



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202306879 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：111115214

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 21 日

(51)Int. Cl. : **B65H18/14 (2006.01)****B65H23/038 (2006.01)****B65H27/00 (2006.01)**

(30)優先權：2021/05/04 美國

17/307,216

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

美國

(72)發明人：撒爾 安德瑞斯 SAUER, ANDREAS (DE)；霍迪克 安納瑪麗 HLADIK, ANNEMARIE (DE)；高霍爾 班納哈德 KOHLER, BERNHARD (DE)；迪比許 湯瑪仕 DEPPISCH, THOMAS (DE)；阿姆斯壯 克萊爾 ARMSTRONG, CLAIRE (GB)；布西別克 沃根 BUSCHBECK, WOLFGANG (DE)

(74)代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：6 共 32 頁

(54)名稱

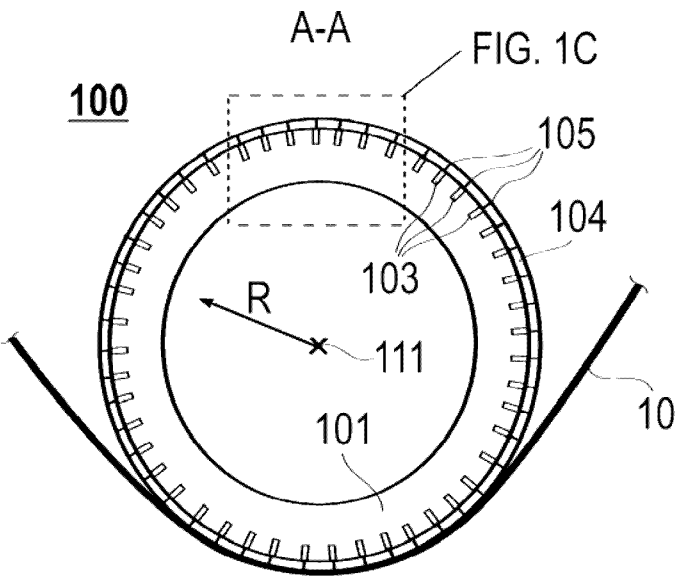
用於傳輸撓性基板的輥、真空處理設備及其方法

(57)摘要

描述了一種用於傳輸撓性基板 (10) 的輥 (100)。輥 (100) 包括主體 (101)，具有提供在主體 (101) 的外表面中的複數個氣體供應狹縫 (103)。複數個氣體供應狹縫 (103) 在輥 (100) 的中心旋轉軸線 (111) 的方向上延伸。此外，輥 (100) 包括周向地圍繞主體 (101) 而提供並與主體 (101) 接觸的套筒 (104)。套筒 (104) 具有複數個氣體出口 (105)，在徑向方向 (R) 上延伸，並提供在複數個氣體供應狹縫 (103) 上方。

A roller (100) for transporting a flexible substrate (10) is described. The roller (100) includes a main body (101) having a plurality of gas supply slits (103) provided in an outer surface of the main body (101). The plurality of gas supply slits (103) extends in a direction of a central rotation axis (111) of the roller (100). Further, the roller (100) includes a sleeve (104) provided circumferentially around and in contact with the main body (101). The sleeve (104) has a plurality of gas outlets (105) extending in a radial direction (R) and being provided above the plurality of gas supply slits (103).

指定代表圖：



第1B圖

- 符號簡單說明：
- 10:撓性基板
 - 100:輓
 - 101:主體
 - 103:氣體供應狹縫
 - 104:套筒
 - 105:複數個氣體出口
 - 111:中心旋轉軸線



【發明摘要】

【中文發明名稱】用於傳輸撓性基板的輥、真空處理設備及其方法

【英文發明名稱】ROLLER FOR TRANSPORTING A FLEXIBLE SUBSTRATE, VACUUM PROCESSING APPARATUS, AND METHODS THEREFOR

【中文】

描述了一種用於傳輸撓性基板（10）的輥（100）。輥（100）包括主體（101），具有提供在主體（101）的外表面中的複數個氣體供應狹縫（103）。複數個氣體供應狹縫（103）在輥（100）的中心旋轉軸線（111）的方向上延伸。此外，輥（100）包括周向地圍繞主體（101）而提供並與主體（101）接觸的套筒（104）。套筒（104）具有複數個氣體出口（105），在徑向方向（R）上延伸，並提供在複數個氣體供應狹縫（103）上方。

【英文】

A roller (100) for transporting a flexible substrate (10) is described. The roller (100) includes a main body (101) having a plurality of gas supply slits (103) provided in an outer surface of the main body (101). The plurality of gas supply slits (103) extends in a direction of a central rotation axis (111) of the roller (100). Further, the roller (100) includes a sleeve (104) provided circumferentially around and in contact with the main body (101). The sleeve (104) has a plurality of gas outlets (105) extending in a radial direction (R) and being provided above the plurality of gas supply slits (103).

【指定代表圖】第（ 1B ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 : 撓 性 基 板

1 0 0 : 輓

1 0 1 : 主 體

1 0 3 : 氣 體 供 應 狹 縫

1 0 4 : 套 筒

1 0 5 : 複 數 個 氣 體 出 口

1 1 1 : 中 心 旋 轉 軸 線

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於傳輸撓性基板的輥、真空處理設備及其方法

【英文發明名稱】ROLLER FOR TRANSPORTING A FLEXIBLE SUBSTRATE,
VACUUM PROCESSING APPARATUS, AND METHODS THEREFOR

【技術領域】

【0001】 本揭露書的實施例關於用於傳輸撓性基板的輥。此外，本揭露書的實施例關於使用輥對輥處理用於撓性基板處理的設備和方法，尤其是，藉由薄層塗佈撓性基板。特別是，本揭露書的實施例關於在用於藉由層的堆疊來塗佈撓性基板（如，用於薄膜太陽能電池生產，薄膜電池生產或撓性顯示器生產）的設備和方法中的傳輸撓性基板的輥。

【先前技術】

【0002】 撓性基板（諸如塑料膜或箔）的處理在封裝產業、半導體產業和其他產業中有高度需求。處理可由藉由材料（諸如金屬，半導體和介電材料）塗佈撓性基板、蝕刻和對各個應用的基板實施的其他處理動作組成。執行此任務的系統通常包括塗佈滾筒（如，圓柱輥），與帶有輥組件的處理系統耦接，用於傳輸基板，並在其上將基板的至少一部分塗佈。

【0003】 例如，可將塗佈處理（諸如CVD處理，PVD處理或蒸發處理）用於將薄層沉積到撓性基板上。輥對輥沉積設備可理解為，相當長的撓性基板（諸如一公里或更長）從供應線軸展開、藉由薄層堆疊塗佈並再次捲繞到捲繞捲軸上。特別是，在製造薄膜電池（如，鋰電池）、顯示產業和光伏（PV）產業中，輥對輥沉積系統是備受關注的。例如，對撓性觸控面板元件、撓性顯示器和撓性PV模組的需求不斷增長，導致對在輥對輥塗佈器中沉積合適層的需求不斷增長。

【0004】 為了在撓性基板上實現高品質的塗層，必須掌握關於撓性基板傳輸的各種挑戰。例如，在處理真空條件下移動撓性基板期間，提供合適的基板張力以及良好的基板對輥的接觸和基板冷卻仍然具有挑戰性。

【0005】 因此，存在有對改進的基板傳輸輥、改進的輥對輥處理設備及其方法的持續需求。

【發明內容】

【0006】 鑑於上述情況，提供了根據獨立項的一種用於傳輸撓性基板的輥、一種用於處理撓性基板的真空處理設備、一種製造用於引導撓性基板的輥的方法、一種處理撓性基板的方法及一種製造塗佈撓性基板的方法。進一步的態樣、優點和特徵從附屬項、實施方式和附隨的圖式為顯而易見的。

【0007】 根據本揭露書的一態樣，提供了一種用於傳輸撓性基板的輥。輥包括主體，具有提供在主體的外表面中的

複數個氣體供應狹縫。複數個氣體供應狹縫在輥的中心旋轉軸線的方向上延伸。此外，輥包括周向地圍繞主體而提供並與主體接觸的套筒。套筒具有複數個氣體出口，在徑向方向上延伸。複數個氣體出口提供在複數個氣體供應狹縫上方。

【0008】 根據本揭露書的進一步態樣，提供了一種用於處理撓性基板的真空處理設備。真空處理設備包括處理腔室，包括具有至少一個沉積單元的複數個處理單元。此外，真空處理設備包括根據於此所述的任何實施例的輥，用於引導撓性基板通過複數個處理單元。輥連接到氣體供應器，用於通過輥的複數個氣體出口而提供氣體到撓性基板。

【0009】 根據本揭露書的另一個態樣，提供了一種製造用於引導撓性基板的輥的方法。方法包括以下步驟：藉由使用雷射鑽孔而產生具有複數個氣體出口的套筒。此外，方法包括以下步驟：提供周向地圍繞輥的主體並與輥的主體接觸的套筒，輥具有提供在主體的外表面中的複數個氣體供應狹縫，使得複數個氣體出口佈置在複數個氣體供應狹縫上方。

【0010】 根據本揭露書的進一步的態樣，提供了一種處理撓性基板的方法。方法包括以下步驟：使用根據於此所述的任何實施例的用於傳輸撓性基板的輥來引導撓性基板通過一個或多個處理單元。此外，方法包括以下步驟：藉由通過輥的複數個氣體出口提供氣體到撓性基板來控制撓性基板的溫度。

【0011】 根據本揭露書的另一個態樣，提供了一種製造塗佈撓性基板的方法。方法包括以下步驟：使用根據於此所述的任何實施例的輥、根據於此所述的任何實施例的真空處理設備及根據於此所述的任何實施例的處理撓性基板的方法的至少一個。

【0012】 實施例還涉及用於實施所揭露方法的設備，並包括用於執行每個描述方法態樣的設備零件。這些方法態樣可藉由硬體部件、由適當軟體程式化的計算機、藉由兩者的任何結合，或以任何其他方式執行。此外，根據本揭露書的實施例還涉及用於操作所述的設備的方法。用於操作所述的設備的方法包括用於實施設備的每個功能的方法態樣。

【圖式簡單說明】

【0013】 因此，可詳細理解本揭露書的上述特徵的方式，可藉由參考實施例來獲得上面簡要概述的本揭露書的更特定的描述。附隨的圖式關於本揭露書的實施例，並描述在下方：

第 1 A 圖顯示根據於此所述的實施例的輥的示意性縱向截面圖；

第 1 B 圖顯示了沿第 1 A 圖中所示的線 A - A 的橫截面圖；

第 1 C 圖顯示了第 1 B 圖的擴大部分；

第 1 D 圖顯示了根據於此所述的實施例的顯示了氣體出口的佈置的輥的是示意性俯視圖；

第 1 E 圖顯示了第 1 C 圖的擴大部分；

第 2 A 至 2 C 圖顯示了根據於此所述的實施例的具有不同氣體出口密度的輥的示意性俯視圖；

第 3 A 至 3 C 圖顯示了根據於此所述的實施例的具有不同的出口直徑的輥的示意性俯視圖；

第 4 圖顯示了根據於此所述的實施例的真空處理設備的示意圖；

第 5 圖顯示了根據於此所述的實施例的用於顯示製造用於引導撓性基板的輥的方法的方塊圖；及

第 6 圖顯示了根據於此所述的實施例的用於顯示處理撓性基板的方法的方塊圖。

【實施方式】

【0014】 現在將詳細參照本揭露書的各種實施例，其中一個或多個示例在圖式中進行了說明。在以下的圖式的實施方式中，相同的元件符號指代相同部件。僅描述了關於個別實施例的差異。每個示例都是藉由解釋本揭露書的方式提供的，並不意味作為本揭露書的限制。此外，顯示或描述為一個實施例的一部分的特徵可使用在其他實施例上或與其他實施例結合使用，以產生進一步的實施例。實施方式意欲包括這種修改和變化。

【0015】 示例性參照第 1 A 到 1 E 圖，描述了根據本揭露書的用於傳輸撓性基板 10 的輥 100。根據可與於此所述的任何其他實施例結合使用的實施例，輥 100 包括主體 101，具有提供在主體 101 的外表面 102 中的複數個氣體供應狹縫 103。複數個氣體供應狹縫 103 在輥 100 的中心旋轉軸線

111的方向上延伸。此外，輥100包括周向地圍繞主體101而提供並與主體101接觸的套筒104。套筒包括複數個氣體出口105。複數個出口105在徑向方向R上延伸，並提供在複數個氣體供應狹縫103上方。特別地，如第1B、1C和1E圖所示例性地顯示，複數個氣體出口105直接提供在複數個氣體供應狹縫103上方。更具體地，通常地，具有複數個氣體出口105的套筒104的內表面104I與具有複數個氣體供應狹縫103的主體101的外表面102接觸。因此，複數個氣體出口105的每個氣體出口都在複數個氣體供應狹縫103的相應氣體供應狹縫上方提供。

【0016】 因此，有利地提供了用於傳輸撓性基板的改進輥。特別地，於此所述的輥的實施例提供了用於冷卻撓性基板的到撓性基板的改善氣體傳輸。因此，可改善冷卻效率。此外，與其他市售的氣體冷卻輥相比，所述的輥的實施例不那麼複雜，使得有利生產根據於此所述的實施例的輥，並且可降低成本。

【0017】 在更詳細地描述了本揭露書的各種進一步的實施例之前，解釋了關於於此所使用的一些術語的一些態樣。

【0018】 在本揭露書中，可將「輥」理解為具有用於接觸撓性基板的基板支撐面的滾筒或輥。表述方式「用於接觸撓性基板的基板支撐面」可理解為輥的外表面（如，如於此所述的套筒的外表面）配置為用於在撓性基板的引導或傳輸期間接觸撓性基板。通常，支撐表面是輥的彎曲外表面，尤其是圓柱外表面。因此，通常地，輥可繞著旋轉軸

線旋轉，並包括基板引導區域。通常，基板引導區域是輥的彎曲的基板支撐表面（如，圓柱形對稱表面）。在引導撓性基板期間，輥的彎曲基板支撐表面可適以（至少部分）與撓性基板接觸。基板引導區域可界定為輥的角度範圍，其中基板在基板的引導期間與彎曲基板支撐面接觸，並且可對應於輥的纏繞（*enlacement*）角度。例如，輥的纏繞角度可為 120° 或更多，尤其是 180° 或更多，或甚至 270° 或更多。根據可與於此所述的其他實施例結合使用的一些實施例，輥100是圓柱形的，並具有 $0.5\text{ m} \leq L \leq 8.5\text{ m}$ 的長度 L 。此外，輥100可具有 $1.0\text{ m} \leq D \leq 3.0\text{ m}$ 的直徑 D 。因此，輥有利地配置用於引導和傳輸具有較大寬度的撓性基板。

【0019】 根據可與於此所述的其他實施例結合使用的一些實施例，輥可具有一個或多個靜電夾盤（未明確顯示）。可將靜電夾盤理解為配置用於提供靜電電荷的裝置，用於藉由靜電力保持基板。特別地，一個或多個靜電夾盤可保持撓性基板及/或提供吸引力，用於使腹板（*web*）與輥的彎曲表面接觸。因此，可進一步改善在撓性基板和輥之間的恆定和同質接觸力。

【0020】 在本揭露書中，「撓性基板」可理解為可彎曲的基板。例如，「撓性基板」可為「箔」或「腹板」。在本揭露書中，可同義使用術語「撓性基板」和術語「腹板」。例如，於此所述的撓性基板可由類似PET、HC-PET、PE、PI、PU、TaC、OPP、BOOP、CPP、一種或多種金屬（如，銅）、紙、其結合及已經塗佈的基板（類似硬塗佈

PET (如, HC-PET, HC-TAC)) 及類似者的材料製成, 或包括 PET、HC-PET、PE、PI、PU、TaC、OPP、BOPP、CPP、一種或多種金屬 (如, 銅)、紙、其結合及已經塗佈的基板 (類似硬塗佈 PET (如, HC-PET, HC-TAC)) 及類似者的材料。在一些實施例中, 撓性基板是在其兩側上提供有索引匹配 (IM) 層的 COP 基板。例如, 基板厚度可為 $1\ \mu\text{m}$ 或以上及 $1\ \text{mm}$ 或以下, 特別是 $500\ \mu\text{m}$ 或以下, 或甚至 $200\ \mu\text{m}$ 或以下。基板寬度 W_s 可為 $0.3\ \text{m} \leq W \leq 8\ \text{m}$ 。基板可為透明的或非透明的基板。

【0021】 在本揭露書中, 輥的「主體」可理解為圓柱形主體, 尤其是固體材料的圓柱形殼體。通常, 主體是由具有高導熱率 λ 的材料製成, 尤其是 $\lambda \geq 50\ \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 更尤其是 $\lambda \geq 100\ \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。例如, 主體可由包括銅 (諸如銅合金) 的材料製成。特別是, 主體可由銅製成。可理解的是, 主體可替代地由具有高導熱率 λ 的任何其他合適的材料製成。

【0022】 在本揭露書中, 可將「氣體供應狹縫」理解為配置用於向於此所述的複數個氣體出口供應氣體的狹縫。特別地, 通常, 如於此所述的「氣體供應縫」提供在主體的外表面, 並平行於輥的中心旋轉軸線。通常, 輥的中心旋轉軸線對應於主體的中心旋轉軸線。此外, 通常, 如於此所述的「氣體供應狹縫」連接到氣體供應器。根據可與於此所述的其他實施例結合的實施例, 可從在下限 d_{GL} 和上限 d_{GU} 之間的範圍中選擇在圓周方向上的氣體供應狹縫之間

的距離 d_G ，亦即 $d_{GL} \leq d_G \leq d_{GU}$ 。距離 d_G 在第 1 E 圖中示例地指出。下限 d_{GL} 可為 $d_{GL} = 4 \text{ mm}$ ，尤其是 $d_{GL} = 6 \text{ mm}$ ，更尤其是 $d_{GL} = 8 \text{ mm}$ 。上限 d_{GU} 可為 $d_{GU} = 10 \text{ mm}$ ，尤其是 $d_{GU} = 12 \text{ mm}$ ，更尤其是 $d_{GU} = 15 \text{ mm}$ 。例如，距離 D_G 可為 10 mm 。

【0023】 在本揭露書中，可將「套筒」理解為與於此所述的主體的外表面接觸的套筒。因此，套筒可為周向地圍繞主體提供並與主體接觸的殼。通常，在撓性基板的傳輸期間，套筒至少部分地與撓性基板接觸。特別地，套筒可提供如於此所述的基板支撐表面。通常，套筒由金屬片製成。套筒可具有從在下限 T_L 和上限 T_U 之間的範圍選擇的厚度 T ，亦即 $T_L \leq T \leq T_U$ 。下限 T_L 可為 $T_L = 0.5 \text{ mm}$ ，尤其是 $T_L = 1.0 \text{ mm}$ ，更尤其是 $T_L = 1.5 \text{ mm}$ 。上限 T_U 可為 $T_U = 2.0 \text{ mm}$ ，尤其是 $T_U = 2.5 \text{ mm}$ ，更尤其是 $T_U = 3.0 \text{ mm}$ 。

【0024】 在本揭露書中，可將「氣體出口」理解為配置用於在藉由於此所述的輥的傳輸基板的期間向撓性基板提供氣體的出口。因此，於此所述的氣體出口可理解為氣體排放孔。根據本揭露書的氣體出口的出口直徑 D_{out} 可從在下限 D_L 和上限 D_U 之間的範圍選擇，亦即 $D_L \leq D_{out} \leq D_U$ 。下限 D_L 可為 $D_L = 30 \mu\text{m}$ ，尤其是 $D_L = 40 \mu\text{m}$ ，更尤其是 $D_L = 60 \mu\text{m}$ 。上限 D_U 可為 $D_U = 150 \mu\text{m}$ ，尤其是 $D_U = 100 \mu\text{m}$ ，更尤其是 $D_U = 80 \mu\text{m}$ 。通常，於此所述的氣體出口是藉由使用雷射鑽孔方法創建的。雷射鑽孔也可稱為雷射點火（*laser firing*）。通常，如於此所述的「氣

體出口」具有圓柱內表面，其內徑對應於於此所述的氣體出口的出口直徑 D_{out} 。換句話說，如於此所述的「氣體出口」可理解為沿著出口軸線（通常在徑向方向上延伸）的恆定出口直徑 D_{out} 的圓柱出口。

【0025】 根據可與於此所述的其他實施例結合的實施例，在圓周方向上的相鄰氣體出口之間的距離 d_c 可從在下限 d_{cL} 和上限 d_{cU} 之間的範圍選擇，亦即 $d_{cL} \leq d_c \leq d_{cU}$ 。下限 d_{cL} 可為 $d_{cL} = 4 \text{ mm}$ ，尤其是 $d_{cL} = 6 \text{ mm}$ ，更尤其是 $d_{cL} = 8 \text{ mm}$ 。上限 d_{cU} 可為 $d_{cU} = 10 \text{ mm}$ ，尤其是 $d_{cU} = 12 \text{ mm}$ ，更尤其是 $d_{cU} = 15 \text{ mm}$ 。例如，距離 d_c 可為 10 mm 。

【0026】 根據可與於此所述的其他實施例結合的實施例，在軸向方向上的相鄰氣體出口之間的距離 d_A 可從在下限 d_{AL} 和上限 d_{AU} 之間的範圍選擇，亦即 $d_{AL} \leq d_A \leq d_{AU}$ 。下限 d_{AL} 可為 $d_{AL} = 4 \text{ mm}$ ，尤其是 $d_{AL} = 6 \text{ mm}$ ，更尤其是 $d_{AL} = 8 \text{ mm}$ 。上限 d_{AU} 可為 $d_{AU} = 10 \text{ mm}$ ，尤其是 $d_{AU} = 12 \text{ mm}$ ，更尤其是 $d_{AU} = 15 \text{ mm}$ 。例如，距離 d_A 可為 10 mm 。

【0027】 根據可與於此所述的其他實施例結合的實施例，在圓周方向上的相鄰氣體出口之間的距離 d_c 對應於在軸向方向上的相鄰氣體出口之間的距離 d_A ，亦即 $d_c = d_A$ 。換句話說，於此所述的複數個氣體出口可規則地分佈在套筒中。

【0028】 示例性參照第 2 A 圖，顯示了根據可與於此所述的任何其他實施例結合的實施例的輥 100 的示意性俯視圖，

套筒 104 中提供的複數個氣體出口 105 的密度朝著輓 100 的第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B 的至少一個變化。在第 2A 圖中，指出了輓的長度 L、輓的直徑 D 和輓的中心旋轉軸線 111。通常，複數個氣體出口 105 的密度朝著輓 100 的兩個軸向端（亦即第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B）變化。更具體地，套筒 104 中提供的複數個氣體出口 105 的密度可朝著輓 100 的第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B（尤其是關於在第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B 之間的軸向中間部）對稱地變化。特別地，如第 2A 圖所示，在相鄰氣體出口之間的距離 d_A 可朝著輓 100 的第一軸向端 100A 及 / 或第二軸向端 100B 降低，在第 2A 圖中示例性地指出 $d_{A1} < d_{A2} < d_{A3} < d_{A4}$ ，從而導致增加氣體出口密度朝著輓 100 的第一軸向端 100A 及 / 或第二軸向端 100B 增加。

【0029】 在本揭露書中，表述方式「複數個氣體出口的密度」可理解為每個面積的氣體出口的數量。因此，與以較低密度下提供的氣體出口相比，較高密度的氣體出口通常會導致（尤其是在氣體供應狹縫的方向上）在相鄰的氣體出口之間的距離較短。通常，氣體供應狹縫在圓周方向上均勻分佈地提供。換句話說，在相鄰的氣體供應狹縫之間的距離在圓周方向上可為恆定的。因此，通常在氣體供應狹縫上方提供的相鄰氣體出口之間的距離在圓周方向上同樣是均勻分佈的。換句話說，在相鄰氣體出口之間的距離在圓周方向上可為恆定的。在圓周方向上的相鄰氣體出口

105 之間的距離 d_c 在第 1C 和 1D 圖中示例性地指出。通常，距離 d_c 是在相鄰的氣體出口 105 的中心軸線之間的距離，如第 1E 圖所示。因此，通常，在相鄰的氣體供應狹縫 103 之間的距離 d_g 是相鄰氣體供應狹縫 103 的中心軸線之間的距離。特別地，如第 1E 圖所示例性地顯示，距離 d_g 可基本上對應於 d_c ，亦即 $d_g = d_c$ 。術語「基本上對應」可理解為由於輓的曲率對在 d_g 和 d_c 之間的差異產生的效果可被忽略，因為輓的直徑 D 遠大於在相鄰的氣體供應狹縫之間的距離 d_g 以及在圓周方向上的相鄰氣體出口之間的距離 d_c ，亦即 $D \gg d_c$ 且 $D \gg d_g$ 。因此，確切地說，在相鄰氣體出口 105 的中心軸線之間的角度可與在相鄰氣體供應狹縫 103 的中心軸線之間的角度相同。如第 1B 圖所示例性地顯示，通常在圓周方向上的氣體出口 105 的數量對應於氣體供應狹縫 103 的數量。替代地，在圓周方向上的氣體出口的數量可為氣體供應狹縫的數量的任何整數倍。

【0030】 因此，藉由有利地改變複數個氣體出口的密度，可改變提供到每個面積的撓性基板的氣流。特別地，藉由增加複數個氣體出口的密度，可增加提供到每個面積的撓性基板的氣流。因此，藉由增加氣流，可增加撓性基板上的氣壓。因此，藉由選擇複數個氣體出口的密度分佈，可調整每個面積的氣流和撓性基板上的氣壓。

【0031】 如第 2A 圖所示例性地顯示，根據可與於此所述的任何其他實施例結合的實施例，套筒 104 中提供的複數個氣體出口 105 的密度朝輓 100 的第一軸向端 100A 和第二

個軸向端 100B 的至少一個增加。尤其是，複數個氣體出口 105 的密度可朝第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B 的至少一個逐漸增加。通常，複數個氣體出口 105 的密度朝著輓 100 的兩個軸向端（亦即第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B）增加。更具體地，套筒 104 中提供的複數個氣體出口 105 的密度可朝輓 100 的第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B 對稱地增加，尤其是相對於在第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B 之間的軸向中間部。朝輓的軸向端增加複數個氣體出口的密度可有益於降低或甚至避免朝基板邊緣的壓降。因此，可改善基板冷卻效率。此外，可改善基板冷卻均勻性。

【0032】 儘管未明確顯示，但應理解，複數個氣體出口 105 的密度也可朝輓 100 的第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B 的至少一個降低。

【0033】 示例性參照第 2B 圖，根據可與於此所述的任何其他實施例結合的實施例，複數個氣體出口 105 至少包括氣體出口 105 的第一子群組 105A 和氣體出口 105 的第二子群組 105B。氣體出口 105 的第一子群組 105A 具有第一密度。氣體出口 105 的第二子群組 105B 具有與第一密度不同的第二密度。特別地，第二密度高於第一密度。此外，如第 2B 圖所示例性地顯示，氣體出口 105 的第二子群組 105B 可在套筒 104 的一個或兩個軸向端部分 104E 上提供。例如，如第 2B 圖所示例性地顯示，在第二子群組 105B 的軸向方向上的相鄰氣體出口之間的第二距離 d_{A2} 可小於

第一子群組 105 A 的軸向方向上的相鄰氣體出口之間的第一距離 d_{A1} 。

【0034】 示例性參照第 2 C 圖，根據可與於此所述的任何其他實施例結合的實施例，複數個氣體出口 105 進一步包括氣體出口 105 的第三子群組 105 C。氣體出口 105 的第三子群組 105 C 具有與第一密度和第二密度不同的第三密度。特別地，第三密度可低於第一密度和第二密度。通常，氣體出口 105 的第三子群組 105 C 提供在套筒 104 的軸向端部分 104 E 之間的中間部分 104 M 中。例如，如第 2 C 圖所示例性地顯示，在第三子群組 105 C 的軸向方向上的相鄰氣體出口之間的第三距離 d_{A3} 可大於第一子群組 105 A 的軸向方向上的相鄰氣體出口之間的第一距離 d_{A1} 且大於第二子群組 105 B 的軸向方向上的相鄰氣體出口之間的第二距離 d_{A2} 。

【0035】 儘管未明確顯示，但從第 2 A 至 2 C 圖中所示的示例性實施例，可理解可提供各種氣體出口密度的進一步的子群組。

【0036】 示例性參照第 3 A 圖，根據可與於此所述的任何其他實施例結合的實施例，複數個氣體出口 105 的出口直徑朝輓 100 的第一軸向端 100 A 和第二軸向端 100 B 的至少一個改變。通常，複數個氣體出口 105 的出口直徑朝輓 100 的兩個軸向端(亦即第一軸向端 100 A 和第二軸向端 100 B)改變。更具體地，套筒 104 中提供的複數個氣體出口 105 的出口直徑可朝著輓 100 的第一軸向端 100 A 和第二軸向

端 100B (尤其是關於在第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B 之間的軸向中間部) 對稱地變化。

【0037】 因此，藉由有利地改變複數個氣體出口的出口直徑，可改變提供到每個面積的撓性基板的氣流。特別地，藉由增加複數個氣體出口的出口直徑，可增加提供到每個面積的撓性基板的氣流。因此，藉由增加氣流，可增加撓性基板上的氣壓。因此，藉由選擇複數個氣體出口的出口直徑分佈，可調整每個面積的氣流和撓性基板上的氣壓。

【0038】 根據可與於此所述的任何其他實施例結合的實施例，複數個氣體出口 105 的出口直徑朝輓 100 的第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B 的至少一個增加。特別地，複數個氣體出口 105 的出口直徑可朝第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B 的至少一個逐漸增加。通常，複數個氣體出口 105 的出口直徑朝著輓 100 的兩個軸向端(亦即第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B) 增加。更具體地，套筒 104 中提供的複數個氣體出口 105 的出口直徑可朝輓 100 的第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B 對稱地增加，尤其是相對於在第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B 之間的軸向中間部。朝輓的軸向端增加複數個氣體出口的出口直徑可有益於降低或甚至避免朝基板邊緣的壓降。因此，可改善基板冷卻效率。此外，可改善基板冷卻均勻性。

【0039】 儘管未明確顯示，但應當理解，複數個氣體出口 105 的出口直徑也可朝輓 100 的第一軸向端 100A 和第二軸向端 100B 的至少一個降低。

【0040】 示例性參照第3B圖，根據可與於此所述的任何其他實施例結合的實施例，複數個氣體出口105包括至少氣體出口105的第四子群組105D和氣體出口105的第五子群組105E。氣體出口105的第四子群組105D具有第一出口直徑。氣體出口105的第五子群組105E具有與第一出口直徑不同的第二出口直徑。特別地，第二出口直徑大於第一出口直徑。通常，氣體出口105的第五子群組105E提供在套筒104的一個或兩個軸向端部分104E中。

【0041】 示例參照第3C圖，根據可與於此所述的任何其他實施例結合的實施例，複數個氣體出口105進一步包括氣體出口105的第六子群組105F。氣體出口105的第六子群組105F具有與第一出口直徑和第二出口直徑不同的第三出口直徑。特別地，第三出口直徑可小於氣體出口105的第四子群組105D的第一出口直徑。此外，第三出口直徑可小於氣體出口105的第五子群組105E的第二出口直徑。通常，氣體出口105的第六子群組105F提供在套筒104的軸向端部分104E之間的中間部分中。

【0042】 儘管未明確顯示，但從第3A至3C圖中所示的示例性實施例，可理解可提供各種氣體出口直徑的進一步子群組。

【0043】 示例性參照第4圖，描述了根據本揭露書的真空處理設備200。根據可與於此所述的任何其他實施例結合的實施例，真空處理設備200包括處理腔室220，處理腔室220包括複數個處理單元221。複數個處理單元221包括至

少一個沉積單元。此外，真空處理設備200包括根據於此所述的任何實施例的用於引導撓性基板經過複數個處理單元221的輥100。如第4圖示意性地顯示，輥100連接到氣體供應器225。通常，氣體供應器225配置為向輥100提供冷卻氣體，使得冷卻氣體可通過於此所述的複數個氣體出口105提供到撓性基板。

【0044】 如第4圖示意性地顯示，通常，真空處理設備200是輥對輥處理系統。根據於此所述的任何實施例的輥100可為真空處理設備的處理滾筒或塗佈滾筒。根據可與於此所述的任何其他實施例結合的實施例，真空處理設備200包括第一捲軸腔室210，其容納儲存捲軸212，用於提供撓性基板10。

【0045】 此外，真空處理設備200包括從第一捲軸腔室210下游佈置的處理腔室220。通常，處理腔室220是真空腔室，並包括複數個處理單元221。複數個處理單元221包括至少一個沉積單元。因此，在本揭露書中，可將「處理腔室」理解為具有至少一個沉積單元以將材料沉積在基板上的腔室。因此，處理腔室也可稱為沉積腔室。於此所使用的術語「真空」可理解具有小於（例如）10 mbar的真空壓力的技術真空的意義。通常，如於此所述的真空腔室中的壓力可在 10^{-5} mbar和約 10^{-8} mbar之間，更通常在 10^{-5} mbar和 10^{-7} mbar之間，且甚至更通常在約 10^{-6} mbar和 10^{-7} mbar之間。

【0046】 如第4圖示意性地顯示，複數個處理單元可在輓100周圍在圓周方向上佈置。當輓100旋轉時，撓性基板10被引導通過面朝輓的彎曲的基板支撐表面的處理單元，使得撓性基板的表面可被處理，同時以預定速度移動通過處理單元。例如，複數個處理單元可包括選自由以下群組所組成的一個或多個單元：沉積單元、蝕刻單元和加熱單元。如於此所述的真空處理設備的沉積單元可為濺射沉積單元，如AC（交替電流）濺射源或DC（直流電流）濺射源、RF（射頻）濺射源、MF（中間頻率）濺射源、脈衝濺射源、脈衝DC濺射源、磁控管濺射源、反應性濺射源、CVD沉積單元、PECVD沉積單元、PVD沉積單元或另一個合適的沉積單元。可理解的是，於此所述的沉積單元通常適於將薄膜沉積在撓性基板上，如，以形成撓性顯示裝置、觸碰螢幕裝置部件或其他電子或光學裝置。於此所述的沉積單元可配置用於沉積選自有以下群組所組成的至少一種材料：導電材料、半導體材料、介電材料或隔離材料。

【0047】 此外，如第4圖所示例性地顯示，真空處理設備200可包括第二捲軸腔室250，從處理腔室220下游佈置。第二捲軸腔室250容納有捲繞捲軸252，用於在處理後將撓性基板10捲繞於上。

【0048】 示例性參照第5圖所示的方塊圖，描述了製造根據本揭露書的用於引導撓性基板的輓的方法300。根據可與於此所述的任何其他實施例結合的實施例，方法包括藉由使用雷射鑽孔生產（由第5圖中的方塊310表示）具有複數

個氣體出口105的套筒104。雷射鑽孔也可稱為雷射點火。此外，方法包括提供（由第5圖中的方塊320表示）周向地圍繞輥100的主體101並與輥100的主體101接觸的套筒104，輥100的主體101在主體101的外表面中提供有複數個氣體供應狹縫103，使得複數個氣體出口105佈置在複數個氣體供應狹縫103上方。

【0049】 示例性參照第6圖所示的方塊圖，描述了根據本揭露書的處理撓性基板的方法400。根據可與於此所述的任何其他實施例結合的實施例，方法包括藉由使用根據於此所述的任何實施例的用於傳輸撓性基板10的輥100來引導（由第6圖中的方塊410表示）撓性基板10經過一個或多個處理單元221。此外，方法包括藉由通過輥100的複數個氣體出口105向撓性基板提供氣體來控制（由第6圖中的方塊420表示）撓性基板10的溫度。

【0050】 鑑於於此所述的實施例，應理解，根據本揭露書的態樣，可提供製造塗佈撓性基板的方法。方法包括使用根據於此所述的任何實施例的輥100、根據於此所述的任何實施例的真空處理設備200及根據於此所述的任何實施例的處理撓性基板的方法的至少一個。

【0051】 鑑於上述內容，應當理解，與最先進的技術相比，於此所述的實施例提供了改善的撓性基板傳輸、改善的基板處理期間的撓性基板的冷卻，使得可獲得更好地處理結果，如，更高的塗佈品質。

【0052】 雖然上述內容涉及實施例，但可在不背離基本範圍的情況下設計其他和進一步的實施例，並且範圍由以下的申請專利範圍決定。

【符號說明】

【0053】

1 0 : 撓性基板

1 0 0 : 輓

1 0 0 A : 第一軸向端

1 0 0 B : 第二軸向端

1 0 1 : 主體

1 0 2 : 外表面

1 0 3 : 氣體供應狹縫

1 0 4 : 套筒

1 0 4 E : 軸向端部分

1 0 4 I : 內表面

1 0 4 M : 中間部分

1 0 5 : 複數個氣體出口

1 0 5 A : 第一子群組

1 0 5 B : 第二子群組

1 0 5 C : 第三子群組

1 0 5 D : 第四子群組

1 0 5 E : 第五子群組

1 0 5 F : 第六子群組

1 1 1 : 中心旋轉軸線

2 0 0 : 真 空 處 理 設 備

2 1 0 : 第 一 捲 繞 捲 軸 腔 室

2 1 2 : 儲 存 捲 軸

2 2 0 : 處 理 腔 室

2 2 1 : 處 理 單 元

2 2 5 : 氣 體 供 應 器

2 5 0 : 第 二 捲 軸 腔 室

2 5 2 : 捲 繞 捲 軸

3 0 0 : 方 法

3 1 0 : 方 塊

3 2 0 : 方 塊

4 0 0 : 方 法

4 1 0 : 方 塊

4 2 0 : 方 塊

【生物材料寄存】

國 內 寄 存 資 訊 (請 依 寄 存 機 構 、 日 期 、 號 碼 順 序 註 記)

無

國 外 寄 存 資 訊 (請 依 寄 存 國 家 、 機 構 、 日 期 、 號 碼 順 序 註 記)

無

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】 一種用於傳輸一撓性基板(10)的輥(100)，包含：

一主體(101)，具有提供在該主體(101)的一外表面(102)中的複數個氣體供應狹縫(103)，該複數個氣體供應狹縫(103)在輥(100)的中心旋轉軸線(111)的方向上延伸；及

一套筒(104)，周向地圍繞該主體(101)而提供並與該主體(101)接觸，該套筒(104)具有複數個氣體出口(105)，在一徑向方向(R)上延伸，且提供在該複數個氣體供應狹縫(103)上方。

【請求項 2】 如請求項 1 所述之輥(100)，其中該複數個氣體出口(105)的一密度朝該輥(100)的一第一軸向端(100A)和一第二軸向端(100B)的至少一個變化。

【請求項 3】 如請求項 1 所述之輥(100)，其中該複數個氣體出口(105)的該密度朝著該輥(100)的一第一軸向端(100A)和一第二個軸向端(100B)的至少一個增加。

【請求項 4】 如請求項 1 所述之輥(100)，其中該複數個氣體出口(105)的該密度朝著該輥(100)的一第

一軸向端（100A）和一第二個軸向端（100B）的至少一個逐漸增加。

【請求項5】 如請求項1-4任一項所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）包含具有一第一密度的氣體出口（105）的一第一子群組（105A）和具有與該第一密度不同的一第二密度的氣體出口（105）的一第二子群組（105B）。

【請求項6】 如請求項5所述之輥（100），其中該第二密度高於該第一密度，且其中氣體出口（105）的該第二子群組（105B）提供該套筒（104）的一個或兩個軸向端部分（104E）處。

【請求項7】 如請求項5所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）進一步包含氣體出口（105）的一第三子群組（105C），具有與該第一密度和該第二密度不同的一第三密度，且氣體出口（105）的該第三子群組（105C）提供在該套筒（104）的軸向端部分之間的一中間部分中。

【請求項8】 如請求項7所述之輥（100），其中該第三密度低於該第一密度和該第二密度。

【請求項 9】 如請求項 1-4 任一項所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）的一出口直徑朝該輥（100）的一第一軸向端（100A）和一第二軸向端（100B）的至少一個變化。

【請求項 10】 如請求項 1-4 任一項所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）的一出口直徑朝該輥（100）的一第一軸向端（100A）和一第二軸向端（100B）的至少一個增加，尤其是逐漸地增加。

【請求項 11】 如請求項 10 所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）的一出口直徑朝該輥（100）的一第一軸向端（100A）和一第二軸向端（100B）的至少一個逐漸地增加。

【請求項 12】 如請求項 1-4 任一項所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）包含具有一第一出口直徑的氣體出口（105）的至少一第四子群組（105D）和具有與該第一出口直徑不同的一第二出口直徑的氣體出口（105）的一第五子群組（105E）。

【請求項 13】 如請求項 12 所述之輥（100），其中該第二出口直徑大於該第一出口直徑，且其中氣體出口（105）的該第五子群組（105E）提供在該套筒（104）的一個

或兩個軸向端部分處。

【請求項 14】如請求項 12 所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）進一步包含氣體出口（105）的一第六子群組（105F），具有與該第一出口直徑和該第二出口直徑不同的一第三出口直徑，且氣體出口（105）的該第六子群組（105F）提供在該套筒（104）的軸向端部分之間的一中間部分中。

【請求項 15】如請求項 14 所述輥（100），其中該第三出口直徑小於該第一出口直徑和該第二出口直徑。

【請求項 16】如請求項 1-4 任一項所述輥（100），其中該主體（101）是由包含銅的一材料製成的一圓柱體，且其中該套筒由一金屬片（104）製成。

【請求項 17】一種用於處理一撓性基板（10）的真空處理設備（200），包含：

一處理腔室（220），包括具有至少一個沉積單元的複數個處理單元（221）；

及如請求項 1-16 任一項所述的一輥（100），用於引導該撓性基板通過該複數個處理單元（221），該輥（100）連接到一氣體供應器（225）。

【請求項 18】一種製造用於引導一撓性基板（10）的一輥（100）的方法（300），包含以下步驟：

藉由使用雷射鑽孔而產生（310）具有複數個氣體出口（105）的一套筒（104）；及

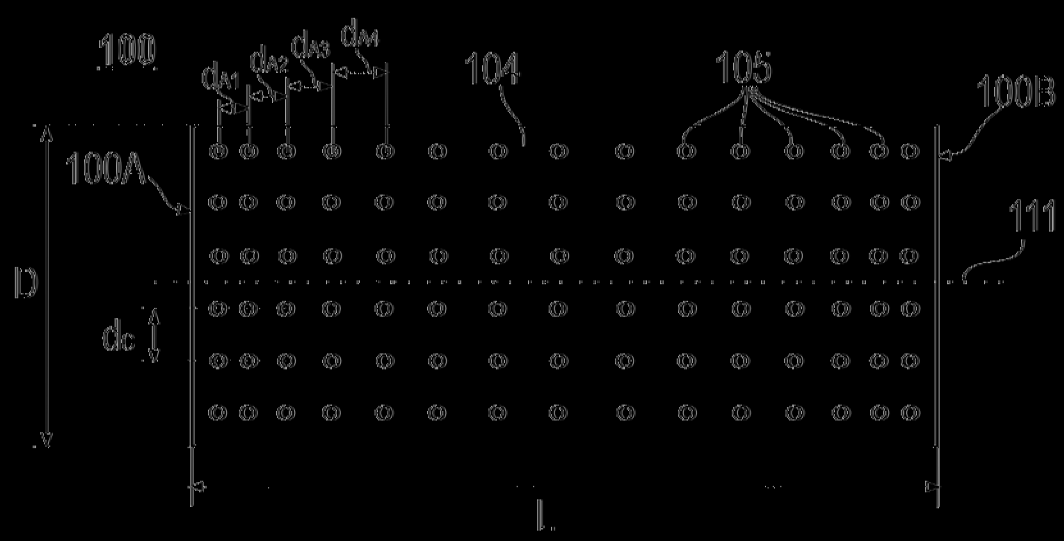
提供（320）周向地圍繞該輥（100）的該主體（101）並與該輥（100）的該主體（101）接觸的該套筒（104），該輥（100）具有提供在該主體（101）的一外表面中的複數個氣體供應狹縫（103），使得該複數個氣體出口（105）佈置在該複數個氣體供應狹縫（103）上方。

【請求項 19】一種處理一撓性基板（10）的方法（400），包含以下步驟：

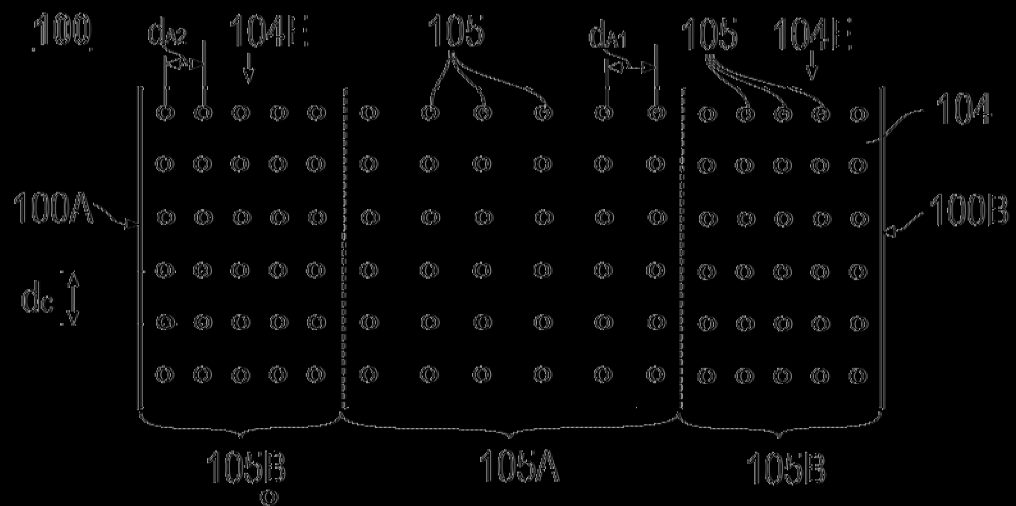
使用如請求項 1-16 任一項所述的用於傳輸該撓性基板（10）的一輥（100）來引導（410）該撓性基板（10）通過一個或多個處理單元（221）；及

藉由通過該輥（100）的該複數個氣體出口（105）提供氣體到該撓性基板來控制該撓性基板（10）的一溫度。

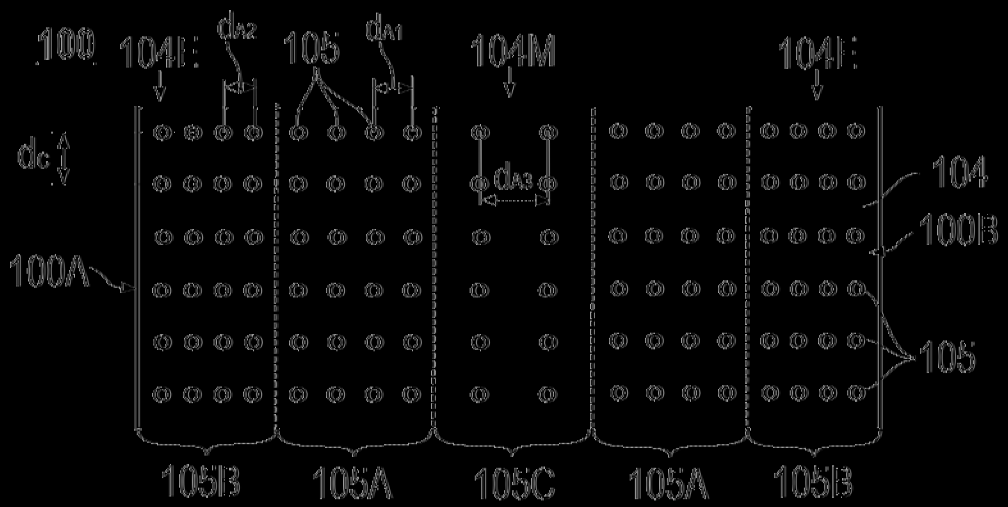
【請求項 20】一種製造一塗佈撓性基板的方法，包含以下步驟：使用如請求項 1-16 任一項所述的一輥（100）、如請求項 17 所述的一真空處理設備（200）及如請求項 19 所述的處理一撓性基板的方法（400）的至少一個。



第2A圖



第2B圖



第2C圖

體出口」具有圓柱內表面，其內徑對應於於此所述的氣體出口的出口直徑 D_{out} 。換句話說，如於此所述的「氣體出口」可理解為沿著出口軸線（通常在徑向方向上延伸）的恆定出口直徑 D_{out} 的圓柱出口。

【0025】 根據可與於此所述的其他實施例結合的實施例，在圓周方向上的相鄰氣體出口之間的距離 d_c 可從在下限 d_{cL} 和上限 d_{cU} 之間的範圍選擇，亦即 $d_{cL} \leq d_c \leq d_{cU}$ 。下限 d_{cL} 可為 $d_{cL} = 4 \text{ mm}$ ，尤其是 $d_{cL} = 6 \text{ mm}$ ，更尤其是 $d_{cL} = 8 \text{ mm}$ 。上限 d_{cU} 可為 $d_{cU} = 10 \text{ mm}$ ，尤其是 $d_{cU} = 12 \text{ mm}$ ，更尤其是 $d_{cU} = 15 \text{ mm}$ 。例如，距離 d_c 可為 10 mm 。

【0026】 根據可與於此所述的其他實施例結合的實施例，在軸向方向上的相鄰氣體出口之間的距離 d_A 可從在下限 d_{AL} 和上限 d_{AU} 之間的範圍選擇，亦即 $d_{AL} \leq d_A \leq d_{AU}$ 。下限 d_{AL} 可為 $d_{AL} = 4 \text{ mm}$ ，尤其是 $d_{AL} = 6 \text{ mm}$ ，更尤其是 $d_{AL} = 8 \text{ mm}$ 。上限 d_{AU} 可為 $d_{AU} = 10 \text{ mm}$ ，尤其是 $d_{AU} = 12 \text{ mm}$ ，更尤其是 $d_{AU} = 15 \text{ mm}$ 。例如，距離 d_A 可為 10 mm 。

【0027】 根據可與於此所述的其他實施例結合的實施例，在圓周方向上的相鄰氣體出口之間的距離 d_c 對應於在軸向方向上的相鄰氣體出口之間的距離 d_A ，亦即 $d_c = d_A$ 。換句話說，於此所述的複數個氣體出口可規則地分佈在套筒中。

【0028】 示例性參照第2A圖，顯示了根據可與於此所述的任何其他實施例結合的實施例的圖100的示意性俯視圖，

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於傳輸一撓性基板(10)的輥(100)，包含：

一主體(101)，具有提供在該主體(101)的一外表面(102)中的複數個氣體供應狹縫(103)，該複數個氣體供應狹縫(103)在輥(100)的中心旋轉軸線(111)的方向上延伸；及

一套筒(104)，周向地圍繞該主體(101)而提供並與該主體(101)接觸，該套筒(104)具有複數個氣體出口(105)，在一徑向方向(R)上延伸，且提供在該複數個氣體供應狹縫(103)上方。

【請求項2】 如請求項1所述之輥(100)，其中該複數個氣體出口(105)的一密度朝該輥(100)的一第一軸向端(100A)和一第二軸向端(100B)的至少一個變化。

【請求項3】 如請求項1所述之輥(100)，其中該複數個氣體出口(105)的該密度朝著該輥(100)的一第一軸向端(100A)和一第二個軸向端(100B)的至少一個增加。

【請求項4】 如請求項1所述之輥(100)，其中該複數個氣體出口(105)的該密度朝著該輥(100)的一第

一軸向端（100A）和一第二個軸向端（100B）的至少一個逐漸增加。

【請求項5】 如請求項1-4任一項所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）包含具有一第一密度的氣體出口（105）的一第一子群組（105A）和具有與該第一密度不同的一第二密度的氣體出口（105）的一第二子群組（105B）。

【請求項6】 如請求項5所述之輥（100），其中該第二密度高於該第一密度，且其中氣體出口（105）的該第二子群組（105B）提供該套筒（104）的一個或兩個軸向端部分（104E）處。

【請求項7】 如請求項5所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）進一步包含氣體出口（105）的一第三子群組（105C），具有與該第一密度和該第二密度不同的一第三密度，且氣體出口（105）的該第三子群組（105C）提供在該套筒（104）的軸向端部分之間的一中間部分中。

【請求項8】 如請求項7所述之輥（100），其中該第三密度低於該第一密度和該第二密度。

【請求項9】 如請求項 1-4 任一項所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）的一出口直徑朝該輥（100）的一第一軸向端（100A）和一第二軸向端（100B）的至少一個變化。

【請求項10】 如請求項 1-4 任一項所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）的一出口直徑朝該輥（100）的一第一軸向端（100A）和一第二軸向端（100B）的至少一個增加，尤其是逐漸地增加。

【請求項11】 如請求項 10 所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）的一出口直徑朝該輥（100）的一第一軸向端（100A）和一第二軸向端（100B）的至少一個逐漸地增加。

【請求項12】 如請求項 1-4 任一項所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）包含具有一第一出口直徑的氣體出口（105）的至少一第四子群組（105D）和具有與該第一出口直徑不同的一第二出口直徑的氣體出口（105）的一第五子群組（105E）。

【請求項13】 如請求項 12 所述之輥（100），其中該第二出口直徑大於該第一出口直徑，且其中氣體出口（105）的該第五子群組（105E）提供在該套筒（104）的一個

或兩個軸向端部分處。

【請求項14】如請求項12所述之輥（100），其中該複數個氣體出口（105）進一步包含氣體出口（105）的一第六子群組（105F），具有與該第一出口直徑和該第二出口直徑不同的一第三出口直徑，且氣體出口（105）的該第六子群組（105F）提供在該套筒（104）的軸向端部分之間的一中間部分中。

【請求項15】如請求項14所述輥（100），其中該第三出口直徑小於該第一出口直徑和該第二出口直徑。

【請求項16】如請求項1-4任一項所述輥（100），其中該主體（101）是由包含銅的一材料製成的一圓柱體，且其中該套筒（104）由一金屬片製成。

【請求項17】一種用於處理一撓性基板（10）的真空處理設備（200），包含：

一處理腔室（220），包括具有至少一個沉積單元的複數個處理單元（221）；

及如請求項1-16任一項所述的一輥（100），用於引導該撓性基板通過該複數個處理單元（221），該輥（100）連接到一氣體供應器（225）。

【請求項18】一種製造用於引導一撓性基板（10）的一輥（100）的方法（300），包含以下步驟：

藉由使用雷射鑽孔而產生（310）具有複數個氣體出口（105）的一套筒（104）；及

提供（320）周向地圍繞該輥（100）的該主體（101）並與該輥（100）的該主體（101）接觸的該套筒（104），該輥（100）具有提供在該主體（101）的一外表面中的複數個氣體供應狹縫（103），使得該複數個氣體出口（105）佈置在該複數個氣體供應狹縫（103）上方。

【請求項19】一種處理一撓性基板（10）的方法（400），包含以下步驟：

使用如請求項1-16任一項所述的用於傳輸該撓性基板（10）的一輥（100）來引導（410）該撓性基板（10）通過一個或多個處理單元（221）；及

藉由通過該輥（100）的該複數個氣體出口（105）提供氣體到該撓性基板來控制該撓性基板（10）的一溫度。

【請求項20】一種製造一塗佈撓性基板的方法，包含以下步驟：使用如請求項1-16任一項所述的一輥（100）、如請求項17所述的一真空處理設備（200）及如請求項19所述的處理一撓性基板的方法（400）的至少一個。