

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7467770号
(P7467770)

(45)発行日 令和6年4月15日(2024.4.15)

(24)登録日 令和6年4月5日(2024.4.5)

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

請求項の数 13 (全34頁)

(21)出願番号	特願2023-520818(P2023-520818)	(73)特許権者	000004569 日本たばこ産業株式会社 東京都港区虎ノ門四丁目1番1号
(86)(22)出願日	令和4年2月28日(2022.2.28)	(74)代理人	110002505 弁理士法人航栄事務所 青山 達也
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/008374	(72)発明者	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 井上 康信
(87)国際公開番号	WO2022/239386	(72)発明者	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 川中子 拓嗣
(87)国際公開日	令和4年11月17日(2022.11.17)	(72)発明者	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 長浜 徹
審査請求日	令和5年6月26日(2023.6.26)		
(31)優先権主張番号	特願2021-79896(P2021-79896)		
(32)優先日	令和3年5月10日(2021.5.10)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エアロゾル生成装置の電源ユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電源と、

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と、

前記ヒータが接続されるヒータコネクタと、

サーミスタと、

前記サーミスタが接続されるサーミスタコネクタと、

第1回路基板と、

前記第1回路基板とは別体の第2回路基板と、を備え、

前記ヒータコネクタは、前記第1回路基板と前記第2回路基板のうち前記第2回路基板に配置され、

前記第1回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数は、前記第2回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数より多く、

前記ヒータの外周部は、2つの平坦部と、2つの半円部からなるオーバル形状であり、

前記第1回路基板に配置される第1サーミスタコネクタに接続する第1サーミスタは、前記2つの平坦部のうち一方へ接着される、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【請求項2】

請求項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、

前記第1回路基板と前記第2回路基板は、所定方向に伸びた形状を有し、

前記第1サーミスタコネクタは、前記第1回路基板の前記所定方向における一方側の端部に配置され、

前記ヒータコネクタは、前記第2回路基板の前記所定方向における前記一方側の端部に配置される、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【請求項3】

請求項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、

前記第1サーミスタと前記ヒータは、前記第1回路基板及び前記第2回路基板よりも前記所定方向における前記一方側に設けられる、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

10

【請求項4】

請求項3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、前記第2回路基板より前記第1サーミスタに近い、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【請求項5】

請求項3又は4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、前記第1サーミスタコネクタが配置される正面を含み、

前記第1サーミスタは、前記正面を含む仮想的な平面上に位置する、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【請求項6】

20

請求項1から5のいずれか一項に記載のエアロゾル生成装置の電源ユニットであって、

前記ヒータの内部は、橢円形状である、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【請求項7】

請求項1から6のいずれか一項に記載のエアロゾル生成装置の電源ユニットであって、

前記電源へ接続される入力端子と、前記ヒータコネクタへ接続される出力端子と、を含むスイッチングレギュレータを、備え、

前記スイッチングレギュレータは、

入力される電圧を、前記出力端子から変換して出力可能に構成され、且つ、

前記第2回路基板に配置される、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

30

【請求項8】

電源と、

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と、

前記ヒータが接続されるヒータコネクタと、

サーミスタと、

前記サーミスタが接続されるサーミスタコネクタと、

第1回路基板と、

前記第1回路基板とは別体の第2回路基板と、

前記電源へ接続される入力端子と、前記ヒータコネクタへ接続される出力端子と、を含むスイッチングレギュレータと、を備え、

前記ヒータコネクタは、前記第1回路基板と前記第2回路基板のうち前記第2回路基板に配置され、

前記第1回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数は、前記第2回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数より多く、

前記スイッチングレギュレータは、

入力される電圧を、前記出力端子から変換して出力可能に構成され、且つ、

前記第2回路基板に配置され、

前記第1回路基板に配置される第1サーミスタコネクタに接続する第1サーミスタは、前記ヒータへ接着又は近接し、

40

50

前記第1回路基板は、前記第1サーミスタコネクタが配置される第1面と、前記第1面の裏面である第2面と、を含み、

前記第2回路基板は、前記スイッチングレギュレータが配置される第1面と、前記第1面の裏面である第2面と、を含み、

前記第2回路基板の前記第1面と前記第1回路基板の前記第1面の間の距離は、前記第2回路基板の前記第1面と前記第1回路基板の前記第2面の間の距離より長い、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【請求項9】

電源と、

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と、

10

前記ヒータが接続されるヒータコネクタと、

サーミスタと、

前記サーミスタが接続されるサーミスタコネクタと、

第1回路基板と、

前記第1回路基板とは別体の第2回路基板と、

前記電源へ接続される入力端子と、前記ヒータコネクタへ接続される出力端子と、を含むスイッチングレギュレータと、を備え、

前記ヒータコネクタは、前記第1回路基板と前記第2回路基板のうち前記第2回路基板に配置され、

前記第1回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数は、前記第2回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数より多く、

20

前記スイッチングレギュレータは、

入力される電圧を、前記出力端子から変換して出力可能に構成され、且つ、

前記第2回路基板に配置され、

前記第1回路基板に配置される第1サーミスタコネクタに接続する第1サーミスタは、前記ヒータへ接着又は近接し、

前記第1回路基板は、前記第1サーミスタコネクタが配置される第1面と、前記第1面の裏面である第2面と、を含み、

前記第2回路基板は、前記スイッチングレギュレータが配置される第1面と、前記第1面の裏面である第2面と、を含み、

30

前記第1回路基板の前記第2面は、前記第2回路基板の前記第2面と対向する、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【請求項10】

請求項1から9のいずれか一項に記載のエアロゾル生成装置の電源ユニットであって、前記電源が接続される電源コネクタを、備え、

前記電源コネクタは、前記第2回路基板に配置される、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【請求項11】

請求項2から5のいずれか一項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回路基板には、前記第1サーミスタコネクタとは異なる第2サーミスタコネクタが配置され、

40

前記第2サーミスタコネクタは、前記第1回路基板の前記所定方向における前記一方側の端部に配置される、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【請求項12】

請求項11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回路基板には、前記第1サーミスタコネクタ及び前記第2サーミスタコネクタとは異なる第3サーミスタコネクタが配置され、

前記第3サーミスタコネクタは、前記第1回路基板の前記所定方向における前記一方側の端部に配置され、

50

前記第2サーミスタコネクタ及び前記第3サーミスタコネクタは、前記第1サーミスタコネクタが配置される前記第1回路基板の面とは異なる面に配置される、エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【請求項13】

電源と、

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と、

前記ヒータが接続されるヒータコネクタと、

サーミスタと、

前記サーミスタが接続されるサーミスタコネクタと、

第1回路基板と、

前記第1回路基板とは別体の第2回路基板と、を備え、

前記サーミスタコネクタは、前記第1回路基板と前記第2回路基板のうち前記第1回路基板にのみ配置され、

前記ヒータコネクタは、前記第1回路基板と前記第2回路基板のうち前記第2回路基板にのみ配置され、

前記ヒータの外周部は、2つの平坦部と、2つの半円部からなるオーバル形状であり、

前記第1回路基板に配置される第1サーミスタコネクタに接続する第1サーミスタは、

前記2つの平坦部のうち一方へ接着される、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、エアロゾル生成装置の電源ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1、2には、筐体内に設けたサーミスタからデバイスの状態を把握可能に構成したエアロゾル生成装置の電源ユニットが記載されている。サーミスタは、精度向上の観点から、測定対象にできるかぎり近づけて配置されることが好ましい。そのため、サーミスタは、配線とコネクタを介して回路基板へ接続される。一方、エアロゾル生成装置の高機能化に伴い、装置内には複数の回路基板が設けられる場合がある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】日本国特表2020-520233号公報

【文献】日本国特開2019-071897号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、装置内に複数の回路基板を設けた場合、複数の回路基板に対しサーミスタ用のコネクタをどのように配置するかについて、これまで十分に検討されてこなかった。

40

【0005】

本発明は、複数の回路基板に対し適切にサーミスタ用のコネクタが配置されたエアロゾル生成装置の電源ユニットを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のエアロゾル生成装置の電源ユニットは、

電源と、

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と、

前記ヒータが接続されるヒータコネクタと、

サーミスタと、

50

前記サーミスタが接続されるサーミスタコネクタと、

第1回路基板と、

前記第1回路基板とは別体の第2回路基板と、を備え、

前記ヒータコネクタは、前記第1回路基板と前記第2回路基板のうち前記第2回路基板に配置され、

前記第1回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数は、前記第2回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数より多く、

前記ヒータの外周部は、2つの平坦部と、2つの半円部からなるオーバル形状であり、

前記第1回路基板に配置される第1サーミスタコネクタに接続する第1サーミスタは、前記2つの平坦部のうち一方へ接着される。

10

また、本発明のエアロゾル生成装置の電源ユニットは、

電源と、

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と、

前記ヒータが接続されるヒータコネクタと、

サーミスタと、

前記サーミスタが接続されるサーミスタコネクタと、

第1回路基板と、

前記第1回路基板とは別体の第2回路基板と、

前記電源へ接続される入力端子と、前記ヒータコネクタへ接続される出力端子と、を含むスイッチングレギュレータと、を備え、

20

前記ヒータコネクタは、前記第1回路基板と前記第2回路基板のうち前記第2回路基板に配置され、

前記第1回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数は、前記第2回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数より多く、

前記スイッチングレギュレータは、

入力される電圧を、前記出力端子から変換して出力可能に構成され、且つ、

前記第2回路基板に配置され、

前記第1回路基板に配置される第1サーミスタコネクタに接続する第1サーミスタは、前記ヒータへ接着又は近接し、

前記第1回路基板は、前記第1サーミスタコネクタが配置される第1面と、前記第1面の裏面である第2面と、を含み、

30

前記第2回路基板は、前記スイッチングレギュレータが配置される第1面と、前記第1面の裏面である第2面と、を含み、

前記第2回路基板の前記第1面と前記第1回路基板の前記第1面の間の距離は、前記第2回路基板の前記第1面と前記第1回路基板の前記第2面の間の距離より長い。

また、本発明のエアロゾル生成装置の電源ユニットは、

電源と、

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と、

前記ヒータが接続されるヒータコネクタと、

サーミスタと、

前記サーミスタが接続されるサーミスタコネクタと、

第1回路基板と、

前記第1回路基板とは別体の第2回路基板と、

前記電源へ接続される入力端子と、前記ヒータコネクタへ接続される出力端子と、を含むスイッチングレギュレータと、を備え、

40

前記ヒータコネクタは、前記第1回路基板と前記第2回路基板のうち前記第2回路基板に配置され、

前記第1回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数は、前記第2回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数より多く、

前記スイッチングレギュレータは、

50

入力される電圧を、前記出力端子から変換して出力可能に構成され、且つ、
 前記第2回路基板に配置され、
 前記第1回路基板に配置される第1サーミスタコネクタに接続する第1サーミスタは、
 前記ヒータへ接着又は近接し、
 前記第1回路基板は、前記第1サーミスタコネクタが配置される第1面と、前記第1面
 の裏面である第2面と、を含み、
 前記第2回路基板は、前記スイッチングレギュレータが配置される第1面と、前記第1
 面の裏面である第2面と、を含み、
 前記第1回路基板の前記第2面は、前記第2回路基板の前記第2面と対向する。
 また、本発明のエアロゾル生成装置の電源ユニットは、
 電源と、

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と、
 前記ヒータが接続されるヒータコネクタと、
 サーミスタと、
 前記サーミスタが接続されるサーミスタコネクタと、
 第1回路基板と、
 前記第1回路基板とは別体の第2回路基板と、を備え、
 前記サーミスタコネクタは、前記第1回路基板と前記第2回路基板のうち前記第1回路
 基板にのみ配置され、
 前記ヒータコネクタは、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
 にのみ配置され、

前記ヒータの外周部は、2つの平坦部と、2つの半円部からなるオーバル形状であり、
 前記第1回路基板に配置される第1サーミスタコネクタに接続する第1サーミスタは、
 前記2つの平坦部のうち一方へ接着される。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、複数の回路基板に対し適切にサーミスタ用のコネクタを配置するこ
 とができる、サーミスタの検出精度を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【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】吸引器の動作モードを説明するための模式図である。

【図10】内部ユニットの電気回路の概略構成を示す図である。

【図11】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12】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13】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14】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15】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16】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17】レセプタクル搭載基板の主面を示す図である。

【図18】レセプタクル搭載基板の副面を示す図である。

【図19】MCU搭載基板の正面を示す図である。

【図20】MCU搭載基板の背面を示す図である。

【図21】ヒータの近傍に配置されたサーミスタを通る水平面で切断した、非燃焼式吸引器の断面図である。

【図22】図21のA-Aで示される仮想平面で切断した、非燃焼式吸引器の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

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。または、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。

【0010】

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F、後方をR、右側をR、左側をL、上方をU、下方をD、として示す。

【0011】

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。

【0012】

<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。

【0013】

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。

【0014】

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。

【0015】

<非燃焼式吸引器の全体構成>

10

20

30

40

50

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。

【0016】

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。

【0017】

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。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。

【0018】

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。図 2 においては、理解を容易にするためスライダ 119 を透過させ、スライダ 119 の外形のみを二点鎖線で示している点に留意されたい。

【0019】

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。

【0020】

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等の外部電源と電気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。

【0021】

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。

10

20

30

40

50

【0022】

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、様々な形態で構成することができる。

【0023】

<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8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B A T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B A T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。

10

【0024】

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B A T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。

【0025】

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。

20

【0026】

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収容領域142が区画形成され、前方下部に基板収容領域144が区画形成され、後方に上下方向に亘って電源収容空間146が区画形成されている。

【0027】

加熱部収容領域142に収容される加熱部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収容部172と、ロッド500を外周または中心から加熱するヒータH T R（図10～図16参照）と、を有する。ロッド収容部172が断熱材で構成される、又は、ロッド収容部172の内部に断熱材が設けられることで、ロッド収容部172の表面とヒータH T Rは断熱されることが好ましい。ヒータH T Rは、ロッド500を加熱可能な素子であればよい。ヒータH T R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H T Rとしては、例えば、温度の増加に伴って抵抗値も増加するP T C（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N T C（Negative Temperature Coefficient）特性を有するヒータH T R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。

30

【0028】

電源収容空間146に収容される電源B A T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B A T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。

40

【0029】

50

通知部 180 は、電源 B A T の充電状態を示す S O C (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 L E D L 1 ~ L 8 と、振動モータ M と、を含む。通知部 180 は、L E D L 1 ~ L 8 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。

【 0 0 3 0 】

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 B A T の温度を検出する電源温度センサ、ヒータ H T R 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。

10

【 0 0 3 1 】

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 T 2 を主体に構成される。電源温度センサは、例えば、電源 B A T の近傍に配置されたサーミスタ T 1 を主体に構成される。ヒータ温度センサは、例えば、ヒータ H T R の近傍に配置されたサーミスタ T 3 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 H T R 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 T 3 は、ロッド收容部 172 の内部において、ヒータ H T R と接する又は近接することが好ましい。ヒータ H T R が P T C 特性や N T C 特性を有する場合、ヒータ H T R そのものをヒータ温度センサに用いてよい。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 T 4 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 I C 14 (図 10 ~ 図 16 参照) 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 I C 13 (図 10 ~ 図 16 参照) を主体に構成される。

20

【 0 0 3 2 】

回路部 160 は、4 つの回路基板と、複数の I C (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 M C U (Micro Controller Unit) 1 及び充電 I C 2 が配置された M C U 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 O P S、L E D L 1 ~ L 8、及び後述の通信 I C 15 が配置された L E D 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 I C 14 が配置されたホール I C 搭載基板 164 と、を備える。

30

【 0 0 3 3 】

M C U 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、M C U 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、M C U 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。M C U 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 175、176 (図 17 ~ 図 20 参照) が設けられる。M C U 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 175、176 の開口周縁部 166、168 同士の間に貫通孔を有する円筒状のスペーサ 173 を介在させた状態でシャーシ 150 にボルト 136 で固定される。

40

【 0 0 3 4 】

ボルト 136 は、M C U 搭載基板 161 の開口部 175、円筒状のスペーサ 173 の貫通孔、レセプタクル搭載基板 162 の開口部 176 を挿通して、前後方向において M C U 搭載基板 161 及びレセプタクル搭載基板 162 と電源 B A T の間に配置された前後分割壁 152 の基板固定部 156 にスペーサ 173 を挟んだ状態で固定される。これにより、M C U 搭載基板 161 及びレセプタクル搭載基板 162 がスペーサ 173 によって平行に保持される。

【 0 0 3 5 】

スペーサ 173 は導電性を有し、M C U 搭載基板 161 及びレセプタクル搭載基板 16

50

2のグランドがスペーサ173を介して接続される。これにより、MCU搭載基板161とレセプタクル搭載基板162のグランド電位を揃えることができ、MCU搭載基板161とレセプタクル搭載基板162との間の充電用電力や動作用電力の供給及び通信を安定させることができる。

【0036】

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、それぞれの正面161a、162aとし、正面161a、162aの反対面をそれぞれの背面161b、162bとすると、MCU搭載基板161の背面161bと、レセプタクル搭載基板162の正面162aとが、所定の隙間SPを介して対向する。また、MCU搭載基板161の正面161aはケース110の前面と対向し、レセプタクル搭載基板162の背面162bは、シャーシ150の前後分割壁152と対向する。

10

【0037】

MCU搭載基板161とレセプタクル搭載基板162は、フレキシブル配線板165を介して電気的に接続されている。MCU搭載基板161とレセプタクル搭載基板162を電気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(図17～図20参照)。MCU搭載基板161及びレセプタクル搭載基板162に搭載される素子及びICについては後述する。

【0038】

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。なお、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の下面に固定され、MCU搭載基板161に電気的に接続される。

20

【0039】

ホールIC搭載基板164は、シャーシ上壁154の上面に配置される。

30

【0040】

<吸引器の動作モード>

図9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9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。

【0041】

スリープモードは、主にヒータHTRの加熱制御に必要な電気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。

【0042】

アクティブモードは、ヒータHTR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OPS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。

40

【0043】

加熱初期設定モードは、ヒータHTR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OPS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。

【0044】

50

加熱モードは、ヒータHTR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ドに切り替わると、ヒータHTRの加熱制御を開始する。

【0045】

加熱終了モードは、ヒータHTR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HTR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、USB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9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るてもよい。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、USB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よい。

10

【0046】

充電モードは、レセプタクルRCPに接続された外部電源から供給される電力により、電源BAT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RCPに外部電源が接続（USB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BATの充電が完了したり、レセプタクルRCP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

【0047】

<内部ユニットの回路の概略>

図10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。なお、図10では、主要な素子及びICのみを記載する。

【0048】

図10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に設けられたグランドに接続される配線）であり、この配線を以下ではグランドラインと記載する。図10では、複数の回路素子をチップ化した電気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VCC及び電源端子VDD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VSS及びグランド端子GNDは、それぞれ、低電位側（基準電位側）の電源端子を示す。チップ化された電気部品は、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。チップ化された電気部品は、この電源電圧を用いて、各種機能を実行する。

30

【0049】

MCU搭載基板161には、主要な電気部品として、吸引器100の全体を統括制御するMCU1と、電源BATの充電制御を行う充電IC2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、LSW）3と、USB接続検出用の分圧回路PCと、が設けられている。

40

【0050】

充電IC2、及びLSW3の各自的のグランド端子GNDは、グランドラインに接続されている。

【0051】

LED搭載基板163には、主要な電気部品として、パネル検出センサを構成するホール素子を含むホールIC13と、LED L1～L8と、操作スイッチOPSと、通信IC15と、が設けられている。通信IC15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IC13の電源端子VSS及び通信IC15のグランド端子GNDの各自は、グランドラインに接続されている。通信IC15とMCU

50

1は、通信線L Nによって通信可能に構成されている。操作スイッチO P Sの一端はグラウンドラインに接続され、操作スイッチO P Sの他端はM C U 1の端子P 4に接続されている。

【0052】

レセプタクル搭載基板162には、主要な電気部品として、電源B A Tと電気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B A Tを記載）と、昇圧D C / D Cコンバータ9（図では、昇圧D C / D C 9と記載）と、保護I C 1 0と、過電圧保護I C 1 1と、レセプタクルR C Pと、M O S F E Tで構成されたスイッチS 3、S 4と、オペアンプO P 1と、ヒータH T Rと電気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。

10

【0053】

レセプタクルR C Pの2つのグラウンド端子G N Dと、昇圧D C / D Cコンバータ9のグラウンド端子G N Dと、保護I C 1 0の電源端子V S Sと、過電圧保護I C 1 1のグラウンド端子G N Dと、オペアンプO P 1の負電源端子は、それぞれ、グラウンドラインに接続されている。

【0054】

ホールI C搭載基板164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I C 1 4が設けられている。ホールI C 1 4の電源端子V S Sは、グラウンドラインに接続されている。ホールI C 1 4の出力端子O U Tは、M C U 1の端子P 8に接続されている。M C U 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。

20

【0055】

<内部ユニットの回路の詳細>

以下、図10を参照しながら各電気部品の接続関係等について説明する。

【0056】

レセプタクルR C Pの2つの電源入力端子V B U Sは、ヒューズF sなどの保護素子を介して、過電圧保護I C 1 1の入力端子I Nに接続されている。レセプタクルR C PにU S Bプラグが接続され、このU S Bプラグを含むU S Bケーブルが外部電源に接続されると、レセプタクルR C Pの2つの電源入力端子V B U SにU S B電圧V U S Bが供給される。

【0057】

過電圧保護I C 1 1の入力端子I N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I C 1 1の電圧検出端子O V L oに接続されている。過電圧保護I C 1 1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I N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I C 1 1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との電気的な接続を遮断）することで、過電圧保護I C 1 1よりも下流の電気部品の保護を図る。過電圧保護I C 1 1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。

30

【0058】

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I C 2

40

50

の入力端子 V B U S と、 L E D L 1 ~ L 8 の各々のアノードと、に接続されている。

【 0 0 5 9 】

M C U 1 は、 U S B 接続がなされていない間は、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。

【 0 0 6 0 】

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 を介してグランドラインへ接続されているため、 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。

10

【 0 0 6 1 】

電源 B A T の正極端子は、保護 I C 1 0 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 I C 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 I C 1 0 と、充電 I C 2 と、昇圧 D C / D C コンバータ 9 とに供給される。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、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 I C 1 0 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 I C 1 0 に接続されている。

20

【 0 0 6 2 】

保護 I C 1 0 は、電流検出端子 C S に入力される電圧から、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。

30

【 0 0 6 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、リクトル L c の一端が接続されている。このリクトル 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。なお、昇圧 D C / D C コンバータ 9 の入力端子 V I N は、昇圧 D C / D C コンバータ 9 の高電位側の電源端子を構成している。昇圧 D C / D C コンバータ 9 は、イネーブル端子 E N 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。U S B 接続されている状態においては、昇圧 D C / D C コンバータ 9 のイネーブル端子 E N に入力される信号は、 M C U 1 によってローレベルに制御されてもよい。若し

40

50

くは、U S B 接続されている状態においては、昇圧D C / D C コンバータ9のイネーブル端子E Nに入力される信号をM C U 1が制御しないことで、イネーブル端子E Nの電位を不定にしてもよい。

【0064】

昇圧D C / D C コンバータ9の出力端子V O U Tには、Pチャネル型M O S F E Tにより構成されたスイッチS 4のソース端子が接続されている。スイッチS 4のゲート端子は、M C U 1の端子P 1 5と接続されている。スイッチS 4のドレイン端子には、抵抗器R sの一端が接続されている。抵抗器R sの他端は、ヒータH T Rの一端と接続される正極側のヒータコネクタC nに接続されている。スイッチS 4と抵抗器R sの接続点には、2つの抵抗器からなる分圧回路P bが接続されている。分圧回路P b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 8と接続されている。スイッチS 4と抵抗器R sの接続点は、更に、オペアンプO P 1の正電源端子と接続されている。

10

【0065】

昇圧D C / D C コンバータ9の出力端子V O U TとスイッチS 4のソース端子との接続ラインには、Pチャネル型M O S F E Tにより構成されたスイッチS 3のソース端子が接続されている。スイッチS 3のゲート端子は、M C U 1の端子P 1 6と接続されている。スイッチS 3のドレイン端子は、抵抗器R sと正極側のヒータコネクタC nとの接続ラインに接続されている。このように、昇圧D C / D C コンバータ9の出力端子V O U TとヒータコネクタC nの正極側との間には、スイッチS 3を含む回路と、スイッチS 4及び抵抗器R sを含む回路とが並列接続されている。スイッチS 3を含む回路は、抵抗器を有さないため、スイッチS 4及び抵抗器R sを含む回路よりも低抵抗の回路である。

20

【0066】

昇圧D C / D C コンバータ9のイネーブル端子E Nには、M C U 1の端子P 1 4が接続されている。

【0067】

オペアンプO P 1の非反転入力端子は、抵抗器R sと正極側のヒータコネクタC nとの接続ラインに接続されている。オペアンプO P 1の反転入力端子は、ヒータH T Rの他端と接続される負極側のヒータコネクタC nと、グランドラインと、に接続されている。オペアンプO P 1の出力端子には抵抗器R 4の一端が接続されている。抵抗器R 4の他端は、M C U 1の端子P 9に接続されている。

30

【0068】

充電I C 2の入力端子V B U Sは、L E D L 1～L 8の各々のアノードに接続されている。L E D L 1～L 8の各々のカソードは、電流制限ための抵抗器を介して、M C U 1の制御端子P D 1～P D 8に接続されている。すなわち、入力端子V B U Sには、L E D L 1～L 8が並列接続されている。L E D L 1～L 8は、レセプタクルR C Pに接続されたU S B ケーブルから供給されるU S B 電圧V U S Bと、電源B A Tから充電I C 2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。M C U 1には、制御端子P D 1～P D 8の各々とグランド端子G N Dとに接続されたトランジスタ（スイッチング素子）が内蔵されている。M C U 1は、制御端子P D 1と接続されたトランジスタをオンすることでL E D L 1に通電してこれを点灯させ、制御端子P D 1と接続されたトランジスタをオフすることでL E D L 1を消灯させる。制御端子P D 1と接続されたトランジスタのオンとオフを高速で切り替えることで、L E D L 1の輝度や発光パターンを動的に制御できる。L E D L 2～L 8についても同様にM C U 1によって点灯制御される。

40

【0069】

充電I C 2は、入力端子V B U Sに入力されるU S B 電圧V U S Bに基づいて電源B A Tを充電する充電機能を備える。充電I C 2は、不図示の端子や配線から、電源B A Tの充電電流や充電電圧を取得し、これらに基づいて、電源B A Tの充電制御（充電端子b a tから電源B A Tへの電力供給制御）を行う。

【0070】

50

充電 I C 2 は、更に、V B A T パワーパス機能と、O T G 機能とを備える。V B A T パワーパス機能は、充電端子 b a t に入力される電源電圧 V B A T と略一致するシステム電源電圧 V c c 0 を、出力端子 S Y S から出力する機能である。O T G 機能は、充電端子 b a t に入力される電源電圧 V B A T を昇圧して得られるシステム電源電圧 V c c 4 を、入力端子 V B U S から出力する機能である。充電 I C 2 のO T G 機能のオンオフは、通信線 L N を利用したシリアル通信によって、M C U 1 により制御される。なお、O T G 機能においては、充電端子 b a t に入力される電源電圧 V B A T を、入力端子 V B U S 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 V B A T とシステム電源電圧 V c c 4 は略一致する。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ところ、簡略化のため1本の信号線のみ図 10 - 16 に記載されている点に留意されたい。10

【 0 0 7 1 】

充電 I C 2 の出力端子 S Y S は、M C U 1 の電源端子 V D D と、ホール I C 1 3 の電源端子 V D D と、通信 I C 1 5 の電源端子 V C C と、ホール I C 1 4 の電源端子 V D D と、操作スイッチ O P S と接続された直列回路（抵抗器とコンデンサの直列回路）と、に接続されている。充電 I C 2 の充電イネーブル端子 C E () は、抵抗器を介して、M C U 1 の端子 P 2 2 に接続されている。なお、これら電源端子に供給される電圧を安定にするため、充電 I C 2 の出力端子 S Y S に電圧レギュレータを接続してもよい。

【 0 0 7 2 】

ホール I C 1 3 の出力端子 O U T は、M C U 1 の端子 P 3 に接続されている。アウターパネル 1 1 5 が外れると、ホール I C 1 3 の出力端子 O U T からローレベルの信号が出力される。M C U 1 は、端子 P 3 に入力される信号により、アウターパネル 1 1 5 の装着有無を判定する。20

【 0 0 7 3 】

L E D 搭載基板 1 6 3 には、操作スイッチ O P S 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、充電 I C 2 の出力端子 S Y S と、M C U 1 の電源端子 V D D 、ホール I C 1 3 の電源端子 V D D 、ホール I C 1 4 の電源端子 V D D 、及び通信 I C 1 5 の電源端子 V C C とを接続する電源ラインに接続されている。この直列回路の抵抗器とコンデンサの接続点は、M C U 1 の端子 P 4 と、操作スイッチ O P S と、に接続されている。操作スイッチ O P S が押下されていない状態では、操作スイッチ O P S は導通せず、M C U 1 の端子 P 4 に入力される信号は、充電 I C 2 の出力端子 S Y S から出力される電圧によりハイレベルとなる。操作スイッチ O P S が押下されて操作スイッチ O P S が導通状態になると、M C U 1 の端子 P 4 に入力される信号は、グランドラインへ接続されるためローレベルとなる。M C U 1 は、端子 P 4 に入力される信号により、操作スイッチ O P S の操作を検出する。30

【 0 0 7 4 】

<吸引器の動作モード毎の動作>

以下、図 1 1 ~ 図 1 6 を参照して、図 1 0 に示す電気回路の動作を説明する。図 1 1 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 1 2 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 1 3 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 1 4 は、加熱モードにおけるヒータ H T R 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 1 5 は、加熱モードにおけるヒータ H T R 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 1 6 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 1 1 ~ 図 1 6 の各々において、チップ化された電気部品の端子のうち、破線の楕円で囲まれた端子は、電源電圧 V B A T 、U S B 電圧 V U S B 、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

【 0 0 7 5 】

いずれの動作モードにおいても、電源電圧 V B A T は、保護 I C 1 0 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 I C 2 の充電端子 b a t に入力

されている。

【0076】

<スリープモード：図11>

MCU1は、充電IC2のV_{BAT}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V_{BUS}にUSB電圧V_{USB}が入力されないことで、充電IC2のV_{BAT}パワーパス機能は有効になる。通信線LNからOTG機能を有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V_{BAT}からシステム電源電圧V_{CC0}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V_{CC0}は、MCU1の電源端子VDD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。システム電源電圧V_{CC0}は、充電時に電源入力端子V_{BUS}に外部電源から入力されるUSB電圧V_{USB}よりも低くなるように設定される。

【0077】

このように、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。

【0078】

<アクティブモード：図12>

MCU1は、図11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、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V_{BAT}を昇圧して得られるシステム電源電圧V_{CC4}を、入力端子V_{BUS}から出力する。入力端子V_{BUS}から出力されたシステム電源電圧V_{CC4}は、LED L1～L8に供給される。

【0079】

<加熱初期設定モード：図13>

図12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OP S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S3とスイッチS4に供給される。この状態では、スイッチS3とスイッチS4はオフになっている。その後、加熱モードへ移行する。

【0080】

<加熱モード時のヒータ加熱：図14>

図13の状態において、MCU1は、端子P16に接続されたスイッチS3のスイッチング制御と、端子P15に接続されたスイッチS4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OP Sの押下によって開始されてもよい。具体的には、MCU1は、図14のように、スイッチS3をオンし、スイッチS4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15のように、スイッチS3をオフし、スイッチS4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。

【0081】

<加熱モード時のヒータ温度検出：図15>

図15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Pbに入力される。分圧回路Pbによって分圧された電圧は、MCU1の端子P18に入力される。MCU1は、端子P18に入力される電圧に基づいて、温度検出制御におけるオペアンプOP1の正電源端子の電圧を取得する。

【0082】

10

20

30

40

50

また、温度検出制御時には、駆動電圧 V_{bst} 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} 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。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。

【0083】

オペアンプ OP1 の出力信号は、MCU1 の端子 P9 に入力される。MCU1 は、端子 P9 に入力された信号と、端子 P18 の入力電圧に基づいて取得したオペアンプ OP1 の正電源端子の電圧と、既知の抵抗器 R_s の電気抵抗値と、に基づいて、ヒータ HTR の温度を取得する。

10

【0084】

<充電モード：図16>

図16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 V_{USB} が過電圧保護 IC11 を介して LSW3 の入力端子 VIN に入力される。USB電圧 V_{USB} は、LSW3 の入力端子 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 に入力される信号はローレベルのままである。USB電圧 V_{USB} 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。分圧回路 Pc は、端子 P17 に入力される電圧を、MCU1 の電源端子 VDD に入力されるシステム電源電圧 V_{CC0} 以下にするように構成される。

20

【0085】

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 V_{USB} 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 V_{USB} を出力端子 VOUT から出力する。LSW3 から出力されたUSB電圧 V_{USB} 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 V_{USB} は、そのままシステム電源電圧 V_{CC4} として、LED L1 ~ L8 に供給される。

30

【0086】

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 () 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 V_{USB} 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。これにより、充電時における電源 BAT からの電力消費を回避できる。

40

【0087】

[レセプタクル搭載基板]

図17は、レセプタクル搭載基板 162 の正面 162a を示す図である。なお、図17には、主要な電子部品 (IC 及び素子を含む) のみを示し、他の電子部品については図示を省略している (図18 ~ 20においても同様。)。上下方向に延設されたレセプタクル搭載基板 162 の正面 162a には、上側の端部 162c (以下、上端部 162c と称する) にヒータコネクタ Cn が配置され、下側の端部 162d (以下、下端部 162d と称する) にレセプタクル RCP が配置され、ヒータコネクタ Cn とレセプタクル RCPとの間に昇圧 DC/DC コンバータ 9 のリアクトル LC が配置されている。ヒータコネクタ Cn には、ヒータ HTR から延びる不図示のヒータ配線が接続される。なお、レセプタクル

50

搭載基板 162 の上端部 162c は、上下方向に長いレセプタクル搭載基板 162 を上下方向に 3 つに分割したうちの上側の領域であり、レセプタクル搭載基板 162 の下端部 162d は、この 3 つの分割した領域のうち下側の領域である。

【0088】

また、レセプタクル RCP の近傍には、右側に正極側のバッテリコネクタ 222 (以下、正極側バッテリコネクタ 222) が配置され、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 Lc の左側には、負極側のバッテリコネクタ 224 (以下、負極側バッテリコネクタ 224) 及び電源温度検出用コネクタ 234 が配置される。正極側バッテリコネクタ 222 には、電源 BAT 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、負極側バッテリコネクタ 224 には、電源 BAT 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。電源温度検出用コネクタ 234 には、電源温度センサを構成するサーミスタ T1 (以下、電源サーミスタ T1 とも称する) が接続される。

【0089】

図 18 は、レセプタクル搭載基板 162 の副面 162b を示す図である。レセプタクル搭載基板 162 の副面 162b には、開口部 176 の下方に過電圧保護 IC11 が配置され、さらに開口部 176 の上方に、下方から順に保護 IC10、オペアンプ OP1、及び昇圧 DC/DC コンバータ 9 が配置されている。

【0090】

【MCU 搭載基板】

図 19 は、MCU 搭載基板 161 の正面 161a を示す図である。上下方向に延設された MCU 搭載基板 161 の正面 161a には、上側の端部 161c (以下、上端部 161c と称する) にヒータ温度検出用コネクタ 240 が配置され、その下側に充電 IC2 が配置される。また、レセプタクル搭載基板 162 の開口部 176 に対応する位置には、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 が配置されている。なお、MCU 搭載基板 161 の上端部 161c は、上下方向に延設された MCU 搭載基板 161 を上下方向に 3 つに分割したうちの上側の領域である。

【0091】

ヒータ温度検出用コネクタ 240 には、ヒータ温度センサを構成するサーミスタ T3 (以下、ヒータサーミスタ T3 とも称する) がヒータ温度用配線 193 を介して接続される (図 7、8 参照)。

【0092】

図 20 は、MCU 搭載基板 161 の副面 161b を示す図である。MCU 搭載基板 161 の副面 161b には、上端部 161c に、ケース温度検出用コネクタ 228 及び吸気検出用コネクタ 230 が配置され、開口部 175 の上側に振動モータ M が導線を介して接続されるモータコネクタ 226 が配置されている。

【0093】

ケース温度検出用コネクタ 228 には、ケース温度センサを構成するサーミスタ T4 (以下、ケースサーミスタ T4 とも称する) がケース温度用配線 194 を介して接続され (図 7 参照)、吸気検出用コネクタ 230 には、吸気センサを構成するサーミスタ T2 (以下、パフサーミスタ T2 とも称する) がパフ配線 192 を介して接続される (図 7、8 参照)。

【0094】

前述したように、MCU 搭載基板 161 には、3 つのサーミスタコネクタ (ヒータ温度検出用コネクタ 240、ケース温度検出用コネクタ 228、及び吸気検出用コネクタ 230) が配置される。一方、レセプタクル搭載基板 162 には、ヒータコネクタ Cn が配置されるとともに、1 つのサーミスタコネクタ (電源温度検出用コネクタ 234) が配置される。なお、サーミスタコネクタの数は、正極と負極の一対で 1 つのサーミスタコネクタを構成する点に留意されたい。

【0095】

10

20

30

40

50

このように、MCU搭載基板161に配置されるサーミスタコネクタの数は、レセプタクル搭載基板162に配置されるサーミスタコネクタの数より多い。サーミスタの検出精度を向上するためには、サーミスタコネクタに入力されるノイズの影響をできる限り抑えることが好ましい。ヒータコネクタCnが配置されるレセプタクル搭載基板162に配置されるサーミスタコネクタの数よりも、MCU搭載基板161に配置されるサーミスタコネクタの数を多くすることで、ヒータ配線、ヒータ温度用配線193、ケース温度用配線194、パフ配線192が互いに絡みにくくなる。これにより、それぞれの配線へ応力が加わりにくくなることで配線の浮遊容量や浮遊抵抗が減り、サーミスタを用いて検出される温度の精度を向上できる。

【0096】

また、レセプタクル搭載基板162には前述したように、副面162bに昇圧DC/DCコンバータ9が配置される。昇圧DC/DCコンバータ9は、内蔵トランジスタのオンオフ制御を行って入力された電圧を昇圧して、出力端子VOUTから出力するものであり、ノイズが発生しやすい。したがって、昇圧DC/DCコンバータ9が配置されたレセプタクル搭載基板162と離間したMCU搭載基板161に、多くのサーミスタコネクタを配置することで、サーミスタの出力値にノイズが混在しにくくなり、吸引器100で行われる制御の精度が向上する。

【0097】

このようにサーミスタの検出精度の向上の点で、昇圧DC/DCコンバータ9からサーミスタコネクタを離すことが好ましい。特に、吸引器100において最も重要なパラメータであるヒータ温度を検出するヒータサーミスタT3の出力値にノイズを混在させないことが重要である。本実施形態では、ヒータ温度検出用コネクタ240が、昇圧DC/DCコンバータ9が配置されたレセプタクル搭載基板162の副面162bから遠くなるように、MCU搭載基板161の主面161aに配置される。即ち、昇圧DC/DCコンバータ9が配置されたレセプタクル搭載基板162の副面162bとヒータ温度検出用コネクタ240が配置されたMCU搭載基板161の主面161aの間の距離が、レセプタクル搭載基板162の副面162bとMCU搭載基板161の副面161bの間の距離より長くなるように、言い換えると、MCU搭載基板161の副面161bがレセプタクル搭載基板162の主面162aと対向するように、2枚の回路基板161、162が配置される。

【0098】

さらにレセプタクル搭載基板162には、前述したようにバッテリコネクタ222、224が配置される。バッテリコネクタ222、224には、サーミスタコネクタに比べて大電流が流れる。したがって、ノイズ源になる虞があるバッテリコネクタ222、224が配置されたレセプタクル搭載基板162と離間したMCU搭載基板161に、多くのサーミスタコネクタを配置することで、サーミスタの出力値にノイズが混在しにくくなり、吸引器100で行われる制御の精度が向上する。

【0099】

このようにサーミスタの検出精度の向上の点で、バッテリコネクタ222、224からサーミスタコネクタを離すことが好ましい。本実施形態では、ヒータ温度検出用コネクタ240が、バッテリコネクタ222、224が配置されたレセプタクル搭載基板162の主面162aから遠くなるように、MCU搭載基板161の主面161aに配置される。

【0100】

また、ヒータコネクタCn、ヒータ温度検出用コネクタ240、ケース温度検出用コネクタ228、及び吸気検出用コネクタ230は、いずれも回路基板161、162の上端部161c、162cに配置される。したがって、これらのコネクタを回路基板161、162の上端部161c、162cに集約することでコネクタへの接続作業を容易にでき、さらに配線を端部以外の箇所に接続した場合と比べて、配線が基板上の他の電子部品に物理的に干渉しにくくなる。これにより、電子部品に応力が加わりにくくなり、吸引器100の耐久性が向上する。特に、本実施形態では、レセプタクル搭載基板162の上端部

10

20

30

40

50

162cとMCU搭載基板161の上端部161cの位置が略等しく、ヒータ温度検出用コネクタ240、ケース温度検出用コネクタ228、及び吸気検出用コネクタ230が略同じ位置に配置される。これにより、コネクタへの接続作業をより容易に行うことができる。

【0101】

なお、他の電子部品との干渉を回避するためにこれらのコネクタを回路基板161、162の下端部に配置してもよいが、これらのコネクタに接続するヒータHTR、ヒータサーミスタT3、ケースサーミスタT4、及びパフサーミスタT2がいずれも回路基板161、162よりも上方に配置されるので、これらのコネクタを回路基板161、162の上端部161c、162cに配置することが好ましい。これにより、ヒータ配線、ヒータ温度用配線193、ケース温度用配線194、パフ配線192を短くできるので、伝送損失を減らすことができるとともに、吸引器100の全長を短くしつつ、配線にかかるコストも低減できる。

10

【0102】

また、MCU搭載基板161の上端部161cに配置されるヒータ温度検出用コネクタ240、ケース温度検出用コネクタ228、及び吸気検出用コネクタ230のうち、ヒータ温度検出用コネクタ240は正面161aに配置され、ケース温度検出用コネクタ228及び吸気検出用コネクタ230は背面161bに配置される。これにより、ヒータ温度検出用コネクタ240、ケース温度検出用コネクタ228、及び吸気検出用コネクタ230をMCU搭載基板161の上端部161cに集約しつつも、一方の面にのみ配置する場合よりも基板の面積を有効活用できるので、吸引器100のコストとサイズを低減できる。

20

【0103】

ここで、ヒータ温度検出用コネクタ240と他のサーミスタコネクタ（ケース温度検出用コネクタ228、吸気検出用コネクタ230）を同一基板の別の面に配置する場合、前述したように、ヒータ温度検出用コネクタ240を昇圧DC/DCコンバータ9から離すことが好ましい。本実施形態では、ヒータ温度検出用コネクタ240が、他のサーミスタコネクタよりも、昇圧DC/DCコンバータ9が配置されたレセプタクル搭載基板162の背面162bから遠くなるように、MCU搭載基板161の正面161aに配置される。即ち、昇圧DC/DCコンバータ9が配置されたレセプタクル搭載基板162の背面162bとヒータ温度検出用コネクタ240が配置されたMCU搭載基板161の正面161aの間の距離が、昇圧DC/DCコンバータ9が配置されたレセプタクル搭載基板162の背面162bと他のサーミスタコネクタ（ケース温度検出用コネクタ228、吸気検出用コネクタ230）が配置されたMCU搭載基板161の背面161bの間の距離より長くなるように、言い換えると、MCU搭載基板161の背面161bがレセプタクル搭載基板162の正面162aと対向するように、2枚の回路基板161、162が配置される。これにより、ヒータサーミスタT3の出力値にノイズがさらに混在しにくくなる。

30

【0104】

また、ケース温度検出用コネクタ228及び吸気検出用コネクタ230が配置されたMCU搭載基板161の背面161bには、ケース温度検出用コネクタ228と吸気検出用コネクタ230の間に電子部品V1が配置されることが好ましい。電子部品の数は、1つでもよく、複数であってもよい。また、電子部品は必ずしもケース温度検出用コネクタ228と吸気検出用コネクタ230の間に配置される必要はなく、ケース温度検出用コネクタ228と電子部品の間の距離（最短距離）が、ケース温度検出用コネクタ228と吸気検出用コネクタ230の間の距離（最短距離）より短くなるように電子部品V2が配置されていてもよい。これにより、2つのサーミスタコネクタを離すことができ、サーミスタコネクタに接続される配線同士が絡んだり、一方のサーミスタコネクタで生じたノイズが他方のコネクタへ影響を及ぼしにくくなる。併せて、MCU搭載基板161の背面161bを有効活用できる。したがって、配線に応力が加わりにくくなり、サーミスタから得られる温度の精度も向上する。なお、この電子部品V1、V2は、受動素子であることが好ましく、例えば、抵抗器、コンデンサ、ESDサプレッサ、EMI除去フィルタ、バリス

40

50

タ等である。

【0105】

図21は、ヒータサーミスタT3を通る水平面で切断した吸引器100の断面図であり、図22は、図21のA-Aで示される仮想平面で切断した吸引器100の断面図である。

図21及び図22に示すように、図21のA-Aで示される仮想平面上に、ヒータ温度検出用コネクタ240が配置されるMCU搭載基板161の正面161aと、ヒータサーミスタT3とが位置している。なお、MCU搭載基板161の正面161aとヒータサーミスタT3が同一平面上になくても、MCU搭載基板161が、レセプタクル搭載基板162よりもヒータ温度検出用コネクタ240に近いことが好ましい。このように、ヒータ温度検出用コネクタ240が配置されるMCU搭載基板161をレセプタクル搭載基板162よりもヒータ温度検出用コネクタ240の近くに配置したり、ヒータ温度検出用コネクタ240が配置されるMCU搭載基板161の正面161aを、ヒータサーミスタT3と同一平面上に配置することで、ヒータ温度用配線193を短くでき、伝送損失を減らすことができる。これにより、ヒータサーミスタT3を用いて検出されるヒータ温度の精度を向上できる。併せて、吸引器100のコストを低減できる。

10

【0106】

ヒータ温度用配線193は、サーミスタとサーミスタコネクタとを接続する他の配線よりも短いことが好ましい。本実施形態では、ヒータ温度用配線193が、ケース温度用配線194及びパフ配線192よりも短くなるように構成されている。ここでサーミスタとサーミスタコネクタを接続する配線の長さは、正極と負極で長さが異なる場合、いずれか長い方の長さである。本実施形態では、ヒータ温度用配線193が、ケース温度用配線194及びパフ配線192よりも短くなるように構成されている。換言すれば、MCU搭載基板161の導電パターンを介してMCU1へ接続されるサーミスタ配線の中で、ヒータ温度用配線193が最も短くなるように構成されている。吸引器100において最も重要なパラメータであるヒータ温度を取得するためのヒータサーミスタT3とヒータ温度検出用コネクタ240とを接続するヒータ温度用配線193を短くすることで、配線の浮遊容量や浮遊抵抗を小さいものにできる。したがって、複数のサーミスタを用いて吸引器100を高機能化しながら、ヒータHTRの温度を高精度に取得できる。

20

【0107】

図21に示すように、ヒータHTRの外周部は、断面視でオーバル形状を有する。より具体的に説明すると、ヒータHTRの外周部は、対向する2つの平坦部301と、この2つの平坦部301同士を接続する2つの半円部302と、から構成される。ヒータサーミスタT3は、2つの平坦部301のうち一方へ接着される。したがって、ヒータサーミスタT3と温度測定の対象であるヒータHTRの接着を強固にできる。これにより、吸引器100に衝撃が加わっても、ヒータサーミスタT3が脱落しにくく、吸引器100の耐久性を向上できる。

30

【0108】

また、ヒータHTRの内周部もオーバル形状を有し、2つの平坦部間の隙間が、ロッド500の直径よりも小さく構成される。これにより、ロッド500とヒータHTRの接触面積が大きくなるので、ロッド500に熱が伝わりやすくなり、エアロゾル生成の効率が向上する。なお、ヒータHTRの内周部における平坦部を小さな曲率を有する形状に変更することで、ヒータHTRの内周部を橢円形状としてもよい。

40

【0109】

以上、図面を参照しながら各種の実施の形態について説明したが、本発明はかかる例に限定される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。

【0110】

例えば、前述の実施形態では、サーミスタコネクタのうち電源温度検出用コネクタ23

50

4のみがレセプタクル搭載基板162に配置されていたが、電源温度検出用コネクタ234をMCU搭載基板161に配置してもよい。この場合、MCU搭載基板161には、4つのサーミスタコネクタ（ヒータ温度検出用コネクタ240、ケース温度検出用コネクタ228、吸気検出用コネクタ230、及び電源温度検出用コネクタ234）が配置される。一方、レセプタクル搭載基板162には、1つのサーミスタコネクタも配置されない。

【0111】

このように、ヒータコネクタCnは、MCU搭載基板161とレセプタクル搭載基板162のうちレセプタクル搭載基板162にのみ配置され、サーミスタコネクタはMCU搭載基板161にのみ配置されることで、ヒータ配線、ヒータ温度用配線193、ケース温度用配線194、パフ配線192が互いに絡みにくくなる。これにより、それぞれの配線へ応力が加わりにくくなることで配線の浮遊容量や浮遊抵抗が減り、サーミスタを用いて検出される温度の精度を向上できる。併せて、それぞれの配線へ加わる応力が減ることから、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。また、コネクタへの接続作業を容易にできる。

10

【0112】

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。

【0113】

（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、

20

サーミスタ（電源サーミスタT1、パフサーミスタT2、ヒータサーミスタT3、ケースサーミスタT4）と、

前記サーミスタが接続されるサーミスタコネクタ（電源温度検出用コネクタ234、吸気検出用コネクタ230、ヒータ温度検出用コネクタ240、ケース温度検出用コネクタ228）と、

第1回路基板（MCU搭載基板161）と、

前記第1回路基板とは別体の第2回路基板（レセプタクル搭載基板162）と、を備え、

前記ヒータコネクタは、前記第1回路基板と前記第2回路基板のうち前記第2回路基板に配置され、

30

前記第1回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数は、前記第2回路基板に配置される前記サーミスタコネクタの数より多い、

エアロゾル生成装置の電源ユニット（非燃焼式吸引器100）。

【0114】

（1）によれば、ヒータコネクタが配置される基板に配置されるサーミスタコネクタの数よりも、別の回路基板に配置されるサーミスタコネクタの数を多くすることで、ヒータコネクタとヒータを結ぶ配線とサーミスタコネクタとサーミスタを結ぶ配線が絡みにくくなる。これにより、それぞれの配線へ応力が加わりにくくなることで配線の浮遊容量や浮遊抵抗が減り、サーミスタを用いて検出される温度の精度を向上できる。併せて、それぞれの配線へ加わる応力が減ることから、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。また、コネクタへの接続作業を容易にできる。

40

【0115】

（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、

前記第1回路基板と前記第2回路基板は、所定方向（上下方向）に伸びた形状を有し、

前記第1回路基板に配置される第1サーミスタコネクタ（ヒータ温度検出用コネクタ240）は、前記第1回路基板の前記所定方向における一方側の端部（上端部161c）に配置され、

前記ヒータコネクタは、前記第2回路基板の前記所定方向における前記一方側の端部（上端部162c）に配置される、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

50

【0116】

(2)によれば、第1サーミスタコネクタ及びヒータコネクタを一方側の端部に集約することでコネクタへの接続作業を容易にでき、さらに配線を端部以外の箇所に接続した場合と比べて、配線が基板上の他の電子部品に物理的に干渉しにくくなる。これにより、電子部品に応力が加わりにくくなり、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。

【0117】

(3) (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、
前記ヒータを備え、
前記第1サーミスタコネクタに接続する第1サーミスタ(ヒータサーミスタT3)と前記ヒータは、前記第1回路基板及び前記第2回路基板よりも前記所定方向における前記一方側(上側)に設けられる、
エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0118】

(3)によれば、ヒータとヒータコネクタを結ぶ配線と、サーミスタとサーミスタコネクタを結ぶ配線を短くできるので、伝送損失を減らすことができる。これにより、ヒータへより多くの電力を供給でき、且つ、サーミスタを用いて検出される温度の精度を向上できる。併せて、エアロゾル生成装置の全長を短くしつつ、配線にかかるコストも低減できる。

【0119】

(4) (3)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、前記第2回路基板より前記第1サーミスタに近い、
エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0120】

(4)によれば、サーミスタとサーミスタコネクタを結ぶ配線を短くできるので、伝送損失を減らすことができる。これにより、サーミスタを用いて検出される温度の精度を向上できる。併せて、エアロゾル生成装置の電源ユニットのコストを低減できる。

【0121】

(5) (3)又は(4)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、前記第1サーミスタコネクタ(ヒータ温度検出用コネクタ240)が配置される主面(主面161a)を含み、
前記第1サーミスタは、前記主面を含む仮想的な平面上に位置する、
エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0122】

(5)によれば、サーミスタとサーミスタコネクタを結ぶ配線を短くできるので、伝送損失を減らすことができる。これにより、サーミスタを用いて検出される温度の精度を向上できる。併せて、エアロゾル生成装置の電源ユニットのコストを低減できる。

【0123】

(6) (2)から(5)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、
前記ヒータを備え、
前記ヒータの外周部は、2つの平坦部(平坦部301)と、2つの半円部(半円部302)からなるオーバル形状であり、
前記第1サーミスタコネクタに接続する第1サーミスタ(ヒータサーミスタT3)は、前記2つの平坦部のうち一方へ接着される、
エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0124】

(6)によれば、サーミスタと温度測定の対象であるヒータの接着を強固にできる。これにより、エアロゾル生成装置の電源ユニットに衝撃が加わっても、サーミスタが脱落しにくく、エアロゾル生成装置の電源ユニットの耐久性を向上できる。

10

20

30

40

50

【0125】

(7) (6)に記載のエアロゾル生成装置の電源ユニットであって、前記ヒータの内部は、橢円形状である、エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0126】

(7)によれば、真円形状と比べて、エアロゾル源とヒータの接触面積を向上できるので、エアロゾル源に熱が伝わりやすくなり、エアロゾル生成の効率が向上する。

【0127】

(8) (1)から(7)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、

前記電源へ接続される入力端子(入力端子V IN)と、前記ヒータコネクタへ接続される出力端子(出力端子V OUT)と、を含むスイッチングレギュレータ(昇圧DC/DCコンバータ9)を、備え、

前記スイッチングレギュレータは、

入力される電圧を、前記出力端子から変換して出力可能に構成され、且つ、

前記第2回路基板に配置される、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0128】

(8)によれば、ノイズ源になる虞があるスイッチングレギュレータから離れた回路基板に配置されるサーミスタコネクタを増やすことで、サーミスタの出力値にノイズが混在しにくくなる。これにより、サーミスタを用いて検出される温度の精度が向上し、エアロゾル生成装置の電源ユニットで行われる制御の精度が向上する。

【0129】

(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、

前記ヒータを備え、

前記第1回路基板に配置される第1サーミスタコネクタ(ヒータ温度検出用コネクタ240)に接続する第1サーミスタ(ヒータサーミスタT3)は、前記ヒータへ接着又は近接し、

前記第1回路基板は、前記第1サーミスタコネクタが配置される第1面(正面161a)と、前記第1面の裏面である第2面(背面161b)と、を含み、

前記第2回路基板は、前記スイッチングレギュレータが配置される第1面(背面162b)と、前記第1面の裏面である第2面(正面162a)と、を含み、

前記第2回路基板の前記第1面(背面162b)と前記第1回路基板の前記第1面(正面161a)の間の距離は、前記第2回路基板の前記第2面(正面162a)と前記第1回路基板の前記第2面(背面161b)の間の距離より長い、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0130】

(9)によれば、スイッチングレギュレータから第1サーミスタコネクタを離すことができる、サーミスタの出力値にノイズが混在しにくくなる。これにより、サーミスタを用いて検出される温度の精度が向上し、エアロゾル生成装置の電源ユニットで行われる制御の精度が向上する。

【0131】

(10) (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、

前記ヒータを備え、

前記第1回路基板に配置される第1サーミスタコネクタ(ヒータ温度検出用コネクタ240)に接続する第1サーミスタ(ヒータサーミスタT3)は、前記ヒータへ接着又は近接し、

前記第1回路基板は、前記第1サーミスタコネクタが配置される第1面(正面161a)と、前記第1面の裏面である第2面(背面161b)と、を含み、

前記第2回路基板は、前記スイッチングレギュレータが配置される第1面(背面162

10

20

30

40

50

b) と、前記第1面の裏面である第2面(主面162a)と、を含み、前記第1回路基板の前記第2面(副面161b)は、前記第2回路基板の前記第2面(主面162a)と対向する、エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0132】

(10)によれば、スイッチングレギュレータから第1サーミスタコネクタを離すことができる、サーミスタの出力値にノイズが混在しにくくなる。これにより、サーミスタを用いて検出される温度の精度が向上し、エアロゾル生成装置の電源ユニットで行われる制御の精度が向上する。

【0133】

(11) (1)から(10)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、

前記電源が接続される電源コネクタ(バッテリコネクタ222、224)を、備え、前記電源コネクタは、前記第2回路基板に配置される、エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0134】

(11)によれば、大電流が流れることからノイズ源になる虞がある電源コネクタから第1サーミスタコネクタを遠ざけることで、サーミスタの出力値にノイズが混在しにくくなる。これにより、サーミスタを用いて検出される温度の精度が向上し、エアロゾル生成装置の電源ユニットで行われる制御の精度が向上する。

【0135】

(12) (2)から(7)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回路基板には、前記第1サーミスタコネクタとは異なる第2サーミスタコネクタ(吸気検出用コネクタ230)が配置され、

前記第2サーミスタコネクタは、前記第1回路基板の前記所定方向における前記一方側の端部(上端部161c)に配置される、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0136】

(12)によれば、第1サーミスタコネクタ及び第2サーミスタコネクタを一方側の端部に集約することでコネクタへの接続作業を容易にでき、さらに配線を端部以外の箇所に接続した場合と比べて、配線が基板上の他の電子部品に物理的に干渉しにくくなる。これにより、電子部品に応力が加わりにくくなり、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。

【0137】

(13) (12)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回路基板には、前記第1サーミスタコネクタ及び前記第2サーミスタコネクタとは異なる第3サーミスタコネクタ(ケース温度検出用コネクタ228)が配置され、

前記第3サーミスタコネクタは、前記第1回路基板の前記所定方向における前記一方側の端部(上端部161c)に配置され、

前記第2サーミスタコネクタ及び前記第3サーミスタコネクタは、前記第1サーミスタコネクタが配置される前記第1回路基板の面(主面161a)とは異なる面(副面161b)に配置される、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0138】

(13)によれば、第1～第3サーミスタコネクタを第1回路基板の一方側の端部に集約しつつも、一方の面にのみ配置する場合よりも基板の面積を有効活用できるので、エアロゾル生成装置の電源ユニットのコストとサイズを低減できる。

【0139】

(14) 電源(電源B A T)と、

10

20

30

40

50

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、

サーミスタ（電源サーミスタT1、パフサーミスタT2、ヒータサーミスタT3、ケースサーミスタT4）と、

前記サーミスタが接続されるサーミスタコネクタ（電源温度検出用コネクタ234、吸気検出用コネクタ230、ヒータ温度検出用コネクタ240、ケース温度検出用コネクタ228）と、

第1回路基板（MCU搭載基板161）と、

前記第1回路基板とは別体の第2回路基板（レセプタクル搭載基板162）と、を備え、

前記サーミスタコネクタは、前記第1回路基板と前記第2回路基板のうち前記第1回路基板にのみ配置され、

前記ヒータコネクタは、前記第1回路基板と前記第2回路基板のうち前記第2回路基板にのみ配置される、

エアロゾル生成装置の電源ユニット。

【0140】

(14)によれば、同一基板にヒータコネクタとサーミスタコネクタが実装されないことで、ヒータとヒータコネクタを結ぶ配線と、サーミスタとサーミスタコネクタを結ぶ配線が絡みにくくなる。これにより、それぞれの配線へ応力が加わりにくくなることで配線の浮遊容量や浮遊抵抗が減り、サーミスタを用いて検出される温度の精度を向上できる。併せて、それぞれの配線へ加わる応力が減ることから、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。また、コネクタへの接続作業を容易にできる。

【0141】

なお、本出願は、2021年5月10日出願の日本特許出願（特願2021-079896）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】

【0142】

9 昇圧DC/DCコンバータ（スイッチングレギュレータ）

100 非燃焼式吸引器（エアロゾル生成装置の電源ユニット）

161 MCU搭載基板（第1回路基板）

161a 主面（第1面）

161b 副面（第2面）

161c 上端部（第1回路基板の一方側の端部）

162 レセプタクル搭載基板（第2回路基板）

162a 主面（第2面）

162b 副面（第1面）

162c 上端部（第2回路基板の一方側の端部）

222 正極側バッテリコネクタ（電源コネクタ）

224 負極側バッテリコネクタ（電源コネクタ）

228 ケース温度検出用コネクタ（第3サーミスタコネクタ）

230 吸気検出用コネクタ（第2サーミスタコネクタ）

234 電源温度検出用コネクタ

240 ヒータ温度検出用コネクタ（第1サーミスタコネクタ）

301 平坦部

302 半円部

BAT 電源

HTR ヒータ

Cn ヒータコネクタ

T1 電源サーミスタ（サーミスタ）

T2 パフサーミスタ（サーミスタ）

T3 ヒータサーミスタ（第1サーミスタ）

10

20

30

40

50

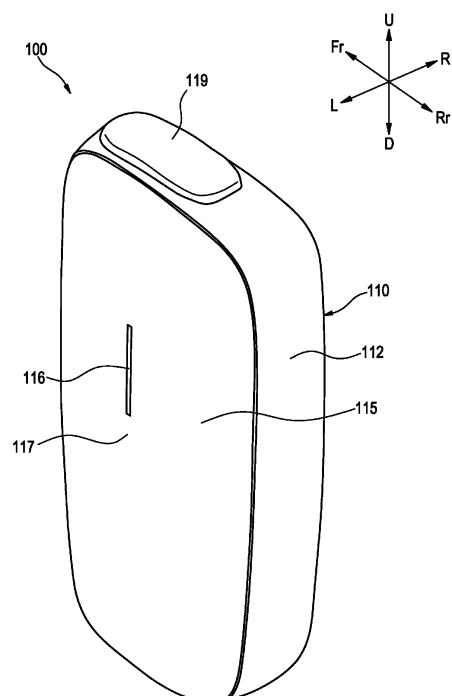
T 4 ケースサーミスタ (サーミスタ)

V I N 入力端子

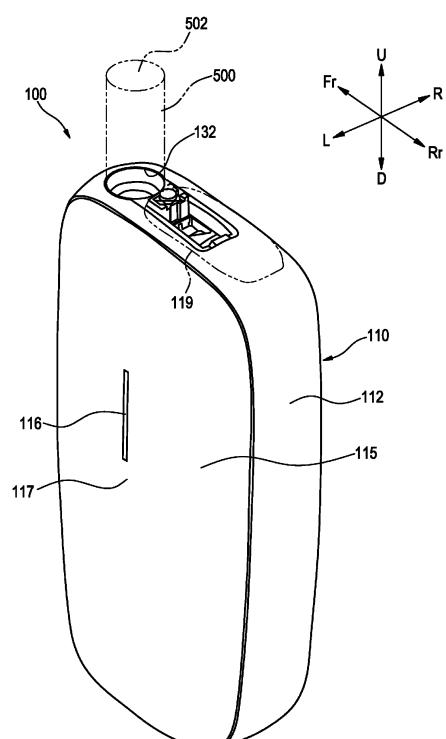
V O U T 出力端子

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

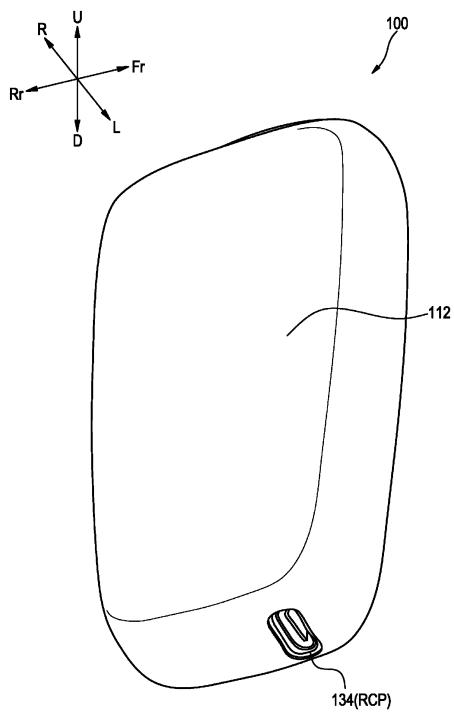
20

30

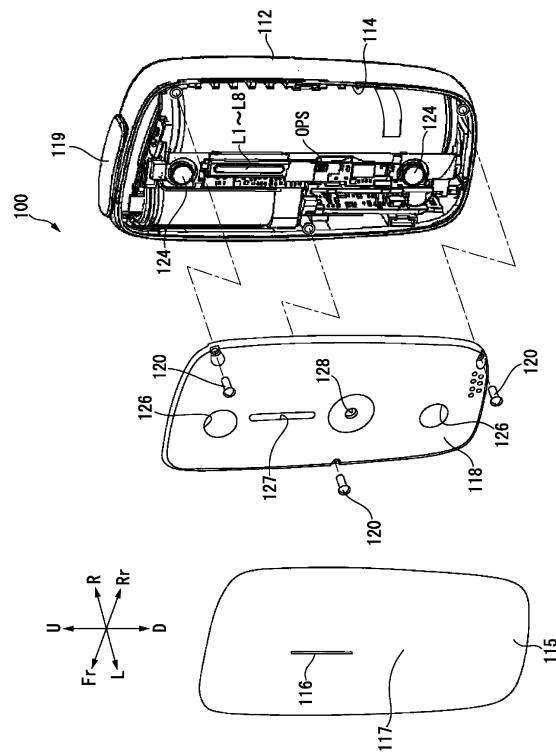
40

50

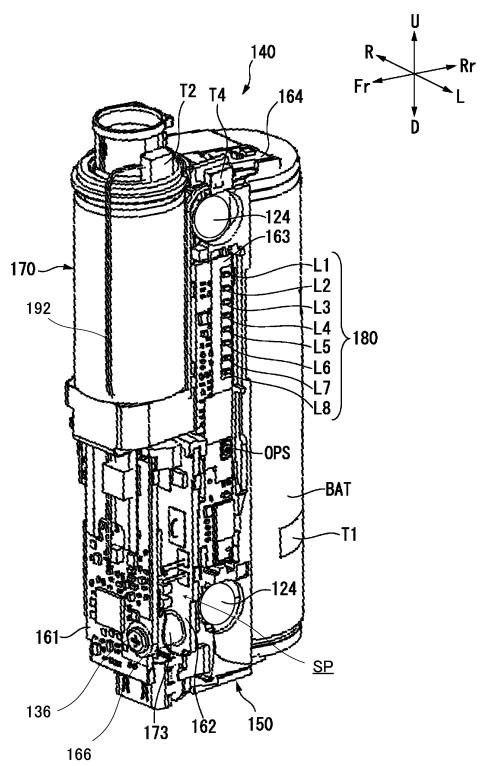
【 四 3 】



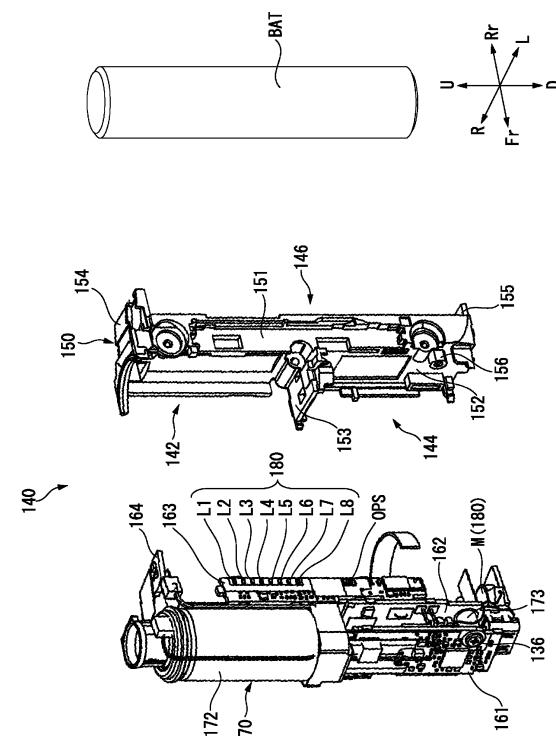
【図4】



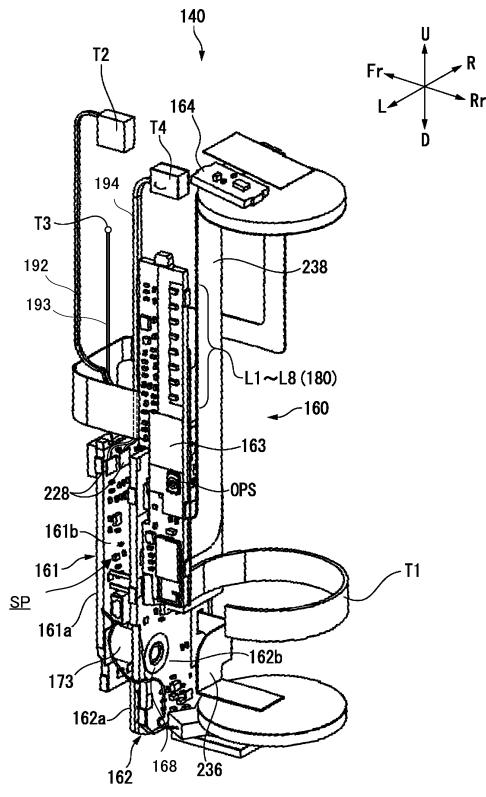
【 四 5 】



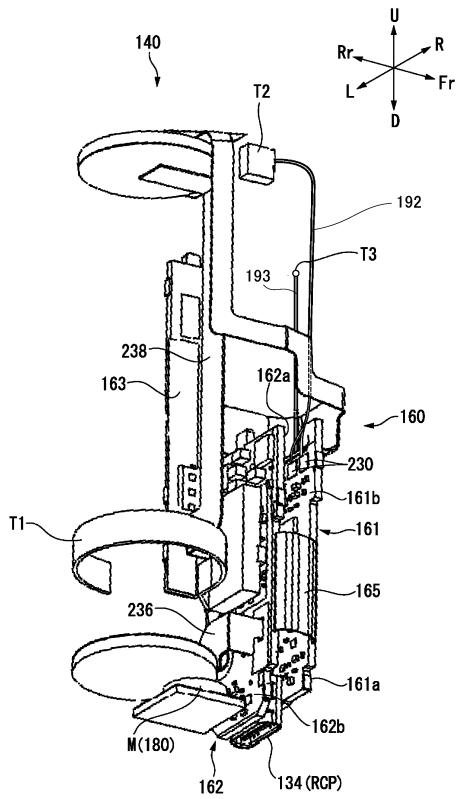
【図6】



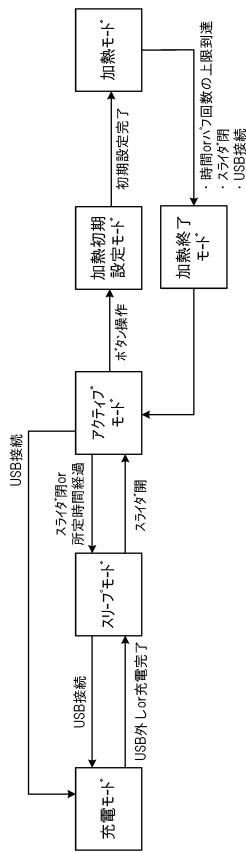
【図7】



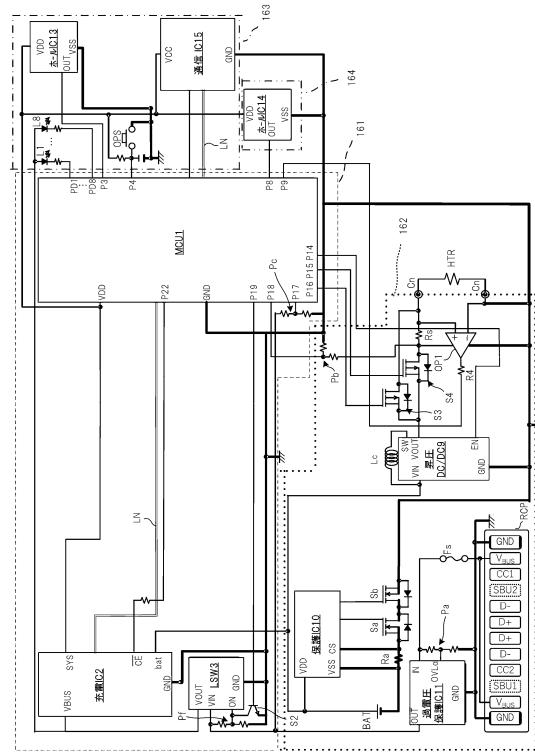
【图8】



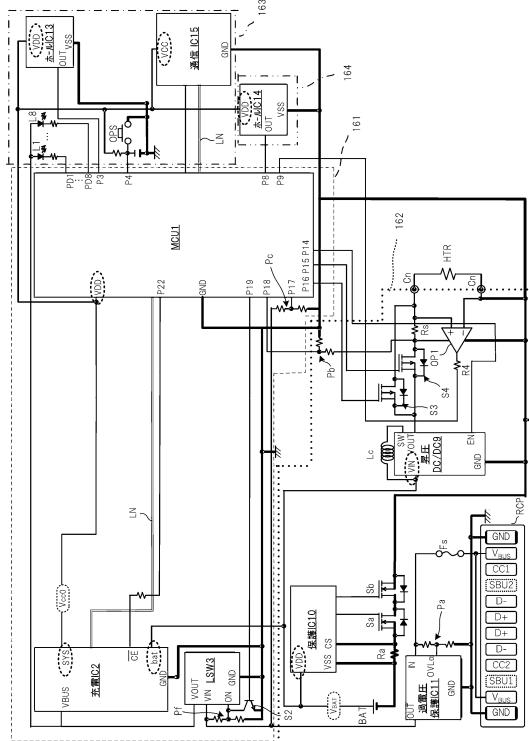
【図9】



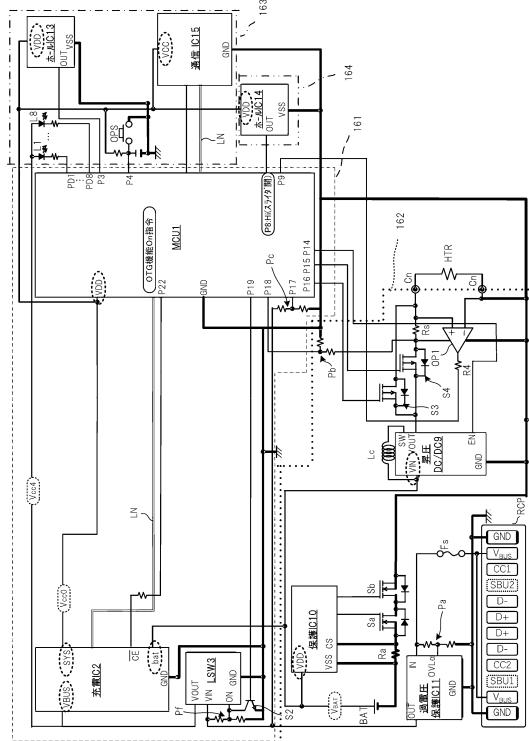
【図10】



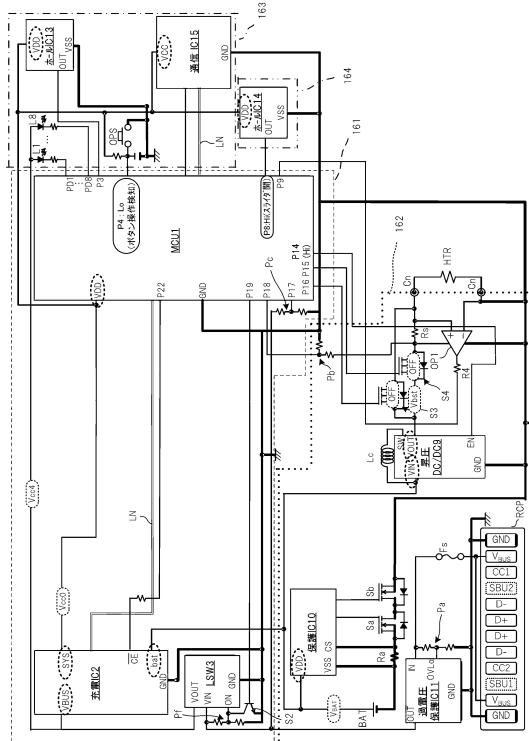
【図11】



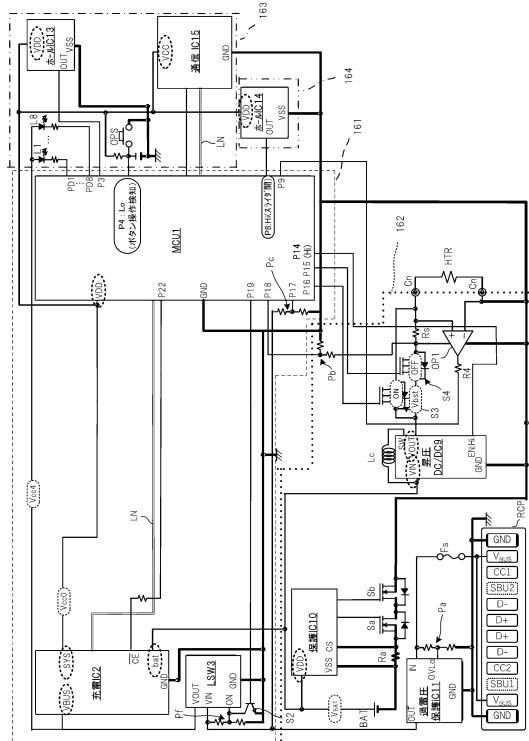
【図12】



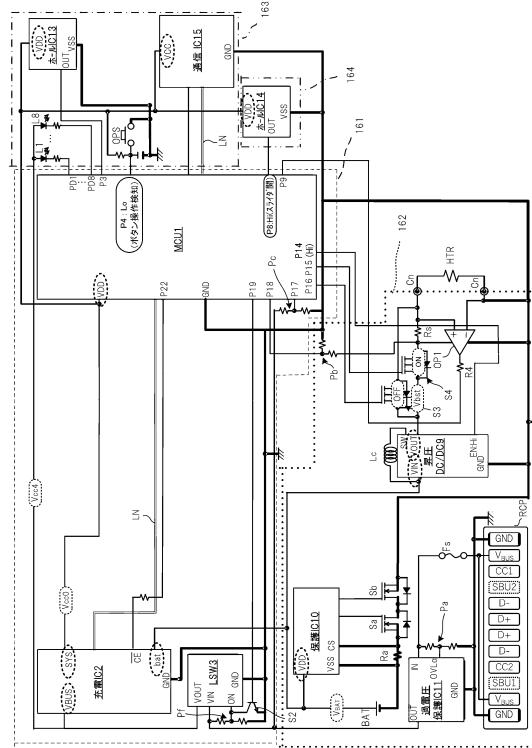
【図13】



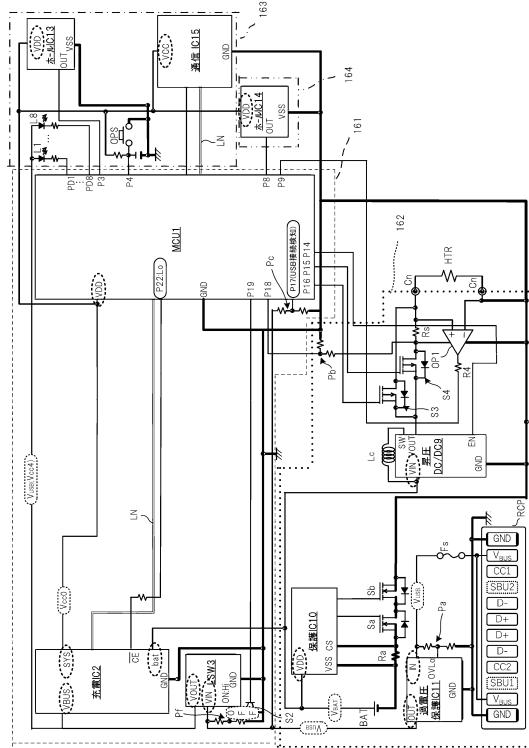
【図14】



【図 15】



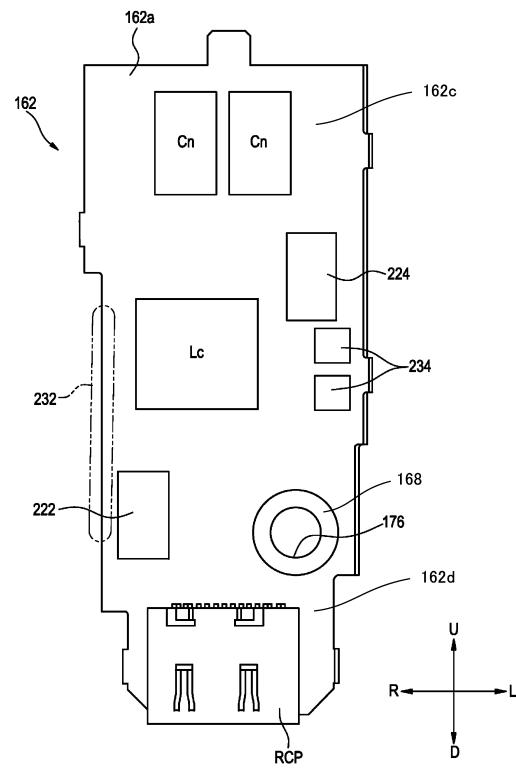
【図 16】



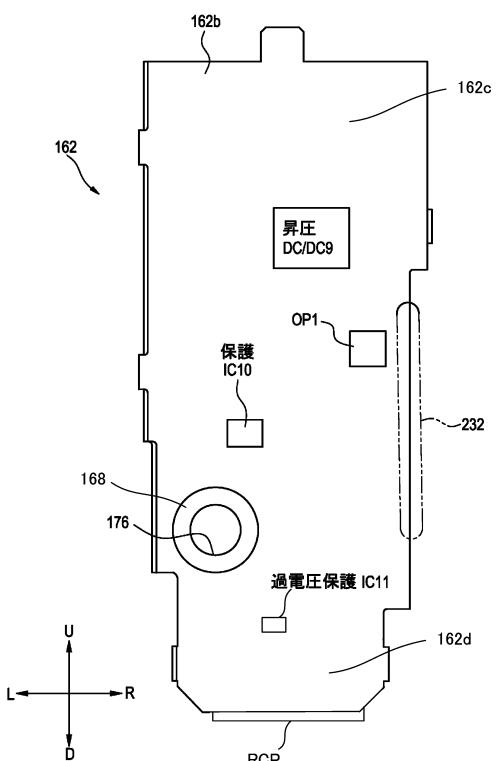
10

20

【図 17】



【図 18】

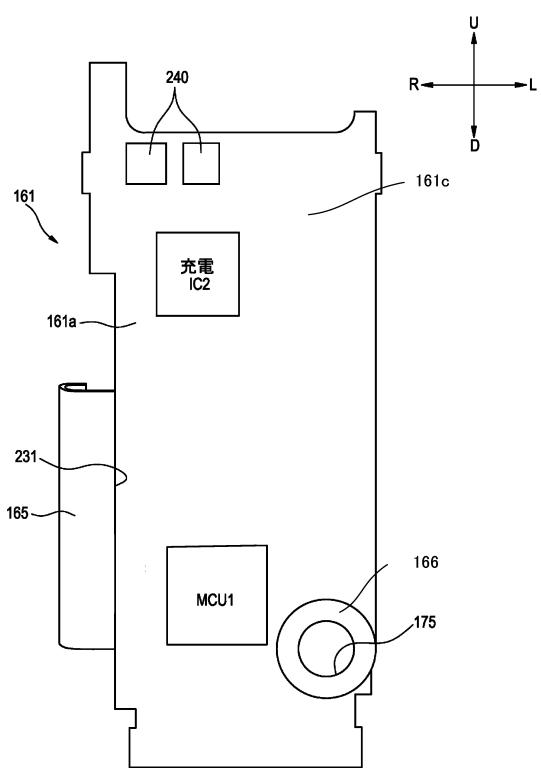


30

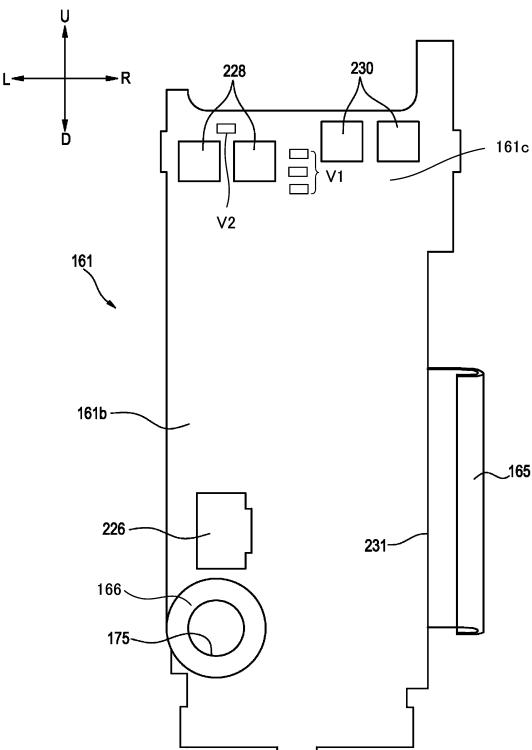
40

50

【図19】



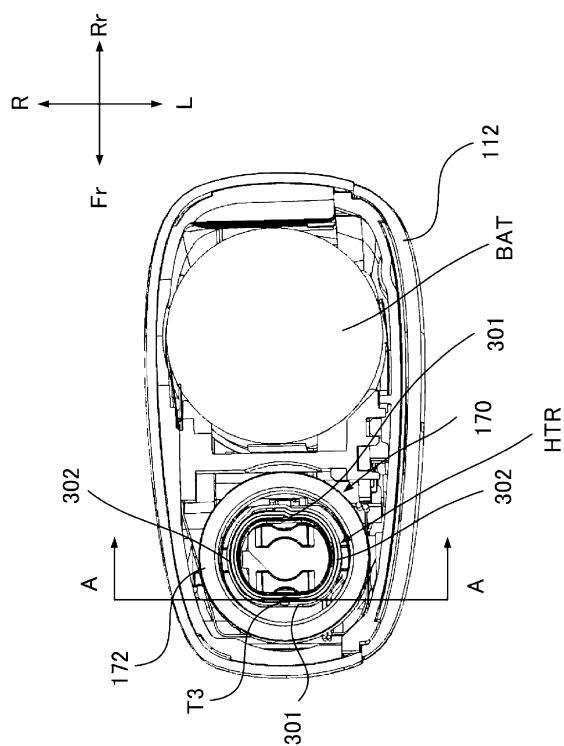
【図20】



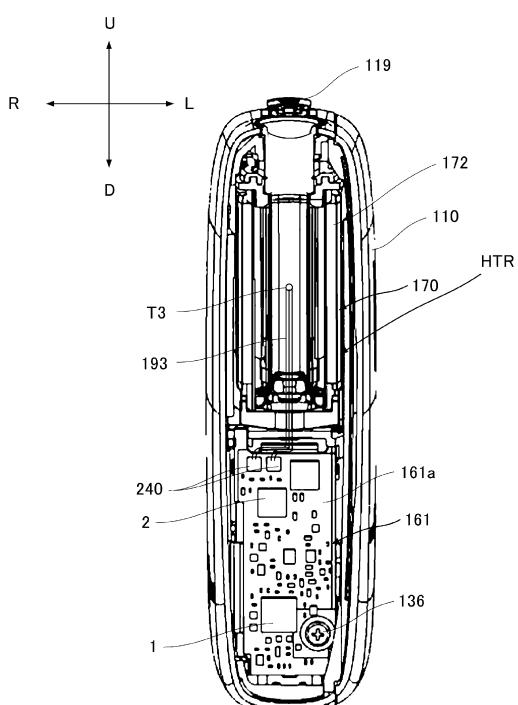
10

20

【図21】



【図22】



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 藤木 貴司

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 棚田 雄気

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 杉浦 貴之

(56)参考文献 特許第6831031(JP, B1)

米国特許出願公開第2015/0136124(US, A1)

中国実用新案第212488461(CN, U)

特表2012-506263(JP, A)

特表2020-524486(JP, A)

特開2020-114197(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A24F 40/51