I848423

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I848423 B**

(45)公告日： 中華民國 113 (2024) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：111141883 (22)申請日： 中華民國 106 (2017) 年 08 月 07 日

(51)Int. Cl.： *A24F47/00 (2020.01)* *A61M15/06 (2006.01)*
G05D23/19 (2006.01)

(30)優先權：2016/08/05 美國 62/371,463

(71)申請人：美商尤爾實驗室有限公司 (美國) JUUL LABS, INC. (US)
美國

(72)發明人：亞提金斯 艾瑞兒 ATKINS, ARIEL (US)；鮑溫 亞當 BOWEN, ADAM (US)；古拉德 亞歷山大 J GOULD, ALEXANDER J. (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

CN 1045691A CN 103974638A

CN 204275207U

審查人員：陳榮茂

申請專利範圍項數：32 項 圖式數：11 共 67 頁

(54)名稱

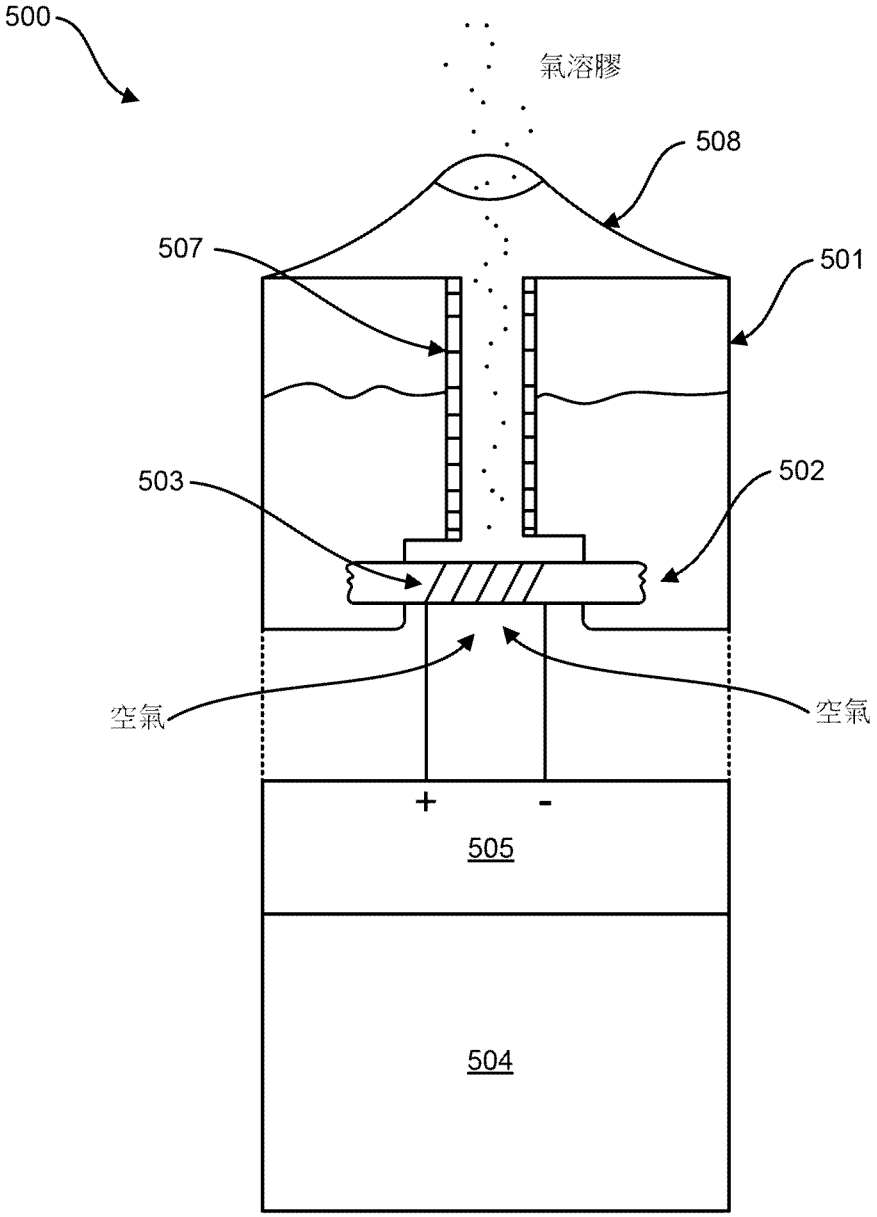
測量風速風向之輔助控制之蒸發器及在一蒸發器內之熱控制方法

(57)摘要

本發明提供用於使用一加熱元件偵測透過一蒸發器之吸入之蒸發器器件及方法。一蒸發器之一電阻式加熱器可充當一加熱器且充當一風速計以偵測吸入。替代地或額外地，一分開電阻式加熱器可包含於通過該蒸發器之一空氣路徑中以偵測透過該蒸發器之一使用者吸入。一加熱控制機構依與該蒸發器何時閒置且其何時被使用(其中被使用意味使用者正在對該蒸發器進行一抽吸/吸入)之一測量風速風向相關性來利用已存在加熱元件。使用此資訊，該蒸發器之一控制器根據需要相應地控制該蒸發器之加熱。

Vaporizer devices and methods for detecting inhalation through a vaporizer using a heating element are provided. A resistive heater of a vaporizer may function as both a heater and as an anemometer to detect inhalation. Alternatively or additionally, a separate resistive heater may be included in an air path through the vaporizer to detect a user inhaling through the vaporizer. A heating control mechanism utilizes the already existing heating element in an anemometric correlation to when the vaporizer is idle and when it is being used (where being used implies the user is taking a puff/inhalation on the vaporizer). Using this information, a controller of the vaporizer accordingly controls heating to the vaporizer as required.

指定代表圖：



【圖5】

符號簡單說明：

500:蒸發器

501:貯集器

502:芯

503:加熱元件

504:電力供應器

505:微控制器

507:氣流路徑

508:接口管

公告本

I848423

【發明摘要】

【中文發明名稱】

測量風速風向之輔助控制之蒸發器及在一蒸發器內之熱控制方法

【英文發明名稱】

ANEMOMETRIC-ASSISTED CONTROL OF A VAPORIZER AND METHOD OF HEAT CONTROL WITHIN A VAPORIZER

【中文】

本發明提供用於使用一加熱元件偵測透過一蒸發器之吸入之蒸發器器件及方法。一蒸發器之一電阻式加熱器可充當一加熱器且充當一風速計以偵測吸入。替代地或額外地，一分開電阻式加熱器可包含於通過該蒸發器之一空氣路徑中以偵測透過該蒸發器之一使用者吸入。一加熱控制機構依與該蒸發器何時閒置且其何時被使用(其中被使用意味使用者正在對該蒸發器進行一抽吸/吸入)之一測量風速風向相關性來利用已存在加熱元件。使用此資訊，該蒸發器之一控制器根據需要相應地控制該蒸發器之加熱。

【英文】

Vaporizer devices and methods for detecting inhalation through a vaporizer using a heating element are provided. A resistive heater of a vaporizer may function as both a heater and as an anemometer to detect inhalation. Alternatively or additionally, a separate resistive heater may be included in an air path through the vaporizer to detect a user inhaling through the vaporizer. A heating control mechanism utilizes the already existing heating element in an anemometric correlation to when the

vaporizer is idle and when it is being used (where being used implies the user is taking a puff/inhalation on the vaporizer). Using this information, a controller of the vaporizer accordingly controls heating to the vaporizer as required.

【指定代表圖】

圖5

【代表圖之符號簡單說明】

500: 蒸發器

501: 貯集器

502: 芯

503: 加熱元件

504: 電力供應器

505: 微控制器

507: 氣流路徑

508: 接口管

【發明說明書】

【中文發明名稱】

測量風速風向之輔助控制之蒸發器及在一蒸發器內之熱控制方法

【英文發明名稱】

ANEMOMETRIC-ASSISTED CONTROL OF A VAPORIZER AND METHOD OF HEAT CONTROL WITHIN A VAPORIZER

【技術領域】

本發明係關於蒸發器的風速風向輔助控制。

【先前技術】

電子蒸發裝置(包含電子香煙、電子煙、蒸發裝置等(本文中稱為「蒸發器」或「蒸發器器件」))近年來愈來愈受歡迎。普及之一個原因係在燃燒及吸煙時相較於常規香煙及/或其他可吸入產品，蒸發器產生較少致癌物。

電子香煙通常係模擬吸煙之感覺但不實際上燃燒煙草之電池供電蒸發器。代替香煙煙霧，使用者吸入通常藉由使一可蒸發物質(其可係一液體溶液、一固體、一蠟或此等物質之一組合)蒸發之一加熱元件釋放之一氣溶膠(一般稱為蒸汽)。一使用者可藉由進行一抽吸(puff)或按壓一按鈕而啟動蒸發器。一些蒸發器看起來像傳統香煙，但其等具有許多變動。

在現今市場上之許多電子香煙中，採用一使用者致動按鈕或使用者吸力感測器來啟動蒸發器之加熱元件。用於起始加熱之一手動致動機構(例如，一按鈕、一觸發器或要求一單獨使用者動作或輸入以導致加熱元件之啟動之其他控制件)在某些情境中可能不理想。舉例而言，要求使用一按鈕或其他手動致動機構可防止一使用者能夠容易使他或她手動啟動加熱及進行一抽吸同步。此外，若要求某一進一步使用者動作或輸入(例

如，一按鈕之一第二推動等)以關閉或以其他方式降低來自一蒸發模式之加熱元件之電力，則使用者忘記關閉加熱器，且因此加熱器可能接通達比預期更長之一段時間變得更有可能。在未出現氣流時將加熱元件維持在一不必要升高加熱位準處可導致可蒸發物質之焦化，以及待吸入氣溶膠中之較高位準之降解產物。亦可導致用於供電給加熱元件之一電池或其他電源之更迅速放電使得充電之間之一減少時間可係必需的。

在藉由一蒸發器之使用者引起吸力而啟動之加熱之情況中(例如，如將藉由一使用者對蒸發器「抽吸」或以其他方式透過蒸發器通過加熱元件吸入以吸入空氣所導致)，在通常藉由一壓力感測器或類似者偵測符合一使用者吸入(吸入至)蒸發器之接口管之氣流時可啟動加熱器。不幸地，歸因於隨著常用感測器可能出現之問題，並不始終可靠地實施此使用者吸力觸發之啟動。在利用加熱組件之使用者吸力啟動之至少一些蒸發器中，一壓力感測器經安置成與空氣路徑連通。舉例而言，可使用一麥克風感測器作為壓力感測器。此等麥克風壓力感測組件通常相當適合用於蒸發器件中，此係因為其等趨向於係小、極靈敏且相對便宜的。然而，此等麥克風壓力感測組件可能較不可靠且可能隨時間損壞。此等麥克風感測器感測一細膜之偏斜且輸出電容之一變動。細膜通常經設計以在空氣中存在聲音及/或壓力波之情況下振動，且因此將在由使用者吸力引發之負壓力下輕易偏斜。然而，此等膜通常隨著重複使用而降解且可因此導致一較不可重現使用者經歷、失去對於某些抽吸事件之敏感性及/或甚至完全停止工作。

雖然一基於麥克風之感測機構可能可接受地作用於控制一蒸發器件內之加熱，但可能進一步損及此等感測器之壽命，此係因為基於麥克風之感測機構未經設計以在一蒸發器件環境中作用。麥克風膜通常經設計以在

一相當清潔且乾燥環境中作用。相比之下，一蒸發器內或周圍之環境可係潮濕的，且膜每當其投入使用時可經放置成與氣溶膠、微粒、熱、水溶性及/或非水溶性液體，及/或其他複雜環境因素接觸。此外，隨時間來自蒸發物質之殘留物可沈積至膜上。此殘留物可使膜感測器飽和且可能完全抑制膜偏斜，藉此致使膜感測器(及繼而，蒸發器件之加熱控制件)不可操作。為緩解此等問題，蒸發器製造商已嘗試使用長及/或迂迴路徑將麥克風與空氣路徑隔離。然而，此等路徑可呈現一設計挑戰，其中其等通常必須相當狹窄以便防止污染物迅速到達感測器。不幸地，狹窄路徑可能用黏性物質阻塞，其可防止藉由一使用者在器件上吸入或以其他方式進行一「抽吸」所給予之一負壓力事件被麥克風偵測到。若蒸發之物質具有一低黏度，則其可能不防止壓力差到達麥克風膜。然而，流體最終可藉由毛細管作用而使壓力感測器飽和，藉此導致感測器之降低或甚至完全消除靈敏度。

【發明內容】

本發明標的之態樣係關於調節一蒸發器器件內之熱。

符合本發明標的之實施方案之一加熱控制方法涉及：監測經組態用於加熱一可蒸發物質之一加熱元件之一或多個參數；及依從其可判定蒸發器是否閒置且其何時被使用之一測量風速風向相關性來利用監測之參數。當一使用者在蒸發器之接口管上起始一吸入時，較大數量之空氣通過加熱元件。相對於在加熱元件周圍之空氣停滯時，在抽吸開始時流過加熱元件之空氣之急流導致來自加熱元件之額外熱損失。圍繞及/或通過加熱元件流動之空氣之此冷卻效應導致加熱元件之一或多個參數之變化。使用關於一或多個參數之變化之資訊，根據本文中描述之態樣之蒸發器控制件能夠

判定一使用者是否已開始及/或結束對蒸發器之一吸入事件且相應地能夠控制遞送至加熱元件之電力以導致其在至少一第一較低(例如，待用)溫度與一第二較高(例如，作用或蒸發)溫度之間變化。

在隨附圖式及以下描述中陳述本文中描述之標的之一或多個變化例之細節。將從描述及圖式且從發明申請專利範圍明白本文中描述之標的之其他特徵及優勢。雖然出於闡釋性目的關於蒸發器器件描述本發明揭示之標的之某些特徵，但應容易理解，此等特徵並不意欲係限制的。跟隨本發明之發明申請專利範圍意欲定義受保護標的之範疇。

【圖式簡單說明】

併入此說明書中並組成此說明書之一部分之隨附圖式展示本文中揭示之標的之某些態樣且連同描述幫助說明與所揭示實施方案相關聯之一些原理。在圖式中：

圖1A及圖1B圖解說明符合本發明標的之實施方案之關於分別偵測用於調節一蒸發器器件內之熱之電力之變化及溫度之變化之特徵；

圖2圖解說明符合本發明標的之實施方案之關於藉由一蒸發器器件之一使用者偵測一吸入之一結束之特徵；

圖3圖解說明符合本發明標的之實施方案之當在一蒸發器器件之冷卻期間偵測一吸入時之溫度特徵；

圖4圖解說明符合本發明標的之實施方案之關於在一蒸發器器件之加熱期間藉由一使用者偵測一吸入之一結束之溫度及電力特徵；

圖5圖解說明符合本發明標的之實施方案之一例示性蒸發器器件之特徵；

圖6圖解說明符合本發明標的之實施方案之一額外例示性蒸發器器件

之特徵；

圖7圖解說明符合本發明標的之實施方案之一另一例示性蒸發器器件之特徵；

圖8圖解說明符合本發明標的之實施方案之又另一例示性蒸發器器件之特徵；

圖9圖解說明符合本發明標的之實施方案之可經調適用於調節一蒸發器器件內之熱之一控制器之特徵；

圖10展示符合本發明標的之實施方案之圖解說明調節一蒸發器器件內之熱之一方法之特徵之一程序流程圖；及

圖11展示符合本發明標的之實施方案之圖解說明調節一蒸發器器件內之熱之一方法之額外特徵之一程序流程圖。

在實踐時，類似元件符號表示類似結構、特徵或元件。

【實施方式】

相關申請案之交叉參考

本發明申請案主張2016年8月5日申請之美國臨時專利申請案第62/371,463號之優先權，該案之全部揭示內容以引用的方式併入本文中。

本發明標的之實施方案包含關於從一可蒸發物質產生一蒸汽且控制遞送至可蒸發物質之熱之方法及器件。術語「蒸發器」一般用於以下描述中且係指一蒸發器器件。符合本發明標的之實施方案之蒸發器之實例包含電子蒸發器、電子香煙、e-香煙或類似者。一般而言，此等蒸發器係往往可攜帶、時常手持器件，其加熱一可蒸發物質以提供一可吸入劑量之物質。搭配蒸發器使用之可蒸發物質可係一液體、一凝膠、一漿糊、一固體或具有任何其他物理一致性之任何物質。

具有符合本發明標的之某些實施方案之特徵之一蒸發器包含用於控制蒸發器內之加熱之一加熱控制機構。符合本發明標的之實施方案之一加熱控制機構可提供某些優勢，諸如較少受微粒或殘留沈積物影響，如可能一般出現在用於蒸發器之習知加熱控制機構中。

一般而言，具有符合本發明標的之某些實施方案之特徵之一蒸發器包含：一器件本體，其與一接口管整合或可連接至一接口管；至少一個加熱元件(例如，一加熱器，諸如一電阻式加熱器)；一控制器(例如，一微控制器單元)；及一電力供應器。

加熱元件可經組態以將熱能遞送至一可蒸發物質(例如，經由傳導、對流及輻射熱傳遞之一或多者)以藉此加熱可蒸發物質使得從可蒸發物質逸出之蒸汽可由使用者透過接口管吸入。不同於使用上文中描述之一壓力感測器(例如，具有一麥克風膜)之一流量感測器，具有符合本發明標的之各種可能實施方案之特徵之一蒸發器可採用用於蒸發之一加熱元件及/或視需要一第二加熱元件或蒸發器之以其他方式加熱之組件來偵測抽吸(吸入及氣流，源自使用者對蒸發器產生之吸力)，舉例而言根據是否已在某一時間範圍內偵測到(或未偵測到)一抽吸來調節供應至可蒸發物質之電力。

加熱元件可係亦充當一風速計且使可蒸發物質蒸發之一電阻式加熱元件。因此，除提供加熱至可蒸發物質以外，可使用電阻式加熱元件在空氣通過加熱器時感測空氣之流動。在一些例項中，加熱元件可經歷表面溫度之下降且微控制器可記錄在空氣流過其時其表面溫度之變化。

如本文中使用，術語「風速計」或「測量風速風向」係指用於量測氣流及一風速計金屬絲元件在空氣流過其時溫度之變化之系統及方法。通

常，熱絲式風速計使用電加熱至超出環境空氣溫度之某一溫度之一極細金屬絲(大約數微米)。流過金屬絲之空氣使金屬絲冷卻。由於大多數金屬之電阻取決於金屬之溫度(鎢係熱絲之一普遍選擇)，因此可獲得金屬絲之電阻與氣流速度之間之一關係。存在實施此之數種方式，且熱絲式器件可進一步分類為CCA (恆定電流風速計)、CVA (恆定電壓風速計)及/或CTA (恆定溫度風速計)。因此，從此等風速計輸出之電壓係器件內之某種電路嘗試遵循歐姆定律(V=IR)維持特定變數(電流、電壓或溫度)恆定之結果。如本文中描述，可監測一蒸發器內之一加熱元件之一或多個參數(例如，一施加電流、一施加電壓、一溫度、一電阻、將加熱元件維持在一給定溫度所需之一電力等)，且匹配某一預定型樣之此等參數之變化可解釋為指示一抽吸已開始及/或停止使得加熱元件所維持之一溫度可在至少兩個不同設定點之間變化。舉例而言，當未偵測到一抽吸時(且視需要當尚未在一設定時間段內及/或根據一些其他準則偵測一抽吸時)，加熱元件可經維持在一第一溫度，其在一些實例中可被稱為一待用溫度。當偵測到一抽吸之一開始(且視需要達抽吸之開始之後之一段時間)時，加熱元件可提高至一第二溫度，其在一些實例中可被稱為一蒸發中或蒸發溫度。如本文中使用之術語「一加熱元件之一或多個參數」意欲係指一實際加熱元件本身(其可係一加熱電路之一組件，將電力施加至該加熱電路使得加熱元件之電阻導致施加之電力轉換成熱)及係加熱電路之部分之其他組件之任一者或兩者。在本發明標的之一些實施方案中，彼等其他組件可包含電源或電力供應器、一或多個積體電路、電阻器、電容器、用於連接加熱電路之其他組件之導電元件、一微控制器或其他處理器等。

通過加熱元件之氣流之數量可與蒸發器之使用關聯。本文中描述之

蒸發器之加熱元件可能位於通過蒸發器之氣流路徑中。此可允許氣流之精確感測及量測以及加熱元件之有效冷卻。

當一蒸發器處於一不用狀態中時，通過加熱元件之氣流之數量可能係可忽略的。當使用者在器件接口管上吸入(例如，進行一抽吸)時，通過加熱元件之氣流之數量通常存在一顯著變化。通過加熱元件之氣流之變化影響維持該加熱元件之某一溫度所需之電力量。在其中蒸發器接通或投入使用之例項中，當不存在氣流移動通過加熱元件時，需要某一數量之電力以維持加熱元件之一基本或待用溫度，且若通過加熱元件之氣流繼續無增加，則維持某一溫度所需之電力量達到某一穩態值。當加熱元件已經維持在待用溫度且存在通過加熱元件之氣流時(諸如當一使用者對蒸發器進行一抽吸時)，通過加熱元件之額外氣流使加熱元件冷卻達某一數量。一般而言，與較大數量之氣流相比，通過加熱元件之小數量之氣流對加熱元件具有一較小影響。此關係可經預程式化至微控制器中。加熱元件溫度之變化(或下降)及/或加熱元件之一些其他可量測參數(諸如一電流消耗、一電壓、一電阻、維持一給定溫度所需之一電力等)之變化可與通過加熱元件之氣流之數量關聯，且可用於辨別一使用者何時對蒸發器進行一抽吸。在一些實施方案中，加熱元件之溫度理想地係大於環境空氣溫度之一溫度(例如，使得在此溫度下將加熱元件保持在一穩定狀態中需要來自電源之若干電力遞送)。符合本發明標的之某些實施方案之一加熱控制機構利用此特徵以使用已存在於蒸發器中之組件控制加熱。此方法可比利用額外組件(諸如壓力感測器)之習知蒸發器有利，舉例而言因為本發明實施方案能夠在無額外設備之情況下(藉此降低成本)且在不使用當曝露於一蒸發器特有之環境因素時可能易於降解或故障之一感測器之情況下偵測抽吸。

根據本發明標的之一些態樣，在蒸發器閒置時之加熱元件之溫度係一預設待用溫度。一般而言，待用溫度不應如此熱以至於其在蒸發器處於一待用模式中時可能導致可蒸發物質之蒸發或降解。待用溫度亦不應過低或接近環境溫度，此係因為通過加熱元件之氣流之增加將不必要地導致加熱元件之溫度之一成比例下降或一可量測下降。在一些實例中，待用溫度介於近似攝氏50度與攝氏70度之間。

如上所述，符合本發明標的之實施方案之一加熱控制方法可涉及：監測經組態用於一可蒸發物質之加熱之一加熱元件之一或多個參數；及依一測量風速風向相關性來利用監測之參數，從該相關性可判定蒸發器是否閒置(例如，未被吹起來)且其何時被使用(其中被使用意味使用者正在對蒸發器進行一抽吸/吸入)。當一使用者在蒸發器之接口管上起始一吸入時，較大數量之空氣通過加熱元件。在待用模式中，在較大數量之氣流從一使用者吸入與加熱元件接觸之前，將加熱元件維持在大於環境溫度之某一預設溫度。相對於在加熱元件周圍之空氣停滯時，在抽吸開始時流過加熱元件之空氣之急流導致來自加熱元件之額外熱損失。圍繞及/或通過加熱元件流動之空氣之此冷卻效應導致加熱元件之一或多個參數之變化(如上文中論述)。使用關於一或多個參數之變化之資訊，本文中描述之蒸發器控制件能夠判定一使用者是否已開始及/或結束對蒸發器之一吸入事件(例如，一抽吸)且相應地能夠控制遞送至加熱元件之電力以導致其在至少一第一較低(例如，待用)溫度與一第二較高(例如，作用或蒸發)溫度之間變化。

蒸發器可包含經組態以接收關於加熱元件之資訊以判定蒸發器之狀態之一微控制器。微控制器可包含用於回應於在加熱元件處偵測之資訊之

電路、開關及預程式化演算法。微控制器通常與加熱元件以及電源、ON/OFF開關及蒸發器可包含之其他電子組件(LED顯示器、聲音等)電連通。

微控制器可係一比例積分微分控制器(PID)。一PID控制器計算一「誤差」值作為一量測程序變數與一所要設定點之間之差。此處一個設定點(例如，一預定值)係待用溫度，而第二設定點係蒸發溫度。當蒸發器開啟時，微控制器可運行一PID控制迴路以供能給加熱元件且將其保持在待用溫度。

圖1A係圖解說明符合本發明標的之一些實施方案之關於偵測供應至一蒸發器之加熱元件之電力之變化之特徵之一圖表100。如上所述，微控制器可經組態以週期性地量測加熱元件之一參數(為了簡化論述，針對剩餘揭示內容使用單數形式，但如上所述，可使用一個以上參數)，而蒸發器在待用溫度120下處於一ON狀態且處於待用模式。所量測參數可視需要係在微控制器之控制下供應至加熱元件以維持該加熱元件之一恆定溫度120之一電力110。微控制器可在已知當加熱元件處於待用溫度時，不斷需要某一已知數量之電力以維持待用溫度之情況下預程式化。當維持加熱元件之待用溫度所需之電力超過一預設值時，微控制器可將此差記錄為與一使用者對蒸發器進行一吸入(例如，一抽吸130之開始)關聯。此觸發微控制器將信號發送至電力供應器以將輸入至加熱元件中之電力增加至足夠高以使一可蒸發物質蒸發之一溫度。微控制器可經組態以比較在存在加熱元件上之溫度變化之情況下維持加熱元件中之某一溫度所需之電力且僅在維持待用加熱元件溫度所需之電力超過一預設值時增加加熱元件之電力以達到蒸發溫度。可數位地執行此比較，舉例而言經由微控制器之程式化，

此導致微控制器執行操作(諸如接收指示施加以維持一設定點溫度之一本發明電力之輸入及判定施加之本發明電力是否指示一抽吸已開始)，或經由硬體(舉例而言，一積體電路或在符合某一預設條件時記錄一電壓或其他信號之類似者)。在一些實例中，在偵測到一抽吸時加熱元件升高至之一蒸發溫度可在(舉例而言)近似攝氏100度至近似攝氏300度之範圍中。

符合本發明標的之一些態樣，可透過偵測電力之一函數而非僅量測電力本身而建立蒸發器之加熱元件之控制。舉例而言，表示電力之變化之觸發條件可包含電力之一一次微分、電力之一二次微分或其等之某一組合。觸發條件可係相對於上文中描述之一或多個參數之一演算或數學關係。可藉由在蒸發器處於待用溫度時偵測供應至加熱元件之電力之變化速率(或一些其他演算或數學函數)而建立加熱元件之控制。類似於其中蒸發器記錄且嘗試維持加熱元件之待用溫度或蒸發溫度之先前實例，微控制器可經設定以在蒸發器處於待用模式且處於待用溫度時記錄並讀取供應至加熱元件之電力之變化速率。電力之變化速率之量測可提供使用者吸入之一更詳細量變曲線。通常，當一使用者開始對一蒸發器吸入時，跨加熱元件之氣流從零或接近零迅速增加至某一最大量，且接著隨著使用者停止抽吸而迅速減少，在此氣流顯著下降且變成接近零。氣流之變化可與維持加熱元件之一溫度所需之電力之變化關聯。當氣流增加時，來自加熱元件之熱損失增加且維持待用溫度所需之電力增長。電力之此變化可能遵循一複雜關係使得可藉由監測遞送電力之一或多次微分而非僅本發明電力而達成一抽吸之開始之經改良偵測。

一電力值可經設定使得一旦超過維持一給定待用溫度之一預設電力值，微控制器便指導電力供應器增大加熱元件之電力，故加熱元件達到蒸

發溫度。替代地，可應用如上文中描述之一或多個(例如，一組)蒸發模式觸發準則，以判定一抽吸是否已開始及是否需要增大蒸發溫度，藉此導致微控制器增大加熱元件之電力。在一吸入結束時，氣流下降且從加熱元件至流動空氣之熱損失因此減少，使得需要較少電力以維持蒸發溫度。一旦用以維持蒸發溫度之電力下降至一預設電力值，微控制器便可指導電力供應器減少發送至加熱元件之電力量使得加熱元件溫度下降至待用溫度。替代地，可應用如上文中描述之一或多個(例如，一組)待用模式觸發準則以判定一抽吸是否已結束且是否需要蒸發溫度之降低，藉此導致微控制器減小加熱元件之電力。

換言之，在本發明標的之一電力遞送監測實施方案中，微控制器能夠在加熱元件處於待用溫度之情況下偵測加熱元件溫度之變化且相應地調整供應之電力以匹配設定點待用溫度。一旦維持待用溫度所需之電力之變化充分改變(如藉由一實際電力值、遞送電力之一一次微分及/或遞送電力之一二次微分之某一組合所量測，匹配一或多個蒸發模式觸發準則(例如，歸因於使用者對蒸發器進行一吸入))，微控制器便判定正發生一抽吸且進入一抽吸狀態且增大加熱元件之電力直至加熱元件處於蒸發溫度。在加熱元件處於蒸發溫度之情況下，微控制器亦能夠偵測加熱元件溫度之變化且相應地調整供應之電力以匹配設定點蒸發溫度。一旦維持蒸發溫度所需之電力之變化充分改變(如藉由實際電力值、遞送電力之一次微分及/或遞送電力之二次微分之某一組合所量測，匹配一或多個(例如，一組)待用模式觸發準則(例如，歸因於使用者對蒸發器進行一吸入))，接著微控制器判定不再發生一抽吸，如下文中參考圖2更詳細地論述。

符合本發明標的之一些態樣，且如在圖1B之圖表150中表示，可基於

維持供應至加熱元件之一恆定或接近恆定電力170且偵測溫度160之變化而控制熱量及用於加熱之時序。在此情況中，將一恆定電力170遞送至加熱元件且監測加熱元件溫度160 (或替代地，溫度上隨氣流之變化而改變之某一其他組件之溫度)之變化。微控制器可監測(例如，連續地、每隔幾秒、以某一其他週期性等)加熱元件之溫度160以判定蒸發器之狀態是否需要變化。替代地，可監測一溫度函數(諸如溫度之變化、溫度之一一次微分及/或二次微分)。隨著通過加熱元件之氣流之數量歸因於一使用者進行一吸入而增大，加熱元件之溫度降低。一旦當不存在大量氣流時之溫度與當存在通過加熱元件之一吸入及氣流時之溫度之間之溫度差超過一預設溫度差(例如，一抽吸開始130)，微控制器便指導電力供應器增大加熱元件之電力以達到蒸發溫度。隨著電力供應器連續提供一恆定蒸發電力位準至加熱元件，微控制器在加熱元件處於蒸發溫度時連續量測加熱元件之溫度(或一溫度函數)。歸因於通過加熱元件之氣流之變化，蒸發溫度可略微波動。一旦可被認為係蒸發之一參考溫度值(當在蒸發期間加熱元件上方幾乎不存在流量時)之溫度與量測蒸發溫度之間之溫度之變化可忽略，微控制器便可發信號通知電力供應器降低供應至加熱元件之電力使得達成待用溫度。

換言之，在本發明標的之一溫度監測實施方案中，微控制器在蒸發器處於待用模式中之情況下維持加熱元件之一恆定電力遞送位準且能夠偵測加熱元件溫度之變化。當一實際溫度、溫度之一一次微分及/或溫度之一二次微分之某一組合匹配一或多個蒸發模式觸發準則時，微控制器判定正發生一抽吸且進入一抽吸狀態，其中加熱元件之電力增大至足以導致加熱元件達到蒸發溫度之一第二電力位準。在加熱元件處於蒸發溫度之情況

下，微控制器維持第二電力遞送位準且能夠偵測加熱元件溫度之變化。當一實際溫度、溫度之一一次微分及/或溫度之一二次微分之某一組合匹配一或多個待用模式觸發準則時，微控制器判定未發生一抽吸且進入一待用狀態，其中加熱元件之電力降低至足以導致加熱元件返回至待用溫度之第一電力位準。

在本發明標的之一些實施方案中，微控制器可經組態以在供應一恆定電力時偵測加熱元件內之電阻。可使用電阻作為溫度之一指示符，其中加熱元件之電阻係一溫度函數。類似地，加熱元件之電阻之變化(及/或一或多個變化速率(諸如電阻之一次微分、二次微分等)之變化)可經量測且與蒸發器之不同狀態(例如，待用模式或蒸發模式)關聯。在本發明標的之又其他實施方案中，可使用維持一給定溫度所需之電壓或電流之變化作為加熱元件及/或曝露於氣流之某一其他組件之電力或溫度之一指示符。此等參數及/或此等參數之一或多個變化速率(例如，一次微分或二次微分或其他微分)之變化可經監測且與用於指示一抽吸之開始(及因此切換至蒸發模式之一需求)及/或一抽吸之結束(及因此切換至待用模式之一需求)之觸發條件相比較。

圖2係表示在本發明標的之一電力遞送監測實施方案中之一吸入之一結束之偵測之一圖表200。一旦加熱元件處於蒸發溫度，微控制器便繼續維持供應至加熱元件之電力以維持蒸發溫度220 (其可具有些微變動及/或波動)，直至微控制器偵測到維持加熱元件之電力所需之電力210之數量降低至一第二預設電力值以下，如圖2之圖表200中表示。如同經由比較一或多個參數(其可包含此等參數之一或多次微分)與一或多個蒸發模式觸發準則來偵測一抽吸之開始，可經由比較一或多個參數(其可包含此等參數

之一或多次微分)與一或多個待用模式觸發準則來偵測一抽吸之一結束。舉例而言，加熱元件所需電力之一下降可充當在加熱元件處無需同樣多的電力以維持蒸發溫度之一指示符，其可能與通過加熱元件之較少氣流關聯，從而導致加熱元件處之熱損失。當使用者已完成或幾乎完成對蒸發器之一吸入(例如，抽吸230之結束)時出現通過加熱元件之較少氣流。一旦維持蒸發溫度所需之電力位準下降至第二預設電力位準，接著微控制器可指導電力供應器將加熱元件之電力降低至用於維持待用溫度之位準。在本發明標的之一些實施方案中，可執行一更複雜分析，其涉及超過一參數(諸如一所需電力)之當前值。舉例而言，當可能包含一實際電力值、遞送電力之一一次微分及/或遞送電力之一二次微分之一或多者之某一組合匹配一或多個待用模式觸發準則(例如，歸因於使用者停止對蒸發器之一吸入)時，微控制器判定一抽吸已停止且進入一待用狀態，其中降低加熱元件之電力，直至加熱元件處於待用溫度。可能涉及遞送電力之一一次微分及/或二次微分之更複雜分析可更精確地表示一蒸發之狀態之變化之一偵測。可針對如上所述之本發明標的之一恆定電力遞送實施方案執行一類似分析(未圖解說明)。

可藉由使用一或多個蒸發模式觸發準則及包含監測參數之一或多次微分之一或多個蒸發模式觸發準則而理想地改良一蒸發器在諸如在加熱元件達到其待用溫度之前之一冷卻階段期間之一隨後抽吸(例如，在開啟蒸發器之後但在加熱元件已達到待用溫度之前之一吸入之起始)或在微控制器正導致加熱元件從待用溫度加熱至蒸發溫度時吸入之一過早停止之情況中之行為。

舉例而言，參考圖3，圖表300圖解說明當在冷卻期間偵測一吸入時

之溫度特徵。在圖表300中，藉由點330表示持續抽吸之一結束，藉由點340表示抽吸之一開始，且藉由曲線320表示一理論冷卻曲線。一旦電力要求下降至某一預定值以下，微控制器便偵測抽吸330之結束且開始降低或完全切斷加熱元件之電力，直至達到待用溫度。微控制器可量測藉由曲線310表示之冷卻之速率。在當一使用者停止一吸入時，將器件發送至其中降低(或甚至切斷)加熱元件之電力之一冷卻階段中，但接著在已再次達到待用溫度之前起始一隨後吸入之情況中，微控制器仍能夠判定一下一抽吸已基於監測一或多次微分而開始以識別實際冷卻量變曲線比理論冷卻曲線320更快。

在另一實例中，一使用者可在開啟蒸發器之後但在加熱元件已達到待用溫度之前起始一吸入。在此一情況中，微控制器可經引導以偵測跨加熱元件之冷卻之速率。在冷卻之速率超過一預程式化值之情況下，微控制器引導電力供應器增大加熱元件之電力使得加熱元件可快速達到蒸發溫度。

如圖4之圖表400中表示(其中藉由點430表示一抽吸開始，藉由點440表示一抽吸結束，且藉由點450表示一偵測抽吸結束)，當加熱元件達到蒸發溫度時，一使用者可在對蒸發器吸入時中途停止(440)。在該情況中，通過加熱元件之氣流從足夠高以觸發並維持電力410用於達到並維持蒸發溫度(T_{set} 420)變成實際上無氣流通過加熱元件。在一個實例中，微控制器可允許加熱元件達到蒸發溫度(若加熱元件在氣流停止之前尚未達到蒸發溫度)且類似於在吸入未突然停止時發生(參見圖2)，一旦維持蒸發溫度所需之電力量下降至一預定臨限值以下，便將使發送至加熱元件之電力斜降。在其他實例中，可使用微控制器來感測汲取電力以將加熱元件帶至蒸

發溫度或維持蒸發溫度之速率且立即降低電力以僅將蒸發溫度維持在待用溫度。在後一情況中，在將電力降低至用於維持待用溫度之一位準之前，微控制器不一定等待直至溫度或電力之變化已下降至一預定位準。

具有符合本文中描述之某些實施方案之特徵之蒸發器可具有用於增大或降低加熱元件之電力之一快速回應時間。一般而言，用於達成待用溫度之時間可少於幾秒。用於一旦達到預定臨限電力或溫度之臨限變化便達到蒸發溫度之時間可係迅速的(例如，少於30秒，少於20秒，少於10秒，少於5秒，少於3秒，少於2秒，少於1秒等)。

如提及，具有符合本文中描述之某些實施方案之特徵之蒸發器可包含一ON/OFF開關。一ON/OFF開關可提供清除信號至微控制器，使得蒸發器應處於待用模式中。在其他例項中，蒸發器可包含用於判定器件何時應處於待用模式中之一加速度計。基於與一參考加速度量測相比較的加速度計偵測之運動，微控制器預測一使用者何時可能意欲使用蒸發器。一加速度計可經程式化以感測與蒸發器之使用相關聯之某些類型之運動，或可經程式化用於偵測指示使用者意欲使用蒸發器之某一運動或運動之組合(例如，旋轉蒸發器或其他故意運動)。

由於用於基於感測之運動判定蒸發器何時應處於待用模式中之一加速度計之使用可能潛在地難以區別蒸發器之一般移動與一使用者希望起始蒸發器之使用所相關聯之移動，因此使加速度計之存在與一替代感測機構耦合或利用一替代感測機構可係有利的。在一些例項中，感測一使用者使用蒸發器之意圖之額外模式可藉由電容式感測、嘴唇感測、時序、觸碰感測或其等之任何組合。

在本發明標的之一些態樣中，一電容式感測機構可結合一加速度計

或單獨包含於蒸發器中。可將一電容式感測機構安置在蒸發器之接口管中或周圍。可使用電容式感測機構來判定一使用者之嘴唇是否正觸碰接口管。電容式感測機構能夠區別一使用者之嘴唇壓在其上與其他類型之皮膚接觸。當電容式感測機構偵測存在使用者之嘴唇時，其發信號通知微控制器以開啟蒸發器且亦將器件處於一待用模式中。在其中蒸發器包含一ON/OFF開關之實例中，可使用電容式感測機構來輔助觸發微控制器以使加熱元件達到待用溫度。在一些實例中，一旦電容式感測機構感測存在使用者之嘴唇，微控制器便可發信號通知電力供應器迅速提供電力以使加熱元件加熱，使得如上文中描述般採用蒸發器之測量風速風向相關感測能力。

在符合本發明標的之某些實施方案之一些態樣中，當將蒸發器切換至一ON狀態時，加熱元件在待用溫度下連續加熱。一般而言，加熱可能僅在蒸發器處於一OFF狀態中時停止加熱。在大多數例項中，維持待用溫度所需之電力量僅係幾毫瓦且因此使蒸發器處於待用溫度並非電源上之一大消耗。

一般而言，加熱元件可係一電阻式加熱元件，其能夠實現通過加熱元件之氣流與溫度及不管冷卻加熱元件之氣流而維持該溫度所需之電力之變化之間之測量風速風向相關性。加熱元件可經放置成橫向於通過蒸發器之氣流以便使氣流(歸因於使用者吸入)與維持一預定溫度所需之電力最精確地關聯。

圖5圖解說明符合本發明標的之實施方案之一例示性蒸發器500之特徵。雖然蒸發器500通常包含一罩蓋，但在移除罩蓋之情況下展示圖5以便較好地顯示蒸發器500之內部組件。蒸發器500包含安置在該蒸發器500

之近端上之一接口管508。一加熱元件503亦裝納於蒸發器500內，其中該加熱元件503與一微控制器505電接觸。蒸發器500亦包含與微控制器505及加熱元件503兩者電連通之一電力供應器504。在此實例中，加熱元件503盤繞在一芯502周圍，而在其他實例中，加熱元件可呈經調適以加熱一可蒸發物質之其他組態。一般而言，加熱元件503與芯502熱接觸或連通，且芯502可被含有一活性化合物或物質之一可蒸發流體所飽和。在其他實例中，芯502僅必須與加熱元件503接觸使得該芯502內容納之可蒸發物質可在加熱元件503處於蒸發溫度時蒸發。

蒸發器500亦可包含用於留存一可蒸發物質之一貯集器501，如圖5中展示。在此實例中，芯502與使用貯集器501留存之液體流體連通，使得隨著可蒸發物質蒸發，芯502能夠經由毛細管作用及擴散將更多可蒸發物質汲取至其中。在一些情況中，流體貯集器501可能可從蒸發器500之剩餘部分移除，而在其他情況中，流體貯集器501可永久安置在蒸發器500內。在又其他實例中，蒸發器可能總共缺少一裝納流體之貯集器，且芯可能係一次性的且預裝載有可蒸發物質。具有每當在全部可蒸發物質消失之後可替換之一芯之優勢係不存在來自各先前蒸發之剩餘殘留物，剩餘殘留物經過一段時間而可能變得有害。

一經界定氣流路徑507可經擺置通過蒸發器500，用於確保氣流橫向流過加熱元件503以供精確控制蒸發器500內之加熱。

當一使用者從蒸發器進行一吸入時，空氣流動至使用者之嘴，從而遞送一蒸發物質或一氣溶膠。蒸發器通常包含用於帶入氣流之至少一個通風孔。氣流路徑預界定在蒸發器內。通風孔通常經安置在蒸發器之一遠端處使得當使用者吸蒸發器時，空氣將進入器件且流過加熱元件以提供將蒸

發物質遞送至使用者之一方式且調節供應至加熱元件之電力量。在一些實例中，至少一個通風孔可進一步包含用於控制可流動至加熱元件之氣流之最大數量之一氣流調節器或閥。在其他實例中，至少一個通風孔可進一步包含用以最小化環境微粒進入蒸發器且因此減少外部微粒經過一段時間而沈積至蒸發器之內表面上之過濾器。

蒸發器可包含通道，通道輔助引導氣流通器件、通過加熱元件及蒸發物質以接著通過接口管而遞送至使用者。器件內之通道確保空氣之一直接流動與加熱元件接觸。氣流可橫向流過加熱元件以提供氣流與加熱元件之溫度之變化之間之精確相關性以及更有效蒸發。

芯可由能夠吸收一流體可蒸發物質之一物質構成。芯透過天然毛細管作用及擴散從裝納潤濕物質之一貯集器汲取流體。由於可蒸發物質歸因於從加熱元件傳遞之能量而蒸發且從芯移除，因此更多可蒸發物質可被汲取至芯中，直至從貯集器耗盡可蒸發物質。在一些實例中，芯由自然導出之纖維(諸如棉、麻、竹、椰漿)或人造材料(諸如石英纖維、陶瓷、金屬網等等)構成。在一些例項中，芯可能僅供一次性使用且在耗盡全部可蒸發物質之後需要替換。

加熱元件可透過連接電路而與微控制器及電力供應器電連通。在一些例項中，蒸發器可能可分離成兩件，其中兩件之各者包含用於將加熱元件電連接至微控制器及電力供應器之電路之部分。當連接蒸發器之兩個部分時，電路形成一完整電路且可將電力遞送至加熱元件。

加熱元件可係一電阻式加熱元件。加熱元件可係繞成一固定直徑之一線圈以接受一芯之一金屬絲。加熱元件可由一鉑絲、鎢絲或在高溫下不降解或排氣之其他適合材料構成。加熱元件通常能夠在攝氏30度至攝氏

500度之一溫度範圍下加熱。在蒸發器之一些實例中，使用者可能從蒸發溫度之一選擇設定蒸發溫度。具有不同蒸發溫度可係有用的，此係因為不同可蒸發物質或組合物在不同溫度下最佳地蒸發。可在蒸發器上指示器件起作用之蒸發溫度(例如，不同色彩光顯示)。

一般而言，電力供應器可係一電池。電力供應器可係可再充電的。可使用蒸發器上之指示器來指示電池是否需要再充電且電池何時完全充電。

圖6圖解說明符合本發明標的之實施方案之一額外例示性蒸發器600之特徵。蒸發器600可具有與第一加熱元件603分離之一第二線圈609，如圖6中展示。符合本發明標的之實施方案，第二線圈609可充當用於控制供應至第一加熱元件603之電力之一風速計。第二線圈609在其能夠加熱時不提供蒸發所需之熱；藉由第一加熱元件603提供蒸發。類似於蒸發器500，此蒸發器600具有大致三個狀態：一OFF狀態；一ON/待用狀態；及一ON/蒸發狀態。類似於蒸發器500，蒸發器600包含用於控制其、第一加熱元件603、第二線圈609與電力供應器604之間之通信、輸入及輸出之一微控制器605。另外，蒸發器600可包含用於留存可蒸發流體之一貯集器601、一芯602以及一接口管608。另外，存在通過蒸發器600之一經界定氣流路徑607用於確保氣流橫向流過第一加熱元件603及第二線圈609以供精確控制蒸發器600內之加熱。在一些例項中，相較於第一加熱元件603，空氣橫向流過第二線圈609可能更重要，此係因為在此替代設計中，第二線圈609量測氣流、歸因於氣流之溫度之變化，及用於控制遞送至第一加熱元件603之電力之氣流變化之速率。若氣流在一非橫向路徑中掃過第二線圈609，則偵測之流率中可能存在不精確性，其可導致判定對

於溫度之作用之不精確性，此最終可導致不夠或過多的電力被遞送至第一加熱元件603。

如同蒸發器500，當蒸發器600開啟時，該蒸發器600進入一待用模式中。微控制器605直接發信號通知第一加熱元件603及第二線圈609加熱至一待用溫度。在一些例項中，僅第二線圈609經加熱至待用溫度，而第一加熱元件603保持在環境溫度。類似地，待用溫度係超出環境溫度之一溫度且可能在(舉例而言)攝氏50度與攝氏70度之範圍中之任何度數。只要蒸發器600接通，微控制器605便在第一加熱元件603處維持待用溫度。微控制器605亦週期性地量測在第二線圈609處維持待用溫度所需之電力。

當使用者在接口管608上進行一吸入時，通過第二線圈609之氣流增加且降低第二線圈609之溫度使得需要更多電力以在第二線圈609處維持待用溫度。一旦在第二線圈609處維持待用溫度所需之電力超過一預設電力值，接著微控制器605推測使用者正在接口管處進行一吸入且起始第一加熱元件603之加熱以使第一加熱元件603之溫度達到蒸發溫度。在第一加熱元件603達到蒸發溫度之時間期間且在第一加熱元件603處維持蒸發溫度時，第二線圈609之溫度可被維持在待用溫度。微控制器605持續將足夠電力發送至第一加熱元件603以維持蒸發溫度，直至用於維持第二線圈609之待用溫度之能量之數量返回至與無氣流或最小氣流通第二線圈609關聯之一值。此條件對應於使用者結束對器件抽吸或吸入。在彼時，微控制器605發信號通知電力供應器604停止將電力發送至第一加熱元件603且允許加熱元件達到待用溫度或環境溫度。

在一些例項中，使用者可在中間吸入中突然停止吸入。在此案例中，蒸發器可能在兩個可能亞態中。在第一亞態中，加熱元件尚未達到蒸

發溫度，而在第二亞態中，加熱元件處於蒸發溫度。在兩個亞態中，當維持第二線圈之待用溫度所需之能量之數量下降至某一預設電力值以下時，微控制器發信號通知電力供應器停止將電力供應至加熱元件且允許加熱元件冷卻至待用溫度或一環境溫度。在其他實例中，當蒸發器從一待用狀態轉至一抽吸狀態時，第二線圈之溫度亦可連同加熱元件升高至蒸發溫度。在後一情況中，當用於維持蒸發溫度之電力下降至一預設電力值以下時(當幾乎無空氣流過第二線圈時，此在一吸入結束時發生)，維持蒸發溫度所需之電力將減小。

在其他例項中，使用者可在蒸發器處於一冷卻階段中時起始一吸入。在此案例中，在偵測到加熱元件溫度或第二線圈溫度之降低速率大於一預設值後，微控制器可更動冷卻階段且切換回至一加熱循環以使溫度往回升高至蒸發溫度。

圖6中展示之蒸發器600與圖5之蒸發器500類似地起作用，惟第二線圈609之新增除外。蒸發器600之實施方案之一優勢係第二線圈因為其在加熱元件及可蒸發物質之下游，因此對於大多數例項而言，第二線圈不與可蒸發物質或源自加熱之蒸汽接觸。因此，經過一段時間，來自可蒸發物質之殘留物將沈積在第二線圈金屬絲上且負面地影響蒸發器之加熱控制及功能性的可能性極小。

符合本發明標的之一些實施方案，蒸發器可經組態以使一固體物質(例如，活頁型樣本)蒸發。經調適用於使一固體樣本蒸發之蒸發器可使一烘箱(而非一芯或芯吸材料)與加熱元件熱接觸，其之一實例在圖7中之一剖面圖中圖解說明。蒸發器700包含接近(例如，幾乎鄰近或鄰近)一底端730處之具有一周圍烘箱外殼713之一內部烘箱701。一蓋子710在底端730

處嵌合或以其他方式附接至一外部外殼714。一接口管708在一頂端720處嵌合或以其他方式附接至外部外殼714。在外部外殼714內部的係一結構外殼組件712。一或多個內部側槽或通道709形成在結構外殼組件712之外側壁與外部外殼714之內側壁之間且沿著結構外殼組件712之外側壁及外部外殼714之內側壁之長度延伸。內部側通道709從烘箱701延伸至接口管708，從而為待由一使用者吸入之可蒸發物質提供一冷卻路徑。具有一烘箱701之蒸發器700之變化例可經調適用於搭配本發明標的之一些態樣使用。

一加熱元件703與一微控制器及電力供應器電子連通。加熱元件703可係用於增加輸入至烘箱701之能量以使可蒸發物質蒸發之金屬絲、一加熱板或任何其他適合加熱器之一配置。類似於具有一芯組態之蒸發器，用於使固體物質蒸發之蒸發器700可具有用以調節加熱之測量風速風向控制件。裝納在內之微控制器能夠判定器件應處於哪一狀態中(例如，待用或蒸發狀態)且何時從一個狀態切換至另一狀態且接著切回。從一個狀態至另一狀態之變換類似地基於週期性地量測供應至加熱元件之電力(或其之一函數)針對某一預設電力值之變化。狀態之變換亦可基於週期性地量測溫度(或其之一函數)針對溫度之一預定變動之波動，使得若量測之溫度偏差大於預設變動，則此指示一使用者正在對蒸發器進行一抽吸；且若偏差下降至或低於預設變動，則此指示使用者不再對蒸發器進行吸入。在一些其他實例中，微控制器可週期性地取樣加熱元件之溫度或電力針對變化值之一預設速率之變化速率，其中若溫度或電力之變化速率超過某一預設值，則此充當使用者正在抽吸蒸發器之一指示符；且若溫度或電力變化速率下降至接近或處於零，則此充當使用者停止對蒸發器吸入之一指示符。

包含與加熱元件熱接觸之一烘箱之裝置(諸如蒸發器700)可經組態以具有一足夠低的熱質量，使得當一使用者對蒸發器進行一吸入時，此繼而導致加熱元件或表面處之一溫度下降。若一典型吸入對加熱元件之溫度具有較小或無作用(例如，熱質量過大)，則加熱元件之測量風速風向調節之此有利特徵可不有效地用於調節加熱元件之電力及加熱。為使加熱元件具有低熱質量，烘箱經調適以藉由具有低熱質量之一加熱元件有效地加熱。加熱元件之實體要求影響烘箱尺寸及特徵。

如前文提及，本文中描述之蒸發器可包含用於判定一使用者何時可開始對蒸發器進行一吸入之一電容式感測器。電容式感測器可經定位在接口管中及周圍，其中當使用者使他或她的嘴按壓抵靠電容式感測器時，微控制器指導電力供應器將更多電力發送至加熱元件。可結合使用者何時開始對蒸發器進行吸入之測量風速風向判定來使用電容式感測器。

在本發明標的之一些實施方案中，測量風速風向判定可由作為一診斷工具之微控制器用作對一或多個其他感測器是否正確地操作之檢查。舉例而言，在具有一壓力感測器作為導致基於偵測符合一使用者牽拉蒸發器之接口管之氣流而啟動(例如，使用者吸力觸發之啟動)一加熱元件之加熱之一主要感測器之一蒸發器中，可使用符合本發明標的之實施方案之測量風速風向感測方法作為用以確認壓力感測器是否正確地工作之一驗證。舉例而言，若具有一壓力感測器之此一蒸發器之一使用者猜想一加熱問題(例如，當抽吸蒸發器時，蒸發器未加熱)，則使用者可藉由執行某一預定動作(例如，搖動器件、按下一特定按鈕或控制件等)而開啓一診斷模式。一旦蒸發器進入診斷模式，使用者便經由接口管進行一吸入(可經由來自器件之一信號(例如，一控制燈開啓或變成一特定色彩)指導使用者如此

做，或一旦使用者使蒸發器進入診斷模式中，使用者便可預先獲知採取適當動作)。一旦進行一抽吸，微控制器便判定壓力感測器及測量風速風向感測方法兩者是否提供信號以導致加熱元件之一溫度之增大。若正確地起作用，則壓力感測器將一信號發送至微控制器，指示壓力感測器已偵測到吸入。使用符合本文中描述之一些實施方案之測量風速風向感測接近，微控制器判定是否符合針對一監測參數之一或多個診斷模式觸發準則。監測參數(或若干參數)及觸發準則類似於上文中描述之參數及準則。若符合一或多個診斷模式觸發準則，則此充當一使用者在接口管上吸入之一指示符。若壓力感測器未發送信號，則此可充當壓力感測器未正確地起作用之一指示符。可經由來自蒸發器之一信號(例如，一控制燈開啓或變成一特定警告色彩或類似者)向使用者警告此。

作為其中一壓力感測器用於使用者吸力觸發啟動之另一方法，可使用符合本發明標的之實施方案之測量風速風向感測方法作為壓力感測器之一支援。此可藉由監測加熱元件之一或多個參數且判定符合針對參數之一或多個蒸發模式觸發準則而實施。可基於一預定義排程週期性地(例如，在蒸發器處於待用模式時每10、20或30秒)、一旦蒸發器處於待用模式便連續地或按另一間隔完成監測。回應於判定符合針對參數之一或多個蒸發模式觸發準則，控制器檢查或量測加熱元件之溫度。可在已過去一預定時間段之後獲取及/或判定溫度讀取以給定加熱元件足夠時間以達到蒸發溫度。可藉由(舉例而言)一溫度感測器或量測加熱元件之電阻而達成溫度讀取，如上文中進一步描述。若加熱元件處於正確蒸發溫度，則此係壓力感測器正確地起作用且感測使用者吸力觸發啟動之一指示。然而，若加熱元件不處於正確蒸發溫度，則此可係壓力感測器未正確地起作用之一指示

符。回應於此一判定，可藉由控制器增大至加熱元件之電力遞送以將加熱元件加熱至蒸發溫度而起始一支援加熱操作。

在本發明標的之一些實施方案中，一蒸發器可包含一本體及一接口管。此等器件之任一者可經組態以包含筒匣，其等包含接口管及/或加熱器及/或可蒸發物質之源。控制器及/或電池可分別固持在與筒匣嵌合之一本體內。替代地，器件可經整合使得加熱器連同控制器及其他組件處於本體內。舉例而言，在一些變化例中，本體可圍封一加熱元件、一微控制器及一電源。在一些變化例中，蒸發器可包含用於從一貯集器汲取出可蒸發物質之一芯。蒸發器可包含用於在一使用者進行一抽吸時將空氣帶入至器件中且通過加熱元件及可蒸發物質(透過接口管吸入)之至少一個通風孔。蒸發器可包含用於轉移氣流使之通過加熱元件及可蒸發物質之器件內之一或多個通道。

圖8圖解說明符合本發明標的之實施方案之一額外例示性蒸發器800之特徵。蒸發器800包含經組態以接納一可移除筒匣820之一本體810。本體810包含與一微控制器805電連通之一電力供應器804。筒匣820包含安置在該筒匣820之一近端上之一接口管808。將一加熱元件803裝納在筒匣820內。一經界定氣流路徑807位於蒸發器800之筒匣820中用於確保氣流橫向流過加熱元件803以供精確控制蒸發器800內之加熱。在此實施方案中，一進氣口822及出氣口(接口管808)兩者皆在筒匣820自身上，藉由消除筒匣820與本體810之間之氣流連接及傳遞而顯著簡化筒匣介面，因此僅要求筒匣820與器件本體810之間之電接觸。

圖9圖解說明符合本發明標的之實施方案之可經調適用於調節一蒸發器器件內之熱之一控制器之特徵。方塊圖900包含耦合至一加熱元件(諸如

上文中描述之加熱元件503、603、609、703、803) (例如，與加熱元件連通、與加熱元件電連通或以其他方式連接)之一微控制器910。微控制器910監測加熱元件之電力及/或溫度函數，如上文中描述。一輸入可係由一使用者判定且輸入且如上文中描述般由微控制器910使用之一所要溫度輸入或若干輸入930 (例如，一所要蒸發溫度)。所要溫度輸入並非由一使用者輸入而可經預建立且輸入至微控制器910。

符合本發明標的之實施方案之圖9之實例提供電能從一電源920 (其可係蒸發器500、600、700、800之部分)至加熱元件503、603、609、703、803之遞送。電源920亦提供電力至微控制器910。

參考圖10，一程序流程圖1000圖解說明可視需要包含一些或全部以下內容之一方法之特徵。在1010，監測一蒸發器之一加熱元件之一參數。在1020，判定符合針對參數之一或多個蒸發模式觸發準則。蒸發模式觸發準則包含參數之一值及/或指示一使用者在接口管上吸入以導致跨加熱元件之氣流之參數之一微分之一或多者。在1030，回應於關於一或多個蒸發模式觸發準則之判定，增加至加熱元件之電力遞送以導致加熱元件加熱至一蒸發溫度。

參考圖11，一程序流程圖1100圖解說明可視需要包含一些或全部以下內容之一方法之特徵。在1110，可接收來自一蒸發器之一使用者之一診斷模式指示。在1120，關於是否從蒸發器之一壓力感測器接收一信號作出一判定。信號指示壓力感測器偵測蒸發器之一接口管上之一使用者吸入以導致空氣之氣流。在1130，關於是否符合針對一監測參數之一或多個診斷模式觸發準則作出一判定。若符合，則此指示蒸發器之接口管上之使用者吸入。在1140，回應於判定操作而提供一操作指示符至使用者。

舉例而言，若未從壓力感測器接收信號且若符合針對監測參數之一或多個診斷模式觸發準則，則操作指示符可指示一失敗操作。若從壓力感測器接收信號，則此係壓力信號正確地起作用，且一關聯操作指示符(例如，成功操作)可提供至使用者之一指示符。舉例而言，操作指示符可呈一控制燈之形式。

為可係本發明標的之部分之各種特徵之圖解說明提供例示性實施方案之以下描述。其等並不意欲係限制的。

本文中描述蒸發器裝置(例如，器件、系統及組件)及用於藉由依據監測維持或達成一電阻式加熱器之一溫度所需之電力(例如，電流、電壓或該兩者之某一組合)感測通過電阻式加熱器之流量而調節一蒸發器內之加熱之方法或此等裝置可在所施加電力保持在一預定位準時監測電阻式加熱器之溫度。舉例而言，本文中描述之裝置及方法可比較施加以達成一目標溫度之絕對電力與一臨限電力值，及/或可在施加一預定電力時比較溫度之變化速率。特定言之，本文中描述之蒸發裝置及方法可使用使可蒸發物質蒸發的相同加熱元件(例如，電阻式加熱器)藉由監測施加至加熱元件之電力而作為流量感測器(例如，作為一風速計流量感測器)。

舉例而言，一蒸發器可包含用於使一可蒸發物質蒸發之一或多個加熱元件(電阻式加熱器)且亦可(例如)使用一控制器及/或其他監測電路予以直接監測，以監測溫度及使加熱元件加熱所必需之施加電力且比較所施加電力及溫度與一預定值(臨限值)。以此方式，如本文中將更詳細地描述，當一使用者透過蒸發器之接口管吸入以導致空氣流過加熱元件時，裝置可偵測通過加熱元件之氣流。

舉例而言，裝置可自動地(藉由感測固持器件之一使用者，及/或藉由

感測接觸包含接口管之器件之一唇或手)或手動地(例如，藉由觸發一控制件，諸如一開關、按鈕等)處於一「接通」狀態中(例如，開啟)。在接通狀態中，裝置可將加熱元件(電阻式加熱器)維持在一預定溫度，本文中被稱為一基本溫度或待用溫度(例如，在40℃與80℃之間，在45℃與75℃之間，在50℃與70℃之間等)。接著，裝置可監測所施加電力以偵測該所施加電力何時達到或超過指示來自跨加熱元件吸入空氣(吸氣)之一使用者之氣流一臨限值。替代地，可施加一預定電力(一基本或待用電力位準)且監測溫度以判定該溫度何時達到或下降至一臨限觸發溫度(其可(舉例而言)介於40℃與70℃之間)，從而指示一使用者透過裝置吸入空氣。如本文中使用，術語「電力」可係指電流、電壓或電流及電壓之一組合(例如，實時電壓)。

一般而言，本文中描述之裝置及方法經組態以與蒸發器一起操作，其中加熱元件(例如，電阻式加熱器)之溫度可經判定且用作用於溫度之一回饋控制(例如，一PID (比例積分微分)控制器)之部分。舉例而言，控制器(例如，一PCB上之微控制器)可經組態以監測加熱器之溫度使得將可蒸發物質加熱至一規定溫度。規定溫度可係由使用者提供之一輸入。一溫度感測器可與微控制器連通以提供一輸入溫度至微控制器以供溫度調節。一溫度感測器可係一熱敏電阻、熱電偶、溫度計或任何其他溫度感測器。替代地或額外地，可藉由加熱元件之電阻(而無需一單獨額外溫度感測器)判定加熱元件(電阻式加熱器)之溫度。在本文中描述之任何變化例中，可使用加熱元件(例如，電阻式加熱器)之電阻代替溫度，或在其中電阻式加熱器之電阻係電阻式加熱器之溫度之特性之變化例中，電阻值可經轉換成一溫度。舉例而言，可基於電阻式加熱器之電性質(例如，電阻式加熱器(例

如，「電阻式加熱元件」或「蒸發元件」)之電阻溫度係數或TCR)而估計目標電阻。如此項技術中已知，可使用加熱器之電阻來計算加熱器之溫度(尤其與一參考電阻值相比)。因此，加熱元件之電阻可係控制器之一輸入以控制溫度且判定流量。在一些情況中，可藉由控制器(例如，微控制器)基於來自具有具至少一個已知電阻之一電阻器之一電路(舉例而言，一惠斯通電橋)之一量測判定電阻。替代地，可使用與加熱元件接觸之一電阻式分壓器及具有一已知且實質上恆定電阻之一電阻器來量測加熱元件之電阻。可藉由一放大器放大加熱元件之電阻(或已知電阻之差)之量測。放大器可係一標準運算放大器或儀表放大器。放大信號可能實質上無雜訊。在一些情況中，用於加熱元件與一電容器之間之一分壓器之一充電時間可經判定以計算加熱元件之電阻。在一些情況中，微控制器在電阻量測期間必須撤銷啟動加熱元件。加熱元件之電阻可依據加熱元件之溫度而變化使得可從電阻量測直接判定溫度。代替從一額外溫度感測器而從加熱元件電阻量測直接判定溫度可產生一更精確量測，此係因為消除溫度感測器與加熱元件之間之未知接觸熱電阻。額外地，可直接且因此較快速且無與獲得加熱元件與和該加熱元件接觸之一溫度感測器之間之平衡相關聯之一時間滯差地判定溫度量測。

在本文中描述之裝置及方法中，當器件接通時可偵測吸入(吸氣)，且藉由偵測維持基本溫度(或電阻式加熱器之基本電阻，當使用電阻值來控制加熱器溫度時)所需之電力何時增大超過一電力臨限值(例如，大於2%之穩態電力(例如，大於5%，大於7%，大於10%，大於12%，大於15%等))而將一加熱元件維持在一基本溫度。穩態電力可針對基本電力之加熱器裝置預定，或其可從裝置之操作或其某一組合憑經驗判定。等效地，當

加熱元件保持在一固定(基本)電力且溫度降低至一臨限值以下(例如，降低達1%或以上之穩態溫度(例如，降低達2%或以上、5%或以上、7%或以上、10%或以上、15%或以上等))時，可偵測從裝置之接口管吸入。如提及，在一些情況中，可代替溫度更簡單地使用電阻(當電阻與加熱元件之溫度成比例時)，使得可當加熱元件之電阻在保持於一基本電力時降低至一臨限值以下時判定吸入。

一般而言，本文中描述之蒸發器可包含一本體及一接口管。此等器件之任一者可經組態以包含筒匣，其等包含接口管及/或電阻式加熱器及/或可蒸發物質之源；控制器及/或電池可分別固持在與筒匣嵌合之一本體內。替代地，裝置可經整合使得電阻式加熱器連同控制器及其他組件處於本體內。舉例而言，在一些變化例中，本體可圍封：一加熱元件；一微控制器；及一電源。在一些變化例中，蒸發器可包含用於從一貯集器汲取出可蒸發物質之一芯。蒸發器可包含用於在一使用者進行一抽吸時將空氣帶入至器件中且通過加熱元件及可蒸發物質(透過接口管吸入)之至少一個通風孔。蒸發器可包含用於轉移氣流使之通過加熱元件(例如，電阻式加熱器，諸如一電阻式線圈)及可蒸發物質之器件內之一或多個通道。

本文中描述之任何蒸發器可具有不同狀態。舉例而言，一蒸發器可在一OFF狀態中，直至使用者手動或自動(藉由使蒸發器觸碰唇等)開啟該蒸發器。器件可藉由使用者按壓ON/OFF開關而手動開啟。一旦蒸發裝置處於ON狀態中，控制器(例如，裝置之本體內之一微控制器)便可控制電力供應器將電力遞送至加熱元件以達到一基本(亦被稱為「待用」)溫度(其中待用溫度遠低於目標可蒸發物質之一蒸發溫度)，且監測所施加電力(例如，電流、電壓等)。替代地，裝置可經組態以在加熱器上施加一基本

(例如，待用)電力且監測加熱器之溫度(或電阻)。

舉例而言，微控制器可經程式化以藉由改變發送至加熱元件之電力量而保持基本溫度。當一使用者在蒸發裝置之接口管上進行一抽吸時，空氣吸入至蒸發器中且通過加熱元件，其中空氣使加熱元件冷卻達一定量。處理器可偵測此冷卻且可增加經施加(經由一控制迴路)以維持溫度之電力，或其可在電力保持恆定時偵測溫度之下降(例如，或電阻之對應變化)。在第一例項中，當裝置經控制以維持一基本溫度時，汲取以補償加熱元件與待用溫度之間之溫度偏差之電力符合或超過一預定電力值(臨限值)，控制器可辨識，此可係一使用者進行一抽吸且起始(觸發)施加至加熱元件之電力之增加，使得加熱元件可達到目標蒸發溫度(通常在100℃與400℃之間)。當維持蒸發溫度所需之電力量下降至一第二預設電力位準以下時，微控制器可起始一冷卻模式。

在此等變化例之任一者中，可基於值(電力、溫度、電阻等)之變化速率或加速度(一次微分或二次微分)而非值之量值而判定吸入。特定言之，甚至在藉由比較施加能量、電阻或溫度之變化速率(或加速度)與一臨限值將溫度從一待用溫度增大至蒸發溫度時，可偵測吸入。舉例而言，若在將溫度從待用模式中之擱置(待用)溫度增大至蒸發或加熱模式中之蒸發溫度時溫度之變化速率比一臨限速率值更慢，則使用者可持續在接口管上吸入；替代地，若變化速率大於或等於一臨限值，則使用者可能已停止抽吸，且控制器可使溫度返回至一待用值。一旦裝置處於蒸發模式中之溫度(處於蒸發溫度)，控制器便可比較經施加以維持蒸發溫度之能量與一第二臨限值以判定使用者何時已停止抽吸，使得溫度可返回至一待用位準(例如，當將溫度保持在蒸發溫度所必需之電力下降至一臨限值以下時)。

舉例而言，控制器可經程式化以偵測在加熱元件處維持一溫度所需之電力之一變化速率或加熱元件之溫度變化速率且使變化與使用者何時進行一抽吸或不進行一抽吸關聯。當使用者正進行一抽吸時，維持待用溫度所需之電力之變化速率或溫度之變化速率增大。當微控制器偵測超出一臨限值之一速率變化時，接著其可起始將加熱元件帶至蒸發溫度。當維持蒸發溫度所需之電力或溫度之變化速率下降至一臨限值以下時，微控制器可使變化速率與一使用者停止抽吸關聯且將加熱元件溫度帶回至待用溫度。

如提及，可替代地在保持供應至加熱元件之電力恆定同時允許待用溫度波動時藉由裝置偵測待用狀態中之流量。一旦一使用者在蒸發裝置上進行一抽吸，加熱元件處之溫度便將下降且當溫度下降至一臨限溫度值以下時，控制器可辨識，使用者正進行一抽吸且觸發加熱至蒸發溫度。

在本發明之一些態樣中，蒸發裝置可包含一第二線圈，其起作用以使通過其之氣流與一溫度變化或一電力變化關聯。在此變化例中，可將第二線圈放置在主要加熱線圈之下游且遠離產生之水分及/或蒸汽。第二線圈與微控制器及電力供應器電連通。

本文中描述之裝置可包含用於使一固體物質蒸發之一烘箱。烘箱與一加熱元件熱接觸。以與具有一芯之蒸發裝置中之加熱元件相同之方式控制加熱元件溫度。

本文中描述之裝置可包含用於控制之電容式感測或輔助控制蒸發加熱機構。電容式感測可經組態以感測一使用者之唇是否與接口管接觸，其可指示使用者使用蒸發裝置之意圖。

本文中描述之裝置可包含一加速度計。加速度計可經程式化以感測某些類型之運動，其可單獨或結合測量風速風向之輔助控制使用以調節蒸

發裝置內之加熱。

因此，本文中描述控制蒸發器之方法，包含控制具有經組態以使一可蒸發物質蒸發且偵測一使用者在一蒸發裝置上吸入之一電阻式加熱器之蒸發裝置之方法，該方法包括：在蒸發裝置接通時藉由將電力施加至一電阻式加熱器而在該電阻式加熱器上維持一基本溫度；監測維持電阻式加熱器之基本溫度所必需之電力；在維持基本溫度所必需之電力符合或超過一第一電力臨限值時將電阻式加熱器之溫度從基本溫度增大至一蒸發溫度；及使與電阻式加熱器連通之可蒸發物質蒸發。

此等方法之任一者亦可包含一旦維持蒸發溫度所必需之電力已降低至或低於一第二電力臨限值，便將溫度降低回至基本溫度。

一般而言，監測必需電力可包含監測施加至電阻式加熱器之電壓或電流之一者。增大溫度可包括增大施加至電阻式加熱器之電力。

此等方法之任一者亦可包含在施加以將電阻式加熱器之溫度增大至蒸發溫度之電力之變化速率下降至一變化速率臨限值以下時將溫度降低至基本溫度。

本文中描述之方法之任一者可包含開啟蒸發裝置上之一電力。舉例而言，此等方法可包含：藉由電容式感測一使用者觸碰器件而自動開啟蒸發裝置之電力；在一加速度計器件偵測蒸發裝置之移動時自動開啟蒸發裝置之電力等。

監測維持基本溫度所必需之電力可包含監測電力之變化速率。

本文中亦描述其中相同結構(加熱器)用於使物質蒸發且用於偵測流量(例如，加熱器經組態為一風速計)之裝置。舉例而言，本文中描述蒸發裝置，其經組態以使用經組態以使一可蒸發物質蒸發之一電阻式加熱器來偵

測一使用者在蒸發裝置上吸入，該裝置包括：電阻式加熱器；一接口管；一控制器，其經組態以將電阻式加熱器維持在一基本溫度且監測維持電阻式加熱器之基本溫度所必需之電力，該控制器進一步經組態以在維持基本溫度所必需之電力符合或超過一第一電力臨限值時將電阻式加熱器之溫度增大至一蒸發溫度；可蒸發物質之一源，其與電阻式加熱器連通；及一電源，其經組態以供電給控制器及電阻式加熱元件。

控制器可進一步經組態以一旦維持蒸發溫度所必需之電力已降低至或低於一第二電力臨限值便將溫度降低回至基本溫度。控制器可進一步經組態以監測施加至電阻式加熱器之電壓或電流之一者。

如提及，此等裝置之任一者可包含一ON/OFF開關，其中控制器經組態以在ON/OFF開關接通時維持基本溫度。裝置可包含一電容式感測器，其經組態以在一使用者接觸蒸發裝置時自動開啟蒸發裝置且維持基本溫度。替代地或額外地，裝置可包含一加速度計，其經組態以在移動蒸發裝置時自動開啟蒸發裝置且維持基本溫度。

在具有一基本溫度之變化例中，基本溫度可(例如)介於約攝氏50度與攝氏70度之間。在具有一基本電力之變化例中，基本電力可經選擇使得加熱器在基本電力之正常運行溫度介於此溫度範圍之間。

電阻式加熱器可係一電阻式線圈(例如，繞在一芯或烘箱周圍之一線圈)。因此，在一些變化例中，裝置包含與電阻式加熱器熱連通之一芯。

一般而言，可蒸發物質之源可包括用於容納可蒸發物質之一貯集器(例如，槽等)。

蒸發裝置可包含用於使一固體可蒸發物質蒸發之一烘箱，其中該烘箱與電阻式加熱器熱連通。

如提及，本文中描述之裝置之任一者可包含耦合至一(可重複使用)基底之一可移除筒匣。舉例而言，電阻式加熱器、接口管及可蒸發物質之源可係與電力供應器及控制器電接觸之一可移除筒匣之部分。

本文中亦描述其中一第二電阻式加熱器與使物質蒸發之電阻式加熱器串聯使用之裝置。第二電阻式加熱器可不直接接觸可蒸發物質，但可經定位在使物質蒸發之(第一)電阻式加熱器之流動路徑中。舉例而言，一蒸發裝置可包含：一接口管；一空氣路徑，其從接口管延伸；一第一電阻式加熱器，其在空氣路徑中；一第二電阻式加熱器，其經組態以量測通過空氣路徑之氣流，其中該第二電阻式加熱器在空氣路徑中；一控制器，其經組態以在第二電阻式加熱器上維持一基本溫度且在維持第二電阻式加熱器之基本溫度所必需之電力超過一第一電力臨限值時將第一電阻式加熱器之溫度增大至一蒸發溫度；可蒸發物質之一源，其與第一電阻式加熱器連通；及一電力供應器。

第二電阻式加熱器可係一線圈(例如，電阻式線圈)或其他金屬絲元件。蒸發裝置可包含與線圈連通之一芯。源可包括用於容納可蒸發物質之一貯集器。

第一電阻式加熱器(例如，經組態以使物質蒸發)可介於第二電阻式加熱器與接口管之間。替代地，第二電阻式加熱器(其未經組態以使物質蒸發)可介於第一電阻式加熱器與接口管之間。

如提及，裝置可包含一可移除筒匣，其包含接口管及其他組件。舉例而言，接口管、空氣路徑、第一電阻式加熱器、第二電阻式加熱器及可蒸發物質之源可全部係與電力供應器及控制器電接觸之一可移除筒匣之部分。

當一特徵或元件在本文中被稱為「在另一特徵或元件上」時，其可直接在其他特徵或元件上或亦可存在中介特徵及/或元件。相比之下，當一特徵或元件被稱為「直接在另一特徵或元件上」時，不存在中介特徵或元件。亦將瞭解，當一特徵或元件被稱為「連接」、「附接」或「耦合」至另一特徵或元件時，其可直接連接、附接或耦合至其他特徵或元件或可能存在中介特徵或元件。相比之下，當一特徵或元件被稱為「直接連接」、「直接附接」或「直接耦合」至另一特徵或元件時，不存在中介特徵或元件。儘管關於一項實施例描述或展示，然如此描述或展示之特徵及元件可應用於其他實施例。熟習此項技術者亦將瞭解，對安置成「鄰近」另一特徵之一結構或特徵之參考可具有重疊或下伏鄰近特徵之部分。

本文中使用之術語僅出於描述特定實施例之目的且並不意欲限制本發明。舉例而言，如本文中使用，單數形式「一(a)」、「一(an)」及「該」意欲同樣包含複數形式，除非上下文另外明確指示。將進一步瞭解，術語「包括(comprises)」及/或「包括(comprising)」在用於此說明書中時指定存在陳述特徵、步驟、操作、元件及/或組件，但不排除存在或新增一或多個其他特徵、步驟、操作、元件、組件及/或其等之群組。如本文中使用，術語「及/或」包含關聯列出項之一或多者之任何及全部組合且可縮寫為「/」。

在上文描述中及在發明申請專利範圍中，可出現諸如「……之至少一者」或「……之一或多者」之片語，其後接著元件或特徵之一連接清單。術語「及/或」亦可出現在兩個或兩個以上元件或特徵之一清單中。除非藉由其中使用此一片語之上下文另外含蓄或明確地反駁，否則此一片語意欲意謂單獨列出元件或特徵之任一者或結合其他敘述元件或特徵之任

一者之敘述元件或特徵之任一者。舉例而言，片語「A及B之至少一者」；「A及B之一或多者」及「A及/或B」各自意欲意謂「單獨A、單獨B，或A及B一起」。一類似解釋亦意欲用於包含三個或三個以上項之清單。舉例而言，片語「A、B及C之至少一者」；「A、B及C之一或多者」及「A、B及/或C」各自意欲意謂「單獨A、單獨B、單獨C、A及B一起、A及C一起、B及C一起，或A及B及C一起」。在上文中及在發明申請專利範圍中使用術語「基於」意欲意謂「至少部分基於」，使得一未敘述特徵或元件亦係可允許的。

本文中為便於描述可使用諸如「在……下」、「在……下方」、「下」、「在……上方」、「上」及類似者之空間相對術語以描述一個元件或特徵相對於另一(些)元件或特徵之關係，如圖中圖解說明。將瞭解，空間相對術語意欲涵蓋除圖中描繪之定向以外之使用中或操作中之器件之不同定向。舉例而言，若圖中之一器件倒轉，則描述為在其他元件或特徵「下」或「下面」之元件將接著定向成在其他元件或特徵「上方」。因此，例示性術語「在……下」可涵蓋上方及下之一定向兩者。器件可以其他方式經定向(旋轉90度或按其他定向)且本文中使用之空間相對描述符相應地解釋。類似地，本文中僅出於說明之目的使用術語「向上」、「向下」、「垂直」、「水平」及類似者，除非另外明確指示。

儘管本文中可使用術語「第一」及「第二」來描述各種特徵/元件(包含步驟)，然此等特徵/元件不應由此等術語限制，除非上下文另外指示。可使用此等術語來區別一個特徵/元件與另一特徵/元件。因此，下文中論述之一第一特徵/元件可被稱為一第二特徵/元件，且類似地，下文中論述之一第二特徵/元件可被稱為一第一特徵/元件而不背離本發明之教示。

如本文中在說明書及發明申請專利範圍中使用，包含如在實例中使用且除非另外明確指定，可仿佛以詞「大約」或「近似」為前綴讀取全部數字，即使術語未明確出現。在描述量值及/或位置時可使用片語「大約」或「近似」以指示所描述值及/或位置在一合理預期範圍之值及/或位置內。舉例而言，一數值可具有係+/- 0.1%之規定值(或值之範圍)、+/- 1%之規定值(或值之範圍)、+/- 2%之規定值(或值之範圍)、+/- 5%之規定值(或值之範圍)、+/- 10%之規定值(或值之範圍)等之一值。本文中給定之任何數值亦應理解為包含大約或近似該值，除非上下文另外指示。舉例而言，若揭示值「10」，則亦揭示「大約10」。本文中敘述之任何數值範圍意欲包含歸入其中之全部子範圍。亦應瞭解，當一值揭示成「小於或等於」值時，亦揭示「大於或等於值」及值之間之可能範圍，如熟習此項技術者適當地理解。舉例而言，若揭示值「X」，則亦揭示「小於或等於X」以及「大於或等於X」(例如，其中X係一數值)。亦應瞭解，貫穿申請案，以若干不同格式提供資料，且此資料表示端點及起始點，及資料點之任何組合之範圍。舉例而言，若揭示一特定資料點「10」及一特定資料點「15」，則應瞭解，大於、大於或等於、小於、小於或等於及等於10及15被認為揭示以及介於10與15之間。亦應瞭解，亦揭示兩個特定單元之間之各單元。舉例而言，若揭示10及15，則亦揭示11、12、13及14。

儘管上文中描述各種闡釋性實施例，然可對各種實施例作出若干改變之任一者而不背離如藉由發明申請專利範圍描述之本發明之範疇。舉例而言，在替代實施例中往往可改變執行各種描述方法步驟之順序，且在其他替代實施例中可完全跳過一或多個方法步驟。各種器件及系統實施例之選用特徵可包含於一些實施例中而不包含於其他實施例中。因此，前述描

述主要出於例示性目的提供且不應解釋為限制如發明申請專利範圍中陳述之本發明之範疇。

可在數位電子電路、積體電路、特別設計特定應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)電腦硬體、韌體、軟體及/或其等之組合中實現本文中描述之標的之一或多項態樣或特徵。此等各種態樣或特徵可包含在至少一個可程式化處理器之一可程式化系統上實行及/或解釋之一或多個電腦程式中之實施方案，可程式化處理器可係專用或通用、經耦合以從一儲存系統、至少一個輸入器件及至少一個輸出器件接收資料及指令，且將資料及指令傳輸至一儲存系統、至少一個輸入器件及至少一個輸出器件。可程式化系統或運算系統可包含用戶端及伺服器。一用戶端及伺服器通常遠離彼此且通常透過一通信網路互動。用戶端及伺服器之關係鑑於在各自電腦上運行且具有相對於彼此之一用戶端-伺服器關係之電腦程式而產生。

此等電腦程式(其等亦可被稱為程式、軟體、軟體應用程式、應用程式、組件或碼)包含用於一可程式化處理器之機器指令，且可在一高階程序語言、一物件導向式程式設計語言、一函式程式設計語言、一邏輯程式設計語言中及/或在組合/機器語言中實施。如本文中使用，術語「機器可讀媒體」係指任何電腦程式產品、裝置及/或器件，諸如(舉例而言)磁碟、光碟、記憶體及可程式化邏輯器件(PLD)，用於提供機器指令及/或資料至一可程式化處理器，包含接收機器指令作為一機器可讀信號之一機器可讀媒體。術語「機器可讀信號」係指用於提供機器指令及/或資料至一可程式化處理器之任何信號。機器可讀媒體可非暫時性地儲存此等機器指令，諸如(舉例而言)如一非暫態固態記憶體或一磁性硬碟機或任何等效儲存媒

體將實現。機器可讀媒體可替代地或額外地以一暫態方式儲存此等機器指令，諸如(舉例而言)如一處理器快取區或與一或多個實體處理器核心相關聯之其他隨機存取記憶體將實現。

為提供與一使用者互動，可在一電腦上實施本文中描述之標的之一或多項態樣或特徵，電腦具有用於將資訊顯示於使用者之一顯示器件(諸如(舉例而言)一陰極射線管(CRT)或一液晶顯示器(LCD)或一發光二極體(LED)監視器)及一鍵盤及一指標器件(諸如(舉例而言)一滑鼠或一軌跡球)，藉此使用者可提供輸入至電腦。其他種類之器件同樣可用來提供與一使用者互動。舉例而言，提供至使用者之回饋可係任何形式之感測回饋，諸如(舉例而言)視覺回饋、聽覺回饋或觸覺回饋；且可以任何形式接收來自使用者之輸入，包含(但不限於)聲音、語音或觸覺輸入。其他可能輸入器件包含(但不限於)觸控螢幕或其他觸敏器件，諸如單一或多點電阻式或電容式軌跡板、語音辨識硬體及軟體、光學掃描器、光學指針、數位影像擷取器件及關聯解釋軟體及類似者。

本文中包含之實例及圖解說明藉由圖解說明而非藉由限制展示其中可實踐標的之特定實施例。如提及，其他實施例可被利用且從其導出，使得可作出結構及邏輯替換及改變而不背離本發明之範疇。僅為了方便起見且不意欲將本申請案之範疇自動限制於任何單一發明或發明概念(若事實上揭示一個以上)，發明標的之此等實施例可在本文中藉由術語「發明」單獨或共同提及。因此，儘管本文中已圖解說明且描述特定實施例，然經計算以達成相同目的之任何配置可替換展示之特定實施例。本發明意欲涵蓋各種實施例之任何及全部調適方案或變化例。熟習此項技術者在檢視上述描述後將明白上述實施例及本文中未明確描述之其他實施例之組合。

【符號說明】

100: 圖表

110: 電力

120: 待用溫度/恆定溫度

130: 抽吸

150: 圖表

160: 加熱元件溫度

170:恆定電力

200: 圖表

210: 電力

220: 蒸發溫度

230: 抽吸

300: 圖表

310: 曲線

320: 曲線

330: 點

340: 點

400: 圖表

410: 電力

420: 蒸發溫度

430: 點

440: 點

450: 點

500: 蒸發器

501: 貯集器

502: 芯

503: 加熱元件

504: 電力供應器

505: 微控制器

507: 氣流路徑

508: 接口管

600: 蒸發器

601: 貯集器

602: 芯

603:第一加熱元件

604: 電力供應器

605: 微控制器

607: 氣流路徑

608: 接口管

609: 第二線圈/加熱元件

700: 蒸發器

701: 內部烘箱

703: 加熱元件

708: 接口管

709: 內部側槽或通道

710: 蓋子

712: 結構外殼組件

713: 周圍烘箱外殼

714: 外部外殼

720: 頂端

730: 底端

800: 蒸發器

803: 加熱元件

804: 電力供應器

805: 微控制器

807: 氣流路徑

808: 接口管

810: 本體

820: 可移除筒匣

900: 方塊圖

910: 微控制器

920: 電源

930: 所要溫度輸入或若干輸入

1000: 程序流程圖

1010: 步驟

1020: 步驟

1030: 步驟

1100: 程序流程圖

1110: 步驟

1120: 步驟

1130: 步驟

1140: 步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種蒸發器，其包括：

一加熱元件，其經組態以產生熱以使一可蒸發物質蒸發；

一接口管，其藉由一流動路徑連接至該加熱元件；

一感測器，其被配置以與該流動路徑連通且偵測一使用者吸力觸發之啟動，其包括符合一使用者對該接口管吸氣之氣流，該感測器係一主要感測器，其在偵測到符合一使用者對該接口管吸氣之氣流時，對該加熱元件加熱至一蒸發溫度；及

一控制器，其經組態以執行操作，該等操作包括：

監測該加熱元件之一參數；

判定該參數之一或多個蒸發模式觸發準則是否符合，該等蒸發模式觸發準則包括以下各者之一或多者：該參數之一值及/或指示一使用者在該接口管上吸入以導致跨該加熱元件之氣流之該參數之一微分之一值；

回應於判定該參數之一或多個蒸發模式觸發準則符合，在經過一預定時間段後，測量該加熱元件之溫度；且

回應基於該加熱元件未在該蒸發溫度而判定該感測器未正常工作，啟動一備用加熱操作以增加電力遞送至該加熱元件以使該加熱元件加熱至一目標蒸發溫度。

【請求項2】

如請求項1之蒸發器，其中在將該加熱元件維持於低於該目標蒸發溫度之一基本溫度時執行該監測。

【請求項3】

如請求項1之蒸發器，其中該等操作進一步包括：

判定該參數之一第二值及/或該參數之微分之一第二值是否表示跨該加熱元件之氣流減少；及

回應於判定該參數之一第二值及/或該參數之微分之一第二值表示跨該加熱元件之氣流減少而減少電力遞送至該加熱元件以導致該加熱元件熱冷卻至低於該目標蒸發溫度之一基本溫度。

【請求項4】

如請求項3之蒸發器，其中該等操作進一步包括偵測該蒸發器之一接通條件且回應於該偵測，提供電力至該加熱元件以導致該加熱元件達到該基本溫度。

【請求項5】

如請求項1之蒸發器，其中該參數包括維持該加熱元件在一設定點溫度所需之一電力或電壓。

【請求項6】

如請求項1之蒸發器，其中該參數包括在維持一設定點溫度時遞送至該加熱元件之一電力，且該等蒸發模式觸發準則包括以下各者之至少一者之一值：該遞送電力、該遞送電力之一一次微分、及該遞送電力之一二次微分。

【請求項7】

如請求項1之蒸發器，其中該參數包括在維持遞送至該加熱元件之一電力時量測之一溫度，且該等蒸發模式觸發準則包括以下各者之一值：該量測之溫度、該量測之溫度之一一次微分、及該量測之溫度之一二次微分

之至少一者。

【請求項8】

如請求項1之蒸發器，其中該參數包括當施加一預定電力至該加熱器時量測之一溫度，且該蒸發模式觸發準則包括當該預定電力施加時該量測溫度之變化速率。

【請求項9】

如請求項1之蒸發器，其進一步包括一電容式感測器，其經組態以在偵測使用者與該電容式感測器接觸後導致該蒸發器自動開啟。

【請求項10】

如請求項1之蒸發器，其進一步包括經組態以在偵測該蒸發器之一運動或運動之一組合後導致該蒸發器自動開啟之一加速度計。

【請求項11】

如請求項1之蒸發器，其中該加熱元件包括一線圈。

【請求項12】

如請求項1之蒸發器，其中該加熱元件、該接口管及該可蒸發物質係一可移除筒匣之部分，其中該流動路徑之至少部分在該筒匣內。

【請求項13】

如請求項1之蒸發器，其進一步包括經組態以供電給該控制器及該加熱元件之一電力供應器。

【請求項14】

一種蒸發器內的熱控制方法，其包括：

經由一控制器監測一蒸發器之一加熱元件之一參數，該加熱元件經組態以產生熱以使一可蒸發物質蒸發，且該蒸發器包括藉由一流動路徑連

接至該加熱元件之一接口管；

經由該控制器判定該參數之一或多個蒸發模式觸發準則是否符合，該等蒸發模式觸發準則包括以下各者之一或多者：該參數之一值及/或指示一使用者在該接口管上吸入以導致跨該加熱元件之氣流之該參數之一微分之一值；

回應於判定該參數之一或多個蒸發模式觸發準則符合，在經過一預定時間段後，測量該加熱元件之溫度；且

回應基於該加熱元件未在該蒸發溫度而判定該感測器未正常工作，啟動一備用加熱操作以增加電力遞送至該加熱元件以使該加熱元件加熱至一目標蒸發溫度。

【請求項15】

如請求項14之方法，其中在將該加熱元件維持低於該目標溫度之一基本溫度時執行該監測。

【請求項16】

如請求項14之方法，其進一步包括：

經由該控制器判定該參數之一第二值及/或該參數之微分之一第二值表示跨該加熱元件之氣流減少；及

經由該控制器回應於該判定該參數之一第二值及/或該參數之微分之一第二值表示跨該加熱元件之氣流減少而減少至該加熱元件之電力遞送以導致該加熱元件熱冷卻至低於該目標蒸發溫度之一基本溫度。

【請求項17】

如請求項16之方法，其進一步包括經由該控制器偵測該蒸發器之一接通條件且回應於該偵測，經由該控制器提供電力至該加熱元件以導致該

加熱元件達到該基本溫度。

【請求項18】

如請求項14之方法，其中該參數包括維持該加熱元件在一設定點溫度所需之一電力或電壓。

【請求項19】

如請求項14之方法，其中該參數包括在維持一設定點溫度時遞送至該加熱元件之一電力，且該等蒸發模式觸發準則包括以下各者之至少一者之一值：該遞送電力、該遞送電力之一一次微分、及該遞送電力之一二次微分。

【請求項20】

如請求項14之方法，其中該參數包括在維持遞送至該加熱元件之一電力時量測之一溫度，且該等蒸發模式觸發準則包括以下各者之一值：該量測溫度、該量測溫度之一一次微分、及該量測溫度之一二次微分之至少一者。

【請求項21】

如請求項14之方法，其中該參數包括當施加一預定電力至該加熱器時量測之一溫度，且該蒸發模式觸發準則包括當該預定電力施加時該量測溫度之變化速率。

【請求項22】

如請求項14之方法，其中該加熱元件、該接口管及該可蒸發物質係一可移除筒匣之部分，其中該流動路徑之至少部分在該筒匣內。

【請求項23】

一種蒸發器，其包括：

一可移除筒匣，其包括：

一加熱元件，其經組態以產生熱以使一可蒸發物質蒸發；

該可蒸發物質之一源；

一流動路徑，其供空氣流動；

一接口管，其藉由該流動路徑連接至該加熱元件；及

一本體，其經組態以接納該可移除筒匣，該本體包括：

一控制器，其經組態以執行操作，該等操作包括：

監測該加熱元件之一參數；

判定該參數之一或多個蒸發模式觸發準則是否符合，該等蒸發模式觸發準則包括以下各者之一或多者：該參數之一值及/或指示一使用者在該接口管上吸入以導致跨該加熱元件之氣流之該參數之一微分之一值；

回應於該判定該參數之一或多個蒸發模式觸發準則符合，在經過一預定時間段後，測量該加熱元件之溫度；且

回應基於該加熱元件未在該蒸發溫度而判定該感測器未正常工作，啟動一備用加熱操作以增加電力遞送至該加熱元件以使該加熱元件加熱至一目標蒸發溫度。

【請求項24】

如請求項23之蒸發器，其中在將該加熱元件維持於低於該目標溫度之一基本溫度時執行該監測。

【請求項25】

如請求項23之蒸發器，其中該等操作進一步包括：

判定該參數之一第二值及/或該參數之微分之一第二值是否表示跨該

加熱元件之氣流減少；及

回應於判定該參數之一第二值及/或該參數之微分之一第二值表示跨該加熱元件之氣流減少而減少電力遞送至該加熱元件以導致該加熱元件熱冷卻至低於該目標蒸發溫度之一基本溫度。

【請求項26】

如請求項25之蒸發器，其中該等操作進一步包括偵測該蒸發器之一接通條件且回應於該偵測，提供電力至該加熱元件以導致該加熱元件達到該基本溫度。

【請求項27】

如請求項23之蒸發器，其中該參數包括維持該加熱元件在一設定點溫度所需之一電力或電壓。

【請求項28】

如請求項23之蒸發器，其中該參數包括在維持一設定點溫度時遞送至該加熱元件之一電力，且該等蒸發模式觸發準則包括以下各者之至少一者之一值：該遞送電力、該遞送電力之一一次微分、及該遞送電力之一二次微分。

【請求項29】

如請求項23之蒸發器，其中該參數包括在維持遞送至該加熱元件之一電力時量測之一溫度，且該等蒸發模式觸發準則包括以下各者之一值：該量測之溫度、該量測之溫度之一一次微分、及該量測之溫度之一二次微分之至少一者。

【請求項30】

如請求項23之蒸發器，其中該參數包括當施加一預定電力至該加熱

器時量測之一溫度，且該蒸發模式觸發準則包括當該預定電力施加時該量測溫度之變化速率。

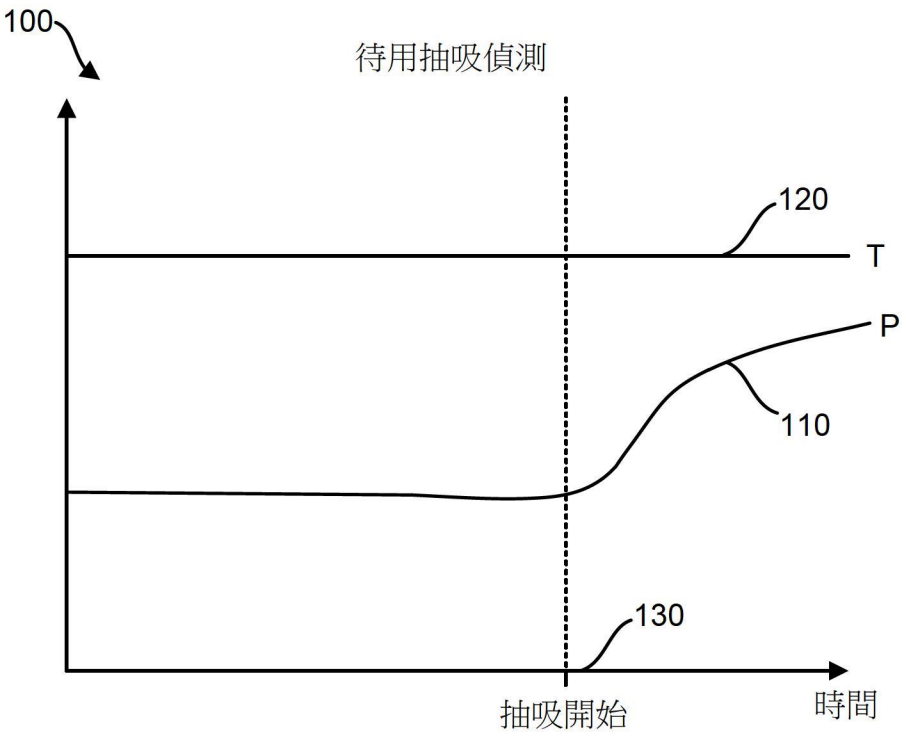
【請求項31】

如請求項23之蒸發器，其中該加熱元件包括一線圈。

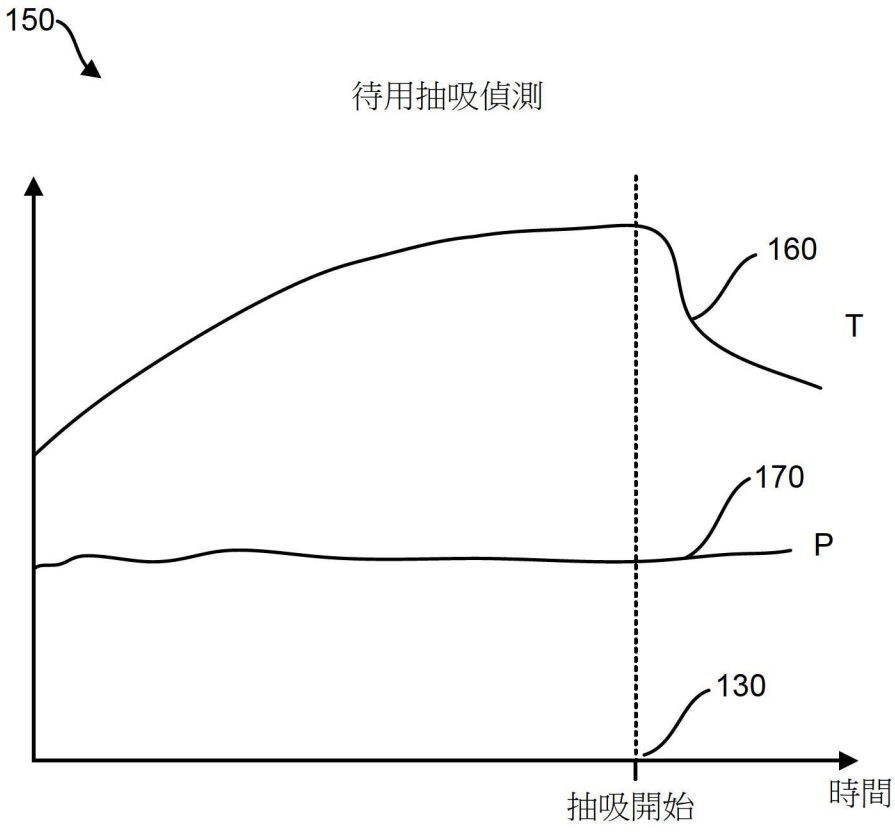
【請求項32】

如請求項23之蒸發器，其進一步包括經組態以供電給該控制器及該加熱元件之一電力供應器。

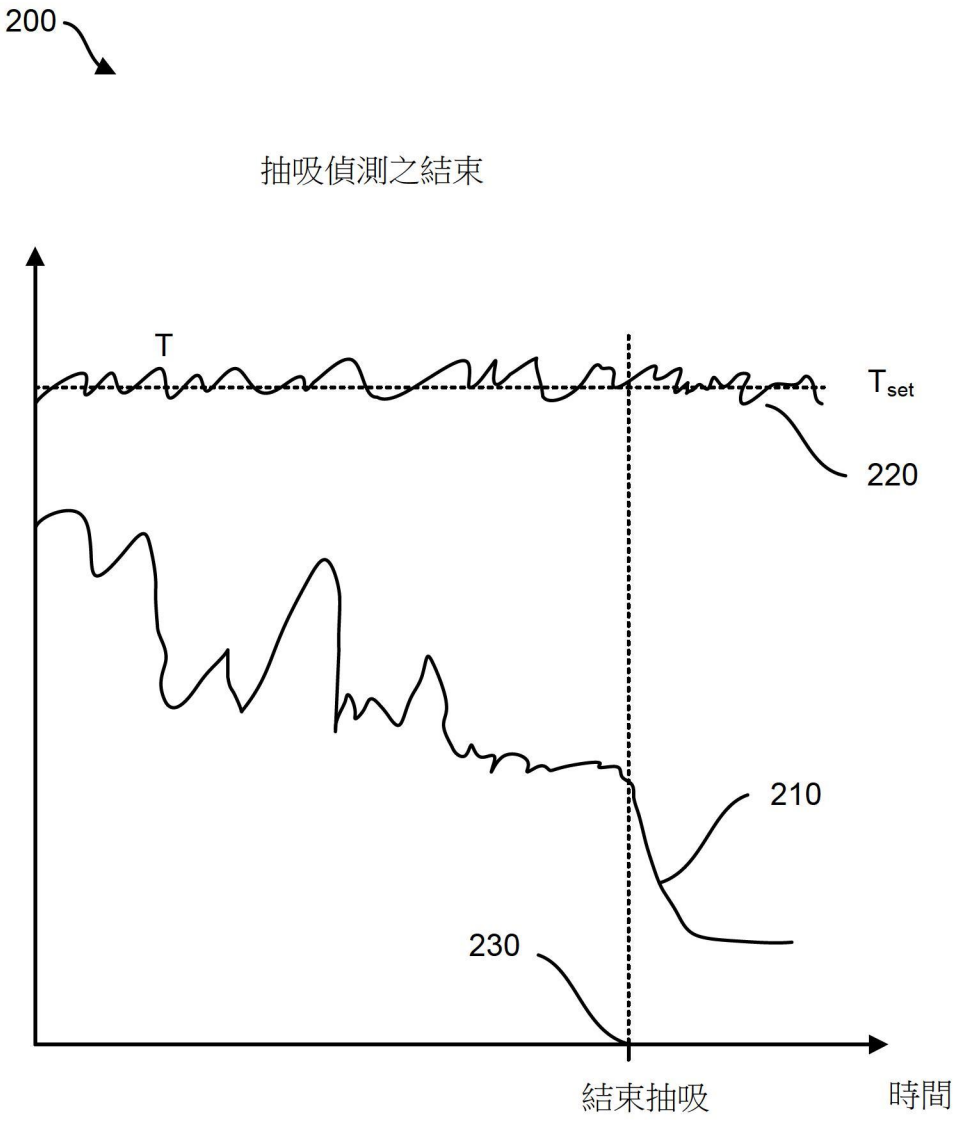
【發明圖式】


100
待用抽吸偵測
120
T
P
110
130
抽吸開始
時間

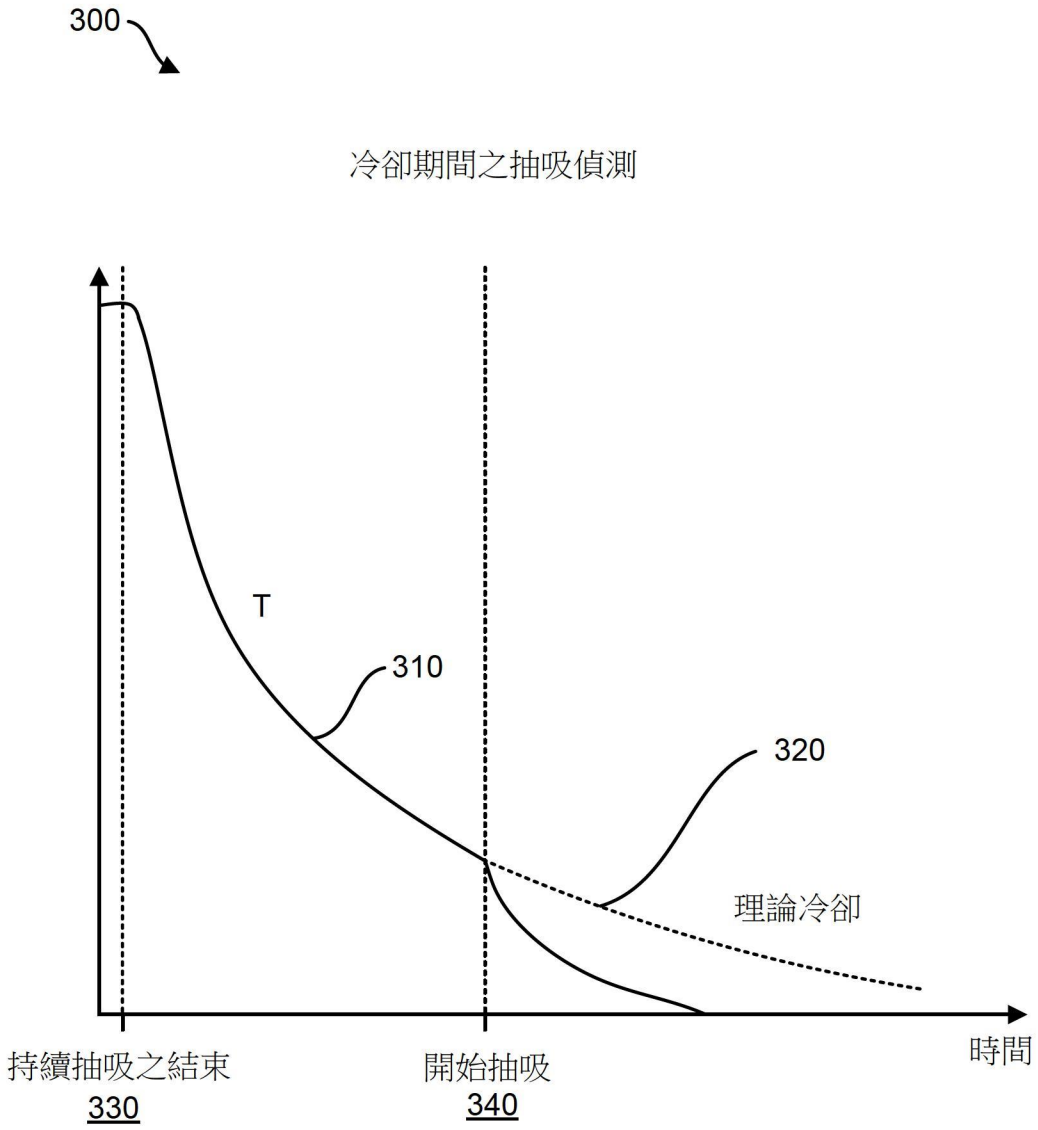
【圖1A】


150
待用抽吸偵測
160
T
170
P
130
抽吸開始
時間

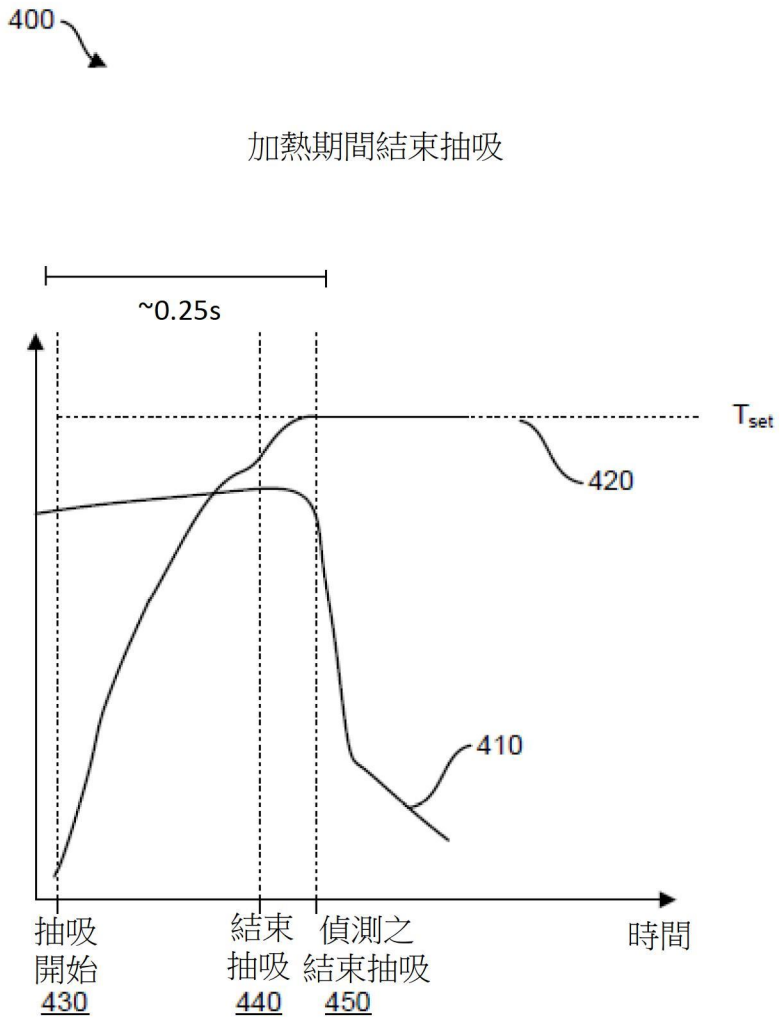
【圖1B】



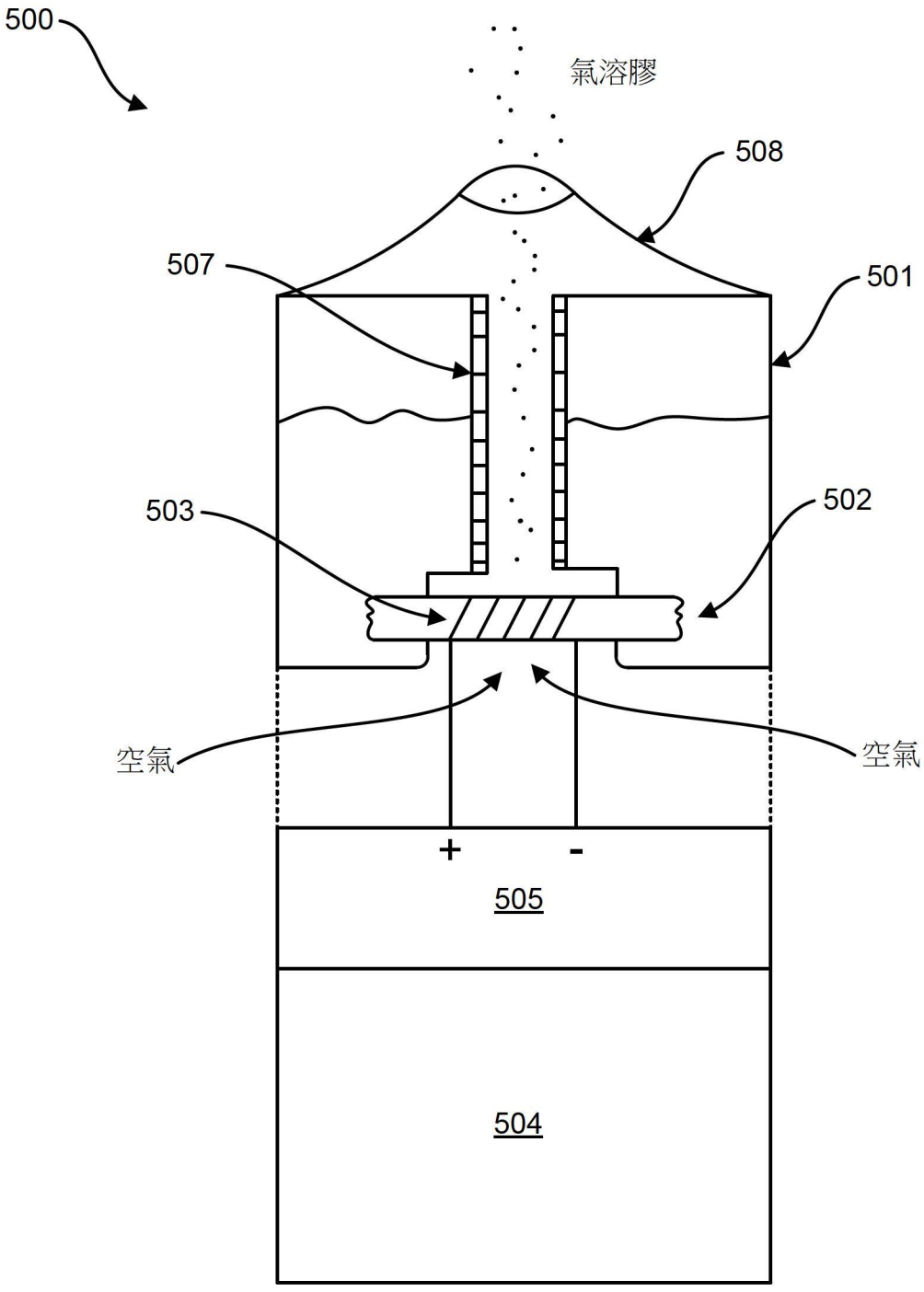
【圖2】



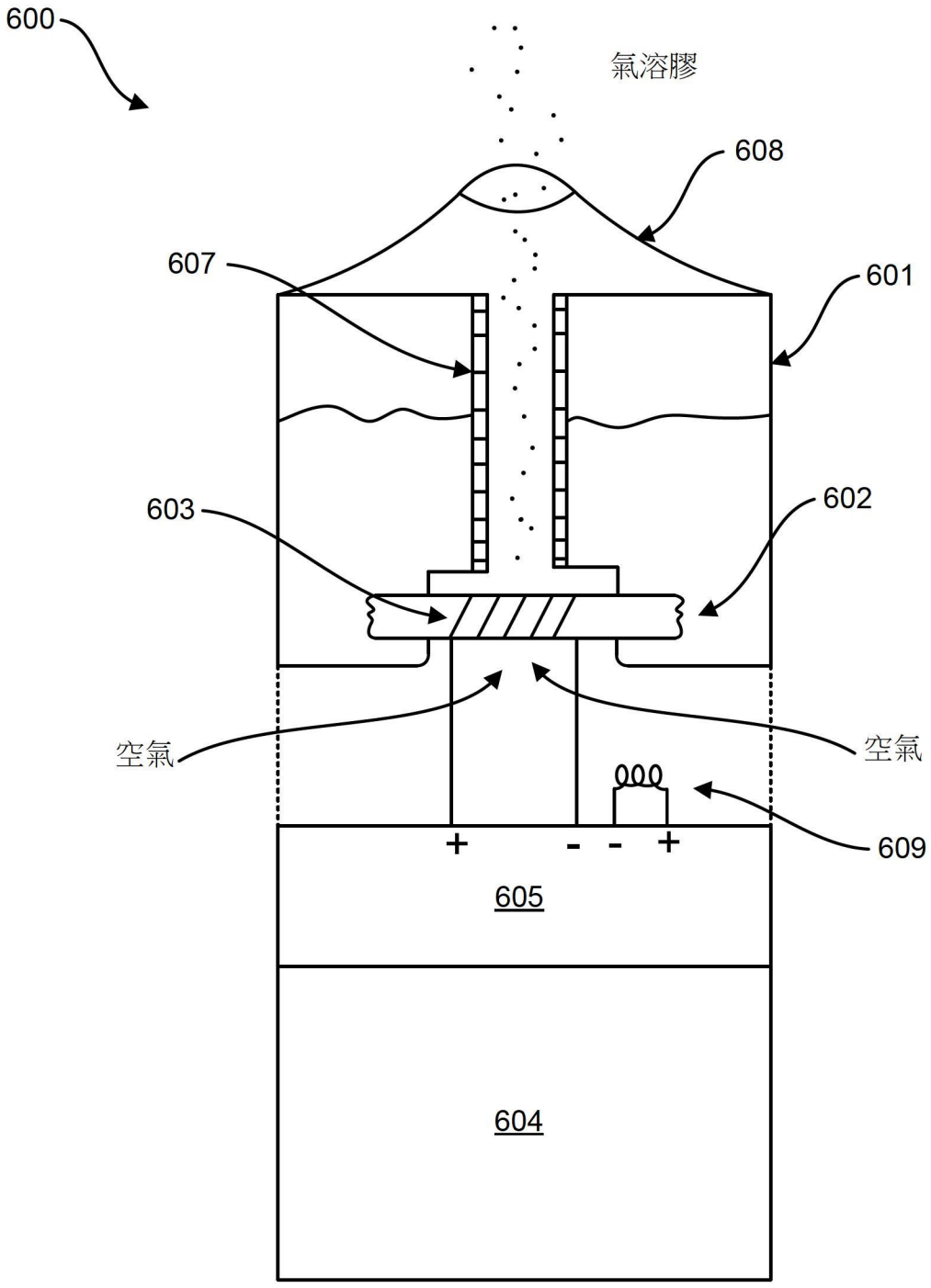
【圖3】


400
加熱期間結束抽吸
~0.25s
T_{set}
420
410
抽吸
開始
430
結束
抽吸
440
偵測之
結束抽吸
450
時間

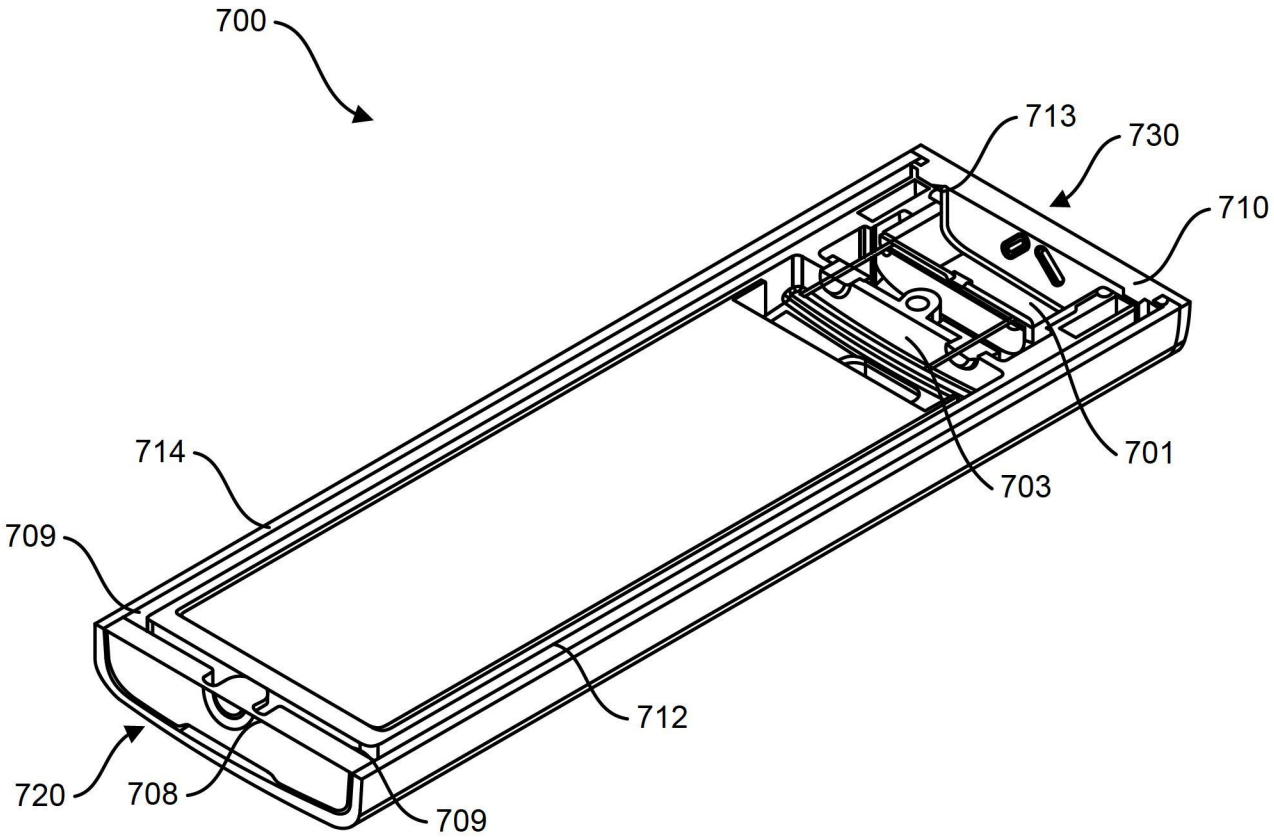
【圖4】



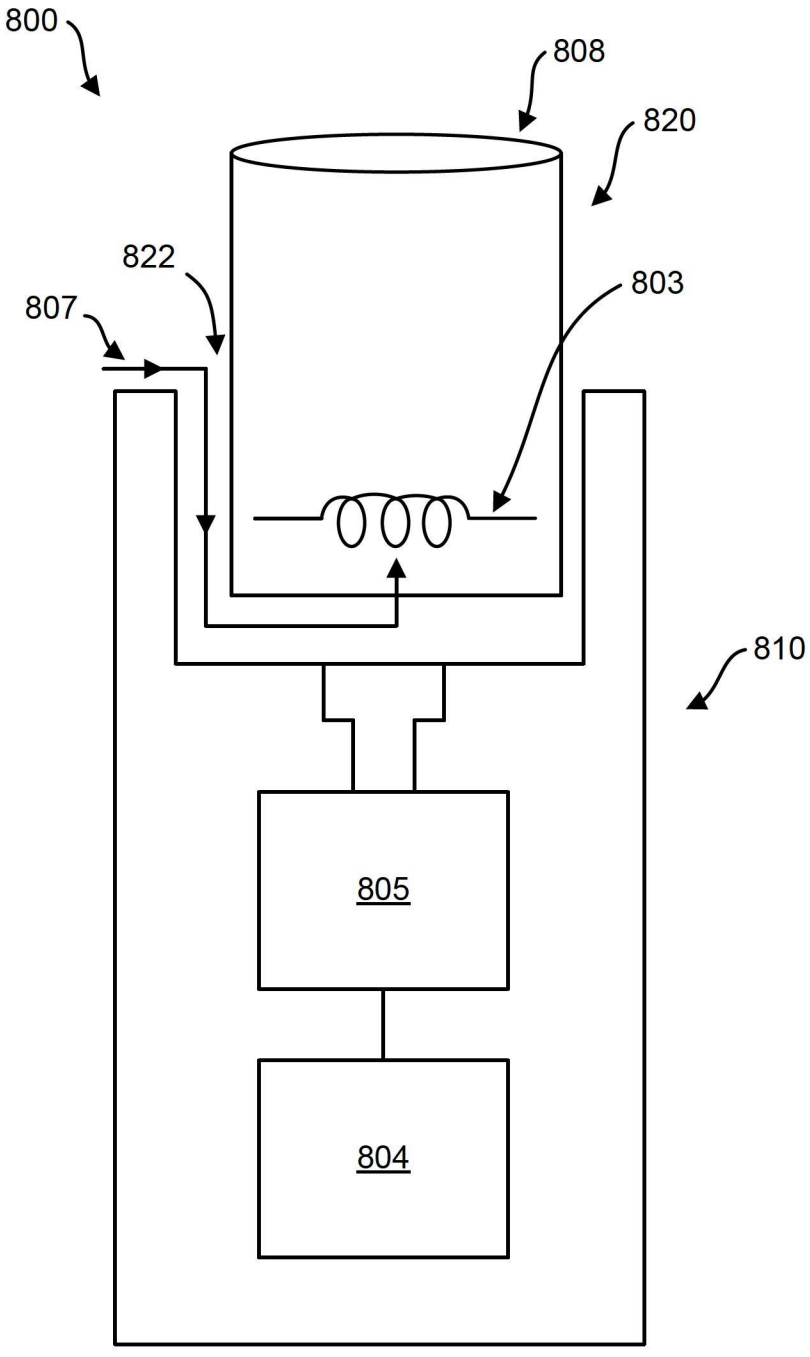
【圖5】



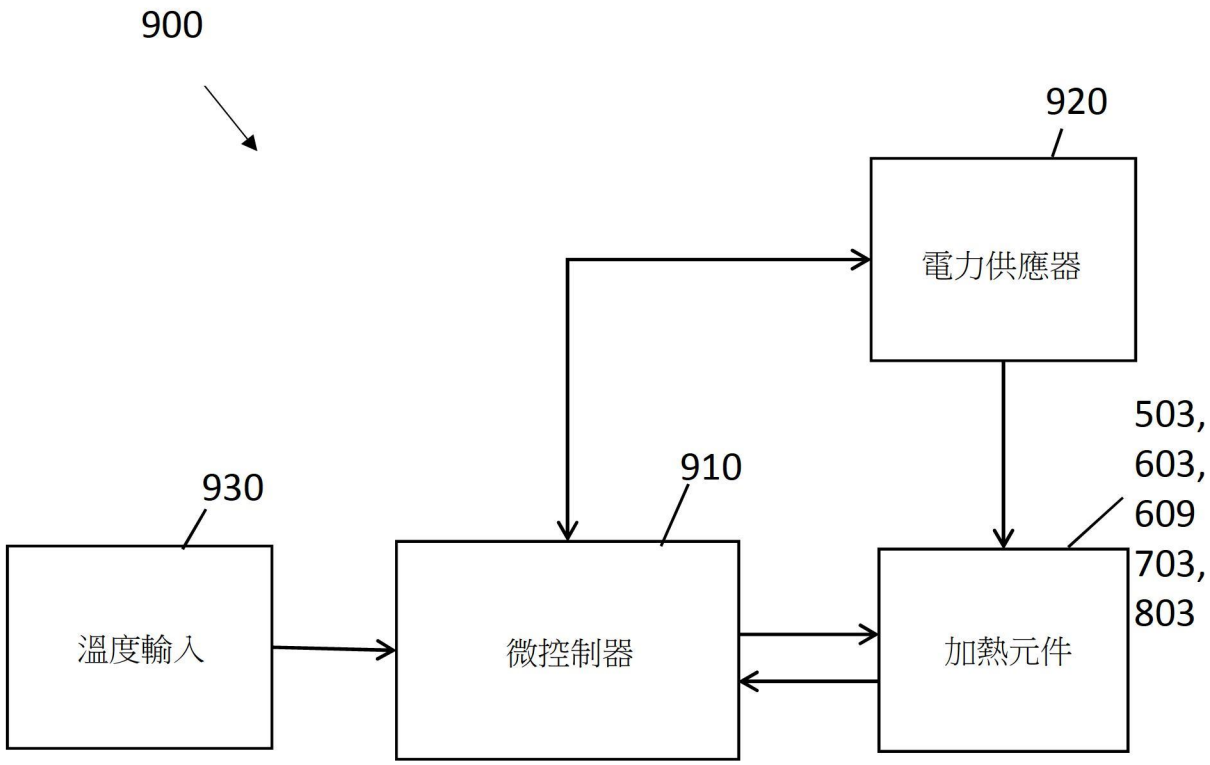
【圖6】



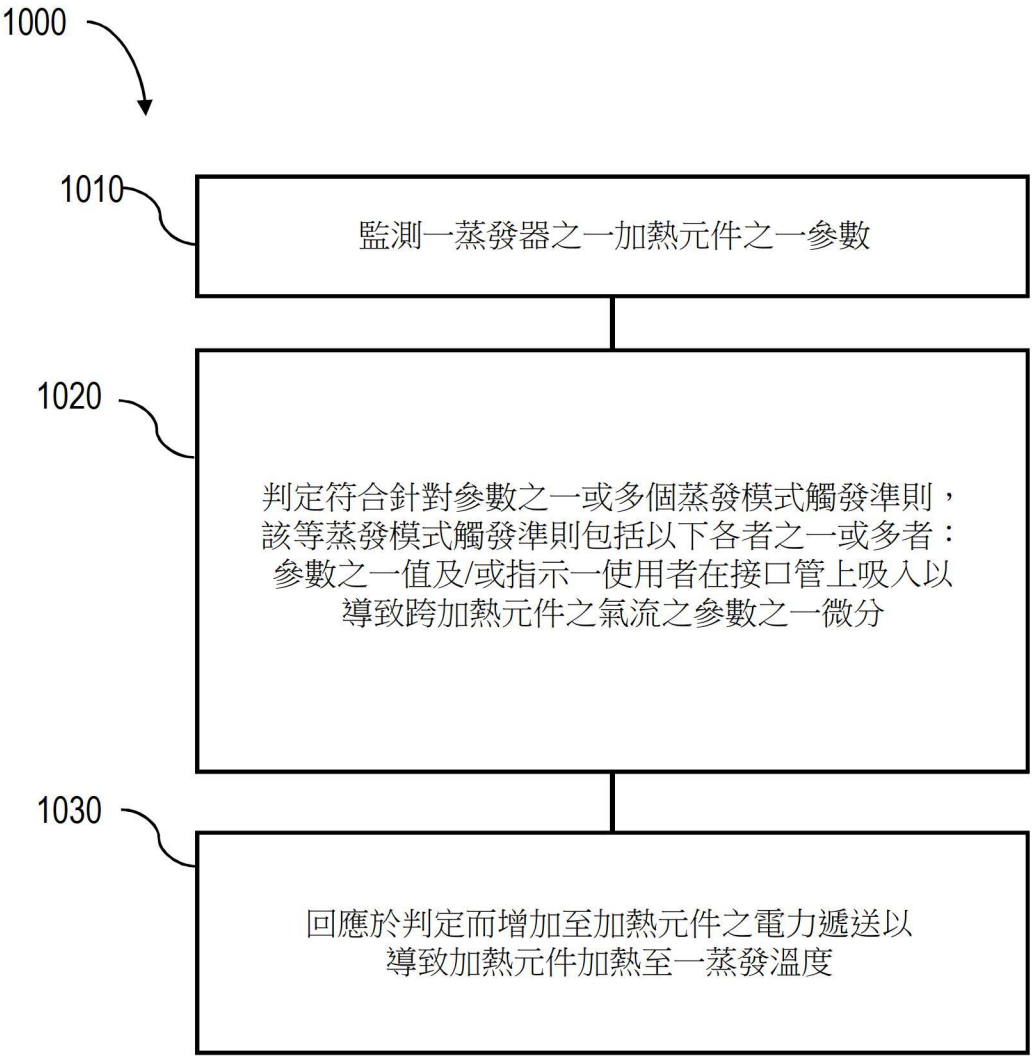
【圖7】



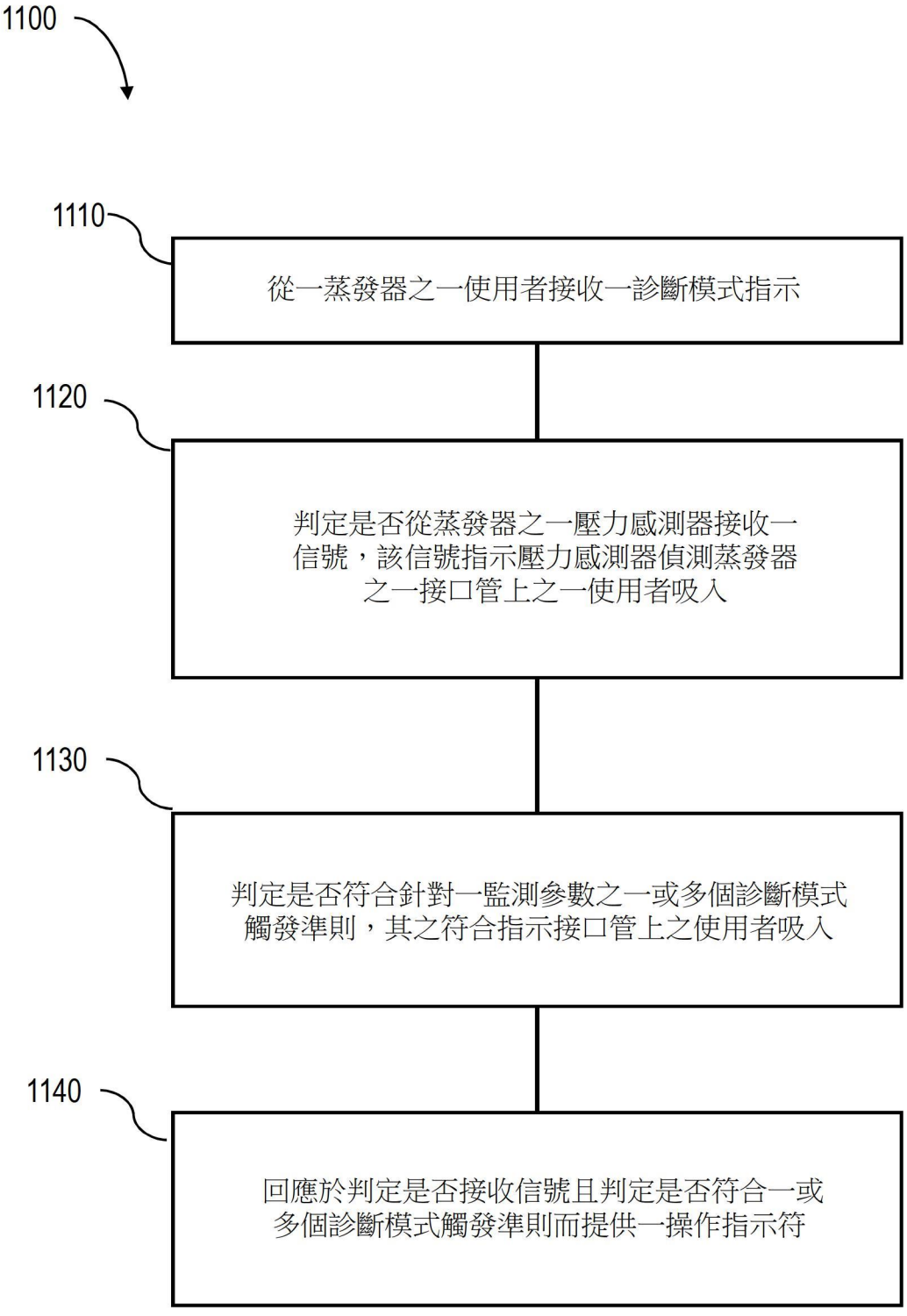
【圖8】



【圖9】


1000
1010
監測一蒸發器之一加熱元件之一參數
1020
判定符合針對參數之一或多個蒸發模式觸發準則，該等蒸發模式觸發準則包括以下各者之一或多者：參數之一值及/或指示一使用者在接口管上吸入以導致跨加熱元件之氣流之參數之一微分
1030
回應於判定而增加至加熱元件之電力遞送以導致加熱元件加熱至一蒸發溫度

【圖10】


1100
1110
從一蒸發器之一使用者接收一診斷模式指示
1120
判定是否從蒸發器之一壓力感測器接收一信號，該信號指示壓力感測器偵測蒸發器之一接口管上之一使用者吸入
1130
判定是否符合針對一監測參數之一或多個診斷模式觸發準則，其之符合指示接口管上之使用者吸入
1140
回應於判定是否接收信號且判定是否符合一或多個診斷模式觸發準則而提供一操作指示符

【圖11】