申請日期	September 29, 1998
案號	87116166
類別	C23C 16/44, H01L 21/205

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

460609

公告本

發明 新型 專利說明書

一、發明新型名稱	中文	蒸發及供應材料之裝置 (89年12月29日修正)
	英文	APPARATUS FOR VAPORIZING AND SUPPLYING A MATERIAL
二、發明創作人	姓名	1.高松勇吉 2.米山岳夫 3.石濱義康
	國籍	1.日本 2.日本 3.日本
	住、居所	1.神奈川縣平塚市田村5181番地 (日本パイオニクス株式會社 平塚研究所內) 2.神奈川縣平塚市田村5181番地 (日本パイオニクス株式會社 平塚研究所內) 3.神奈川縣平塚市田村5181番地 (日本パイオニクス株式會社 平塚研究所內)
三、申請人	姓名(名稱)	日本派歐尼股份有限公司 (日本パイオニクス株式會社)
	國籍	日本
	住、居所(事務所)	東京都港區西新橋1丁目1番3號
	代表人姓名	山崎良一

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

460609

（由本局填寫）

承辦人代碼：	
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

A6
B6

本案已向：

日本　國（地區）　申請專利，申請日期：　　案號：　　，☑有　☐無主張優先權

1997年9 月30日特願平9-282746（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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

A7
B7

五、發明說明（ ）

發明背景

1，發明領域

本發明是有關一種裝置用來蒸發及供應一種材料，以提供一種氣體給製造半導體所用的化學氣相沈積（CVD）裝置或物理氣相沈積（PVD）裝置。更特別地是，本發明是有關一種用於蒸發與供應液態CVD材料以製造半導體的裝置，此半導體在高溫時不穩定，而在所欲的電流速率時非常準確而不會造成品質的惡化。

相關技藝的說明

在製造半導體裝置是須要形成諸如半導體膜，絕緣膜，及金屬膜等膜。而形成膜的主要製程是物理氣相沈積（PVD），在其中使用真空氣相沈積或濺鍍法，以及使用化學氣相沈積（CVD）在其中使用光能或熱能。而使用CVD主要是它容易控制。依據此製程，將欲處理的材料放置於諸如有機金屬化合物之CVD氣體之大氣中，其由一供應此氣體的裝置供應。此CVD藉由供應給欲處理的材料之光能與熱能分解，而一層膜，例如一層半導體膜，絕緣膜或金屬膜則形成於此欲處理材料的表面。而在半導體裝置其具有更高的整合程度並顯示更高的速率且提供更多的種類花樣，則此種半導體元件須要更改良性質的膜。直到現在以前有機矽化合物及有機鉛化合物被用作CVD材料以形成以上的膜。在以上的情形之下，其他的有機化合物諸如有機鉭化合物，有機鋇化合物，有機鈦化合物，有機鎢化合物，有機銅化合物，有機鋰化合物，以

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 2 ）

及有機鋯化合物也被檢測作為形成以上膜之CVD材料。

當使用以上的任何CVD材料時，在製造半導體所供應的氣體必須有高的純度，而氣體的濃度以及供應的數量必須準確地控制。以上材料中的許多具有低的蒸氣壓力高黏度並且在高溫時不穩定。因此，必須將CVD材料蒸發汽化，並供應給CVD裝置而品質並沒有惡化。

已知有各種的方法將CVD材料蒸發，並以氣相將此材料供應給CVD裝置。這些方法的例子包括：⑴一種將一載體氣體吹入一種已加熱之液體材料而將此材料蒸發的方法，⑵一種將一液體材料在正常或提高的溫度被抽出以形成該材料蒸氣的方法，⑶一種將一液體材料在某一壓力之下被噴灑至一已加熱之蒸發器以形成材料蒸氣的方法（日本公開申請專利號碼Heisei 6(1994)-310444），⑷一種將一載體氣體導入一加熱容器中之液體材料之氣相部份，以降低此材料在氣相中的濃度，而此材料之蒸氣由其液體材料來補充的方法，以及⑸一種方法，其中一液體材料被置於於此裝液體材料容器底部之超音波震盪器之震盪而變成各別原子，然後將其導入一加熱之蒸發器以形成此材料之蒸氣（日本公開申請專利號碼開平7(1995)-278817）。

然而，以上這些方法會有以下這些問題：⑴在第1種方法中，由蒸發器所得的氣體濃度隨著所供應之載體氣體之數量以及在液體材料與載體氣體之間的接觸效率而不同，而且材料的一部份變成了霧而不是蒸氣。⑵在第

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 9 ）

2 種方法之中，CVD 裝置之作業之條件被限制於一被減低的壓力。⑶在第 3 種方法之中，供應給CVD 裝置的氣體的數量無法被設定於一所欲之值因為材料藉由霧 化而得之情況不同，而其主要是依在某壓力之下之噴濺之流速及壓力而定。⑷在第 4 種方法中，液體材料在容器中，在加熱時分解並惡化。⑸在第 5 種方法中，欲控制被蒸發氣體的濃度是困難的，因為液體材料是在被 霧化的情況下被供應，因此必須在蒸發器內設置一過濾器或碰撞板以避免供應一團材料霧至CVD 裝置。

發明概述

在以上的情況之下，想要發展一種裝置以蒸發並且供應一種材料，它不會使得CVD 材料品質惡化。並能夠使得容易控制在蒸發中材料的濃度，而能迅速改變在氣體中材料的濃度，以相應於材料流速的改變，且不會限制CVD 裝置的作業條件。

因於本發明之發明人之廣泛深入的研究，發現習知方法的以上問題可以被解決當此裝置有一部份用來控制液體流速,此流速控制著材料流動速率，以及一使用超音波震盪器的霧 化器，並且此液體材料藉由使用一加熱載體氣體的循環流，而在蒸氣態中同時被霧 化及蒸發。本發明是基於以上的知識與瞭解為基礎而完成。

當然，本發明提供一種裝置用來蒸發液體材料，並於氣態中供應此材料。此裝置包括一液體材料容器，以及裝置的一部份用來控制液體流速，及一超音波霧 化裝

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（4）

置以及一蒸發器其具有至少一液體材料入口，以及至少一載體氣體之入口，以及一蒸發氣體的出口；其呈圓形，橢圓形，管形，圓柱形，圓錐形，截錐形或是在端部具有一圓形表面的半球形，或類似以上這些形狀或是這些形狀的組合。以及此裝置將液體材料蒸發成蒸氣態。

本發明的裝置是被使用來蒸發一液體材料並供應此被蒸發的材料至一CVD裝置以製造半導體。

在本發明的裝置中，一液體材料被導入一蒸發器，或是在液體狀態以被控制的流速導入接近蒸發器入口之一部，並藉由設置於蒸發器內部或外部的超音波霧化震盪器而被霧化，且在蒸發器中與載體氣體的環流一起被加熱而很快地被蒸發並於氣態中被供應至CVD裝置。

圖示之簡單說明

第1圖係顯示本發明之裝置範例之概要圖示；

第2及3圖係各顯示本發明中使用之蒸發器之一例之橫截面圖，一超音波霧化裝置被設置在如第2圖所示之蒸發器之內部，並且設置在如第3圖所示蒸發器的外部；

第4圖係顯示幫浦之一例的橫截面圖，其控制本發明裝置中所使用的流速；

第5圖係顯示幫浦另一例之橫截面圖，其控制本發明裝置中所使用的流速。

較佳實施例之描述說明

在本發明裝置中的蒸發器通常是呈球形，橢圓形，管

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（5）

形，圓柱形，圓錐形，截錐形或是半球形其在端部具有彎曲的表面，或是類似以上這些的形狀或是這些形狀的組合。圓錐形包括圓形圓錐，橢圓圓錐，三角形圓錐等等。蒸發器最好是使用簡單的形狀以方便載體氣體的循環流。而球形是更好，同時也最好是使用橢圓形及管形。"一類似於此等形狀的形狀"是指一大致與以上形狀相同的形狀，或實質上相等於以上的形狀，諸如由以下這些形狀經部份修改而沒有加上額外特別效果的形狀，諸如：球形，橢圓形，管形或圓柱形，圓錐形，截錐形或是半球形其在端部具有圓形表面。"端部"是指一平面或彎曲表面與另一平面或彎曲表面相交的部份。例如圓柱形的端部是指在圓柱上或下表面之圓形周圍的部份。一蒸發器其具有圓柱形，管形，圓錐形，截錐形或是半球形其在端部具有彎曲的表面，使用這些形狀是為了方便在端部氣體的流動，並防止因氣體滯流而使物質在端部附著累積。

蒸發器之大小視供應給CVD裝置之蒸發氣體的數量而不同，而通常無法界定。此蒸發器通常的尺寸大小相對應於一球形其具有內直徑大約70至250公釐（mm），最好是大約100至150公釐（mm）。

載體氣體的入口較佳是設置在蒸發器的上部，以這種方式，致使載體氣體沿著蒸發器之內壁表面作環流。特別地是，載體氣體之一或更多的入口以下列的方式設置於蒸發器內：其入口的方向平行於與蒸發氣體出口垂直

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 6 ）

之表面；並且，載體氣體導入方向之延伸與蒸發器內壁相交之點，此延伸的方向相對於在此交點之蒸發器內表面之切線方向而言是斜的，即載體氣體導入之方向與切線的方向具有一所欲的角度，除了垂直於切線方向的方向之外。而以上的角度最好是從0至45度。事實上，載體氣體的入口可以此種方式設置而使得載體氣體以一斜的方向被導入，此方向相對於蒸發器內表面之切線，而在此位置是設置了載體氣體的入口，即與切線的方向具有任何所欲角度的方向，但除了與切線垂直的方向以及與切線平行的方向。

在本發明之中尤其最好是載體氣體之入口設置於蒸發器的上部以及蒸發氣體的出口設置於蒸發器的下部，並且載體氣體的每一個入口用以下的方式設置：在載體氣體導入之延伸方向與蒸發器內壁相交之點或是在載體氣體入口被附著於蒸發器的位置。此載體氣體入口的方向相對於蒸發器內面切線的方向而言是斜的，即，此載體氣體被導入之方向與切線的方向之間的角度是從0至45度。作為本發明之實施例最好是載體氣體之入口之方向是設置與水平面成向下0至15度或是成向上0至5度。

在本發明中，可藉由載體氣體的環流，而可方便將熱自蒸發器壁傳輸並使得溫度散佈均勻。當被霧化的液體材料與載體氣體的環流相接觸時，則瞬間即時的蒸發產生。此載體氣體的流速可以依據CVD裝置的作業條件以及所供應的CVD材料之數量而適當地決定。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 7 ）

環流是指一系列之載體氣體之流，其包括將氣體經由載體氣體之入口導入蒸發器，將此氣體沿著蒸發器的內壁循環流動，並經由蒸發氣體的出口將氣體釋出。

在本發明中，一超音波的霧化裝置設置於蒸發器的內部或外部。當此超音波霧化裝置是設置於蒸發器外部時，最好此裝置是設置於蒸發器之液體材料之入口。例如，此超音波霧化裝置是設置於液體材料通道之中心或側面。

當超音波霧化裝置是設置於蒸發器的內部時，此超音波霧化裝置是以如此的方式設置，以致於超音波霧化震盪器是設置於蒸發器中央部位的周圍。而液體材料之入口是以如此的方式設置以致於導入之液體材料直接與震盪器接觸－並可以設置單個或多數個液體材料入口。

超音波震盪器的輸出，形狀與尺寸大小並沒有特別的限制。此震盪器之輸出，形狀及超音波的頻率是依據液體材料的型式，供應的數量以及溫度而被適當地決定，以致液體材料可以被有效地霧化。例如，當超音波震盪器在頻率40至120仟赫茲時之輸出為0.5至5瓦，而液體材料可以被霧化或具有直徑約0.1至20微米（μm）之細微粒子。

此震盪器可能具有裝液體材料之小型容器。然而，此種容器並非一直須要，因為當震盪器具有足夠的輸出，而當液體材料被導入與震盪器接觸時，此液體材料立刻

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 8 ）

被霧化。

液體材料的入口最好是設置於蒸發器中央部位的最上端。液體材料的入口也最好設置於蒸發器中心的方向。蒸發氣體的出口最好是設置於蒸發器的底部。

本發明所使用的蒸發器可以被加熱而根據液體材料之型式與供應數量，蒸發氣體的濃度以及其他的作業條件而保持在所想要的溫度。此加熱的實施可以用圍繞著蒸發器的絲帶狀加熱器，具有籠罩蒸發器形狀的塊狀加熱器，或藉由熱空氣循環或是液體加熱介質。而加熱的方法並沒有特別的限制，只要蒸發器被加熱並準確地保持在所想要的溫度。

蒸發器的溫度視CVD裝置的作業條件，蒸氣壓力，以及CVD材料的數量而不同。溫度通常是攝氏40至250。此加熱器的構造以準確地保持此溫度。

本發明的裝置更包括一液體材料容器，及一液體流速控制部位，一超音波產生器，被連接至蒸發器的管線以供應載體氣體並傳輸蒸發氣體，閥，調整閥，以及測量溫度及壓力的儀器。此裝置更包括加熱器以保持管線的溫度。此管線用來供應載體氣體，並將經蒸發的氣體從蒸發裝置傳輸至CVD裝置。

由於蒸發及供應材料的裝置具有以上的結構構造，液體材料可以以準確的流速被供應，有效的霧化，並且由載體氣體之環流而完全蒸發，而將此經蒸發的氣體供應給CVD裝置。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（９）

作為液體材料容量之材料，此控制液體流速的部位，以及與液體或氣體接觸之蒸發器的部位，一種抗腐蝕的金屬材料諸如SUS316l/及SUS316L通常被使用以防止腐蝕，雜質的滲入以及氣體之洩漏。而以上的金屬材料最好受到電子拋光處理。

用於連接液體材料容器的裝置，控制液體流速的部位，蒸發器以及CVD裝置，以上之氦洩漏率最好是10^{-9} Torr.升/秒，或者更少。此種裝置的例子包括VCR裝置（由CAJON COMPANY所製造），MCG裝置（由TOKYO KAGAKU Co.,Ltd.所製造），以及相對應此等裝置之其他裝置以及銲接裝置。而可以有利地使用以上的裝置。

本發明的裝置可參考以下的圖示加以特別的描述。然而，本發明並不受限於這些圖形。

第1圖顯示本發明裝置一例之概要圖示。1顯示液體材料容器。3顯示控制液體流速的一部位，在其中使用一雙風箱幫浦它可調整流速至一所想要的值，以及一檢查閥4設置於幫浦的出口，6顯示供應載體氣體的管線，載體氣體經由控制液體流速的部位7，以及一氣體加熱器8，而被導入蒸發器9。

一具有與蒸發器相同尺寸與形狀的緩衝箱10設置於蒸發器之下。蒸發器與緩衝箱是以加熱器塊11所覆蓋其具有之形狀適合蒸發器與緩衝箱的形狀而使得蒸發器與緩衝箱被維持在所想要的溫度。一個從緩衝箱到CVD裝置12供應被蒸發氣體的管線13，也被加熱及維持在所想要

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（10）

的溫度。

第2圖顯示，本發明中所使用之蒸發器之一例之橫截面圖。此蒸發器呈球形，並且在其上部具有液體材料之入口5。在第2圖所示之蒸發器的例中，設置了液體材料之3個入口。一超音波霧化裝置15是以如此的方式設置而使得一超音波震盪器14被設置在蒸發器的中央部位。此超音波霧化裝置以一金屬製的V環16從外面將其密封，載體氣體之2個入口17設置於蒸發器的上部（於第2圖中只顯示1個入口，因為此圖是顯示橫截面圖）。載體氣體的每一個入口所設置的方向是與被蒸發氣體之出口相垂直的平面平行，而相對於蒸發器的內壁而言是斜的，而其所在的位置是載體氣體的入口之設置使得載體氣體是沿著內壁而導入蒸發器。

在此裝置中，液體材料2是從液體材料容器經由液體流速控制部位而被導入蒸發器。此液體材料在蒸發器中藉由超音波震盪器而霧化，並且被導引與先前被加熱的載體氣體之環流相接觸。此液體材料即刻瞬間被加熱並蒸發。此由蒸發所得之氣體經由一緩衝箱而被供應至CVD裝置。

第3圖顯示蒸發器之一例之橫截面圖，其中一超音波霧化裝置設置於蒸發器外面。超音波霧化裝置15包括一超音波震盪器14並設置於液體材料之入口5。此液體材料由液體材料容器經由液體流速控制部位而供應，並在液體材料入口5被以上的超音波震盪器14將其霧

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（11）

化而導入蒸發器。此被導入之液體材料與先前被加熱之載體氣體之環流相接觸，並即刻瞬間被加熱並蒸發。

供應給本發明裝置之CVD材料的條件沒有被特別地限制，只要此材料能被保持在液體狀態並且能根據其應用作適當的選擇。例如，此材料可以是在平常溫度的液體或是溶於溶劑的固體。CVD材料的例子包括：三甲基鋁（$Al(CH_3)_3$），氫化二甲基鋁（$Al(CH_3)_2H$），三異丁基鋁（$Al(i\text{-}C_4H_9)_3$），四乙氧矽烷（$Si(OC_2H_5)_4$），六羰基鉬（$Mo(CO)_6$），二甲基戊氧基金（$Au(CH_3)_2(OC_5H_7)$），五戊氧基鉭（$Ta(OC_2H_5)_5$），四丙氧基鈦（$Ti(OC_3H_7)_4$），四丁氧基鋯（$Zr(OC_4H_9)_4$），六氟乙醯丙酮銅．乙稀基三甲基矽烷（$(CF_3CO)_2CHCu.CH_2CHSi(CH_3)_3$），六氟乙醯丙酮銅．烯丙基三甲基矽烷（$(CF_3CO)_2CHCu.CH_2CHCH_2Si(CH_3)_3$），二氫化雙（異丙基環戊二烯基）．鎢（$(i\text{-}C_3H_7C_5H_5)_2WH_2$），及肆二甲基胺基鋯（$Zr(N(CH_3)_2)_4$）。

其他之CVD材料的例子包括：

雙（2,2,6,6-四甲基-3.5-庚烷二酮石）鋇

（$Ba((t\text{-}C_4H_9CO)_2CH)_2$），

雙（2,2,6,6-四甲基-3,5-庚烷二酮石）鍶

（$Sr((t\text{-}C_4H_9CO)_2CH)_2$），

四-（2,2,6,6-四甲基-3,5-庚烷二酮石）鈦

（$Ti((t\text{-}C_4H_9CO)_2CH)_4$），

四（2,2,6,6-四甲基-3,5-庚烷二酮石）鋯

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ㄩㄝ）

$(Zr((t\text{-}C_4H_9CO)_2CH)_4)$，及

雙（2,2,6,6-四甲基-3.5-庚烷二酮石）鉛

$(Pb((t\text{-}C_4H_9CO)_2CH)_2)$。

以上的化合物可以直接使用或者作為在溶劑中的溶液，諸如己烷（hexane），七碳烷（heptane），醋酸異丁酯（butyl acetate），異丙醇（isopropyl alcohol），以及四氫化呋喃（tetrahydrofuran）。

液體材料容器是一種容器用來供應CVD材料。容器的尺寸大小與形狀並沒有特別的限制，只要容器能容納液體材料而沒有任何品質的改變。

當此液體材料容器是置於一升高的壓力之下，並且液體材料是於升高的壓力之下供應給控制液體流速的部位時，則最好此容器能承受壓力至少大約5公斤力/平方公分（5kgf/cm²）。

在本發明中，此液體材料流速的部位供應液體材料給蒸發器在數量上具有高準確度。此部位是由一可變流速的幫浦及一控制閥的組合或是一幫浦及一流速控制器的組合所構成。

作為本發明裝置中的幫浦，使用一風箱幫浦其具有一雙或更多結構及抗腐蝕性能以供應液體材料而不會有悸動。

一檢查閥可能被設置在幫浦的下游而使得甚至當CVD裝置在減低的壓力下運作時，仍然可以控制其流速。

使用具有以上結構之液體流速控制部位，CVD液體材

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（14）

料可以很少悸動以及以高準確度供應給蒸發器，甚至在當CVD裝置系統是保持在減低的壓力之下。

在本發明中，液體材料是用以下的方式以最小的悸動被供應：藉由使用幫浦，藉由使用幫浦及氣流控制閥，或將液體材料容器置於一提高的壓力下並使用一氣流控制閥。

在本發明中，最好使用一種幫浦其能供應液體材料在數量上具高準確度而不會降低或損壞材料的品質，甚至當此CVD裝置是在大氣壓力或減低的壓力下運作，而沒有顯示液體材料或氣體的洩漏。此種幫浦的例子如下：

(1)一有流速控制的液體材料幫浦的例子具有以下的結構：此幫浦的外殼被分隔成兩室，其具有帶有許多摺層的圓柱形風箱。風箱內的內室具備了裝有填料並從外面封閉的活塞，此內室且含有一液壓流體。一入口裝置其具有一進入閥設置於其中，以及一出口裝置其具有一釋出閥設置於其中並且在壓力差1.0至100公斤/平方公分下運作，而以上之入口裝置及出口裝置焊接至外殼。風箱外面的外室連接至入口裝置以及出口裝置。液體物質藉由活塞的滑行動作而使風箱產生擴張或收縮的動作，而進入或釋出。

於此幫浦之中，此殼體由風箱分隔成兩室。風箱內的容積可藉由裝填入風箱內之室之液壓流體以及設置於風箱內之活塞之滑行動作而改變。而由改容積而使液體材料進入或釋出。此幫浦之一特例則顯示於第4圖。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（14）

於此幫浦之中，風箱內摺疊的高度相對於風箱的直徑並沒有特別的限制。摺疊高度與風箱直徑的比通常大約0.1至0.35，最好是大約0.15至0.25。風箱直徑與圓柱形風箱長度之比通常大約是0.15至10，最好是大約是0.3至5。製風箱所用之金屬板的厚度視材料以及風箱的尺寸大小而不同，而不能一般性界定。其厚度通常約0.03至0.5釐米（mm），最好大約是0.08至0.3釐米（mm）。SUS316，SUS316L，鉬或鉻-鎳-鐵合金通常被使用作為風箱的材料。其直徑以及用來改變風箱內容積之活塞滑行長度並沒有特別地限制。活塞之最大滑行長度與其直徑的比值通常大約是0.2至10，最好大約是0.5至5。

由於活塞的滑行動作而使得風箱之作最大變形，在沒有負載的情況之下是，通常是大約風箱長度之百分之2至65，最好是約百分之5至30。

設置於此裝置內的進入閥及釋出閥通常由一球體或一圓錐形栓及一薄片的組合所構成；或是由一球體或一圓錐形栓，一薄片，以及一彈性部位諸如彈簧之組合所構成。在釋出閥所使用的閥其在壓力差異大約在1至100公斤/平方公分，而最好是2至30公斤/平方公分下運作以致使得甚至當CVD裝置是在減低的壓力下運作時，由吸力產生的洩漏不會發生。

以上所描述的進入閥及釋出閥是設置於被焊接的裝置的裡面。經由進入閥或釋出閥之洩漏或污染可由採取此種結構而防止。

SUS316，SUS316L，鉬或鉻-鎳-鐵合金被用作諸如幫浦

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（15）

殼體，閥，以及裝置，與液體材料相接觸部位之材料。而最好以上的材料經由電子拋光處理。

每一幫浦單位之活塞滑行頻率通常大約每秒1至30次，最好大約每秒2至15次。當頻率少於以上之範圍，則悸動增加。當頻率超過此範圍，則幫浦作業的正確性降低。

在第4圖中，殼體21的內部被分隔成兩室，並有一風箱22其具有許多摺層。一活塞23被插入風箱之內的內室以如此的方式以致使得活塞能藉滑行而移動。一液壓流體24被封閉入內室以填滿所剩餘的空間。一入口裝置26及一出口裝置27被分別地焊接至殼體的一上部位及一下部位；而進入閥28及釋出閥29是分別設置於入口裝置與出口裝置。此釋出閥被設定而使得此閥使用一彈簧或之類而在壓力差大約1至100公斤／平方公分之下運作。

風箱藉由活塞的滑行動作而收縮或擴張。一種液體材料25藉由風箱容積之改變而進入或釋出並且做數量的傳輸。

⑵有流速控制之液體材料之幫浦之另一例具有以下的結構：在殼體內之一圓柱以及在圓柱內作滑行移動的一活塞。此活塞從外面封閉而具有填料填塞。一個以氣體封閉的部位其具有至少與活塞滑行移動的長度相同的長度，此部位設置於活塞之驅動部位與填料之間。一入口裝置及一出口裝置被焊接至殼體。入口裝置有一進入閥設置於其中，而出口裝置有一釋出閥設置於其中，而在

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（15）

1.0至100公斤／平方公分的壓力差之下運作。圓柱體被連接至此等裝置，並藉由活塞的滑行移動以導入與釋出液體材料。

在此幫浦之中，用氣體封閉的部位是設置在活塞滑行的部位。而一惰性氣體通過由氣體封閉的部位。此裝置焊接至殼體而進入閥與釋出閥設置於其中。液體材料藉由活塞的滑行移動而進入或釋出。於第5圖中顯示此幫浦之一特例。

以上幫浦中活塞的材料，其滑行移動的長度，直徑與以上(1)之中所描述的相同。用一氣體封閉的室是設置於活塞的驅動部位以及由設置一封閉牆而形成之封閉填料之間。此封閉牆可能是類似填塞物之一大填塞或者可能是一簡單的封閉牆其由氟樹脂製成並且呈碟形而其中央的洞有足夠的封閉性質。此室須要以氣體封閉並具有之長度能允許少量的液體材料附著於活塞致使與外部大氣接觸的部位被完全封閉。此以氣體封閉之室的長度通常至少是與活塞的滑行長度相同，最好是長於活塞的滑行長度大約5至10釐米。而通過用氣體封閉之室的封閉氣體是一種諸如氮、氬，及氦的惰性氣體。是使用一種不含水份或二氧化碳的純化氣體。氣體則從氣體入口導入，而氣體的通路是如此的形成致使得氣體掃過活塞。

進入閥，釋出閥以及連接至幫浦的裝置與以上(1)之中所描述使用的閥與裝置相同。

最好是以平行配置的方式以使用兩個或更多具有以上

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（17）

結構構造的幫浦單位，以避免液體材料供應的悸動。而每幫浦單位的滑行頻率與以上(1)之中所描述的相同。在第5圖之中，一圓柱體42及一於圓柱體中滑行的活塞43設置於殼體41之中。一用氣體47所封閉的室是由一氣體封閉壁46所形成，而此壁是設置於活塞44之驅動部位以及填塞45之間。一諸如氬，氙與氪的惰性氣體通過惰性氣體48之一個入口以及用氣體封閉的室。一入口裝置49及一出口裝置50被各別焊接至殼體之上部位及下部位，一進入閥51及一釋出閥52則各別設置於一入口裝置及一出口裝置。此釋出閥被設定以使得閥使用彈簧之類等在壓力差大約1至100公斤／平方公分之下運作。

一液體材料53藉由活塞的滑行移動而進入或釋出並作數量上的傳送。在本發明之中，藉由使用諸如以上(1)或(2)之中所描述的幫浦，可以在數量上以高準確度供應液體材料，而液體材料對外界大氣是完全封閉。因此，可以持續長時期的供應液體材料，而其品質不會惡化。

另外的方式，可以用液體流速控制器以取代以上所描述的幫浦，而在液體材料容器被維持在一提高的壓力下以高準確度供應液體材料。

本發明用來蒸發及供應材料的裝置所達成的優點如下：

(1)可以被一直供應所欲濃度的蒸發氣體，因為從控制液體流速之部位所供應的液體材料可以完全並立即被霧化及蒸發。

(2)因為液體材料不須要事先被加熱，所以其品質不可能惡化。

(3)因為在此裝置之中不會發生被霧化的材料之聚

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明（18）

集或是被蒸發氣體的凝結，所以可以一直獲得具有規定濃度的氣體。

⑷材料可以沒有過度加熱而被供應，因為載體氣體被循環，而在蒸發器內達成非常有效率的熱移轉。

⑸蒸發器內氣體可以被混合或有效的取代，因為蒸發器是球形或圓柱形或是具圓形端部的圓錐形。

⑹小的蒸發器因為有優異的熱移轉，而可以具有大的蒸發能力。

⑺材料可以高準確度供應，而與CVD裝置之運作條件，諸如在大氣壓力或在減低的壓力下運作無關。

本發明是參考以下的例子而作說明。然而，本發明並不受限於此等例子。

例1.

製備如第1圖所示之蒸發及供應材料之裝置。此容器是由SUS316L所製成而經由電子拋光處理。所使用如第4圖所示，相同之雙風箱式液體流速控制器，而每一控制器依據流速以每分鐘0.15至75衝程。一檢查閥其使用於出口側而在5公斤/平方公分之下運作。蒸發器被連接至具有VCR裝置的幫浦，此蒸發器呈球形其外直徑114釐米（mm）並經由一切換閥連接至液體材料之三個入口。一超音波霧化裝置的振盪器設置於蒸發器之中央。載體氣體的兩個入口附著至蒸發器其方向平行於與被蒸發氣體之一出口相垂直的平面，並與蒸發器內面之切線成角度30度，在其位置附著載體氣體之入口，以致使得載體氣體經由一氣流控制器及一電熱器而導入蒸發器之一上

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（19）

部位。一個由SUS316L所製成並具有與蒸發器相同形狀與尺寸大小的緩衝箱設置於蒸發器出口。蒸發器與緩衝箱是為塊狀加熱器所覆蓋，而其形狀適合蒸發器與緩衝箱的形狀。

此蒸發器，緩衝箱，以及一從緩衝箱供應被蒸發氣體至CVD裝置之管線被加熱並維持在80±1℃。而從蒸發器至CVD裝置之部位之壓力是維持在2.5托(Torr)。當超音波震盪器處於活性狀態時，一被加熱至80℃之氦載體氣體以100毫升/分鐘的流速從蒸發器供應至CVD裝置。然後，六氟乙醯丙酮銅之烯丙基三甲基矽烷複合物，經由液體流速控制部位以0.1毫升/分鐘之流速從液體材料容器來供應。氦氣以100毫升/分鐘的流速被加在蒸發及供應材料的裝置與CVD裝置之間作為稀釋氣體。

一覆蓋著一層氮化鈦膜的基片被置於在CVD裝置，當此裝置被加熱至200℃則供應此蒸發氣體，並測量金屬銅膜之成長。而經過5分鐘的處理，發現形成一層具有厚度278nm的均勻膜，其數量相當於作為原料所供應銅的91%。

例2.

進行與在例1所進行的相同程序，除了六氟乙醯丙酮銅之烯丙基三甲基矽烷複合物的流速改變成0.25毫升/分鐘，一以液態氮所冷卻凝氣瓣放置於蒸發及供應材料之裝置與CVD裝置之間致使得可藉由閥而切換路徑而將蒸發的氣體收集入凝氣瓣。被蒸發氣體中的材料藉由冷

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（20）

卻而收集入凝氣瓣，而被收集的物質則用四極質譜儀測定法進行分析。

已被証實所收集的六氟乙醯丙酮銅之烯丙基三甲基矽烷複合物之數量相當於所供應原料的99%。而並未發現原料品質的損壞惡化。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

A7
B7

五、發明說明（21）

參考符號說明

1 .....液體材料容器

2,25.....液體材料

3,7.....液體流速控制部位

7.....檢查閥

5.....液體材料入口

6,13.....線路

8.....氣體加熱器

9.....蒸發器

10.....緩衝箱

11.....塊狀加熱器

12.....CVD 裝置

14.....超音波震盪器

15.....超音波霧 化 裝置

17.....載體氣體入口

21,41.....殼體

22.....風箱

23,43.....活塞

25,53.....液體材料

28,51.....進入閥

42.....圓柱

52.....釋出閥

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

蒸發及供應材料之裝置

一種將液體材料蒸發並以氣體狀態供應此材料之裝置，其中CVD裝置所用之液體材料以被控制的流速導入一蒸發器，而由設置在蒸發器內側或外側的超音波霧化裝置將其霧化，由一載體氣體的環流所加熱並蒸發。在製造半導體過程中，當CVD用液體材料被供應至CVD裝置時，此材料在蒸發狀態中的濃度可容易被控制。此材料的氣體濃度可相應於材料流速之改變而迅速改變，材料的分解不會發生，而CVD裝置的運作條件則不受限制。

英文發明摘要（發明之名稱：APPARATUS FOR VAPORIZING AND SUPPLYING A MATERIAL）

An apparatus for vaporizing a liquid material and supplying the material in a gas phase, in which a liquid material for CVD is introduced into a vaporizer at a controlled flow rate, atomized by an ultrasonic atomizing device disposed at the inside or the outside of the vaporizer, heated by a circular flow of a carrier gas and vaporized. When a liquid material for CVD is supplied to a CVD apparatus in the production of semiconductors, the concentration of the material is controlled easily in the vaporization, the concentration of the material in the gas can be changed quickly in response with the change in the flow rate of the material, decomposition of the material does not occur and the operating condition of a CVD apparatus is not restricted.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

第 87116166 號「蒸發及供應材料之裝置」專利案

(89 年 12 月 29 日修正)

六申請專利範圍：

1.一種用來蒸發液體材料並以氣體狀態供應此材料之裝置，其包括一液體材料容器，一液體流速控制部位，一超音波霧化裝置，以及一蒸發器其備有液體材料至少一入口載體氣體之至少一入口以及被蒸發氣體之一出口，其形狀爲球形，橢圓形，管形，圓柱形，圓錐形，截錐形，或是半球形在其端部具有圓形表面，或類似以上形狀之形狀或是以上形狀的組合之形狀，並蒸發液體材料成爲蒸氣狀態。

2.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中載體氣體入口之設置方向導致載體氣體在蒸發器中形成環流。

3.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中載體氣體入口之設置方向是與被蒸發氣體出口相垂直的平面相平行，而相對於蒸發器內部表面而傾斜。

4.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中超音波霧化裝置是設置於蒸發器之內部。

5.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中超音波霧化裝置是設置於液體材料之入口。

6.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中藉由使用一幫浦，藉由使用一幫浦及一液流控制閥，或將液體材料容器保持在一提高的壓力之下並使用液流控制閥，而以最小之悸動供應此液體材料。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

7.如申請專利範圍第1項之裝置，使用作爲液體材料容器的裝置，蒸發器以及控制液體流速的部位，這些裝置的氦氣洩漏率是少於或等於10^{-9}托(Torr)升／秒或者是被焊接的裝置。

8.一種蒸發器，其包含至少一液體材料入口，至少一載體氣體入口及一被蒸發氣體出口，具有球形，橢圓形，管形，圓柱形，圓錐形，截錐形，或半球形在其端部具有圓形表面，類似這些形狀的形狀，或是這些形狀的組合形狀，並蒸發液體材料至蒸氣狀態，其中載體氣體的入口之設置之方向導致在蒸發器中形成載體氣體之環流。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

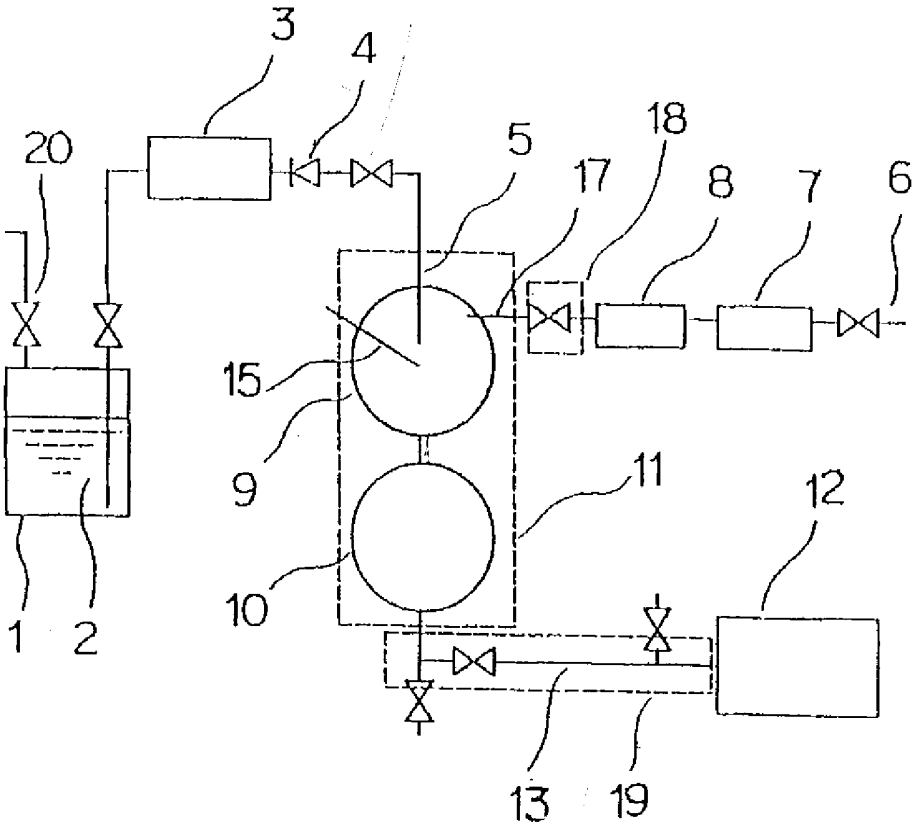
460609

9814900

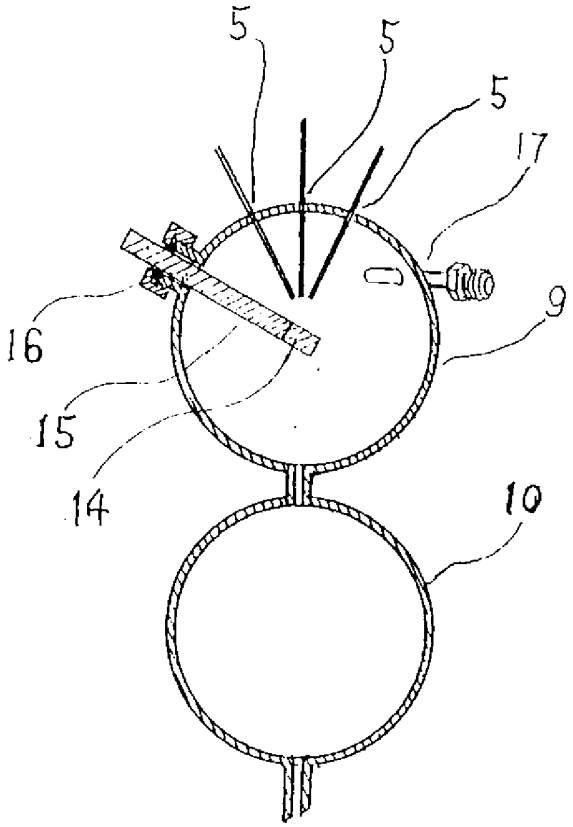
8711166

公告本

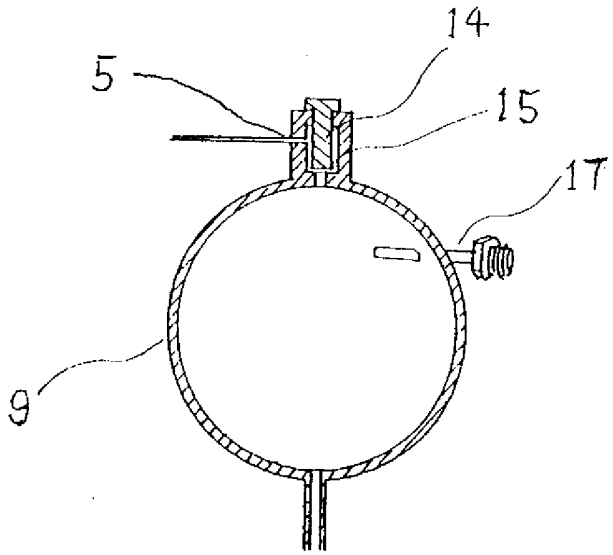
第1圖



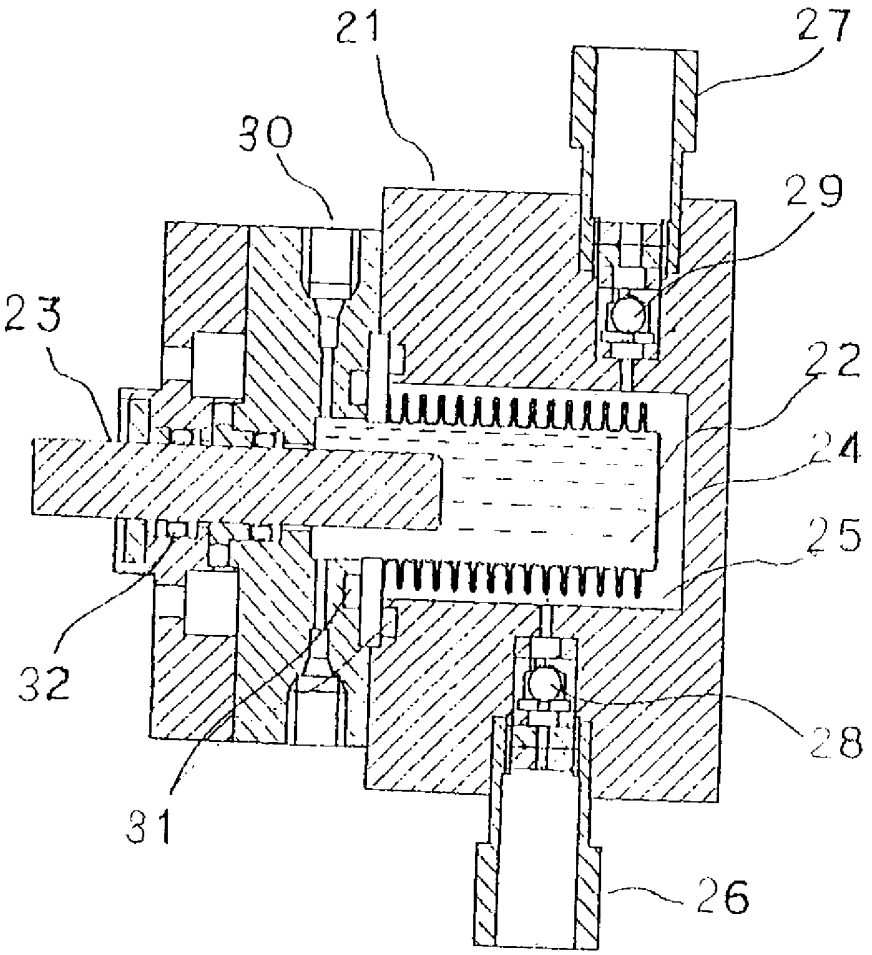
第2圖



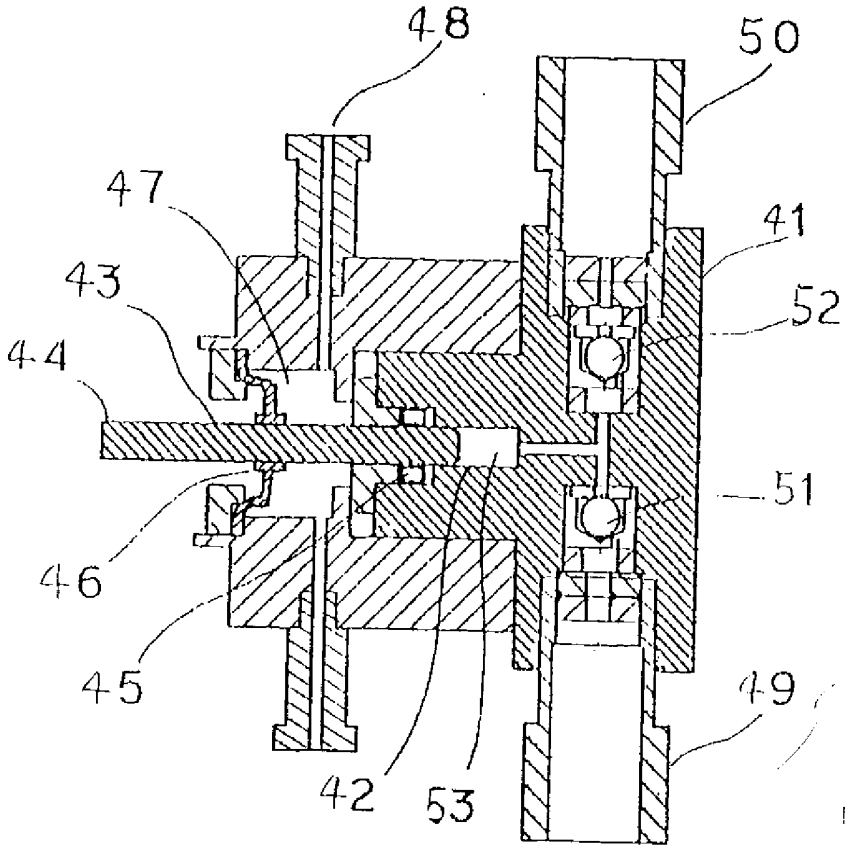
第3圖



第4圖



第5圖



申請日期	September 29, 1998
案號	87116166
類別	C23C 16/44, H01L 21/205

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

460609

公告本

發明 新型 專利說明書

一、發明新型名稱	中文	蒸發及供應材料之裝置 (89年12月29日修正)
	英文	APPARATUS FOR VAPORIZING AND SUPPLYING A MATERIAL
二、發明創作人	姓名	1.高松勇吉 2.米山岳夫 3.石濱義康
	國籍	1.日本 2.日本 3.日本
	住、居所	1.神奈川縣平塚市田村5181番地 (日本パイオニクス株式會社 平塚研究所內) 2.神奈川縣平塚市田村5181番地 (日本パイオニクス株式會社 平塚研究所內) 3.神奈川縣平塚市田村5181番地 (日本パイオニクス株式會社 平塚研究所內)
三、申請人	姓名(名稱)	日本派歐尼股份有限公司 (日本パイオニクス株式會社)
	國籍	日本
	住、居所(事務所)	東京都港區西新橋1丁目1番3號
	代表人姓名	山崎良一

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

第 87116166 號「蒸發及供應材料之裝置」專利案

(89 年 12 月 29 日修正)

六申請專利範圍：

1.一種用來蒸發液體材料並以氣體狀態供應此材料之裝置，其包括一液體材料容器，一液體流速控制部位，一超音波霧化裝置，以及一蒸發器其備有液體材料至少一入口載體氣體之至少一入口以及被蒸發氣體之一出口，其形狀爲球形，橢圓形，管形，圓柱形，圓錐形，截錐形，或是半球形在其端部具有圓形表面，或類似以上形狀之形狀或是以上形狀的組合之形狀，並蒸發液體材料成爲蒸氣狀態。

2.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中載體氣體入口之設置方向導致載體氣體在蒸發器中形成環流。

3.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中載體氣體入口之設置方向是與被蒸發氣體出口相垂直的平面相平行，而相對於蒸發器內部表面而傾斜。

4.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中超音波霧化裝置是設置於蒸發器之內部。

5.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中超音波霧化裝置是設置於液體材料之入口。

6.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中藉由使用一幫浦，藉由使用一幫浦及一液流控制閥，或將液體材料容器保持在一提高的壓力之下並使用液流控制閥，而以最小之悸動供應此液體材料。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）