

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國；2007 年 2 月 15 日；11/675,145

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明之實施例一般涉及一種半導體處理系統，特別是一種用於在半導體處理系統中預先加熱（advanced heating）的燈。

【先前技術】

快速熱處理（RTP）系統係利用於半導體晶片製造中，藉以在半導體基板或晶圓上產生表面結構，或是化學改變或蝕刻該表面結構。RTP 通常依賴一高強度白熾燈（incandescent lamp）陣列，而燈係安裝至燈頭（lamphead）中並導向基板或晶圓。燈可經供電而快速地關閉及開啟，並將大部分的光導向該基板。藉此，晶圓可被快速地加熱而不會實質地加熱腔室，並且一旦將電力自燈移除之後，晶圓可以快速地冷卻。

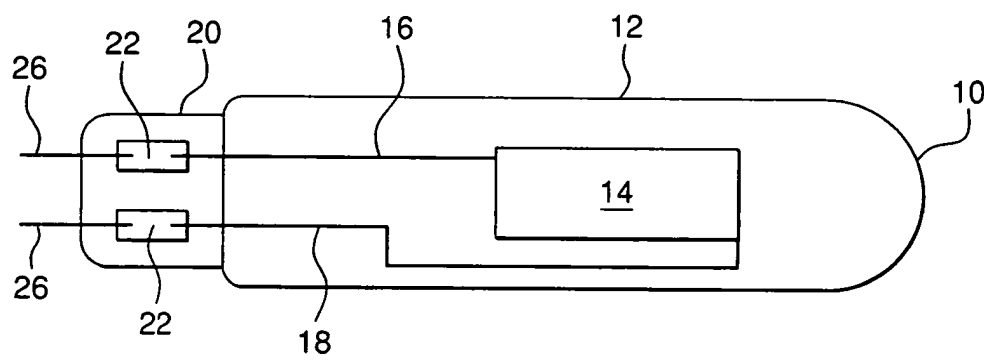
RTP 系統之一實例係描述於美國專利第 5,155,336 號中（其受讓給本發明之受讓人，並將其併入本文以做為參考），該 RTP 系統包括一半導體處理腔室以及設置在半導體處理腔室上的加熱源組件或燈頭。數個鹵素鎢絲燈位於燈頭中，且該些燈可以以約 $300^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ 的速率將腔室中的基板加熱至高達 1200°C 或更高的溫度。在處理過程中，來自燈的紅外線光係通過上方窗、光通道及下方窗而至處理腔室中的旋轉半導體基板。以此方式，晶圓可加熱至所需之處理溫度。

五、中文發明摘要：

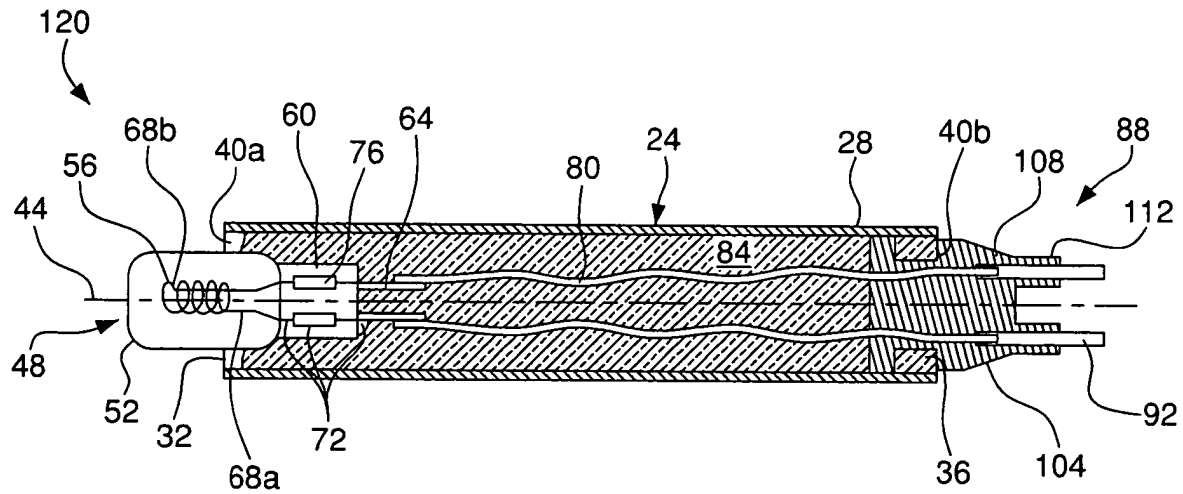
本發明係揭露一種適用於一基板熱處理腔室中以將基板加熱至高達至少約 1100°C 之溫度的燈組件。在一實施例中，燈組件包括：一燈泡，該燈泡包圍住至少一光產生燈絲，且燈絲附接至一對導線；一燈座，係配置以容納該對導線；以及一套筒，其壁厚度為至少約 0.013 英吋，且包括熱傳導係數大於約 $100\text{ W}/(\text{K}\cdot\text{m})$ 的一封裝化合物 (potting compound)。

六、英文發明摘要：

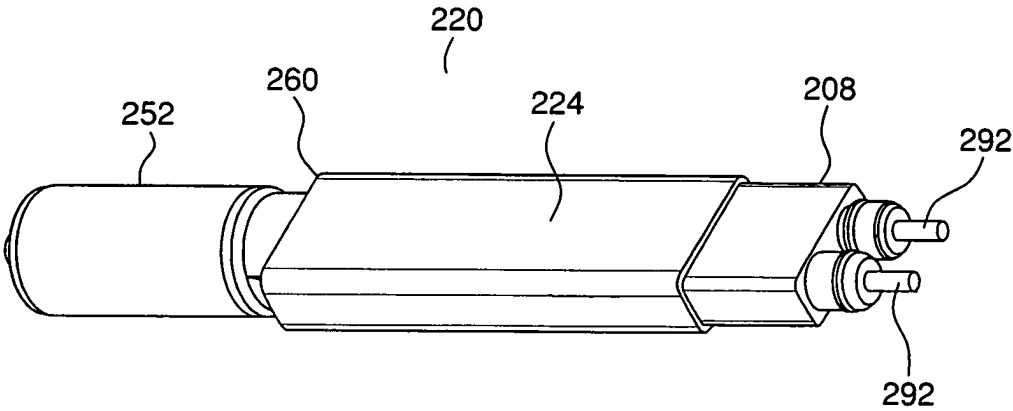
A lamp assembly adapted for use in a substrate thermal processing chamber to heat the substrate to temperatures up to at least about 1100°C is disclosed. In one embodiment, the lamp assembly comprises a bulb enclosing at least one radiation generating filament attached to a pair of leads, a lamp base configured to receive the pair of leads, a sleeve having a wall thickness of at least about 0.013 inches and a potting compound having a thermal conductivity greater than about $100\text{ W}/(\text{K}\cdot\text{m})$.



第1圖
(習知技藝)



第2圖



第3圖

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

24	套筒 / 主體	28	壁
32,36	端	40a,40b	開口
44	縱軸	48	燈元件
52	燈泡 / 燈罩	56	燈絲
60	燈座	64	電連接器
68a,68b	端	72	金屬線
76	薄片	80	傳輸線
84	封裝化合物	88	插頭
92	電連接器	104	(第一)插頭元件
108	主體	112	延伸部
120	燈組件		

八、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

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97103789

H01k 1/02

※申請日期：2008 年 1 月 31 日

※IPC 分類：H01k 1/06
H01L 21/324

一、發明名稱：(中文/英文)

用於快速熱處理腔室的燈

LAMP FOR RAPID THERMAL PROCESSING CHAMBER

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·應用材料股份有限公司

APPLIED MATERIALS, INC.

代表人：(中文/英文)

鄺錦安

KWONG, RAYMOND K.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道 3050 號

3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國/USA

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1.拉尼思喬瑟分邁可/RANISH, JOSEPH MICHAL

2.索拉基庫謝/SORABJI, KHURSHED

國籍：(中文/英文)

1.美國/USA

2.美國/USA

如「第 1 圖」所示，習知之用於半導體處理的鹵素燈 10（亦稱之為鹵素鎢絲燈）包括燈泡 12（亦稱之為燈罩），鹵素燈 10 具有電性耦接於短內導線 16 及長內導線 18 之間且呈線圈形式的光產生燈絲 14。內導線 16、18 係藉由金屬薄片 22 而連接至外導線 26。金屬薄片 22 通常由鈿製成。內導線 16、18、外導線 26 及金屬薄片 22 皆定位在燈座 20。在製造過程中，燈座 20 係壓製在一起而位於金屬薄片區域上方，以形成壓製密封而密封住燈泡。燈泡 12 通常由石英製成，並且典型填充有含鹵素氣體。

在半導體處理操作過程中，上述燈係以圖案化陣列而放置在處理腔室中，以加熱設置在腔室中的基板。如上所述，燈係在極高溫下操作。一般來說，約半數來自燈之光能係在多次反射後離開相關光管的末端。約半數來自燈之光能則在燈的燈座 20 以及反射鏡/燈頭結構處被吸收。相較於在開放空間照射之燈，上述可能會導致燈座溫度上升至較高溫。若燈座溫度過高，則會實質降低燈的平均壽命。破壞金屬薄片 22（其攜帶電能至燈絲）周圍的密封會導致燈的品質降低。通常由鈿製成的金屬薄片在高於約 300℃ 之處會容易氧化，所造成的氧化鈿會使得體積膨脹而使石英破裂或造成開路。因此，必須要提供可冷卻燈座 20 的方法。

此外，已設計複雜的結構來將燈座 20 的熱傳導離開。根據習知方法，利用多孔封裝化合物（porous potting compound）將燈座 20 封進精準外徑不鏽鋼管中。高精準

不鏽鋼管係置入另一高精準不鏽鋼管中，且此另一高精準不鏽鋼管的外表面（針對其全部長度）係經水冷卻。反射鏡套筒圍繞燈泡之一部分並設置以將光能量反射離開燈泡。此複雜的冷卻機構使得燈可以在足夠低的溫度下操作以延長燈壽命。

另一用於將熱傳導離開燈的方法係在燈泡內設置熱屏障或反射鏡板，而位於燈絲（或線圈）以及燈座之間。包括有熱屏障或內部反射鏡板的燈泡之實例係揭露在 PCT 國際公開號第 WO02/03418 號以及美國專利第 6,744,187 號中。包括有熱屏障或反射鏡板在其內的燈泡可能有效，但該些方法需要一增設至燈組件的額外部件。

儘管已存在上述之燈冷卻方法，仍亦期望提供額外的方法以促進熱自燈、燈座及燈頭/反射鏡套筒而散逸。

【發明內容】

本發明之一實施例係關於一種燈組件，該燈組件包括：一燈泡，係包圍至少一光產生燈絲，該燈絲附接至一對導線，該燈泡具有一內表面及一外表面；一燈座，係配置以容納該對導線；以及一金屬套筒，係圍繞該燈座，並填充有一封裝化合物（potting compound），該套筒之壁厚度為至少約 0.020 英吋，該封裝化合物之熱傳導係數係超過約 100 W/(K-m)，該燈組件係適用於一基板處理腔室中，以將一基板加熱至高達至少約 1100°C 之溫度。根據一或多個實施例，封裝化合物之熱傳導係數係超過約 150

W/(K-m)，例如大於約 200 W/(K-m)。

在一或多個實施例中，套筒之壁厚度超過約 0.040 英吋，例如超過約 0.050 英吋。套筒可以由銅或鋁製成。根據一或多個實施例，封裝化合物包括結合磷酸鎂之氮化鋁。在一實施例中，封裝化合物包括一環氧系 (epoxy based) 封裝化合物，且其更包括銅或銀。

根據一或多個實施例，套筒之剖面形狀係實質與燈座之剖面形狀相符。在一實施例中，套筒之剖面形狀為實質矩形。

在另一實施例中，提供一種燈組件，該燈組件包括：一燈泡，係包圍至少一光產生燈絲，該燈絲附接至一對導線，該燈泡具有一內表面及一外表面；一燈座，係配置以容納該對導線；以及一第一封裝化合物，係圍繞該燈座，且該第一封裝化合物之熱傳導係數超過約 100 W/(K-m)，該燈組件係適用於一基板處理腔室中，以將一基板加熱至高達至少約 1100°C 之溫度。在一實施例中，第一封裝化合物之熱傳導係數係超過約 150 W/(K-m)，且可超過約 200 W/(K-m)。

在一實施例中，該燈組件可包括一第二封裝化合物，該第二封裝化合物係鄰近該燈泡，該第二封裝化合物相對於該第一封裝化合物而具有較低之熱傳導係數及較高之反射性。在部分實施例中，第一封裝化合物包括一環氧系氮化鋁化合物，以及第二封裝化合物包括一氧化鋯系 (zirconia based) 封裝化合物。根據一實施例，第二封裝

化合物係存在於厚度小於約 1 毫米 (mm) 之一層中。

【實施方式】

在下方描述中，所提出之特定細節係用於提供對本發明之全盤了解。然而，應了解熟悉該技術領域之人士可在不包括該些特定細節下而實施之。在其他實例中，並不顯示出熟知之元件，以避免對本發明造成不必要的混淆。

本發明之實施例一般係提供適用於基板熱處理腔室中以將基板加熱至至少約 1100°C (例如高達約 1350°C) 的燈組件。根據一或多個實施例，可用於半導體基板處理中之快速熱處理設備的燈組件係設計以將沿著管長度之熱流出並穿過封裝化合物，以相對於現存燈泡而能更快速地冷卻燈泡。根據本發明之實施例，可期望燈的壽命會延長，且可預防因為燈泡及燈座之過度加熱所導致的過早燈泡失效。

根據本發明之實施例，係增加圍繞燈組件之管或套筒的熱傳導係數 (thermal conductivity)，及/或增加管或套筒之厚度，藉以促使將熱傳導離開燈泡。在現存之燈組件中，圍繞燈組件的套筒一般由不鏽鋼製成。根據一或多個實施例，銅或鋁係用作為圍繞燈組件的套筒，以增加套筒的熱傳導係數 (相較於習知燈組件)。在另一實施例中，可使用具有較高熱傳導係數的封裝化合物，以促進將熱傳導離開燈泡及燈座。在現存燈組件中，於現存燈組件中所使用的封裝化合物之熱傳導係數為 1-2 W/(K-m)。根據本發明之實施例，燈組件中所使用之封裝化合物的熱傳導係數

超過約 100 W/(K-m) ，例如超過 150 W/(K-m) ，且更特定為超過 200 W/(K-m) 。藉由單獨增加套筒的熱傳導係數或是結合增加套筒的厚度及增加封裝化合物的熱傳導係數，會大幅地促進熱傳導離開燈泡及燈座而至流經不鏽鋼外殼（圍繞複數個燈組件）的冷卻流體。

現請參照「第 2 圖」，係顯示燈組件 120 的一實施例，其可用於供應熱能至基板處理腔室中的基板。此處所述之燈組件 120 的該實施例及其他實施例僅作為示例用，然而，不應用於限制本發明之範疇。

在一實施例中，燈組件 120 包括一套筒或主體 24，其係提供結構之基礎以容設燈組件 120 並將熱傳輸至燈組件 120 之外。套筒或主體 24 包括一包圍壁 28 以及第一與第二端 32、36。包圍壁 28 在第一與第二端 32、36 具有開口 40a、40b。在一實施例中，包圍壁 28 包括一金屬，其利於熱傳輸並可提供反射表面。舉例來說，套筒 24 可包括不鏽鋼，其可經過摩擦或拋光而為反射性。熱模型顯示更具傳導性的套筒材料（例如銅或鋁）會更增進熱傳並減少鄰近燈管的熱。再者，增加套筒的壁厚度而不增加管的總外徑可更增進熱傳送遠離燈泡。在非限制性的實例中，用於 RTP 腔室之燈泡的套筒外徑可以為約 0.619 英吋，內徑為約 0.592 英吋，而使套筒壁厚度為約 0.013 英吋。熱模型亦顯示增加管的壁厚度至大於約 0.020 英吋（特別是大於約 0.040 英吋，且更特別是大於約 0.050 英吋）會大幅地促進熱流離開燈泡並降低燈泡之溫度。熱模型係用於判定改變套筒材料、封裝化合物之熱傳導係數及套筒厚度對於溫度

之效應。在 RTP 腔室之不同位置分析其溫度。可確定的是，利用一具有較高傳導係數的套筒材料，並結合較大的套筒厚度及/或具有較高傳導係數的封裝化合物，會使得燈管內或鄰近燈管的部分位置處之溫度降低約 75°C ~ 約 100°C 。在一實施例中，管係由高傳導係數之金屬構成，並且管之外殼內含有少量或是不含有封裝化合物。在此實施例中，管係為一實質立方體，並具有供電線通過的導管，且在部分實例中，燈泡及插頭係置入管的相對端。在 RTP 腔室之早期世代中，燈泡係容設在燈頭的冷卻劑浸濕區域 (coolant-wetted region) 中，並且相信來自燈泡之大多數能量係橫向地 (徑向地) 傳導離開燈泡，並通過石英部件、氣隙及燈頭鋼管而至冷卻劑。在使用工具之製程的態樣中，認為來自燈泡/線圈之少量的熱會透過封裝化合物而通過密封區域，並接著橫向地至冷卻劑。使用可輕易獲得之具有較低熱傳導係數的封裝材料並非是一個問題。在 RTP 腔室之現今世代中，所需求的是較高的製程溫度，且燈泡延伸超過燈頭的冷卻劑浸濕區域，故改善的軸向熱傳輸是有利的。

在所示之實施例中，套筒 24 具有圓形之剖面，而其係易於製造。然而，如下將描述者，亦可以為其他的剖面形狀，包括正方形、矩形、三角形及多拱形。在一或多個實施例中，套筒 24 的形狀係實質符合燈座的形狀。套筒 24 的縱軸 44 係平行於包圍壁 28，並垂直於套筒 24 的剖面。

所示之燈組件 120 包括安裝在套筒或主體 24 之第一端 32 的燈元件 48。一般來說，燈元件 48 包括光穿透燈泡或

燈罩 52，其含有在燈絲 56 周圍的內部大氣。燈罩 52 可包括多種形狀，例如管狀、圓錐狀、球狀及多拱形。燈泡或燈罩 52 亦包括一收縮密封端 (pinch seal end) 或燈座 60，其允許電連接器 64 通過其中，另外，燈泡或燈罩 52 亦包括一真空管 (圖中未示)，而其用於在製造過程中自燈罩 52 移除氣體或添加入氣體，且燈罩 52 會接著被密封。燈泡或燈罩 52 包括石英、矽石玻璃 (silica glass)、鋁矽酸鹽玻璃或其他適合的光穿透材料。包含在燈罩 52 內的內部大氣例如包括含鹵素氣體。燈罩 52 及燈座係經製造而可耐受與半導體基板快速熱處理腔室相關的高溫及快速溫度改變。舉例來說，燈組件應可耐受源自將晶圓處理至高達至少約 1100°C 的溫度、且高達約 1350°C 的溫度以及溫度改變為約 $300^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ 之局部環境。

位於燈元件 48 之燈罩 52 內的光產生燈絲 56 (顯示為線圈形式) 具有二端 68a、68b，而該些端 68a、68b 係電性連接至電連接器 64。燈絲 56 包括電阻金屬線，且在一實例中為鎢金屬線。燈絲 56 可以為單一線圈或多個線圈，或是包括纏繞數過多的線圈 (overwound coils) 之纏繞線圈，或者是包括平面帶 (strip)、波狀平面帶或是纏繞數過多的平面帶，且燈絲 56 在其中間點或是末端 68a、68b 連接至燈元件電連接器 64。可藉由調整燈絲 56 本身的參數而對燈絲 56 之電學特性作一調整，該些參數例如為其單位長度的重量、直徑及線圈參數。在操作過程中，燈絲 56 可以產生介於例如高達約 1kW 之瓦特數範圍的光 (在約

120 V_{AC,rms} 之操作電壓下)。典型地，該光係處於深紫外光、紫外光、可見光、紅外線或近紅外線範圍。

燈元件電連接器 64 自位於燈元件燈罩 52 外側的電源供應電力至燈絲 56，以在燈絲 56 及電源之間形成電性連接。燈元件電連接器 64 一般包括金屬線 72 或金屬薄片 76 或是其部分組合，而金屬線 72 及金屬薄片 76 具有良好的電傳導係數，例如鈦金屬線。電連接器 64 亦可包括其他金屬，例如鎢、鎳鍍銅或是其他具有低電阻及可靠攜帶高電流的能力之金屬。

燈罩 52 之收縮密封端或燈座 60 包括一區域，在該區域中，燈罩 52 係實質壓縮於燈元件 48 之電連接器 64 的周圍。電連接器 64 在其進入燈罩 52 以將外部電源電性連接至燈絲 56 時，電連接器 64 會通過收縮密封端或燈座 60，並藉由收縮密封端或燈座 60 而定位。收縮密封端或燈座 60 形成密封，以維持燈罩 52 內的內部大氣之壓力及組成。燈元件 48 係至少部分安裝在套筒或主體 24 的第一端 32 中。

燈組件 120 亦包括一或多個傳輸線 80，以將電力由燈組件 120 的第二端 36 傳送至燈元件 48。在一實施例中，燈組件 120 包括一對傳輸線 80，而每一個傳輸線 80 係連接至燈元件 48 之一對電連接器 64 的其中一者。傳輸線 80 包括電導線，其具有較低之電阻。在一實施例中，傳輸線 80 之電阻不會大於約 0.1 歐姆 (ohms)。傳輸線 80 藉由焊接、熔接、物理性磨蝕 (physical abrasion)、音波耦接或

是其他可建立較低電阻之電性連接的連接形式而電性連接於燈元件 48 之電連接器 64 的一端。傳輸線 80 亦具有彈性以允許其本身之動作及彎折。舉例來說，在一實例中，傳輸線 80 之楊氏模數（Young's Modulus）為約 30 GPa～約 130 GPa。此允許在燈組件之組裝及操作過程中，可以彎折及操作傳輸線 80，但亦允許其保有足夠的硬度以維持其形狀。

燈組件 120 包括設置於套筒或主體 24 內的封裝化合物 84，其促進燈組件 120 之熱產生元件以及套筒或主體 24 之間的熱傳輸。熱產生元件例如包括燈元件 48 及傳輸線 80。封裝化合物 84 將熱能傳輸至套筒或主體 24，而其可接著將熱傳送至燈組件 120 外。在一實施例中，封裝化合物 84 係至少位於燈元件 48 之收縮密封端或燈座 60 以及套筒或主體 24 之包圍壁 28 之間。舉例來說，封裝化合物 84 可實質位於收縮密封端或燈座 60 之周圍，且一路延伸至包圍壁 28。封裝化合物 84 亦可延伸超過燈元件 48 之收縮密封端或燈座 60，舉例來說，在一實施例中，封裝化合物 84 延伸而朝向套筒或主體 24 之第二段 36。參照上述，根據本發明之實施例，具有高傳導係數之封裝化合物例如為其熱傳導係數超過 100 W/(m-K) ，特別超過 150 W/(m-K) ，又特別超過 200 W/(m-K) 的封裝化合物。一尤其適合的化合物係為主成分是氮化鋁之封裝化合物。一適當封裝化合物之實例為購自 Aremco 之 Ceramacast 產品號 675。其他適當之封裝化合物可包括填充氧化鋁之封裝化合物或是環氧

系封裝化合物。

在一實施例中，相對於高熱傳導係數之封裝化合物而具有較高反射性之低熱傳導係數的封裝化合物薄層係用於包圍住燈泡，以促使熱反射遠離燈泡。舉例來說，厚度為至少約 1mm 且熱傳導係數為 1-2 W/(m-K) 的鋯石系(zircon based)封裝化合物可用於包圍鄰近燈座 60 之燈泡，且管之其他部位可填充有較高傳導係數之化合物。

如該技術領域所熟知，針對水凝性封裝化合物，在燈組件 120 之製造過程中，封裝化合物 84 係經加熱以移除或減少其水含量。舉例來說，在一實施例中，封裝化合物 84 經加熱後的水含量不超過 0.1% (以重量計)。殘留的水含量在燈之操作過程中可釋出。封裝化合物 84 亦可充分展延，以利於其在熱連續區域結合至燈組件 120 中。

燈組件 120 包括位於套筒或主體 24 之第二端 36 的插頭 88。插頭 88 係與外部電源產生連接，且可調節燈頭與外部電連接器之間的未對準情形。插頭 88 可以由硬質材料或彈性體材料製成。再者，插頭 88 可以相對於套筒或主體 24 之第二端 36 而固定，或是如圖所示而插入主體 24 之第二端 36 中，亦或是其可相對於套筒或主體 24 之第二端 36 而彈性定位。當插頭 88 為彈性定位時，插頭 88 可以朝垂直於縱軸 44 之方向而相對於套筒或主體 24 之第二端 36 移動。雖然彈性定位插頭 88 具有部分優點，例如，易於製造，但是仍期望彈性體插頭 88 固定至套筒或主體 24 之第二端 36。插頭 88 具有電連接器 92，其將電能傳送至傳輸

線 80。插頭 88 包括可耐受將水分自封裝化合物 84 移除所需之溫度的材料。在一實施例中，封裝材料可耐受暴露於至少約 165°C 下至少約 15 小時。插頭 88 可以由硬質材料或彈性材料製成。硬質材料通常相對於彈性材料而可使插頭 88 暴露在較高溫度下較長的時間。彈性材料（例如彈性體）一般無法暴露於如同硬質材料所耐受之較高溫度，此乃因為彈性係需要較弱的內部鍵結，而其亦通常會造成較低的熱穩定性，但是它們仍可用於本發明之實施例中。舉例來說，用於彈性插頭之彈性體材料 Santoprene 201-64 可耐受約 150°C 之溫度約 15 小時（在其彈性及其他特性開始降低之前）。可用於彈性插頭之其他彈性體為鉑催化矽，其可耐受超過 180°C 之溫度約 15 小時，例如 GE LIM 9070。

插頭 88 亦可包括一對電連接器 92，其經成形而與基板處理室中的容設插座為緊配，並且電性連接至傳輸線 80。電連接器 92 將來自插座的電力傳送至傳輸線 80，其會接著將電力傳送至燈元件 48。插頭 88 之電連接器 92 包括一電傳導材料，例如金屬。舉例來說，在一實例中，電連接器 92 包括鐵合金、鎳或銅或其混合物。在一態樣中，電連接器 92 可包括材料之組合，其中一材料係電鍍或沉積在另一材料上。

插頭 88 包括第一插頭元件 104，該第一插頭元件 104 係提供結構基礎以承接電連接器 92 及容設燈組件傳輸線 80。所示之第一插頭元件 104 並未直接附接至燈組件 120 的主體 24，但是在一或多個實施例中，插頭 88 可附接至

套筒或主體 24。第一插頭元件 104 具有一主體 108 以容納及至少包圍電連接器 92 及傳輸線 80。插頭元件 104 亦可具有延伸部 112，其具有相對較大之尺寸而可進一步支撐電連接器 92，且可以針對高壓操作而提供額外絕緣。第一插頭元件 104 之形狀及尺寸的其他變化亦為可能。

參照「第 3 圖」，其示出燈組件 220 的立體視圖，其中套筒 224 之剖面為實質矩形，而其與燈座 260 及插頭 208 之剖面形狀相符，插頭 208 具有自其延伸之連接器 292。燈泡或燈罩 252 之剖面為實質圓形。如該技術領域所知，燈組件 220 可置入水或其他流體冷卻之不鏽鋼外殼中，而該外殼係用於冷卻燈組件。如上所討論者，藉由調整套筒壁厚度、套筒之熱傳導係數及封裝化合物之熱傳導係數的一或多者，則可改善熱傳輸至冷卻流體，因而增進燈泡壽命。

在說明書中所述參照「一實施例」、「部分實施例」、「一或多個實施例」係指參照實施例所描述之特定特徵、結構、材料或特色可包括在本發明之至少一實施例中。因此，本說明書中之各處所出現的用語，例如「在一或多個實施例中」、「在部分實施例中」、「在一實施例中」，其並非一定要參照本發明之相同實施例。再者，在一或多個實施例中，特定的特徵、結構、材料或特色可以採任何適當之方式結合。

惟本發明雖以較佳實施例說明如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技術人員，在不脫離本發明的精神

和範圍內所作的更動與潤飾，仍應屬本發明的技術範疇。

【圖式簡單說明】

為讓本發明之上述特徵更明顯易懂，可配合參考實施例說明，其部分乃繪示如附圖式。須注意的是，雖然所附圖式揭露本發明特定實施例，但其並非用以限定本發明之精神與範圍，任何熟習此技藝者，當可作各種之更動與潤飾而得等效實施例。

- 第 1 圖，繪示習知之用於半導體處理中的鹵素燈。
- 第 2 圖，繪示根據本發明之一實施例的燈組件之剖面視圖。
- 第 3 圖，繪示根據本發明之一實施例的燈組件之立體視圖。

【主要元件符號說明】

10	鹵素燈	12	燈泡
14	燈絲	16,18	內導線
20	燈座	22	薄片
24	套筒/主體	26	外導線
28	壁	32,36	端
40a,40b	開口	44	縱軸
48	燈元件	52	燈泡/燈罩
56	燈絲	60	燈座
64	電連接器	68a,68b	端

72	金屬線	76	薄片
80	傳輸線	84	封裝化合物
88	插頭	92	電連接器
104	(第一)插頭元件	108	主體
112	延伸部	120	燈組件
208	插頭	220	燈組件
224	套筒	252	燈泡/燈罩
260	燈座	292	連接器

十、申請專利範圍：

1. 一種燈組件，包括：

一燈泡，係包圍至少一光產生燈絲，該燈絲附接至一對導線，該燈泡具有一內表面及一外表面；

一燈座，係配置以容納該對導線；以及

一銅套筒，係圍繞該燈座，並填充有一封裝化合物 (potting compound)，該銅套筒之壁厚度為至少約 0.020 英吋，該燈組件係適用於一基板處理腔室中，以將一基板加熱至高達至少約 1100°C 之溫度。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈組件，其中該封裝化合物之熱傳導係數係超過約 150 W/(K-m)。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈組件，其中該封裝化合物之熱傳導係數係超過約 200 W/(K-m)。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之燈組件，其中該套筒之壁厚度係超過約 0.040 英吋。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之燈組件，其中該套筒之壁厚度係超過約 0.050 英吋。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈組件，其中該封裝化

物包括結合磷酸鎂之氮化鋁。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈組件，其中該封裝化合物包括一環氧系（epoxy based）封裝化合物。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之燈組件，其中該環氧系封裝化合物更包括銅或銀。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈組件，其中該套筒之剖面形狀係實質與該燈座之剖面形狀相符。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之燈組件，其中該套筒之剖面形狀係為實質矩形。

11. 一種燈組件，包括：

一燈泡，係包圍至少一光產生燈絲，該燈絲附接至一對導線，該燈泡具有一內表面及一外表面；

一燈座，係配置以容納該對導線；以及

一鋁套筒，係圍繞該燈座，並填充有一第一封裝化合物，該鋁套筒之壁厚度為至少約 0.040 英吋，該燈組件係適用於一基板處理腔室中，以將一基板加熱至高達至少約 1100°C 之溫度。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之燈組件，其中該第一封裝化合物之熱傳導係數係超過約 150 W/(K-m) 。

13.如申請專利範圍第 11 項所述之燈組件，其中該第一封裝化合物之熱傳導係數係超過約 200 W/(K-m) 。

14.如申請專利範圍第 11 項所述之燈組件，其更包括一圍繞該第一封裝化合物之銅或鋁套筒。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之燈組件，其更包括一第二封裝化合物，該第二封裝化合物係鄰近該燈泡，相對於該第一封裝化合物而言，該第二封裝化合物具有較低之熱傳導係數及較高之反射性。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之燈組件，其中該第一封裝化合物包括一環氧系氮化鋁化合物，以及該第二封裝化合物包括一氧化鋯系 (zirconia based) 封裝化合物。

17.如申請專利範圍第 15 項所述之燈組件，其中該第二封裝化合物係存在於厚度小於約 1 毫米 (mm) 之一層中。

18.如申請專利範圍第 14 項所述之燈組件，其中該銅或鋁套筒之壁厚度至少為約 0.020 英吋。

19.如申請專利範圍第 15 項所述之燈組件，其中該銅或鋁套筒之壁厚度至少為約 0.040 英吋。