

# 公告本

申請日期	89.12.15.
案 號	89126839
類 別	H01L 21/00

(以上各欄由本局填註)

A4

C4

91. 3. 15

中文說明書修正本(91年3月)

487951

## 發 明 專 利 說 明 書

一、發明名稱	中 文	高溫靜電夾頭
	英 文	HIGH TEMPERATURE ELECTROSTATIC CHUCK
二、發明人	姓 名	1.葛瑞格 薩克森 GREG SEXTON 2.馬克 艾倫 肯納德 MARK ALLEN KENNARD 3.艾倫 史裘普 ALAN SCHOEPP
	國 籍	1.2.3.皆美國
	住、居所	1.美國加州弗雷蒙市布萊考路39608號 2.美國加州普萊森頓市艾爾佛瑞鐸街4142號 3.美國加州班羅蒙市第9高速公路10010號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商藍姆研究公司 LAM RESEARCH CORPORATION
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州弗雷蒙市庫新公園大道4650號
	代 表 人 姓 名	理察 曲 樂夫格蘭 RICHARD H. LOVGREN

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權  
 美國 1999年12月22日 09/469,287 有 無 主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 1 )

### 發明背景

本發明有關於一種靜電夾頭(ESC)，有助於處理類如半導體晶圓的基片。該靜電夾頭能用以支持在反應室中一電漿反應室中的基片，進行蝕刻或沉積的處理過程。該靜電夾頭使用於高溫電漿，以蝕刻類如鉑(白金)這種不能在低溫下揮發的材料，尤其有所助益。

### 有關技藝說明

真空處理室通常係用於蝕刻及化學汽相沉積(CVD)在基片上的材料，藉助供應一種蝕刻或沉積用氣體到該真空處理室，並藉助對氣體施加射頻電場，以激勵氣體進入電漿狀態。平行平板、變壓器耦合電漿(ICP)又稱感應性耦合電漿(ICP)、及電子迴旋加速器諧振(ECR)反應器的例子，發表在普通持有的美國專利第4,340,462；4,948,458；及5,200,232號。真空處理室，大多係以能符合性能規格設計，而性能規格須視在真空處理室中所進行的處理情形而定。因此，和特別的處理室相關的特別的電漿產生源、真空泵的安排、以及基片支持架，必須訂做或特別設計，俾以符合性能規格。

在處理過程中，基片大都是用基片保持器保持在該真空處理室內的固定位置上。傳統的基片保持器包括機械夾頭和靜電夾頭(ESC)。機械夾頭和ESC的基片保持器的例子，設在普通持有的美國專利第5,262,029及5,671,116號。成為電極形式的基片保持器，能供應射頻(RF)的功率進入處理室，一如在美國專利第4,579,618號中所發表者。

## 五、發明說明( 2 )

基片包括扁平的平板顯示器和較小的基片在內，在某些處理步驟中可藉用該基片保持器來冷卻。這樣的冷卻，是藉在該基片保持器和基片相對的表面之間施用一種惰性氣體，如氬氣，來執行。例子可參見美國專利第4,534,816；5,160,152；5,238,499及5,350,479號。冷卻氣體典型是供應到該基片保持器上的管路或一種型式的槽溝，而且施加一支撐壓力給與該基片。單極型的靜電夾頭利用單一電極。例子參見美國專利第4,665,463號。雙極型的靜電夾頭利用已充電的、且由介質層隔開的兩電容平板間的吸引力。例子參見美國專利第4,692,836及5,055,964號。

真空處理室的基片支持架，典型是安裝在處理室的底面上，使要維修和置換該基片支持架感到不易並耗費時間。底面安裝的支持架的例子，在美國專利第4,340,462；4,534,816；4,579,618；4,615,755；4,948,458；5,200,232；及5,262,029號中可以找到。一種懸臂式支持架安排方式，記述在普通持有的美國專利第5,820,723及5,948,704號中。

曾有提議，將含有夾持電極和加熱器元件的高溫靜電夾頭用在化學沉積室。例子參見美國專利第5,730,803；5,867,359；5,908,334；及5,968,273號以及歐洲專利公報628644 A2。其中歐洲專利公報'644披露一種氮化鋁夾頭本體，其具有一射頻金屬電極板，上面穿通有多個的孔構成一網面，並有一加熱器嵌裝在其中；該夾頭本體係受支承在一氧化鋁圓柱上，使夾頭本體的外周邊超出該圓柱範圍外伸展。該'803披露一種氮化矽或氧化鋁夾頭，具有一個鉬

## 五、發明說明 ( 3 )

、鎢、鎢-鉬的電柵極和一個鑲嵌在其中的鉬質加熱器線圈絲，該夾頭本體由一包圍銅或鋁質水冷卻板的鉬熱阻塞圓筒所支持，藉以一種熱滑脂與該夾頭本體成熱接觸，熱滑脂可容許夾頭和冷卻板之間的差異擴展。該'359專利陳述一種在500°C左右的溫度下操作的夾頭，該夾頭包括若干藍寶石(單晶氧化鋁)層次，焊接到一鈮電極的反面，然後該組合再焊接到一金屬為基礎的平板上。該'334專利陳述一種在175°C以上的溫度下使用的夾頭。該夾頭包括聚醯亞胺膜在一單極性或雙極性電極的兩面，而下部的聚醯亞胺膜本身黏貼在一不銹鋼壓板上。該'273專利發表一疊層夾頭本體，包括氮化鋁頂層、電極、氮化鋁層、金屬板、加熱器、金屬層、和鋁質複合物；該夾頭本體為一圓柱體所支持，使該夾頭本體的外緣周邊伸展超出過該圓柱體。

有些ESC設計使用一熱傳氣體如氬氣來增強晶圓兩鄰接表面間的熱傳導。例如，美國專利第5,155,652號陳述一ESC夾頭，具有若干層次，包括：一上高溫分解的氮化硼層或視情況選用聚醯亞胺、氧化鋁、石英、或鑽石；一靜電型層，由氮化硼基片和基片上的電導型高溫分解石墨所組成；一加熱器層，由氮化硼基片和基片上的電導型高溫分解石墨所組成；及一KOVAR (鎳鈷鐵合金，含29%鎳、17%鈷及55%鐵)的散熱器基底。該散熱器基底包括水冷卻管道在其下半部分、及若干間室在其上半部分；後者在加熱該夾頭、或灌注氬氣以輔助冷卻該夾頭所支持的晶圓的過程中，可以維持在真空下。美國專利第5,221,403號陳述一支撐

## 五、發明說明( 4 )

台，由一支持一晶圓的上部構件和一含有用作晶圓溫度控制的液體通道的下部構件所組成；該上部構件包含一由在聚醯亞胺薄板之間的銅電極所構成的ESC、和一在上部和下部構件的兩接觸表面之間且有熱傳導氣體的供應的間隙。普通持有的美國專利第5,835,334號陳述一種高溫夾頭，其中有氬氣引入在一下鋁質電極和一電極帽蓋之間，電極帽蓋係用螺栓固定到下電極；該電極帽蓋由陽極化鋁或鑽石包覆的鉬構成。一保護用氧化鋁環圈和O形環的密封，使在該電極帽蓋和下電極之間的冷卻劑氣體的洩漏減到最小。該電極帽蓋包括液體冷卻劑管道，供作循環流動冷卻劑，例如乙二醇、矽油、fluorinert或水/乙二醇混合體使用，而該下電極包括一加熱器，用以加熱夾頭到大約100-350°C的溫度。為防止陽極化膜由於差異熱擴展而裂開，該電極帽蓋係維持在200°C以下的溫度。就鑽石包覆的鉬電極來說，該夾頭可用在較高溫度下。

國際公報WO 99/36956陳述一種以電漿蝕刻一鉑電極層的方法，其中將基片加熱到150°C以上，而該鉑層則由一蝕刻用氣體的高密度電感性耦合電漿所蝕刻；該蝕刻用氣體包含氯、氬、及非必須的三氯化硼、溴化氫或其等的混合體。美國專利第5,930,639號也陳述一種鉑蝕刻法，其中該鉑成為一高介質常數電容的一電極，該鉑係用一氧氣電漿來蝕刻。

雖然已經有若干嘗試提供高溫中用夾頭的改善設計，該高溫夾頭對於不同擴展係數材料的使用，會引起差別的熱

## 五、發明說明( 5 )

應力。這對於維持陶瓷材料(如氧化鋁)和金屬材料(如不銹鋼或鋁)之間的氣密密封，尤其成為問題。因此，本行技藝中亟需有能夠順應加在高溫夾頭材料上的溫度循環需求的改良夾頭設計。

發明摘要

本發明提供一種有助益於高溫真空處理室的靜電夾頭，包括一夾頭本體、一熱傳本體、及介於前兩者之間的一擴展連接。該夾頭包括一靜電夾持電極和非必須的加熱元件，該電極係使適於以靜電方式夾持一在該夾頭本體的一外表面上的基片，如一半導體晶圓。該熱傳本體係由一氣腔所隔開，該氣腔位於該夾頭本體與該熱傳本體兩間隔分開的表面之間；該熱傳本體係使適於藉透過該氣腔中的熱傳氣體的熱傳導，將熱量從該夾頭本體移除。該擴展連接將該夾頭的外周邊附接到該熱傳本體；該擴展連接在該夾頭本體該的熱循環過程中，能順應該夾頭和該熱傳本體的差別熱擴展，同時還能維持氣密的密封。

根據一較佳的具體實例，該本體包括一冷卻板，其中有至少一個冷卻劑通道，在通道中，冷卻劑可流通以維持該夾頭本體在一所期望的溫度，而氣腔係一環形空間，至少有50%延伸過該夾頭本體的下邊。在此具體實例中，該熱傳本體包括一氣體供應通道，熱傳氣體即經由此通道流入該環形空間中。根據一較佳具體實例中，該夾頭本體包括有若干氣體通道，在該氣腔和該夾頭的外表面之間伸展。該等通道可用任何適當的安排設置。例如，如果該夾頭本體

## 五、發明說明( 6 )

的外側部分會有比其中央部分更熱的傾向時，該氣體通道可設在該擴展連接的鄰近，以使該熱傳氣體從氣腔中流動到該基片外周邊的下面。

根據該較佳具體實例，夾頭本體係由金屬材料，諸如鋁或鋁合金或陶瓷材料像是氮化鋁所製成。就陶瓷夾頭而論，該擴展連接可能是一焊接到該陶瓷夾頭本體上的金屬段。可用頂昇銷來升起或降低一基片。例如，該熱傳本體包括若干頂昇銷，像是安裝在熱傳本體上的纜索引動的頂昇銷，該頂昇銷可朝向或離開該夾器移動，以致該頂昇銷可經過在夾頭本體上的洞孔行動，以托起和降低一基片離開和到達該夾頭本體。

該擴展連接可包括一安裝凸緣，係使其適合於附接到該熱傳本體和一熱阻塞器，例如一單件或多件可撓曲金屬零件。該阻塞器可包括一內段和一外段由一彎曲段居間連接，該內環形段係附接到該夾頭體而該外環形段係附接到該安裝凸緣。該擴展連接也可包括一連接構件，例如一薄環圈，在一端藉一種接合，譬如機械接合或冶金接合如硬焊接合，附著到該夾頭本體的外週邊上；該連接構件係用一金屬其熱擴展係數極為接近該夾頭本體者作為材料，俾以阻止該連接件在該夾頭的熱循環過程中發生失效。此外，該擴展連接可包括一緊接該夾頭本體的外側邊緣的熱擴展段，該熱擴展段係可因溫度而擴展和收縮，以順應該夾頭本體的在長闊上的變動。

該夾頭本體可包括一陶瓷或金屬管形段，從該夾頭本體

## 五、發明說明( 7 )

底面的中央部分延伸出，使該管形段的一外表面界定為該氣腔之一牆壁；該管形段係受支撐與該熱傳本體成浮動接觸，有一氣密密封在兩者之間。該管形段的內部可以包括電源供應，供應射頻及直流電源給該夾持電極及交流電源給該加熱器元件，及/或監視夾頭本體溫度用溫度量測設置。

根據本發明的一具體實例，該夾頭是一可置換的靜電夾頭，用於一真空處理室，其中該夾頭包括一夾頭本體和一擴展連接。該夾頭包含一電極，具有電接觸點附接到一電源供應，其能充分激勵該電極以靜電夾持在該夾頭本體一外表面上的基片者。該擴展連接包括一附接到該夾頭本體一外週邊的第一部分，並包括一成可卸除方式附接到熱傳本體的第二部分，以致在該夾頭本體和該熱傳本體的兩間隔開的表面之間形成一氣腔。

本發明還提供一種處理基片的方法，用在真空處理室中基片係受靜電夾持在一含有一夾持電極的夾頭本體上，而一擴展連接將該夾頭本體的外週邊連接到一熱傳本體，以致在該夾頭本體和該熱傳本體的兩隔開的表面之間形成一氣腔；該方法包括：在該夾頭本體的一外表面上夾持一基片；供應一熱傳氣體到該氣腔；在氣腔中的該熱傳氣體，通過在該夾頭本體的氣體通道，傳送到在該基片底下和該夾頭本體表面之間的一間隙；以熱傳導方式從該夾頭本體移除熱，藉透過所供應到該氣腔的熱傳氣體；及處理該基片。

根據一較佳具體實例，該方法更進而包括供應處理用氣

## 五、發明說明( 8 )

體到該處理室並激勵該處理用氣體成為電漿，並在該處理步驟中用該電漿蝕刻該基片的一暴露表面。然而，一暴露表面可在該處理過程中予以包覆。該處理用氣體能用任何適當技術激勵成電漿，例如，供應射頻能量到一天線，後者以感應方式將該射頻能量耦合進到該處理室。在該處理步驟中，該基片可藉供電到一嵌鑲在夾頭本體內的加熱器元件，予以加熱。在夾持基片之前，該基片可利用安裝在該熱傳本體上的頂昇銷將，該夾頭本體的降下到該外表面上，該頂昇銷係經由在夾頭本體的外側部分的開孔穿過。為撤除夾頭本體的熱量起見，該方法可包括在該夾頭本體內循環流動一液體冷卻劑。基片內的溫度變化可用一溫度感測器來監視，該感測器由該熱傳本體支持並通過一在夾頭本體上的洞孔延伸。就該處理步驟中以電漿蝕刻一鉑層來說，該基片可加熱到 $200^{\circ}\text{C}$ 以上的溫度。

根據該方法，藉透過多道熱徑移除該夾頭本體的熱量，以達成所期的橫越該夾頭本體的熱的分佈，是可行的。此外，藉改變氣腔中熱傳氣體的壓力，以調節透過這些熱徑移除該夾頭本體的熱量，也是可行的。舉例來說，因為在該夾頭本體下邊中央部分的陶瓷或金屬製管形延伸部，將熱從夾頭本體傳導到熱傳本體，該方法可包括調節氣腔中的熱傳氣體的壓力，以使透過由氣腔中該熱傳氣體所提供的第二熱徑所移除的熱，可平衡透過由該擴展連接所提供的第三熱徑所移除的熱、和透過由該管形延伸部所提供的

## 五、發明說明 ( 9 )

### 對圖式的簡略說明

本發明將參照附圖加以詳細說明，附圖中相似的元件以相似的數碼標示，而圖中：

圖1顯示一真空處理室的橫斷面圖，在其中可以實施一根據本發明的高溫靜電夾頭總成；

圖2顯示另一真空處理室的橫斷面圖，在其中可以實施一根據本發明的高溫靜電夾頭總成；

圖3顯示圖2之懸臂式基片支持架的透視圖；

圖4顯示本發明的第一具體實例的高溫靜電夾頭總成的橫斷面視圖；

圖5顯示圖4所示的高溫靜電夾頭總成之一部分的細節；

圖6顯示圖5中所示夾頭本體之一部分的放大圖；

圖7顯示本發明的第二具體實例的高溫靜電夾頭總成的橫斷面視圖；

圖8顯示圖6中所示的高溫靜電夾頭總成之一部分的細節；及

圖9顯示根據本發明的第三具體實例之一高溫靜電夾頭之一部分的橫斷面視圖。

### 關於較佳具體實例的詳細說明

本發明提供一種靜電夾頭，當在一真空處理室，如電漿蝕刻反應器，中處理該基片時，可有效使用於夾持像是半導體晶圓的基片。可是，該靜電夾頭可用在其它用途，像是化學汽相沉積、濺鍍、離子注入、抗拒剝離等。

根據本發明一具體實例，該夾頭包括一夾持電極及一非

## 五、發明說明 ( 10 )

必須的加熱元件，後者可用以支持在該夾頭上的基片在一已提高的溫度 $80^{\circ}\text{C}$ 以上(某些傳統夾頭的上限是 $60^{\circ}\text{C}$ )，最好超過 $200^{\circ}\text{C}$ ，例如 $250$ 到 $500^{\circ}\text{C}$ 。舉例來說，該夾頭能用在化學汽相沉積或電漿蝕刻材料的過程中，以支持一晶圓，在該等過程中有必要對該基片加熱到 $150^{\circ}\text{C}$ 或以上數位的溫度。為達成如此高的溫度而又不損傷到夾頭起見，該夾頭包括有一擴展連接的設計，其提供該夾頭在一小型包裝中有高溫度的運作功能。

根據該較佳的具體實例，該擴展連接製造一氣腔介於夾頭的一積極受熱部分和一積極冷卻部分的兩分隔開的表面之間。該氣腔充有熱傳氣體，將熱從該夾頭的受熱部分傳導到受冷卻部分。以這樣的安排，就沒有必要在該夾頭的受熱部分使用任何彈性體的密封，從而容許該夾頭的受熱部分，可在使彈性體密封會破裂的溫度以上操作。而且，由於該氣腔和該擴展連接的熱阻塞器部分，該夾頭的受冷卻部分可維持在一足夠低的溫度，以使使用低成本的彈性體密封和該夾頭的受冷卻部分接觸，成為可能。況且，該擴展連接的設計，給與該夾頭低小的總高度，這使得該夾頭適合於緊湊系統包裹的需求條件(足跡)。該擴展連接更有一優點，就是熱應力可在該夾頭的受加熱和受冷卻的部分之間，予以調節。此外，可以將一熱傳氣體，如氮氣，供應到在該基片底面上的標的位置，而無需對該夾頭內部的氣體通道作複雜的安排。

根據一使用本發明的夾頭的較佳具體實例中，一低揮發

## 五、發明說明 ( 11 )

性蝕刻生成物，可藉助一電漿蝕刻法從一基片移除，其中該基片係由該夾頭加熱。這種低揮發性蝕刻生成物，可在電漿蝕刻貴金屬，諸如鉑、鈮、鈦、鋇的過程中形成；這些材料為考慮作為使用高介電常數(k)的介質材料的電容器電極的材料。這種低揮發性蝕刻生成物係餘留在基片表面上，除非該基片獲得充分的加熱。舉例來說，在蝕刻鉑的過程中形成的氯化鉑，藉將該基片加熱到300°C左右，可予以揮發。用在低溫蝕刻法中的傳統夾頭，是不適用於這種高溫環境的，因為它們可能遭遇傷害性的熱循環，破壞氣密密封及/或引起夾頭材料的失效。更有，因為這種夾頭的水冷卻部分，是直接與該夾頭的受熱部分作熱接觸，從夾頭來的熱可能導致該冷卻流體的沸騰，並終結於夾頭的不均勻冷卻及/或夾頭的不充分的冷卻。根據本發明的夾頭，藉使用該擴展連接的設計，解決了這些問題。

根據一較佳具體實例，該夾頭本體係用具有所期望的電及/或熱特性的金屬或陶瓷材料來製作。舉例來說，該夾頭本體可用鋁或鋁合金製作。替代做法，該夾頭可用一種或多種陶瓷材料來製作，包括氮化物(例如氮化鋁、氮化硼及氮化矽)；碳化物(例如碳化矽和碳化硼)；氧化物(例如氧化鋁)等；含或不含填料，例如成鬚狀、纖維等類似形狀的微粒；或浸滲金屬如矽。一陶瓷夾頭本體可用多種技術製作成。舉例來說，該陶瓷材料可用粉末冶金術製作成單石的本體，其中將陶瓷粉末，連同嵌入在其內中的夾持電極、加熱器及電源供應連接件，用例如壓實或流鑄粉末法，製

## 五、發明說明( 12 )

作成一夾頭形狀；該夾頭本體係藉燒結粉末而予以緊密化。替代作法，該夾頭本體可以多層陶瓷薄片製作，表面覆蓋電傳導型的夾持電極、加熱器及電源進給頭係併入在其中，該疊層係經燒合(cofired)，以製成該最後的夾頭本體。

根據本發明的高溫靜電夾頭(HTESC)總成有兩個具體實例，現在參照圖1-9來加以說明。該HTESC總成提供多項有利特色，例如：高溫的運作功能、比較低的功率需求、較長的操作壽命、簡單的背面冷卻、較低的製作費用、以及緊湊的設計。

該根據本發明的HTESC，比起以整合冷卻平板成單件的靜電夾頭的傳統夾頭總成來，可提供更好的高溫的運作功能和較低的功率需求條件。在這種傳統夾頭的安排中，最大的操作溫度限制在60°C。為要提昇操作溫度，本發明的HTESC已設計成一兩件式總成，包括：一ESC部分，例如一具有靜電夾持電極嵌入在其內中的陶瓷夾頭本體；和一類如冷卻平板的熱傳本體。另外，一成為熱阻斷平板形式的擴展連接，已整合到該ESC部分中，俾將該ESC部分與該冷卻平板成熱隔絕。該熱阻斷平板顯著降低了從該ESC部分的外周邊緣到該冷卻平板的熱傳導，從而讓該ESC部分能夠達到一高到500°C的溫度、而無需供應較大數量的功率給裝在該夾頭本體中的加熱元件。

該擴展連接供給該HTESC一長久的操作壽命。尤其，因熱阻斷平板的使用，該ESC部分可承受廣泛的熱擴展而不致損害到該HTESC的其它部分。該熱阻斷平板可設計成一單

## 五、發明說明 ( 13 )

件金屬零件或一包括一個或多個薄壁斷面的多件的熔焊或硬焊總成，可允許該ESC部分的熱的擴展和收縮，同時熱從該ESC部分到該冷卻平板的轉移，可減少到最小。該熱阻斷平板可順應在該ESC部分和該冷卻平板之間的差異的熱擴展，從而將在該HTESC總成內部的應力減至最小，因而降低該HTESC總成過早失效的機會。此外，該熱阻斷平板可針對減低在該HTESC內部的硬焊接合點的應力來設計。

比起依賴ESC部分內複雜的氣體分配系統來充分冷卻基片的傳統式夾頭總成來，該根據本發明的HTESC包括一簡單佈置，其能依選擇瞄準該基片所希望獲得更多冷卻的部分。舉例來說，該HTESC總成包括一氣腔，介於該ESC部分和該冷卻平板之間，可作為兩個功能使用：(1)藉供給熱傳氣體到該氣腔，從該ESC部分撤出熱；及(2)經由從該氣腔延伸到該ESC部分的外表面的氣體通道，分配熱傳氣體到該基片的選定部分。在一用於電漿蝕刻的HTESC中，可將氣體分配孔設在該ESC部分的外周邊的附近，以增強該基片的外側部分的冷卻。如是，一複雜氣體分配佈設不再必要，因為該氣體分配孔，可以製作在該ESC部分的支持表面上所期望的位置。

比起使用昂貴金屬密封和/或焊接腹盒的佈設、以提供真空密封的高溫夾頭總成來，本發明的HTESC總成中使用擴展連接，可降低製作成本和/或簡化該HTESC的製作。尤其，由於該熱阻斷平板，在熱力上，將高熱的ESC部分與冷卻平板隔絕，因而可在與冷卻平板接觸的位置，使用標準的

## 五、發明說明 ( 14 )

低價彈性體密封件。

該根據本發明的HTESC係設計成提供一小型總高度，所以它可以用在夾頭係支持在一懸臂式支撐臂上的真空處理室中。舉例來說，圖1-3所示真空處理室10、24的例子，其中即能安裝本發明的HTESC總成。雖然本發明將參照圖1-3中所示的處理室設計加以解釋，本行技藝能者應可認同，該本發明的HTESC總成可用在任何其期望以靜電方式夾持一基片的處理室中。舉例來說，本發明的HTESC總成，可作為基片支持架的一部分，用在可以執行各種半導體電漿或非電漿的處理步驟諸，如蝕該、沉積、抗拒剝離等等的處理室中。

如圖1所示，該真空處理室10包括一從該室的一邊壁向內延伸的懸臂式基片支持架12，及一由該支持架所支持的HTESC 14。一維護通道18，含有朝該支持殼體16的內部開張的維護導管(圖中未表示)。該維護導管可用於維護該HTESC，例如：供應直流電源給一夾持電極；供應射頻功率給該夾持電極或一分立電極，其在處理過程中能供應射頻偏壓給與該基片者；供應交流電源到一加熱器元件；收容用以引動頂昇銷的纜索；供應用以冷卻該HTESC及/或該基片的冷卻劑；發送來自感測器或監視裝備的電訊號等。

在所顯示具體實例中，一安裝凸緣20和支持臂22形成一整體件，能以可移除方式安裝在該處理室內一開口中，例如，藉機械扣結件連同一O-形環，以及居間設置在相對的凸緣20和處理室的兩表面之間的射頻屏蔽。在圖1所示的佈

## 五、發明說明 ( 15 )

設中，處理室內中的氣體可以藉一真空泵23經由一開口21抽撤出。藉一設置在該處理室的頂部上的能源(圖中未顯示)，電漿能夠在該處理室中產生。就是說，該處理室的頂部係設計成可支持各種型式的電漿產生源，諸如電容耦合式、電感耦合式、微波式、磁控管式、螺旋(helicon)式、或其它適當的電漿產生裝備。還有，處理用氣體，可用各種型式的氣體供應佈設，供應到該處理室，例如一氣體分配平板(沖洗頭)、一個或多個氣體環和/或氣體注射器、或其它適當的佈設。

圖2表示一真空處理室24和一懸臂式晶片持架26，在支持架26上已安裝一夾頭總成28。如所示，晶片30係受支承在架設在晶片支持架26上的HTESC總成28上。該晶片支持架26係在支持臂32(示於圖3)的一端，該支持臂32係以懸臂方式安裝，使得整個晶片支持架/支持臂總成26/32能夠從該處理室通過一在該處理室24的邊壁上的開口(圖中未示)傳遞而移除。處理用氣體可用任何適當的佈設，例如氣體供應管路34或氣體分配平板36，供應到該處理室，而且該氣體可藉由一天線38，像是一平面線圈，所激勵進入電漿狀態，該平面線圈透過一介質構件40，與射頻能量成電感性耦合。該天線可藉任何適當安排，例如一傳統的射頻功率產生器42和一匹配網路44，接受射頻能量的供應。在處理晶圓過程中，一熱傳氣體，如氬氣，可經由洞孔46供應到該晶圓的背面，如圖3中所示。

在圖1-3中所示的處理室中，原是希望儘量減小該HTESC

## 五、發明說明 ( 16 )

的高度，俾便從該處理室10、24輕鬆除下該基片支持架26，包括該HTESC在內。該HTESC如何能夠製作成一緊湊設計的細節，現在將參照圖4-9所示的具體實例，加以解釋。

圖4顯示一根據本發明的第一具體實例的HTESC總成50，其中該HTESC總成50安裝在真空處理室中一懸臂式基片支持架52上，如在前面參照圖1-3所論及。該HTESC總成50是一兩件式設計，包括一夾頭體56和一熱傳本體58。該夾頭本體56包括一夾持電極60、一非必要的加熱元件62、一擴展連接64、及一中央管形延伸部66。該擴展連接64包括一環形安裝凸緣68，係藉螺栓70成可卸除附接在該熱傳本體58。該夾頭本體56最好是用呈絕緣性質的陶瓷材料製作，例如氮化鋁。該擴展連接64和熱傳本體58可用熱傳導金屬製作，例如鋁、銅、鈦及其等的合金，但是較適宜的材料是低熱傳導金屬，例如不銹鋼、鈷、鎳、鉬、鈳或其等的合金。替代作法，該擴展連接64和熱傳本體58可用任何能適應處理半導體基片的真空處理室的材料來製作。

熱傳本體包括冷卻劑通道和冷卻劑，如水或其它冷卻劑，可藉適當的導管供應到該通道72去，導管之一顯示在74處。電功率可藉在管形延伸部66中的電源供應線，供應到該夾持電極60和該加熱器元件62。舉例來說，射頻和直流電源可藉一連桿67供應到該夾持電極，連桿的底部係與一金屬條片69連接。該夾頭本體的溫度可用管形延伸部66內的溫度回授總成71來監視。

一氣腔80係設在夾頭本體56和熱傳本體58的兩隔開表面

## 五、發明說明 ( 17 )

82和84之間。一熱傳氣體，如氦氣，可經由一氣體導管76供應到該氣腔80。在該夾頭本體上的該基片的溫度，可用一承支在一配置78內的纖維光學元件77，加以監視。雖然可以使用任何型式的頂昇銷總成，例如氣壓致動頂昇銷總成，根據一較佳具體實例，使用安裝在一鏜孔79中的佈設，來支持一纜索引動頂昇銷總成。彈性體密封88和90配合裝入在該熱傳本體58上的溝槽中，而一彈性密封89配合裝入一包圍管形延伸66的軸環91中，提供擴展連接64和熱傳本體58之間以及該管形延伸部66和該熱傳本體58之間的真空密封。一彈性體密封92提供該熱傳本體58的底面與一絕緣安裝平板94之間的真空密封，而一彈性體密封96提供該安裝平板94的底面和該殼體54之間的真空密封。一介質邊緣環98(例如：氧化鋁、氮化矽、石英等)設置在該安裝平板94上面，而一介質聚焦環100(例如：氧化鋁、氮化矽、碳化矽等)設置在該邊緣環98的上面並包圍該夾頭本體56。

圖5顯示該夾頭本體56有擴展連接64附接在其上的細節，而圖6是一介於該夾頭本體56和該擴展連接64之間的硬焊接合的放大圖(圖5中的細節VI)。如圖5中所示，該擴展連接64包括安裝凸緣68、一外環形段102、及一內環形段104，該外段102係藉一彎曲段101連接到該凸緣68，而該內段104係藉一彎曲段106連接到該外段102。該外段102係由一環形空間108將其與該凸緣68分隔開，而內段104係由一環形空間110將其與該外段102分隔開。該凸緣68、外段102、和內段104，可從一整塊金屬，如不銹鋼，製作出來(例如機械切

## 五、發明說明 ( 18 )

削、鑄造、鍛造等)。替代的作法，該擴展連接可用一多件式的熔焊或硬焊的組合製作出來。

該擴展連接還可包括一薄金屬圓環112，後者在其底面熔焊到該內段104的底面、在其頂面硬焊到該夾頭本體56的底面。為增加接合強度起見，一小陶瓷環114可硬焊到該夾頭本體和該圓環112的鄰接處。如果氮化鋁被選為夾頭本體的材料的話，該圓環112可以是鎳-鈷-鐵合金材料，像是KOVAR，其具有與氮化鋁相似的熱擴展係數。如在圖6中所示，有一小間隙116(例如0.002-0.004吋)設在該內段104的內表面120和該夾頭本體56的外邊壁122之間。該陶瓷環114，後離邊壁122設置，以使在圓環112和內段104之間有一間隙118，該間隙在圓環112和夾頭本體56的底面之間提供充分的面積，以便收納一硬焊接合124。必要時，該硬焊接合可用一機械接合替代。

當夾頭本體56的溫度上昇並且擴展時，該夾頭本體56的邊壁緊壓該內段104，並使該擴展連接的內段和外段發生彈性撓曲。其結果，該圓環112的撓曲以及因而所引起的對於該硬焊接合處124的應力，都可以減低到最小。同樣，加在圓環112和內段104之間的熔焊接合處的應力，也可較小。該彎曲段106和110容許該擴展連接的內段和外段作彈性撓曲，替代順應該夾頭本體56的熱擴展和收縮。

圖7顯示一根據本發明的第二具體實例的HTESC 50'，其中該HTESC 50'係安裝在一真空處理室內的一懸臂式基片支持架52上，如在前面參照圖1-3所述。該HTESC 50'係一兩

## 五、發明說明 ( 19 )

件式設計，包括一夾頭本體56'和一熱傳本體58'。該夾頭本體56'包括一夾持電極60'、一非必要的加熱器元件62'、一擴展連接64'、及一中央管形延伸部66'。該擴展連接64'包括一環形安裝凸緣68'，係藉螺栓70成可卸除附接在該熱傳本體58'。該夾頭本體56'最好是用呈絕緣性質的陶瓷材料製作，例如氮化鋁。該擴展連接64'和熱傳本體58'可用熱傳導金屬製作，例如鋁、銅、鈦及其等的合金，但是較適宜的材料是低熱傳導金屬，例如不銹鋼、鈷、鎳、鉬、鈳或其等的合金。另外，夾頭本體56'、擴展連接64'和熱傳本體58'，可用任何能適應處理半導體基片的真空處理室的材料來製作。

熱傳本體58'包括冷卻劑通道72，而冷卻劑，如水或其它冷卻劑，可藉導管供應到該通道72去，導管之一顯示在74處。電功率可藉在管形延伸部66'中的電源供應線路，供應到該夾持電極60'和該加熱器元件62'。舉例來說，射頻和直流電源，可藉一連桿67'供應到該夾持電極，連桿的底部係與一金屬條片69'連接。該夾頭本體的溫度可用在管形延伸部內的溫度回授總成71來監視。

一氣腔80係設在夾頭本體56'和熱傳本體58'的兩分開的表面82和84之間。一熱傳氣體，如氦氣，可經由一氣體導管76供應到該氣腔80。在該夾頭本體上的該基片的溫度，可用一承支在一配置78內的纖維光學元件77加以監視。雖然可以使用任何型式的頂昇銷總成，例如氣壓致動頂昇銷總成，根據一較佳具體實例，卻使用一安裝在一鏜孔79中的

## 五、發明說明 ( 20 )

配件，來支持一纜索引動頂昇銷。彈性體密封88、89、和90配合裝入在熱傳本體58'上的槽溝內，而一殼套59用螺栓固定到熱傳本體58'，提供該擴展連接64'和熱傳本體58'之間、以及該管形延伸部66'和該殼套59之間的真空密封。一彈性體密封92提供熱傳本體58'的底面和一絕緣安裝平板94之間的真空密封，而一彈性體密封96提供安裝平板底面和殼體54之間的真空密封。一介質邊緣環98(例如：氧化鋁、氮化矽、石英等)設置在該安裝平板94上，而一介質聚焦環100(例如：氧化鋁、氮化矽、碳化矽等)設置在該邊緣環98的上面並包圍該夾頭本體56'。

圖8顯示該夾頭本體56'附著有擴展連接64'的細節。如圖8所示，該擴展連接64'包括：安裝凸緣68'、一外環形段102'、和一內環形段104'；該外段102'係藉一彎曲段101'連接到凸緣68'，而該內段104'係藉一彎曲段106'連接到該外段102'。該外段102'係由一環形空間108'將其與該凸緣68'分隔開，而內段104'係由一環形空間110'將其與該外段102'分隔開。該凸緣68'、外段102'、和內段104'，可從單一整塊金屬，如不銹鋼，或從一多件式的熔焊或硬焊的組合，製作出來(例如，藉機械切削、鑄造、鍛造等)。

該擴展連接64'也可包括一薄金屬環112'，在該環的底部熔焊到該內段104'底部上的延伸部105'的唇緣上。該環112'係在其頂部硬焊到該夾頭本體56'的底面上。替代作法，該環112'可以機械方式附接到該夾頭本體。如果氮化鋁被選為夾頭本體的材料的話，該圓環112'可以是一鎳-鈷-鐵合金材

## 五、發明說明 ( 21 )

料，像是KOVAR，其具有一與氮化鋁相似的熱擴展係數。有一小間隙116'(例如0.002-0.004吋)設在該內段104'的內表面120'和該夾頭本體56'的外邊壁122'之間。

當夾頭本體56'的溫度上昇並且擴展時，該夾頭本體56'的邊壁122'緊壓該內段104'的表面120'，並使該擴展連接64'的內段和外段發生彈性撓曲。其結果，該圓環112'的撓曲，以及因而所引起的在該圓環112'頂部的硬焊接合處的應力，都可予減低到最小。同樣，加在圓環112'和內段104'之間的熔焊接合處115的應力，也可較小。該彎曲段106'和101'可容許該擴展連接64'的內段和外段作彈性撓曲，代以調節該夾頭本體56'的熱擴展和收縮。

圖9顯示另一個根據本發明的HTESC，其中該擴展連接64"包括單一環形薄壁段126，藉一彎曲段127連接到安裝凸緣68"並藉一彎曲段128連接到夾頭本體56"。該薄壁段126係由一環形空間129將其與凸緣68"分隔開。基片的昇起和下降，可用任何適當的頂昇銷設置，例如一氣動頂昇銷總成、或一纜索引動總成。在所示的具體實例中，該昇降總成包括多個纜索引動頂昇銷，沿環繞該夾頭56"的周邊間隔設置。舉例來說，一多纜索頂昇銷總成130可接近該擴展連接64"設置，如圖9中所示。

該頂昇銷總成130包括一頂昇銷132，其可藉一纜索(未圖示)上昇或下降，該纜索係與殼體136內一可滑動頂昇銷支架134連接。該殼體136係配裝進鏜孔86'中，以致其可以維持一氣密密封。關於此種纜索引動頂昇銷的更進詳情，可

## 五、發明說明 ( 22 )

參考普通持有的美國專利第5,796,066號。該頂昇銷孔46'的大小，係定成可容許該銷的活動並容許該熱傳氣體能在氣腔80中、在頂昇銷132的周圍流動到一基片的底下去；該基片與該夾頭本體56"係成懸臂關係。

該熱傳氣體可經過一氣體通道138供應到氣腔80，而在氣腔中的氣體可保持在任何適當的壓力，像是2到20托爾(Torr)。視該基片的大小而定，可用3個或更多的頂昇銷132來升起或降低該基片。如在圖3中所示，可設南額外的洞孔46，俾在基片四周均勻分佈該氣體。此外，該等洞孔可開通到一在該夾頭本體的上表面的狹槽(未圖示)中，俾協助該氣體在基片下面的分佈。為便於提供電力給該夾持電極和該加熱器元件起見，可在管形延伸部66"的內裏設置若干的電源供應78'。而且，電源供應78'之一可用以攜帶電訊號到一設在該夾頭本體56"內的基片溫度感測器(未圖示)。

以圖9中所示的佈設，該夾頭本體56"在受熱時能擴展，而且這擴展，能為該擴展連接64"所接納。該管形延伸部66"係毫無拘束承托在該熱傳本體58"的上面，且由於螺栓固定凸緣68"所產生的緊夾壓力，藉助彈性體密封90'得以在該管形延伸部和該熱傳本體58"之間維持一氣密密封。

該擴展連接環形段細薄的橫截面積，使得該夾頭本體能與其餘的HTESC總成的組成件成熱隔絕。藉熱隔絕該夾頭本體、從而減小因熱傳導傳出該夾頭本體的熱的損耗，該夾頭本體能達到約500°C的高溫而無需耗費比較大數量的電力。由於已把在該HTESC總成的熔焊和硬焊接合處的熱應

## 五、發明說明 ( 23 )

力，減低到最小，因此，可期望該HTESC會有長久的壽命。

藉將該夾頭本體與該HTESC總成的其餘組成件成熟隔絕，可以使用標準的、低標格的彈性體材料來製成真空密封，使用在熱傳本體上。這種真空密封可用一低成本材料，像是VITON，來製作。該夾頭本體可用陶瓷燒合疊層和金屬化疊層材料來製作。舉例來說，普通持有的美國專利第5,880,922號，即陳述一種適合於製作陶瓷夾頭本體的技術。舉例來說，該等疊層可包括一電導層，其構成一單極性或雙極性電極(並作用如一射頻偏壓電極)被嵌夾在一陶瓷層次之間。一加熱器元件，如一或多個螺旋電阻加熱器，可設置在另外的兩陶瓷層次之間。各種電導性進給通口用以供應功率給與夾持電極，而加熱器元件也可合併在該夾頭本體中。

儘管本發明已參考其具體實例，加以詳細解說，本行技藝熟手將會明白，有多種變更可以進行且可等同使用而不離本發明的範圍者。

圖式元件符號說明

10	真空處理室	22	支持臂
12	懸臂式基片支持架	23	真空泵
14	高溫靜電夾頭	24	真空處理室
16	支持殼體	26	懸臂式基片支持架
18	維護通道	28	夾頭總成
20	安裝凸緣	30	基片
21	開口	32	支持臂

## 五、發明說明 ( 24 )

34	氣體供應管路	64"	擴展連接
36	氣體分配平板	66	中央管形延伸部
38	天線	66'	中央管形延伸部
40	介質構件	66"	管形延伸部
42	傳統的射頻功率產生器	67	連桿
44	匹配網路	67'	連桿
46	洞孔	68	環形安裝凸緣
46'	頂昇銷孔	68'	環形安裝凸緣
50	高溫靜電夾頭總成	68"	安裝凸緣
50'	高溫靜電夾頭總成	69	金屬條片
52	懸臂式基片支持架	69'	金屬條片
54	殼體	70	螺栓
56	夾頭本體	71	溫度回授總成
56'	夾頭本體	72	通道
56"	夾頭本體	74	導管
58	熱傳本體	76	氣體導管
58'	熱傳本體	77	纖維光學元件
59	殼套	78	配置
60	夾持電極	78'	電源供應器
60'	夾持電極	79	鏜孔
62	非必要的加熱元件	80	氣腔
62'	非必要的加熱元件	82	隔開表面
64	擴展連接	84	隔開表面
64'	擴展連接	86'	鏜孔

## 五、發明說明 ( 25 )

88	彈性體密封	112'	薄金屬圓環
89	彈性體密封	113	凸緣
90	彈性體密封	114	小陶瓷環
90'	彈性體密封	115	熔焊接合處
91	軸環	116,116'	小間隙
92	彈性體密封	118	間隙
94	介質安裝平板	120	內表面
96	彈性體密封	120'	內表面
98	介質邊緣環	122	外邊壁
100	介質聚焦環	122'	外邊壁
101	彎曲段	124	硬焊接合處
101'	彎曲段	126	單一環形薄壁段
102	外環形段	127	彎曲段
102'	外環形段	128	彎曲段
104	內環形段	129	環形空間
104'	內環形段	130	纜索致動頂昇銷總成
105	延伸部	132	頂昇銷
106	彎曲段	134	可滑動頂昇銷支架
106'	彎曲段	136	殼體
108	環形空間	138	氣體通道
108'	環形空間	-	
110	環形空間	-	
110'	環形空間	-	
112	薄金屬圓環		

## 四、中文發明摘要(發明之名稱:高溫靜電夾頭)

一種高溫靜電夾頭，具有一擴展連接介於夾頭本體和熱傳本體之間。該擴展連接提供不透氣的密封，可順應夾頭本體和熱傳本體間差動熱應力，及/或控制從夾頭本體傳導到熱傳本體的熱量。一介於夾頭本體和熱傳本體的兩隔開表面之間的氣腔，係填充熱傳氣體，如氦氣，其通過氣體通道，像是夾頭本體上的頂昇銷孔行進，在背面冷卻在該夾頭上的基片。該氣腔中的熱傳氣體也從該夾頭本體傳導熱到該熱傳本體內。該夾頭本體可用一具有所需的電力和/或熱力的特性，例如一金屬或陶瓷材料，來製作。該夾頭可用在各種的半導體的處理過程中，諸如電漿(或等離子)蝕刻、化學汽相沉積、濺鍍、離子植入、灰分化(ashing)、等

## HIGH TEMPERATURE ELECTROSTATIC

## 英文發明摘要(發明之名稱:CHUCK)

A hot electrostatic chuck having an expansion joint between a chuck body and a heat transfer body. The expansion joint provides a hermetic seal, accommodates differential thermal stresses between the chuck body and the heat transfer body, and/or controls the amount of heat conducted from the chuck body to the heat transfer body. A plenum between spaced apart surfaces of the chuck body and the heat transfer body is filled with a heat transfer gas such as helium which passes through gas passages such as lift pin holes in the chuck body for backside cooling of a substrate supported on the chuck. The heat transfer gas in the plenum also conducts heat from the chuck body into the heat transfer body.

## 四、中文發明摘要(發明之名稱： )

等。其在溫度 $200^{\circ}\text{C}$ 以上操作夾頭的能力，使其能用於電漿蝕刻貴金屬，例如鉑，其需要在高溫下進行的蝕刻，俾便低揮發性的蝕刻生成物的揮發。

## 英文發明摘要(發明之名稱： )

The chuck body can be made of a material with desired electrical and/or thermal properties such as a metallic material or ceramic material. The chuck can be used in various semiconductor processes such as plasma etching, chemical vapor deposition, sputtering, ion implantation, ashing, etc. The ability to operate the chuck at temperatures in excess of  $200^{\circ}\text{C}$  allows it to be used for plasma etching of noble metals such as Pt which require etching at high temperatures to volatilize low volatility etch products.

## 六、申請專利範圍

1. 一種用於一高溫真空處理室的靜電夾頭，包括：

一夾頭本體，包括一靜電夾持電極和一選配的加熱器元件，該電極係使適合於以靜電方式夾持一在該夾頭本體一外表面上的基片；

一熱傳本體，由一位於該夾頭本體和該熱傳本體的兩間隔開表面之間的氣腔，將其與該夾頭本體分隔開，該熱傳本體係使適合於藉透過在該氣腔內的熱傳氣體的熱傳導，將熱從該夾頭本體移除；及

一擴展連接，其將該夾頭本體的外週邊附接到該熱傳本體，該擴展連接在該夾頭本體的熱循環過程中，能順應該夾頭本體和熱傳本體的熱擴展的差別，同時能維持氣密的密封。

2. 根據申請專利範圍第1項的靜電夾頭，其中該熱傳本體包括一冷卻平板，其內具有至少一個冷卻劑通道；冷卻劑可在該通道中流通，以維持該夾頭本體在一所期望的溫度，該氣腔是一環形空間，其伸展通過至少50%該夾頭本體的下邊，及該熱傳本體包括一氣體供應通道，熱傳氣體即經過該通道進入該環形空間。
3. 根據申請專利範圍第1項的靜電夾頭，其中該夾頭本體包括氣體通道，在該氣腔和夾頭本體的該外表面之間伸展，該氣體通道，視需要設置在該擴展連接的附近，並在處理基片過程中，從該氣腔將熱傳氣體供應到該基片的外週邊的下面。
4. 根據申請專利範圍第1項的靜電夾頭，其中該夾頭本體由

## 六、申請專利範圍

一金屬材料或一陶瓷材料所構成。

5. 根據申請專利範圍第1項的靜電夾頭，其中該熱傳本體包括一頂昇銷設置，頂昇銷可朝向及離開該夾頭本體移動，以致該頂昇銷可穿過在夾頭本體內的洞孔行進，將一基片舉起離開和降下落到該夾頭本體。
6. 根據申請專利範圍第1項的靜電夾頭，其中該擴展連接包括一安裝凸緣，適合於附接到該熱傳本體，而該擴展連接構成熱阻塞器，包括有藉一彎曲段相互連接的內和外環形段，該內環形段係附接到該夾頭本體而該外環形段係附接到該安裝凸緣。
7. 根據申請專利範圍第1項的靜電夾頭，其中該擴展連接包括一薄圓環，在其一端藉一種接合，附接到該夾頭本體一外週邊，該圓環係由一具有足夠接近該夾頭本體的熱擴展係數的材料所製成，俾以阻止該接合在該夾頭本體的熱循環過程中發生失效。
8. 根據申請專利範圍第1項的靜電夾頭，還包括一從該夾頭本體的下面的中央部分延伸出的陶瓷或金屬製的管形段，該管形延伸部分的外表面為該氣腔的一牆壁，而該管形段提供一在該夾頭本體和該熱傳本體之間的熱徑，該管形延伸部分在該氣腔中與該熱傳氣體合作，而該膨脹連接用以平衡從該夾頭本體移除的熱量。
9. 根據申請專利範圍第8項的靜電夾頭，其中該管形段的內部包括：一電源供應，供應射頻和直流電源給與該夾持電極，一電源供應，供應交流電源給與加熱器元件，及/

## 六、申請專利範圍

或一監視該夾頭本體溫度的設置。

10. 根據申請專利範圍第4項的靜電夾頭，其中該夾頭本體係用從下列群組中選出的陶瓷材料所製作：氮化鋁、氮化矽、氮化硼、碳化矽、氧化鋁、或其等的混合體。
11. 根據申請專利範圍第5項的靜電夾頭，其中頂昇銷設置由一纜索引動頂昇銷設置所構成。
12. 根據申請專利範圍第7項的靜電夾頭，其中該接合為一硬焊接合。
13. 根據申請專利範圍第9項的靜電夾頭，其中該管形的內部係開放到大氣壓力。
14. 根據申請專利範圍第1項的靜電夾頭，其中該擴展連接包括一緊抵該夾頭本體的外邊緣的熱擴展段；該熱擴展段可作熱擴展和收縮，以順應該夾頭本體在長寬上的改變。
15. 一種靜電夾頭，用於一真空處理室，包括：
  - 一夾頭本體，包括電極其具有一電接觸點，可附著到一電源供應，該電源供應充分激勵該電極以靜電夾持一在該夾頭本體的外週邊上的基片；及
  - 一擴展連接，附接到該夾頭本體的外週邊上，該擴展連接係可移除地附接到一熱傳本體，以使在該夾頭本體和該熱傳本體的兩間隔分開的表面之間，形成一氣腔。
16. 根據申請專利範圍第15項的靜電夾頭，其中該夾頭本體包括在該氣腔和該夾頭本體的外表面之間伸展的氣體通道，該氣體通道係視需要設在該擴展連接的附近，並在處理基片的過程中，從該氣腔供應熱傳氣體到該基片外

## 六、申請專利範圍

週邊的下面。

17. 根據申請專利範圍第15項的靜電夾頭，其中該夾頭本體係由金屬材料和陶瓷材料所製成。
18. 根據申請專利範圍第15項的靜電夾頭，其中該擴展連接包括一安裝凸緣，適合於附接到熱傳本體，而該擴展連接構成一熱阻塞器，其包括內含的內及外段，藉一彎曲段相互連接。
19. 根據申請專利範圍第15項的靜電夾頭，其中該擴展連接係包括一薄圓環，在其一端藉用一種接合、附接到該夾頭本體的外週邊，該圓環用一具有足夠接近於該夾頭本體的熱擴展係數的金屬製作，以避免該接合在該夾頭本體的熱循環期間發生失效。
20. 根據申請專利範圍第15項的靜電夾頭，進而包括一陶瓷或金屬製管形段在該夾頭本體的下面的中央部分延伸；該管形段的一外表面界定為該氣腔之一牆壁，而且該管形段提供一熱徑介於該夾頭本體和該熱傳本體之間；該管形段係與在氣腔中的熱傳氣體合作，而該擴展連接係用以平衡從該夾頭本體移除的熱。
21. 根據申請專利範圍第20項的靜電夾頭，其中該管形段的內部包括：一電源供應，供應射頻及直流電源給與該夾持電極；一電源供應，供應交流電源給與該加熱元件；及/或一監視該夾頭本體溫度的設置。
22. 根據申請專利範圍第15項的靜電夾頭，其中該氣腔係一圓環形空間，延伸通過該夾頭的下面至少50%，而該電

## 六、申請專利範圍

極為單或雙極性電極。

23. 根據申請專利範圍第15項的靜電夾頭，其中該擴展連接包括一緊接該夾頭本體的外邊緣的熱擴展段。
24. 根據申請專利範圍第15項的靜電夾頭，其中該擴展連接包括一可附接到該熱傳本體的安裝凸緣、一附接到該安裝凸緣的熱阻塞器、及一有一端附接到該熱阻塞器而另一端附接到該夾頭本體的薄圓環。
25. 根據申請專利範圍第17項的靜電夾頭，其中該夾頭本體係用從下列群組中選出的陶瓷材料所製作：氮化鋁、氮化矽、氮化硼、碳化矽、氧化鋁、或其等的混合體。
26. 根據申請專利範圍第15項的靜電夾頭，更包括一頂昇銷設置安裝該熱傳本體上。
27. 根據申請專利範圍第19項的靜電夾頭，其中該接合為一硬焊接合所成。
28. 一種在真空處理室中處理基片的方法，其中該基片係以靜電方式夾持在一夾頭本體上，夾頭本體包括一夾持電極和一將該夾頭本體之一外週邊附接到一熱傳本體的擴展連接，以致有一氣腔形成於該夾頭本體和該熱傳本體的兩間隔開的表面之間，該方法包括以下步驟：

藉激勵該電極，將一基片夾持在該夾頭本體之一外表面上；

供應一熱傳氣體到該氣腔，該熱傳氣體在該氣腔中通過在該夾頭本體上的間隙通道，傳送到介於該基片的下面和該夾頭本體的外表面之間的一間隙；

## 六、申請專利範圍

藉透過供應到該氣腔中的熱傳氣體的熱傳導，將熱從該夾頭本體移除；及

處理該基片。

29. 根據申請專利第28項之方法，還包括供應處理用氣體到該處理室，激勵該處理用氣體成為電漿的步驟，並在處理步驟中蝕刻該基片的暴露表面。
30. 根據申請專利範圍第28項之方法，其中該處理用氣體係經由供應射頻能量到一天線而受激勵成為電漿，該天線係以電感應性耦合進入該處理室內。
31. 根據申請專利範圍第28項之方法，其中該基片係在該處理步驟中接受塗敷。
32. 根據申請專利範圍第28項之方法，更包括藉助供應電源到一嵌鑲在該夾頭本體內的加熱元件，將該基片加熱到100°C以上的步驟。
33. 根據申請專利範圍第28項之方法，更包括利用安裝在該熱傳本體上的頂昇銷，該將基片降下放落到該夾頭本體的外表面上；該頂昇銷係穿過設在該夾頭本體的外側部分的開口。
34. 根據申請專利範圍第28項之方法，更包括在該熱傳本體中流通循環一液體冷卻劑。
35. 根據申請專利範圍第28項之方法，更包括用一溫度感測器監視該基片內溫度變化的步驟；該溫度感測器係設在一從該夾頭本體的下面中央部分延伸出的陶瓷或金屬製管形段內；該管形段的內部係在大氣壓力下。

## 六、申請專利範圍

36. 根據申請專利範圍第28項之方法，其中該基片在處理過程中係在一超過80°C的溫度之下。
37. 根據申請專利範圍第28項之方法，其中該基片在處理過程中係在一超過200°C的溫度之下。
38. 根據申請專利範圍第28項之方法，其中一鉑金屬層次在該處理步驟中受到電漿之蝕刻。
39. 根據申請專利範圍第28項之方法，其中一陶瓷或金屬製管形延伸部，從該夾頭本體下面的中央部分延伸出，傳導介於該夾頭本體和熱傳本體之間的熱；該方法更包括調節在該氣腔內的熱傳氣體的壓力，以使透過由氣腔中該熱傳氣體所提供的第一熱徑所移除的熱，可平衡透過由該擴展連接所提供的第二熱徑所移除的熱以及透過由該管形延伸部所提供的第三熱徑所移除的熱。

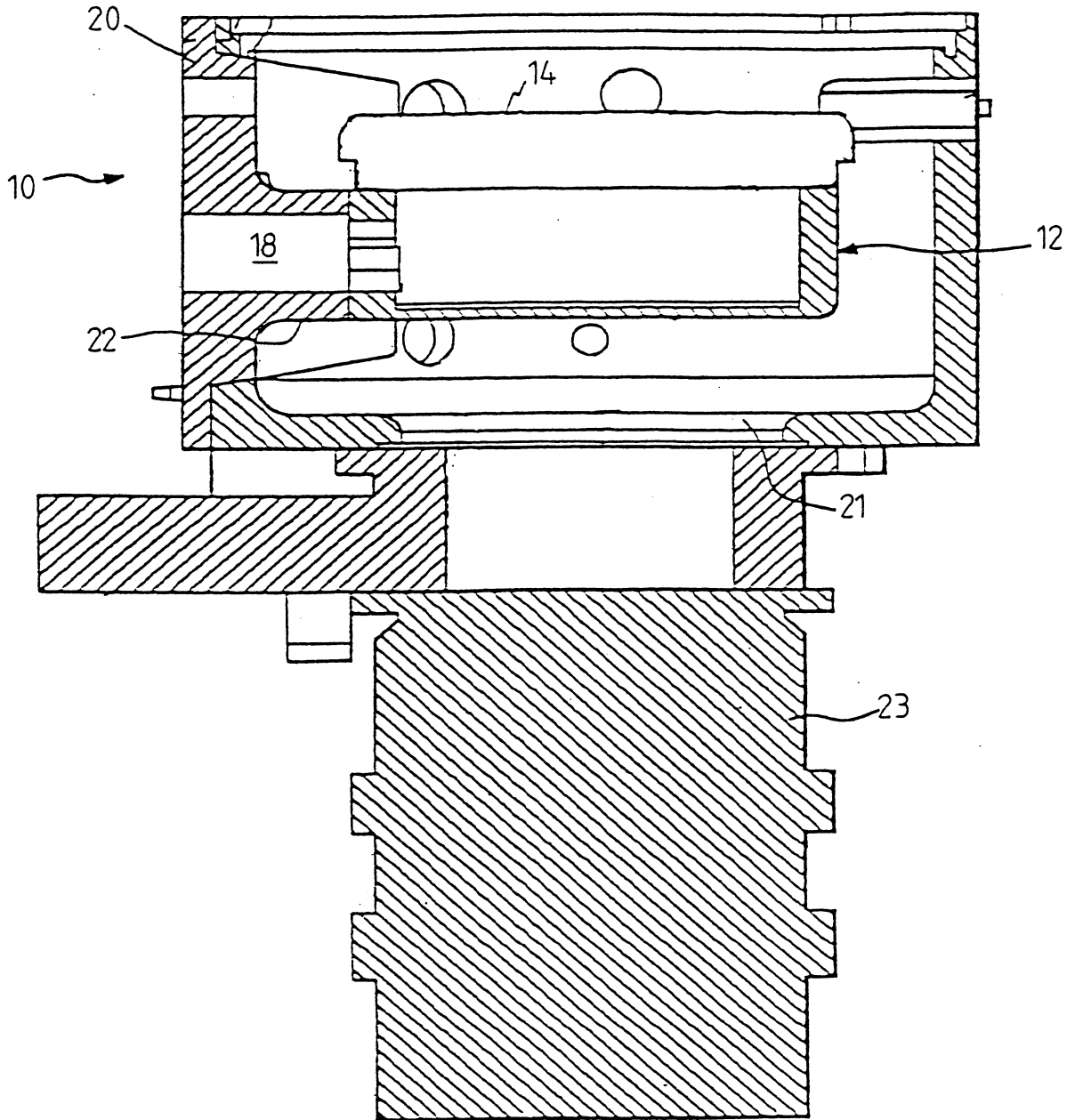


圖 1

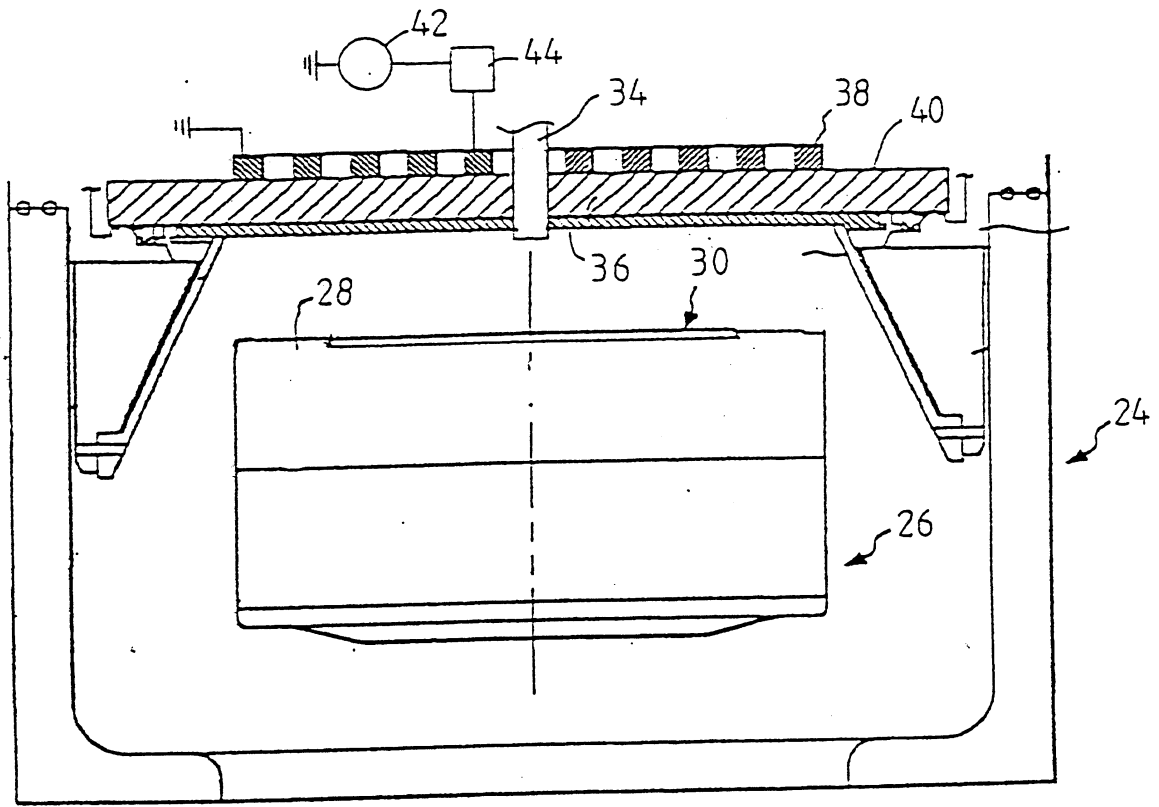


圖 2

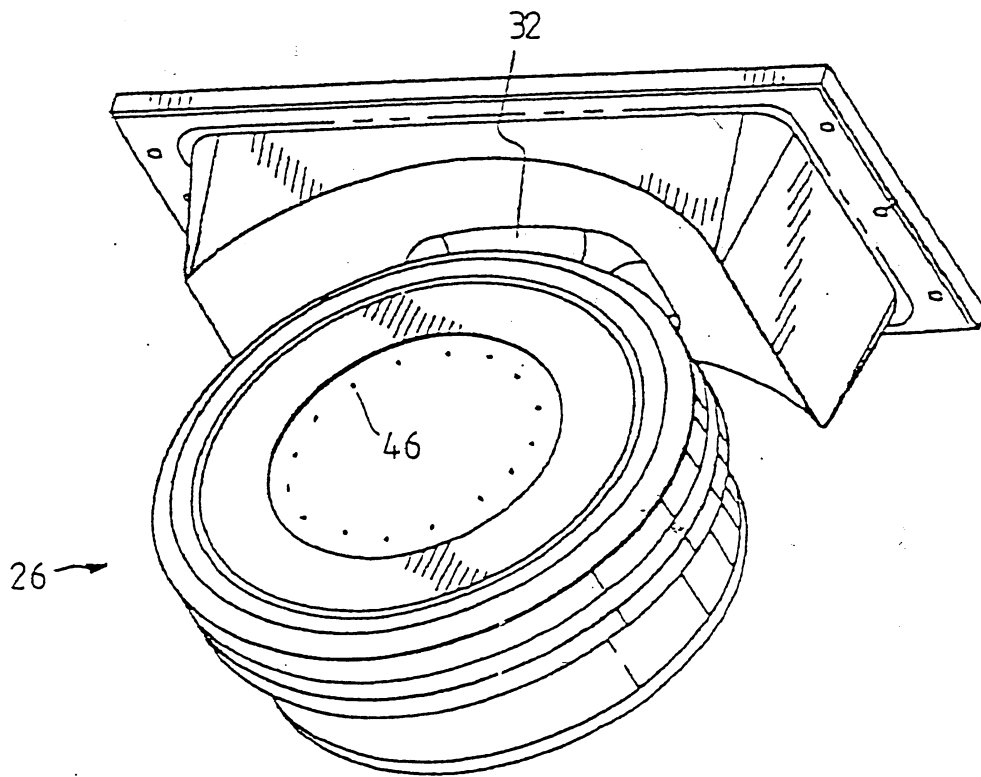


圖 3



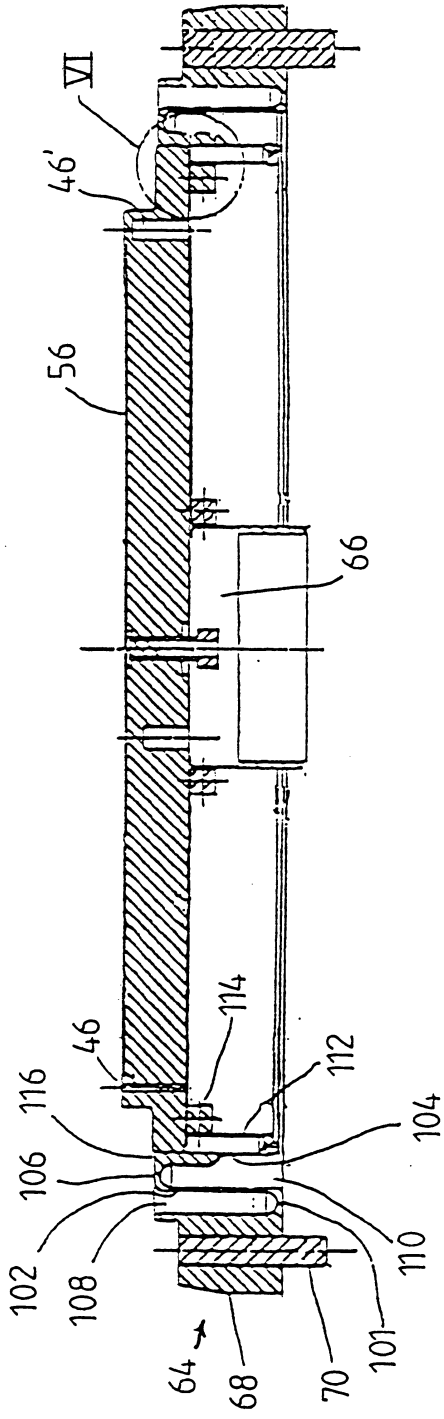


圖 5

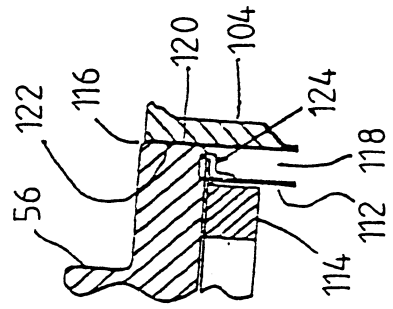


圖 6

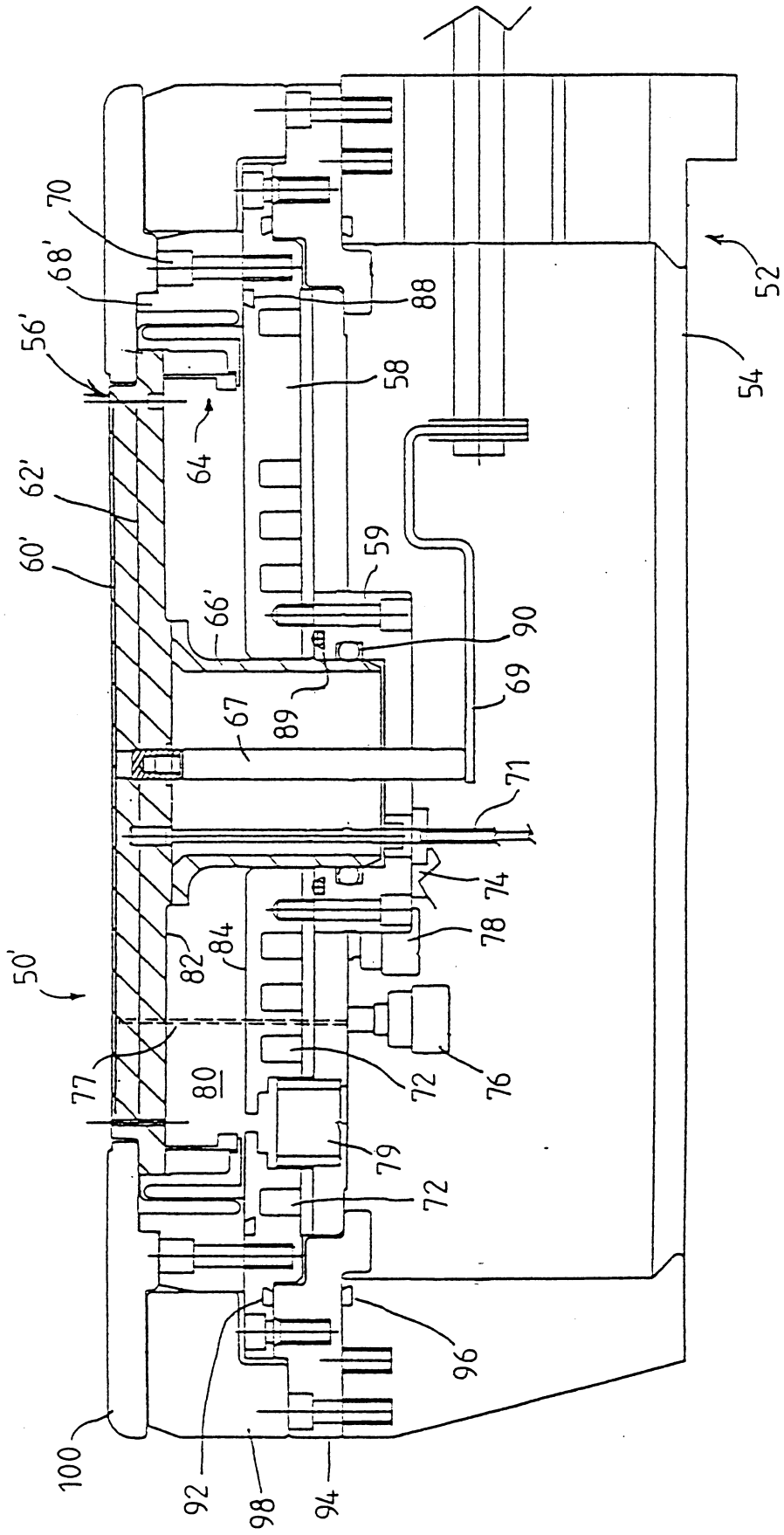


圖 7

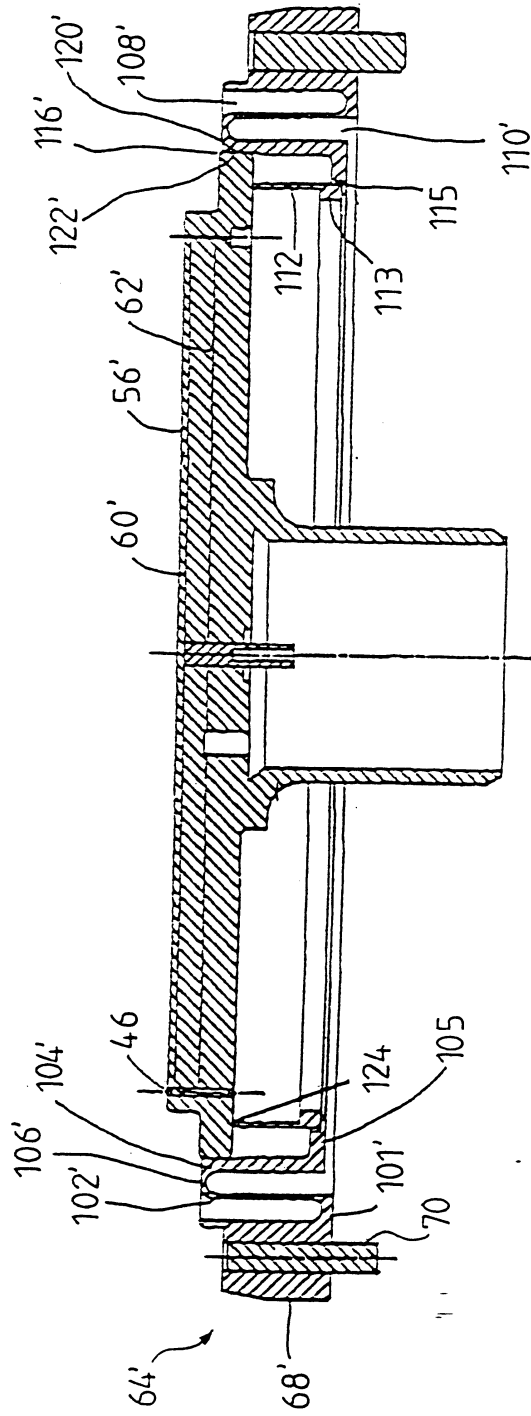


圖 8

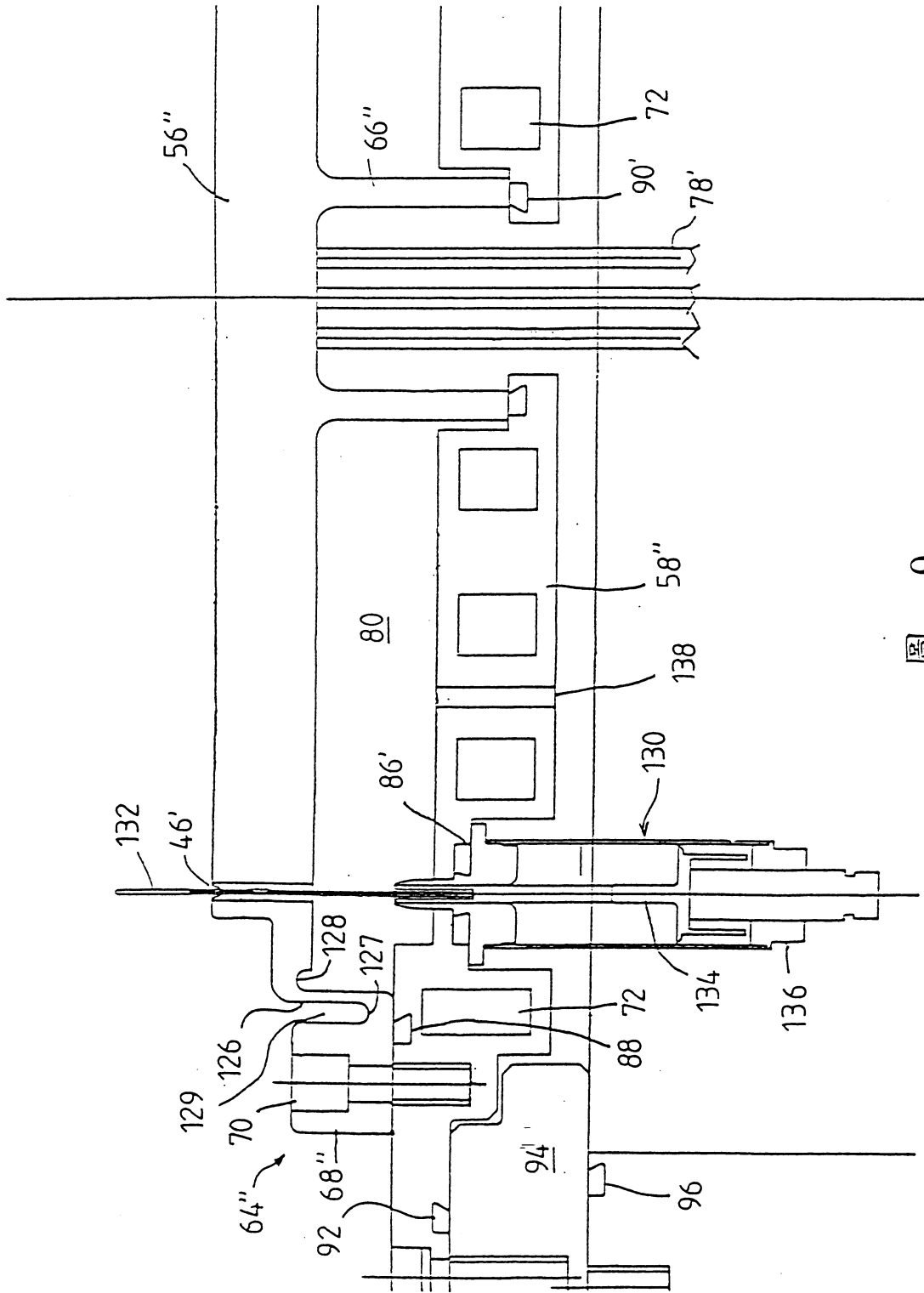


圖 9