I595340

(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 I595340 B**

(45)公告日： 中華民國 106 (2017) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：102132555 (22)申請日： 中華民國 102 (2013) 年 09 月 10 日

(51)Int. Cl.： *G05D23/19 (2006.01)* *H03K17/14 (2006.01)*

A24F47/00 (2006.01) *G06F19/00 (2011.01)*

(30)優先權：2012/09/11 歐洲專利局 12183837.9

(71)申請人：菲利浦莫里斯製品股份有限公司 (瑞士) PHILIP MORRIS PRODUCTS S. A. (CH) 瑞士

(72)發明人：法雷 羅賓 FARINE, ROBIN (CH)；泰隆 帕斯卡 TALON, PASCAL (FR)

(74)代理人：王彥評；賴碧宏

(56)參考文獻：

CN 1491525A CN 101093723A

CN 101522244A CN 102022245A

US 7400942B2

審查人員：方玟蓁

申請專利範圍項數：29 項 圖式數：8 共 43 頁

(54)名稱

控制電加熱元件之方法及裝置、氣溶膠產生系統、在電操作氣溶膠產生裝置之可程式電路上執行以實施該控制電加熱元件之方法的電腦程式、及儲存該電腦程式的電腦可讀取儲存媒體

DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING AN ELECTRICAL HEATING ELEMENT, AEROSOL GERERATING SYSTEM, A COMPUTER PROGRAM WHICH, WHEN RUN ON PROGRAMMABLE ELECTRIC CIRCUITRY FOR ELECTRICALLY OPERATED GENERATING DEVICE, CAUSES THE ELECTRIC CIRCUITRY TO PERFORM THE METHOD OF CONTROLLING THE ELECTRICAL HEATING ELEMENT, AND A COMPUTER READABLE STORAGE MEDIUM HAVING THE COMPUTER PROGRAM CIRCUITRY

(57)摘要

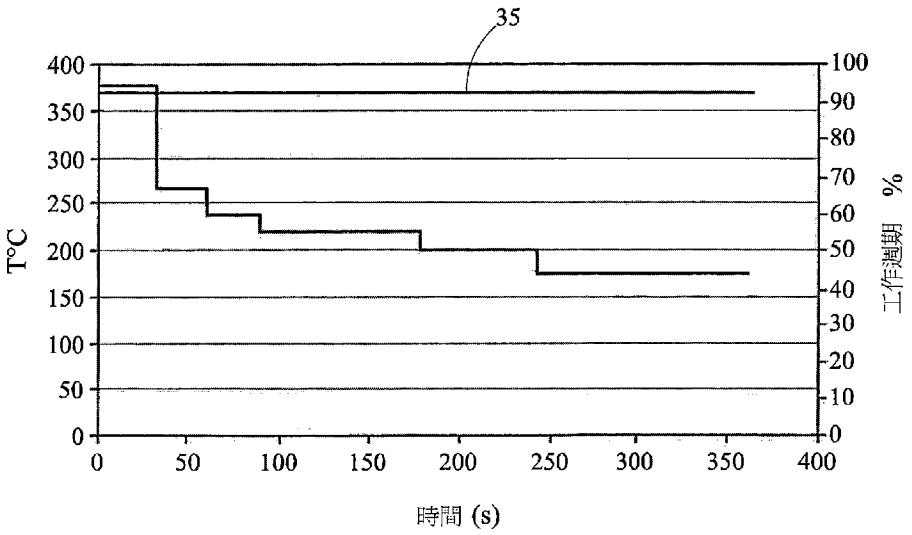
描述一種控制一電加熱元件之方法，其包括：藉由供應電流脈衝至該加熱元件，使該加熱元件之溫度維持在一目標溫度；監控該等電流脈衝之工作週期；以及測定是否該工作週期不同於一期望工作週期或一工作週期範圍，以及如果是，降低該目標溫度或停止電流供應至該加熱元件或限制對該加熱元件所供應之該等電流脈衝的工作週期。

當使該溫度維持在一已知目標溫度時，要維持該目標溫度所期望之工作週期或工作週期範圍的任何變化表示不正常的狀況。

There is disclosed a method of controlling an electrical heating element, comprising: maintaining the temperature of the heating element at a target temperature by supplying pulses of electrical current to the heating element; monitoring the duty cycle of the pulses of electrical current; and determining if the duty cycle differs from an expected duty cycle or range of duty cycles, and if so, reducing the target temperature, or stopping the supply of current to the heating element or limiting the duty cycle of the pulses of electrical current supplied to the heating element.

As the temperature is maintained at a known target temperature, any variation in the duty cycle or range of duty cycles expected to maintain the target temperature is indicative of abnormal conditions.

指定代表圖：



第 3 圖

I595340

公告本

修正本
(2017年2月7日)

發明摘要

※ 申請案號：102132555
※ 申請日：102.9.10 ※IPC分類：G06F 19/00 (2011.01)
G05D 23/19 (2006.01)
H03K 17/14 (2006.01)
A24F 47/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

控制電加熱元件之方法及裝置、氣溶膠產生系統、在電操作氣溶膠產生裝置之可程式電路上執行以實施該控制電加熱元件之方法的電腦程式、及儲存該電腦程式的電腦可讀取儲存媒體

DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING AN ELECTRICAL HEATING ELEMENT, AEROSOL GENERATING SYSTEM, A COMPUTER PROGRAM WHICH, WHEN RUN ON PROGRAMMABLE ELECTRIC CIRCUITRY FOR ELECTRICALLY OPERATED GENERATING DEVICE, CAUSES THE ELECTRIC CIRCUITRY TO PERFORM THE METHOD OF CONTROLLING THE ELECTRICAL HEATING ELEMENT, AND A COMPUTER READABLE STORAGE MEDIUM HAVING THE COMPUTER PROGRAM CIRCUITRY

【中文】

描述一種控制一電加熱元件之方法，其包括：藉由供應電流脈衝至該加熱元件，使該加熱元件之溫度維持在一目標溫度；監控該等電流脈衝之工作週期；以及測定是否該工作週期不同於一期望工作週期或一工作週期範圍，以及如果是，降低該目標溫度或停止電流供應至該加熱元件或限制對該加熱元件所供應之該等電流脈衝的工作週期。

當使該溫度維持在一已知目標溫度時，要維持該目標溫度所期望之工作週期或工作週期範圍的任何變化表示不正常的狀況。

【英文】

There is disclosed a method of controlling an electrical heating element, comprising: maintaining the temperature of the heating element at a target temperature by supplying pulses of electrical current to the heating element; monitoring the duty cycle of the pulses of electrical current; and determining if the duty cycle differs from an expected duty cycle or range of duty cycles, and if so, reducing the target temperature, or stopping the supply of current to the heating element or limiting the duty cycle of the pulses of electrical current supplied to the heating element.

As the temperature is maintained at a known target temperature, any variation in the duty cycle or range of duty cycles expected to maintain the target temperature is indicative of abnormal conditions.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 3 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

修正本
(2017年2月7日)

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

控制電加熱元件之方法及裝置、氣溶膠產生系統、在電操作氣溶膠產生裝置之可程式電路上執行以實施該控制電加熱元件之方法的電腦程式、及儲存該電腦程式的電腦可讀取儲存媒體

DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING AN ELECTRICALHEATING ELEMENT, AEROSOL GENERATING SYSTEM, A COMPUTER PROGRAM WHICH, WHEN RUN ON PROGRAMMABLE ELECTRIC CIRCUITRY FOR ELECTRICALLY OPERATED GENERATING DEVICE, CAUSES THE ELECTRIC CIRCUITRY TO PERFORM THE METHOD OF CONTROLLING THE ELECTRICAL HEATING ELEMENT, AND A COMPUTER READABLE STORAGE MEDIUM HAVING THE COMPUTER PROGRAM CIRCUITRY

【技術領域】

【0001】 本說明書係有關於一種電加熱器及一種用以控制該加熱器來避免尖峰溫度之方法及裝置。該說明書更特別地係有關於一種配置用以加熱一氣溶膠形成基體(aerosol-forming substrate)之電加熱器及一種用以避免該氣溶膠形成基體之不受期望燃燒的方法及裝置。該所述裝置及方法可特別適用於電加熱吸煙裝置。

【先前技術】

【0002】 傳統香煙因在抽煙期間可能超過攝氏800度之溫度下發生之菸草及包裝物的燃燒而傳送煙霧。在這

些溫度下，因熱解(pyrolysis)及燃燒而使該菸草熱降解。燃燒之熱從該菸草釋放及產生各種氣體燃燒生成物及蒸餾液。該等生成物經由該香煙被吸入及冷卻凝結成包含與吸煙相關聯之味道及香氣的煙霧。在燃燒溫度下，不僅產生味道及香氣，而且亦產生一些不受期望的化合物。

【0003】 電加熱吸煙裝置係已知的，它們是在較低溫度下操作。藉由在較低的溫度下加熱，不會燃燒該氣溶膠形成基體(假如是一吸煙裝置，氣溶膠形成基體以菸草爲主)及產生更少的不受期望之化合物。

【0004】 期望在這樣的電加熱吸煙裝置中及在其它電加熱氣溶膠產生裝置中，儘可能確保即使在極端環境狀況及極端使用模式中，不發生該基體之燃燒。因此，期望控制在該裝置中之加熱元件的溫度，以降低燃燒之風險，同時仍然加熱至一充分溫度，以確保一期望氣溶膠。亦期望能偵測或預測該基體之燃燒及因而控制該加熱元件。

【發明內容】

【0005】 在本案所揭露之一個態樣中，提供一種控制一電加熱元件之方法，包括：

藉由供應電流脈衝至該加熱元件，使該加熱元件之溫度維持在一目標溫度；

監控該等電流脈衝之工作週期(duty cycle)；以及

測定是否該工作週期不同於一期望工作週期或一工作週期範圍，以及如果是，降低該目標溫度或停止電流至該加熱元件之供應或限制對該加熱元件所供應之該等

電流脈衝的工作週期。

【0006】該加熱元件可以是一氣溶膠產生裝置(例如，一電加熱吸煙裝置)的部分。該加熱元件可以配置用以在該裝置之操作期間持續地加熱一氣溶膠形成基體。一氣溶膠形成基體在此上下文中係一能在加熱後立即釋放揮發性化合物之基體，該等揮發性化合物可形成一氣溶膠。在此上下文中之"持續地"表示，加熱沒有取決於通過該裝置之氣流。當該氣溶膠形成基體之氣溶膠形成成分在加熱期間耗儘時，維持一已知目標溫度所需之電力下降。取決於在該加熱元件之操作期間該目標溫度之進展，可以限制該工作週期，以降低該基體發生燃燒之風險。

【0007】當將該溫度維持在一已知目標溫度時，該目標溫度之維持所期望之該工作週期或工作週期範圍的任何變化表示不正常狀況。例如，如果該工作週期保持比期望的工作週期低得多，同時維持該溫度，則此可能是因一外部熱源(例如，一燃燒基體)所造成。如果該工作週期保持比期望的工作週期高，則此可能是因過量氣流通過該加熱器(它在一吸煙裝置中表示使用者密集抽煙)而導致該加熱元件之不正常冷卻所造成。密集抽煙會造成一增加該氣溶膠形成基體之不受期望燃燒的機會之較高氧氣濃度。

【0008】該加熱元件可以是一電阻式加熱元件，以及使該加熱元件之溫度維持在該目標溫度的步驟可以包括測定該加熱元件之電阻及依據該測定電阻調整對該加熱

元件所供應之電流。使該加熱元件之溫度維持在該目標溫度的步驟可以包括使用一 PID 控制迴路。在另一選擇中，可以使用用以維持該溫度之其它機構，例如，比一 PID 控制迴路便宜之一簡單恒溫式開/關控制機構。再者，可以使用用於溫度感測而不是偵測該加熱元件之電阻的機構，例如，雙金屬片(bimetallic strips)、熱電耦(thermocouples)或者一與該加熱元件電隔離之專屬熱阻器或電阻元件。除了藉由監控該加熱元件之電阻來測定溫度之外或取而代之，可以使用這些替代溫度感測機構。例如，爲了在該加熱元件之溫度超過一目標溫度時，切斷至該加熱元件之電力，可以在一控制機構中使用一個別溫度感測機構。

【0009】測定是否該工作週期不同於一期望工作週期之步驟可以包括週期性地比較該工作週期與一第一臨界工作週期及使用一遲滯控制迴路(hysteresis control loop)來測定一要降低該目標溫度或限制該等電流脈衝之工作週期的觸發點(trigger point)。一遲滯控制迴路之使用確保在工作週期中之極短期變動沒有觸發溫度或施加電力之降低。只在一段持續時間的不正常工作週期行爲後，達到該觸發點。

【0010】該方法可以包括如果該工作週期小於一第二臨界工作週期，同時該溫度係在該目標溫度或以上，則切斷供應至該加熱元件之電流。根據所述，一具有一持續溫度之極低工作週期表示一外部熱源及可能是一相鄰於或包圍該加熱元件之基體的燃燒之結果。在此情況

下，可以切斷至該加熱元件之電力，以確保該裝置之使用者沒有接收任何更多不受期望化合物。

【0011】該方法可以包括限制該等電流脈衝之工作週期至一最大工作週期極限。該最大工作週期極限根據一預定程序控制策略(pre-programmed control strategy)可能是變化的。例如，當該基體變乾時，該最大工作週期可能隨著時間的增加而逐步地或持續地減少。該第一或第二臨界或它們兩者可能與該最大工作週期極限成比例關係。例如，該第一臨界可能是最大工作週期極限。該第二臨界可能是該最大工作週期極限之一固定比例或可能是一固定工作週期。在另一選擇中，該第一及第二臨界可能是絕對極限。

【0012】在該揭露之另一態樣中，提供一種用以控制一電加熱元件之裝置，包括：

一控制電路，其連接至該加熱元件，以及配置成用以藉由供應電流脈衝至該加熱元件，以維持該加熱元件之溫度在一目標溫度；以及

一偵測電路，其配置成用以監控該等電流脈衝之工作週期，以及如果該等電流脈衝之工作週期不同於一期望工作週期或工作週期範圍，則指示該控制電路，降低該目標溫度或停止電流至該加熱元件之供應或限制該等電流脈衝之工作週期。

【0013】該加熱元件可以是一電阻式加熱元件，以及該控制電路係配置成用以藉由測定該加熱元件之電阻及依據該測定電阻調整對該加熱元件所供應之電流，使該

加熱元係之溫度維持在該目標溫度。該控制電路可以包括一 PID 控制迴路。

【0014】該偵測電路可以配置成用以週期性地比較該工作週期與一第一臨界工作週期及可以包括一遲滯控制迴路，該遲滯控制迴路係配置成用以測定一要降低該目標溫度或限制該等電流脈衝之工作週期的觸發點。

【0015】該偵測電路可以配置成：如果該工作週期小於一第二臨界工作週期，同時該溫度係在該目標溫度或以上，則該偵測電路指示該控制電路切斷電流至該加熱元件之供應。

【0016】該目標溫度可以是固定的或可以隨時間改變。

【0017】該控制電路可以配置成用以限制該等電流脈衝之工作週期至一最大工作週期極限，其中對於一已知目標溫度，在該加熱元件之啓動後，隨著時間之增加逐漸地減少該最大工作週期極限。如果該目標溫度係配置成在該加熱元件之啓動後隨時隨著時間而增加，則亦可以增加該最大工作週期。在一實施例中，一變數 A 等於該最大工作週期除以該目標溫度，其中在該加熱元件之啓動後，隨著時間之增加逐漸地減少該變數 A。

【0018】該控制電路可以配置成在該加熱元件之溫度超過一溫度臨界之情況下，切斷電流至該加熱元件之供應。例如，該加熱元件之溫度被偵測爲大於該目標溫度 7°C 或以上，則因爲燃燒之風險太高，所以可以切斷電力之供應。

【0019】該裝置可以是一包括一加熱元件之氣溶膠產生裝置，例如，一電加熱吸煙裝置。該加熱元件可以配置成用以在該裝置之操作期間持續地加熱一氣溶膠形成基體。

【0020】該氣溶膠產生裝置可以配置成用以容納一氣溶膠形成基體，以及其中該期望工作週期或工作週期範圍可配置成取決於該氣溶膠形成基體之特性。

【0021】在該揭露之另一態樣中，提供一種氣溶膠產生系統，包括：

一氣溶膠產生裝置，其包括一加熱元件及一氣溶膠產生製品，該氣溶膠產生製品包括一氣溶膠形成基體，其中該加熱器係配置成用以加熱該氣溶膠形成基體，以產生一氣溶膠，以及其中該氣溶膠產生裝置包括：

一控制電路，其連接至該加熱元件及配置成用以藉由供應電流脈衝至該加熱元件，使該加熱元件之溫度維持在一目標溫度；

一偵測電路，其配置成用以監控該等電流脈衝之工作週期，以及如果該等電流脈衝之工作週期不同於一期望工作週期或工作週期範圍，則指示該控制電路，降低該目標溫度或停止電流至該加熱元件之供應或限制該等電流脈衝之工作週期。

【0022】該氣溶膠產生裝置可以配置成使得該期望工作週期或工作週期範圍取決於該氣溶膠形成基體之特性。該氣溶膠產生製品可以包括允許該特性被該氣溶膠產生裝置測定之裝置，例如，一電阻成分光學可偵測標

記或一特性形狀或尺寸。不同的基體可能在不同狀況下燃燒及可能包含不同數量之氣溶膠生成物或液體(aerosol former or liquid)，以及因而，可能在不同溫度及時間下處於燃燒之風險中。

【0023】在該揭露之另一態樣中，提供一種控制一電加熱元件之方法，包括：

藉由供應電力至該加熱元件，使該加熱元件之溫度在複數個加熱階段期間維持在一目標溫度；

在每一加熱階段期間限制對該加熱元件所供應之電力至一臨界電力位準，其中一變數 B 等於該臨界電力位準除以該目標溫度，在該加熱元件之啓動後，隨著時間之增加逐漸地減少該變數 B。

【0024】該加熱元件可以是一氣溶膠產生裝置(例如，一電加熱吸煙裝置)的部分。該加熱元件可以配置成用以在該裝置之操作期間持續地加熱一氣溶膠形成基體。在此上下文中之"持續地"表示，加熱沒有取決於通過該裝置之氣流。當該氣溶膠形成基體之氣溶膠形成成分在加熱期間耗儘時，維持一已知目標溫度所需之電力下降。該加熱元件之目標溫度可能在該加熱元件之操作期間改變及可以相應地限制該工作週期，以降低該基體發生燃燒之風險。如果該目標溫度係配置成在該加熱元件之啓動後隨時隨著時間而增加，則該最大工作週期亦可以增加。

【0025】該維持步驟可以包括以電流脈衝來供應電力及限制該供應電力之步驟可以包括限制該等電流脈衝之

工作週期至一臨界工作週期以下，在該加熱元件之啓動後，對於每一連續加熱階段，使該臨界工作週期除以該目標溫度逐漸地減少。

【0026】在另一選擇中，或此外，限制該供應電力之步驟可以包括限制對該加熱元件所供應之電壓至一臨界電壓以下。

【0027】在該揭露之另一態樣中，提供一種用以控制一電加熱元件之裝置，包括：

一控制電路，其耦接至一加熱元件，該控制電路係配置成用以藉由供應電流脈衝至該加熱元件，以在複數個加熱階段期間維持該加熱元件之溫度在一目標溫度，以及在每一加熱階段期間限制對該加熱元件所供應之電力至一臨界電力位準，其中一變數 B 等於該臨界電力位準除以該目標溫度，在該加熱元件之啓動後，隨著時間之增加逐漸地減少該變數 B。

【0028】該控制電路可以配置成以電流脈衝來供應電力，以及藉由限制該等電流脈衝之工作週期至一臨界工作週期以下，限制對該加熱元件所供應之電力，在該加熱元件之啓動後，對於每一連續加熱階段，使該臨界工作週期除以該目標溫度逐漸地減少。

【0029】該裝置可以是一包括一加熱元件之氣溶膠產生裝置(例如，一電加熱吸煙裝置)。

【0030】該氣溶膠產生裝置可以配置成用以容納一氣溶膠形成基體，以及該等加熱階段之持續時間及每一加熱階段之臨界工作週期可配置成取決於至該控制電路之

使用者輸入或取決於該氣溶膠形成基體之感測特性或取決於一感測環境參數。因而，一特定基體可能需要一不同的加熱曲線(heating profile)，以便提供期望的結果及不同使用者可能喜歡不同的加熱曲線。

【0031】在該揭露之另一態樣中，提供一種氣溶膠產生系統，包括：

一氣溶膠產生裝置，其包括一加熱元件及一氣溶膠產生製品，該氣溶膠產生製品包括一氣溶膠形成基體，其中該加熱器係配置成用以加熱該氣溶膠形成基體，以產生一氣溶膠，以及其中該氣溶膠產生裝置包括：一控制電路，其耦接至該加熱元件，該控制電路係配置成用以藉由供應電力至該加熱元件，使該加熱元件之溫度在複數個加熱階段期間維持在一目標溫度，以及在每一加熱階段限制對該加熱元件所供應之電力至一臨界電力位準，其中一變數 B 等於該臨界電力位準除以該目標溫度，在該加熱元件之啓動後，隨著時間之增加逐漸地減少該變數 B。

【0032】該氣溶膠產生裝置可以配置成使得該臨界電力位準取決於該氣溶膠形成基體之特性。該氣溶膠產生製品可以包括允許該特性被該氣溶膠產生裝置測定之裝置，例如，一電阻成分光學可偵測標記或一特性形狀或尺寸。不同的基體可能在不同狀況下燃燒及可能包含不同數量之氣溶膠生成物或液體，以及因而，可能在不同溫度及時間下處於燃燒之風險中。

【0033】可以在一電腦程式中實施像在該揭露之任何

前述態樣中所述之加熱元件的控制，其中當該電腦程式在用於一電操作氣溶膠產生裝置之可程式電路上執行時，該電腦程式促使該可程式電路實施該控制方法。可以在一電腦可讀取儲存媒體上提供該電腦程式。

【0034】在該揭露之還有另一態樣中，提供一種氣溶膠產生裝置，包括：

一電加熱元件；

一偵測電路，其配置成用以偵測該加熱元件之溫度；以及

一控制電路，其耦接至該加熱元件及該偵測電路，其中該控制電路係配置成用以控制電力從一電源至該加熱元件之供應，以及其中該控制電路係配置成用以在該偵測電路偵測該加熱元件之溫度是在一臨界溫度以上之情況下，阻止電力從該電源至該加熱元件之供應。

【0035】該臨界溫度可能在該加熱元件之啓動後隨著時間變化的。該氣溶膠產生裝置可以是一電加熱吸煙裝置。

【0036】在該揭露之還有另一態樣中，提供一種氣溶膠產生系統，包括：

一氣溶膠產生裝置，其包括一加熱元件及一氣溶膠產生製品，該氣溶膠產生製品包括一氣溶膠形成基體，其中該加熱器係配置成用以加熱該氣溶膠形成基體，以產生一氣溶膠，以及其中該氣溶膠產生裝置包括：一偵測電路，其配置成用以偵測該加熱元件之溫度；以及一控制電路，其耦接至該加熱元件及該偵測電路，其中該

控制電路係配置成用以控制電力從一電源至該加熱元件之供應，以及其中該控制電路係配置成用以在該偵測電路偵測該加熱元件之溫度是在一臨界溫度以上之情況下，阻止電力從該電源至該加熱元件之供應。

【0037】在該揭露之所有態樣中，該加熱元件可以包括一電阻材料。合適的電阻材料包括但不侷限於：像摻雜陶瓷之半導體、“導”電陶瓷(例如，二矽化鉬)、碳、石墨、金屬、金屬合金以及由陶瓷材料與金屬材料所製成之複合材料。這樣的複合材料可以包括摻雜或未摻雜陶瓷。合適的摻雜陶瓷之範例包括摻雜碳化矽。合適的金屬之範例包括鈦、鋯、鉭、鉑、金及銀。合適的金屬合金之範例包括含不銹鋼、含鎳合金、含鈷合金、含鉻合金、含鋁合金、含鈦合金、含鋯合金、含鉿合金、含鈮合金、含鉬合金、含鉭合金、含鎢合金、含錫合金、含鎵合金、含錳合金、含金合金、含鐵合金以及以鎳、鐵、鈷、不銹鋼、Timetal®及鐵-錳-鋁合金爲主之超合金。在複合材料方面，依據所需的能量轉移之動力及外部物理化學特性，可以將該電阻材料任意地埋入、封入一絕緣材料中或以該絕緣材料來覆蓋，反之亦然。

【0038】如上所述，在該揭露之任何態樣中，該加熱元件可以是一氣溶膠產生裝置的部分。該氣溶膠產生裝置可以包括一內部加熱元件或一外部加熱元件或兩者，其中“內部”及“外部”與該氣溶膠形成基體有關。一內部加熱元件可以採用任何合適形式。例如，一內部加熱元件可以採用一加熱片(heating blade)之形式。在另一選擇

中，該內部加熱器可以採用一具有不同導電部分之套管(casing)或基板(substrate)或一電阻式金屬管之形式。在另一選擇中，該內部加熱元件可以是貫穿該氣溶膠形成基體之中心的一個或一個以上加熱針或棒。其它替代物包括一電熱線或絲，例如，一 Ni-Cr(鎳-鉻)、白金、鎢或合金線或一加熱板。任選地，可以將該內部加熱元件沉積在一剛性載體材料中或上。在這樣的實施例中，可以使用一具有溫度與電阻率間之定義關係的金屬，形成該電阻式加熱元件。在這樣的示範性裝置中，該金屬可以在一合適絕緣材料上形成爲跡線(track)，以及然後，夾在另一絕緣材料(例如，玻璃)中。在此方式中所形成之加熱器可以在操作期間用於加熱及該等加熱元件之溫度的監控。

【0039】一外部加熱元件可以採用任何合適形式。例如，一外部加熱元件可以採用在一介電基板(例如，聚醯亞胺)上之一個或一個以上撓性加熱箔的形式。可使該等撓性加熱箔成形，以與基板容納空腔之周圍一致。在另一選擇中，一外部加熱元件可以採用金屬網格(a metallic grid or grids)、撓性印刷電路板、模製互連元件(moulded interconnect device, MID)、陶瓷加熱器、撓性碳纖維加熱器之形式或可以使用一塗佈技層(例如，電漿氣相沉積)形成於一合適成形基板上。一外部加熱元件亦可以使用一具有溫度與電阻率間之定義關係的金屬來形成。在這樣的示範性裝置中，該金屬可以在兩層合適絕緣材料間形成爲跡線(track)。一在此方式中所使用之外部加熱元

件可用以在操作期間加熱及監控該外部加熱元件之溫度。

【0040】該內部或外部加熱元件可以包括一散熱器(heat sink)或貯熱器(heat reservoir)，其包括一能吸收及儲存熱且接著隨時間釋放熱至該氣溶膠形成基體之材料。該散熱器可以由任何合適材料(例如，合適金屬或陶瓷材料)所形成。在一實施例中，該材料具有高的熱容量(可感測熱儲存材料)，或係一能吸收及接著經由一可逆程序(reversible process)(例如，高溫相變)釋放熱之材料。合適的可感測熱儲存材料包括矽膠、氧化矽、玻璃氈、玻璃纖維、礦物、像鋁、銀或鉛之金屬或合金及像紙之纖維素材料。其它經由一可逆相變釋放熱之合適材料包括石蠟、醋酸鈉(sodium acetate)、茶、蠟、聚環氧乙烷(polyethylene oxide)、金屬、金屬鹽、優態鹽混合物(mixture of eutectic salts)或合金。該散熱器或貯熱器係可以配置成使得它與該氣溶膠形成基體直接接觸及可直接傳送所儲存的熱至該基體。在另一選擇中，可以將在該散熱器或貯熱器中所儲存之熱藉由一導熱體(例如，金屬管)傳送至該氣溶膠形成基體。

【0041】該加熱元件有利地藉由傳導加熱該氣溶膠形成基體。該加熱元件可以至少部分與該基體或上面沉積有該基體之載體接觸。在另一選擇中，可以藉由一導熱元件將來自一內部或外部加熱元件之熱傳導至該基體。

【0042】在操作期間，可以在該氣溶膠產生裝置內完全容納該氣溶膠形成基體。在那個情況下，使用者可以

在該氣溶膠產生裝置之煙嘴上抽煙。在另一選擇中，在操作期間，可以在該氣溶膠產生裝置內部分容納一包含該氣溶膠形成基體之吸煙製品。在那個情況下，使用者可以在該吸煙製品上直接抽煙。

【0043】該吸煙製品之形狀可以是大致圓柱形的。該吸煙製品可以是大致細長的。該吸煙製品可以具有長度及大致垂直於長度之周長。該氣溶膠形成基體之形狀可以是大致圓柱形的。該氣溶膠形成基體可以是大致細長的。該氣溶膠形成基體可以具有長度及大致垂直於長度之周長。

【0044】該吸煙製品可以具有約30mm與約100m間之總長度。該吸煙製品可以具有約5mm與約12mm間之外徑。該吸煙製品可以包括一過濾插件(filter plug)。該過濾插件可以位於該吸煙製品之下游端。該過濾插件可以是一酯酸纖維素過濾插件(cellulose acetate filter plug)。該過濾插件之長度在一實施例中係約7mm，但是具有約5mm至約10mm間之長度。

【0045】在一實施例中，該吸煙製品具有約45mm之總長度。該吸煙製品可以具有約7.2mm之外徑。再者，該氣溶膠形成基體可以具有約10mm之長度。在另一選擇中，該氣溶膠形成基體可以具有約12mm之長度。再者，該氣溶膠形成基體之直徑可以是在約5mm與約12mm間。該吸煙製品可以包括一外包裝紙。另外，該吸煙製品可以包括一在該氣溶膠形成基體與該過濾插件間之間隔。該間隔可以是約18mm，但是可以在約5mm至

約25mm之範圍內。

【0046】該氣溶膠形成基體可以是一固體氣溶膠形成基體。在另一選擇中，該氣溶膠形成基體可以包括固體及液體成分。該氣溶膠形成基體可以包括一包含在加熱後立即從該基體釋放之揮發性菸草香味化合物的含菸草材料。在另一選擇中，該氣溶膠形成基體可以包括一非菸草材料。該氣溶膠形成基體可以進一步包括一氣溶膠生成物。合適氣溶膠生成物之範例係甘油及丙二醇。

【0047】如果該氣溶膠形成基體係一固體氣溶膠形成基體，則該氣溶膠形成基體可以包括包含有草本葉(herb leaf)、煙草葉(tobacco leaf)、菸草主脈之碎片(fragments of tobacco ribs)、再造菸草(reconstituted tobacco)、均質菸草(homogenised tobacco)、擠製菸草(extruded tobacco)、鑄型葉菸草(cast leaf tobacco)及膨脹菸草(expanded tobacco)中之一個或一個以上之粉末、細粒、顆粒、碎片、縷、條或片中之一個或一個以上。該固體氣溶膠形成基體可以是處於疏鬆之形式，或者可以設置在一合適容器或匣體(cartridge)中。任選地，該固體氣溶膠形成基體可以包含在該基體之加熱後立即被釋放之額外菸草或非菸草揮發性香味化合物。該固體氣溶膠形成基體亦可以包含膠囊(capsules)，該等膠囊例如包括該等額外菸草或非菸草揮發性香味化合物及這樣的膠囊可以在該固體氣溶膠形成基體之加熱期間熔化。

【0048】任選地，該固體氣溶膠形成基體可以設置在一熱穩定載體(thermally stable carrier)上或埋入其中。

該載體可以採取粉末、細粒、顆粒、碎片、縷、條或片之形式。在另一選擇中，該載體可以是一在它的內表面或它的外表面或它的內表面及外表面上沉積有一固體基體薄層之管狀載體。這樣的管狀載體可以由例如紙或像紙之材料、不織碳纖維氈(non-woven carbon fibre mat)、低質量網狀金屬屏(low mass open mesh metallic screen)或多孔金屬箔或任何其它熱穩定聚合物基質(thermally stable polymer matrix)所形成。

【0049】該固體氣溶膠形成基體可以以例如片、泡沫、膠或漿之形式沉積在該載體之表面上。該固體氣溶膠形成基體可以沉積在該載體之整個表面上，或者在另一選擇中，可以以一圖樣來沉積，以便在使用期間提供不均勻香味釋放。

【0050】雖然上面提及固體氣溶膠形成基體，但是該項技藝之一般人士將清楚知道，可以使用氣溶膠形成基體之其它形式於其它實施例。例如，該氣溶膠形成基體可以是一液體氣溶膠形成基體。如果提供一液體氣溶膠形成基體，則該氣溶膠產生裝置較佳地包括用以留住該液體之裝置。例如，可以在一容器中留住該液體氣溶膠形成基體。在另一選擇中，或此外，該液體氣溶膠形成基體可以被吸入一多孔載體材料中。該多孔載體材料可以由任何合適吸收插件或體所形成，例如，發泡金屬(foamed metal)或塑膠材料、聚丙烯、聚酯纖維、耐隆纖維或陶瓷。在該氣溶膠產生裝置之使用前，可以將該液體氣溶膠形成基體留住在該多孔載體材料中，或者在另

一選擇中，可以在使用期間或緊接在使用前，將該液體氣溶膠形成基體釋放至該多孔載體材料中。例如，可以將該液體氣溶膠形成基體提供在膠囊中。該膠囊之外殼較佳地在加熱後立即熔化及釋放該液體氣溶膠形成基體至該多孔載體材料中。該膠囊可任選地包含固體與液體之組合。

【0051】在另一選擇中，該載體可以是一已包含有菸草成分之不織布或纖維束。該不織布或纖維束可以包括例如碳纖維、天然纖維素纖維或纖維素衍生物纖維。

【0052】該氣溶膠產生裝置可以進一步包括一用以供應電力至該加熱元件之電源。該電源可以是任何合適電源，例如，一 DC 電壓源。在一實施例中，該電源係一鋰離子電池。在另一選擇中，該電源可以是一鎳金屬氫化物電池、一鎳鎘電池或一鋰基電池(例如，一鋰鈷、磷酸鋰鐵、鈦酸鋰或鋰聚合物電池)。

【0053】雖然已藉由參考不同態樣來描述該揭露，但是應該清楚知道，關於該揭露之一態樣所述之特徵可以適用於該揭露之另一態樣。

【0054】現在將參考所附圖式來更詳細描述本發明之範例。

【圖式簡單說明】

【0055】

第 1 圖係一氣溶膠產生裝置之示意圖。

第 2 圖係用於第 1 圖所示之類型的裝置之一溫度控制電路的示意圖。

第3圖描述在使用第1圖所示之類型的裝置之吸煙期間最大工作週期極限之進展。

第4圖係描述一用以偵測不正常工作週期樣式之程序的流程圖。

第5圖描述在使用者之過度抽吸的偵測後該加熱元件之溫度下降的範例。

第6圖係描述一用以偵測該基體之燃燒的程序之流程圖。

第7圖描述使用如第6圖所述之程序的燃燒偵測之範例。

第8圖係描述一用以在不受期望高溫之偵測後切斷至該加熱元件之電力的程序之流程圖。

【實施方式】

【0056】 在第1圖中，以簡化方式顯示一電加熱氣溶膠產生裝置100之一實施例的組件。較佳地，該電加熱氣溶膠產生裝置100之元件在第1圖中沒有按比例來繪製。已省略無關於此實施例之了解的元件，以簡化第1圖。

【0057】 該電加熱氣溶膠產生裝置100包括一外殼10及一氣溶膠形成基體12，例如，香煙。將該氣溶膠形成基體12推入該外殼10內，以與加熱元件14熱接近。該氣溶膠形成基體12將在不同溫度下釋放各種揮發性化合物。藉由控制該電加熱氣溶膠產生裝置100之最大操作溫度在一些揮發性化合物之釋放溫度以下，可避免這些煙霧成分之釋放或形成。

【0058】 在該外殼 10 內，具有一電能供應器 16，例如，一可充電鋰離子電池。一微處理器 18 連接至該加熱元件 14、該電能供應器 16 及一使用者介面 20(例如，一按鈕或顯示器)。該微處理器 18 控制對該加熱元件 14 所供應之電力，以便調整它的溫度。通常，加熱該氣溶膠形成基體至攝氏 250 與 450 度間之溫度。

【0059】 第 2 圖描述依據本發明之一實施例的用以提供該所述溫度調整之控制電路。

【0060】 該加熱元件 14 經由接線 22 連接至該電池。該電能供應器 16 提供一電壓 V2。以與該加熱元件 14 串聯方式，插入一(具有已知電阻 r)之附加電阻器 24 插入且使其連接至電壓 V1，該電壓 V1 係在接地與電壓 V2 之中間。電流之頻率調變係以該微處理器 18 來控制及經由它的類比輸出 30 傳送至一簡單開關 26。

【0061】 該調整係根據一爲在該微處理器 18 中所整合之軟體的部分之 PID 調整器。藉由測量該加熱元件之電阻，測定該加熱元件之溫度(或溫度之讀數)。該溫度係用以調整對該加熱元件所供應之電流脈衝的工作週期(在此情況下，該頻率調變)，以便維持該加熱元件在一目標溫度下。在一被選以與該工作週期之控制相配的頻率下測定該溫度，以及可以經常每 100ms 測定該溫度一次。

【0062】 在該微處理器 18 上之類比輸入 28 係用以採集橫跨該電阻器 24 之電壓及提供在該加熱元件中流動之電流的映像。該電池電壓 V+及橫跨該電阻器 24 之電

壓係用以計算該加熱元件電阻變化及/或它的溫度。

【0063】 在一特定溫度下要被測量之加熱器溫度爲 R_{heater}。爲了該微處理器 18 測量該加熱元件 14 之電阻 R_{heater}，可測定通過該加熱元件 14 之電流及橫跨該加熱元件 14 之電壓。然後，可使用下面熟知公式，測定電阻：

$$V = IR \qquad (1)$$

【0064】 在第 2 圖中，橫跨該加熱器之電壓係 V2-V1 及通過該加熱器之電流爲 I。因此：

$$R_{heater} = \frac{V2 - V1}{I} \qquad (2)$$

【0065】 該附加電阻器 24(它的電阻 r 係已知的)係用以再次使用上述公式(1)來測定該電流 I。通過該電阻器 24 之電流爲 I 及橫跨該電阻器 24 之電壓爲 V1。因此：

$$I = \frac{V1}{r} \qquad (3)$$

所以，結合(2)及(3)，得出：

$$R_{heater} = \frac{(V2 - V1)}{V1} r \qquad (4)$$

【0066】 因此，當使用該氣溶膠產生系統時，該微處理器 18 可測量 V2 及 V1，以及知道 r 值，可在一特定溫度下測定該加熱器之電阻 R_{heater}。

【0067】 使該加熱器電阻與溫度相關聯。可使用一線性近似，依據下面公式使溫度 T 與在溫度 T 下所測量之電阻 R_{heater} 相關：

$$T = \frac{R_{heater}}{AR_0} + T_0 - \frac{1}{A} \qquad (5)$$

其中 A 係該加熱元件材料之熱阻係數及 R_0 係在室溫 T_0

下該加熱元件之電阻。

【0068】 如果一簡單線性近似在超過操作溫度之範圍時不夠準確，則可使用用以近似電阻與溫度間之關係的其它更複雜方法。例如，在另一實施例中，可根據兩個或兩個以上線性近似之組合來獲得一個關係，其中每一線性近似涵蓋一不同溫度範圍。此方案依賴三個或三個以上溫度校正點，在該等溫度校正點處測量該加熱器之電阻。對於在該等校正點之中間的溫度，從在該等校正點處之數值內插電阻值。選擇該等校正點溫度，以在操作期間涵蓋該加熱器之期望溫度範圍。

【0069】 這些實施例之一優點是，不需要溫度感測器，該溫度感測器會是體積大的且昂貴的。並且，該 PID 調整器可直接使用該電阻值，以取代溫度。如果使該電阻值保持在一期望範圍內，則該加熱元件之溫度亦保持在一期望範圍內。於是，不需要計算該加熱元件之實際溫度。然而，可使用一個別溫度感測器及使該溫度感測器連接至該微控制器，以提供必要的溫度資訊。

【0070】 該微控制器可以被程式化，以限制最大容許工作週期。該最大容許工作週期可能在該加熱元件之啓動後隨著時間而改變。第 3 圖描述使用第 1 圖所示之類型的裝置之吸煙期間的進展。以線 35 來表示該加熱元件之目標溫度，以及如所見，它在整個吸煙期間係維持在 375°C，且總共持續有 6 分鐘。該微控制器將該吸煙期間分成數個階段且在不同階段中具有不同的最大工作週期極限。在此上下文中之工作週期表示在開關 26 關閉下電

力供應之時間的百分比。在第3圖所述之範例中，在一第一階段中，將該工作週期限制至95%有30秒。在此期間，使該加熱元件增加至該目標溫度。在第二階段中，再次以30秒，將該工作週期限制至65%。需要較少的用以加熱該加熱元件之電力來維持該加熱元件之溫度。在一具有30秒的第三階段中，將該工作週期限制至60%。在一具有90秒的第四階段中，將該工作週期限制至55%。在一具有60秒的第五階段中，將該工作週期限制至50%，以及一具有120秒的第六階段中，將該工作週期限制至45%。

【0071】 當該基體耗盡時，蒸發作用移除較少的熱，所以需要較少的熱，將該加熱元件之溫度維持在該目標溫度。再者，該裝置之周圍部分的溫度隨著時間而增加，以及所以它們隨著時間吸收較少的能量。於是，爲了降低燃燒之可能性，針對一已知目標溫度，隨著時間減少最大容許電力。當作一般的規則，在單一吸煙期間，在該加熱元件之啓動後，隨著時間逐漸地減少該最大容許電力或最大工作週期除以該目標溫度。

【0072】 亦可以測定過度抽煙行爲。每當使用者在該裝置上抽一口煙，以將空氣吸入通過該加熱元件時，增加與該基體接觸之氧氣量，進而在一已知溫度下增加燃燒之可能性。由於每一口煙而冷卻該加熱元件。該溫度控制迴路將藉由暫時增加該等電流脈衝之工作週期來補償此冷卻。在或靠近該工作週期極限之延伸期間可能表示過度抽煙及觸發該工作週期極限之降低。

【0073】 藉由限制該最大工作週期至在“正常”使用者行爲及環境狀況之範圍內所期望之位準，可避免溫度峰值。顯然地，可根據實驗測定該工作週期極限及它隨著時間改變之方式，以適合裝置設計、基體及使用情境。

【0074】 藉由該微控制器可監控該等電流脈衝之工作週期，以及如果該工作週期在一持續期間不同於一期望工作週期，則該微控制器可採取校正動作或可終止電力對該加熱元件之供應。

【0075】 該最大工作週期極限針對正常使用行爲可以設定爲一期望工作週期位準的上極限或依據他或她的喜好設定成適合一特定用者。如果該實際工作週期有大部分的時間處於該最大工作週期極限，則表示因過度使用者抽煙而使該系統超乎預期地冷卻。如上所述，關於過度抽煙，會因與該基體接觸之氧氣的增加而增加燃燒之風險。第 4 圖描述一遲滯控制迴路，其使用一斯密特觸發器解彈跳方法(Schmitt trigger debounce approach)，以便偵測這樣的不正常抽煙行爲及在這樣的不正常抽煙被偵測時，降低該目標溫度或工作週期極限。然而，應該清楚知道，斯密特觸發器控制迴路具有替代方案，例如，滑動視窗控制法(sliding window control)、無限脈衝響應濾波器(Infinite Impulse Response (IIR) filters)及有限脈衝響應濾波器(Finite Impulse Response (FIR) filters)。

【0076】 第 4 圖之程序開始及進行步驟 400，其中以一因數 f 來修飾一任意狀態變數“state”，該任意狀態變數“state”最初被設定爲 0，該因數 f 係小於 1，例如，0.75。

在步驟 410 中，比較該工作週期與一工作週期臨界值 DC_1。如果該工作週期大於或等於該工作週期臨界值，則在前進至步驟 430 前，在步驟 420 中，使該狀態變數增加數量 c，例如，0.25。該工作週期臨界值 DC_1 可以是該最大工作週期極限之某些比例。如果該工作週期小於該臨界工作週期，則不改變該狀態變數且該程序移至步驟 430。接著，在步驟 430 中，比較該狀態變數與一狀態變數臨界值 ST。該狀態臨界值可以是例如 0.8。如果該狀態變數小於或等於該狀態臨界值，則該程序返回至步驟 400。如果該狀態變數大於該狀態臨界值，則一預燃燒狀況(pre-burning condition)被偵測到及在步驟 440 中降低該加熱元件之目標溫度或該最大工作週期極限。然後，在該程序返回至步驟 400 前，在步驟 450 中重置該狀態變數。

【0077】 第 4 圖之程序確保極短期變動不會觸發一預燃燒狀況偵測。只在該工作週期超過該臨界工作週期有該控制程序之數個週期的情況下，該預燃燒狀況將被偵測到。週期性地(例如，每 100ms，此相當於該 PID 調整器控制迴路之頻率)重複第 4 圖之控制迴路。

【0078】 第 5 圖描述第 4 圖所述之控制程序所造成之目標溫度的下降。上線 50 表示該加熱元件之溫度。下線 55 係電流信號之工作週期。第 5 圖顯示在該吸煙期間之開始後的約 275 秒處，使該預燃燒偵測機制觸發，因爲從約 240 秒處開始，一下工作週期極限在抽煙期間促使溫度下降更多及該系統藉由保持該工作週期在它的上限

有一較長時間來補償。因而，使該目標溫度下降至350°C。

【0079】 第6圖描述一遲滯控制迴路，其再次使用一斯密特觸發器解彈跳方法(Schmitt trigger debounce approach)，以便偵測該基體之燃燒。在步驟600中，以一因數f來修飾一任意狀態變數"state"，該任意狀態變數"state"最初被設定爲0，該因數f係小於1，例如，0.9。在步驟610中，比較該工作週期與一第二工作週期臨界值 DC_2。將該第二工作週期臨界值設定爲該最大工作週期臨界值之75%。如果該工作週期小於該第二工作週期臨界值，則在前進至步驟630前，在步驟620中，使該狀態變數增加 b(在此範例中，0.3)。如果該工作週期大於或等於該第二工作週期臨界值，則不改變該狀態變數且該程序直接前進至步驟630。在步驟630中，比較該狀態變數與一狀態變數臨界值ST，該狀態變數臨界值ST在此範例中等於1。如果該狀態變數大於ST，則切斷至該加熱元件之電源。該微控制器僅僅保持開關26打開。接著，結束該過程。如果該狀態變數小於或等於ST，則該程序返回至步驟600。

【0080】 第7圖描述使用第6圖所示之類型的程序之燃燒偵測。第7圖顯示在約140秒處工作週期有顯著的下降，但是此不足以觸發該燃燒偵測機制。然而，在約155秒處，該工作週期下降至該燃燒偵測濾波器最小極限以下及停留在低狀態有一些時間，同時該溫度保持在一預定目標或以上。實際溫度與該預定目標之比較可以併入第6圖之控制迴路中或以一個別程序來實施。此觸

發電力至該加熱元件之立即停止。實際上，該燃燒偵測機制偵測開始來自該基體而不是來自它的電流之能量，以及在該基體進入自動燃燒前，停止該吸煙體驗。

【0081】 除了關於第4及6圖所述之預燃燒及燃燒偵測程序之外，還可以單獨根據被偵測溫度來切斷至該加熱元件之電力。第8圖描述一用以根據過高溫度之偵測切斷電力之控制迴路的範例。第8圖之控制迴路可以併入第4圖或第6圖之控制迴路中。例如，在第4圖之程序中，可以緊接在每一迴路中之步驟400前實施第8圖之步驟800。在另一選擇中，可以以一個別控制迴路來實施第8圖之控制迴路。在步驟800中，比較該實際偵測溫度 T_{actual}(以該加熱元件之電阻或以一個別溫度感測器來測定)與該目標溫度 T_{target}。如果該實際溫度小於該目標溫度，則重複該程序，或者如果併入另一控制程序，則實施該控制程序之剩餘步驟。如果該實際溫度係處於或超過該目標溫度，則該程序前進至步驟810，在步驟810中，切斷至該加熱元件之電力。可以藉由該微控制器控制一開關(例如，第2圖中之開關26)，切斷至該加熱元件之電力。因而，可以制止該裝置操作有一預定期間，在此預定期間，該加熱元件冷卻至一可接受溫度。一用以切斷至該加熱元件之電力的簡單溫度臨界值之使用提供一用以防止或減少該基體之燃燒的可能性之直接方式。

【0082】 已描述上述示範性實施例，但其並非用以做為限定。有鑑於上面論述之示範性實施例，與上述示範

性實施例一致之其它實施例對於該項技藝之一般人士將是顯而易知的。

【符號說明】

【0083】

10	外殼
12	氣溶膠形成基體
14	加熱元件
16	電能供應器
18	微處理器
20	使用者介面
22	接線
24	附加電阻器
26	開關
30	類比輸出
35	線
50	上線
55	下線
100	電加熱氣溶膠產生裝置
V1	電壓
V2	電壓

102132555
修正本
(2016年9月10日)

申請專利範圍

1.一種控制一電加熱元件之方法，包括：

經由供應電流脈衝至該加熱元件，使該加熱元件之溫度維持在一目標溫度；

監控該等電流脈衝之工作週期；以及

測定是否該工作週期不同於一期望工作週期或一工作週期範圍，以及如果是，降低該目標溫度或停止將電流供應至該加熱元件或限制對該加熱元件所供應之該等電流脈衝的工作週期。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該加熱元件係一電阻式加熱元件，以及使該加熱元件之溫度維持在該目標溫度的步驟包括測定該加熱元件之電阻及依據該測定電阻調整對該加熱元件所供應之電流。

3.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中測定是否該工作週期不同於一期望工作週期之步驟，包括週期性地比較該工作週期與一第一臨界工作週期，及使用一遲滯控制迴路來測定一要降低該目標溫度或限制該等電流脈衝之工作週期的觸發點。

4.如申請專利範圍第 1 項之方法，其包括如果該工作週期小於一第二臨界工作週期，同時該溫度係在該目標溫度以上，則切斷電流至該加熱元件之供應。

5.如申請專利範圍第 3 或 4 項之方法，其包括限制該等電流脈衝之工作週期至一最大工作週期極限，其中該第一或第二臨界或它們兩者與該最大工作週期極限成比例關係。

6.如申請專利範圍第5項之方法，其中變數A等於該最大工作週期除以該目標溫度，在該加熱元件啓動後，隨著時間之增加逐漸地減少該變數A。

7.一種用以控制一電加熱元件之裝置，包括：

一控制電路，其連接至該加熱元件，以及配置成經由供應電流脈衝至該加熱元件，以維持該加熱元件之溫度在一目標溫度；以及

一偵測電路，其配置成用以監控該等電流脈衝之工作週期，以及如果該等電流脈衝之工作週期不同於一期望工作週期或工作週期範圍，則指示該控制電路降低該目標溫度或停止將電流供應至該加熱元件或限制該等電流脈衝之工作週期。

8.如申請專利範圍第7項之裝置，其中該加熱元件係一電阻式加熱元件，以及該控制電路係配置成用以藉由測定該加熱元件之電阻及依據該測定電阻調整對該加熱元件所供應之電流，使該加熱元係之溫度維持在該目標溫度。

9.如申請專利範圍第7項之裝置，其中該偵測電路係配置成用以週期性地比較該工作週期與一第一臨界工作週期及包括一遲滯控制迴路，該遲滯控制迴路係配置成用以測定一要降低該目標溫度或限制該等電流脈衝之工作週期的觸發點。

10.如申請專利範圍第7項之裝置，其中該偵測電路係配置成：如果該工作週期小於一第二臨界工作週期，同時該溫度係在該目標溫度或以上，則該偵測電路指示

該控制電路切斷電流至該加熱元件之供應。

11.如申請專利範圍第7項之裝置，其中該控制電路係配置成用以限制該等電流脈衝之工作週期至一最大工作週期極限，一變數A等於該最大工作週期除以該目標溫度，而在該加熱元件之啓動後，隨著時間之增加逐漸地減少該變數A。

12.如申請專利範圍第7項之裝置，其中該控制電路係配置成在該加熱元件之溫度超過一溫度臨界之情況下，切斷供應至該加熱元件之電流。

13.如申請專利範圍第7至12項中任一項之裝置，其中該裝置係一包括一加熱元件之氣溶膠產生裝置，例如，一電加熱吸煙裝置。

14.如申請專利範圍第13項之裝置，其中該氣溶膠產生裝置係配置成用以容納一氣溶膠形成基體，以及其中該期望工作週期或工作週期範圍係配置成取決於該氣溶膠形成基體之特性。

15.一種氣溶膠產生系統，包括：

一氣溶膠產生裝置，其包括一加熱元件及一氣溶膠產生製品，該氣溶膠產生製品包括一氣溶膠形成基體，其中該加熱器係配置成用以加熱該氣溶膠形成基體以產生一氣溶膠，且其中該氣溶膠產生裝置包括：一控制電路，其連接至該加熱元件及配置成用以藉由供應電流脈衝至該加熱元件，使該加熱元件之溫度維持在一目標溫度；

一偵測電路，其配置成用以監控該等電流脈衝之

工作週期，以及如果該等電流脈衝之工作週期不同於一期望工作週期或工作週期範圍，則指示該控制電路，降低該目標溫度或停止電流至該加熱元件之供應或限制該等電流脈衝之工作週期。

16.如申請專利範圍第 15 項之系統，其中該氣溶膠產生裝置係配置成使得該期望工作週期或工作週期範圍取決於該氣溶膠形成基體之特性。

17.一種電腦程式，當該電腦程式在用於一電操作氣溶膠產生裝置之可程式電路上執行時，該電腦程式促使該可程式電路實施如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之方法。

18.一種電腦可讀取儲存媒體，於其中儲存有如申請專利範圍第 17 項之電腦程式。

19.一種控制一電加熱元件之方法，包括：

藉由供應電力至該加熱元件，使該加熱元件之溫度在複數個加熱階段期間維持在一目標溫度；

在每一加熱階段期間限制對該加熱元件所供應之電力至一臨界電力位準，一變數 B 等於該臨界電力位準除以該目標溫度，而在該加熱元件之啓動後，隨著時間之增加逐漸地減少該變數 B。

20.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中該維持步驟包括以電流脈衝來供應電力，以及限制該供應電力之步驟包括限制該等電流脈衝之工作週期至一臨界工作週期以下，在該加熱元件之啓動後，對於每一連續加熱階段，使該臨界工作週期除以該目標溫度逐漸地減少。

21.如申請專利範圍第19項之方法，其中限制該供應電力之步驟包括限制對該加熱元件所供應之電壓至一臨界電壓以下。

22.一種用以控制一電加熱元件之裝置，包括：

一控制電路，其耦接至一加熱元件，該控制電路係配置成用以藉由供應電力至該加熱元件，以在複數個加熱階段期間維持該加熱元件之溫度在一目標溫度，以及在每一加熱階段期間限制對該加熱元件所供應之電力至一臨界電力位準，一變數B等於該臨界電力位準除以該目標溫度，而在該加熱元件之啓動後，隨著時間之增加逐漸地減少該變數B。

23.如申請專利範圍第22項之裝置，其中該控制電路係配置成以電流脈衝來供應電力，以及藉由限制該等電流脈衝之工作週期至一臨界工作週期以下，限制對該加熱元件所供應之電力，在該加熱元件之啓動後，對於每一連續加熱階段，使該臨界工作週期除以該目標溫度逐漸地減少。

24.如申請專利範圍第22或23項之裝置，其中該裝置係一包括一加熱元件之氣溶膠產生裝置，例如，一電加熱吸煙裝置。

25.如申請專利範圍第24項之裝置，其中該氣溶膠產生裝置係配置成用以容納一氣溶膠形成基體，以及其中該等加熱階段之持續時間及每一加熱階段之臨界工作週期可配置成取決於至該控制電路之使用者輸入或取決於該氣溶膠形成基體之感測特性或取決於一感測環

境參數。

26.一種氣溶膠產生系統，包括：

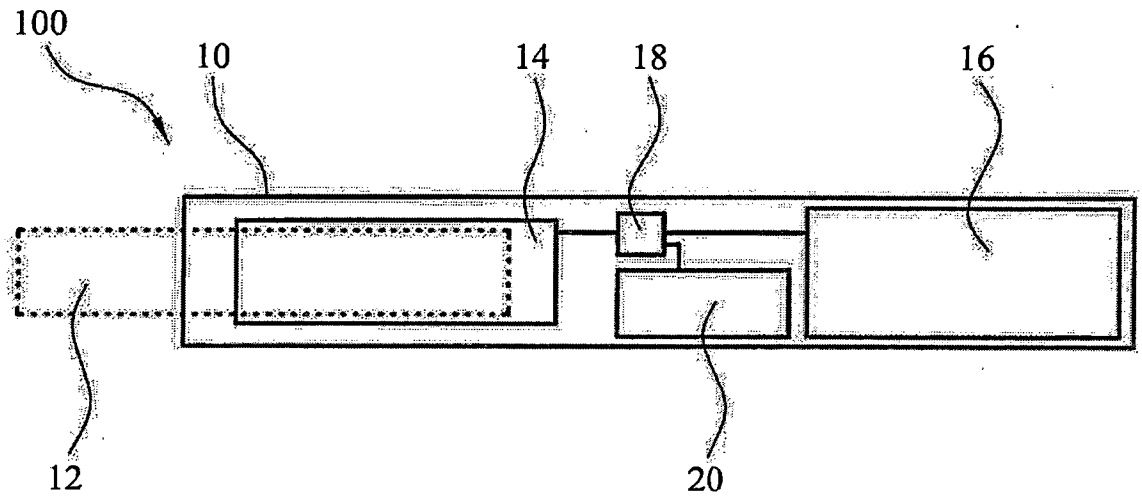
一氣溶膠產生裝置，其包括一加熱元件及一氣溶膠產生製品，該氣溶膠產生製品包括一氣溶膠形成基體，其中該加熱器係配置成用以加熱該氣溶膠形成基體，以產生一氣溶膠，以及其中該氣溶膠產生裝置包括：一控制電路，其耦接至該加熱元件，該控制電路係配置成用以藉由供應電力至該加熱元件，使該加熱元件之溫度在複數個加熱階段期間維持在一目標溫度，以及在每一加熱階段限制對該加熱元件所供應之電力至一臨界電力位準，一變數 B 等於該臨界電力位準除以該目標溫度，在該加熱元件之啓動後，隨著時間之增加逐漸地減少該變數 B。

27.如申請專利範圍第 26 項之系統，其中該氣溶膠產生裝置係配置成使得該臨界電力位準取決於該氣溶膠形成基體之特性。

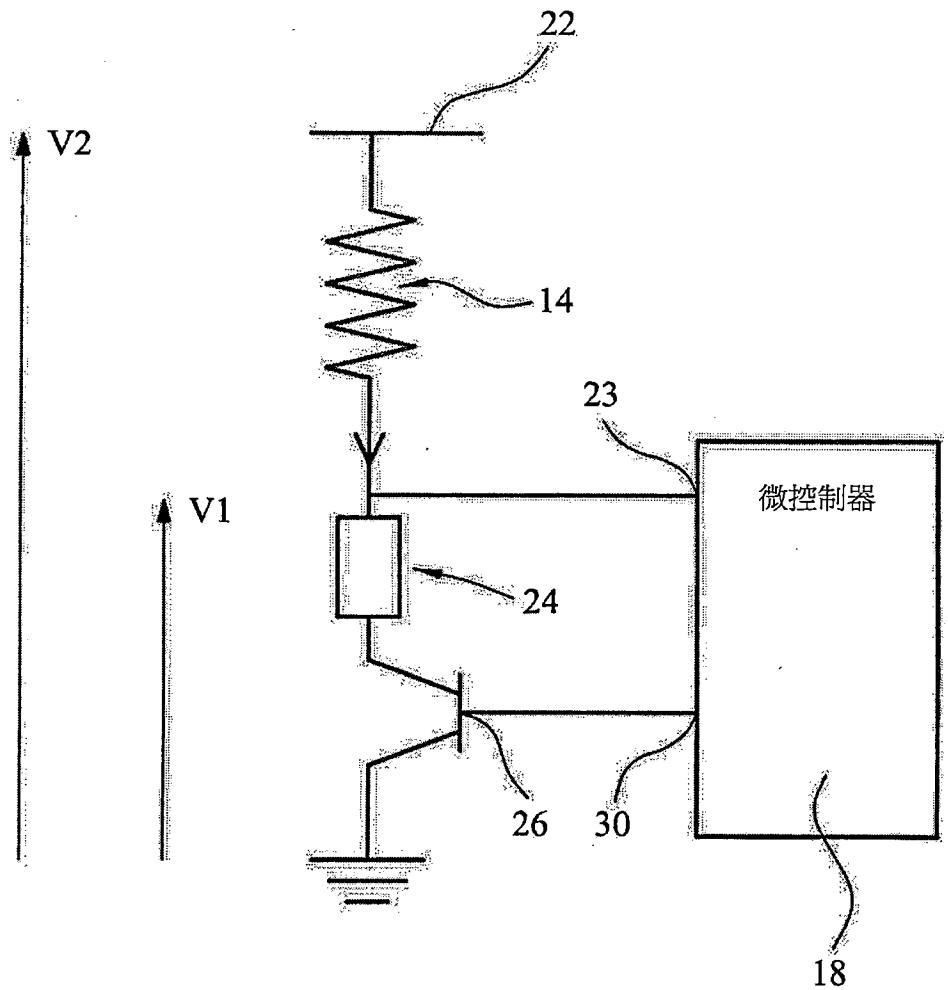
28.一種電腦程式，當該電腦程式在用於一電操作氣溶膠產生裝置之可程式電路上執行時，該電腦程式促使該可程式電路實施如申請專利範圍第 19 至 21 項中任一項之方法。

29.一種電腦可讀取儲存媒體，於其中儲存有如申請專利範圍第 28 項之電腦程式。

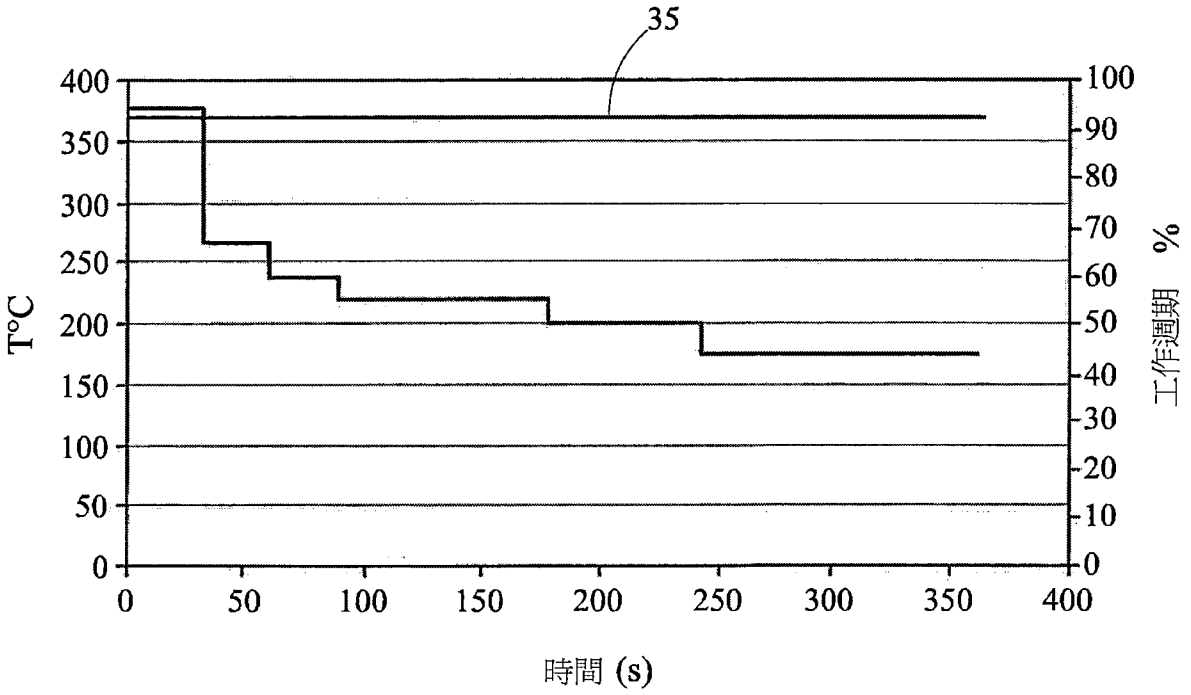
圖式



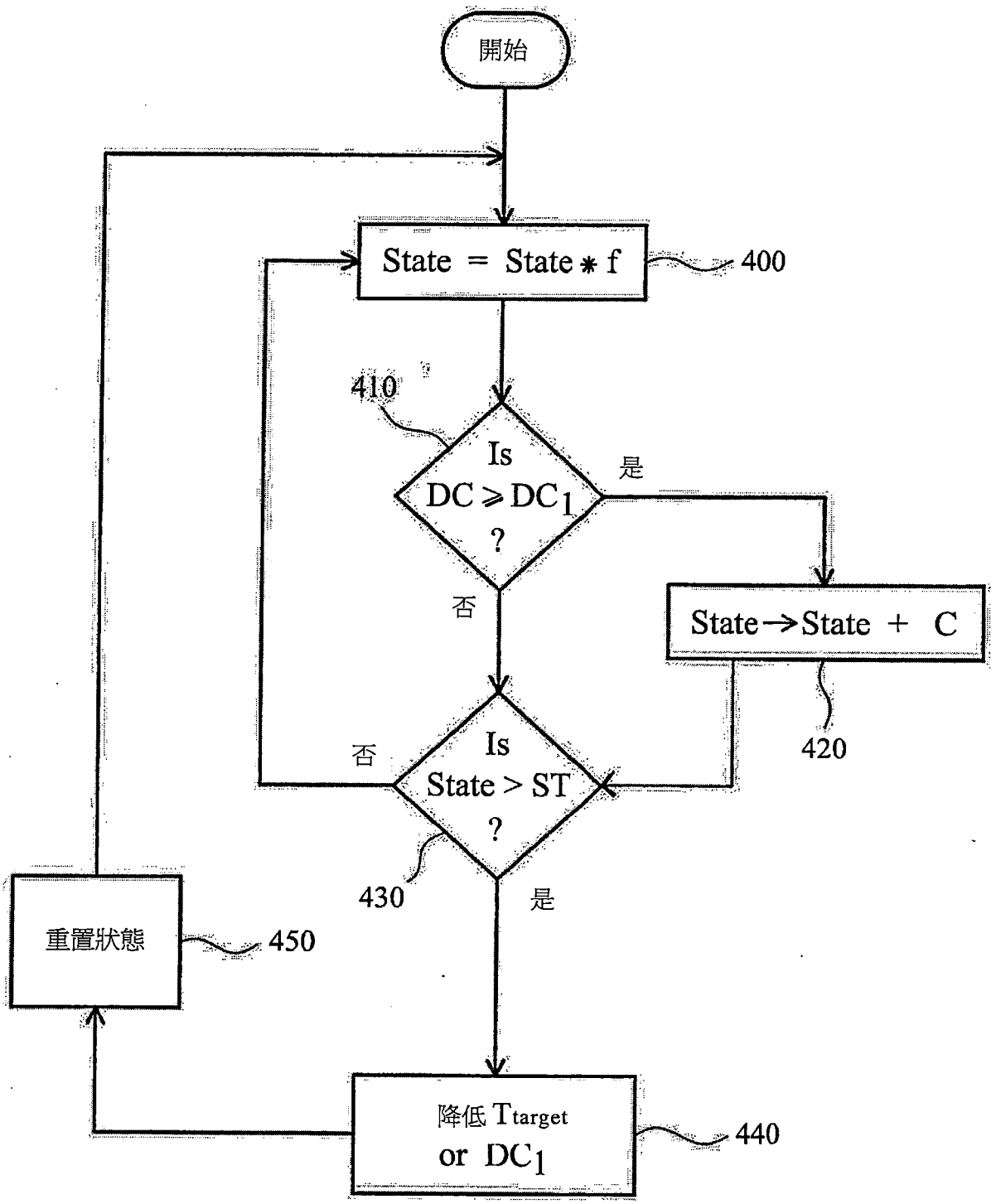
第 1 圖



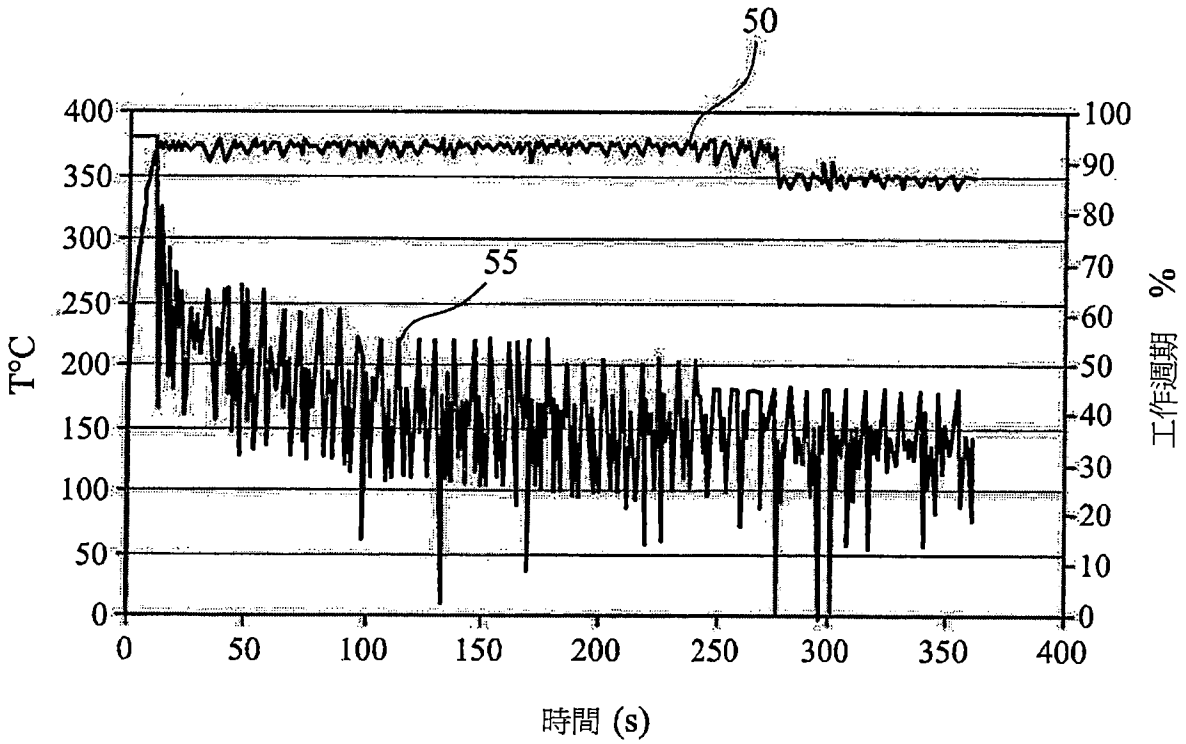
第 2 圖


35
400
350
300
250
200
150
100
50
0
T°C
0
50
100
150
200
250
300
350
400
時間 (s)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
工作週期 %

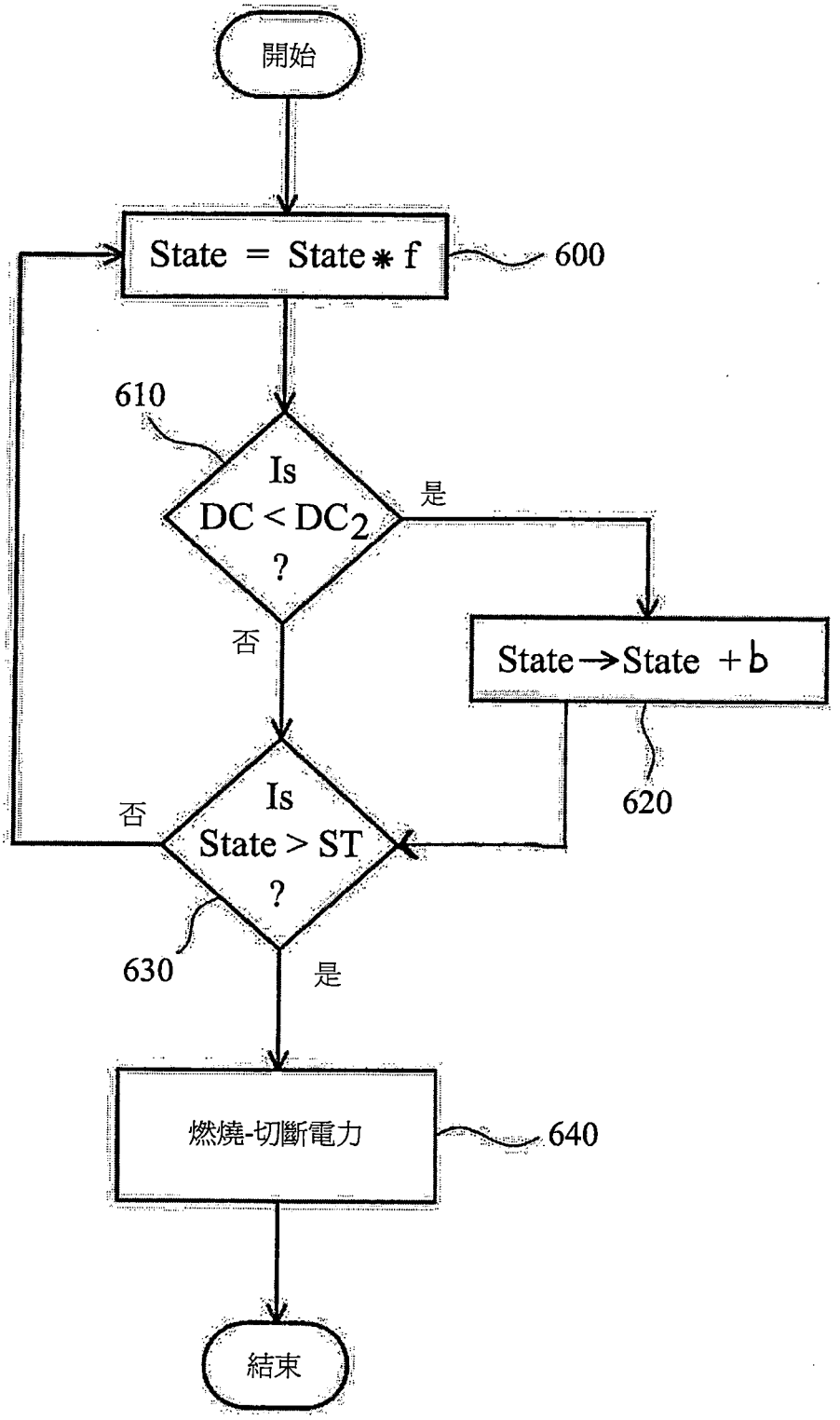
第 3 圖


開始
State = State * f
400
410
Is
DC ≥ DC1
?
是
否
State→State + C
420
Is
State > ST
?
否
430
是
重置狀態
450
降低 Ttarget
or DC1
440

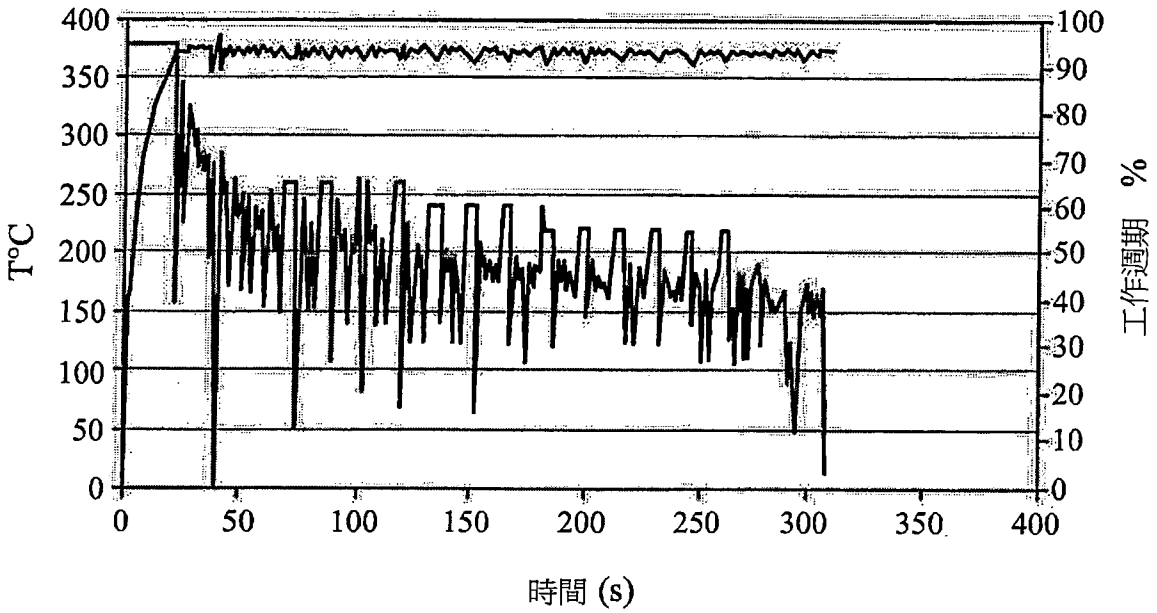
第 4 圖


50
55
400
350
300
250
200
150
100
50
0
T°C
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
工作週期 %
0
50
100
150
200
250
300
350
400
時間 (s)

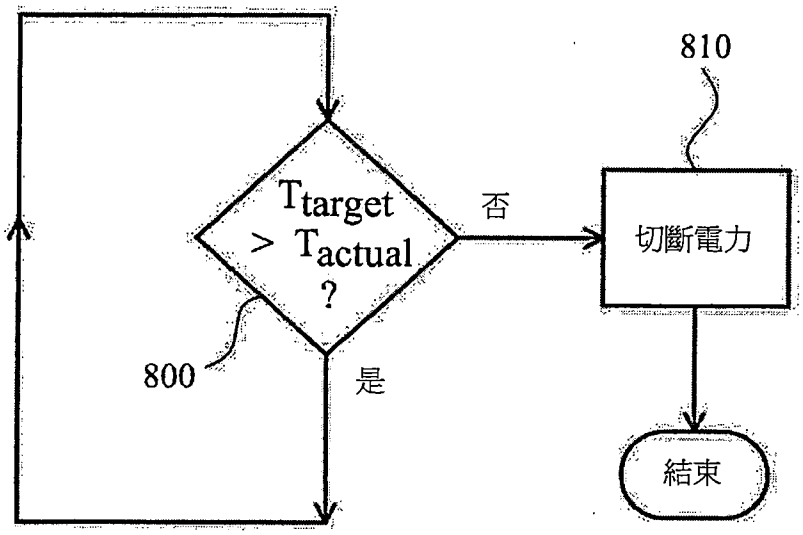
第 5 圖


開始
State = State * f
600
610
Is
DC < DC2
?
是
否
State→State +b
620
Is
State > ST
?
否
630
是
燃燒-切斷電力
640
結束

第 6 圖


T°C
工作週期 %
時間 (s)
400
350
300
250
200
150
100
50
0
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
50
100
150
200
250
300
350
400

第 7 圖


Ttarget
> Tactual
?
否
是
800
810
切斷電力
結束

第 8 圖