

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6483283号
(P6483283)

(45) 発行日 平成31年3月13日 (2019. 3. 13)

(24) 登録日 平成31年2月22日 (2019. 2. 22)

(51) Int. Cl.		F I			
A 2 4 F	47/00	(2006. 01)	A 2 4 F	47/00	
H 0 5 B	3/00	(2006. 01)	H 0 5 B	3/00	3 1 0 E
G 0 5 D	23/00	(2006. 01)	G 0 5 D	23/00	D

請求項の数 10 (全 23 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-557242 (P2017-557242)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成27年8月20日 (2015. 8. 20)</p> <p>(65) 公表番号 特表2018-505696 (P2018-505696A)</p> <p>(43) 公表日 平成30年3月1日 (2018. 3. 1)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/CN2015/087597</p> <p>(87) 国際公開番号 W02016/115890</p> <p>(87) 国際公開日 平成28年7月28日 (2016. 7. 28)</p> <p>審査請求日 平成29年9月20日 (2017. 9. 20)</p> <p>(31) 優先権主張番号 201510033982. 9</p> <p>(32) 優先日 平成27年1月22日 (2015. 1. 22)</p> <p>(33) 優先権主張国 中国 (CN)</p>	<p>(73) 特許権者 517257788 卓尔悦 (常州) 電子科技有限公司 中華人民共和国 2 1 3 1 2 5 江蘇省常州市 新北区鳳翔路 7 号姜麗楼</p> <p>(74) 代理人 100100158 弁理士 鮫島 睦</p> <p>(74) 代理人 100183232 弁理士 山崎 敏行</p> <p>(72) 発明者 邱 偉華 中華人民共和国 2 1 3 1 2 5 江蘇省常州市 新北区鳳翔路 7 号姜麗楼</p> <p>審査官 八木 敬太</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 温度制御システム及びその制御方法、温度制御システムを備える電子タバコ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

給電装置、発熱素子、温度検出素子及びコントローラを備える電子タバコ温度制御システムであって、

前記給電装置は、前記発熱素子と前記コントローラとにそれぞれ電氣的に接続され、前記温度検出素子は、前記コントローラに電氣的に接続されて、前記コントローラは、点火前に発熱素子の抵抗値 R_L を算出し、点火した後、発熱素子の抵抗値 R_L を再び算出し、前記コントローラは、更に、この 2 回の算出結果に基づき、発熱素子が抵抗温度係数特性を有するかどうかを判断し、

前記発熱素子が抵抗温度係数特性を有さないとき、前記温度検出素子は、前記発熱素子の温度 T の変化を感知し、且つ温度 T の変化を前記コントローラにフィードバックし、前記コントローラは、前記温度検出素子の関連物理量 x に基づき、前記温度検出素子の温度 t を算出し、さらに前記温度検出素子の温度 t から前記発熱素子の温度 T を算出し、

前記コントローラは、更に、前記発熱素子の温度 T を動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L と比較し、且つ比較結果に基づき、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を制御することを特徴とする電子タバコ温度制御システム。

【請求項 2】

前記温度検出素子は、PTCサーミスタ、NTCサーミスタ、バイメタル片、熱電対、水晶温度センサ、光ファイバ温度センサ、赤外温度センサ及び P-N 接合温度センサからなる群より選ばれる 1 種、2 種又は 2 種以上の物質の任意の組み合わせであることを特徴

10

20

とする請求項 1 に記載の電子タバコ温度制御システム。

【請求項 3】

前記温度検出素子は、前記発熱素子に近接して設置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電子タバコ温度制御システム。

【請求項 4】

前記関連物理量 x は、温度 t 、抵抗、電圧、電流、共振周波数、光パワーからなる群より選ばれる 1 種、2 種又は 2 種以上の組み合わせであることを特徴とする請求項 1 に記載の電子タバコ温度制御システム。

【請求項 5】

前記温度検出素子は、PTCサーミスタであり、前記関連物理量 x は、PTCサーミスタの抵抗値 R_T であることを特徴とする請求項 1 に記載の電子タバコ温度制御システム。

10

【請求項 6】

温度検出素子に直列に接続された固定値抵抗 R_5 をさらに備え、 R_5 の両端の電圧は、 $V_e - V_f$ であり、 R_5 を流れる電流は、 $(V_e - V_f) / R_5$ であり、温度検出素子の両端の電圧は、 V_f であり、温度検出素子の抵抗 R_T は、 $R_T = R_5 * V_f / (V_e - V_f)$ を満足することを特徴とする請求項 5 に記載の電子タバコ温度制御システム。

【請求項 7】

前記コントローラは、順次に電氣的に接続された検出ユニット、演算ユニット及び制御ユニットを含み、

前記検出ユニットは、前記温度検出素子に電氣的に接続されて、前記温度検出素子の両端の電圧 V_f を検出し、且つこの V_f を前記演算ユニットにフィードバックし、

20

前記演算ユニットには、演算式 $R_T = R_5 * V_f / (V_e - V_f)$ 、前記温度検出素子の抵抗値 R_T と前記温度検出素子の温度 t との対応関係データ及び演算式 $T = t + t$ が予め記憶されており、前記演算ユニットは、予め記憶された演算式及び対応関係データに基づいて前記発熱素子の温度 T を算出し、且つ温度 T を前記制御ユニットにフィードバックし、

前記制御ユニットは、前記発熱素子の温度 T を予め記憶された動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L と比較し、且つ比較結果に基づき、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の電子タバコ温度制御システム。

30

【請求項 8】

前記コントローラに電氣的に接続された入力装置をさらに備え、ユーザは、前記入力装置を介して所望の目標温度 T_D を入力し、ただし、 $T_L < T_D < T_H$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の電子タバコ温度制御システム。

【請求項 9】

温度制御スイッチをさらに備える電子タバコ温度制御システムであって、

前記温度制御スイッチは、前記給電装置と前記発熱素子との間に直列に接続されており、前記温度検出素子及び / 又は前記コントローラが故障した時に、前記温度制御スイッチは、温度制御の役割を果たすことを特徴とする請求項 1 に記載の電子タバコ温度制御システム。

40

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の電子タバコ温度制御システムを備えることを特徴とする電子タバコ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子タバコの技術分野に関し、特に温度制御システム及びその制御方法、該温度制御システムを備える電子タバコに関するものである。

【背景技術】

【0002】

50

電子タバコはバーチャルタバコとも呼ばれ、タバコに似ている匂いを有し、ユーザの健康に影響を与えない前提下で、喫煙の感覚をシミュレートし、一般的に禁煙用製品又はタバコの代用品として、使用される。しかし、電子タバコの電池モジュールの出力電圧又は出力電力が益々大きくなると共に、アトマイザ部品の発熱素子の抵抗値が益々小さくなることに伴い、発熱素子の温度は高くなる一方である。発熱素子の温度が高すぎると、タバコリキッド、タバコクリーム又は刻みタバコが人間の健康を害する物質を生成して放出する。このまま続けると、ユーザの電子タバコに対する認識を変えてしまう。

【発明の概要】

【0003】

上記の技術課題に対して、本発明は、発熱素子の温度を合理的な範囲内で制御することができる温度制御システム及びその制御方法、該温度制御システムを備える電子タバコを提供することを目的とする。

10

【0004】

本発明の目的を実現する技術方案は、下記の通りである。

【0005】

本発明に係る電子タバコ温度制御システムは、給電装置、発熱素子、温度検出素子及びコントローラを備え、前記給電装置は、前記発熱素子と前記コントローラとにそれぞれ電氣的に接続され、前記温度検出素子は、前記コントローラに電氣的に接続されて、前記発熱素子の温度 T の変化を感知し、且つ温度 T の変化を前記コントローラにフィードバックし、前記コントローラは、前記温度検出素子の関連物理量 x に基づいて、前記温度検出素子の温度 t を算出し、さらに前記温度検出素子の温度 t から前記発熱素子の温度 T を算出する。

20

【0006】

さらに、前記温度検出素子は、PTCサーミスタ、NTCサーミスタ、バイメタル片、熱電対、水晶温度センサ、光ファイバ温度センサ、赤外線温度センサ及びP-N接合温度センサからなる群より選ばれる1種、2種又は2種以上の任意の組み合わせである。

【0007】

好ましくは、前記温度検出素子は、前記発熱素子に近接して設置されている。

【0008】

さらに、前記コントローラは、前記発熱素子の温度 T を動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L と比較した後に、比較結果に基づいて、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧/電力を制御する。

30

【0009】

さらに、前記関連物理量 x は、温度 t 、抵抗、電圧、電流、共振周波数、光パワーからなる群より選ばれる1種、2種又は2種以上の組み合わせである。

【0010】

さらに、前記温度検出素子は、PTCサーミスタであり、前記関連物理量 x は、PTCサーミスタの抵抗値 R_T である。

【0011】

さらに、前記電子タバコ温度制御システムは、前記温度検出素子に直列に接続された固定値抵抗 R_5 をさらに備え、 R_5 の両端の電圧は、 $V_e - V_f$ であり、 R_5 を流れる電流は、 $(V_e - V_f) / R_5$ であり、前記温度検出素子の両端の電圧は、 V_f であり、前記温度検出素子の抵抗 R_T は、 $R_T = R_5 * V_f / (V_e - V_f)$ を満足する。

40

【0012】

さらに、前記コントローラは、順次に電氣的に接続された検出ユニット、演算ユニット及び制御ユニットを備え、

前記検出ユニットは、前記温度検出素子に電氣的に接続されて、前記温度検出素子の両端の電圧 V_f を検出し、且つこの V_f を前記演算ユニットにフィードバックし、前記演算ユニットには、演算式 $R_T = R_5 * V_f / (V_e - V_f)$ 、前記温度検出素子の抵抗値 R_T と前記温度検出素子の温度 t との対応関係データ及び演算式 $T = t + t$ が予

50

め記憶されており、前記演算ユニットは、予め記憶された演算式及び前記対応関係データに基づいて、前記発熱素子の温度 T を算出し、且つこの温度 T を前記制御ユニットにフィードバックし、

前記制御ユニットは、前記発熱素子の温度 T を予め記憶された動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L とそれぞれ比較し、且つ比較結果に基づいて、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を制御する。

【 0 0 1 3 】

さらに、前記電子タバコ温度制御システムは、前記コントローラに電氣的に接続された入力装置をさらに備え、ユーザが前記入力装置を介して所望の目標温度 T_D を入力しただし、 T_L T_D T_H である。

10

【 0 0 1 4 】

さらに、前記電子タバコ温度制御システムは、温度制御スイッチをさらに備え、前記温度制御スイッチは、前記給電装置と前記発熱素子との間に直列に接続され、前記温度検出素子及び / 又は前記コントローラが故障した時に、前記温度制御スイッチは、温度制御の役割を果たすことができる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る電子タバコ温度制御システムは、順次に電氣的に接続された給電装置、温度制御スイッチ及び発熱素子を備え、前記温度制御スイッチの動作温度 T_M は、電子タバコ温度制御システムの動作温度上限 T_H より低いものとする。

【 0 0 1 6 】

20

さらに、前記前記温度制御スイッチは、機械式温度制御スイッチ、電子式温度制御スイッチ、温度制御リレーからなる群より選ばれる 1 種、2 種又は 2 種以上の任意の組み合わせである。

【 0 0 1 7 】

さらに、前記機械式温度制御スイッチは、蒸気圧力式温度制御スイッチ、液体膨張式温度制御スイッチ、気体吸着式温度制御スイッチ又は金属膨張式温度制御スイッチであり、前記電子式温度制御スイッチは、抵抗式温度制御スイッチ又は熱電対式温度制御スイッチであり、前記温度制御リレーは、サーマルリードリレーである。

【 0 0 1 8 】

さらに、前記温度制御スイッチの温度 t_s は、前記発熱素子の温度 T の上昇に伴って上昇し、 $t_s < T_M$ の場合では、前記温度制御スイッチが前記給電装置と前記発熱素子との間の回路をオンにし、前記発熱素子が正常に動作し、前記発熱素子の温度 T が上昇し、 $t_s > T_M$ の場合では、前記温度制御スイッチが前記給電装置と前記発熱素子との間の回路をオフにし、前記発熱素子が動作を停止し、前記発熱素子の温度 T が自然に低下する。

30

【 0 0 1 9 】

好ましくは、前記温度制御スイッチは、前記発熱素子に近接して設置される。

【 0 0 2 0 】

また、本発明に係る電子タバコ温度制御システムは、給電装置、発熱素子、コントローラ及び温度制御スイッチを備え、前記コントローラは、前記給電装置と前記温度制御スイッチとにそれぞれ電氣的に接続され、前記発熱素子は、前記給電装置に電氣的に接続され、前記温度制御スイッチは、前記発熱素子に近接して設置され、前記温度制御スイッチの動作温度 T_M は、電子タバコ温度制御システムの動作温度上限 T_H より低いものとする。

40

【 0 0 2 1 】

さらに、前記温度制御スイッチは、機械式温度制御スイッチ、電子式温度制御スイッチ及び温度制御リレーからなる群より選ばれる 1 種、2 種又は 2 種以上の任意の組み合わせである。

【 0 0 2 2 】

さらに、前記機械式温度制御スイッチは、蒸気圧力式温度制御スイッチ、液体膨張式温度制御スイッチ、気体吸着式温度制御スイッチ又は金属膨張式温度制御スイッチであり、前記電子式温度制御スイッチは、抵抗式温度制御スイッチ又は熱電対式温度制御スイッチ

50

であり、前記温度制御リレーは、サーマルリードリレーである。

【0023】

さらに、前記温度制御スイッチの温度 t_s は、前記発熱素子の温度 T の上昇に伴って上昇し、 $t_s < T_M$ の場合は、前記温度制御スイッチは、動作 A を発生し、 $t_s > T_M$ の場合は、前記温度制御スイッチは、動作 B を発生し、前記コントローラは、前記温度制御スイッチの動作を検出し、且つ当該動作の異なりに応じて前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を制御する。

【0024】

さらに、前記動作 A は、前記温度制御スイッチのオンであってもよいし、前記温度制御スイッチのオフであってもよく、前記動作 B は、前記動作 A と逆である。

10

【0025】

好ましくは、前記温度制御スイッチは、前記発熱素子に近接して設置される。

【0026】

また、本発明に係る電子タバコ温度制御システムは、給電装置、発熱素子及びコントローラを備え、前記給電装置は、前記発熱素子と前記コントローラとにそれぞれ電氣的に接続され、前記発熱素子は、前記コントローラに電氣的に接続され、前記発熱素子は、抵抗温度係数特性を有し、前記発熱素子自体は、直接に温度検出素子として、その自身の温度 T の変化を前記コントローラにフィードバックする。

【0027】

さらに、前記発熱素子は、白金、銅、ニッケル、チタン、鉄、セラミックス基 PTC 材料、高分子基 PTC 材料からなる群より選ばれる 1 種、2 種又は 2 種以上の材料により作製され、その抵抗値 R_L が前記発熱素子の温度 T の上昇に伴って増大する。

20

【0028】

さらに、前記コントローラは、前記発熱素子の抵抗値 R_L に基づいて前記発熱素子の温度 T を算出し、さらに前記発熱素子の温度 T を動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L と比較し、比較結果に基づいて前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を制御する。

【0029】

さらに、前記電子タバコ温度制御システムは、前記給電装置と前記発熱素子との間に設置された第一固定値抵抗 R_1 をさらに備え、第一固定値抵抗 R_1 の両端の電圧は、 $V_a - V_b$ であり、前記発熱素子の両端の電圧は、 V_b であり、前記発熱素子を流れる電流は、 $(V_a - V_b) / R_1$ であり、前記発熱素子の抵抗は、 $R_L = R_1 * V_b / (V_a - V_b)$ を満足する。

30

【0030】

さらに、前記電子タバコ温度制御システムは、第二固定値抵抗 R_2 、増幅器、第三固定値抵抗 R_3 及び第四固定値抵抗 R_4 をさらに備え、第一固定値抵抗 R_1 は、順次に直列に接続された前記第二固定値抵抗 R_2 、前記増幅器及び前記第三固定値抵抗 R_3 の全体に並列に接続され、前記第四固定値抵抗 R_4 は、前記増幅器と並列に接続され、前記増幅器の応用特性に基づき、 $V_a - V_b = V_c * R_2 / R_4$ が得られる。

【0031】

40

さらに、前記コントローラは、順次に電氣的に接続された検出ユニット、演算ユニット及び制御ユニットを備え、

前記検出ユニットは、第四固定値抵抗 R_4 に電氣的に接続されて、第四固定値抵抗 R_4 の両端の電圧 V_c を検出し、且つこの V_c を前記演算ユニットにフィードバックし、

前記演算ユニットには、演算式 $V_a - V_b = V_c * R_2 / R_4$ 、演算式 $R_L = R_1 * V_b / (V_a - V_b)$ 及び前記発熱素子の抵抗値 R_L と前記発熱素子の温度 T との対応関係データが予め記憶されており、前記演算ユニットは、予め記憶された前記演算式及び前記対応関係データに基づき、前記発熱素子の温度 T を算出し、且つ温度 T を前記制御ユニットにフィードバックし、

前記制御ユニットは、前記発熱素子の温度 T を予め記憶された動作温度上限 T_H 及び動

50

作温度下限 T_L と比較し、且つ比較結果に基づき、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を制御する。

【0032】

さらに、前記電子タバコ温度制御システムは、前記コントローラに電氣的に接続された入力装置をさらに備え、ユーザは、前記入力装置を介して所望の目標温度 T_D を入力し、ただし、 T_L T_D T_H である。

【0033】

さらに、前記電子タバコ温度制御システムは、温度制御スイッチをさらに備え、前記温度制御スイッチは、前記給電装置と前記発熱素子との間に直列に接続され、前記発熱素子及び / 又は前記コントローラが故障した時に、前記温度制御スイッチは温度制御の役割を果たすこともできる。

【0034】

さらに、前記電子タバコ温度制御システムは、前記コントローラに電氣的に接続された温度検出素子又は温度制御スイッチをさらに備える。

【0035】

好ましくは、前記温度検出素子又は前記温度制御スイッチは、前記発熱素子に近接して設置される。

【0036】

本発明に係る電子タバコは、上記の何れか1つの電子タバコ温度制御システムを備える。

【0037】

本発明に係る温度制御方法は、給電装置、発熱素子、コントローラ及び温度検出素子を備える電子タバコ温度制御システム又は電子タバコに適用され、前記温度制御方法は、

前記コントローラが前記温度検出素子の関連物理量 x を検出するステップと、

前記コントローラが前記温度検出素子の関連物理量 x に基づき、前記発熱素子の温度 T を算出するステップと、

前記コントローラが前記発熱素子の温度 T を予め記憶された動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L と比較するステップと、

前記コントローラが比較結果に基づき、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を調整するステップと、

前記発熱素子が一定の調整が行われた出力電圧 / 電力の下で一定期間動作するステップと、を含む温度制御方法。

【0038】

さらに、前記コントローラが比較結果に基づき、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を調整するステップは、前記発熱素子の温度が動作温度上限 T_H よりも大きい場合、前記コントローラが、前記発熱素子への出力電圧 / 電力を低減させるように前記給電装置を制御することをさらに含む。

【0039】

さらに、前記コントローラが比較結果に基づき、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を調整するステップは、前記発熱素子の温度が動作温度下限 T_L より低く、且つ前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力が最大出力電圧 / 電力に達した場合、前記コントローラが、前記発熱素子への出力電圧 / 電力を維持するように前記給電装置を制御することをさらに含む。

【0040】

さらに、前記コントローラが比較結果に基づき、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を調整するステップは、前記発熱素子の温度が動作温度下限 T_L より低く、且つ前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力が最大出力電圧 / 電力に達していない場合、前記コントローラは、前記発熱素子への出力電圧 / 電力を増大させるように前記給電装置を制御することをさらに含む。

【0041】

さらに、前記電子タバコ温度制御システム又は前記電子タバコは、入力装置をさらに備えてもよく、前記温度制御方法は、前記コントローラが前記温度検出素子の関連物理量 x を検出するステップの前に、前記入力装置により目標温度 T_D を入力し、ただし、 T_L T_D T_H であり、予め記憶された動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L の代わりに、前記目標温度 T_D を比較項目とし、前記コントローラが前記発熱素子の温度 T と前記目標温度 T_D とを比較することをさらに含む。

【0042】

また、本発明に係る温度制御方法は、給電装置、発熱素子及び温度制御スイッチを備える電子タバコ温度制御システム又は電子タバコに適用され、前記温度制御方法は、前記温度制御スイッチが前記温度制御スイッチの温度 t_s と動作温度 T_M との関係を判断し、前記温度制御スイッチの温度 t_s がその動作温度 T_M より低い場合、前記温度制御スイッチが前記給電装置と前記発熱素子との間の回路をオンにし、前記発熱素子が正常的に動作し、前記発熱素子の温度 T が上昇するステップと、前記温度制御スイッチの温度 t_s がその動作温度 T_M より高い場合、前記温度制御スイッチが前記給電装置と前記発熱素子との間の回路をオフにし、前記発熱素子が動作を停止し、前記発熱素子の温度 T が自然に低下するステップと、を含む。

10

【0043】

また、本発明に係る温度制御方法は、給電装置、発熱素子、コントローラ及び温度制御スイッチを備える電子タバコ温度制御システム又は電子タバコに適用され、前記温度制御方法は、前記コントローラが前記温度制御スイッチの動作に基づき、前記温度制御スイッチの温度 t_s とその動作温度 T_M との関係を判断し、前記温度制御スイッチの温度 t_s が T_M より低い場合、前記温度制御スイッチが動作 A を発生し、前記温度制御スイッチの温度 t_s が T_M より高い場合、前記温度制御スイッチが動作 B を発生し、前記コントローラが前記温度制御スイッチの動作を検出し、且つ動作の異なりに応じて前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を制御し、前記発熱素子が、適当に調整された出力電圧 / 電力の下で一定期間動作するステップを含み、前記動作 A は、オン又はオフであり、前記動作 A は、前記動作 B と逆である。

20

【0044】

さらに、上記のコントローラにより温度制御スイッチの動作に基づき、給電装置から発熱素子への出力電圧 / 電力を調整するステップは、前記温度制御スイッチが動作 B を発生する場合、前記コントローラは前記発熱素子への出力電圧 / 電力を低減するように前記給電装置を制御することさらにを含む。

30

【0045】

さらに、上記のコントローラにより前記温度制御スイッチの動作に基づき、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を調整するステップは、前記温度制御スイッチが動作 A を発生し、且つ前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力が最大出力電圧 / 電力に達した場合、前記コントローラは前記発熱素子への出力電圧 / 電力を維持するように前記給電装置を制御することさらにを含む。

【0046】

さらに、上記のコントローラにより前記温度制御スイッチの動作に基づき、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を調整するステップは、前記温度制御スイッチが動作 A を発生し、且つ前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力が最大出力電圧 / 電力より小さい場合、前記コントローラは前記発熱素子への出力電圧 / 電力を増大させるように前記給電装置を制御することをさらに含む。

40

【0047】

また、本発明に係る温度制御方法は、給電装置、発熱素子及びコントローラを備える電子タバコ温度制御システム又は電子タバコに適用され、前記温度制御方法は、

前記コントローラが前記発熱素子の抵抗値 R_L を算出するステップと、

前記コントローラが点火後に前記発熱素子の抵抗値 R_L を再び算出するステップと、

前記コントローラが前記発熱素子が抵抗温度係数特性を有するかどうかを判断するステ

50

ップと、

前記コントローラが、ユーザが温度制御モードを選択したかどうかを判断するステップと、

前記コントローラが前記発熱素子の抵抗値 R_L を算出するステップと、

前記コントローラが前記発熱素子の抵抗値 R_L に基づき、前記発熱素子の温度 T を算出するステップと、

前記コントローラが前記発熱素子の温度 T を、予め記憶された動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L と比較するステップと、

前記コントローラが比較結果に基づき、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を調整するステップと、

前記発熱素子が、適当に調整された出力電圧 / 電力の下で一定期間動作するステップと、を含む温度制御方法。

【 0 0 4 8 】

さらに、上記のコントローラにより発熱素子が抵抗温度係数特性を有するかどうかを判断するステップは、前記発熱素子が抵抗温度係数特性を有さない場合、前記コントローラは、前記給電装置が前記発熱素子に定電圧 / 定電力を出力するか、又は前記発熱素子にユーザが手動的に選択した電圧 / 電力を出力するように前記給電装置を自動的に制御し、前記発熱素子が抵抗温度係数特性を有する場合、ユーザが温度制御モードに入るかどうかを選択できることをさらに含む。

【 0 0 4 9 】

さらに、上記のユーザが温度制御モードに入るかどうかを選択できるステップは、ユーザが温度制御モードを選択しなかった場合、前記コントローラは、前記給電装置が前記発熱素子に定電圧 / 定電力を出力する、又はユーザが手動的に選択した電圧 / 電力を出力するように前記給電装置を自動的に制御し、ユーザが温度制御モードを選択した場合、前記コントローラが前記発熱素子の抵抗値 R_L を算出することをさらに含む。

【 0 0 5 0 】

さらに、上記のコントローラにより比較結果に基づき、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を調整するステップは、前記発熱素子の温度が動作温度上限 T_H より高い場合、前記コントローラが前記発熱素子への出力電圧 / 電力を低減するように前記給電装置を制御することをさらに含む。

【 0 0 5 1 】

さらに、上記のコントローラにより比較結果に基づき、前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力を調整するステップは、前記発熱素子の温度が動作温度下限 T_L より低く、且つ前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力が最大出力電圧 / 電力に達した場合、前記コントローラは、前記発熱素子への出力電圧 / 電力を維持するように前記給電装置を制御することをさらに含む。

【 0 0 5 2 】

さらに、上記のコントローラにより比較の結果に基づき、給電装置から発熱素子への出力電圧 / 電力を調整するステップは、前記発熱素子の温度が動作温度下限 T_L より低く、且つ前記給電装置から前記発熱素子への出力電圧 / 電力が最大出力電圧 / 電力より小さい場合、前記コントローラは、前記発熱素子への出力電圧 / 電力を増大するように前記給電装置を制御することをさらに含む。

【 0 0 5 3 】

本発明の提案は、下記の技術効果を奏することができる。

【 0 0 5 4 】

(1) 前記温度制御システム及びその制御方法、当該温度制御システムを備える電子タバコは、前記発熱素子の温度を合理的な範囲内で維持し、人間の健康に有害な物質を発生及び放出することを防止できる。これにより、電子タバコの食感の維持、省エネルギーにも有利であり、電子タバコケースが過熱になることを回避し、電子タバコの内部素子の熱老化を防止することもできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

(2) 入力装置を追加することにより、ユーザは自分の需要に応じて発熱素子の動作温度を設定することができる。

【 0 0 5 6 】

(3) 給電装置と発熱素子との間に温度制御スイッチを追加することにより、二重温度制御の効果を奏することができ、特に、温度検出素子及び/又はコントローラが故障した場合でも、発熱素子の温度に対して一定の程度で制御することができる。

【 0 0 5 7 】

(4) 温度検出素子、温度制御スイッチ及びコントローラを追加することにより、ユーザが抵抗温度係数特性を有する発熱素子の霧化装置を使用するかどうかにかかわらず、温度制御を実現することができ、電子タバコ温度制御システム及びその電子タバコの汎用性を増加させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの回路図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの 1 種の具体的な回路図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの動作フローを示す図である。

【 図 4 】 本発明の第 2 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの回路図である。

【 図 5 】 本発明の第 2 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの動作フローを示す図である。

【 図 6 】 本発明の第 3 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの回路図である。

【 図 7 】 本発明の第 4 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの回路図である。

【 図 8 】 本発明の第 4 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの動作フローを示す図である。

【 図 9 】 本発明の第 5 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの回路図である。

【 図 1 0 】 本発明の第 5 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの 1 種の具体的な回路図である。

【 図 1 1 】 本発明の第 6 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの動作フローを示す模式図である。

【 図 1 2 】 本発明の第 6 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの回路原理を示す図である。

【 図 1 3 】 本発明の第 6 実施例の電子タバコ温度制御システムの動作フローを示す図である。

【 図 1 4 】 本発明の第 7 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの回路原理を示す図である。

【 図 1 5 】 本発明の第 8 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの回路原理を示す図である。

【 図 1 6 】 本発明の第 9 実施例に係る電子タバコ温度制御システムの回路原理を示す図である。

【 図 1 7 】 本発明の第 1 0 実施例に係る電子タバコの構造を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 5 9 】

本発明の技術的特徴、目的及び効果をより明確に理解するために、図面に合わせて本発明の具体的な実施形態を詳しく説明する。勿論、以下の実施例は本発明の全ての実施例ではなく、ただ一部の実施例にすぎない。当業者は、本発明の実施例に基づいて、創造的な労働を要らない前提で得た他の変形例も、本発明の保護範囲内に含まれるのが当然である。

【 0 0 6 0 】

10

20

30

40

50

〔第1実施例〕

【0061】

図1に示すように、本発明の第1実施例は、電子タバコ温度制御システム100を提供する。電子タバコ温度制御システム100は、給電装置11、発熱素子12、温度検出素子13及びコントローラ14を備える。給電装置11は、発熱素子12とコントローラ14とにそれぞれ電氣的に接続されている。温度検出素子13は、コントローラ14に電氣的に接続されている。発熱素子12は、給電装置11により電氣的に駆動された後、タバコリキッド、タバコクリーム又は刻みタバコを加熱して、煙霧を生成して、ユーザに喫煙を体験させる。

【0062】

温度検出素子13は、発熱素子12の温度Tの変化を感知する。温度検出素子13の温度tは、発熱素子12の温度Tの上昇に伴って上昇して、温度検出素子13の関連物理量xの変化を引き起こす。コントローラ14は、関連物理量xを検出して、発熱素子12の温度Tを算出することができる。

【0063】

温度検出素子13は、電子タバコ内に設置される。好ましくは、温度検出素子13は、発熱素子12に近接して設置されている。温度検出素子13は、PTCサーミスタ、NTCサーミスタ、バイメタル片、熱電対、水晶温度センサ、光ファイバ温度センサ、赤外温度センサ及びP-N接合温度センサからなる群より選ばれる1種、2種又は2種以上の任意の組み合わせであってもよい。温度検出素子13の数は、1つ、2つ又は複数であってもよい。空間が十分である場合、複数の同じ種類及び/又は異なる種類の温度検出素子13を異なる位置に設置してもよい。一方では、各温度検出素子13により発熱素子の温度Tをそれぞれ算出し、且つ平均値を算出することができる。当該平均値は、発熱素子の温度Tをさらに正確的に反映し得るものである。他方では、ある温度検出素子が故障した場合に、コントローラ14は、タイムリーに判断を下し、信頼できない値を取り除くことができる。これにより、電子タバコ温度制御システム100は、依然として正常に動作して、高い温度制御精度を確保することができる。

【0064】

温度検出素子13の異なりに応じて、前記関連物理量xは、温度t、抵抗、電圧、電流、共振周波数、光パワー等からなる群より選ばれる1種、2種又は2種以上の組み合わせであってもよい。

【0065】

コントローラ14は、先ず温度検出素子13の関連物理量xに基づき、温度検出素子13の温度tを算出し、その後、温度検出素子13の温度tに基づき、発熱素子12の温度Tを算出し、最後に、発熱素子12の温度Tを動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L と比較して、比較結果に基づいて給電装置11から発熱素子12への出力電圧/電力を制御する。

【0066】

図2に示すように、当該具体的な実施例において、温度検出素子13は、PTCサーミスタ R_T である。発熱素子12の温度Tの上昇に伴い、温度検出素子13の温度tも上昇して、さらに温度検出素子13の抵抗値 R_T の上昇を引き起こす。即ち、本実施例において、温度検出素子13の前記関連物理量xは、抵抗値 R_T である。

【0067】

さらに、温度検出素子13の抵抗値 R_T を便利に測定するために、温度検出素子13を1つの固定値抵抗 R_5 に直列に接続することが好ましい。 R_5 の両端の電圧が $V_e - V_f$ であるので、 R_5 を流れる電流は、 $(V_e - V_f) / R_5$ である。温度検出素子13の両端の電圧が V_f であるので、 $R_T = R_5 * V_f / (V_e - V_f)$ である。

【0068】

具体的には、前記コントローラ14は、順次に電氣的に接続された検出ユニット141、演算ユニット142及び制御ユニット143を備える。検出ユニット141は、温度検

10

20

30

40

50

出素子 13 に電氣的に接続されて、温度検出素子 13 の両端の電圧 V_f を検出し、且つ当該 V_f を演算ユニット 142 にフィードバックする。演算ユニット 142 には、演算式 $R_T = R_5 * V_f / (V_e - V_f)$ 、温度検出素子 13 の抵抗値 R_T とその温度 t との対応関係データ、及び演算式 $T = t + \Delta t$ (Δt : 実験により得られた温度検出素子 13 の温度 t と発熱素子 12 の温度 T との差の値) が予め記憶されている。演算ユニット 142 は、先ず、演算式 $R_T = R_5 * V_f / (V_e - V_f)$ に基づき、温度検出素子 13 の抵抗値 R_T を算出し、次に、温度検出素子 13 の抵抗値 R_T とその温度 t との対応関係データに基づいて温度検出素子 13 温度 t を得て、その後、式 $T = t + \Delta t$ に基づいて発熱素子 12 の温度 T を算出し、最後に、発熱素子 12 の温度 T を制御ユニット 143 にフィードバックする。制御ユニット 143 は、発熱素子 12 の温度 T を、予め記憶された動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L と比較し、且つ比較結果に基づいて DC/DC 電源 112 から発熱素子 12 への出力電圧/電力を制御する。

10

【0069】

さらに、給電装置 11 は、電池 111 と、電池 111 にそれぞれ電氣的に接続された DC/DC 電源 112、電圧安定化回路 113 と、を備える。電池 111 は、充電可能であり、十分な電気エネルギーを蓄積して、DC/DC 電源 112 及び電圧安定化回路 113 にそれぞれ電力を提供することができる。DC/DC 電源 112 は、発熱素子 12 に電氣的に接続されて、電池 111 の電圧を上昇させた後に、発熱素子 12 に供电する。電圧安定化回路 113 は、コントローラ 14 に電氣的に接続されて、コントローラ 14 に安定した電圧 V_e を供給する。本実施例において、電池 111 は、リチウムイオン電池である。しかし、他の実施例において、実際の状況に応じて、DC/DC 電源 112 及び電圧安定化回路 113 を省略するか又は他の回路を用いて、DC/DC 電源 112 及び/又は電圧安定化回路 113 を取り替えることができる。

20

【0070】

図 3 に示すように、本発明の電子タバコ温度制御システム 100 は動作中に下記のステップを含む。

ステップ S101 において、コントローラ 14 は、温度検出素子 13 の関連物理量 x を検出して、ステップ S102 に移る。

ステップ S102 において、コントローラ 14 は、温度検出素子 13 の関連物理量 x に基づいて、発熱素子 12 の温度 T を算出した後に、ステップ S103 に移る。

30

ステップ S103 において、コントローラ 14 は、発熱素子 12 の温度 T を動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L と比較する。 $T > T_H$ であれば、ステップ S104 に移り、 $T < T_L$ であれば、ステップ S106 に移る。

ステップ S104 において、コントローラ 14 は、発熱素子 12 への出力電圧/電力を低減させるように給電装置 11 を制御し、その後、ステップ S105 に移る。

ステップ S105 において、発熱素子 12 は、当該出力電圧/電力の下で、一定期間動作した後に、ステップ S102 に戻り、且つその後の過程を繰り返す。本実施例において、前記一定期間は、1 秒であってもよい。

ステップ S106 において、コントローラ 14 は、給電装置 11 から発熱素子 12 への出力電圧/電力が最大出力電圧/電力に達したかどうかを判断する。判断結果が YES であれば、ステップ S107 に移り、判断結果が NO であれば、ステップ S108 に移る。

40

ステップ S107 において、コントローラ 14 は、発熱素子 12 への出力電圧/電力を維持するように給電装置 11 を制御し、その後、ステップ S105 に移る。

ステップ S108 において、コントローラ 14 は、発熱素子 12 への出力電圧/電力を増大させるように給電装置 11 を制御し、その後、ステップ S105 に移る。

【0071】

本発明の他の実施例において、電子タバコ温度制御システム 100 に対して、発熱素子の温度 T 、電池電量、動作電圧、出力電力等の電子タバコ動作状態に関連する情報を表示するための表示モジュールをさらに追加してもよい。

【0072】

50

〔第2実施例〕

【0073】

図4に示すように、本発明の第2実施例は、電子タバコ温度制御システム200を提供する。第2実施例と第1実施例との相違点は、第2実施例がコントローラ14に電氣的に接続された入力装置25を追加したことにある。ユーザは、入力装置25により所望の目標温度 T_D (T_L T_D T_H)を入力することができる。コントローラ14の制御下で、発熱素子12は、温度 $T_D \pm t'$ を維持するように動作する。ただし、 t' は、温度偏差を表し、給電装置11、発熱素子12、温度検出素子13及びコントローラ14の応答が一定の遅延性を有することによって発生されたものである。

【0074】

図5に示すように、本発明の電子タバコ温度制御システム200は動作中に下記のステップを含む。

ステップS201において、ユーザは、入力装置25により所望の目標温度 T_D (T_L T_D T_H)を入力し、その後、ステップS202に移る。

ステップS202において、コントローラ14は、温度検出素子13の関連物理量 x を検出し、その後、ステップS203に移る。

ステップS203において、コントローラ14は、発熱素子12の温度 T を算出し、その後、ステップS204に移る。

ステップS204において、コントローラ14は、発熱素子12の温度 T を T_D と比較する。 $T > T_D$ であれば、ステップS205に移り、 $T < T_D$ であれば、ステップS207に移る。

ステップS205において、コントローラ14は、発熱素子12への出力電圧/電力を低減させるように給電装置11を制御し、その後、ステップS206に移る。

ステップS206において、発熱素子12は、当該出力電圧/電力の下で一定期間動作した後、ステップS202に戻り、且つその後の過程を繰り返す。本実施例において、前記一定期間は、1秒であってもよい。

ステップS207において、コントローラ14は、給電装置11から発熱素子12への出力電圧/電力が最大出力電圧/電力に達したかどうかを判断する。判断結果がYESであれば、ステップS208に移り、判断結果がNOであれば、ステップS209に移る。

ステップS208において、コントローラ14は、発熱素子12への出力電圧/電力を維持するように給電装置11を制御し、その後、ステップS206に移る。

ステップS209において、コントローラ14は、発熱素子12への出力電圧/電力を増大させるように給電装置11を制御し、その後、ステップS206に移る。

【0075】

他の実施例において、ユーザが T_D を入力しなければ、電子タバコ温度制御システム200の動作ステップは第1実施例と同じであり、ここで詳しい説明を省略する。

【0076】

また、他の実施例において、電子タバコ温度制御システム200に対して、ユーザが設定した目標温度 T_D 、発熱素子の温度 T 、電池電量、動作電圧、出力電力等の電子タバコ動作状態に関連する情報を表示するための表示モジュールをさらに追加してもよい。

【0077】

〔第3実施例〕

【0078】

図6に示すように、本発明の第3実施例は、電子タバコ温度制御システム300を提供する。電子タバコ温度制御システム300は、順次に電氣的に接続された給電装置31、温度制御スイッチ36及び発熱素子32を備える。発熱素子32は、給電装置31により電氣的駆動された後、タバコリキッド、タバコクリーム又は刻みタバコを加熱して、それに煙霧を生成させ、ユーザに喫煙を体験させる。

【0079】

温度制御スイッチ36は、温度の作用下で給電装置31と発熱素子32との間の回路を

10

20

30

40

50

オン/オフにする。発熱素子32の温度Tの上昇に伴い、温度制御スイッチ36の温度 t_s も上昇する。 $t_s < T_M$ の場合、温度制御スイッチ36は、給電装置31と発熱素子32との間の回路をオンにし、発熱素子32が正常的に動作し、発熱素子32の温度Tが上昇し、温度制御スイッチ36の温度 t_s も上昇する。 $t_s > T_M$ の場合、温度制御スイッチ36は、給電装置31と発熱素子32との間の回路をオフにし、発熱素子32が動作を停止し、発熱素子32の温度Tが自然に低下し、温度制御スイッチ36の温度 t_s も低下する。 $t_s < T_M$ になると、温度制御スイッチ36は、給電装置31と発熱素子32との間の回路を再びオンにし、発熱素子32を再び正常的に動作させる。

【0080】

温度制御スイッチ36は、電子タバコの内部に設けられ、好ましくは、発熱素子32に近接して設けられる。温度制御スイッチ36の温度 t_s が発熱素子32の温度Tより少し低いことを考慮すると、温度制御スイッチ36の動作温度 T_M を電子タバコ温度制御システム300の動作温度上限 T_H より少し低くさせるべきである。温度制御スイッチ36は、機械式温度制御スイッチ、電子式温度制御スイッチ及び温度制御リレーからなる群より選ばれる1種、2種又は2種以上の任意の組み合わせである。ここで、前記機械式温度制御スイッチは、蒸気圧力式温度制御スイッチ、液体膨張式温度制御スイッチ、気体吸着式温度制御スイッチ及び金属膨張式温度制御スイッチを含む。前記金属膨張式温度制御スイッチは、バイメタル片スイッチ及び記憶合金スイッチを含む。前記電子式温度制御スイッチは、抵抗式温度制御スイッチ及び熱電対式温度制御スイッチを含む。前記温度制御リレーは、サーマルリードリレーを含む。

【0081】

また、他の実施例において、電子タバコ温度制御システム300に対して、電池電量、動作電圧、出力電力等の電子タバコ動作状態に関する情報を表示するための表示モジュールをさらに追加してもよい。

【0082】

〔第4実施例〕

【0083】

図7に示すように、第3実施例に比べて、本実施例は、温度制御スイッチ36に電氣的に接続されたコントローラ44をさらに含むという相違点を有する。温度制御スイッチ36は、給電装置31と発熱素子32との間の回路のオン/オフを直接に制御することではなく、コントローラ44は、温度制御スイッチ36のオン/オフに基づいて判断した後に、給電装置31から発熱素子32への出力電圧/電力を制御することである。

【0084】

発熱素子32の温度Tの上昇に伴い、温度制御スイッチ36の温度 t_s も上昇する。 $t_s < T_M$ の場合、温度制御スイッチ36は動作Aを発生し、 $t_s > T_M$ の場合、温度制御スイッチ36は動作Bを発生する。コントローラ44は、温度制御スイッチ36の動作を検出し、且つ動作の異なりに応じて給電装置41から発熱素子32への出力電圧/電力を制御する。ここで、動作Aは、温度制御スイッチ36のオンであってもよいし、温度制御スイッチ36のオフであってもよい。動作Bは、動作Aと逆である。

【0085】

電子タバコ温度制御システム400は、下記の有益な効果を有する。

【0086】

(1) 下記の2つの性質の温度制御スイッチを用いることができる。1つの性質に関しては、 $t_s < T_M$ の場合、温度制御スイッチがオンになり、 $t_s > T_M$ の場合、温度制御スイッチがオフになる。もう1つの性質に関しては、 $t_s < T_M$ である場合、温度制御スイッチがオフになり、 $t_s > T_M$ である場合、温度制御スイッチがオンになる。

【0087】

(2) コントローラ44は、給電装置31の出力電圧/電力を調節して、温度Tの変動を小さくして、食感を維持することができる。これにより、温度が高すぎる時に、発熱素子32が直ちに動作を停止してしまうことによって、発熱素子32の温度Tの低下が速す

ぎて、ユーザの使用に影響を与えることを避けることができる。

【0088】

図8に示すように、本発明の電子タバコ温度制御システム400は動作中に下記のステップを含む。

ステップS401において、コントローラ44は、温度制御スイッチ36の動作に基づき、温度制御スイッチ36の温度 t_s とその動作温度 T_M との関係を判断する。 $t_s > T_M$ であれば、ステップS402に移る。 $t_s < T_M$ であれば、ステップS404に移る。

ステップS402において、コントローラ44は、発熱素子32への出力電圧/電力を低減させるように給電装置31を制御し、その後、ステップS403に移る。

ステップS403において、発熱素子32は、当該出力電圧/電力の下で、一定期間動作した後、ステップS401に戻り、その後の過程を繰り返す。本実施例において、前記一定期間は、1秒であってもよい。

ステップS404において、コントローラ44は、給電装置31から発熱素子32への出力電圧/電力が最大出力電圧/電力に達したかどうかを判断する。判断結果がYESであれば、ステップS405に移り、判断結果がNOであれば、ステップS406に移る。

ステップS405において、コントローラ44は、発熱素子32への出力電圧/電力を維持するように給電装置31を制御し、その後、ステップS403に移る。

ステップS406において、コントローラ44は、発熱素子32への出力電圧/電力を増大させるように給電装置31を制御し、その後、ステップS403に移る。

【0089】

他の実施例において、電子タバコ温度制御システム400に対して、電池電量、動作電圧、出力電力等の電子タバコ動作状態に関する情報を表示するための表示モジュールをさらに追加してもよい。

【0090】

〔第5実施例〕

【0091】

図9に示すように、本発明の第5実施例は、給電装置51、発熱素子52及びコントローラ54を備える電子タバコ温度制御システム500を提供する。給電装置51は、発熱素子52及びコントローラ54にそれぞれ電氣的に接続されている。発熱素子52は、コントローラ54に電氣的に接続されている。発熱素子52が給電装置51により電氣的駆動された後、タバコリキッド、タバコクリーム又は刻みタバコを加熱して煙霧を生成して、ユーザに喫煙を体験させる。

【0092】

発熱素子52は、発熱素子として動作すると共に、温度検出素子としても動作する。発熱素子52は、抵抗温度係数特性を有する材料により作製され、白金、銅、ニッケル、チタン、鉄、セラミックス基PTC材料、高分子基PTC材料からなる群より選ばれる1種、2種又は2種以上のものにより作製されてもよく、その抵抗値 R_L が発熱素子52の温度 T の上昇に伴って増大する。

【0093】

コントローラ54内には、動作温度上限 T_H 、動作温度下限 T_L 及び発熱素子52の抵抗値 R_L と発熱素子52の温度 T との対応関係データが予め記憶されている。コントローラ54は、発熱素子52の抵抗値 R_L に応じて、発熱素子52の温度 T を得り、さらに発熱素子52の温度 T を動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L と比較し、且つ比較結果に基づいて給電装置51から発熱素子52への出力電圧/電力を制御する。

【0094】

図10は、本発明の第5実施例の1種の具体的な回路図を示している。

【0095】

具体的には、給電装置51は、電池511と、電池511にそれぞれ電氣的に接続されたDC/DC電源512、電圧安定化回路513と、を備える。電池511は、充電可能であり、十分な電気エネルギーを蓄積して、使用時にDC/DC電源512及び電圧安定

10

20

30

40

50

化回路 5 1 3 にそれぞれ電力を供給する。電圧安定化回路 5 1 3 は、コントローラ 5 4 に電氣的に接続されて、コントローラ 5 4 に安定した電圧を供給する。本実施例において、電池 5 1 1 は、リチウムイオン電池である。勿論、他の実施例において、実際の状況に応じて、DC / DC 電源 5 1 2 及び電圧安定化回路 5 1 3 を省略できるか又は他の回路を用いて DC / DC 電源 5 1 2 及び電圧安定化回路 5 1 3 を取り替えることができる。

【 0 0 9 6 】

電子タバコ温度制御システム 5 0 0 は、給電装置 5 1 と発熱素子 5 2 との間に設置された第一固定値抵抗 R_1 をさらに備える。第一固定値抵抗 R_1 は、発熱素子 5 2 の抵抗値 R_L の算出を補助するためのものである。本実施例において、第一固定値抵抗 R_1 は、DC / DC 電源 5 1 2 と発熱素子 5 2 との間に設置されている。DC / DC 電源 5 1 2 は、コントローラ 5 4 の制御下で、第一固定値抵抗 R_1 及び発熱素子 5 2 に一定の電圧 V_a を供給する。発熱素子 5 2 の両端の電圧は、 V_b である。したがって、発熱素子 5 2 を流れる電流は、 $(V_a - V_b) / R_1$ であり、発熱素子 5 2 の抵抗値 R_L は、 $R_L = R_1 * V_b / (V_a - V_b)$ を満足する。

【 0 0 9 7 】

さらに、第一固定値抵抗 R_1 の抵抗値が比較的に小さいため、第一固定値抵抗 R_1 の両端の電圧 $V_a - V_b$ は、小さくて、測定し難い。第一固定値抵抗 R_1 の抵抗値を大きくすれば、発熱素子 5 2 の両端の電圧 V_b は低下する。これによって、発熱素子 5 2 の発熱電力は、低下してしまう。第一固定値抵抗 R_1 の両端の電圧 $V_a - V_b$ の測定を便利にするために、電子タバコ温度制御システム 5 0 0 は、第二固定値抵抗 R_2 、増幅器 5 7、第三固定値抵抗 R_3 及び第四固定値抵抗 R_4 をさらに備える。第一固定値抵抗 R_1 は、順次に直列に接続された第二固定値抵抗 R_2 、増幅器 5 7 及び第三固定値抵抗 R_3 の全体と並列に接続されている。第四固定値抵抗 R_4 は、増幅器 5 7 に並列に接続されている。増幅器 5 7 の応用特性に基づき、 $V_a - V_b = V_c * R_2 / R_4$ を得ることができる。本実施例において、増幅器 5 7 は、LT 6 1 0 5 チップである。増幅器 5 7 の異なりに応じて、 R_2 、 R_3 、 R_4 の接続方式も異なり、又は R_2 、 R_3 、 R_4 のうちの少なくとも 1 つを省略してもよく、さらに必要に応じて他の電子素子を追加する可能性もある。

【 0 0 9 8 】

具体的には、コントローラ 5 4 は、順次に電氣的に接続された検出ユニット 5 4 1、演算ユニット 5 4 2 及び制御ユニット 5 4 3 を備える。検出ユニット 5 4 1 は、第四固定値抵抗 R_4 に電氣的に接続されて、第四固定値抵抗 R_4 の両端の電圧 V_c を検出し、且つ V_c を演算ユニット 5 4 2 にフィードバックする。演算ユニット 5 4 2 には、演算式 $V_a - V_b = V_c * R_2 / R_4$ 、演算式 $R_L = R_1 * V_b / (V_a - V_b)$ 及び発熱素子 5 2 の抵抗値 R_L と発熱素子 5 2 の温度 T との対応関係データが予め記憶されている。演算ユニット 5 4 2 は、先ず増幅器の応用特性に応じて、式 $V_a - V_b = V_c * R_2 / R_4$ から第一固定値抵抗 R_1 の両端の電圧 $V_a - V_b$ を算出し、次に、式 $R_L = R_1 * V_b / (V_a - V_b)$ から発熱素子 5 2 の抵抗値 R_L を算出し、その後、予め記憶された発熱素子 5 2 の抵抗値 R_L と発熱素子 5 2 の温度 T との対応関係データに基づいて発熱素子 5 2 の温度 T を得り、最後に、発熱素子 5 2 の温度 T を制御ユニット 5 4 3 にフィードバックする。制御ユニット 5 4 3 は、発熱素子 5 2 の温度 T を、予め記憶された動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L と比較して、比較結果に基づき、DC / DC 電源 5 1 2 から発熱素子 5 2 への出力電圧 / 電力を制御する。

【 0 0 9 9 】

図 1 1 に示すように、本発明の電子タバコ温度制御システム 5 0 0 は動作中に下記のステップを含む。

ステップ S 5 0 1 において、コントローラ 5 4 は、発熱素子 5 2 の抵抗値 R_L を算出し、その後、ステップ S 5 0 2 に移る。

ステップ S 5 0 2 において、ユーザが点火した後、コントローラ 5 4 は、発熱素子 5 2 の抵抗値 R_L を再び算出し、その後、ステップ S 5 0 3 に移る。

ステップ S 5 0 3 において、コントローラ 5 4 は、ステップ S 5 0 1 及びステップ S 5

10

20

30

40

50

02の算出結果に基づき、発熱素子52が抵抗温度係数特性を有するかどうかを判断する。二回の計算結果にはほぼ差別がない又は両者の差異値が固定値抵抗の許容範囲内にあれば、発熱素子は抵抗温度係数特性を有さない。二回の計算結果の差異値が大きければ、発熱素子は抵抗温度係数特性を有する。判断結果がYESであれば、ステップS504に移り、判断結果がNOであれば、ステップS510に移る。

ステップS504において、コントローラ54は、ユーザが温度制御モードを選択したかどうかを判断する。判断結果がYESであれば、ステップS505に移り、判断結果がNOであれば、ステップS510に移る。

ステップS505において、コントローラ54は、発熱素子52の抵抗値 R_L を算出し、その後、ステップS506に移る。

10

ステップS506において、コントローラ54は、発熱素子52の抵抗値 R_L に基づき、発熱素子52の温度 T を算出し、その後、ステップS507に移る。

ステップS507において、コントローラ54は、発熱素子52の温度 T を、動作温度上限 T_H 及び動作温度下限 T_L と比較する。 $T > T_H$ であれば、ステップS508に移り、 $T < T_L$ であれば、ステップS511に移る。

ステップS508において、コントローラ54は、発熱素子52への出力電圧/電力を低減させるように給電装置51を制御し、その後、ステップS509に移る。

ステップS509において、発熱素子52は、当該出力電圧/電力の下で、一定期間動作した後、ステップS505に戻り、その後の過程を繰り返す。本実施例において、前記一定期間は、1秒であってもよい。

20

ステップS510において、コントローラ54は、給電装置51から発熱素子52への定電圧/出力電力を自動的に制御するか、又はユーザが適切な出力電圧/電力を手動的に選択する。

ステップS511において、コントローラ54は、出力電圧/電力が最大出力電圧/電力に達したかどうかを判断する。判断結果がYESであれば、ステップS512に移り、判断結果がNOであれば、ステップS513に移る。

ステップS512において、コントローラ54は、発熱素子52への出力電圧/電力を維持するように給電装置51を制御し、その後、ステップS509に移る。

ステップS513において、コントローラ54は、発熱素子52への出力電圧/電力を増大させるように給電装置51を制御し、その後、ステップS509に移る。

30

【0100】

他の実施例において、電子タバコ温度制御システム500に対して、発熱素子の温度 T 、電池電量、動作電圧、出力電力等の電子タバコ動作状態に関する情報を表示するための表示モジュールをさらに追加してもよい。

【0101】

〔第6実施例〕

【0102】

図12に示すように、本発明の第6実施例は、電子タバコ温度制御システム600を提供する。第5実施例に比べて、第6実施例は、コントローラ54に電氣的に接続された入力装置65をさらに含むという相違点がある。ユーザは、入力装置65により所望の目標温度 T_D (T_L T_D T_H)を入力することができる。コントローラ54の制御下で、発熱素子52は温度 $T_D \pm t'$ を維持するように動作する。ただし、 t' は、温度偏差を表し、給電装置51、発熱素子52、温度検出素子53及びコントローラ54の応答が一定の遅延性を有することによって発生されたものである。

40

【0103】

図13に示すように、本発明の電子タバコ温度制御システム600は動作中に下記のステップを含む。

ステップS601において、コントローラ54は、発熱素子52の抵抗値 R_L を算出し、その後、ステップS602に移る。

ステップS602において、ユーザが点火した後、コントローラ54は、発熱素子52

50

の抵抗値 R_L を再び算出し、その後、ステップ S 6 0 3 に移る。

ステップ S 6 0 3 において、コントローラ 5 4 は、ステップ S 6 0 1 及びステップ S 6 0 2 の計算結果に基づき、発熱素子 5 2 が抵抗温度係数特性を有するかどうかを判断する。二回の計算結果にはほぼ差がないか又は両者の差異値が固定値抵抗の許容範囲内にあれば、発熱素子は抵抗温度係数特性を有さない。二回の計算結果の差異値が大きければ、発熱素子は抵抗温度係数特性を有する。判断結果が YES であれば、ステップ S 6 0 4 に移り、判断結果が NO であれば、ステップ S 6 1 0 に移る。

ステップ S 6 0 4 において、ユーザは、入力装置 6 5 により所望の目標温度 T_D (T_L 、 T_D 、 T_H) を入力し、その後、ステップ S 6 0 5 に移る。

ステップ S 6 0 5 において、コントローラ 5 4 は、発熱素子 5 2 の抵抗値 R_L を算出し、その後、ステップ S 6 0 6 に移る。

ステップ S 6 0 6 において、コントローラ 5 4 は、発熱素子 5 2 の抵抗値 R_L に基づき、発熱素子 5 2 の温度 T を算出し、その後、ステップ S 6 0 7 に移る。

ステップ S 6 0 7 において、コントローラ 5 4 は、発熱素子 5 2 の温度 T と T_D とを比較する。 $T > T_D$ であれば、ステップ S 6 0 8 に移り、 $T < T_D$ であれば、ステップ S 6 1 1 に移る。

ステップ S 6 0 8 において、コントローラ 5 4 は、発熱素子 5 2 への出力電圧 / 電力を低減させるように給電装置 5 1 を制御し、その後、ステップ S 6 0 9 に移る。

ステップ S 6 0 9 において、発熱素子 5 2 は、当該出力電圧 / 電力の下で一定期間動作した後、ステップ S 6 0 5 に戻り、その後の過程を繰り返す。本実施例において、前記一定期間は、1 秒であってもよい。

ステップ S 6 1 0 において、コントローラ 5 4 は、給電装置 5 1 から発熱素子 5 2 への定電圧 / 出力電力を自動的に制御するか又はユーザが適切な出力電圧 / 電力を手動的に選択する。

ステップ S 6 1 1 において、コントローラ 5 4 は、出力電圧 / 電力が最大出力電圧 / 電力に達したかどうかを判断する。判断結果が YES であれば、ステップ S 6 1 2 に移り、判断結果が NO であれば、ステップ S 6 1 3 に移る。

ステップ S 6 1 2 において、コントローラ 5 4 は、発熱素子 5 2 への出力電圧 / 電力を維持するように給電装置 5 1 を制御し、その後、ステップ S 6 0 9 に移る。

ステップ S 6 1 3 において、コントローラ 5 4 は、発熱素子 5 2 への出力電圧 / 電力を増大させるように給電装置 5 1 を制御し、その後、ステップ S 6 0 9 に移る。

【 0 1 0 4 】

他の実施例において、ユーザが T_D を入力しないと、電子タバコ温度制御システム 6 0 0 の動作ステップは第 5 実施例と同じであり、ここで詳しい説明を省略する。

【 0 1 0 5 】

また、他の実施例において、電子タバコ温度制御システム 6 0 0 に対して、ユーザが設定した目標温度 T_D 、発熱素子の温度 T 、電池電量、動作電圧、出力電力等の電子タバコ動作状態に関する情報を表示するための表示モジュールをさらに追加してもよい。

【 0 1 0 6 】

〔 第 7 実施例 〕

【 0 1 0 7 】

図 1 4 に示すように、本発明の第 7 実施例は、電子タバコ温度制御システム 7 0 0 を提供する。第 7 実施例と第 1 実施例との相違点は、第 7 実施例 7 が給電装置 1 1 と発熱素子 1 2 との間に温度制御スイッチ 7 6 を追加することにある。温度制御スイッチ 7 6 は、温度の作用下で、給電装置と発熱素子との間の回路をオン / オフにするために用いられる。温度制御スイッチ 7 6 は、電子タバコ内に設置されており、好ましくは、発熱素子 1 2 に近接して設置される。温度制御スイッチ 7 6 の温度 t_s が発熱素子 1 2 の温度 T より少し低いことを考慮すると、温度制御スイッチ 7 6 の動作温度 T_M を電子タバコ温度制御システム 7 0 0 の動作温度上限 T_H より少し低くさせるべきである。温度制御スイッチ 7 6 は、機械式温度制御スイッチ、電子式温度制御スイッチ及び温度制御リレーからなる群より選

10

20

30

40

50

ばれる1種、2種又は2種以上の任意の組み合わせである。ここで、前記機械式温度制御スイッチは、蒸気圧力式温度制御スイッチ、液体膨張式温度制御スイッチ、気体吸着式温度制御スイッチ及び金属膨張式温度制御スイッチを含む。前記金属膨張式温度制御スイッチは、パイメタル片スイッチ及び記憶合金スイッチを含む。前記電子式温度制御スイッチは、抵抗式温度制御スイッチ及び熱電対式温度制御スイッチを含む。前記温度制御リレーは、サーマルリードリレーを含む。

【0108】

温度制御スイッチ76の温度 $t_s < T_M$ である場合、電子タバコ温度制御システム700の動作ステップは第1実施例と同じであり、ここで詳しい説明を省略する。温度制御スイッチ76の温度 $t_s > T_M$ である場合、温度制御スイッチ76はオフされ、給電装置11は発熱素子12への給電を停止し、発熱素子12の温度 T は自然に低下し、温度制御スイッチ76の温度 t_s も低下し、 $t_s < T_M$ となると、温度制御スイッチ76は、給電装置11と発熱素子12との間の回路を再びオンにして、発熱素子12を再び第1実施例に記載のステップに従って正常的に動作させる。これにより、二重温度制御保護の効果を奏することができ、特に温度検出素子13及び/又はコントローラ14が故障した場合でも、発熱素子12の温度に対して適当に制御することができる。

10

【0109】

他の実施例において、第2実施例は、第7実施例を参考にして、同じ改良を行ってもよい。給電装置21と発熱素子22との間に温度制御スイッチを追加することによって、二重温度制御保護の効果を奏することができる。

20

【0110】

また、他の実施例において、第5実施例と第6実施例は、第7実施例を参考にして、対応的に改良することができる。例えば、給電装置と発熱素子との間に温度制御スイッチを設ける。発熱素子が抵抗温度係数特性を有する場合、二重温度制御保護の効果を奏することができる。発熱素子が抵抗温度係数特性を有さない場合、電子タバコ温度制御システムの動作ステップは第1実施例と同じであり、ここで詳しい説明を省略する。

【0111】

〔第8実施例〕

【0112】

図15に示すように、本発明の第8実施例は、電子タバコ温度制御システム800を提供する。第5実施例に比べて、本実施例は、コントローラ54に電気的に接続された温度検出素子83が追加されている。発熱素子52が抵抗温度係数特性を有する場合、第5実施例の方式を参照して温度制御を実現することができる。発熱素子52が抵抗温度係数特性を有さない場合、第1実施例の方式を参照して温度制御を実現することができる。これに代えて、温度制御スイッチをコントローラに電気的に接続することができ、発熱素子52が抵抗温度係数特性を有さない場合、第4実施例の方式を参照して温度制御を実現することができる。

30

【0113】

本発明の電子タバコ温度制御システム800は、下記の有益な効果を奏することができる。ユーザが抵抗温度係数特性を有する発熱素子の霧化装置を使用する場合、第5実施例の方式に従って温度制御を実現することができる。ユーザが抵抗温度係数特性を有さない発熱素子の霧化装置を使用する場合、第1実施例に従って温度制御を実現する。勿論、第4実施例の方式に従って、温度制御も実現することができる。このように、電子タバコ温度制御システム及びこれを備える電子タバコの汎用性を増加することができる。

40

【0114】

他の実施例において、二重温度制御保護の作用を果たすために、給電装置51と発熱素子52との間に温度制御スイッチを追加することができ、特に、温度検出素子83及び/又はコントローラ54が故障した時に、発熱素子52の温度を一定の程度制御することができる。

【0115】

50

〔第9実施例〕

【0116】

図16に示すように、本発明の第9実施例は、電子タバコ温度制御システム900を提供する。第6実施例に比べて、本実施例は、コントローラ64に電氣的に接続された温度検出素子93が追加されている。発熱素子62が抵抗温度係数特性を有する場合、第6実施例の方式を参照して、発熱素子62が目標温度 $T_D \pm t'$ の下で動作することを実現することができる。発熱素子62が抵抗温度係数特性を有さない場合、第2実施例の方式を参照して、発熱素子62が目標温度 $T_D \pm t'$ の下で動作することを実現することができる。

【0117】

他の実施例において、給電装置61と発熱素子62との間に温度制御スイッチを追加することによって、二重温度制御保護の作用を果たすことができる。

【0118】

〔第10実施例〕

【0119】

図17に示すように、本発明に係る電子タバコは、ケース101、吸口102、貯液チャンバ103、液体伝導素子104及び電子タバコ温度制御システム100を備える。電子タバコ温度制御システム100は、液体伝導素子104を介して貯液チャンバ103に連通され、これにより、タバコリキッドを加熱してそれを霧化させ、且つ発熱素子12の温度を合理的な範囲内にするように制御する。

【0120】

勿論、電子タバコ温度制御システム100は、第2実施例から第9実施例までの何れか1つの電子タバコ温度制御システム(200、300、400、500、600、700、800、900)により取り替えられ、又は第1実施例から第9実施例までの何れか1つの電子タバコ温度制御システム(100、200、300、400、500、600、700、800、900)に基づいて改良して得られた電子タバコ温度制御システムにより取り替えられることができる。

【0121】

また、第1実施例から第9実施例までの何れか1つの電子タバコ温度制御システム及び第1実施例から第9実施例までの何れか1つの電子タバコ温度制御システムに基づいて改良された電子タバコ温度制御システムは、電子タバコの液体伝導方式、霧化方式、霧化材質の種類(例えば、刻みタバコ、タバコオイル又はタバコクリーム)、加熱方式などに限定されることがなく、任意の電子タバコに適用することが可能である。

【符号の説明】

【0122】

100、200、300、400、500、600、700、800、900 電子タバコ温度制御システム

11、31、51 給電装置

111、511 電池

112、512 DC/DC電源

113、513 電圧安定化回路

12、32、52 発熱素子

13、83、93 温度感知回路

14、44、54 コントローラ

141、541 検出ユニット

142、542 演算ユニット

143、543 制御ユニット

25、65 入力装置

36、76 温度制御スイッチ

57 増幅器

10

20

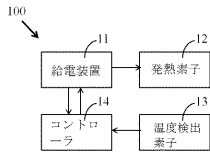
30

40

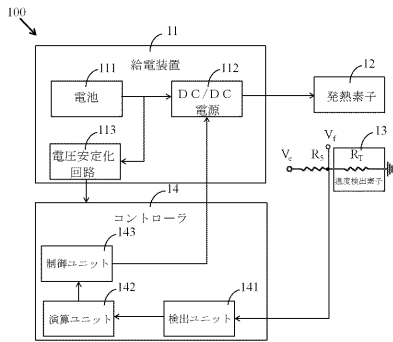
50

- 1 0 電子タバコ
- 1 0 1 ケース
- 1 0 2 吸口
- 1 0 3 貯液チャンバ
- 1 0 4 液体伝導素子

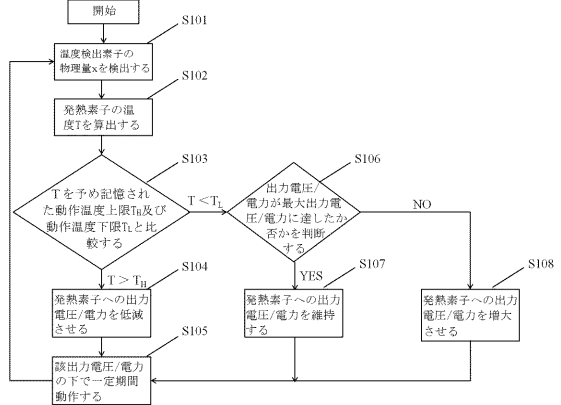
【図1】



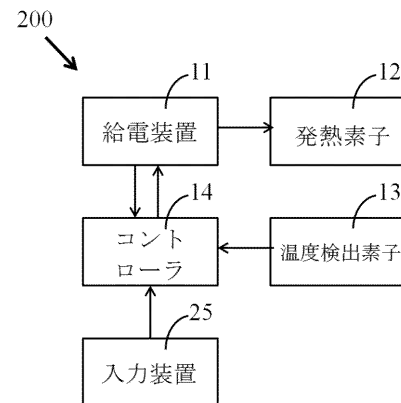
【図2】



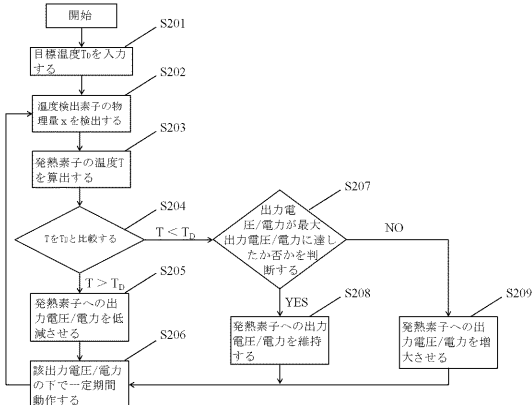
【図3】



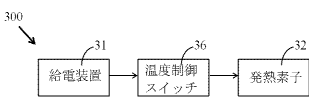
【図4】



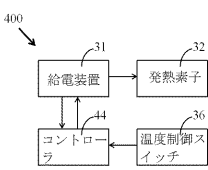
【図5】



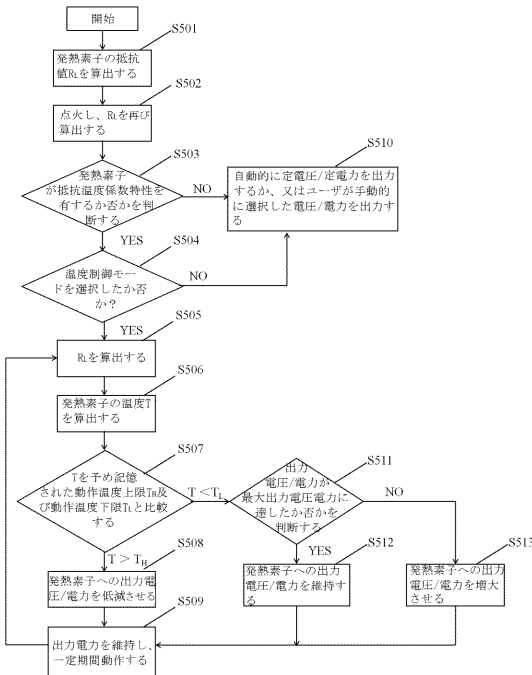
【図6】



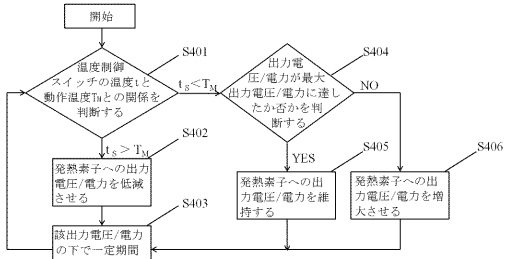
【図7】



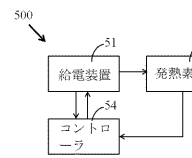
【図11】



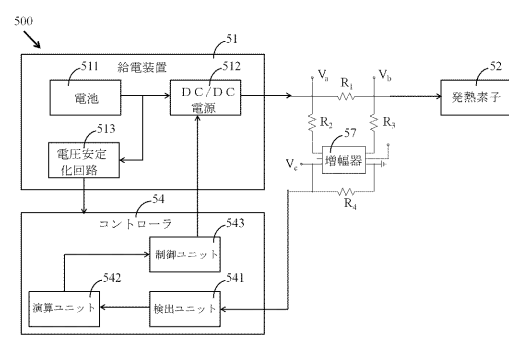
【図8】



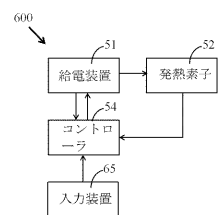
【図9】



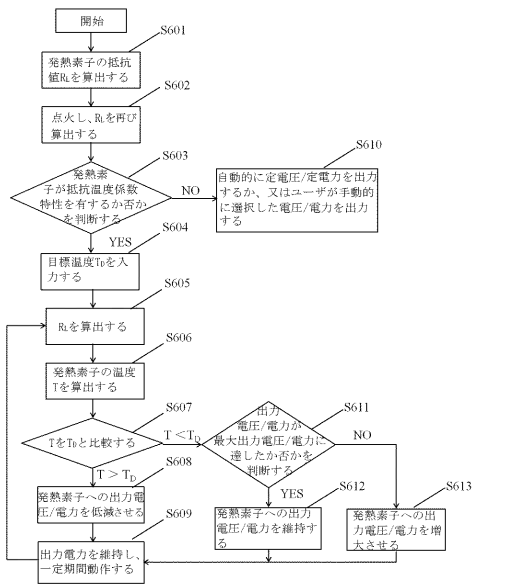
【図10】



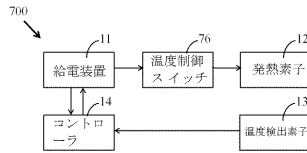
【図12】



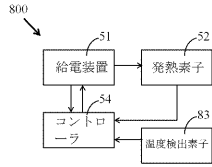
【図13】



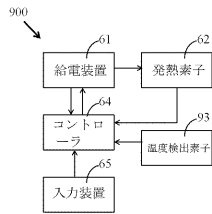
【図14】



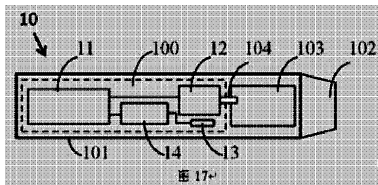
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2014/102091(WO, A1)
特開2011-198485(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A24F 47/00

G05D 23/00

H05B 3/00