

太陽能電池模組及/或瓦狀太陽能電池的製造中用於太陽能電池元件的改進對準。

【發明內容】

【0004】 鑑於上述，提供了用於對準太陽能電池元件的設備、使用於製造太陽能電池佈局中的系統，及用於對準太陽能電池元件的方法。本揭示內容的進一步態樣、優點及特徵從申請專利範圍、說明書及附圖而變得顯而易見。

【0005】 根據本揭示內容的態樣，提供了一種用於對準太陽能電池元件的設備。該設備包括轉移裝置，該轉移裝置經配置以將太陽能電池元件從傳輸裝置上的第一位置移動到支撐裝置上的第二位置；偵測裝置，該偵測裝置經配置以偵測太陽能電池元件在傳輸裝置上的第一定向，且經配置以偵測由轉移裝置持有的太陽能電池元件的第二定向；及控制器，該控制器經配置以基於第一定向及第二定向的至少其中一者來改變轉移裝置持有太陽能電池元件的定向，以對準太陽能電池元件。

【0006】 根據本揭示內容的進一步態樣，提供了一種用於製造太陽能電池佈局的系統。該系統包括用於根據在此描述的實施例來對準太陽能電池元件的設備、經配置以提供第一位置的傳輸裝置，及經配置以提供第二位置的支撐裝置。

【0007】 根據本揭示內容的另一個態樣，提供了一種用於對準太陽能電池元件的方法。該方法包括以下步驟：偵測定位在傳輸裝置上的太陽能電池元件的第一定向，利用

轉移裝置移動太陽能電池元件遠離傳輸裝置，偵測轉移裝置持有的太陽能電池元件的第二定向，及基於第一定向及第二定向的至少其中一者來改變太陽能電池元件的定向，以對準太陽能電池元件。

【0008】 實施例亦針對用於實現所揭示之方法的設備，並且包括用於執行每個所述方法態樣的設備部件。該等方法態樣可由硬體組件執行、由適當軟體編程的電腦執行、由兩者的任何組合執行或以任何其他方式來執行。此外，根據本揭示內容的實施例亦針對用於操作所述設備的方法。用於操作所述設備的方法包括用於實現設備的每個功能的方法態樣。

【圖式簡單說明】

【0009】 為了能詳細理解本揭示內容的上述特徵，以上簡要總結的揭示內容的更具體描述可參考實施例。附圖涉及本揭示內容的實施例，並在以下描述：

【0010】 圖1A根據在此描述的實施例圖示用於對準太陽能電池元件的設備的示意側視圖；

【0011】 圖1B圖示圖1A的設備的示意頂視圖；

【0012】 圖2根據在此描述的進一步實施例圖示用於對準太陽能電池元件的設備的示意側視圖；

【0013】 圖3根據在此描述的實施例圖示支撐裝置上的重疊太陽能電池元件的示意圖；

【0014】 圖4A及圖4B根據在此描述的實施例圖示偵測裝置的示意圖；

【0015】 圖5A根據在此描述的實施例圖示偵測裝置的示意側視圖；

【0016】 圖5B圖示圖5A的偵測裝置的示意頂視圖；

【0017】 圖6根據在此描述的實施例圖示傳輸裝置及支撐裝置的示意側視圖；

【0018】 圖7根據在此描述的實施例圖示用於對準太陽能電池元件的設備的示意側視圖；及

【0019】 圖8根據在此描述的實施例圖示用於對準太陽能電池元件的方法的流程圖。

【實施方式】

【0020】 現在將詳細參考本揭示內容的各種實施例，其中一或更多個實例繪示在圖式中。在繪圖的以下描述中，相同的參考符號表示相同的部件。一般而言，僅針對獨立實施例的差異做描述。每個實例是以解釋本揭示內容的方式提供，且並非意圖作為本揭示內容的限制。此外，繪示或描述為一個實施例的一部分的特徵可被用於其他實施例上或連同其他實施例使用，以產生更進一步的實施例。本描述意圖包括此種修改及變化。

【0021】 太陽能電池模組可包括由串聯太陽能電池元件(例如(完整)太陽能電池或太陽能電池片)製成的一或更多個太陽能電池佈局。為了提供具有改進特性(例如增加的模組功率)的太陽能電池模組，太陽能電池模組的獨立太陽能電池元件應該以精確的方式組裝。

【0022】 本揭示內容使用太陽能電池元件定向的雙重偵測來改善，例如，在太陽能電池模組中使用的太陽能電池佈局組裝過程中的太陽能電池元件對準。具體而言，太陽能電池元件被放置在支撐裝置上，例如，以組裝太陽能電池佈局，其中在將太陽能電池元件傳送到支撐裝置的過程中，太陽能電池元件的定向至少被偵測到兩次，以改善轉移過程。特別地，在將太陽能電池元件放置在支撐裝置上之前，能夠將太陽能電池元件帶到預定的定向。

【0023】 圖1A根據在此所述的實施例圖示用於對準太陽能電池元件10的設備100的示意側視圖。圖1B圖示圖1A的設備100的示意頂視圖。

【0024】 設備100包括轉移裝置110、偵測裝置120及控制器130，該轉移裝置經配置以將太陽能電池元件10從傳輸裝置140上的第一位置移動到支撐裝置150上的第二位置(由參考符號3指示)，該偵測裝置經配置以偵測太陽能電池元件10在傳輸裝置140上的第一定向，且經配置以偵測由轉移裝置110持有的太陽能電池元件10的第二定向，該控制器經配置以基於第一定向及第二定向的至少其中一者來改變轉移裝置110持有太陽能電池元件10的定向，以對準太陽能電池元件10。

【0025】 設備100可使用偵測裝置120及轉移裝置110對準太陽能電池元件10的定向，使得太陽能電池元件10可以預定定向而放置在支撐裝置150上。在整個本揭示內容中使用的術語「定向」將被理解為太陽能電池元

件在三維空間中的定向或對準的意義。作為實例，可使用笛卡爾坐標來定義太陽能電池元件的定向。

【0026】 在一些實施例中，設備100可經配置以基於由偵測裝置120偵測到的太陽能電池元件10的邊緣或角落來判定第一定向及/或第二定向。作為實例，可使用太陽能電池元件10的偵測到之邊緣或角落來計算太陽能電池元件10的中心。接著可使用所計算的中心來對準由轉移裝置110持有的太陽能電池元件10。

【0027】 根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，轉移裝置110包括夾子112，該夾子經配置以夾持及持有太陽能電池元件10。夾子112可選自於由機械夾子、氣動夾子、靜電夾子、電動夾子、真空夾子及其任何組合所構成的群組。在一些實作中，夾子112可包括一或更多個夾子元件。作為實例，夾子112可包括經配置以接觸及夾持太陽能電池元件10的兩個或更多個夾子元件，例如三個、四個、五個或六個夾子元件。作為實例，一或更多個夾子元件可為吸盤，該等吸盤經配置以在太陽能電池元件10的表面處提供低壓，以將太陽能電池元件10持有在一或更多個夾子元件處。機械夾子可使用諸如夾盤的機械裝置以將太陽能電池元件10持有在夾子112處。靜電夾子及電動夾子可分別使用靜電力及電動力來將太陽能電池元件10持有在夾子112處。

【0028】 轉移裝置110可經配置以在傳輸裝置140處或從傳輸裝置140處拾起太陽能電池元件10，以將太陽

能電池元件10從第一位置移動到第二位置。作為實例，控制器130可控制轉移裝置110的移動，以移動太陽能電池元件10來組裝，例如，支撐裝置150上的太陽能電池佈局。

【0029】 在一些實作中，轉移裝置110，特別是夾子112，可在第一方向1及第二方向2中的至少一個方向中移動。第一方向1可為實質水平的方向。第二方向2可為實質垂直的方向。轉移裝置110可在第一方向1及第二方向2中的至少一者中依序地或同時地移動。透過沿著第一方向1及第二方向2中的移動，由轉移裝置110持有的太陽能電池元件10可移動到支撐裝置150上，例如，以在支撐裝置150上組裝太陽能電池佈局。

【0030】 作為實例，轉移裝置110可在第二方向2中移動，例如向上移動，以在傳輸裝置140處或從傳輸裝置140拾起太陽能電池元件10。轉移裝置110可接著在第一方向1中移動，例如向前移動，以將太陽能電池元件10從傳輸裝置140移動到支撐裝置150。轉移裝置110可沿著第二方向2移動，例如向下移動，以將太陽能電池元件10放置在支撐裝置150上，例如放置在支撐裝置150的支撐表面152上。轉移裝置110接著可在第二方向2及第一方向1中移動，例如返回到傳輸裝置140，以從傳輸裝置140拾起另一個太陽能電池元件。應當理解到，沿著第一方向1的移動可為向前方向及向後方向的移動。類似地，第二方向2的移動可為向上方向的移動及向下方向的移動。

【0031】術語「垂直方向」被理解為與「水平方向」區分。亦即，「垂直方向」涉及實質垂直的移動，其中從精確的垂直方向偏離幾度，例如高達 5° ，甚至高達 10° ，仍被認為是「實質垂直的方向」。垂直方向可實質平行於重力。

【0032】轉移裝置110，特別是夾子112可配置為可移動的，以改變由轉移裝置110及/或轉移裝置110持有的太陽能電池元件10的定向。具體而言，轉移裝置110可移動以改變由轉移裝置110持有的太陽能電池元件10的定向。選擇性地，在傳輸裝置140處拾起太陽能電池元件10之前，轉移裝置110可經移動以改變轉移裝置110的定向，特別是夾子112的定向。

【0033】根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，控制器130經配置以在從傳輸裝置140上拾起太陽能電池元件10之前，基於傳輸裝置140上的太陽能電池元件10的第一定向來改變轉移裝置110的定向。作為實例，轉移裝置110，特別是轉移裝置110的夾子112可移動到相對於太陽能電池元件10的第一定向對準的定向。轉移裝置110可相對於太陽能電池元件10對準，以提供改進的夾持動作。例如由於轉移裝置110的一或更多個夾持裝置(例如吸盤)位於太陽能電池元件10的待接觸表面之外的不良或失敗的夾持動作可被防止，該待接觸表面用於夾持太陽能電池元件10。當太陽能電池元件10是輕量級太陽能電池元件並且可能在傳輸裝置140上移動

時，例如被傳輸裝置140傳輸朝向第一位置時，判定第一定向可能是特別有利的。

【0034】 根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，控制器130經配置以基於太陽能電池元件10的第一定向及/或第二定向來改變轉移裝置110的定向。在一個實例中，控制器130經配置以在太陽能電池元件10從傳輸裝置140拾起之前，基於太陽能電池元件10的第一定向來改變轉移裝置110的定向，特別是夾子112的定向，如上方所述。控制器130可進一步經配置以在太陽能電池元件10放置在支撐裝置150之前，基於太陽能電池元件10的第二定向來改變由轉移裝置110持有的太陽能電池元件10的定向，例如透過轉移裝置110或夾子112的移動。

【0035】 例如，偵測到傳輸裝置140上的太陽能電池元件10的第一定向，基於第一定向以使夾子112相對於太陽能電池元件10對準，接著從傳輸裝置140拾起太陽能電池元件10，偵測由夾子112持有的太陽能電池元件10的第二定向，並且基於第二定向來(精細)對準太陽能電池元件。

【0036】 在其他實例中，控制器130經配置以在太陽能電池元件10放置到支撐裝置150之前，基於太陽能電池元件10的第一定向及第二定向(例如，第一定向及第二定向的組合)來改變由轉移裝置110持有的太陽能電池元件10的定向，例如透過轉移裝置110或夾子112的移動。

【0037】 例如，偵測到傳輸裝置140上的太陽能電池元件10的第一定向，從傳輸裝置140拾起太陽能電池元件10，並且偵測由夾子112持有的太陽能電池元件10的第二定向。太陽能電池元件10可在太陽能電池元件10被夾子112持有的同時，基於第一定向及第二定向對準。作為實例，由夾子112持有的太陽能電池元件10可使用第一定向大致對準，接著可偵測第二定向，並且可基於第二定向來進行夾子112所持有的太陽能電池元件10的精細對準。

【0038】 在一些實作中，轉移裝置110，特別是夾子112可在平面移動，例如實質水平的平面。此種移動也可稱為「 Θ 移動」。作為實例，轉移裝置110可經配置以調整或對準由轉移裝置110在該平面中持有的太陽能電池元件10的角度定向。太陽能電池元件10的角度定向可，例如，相對於支撐裝置150及/或支撐裝置150上的另一個太陽能電池元件對準，其中該另一個太陽能電池元件將與轉移裝置110持有的太陽能電池元件10重疊以形成如關於圖3所描述的太陽能電池佈局。可精確地組裝太陽能電池佈局，並且可提高太陽能電池佈局的品質。

【0039】 根據一些實施例，轉移裝置110可經配置以使太陽能電池元件10繞著實質垂直的旋轉軸旋轉大約180°。作為實例，具有圓形邊緣的準正方形(pseudo-square)太陽能電池的邊緣片可被帶入相似的或實質相同的定向。作為實例，準正方形太陽能電池的

邊緣片(例如,前邊緣片或主導邊緣片)不旋轉大約 180° ,且準正方形太陽能電池的另一個邊緣片(例如,後邊緣片或尾邊緣片)旋轉大約 180° ,使得邊緣片的幾何形狀被等同定向或對準。太陽能電池元件10的第二定向可在太陽能電池元件10繞著實質垂直的旋轉軸旋轉之後判定。

【0040】 根據一些實施例,轉移裝置110,特別是夾子112可例如相對於第一方向1及/或水平平面傾斜。作為實例,轉移裝置110可將轉移裝置110持有的太陽能電池元件10傾斜,以使太陽能電池元件10的定向相對於支撐裝置150上的另一個太陽能電池元件對準,其中該另一個太陽能電池元件將與轉移裝置110持有的太陽能電池元件10重疊。具體而言,由轉移裝置110持有的太陽能電池元件10的背側或背平面可被定向為實質平行於支撐裝置150上的另一個太陽能電池元件的前側或前平面。在一些實作中,轉移裝置110經配置以將太陽能電池元件10的背側接觸部相對於支撐裝置150上的另一個太陽能電池元件的前側接觸部(例如母線(b u s b a r))對準,使得可在背側接觸部與前側接觸部之間(例如透過在其間提供的黏合劑)來建立電性接觸部。

【0041】 設備100包括偵測裝置120,該偵測裝置經配置以偵測傳輸裝置140上的太陽能電池元件10的第一定向,並且經配置以偵測由轉移裝置110持有的太陽能電池元件10的第二定向。作為實例,偵測裝置120可包括一或更多個偵測元件(例如一或更多個攝影機),該偵測元件

經配置以偵測傳輸裝置140上的太陽能電池元件10及由轉移裝置110持有的太陽能電池元件10。作為實例，偵測裝置120的一個偵測元件經配置以用於偵測第一定向及第二定向。在其他實例中，偵測裝置120的第一偵測元件(例如，第一攝影機)經配置以用於偵測第一定向，且偵測裝置120的第二偵測元件(例如，第二攝影機)經配置以用於偵測太陽能電池元件10的第二定向。

【0042】 在一些實作中，一或更多個偵測元件具有視野122。一或更多個偵測元件可經定位以使得當太陽能電池元件10至少處於第一定向及第二定向時，太陽能電池元件10在一或更多個偵測元件的視野122內。作為實例，偵測裝置120的偵測元件可具有充分擴展的視野來偵測第一定向及第二定向兩者。在另一個實例中，第一偵測元件可具有經配置以用於偵測第一定向的第一視野，且第二偵測元件可具有經配置以用於偵測第二定向的第二視野。

【0043】 根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，偵測裝置120經配置以偵測太陽能電池元件10的至少一個邊緣或角落，以偵測第一定向及/或第二定向。作為實例，偵測裝置120可經配置以偵測至少一個邊緣或角落以判定太陽能電池元件10的外形或輪廓的至少一部分，以判定第一定向及/或第二定向。額外地或替代地，偵測裝置120經配置以偵測太陽能電池元件10上的印刷特徵以判定第一定向及/或第二定向。印刷特徵可例如為指部、母線及/或基準點。

【0044】 在一些實作中，偵測裝置120包括一或更多個攝影機及一或更多個光源裝置的至少一者。此種偵測裝置的實施例將參考圖4及圖5進行描述。一或更多個光源裝置可經配置以照射在第一定向及/或第二定向中的太陽能電池元件10。一或更多個光源裝置也可被稱為「照射器」。照射可增加對比度。該至少一個邊緣可更精確地被偵測到，例如，以便判定太陽能電池元件10的外形或輪廓的至少一部分。

【0045】 根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，傳輸裝置140可包括，或者為：帶式輸送器，該帶式輸送器具有可繞著旋轉軸146旋轉的滾輪144及一或更多個條帶142(也稱為「拾起帶」)，該條帶設置在滾輪144上。在一些實作中，傳輸裝置140可具有平行安排的兩個或更多個條帶，且在兩個或更多個條帶之間提供縫隙，如圖1B的頂視圖所示。

【0046】 根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，偵測裝置120的一或更多個攝影機安排在傳輸裝置140下方及/或轉移裝置110被安排在傳輸裝置140上方。作為實例，偵測裝置120的至少一部分，且尤其是一或更多個偵測元件(例如一或更多個攝影機)可安排在傳輸裝置140的下方。設置在傳輸裝置140的兩個或更多個條帶之間的縫隙可允許偵測裝置120能夠透過縫隙偵測到太陽能電池元件10。具體而言，一或更多個攝影機可透過兩個或更多個條帶之間的縫隙來「看到」在第一定向

中的太陽能電池元件10。在一些實作中，轉移裝置110可設置在傳輸裝置140上方，及/或偵測裝置120(特別是一或更多個偵測元件)可設置在傳輸裝置140的下方。換句話說，傳輸裝置140可安排在轉移裝置110與偵測裝置120之間的位置。

【0047】 根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，支撐裝置150包括，或者為：靜電夾盤或電動夾盤及真空夾盤中的至少一者。靜電夾盤或電動夾盤可分別使用靜電或電動力以將太陽能電池元件10或太陽能電池佈局持定在支撐表面152處。真空夾盤可包括支撐表面152，該支撐表面經配置以支撐太陽能電池元件10或支撐包括太陽能電池元件10的至少一個太陽能電池佈局，其中支撐表面152可具有連接到抽吸裝置(例如真空泵)的孔洞及凹部的至少一者，以便在孔洞及/或凹部中產生負壓，以將太陽能電池元件10或太陽能電池佈局持定在支撐表面152處。

【0048】 轉移裝置110經配置以用於將太陽能電池元件10從傳輸裝置140(亦即第一位置)移動或轉移到支撐裝置150(亦即第二位置)。作為實例，轉移裝置110可在傳輸裝置140處依序地夾持或拾起太陽能電池元件10，將太陽能電池元件10移動到支撐裝置150，在例如支撐裝置150的移動期間對準太陽能電池元件10，並且將太陽能電池元件10釋放在支撐裝置150的預定位置。具體而言，轉移裝置110可經配置以用重疊的方式安排包括太

太陽能電池元件 10 的複數個太陽能電池元件，以形成太陽能電池佈局，例如瓦狀太陽能電池。

【0049】 根據本揭示內容的態樣，提供了一種用於製造太陽能電池佈局的系統，例如瓦狀太陽能電池。該系統包括設備 100、傳輸裝置 140 及支撐裝置 150，該設備用於對準根據在此所述的實施例的太陽能電池元件，該傳輸裝置經配置以提供第一位置，且該支撐裝置經配置以提供第二位置。在一些實作中，傳輸裝置 140 及支撐裝置 150 中的至少一者是選自於由輸送器、真空夾盤、靜電夾盤、電動夾盤及其任何組合所構成的群組。

【0050】 當太陽能電池元件 10 安置在傳輸裝置 140 上時（例如在一或更多個條帶 142 上），可提供第一位置。具體而言，在一些實施例中，太陽能電池元件 10 不相對於在第一位置中的傳輸裝置 140 移動。當太陽能電池元件 10 安置在支撐裝置 150 上時，可提供第二位置。具體而言，在一些實施例中，太陽能電池元件 10 不相對於在第二位置中的支撐裝置 150 移動。然而，此並不排除傳輸裝置 140（例如一或更多個條帶 142）及支撐裝置 150 在太陽能電池元件 10 位於其上時的任何移動。

【0051】 圖 2 圖示根據在此所述的進一步實施例用於對準太陽能電池元件 10 的設備的示意側視圖。圖 2 的設備類似於針對圖 1A 及圖 1B 描述的設備，且不重複描述類似或相同的態樣。

【0055】 圖3根據在此所述的實施例圖示支撐裝置250上的重疊的太陽能電池元件10'、10''、10'''的示意圖。

【0056】 本揭示內容的設備、系統及方法可經配置以在支撐裝置250上製造或組裝太陽能電池佈局。本揭示內容的太陽能電池佈局可為瓦狀的太陽能電池，其也可被稱為「超電池(hypercells)」或「超級電池(supercells)」。太陽能電池佈局可用於太陽能電池模組。太陽能電池佈局可由複數個部分重疊的太陽能電池元件10'、10''、10'''(也稱為「太陽能電池片」)製成。相鄰的太陽能電池元件在重疊區域中彼此電連接。太陽能電池元件串聯連接，使得由獨立太陽能電池元件產生的電流沿著太陽能電池元件之串聯流動以在例如太陽能電池佈局的端部處被收集。重疊配置可提供高效率的太陽能電池佈局。具體而言，太陽能電池佈局允許透過增加使用的或有效的面積來增加模組功率。通常，重疊配置可將模組功率提高例如20瓦至40瓦。所使用的區域或主動區域可對應於太陽光照射並且參與發電的面積。作為實例，所使用的區域或主動區域可對應於未被，例如，導線圖案覆蓋的太陽能電池的面積，該導線圖案例如指部及/或母線。

【0057】 在一些實作中，可提供諸如導電黏合劑的黏合劑來連接重疊區域中的太陽能電池元件。兩個太陽能電池元件可由黏合劑重疊，該黏合劑被提供於兩個太陽能電池元件的一個太陽能電池元件處，使得兩個太陽能電池元件可彼此電氣及機械連接。根據一些實施例，黏合劑是導電

黏合劑，該導電黏合劑選自於由焊料、銀膏及導電矽樹脂黏合劑所構成的群組。

【0058】 圖4A根據在此所述的實施例圖示偵測裝置400的示意圖。

【0059】 根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，偵測裝置400包括一或更多個光源裝置420及一或更多個攝影機410。一或更多個光源裝置420可提供照射系統，該照射系統可改善由一或更多個攝影機410拍攝的影像的影像品質。一或更多個光源裝置420可包括一或更多個光源422，該光源安排在一或更多個攝影機410的直視線414中。

【0060】 作為實例，一或更多個攝影機410可具有視野412，其中一或更多個光源裝置420定位在該視野中。為了偵測太陽能電池元件10的第一定向及/或第二定向，太陽能電池元件10可設置在一或更多個光源裝置420與一或更多個攝影機410之間的視野412內的位置。具體而言，太陽能電池元件10可設置在直視線414上的位置。使用直視線414來偵測太陽能電池元件10的第一定向及/或第二定向的佈局可改善對比度，使得可更精確地判定太陽能電池元件10的邊緣或外形。

【0061】 一或更多個光源是選自於由燈、光帶、閃光燈及其任何組合所構成的群組。作為實例，一或更多個光源422可為固定到支座424(例如塑料支座)的光帶。光帶是有益的，因為光帶提供擴展照射區域，該擴展照射區域可

大於太陽能電池元件10的表面積。換句話說，當從攝影機的角度來看時，光帶可突出太陽能電池元件10的至少一個邊緣。一或更多個攝影機410可「看到」未被太陽能電池元件10覆蓋的一部分光帶。可提供改善的對比度，並且可以精確的方式偵測太陽能電池元件10的邊緣或外形。

【0062】 圖4B根據在此所述的進一步實施例圖示偵測裝置400'的示意圖。

【0063】 根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，偵測裝置的一或更多個攝影機410'相對於傳送裝置及轉移裝置的至少一者而橫向安排。作為實例，偵測裝置的一或更多個攝影機410'可鄰近轉移裝置的夾子112定位(例如，水平定位)。

【0064】 圖5A根據在此所述的進一步實施例圖示偵測裝置500的示意側視圖。圖5B圖示圖5A的偵測裝置500的示意頂視圖。

【0065】 根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，一或更多個光源裝置包括一或更多個光源520及一或更多個光擴散裝置530。類似於針對圖4描述的一或更多個光源裝置，一或更多個光擴散裝置530被安排在一或更多個攝影機410的直視線中。具體而言，一或更多個光擴散裝置530可被定位在一或更多個攝影機410的視野412內及/或在直視線414上。

【0066】 一或更多個光源520經配置以將光引向一或更多個光擴散裝置530。作為實例，一或更多個光擴散裝置530經配置以將一或更多個光源520發射的光朝向一或更多個攝影機410擴散或重新導引。根據一些實施例，一或更多個光擴散裝置530可由光反射材料製成或覆蓋。藉由使一或更多個光擴散裝置530被安排在直視線414中以將從一或更多個光源520發射的光導向太陽能電池元件10，可改善對比度使得可更精確地判定太陽能電池元件10的邊緣或外形。

【0067】 一或更多個光源520可相對於一或更多個光擴散裝置530橫向定位。作為實例，一或更多個光源520及一或更多個光擴散裝置530可沿著實質水平的線定位。一或更多個光擴散裝置530及一或更多個攝影機410可沿著實質垂直的線定位。

【0068】 在一些實作中，一或更多個光擴散裝置530可包括第一光擴散元件532及第二光擴散元件534。作為實例，第二光擴散元件534可從第一光擴散元件532延伸，例如，朝向一或更多個攝影機410而傾斜或向下彎曲。一或更多個光擴散裝置530，尤其是第一光擴散元件532及/或第二光擴散元件534可為由光反射材料製成或覆蓋的光擴散板材。

【0069】 諸如第一光擴散板材的第一光擴散元件532可具有相對於太陽能電池元件10的表面實質平行的定向。諸如第二光擴散板材的第二光擴散元件534可具有相

對於太陽能電池元件 10 的表面實質非平行的定向。作為實例，第一光擴散元件 532 的反射表面可實質平行於水平面。第二光擴散元件 534 的反射表面可相對於水平面傾斜。具體而言，第二光擴散元件 534 的反射表面可朝向一或更多個攝影機 410 而傾斜或彎曲。第二光擴散元件 534 的反射表面與水平面之間的角度可在 10° 至 70° 之間的範圍內，具體地在 30° 至 60° 的範圍內，且更具體地可為約 45° 。

【0070】術語「實質平行」涉及例如第一光擴散元件 532 及水平面的實質平行定向，其中從精確的平行定向偏離幾度，例如高達 2° ，甚至高達 5° ，仍被認為是「實質平行」。

【0071】在一些實作中，可選擇第二光擴散元件 534 (例如相對於水平面) 的定向或角度，使得第二光擴散元件 534 的反射表面可直接被一或更多個光源 520 照射。替代地或額外地，可選擇第二光擴散元件 534 (例如相對於水平面) 的定向或角度，使得由一或更多個光源 520 發射的光朝向太陽能電池元件 10，以偵測第一定向及 / 或第二定向。

【0072】根據一些實施例，一或更多個光源 520 是選自由燈、光帶、閃光燈、光棒 (也稱為「照射棒」) 其任何組合所構成的群組。在一些實作中，一或更多個光源 520 可為經配置以向一或更多個光擴散裝置 530 發出閃光的閃光燈。作為實例，一或更多個光源 520 可經配置以發射至

少一個閃光，以判定太陽能電池元件10的定向。具體而言，一或更多個光源520可經配置以發射至少一個第一閃光，以判定傳輸裝置上的太陽能電池元件10的第一定向。一或更多個光源520可經配置以發射至少一個第二閃光，以判定由轉移裝置持有的太陽能電池元件10的第二定向。可使用此種「雙閃光」過程來對準將放在支撐裝置上的太陽能電池元件10。

【0073】 參考圖5B，一或更多個光擴散裝置530可包括諸如切口的接合部536。接合部536可經配置以使得至少一部分的轉移裝置(尤其是其夾子)可移動到接合部536中。接合部536可經配置以使得由轉移裝置持有的太陽能電池元件10可經定位以使得第二定向可被判定。具體而言，可提供接合部536，使得由轉移裝置持有的太陽能電池元件10可位於一或更多個攝影機的視野內及/或在一或更多個攝影機及一或更多個光擴散裝置530之間的直視線上。

【0074】 圖6根據在此所述的實施例圖示傳輸裝置610及支撐裝置620的示意側視圖。

【0075】 根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，傳輸裝置及支撐裝置可彼此間隔開來。具體而言，轉移裝置可經配置以將太陽能電池元件從傳輸裝置以預定距離移動到支撐裝置。

【0076】 根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，傳輸裝置610及支撐裝置620可例如在水平方向

言，一或更多個額外攝影機720可經配置以偵測太陽能電池元件10的邊緣或角落以判定第三定向。

【0080】 在一些實作中，控制器130經配置以用於封閉迴路控制，以便在將後續的太陽能電池元件從傳輸裝置140移動到支撐裝置150時，至少基於太陽能電池元件10的第三定向來控制轉移裝置110的移動。具體而言，太陽能電池元件10的第三定向可用於改進後續的太陽能電池元件的轉移及對準過程。作為實例，在將太陽能電池元件10放置在支撐裝置150上之後，一或更多個額外攝影機720可檢查太陽能電池元件10的一或更多個邊緣或角落的位置。使用此資訊，可改變在傳輸裝置140處的後續太陽能電池元件的拾起移動，以便針對後續太陽能電池元件來校正在支撐裝置150上的太陽能電池元件10的所偵測之失準。

【0081】 根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，設備700可經配置以基於由偵測裝置120取得的資訊來判定太陽能電池元件10的品質。具體而言，可基於太陽能電池元件10的幾何形狀(例如外形)是否在預定閾值內來判定品質。作為實例，可由偵測裝置120偵測太陽能電池元件10的一或更多個邊緣。設備700可經配置以判定太陽能電池元件10在一或更多個邊緣處的不規則形狀(例如，缺口)。具體而言，一或更多個邊緣應該是實質直線的。若偵測到一或更多個邊緣的一部分的直線性偏離實質直線超過預定閾值，則判定存在不規則性。

【0082】圖8根據在此描述的實施例圖示用於對準太陽能電池元件的方法800的流程圖。方法800可利用根據在此所述的實施例的設備及系統。類似地，設備及系統可利用方法800。

【0083】方法800包括以下步驟：在區塊810中偵測位於傳送裝置上的太陽能電池元件的第一定向，區塊820中使用轉移裝置將太陽能電池元件移動離開傳輸裝置，區塊830中偵測太陽能電池元件的第二定向，且區塊840中基於第一定向及第二定向中的至少一者來改變太陽能電池元件的定向以對準太陽能電池元件。方法800可進一步包括將對準的太陽能電池元件放置在諸如條帶的支撐裝置上。

【0084】根據一些實施例，方法800進一步包括以下步驟：在轉移裝置從傳輸裝置拾起太陽能電池元件以移動太陽能電池元件遠離傳輸裝置之前，基於太陽能電池元件的第一定向在來改變轉移裝置的定向。具體而言，轉移裝置（例如其夾子）可相對於太陽能電池元件對準，以允許改進的拾起動作。作為實例，夾子可相對於將被夾子接觸的太陽能電池元件的表面對準。

【0085】根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，改變太陽能電池元件的定向包括以下步驟：基於第二定向（且選擇性地基於後續太陽能電池元件的第三定向，如針對圖7所述）改變太陽能電池元件的定向，及/或在x方向、y方向、z方向及 θ 方向的至少一者中移動太陽

能電池元件。作為實例， x 方向及 y 方向可定義水平面。 z 方向可為垂直方向。 θ 方向中的移動可對應於太陽能電池元件及水平面的移動。此種移動也可稱為「 Θ 移動」。具體而言，轉移裝置，尤其是夾子，可在 θ 方向中移動，以便在 θ 方向中移動太陽能電池元件。

【0086】根據在此所述的實施例，用於對準太陽能電池元件的方法可使用電腦程式、軟體、電腦軟體產品及相關控制器進行，該控制器可具有與設備之對應元件通訊的CPU、記憶體、使用者介面及輸入及輸出裝置，以用於處理大面積的基板。

【0087】本揭示內容使用太陽能電池元件的定向的雙重偵測以在例如組裝用於太陽能電池模組的太陽能電池佈局之過程中對準太陽能電池元件。具體而言，太陽能電池元件被放置在支撐裝置上，例如以組裝太陽能電池佈局，其中在將太陽能電池元件轉移到支撐裝置的過程中，太陽能電池元件的定向至少被偵測到兩次以改善轉移過程。具體而言，在將太陽能電池元件放置在支撐裝置上之前，太陽能電池元件可被帶到預定的定向。

【0088】儘管前述內容涉及本揭示內容的實施例，但可在不脫離本揭示內容的基本範疇下設計本揭示內容的其他及進一步的實施例，且其範疇由隨後的申請專利範圍來判定。

【符號說明】

【0089】

1 第一方向

2 第二方向

3 方向

4 方向

1 0 太陽能電池元件

1 0' 太陽能電池元件

1 0'' 太陽能電池元件

1 0''' 太陽能電池元件

1 0 0 設備

1 1 0 轉移裝置

1 1 2 夾子

1 2 0 偵測裝置

1 2 2 視野

1 3 0 控制器

1 4 0 傳輸裝置

1 4 2 條帶

1 4 4 滾輪

1 4 6 旋轉軸

1 5 0 支撐裝置

1 5 2 支撐表面

2 5 0 支撐裝置

2 5 2 條帶

2 5 4 滾輪

2 5 6 旋轉軸

4 0 0 偵測裝置

4 0 0' 偵測裝置

4 1 0 攝影機

4 1 0' 攝影機

4 1 2 視野

4 1 4 直視線

4 2 0 光源裝置

4 2 2 光源

4 2 4 支座

5 0 0 偵測裝置

5 2 0 光源

5 3 0 光擴散裝置

5 3 2 第一光擴散元件

5 3 4 第二光擴散元件

5 3 6 接合部

6 1 0 傳輸裝置

6 2 0 支撐裝置

7 0 0 設備

7 2 0 額外攝影機

7 2 2 視野

8 0 0 方法

8 1 0 區塊

8 2 0 區塊

8 3 0 區塊

8 4 0 區 塊

【生物材料寄存】

【 0 0 9 0 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 9 1 】 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】

【第1項】 一種用於對準一太陽能電池元件的設備，包括：

一轉移裝置，該轉移裝置經配置以將該太陽能電池元件從一傳輸裝置上的一第一位置移動到一支撐裝置上的一第二位置；

一偵測裝置，該偵測裝置經配置以偵測該太陽能電池元件在該傳輸裝置上的一第一定向，且經配置以偵測由該轉移裝置持有的該太陽能電池元件的一第二定向；及

一控制器，該控制器經配置以基於該第一定向及該第二定向的至少其中一者來改變該轉移裝置持有該太陽能電池元件的一定向，以對準該太陽能電池元件。

【第2項】 如請求項 1 所述之設備，其中該控制器經配置以在從該傳輸裝置拾起該太陽能電池元件之前，基於該太陽能電池元件在該傳輸裝置上的該第一定向來改變該轉移裝置的一定向。

【第3項】 如請求項 1 所述之設備，其中該偵測裝置經配置以偵測該太陽能電池元件的一或更多個邊緣或角落及在該太陽能電池元件上的印刷特徵的至少其中一者，以偵測該第一定向及/或該第二定向。

【第4項】 如請求項 2 所述之設備，其中該偵測裝置經

配置以偵測該太陽能電池元件的一或更多個邊緣或角落及在該太陽能電池元件上的印刷特徵的至少其中之一者，以偵測該第一定向及/或該第二定向。

【第5項】 如請求項 1 所述之設備，其中該偵測裝置包括一或更多個攝影機及一或更多個光源裝置的至少其中之一者。

【第6項】 如請求項 5 所述之設備，其中該一或更多個光源裝置包括一或更多個光源，該一或更多個光源安排在該一或更多個攝影機的直視線中，其中該一或更多個光源是選自於群組，該群組包括燈具、光帶(light tapes)、閃光燈、光條(light bars)及其任何組合。

【第7項】 如請求項 5 所述之設備，其中該一或更多個光源裝置包括一或更多個光源及一或更多個光擴散裝置，其中該一或更多個光擴散裝置安排在該一或更多個攝影機的直視線中，且其中該一或更多個光源經配置以將光導向該一或更多個光擴散裝置。

【第8項】 如請求項 1 所述之設備，其中該偵測裝置經配置以偵測該太陽能電池元件在該支撐裝置上的一第三定向，且其中該控制器經配置以用於封閉迴路控制，以在將一後續的太陽能電池元件從該傳輸裝置移動到該支撐裝置的時候，至少基於該太陽能電池元件的該第三定向來控制該轉移裝置的一移動。

【第9項】 如請求項 2 所述之設備，其中該偵測裝置經配置以偵測該太陽能電池元件在該支撐裝置上的一第三定向，且其中該控制器經配置以用於封閉迴路控制，以在將一後續的太陽能電池元件從該傳輸裝置移動到該支撐裝置的時候，至少基於該太陽能電池元件的該第三定向來控制該轉移裝置的一移動。

【第10項】 如請求項 1 所述之設備，其中該轉移裝置經配置以從該傳輸裝置拾起該太陽能電池元件，以將該太陽能電池元件從該第一位置移動到該第二位置，及/或其中該轉移裝置是選自於群組，該群組包括：一機械夾子、一氣動夾子、一靜電夾子、一電動夾子、一真空夾子，及其任何組合。

【第11項】 一種用於製造一太陽能電池的系統，包括：

如請求項 1 至 10 之任一者所述的設備；

經配置以提供該第一位置的該傳輸裝置；及

經配置以提供該第二位置的該支撐裝置。

【第12項】 如請求項 11 所述之系統，其中該傳輸裝置及該支撐裝置的至少其中一者是選自於群組，該群組包括：一輸送帶、一真空夾盤、一靜電夾盤、一電動夾盤，及其任何組合。

【第13項】 如請求項 11 所述之系統，其中該偵測裝置

的一或更多個攝影機被安排在該傳輸裝置下方及/或其中該轉移裝置被安排在該傳輸裝置上方。

【第14項】 如請求項12所述之系統，其中該偵測裝置的一或更多個攝影機被安排在該傳輸裝置下方及/或其中該轉移裝置被安排在該傳輸裝置上方。

【第15項】 一種對準一太陽能電池元件的方法，包括以下步驟：

偵測定位在一傳輸裝置上的該太陽能電池元件的第一定向；

利用一轉移裝置移動該太陽能電池元件遠離該傳輸裝置；

偵測該轉移裝置持有的該太陽能電池元件的第二定向；及

基於該第一定向及該第二定向的至少其中一者來改變該太陽能電池元件的一定向，以對準該太陽能電池元件。

【第16項】 如請求項15所述之方法，進一步包括以下步驟：

在該轉移裝置從該傳輸裝置拾起該太陽能電池元件之前，基於該太陽能電池元件的該第一定向來改變該轉移裝置的一定向，以移動該太陽能電池元件遠離該傳輸裝置。

【第 17 項】 如請求項 15 或 16 所述之方法，其中改變該太陽能電池元件的該定向的步驟包括以下至少一個步驟：

基於該第二定向來改變該太陽能電池元件的該定向；
及

在 x 方向、y 方向、z 方向及 θ 方向的其中至少一者中移動該太陽能電池元件。

【第 18 項】 如請求項 15 至 16 之任一者所述之方法，進一步包括以下步驟：

將該對準的太陽能電池元件放置在一支撐裝置上。

Figure 1 is a schematic diagram of a device 100 in two states. On the left, the device is in a first state with components 10, 120, 142, 144, and 146. An arrow points right. On the right, the device is in a second state with components 10 and 150. A dashed line 110 separates the two states, and an arrow labeled 1 indicates the transition.

圖2

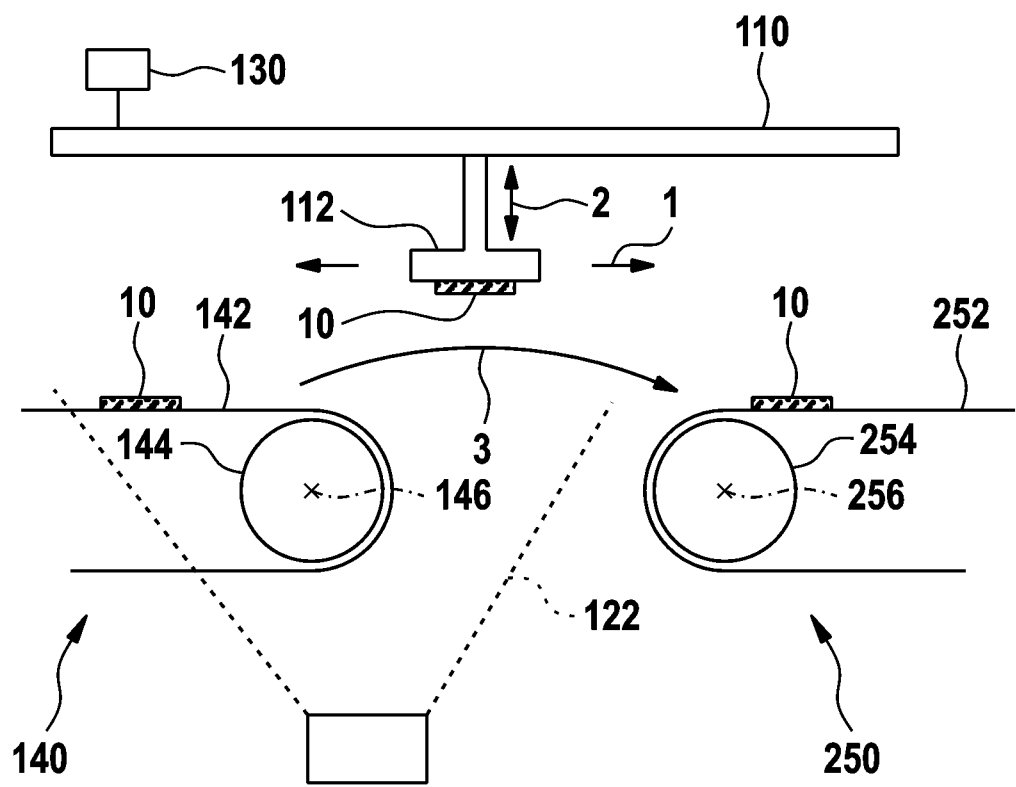
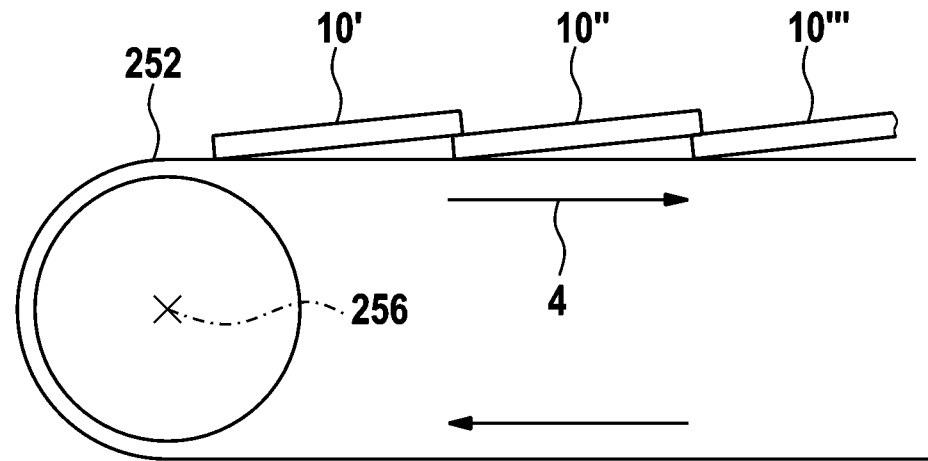


圖3



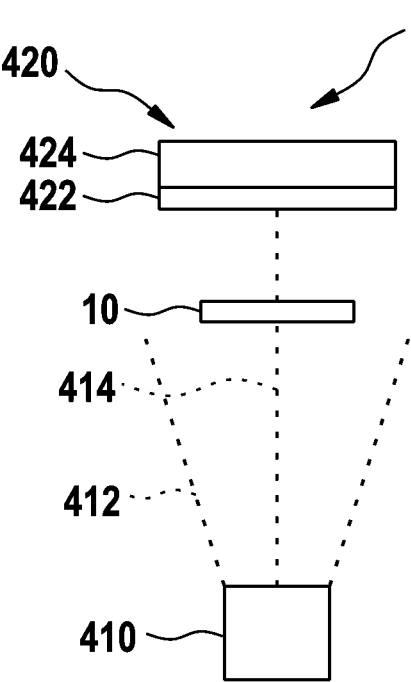


圖4A

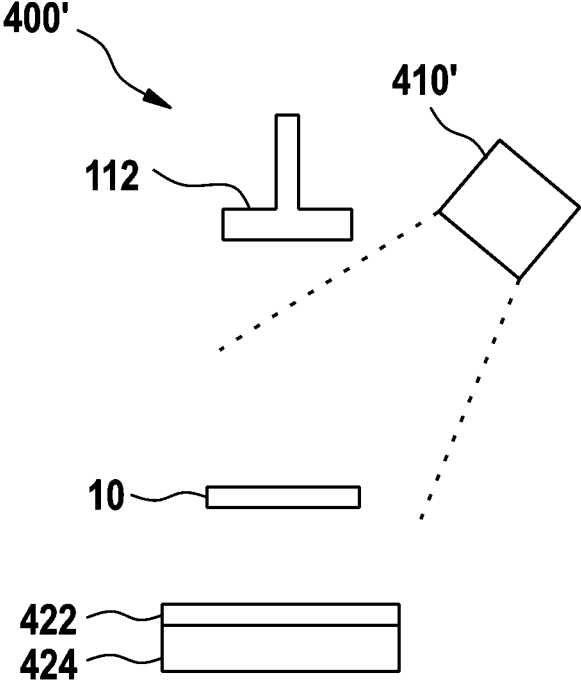


圖4B

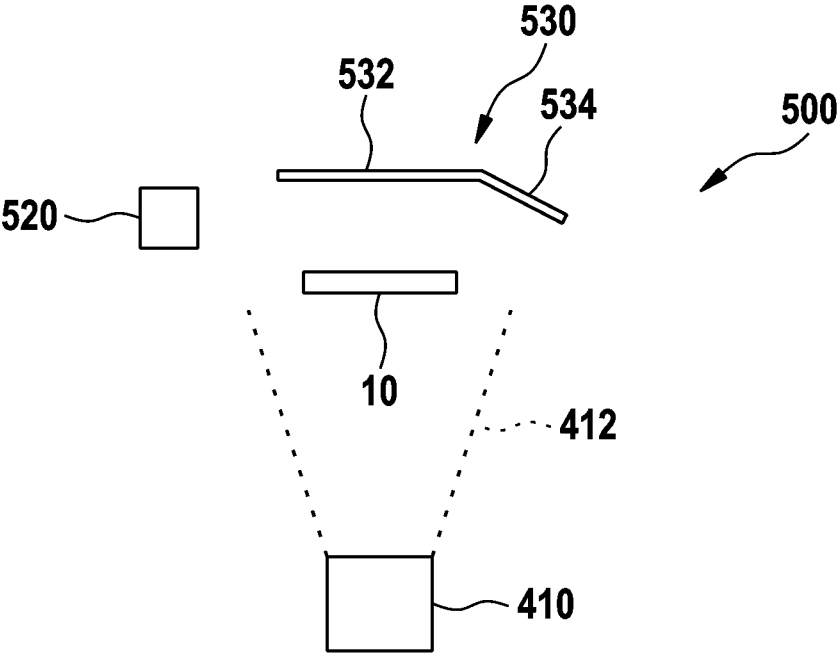


圖5A

圖5B

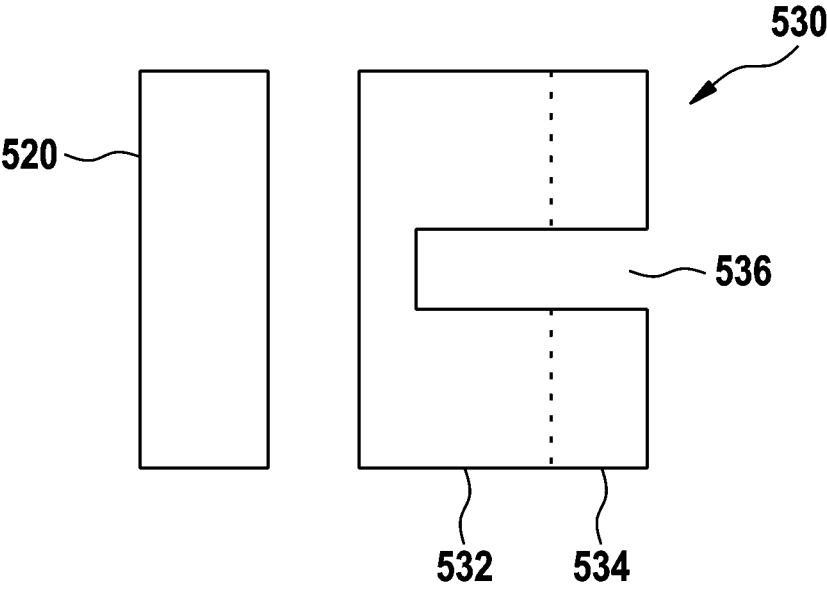


圖6

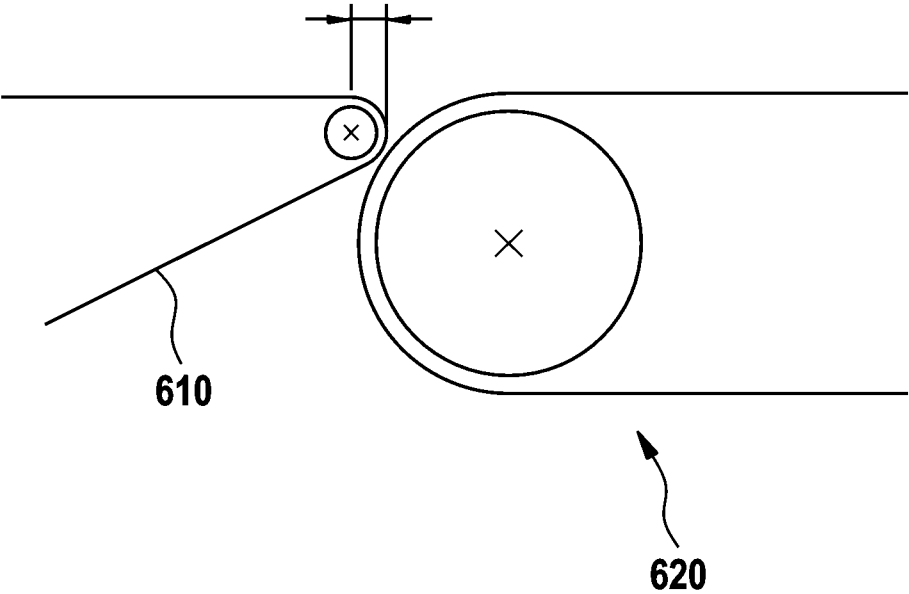


圖7

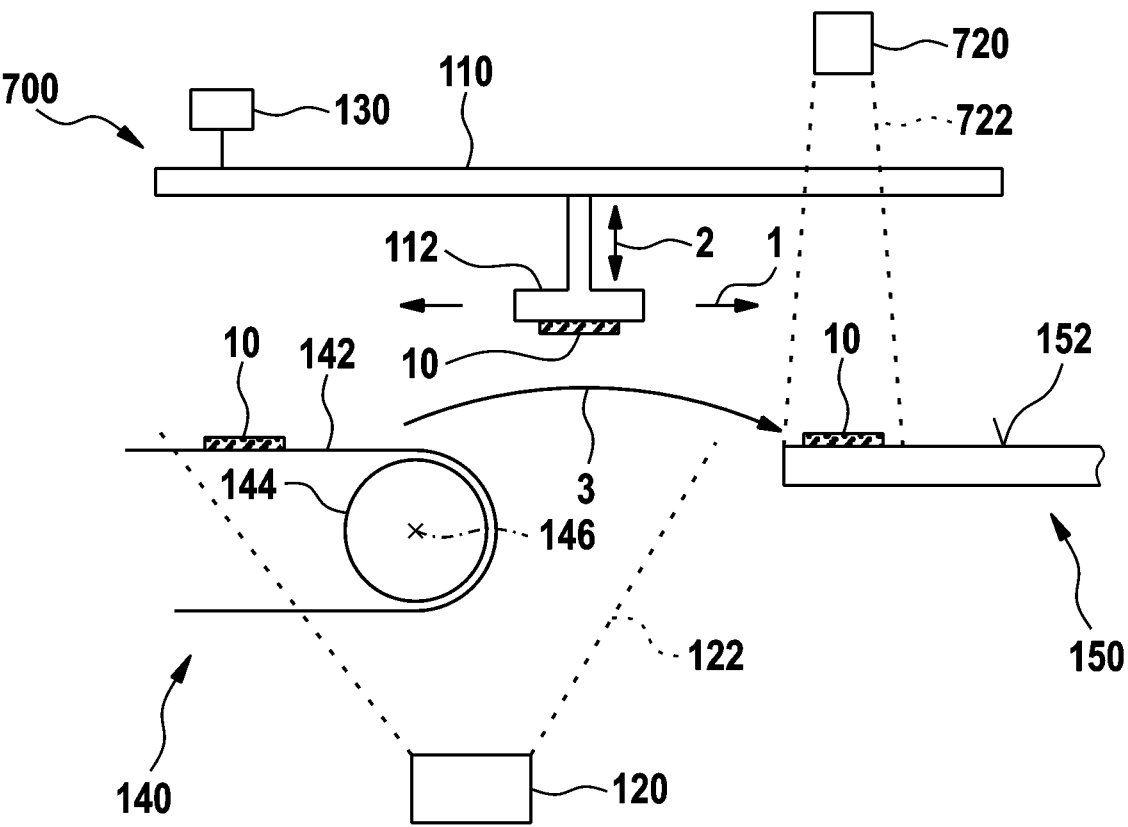
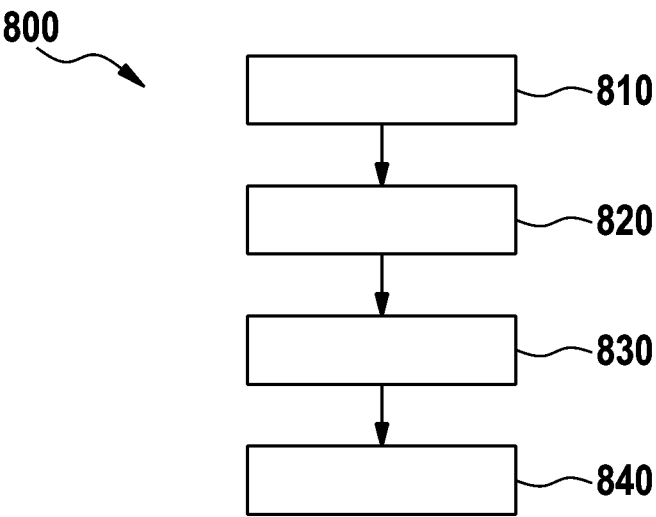


圖8



【發明說明書】

【中文發明名稱】用於對準太陽能電池元件的設備、用於製造太陽能電池的系統，及用於對準太陽能電池元件的方法

【英文發明名稱】 APPARATUS FOR ALIGNING A SOLAR CELL ELEMENT, SYSTEM FOR USE IN THE MANUFACTURE OF A SOLAR CELL, AND METHOD FOR ALIGNING A SOLAR CELL ELEMENT

【技術領域】

【0001】 本揭示內容的實施例係關於用於對準太陽能電池元件的設備、使用於製造太陽能電池佈局中的系統，及用於對準太陽能電池元件的方法。本揭示內容的實施例具體係關於在瓦狀太陽能電池之製造中用於對準太陽能電池元件的設備、系統及方法。

【先前技術】

【0002】 太陽能電池是將太陽光直接轉換成電力的光電裝置。在此領域中，已知生產串聯太陽能電池元件的太陽能電池模組。為了提供高品質的太陽能電池模組，太陽能電池模組的獨立太陽能電池元件應該以正確且對準的方式組裝。由於獨立太陽能電池元件可能是輕量的，因此精確的組裝可能具有挑戰性。

【0003】 鑑於上述，在太陽能電池佈局之製造中用於對準太陽能電池元件以克服本領域中至少一些問題的新穎設備、方法及系統是有益的。本揭示內容特別針對提供在

【0052】 根據一些實施例，支撐裝置250可包括，或者為：帶式輸送器。支撐裝置250，例如帶式輸送器，經配置以支撐、固定並傳輸太陽能電池元件10或包括太陽能電池元件10的太陽能電池佈局。具體而言，支撐裝置250可經配置以在傳輸方向4中傳輸太陽能電池元件10或包括太陽能電池元件10的太陽能電池佈局，該傳輸方向可為實質水平的方向。

【0053】 構成支撐裝置250的帶式輸送器可包括可繞著旋轉軸256旋轉的滾輪254及設置在滾輪254上的一或更多個條帶252。在一些實作中，支撐裝置250可具有平行安排的兩個或更多個條帶，且在該兩個或更多個條帶之間設置縫隙。作為實例，兩個或更多個條帶的每個條帶可經配置以支撐至少兩個太陽能電池佈局的一個太陽能電池佈局。在其他實作中，支撐裝置250具有單個條帶，其中在該條帶上可平行組裝至少兩個太陽能電池佈局，例如三個太陽能電池佈局。

【0054】 在一些實作中，支撐裝置250的移動，尤其是一或更多個條帶252的移動以及移動裝置110的移動可彼此同步，例如在支撐裝置250上組裝太陽能電池佈局的期間同步。額外地或替代地，傳輸裝置140(例如，一或更多個條帶142)的移動以及轉移裝置110及/或支撐裝置250的一或更多個條帶252的移動可彼此同步。透過同步化至少一些移動，可提供用於組裝太陽能電池佈局的連續處理流程。

上彼此以距離 D 重疊，而在傳輸裝置 610 與支撐裝置 620 之間不會有接觸。作為實例，傳輸裝置 610 的條帶及支撐裝置 620 的條帶可重疊而不彼此接觸。將太陽能電池元件從傳輸裝置 610 轉移到支撐裝置 620 的距離可最小化。可減少設備的覆蓋區 (footprint)，並且可提高設備的產量，特別是因為太陽能電池元件所必須被傳輸的距離減小，以允許每單位時間可傳輸的太陽能電池元件的數量增加。

【0077】 圖 7 根據在此所述的實施例圖示用於對準太陽能電池元件的設備 700 的示意側視圖。

【0078】 根據可與在此所述的其他實施例組合的一些實施例，偵測裝置 120 經配置以偵測支撐裝置 150 上的太陽能電池元件 10 的第三定向。作為實例，一或更多個額外攝影機 720 可位於支撐裝置 150 上方，以便在太陽能電池元件 10 被放置在支撐裝置 150 上之後偵測太陽能電池元件 10 的第三定向。作為實例，一或更多個額外攝影機 720 經定位以使得安置在支撐裝置 150 上的太陽能電池元件 10 被定位在一或更多個額外攝影機 720 的視野 722 內。在一些實作中，僅提供一或更多個額外攝影機 720 以偵測第三定向。在進一步的實作中，提供一或更多個額外攝影機 720 及一或更多個額外元件，例如關於圖 4 及圖 5 描述的一或更多個光源裝置。

【0079】 太陽能電池元件 10 的第三定向之判定可類似地或甚至相同於第一定向及 / 或第二定向的判定。具體而

**公告本**

I646699

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於對準太陽能電池元件的設備、用於製造太陽能電池的系統，及用於對準太陽能電池元件的方法

【英文發明名稱】 APPARATUS FOR ALIGNING A SOLAR CELL ELEMENT, SYSTEM FOR USE IN THE MANUFACTURE OF A SOLAR CELL, AND METHOD FOR ALIGNING A SOLAR CELL ELEMENT

【中文】

本揭示內容提供一種用於對準太陽能電池元件(10)的設備(100)。設備(100)包括轉移裝置(110)、偵測裝置(120)及控制器(130)，該轉移裝置經配置以將太陽能電池元件(10)從傳輸裝置(140)上的第一位置移動到支撐裝置(150)上的第二位置，該偵測裝置經配置以偵測太陽能電池元件(10)在傳輸裝置(140)上的第一定向，且經配置以偵測由轉移裝置(110)持有的太陽能電池元件(10)的第二定向，且該控制器經配置以基於第一定向及第二定向的至少其中一者來改變轉移裝置(110)持有太陽能電池元件(10)的定向，以對準太陽能電池元件(10)。

【英文】

The present disclosure provides an apparatus (100) for aligning a solar cell element (10). The apparatus (100) includes a transfer device (110) configured for moving the solar cell element (10) from a first position on a transport device (140) to a second position on a support device (150), a detection device (120) configured to detect a first orientation of the solar cell element (10) on the transport device (140) and configured to detect a second orientation of the solar cell element (10) held by the transfer device

(110), and a controller (130) configured to change an orientation of the solar cell element (10) held by the transfer device (110) based on at least one of the first orientation and the second orientation to align the solar cell element (10).

【指定代表圖】第（ 1A、1B ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 第一方向

2 第二方向

10 太陽能電池元件

100 設備

110 轉移裝置

112 夾子

120 偵測裝置

122 視野

130 控制器

140 傳輸裝置

142 條帶

144 滾輪

146 旋轉軸

150 支撐裝置

152 支撐表面

【特徵化學式】

無