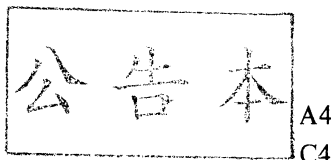


申請日期	89 年 5 月 16 日
案 號	89109368
類 別	C23C16/04



495558

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	氣體分配系統
	英 文	Gas distribution system
二、發明 創作人	姓 名	(1) 羅倫斯·巴特羅妙 Bartholomew, Lawrence Duane (2) 呂順九 Yuh, Soon K. (3) 葛瑞哥利·史丹伯 Stumbo, Gregory Mark
	國 籍	(1) 美國 (2) 美國 (3) 美國
	住、居所	(1) 美國加州菲屯三羅能佐第二道一八一號 181 San Lorenzo Ave. #2, Felton, California 95018, U.S.A. (2) 美國加州史克多谷領航者道一三三號 133 Navigator Drive, Scotts Valley, CA 95066, U.S.A. (3) 美國加州史克多谷雙松道二八二號 282 Twin Pines Drive, Scotts Valley, CA 95066, U.S.A.
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 矽谷集團熱系統有限責任公司 Silicon Valley Group, Thermal Systems LLC
	國 籍	(1) 美國
	住、居所 (事務所)	(1) 美國加州史克多谷金斯村路四四〇號 440 Kings Village Road, Scotts Valley, CA 95066, U.S.A.
	代 表 人 姓 名	(1) 傑佛瑞·卡瓦斯基 Kowalski, Jeffrey M.

裝

訂

線

申請日期	89 年 5 月 16 日
案 號	89109368
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 馬克·金 King, Mark B. (5) 傑佛瑞·陳 Chan, Jeffrey
	國 籍	(4) 美國 (5) 美國
	住、居所	(4) 美國加州史克多谷加夫尼路一六〇號 160 Gaffney Way, Scotts Valley, CA 95066, U.S.A.
		(5) 美國加州聖喬斯史丹頓路一四〇七號 1407 Stanton Way, San Jose, CA 95131, U.S.A.
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國 (地區)	申請專利，申請日期：	案號：	， ☐ 有 ☐ 無主張優先權
美國	1999 年 5 月 17 日	60/134,443	☒ 有主張優先權
美國	2000 年 1 月 31 日	09/494,620	☒ 有主張優先權

有關微生物已寄存於：	，寄存日期：	，寄存號碼：
------------	--------	--------

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 1 ）

相關申請案交互參考

本申請案優先於 1 9 9 9 年 5 月 1 7 日提出申請之美國專利臨時申請案 6 0 / 1 3 4 , 4 4 3 , 該案併入本文參考。

發明領域

一般而言，本發明與化學氣相沈積系統有關，更明確地說，與增進的氣體分配系統有關，用以提供實質上等流率的氣體給化學氣相沈積系統中的多路徑。

發明背景

化學氣相沈積（C V D）系統是在基底表面沈積或生長各種成分之薄膜最常用也是最為吾人熟知的系統。例如 C V D 系統一般用來在半導體晶圓上沈積介電層、鈍化層及摻雜層。C V D 系統的操作是將反應處理的氣體或化學蒸氣引入沈積室，要被處理的基底放置在沈積室中。當金屬蒸氣通過基底上方，它被基底表面吸收並與其反應形成膜。使用各種鈍性載氣將固體或氣體的源以蒸氣的型式載入沈積室。典型上，基底要被加熱以催化反應。

廣為用來處理半導體晶圓的 C V D 系統中，其中一種是大氣壓力化學氣相沈積系統（後文中稱為 A P C V D 系統）。本文中所描述的 A P C V D 系統例如授予 Bartholomew 等人的美國專利 4 , 8 3 4 , 0 2 0 , 也併入本文參考。在 A P C V D 系統中，沈積室是在大氣壓力下

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明（ 2 ）

工作，同時，氣體源的化學品被引入反應，並在基底上沈積一層膜。

一種 A P C V D 系統，是在沈積處理期間使用皮帶或輸送帶移動基底通過一連串的沈積室。以皮帶驅動的典型 A P C V D 系統具有 4 到 6 個分離的沈積室。每一個沈積室具有一直線式氣體注射器，用以將處理氣體引入沈積室以處理基底，還有 1 或多個排氣口用以排放沈積室中的氣體及副產品。

描述直線式處理氣體注射器的美國專利例如 DeDontney 等人的 5, 638, 516，也併入本文參考。典型上，注射器具有數個注射孔，與基底表面間的距離小於 1 吋，且經常靠近到 $1/8$ 至 $1/2$ 吋。注射孔與基底表面間如此小的距離，在沈積處理期間，注射孔很容易就會被材料及所產生的副產品所被覆。材料及副產品也會沈積在排氣口的下緣。經過一段時間，所累積的這些沈積就成為顆粒的來源，且會埋在沈積在基底上的膜內，使膜的品質劣化。因此，必須防止或減緩此種累積。

有數種方法嘗試減少累積在 C V D 系統之注射孔及排氣口的沈積。一種方法是在注射器及排氣口之下表面的附近及四周使用若干屏蔽（shield）。描述屏蔽的美國專利例如 DeDontney 等人的 5, 849, 088 及 Tran 的 5, 944, 900，都併入本文參考。典型上，每一個屏蔽都包括一個底或支撐體，接合形成集氣室的一屏（serene），其內充以屏蔽的鈍氣，如氮氣。屏蔽的氣體經由

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

導管或計量管 (metering tube) 送入集氣室，沿著管的長度方向有一列孔。若干輸送管線將屏蔽氣體從 A P C V D 系統中的氣體歧管或艙壁裝置 (bulkhead fitting) 送到計量管。氣體歧管再依次連接到外部的屏蔽氣體源，典型上與系統間有一段距離。鈍氣擴散通過屏幕以置換及稀釋屏蔽附近區域的反應氣體，藉以減少在屏蔽本身上的沈積。

在直徑 2 0 0 毫米的典型基底上生長膜，要將不一致性降到 3 % 以下，在處理氣體注入區內及其四周，需要具有控制良好及定義明確的氣流平衡。典型上，屏蔽是在直線式處理氣體注射器的兩側，同時，基底在總成下方沿固定的方向移動。在膜的不一致性要小於 3 % 的要求之下，極重要的是在處理氣體兩側的屏蔽氣流必須一直保持穩定，且沿著注射器長度方向兩側的氣流要定義明確，以及對側的氣流也要定義明確。因此，吾人需要一種裝置及方法，以提供定義明確及控制良好的屏蔽氣流，以便不會干擾到處理氣流。

從一屏蔽中流出的屏蔽氣流，視計量管上之孔的數量及大小而定，也視提供給計量管之屏蔽氣體的壓力及體流率而定。後兩項因素部分視連接到屏蔽中之計量管用以供應屏蔽氣體之輸送管線的長度及直徑而定。如圖 1 所示，典型上，這些輸送管線 1 0 的長度，隨著從一屏蔽 1 2 到另一屏蔽，以及從一沈積室 1 4 到次一個而不同。這些變異是 A P C V D 系統的實體限制，即，在距離氣體歧管 1 6 或氣體供應源 1 8 較遠之沈積室中的屏蔽，必然需要

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ 4 ）

較長的輸送管線 1 0，以及製造輸送管線之製程變異（例如長度或直徑）所造成的結果。這些變異使得要在每一個計量管（未顯示）或屏蔽 1 2 中產生穩定、定義明確且控制良好的氣流十分困難。

上述設計的另一個問題是來自屏蔽氣體供應源之屏蔽氣體的氣流或壓力會不規則不斷地變動，致使流出計量管的氣流不穩定且不平衡，干擾到處理氣流，致使膜厚不一致。因此，吾人需要一種裝置及方法，所提供之屏蔽氣體的氣流要高到足以減少累積在屏蔽上沈積，並充分地平衡與穩定，以確保單個沈積室內均勻的處理，且在多個沈積室間能充分地平衡與穩定，以確保在每一個沈積室中都能得到相同的處理。

解決上述問題的習知方法是屏蔽內的每一個計量管都使用獨立的管線連接到屏蔽氣體供應源，以各自獨立的壓力調節器或流量控制器分別控制。此方法的根本問題是購置、安裝及保養的成本都增加，一個具有 4 個沈積室的 A P C V D 系統，每一個沈積室具有 4 個屏蔽，總共需要多達 1 6 個壓力調節器或流量控制器。此外，此方法並不能解決保持從每一個屏蔽流出的屏蔽氣流與其它屏蔽間達到平衡的問題。事實上，使用多個壓力調節器或流量控制器反使問題複雜化，因為它們之間必須保持相互間的校準，否則將導致屏蔽氣流失衡。最後，為簡單及保養容易，良好設計的原則是 A P C V D 系統與氣體供應源間，一種氣體使用一條管線連接。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明（ 5 ）

因此，吾人需要一種裝置及方法，它輸送到 A P C V D 系統內沈積室之注射口及排氣口四周之屏蔽的屏蔽氣流，要高到足以減少沈積物在屏蔽上的形成與累積。吾人也需要一種裝置及方法，要能提供充分平衡與穩定屏蔽氣流，以允許沈積室內之基底四周能得到控制良好且定義明確的處理氣流。吾人還需要一種裝置及方法，它能提供充分穩定與平衡屏蔽氣流，以確保在系統內之多個沈積室中都能得到一致的處理。吾人還需要一種裝置及方法，它能降低由於屏蔽氣體供應源之氣流或壓力的變動所造成的屏蔽氣流變化，且不需要使用大量、各自獨立的壓力調節器或流量控制器。

發明概述

本發明的目的是提供一種系統及方法，用以將氣體引入化學氣相沈積（C V D）系統的沈積室內。更明確地說，本發明提供一種增進的氣體分配系統，用以經由多管路以實質固定且相等的流率將屏蔽氣體引入沈積室。

按照一實施例，氣體分配系統包括將處理氣體引入沈積室的處理氣體注射器，以及具有若干個毗鄰處理氣體注射器之屏蔽體的屏蔽總成，以減少處理所產生的副產品沈積於其上。每一個屏蔽體具有一屏及一導管，導管上有一列孔，用以輸送屏蔽氣體通過屏。屏蔽氣體可以是鈍氣或稀釋用氣體，經由若干氣流路徑供應，至少一條氣流路徑耦合到每一導管，以供應屏蔽氣體。每一氣流路徑包括一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

限流器，限流器口的截面積 ($A_{\text{限流器口}}$) 經過調整，以使每一個屏蔽體所提供的屏蔽氣體氣流實質上相等。限流器可以在輸送管線內，耦合在導管的入口或在導管本身之內。限流器口最好經過調整，以使流過每一導管的屏蔽氣體氣流固定，即使供應屏蔽氣體之氣體供應源的壓力或氣流改變。

一般來說，每一導管中之孔的總截面積要實質上等於其它導管。因此，調整限流器的口，以在每一導管的入口提供實質相等的背壓力，以使每一個屏蔽體所提供的屏蔽氣體氣流相等，以及，提供夠高的背壓力，允許氣體供應源的壓力或氣流改變，但仍可得到固定的氣流。為提供夠高的背壓力，每一導管之孔的總截面積 ($A_{\text{孔}}$) 以及與導管相關之氣流路徑的截面積 ($A_{\text{氣流路徑}}$)，氣流路徑中限流器之限流器口的截面積 ($A_{\text{限流器口}}$) 應小於孔的總截面積，以及，孔的總截面積應小於氣流路徑的截面積。 ($A_{\text{限流器口}} < A_{\text{孔}} < A_{\text{氣流路徑}}$)。較佳的情況是，在所有氣流路徑中之所有限流器內所有口之截面積的和 (總 $A_{\text{限流器口}}$) 小於所有導管之孔之截面積的和 (總 $A_{\text{孔}}$)，以及所有導管之孔之截面積的和，小於所有氣流路徑之截面積的和 (總 $A_{\text{氣流路徑}}$)。 (總 $A_{\text{限流器口}} < \text{總 } A_{\text{孔}} < \text{總 } A_{\text{氣流路徑}}$)。更佳的情況是總 $A_{\text{孔}} / \text{總 } A_{\text{限流器口}} \geq 1.5$ ，以及總 $A_{\text{氣流路徑}} / \text{總 } A_{\text{孔}} \geq 1$ 。

在另一態樣中，本發明針對一種操作化學氣相沈積系統處理基底的方法。在該方法中，屏蔽總成包括若干屏蔽

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 7 ）

體，配置在處理氣體注射器附近，以減少處理的副產品沈積於其上。每一個屏蔽體具有一屏以及其上具有一排孔的導管，用以輸送屏蔽氣體通過屏，以減少沈積在屏上的處理副產品。屏蔽氣體經由複數條氣流路徑供應給導管。通過複數條氣流路徑之屏蔽氣體的氣流，被配置在每一氣流路徑中具有一口的限流器限制。限流器口的截面積（

$A_{\text{限流器口}}$ ）經過調整，以使每一個屏蔽體都能供應實質上均等的屏蔽氣體氣流。將基底置入沈積室，並經由處理氣體注射器將處理氣體引入沈積室以處理基底。在一較佳實施例中，每一導管的孔包括一總截面積（ $A_{\text{孔}}$ ），且實質上與其它導管相等，以及，經由提供一口經過調整的限流器，以在每一導管的入口得到相等的背壓力，因而獲致相等的屏蔽氣體氣流。

在又一態樣中，本發明針對一用以處理基底的 C V D 系統，此系統具有使屏蔽總成之數個屏蔽體中的每一個都提供相等屏蔽氣體氣流的裝置。典型上，系統包括一處理基底的沈積室，以及將處理氣體引入沈積室的處理氣體注射器。屏蔽體在處理氣體注射器的附近，用以減少沈積在其上的處理副產品。每一個屏蔽體具有一屏以及其上具有一排孔的導管，用以輸送屏蔽氣體通過屏，以減少沈積在其上的處理副產品。複數條氣流路徑供應屏蔽氣體給導管。至少一條氣流路徑耦合到每一導管。沈積室的排氣系統至少具有一個排氣口，以排放沈積室中的氣體及副產品。在一實施例中，使每一導管提供均等屏蔽氣體氣流的裝置

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明（ 8 ）

，包括裝在每一氣流路徑中的限流器，限流器具有一被調整到能提供均等屏蔽氣體氣流的口。

圖式簡單說明

在配合附圖閱讀過以下的詳細說明後，將可明瞭本發明的這些及各種其它的特徵及優點，其中：

圖 1（習知技術）是將氣體輸送到習用化學氣相沈積（C V D）系統之多沈積室中多屏蔽的輸送管線；

圖 2 是以皮帶驅動之大氣壓力化學氣相沈積（A P C V D）系統的側視概圖；

圖 3 是具有按照本發明之氣體分配系統實施例之 A P C V D 系統中一個沈積室的部分側視圖，

圖 4 是具有按照本發明之另一氣體分配系統實施例之 A P C V D 系統中一個沈積室的部分側視圖，

圖 5 是按照本發明之實施例，操作一 A P C V D 系統以提供實質相等屏蔽氣流給若干輸送管路之方法實施例的流程圖。

元件表

- 1 0 輸送管線
- 1 2 屏蔽
- 1 4 沈積室
- 1 6 岐管
- 1 8 氣體供應源

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

- 1 0 0 A P C V D 系統
- 1 0 5 輸 送 帶
- 1 1 0 表 面
- 1 1 5 基 底
- 1 2 5 沈 積 室
- 1 2 0 處 理 窯
- 1 3 5 底 板
- 1 3 0 加 熱 單 元
- 1 5 5 氣 體 分 配 系 統
- 1 6 0 頂 壁
- 1 6 5 a 側 壁
- 1 6 5 b 側 壁
- 1 7 0 處 理 區
- 1 8 5 a 底 緣
- 1 8 5 b 底 緣
- 1 7 5 a 排 氣 口
- 1 7 5 b 排 氣 口
- 1 9 0 直 線 處 理 氣 體 注 射 器
- 1 9 5 注 射 口
- 2 0 0 屏 蔽 總 成
- 2 1 0 注 射 器 屏 蔽 體
- 2 1 5 排 氣 口 屏 蔽 體
- 2 2 0 底
- 2 2 5 框

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

- 2 3 0 屏
- 2 3 5 集氣室
- 2 4 0 計量管
- 2 5 0 氣體岐管
- 2 5 5 氣流路徑
- 2 6 0 輸送管線
- 2 6 5 限流器
- 2 7 0 限流器的口
- 2 7 5 入口
- 2 4 5 氣體輸出

發明詳細說明

本發明提供一種裝置及方法，用以分配氣體多路饋入處理基底的沈積室。按照本發明的裝置及方法，對確保使用大氣壓力化學氣相沈積系統（A P C V D系統）在半導體晶圓上沈積高品質的膜特別有用，如圖2所示。在本文所顯示之A P C V D系統的實施例只是用於說明，並非用來限制本發明的範圍。

現請參閱圖2。典型的A P C V D系統100一般包括一連續的輸送帶105，具有一表面110，用以帶動基底115通過具有一或多個沈積室125的處理窯120，處理氣體或化學蒸氣被引入其中用以處理基底。在處理窯120的底板135之下是加熱單元130，將基底115加熱到大約200到大約750℃。排氣系統

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (11)

1 4 0 將處理窯 1 2 0 及沈積室 1 2 5 中用過的化學蒸氣、氣體及處理所產生的副產品排出。

圖 3 是 A P C V D 系統 1 0 0 之沈積室 1 2 5 的部分側視圖，具有按照本發明的氣體分配系統 1 5 5 實施例。沈積室 1 2 5 包括頂壁 1 6 0 及側壁 1 6 5 a 、 1 6 5 b ，包圍及定義一處理區 1 7 0 ，膜或層（未顯示），例如介電層、半導體或鈍化層等，即是在此區域沈積在基底 1 1 5 上。氣體分配系統 1 5 5 將化學氣體分配到沈積室 1 2 5 用以處理基底 1 1 5 。由底緣 1 8 5 a 、 1 8 5 b ，側壁 1 6 5 a 、 1 6 5 b 及輸送帶 1 0 5 的表面 1 1 0 所定義的一或多個排氣口 1 7 5 a 、 1 7 5 b 將用過的化學蒸氣及氣體從沈積室 1 2 5 中排出。氣體分配系統 1 5 5 與排氣口 1 7 5 a 、 1 7 5 b 共同在基底 1 1 5 的四周產生控制良好且定義明確的處理氣體流。

氣體分配系統 1 5 5 包括直線式處理氣體注射器 1 9 0 ，具有一或多個注射口 1 9 5 ，用以將反應用的處理氣體引入沈積室 1 2 5 中。氣體分配系統 1 5 5 也具有一屏蔽總成 2 0 0 ，具有若干個毗鄰處理氣體注射器 1 9 0 的注射器屏蔽體 2 1 0 ，以及毗鄰排氣口 1 7 5 a 、 1 7 5 b 的排氣口屏蔽體 2 1 5 ，以減少沈積在其上的處理副產品。屏蔽總成例如描述於 T r a n 的美國專利 5 ， 9 4 4 ， 9 0 0 及 DeDontney 等人的美國專利 5 ， 8 4 9 ， 0 8 8 ，以及美國專利臨時申請案 6 0 / 1 3 5 ， 3 6 2 ，都併入本文參考。每一個屏蔽體

五、發明說明 (12)

2 1 0 、 2 1 5 通常都包括一底 2 2 0 ， 附接於框 2 2 5
， 毗鄰處理氣體注射器 1 9 0 或排氣口 1 7 5 a 、
1 7 5 b ， 以及一有穿孔的片或屏 2 3 0 與底接合， 構成
一集氣室 2 3 5 ， 稀釋或鈍性的屏蔽氣體， 如氮氣， 即被
引入其內。 屏蔽氣體從屏散發或擴散出， 以減少其上的沈
積。 屏蔽氣體是經由導管或計量管 2 4 0 引入集氣室
2 3 5 。 在一實施例中， 計量管是一單孔的管， 沿著它的
長度方向有一列等距排列的出氣孔 2 4 5 。 在另一實施例
中（ 未顯示 ） ， 計量管 2 4 0 包括 2 或多個重疊、 同軸的
管， 如共同讓予之共同待審的美國專利申請案（ 委託案號
A - 6 7 1 7 8 ） 中的描述。 在此型式中， 僅最內層的管
耦合到氣體供應源， 內及外管沿著它們的長度方向有數列
孔， 以加強屏蔽氣體的散布。

屏蔽氣體是從 A P C V D 系統 1 0 0 內的氣體岐管
2 5 0 沿著若干氣流路徑 2 5 5 供應到屏蔽體 2 1 0 、
2 1 5 的集氣室 2 3 5 內。 氣體岐管 2 5 0 依次連接到外
部的氣體供應源（ 未顯示 ） ， 典型上與 A P C V D 系統間
有一段距離。 氣流路徑 2 5 5 包括計量管 2 4 0 及耦合到
計量管的輸送管線 2 6 0 。 在一實施例中（ 未顯示 ） ， 屏
蔽氣體是由位於計量管 2 4 0 兩端的兩條輸送管線 2 6 0
供應。 按照本發明， 每一條氣流路徑 2 5 5 至少具有一個
限流器 2 6 5 ， 限流器口 2 7 0 的截面積（ $A_{\text{限流器口}}$ ） 經過
調整， 以使複數個計量管 2 4 0 及／或屏蔽體 2 1 0 、
2 1 5 每一個所供應之屏蔽氣體的氣流實質上相等。 限流

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (13)

器 2 6 5 可以在計量管 2 4 0 的入口 2 7 5 ，如圖 3 所示，或提升到輸送管線 2 6 0 內，如圖 4 所示。限流器 2 6 5 以在計量管 2 4 0 的入口 2 7 5 為佳，在輸送管線內也最好儘量靠近入口，以能在氣體輸出孔 2 4 5 提供實質相等的背壓力。比限流器 2 6 5 在氣流路徑 2 5 5 中之位置更重要的是在每一條氣流路徑中之限流器的口 2 7 0 沿著氣流路徑與氣體輸出孔 2 4 5 間的距離要實質相同。口 2 7 0 可以是一個大孔（如所示），或數個較小的孔（未顯示），其中每一個孔具有固定大小，孔的數量經過選擇，以提供所要求的總截面積。

為確保屏蔽氣體的穩定氣流能均等地分配到 2 或多條氣流路徑 2 5 5 ，每一條氣流路徑之限流器 2 6 5 內之口 2 7 0 的截面積必須小於計量管 2 4 0 的總截面積（ $A_{孔}$ ），依次再小於氣流路徑之內徑的截面積（ $A_{氣流路徑}$ ）。因此，

$$A_{限流器口} < A_{孔} < A_{氣流路徑}$$

限流器口 2 7 0 之截面積的此種相對大小的進一步優點是可減少由於屏蔽氣體供應源之氣流或壓力的變動所造成之屏蔽氣體氣流的變化。在半導體製造的領域，此點特別重要，因為屏蔽氣體氣流即使有很小的變化，都會改變基底 1 1 5 四周的處理氣體，造成膜厚不一致。如以上的解釋，在半導體的製造中，膜厚的不一致性典型上必須保

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

持在遠小於目標厚度的 3 % 。較佳的情況是，在所有氣流路徑 2 5 5 中之所有限流器 2 6 5 內所有口 2 7 0 之截面積的和 (總 A_{限流器口}) 小於所有計量管 2 4 0 之孔 2 4 5 之截面積的和 (總 A_孔) ，以及所有計量管之孔 2 4 5 之截面積的和，小於所有氣流路徑之截面積的和 (總 A_{氣流路徑}) 。因此，

$$\text{總 } A_{\text{限流器口}} < \text{總 } A_{\text{孔}} < \text{總 } A_{\text{氣流路徑}}$$

更佳的情況是，所有計量管 2 4 0 之孔 2 4 5 之截面積的和與所有限流器口 2 7 0 之截面積的比的比，大於或等於大約 1 . 5 ，以及所有氣流路徑 2 2 5 之截面積的和與所有計量管之孔 2 4 5 之截面積的比的比，大於或等於大約 1 。因此，

$$\text{總 } A_{\text{孔}} / \text{總 } A_{\text{限流器口}} \geq 1 . 5$$

$$\text{總 } A_{\text{氣流路徑}} / \text{總 } A_{\text{孔}} \geq 1$$

現請參閱圖 5 描述操作 A P C V D 系統 1 0 0 在基底 1 1 5 上沈積一層的方法。在方法中，屏蔽氣體經由若干氣流路徑 2 5 5 供應到計量管 2 4 0 (步驟 2 8 0) ，以及，通過氣流路徑 2 5 5 之屏蔽氣體的氣流，被每一條氣流路徑中具有一口 2 7 0 的限流器 2 6 5 限制 (步驟 2 8 5) 。基底 1 1 5 置入沈積室中 (步驟 2 9 0) ，處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

理氣體經由處理氣體注射器 1 9 0 的注射口 1 9 5 引入沈積室以處理基底 (步驟 2 9 5) 。

在該方法的一較佳實施例中，每一計量管 2 4 0 所具有之孔 2 4 5 的總截面積為 ($A_{孔}$)，以及，供應屏蔽氣體給計量管的步驟 (步驟 2 8 0)，包括經由截面積為 ($A_{氣流路徑}$) 之氣流路徑供應屏蔽氣體的步驟，其截面積經過調整，以使 $A_{孔} < A_{氣流路徑}$ 。更佳的情況是，限制屏蔽氣體氣流的步驟 (步驟 2 8 5)，包括提供限流器口截面積為 ($A_{限流器口}$) 的限流器，且調整到 $A_{限流器口} < A_{孔} < A_{氣流路徑}$ 。

實例

以下提供的實例將說明本發明之特定實施例的優點，但並非以任何方式來限制本發明的範圍。

A P C V D 系統 1 0 0，如 W J - 1 5 0 0，可從 Silicon Valley Group, Thermal System, LLC, of Scotts Valley California 獲得，配置按照本發明的氣體分配系統。每一個沈積室中的氣體分配系統包括一屏蔽總成，包括處理注射器附近的一對注射器屏蔽體以及兩個排氣口附近的一對排氣口屏蔽體。每一個屏蔽體包括一由同軸重疊之兩管所構成的計量管。每一個內管包括 3 9 個孔，沿著它的長度方向及繞著四周等間距地排列，每一個孔的直徑 0 . 0 1 吋， $A_{孔}$ 的總截面積大約 0 . 0 0 3 1 吋²。外管具有一排孔，將屏蔽氣體分配到屏蔽體的集氣室內。屏蔽氣體經由氣

五、發明說明 (16)

流路徑供應到計量管，氣流路徑的最小內徑 0 . 1 1 4 吋，截面積 $A_{\text{氣流路徑}}$ 大約 0 . 0 1 0 2 吋²。在測試的設計中，爲了產生不平衡，供應屏蔽氣體給每一個屏蔽體的氣流路徑沒有連接到單岐管，而是分別連接到屏蔽氣體供應源，以使每一個的背壓力可以各別地改變。在此實驗例中，爲確保氣流從每一個屏蔽體均等地流出，使用口直徑爲 0 . 0 4 7 吋的限流器，其截面積 $A_{\text{限流器口}}$ 大約 0 . 0 0 1 7 吋²。爲評估限流器在修正或補償兩個注射器屏蔽體其中之一不平衡的效果，其中一個注射器屏蔽體以 6 7 . 4 吋／水柱的背壓力供應屏蔽氣體，另一個以 3 7 . 8 吋／水柱的背壓力供應。排氣口屏蔽體則保持在固定的背壓力大約 3 7 吋／水柱。在接下來的測試中，A P C V D 系統使用上述的氣體分配系統，在半導體基底上沈積一層膜，厚度從 1 7 5 0 埃到 1 8 3 6 埃。膜的不一致性小於 2 . 7 7 %。接下來的測試使用標準的氣體分配系統，不使用限流器，以及同樣使用不對稱的背壓力，1 2 6 2 埃之膜的不一致性達 1 0 . 8 %。因此，測試的結果說明按照本發明之氣體分配系統具有補償限流器口上游壓力不平衡的能力。

須瞭解，在前文的描述中已說明了本發明之特定實施例諸多的特徵及優點，以及本發明之各種實施例之結構與功能的細節，但本揭示只是用於說明，在本發明完整範圍的原理內，細節方面可做改變，特別是關於零件的結構與配置，如所附申請專利範圍中以最廣義之名詞所做的表達。

四、中文發明摘要 (發明之名稱：氣體分配系統)

本發明提供一種裝置及方法，以多路分配氣體饋入沈積室 1 2 5 以處理基底 1 1 5。在一實施例中，系統 1 5 5 包括將處理氣體引入沈積室 1 2 5 的處理氣體注射器 1 9 0，以及具有若干屏蔽體 2 1 0、2 1 5 的屏蔽總成 2 0 0，屏蔽體毗鄰處理氣體注射器以減少沈積於其上的處理副產品。每一個屏蔽體 2 1 0、2 1 5 具有一屏 2 3 0 及一計量管 2 4 0，計量管上具有一列孔 2 4 5，以輸送屏蔽氣體通過屏。屏蔽氣體是經由若干氣流路徑 2 5 5 供應給計量管 2 4 0，每一氣流路徑具有一限流器 2 6 5，它的口 2 7 0 經過調整，以使屏蔽體 2 1 0、2 1 5 能均等地提供屏蔽氣體的氣流。限流器口 2 7 0 經過調整，以使流過每一計量管 2 4 0 之屏蔽氣體的氣流固定，即使供應屏蔽氣體之氣體供應源的壓力或氣流改變。

英文發明摘要 (發明之名稱：Gas distribution system)

The present invention provides an apparatus and method for distributing gas to multiple feeds into a chamber 125 to process a substrate 115. In one embodiment, the system 155 includes a process gas injector 190 for introducing process gas into the chamber 125 and a shield assembly 200 having a number of shield bodies 210, 215, adjacent to the process gas injector to reduce deposition of process byproducts thereon. Each shield body 210, 215, has a screen 230 and a metering tube 240 with an array of holes 245 therein to deliver shield gas through the screen. Shield gas is supplied to the metering tubes 240 through a number of flowpaths 255, each having a flow limiter 265 with an orifice 270 sized so that equal flows of shield gas are provided from each of the shield bodies 210, 215. Preferably, the orifices 270 are also sized so that the flow of shield gas through each metering tube 240 is constant, even if the shield gas is supplied from a supply that varies in pressure or flow.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

附件 A：

第 89109368 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 91 年 1 月修正

1. 一種用於化學氣相沈積系統的屏蔽總成，該屏蔽總成包括：

(a) 複數個屏蔽體，每一個屏蔽體具有一屏以及其上具有一排孔的導管，用以輸送屏蔽氣體通過屏；以及

(b) 複數條氣流路徑，至少一條氣流路徑耦合到每一條導管，用以供應屏蔽氣體給導管，以及

(c) 在複數條氣流路徑之每一條中的限流器，限流器具有一限流器口，截面積 $A_{\text{限流器口}}$ 經過調整，以使複數個屏蔽體中的每一個能供應實質上均等的屏蔽氣體氣流。

2. 如申請專利範圍第 1 項的屏蔽總成，其中複數條氣流路徑從單一的屏蔽氣體供應源供應屏蔽氣體給導管，且其中的限流器口經過調整，以使複數個屏蔽體中的每一個都提供實質上固定的屏蔽氣體氣流，即使來自屏蔽氣體供應源之屏蔽氣體的氣流或壓力改變。

3. 如申請專利範圍第 1 項的屏蔽總成，其中每一條導管上之孔的總截面積為 $(A_{\text{孔}})$ 以及與導管相關之氣流路徑的截面積為 $(A_{\text{氣流路徑}})$ ，且其中 $A_{\text{限流器口}} < A_{\text{孔}} < A_{\text{氣流路徑}}$ 。

4. 如申請專利範圍第 1 項的屏蔽總成，其中，所有氣流路徑中之限流器之限流器口之截面積的和（總 $A_{\text{限流器口}}$ ）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

六、申請專利範圍

) 小於所有導管之孔之截面積的和 (總 $A_{孔}$) , 且其中總 $A_{孔}$ 小於所有氣流路徑之截面積的和 (總 $A_{氣流路徑}$) 。

5 . 一種氣體分配系統, 用在處理基底的沈積室中分配氣體, 氣體分配系統包括:

(a) 處理氣體注射器, 將處理氣體引入沈積室;

(b) 屏蔽總成, 具有複數個毗鄰處理氣體注射器的屏蔽體, 用以減少處理所產生的副產品沈積於其上, 每一個屏蔽體具有一屏以及其上具有一排孔的導管, 用以輸送屏蔽氣體通過屏; 以及

(c) 複數條氣流路徑, 至少一條氣流路徑耦合到每一條導管, 用以供應屏蔽氣體給導管, 以及

(d) 在複數條氣流路徑之每一條中的限流器, 限流器具有一截面積為 $A_{限流器口}$ 的口。

6 . 一種用以處理基底的化學氣相沈積系統, 該系統包括:

(a) 沈積室, 基底在其內處理;

(b) 處理氣體注射器, 將處理氣體引入沈積室以處理基底;

(c) 屏蔽總成, 具有複數個毗鄰處理氣體注射器的屏蔽體, 用以減少處理所產生的副產品沈積於其上, 每一個屏蔽體具有一屏以及其上具有一排孔的導管, 用以輸送屏蔽氣體通過屏; 以及

(d) 複數條氣流路徑, 至少一條氣流路徑耦合到每一條導管, 用以供應屏蔽氣體給導管, 以及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

(e) 用以使複數個屏蔽體之每一個提供實質均等之屏蔽氣體氣流的裝置；以及

(f) 沈積室內的排氣系統，具有至少一個排氣口，以從其中排出氣體及副產品。

7 . 如申請專利範圍第 6 項的系統，其中使每一導管提供實質均等之屏蔽氣體氣流的裝置包括複數條氣流路徑之每一條中的限流器，限流器具有一口，且截面積 ($A_{\text{氣流路徑}}$) 經過調整，以使複數個屏蔽體中的每一個都提供實質上均等的屏蔽氣體氣流。

8 . 如申請專利範圍第 5 或 7 項的系統，其中每一條導管上之孔的總截面積為 ($A_{\text{孔}}$) 及與導管相關之氣流路徑的截面積為 ($A_{\text{氣流路徑}}$)，且其中 $A_{\text{限流器口}} < A_{\text{孔}} < A_{\text{氣流路徑}}$ 。

9 . 如申請專利範圍第 5 或 7 項的系統，其中，所有氣流路徑中之限流器之限流器口之截面積的和 (總 $A_{\text{限流器口}}$) 小於所有導管之孔之截面積的和 (總 $A_{\text{孔}}$)，且其中總 $A_{\text{孔}}$ 小於所有氣流路徑之截面積的和 (總 $A_{\text{氣流路徑}}$)。

10 . 一種操作化學氣相沈積系統處理基底的方法，該方法的步驟包括：

(a) 毗鄰處理氣體注射器配置包括複數個屏蔽體的屏蔽總成，以減少沈積於其上的處理副產品，每一個屏蔽體具有一屏以及其上具有一排孔的導管，用以輸送屏蔽氣體通過屏，以減少沈積於其上的處理副產品；

(b) 經由複數條氣流路徑供應屏蔽氣體給導管；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

(c) 配置於每一氣流路徑中的限流器限制通過複數條氣流路徑之屏蔽氣體的氣流，限流器具有一口，該口的截面積 ($A_{\text{限流器口}}$) 經過調整，以使複數個屏蔽體中的每一個能供應實質上均等的屏蔽氣體氣流；

(d) 將基底置入沈積室；以及

(e) 經由處理氣體注射器將處理氣體引入沈積室以處理基底。

1 1 . 如申請專利範圍第 1 0 項的方法，其中每一條導管上之孔的總截面積為 ($A_{\text{孔}}$)，且其中步驟 (b) 包括經由截面積 ($A_{\text{氣流路徑}}$) 經過調整以使 $A_{\text{孔}} < A_{\text{氣流路徑}}$ 之氣流路徑供應屏蔽氣體的步驟，其中步驟 (c) 包括提供一限流器，限流器的口經過調整，以使 $A_{\text{限流器口}} < A_{\text{孔}} < A_{\text{氣流路徑}}$ 的步驟。

1 2 . 如申請專利範圍第 1 1 項的方法，其中步驟 (b) 包括經由總截面積經過調整以使總 $A_{\text{氣流路徑}} / \text{總 } A_{\text{孔}} \geq 1$ 之氣流路徑供應屏蔽氣體的步驟，其中步驟 (c) 包括提供一限流器，限流器的口經過調整，以使總 $A_{\text{限流器口}} / \text{總 } A_{\text{孔}} \geq 1.5$ 的步驟。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

公告本

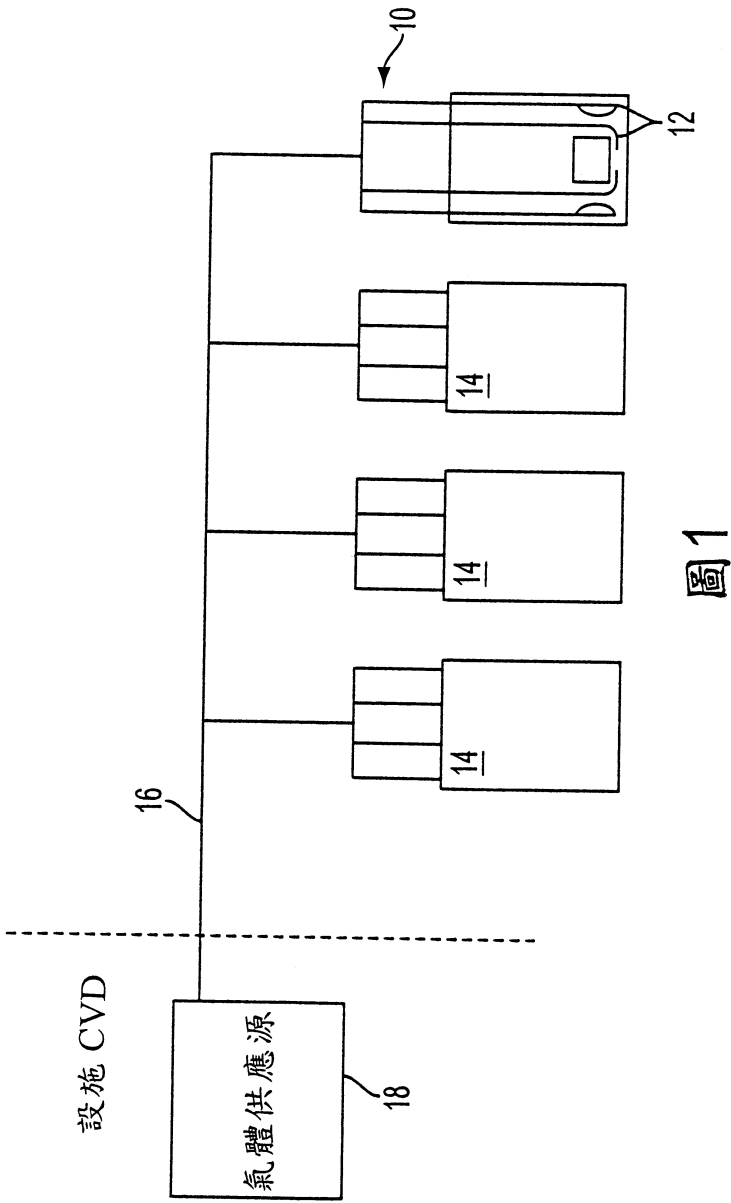
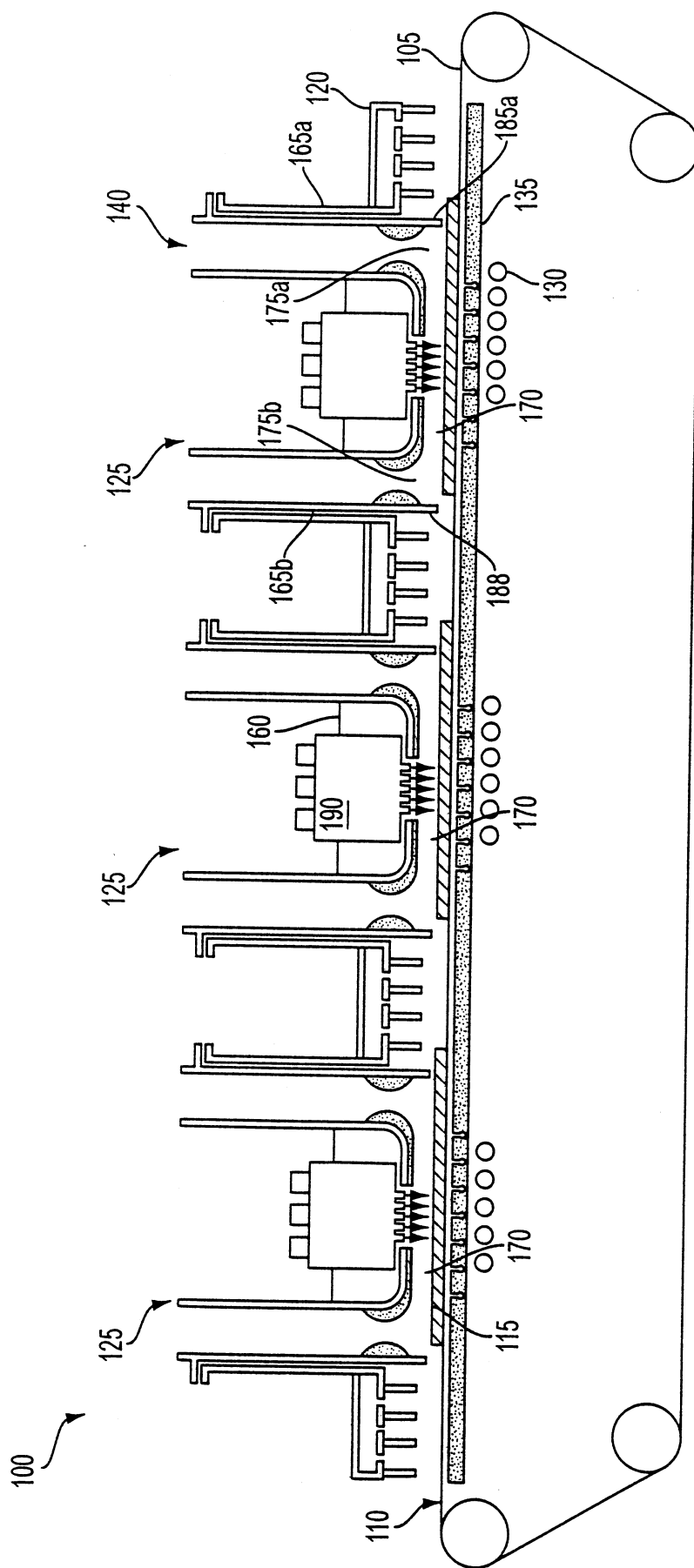
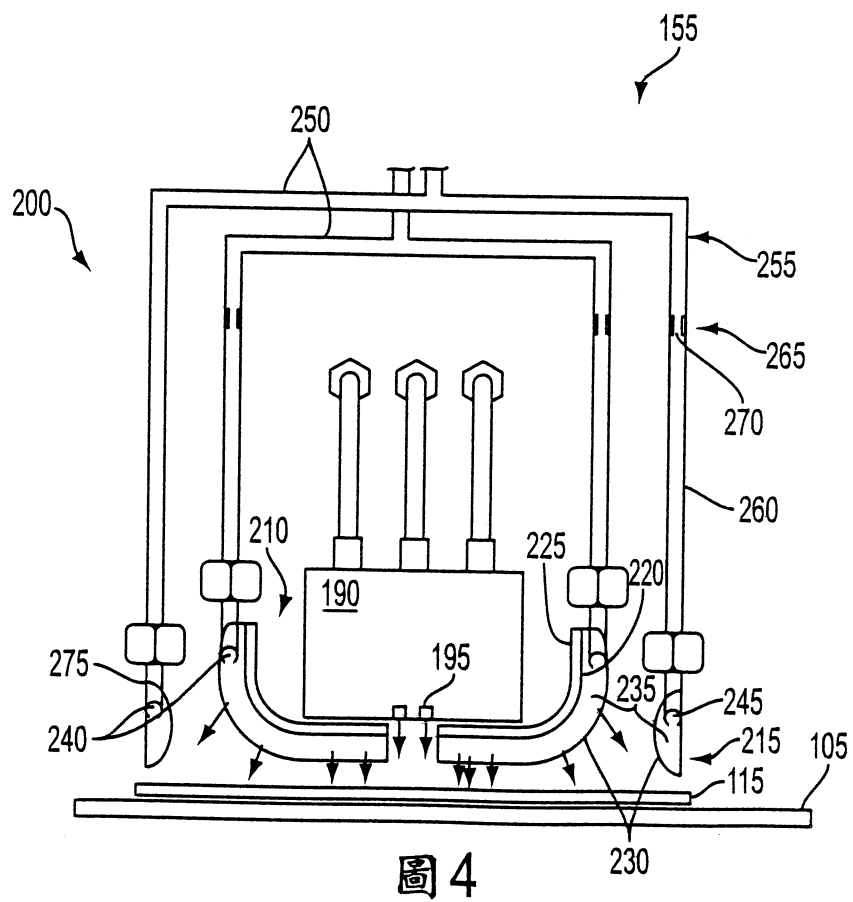
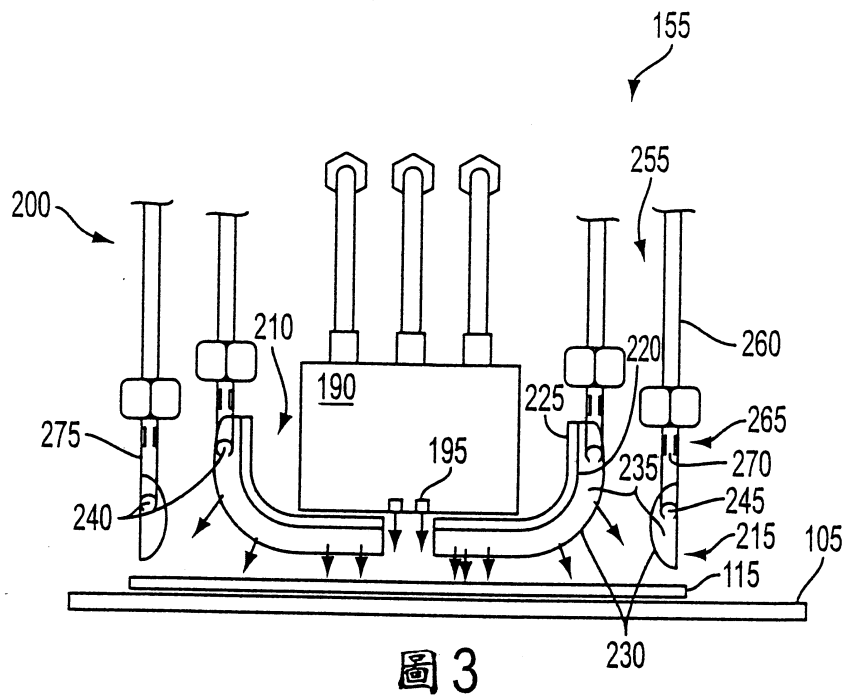


圖 1





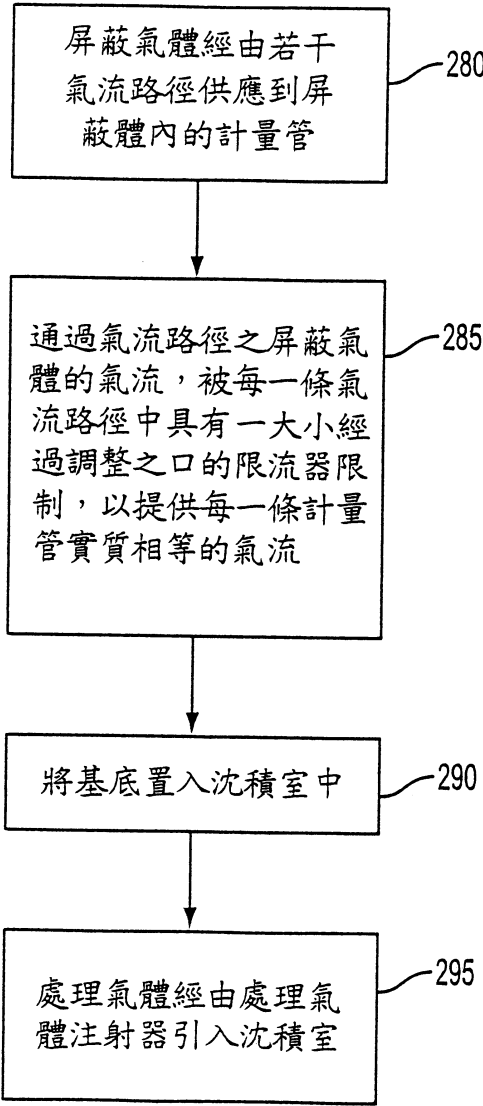


圖5