

公告本

發明專利說明書

99年3月16日修正替換頁

(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：94179065

※申請日期：94.11.8

※IPC 分類：C30 14/12 (2006.01)
14/54 (2006.01)
14/54 (2006.01)
H01L 51/40 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

有機材料汽化之控制

CONTROLLING THE VAPORIZATION OF ORGANIC MATERIAL

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

全球 OLED 科技公司

Global OLED Technology LLC

代表人：(中文/英文)

金周燮

KIM Joo Sup

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德拉瓦州威明頓市橘街 1209 號

1209 Orange Street, Wilmington, Delaware 19801, USA

國籍：(中文/英文)

美國/U.S.A

三、發明人：(共 7 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 麥可 L 柏洛森
BOROSON, MICHAEL L.
2. 麥可 龍
LONG, MICHAEL
3. 傑瑞米 M 葛蕾斯
GRACE, JEREMY M.
4. 張金妹
ZHANG, JINMEI
5. 布魯斯 E 寇佩
KOPPE, BRUCE E.
6. 湯瑪士 W 帕隆
PALONE, THOMAS W.
7. 尼爾 P 瑞登
REDDEN, NEIL P.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 中國大陸 P.R.C.
5. 美國 U.S.A.
6. 美國 U.S.A.
7. 美國 U.S.A.

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：

1. 美國；2004年11月09日；10/984,095

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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。

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種用於控制經汽化之有機材料於一基片表面沉積之方法，其包括提供一具有至少一個孔之歧管，經汽化之有機材料經由該孔沉積於該基片表面；及提供一體積之有機材料且在第一種情況下維持該有機材料之溫度以便其蒸氣壓力低於在基片上有效地形成一層所需的壓力，且在第二種情況下加熱初始體積之一體積百分比之該有機材料以便經加熱之有機材料的蒸氣壓力足夠有效地形成一層。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	設備
20	有機材料
30	第一溫度控制區
40	加熱裝置
50	第二溫度控制區
60	量送裝置
80	歧管壁

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)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於物理汽相沉積領域，其中將一源材料加熱至一溫度以使其汽化且產生一蒸氣羽流以在一基片之一表面形成一薄膜。

【先前技術】

真空環境中之物理汽相沉積係沉積薄層有機材料膜通常採用之方法，例如於小分子OLED裝置中。此類方法為眾所熟知，例如Barr之美國專利第2,447,789號及Tanabe等人之歐洲專利0 982 411。當有機材料長時間地維持在或接近所要之速率依賴的蒸發溫度時，其常遭受降解。敏感的有機材料暴露在較高溫度下可引起分子結構的變化及材料性質的關聯變化。

OLED裝置中採用的有機材料之汽化速率高度非線性依賴於源溫度。源溫度的一微小變化導致汽化速率一極大變化。儘管如此，先前技術之裝置仍使用源溫度作為控制汽化速率的唯一途徑。為達成良好溫度控制，先前技術之沉積源一般利用實體積比有機饋入物體積大許多之加熱結構，其由被隔離很好的高熱傳導率之材料構成。高導熱率確保該結構的良好溫度均勻性且大的熱質量藉由減少溫度波動而幫助溫度維持在臨界小範圍內。該等措施對穩態的汽化速率穩定性有所要之效應，但起動時有一不利效應。通常該等裝置在穩態溫度分佈前的起動時要長時間運轉（例如2-12小時）且因此達成一穩定的汽化速率。通常該等

裝置也要求長時間冷卻，且因此會失去大量的有機材料（其中一些可能很昂貴或難以合成）。此外，當材料從源中消耗時穩態慢慢漂移，且輸入功率必須變化（為了改變溫度分佈）以維持一恆定的汽化速率。

當前方法為在高溫下最小化材料時間且藉由將含材料的源之起動與冷卻時間降至最低而達成最大機器操作時間，其要求依次使用相同材料之複本源。例如，與其一源連續地使用八天，倒不如藉由將起動與冷卻時間重疊而可將兩個源各自使用四天或可將八個源依次各自使用一天。然而，複本源增加了設備的規模及花費，尤其是若複本源數目或要求複本源之材料的數目很大時。

Forrest等人（美國專利第6,337,102 B1號）揭示一用於汽化有機材料與有機前驅體且將其送到基片所在的反應容器之方法，而從固體或液體產生之蒸氣的遞送藉由使用載氣達成。將有機材料保持在一恆定溫度，該溫度足夠高以使進入的載氣可獲得所有可能之流速。沉積速率藉由調整載氣流速控制。在該發明的一實施例中，Forrest等人將基片安置在一適當大的反應容器內部，且被載運向那裏之蒸氣於基片上混合並反應或凝結。該發明另一實施例致力於應用，涉及大面積基片的塗覆及將數個如此沉積製程彼此排列成一連續方式。該實施例中，Forrest等人揭示了藉由供氣歧管（揭示中將其定義為“具有一排孔的空管”）饋入之氣幕的使用，以便在垂直於基片移動方向形成一連續的沉積材料線。

Forrest等人揭示之方法中一主要問題為所有的材料在高熱質量系統中被連續地加熱以維持嚴格的溫度控制。長時期暴露在高溫下增加了一些材料以如Barr與Tanabe等人教示的那些方法相同之方式降解的可能性。Forrest等人揭示之方法中之另一問題為重裝材料的冷卻與起動時間長，其係因為系統的高熱質量及要求所有材料在載氣開始流動之前溫度一致。

先前技術中亦已知的為諸如由Applied Films GmbH & Co.之Hoffman等人在其論文Society for Information Display 2002 International Symposium, SID Digest 02 891-893頁中所教示之系統。該等體系將類似於由Barr與Tanabe等人使用之類型的大的經加熱之遠程源與歧管結合以分配材料蒸氣。就材料降解而言，該等體系遭受如Barr、Tanabe等人、Forrest等人所教示的方法相同的問題，係因長期暴露在高溫下及由於加熱系統之高熱質量導致的長冷卻與起動時間。

如Forrest等人及Hoffman等人揭示之蒸氣傳遞方法特徵可在於"遠程汽化"，其中一材料在沉積區域外部或更可能是在沉積室外部的一設備內轉變為蒸氣。單獨或與載氣結合之有機物蒸氣被輸送進沉積室且最終到達基片的表面。使用該方法必須十分小心，以藉由使用適當加熱方法避免在輸送管線中發生非吾人所樂見的凝結。當預期在大體上較高的溫度使用汽化到所要之程度的無機材料時，該問題變的更加關鍵。此外，用於大面積均勻塗覆之汽化材料的

遞送要求使用供氣歧管。

由於高熱質量加熱系統，當前的遠程汽化方法遭受材料長時間暴露在高溫下及起動與冷卻延遲的問題；然而，就塗覆均勻性及瞬時沉積速率控制而言，該等系統與Barr及Tanabe等人教示的方法相比具有一些優點。儘管藉由在Forrest等人方法中關閉載氣閥門或在Hoffman等人方法中關閉有機物蒸氣閥門，該等遠程汽化方法能相當快速地停止沉積，然而閥門下游之有機物蒸氣及載氣將持續地從歧管流出，直至歧管壓力下降到沉積室壓力為止。同樣地該方法能相當快速地開始沉積，但有機物蒸氣及載氣直到歧管已經到達穩態壓力才會到達穩態沉積速率。由於遠程汽化與諸如閥等結構結合以控制亦與歧管遠離而非鄰接的有機物蒸氣的流動，其為一問題。該等遠程結構不能快速地控制有機材料穿過歧管孔，因而導致起始與停止沉積的延遲。由於該等系統之高熱質量，具有遠程閥之遠程蒸發系統不能解決顯著的裝填新料的長起動與冷卻時間問題，亦不能解決該等系統中由於長時間暴露在高溫下導致的材料降解的主要問題。

在日本未經審查之專利申請案9-219289中，Furukawa等人揭示一藉由快速汽相沉積方法形成一有機薄膜電致發光元件之方法。雖然該方法能夠快速地開始與停止，卻不能如Furukawa等人教示的那樣作為一個連續的過程運行。該有機材料係落在一經加熱之板上。對粉末遞送系統之本質，與如何確保所要量之粉末確實落到該經加熱之板上，

以及因此如何控制汽化速率、沉積膜厚度及厚度均勻性這些問題，Furukawa保持沉默。如何防止溫度低於剛生成之蒸氣凝結溫度的粉末遞送系統作為一部分剛生成之蒸氣在其上冷凝之指型冷凍器亦為不清楚的。

【發明內容】

因而達成在一穩定狀態下具有短的起始與停止時間之物理汽相沉積係本發明之一目的。汽相沉積可連續地且在任意方向進行係另一目的。不依靠大量的複本源而將有機材料之熱促降解降至最低係另一目的。不依靠複本源而將再裝填材料之起動及冷卻時間降至最低係另一目的。

該目的藉由一種用於控制經汽化之有機材料在一基片表面沉積之方法達成，其包含：

a)提供一具有至少一個孔(經汽化之有機材料經其沉積在基片表面)之歧管；及

b)提供一體積之有機材料並在第一種情況下維持此有機材料的溫度從而其蒸氣壓力低於在基片上有效地形成一層所需之壓力，且在第二種情況下加熱初始體積之一體積百分比之此有機材料從而經加熱之有機材料的蒸氣壓力足夠有效地形成一層。

本發明之一優點係有機材料蒸氣的沉積可在約數秒種內開始與停止以快速達成一穩定的汽化速率。該特徵將沉積室壁之污染降至最低並當一基片沒有正在被塗覆的時候節省了有機材料。

本發明之另一優點係該裝置克服了先前技術之裝置的加

熱及體積限制(由於只有一小部份有機材料以一受控制的速率被加熱到所要的速率-依賴之汽化溫度)。因此本發明之一特徵係維持一穩定的汽化速率、大的有機材料裝填量及一穩定的加熱器溫度。該裝置允許源之長期操作同時大體上減少即使對溫度十分敏感的有機材料降解的風險。該特徵另外允許具有不同汽化速率與降解溫度臨限的材料在相同的源裏共同昇華。由於經加熱材料的低熱質量，該特徵另外允許短的材料再裝填時間。

本發明一些實施例之另一優點係其允許較精細的速率控制且又提供一獨立的量測汽化速率之方法。

一些實施例之另一優點係本裝置達成了比先前技術之裝置大體上較高的汽化速率，而無材料降解。另外，當消耗源材料時不要求加熱器溫度發生變化。

本發明一些實施例之另一優點係其可提供一任意方向之蒸氣源，而其對於先前技術之裝置是不可能的。

【實施方式】

現在轉向圖1，該圖顯示了根據本發明之藉由控制汽化源中有機材料在一基片表面上汽化而控制經汽化之有機材料在基片表面沉積之設備的一剖視圖。設備10係一汽化源，且包括一初始體積的有機材料20與一用於以一控制方式將有機材料20從第一溫度控制區30推進到第二溫度控制區50的量送裝置60。量送裝置60例如可為一螺旋推運器螺旋或一類似於螺旋推運器的結構。如此量送裝置及一種向其提供一體積之有機材料之方法，先前已由以上引用之通

常指定為美國專利申請案10/945,940(該揭示以應用方式併入)中之Long等人所描述。第一溫度控制區30可為一高熱質量區域(例如一大的基底)且可包括如金屬與陶瓷之材料以維持有機材料20在一低於其汽化溫度之所要溫度。第一溫度控制區30可按需要加熱或冷卻且包括一第一加熱裝置(其可為任何熟知的加熱裝置,例如加熱線圈,感應加熱,加熱/冷卻管,及其類似物)。為清楚之緣故,第一加熱裝置未顯示。將第一溫度控制區30加熱至且維持在低於有機材料20之汽化溫度。

汽化溫度定義為有機材料20之蒸氣壓力足夠有效地在基片上形成一層有機材料膜時的最低溫度。所謂有效,我們指的是一實用的生產速率。因為一材料之蒸氣壓力為一關於溫度的連續函數,所以在任何非零的絕對溫度,該材料有一非零的蒸氣壓力。汽化溫度的上述定義用於描述操作條件與一實用沉積裝置內各種區域的相對溫度。

一相關問題為凝結溫度。在一給定材料分壓下,材料蒸氣將凝結於保持在或低於一可量測溫度之表面上。該溫度定義為凝結溫度且視材料蒸氣之分壓而定。

設備10亦提供一歧管,該歧管的一部分由歧管壁80顯示。該歧管包括一或多個孔,經汽化之有機材料經由該孔沉積在一基片表面。在以上引用之通常指定之美國專利申請案序號第10/805,847(該揭示以引用方式併入)中,Long等人討論了合適歧管的實例。該歧管亦可由一類似於通常稱為點源之類型的單孔加熱壁結構組成。

第二溫度控制區50為自第一溫度控制區30之末尾至第二加熱裝置40之區域。第二加熱裝置40可為具有一極低熱質量(如由有機材料20來看)之一加熱元件。此等加熱元件包括諸如金屬絲篩網之可滲透加熱元件與包括精細韌帶之網狀多孔結構，且可由感應、RF能量或藉由沿其長度方向傳導一電流進行加熱。第二加熱裝置40在第二溫度控制區50中將有機材料20加熱到其汽化溫度之上，從而經加熱之有機材料之蒸氣壓力足以有效地在一基片上形成一層膜且鄰近可滲透加熱元件的有機材料汽化並釋放進歧管。有機材料20以一預定的控制速率量送到第二溫度控制區50從而有機材料20以一控制速率經加熱汽化且經汽化之有機材料穿過可滲透加熱元件(也即第二加熱裝置40)進入歧管且自歧管孔流出。在該實施例中顯示第二加熱裝置40在歧管內，但對於第二加熱裝置40與歧管鄰接的實施例而言，只要第二加熱裝置40與歧管之間的連接體積相對於歧管內部體積小的話，第二加熱裝置40可在歧管外。對於加熱裝置與歧管遠離的實施例而言，只要維持連接處在經汽化之有機材料的凝結溫度之上，連接體積不重要。

實際上，有機材料20的汽化可藉由控制有機材料20之量送，或藉由在第二溫度控制區50控制施加於有機材料20之溫度，或兩者結合進行控制。用於在第二溫度控制區50控制溫度之一溫度控制器減低電壓，且因此給第二加熱裝置40施加一電流，其減少施加於第二加熱裝置40之RF能量且將第二加熱裝置40與有機材料20分離。為了分離第二加熱

裝置40與有機材料20，提供一機械結構以將第二加熱裝置40自有機材料20移開且將饋入有機材料20至第二加熱裝置40的量送裝置換向。在第一種情況下，維持有機材料20的溫度低於在基片上有效形成一層之溫度，即低於汽化溫度。第二種情況下，將鄰近第二加熱裝置40的初始體積之小體積百分比的有機材料20(即在第一溫度控制區30與第二加熱裝置40之間的部分)加熱至汽化溫度之上從而經加熱之有機材料之蒸氣壓力足夠有效地在一置放於歧管孔附近的基片上形成一層。圖1處於第二種情況，其時如上述加熱第二加熱裝置40。因此，所有的有機材料均包含在一單個的源中而僅將初始體積之一小體積百分比(小於10%)的有機材料隨時加熱至汽化溫度。其降低了材料降解之可能性。

為了快速減低有機材料20之汽化，使設備10處於第一種情況。其可藉由減少來自第二加熱裝置40之熱量(例如藉由減低加在其上之電壓以減低經過其之電流)，或藉由將第二加熱裝置40與有機材料20中分離，或藉由兩者結合來達成。圖2顯示了上述設備10之一剖視圖，其中加熱裝置40已經自有機材料20移開，從而設備10處於第一種情況且未將有機材料汽化。或者，加熱裝置40可為固定的而有機材料20可(例如)藉由將量送裝置60換向以自加熱裝置移開。其可在不到5分鐘內將汽化速率自大於最大速率之90%變化到小於最大速率之10%，可實現小於3秒之時間。亦可(例如)藉由冷卻第一溫度控制區30而冷卻有機材料

20。可使用該等技術之任意組合來快速減低有機材料20之汽化速率。

快速減低汽化速率之能力係由本發明之若干特徵達成，該等特徵提供了數量級為一秒的汽化過程之熱力學時間常數。加熱裝置40是薄的且因此與有機材料20接觸時有一低熱質量。量送裝置60以一薄壁圓筒的形狀饋入有機材料20，因此有機材料20在第二溫度控制區50有一小的橫截面積，但與可作為散熱器之第一溫度控制區30接觸時有一大的多的面積。

現在轉到圖3，該圖顯示了根據本發明之用於控制一汽化源中有機材料在一基片表面汽化之另一設備的一剖視圖，顯示將熱施加於有機材料20之另一方法。聚焦過的輻射70施加於有機材料20暴露表面並在設備10之第二種情況下將初始體積之一小體積百分比的有機材料20加熱至汽化。因此所有的有機材料均包含於一單個源中而僅將初始體積之一小體積百分比(小於10%)的有機材料隨時加熱到汽化溫度。其減小了材料降解之可能性。輻射70可藉由一微波裝置、一紅外裝置或其類似物施加。在第一種情況下將輻射70關閉。輻射70可在幾分之一秒內關閉或開啟，因此可在約幾秒種內停止或開始有機材料20的汽化。因此藉由快速控制汽化源中有機材料20之汽化，該方法可快速控制經汽化之有機材料在一基片表面上的應用。

現在轉到圖4，該圖顯示了一根據本發明之用於控制經汽化之有機材料自一汽化源沉積於一基片表面上的設備之

一剖視圖。設備100為一汽化源，其包括用於包含一些經汽化之有機材料的歧管110。歧管110包括一或多個孔150，經汽化之有機材料經由該孔沉積於基片160的表面。基片160可按方向170移動從而順序塗覆全部基片表面。設備100另外包括有機材料120與加熱裝置130(例如輻射加熱器)以將一部分有機材料120加熱到其汽化溫度之上。雖然顯示設備100載有有機材料120，其仍然可改建以如本發明之其它實施例所示(例如)由一螺旋推運器結構及可滲透加熱元件將有機材料量送到歧管110內且將量送後之材料加熱。因此，所有的有機材料均包含在一單個的源中而僅將初始體積之一小體積百分比(小於10%)的有機材料隨時加熱至汽化溫度。其減小了材料降解之可能性。

設備100另外提供定位於經汽化之有機材料流徑內之歧管110中之空心部件140。空心部件140為一獨立於加熱裝置130操作的結構且在第一種情況下為有效的以限制經汽化之有機材料通過孔150，且在第二種情況下為有效的以促進有機材料通過孔150。空心部件140之外表面係一溫度控制面，對此我們所指的是空心部件140外表面的溫度及藉此其直接環境可藉由溫度控制材料(例如諸如氯氟烴之致冷液)控制，該溫控控制材料可藉由一用於遞送此溫度控制材料之結構(例如泵或壓縮機)以一控制溫度遞送通過空心部件140之內部，以便自空心部件140吸收熱或將熱遞送至空心部件140。第一種情況下，將空心部件140冷卻以便將經汽化之有機材料沉積到空心部件140的表面而非基

片160的表面。在該等條件下，有機材料未自孔150逸出且因而未沉積在基片160的表面。第二種情況下，將空心部件140維持於如歧管110的內部容積大約相同之溫度，且空心部件140為有效的從而可最低限度地影響經汽化之有機材料流向孔150且因而流向基片160之表面。當空心部件140在第一種情況下有效之時藉由減少來自加熱裝置130之熱量且當空心部件140在第二種情況下有效之時藉由增加來自加熱裝置130之熱量，可達成額外的控制。

現在轉到圖5，該圖顯示了根據本發明之用於控制經汽化之有機材料自汽化源沉積於基片表面上的另一設備之一示意圖。將一些有機材料裝進為汽化源之設備200。有機材料可藉由諸如已經描述之螺旋推運器結構之量送裝置230提供。應瞭解，在其它實施例中有機材料亦可以一塊狀饋入物的方式提供(其中僅將一部分如上所述在一特定時間加熱至汽化溫度)，或者經汽化之有機材料可自與汽化源遠離的加熱裝置提供。在後者之情形下，在經汽化有機材料之凝結溫度以上維持汽化源間的連接。該實施例中，例如藉由使用一螺旋推運器結構將有機材料移動至一可滲透的熱元件將來自加熱裝置240的熱量施加於有機材料。因此，所有的有機材料均包含在一單個的源中而僅將初始體積之一小體積百分比(小於10%)的有機材料隨時加熱至汽化溫度。其減小了材料降解之可能性。該有機材料由加熱裝置240汽化進入歧管210且因而流出孔220以沉積於放置在歧管210外的孔220附近的基片160之表面上。設

備200如此建構以便有機物蒸氣在歧管210內的流導快速而有機物蒸氣通過孔220之流導較慢。流徑260與閥門250表示可與歧管210鄰接或遠離之結構，其獨立於加熱裝置240操作，且其在第一種情況下有效以限制經汽化之有機材料通過孔220，且在第二種情況下有效以促進有機材料通過孔220。經汽化之有機材料的流動可藉由開啟閥門250快速地自歧管210轉向至第一流徑260。第一種情況下，第一流徑260由開啟閥門250而開啟從而經汽化之有機材料不沉積於基片160之表面上。第二種情況下，將閥門250關閉以允許有機材料沉積於基片160上。可快速開始與停止經汽化之有機材料於基片160表面之沉積。

現在轉到圖6，該圖顯示了根據本發明之用於控制經汽化之有機材料自汽化源沉積於一基片表面上的另一設備之一示意圖。將一些有機材料裝進為一氣化源之設備270。設備270包括具有一或多個孔220之歧管210、一用於將與歧管鄰接或遠離之有機材料加熱到該有機材料汽化溫度之上的裝置、一儲存器310、一用於界定連接儲存器310到歧管210之流徑290之結構及另一將流徑290連接到儲存器310從而可將歧管210內經汽化之有機材料的壓力減低之結構。其將另外詳細描述。有機材料可由諸如已經描述之螺旋推運器結構的量送裝置230提供。應瞭解，有機材料亦可以一塊狀饋入物的方式提供，其中僅將一部分如上述在一給定時間加熱至汽化溫度。例如藉由使用一螺旋推運器結構將該有機材料移動至一可滲透加熱元件而將來自加熱

裝置240的熱量施加於有機材料。因此，所有的有機材料均包含在一單個的源中而僅將初始體積之一小體積百分比(小於10%)的有機材料隨時加熱至汽化溫度。其減小了材料降解之可能性。該有機材料由加熱裝置240汽化進入歧管210且因而自孔220流出以沉積於放置在歧管210外之孔220附近之基片160的表面上。設備270如此建構以便有機物蒸氣在歧管210內的流導快速而有機物蒸氣通過孔220之流導較慢。流徑290、閥門295、儲存器310、惰性氣體入口280及閥門285表示一獨立於加熱裝置240操作的結構且在第一種情況下有效以限制經汽化之有機材料通過孔220，且在第二種情況下有效以促進有機材料通過孔220。提供連接於歧管210之第一流徑290。提供可與第一流徑290連接之儲存器310且其可(例如)藉由提供一低於被轉移之有機材料凝結溫度的儲存器310之溫度而用來儲存自歧管210轉移的經汽化之有機材料。

設備270亦包括一惰性氣體入口280及一用於提供將例如氮之惰性氣體供應至歧管210之閥門285。藉由開啟閥門295，可將經汽化之有機材料流快速自歧管210轉移到第一流徑290。第一種情況下，第一流徑290藉由開啟閥門295開啟，且藉由開啟閥門285將惰性氣體供應經由惰性氣體入口280供應至歧管210，從而將經汽化之有機材料轉移至儲存器310。其可快速地自歧管210的內部清掃經汽化之有機材料。第二種情況下，將閥門285與295關閉(關閉到儲存器310之第一流徑290)以允許將有機材料沉積在基片160

上。可快速開始與停止經汽化之有機材料於基片160表面的沉積。本設備之一優點係其不必關掉熱源240以停止有機材料流向一外部基片。因此當準備重新開始塗覆一外部基片時，可簡單地關閉閥門285與295且用有機材料蒸氣快速地再充滿歧管210。

現在轉到圖7a與7b，其顯示了根據本發明之用於控制經汽化之有機材料自汽化源沉積於一基片表面上的一設備之一剖視圖。設備300為一汽化源，其包括用於包含一些經汽化之有機材料的歧管110。歧管110包括一或多個孔150，經汽化之有機材料經由該孔沉積到基片160的表面。基片160可在方向170上移動以順序塗覆基片160的全部表面。設備300另外包括有機材料120與例如輻射加熱器之加熱裝置130以將一部分有機材料120加熱到其汽化溫度之上。雖然圖中顯示設備300載有有機材料120，其仍可構建以如本發明之其他實施例所示(例如)藉由一螺旋推運器結構與可滲透加熱元件將有機材料量送到歧管110內且將經量送之材料加熱。因此，所有的有機材料均包含在一單個的源中而僅將初始體積之一小體積百分比(小於10%)的有機材料隨時加熱至汽化溫度。其減小了材料降解之可能性。

汽化設備300亦包括與歧管鄰接之活動元件330。活動元件330係一獨立於加熱裝置130操作的結構且在第一種情況下有效以限制經汽化之有機材料通過孔150，且在第二種情況下有效以促進有機材料通過孔150。在第一種情況

下，如圖7a所示，元件330限制了經汽化之有機材料流經孔150。在此情況下，經汽化之有機材料未逸出孔150且因此未沉積在基片160的表面上。第二種情況下，如圖7b所示，當欲塗覆基片310時活動元件330允許經汽化之有機材料流經孔150。當活動元件330於第一種情況下有效時藉由減少來自加熱裝置130的熱量，且當活動元件330於第二種情況下有效時藉由增加來自加熱裝置130的熱量，可達成額外之控制。

現在轉到圖8，該圖顯示了根據本發明之用於控制經汽化之有機材料自汽化源沉積於一基片表面上的另一設備之一剖視圖。設備350係一類似於上述設備300的汽化源，除其在歧管110內包括一內部活動元件340外。可經由歧管110內部之機械結構或經由部分處於歧管110外部之一擋板操作器移動活動元件340。活動元件340可移動至阻塞孔150的位置且因而阻斷有機材料流經該等孔。

除單個活動元件之外，亦可在一微機電系統(MEMS)中採用多種活動元件，其中各孔150具有其自身的活動元件來限制經汽化之有機材料的流動。如此一MEMS系統可包括活塞、柱塞、雙金屬帶等。

應瞭解，如該等實施例中所示之活動元件不同於先前技術中採用的快門之用法。已經用以防止塗覆基片的快門用來提供對經汽化之有機材料流向基片之阻斷。然而，有機材料之汽化持續未減，材料蒸氣持續離開源區域(意即湧出)且沉積在快門及未被快門保護的其它表面。本發明

中，該等活動元件阻斷了孔(通過該等孔將經汽化之有機材料釋放以沉積到基片上)，且因此減低了來自源區域之材料的流出速率而維持其中的操作壓力。

【圖式簡單說明】

圖1顯示根據本發明之用於控制汽化源中之有機材料在一基片表面上汽化之一設備的一剖視圖；

圖2顯示根據本發明之上述設備在用於控制有機材料汽化之組態中之一剖視圖；

圖3顯示根據本發明之用於控制汽化源中之有機材料在一基片表面上汽化之另一設備的一剖視圖；

圖4顯示根據本發明之用於控制從汽化源中經汽化之有機材料在一基片表面上沉積之一設備的一剖視圖；

圖5顯示根據本發明之用於控制經汽化之有機材料自一汽化源沉積於一基片表面上之另一設備的一示意圖；

圖6顯示根據本發明之用於控制經汽化之有機材料自一汽化源沉積於一基片表面上之另一設備的一示意圖；

圖7a顯示根據本發明之在一閉合組態中用於控制經汽化之有機材料自一汽化源沉積於一基片表面上之另一設備的一剖視圖；

圖7b顯示在一開放組態中之上述設備的一剖視圖；及

圖8顯示根據本發明之在一開放組態中用於控制經汽化之有機材料自一汽化源沉積於一基片表面上之另一設備的一剖視圖。

【主要元件符號說明】

10	設備
20	有機材料
30	第一溫度控制區
40	加熱裝置
50	第二溫度控制區
60	量送裝置
70	輻射
80	歧管壁
100	設備
110	歧管
120	有機材料
130	加熱裝置
140	空心部件
150	孔
160	基片
170	方向
200	設備
210	歧管
220	孔
230	量送裝置
240	加熱裝置
250	閥門
260	流徑
270	設備

280	惰性氣體入口
285	閥門
290	流徑
295	閥門
300	設備
310	儲存器
330	元件
340	元件
350	設備

十、申請專利範圍：

101年7月17日修正替換頁

1. 一種用於控制經汽化之有機材料於基片表面沉積之方法，其包含：
 - a) 提供一具有至少一個孔之歧管，其中經汽化之有機材料經由該等孔沉積在基片表面上；
 - b) 提供一體積之有機材料且在第一種情況下維持此有機材料的溫度從而其蒸氣壓力低於在基片上有效形成一層所需之壓力，且在第二種情況下加熱初始體積之一體積百分比的此有機材料從而經加熱之有機材料的蒸氣壓力足夠有效地形成一層；以及
 - c) 提供一加熱裝置，且在第一種情況期間將該加熱裝置與該有機材料分離，或減低加在該加熱裝置上的電壓，或兩者結合。
2. 如請求項1之方法，其中該加熱初始體積之一體積百分比的有機材料包括將輻射施加於該有機材料之一暴露表面。
3. 如請求項1之方法，進一步包括藉由在一溫度控制區提供一可滲透加熱元件加熱該初始體積之體積百分比，且使用該經加熱之可滲透加熱元件來汽化與該可滲透的加熱元件鄰近的有機材料，從而該經汽化之有機材料通過該可滲透加熱元件並進入歧管且經歧管孔流出。
4. 如請求項3之方法，進一步包括當將該有機材料汽化時，將該有機材料量送進該溫度控制區。
5. 一種用於控制一汽化源中之有機材料於一基片表面汽化

之設備，其包含：

- a) 第一加熱裝置，其用於在第一溫度控制區將該有機材料加熱直至其溫度低於該有機材料之汽化溫度；
 - b) 第二加熱裝置，其用於在第二溫度控制區加熱該有機材料到汽化溫度之上；
 - c) 用於將該有機材料自該第一溫度控制區量送至該第二溫度控制區之構件，藉此有機材料汽化且形成於該基片表面；及
 - d) 用於控制施加在該第二溫度控制區的溫度控制構件。
6. 如請求項5之設備，其中該溫度控制構件包括用於將該第二加熱裝置自該有機材料分離之構件，或用於減少由該第二加熱裝置提供施加於該有機材料之熱量之構件，或兩者之結合。
7. 如請求項5之設備，其中該第二加熱裝置包括一可滲透加熱元件。
8. 如請求項5之設備，其中該第二加熱裝置包括用於在該第二溫度控制區將輻射施加於該有機材料之表面之構件。

十一、圖式：

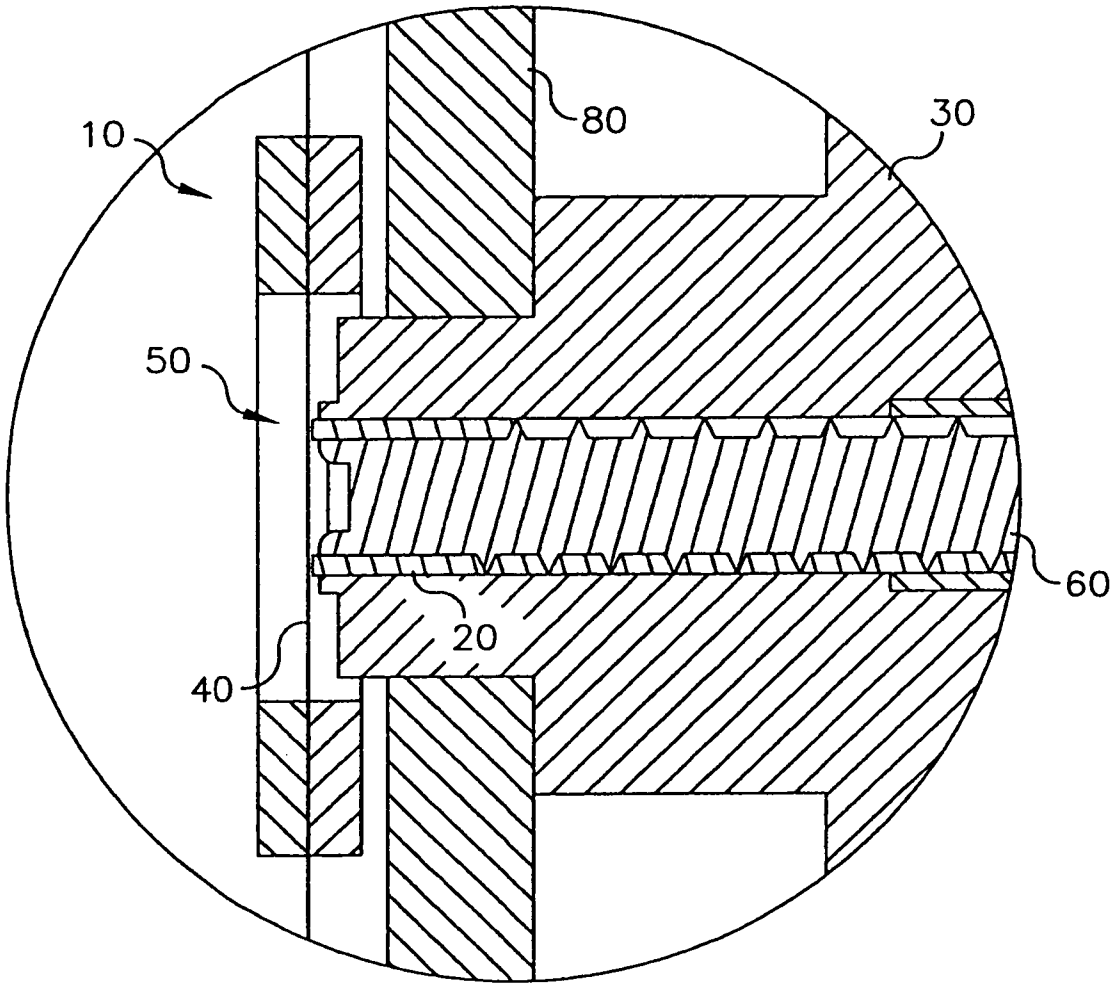


圖 1

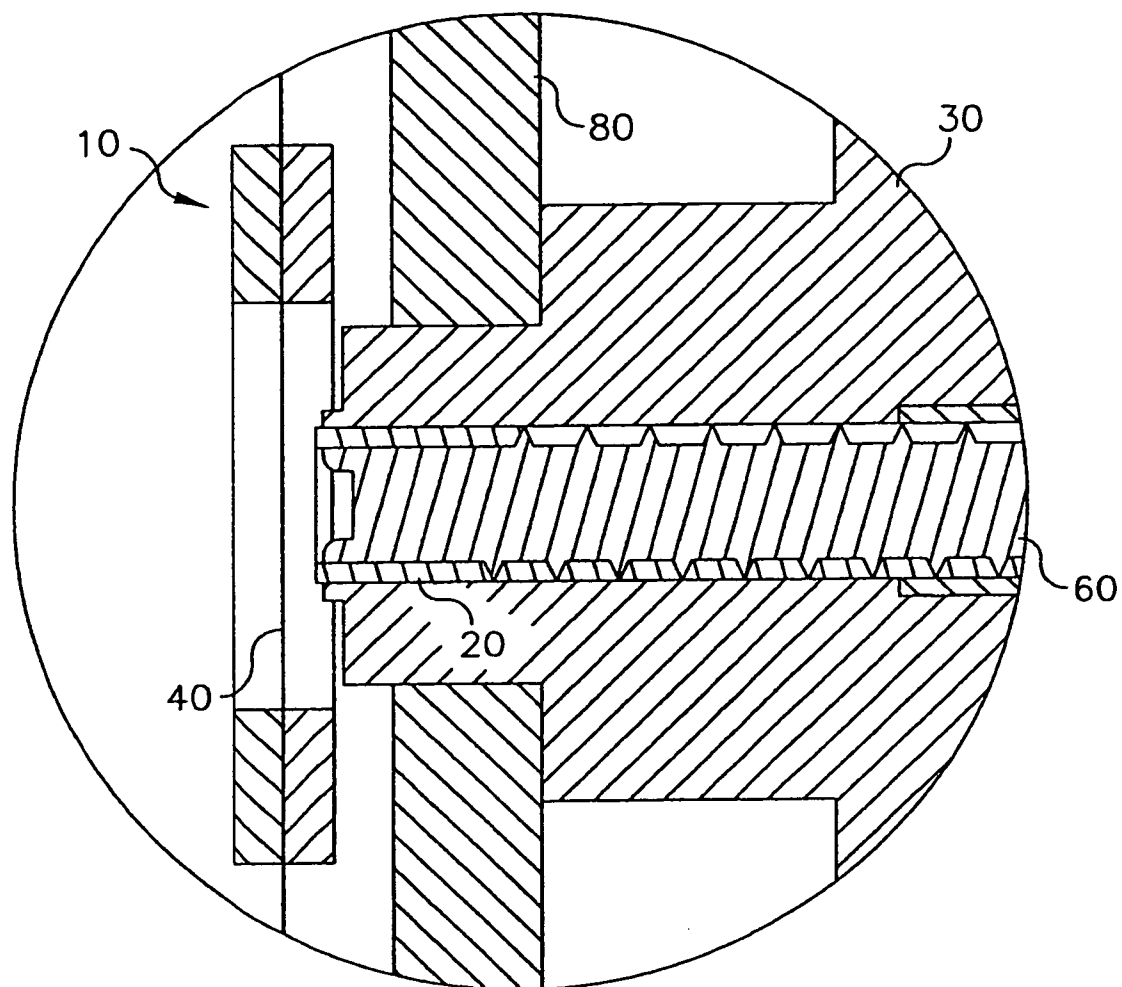


圖 2

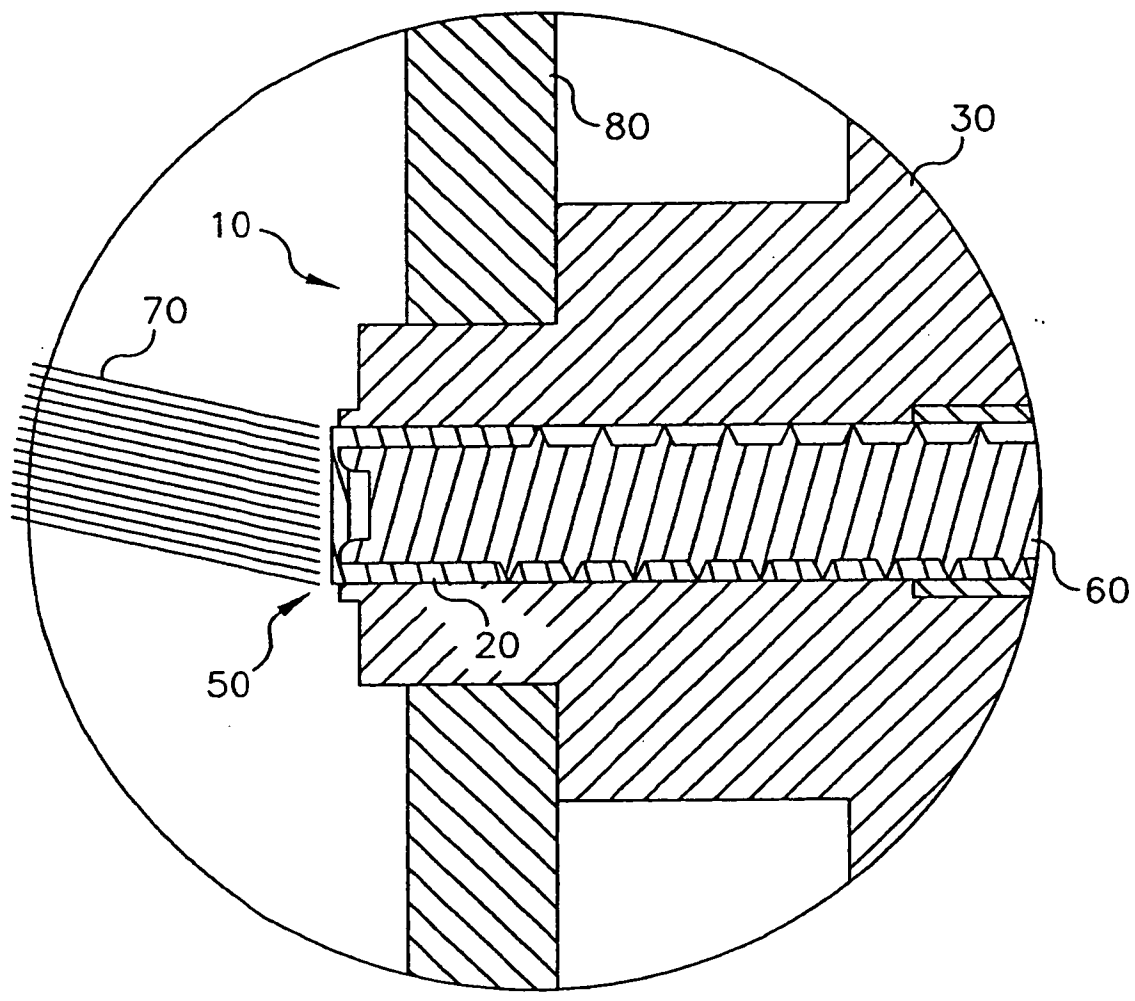


圖 3

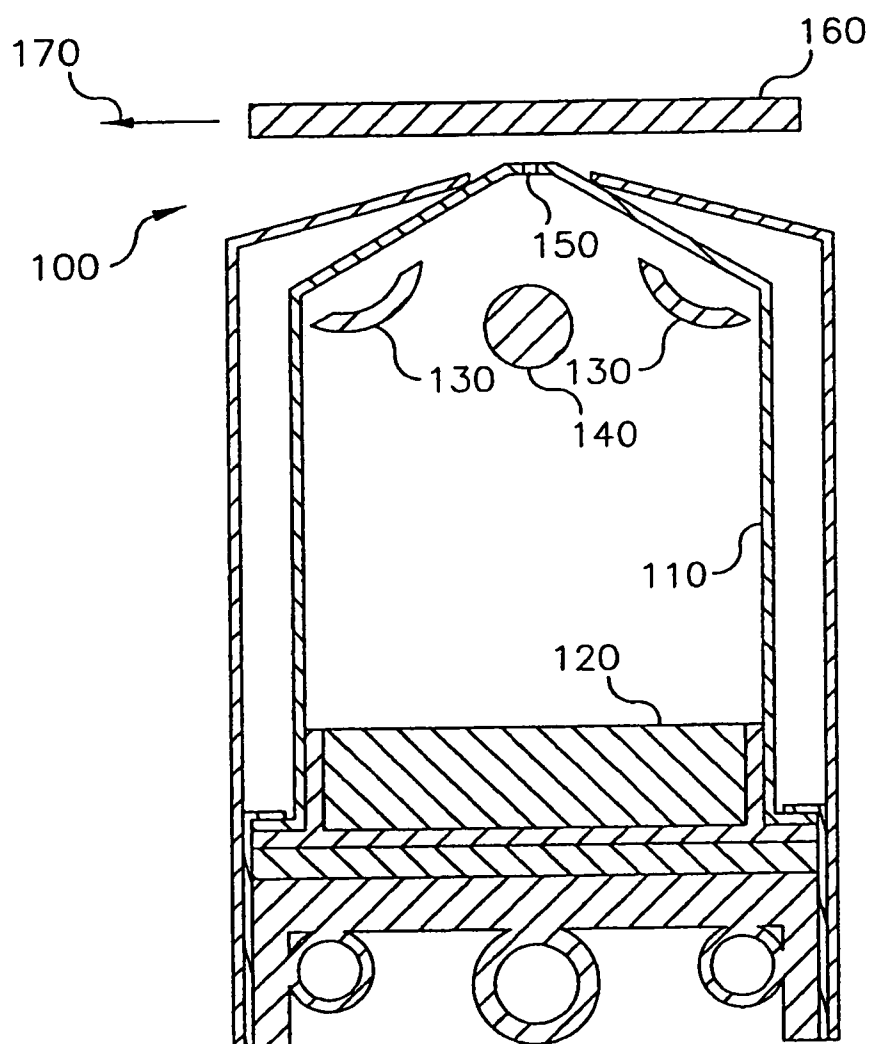


圖 4

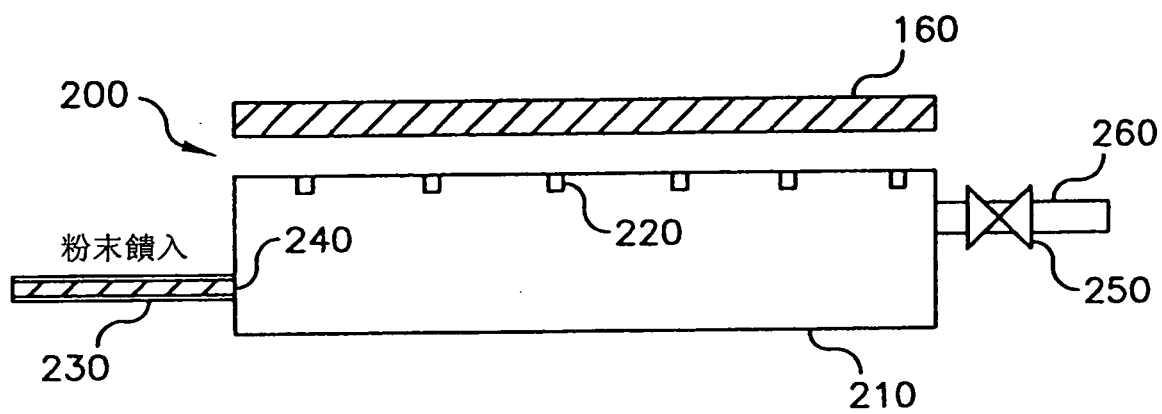


圖 5

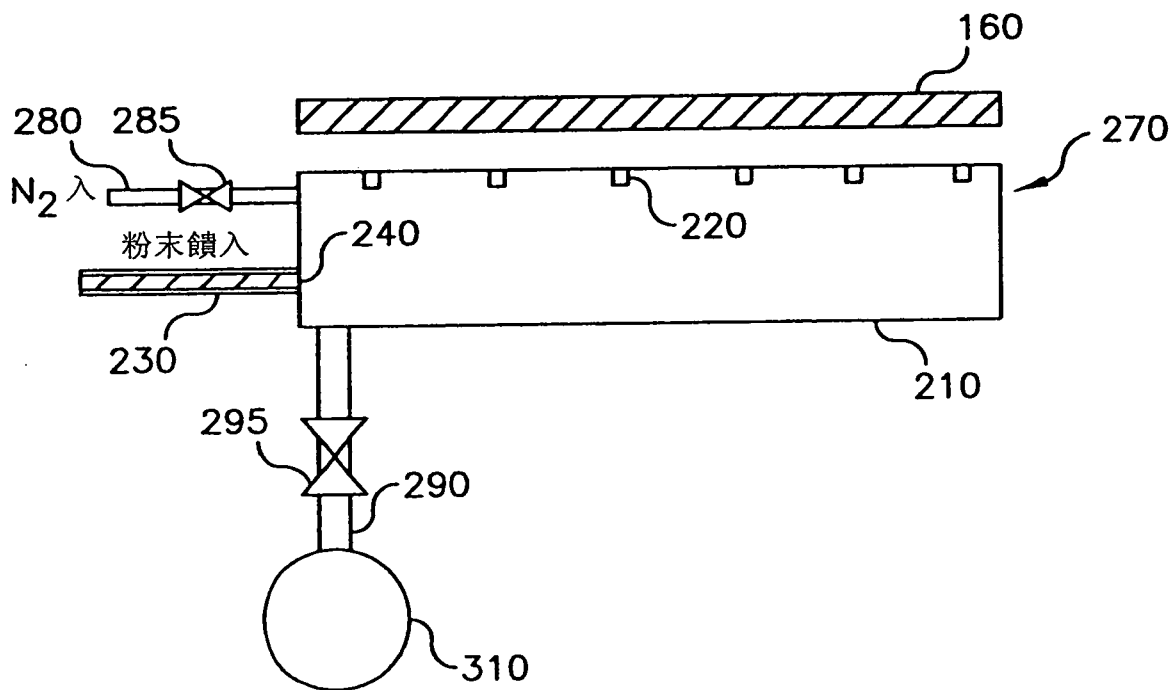


圖 6

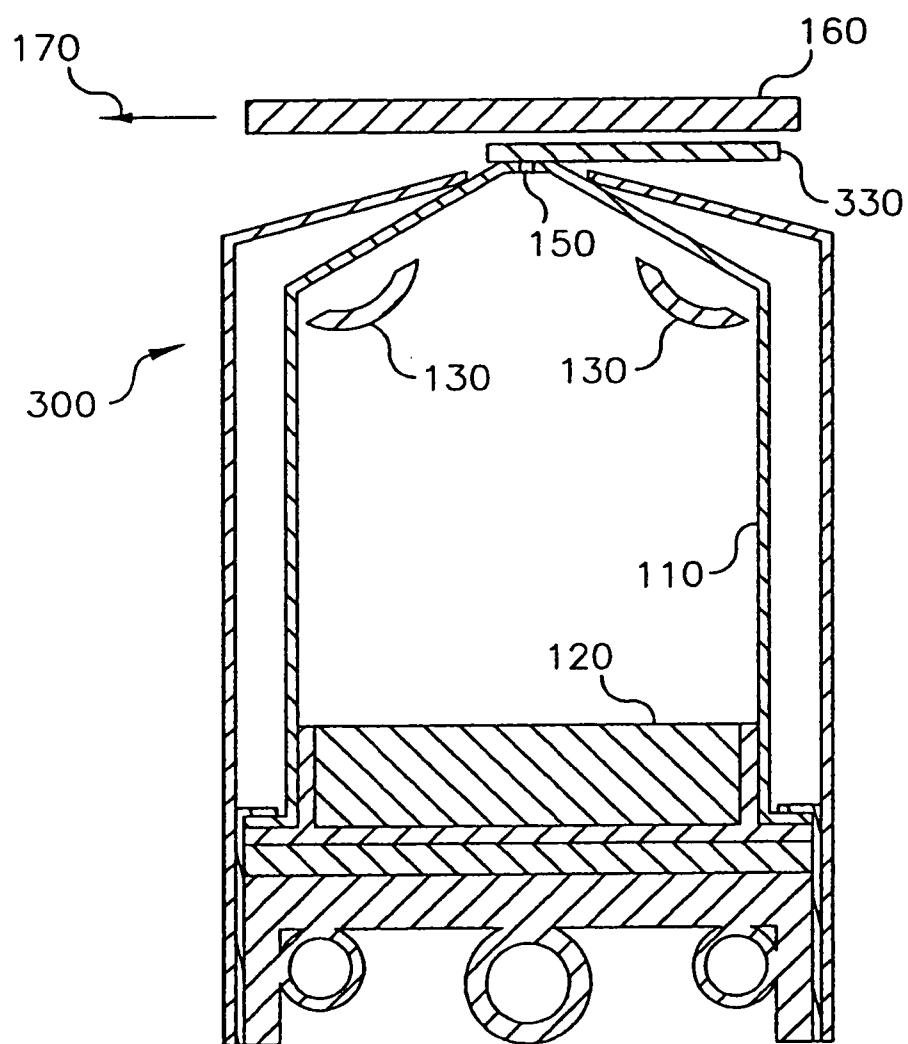


圖 7A

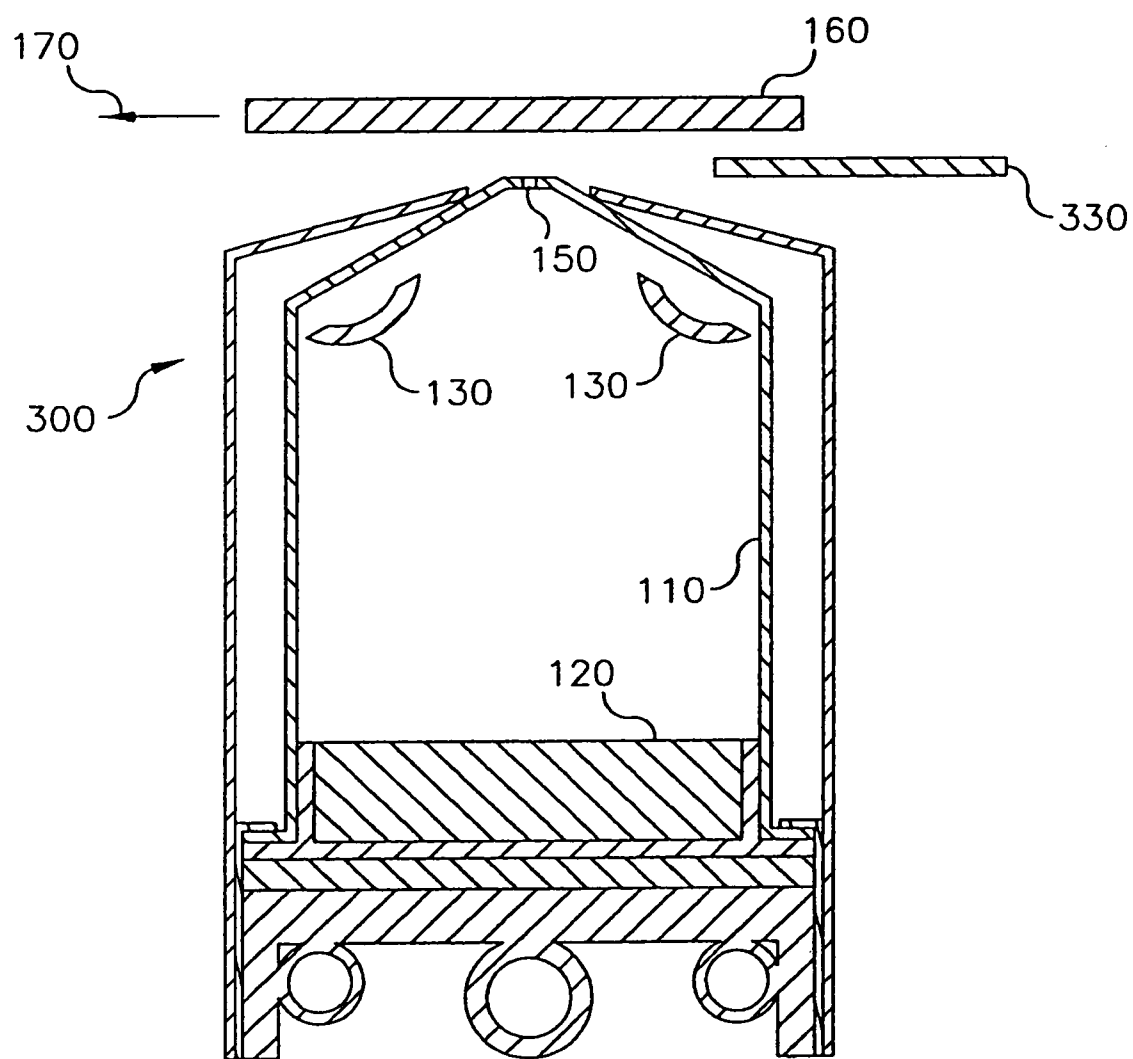


圖 7B

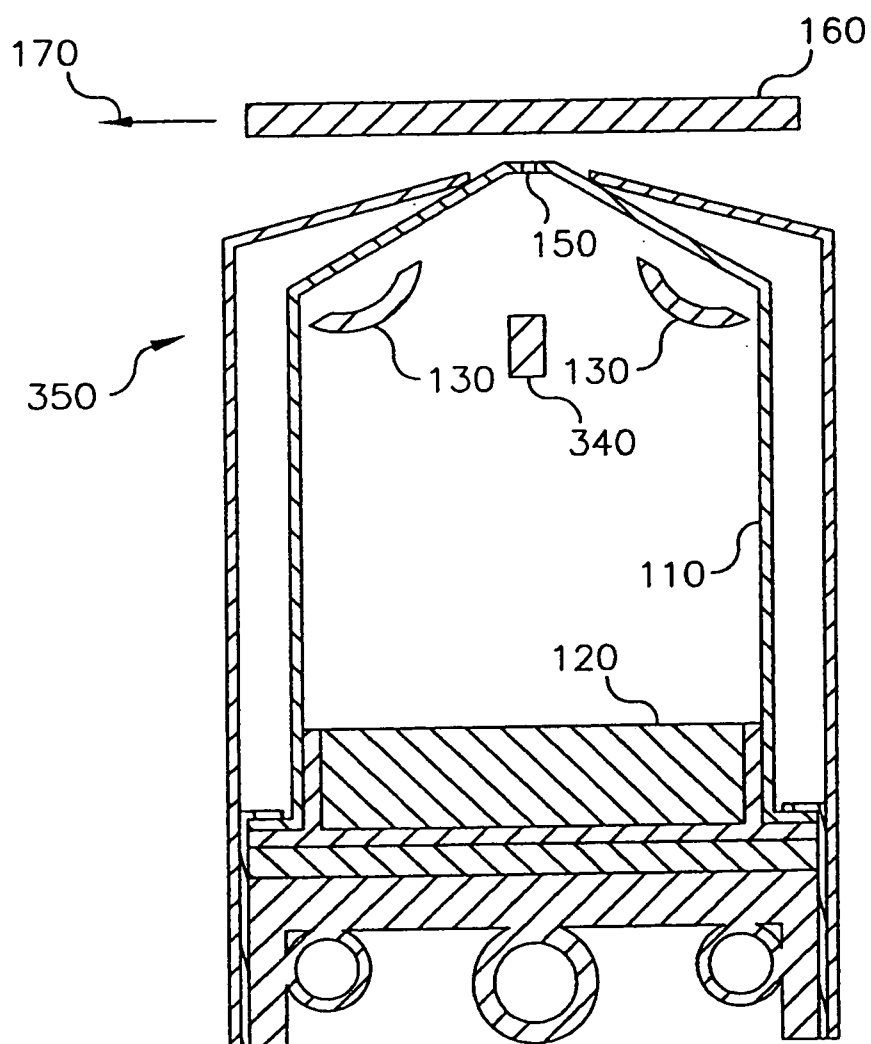


圖 8