



(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 I836065 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：109113890

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 24 日

(51)Int. Cl. : **H05B3/02 (2006.01)**

(30)優先權：2019/04/25 美國

62/838,535

(71)申請人：美商瓦特洛威電子製造公司 (美國) WATLOW ELECTRIC MANUFACTURING
COMPANY (US)

美國

(72)發明人：史密斯 凱文 SMITH, KEVIN (US)；瓦勒查維克 保羅 VALACHOVIC, PAUL
(US)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

TW 200723370A

TW 201831042A

CN 102668058B

US 9089007B2

US 2016/0329231A1

審查人員：黃鼎翰

申請專利範圍項數：23 項 圖式數：3 共 21 頁

(54)名稱

多區方位角加熱器及加熱方法

(57)摘要

本發明提供加熱器總成及控制該加熱器總成之方法。該加熱器總成包括一電阻加熱器及一基材，且該電阻加熱器包含沿著該基材之一周邊設置的複數加熱區。該等複數加熱區之各加熱區可獨立地控制，因此提供該加熱器總成之方位角溫度控制。該等複數電阻加熱元件可串聯地連接且具有一共用接地電導線。或者，該等複數電阻加熱元件可各具有一接地電導線且互相隔離。

A heater assembly and method of controlling the heater assembly is provided. The heater assembly includes a resistive heater and a substrate, and the resistive heater comprises a plurality of heating zones disposed along a perimeter of the substrate. Each of the plurality of heating zones are independently controllable such that azimuthal temperature control of the heater assembly is provided. The plurality of resistive heating elements may be connected in series and have a common ground electrical lead. In the alternative, the plurality of resistive heating elements may each have a ground electrical lead and be isolated from each other.

指定代表圖：

符號簡單說明：

10:加熱器總成

100:基材

102:上表面

104:下表面

106:側壁

108:周邊

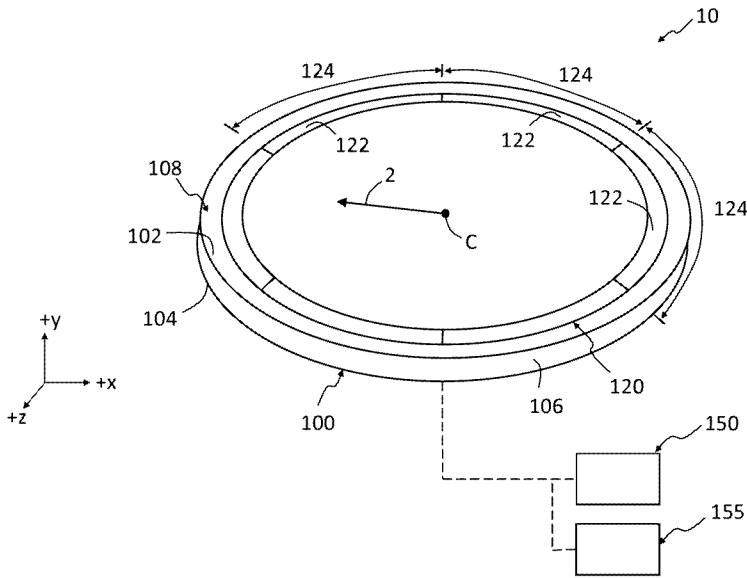
120:電阻加熱器

122:加熱元件

124:加熱區

150:控制器

155:電源



【圖1】



I836065

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

多區方位角加熱器及加熱方法

【英文發明名稱】

MULTI-ZONE AZIMUTH HEATER AND HEATING METHOD

【中文】

本發明提供加熱器總成及控制該加熱器總成之方法。該加熱器總成包括一電阻加熱器及一基材，且該電阻加熱器包含沿著該基材之一周邊設置的複數加熱區。該等複數加熱區之各加熱區可獨立地控制，因此提供該加熱器總成之方位角溫度控制。該等複數電阻加熱元件可串聯地連接且具有一共用接地電導線。或者，該等複數電阻加熱元件可各具有一接地電導線且互相隔離。

【英文】

A heater assembly and method of controlling the heater assembly is provided. The heater assembly includes a resistive heater and a substrate, and the resistive heater comprises a plurality of heating zones disposed along a perimeter of the substrate. Each of the plurality of heating zones are independently controllable such that azimuthal temperature control of the heater assembly is provided. The plurality of resistive heating elements may be connected in series and have a common ground electrical lead. In the alternative, the plurality of resistive heating elements may each have a ground electrical lead and be isolated from each other.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:加熱器總成
100:基材
102:上表面
104:下表面
106:側壁
108:周邊
120:電阻加熱器
122:加熱元件
124:加熱區
150:控制器
155:電源

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

多區方位角加熱器及加熱方法

【英文發明名稱】

MULTI-ZONE AZIMUTH HEATER AND HEATING METHOD

【技術領域】

【0001】 本申請案主張2019年4月25日申請之美國暫時申請案第62/838,535號的優先權及利益。上述申請案之揭示在此加入作為參考。

【0002】 本揭示係有關於加熱器總成，且更特別地有關於具有電阻加熱器之加熱器總成，且該等電阻加熱器沿著一加熱標的提供方向性熱控制及分布。

【先前技術】

【0003】 在這部份中之說明只提供關於此揭示之背景資訊且不構成習知技術。

【0004】 台座在半導體處理中支持及加熱設置於其上之一晶圓是習知的。一台座通常包括用於支持一晶圓之一基材及附接在該板構件之一底側上的一軸構件。一加熱器可埋在該基材中或附接在該基材上以便對該晶圓提供所需之加熱。在半導體處理中亦使用如蓮蓬頭之其他裝置，該等其他裝置在處理時分配處理氣體(例如反應物)通過該晶圓。

【0005】 在例如電漿加強薄膜沈積或蝕刻之各種晶圓處理步驟中，必須均一地加熱或冷卻該基材以減少該晶圓內之處理偏差。但是，由於沿著該基材之一周邊的非均一熱損失，難以維持該周邊之均一方位角加熱。

【0006】 本揭示可解決在各種應用中關於一基材之均一方位角加熱的問題及關於一基材之加熱的問題。

【發明內容】

【0007】這部份提供該揭示之一般概要而非其完整範圍或其全部特徵之一全面性揭示。

【0008】在本揭示之一形態中，提供包含一基材及至少一電阻加熱器之一加熱器總成。該至少一電阻加熱器包含沿著該基材之一周邊設置的複數加熱區且該等複數加熱區可獨立地控制以提供該加熱器總成之方位角溫度控制。在本揭示之某些變化例中，該至少一電阻加熱器包含具有一共用接地之複數電阻加熱元件。在該等變化例中，該至少一電阻加熱器包含 n 個電阻加熱元件及 $n+1$ 條電導線。例如，該至少一電阻加熱器包括沿著該基材之該周邊串聯地延伸之一第一電阻加熱元件及一第二電阻加熱元件。一第一正電導線與該第一電阻加熱元件之一正端連接，一第二正電導線與該第二電阻加熱元件之一正端連接，且一共用電導線與該第一電阻加熱元件之一負端及該第二電阻加熱元件之一負端連接。在本揭示之其他變化例中，該至少一電阻加熱器包含各具有一接地電導線之複數電阻加熱元件。在該等變化例中，該等複數分開電阻加熱元件互相隔離。

【0009】在本揭示之某些變化例中，該至少一電阻加熱器係一電纜加熱器。在本揭示之其他變化例中，該至少一電阻加熱器係一管狀加熱器、一層狀加熱器或一箔加熱器。

【0010】在本揭示之某些變化例中，該基材係單件。在本揭示之其他變化例中，該基材係至少兩件。此外，在本揭示之某些變化例中，該至少一電阻加熱器埋在該基材內。替代地或另外地，該至少一電阻加熱器係附接在該基材之一外表面上。該基材可由一金屬材料、一陶瓷材料等形成，且可為一蓮蓬頭或台座。在該基材呈一台座形式之本揭示的變化例中，該等電導線延伸穿過該台座之一軸。

【0011】在本揭示之某些變化例中，該加熱器總成包括可操作以獨立地控

制該等複數加熱區之一2線控制器。在該等變化例中，該至少一電阻加熱器界定作為一加熱器元件且作為一溫度感測器之一材料。

【0012】 在本揭示之至少一變化例中，該等複數電阻加熱元件係組配成提供該基材之主要加熱的複數主要電阻加熱元件。在該等變化例中，該等複數主要電阻加熱元件可提供該基材之唯一加熱。

【0013】 在本揭示之另一形態中，提供包含一控制器、一基材及至少一電阻加熱器之一熱系統。該至少一電阻加熱器包括沿著該基材之一周邊設置的複數加熱區且該等複數加熱區被該控制器獨立地控制以提供該基材之方位角溫度控制。在本揭示之某些變化例中，該控制器係一2線控制器且該至少一電阻加熱器係具有一共用接地線之複數電阻加熱元件、各具有一接地線之複數電阻加熱元件、或其組合。

【0014】 在本揭示之又一形態中，一種用於方位角加熱一基材之方法包括獨立地控制界定沿著一基材之一周邊延伸的複數加熱區，因此提供該基材之方位角溫度控制。在本揭示之某些變化例中，該等複數加熱區包括多個電阻加熱元件，該等電阻加熱元件係選自於：具有一共用接地線之複數電阻加熱元件、複數電阻加熱元件且該等複數電阻加熱元件各具有一接地線之複數電阻加熱元件、或其組合。

【0015】 其他應用領域可由在此提供之說明了解。應了解的是該說明及特定例子只是為了要說明而非意圖限制本揭示之範圍。

【圖式簡單說明】

【0016】 為了可良好地了解本揭示，以下說明為了舉例提供之其各種形態且參照附圖，其中：

【0017】 圖1係依據本揭示之教示之一加熱器總成的立體圖；

【0018】 圖2A係依據本揭示之教示之一加熱器總成的截面圖；

【0019】 圖2B係圖2A中之截面2B-2B的橫截面圖；

【0020】 圖3A係依據本揭示之教示之一加熱器總成的立體圖；及

【0021】 圖3B係圖3A中之截面3B-3B的橫截面圖。

【0022】 在此所述之圖只是為了要說明而完全不是意圖限制本揭示之範圍。

【實施方式】

【0023】 以下說明在本質上只是示範而非意圖限制本揭示、應用或用途。應了解的是在全部圖中，對應符號表示類似或對應部件或形貌體。在此提供多個例子及變化例來對所屬技術領域中具有通常知識者完整地傳達本揭示之範圍。在此提出多數特定細節，例如特定組件、裝置及方法之種類以便徹底了解本揭示之變化例。所屬技術領域中具有通常知識者可了解的是不一定使用特定細節且在此提供之例子及變化例可包括多種替代形態且非意圖限制本揭示之範圍。在某些例子中，未詳細地說明習知程序、習知裝置結構及習知技術。

【0024】 以下請參閱圖1，示意地顯示依據本揭示之教示的一加熱器總成10。該加熱器總成10包括一基材100及至少一電阻加熱器120，該至少一電阻加熱器120包含複數加熱元件122及對應加熱區124。該基材100具有一上表面102(+y方向)、一下表面104(-y方向)、一側壁106及與該側壁106相鄰及/或接近之一周邊108。該基材100具有一厚度(y方向)且該側壁106延伸在該上表面102與該下表面104之間。在此使用之用語「周邊」表示延伸成與一基材之一外側壁相鄰或接近之一區或區域。例如，示意地顯示在圖1中之該等複數加熱元件122係沿著該基材100之周邊108設置。此外，該等複數加熱元件122係附接在該基材100之上表面102上。如圖1示意地所示，該基材100具有一圓形(即，在x-z平面中之一圓形橫截面)。但是，應了解的是具有不同形狀(例如，矩形、三角形、橢圓形等)之基材包含在本揭示之教示內。

【0025】 在本揭示之某些變化例中，該等複數加熱元件122及因此該等複數加熱區124可獨立地控制。在該等變化例中，提供該加熱器總成10之方位角溫度控制。在此使用之用語「方位角溫度控制」表示相對沿著一基材之徑向的溫度控制，該基材沿著該基材之一圓周方向(例如，沿著一基材之一周邊)之溫度控制。在此使用之用語「徑向」表示由一基材之一中心(例如，基材100之中心「C」)至該基材之一周邊(例如，周邊108)的一方向，如圖1之箭號2示意地所示。

【0026】 仍然請參閱圖1，在本揭示之某些變化例中，包含例如一雙線控制器之一控制器150且該控制器與該加熱器總成10通訊，因此提供該等複數加熱元件122之獨立控制及因此該等複數加熱區124之獨立控制。在該等變化例中，該等複數加熱元件122各界定作為一加熱器元件及作為一溫度感測器之一材料。雙線控制器及其材料之非限制例揭露在美國專利第7,196,295號中，該美國專利與本申請案共同地讓渡且其揭示全部加入作為參考。例如，在本揭示之某些變化例中，一電源155係設置及組配成提供電力至該等複數加熱元件122，且呈一雙線控制器形式之控制器150依據該等複數加熱元件122之一計算電阻來決定該等複數加熱元件122之溫度。此外，該控制器150發送信號至該電源155以控制該等複數加熱元件122之溫度。在本揭示之至少一變化例中，該控制器150獨立地控制到達該等複數加熱元件122之各加熱元件的電力及各加熱元件之溫度。

【0027】 操作時，電流獨立地流過該等複數加熱元件122之各加熱元件且該控制器150監控該等複數加熱區124之各加熱區的溫度或平均溫度，且依據一預定加熱區124之溫度(平均溫度)增加或減少通過該對應加熱元件122之電流使得該預定加熱區124之溫度分別地增加或減少。

【0028】 在此揭露之電阻加熱器120及其他電阻加熱器的非限制例包括一層狀加熱器、一電纜加熱器、一管狀加熱器及一箔加熱器。一層狀加熱器包含施加在一基材上之多層材料且亦稱為一「加熱元件」之各層可透過一雷射蝕刻、

熱噴塗或射出成型來形成。

【0029】 在本揭示之某些變化例中，該等複數加熱元件122係複數主要加熱元件，即，該等複數加熱元件122提供該基材100之主或主要加熱。在至少一變化例中，該等複數加熱元件122係用於加熱該基材100之唯一加熱元件。在至少一其他變化例中，該等複數加熱元件122提供該基材100之主或主要加熱且次要加熱元件(未圖示)提供對與該等複數加熱元件122向內地(即，朝由該周邊108向該軸126之一方向)分開的該基材100之一部份的次要加熱。

【0030】 以下請參閱圖2A與2B，示意地顯示依據本揭示之教示之一加熱器總成12的橫截面。類似於圖1之加熱器總成10，該加熱器總成12包括該基材100及至少一電阻加熱器120。示意地顯示在圖2A與2B中之至少一電阻加熱器120包括複數加熱元件122A至122C(在此亦稱為「第一加熱元件122A」、「第二加熱元件122B」及「第三加熱元件122C」)及對應加熱區124A至124C。此外，該基材100係呈具有一軸126之一台座，該軸126由該基材100之下表面104延伸且包圍電導線128A至128C、130(在此亦稱為「第一電導線128A」、「第二電導線128B」、「第三電導線128C」及「接地電導線130」)。

【0031】 請特別參閱圖2B，該等複數加熱元件122A至122C係串聯地配置且該第一電導線128A與該第一加熱元件122A之一第一端(-x方向)連接，該第二電導線128B與該第二加熱元件122B之一第一端(-x方向)連接，該第三電導線128C與該第三加熱元件122C之一第一端(-x方向)連接並且一共用接地電導線130與該等第一、第二與第三加熱元件122A、122B、122C之第二端(+x方向)連接。因此，電流施加至或透過電導線128A與130流過該第一加熱元件122A，電流透過電導線128B與130施加至該第二加熱元件122B且電流透過電導線128C與130施加至該第三加熱元件122C。應了解的是依此方式施加電流至該等加熱元件122A至122C可提供該等加熱元件及該等對應加熱區124A至124C之獨立控制。亦應了解

的是依此方式施加電流至該等加熱元件122A至122C可提供該基材100之方位角溫度控制。

【0032】 在本揭示之某些變化例中包括該控制器150，如圖2A中示意地所示。該控制器150與該加熱器總成12通訊且組配成獨立地控制該等複數加熱元件122A至122C，且因此獨立地控制該等複數加熱區124A至124C。詳而言之，該控制器150係組配成藉由如上所述地增加或減少透過電導線128A至128C通過該等加熱元件122A至122C之電流來提供該電阻加熱器120之控制加熱。在本揭示之某些變化例中，該控制器150提供該基材100之周邊108的均一加熱，即，該等加熱區124A至124C之溫度或平均溫度大致相等(例如，在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 內)。在本揭示之其他變化例中，該控制器150提供該基材100之周邊108的選擇加熱，即，該等加熱區124A至124C之溫度或平均溫度刻意地非大致相等。

【0033】 以下請參閱圖3A與3B，示意地顯示依據本揭示之教示的另一加熱器總成14。類似圖2A至2B中之加熱器總成12，該加熱器總成14包括具有該軸126之基材100及設置在該基材100內之至少一電阻加熱器140。但是，與該加熱器總成12不同，該至少一電阻加熱器140包含各具有一接地電導線之複數加熱元件142。詳而言之，示意地顯示在圖3A中之至少一電阻加熱器140包括具有對應加熱區144A至144D之複數加熱元件142A至142D。此外，亦如圖3B最佳地所示，該等加熱元件142A至142D(在圖3B中只顯示加熱元件142A與142B)之各加熱元件具有分別地連接在該加熱元件142A至142D之一第一端(+y方向)上之一正電導線141A至141D及分別地連接在該加熱元件142A至142D之一第二端(-y方向)上之一負電導線143A至143D。因此，電流施加至或透過電導線141A與143A流過該加熱元件142A，電流透過電導線141B與143B施加至該加熱元件142B，電流透過電導線141C與143C施加至該加熱元件142C且電流透過電導線141D與143D施加至該加熱元件142D。應了解的是透過正電導線141A至141D與143A至143D施加電

流至該等加熱元件142A至142D可提供該等加熱元件142A至142D及對應加熱區144A至144D之獨立控制。亦應了解的是依此方式施加電流至該等加熱元件142A至142D可提供該基材100之方位角溫度控制。

【0034】 在本揭示之某些變化例中，如圖3A中示意地所示地包括一控制器160及一電源165。該控制器160與該加熱器總成14通訊且組配成獨立地控制該等複數加熱元件142A至142D，且因此獨立地控制該等複數加熱區144A至144D。詳而言之，該控制器160係組配成藉由如上所述地增加或減少分別地透過電導線141A至141D與143A至143D通過該等加熱元件142A至142D之電流來提供該電阻加熱器140之控制加熱(透過該電源165)。在本揭示之某些變化例中，該控制器160提供該基材100之周邊108的均一加熱，即，該等加熱區144A至144D之溫度或平均溫度大致相等(例如，在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 內)。在本揭示之其他變化例中，該控制器160提供該基材100之周邊108的選擇加熱，即，該等加熱區144A至144D之溫度或平均溫度刻意地非大致相等。

【0035】 應了解的是該控制器160可為一雙線控制器，該雙線控制器係如上所述且與該加熱器總成12通訊因此提供該等複數加熱元件142A至142D之獨立控制及因此該等複數加熱區144A至144D之獨立控制。在該等變化例中，該等複數加熱元件142A至142D各界定作為一加熱器元件及作為一溫度感測器之一材料。

【0036】 亦應了解的是該等加熱元件142A至142D互相隔離。在本揭示之某些變化例中，該等加熱元件142A至142D藉由該基材100之一隔離區域110互相隔離。即，一隔離區域110定位在各加熱元件142A至142D之間。雖然圖3A中顯示四個加熱元件142，但應了解的是少於四個加熱元件142或多於四個加熱元件142係在本揭示之範圍內。

【0037】 在本揭示之某些變化例中，該等複數加熱元件142A至142D係複數

主要加熱元件，即，該等複數加熱元件142A至142D提供該基材100之主或主要加熱。在至少一變化例中，該等複數加熱元件142A至142D係用於加熱該基材100之唯一加熱元件。在至少一其他變化例中，該等複數加熱元件142A至142D提供該基材100之主或主要加熱且次要加熱元件(未圖示)提供對與該等複數加熱元件142A至142D向內地(即，朝由該周邊108向該軸126之一方向)分開的該基材100之一部份的次要加熱。該等次要加熱元件可包括例如與本申請案被共同擁有且在此完全加入作為參考之美國公報第2019/0159291中所示及所述者。

【0038】 由本揭示之教示應了解的是提供用於方位角加熱一基材之一加熱器總成。該加熱器總成包括至少一電阻加熱器，該至少一電阻加熱器包含沿著該基材之一周邊設置的複數加熱元件。此外，該等複數加熱元件附接在該基材之一外表面上、設置在該基材內或其組合。施加電流至該等複數加熱元件之各加熱元件提供該等加熱元件之多數區調整且容許沿著該基材之一方位角方向熱傳送。沿著該方位角方向之熱傳送可由該至少一電阻加熱器之一中心朝向該至少一電阻加熱器之一周邊端，或由該至少一電阻加熱器之一周邊端朝向該至少一電阻加熱器之一中心。與該基材之周邊分開的該基材之中心可具有比該周邊之溫度高或低的一溫度。

【0039】 該加熱器可為各種電阻加熱器且不只限於電阻加熱器，例如層狀加熱器、電纜加熱器、管狀加熱器及箔加熱器。此外，該基材可包括但不限於陶瓷或金屬材料且可包括單件或多件。

【0040】 該等複數加熱元件可串聯地電氣連接使得全部加熱元件具有一共用接地電導線且 n 個加熱元件係藉由流過該等 n 個加熱元件及 $n+1$ 條電導線之電流來獨立地控制。或者，該等複數加熱元件可具有一正電導線及一負電導線且 n 個加熱元件係藉由流過該等 n 個加熱元件及 $2n$ 條電導線之電流來獨立地控制。

【0041】 一控制器可加入且可操作以獨立地控制該等複數加熱區。該控制器可包含一電源、一電壓及電流測量組件、一電力調節組件及與該至少一電阻加熱器通訊之一處理器。該處理器亦與一通訊組件通訊，其中來自該加熱器總成之某些輸出(例如，溫度讀數)傳送且其中輸入(例如，更新TCR值、校準資料、溫度設定點、電阻設定點)亦可提供至該加熱器系統。該控制器之一例可為一雙線控制器，其中該電阻加熱器界定作為一加熱器元件及作為一溫度感測器之一材料。

【0042】 雖然未顯示在圖中，但應了解的是在半導體處理中使用之加入台座、蓮蓬頭等的組件可加入作為在此揭露之加熱器總成的一部份。該等組件之非限制例包括布線層、冷卻通道及導電通路等。

【0043】 雖然第一、第二、第三等用語可用於說明各種元件、組件、區域、層及/或段，但這些元件、組件、區域、層及/或段不應受限於這些用語。這些用語可只用於區別一元件、組件、區域、層及/或段與另一元件、組件、區域、層及/或段。除非上下文清楚地指出，否則如「第一」、「第二」之用語及其他數字用語在此使用時非意味一順序或次序。因此，在不偏離該等形態例之教示的情形下，一第一元件、組件、區域、層或段可稱為一第二元件、組件、區域、層或段。此外，一元件、組件、區域、層或段可稱為一「第二」元件、組件、區域、層或段而不必將一元件、組件、區域、層或段稱為一「第一」元件、組件、區域、層或段。

【0044】 為方便說明，在此可使用如「內」、「外」、「下方」、「以下」、「下」、「以上」及「上」等空間相對用語來說明如圖中所示之一元件或形貌體與另一元件或形貌體之關係。除了圖中所示之方位以外，空間相對用語亦意圖包含使用或操作時裝置之不同方位。例如，若圖中之裝置翻轉，說明為在其他元件或形貌體「以下」或「下方」之元件則定向為在其他元件或形貌體「以

上」。因此，該用語例「以下」可包含一以上或以下之方位兩者。該裝置可另外定向(旋轉90度或在其他方位)且在此使用之空間相對說明可相應地解釋。

【0045】 在此使用之A、B與C中之至少一者用語應解釋為表示使用非獨占邏輯「或」之一邏輯(A或B或C)，且不應解釋為表示「A中之至少一者、B中之至少一者及C中之至少一者」。

【0046】 在此使用之術語只是為了說明特定形態例而非意圖限制。除非上下文另外清楚地指示，否則單數形「一」及「該」意圖亦包括多數形。該等用語「包括」及「具有」係內含且因此表示存在所述形貌體、整體、步驟、操作、元件及/或組件，但不排除存在或外加一或多個其他形貌體、整體、步驟、操作、元件、組件及/或其群組。除非特別定義為一實行之次序，否則在此所述之方法步驟、程序及操作不應解釋為一定需要它們以所述或所示特定次序實行。亦應了解的是可使用另外或替代之步驟。

【0047】 本揭示之說明本質上只是示範且因此未偏離本揭示之實質的例子及變化例應在本揭示之範圍內。該等例子及變化例不應被視為偏離本揭示之精神與範圍。本揭示之廣義教示可用各種形態實施。因此，雖然這揭示包括特定例子及變化例，但本揭示之真正範圍不應受限於此，因為藉由研究圖式、說明書及以下申請專利範圍可了解其他修改例。

【符號說明】

【0048】

2:箭號

10,12,14:加熱器總成

100:基材

102:上表面

104:下表面

106:側壁

108:周邊

110:隔離區域

120,140:電阻加熱器

122,122A-122C,142,142A-142D:加熱元件

124,124A-124C,144A-144D:加熱區

126:軸

128A-128C,130:電導線

141A-141D:正電導線

143A-143D:負電導線

150,160:控制器

155,165:電源

C:中心

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種加熱器總成，其包含：

一基材，其中該基材係呈一台座之形式；

至少一電阻加熱器，其包含沿著該基材之一周邊設置的複數加熱區，其中該等複數加熱區可獨立地控制以提供該加熱器總成之方位角溫度控制，及其中該至少一電阻加熱器包含複數電阻加熱元件，該等複數電阻加熱元件沿著該基材之該周邊延伸且具有一共用接地電導線，其中該共用接地電導線與一共用接地線連接；

與該等複數加熱區連接之多條電導線；及

一軸，其固定至該台座之一下表面且由該台座之該下表面延伸，該軸具有一內部腔室，

其中該等電導線及該共用接地電導線延伸穿過該軸之該內部腔室，且電流係直接通過該等電導線而施加至該等複數電阻加熱元件中之各電阻加熱元件以提供該等複數電阻加熱元件之獨立控制。

【請求項2】 如請求項1之加熱器總成，其中該等複數電阻加熱元件包含 n 個電阻加熱元件及 $n+1$ 條電導線。

【請求項3】 如請求項1之加熱器總成，其中該至少一電阻加熱器包含：一第一電阻加熱元件及一第二電阻加熱元件，其沿著該基材之該周邊延伸；一第一正電導線，其與該第一電阻加熱元件之一正端連接；一第二正電導線，其與該第二電阻加熱元件之一正端連接；及一共用電導線，其與該第一電阻加熱元件之一負端及該第二電阻加熱元件之一負端連接。

【請求項4】 如請求項1之加熱器總成，其中該等複數電阻加熱元件之各電阻加熱元件互相隔離。

【請求項5】 如請求項1之加熱器總成，其中該至少一電阻加熱器係一電纜

加熱器。

【請求項6】 如請求項1之加熱器總成，其中該至少一電阻加熱器係選自於由一管狀加熱器、一層狀加熱器及一箔加熱器構成之群組。

【請求項7】 如請求項1之加熱器總成，其中該至少一電阻加熱器係埋在該基材內。

【請求項8】 如請求項1之加熱器總成，其中該基材係單件。

【請求項9】 如請求項1之加熱器總成，其中該基材係至少兩件。

【請求項10】 如請求項1之加熱器總成，其中該至少一電阻加熱器係附接在該基材之一外表面上。

【請求項11】 如請求項1之加熱器總成，其中該基材係由一金屬材料形成。

【請求項12】 如請求項1之加熱器總成，更包含與該等複數加熱區連接之多條電導線及由該台座延伸之一軸，其中該等電導線延伸穿過該軸。

【請求項13】 如請求項1之加熱器總成，更包含可操作以獨立地控制該等複數加熱區之一2線控制器，其中該電阻加熱器界定作為一加熱器元件且作為一溫度感測器之一材料。

【請求項14】 如請求項1之加熱器總成，其中該等複數電阻加熱元件提供該基材之主要加熱。

【請求項15】 如請求項14之加熱器總成，其中該基材之加熱只由該等複數電阻加熱元件提供。

【請求項16】 一種熱系統，其包含：

一控制器；

一基材，其中該基材係呈一台座之形式；

一電阻加熱器，其包含

複數電阻加熱元件，該等複數電阻加熱元件具有一共用接地電導線且

界定沿著該基材之一周邊設置的複數加熱區，其中該共用接地電導線與一共用接地線連接，且其中該等複數加熱區被該控制器獨立地控制以提供該基材之方位角溫度控制，

與該等複數加熱區連接之多條電導線；及

一軸，其固定至該台座之一下表面且由該台座之該下表面延伸，該軸具有一內部腔室，

其中該等電導線及該共用接地電導線延伸穿過該軸之該內部腔室，且電流係直接通過該等電導線而施加至該等複數電阻加熱元件中之各電阻加熱元件以提供該等複數加熱區之獨立控制。

【請求項17】如請求項16之熱系統，其中該控制器係一2線控制器。

【請求項18】如請求項16之熱系統，其中該等複數電阻加熱元件包含 n 個電阻加熱元件及 $n+1$ 條電導線。

【請求項19】如請求項16之熱系統，其中該等複數電阻加熱元件包含：一第一電阻加熱元件及一第二電阻加熱元件，其沿著該基材之該周邊延伸；一第一正電導線，其與該第一電阻加熱元件之一正端連接；一第二正電導線，其與該第二電阻加熱元件之一正端連接；及一共用電導線，其與該第一電阻加熱元件之一負端及該第二電阻加熱元件之一負端連接。

【請求項20】一種用於加熱呈一台座之形式之基材之方法，該方法包含以下步驟：

控制一電阻加熱器，該電阻加熱器由下列組成：

複數電阻加熱元件，該等複數電阻加熱元件界定沿著一基材之一周邊延伸的複數加熱區且具有一共用接地電導線，其中該等複數電阻加熱元件係可受獨立地控制而因此提供該基材之方位角溫度控制，其中該共用接地電導線與一共用接地線連接，

與該等複數加熱區連接之多條電導線；及

一軸，其固定至該台座之一下表面及由該台座之該下表面延伸，該軸具有一內部腔室，

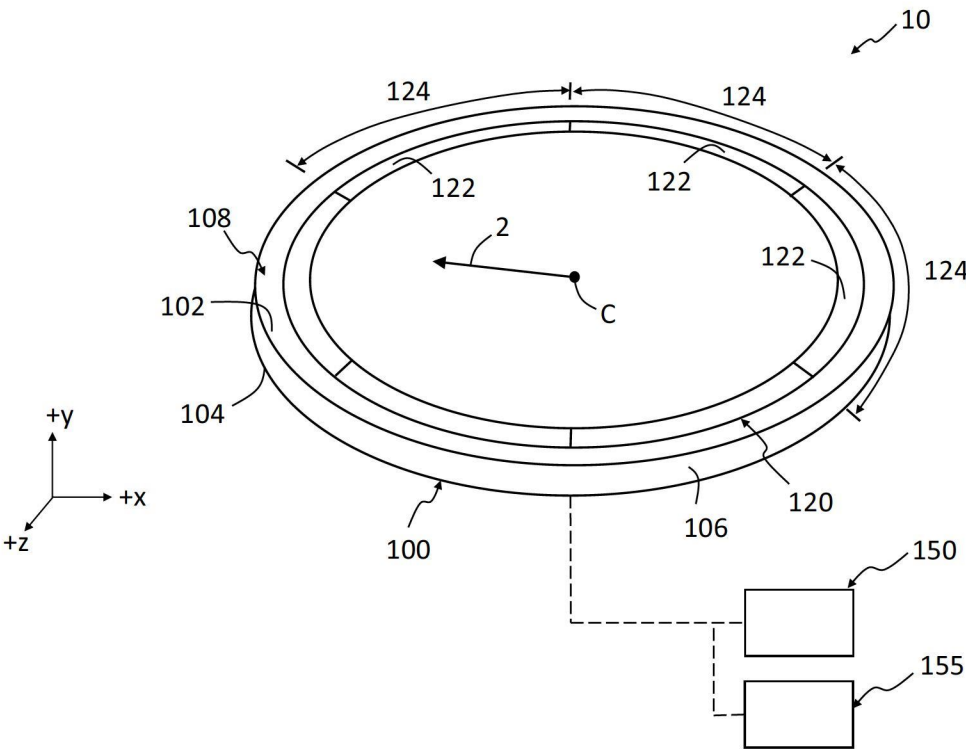
其中該等電導線與該共用接地電導線延伸穿過該軸之該內部腔室，且電流係直接通過該等電導線而施加至該等複數電阻加熱元件中之各電阻加熱元件以提供該等複數電阻加熱元件之獨立控制。

【請求項21】如請求項20之方法，其中該等複數電阻加熱元件包含 n 個電阻加熱元件及 $n+1$ 條電導線。

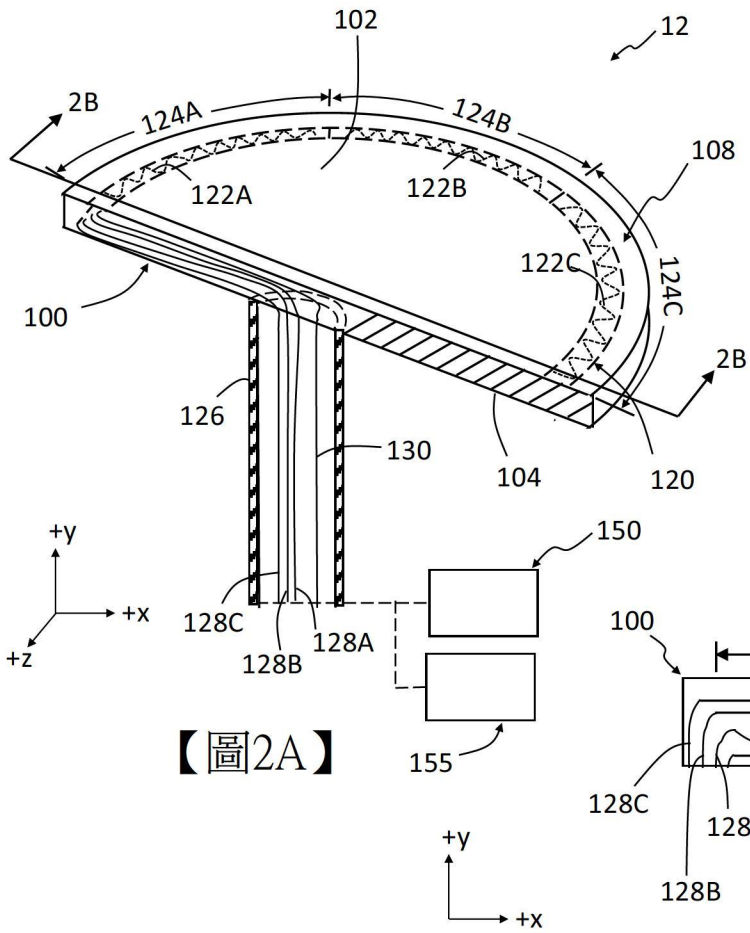
【請求項22】如請求項20之方法，其中該等複數電阻加熱元件提供該基材之主要加熱。

【請求項23】如請求項22之方法，其中該基材之加熱只由該等複數電阻加熱元件提供。

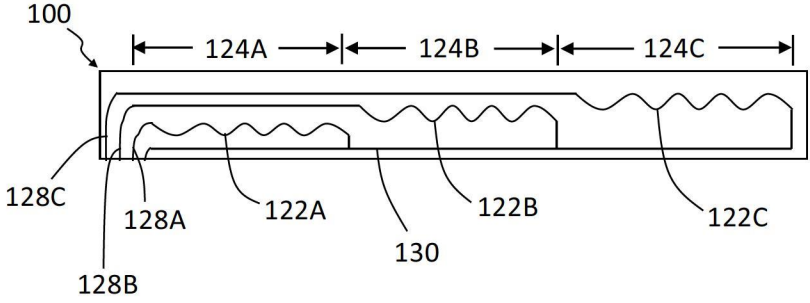
【發明圖式】



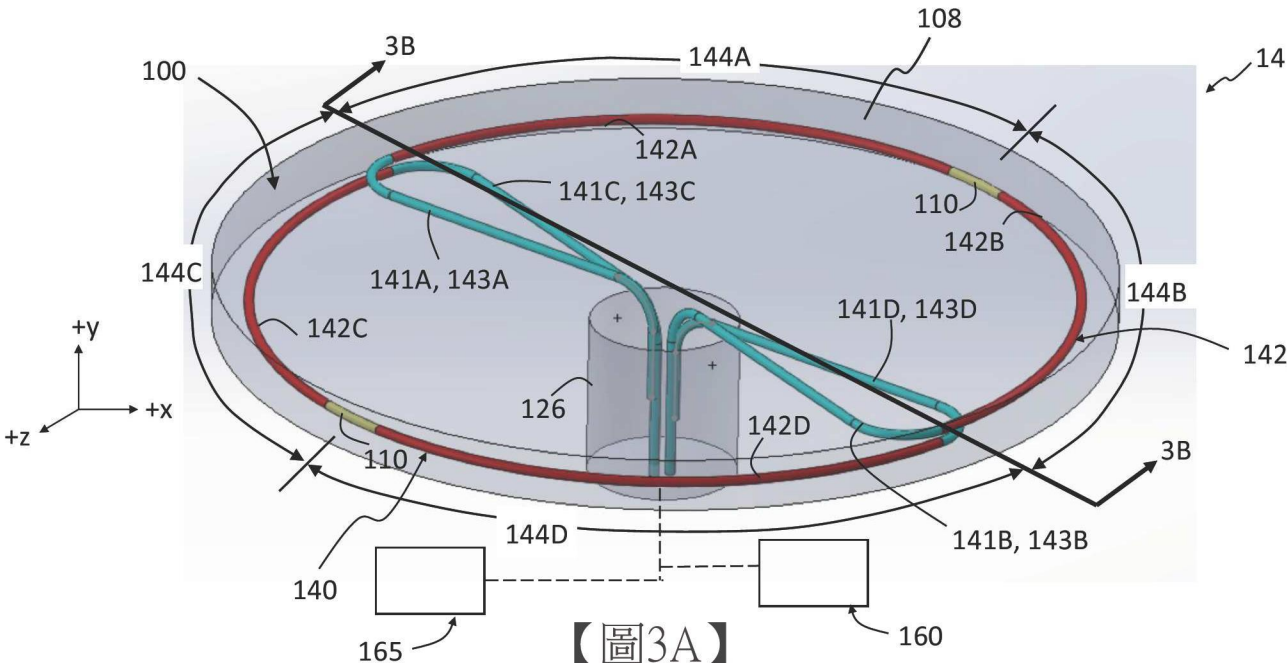
【圖1】



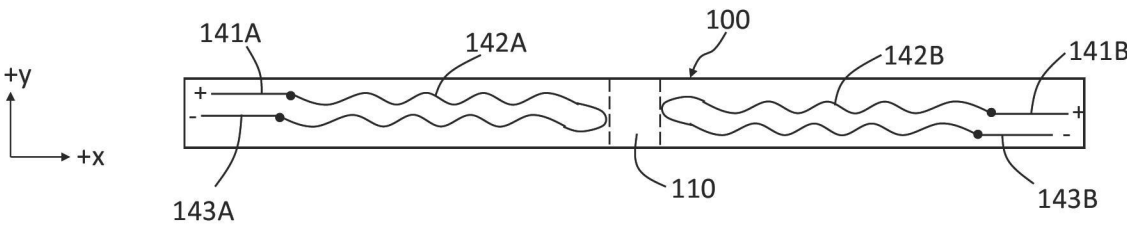
【圖2A】



【圖2B】



【圖3A】



【圖3B】