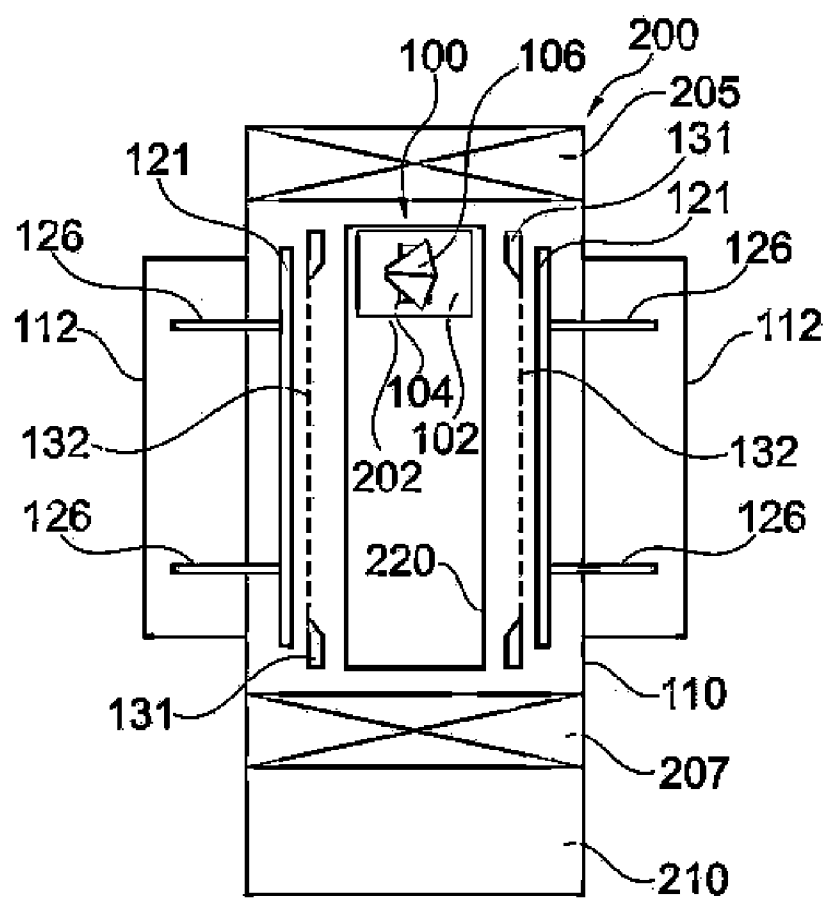
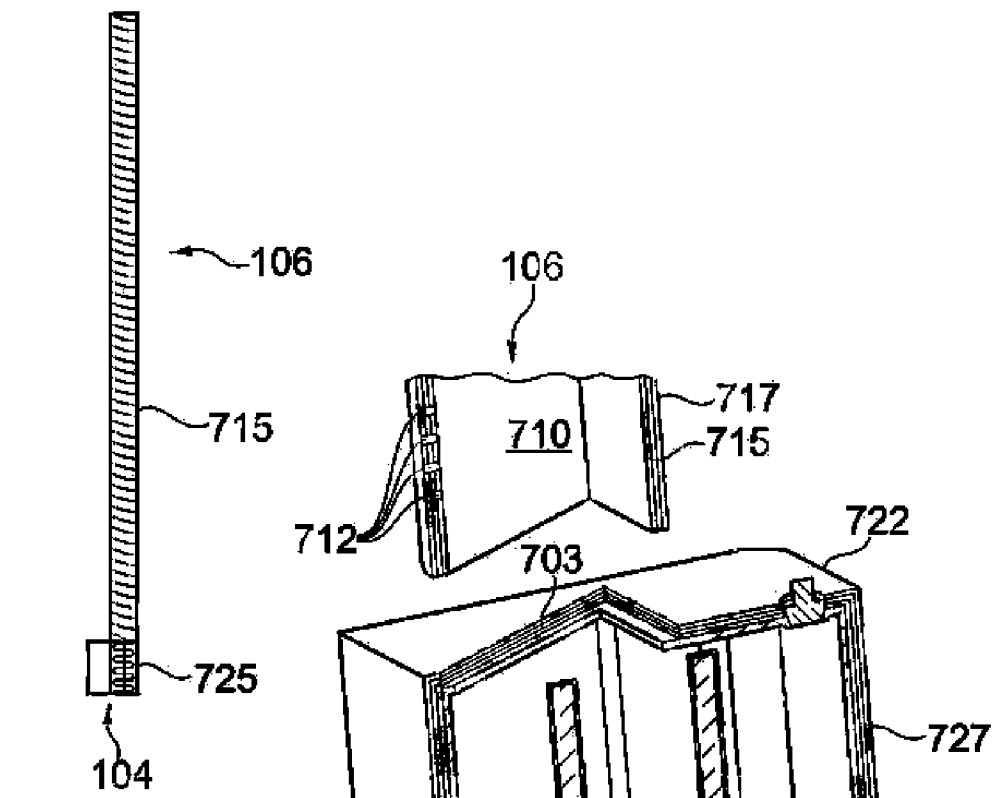


圖式



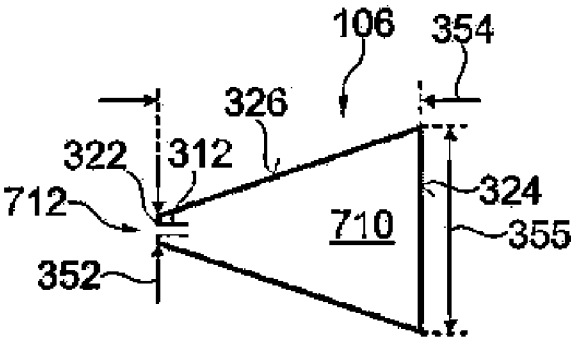
第 1 圖



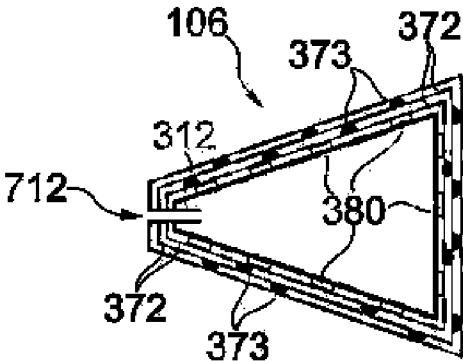
第 2A 圖

第 2B 圖

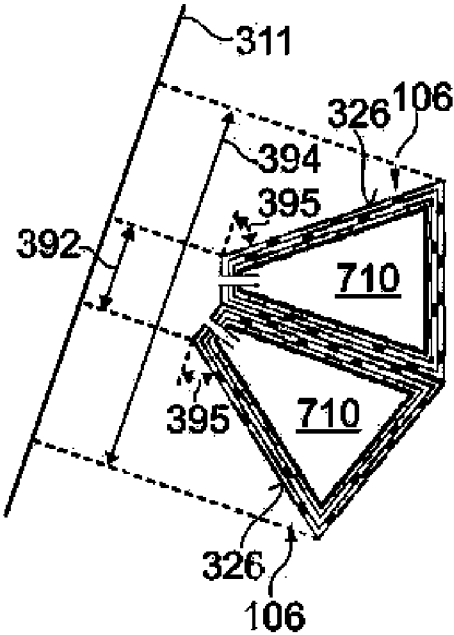
第 2C 圖



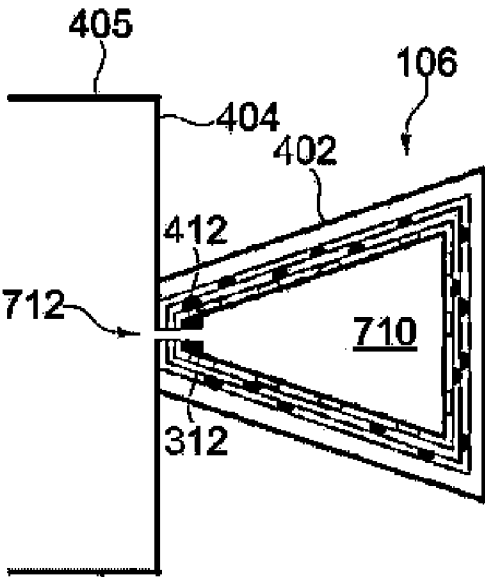
第 3A 圖



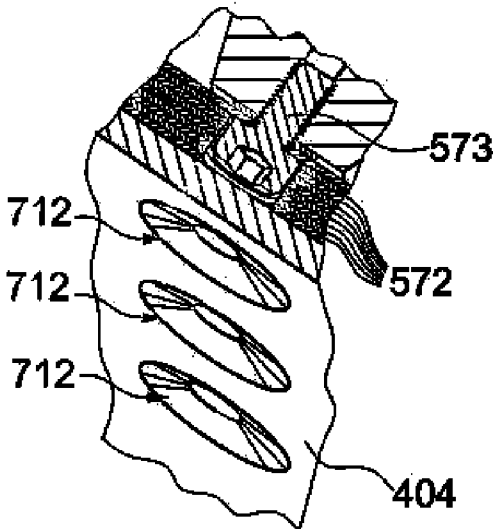
第 3B 圖



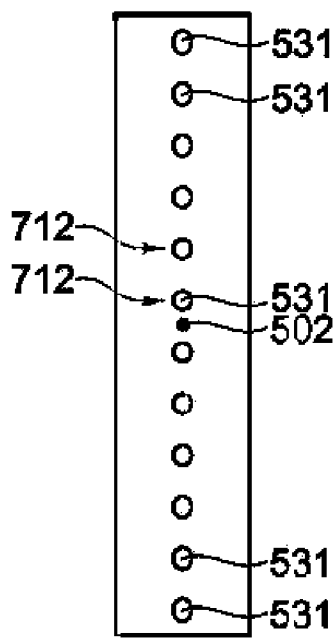
第 3C 圖



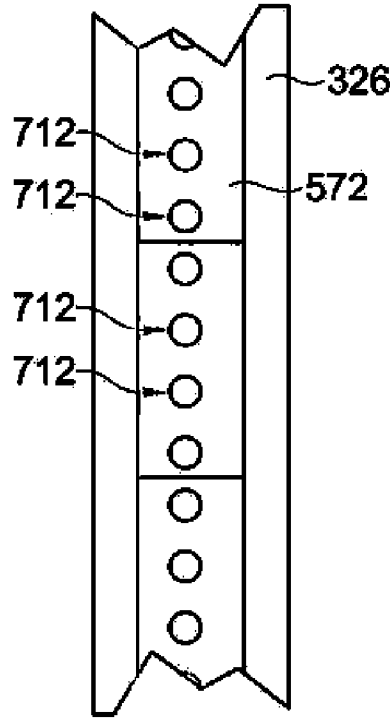
第 4 圖



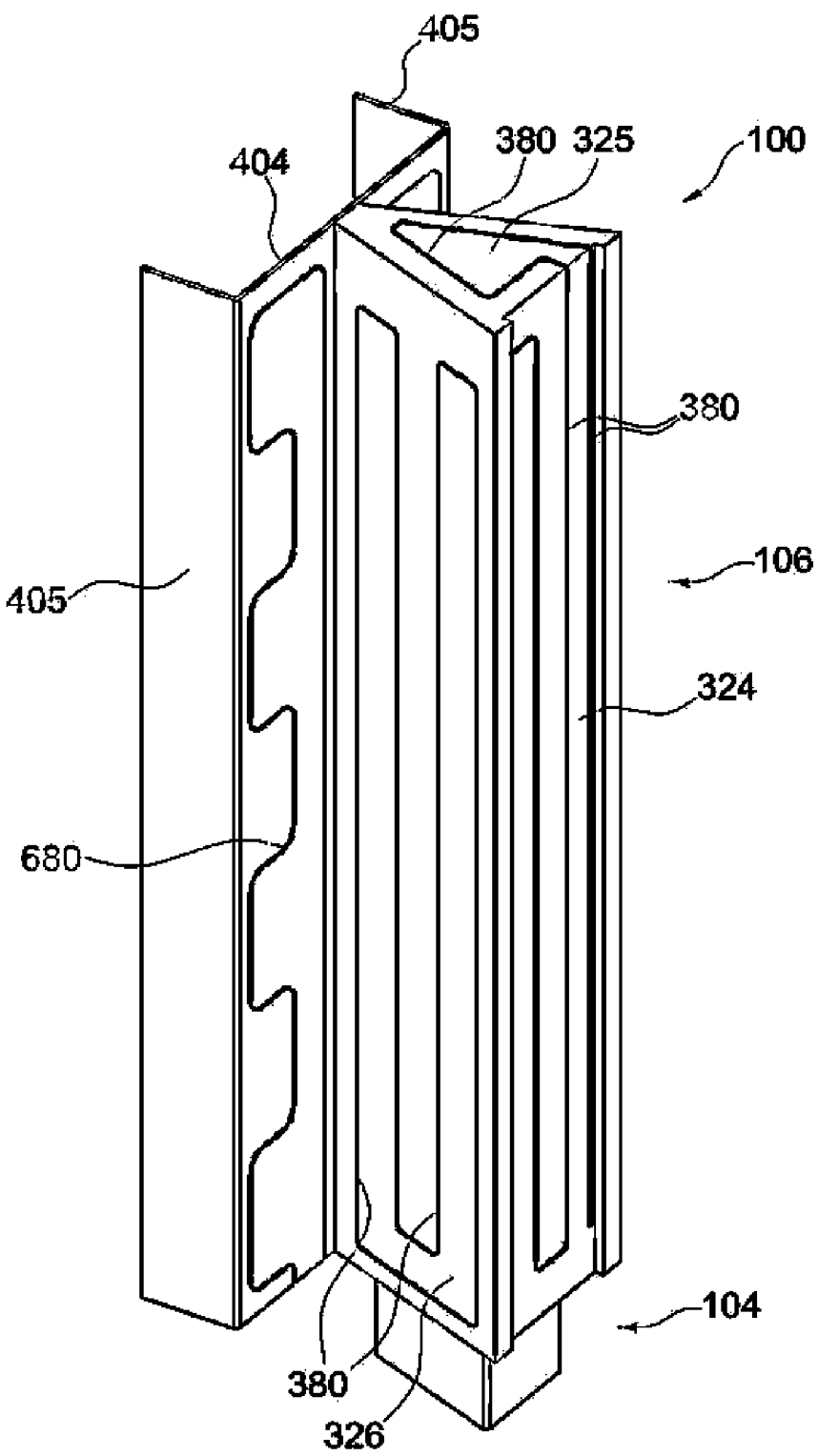
第 5A 圖



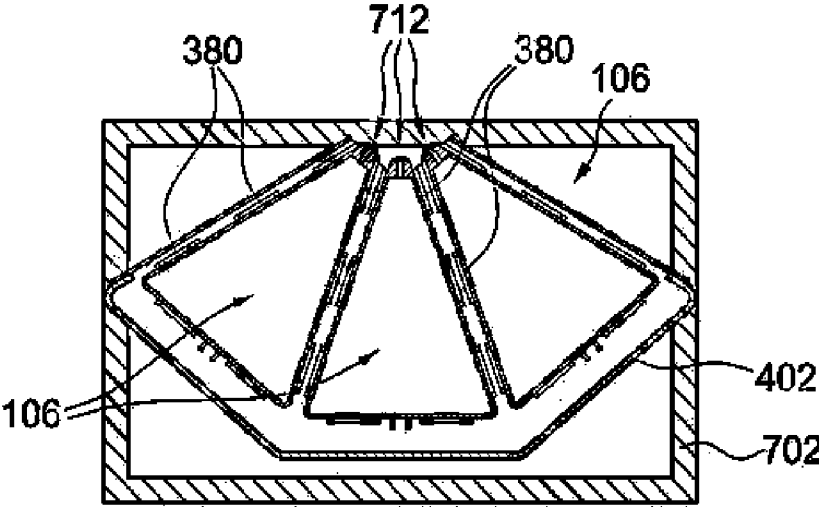
第 5B 圖



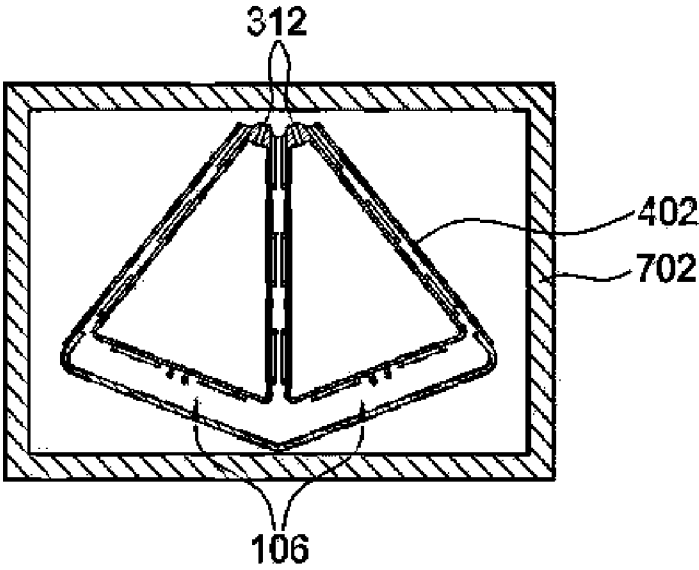
第 5C 圖



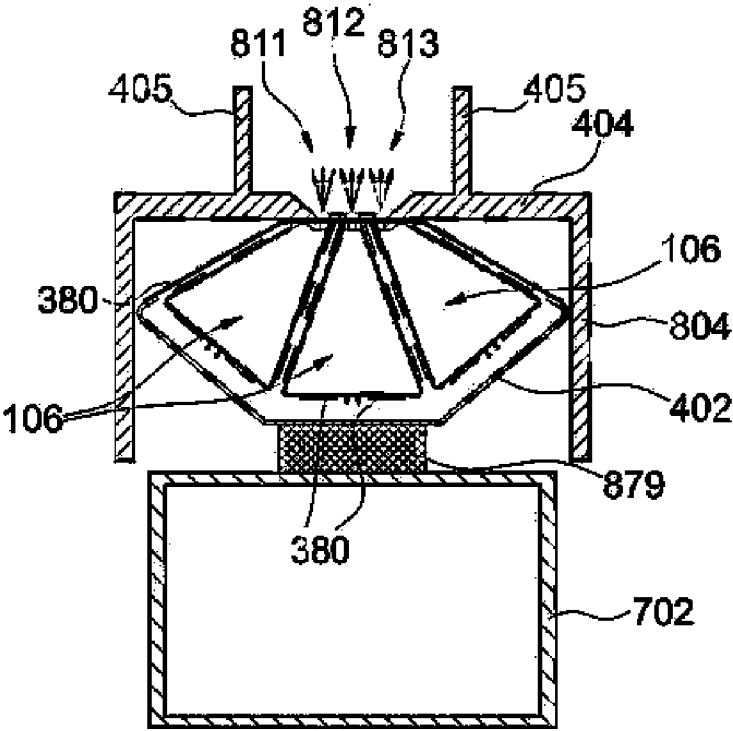
第 6 圖



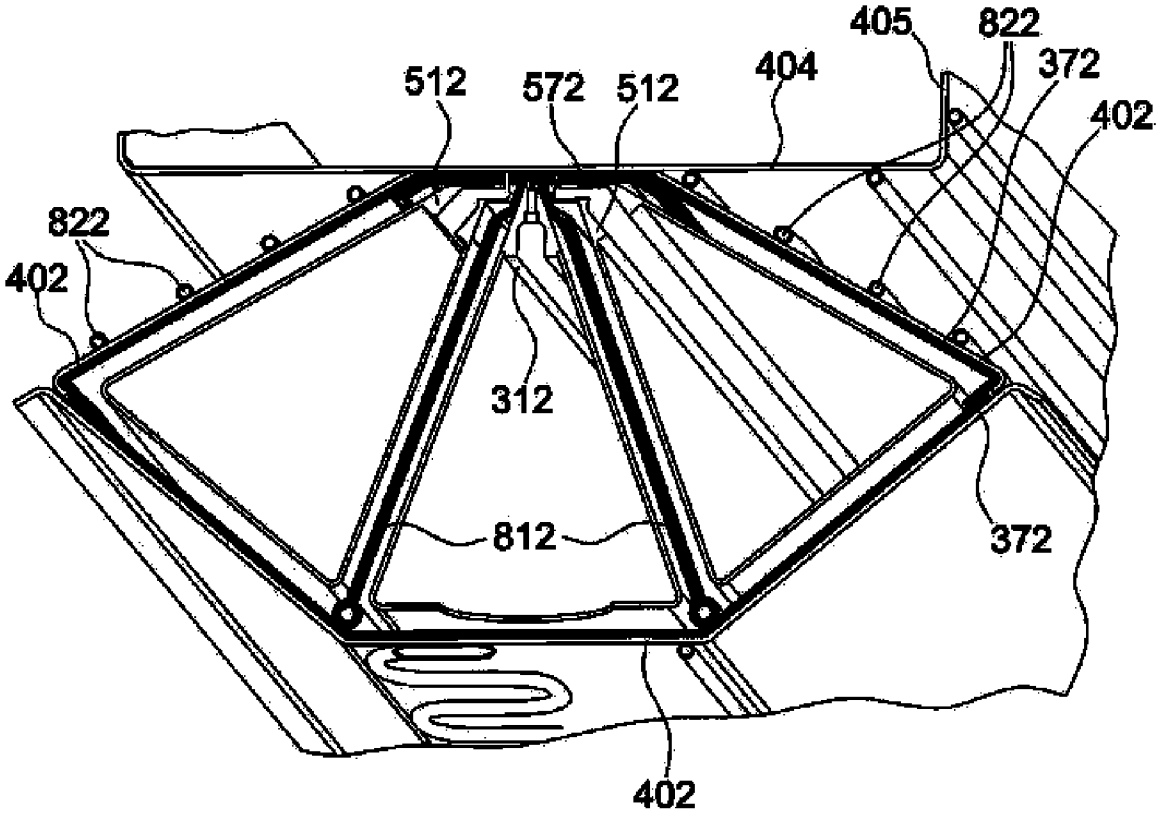
第 7A 圖



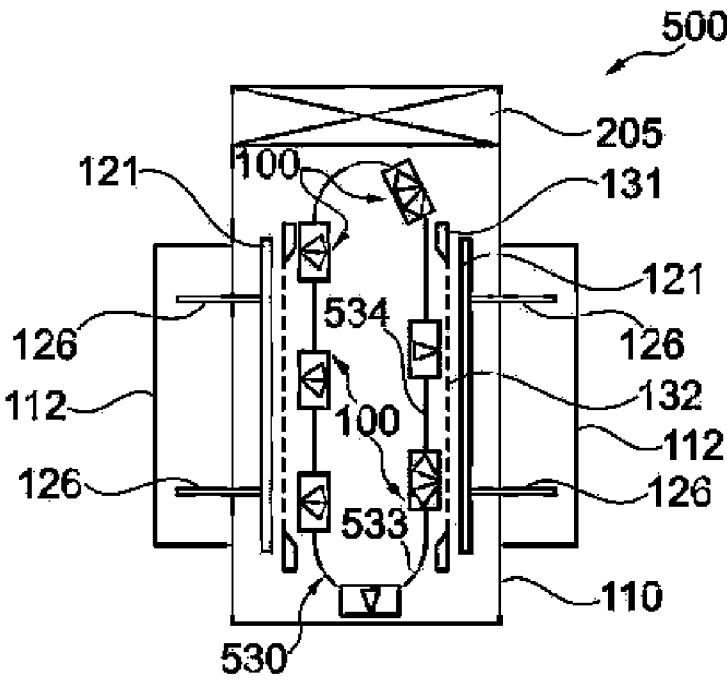
第 7B 圖



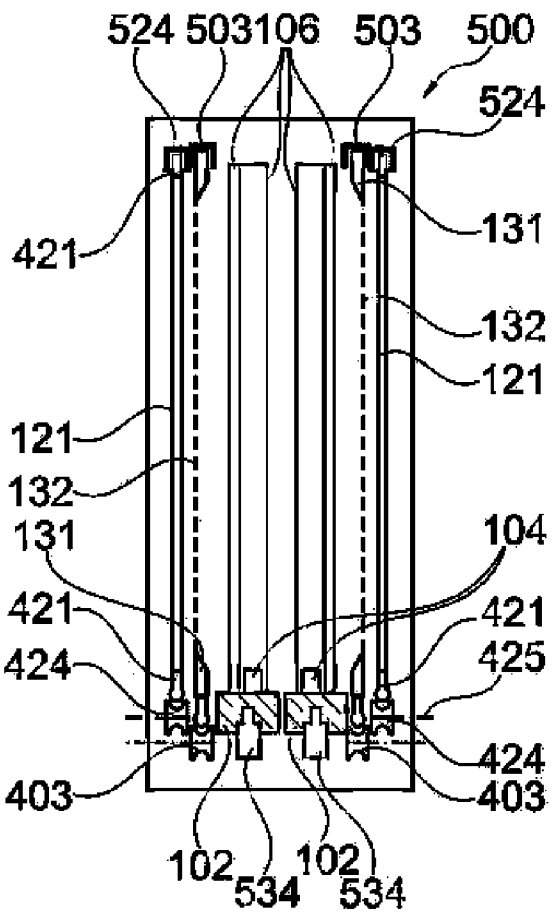
第 8A 圖



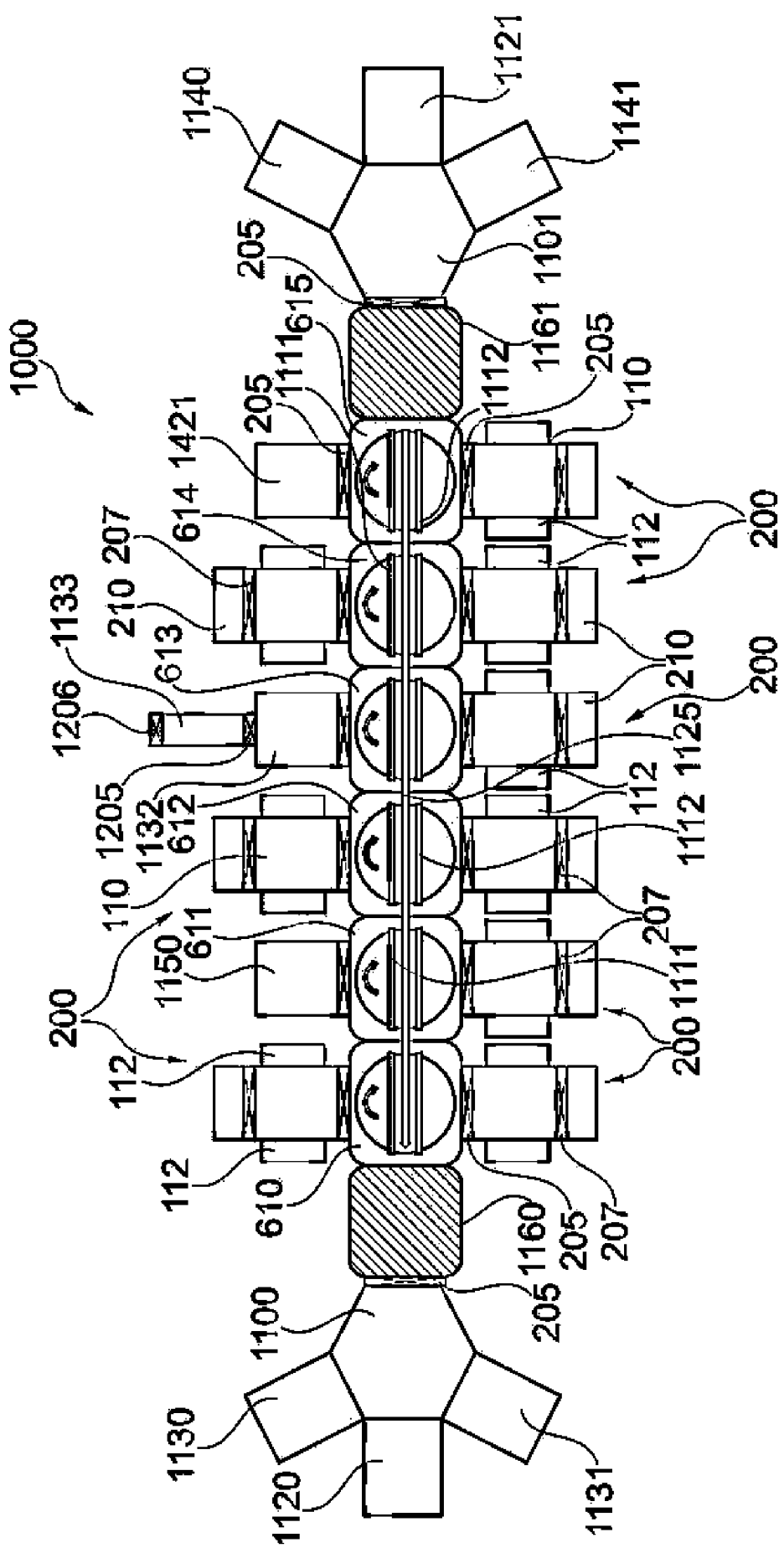
第 8B 圖



第 9A 圖



第 9B 圖



第 10 圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於有機材料之蒸發源及蒸發源陣列/ EVAPORATION
SOURCE AND AN EVAPORATION SOURCE ARRAY FOR
ORGANIC MATERIAL

【技術領域】

【0001】 本發明的實施例是關於有機材料的沉積、用於沉積材料(例如有機材料)的系統、用於有機材料的源(source)、以及用於有機材料的沉積設備。本發明的實施例特別是關於有機材料的蒸發源(例如用於蒸發裝置及/或製造裝置的製造系統，特別是包含有機材料於其中之裝置)、有機材料的蒸發源陣列(evaporation source array)(例如蒸發設備及/或用於製造裝置的製造系統，特別是包括有機材料於其中的裝置)、及蒸發源陣列。

【先前技術】

【0002】 有機蒸發器是用於有機發光二極體(organic light-emitting diode, OLED)的生產的工具。OLED 是發光二極體的一種特殊類型，其中發射光層包括某些有機化合物的薄膜。有機發光二極體(OLED)用在電視螢幕、電腦顯示器、行動電話、其他手持裝置等等的製造，以顯示資訊。OLED 也能夠用於一般的空間照明。由於 OLED 畫素直接發出光且不需要背光源，OLED 顯示器可達成的顏色、亮度及視角之範圍大於傳統 LCD 顯示器的

顏色、亮度及視角之範圍。因此，OLED 顯示器的耗能大幅低於傳統 LCD 顯示器的耗能。此外，OLED 能夠被製造至可撓性基板上的事實帶來了另外的應用。典型的 OLED 顯示器，舉例來說，可包含有機材料的層，其以形成具有可獨立供能的畫素的矩陣顯示器面板的方式，位於都沉積在基板上的二個電極之間。OLED 一般位在二個玻璃平板之間，並且玻璃平板的邊緣係被密封以將 OLED 封裝於其中。

【0003】 在這類顯示器裝置的製造中遇到了很多挑戰。在一個例子裡，有許多勞力密集步驟是必須的，以將 OLED 封裝在二個玻璃平板之間來避免可能的裝置汙染。在另一個例子裡，顯示器螢幕的不同尺寸，連帶玻璃平板的不同尺寸，可能需要對於用在形成顯示器裝置的製程及製程硬體的實質重構 (reconfiguration)。一般來說，存在著在大面積基板上製造 OLED 裝置的期望。

【0004】 大尺度 OLED 顯示器的製造帶來各種挑戰，之中一個步驟是基板的遮罩(masking)，這例如是用於圖案化的層之沉積。另外，已知的系統典型地具有小的總材料利用率，例如小於 50%。

【0005】 OLED 顯示器或 OLED 照明之應用包括幾種有機材料之層疊(例如是在真空中被蒸發)。有機材料係透過陰影遮罩隨後(in a subsequent manner)沉積。為了高效率之 OLED 層疊之製造，需要以 2 種或更多種的材料(例如是主發光體材料(host)及摻雜劑)共沉積或共蒸發以產生混合/摻雜的多個層。並且，須考量到相當

敏感的有機材料之蒸發的限制條件。

【0006】 對於例如是 OLED 顯示器之製造，係藉由通過陰影遮罩沉積有機材料以達成顯示器的畫素化。為了避免透過蒸發源之熱負荷誘發的遮罩之熱膨脹所造成的畫素對位不準 (misalignment)，需要屏蔽及/或冷卻有機源。

【0007】 因此，對於新的和改良的用於形成裝置(例如 OLED 顯示器裝置)的系統、設備及方法，持續存在著需求。

【發明內容】

【0008】 有鑑於上述內容，提供根據本案獨立項 1 之用於有機材料之一蒸發源以及一蒸發源陣列。本發明的其他優點、特徵、及方面，係由附屬項、說明書及所附圖式呈現。

【0009】 根據本發明之一實施例，提供一種用於有機材料之蒸發源。蒸發源包括一蒸發坩鍋及一分配管。蒸發坩鍋係配置以蒸發有機材料。分配管具有沿著分配管之長度所延伸的一個或複數個出口。分配管與蒸發坩鍋具有流體之交流。分配管具有非圓形的一剖面。分配管之此剖面係垂直於分配管之長度，且分配管包括一出口側。出口側提供一個或複數個出口。剖面之出口側的寬度係剖面之最大尺寸的 30% 或小於 30%。

【0010】 根據本發明之另一實施例，提供一種用於有機材料之蒸發源陣列。蒸發源陣列包括一第一蒸發源及至少一第二蒸發源。第一蒸發源的一個或複數個出口及第二蒸發源的一個或複數個出口的距離係 25 毫米或小於 25 毫米。例如，各個蒸發源包括

一蒸發坩鍋及一分配管。蒸發坩鍋係配置以蒸發有機材料。分配管具有沿著分配管之長度所延伸的一個或複數個出口。分配管與蒸發坩鍋具有流體之交流。分配管具有非圓形的一剖面。分配管之此剖面係垂直於分配管之長度，且分配管包括一出口側。出口側提供一個或複數個出口。剖面之出口側的寬度係剖面之最大尺寸的 30% 或小於 30%。

【0011】 為了能夠理解本發明上述特徵的細節，可參照實施例，得到對於簡單總括於上之本發明更詳細的敘述。所附之圖式是關於本發明的實施例，並敘述如下：

【圖式簡單說明】

【0012】

第 1 圖繪示根據本發明之實施例之用於沉積有機材料於真空腔室中的沉積裝置的上視圖。

第 2A 及 2B 圖繪示根據本發明之實施例之部分蒸發源的示意圖。

第 2C 圖繪示根據本發明之實施例之另一蒸發源的示意圖。

第 3A 至 3C 圖繪示分別根據本發明之實施例之部分蒸發源或蒸發管的剖面圖。

第 4 圖繪示分別根據本發明之實施例之一部分蒸發源或蒸發管的剖面圖。

第 5A 圖繪示根據本發明之實施例之一部分蒸發管的示意圖。

第 5B 及 5C 圖繪示根據本發明之實施例之屏蔽中的部分開口

陣列的示意圖。

第 6 圖繪示根據本發明之實施例之一部分蒸發源的示意圖。

第 7A 及 7B 圖繪示分別根據本發明之實施例之部分蒸發源或蒸發管的剖面圖。

第 8A 圖繪示根據本發明之實施例之另一蒸發源的示意圖。

第 8B 圖繪示根據本發明之實施例之又一蒸發源的示意圖。

第 9A 及 9B 圖繪示根據本發明之實施例之用於沉積有機材料於真空腔室中的沉積裝置以及根據本發明之實施例之於真空腔室中之不同沉積位置的用於有機材料之蒸發的蒸發源。

第 10 圖繪示根據本發明之實施例之具有一群集系統部分、一真空搖擺模組、一移送室、另一移送室、另一真空搖擺模組及另一群集系統部分之製造系統。

【實施方式】

【0013】 現在將對於本發明的各種實施例進行詳細說明，本發明的一或多個例子係繪示於圖中。在以下對於圖式的敘述中，係使用相同的元件符號來指示相同的元件。一般來說，只會對於各個實施例的不同處進行敘述。各個例子的提供只是用以解釋本發明，而非欲用以限制本發明。另外，作為一個實施例的一部分而被繪示或敘述的特徵，可用於或結合其他實施例，以產生又一實施例。所述內容意欲包含這樣的調整及變化。

【0014】 第 1 圖繪示位於真空腔室 110 中的一蒸發源 100。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，蒸發源係配置為可平移運動(translational movement)及圍繞一軸線旋轉。蒸發

源 100 具有一個或多個蒸發坩鍋 104 以及一個或多個分配管 106。第 1 圖中繪示 2 個蒸發坩鍋以及 2 個分配管。分配管 106 係藉由支座 102 所支撐。並且，根據一些實施例，蒸發坩鍋 104 亦可藉由支座 102 所支撐。2 個基板 121 係提供於真空腔室 110 之中。典型地，用於屏蔽基板上之層沉積之一遮罩 132 可提供於基板與蒸發源 100 之間。有機材料係由分配管 106 蒸發。

【0015】 根據本文所述之實施例，係在一實質上垂直之位置以有機材料塗佈基板。亦即是第 1 圖所示之包括蒸發源 100 之裝置的上視圖。典型地，分配管係一蒸氣分配噴頭，特別是一線性的蒸氣分配噴頭。因此，分配管提供實質上垂直延伸的線源(line source)。根據可與本文所述之其他實施例結合的實施例，實質上垂直被理解為特別是當表示基板之方向時，允許由垂直方向之 20° 或小於 20° 的偏差，例如是 10° 或小於 10° 。此偏差可能例如是因為基板支撐件與垂直方向具有一些偏差(可產生更穩定之基板位置)所造成。然在有機材料沉積的期間，基板之方向係視為實質上垂直，不同於水平的基板方向。基板的表面係因此藉由對應一基板維度之方向延伸的線源以及沿著對應於另一基板維度之另一方向的平移運動進行塗佈。

【0016】 第 1 圖繪示在真空腔室 110 中沉積有機材料的沉積裝置 200 之實施例。蒸發源 100 係提供於真空腔室 110 中的軌道(例如是迴路軌道(如第 9A 圖所示))或線性導件 220 上。軌道或線性導件 220 係為了蒸發源 100 之平移運動進行配置。因此，根據

可與本文所述之其他實施例結合的不同實施例，可在真空腔室 110 之中提供用於在軌道或線性導件 220 或其之組合之處平移運動的一驅動裝置於蒸發源 100 中。第 1 圖顯示閥門 205(例如是閘閥)。閥門 205 可具有對於鄰近的真空腔室之真空密封件(未繪示於第 1 圖中)。閥門可在運送基板 121 或遮罩 132 進入或移出真空腔室 110 之時開啟。

【0017】 根據可與本文所述之其他實施例結合之一些實施例，另外的真空腔室(例如是維護真空腔室 210)可提供於鄰近真空腔室 110 之處。因此，真空腔室 110 與維護真空腔室 210 係與閥門 207 連接。閥門 207 係配置為在真空腔室 110 及維護真空腔室 210 之間用於開啟及關閉真空密封件。當閥門 207 係在開啟狀態時，蒸發源 100 可被運送至維護真空腔室 210。此後，閥門可關閉以提供真空密封件於真空腔室 110 及維護真空腔室 210 之間。若閥門 207 係關閉，維護真空腔室 210 可排氣且在不破壞真空腔室 110 之真空的情況下開啟以維護蒸發源 100。

【0018】 2 個基板 121 係在真空腔室 110 中於各自的運送軌道上被支撐。並且，於遮罩 132 之上的 2 個軌道可被提供。因此，基板 121 之塗佈可藉由各自的遮罩 132 受到屏蔽。根據典型的實施例，遮罩 132(亦即是對應於第一基板 121 的第一遮罩 132 以及對應於第二基板 121 的第二遮罩 132)係提供於遮罩框架 131 中，以支承遮罩 132 於預定的位置中。

【0019】 根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，

基板 121 可受到連接於對準單元 112 之基板支撐件 126 的支撐。對準單元 112 可調整基板 121 對於遮罩 132 之位置。第 1 圖繪示基板支撐件 126 連接於對準單元 112 的實施例。因此，於有機材料的沉積期間，基板係相對於遮罩 132 移動，以在基板及遮罩之間提供適合的對準。根據可與本文所述之其他實施例結合的另一實施例，遮罩 132 及/或支承遮罩 132 的遮罩框架 131 可替代性地或另外地連接於對準單元 112。藉此，遮罩可設置於相對於基板 121，或者遮罩 132 及基板 121 皆可相對於彼此設置。配置為用於調整基板 121 及遮罩 132 之相對於彼此的位置的對準單元 112，在沉積製程期間能夠使遮罩具有合適的對準，如此有益於高品質或發光二極體(LED)顯示器之製造。

【0020】 相對於彼此的遮罩及基板的對準的範例包括對準單元。對準單元能夠在至少 2 方向所定義的平面(實質上平行於基板之平面與遮罩之平面)中具有相對對準。例如，對準可至少被執行在 x 方向及 y 方向，亦即是 2 個直角座標的方向定義出上述之平行平面。典型地，遮罩及基板可實質上彼此平行。特定地，對準可更被執行於實質上垂直於基板之平面與遮罩之平面的方向上。因此，對準單元被配置為至少用於 x-y 對準。在可與本文所述之其他實施例結合的一特定範例中，係用以在 x 方向，y 方向及 z 方向使基板對準於遮罩，基板可被支承固定於真空腔室 110 中。

【0021】 如第 1 圖所示，線性導件 220 提供蒸發源 100 之平移運動的一方向。在蒸發源 100 的 2 側上提供遮罩 132。遮罩 132

可藉此在實質上平行於平移運動之方向上延伸。並且，位於蒸發源 100 之相對側的基板 121 亦可在實質上平行於平移運動之方向上延伸。根據典型的實施例，基板 121 可透過閥門 205 被移入或移出真空腔室 110。因此，沉積裝置 200 可包括用於運送各個基板 121 之各自的運送軌道。例如，運送軌道可平行於第 1 圖所示之基板的位置延伸，且可延伸於真空腔室 110 之內及之外。

【0022】 典型地，另外的軌道係提供以支撐遮罩框架 131 及遮罩 132。因此，可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例於真空腔室 110 中可包括 4 個軌道。為了將其中一個遮罩 132 移出腔室(例如是用以清洗遮罩)，遮罩框架及遮罩可被移動至基板 121 的運送軌道上。遮罩框架可接著在基板的運送軌道上離開或進入真空腔室 110。即使可提供遮罩框架 131 之進入及移出真空腔室 110 的不同運送軌道，若僅有 2 個軌道，沉積裝置 200 所有的成本仍可降低。亦即，基板的運送軌道延伸至真空腔室 110 之內及之外，且此外遮罩框架 131 可藉由合適的致動器或機器人被移動至個別的運送軌道上。

【0023】 第 1 圖繪示蒸發源 100 之示範性實施例。蒸發源 100 包括一支座 102。支座 102 係配置用於沿線性導件 220 平移運動。支座 102 支撐 2 個蒸發坩鍋 104，且 2 個分配管 106 係提供於蒸發坩鍋 104 之上。因此，蒸發坩鍋中所產生的蒸汽可向上移動且移動至分配管的一或多個出口(outlet)之外。根據本文所述之實施例，分配管 106 亦可視為蒸氣分配噴頭，例如是線性蒸氣分配噴

頭。

【0024】 根據本文所述之實施例，蒸發源包括一個或多個蒸發坩鍋及一個或多個分配管，此一個或多個分配管之各別一個可與此一個或多個蒸發坩鍋之各別一個進行流體交流。用於製造 OLED 元件之不同的應用包括處理步驟，其中 2 種或大於 2 種的有機材料係同時被蒸發。因此，如第 1 圖所示之範例，2 個分配管及對應的蒸發坩鍋可以提供於彼此鄰近之處。因此，蒸發源 100 亦可表示為一蒸發源陣列(例如其中大於一種的有機材料係在相同時間被蒸發)。如本文所述，蒸發源陣列本身可表示為 2 種或大於 2 種有機材料的一蒸發源。

【0025】 分配管之一個或多個出口可以是一個或多個開口，或一個或多個噴嘴(nozzle)，可提供於例如是一噴頭(showerhead)或另一蒸氣分配系統中。蒸發源可包括一蒸氣分配噴頭，例如是具有複數個噴嘴或開口的線性蒸氣分配噴頭。本文中，噴頭可理解為具有開口的外殼(enclosure)，使得噴頭之內的壓力係大於噴頭之外的壓力(例如至少是 1 級(order)的量級)。

【0026】 根據可與本文所述之其他實施例結合的實施例，分配管的旋轉可藉由其上安裝有至少一分配管的蒸發器控制外殼之旋轉所提供。另外地或替代地，分配管之旋轉可藉由沿迴路軌道(參照例如第 9A 圖)的彎曲部分移動蒸發源所提供。典型地，蒸發坩鍋亦安裝於蒸發控制外殼上。因此，蒸發源包括分配管及蒸發坩鍋，2 者(亦即共同)可被安裝為可旋轉的狀態。

【0027】 根據本文所述之實施例，有機材料之蒸發源或蒸發源陣列分別可在關於至少 2 個需求上受到改良(可彼此獨立或以組合的方式提供)。首先，當沉積 2 種或大於 2 種的有機材料於基板上時，蒸發一種或多種有機材料的蒸發源可能受到有機材料之混合不足之困擾。因此，需要改良有機材料之混合的應用，例如 2 種不同的有機材料係被沉積以提供一有機層於基板上。一種對應的應用可能例如是摻雜層之沉積，其中係提供主發光體材料及一種或多種摻雜劑。其次，關於第 1 圖之示範性的描述，許多應用需要在有機材料的沉積期間對基板進行遮罩。有鑒於遮罩步驟典型上需要高度的準確性，遮罩之熱膨脹須被減少。本文所述之實施例，能夠改良遮罩之溫度穩定性及/或降低蒸發源於遮罩之位置所產生的熱負荷。

【0028】 根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，蒸發源包括分配管(例如是蒸發管)。分配管可具有複數個開口，例如是實行的噴嘴陣列。再者，蒸發源包括包含蒸發材料的一坩鍋。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，分配管或蒸發管可被設計為三角形，因此能夠使得開口或噴嘴陣列盡可能彼此靠近。如此能夠達成不同的有機材料的一改良的混合，例如是用於 2 種、3 種或甚至是大於 3 種之不同的有機物的共蒸發的情況。

【0029】 根據可另外地或替代性地實施的又一實施例，本文所述之蒸發源在遮罩之位置能夠容許溫度改變(例如是能夠低於 5

克耳文(Kelvin, K)，或甚至低於 1K)。由蒸發源至遮罩所傳遞之熱的減少可藉由一改良的冷卻配置所提供。另外地或替代性地，有鑑於蒸發源為三角形，朝向遮罩進行熱輻射的區域係減少。此外，可提供一金屬板堆疊(例如是多達 10 個金屬板)以降低由蒸發源至遮罩所傳遞之熱。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，可提供熱屏蔽或金屬板，使出口或噴嘴具有孔口(orifice)，且熱屏蔽或金屬板可連接於源之至少前側，亦即面對基板之側。

【0030】 第 2A 至 2C 圖繪示根據本文所述之實施例的蒸發源的一些部分。如第 2A 圖所示，蒸發源可包括分配管 106 及蒸發坩鍋 104。因此，分配管可例如是具有加熱單元 715 的延長管。蒸發坩鍋可以是具有加熱單元 725 之欲蒸發的有機材料的貯庫(reservoir)。根據可與本文所述之其他實施例結合的典型實施例，分配管 106 提供線源。例如，複數個開口及/或出口(例如是噴嘴)係沿至少一接線配置。根據一替代性實施例，可提供沿至少一接線延伸的延長的開口。例如，延長的開口可以是一狹縫。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，接線係實質上垂直地延伸。例如，分配管 106 的長度至少對應於在沉積裝置中欲沉積之基板的高度。在許多情況中，分配管 106 之長度將大於(至少大於 10%或甚至 20%)欲沉積之基板之高度。因此，可提供基板之上端及/或下端的均勻沉積。

【0031】 根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，

分配管的長度可以是 1.3 公尺或大於 1.3 公尺，例如是 2.5 公尺或大於 2.5 公尺。根據一配置，如第 2A 圖所示，蒸發坩鍋 104 係提供於分配管 106 的下端。有機材料係蒸發於蒸發坩鍋 104 之中。有機材料的蒸氣在分配管之底部進入分配管 106，且透過分配管中的複數個開口被實質上地側向引導(例如是朝向實質上垂直的基板)。

【0032】 根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，出口(例如噴嘴)係被配置為具有水平 $\pm 20^\circ$ 的主要蒸發方向。根據一些特定實施例，蒸發方向可輕微地向上定向，例如是由水平至向上 15° 的範圍中，例如是向上 3° 至 7° 。相應地，基板可稍微傾斜以實質上垂直於蒸發方向。因此，可降低不需要的顆粒(**particle**)的產生。用於說明的目的，第 2A 圖中繪示的蒸發坩鍋 104 及分配管 106 並不具有熱屏蔽。因此，可參照第 2A 圖中所繪示之加熱單元 715 及加熱單元 725 之示意性的透視圖。

【0033】 第 2B 圖繪示蒸發源之一部分的放大示意圖，其中分配管 106 係連接於蒸發坩鍋 104。凸緣單元 703 係配置以提供蒸發坩鍋 104 及分配管 106 之間的連接。例如，蒸發坩鍋及分配管係提供作為分開的單元，此 2 單元可被分開且連接或者在凸緣單元組裝，例如是用於蒸發源之操作。

【0034】 分配管 106 具有一內中空空間 710。加熱單元 715 係被提供以加熱分配管。因此，分配管 106 可被加熱至一溫度，使得蒸發坩鍋所提供的有機材料之蒸氣不會凝結於分配管之壁

(wall)的内部部分。2 個或多個熱屏蔽 717 係提供於分配管 106 之管的周圍。熱屏蔽係配置以將加熱單元所提供的熱能往後朝向中空空間 710 反射。因此，由於熱屏蔽 717 減少了熱損失，需要加熱於分配管的能量可以降低(亦即是加熱單元 715 所提供的能量)。並且，傳遞至其他分配管及/或至遮罩或基板的熱可被降低。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，熱屏蔽 717 可包括 2 個或大於 2 個熱屏蔽層，例如是 5 個或大於 5 個熱屏蔽層，例如是 10 個熱屏蔽層。

【0035】 典型地，如第 2B 圖所示，熱屏蔽 717 包括位於分配管 106 中的開口或出口 712 的開口。第 2B 圖中所示的蒸發源的放大示意圖顯示 4 個開口或出口 712。開口或出口 712 可被提供為沿一條或多條接線延伸，接線係實質上平行於分配管 106 之軸線。如本文所述，分配管 106 可提供為線性分配噴頭，例如，本文中配置有複數個開口。因此，本文之噴頭應理解為其中可提供或引導材料(例如是由蒸發坩鍋)的一外殼、中空空間或管。噴頭可具有複數個開口(或一延長的狹縫)，使得噴頭內的壓力大於噴頭外的壓力。例如，噴頭內的壓力可以是大於噴頭之外部之至少一級的量級。

【0036】 在操作期間，分配管 106 是於凸緣單元 703 連接於蒸發坩鍋 104。蒸發坩鍋 104 係配置為用以接收欲蒸發的有機材料，並用以蒸發有機材料。第 2B 圖繪示透過蒸發坩鍋 104 之外殼的透視圖。一再填充開口係提供(例如是位於蒸發坩鍋之上部

分)，此再填充開口可使用一插座 722、一蓋子、一遮蓋物或類似物以封閉蒸發坩鍋 104 的外殼。

【0037】 一外加熱單元 725 係提供於蒸發坩鍋 104 之外殼之中。外加熱單元可至少沿蒸發坩鍋 104 之壁的一部分延伸。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，一個或多個中央加熱裝置 726 可另外地或替代性地被提供。第 2B 圖繪示 2 個中央加熱裝置 726。中央加熱裝置 726 可包括導體 729，以提供電力於中央加熱單元。根據一些實施方式，蒸發坩鍋 104 可更包括一屏蔽 727。屏蔽 727 可配置以將外加熱單元 725 及中央加熱裝置 726(若有存在)所提供的熱能往後反射至蒸發坩鍋 104 的外殼中。因此，可於蒸發坩鍋 104 中提供有機材料之有效率的加熱。

【0038】 根據本文所述之一些實施例，熱屏蔽(例如是屏蔽 717 及屏蔽 727)可提供於蒸發源。熱屏蔽可降低由蒸發源之能量損失。因此，能量耗損可下降。然而，就另一方面而言，特別是對於有機材料的沉積，蒸發源所產生的熱輻射可降低，特別是在沉積期間朝向遮罩及基板的熱輻射。特別是對於被遮罩之基板上的有機材料的沉積，且甚至更特別是對於製造顯示器，基板及遮罩之溫度需要被準確控制。因此，可降低或可避免由蒸發源所產生的熱輻射。因此，本文所述之一些實施例包括熱屏蔽(例如是屏蔽 717 及屏蔽 727)。

【0039】 這些屏蔽可包括一些屏蔽層以降低至蒸發源之外部的熱輻射。作為另外的選擇，熱屏蔽可包括藉由流體(例如是空氣、

氬氣、水或其他合適的冷卻流體)主動冷卻的屏蔽層。根據可與本文所述之其他實施例結合的又一實施例，提供於蒸發源的一個或多個熱屏蔽可包括環繞蒸發源之各個部分(例如是分配管 106 及/或蒸發坩鍋 104)的薄層金屬。例如，薄層金屬的厚度可以是 0.1 毫米(mm)至 3 mm，薄層金屬可選自由含鐵金屬(SS)及非含鐵金屬(銅(Cu)、鈦(Ti)、鋁(Al))所組成的群組的至少一材料，且/或薄層金屬之間可彼此間隔(例如是藉由 0.1 mm 或大於 0.1 mm 之縫隙)。

【0040】 根據一些實施例(例如示範性繪示於第 2A 至 2B 圖)，蒸發坩鍋 104 係提供於分配管 106 之下側。根據可與本文所述之其他實施例結合的又一實施例，蒸氣導管 732 可提供於分配管 106，蒸氣導管 732 係位於分配管之中央部分或位於分配管之下端與上端之間的另一位置。第 2C 圖繪示具有分配管 106 及提供於分配管的中央部分的蒸汽導管 732 之蒸發源的範例。有機材料之蒸氣係產生於蒸氣坩鍋 104 之中，且透過蒸氣導管 732 引導至分配管 106 的中央部分。蒸氣透過複數個開口或出口 712 離開分配管 106。分配管 106 係藉由支座 102 所支撐，如關於本文所述之其他實施例的描述。根據可與本文所述之其他實施例結合的又一實施例，可沿分配管 106 之長度的不同位置提供 2 個或大於 2 個蒸汽導管 732。因此，蒸汽導管 732 可連接於一蒸發坩鍋 104 或一些蒸發坩鍋 104。例如，各個蒸汽導管 732 可具有對應的蒸發坩鍋 104。替代地，蒸發坩鍋 104 可與連接於分配管 106 的 2 個或大於 2 個

蒸汽導管 732 進行流體交流。

【0041】 如本文所述，分配管可以是中空圓柱。因此，「圓柱」之用語可理解為一般可接受之具有圓形底部的形狀、圓形上部的形狀、及曲狀表面區域或連接於上部圓形及小的下部圓形的殼層。因此，本文所述之實施例藉由熱屏蔽及冷卻屏蔽的配置，提供對於遮罩之降低的熱傳遞。例如，由蒸發源至遮罩的熱傳遞可藉由穿透過熱屏蔽及冷卻屏蔽之配置的噴嘴所減低。根據可與本文所述之其他實施例結合的又一另外的或替代性的實施例，「圓柱」之用語可更被理解為數學上的斷定，例如具有任意底部形狀、相同的上部形狀、及曲狀表面區域或連接於上部形狀及下部形狀的殼層。因此，「圓柱」並不一定需要具有圓形剖面。更確切地說，剖面形狀可以是將更加詳細描述於第 3A 至 4 圖及第 6 至 8B 圖的形狀。

【0042】 第 3A 圖繪示分配管 106 的剖面。分配管 106 具有環繞內中空空間 710 的壁 322、326 及 324。壁 322 係提供於出口 712 所提供之蒸發坩鍋之出口側。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，出口 712 可藉由噴嘴 312 提供。分配管之剖面可描述為實質上三角形，亦即是對應於一部分三角形之分配管之主要部分，且/或分配管剖面可以是圓角(rounded corner)及/或截角(cut-off corner)的三角形。如第 3A 圖所示，例如位於出口側之三角形的角是截角。

【0043】 分配管之出口側的寬度(例如是第 3A 圖所示之剖面

圖中的壁 322 的尺寸)係以箭頭 352 所表示。並且，其他分配管 106 之剖面的尺寸以箭頭 354 及 355 所表示。根據本文所述之實施例，分配管之出口側的寬度係剖面的最大尺寸的 30%或小於剖面的最大尺寸，例如是較大尺寸的箭頭 354 及 355 所示之尺寸的 30%。有鑑於此，鄰近分配管的出口 712 可以一較小的距離提供。此較小的距離改善彼此相鄰以蒸發的有機材料的混合。當參照第 3C、7A、7B、8A 及 8B 圖時能更為理解。並且，另外或替代性地，無關於有機材料之混合的改善，分別面對沉積區域或基板之壁的寬度可以實質上平行的形式減少。相應地，分別面對沉積區域或基板之壁的表面區域可以實質上平行的形式減少，例如壁 322 可減少。如此降低了提供於沉積區域或稍微在沉積區域之前受到支撐的遮罩或基板之熱負荷。

【0044】 根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，由分配管之水力直徑(hydraulic diameter)所相除的分配管之長度及分配管中之所有出口的面積的乘積(亦即是藉由公式 $N \times A \times L / D$ 所計算出的數值)可以是 7000 毫米平方(mm^2)或小於 7000 mm^2 (例如是 1000 mm^2 至 5000 mm^2)。因此，N 是分配管中的出口的數量，A 是一出口之剖面面積，L 是分配管之長度，且 D 是分配管之水力直徑。

【0045】 第 3B 圖繪示根據本文所述之一些實施例的分配管 106 之更多細節。一個或多個加熱裝置 380 係提供於環繞內中空空間 710 的壁。加熱裝置可以是安裝於分配管之壁的電性加熱器。

例如，加熱裝置可以藉由被夾住或固定於分配管 106 的加熱線(例如是被塗佈的加熱線)所提供。

【0046】 2 個或多個熱屏蔽 372 可提供於 1 個或多個加熱裝置 380 的周圍。例如，熱屏蔽 372 可彼此隔開。可提供為其中一個熱屏蔽上的點的突起物 373 係將熱屏蔽彼此分開。因此，係提供熱屏蔽 372 之層疊。例如，可提供 2 個或大於 2 個熱屏蔽(例如是 5 個或大於 5 個熱屏蔽，或甚至是 10 個熱屏蔽)。根據一些實施例，此層疊係設計為在製成期間補償源之熱膨脹，因此噴嘴都不會受到阻塞。根據可與本文所述之其他實施例結合的又一實施例，最外部的屏蔽可以是水冷式(water-cooled)。

【0047】 如示範性繪示於第 3B 圖，第 3B 圖中的剖面所示出口 712 具有噴嘴 312。噴嘴 312 透過熱屏蔽 372 延伸。由於噴嘴引導有機材料通過此熱屏蔽堆疊，如此可減少有機材料於熱屏蔽的凝結。噴嘴可被加熱至類似於分配管 106 內之溫度的一溫度。為了改良噴嘴 312 之加熱，可提供接觸於分配管之加熱壁的噴嘴支座部分 412，如第 4 圖之範例所示。

【0048】 第 3C 圖繪示提供有 2 個互相靠近的分配管的實施例。因此，如第 3C 圖所示之具有分配管配置的蒸發源可蒸發 2 種彼此互相靠近的有機材料。此種蒸發源因而能夠表示為一種蒸發源陣列。如第 3C 圖所示，分配管 106 的剖面形狀能夠將相鄰的分配管的出口或噴嘴設置為互相靠近。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，第一分配管之第一出口或噴嘴以及

第二分配管之第二出口或噴嘴可具有 25 mm 或小於 25 mm 的距離(例如是由 5 mm 至 25 mm)。更確切地說，第一出口或噴嘴至第二出口或噴嘴的距離可以是 10 mm 或小於 10 mm。

【0049】 根據可與本文所述之其他實施例結合的又一實施例，可提供噴嘴 312 之管的延伸。有鑑於分配管之間的小距離，此種管的延伸可小到足以避免其中的阻塞或凝結。可設計管的延伸，使得 2 個或甚至 3 個源的噴嘴能夠以在另一者之上的方式提供於一條接線中(亦即是在一接線中沿著可垂直延伸的分配管延伸)。藉由此種特殊設計，甚至是能夠將 2 個或 3 個源的噴嘴配置在小的管之延伸之上的一接線中，而能夠達成充分的混合。

【0050】 第 3C 圖進一步繪示根據本文所述之實施例的降低的熱負荷。第 3C 圖繪示沉積區域 311。典型地，基板可提供於沉積區域中，用於基板上之有機材料的沉積。壁 326 及沉積區域 311 之間的角度 395 係顯示於第 3C 圖中。如其所示，壁 326 係藉由一相對大的角度傾斜，即使熱屏蔽及冷卻元件並未直接受到朝向沉積區域之熱輻射，仍可散熱。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，角度 395 可以是 15 度或大於 15 度。因此，由箭頭 392 所示的尺寸或區域相較於箭頭 394 所示的尺寸或區域係顯著地較小。因此，箭頭 392 所示的尺寸係對應分配管 106 之剖面的尺寸，其中面對沉積區域的表面係實質上平行或具有 30 度或小於 30 度或甚至 15 度或小於 15 度的角度。此對應區域(亦即是提供直接的熱負荷於基板的區域)係為第 3C 圖所示之大小乘

以分配管之長度。由箭頭 394 所示之尺寸係整個蒸發源於個別的剖面中於沉積區域 311 上的投影。此對應區域(亦即是沉積區域之表面上的投影的區域)係為分配管之長度乘以第 3C 圖所示之大小(箭頭 394)。根據可與本文所述之其他實施例結合的實施例，相較於由箭頭 394 所示的區域而言，由箭頭 392 所示的區域可以是 30% 或小於 30%。有鑑於上列描述，分配管 106 之形狀降低了向沉積區域進行熱輻射之直接的熱負荷。因此，可改善基板及提供於基板之前的遮罩之溫度穩定度。

【0051】 第 4 圖又進一步繪示根據本文所述之實施例之蒸發源的選擇性變化。第 4 圖繪示分配管 106 之剖面圖。分配管 106 之壁環繞內中空空間 710。蒸氣可存在於穿過噴嘴 312 之中空空間。為了改善噴嘴 312 之加熱，係提供接觸於分配管 106 之加熱之壁的噴嘴支座部分 412。環繞分配管 106 之外屏蔽 402 係用於進一步減少熱負荷之一冷卻屏蔽。再者，冷卻屏蔽 404 係提供以另外降低分別導向沉積區域或基板的熱負荷。

【0052】 根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，冷卻屏蔽可提供為具有冷卻流體(例如是水)之導管的一金屬板，此導管係連接於此金屬板或提供於金屬板之中。另外地或替代性地，可提供熱介電冷卻方法或其他方法，以冷卻這些冷卻屏蔽。典型地，外屏蔽(亦即是環繞分配管之內部中空空間的最外部的屏蔽)可以被冷卻。

【0053】 第 4 圖繪示可根據一些實施例所提供的另一方面。

第 4 圖繪示成形屏蔽(shaper shield)405。成形屏蔽典型上由蒸發源之一部分朝基板或沉積區域延伸。因此，存在於透過出口之分配管或管的蒸氣之方向可受到控制，亦即排放蒸氣之角度可降低。根據一些實施例，透過出口或噴嘴蒸發的至少一部分有機材料係藉由成形屏蔽所阻擋。因此，可控制排放角度的寬度。根據一些實施方式，成形屏蔽 405 可以類似於冷卻屏蔽 402 及 404 而受到冷卻，以進一步降低朝向沉積區域的熱輻射。

【0054】 第 5A 圖繪示一部分的蒸發源。根據可與本文所述之其他實例結合的一些實施例，蒸發源或蒸發源陣列係一垂直的線性源。因此，3 個出口 712 係一部分的垂直出口陣列。第 5A 圖繪示可藉由固定元件 573(例如是一螺絲釘或類似物)連接於分配管的一熱屏蔽 572 堆疊。再者，外屏蔽 404 係其中具有開口的冷卻屏蔽。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，外屏蔽之設計可配置為能夠允許蒸發源之元件的熱膨脹，其中開口保持與分配管之噴嘴對準，或者當達到操作溫度的時候達成與分配管之噴嘴的對準。第 5B 圖繪示一冷卻的外屏蔽 404 的側視圖。冷卻的外屏蔽可實質上沿分配管的長度延伸。替代地，2 個或 3 個冷卻的外屏蔽可彼此靠近，以沿分配管之長度延伸。屏蔽物係藉由固定元件 502(例如螺絲釘)連接於蒸發源，其中此固定元件係實質上位於沿長度延伸的分配管的中心($\pm 10\%$ 或 $\pm 20\%$)。當分配管熱膨脹時，外屏蔽受到熱擴展(thermal extension)的部分之長度係減少。靠近於固定元件 502 之外屏蔽 404 中的開口 531 可以是

圓形，且對於固定元件具有一較大的距離之開口 531 可以是橢圓形。根據一些實施例，平行於蒸發管之長軸之方向的開口 531 之長度可增加，使得從固定元件起算之距離更大。典型地，垂直於蒸發管之長軸之方向的開口 531 之寬度可以是常數。鑒於上述，當熱膨脹時，外屏蔽 404 可特別是沿著蒸發管之長軸而擴張。此平行於蒸發管之長軸之增加的大小可補償或至少部分補償熱膨脹。因此，能夠在一寬的溫度範圍中操作蒸發源，而不會使位於屏蔽 404 中的開口阻塞噴嘴。

【0055】 第 5C 圖繪示可同樣提供於本文所述之其他實施例的本文所述之實施例的又一選擇性特徵。第 5C 圖繪示從壁 322(請參照第 3A 圖)之一側檢視的側視圖，其中屏蔽 572 係提供於壁 322。並且，側壁 326 係繪示於第 5C 圖中。如第 5C 圖所示，屏蔽 572 或屏蔽堆疊中的屏蔽係沿蒸發管的長度被分段。因此，屏蔽部分的長度可以是 200 mm 或小於 200 mm，例如是 120 mm 或小於 120 mm，例如是 60 mm 至 100 mm。因此，屏蔽部分(例如是屏蔽堆疊)的長度係減少，以降低其之熱膨脹。因此，屏蔽中之開口(噴嘴可延伸通過開口且開口對應於出口 712)的對準問題較不重要(critical)。

【0056】 根據可與本文所述之其他實施例結合的又一實施例，2 個或 2 個以上的熱屏蔽 372 可提供於內中空空間 710 及分配管 106 之加熱部分的周圍。因此，由分配管 106 之加熱部分朝向基板、遮罩或沉積裝置的另一部分的熱輻射可減少。根據第 5 圖所

示之實施例，更多層的熱屏蔽 572 可提供於具有開口或出口的那側。一熱屏蔽堆疊係被提供。根據可與本文所述之其他實施例結合的典型實施例，熱屏蔽 372 及/或 572 係彼此分開(例如是分開 0.1 mm 至 3mm)。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，熱屏蔽堆疊係設計為如關於第 5A 至 5C 圖所述，以在製程期間補償源之熱膨脹，使得噴嘴都不會被阻塞。另外地，最外部的屏蔽可以被冷卻(例如是被水冷卻)。因此，根據一些實施例，一外屏蔽 404(特別是位在具有開口的那側)可以是一冷卻的屏蔽(例如是其中具有圓錐形的開口)。因此，即使噴嘴的溫度是約 400 °C，此種配置允許 1°C 之偏差 ΔT 的溫度穩定度。

【0057】 第 6 圖進一步繪示蒸發源 100。一蒸發坩鍋 104 係提供以蒸發有機材料。一加熱裝置(未繪示於第 6 圖中)係提供以加熱蒸發坩鍋 104。分配管 106 是與蒸發坩鍋具有流體交流，使得蒸發坩鍋所蒸發的有機材料可分散至分配管 106 中。蒸發的有機材料透過開口(未繪示於第 6 圖中)存在於分配管 106。分配管 106 具有側壁 326、相對於出口側的壁 324 及頂壁 325。壁係藉由安裝於或連接於壁的加熱裝置 380 所加熱。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，蒸發源及/或一個或多個壁可分別由石英(quartz)或鈦(titanium)所形成。特定地，蒸發源及/或一個或多個壁可由鈦所形成。蒸發坩鍋 104 及分配管 106 這 2 個部分可彼此獨立加熱。

【0058】 進一步降低朝向沉積區域之熱輻射的屏蔽 404 係藉

由冷卻元件 680 所冷卻。例如其中具有冷卻流體的導管係安裝於屏蔽 404。如第 6 圖所示，此外，成形屏蔽 405 可提供於冷卻的屏蔽 404。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，成形屏蔽亦可被冷卻(例如是水冷卻)。例如，成形屏蔽可連接於冷卻的屏蔽或冷卻的屏蔽配置。例如，有機材料之沉積薄膜的厚度的均勻性可透過噴嘴陣列及另外的成形屏蔽(可被放置於一個或多個出口或噴嘴的旁邊)調整。此種源之緊密的設計允許使用沉積裝置之真空腔室中的一驅動機制移動源。在此例中，所有的控制器、電源及另外的支座的功能係在連接於源的空氣盒中實行。

【0059】 第 7A 及 B 圖進一步繪示包括分配管 106 之剖面的上視圖。第 7A 圖繪示具有提供於蒸發器控制外殼 702 之上的 3 個分配管 106 的一實施例。蒸發器控制外殼係配置以維護其中的大氣壓力並容納選自於由開關、閥門、控制器、冷卻單元、冷卻控制單元、加熱控制單元、電力供應器及量測裝置所組成的群組的一元件。因此，用於蒸發源陣列之蒸發源之操作的組件可靠近蒸發坩鍋及分配管提供於大氣壓力之下，並且可與蒸發源移動穿過沉積裝置。

【0060】 第 7A 圖所示之分配管 106 係藉由加熱裝置 380 加熱。一冷卻的屏蔽 402 係環繞分配管。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，一冷卻的屏蔽可環繞 2 個或多個分配管 106。蒸發於蒸發坩鍋中的有機材料係分散於個別的分配管 106 中，且可通過出口 712 離開分配管。典型地，複數個出口係沿分

配管 106 之長度分佈。第 7B 圖繪示類似於第 7A 圖之其中具有 2 個分配管的實施例。出口係藉由噴嘴 312 所提供。各分配管係與蒸發坩鍋(未繪示於第 7A 及 7B 圖中)流體連通，且其中分配管具有垂直於分配管之長度的剖面。此剖面並非是圓形，且此剖面包括提供有一或多個出口的一出口側，其中剖面的出口側的寬度係剖面之最大寬度的 30% 或小於 30%。

【0061】 第 8A 圖繪示本文所述之又一實施例。3 個分配管 106 係被提供。蒸發器控制外殼 702 係鄰近於分配管且藉由熱絕緣體 879 連接於分配管。如同上述，被配置以維持其中的大氣壓力的蒸發器控制器外殼係配置為容納由開關、閥門、控制器、冷卻單元、冷卻控制單元、加熱控制單元、電力供應器及量測裝置所組成的群組的至少一元件。除了冷卻的屏蔽 402，係提供具有側壁 804 之冷卻的屏蔽 404。冷卻的屏蔽 404 及側壁 804 提供一 U 型的冷卻熱屏蔽，以降低朝向沉積區域(亦即是基板及/或遮罩)的熱輻射。箭頭 811、812 及 813 分別繪示離開分配管 106 之蒸發的有機材料。由於實質上為三角形的分配管，3 個分配管所形成的蒸發圓錐係彼此靠近，可改善由不同分配管之有機材料的混和。

【0062】 如進一步繪示於第 8A 圖中，係提供成形屏蔽 405(例如是連接於冷卻的屏蔽 404 或者是作為冷卻的屏蔽 404 的一部分)。根據一些實施例，成形屏蔽 405 亦可被冷卻以進一步降低朝沉積區域排放的熱負荷。成形屏蔽界定了朝基板分佈之有機材料的分

佈圓錐，亦即，成形屏蔽係配置以阻擋至少一部份的有機材料。

【0063】 第 8B 圖繪示根據本文所述之實施例的又一蒸發源。3 個分配管係被繪示，其中分配管係藉由加熱裝置(未繪示於第 8B 圖)所加熱。蒸發坩鍋(未繪示)所產生的蒸汽分別通過噴嘴 312 及 512 離開分配管。為了使噴嘴之出口 712 更為靠近，外部的噴嘴 512 包括管狀延伸部分，管狀延伸部分包括朝中心分配管之噴嘴管延伸的短管。因此，根據一些實施例，管狀延伸部分 512 可彎曲(例如是 60°至 120°的彎曲，例如是 90°的彎曲)。複數個屏蔽 572 係提供於蒸發源之出口側壁。例如，至少 5 個或至少 7 個屏蔽 572 係提供於蒸發管之出口側。屏蔽 402 係提供於一個或多個分配管，其中係提供冷卻元件 822。複數個屏蔽 372 係提供於分配管及屏蔽 402 之間。例如，至少 2 個或甚至至少 5 個屏蔽 372 係提供於分配管及屏蔽 402 之間。複數個屏蔽 572 及複數個屏蔽 372 係提供為屏蔽層疊，例如其中的屏蔽彼此具有 0.1mm 至 3mm 的距離。

【0064】 根據可與本文所述之其他實施例結合的又一實施例，又一屏蔽 812 可提供於分配管之間。例如，又一屏蔽 812 可以是一冷卻屏蔽或一冷卻架。因此，分配管之溫度可以被彼此獨立地控制。例如，在透過鄰近的分配管蒸發不同材料(例如是主發光體材料及摻雜劑)的情況下，這些材料區需在不同溫度下蒸發。因此，又一屏蔽 812(例如冷卻屏蔽)可降低蒸發源或蒸發源陣列中的分配管之間的相互干擾。

【0065】 本文所述之實施例大部分係關於當基板必須是垂直

定向時，用於沉積有機材料於基板上的蒸發源及蒸發裝置。此必須是垂直定向的基板使得沉積裝置(特別是包括一些用於塗佈一些有機材料層於基板上的沉積裝置)具有小的佔地面積。因此，當可考量到本文所述之裝置係配置用於大面積之基板處理或在大面積的載體中的複數個基板的處理。此垂直定向更使得目前及未來的基板尺寸(亦即是現在及未來的玻璃尺寸)的產生具有良好的可伸縮性。並且，具備改良的剖面形狀的蒸發源、熱屏蔽與冷卻元件之概念亦可提供於水平基板上的材料沉積。

【0066】 第 9A 及 9B 圖繪示又一沉積裝置 500 的實施例。第 9A 圖繪示沉積裝置 500 之示意性的上視圖。第 9B 圖繪示沉積裝置 500 之示意性的剖面側視圖。沉積裝置 500 包括一真空腔室 110。閥門 205(例如是閘閥)能夠具備用於鄰近真空腔室的真空密封件。閥門可開啟以運送基板 121 或遮罩 132 進入真空腔室 110 或移出真空腔室 110。2 個或大於 2 個蒸發源 100 可提供於真空腔室 110 中。第 9A 圖所示的範例繪示 7 個蒸發源。根據可與本文所述之其他實施例結合的典型實施例，就蒸發源而言，可有益地提供 3 個蒸發源或 4 個蒸發源。當相較於亦可根據一些實施例所提供之較多數量的蒸發源，維持限制數量(例如是 2 至 4 個)之蒸發源的運籌可能較為容易。因此，此類系統之所有權的成本(cost of ownership)可能較佳。

【0067】 根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，例如是第 9A 圖所示，可提供迴路軌道 530。迴路軌道 530 可包括

挺直部分 531 及彎曲部分 533。迴路軌道 530 提供蒸發源之平移運動及蒸發源之旋轉。如同上述，蒸發源可典型地為線源（例如是線性蒸氣分配噴頭）。

【0068】 根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，迴路軌道包括一軌道或一軌道配置、一滾子配置或磁性導件，以沿迴路軌道移動一個或多個蒸發源。

【0069】 基於迴路軌道 530，一連串的源可沿基板 121 在平移運動的情況下移動(典型地藉由遮罩 132 所遮蔽)。迴路軌道 530 的彎曲部分 533 提供蒸發源 100 之旋轉。再者，彎曲部分 533 可提供以放置蒸發源於第二基板 121 之前。軌道 530 之挺直部分 534 提供沿著基板 121 之進一步的平移運動。因此，如同上述，根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，在沉積期間，基板 121 及遮罩 132 實質上維持在固定的情況之下。提供線源之蒸發源(例如是實質上垂直於接線的線源)沿著固定的基板移動。

【0070】 根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，真空腔室 110 中所示的基板 121 可藉由具有滾子 403 及 424 的基板支撐件所支撐，且更藉由連接於對準單元 112 的基板支撐件 126 在固定的沉積位置所支撐。對準單元 112 可調整基板 121 對於遮罩 132 之位置。因此，基板可相對於遮罩 132 移動，以在沉積有機材料的期間，提供基板及遮罩之間的適當對準。根據可與本文所述之其他實施例結合的又一實施例，替代性地或另外地，遮罩 132 及/或支承遮罩 132 的遮罩框架 131 可連接於對準單元 112。

因此，遮罩可被設置於相對於基板 121 的位置或遮罩 132 及基板 121 可相對於彼此而設置。

【0071】 第 9A 及 9B 圖所示之實施例繪示提供於真空腔室 110 中的 2 個基板 121。又，特別是對於包括一連串的蒸發源 100 的實施例，至少 3 個基板或至少 4 個基板可提供於真空腔室中。因此，即使對於具有大量蒸發源的沉積裝置 500，仍可提供足夠的時間給基板之交換(亦即運送一新的基板進入真空腔室內並運送一處理過的基板移出真空腔室)，因而具備較高的產量。

【0072】 第 9A 及 9B 圖繪示第一基板 121 的第一運輸軌道及第二基板 121 的第二運輸軌道。第一滾子組件係繪示於真空腔室 110 之一側上。第一滾子組件包括滾子 424。又，運輸系統(transportation system)包括磁性導件 524。類似地，具有滾子及磁性導件的第二運輸系統係提供於真空腔室的相對側。載體 421 的上部分係藉由磁性導件 524 所引導。類似地，根據一些實施例，遮罩框架 131 可藉由滾子 403 及磁性導件 503 所支撐。

【0073】 第 9B 圖示範性繪示提供於迴路軌道 530 之個別的挺直部分 534 上的 2 個支座 102。蒸發坩鍋 104 及分配管 106 係藉由個別的支座 102 所支撐。因此，第 5B 圖所繪示的 2 個分配管 106 係藉由支座 102 所支撐。支座 102 係在迴路軌道的挺直部分 534 上受到導引。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，可提供致動器、驅動裝置、馬達、驅動皮帶(drive belt)及/或傳動鏈(drive chain)以沿著迴路軌道(亦即是沿著迴路軌道的

挺直部分 534 及沿著迴路軌道的彎曲部分 533(請參照第 9A 圖))
移動支座 102。

【0074】 根據本文所述之沉積裝置的實施例，線源(例如是線性蒸氣分配噴頭)之平移運動以及線源(例如是線性蒸氣分配噴頭)之旋轉的結合，能夠具有高的蒸發源效率及對於有機發光二極體顯示器製造之材料的高度利用，其中需要遮蔽基板的高準確性。由於基板及遮罩能夠維持固定，源之平移運動能夠造成高的遮蔽準確性。旋轉性的移動使得基板能夠在另一基板被有機材料所塗佈時進行基板交換。當閒置時間(亦即是蒸發源蒸發有機材料而沒有塗佈基板的時間)顯著減少時，能夠顯著改善材料之利用。

【0075】 本文所述之實施例特別有關於有機材料之沉積(例如是用於 OLED 顯示器製造及大面積之基板上)。根據一些實施例，大面積之基板或支撐一個或多個基板的載體(亦即是大面積載體)可具有至少 0.174 平方公尺(m^2)的尺寸。典型地，載體之尺寸可能約 1.4 m^2 至 8 m^2 ，且典型地約 2 m^2 至約 9 m^2 ，或甚至高達 12 m^2 。典型地，基板所支撐的矩形面積(根據本文所述之實施例的支承配置、裝置及方法所提供)係用於本文所述之大面積基板之尺寸的載體。例如，對應於單一大面積之基板的面積的大面積載體可以是對應於約 1.4 m^2 之基板($1.1 \text{ m} \times 1.3 \text{ m}$)的第 5 代，對應於約 4.29 m^2 之基板($1.95 \text{ m} \times 2.2 \text{ m}$)的第 7.5 代，對應於約 5.7 m^2 之基板($2.2 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$)的第 8.5 代，或甚至是對應於約 8.7 m^2 之基板($2.85 \text{ m} \times 3.05 \text{ m}$)的第 10 代。甚至可類似實現更高代(例如是第 11

代及第 12 代)及對應的基板面積。根據可與本文所述之其他實施例結合的典型實施例，基板的厚度可以是 0.1 至 1.8 mm，且此基板之厚度可採用支承配置(且特別是支承元件)。然而，特別是基板的厚度可以約 0.9 mm 或小於 0.9 mm(例如是 0.5 mm 或 0.3 mm)，且此基板之厚度可採用支承配置(且特別是支承元件)。典型地，基板可由適用於材料沉積之任何的材料所製成。例如，基板可由選自由玻璃(例如是鈉鈣玻璃、硼矽酸鹽玻璃等等)、金屬、聚合物、陶瓷、化合物材料、碳纖維材料或任何其他材料或可藉由沉積製程所塗佈的材料之組合所組成之群組的一材料所製成。

【0076】 為了達成良好的可靠度及良率，本文所述之實施例在有機材料之沉積期間維持遮罩及基板在固定狀態。用於均勻塗佈大面積基板的可移動線性源係被提供。相較於其中分別於沉積之後需要交換基板(包括遮罩及基板之相對於彼此的新的對準步驟)的操作，閒置時間係降低。在閒置時間中，源正在浪費材料。因此，具有第二基板於沉積位置且立即對準遮罩係降低閒置時間並增加材料之利用。

【0077】 本文所述之實施例更包括提供降低朝沉積區域(亦即是基板及/或遮罩)之熱輻射的蒸發源(或蒸發源陣列)，使得遮罩被維持在一實質上的恆溫(在 5°C 的溫度範圍之內或低於 5°C 或甚至在 1°C 的溫度範圍之內或低於 1°C)。再者，分配管之形狀或出口側之寬度小的分配管降低遮罩上的熱負荷，且由於鄰近的分配管的出口可提供於鄰近之處(例如是 25 mm 或小於 25 mm 的距離)，

進一步改善了不同有機材料的混合。

【0078】 根據可與本文所述之其他實施例結合的典型實施例，蒸發源包括至少一蒸發坩鍋及至少一分配管(例如是至少一線性蒸氣分配噴頭)。然而，蒸發源可包括 2 個或 3 個、最終甚至是 4 個或 5 個蒸發坩鍋及對應的分配管。因此，不同的有機材料可被蒸發於一些坩鍋中的至少 2 個坩鍋之中，使得不同的有機材料形成一有機層於基板上。另外地或替代地，類似的有機材料可被蒸發於一些坩鍋中的至少 2 個坩鍋中，使得沉積速率可上升。特別是當有機材料能時常僅沉積於相對小的溫度範圍中(例如是 20°C 或甚至低於 20°C)，可使得沉積速率上升，蒸發速率可因而藉由坩鍋中之溫度的上升而不會大幅上升。

【0079】 根據本文所述的實施例，在層之沉積期間，蒸發源、沉積裝置、蒸發源及/或沉積裝置的操作方法、及蒸發源及/或沉積裝置的製造方法係用於垂直沉積，亦即基板是在一實質上垂直的方向(例如是垂直 $\pm 10^\circ$)中受到支撐。並且，線源、蒸發源之平移運動及旋轉(特別是圍繞實質上垂直的軸所旋轉)(例如是平行於基板方向及/或線源之接線延伸之方向旋轉)的組合，造成約 80%或高於 80%的材料利用。此相較於其他系統具有至少 30%的改善。

【0080】 在製程腔室(亦即是其中用於層之沉積的真空腔室)中可移動且可旋轉的蒸發源造成高度材料利用的連續性或幾乎連續性的塗佈。一般而言，本文所述之實施例藉由使用 180°旋轉

機制的掃描源方式塗佈 2 個交替的基板，造成高度蒸發源效率 (>85%)及高度材料利用率(至少 50%或大於 50%)。因此，源之效率考量到由於蒸氣束延伸超過大面積基板的尺寸(為了使得欲被塗佈的基板的整個面積能夠均勻塗佈)所造成的材料之損失。材料的利用另外考量到蒸發源的閒置時間(亦即是蒸發源不能將蒸發的材料沉積於基板上的時間)之中所產生的損失。

【0081】 再進一步地，本文所述及關於垂直的基板方向之實施例，能夠使沉積裝置具有小的佔地面積，且更切確地說是包括一些用於塗佈一些有機材料層於基板上的沉積裝置。因此，可考量到本文所述之裝置係用於大面積之基板的處理或在大面積的載體中的複數個基板的處理。垂直定向進一步造成目前及未來所產生之基板尺寸(亦即是現在及未來的玻璃尺寸)的良好的伸縮性。

【0082】 第 10 圖繪示用於製造元件的系統 100(特別是包括有機材料於其中的元件)。例如，元件可以是電子元件或半導體元件(例如是光電元件且特別是顯示器)。本文所述之蒸發源可有益地使用於關於第 10 圖所述的系統之中。可藉由系統 1000 提供大產量之系統的改良的載體之操作及/或遮罩之操作。根據可與本文所述之其他實施例結合的典型實施例，這些改良可有益地使用於有機發光二極體元件之製作且因而能更包括使用於如第 1 至第 9B 圖所述的蒸發源、沉積裝置、其之組件。本文所述之實施例特別是有關於材料之沉積，例如是用於製造顯示器及在大面積之基

板上沉積材料。根據一些實施例，大面積基板或支撐一個或多個基板的載體(亦即是大面積載體)可具有至少 0.174 m^2 的尺寸。典型地，載體之尺寸可以是約 1.4 m^2 至約 8 m^2 ，更典型地約 2 m^2 至約 9 m^2 ，或甚至高達 12 m^2 。典型地，基板所支撐的矩形面積(根據本文所述之實施例的支承配置、裝置及方法所提供)係用於本文所述之大面積基板之尺寸的載體。例如，對應於單一大面積之基板的面積的大面積載體可以是對應於約 1.4 m^2 之基板($1.1 \text{ m} \times 1.3 \text{ m}$)的第 5 代，對應於約 4.29 m^2 之基板($1.95 \text{ m} \times 2.2 \text{ m}$)的第 7.5 代，對應於約 5.7 m^2 之基板($2.2 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$)的第 8.5 代，或甚至是對應於約 8.7 m^2 之基板($2.85 \text{ m} \times 3.05 \text{ m}$)的第 10 代。甚至可類似實現更高代(例如是第 11 代及第 12 代)及對應的基板面積。根據可與本文所述之其他實施例結合的典型實施例，基板的厚度可以是 0.1 至 1.8 mm ，且此基板之厚度可採用支承配置(且特別是支承元件)。然而，特別是基板的厚度可以約 0.9 mm 或小於 0.9 mm (例如是 0.5 mm 或 0.3 mm)，且此基板之厚度可採用支承配置(且特別是支承元件)。典型地，基板可由適用於材料沉積之任何的材料所製成。例如，基板可由選自由玻璃(例如是鈉鈣玻璃、硼矽酸鹽玻璃等等)、金屬、聚合物、陶瓷、化合物材料、碳纖維材料或任何其他材料或可藉由沉積製程所塗佈的材料之組合所組成之群組的一材料所製成。

【0083】 根據一些實施例之塗佈器或沉積系統概念(例如是用於大量生產的有機發光二極體)提供一垂直的群集方式，因此例

如可提供至所有腔室的「隨機」通路(access)。因此，藉由提供添加所需數量之模組的彈性，此種概念對於彩色濾光片上紅綠藍(RGB)及白色之沉積皆是有效的。此彈性亦可使用於產生多餘性(redundancy)。一般而言，對於有機發光二極體顯示器之製造，可提供 2 種概念。另一方面，具有紅光、綠光及藍光之發光的 RGB(紅色綠色藍色)顯示器係被製造。另一方面，彩色濾光片上白光之顯示器係被製造，其中白光係被發射出且藉由彩色濾光片產生顏色。即使製造彩色濾光片上白光之顯示器需要較少數量的腔室，2 種概念係可實行且具有其優點及缺點。

【0084】 根據可與本文所述之其他實施力結合的實施例，有機發光二極體元件的製作典型地是在其之處理期間藉由一載體所支撐。遮罩操作及載體操作可能是相當關鍵的，特別是對於有機發光二極體之關於溫度之穩定度，遮罩、載體及類似物的清潔性。因此，本文所述之實施例在真空環境或定義的氣體氣氛(例如是保護性氣體)之下提供一載體返回路徑以及載體與遮罩之改良的清洗選擇。

【0085】 根據可與本文所述之其他實施例結合的又一實施例，遮罩之清洗可以是藉由原位清洗(例如是藉由選擇性電漿清洗)，或藉由提供一遮罩交換介面以進行外部遮罩清洗，而不需製造系統之排氣處理腔室或運送腔室。

【0086】 第 10 圖所示之製造系統 1000 包括一裝載閘腔室 1120，裝載閘腔室 1120 連接於一水平基板操作腔室 1100。基板

可由基板操作腔室(玻璃操作腔室)1100 運送至真空搖擺模組 1160，其中基板係載入於載體上的水平位置。載入基板於載體上的水平位置之後，真空搖擺模組 1160 以垂直或實質上垂直的方向旋轉其上之具有基板的載體。其上具有基板的載體接著被運送通過第一移送室 610 及垂直方向上的至少一另外的移送室(611-615)。一個或多個沉積裝置 200 可連接於移送室。又，其他的基板處理腔室或其他的真空腔室可連接於一個或多個移送室。處理基板之後，其上具有基板的載體係由移送室 615 以垂直的方向運送至另一真空搖擺模組 1161 之中。另一真空搖擺模組 1161 係由垂直方向朝水平方向旋轉其上具有基板的載體。此後，基板可被卸載進入另一水平玻璃操作腔室 1101。經處理的機板(例如在製造的元件於其中一個薄膜封裝腔室 1140 或 1141 中被封裝之後)可由處理系統 1000 透過裝載間腔室 1121 被卸載。

【0087】 在第 10 圖中，提供第一移送室 610、第二移送室 611、第三移送室 612、第四移送室 613、第五移送室 614 及第六移送室 615。根據本文所述之實施例，製造系統之中可包括至少 2 個移送室，典型地製造系統之中可包括至少 2 至 8 個移送室。一些沉積裝置(例如是第 10 圖中的 9 個沉積裝置 200)個別具有一真空腔室 110 且個別係示範性地連接於其中一個移送室。根據一些實施例，沉積裝置的一個或多個真空腔室係藉由閘閥 205 連接於移送室。

【0088】 於真空腔室 110 可提供對準單元 112。根據可與本

文所述之其他實施例結合的又一實施例，維護真空腔室 210 可連接於真空腔室 110(例如藉由閘閥 207)。維護真空腔室 210 能夠在製造系統 1000 中維護沉積源。

【0089】 根據一些實施例，如第 10 圖所示，一個或多個移送室 610-615 係沿接線提供，以提供一線內運輸系統部分(in-line transportation system portion)。根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，係提供一雙軌道運輸配置，其中移送室包括第一軌道 1111 及第二軌道 1112 以沿第一軌道及第二軌道的至少其一運送載體(亦即是支撐基板的載體)。移送室中的第一軌道 1111 及第二軌道 1112 在製造系統 1000 中提供一雙軌道運輸配置。

【0090】 根據可與本文所述之其他實施例結合的又一實施例，一個或多個移送室 610-615 係提供為一真空旋轉模組。第一軌道 1111 及第二軌道 1112 可在至少 90°旋轉，例如是 90°、180°或 360°。軌道上的載體係在運送至沉積裝置 200 之其中一個真空腔室中或其中一個下述之其他的真空腔室中的位置旋轉。移送室係配置以旋轉垂直定向的載體及/或基板，其中例如是移送室中的軌道係圍繞一垂直旋轉軸做旋轉。此情形係藉由第 10 圖中的箭頭表示。

【0091】 根據可與本文所述之其他實施例結合的一些實施例，移送室係在 10 毫巴(mbar)的壓力之下旋轉基板的真空旋轉模組。根據可與本文所述之其他實施例結合的又一實施例，又一軌道係提供於 2 個或大於 2 個移送室(610-615)之中，其中係提供載體回程軌道。根據典型的實施例，載體回程軌道 1125 可提供於第一軌

道 1111 及第二軌道 1112 之間。載體回程軌道 1125 能夠使空的載體在真空情況下由另一真空搖擺模組 1161 返回至真空搖擺模組 1160。將載體在真空情況下且選擇性地在控制的惰性氣氛(例如是氬氣(Ar)、氮氣(N₂)或其之組合)下返回使得載體對於周遭空氣的暴露降低，可避免接觸於濕氣。因此，在製造系統 1000 中可在元件的製造期間降低載體的脫氣(outgassing)。如此在操作上可改善所製造的元件及/或載體的品質，而不需以延長的時間進行清潔。

【0092】 第 10 圖進一步繪示第一預處理腔室 1130 及第二預處理腔室 1131。機器人(未繪示)及另一操作系統可提供於基板操作腔室 1100 中。機器人或另一操作系統可由裝載閘腔室 1120 載入基板至基板操作腔室 1100 中，並將基板運送至一個或多個預處理腔室(1130、1131)中。例如，基板之預處理腔室可包括選自由下列所組成之群組的預處理工具：基板之電漿預處理、基板之清洗、紫外線及/或基板之臭氧處理、基板之離子源處理、基板之射頻(RF)或微波電漿處理、及其之組合。在基板之預處理之後，機器人或另一操作系統係藉由基板操作腔室將基板由預處理腔室運出至真空搖擺模組 1160 之中。為了在大氣條件之下允許用於載入基板的裝載閘腔室 1120 能夠排氣及/或在基板操作腔室 1100 中操作基板，閘閥 205 係提供於基板操作腔室 1100 及真空搖擺模組 1160 之間。因此，基板操作腔室 1100、及視需求而定的一個或多個裝載閘腔室 1120、第一預處理腔室 1130 及第二預處理腔室 1131

可在閘閥 205 開啟之前撤離，且基板係被運送至真空搖擺模組 1160 之中。因此，在基板被載入真空搖擺模組 1160 之前，基板之載入、處置及處理可在大氣條件之下執行。

【0093】 根據可與本文所述之其他實施例結合的實施例，在基板被載入真空搖擺模組 1160 之前，對於基板之載入、處置及處理係在基板水平定向或實質上水平定向時執行。如第 10 圖所示之製造系統 1000(並根據本文所述之又一實施例)結合水平方向的基板操作、垂直方向的基板之旋轉、垂直方向的基板上之材料沉積、在材料沉積之後之水平方向的基板之旋轉以及水平方向的基板之卸載。

【0094】 繪示於第 10 圖之製造系統 1000 以及本文所述之其他製造系統包括至少一薄膜封裝腔室。第 10 圖繪示第一薄膜封裝腔室 1140 及第二薄膜封裝腔室 1141。一個或多個薄膜封裝腔室包括封裝裝置，其中已沉積及/或已處理的層(特別是有機發光二極體材料)係封裝於(亦即夾於)已處理的基板與又一基板之間，以保護已沉積的及/或已處理的材料避免暴露於周遭的空氣及/或大氣條件之中。典型地，薄膜封裝可藉由將材料夾於 2 個基板(例如是玻璃基板)之間所提供。然而，其他封裝方法(例如是使用玻璃、聚合物、或金屬板的層合(lamination)或蓋玻璃的雷射熔化)可替代性地藉由提供於其中一個薄膜封裝腔室中的封裝腔室來進行。特別地，有機發光二極體材料層可能遭受到周遭空氣及/或氧氣及濕氣的暴露。因此，製造系統 1000(如第 10 圖所示)可在

藉由裝載間腔室 1121 卸載已處理的基板之前封裝薄膜。

【0095】 繪示於第 10 圖之製造系統 1000 以及本文所述之其他製造系統，可進一步包括層之檢查腔室 1150。層檢查工具(例如是電子及/或離子層檢查工具)可提供於層之檢查腔室 1150 中。層之檢查可以在製造系統 1000 中的一個或多個沉積步驟或處理步驟之後進行。因此，其中具有基板的載體可由沉積或處理腔室移動至藉由閘閥 205 連接於層之檢查腔室 1150 的移送室 611。欲被檢查之基板可被運送至層之檢查腔室中並在製造系統之中進行檢查(亦即沒有由製造系統移除基板)。線上的層之檢查可在一個或多個沉積步驟或處理步驟之後提供。沉積步驟或處理步驟可在製造系統 1000 中執行。

【0096】 根據可與本文所述之其他實施例結合的又一實施例，製造系統可包括一載體緩衝室 1421。例如，載體緩衝室可連接於第一移送室 610。第一移送室 610 連接於真空搖擺模組 1160 及/或最後一個移送室(亦即第六移送室 615)。例如，載體緩衝室可連接於與其中一個真空搖擺模組連接的其中一個移送室。由於基板係載入及卸載於真空搖擺模組中，若載體緩衝室 1421 係提供於鄰近真空搖擺模組係有益的。載體緩衝室係配置以提供一個或多個載體(例如是 5 至 30 個)之存儲。在製造系統之操作期間，可在另一載體需要被置換的情況中(例如是用於維護(例如清洗))使用緩衝內的載體。

【0097】 根據可與本文所述之其他實施例的又一實施例，製

造系統可進一步包括一遮罩隔板 1132(亦即一遮罩緩衝)。遮罩隔板 1132 係被配置以提供替代遮罩及/或遮罩(需要為了特定的沉積步驟所存儲)之存儲。根據製造系統 1000 之操作方法，遮罩可藉由具有第一軌道 1111 及第二軌道 1112 之雙軌道運輸配置由遮罩隔板 1132 運送至沉積裝置 200。因此，在沒有使沉積裝置排氣、沒有使移送室排氣及/或沒有使遮罩暴露於大氣壓力的情況下，沉積裝置中的遮罩可為了維護(例如是清洗)、為了沉積圖案的改變而交換。

【0098】 第 10 圖進一步繪示遮罩清洗腔室 1133。遮罩清洗腔室 1133 係藉由閘閥 1205 連接於遮罩隔板 1132。因此，真空緊密封件可提供於遮罩隔板 1132 及用於清洗遮罩的遮罩清洗腔室 1133 之間。根據不同的實施例，遮罩可以在製造系統 1000 中藉由清洗工具(例如是電漿清洗工具)進行清洗。電漿清洗工具可提供於遮罩清洗腔室 1133 中。另外地或替代地，另一閘閥 1206 可提供於遮罩清洗腔室 1133，如第 10 圖所示。因此，當只有一個遮罩清洗腔室 1133 需要排氣時，遮罩可由製造系統 1000 卸載。藉由從製造系統卸載遮罩，可在製造系統持續完全地操作時提供一外部遮罩清洗。第 10 圖繪示鄰近於遮罩隔板 1132 的遮罩清洗腔室 1133。亦可鄰近於載體緩衝室 1421 提供對應的或類似的清洗腔室(未繪示)。藉由提供鄰近於載體緩衝室 1421 的清洗腔室，載體可在製造系統 1000 中受到清洗，或者可透過連接於清洗腔室的閘閥由製造系統卸載。

【0099】 一元件(例如是有機發光二極體顯示器)可依下述步驟在第 10 圖所示的製造系統 1000 中製造。此僅是示範性的製造方法，許多其他元件可藉由其他製造方法所製造。基板可藉由裝載腔室 1120 被載入於基板操作腔室 1100 中。在基板載入於真空搖擺模組 1160 之前，可在預處理腔室 1130 及/或 1131 中提供基板之預處理。基板係被載入於真空搖擺模組 1160 中的載體上，且由水平方向朝垂直方向旋轉。此後，基板係透過移送室 610 至 615 運送。提供於移送室 615 中的真空旋轉模組係旋轉，使得具有基板之載體可被運送至提供於第 10 圖中之移送室 615 之下側的沉積裝置。為了使根據本段落的顯示器之製造的描述易於理解，係在下文中省略其中一個移送室的其中一個真空旋轉模組的進一步的旋轉步驟以及透過一個或多個移送室的運送步驟。電極沉積係執行於沉積裝置中，以沉積元件之陽極於基板上。載體係由電極沉積室移出，並移至其中一個沉積裝置 200，連接於移送室 610 的 2 個沉積裝置 200 皆被配置以沉積第一孔注射層。為了在不同的基板上沉積孔注射層，連接於移送室 610 的此 2 個沉積裝置可例如是被替代性地使用。載體接著被運送至連接於移送室 612(第 10 圖)的下腔室，因此可藉由第 10 圖之提供於移送室 612 之下的沉積裝置 200 沉積第一孔傳輸層。此後，載體被運送至提供於第 10 圖之移送室 613 之下側的沉積裝置 200，使得藍色發光層可沉積於第一孔傳輸層之上。載體接著被運送至連接於移送室 614 之下端的沉積裝置，以沉積第一電子傳輸層。在接續步驟中，

在移送室 612 之上側可提供紅色發光層於沉積裝置中之前，可沉積另外的孔注射層(例如是在提供於第 10 圖之移送室 611 之下側的沉積裝置中)，綠色發光層可在第 10 圖之移送室 614 的上側沉積於沉積裝置中。又，電子傳輸層可提供於發光層之間及/或發光層之上。在製造結束時，可沉積陰極於第 10 圖之移送室 615 之下的沉積裝置中。根據又一實施例，另外的一個或多個激子阻隔層(或孔阻隔層)或一個或多個電子注射層可沉積於陽極與陰極之間。陰極沉積之後，載體被運送至另一真空搖擺模組 1161，其中具有基板之載體係由垂直方向朝向水平方向旋轉。此後，基板係在另外的基板操作腔室 1101 中由載體卸載，並運送至用於封裝沉積的層堆疊的其中一個薄膜封裝腔室 1140/1141。此後，製造元件可透過裝載閘腔室 1121 卸載。

【0100】 有鑑於上述，本文所述之實施例可提供複數個改良，特別是下文所提及的至少一個或多個改良。藉由垂直群集方式，對於所有腔室的「隨機」通路可提供於此種系統中(亦即是具有群集沉積系統部分的系統)。藉由提供添加模組(亦即沉積裝置)之數量的彈性，此系統概念皆可實現於 RGB 及彩色濾光片上白光的沉積。此概念亦可被用於創造多餘性。藉由減少或不需要在例行維護或遮罩交換的期間使基板操作或沉積腔室排氣，可提供一高度的系統工作時間(uptime)。可藉由選擇性電漿清洗的原位清洗或藉由提供遮罩交換介面的外部清洗提供遮罩之清洗。在一真空腔室中使用掃描源之方式，以 180°轉動機制交替地或同時地塗佈 2

個或大於 2 個基板(系列源之配置)，可提供高度的沉積源效率(>85%)及高度的材料使用率(>50%)。由於一整體的載體返回軌道，載體係停留於真空中或在被控制的氣體環境之下。沉積源之維持及預處理可提供於分開的維持真空腔室或源存儲腔室。使用製造系統之所有者已存在的玻璃操作設備，藉由使用一真空搖擺模組，可更易於進行水平的玻璃操作(例如是水平的氣體玻璃操作)。可提供真空封裝系統的介面。在添加用於基板檢查(線上之層之分析)之模組、遮罩及載體存儲方面具有高度的彈性。系統具有小的佔地面積。又，可對於電流及未來的基板尺寸提供良好的可伸縮性。

【0101】 雖然本發明已以實施例揭露如上，在不脫離本發明之基本範疇內，可提出本發明之其他及另外的實施例，且本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0102】

100：蒸發源

102：支座

104：蒸發坩鍋

106：分配管

110：真空腔室

112：對準單元

121：基板

126：基板支撐件
131：遮罩框架
132：遮罩
200、500：沉積裝置
205、207：閥門
210：維護真空腔室
220：線性導件
311：沉積區域
312、512：噴嘴
322、324、326、804：壁
325：頂壁
352、355、354、392、394：箭頭
372、402、404、572、717、727、812：屏蔽
373：突起物
380：加熱元件
395：角度
403、424：滾子
405：成形屏蔽
412：噴嘴支座部分
421：載體
502、573：固定元件
503、524：磁性導件
530：迴路軌道
531：開口

533：彎曲部分

534：挺直部分

610、611、612、613、614、615：移送室

680：冷卻元件

702：蒸發器控制外殼

703：凸緣單元

710：中空空間

712：出口

715、725：加熱單元

722：插座

726：加熱裝置

729：導體

732：蒸氣導管

811、812、813：箭頭

822：冷卻元件

879：熱絕緣體

1000：系統

1100、1101：基板操作腔室

1111：第一軌道

1112：第二軌道

1120、1121：裝載閘腔室

1125：載體回程軌道

1130、1131：預處理腔室

1132：遮罩隔板

1141：薄膜封裝腔室

1150：檢查腔室

1160、1161：真空搖擺模組

1205、1206：閘閥

1421：載體緩衝室

I653350

發明摘要

※ 申請案號：104108946

※ 申請日：104/03/20

※IPC 分類：
C23C 14/04 (2006.01)
C23C 14/12 (2006.01)
C23C 14/24 (2006.01)
C23C 14/54 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用於有機材料之蒸發源及蒸發源陣列/ EVAPORATION
SOURCE AND AN EVAPORATION SOURCE ARRAY FOR
ORGANIC MATERIAL

【中文】

一種用於有機材料的蒸發源。蒸發源包括一蒸發坩鍋及一分配管。蒸發坩鍋係配置以蒸發有機材料。分配管具有沿著分配管之長度所延伸的一個或複數個出口。分配管與蒸發坩鍋具有流體之交流。分配管具有非圓形的一剖面。分配管之此剖面係垂直於分配管之長度，且分配管包括一出口側。出口側提供一個或複數個出口。剖面之出口側的寬度係剖面之最大尺寸的 30% 或小於 30%。

【英文】

An evaporation source for organic material is described. The evaporation source includes an evaporation crucible, wherein the evaporation crucible is configured to evaporate the organic material, a distribution pipe with one or more outlets provided along the length of the distribution pipe, wherein the distribution pipe is in fluid communication with the evaporation crucible, and wherein the

distribution pipe has a cross-section perpendicular to the length of the distribution pipe, which is non-circular, and which includes: an outlet side at which the one or more outlets are provided, wherein the width of the outlet side of the cross-section is 30% or less of the maximum dimension of the cross-section.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

106：分配管

312：噴嘴

322、324、326：壁

352、355、354：箭頭

710：中空空間

712：出口

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

申請專利範圍

1. 一種用於有機材料之蒸發源，包括：

一蒸發坩鍋，其中該蒸發坩鍋係配置以蒸發有機材料；

一分配管，具有沿該分配管之長度所提供的一個或複數個出口，其中該分配管與該蒸發坩鍋具有流體之交流，且其中該分配管具有非圓形的一剖面，該分配管的該剖面垂直於該分配管之長度，該分配管包括一出口側，該出口側提供該一個或複數個出口，其中該剖面之該出口側的寬度係該剖面之最大尺寸的 30% 或小於 30%，

一第一加熱裝置，用於加熱該蒸發坩鍋；以及

一第二加熱裝置，用於加熱該分配管，該第二加熱裝置被配置為獨立於該第一加熱裝置加熱。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之蒸發源，其中該蒸發源係配置為進行平移運動及圍繞一轉軸進行旋轉。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之蒸發源，其中垂直於該分配管之長度的該剖面具有對應於一部分三角形的一主要部分。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之蒸發源，其中垂直於該分配管之長度的該剖面係具有至少一圓角(rounded corner)及至少一截角(cut-off corner)的三角形。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之蒸發源，其中該第一加熱裝置係位於該蒸發坩鍋之外的一電性加熱器。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之蒸發源，其中該第一加熱裝置係接觸於該蒸發坩鍋的一坩鍋壁。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之蒸發源，其中該第二加熱裝置係位於該分配管之外的一電性加熱器。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之蒸發源，其中該第二加熱裝置係接觸於該分配管的一管壁。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之蒸發源，更包括：
 - 2 個或大於 2 個熱屏蔽，環繞該分配管，且該 2 個或大於 2 個熱屏蔽係彼此分隔。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之蒸發源，其中該 2 個或大於 2 個熱屏蔽係藉由複數個突起物或複數個點所分隔，該些突起物或該些點係提供於該 2 個或大於 2 個熱屏蔽之至少一者或提供於該 2 個或大於 2 個熱屏蔽之至少一者之上。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之蒸發源，其中該一個或複數個出口係沿一蒸發方向延伸的噴嘴。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之蒸發源，其中該蒸發方向係水平。
13. 如申請專利範圍第 9 項所述之蒸發源，其中該一個或複數個出口係穿透該 2 個或大於 2 個熱屏蔽沿該蒸發方向延伸的噴嘴。
14. 如申請專利範圍第 11 項所述之蒸發源，其中該出口側的寬度係垂直於該蒸發方向。

15.如申請專利範圍第 1 項所述之蒸發源，更包括：

一蒸發器控制外殼，用於維持該蒸發器控制外殼內的大氣壓力，其中該蒸發器控制外殼係藉由一支座所支撐，且該蒸發器控制外殼係配置以容納至少一元件，該至少一元件係選自於由下列所組成的群組：一開關、一閥門、一控制器、一冷卻單元、一冷卻控制單元、一加熱控制單元、一電力供應器、及一量測裝置。

16.如申請專利範圍第 1 至 15 項之任一項所述之蒸發源，其中該分配管係包括該一個或複數個出口的一蒸氣分配噴頭。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之蒸發源，其中該蒸氣分配噴頭係提供有機材料之線源的一線性蒸氣分配噴頭。

18.一種用於有機材料之蒸發源陣列，包括：

根據第 1 至 15 項之任一項所述之蒸發源的一第一蒸發源；

以及

根據第 1 至 15 項之任一項所述之蒸發源的至少一第二蒸發源，

其中該第一蒸發源的該一個或複數個出口及該第二蒸發源的該一個或複數個出口的距離係 25 毫米或小於 25 毫米。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之蒸發源陣列，其中該些分配管在蒸發期間可圍繞一轉軸進行旋轉；且更包括：

用於該些分配管的一個或複數個支座，其中該支座可連

接於一第一驅動裝置，或該支座包括該第一驅動裝置，其中該第一驅動裝置係配置以使得該一個或複數個支座以及該些分配管進行平移運動。