

公告本

## 發明專利說明書

99年3月18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：95127216

※申請日期：95.07.26

※IPC 分類：

C23C 14/24 (2006.01)

C23C 14/54 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

於一致速率下蒸發物質

VAPORIZING MATERIAL AT A UNIFORM RATE

## 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 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 麥可 龍  
LONG, MICHAEL
2. 布魯斯 愛德華 寇佩  
KOPPE, BRUCE EDWARD

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 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；2005年07月27日；11/190,653

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：

一種於均一速率下蒸發物質以於基板上形成一層之方法，其包含將該可汽化物質之柱自維持於低於可汽化物質之有效汽化溫度之溫度控制區域送至汽化能之來源，其中該柱之體積於汽化之期間可變動；及供應汽化能之來源以將固定熱通量至送該柱之表面，致使每單位時間均一之體積之該可汽化物質蒸發，以便於該基板上形成該層而不論進料速率為何。

## 六、英文發明摘要：

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 3 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|    |        |
|----|--------|
| 10 | 蒸氣沉積裝置 |
| 20 | 進料裝置   |
| 22 | 物質     |
| 24 | 沉積室    |
| 26 | 表面     |
| 28 | 鑽螺桿    |
| 30 | 加熱元件   |
| 32 | 歧管     |
| 34 | 開口     |
| 36 | 電動機    |
| 38 | 攪拌器螺旋  |
| 40 | 冷卻散熱器  |

## 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】

本發明係關於當可變動供應物質之進料速率時，於室中於一致速率下蒸發該物質之方法及裝置。

### 【先前技術】

於真空環境中之物理蒸氣沉積係沉積物質之薄膜之主要方法，諸如於小分子有機發光二極體(OLED)裝置中使用之薄有機物質膜。物理蒸氣沉積方法係熟知的，例如於頒予Barr之美國專利第2,447,789號及於頒予Tanabe等人之歐洲專利0 982 411中。當維持於或接近於受合適之速率控制之汽化溫度歷時延長之期間時，於OLED裝置之製造中使用之有機物質時常經歷降解作用。敏感之有機物質曝露於高溫會造成分子結構中之改變以及物質性質中不受歡迎之改變。

來源之準備係經由將某數量之可汽化物質置於來源器中及加熱該物質至受到很良好控制並且固定之溫度而達成。由於溫度穩定性直接影響沉積速率穩定性，因此維持固定之來源溫度係很重要的。圖1之線圖中表示兩種有機物質，於蒸氣壓(及沉積速率)相對於物質溫度之間之關係。自圖1明顯可見，於某數值範圍內，來源溫度之小擾動會造成蒸氣壓頗大之擾動。於較高之溫度下，此種擴大作用更特別顯著。

根據此種溫度對於壓力關係，習用之蒸氣沉積來源具有相當大之熱質量，其對於將溫度變動降至最低係有用的。

然而，其結果係，當使用此種習用方法時，可能需要許多小時以達成平衡溫度及穩定之蒸氣沉積速率。由於有機物質之相對熱敏感性，因此習用之方法僅能一次裝載小數量之有機物質進入來源器中及施用儘可能少量之熱。此種習用方法之缺點包括：於該物質到達溫度曝露門檻前其一部分已告損失、由於對於加熱器之限制而導致很低之汽化速率、以及由於在該來源器中存在之物質數量小而導致來源器之操作時間有限。使用此種先前技術，當對來源器再進料時，必需於重新開始操作之前數小時之期間內，將該沉積室排氣、拆卸及清潔該蒸氣來源器、再充填該來源器、於沉積室中再建立真空，及將該剛引進之有機物質除氣。低沉積速率及與來源器再進料相關之頻繁且耗時之程序已對於OLED製造設施之產量造成實質之限制。

對於習用之蒸氣沉積方法之一種替用方案係使用急驟汽化系統，其乃利用進料機構以輸送可汽化物質至一加熱元件而於其中使該物質快速地蒸發。參考圖3之立體圖，進料裝置20連續供應可汽化物質22進入沉積室24，以便於表面26上形成一層。加熱元件30對於可汽化物質22提供所需要之汽化能量。進料裝置20有效地提供溫度受控制之區域，其維持可汽化物質22低於其汽化溫度，俾能使可汽化物質22到達加熱元件30之前避免降解或分解。進料裝置20可使用螺絲錐(auger)或其他機構，以便提供可汽化物質22之固定供應。先前技藝急驟汽化系統(其中可汽化物質非為液體形式)之一項嚴重限制係：在輸送速率中之甚小變異亦會干

擾汽化速率，因此不能維持穩定之汽化速率。由於此種速率穩定性問題，習用方法之教導為縱然可汽化物質係連續地計量送至加熱元件之處，仍然應避免使用急驟汽化系統。此種反對使用急驟汽化之偏見之一項實例為Loan於美國專利第6,296,711號中特定地教導避免使用急驟汽化系統，而寧願替代地將供應之可蒸發物質分布於具有漸增表面積之圓椎形加熱元件上。

最近，已發展出急驟汽化物理蒸氣沉積(PVD)來源，其使用很低之熱質量加熱元件以蒸發物質。有利地，此容許受計量之物質維持於比該物質之有效汽化溫度遠為較低之溫度。然而，却另有相關於急驟汽化技術之重大困難。當使用此種系統時，對於固定之加熱元件溫度而言，汽化速率係直接相關於該物質進料速率。在使加熱元件維持於固定溫度下，到達急驟汽化加熱元件之物質進料速率上之擾動會直接反映為造成蒸氣沉積速率上之擾動。當使用歧管以將該蒸氣在一段長度或面積上分佈時，只要擾動頻率之週期比該蒸氣於歧管中之停留時間較長，可減弱較高之頻率擾動。然而，於進料速率中之較低頻率擾動卻可能更為嚴重，其導致於掃描類型來源中之沉積膜之厚度不均一。

熟諳物質計量技藝之人士能充分了解，對於小數量之物質擬獲得固定進料速率之困難。於OLED裝置之製造中，使用之多種先前技藝沉積來源乃以100微克/秒或較低之量級之速率來沉積有機之薄膜。於OLED基板係掃描通過該來源或該來源係掃描通過該基板之沉積系統中，必需維持固定



之沉積速率俾能達成沉積膜之膜厚度均一性。通常，用於 OLED 製造之膜厚度均一性必須比  $\pm 5\%$  更佳。於此等沉積速率下使用與急驟汽化系統合作之進料機構時，將需要  $\pm 5$  微米/秒之進料均一性。對於非為液體形式之任何物質而言，使用任何目前已知之計量技術來達成此種精確水準之均一性將係極困難的。

用於將進料速率中之低頻率擾動之影響降至最低之一種方法係使用習知之閉環回饋方案。可使用歧管壓力測感器或沉積速率測感器作為對於閉環控制系統之回饋元件，以便調節進料電動機速率及加熱元件溫度，以獲得固定沉積速率。當對於物質進料速率具有已知並且可預測之週期性時，前饋控制方案可連同回饋控制方案有利地使用。於此種情況中，可將電動機速率概況預程式化以補償於計量裝置功能中之可追源之變異。然而，由於對於進料電動機之控制訊號與於沉積速率中造成之改變之間可能有若干秒之時間落後，因此單獨地調節物質進料速率僅能提供有限之沉積速率控制。此外，物質進料速率不是雙向之控制變數。倘若沉積速率上升高於合適之控制界限，則已計量至加熱元件之物質通常不能回復。

於閉環系統中可控制之其他因素係加熱元件溫度。與進料速率不同，加熱元件溫度之改變可於沉積速率中產生幾乎立即之改變、且係雙向的。然而，溫度改變之影響僅可於短時間間隔內應用。倘若加熱器溫度驅動至太高或太低歷時長期間之時間，則於加熱元件會有物質缺乏或物質過

度負載之情況。

在此等考慮下，顯然閉環控制乃需要控制送至加熱元件之物質進料速率以及控制加熱元件溫度，俾能產生固定之沉積速率。此種閉環之多變數控制方法需要維持物質進料速率與加熱元件溫度間之關係，且需要多種增益設定(gain settings)調整至最適化，亦需要對於物質進料、加熱元件溫度及蒸氣沉積速率予以偵測，因此此種方法相當複雜。

關於OLED製造、藥物製造、及多種其他應用而言，對於能提供連續之操作及相當一致之結果而且不需要複雜而昂貴之偵測及控制構件之蒸氣沉積裝置及方法，仍有所需求。

### 【發明內容】

本發明之目的係提供一種以可變動之速率均一地蒸發進料入室中之物質以於基板上形成一種層之方法。

此目的係經由在均一速率下蒸發物質以於基板上形成一層之方法而達成，其包含：

a)將可汽化物質之柱自維持於低於該可汽化物質之有效汽化溫度之溫度受控制區域送至汽化能之來源，其中該柱之體積於汽化之期間可變動；以及

b)供應汽化能之來源以輸送固定熱通量至該柱之表面，以致不論於步驟a)中之進料速率為何，在每單位時間內皆有均一體積之該可汽化物質蒸發而以於該基板上形成該層。

本發明已顯示操作急驟汽化PVD來源之裝置及方法，該裝置及方法已可克服通常與急驟汽化來源相關之沉積速率

不穩定性問題。縱使於物質進料速率中有實質變異，本發明仍然達成穩定之蒸氣沉積速率而不需要閉環控制系統。僅為了修正長期之沉積速率偏移時，才需要閉環控制。對於直接蒸發之物質以及於蒸發前熔解成液體形式者，本發明已顯示此種開環控制策略為可行。

本發明之裝置及方法提供一種自身補償之汽化系統。儘管進料速率中可能有某些變動，皆能於穩定速率下蒸發及沉積物質。

本發明之裝置及方法能使用習用之物質計量機構而以高均一性連續地沉積物質。於進料之期間，可汽化物質係維持於低溫度，直到其係延伸至很接近加熱元件之位置為止，如此將由於物質曝露於高溫度而產生之降解作用減少至最低。

### 【實施方式】

對於下列本發明之說明，必須定義多種術語。用於表面上蒸氣沉積之"均一速率"所產生之目標層厚度為均一在至少 $\pm 4\%$ 內，較佳地於 $\pm 2\%$ 內。當均一速率係維持於此種公差範圍之內時，將供應可汽化物質之"均一體積"。固定之熱通量、或施加以提供固定熱通量之固定之(直流電)電流乃以不超過 $\pm 4\%$ 偏離平均值變動，較佳地以不超過 $\pm 2\%$ 變動。"低壓力條件"係定義如具有至少某種形式之真空，即，低於大氣壓力條件。

參考圖3及4，有顯示於根據本發明一種具體實施例之蒸氣沉積裝置10之物質進料及汽化構件之立體剖面圖。進料

裝置20使用鑽螺桿(auger screw)28以驅動可汽化物質22向前朝向加熱元件30。然後經蒸發之物質22流動進入歧管32中，然後通過開口34輸送至沉積室24，其通常係於低壓力條件下。鑽螺桿28係由電動機36驅動及可包含一支持之攪拌裝置諸如攪拌器螺旋38。攪拌器螺旋38可係連同小直徑鑽螺桿28使用及通過粒子物質之儲器旋轉，以協助將該物質流體化及因而確保其之進入鑽螺桿28中。鑽螺桿28於靜止之鑽桶(auger barrel)之內部旋轉，以沿著該桶之內部輸送該物質至加熱元件，其係於與鑽螺桿及鑽桶之末端於緊密之間隔關係。粒子物質係以由鑽螺桿驅動電動機36之旋轉速率決定之速率，計量朝向加熱元件30。當該經計量之物質接觸或於密切接近加熱元件30時，其蒸發及流動進入歧管32如蒸氣。

已觀察到，對於固定之旋轉速度，單一之引導鑽螺桿28產生通常正弦地變動之粉末進料速率，其中進料速率擺動之週期對應於鑽螺桿28之一個旋轉。此種進料速率擺動產生對應之沉積速率變異，縱然以相對地微細之螺桿螺距，其之幅度仍然可係多至 $\pm 20\%$ 。

習用之實務教導，固定之汽化速率係經由維持加熱元件於固定之溫度而達成。根據此實務，對於維持加熱元件30於固定之溫度所必要之電流因此必須隨著於物質進料速率中之任何擺動而變動及應顯示相同之週期性。然而，於其中當基板移動通過靜止之沉積來源時於其上沉積一致之膜厚度(諸如於夾輥式roll-to-roll塗布中)之應用中，於沉積速

率中之此種變異顯示其本身如非均一之沉積膜厚度。

已發現，不同於先前技藝之期望及教導，無閉環控制，當以固定之電流供應時，自使用低熱慣性加熱元件之急驟汽化PVD來源可獲得改良之沉積速率均一性。即，對照於預期，無閉環控制，經由容許急驟汽化加熱元件之溫度變動，可獲得很均一之汽化速率。當進料可汽化物質22至加熱元件時，儘管於物質輸送速率中之已知之變動性及儘管可顯示加熱元件之溫度係由於物質輸送中之改變而產生改變之事實，但是仍然維持輸送至加熱元件之驅動電流於固定之水準。實驗之數據顯示，當對於加熱元件30供應固定之電流時，縱然加熱元件之溫度可以多至 $\pm 30^{\circ}\text{C}$ 變動，仍然產生比2%較佳之沉積均一性。再參考圖1，其顯示，對於兩種典型之有機物質，於數度攝氏溫度之溫度中之很小改變產生於蒸氣壓中之重大改變，於達成沉積均一性中僅對於加熱元件維持固定之電流提供此種高性能係令人驚訝的。對於在加熱器溫度中之 $\pm 8.5\%$ 改變，於平衡蒸氣壓中之顯著地大之改變將直覺地驅使熟諳此技藝之人士設計該汽化系統，以維持固定之加熱元件溫度。然而，使用固定之加熱元件溫度之技術通常僅具有達成不比約 $\pm 20\%$ 沉積速率變異較佳之能力。同時，對於加熱元件施加固定之電流、及當物質供應變動時容許加熱元件之溫度變動，產生於 $\pm 2\%$ 或較低之範圍內之沉積速率變異。

甚至更未預期者係，不僅當兩種有機物質具有略微相似之飽和蒸氣壓相對於溫度特性，而且甚至於不同之物質具

有對於溫度之寬廣地不同之壓力回應之處，對於加熱元件30維持固定之電流仍然提供特別之均一性。例如，對於兩種有機物質，圖1之正比例對於正比例之(linear-to-linear)線圖顯示合理地接近之特徵飽和蒸氣壓相對於溫度曲線。在他方面，對於互相重大地變動之三種有機物質，圖2，以對數對於正比例之(log-to-linear)線圖，以約3個數量級顯示飽和蒸氣壓相對於溫度曲線，及代表大多數之重要有機物質之範圍。然而，縱然其中於物質之間具有此種顯著之差異，儘管於可變動之速率輸送，但是本發明之固定電流方法仍然提供均一性。此外，實驗之數據亦顯示，對於自固體直接蒸發之有機物質及於蒸發前熔解成液相之物質以及顯示此等兩種行為之物質混合物，獲得此種效應。清楚地，使用具有於圖3及4中表示之加熱器結構及物質計量機構(於習用之實務中未教導之速率控制機構)之急驟汽化係可操作的。

參考圖5，有顯示，以很過度擴大之形式，於一種具體實施例中之加熱元件30之側視圖。進料(於圖5之方向中係向上)可汽化物質之柱22通過冷卻散熱器40及朝向加熱元件30。蒸氣12係於接近可汽化物質之柱22與加熱元件30之界面生成，及流動進入歧管32，如參考圖3及4表示。於圖5之具體實施例中，加熱元件30係用於施加熱及容許蒸氣12流動進入歧管32中之適合網目之篩。

圖6以很過度擴大之形式，顯示加熱元件30於橫斷面中之精密觀察。加熱元件30之金屬線18係電阻之加熱金屬線，

其形成於圖5之具體實施例中之篩之網。於圖5及6之具體實施例中，加熱元件30之篩係摺疊的及金屬線18交錯配置(interleaved)以當該物質通過時供應均勻地加熱之蒸氣12。其他具體實施例係可能的。例如，展開之篩或其他構造可充當適合之加熱元件30。

於另一種具體實施例中，加熱元件30具有一對之分隔1毫米及具有大於40百分點及較佳地大於70百分點之未堵塞之開孔面積百分率之90網目，編織之不鏽鋼篩。該等篩可係以串聯連結及經由將電流通過包含金屬線之篩而加熱。第一篩以很接近於可汽化物質之柱22之曝露表面操作及因此，位於篩金屬線18之間之可汽化物質22之區域比具有教直接之視線之可汽化物質22之區域接受較少之輻射能。第二篩係與第一篩分隔1毫米及能輸送輻射能至未受到第一篩之元件遮蔽之區域。以此種方式，比較倘若使用單一，展開之篩作為加熱元件30者，可汽化物質之柱22接受很較均勻之輻射能分布。兩個篩皆對於蒸氣流動具有相對地良好之傳導及具有很低之熱質量，低至當於真空中以60赫交流電流驅動時，顯示具有8毫秒週期之 $10^{\circ}\text{C}$ 正弦之溫度變動。此等元件能儲存僅少量之熱能及因此，可利用以加熱及蒸發物質之能量很密切地對應於瞬時地輸送至加熱元件30之熱能。

當驅動加熱元件30之一片或多片篩以維持固定之溫度時，輸送之瞬時功率必須根據於物質輸送速率中之變動而改變，及觀察到汽化速率同步地改變。替代地，當該等篩

係以固定之電流或功率驅動時，如於本發明之方法中，第一篩之溫度可能改變，但是可利用以加熱及蒸發物質之功率係固定的，造成固定之汽化速率。

急驟汽化機構之一種優點係關於其之小之熱質量。清楚地，倘若加熱元件之熱質量係大的，致使其因此能儲存熱能，如於較習用之構造中，則縱然供應之加熱電流係固定的，該系統仍然將回應，儼若於固定之溫度驅動者。因此汽化速率將隨著於物質進料速率中之變動而同步地改變，造成於沉積之膜厚度中之不合格之變動。

於本文中揭示之改良係急驟汽化系統，其中當可汽化物質22係計量進入於固定溫度冷卻散熱器與加熱元件之間之空間時，其之橫斷面積維持固定，連同具有很低之熱慣性以不變之功率輸入加熱之一或多個加熱元件。根據此種規格之汽化系統可產生相當均一之物質汽化速率而不論於可汽化物質22之輸送速率中有限，暫時之變動。建造汽化系統，致使實際上可利用以蒸發物質之熱能維持固定及作用以穩定化汽化速率，不需要外部控制機構。

經由作為加熱元件30使用之固定電流急驟汽化來源而獲得之速率穩定性係關於一組之熱傳遞機構。假設，於其中進料速率周期地變動之動態條件下，於加熱元件30與冷卻散熱器40之間之熱路徑中之可汽化物質22之固體及蒸氣部分之長度變動。高於標稱水準之進料速率變動提高於加熱元件30與冷卻散熱器40之間之固體傳導路徑長度，及以相同之數量降低蒸氣路徑長度。倘若固體熱傳導係數係比蒸



氣者較高數個數量級，則於冷卻散熱器與加熱元件之間之路徑之複合熱導率將增加，及固定之電流驅動之加熱元件之溫度將降低。加熱元件30之經降低之溫度降低輸送至可汽化物質之柱22之輻射能，但是該柱之固體部分目前係比先前較長及具有較低之熱導率。由於較少之能量係通過物質之柱傳導至冷卻散熱器，因此目前較大百分率之經輸送之能量係可利用以蒸發可汽化物質22。結果係，雖然於比於標稱情況中者較長之固體柱長度及較低之加熱元件30溫度，但是仍然維持固定之汽化速率。關於圖5，應觀察到，可汽化物質之柱22(其係提供予加熱元件30)之表面之橫斷面積於進料之期間維持實質上固定。於冷卻散熱器40與加熱元件30之間延伸之可汽化物質之柱22之長度可變動。

當進料速率改變低於標稱水準時，固體物質路徑長度係以相同於蒸氣路徑長度增加之數量降低。於冷卻散熱器40與加熱元件30之間之複合熱導率降低，及容許由固定電流驅動之加熱元件30之溫度提高。經提高之加熱元件30溫度輻射比先前者較多之熱至固體可汽化物質之柱22，其現在較短，具有較高之熱導率。由於較多之經輸送之熱係通過固體傳導至冷卻散熱器40，因此現在較小百分率之經輸送之能量係可利用以蒸發可汽化物質22。結果係，雖然於比於標稱情況中者較短之固體柱長度及較高之加熱元件30溫度，但是維持固定之汽化速率。

以上敘述之熱平衡致使於固體物質路徑長度值之寬廣範圍內能維持固定之汽化速率，及於物質進料速率及用於加

熱元件30之電流值之寬廣範圍內容許穩定之汽化速率控制。只要該固體柱長度係至少於冷卻散熱器40與加熱元件30之間之距離之一半，則該系統之分析模型預測固定之汽化速率。為了於合適之汽化速率操作，可選擇鑽螺桿28之電動機速率，以輸送可汽化物質之合適之物質質量流率。以造成可汽化物質22路徑長度(包括由於進料速率而產生之任何變動)係至少等於冷卻散熱器40與加熱元件30之間之距離之一半之水準，對於加熱元件30施加電流。當滿足此種情況時，汽化速率將係穩定的及將等於平均固體質量流率。此種相同之分析模型建議，倘若加熱元件30係以固定之溫度驅動，如係習用地教導，則汽化速率將直接地隨著固體柱長度改變。

替代地，經由拋棄加熱元件30之溫度之閉環控制及對於加熱元件30供應固定之電流，本發明之方法及裝置於蒸氣沉積均一性中獲得顯著之改良，具有於長時間內對於進料速率變動之大容許性。當對於進料速率之指定範圍及加熱元件30特徵決定電流之適當水準時，蒸氣沉積裝置10之構件對於在指定範圍內之進料速率中之改變有效地自動補償及維持實質上固定之蒸氣壓。

如參考圖1及2敘述，對於寬廣範圍內具有飽和蒸氣壓相對於溫度回應之有機物質(結合多種，倘若不是所有，重要之有機物質)之汽化沉積，可使用本發明之方法及裝置。

已特別參考本發明之某些較佳具體實施例詳細地敘述本發明；但是可瞭解，於本發明之精神及範圍之內可實現變

動及修飾。例如，加熱元件30之急驟汽化構件之特定安排可採用任何之多種之形式。進料裝置20可係安置於任何之多種形狀中。沉積室24可係適應於包含經蒸發之物質及該物質沉積之基板之任何之寬廣範圍之裝置。

因此，所提供者係，一種當可變動供應物質之進料速率時，於室中於均一速率下蒸發該物質之方法及裝置。

### 【圖式簡單說明】

圖1係對於兩種可汽化物質，顯示蒸氣壓相對於溫度之線圖；

圖2係對於指定之溫度下具有寬廣地不同之蒸氣壓之三種可汽化物質，顯示蒸氣壓相對於溫度之線圖；

圖3係顯示根據一種具體實施例之蒸氣沉積裝置之構件之立體圖；

圖4係顯示蒸氣沉積裝置之構件之精密觀察立體圖；

圖5係顯示於加熱元件與物質進料路徑之間之基本交互作用之功能方塊圖；以及

圖6係顯示加熱元件與可汽化物質之交互作用之功能方塊圖。

### 【主要元件符號說明】

|    |        |
|----|--------|
| 10 | 蒸氣沉積裝置 |
| 12 | 蒸氣     |
| 18 | 金屬線    |
| 20 | 進料裝置   |
| 22 | 物質     |

|    |           |
|----|-----------|
| 24 | 沉 積 室     |
| 26 | 表 面       |
| 28 | 鑽 螺 桿     |
| 30 | 加 熱 元 件   |
| 32 | 歧 管       |
| 34 | 開 口       |
| 36 | 電 動 機     |
| 38 | 攪 拌 器 螺 旋 |
| 40 | 冷 卻 散 熱 器 |

## 十、申請專利範圍：

1. 一種於均一速率下蒸發粒狀有機物質以於一基板上形成一有機層之方法，其包含：

- a)提供於低壓力條件下之一室；
- b)提供於該室內產生熱之一加熱元件；
- c)將至少一種粒狀有機物質送入該室中以形成可汽化物質之一環形柱，其中該環形柱之橫斷面積係固定的，但是該環形柱之體積根據該進料速率之改變而變動；
- d)提供應與該環形柱呈合作關係之一冷卻散熱器，以便維持該環形柱之側面及底部部分在低於有效汽化溫度之一受控制之溫度；及
- e)施加一固定電流至該加熱元件，以使一熱通量輸送至該環形柱之上表面，以蒸發該物質而於該基板上形成該有機層，

其中該加熱元件具有一低熱質量，致使當該環形柱的進料速率改變時，每單位時間有均一體積之該物質蒸發。

- 2. 如請求項1之方法，其中於汽化之期間，於該溫度控制區域與該加熱元件之間之該環形柱之長度有變動，同時該環形柱之表面之橫斷面積係實質上固定。
- 3. 如請求項1之方法，其中該加熱元件是一急驟汽化加熱元件。
- 4. 如請求項1之方法，其另外包含提供與該室相通之一歧管，以便接受該經蒸發之物質，該歧管界定一開口，該開口與該基板相關之位置乃能使該經蒸發之物質通過該

開口以於該基板上形成該層。

5. 如請求項4之方法，其另外包含以一可移動之裝置將物質送入該室中。
6. 如請求項5之方法，其中該可移動之裝置係一螺絲錐。
7. 如請求項1之方法，其中該送入至少一種有機物質之步驟包含送入一第一種有機物質及一第二種有機物質之步驟，其中，於部分之汽化溫度範圍內，該第一種物質之蒸氣壓以一個數量級超過該第二種物質之蒸氣壓。
8. 如請求項1之方法，其中該加熱元件包括一對電性串聯連結的分隔篩層，該蒸發物質通過該些篩層。
9. 一種於均一速率下蒸發粒狀有機物質以於一基板上形成一有機層之方法，其包含：

提供於低壓力條件下之一室；

提供於該室內產生熱之一加熱元件；

將至少一種粒狀有機物質送入該室中以形成可汽化物質之一環形柱，其中該環形柱之橫斷面積係固定的，但是該環形柱之體積根據該進料速率之改變而變動；

提供應與該環形柱呈合作關係之一冷卻散熱器，以便維持該環形柱之側面及底部部分在低於有效汽化溫度之一受控制之溫度；及

自該加熱元件施加一固定熱通量至該柱之表面，以使每單位時間有均一體積之該物質蒸發而於該基板上形成該有機層，

其中該柱的長度是該冷卻散熱器與該加熱元件之間之

距離的至少一半。

10. 如請求項9之方法，其中該加熱元件包括一對電性串聯連結的分隔篩層，該蒸發物質通過該些篩層。

十一、圖式：

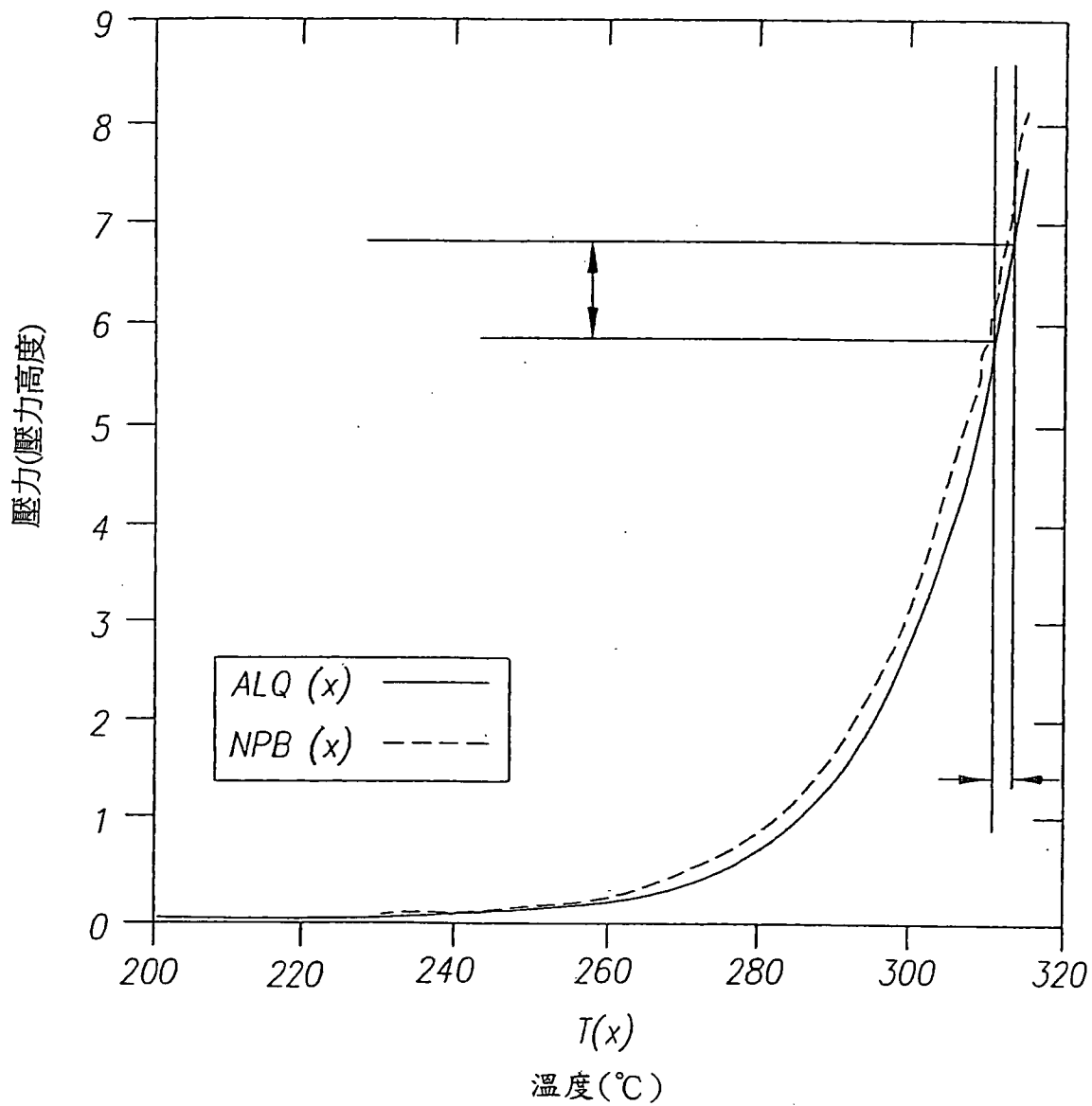


圖1



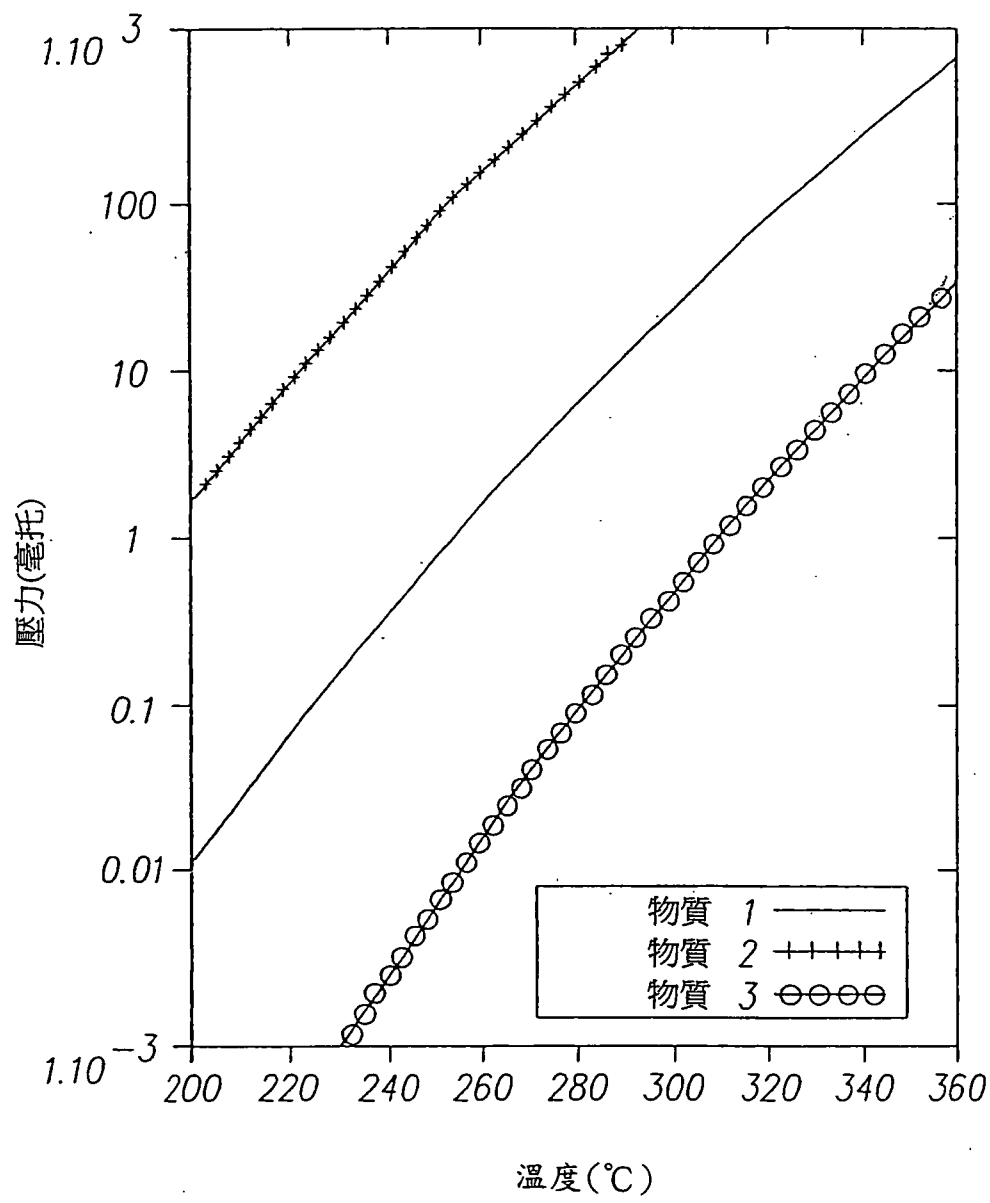
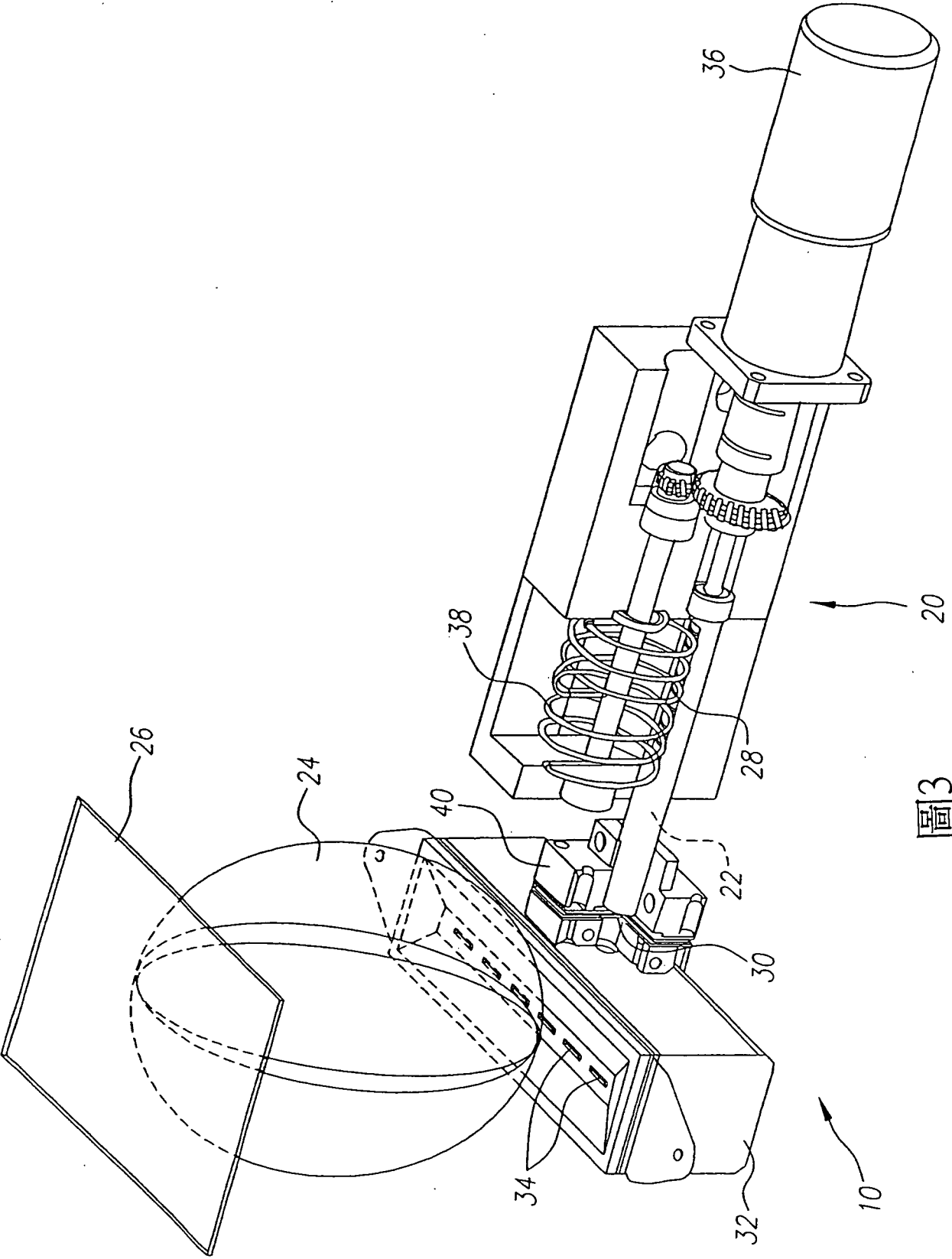


圖2



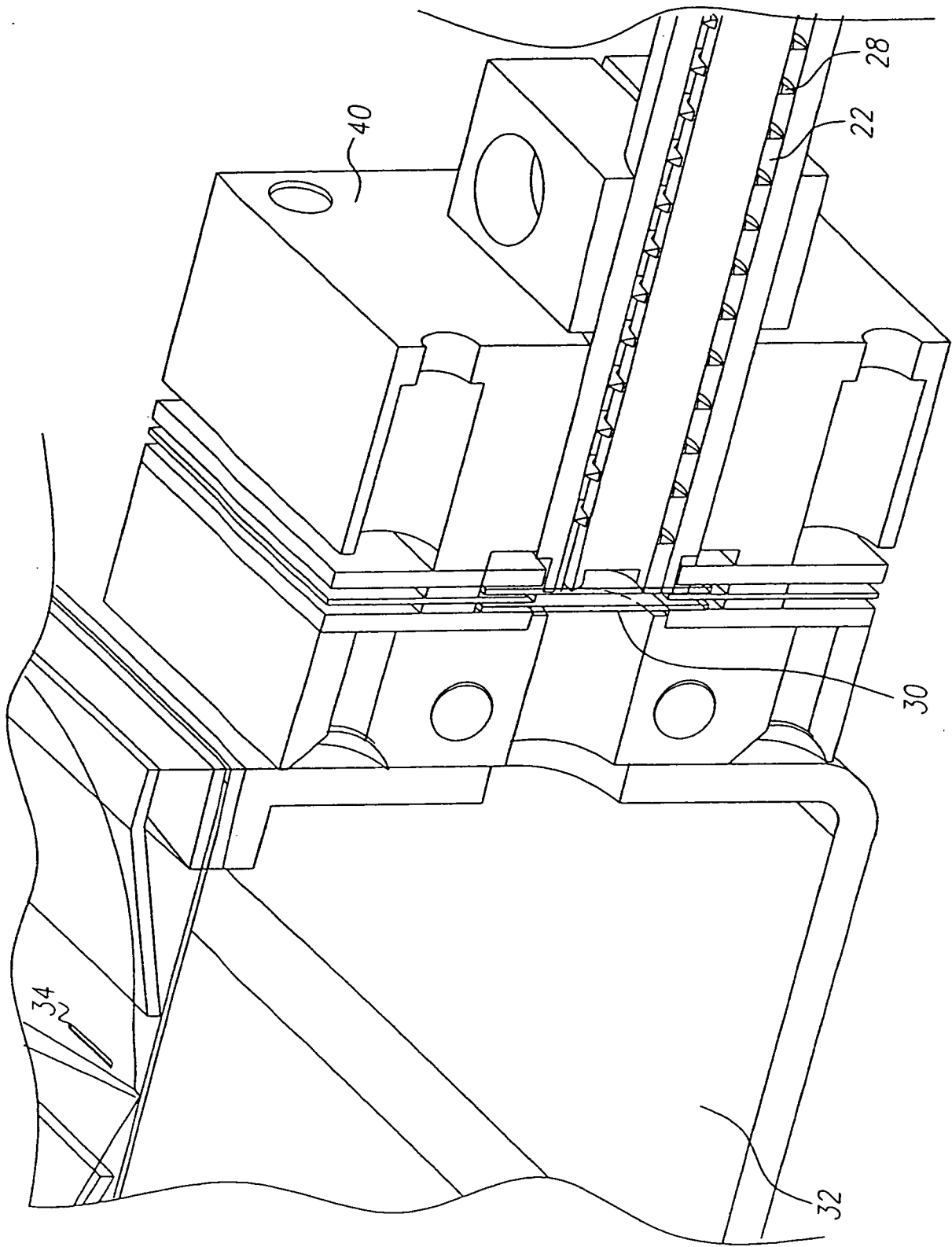


圖4

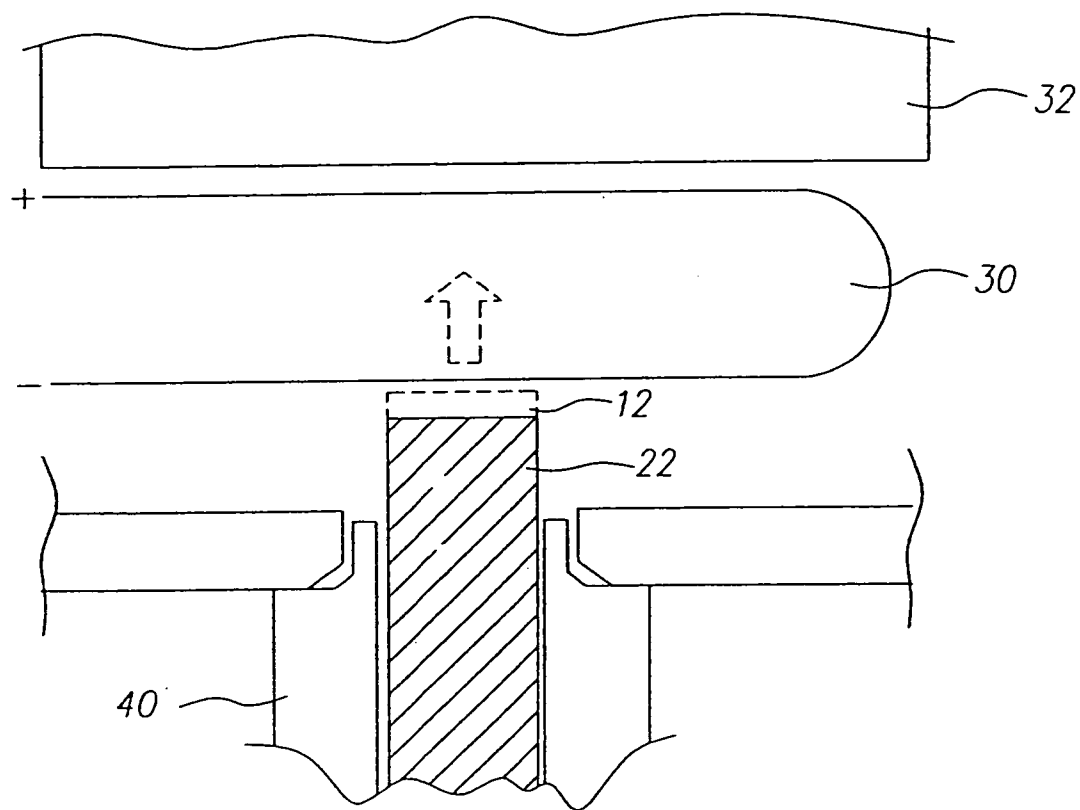


圖5

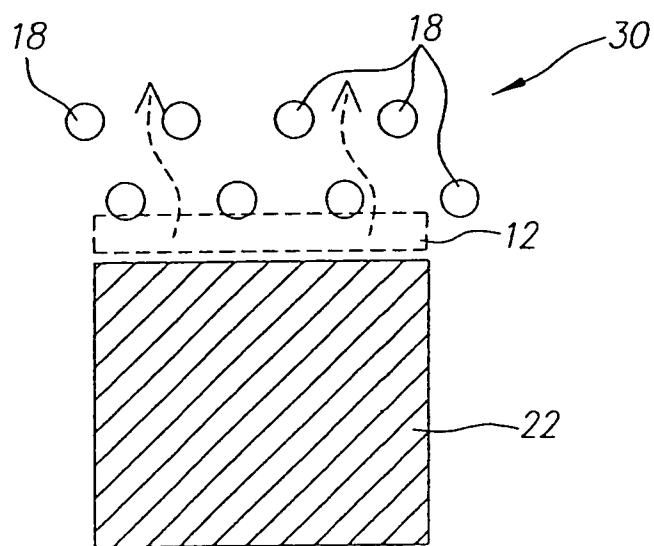


圖6