

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97134568

※申請日期：97年09月09日

※IPC分類：C23C 14/12 (2006.01)

一、發明名稱：

HOL FILM (2006.01)

HOL 33/10 (2006.01)

(中) 有機薄膜製造方法

(英) Method for forming organic film

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 愛發科股份有限公司

(英) ULVAC, INC.

代表人：(中) 1. 諏訪秀則

(英) 1. SUWA, HIDENORI

地 址：(中) 日本國神奈川縣茅崎市萩園二五〇〇

(英) 2500 Hagisono, Chigasaki-shi, Kanagawa 253-8543 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 根岸 敏夫

(英) NEGISHI, TOSHIO

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2007/09/10 ; 2007-234441 ☒ 有主張優先權

2. 日本 ; 2008/02/25 ; 2008-043481 ☒ 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：有機薄膜製造方法

本發明係一種有機材料蒸氣產生裝置，成膜源，成膜裝置，其中，即使未加快成膜速度，亦形成均一膜厚之薄膜。使配置於蒸發室(20a)內之蒸發裝置(24)升溫，從供給裝置(40)，使有機材料(48)掉落至蒸發裝置(24)之蒸發面(28)上，並使有機材料(48)蒸發時，將加熱之載氣導入至蒸發室(20a)，在蒸發室(20a)內進行混合，導入至放出裝置(70)內。唯導入有機材料蒸氣於放出裝置(70)內之情況係在放出裝置(70)內形成分子流，但因經由載氣，放出裝置(70)內的壓力則上升，故形成黏性流，混合氣體乃充滿於放出裝置(70)內，均一地加以放出。有機材料係各少量地供給，成膜速度乃呈作為不過快地即可。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

8：有機材料蒸氣產生裝置	9：成膜室
10a~10c：成膜裝置	20a：蒸發室
23：連接配管	24：蒸發裝置
26：開口	27：供給配管
28：蒸發面	30a 氣體加熱裝置
31：加熱槽	32：加熱過濾器
34：載氣供給系統	35：隔壁
39：加熱器	40：供給裝置
41：容器室	42：原料供給管
46：旋轉軸	48：有機材料
49：馬達	83：真空排氣系統

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】

本發明乃有關形成有機薄膜之技術，特別是有關爲了形成有機薄膜之有機材料蒸氣產生裝置，和具有其有機材料蒸氣產生裝置的成膜源，具有其成膜源之成膜裝置。

【先前技術】

有機 EL 元件乃近年來最受注目之顯示元件之一，具有在高亮度應答速度快的優越特性。

使用有機 EL 元件之彩色顯示面板乃於玻璃基板上，配置以紅，綠，藍之三色不同色發色之發光範圍。發光範圍乃以金屬薄膜的陽極電極膜，和有機薄膜的電洞注入層，電洞輸送層，發光層，電子輸送層，和金屬薄膜的電子注入層及陰極電極膜的順序加以層積所構成，經由添加於發光層中的發色劑，呈發色成紅，綠，藍，或補助的黃色。

對於爲了形成如此之有機薄膜，使用如圖 7 之斜視圖所示之有機材料蒸氣的放出裝置 101。

其放出裝置 101 乃具有管狀的蒸氣放出管 172。蒸氣放出管 172 係經由供給配管 127，連接於生成有機材料蒸氣之生成裝置 105，當從生成裝置 105 供給有機材料蒸氣時，從沿著蒸氣放出管 172 之長度方向多數形成之放出孔 173，朝向成膜對象物 107，放出有機材料蒸氣，而到達至成膜對象物 107 時，於其表面形成有機薄膜。

但，在如上述之放出裝置 101 中，在接近和遠離於連接於蒸氣放出管 172 內之生成裝置 105 的位置之部分，有著從放出孔 173 所放出之有機材料蒸氣的量不同之情況，為此，有惡化形成於成膜對象物 107 的表面之有機薄膜的膜厚分布的問題。

特別是大型基板乃成膜對象物之情況，因無法旋轉成膜對象物，而將膜厚分布作為均一之情況係為困難。

圖 8 係於蒸氣放出管 172 之接近於和供給配管 127 之連接部分的前面部分（Front），和中央部分（Center），和與從供給配管 127 之連接部分最間隔的前端部分（Back）對面的位置，配置膜厚監視器 149F，149C，149B，未使用載氣而於蒸氣放出管 172 內，只導入有機材料蒸氣，改變成膜速度，求得在各位置所形成之薄膜的膜厚比。

將結果示於下記表 1。將中央部分的膜厚作為 1。

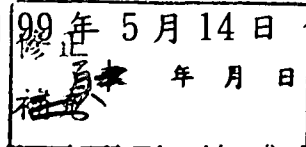
[表 1]

表 1 成膜速度與膜厚比的關係

成膜速度	膜厚比		
	Back	Center	Front
1 Å/s	0.77	1.0	1.39
7 Å/s	0.88	1.0	1.08
15 Å/s	0.98	1.0	1.01

將對應上述表 1 之膜厚分布的圖表，記載於圖 8 之蒸氣放出管 172 的上方位。圖示乃顯示膜厚比“1”之橫軸。

了解到成膜速度越小，即分子流動的程度越強，前面部分側的膜厚比乃變越大者。



在 $15\text{\AA}/\text{秒}$ 的成膜速度中，約略均勻地成膜。但，在 $15\text{\AA}/\text{秒}$ 的成膜速度時，會有過快使得各膜厚難以控制在期望的範圍之問題。另外，較 $7\text{\AA}/\text{秒}$ 為大之成膜速度時，所成膜的膜容易變得疏散，有著無法得到緊密之有機膜的情況。為此，有機膜的成膜速度係以 $7\text{\AA}/\text{秒}$ 以下、以 $3\text{\AA}/\text{秒} \sim 5\text{\AA}/\text{秒}$ 為佳。

對於採用載氣而形成有機薄膜的先進技術，係如下記構成。

[專利文獻 1]日本特表 2001-523768 號公報

[專利文獻 2]日本特表 2003-525349 號公報

[專利文獻 3]日本特開 2004-204289 號公報

[專利文獻 4]日本特開 2005-29885 號公報

[專利文獻 5]日本特開 2006-111920 號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

本發明之課題乃提供對於大型基板，亦可形成均一的薄膜技術者。

[為解決課題之手段]

本發明係一種有機薄膜製造方法，為了解決上述課題，屬於以供給配管連接蒸發室與蒸氣放出管，於前述蒸氣室，供給有機材料，加熱供給至前述蒸發室之前述有機材料而使其蒸發，將所生成之有機材料蒸氣，流動在供給配

管內而導入至蒸氣放出管內，從設置於前述蒸氣放出管之放出孔放出，到達至成膜對象物表面，於前述成膜對象物表面，形成有機薄膜之有機薄膜製造方法，其中，於前述蒸發室內，導入載氣，對於前述蒸氣放出管係使前述載氣與前述有機材料蒸氣導入之有機薄膜製造方法。

另外，本發明係一種有機薄膜製造方法，其中，於供給裝置內，配置前述有機材料，加熱配置於前述蒸發室內之蒸發裝置，從前述供給裝置，於前述蒸發裝置的蒸發面，供給前述有機材料，生成前述有機材料蒸氣之有機薄膜製造方法。

另外，本發明係一種有機薄膜製造方法，其中，屬於從前述有機材料，使前述有機材料蒸氣產生，於一枚之基板上，形成有機薄膜之有機薄膜的形成方法，其中，在導入前述加熱於前述蒸發室內的載氣同時，將有機材料，連續或間歇性地供給於前述蒸發面上，生成前述有機材料蒸氣之有機薄膜製造方法。

另外，本發明係一種有機薄膜製造方法，其中，供給至前述蒸發面上之前述有機材料乃呈滑落在前述蒸發面上的同時而蒸發地，使前述蒸發面，從水平方向作為傾斜，將對於前述有機材料之前述蒸發面的供給速度，作為前述蒸發面上之前述有機材料到達至前述蒸發面之下端前消滅之大小的有機薄膜製造方法。另外，本發明係一種有機薄膜製造方法，其中，導入至前述蒸發室內之載氣乃升溫至前述有機材料蒸氣之蒸發溫度以上之溫度的有機薄膜製造

方法。

另外，本發明係一種有機薄膜製造方法，其中，使多孔質之加熱過濾器升溫，將前述載氣流動在前述加熱過濾器而使其升溫之有機薄膜製造方法。

另外，本發明係一種有機薄膜製造方法，其中，前述有機薄膜的成膜速度呈 $3\text{\AA}/\text{秒} \sim 7\text{\AA}/\text{秒}$ 地，從前述供給裝置，供給有機材料至前述蒸發裝置，從沿著前述蒸氣放出管之長度方向所配置之前述放出孔的放出量乃大致呈均一地，導入前述載氣之有機薄膜製造方法。

另外，本發明係一種有機薄膜製造方法，其中，前述蒸氣放出管與前述成膜對象物表面之間的壓力乃 $10^{-4}\text{Pa} \sim 10^{-2}\text{Pa}$ 之有機薄膜製造方法。

另外，本發明係一種有機薄膜製造方法，其中，成膜時之前述蒸氣放出管內的壓力乃 $10^{-1}\text{Pa} \sim 10^2\text{Pa}$ 之有機薄膜製造方法。

另外，本發明係一種有機薄膜製造方法，其中，將複數之前述蒸氣放出管，在同一平面內平行地加以配置，使前述基板與前述蒸氣放出管，未改變位置有基板表面之平面，和位置有前述蒸氣放出管之平面之間的距離，而於與前述蒸氣放出管之伸長方向垂直方向相對性地移動之有機薄膜製造方法。

另外，本發明係一種有機薄膜製造方法，屬於，將複數之前述成膜對象物依序配置於基板架，於前述基板架之前述成膜對象物，形成前述有機薄膜之有機薄膜製造方

法，其中，在流動前述載氣之同時，停止對於前述蒸發室之前述有機材料的供給後，使在前述基板架上形成前述有機薄膜之前述成膜對象物移動，將未形成之前述成膜對象物，配置於前述基板架之後，再開始對於前述蒸發室之前述有機材料的供給之有機薄膜製造方法。

另外，本發明係一種有機薄膜製造方法，其中，混合以特定色發光之有機薄膜之有機母材與有機發色劑，作為前述有機材料，在前述蒸發室使其蒸發之有機薄膜製造方法。

本發明係如上述地加以構成，在於傾斜的蒸發面上，散佈有機材料，由來自蒸發面的熱傳導而使其蒸發時，於所生成之有機材料蒸氣，噴上加熱之載氣，在混合有機材料蒸氣與載氣的狀態，作為呈搬運有機材料蒸氣，導入載氣與有機材料蒸氣之混合氣體於蒸氣放出管內。

在本發明中，成膜時之成膜室的壓力乃理想為作為 $10^{-4}\text{Pa}\sim 10^{-2}\text{Pa}$ 者。為了得到良好的膜質，成膜室的壓力乃理想為作為成為放出孔與基板之間隔以上的平均自由行程之壓力者。有機材料的供給量係成膜速度呈 $7\text{\AA}/\text{秒}$ 以下地加以決定。理想為將成膜速度作為 $3\text{\AA}/\text{秒}\sim 5\text{\AA}/\text{秒}$ 者為佳。載氣的供給量係蒸氣放出管的內部壓力乃從排列於長度方向之放出孔，呈大概均一地放出氣體的壓力而加以決定。

蒸發室乃於蒸發室的內部，未產生較有機材料的蒸發溫度為低之部分地，加熱至較蒸發溫度為高溫，另外，供給配管或蒸氣放出管因亦加熱至較蒸發溫度為高溫，故於

在從蒸氣放出管放出有機材料蒸氣為止之間，未有有機材料蒸氣析出者。

[發明之效果]

從細長的蒸氣放出管之前面位置至前端位置為止，因放出每單位時間相同量之有機材料蒸氣，故形成膜厚分布佳的有機薄膜。

在蒸發室內所生成之有機材料蒸氣乃因經由載氣運送至放出裝置，故蒸發室內的殘留量為少，而停止有機材料蒸氣之供給時，可馬上停止成膜者。

【實施方式】

將本發明之有機薄膜製造方法，與可實施本發明方法之真空處理裝置同時進行說明。

圖 1 之符號 1 乃顯示其真空處理裝置，具有成膜裝置 10a~10c。

其真空處理裝置 1 乃具有搬運室 52，於該搬運室 52，連接有各對應於 R，G，B 之成膜裝置 10a，10b，10c，和其他的處理裝置 55~58 或搬出室 59。

各室或各裝置 10a~10c，52，55~59 係各加以連接於真空排氣裝置，內部乃排氣成真空環境。

對於運送室 52 的內部，係配置有基板搬送機器手臂 53。基板搬送機器手臂 53 係在維持真空環境的同時，在各室或各裝置 10a~10c，55~59 間，搬出入成膜對象之基

板。

三台之成膜裝置 10a~10c 的裝置構成係為相同，對於共通的構件係附上相同符號加以說明。各成膜裝置 10a~10c 係如圖 2，圖 3 所示，具有有機材料蒸氣產生裝置 8 與成膜室 9。圖 2 乃顯示成膜室 9 之內部，圖 3 乃顯示有機材料蒸氣產生裝置 8 之內部。

參照圖 2，說明成膜室 9。成膜室 9 乃具有真空槽 71。對於真空槽 71 係連接有真空排氣系統 83，真空槽 71 的內部乃經由真空排氣系統 83，排氣成真空環境。在成膜中，成膜室 9 內之真空排氣係乃持續加以進行。

對於真空槽 71 之內部係配置有放出裝置 70。其放出裝置 70 乃具有複數條之細長的蒸氣放出管 72。對於各蒸氣放出管 72，係沿著長度方向而設置有複數之放出孔 73，蒸氣放出管 72 之內部係經由放出孔 73 而連接於蒸氣放出管 72 之周圍環境。

如圖 6 所示，各蒸氣放出管 72 係相互平行地配置成等間隔。

在此，各蒸氣放出管 72 係呈位置於同一平面內地加以配置。

各蒸氣放出管 72 的原點部分乃作為共通，於其部分連接供給配管 27。各蒸氣放出管 72 係經由其供給配管 27 而連接於有機材料蒸氣產生裝置 8，如後述，在有機材料蒸氣產生裝置 8 所生成之有機材料蒸氣乃通過供給配管 27，從原點部分導入至各蒸氣放出管 72 之內部。

在此，各蒸氣放出管 72 之前端部分係加以閉塞，導入至蒸氣放出管 72 內之氣體乃流動在各蒸氣放出管 72 內之同時，全量則從各放出孔 73 放出於真空槽 71 內。在本實施例中，放出孔 73 乃相同尺寸，但爲了做流量調整，亦可改變尺寸。另外，亦可改變放出孔 73 之間隔。

對於真空槽 71 之內部係配置有基板架 79。對於基板架 79 上，配置有成膜對象之基板 5。

對於基板 5 表面上係配置有遮罩 77，對於遮罩 77 上係將冷卻板 75 夾持於其間而配置放出裝置 70。

在此，基板 5 係配置成水平，其表面係朝向垂直上方，放出裝置 70 係水平地配置於基板 5 之垂直上方。冷卻板 75 與遮罩 77 係水平地配置於放出裝置 70 與基板 5 之間（冷卻板 75 係配置於放出裝置 70 與遮罩 77 之間）。

對於各蒸氣放出管 72 係設置有加熱器 81，經由加熱電源 82，通電至加熱器 81 而加熱蒸氣放出管 72。呈未由加熱器 81 的熱而加熱遮罩 77 地，將冷卻板 75 配置於放出裝置 70 與遮罩 77 之間。

各蒸氣放出管 72 之放出孔 73 係朝向於位置有基板 5 之方向，放出孔 73 係呈對應於四角形的基板 5 地，排列於行列狀之位置。

對於與冷卻板 75 之放出孔 73 正對的位置，係設置通過孔 76，從放出孔 73 所放出的氣體乃通過通過孔 76 而到達至遮罩 77。

對於遮罩 77，係以特定圖案而配置貫通孔 78，到達

至遮罩 77 之氣體之中，通過貫通孔 78 之氣體乃到達至基板 5，與基板 5 之表面接觸。

如後述，對於從放出孔 73 所放出的氣體，係含有有機材料蒸氣，在基板 5 之表面之中，於與貫通孔 78 正對的位置，形成有對應於貫通孔 78 之圖案的有機薄膜。

真空槽 71 係對於在從蒸氣放出管 72，使氣體放出時，從放出前持續進行真空排氣，未構成有機薄膜之殘留氣體係經由真空排氣而從真空槽 71 內加以去除。

接著，參照圖 3，說明本發明之第一例的有機材料蒸氣產生裝置 8。

有機材料蒸氣產生裝置 8 乃具有使有機材料蒸發之蒸發室 20a，和於蒸發室 20a，供給有機材料之供給裝置 40。

在此，有機材料蒸氣產生裝置 8 係具有將內部經由隔壁 35 加以區隔之加熱槽 31，由所區隔之一方，構成蒸發室 20a，由另一方，構成加熱裝置 30a。

在圖中，加熱槽 31 乃配置於真空槽 71 之外部，但加熱槽 31 乃亦可配置於真空槽 71 之內部者。

於蒸發室 20a 的內部，配置有蒸發裝置 24。其蒸發裝置 24 乃由金屬所形成，其上部表面之蒸發面 28 係作為平滑，對於水平方向而言，以角度 β 加以傾斜（ $0 < \theta < 90^\circ$ ）。

對於加熱裝置 30a 的內部係配置有加熱過濾器 32。其加熱過濾器 32 係由多孔質 SiC，網狀 SiC 或金屬製網的層

積體，其他，可透過氣體，即使升溫至高溫也不會分解，不會放出氣體之材料所構成。

對於加熱槽 31 之側面，底面，表面，係設置加熱器 39，當經由加熱電源 38 通電至加熱器 39 而使其發熱時，加熱槽 31 乃呈升溫地加以構成，加熱過濾器 32 與蒸發裝置 24 乃經由來自加熱槽 31 的熱傳導及輻射所加熱。亦可於加熱槽 31 的外部，配置誘導加熱線圈，經由交變磁場，誘導加熱加熱過濾器 32 與，蒸發裝置 24。

對於加熱槽 31 的內部，係跨越加熱裝置 30a 與蒸發室 20a 而配置有連接配管 23。隔壁 35 乃氣體無法通過之材料，連接配管 23 之一端係在蒸發室 20a 作為開口，另一端係在加熱裝置 30a 內作為開口，加熱裝置 30a 與蒸發室 20a 係經由連接配管 23 加以連接，加熱裝置 30a 內之氣體係通過連接配管 23，作為呈可移動至蒸發室 20a。

蒸發室 20a 係連接於上述之真空排氣系統 83，當將蒸發室 20a 進行真空排氣時，氣體加熱裝置 30a 內的氣體亦藉由連接配管 23 而加以真空排氣，可將蒸發室 20a 與氣體加熱裝置 30a 的內部作為真空環境者。但，蒸氣產生時係呈未將產生的蒸氣，進行排氣地遮斷蒸發室 20a 與真空排氣系統 83。

對於加熱裝置 30a 係連接有載氣供給系統 34。從載氣供給系統 34 係供給未與有機材料反應之 Ar 或 Xe 等稀有氣體所成之載氣。（有機材料蒸氣反應之情況，氮氣係對於載氣不合適。）當從載氣供給系統 34 供給載氣於氣體

加熱裝置 30a 時，載氣係通過加熱過濾器 32 之微小孔或篩孔而進入至連接配管 23 之內部，流動在連接配管 23 內而導入至蒸發室 20a 內。

加熱過濾器 32 乃經由加熱器 39 所加熱，載氣則在通過加熱過濾器 32 之間，加熱至較有機材料的蒸發溫度為高溫，未達分解溫度之溫度。

供給裝置 40 乃具有容器室 41 與原料供給管 42，於蒸發室 20a 之上方，配置容器室 41。

原料供給管 42 係上端氣密地連接於容器室 41 之下端，下端則氣密地插入於蒸發室 20a 之內部。容器室 41 之內部與蒸發室 20a 之內部係經由原料供給管 42 加以連接，當將蒸發室 20a 之內部進行真空排氣時，容器室 41 之內部或原料供給管 42 之內部亦被加以真空排氣。

容器室 41 係被加以封閉，在將容器室 41，原料供給管 42，蒸發室 20a 進行真空排氣時，大氣係未侵入。

對於原料供給管 42 之內部，係配置有於側面形成有螺紋及螺溝之旋轉軸 46。在此，原料供給管 42 與旋轉軸 46 係垂直地地加以配置。

旋轉軸 46 的螺紋與原料供給管 42 的內壁面係接近在近乎接觸之間隙，容器室 41 之內部係經由螺溝而連接於蒸發室 20a。

對於螺溝的水平方向之傾斜角度係變小，旋轉軸 46 在靜止的狀態中，於容器室 41 之內部，即使配置較螺溝尺寸為小之粉體，亦不會掉落至蒸發室 20a 內。

對於容器室 41 之內部，係配置有混合有機薄膜之母材與發色劑之粉體的有機材料。對於三台的成膜裝置 10a~10c 之容器室 41，係各配置發光成各 R，G，B 之各一色的有機材料。圖中之符號 48 係顯示配置於容器室 41 之有機材料。

旋轉軸 46 在靜止的狀態中，容器室 41 內之有機材料 48 係雖未移動，但使連接於旋轉軸 46 之旋轉手段（馬達 49）動作，使旋轉軸 46 旋轉時，有機材料 48 係通過螺溝而進入至原料供給管 42 之內部，沿著原料供給管 42 的螺溝而移動至下方。

原料供給管 42 之下端係插入於蒸發室 20a 的內部，連接於連接配管 23，原料供給管 42 之內部與連接配管 23 之內部，呈連通地加以構成。

螺溝的下端係在原料供給管 42 內作為開放，經由旋轉軸 46 的旋轉，移動至下方而到達至螺溝的下端之有機材料係從螺溝內掉落至連接配管 23 之內周面上。

當緩慢使旋轉軸 46 旋轉時，有機材料在螺溝內的移動量，和旋轉軸 46 之旋轉量係為一對一的關係，當預先求得旋轉量與掉落量之關係時，可從原料供給管 42，使期望量之有機材料掉落者。緩慢使其旋轉之情況係可各少量地連續使其掉落者。

連接配管 23 係蒸發室 20a 內之端部位置與有機材料掉落的位置之間的部分係作為傾斜，構成端部的開口 26 乃作為呈較掉落位置為下方。隨之，掉落至連接配管 23

之內周面上的有機材料係朝向開口 26 而滑落在連接配管 23 之內周面。

開口 26 係配置於蒸發裝置 24 之蒸發面 28 的正上方，到達至開口 26 之有機材料係從開口 26 掉落至蒸發面 28 上。

掉落至蒸發面 28 上之有機材料係被散布於蒸發面 28 上。因蒸發面 28 為傾斜，有機材料乃由擴散的狀態滑落在蒸發面 28 上。

掉落至蒸發面 28 上之有機材料係在室溫中為粉體，但當加熱至蒸發溫度以上時，則蒸發而生成有機材料蒸氣。蒸發裝置 24 乃經由加熱器 39，預先加以升溫至較有機材料的蒸發溫度為高溫，對於蒸發面 28 上，係因可在滑落在蒸發面 28 而到達至下端之前（即，滑落其間），供給可全部蒸發的量之有機材料，故有機材料係從散布於蒸發面 28 上之後開始蒸發，在滑落的同時進行蒸發，未到達至下端而從蒸發面 28 上消失。

對於使有機材料掉落至蒸發面 28 上時，真空槽 71 內之真空排氣係雖正在進行，但蒸發室 20a 與真空排氣系統 83 之間的閥係關閉，經由有機材料的蒸發而在蒸發室 20a 內所生成的有機材料蒸氣則未通過放出裝置 70，而未進行真空排氣。

蒸發室 20a 與放出裝置 70 乃經由供給配管 27 而加以連接。對於使有機材料掉落至蒸發面 28 上時，從掉落前供給載氣至加熱裝置 30a，所加熱之載氣乃導入至蒸發室

20a 內。

將流動有所加熱之載體之連接配管 23 的開口 26，朝向蒸發面 28 之有機材料蒸發的部分，於其部分噴上所加熱之載氣時，有機材料蒸氣與所加熱之載氣係在蒸發室 20a 內均一地加以混合，其混合氣體乃通過供給配管 27 而導入至蒸氣放出管 72 內。

經由控制從載氣供給系統 34 供給於加熱裝置 30a 之載氣的流量之時，蒸氣放出管 72 之內部壓力乃作為在蒸氣放出管 72 之內部形成混合氣體（載氣與有機材料蒸氣之混合氣體）之黏性流的大小，各蒸氣放出管 72 之內部係從前面至前端，以略相等之壓力的混合氣體所充滿。另外，真空槽 71 之內部係持續直接進行真空排氣，蒸氣放出管 72 之周圍的壓力係成為較蒸氣放出管 72 之內部壓力為低壓。結果，從各放出孔 73，以各相等之流速，放出混合氣體，有機材料蒸氣係通過冷卻板 75 之通過孔 76 與遮罩 77 之貫通孔 78，以均一之每單位平均面積之密度而到達至基板 5 表面。

由導入載氣之情況，即使有機材料蒸氣的導入量為少之情況，亦可將蒸氣放出管 72 內之壓力，作為在從前端至前面部分之間，從放出孔 73 可均一地將蒸氣放出之壓力者。

另外，即使使有機材料蒸氣之產生量變化之情況，由使載氣的導入量變化之情況，亦可調整蒸氣放出管 72 內之壓力者。因此，成為可使有機材料蒸氣的產生量變化者

99年5月14日

，即，成膜速度之調整。

如根據本發明，於從各蒸氣放出管 72 之根本至前端之間之基板表面到達等量的有機材料蒸氣，故得到無偏差的有機薄膜。

更加地，對於成膜室 9，係設置有移動裝置 85。基板架 79 與基板 5 與遮罩 77 係相對性地靜止，另外，對於放出裝置 70 與冷卻板 75 亦相對性地靜止而言，經由移動裝置 85，基板 5 與各蒸氣放出管 72 係呈相對性地移動地加以構成。

其移動方向係未改變位置有基板 5 之平面，和位置有蒸氣放出管 72 之平面之間的距離，而與蒸氣放出管 72 伸長方向垂直方向。當於其方向，重複相對性地往返移動時，於基板 5 之表面，形成均一之有機薄膜。

相對移動係亦可作為成基板 5（及基板架 79 與遮罩 77），對於真空槽 71 而言為靜止，放出裝置 70（及冷卻板 75），對於真空槽 71 而言為移動。另外，亦可為放出裝置 70，對於真空槽 71 而言為靜止，基板 5，對於真空槽 71 而言為移動。亦可作為呈基板 5 與放出裝置 70 雙方均移動。

更加地，相對移動的方向係亦可作為對於蒸氣放出管 72 伸長方向而言，加上於垂直方向的成分，具有平行之成分，另外亦可作為相對移動為圓形。

如以上，首先，在最初的成膜裝置 10a，將發光成 R，G，B 或 B 之一色的有機薄膜，形成於基板 5 上之特定

位置之後，經由基板輸送機械手臂 53，依序使基板 5 移動至接下來的成膜裝置 10b，10c 內，將對應於剩下顏色之有機薄膜，形成於各基板 5 上之特定位置，因應需要而搬入至其他的處理室 55~58，在進行電荷移動層或電極膜之形成等之真空處理後，從真空處理裝置 1 輸出。

在本發明中，加熱槽 31 或載氣乃升溫至較有機材料的蒸發溫度（在此係蒸發溫度與析出溫度乃作為相等之構成）為高溫，有機材料蒸氣係因不會成為析出溫度以下之溫度，故有機材料未析出於加熱槽 31 內。

另外，在本發明中，掉落至蒸發面 28 之有機材料則以在滑落在蒸發面 28 其間蒸發的供給速度，有機材料乃從供給裝置 40 供給至蒸發室 20a 內，當對於蒸發面 28 上之有機材料的掉落停止時，蒸發面 28 上之粉體有機材料係馬上消失。隨之，與停止從供給裝置 40 對於蒸發室 20a 內之有機材料的供給幾乎同時，有機材料蒸氣的產生亦停止。

更加地，在蒸發室 20b 內，作為較所生成支有機材料蒸氣的壓力，加熱之載氣的壓力為高，其結果，因趁著多量之加壓載氣的流動，運送少量之有機材料氣體至放出裝置 70 內，故當停止從供給裝置 40 對於蒸發裝置 24 上之有機材料的供給時，在蒸發室 20a 內之有機材料蒸氣的產生則馬上停止。更加地，充滿於蒸發室 20a 內之有機材料蒸氣係經由加熱載氣，馬上移動至放出裝置 70 內，並馬上加以放出。隨之，當流動載氣之同時，停止從供給裝置

40 之有機材料的供給時，有機材料蒸氣則因盡速被清除，故可縮短至成膜停止為止的時間者。另外，可確實地清除蒸發室 20a，供給配管 27，放出裝置 70 之內部者。

圖 9 乃顯示將蒸發裝置 24 的溫度，維持為約 300℃ 之一定溫度的同時，使有機材料，以特定的時間間隔掉落至蒸發裝置 24 上時之，與配置於和蒸氣放出管 72 對面之位置的膜厚監視器之測定值的關係圖表。

從對於蒸發裝置 24 開始有機材料的供給之時刻 t_s ，得到停止供給之時刻 t_e 之一定的成膜速度，從停止供給之時刻 t_e 至再開始供給之時刻 t_s 為止之間係未進行原料供給，而成膜速度係雖觀察到膜厚監視器誤差輸出，但成為零。

如此，在流動從氣體加熱裝置 30b 所加熱之載氣同時，唯對於蒸發裝置 24 上供給有機材料之間，可形成薄膜於基板 5 之表面，故於放出裝置 70 與基板 5 之間，無須設置開閉器，另外，即使無開閉蒸發室 20a 與放出裝置 70 之間的開關閥，亦可開始或停止從放出裝置 70 之有機材料蒸氣的放出者。

在各成膜裝置 10a，10b，10c 之內部，為了依序將有機薄膜成膜於複數的基板 5，從基板架 79 上，使形成有機薄膜之成膜對象物移動，於基板架 79 配置未形成之成膜對象物之間係停止從供給裝置 40 對於蒸發室 20a 之有機材料的供給。在於基板架 79 上配置成膜前之成膜對象物之後，由再開始從供給裝置 40 對於蒸發室 20a 之有機

材料的供給者，開始進行成膜。

加上於有機材料的供給再開始後，基板的交換與有機材料供給的再開始為止之間，當亦持續流動加熱載氣於蒸發室 20a，供給配管 27 及放出裝置 70 內時，因加熱過濾器的溫度被維持成一定，故從放出裝置 70 所放出之混合氣體的溫度亦成爲一定，所形成之有機薄膜的膜質變動變少。

在上述實施例中，將加熱槽 31 內，由氣體無法通過的隔壁 35 所區隔，但如圖 4 所示，亦可作爲將加熱槽 31 內，由氣體可通過的通氣性板 37 所區隔而形成蒸發室 20b 與氣體加熱裝置 30b。在通過氣體加熱裝置 30b 之加熱過濾器 32 時，所加熱之載氣乃通過通氣性板 37 而導入至蒸發室 20b。此情況，將無須連接蒸發室 20b 與加熱裝置 30b 之連接配管，於原料供給管 42 之正下方，配置蒸發裝置 24，由未經過連接配管而可使有機材料，從原料供給管 42 掉落至蒸發面 28 上者。

另外，在上述實施中，於加熱槽 31 的內部，配置氣體加熱裝置 30a，30b，但本發明並不限定於此，如圖 5 所示，亦可將氣體加熱裝置 30c 配置於加熱槽 31 的外部者。此情況，亦可將加熱槽 31 的內部全部，作爲蒸發室 20c，以連接配管 23 連接氣體加熱裝置 30c 與蒸發室 20c。

在此例中，將原料供給管 42 之下端連接於連接配管 23，亦可使從原料供給管 42 掉落的有機材料滑落在連接配管 23 內，掉落於蒸發面 28 者。

如以上說明，在本發明中，載氣係因加熱為較有機材料的蒸發溫度為高溫，故未冷卻蒸發室 20a 或供給配管 27，而於此等之內部，未析出有機材料蒸氣者。亦可於供給配管 27 之外周，配置加熱器，而加熱供給配管 27 者。

另外，當加熱加熱槽 31 或供給配管 27 之加熱器乃如將蒸發裝置 24，供給配管 27，載氣，升溫至有機材料之未達分解溫度的溫度，有機材料亦不會分解。

在上述實施例中，供給裝置 40 係具有原料供給管 42，和配置於其內部之旋轉軸 46，和使旋轉軸 46 旋轉的馬達 49，但供給裝置 40 係並不侷限於此構成，如為可將特定量之有機材料，各少量地供給至蒸發面 28 上者即可。

然而，一般係預先決定形成於一枚的基板 5 之表面的有機薄膜膜厚，在蒸發室 20a 內所生成之幾乎所有的有機材料蒸氣，因從放出裝置 70 所放出，故為了形成預先所決定之膜厚的有機薄膜，可求得供給裝置 40 欲供給之有機材料的量者。

另外，當有機薄膜的成膜速度決定時，因供給裝置 40 供給至蒸發室 20a 之有機材料的供給速度亦決定，故呈可得到其供給速度地決定旋轉軸 46 之旋轉速度。

容器室 41 係並未被加熱，而供給裝置 40 係被冷卻，存在於容器室 41 或供給裝置 40 內之有機材料乃維持為室溫程度之溫度。

在本發明中，因有機材料乃各少量地供給至蒸發室 20a 內，故容器室 41 或供給裝置 40 內之有機材料乃維持

為室溫程度之溫度，可防止經由加熱的分解者。

然而，在上述實施例中，於所升溫之多孔質或網狀的加熱過濾器內，流動載氣而加熱載氣，但亦可於各種熱交換器內，流動載氣而其使升溫。

另外，在規定形成之有機薄膜的膜厚與成膜速度之情況，因從由膜厚求取之有機材料的量與所規定之成膜速度，求取成膜時間與供給速度（每單位時間的供給量），故在成膜時間之間，本發明係可由從所求得之供給速度算出的旋轉速度，連續使旋轉軸 46 旋轉，以及在成膜時間內，呈供給所求得的量之有機材料地，可以短周期，間歇性地使旋轉軸 46 旋轉，使有機材料，間歇性地掉落者。

【圖式簡單說明】

[圖 1]顯示可適用於本發明之真空處理裝置之一例。

[圖 2]為了說明其真空處理裝置所具有之成膜室的圖。

[圖 3]為了說明可適用於本發明之有機材料蒸氣產生裝置的圖。

[圖 4]為了說明可適用於本發明之其他有機材料蒸氣產生裝置的圖。

[圖 5]為了說明可適用於本發明之又其他有機材料蒸氣產生裝置的圖。

[圖 6]為了說明蒸氣放出管的圖。

[圖 7]為了說明背景技術之放出裝置的圖。

[圖 8]顯示未使用載氣之情況的蒸氣放出管之位置與成膜速度之關係圖。

[圖 9]顯示有機材料之供給周期與成膜速度之周期的關係圖表。

【主要元件符號說明】

8：有機材料蒸氣產生裝置

9：成膜室

10a~10c：成膜裝置

20a：蒸發室

23：連接配管

24：蒸發裝置

27：供給配管

28：蒸發面

30a~30c：氣體加熱裝置

32：加熱過濾器

40：供給裝置

41：容器室

42：原料供給管

48：有機材料

711：真空槽

72：蒸氣放出管

十、申請專利範圍

1. 一種有機薄膜製造方法，屬於以供給配管連接蒸發室與蒸氣放出管，

於前述蒸氣室，供給有機材料，

加熱供給至前述蒸發室之前述有機材料而使其蒸發，將所生成之有機材料蒸氣，流動在供給配管內而導入至蒸氣放出管內，從設置於前述蒸氣放出管之放出孔放出，到達至成膜對象物表面，於前述成膜對象物表面，形成有機薄膜之有機薄膜製造方法，其特徵乃於前述蒸發室內，導入載氣，對於前述蒸氣放出管係使前述載氣與前述有機材料蒸氣導入之有機薄膜製造方法，

將前述蒸發裝置之蒸發面，從水平方向傾斜，於供給裝置內，配置前述有機材料，加熱配置於前述蒸發室內之蒸發裝置，從前述供給裝置，於前述蒸發裝置的蒸發面，供給前述有機材料，生成前述有機材料蒸氣者。

2. 如申請專利範圍第 1 項之有機薄膜製造方法，其中，從前述有機材料，使前述有機材料蒸氣產生，於一枚之基板上，形成有機薄膜之有機薄膜的形成方法中，在導入前述加熱於前述蒸發室內的載氣同時，將前述有機材料，連續或間歇性地供給於前述蒸發面上，生成前述有機材料蒸氣者。

3. 如申請專利範圍第 2 項之有機薄膜製造方法，其中，供給至前述蒸發面上之前述有機材料乃呈滑落在前述蒸發面上的同時而蒸發地，使前述蒸發面，從水平方向作

為傾斜，將對於前述有機材料之前述蒸發面的供給速度，作為前述蒸發面上之前述有機材料到達至前述蒸發面之下端前而消滅之大小者。

4. 如申請專利範圍第 1 項之有機薄膜製造方法，其中，導入至前述蒸發室內之載氣乃升溫至前述有機材料蒸氣之蒸發溫度以上之溫度者。

5. 如申請專利範圍第 4 項之有機薄膜製造方法，其中，使多孔質之加熱過濾器升溫，將前述載氣流動在前述加熱過濾器而使其升溫者。

6. 如申請專利範圍第 1 項之有機薄膜製造方法，其中，前述有機薄膜的成膜速度呈 $3\text{\AA}/\text{秒} \sim 7\text{\AA}/\text{秒}$ 地，從前述供給裝置，供給有機材料至前述蒸發裝置，從沿著前述蒸氣放出管之長度方向所配置之前述放出孔的放出量乃大致呈均一地，導入前述載氣者。

7. 如申請專利範圍第 1 項之有機薄膜製造方法，其中，前述蒸氣放出管與前述成膜對象物表面之間的壓力乃 $10^{-4}\text{Pa} \sim 10^{-2}\text{Pa}$ 者。

8. 如申請專利範圍第 1 項之有機薄膜製造方法，其中，成膜時之前述蒸氣放出管內的壓力乃 $10^{-1}\text{Pa} \sim 10^2\text{Pa}$ 者。

9. 如申請專利範圍第 1 項之有機薄膜製造方法，其中，將複數之前述蒸氣放出管，在同一平面內平行地加以配置，使前述基板與前述蒸氣放出管，未改變位置有前述基板表面之平面，和位置有前述蒸氣放出管之平面之間的

距離，而於與前述蒸氣放出管之伸長方向垂直方向相對性地移動者。

10. 一種有機薄膜製造方法，屬於將複數之前述成膜對象物依序配置於基板架，於前述基板架上之前述成膜對象物，形成前述有機薄膜之申請專利範圍第 1 項之有機薄膜製造方法，其特徵乃在流動前述載氣之同時，停止對於前述蒸發室之前述有機材料的供給後，使在前述基板架上形成前述有機薄膜之前述成膜對象物移動，將未形成之前述成膜對象物，配置於前述基板架上之後，再開始對於前述蒸發室之前述有機材料的供給者。

11. 如申請專利範圍第 1 項之有機薄膜製造方法，其中，混合以特定色發光之有機薄膜之有機母材與有機發色劑，作為前述有機材料，在前述蒸發室使其蒸發者。

圖 1

1

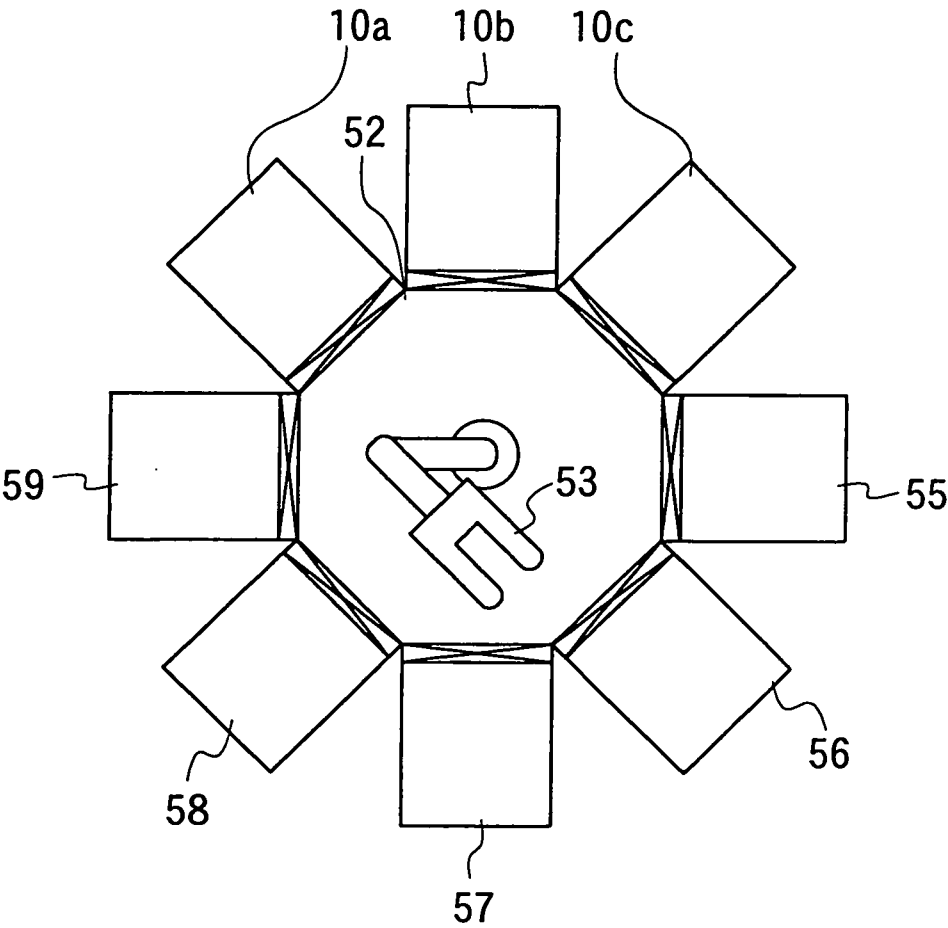


圖2

10a, 10b, 10c

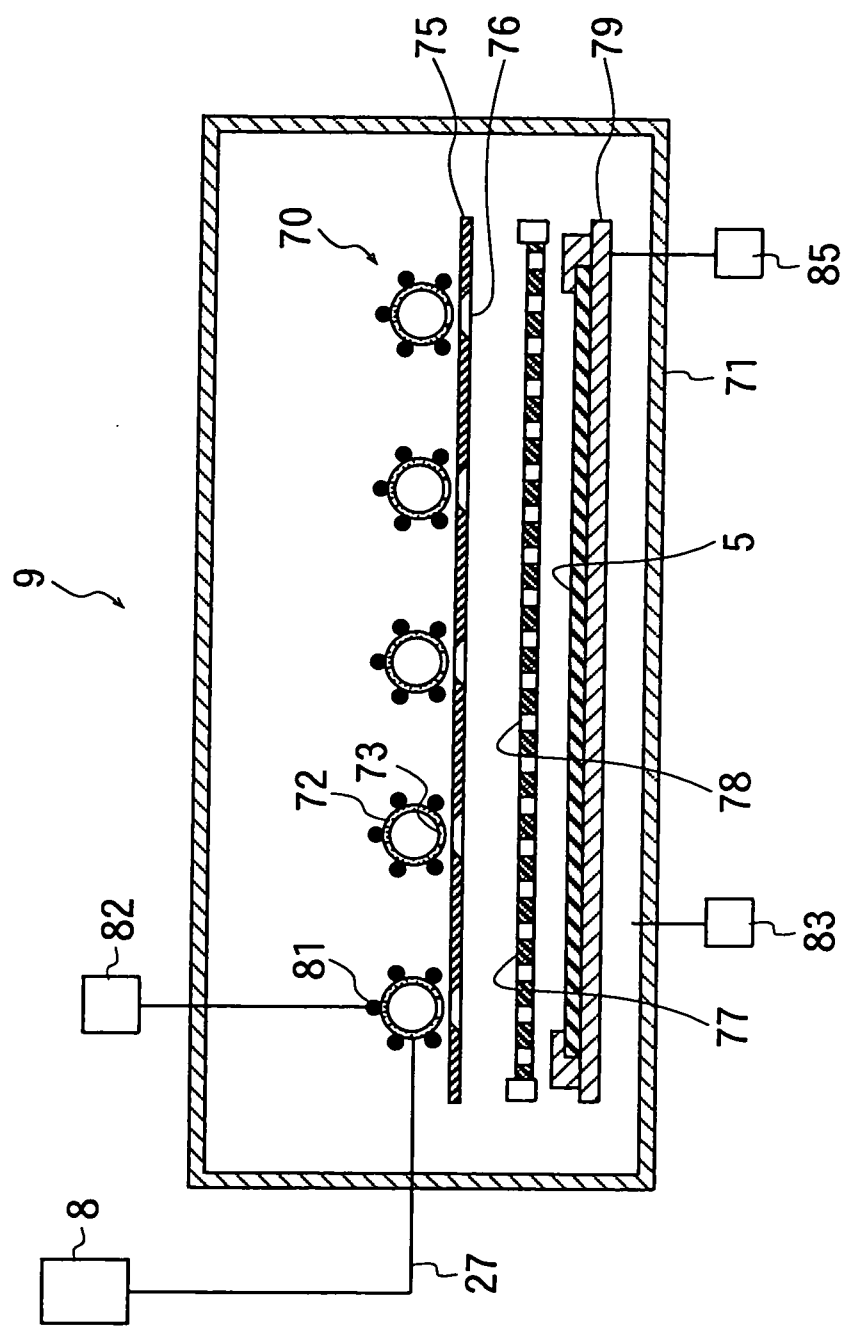


圖 3

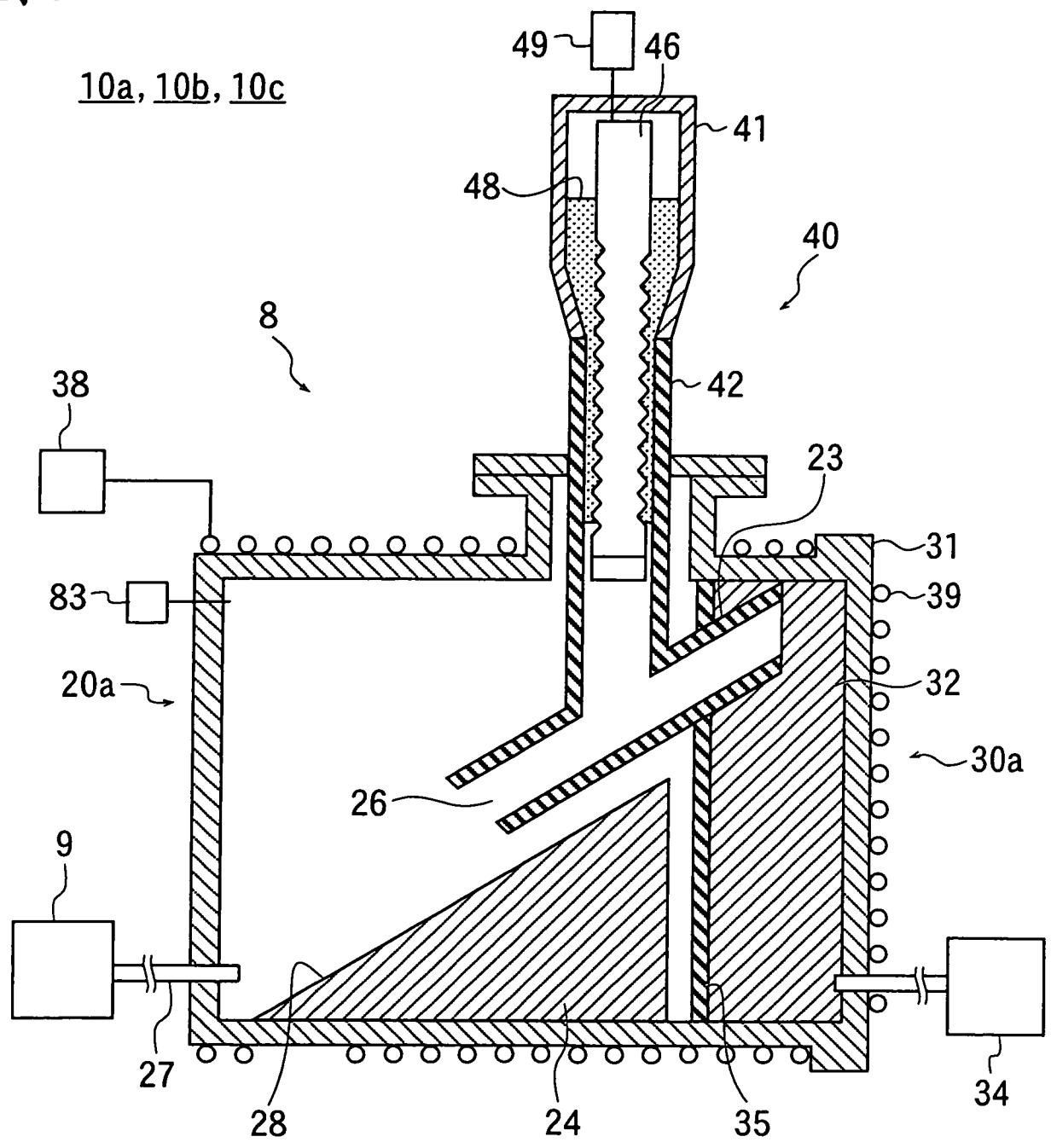


圖 4

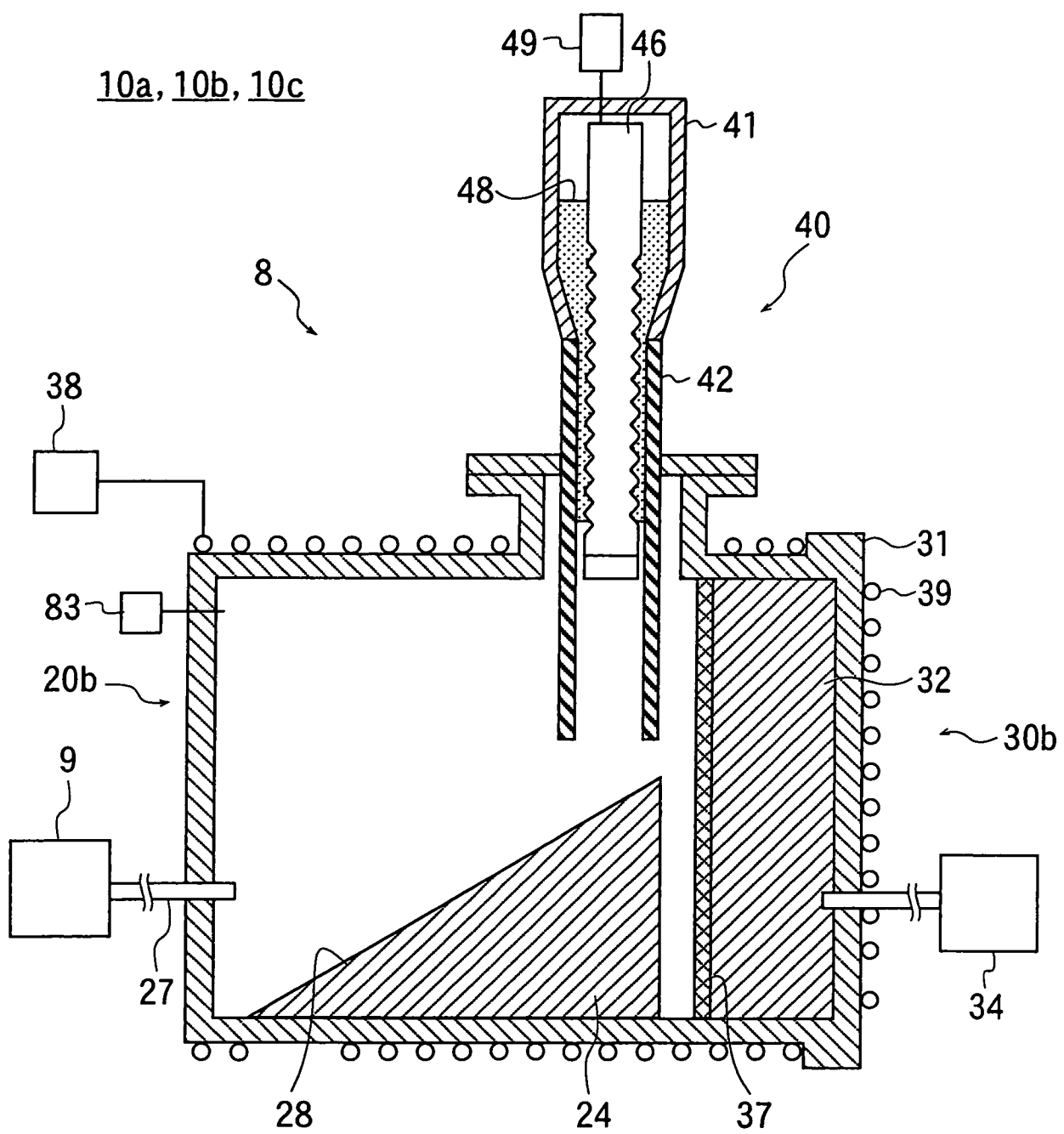


圖 6

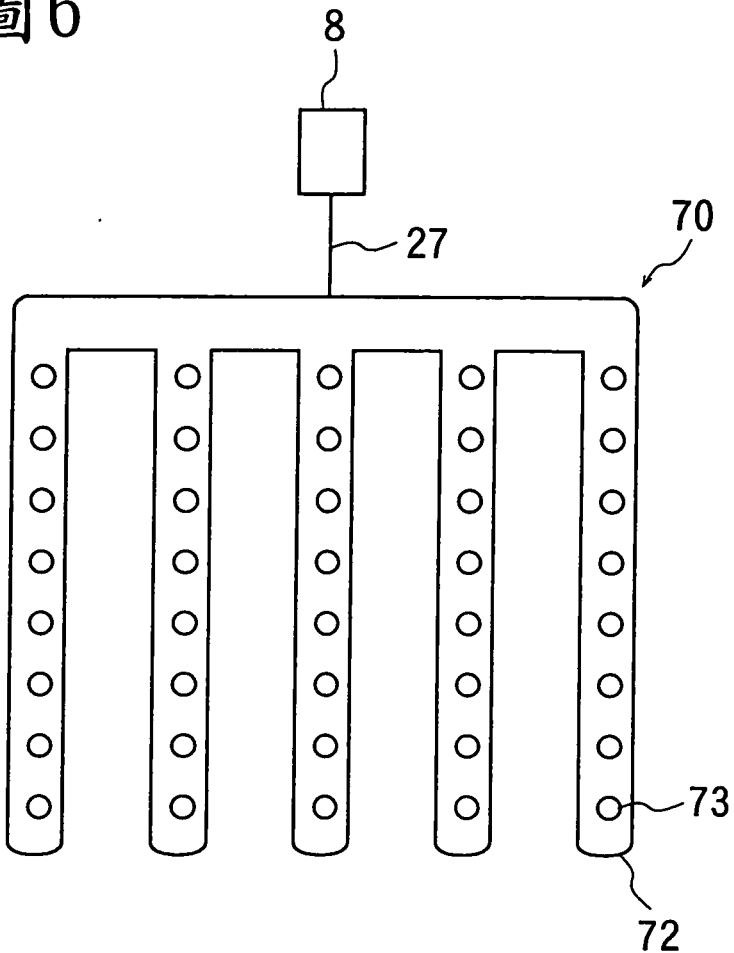


圖 7

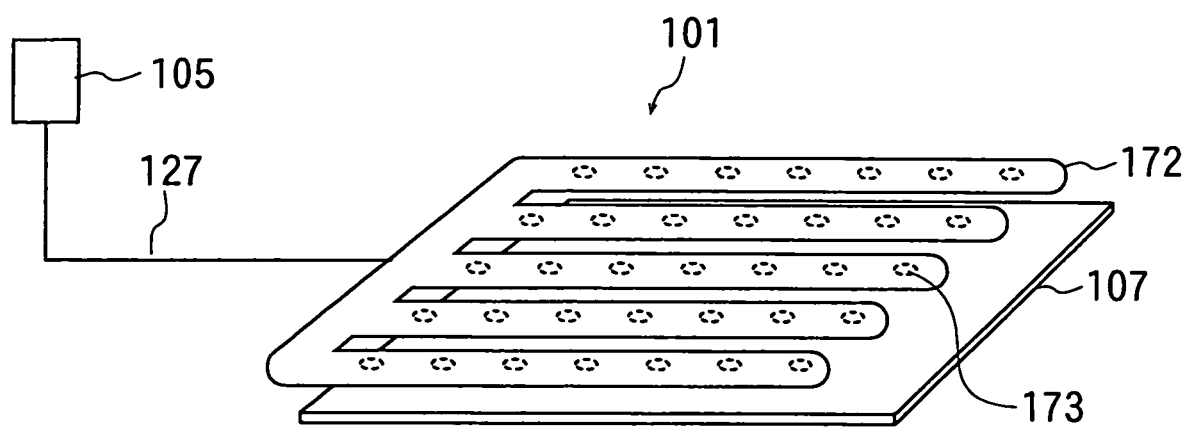


圖 8

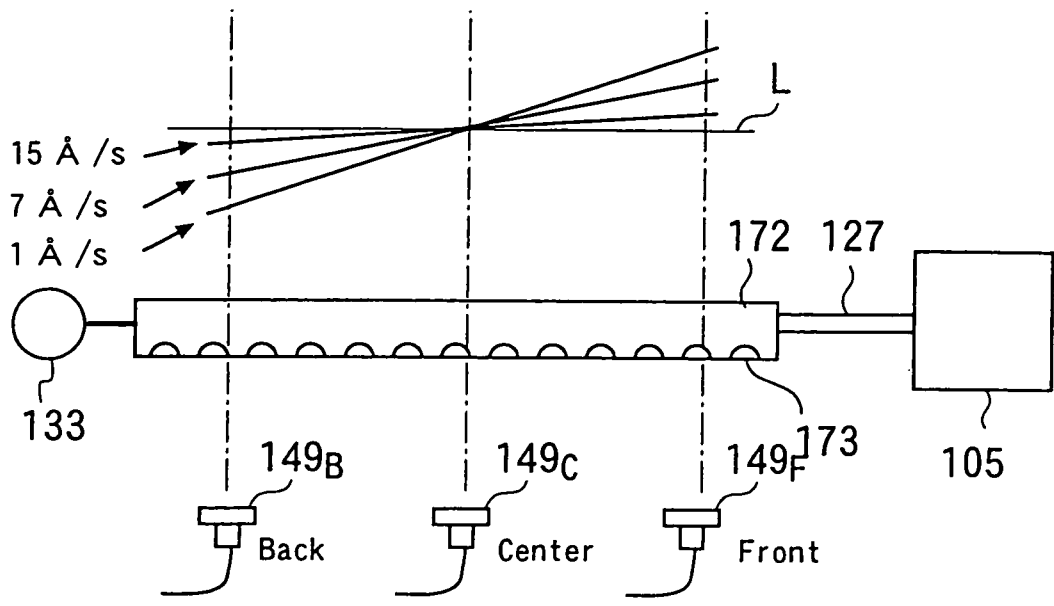


圖 9

