

發明專利說明書

(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：95128932

※申請日期：2006年8月7日

※IPC分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

用於製程處理室噴灑頭之懸置機構

SUSPENSION FOR SHOWERHEAD IN PROCESS CHAMBER

B05B 15/06, 15/12
C23C 16/573

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1人)

姓名：(中文/英文)

凱勒恩斯特/KELLER, ERNST

國籍：(中文/英文)

美國/USA

四、聲明事項：

發明專利說明書

(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：95128932

※ 申請日期：2006 年 8 月 7 日

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

用於製程處理室噴灑頭之懸置機構

SUSPENSION FOR SHOWERHEAD IN PROCESS CHAMBER

B05B 15/06, 15/12
C23C 16/573

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 1 人)

姓名：(中文/英文)

凱勒恩斯特/KELLER, ERNST

國籍：(中文/英文)

美國/USA

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；2005 年 9 月 2 日；60/713,875

☐ 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】

本發明係關於用於懸吊噴灑頭之設備及方法，其中噴灑頭係用於將氣體分配至製造平面顯示器、半導體及其他電子元件之真空處理室。更明確而言，本發明係關於最小化因懸置機構與噴灑頭之熱膨脹及收縮所致的應力。

【先前技術】

一般像平面顯示器及積體電路的電子元件通常是由一連串製程步驟製造而成，使數種層沉積於一基材上，並使沉積材料蝕刻為所欲圖案。製程步驟通常包括電漿增強化學氣相沉積製程、熱化學(非電漿)氣相沉積製程以及電漿增強蝕刻製程。

基材通常係安放於真空處理室(稱為製程處理室)內的懸吊器(或稱為吸盤或工作件支撐件)上。化學氣相沉積及蝕刻製程通常需要基材處於升高溫度下，使懸吊器可由某些機制(如電阻或輻射加熱)加熱。於電漿製程中，電漿便可供應額外熱量至基材及懸吊器。

製程氣體混合物通常會經由氣體分配板(通常稱為噴灑頭或噴灑器，具有數百或數千個孔洞或通道穿通其中)分配至製程處理室中。噴灑頭通常具有一平面或略具弧度的下表面，設在鄰近基材(及懸吊器)上表面或與之平行處，且氣體通道分佈在整個噴灑頭表面，以使分配通過噴灑頭的製程氣體均勻地分配於基材(及懸吊器)區域上。

於電漿製程中，電能或電磁能量可耦合至製程氣體，以將之激發成電漿態。電將可將氣體混合物解耦合為離子物種，以執行所欲沉積或蝕刻製程。於電容激發之電漿處理室中，電漿係由施加於噴灑頭(作為陽極)、及懸吊器(作為陰極)間的射頻電源所激發。電漿處理室中噴灑頭的範例已揭示於1989年8月8日由Chang等人領證，共同受讓予本案受讓人之美國專利第4,854,263號中。

一般都希望噴灑頭能維持在能與懸吊器相當的高溫，使噴灑頭不會冷卻懸吊器。以往的噴灑頭設計是利用相當厚的安裝凸緣將噴灑頭安裝在製程處理室壁，其中凸緣會因噴灑頭的熱被導至製程處理室相對較冷之室壁而維持在不樂見的低溫。反之，2002年11月12日由White等人所領證且受讓予本案受讓人之美國專利第6,477,980號案、以及2004年8月10日由Keller等人所領證且受讓予本案受讓人之美國專利第6,772,827號案中，係揭示一種具有薄懸吊壁的改良式噴灑頭懸置機構，其具有高熱阻抗以讓噴灑頭所吸收的熱(來自受熱懸吊器及電漿)維持在噴灑頭中，藉以使噴灑頭溫度與懸吊器溫度相當。

前述美國專利案6,477,980及6,772,827中更揭示了該懸吊壁可彎曲以容納受熱噴灑頭的熱膨脹。例如，前兩件專利案係描述一矩形鋁噴灑頭由四片懸置部件(懸吊壁)分隔，且該四件懸吊部件分別連接至噴灑頭的四側，每一懸吊壁均為矩形鋁薄片。每一薄片都薄到足以彎曲，使得其可以大致垂直於薄片表面之方向快速彎曲，來容納噴灑頭

的熱膨脹。

前述美國專利第 6,772,827(第 5-7 圖及第 17 圖)更描述一額外的改良，其中每一懸吊壁並非堅固地接附至噴灑頭，而是藉由噴灑頭邊緣向下凸入的銷所連接，以與每一懸吊壁底部凸緣中的對應狹縫聳合。該等狹縫較銷為大，以讓各懸吊壁可按平行於懸吊壁平面的水平方向(亦即垂直於懸吊壁彎曲的方向)相對於噴灑頭作滑動。如該專利案中所述，在處理室蓋件開放於大氣時，如此的滑動對於容納懸置機構的快速熱收縮有相當助益，因其可使懸置機構冷卻較厚實的噴灑頭為快。

然而，申請人發現在噴灑頭及懸置機構底部凸緣的溫度超過攝氏 220 度時，鋁的黏滯現象(stiction)有時會阻礙了懸吊壁相對於噴灑頭作滑動。因此，若處理室蓋件在懸置機構仍熱的時後開啟，懸置機構可能會受到熱衝擊，使懸置機構快速冷卻及收縮，同時底部凸緣仍黏附於噴灑頭。

此外，即便銷及狹縫可成功阻卻懸置機構與噴灑頭間的應力，該等銷與狹縫仍無法阻檔懸吊壁內因懸吊壁上方面及下方部間有快速溫差變化所致的潛在傷害性應力。申請人已發現在熱懸置機構突然冷卻時通常會有這樣的快速溫差變化。這樣的快速冷卻也會在高溫製程步驟(例如熱化學氣相沈積或電漿製程步驟)後緊接著實施低溫步驟(例如處理室潔淨步驟)時發生。因此，業界對於可減少懸吊壁中熱誘發應力的改良設計仍有需求。

【發明內容】

本發明包括各種可個別或結合使用以改善懸吊壁內熱誘發應力的實施態樣。

本發明其中一種態樣為一氣體密封外圍，用於封圍體積(即，進氣空間)之側，其中製程氣體可藉由該等側自處理室壁中的進氣口進入噴灑頭中的出氣口。因為氣體密封外圍具有氣體封圍功能，懸置機構較佳可設於該氣體密封外圍所封圍之體積的外側，以使氣體密封外圍保護懸置機構不暴露於製程氣體中。

更明確而言，氣體密封外圍係連接於處理室壁或噴灑頭，但並非連接於兩者。氣體密封外圍未連接至處理室壁或噴灑頭的上或下端可藉由數個間隙與處理室壁或噴灑頭分隔，其中該等間隙的結合面積並未大於氣體密封外圍之外表面積的三分之一。

本發明之第二態樣為一種具有一或多個懸吊壁的懸置機構，每一懸吊壁包括一或多個開口，共同佔據懸吊壁至少百分之五的面積。該等開口可減少懸吊壁暴露在製程處理室內氣體的面積，以減少懸置機構中的應力，進而降低懸置機構及前述氣體間的熱傳送速率。

當不慎開啟處理室蓋件而讓處理室內部在未先冷卻處理室元件便暴露於周遭大氣時，該等開口對於減少懸吊壁內的應力(熱衝擊)特別有利。該等開口可減少懸吊壁暴露在周圍大氣壓力下突入處理室之冷卻空氣的面積。

本發明之第三態樣為一種具有一或多個懸吊壁之懸置

機構，該等懸吊壁中各包括一或多個大致垂直配置的裂口 (rifts)。一或多個大致垂直配置的裂口可為大致垂直伸長的單一裂口、或數個任一形狀的裂口彼此以大致垂直方向分隔。對本專利說明書及申請專利範圍而言，「大致垂直」意指垂直 45 度角內。裂口可為任一形狀的狹縫、穿孔或開口，以整個延伸通過懸吊壁。或者，裂口可為不整個延伸通過懸吊壁的溝槽或缺口。較佳而言，該等裂口可藉由削弱裂口位置處之壁的方式改善懸吊壁中的應力，藉以協助懸吊壁回應熱應力的水平彎曲或形變。

本發明之第四態樣包括以數個懸吊壁取代該等懸吊壁之至少一者，其中該數個懸吊壁各中心部為共平面。以兩個、三個或更多共平面的懸吊壁取代一懸吊壁的方式可減少各懸吊壁寬度約二、三或更多倍，藉以相應地降低各懸吊壁中任一熱誘發應力的水平分量。

【實施方式】

1. 製程處理室概述

第 1 及第 2 圖係顯示一製程處理室，其包括本發明之懸吊噴灑頭 20 及氣體密封外圍 70。在描述本發明之前，將先說明製程處理室的其他元件。

製程處理室為適於化學處理工作件或基材 10 之真空處理室，該化學處理為一系列製造工作件上之電子元件(例如平面顯示器或半導體)步驟的其中一步。工作件係藉由工作件支撐件 12 支撐於處理室內，該支撐件也稱為靜電吸盤

或晶座(susceptor)。可於處理室內進行製程處理之工作件 10 的常見範例包括上面可製造平面顯示器之矩形玻璃基材、或上面可製造積體電路的圓形半導體晶圓。

製程處理室具有一蓋體或處理室壁 14、16、18，其可使處理室內部呈真空封圍。於所示實施例中，處理室之側壁及底壁也可製造成單一壁 14。處理室壁的頂部設有一鉸蓋件 16 以及一進氣歧管頂壁 18。工作人員可藉由升舉或移除蓋件 16 的方式進出處理室內部。O 型環 45、46、48(若干未顯示)可提供處理室側壁及底壁 14、處理室蓋件 16 及進氣歧管頂壁 18 間的真空密封。處理室側壁及底壁 14、處理室蓋件 16 及進氣歧管頂壁 18 皆為處理室壁可考量的部分。

於工作件上進行製造半導體或其他電子元件的製程中，或將一或多種製程氣體經由進氣歧管分配至處理室中。進氣歧管包括進氣歧管頂壁 18、噴灑頭 20(也稱為散流器或氣體散流板)以及進氣歧管側壁(下文將再予界定)，其等共同圍繞一體積，此處稱為進氣空間(gas inlet plenum)30，而構成進氣歧管的內部區域。

至少一進氣通道 26 會耦接於外部氣體源(未示出)及進氣空間 30 之間。於第 1 圖實施例中，進氣通道為一延伸過進氣歧管頂壁 18 的開口或管部。該氣體源可供應製程氣體至進氣通道 26，使氣體由該處流入進氣空間 30，接著經由噴灑頭 20 中的出氣通道 22 由進氣空間流入處理室內部。數百或數千各個進氣通道 22 通常是均勻分佈在噴灑頭

的整個區域。

習知真空幫浦(未示出)可將處理室內維持在所欲的真
空位準，並經由環形排氣狹縫 31 將製程氣體及反應產物自
處理室排出，接著排入環形排氣空間 32，繼而通過排氣通
道(未示出)進入幫浦。

進氣歧管側壁則界定為一或多個製程處理室元件，其
可共同提供進氣歧管頂壁 18 及噴灑頭 20 間的氣體密封。
於第 2 圖所示較佳實施例中，本發明新穎的氣體密封外圍
70(下文將詳述)也可作為進氣歧管側壁。於未設氣體密封
外圍(但其餘皆同)的替換實施例中，懸置機構 50 便可作為
進氣歧管側壁。

進氣歧管側壁應能提供充分緊密的氣體密封—亦即，
足以阻止氣體洩漏(藉由流經噴灑頭出氣通道 22 而非由進
氣歧管側壁中的間隙洩漏的方式)—以使流入進氣空間 30
的多數氣體進入製程處理室內部。可接受的洩漏量取決於
工作件上實施的製程，但於多數製程中洩漏應小於百分之
十。亦即，經由進氣通道 26 進入進氣空間之氣體只有小於
百分之十(十分之一)應經由進氣歧管側壁洩漏，使至少百
分之九十的氣體經由進氣通道 22 分配至製程處理室。最壞
的情況下，進入進氣空間的氣體不應有超過百分之四十
經由進氣歧管側壁洩漏出。

進氣歧管一般包含進氣轉向板(gas inlet
deflector)28，以阻止氣體按直線路徑由進氣通道 26 流入
噴灑頭中心處筆直緊鄰的出氣通道 22，藉以協助噴灑頭中

心及邊緣處的各個氣體流率均勻化。於第 1 圖實施例中，進氣轉向板 28 係由圓形盤組成，其直徑略大於進氣通道 26 之直徑，且藉由柱部(未示出)懸吊於進氣通道下方。

於較佳實施例中，噴灑頭 20 為 3 公分厚的鋁板。較佳而言，該鋁板應夠厚至足以使其在大氣壓力下處理室內形成真空時不會明顯變形。

噴灑頭 20 周圍是以可彎曲懸置機構懸吊，其包含一或多個懸吊壁 50。懸置機構的彎曲性能容納噴灑頭在溫度升降時的快速膨脹及收縮。懸置機構下文將在標題「2. 用於噴灑頭之可彎曲懸置機構」中細述。

於製程處理室中進行的某些類型工作件製造製程(例如熱化學氣相沈積)係於無電漿下實施。許多其他製程(如電漿增強型化學氣相沈積或電漿蝕刻製程)則需要電漿。適用於電漿製程的製程處理室稱為電漿處理室。

於一類型的電漿處理室中，係藉由電容耦合電源(利用連接至處理室內之電極的射頻電源供應器(未示出))予電漿的方式於處理室內形成或維持將電源。於電容耦合電漿處理室中，噴灑頭 20 通常是由導電材料(較佳為鋁)組成，以使其作為電極。因此，提供充分導電及穩定的電性接觸予噴灑頭以操控射頻電源的高位準(通常為千瓦級)非常重要。

於某些電漿處理室配置中，噴灑頭 20 係直接連接至電性接地的處理室壁 14-18。然而，所示實施例之電漿處理室配置中噴灑頭 20 係電性接至射頻電源供應器的一不接

地輸出，以使噴灑頭作為陽極。處理室側及底壁 14 以及處理室蓋件 16 係連接至電接地端並因此可作為陰極。懸吊器或工作件支撐件 12 一般也是電性接地，但可選擇性連接至第二射頻電源供應器（通常稱為偏壓電源供應器）。本發明無論是否噴灑頭為射頻供電都相當有用。

因為進氣歧管頂壁 18 及噴灑頭 20 為射頻供電，介電襯墊 33、34、35、36 安裝於此等射頻供電的元件以及電性接地之處理室蓋件 16 之間。為將電漿集中在處理室中工作件支撐件 12 及噴灑頭 20 之間，處理室中靠近工作件支撐件或噴灑頭的其他金屬表面通常會以介電襯墊覆蓋。例如，第 1 圖係顯示一覆蓋處理室蓋件 16 之介電襯墊 37 及覆蓋處理室側壁 14 之內表面的介電襯墊 38。

蓋體 19 通常是接附至處理室蓋件 16 的頂部，以保護工作人員不會意外接觸射頻供電的頂壁 18 或噴灑頭。由於蓋體 19 對於此處所述其他處理室元件的功能並非如此重要，下文不會再作進一步討論。

於電漿處理室中，噴灑頭中的出氣通道 22 直徑應小於電漿暗區的寬度，以避免電漿處理室內的電漿進入進氣空間 30。暗區寬度以及因應的排氣通道之最佳直徑，乃取決於處理室所欲實施之特定半導體製造製程的處理室壓力及其他參數。或者，為利用特別難以分解之試劑氣體實施電漿製程，一般可能希望利用具有窄入口以及寬、喇叭狀出口的通道，如前文提及授予 Chang 等人之美國專利第 4,854,263 號案中所述。

處理室元件應由不會污染半導體製造製程(欲實施於處理室中)、且可抵抗製程氣體腐蝕的元件組成。鋁為吾人認為用於處理室內所有元件(除 O 型環及介電襯墊 33-36)的較佳材料。

2. 用於噴灑頭之可彎曲懸置機構

第 2 及 3 圖更詳細顯示懸置機構。噴灑頭 20 係由可彎曲懸置機構所懸吊，可彎曲懸置機構包括一或多個可彎曲懸吊壁 50。懸置機構的彎曲性可容納噴灑頭在溫度升降時的快速膨脹及收縮。

噴灑頭 20 膨脹的量與噴灑頭的溫度及其寬度兩者成比例。由於寬度的關係，在處理較大工作件(例如大型面板顯示器)所需較大噴灑頭時，能否不發生機械應變下容納噴灑頭的熱膨脹就變的相當重要。為最小化來自工作件及懸吊器傳至噴灑頭的熱，一般希望能將噴灑頭溫度維持在攝氏 350 至 400 度，同時於處理室中進行化學氣相沈積製程。於如此高溫下，鋁噴灑頭在各維度上會有約百分之一(1%)的膨脹。例如，寬度 105 公分×125 公分的噴灑頭會膨脹約 12 釐米。而噴灑頭的各邊緣會相對於噴灑頭中心處的固定參考點向外膨脹此量的一半(0.5%)。

於處理室一般操作期間，當噴灑頭 20 的寬度回應其溫度增加而膨脹時，噴灑頭會推動可彎曲懸掛壁 50 向外彎曲(亦即，以沿著噴灑頭半徑方向，其大概垂直於懸置機構的平面)噴灑頭所膨脹的量。

為支撐噴灑頭的重量，可彎曲懸置機構 50 的上方部係直接或間接連接至處理室壁 14-18，且懸置機構之下方部亦直接或間接連接至噴灑頭 20。所謂「間接連接」係指懸置機構的上方部與處理室壁之間可能連接有中間元件，例如介電襯墊或安裝凸緣。同樣的，前述中間元件也可連接於懸置機構之下方部及噴灑頭之間。

在本專利說明書中，當描述兩個元件相連接時，除非特別指明，否則它們也可為直接或間接連接，而兩個元件也可建構為單一材料部件，而非兩個獨立部件彼此相接。例如，懸置機構 50 及噴灑頭 20 可由單一鋁塊加工而得。

所示實施例係用於處理其上欲製造平面顯示器之大型矩形玻璃基材或工作件 10。工作件支撐件或晶座 12、進氣歧管頂壁 18 以及噴灑頭 20 截面均為矩形。懸置機構至少包含四個懸吊壁 50，分別連接至噴灑頭的四側。四個懸吊壁之各者為一鋁片，其具有延伸於進氣歧管頂壁 18 及噴灑頭之間的中心平面部。中心平面部薄至足以彎曲，以使其可回應噴灑頭熱膨脹及收縮而作彎曲。

四個板片 50 之各者於靠近其上端處呈直角彎曲，以形成上凸緣 52；並於靠近其下端處呈直角彎曲以形成下凸緣 54，如第 3 圖所示。

各懸吊壁 50 之上凸緣 52 係以螺栓 40 接附至進氣歧管頂壁 18。較佳而言，各上凸緣 52 與進氣歧管頂壁的連接可藉由鋁條 42 強化之，鋁條具有 U 型截面，延伸各上凸緣 52 的整個寬度，並位於該螺栓頭及上凸緣之間。所示實

施例包括四個強化條部 42，每一上凸緣 52 適配一條部。

各懸吊壁之下凸緣 54 係可滑動地安裝於噴灑頭邊緣 60 中的溝槽 62 內。未避免下凸緣 54 由溝槽 62 滑出，各下凸緣具有數個安裝孔 56、57，且各安裝孔皆聳合一自噴灑頭邊緣向下延伸之對應銷 64。如第 2 圖所示，噴灑頭邊緣包括一鄰近各銷之切口 (cutout)，以提供銷插入的空間。在插入後，各銷之下端可向內彎折以使其卡合在噴灑頭邊緣的小向外突出部之上，避免銷掉入。

如第 3 圖所示，少數靠近各下凸緣 54 中心處的安裝孔 56 是呈圓形，其直徑僅略大於銷的直徑，界已維持噴灑頭中心以及懸吊壁 50 之間的對齊。其餘安裝孔 57 則以平行於下凸緣長直徑之方向拉長，以讓噴灑頭及下凸緣間沿前述方向 (亦即，沿平行噴灑頭邊緣之水平方向以及垂直懸掛壁中心部平面的垂直方向) 有相對的熱膨脹及收縮。

可彎曲懸置機構 50 可支撐前述第 1 圖實施例中噴灑頭的整個重量。由於此實施例的懸置機構僅有鄰近其邊緣處支撐噴灑頭，噴灑頭中心會隨時間而下陷。為避免中心下陷，較佳係將噴灑頭中心支撐件 100-108 加至懸置機構，如第 4 圖所示。

噴灑頭中心支撐件 100-108 具有一管狀氣體導管 100，延伸過進氣歧管頂壁 18 中的中心開口。噴灑頭 20 於其上表面中心處具有一凹洞，延伸噴灑頭約三分之二的深度。氣體導管之下端會延伸至此凹洞並藉凸緣機械地支撐噴灑頭中心，該凸緣係自氣體導管下端往外徑向延伸以

抵鄰噴灑頭互補凸緣(徑向向內延伸於凹洞開口之上)的底面。因此，中心支撐件 100-108 會支撐噴灑頭重量的一部份，而可彎曲懸置機構 50 則支撐其餘重量。

數個徑向延伸的氣體通道 102 可將氣體導管 100 耦接至進氣空間 30。一或多個向下延伸的通道 104 會將氣體導管內部耦接至凹洞或氣體導管底部與噴灑頭氣體通道 22(凹洞下方)上端之間的空間。因此，氣體導管 100 及氣體通道 102、104 內部結合起來便成為進氣通道 26。

氣體導管 100 之上端藉由安裝環 106 及制動螺桿 108(使氣體導管高度可作調整)安裝於處理室蓋體 19。升起氣體導管可將噴灑頭 102 中心提高。因此，氣體導管的高度可作調整，以避免噴灑頭中心下陷或達噴灑頭所欲之輪廓。

安裝環 106 可圍繞氣體導管 100 的部分而延伸通過處理室蓋體。安裝環 106 係堅固接附至處理室蓋體，較佳係藉由螺栓的方式為之。氣體導管的上端藉由數個制動螺桿接附至安裝環的上端，以使氣體導管的高度可藉由旋轉螺栓的方式進行調整。更明確而言，氣體導管的上端具有向外延伸之凸緣，其具有數個螺孔以承接制動螺桿。各螺栓之下端係延伸至安裝環中之螺孔。制動螺桿(jack screw)為一種普通螺栓，名詞「制動(jack)」僅為描述其功能。

本發明下文所述全部態樣對於第 4 圖具有噴灑頭中心支撐件的實施例、以及第 1 圖不具前述中心支撐件的實施例皆有助益。

3. 冷卻期間懸置機構應力的問題

為最小化懸置機構 50 及噴灑頭 20 間因熱膨脹差異造成的應力，懸置機構及噴灑頭較佳係由相同材料組成，較佳為鋁，以使其回應溫差時有相同量的膨脹與收縮。此外，先前所述將各懸吊壁之下凸緣滑動接附至（利用數個與伸長孔洞嚙合的銷）噴灑頭的方法可使懸吊壁及噴灑頭間有特定的相對移動量，以容納可能因懸吊壁與噴灑頭間之溫差所導致的熱膨脹差異。

然而，如發明背景所述，懸吊壁內溫度梯度的快速差異會致使懸吊壁內有應力產生，而最後使懸置機構變形、破裂或扯裂。於實務中，此種溫度梯度的快速差異通常是因實施製程順序中的高溫製程步驟（如熱化學氣相沈積或電漿製程步驟）時懸吊壁的快速冷卻所致。同樣的，若處理室蓋件 16 不慎打開，且在未先使處理室元件（特別是噴灑頭）冷卻至室溫便使懸吊壁 50 暴露於周遭大氣而快速冷卻時，快速冷卻的情況就會發生。

當前述快速冷卻發生時，懸吊壁 50 通常會因其可能較佳是較噴灑頭為薄（而因此有較低的熱質量）的關係而冷卻較噴灑頭 20 為快。懸吊壁傾向能夠薄到可作極度彎曲，使其可向外彎曲而容納噴灑頭的熱膨脹。反之，噴灑頭也至少應夠厚到足以避免噴灑頭回應溫度梯度時下表面輪廓的變形，因任何前述變形都將使工作件上正進行的製程有空間上的不均勻。例如，於較佳實施例中懸吊壁鋁板厚度為 1mm，而鋁噴灑頭厚度為 30mm。

當冷卻氣體供應至進氣空間 30 時，懸吊壁 50 將會因懸吊壁有較低的熱質量而冷卻較噴灑頭 20 快些。此外，因噴灑頭冷卻較慢且具有較高的熱質量，噴灑頭會傳熱予各懸吊壁之下方部，以避免下方部冷卻的與上方部一樣快。各懸吊壁 50 的冷上方部與熱下方部間的溫度梯度會於各懸吊壁中形成機械應力，這是因為上方部冷卻較快，故其收縮較下方部為快。此種由溫度梯度所導致的機械應力通常稱為熱應力或熱衝擊。

本發明提出四種解決方案，其可單獨或結合使用以降低懸吊壁中的熱應力：(1)一氣體密封外圍，其可協助保護懸吊壁不會直接與製程氣體接觸；(2)懸吊壁中的開口，其在處理室蓋件開啟時可減少懸吊壁暴露於製程氣體或周圍溫度的機會；(3)一或多個大致垂直配置之裂口，位於懸吊壁中以協助懸吊壁的水平彎折或彎曲；(4)數個懸吊壁，其各自之中心部為共平面。

4. 氣體密封外圍

如第 1、2、4 及 5 圖所示，本發明之一態樣為氣體密封外圍 70，其用於封圍體積(即，進氣空間 30)之側邊，製程氣體會由處理室壁中的進氣口 26 經由該體積流入噴灑頭 20 中的出氣口 22。

於發明背景中所述之習知懸吊噴灑頭中，進氣空間的側邊係以懸吊壁封圍。於本發明態樣中，是藉由氣體密封外圍 70 提供此氣體封圍的功能，而非懸吊壁。因此，本發

明係使懸吊壁 50 較佳地位於氣體密封外圍所封圍的體積 (亦即，進氣空間 30) 外側，以使氣體密封外圍介於進氣空間 30 及懸吊壁 50 之間，如第 1、2、4 及 5 圖之較佳實施例所示。於此較佳實施例中，氣體密封外圍可保護懸吊壁不會直接接觸進入處理室中的製程氣體，藉此可在處理室中進行熱製程後突然有冷的製程氣體供入時，降低懸置機構內的冷卻速率以及溫度梯度。

於第 4 圖之替代實施例中，可彎曲懸吊壁 50 係維持在進氣空間 30 外側，但懸置機構更包括一位於進氣空間內的噴灑頭中心支撐件 100。亦即，中心支撐件 100 並未受氣體密封外圍 70 保護不與製程氣體接觸。

現暫放下所述實施例，回頭參照本發明的一般說明，氣體密封外圍 70 係延伸於一鄰近處理室壁 14-18 之上部以及一鄰近噴灑頭 20 之下部之間。如下面三段所將解釋，「鄰近(adjacent)」意指「連接至(connected to)」、「鄰抵(abutting)」或「藉由下文所界定之一或多個間隙分隔(separated from by one or more of the gaps defined in the following paragraphs)」。

氣體密封外圍 70 係連接至處理室壁或噴灑頭，但並未連接至兩者。亦即，要不氣體密封外圍之上端是連接至處理室壁、就是氣體密封外圍之下端連接至噴灑頭，但並非兩者皆連接。因此，與連接至處理室壁與噴灑頭兩者之懸置機構 50 不同的是，氣體密封外圍並不會支撐噴灑頭的重量，且氣體密封外圍有較多的自由度可作膨脹與收縮，而

不會受限於噴灑頭及處理室壁間的距離。氣體密封外圍未連接至處理室壁或噴灑頭的上或下端稱為氣體密封外圍的「未連接」端。

為辨明先前段落中所用的名詞，若氣體密封外圍 70 的上端連接至處理室壁 14-18，則氣體密封外圍的下端便為氣體密封外圍的「未連接端」，而「該一元件(said one component)」則為噴灑頭 20。反之，若氣體密封外圍的下端連接至噴灑頭，則氣體密封外圍的上端便為氣體密封外圍的「未連接端」，而「該一元件」則為處理室壁。

因為氣體密封外圍 70 並未連接至處理室壁 14-18 或噴灑頭 20 的任一者，氣體密封外圍未連接的上或下端可藉數個間隙與該一元件分隔，其中該數個間隙數目大於或等於零。若間隙數目為零，表示氣體密封外圍未連接之端鄰抵該一元件，如第 6 及 7 圖之實施例所示，下文將再予詳述。第 8 圖(也描述於下文)係繪示氣體密封外圍與懸置機構間間隙數目非零的態樣。

氣體密封外圍係經配置使其包圍處理室壁及噴灑頭間之區域的側邊，以使處理室壁、噴灑頭、氣體密封外圍以及前述間隙可共同封圍進氣空間 30，亦即，製程氣體可自進氣通道 26 通過該空間流入出氣通道 22。(此處用詞「包圍」係指圍繞或環繞前述區域的側邊，而非暗指一環狀外形)。

如前文所述，氣體密封外圍較佳係由懸吊壁 50 朝內徑向地設置，以使氣體密封外圍介於進氣空間與懸吊壁 50

之間，亦即，使懸吊壁 50 位於進氣空間 30 外側。若間隙數目如先前內容界定為零（亦即，若氣體密封外圍及該元件間未連接之上或下端間未有間隙、且氣體密封外圍未連接該元件時，其中前述元件為處理室壁 14-18 或噴灑頭 20，如先前內容所解釋者），則氣體密封外圍 70 將完全阻卻製程氣體流經進氣空間 30 與懸置機構接觸。

反之，若有前述間隙存在，一部份進入進氣空間 30 的製程氣體會由該等間隙洩漏並接觸懸吊壁 50，因而不樂見地冷卻懸吊壁。一部份經由該等間隙洩漏的製程氣體大致與該等間隙的結合面積對氣體密封外圍之內表面 74 之面積（亦即，面對進氣空間 30 的表面，即面對進氣歧管之內部 30）的比例成比例。為使氣體密封外圍能實質上保護懸吊壁不受製程氣體流的冷卻，本發明亦預期了該等間隙之結合面積不應大於氣體密封外圍內表面積的三分之一，較佳不大於十分之一。

於所示進氣歧管頂壁 18 及噴灑頭 20 為矩形截面的較佳實施例中，氣體密封外圍 70 較佳包括四片分別連接至進氣歧管頂壁四側的部件，而四部件的各者較佳為矩形鋁片。

氣體密封外圍 70 各片的下端較佳懸掛鄰近噴灑頭 20 的邊緣 60，以最小化氣體密封外圍以及噴灑頭間的任一間隙尺寸。於第 2 圖所示較佳實施例中，噴灑頭邊緣 60 的上表面包括一溝槽 66，其接近且平行於噴灑頭周圍。氣體密封外圍之各片的下端延伸至溝槽 66 中，藉以延伸至噴灑頭上表面的下方。當噴灑頭回應升高溫度而膨脹時，溝槽 66

的徑向內壁會鄰抵及向外推動氣體密封外圍 70 之各片的下端。因此，氣體密封外圍及噴灑頭間的任何間隙都可忽略，以於氣體密封外圍及噴灑頭間形成良好密封。

如先前標題「2.用於噴灑頭之可彎曲懸置機構」中所解釋，氣體密封外圍 70 之各片較佳應薄至足以彎曲。於較佳實施例中，各板片為 1mm 厚的鋁。因為氣體密封外圍可彎曲，當噴灑頭於處理室操作期間受熱且徑向膨脹時，噴灑頭邊緣會徑向向外推動並鄰抵氣體密封外圍各可彎曲片 70 的下端，以使氣體密封外圍仍與噴灑頭接觸。因此，於處理室操作期間，氣體密封外圍及噴灑頭間的任何空隙在所有溫度下都是可忽略的。如先前標題「2.用於噴灑頭之可彎曲懸置機構」中第二段所解釋，在電漿處理室之一般操作溫度下，鋁噴灑頭 20 之各側會相對於其中心膨脹約 0.5%。因此，氣體密封外圍之各板片可彎曲至足以向外徑向彎折(亦即，垂直該板片的平面)約氣體密封外圍之一側之水平寬度的至少 0.5%。

氣體密封外圍 70 之各矩形鋁板片的上端可作彎折，較佳呈直角，以形成可連接至處理室壁 14-18 的上凸緣 72。亦即，四個鋁片之每一者的上端係作為上凸緣 72，各板片其餘自上凸緣向下延伸的部分則作為氣體密封外圍 70，而上凸緣 72 可將氣體密封外圍 70 連接至處理室壁 14-18。

較佳而言，四個上凸緣 72 之各者係利用相同螺栓 40(用以將四片懸掛壁 50 之上凸緣 52 拴入進氣歧管頂壁 18)拴入進氣歧管頂壁 18。氣體密封外圍的上凸緣 72 較佳

係自螺栓徑向向內延伸一較懸置機構之上凸緣 52 為大的距離，以使氣體密封外圍 70 與懸掛壁 50 徑向向內相隔。氣體密封外圍及懸掛壁間的徑向間隔應大至足以避免在承受熱膨脹及收縮時彼此接觸。於較佳實施例中，室溫下的徑向間隔約為 5mm。

第 6、7 及 8 圖係顯示噴灑頭邊緣 60 部分的替代設計，其鄰近或鄰抵氣體密封外圍 70 的下端。

於第 6 圖實施例中，氣體密封外圍的各板片係延伸於噴灑頭上表面的下方，以徑向鄰抵噴灑頭邊緣 60 的外表面。於此實施例中，氣體密封外圍的各板片較佳是連接至處理室壁一位置處，以使氣體密封外圍垂直延伸板片的上端在噴灑頭冷卻（亦即，處於室溫）時由噴灑頭邊緣的周圍稍微徑向向內。亦即，氣體密封外圍的下端係相對於上端向外偏斜，以使噴灑頭邊緣及氣體密封外圍之下端間能於所有溫度下皆維持若干張力，藉以確保氣體密封外圍及噴灑頭間的任何間隙在所有溫度下都可以忽略。

於第 7 圖之實施例中，氣體密封外圍之最下端略在噴灑頭 20 之上表面之上。噴灑頭邊緣 60 之上表面包括一向上突出的突起或檔體 68，其徑向外表面鄰抵氣體密封外圍之各板片之下端的徑向內表面。該突起 68 係沿氣體密封外圍之各板片的整個寬度平行延伸至噴灑頭的邊緣，以使板片及氣體密封外圍間的任何間隙都可忽略。如第 6 圖所示實施例中，氣體密封外圍之各板片較佳係連接至處理室壁一位置處，以使氣體密封外圍垂直延伸板片的上端在噴灑

頭冷卻時由噴灑頭邊緣的突起 68 的外表面稍微徑向向內。

於第 8 圖之實施例中，氣體密封外圍並未鄰抵噴灑頭 20 的任何部分，但氣體密封外圍的最下端是位於鄰近噴灑頭邊緣 60 之上表面處。氣體密封外圍及噴灑頭間間隙的結合面積不應大於前述界定的最大面積。

雖然所示實施例中氣體密封外圍的未連接端為底端，但本發明亦涵蓋氣體密封外圍之未連接端為頂端的替代實施方式，且氣體密封外圍的底端連接至噴灑頭。

5. 減少懸掛壁表面積的開口

為改善或避免前述「3. 冷卻期間懸置機構應力的問題」，本發明第二態樣係包含於各懸吊壁 50 中提供數個開口 80。前述開口可減少懸吊壁暴露於製程處理室內之氣體的表面積，並藉以減少懸掛壁與氣體間的熱傳送。因此，當處理室蓋件開啟而使周遭壓力下的冷空氣突入處理室時，該等開口可減緩懸掛壁的冷卻速率，藉以降低懸吊壁內的應力（熱衝擊）。

為實質減少製程處理室內懸掛壁 50 及氣體間的熱傳送，各懸吊壁內的開口 80 應共同佔據懸掛壁暴露於氣體之部分（即，垂直延伸於處理室壁 14-18 以及噴灑頭 20 間的部分）的總面積的至少百分之五、且較佳至少四分之一。先前所指「總面積」包括懸吊壁實體部分的面積以及開口 80 的面積。或者，本發明態樣較嚴格來說，各懸吊壁內之該等開口 80 應共用懸吊壁面積的至少百分之五、且較佳至少

四分之一。該等開口 80 的總面積並不包括螺栓或其他穿過任一開口之固定件所佔據或覆蓋的面積。

第 9 圖顯示之較佳實施例中，該等開口 80 佔據各懸吊壁 50 之垂直延伸部分的面積約三分之二。四個懸吊壁之各者係垂直伸長，以使各開口 80 幾乎延伸懸掛壁的整個垂直高度。於此較佳實施例中，該等開口間的橫向間距約為各開口寬度的二分之一，以使該等開口佔據各懸吊壁垂直部分之面積的三分之二。

第 10 圖顯示之替代實施例中，該等開口 80 係全部延伸向懸置機構未連接處理室壁 14-18 或噴灑頭 20 的端部。於所示實施例中，懸置機構未連接之端為位於各懸吊壁 50 底端的下凸緣 54，故各開口 80 會全部徑向延伸過下凸緣，以於鄰近開口 80 間的下凸緣中形成徑向延伸的「指部 (fingers)」。於此替代實施例中，各指部的下端包括數個安裝孔 56、57 的一者，以聶合噴灑頭邊緣中之對應銷 64，以使懸置機構之各下凸緣中開口 80 的數目少於安裝孔 56、57 的數目。

與第 9 圖之較佳實施例相比，第 10 圖之替代實施例有下列優點：(1)在懸吊壁以箭頭 82 方向(即，懸吊壁平面水平方向)膨脹及收縮時，可進一步減少各懸吊壁內的應力；以及(2)允許各指部扭彎 (twist) 以容納噴灑頭及懸置機構間的熱膨脹。然而，第 10 圖之替代實施例具有兩個可能的潛在缺點：(1)與第 9 圖實施例相比，第 10 圖之替代實施例可能較難以將下凸緣 54 中的安裝孔 56、57 與噴灑頭邊

園中的對應銷 64 對齊；以及(2)下凸緣的「指部」容易受工作人員噴灑頭接附至懸置機構時的不慎彎折所影響。

第 11 圖顯示第 9 圖實施例之變化，其中各開口 80 並非完全由懸置機構側壁 50 切出，而是藉僅繞開口周圍部分切割的方式形成，留有一邊緣完整(即所示實施例中存留下邊緣)。完整邊緣可作為鉸，以讓開口圓周內的懸置機構側壁部分 81 可向外推展而形成開口。

6. 一或多個垂直配置的裂口

為改善前述標題「3. 冷卻期間懸置機構應力的問題」中所述懸吊壁的熱誘發應力，本發明之第三態樣包括於各懸吊壁 50 中提供至少一實質垂直配置的一或多個裂口。該等裂口可藉由弱化懸吊壁裂口位置處的方式改善懸吊壁中的應力，以回應熱應力幫助壁的水平彎曲或彎折。前述彎曲或彎折可釋放應力，以減少再次發生應力而最終導致變形、破裂或撕裂懸吊壁的風險。

裂口可藉由許多方式形成於懸吊壁中，例如切割、穿刺或壓印等方式。此外，裂口可為任何形狀且無需完全延伸過懸吊壁。例如，裂口可為任何形狀的狹縫、穿孔或開口以全部延伸過懸掛壁。此種裂口可由，例如，切割或穿刺懸吊壁的方式形成，以不由懸吊壁移除任何材料而形成切口、或可藉由自懸吊壁移除材料以形成開口的方式形成切口。或者，裂口可為不整個延伸過懸吊壁的溝槽或缺口。然而，裂口並不包括螺栓或其他固定物(用以將懸吊壁穩固

接附至其他物件)所佔據的開口，因為那樣的固定物會迫使開口無法實施協助彎曲或彎折懸吊壁的功能。

一或多個大致垂直配置的裂口可為實質垂直伸長的單一裂口(第 12 圖)、或數個任何形狀且實質上以垂直方向分隔的裂口(第 13 圖)。第 12 圖說明懸吊壁 50 具有數個伸長的裂口 84，其中各垂直伸長的裂口 84 係由垂直向的狹縫組成，以不移除懸吊壁材料。第 13 圖係說明懸吊壁 50 具有數個垂直伸長的裂口 84，其中各垂直伸長的裂口 84 係由數個垂直間隔的圓形開口 86 所組成。

對本專利說明書及申請專利範圍而言，「實質垂直(substantially vertical)」意指 45 度內的垂直。在數個任何形狀之裂口以實質垂直方向間隔的實施例中，數個裂口並不需共線，只需使數個裂口以垂直 45 度內的方向位於伸長區域內即可。

為達成最佳應力降低，於各懸吊壁中將一或多個裂口以實質垂直(而非水平)的方向配置非常重要。更明確而言，於懸吊壁中實質垂直配置裂口有利於懸吊壁於其平面中以水平方向(箭頭 82 的方向)彎曲或彎折，以便釋放水平分量的應力。懸吊壁內垂直向的應力通常可藉由向內或向外彎曲懸吊壁的方式予以釋放。然而，若不依據本發明以實質垂直方向配置裂口，水平方向的應力通常無法立即被釋放，這是因為各懸吊壁的上方部(例如第 3 圖中的上凸緣 52)通常是沿其寬度方向穩固地接附於處理室壁 14-18 的數處，且各懸吊壁的下方部(例如第 3 圖中的下凸緣 54)通

常是穩固地連接至噴灑頭 20 的邊緣 60，否則其水平膨脹將會受限於伸長安裝孔 57 的寬度。

7. 共平面之懸吊壁

為改善前述「3. 冷卻期間懸置機構應力的問題」中懸吊壁中的熱誘發應力，本發明之第四態樣至少包含將至少一懸吊壁 50 以數個共平面懸吊壁 50 取代，如第 14 圖所示。

更明確而言，此處所述懸吊壁 50 為共平面事實上僅有其各中心部分為共平面。前述各懸吊壁具有一位於上方部及下方部之間的中心部，其中上方部連接至處理室壁 14-18 且下方部連接至噴灑頭 20。上方部及下方部可能包括未共平面的凸緣 52、54。不過，會有至少兩個具有共平面中心部的懸吊壁。較佳而言，兩懸吊壁的共平面中心部係由數個垂直間隙 88 作水平分隔。

若數個共平面懸吊壁是以變數 N 表示，則各共平面懸吊壁之寬度在與以單一懸吊壁取代時的寬度比較時會約縮減係數 N 。在共平面壁間的間隙 88 其寬度為各共平面壁寬度的至少一部份時，各共平面壁的寬度甚至會縮減更大的係數。

將第 14 圖中所示發明實施例與第 3 圖所示習知設計兩相比較，第 3 圖中兩個長懸吊壁 50 於第 14 圖中係以三個寬度約三分之一的壁 ($N=3$) 取代。第 3 圖中兩個短懸吊壁於第 14 圖中則以兩個寬度約二分之一的壁 ($N=2$) 取代。

縮減懸吊壁寬度相當於縮減懸吊壁中任何熱誘發應力

的水平分量。因此，本發明應可降低懸吊壁最終回應前述應力而變形、破裂或撕裂的風險。

當噴灑頭 20 如第 14 圖中所示為矩形時，連接至噴灑頭四個橫向側之特定一者的懸吊壁應為共平面，同時分別連接至噴灑頭兩鄰近側的懸吊壁應呈垂直。

雖然本發明已參照該等較佳實施例詳細描述，然應可理解其亦可在不悖離本發明精神及範圍下作改變或潤飾。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為電漿處理室之部分截面、概要側視圖，其包括本發明之氣體密封外圍。

第 2 圖為懸置機構、噴灑頭及氣體密封外圍之垂直截面圖。

第 3 圖為懸置機構之平面圖，其顯示本發明較佳實施例之特徵具有習知設計的態樣。

第 4 圖為第 1 圖之電漿處理室的部分截面概要圖，其更包括用於噴灑頭之中心支撐件。

第 5 圖為第 1、2 及 4 圖之氣體密封外圍的概要圖。

第 6、7 及 8 圖為第 2 圖懸置機構、噴灑頭及氣體密封外圍之垂直截面圖，但顯示鄰近氣體密封外圍下端之噴灑頭邊緣部分之替換實施例。

第 9 圖為懸置機構之一壁的側視圖，其具有本發明第二實施態樣中垂直延伸的伸長開口。

第 10 圖為懸置機構之一壁的替換實施例側視圖，其開

口皆延伸至懸置機構底部邊緣。

第 11 圖為懸置機構之一壁的 second 實施例側視圖，其中各開口係僅繞開口周圍部分切割的方式形成，但留有一邊緣完整。

第 12 圖為懸置機構之一壁的側視圖，其具有本發明第三實施例之一或多個垂直伸長裂口。

第 13 圖為懸置機構之一壁之替換實施例側視圖，其具有一或多個垂直配置的裂口，其中各垂直配置裂口至少包含數個以大致垂直方向間隔的裂口。

第 14 圖為懸置機構之平面圖，其依據本發明第四實施例，具有以垂直間隙分隔的數個共平面懸吊壁。

【主要元件符號說明】

10 工作件	12 工作件支撐件、吸盤、晶座
14-18 處理室壁	14 處理室側壁及頂壁
16 蓋件	18 頂壁、進氣歧管
19 蓋體(非功能性)	20 噴灑頭/散流器
22 出氣通道	26 進氣通道
28 進氣轉向板	30 進氣空間(進氣歧管之內部區域)
31 排氣狹縫	32 排氣空間
33-38 介電襯墊	40 螺栓
42 U 型條	45-48 O 型環
50 懸吊壁	52 上凸緣
54 下凸緣	56 安裝孔

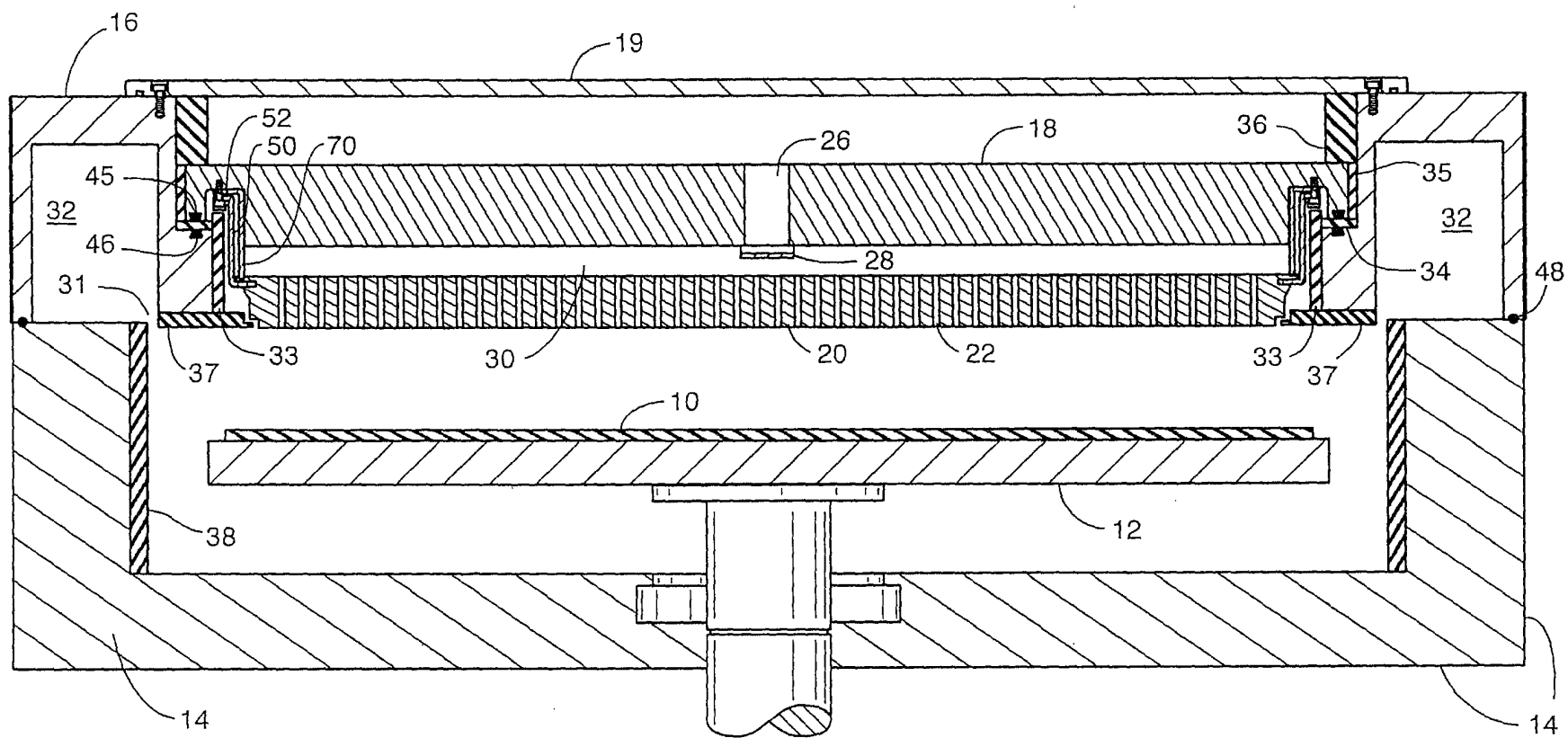
57	安 裝 孔	60	噴 灑 頭 邊 緣
62	溝 槽	64	銷
66	溝 槽	68	突 起
70	氣 體 密 封 外 圍	72	上 凸 緣
74	內 表 面	80	開 口
81	側 壁 部 分	82	箭 頭
84	裂 口	86	開 口
100	中 心 支 撐 件	102	橫 向 氣 體 通 道
104	下 方 氣 體 通 道	106	安 裝 環
108	制 動 螺 桿		

五、中文發明摘要：

用以於製程處理室中懸吊噴灑頭之懸吊壁內的應力可藉由下列一或多種方式予以改善：(1)氣體密封外圍，協助保護懸吊壁不直接接觸製程氣體。該氣體密封外圍連接至處理室壁或噴灑頭，但非直接連接兩者；(2)懸吊壁中的開口，在處理室蓋件開啟時，該等開口可減少懸吊壁暴露於製程氣體或周遭環境的機會；(3)實質上垂直配置之一或多個裂口，位於懸吊壁中以協助懸吊壁水平彎折或彎曲；(4)數個懸吊壁，其各自之中心部為共平面。

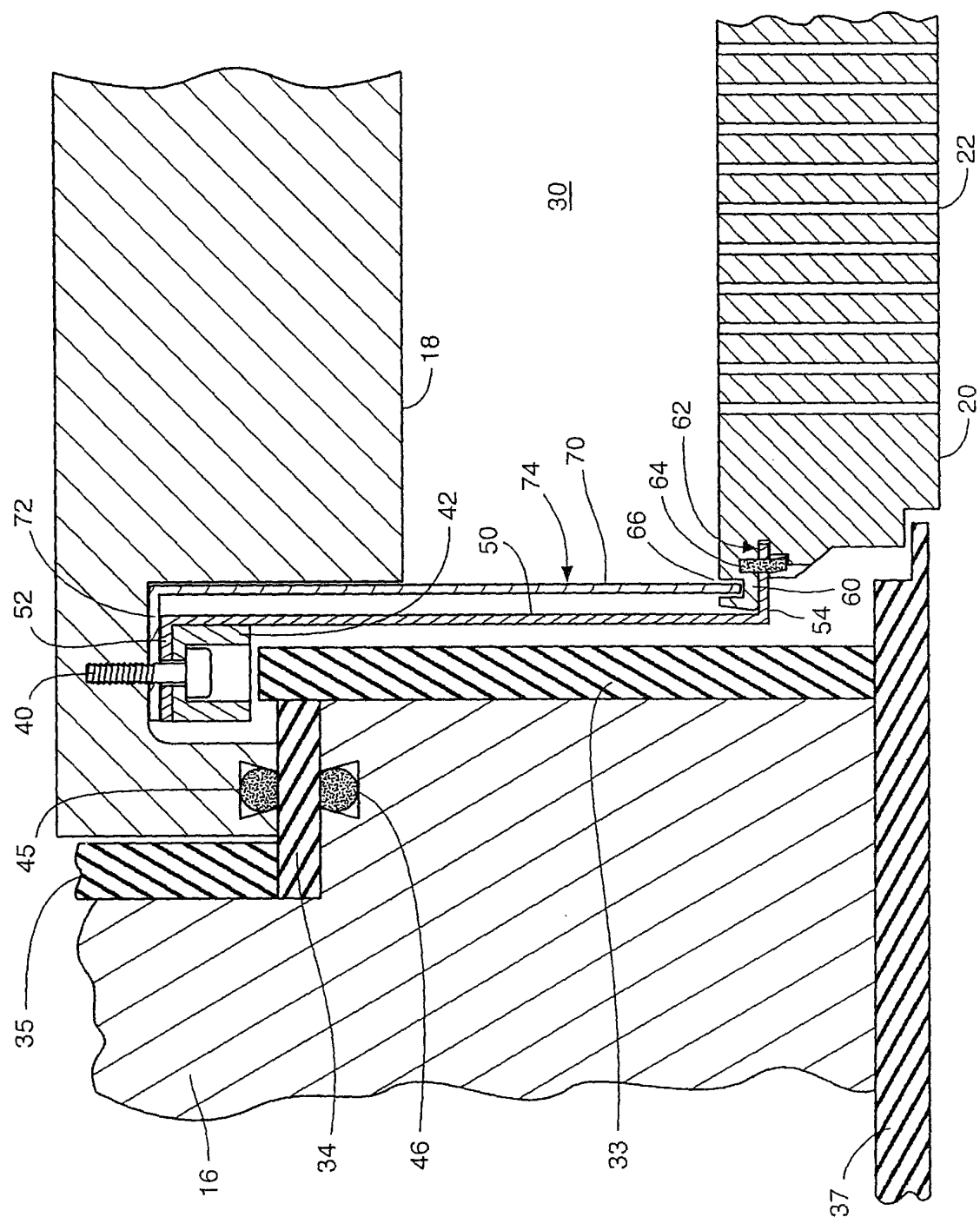
六、英文發明摘要：

Stress within a suspension wall for suspending a showerhead in a process chamber is ameliorated by one or more of: (1) A gas sealing skirt that helps protect the suspension wall from direct contact with process gas. The gas sealing skirt is connected to either the chamber wall or the showerhead but is not connected to both. (2) Openings in the suspension wall that reduce exposure of the suspension wall to process gas or ambient atmosphere when the chamber lid is opened. (3) A substantially vertical arrangement of one or more rifts in the suspension wall which facilitate horizontal buckling or flexing of the suspension wall. (4) A plurality of suspension walls whose respective central portions are coplanar.



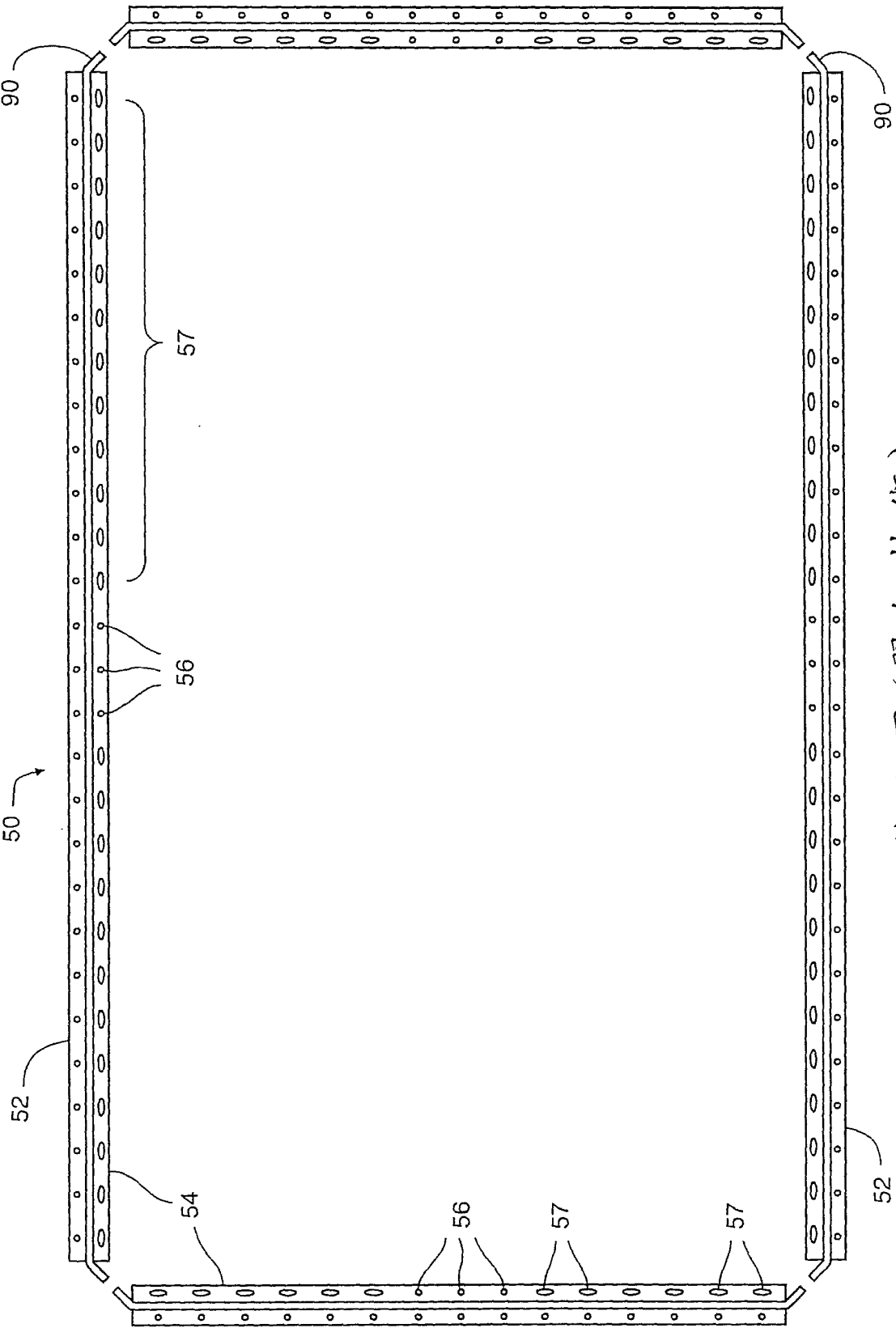
第 1 圖

+

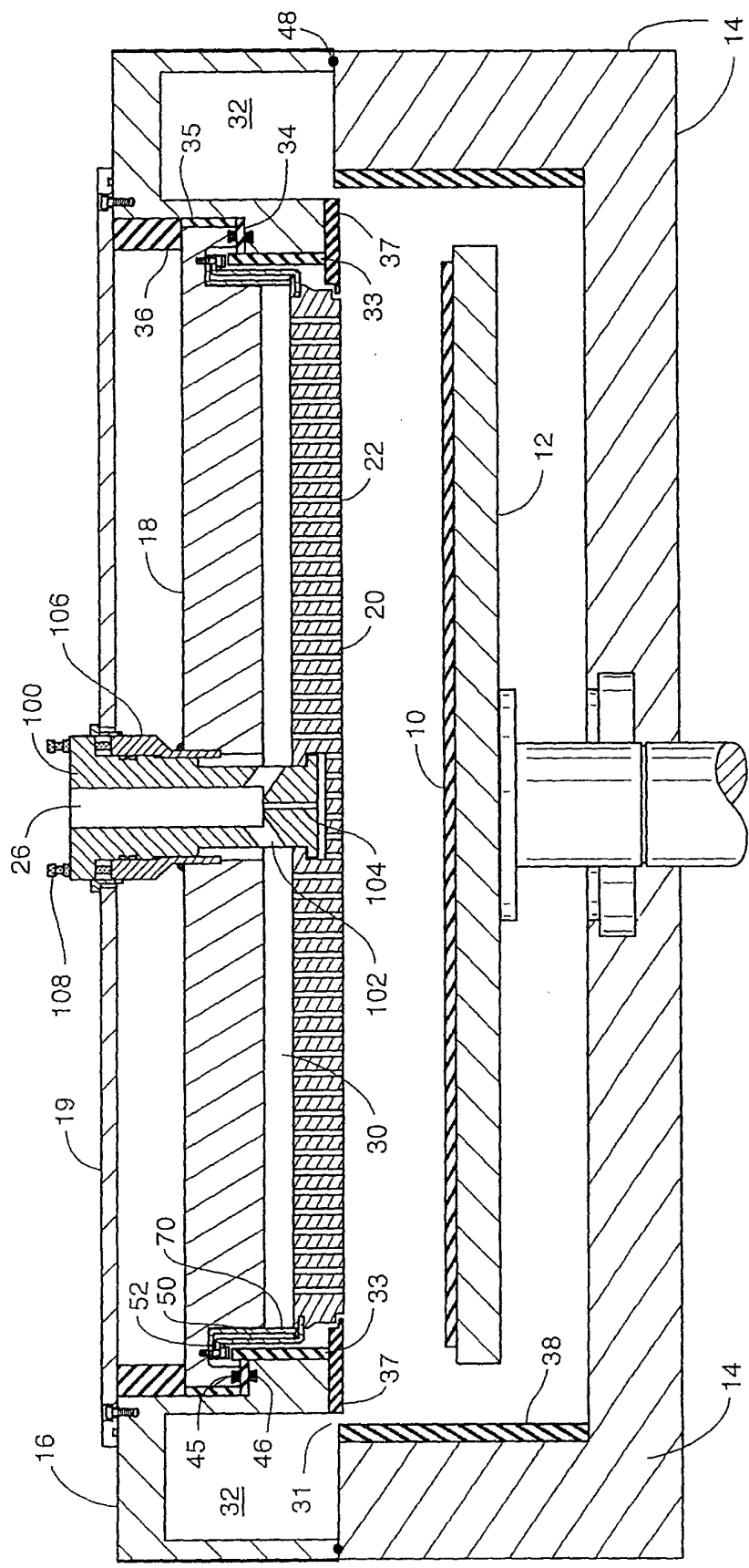


第 2 圖

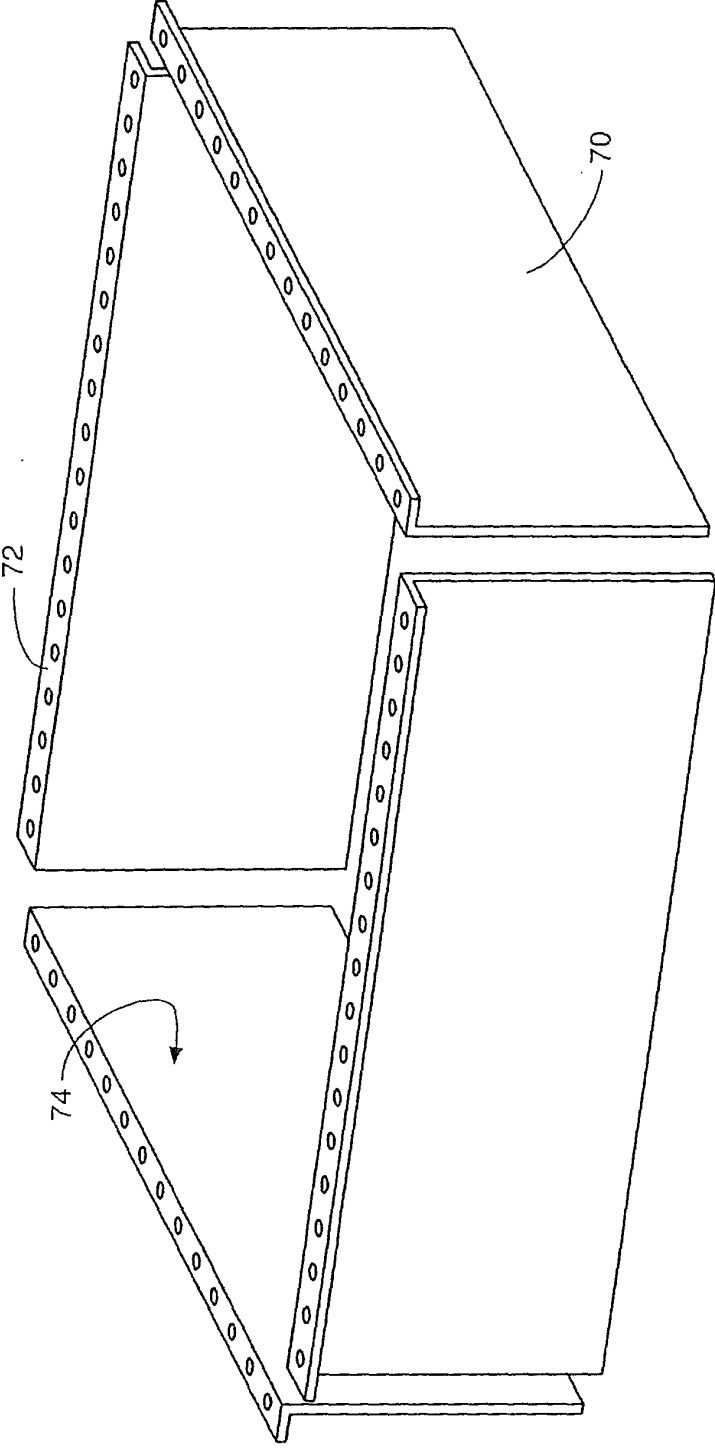
+



第 3 圖 (習知技術)

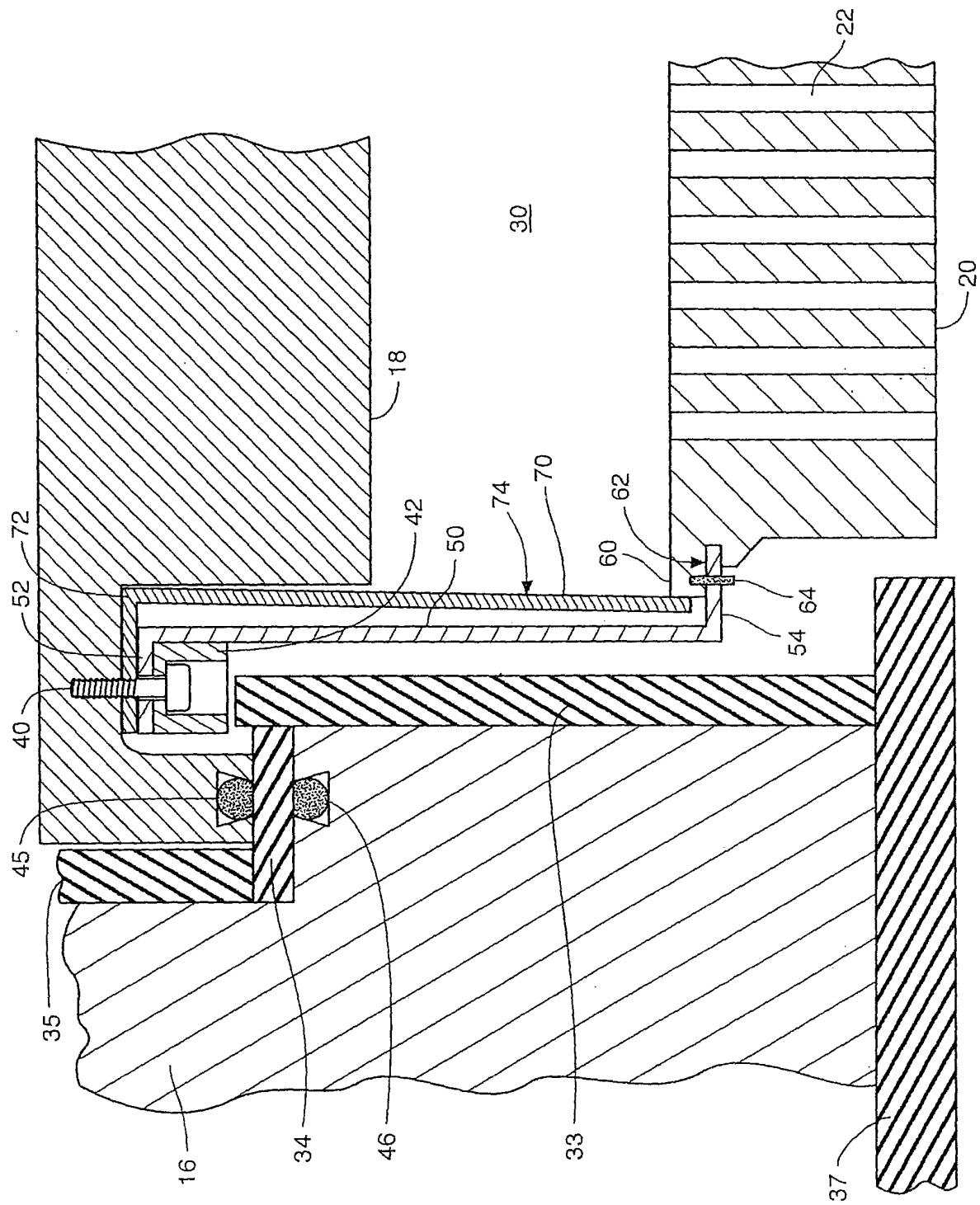


第 4 圖



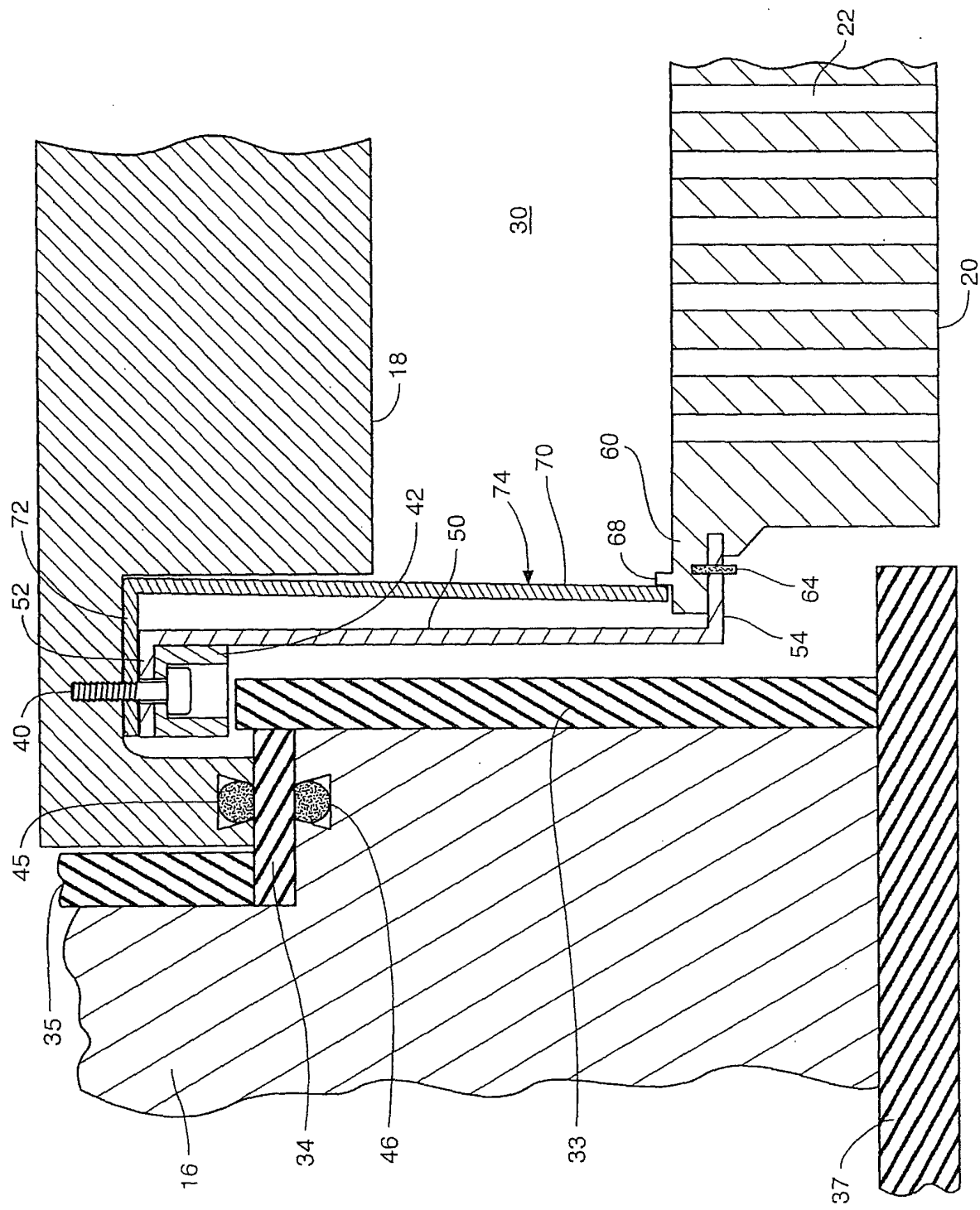
第 5 圖

+

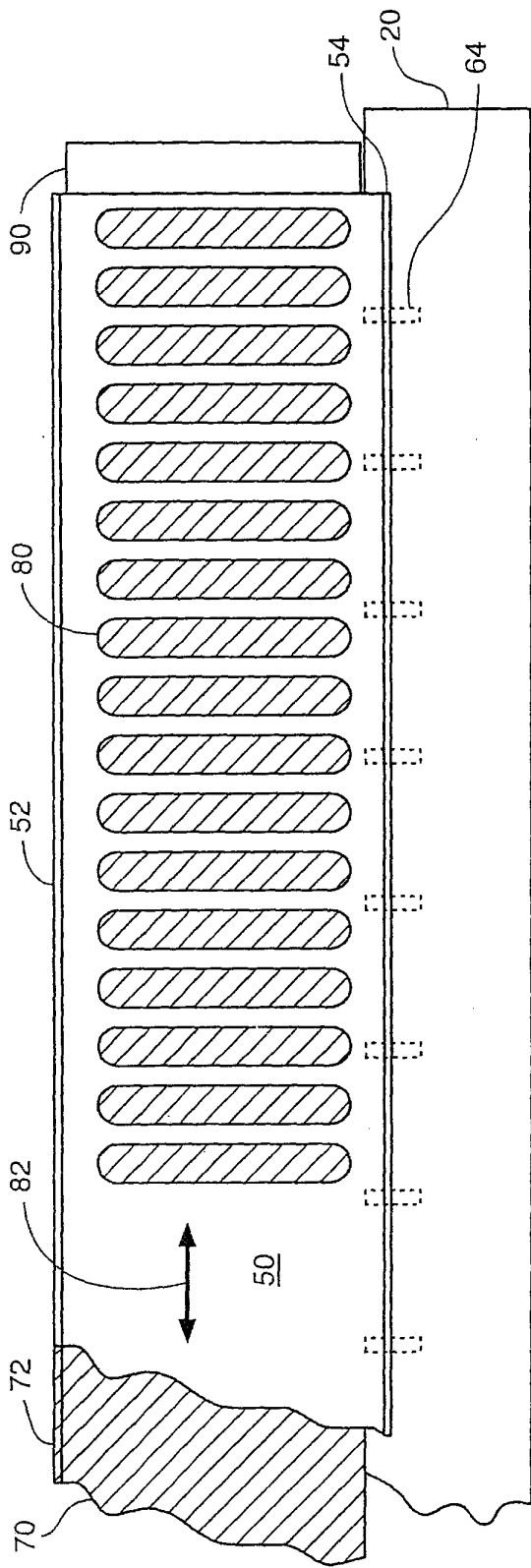


第 6 圖

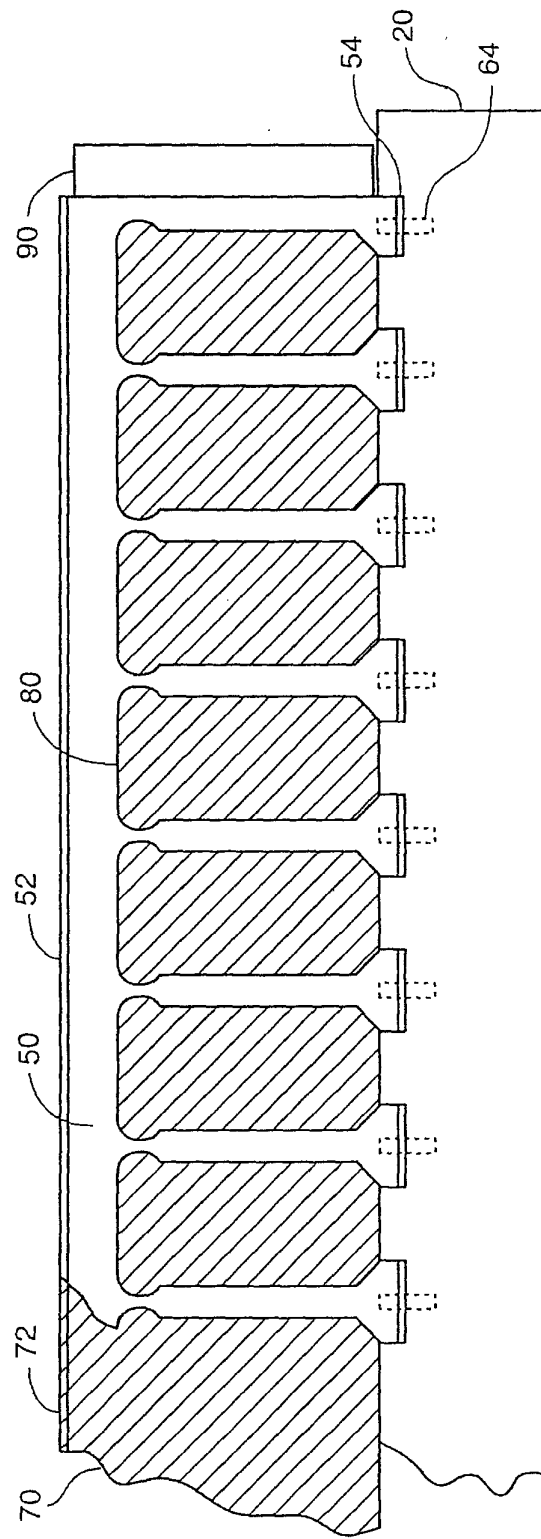
(5) +



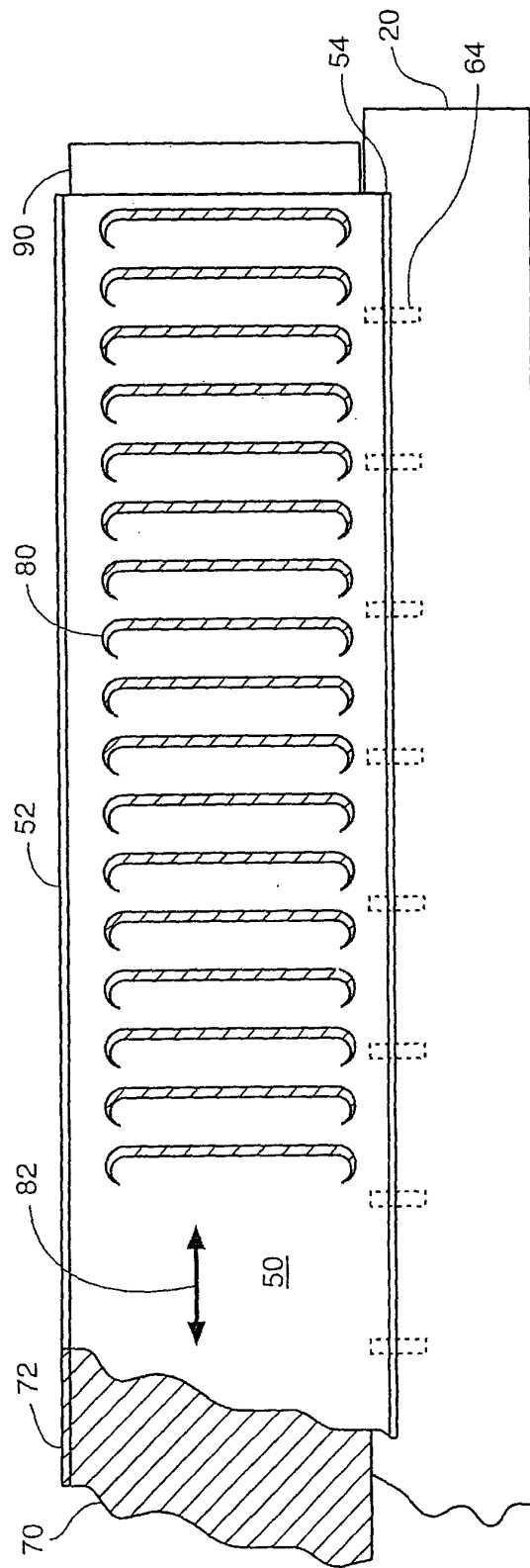
第 7 圖



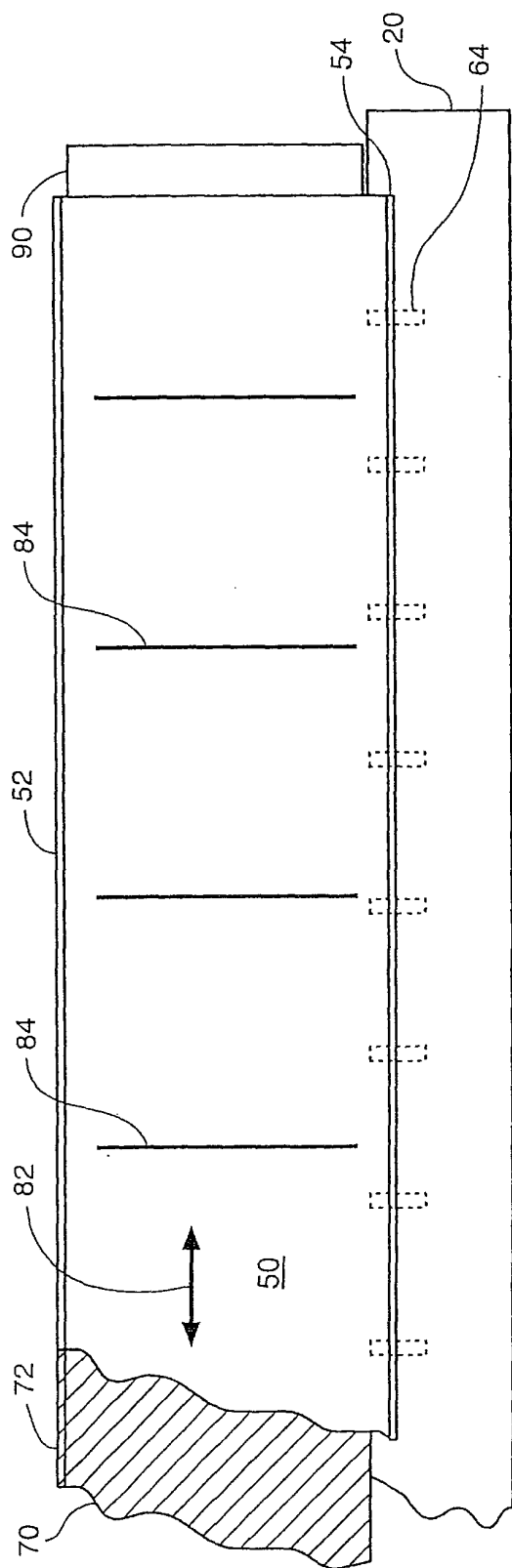
第 9 圖



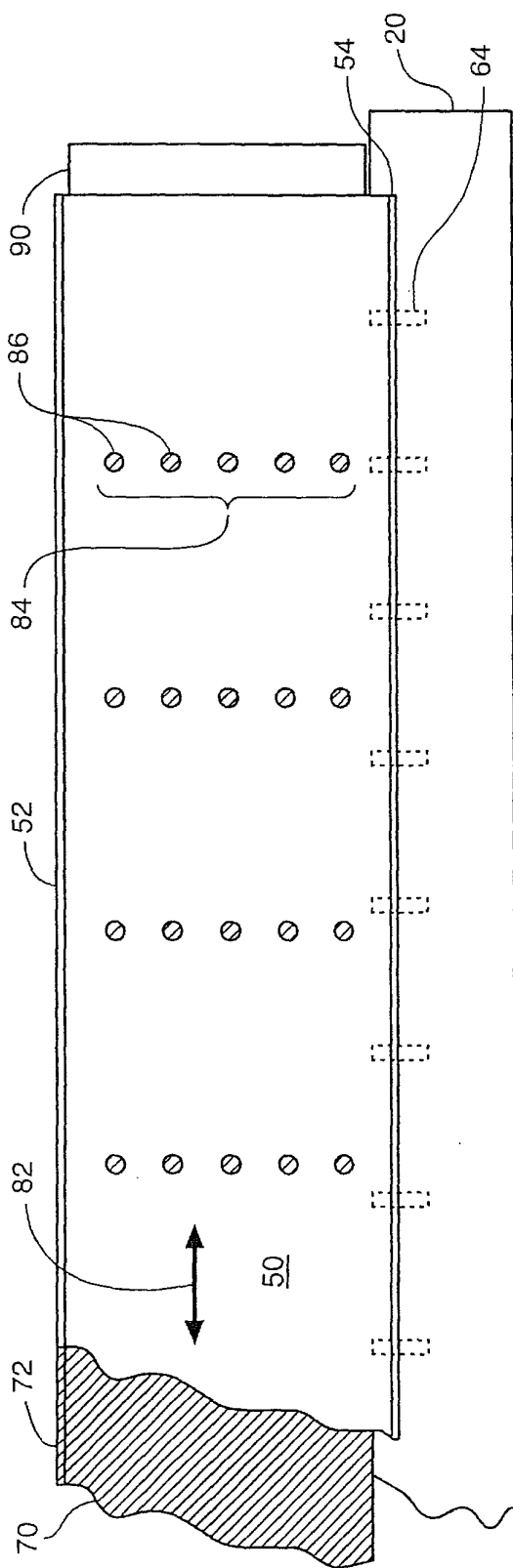
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖

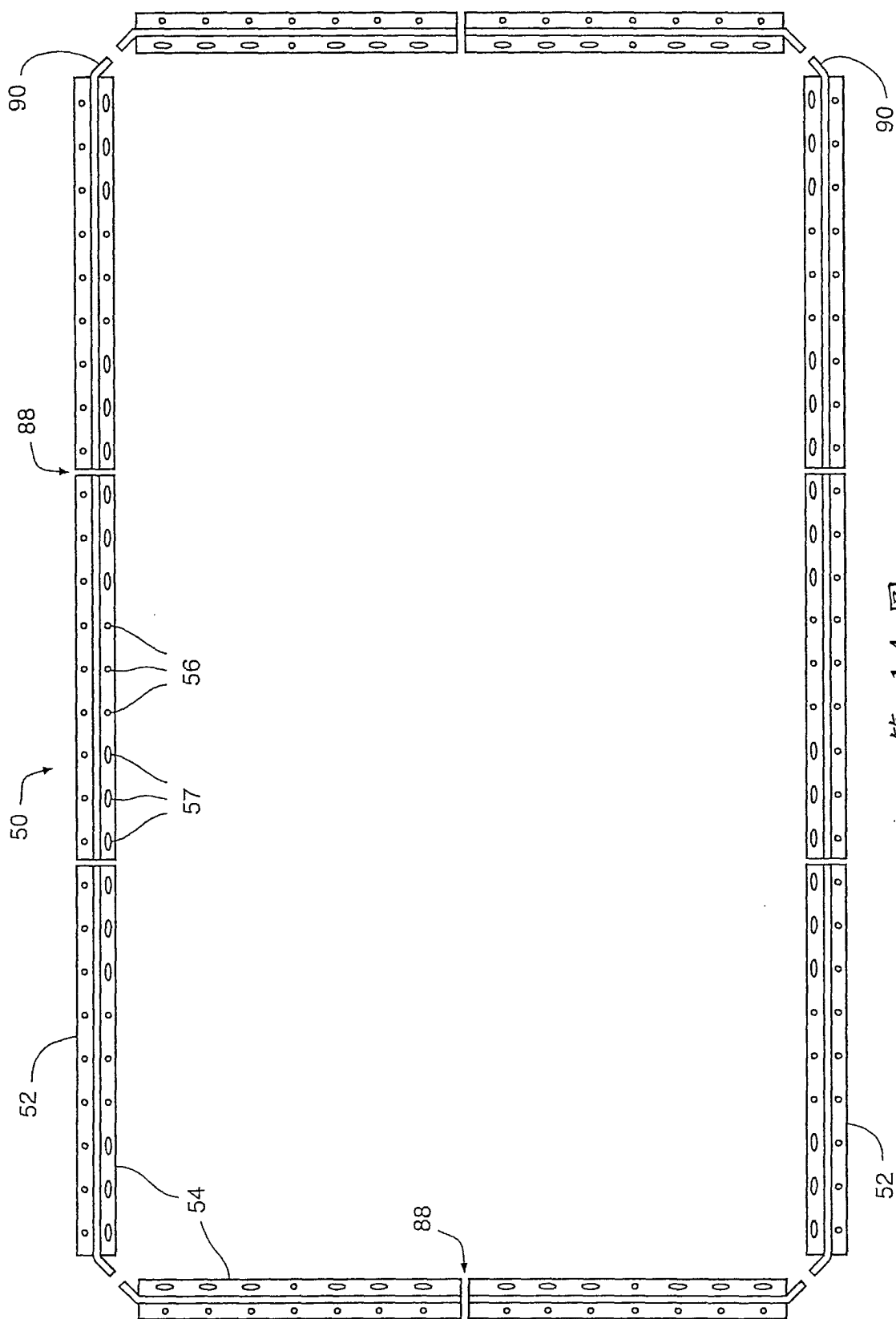


圖
14
第

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：

10	工作件	12	工作件支撐件、吸盤、晶座
14-18	處理室壁	14	處理室側壁及頂壁
16	蓋件	18	頂壁、進氣歧管
19	蓋體(非功能性)	20	噴灑頭/散流器
22	出氣通道	26	進氣通道
28	進氣轉向板	30	進氣空間(進氣歧管之內部區域)
31	排氣狹縫	32	排氣空間
33-38	介電襯墊	40	螺栓
42	U型條	45-48	O型環
50	懸吊壁	52	上凸緣
54	下凸緣	56	安裝孔
57	安裝孔	60	噴灑頭邊緣
62	溝槽	64	銷
66	溝槽	68	突起
70	氣體密封外圍	72	上凸緣
74	內表面		

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

97 年 11 月 4 日修(更)正替换頁

十、申請專利範圍：

1. 一種用於一製程處理室的進氣歧管，其至少包含：

一處理室壁，至少包含一處理室頂壁及一處理室側壁，其中處理室壁包括一或多個進氣通道；

一噴灑頭，具有數個出氣通道；

一懸置機構，連接於該處理室壁及該噴灑頭之間，以將該噴灑頭懸吊於該頂壁下方一距離處；以及

一氣體密封外圍，延伸於一鄰近該處理室壁的一上方部以及一鄰近該噴灑頭的下方部之間；

其中該氣體密封外圍係連接至該處理室壁或該噴灑頭，但並非連接至兩者；

其中該氣體密封外圍係與該處理室壁或噴灑頭分隔數個間隙，該等間隙具有一不大於該氣體密封外圍之內表面積區域之三分之一的結合面積，其中該間隙數目大於或等於零；以及

其中該處理室壁、該噴灑頭、該氣體密封外圍以及該等間隙共同封圍一體積，氣體可自該等進氣通道通過該體積流至該等出氣通道。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之進氣歧管，其中該懸置機構位於該體積外側。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之進氣歧管，其中：

該噴灑頭為具有四側之矩形；以及

該氣體密封外圍至少包含四片分別鄰近該噴灑頭各四側的板片。

4. 如申請專利範圍第1項所述之進氣歧管，其中：

該懸置機構及該噴灑頭為單一材料件。

5. 一種用於一製程處理室的進氣歧管，其至少包含：

一處理室壁，至少包含一處理室頂壁以及一處理室側壁，其中該處理室壁包括一或多個進氣通道；

一噴灑頭，包括：

(i)一面向上表面以及一面向下表面；

(ii)數個出氣通道，延伸於該面向上表面及該面向下表面之間；以及

(iii)一或多個位於該面向上表面中的溝槽，其中該等溝槽位於該出氣通道以及該面向上表面周圍之間；

一懸置機構，連接於該處理室壁及該噴灑頭之間，以將該噴灑頭懸吊於該頂壁下方一距離處；以及

一氣體密封外圍，包括：

(i)一上方部，連接至該處理室壁，以及

(ii)一下方部，延伸至該等溝槽之一或多者中且未連接至該噴灑頭；

其中該處理室壁、該噴灑頭以及該氣體密封外圍共同封圍一體積，氣體可自該等進氣通道通過該體積流至該等出氣通道。

6. 如申請專利範圍第5項之進氣歧管，其中該懸置機構位於該體積外側。

7. 一種用於一製程處理室之進氣歧管，其至少包含：

一處理室壁，至少包含一處理室頂壁以及一處理室側壁，其中該處理室壁包括一或多個進氣通道；

一噴灑頭，具有數個出氣通道；

一懸置機構，連接於該處理室壁及該噴灑頭之間，以將該噴灑頭懸吊於該頂壁下方一距離處；以及

一氣體密封外圍，具有一連接至該處理室壁的上方部以及一鄰抵、但並未連接該噴灑頭的下方部；

其中該處理室壁、該噴灑頭及該氣體密封外圍共同封圍一體積，氣體可自該等進氣通道通過該體積流至該等出氣通道。

8. 如申請專利範圍第7項所述之進氣歧管，其中該懸置機構位於該體積外側。

9. 如申請專利範圍第7項所述之進氣歧管，其中該氣體密

87年11月4日修(更)正替換頁

封外圍鄰抵該噴灑頭之周圍。

10.如申請專利範圍第7項所述之進氣歧管，其中：

該噴灑頭包括至少一向上突出之突起；以及

該氣體密封外圍鄰抵該至少一突起的徑向外表面。

11.一種用於一製程處理室的進氣歧管，其至少包含：

一處理室壁，至少包含一處理室頂壁以及一處理室側壁，其中該處理室壁包括一或多個進氣通道；

一噴灑頭，具有數個出氣通道；

一懸置機構，連接於該處理室壁以及該噴灑頭之間，以將該噴灑頭懸吊於該頂壁下方一距離處；以及

一氣體密封外圍，具有一連接該處理室壁的上方部以及一朝向噴灑頭延伸、但並未連接的下方部，以使該氣體密封外圍與該噴灑頭分隔數個間隙，該等間隙具有一不大於該氣體密封外圍之內表面積區域之三分之一的結合面積，其中該間隙數目大於或等於零；

其中該處理室壁、該噴灑頭、該氣體密封外圍以及該等間隙共同封圍一體積，氣體可自該等進氣通道通過該體積流至該等出氣通道。

12.如申請專利範圍第11項所述之進氣歧管，其中該懸置

機構位於該體積外側。

13.如申請專利範圍第 11 項所述之進氣歧管，其中：

該氣體密封外圍之下方部接觸該噴灑頭，以使該等間隙之數目為零。

14.如申請專利範圍第 11 項所述之進氣歧管，其中：

該氣體密封外圍之下方部接觸該噴灑頭，以使該等間隙之結合面積為零。

15.如申請專利範圍第 11 項所述之進氣歧管，其中：

該懸置機構係連接至該噴灑頭之側邊。

16.如申請專利範圍第 11 項所述之進氣歧管，其中：

該懸置機構至少包含四片分別連接至該噴灑頭各四側之板片。

17.如申請專利範圍第 11 項所述之進氣歧管，其中：

該懸置機構及該噴灑頭為單一材料件。

18.一種用於懸吊一噴灑頭之設備，其至少包含：

一噴灑頭，具有數個出氣通道；以及

一懸置機構，至少包含一或多個懸吊壁，其中各懸吊壁包括一上方部及一下方部；

97年11月4日修(更)正替換頁

其中各懸吊壁之下方部連接至該噴灑頭，以使懸置機構可將噴灑頭懸吊於懸吊壁之上方部的下方；以及

其中各懸吊壁包括一或多個開口，其共同佔據該懸吊壁面積的至少百分之五。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之設備，其更包括：

一處理室壁，至少包含一處理室頂壁以及一處理室側壁，其中該處理室壁包括一或多個進氣通道；以及

其中各懸吊壁之上方部連接至該處理室壁。

20.如申請專利範圍第 18 項所述之設備，其中：

各懸吊壁包括一可彎曲部分，位於該懸吊壁之該上方部及該下方部之間；以及

對各懸吊壁而言，懸吊壁中該等開口之每一者係位於該懸吊壁之可彎曲部分中。

21.如申請專利範圍第 18 項所述之設備，其中：

該等開口之各者係垂直伸長。

22.如申請專利範圍第 18 項所述之設備，其中：

對各懸吊壁而言，該懸吊壁中該等開口之各者係延伸至該懸吊壁之最下端。

97年11月4日修(更)正替換頁

23.如申請專利範圍第 22 項所述之設備，其中對各懸吊壁而言：

該懸吊壁之下方部係在數個區域處連接至該噴灑頭；以及

該等區域係以懸吊壁中該等開口之一或多個所分隔。

24.如申請專利範圍第 18 項所述之設備，其中：

該噴灑頭為具有四側之矩形；以及

該懸吊壁至少包含四個懸吊壁，各自連接至該噴灑頭之各四側。

25.如申請專利範圍第 18 項所述之設備，其中：

該懸置機構及該噴灑頭為單一材料件。

26.如申請專利範圍第 18 項所述之設備，其中：

各懸吊壁中該一或多個開口共同佔據該懸吊壁面積之至少四分之一。

27.一種用於懸吊一製程處理室中之一噴灑頭的設備，其至少包含：

一噴灑頭，具有數個出氣通道；以及

一懸置機構，至少包含一或多個懸吊壁，其中各懸

97年11月4日修(更)正替換頁

吊壁包括(i)一上方部；(ii)一下方部，連接至該噴灑頭以使懸置機構可將該噴灑頭懸吊於該上方部的下方；及(iii)一中心部，垂直延伸於該上方部及該下方部之間；

其中各懸吊壁之該中心部包括一或多個實質上垂直配置之裂口於該懸吊壁中。

28.如申請專利範圍第 27 項所述之設備，其中該一或多個實質上垂直配置之裂口係由下述組成：

一實質上垂直方向之狹縫，位於該懸吊壁之各者的中心部中。

29.如申請專利範圍第 27 項所述之設備，其中該一或多個實質上垂直配置之裂口係由下述組成：

一實質上垂直伸長之開口，位於該等懸吊壁之各者的中心部中。

30.如申請專利範圍第 27 項所述之設備，其中該一或多個實質上垂直配置之裂口係由下述組成：

一實質上垂直伸長之溝槽，位於該等懸吊壁之各者的中心部中。

31.如申請專利範圍第 27 項所述之設備，其中該實質上垂直配置之一或多個裂口至少包括：

97年1月4日修(更)正替換頁

實質上垂直間隔之數個穿孔，位於該等懸吊壁之一者的中心部中。

32.如申請專利範圍第 27 項所述之設備，其中該一或多個實質上垂直配置之裂口至少包含：

實質上垂直間隔之數個開口，位於該等懸吊壁之一者的中心部中。

33.如申請專利範圍第 27 項所述之設備，其中該一或多個實質上垂直配置之裂口至少包含：

實質上垂直間隔之數個缺口，位於該等懸吊壁之一者的中心部中。

34.一種用於懸吊一噴灑頭之設備，其至少包含：

一噴灑頭，具有數個出氣通道；以及

一懸置機構，至少包含數個懸吊壁，該等懸吊壁包括一第一懸吊壁以及一第二懸吊壁，其中各懸吊壁包括一上方部及一下方部；

其中各懸吊壁之該下方部連接至該噴灑頭，以使該懸置機構可將該噴灑頭懸吊於該懸吊壁之上方部的下方；以及

其中該第一及第二懸吊壁為共平面。

35.如申請專利範圍第34項所述之設備，其中一垂直間隙可將該第一懸吊壁之一中心部與該第二懸吊壁之一中心部分隔。

36.如申請專利範圍第34項所述之設備，其中該數個懸吊壁更包括一第三懸吊壁，其垂直於該第一及第二懸吊壁。

37.如申請專利範圍第34項所述之設備，其中：
該懸置機構及噴灑頭為單一材料件。

38.如申請專利範圍第27項所述之設備，其中：
該懸置機構及該噴灑頭為單一材料件。

39.一種用於封圍一製程處理室之一進氣空間的方法，其至少包含下列步驟：

提供一處理室壁，其至少包含一處理室頂壁及一處理室側壁，其中該處理室壁包括一或多個進氣通道；

提供一噴灑頭，其具有數個出氣通道；

於該處理室壁及該噴灑頭間連接一懸置機構，以將該噴灑頭懸吊於該頂壁下方一距離處；以及

將一氣體密封外圍連接至該處理室壁或該噴灑頭，但非連接至兩者；以及

設置該氣體密封外圍，以使其：

(i) 氣體密封外圍延伸於一鄰近該處理室壁的上
方部及一鄰近該噴灑頭之下方部之間；

(ii) 氣體密封外圍係藉由數個間隙與該處理室壁
或該噴灑頭分隔，其中該等間隙具有一不大於氣體密封
外圍之內表面積之三分之一的結合面積，其中該等間隙
之數目大於或等於零；以及

(iii) 該處理室壁、該噴灑頭、該氣體密封外圍以
及該等間隙共同封圍一進氣空間，氣體可自該進氣通道
通過該空間流至出氣通道。

40. 如申請專利範圍第 39 項所述之方法，其更包含下列步
驟：

經由該等進氣通道將氣體供應至進氣空間。

41. 如申請專利範圍第 39 項所述之方法，其中連接該懸置
機構的步驟更包括：

將該懸置機構設於該進氣空間外側。

42. 如申請專利範圍第 39 項所述之方法，其中：

該噴灑頭為具有四側之矩形；以及

該氣體密封外圍至少包含四片分別鄰近該噴灑頭各
四側之板片。

43.如申請專利範圍第39項所述之方法，其中：

該懸置機構及該噴灑頭為單一材料件。

44.一種封圍一製程處理室之進氣空間的方法，其至少包含下列步驟：

提供一處理室壁，其具有一處理室頂壁以及一處理室側壁，其中該處理室壁包括一或多個進氣通道；

提供一噴灑頭，其包括：

(i)一面向上表面以及一面向下表面；

(ii)數個出氣通道，延伸於該面向上表面及該面向下表面之間；以及

(iii)一或多個位於該面向上表面中的溝槽，其中該等溝槽位於該出氣通道以及該面向上表面周圍之間；

將一懸置機構連接於該處理室壁及該噴灑頭之間，以將該噴灑頭懸吊於該頂壁下方一距離處；

設置一氣體密封外圍，以使該處理室壁、該噴灑頭及該氣體密封外圍共同封圍一進氣空間，氣體自該進氣通道通過該空間流至該出氣通道；

將該氣體密封外圍之一上方部連接至該處理室壁；以及

設置該氣體密封外圍之一下方部以使其延伸至該等溝槽之一或多者中，且不連接至該噴灑頭。

45.一種封圍一製程處理室之一進氣空間的方法，其至少包含下列步驟：

提供一處理室壁，其至少包含一處理室頂壁以及一處理室側壁，其中該處理室壁包括一或多個進氣通道；

提供一噴灑頭，其具有數個出氣通道；

將一懸置機構連接於該處理室壁及該噴灑頭之間，以將該噴灑頭懸吊於該頂壁下方一距離處；

設置一氣體密封外圍，以使該處理室壁、該噴灑頭及該氣體密封外圍共同封圍一進氣空間，氣體自該進氣通道通過該空間流至該出氣通道；

將該氣體密封外圍之一上方部連接至該處理室壁；以及

設置該氣體密封外圍之一下方部，以使其鄰抵、但不連接至該噴灑頭。

46.如申請專利範圍第45項所述之方法，其中：

該噴灑頭包括至少一向上突出之突起；以及

該氣體密封外圍鄰抵該至少一突起的徑向外表面。

47.一種懸吊一噴灑頭之方法，其至少包含下列步驟：

提供一噴灑頭，其具有數個出氣通道；以及

提供一懸置機構，其至少包含一或多個懸吊壁，其

97年11月4日修(更)正替換頁

中各懸吊壁包括一上方部及一下方部；以及

將各懸吊壁之該下方部連接至該噴灑頭，以使懸置機構將該噴灑頭懸吊於該懸吊壁之上方部的下方；

其中該提供懸置機構的步驟更包括於各懸吊壁中形成一或多個開口，其共同佔據該懸吊壁面積的至少百分之五。

48.如申請專利範圍第47項所述之方法，其中：

該懸置機構及該噴灑頭為單一材料件。

49.一種懸吊一噴灑頭之方法，其至少包含下列步驟：

提供一噴灑頭，其具有數個出氣通道；

提供一懸置機構，其至少包含一或多個懸吊壁，其中各懸吊壁包括(i)一上方部；(ii)一下方部；以及(iii)一中心部，垂直延伸於該上方部及該下方部之間；以及

連接各懸吊壁之該下方部至該噴灑頭，以使該懸置機構可將該噴灑頭懸吊於該懸吊壁之上方部的下方；

其中提供該懸置機構的步驟更包括於各懸吊壁之中心部中形成一或多個實質上垂直配置的裂口。

50.如申請專利範圍第49項所述之方法，其中該一或多個實質上垂直配置的裂口係由下述組成：

一實質上垂直方向的狹縫，位於該等懸吊壁之各者

的中心部中。

51.如申請專利範圍第49項所述之方法，其中該一或多個實質上垂直配置的裂口係由下述組成：

一實質上垂直方向的伸長開口，位於該等懸吊壁之各者的中心部中。

52.如申請專利範圍第49項所述之方法，其中該一或多個實質上垂直配置的裂口係由下述組成：

一實質上垂直方向的伸長溝槽，位於該等懸吊壁之各者的中心部中。

53.如申請專利範圍第49項所述之方法，其中該一或多個實質上垂直配置的裂口至少包含：

一實質上垂直間隔的數個穿孔，位於該等懸吊壁之各者的中心部中。

54.如申請專利範圍第49項所述之方法，其中該一或多個實質上垂直配置的裂口至少包含：

一實質上垂直間隔的數個開口，位於該等懸吊壁之各者的中心部中。

55.如申請專利範圍第49項所述之方法，其中該一或多個

實質上垂直配置的裂口至少包含：

一 實質上垂直間隔的數個缺口，位於該等懸吊壁之各者的中心部中。

56.如申請專利範圍第49項所述之方法，其中：

該懸置機構及該噴灑頭為單一材料件。

57.一種懸吊一噴灑頭的方法，其至少包含下列數個步驟：

提供一噴灑頭，其具有數個出氣通道；以及

提供一懸置機構，至少包含數個懸吊壁，其包括一第一懸吊壁及一第二懸吊壁，其中各懸吊壁包括一上方部及一下方部；

連接各懸吊壁之該下方部至該噴灑頭，以使該懸置機構將該噴灑頭懸吊於該懸吊壁之該上方部的下方，且使該第一及第二懸吊壁共平面。

58.如申請專利範圍第57項所述之方法，其中該連接步驟至少包含：

將該第一及第二懸吊壁連接至該噴灑頭，以使一垂直間隙可將該第一懸吊壁之一中心部與該第二懸吊壁之一中心部分隔。

59.如申請專利範圍第57項所述之方法，其中：

提供該懸置機構的步驟更包括提供一第三懸吊壁；

以及

該連接步驟更包括將該第三懸吊壁連接至該噴灑頭，以使該第三懸吊壁垂直於該第一及第二懸吊壁。

60.如申請專利範圍第57項所述之方法，其中：

該懸置機構及該噴灑頭為單一材料件。