



(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 201009111 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：098120960 (22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 23 日
(51)Int. Cl. : C23C16/54 (2006.01) H01L21/205 (2006.01)
(30)優先權：2008/06/23 美國 61/074,824
(71)申請人：G T 太陽能公司 (美國) GT SOLAR INCORPORATED (US)
美國
(72)發明人：剛 傑佛瑞 C GUM, JEFFREY C. (US) ; 保藍爵 凱斯 BALLENGER, KEITH
(US) ; 查特 卡羅 CHARTIER, CARL (US) ; 史委恩 安迪 SCHWEYEN, ANDY
(US)
(74)代理人：洪武雄；陳昭誠
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：11 共 30 頁

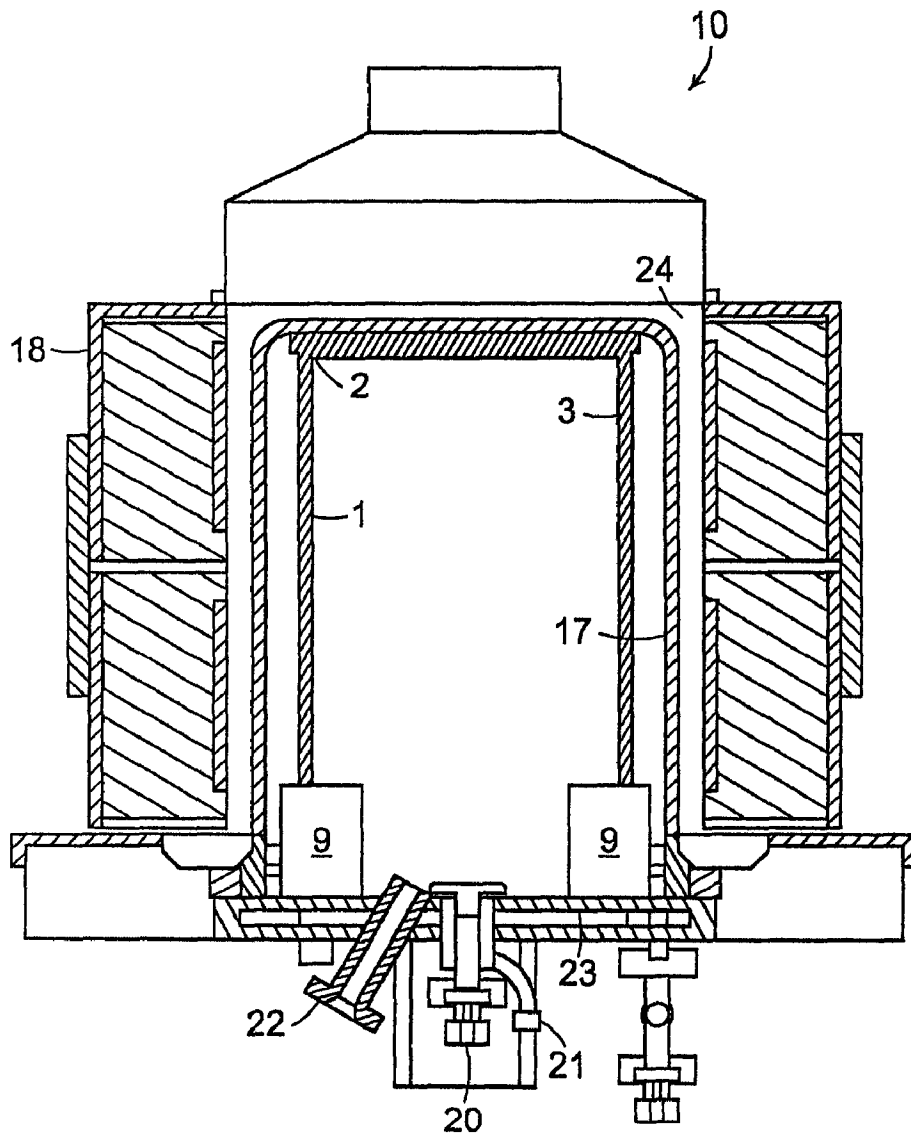
(54)名稱

在化學氣相沉積反應器中用於管絲的夾頭及電橋之連接點

CHUCK AND BRIDGE CONNECTION POINTS FOR TUBE FILAMENTS IN A CHEMICAL VAPOR DEPOSITION REACTOR

(57)摘要

一種化學氣相沉積反應器系統，包含一或多個連接至電橋的管絲，每個管絲亦連接至夾頭。「夾頭到絲」的連接可包含形成在管絲之一端上的晶種，而該晶種則是連接到該夾頭的突出部，或是該絲可直接形成在夾頭上。「電橋到絲」的連接則是將平坦狀的橫式電橋或矩形電橋連接至該絲內相對應的開口。利用該等連接可於反應器系統的操作期間保持電性連接、並藉此達到管絲的電阻加熱。



- 1: 管絲
- 2: 電橋
- 3: 管絲
- 9: 夾頭
- 10: 化學氣相沉積反應器系統
- 17: 石英鐘罩
- 18: 加熱器
- 20: 進氣口
- 21: 排氣口
- 22: 觀察窗
- 23: 底板
- 24: 腔蓋



(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 201009111 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：098120960 (22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 23 日
(51)Int. Cl. : C23C16/54 (2006.01) H01L21/205 (2006.01)
(30)優先權：2008/06/23 美國 61/074,824
(71)申請人：G T 太陽能公司 (美國) GT SOLAR INCORPORATED (US)
美國
(72)發明人：剛 傑佛瑞 C GUM, JEFFREY C. (US) ; 保藍爵 凱斯 BALLENGER, KEITH
(US) ; 查特 卡羅 CHARTIER, CARL (US) ; 史委恩 安迪 SCHWEYEN, ANDY
(US)
(74)代理人：洪武雄；陳昭誠
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：11 共 30 頁

(54)名稱

在化學氣相沉積反應器中用於管絲的夾頭及電橋之連接點

CHUCK AND BRIDGE CONNECTION POINTS FOR TUBE FILAMENTS IN A CHEMICAL VAPOR DEPOSITION REACTOR

(57)摘要

一種化學氣相沉積反應器系統，包含一或多個連接至電橋的管絲，每個管絲亦連接至夾頭。「夾頭到絲」的連接可包含形成在管絲之一端上的晶種，而該晶種則是連接到該夾頭的突出部，或是該絲可直接形成在夾頭上。「電橋到絲」的連接則是將平坦狀的橫式電橋或矩形電橋連接至該絲內相對應的開口。利用該等連接可於反應器系統的操作期間保持電性連接、並藉此達到管絲的電阻加熱。

六、發明說明：

[交互參照]

本發明主張共同申請中的美國臨時申請案第 61/074,824 號(申請日為 2008 年 06 月 23 日)的優先權；該案揭露內容全文併於此作為參考。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於能夠形成有利於半導體與／或光電伏特應用之材料的化學氣相沉積(chemical vapor deposition, CVD)反應器，尤係關於在化學氣相沉積反應器中提供用於改進管絲的夾頭及電橋連接點的系統與方法。

【先前技術】

化學氣相沉積(chemical vapor deposition, CVD)是一種化學製程，用來製造高純度、高效能的固體材料。該製程通常用於半導體與光電伏特工業，用以製造高品質的矽材料。傳統的 CVD 製程會將棒狀結構暴露於一或多種揮發性的先驅物，該等先驅物係在該棒狀結構的表面反應與／或分解，用以製造出所需的沉積物。通常也會製造出揮發性的副產品，而該等副產品可透過位於 CVD 反應器內反應腔的氣流來移除。

藉由在化學氣相沉積反應器內的沉積來製造像是多晶矽的固態材料之其中一種為人所知的方法是西門子法(Siemens method)。當利用西門子法來製造多晶矽時，多晶矽係於 CVD 反應器內沉積在高純度的薄矽棒上，也稱為「細棒(slim rod)」。因為該等細棒是由高純度的矽所製

成，故細棒相對應的電阻便非常的高。於是在 CVD 製程的啟始階段(startup phase)想要以電流加熱該等細棒會非常地困難，除非該等矽棒以電性的活性元素彌補其不足。

按照西門子法，為了降低細棒的電阻率，使用加熱器將細棒的溫度提升至大約 400°C。通常為了加速加熱的過程，會對該等細棒施以數千伏特規模的高壓。在此種高壓之下，會有小電流開始流過細棒。該電流在細棒中產生熱，降低棒子的電阻，讓更高的電流得以通過而在細棒中產生額外的熱。當棒子加熱至所需的溫度(通常大於 800°C)時，便可相對應地降低電壓。

參見先前技術的第 1 圖，該第 1 圖係由美國專利第 6,284,312 號的第 1 圖重製而得。傳統的 CVD 反應器包含底板 23、石英鐘罩 17、腔蓋 24、與置於鐘罩 17 和腔蓋 24 之間的加熱器 18。此外，電性連通線(electrical feedthrough)19、進氣口 20、和排氣口 21 也都可以整合至底板 23 中。觀察窗 22 係提供作為目視檢查內部之用。描繪於第 1 圖中的反應器可用來將矽的細棒結構以兩個垂直部件 11 與 13 的形式而組裝，該兩個垂直部件係以水平部件 12 連接。在 CVD 製程中，多晶矽的沉積物是積聚在細棒結構上。

對於在反應器中保持電性連接而言，在 CVD 反應器內傳統的細棒之間的連接、以及在細棒與對應的夾頭之間的連接是很重要的。至於「夾頭到絲」的連接，已知的貼附機構係利用螺絲、螺栓、夾具等。在細棒之間已知的連接

則是在每個垂直棒的頂端形成有凹槽或是鍵槽(key slot)。小型的埋頭孔(counter bore)或是配合件(conforming figment)可形成在水平棒的端部，使得該水平棒可被施壓而套合進該等凹槽中以橋接起該兩個垂直棒。

如美國專利第 6,284,312 號的描述，大直徑的矽管絲已被用來代替已知的細棒設計。該等設計淘汰先前技術之 CVD 反應器的昂貴構件，將作為核心元件的細棒與沉積的目標物代換成薄壁的管絲部。該等管絲較傳統的細棒絲具有數項優點。與傳統細棒絲相較之下，管絲所需的電壓較小，因為當使用相同的加熱源與功率輸出時，管絲可被加熱至較高的溫度。此項優點是因為管絲較細棒具有更大的表面積可用來吸收輻射熱。此外於管絲材料的構件之間，改良後的連接於連接點處提供較小的電阻。因此，與傳統細棒髮夾式的組構相較之下，僅需較低的電壓便能引發電流通過管絲髮夾式的組構。

吾人需要改良後的系統與方法，使用管絲代替傳統的細棒來完成 CVD 反應器之「夾頭到絲」以及「電橋到絲」的連接。

【發明內容】

本發明係關於在化學氣相沉積反應器中用於管絲的夾頭及電橋連接點的系統與方法。根據本發明的管絲可形成「髮夾式組構」，也就是指 CVD 反應器所承接之一或多個管絲的適當形狀，包含管絲之一或多圈或曲線的結構。對

於「髮夾」組構或結構的描述並非用來限制，而是包含其他種類的組構或結構。

在垂直的管絲與石墨的夾頭支撐物之間的連接、以及管絲髮夾式架構之垂直與水平的電橋構件，對於在 CVD 反應器內保持電性連接、以及成功地沉積出像是多晶矽的固態材料是很重要的。該等連接在此處是指「夾頭到絲」與「電橋到絲」的連接點，或分別簡稱為「夾頭」與「電橋」連接點。理想中的夾頭與電橋連接點在 CVD 反應循環的期間能提供管絲穩定性以避免機械故障、保持對於連通線的電性連接、以及提供足夠的表面積使電流通過以加熱管絲至沉積溫度。

本發明包含化學氣相沉積反應器系統，該系統包括：至少一個具有第一端與第二端的管絲，該管絲係組構成用來承載電流；晶種，貼附至該管絲的第一端；以及至少連接到該晶種的夾頭，該夾頭形成有突出部，該突出部係對應至該晶種的凹槽，使得該夾頭電性連接至該管絲。該突出部通常係置於接近夾頭的中心。如果管絲是直接被拉在夾頭上，則晶種可能不會被用作連接點的一部份；但是如果管絲是直接被拉在晶種上，則該晶種於管絲形成後會被貼附至夾頭。通常晶種是以石墨製成，但是也可用其他適當的材料來製作。該至少一個管絲可包含第一與第二管絲，每個管絲係連接至個別的晶種與夾頭。

本發明亦包含化學氣相沉積反應器系統，該系統包括：具有第一端與第二端的第一管絲，該第一管絲係組構

成用來承載電流，該第二端則是電性連接到至少一個電極；具有第一端與第二端的第二管絲，該第二管絲係組構成用來承載電流；以及電橋，用來連接該第一與第二管絲。該電橋具有至少一個凹部，該凹部係用以接合第一與第二管絲的第一端。一或多個凹部可包含至少一個通氣孔，用來提供管絲內之氣體的通氣路徑。

該電橋可進一步組構成用來完整地重疊第一與第二管絲之該等第一端的周圍。例如，該電橋包含至少兩個凹槽，該等凹槽係接合第一與第二管絲之第一端的至少一部分。或者，該電橋可組構成不會完整地重疊第一與第二管絲之該等第一端的周圍。通常該電橋是由矽所構成，但是也可由其他適當的材料所構成。

本發明復包含化學氣相沉積反應器系統，該系統包括：至少一個具有第一端的管絲，該第一端係連接至電橋，該電橋具有接觸部，而該接觸部係用來機械地接合該至少一個管絲。電橋通常由矽所構成，但是也可由其他適當的材料所構成。該接觸部包含至少一個凹部，用來接合該至少一個管絲的第一端。該至少一個凹部復包含至少一個通氣孔。該接觸部可組構成用來完整地重疊第一端的周圍；或者是該接觸部可組構成不會完整地重疊第一端的周圍。該接觸部也包含與第一端的周圍接合之至少一或兩個凹槽。

本發明復包含一種方法，用來在化學氣相沉積反應器內的夾頭上形成管絲，該方法包括的步驟有：提供連接至

該夾頭的晶種，該晶種可自該夾頭分離；將至少一部份的夾頭插入矽熔體；從該矽熔體處抽回該夾頭，使得管絲直接形成在該夾頭上。該晶種是一種可重複使用的晶種，連接至該夾頭，並可自該夾頭分離。該方法復包含根據容置於坩鍋內的熔料量，來調整該管絲長度的步驟，並自該夾頭分離可重複使用的晶種。例如，該晶種可自夾頭分離，並重複使用於製作額外的管絲。另一種用來在化學氣相沉積反應器內的夾頭上形成管絲的方法所包括的步驟有：提供連接至該夾頭的晶種；將至少一部份的夾頭插入矽熔體；從該矽熔體處抽回該夾頭，使得管絲形成在該晶種上；將該管絲連接至該夾頭。

從以下配合附圖對於較佳實施例所做的描述，將使本發明這些與其他的態樣與優點變得顯而易見。

【實施方式】

以下參考附圖來說明本發明的較佳實施例，其中，相同的元件符號代表相同的元件。

雖然此處的說明係指製造多晶矽，但是此處敘述之技術、裝置、與方法並不只限定於製造多晶矽，而是對於使用 CVD 反應器與管絲所製造的任意材料都很有用處。例如，該等材料可為碳纖維、奈米碳管、二氧化矽、矽鍺、鎢、碳化矽、氮化矽、氧氮化矽、氮化鈦、與多種高 k 值的介電質。

第 2 圖是能與本發明一起使用之 CVD 反應器系統 10 的截面圖。此處的第 2 圖相當於美國專利第 6,284,312 號

的第 2 圖，其係併入於此做為參考。儘管本發明所使用之 CVD 反應器系統 10 類似於美國專利第 6,284,312 號所揭露者，但是與傳統的夾頭和電橋連接相較之下，本發明所描述之用於管絲的夾頭與電橋連接點仍然是有利的，故於下文中將詳盡描述之。

第 2 圖顯示的反應器系統 10 較佳係包含底板 23、石英鐘罩 17、腔蓋 24、以及置於鐘罩 17 與腔蓋 24 之間的至少一個加熱器 18。進氣口 20、排氣口 21、與電極(未圖示)係整合至底板 23 中。可視需要設置觀察窗 22 作為目視檢查內部之用。第 2 圖的系統係使用管絲(髮夾)結構來沉積固體材料，而不是傳統的細棒組構。本發明所使用之系統 10 的管絲結構較佳為包含垂直的管絲 1 與 3，以及水平的橫式電橋(cross bridge)2。

如上所述，管絲髮夾式結構內的兩種主要連接為：「電橋到絲」的連接(或稱「電橋連接」)，是指在水平的橫式電橋 2 與垂直的管絲 1 與 3 之間的連接；以及「夾頭到絲」的連接(或稱「夾頭連接」)，是指在垂直的管絲 1 與 3、以及夾頭 9 之間的連接，可幫助電性連接至用於加熱管絲的電極。

系統 10 以管絲結構代替傳統的細棒結構。根據本發明，管絲 1 與 3 係藉由將石墨晶種 5 連接到拉絲機的杆子所形成。例如，晶種 5 的細圓柱部可浸入注有矽熔體的坩堝內。一旦接觸到以後，晶種 5 可以旋轉的方式慢慢地抽出，一邊從熔體抽回的時候，圓柱狀的管絲 1 一邊便固化

而成型。藉由調整坩鍋內矽熔體的量，便能將管絲 1 拉到所需的長度。如第 4 圖與第 5 圖所示，一旦在晶種 5 上形成管絲 1 之後，管絲 1 可經由螺紋接合、直接接合或任何其他已知的方式而貼附到夾頭 9。然後夾頭 9 便貼附至 CVD 反應器系統內的電極。

或者，如第 3 圖所示，藉由可重複使用的晶種 5 來形成管絲 1，而該晶種 5 係使用螺紋接合至夾頭 9 的底部，並且可以分離。夾頭 9 的一端在貼附於晶種 5 之後可浸入注有矽熔體的坩鍋內。一旦接觸到以後，夾頭 9 可以旋轉的方式慢慢地抽出，一邊從熔體抽回的時候，圓柱狀的管絲 1 一邊便成型並自我形成在夾頭 9 上而凝固。所形成的管絲核心是中空的。藉由調整坩鍋內矽熔體的量，便能將管絲 1 拉到所需的長度。當管絲 1 形成在夾頭 9 上之後，可移除晶種 5，而夾頭 9 便直接貼附到 CVD 反應器系統中的電極。重複此製程以製造一對管絲 1 與 3。晶種 5 可由石墨、碳化矽、矽或其他適當材料所製成。夾頭較佳係由碳、矽或其他適當材料所製成。

如第 3 圖所示，由於該等管絲 1 係直接拉至夾頭 9 上，故可減少 CVD 反應器中所需組合的零件總數。「夾頭到絲」的連接的起始電阻也會降低，這是因為在製程中兩種材料係熔融在一起，而非機械地互相連接。由於並沒有傳統細棒絲組構中多項零件的轉接或機械的接合，故相較之下此種製程有助於進一步降低連接電阻。

在傳統的細棒組構中，矽棒接合石墨夾頭的部分包含

氧化層(二氧化矽)，該氧化層具有非常高的電阻率，比矽本身的電阻率還要高。因為該二氧化矽層的電阻高，因此會產生較高的連接電阻。但是當矽管絲如上述被熔融至石墨時，由於矽與石墨之間不存在該氧化層，故可提供較低的連接電阻。

本發明提供一種有利的方式將垂直的管絲 1 與 3 連接到各自的夾頭 9，並且經由橫式電橋 2 而將管絲 1 與 3 連接在一起。該等連接便形成了沉積與製造所需之主體材料所在之管絲髮夾式組構的基礎。現在將依序討論這兩種連接。

1. 夾頭到絲的連接

根據本發明，「夾頭到絲」的連接可提供機械支撐給垂直對齊的管絲 1 和 3、以及電性接觸區域，其中，電流可透過該電性接觸區域傳遞以便提供管絲電阻加熱。參考第 4 圖，係提供夾頭 9 連接至管絲 1 的第一較佳實施例。例如根據上述的拉絲製程，管絲 1 較佳係熔融至晶種 5。將矽熔融至石墨可免除此連接的氧化層，可在 CVD 反應循環期間降低髮夾開始電阻加熱所需的電壓。將晶種 5 貼附至管絲 1 可減少管絲 1 本身的切削加工。較佳的方式係切削加工夾頭 9，以便在夾頭 9 大約中心處之內提供突出部 29，用來匹配熔融至管絲 1 的晶種 5 內相對應的凹槽或倒置部位(inversion)，以便在本發明的 CVD 反應循環期間提供給電極的良好穩定性與堅固的電性連接。另一種作法是形成第 4 圖的「夾頭到絲」組構，使得管絲 1 係直接熔融

至夾頭 9，而無需晶種 5。

參照第 5 圖，係提供夾頭 9 連接至管絲 1 的第二較佳實施例。本實施例的管絲 1 也是熔融至晶種 5。較佳的方式係切削加工夾頭 9，以便在夾頭 9 大約中心處之內提供突出部 39，用來匹配熔融至管絲 1 的晶種 5 內相對應的倒置部位，以便在 CVD 反應循環期間提供給電極的良好穩定性與堅固的電性連接。可形成第 5 圖的「夾頭到絲」組構，使得管絲 1 係直接熔融至夾頭 9，而無需晶種 5。如第 5 圖所示，較佳為夾頭 9 亦經過切削加工以便產生支撐壁 49。支撐壁 49 係提供管絲 1 在夾頭 9 內的緊密接合以提高穩定性，但是卻具有稍微較小的表面積用來沉積多晶矽。此例中，減少的沉積面積只有石墨的表面積。通常不會使用沉積在石墨上的矽，因為該處的矽會被碳物染，故對於本例的影響不大。此外，支撐壁 49 使管絲 1 在 CVD 反應器系統內的機械穩定性得以增加。

2. 電橋到絲的連接

根據本發明，「電橋到絲」的連接可提供機械支撐給垂直對齊的管絲 1 和 3、以及電性接觸區域，其中，電流可透過該電性接觸區域傳遞以便提供管絲電阻加熱。矽橫式電橋 2 在各垂直的管絲 1、3 上具有一或多個接點。橫式電橋 2 可為一種管狀物或棒狀物，並且可製成多種形狀，包括但不限於：正方形、矩形、與圓柱形。該等接點較佳為分散在管絲 1 的頂部四周以形成從電極到電橋 2 之實質均勻的電流路徑。

電橋的截面積較佳應幾乎相等於管絲的截面積。和傳統的棒狀物相較之下，因為管絲的表面積增加而具有較大的熱損失，故需要更高的電流才能使管絲達到適當的沉積溫度。因此，如果電橋的截面積遠小於管絲的截面積，將造成過熱的現象而有可能將電橋熔化。如果電橋的截面積遠大於管絲，則會因為電橋維持在比管絲要低的溫度，故在電橋上可能僅有極少的沉積或根本沒有沉積發生。為了提供髮夾足夠的支撐，當電橋與管絲的截面積實質匹配時，在兩者上方的沉積才會以最佳的方式發生。

參考第 6 圖、與 7A 至 7C 圖，係顯示本發明具有平坦狀電橋連接的第三較佳實施例。第 6 圖所示的平坦狀電橋連接較佳係包含平坦狀的橫式電橋 2，其中，橫式電橋 2 的寬度與長度較佳為大到足以覆蓋管絲 1 與 3 內的接點。如第 7B 與 7C 圖所示，在橫式電橋 2 的底面上設置有大的圓形凹部 15，用來容納垂直的矽管絲 1 與 3 的頂部之各式各樣的厚度。在透過管絲 1 與 3 的 CVD 反應循環期間，圓形凹部 15 可提供用於電性連接的大表面積、以及改善電流與熱的分佈。此處凹部 15 係顯示成圓形，但是也可為其他形狀。

如第 7A 圖所示，一或多個孔洞 14 較佳的位置是在圓形凹部 15 的中間附近，於反應循環期間用來在引入製程氣體之前提供作為通氣路徑，使空氣逸散出絲管 1 與 3。換言之，在循環開始的時候殘存的空氣可從管絲 1 內被帶出，以便在引進製程氣體之前除去管絲 1 的空氣，避免爆

炸或其他危險。除了電橋 2 有通氣以外，夾頭 9 也有通氣以便在該次運轉之前使空氣有逸散的路徑，並在該次運轉結束時逸散製程氣體。於該次運轉結束、電橋 2 被長滿時，夾頭 9 相對地溫度要低很多，故其上並無大量的沉積物。於該次運轉結束、以氮氣清洗／變壓 (pressure swing) 反應器時，穿過夾頭 9 的通氣孔可提供路徑讓製程氣體逸散。

參考第 8 圖與第 9A 至 9B 圖，顯示具有矩形電橋連接之本發明的第四較佳實施例。如第 8 圖所示，該矩形電橋連接包含雙切口的橫式電橋 2，且該橫式電橋 2 的直徑會小於垂直的管絲 1 與 3；電橋 2 係靜置在管絲 1 與 3 的頂部上。平坦狀電橋連接使用的材料較少，因為它並沒有完整地覆蓋管絲 1 與 3 之開口的整個周圍，故本實施例可節省更多成本。該等凹槽或雙切口 16 提供至少兩個接點供電流流過垂直的管絲 1 與 3。由於本實施例的橫式電橋 2 並沒有完整地覆蓋住管絲 1 與 3 的開口，故橫式電橋 2 所需的切削加工較少，並且不需要通氣孔。

參考第 10 圖與第 11A 至 11B 圖，顯示具有矩形電橋連接之本發明的第五較佳實施例，提供具有切口的橫式電橋 2；該橫式電橋 2 的直徑係小於垂直的管絲 1 與 3，而管絲 1 與 3 則是被插入位於管絲上方部分上的孔洞內。橫式電橋 2 較佳係具有尖細的邊緣 (tapered edge)，並且該等邊緣能塞進可鑽入管絲 1 與 3 之對應的孔洞內。本實施例在高速的氣流下可增加穩定性，因為電橋係被連接點處的管絲洞完整地包圍著。同時由於設計簡單，不但可以減少

切削加工，同時因為使用較少的材料故亦可降低成本。如第 11A 與 11B 圖所示，在橫式電橋 2 的每一端都提供有至少一個切口 17。該等切口 17 係接合垂直的管絲 1 與 3 的側壁以形成連接。在另一種作法的實施例中，具有切口的橫式電橋 2 係接合管絲 1 與 3 的上表面，而非管狀物 1 與 3 之上方部分的壁中的孔洞內。

上述實施例並非僅能擇一而實施，在同一反應器內可以被一起採用。例如，第 4 圖所示「夾頭到絲」的連接的第一較佳實施例，便可以像是第 7 圖與第 8A 至 8C 圖所描繪的第三較佳實施例「電橋到絲」的連接，一起用在同一座反應器內。同樣地，同一反應器中也能一起使用不同的「夾頭到絲」的連接、以及不同的「電橋到絲」的連接。

儘管本發明是以相關的較佳實施例來說明，嫻熟此技術者將能輕易瞭解可對該等實施例進行變化與修改，並且不會背離由所附申請專利範圍所定義之本發明的精神或範圍。

所有本文中引用的專利、專利公開案、與其他的參考資料，於此處係全文引用作為參考。

【圖式簡單說明】

嫻熟本發明技術領域的人士將輕易地瞭解如何製作並使用本發明的方法與裝置，而無須繁複的實驗。以下將參考附圖敘述本發明的較佳實施例。

第 1 圖(先前技術)的透視圖是先前技術的 CVD 反應器，描繪出此種反應器的基本構件；

第 2 圖是採用本發明之 CVD 反應器系統的截面圖；

第 3 圖是藉由晶種而被拉到夾頭上的管絲的示意圖；

第 4 圖是根據第一較佳實施例之「夾頭到絲」的連接的透視圖；

第 5 圖是根據第二較佳實施例之「夾頭到絲」的連接的透視圖；

第 6 圖是根據第三較佳實施例，具有平坦狀電橋連接之管絲組構的透視圖；

第 7A 圖是第 6 圖之平坦狀電橋連接之橫式電橋的截面頂視圖，顯示突出穿過橫式電橋之上表面的通氣孔；

第 7B 圖是第 6 圖之平坦狀電橋連接之橫式電橋的底部透視圖；

第 7C 圖是第 7B 圖之橫式電橋的底部示意圖；

第 8 圖是根據第四較佳實施例，具有矩形電橋連接之橫式電橋的透視圖；

第 9A 圖是第 8 圖之矩形電橋連接之橫式電橋的頂部透視圖；

第 9B 圖是第 9A 圖之橫式電橋的頂視示意圖；

第 10 圖是根據本發明之管絲組構的透視圖，其具有單一切口的電橋連接；其中，該橫式電橋係被插入垂直的管絲內而完成髮夾式組構；

第 11A 圖是第 10 圖之單一切口電橋連接之橫式電橋的截面側視圖；以及

第 11B 圖是第 10 圖之單一切口電橋連接之橫式電橋

的底部透視圖。

【主要元件符號說明】

| | | | |
|-------|-------------|-------|-------|
| 1、3 | 管絲 | 2 | 電橋 |
| 5 | 晶種 | 9 | 夾頭 |
| 10 | 化學氣相沉積反應器系統 | | |
| 11、13 | 垂直部件 | 12 | 水平部分 |
| 14 | 孔洞 | 15 | 凹部 |
| 16 | 切口 | 17 | 石英鐘罩 |
| 18 | 加熱器 | 19 | 電性連通線 |
| 20 | 進氣口 | 21 | 排氣口 |
| 22 | 觀察窗 | 23 | 底板 |
| 24 | 腔蓋 | 29、39 | 突出部 |
| 49 | 支撐壁 | | |

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98120960

C23C 16/54 (2006.01)

※申請日：98.6.23

※IPC 分類：

H01L 21/205 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

在化學氣相沉積反應器中用於管絲的夾頭及電橋之連接點

CHUCK AND BRIDGE CONNECTION POINTS FOR TUBE FILAMENTS
IN A CHEMICAL VAPOR DEPOSITION REACTOR

二、中文發明摘要：

一種化學氣相沉積反應器系統，包含一或多個連接至電橋的管絲，每個管絲亦連接至夾頭。「夾頭到絲」的連接可包含形成在管絲之一端上的晶種，而該晶種則是連接到該夾頭的突出部，或是該絲可直接形成在夾頭上。「電橋到絲」的連接則是將平坦狀的橫式電橋或矩形電橋連接至該絲內相對應的開口。利用該等連接可於反應器系統的操作期間保持電性連接、並藉此達到管絲的電阻加熱。

三、英文發明摘要：

A chemical vapor deposition reactor system includes one or more tube filaments connected to a bridge, each tube filament being connected to a chuck. The chuck-to-filament connection can include a seed formed on an end of the tube filament, the seed being connected to a protrusion of the chuck, or the filament may be formed directly onto the chuck. For the bridge-to-filament connection, a flat cross bridge or a rectangular bridge is connected with corresponding openings in the filament. Use of these connections can maintain electrical connectivity and thus resistive heating of the tube filaments during operation of the reactor system.

七、申請專利範圍：

1. 一種化學氣相沉積反應器系統，包括：

至少一個具有第一端與第二端的管絲，該管絲係經組構以承載電流；

晶種，係貼附至該管絲的該第一端；以及

至少連接至該晶種的夾頭，該夾頭形成有突出部，且該突出部係對應於該晶種的凹槽，使該夾頭電性連接至該管絲。

2. 如申請專利範圍第 1 項的系統，其中，該突出部係位於接近該夾頭的中心。

3. 如申請專利範圍第 1 項的系統，其中，該晶種可自該夾頭分離。

4. 如申請專利範圍第 1 項的系統，其中，該晶種在形成該管絲後貼附至該夾頭。

5. 如申請專利範圍第 1 項的系統，其中，該晶種係由石墨所製成。

6. 如申請專利範圍第 1 項的系統，其中，該至少一個管絲包括第一與第二管絲，且該第一與第二管絲的每一個係連接至各自的晶種與夾頭。

7. 一種化學氣相沉積反應器系統，包括：

具有第一端與第二端的第一管絲，該第一管絲係經組構以承載電流，而該第二端係電性連接到至少一個電極；

具有第一端與第二端的第二管絲，該第二管絲係經

組構以承載電流；以及

電橋，係用於連接該第一與第二管絲。

8. 如申請專利範圍第 7 項的系統，其中，該電橋包括複數個凹部，且該凹部的每一個係用於接合該第一與第二管絲的該第一端的其中之一。
9. 如申請專利範圍第 8 項的系統，其中，該凹部的每一個具有至少一個通氣孔，用於提供通氣路徑。
10. 如申請專利範圍第 7 項的系統，其中，該電橋係經組構以完整地重疊該第一與第二管絲的該第一端的周圍。
11. 如申請專利範圍第 7 項的系統，其中，該電橋包括凹槽，且該凹槽係用於接合該第一與第二管絲的該第一端的其中之一至少一部份。
12. 如申請專利範圍第 11 項的系統，其中，該電橋係經組構以致於不會完整地重疊該第一與第二管絲的該第一端的周圍。
13. 如申請專利範圍第 7 項的系統，其中，該電橋包含複數個切口，且該切口係用於接合該第一與第二管絲。
14. 如申請專利範圍第 7 項的系統，其中，該電橋係由矽所製成。
15. 一種化學氣相沉積反應器系統，包括：

至少一個具有第一端與第二端的管絲，且該第一端係連接至電橋；

該電橋具有接觸部，用以機械地接合該至少一個管絲；以及

該接觸部具有至少一個凹部，用以接合該管絲的該
第一端。

16. 如申請專利範圍第 15 項的系統，其中，該至少一個凹部復包括至少一個通氣孔。
17. 如申請專利範圍第 15 項的系統，其中，該接觸部係經組構以完整地重疊該第一端的周圍。
18. 如申請專利範圍第 15 項的系統，其中，該接觸部係經組構以致於不會完整地重疊該第一端的周圍。
19. 如申請專利範圍第 15 項的系統，其中，該電橋係由矽所製成。
20. 一種在化學氣相沉積反應器中形成管絲於夾頭上的方法，包括下列步驟：
 - 提供連接至該夾頭的晶種，且該晶種可自該夾頭分離；
 - 將至少一部份的該夾頭插入矽熔體中；以及
 - 自該矽熔體抽回該夾頭，使管絲直接形成在該夾頭上。
21. 如申請專利範圍第 20 項的方法，其中，該晶種係可重複使用的晶種，且係連接至該夾頭，並可自該夾頭分離。
22. 如申請專利範圍第 20 項的方法，其中，該矽熔體係容置於坩鍋內。
23. 如申請專利範圍第 22 項的方法，復包括下列步驟：
 - 根據容置於該坩鍋內的熔料量，調整該管絲的長度。
24. 如申請專利範圍第 20 項的方法，復包括下列步驟：

將該可重複使用的晶種自該夾頭分離。

25. 一種在化學氣相沉積反應器中形成管絲於夾頭上的方法，包括下列步驟：

提供連接至該夾頭的晶種；

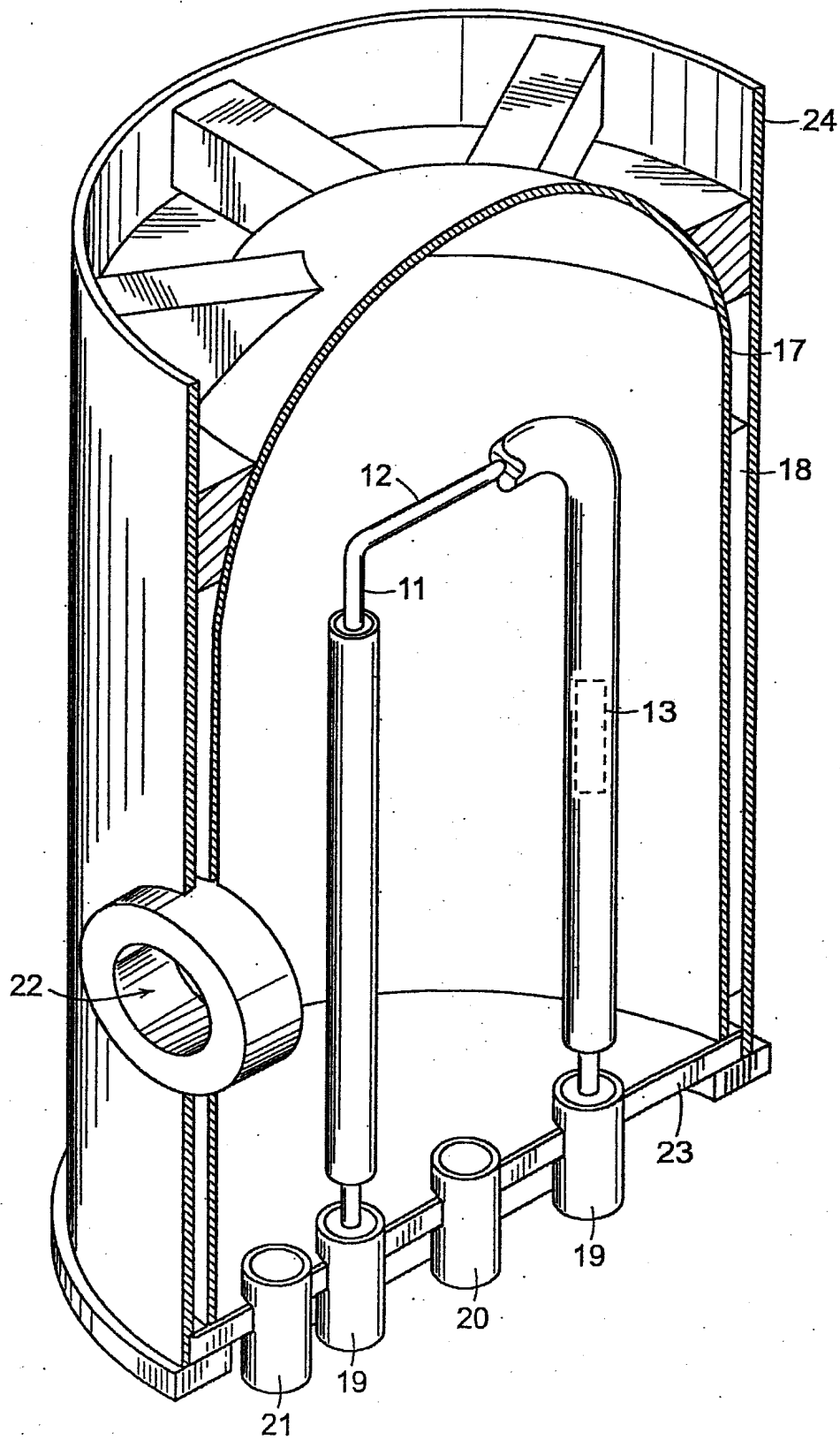
將至少一部份的該夾頭插入矽熔體；

自該矽熔體抽回該夾頭，使管絲形成在該晶種上；

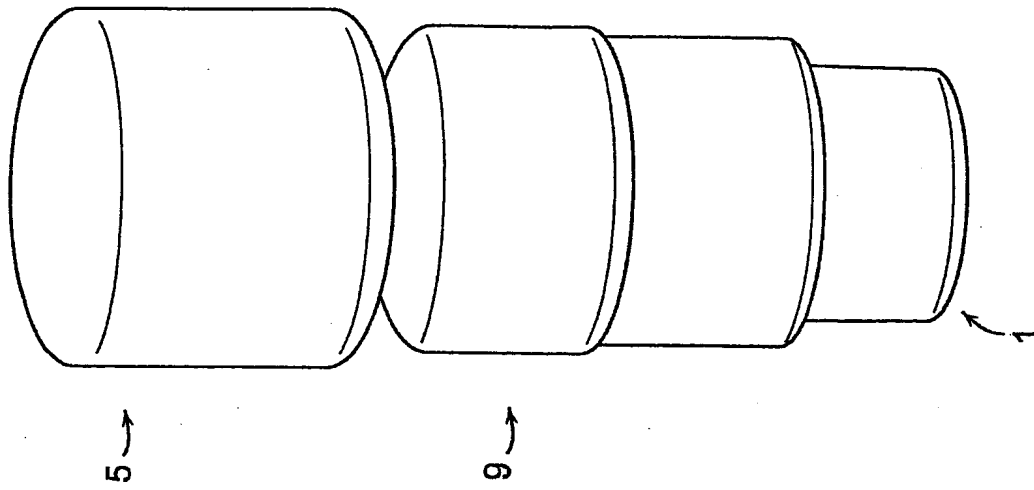
以及

將該管絲連接至該夾頭。

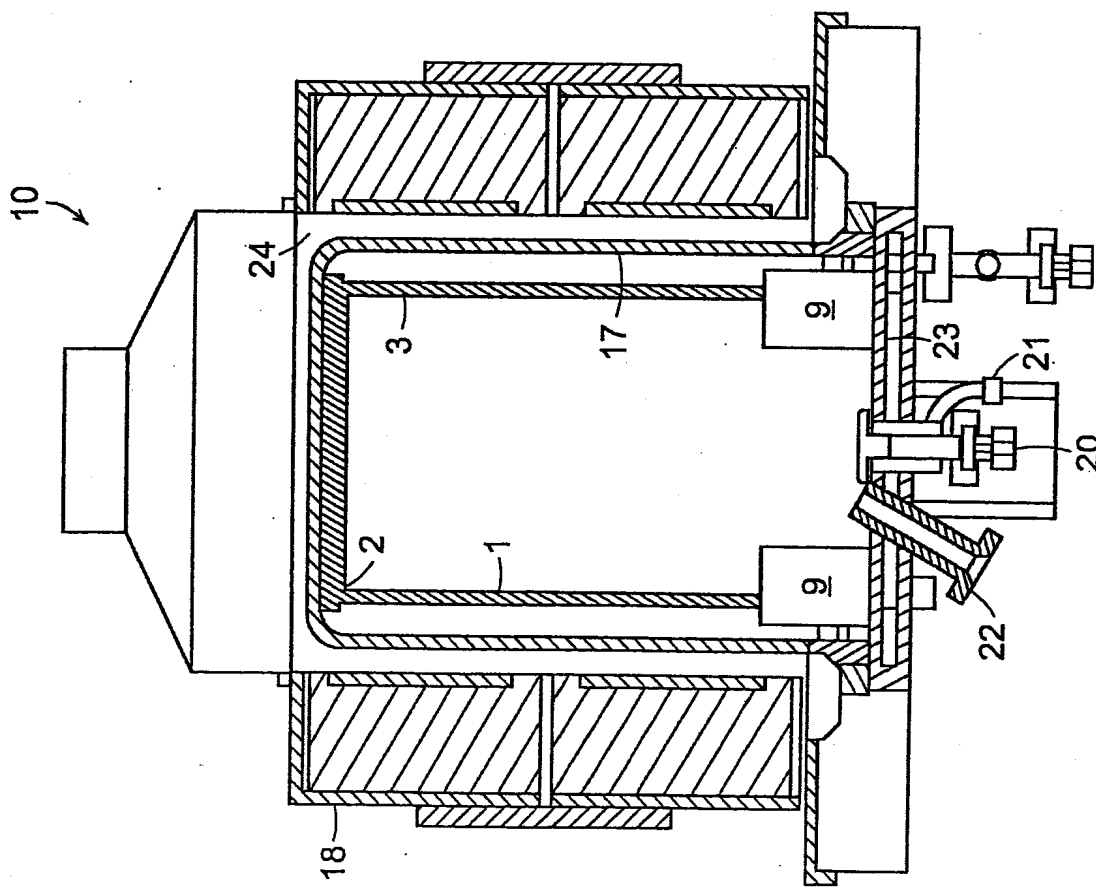
八、圖式：



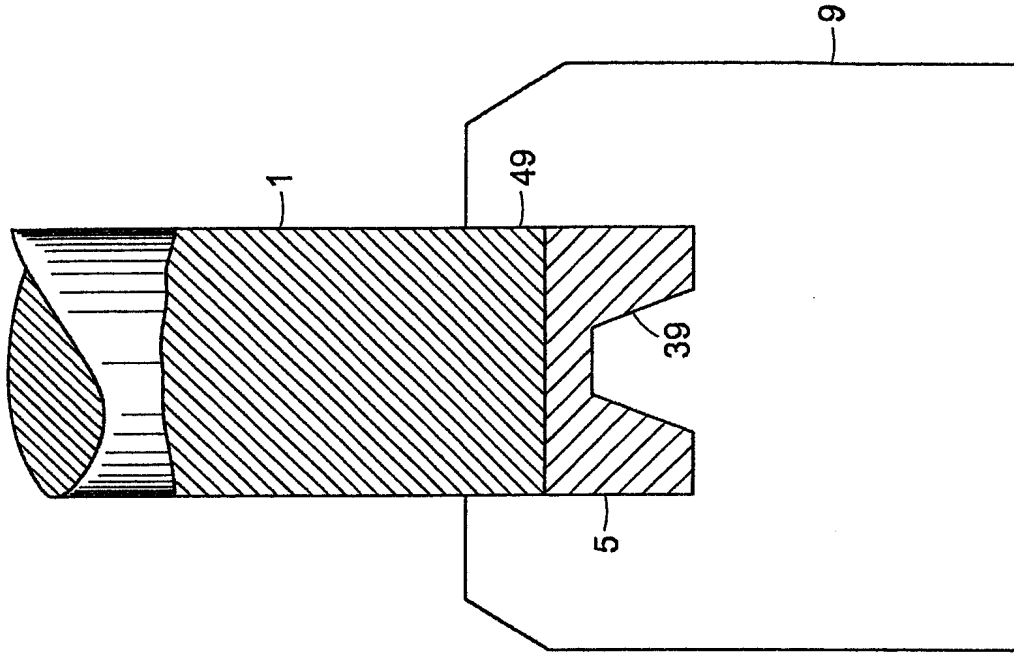
第 1 圖
(先前技術)



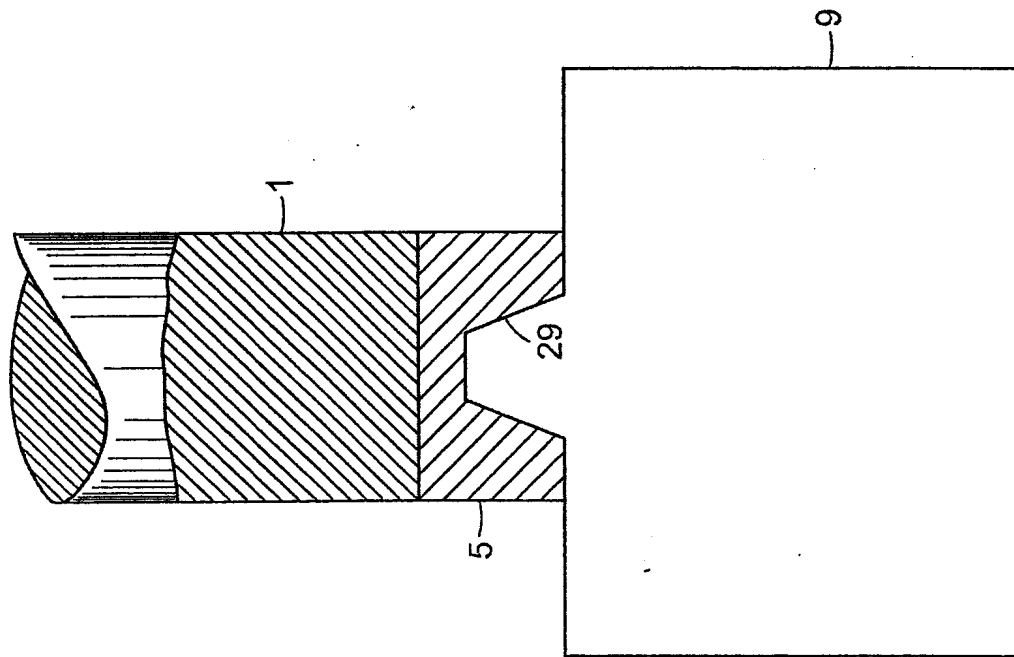
第 3 圖



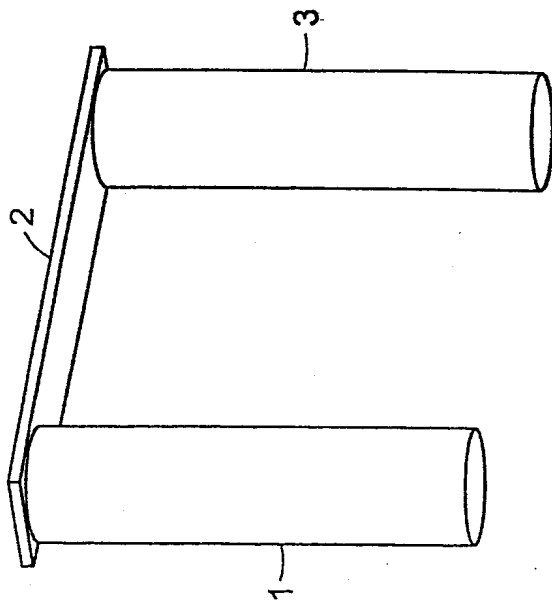
第 2 圖



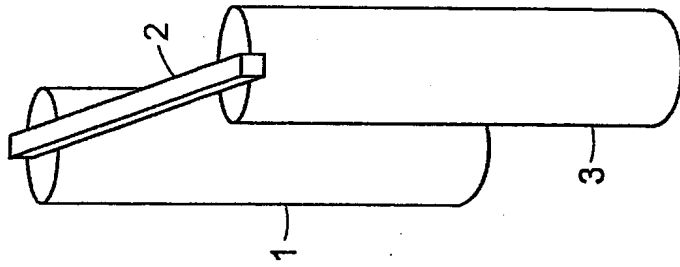
第 5 圖



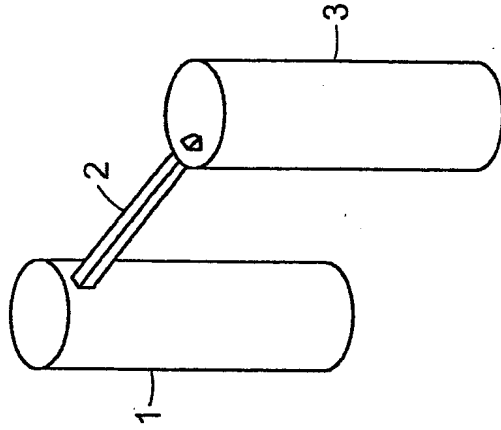
第 4 圖



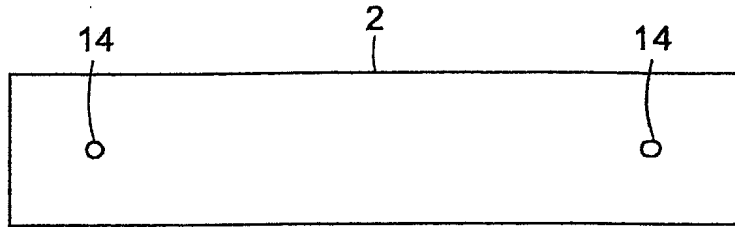
第 6 圖



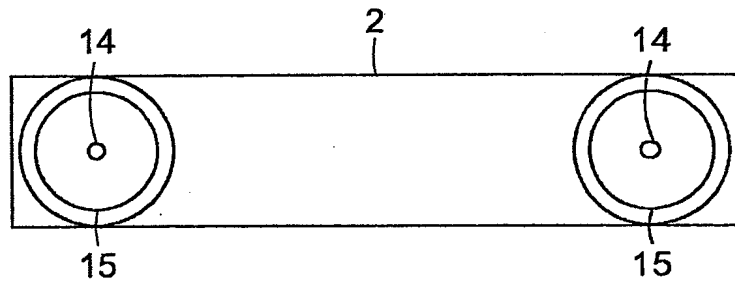
第 8 圖



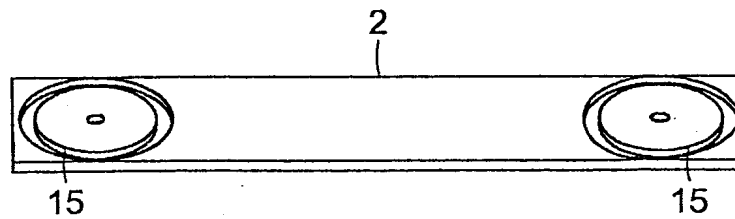
第 10 圖



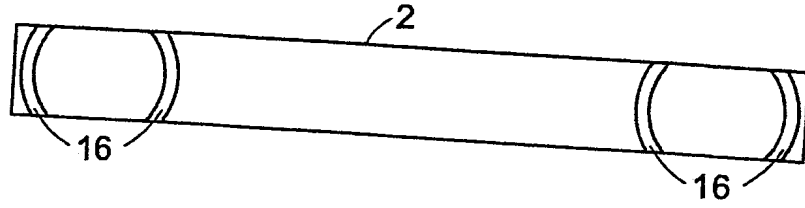
第 7A 圖



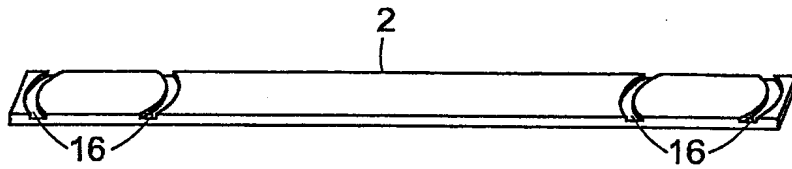
第 7B 圖



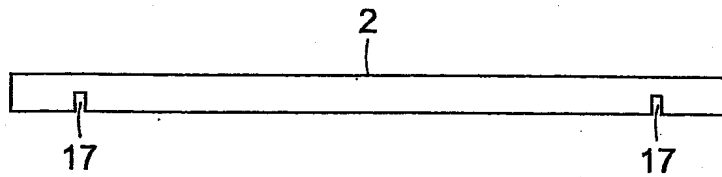
第 7C 圖



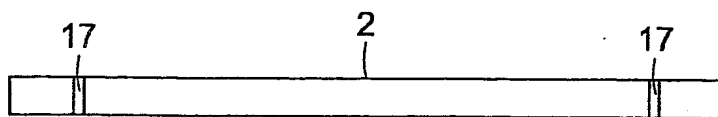
第 9A 圖



第 9B 圖



第 11A 圖



第 11B 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

| | | | |
|-----|-------------|----|-----|
| 1、3 | 管絲 | 2 | 電橋 |
| 9 | 夾頭 | | |
| 10 | 化學氣相沉積反應器系統 | | |
| 17 | 石英鐘罩 | 18 | 加熱器 |
| 20 | 進氣口 | 21 | 排氣口 |
| 22 | 觀察窗 | 23 | 底板 |
| 24 | 腔蓋 | | |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式