



(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 201034852 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：099105056

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 22 日

(51)Int. Cl.：

B32B3/10 (2006.01)

B32B5/02 (2006.01)

H01L21/67 (2006.01)

H01L21/683 (2006.01)

H01L31/18 (2006.01)

(30)優先權：2009/02/23

義大利

UD2009A000045

(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：巴西尼安德立亞 BACCINI, ANDREA (IT)；卡立亞魯馬可 GALIAZZO, MARCO (IT)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：29 項 圖式數：6 共 44 頁

(54)名稱

用於網印製程之改善的基材支撐材料

IMPROVED SUBSTRATE SUPPORT MATERIAL USEFUL FOR SCREEN PRINTING PROCESSES

(57)摘要

本發明提供一種用以於處理期間支撐基材之支撐材料；該支撐材料包含一非交織材料，其包含一頂部區域與一底部區域，其中該頂部區域係較該底部區域不順從。該非交織材料也具有與該頂部區域相鄰之一第一表面、以及一第一端與一第二端。在部分實施例中，底部區域包含合成纖維且頂部區域包含聚合材料。本發明之其他實施例包含了用於在網印腔室中處理基材的設備與方法，其可利用非交織支撐材料而將重複及精確的網印圖樣傳送於一或多個處理基材上。在一實施例中，網印腔室係用以於結晶矽太陽能電池生產線內執行網印程序，其中基材係依所需材料予以圖樣化。

137：支撐材料

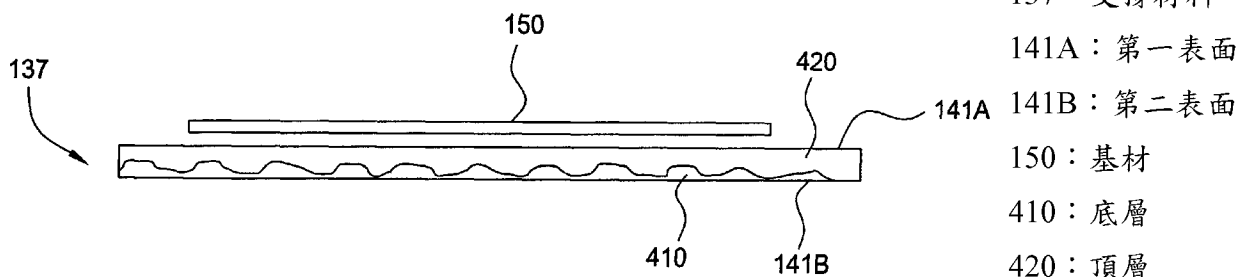
141A：第一表面

141B：第二表面

150：基材

410：底層

420：頂層





(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 201034852 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：099105056

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 22 日

(51)Int. Cl.：

B32B3/10 (2006.01)

B32B5/02 (2006.01)

H01L21/67 (2006.01)

H01L21/683 (2006.01)

H01L31/18 (2006.01)

(30)優先權：2009/02/23

義大利

UD2009A000045

(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：巴西尼安德立亞 BACCINI, ANDREA (IT)；卡立亞魯馬可 GALIAZZO, MARCO (IT)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：29 項 圖式數：6 共 44 頁

(54)名稱

用於網印製程之改善的基材支撐材料

IMPROVED SUBSTRATE SUPPORT MATERIAL USEFUL FOR SCREEN PRINTING PROCESSES

(57)摘要

本發明提供一種用以於處理期間支撐基材之支撐材料；該支撐材料包含一非交織材料，其包含一頂部區域與一底部區域，其中該頂部區域係較該底部區域不順從。該非交織材料也具有與該頂部區域相鄰之一第一表面、以及一第一端與一第二端。在部分實施例中，底部區域包含合成纖維且頂部區域包含聚合材料。本發明之其他實施例包含了用於在網印腔室中處理基材的設備與方法，其可利用非交織支撐材料而將重複及精確的網印圖樣傳送於一或多個處理基材上。在一實施例中，網印腔室係用以於結晶矽太陽能電池生產線內執行網印程序，其中基材係依所需材料予以圖樣化。

137：支撐材料

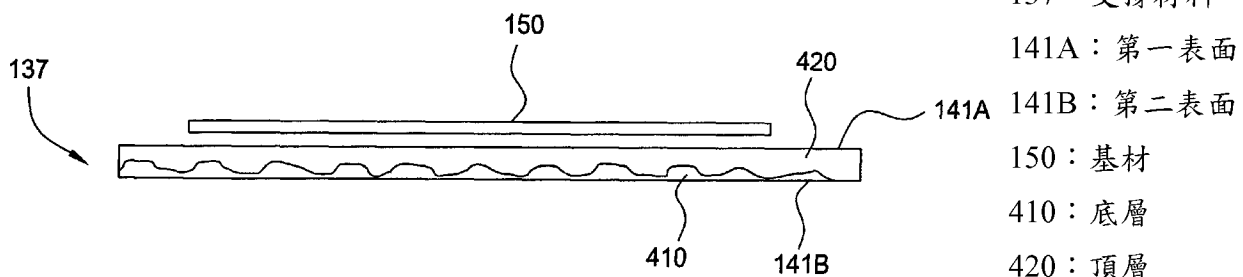
141A：第一表面

141B：第二表面

150：基材

410：底層

420：頂層



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關於用於在一基材上沉積圖案化層(例如網印製程)的系統；特別是，本發明有關於在網印製程中用於支撐基材的支撐材料。

【先前技術】

太陽能電池為可使陽光直接轉換為電功率的光伏打(Photovoltaic, PV)裝置。PV 裝置具有一或多個 p-n 接點，每一個接點包含在一半導體材料內的兩種不同區域，其中一側係標示為 p 型區域，而另一側為 n 型區域。當 PV 電池的 p-n 接點暴露至陽光(包含得自光子之能量)時，陽光會透過 PV 效應而直接轉換為電力。PV 太陽能電池產生特定量的電功率，而電池係鋪設為模組，其尺寸設計為可傳送所需量之系統功率。PV 模組係整合至具有特定框架與連接器的面板中，太陽能電池係共同形成於矽基材上，基材的形式可為單晶或多晶矽基材。典型的 PV 電池包含 p 型矽晶圓、基材或片材，其一般小於約 0.3mm 厚、且在基材中形成有一 p 型區域，在 p 型區域的頂部上具有 n 型矽薄層。

在過去十年間，光伏打市場每年的成長率已經超過 30%。部分文獻已經指出全世界的太陽能電池功率產量未來將超過 10GWp，並估計所有光伏打模組中超過 95%

是以矽晶圓為基礎。高市場成長率與對實質降低太陽能電力成本的需求對於欲較不昂貴地形成高品質光伏打裝置共同產生許多嚴厲挑戰。因此，在大量生產各種太陽能電池時，一個主要因子就是要降低形成太陽能電池所需的製造成本，例如藉由提高裝置產率及增加基材處理量。

網印技術已長期用於物件(例如衣物)上之印刷設計，也用於電子業中以印製電子元件設計(例如在基材表面上的電接觸或互連)。在太陽能製程領域的現有技術中也使用網印程序。在電子裝置或太陽能電池上未對齊、或未精確放置的網印圖樣會影響裝置產，同時，網印圖樣放置在太陽能基材上之精確度會影響製造太陽能電池裝置的成本與太陽能電池生產線所有人的成本。此外，提升太陽能電池基材的處理將有助於網印圖樣之精確放置並降低基材耗損。

因此，需要一種用於太陽能電池、電子電路或其他有用裝置之製造的網印設備，其提供較佳之基材處理及網印材料之精確放置，以提升裝置產率，且產生比其他習知裝置低的操作成本(Cost of Ownership, CoO)。

【發明內容】

本發明提供了一種支撐材料，其包含在網印程序期間支撐一基板之一非交織材料。該非交織材料包含一頂部

區域與一底部區域，且具有與該頂部區域相鄰之一第一表面和一第一端與一第二端，其中該頂部區域較該底部區域不順從。複數個特徵結構係形成在該第一表面的一區域上，其以一方向延伸於第一端與第二端之間。該非交織材料在與該第一表面實質垂直的方向上具有足夠的厚度，用來對與該材料之第一表面相對的一第二表面施加真空時，使空氣得以通過該厚度。

實施例進一步提供了一種處理基材的設備，包含一材料輸送組件，其包含具有一基材支撐表面之一平台，用以提供一支撐材料至該基材支撐表面之一第一材料定位機構，該支撐材料包含具有一頂部區域與一底部區域之一非交織材料，其中該頂部區域較該底部區域不順從，該支撐材料具有形成有複數個結構特徵之一第一表面，以及用以自第一材料定位機構接收傳送於至少一部分基材支撐表面間之支撐材料的一第二材料定位機構，一感測器組件，其置於該第一表面上，其中該感測器組件係定位以感測形成於該第一表面上之複數個特徵結構的位置變化，以及用以接收來自該感測器組件之一訊號、並利用耦接至該第一材料定位機構或該第二材料定位機構之致動器來控制支撐材料在基材支撐表面上的位置。

本發明之實施例進一步提供了一種處理基材的方法，包含：接收一基材於一非交織支撐材料的第一表面上，該非交織材料具有頂部區域與底部區域，其中該頂部區域係與第一表面相鄰、且較底部區域不順從，該第一表

面具有形成於其上的複數個特徵結構；於一基材支撐座之表面上移動該支撐材料；感測所述複數個特徵結構移動通過一感測器組件；以及至少部分基於複數個結構特徵的感測移動而控制基材在基材支撐座表面上的位置。

本發明之實施例進一步提供了一種處理基材的方法，包含：接收一基材於一非交織支撐材料的第一表面上，該非交織支撐材料具有頂部區域與底部區域，其中該頂部區域與該第一表面相鄰、且較底部區域不順從，第一表面具有形成於其上之複數個特徵結構；於一基材支撐座的表面上移動該支撐材料；從一來源發射電磁輻射至該支撐材料的該第一表面上，其中所發射之輻射係照射該第一表面，與形成於其上之複數個特徵結構互相作用；在至少一部分之電磁輻射已經與所述複數個特徵結構互相作用後，接收該電磁輻射之一強度；以及監視所接收之電磁輻射的強度，以決定該基材於該基材支撐座之該表面上的位置。

本發明之另一實施例包含一種在一印刷套件上之支撐材料，用以於處理期間支撐一基材。該支撐材料包含：一多孔性非交織材料，其包含一底部區域與一頂部區域，其中該底部區域包含一合成纖維，且該頂部區域包含較該底部區域堅硬之一平滑聚合材料。

【實施方式】

本發明提供了一種用於處理網印腔室中之基材的設備與方法，該網印腔室可傳送重複、精確的網印圖樣至一或多個處理基材上。在一實施例中，網印腔室係用以於一部分的結晶矽太陽能生產線內執行網印程序，其中基材係以所需材料予以圖樣化。在一實施例中，網印腔室係定位於 Baccini S.p.A.之旋轉線路工具(Rotary Line Tool)或 SoftlineTM 工具內，其為美國應用材料公司(Applied Materials, Inc. of Santa Clara, California)所有。

網印系統

第 1 至 2 圖說明了一種多重網印腔室處理系統、或系統 100，其係與本發明之各種實施例結合使用。在一實施例中，系統 100 一般包含了兩個進料輸送器 111、一旋轉致動器組件 130、兩個網印頭 102、以及兩個出料輸送器 112。兩個進料輸送器 111 中每一個都配置為平行處理配置方式，因此其各可自一輸入裝置接收基材至與旋轉致動器組件 130 耦接之印刷套件 131。同時，每一個出料輸送器 112 係配置以自與旋轉致動器組件 130 耦接之印刷套件 131 接收處理基材，並將每一個處理基材傳送至一基材移除裝置，例如退料輸送器 114。進料輸送器 113 與退料輸送器 114 一般為自動基材處理裝置，其為較大型生產線的部件，例如連接至系統 100 的旋轉線路工具或 SoftlineTM 工具。應注意第 1-4 圖僅為描述一種可行的處理系統配置方式，其係得利於本發明之各種實施例；因此，在不背離本發明之基本範疇下，也可使用其

他的輸送器配置方式及其他類型的材料沉積腔室。用以自本發明一或多個實施例得利之其他系統配置方式的實例係進一步說明於同為申請人所申請之美國專利第 6,595,134 號(2001 年 12 月 11 日申請)與申請號第 11/590,500 號(2006 年 10 月 31 日申請)中，其皆藉由參照形式併入本文。

第 2 圖為系統 100 的平面圖，其示意說明了旋轉致動器組件 130 的位置，其中兩個印刷套件 131(例如元件符號「1」與「3」)係定向為可從每一個印刷套件 131 傳送基材 150 至出料輸送器 112，且其各由每一個進料輸送器 111 接收基材 150。基材移動因而依循第 1 圖與第 2 圖中所示之路徑「A」而行。在此配置中，另外兩個印刷套件 131(例如元件符號「2」與「4」)係定向為可對位於兩個網印腔室(亦即第 1 圖中之網印頭 102)的基材執行網印程序；同時，在此配置中，印刷套件 131 係定向為可使基材在套件上移動的方向與旋轉致動器組件 131 正切，其與具有徑向基材移動之其他商用系統不同。輸送器對旋轉致動器組件 130 的正切方向使基材得以傳送與接收於兩位置之間，例如元件符號「1」與「3」(第 2 圖)，而不會增加系統的足跡(footprint)。

相信當一次僅網印一基材時，印刷精確度可保持得非常高，這是因為網印頭 102 僅需要與單一基材精確對齊、而非一次要與兩個以上的基材對齊。因此，這種配置方式係用以在不影響網印程序的精確度下，增加系統

處理量與系統運作時間。

進料輸送器 111 與出料輸送器 112 一般包含了至少一傳送帶 116，其可利用與系統控制器 101 通訊之致動器(未示)來支撐並傳送基材 150 至系統 100 內的所需位置。雖然第 1 至 2 圖描述的是雙傳送帶 116 式基材傳送系統，然也可在不改變本發明之基本範疇下使用其他類型的傳送機構來執行相同的基材傳送與定位功能。

系統控制器 101 一般係設計為可增進整體系統 100 的控制與自動化，且一般係包含一中央處理單元(Central Processing Unit, CPU)(未示)、記憶體(未示)、與支援電路(或 I/O)(未示)。CPU 係任何一種型式的電腦處理器，其可用於工業設定以控制各種腔室程序與硬體(例如輸送器、偵測器、馬達、流體輸送硬體等)及監視系統與腔室程序(例如基材位置、處理時間、偵測器訊號等)。記憶體係連接至 CPU，且可為一或多個直接可用記憶體，例如隨機存取記憶體(Random Access Memory, RAM)、唯讀記憶體(Read Only Memory, ROM)、軟碟、硬碟、或任何形式之原位(Local)或遠端(Remote)數位儲存器。軟體指令與資料可編碼並儲存在記憶體中以指示 CPU。支援電路也可以傳統方式連接至 CPU 以支援處理器；支援電路包含快取記憶體、電源供應器、時鐘電路、輸入/輸出電路、次系統等。可由系統控制器 101 讀取之程式(或電腦指令)決定了可以對基材執行的任務。較佳為，該程式為可由系統控制器 101 讀取之軟體，其包含用以產生並

儲存至少基材位置資訊、各種控制組件的作動順序、基材檢視系統資訊與其任一組合之編碼。

在系統 100 中所使用的兩個網印頭 102 為傳統網印頭，其可自 Baccini S.p.A.取得，其用以於網印程序期間以一所需圖樣沉積材料於位於印刷套件 131 上之基材的表面上。在一實施例中，網印頭 102 係用以於太陽能電池基材上沉積含金屬材料或含介電質材料。在一實例中，該基材係寬度介於 125mm 與 156mm 間、長度介於 70mm 與 156mm 間之太陽能電池基材。

在一實施例中，系統 100 也含有一檢視組件 200，其用以於執行網印程序前後檢視基材 150。檢視組件 200 可含有一或多個相機 120，其經定位以檢視如第 1 圖與第 2 圖中所示、位於位置「1」與「3」之進料基材或處理基材。檢視組件 200 一般含有至少一相機 120(例如 CCD 相機)以及可檢視、並將檢視結果傳送至系統控制器 101 之其他電子組件，因此可自生產線移除受損或處理錯誤之基材。在一實施例中，印刷套件 131 各包含一燈具、或其他類似的光學輻射裝置，以照射位於支撐平台 138(第 4 圖)上之基材 150，使其可更輕易由檢視組件 200 加以檢視。

檢視組件 200 也可用以決定基材在各印刷套件 131 上的精確位置。系統控制器 101 可使用各基材 150 在各印刷套件 131 上的位置資料來定位及定向網印頭 102 中的網印頭組件，以增進後續網印程序的精確性。在此例中，

各印刷頭的位置可自動調整，以基於在檢視程序步驟期間所接收的資料而使印刷頭 102 對齊至位於印刷套件 131 上之基材的精確位置。

在一實施例中，如第 1-3 圖所示，旋轉致動器組件 130 包含了四個印刷套件 131，其於各網印頭 102 內執行網印程序期間，各用以支撐一基材 150。第 3 圖為旋轉致動器 130 之等角視圖，其說明了基材 150 置於各印刷套件 131 上之配置方式。旋轉致動器組件 130 可利用旋轉致動器(未示)與系統控制器 101 而沿軸「B」旋轉並傾斜放置，使得印刷套件 131 可視需要定位於系統內。旋轉致動組件 130 也可具有一或多個支撐組件，其可增進印刷套件 131 或在系統 100 中執行基材處理次序之其他自動裝置的控制。

印刷套件配置方式

如第 4A 圖中所示，各印刷套件 131 通常具有輸送器組件 139，其具有一進料軸 135、一捲取軸 136、以及耦接至進料軸 135 及/或捲取軸 136 的一或多個致動器(未示)，以饋送支撐材料 137 並使其保持定位於平台 138 上。平台 138 一般具有一基材支撐表面，在網印頭 102 中執行網印程序期間，基材 150 與支撐材料 137 係位於基材支撐表面上。在一實施例中，支撐材料 137 係一多孔性材料，其使置於支撐材料 137 之一側上、位於第一表面 141A 上之基材 150 可保持在平台 138 上，其係藉由以傳統真空產生裝置(例如真空泵、真空噴射器)對支撐

材料 137 的相對側或第二表面 141B 施加真空。在一實施例中，係對平台 138 的基材支撐表面 138A(見第 6A-6B 圖)中所形成之真空埠(未示)施加真空，因此基材可以被「吸附(chucked)」在平台的基材支撐表面 138A 上。在一實施例中，支撐材料 137 係一可發散材料，舉例而言，其包含用於香菸或之可發散紙類型或其他類似材料，例如具相同功能之塑膠或紡織材料。在一實施例中，支撐材料 137 係一香菸紙，其並不含苯線。

轉參第 4B 圖，其說明支撐材料 137 的另一實施例。在一實施例中，支撐材料 137 包含順從之非交織材料，其用以於網印製程期間支撐基材。在一實施例中，非交織材料包含樹脂與合成纖維之混合物。支撐材料 137 包含一非交織材料，其具有頂部區域與底部區域，其中頂部區域比底部區域不順從。非交織材料具有與頂部區域相鄰之一第一表面 141A、以及與該第一表面相對之一第二表面 141B、以及一第一端 145A 與一第二端 145B，如第 6A 圖至第 6B 圖所示。在一實施例中，且如下文將進一步說明者，在第一表面上、延伸於第一端與第二端之間的一區域上形成有複數個特徵結構。非交織材料在實質垂直於第一表面的方向上具有一厚度，在對相對於該材料之第一表面的一第二表面施加真空時，該厚度允許空氣或其他氣體通過其間。在一實施例中，非交織支撐材料是由壓製在一起的樹脂與合成纖維之混合物所形成。樹脂與纖維可由各種天然或人造材料所形成，其共同用

以形成多孔性片狀材料。在一實施例中，頂部區域與底部區域係各包含分離之均質層，例如第 4B 圖中所示。應知這些區域也可包含材料的異質混合物，其產生之頂部區域較底部區域不順從。同時應知雖然第 4B 圖所示之實施例以及下文所說明者一般係包含由兩不同層所形成之支撐材料，然此一配置方式並非用以限定本發明之範疇，因為頂部與底部區域可由相同材料形成，但其經進一步處理而成為具有一或多種不同化學及/或物理性質之頂部及底部區域。

在一實施例中，非交織支撐材料 137 可包含一底層 410 與一頂層 420，如第 4B 圖所示。底層 410 係一軟性合成纖維，而頂層 420 為聚合材料(例如具有平坦、光滑表面之塑膠)。當基材被真空產生裝置「吸附」在基材支撐表面 138A 時，軟性底層 410 可助於補償基材 150 的表面上之任何不平整表面。較不順從且/或平滑之頂層 420 有助於避免基材 150 上不平整表面磨損或破壞頂層 420 的表面，因而增加非交織支撐材料的使用壽命，並避免基材的損傷。一般而言，本文所使用之用語「順從(compliant)」是用來描述材料的表面硬度、或其抵抗因施力而彎曲或變形的能力。在利用印刷套件 131 來處理「帶狀(ribbon)」類型太陽能電池基材時，這種配置方式特別有用，其將於下文說明。在一實施例中，軟性底部區域係一半透明且多孔性材料，其具有棉絮狀紋理，且可由天然或合成纖維所形成。在一實施例中，軟性底部區域係一半透明

且多孔性材料，其係由聚合材料(例如聚乙烯)所形成。

非交織支撐材料 137 的頂層 420 係藉由以聚合材料來處理軟性底層 410 而形成。在一實施例中，頂層 420 之處理涵蓋了在底層 410 上方沉積或接合一聚乙烯材料或其他類似材料。在一實施例中，頂層 420 係一半透明、多孔性且比形成底層 410 之材料更不順從之材料。頂層 420 提供基材 150 之較佳抓取，而底層 410 提供對非交之材料之較大結構支撐。雙層式非交織材料之實施例具有介於 40 與約 50 微米(μm)間之厚度。非交織支撐材料具有多孔性結構，其使空氣或其他氣體可通過頂層 420 與底層 410，使得基材 150 可被「吸附」至頂層 420 的表面。當基材被「吸附」時，藉由避免削鑿基材 150 表面上形成之高起區域，非交織結構可減少了基材在處理期間的污染，也可使非交織支撐材料 137 潔淨以避免網印系統中所產生的任何鬆脫粒子遷移至基材表面。

典型太陽能電池基材處理技術會以染料、油墨、聚合物等對非交織材料進行染色，然而，非交織支撐材料 137 係可水洗以使非交織支撐材料 137 為可重複使用，因而降低網印系統的操作成本(CoO)。雙層式非交織材料具有比紙更低的基本重量，因而在基材 150 的傳送期間，其使支撐材料 137 移動及定位於網印頭 102 上基材支撐表面 138A 所需之力矩較低。關於使支撐材料 137 在輸送器組件 139 的平台 136 上移動的細節將於下文中說明。

含非交織材料 137 之支撐材料 137 的部分可能優點存

在於在網印製程中使用帶狀基材或基材來製造太陽能電池時。由於製程特性之故，帶狀基材傾向於具有不平整表面，因而其於網印製程期間難以保持可靠。舉例而言，帶狀基材的表面粗糙度約為 50 微米；在典型網印製程期間，網印裝置組件對基材所施加的應力可導致基材之破壞，特別是在使用具有不平整表面之帶狀基材時。藉由使用雙層非交織支撐材料，基材 150 中的製程致生應力將被非交織材料吸收，例如藉由順應底層 410 而吸收。藉由使用上述非交織材料(例如雙層非交織聚合材料)，在網印製程期間不平整基材表面的負面效應可被最小化。

非交織材料可彈性延伸，亦即其可伸展，而紙類支撐材料在使用於一或多次網印製程之後較容易撕裂。若基材在使用較低彈性材料(例如紙)時破裂，基材碎片會輕易切割材料，產生材料卷完全損耗之風險。因此，在使用非交織材料卷時，可產生較少的基材破壞，且在製程中基材破裂導致支撐材料卷完全損耗的情形也較不會發生。

基材 150 一般具有低質量，因此在將其載入印刷套件 131 時，通常難以精確控制基材 150 的精確位置。在部分例子中，當支撐材料在平台 138 上移動時，基材 150 會比支撐材料 137 更為前進。基材位置的精確辨識可增進太陽能電池製程中的網印精確度與一致性。頂層 420 提供一平滑表面，其可增進抓取以使基材 150 得到較佳

的均勻支撐，且可更精確控制基材 150 的精確位置。這也有助於處理期間比傳統支撐材料更降低基材破裂、基材表面上較佳的受力分佈、以及較佳的抓取性。因此，當在網印前將基材對齊於印刷套件 131 中時，非交織支撐材料 137 提供實際基板之較佳控制。此外，在網印製程期間，非交織基材支撐材料對背光照射是至少部分透明的，非交織材料也配置以使氣體僅以有限的側向分散而通過。如下文所說明，在網印期間，支撐材料 137 上的標示可幫助辨識基材的位置。

本發明之另一實施例包含印刷套件 131 上之支撐材料 137，其用以於處理期間支撐一基材 150。支撐材料 137 包含具有不同性質的多孔性非交織材料，非交織材料包含一底層 410 與一頂層 420，其中底層 410 包含柔軟、棉絮狀合成纖維，而頂層包含比底層堅硬的平滑聚合材料。在一實施例中，頂層 420 的表面硬度大於底層 410 中材料的硬度。

在一種配置方式中，一套件驅動機構 148 係耦接至、或用以接合進料軸 135 與捲取軸 136，使得位於支撐材料 137 上之基材 150 的移動可於印刷套件 131 內受精確控制。在一實施例中，進料軸 135 與捲取軸 136 係各用以接收一段長度之支撐材料 137 的相對端。在一實施例中，套件驅動機構 148 含有一或多個驅動輪 147，其與位於進料軸 135 及/或捲取軸 136 上的支撐材料 137 表面耦接或接觸，以控制支撐材料 137 在平台 138 上的移動

與位置。

第 6A 圖是一側截面示意圖，其說明一印刷套件 131 中輸送器組件 139 的實施例。在此配置中，支撐材料 137 在平台 138 上的張力與移動係由套件驅動機構 148 中的傳統致動器(未示)加以控制，其可控制進料軸 135 及/或捲取軸 136 的旋轉動作。在第 6A 圖所示之實施例中，係由複數個滑輪 140 引導及支撐支撐材料 137，其移動於進料軸 135 與捲取軸 136 之間的任何方向。

在利用第 4 圖與第 6A-6B 圖所示之滾動式(roll-to-roll)輸送器系統來傳送及定位基材時會發生的問題是，在平台 138 上移動的支撐材料 137 之數量會因為進料軸 135 或捲取軸 136 的角度移動而變化，因而影響系統控制器對於將支撐材料 137 上之基材精確且重複移動至平台 138 上一所需處理位置的能力。基材在平台 138 上的實際位置變化使得檢視系統 200 中相機 120 的視野需要比在檢視程序期間為確保觀看所需對齊之基材 150 與相機 120 的所有區域更大。因此，由於相機的解析度與視野的大小呈反相關，檢視系統偵測基材上缺陷的能力以及確定平台 138 上基材位置的能力通常比所需者更差。因此，為了改善檢視程序，需要將置於平台 138 上之基材的處理位置變化減至最小，以使用較高解析度之相機來較佳偵測缺陷，以改善網印製程的裝置產率與營運成本。

平台 138 上支撐材料 137 上之基材位置變化的一個可能成因是由致動裝置與進料軸 135 或捲取軸 136 上之支

撐材料 137 軸之間的滑動所引起。考量支撐材料 137 在平台 138 上的移動變化，可測量一或多個轉軸(例如進料軸 135 或捲取軸 136)的直徑、或直徑變化。或者是，可藉由監控一或多個滑輪 140 或其他類似支撐材料 137 接合裝置的旋轉，而監控支撐材料 137 的線性移動。然而，由於這些技術一般並不準確，且在材料接合組件(例如驅動輪 147、滑輪 140)之間可能會有滑動，基材在平台 138 上的定位精確度一般並不符合今日或未來的生產需求。

使用這些技術的另一個可能變化來源是在處理期間當材料從一轉軸傳送到另一轉軸時所驅動之進料軸 135 或捲取軸 136 的每一次旋轉所傳送的支撐材料 137 的數量。在一實例中，若材料在平台 138 上的移動是由捲取軸 136 的旋轉動作所控制，則材料在平台 138 上的移動會受捲繞在捲取軸 136 上的支撐材料 137 之直徑或數量影響。因此，當大部分的支撐材料 137 都捲繞在進料軸 135 時，支撐材料 137 線性通過平台 138 的數量會相對於支撐材料 137 捲繞在捲取軸 136 而改變。故，需要更直接的測量技術來測量支撐材料 137 的移動或位置資料、並將其反饋至系統控制器 101，使得置於其上之基材的移動與位置可以更精確地被控制。改善之精確度允許了較高解析度之相機 120(第 1 圖)的使用，其可用於偵測在系統 100 中所處理、載進及/或載出的基材中的缺陷。較高解析度之相機有助於降低錯誤處理基材的數量，並改善裝置產率。

此外，藉由直接監控支撐材料 137 的移動，即可以較高速度來傳輸基材，以提升系統處理量。因為支撐材料 137 的速率或加速度較高，支撐材料 137 與其他傳輸器組件 139 構件間之滑動的增加可能性將不會影響支撐材料 137 以及位於平台 138 上之基材(第 5A 圖)的精確性與控制，因此可達到較高的基材傳送速度。

第 5A-5B 圖與第 6A-6B 圖說明了含有偵測系統 143 之印刷套件 131，偵測系統 143 係用以監控支撐材料 137 的移動與位置資料、並將其反饋至系統控制器 101。一般而言，支撐材料 137 的移動與位置可利用偵測系統 143 中的感測器組件 142 加以監控，其係經定位以觀看具有圖樣 137A 之支撐材料 137 的一或多個區域。由所形成元件組成之圖樣 137A 包含沉積材料或形成特徵結構之規則圖樣，在圖樣通過感測器組件 142(第 5B 圖)的偵測區域 142C 時，其可由感測器組件 142 加以偵測。在一實例中，圖樣 137A 是沉積在支撐材料 137 表面上的印刷墨線之規則陣列。在另一實例中，圖樣 137A 是支撐材料 137 中的凸起特徵結構陣列。在又一實施例中，圖樣 137A 是支撐材料 137 之移除區域陣列，例如孔洞；本文所述用語「孔洞」包含、但不限於圓孔、橢圓孔、多邊形孔、狹縫、溝槽、刻痕或形成於支撐材料 137 中的其他類似結構。

第 5A 圖為印刷套件 131 的等角視圖，其說明了形成於支撐材料 137 一邊緣上、且受偵測系統 143 檢視之圖

樣 137A 的一實施例。第 5B 圖是感測器組件 142 以及形成於支撐材料 137 上之圖樣 137A 的特寫等角視圖。在一實施例中，如第 5A-5B 圖所示，圖樣 137A 包含等間隔之特徵結構(例如線路)的陣列，其係置於支撐材料 137 上、或形成於支撐材料 137 中，該支撐材料 137 係通過感測器組件 142 中的元件、且由其加以感測。

感測器組件 142 通常包含在傳輸器組件 139 中的構件移動圖樣 137A 時可監控圖樣 137A 之移動的一或多個構件。感測器組件 142 係利用光學監控技術、電容測量技術、渦電流測量技術、或當圖樣 137A 通過感測器組件 142 時可偵測圖樣 137A 或圖樣 137A 中特徵結構之移動的其他類似適合技術。在一實施例中，感測器組件 142 包含光源 142A 與偵測器 142B，其係連接至系統控制器 101。一般而言，光源 142A 一般含有某種形式的電磁能量源，例如由 LED 或雷射所發出的光，其係導向至支撐材料 137 的表面。一般而言，偵測器 142B 是傳統的光學偵測器，例如光導感測器、電熱偵測器、AC 光學感測器、DC 光學感測器、或其他可偵測光源 142A 所發出之能量因能量與圖樣 137A 內特徵結構相互作用而產生強度變化的類似裝置。

在一實施例中，每一印刷套件 131 含有兩個以上的感測器組件 142，其各用以與系統控制器 101 結合以決定支撐材料 137 的實際動作。在一配置中，所述兩個以上的感測器組件 142 係定位以監控圖樣 137A 的不同位置，

因而可確定實際位置。

在一配置中，所形成之圖樣 137A 中的一或多個材料或形狀可吸收或反射偵測器 142B 所感測之光源 142A 發光的一或多個波長。在一種情形中，油墨材料的相等間隔線路之陣列係沉積在支撐材料 137 的表面上，當圖樣 137A 移動通過感測器組件 142 時，偵測器 142B 與系統控制器 101 會將其視為一連串訊號強度峰值與谷值。系統控制器 101 係使用強度峰值與谷值資訊來決定有多少支撐材料 137 已經移動通過感測器組件 142、或決定一部分之支撐材料 137 的實際位置。在某些例子中，圖樣 137A 內特徵結構的形狀會隨支撐材料 137 卷的區域改變（亦即從支撐材料卷開始到滾捲結束），因此提供了與滾捲上支撐材料 137 之一區域的實際位置相關的資訊。熟習該領域技術之人士應知任何習知形狀或間隔之圖樣 137A 都可用以對系統控制器 101 提供與支撐材料及基材移動有關的資訊，其皆不背離本發明之基本範疇。同樣的，藉由定位感測器組件 142 以觀看至少一部分的基材 150 表面，感測器組件 142 與系統控制器 101 也可使用基材 150 上的一或多個特徵結構來幫助控制基材或支撐材料的位置及/或移動。

第 6A 圖是印刷套件 131 的側截面圖，其說明了感測器組件 142 的一個實施例，該感測器組件 142 使用反射之能量來監控具第一表面 141A 與第二表面 141B 之支撐材料 137 的移動。支撐材料 137 也具有一第一端 145A

與一第二端 145B。在此配置中，感測器組件 142 通常是由光源 142A 所組成，其照射「B₁」至含有圖樣 137A 之支撐材料 137 的偵測區域 142C(第 5B 圖)，並於偵測器 142 處接收可由與圖樣 137A 交互作用或干擾而調整之反射光量「B₂」。偵測器 142B 所接收、因與圖樣 137A 互相作用而調整之能量係反饋至系統控制器 101，因此可控制支撐材料 137 的移動及/或位置。在一種情形中，光源 142A 所發出的電磁能量係設計為可從支撐材料 137 或形成圖樣 137A 之材料的表面優先反射，因此系統控制器 101 可監控圖樣 137A 的移動。在另一實施例中，光源 142A 所發出的電磁能量係反射離開平台 138。因此可利用圖樣 137A 中支撐材料 137 的存在與否來監控支撐材料 137 的移動及/或位置。在又一實施例中，光源 142A 所發出的電磁能量基本上會因支撐材料 137 的不透明本質而反射離開平台 138，因此可使用支撐材料 137 表面上形成之圖樣 137A 中材料的存在與否(例如沉積油墨區域)來調整反射之能量，並因而提供與通過感測器組件 142 之支撐材料 137 的移動相關之資訊。在一替代配置中，感測器組件 142 係定位於平台 138 下方，例如在印刷套件 131 內。在此例中，可透過平台 138 中所形成之孔洞(未示)來觀看形成在支撐材料 137 表面上的圖樣 137A。

第 6B 圖是印刷套件 131 的側截面圖，其說明使用通過光束感測器配置來監控支撐材料 137 之移動的感測器組件 142 之一實施例，該支撐材料 137 具有第一表面

141A與第二表面141B，支撐材料137也具有第一端145A與第二端145B。在此配置中，感測器組件142通常是由經定位以提供光縣至偵測器142B的光源142A所組成，該偵測器142B係置於支撐材料137的相對側上。因此，光源142A所發出的能量與圖樣137A之間的干擾或交互作用是由偵測器142B所接收，因此可控制材料的移動及/或位置。在一實施例中，光源142A所發出之電磁能量係通過支撐材料137中的孔洞陣列，因此可使用圖樣137中支撐材料137的存在與否來監控支撐材料137的移動及/或位置。在另一實施例中，光源142A所發出的電磁能量主要通過支撐材料137，因此圖樣137A中材料(例如油墨)的存在與否可用以調整偵測器142B接收之能量，以助於提供與支撐材料137之移動相關的資訊。

前述說明係針對本發明之實施例，然可在不背離其基本範疇下推知本發明之其他實施例，本發明之範疇係由如附申請專利範圍所限定。

【圖式簡單說明】

為更清楚瞭解本發明之上述特徵，本發明之上述簡要內容的更具體說明係參照其實施例，這些實施例係描述於如附圖式中。

第1圖為根據本發明一實施例之網印系統的等角視圖。

第 2 圖為第 1 圖所示之本發明一實施例之網印系統的平面圖。

第 3 圖為根據本發明一實施例之旋轉致動器組件的等角視圖。

第 4A 圖為根據本發明一實施例之網印系統的印刷套件部分的等角視圖。

第 4B 圖為根據本發明一實施例之支撐材料的截面圖。

第 5A 圖為根據本發明一實施例之印刷套件的等角視圖。

第 5B 圖為第 5A 圖所示之本發明一實施例之印刷套件的特寫等角視圖。

第 6A 圖是一側視示意截面圖，其說明了根據本發明一實施例之印刷套件的一種實施方式。

第 6B 圖是一側視示意截面圖，其說明了根據本發明一實施例之印刷套件的一種實施方式。

為增進理解，在各圖式中已盡可能使用相同的元件符號來代表相同的元件。應知某一實施例中的元件與特徵皆可有利地整合至其他實施例中，其無須進一步載明。

然而，應注意如附圖式僅說明本發明之示範實施例，因此不應被視為限制其範疇之用，本發明也允許其他等效實施例。

【主要元件符號說明】

100 系統

101 系統控制器

102	網印頭	111	進料輸送器
112	出料輸送器	113	進料輸送器
114	退料輸送器	116	傳送帶
120	相機	130	旋轉致動器組件
131	印刷套件	135	進料軸
136	捲取軸	137	支撐材料
137A	圖樣	138	支撐平台
138A	支撐表面	139	輸送器組件
140	滑輪	141A	第一表面
141B	第二表面	142	感測器組件
142A	光源	142B	偵測器
142C	偵測區域	143	偵測系統
145A	第一端	145B	第二端
147	驅動輪	148	套件驅動機構
150	基材	410	底層
420	頂層		

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：99105056

IPC 3/10

(2006.01)

※ 申請日期：2010 年 2 月 22 日

※IPC 分類：

IPC 5/02

(2006.01)

H01L 2/07

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於網印製程之改善的基材支撐材料 / IMPROVED SUBSTRATE
SUPPORT MATERIAL USEFUL FOR SCREEN PRINTING PROCESSES

H01L 2/83

(2006.01)

二、中文發明摘要：

H01L 3/18

(2006.01)

本發明提供一種用以於處理期間支撐基材之支撐材料；該支撐材料包含一非交織材料，其包含一頂部區域與一底部區域，其中該頂部區域係較該底部區域不順從。該非交織材料也具有與該頂部區域相鄰之一第一表面、以及一第一端與一第二端。在部分實施例中，底部區域包含合成纖維且頂部區域包含聚合材料。本發明之其他實施例包含了用於在網印腔室中處理基材的設備與方法，其可利用非交織支撐材料而將重複及精確的網印圖樣傳送於一或多個處理基材上。在一實施例中，網印腔室係用以於結晶矽太陽能電池生產線內執行網印程序，其中基材係依所需材料予以圖樣化。

三、英文發明摘要：

The present invention provides a support material used to support a

substrate during processing. The support material comprises a non-woven material comprising a top region and a bottom region, wherein the top region is less compliant than the bottom region. The non-woven material also has a first surface adjacent to the top region, and a first end and a second end. In some embodiments, the bottom region comprises a synthetic fabric and the top region comprises a polymeric material. Other embodiments of the invention include an apparatus and methods for processing substrates in a screen printing chamber that can deliver a repeatable and accurate screen printed pattern on one or more processed substrates using a non-woven support material. In one embodiment, the screen printing chamber is adapted to perform a screen printing process within a portion of a crystalline silicon solar cell production line in which a substrate is patterned with a desired material.

七、申請專利範圍：

1. 一種用於在製程中支撐一基材之支撐材料，其包含：

一非交織材料，包含一頂部區域與一底部區域，且該非交織材料具有與該頂部區域相鄰之一第一表面、以及一第一端與一第二端，其中該頂部區域較該底部區域不順從；

複數個特徵結構，其形成在以一方向延伸於該第一端與該第二端間之該第一表面之一區域上，

其中該非交織材料在實質垂直於該第一表面之一方向上具有一厚度，用來對與該材料之該第一表面相對的一第二表面施加真空時，能使空氣或其他氣體通過。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之支撐材料，其中該底部區域包含合成纖維，且該頂部區域包含一聚合材料。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之支撐材料，其中該頂部區域包含一塑膠。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之支撐材料，其中該非交織材料係可水洗。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之支撐材料，其中該非交織材料係半透明的。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之支撐材料，其中該些頂部與底部區域包含分離之均質層。

7. 一種用於處理一基材之設備，包含：

一材料輸送組件，其包含：

一平台，其具有一基材支撐表面；

一第一材料定位機構，其用以對該基材支撐表面提供一支撐材料；

該支撐材料包含具有一頂部區域與一底部區域之一非交織材料，其中該頂部區域較該底部區域不順從；以及

一第二材料定位機構，其係用以接收從該第一材料定位機構越過至少一部分的該基材支撐表面傳送來的該支撐材料；以及

一網印裝置，其係配置以於一基材之一表面上沉積一材料，該基材係置於定位於該平台上方之該支撐材料的該頂部區域上。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之設備，更包含：

該支撐材料具有一第一表面，其上形成有複數個特徵結構；

一或多個感測器組件，其係配置於該第一表面上方，其中該一或多個感測器組件係定位以感測形成於該第一表面上之該複數個特徵結構的位置變化；以及

一控制器，用以自該一或多個感測器組件接收一訊號，並利用耦接至該第一材料定位機構或該第二材料定位機構之一致動器來控制該支撐材料在該基材支撐表面上的位置。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之設備，其中該支撐材料係一連續片材，其具有耦接至該第一材料定位機構的一端以及耦接至該第二材料定位機構的相對端。

10. 如申請專利範圍第 7 項所述之設備，其中該底部區域包含一合成纖維，且該頂部區域包含一聚合材料。

11. 如申請專利範圍第 7 項所述之設備，其中該頂部區域包含一塑膠，其具有一平坦、平滑表面。

12. 如申請專利範圍第 7 項所述之設備，其中該非交織材料係半透明的。

13. 如申請專利範圍第 7 項所述之設備，更包含一輸送器，該輸送器包含至少一傳送帶以及與該至少一傳送帶耦接之一輸送器致動器，其中該輸送器係定位以將配置於該至少一傳送帶上之一基材傳送至該支撐材料的該第一表面。

14. 如申請專利範圍第 8 項所述之設備，其中該些頂部與底部區域包含分離之均質層。

15. 一種處理一基材的方法，其包含下列步驟：

接收一基材於一非交織支撐材料之一第一表面上，該非交織支撐材料具有頂部區域與底部區域，其中該頂部區域係與該第一表面相鄰且較一底部區域不順從，該第一表面具有形成於其上之複數個特徵結構；

於一基材支撐座之一表面上移動該支撐材料；

感測通過一感測器組件的該複數個特徵結構的移動；

以及

至少部分基於自感測該複數個特徵結構的移動所接收的資料而控制該基材於該基材支撐座之該表面上的位置。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，更包含下列

步驟：

接收該基材於一第一輸送器上；

在所述接收該基材於該支撐材料的該第一表面上的期間，將該基材從該第一輸送器傳送至該支撐材料；

當該基材位於一第一位置時，暫停於該基材支撐座之該表面上移動支撐材料；

撤空該支撐材料之一第二表面後方之一區域，以固定置於該第一表面上之該基材而使該基材保持於該第一位置；

在控制該基材於該基材支撐座之該表面上的位置後，
將該基材定位於一網印腔室中；以及

沉積一材料在置於該網印腔室中之該基材上。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中該底部區域包含一軟性、棉絮式合成纖維，且該頂部區域包含一聚合材料。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中該頂部區域包含一塑膠，其具有一平坦、平滑表面。

19. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中該非交織材料係半透明的。

20. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中該些頂部與底部區域包含分離之均質層。

21. 一種處理一基材的方法，其包含下列步驟：

接收一基材於一非交織支撐材料之一第一表面上，該非交織支撐材料具有頂部區域與底部區域，其中該頂部區域係與該第一表面相鄰且較一底部區域不順從，該第一表面具有形成於其上之複數個特徵結構；

利用耦接至該支撐材料之一致動器來移動該支撐材料越過一基材支撐座之一表面；

自一來源發射電磁輻射於該支撐材料的該第一表面上，其中所發射之輻射係照射該第一表面，與形成於其上之複數個特徵結構互相作用；

在至少一部分之電磁輻射已經與該複數個特徵結構互相作用後，接收該電磁輻射之一強度；以及

監視所接收之電磁輻射的該強度，以決定該基材於該基材支撐座之該表面上的位置。

O

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之方法，更包含下列步驟：

在控制該基材的位置之後，定位該基材於一網印腔室中；以及

利用一網印程序沉積一材料在置於該基材支撐座之該基材上。

O

23. 如申請專利範圍第 21 項所述之方法，其中該底部區域包含合成纖維，且該頂部區域包含一聚合材料。

24. 如申請專利範圍第 21 項所述之方法，其中該頂部區域包含一塑膠，其具有一平坦、平滑表面。

25. 如申請專利範圍第 21 項所述之方法，其中該非交織材料係半透明的。

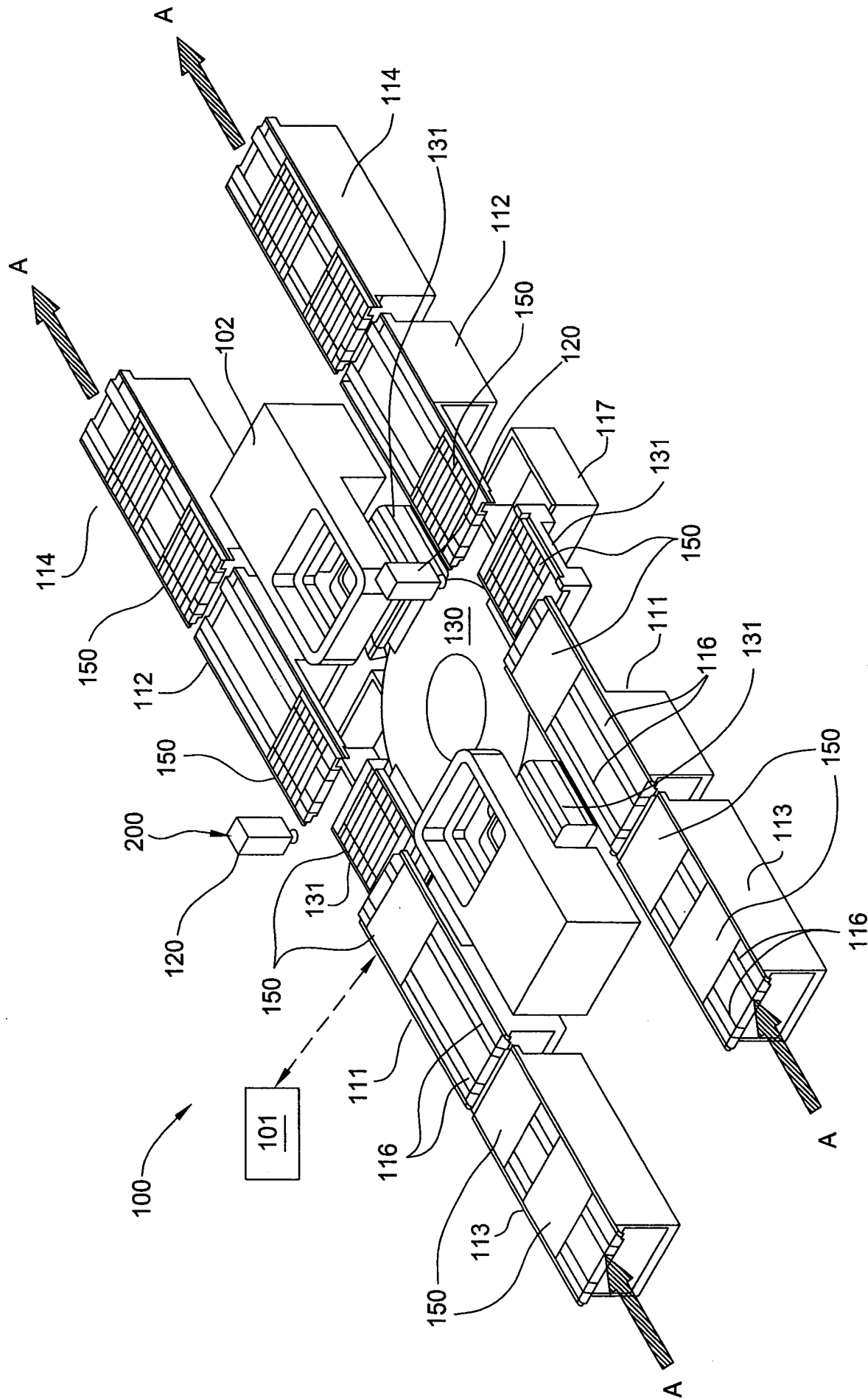
26. 如申請專利範圍第 21 項所述之方法，其中該些頂部與底部區域包含分離之均質層。

27. 一種在一印刷套件上之支撐材料，用以於處理期間支撐一基材，其包含：

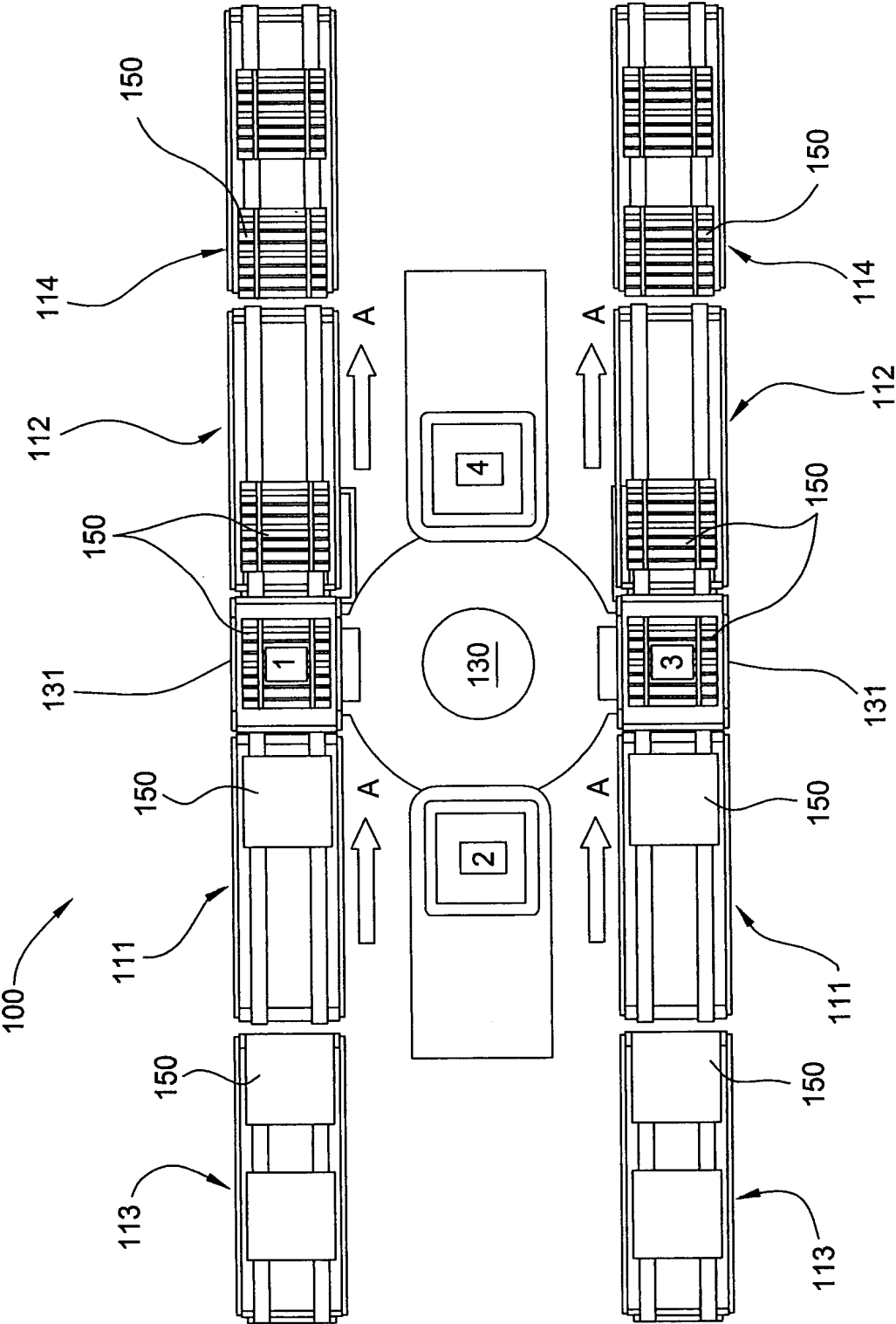
一多孔性非交織材料，其具有包含一底部區域與一頂部區域，其中該底部區域包含一合成纖維，且該頂部區域包含較該底部區域堅硬之一平滑聚合材料。

28. 如申請專利範圍第 27 項所述之支撐材料，其中該非交織材料係半透明的且可水洗。

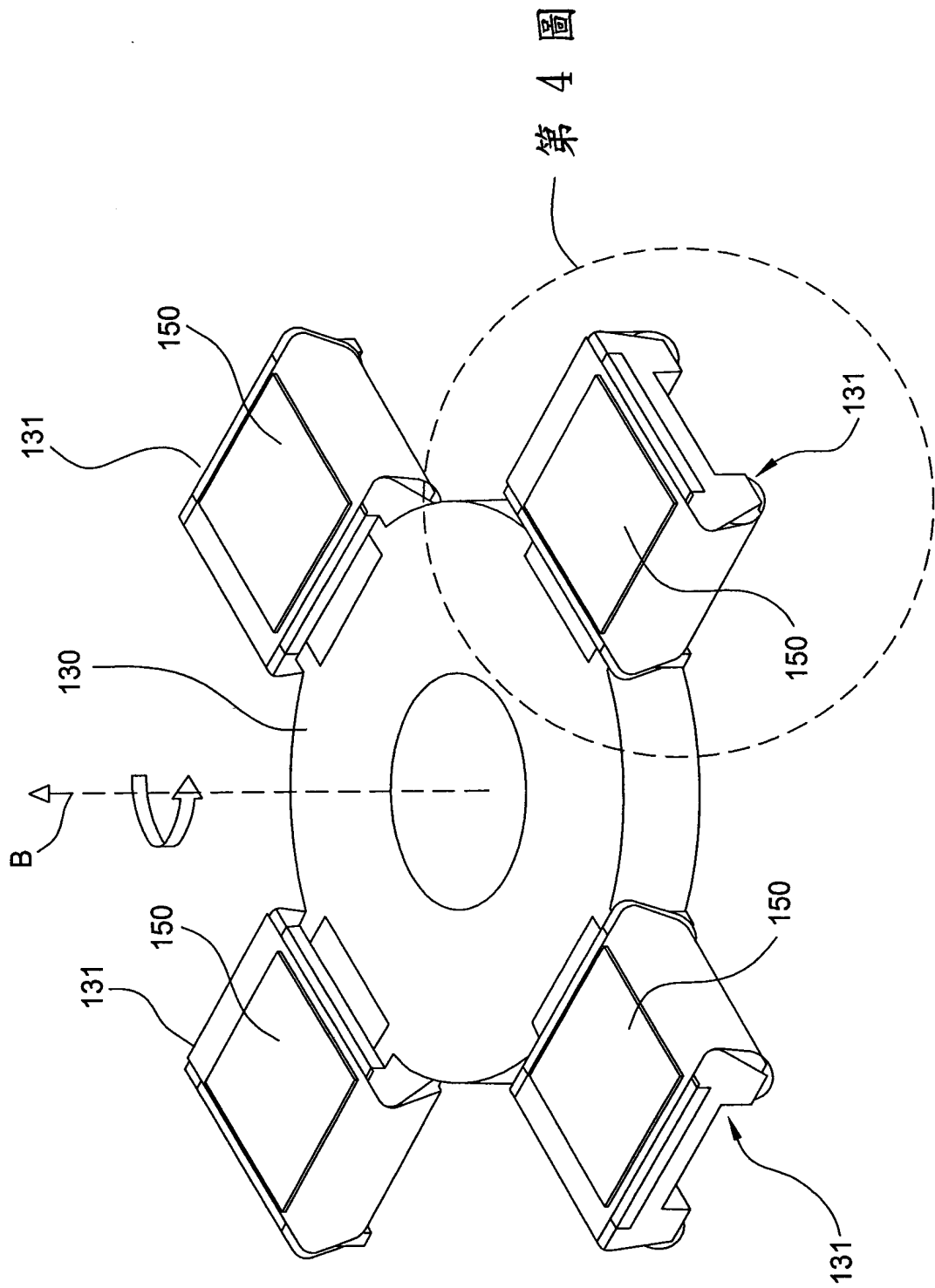
29. 如申請專利範圍第 27 項所述之支撐材料，其中該些頂部與底部區域包含分離之均質層。



第 1 圖

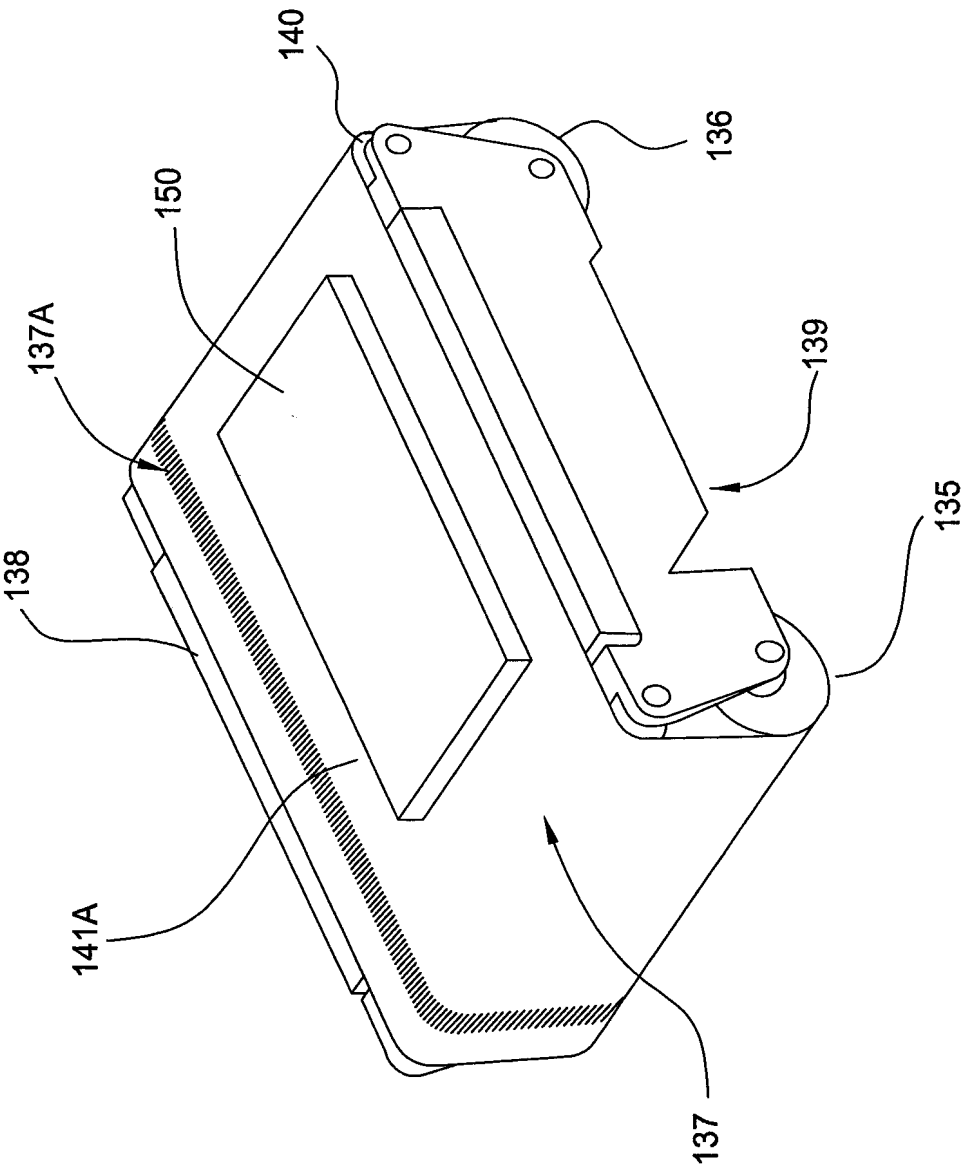


第 2 圖

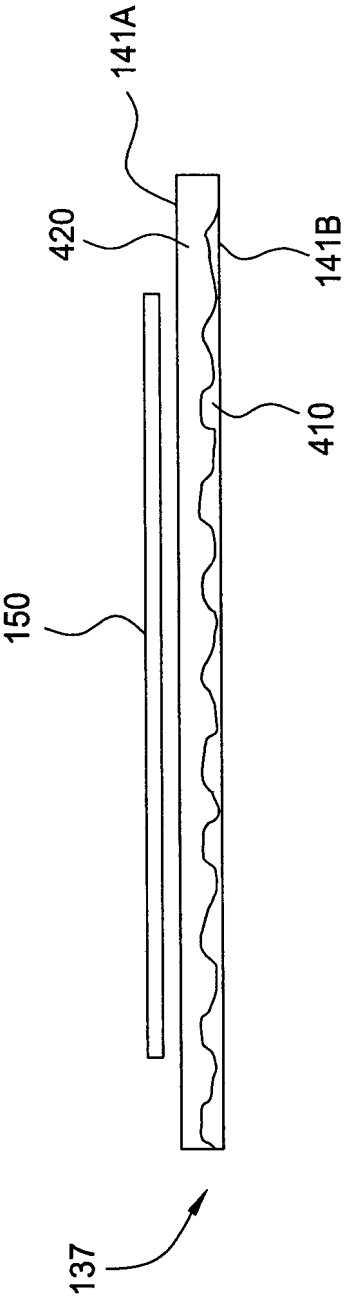


第 3 圖

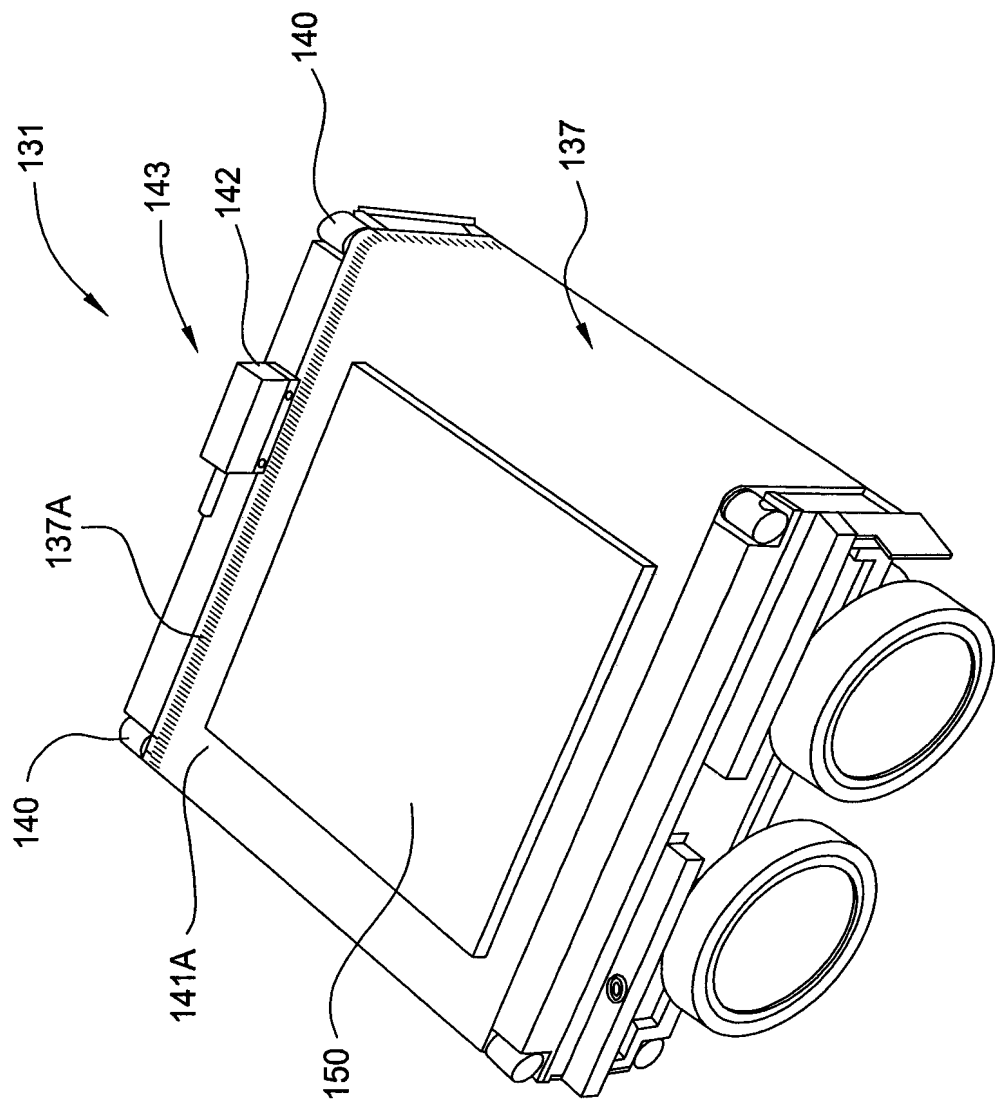
第 4 圖



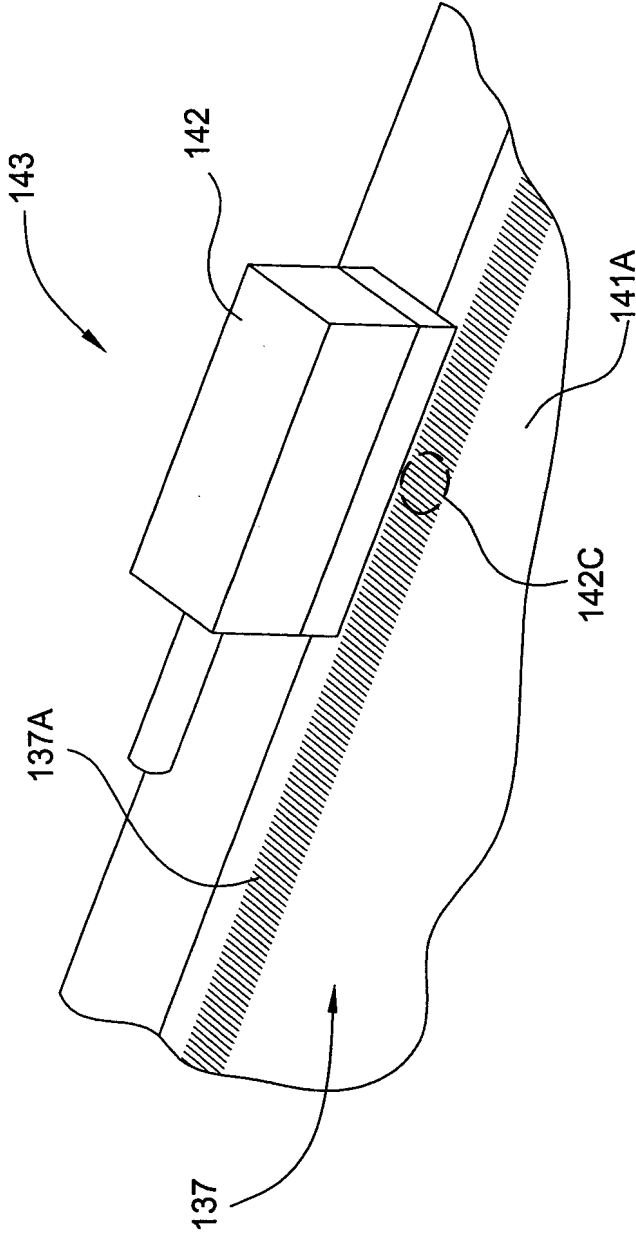
第 4A 圖



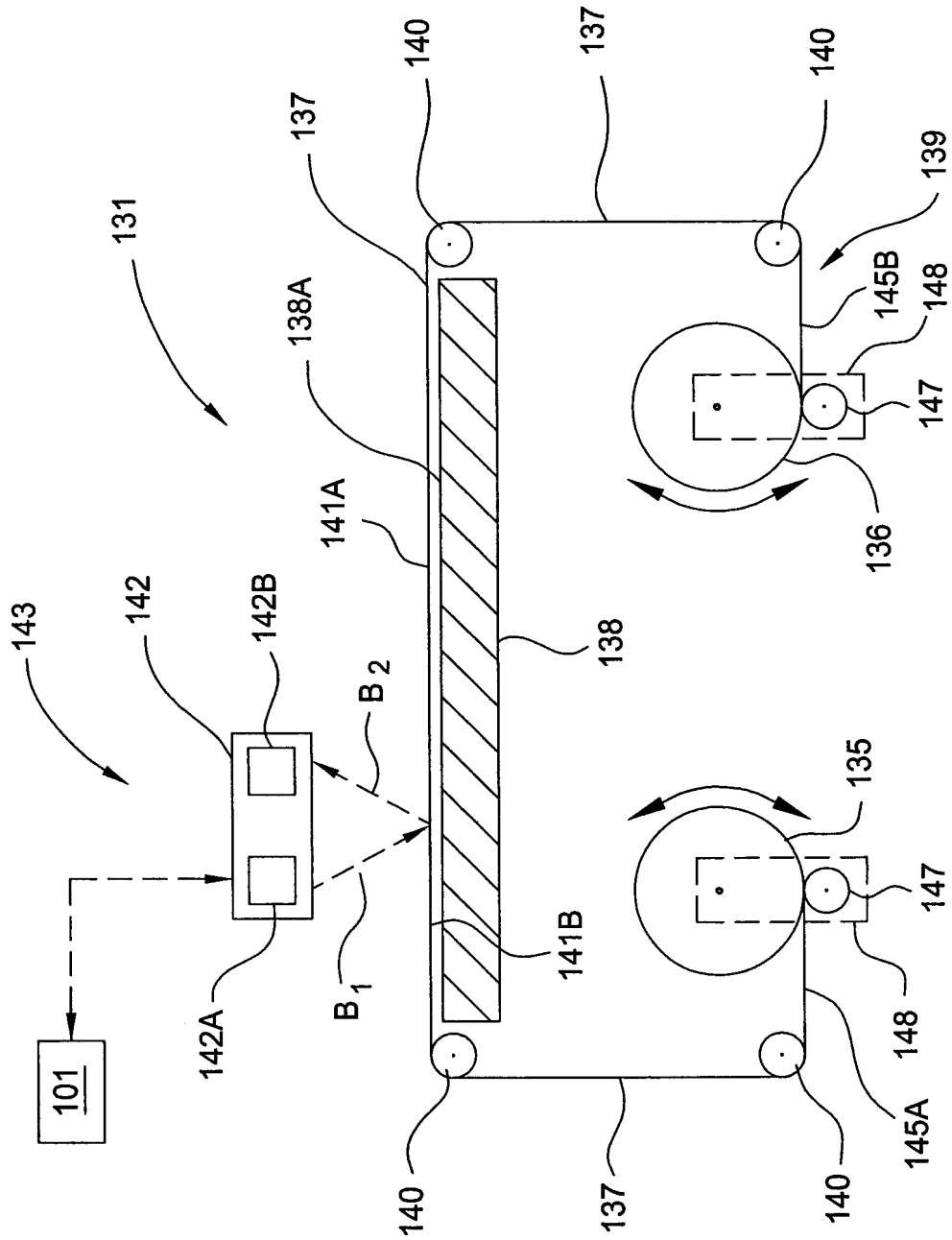
第 4B 圖



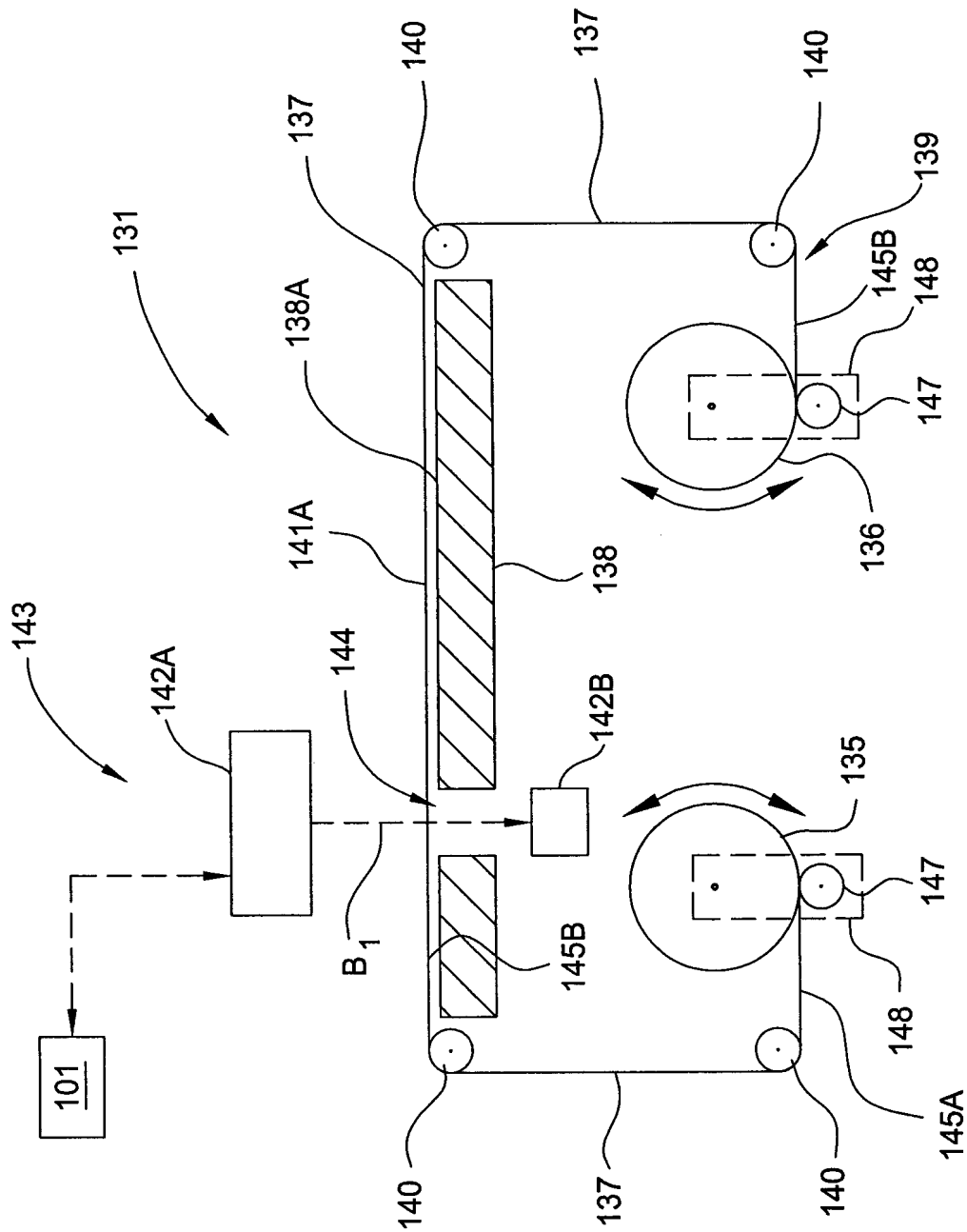
第 5A 圖



第 5B 圖



第 6A 圖



第 6B 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 4B ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

137 支撐材料

141A 第一表面

141B 第二表面

150 基材

410 底層

420 頂層

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

14. 如申請專利範圍第8項所述之設備，其中該些頂部與底部區域包含分離之均質層。

15. 一種處理一基材的方法，其包含下列步驟：

接收一基材於一非交織支撐材料之一第一表面上，該非交織支撐材料具有一頂部區域與一底部區域，其中該頂部區域係與該第一表面相鄰且較該底部區域不順從，該第一表面具有形成於其上之複數個特徵結構；

於一基材支撐座之一表面上移動該支撐材料；

感測通過一感測器組件的該複數個特徵結構的移動；

以及

至少部分基於自感測該複數個特徵結構的移動所接收的資料而控制該基材於該基材支撐座之該表面上的位置。

16. 如申請專利範圍第15項所述之方法，更包含下列步驟：

接收該基材於一第一輸送器上；

在所述接收該基材於該支撐材料的該第一表面上的期間，將該基材從該第一輸送器傳送至該支撐材料；

當該基材位於一第一位置時，暫停於該基材支撐座之該表面上移動該支撐材料；

撤空該支撐材料之一第二表面後方之一區域，以固定置於該第一表面上之該基材而使該基材保持於該第一位置；

在控制該基材於該基材支撐座之該表面上的位置後，
將該基材定位於一網印腔室中；以及

沉積一材料在置於該網印腔室中之該基材上。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中該底部區域包含一軟性、棉絮式合成纖維，且該頂部區域包含一聚合材料。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中該頂部區域包含一塑膠，其具有一平坦、平滑表面。

19. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中該非交織材料係半透明的。

20. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中該些頂部與底部區域包含分離之均質層。

21. 一種處理一基材的方法，其包含下列步驟：

接收一基材於一非交織支撐材料之一第一表面上，該非交織支撐材料具有一頂部區域與一底部區域，其中該頂部區域係與該第一表面相鄰且較該底部區域不順從，該第一表面具有形成於其上之複數個特徵結構；

利用耦接至該支撐材料之一致動器來移動該支撐材料越過一基材支撐座之一表面；

26. 如申請專利範圍第 21 項所述之方法，其中該些頂部與底部區域包含分離之均質層。

27. 一種在一印刷套件上之支撐材料，用以於處理期間支撐一基材，其包含：

一多孔性非交織材料，其包含一底部區域與一頂部區域，其中該底部區域包含一合成纖維，且該頂部區域包含較該底部區域堅硬之一平滑聚合材料。

28. 如申請專利範圍第 27 項所述之支撐材料，其中該非交織材料係半透明的且可水洗。

29. 如申請專利範圍第 27 項所述之支撐材料，其中該些頂部與底部區域包含分離之均質層。