



(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 I804468 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：106120268

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 16 日

(51)Int. Cl. : A61M11/04 (2006.01)

A61M15/00 (2006.01)

A61L2/20 (2006.01)

(30)優先權：2016/06/16 美國

62/351,272

2016/12/30 美國

62/441,090

(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：塔斯克納 馬修 J TASCHNER, MATTHEW J. (US)；古拉德 亞歷山大 GOULD,

ALEXANDER JAY (US)；哈頓 尼可拉斯 傑 HATTON, NICHOLAS JAY

(US)；杜克 伊斯特班 L DUQUE, ESTEBAN L. (US)；亞提金斯 艾瑞兒 ATKINS,

ARIEL (US)；蒙希斯 詹姆士 MONSEES, JAMES (US)；鮑溫 亞當 BOWEN,

ADAM (US)；羅梅里 凱文 LOMELI, KEVIN (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201208720A

CN 103462224A

CN 104921306A

WO 2015/069914A1

審查人員：許瑞峰

申請專利範圍項數：33 項 圖式數：11 共 63 頁

(54)名稱

即時可用之可攜式對流蒸發器及調節蒸發器溫度之方法

(57)摘要

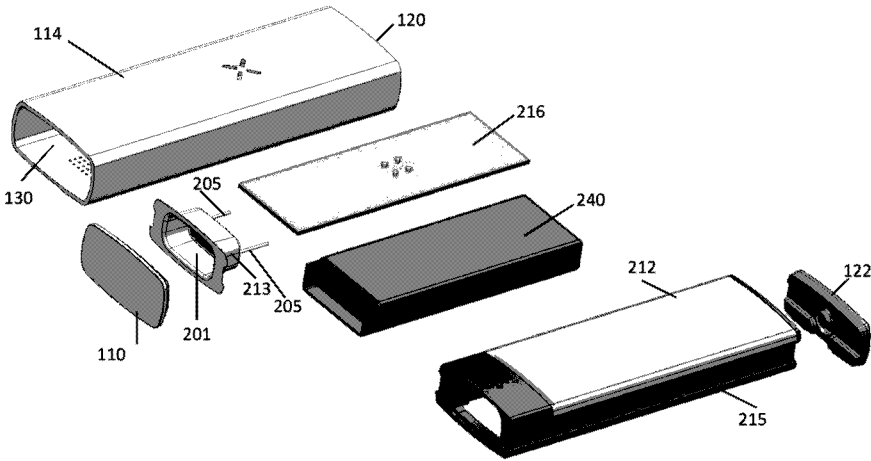
本發明揭示一種即時可用之手持式蒸發器，其主要藉由對流操作。該蒸發器經構形以容許被吸取穿過一爐腔室之空氣非常快速地(例如，在數秒內)加熱至一預定或可選擇蒸發溫度以蒸發固持在該爐腔室中之一材料(例如，散葉植物材料等)。該蒸發器提供被加熱空氣之有效轉移以及可蒸發材料至一使用者之快速遞送。

On-demand, hand-held vaporizer that operates primarily by convection. The vaporizer is configured to permit very rapid (e.g., within a few seconds) heating of air drawn through an oven chamber to a predetermined or selectable vaporizing temperature to vaporize a material (e.g., loose leaf plant material, etc.) that is held in the oven chamber. The vaporizer provides efficient transfer of air being heated as well as rapid delivery of vaporizable material to a user.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 110: 蓋
- 114: 外殼
- 120: 末端
- 122: 吸嘴
- 130: 末端
- 201: 爐腔室
- 212: 結構殼組件
- 213: 周圍殼
- 216: 印刷電路板
- 240: 電池



【圖2】



公告本

I804468

【發明摘要】

【中文發明名稱】

即時可用之可攜式對流蒸發器及調節蒸發器溫度之方法

【英文發明名稱】

ON-DEMAND, PORTABLE CONVECTION VAPORIZER AND
METHOD OF REGULATING TEMPERATURE OF A VAPORIZER

【中文】

本發明揭示一種即時可用之手持式蒸發器，其主要藉由對流操作。該蒸發器經構形以容許被吸取穿過一爐腔室之空氣非常快速地(例如，在數秒內)加熱至一預定或可選擇蒸發溫度以蒸發固持在該爐腔室中之一材料(例如，散葉植物材料等)。該蒸發器提供被加熱空氣之有效轉移以及可蒸發材料至一使用者之快速遞送。

【英文】

On-demand, hand-held vaporizer that operates primarily by convection. The vaporizer is configured to permit very rapid (e.g., within a few seconds) heating of air drawn through an oven chamber to a predetermined or selectable vaporizing temperature to vaporize a material (e.g., loose leaf plant material, etc.) that is held in the oven chamber. The vaporizer provides efficient transfer of air being heated as well as rapid delivery of vaporizable material to a user.

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

110 蓋

- 114 外殼
- 120 末端
- 122 吸嘴
- 130 末端
- 201 爐腔室
- 212 結構殼組件
- 213 周圍殼
- 216 印刷電路板
- 240 電池

【發明說明書】

【中文發明名稱】

即時可用之可攜式對流蒸發器及調節蒸發器溫度之方法

【英文發明名稱】

ON-DEMAND, PORTABLE CONVECTION VAPORIZER AND
METHOD OF REGULATING TEMPERATURE OF A VAPORIZER

【技術領域】

【先前技術】

蒸發裝置(包含電子蒸發器或電子蒸發器裝置)容許藉由吸入容納一或多個活性成分之蒸氣而遞送該蒸氣。電子蒸發器裝置正日益普及用於菸草及其他基於植物之可抽材料(包含固體(例如，散葉(loose-leaf))材料、固體/液體(例如，懸浮液、塗佈液體)材料、蠟提取物及此等材料之預充填莢(pod)(匣、包覆容器等))之吸食兩者。電子蒸發器裝置特定言之可為可攜式、自含式且便於使用。通常，此等裝置藉由蒸發器上之一或多個開關、按鈕或類似物(控制器)控制但可與一外部控制器(例如，智慧型電話)無線通信之許多裝置最近已變得可購得。

藉由施加熱之蒸發可藉由對流、傳導、輻射及/或其他方式(包含此等之各種組合)執行。雖然已描述主要藉由對流施加熱之蒸發器(所謂的基於對流之蒸發器)，但其等通常加熱較慢，且因此不如其他(例如，傳導或主要傳導)蒸發器方便。特定言之，提供足夠「即時可用」以在一使用者在蒸發器上吸取時，提供一可蒸發材料之即刻或接近即刻地(例如，在數秒或更短時間內)蒸發之一可攜式/手持式基於對流之蒸發器已具挑戰。市場上當前可購得之基於對流之可攜式蒸發器並不提供此即時可用加熱及蒸

發。通常，基於對流之可攜式蒸發器需要一些設定量的加熱時間以便使該裝置恰當地蒸發所關注材料，其可能足夠漫長而通常對於使用者而言不方便。

例如，先前描述之基於對流之可攜式蒸發器需要來自使用者之一些形式之實體選擇輸入來開啟或啟用該裝置。此通常透過一些形式之機械開關或按鈕執行；一旦開啟該裝置，則在使用者可有效使用該裝置主動吸取蒸氣之前，該裝置需要一些時間量(大約數十秒或分鐘)來達到恰當蒸發溫度。使用此等基於對流之可攜式蒸發器，可蒸發材料之任何活性成分之一些部分可歸因於例如蒸發器之高溫及內部特徵而損耗至周圍環境中。另外，此等基於對流之蒸發器可能無法嚴格控制接觸材料之空氣溫度。在空氣溫度控制之該缺失以及由使用者引發之不同空氣流速的情況下，可能造成所產生蒸氣之品質及數量明顯變動。特定言之，許多所謂的即時可用或「瞬間加熱」蒸發器遭遇此問題；雖然加熱元件可非常快速地升溫，但空氣流可能被不充分及/或不均勻地加熱。此可能至少部分歸因於圍繞加熱器之大的熱質量及消散至裝置中而非循環空氣之浪費能量。此可導致使用者必須多次「抽吸」或在裝置可以充分之數量產生優質蒸氣以滿足使用者之前等待一延長時間段。

【發明內容】

本標的物之態樣係關於一種即時可用之可攜式對流蒸發器裝置，其提供被加熱空氣之有效轉移以及可蒸發材料至一使用者之快速遞送。

一種與本發明的某些實施方式相一致的蒸發器，其包括具有外殼的蒸發器主體；在蒸發器主體內的加熱器，該加熱器具有至少一個開口，空氣通過該開口且被加熱；爐腔室，其中保持有可蒸發材料，該爐腔室被構

造成由加熱器加熱的空氣加熱，從而使可蒸發材料至少部分地蒸發成被加熱的空氣；控制器，其耦合至加熱器並被配置為使加熱器加熱到一定溫度；吸嘴，其被構造成輸送被加熱的空氣及可蒸發的材料。

一種與本發明的某些實施方式相一致的蒸發器，包括：蒸發器主體，其具有外殼和容納在該外殼內並界定一腔的內部結構殼；進氣口，其延伸穿過外殼的一部分並進入內部結構殼的腔，空氣通過該進氣口進入該腔；加熱器，其懸掛在內部結構殼之腔內，該加熱器具有一個或多個開口，空氣穿過該開口，該加熱器及多個開口在空氣經過並通過該加熱器以加熱時在空氣中產生紊流；在內部結構殼的腔內的爐腔室，其中保持有可蒸發材料，該可蒸發材料被配置為由加熱器加熱的空氣加熱，從而使可蒸發材料蒸發為被加熱的空氣；控制器，其耦合至加熱器，並且配置成在空氣流向加熱器而被檢測時使加熱器加熱到預定溫度；吸嘴，其被構造成輸送被加熱的空氣及被蒸發的材料。

一種與本發明的某些實現方式一致的方法，包括：感測蒸發器的吸嘴上的吸取；施加能量至蒸發器的加熱器；監測來自加熱器之經加熱空氣之空氣溫度；藉由修改施加至加熱器之能量而限制蒸發器之爐腔室之爐溫度；調節加熱器之加熱器溫度以回應於加熱器的電阻改變而控制加熱器溫度。

一種與本發明的某些實施方式一致的蒸發器，包括：蒸發器主體，其包括外殼；在蒸發器主體內的加熱器，該加熱器構造成擾動在加熱器的區域中流動的空氣並加熱該空氣；爐腔室，其與加熱器流體連通，其中容納可蒸發材料，該爐腔室構造成由加熱器加熱的空氣加熱，從而使可蒸發材料蒸發成加熱的空氣；吸嘴，其構造成輸送加熱的空氣及蒸發的材料。

在下文之附圖及描述中提出本文中描述之標的物之一或多個變動之細節。將自描述及圖式及自發明申請專利範圍瞭解本文中描述之標的物之其他特徵及優勢。雖然當前揭示之標的物之特定特徵為闡釋性目的相對於蒸發器裝置描述，但應易於理解，此等特徵不意在係限制性的。本發明隨附之發明申請專利範圍意在定義受保護標的物之範疇。

【圖式簡單說明】

併入本說明書中且構成本說明書之一部分之隨附圖式展示本文揭示之標的物之特定態樣，且連同該描述一起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至圖1D繪示依據當前標的物之實施方案之一例示性蒸發器裝置之外部特徵；

圖2經由一分解圖繪示依據當前標的物之實施方案之例示性蒸發器裝置之特徵；

圖3經由一橫截面圖繪示依據當前標的物之實施方案之一例示性蒸發器裝置之特徵；

圖4A至圖4E繪示圖3之例示性蒸發器裝置之各種特徵；

圖5A至圖5E繪示依據當前標的物之實施方案之一額外例示性蒸發器裝置之各種特徵；

圖6繪示可經調適用於調節依據當前標的物之實施方案之一蒸發器裝置中之溫度之一控制器之特徵；

圖7繪示用於調節依據當前標的物之實施方案之一蒸發器裝置中之溫度之一控制電路之特徵；

圖8展示繪示依據當前標的物之實施方案之一蒸發器裝置中之空氣之

一溫度分佈之一圖表；

圖9展示圖8之圖表之一部分之一更詳細視圖；

圖10繪示用於與依據當前標的物之實施方案之一蒸發器裝置一起使用之一例示性加熱器之特徵；及

圖11展示繪示調節且調整施加至依據當前標的物之實施方案之一蒸發器裝置中之可蒸發材料之空氣溫度之一方法之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

本申請案主張在2016年6月16日申請且題為「Electronic Vaporizer Devices」之美國臨時專利申請案第62/351,272號及在2016年12月30日申請且題為「On-Demand Portable Convection Vaporizers」之美國臨時專利申請案第62/441,090號之優先權，該等案之全部揭示內容以引用之方式併入本文中。

當前標的物之實施方案包含與蒸發一或多種材料以由一使用者吸入相關之方法及裝置。術語「蒸發器」一般地用於下列描述中且係指一蒸發器裝置。依據當前標的物之實施方案之蒸發器之實例包含電子蒸發器、電子菸(electronic cigarette或e-cigarette)或類似物。一般言之，此等蒸發器係通常可攜式、經常手持式裝置，其等加熱一可蒸發材料以提供材料之一可吸入劑量。

依據當前標的物之實施方案之一蒸發器係一手持式裝置，其主要藉由對流操作以提供被加熱空氣之有效轉移以及可蒸發材料至一使用者之快速遞送。

依據當前標的物之實施方案之蒸發器經組態以容許被吸取穿過一爐腔室之空氣之非常快速(例如，3秒內、2秒內、1秒內等)之加熱以導致爐腔室中之可蒸發材料(例如，散葉植物材料等)被加熱至一目標蒸發溫度。爐腔室可導熱(以容許爐內之材料之額外加熱及蒸發)或熱絕緣(以抵抗至爐的熱轉移，使得熱僅轉移至可蒸發材料)。爐腔室可存在於該蒸發器之遠端(與一近端吸嘴相對)。或者，爐腔室可定位為鄰近於或緊鄰於該吸嘴，例如在該蒸發器之一吸嘴部分下方或鄰近該吸嘴部分。

爐腔室可透過一或多個接觸件連接於蒸發器之遠端附近(例如，連接至蒸發器之一框架或骨架)；然而，爐腔室之一些或大部分可被一氣隙(或其他熱隔離構件，例如絕緣材料)圍繞以降低從爐腔室至蒸發器之剩餘部分之熱轉移。爐腔室可包含一蓋。爐腔室可被製造為一深衝爐，例如，可具有一深度、寬度及廣度，其中爐腔室之深度(從蓋內側至底部(例如，篩網)之距離)可在例如0.3x爐寬度與2x爐腔室寬度之間；廣度可在0.1x寬度與1x寬度之間。一般言之，爐腔室可經定大小用於其經容置於其中之蒸發器之一預期使用，及/或爐腔室可基於製造考慮定大小。爐腔室可具有實心壁、穿孔壁、一方平組織結構或實心及開放區域之一些其他構形，或此等之組合，其等經構形以合理地容納待蒸發之材料。爐腔室可經構形以接納一進一步內部容器(未展示)，該內部容器可容納可蒸發液體或蠟或類似物。

加熱器(例如，電阻式加熱元件)可經定位於空氣路徑中且經構形用於快速加熱圍繞及/或通過加熱器之空氣。加熱器可包含一或多個開口、通路、通道、狹槽、狹縫等以用於使空氣通過及/或圍繞加熱器，此等空氣通路之一或多者可具有不規則、鋸齒狀、碎形、凸出邊緣或類似物，其等

連同加熱器之構形一起及/或與其分開，可產生穿過或圍繞加熱器之增大的紊亂氣流，從而在空氣通過/圍繞加熱器時，增加至空氣之熱轉移。在一項實施例中，加熱器可為在一長軸上延伸之一長形管，該管具有沿著其長度貫穿其中之一或多個切口區以在橫跨及/或沿著管之長軸通過之空氣中產生紊流。在一些變動中，加熱器可包含具有空氣通過其等之複數個狹槽、狹縫或切口區之一或多個材料薄層或薄片；此等片可經摺疊、揉皺、分層或類似情況；或者，在一些變動中，片係平坦的。在其他變動中，加熱器可為一捲或一串電阻材料，其可具有表面變動、凸塊、葉片或類似物來增大表面積，且藉此改良至圍繞及穿過加熱器流動之空氣之熱轉移。

在當前標的物之特定實施方案中，加熱器可藉由包含四點輸入之加熱器控制電路控制；第一對輸入可對應於加熱器電源引線/輸入；第二對引線/輸入可自加熱器電源引線/輸入偏移(且在一些變化形式中定位於加熱器電源引線/輸入之間)且可經組態以感測跨加熱元件之一區之電壓降。四點量測控制可用於依一相對精細之解析度(例如， $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 內， $\pm 4^{\circ}\text{C}$ 內， $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 內， $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 內等)判定電阻式加熱器之溫度。或者，可使用一兩點溫度感測系統，其中用於施加加熱器電源電流之相同引線亦可施加一更小之電流來量測跨引線之一電壓降，藉此在不同於施加加熱器電流之時之時間量測加熱器溫度。

另外，一溫度感測器(例如，熱電偶、紅外線感測器或類似物)可部署於加熱器下游之空氣流路徑內(例如，在加熱器與爐腔室之間、在爐腔室內等)來感測流動至爐腔室中、穿過或圍繞爐腔室流動且蒸發爐腔室內之材料之空氣之溫度。在本文描述之變動之任一者中，溫度控制電路可接收來自加熱器之輸入(例如，經由兩點或四點量測接收加熱器之電阻及因此

溫度)且亦可接收來自(諸)下游空氣流溫度感測器(例如，在經加熱氣流進入爐腔室之入口中之一或多個熱阻器)之輸入。溫度控制電路可經組態以在歸因於一使用者在吸嘴上吸取而感測到負壓力之後，即刻地按一第一頻率/工作週期將一高電力(電流)遞送至加熱器。此高電力可接近即刻地增大加熱器之溫度(例如， $>500^{\circ}\text{C}$)，但可受控制電路限制以保持低於一安全限制(例如， 700°C)或一有用溫度範圍內。控制電路可進一步監測在進入爐腔室(例如，經由一或多個熱阻器)之前，已通過加熱器上方之經加熱空氣之溫度且可限制爐腔室之溫度(例如，藉由修改所施加之電力及/或施加至加熱器之電力之頻率/工作週期)作為一控制迴路之部分。因此，對應於經施加以蒸發爐腔室內之材料之空氣之溫度之蒸發溫度可保持於一預期目標溫度或在一預期或有用溫度範圍內。

目標溫度可經預定(例如，在裝置上預設定)及/或可經使用者選擇或使用者修改。目標溫度可為一單一溫度或複數個溫度，包含一溫度分佈(例如，隨時間之複數個溫度)，或一可接受之溫度範圍。使用者可輸入絕對溫度(例如，攝氏度數或華氏度數)或可調變預定溫度(調高或調低)。

一般言之，依據當前標的物之一些實施方案之蒸發器可經構形以與一散葉或液體或蠟或其他可蒸發材料一起使用。此等蒸發器之任一者可經組態以無線連接至一或多個裝置(包含使用者控制裝置)以修改蒸發器之操作。例如，本文描述之蒸發器可與一使用者介面無線通信，該使用者介面容許劑量控制(劑量監測、劑量設定、劑量限制、使用者追蹤等)、位置資訊(例如，其他使用者之位置、零售商/商業場所位置、吸菸位置等)、蒸發器個人化(例如，命名蒸發器、鎖定/密碼保護蒸發器、家長控制、將蒸發器與一使用者群組相關聯、註冊蒸發器等)及參與與其他使用者之社群活

動(遊戲、群組等)。

依據當前標的物之實施方案之一蒸發器可包含電路板及電池及其他組件之一堆疊配置。相較於蒸發器裝置之總體大小，爐腔室可能相對較大，但具有一相對小之熱質量，容許其快速加熱(例如，在1秒或更短時間內)至材料之蒸發溫度(例如，對於菸草，在100°C與300°C之間)。因此，當與其他蒸發器比較時，蒸發腔室之相對大小/比率可能較大。總之，蒸發器可為薄且小的。由於蒸發器可快速加熱(在1秒或更短時間內)以蒸發，且歸因於圍繞對流加熱路徑之熱質量之能量損失可保持為相對較低，故施加一抽吸之一使用者(或若蒸發器經嘴唇感測啟動)(或使用者打開(例如，選擇或按下按鈕等))可僅需要三秒至四秒之抽吸以幾乎瞬間獲得一滿意量之蒸氣，有效複製基於習知燃燒之香菸、雪茄、菸斗或類似物之效應，增加使用者滿意度。

依據當前標的物之一些實施方案，一蒸發器可具有大的，甚至是無限的數量之可客製化溫度設定。每次充電之時段之一數目及每次充電之使用者抽吸之一數目以及蒸發器之一充電時間可基於所使用之電池之大小。

參考圖1A至圖1D，繪示依據當前標的物之實施方案之一例示性蒸發器裝置100之外部特徵。如展示，蒸發器100可具有一長形或大體矩形形狀，其中兩個相對之末端部分在長度上比兩個相對側部分短。然而，依據當前標的物之實施方案之一蒸發器之大小及形狀之變動係可能的。例如，蒸發器100可具有一本質上正方形、管狀、球形、小刻面、卵形或其他形狀或其等之組合。依據當前標的物之實施方案之一蒸發器可係小型的且經定大小以容易地配合於一使用者之一手中，如在圖1B中展示。蒸發器100具有一外殼114、在一頂(或近)端120處之一吸嘴122及在一底(或遠)端130

處之一蓋110。如在圖1D中展示，入口氣孔160經提供於外殼114上且延伸穿過外殼114。一通用串列匯流排(USB)充電埠170亦經提供為延伸穿過外殼114。

圖2經由一分解圖繪示蒸發器100之若干特徵。一結構殼組件212在外殼114之內部。一或多個側向通道215(圖2顯示一個)可形成結構殼組件212之一或多個各別側面。依據當前標的物之一些實施方案，內部結構殼組件212可由一陶瓷材料、其他絕緣材料或與加熱器熱絕緣之其他材料(諸如金屬)製成。一電池240及一印刷電路板(PCB) 216經分層且容納於結構殼組件212內。具有一周圍殼213之一爐腔室201之一部分亦容納在蒸發器100之末端130附近之結構殼組件212內。電引線205顯示從周圍殼213內延伸出。蓋110覆蓋爐腔室201之一敞開部分。吸嘴122在蒸發器100之末端120處。

圖3經由一橫截面圖繪示一蒸發器裝置300之若干特徵。如在圖3中展示，蒸發器300包含底端330附近(例如，幾乎鄰近或鄰近其)之具有一周圍爐殼313之一內部爐腔室301。蓋310在底端330處配接至或以其他方式附接至外殼314。吸嘴322在頂端320處配接至或以其他方式附接至外殼314。一結構殼組件312在外殼314之內部。一或多個內部側向槽或通道309在結構殼組件312之外部側壁與外殼314之內部側壁之間形成且沿著其等之長度延伸。內部側向通道309從爐腔室301延伸至吸嘴322，提供待由一使用者吸入之可蒸發材料之一冷卻路徑。

加熱器302係可容許快速加熱之一平板加熱器且可具有高瓦特密度(例如，約60W/in²)且可具有由介電質之熔點驅動之一高(約700°C)操作溫度限制。

圖4A至圖4E繪示圖3之例示性蒸發器之各種特徵。圖4A經由一橫截面圖繪示一爐腔室301及加熱器302之特徵，且圖4B及圖4C繪示依據當前標的物之一些實施方案之貫穿其中之氣流。如展示，經加熱空氣從加熱器302向上流動穿過容納可蒸發材料之爐腔室301且圍繞爐腔室301之邊緣上方流回。電源引線305展示為連接至加熱器302。

在當前標的物之一些實施方案中，如在圖4A中展示，一熱傳導路徑係穿過爐腔室301之一凸緣，該凸緣可具有一多孔底部(例如，篩網315)。穿過底部之開口可經配置成用以均勻地分佈經加熱空氣之一型樣，例如，具有在外部區上大於內部區上之一孔密度型樣或針對相同或接近相同之熱分佈之其他變動。一入口空氣路徑可圍繞爐腔室301之外部循環以回收來自爐腔室301之任何熱。加熱器302可機械捕獲於深衝零件之兩個底部之間(例如，深衝SS爐，其中另一深衝零件焊接至其)。加熱器302可經焊接及/或銅焊至爐腔室301或可能經機械捕獲。在當前標的物之一些實施方案中，加熱器302可包含僅錨固於最冷點處之一「厚膜加熱器」。

圖4A至圖4E亦繪示蒸發器300之爐腔室301及周圍區域(諸如外殼314、結構殼組件312及蓋310)之一些額外特徵。亦展示兩個彈簧加載的電源引線305及入口氣孔360。

參考圖4B及圖4C，篩網315可安裝於爐腔室301內以防止可蒸發材料接觸平板加熱器302。加熱器302可經定位於篩網315下方約1 mm (例如，在0.5 mm與5 mm之間、在0.5 mm與3 mm之間等)處。篩網315及加熱器302可藉由周邊焊點或其他構件約束。圖4B及圖4C顯示從入口氣孔360進入加熱器302的空氣路徑，該空氣路徑在加熱器302下方循環，然後通過，然後在加熱器302上方循環，並向上進入爐腔室301。

加熱器302可為一低質量複合結構。圖4D展示一例示性加熱器結構之一放大圖，且圖4E展示氣流路徑。加熱器302之基板450可為例如0.003” 430不銹鋼。加熱器基板450之各側可塗佈有一玻璃介電質452薄層(約0.002至0.003”)。加熱器302之底層係可由約0.001”厚之一銀鈹合金組成之電阻式加熱元件454。一玻璃介電質薄層(未展示)亦可施加於電阻式元件上方以減輕氧化損害。此等玻璃及電阻式層可使用一網版印刷程序施加為例如糊狀物。

在一實施例中，加熱器302可包含具有一玻璃介電層之一不銹鋼(SS)基板及具有約0.010”總厚度之一經網版印刷電阻式跡線。

在圖3至圖4E中繪示之蒸發器300之操作中，一使用者可移除蓋310，用待蒸發之材料裝載爐腔室301，將蓋310放回且在蒸發器300之與爐腔室301相對之側上(一吸嘴322所定位之處)從蒸發器300進行一抽吸。當使用者在吸嘴322上吸取時，周圍空氣透過外殼314之入口氣孔360進入蒸發器，通過為爐腔室301及其他內部組件提供結構支撐之結構殼組件312 (例如，骨架)，圍繞電源引線305之切口332進入爐腔室301，在裝置內產生可藉由一壓力感測器(未展示)量測之一壓降。當偵測到此壓降時，藉由經由彈簧裝載部分335之電源引線305使一電流通過加熱器302而給加熱器302供電，從而導致加熱器302之電阻式元件在溫度上快速增加。被吸取至爐腔室301中之空氣將在其在加熱器302下方，通過加熱器302中之一中心孔337時且在其在加熱器302頂部上方被篩網315之非多孔區偏轉時被加熱。篩網315之剩餘部分經穿孔以容許熱空氣在其離開爐腔室301之頂部且沿著框架(骨架)中之側向通道309流至使用者之前，容易地通過爐腔室301中之材料。由蒸發器300的結構產生的增加的空氣紊流，包括穿

過加熱器302下部，通過其中心孔337（或任何數量的其他孔），然後在其上表面上方，然後通過篩網315進入爐腔室301中的氣流，允許由加熱器302傳導到空氣再到可蒸發材料的有效熱傳遞，從而增加了效率和蒸發時間。

為最小化來自加熱器302之能量損失，爐腔室301可為非常低之質量(<0.25 mm壁)，且可經熱隔離。如在圖4A中展示，爐腔室301與結構殼組件312之間可存在充當熱絕緣，幫助防止從加熱器302至外殼314中之散熱(熱轉移)之一小氣隙304。如此，來自加熱器302之呈熱之形式之大部分能量將通過待蒸發之材料而非蒸發器300之主體，或其將轉移至爐腔室301其自身，爐腔室301亦將幫助蒸發(藉由傳導加熱)。

在圖3至圖4E之實例中，未展示一熱電偶，但一或多個熱電偶可經懸掛在加熱器302中之中心孔337之內或上方，或在爐腔室301內之某處。此可提供空氣溫度之閉合迴路控制。儘管非必要，但一熱電偶可容許更快速蒸氣產生，此係由於加熱器302可在最初按一更高溫度運行，且接著一旦熱電偶指示預期蒸發空氣溫度便下降。

依據當前標的物之實施方案之蒸發器可包含一電阻式加熱元件(例如，加熱器302)，該電阻式加熱元件使用穿過兩個終端(例如，電源引線305)之一電流供電。一精密電阻量測電路可用於追蹤加熱器302在未加熱時及在加熱時之電阻以基於加熱器材料電阻之改變而控制加熱器302之溫度。

在當前標的物之一些實施方案中，蒸發器具有一「開啟」/作用中模式，惟加熱器302理想地僅藉由觸發一壓力/流量感測器，藉由電容式嘴唇感測或由使用者按壓一按鈕進行使用或類似情況而啟動。

圖5A至圖5E經由各種視圖繪示依據當前標的物之一些實施方案之另一例示性蒸發器500之特徵。圖5A及圖5B透過裝置500之一正視圖展示一截面，其展示加熱器總成及爐總成，其可取代圖1至圖4E所示之蒸發器實施例之加熱器及爐腔室。依據當前標的物之實施方案之蒸發器500經構形為一即時可用之基於對流之蒸發器。圖5C繪示一例示性缺口管加熱器502。圖5D繪示蒸發器500之一俯視透視圖，其展示一爐腔室501之細節。圖5E繪示穿過蒸發器500之氣流。

蒸發器500包含可固持一可蒸發材料之附有周圍爐殼513之爐腔室501；此材料可經裝填或以其他方式插入爐腔室501中。爐腔室(或爐) 501可藉由一漸進成形程序而形成。可蒸發材料(包含散葉可蒸發材料)可儲存在爐腔室501中以用於蒸發。蒸發器裝置500亦可包含一爐蓋510，該爐蓋510可覆蓋、圍封及/或密封爐腔室501之一裝載側。爐蓋510可藉由各種機構(包含一摩擦配合、一磁性附接、一機械附接、其等之一些組合或類似物)附接在爐腔室501之一可接達部分上方。蒸發器500亦包含一缺口管加熱器502 (例如，加熱總成、對流加熱總成)，該缺口管加熱器502包含一加熱元件，該元件可經放置為直接或幾乎鄰近於(例如，在圖5A及圖5B之下方)爐腔室501且可駐留於蒸發器500之長形、平坦主體內之一敞開腔室或腔507中。缺口管加熱器502可為由經由諸如雷射蝕刻之一程序而具有缺口或狹槽之一類型之電阻式金屬合金製成之一管。一缺口區555可提供高於管之剩餘部分之一電阻，使得(例如，由使用者吸取之)空氣在接觸可蒸發材料之前，以相對更多之紊流通過狹槽。缺口管加熱器502可經固持於空氣路徑中，且藉由少量接觸點或熱或電絕緣耦合件、絕緣襯層或類似物耦合至蒸發器500之腔507以最小化熱轉移。

在操作中，蒸發器500可藉由移除爐蓋510以使用一預期可蒸發材料裝載爐腔室501而裝載一可蒸發材料。使用者可接著將爐蓋510放回原位，且在一吸嘴(例如，在圖2中展示之吸嘴122)所定位之爐腔室501之相對側上從裝置500進行一抽吸。當使用者在吸嘴上吸取時，周圍空氣(穿過同樣之圖1之入口氣孔160及圖4之入口氣孔360)進入蒸發器500之外殼514，該外殼514可為一殼體或其他擠出件(包含一鋁擠出件)，且可通過外殼514內之支撐殼(例如，支撐夾具或骨架)512(該支撐殼512可為缺口管加熱器502及爐腔室/加熱器殼517提供結構支撐)，進入腔507中且產生被一壓力感測器508偵測之一壓降。當偵測到此壓降時，藉由使一電流經由電源引線505通過缺口管加熱器502而給該缺口管加熱器502供電，從而導致缺口管加熱器502之缺口或狹槽區555在溫度上快速增加。被吸取至腔507中之空氣可流動至缺口管加熱器502之管結構中且在其通過管延伸部及缺口區555時在溫度上增加。在空氣通過缺口管加熱器502之缺口區555的情況下，該空氣開始向上流動通過一熱電偶感測器503，該熱電偶感測器503經懸掛為靠近爐腔室501之底部處之一篩網515。篩網515經穿孔以容許熱空氣在其離開爐頂部之前，容易地通過爐腔室501中之材料且沿著藉由支撐殼512 (例如，支撐框架或骨架)形成之側向狹槽509流至相對端處之吸嘴以由使用者吸入。

為最小化來自缺口管加熱器502之能量損失，缺口管加熱器502及爐腔室501可經容置於一低熱傳導性材料(諸如氧化鋯)中。爐腔室/加熱器殼517之壁可係相對薄的以減少與材料相關聯之熱質量之量。如在圖5A中所見，爐腔室501與爐腔室/加熱器殼517之間存在可充當絕緣(或可包括一絕緣材料)之小氣隙504，幫助防止散熱(熱傳導)至爐腔室/加熱器殼517中。

如此，呈熱之形式之多數能量將通過待蒸發之材料而非蒸發器500之主體(例如，外殼514)。

缺口管加熱器502可為藉由電流在缺口管加熱器502所附接至之兩個電源引線505之間通過而加熱之一電阻式加熱元件。缺口管加熱器502可為中空之一長形管(具有任何適當橫截面形狀，包含圓形、橢圓形、矩形、正方形等)；管可為筆直、弧形、彎曲(包含自身對折)且可包含在長形管之橫向側中之可透過其等吸取空氣之一或多個切口或開口。缺口管加熱器502之管可大體橫向於蒸發器500之空氣路徑配置，使得從吸嘴吸取空氣牽引空氣穿過切口或開口，既加熱空氣又導致穿過缺口管加熱器502之一紊流氣流，此可混合經加熱空氣以防止局部熱點/冷點。

蒸發器500亦可包含一精密電阻量測電路來追蹤缺口管加熱器502在未加熱時及/或在加熱時之電阻以基於從室溫至蒸發溫度之元件之電阻改變而控制缺口管加熱器502之溫度。此量測電路可為一多終端(例如，四終端)感測系統，當透過電源引線505施加一測試電流(例如，一小但已知恆定電流)時，該多終端感測系統使用例如兩個較測試引線506來感測跨缺口管加熱器502之一區(例如，跨加熱元件之缺口區555)之電壓降。此所施加測試電流可不同於用於將缺口管加熱器502藉由電源引線505加熱至高溫之加熱電流，且可在加熱間歇進行量測時施加至缺口管加熱器502。

在例示性蒸發器500中，量測電路可經組態以提供一四點電阻式量測，且此電路在某些情況下可給出比一兩終端電阻式感測電路更精確之一電阻量測。一四點量測電路可避開電源引線因熱傳導經歷之電阻改變(由於電壓引線經焊接至加熱器管)及來自高電流之電加熱。在一些組態中，一兩終端電阻量測電路可能無法準確地補償電源引線之電阻改變，從而導

致經計算溫度之偏差結果。

圖6繪示可經調適用於調節依據當前標的物之實施方案之一蒸發器裝置中之溫度之一控制器之特徵。方塊圖600包含一量測電路620，該量測電路620可量測電阻式加熱器(例如，缺口管加熱器502)之電阻且提供一類比信號至一微控制器610。可從熱電偶感測器503輸入至微控制器610之一裝置溫度及來自一感測器(例如，壓力感測器508、一按鈕或任何其他感測器)之一輸入可由微控制器610使用來判定應何時加熱缺口管加熱器502，例如，當使用者在蒸發器500上吸取時或當裝置經排程以設定於一較溫暖之溫度(例如，一待機溫度)時。在圖6中，來自量測電路620 (在圖7中展示其之一實例)之一信號直接進入微控制器610。

依據當前標的物之實施方案之圖6之實例提供將來自可為蒸發器500之部分之一電源之電能遞送至缺口管加熱器502。另外，一額外輸入可為一預期溫度輸入630，其由一使用者判定且輸入且如下文描述般由微控制器610使用。預期溫度輸入可經預建立且輸入至微控制器610，而非由一使用者輸入。

圖7繪示用於調節依據當前標的物之實施方案之一蒸發器裝置中之溫度之量測電路620之特徵。

為在加熱期間準確控制電阻式元件之溫度，電阻量測之解析度相對精確可能係有幫助的。基於用於加熱元件之金屬合金之電阻溫度係數(TCR)，僅數毫歐姆($m\Omega$)之一改變可表示超過 100°C 之一改變。為達成此等溫度改變之高解析度量測，可使用一可按比例調整電阻量測電路(例如，一四點電阻量測電路)。圖7繪示經組態為一四點電阻量測電路之一電阻量測電路之一電路示意圖之一個實例。如在圖7中展示，提供電源

720。在操作中，電路可啟用金氧半場效電晶體(MOSFET) Q10 704，該 MOSFET Q10 704容許來自電流源U2 706之一小電流通過加熱元件702 (其經由電源引線505藉由終端HI+及HI-分別連接至電路(圖5A)以提供較高之加熱電流)，其中跨加熱元件之一電壓降可透過HV+ 708及HV- 708' 引線(經由圖5A及圖5B中展示之測試引線506)偵測。此低電壓降(以低的數十毫伏為單位)透過放大器電路(U12A) 710之第一級感測，該放大器電路(U12A) 710可經組態為具有單位增益之一差分放大器。達成電阻量測之高解析度來源於按比例調整放大器電路(U12B) 712之第二級。可選擇按比例調整因數714可選擇性地切換(在微控制器60下控制)MOSFET Q5至Q9之一特定組合來按比例調整至第二級放大器之輸入，該第二級放大器可經設置為具有一固定增益之一非反相放大器，容許加熱器電阻之量測之更大解析度。按比例調整放大電路之第二級而非第一級確保，按比例調整電阻器R10至R14將對差分放大器之閉合迴路增益存在較小或不存在效應。此係合意的，由於差分級應較佳地保持對稱以準確地量測加熱元件上之差分電壓。同樣地，此電路具有量測當兩種不同金屬處於不同溫度時發生之熱電(或席貝克(Seebeck))效應。此可容許蒸發器補償席貝克效應。例如，使用一微控制器之類比-數位轉換器(ADC)，第二級放大器之輸出電壓可經取樣且轉換為一二進位表示，該二進位表示可在一查找表中用於將此等讀數轉換為一電阻。查找表可在理論上判定(例如，自電路之一分析判定)；且可使用針對席貝克效應進行之量測以及起因於組件容限之一些固定偏差校正。

依據當前標的物之一些實施方案之蒸發器可調節且調整施加至可蒸發材料之空氣溫度。在本文描述之變動之任一者中，蒸發器裝置可經組態

以容許使用者選擇(預期溫度輸入630)用於蒸發所關注材料之不同空氣溫度(例如，藉由裝置上之一按鈕或其他控制輸入選擇，或例如，透過與蒸發器通信之一遠端裝置(諸如一智慧型電話)上之一使用者介面無線地選擇)。蒸發器控制電路(例如，圖6之方塊圖600)可包含用以調節總體溫度選擇之一或多個控制器。

特定言之，微控制器610可使用一第一控制器電路(控制律)來調節缺口管加熱元件502 (電阻式加熱器)之溫度以控制且快速加熱電阻式加熱器且基於電阻式加熱器之TCR估計其溫度；且一第二控制器電路(控制律)可進一步基於使用者選擇或預定蒸發溫度(例如，在200°C與500°C之間)調節電阻式加熱器，該蒸發溫度可藉由在氣流路徑中(例如，在電阻式加熱器之下游及/或在電阻式加熱器與爐腔室之間)之一或多個熱電偶感測器503感測。此兩個控制器電路可一起協作以藉由調變施加至加熱器之能量之工作週期而調整加熱溫度或加熱之增大速率。

例如，一比例積分微分控制器(PID控制器)可在微控制器610上實施，該微控制器610監測缺口管加熱元件502上方之熱電偶感測器503且將此用作空氣溫度控制器之回饋機制。單獨地，另一第二PID控制器可用於使用(電阻式加熱器之)金屬合金之TCR來調節缺口管加熱元件502之溫度以判定缺口管加熱器502之目標電阻設定點，使得其不超過一安全操作點。此兩個PID控制器可同時運行(例如，依128Hz)且控制邏輯可用於判定在任何給定點使用哪一PID控制器(空氣溫度或加熱器溫度)輸出。PID控制器兩者之輸出可在輸入至功率MOSFET 701 (例如，在圖7之示意圖中之Q2)之脈波寬度調變(pulse width modulation, PWM)信號之一工作週期中交替，其中一次僅使用一個輸出來控制電晶體。當蒸發器偵測到使用者已

開始抽吸(此可從一感測器(諸如一壓力感測器(見，例如圖5A之508)))(或從由使用者按壓之一按鈕判定)時，可首先起始TCR感測之加熱器溫度PID控制器。此可確保，加熱元件之溫度快速增大至其最大操作溫度以儘可能快速地加熱傳入的空氣。如提及，監測熱電偶感測器503之溫度且當此超越一預定臨限值時，則應用空氣溫度PID控制器之輸出。例如，若使用者將蒸發溫度設定為350°C且繼續在蒸發器上吸取(觸發壓力感測器之針對一抽吸之開始之臨限值)，此導致微控制器開始使用來自加熱器溫度PID控制器之工作週期來使功率MOSFET脈動以將加熱元件之溫度調節至700°C之所容許最大值。當傳入之空氣被加熱時，一旦偵測到之空氣溫度超越一設定臨限值(例如，對應於例如300°C之一溫度)，空氣溫度PID控制器便接著控制所施加之加熱器電流。接著經由空氣溫度PID控制器控制加熱元件以將空氣溫度調節至350°C，但加熱器溫度PID控制器將不容許加熱元件之溫度超過700°C截止點。若氣流足夠低，則系統可交替兩個PID控制器以容許加熱元件達到最大容許的安全操作溫度。即，若氣流過高，則加熱器可能無法達到其最大溫度。

使用通過加熱元件及爐之4 L/min之一氣流來測試上文描述之實施例，而在該時段期間記錄來自熱電偶之資料。如分別在圖8之圖表800及圖9之圖表900中所見，熱電偶在大約一秒中達到蒸發溫度(圖9展示來自圖8之三秒與七秒之間的一更詳細曲線圖，其展示加熱時間)。在此蒸發器上運行之控制律使用加熱元件之電阻量測來確保元件絕不超過一安全操作溫度(例如，700°C)。蒸發器持續監測熱電偶且將空氣溫度調節至一設定值(在此實例中為350°C)。存在有關加熱之一過衝，但此可為有意的，以使可蒸發材料儘可能快速地達到蒸發溫度。以下資料之粗解析度係歸因於裝

置中使用之熱電偶監測器之最小取樣時間。然而，將空氣溫度控制在至少 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 內係足夠的。更細粒度的控制系統也在本發明標的範圍內。

在本文描述之即時可用之基於對流之蒸發器之一些變動中，電阻式加熱器(電阻式加熱元件)可由一或多個不同類型之金屬合金形成，諸如不銹鋼316、不銹鋼309、鎳鉻合金或任何其他電阻式金屬合金。或者或另外，電阻式加熱元件及爐之殼可由一金屬或合金製成，諸如一薄鋁件或一薄不銹鋼件。加熱元件可藉由由鐵氟龍或類似材料製成之一套筒或襯套與殼絕緣。

在本文描述之變動之任一者中，蒸發器可包含與加熱器熱連通之一熱交換器，其可達成更佳之效率。此可涉及可插入至加熱元件之管之各側中且經安裝在缺口區(諸如缺口區555)附近之一圓形類型之金屬擋板或圓盤。沿著管遠離缺口區傳導之一些熱亦可經傳導至此等熱交換器中。當透過管之末端吸取空氣時，此等替代性提出之熱交換器可利用沿著管之末端傳導之一些損失熱且將此否則「損失」之能量放回至經吸取空氣中。類似於此等圓盤或擋板之另一方法將包含加熱器管之凸起部分或鰭片，其等向管之中心凸出。此等鰭片可提供另一風格之熱交換器以幫助將熱添回至空氣路徑中。

依據當前標的物之一些實施方案，一熱電偶可內建於蒸發器中而非將一熱電偶感測器503併入蒸發器500中。在一個實例中，作為使用一熱電偶進行空氣溫度量測之一替代，可量測篩網之一溫度。例如，若篩網515與爐腔室501電隔離，則其可用作一熱阻器。通過包含沿著長軸從任一端延伸出的引線可量測電阻。此方法容許微控制器610計算篩網515之平均溫度，其可用作一空氣溫度量測之一替代，此係由於其等應高度相

關。如另一實例，若篩網515保持電連接至爐腔室501，則一不同材料之一單一引線可從篩網515拉下來，產生一特用(ad hoc)熱電偶。藉由量測跨爐腔室/篩網構造與不同材料之引線之電壓，可藉由微控制器610計算兩種材料之間的接面處之溫度。或者，爐腔室內部或附近的紅外感測器可以類似地測量使材料汽化的空氣的溫度。或者，可徹底移除下游空氣溫度感測器且一演算法可用於依據加熱器溫度、流速及/或時間預測下游空氣溫度。

依據當前標的物之一些實施方案，蒸發器之爐腔室及吸嘴無需在蒸發器之相對端上。例如，吸嘴可鄰近於或接近鄰近於爐腔室。在此一構形中，自連接至吸嘴之爐腔室之一或多個空氣路徑(蒸汽透過其或其等行進)可經構形以容許蒸氣在經由吸嘴提供給一使用者之前充分冷卻。例如，可提供在爐腔室之後之空氣流之一紊流路徑以容許充分冷卻。此一紊流路徑可包含一鋸齒形路徑、具有各種凸塊及/或凸出部之一路徑或其他構形或方法來容許熱遠離經加熱蒸汽之相對快速交換。

圖10展示一加熱器元件1000之另一變動，其中加熱器是平板加熱器，其具有由例如一電阻式金屬合金製成之一薄蜿蜒設計。此設計可以代替圖3-4E所示的加熱器302。在此設計中，平坦加熱元件可直接放置在爐腔室下方之空氣路徑中。替代穿過一管且接著改變方向以從一缺口區離開管之空氣路徑(如上文參考圖5A及圖5B中描述)，在圖10中，空氣路徑可係直接得多。空氣可從蜿蜒的加熱器元件1000下方進入裝置且在進入爐腔室之前穿過加熱器元件1000中之狹槽1005。一熱電偶感測器可如在圖5A中安裝於加熱器元件1000與爐腔室之間，以在接觸或以其他方式加熱可蒸發材料之前量測且控制空氣溫度。在一些變動中，加熱器(電阻式加

熱元件)可為一薄膜電阻式加熱元件，其經捲繞、彎曲或以其他方式配置成具有貫穿其中之一適當數目(例如，1、2、3、5等)之通道、狹縫、狹槽等以容許空氣在電阻式加熱器上方且穿過電阻式加熱器流動用於快速加熱之一3D結構。在此等變動之任一者中，加熱器元件1000可經固持於空氣路徑中，且藉由少量接觸點1010耦合至裝置之內腔室以最小化熱轉移；或者，加熱器元件1000可藉由熱絕緣及/或電絕緣耦合件連接。在此等變動之任一者中，加熱器之通道、狹縫等或表面區域可具有碎形、鋸齒狀、鰭狀或其他特徵以進一步增加至空氣之熱轉移。

參考圖11，一程序流程圖1100繪示一方法之特徵，其等可視情況包含下列之一些或全部。在1110處，偵測到由一蒸發器之一使用者在一吸嘴上之一吸取(或者，可由使用者選擇一按鈕或其他開始指示器裝置)。此偵測可經由進入蒸發器之一腔中之周圍空氣之一氣流路徑中之一壓力感測器。在1120處，施加能量至蒸發器之一加熱器，此開始將加熱器快速增大至一高或最大操作溫度以快速加熱傳入之周圍空氣之程序。在1130處，監測來自加熱器之經加熱空氣之一空氣溫度。此監測可透過蒸發器之加熱器與一爐腔室之間的一或多個熱電耦感測器，以判定離開加熱器之空氣之溫度。在1140處，藉由修改施加至加熱器之能量而限制蒸發器之爐腔室之一爐溫度。此可確保加熱器不超過一預定臨限值。在1150處，調節加熱器之一加熱器溫度以回應於加熱器之電阻改變而控制加熱器溫度。

如上文討論，當前標的物之實施方案包含用於蒸發材料，使得其等可由一使用者吸入之方法及設備。本文描述之設備包含蒸發器裝置及包含蒸發器裝置之系統。特定言之，本文描述可經組態用於使用者控制及操作之即時可用之對流蒸發器設備(裝置及系統)。為繪示可作為當前標的物之

部分之各種特徵提供實例實施方案之下列描述。其等不意在係限制性的。

例如，即時可用之手持式對流蒸發器裝置可包含：一長形主體，其具有一殼體；一吸嘴，其在該長形主體上；一感測器，其用以偵測透過該吸嘴之吸取；一爐腔室，其在該長形主體內，其中爐腔室之側向壁被一氣隙圍繞；一對流加熱器，其在長形主體內，該對流加熱器具有複數個狹槽及/或開口，該複數個狹槽及/或開口經構形以使空氣通過對流加熱器上方且在空氣於對流加熱器上方及/或通過對流加熱器時產生一混合紊流；一加熱器控制電路，該加熱器控制電路經組態以在偵測到透過該吸嘴之吸取之後，將對流加熱器加熱至大於 500°C 之一溫度；此外其中加熱器控制電路將加熱器限制於最大溫度；此外其中從加熱器流動至爐腔室中之空氣經加熱至一目標蒸發溫度。

一即時可用之手持式對流蒸發器裝置可包含：一長形主體，其具有一殼體；一吸嘴，其在該長形主體之一近端處；一感測器，其用以偵測透過該吸嘴之吸取；一爐腔室，其在該長形主體之一遠端處，其中爐腔室之側向壁之大於80%被一氣隙圍繞；一對流加熱器，其在長形主體內，該對流加熱器具有複數個狹槽及/或開口，該複數個狹槽及/或開口經構形以使空氣通過對流加熱器上方且在空氣於對流加熱器上方及/或通過對流加熱器時產生混合紊流；一加熱器控制電路，該加熱器控制電路經組態以在偵測到透過該吸嘴之吸取之後，將對流加熱器加熱至大於 500°C 之一溫度；此外其中加熱器控制電路將加熱器限制於最大溫度；其中從加熱器流動至爐腔室中之空氣在偵測到透過吸嘴之吸取之4秒內加熱至大於 200°C 之一目標蒸發溫度。

此等蒸發器之任一者可使用一管狀對流加熱器(諸如在一長軸上延伸

之一長形管)，管具有沿著其長度貫穿其中之複數個切口區來在穿過其中之空氣中產生紊流。例如，本文描述即時可用之手持式對流蒸發器裝置，其等可包含：一長形主體，其具有一殼體；一吸嘴，其在該長形主體之一近端處；一感測器，其用以偵測透過該吸嘴之吸取；一爐腔室，其在該長形主體之一遠端處，其中爐腔室之側向壁之大於80%被一氣隙圍繞；一對流加熱器，其包含在一長軸上延伸之一長形管，管具有沿著其長度貫穿其中之複數個切口區來在穿過其中之空氣中產生紊流；一加熱器控制電路，該加熱器控制電路經組態以在偵測到透過該吸嘴之吸取之後，將對流加熱器加熱至大於500°C之一溫度；此外其中加熱器控制電路將加熱器限制於最大溫度；其中從加熱器流動至爐腔室中之空氣經加熱至大於200°C之一目標蒸發溫度。

根據當前標的物之實施方案之蒸發器及/或方法之任一者亦可包含或利用包含一四點量測電路之一加熱器控制電路。例如，一即時可用之手持式對流蒸發器裝置可包含：一長形主體，其具有一殼體；一吸嘴，其在該長形主體之一近端處；一感測器，其用以偵測透過該吸嘴之吸取；一爐腔室，其在該長形主體之一遠端處，其中爐腔室之側向壁被一氣隙圍繞；一對流加熱器，其具有沿著其長度貫穿其中之複數個狹槽及/或開口來在穿過其中之空氣中產生紊流；一加熱器控制電路，該加熱器控制電路包含具有耦合至對流加熱器之四個引線之一四點量測電路，其中兩個引線經組態以感測跨加熱元件之一區之電壓降，此外其中該加熱器控制電路經組態以在偵測到透過該吸嘴之吸取之後，將對流加熱器加熱至大於500°C之一溫度且將加熱器限制於最大溫度；其中從對流加熱器流動至爐腔室中之空氣經加熱至一目標蒸發溫度。

因此，一般言之，當裝置包含具有耦合至對流加熱器之四個引線之一四點量測電路時，引線之兩個可經組態以感測跨加熱元件之一區之電壓降；此等引線可在兩個外引線之間。兩個外引線可施加電力至對流加熱器。例如，加熱器控制電路之四個引線之一第一引線及第二引線可經組態以施加電力以加熱對流加熱器。經組態以感測電壓降之兩個引線可與電力施加引線間隔開，使得歸因於所施加之高位準之電力之溫度增加不會影響電壓感測引線之電阻/導電性。

根據當前標的物之實施方案之蒸發器之任一者可包含在對流加熱器與爐腔室之一內側之間的一溫度感測器，其中溫度感測器提供空氣溫度輸入至加熱器控制電路。

一般言之，加熱器控制電路可經組態以基於對流加熱器之一溫度且基於對流加熱器與爐腔室之間的空氣之一溫度控制施加至對流加熱器之能量。

在此等裝置之任一者中，吸嘴可在長形主體之一近端處且爐腔室可在長形主體之遠端內。

根據當前標的物之實施方案之裝置可經構形以即刻或接近瞬間地加熱空氣以蒸發爐腔室中之一材料。例如，從加熱器流動至爐腔室中之空氣可在偵測到透過吸嘴之吸取之4秒內(例如，3秒內，2秒內，1秒內等)，加熱至大於200°C之一目標蒸發溫度。

一腔室之側向壁可被一氣隙圍繞，使得腔室之側向(例如，垂直於爐腔室之底部之側壁)至少50%被氣隙圍繞(例如，至少60%，至少65%，至少70%，至少75%，至少80%，至少85%，至少95%被圍繞等)。

操作本文描述之設備之任一者之方法可包含蒸發材料之方法。例

如，操作一即時可用之手持式對流蒸發器之方法可包含以下特徵，諸如：感測蒸發器之一吸嘴上之一吸取；施加能量至蒸發器之一傳導加熱器；基於一四點量測調整施加至傳導加熱器之能量，該四點量測包含對應於連接至傳導加熱器之一第一對引線之一第一對輸入及對應於連接至傳導加熱器之一第二對引線之一第二對輸入，其中第二對引線與第一對引線偏移；及蒸發蒸發器之爐腔室內之一可蒸發材料。

施加能量至蒸發器之傳導加熱器可包含在約一秒內將溫度增大達超過200度，及/或施加來自第一對引線之能量。第二對引線可定位於第一對引線之間。

此等方法之任一者亦可包含自四點量測判定傳導加熱器之一溫度。

基於四點量測調整施加至傳導加熱器之能量可包含調整施加至傳導加熱器之能量之頻率及/或工作週期。

此等方法之任一者亦可包含基於蒸發器之對流加熱器與一爐腔室之間的空氣之一溫度調整施加至傳導加熱器之能量，及/或感測蒸發器之對流加熱器與爐腔室之間的空氣之溫度。

此等方法之任一者亦可包含限制施加至傳導加熱器之能量，使得傳導加熱器之溫度不超過一最大臨限值(例如，500°C、550°C、600°C、650°C、700°C、750°C等)。

例如，操作一即時可用之手持式對流蒸發器之一方法可包含：感測蒸發器之一吸嘴上之一吸取；從一第一對引線施加能量至蒸發器之一傳導加熱器以在約一秒內將溫度增大達超過200度；基於一四點量測調整施加至傳導加熱器之能量，該四點量測包含對應於第一對引線之一第一對輸入及對應於連接至傳導加熱器之一第二對引線之一第二對輸入，其中第二對

引線定位於第一對引線之間；基於蒸發器之對流加熱器與一爐腔室之間的空氣之一溫度調整施加至傳導加熱器之能量；及蒸發蒸發器之爐腔室內之一可蒸發材料。

當一特徵或元件在本文中被稱為在另一特徵或元件「上」時，其可直接在另一特徵或元件上，或亦可存在中介特徵及/或元件。相比而言，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、附接或耦合至另一特徵或元件或可存在中介特徵或元件。相比而言，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。

雖然相對於一項實施例描述或展示，但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，對經安置為「鄰近於」另一特徵之一結構或特徵之提及可具有與相鄰特徵重疊或在其下方之部分。

在本文中使用之術語僅出於描述特定實施例及實施方案之目的且並不意在係限制性的。例如，如在本文中所使用，單數形式「一(a、an)」及「該」意在亦包含複數形式，除非背景內容另外明確指示。將進一步理解，當在此說明書中使用時，術語「包括(comprises及/或comprising)」規定所陳述特徵、步驟、操作、元件及/或組件之存在，但不排除一或多個其他特徵、步驟、操作、元件、組件及/或其等之群組之存在或添加。如本文中所使用，術語「及/或」可包含相關聯之所列出項目之一或多者之任何及全部組合且可簡寫為「/」。

在以上描述中且在發明申請專利範圍中，諸如「至少一者」或「一或多個」之片語可在元件或特徵之一連續清單之前出現。術語「及/或」亦可在兩個或兩個以上元件或特徵之一清單中出現。除非與其所使用之內容背景隱含或明確矛盾，否則此一片語意在個別意謂列出之元件或特徵之任一者或意謂與其他陳述元件或特徵之任一者組合之所陳述元件或特徵之任一者。例如，片語「A及B之至少一者」；「A及B之一或多者」及「A及/或B」各意在意謂「單獨A、單獨B或A與B一起」。一類似解釋亦意在用於包含三個或三個以上項目之清單。例如，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」各意在意謂「單獨A、單獨B、單獨C、A與B一起、A與C一起、B與C一起或A及B及C一起」。上文及發明申請專利範圍中使用術語「基於」意在意謂「至少部分基於」，使得一未陳述特徵或元件亦係可容許的。

為便於描述，可在本文中使用的諸如「下方」、「之下」、「下」、「上方」、「上」及類似物之空間相對術語以描述一個元件或特徵與另一元件或特徵之關係(如在圖式中繪示)。將理解，空間相對術語意在涵蓋使用或操作中之裝置除圖中描繪之定向以外之不同定向。例如，若圖中之一裝置被顛倒，則被描述為在其他元件或特徵「下方」或「底下」之元件將定向為在其他元件或特徵「上方」。因此，例示性術語「下方」可涵蓋上方及下方之一定向二者。裝置可以其他方式定向(旋轉90度或依其他定向)且相應地解釋本文中使用之空間相對描述詞。類似地，術語「向上」、「向下」、「垂直」、「水平」及類似物僅出於說明之目的在本文中使用，除非另有具體指示。

儘管術語「第一」及「第二」可在本文中用於描述各種特徵/元件(包

含步驟)，但此等特徵/元件不應被此等術語限制，除非內容背景另有指示。此等術語可用於區分一個特徵/元件與另一特徵/元件。因此，下文論述之一第一特徵/元件可被稱為一第二特徵/元件，且類似地，在不脫離本文提供之教示情況下，下文論述之一第二特徵/元件可被稱為一第一特徵/元件。

如本文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)，且除非另有明確指示，否則所有數字可被讀作在其前加上單詞「約」或「大約」，即使該術語未明確出現。片語「約」或「大約」可在描述量值及/或位置時使用以指示所描述之值及/或位置在值及/或位置之一合理預期範圍內。例如，一數值可具有作為陳述值(或值範圍)之 $\pm 0.1\%$ ，作為陳述值(或值範圍)之 $\pm 1\%$ ，作為陳述值(或值範圍)之 $\pm 2\%$ ，作為陳述值(或值範圍)之 $\pm 5\%$ ，作為陳述值(或值範圍)之 $\pm 10\%$ 等之一值。本文中給定之任何數值亦應被理解為約或大約該值，除非內容背景另有指示。例如，若揭示值「10」，則亦揭示「約10」。本文中陳述之任何數值範圍意在包含本文中所歸入之所有子範圍。亦應理解，當一值經揭示為「小於或等於」該值時，亦揭示「大於或等於該值」及值之間的可能範圍，如由熟習此項技術者適當理解。例如，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為一數值)。亦應理解，貫穿申請案，資料以數個不同格式提供，且此資料表示端點及開始點，及資料點之任何組合之範圍。例如，若揭示一特定資料點「10」及一特定資料點「15」，則應理解，視為揭示大於、大於或等於、小於、小於或等於及等於10及15以及在10與15之間。亦應理解，亦揭示在兩個特定單元之間的所有各單元。例如，若揭示10及15，則亦揭示11、12、13及14。

雖然上文描述各種闡釋性實施例，但在不脫離本文之教示的情況下對各種實施例做出數個改變之任一者。例如，執行各種所描述方法步驟之順序通常可在替代性實施例中改變，且在其他替代性實施例中，可完全跳過一或多個方法步驟。各種裝置及系統實施例之可選特徵可包含在一些實施例中且不包含在其他實施例中。因此，以上描述主要為例示性目的提供且不應解釋為限制發明申請專利範圍之範疇。

本文描述之標的物之一或多個態樣或特徵可在數位電子電路、積體電路、經特殊設計之特定應用積體電路(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。此等各種態樣或特徵可包含可在包含可出於特殊或一般目的之至少一個可程式化處理器之一可程式化系統上執行及/或解譯之一或多個電腦程式中之實施方案，該處理器經耦合以從一儲存系統、至少一個輸入裝置及至少一個輸出裝置接收資料及指令且傳輸資料及指令至其等。可程式化系統或運算系統可包含用戶端及伺服器。一用戶端及伺服器一般彼此遠離且通常透過一通信網路而互動。用戶端與伺服器之關係藉由運行於各自電腦上且彼此具有一用戶端-伺服器關係之電腦程式引起。

亦可被稱為程式、軟體、軟體應用程式、應用程式、組件或程式碼之此等電腦程式包含一可程式化處理器之機器指令，且可在一高階程序語言、一物件導向程式設計語言、一函數程式設計語言、一邏輯程式設計語言及/或在組裝/機器語言中實施。如本文使用，術語「機器可讀媒體」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電腦程式產品、設備及/或裝置(諸如，例如磁碟、光碟、記憶體及可程式化邏輯裝置(PLD))，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，例如如一非暫態固態記憶體或一磁硬碟機或任何等效儲存媒體般。機器可讀媒體可替代地或另外以一暫態方式儲存此等機器指令，諸如，例如如一處理器快取記憶體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般。

為提供與一使用者之互動，本文描述之標的物之一或多個態樣或特徵可在具有一顯示裝置(諸如，例如一陰極射線管(CRT)或一液晶顯示器(CRT)或一發光二極體(LED)監視器以用於顯示資訊給使用者)及一鍵盤及一指向裝置(諸如，例如一滑鼠或一軌跡球，使用者可藉由其等提供輸入至電腦)之一電腦上實施。其他類型之裝置可用於亦提供與一使用者之互動。例如，提供給使用者之回饋可為任何形式之感測回饋，諸如，例如視覺回饋、聽覺回饋或觸覺回饋；可以任何形式接收來自使用者之輸入，包含但不限於聲學、話音或觸覺輸入。其他可能之輸入裝置包含但不限於觸控螢幕或其他觸敏裝置，諸如單點或多點電阻式或電容式軌跡墊、語音辨識硬體及軟體、光學掃描器、光學指向器、數位影像擷取裝置及相關聯之解譯軟體及類似物。

包含於本文中之實例及繪示藉由繪示而非限制展示其中可實踐標的物之特定實施例。如提及，可利用及由此衍生其他實施例，使得可在不背離本發明之範疇之情況下進行結構及邏輯替代及變化。若事實上揭示一個以上實施例，則可僅為方便且在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之情況下，在文中將本發明標的物之此等實施例單獨或共同稱為術語「發明」。因此，儘管已在文中繪示且描述特定實施例，

然經計算以達成相同目的之任何配置可替代所展示之特定實施例。本發明意在涵蓋各種實施例之任何及全部調適或變動。熟習此項技術者在檢視上述描述後將明白上述實施例及在本文中未具體描述之其他實施例之組合。

【符號說明】

100	蒸發器裝置
110	蓋
114	外殼
120	末端
122	吸嘴
130	末端
160	入口氣孔
170	充電埠
201	爐腔室
205	電引線
212	結構殼組件
213	周圍殼
215	側向通道
216	印刷電路板
240	電池
300	蒸發器
301	爐腔室
302	加熱器
304	氣隙

305	電源引線
309	內部側向通道
310	蓋
312	結構殼組件
313	周圍爐殼
314	外殼
315	篩網
320	頂端
322	吸嘴
330	底端
332	切口
335	彈簧裝載部分
337	中心孔
360	入口氣孔
450	基板
452	介電質
454	電阻式加熱元件
500	蒸發器
501	爐腔室
502	缺口管加熱器
503	熱電偶感測器
505	電源引線
506	測試引線

507	腔
508	壓力感測器
509	側向狹槽
510	爐蓋
512	支撐殼
513	爐殼
514	外殼
515	篩網
517	爐腔室/加熱器殼
555	缺口區
600	方塊圖
610	微控制器
620	量測電路
630	預期溫度輸入
701	功率MOSFET
702	加熱元件
704	MOSFET Q10
706	電流源U2
708	HV+
708'	HV-
710	放大器電路(U12A)
712	放大器電路(U12B)
714	按比例調整因數

720	電源
800	圖表
900	圖表
1000	加熱器元件
1005	狹槽
1010	接觸點
1100	流程圖
1110	步驟
1120	步驟
1130	步驟
1140	步驟
1150	步驟

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種蒸發器，其包括：

一蒸發器主體，其包括一外殼；

一結構殼組件，經配置而配合在該外殼中；

一加熱器，其容納在該結構殼組件中，該加熱器具有可使空氣通過及加熱之至少一個開口；

一爐腔室，其經組態以容納一可蒸發材料，以藉由由該加熱器加熱之該空氣加熱，導致該可蒸發材料至少部分地蒸發至該經加熱空氣中，該爐腔室至少部分地容納在該結構殼組件中；

一控制器，其經耦合至該加熱器，該控制器容納在該結構殼組件中且經組態以導致該加熱器加熱至一溫度；及

一吸嘴，其經連接至該蒸發器主體之一端，該吸嘴經構形以遞送該經加熱空氣及經蒸發材料。

【第2項】

如請求項1之蒸發器，其進一步包括穿過該外殼之一部分形成之一進氣口開口，在一使用者在該吸嘴上吸取之後，該空氣穿過該開口進入該蒸發器主體中。

【第3項】

如請求項2之蒸發器，其進一步包括經組態以偵測空氣流之一壓力感測器，其中該壓力感測器經耦合至該控制器且在該氣流之該偵測之後傳輸一信號至該控制器。

【第4項】

如請求項1之蒸發器，

其中至少一個內部側向通道在該爐腔室與該吸嘴之間形成於該結構殼組件之一外側壁與該外殼之一內側壁之間且沿著該結構殼組件之一外側壁及該外殼之一內側壁之一長度延伸；

其中該至少一個內部側向通道形成供該經加熱空氣及經蒸發材料行進至該吸嘴之至少一個冷卻路徑。

【第5項】

如請求項1之蒸發器，其中該加熱器包括一長形管，該長形管包括沿著其一長度之一缺口區。

【第6項】

如請求項1之蒸發器，其中該爐腔室包括具有一表面積之側壁，且其中該爐腔室之該側壁之表面積之大部分被一氣隙圍繞。

【第7項】

如請求項1之蒸發器，其進一步包括在該爐腔室之一底部部分處之一篩網，其中該篩網包括複數個穿孔以容許該經加熱空氣通過至該爐腔室。

【第8項】

如請求項7之蒸發器，其中該篩網與該爐腔室電隔離，且其中該控制器經進一步組態以自在沿著該篩網之一長度之一經量測電阻判定該篩網之一溫度。

【第9項】

如請求項7之蒸發器，其中該控制器經進一步組態以自跨該篩網與該爐腔室之一經量測電壓判定該篩網之一溫度。

【第10項】

如請求項7之蒸發器，其中該控制器經進一步組態以依據一加熱器溫度、流速及時間之一或多者判定該經加熱空氣之一空氣溫度。

【第11項】

如請求項1之蒸發器，其進一步包括該加熱器與該爐腔室之間的一或多個熱電偶感測器，該一或多個熱電偶感測器經組態以感測該經加熱空氣之一空氣溫度且提供溫度輸入至該控制器。

【第12項】

如請求項11之蒸發器，其中該控制器包括耦合至量測電路之一微控制器；

其中該量測電路測量該加熱器之一加熱器溫度。

【第13項】

如請求項12之蒸發器，其中該量測電路包括一兩點式量測電路。

【第14項】

如請求項12之蒸發器，其中該量測電路包括一四點式量測電路。

【第15項】

如請求項12之蒸發器，其中該微控制器經組態以基於一加熱器溫度及該加熱器與該爐腔室之間的該經加熱空氣之一空氣溫度控制施加至該加熱器之能量。

【第16項】

如請求項1之蒸發器，其中該爐腔室位在該蒸發器主體之遠端，且其中該吸嘴經連接至該蒸發器主體之近端，該蒸發器主體近端在該蒸發器主體遠端之相對端。

【第17項】

如請求項1之蒸發器，其中該吸嘴及該爐腔室彼此相鄰。

【第18項】

如請求項1之蒸發器，其中該加熱器懸掛於該蒸發器主體內。

【第19項】

如請求項1之蒸發器，其中當該空氣在該加熱器上方且通過該加熱器時，該加熱器及該至少一個開口導致紊流空氣流。

【第20項】

如請求項1之蒸發器，其中蒸發器操作在偵測到由使用該吸嘴之一使用者導致之空氣流時開始。

【第21項】

一種蒸發器，其包括：

一蒸發器主體，其包括一外殼及容納在該外殼內且界定一腔之一內部結構殼組件；

一進氣口，其延伸穿過該外殼之一部分且延伸至該內部結構殼組件之該腔中，空氣穿過該進氣口進入該腔中；

一加熱器，其懸掛於該內部結構殼組件之該腔內，該加熱器具有使該空氣通過其或其等之一或多個開口，當該空氣於該加熱器上方且通過該加熱器以用於加熱時，該加熱器及該一或多個開口在該空氣中產生紊流；

一爐腔室，其在該內部結構殼組件之該腔內，且其中固持一可蒸發材料，該爐腔室經構形以藉由由該加熱器加熱之該空氣加熱，導致該可蒸發材料蒸發至該經加熱空氣中；

一控制器，其經耦合至該加熱器且經組態以在偵測到至該加熱器之

空氣流之後，導致該加熱器加熱至一預定溫度；及

一吸嘴，其經連接至該外殼且經構形以遞送該經加熱空氣及經蒸發材料。

【第22項】

一種調節蒸發器溫度之方法，其包括：

感測在該蒸發器之一吸嘴上之一吸取；

施加能量至該蒸發器之一加熱器；

監測來自該加熱器之經加熱空氣之一空氣溫度；

藉由修改施加至該加熱器之該能量而限制該蒸發器之一爐腔室之一爐溫度；及

調節該加熱器之一加熱器溫度以回應於該加熱器之電阻改變而控制該加熱器溫度；

其中該蒸發器包括：

一蒸發器主體，其包括一外殼；

一結構殼組件，經配置而配合在該外殼中；

一控制器，其容納在該結構殼組件中；

其中，該加熱器容納在該結構殼組件中且耦合至該控制器，該加熱器具有至少一開口，經由該開口，空氣可通過及被加熱；

其中，該爐腔室至少部分地容納在該結構殼組件中，該爐腔室經組態以容納一可蒸發材料，以藉由由該加熱器加熱之該空氣加熱，導致該可蒸發材料至少部分地蒸發至該經加熱空氣中；

其中，該吸嘴經連接至該蒸發器主體，且經構形以遞送該經加熱空氣及經蒸發材料；且

其中，該控制器經組態以至少執行、施用、監視、限制及調節操作。

【第23項】

如請求項22之方法，其中自該蒸發器之一腔內之周圍空氣之一經該控制器感測電壓降偵測該吸嘴上之該吸取。

【第24項】

如請求項22之方法，其中自該加熱器與該爐腔室之間的一或多個熱電偶感測器量測該經加熱空氣之該空氣溫度。

【第25項】

如請求項22之方法，其中調節該加熱器溫度包括判定該加熱器之一目標電阻設定點且調節該加熱器溫度以不超過一預定臨限值。

【第26項】

如請求項22之方法，其進一步包括自一四點量測判定該加熱器之該加熱器溫度。

【第27項】

如請求項26之方法，其進一步包括藉由調整施加至該加熱器之該能量之一頻率及一工作週期之一或多者而回應於該四點量測調整施加至該加熱器之該能量。

【第28項】

如請求項27之方法，其中調整施加至該加熱器之該能量係回應於在該蒸發器之該加熱器與該爐腔室之間的該空氣之該空氣溫度。

【第29項】

一種蒸發器，其包括：

一蒸發器主體，其包括一外殼；

一加熱器，其在該外殼中，該加熱器經構造以將流入該加熱器之一區域中之空氣加熱；

一爐腔室，其與加熱器流體連通，該爐腔室經構造以容納一可蒸發材料，其被該加熱器加熱之空氣加熱，使該可蒸發材料蒸發成被加熱的空氣；

一吸嘴，其被連接至該蒸發器主體且經構造以輸送加熱的空氣及蒸發的材料；及

一通道，與該吸嘴流體連通且從該爐腔室延伸至該吸嘴，以當被加熱的空氣及被蒸發材料流向該吸嘴時而進一步分配、冷卻該被加熱的空氣及被蒸發材料。

【第30項】

如請求項29之蒸發器，進一步包括一控制器，該控制器連接至該加熱器且被配置為使加熱器加熱至一預定溫度。

【第31項】

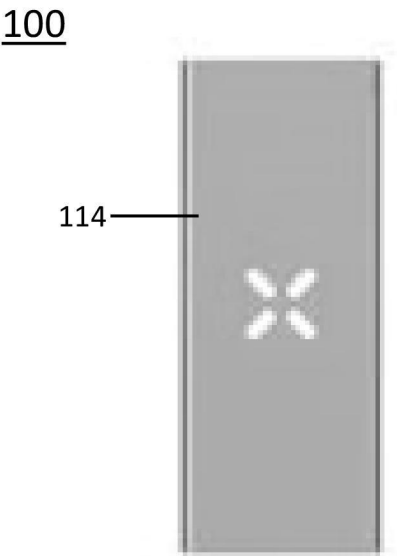
如請求項29之蒸發器，進一步包括由該外殼的一部分形成的一進氣口，當使用者在該吸嘴上吸氣時，空氣通過該進氣口進入蒸化器主體。

【第32項】

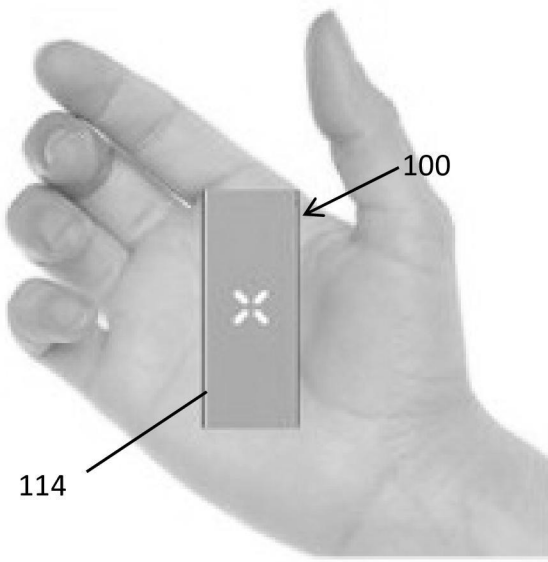
如請求項29之蒸發器，其中，該加熱器包括一長形管，該長形管在其長度上包括一缺口區。

【第33項】

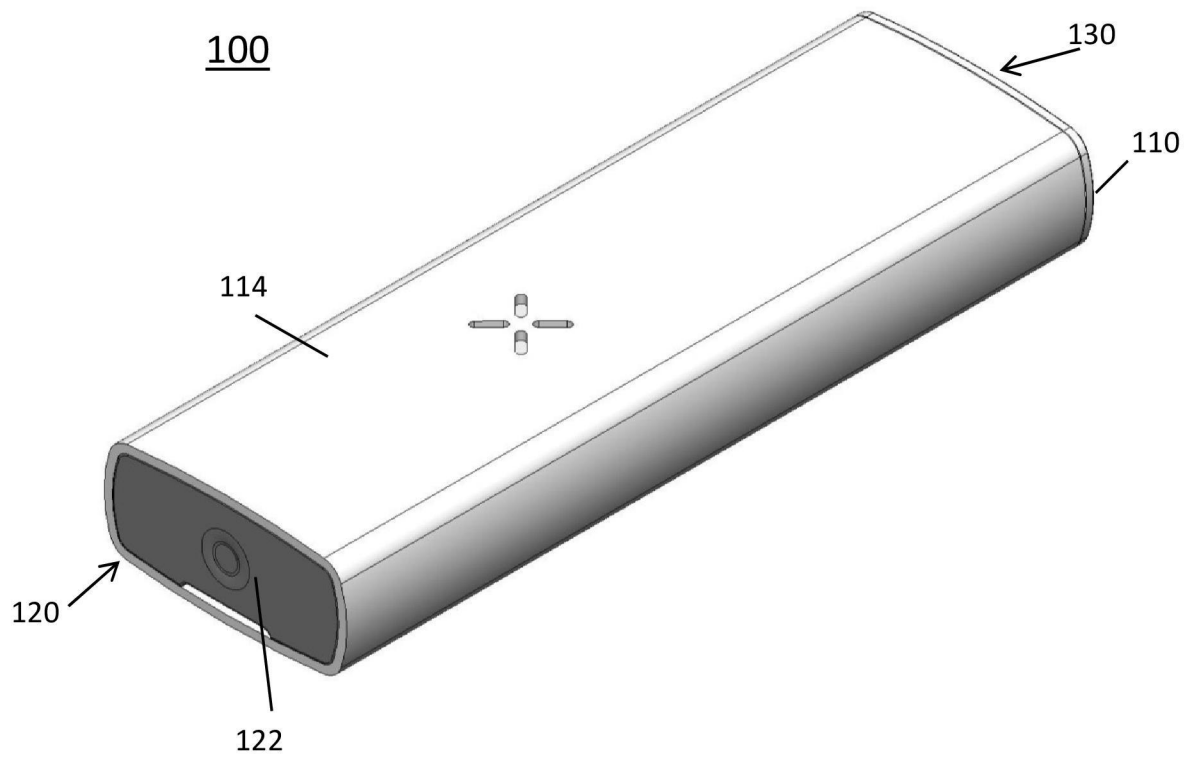
如請求項29之蒸發器，其中，該爐腔室之壁被一氣隙圍繞。



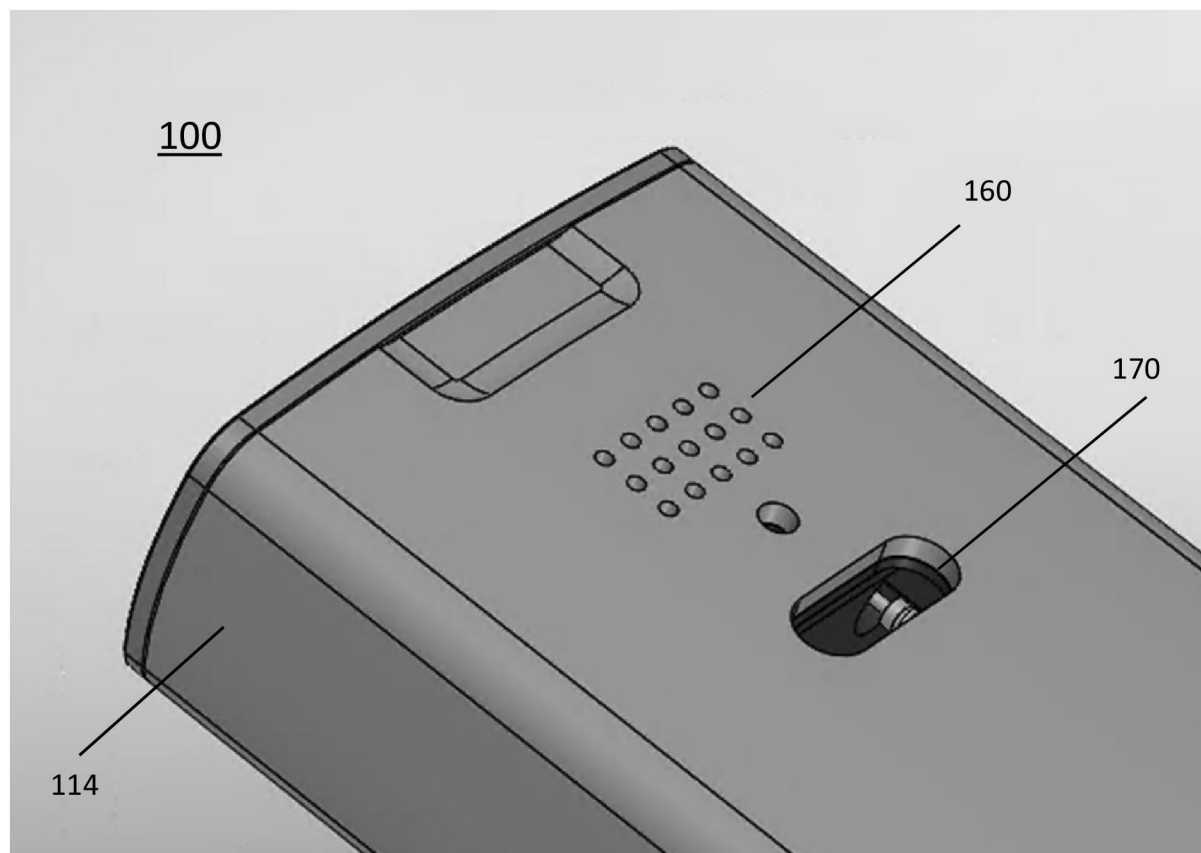
【圖1A】



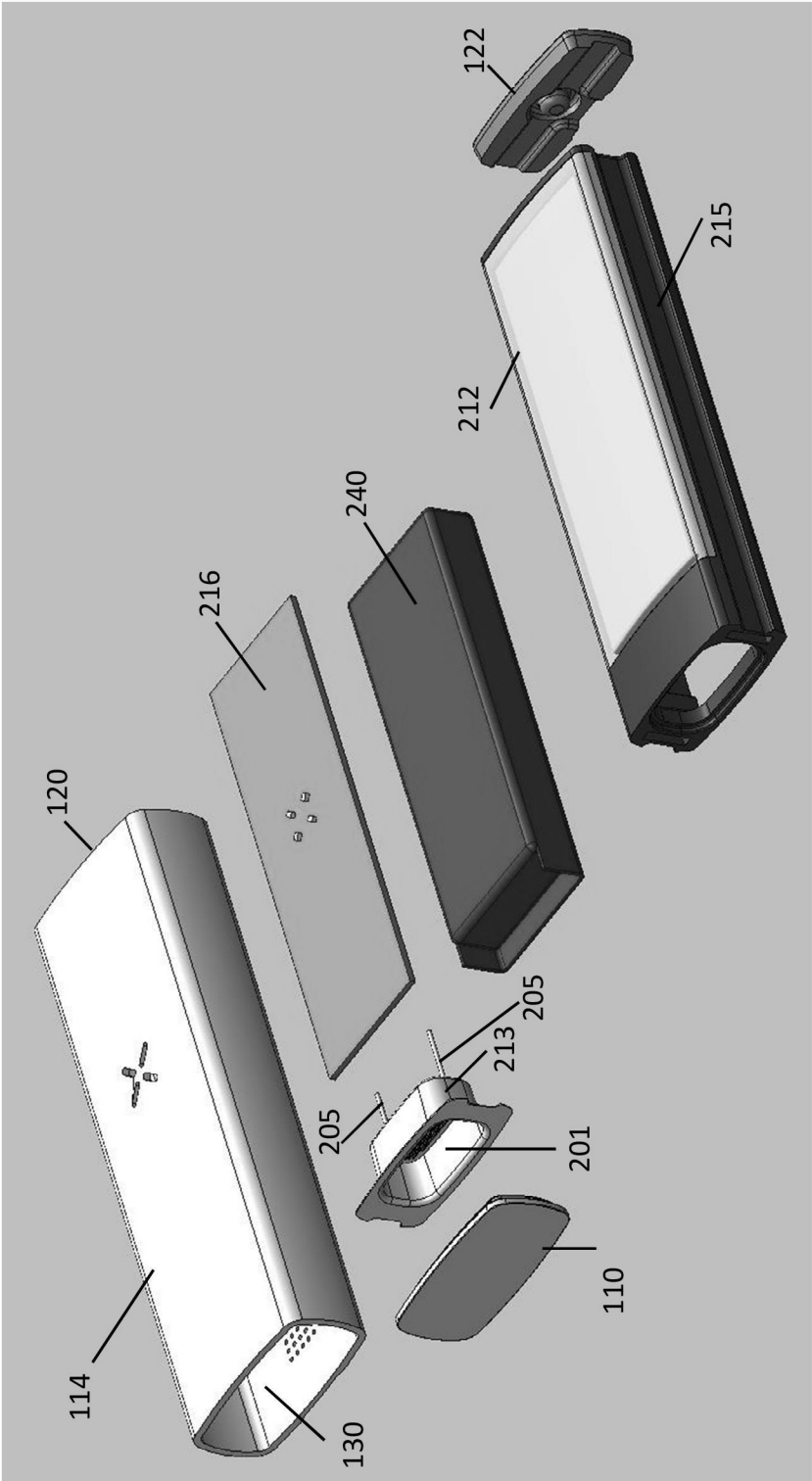
【圖1B】



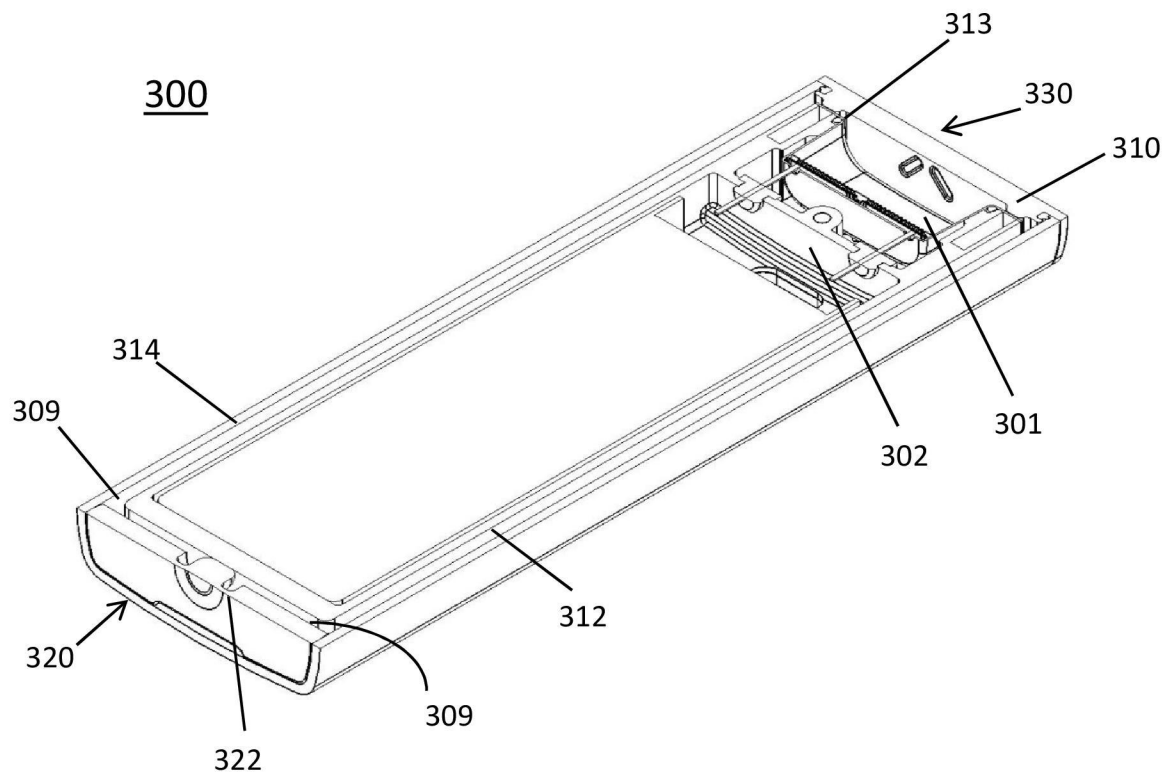
【圖1C】



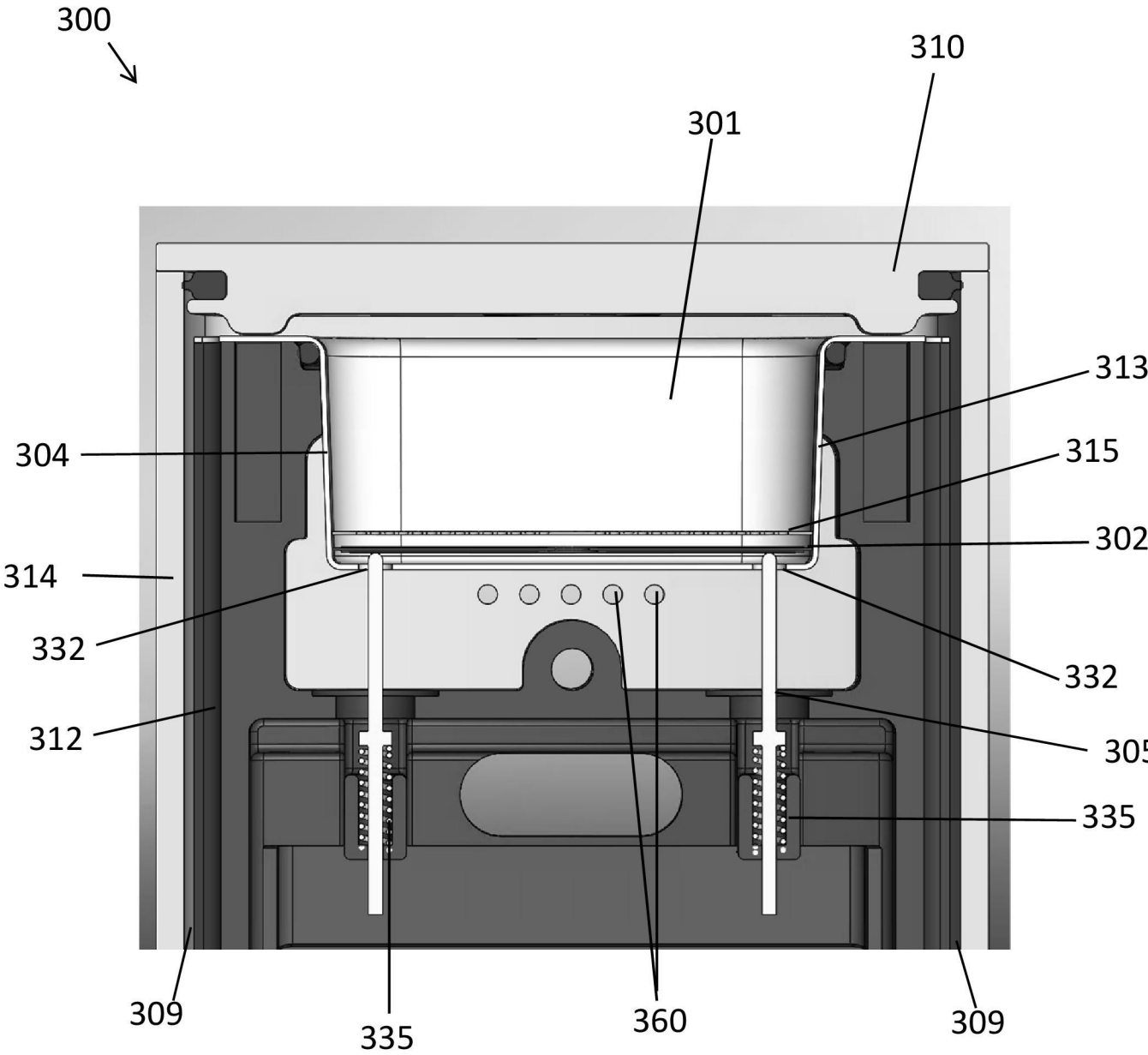
【圖1D】



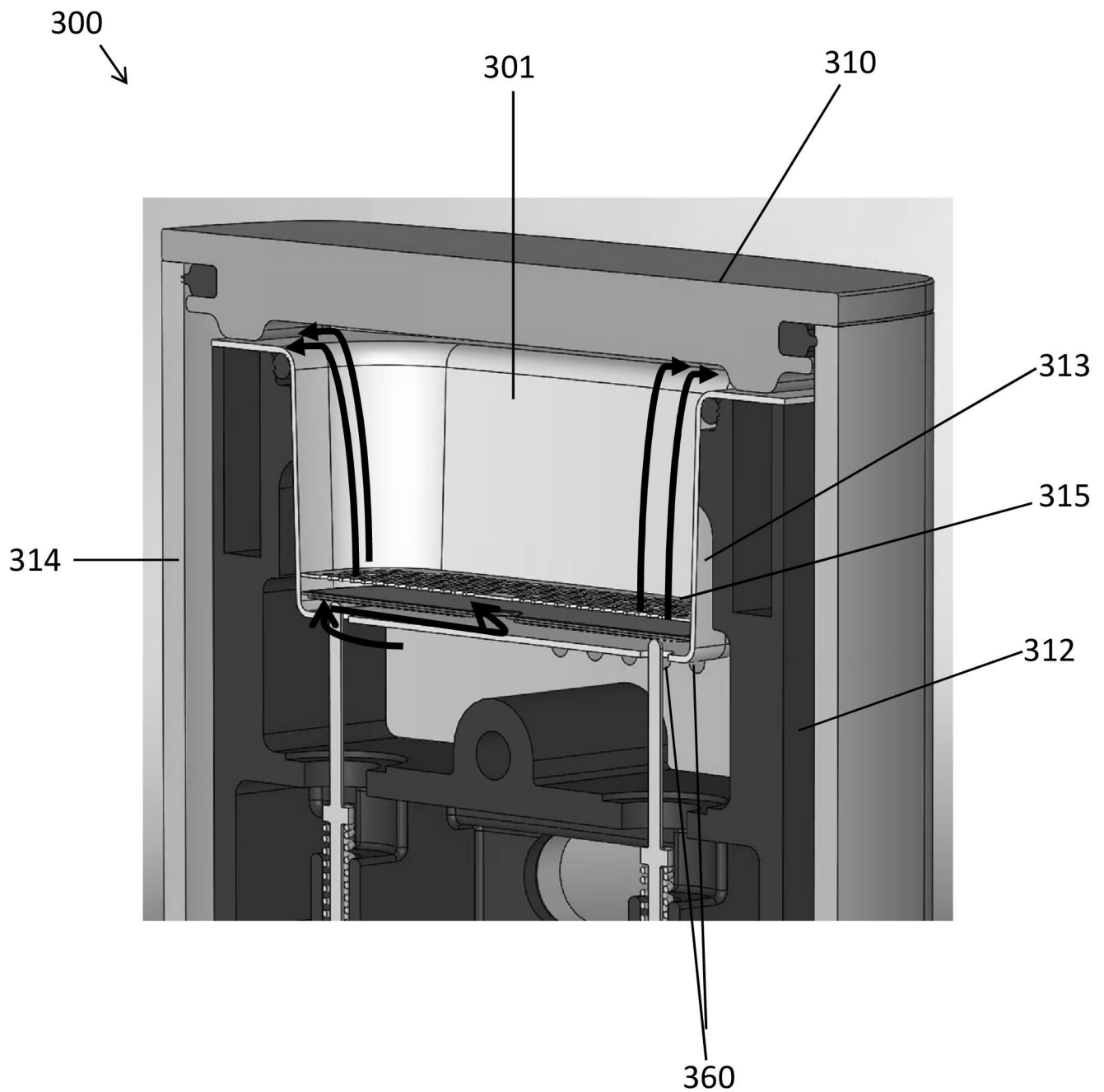
【圖2】



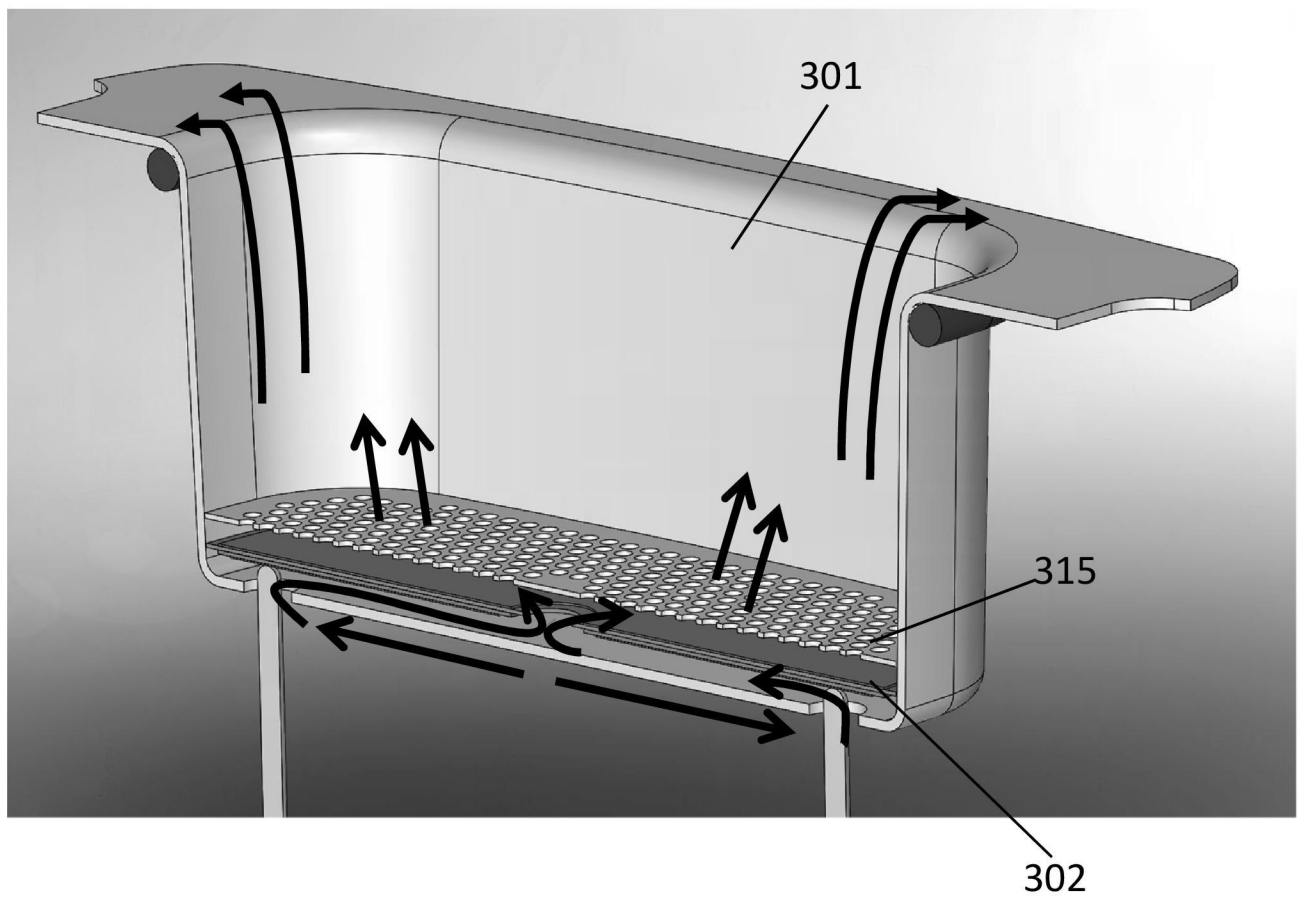
【圖3】



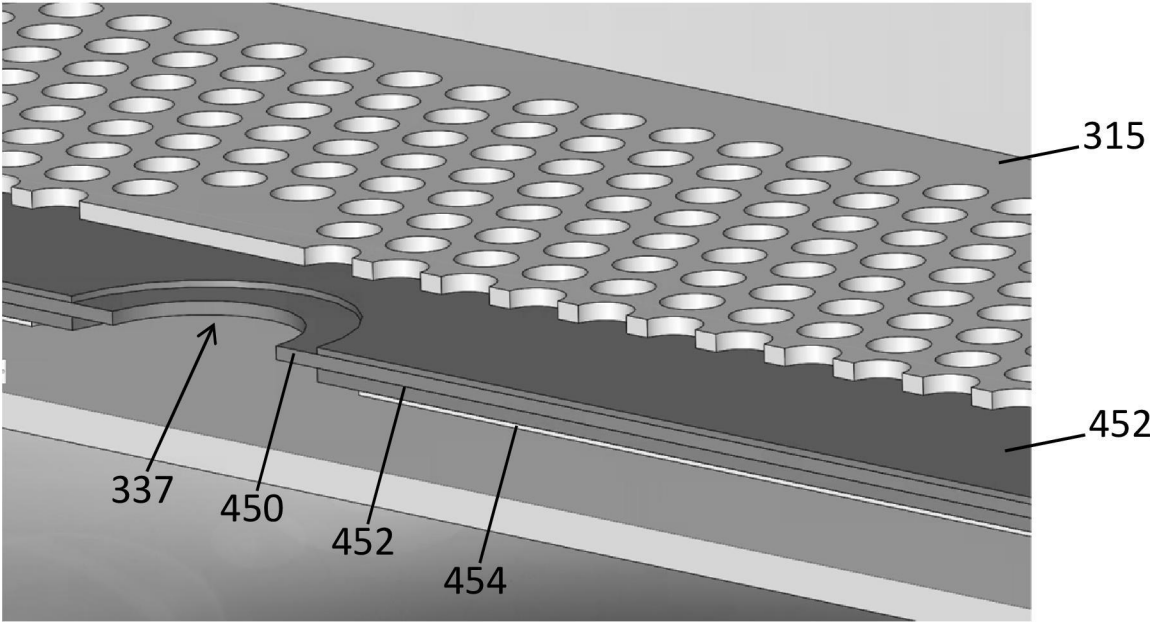
【圖4A】



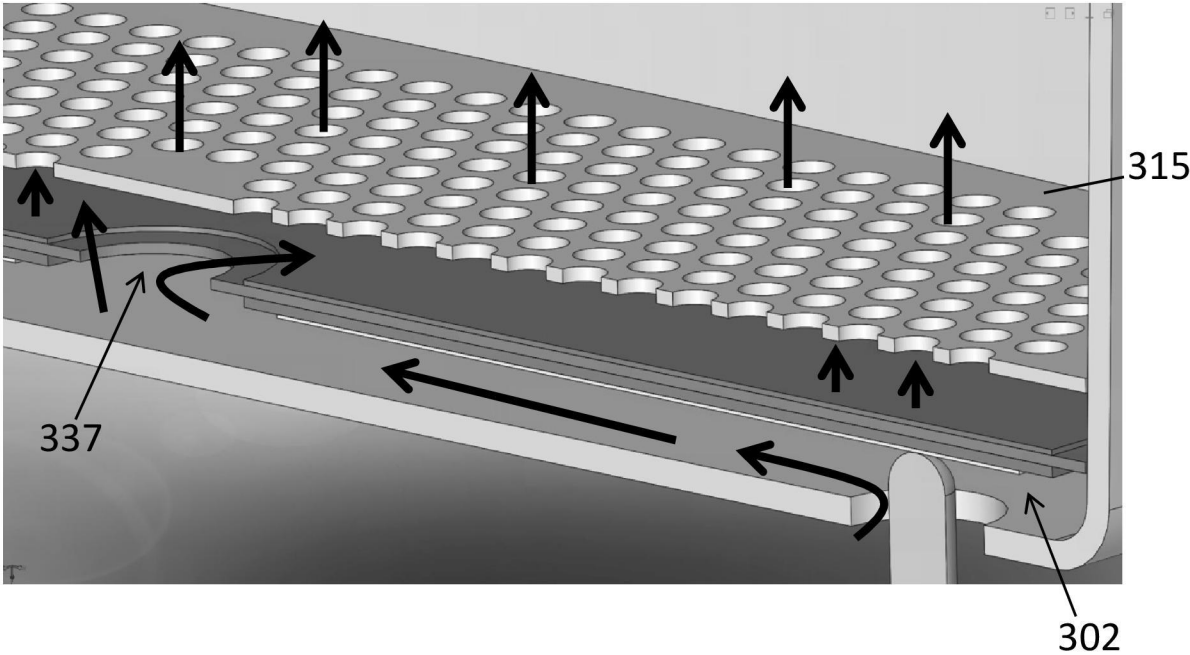
【圖4B】



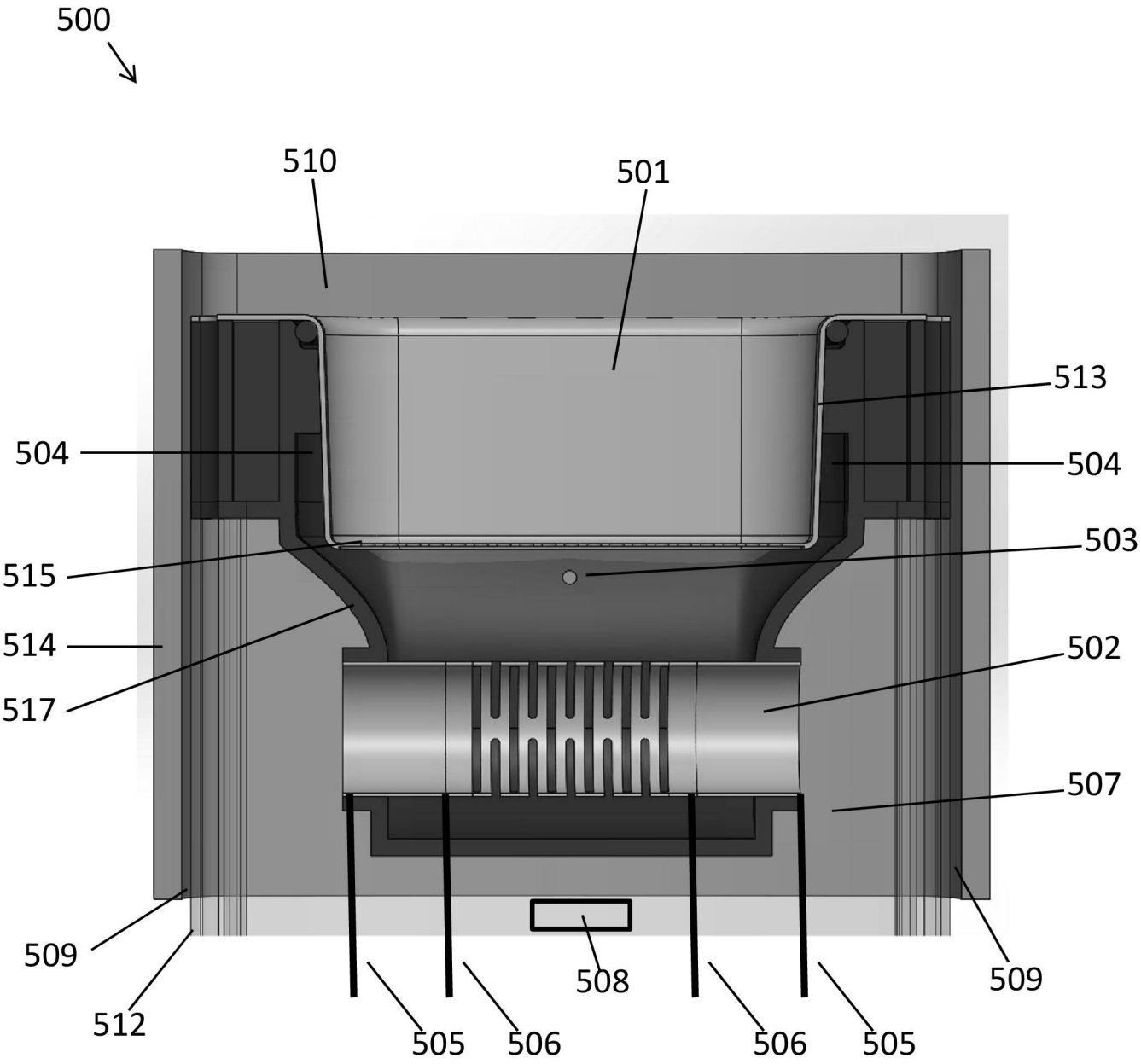
【圖4C】



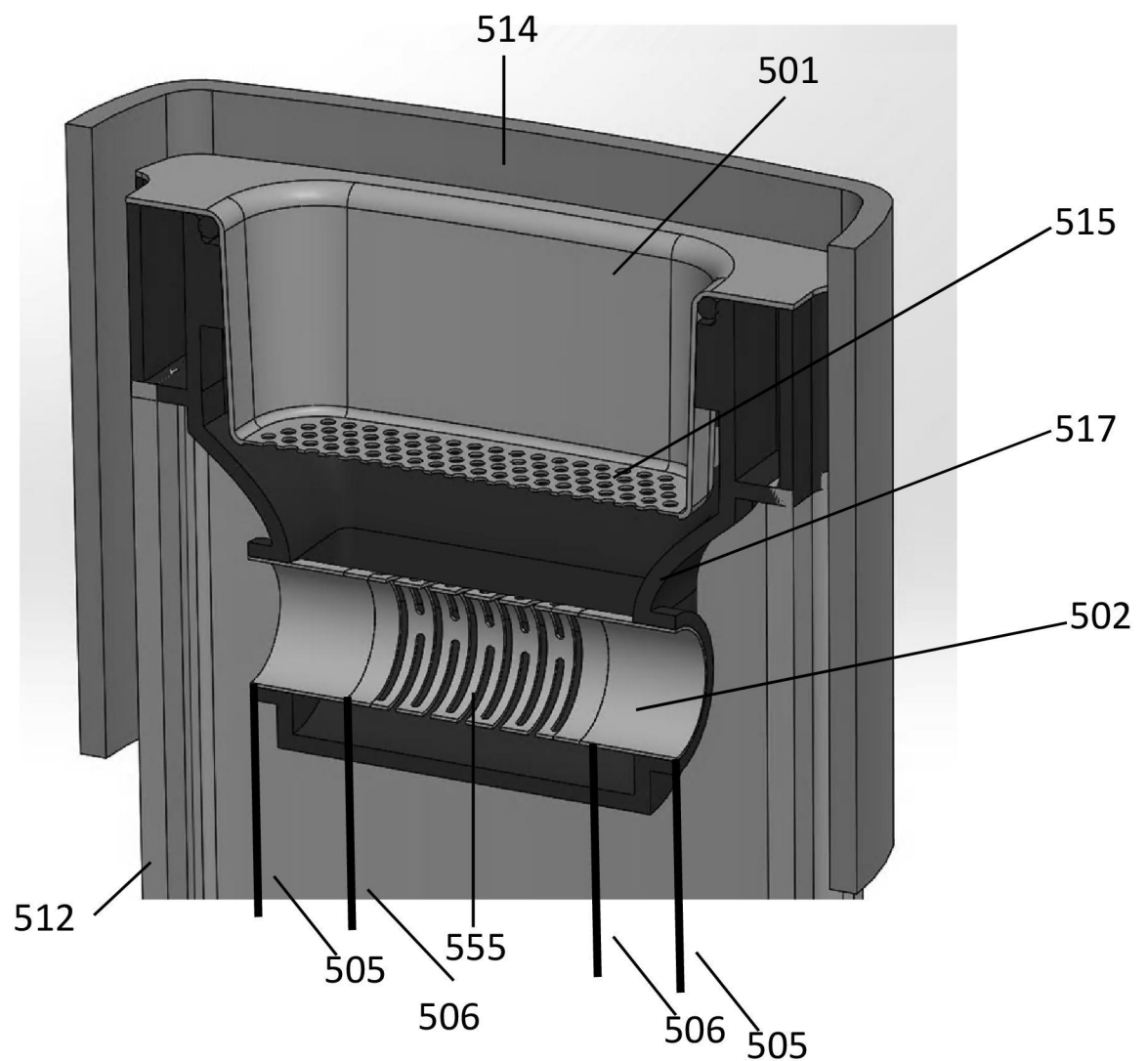
【圖4D】



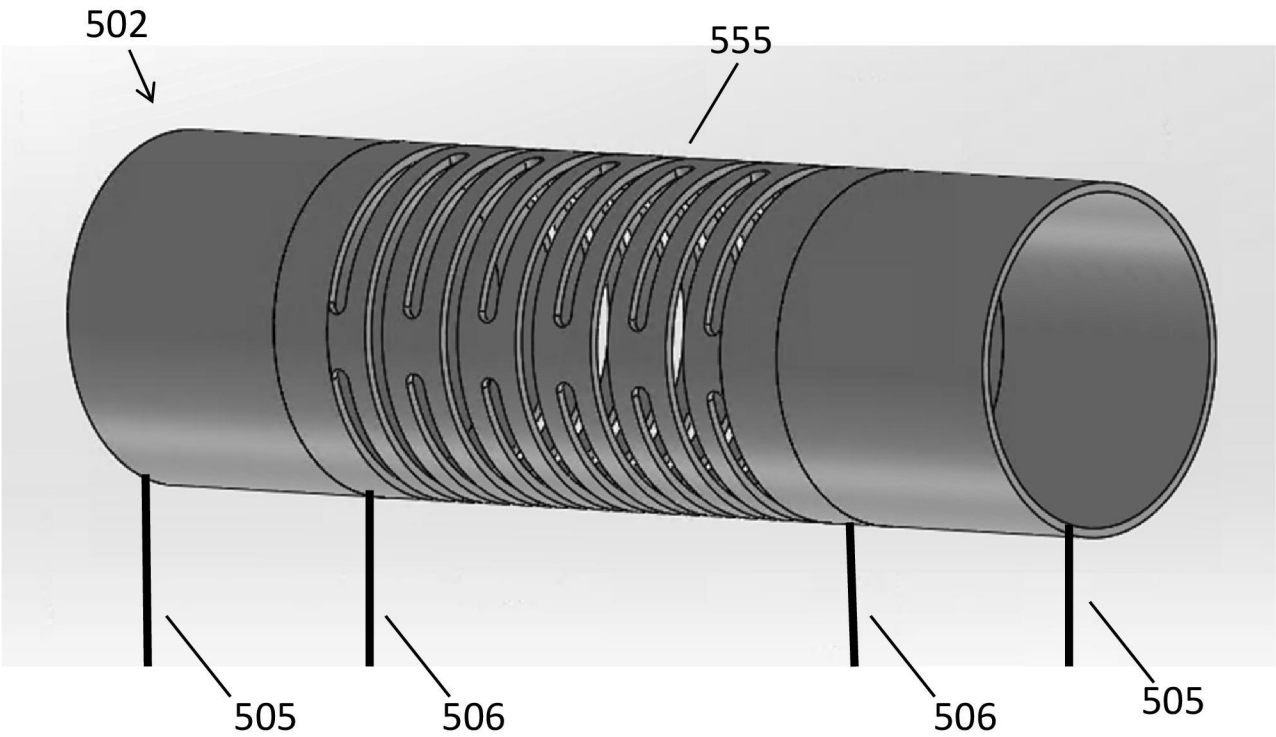
【圖4E】



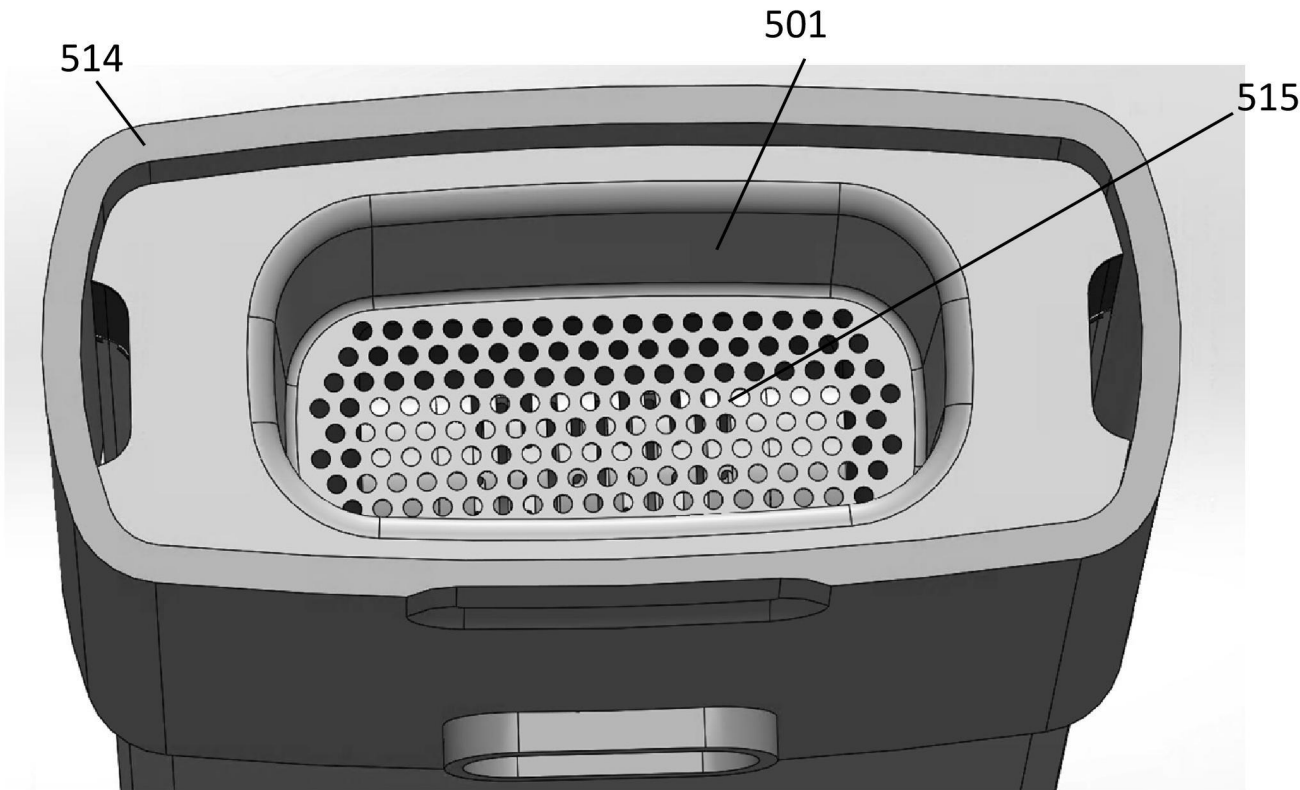
【圖5A】



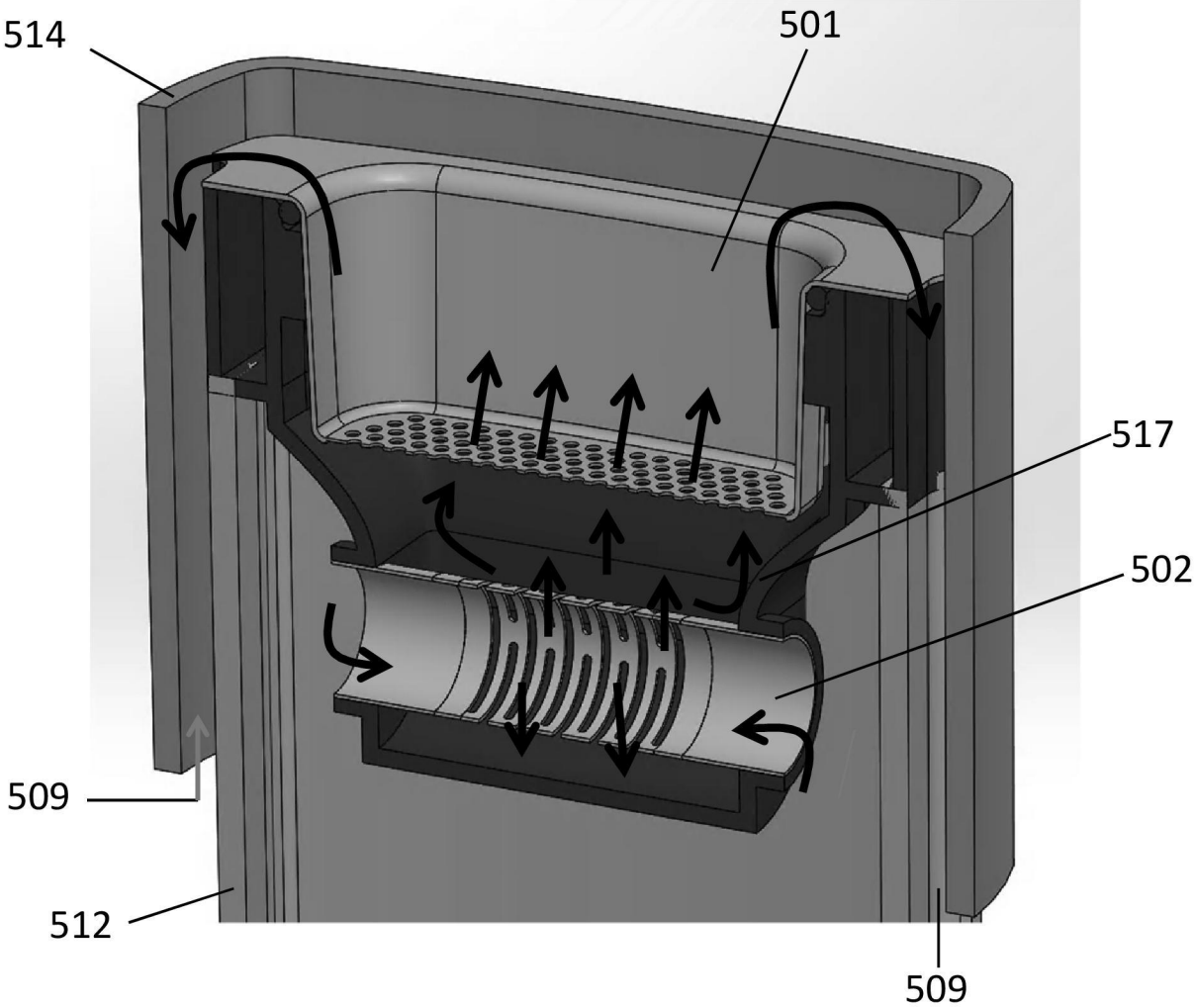
【圖5B】



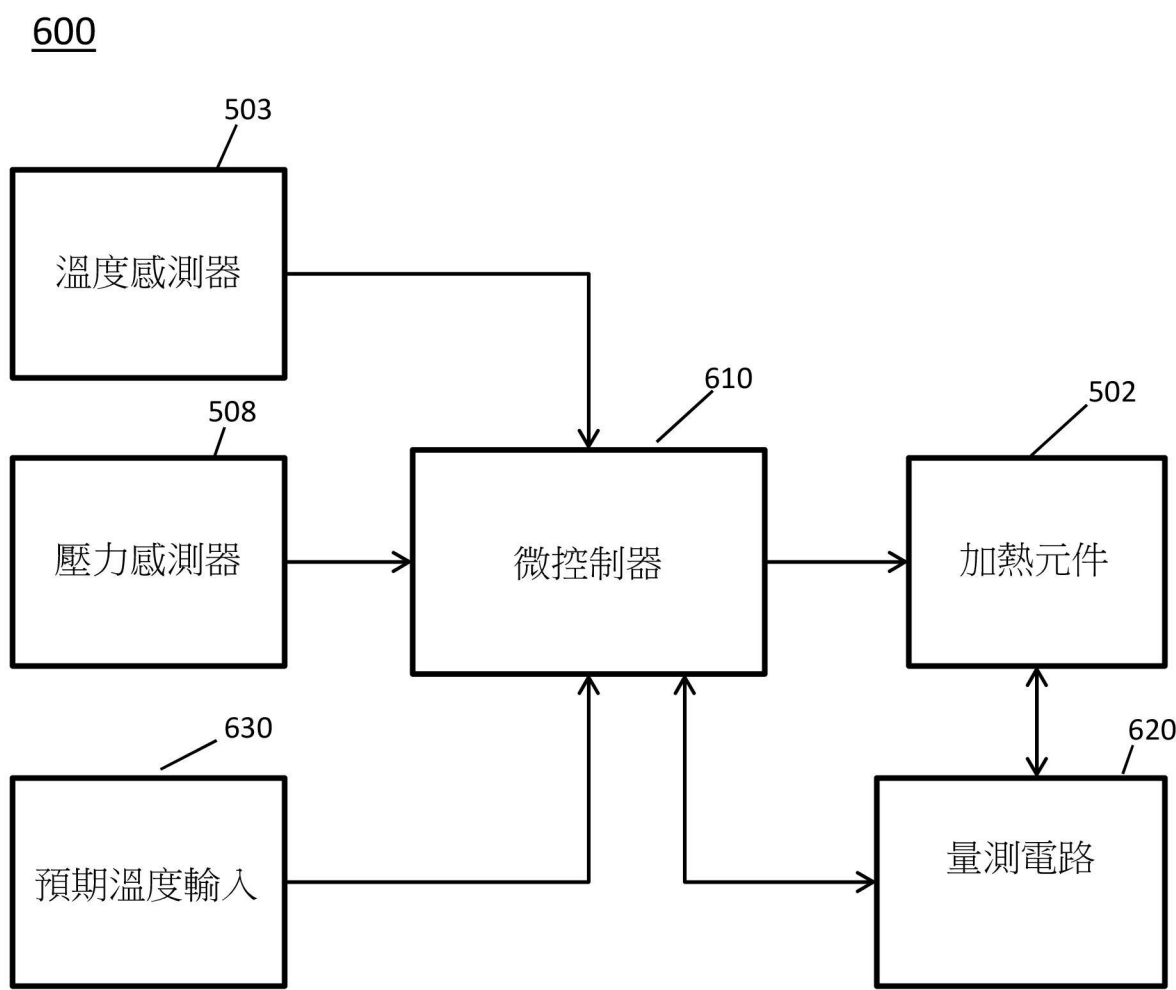
【圖5C】



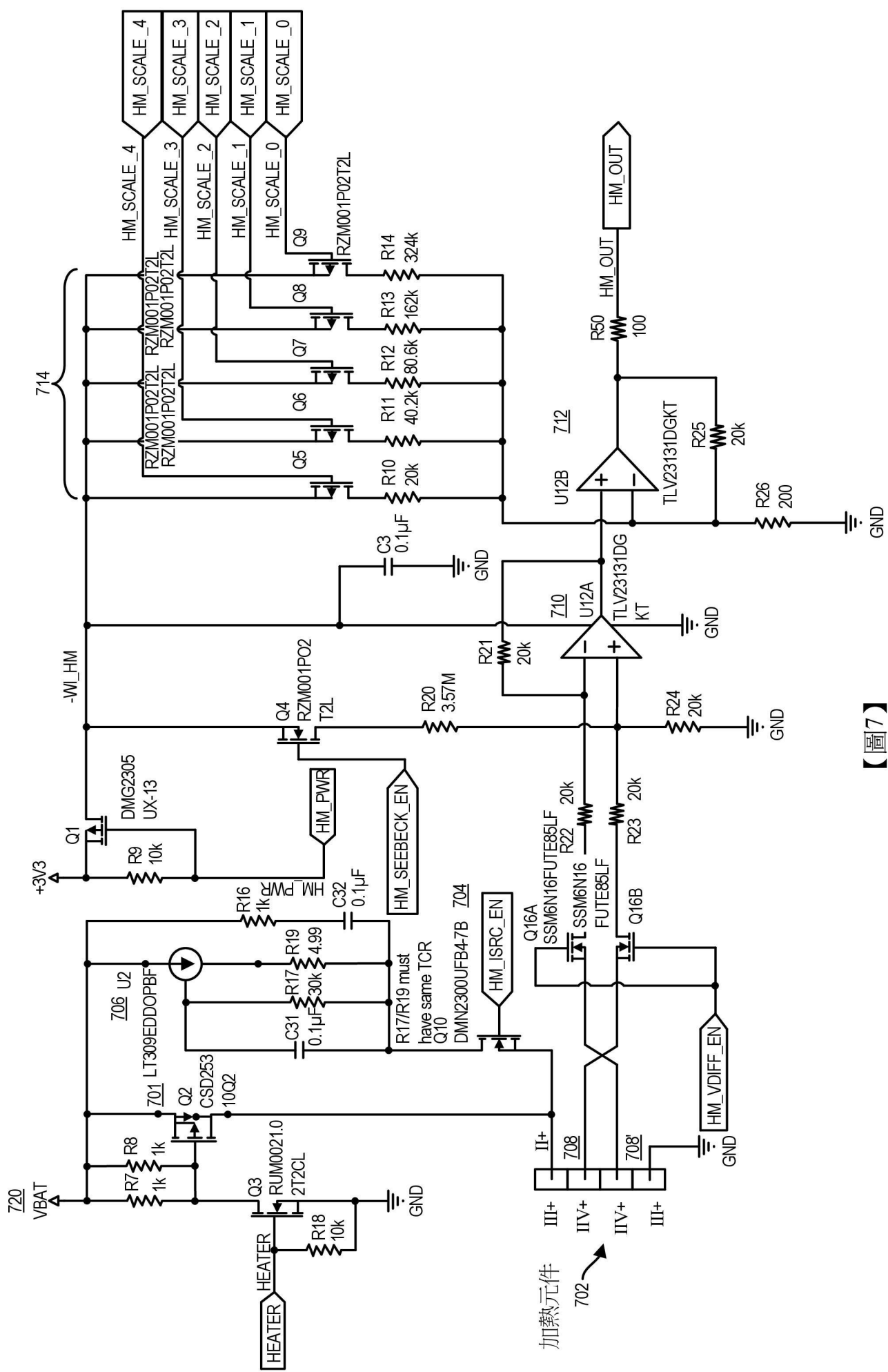
【圖5D】



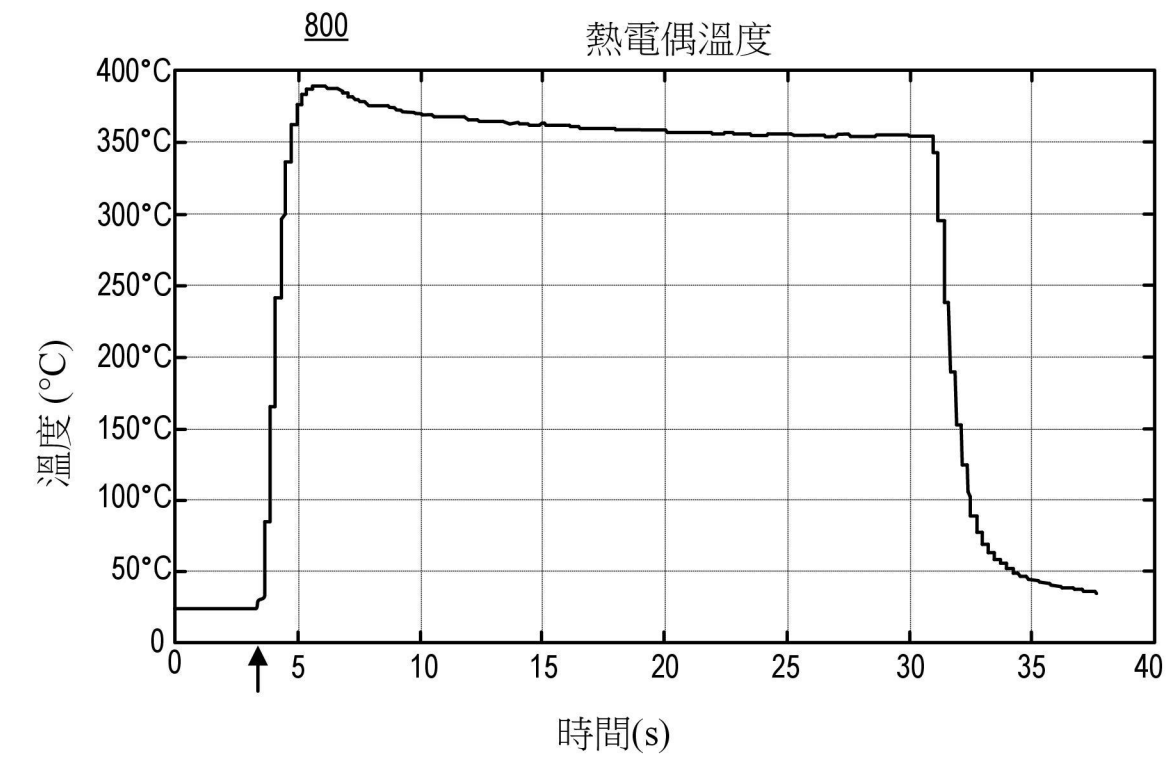
【圖5E】



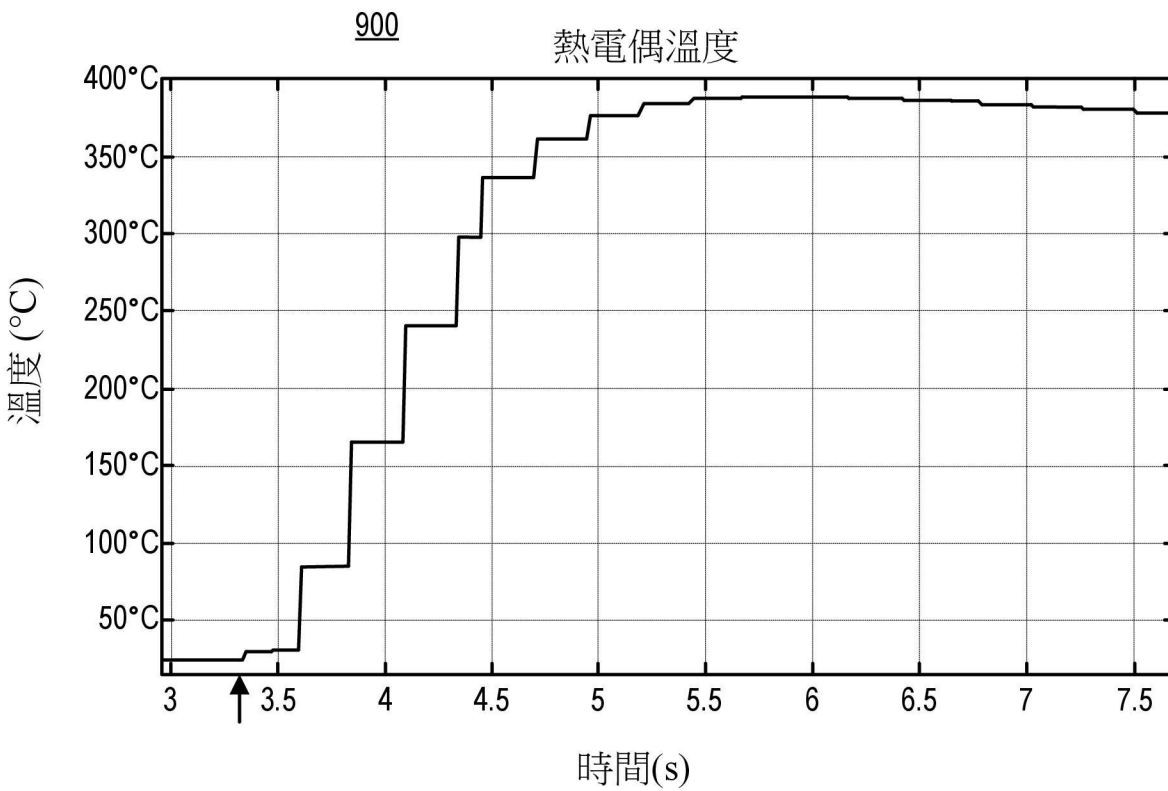
【圖6】



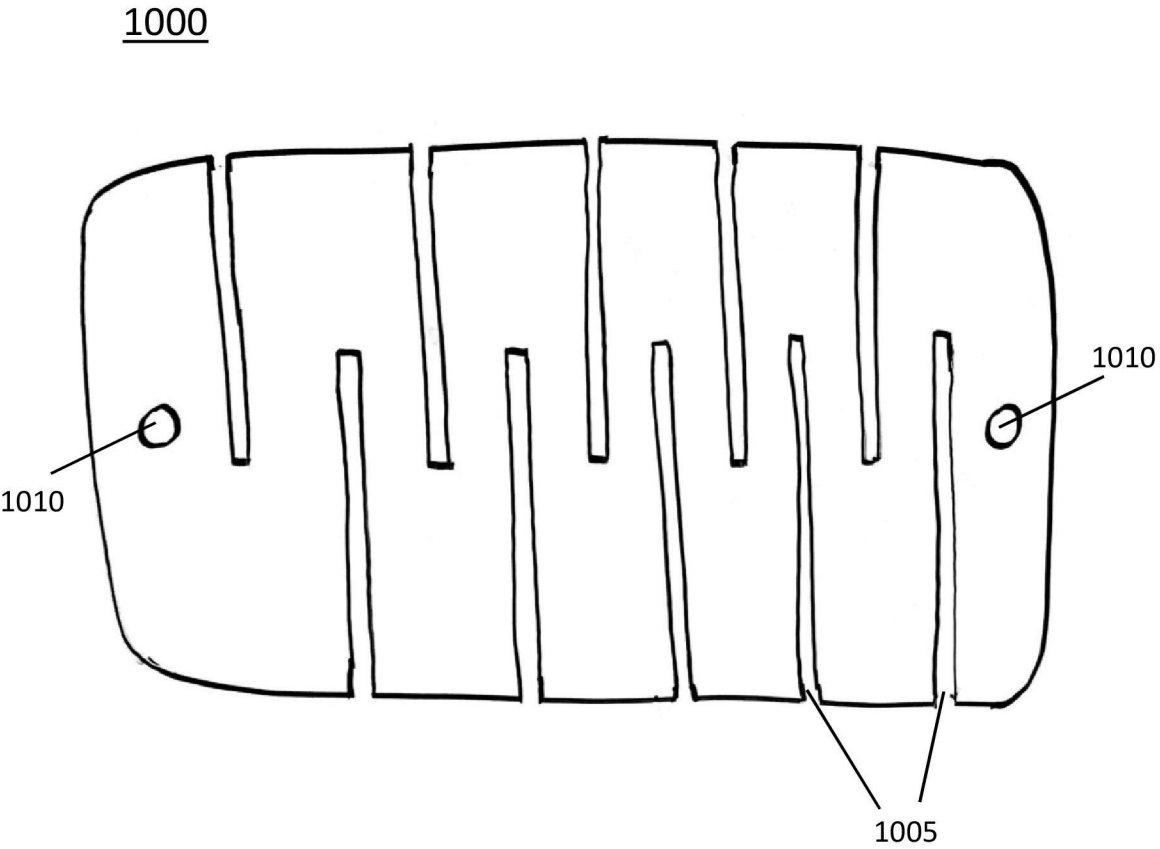
【圖7】



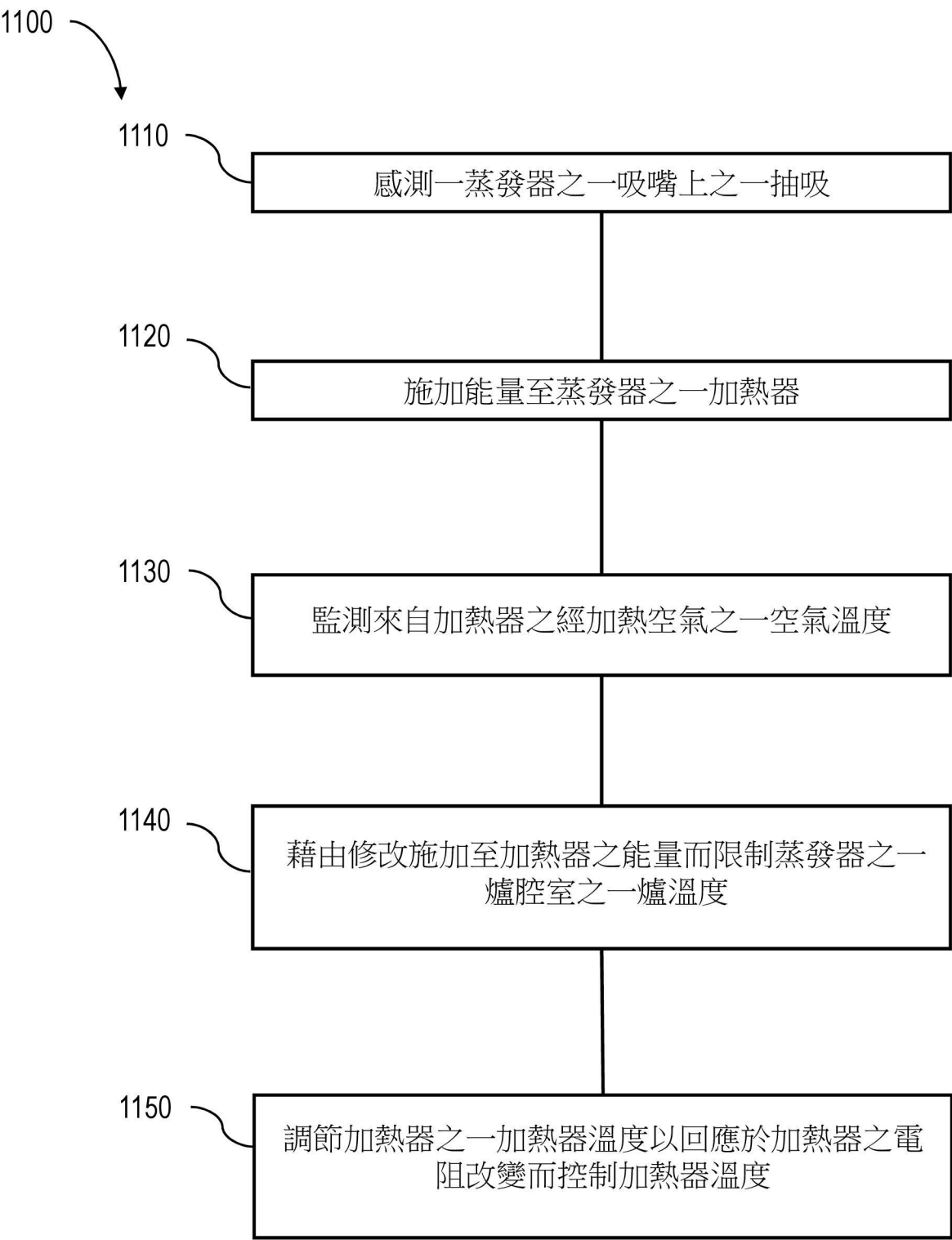
【圖8】



【圖9】



【圖10】



【圖11】