して外来ノイズが侵入した場合であっても、保護素子が第2回路基板に実装されることによって、レセプタクルを介して侵入した外来ノイズが第2回路基板以外の回路基板に侵入することを抑制できる。これにより、第2回路基板以外の回路基板に実装された電子部品が外来ノイズによって誤作動又は故障することを抑制でき、エアロゾル生成装置の電源ユニットの耐久性が向上する。

【0177】

(7) (1)に記載のエアロゾル生成装置の電源ユニットであって、

前記筐体に設けられた空洞に配置され、ユーザが押下可能な物理スイッチ（操作スイッチOPS）を備え、

前記物理スイッチは、前記第2回路基板に実装され、ユーザが押下するとグランド（グランド163G）へ接続される、エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0178】

物理スイッチは、ユーザによって押下されるときに、静電気等の外来ノイズが侵入しやすい。

(7)によれば、物理スイッチは、ユーザが押下するとグランドへ接続される。これにより、物理スイッチがユーザによって押下されるときに、外来ノイズが物理スイッチから侵入した場合でも、外来ノイズをグランドに逃がすことができるので、エアロゾル生成装置の電源ユニットの耐久性が向上する。

【0179】

(8) (7)に記載のエアロゾル生成装置の電源ユニットであって、

前記グランドは、前記第2回路基板の内部に設けられる、エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0180】

(8)によれば、グランドは、第2回路基板の内部に設けられるので、物理スイッチがユーザによって押下されるときに、外来ノイズが物理スイッチから侵入した場合でも、物理スイッチから侵入した外来ノイズが、第2回路基板以外の回路基板に侵入することを抑制できる。これにより、第2回路基板以外の回路基板に実装された電子部品が外来ノイズによって誤作動又は故障することを抑制でき、エアロゾル生成装置の電源ユニットの耐久性が向上する。

【0181】

(9) (8)に記載のエアロゾル生成装置の電源ユニットであって、

前記第1回路基板に実装される電子部品は、前記第2回路基板に実装される電子部品より多い、エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0182】

(9)によれば、物理スイッチを含む第1電子部品から外来ノイズが侵入する虞のある第2回路基板に実装される電子部品を少なくすることができるので、エアロゾル生成装置の電源ユニットの耐久性が向上する。

【0183】

なお、本出願は、2021年5月10日出願の日本特許出願（特願2021-079911）に基づくものであり、その内容は本出願の中に参照として援用される。

【符号の説明】

【0184】

100 非燃焼式吸引器（エアロゾル生成装置の電源ユニット）

1 MCU（コントローラ）

2 充電IC

6 ROM（記憶回路）

7 スイッチドライバ（再起動回路）

11 過電圧保護IC（保護素子）

16 フリップフロップ（FF、記憶回路）

110 ケース（筐体）

161 MCU搭載基板（第1回路基板）

161a 主面（第1面）

161b 副面（第2面）

162 レセプタクル搭載基板（第2回路基板）

163 LED搭載基板（第2回路基板、第3回路基板）

163G グランド

BAT 電源

Cn ヒータコネクタ

Fs ヒューズ（保護素子）

HTR ヒータ

OPS 操作スイッチ（電子部品、第2電子部品、物理スイッチ）

RCP レセプタクル（電子部品、第1電子部品）

10

20

30

40

50

【要約】

【課題】 耐久性が向上したエアロゾル生成装置の電源ユニットを提供する

【解決手段】

非燃焼式吸引器（１００）は、電源ＢＡＴと、電源ＢＡＴから供給される電力を消費してエアロゾル源を加熱するヒータＨＴＲが接続されるヒータコネクタＣｎと、電源ＢＡＴからヒータＨＴＲへの電力の供給を制御可能に構成されるＭＣＵ１と、第１回路基板と、第１回路基板から離間した第２回路基板と、を備える。非燃焼式吸引器（１００）は、電源ＢＡＴと、ヒータコネクタＣｎと、ＭＣＵ１と、第１回路基板と、第２回路基板と、を収容するケース（１１０）をさらに備える。第１回路基板と第２回路基板のうち第２回路基板のみに、ケース（１１０）に設けられた空洞に配置される電子部品が実装される。ＭＣＵ１は、第１回路基板に実装される。

10

【選択図】 図４

20

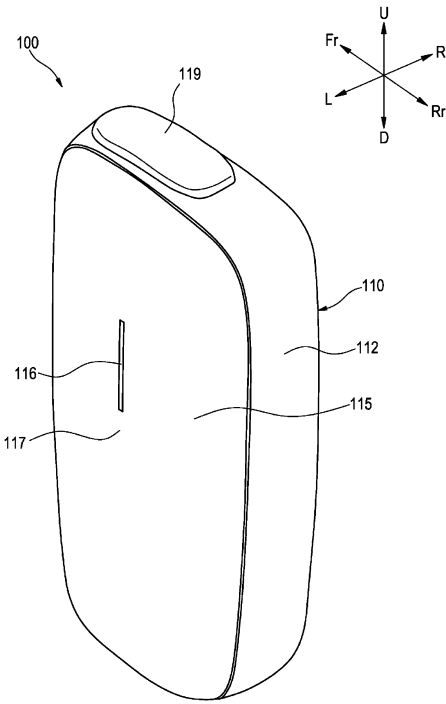
30

40

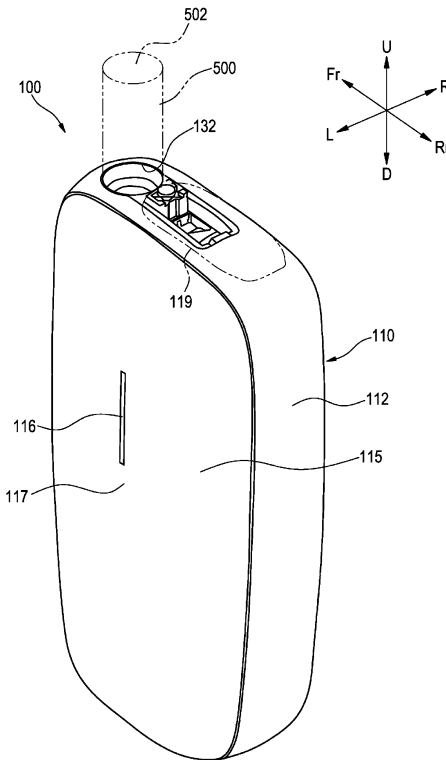
50

【図面】

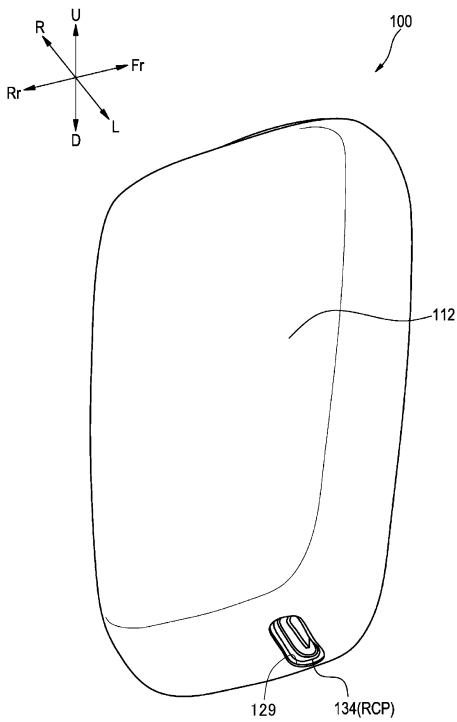
【図 1】



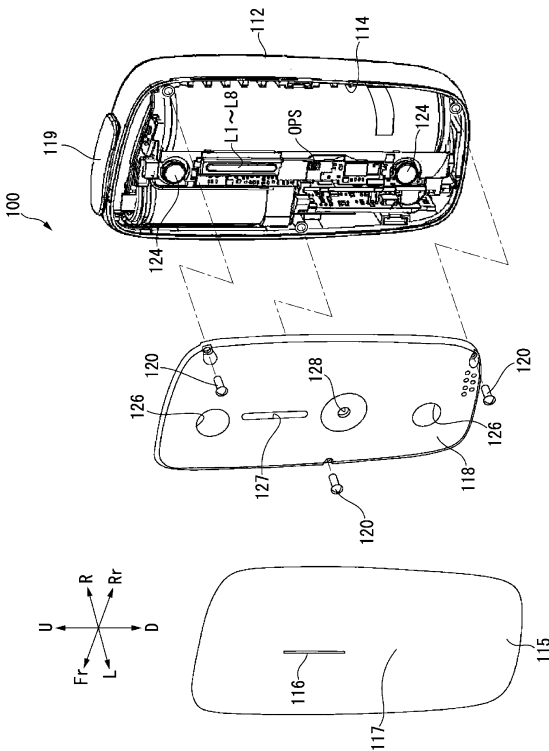
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

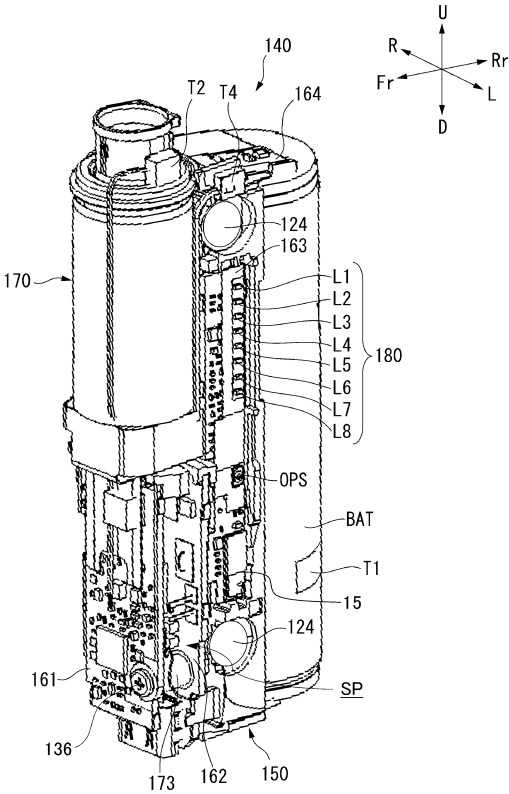
20

30

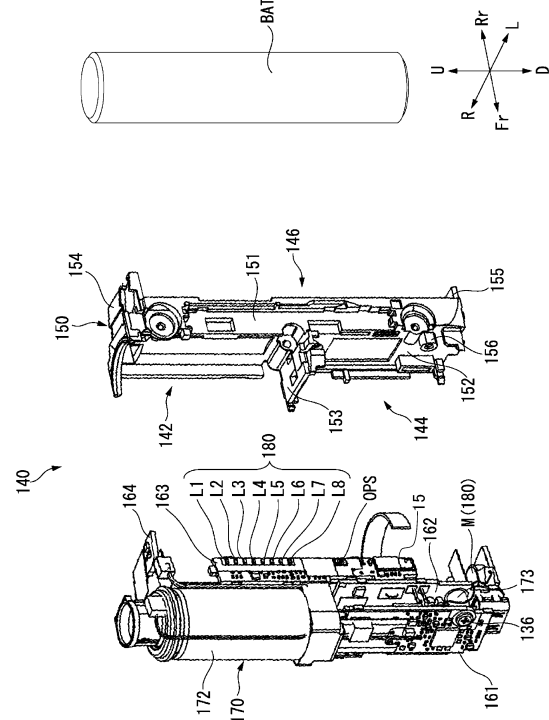
40

50

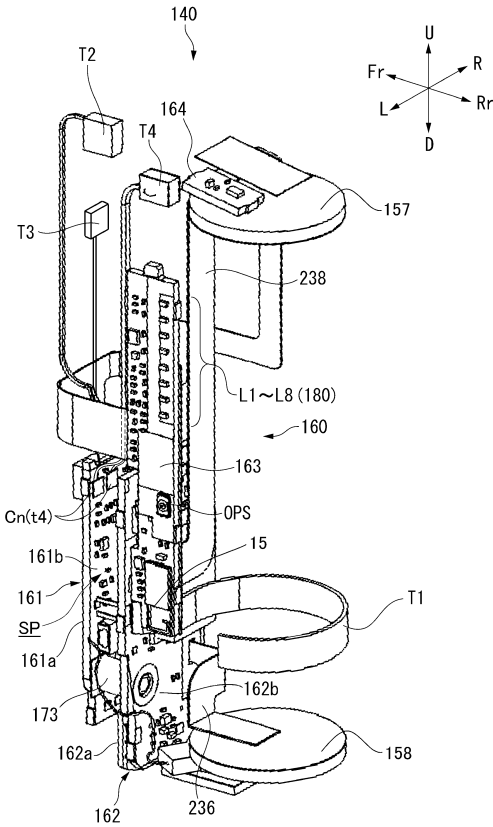
【図 5】



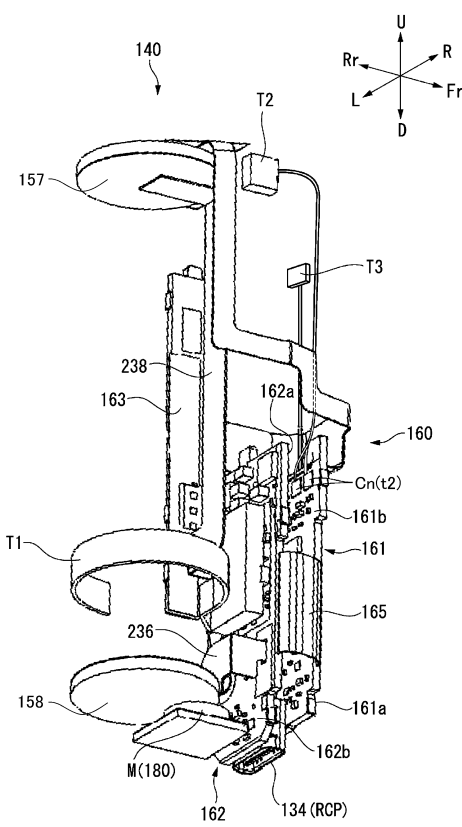
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

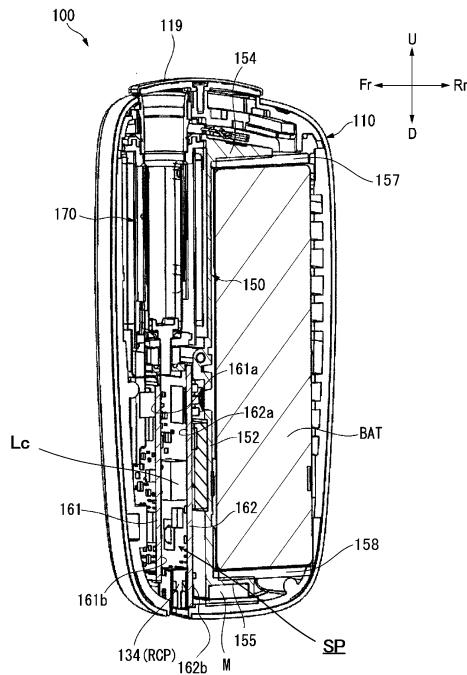
20

30

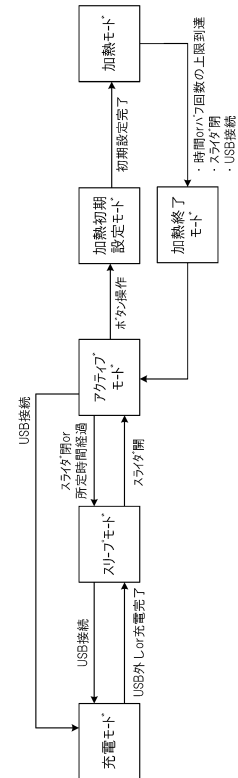
40

50

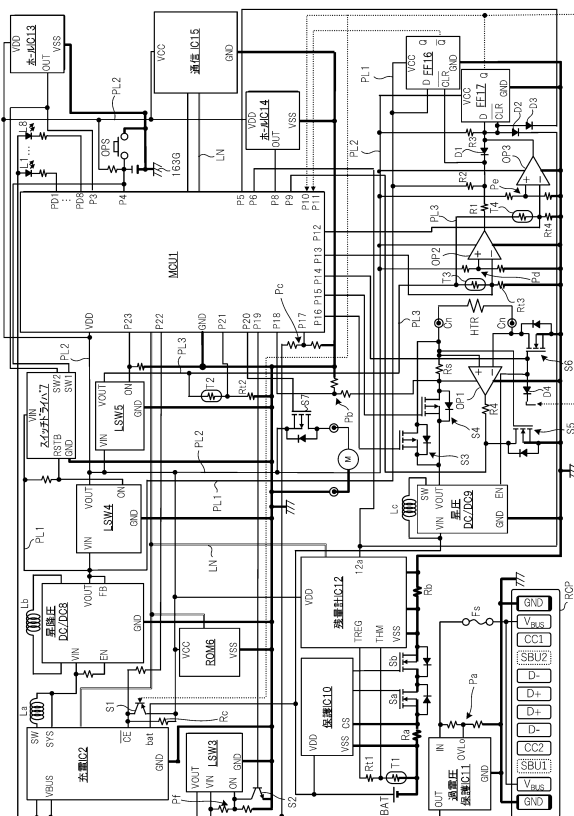
【図 9】



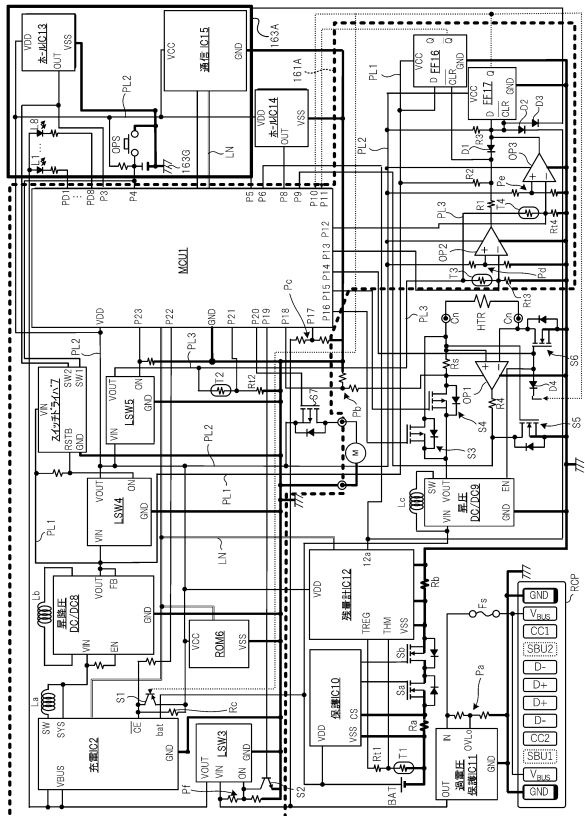
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

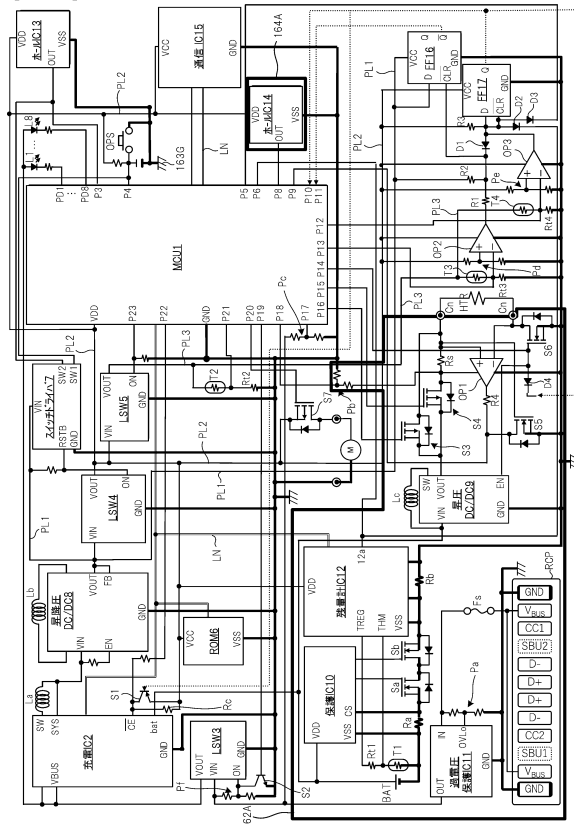
20

30

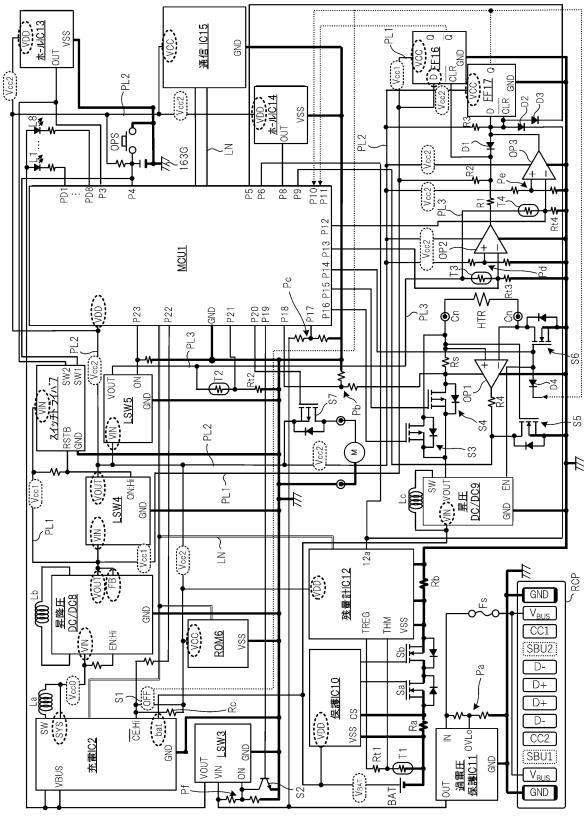
40

50

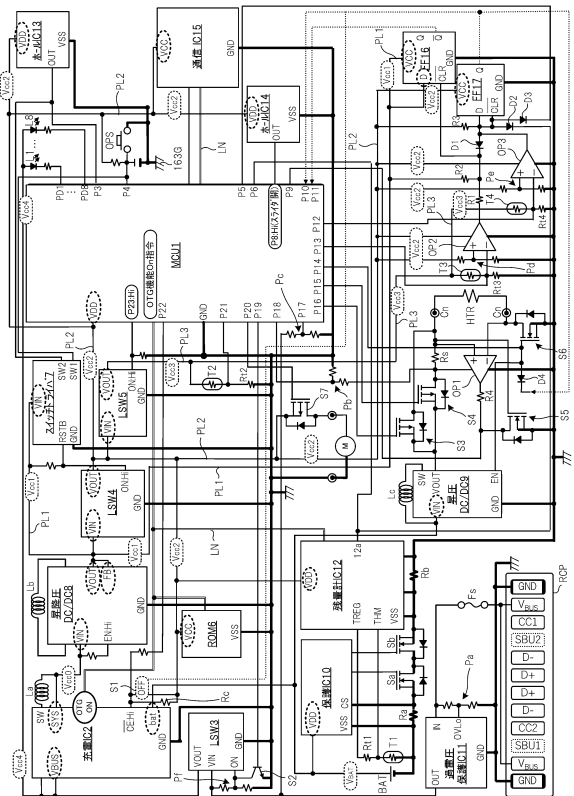
【図 13】



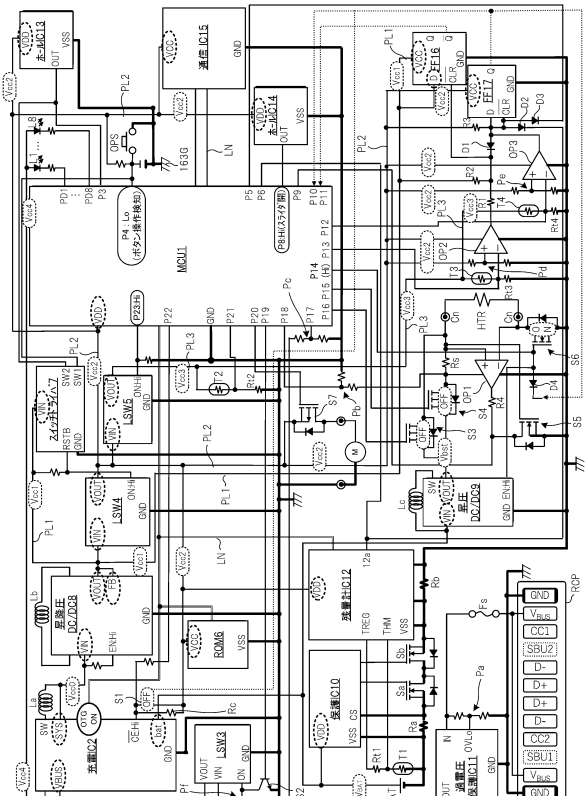
【図 14】



【図 15】



【図 16】



10

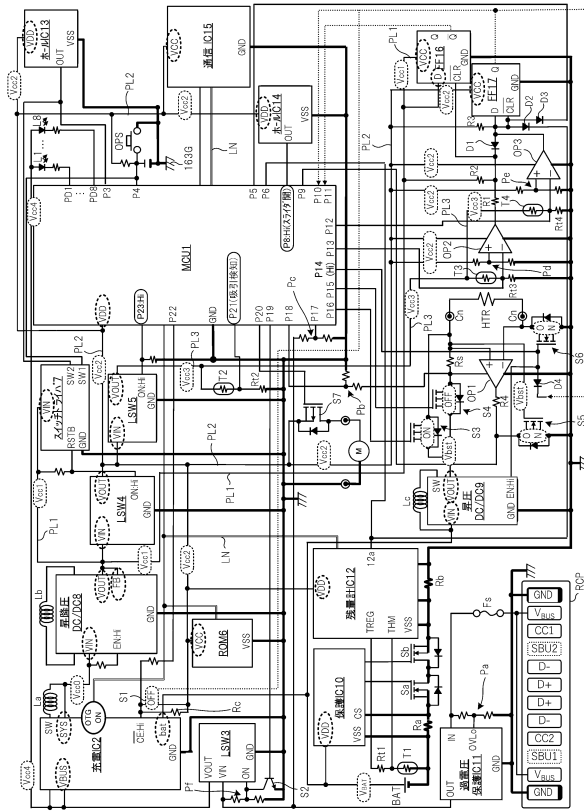
20

30

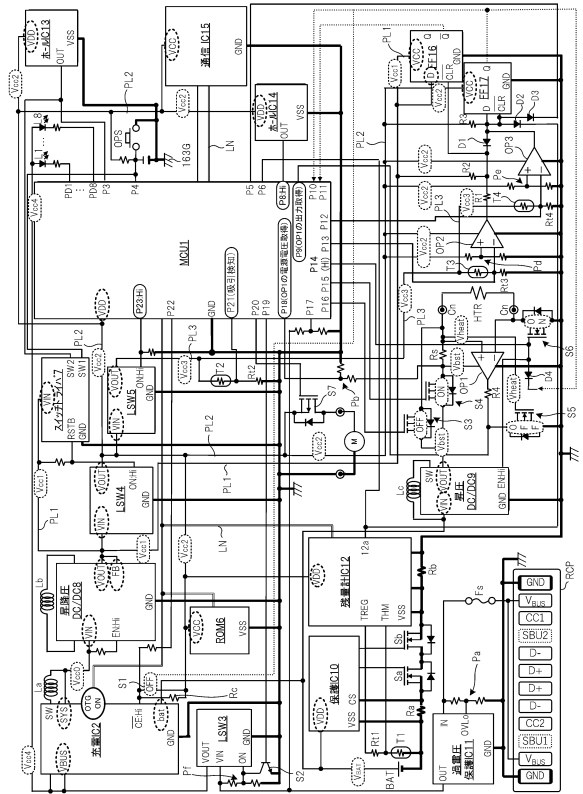
40

50

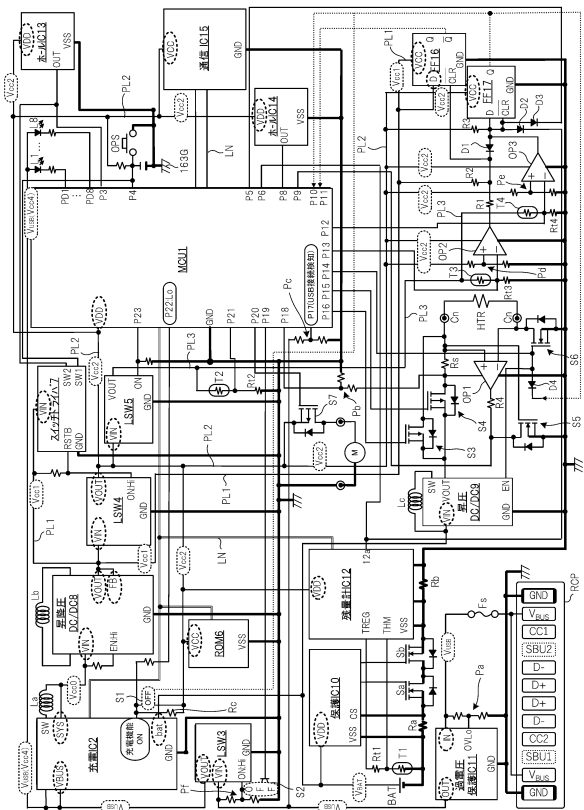
【図 17】



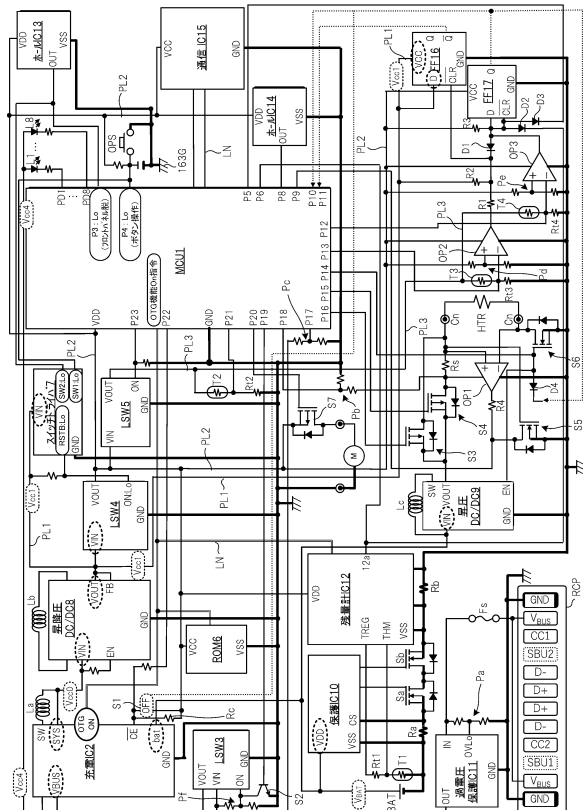
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

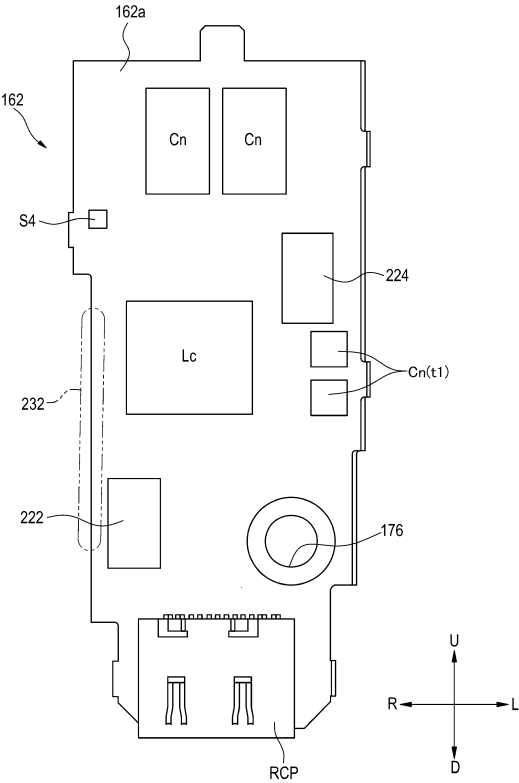
20

30

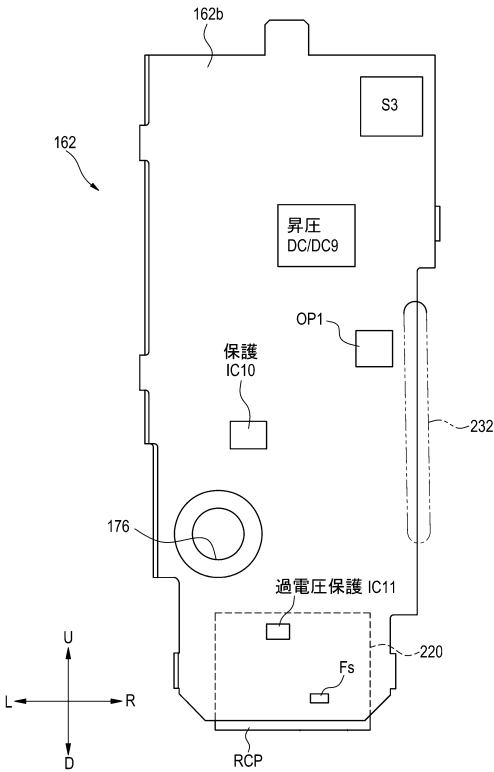
40

50

【図 2 1】



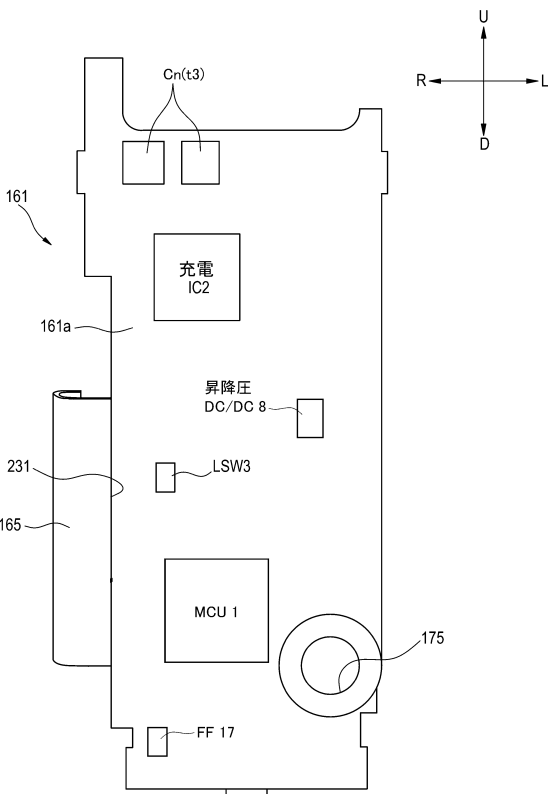
【図 2 2】



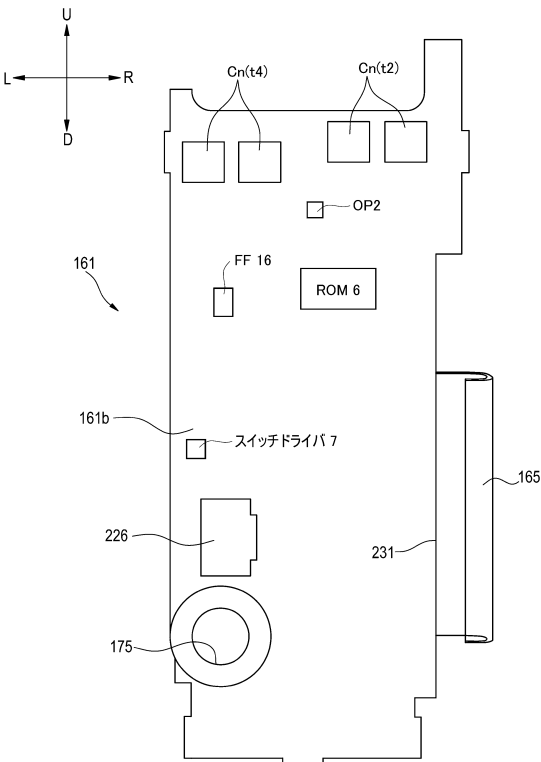
10

20

【図 2 3】



【図 2 4】



30

40

50

フロントページの続き

東京都墨田区横川一丁目１７番７号 日本たばこ産業株式会社内

(72)発明者 吉田 亮

東京都墨田区横川一丁目１７番７号 日本たばこ産業株式会社内

審査官 安食 泰秀

(56)参考文献 特開２０２０－１１４１９７（ＪＰ，Ａ）

特開２０２０－１１４２００（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl., ＤＢ名)

A 2 4 F 4 0 / 4 0