



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I467040 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：098132951

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 09 月 29 日

(51)Int. Cl. : C23C14/24 (2006.01)

C23C14/12 (2006.01)

C23C14/54 (2006.01)

(30)優先權：2008/09/29

歐洲專利局

08165434.5

(71)申請人：應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)

美國

(72)發明人：海恩史帝芬 HEIN, STEFAN (DE)；霍夫曼吉德 HOFFMANN, GERD (DE)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

CN 1538961A

JP 2002-249868A

US 7192486B2

審查人員：謝孟儒

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：8 共 37 頁

(54)名稱

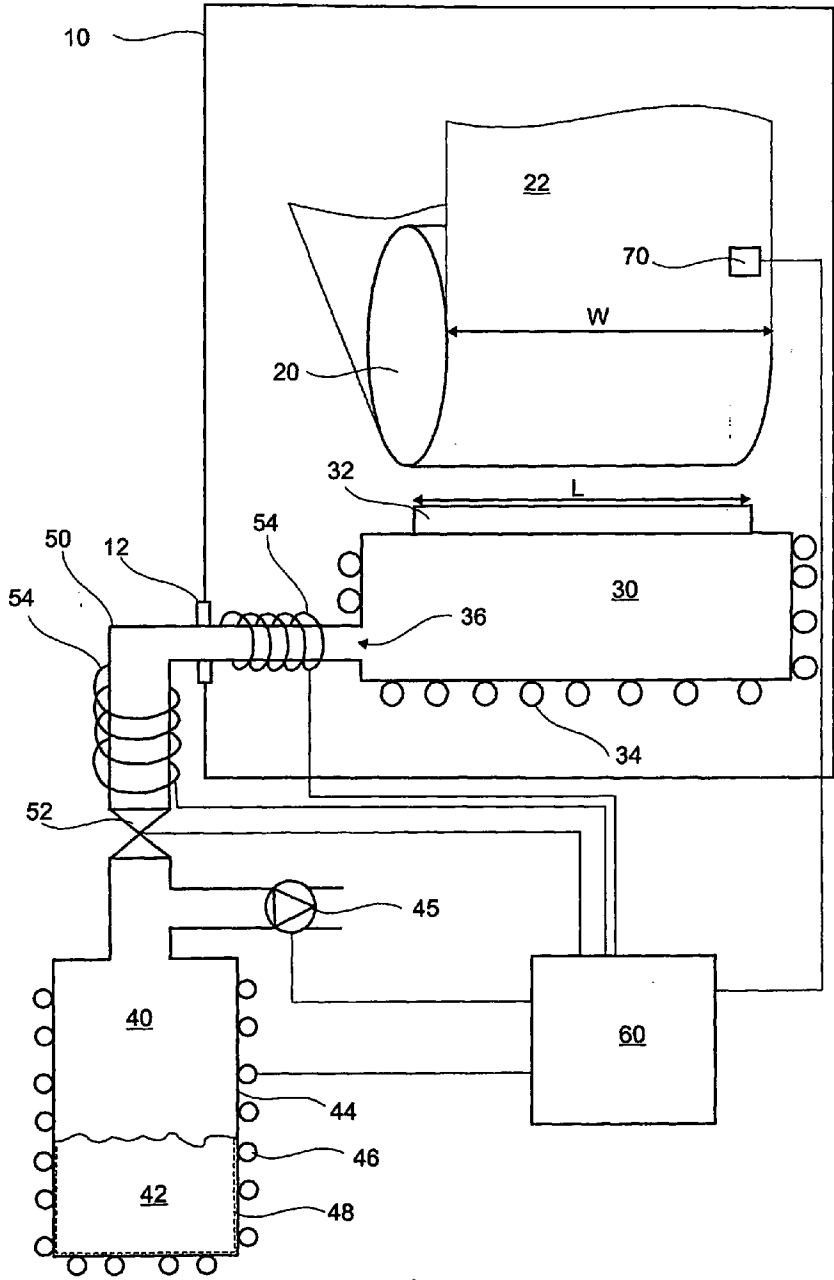
用於有機材料之蒸發器

EVAPORATOR FOR ORGANIC MATERIALS

(57)摘要

本發明描述一種用於汽化有機材料之蒸發器。該蒸發器包括一第一腔室，其具有經調適以導向欲塗佈之基板的一噴嘴；至少一個第二腔室，用於汽化有機材料；至少一個蒸汽通道，用於將已汽化之有機材料自該至少一個第二腔室導引至該第一腔室；其中該第一腔室經調適以將已汽化之有機材料提供給該噴嘴，該噴嘴對應於第一有效昇華表面，且該至少一個第二腔室經調適以在操作期間提供一第二昇華表面區域，其中該第二昇華表面區域相當於該第一有效昇華表面的至少 70%。

An evaporator for vaporizing organic material is described. The evaporator includes a first chamber having a nozzle adapted to be directed to a substrate to be coated; at least one second chamber for vaporizing the organic material; at least one vapour channel for guiding vaporized organic material from the at least one second chamber to the first chamber; wherein the first chamber is adapted to provide vaporized organic material to the nozzle corresponding to a first virtual sublimation surface, and the at least one second chamber being adapted to provide during operation a second sublimation surface area, wherein the second sublimation surface area corresponds to at least 70 percent of the first virtual sublimation surface.



第1圖

- 10 . . . 外殼
- 12 . . . 開口
- 20 . . . 轉鼓/鼓
- 22 . . . 連續材/基板
- 30 . . . 第一腔室
- 32 . . . 噴嘴
- 34 . . . 加熱裝置/加熱元件
- 36 . . . 開口
- 40 . . . 第二腔室
- 42 . . . 三聚氰胺
- 44 . . . 腔室壁/壁
- 45 . . . 真空泵
- 46 . . . 加熱裝置
- 48 . . . 昇華表面
- 50 . . . 通道
- 52 . . . 閥
- 54 . . . 加熱裝置/加熱元件
- 60 . . . 控制器
- 70 . . . 感測器

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：98132951

※ 申請日期：2009 年 9 月 29 日

※IPC 分類：

Q3 C 14/24 (2006.01)

14/12 (2006.01)

14/54 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於有機材料之蒸發器

EVAPORATOR FOR ORGANIC MATERIALS

二、中文發明摘要：

本發明描述一種用於汽化有機材料之蒸發器。該蒸發器包括一第一腔室，其具有經調適以導向欲塗佈之基板的一噴嘴；至少一個第二腔室，用於汽化有機材料；至少一個蒸汽通道，用於將已汽化之有機材料自該至少一個第二腔室導引至該第一腔室；其中該第一腔室經調適以將已汽化之有機材料提供給該噴嘴，該噴嘴對應於第一有效昇華表面，且該至少一個第二腔室經調適以在操作期間提供一第二昇華表面區域，其中該第二昇華表面區域相當於該第一有效昇華表面的至少 70%。

三、英文發明摘要：

An evaporator for vaporizing organic material is described. The evaporator includes a first chamber having a nozzle adapted to be directed to a substrate to be coated; at least one second chamber for vaporizing the organic material; at least one vapour channel for guiding vaporized organic material from the at least one second chamber to the first chamber; wherein the first chamber is adapted to provide

vaporized organic material to the nozzle corresponding to a first virtual sublimation surface, and the at least one second chamber being adapted to provide during operation a second sublimation surface area, wherein the second sublimation surface area corresponds to at least 70 percent of the first virtual sublimation surface.

四、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 外殼
- 12 開口
- 20 轉鼓/鼓
- 22 連續材/基板
- 30 第一腔室
- 32 噴嘴
- 34 加熱裝置/加熱元件
- 36 開口
- 40 第二腔室
- 42 三聚氰胺
- 44 腔室壁/壁
- 45 真空泵
- 46 加熱裝置
- 48 昇華表面
- 50 通道
- 52 閥
- 54 加熱裝置/加熱元件
- 60 控制器
- 70 感測器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明之實施例是關於一種用於汽化(vaporizing)有機材料(尤其是三聚氰胺)之蒸發器。另外，本發明關於一種使用有機材料(尤其是三聚氰胺)塗佈基板之方法。

【先前技術】

一般而言，三聚氰胺(melamine)可被蒸發(昇華)。通常，欲汽化之材料是佈置在矩形坩堝中，在坩堝中放置欲汽化之材料。坩堝可置放於蒸發管中，且可用加熱裝置或加熱系統來加熱該蒸發管。坩堝必須加熱至使三聚氰胺蒸發的溫度。三聚氰胺的蒸發溫度為約 250°C 至 300°C。三聚氰胺在約 330°C 的溫度就會燃燒。因此，不能藉由改變加熱裝置之溫度來顯著提高蒸發速率。另外，蒸發管必須經調適以配合欲塗佈之基板或連續材(web)的寬度。因此，當具有鄰近基板或連續材直接置放之噴嘴的坩堝或蒸發器經調適以達到欲塗佈之基板或連續材之寬度時，只有具有有限寬度之基板或連續材可用於有效製程。因此，蒸發器沿著基板寬度具有約 1600 mm 的長度。

因此，希望提供一種改良的蒸發器，特別適用於三聚氰胺的蒸發器，其允許更均勻一致或均質地沈積三聚氰胺。另外，希望提供一種可用於三聚氰胺且易於使用和

製造的蒸發器，以及一種在撓性基板或連續材(特別是大寬度之基板或連續材)上提供三聚氰胺之均質塗佈的方法。

【發明內容】

根據一實施例，提供一種用於汽化有機材料之蒸發器。該蒸發器包括一第一腔室，其具有一噴嘴，該噴嘴經調適以導向一欲塗佈之基板；至少一個第二腔室，用於汽化該有機材料；至少一個蒸汽通道，用於將已汽化之有機材料自該至少一個第二腔室導引至該第一腔室；其中該第一腔室經調適以將已汽化之有機材料提供給該噴嘴，該噴嘴對應於一第一有效昇華表面，且該至少一個第二腔室的一或多個腔室經調適以在操作期間提供一組合的第二昇華表面區域，其中該第二昇華表面區域相當於該第一有效昇華表面的至少 70%。

根據另一實施例，提供一種使用蒸發器以有機材料來塗佈基板的方法，該蒸發器具有一第一腔室及一第二腔室。該方法包括在操作期間，在具有一第二昇華表面區域的第二腔室中昇華該有機材料；將該已昇華的有機材料自該第二腔室導引至該第一腔室，該第一腔室具有一噴嘴，該噴嘴導向基板以將該已昇華的有機材料沈積於基板上，其中該第一腔室經調適以將已汽化之有機材料提供給該噴嘴，該噴嘴對應於第一有效昇華表面，其中

該第二昇華表面區域相當於該第一有效昇華表面的至少 70%。

根據又另一實施例，提供一種用於汽化三聚氰胺之蒸發器，其包括一第一腔室，該第一腔室具有一噴嘴，該噴嘴經調適以導向一欲塗佈之基板；至少一個第二腔室，用於汽化三聚氰胺；至少一個蒸汽通道，用於將已汽化之三聚氰胺自該至少一個第二腔室導引至該第一腔室；其中該至少一個第二腔室的一或多個腔室經調適以在操作期間提供約 0.34 m^2 或 0.34 m^2 以上之總合第二昇華表面區域。

【實施方式】

現將參照各種實施例做詳細說明，該等實施例的一或多個實例繪示於圖中。提供的各實例是作為解釋說明之用提供且不欲作為本發明之限制。在以下圖式描述內，相同元件符號是代表相同構件。一般而言，僅針對個別實施例的差異處進行描述。

一些有機材料，如三聚氰胺，可在 10^{-2} mbar 於約 300°C 下，尤其在約 210°C 到約 320°C 之間蒸發或昇華。在另一實施例中，三聚氰胺在約 250°C 和 310°C 的溫度下蒸發。欲昇華的三聚氰胺在比昇華溫度稍高的溫度下燃燒。舉例而言，三聚氰胺在約 330°C 下燃燒。因此，必須控制欲蒸發的三聚氰胺的溫度。通常，由於必須在狹窄溫度

範圍內提供熱，所以蒸發器之蒸發速率不能藉由提高蒸發溫度而顯著提升，因為三聚氰胺在較高溫度下不是進行蒸發而會燃燒。因此，為了提供三聚氰胺的均勻(uniform)或均質(homogenous)塗佈，必須將已蒸發的三聚氰胺以適用於大寬度基板或連續材的實質均勻方式及/或速率提供至蒸發器之噴嘴。

在下文中，是參照三聚氰胺進行說明。然而，應瞭解實施例亦可應用於其他有機材料，該等其他有機材料具有相對小的蒸發溫度範圍，並且該些材料可能在比期望蒸發溫度稍高的溫度下燃燒，例如，僅比期望蒸發溫度高出 70°C ，尤其僅高出 50°C 或甚至只高出約 30°C 。通常，本文中所述之實施例亦可在有機發光二極體(OLED)之生產中用於沈積有機材料。

第 1 圖展示一蒸發器組件(vaporizer assembly)之實施例的示意圖。該蒸發器組件包括一外殼 10。該外殼內部具有約 5^{-3} mbar 至約 1^{-2} mbar，通常約 10^{-2} mbar 之壓力。一欲處理之連續材(web)或基板 22 在一輸送方向上經導引通過外殼 10。連續材或基板 22 在與該輸送方向成直角的方向上具有一預定寬度 W。根據一可與本文中其他實施例組合之實施例，該基板之寬度範圍在一特定實施例中可在 1.2 m 與 4 m 之間，通常在約 2 m 與 3.5 m 之間。在外殼 10 中，用三聚氰胺或其他材料塗佈基板 22。在外殼 10 中，設置有一轉鼓 20 用以導引基板 22。轉鼓 20 是提供用來形成基板 22 的支撐件，以支撐通過第一

腔室 30 之噴嘴 32 前方的基板 22。

噴嘴 32 噴射欲沈積於基板 22 上之已蒸發或昇華的三聚氰胺。第一腔室 30 將已昇華的三聚氰胺提供給噴嘴 32。因此，第一腔室 30 中之已蒸發的三聚氰胺通過噴嘴 32 且沈積於基板或連續材 22 上。在一典型實施例中，轉鼓 20 可冷卻以使得該已昇華的三聚氰胺在短時間內於基板 22 上解除昇華狀態 (desublimate)。因而減小該撓性基板上的熱負荷。

根據可與本文中所述其他實施例組合的一些實施例，具有噴嘴 32 之第一腔室 30 設置在支撐著基板 22 之轉鼓 20 下方或在轉鼓的對面處。隨後，第一腔室 30 之噴嘴 32 向上導向。在另一實施例中，噴嘴 32 可設置於第一腔室 30 之一側壁中，尤其當支撐基板 22 之轉鼓 20 配置成與噴嘴 32 水平地間隔開來時更採此種設置，且噴嘴 32 朝向基板 22 排放已昇華的三聚氰胺的動作是實質水平導向。

在一些實施例中，噴嘴 32 具有一狹縫開口，該狹縫開口大致平行於該鼓之旋轉軸及/或基板 22 之寬度而縱向延伸(longitudinal extension)。在其他實施例中，噴嘴 32 亦可具有若干開口，該些開口配置成可覆蓋基板 22 寬度的一實質部分，尤其可覆蓋基板 22 的完整寬度。根據可與本文中所述實施例之任一者組合的另一實施例，可藉由在圖式中未示出的擋板(shutter)來關閉或打開該狹縫開口或該些開口。

在可與本文中所述其他實施例組合之典型實施例中，一第二腔室 40 設置在外殼 10 外部。可使用三聚氰胺 42 至少部分地填充第二腔室 40。第二腔室 40 具有腔室壁 44。加熱裝置 46 設置於第二腔室 40 之腔室壁 44 的外表面上。當該等加熱裝置啟動時，加熱裝置 46 的熱通過第二腔室 40 之腔室壁 44 且加熱第二腔室 40 中之三聚氰胺 42。當三聚氰胺藉由加熱裝置 46 加熱至昇華溫度時，尤其約 250°C 至 320°C 時，通常約 300°C 時，三聚氰胺 42 通常在腔室壁 44 處開始昇華。昇華表面 48(第 1 圖中之虛線)可定義為腔室壁 44 被三聚氰胺 42 所覆蓋並且受熱至該昇華溫度的區域。因此，昇華表面 48 隨著第二腔室 40 中三聚氰胺 42 的量而變化，且昇華的三聚氰胺的量隨著時間而變化。

當三聚氰胺 42 蒸發時，其通過一通道 50，該通道提供第二腔室 40 與第一腔室 30 之間的流體連接。根據一可與本文中所述其他實施例組合之實施例，通道 50 可包括一閥 52，其用於調節已汽化或昇華的三聚氰胺自第二腔室 40 至第一腔室 30 的流動。閥 52 可例如為蝶形閥。針對其他實施例中之目的可使用其他合適的閥。在第 1 圖中，通道 50 通過外殼 10 之一開口 12。外殼 10 可在開口 12 處予以密封，以使得(根據一些實施例)三聚氰胺 42 於其中蒸發的第二腔室 40 可置放於具有標準大氣壓力的空間中。因此，可在不改變外殼 10 中之次大氣壓力(sub-atmospheric pressure)的情況下，用三聚氰胺再填

充第二腔室 40。舉例而言，出於彼目的，可關閉閥 52 並且可打開另一開口（未圖示）以使用三聚氰胺 42 再填充第二腔室 40。

根據可與本文中所述其他實施例組合之一些實施例，通道 50 的截面可比第一腔室要小。

根據可與本文中所述其他實施例組合之一些實施例，第二腔室 40 可與一真空泵 45 流體連接。只要閥 52 處於關閉位置，亦即，不允許第一腔室 30 與第二腔室 40 之間的流體交換，就可啟動真空泵 45 以在第二腔室 40 中產生具有與外殼 10 相同壓力的真空。隨後，可打開閥 52。可額外或替代地，提供通往外殼 10 中之較低壓力的旁路，以用於減小第二腔室 40 中之壓力或在閥 52 關閉時在第二腔室 40 中提供降低之壓力。

根據可與本文中所述其他實施例組合之一些實施例，可設置加熱裝置 34、54 使其至少環繞該通道 50、閥 52 及第一腔室 30 其中一者。若藉由加熱元件 34、54 來加熱通道 50 及第一腔室 30，則已昇華的三聚氰胺可能不會在通道 50、閥 52 及/或第一腔室 30 的壁上解除昇華狀態(desublimate)或冷凝(condense)。出於同一目的，在一可與其他實施例組合之實施例中，噴嘴 32 及閥 52 可包括至少一個加熱裝置或若干個加熱裝置。在一實施例中，可被動地加熱閥 52，尤其可藉由用於加熱通道 50 的加熱裝置 54 來被動加熱閥 52。

第 1 圖中所示之蒸發器組件進一步可包括一控制器

60，用於控制三聚氰胺於基板 22 上之沈積製程。出於彼目的，加熱裝置 34、46 及/或 54 是藉由控制器 60 來控制。根據可與本文中所述其他實施例組合之一些實施例，設置一感測器 70 以量測塗佈於基板 22 上之三聚氰胺的厚度，並且將該量測結果提供給控制器 60。可沿著基板 22 之完整寬度 W 或該寬度 W 的一部分來量測塗佈於基板 22 上之三聚氰胺厚度。舉例而言，可使用兩個或兩個以上的感測器 70 來沿著基板 22 之寬度量測該厚度。根據一可與本文中所述其他實施例組合之實施例，該控制器可經調適以控制一用於關閉及打開閥 52 的致動器。因此，欲昇華的三聚氰胺 42 及通過通道 50 的已昇華三聚氰胺可受到精確控制，以在連續材或基板 22 上提供一均質塗層。詳言之，閥 52 可以調節，以提供已昇華的三聚氰胺從第二腔室 40 到第一腔室 30 的恆定流動。該流動可視基板寬度、基板 22 上的塗層期望厚度及/或第一腔室 30 之噴嘴 32 的長度 L 而定。在另一實施例中，用於打開及關閉噴嘴 32 的擋板是藉由控制器 60 來控制。在可與本文中所述其他實施例組合之一些實施例中，可提供一閉迴路控制，其使用感測器 70 來量測基板 22 上之三聚氰胺塗層厚度並且使用加熱裝置 34、46、54 及/或閥 52 來調節三聚氰胺自該第一腔室至該第二腔室且隨後至噴嘴 32 的流動。

根據可與本文中所述其他實施例組合之一些實施例，第一腔室 30 及第二腔室 40 的尺寸是相對於彼此來界

定。通常，對許多已知設備而言，第一腔室 30 將用以蒸發該三聚氰胺。因此，將第一腔室 30 中供蒸發三聚氰胺之用的表面稱為對應 (corresponding) 或有效蒸發表面 (virtual evaporation surface)。設置在外殼 10 中的第一腔室 30 將特定量的已蒸發三聚氰胺提供給噴嘴 32 以便在基板 22 上進行沈積，其中三聚氰胺從第二腔室 40 通過通道 50 及通過第一腔室 30 之一側壁中的開口 36 而到達第一腔室 30。提供給第一腔室 30 之噴嘴 32 的已蒸發三聚氰胺對應於一特定昇華表面。第一腔室 30 之該有效昇華表面視噴嘴 32 的長度 L 而定，且該噴嘴 32 的長度 L 與欲用三聚氰胺塗佈之基板或連續材之寬度 W 實質相關。為了在基板 22 上提供預定厚度之塗層，第一腔室 30 之對應昇華表面視噴嘴 32 之長度 L 所蒸發的三聚氰胺而定。舉例而言，若第一腔室 30 之對應有效蒸發表面的長度相當於噴嘴 32 之長度 L ，則第一腔室 30 之對應昇華表面可能具有 170 mm 之寬度。

根據本發明之實施例，如例如在第 1 圖之蒸發器組件中所示，該已昇華的三聚氰胺是在第二腔室 40 中產生。第二腔室 40 因此可對於第一腔室 30 之對應昇華表面進行調適。舉例而言，第二腔室 40 具有的昇華表面可大於第一腔室 30 之對應有效昇華表面的 70%。在另一實施例中，該第二腔室具有的昇華表面可大於該第一腔室之對應有效昇華表面的 90%。在一典型實施例中，該第二腔室之昇華表面可超過該第一腔室之對應昇華表面。該欲

塗佈之連續材或基板的厚度因此可受精確控制，因為可藉由閥 52 來控制通過該通道 50 之三聚氰胺的流動及/或量。

在下文中，該第一腔室之若干實施例參閱第 2 圖、第 3 圖及第 4 圖來說明。該等實施例可用作本文中所述蒸發器組件之替代或額外修改方案。

第 2 圖展示第一腔室 30'之一實施例。如第 1 圖中所示，該腔室具有噴嘴 32'，其設置在傳送基板 22 之鼓 20 下方或與其相對。第一腔室 30'具有側壁 39'以及與噴嘴 32'對立之底壁 38'。與第 1 圖中所示之第一腔室 30 對比，第 2 圖中所示之第一腔室 30'不僅只具有一開口 36，也可在側壁 39'中具有若干開口 36'a、36'b。在第 2 圖中，僅僅展示兩個開口 36'a、36'b。然而，在可與本文中所述其他實施例組合之其他實施例中，可在側壁 39'中設置 3 個或 3 個以上之開口。開口 36'a、36'b 與通道 50 流體連接且因此與第二腔室 40 流體連接。因此，藉由第二腔室 40 提供已昇華之三聚氰胺可從數個方向進入第一腔室 30，且因此可增強所沈積之三聚氰胺沿著基板 22 之寬度 W 的均勻性。根據可與本文中所述其他實施例組合之一些實施例，可為開口 36'a、36'b 之各開口提供一對應閥，用於調節經由各別開口進入該第一腔室中的流量。

第 3 圖展示第一腔室 30''之另一實施例。第 3 圖之第一腔室 30''大體上對應於第 2 圖之第一腔室 30'。然而，第 3 圖之第一腔室 30''具有兩個子腔室 30''a、30''b，該等子

腔室藉由一分隔壁 31"而分隔開來。該分隔壁自第一腔室 30"之底部 38"延伸至噴嘴 32"。第一腔室 30"之各子腔室 30"a、30"b 具有至少一個開口 36"a、36"b，該至少一個開口與通道 50 流體連接且因此與第二腔室 40 流體連接。在可與本文中所述其他實施例組合之另一實施例中，可為每個開口提供一對應閥（未圖示），用於調節經由該各別開口 36"a、36"b（尤其各開口）進入第一腔室 30"之子腔室 30"a、30"b 中的流動。另外，開口 36"a、36"b 不僅可設置在第一腔室 30"之側壁 39"中，還可設置在底壁 38"中。關於第 3 圖中所示之第一腔室 30"的實施例，經由噴嘴 32"之排放可沿長度 L 受到精確控制。在可與其他實施例組合之其他實施例中，第一腔室 30"可能不僅包括 2 個子腔室，而且包括 3 個或 3 個以上的子腔室，該等子腔室可以彼此獨立的方式來控制，例如藉由位於已蒸發三聚氰胺之各開口或供應通道處的閥來控制。

第 4 圖展示第一腔室 30'"之另一實施例。第一腔室 30'"具有噴嘴 32'"，噴嘴 32'"設置在傳送欲塗佈基板 22 之鼓 20 的下方或與其對面處。該第一腔室具有側壁 39'"以及與噴嘴 32'"相對的底壁 38"。開口 36'"設置於第一腔室 30'"之該底壁 38"上，明確而言，是設置在第一腔室 30'"之底壁 39'"中間處。底壁 39'"之中間可相對於噴嘴 32'"的長度 L 來界定，尤其是相對於噴嘴 32'"之狹縫開口的長度來界定。開口 36'"與通道 50 流體連接且因此與第二

腔室 40 流體連接。就該第一腔室 30''而言，可增強連續材或基板 22 上的三聚氰胺沈積均勻性。在另一實施例中，第一腔室 30''可在底壁 38''中包括兩個或兩個以上的開口，尤其是於第一腔室 30''之縱向方向上（亦即，平行於噴嘴 32''之長度 L）規則地間隔設置該些開口。

就該第二腔室之該等實施例而言，有可能沿該噴嘴之長度 L 提供已蒸發的三聚氰胺的實質均質熱分佈及流動。

在下文中，該第二腔室之若干個實施例參閱第 5 圖、第 6 圖及第 7 圖來說明。該等實施例可做為本文中所述蒸發器組件之替代或額外修改方案。

第 5 圖展示至少一個第二腔室 40'的另一實施例。第二腔室 40'包括兩個或兩個以上的腔室 40'a 及 40'b。各腔室 40'a 及 40'b 可分別藉由加熱裝置 46'a 及 46'b 來加熱及控制。另外，在第二腔室 40'之操作中，各腔室 40'a、40'b 可容納不同量的三聚氰胺 42'a、42'b。腔室 40'a 及 40'b 分別具有昇華表面 48'a、48'b，其視腔室 40'a、40'b 中的三聚氰胺量而定。在第 5 圖中所示之實例中，第一腔室 40'a 具有比第二腔室 40'b 低的昇華表面。已蒸發的三聚氰胺通過連接閥 49'a、49'b 進入共用通道 50。各閥 49'a、49'b 可獨立打開或關閉，尤其在一可與其他實施例組合之實施例中，可藉由控制器 60 來控制各閥 49'a、49'b。若兩個連接閥 49'a、49'b 都至少部分地打開，則各腔室 40'a、40'b 至少部分地將其昇華表面 48'a、48'b

提供給第二腔室 40'之共用昇華表面（亦即，組合昇華表面）。

通常，當涉及如本文中提及的組合表面時，是指該等表面之該些區域(area，面積)的總和。因此，一組合表面可理解為一組合表面區域。

在連接閥 49'a、49'b 其中僅有一個閥打開且另一閥關閉之狀況下，腔室 40'a、40'b 之中只有分配給該打開閥之腔室的昇華表面 48'a、48'b 對第二腔室 40'的昇華表面有所貢獻。舉例而言，腔室 40'a、40'b 各自經調適使其所具有的昇華表面大於第一腔室 30 之對應昇華表面的 70%。在另一實施例中，腔室 40'a、40'b 各自經調適使其所具有的昇華表面大於第一腔室 30 之對應昇華表面的 90%。在一典型實施例中，腔室 40'a、40'b 各自經調適使其具有的昇華表面超過第一腔室 30 之對應昇華表面。另外，在一可與其他實施例組合之實施例中，可藉由泵 45'將各腔室 40'a、40'b 抽空至與外殼 10 相同的壓力。該泵經由分別分配給腔室 40'a、40'b 的泵閥 47'a、47'b 而與腔室 40'a 及 40'b 流體連接。

根據可與本文中所述其他實施例組合之一些實施例，在基板 22 之塗佈製程期間，該等腔室之其中至少一者可在不停止塗佈製程的情況下，經由一再填充開口（未圖示）進行再填充。舉例而言，當第一腔室 40'a 需要再填充時，關閉分配給第一腔室 40'a 的第一連接閥 49'a。分配給第二腔室 40'a 之第二泵閥 47'b 仍保持關閉，該第二

腔室仍繼續產生已昇華的三聚氰胺給第一腔室 30。隨後，用三聚氰胺 42'a 填充第一腔室 40'a。接著，打開分配給第一腔室 40'a 的第一泵閥 47'a 且該泵將一或多個第二腔室 40' 的第一腔室 40'a 抽空到與外殼 10 中相同的壓力，尤其 10^{-2} mbar 之壓力。隨後，再次打開第一連接閥 49'a，且腔室 40'a 之已昇華的三聚氰胺用於塗佈基板 22。因此，即使第二腔室 40'a 或 40'b 其中之一必須再填充三聚氰胺，該連續材仍得以繼續塗佈。另外，外殼 10 中之壓力在再填充操作期間不改變。根據可與本文所述其他實施例組合之一些實施例，在該至少一個第二腔室 40'a、40'b 其中一腔室的再填充過程期間，第二腔室 40' 之該共用（亦即組合的）昇華表面大體上保持恒定。

亦如第 1 圖中所示，通道 50 包括閥 52，該閥用於調節已蒸發的三聚氰胺至第一腔室 30 的流動。各閥 47'a、47'b、49a'、49b'、52 及泵 45' 均藉由控制器 60 來控制，以隨著時間及位置來提供已蒸發的三聚氰胺至第一腔室 30 之流動的精確控制，且因此提供基板 22 之均質塗層。

在第 6 圖中，揭示第二腔室 40" 之另一實施例，該實施例可與本文所述其他實施例組合。第二腔室 40" 具有一大的底部表面 41" 及至少一個大體上垂直設置的側表面 43"。底部表面 41" 至少具有與側表面 43" 相同的表面區域 (surface area, 表面積)。因此，如果三聚氰胺 42" 在第二腔室 40" 中填充至側表面 43" 的中間處，則大部分的昇華表面 48" 是由底部表面 41" 所提供。因此，第二腔室 40"

中之三聚氰胺的填充高度變化（例如，因三聚氰胺昇華而使填充高度變化）並不會導致第二腔室 40" 中三聚氰胺 42" 之昇華速率的劇烈變化。因此，第 6 圖中所示之第二腔室 40" 的實施例可對基板 22 上之塗層厚度提供較好控制。

第 7 圖展示第二腔室 40'" 的另一實施例，該實施例可與本文中所述其他實施例組合。第二腔室 40'" 包括設置於第二腔室 40'" 中的若干個桶形件（vat）80'"。該等桶形件經調適以容納欲昇華的三聚氰胺 42'"。各個桶形件 80'" 可容納不同量的欲蒸發的三聚氰胺。詳言之，欲蒸發的三聚氰胺的量可視桶形件 80'" 在第二腔室 40'" 中的位置而定。藉由多個加熱裝置 82'" 獨立地加熱該些桶形件 80'"。另外，在一可與其他實施例組合之實施例中，第二腔室 40'" 包括位在壁 44'" 之外表面上的額外加熱裝置 46'"，以使得已昇華的三聚氰胺並不立即於該第二腔室之壁 44 上解除昇華狀態 (desublimate)。加熱感測器（未圖示）可設置於第二腔室 40'" 或桶形件 80'" 中，以獨立控制各桶形件 80'" 之蒸發速率。另外，第二腔室 40'" 可包括若干個開口（未圖示），用於獨立地將三聚氰胺再填充於各桶形件中。

在下文中，參照第 1 圖之蒸發器組件來描述一種用於控制蒸發系統之方法，如第 8 圖中所示。該方法亦可供該蒸發系統之其他實施例使用。舉例而言，第 2 圖至第 7 圖中所揭示之第一腔室及第二腔室可用於以下方法或

製程。在第一步驟 1000 中，指定基板 22 上的塗層厚度且確定該基板之寬度 W。根據該厚度及該寬度 W，在下一步驟 1010 中，計算該第一腔室的相應昇華表面及/或確定該基板上之沈積速率。在最後步驟中，藉由閥 52 及/或藉由調節加熱裝置 46 之溫度來調節已昇華的三聚氰胺通過通道 50 至第一腔室 30 的流動（步驟 1020）。在另一實施例中，可使用感測器 70 提供一閉迴路控制，以測定基板 22 上所沈積之三聚氰胺的厚度。

通常，加熱裝置 34、46、54 配置成分別與該通道、該第一腔室或該第二腔室接觸，使得該些加熱裝置形成接觸加熱裝置。

因此，在使用控制器之情況下，可使用該感測器來提供該蒸發及塗佈製程的閉迴路控制 (closed loop control)。另外，該第一腔室可能不僅具備一開口用於將已蒸發的三聚氰胺施加於該第一腔室，還可（例如）自各側、自若干側提供一或多個管道進入該噴嘴管或該第一腔室的若干個腔室中（如果該第一腔室分成若干個子腔室的話）。在該狀況下，與該通道一樣，各管道可具有獨立調節構件，以用於調節已蒸發的三聚氰胺至該第一腔室或至該第一腔室之各個子腔室的流動。如果該些第二腔室或蒸發器腔室設置於大氣壓力下，則該第二腔室經調適以抵抗與該大氣壓力之間的大壓力差，亦即，其內壓力可對應於該外殼（例如真空腔室）之內壓力，尤其 10^{-2} mbar 之內壓力。根據可與本文中所述其他實施例

組合的一些實施例，該外殼內部之壓力可處於約 5^{-3} mbar 至 1^{-2} mbar。

在可與其他實施例組合的一些實施例中，該第二腔室，尤其是該第二腔室的一或多個腔室，可藉由一獨立泵或藉由一到達該真空腔室或該外殼的旁路(bypass)來抽空。因此，塗佈之連續材或基板的薄膜厚度可控制至約 $\pm 10\%$ ，尤其約 $\pm 5\%$ 。詳言之，就上文所揭示之實施例而言，有可能按比例增大該噴嘴之長度至 3 m 以上。另外，在一可與其他實施例組合之實施例中，溫度可使用一閉迴路溫度控制(closed loop temperature control)而控制在約 $\pm 50^{\circ}\text{C}$ ，尤其 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 或 5°C 以下。

通常，本文中參照該些實施例所述的閥可經調適，以提供介於一完全打開位置到一關閉位置之間的連續位置範圍。

根據上文，本文中所述之實施例提供一種用於有機材料的改良蒸發器，以及一種用於蒸發有機材料的改良方法。此尤其適用於可用蒸發溫度範圍小的有機材料，如三聚氰胺或諸如此類者。因此，可改良以下態樣之至少一者：藉由改良加熱均勻性來改善在軸向及/或橫截面向上之蒸發均勻性，材料於該噴嘴及該擋板上之冷凝，及該撓性基板上之均勻性及黏著力。

因此，複數個實施例可包括上述細節及態樣。舉例而言，提供一種用於汽化有機材料之蒸發器。在一典型實施例中，該有機材料為三聚氰胺。該蒸發器包括一第一

腔室，其具有一經調適以導向一欲塗佈之基板的噴嘴；至少一個第二腔室，用於汽化有機材料；至少一個蒸汽通道，用於將已汽化之有機材料自該至少一個第二腔室導引至該第一腔室；其中該第一腔室經調適以將已汽化之有機材料提供給對應於一第一有效昇華表面的該噴嘴，且該至少一個第二腔室經調適以在操作期間提供一組合的第二昇華表面區域，其中該組合之第二昇華表面區域相當於該第一有效昇華表面的至少 70%。根據其他實施例，該第二昇華表面區域相當於該第一有效昇華表面的至少 90%，尤其 95%。根據該等實施例之其他修改，該噴嘴具有一縱軸及在該縱軸上之長度 L ，該長度 L 介於約 1000 mm 至約 3500 mm 之間，尤其介於約 2000 至約 3000 mm 之間。因此，以長度約 170 mm 的第一尺寸及長度與該噴嘴相同的第二尺寸來提供該第一有效昇華表面。

根據該等實施例之其他修改，一昇華表面為該第一腔室或第二腔室其中一者的表面，該表面被欲蒸發的有機材料所覆蓋且藉由一加熱裝置加熱該表面，使得該有機材料自該表面蒸發。根據其他實施例，一閥設置在該通道中，以用於調節已蒸發的有機材料自該第二腔室至該第一腔室的流動。因此，在一實施例中，該閥可為蝶形閥。

根據其他實施例，該蒸發器包括一控制器，其經調適以控制已蒸發的有機材料自該至少一個第二腔室至該第

一腔室之流動。因此，該控制器可依據期望塗層厚度、基板之寬度及/或噴嘴之開口長度而調適以控制該流動。

根據其他實施例，至少一個加熱器設置在選自由蒸汽通道、該第一腔室、閥及其組合所組成之群組中的一裝置處，用於將該裝置大體上加熱至昇華溫度。

根據其他實施例，該第一腔室包括至少兩個彼此分離的子腔室，其中該第一腔室之各個子腔室是與該第二腔室流體連接。因此，該蒸發器可包括多個閥，用於獨立地調節已蒸發的有機材料至該第一腔室之各子腔室的流動。

根據其他實施例，該至少一個第二腔室包括至少兩個彼此分離的腔室，其中該至少一個第二腔室的各個腔室是與該第一腔室流體連接。因此，該至少一個第二腔室的各腔室可具有一相當於該第一有效昇華表面之至少 70% 的昇華表面，尤其相當於該第一有效昇華表面之至少 90% 的昇華表面。

根據又另一實施例，該蒸發器可進一步包括至少一個閥，用於獨立地調節已蒸發的有機材料從該至少一個第二腔室的各個腔室至該第一腔室之流動。

根據該等實施例之其他修改，該第一腔室及該噴嘴設置於具有次大氣壓力的外殼中且該第二腔室設置於該外殼外部。

在又另一實施例中，該噴嘴具有一縱軸(longitudinal axis)及在該縱軸上之長度 L，該長度 L 介於約 1000 mm

至約 3500 mm 之間，尤其介於約 2000 至約 3000 mm 之間。

根據另一實施例，提供一種使用具有第一腔室及第二腔室之蒸發器以有機材料來塗佈基板之方法。在一典型實施例中，該有機材料為三聚氰胺。該方法包括在操作期間昇華一具有第二昇華表面區域之第二腔室中的有機材料；將已昇華的有機材料自該第二腔室導引至該第一腔室，該第一腔室具有一導向該基板的噴嘴，以將已昇華的有機材料沈積於該基板上，其中該第一腔室經調適以將已汽化之有機材料提供給對應於第一有效昇華表面的該噴嘴，其中該第二昇華表面區域相當於該第一有效昇華表面之至少 70%。因此，依據至少一個選自由期望塗層厚度、基板之寬度、噴嘴之開口長度及上述之組合所組成之群組中的參數來控制該有機材料從該第二腔室至該第一腔室的流動。在另一實施例中，有機材料自該第二腔室至該第一腔室的流動大致恒定。

根據又另一實施例，該有機材料之流動是藉由調節一設置於一通道中的閥來控制，該通道用於將已昇華的有機材料自該第二腔室導引至該第一腔室；或藉由調節用於昇華該第二腔室處之有機材料之加熱裝置的溫度來控制該有機材料之流動；或以上述方式之組合來控制該有機材料之流動。

在另一實施例中，該溫度是以在一預定昇華溫度值上下約 5°C 的精確度來調節。

根據一可與其他實施例組合之實施例，藉由調節該第二腔室的昇華表面來控制有機材料的流動。因此，該至少一個第二腔室包括至少兩個腔室，其中每個腔室各自具有一昇華表面，其至少構成該第二腔室之昇華表面的一部分，其中藉由調節指派給該至少一個第二腔室之各腔室的閥來控制該第二腔室的該昇華表面，該些閥設置於一用於將已昇華的有機材料自該第二腔室導引至該第一腔室的通道中。

根據其他實施例，該第二昇華表面區域相當於該第一有效昇華表面的至少 90%，尤其 95%。

根據另一實施例，提供一種用於汽化三聚氰胺之蒸發器，其包括一第一腔室，該第一腔室具有經調適以導向一欲塗佈之基板的一噴嘴；至少一個第二腔室，用於汽化三聚氰胺；至少一個蒸汽通道，用於將已汽化之三聚氰胺自該至少一個第二腔室導引至該第一腔室；其中該至少一個第二腔室的一或多個腔室經調適以在操作期間提供約 0.34 m^2 或 0.34 m^2 以上的組合第二昇華表面區域 (combined second sublimation surface area)。

雖然前文是針對本發明多個實施例進行說明，但可在不脫離本發明基本範疇之情況下，設計本發明之其他及進一步實施例，且本發明之範疇是藉由隨後之申請專利範圍來確定。

【圖式簡單說明】

爲了詳細了解本發明之上述特徵，參照多個實施例將本發具體說明內容概要整理如上，部分實施例繪示於附圖中。然而應了解到，附圖所繪示者，僅為本發明之代表性實施例，因此不應用來限制本發明範圍，本發明可能允許其他等效實施例。

第 1 圖展示一概要的蒸發器組件；

第 2 圖展示第一腔室的進一步實施例；

第 3 圖展示第一腔室的另一實施例；

第 4 圖展示第一腔室的又一實施例；

第 5 圖展示用於蒸發三聚氰胺之第二腔室的進一步實施例；

第 6 圖展示用於蒸發三聚氰胺之第二腔室的另一實施例；

第 7 圖展示用於蒸發三聚氰胺之第二腔室的又一實施例；及

第 8 圖展示方法之流程圖。

【主要元件符號說明】

10 外殼

12、36、36'a、36'b、36"a、36"b、36"' 開口

20 轉鼓/鼓

22 連續材/基板

30、30'、30"、30"' 第一腔室

- 32、32'、32'' 噴嘴
- 34、54 加熱裝置/加熱元件
- 40、40'、40'' 第二腔室
- 42、42'a、42'b、42''、42''' 三聚氰胺
- 44 腔室壁/壁
- 45 真空泵
- 46、46'a、46'b、46''' 加熱裝置
- 48、48'a、48'b 昇華表面
- 50 通道
- 52 閥
- 60 控制器
- 70 感測器
- 38'、38''、38''' 底壁
- 39'、39''、39''' 側壁
- 40'a、40'b 腔室/第二腔室
- 45' 泵
- 47'a、47'b 泵閥
- 49'a、49'b 連接閥/閥
- 30''a、30''b 子腔室
- 31'' 分隔壁
- 32'' 噴嘴
- 41'' 底部表面
- 43'' 側表面
- 48'' 昇華表面

80" 桶形件

1996年9月26日修 正本

七、申請專利範圍：

1. 一種用於汽化有機材料之蒸發器，包含：

一第一腔室，具有一噴嘴，該噴嘴經調適以導向一欲塗佈之基板；

至少一個第二腔室，用於汽化該有機材料；

至少一個蒸汽通道，用於將該已汽化之有機材料自該至少一個第二腔室導引至該第一腔室；其中

該第一腔室經調適以將該已汽化之有機材料提供給該噴嘴，該噴嘴對應至一第一有效昇華表面，且該至少一個第二腔室的一或多個腔室經調適以在操作期間提供一組合的第二昇華表面區域，其中該組合的第二昇華表面區域相當於該第一有效昇華表面的至少 70%。

2. 如請求項 1 所述之蒸發器，其中該第二昇華表面區域相當於該第一有效昇華表面的至少 90%，尤其 95%。

3. 如請求項 1 所述之蒸發器，其中該噴嘴具有一縱軸並且在該縱軸上具有一長度 L ，該長度 L 介於約 1000 mm 至約 3500 mm 之間，尤其介於約 2000mm 至約 3000 mm 之間。

4. 如請求項 3 所述之蒸發器，其中該第一有效昇華表面是以一長度約 170 mm 的第一尺寸及一長度與該噴嘴相同的第二尺寸來提供。

5. 如請求項 1 所述之蒸發器，其中一昇華表面為該第一腔室或第二腔室其中一者的表面，該表面被欲蒸發的有機材料所覆蓋，並且藉由一加熱裝置來加熱該表面，以使得該有機材料自該表面蒸發。

6. 如請求項 1 所述之蒸發器，其中一閥設置於該通道中，用於調節該已蒸發的有機材料從該至少一個第二腔室至該第一腔室之流動。

7. 如請求項 6 所述之蒸發器，其中該閥為一蝶形閥。

8. 如請求項 6 所述之蒸發器，更包含一控制器，該控制器經調適以控制該已蒸發的有機材料從該至少一個第二腔室至該第一腔室的流動。

9. 如請求項 8 所述之蒸發器，其中依據一期望塗層厚度、該基板之寬度、及/或該噴嘴之開口長度而調適該控制器以控制該流動。

10. 如請求項 1 所述之蒸發器，其中至少一個加熱器設置在一個裝置處，用於將該裝置實質上加熱至該昇華溫度，該裝置係選自由蒸汽通道、該第一腔室、閥及前述裝置之組合所組成之群組中。

11. 如請求項 1 所述之蒸發器，其中該第一腔室包含至少兩個彼此分離的子腔室，其中該第一腔室之各個子腔室是與該至少一個第二腔室流體連接。

12. 如請求項 11 所述之蒸發器，更包含多個閥，用於獨立地調節該已蒸發的有機材料至該第一腔室之各個子腔室的流動。

13. 如請求項 1 所述之蒸發器，其中該至少一個第二腔室包含至少兩個彼此分離的腔室，其中該至少一個第二腔室的各個腔室是與該第一腔室流體連接。

14. 如請求項 13 所述之蒸發器，更包含至少一個閥，用於獨立地調節該已蒸發的有機材料從該至少一個第二腔室之各個腔室到該第一腔室的流動。

15. 如請求項 1 所述之蒸發器，其中該第一腔室及該噴嘴設置在一具有次大氣壓力的外殼中，且該至少一個第二腔室設置在該外殼外部。

16. 如請求項 1 所述之蒸發器，其中該噴嘴具有一縱軸並且在該縱軸上具有一長度 L ，該長度 L 介於約 1000 mm 至約 3500 mm 之間，尤其介於約 2000mm 至約 3000 mm

之間。

17. 一種使用一蒸發器以有機材料塗佈一基板的方法，該蒸發器具有一第一腔室以及至少一個第二腔室，該方法包含：

在操作期間，在具有一第二昇華表面區域的該至少一個第二腔室中昇華該有機材料；

將該已昇華的有機材料從該至少一個第二腔室導引至該第一腔室，該第一腔室具有一導向該基板的噴嘴，以將該已昇華的有機材料沈積於該基板上，其中該第一腔室經調適以將汽化的有機材料提供給該噴嘴，該噴嘴對應於一第一有效昇華表面，其中該第二昇華表面區域相當於該第一有效昇華表面的至少 70%。

18. 如請求項 17 所述之方法，其中依據選自於由一期望塗層厚度、該基板之寬度、該噴嘴之開口長度及前述參數之組合所構成之群組中的至少一個參數來控制該已蒸發的有機材料從該至少一個第二腔室到該第一腔室的流動。

19. 如請求項 18 所述之方法，其中該已蒸發的有機材料由該至少一個第二腔室到該第一腔室的流動大致恒定。

20. 如請求項 18 所述之方法，其中該有機材料之流動

是：藉由調節一設置在一通道中的閥來控制，該通道用於將該已昇華的有機材料由該至少一個第二腔室導引至該第一腔室；或藉由調節用於昇華該至少一個第二腔室處之該有機材料的加熱裝置之溫度來控制；或以上述方式之組合來控制。

21. 如請求項 20 所述之方法，其中以一預定昇華溫度值上下約 5°C 的精確度來調節該溫度。

22. 如請求項 20 所述之方法，其中該有機材料的流動是藉由調節該至少一個第二腔室的該昇華表面來控制。

23. 如請求項 22 所述之方法，其中該至少一個第二腔室包含至少兩個腔室，其中該至少一個第二腔室的各個腔室具有一昇華表面，該昇華表面至少部分地構成該第二腔室的該昇華表面，其中藉由調節指派給該至少一個第二腔室之各腔室的閥來控制該至少一個第二腔室的該昇華表面，該些閥配置在一通道中，該通道用於將已昇華的有機材料由該至少一個第二腔室導引至該第一腔室。

24. 如請求項 17 所述之方法，其中該第二昇華表面區域相當於該第一有效昇華表面的至少 90%，尤其 95%。

25. 一種用於汽化三聚氰胺之蒸發器，包含：

一第一腔室，具有一噴嘴，該噴嘴經調適以導向一欲塗佈之基板；

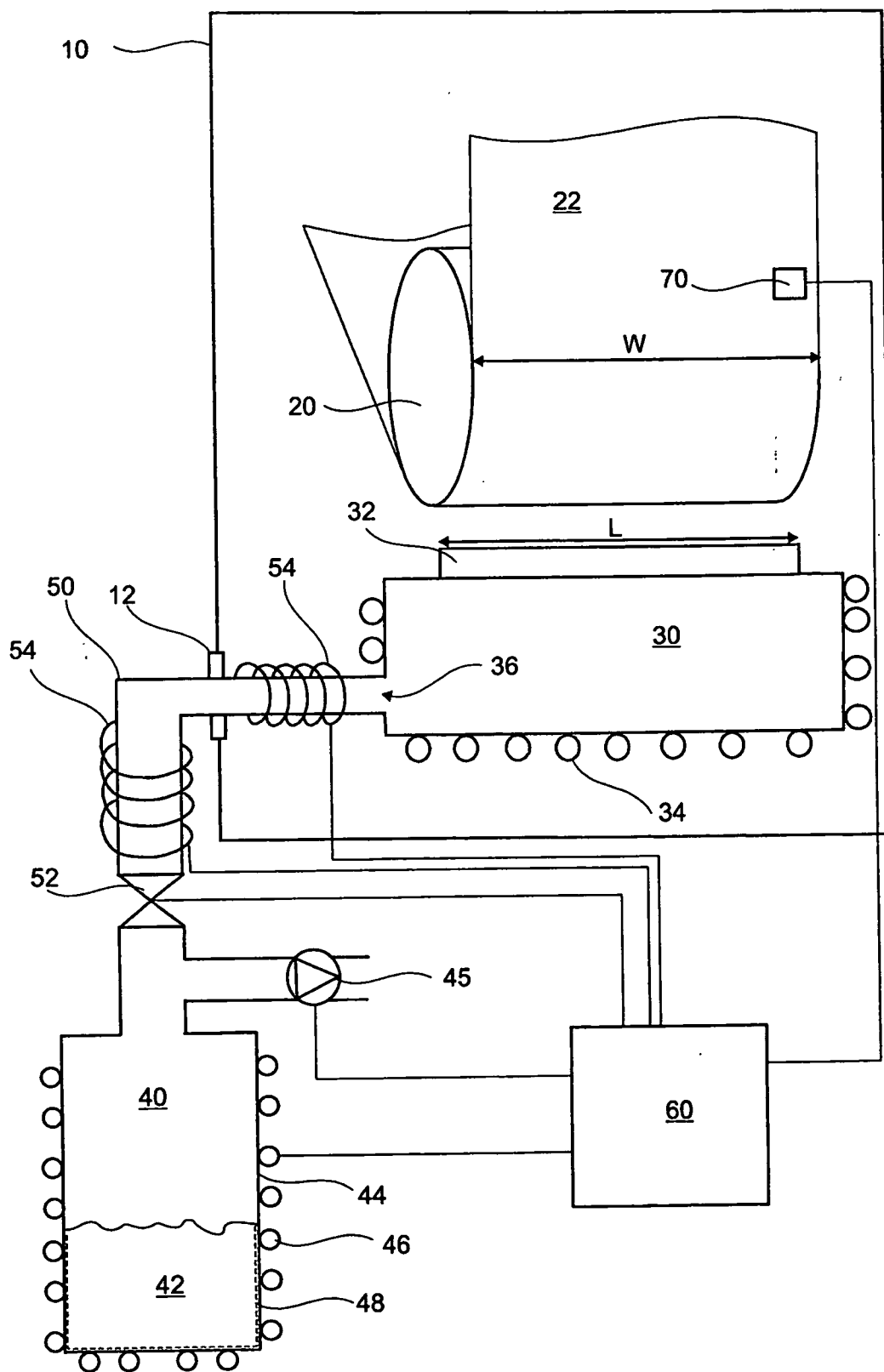
至少一個第二腔室，用於汽化三聚氰胺；

至少一個蒸汽通道，用於將已汽化的三聚氰胺由該至少一個第二腔室導引至該第一腔室；其中

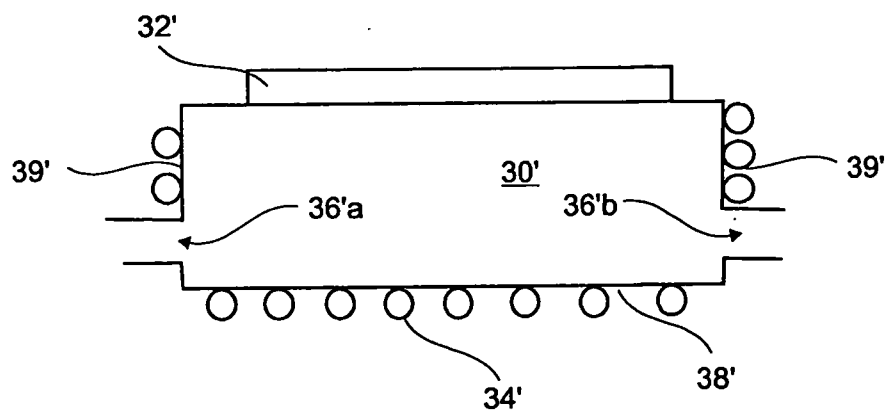
該至少一個第二腔室的一或多個腔室具有一約 0.34 m^2 或 0.34 m^2 以上之組合昇華表面區域。

八、圖式：

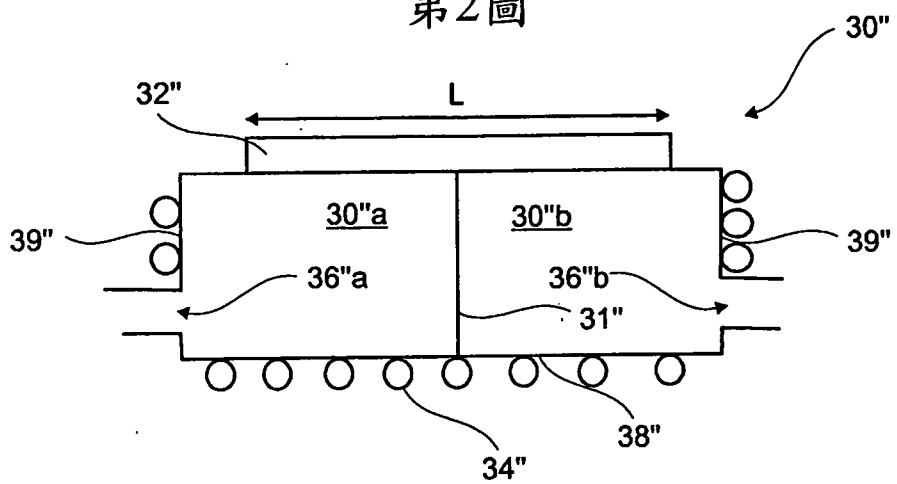
1/4



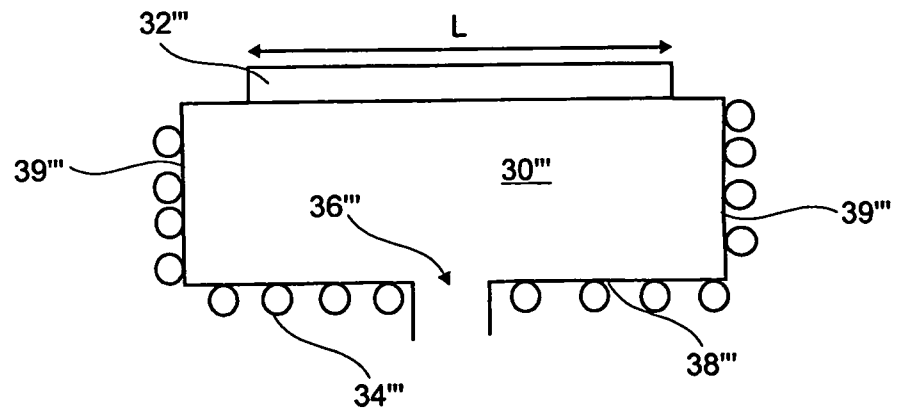
第1圖



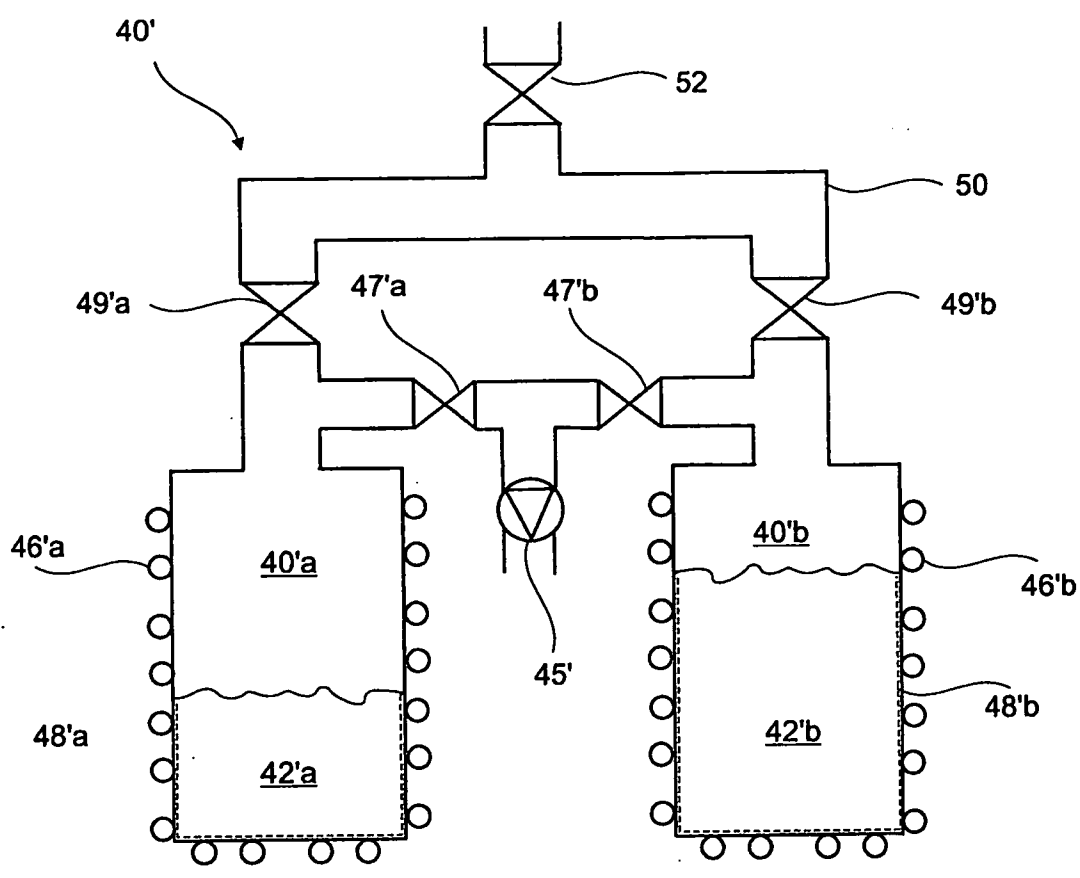
第2圖



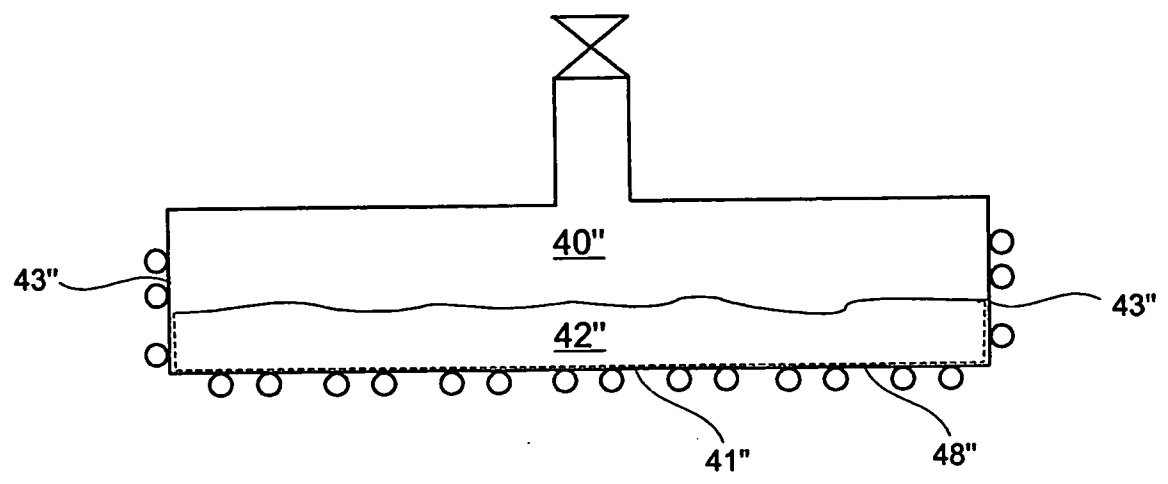
第3圖



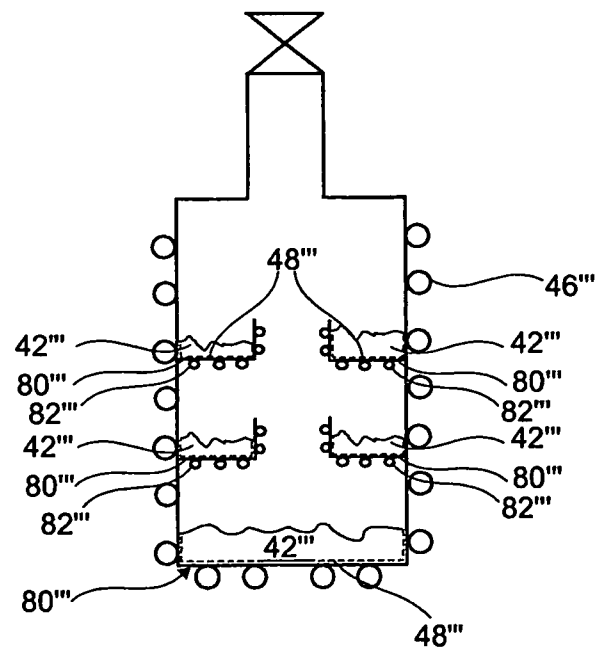
第4圖



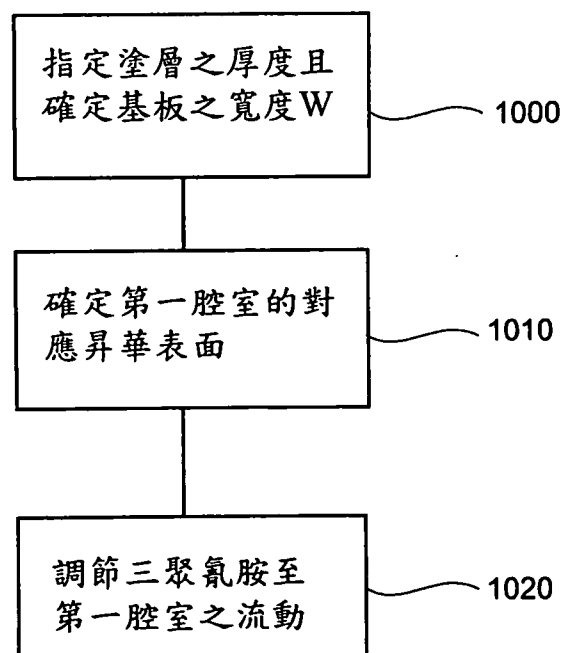
第5圖



第6圖



第7圖



第8圖