



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M644795 U

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：112200700

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 14 日

(51)Int. Cl. : H01L21/02 (2006.01)

H01L35/08 (2006.01)

(30)優先權：2013/03/15 美國

13/831,670

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

美國

(72)新型創作人：艾略特 布蘭特 ELLIOT, BRENT D. A. (US)；巴馬 法蘭克 BALMA, FRANK
(US)；艾略特 艾弗瑞德 ELLIOT, ALFRED GRANT (US)；威瑟 亞歷山大
VEYTSEY, ALEXANDER (US)；雷克斯 丹尼斯 REX, DENNIS G. (US)；修斯特
理察 SCHUSTER, RICHARD E. (US)

(74)代理人：林志剛

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：17 共 65 頁

(54)名稱

使用在半導體處理室內的裝置

(57)摘要

一種具有複數熱電偶之多區塊加熱器，使得該等不同加熱器區塊能被用於獨立地監視溫度。該等獨立的熱電偶可使其導線由該加熱器之軸桿於一通道中循路出去，該通道被以一接合製程所封閉，該接合製程導致不透氣地密封，此密封被設計成適於耐受住該軸桿的內部大氣壓及該製程室中之製程化學品。該熱電偶及其導線可被以一接合製程封入，其中通道蓋件係以鋁硬焊至該加熱器板件。

A multi-zone heater with a plurality of thermocouples such that different heater zones can be monitored for temperature independently. The independent thermocouples may have their leads routed out from the shaft of the heater in a channel that is closed with a joining process that results in hermetic seal adapted to withstand both the interior atmosphere of the shaft and the process chemicals in the process chamber. The thermocouple and its leads may be enclosed with a joining process in which a channel cover is brazed to the heater plate with aluminum.

指定代表圖：

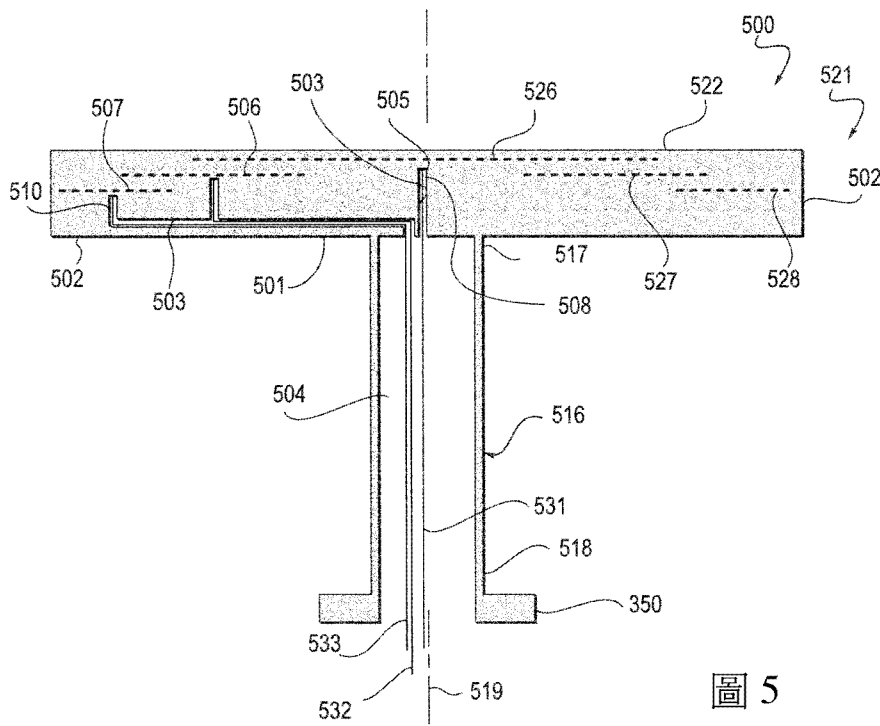


圖 5

符號簡單說明：

- 350:凸緣
- 500:加熱器
- 501:蓋板
- 502:加熱器板件
- 503:凹部
- 504:中心孔
- 505:第一溫度感測器
- 506:第二溫度感測器
- 507:第三溫度感測器
- 508:熱電偶套管
- 510:熱電偶套管
- 516:軸桿
- 517:端部
- 518:端部
- 519:軸線
- 521:板件
- 522:部份
- 526:中心加熱器區塊
- 527:中間加熱器區塊
- 528:邊緣加熱器區塊
- 531:導線
- 532:導線
- 533:導線



公告本

民國 112 年 4 月 20 日修正

【新型摘要】

【中文新型名稱】

使用在半導體處理室內的裝置

【英文新型名稱】

DEVICE FOR BEING USED IN SEMICONDUCTOR PROCESSING
CHAMBER

【中文】

一種具有複數熱電偶之多區塊加熱器，使得該等不同加熱器區塊能被用於獨立地監視溫度。該等獨立的熱電偶可使其導線由該加熱器之軸桿於一通道中循路出去，該通道被以一接合製程所封閉，該接合製程導致不透氣地密封，此密封被設計成適於耐受住該軸桿的內部大氣壓及該製程室中之製程化學品。該熱電偶及其導線可被以一接合製程封入，其中通道蓋件係以鋁硬焊至該加熱器板件。

【 英文 】

A multi-zone heater with a plurality of thermocouples such that different heater zones can be monitored for temperature independently. The independent thermocouples may have their leads routed out from the shaft of the heater in a channel that is closed with a joining process that results in hermetic seal adapted to withstand both the interior atmosphere of the shaft and the process chemicals in the process chamber. The thermocouple and its leads may be enclosed with a joining process in which a channel cover is brazed to the heater plate with aluminum.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 5

【本代表圖之符號簡單說明】：

350：凸緣
500：加熱器
501：蓋板
502：加熱器板件
503：凹部
504：中心孔
505：第一溫度感測器
506：第二溫度感測器
507：第三溫度感測器
508：熱電偶套管
510：熱電偶套管
516：軸桿
517：端部
518：端部
519：軸線
521：板件
522：部份
526：中心加熱器區塊
527：中間加熱器區塊
528：邊緣加熱器區塊
531：導線
532：導線
533：導線

【新型說明書】

【中文新型名稱】

使用在半導體處理室內的裝置

【英文新型名稱】

DEVICE FOR BEING USED IN SEMICONDUCTOR PROCESSING
CHAMBER

【技術領域】

本新型有關被使用於半導體處理的加熱器，且更明確地是，有關具有多加熱器區塊之加熱器及熱電偶，以監視那些區塊。

【先前技術】

於半導體製造中，矽基板（晶圓）係在升高的溫度下處理，用於極多不同材料之沈積。溫度範圍典型在 300-550°C 範圍中，但偶而可高達 750°C 或甚至更高。該等沈積材料係在該晶圓的表面上之層中“生長”。很多這些材料具有對溫度非常敏感的生長率，故橫越該晶圓之溫度的變動能影響該薄膜之局部生長率，當其橫越過該晶圓生長時，造成該薄膜厚度中的變動。

其想要的是控制該沈積薄膜的厚度中之變動。其有時候想要的是使該晶圓的中心中之薄膜較厚（像一圓頂）。其有時候想要的是在該邊緣上具有更厚之薄膜（像陷口或

微坑)。其有時候想要的是具有盡可能均勻之薄膜厚度(在數十埃內)。

用於控制該晶圓溫度、及藉此該未經熱處理的薄膜之厚度輪廓的大部份直接方法之其中一者係將該晶圓放置在加熱器上。藉由設計具有產生該晶圓上所想要之溫度分佈圖的特定瓦特-密度“映射圖”之加熱器，該想要的薄膜厚度輪廓能被產生。在下列之加熱器的瓦特-密度係在該(等)位置中增加，在此於該晶圓上之較高溫度係想要的，且在較低晶圓溫度係想要的位置中減少該加熱器的瓦特-密度。

其藉由晶片製造廠所想要的是具有在該相同製程室中運轉不同製程之能力。用於生長薄膜的資本設備係很昂貴的(典型每個製程室超過一百萬美金)，故其想要的是最大化所需製程室之利用率、及使所需製程室的數目減至最小。具有不同化學過程和現象之不同溫度製程係在相同室中運轉，以產生不同的薄膜。這些不同的薄膜亦可具有不同的生長率對溫度特性。這導致該等晶片製造廠想要“隨機應變地”改變給定製程室中之加熱器的瓦特-密度映射圖之能力，以達成該想要的薄膜厚度輪廓。

額外地，藉由晶片製造廠所想要的是具有於多製程室中正確地運轉該相同“配方”之能力、及生產具有匹配薄膜厚度輪廓的薄膜(以及可被溫度所影響之其他性質，諸如薄膜應力、折射率、及其他者)。因此，其想要的是具有生產一加熱器之能力，該加熱器能具有由單元至單元之

很可重複的瓦特-密度映射圖。

藉由在該加熱器內使用多數獨立之加熱器電路，加熱器可被製成具有改變該瓦特-密度映射圖的能力。藉由變動被施加至該等不同電路之電壓及電流，你能改變該等個別電路的位置中之功率位準。這些特定電路的位置被稱為“區塊”。藉由對一給定區塊增加該電壓（與藉此電流，當這些加熱器元件係皆電阻加熱器時），你增加該區塊中之溫度。反之，當你減少至一區塊的電壓時，你減少該區塊中之溫度。這樣一來，藉由改變至該等個別區塊之功率，不同的瓦特-密度映射圖能被相同之加熱器所產生。

至少二限制已影響晶片製造廠有效地使用多區塊加熱器之能力。該第一限制係該等現在最新科技之加熱器具有僅只一個控制熱電偶。僅只一個控制熱電偶能被使用，因為目前被使用於加熱器之板件及軸桿設計在該加熱器板件的中心、或在該加熱器的中心之約一吋的半徑內僅只允許一熱電偶之位置。熱電偶係由金屬所製成，該等金屬係與該晶圓的處理環境不相容，且因此必需由該環境隔離。另外，用於熱電偶（TC）之最快速反應，其最佳地是使其在大氣壓力環境中操作，而不是一典型製程室的真空環境。因此，TCs 可僅只為位在該加熱器軸桿的中心的空區域內，其未與該製程環境相通。如果有加熱器區塊位於該加熱器軸桿之 2 吋直徑的外側，則無 TC 能被安裝於此，以監視及幫助控制該區塊之溫度。

此限制已藉由使用“從動的”功率比來著手解決，以

控制位於該加熱器的中心區域外面之加熱器區塊。功率比係由待施加至該中心區塊及至產生該想要之瓦特-密度映射圖的其他區塊之每一者的功率所建立。該中心控制 TC 監視該中心區塊之溫度，且施加至該中心區塊的功率（其係基於該中心控制 TC 之反饋）接著被施加至所有區塊，如藉由該預先建立的比率所調整。譬如，以二區塊加熱器，讓吾人假設施加至該外部及內部區塊之 1.2 至 1.0 的功率比產生該想要之溫度分佈圖。藉由讀取被該中心控制 TC 所提供之溫度資料，讓吾人假設該加熱器控制系統決定 100VAC 的電壓被需要，以達成該適當之溫度。以該從動比率控制方法論，120VAC 的電壓將藉此被施加至該外部加熱器區塊，且 100VAC 之電壓將被施加至該內部區塊。藉由改變該從動比率，該瓦特-密度映射圖可藉此被調整。

這將吾人引導至該第二限制。現在最新科技之加熱器具有該嵌入式加熱器的電阻之固有的變動。由於目前陶瓷加熱器的製造製程中所需要之高溫度及壓力，能做得成之電阻容差可接近 50%。換句話說，用於半導體等級陶瓷加熱器元件的典型電阻係在 1.8-3.0 歐姆之範圍內（在室溫-，該加熱器元件材料典型係鉬，當該操作溫度增加時，其電阻增加）。

此變動造成一具有由單元至單元維持可重複的瓦特-密度映射圖之問題，該單元具有藉由該從動比率方法所控制之多區塊加熱器。以單一區塊加熱器，該電阻變動可能

不是問題，因為控制 TC 被利用來監視該實際操作溫度，且據此調整被餵入至該加熱器的功率位準。但如果你具有多區塊加熱器，且該加熱器元件電阻變動能夠接近 50%，則該從動比率控制方法論將不產生一由單元至單元之可重複的瓦特-密度映射圖。

【新型內容】

所要求者係建立一加熱器設計，其將允許多數控制 TCs 之安裝，該等 TCs 可全然位在該等個別加熱器區塊內，以直接地允許用於反饋及控制，且又仍然保持該 TCs 由該製程室內的處理環境隔離。

【圖式簡單說明】

圖 1 係根據本新型的一些實施例而被使用於半導體處理中之板件及軸桿裝置的視圖。

圖 2 係根據本新型之一些實施例的板件及軸桿間之接頭的截面視圖。

圖 3 係根據本新型的一些實施例之製程室中的板件及軸桿裝置之視圖。

圖 4 係根據本新型的一些實施例之加熱器裝置的視圖。

圖 5 係根據本新型的一些實施例之多區塊加熱器的說明截面簡圖。

圖 6 係根據本新型的一些實施例之多區塊加熱器的說

明底部視圖。

圖 7 係根據本新型的一些實施例之接合蓋板的說明視圖。

圖 8 係根據本新型的一些實施例之蓋板的說明視圖。

圖 9 係根據本新型的一些實施例之加熱器的立體圖。

圖 10 係根據本新型的一些實施例之加熱器的立體分解圖。

圖 11 係根據本新型的一些實施例之有著多層板件的加熱器之說明截面視圖。

圖 12 係根據本新型的一些實施例之多層板件的特寫局部截面視圖。

圖 13 係根據本新型的一些實施例之有著多數加熱器區塊及熱電偶的加熱器之說明截面視圖。

圖 14 係根據本新型的一些實施例之板件及軸桿接頭區域的特寫截面視圖。

圖 15 係根據本新型的一些實施例之中心轂部的俯視圖。

圖 16 係一局部截面視圖，說明根據本新型的一些實施例之中心轂部的態樣。

圖 17 係根據本新型的一些實施例之多加熱器區塊的映射說明圖。

【實施方式】

在本新型的一實施例中，具有複數熱電偶之多區塊加

熱器被提供，使得該等不同的加熱器區塊之溫度能被獨立地監視。該等獨立的熱電偶可在通道或凹部中使其導線循路離開該加熱器之軸桿，該通道或凹部能被以一接合製程封閉，其導致不透氣地密封，該密封被設計成適於耐受住該軸桿的內部大氣及該製程室中之製程化學品兩者。於板件層之間的空間、凹部或孔隙中，該等獨立的熱電偶可使其導線循路離開該加熱器之軸桿，且該等板件層可被以一接合製程接合，該接合製程導致不透氣的密封，該密封被設計成適於耐受住該軸桿的內部大氣及該製程室中之製程化學品兩者。該熱電偶及其導線可被以一接合製程所圍繞，其中可為底部板件層的第一板件層或通道蓋件係以諸如鋁之任何合適的接合材料硬焊至第二板件層或加熱器板件。

圖 1 說明一示範板件及軸桿裝置 100，諸如被使用於半導體處理之加熱器。於一些態樣中，該板件及軸桿裝置 100 係由陶瓷、諸如氮化鋁所構成。該加熱器具有軸桿 101，其依序支撐板件 102。該板件 102 具有頂部表面 103。該軸桿 101 可為中空的圓柱體。該板件 102 可為平坦的盤片。其他子零組件可為存在。於一些本製程中，該板件 102 可在涉及一製程爐的最初製程中被個別地製成，而該陶瓷板件係在該製程爐中形成。於一些實施例中，該板件可被以低溫密閉式接合製程接合至該軸桿，如下面所敘述。

圖 2 顯示一截面，其中譬如可為陶瓷軸桿之第一陶瓷

半導體處理設備件 191 可被接合至第二陶瓷半導體處理設備件 192，該第二陶瓷半導體處理設備件可為由相同或不同材料所製成，且其譬如可為一陶瓷板件。諸如硬焊層的接合材料可被包含，其能由在此中所敘述的硬焊層材料之結合被選擇，並可根據在此中所敘述的方法被輸送至該(鋁)接頭 190。於一些態樣中，該板件可為氮化鋁，且該軸桿可為氮化鋁、氧化鋯、氧化鋁、或另一陶瓷。於一些態樣中，其可為想要的是在一些實施例中使用一具有較低熱傳導係數之軸桿材料。

關於圖 2 中所描述之接頭，該第一陶瓷半導體處理設備件(軸桿)191 可被定位，使得其緊靠該板件，僅只使該硬焊層置入於待接合的表面之間、譬如該軸桿之第一介面區域 193 與該板件的第二介面區域 194 之間。該第二陶瓷半導體處理設備件 192 的第二介面區域 194 可駐在該板件中之凹部 195 中。為說明之清楚故，該接頭的厚度被誇大。於示範實施例中，該板件及軸桿兩者可為氮化鋁，且兩者已事先使用一液相燒結製程被分開地形成。於一些實施例中，該板件的直徑可為大約 9-13 吋，且厚度為 0.5 至 0.75 吋。該軸桿可為中空圓柱體，其係 5-10 吋長，具有於該 0.1 吋中之壁面厚度及在該範圍 1-3 吋中的外部直徑。該板件可具有一被設計成適於承納該軸桿之第一端部的外表面之凹部。

如在圖 3 中所視，被使用在加熱器、或其他裝置上之接頭的硬焊材料可橋接於二不同大氣之間，該等大氣兩者

對於先前硬焊材料可呈現顯著的問題。在該半導體處理設備、諸如半導體晶圓夾頭之加熱器 205 的外部表面 207 上，該硬焊材料必需為與該半導體處理室 200 中發生之製程、及存在於該半導體處理室 200 中的環境 201 相容，而該加熱器 205 將在該半導體處理室 200 中被使用。存在於該半導體處理室 200 中的環境 201 可包含氟化學組成。該加熱器 205 可具有一固定至該板件 203 之頂部表面的基板 206，該加熱器被軸桿 204 所支撐。在該加熱器 205 的內部表面 208 上，該硬焊層材料必需為與不同大氣 202 相容，該大氣 202 可為一含氧大氣。與陶瓷一起使用的先前硬焊材料尚未能夠滿足這些標準之兩者。譬如，含有銅、銀、或金的硬焊元件可妨礙待處理之矽晶圓的晶格結構，且如此係不適當的。然而，於將加熱器板件接合至加熱器軸桿的硬焊接頭之案例中，該軸桿的內部典型看見高溫，且在該中空軸桿的中心內具有含氧大氣。該硬焊接頭之將被暴露至此大氣的部份將氧化，並可氧化進入該接頭，導致該接頭之密閉度的故障。除了結構性附接以外，如果不是最多或全部，於很多應用中，被使用在半導體製造中之這些裝置的軸桿及板件間之接頭必需為密閉式。

圖 4 顯示被使用於半導體處理室中之加熱器圓柱的概要說明之一實施例。可為陶瓷加熱器的加熱器 300 能包含射頻天線 310、加熱器元件 320、軸桿 330、板件 340、及安裝凸緣 350。

於本新型的一些實施例中，如圖 5 所視，供使用於半

導體製造製程中之設備、諸如晶圓夾頭或加熱器 500 能被提供。該設備可包含修長的軸桿 516，其可為圓柱形及設有第一與第二相反端部 517、518 及一延伸於該等端部 517、518 之間的中心、縱向軸線 519。通路或中心孔 504 由第一端部 517 至第二端部 518 延伸經過軸桿 516。板件 521 能被接合至該軸桿 516 之第一端部 517。該板件 521 可為任何合適的形狀、諸如圓柱形，且能被中心定位在軸線 519 上。於一實施例中，該板件 521 的半徑大於該軸桿 516 之半徑。於一實施例中，該板件 521 具有一部份 522、諸如環狀部份，其由軸線 519 徑向地往外延伸超出該軸桿 516。該軸桿 516 及板件 521 之每一者可為由諸如陶瓷材料的任何合適之材料所製成，且於一實施例中，該軸桿及板件之每一者係由氮化鋁所製成。該板件 521 可為設有複數加熱器區塊，每一加熱器區塊在其中具有至少一加熱器。於一實施例中，該板件 521 具有可譬如被中心定位在軸線 519 上之第一或中心加熱器區塊 526、第二或中間加熱器區塊 527、及第三或邊緣加熱器區塊 528。當在平面中觀看時，該等加熱器區塊的每一者可為任何合適之形狀，並於一實施例中，該中心加熱器區塊 526 在平面中係圓形的，且該中間加熱器區塊 527 及邊緣加熱器區塊 528 之每一者在平面中係環狀的。該等加熱器區塊能夠譬如重疊，如在圖 5 中所顯示，或不重疊及被彼此徑向地隔開。

該設備 500 可為設有複數溫度感測器，譬如用於每一

加熱器區塊之至少一溫度感測器。於一實施例中，在中心加熱器區塊 526 的附近或毗連該中間加熱器區塊，第一溫度感測器 505 被設置在板件 521 中，在中間加熱器區塊 527 的附近或毗連該中間加熱器區塊，第二溫度感測器 506 被設置於該板件中，且在邊緣加熱器區塊 528 的附近或毗連該邊緣加熱器區塊，第三溫度感測器 507 被設置於該板件中。於一實施例中，該等溫度感測器之每一者被設置在該個別加熱器區塊的徑向中心中，雖然溫度感測器相對該個別加熱器區塊之其他定位係在本新型的範圍內。於一實施例中，第二及第三溫度感測器 506、507 之每一者被設置在該板件 521 的部份 522 中。於一實施例中，溫度感測器 505、506、507 係彼此徑向地隔開，且於一實施例中，該第二溫度感測器 506 係由該第一溫度感測器 505 徑向地往外隔開，及該第三溫度感測器 507 係由該第二溫度感測器 506 徑向地往外隔開。該等溫度感測器之每一者可為任何合適的型式，且於一實施例中，該等溫度感測器之每一者為熱電偶。

電導線由該等溫度感測器之每一者延伸至軸桿 516 的第一端部 517，且經過中心孔 504 至該軸桿之第二端部 518。關於此點，第一電導線 531 係在一端部電耦合或接合至第一感測器 505，第二電導線 532 係在一端部電耦合或接合至第二感測器 506，且第三電導線 533 係在一端部電耦合或接合至第三感測器 507。該等導線之每一者延伸經過該軸桿 516，以便可在該軸桿的第二端部 518 進出，

並允許該板件 521 之溫度的獨立監視，更明確地是於該個別溫度感測器之附近及如此在該個別加熱器區塊 526、527、528 的附近監視該板件之溫度。

板件 516 能夠以任何合適之方式被形成，且於一實施例中係由多層、諸如多平面層所製成。於一實施例中，該設備 500 的第一板件層或蓋板 501 可被接合至該設備 500 之第二板件層或加熱器板件 502 的背面，覆蓋一中空區域或凹部 503，該中空區域或凹部可為與該加熱器軸桿中空孔 504 連續或與該中空孔 504 相通。該等凹部能具有用於溫度感測器導線 531-533 的導管之作用，且一或多個該等導線 531-533 可被設置在該等凹部或通道之每一者中。徑向饋送器、凹部或通道、諸如所覆蓋的中空區域之使用允許個別控制熱電偶被使用於在多區塊加熱器 500 之每一加熱器區塊、譬如加熱器區塊 526-528 直接地監視該局部溫度。該等熱電偶 505、506、507 可被安裝在位於每一個別加熱器區塊的個別熱電偶套管 508、509、510 內。該等熱電偶可被安裝進入這些套管，該等套管係位在該覆蓋的中空區域、或通道 503 內。於一些實施例中，該板件之切削加工可於該通道 503 中被施行，以允許用於該等溫度感測器或熱電偶 505-507 之更深的安裝。該等熱電偶可接著被覆蓋著陶瓷蓋板 501，該陶瓷蓋板被定位在該加熱器板件背面上且於該加熱器板件及軸桿之間。該加熱器板件 502、中空區域蓋板 501、及加熱器軸桿 516 能接著被接合在一起。這由該製程環境隔離該等熱電偶，且對於傳統

控制提供每一加熱器區塊的溫度之直接反饋。於一些加熱器設計中，該加熱器於該板件的製造製程期間被完全嵌入在該板件內。此處理可於該板件之形成期間導致高溫及高壓按接觸力，該溫度可為於 1700°C 的範圍中。雖然該加熱器元件本身可被設計成適於耐受住此處理，熱電偶 505-507 及至該等熱電偶之可為由英高鎳所製成的導線 531-533 不能夠耐受住此處理。以熱電偶 531-533 在該陶瓷板件 521 的最後燒結及壓按之後的安裝，該等熱電偶必需接著被保護免於該製程化學成份，該加熱器 500 將於其使用期間被暴露至該製程化學成份。監視該板件 521 之各區域的溫度而具有分開的加熱器之多數熱電偶的使用，允許基於實際溫度讀數而用於該板件之這些區域的溫度控制。

該等熱電偶套管可抵達進入該板件 521 至該加熱器元件之位準。於一些實施例中，該加熱器元件可具有一開放區域，以致該熱電偶套管不會落入該加熱器元件，但至一區域中之相同深度，在此區域於該加熱器元件中有一間隙或空間。於一些實施例中，在該加熱器板件的製造之後，該中空區域 503、及該等熱電偶套管可被切削加工進入該加熱器板件，而在該加熱器板件內具有該等多區塊加熱器元件。當該板件被製造時，該等多區塊加熱器元件可為在該陶瓷加熱器板件中。使用如在此中所敘述之低溫接合製程，該中空區域蓋板 502 可被接合至該加熱器板件 501，且於一些態樣中亦接合至該軸桿 516 的一部份或端部 517。

圖 6 係半導體處理晶圓夾頭 500 的板件、譬如板件 521 之底部視圖說明，而具有一附著至其上之軸桿、譬如軸桿 516。凹部、溝槽或中空通道區域 503 由該板件之駐在該中空軸桿 516 的中心內之部份徑向地往外延伸。一或多個熱電偶套管可為在此中空通道區域 503 內，該等熱電偶套管允許用於將溫度感測器或熱電偶插入至個別加熱器區塊、譬如中間加熱器區塊 527 及邊緣加熱器區塊 528 中所提供之個別的加熱器元件，其未能以別的方式被直接地監視。

圖 7 說明根據本新型的一些實施例之加熱器板件 502 的一部份及蓋板 501 之截面視圖，該加熱器板件具有一凹部、空間或中空區域 503，譬如被包含當作供使用在半導體製造製程中之加熱器或晶圓夾頭的一部份。該蓋板 501 可被設計成適於裝在該加熱器板件的底部中所提供之凹槽、凹部或開口內。溝槽、通道、凹部或凹槽被提供於該加熱器板件 502 及該蓋板 503 的至少一者中。於一實施例中，在圖 7 中之截面所顯示的凹部或通道 503 可為存在該凹槽下方，且被設計成適於由溫度感測器或熱電偶循路一電導線或耦接件 520 至該軸桿中心。特別合適的溫度感測器或熱電偶係一徑向地設置在該板件中且超出該軸桿的外部半徑者，且如此未重疊該軸桿。譬如可為在此中所揭示之任何接合層的合適接頭 521 將該蓋板 501 附著至該加熱器板件 502，並當該通道 503 可看見該軸桿的中心內之大氣時橋接不同的大氣，該大氣多半可能將為含氧的。對於

在該通道區域內之熱電偶套管，在該通道內之此大氣可允許用於顯著地較佳之熱電偶功能。該接頭的另一邊將看見該製程室內之大氣，其可包含腐蝕性製程氣體、諸如氟化學成份。適當的接合方法導致一接頭、譬如在此中所揭示型式之密閉式接頭，而與這些各種大氣相容。圖 7 中所說明之設備或加熱器的電導線 520 延伸經過凹部、通道或通路中之加熱器板件 502，該凹部、通道或通路被不透氣地密封，以和由該半導體處理室之環境隔開，而此設備係在該環境中被使用。

圖 8 說明第一板件層或加熱器板件 502 的一部份之截面視圖，其被包含譬如當作供使用在半導體製造製程中之加熱器或晶圓夾頭的一部份，並具有被設計成適於接合至加熱器板件 502 之底部的第二板件層或中空蓋板 530。該加熱器板件 502 及蓋板 530 能形成該加熱器之板件、諸如板件 521。該中空蓋板 530 可覆蓋該加熱器板件的底部中之電導線或熱電偶耦接電線 520 以及熱電偶套管。該加熱器板件 502 及該蓋板 530 之相反表面的至少一者係設有溝槽、通道、凹部或凹槽，用於形成由該半導體處理室之環境不透氣地密封及適合用作一導管的溝槽、通道、凹部或凹槽 545，該導管用於耦接至設置在該加熱器板件之由該加熱器的軸桿徑向地往外延伸之部份中的溫度感測器或熱電偶套管之電導線或電線 520。譬如可為在此中所揭示之任何該等接合層的合適接合層或接頭 546 能將該蓋板 530 附著至該加熱器板件 502，且在其間形成一不透氣的密

封。於圖 8 之所說明實施例中，該通道 545 係在該蓋板 530 內、或延伸經過該蓋板 530，如與在該加熱器板件或結構 502 內或延伸經過該加熱器板件或結構 502 相反。

圖 9 及 10 分別以立體圖及局部分解立體視圖說明根據本新型的一些實施例之加熱器 550。加熱器 550 類似於上述加熱器，且相像參考數字已被使用於敘述此等加熱器及加熱器 550 的相像零組件。中空蓋板 551 被提供，並可具有一連續之圓環部件或環件 552，其被設計成適於駐在該軸桿 516 及該加熱器板件 502 的底部之間。於一實施例中，該蓋板 551 及圓環部件或環件 552 係由相同材料所一體成形，且如此非相異的零件。該加熱器板件 502 及該蓋板 551 之相反表面的至少一者係設有溝槽、通道、凹部或凹槽，用於形成由該半導體處理室之環境不透氣地密封及適合用作一導管的溝槽、通道、凹部或凹槽，該導管用於耦接至設置在該板件 521 之由該加熱器 550 的軸桿 516 徑向地往外延伸之部份中的溫度感測器或熱電偶之電導線 532、533。於加熱器 550 中，用於該等溫度感測器導線的溝槽、通道、凹部或凹槽係在該蓋板 551 內、或延伸經過該蓋板 551，如與在該加熱器板件或結構 502 內或延伸經過該加熱器板件或結構 502 相反。在該軸桿 516 之周邊的外側，該中空蓋板 551 允許用於熱電偶導線或電線 532、533 之由該板件 521 的底部循路至該軸桿的中心。該加熱器板件 502、具有圓環部件 552 的中空蓋板 551、及軸桿 516 可在單一加熱操作中被同時地接合在一起，於一些實

施例中，該加熱操作將該等零組件硬焊在一起。關於此點，在此中所揭示之任何該等接合製程及層可被使用。

於本新型的一些實施例中，如在圖 11 中之放大視圖所視，板件及軸桿裝置 556、譬如加熱器或晶圓夾頭被看見具有一板件總成或板件 557 及軸桿 558。該板件總成 557 具有層 561、562、563，該等層 561、562、563 在其組裝成該板件總成 557 之前可為充分燒製的陶瓷層。該第一或頂部板件層 561 以駐在於該頂部板件層 561 及該中間層 562 間之電極層 564 重疊該第二或中間層 562。該中間層 562 以駐在於該中間層 562 及該底部層 563 間之加熱器層 565 重疊該底部層 563。

於一些實施例中，熱電偶可被安裝於板件層之間，以便監視在不同位置的溫度。多層板件總成可允許用於接近至一或多個該等板件的一或多個表面上之區域，使得表面的切削加工可在陶瓷板件層的最後燒製之後被作成。再者，此接近至表面亦可允許用於零組件之組裝成該等板件層的表面，並組裝進入該等板件層間之空間。

該板件總成 557 的層 561、562、563 可為陶瓷、諸如於加熱器的案例中之氮化鋁，或包含氧化鋁、摻雜氧化鋁、AlN、摻雜 AlN、氧化鈹、摻雜氧化鈹的其他材料及於靜電夾頭的案例中之其他者。組成該基板支撐件的板件總成之層 561、562、563 在其引導進入該板件總成 557 之前可為已充分地燒製的陶瓷。譬如，該等層 561、562、563 可已充分地被燒製，當作高溫高接觸壓力特製爐、或

帶式澆鑄、或放電等離子燒結、或另一方法中之板件，且接著被切削加工至最後尺寸，如藉由其使用及其於該板件總成的堆疊中之位置所需要者。該等板件層 561、562、563 可接著使用硬焊製程以接合層 567 被接合在一起，該等接合層允許該板件總成 557 之最後組裝被做成，而不需要配備有用於高接觸應力之壓床的特製高溫爐。

於諸實施例中，其中軸桿亦係該最後總成的一部份，諸如於板件及軸桿裝置之案例中，該板件總成 557 至軸桿 558 接合製程步驟亦可使用一不需要配備有用於高接觸應力之壓床的特製高溫爐所作成之硬焊製程。於一些實施例中，該等板件層、及該板件總成至該軸桿的接合可在一同時製程步驟中被做成。該軸桿 558 可被以接合層 568 接合至該板件總成 557。於一些實施例中，該接合層 568 可為一與該等接合層 567 完全相同的硬焊元件。

用於製造板件、或板件總成的改良方法可涉及該板件總成之各層的接合成最後板件總成，而無具有高溫及高接觸壓力的額外處理之費時與昂貴的步驟，其已在上面被敘述及在下面被更詳細地敘述。根據本新型之實施例，該等板件層可被以用於接合陶瓷的硬焊方法接合。用於將第一及第二陶瓷物體接合在一起的硬焊方法之範例可包含以硬焊層將該第一及第二物體帶至在一起的步驟，該硬焊層選自設置在該第一及第二陶瓷物體之間的由鋁及鋁合金所組成之族群，並將該硬焊層加熱到至少 800℃ 的溫度，且將該硬焊層冷卻至一低於其熔點之溫度，致使該硬焊層硬化

及建立一密閉式密封，以便將該第一構件接合至該第二構件。硬焊接頭的各種幾何形狀可根據在此中所敘述之方法被實施。

於本新型的一些實施例中，具有各層之板件總成可被呈現，使得支腳係存在於該板件的各層之間，使得當該接合層被加熱，且輕微壓力被軸向地施加至該等板件時，有輕微的軸向壓縮，使得該接合層係適度地變薄，直至在一板件上之支腳接觸該鄰接板件。於一些態樣中，這允許用於不只控制該接頭厚度，而且用於該板件總成之尺寸及容差控制。譬如，該等各種板件之部件的平行性可藉由該等板件層上之機器容差所設定，且此態樣能於該接合製程以支腳之使用而被維持。於一些實施例中，後接合尺寸之控制可使用在一板件層上之圓周外環件而被達成，該外環件重疊一在鄰接層上的內環件，以提供軸向一致性。於一些實施例中，該外環件或該內環件的其中一者亦可在垂直於該板件之軸向方向中接觸該鄰接板件，使得該位置控制亦於該軸向方向中被達成。該軸向位置控制亦可如此決定該二鄰接板件間之接合層的最後厚度。

於本新型的一些實施例中，各層間之電極可為與該接合層相同的材料，並可在該接合層及該電極兩者之雙重能力中起作用。譬如，於靜電夾頭中被電極所事先佔據之區域可替代地被接合層所佔據，該接合層具有雙重功能：即施行當作電極，用於譬如提供靜電夾緊力量，及施行當作接合層，以接合該二板件，而該接合層駐在該二板件之

間。於此等實施例中，曲徑式密封可為環繞該二接合板件的周邊，使得大致上由該板件外面之區域至充電電極的視線、及進出被減至最小。

圖 12 說明根據本新型的一些實施例之板件總成的局部截面圖。該板件總成係具有加熱器及駐在於不同層間之電極兩者的多層板件總成。該等層係與硬焊元件接合，且該等板件在垂直於該等板件之主要平面的平面之方向中的最後位置係藉由該等板件上之支腳 578、579 所指示。

第一或頂部板件層 571 重疊第二或下板件層 572。該下板件層 572 重疊第三或底部板件層 573。雖然在圖 12 中被以三板件層所說明，不同數目之板件層可根據特別應用的需要而被使用。該頂部板件層 571 係使用多功能接合層 576 接合至該下板件層 572。該多功能接合層 576 被設計成適於提供該頂部板件層 571 至該下板件層 572 之接合，且將為一電極。此一電極可為一大體上係圓形盤片的接合層，其中該接合材料亦用作一電極。如在圖 12 中所視，支腳 578 被設計成適於在垂直於該等板件層之主要平面的直立方向中提供該頂部板件層 571 至該下板件層 572 的位置控制。該頂部板件層 571 之邊緣被設計成適於在其周邊沿著該二板件間之邊界 577 移去視線。該接合層 576 的厚度可被設計尺寸，使得該接合層 576 係於加熱及接合該板件總成的步驟之前與該頂部板件層 571 及該下板件層 572 接觸。

該下板件層 572 重疊該底部板件層 573。加熱器 574

駐在於該下板件層 572 及該底部板件層 573 之間。關於此點，凹部、孔腔或高壓間被提供於該下板件層 572 及該底部板件層 573 之相反表面的至少一者中，用於形成供承納加熱器 574 之凹部(孔腔或高壓間)580。於一實施例中，在圖 12 中所說明，凹部(或孔腔)580 係形成在該底部板件層 573 的上表面中，用於承納該加熱器 574。該凹部 580 可為任何合適之大小及形狀，且當在平面中觀看時譬如可為圓形，以便為一圓柱形凹部。接合層 575 將該下板件層 572 接合至該底部板件層 573。該接合層 575 可為在該等板件層之周邊內的環狀環件。支腳 579 被設計成適於在垂直於該等板件層之主要平面的直立方向中提供該下板件層 572 至該底部板件層 573 之位置控制。於該板件總成的接合步驟期間，如在圖 12 所視之零組件可被預先組裝，且接著此板件預總成可使用在此中所敘述之製程被接合，以形成一已完成的板件總成。於一些實施例中，此板件預總成可被進一步與軸桿及軸桿接合層預組裝，使得一完成的板件及軸桿裝置可在單一加熱製程中被接合。該等單一加熱製程可能不需要高溫爐、或具有被設計成適於提供高接觸應力之壓床的高溫爐。此外，於一些實施例中，所完成之板件及軸桿總成可能不需要任何後接合切削加工，於半導體製造中之實際使用中，又仍然可滿足此一裝置之容差需求。

於一些實施例中，該頂部板件層及該底部板件層係氮化鋁。於一些實施例中，該接合層為鋁。該接合製程及材

料的範例在下面被討論。

圖 13 係根據本新型的一些實施例之具有多加熱器區塊及使用多層板件 601 的多數熱電偶之諸如加熱器 600 的板件及軸桿裝置之說明截面視圖。具有第一端部 645 與相反的第二端部 642、及延伸於該等端部 645、642 之間的縱向軸線 644 之修長軸桿被提供。該軸桿 602 的第一端部 645 能藉由包含如在此中所揭示之任何合適方法被耦接至該板件 601 的底部中心。於這些實施例中，亦被設計成適於耐受住腐蝕處理化學成份的密閉式接合層之使用可被使用於將鄰接板件接合在一起，以便允許用於將溫度感測器 605 插入該板件 601 之徑向地延伸在藉由該軸桿 602 的內部 603 所外接之區域外側的部份，又被保護免於該加熱器可遭受之腐蝕性製程氣體。

於一些實施例中，多層板件之使用允許用於接近至各層間之空間，在該空間中，熱電偶能被放置進入以別的方式不能夠被監視之區域。譬如，於諸如圖 13 所視的加熱器(板件及軸桿裝置)600 中，所有功率及監視典型被循路經過該軸桿 602 的中空中心或中央通路 603，且經由一室饋入裝置離開該處理室。於先前技藝裝置中，其中該整個陶瓷板件及軸桿裝置被熱燒結在一起，該唯一可用的區域係在該中空軸桿的中心內之區域中，其中嵌入一熱電偶，並使遙測裝置往下循路經過該中空軸桿。譬如，一孔洞可使用長鑽頭在該板件之底部中被鑽出，該鑽頭被設計成適於往下至該中空軸桿的中心。熱電偶能接著被插入該孔

洞，且被使用於僅只監視該中心區域中之板件的溫度。在熱電偶可被安裝之處的位置上之此限制阻礙於落在該中空軸桿的內部外側之位置的溫度之監視。

於本新型的一些實施例中，中心穀部 604 可被用來幫助利於板件層間之間層空間的由該大氣密封，該大氣可為存在該軸桿內。於此等實施例中，該中心穀部 604 可用作一來自該軸桿 602 的中心部份及板件層間之間層空間的饋入裝置。

於一些實施例中，該加熱器 600 之板件 601 可被由三塊板件層所組裝。該等板件層之每一者可為充分燒製的陶瓷、諸如氮化鋁。該等板件層之每一者可於被組裝成該多層板件總成之前被事先地切削加工至最後、或接近最後的尺寸。第一或頂部板件層 612 可重疊第二或中間板件層 611，其依序可重疊第三或底部板件層 610。該等板件層之每一者的形狀可為圓柱形，且於一實施例中，該等板件之每一者具有相同的橫互尺寸或直徑，其係等於該板件 601 之橫互尺寸或直徑。該中間板件層可環繞其周邊被以接合層 614 接合至該底部板件層 610。該頂部板件層 612 及該中間板件層 611 間之金屬層 613 可用作 RF 層，且當作此等板件層間之接合層。該板件 601 具有由軸線 644 徑向地往外延伸超出該軸桿 602 的部份 605。

於該中間板件層 611 及該下板件層 610 之間可有一或多個加熱器元件。該中間板件層 611 可被設計成適於承納該加熱器元件，使得該等加熱器元件 621 駐在該中間板件

層 611 的底部中之溝槽 620 中。多區塊加熱器元件規劃之範例係在圖 17 中被看見。該加熱器元件被分成三個徑向區塊，其每一徑向區塊具有二半部，而總共有六個區塊。關於此點，板件 602 包含中心加熱器區塊 641，其形狀可為環狀，且被分成第一及第二中心半區塊 641a、641b；一中間加熱器區塊 642，其形狀可為環狀，且被分成第一及第二中間半區塊 642a、642b；及邊緣加熱器區塊 643，其形狀可為環狀，且被分成第一及第二邊緣半區塊 643a、643b。此等半區塊之每一者的形狀可為半環狀。該中心加熱器區塊 641 能被中心定位在軸線 644 上，該中間加熱器區塊可由該軸線 644 徑向往外被隔開，且該中心加熱器區塊 641 及該邊緣加熱器區塊能被由該軸線與中間加熱器區塊徑向地往外隔開。於圖 13 中之加熱器 600 的概要說明中，僅只該中心加熱器區塊 641 及邊緣加熱器區塊 643 被顯示。該等徑向區塊之其中二者、亦即中間加熱器區塊 642 及邊緣加熱器區塊 643 係在該板件 601 的部份 605 中，且完全在該中空軸桿的內部之周邊外側。該等加熱器元件 621 可為鉬，並可隨著 AIN 裝入化合物 622 被裝入該等溝槽。用於該等加熱器元件 621 的電源線 646 可由該中心轂部延展出，以使電力循路至該等個別的加熱器電路。

於一實施例中，至少一個第一溫度感測器 651 於中心加熱器區塊 641 附近或毗連該中心加熱器區塊 641 被設置在板件 601 中，至少一個第二溫度感測器 652 於中間加熱

器區塊 642 附近或毗連該中間加熱器區塊 642 被設置在該板件中，且至少一個第三溫度感測器 653 於邊緣加熱器區塊 643 附近或毗連該邊緣加熱器區塊 643 被設置在該板件中。溫度感測器相對該個別加熱器區塊之任何合適的定位係在本新型之範圍內。於一實施例中，第二及第三溫度感測器 652、653 之每一者被設置在該板件 601 的部份 605 中。如此，位在被設計成適於提供溫度監視的加熱器區塊 642、643 中之溫度感測器係在大於該軸桿 602 的內部半徑之徑向距離被放置在該板件中。於一實施例中，溫度感測器 651、652、653 係彼此徑向地隔開，且於一實施例中，每一個第二溫度感測器 652 係由該至少一個第一溫度感測器 651 往外徑向地隔開，且每一個第三溫度感測器 653 係由該至少一個第二溫度感測器 652 往外徑向地隔開。該等溫度感測器之每一個可為任何合適的型式，且於一實施例中，該等溫度感測器之每一個係熱電偶。

電導線 661 由該等溫度感測器 651-653 之每一個延伸至該軸桿 601 的第一端部 645，且經過該軸桿之第二端部 642 的中心孔 603。該等導線 661 之每一者延伸經過該軸桿 601，以便可在該軸桿的第二端部 642 進出及允許該板件 601 之溫度的獨立監視，更明確地是於該個別加熱器區塊 641、642、643 附近監視該板件之溫度。

於諸如圖 13-16 所視之實施例中，該中間板件層 611 的底部表面可看見各種零組件之安裝。於一些態樣中，一或多個凹部、通道、溝槽或凹槽 662 可被切削加工成此表

面，用於加熱器元件 621 及電導線 661 的安裝。此一或多個凹部能包含單一孔腔，其形狀譬如可為圓柱形，且於一實施例中被中心定位在軸線 644 上。孔洞可被鑽入此表面，以用作熱電偶 651-653 之安裝用的熱電偶套管。在此切削加工之後，該等加熱器元件 621 可被安裝及栽入。於一些實施例中，該等加熱器元件可為被放置於該等溝槽中之鉬電線。於一些實施例中，該等加熱器元件可使用厚膜沈積技術被沈積進入該等溝槽。該等熱電偶 651-653 可同樣被安裝及栽入。該等加熱器元件可被附著至該電源線 646，其可為匯流排條。於諸實施例中，其中一中心轂部被使用，電源線 646 及熱電偶導線 661 可被循路經過該中心轂部。該多層板件堆疊 601 可被組裝、諸如以顛倒之方式，其中包含硬焊層的所有元件被組裝成一預總成，該預總成將接著被處理成一最後、完成的加熱器總成。根據在此中之敘述的硬焊步驟將以被設計成適於耐受住該加熱器將看見之大氣的不透氣密封件接合所有該等零組件，同時支撐半導體製造，該大氣可包含含氧大氣、及氟化學成份。

使導線循路經過該中心轂部 604、諸如具有英高鎳外部之熱電偶導線 661，這些導線可被循路經過該中心轂部，且亦以硬焊元件密封。譬如，導線可被循路經過該中心轂部中之孔洞，該中心轂部具有一擴孔，且一圓柱形硬焊元件可於該硬焊步驟之前被放置環繞該導線。該中心轂部 604 亦允許該中間板件層 611 及該底部板件層 610 間之

板間空間被由該軸桿的內部空間不透氣地密封。如在圖 14 所視，接合層 615 可被用來由該底部板件層 610 之底部密封該軸桿，且另一接合層 616 可被用來由該底部板件層 610 的上表面密封該中心轂部 604。於一些實施例中，當該整個加熱器總成係在該硬焊步驟期間於真空中加熱，以接合藉由該等各種接合層所附著之各種表面的所有表面時，該等板間空間將在真空條件中以不透氣的密封件密封。於一些態樣中，具有該等熱電偶被安裝之板間空間將更好由異於它們被安裝之區域中所看見的溫度熱隔離該等熱電偶。

圖 15 及 16 分別以俯視圖及局部截面視圖說明該中心轂部 604。該中心轂部可被用作密閉式饋入裝置，其由該中間板件層 611 及該底部板件層 610 間之板間空間隔離該軸桿的中心區域。供電至該等加熱器之電源線 646、及該等熱電偶導線 661 可被循路經過該中心轂部，且以該硬焊材料於該相同之硬焊製程步驟中密封，其彼此接合及密封該等其他零組件。

圖 17 說明多區塊加熱器元件、譬如加熱器 600，如在本新型的一些實施例中所視。該加熱器元件被分成三個徑向區塊 641、642、643，其每一者具有二半部，用於總共六個加熱器區塊 641a、641b、642a、642b、643a、643b。該等徑向區塊、譬如中間加熱器區塊 642 及邊緣加熱器區塊 643 之二者係在板件部份 605 中，且充分在該中空軸桿 602 的內部之周邊外側。

根據本新型的一些實施例之接合方法視相對待接合之陶瓷件的接合材料之潤濕及流動的控制而定。於一些實施例中，於該接合製程期間，氧之缺乏允許用於適當的潤濕，而沒有改變該接頭區域中之材料的反應。以該接合材料之適當潤濕及流動，不透氣地密封的接頭能在相當低溫被獲得。於本新型之一些實施例中，該接頭的區域中之陶瓷的預先金屬化係於該接合製程之前做成。

於一些應用中，在此接合陶瓷的最終產品被使用，該接頭之強度不能為該主要設計因素。於一些應用中，該接頭之密閉度可被需要，以允許用於該接頭的任一側面上之大氣的分離。該接合材料之成份亦可為重要的，使得其係耐得住該陶瓷總成最終產品可被暴露之化學品。該接合材料可需要耐得住該等化學品，該等化學品以別的方式可造成該接頭之退化、及該不透氣密封的損失。該接合材料亦可需要為一種材料，其不會負面地妨礙稍後藉由該已完成之陶瓷裝置所支撐的製程。

於本新型之一些實施例中，該接合陶瓷總成係由陶瓷、諸如氮化鋁所構成。其他材料、諸如氧化鋁、氮化矽、碳化矽或氧化鈹可被使用。於一些態樣中，第一陶瓷件可為氮化鋁，且第二陶瓷件可為氮化鋁、氧化鋁、氧化鋁、或另一陶瓷。於一些本製程中，該等接合陶瓷總成零組件可首先在涉及製程爐的最初製程中被個別地製成，該第一件及該第二件係在該製程爐中形成。於一些實施例中，一凹部可被包含該等咬合件的其中一者中，其允許該

另一咬合件駐在該凹部內。

於一些實施例中，該接頭可包含被設計成適於維持一最小硬焊層厚度的複數支腳。於一些實施例中，在該軸桿之待接合至該板件的端部上、或譬如在該蓋件將被接合至該板件之表面上，該等陶瓷件之其中一者、諸如該軸桿可利用複數支腳台面。該等台面可為與該陶瓷件相同之結構的一部份，及可藉由從該等台面切削加工離開結構、而留下該台面所形成。該等台面可在該接合製程之後緊靠該陶瓷件的端部。於一些實施例中，該等台面可被用來建立一用於該接頭之最小硬焊層厚度。於一些實施例中，在硬焊之前，該硬焊層材料將是比藉由該軸桿端部及該板件間之台面或粉末微粒所維持的距離更厚。於一些實施例中，其他方法可被用來建立一最小硬焊層厚度。於一些實施例中，陶瓷球體可被用來建立一最小硬焊層厚度。於一些態樣中，該接頭厚度可為比該等支腳、或另一最小厚度決定裝置的尺寸稍微更厚，因不是全都該硬焊材料可由該等支腳及該鄰接的介接表面之間被擠出。於一些態樣中，部份該鋁硬焊層可於該支腳及該鄰接的介接表面之間被發現。於一些實施例中，在以 0.004 吋之完成接頭最小厚度的硬焊之前，該硬焊材料可為 0.006 吋厚。該硬焊材料可為具有 0.4Wt.%Fe 的鋁。於一些實施例中，支腳不被使用。

當它們於此一裝置中橫越一接頭在兩側面上被看見時，將為與上述兩種型式之大氣相容的硬焊材料係鋁。鋁具有形成氧化的鋁之自限制層的性質。此層大致上係均質

的，且一旦形成，防止或顯著地限制額外之氧或其他氧化化學成份（諸如氟化學成份）滲透至該基底鋁及持續該氧化製程。這樣一來，有該鋁之氧化或腐蝕的最初短暫時期，其接著大體上係藉由已被形成在該鋁表面上之氧化物（氟化物）層所停止或減緩。該硬焊材料可為呈薄片、粉末、薄膜的形式，或為適合用於在此中所敘述之硬焊製程的任何另一形式因素。譬如，該硬焊層可為一具有由 0.00019 吋分佈至 0.011 吋或更多之厚度的薄片。於一些實施例中，該硬焊材料可為一具有大約 0.0012 吋之厚度的薄片。於一些實施例中，該硬焊材料可為一具有大約 0.006 吋之厚度的薄片。典型地，鋁中之合金成份（諸如鎂，譬如）被形成為該鋁的晶粒邊界間之沈澱物。雖然它們能減少該鋁接合層的氧化電阻，典型這些沈澱物不會形成經過該鋁之連續路徑，且藉此不允許該氧化劑之滲透經過該整個鋁層，及如此留下原封不動的鋁之自行限制氧化物層特徵，而提供其耐腐蝕性。於使用含有能形成沈澱物的成份之鋁合金的實施例中，包含冷卻協定之製程參數將被設計成適於使該晶粒邊界中之沈澱物減至最小。譬如，於一實施例中，該硬焊材料可為鋁具有至少 99.5% 的純度。於一些實施例中，可具有大於 92% 之純度的市售鋁箔紙可被使用。於一些實施例中，合金被使用。這些合金可包含 Al-5w%Zr、Al-5w%Ti、商業合金 #7005、#5083、及 #7075。於一些實施例中，這些合金可與 1100℃ 的接合溫度一起被使用。於一些實施例中，這些合金可與 800℃ 及

1200℃ 間之溫度一起被使用。於一些實施例中，這些合金可與較低或較高的溫度一起被使用。

在根據本新型之實施例的製程條件之下，於該板件及軸桿總成的製造中，在該硬焊步驟之後 AlN 對具有鋁之擴散的不敏感性導致該陶瓷的材料性質、及材料身分之保存。

於一些實施例中，該接合製程係在一被設計成適於提供很低壓力的製程室中施行。根據本新型之實施例的接合製程可要求無氧的，以便達成不透氣密封之接頭。於一些實施例中，該製程係在低於 1×10^{-4} 托的壓力施行。於一些實施例中，該製程係在低於 1×10^{-5} 托的壓力施行。於一些實施例中，進一步氧移除係以鋯或鈦之配置於該製程室中來達成。譬如，鋯內室可被放置環繞待接合的元件。

於一些實施例中，異於真空之大氣可被用來達成不透氣的密封。於一些實施例中，氬 (Ar) 大氣可被用來達成密閉式接頭。於一些實施例中，其他惰性氣體可被用來達成密閉式接頭。於一些實施例中，氫 (H_2) 大氣可被用來達成密閉式接頭。

該硬焊層之潤濕及流動對於各種因素可為敏感的。有關之因素包含該硬焊材料成份、該陶瓷成份、該製程室中之大氣的化學組成、尤其該室中之氧於該接合製程期間的位準、該溫度、在該溫度之時間、該硬焊材料的厚度、待接合的材料之表面特徵、待接合元件之幾何形狀、於該接合製程期間橫越該接頭所施加的物理壓力、及／或於該接

合製程期間所維持之接頭間隙。

於一些實施例中，在該陶瓷件之放入用於接合的室之前，該陶瓷的表面可遭受金屬化。於一些實施例中，該金屬化可為一摩擦金屬化。該摩擦金屬化可包括鋁桿之使用。當該元件被接合時，旋轉式工具可被用來在將為毗連該硬焊層的區域之上樞轉該鋁桿。該摩擦金屬化步驟可在該陶瓷件的表面中留下一些鋁。該摩擦金屬化步驟可多少變更該陶瓷表面，諸如藉由移去一些氧化物，使得該表面被更好設計成適於用於該硬焊材料之潤濕。於一些實施例中，該金屬化步驟可為一薄膜濺鍍。

用於將第一及第二陶瓷物體接合在一起的硬焊方法之範例可包含以硬焊層將該第一及第二物體帶至在一起的步驟，該硬焊層選自從設置在該第一及第二陶瓷物體間之鋁及鋁合金所組成的族群，將該硬焊層加熱至一至少 800°C 之溫度，且將該硬焊層冷卻至低於其熔點的溫度，使得該硬焊層硬化及建立一密閉式密封，以便將該第一構件接合至該第二構件。硬焊接頭之各種幾何形狀可根據在此中所敘述之方法被施行。

根據本新型的一些實施例之接合製程可包括一些或所有該等以下步驟。二或更多陶瓷件被選擇用於接合。於一些實施例中，複數元件可在相同之製程步驟組中使用複數接合層被接合，但為了討論之清楚故，以單一接合層接合的二陶瓷件將在此中被討論。該陶瓷件可為氮化鋁。該陶瓷件可為單晶體或多晶體氮化鋁。每一元件之各部份已被

認知為將被接合至另一元件的每一元件之區域。於一說明範例中，陶瓷板件結構之底部的一部份將被接合至陶瓷中空圓柱形結構之頂部。該接合材料可為一包括鋁的硬焊層。於一些實施例中，該硬焊層可為 >99% 鋁含量之市售鋁箔紙。於一些實施例中，該硬焊層可包括複數箔片層。

於一些實施例中，將被接合的特定表面積將遭受一預先金屬化步驟。此預先金屬化步驟能以各種方式被達成。於一方法中，摩擦預先金屬化製程被採用，使用一材料桿，其可為 6061 鋁合金，可被以旋轉工具自旋及壓抵靠著該接頭區域中之陶瓷，使得一些鋁可被沈積至該接頭的區域中之二陶瓷件的每一者上。於另一方法中，PVD、CVD、電鍍、電漿噴灑、或其他方法可被使用於施加該預先金屬化。

於接合之前，該二元件可為相對彼此緊固，以當於該製程室中時維持一些位置控制。該緊固亦可促進外部施加負載的應用，以於該兩元件之間建立接觸壓力，且橫越該接頭，於溫度之施加期間。一重量可被放置在該固定元件的頂部上，使得接觸壓力被施加橫越該接頭。該重量可為與該硬焊層之面積成比例。於一些實施例中，橫越該接頭所施加至該接頭接觸區域上的接觸壓力可為於大約 2-500 psi 之範圍中。於一些實施例中，該接觸壓力可為於 2-40 psi 的範圍中，於一些實施例中，最小壓力可被使用。在此步驟所使用之接觸壓力係顯著地低於在使用熱壓接／燒結的接合步驟中所看見者，如於先前製程中所視，其可使

用在 2000-3000 psi 的範圍中之壓力。

於使用台面當作支腳、或使用諸如陶瓷球體的接頭厚度控制之其他方法的實施例中，在熱的施加之前，該硬焊層之原始厚度可為大於該台面的高度。當該硬焊層溫度抵達及超過該液相線溫度時，橫越待接合元件間之硬焊層的壓力將造成該等元件間之相對運動，直至第一元件上的台面接觸第二元件上之介接表面。在該點，橫越該接頭的接觸壓力將不再被該外力所供給（除了對該硬焊層內之排斥力的阻抗以外，若有的話）。該等台面可於陶瓷件的完全潤濕之前防止該硬焊層被強迫離開該接頭區域，並可如此於該接合製程期間允許更好及／或完全潤濕。於一些實施例中，台面不被使用。

該固定總成可被放置於製程爐中。該爐可被抽空至少於 5×10^{-5} 托的壓力。於一些態樣中，真空移去該剩餘之氧。於一些實施例中，低於 1×10^{-5} 托的真空被使用。於一些實施例中，該固定總成被放置在銦內室內，該銦用作氧誘引劑，進一步減少該剩餘之氧，該氧可發現其於處理期間朝該接頭之出路。於一些實施例中，該製程爐被沖洗及以純、脫水之純惰性氣體、諸如氬氣再充填，以移去該氧。於一些實施例中，該製程爐被沖洗及以純化之氬再充填，以移去該氧。

該固定總成係接著遭受溫度中之增加，且固持在該接合溫度。於開始該加熱循環時，該溫度可被慢慢地升高，譬如每分鐘 15°C 至 200°C ，與接著每分鐘 20°C ，此後至

標準化溫度、譬如 600°C 及該接合溫度，且用於一固定的停留時間固持在每一溫度，以允許該真空在加熱之後恢復，以便使梯度減至最小及／或用於其他理由。當該硬焊溫度已被抵達時，該溫度能被固持達一段時間，以施行該硬焊反應，於一示範實施例中，該停留溫度可為 800°C，且該停留時間可為 2 小時。於另一示範實施例中，該停留溫度可為 1000°C，且該停留時間可為 15 分鐘。於另一示範實施例中，該停留溫度可為 1150°C，且該停留時間可為 30-45 分鐘。於一些實施例中，該停留溫度不會超過 1200°C 之最大值。於一些實施例中，該停留溫度不會超過 1300°C 的最大值。於達成充分硬焊停留時間時，該火爐可在每分鐘 20°C 之速率下被冷卻至室溫，或當該固有之火爐冷卻速率係更少時，該火爐可在比每分鐘 20°C 較低的速率下被冷卻至室溫。該火爐可被帶至大氣壓力、被打開，且該硬焊總成可被移去供檢查、特徵記述、及／或評估。

用於太長之時期，由於顯著的鋁蒸發之結果，太高溫度之使用可導致空隙形成在該接合層中。因空隙形成於該接合層中，該接頭之密閉度可為喪失。該製程溫度與該製程溫度的持續時間可被控制，使得該鋁層不會蒸發，及致使密閉式接頭被達成。以適當溫度及製程持續時間控制，除了上述其他製程參數以外，連續的接頭可被形成。與如在此中所敘述之實施例一致地達成的連續式接頭將導致該等零件之不透氣密封、以及一結構式附接。

該硬焊材料將流動及允許用於待接合的陶瓷材料之表面的潤濕。當諸如氮化鋁之陶瓷係使用鋁硬焊層接合及存在有充分低的氧含量及在此中所敘述者時，該接頭係一密閉式硬焊接頭。這達到對比於一些先前陶瓷接合製程中所視之擴散焊接。

於一些實施例中，待接合的元件可被建構，使得沒有壓力於硬焊期間被放置橫越該硬焊層。譬如，支柱或軸桿可被放置進入咬合元件中之埋頭孔或凹部。該埋頭孔可為大於該支柱或軸桿的外部尺寸，這可建立一環繞該支柱或軸桿之區域，其接著可被以鋁、或鋁合金充填。於此方案中，被置於該兩元件之間以便於接合期間固持它們的壓力不能導致橫越該硬焊層之任何壓力。其亦可為可能的是使用固定物將每一元件固持於該較佳端部位置，使得極少或幾乎沒有壓力係置於該等元件之間。

如上述所接合的接合總成導致在所接合的元件之間具有不透氣地密封的元件。此等總成接著能夠被使用，在此於該等總成之使用中，大氣隔離係一重要態樣。再者，譬如當該接合總成稍後被使用於半導體處理中時，該接頭之可被暴露至各種大氣的部份將不會在此等大氣中退化，也將不會使其污染該稍後的半導體處理。

密閉式及非密閉式接頭兩者可強固地接合諸元件，其中相當大之力量被需要，以分開該等元件。然而，一接頭為強固的事實不是取決於該接頭是否提供一不透氣的密封。獲得密閉式接頭的能力可為有關該接頭之潤濕。潤濕

描述液體散佈在另一材料的表面之上的能力或趨勢。如果在硬焊接頭中有不足之潤濕，在此將有無接合的區域。如果有足夠之非潤濕區域，則氣體可通過該接頭，造成漏出。於該硬焊材料之熔融化中，潤濕可在不同階段被橫越該接頭的壓力所影響。台面支腳、或另一支腳裝置、諸如適當直徑之陶瓷球體或粉末微粒的插入之使用以限制該硬焊層之壓縮超出某一最小距離，可增強該接頭之區域的潤濕。於該接合製程期間，藉由該硬焊元件所視之大氣的小心控制可增強該接頭之區域的潤濕。於結合中，該接頭厚度之小心控制、及在該製程期間所使用的大氣之小心控制可導致該接頭介面區域之完全潤濕，其不能夠以其他製程被達成。再者，具有適當厚度的硬焊層會同其他參考因素之使用可導致很好的潤濕、密閉式接頭，該厚度可為比該台面支腳高度更厚。雖然各種接合層厚度可為成功的，該接合層之增加的厚度可增強該接頭之密閉式態樣的成功率。

於該硬焊製程期間，氧或氮之顯著數量的存在可建立反應，其妨礙該接頭介面區域之完全潤濕，並依序可導致一接頭不是密閉式。於該接頭介面區域中，沒有完全潤濕，非潤濕區域被導入該最後接頭。當充分連續之非潤濕區域被導入時，該接頭之密閉度係喪失。

氮之存在可導致該氮與該熔化的鋁反應，以形成氮化鋁，且此反應形成可妨礙該接頭介面區域之潤濕。類似地，氧之存在可導致該氧與該熔化的鋁反應，以形成氧化

鋁，且此反應形成可妨礙該接頭介面區域之潤濕。使用低於 5×10^{-5} 托之壓力的真空大氣已被顯示，以移除足夠之氧及氮，而允許用於該接頭介面區域、及密閉式接頭的完全穩健潤濕。於一些實施例中，譬如在該製程室中於該硬焊步驟期間，較高壓力、包含大氣壓力之使用、但使用諸如氫或諸如氫的純惰性氣體之非氧化氣體亦已導致該接頭介面區域、及密閉式接頭的穩健潤濕。為了避免上面所提及之氧反應，於該硬焊步驟期間存在於該製程室中之氧的數量必需為足夠低，使得該接頭介面區域之完全潤濕不會不利地受影響。為了避免上面所提及之氮反應，於該硬焊製程期間存在於該製程室中之氮的數量必需為足夠低，使得該接頭介面區域之完全潤濕不會不利地受影響。

於該硬焊製程期間，與維持最小接頭厚度聯想在一起，該適當大氣之選擇可允許用於該接頭的完全潤濕。反之，不適當的大氣之選擇可導致不佳的潤濕、空隙，並導致非密閉式接頭。於硬焊期間，隨著適當的材料選擇及溫度，控制下之大氣及控制下的接頭厚度之適當結合允許用於具有密閉式接頭的材料之接合。

在本新型的一些實施例中，其中該陶瓷表面的一或兩者係於硬焊之前預先金屬化，諸如以鋁薄膜濺鍍，該接合製程步驟可使用一被固持用於較短持續期間之較低的溫度。於開始該加熱循環時，該溫度可被緩慢地升高，譬如每分鐘 15°C 至 200°C ，且此後接著每分鐘 20°C ，至譬如 600°C 之標準化溫度及該接合溫度，並被固持在每一溫度

達一固定的停留時間，以允許該真空在加熱之後恢復，以便使梯度減至最小及／或用於其他理由。當該硬焊溫度已被抵達時，該溫度能被固持達一段時間，以實現該硬焊反應。於使用該等介接表面的一或多個之預先金屬化的一些實施例中，該硬焊溫度可為於 600℃ 至 850℃ 之範圍中。於一示範實施例中，該停留溫度可為 700℃，且該停留時間可為 1 分鐘。於另一示範實施例中，該停留溫度可為 750℃，且該停留時間可為 1 分鐘。於達成充分的硬焊停留時間時，當該固有的火爐冷卻速率係更少時，該火爐可在每分鐘 20℃ 的速率、或更低地被冷卻至室溫。該火爐可被帶至大氣壓力、打開，且該硬焊總成可被移去供檢查、特徵記述及／或評估。

相對於沒有鋁層沈積在該接頭介面區域上之鋁硬焊製程，其中該陶瓷已在其上面諸如以薄膜濺鍍技術沈積有一鋁薄層的製程在低溫產出密閉式接頭及在該硬焊溫度具有很短之停留時間。鋁層之沈積在該介接表面上的應用可比較更容易地造成該表面之潤濕，且需要更少的能量，而允許用於較低溫度之使用及縮短的停留時間，以達成一密閉式接頭。

用於此一硬焊製程的製程摘要被看見如下：該接頭係在多晶體氮化鋁的兩元件之間。該硬焊層材料為 0.003”厚度的 99.8% 鋁箔紙。該環件之接頭介面區域係使用 2 微米之鋁薄膜沈積所金屬化。該接合溫度係在 780℃ 被保持有 10 分鐘之久。該接合係在被保持在低於 6×10^{-5} 托的壓

力下之製程室中做成。該接頭厚度係使用 0.004" 直徑 ZrO_2 球體來維持。該第一元件（環件）於沈積該鋁薄層之前遭受一蝕刻製程。該接頭完整性之聲波成像在諸位置中顯示一實心的暗色，在此位置至該陶瓷上有良好的潤濕。該接頭之良好及充分完整性被看見。此接頭係密閉式。密閉度係藉由具有一 $<1 \times 10^{-9}$ sccm He/sec 真空漏率所證實；如藉由標準市售質譜儀氦漏出檢測器所證實。

根據本新型之實施例，以熱電偶監視該加熱器的區塊，多區塊加熱器總成之製造允許用於熱電偶在該加熱器之陶瓷件的最後燒製之後的插入。該等熱電偶亦藉由不透氣密封件被保護免於該加熱器將在半導體處理期間所遭受的外部環境，該環境可包含腐蝕性氣體，而該不透氣密封件被設計成適於耐受住相當高之溫度及那些腐蝕性氣體。此外，該等密閉式密封件亦係該結構性接頭，且該多零組件總成可被以單一硬焊步驟結構性地連接、及不透氣地密封。

假如想要，如在此中所敘述之接合方法的另一優點係根據本新型的一些實施例所製成之接頭可允許用於零組件之拆卸，以修理或替換那些二零組件的其中一者。因為藉由將接合層擴散進入該陶瓷，該接合製程不修改該陶瓷件，該等陶瓷件如此能夠被再使用。

於一些實施例中，該軸桿及板件之對齊與位置係藉由零件幾何形狀所維持，消除緊固及後焊接切削加工。稱重量可被用來確保在此於焊接製程期間沒有運動，而異於一

些當該硬焊材料熔化時的軸向運動。該板件可被由上而下地放置有一接合元件，其在該板件的後表面中之凹部內。該軸桿可被直立地往下插入該板件內的凹部。一重量可被放置在該軸桿 401 上，以於該接合製程期間提供某一接觸壓力。

於一些實施例中，軸桿/板件之位置及垂直度係藉由緊固作用所維持。由於熱膨脹及切削加工容差，緊固作用不能為精確的-因此，後焊接切削加工可被需要。該軸桿直徑可被增加，以容納所需之被移除材料，以滿足最後的尺寸需求。再者，稱重量可被用來確保在此於焊接製程期間沒有運動，而異於一些當該硬焊材料熔化時的軸向運動。該板件可被由上而下地放置有一接合元件，其在該板件的後表面上方。該軸桿可被放置在該板件上，以建立一板件及軸桿總成。一緊固件被設計成適於支撐及定位該軸桿。該緊固件可被鎖至該板件，以提供位置完整性。一重量可被放置在該軸桿上，以於該接合製程期間提供某一接觸壓力。

本新型的一態樣係該被焊接之軸桿-板件的最大操作溫度如藉由被選擇用於該接合之鋁或鋁合金的隨著溫度減少之張力強度所界定。譬如，如果純鋁被採用當作該接合材料，當該接頭的溫度接近該鋁之熔化溫度、大致上被考慮為 660℃ 時，該軸桿及板件間之焊接的結構強度變得非常低。實際上，當使用 99.5%或較純的鋁時，該軸桿-板件總成將耐受住典型晶圓處理工具中所遭遇之所有正常及期

待的應力達 600°C 之溫度。然而，一些半導體裝置製造製程需要大於 600°C 的溫度。

一用於已根據本新型之實施例被接合之總成的解開之修理程序可進行如下。該總成可使用一被設計成適於橫越該接頭提供張力的緊固件被放置於製程爐中。該緊固作用可將大約 2-30 psi 之張緊應力放置在該接頭接觸區域上。於一些實施例中，該緊固作用可將較大的應力放置橫越該接頭。該被緊固之總成可接著被放置於製程爐中。該爐可被抽空，雖然其於這些步驟期間可能不被需要。該溫度可被緩慢地升高，譬如每分鐘 15°C 至 200°C ，且此後接著每分鐘 20°C ，至譬如 400°C 之標準化溫度及接著至分離溫度。於抵達該分離溫度時，該等元件可開始彼此分開。對於該硬焊層中所使用之材料，該分離溫度可為特定的。在一些實施例中，該分離溫度可為於 $600-800^{\circ}\text{C}$ 的範圍中。在一些實施例中，該分離溫度可為於 $800-1000^{\circ}\text{C}$ 的範圍中。該緊固作用可被設計成適於允許用於該二元件間之有限的動作量，使得元件於分離時不會損壞。該分離溫度可為材料特定之溫度。用於鋁，該分離溫度可為於 450°C 至 660°C 的範圍中。

於先前所使用之元件、諸如陶瓷軸桿的再使用之前，該元件可藉由切削加工該接頭區域使得該等不規則表面被移去而被製備供再使用。於一些實施例中，其可為想要的是所有該剩餘之硬焊材料被移去，使得當該元件被接合至新的咬合零件時，該接頭中之硬焊材料的總量被控制。

對比於在該陶瓷內建立擴散層之接合方法，根據本新型的一些實施例之接合製程不會導致此一擴散層。如此，該陶瓷及該硬焊材料在該硬焊步驟之後保留它們於該硬焊步驟之前所具有的相同材料性質。如此，萬一元件想要在分離之後被再使用，該相同的材料及該相同之材料性質將存在於該元件中，允許用於以習知成份及性質的再使用。

於一實施例中，供使用在半導體製造製程中之晶圓夾頭被提供，且能包含軸桿，具有軸線及端部；板件，被接合至該軸桿的端部，且具有一由該軸線徑向地向外延伸超出該軸桿之部份；溫度感測器，被設置在該板件的該部份中；及電導線，由該溫度感測器延伸經過該軸桿，用以在半導體製造製程期間於該溫度感測器附近測量該板件之溫度。

該板件可為陶瓷板件。該晶圓夾頭可另包含一額外的溫度感測器，離該第一命名的溫度感測器達一徑向距離處被設置在該板件之該部份中；及一額外的電導線，其由該額外的溫度感測器延伸經過該軸桿，用以在該額外的溫度感測器附近測量該板件之溫度。該晶圓夾頭可另包含用於在該第一命名的溫度感測器附近加熱該板件的第一加熱器、及用於在該額外之溫度感測器附近加熱該板件的第二加熱器，該第二加熱器與該第一加熱器為獨立的。該板件係由至少一個第一板件層及不透氣地接合至該第一板件層的鄰接第二板件層所形成，該第一板件層具有第一表面，且該第二板件層具有與該第一表面相反之第二表面，該第

一及第二表面的至少一者在其中具有一凹部，用以在該第一及第二板件層之間形成一凹部，其延伸在溫度感測器及該軸桿之間，用於承納該等電導線。該凹部可包含用於承納該第一命名的電導線之第一通道及用於承納該額外的電導線之第二通道。該凹部可包含集中在該軸線上之圓柱形孔隙。該晶圓夾頭可另包含一設置在該第一板件層及該第二板件層之間的接合層，用於將該等板件層不透氣地接合在一起。該溫度感測器可為熱電偶。

於一實施例中，多區塊加熱器被提供，且能包含加熱器板件，該加熱器板件包含第一加熱器，在離該加熱器板件中心的第一徑向距離範圍；第一熱電偶套管，在該第一徑向距離範圍內；第一熱電偶，在該第一熱電偶套管內；第二加熱器，在離該加熱器板件中心之第二徑向距離範圍，其中該第二徑向距離範圍係比該第一徑向距離區進一步遠離該加熱器板件中心；及第二熱電偶套管，在該第二徑向距離範圍內；第二熱電偶，在該第二熱電偶套管內；通道，在該加熱器板件及蓋件之間；及蓋件，在該通道之上，其中該第二熱電偶包括循路經過該通道的遙測導線。

該多區塊加熱器可另包含一附著至該加熱器板件的中空加熱器軸桿，該中空加熱器軸桿包含內部表面及外部表面。該第二熱電偶套管係位在該加熱器板件中，且在藉由該中空加熱器軸桿的內部所外接之區域的外側。該第二熱電偶之該遙測導線可被循路經過該通道進入該中空加熱器軸桿的內部。該蓋件可為以第一接合層不透氣地接合至該

加熱器板件。該加熱器板件可包含氮化鋁。該中空加熱器軸桿可包含氮化鋁。該第一接合層可包含鋁。該多區塊加熱器可另包含一設置於該加熱器板件及該中空加熱器軸桿之間的第二接合層，其中該第二接合層由該軸桿的外部經過該第二接合層不透氣地密封該軸桿的內部空間。該第二接合層能包含鋁。

於一實施例中，多區塊加熱器被提供及能包含多層加熱器板件，該多層加熱器板件可包含頂部板件層；一或多個中介板件層；底部板件層；及複數板件接合層，設置於該等板件層之間，其中該等接合層接合該等板件層；複數加熱器元件區塊，在該等板件層的二者之間，該等加熱器元件區塊被設計成適於個別地控制；及複數熱電偶，該等熱電偶被安裝於該等板件層的二者之間。

該等熱電偶係位在離該多層加熱器板件的中心之複數距離處。該多區塊加熱器可另包含中空加熱器軸桿，該中空加熱器軸桿附著至該多層加熱器板件的底部表面。該等熱電偶包含熱電偶導線，且該等熱電偶導線可被循路經過該中空加熱器軸桿的內部。該等熱電偶的一或多個可為位於藉由附著至該多層板件的軸桿所外接之區域的外側。該多區塊加熱器可另包含一在該中空加熱器軸桿及該多層板件之間的接合層。該複數板件接合層可包含鋁。該中空加熱器軸桿及該多層板件間之接合層可包含鋁。該頂部板件層及該底部板件層可包含陶瓷。該中空加熱器軸桿可包含鋁。該複數板件接合層可包含鋁。該中空加熱器軸桿及該

多層板件間之接合層可包含鋁。該多區塊加熱器可另包含一設置在該中空加熱器軸桿及該多層板件之間的中心穀部。

如由該上面之敘述變得明顯，寬廣變化的實施例可被由在此中所給與之敘述來建構，且對於那些熟諳此技藝者，額外的優點及修改將輕易地發生。本新型於其更寬廣之態樣中係因此不限於所顯示及敘述的特定細節及說明性範例。據此，違背此等細節可被作成，而不會由該申請人的一般新型之精神或範圍脫離。

【符號說明】

100：板件及軸桿裝置

101：軸桿

102：板件

103：頂部表面

190：(鋁)接頭

191：第一陶瓷半導體處理設備件(軸桿)

192：第二陶瓷半導體處理設備件(板件)

193：第一介面區域

194：第二介面區域

195：凹部

200：處理室

201：環境

202：大氣

203：板件
 204：軸桿
 205：加熱器
 206：基板
 207：表面
 208：表面
 300：加熱器
 310：天線
 320：加熱器元件
 330：軸桿
 340：板件
 350：凸緣
 401：軸桿
 500：加熱器
 501：蓋板
 502：加熱器板件
 503：凹部
 504：中心孔
 505：第一溫度感測器
 506：第二溫度感測器
 507：第三溫度感測器
 508：熱電偶套管
 509：熱電偶套管
 510：熱電偶套管

- 516：軸 桿
- 517：端 部
- 518：端 部
- 519：軸 線
- 520：耦 接 件
- 521：板 件
- 522：部 份
- 526：中 心 加 熱 器 區 塊
- 527：中 間 加 熱 器 區 塊
- 528：邊 緣 加 熱 器 區 塊
- 530：蓋 板
- 531：導 線
- 532：導 線
- 533：導 線
- 545：凹 槽
- 546：接 頭
- 550：加 熱 器
- 551：蓋 板
- 552：環 件
- 556：板 件 及 軸 桿 裝 置
- 557：板 件
- 558：軸 桿
- 561：層
- 562：層

563：層
564：電極層
565：加熱器層
567：接合層
568：接合層
571：頂部板件層
572：下板件層
573：底部板件層
574：加熱器
575：接合層
576：接合層
577：邊界
578：支腳
579：支腳
580：凹部
600：加熱器
601：板件
602：軸桿
603：內部
604：中心轂部
605：部份
610：底部板件層
611：中間板件層
612：頂部板件層

613：金屬層

614：接合層

615：接合層

616：接合層

620：溝槽

621：加熱器元件

622：化合物

641：加熱器區塊

641a：半區塊

641b：半區塊

642：第二端部

642a：半區塊

642b：半區塊

643：邊緣加熱器區塊

643a：半區塊

643b：半區塊

644：軸線

645：第一端部

646：電源線

651：第一溫度感測器

652：第二溫度感測器

653：第三溫度感測器

661：導線

662：凹槽

【新型申請專利範圍】

【請求項1】一種使用在半導體處理室內的裝置，包含：

具有第一介面區域及具有第一陶瓷材料的第一陶瓷半導體處理設備件；

具有第二介面區域及具有第二陶瓷材料的第二陶瓷半導體處理設備件；

不透氣密封鋁接頭，在該第一陶瓷半導體處理設備件和該第二陶瓷半導體處理設備件之間，且藉由放置在該第一介面區域和該第二介面區域之間的具有超過92%鋁重量百分比之鋁硬焊元件來形成；

該不透氣密封鋁接頭的厚度大於零；和

該第一陶瓷半導體處理設備件和該第二陶瓷半導體處理設備件無該鋁硬焊元件的擴散。

【請求項2】如請求項1之使用在半導體處理室內的裝置，其中該第一陶瓷半導體處理設備件和該第二陶瓷半導體處理設備件中之一者或兩者包括氮化鋁。

【請求項3】如請求項1之使用在半導體處理室內的裝置，其中該硬焊元件係超過99%鋁重量百分比。

【請求項4】如請求項1~3中任一項之使用在半導體處理室內的裝置，其中該第一陶瓷半導體處理設備件是板件，且該第二陶瓷半導體處理設備件是軸桿，該板件和該軸桿形成晶圓夾頭。

【請求項5】如請求項1~3中任一項之使用在半導體處

理室內的裝置，其中該第一陶瓷半導體處理設備件是第一板件層，且該第二陶瓷半導體處理設備件是第二板件層，該第一板件層和該第二板件層是該加熱器板件和/或晶圓夾頭的一部分。

【請求項6】如請求項5之使用在半導體處理室內的裝置，包含位在該第一板件層和該第二板件層之間的加熱器，其中該鋁接頭包括圍繞該加熱器之外周圍的環。

【請求項7】如請求項5之使用在半導體處理室內的裝置，其中該加熱器板件具有直徑，且該第一板件層的直徑等於該加熱器板件的直徑。

【新型圖式】

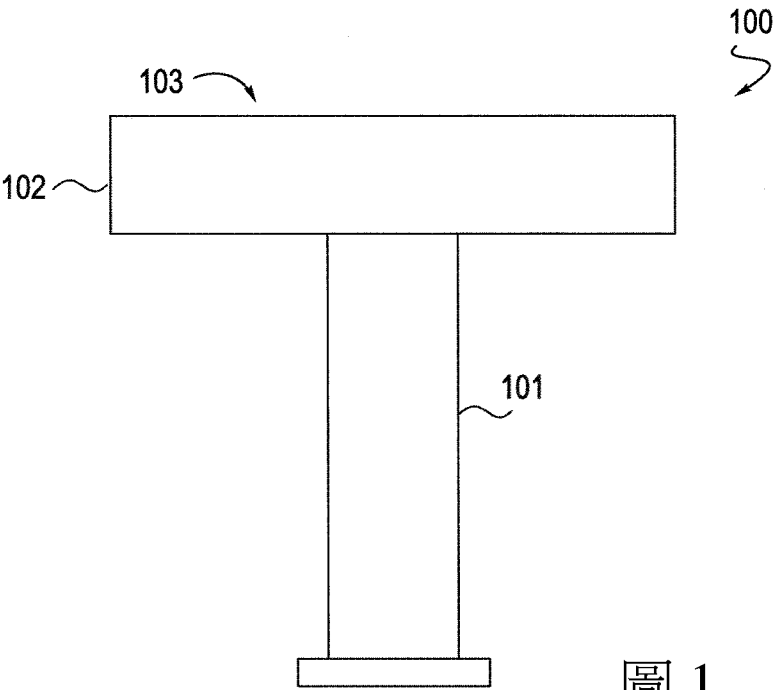


圖 1

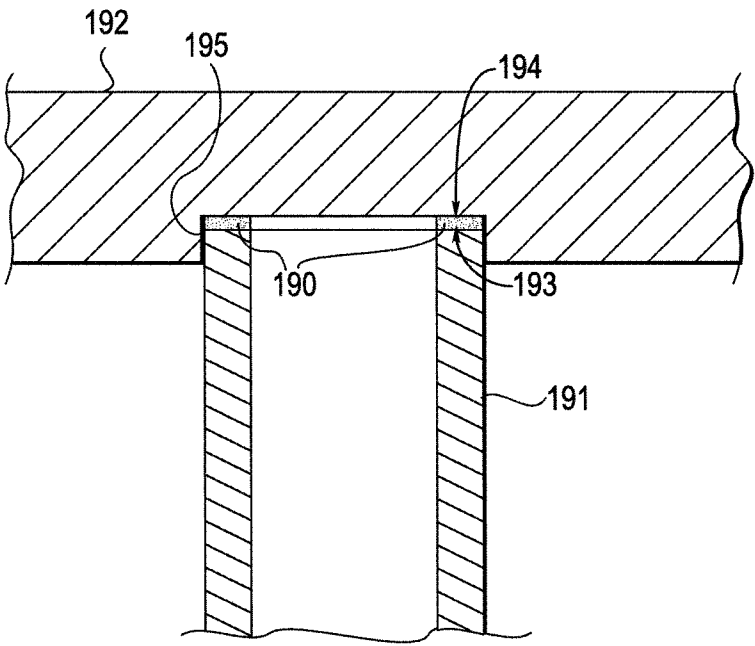


圖 2

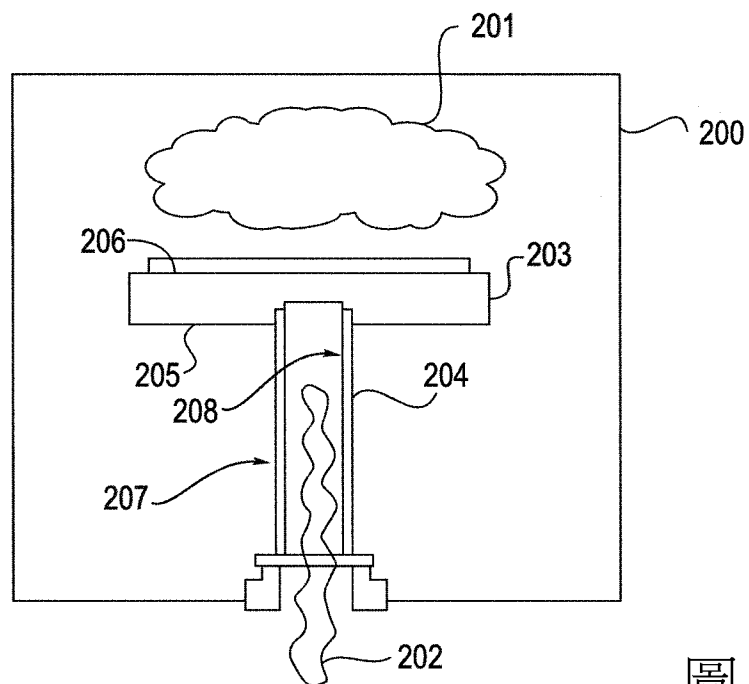


圖 3

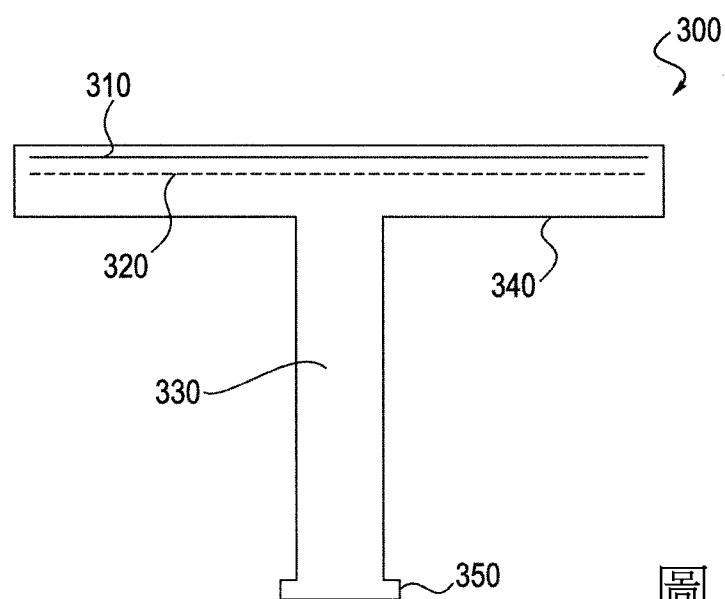


圖 4

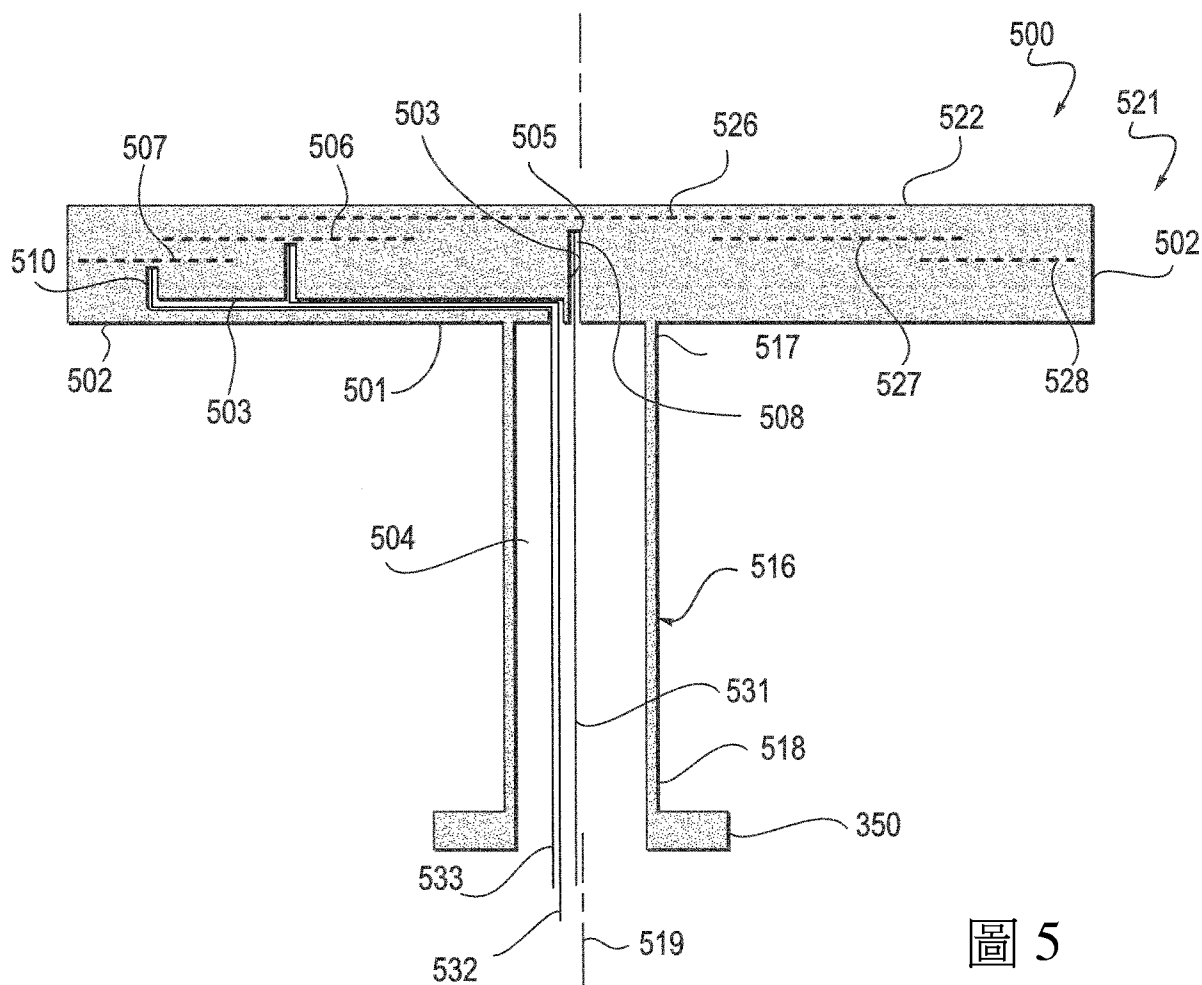


圖 5

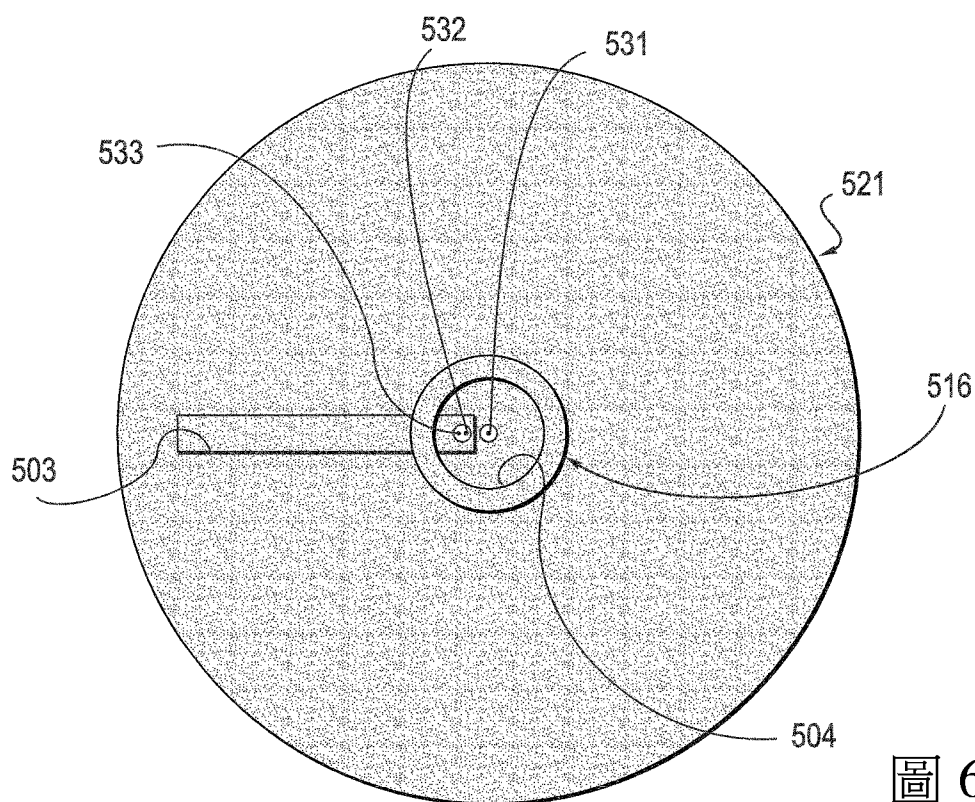


圖 6

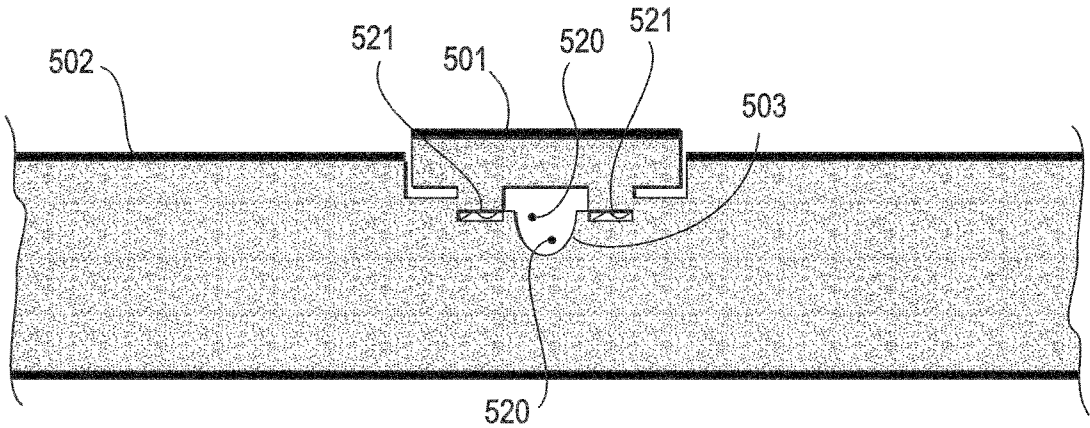


圖 7

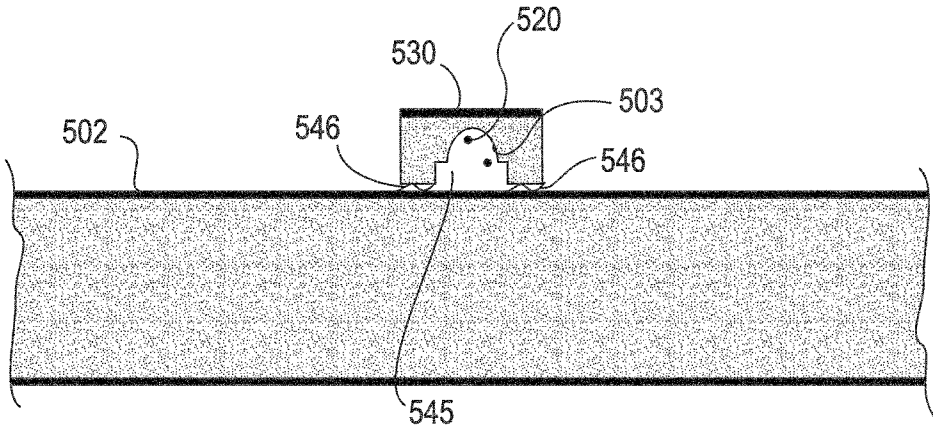


圖 8

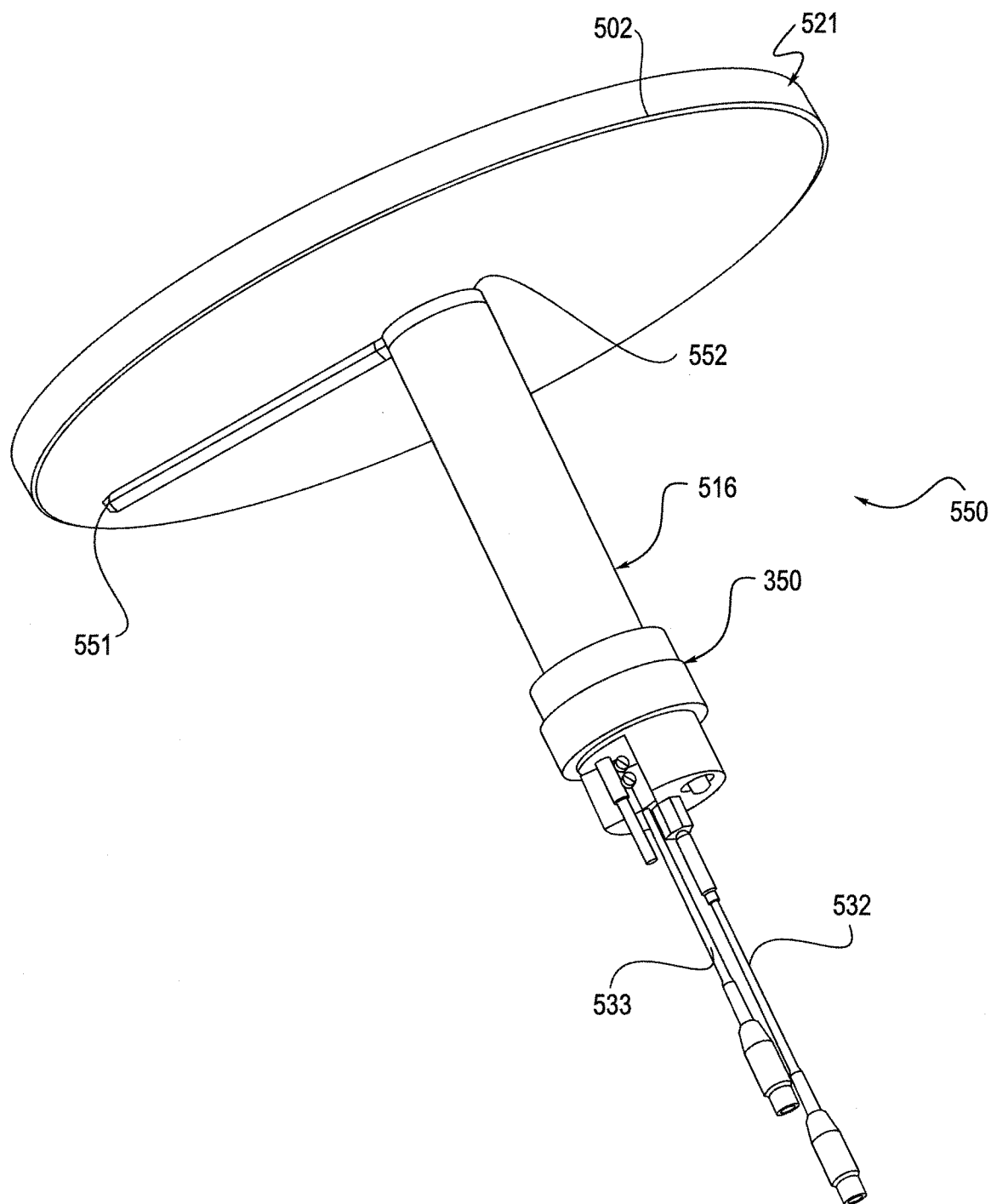


圖 9

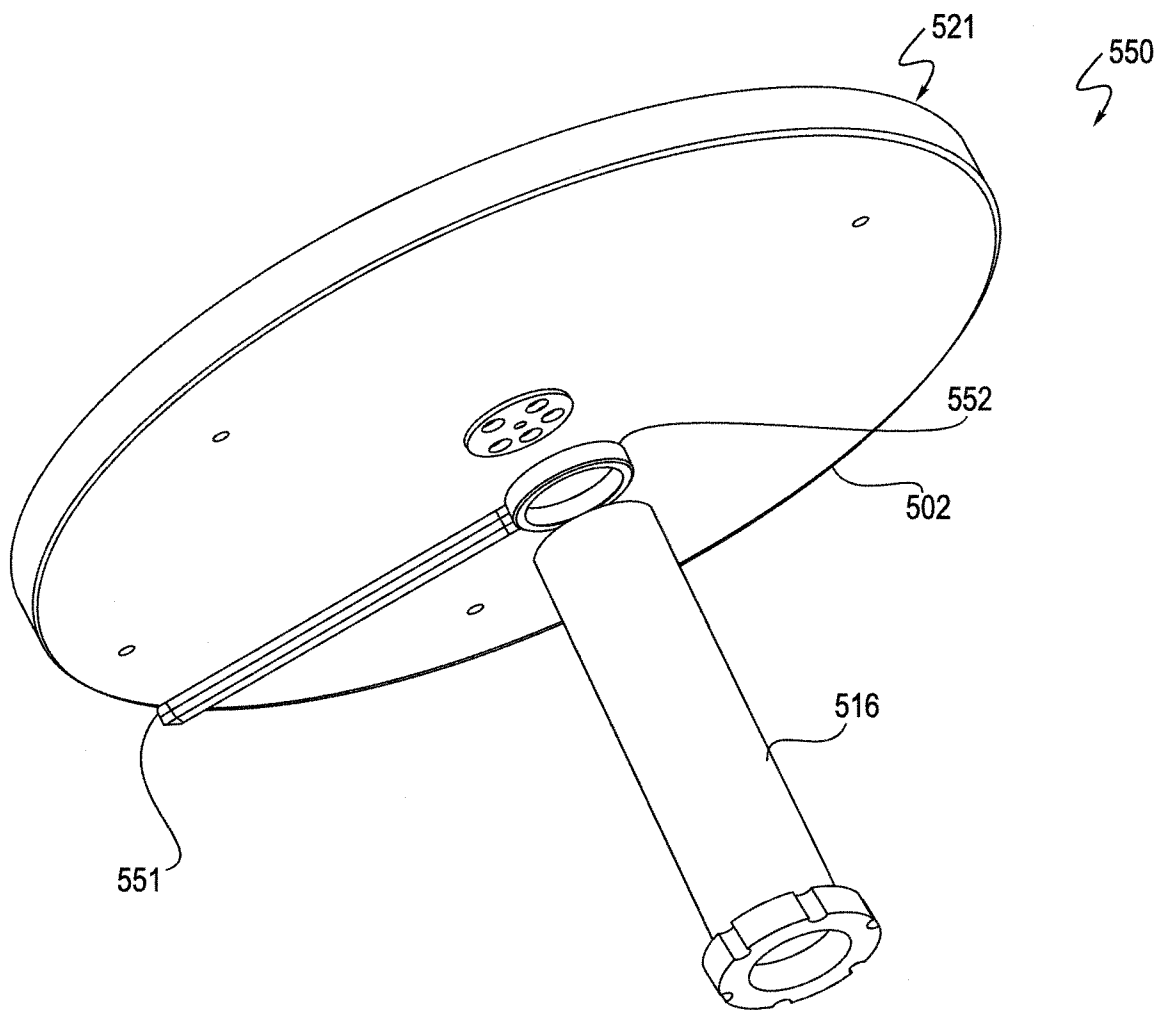


圖 10

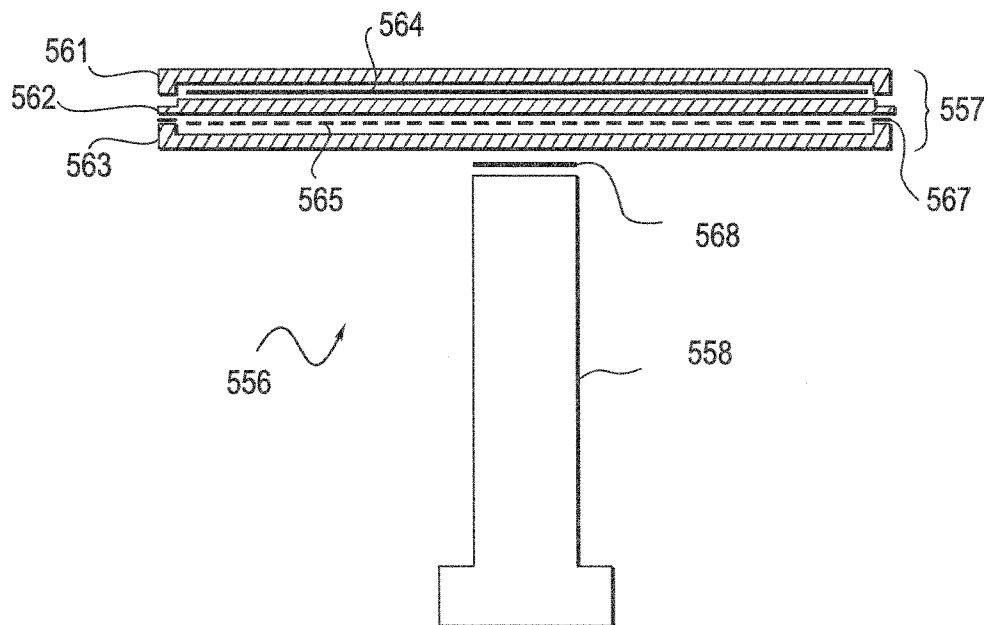


圖 11

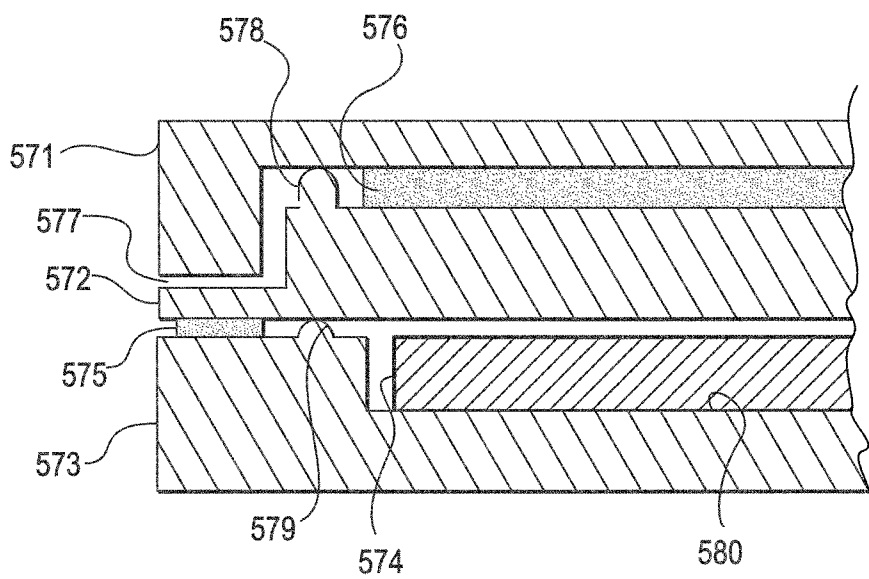
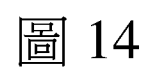


圖 12



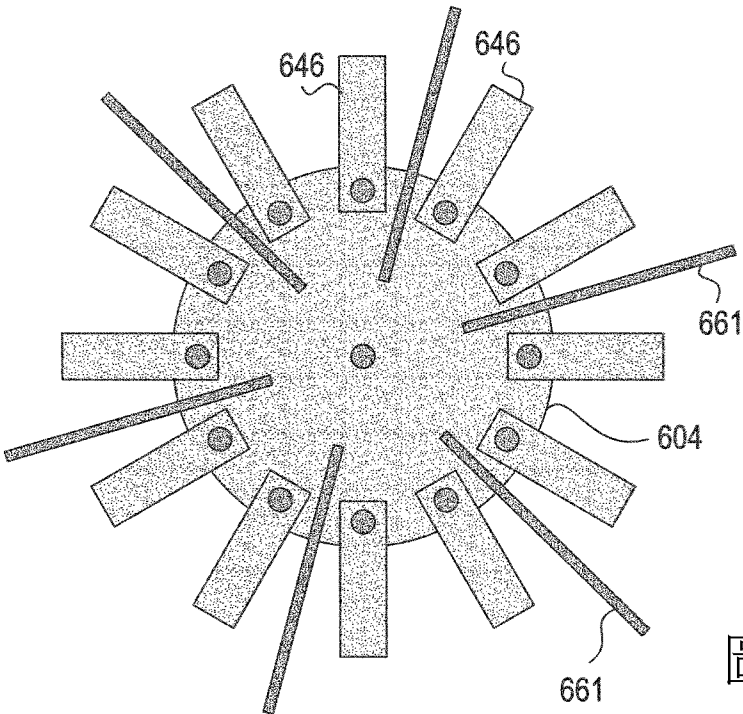


圖 15

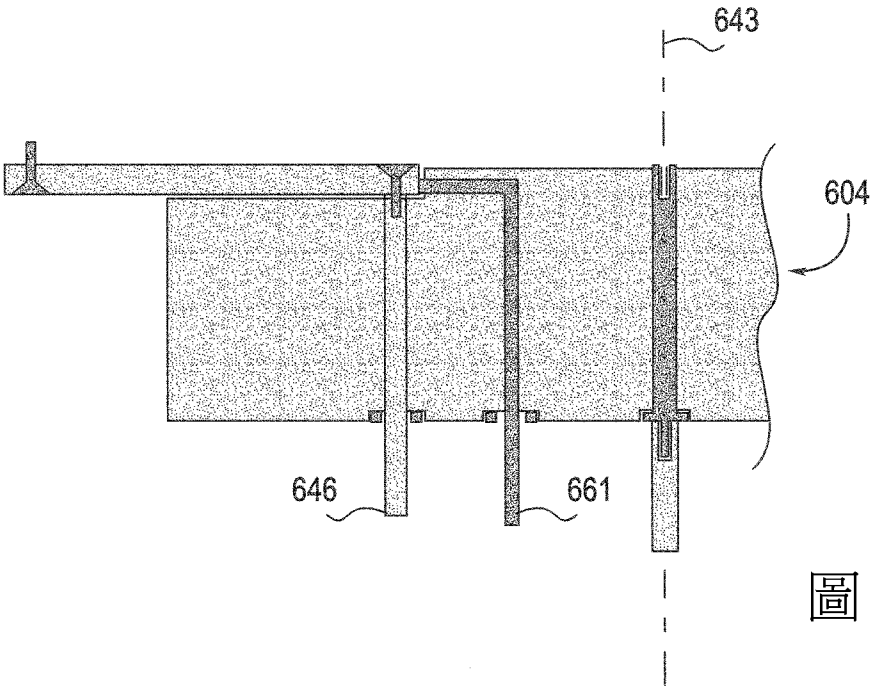


圖 16

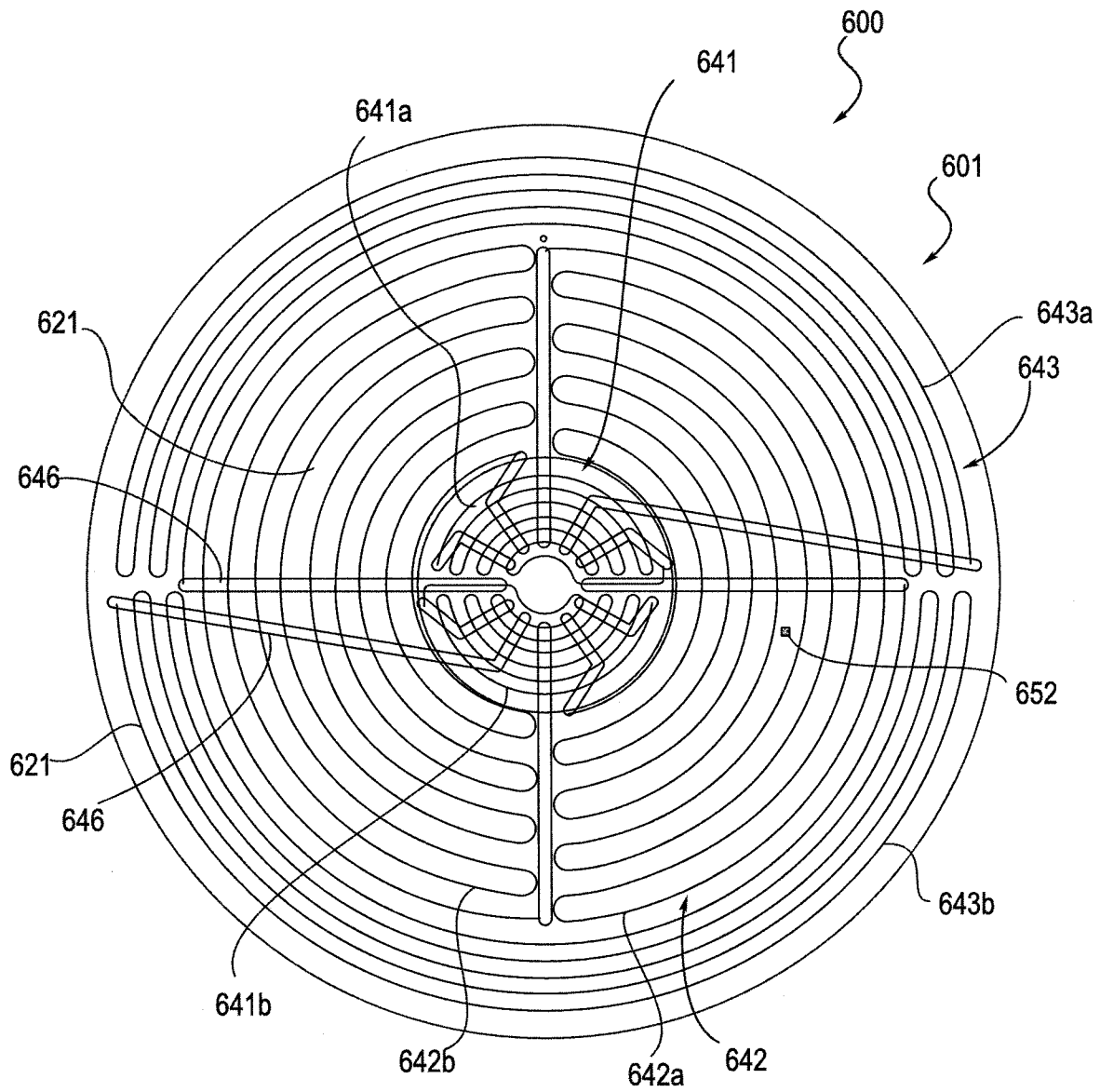


圖 17