



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201338045 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：102119798

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 09 月 10 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/324 (2006.01)*

(30)優先權：2008/09/10 美國 12/207,711

(71)申請人：應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)
美國

(72)發明人：拉尼思喬瑟分 M RANISH, JOSEPH M. (US) ; 索拉基庫謝 SORABJI, KHURSHED (US) ; 山見凱德南 SANGAM, KEDARNATH (US) ; 雷奈亞歷山大 LERNER, ALEXANDER (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 33 頁

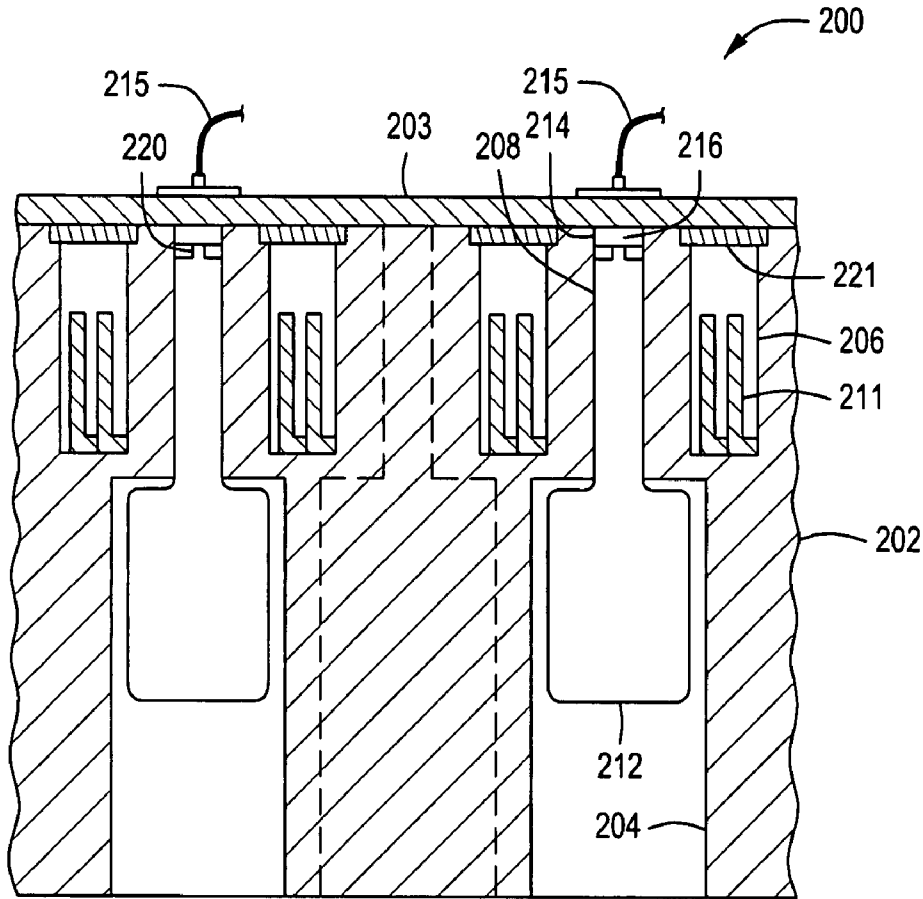
(54)名稱

冷卻改進的快速熱處理燈頭

RAPID THERMAL PROCESSING LAMPHEAD WITH IMPROVED COOLING

(57)摘要

在此提供燈頭與利用燈頭之設備的實施例。某些實施例中，用於熱處理之燈頭可包括整體件，其具有複數個冷卻劑通道與複數個燈通道及多個反射腔，其中各個燈通道係設以容納燈，而各個反射腔係經構形以作為反射器或用以接收燈的可替換式反射器，且其中該複數個冷卻劑通道係配置鄰近於該複數個燈通道；及至少一熱傳送件，自整體件延伸進入各個冷卻劑通道。某些實施例中，燈頭可配置於設備中，該設備包括具有基材支撐件之處理腔室，其中燈頭係經配置以提供能量至基材支撐件。



- 200：燈頭
- 202：整體件
- 203：支撐板
- 204：反射腔
- 206：冷卻劑通道
- 208：燈通道
- 211：熱傳送件
- 212：燈
- 214：燈插座
- 215：線路組
- 216：燈座
- 220：燈引線
- 221：蓋



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201338045 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：102119798

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 09 月 10 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/324 (2006.01)*

(30)優先權：2008/09/10 美國 12/207,711

(71)申請人：應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)
美國

(72)發明人：拉尼思喬瑟分 M RANISH, JOSEPH M. (US)；索拉基庫謝 SORABJI, KHURSHED (US)；山見凱德南 SANGAM, KEDARNATH (US)；雷奈亞歷山大 LERNER, ALEXANDER (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 33 頁

(54)名稱

冷卻改進的快速熱處理燈頭

RAPID THERMAL PROCESSING LAMPHEAD WITH IMPROVED COOLING

(57)摘要

在此提供燈頭與利用燈頭之設備的實施例。某些實施例中，用於熱處理之燈頭可包括整體件，其具有複數個冷卻劑通道與複數個燈通道及多個反射腔，其中各個燈通道係設以容納燈，而各個反射腔係經構形以作為反射器或用以接收燈的可替換式反射器，且其中該複數個冷卻劑通道係配置鄰近於該複數個燈通道；及至少一熱傳送件，自整體件延伸進入各個冷卻劑通道。某些實施例中，燈頭可配置於設備中，該設備包括具有基材支撐件之處理腔室，其中燈頭係經配置以提供能量至基材支撐件。

發明摘要

※ 申請案號：102119798

※ 申請日：2009 年 09 月 10 日

※IPC 分類：H01L 21/324 (2006.01)

原申請案號：98130578

【發明名稱】（中文/英文）

冷卻改進的快速熱處理燈頭

RAPID THERMAL PROCESSING LAMPHEAD WITH IMPROVED
COOLING

【中文】

在此提供燈頭與利用燈頭之設備的實施例。某些實施例中，用於熱處理之燈頭可包括整體件，其具有複數個冷卻劑通道與複數個燈通道及多個反射腔，其中各個燈通道係設以容納燈，而各個反射腔係經構形以作為反射器或用以接收燈的可替換式反射器，且其中該複數個冷卻劑通道係配置鄰近於該複數個燈通道；及至少一熱傳送件，自整體件延伸進入各個冷卻劑通道。某些實施例中，燈頭可配置於設備中，該設備包括具有基材支撐件之處理腔室，其中燈頭係經配置以提供能量至基材支撐件。

【英文】

Embodiments of a lamphead and apparatus utilizing same are provided herein. In some embodiments, a lamphead for use in thermal processing may include a monolithic member having a plurality of coolant passages and a plurality of lamp passages and reflector cavities, wherein each lamp passage is configured to accommodate a lamp

and each reflector cavity is shaped to act as a reflector or to receive a replaceable reflector for the lamp, and wherein the plurality of coolant passages are disposed proximate to the plurality of lamp passages; and at least one heat transfer member extending from the monolithic member into each coolant passage. In some embodiments, the lamphead may be disposed in an apparatus comprising a process chamber having a substrate support, wherein the lamphead is positioned to provide energy to the substrate support.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

200	燈 頭	202	整 體 件
203	支 撐 板	204	反 射 腔
206	冷 卻 劑 通 道	208	燈 通 道
211	熱 傳 送 件	212	燈
214	燈 插 座	215	線 路 組
216	燈 座	220	燈 引 線
221	蓋		

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

and each reflector cavity is shaped to act as a reflector or to receive a replaceable reflector for the lamp, and wherein the plurality of coolant passages are disposed proximate to the plurality of lamp passages; and at least one heat transfer member extending from the monolithic member into each coolant passage. In some embodiments, the lamphead may be disposed in an apparatus comprising a process chamber having a substrate support, wherein the lamphead is positioned to provide energy to the substrate support.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

200	燈 頭	202	整 體 件
203	支 撐 板	204	反 射 腔
206	冷 卻 劑 通 道	208	燈 通 道
211	熱 傳 送 件	212	燈
214	燈 插 座	215	線 路 組
216	燈 座	220	燈 引 線
221	蓋		

【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)

冷卻改進的快速熱處理燈頭

RAPID THERMAL PROCESSING LAMPHEAD WITH IMPROVED
COOLING

【技術領域】

【0001】 本發明實施例大致係關於半導體處理領域，明確地說，係關於改善處理腔室中熱移除速率與熱傳送效率之改進燈頭。

【先前技術】

【0002】 隨著半導體元件特徵結構的關鍵尺寸持續縮小，熱預算上需要更嚴厲的限制。舉例來說，需要快速熱處理(RTP)以均勻地傳送短時間高溫度脈衝至即將處理之基材。適合執行上述 RTP 處理之一設備的一實例係描述於核發給 Joseph M. Ranish 且受讓於 Applied Materials, Inc. 之美國專利 6,805,466。上述專利之設備中，冷卻劑通道係配置鄰近燈頭熱源以藉由讓冷卻劑流過其中而促進其之快速冷卻。雖然上述設備比先前技術有所改善，但可達成進一步改善以促進更有效的熱移除，藉此促進設備更長的使用壽命。

【發明內容】

【0003】 在此提供燈頭與設備的實施例。某些實施例中，用於半導體處理之燈頭可包括整體件(monolithic member)，其具有複數個冷卻劑通道與複數個燈通道及多個反射腔，其中各

個燈通道係設以容納燈，而各個反射腔係經構形以作為反射器或接收燈的可替換式反射器，且其中該複數個冷卻劑通道係配置鄰近於該複數個燈通道；及至少一熱傳送件，自整體件延伸進入各個冷卻劑通道。

【0004】 某些實施例中，用於熱處理中之設備可包括處理腔室，其具有基材支撐件；及燈頭，經配置以提供能量至基材支撐件，燈頭包括整體件，其具有複數個冷卻劑通道與複數個燈通道及多個反射腔，其中各個燈通道係設以容納燈，而各個反射腔係經構形以作為反射器或接受燈的可替換式反射器，且其中該複數個冷卻劑通道係配置鄰近於該複數個燈通道；及至少一熱傳送件，自整體件延伸進入各個冷卻劑通道。

【圖式簡單說明】

【0005】 為了更詳細地了解本發明之上述特徵，可參照實施例(某些描繪於附圖中)來理解本發明簡短概述於上之特定描述。然而，需注意附圖僅描繪本發明之典型實施例而因此不被視為其之範圍的限制因素，因為本發明可允許其他等效實施例。

【0006】 第 1 圖係根據本發明某些實施例之設備的概要側視圖。

【0007】 第 2A-B 圖描繪根據本發明某些實施例之燈頭的部份剖面側視圖。

【0008】 第 3A-B 圖描繪根據本發明某些實施例之示範性冷卻劑通道構造。

【0009】 第 4A-B 圖描繪根據本發明某些實施例之示範性冷

卻劑通道構造。

【0010】 第 5A-C 圖描繪根據本發明某些實施例之示範性冷卻劑鰭狀物構造。

【0011】 爲了清晰之故，已經簡化圖示且未按照比例繪製。爲了促進理解，盡可能應用相同的元件符號來標示圖示中相同的元件。預期一實施例之某些元件可有利地併入其他實施例。

【實施方式】

【0012】 本文提供冷卻效率改進之燈頭以及利用改進燈頭處理基材之設備的實施例。某些實施例中，燈頭包括整體件，其具有複數個冷卻劑通道配置於其中。至少一熱傳送件自整體件延伸進入各個冷卻劑通道。配置於各個冷卻劑通道中之至少一熱傳送件可有利地在快速熱處理(RTP)過程中促進整體件的快速冷卻，且可進一步限制冷卻劑通道中之周期性疲勞斷裂。某些實施例中，燈頭係配置於設備中，該設備包括處理腔室，其具有基材支撐件以支撐配置於其中之基材，其中燈頭係配置於相對支撐件之位置中以在處理過程中促進加熱基材。

【0013】 下述中，預期詞彙基材廣泛地覆蓋即將於熱處理腔室中處理之任何物件，且基材之溫度係在處理過程中測量。舉例來說，詞彙基材可包括半導體晶圓、平板顯示器、玻璃板或玻璃盤、塑膠工件等等。

【0014】 第 1 圖描繪根據本發明某些實施例之快速熱處理系統(RTP)。RTP 系統可包括處理腔室 100，其具有燈頭 200 以

處理基材 106。舉例來說，某些實施例中，基材 106 可為圓盤形八英吋(200 mm)或十二英吋(300 mm)直徑矽基材。基材 106 係裝設於腔室 100 中且位於基材支撐件 108 上，並藉由燈頭 200 加以加熱，燈頭 200 係配置於相對基材支撐件 108 之位置中。燈頭 200 產生輻射 112，其朝向基材 106 之前側。或者(未顯示)，燈頭 200 可設以加熱基材 106 之背側，例如藉由設置於基材 106 下方或藉由引導輻射至基材 106 之背側。輻射透過水冷式石英窗組件 114 進入處理腔室 100。基材 106 下方係反射器 102，其係裝設於水冷式不鏽鋼基部 116 上。基部 116 包括循環回路 146，冷卻劑可經由此循環以冷卻反射器 102。某些實施例中，反射器 102 係由鋁製成且具有高度反射表面塗層 120。可能高於 23℃ 之水可循環通過基部 116 以保持反射器 102 之溫度充分地低於加熱之基材 106 的溫度。或者，可在相同溫度或不同溫度下提供其他冷卻劑。舉例來說，防凍劑或其他熱傳送流體可循環穿過基部 116 與/或基部 116 可耦接至冷卻器(未顯示)。基材 106 之下側或背側 109 與反射器 102 之頂部形成反射腔 118。反射腔 118 提高基材 106 的有效發射率。

【0015】 某些實施例中，基材 106 與反射器 102 之間的間隔可約為 0.3 英吋(7.6 mm)，藉此形成寬高比約 27 之反射腔 118。設計用於八英吋矽晶圓之處理系統中，基材 106 與反射器 102 之間的距離係約 3 - 9 mm。腔 118 的寬高比應大於約 20:1。若間隔作的太大，歸因於形成之虛擬黑體腔的發射率提高效率將會減少。若間隔太小(例如，小於約 3 mm)，那麼基

材 106 至反射器 102 之熱傳導將會增加，藉此將大的熱負擔加於加熱之基材 106 上，因為至反射板的熱損失的主要機制係透過氣體傳導。熱負載取決於處理過程中之處理氣體類型與腔室壓力。

【0016】 藉由複數個溫度探針(諸如 152a、152b 與 152c)測量基材 106 之局部區域的溫度。各個溫度探針包括穿過管道 124 之藍寶石光導管 126，管道 124 自基部 116 之背側延伸穿過反射器 102 之頂部。某些實施例中，藍寶石光導管 126 的直徑係約 0.125 英吋而管道 124 則稍微大一點。藍寶石光導管 126 係配置於管道 124 中，以致其之最上端與反射器 102 之上表面齊平或稍微低點。光導管 126 之另一端耦接至可撓性光纖，其自反射腔 118 傳送取樣光線至高溫計 128。

【0017】 高溫計 128 係連接至溫度控制器 150，其回應測量溫度而控制供應至燈頭 200 之功率。某些實施例中，例如用於 200 mm 晶圓，燈頭 200 可利用 187 個燈光以自鎢-鹵素燈傳送高度準直輻射至處理腔室 100。某些實施例中，例如用於 300 mm 晶圓，燈頭 200 可利用 409 個燈光。本文揭露之燈光的數目與配置係示範性，且亦可適當地應用其他數目與配置。

【0018】 可將燈分成多個區域。可藉由控制器個別地調整該些區域好控制地輻射加熱基材 106 之不同區域。上述之控制系統係描述於受讓於本發明之受讓人美國專利 5,755,511，在此將其之全部揭露以參考資料併入。

【0019】 如上所示，描述之實施例利用分散於反射器 102 上之測量方法或溫度探針以便測量基材 106 之不同半徑處的溫

度。舉例來說，熱處理過程中，以約 90 RPM 旋轉基材 106。因此，各個探針實際上取樣基材 106 上對應之環狀區域的溫度分佈。

【0020】 旋轉基材 106 之基材支撐件 108 包括支撐環或邊緣環 134，其圍繞基材之外周邊而接觸基材 106，藉此讓基材 106 之整個下側暴露(除了圍繞外周邊之小環形區域以外)。支撐環 134 亦稱為邊緣環 134，且這兩個詞彙可在本說明書中交替應用。某一實施例中，支撐環 134 的徑向寬度係約一英吋(2.5 公分(cm))。為了最小化處理過程中發生於基材 106 邊緣的熱中斷，支撐環 134 係由相同或類似於基材 106 之材料(諸如，矽或碳化矽)所構成。

【0021】 支撐環 134 坐落於可旋轉之管狀石英圓柱 136 上，管狀石英圓柱 136 係以矽塗覆好讓其在高溫計 128 之頻率範圍中為不透明的。石英圓柱 136 上之矽塗層作為擋板以阻斷可能污染強度測量之外在來源輻射。石英圓柱 136 之底部係由環狀上軸承 141 所固持，環狀上軸承 141 坐落於複數個球狀軸承 137 上，球狀軸承 137 接著固持於固定環狀下軸承道 139 中。某些實施例中，球狀軸承 137 係由鋼製成並以氮化矽塗覆以減少操作過程中的微粒形成。上軸承 141 係磁耦合至致動器(未顯示)，其在熱處理過程中旋轉圓柱 136、邊緣環 134 與基材 106。

【0022】 安裝於腔室主體中之淨化環 145 圍繞石英圓柱 136。某一實施例中，淨化環 145 具有內環狀腔 147，其對上軸承 141 上方之區域開放。內腔 147 係透過通道 149 連接至

氣體供應器。處理過程中，淨化氣體係透過淨化環 145 流入腔室。

【0023】 某些實施例中，支撐環 134 的外徑係大於石英圓柱 136 的半徑，以致其延伸超出石英圓柱 136。支撐環 134 超出圓柱 136 的環狀延展部分與位於其下方之淨化環 145 共同作為擋板，其避免雜散光進入基材 106 之背側的反射腔 118。為了進一步減少雜散光反射進入反射腔 118 的可能性，支撐環 134 與淨化環 145 亦可用吸收加熱元件 202 產生之輻射的材料(諸如，黑色或灰色材料)加以塗覆。

【0024】 處理過程中，可透過進氣口將處理氣體導入基材 106 與窗組件之間的空間。透過耦接至真空泵(未顯示)之排氣口將氣體排出。

【0025】 燈頭 200 係以第 1 圖中之 RTP 腔室並以第 2 圖中之放大圖說明。燈頭 200 包括整體件 202，其具有複數個冷卻劑通道 206 與複數個燈通道 208 及反射腔 204 形成於其中，及至少一熱傳送件 211 自整體件 202 延伸進入各個冷卻劑通道 206。複數個燈插座 214 係耦接至整體件 202，其中各個燈插座 214 係適於符合燈 212 之基部而各個反射腔 204 係經構形以作為燈 212 的反射器。某些實施例中，反射腔 204 可經構形以接收可替換式反射件(未顯示)以作為燈 212 的反射器。某些實施例中，各個燈插座 214 可透過燈通道 208 耦接至各個反射腔 204。

【0026】 整體件 202 可由具有高熱傳導係數之材料構成。某些實施例中，材料可包括不鏽鋼、銅或鋁的至少一者。上述

材料之熱傳導係數可約為 10 - 1000 W/mK。某些實施例中，整體件係由銅構成，具有約 400 W/mK 的熱傳導係數。某些實施例中，整體件 202 於外型可為實質圓形。燈頭 200 的整體設計排除反射器套筒的需求，藉此促進更近的燈-至-燈間距。某些實施例中，燈-至-燈中線距離可由 0.75 英吋減少至 0.63 英吋，藉此促進更多燈的應用，其提高功率。

【0027】 各個反射腔 204 可進一步包括以光反射材料塗覆之內表面。光反射材料可包括任何適當的光反射材料，諸如金或金層之頂部上的介電性四分之一波長堆疊。複數個反射腔 204 與燈 212 可用任何所欲圖案配置於整體件 202 中。舉例來說，可如同美國專利 5,155,336 號所述般配置燈。如上所示，可改變燈的數目。某些實施例中，複數個反射腔 204 可配置成平行列，其中鄰近列中之反射腔係交錯安排。

【0028】 各個燈插座 214 可透過各個燈通道 208 耦接至各個反射腔 204。各個燈插座 214 與各個反射腔 204 可配置在各個燈通道 208 的相對端。各個燈通道 208 可按一定大小製作以接受燈 212 的按壓密封件(未顯示)。或者，燈收縮密封件亦可用於讓各個燈通道 208 容納各個燈基部。來自各個燈 212 之光線係透過各個反射腔 204 而朝向處理腔室 100 中之基材 106。

【0029】 各個燈插座 214 係適於接收燈頭或燈座 216。各個燈座 216 具有可接收燈 212 之引線 220 的接合面(未顯示)。燈引線 220 係透過接合面電連接至線路組 215 的各個電線，其提供功率至燈 212。當燈 212 插入燈頭 200 時，燈插座 214

可支撐燈 212。

【0030】 取決於應用何者，各個燈 212 除了按壓密封件 210 或收縮密封件 210 (未顯示)之外可不具有基部，雖然其他實施例中，燈可具有基部(如第 2A-2B 圖所示)。某些實施例中，各個燈引線 220 直接接合進入各個燈座 216 以完成電路。外引線或燈密封件可包括特徵結構，好讓燈的完整機械保持部(例如，凹口)接合燈座 216 中的彈簧負載針。支撐板 203 可固定至整體件 202 之最上方表面以固持各個燈座 216 於各個燈插座 214 中。支撐板 203 可幫助限制整體件 202 的變形(或變彎)。可藉由環氧化物或其他上述具有適當熱性質以在燈頭 200 中溫度下作用之材料來固定支撐板 203。某些實施例中，支撐板 203 包括不鏽鋼。

【0031】 燈頭 250 的替代構造係描繪於第 2B 圖中。燈頭 250 包括整體件 202，其具有複數個冷卻劑通道 206 與複數個燈通道 208 及反射腔 204 形成於其中，及至少一熱傳送件 211 自整體件 202 延伸進入各個冷卻劑通道 206。支撐板 203 可固定至整體件 202 之最上方表面，而印刷電路板(PCB) 252 可置於支撐板 203 上。PCB 252 可設以提供功率至各個燈 212。PCB 252 包括複數個配置於各個燈通道 208 上之連結器 254，且能夠在基部與各個燈 212 接合以提供功率至各個燈 212。連結器 254 可包括電力線、接合燈 212 之燈引針之插座等等。各個連結器 254 可由可撓性絕緣插座 256 加以環繞/覆蓋。插座 256 可隔離連結器 254 免於與 PCB 252 發生短路。再者，舉例來說，插座 256 可形成氣密式密封件以隔離 PCB252 與連結器

254 免於穿過反射腔 204 與燈通道 208 滲露之任何氣體。配置相似於第 2B 圖之燈頭 250 的燈頭之更詳細內容可發現於 2002 年 2 月 26 日核發標題為「Power Distribution Printed Circuit Board for a Semiconductor Processing System」的美國專利 6,350,964 中，在此以參考資料併入。

【0032】 回到第 2A 圖，複數個冷卻劑通道 206 係形成於整體件 202 中且配置鄰近於該複數個反射腔 204。某些實施例中，冷卻劑通道 206 可配置於各個燈 212 的任何一側。各個冷卻劑通道 206 的尺寸適合最大化整體件與冷卻劑流體之間的熱傳送。

【0033】 某些實施例中，如第 1-2 圖所示，各個冷卻劑通道 206 可為形成於整體件 202 之一側(例如，上側)中之溝槽，且具有蓋 221 配置於各個溝槽上方。某些實施例中，蓋 221 可耦接至整體件 202。舉例來說，蓋 221 可藉由膠黏、軟焊(soldering)、以焊料或共熔合金至少一者之硬焊(brazing)耦接至整體件 202。蓋 221、黏著劑、焊料或共熔合金可由與形成整體件之材料的熱膨脹係數實質相同之材料構成，藉此限制冷卻劑流體之滲露，滲露係起因於不協調的熱膨脹係數引起蓋與整體件間之密封件的周期性疲勞斷裂。

【0034】 燈頭 200 進一步包括至少一熱傳送件 211。至少一熱傳送件自整體件 202 延伸進入各個冷卻劑通道 206。至少一熱傳送件 211 可促進整體件 202 與配置於其中且流過各個冷卻劑通道 206 的冷卻劑流體之間熱傳送的改進。熱傳送件 211 可包括與整體件 202 相同或不同之材料。熱傳送件 211 可包

括適當材料，其相容且可結合至形成整體件 202 之材料且相容於處理(例如，抵抗電偶腐蝕)。熱傳送件 211 可包括具有高熱傳導係數之適當材料。某些實施例中，至少一熱傳送件 211 可包括不鏽鋼、銅或鋁的至少一者。某些實施例中，構成至少一熱傳送件 211 之材料的熱傳導係數係介於約 10 - 1000 W/mK 之間。

【0035】 雖然描繪於第 1-2 圖為延伸約各個冷卻劑通道 206 之高度的一半，但各個熱傳送件 211 可延伸出其他距離，諸如較小距離與較大距離，包括高達各個冷卻劑通道 206 的完整高度。熱傳送件 211 可與整體件 202 一體形成(例如，機械加工進入整體件 202)，或如同第 1-2 圖所示，熱傳送件 211 可為分隔部件，其在各個冷卻劑通道 206 之基部附著至整體件 202。

【0036】 某些實施例中，如同第 1-2 圖所示，熱傳送件 211 在各個冷卻劑通道 206 的基部具有較寬的橫剖面以促進穩健的耦連、穩定性的改進與/或整體件 202 與熱傳送件 211 之間熱傳導的改進。熱傳送件 211 係分隔部件的實施例中，可以適當方式將熱傳送件 211 耦接至各個冷卻劑通道 206 基部，諸如藉由膠黏、焊接、超音波焊接、爆炸焊接、硬焊、干擾適配(interference fitting)等等。某些實施例中，熱傳送件 211 可藉由硬焊利用焊料、共熔合金等而耦接至各個冷卻劑通道 206 的基部。某些實施例中，熱傳送件 211 可耦接至各個冷卻劑通道 206 的基部，其利用共熔金屬薄片以促進耦接不具有或具有很少空氣裂縫配置於其間，藉此提高整體件 202 與熱

傳送件 211 之間的穩健熱耦接。某些實施例中，熱傳送件 211 可利用黏著劑耦接至各個冷卻劑通道 206 的基部。

【0037】 構成整體件 202、焊料或共熔合金與至少一熱傳送件 211 之材料可具有實質相似的熱膨脹係數，以致透過硬焊而形成於熱傳送件 211 與冷卻劑通道 206 之基部間的接合處可抵抗接合處快速加熱與冷卻造成之周期性疲勞斷裂。熱傳送件 211 延伸冷卻劑通道 206 完整高度之實施例中，熱傳送件 211 可具有相似於上述的基部橫剖面且可藉由相似方法附著至蓋 211。

【0038】 熱傳送件 211 可與冷卻劑通道 206 之側壁有所間隔，或與相同冷卻劑通道 206 中之其他熱傳送件 211 間隔任何維持熱傳送流體適當流動於其間之適當距離。某些實施例中，熱傳送件 211 可與冷卻劑通道 206 之側壁間隔約 1 mm。當然，間隔可取決於冷卻劑通道的尺寸、以及配置於其中之熱傳送件的尺寸與數目而有所改變。

【0039】 熱傳送件 211 可延伸於冷卻劑通道 206 長度一段至少足以配置鄰近於燈 212 之距離。熱傳送件 211 的縱向輪廓(例如，沿著冷卻劑通道 206 的長度)係筆直的、有角的、波浪的等等。舉例來說，如第 3A 圖所示，熱傳送件 211 可進一步包括至少一鰭狀物(fin)，其具有直線輪廓(例如，鰭狀物 301)、正弦曲線輪廓(例如，鰭狀物 303)或其他適當輪廓。某些實施例中，非直線輪廓(例如，正弦曲線輪廓)可促進鰭狀物之表面與流過冷卻劑通道 206 之冷卻劑流體之間熱傳送的改進，例如，藉由最小化鄰近鰭狀物表面之冷卻劑流體的邊界層，並

藉此改進其間之熱傳送。

【0040】 某些實施例中，如第 3A-B 圖所示，至少一熱傳送件 211 可包括複數個鰭狀物 301 (如第 3A 圖所示)或複數個鰭狀物 303 (如第 3B 圖所示)。某些實施例中，複數個鰭狀物 301 或 303 包括兩個縱軸實質平行於冷卻劑通道 206 之縱軸的鰭狀物。某些實施例中，複數個中的各個鰭狀物係實質平行於複數個中的相鄰鰭狀物。舉例來說，鰭狀物 301 (303)係被視為實質平行於相鄰鰭狀物 301 (303)。雖然圖示中顯示兩個鰭狀物，但可提供任何適當數目的鰭狀物，且各個鰭狀物之間的間隔可用來促進各個鰭狀物與熱傳送流體之間熱傳送的改進。此處揭露之熱傳送件的輪廓係示範的，且具有其他幾何圖案仍可提供本文所揭露之優點。

【0041】 雖然以鰭狀物或類似鰭狀物結構顯示於上，至少一熱傳送件 211 仍可具有多種其他外形。舉例來說，參照第 4-5 圖於下文描述至少一熱傳送件 211 的替代非限制實施例。如第 4A 圖所示，至少一熱傳送件可包括複數個固體物件 400 配置於各個冷卻劑通道 206 中。固體物件 400 可為所示般之球形或可具有任何其他外形(規則或不規則的)。固體物件 400 可進一步為相同尺寸或不同尺寸。各個物體 400 可抵靠鄰近物體與/或冷卻劑通道 206 之壁擠壓或結合以促進冷卻劑通道 206 與物體 400 之間穩健的熱傳送。冷卻劑流體可在形成於物體 400 間之縫隙空間 402 之間流過冷卻劑通道 206。

【0042】 或者，如第 4B 圖所示，至少一熱傳送件可為複數個沿著冷卻劑通道 206 延伸以在其中流動冷卻劑流體之管

404。複數個管 404 可擠壓在一起、硬銅在一起或以其他方式結合以得到良好的熱接觸。管 404 可實質平行且對齊冷卻劑通道 206 的縱軸。亦可如所示般以有條理的圖案堆疊管 404 以最大化管彼此之間以及管與冷卻劑通道 206 的壁之間的接觸面積。可應用任何在冷卻劑通道 206 與流過管 404 的冷卻劑流體之間提供足夠熱傳送的適當堆疊圖案與管結構。某些實施例中，各個管 404 之間的縫隙空間 406 可填充改善相鄰管 404 間之熱接觸的適當材料，例如用於硬焊或接合管 404 在一起之材料。

【0043】 至少一熱傳送件 211 係鰭狀物或似鰭狀物構件(諸如，第 2A-B 圖與第 3A-B 圖所示)的實施例中，可將特徵結構添加至各個構件以保存相鄰熱傳送件間(以及選擇性的熱傳送件與冷卻劑通道 206 之側壁間)的間隙。上述特徵結構可包括凹部、凸塊、黏合外形、構件中的彎曲等等。舉例來說，如第 5A 圖所示，某些實施例中，相鄰的熱傳送件(諸如，500、502)係由一片式結構所形成，以致橫樑 504 形成於熱傳送件 500、502 之間。某些實施例中，如第 5B 圖所示，相鄰的熱傳送件(諸如，506、508)係個別地形成，包括一或更多水平元件 510、512 分隔相鄰的熱傳送件。雖然顯示為形成於各個熱傳送件 506、508 上，但可單獨地提供水平元件於相鄰的熱傳送件之間。某些實施例中，如第 5C 圖所示，一或更多相鄰的熱傳送件(諸如，514、516)可包括一或更多特徵結構(諸如，518、520)配置於熱傳送件的垂直部分以促進其之間的分隔。上述特徵結構可為形成於熱傳送件中的凹部或突出部，或可

結合至熱傳送件以形成突出部的分隔部件。如第 5C 圖所示，上述相鄰熱傳送件 514、516 上的特徵結構 518、520 可彼此相對以致促進相鄰熱傳送件的分隔。可滿意地應用熱傳送件與分隔特徵結構的其他幾何形狀與構造以維持相鄰熱傳送件之間(以及選擇性的熱傳送件與冷卻劑通道的側壁之間)所欲的間隔。

【0044】 某些實施例中，冷卻劑通道 206 與/或至少一熱傳送件 211 可塗覆或覆蓋能幫助限制冷卻劑通道 206 與/或至少一熱傳送件 211 之侵蝕與/或腐蝕的材料。上述材料可包括聚合物塗層、無電鍍沉積鎳、靜力液擠壓或硬焊進入冷卻劑通道 206 中之不鏽鋼層、具有冷卻劑通道形成於附近的薄不鏽鋼管道、類鑽石的碳塗層等等。

【0045】 操作中，且參照第 1 圖與第 2A-B 圖，熱傳送流體透過入口 154 進入整體件 202 且最終進入冷卻劑通道 206，並透過出口 156 離開。某些實施例中，熱傳送流體可含有極少或不含有溶解的氧或氧化劑，藉此限制包含於其中之冷卻劑通道 206 與/或至少一熱傳送件 211 的侵蝕與/或腐蝕。某些實施例中，熱傳送流體含有小於約 0.1 ppm 氧當量的氧化劑。可藉由真空除氣、煮沸、膜過濾與氮氣注入來取得溶解氧減少的水。某些實施例中，熱傳送流體可包括還原劑，諸如丹寧酸(tannis)、胼、氫醌/五倍子酚-系衍生物、羥胺衍生物、抗壞血酸衍生物以及其他鍋爐水處理工業中習知的材料。熱傳送流體可為封閉式循環的部分，其中離開出口 156 的熱傳送流體係經冷卻並再度引導至入口 154。或者，可持續將新的熱

傳送流體或與循環之熱傳送流體混合運送至入口 154。

【0046】 入口 154 與出口 156 係透過複數個冷卻劑通道 206 而彼此耦接。此外，如第 3 圖所示，各個冷卻劑通道 206 包括入口 302 (耦接至第 1 圖所示之入口 154)與出口 304 (耦接至第 1 圖所示之出口 156)。熱傳送流體透過入口 302 進入各個冷卻劑通道 206 並透過出口 304 離開各個冷卻劑通道。在複數個燈 212 的各個側邊上之冷卻劑通道 206 的入口 302 與出口 304 可分別聚集於入口室與出口室(未顯示)，其耦接至燈頭的入口 154 與出口 156 以促進流動熱傳送流體於其間。冷卻劑通道 206 可配置成平行流動構造，以使用控制方式讓熱傳送流體進入各個入口 302 與離開各個出口 304，藉此促進整體件 202 中的均勻熱傳送。舉例來說，可藉由各自的孔洞或耦接至一或更多冷卻劑通道的流動控制器(未顯示)來控制各個冷卻劑通道 206 中的流動。

【0047】 熱傳送流體的流率可為任何適當的流率，以用於控制熱傳送件 211 (諸如，鰭狀物 301、303)之表面與流過冷卻劑通道 206 之熱傳送流體間的熱傳送。某些實施例中，流率係每秒約 2 至 3 米。某些實施例中，流率促進層流方式，其可促進各個冷卻劑通道之間較小的壓力落差，因此流過其間的能量需求便較低，並可最小化紊流引起之至少一熱傳送件 211(諸如，鰭狀物 301、303)的侵蝕與腐蝕。因此，層流方式促進至少一熱傳送件 211 (諸如，鰭狀物 301、303)之表面與熱傳送流體間溫度梯度的改進，藉此改善其間之熱傳送，同時最小化紊流與最小化冷卻劑通道之間的壓力落差。根據配

置於其中之至少一熱傳送件 211 的構造來調整流率以促進通過各個冷卻劑通道 206 之層流。舉例來說，可根據包括下列之因素來調整流率：熱傳送件 211 的數目、各個熱傳送件 211 之間的間隔、各個熱傳送件 211 的輪廓等等。

【0048】 某些實施例中，層流係具有正弦曲線輪廓之熱傳送件 211(例如，鰭狀物 303)實施例中所樂見的。舉例來說，熱傳送流體可包括例如氧之雜質，其可透過例如熱傳送流體接近正弦曲線輪廓中之彎曲的紊流而與熱傳送件 211 反應。舉例來說，這種反應可能會在熱傳送件 211 之表面上形成金屬氧化物，這可能不欲地促進下列至少一者：熱傳送件 211 之表面與熱傳送流體間之熱傳送的減少，或透過金屬氧化物形成與移除之材料損失造成的熱傳送件 211 之侵蝕。

【0049】 因此，本文已經提供處理基材之燈頭與設備的實施例。燈頭包括整體件，其具有複數個冷卻劑通道配置於其中以及至少一自整體件延伸進入各個冷卻劑通道的熱傳送件。至少一配置於各個冷卻劑通道的熱傳送件可有利地促進快速熱處理(RTP)過程中整體件的快速冷卻，並可限制冷卻劑通道中之周期性疲勞斷裂。

【0050】 雖然上述係針對本發明之實施例，但可在不悖離本發明之基本範圍下設計出本發明之其他與更多實施例。

【符號說明】

【0051】

100	處理腔室	102	反射器
106	基材	107	前側

108	基材支撐件	109	背側
112	輻射	114	石英窗組件
116	不鏽鋼基部	118	反射腔
120	反射表面塗層	124	管道
126	藍寶石光導管	128	高溫計
130	進氣口	134	邊緣環
136	旋轉管狀石英圓柱	137	球狀軸承
139	下軸承道	141	上軸承
145	淨化環	146	循環回路
147	內環狀腔	149	通道
150	溫度控制器		
152a、152b、152c	溫度探針		
154、302	入口	156、304	出口
200、250	燈頭	202	整體件
203	支撐板	204	反射腔
206	冷卻劑通道	208	燈通道
211、500、502、506、508、514、516	熱傳送件		
212	燈		
214	燈插座	215	線路組
216	燈座	220	燈引線
221	蓋	252	印刷電路板
254	連結器	256	可撓性絕緣插座
301、303	鰭狀物	400	物體
402	縫隙空間	404	管

504 橫 樑

510、512 水 平 元 件

518、520 特 徵 結 構

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種用於熱處理中之燈頭，其包括：

一整體件，具有複數個冷卻劑通道與複數個燈通道及多個反射腔，其中各個燈通道係設以容納一燈，而各個反射腔係經構形以作為一反射器或用以接收該燈的一可替換式反射器，且其中該複數個冷卻劑通道係配置鄰近於該複數個燈通道；及

至少一熱傳送件，自該整體件延伸進入各個冷卻劑通道，其中該至少一熱傳送件延伸進入各個冷卻劑通道，該延伸的高度高達各個冷卻劑通道的完整高度。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈頭，其中該至少一熱傳送件係一體成形於該整體件中。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈頭，其中該至少一熱傳送件延伸進入各個冷卻劑通道，該延伸的高度為各個冷卻劑通道的完整高度。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈頭，其中各個冷卻劑通道更包括：

一溝槽，形成於該整體件之一側中；及

一蓋，配置於各個溝槽上方，以致該蓋與該溝槽一起形成該冷卻劑通道。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之燈頭，更包括一支撐板，配置於該整體件與各個蓋上方。

6. 如申請專利範圍第 4 項所述之燈頭，其中該蓋係利用膠黏、軟焊(soldering)、或者用一焊料或一共熔合金之硬焊

(Brazing)的至少一者耦接至該整體件。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈頭，其中該整體件包括不鏽鋼、銅或鋁的至少一者。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈頭，其中各個冷卻劑通道更包括具有該至少一熱傳送件配置於其間的一入口與一出口。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈頭，其中該至少一熱傳送件包括至少一鰭狀物，該鰭狀物具有直線或正弦曲線的縱向輪廓。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈頭，其中該至少一熱傳送件的縱軸係實質平行於該冷卻劑通道的縱軸。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈頭，其中該複數個冷卻劑通道、該至少一熱傳送件或其之組合係由一抗侵蝕與/或腐蝕之材料加以塗覆。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之燈頭，其中該材料包括無電鍍鎳、一聚合物、類鑽石碳或不鏽鋼的至少一者。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈頭，更包括：

一熱傳送流體源，用以提供一熱傳送流體至該燈頭，其中該熱傳送流體含有低於約 0.1 ppm 氧當量的氧化劑。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之燈頭，其中該熱傳送流體更包括還原劑配置於其中。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之燈頭，其中該還原劑包括丹寧酸(tannis)、胼、氫醌/五倍子酚-系衍生物、羥胺衍生物或抗壞血酸衍生物的至少一者。

16. 如申請專利範圍第 1 項所述之燈頭，更包括：

一支撐板，耦接至該整體件；及

一印刷電路板，配置鄰近於該支撐板並設以耦接至複數個燈，該複數個燈對應形成於該整體件中之複數個燈通道。

17. 一種用於熱處理中之燈頭，其包括：

一整體件，具有複數個冷卻劑通道與複數個燈通道及多個反射腔，其中各個燈通道係設以容納一燈，而各個反射腔係經構形以作為一反射器或用以接收該燈的一可替換式反射器，且其中該複數個冷卻劑通道係配置鄰近於該複數個燈通道；及

至少一熱傳送件，自該整體件延伸進入各個冷卻劑通道，其中該至少一熱傳送件係一體成形於該整體件中且延伸進入各個冷卻劑通道，該延伸的高度為各個冷卻劑通道的完整高度。

18. 一種用於熱處理中之設備，其包括：

一處理腔室，具有一基材支撐件；及

一燈頭，經配置以提供能量至該基材支撐件，該燈頭包括：

一整體件，具有複數個冷卻劑通道與複數個燈通道及多個反射腔，其中各個燈通道係設以容納一燈，而各個反射腔係經構形以作為一反射器或用以接收該燈的一可替換式反射器，且其中該複數個冷卻劑通道係配置鄰近於該複數個燈通道；及

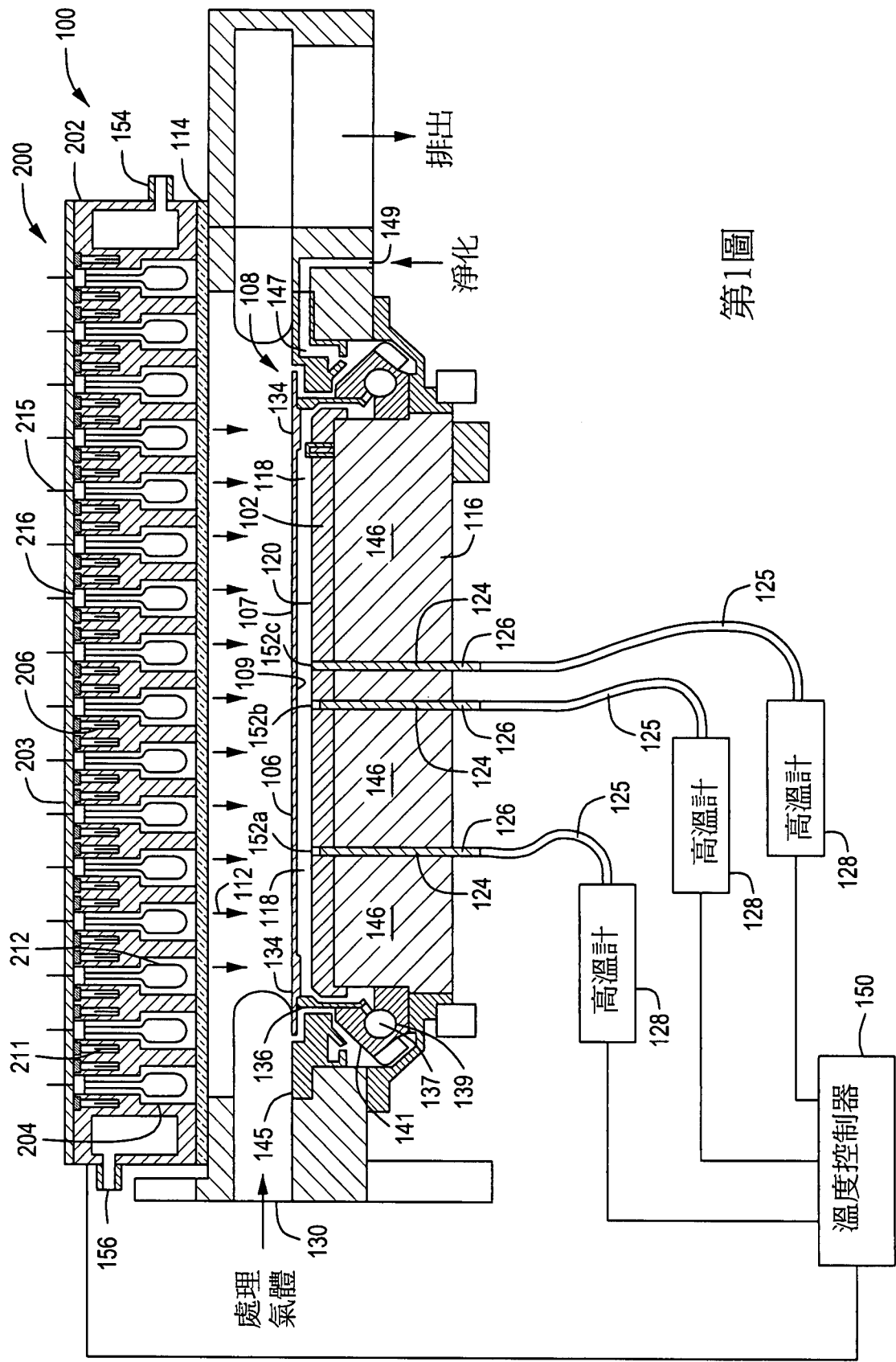
至少一熱傳送件，自該整體件延伸進入各個冷卻劑

通道，其中該至少一熱傳送件延伸進入各個冷卻劑通道，該延伸的高度高達各個冷卻劑通道的完整高度。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之燈頭，其中該至少一熱傳送件係一體成形於該整體件中且延伸進入各個冷卻劑通道，該延伸的高度為各個冷卻劑通道的完整高度。

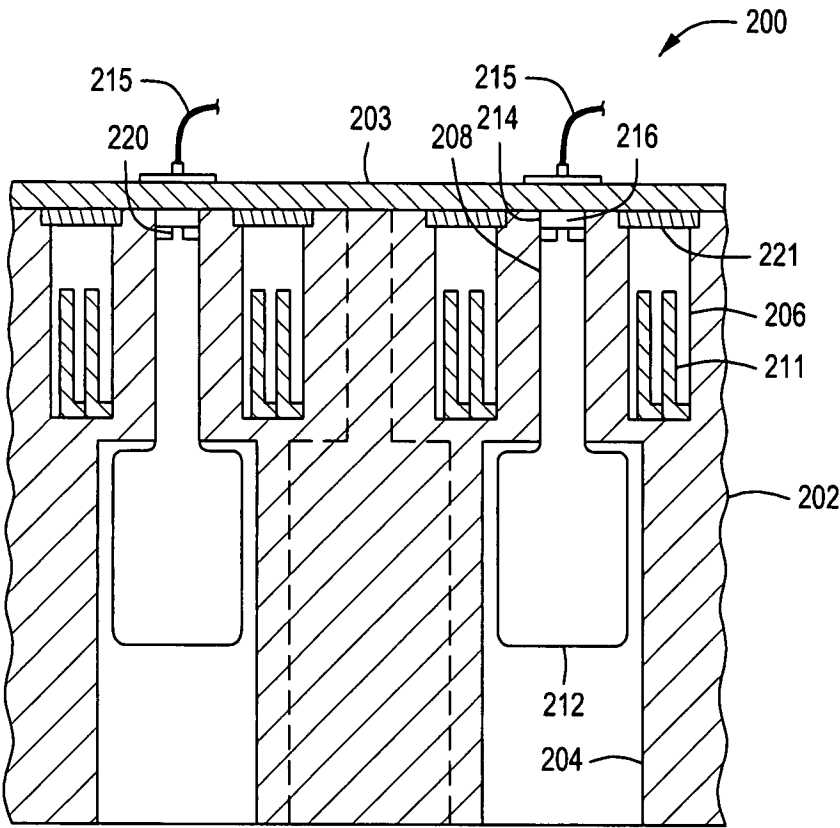
20. 如申請專利範圍第 18 項所述之燈頭，其包括：

一熱傳送流體源，耦接至該複數個冷卻劑通道以提供一熱傳送流體至該燈頭，其中該熱傳送流體含有低於約 0.1 ppm 氧當量的氧化劑。

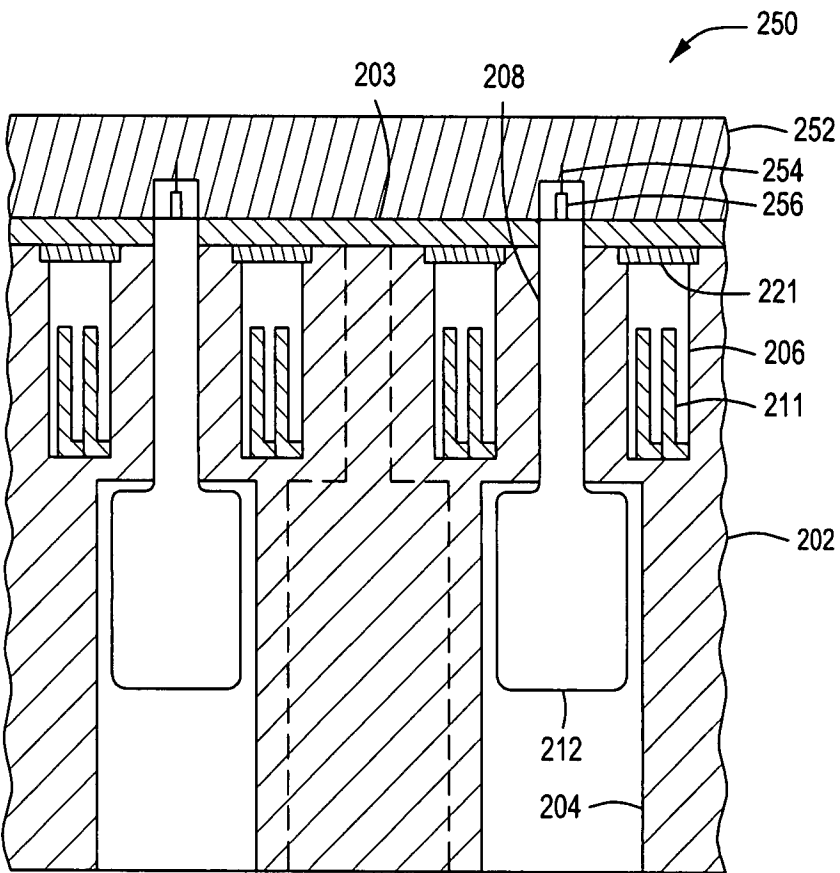


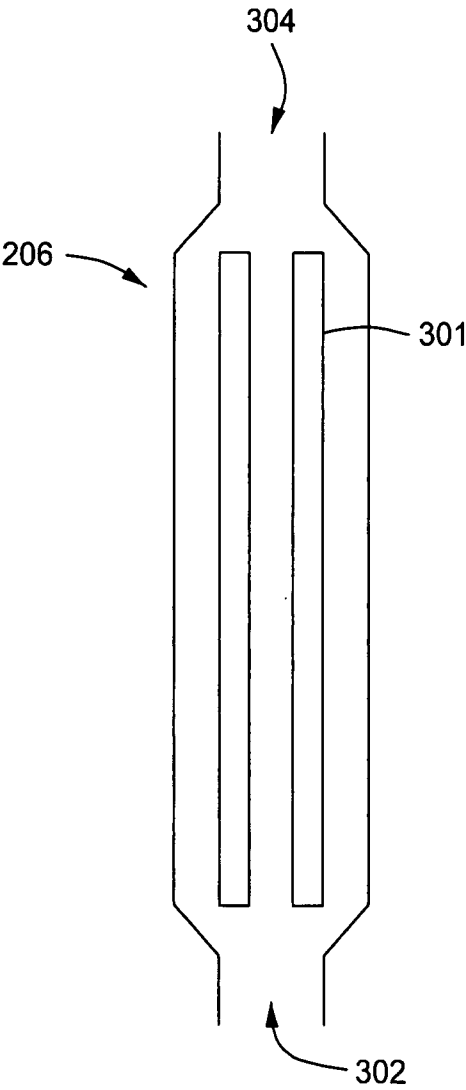
第1圖

第2A圖

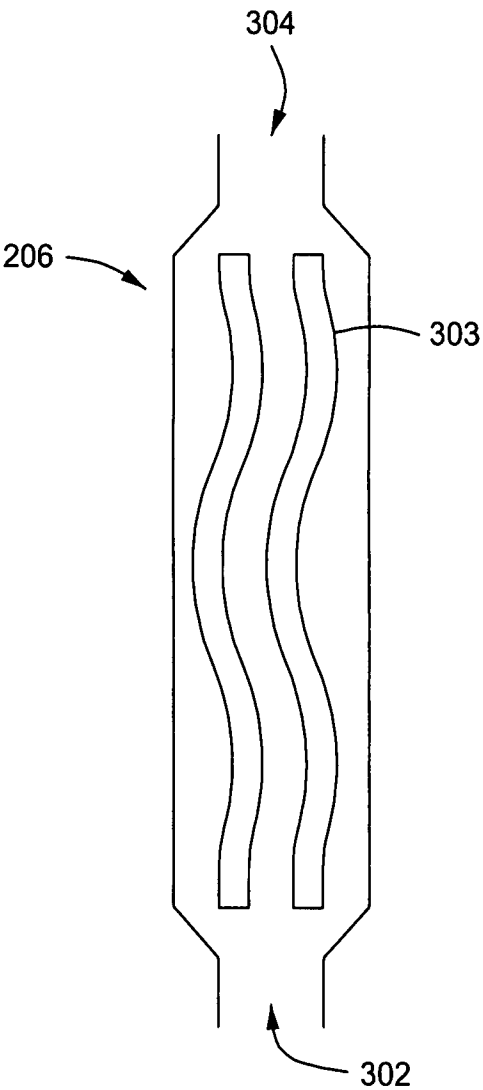


第2B圖



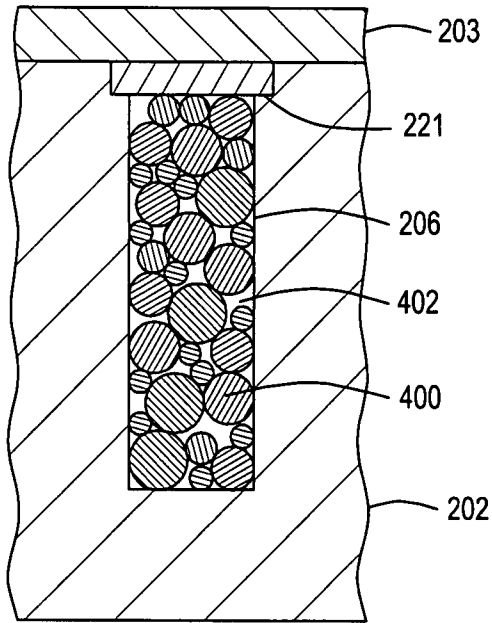


第3A圖

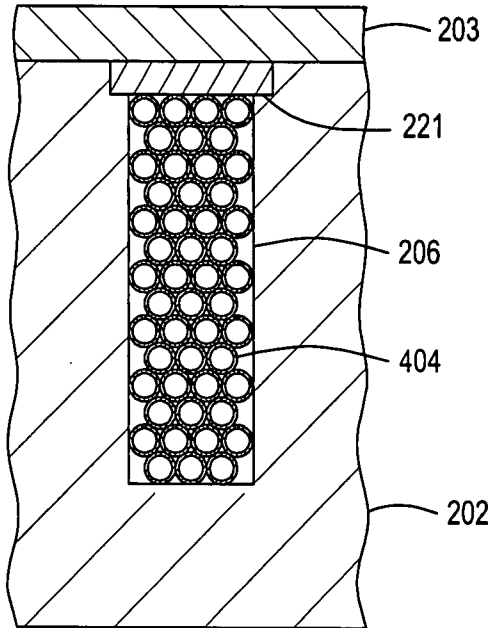


第3B圖

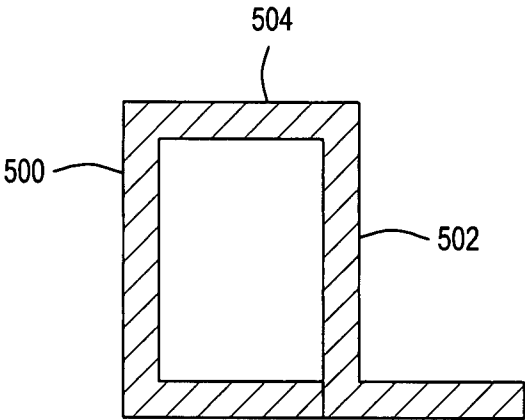
第4A圖



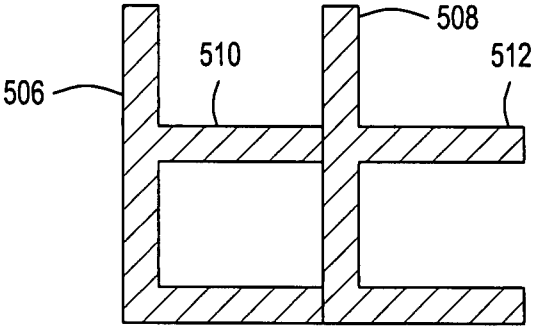
第4B圖



第5A圖



第5B圖



第5C圖

