



(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 I602253 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：102136810

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 11 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/67 (2006.01)**H01L21/683 (2006.01)**H01L21/306 (2006.01)*

(30)優先權：2012/10/12 美國

13/650,916

2013/07/01 美國

13/932,926

(71)申請人：蘭姆研究股份公司 (奧地利) LAM RESEARCH AG (AT)

奧地利

(72)發明人：克拉伯 凱文 馬修 CRABB, KEVIN MATTHEW (AT)；英傑瑟 菲力浦

ENGESSER, PHILIPP (DE)；貝丹 維傑 庫瑪 BADAM, VIJAY KUMAR (AT)

(74)代理人：許峻榮

(56)參考文獻：

TW 563196A

TW 200830060A

WO 2008059686A1

審查人員：吳松屏

申請專利範圍項數：33 項 圖式數：11 共 25 頁

(54)名稱

圓盤狀物件之液體處理用設備及用於該設備中之加熱系統

APPARATUS FOR LIQUID TREATMENT OF DISC-SHAPED ARTICLES AND HEATING SYSTEM
FOR USE IN SUCH APPARATUS

(57)摘要

本發明係一種用於處理圓盤狀物件的設備。該設備包含一旋轉夾盤、及至少三個個別可控制紅外線加熱元件。該紅外線加熱元件以相對於旋轉夾盤轉動靜止的方式來加以裝置。該紅外線加熱元件以套疊構造(nested configuration)來加以布置，以便相鄰於置放在旋轉夾盤上之時的一圓盤狀物件，界定個別可控制的內、中、及外加熱區域。

An apparatus for treating a disc-shaped article comprises a spin chuck and at least three individually controllable infrared heating elements. The infrared heating elements are mounted in a stationary manner with respect to rotation of said spin chuck. The infrared heating elements are arranged in a nested configuration so as to define individually controllable inner, middle and outer heating zones adjacent a disc-shaped article when positioned on the spin chuck.

指定代表圖：

符號簡單說明：

10 . . . 夾盤

12 . . . 主體

14 . . . 中央中空柱

15 . . . 插口

16 . . . 夾銷

18 . . . 噴嘴

19 . . . 開口

20 . . . 加熱組件

21/23/25 . . . 燈(加熱元件)

22 . . . 外殼

24 . . . 蓋板

26 . . . 螺絲

29 . . . 框架

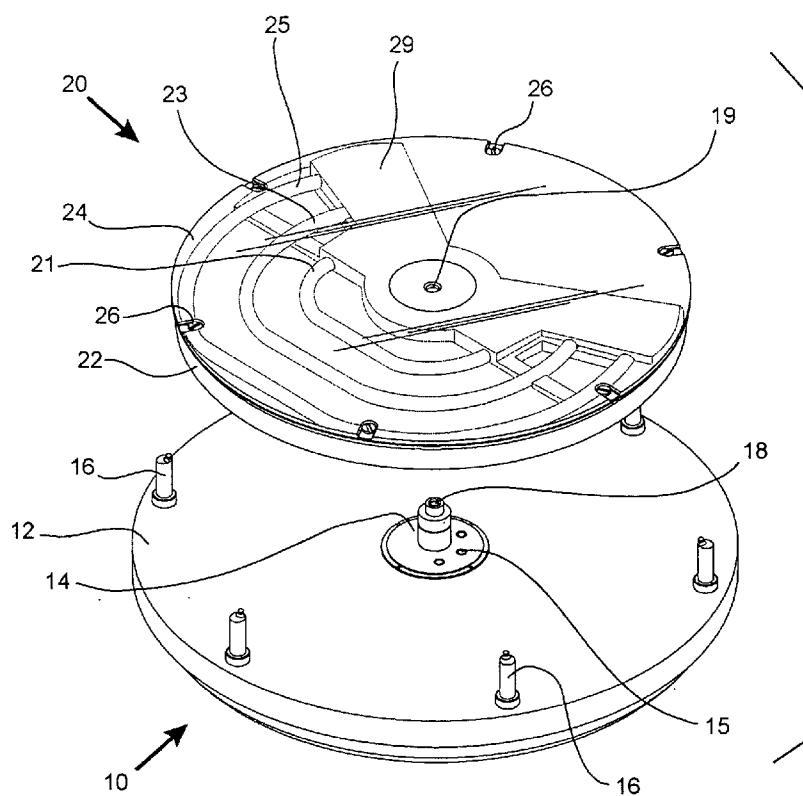
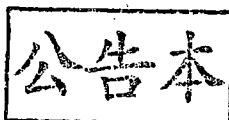


圖 1



106年4月11日修正替換頁
102136810 (無劃線)

發明摘要

※ 申請案號：102136810

※ 申請日：102.6.11

※IPC 分類：H01L 21/67 (2006.01)

H01L 21/683 (2006.01)

H01L 21/306 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

圓盤狀物件之液體處理用設備及用於該設備中之加熱系統

APPARATUS FOR LIQUID TREATMENT OF DISC-SHAPED

ARTICLES AND HEATING SYSTEM FOR USE IN SUCH APPARATUS

【中文】

本發明係一種用於處理圓盤狀物件的設備。該設備包含一旋轉夾盤、及至少三個個別可控制紅外線加熱元件。該紅外線加熱元件以相對於旋轉夾盤轉動靜止的方式來加以裝置。該紅外線加熱元件以套疊構造 (nested configuration) 來加以布置，以便相鄰於置放在旋轉夾盤上之時的一圓盤狀物件，界定個別可控制的內、中、及外加熱區域。

【英文】

An apparatus for treating a disc-shaped article comprises a spin chuck and at least three individually controllable infrared heating elements. The infrared heating elements are mounted in a stationary manner with respect to rotation of said spin chuck. The infrared heating elements are arranged in a nested configuration so as to define individually controllable inner, middle and outer heating zones adjacent a disc-shaped article when positioned on the spin chuck.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 (1) 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10 夾盤

12 主體

14 中央中空柱

- 15 插口
- 16 夾銷
- 18 噴嘴
- 19 開口
- 20 加熱組件
- 21/23/25 燈(加熱元件)
- 22 外殼
- 24 蓋板
- 26 螺絲
- 29 框架

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

圓盤狀物件之液體處理用設備及用於該設備中之加熱系統

APPARATUS FOR LIQUID TREATMENT OF DISC-SHAPED

ARTICLES AND HEATING SYSTEM FOR USE IN SUCH APPARATUS

【技術領域】

【0001】 本發明係與圓盤狀物件之液體處理設備及用於該設備中之加熱系統相關。

【先前技術】

【0002】 液體的處理包含濕蝕刻及濕清潔，其中欲處理的晶圓表面區域係以處理液體加以濕潤，且晶圓的其中一層係藉此而加以移除，或藉此將雜質帶走。美國專利案第 4,903,717 號描述了一種用於液體處理的裝置。於此裝置中，可藉由對晶圓施加旋轉運動來協助液體的分佈。

【0003】 用於處理圓盤狀物件之表面的技術通常用於半導體產業中的矽晶圓，譬如：300 或 450mm 直徑的晶圓。然而，這樣的技術可應用於其它類板狀的物件，如：光碟片、光罩、光刻板、磁盤、或平板顯示器。當這樣的技術用於半導體產業時，其也可應用於玻璃基板（如：應用於絕緣體上矽元件的製程中）、III-V 族的基板（如：GaAs）、或任何其它的基板、或用於製造積體電路的載體。

【0004】 當使用加熱的製程液體時，存在有在整個晶圓表面上達到溫度均勻性的問題，且當晶圓的直徑增加時處理此問題的需求則變為更加急迫。

【0005】 特別是，當晶圓的直徑增加時，一液體在施加於晶圓中央區域時的溫度與該相同液體徑向向外移動至晶圓周緣後的溫度之間的溫度差異也會增加。此情形導致隨與晶圓中心距離改變之變化的蝕刻速率，以及因此導致不良的製程均勻性。

【0006】 用於減輕此問題的習知處理方法包含由可動式手臂(即所謂的「動臂迴轉 (boom swing)」分配器)來散佈製程液體；然而，這樣的情形涉及了成本的增加，以及設備與設備操作的複雜度增加。該問題可以藉由增加製程液體的流動，以及/或散佈高溫液體(如：去離子水)於晶圓相反側來處理至一定程度；然而，這些技術卻導致較高的製程液體消耗量。

【0007】 共同擁有待審的美國專利申請案第 2013/0061873 描述裝有一紅外線加熱器之改良過的設備，該紅外線加熱器用於加熱晶圓，以加強製程的均勻性。雖然，那個專利申請案的設備改良了習知技術，但仍有提供進一步加強製程均勻性及控制的需求。

【發明內容】

【0008】 因此，在一實施態樣中，本發明係關於一種用於處理圓盤狀物件的設備。該設備包含：一旋轉夾盤，其用以相對於該旋轉夾盤的一上表面以一預定方向固持一圓盤狀物件；以及至少三個個別可控制紅外線加熱元件，其裝置於旋轉夾盤上表面上方，且在安裝於該旋轉夾盤上之時的一圓盤狀物件的下方。該紅外線加熱元件以相對於旋轉夾盤轉動靜止的方式來加以裝置。該至少三個個別可控制紅外線加熱元件以套疊構造來布置，以相鄰於置放在該旋轉夾盤上之時的一圓盤狀物件，界定個別可控制的內、中、及外加熱區域。

【0009】 根據本發明的該設備的較佳實施例中，該等加熱元件中每一者具有形狀及位置至少其中一者，藉以讓該等加熱元件每一者加熱與旋轉夾盤轉動軸不同距離的區域。

【0010】 根據本發明的該設備的較佳實施例中，該等加熱元件每一者包含一曲線部分，該曲線部分實質上沿著一圓的一弧來延伸，且該圓對旋轉夾盤轉動軸係偏心的。

【0011】 根據本發明，該設備的較佳實施例中，二個曲線部分中的第一者實質上沿著第一圓的圓弧來延伸，且二個曲線部分中的第二者實質上沿著第二圓的圓弧來延伸，且第一和第二圓周具有互相偏移的中心。

【0012】 根據本發明，該設備的較佳實施例中，二個曲線部分中的每

一者實質上沿著相同圓的圓弧來延伸。

【0013】 根據本發明，該設備的較佳實施例中，該等加熱元件每一者包含二個直線部分，其二者藉由一個曲線部分來互相連接。

【0014】 根據本發明，該設備的較佳實施例中，二個直線部分平行於彼此。

【0015】 根據本發明，該設備的較佳實施例中，該等加熱元件中的每一者包含沿著一圓的圓弧來延伸的一曲線部分，且其中每個加熱元件之圓和該等加熱元件至少其他二者之圓係同心的。

【0016】 根據本發明，該設備的較佳實施例中，與該至少三個個別可控制紅外線加熱元件任何一者的發射部分外接的圓，並無相交於與該至少三個個別可控制紅外線加熱元件任何其他者的發射部分外接的圓。

【0017】 根據本發明，該設備的較佳實施例中，該設備包含一板，其對由該至少三個個別可控制紅外線加熱元件所發射出的紅外線輻射係可穿透的，且該板配置於該至少三個個別可控制紅外線加熱元件及置放於該旋轉夾盤上之時的圓盤狀物件之間。

【0018】 根據本發明，該設備的較佳實施例中，該板係圍繞著該至少三個個別可控制紅外線加熱元件的一外殼的一部分，且該外殼。

【0019】 根據本發明，該設備的較佳實施例中，該外殼以相對於該旋轉夾盤轉動靜止的方式來加以裝置。

【0020】 根據本發明，該設備的較佳實施例中，該外殼以相對於該旋轉夾盤轉動靜止的方式來加以裝置。

【0021】 在另一實施態樣中，本發明和使用於處理圓盤狀物件的設備的一紅外線加熱組件相關。該紅外線加熱組件包含至少三個個別可控制紅外線加熱元件，其裝置於一共同的框架連接器中。該至少三個個別可控制紅外線加熱元件以套疊構造來加以布置，以便界定個別可控制的內、中、及外加熱區域。該等加熱元件每一者具有形狀和位置其中至少一者，藉以讓該等加熱元件每一者延伸通過從外接於紅外線加熱組件的圓的中心不同距離的區域。

【0022】 根據本發明，該紅外線加熱組件的較佳實施例中，該至少三

個個別可控制紅外線加熱元件每一者包含至少一個曲線部分、及至少一個直線部分。

【0023】 根據本發明，該紅外線加熱組件的較佳實施例中，相鄰的紅外線加熱元件的曲線部分等沿著同心的圓來延伸，且相鄰的紅外線加熱元件的直線部分係互相平行的。

【0024】 根據本發明，該紅外線加熱組件的較佳實施例中，共同的框架連接器包含數個電連接器，該電連接器和該至少三個個別可控制紅外線加熱元件的數量係相等的，藉此容許該至少三個個別可控制紅外線加熱元件每一者對一控制器來個別地連接，以個別地通電於該至少三個個別可控制紅外線加熱元件每一者。

【0025】 根據本發明，該紅外線加熱組件的較佳實施例中，該組件包含一外殼，其圍繞著該至少三個個別可控制紅外線加熱元件，該外殼包含一板，其形成該外殼的上部，且該板對由該至少三個個別可控制紅外線加熱元件所發射出的紅外線輻射係可穿透的。

【0026】 在另一實施態樣中，本發明和一紅外線燈相關，該紅外線燈用於以如下方式加熱圓盤狀工件：當紅外線燈和一圓盤狀工件相對於彼此旋轉時，紅外線燈發射光至圓盤狀工件上。該紅外線燈包含：一弧形發射部分，其實質上描繪出一圓且該圓相對於該圓盤狀工件的轉動軸為偏心的；及一鄰接發射部分，其配置於該圓內側，且其從該弧形發射部分實質上沿著該圓的一弦來延伸。

【0027】 根據本發明，用於加熱圓盤狀工件的紅外線燈的較佳實施例中，鄰接發射部分具有直線形狀。

【0028】 根據本發明，用於加熱圓盤狀工件的紅外線燈的較佳實施例中，紅外線燈包含一第二弧形發射部分，該第二弧形發射部分位於與該弧形發射部分為相反側的該鄰接發射部分的一端。

【0029】 根據本發明，用於加熱圓盤狀工件的紅外線燈的較佳實施例中，鄰接發射部分整體地連接至弧形發射部分的一端。

【0030】 根據本發明，用於加熱圓盤狀工件的紅外線燈的較佳實施例中，弧形發射部分及鄰接發射部分係整體地形成，且每一者於橫剖面中係

圓形的。

【0031】 在另一實施態樣中，本發明和一加熱裝置相關，該加熱裝置包含一紅外線燈，其放置成面向一圓盤狀的工件，該加熱裝置以如下方式來加該熱圓盤狀工件：當該紅外線燈和該圓盤狀的工件相對彼此轉動時，該紅外線燈發射光至圓盤狀的工件上。該紅外線燈包含：一弧形發射部分，其實質上描繪了一圓且該圓相對於該圓盤狀工件的轉動軸為偏心的；及一鄰接發射部分，其配置於該圓內側，且其從該弧形發射部分實質上沿著該圓的一弦來延伸。該加熱設備包含多個紅外線燈，其中該紅外線燈的弧形發射部分彼此互相同心地放置。

【0032】 根據本發明，加熱裝置的較佳實施例中，該等紅外線燈每一者的鄰接發射部分，並不會相交於相對應的相鄰內部紅外線燈的弧形發射部分的外接圓。

【0033】 根據本發明，加熱裝置的較佳實施例中，紅外線燈更包含一第二弧形發射部分，該第二弧形發射部分位於與該弧形發射部分為相反側的鄰接發射部分的一端。

【0034】 根據本發明，加熱裝置的較佳實施例中，弧形發射部分及第二弧形發射部分的端部界定了一角度，該角度的頂點位於圓盤狀物件的轉動軸上。

【0035】 根據本發明，加熱裝置的較佳實施例中，該等紅外線燈每一者之鄰接發射部分係整體地連接至相對應的弧形發射部分的一端。

【0036】 根據本發明，加熱裝置的較佳實施例中，該等紅外線燈每一者之鄰接發射部分並不會從由相對應的弧形發射部分所描繪出的圓向外延伸。

【圖式簡單說明】

【0037】 在參照隨附圖式閱讀以下本發明的較佳實施例之詳細敘述後，本發明的其它目的、特徵、優點將更為顯而易見，其中：

【0038】 圖 1 係根據本發明實施例一用於處理圓盤狀物件之設備的分解透視圖；

【0039】 圖 2 係圖 1 實施例的俯視圖；

【0040】 圖 3 係通過描繪於圖 1 和 2 中夾盤的軸剖面圖，其沿著圖 2 中的線段 III-III 來截取；

【0041】 圖 4 係根據本發明之裝置的另一實施例之圖，該圖類似於圖 2 的俯視圖；

【0042】 圖 5 係根據本發明之裝置的再一實施例之圖，該圖類似於圖 2 的俯視圖；

【0043】 圖 6 係根據本發明之裝置的又一實施例之圖，該圖類似於圖 2 的俯視圖；

【0044】 圖 7 係一示意圖，用於更好理解用於圖 6 實施例中的燈之相關形狀和尺寸；

【0045】 圖 8 顯示當使用圖 1 至 3 實施例的 IR 燈組件且全部三個 IR 燈係關閉時，所蝕刻的材料深度之分佈；

【0046】 圖 9 係顯示當使用圖 1 至 3 實施例的 IR 燈組件且全部三個 IR 燈係開啟時，所蝕刻的材料深度之分佈；

【0047】 圖 10 係顯示當使用圖 1 至 3 實施例的 IR 燈組件，且內部及中間 IR 燈係開啟以及外部 IR 燈關閉時，所蝕刻的材料深度之分佈；及

【0048】 圖 11 係顯示當使用圖 1 至 3 實施例的紅外燈線組件，且內部及中間 IR 燈係關閉以及外部 IR 燈開啟時，所蝕刻的材料深度之分佈。

【實施方式】

【0049】 現在參照圖式，圖 1 和圖 2 描繪由二個主要次組件構成的設備，該主要次組件係基底旋轉夾盤 10 和模組式的紅外線加熱組件 20。旋轉夾盤 10 包含一轉動主體 12，其裝置成用於繞著靜止的一中央中空柱 14 來轉動。接著，該中央中空柱 14 包含：一中央噴嘴 18，當該中央噴嘴 18 裝置於旋轉夾盤上時，用以散佈製程液體或氣體至晶圓下側；以及一系列母端電插口 15，其位於中央中空柱 14 的肩部，該系列的母端電插口接收相對應的公端連接器（未顯示，該公端連接器由加熱組件 20 向下懸垂），且供應驅動電流至加熱組件 20 內的 IR 加熱燈。

【0050】 夾盤主體 12 具有一系列被裝置於其中的夾銷 16，其一般性運作如於上述參考的美國專利第 4,903,717 中所述，該等夾銷 16 係藉由一共同環齒輪加以一起驅動，該共同環齒輪係在一徑向外部開啟位置與徑向內部關閉位置之間，其中這些夾銷的上端係與待處理圓盤狀物件的邊緣啮合。

【0051】 於此實施例中的加熱組件 20 構成一模組單元，該模組單元包含一下部碟狀外殼或外殼 22（其包含 IR 燈 21、23、25）。蓋板 24 藉由一系列的周圍螺絲 26（其於此實施例中數量為六）加以鎖合至下部外殼 22 上。

【0052】 本實施例中，蓋板 24 係一板件，該板件由可穿透 IR 輻射（其由 IR 燈 21、23、25 發射出）波長的材料所形成，以及蓋板 24 可由如藍寶石或石英玻璃來形成，如熟習此領域者所熟知。蓋板 24 具有於其中形成的小中央開口 19，以便容許塗佈噴嘴 18 上端通過。

【0053】 於加熱組件 20 的外殼中，亦即於下部外殼 22 之內以及於透明蓋板 24 之下，此處裝置了一組三個的紅外線加熱燈 21、23、25，該紅外線加熱燈由共用的框架 29 來支撐，該框架也包含相關供電線路（其未表示於圖）。於此實施例中，由外殼（其由下部外殼 22 及上部蓋板 24 所形成）、框架 29、以及燈 21、23、25 所形成的組件被牢固地安裝至靜止的中央中空柱 14。

【0054】 此刻參照圖 2，吾人可以看出晶圓 W 此時被鄰近加熱組件 20 的外周緣突出的夾銷 16 的端部所支撐。圖 2 和圖 3 中的假想線標出當晶圓 W 受該裝置所固持時的位置，其中晶圓 W 的下側以一小預定間隙與蓋板 24 分隔開。

【0055】 晶圓 W 被置於加熱組件 20 上方的中心，該加熱組件 20 又被置於下方的旋轉夾盤轉動軸的中心上。吾人將能理解旋轉夾盤 10 因此加以設計成來固持特定直徑的晶圓 W。本文敘述的實施例中，晶圓直徑為現今矽晶圓普遍的直徑 300mm。然而，該裝置可自然地設計成來固持其它直徑（如：200mm 以及 450mm）的圓盤狀物件。

【0056】 在圖 2 的平面圖中，吾人可看見於本實施例中三個加熱元件

(IR 燈)中的每一者係由二個曲線部分(就外部 IR 燈 25 而言的 25-1 及 25-3)所組成，而該二個曲線部分係藉由直線部分(就外部 IR 燈 25 而言的 25-2)來加以互連。中間及內部的 IR 燈 23 及 21 分別具有相同的形狀。因此，本實施例的 IR 燈 21、23、25 一般為 C 形。此外，雖然這些 IR 燈的曲線部分(如：25-1、25-3)實質上依循著一個圓弧，且雖然全部三個 IR 燈的相鄰曲線部分較佳為實質上同心，但那些曲線部分所描繪出的圓於本實施例中並無和加熱組件 20 的中心同心，且因此並無和旋轉夾盤轉動軸同心。

【0057】 於是，在本實施例中，IR 燈 21、23、25 的位置和形狀使得當將晶圓 W 藉由夾盤 10 相對於靜止的 IR 燈(加熱元件) 21、23、25 加以轉動時，每個加熱元件相對於轉動的晶圓 W 有效地徑向「移動」，於此每個加熱元件加熱一環形區域，該環形區域的徑向長度係顯著地大於該等加熱元件的橫切面直徑。對本發明而言，這些區域藉由圖 2 中以間斷線顯示的圓來界定，且這些區域於圖 2 中加以標明為 Z1、Z2、及 Z3。

【0058】 吾人能理解每個加熱元件也造成區域中(或與其相鄰的區域)一定程度的加熱。於圖 2 中的間斷線圓因此標示出主要加熱效應由一加熱元件改變至下一加熱元件的位置。

【0059】 於圖 3 中，吾人可得知框架 29 被支撐於外殼 22 和蓋板 24 之內，且於本實施例中，該加熱組件 20 的外殼被牢固地固定至靜止的中央中空柱 14，且因此框架 29 和 IR 燈 21、23、25 也以靜止的形式加以裝置至中央中空柱 14。下部外殼部分或外殼 22 的面向上表面較佳設置一合適的 IR 反射鍍膜 31，以便來幫助引導經由 IR 燈 21、23、25 所發散的 IR 輻射來向上通過透明蓋板 24 且引導至晶圓 W 的面向下表面。

【0060】 靜止的中央中空柱 14 安裝至裝置的框架 32 上，且於本實施例中框架 32 也支撐定子 34。定子 34 接著驅動轉子 36(其連接至旋轉夾盤 10 的主體 12)。於圖 3 中也可見以上提過的環齒輪 11，且環齒輪 11 將多個夾銷 16 一起驅動。

【0061】 舉例來說，如和共同擁有待審美國專利申請案第 2013/0061873 揭露的加熱組件相關所描述，吾人能理解本文描述的實施例中，整個加熱組件以靜止的形式加以裝置於中央中空柱 14 之上。

【0062】 圖 4 描繪另一實施例，其中紅外線燈 21'、23'、25' 具有與先前實施例不同的形狀。特別是，每個 IR 燈包含二個直線部分 21-1'、21-3'、23-1'、23-3'、25-1'、25-3'、以及一個曲線部分 21-2'、23-2'、25-2'。如關於先前實施例所描述，這些元件直線部分的位置和形狀造成加熱區域的產生。

【0063】 圖 5 描繪又一實施例，其中三個加熱元件 41、43、45 的每一者係連續彎曲管狀元件。此外，雖然這些加熱元件一般依循著一個圓弧，且雖然全部的三個加熱元件較佳實質上同心，但那些加熱元件描繪的圓於本實施例中並無和加熱組件 20 的中心同心，且因此並無和旋轉夾盤轉動軸同心。

【0064】 於是，如先前實施例般，在本實施例中，加熱元件 41、43、45 的位置和形狀係使得當相對於靜止的加熱元件 41、43、45 藉由夾盤 10 來轉動晶圓 W 時，每個加熱元件也加熱一環形區域，該環形區域的徑向長度係顯著地大於加熱元件的橫剖面直徑。

【0065】 圖 6 和圖 7 說明用於加熱燈設計的更進一步方法。於此實施例中，四個個別的可控 IR 加熱燈 51、53、55、57，以和先前實施例相關一般性描述的方式，加以裝置於一合適的承載框架 59 上。外殼 20 及旋轉夾盤 10 係如同先前描述一般。

【0066】 圖 7 的概念圖展現出這些燈 51、53、55、57 的形狀和尺寸之間的相互關係。特別是，燈 53 曲線部分的外周緣描繪出一圓 R1，該圓 R1 與燈 51 曲線部分的內周緣係相符的。同樣地，燈 55 曲線部分的外周緣描繪出一圓 R2，該圓 R2 與燈 53 曲線部分的內周緣係相符的，以及燈 57 曲線部分的外周緣描繪出一圓 R3，該圓 R3 與燈 55 曲線部分的內周緣係相符的。此外，最大的燈 51 的外周緣和環狀外殼 20 的四分之一扇形係趨近相符。

【0067】 因此，當如圖 6 所示般地裝置燈 51、53、55、57 時，且當晶圓相對於靜止的燈轉動時，晶圓 W 的加熱區域中有效地沒有間隙。

【0068】 吾人注意到每個先前實施例中的加熱燈較佳可個別地控制。特別較佳的是，不僅僅每個加熱燈可以獨立於其它的加熱燈來啟動或

是關閉，也可以獨立地改變用於每個加熱燈的瓦數。這允許各種有利的製程控制。

【0069】 譬如：為了比較的目的，圖 8 顯示當使用圖 1 至 3 的加熱燈組件但卻無供電於三個 IR 加熱燈 21、23、25 中的任一者時所完成的蝕刻輪廓。如所見般，和周邊區域相比，於晶圓中央區域中有顯著較大的自晶圓的材料移除量。這是因為分配於晶圓中心的蝕刻劑，當徑向向外穿過一 300mm 直徑的晶圓時，已實質上冷卻。此外，不論選擇哪一種蝕刻化學品、溫度及流量來刻蝕 4Å 的材料或 9Å 的材料，這樣非期望的蝕刻輪廓係大致相同。在任一情況下，於晶圓外周緣處被移除的材料係約少 2Å。

【0070】 相比之下，圖 9 顯示藉由適當地供電於全部的三個 IR 燈 21、23、25 而所完成的蝕刻輪廓。該蝕刻輪廓相對於圖 8 的蝕刻輪廓係近乎倒置的。吾人應注意到這些蝕刻輪廓以低於圖 8 數據的流率及處理時間來完成。吾人應注意到對許多製程的規格而言，理想的蝕刻輪廓不一定係平坦的；相反地，如圖 9 所示，期望的蝕刻輪廓通常要求晶圓周圍區域的「過度蝕刻」，如：移除約多於晶圓中心處材料 10% 的晶圓邊緣處材料。如圖 9 所示，本發明的設備及加熱組件係特別適合於此類應用。

【0071】 圖 10 顯示出當僅供電於 IR 燈 21、及 23 時所完成的蝕刻輪廓，而圖 11 顯示出當僅供電於 IR 燈 25 時所完成的蝕刻輪廓。不論在哪種情況下所導致的蝕刻輪廓都不類似於圖 9 的蝕刻輪廓。

【0072】 雖然本發明已就其各種不同較佳的實施例加以描述，但吾人能理解這些實施例僅僅係提供來說明本發明，且不應被作為托詞來限制由附加申請專利範圍的本質與真正範疇所授予的保護範圍。

【符號說明】

- 10 夾盤
- 11 環齒輪
- 12 主體
- 14 中央中空柱
- 15 插口

- 16 夾銷
- 18 噴嘴
- 19 開口
- 20 加熱組件
- 22 外殼
- 24 蓋板
- 26 螺絲
- 21/23/25/41/43/45/51/53/55/57 燈（加熱元件）
- 21-1/21-3/23-1/23-3/25-1//25-3 曲線部份
- 21-2/23-2/25-2 直線部份
- 21-1'/21-3'/23-1'/23-3'/25-1'/25-3' 直線部份
- 21-2'/23-2'/25-2' 曲線部份
- 29/32/59 框架
- 31 反射鍍膜
- 34 定子
- 36 轉動子

申請專利範圍

1. 一種處理圓盤狀物件的設備，包含：

一旋轉夾盤，用以相對於該旋轉夾盤的一上表面以一預定方向固持一圓盤狀物件；及

至少三個個別可控制加熱元件，安裝於該旋轉夾盤的該上表面上方，且在安裝於該旋轉夾盤上之時的一圓盤狀物件的下方，其中該等加熱元件以相對於該旋轉夾盤的轉動靜止的方式加以安裝；

其中該至少三個個別可控制加熱元件以一套疊構造來布置，以相鄰於置放在該旋轉夾盤上之時的一圓盤狀物件，界定個別可控制的內、中、及外加熱區域。

2. 如申請專利範圍第 1 項的處理圓盤狀物件的設備，其中該等加熱元件每一者具有形狀及位置至少其中一者，藉以讓該等加熱元件每一者加熱與該旋轉夾盤的轉動軸不同距離的區域。

3. 如申請專利範圍第 2 項的處理圓盤狀物件的設備，其中該等加熱元件每一者包含一曲線部分，該曲線部分實質沿著一圓的一弧延伸，該圓對該旋轉夾盤的該轉動軸係偏心的。

4. 如申請專利範圍第 1 項的處理圓盤狀物件的設備，其中每個該加熱元件包含二個直線部分，該二個直線部分藉由一曲線部分來互相連接。

5. 如申請專利範圍第 4 項的處理圓盤狀物件的設備，其中該二個直線部分係彼此平行。

6. 如申請專利範圍第 1 項的處理圓盤狀物件的設備，其中該等加熱元件每一者包含一曲線部分，該曲線部分沿著一圓之一弧來延伸，且其中各加熱元件的該圓和該等加熱元件至少二其他者的該圓係同心的。

7. 如申請專利範圍第 1 項的處理圓盤狀物件的設備，其中與該至少三個個別可控制加熱元件任一者的發射部分外接的圓，不相交於與該至少三個個別可控制加熱元件任何其他者的發射部分外接的圓。
8. 如申請專利範圍第 1 項的處理圓盤狀物件的設備，更包含一板，該板對由該至少三個個別可控制加熱元件所發散出的輻射係可穿透的，該板配置於該至少三個個別可控制加熱元件與置放於該旋轉夾盤上之時的一圓盤狀物件之間。
9. 如申請專利範圍第 8 項的處理圓盤狀物件的設備，其中該板係圍繞該至少三個個別可控制加熱元件的一外殼的一部分。
10. 如申請專利範圍第 9 項的處理圓盤狀物件的設備，其中該外殼以相對於該旋轉夾盤轉動靜止的方式來加以安裝。
11. 一種加熱組件，用於處理圓盤狀物件的設備中，該加熱組件包含：
至少三個個別可控制加熱元件，安裝於一共同的框架連接器中；
其中該至少三個個別可控制加熱元件以一套疊構造來布置，以界定個別可控制的內、中、及外加熱區域；及
其中該等加熱元件每一者具有形狀和位置其中至少一者，藉以讓該等加熱元件每一者延伸通過從外接於該加熱組件的一圓的中心不同距離的區域。
12. 如申請專利範圍第 11 項的加熱組件，其中該至少三個個別可控制加熱元件每一者包含至少一個曲線部分、及至少二個直線部分。
13. 如申請專利範圍第 12 項的加熱組件，其中相鄰的加熱元件的該等曲線部分沿著同心的圓延伸，且其中相鄰的加熱元件的該等直線部分等係互相平行。

14. 如申請專利範圍第 11 項的加熱組件，其中該共同的框架連接器包含多個電連接器，該等電連接器和該至少三個個別可控制加熱元件的數量係相等的，藉此容許該至少三個個別可控制加熱元件每一者對一控制器的個別連接，以個別地通電於該至少三個個別可控制加熱元件每一者。

15. 如申請專利範圍第 11 項的加熱組件，更包含一外殼，該外殼圍繞該至少三個個別可控制加熱元件，該外殼包含一板，該板形成該外殼的上部，該板對由該至少三個個別可控制加熱元件所發射出的輻射係可穿透的。

16. 一種燈，以如下方式加熱一圓盤狀工件：當該燈和該圓盤狀工件相對於彼此旋轉時，該燈發射光至該圓盤狀工件上；該燈包含：

一弧形發射部分，實質上描繪出相對於該圓盤狀工件的轉動軸呈偏心的圓；及

一鄰接發射部分，配置於該圓內側，且從該弧形發射部分實質上沿著該圓的一弦延伸。

17. 如申請專利範圍第 16 項的燈，其中該鄰接發射部分具有一直線形狀。

18. 如申請專利範圍第 16 項的燈，更包含一第二弧形發射部分，該第二弧形發射部分位於與弧形發射部分為相反側的該鄰接發射部分的一端。

19. 如申請專利範圍第 17 項的燈，更包含一第二弧形發射部分，該第二弧形發射部分位於與弧形發射部分為相反側的該鄰接發射部分的一端。

20. 如申請專利範圍第 16 項的燈，其中該鄰接發射部分係整體連接至該弧形發射部分的一端。

21. 如申請專利範圍第 17 項的燈，其中該鄰接發射部分係整體連接至該弧

形發射部分的一端。

22. 如申請專利範圍第 19 項的燈，其中該弧形發射部分及該鄰接發射部分係整體地被形成，且每一者於橫剖面中係圓形的。

23. 如申請專利範圍第 20 項的燈，其中該弧形發射部分及該鄰接發射部分係整體地被形成，且每一者於橫剖面中係圓形的。

24. 一種加熱裝置，該加熱裝置包含一燈，該燈放置成面向一圓盤狀工件，該加熱裝置以如下方式加熱該圓盤狀工件：當該燈和該圓盤狀工件相對於彼此轉動時，該燈發射光至該圓盤狀工件上；該燈包含：一弧形發射部分，實質上描繪出一圓，該圓和該圓盤狀工件的一轉動軸呈偏心；及一鄰接發射部分，配置於該圓內側，且從該弧形發射部分實質上沿著該圓的一弦延伸；

其中該加熱裝置包含複數個該燈，其中該等燈的該等弧形發射部分等彼此同心地加以配置。

25. 如申請專利範圍第 24 項的加熱裝置，其中該等燈每一者的該鄰接發射部分，不相交於與對應的相鄰內部燈的弧形發射部分外接的圓。

26. 如申請專利範圍第 24 項的加熱裝置，其中該燈更包含一第二弧形發射部分，該第二弧形發射部分位於與該弧形發射部分為相反側的該鄰接發射部分的一端。

27. 如申請專利範圍第 25 項的加熱裝置，其中該燈更包含一第二弧形發射部分，該第二弧形發射部分位於與該弧形發射部分為相反側的該鄰接發射部分的一端。

28. 如申請專利範圍第 26 項的加熱裝置，其中該弧形發射部分及該第二弧

形發部分的端部界定一角度，該角度的頂點位於該圓盤狀工件的該轉動軸上。

29. 如申請專利範圍第 27 項的加熱裝置，其中該弧形發射部分及該第二弧形發部分的端部界定一角度，該角度的頂點位於該圓盤狀工件的該轉動軸上。

30. 如申請專利範圍第 24 項的加熱裝置，其中該等燈每一者的該鄰接發射部分整體連接至相對應的弧形發射部分的一端。

31. 如申請專利範圍第 25 項的加熱裝置，其中該等燈每一者的該鄰接發射部分整體連接至相對應的弧形發射部分的一端。

32. 如申請專利範圍第 30 項的加熱裝置，其中該等燈每一者的該鄰接發射部分不會從相對應的弧形發射部分所描繪出的該圓向外延伸。

33. 如申請專利範圍第 31 項的加熱裝置，其中該等燈每一者的該鄰接發射部分不會從相對應的弧形發射部分所描繪出的該圓向外延伸。

圖式

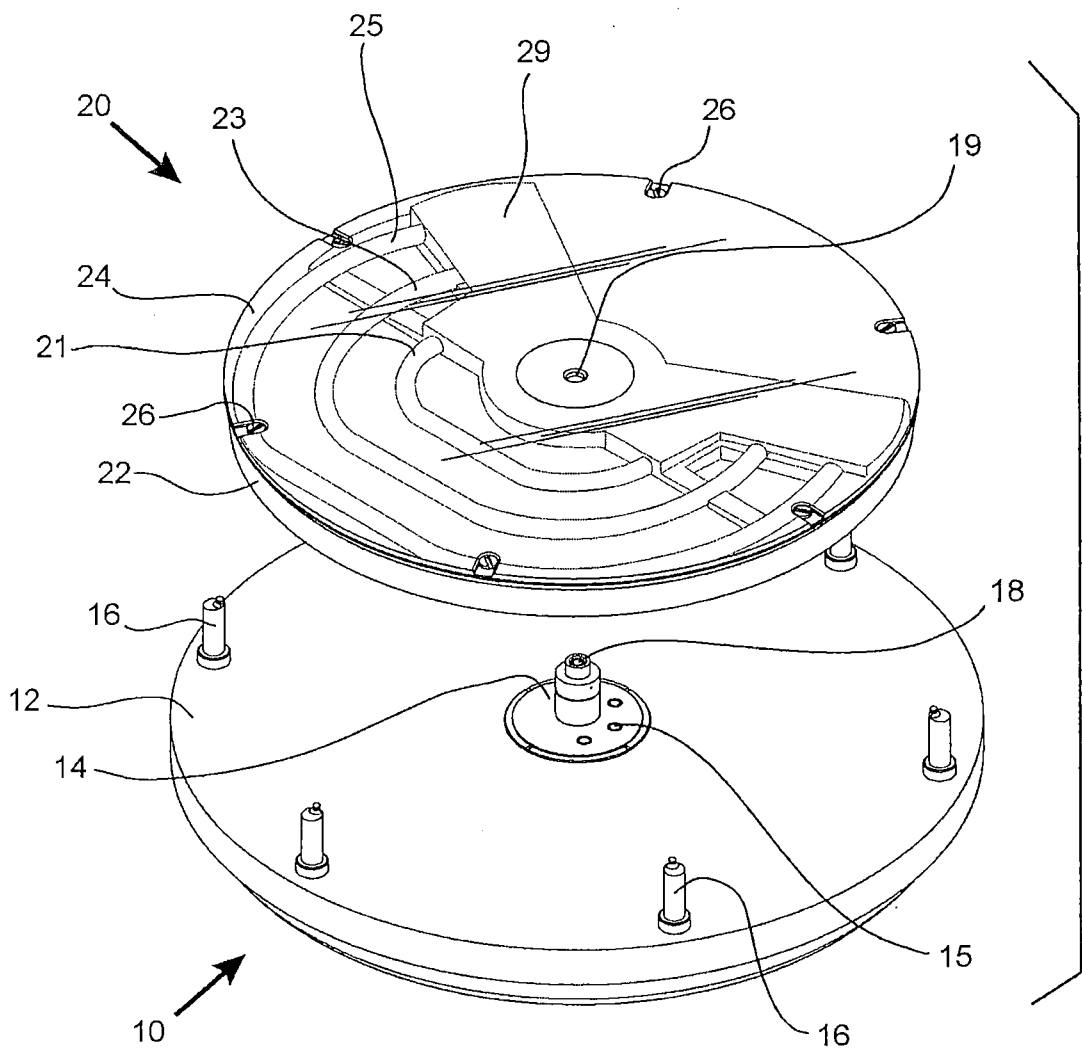


圖 1

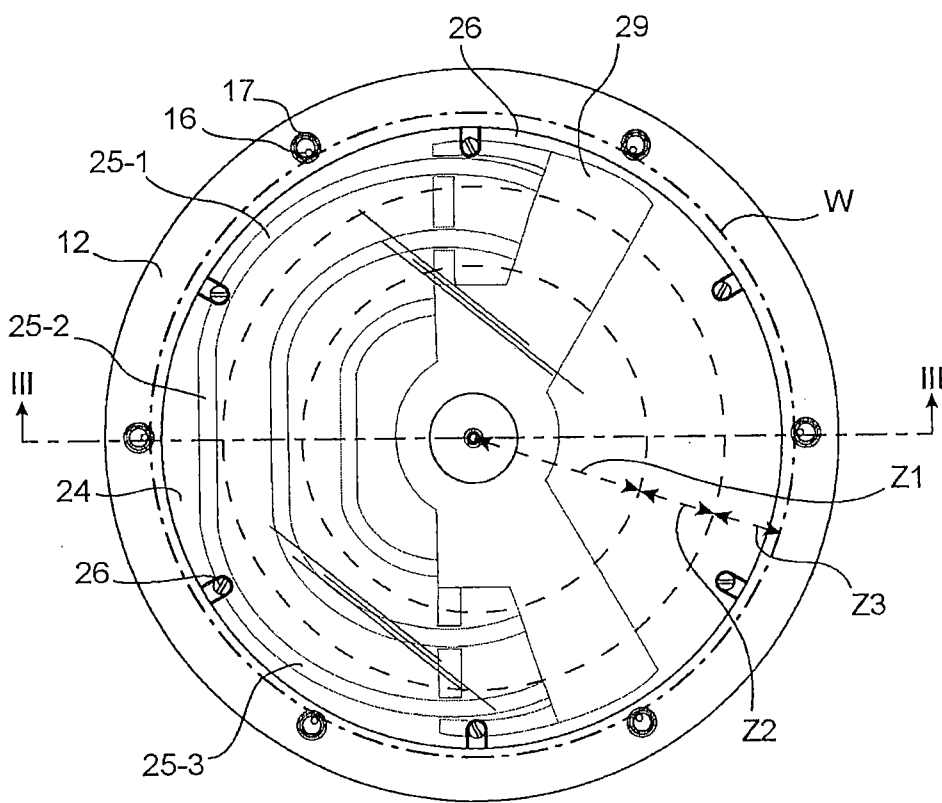


圖 2

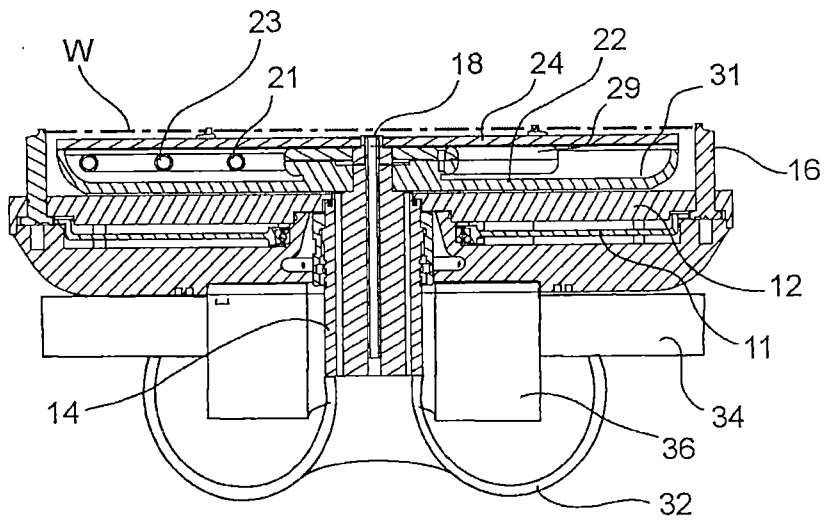


圖 3

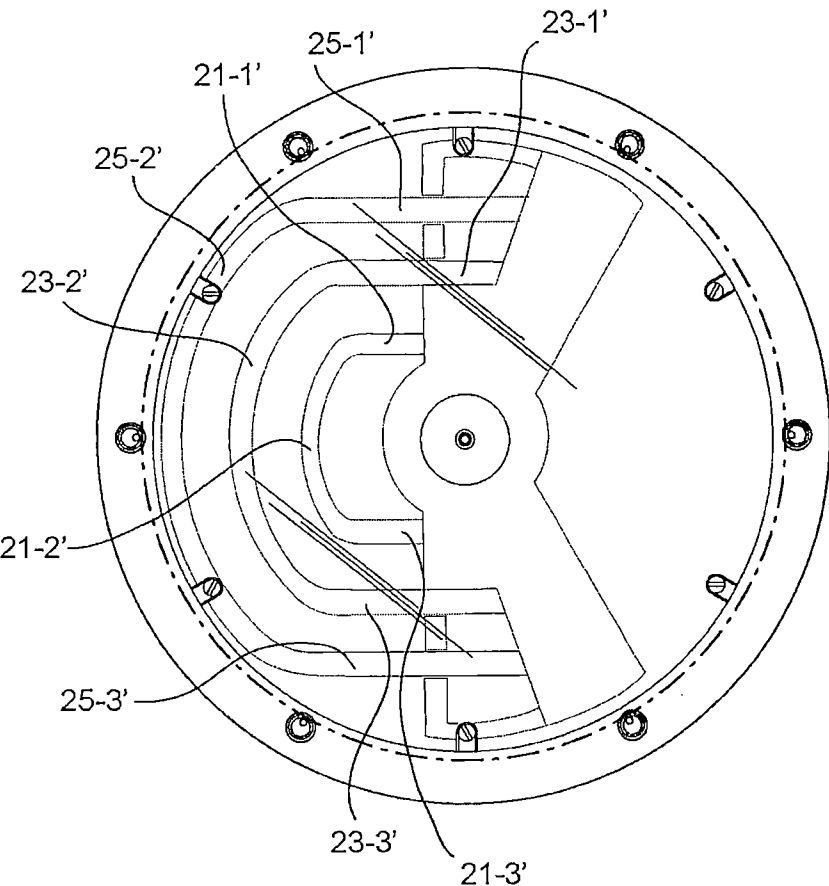


圖 4

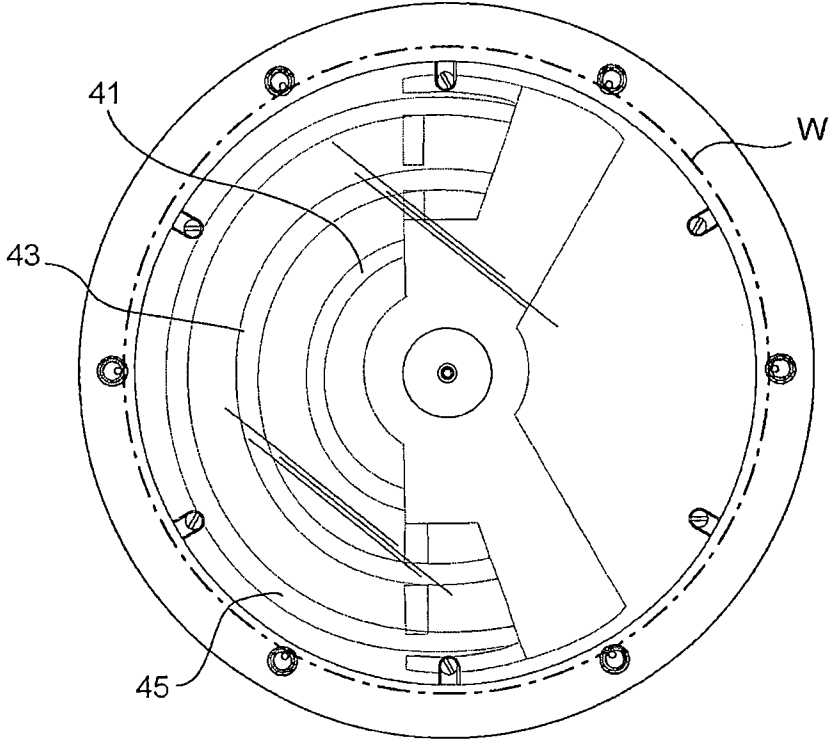


圖 5

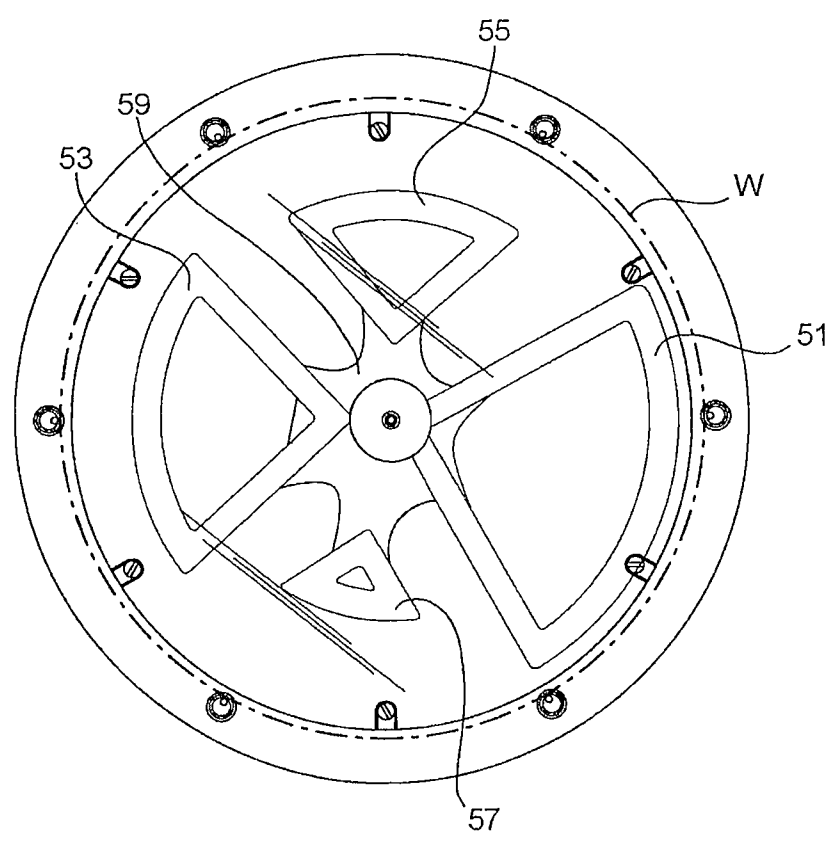


圖 6

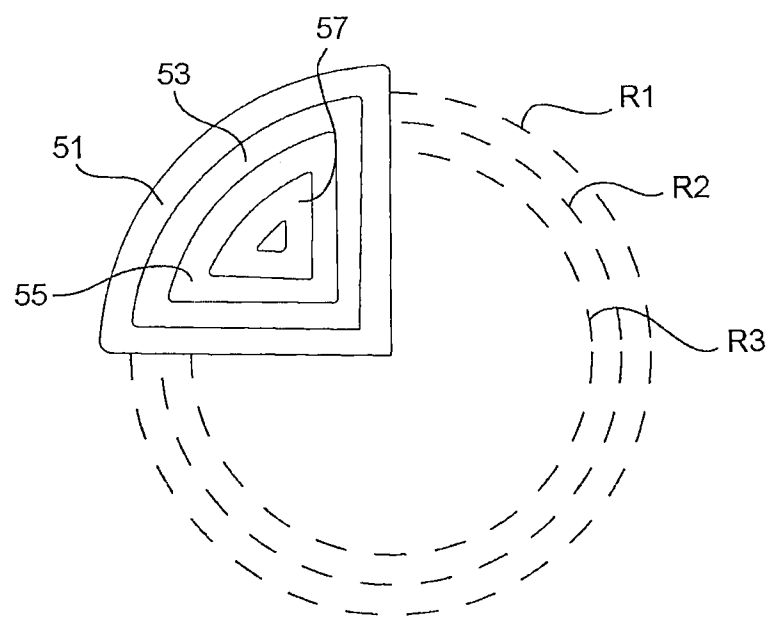


圖 7

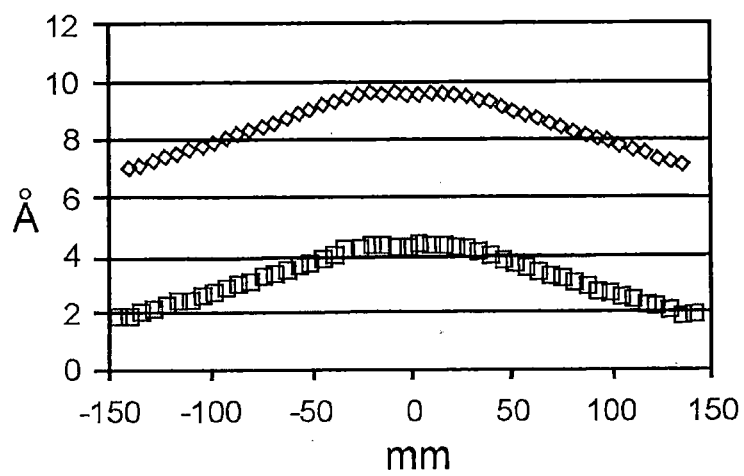


圖 8

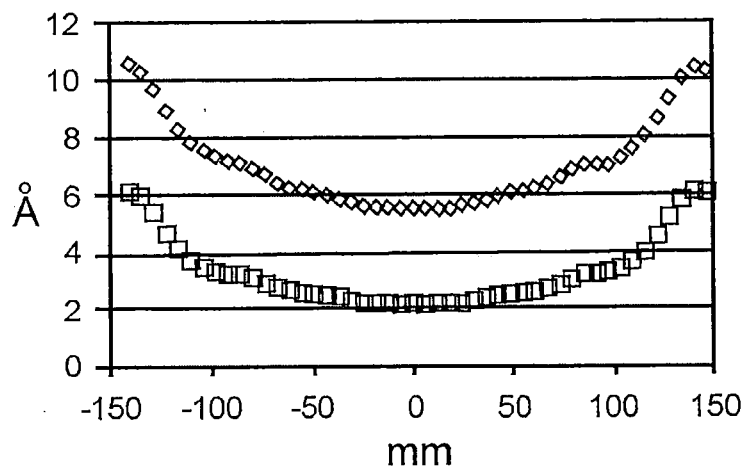


圖 9

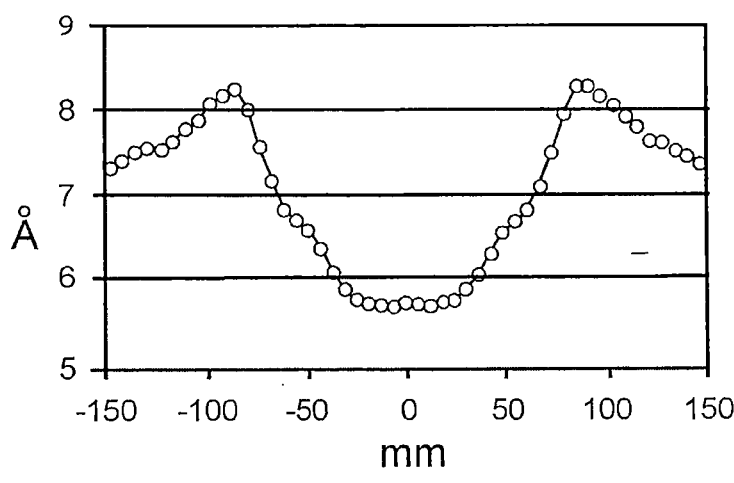


圖 10

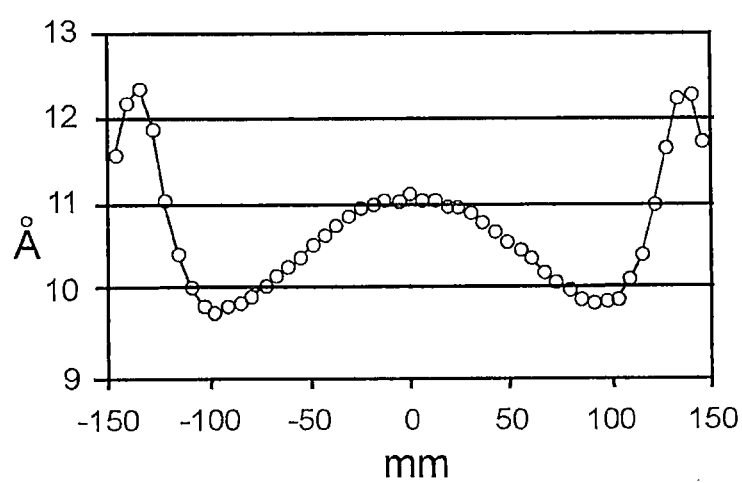


圖 11