



(21) 申請案號：103142730 (22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 09 日  
 (51) Int. Cl. : C23C14/56 (2006.01) B65H18/02 (2006.01)  
 (30) 優先權：2013/12/10 歐洲專利局 13196505.5  
 (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：瑞絲 佛羅里安 RIES, FLORIAN (DE)；索爾 安提瑞爾斯 SAUER, ANDREAS  
 (DE)；海恩 史德分 HEIN, STEFAN (DE)  
 (74) 代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲  
 申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：6 共 37 頁

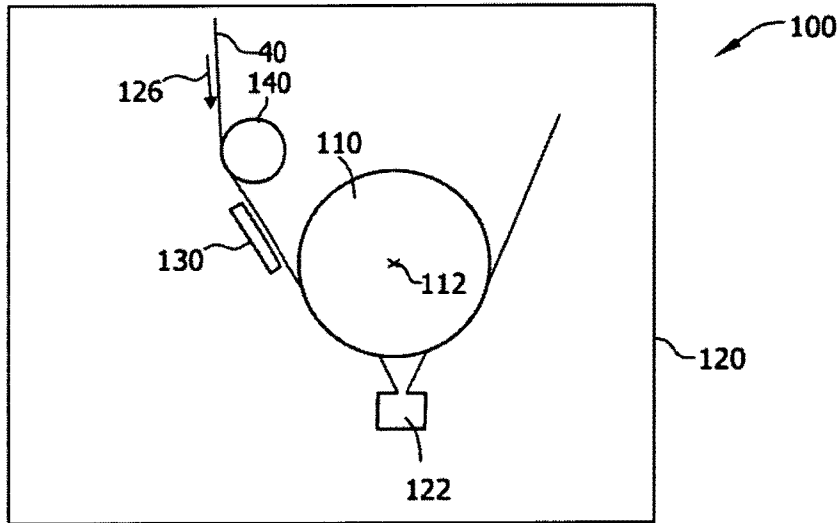
## (54) 名稱

應用於真空處理裝置之基板塗佈裝置, 具基板塗佈裝置之真空處理裝置及其操作方法  
 SUBSTRATE SPREADING DEVICE FOR VACUUM PROCESSING APPARATUS, VACUUM  
 PROCESSING APPARATUS WITH SUBSTRATE SPREADING DEVICE AND METHOD FOR  
 OPERATING SAME

## (57) 摘要

一種用以處理可撓性基板的處理裝置，特別是一種用以處理可撓性基板的真空處理裝置。處理裝置包括一真空腔、一處理鼓及一加熱裝置。處理鼓位於真空腔內，其中處理鼓係繞一延伸於一第一方向之軸旋轉而配置。加熱裝置鄰近於處理鼓，其中加熱裝置係用以沿第一方向展開基板或用以沿第一方向保持基板之展開而配置，其中加熱裝置沿一與一基板傳輸方向平行之方向具有至少 20 毫米的一尺寸。

A processing apparatus for processing a flexible substrate, particularly a vacuum processing apparatus for processing a flexible substrate, is described. The processing apparatus includes a vacuum chamber; a processing drum within the vacuum chamber, wherein the processing drum is configured to rotate around an axis extending in a first direction; and a heating device adjacent to the processing drum, wherein the heating device is configured for spreading the substrate in the first direction or for maintaining a spread of the substrate in the first direction, and wherein the heating device has a dimension in a direction parallel to a substrate transport direction of at least 20 mm.



- 40 . . . 可撓性基板
- 100 . . . 處理裝置
- 110 . . . 處理鼓
- 112 . . . 轉動軸
- 120 . . . 真空腔
- 122 . . . 沉積材料
- 126 . . . 方向
- 130 . . . 加熱裝置
- 140 . . . 第一滾輪

第 1 圖

201533257

專利案號: 103142730



201533257

智專收字第: 1043



日期: 104年01月29日

### 發明摘要

※ 申請案號: 103142730

※ 申請日: 103.12.9

※ IPC 分類: C23C14/56 (2006.01)  
B65H18/02 (2006.01)

#### 【發明名稱】(中文/英文)

應用於真空處理裝置之基板展開裝置、具基板展開裝置之真空處理裝置及操作其之方法/SUBSTRATE SPREADING DEVICE FOR VACUUM PROCESSING APPARATUS, VACUUM PROCESSING APPARATUS WITH SUBSTRATE SPREADING DEVICE AND METHOD FOR OPERATING SAME

#### 【中文】

一種用以處理可撓性基板的處理裝置，特別是一種用以處理可撓性基板的真空處理裝置。處理裝置包括一真空腔、一處理鼓及一加熱裝置。處理鼓位於真空腔內，其中處理鼓係繞一延伸於一第一方向之軸旋轉而配置。加熱裝置鄰近於處理鼓，其中加熱裝置係用以沿第一方向展開基板或用以沿第一方向保持基板之展開而配置，其中加熱裝置沿一與一基板傳輸方向平行之方向具有至少 20 毫米的一尺寸。

#### 【英文】

A processing apparatus for processing a flexible substrate, particularly a vacuum processing apparatus for processing a flexible substrate, is described. The processing apparatus includes

a vacuum chamber; a processing drum within the vacuum chamber, wherein the processing drum is configured to rotate around an axis extending in a first direction; and a heating device adjacent to the processing drum, wherein the heating device is configured for spreading the substrate in the first direction or for maintaining a spread of the substrate in the first direction, and wherein the heating device has a dimension in a direction parallel to a substrate transport direction of at least 20 mm.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第 1 圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

40：可撓性基板

100：處理裝置

110：處理鼓

112：轉動軸

120：真空腔

122：沉積材料

126：方向

130：加熱裝置

140：第一滾輪

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

無

# 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)

應用於真空處理裝置之基板展開裝置、具基板展開裝置之真空處理裝置及操作其之方法/SUBSTRATE SPREADING DEVICE FOR VACUUM PROCESSING APPARATUS, VACUUM PROCESSING APPARATUS WITH SUBSTRATE SPREADING DEVICE AND METHOD FOR OPERATING SAME

## 【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種具有加熱裝置的真空處理裝置、一種處理可撓性基板的真空處理裝置，及一種用以塗佈一可撓性基板之真空處理裝置的方法。特別地，本發明有關於一種處理裝置及真空處理裝置的操作方法。

## 【先前技術】

【0002】 可撓性基板，例如是塑膠膜或銅箔，對封裝工業、半導體工業及其它工業具有高度需求。處理可由使用一需求材料塗佈於可撓性基板、蝕刻及其它對基板執行所需應用的處理步驟。需求材料例如是金屬，特別是鋁、半導體及介電材料。系統的執行一般包含一處理鼓(processing drum)，例如是一圓柱輪，其耦接於一用以傳輸基板的處理系統，且基板的至少一部分於其處理鼓上處理。其它滾輪裝置可幫助引導及針對基板於沉積腔內受到塗佈。

【0003】 一般來說，一蒸鍍製程(evaporation process)，例如是熱蒸鍍製程，可用以沉積金屬薄層，可金屬化可撓性基板。卷對卷(Roll-to-Roll)系統對於顯示器工業及光伏(photovoltaic)工業具有強烈需求。例如，觸控面板、可撓性顯示器及可撓性光伏模組造成在卷對卷塗佈中一用於沉積合適層的需求增加，特別一提的是，卷對卷塗佈具有低製程成本。

【0004】 可撓性基板可由多個製程處理，例如是物理蒸鍍(PVD)、化學蒸鍍(CVD)或熱處理等，其中化學蒸鍍(CVD)例如是電漿輔助化學氣相沉積(PECVD)。特別地，爲了製造高度發展電子、光電子或其它裝置，待處理或已處理的表面需要避免被接觸。此外，製程需求，例如是沉積，對於均勻性、精密度等有漸增的要求，特別是對薄膜而言。因此，基板需要傳輸且不皺褶地捲繞。

【0005】 基於上述，有需要提供一種可克服習知技術的至少一些問題之用於處理可撓性基板的真空沉積裝置及一種真空沉積裝置的操作方法。

#### 【發明內容】

【0006】 本發明實施例提出一種改良的處理裝置及改良真空處理裝置的操作方法。

【0007】 根據本發明一實施例，提出一種用以處理可撓性基板的處理裝置，特別是一種用以處理可撓性基板的真空處理裝置。處理裝置包括一真空腔、一處理鼓及一加熱裝置。處理鼓位

於真空腔內，其中處理鼓係繞一延伸於一第一方向之軸旋轉而配置。加熱裝置鄰近於處理鼓，其中加熱裝置係用以沿第一方向展開基板或用以沿第一方向保持基板之展開而配置，其中加熱裝置沿一與一基板傳輸方向平行之方向具有至少 20 毫米的一尺寸。

● **【0008】** 根據本發明另一實施例，提出一種用以處理可撓性基板的處理裝置，特別是一用以處理可撓性基板的真空處理裝置。處理裝置包括一真空腔、一處理鼓及一加熱裝置。處理鼓位於真空腔內，其中處理鼓係繞一延伸於一第一方向之軸旋轉而配置。加熱裝置鄰近於處理鼓，其中加熱裝置係用以沿第一方向展開基板或用以沿第一方向保持基板之展開而配置，其中加熱裝置沿一與一基板傳輸方向平行之方向具有至少 20 毫米的一尺寸。

● **【0009】** 根據本發明另一實施例，提出一種具有一位於真空腔之處理鼓的真空處理裝置的操作方法，用以處理一可撓性基板，其中處理鼓係繞一延伸於一第一方向之軸旋轉而配置。操作方法包括：使用一鄰近於處理鼓的加熱裝置，沿第一方向展開可撓性基板或保持可撓性基板於第一方向的展開。

**【0010】** 根據本發明另一實施例，提出一種處理裝置。處理裝置用以處理一可撓性基板，且包括一真空腔、一處理鼓、一基板傳輸配置及一加熱裝置。處理鼓，位於真空腔內，其中處理鼓係繞一延伸於一第一方向之軸旋轉而配置。基板傳輸配置，包括一個或多個滾輪，其中基板傳輸配置引導可撓性基板從一放料輪至一收料輪，其中加熱裝置位於處理鼓與該個或該多個滾輪之一

展開輪之間，其中展開輪係接觸處理鼓之基板上游或下游之該個或該多個滾輪的第一滾輪。加熱裝置鄰近於處理鼓，其中加熱裝置係用以沿第一方向展開基板或用以沿第一方向保持基板之展開而配置，其中加熱裝置沿一與一基板傳輸方向平行之方向具有至少 20 毫米的一尺寸。

**【0011】** 所述題材亦關於進行所揭露之方法的設備、以及包含用於進行所敘述之各方法步驟的設備部分的設備。這些方法步驟可由硬體組件、以適當軟體編程的電腦、二者的組合或以任何其他方式執行。再者，所述題材也關於藉由所述設備運作的方法。其包含用於進行設備之所有功能的方法步驟。

**【0012】** 本發明之其他實施樣態及優點可在檢閱圖式、詳細說明與隨後之申請專利範圍時獲得理解。

### **【圖式簡單說明】**

**【0013】** 所述題材的上述特徵及優點將藉由對於其典型實施例的詳細敘述和所附圖式的配合而變得明朗。所附圖式的內容如下。

### **【0014】**

第 1 圖繪示根據發明實施例之沉積裝置的示意圖。

第 2A 及 2B 圖繪示依據本發明實施例之展開輪的示意圖。

第 3A 圖繪示根據發明實施例之沉積裝置的示意圖。

第 3B 圖繪示根據發明實施例之加熱裝置的示意圖。

第 4 圖繪示根據本發明實施例之加熱一基板的流程圖。

第 5 圖繪示根據發明實施例之沉積裝置的示意圖。

第 6 圖繪示根據發明實施例之沉積裝置的示意圖。

### 【實施方式】

【0015】 現將詳細描述本發明的各種實施例，其一個或多個範例係繪示於圖式中。在以下對於圖式的敘述中，相同的元件符號意指相同的元件。一般而言，僅針對個別的實施例的不同處作描述。各個範例的提供係作為解釋本發明的一種手段，並不代表作為本發明的限制。此外，所描繪或敘述為一個實施例之一部分的特徵，可使用在其它實施例、或與其它實施例一同使用，以產生又一個實施例。本說明書中意欲包括此類的修飾與變形。

【0016】 此外，如下所述，滾輪裝置可以是一提供一用以於一沉積安排(例如是一沉積裝置或沉積腔)中讓基板(或基板的一部份)接觸的表面。滾輪裝置的至少一部分可包括一用以接觸基板的類似圓形。在一些例子中，滾輪裝置可實質上具有一圓柱形。此實質圓柱形可沿一直線縱軸形成或沿一彎曲縱軸形成。根據一些例子，滾輪裝置可適用於接觸一可撓性基板。滾輪裝置可以是一在塗佈基板(或塗佈基板的一部分)時或基板位於一沉積裝置時適用於引導一基板的引導輪；一適用於提供受塗佈的基板一受到界定的張力的展開輪；一依據一受到界定的傳輸路徑轉向基板的轉向輪(deflecting roller)；一用以於沉積過程中支撐基板的處理輪，例如是一塗佈輪或一處理鼓(processing drum)；一調整輪等。

【0017】 一電子加熱裝置可以是一用以加熱可撓性基板的加熱裝置。根據一實施例，電子加熱裝置係一非接觸式的加熱裝置。非接觸式的加熱裝置也可在不接觸基板下加熱基板至一受界定的溫度。

【0018】 於實施例中，提供一可撓性基板的真空處理裝置，其中數個滾輪的配置引導可撓性基板透過至少一處理區在不接觸可撓性基板的前表面從放料至收料。根據實施例，其可與其它本文的實施例結合，前表面是於處理區中待處理的表面，例如，待塗佈的表面。典型地，處理輪或處理鼓提供於處理區。根據一些實施例，一展開輪及展開的一熱支撐在不接觸可撓性基板的前表面下提供於無皺褶基板卷繞或傳輸(或以減少皺褶產生的一基板捲繞及/或傳輸)。例如，可提供一加熱裝置，例如一非接觸加熱裝置，鄰近於處理鼓，例如，展開輪與處理輪(處理鼓)之間。根據實施例，其可與本文其它實施例結合，可提供基板展開的加熱裝置，例如，展開輪也可以省略及基板展開可受到加熱裝置引導，例如，熱加熱器不接觸前表面。

【0019】 根據實施例，其可與本文其它實施例結合，加熱裝置沿一與一基板傳輸方向平行之方向具有至少 20 毫米的一尺寸，例如是 30 公分或更長。此方向是一基板部面向加熱裝置的基板傳輸方向。例如，對於相對基板的一加熱裝置平面，加熱裝置面可實質上平行於面向加熱裝置面的基板部。然而，加熱裝置不限於平面或平行。如此，根據本發明實施例，加熱裝置沿受加

熱裝置輻射之基板部的基板傳輸方向的尺寸係至少 20 毫米。

【0020】 第 1 圖繪示根據發明實施例之處理裝置 100 的示意圖。例如，處理裝置可以是一沉積裝置。”塗佈”及”沉積”於本文係同義的。處理裝置 100 可適用於處理可撓性基板 40，例如，非限定於一捲膜(web)、一塑膠膜或一銅箔(foil)。

【0021】 本文的基板材料可包括例如 PET、HC-PET、PE、PI、PU、TaC、一或更多金屬、紙或其組合，且已塗佈的機板例如是硬塗佈 PET(例如是 HC-PET、HC-TAC)等。

【0022】 如第 1 圖所示之處理裝置 100，其包括一真空腔 120。根據本發明實施例，可撓性基板的處理於真空腔內處理。特別地，處理鼓 110 可以設於真空腔 120。處理可典型地於真空條件下進行。例如，真空腔 120 可包括一真空產生系統(未繪示)，例如一真空幫浦，用以提供真空腔內所需真空條件。

【0023】 根據本發明實施例，處理裝置 100 包括適於傳輸且/或展開可撓性基板 40 的第一滾輪 140。在一實施例中，第一滾輪 140 例如是相對處理鼓 110 設置而配置，使可撓性基板 40 被延展(例如，沿基板寬度延展)。可與本文其它實施例結合，可撓性基板 40 沿一平行於處理鼓 110 的轉動軸 112 的方向延展。根據本發明實施例，沿寬度或平行於轉動軸 112 的方向延展(stretch)或展開(spread)基板的一滾輪 140 指的是展開輪(德語:舒展輥(Breitstreckwalze))。展開輪可具有多種型態，例如是彎曲輪(bowed roller)、一可擴張的金屬輪(metal expandable roller)、一曲桿輪

(curved bar roller)、一溝槽輪(grooved roller)等，其中的一些會於第 2A 及 2B 圖詳細解釋。由於處理鼓 110 的設計，可撓性基板 40 至處理鼓 110 沿方向 126 可合適地傳輸，且可降低可撓性基板 40 的皺褶。

【0024】 根據本發明實施例，處理鼓 110 相對處理鼓的縱軸 112 係可轉動的。藉由可撓性基板 40 於處理輪 110 上方移動，可撓性基板 40 可被傳輸且處理。根據典型實施例，可撓性基板 40 的處理被影響，例如但不限定，藉由執行塗佈、電鍍或層壓(lamination)製程於位於處理鼓 110 上的可撓性基板 40 的一部分。例如，沉積材料 122 的來源可提供於第 1 圖的實施例。

【0025】 當一真空條件被保持，可提供一適用於真空腔 120 可幫助基板 140 引入(introduction)的入口於真空腔 120。此外，沉積裝置的滾輪系統包括放料輪及收料輪(未繪示於第 1 圖)，可包含於真空腔 120。

【0026】 根據第 1 圖之一些實施例，提供一加熱裝置 130。加熱裝置鄰近於處理鼓 110。此外，加熱裝置可提供於第一滾輪 140 與處理鼓 110 之間。為了避免沒有引入展開輪的展開，例如，展開的基板被加熱裝置 130 加熱使得在從第一滾輪 140 至處理鼓 110 的路徑的基板於基板的最初寬度沒有收縮，加熱裝置 130 提供熱量給可撓性基板 40 而配置。例如，加熱裝置沿一與一基板傳輸方向平行之方向具有至少 20 毫米的一尺寸，例如是 30 毫米或更長。基板傳輸方向可與受到加熱裝置輻射的基板部有關。

根據本發明第 5 圖實施例，加熱裝置 130 也可藉由加熱提供基板的展開。如此，透過加熱裝置 130 可減少鄰近處理鼓 110 的基板的皺褶。加熱裝置 130 位於例如是處理鼓 110 與第一滾輪 140 之間。根據其它實施例，加熱裝置到處理鼓的距離是 20 公分或更短，特別是 10 公分或更短。根據另一實施例，其可與本文其它實施例結合，沿可撓性基板從第一滾輪至處理鼓的路徑的距離可以是 110 公分或更短，特別是 50 公分或更短。

● 【0027】 如第 1 圖所示，根據一些實施例，加熱裝置 130 鄰近處理鼓 110 且沿第一滾輪，例如是展開輪與處理鼓 110 之間的可撓性基板 40 的傳輸路徑 126 設置。第 1 圖只繪示滾輪，例如是一直線輪(straight roller)裝置的形式，如引導輪。此外，第一滾輪可以是一展開輪，例如是具有一沿滾輪長度方向的曲面的展開輪。展開輪的曲面具有一基板的寬度方向的張開作用。

● 【0028】 可提供一處理裝置 100，其中一滾輪或鼓未接觸可撓性基板的一前表面，例如，基板之處理面或塗佈面。此外，對於薄基板而言，例如，具有 200 微米或更薄，或 100 微米或更薄，或 50 微米或更薄厚度的基板，例如是 25 微米，一無皺褶基板處理及/或基板捲繞被需要且受到挑戰。如此一來，可使用展開輪展開基板且展開輪可在表面未接觸下進行熱支撐。另一實施例中，可在表面未接觸下，提供熱加熱給基板展開。

【0029】 典型地，在未接觸基板前表面下產生第一滾輪與處理鼓之間自由展開長度(free-span length)，第一滾輪，例如是一

展開輪，其位置對於一有效的展開來說太長。根據本發明實施例，加熱裝置可”傳輸”作為展開輪之展開作用給處理鼓。展開基板可被加熱，使在傳輸至處理鼓，例如是一塗佈鼓的路徑上基板不收縮至基板的一初始長度。例如，塗佈鼓也可以被加熱。在另一實施例中，加熱裝置可產生基板的展開或可輔助預先產生基板的展開。如此，加熱單元可在無展開輪或另一展開輪下提供展開。

【0030】 根據一些實施例，其可與本文其它實施例結合，加熱裝置 130 可相對於離可撓性基板的前側設置，特別地，當加熱裝置不要求直接接觸可撓性基板時。

【0031】 根據另一實施例，其可與本文其它實施例結合，一電子加熱裝置也可提供於第一滾輪，例如是一展開輪。在滾輪裝置內，可提供另一電子加熱裝置。另一電子加熱裝置可適用於操作在一真空，例如是一真空沉積腔。在一些實施例，另一加熱裝置，尤其是另一加熱裝置的二端，可被與被加熱之滾輪連接的保持裝置(holding device)保持。例如，另一電子裝置可被一沿滾輪裝置之另一加熱裝置的長度延伸的保持裝置保持。在一例子中，保持裝置，其提供加熱裝置之第一端與第二端的保持功能(holding function)，可支撐位於真空腔或滾輪裝置的加熱裝置。根據一些實施例，加熱裝置適用於提供加熱裝置之外表面，其中於真空沉積過程中，加熱裝置實質上處於與滾輪裝置相同的電位勢。

【0032】 第 2A 圖繪示展開輪 140 的實施例。展開輪 140 也

可視為一擴張輪(expander roll)，其可例如是用以展開可撓性基板或消除可撓性基板的皺褶。展開輪 140 包括一彎曲輪或一彎曲的中心軸 211。中心軸的相對側可受到數個裝設支撐(mounting support)212 支撐。彎曲捲(curved roll)213 提供給中心軸 211。可撓表面護套(flexible surface sheath)，例如是由橡膠或其它類似物所製成，可提供給彎曲捲 230。當彎曲捲的突出側遠離可撓性基板配置時，彎曲捲影響可撓性基板的橫向擴張。

● 【0033】 第 2B 圖繪示展開輪 140 的另一實施例。展開輪包括二轉動件 215，其繞對應軸 214 轉動。二軸互相傾斜。轉動件具有截面錐(truncated cone)，其中內徑小於外徑。可安排第 2B 圖之轉動件的上側，其被可撓性基板 40 接觸，使二轉動件沿一直線實質上對齊。然而，在垂直於第 2B 圖之剖面的剖面中，可撓性基板 40 只有其中心部接觸轉動件 215。基板的展開可實現。藉由增加基板繞展開輪 140 的放大角度，可增加展開。

● 【0034】 在一方面，根據實施例的沉積裝置的使用，尤其是根據第 3A 圖所示之處理裝置的使用。第 3A 圖繪示處理裝置 600，例如是塗佈裝置的實施例。不受本實施例所限，處理裝置一般可容納一如第 3A 圖所示之基板(或捲膜(web))儲存捲軸(spool)及標示的參考元件 610 而配置。捲膜 640 從儲存捲軸 610，例如是放料捲軸放料，如箭頭 608 所指的基板移動方向所示。

【0035】 捲膜 640 透過捲膜引導單元 60，由滾輪 604 及塗佈單元 611 的一或多側引導。根據實施例，可提供二或更多滾輪 604

及/或一、二或更多捲膜引導單元 60，其例如是一展開輪 140。

【0036】 根據一些實施例，捲膜引導單元 60 可以是如上述之滾輪裝置。如第 3A 圖所示的實施例，加熱裝置 130 位於展開輪 140 與處理鼓 110 之間。在展開輪 140 之後，加熱裝置 130 減少可撓性基板的一解展開(de-spreading)或甚至增加可撓性基板的展開。

【0037】 在一些實施例中，操作參數可用以獲得加熱裝置 130 的加熱作用的最佳化。例如，依據基板的展開，基板的速度可受到影響而完成一由加熱裝置提供的熱量之較長或較短衝擊。除了本文的加熱裝置外，可使用一輻射熱或一電子束(e-beam)熱以於基板離開滾輪裝置後保持基板的溫度。

【0038】 在自捲膜儲存捲軸 610 解開且輾過滾輪 604 及展開輪 140 後，捲膜 640 透過提供於處理鼓 110 且對應於例如是沉積源 680 的處理面積(processing area)630 移動。在操作過程中，處理鼓 110 繞著軸轉動，使捲膜沿箭頭 608 的方向移動。

【0039】 在處理後，捲膜可輾過一個或多個捲膜引導單元 60(在第 3A 圖的實施例，捲膜輾過一捲膜引導單元)。此外，捲膜可以輾過滾輪，例如是如第 3A 圖所示的滾輪 604。當可撓性基板的處理，例如捲膜塗佈於第 3A 圖的實施例被完成時，捲膜被捲繞於捲軸 664。捲膜 640 可以一或多個薄膜塗佈，例如是一或多層由沉積源 680 沉積於捲膜 640。當基板於處理鼓 110 被引導時，發生沉積。可提供處理氣體的氣流從沉積源 680 的數個外部至沉

積源 680 的數個內部。

**【0040】** 本發明實施例可除此之外地是一用於從電漿態、薄膜至一移動基板沉積的電漿沉積系統。捲膜可沿真空腔的一基板傳輸方向移動，其中用以轉換一沉積氣體至一電漿態且用以從電漿態、薄膜沉積至移動基板的電漿沉積源位於真空腔。

**【0041】** 如第 3A 圖所示，根據本發明實施例，可提供電漿沉積源 680 做爲一具有多區(multi region)電子裝置的電漿輔助化學氣相沉積(plasma-enhanced chemical vapor deposition, PECVD)源，其中多區電子裝置包括相對於一移動捲模的二、三或甚至更多無線射頻(radio frequency, RF)電極。根據實施例，多區電漿沉積源可提供一中頻(middle frequency, MF)沉積。根據另一實施例，其可與其它實施例結合，一或多個沉積源，其可提供於本文的沉積裝置，且可是微波源(microwave source)及/或可以是濺鍍源(sputter source)，例如是濺鍍目標，特別是一轉動濺鍍目標(rotary sputter target)。例如，對於微波源，電漿被激發且被微波輻射保持在電將態，且此源係以微波輻射去激發且/或維持電漿而配置。

**【0042】** 根據本發明實施例，沉積裝置可包括多於一個處理鼓 110。在二個或更多處理鼓的各個之前，可提供一加熱裝置。另一實施例中，可提供一個、二個或甚至更多沉積源給各處理鼓。

**【0043】** 第 3B 圖繪示加熱裝置 130 的一實施例。第 3B 圖所示之箭頭 608 指出可撓性基板於加熱裝置上方移動的方向。根據本發明實施例，加熱裝置 130 係一輻射加熱裝置。加熱裝置可面

向可撓性基板的前表面且熱量可傳輸至基板，例如，基板可在其前表面未接觸下被加熱。加熱裝置沿一與一基板傳輸方向平行之方向具有至少 20 毫米的一尺寸，例如是 30 毫米或更長，例如沿箭頭的方向。

【0044】 根據另一實施例，其可與本文其它實施例結合，加熱裝置 130 可具有一沿箭頭 608 方向至少 5 公分的長度，典型地是至少 10 公分，例如 20 公分至 80 公分。加熱裝置的寬度可典型地是基板寬度的至少 50 %或是處理鼓 110 寬度的至少 50 %，例如，沿其轉軸方向的尺寸。此外，根據發明實施例，此寬度可以例如是大於可撓性基板及/或處理鼓的寬度，例如，約可撓性基板寬度的 110 %。一較大寬度可例如應用於一些例子中，如加熱裝置具有二或更多分件(segment)，如第 3B 圖所示之三個分件 301、302 及 303。然而，加熱裝置寬度對於基板寬度來說不影響分段加熱裝置 130 的提供。

【0045】 例如，可提供二個或更多加熱裝置 130 的分件，使各分件可個別地被控制。也就是說，各分件可被加熱至一不同溫度且/或透過各分件發射的熱輻射可以是不同的。特別地對於具有中心分件及一個或多個分件的加熱裝置 130 的實施例來說，中心分件的熱輻射或加熱可以獨立地有別於一個或多個分件控制。例如，爲了從滾輪配置的第一滾輪，如鄰近於處理鼓 110 的一滾輪，至處理鼓去傳輸基板的展開，或藉由增加其中心部的溫度產生一基板展開，基板的中心可受到更多的加熱。

【0046】 根據一些實施例，其描述位於真空沉積裝置的基板的展開方法。真空處理裝置可以是本文的沉積裝置且具有一沿第一方向展開基板或沿第一方向保持基板展開而配置的加熱裝置。第 4 圖繪示根據本發明實施例之一方法的流程 700。本方法包括一於真空腔內使用滾輪裝置引導基板的方塊 710。如上所述，基板可以是一例如是捲模(web)、銅箔、薄型材料體積等的可撓性基板。在一實施例中，基板可包括塑膠材料、PET、PE、PU、金屬、紙等。

【0047】 在流程 700 的方塊 720 中，基板沿實質上正交於傳輸方向的方向展開，例如，側向地展開。此可例如受到一展開輪或藉由位於鄰近處理鼓的加熱裝置的引導。

【0048】 在流程 700 的方塊 730 中，除非基板僅藉由方塊 720 的加熱裝置展開，基板展開的引入可從展開輪至處理鼓傳輸。

【0049】 根據本發明實施例，加熱裝置的功率至少是 5 kW/m<sup>2</sup> 等的功率密度，例如，提供於加熱裝置的電能或上述由加熱裝置提供的電能可保持基板展開，降低收縮或甚至側向地展開基板。

【0050】 第 5 圖繪示處理可撓性基板的另一裝置，例如，沉積一薄膜於可撓性基板。如第 5 圖所示，裝置 100 包括一真空腔 102。真空腔具有第一腔部 102A、第二腔部 102B 及第三腔部 102C。第一腔部 102A 配置成一收料/放料腔且可與用以改變可撓性基板的腔體其它腔部隔離，使在移除處理的可撓性基板且

在新基板進入後撤出可撓性基板時，其它腔部 102B/C 不需要釋壓。裝置的停機時間(downtime)可減少。如此，可使整體目標的生產力增加。第 5 圖繪示其它實施例的選擇性改良，第一腔部 102A 被隔離在一插入腔部單元 102A1 及第一腔部的基板腔部單元 102A2。可提供插入滾輪 766/766' 及數個插入滾輪 105 做為一裝置的模組化元件。可提供具有腔部單元 102A2 的裝置，在無插入下操作及製造裝置是被希望的。假如一操作者想要具有使用插入的選擇，其可增加插入腔部單元 102A1，例如，當要機械升級，可視需求使用插入單元。如此，CoO 可容易且彈性地適用於裝置擁有者的需求。此外，一插入腔部單元 102A1 可用於具有腔部元件 102A2、102B 及 102C 的二個或多個裝置。若如第 4B 圖虛線所示的雙單元或假如未配置插入模組時腔部單元 102A2 單獨地定義對應的真空區，腔部單元 102A1 及 102A2 可定義一真空腔 102 的真空區而配置，

【0051】 基板提供於具有一軸，例如是做為第 5 圖的收料的第一滾輪 764。基板被捲繞於具有一軸，例如是第 5 圖的放料的第二滾輪 764'。然而，可理解地，基板也可沿反方向透過裝置 100 引導，使軸可用於取代放料的收料及取代收料的放料。如此，可提供用以支撐待處理的可撓性基板的放料軸且支撐具有處理膜於其上的可撓性基板的放料軸於第一腔部 102A。提供可撓性基板 106 於例如是具有一放料軸的第一滾輪 764。根據一些實施例，其可與本文其它實施例結合，待處理的可撓性基板可提供在附屬

於插入 706 的滾輪 764。插入可提供於可撓性基板的數個鄰近層之間，使可撓性基板的一層與滾輪 764 上的可撓性基板的鄰近層的直接接觸可省略。根據典型實施例，基板從滾輪 764 至處理鼓且從塗佈鼓至例如是具有一放料軸的第二滾輪 764' 透過一個、二個或更多滾輪 104 引導，在處理後，基板被捲繞於其上。在處理後，可從可撓性基板 106 的數層之間的插入滾輪 766' 至滾輪 764' 提供額外的插入。

● **【0052】** 根據本發明實施例，至少一用以隔離第一腔部與第二腔部的間隙匣門 540 提供於一隔離牆 701。如第 5 圖所示，提供二典型間隙匣門。如第 6 圖所示，基板的一滾輪改變方向不影響間隙匣門 580。一個或更多間隙匣門被配置，使可撓性基板可移動至那裏且間隙匣門可以開啓且爲了提供一真空密封而關閉。根據典型實施例，間隙匣門可包括一用以引導基板的滾輪，例如，改變基板移動方向一 10 度或更多的角度。此外，可提供一抵壓間隙匣門的膨脹密封墊。藉由充氣密封墊，可關閉間隙匣門，且第一腔部 102A 與第二腔部 102B 於緊密真空下彼此隔離。因此，當第二腔部 102B 保持於一技術真空下，第一腔部 102A 可以釋壓。

● **【0053】** 根據另一實施例，間隙匣門也可省略一滾輪。膨脹密封墊可抵壓基板的平密封面。此外，可採用用於選擇性打開或關閉間隙匣門的其它技術手段，其中，當基板插入時，可引導例如是具有一開放基板路徑及一真空密封墊的打開及關閉。當來自

於新滾輪的基板裝設於來自於前個滾輪的基板，且當腔部 102B 及 102C 藉由具有新基板貼於其上的前個基板移出時，可撓性基板可透過系統被捲繞，如此，具有當基板被插入時用以關閉真空密封墊的間隙匣門允許容易的交換基板。

【0054】 如第 5 圖所示，裝置提供一塗佈鼓或具有一轉軸的處理鼓 110。處理鼓具有一用以沿外曲面引導基板的外曲面。可透過第一真空處理區，例如是第 5 圖之下處理站 630，及至少一第二真空處理區，例如是第 5 圖之另一處理站 630/640 去引導基板。即使沉積站時常被視為處理站 630，然也可以是其它處理站，例如是蝕刻站、加熱站等，其可沿處理鼓 110 的外曲面。如此，本文之具有用於多種沉積源的分隔部(compartment)的裝置允許單一沉積裝置的多個 CVD、PECVD 及/或 PVD 製程的模組化組合，其中，單一沉積裝置例如是一 R2R 塗佈器。根據本發明實施例，模組化概念，其中包括要求佳氣體阻隔性(good gas separation)的所有種類的沉積源，也可以用於一沉積裝置，以幫助降低以不同沉積技術或複雜製程參數組合所形成的複合層堆疊的成本。

【0055】 一般而言，根據不同實施例，其可與本文其它實施例結合，電漿沉積源可適於沉積一薄膜於一可撓性基板，例如，一捲膜或一銅箔，一玻璃或矽基板。典型的，電漿沉積源可適於且用於沉積一薄膜於一可撓性基板以形成例如是一可撓性 TFT、一觸控螢幕裝置件或一可撓性 PV 模組。

【0056】 根據本發明實施例，可提供塗佈鼓的第一部，例如

是塗佈鼓垂直於轉軸的一剖面積於第二腔部 102B，且塗佈鼓的其它部分，例如是塗佈鼓垂直於轉軸的一剖面積於第三腔部 102C。

【0057】 如上所述，第 5 圖繪示一沉積裝置 100。沉積裝置 100 包括一真空腔 102，使真空可產生於腔體內。多種真空製程技術，特別地是真空沉積製程，可用於處理基板或沉積薄膜於基板。如第 5 圖所示，裝置 100 是一 R2R(roll-to-roll)沉積裝置，提供可撓性基板的引導及處理。第 5 圖所示之可撓性基板 106，其如標示之從腔部 102A 至腔部 102B 且更至具有處理站的腔部 102C 的箭頭 108 所示。可撓性基板於處理及/或沉積過程中受到滾輪 104 引導至一支撐基板而配置的處理鼓 110。從處理鼓 110，基板 106 被引導至另一滾輪 104 且分別進入腔部 102B 及 102A。

【0058】 根據另一實施例，其可與本文其它實施例結合，裝置 100 可更包括一預加熱單元 194，以加熱可撓性基板。一輻射加熱器，一電子束加熱器或任何其它於處理前加熱基板的元件。此外，在進入第三腔部 102C 之前，可提供另一預處理電漿源 192，例如是一 RF 電漿源或離子源，以電漿去處理基板。例如，可提供用於基板表面的表面修改之具有電漿的預處理，以提升一膜沉積於其上的膜結合性或可以另一手段改良基板型態 (morphology) 以改善其處理。

【0059】 如第 5 圖所示，依據本發明一些實施例，提供加熱裝置 130，其可展開基板，例如，在不接觸前表面且提供熱量給可撓性基板下，提供基板一側向展延。可採用如第 5 圖所示用以

沿側面方向展開基板或沿一側面方向保持一基板展開的數個加熱裝置的任一者。如第 5 圖所示，根據一些實施例，可提供加熱調整裝置 133 相對於加熱裝置 130 的第一側設置。加熱調整單元及加熱裝置形成一間隙或一形成可撓性基板的一路徑的隧道。例如，加熱調整單元可以是另一加熱裝置、一熱反射板或其組合。隧道沿與基板傳輸方向平行之方向具有至少 20 毫米的一尺寸，例如是 30 毫米或更長。

**【0060】** 第 5 圖繪示一處理裝置 100，其中牆 701 及/或由數個間隙匣門 540 定義的軸，其能夠提供一第一腔部 102A 與第二腔部 102B 之間的真空阻隔，係相對垂直或水平方位傾斜。典型地，傾斜角度可以相對垂直方位是 20 度至 70 度。相較於相似元件的水平配置，傾斜使得處理鼓往下游地被取代。牆及/或定義於數個間隙匣門之間的軸的傾斜允許提供額外的處理站或沉積源 630，使得數個額外處理站的數個軸或沉積源 630(如第 5 圖所示的線 431)，例如電漿電極的對稱軸是在相同高度或處理鼓 110 之下。如第 5 圖所示，提供四個沉積源 630 在處理鼓的轉軸的高度或在下方。如上所述，可降低或避免所產生的顆粒掉落於基板上。可提供第五處理站，如第 5 圖所示之蝕刻站 430，例如是位於處理鼓 110 的轉軸上方。然而，可理解地，也可提供蝕刻站 430 於腔部 102C 之突牆部的任何其它位置。

**【0061】** 根據另一實施例，其可與本文其它實施例結合，可選擇性地提供一光學量測單元 494，用以評估基板處理的結果及/

或一或更多使電荷適合於基板上的離子化(ionization)單元 492。

【0062】 第 6 圖繪示依據本發明實施例之另一處理裝置 100。特徵、細部、外觀及實施方式已於第 5 圖描述，容此不再贅述。然而，可以理解的是，特徵、細部、外觀及實施方式以及其它實施例的另一細部結構也可實現於如第 6 圖所示之處理裝置 100。如第 6 圖所示，根據一些實施例，可提供展開輪 140 做為最接近處理鼓 110 的滾輪。展開輪 140 沿實質上平行於處理鼓 110 的轉軸的方向展開基板，例如是側向地延展基板。為了減少由展開輪引入的側向展開收縮，維持展開輪的展開引入或甚至增加展開輪的引入，可提供加熱裝置 130 於展開輪 140 與處理鼓之間的基板路徑的方向。

【0063】 此外，可提供加熱調整單元 133。加熱量調整單元及加熱裝置形成一間隙或一隧道，使基板可通過其間。根據一些實施例，其可與本文其它實施例結合，提供冷卻單元 137 於加熱裝置 130 與展開輪 140 之間。若處理鼓 110 的上游或下游的第一滾輪並非展開輪，則也可提供冷卻單元。冷卻單元 137 保護展開輪 140 免於受到加熱裝置 130 的熱輻射而配置。冷卻單元可被動地冷卻展開輪 140，例如，藉由提供熱輻射的護套(shield)。或者，冷卻單元可以是主動冷卻的冷卻單元(actively cooled cooling unit)。

【0064】 雖然本發明係參考上面詳細較佳實施例及例子來揭露，但吾人應理解到這些例子係意圖呈現一種說明而非限制的意

義。吾人考慮到熟習本項技藝者將輕易想到修改及組合，其修改及組合將是在本發明之精神及以下申請專利範圍之範疇之內。

**【符號說明】****【0065】**

- 40：可撓性基板
- 60：捲膜引導單元
- 100：處理裝置
- 102：真空腔
- 102A：第一腔部
- 102B：第二腔部
- 102C：第三腔部
- 102A1：插入腔部單元
- 102A2：基板腔部單元
- 105：插入滾輪
- 106：可撓性基板
- 110：處理鼓
- 112：轉動軸
- 120：真空腔
- 122：沉積材料
- 126：方向
- 130：加熱裝置
- 133：加熱調整裝置
- 137：冷卻單元

- 140：第一滾輪
- 194：預加熱單元
- 211：中心軸
- 212：裝設支撐
- 213：彎曲捲
- 215：轉動件
- 214：相對軸
- 492：離子化單元
- 494：光學量測單元
- 580：間隙匣門
- 301、302、303：分件
- 540：間隙匣門
- 701：隔離牆
- 764：第一滾輪
- 764'：第二滾輪
- 706：插入
- 766、766'：插入滾輪
- 630、640：下處理站
- 700：流程
- 710、720、730：方塊
- 604：滾輪
- 608：箭頭
- 610：參考元件
- 611：塗佈單元

630：處理面積

640：捲膜

664：捲軸

680：沉積源

## 申請專利範圍

1. 一種處理裝置，用以處理一可撓性基板，且包括：  
一真空腔(vacuum chamber)；  
一處理鼓(processing drum)，位於該真空腔內，其中該處理鼓係繞一延伸於一第一方向之軸旋轉而配置；以及  
一加熱裝置，鄰近於該處理鼓，其中該加熱裝置係以沿該第一方向展開該基板或以沿該第一方向保持該基板之展開而配置，其中該加熱裝置沿一與一基板傳輸方向平行之方向具有至少20毫米的一尺寸。

2. 如申請專利範圍第1項所述之處理裝置，更包括：  
一基板傳輸配置(substrate transport arrangement)，包括一或多個滾輪，其中該基板傳輸配置引導該可撓性基板從一放料輪(un-winding roller)至一收料輪(re-winding roller)。

3. 如申請專利範圍第2項所述之處理裝置，其中該加熱裝置位於該處理鼓與該個或該多個滾輪的一第一滾輪之間，其中該第一滾輪係該接觸該處理鼓之基板上游或下游的第一個滾輪。

4. 如申請專利範圍第2項所述之處理裝置，其中該基板傳輸配置包括一展開輪(spreader roller)。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之處理裝置，其中該基板傳輸配置包括一展開輪。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之處理裝置，其中該第一滾輪係該展開輪。

7. 如申請專利範圍第 1 至 6 項的任一者所述之處理裝置，更包括：

一加熱調整單元(heat adjustment unit)，其中該加熱調整單元係相對該加熱基板的一第一側設置，且該加熱調整單元及該加熱裝置形成一提供該可撓性基板的一路徑的間隙(gap)或隧道(tunnel)。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之處理裝置，其中該加熱調整單元係另一加熱裝置、一加熱反射板(heat reflector plate)或其組合。

9. 如申請專利範圍第 1 至 6 項的任一者所述之處理裝置，其中該加熱裝置係一紅外線加熱裝置(infrared heating device)與一感應加熱裝置(inductive heating device)之至少一者。

10. 如申請專利範圍第 2 至 6 項的任一者所述之處理裝置，

其中該基板傳輸配置適於接觸該基板之只位於該真空腔的一背面。

11. 如申請專利範圍第 2 至 6 項的任一者所述之處理裝置，其中該基板傳輸配置包括選自於一引導輪、一展開輪、一轉向輪 (deflecting roller) 與一調整輪的至少一滾輪。

12. 如申請專利範圍第 3 至 6 項的任一者所述之處理裝置，更包括：

一冷卻單元 (cooling unit)，提供於該加熱裝置與該第一滾輪之間，其中該冷卻單元係保護該第一滾輪免受該加熱裝置所產生的熱輻射而配置。

13. 如申請專利範圍第 1 至 6 項的任一者所述之處理裝置，其中從該加熱裝置到該處理鼓的最小距離係 20 公分或更小。

14. 如申請專利範圍第 1 至 6 項的任一者所述之處理裝置，其中從該加熱裝置到該處理鼓的最小距離係 10 公分或更小。

15. 如申請專利範圍第 3 至 6 項的任一者所述之處理裝置，其中沿該可撓性基板從該第一滾輪到該處理鼓的一傳輸路徑 (transport path) 的距離係 100 公分或更小。

16. 如申請專利範圍第 3 至 6 項的任一者所述之處理裝置，其中沿該可撓性基板從該第一滾輪到該處理鼓的一傳輸路徑的距離係 50 公分或更小。

17. 一種具有一位於一真空腔之處理鼓的真空處理裝置的操作方法，用以處理一可撓性基板，其中該處理鼓係繞一延伸於一第一方向之軸旋轉而配置；該操作方法包括：

使用一鄰近於該處理鼓的加熱裝置，沿該第一方向展開該可撓性基板或保持該可撓性基板於該第一方向的展開，其中該加熱裝置沿一與一基板傳輸方向平行之方向具有至少 20 毫米的一尺寸。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之操作方法，更包括：

使用一展開輪，沿該第一方向展開該可撓性基板且保持該可撓性基板的展開。

19. 如申請專利範圍第 17 或 18 項所述之操作方法，更包括：

只使用一包括一或多個滾輪的基板傳輸配置，接觸該可撓性基板之一背面。

20. 一種處理裝置，用以處理一可撓性基板，且包括：

一真空腔；

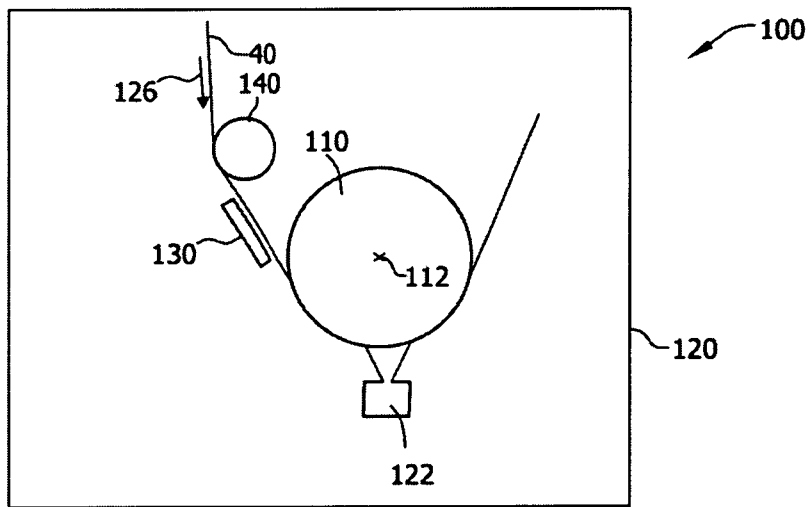
一處理鼓，位於該真空腔內，其中該處理鼓係繞一延伸於一第一方向之軸旋轉而配置；

一基板傳輸配置，包括一個或多個滾輪，其中該基板傳輸配置引導該可撓性基板從一放料輪至一收料輪；以及

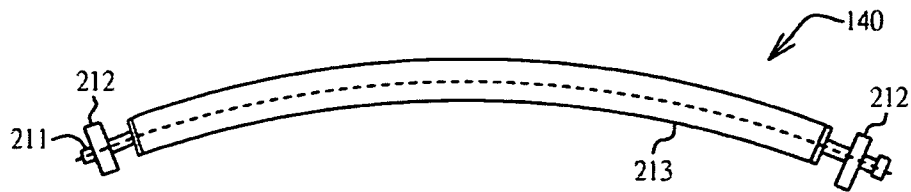
一加熱裝置，鄰近於該處理鼓，其中該加熱裝置係以沿該第一方向展開該基板或以沿該第一方向保持該基板之展開而配置，其中該加熱裝置沿一與一基板傳輸方向平行之方向具有至少20毫米的一尺寸；

其中，該加熱裝置位於該處理鼓與一個或多個滾輪之一展開輪之間，其中該展開輪係接觸該處理鼓之基板上游或下游之該個或該多個滾輪的第一個滾輪。

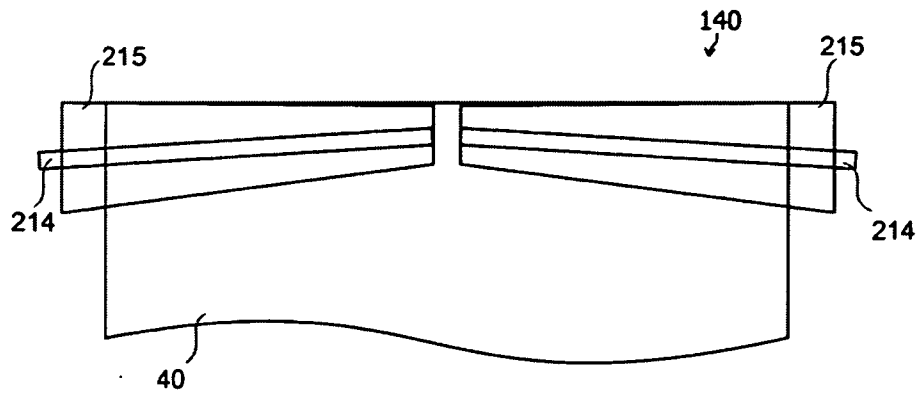
圖式



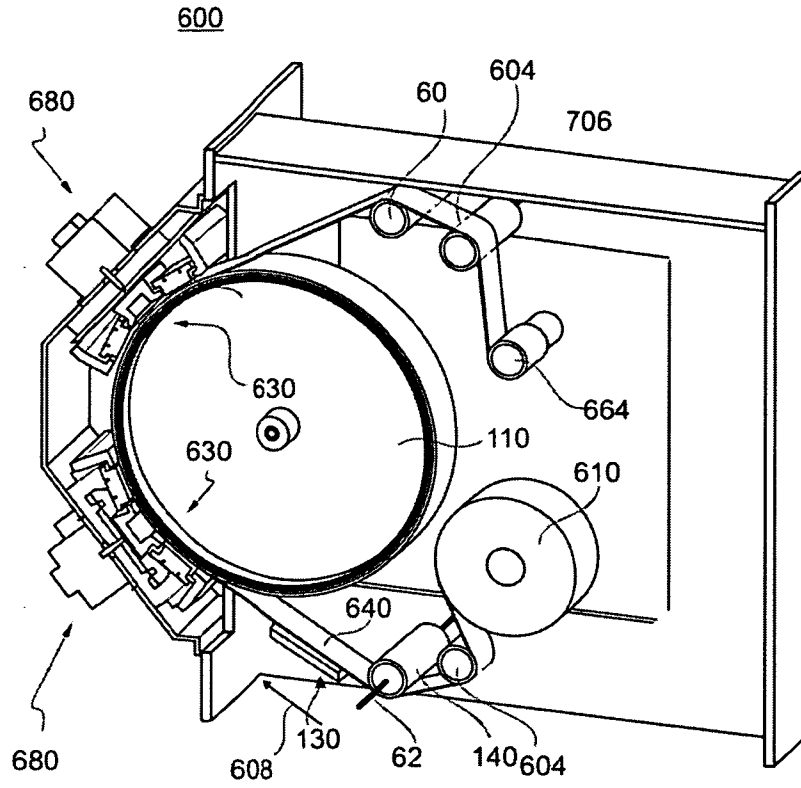
第 1 圖



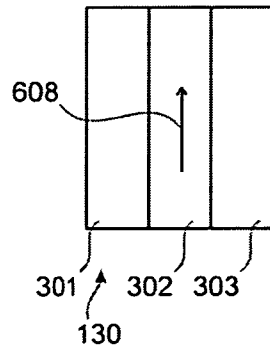
第 2A 圖



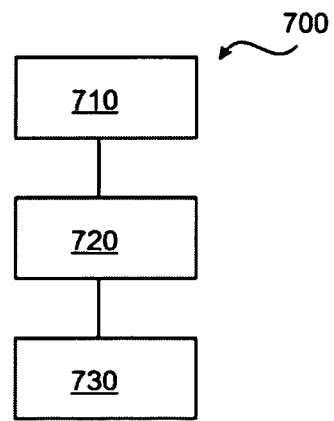
第 2B 圖



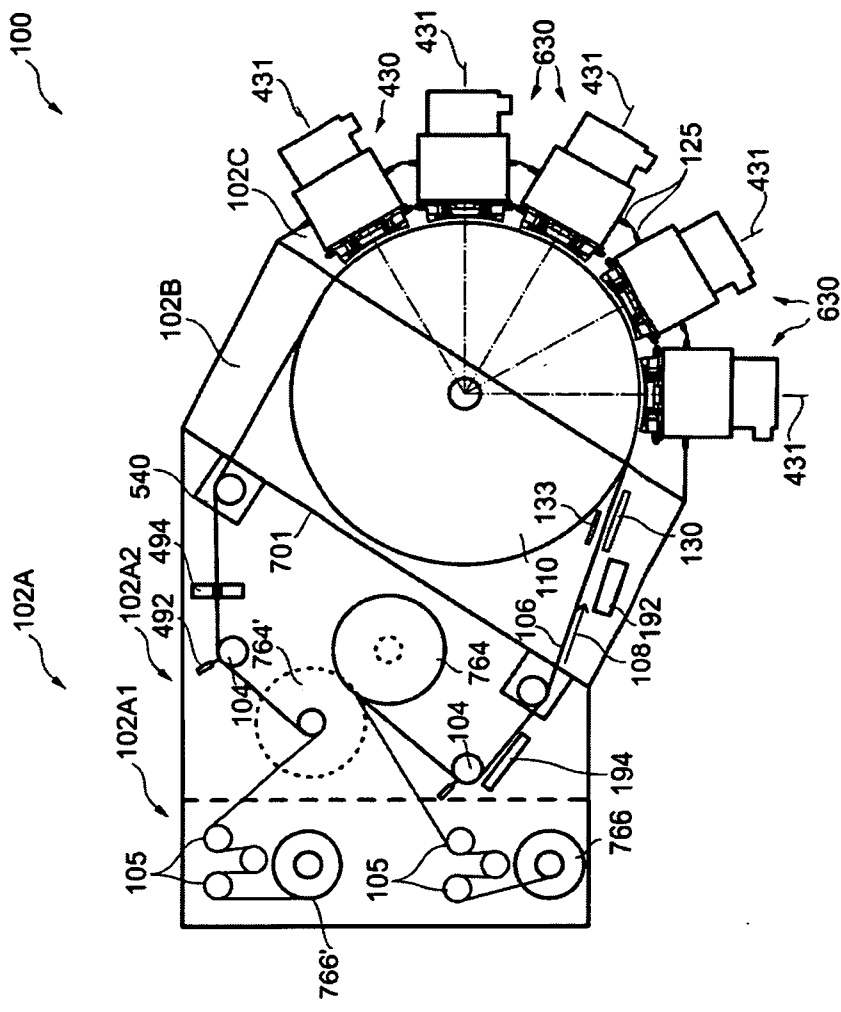
第3A圖



第3B圖



第 4 圖



第 5 圖

