



(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 I812811 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：108141389

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 14 日

(51)Int. Cl. : **B41J2/135 (2006.01)****B41J2/21 (2006.01)**

(30)優先權：2018/12/06 美國

62/775,955

(71)申請人：美商凱特伊夫公司 (美國) KATEEVA, INC. (US)

美國

(72)發明人：浩夫 克里斯 HAUF, CHRIS (US)；達羅 大衛 DARROW, DAVID (US)；多諾萬 大衛 DONOVAN, DAVID (US)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 201509691A

TW 201808464A

TW 201840442A

CN 104772981A

US 2015/0298153A1

審查人員：侯建志

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：7 共 43 頁

(54)名稱

與使用線掃描成像器之噴射控制相關之印刷系統

(57)摘要

一種印刷系統包括一基板支撐件、面向該基板支撐件定位之一印刷頭總成及一成像器。該印刷頭總成包括在朝向該基板支撐件之一噴射方向上延伸之複數個分配噴嘴，及複數個標記。該成像器可相對於該印刷頭總成移動並在與該噴射方向相反之一方向上定向以用於擷取至少一個影像，該至少一個影像包括指示該複數個分配噴嘴在該印刷頭總成中之位置的該複數個標記。

A printing system includes a substrate support, a printhead assembly positioned facing the substrate support, and an imager. The printhead assembly includes a plurality of dispensing nozzles extending in an ejection direction towards the substrate support and a plurality of marks. The imager is movable relative to the printhead assembly and oriented in a direction opposite to the ejection direction for capturing at least one image including the plurality of marks indicating positions of the plurality of dispensing nozzles in the printhead assembly.

指定代表圖：



142:固持器



I812811

【發明摘要】

【中文發明名稱】 與使用線掃描成像器之噴射控制相關之印刷系統

【英文發明名稱】 PRINTING SYSTEM RELATING TO EJECTION
CONTROL USING LINE SCAN IMAGER

【中文】

一種印刷系統包括一基板支撐件、面向該基板支撐件定位之一印刷頭總成及一成像器。該印刷頭總成包括在朝向該基板支撐件之一噴射方向上延伸之複數個分配噴嘴，及複數個標記。該成像器可相對於該印刷頭總成移動並在與該噴射方向相反之一方向上定向以用於擷取至少一個影像，該至少一個影像包括指示該複數個分配噴嘴在該印刷頭總成中之位置的該複數個標記。

【英文】

A printing system includes a substrate support, a printhead assembly positioned facing the substrate support, and an imager. The printhead assembly includes a plurality of dispensing nozzles extending in an ejection direction towards the substrate support and a plurality of marks. The imager is movable relative to the printhead assembly and oriented in a direction opposite to the ejection direction for capturing at least one image including the plurality of marks indicating positions of the plurality of dispensing nozzles in the printhead assembly.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

100:印刷系統

102:基板支撐件
104:印刷總成
106:固持器總成
108:基座
110:支撐表面
112:孔
114:分配器總成
116:印刷支撐件
117:軌條或橫桿
118:印刷總成控制器
119:印刷頭總成
120:台架
122:印刷支架
124:第一方向/箭頭
125:第三方向/箭頭
126:第二方向/箭頭
128:固持器總成支撐件
129:系統控制器
130:邊緣
131:固持器總成控制器
142:固持器

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 與使用線掃描成像器之噴射控制相關之印刷系統

【英文發明名稱】 PRINTING SYSTEM RELATING TO EJECTION
CONTROL USING LINE SCAN IMAGER

相關申請案之交叉參考

【0001】 本申請案主張2018年12月6日申請的且以全文引用的方式併入本文中之美國臨時專利申請案第62/775,955號之權益。

【技術領域】

【0002】 本申請案之實施方式大體上係關於噴墨印刷系統。具體言之，描述用於在噴墨印刷系統中進行噴射控制之方法、系統及/或設備。

【先前技術】

【0003】 噴墨印刷為在辦公室及家用印刷機中以及在用於製造顯示器、印刷大規模書寫材料、將材料添加至諸如PCB之製品及建構諸如組織之生物物品的工業規模印刷機中為常見的。大部分商業和工業噴墨印刷機以及一些消費型印刷機使用壓電分配器以將印刷材料施加至基板。壓電材料鄰近印刷材料貯存器配置。將電壓施加至壓電材料會使其變形，從而將壓縮力施加至印刷材料貯存器，該印刷材料貯存器又經建構成在施加壓縮力時噴射印刷材料。

【0004】 一些噴墨印刷應用依賴於在定位分配噴嘴及/或印刷基板時的極高精確度。此態樣中提議用於控制噴墨印刷機中之印刷材料的噴射之方法、系統及/或設備。

【發明內容】

【0005】 在一個實施方式中，一種印刷系統包含一基板支撐件、面向該基板支撐件定位之一印刷頭總成及一成像器。該印刷頭總成包含在一噴射方向上朝向該基板支撐件延伸之複數個分配噴嘴，及複數個標記。該成像器可相對於該印刷頭總成移動並在與該噴射方向相反之一方向上定向以用於擷取至少一個影像，該至少一個影像包括指示該複數個分配噴嘴在該印刷頭總成中之位置的該複數個標記。

【0006】 在根據一個實施方式之一種印刷方法中，一成像器擷取一印刷頭總成之複數個標記的至少一個影像。在由該成像器擷取之該至少一個影像中偵測到該複數個標記。基於偵測到之複數個標記而判定複數個分配噴嘴在該印刷頭總成中之位置。基於該複數個分配噴嘴之偵測到之位置，當相對於該印刷頭總成移動一基板時，印刷材料自該複數個分配噴嘴噴射至該基板上。

【0007】 在一個實施方式中，一種印刷系統包含一基板支撐件、面向該基板支撐件定位之一印刷頭總成、一第一成像器、一第二成像器及一控制器。該印刷頭總成包含在一噴射方向上朝向該基板支撐件延伸之複數個分配噴嘴，及複數個第一標記。該第一成像器可相對於該印刷頭總成移動並在與該噴射方向相反之一方向上定向以用於擷取至少一個第一影像，該至少一個第一影像包括指示該複數個分配噴嘴在該印刷頭總成中之位置的該複數個第一標記。該第二成像器可相對於該基板支撐件移動並在朝向該基板支撐件之一方向上定向以用於擷取該基板支撐件上之一基板的至少一個第二影像。該控制器經建構以基於該至少一個第一影像及該至少一個第二影像來控制印刷材料自該複數個分配噴嘴噴射在該基板上。

【0008】 在一個實施方式中，一種平板顯示器藉由一印刷方法製造，在該印刷方法中，一成像器擷取一印刷頭總成之複數個標記的至少一個影像。在由線

掃描成像器擷取之該至少一個影像中偵測到該複數個標記。基於偵測到之複數個標記而判定複數個分配噴嘴在該印刷頭總成中之位置。基於該複數個分配噴嘴之偵測到之位置，當相對於該印刷頭總成移動一基板時，印刷材料自該複數個分配噴嘴噴射至該基板上。

【圖式簡單說明】

【0009】 當結合隨附圖式閱讀時，自以下實施方式最佳地理解本發明之態樣。應注意，根據行業中的標準慣例，各種特徵未按比例繪製。事實上，可出於論述清楚起見，而任意地增加或減小各種特徵之尺寸。

【0010】 圖1為根據一個實施方式之印刷系統的等角俯視圖。

【0011】 圖2A至圖2B為根據一個實施方式之印刷系統的示意性側視圖，其展示各種位置處的印刷頭總成。圖2C為根據另一實施方式之印刷系統的示意性俯視圖。

【0012】 圖3A至圖3B為根據各種實施方式之成像器及印刷頭總成之示意性平面視圖。

【0013】 圖4為根據一個實施方式之印刷方法的流程圖。

【0014】 圖5A為根據一個實施方式之印刷系統的示意性側視圖。

【0015】 圖5B為根據一個實施方式之成像器及基板的示意性平面視圖。

【0016】 圖6為根據一個實施方式之印刷方法的流程圖。

【0017】 圖7為根據一個實施方式之控制器的方塊圖。

【實施方式】

【0018】 以下揭示內容提供用於實施所提供的主題的不同特徵之許多不同實施例或實例。下文描述組件、值、操作、材料、配置等之特定實例以簡化本

發明。當然，此等組件、值、操作、材料、配置僅為實例且不意欲為限制性的。預期其他組件、值、操作、材料、配置等。舉例而言，本發明可在各種實例中重複附圖標記及/或字母。此重複係出於簡單及清楚之目的，且本身並不規定所論述之各種實施例及/或組態之間的關係。此外，為易於描述圖中所說明的一個元件或特徵與另一元件或特徵的關係，可在本文中使用空間相對術語，諸如「在...之下」、「在...下方」、「下部」、「在...上方」、「上部」等等。除圖中所描繪的定向之外，空間相對術語亦意欲涵蓋裝置在使用或操作中的不同定向。設備可以其他方式定向（旋轉90度或處於其他定向），且本文中所使用的空間相對描述詞可同樣相應地進行解釋。

【0019】 在一些噴墨印刷應用中，依賴於定位分配噴嘴及/或印刷基板的高精確度，以獲得具有預期高品質之印刷產品。為了精確定位分配噴嘴，執行噴嘴映射以將分配噴嘴之位置映射至噴墨印刷系統之參考座標中之對應的位置。分配噴嘴之經映射位置接著用於以高精確度進行印刷。用於噴嘴映射之分配噴嘴的位置自影像資料獲得，該影像資料藉由沿著線排列影像感測器之線掃描成像器擷取。相較於利用排成多行及多列之影像感測器陣列以擷取影像資料之其他方法，使用線掃描成像器顯著地縮減了與影像資料擷取相關聯之時間的量及複雜度，從而又使印刷程序加速。

【0020】 圖1為根據一個實施方式之印刷系統的等角俯視圖。

【0021】 印刷系統100具有基板支撐件102、印刷總成104及用於操縱基板以用於印刷的固持器總成106。印刷系統100建立在基座108上，該基座在一個實施方式中為龐大的物件，其用以最小化至印刷系統100之操作性部分的振動傳動。在一個實例中，基座108為花崗岩塊。基板支撐件102位於基座108上，且包含支撐表面110連同用於使支撐表面110實質上無摩擦之裝置。在一個實例中，支撐表面110為提供氣墊之氣台（air table），基板在氣墊上浮動。支撐表面110之特

徵在於複數個孔112，該複數個孔允許氣體射流離開，因此提供向上力以將基板維持在支撐表面110上方之所要高度處。該等孔中之一些經建構以亦允許氣體自使基板浮動之氣墊的受控抽回以提供對基板高度之精確局域控制。

【0022】 印刷總成104包含安置於印刷支撐件116上之分配器總成114。印刷支撐件116相對於基板支撐件102安置以便為分配器總成114提供通道，從而相對於基板支撐件102上之基板建構性地定位，使得可將印刷材料精確地施加至基板。印刷支撐件116包括橫越基板支撐件102之軌條或橫桿117，其允許分配器總成114橫越基板支撐件102且將印刷材料自印刷支撐件116之一側至其相對側沈積於基板上之任何部位處。在一個實施方式中，印刷支撐件116附接至基座108且自基座108延伸以提供對分配器總成114之穩定支撐。兩個台架120在基板支撐件102之相對側上自基座108延伸至軌條117，該軌條跨越基板支撐件102延伸。在一個實施方式中，台架120及軌條117均由與基座108相同的材料製成。在一個實例中，台架120、軌條117及基座108由一塊花崗岩一體地形成。

【0023】 分配器總成114包括至少一個印刷頭總成119連同印刷總成控制器118，該印刷總成控制器包括用於控制印刷頭總成119的功能參數（諸如印刷頭總成119沿著印刷支撐件116的位置、定時、持續時間、印刷材料之類型及分配輪廓）的電子裝置及/或感測器。印刷頭總成119可藉由印刷支架122之操作沿著印刷支撐件116之軌條117移動，該印刷支架與印刷支撐件116耦接以沿著軌條117將印刷頭總成119自軌條117之一端平移至另一相對端。在一個實例中，印刷支架122由馬達或伺服馬達驅動。未展示電源及信號導管以簡化圖。

【0024】 基板（圖1中未展示）藉由固持器總成106定位於印刷總成104下方。固持器總成106具有一固持器142，該固持器在基板載入後獲得與基板之牢固接觸，且沿著基板支撐件102移動基板以相對於印刷總成104定位基板，從而以精確方式將印刷材料分配至基板上。固持器總成106位於基板支撐件102之一側上

並且沿著基板支撐件102在第一方向上延伸以在印刷期間在該第一方向上平移基板。第一方向在圖1中由箭頭124標示。第一方向124被稱作「Y方向」或「掃描方向」。在軌條117之導引下，印刷頭總成119在實質上橫向於第一方向之第二方向上移動，該軌條實質上在圖1中由126箭頭標示之第二方向上延伸。第二方向126被稱作「X方向」或「交叉掃描方向」，且軌條117被稱作「X橫桿」。實質上橫向於第一及第二方向之第三方向在圖1中由箭頭125標示。第三方向125被稱作「Z方向」。X、Y及Z方向為座標系統之軸線的方向，該座標系統充當印刷系統100之參考座標，如箭頭124、125及126所說明。在至少一個實施方式中，座標系統之原點在固定點處，例如，與基座108相關聯。

【0025】 固持器總成106安置在固持器總成支撐件128上，該固持器總成支撐件在一個實施例中為軌條，其在該第一方向上沿著基板支撐件102之邊緣130延伸實質上基板支撐件102之整個長度。在一個實施方式中，固持器總成支撐件128附接至基座108以提供對固持器總成106之穩定支撐。在一個實施方式中，固持器總成支撐件128與基座108由相同材料製成。在一個實例中，固持器總成支撐件128、基座108及印刷支撐件116由一塊花崗岩一體地形成。固持器總成支撐件128被稱作「Y橫桿」。在操作期間，固持器總成106沿著固持器總成支撐件128移動，以將牢固地固持之基板定位於基板支撐件102上之任何部位處，且例如藉由印刷總成控制器118之操作，印刷總成104可定位印刷頭總成119以提供對基板上之精確部位的接取，從而分配印刷材料。

【0026】 系統控制器129自貫穿印刷系統100部署之各種感測器接收信號，且將信號發送至印刷系統100之各種組件以控制印刷。系統控制器129例如經由網路操作性地耦接至印刷總成控制器118及固持器總成控制器131，該固持器總成控制器控制固持器總成106之操作。基板支撐件102、印刷總成104、固持器總成106及諸如環境控制及材料管理系統的其他輔助系統中之一或多者具有操作

性地耦接至系統控制器129之感測器，以在印刷操作期間將與各種組件之狀態相關的信號傳輸至系統控制器129。系統控制器129包括用以判定發送至印刷系統100之各種受控組件之控制信號的資料及指令。在一個實施方式中，系統控制器129、印刷總成控制器118及固持器總成控制器131中之兩者或更多者整合至單個控制器中。在一個實施方式中，系統控制器129、印刷總成控制器118及固持器總成控制器131中之至少一者實施為若干控制器，其分佈於印刷系統100中並經由網路彼此連接。關於圖7描述根據一個實施方式之控制器之實例組態。為簡單起見，在以下描述中，「控制器」指代印刷系統100中之控制器中之任一或多者。

【0027】 為了執行精確噴墨印刷，印刷材料之微觀小滴置放於基板之相應地小的區域中。舉例而言，在一些狀況下，具有10至30 μm 直徑之印刷材料小滴置放於基板之尺寸為25至200 μm 之區域中。此常常在基板在Y方向（掃描方向）上移動時進行以最小化印刷時間。許多因素使此類極高精確度複雜化，諸如印刷系統100之各個部分之尺寸及/或位置的微小缺陷、彼等尺寸隨溫度之變化、基板中之不精確性（諸如形成於基板上之先前結構的錯位）、基板、分配器總成114及固持器總成106之平移速度的不精確性，以及基板距印刷頭總成119之距離的不精確性。舉例而言，若印刷頭總成119中之分配噴嘴在印刷系統100之參考座標中之位置不被精確知曉或控制，則難以控制來自印刷頭總成119中之分配噴嘴之印刷材料小滴，以使印刷材料小滴在基板處於適當位置時到達目標部位。在此態樣中，執行噴嘴映射以判定或控制分配噴嘴在印刷系統100之參考座標中之位置。在其他態樣中，基板之特徵經映射至印刷系統100之參考座標以補償基板之任一未對準。

【0028】 圖2A至圖2B為根據一個實施方式之印刷系統200的示意性側視圖，其展示各種位置處的印刷頭總成。在一個實施方式中，印刷系統200包括本文中所描述之印刷系統100的一或多個特徵。

【0029】 如圖2A至圖2B中所展示，印刷系統200包含基板支撐件102及成像器202，其中印刷頭總成119面向基板支撐件102定位。此處，成像器202為線掃描成像器，但可使用其他成像器。印刷頭總成119包含複數個分配噴嘴206，其在噴射方向225上朝向基板支撐件102延伸。印刷頭總成119包括複數個標記（也被稱作「外殼標記」），如本文中關於圖3A至圖3B所描述。線掃描成像器202可相對於印刷頭總成119移動。舉例而言，圖2A至圖2B展示線掃描成像器202與印刷頭總成119之間的不同相對位置。此處，印刷頭總成119與軌條117藉由空氣軸承總成或其他低摩擦耦接構件（圖中未示）耦接，並且耦接在印刷頭總成119與台架120中之一者或兩者之間的線性致動器在交叉掃描方向上移動印刷頭總成119。線掃描成像器202在與噴射方向225相反之方向上定向，以用於擷取至少一個影像，該至少一個影像包括複數個標記，該等標記用於判定分配噴嘴206在印刷頭總成中之位置。在圖2A至圖2B中之實例組態中，噴射方向225與Z方向相反，且線掃描成像器202在與噴射方向225相反之Z方向上定向。

【0030】 在一個實施方式中，線掃描成像器202相對於基板支撐件102固定。舉例而言，此處，線掃描成像器202固定至兩個台架120A、120B中之台架120A，該等台架類似於印刷系統100之台架120並且自基座108在基板支撐件102之相對側上延伸。印刷頭總成119可相對於線掃描成像器202及基板支撐件102在交叉掃描方向（X方向）上例如自軌條117之中部處的位置（如圖2A中所展示）移動至鄰近於面向線掃描成像器202的支架120A之位置（如圖2B中所展示）。在印刷頭總成119經過圖2B中所展示之位置附近的線掃描成像器202期間，印刷頭總成119可定位在線掃描成像器202之成像視場中，該線掃描成像器擷取面向線掃描成像器202之分配噴嘴206的至少一個影像。所擷取影像經傳送至控制器118或印刷系統100之另一控制器，該控制器或另一控制器耦接至如圖2A至圖2B中所展示之線掃描成像器202。

【0031】 線掃描成像器202之以上配置為實例組態。其他組態係在各種實施方式之範圍內。在一實例中，另一成像器204，在此狀況下亦為線掃描成像器，經展示為在基板支撐件102之相對側上固定至台架120B，以使得能夠藉由將印刷頭總成119移動至基板支撐件102之任一側來對分配噴嘴206進行成像。在一個實施方式中，省去線掃描成像器204，或多於兩個線掃描成像器包括於印刷系統200中。在另一實例中，在至少一個實施方式中，線掃描成像器202或線掃描成像器204可例如藉由馬達相對於基板支撐件102移動，該基板支撐件位於如圖2B中所展示之用於擷取分配噴嘴206之影像的預定影像擷取位置處。舉例而言，如圖2B中所展示，在擷取影像之後，線掃描成像器204自影像擷取位置移開，例如如由箭頭251所展示收回或如由箭頭252所展示擺動，以避免干擾印刷程序。在又另一實例中，並非如關於圖2B所描述之用於影像擷取之固定線掃描成像器202上方移動印刷頭總成119，線掃描成像器202相對於固定印刷頭總成119實體地移動，或線掃描成像器202及印刷頭總成119兩者彼此實體地移動以用於影像擷取。舉例而言，線掃描成像器202可藉由線性定位器耦接至軌條117，因此線掃描成像器202可相對於印刷頭總成119移動至面向印刷頭總成119之位置以擷取分配噴嘴206之影像。

【0032】 圖2C為根據另一實施方式之印刷系統200的示意性俯視圖。為簡單起見，自圖2C省去諸如基板支撐件102及基座108之若干元件。在圖2C中之實例組態中，線掃描成像器202及/或線掃描成像器204可例如藉由馬達沿著Y方向移動以掃描並擷取分配噴嘴206之影像。舉例而言，線掃描成像器202經由電動化支架（在圖2C中不可見）耦接至軌條274，該軌條沿著台架120A之內邊緣定位並由該台架支撐。軌條274藉由連接部件272附接至台架120A。線掃描成像器202可沿著軌條274在位置202A與202B之間線性移動，如箭頭276所展示。對於另一實例，線掃描成像器204經由旋轉架282耦接至位於台架120B上或由該台架支撐之

樞軸284。線掃描成像器204可樞轉地圍繞樞軸284在位置204A與204B之間移動，如箭頭286所展示。在使用多個攝影機的情況下，每一攝影機可藉由上文所描述的方法中之任一者耦接至印刷系統200，並且不同類型的耦接可用於不同攝影機。

【0033】 圖3A為根據一個實施方式之線掃描成像器202及印刷頭總成119之示意性平面視圖。圖3A展示並排置放的線掃描成像器202之平面俯視圖（如在圖2A中之噴射方向225上向下所見）及印刷頭總成119之平面仰視圖（如在圖2A中之Z方向上向上所見）的經組合視圖。展示印刷頭總成119之外殼或主體330的噴嘴表面321。每一分配噴嘴206之分配端安置於噴嘴表面321處。

【0034】 線掃描成像器202包含複數個影像感測器332。在一個實施例中，如圖3A至圖3B中所展示，線掃描成像器202之所有影像感測器332沿著掃描方向（Y方向）以單線（例如，線331）排列。在另一實施例（圖中未示）中，線掃描成像器202之影像感測器332以不止一條線排列。舉例而言，第一條線中之影像感測器332經建構為用於擷取用於噴嘴映射之影像資料的主要影像感測器，而第二條線中之影像感測器332經建構為在一或多個主要影像感測器失效之狀況下用於提供影像資料之備援或輔助感測器。影像感測器332為光電裝置，其擷取自印刷頭總成119之噴嘴表面321朝向線掃描成像器202反射之光並且根據經擷取光記錄電信號。當印刷頭總成119在交叉掃描方向（X方向）上在線掃描成像器202上方及相對於該線掃描成像器移動時，影像感測器332擷取印刷頭總成119之影像。在此態樣中，藉由線掃描成像器202進行之影像擷取類似於藉由影印機或掃描器執行之影像擷取，該影印機或掃描器使用類似的線性光感測器排列。為了擷取具有在幾微米（例如5至10微米）範圍內之尺寸的特徵之影像，影像感測器332經建構以提供例如約0.1微米之高解析度。影像感測器之實例包括但不限於互補金屬氧化物半導體（complementary metal oxide semiconductor；CMOS）及電荷耦

合裝置（charge coupled device；CCD）感測器。

【0035】 在一個實施方式中，環境光提供照明以便線掃描成像器202進行影像擷取。然而，歸因於線掃描成像器202工作的環境之光學屬性，在至少一個實施方式中提供至少一個光源（圖中未示）以在影像擷取期間照射印刷頭總成119之噴嘴表面321。由光源發射之光的各種參數（諸如波長、強度、脈動及/或入射角）係依據如下一或多個考量因素來選取及/或更改，該等考量因素包括但不限於噴嘴表面321之反射性質、分配噴嘴206及噴嘴表面321上之複數個標記的顏色及/或其他光學屬性，以及線掃描成像器202周圍的大氣壓，該大氣壓在一個實例中為惰性環境。可見光用於一個實施方式中，而非可見光（即，可見光譜外的電磁輻射）用於其他實施方式中，以在影像擷取期間照射印刷頭總成119之噴嘴表面321。光源可與線掃描成像器202整合，例如以白光LED源的形式，該白光LED源安置於線掃描成像器202之感測器表面中，面向印刷頭總成119之噴嘴表面321。

【0036】 分配噴嘴206在印刷頭總成119之噴嘴表面321處可見。在圖3A至圖3B中之實例組態中，分配噴嘴206排成在X方向上延伸之一或多個列。舉例而言，分配噴嘴206之四列在圖3A至圖3B中展示為對應於四個印刷頭320、322、324、326。如圖3A中所展示之印刷頭總成119中之分配噴嘴206的列之數目及/或每一列中之分配噴嘴206之數目為實例，且在一個印刷系統及/或印刷頭總成與另一印刷系統及/或印刷頭總成之間不同。一些印刷頭總成可具有不排成特定圖案之分配噴嘴。在高精確度印刷系統中，每一印刷頭總成中可存在成千上萬個分配噴嘴。在一個實施方式中且如圖3A中可見，線掃描成像器202之影像感測器332之線331足夠長以在Y方向上充分延伸橫越印刷頭總成119之分配噴嘴206的所有列。替代地，對於其中分配噴嘴不排成特定圖案之印刷頭總成，線掃描成像器202之影像感測器332之單個線331足夠長以充分延伸橫越其中排列有所有分配噴嘴

之噴嘴表面之區域的整個寬度（在Y方向上）。因此，在此配置之情況下，有可能在印刷頭總成119在X方向上單次經過線掃描成像器202時擷取影像，該影像涵蓋或包括印刷頭總成119之所有分配噴嘴206。

【0037】 然而，在線331之長度在一次經過中不足以涵蓋所有分配噴嘴206（亦即線掃描攝影機小於噴嘴表面321之寬度，如圖2C中所展示）之情形中，多個線掃描成像器202/204及/或多次經過至少一個線掃描成像器202/204可用於獲得多個影像，其各自涵蓋噴嘴表面321之對應部分。舉例而言，關於圖2C所描述之配置可用於將線掃描成像器202/204移動至用於擷取噴嘴表面321之另一部分的影像之新的位置。替代地，兩個或多於兩個攝影機202可在圖2C中沿著y方向排列以在單次經過中掃描整個噴嘴表面321。多個影像接著例如藉由控制器118拼接成更大的影像，其涵蓋印刷頭總成119之所有分配噴嘴206以用於噴嘴映射。

【0038】 一般而言，線掃描成像器202（或204）通常包括沿著線在第一方向上排列之複數個影像感測器，且線掃描成像器及噴嘴表面321相對於彼此在垂直於第一方向之第二方向上移動。因此，橫越噴嘴表面321掃描影像感測器之線。若噴嘴表面321上之待掃描之區域具有在第一方向上之大於線掃描成像器在第一方向上之長度的尺寸，則使用一個線掃描成像器將需要一個掃描之後重新定位噴嘴表面321以用於第一掃描未達至之區域的第二掃描，從而增加完成掃描之時間。在此類狀況下，兩個或多於兩個線掃描成像器可用於在單個掃描中同時掃描大於可由線掃描成像器中之一者接取之區域的區域。兩個或多於兩個線掃描成像器可鄰近或不鄰近，且由兩個或多於兩個線掃描成像器擷取之影像可組合成複合影像以用於處理，或可被個別地處理。舉例而言，若噴嘴表面321上之一或多個標記待成像且一或多個標記涵蓋無法在單個掃描中藉由單個線掃描成像器成像之區域，則兩個或多於兩個線掃描成像器可用於對標記之大於單個線掃描成像器之視場的區域或其任一部分進行成像。標記之整個區域可藉由對標

記區域之鄰近部分成像的多個線掃描成像器進行成像，且影像可組合成整個標記區域之複合影像。替代地，標記區域之由使該等部分不可由單個線掃描器在單個掃描中接取之距離分離的部分可藉由兩個或多於兩個線掃描成像器來成像。另外，若分配噴嘴待成像且待成像之區域大於單個線掃描成像器之視場，則可如上文所描述使用兩個或多於兩個線掃描成像器。

【0039】 在圖3A中之實例組態中，複數個印刷頭中存在分配噴嘴206之四個列，每一線屬於各別印刷頭320、322、324、326。印刷頭320、322、324、326中之每一者以盒或卡之形式實施，該盒或卡以可移除方式安置於印刷頭總成119之噴嘴表面321之中間區327內部的對應的槽或區域中。一旦安裝在中間區327內部之對應的槽或區域中，則印刷頭320、322、324、326經耦接以接收印刷材料並且控制信號，該等信號使得印刷頭320、322、324、326之分配噴嘴206將印刷材料噴射在支撐在基板支撐件102上之基板上。在一個實施方式中，印刷頭320、322、324、326具有對應於分配噴嘴206之壓電材料或轉換器（圖中未示）。在接收到控制信號後，壓電材料或轉換器變形並且使得將印刷材料自對應的分配噴嘴206噴射在基板上。亦可使用其他組態，例如，其他類型之轉換器及/或分配噴嘴佈置。印刷頭320、322、324、326可自印刷頭總成119移除以用於服務、維護及/或替換，並且隨後，安裝回至印刷頭總成119中。印刷頭320、322、324、326之重複脫離及附接以及相關聯機械加工及/或安裝誤差可改變分配噴嘴206在印刷頭總成119中之位置或定向，從而又會引起分配噴嘴與基板上之預期印刷區之間的未對準並且可能產生有缺陷的印刷產品。為了解決此問題，可使用本文中所描述之方法及設備來映射噴嘴之位置。

【0040】 為了噴嘴映射，在外殼或主體330之噴嘴表面321上或中，印刷頭總成119具有複數個外殼標記，此處為四個外殼標記310、312、314、316，以用於判定分配噴嘴206在印刷頭總成119中之位置。在圖3A中之實例組態中，外殼

標記310、312、314、316圍繞定位有分配噴嘴206之中間區327排列。然而，可使用外殼標記310、312、314、316在噴嘴表面321上或中及/或相對於分配噴嘴206之其他佈置。在一個實施方式中，外殼標記310、312、314、316被稱作「基準標記」並且具有一或多個已知屬性，諸如關於印刷頭總成119之噴嘴表面321的圖案、定向、尺寸及位置。外殼標記310、312、314、316附接至（例如，藉由黏著劑）印刷頭總成119之噴嘴表面321，或經蝕刻或機器加工在該噴嘴表面中，或經印刷或塗敷在該噴嘴表面上。可使用用於將基準標記提供至印刷頭總成之其他方式。圖3A中之實例組態中之外殼標記310、312、314、316之數目及/或形狀為實例。可使用外殼標記310、312、314、316之任一數目及/或形狀及/或材料及/或定向。在一個實例中，外殼標記310、312、314、316中之任一者可包括本文、條形碼、公司名稱及/或標識。運用較高數目的基準標記及/或較複雜的標記形狀，會增加使用外殼標記310、312、314、316判定之分配噴嘴206之位置的準確度。

【0041】 為了使用外殼標記310、312、314、316判定分配噴嘴206在印刷頭總成119中之位置，線掃描成像器202受控制器118控制以在印刷頭總成119經過線掃描成像器202時擷取印刷頭總成119之噴嘴表面321的影像。經擷取影像自線掃描成像器202傳輸至該控制器118，該控制器自經擷取影像偵測外殼標記310、312、314、316及至少一個分配噴嘴206。所屬領域中已知影像處理之用於基於對象之已知屬性（諸如圖案、位置、大小及/或定向）辨識對象之影像處理演算法及/或軟體及/或程式，且不在本文中詳細地描述。在一個實施方式中，控制器118依賴於用於自經擷取影像辨識外殼標記310、312、314、316及至少一個分配噴嘴206之此類已知演算法及/或軟體及/或程式。

【0042】 在至少一個實施方式中，控制器118使用外殼標記310、312、314、316之已知屬性（例如，圖案、定向、尺寸、位置中之一或多者）以及每一分配噴嘴206之已知形狀（例如，圓形）及大小及其相對於外殼標記310、312、314、

316的預期位置。舉例而言，儲存於控制器118中及/或可由該控制器接取之印刷頭總成組態資料中包括外殼標記310、312、314、316之已知屬性。印刷頭總成組態資料可進一步包括與分配噴嘴206相關的其他資料，包括但不限於以下各者中之至少一者：分配噴嘴之列之數目、每列之分配噴嘴之數目、一列或一行分配噴嘴中之鄰近分配噴嘴之間的時間隔、鄰近列及/或鄰近行之間的時間隔、每一列分配噴嘴及外殼標記之間的空間關係等。在一個態樣中，印刷頭總成組態資料為表示外殼標記及分配噴嘴之座標圖，例如外殼標記及分配噴嘴上或內之一系列x-y位置。根據印刷頭總成組態資料，有可能使控制器118判定每一分配噴嘴206相對於外殼標記310、312、314、316之預期位置。一旦控制器118已自經擷取影像辨識外殼標記310、312、314、316及至少一個分配噴嘴206，則自經擷取影像辨識之外殼標記及至少一個分配噴嘴之位置與其根據印刷頭總成組態資料已知/預期之位置進行比較。根據該比較，控制器118導出用於在自所擷取影像辨識之位置與根據印刷頭總成組態資料已知/預期之位置進行轉換的關係。經導出關係及所有其他分配噴嘴206之預期位置由控制器118用於使用例如包括諸如平移、旋轉、偏斜及縮放之一或多個內插操作之雙線性內插來將所有其他分配噴嘴206之位置內插在印刷頭總成119中。因此，判定所有分配噴嘴206在印刷頭總成119中之位置。

【0043】 控制器118接著將印刷頭總成119中之所有分配噴嘴206之經判定位置映射至印刷系統之參考座標中之對應的位置，該參考座標例如具有如本文中所論述之在X、Y及Z方向上之軸線的座標系統。此係可能的，因為印刷頭總成119具有受控制器118控制之在印刷系統之參考座標中之至少一個已知位置。在一個實施方式中，將所有分配噴嘴206之經判定位置映射至印刷系統之參考座標中之對應的位置涉及雙線性內插，其包括諸如平移、旋轉、偏斜及縮放之一或多個內插操作。

【0044】 基於分配噴嘴206在印刷系統之參考座標中之經映射位置，控制器118控制將印刷材料自分配噴嘴206噴射在由基板支撐件102支撐之基板上。因為分配噴嘴206之經映射位置以高準確度反映分配噴嘴206之實際偵測到之位置，所以印刷準確度得以改良。

【0045】 圖3B為根據一個實施方式之線掃描成像器202及印刷頭總成319之示意性平面視圖。在一個實施方式中，印刷頭總成319包括本文中所描述的印刷頭總成119之一或多個特徵。圖3B展示線掃描成像器202之平面俯視圖（如在圖2A中之噴射方向225上向下所見），及印刷頭總成319之平面仰視圖（如在圖2A中之Z方向上向上所見）。

【0046】 相較於印刷頭總成119，印刷頭總成319另外包含複數個印刷頭標記，其具有相對於分配噴嘴206之預定（或已知）位置。如同外殼標記310、312、314、316，印刷頭標記之任一數目及/或形狀及/或材料及/或定向為適用的。舉例而言，印刷頭320包括印刷頭標記340、342，其具有相對於印刷頭320之分配噴嘴206的預定位置。其他印刷頭322、324、326中之每一者包括類似印刷頭標記，其具有相對於各別印刷頭322、324、326之分配噴嘴206的預定位置。以下描述係針對印刷頭320給定，並適用於其他印刷頭322、324、326。

【0047】 在至少一個實施方式中，印刷頭標記340、342形成於印刷頭320之底部表面上或中，以便與印刷頭320中之分配噴嘴206具有固定位置關係。類似於圖3A之描述，線掃描成像器202受控制器118控制以在印刷頭總成319經過線掃描成像器202時擷取印刷頭總成319之噴嘴表面321的影像。經擷取影像自線掃描成像器202傳輸至控制器118，該控制器自經擷取影像偵測外殼標記310、312、314、316及印刷頭標記340、342。根據印刷頭總成組態資料，控制器118有可能判定印刷頭標記340、342相對於外殼標記310、312、314、316之預期位置。一旦控制器118已經辨識外殼標記310、312、314、316及印刷頭標記340、342，則控

制器118導出用於在自經擷取影像辨識之位置及定向與根據印刷頭總成組態資料已知/預期之位置及定向之間轉換的關係。印刷頭標記340、342之經導出關係及預期位置以及定向由控制器118用於將其位置及定向內插在印刷頭總成319中，從而又由控制器118用於將印刷頭320之分配噴嘴206之位置內插在印刷頭總成319中。經描述程序適用於其他印刷頭322、324、326。因此，準確地判定所有分配噴嘴206在印刷頭總成319中之位置。控制器118接著基於分配噴嘴206之經判定位置執行噴嘴映射及印刷材料噴射控制，如關於圖3A所描述。

【0048】 在至少一個實施方式中，因為印刷頭標記340、342固定至印刷頭320，所以印刷頭320自印刷頭總成319之脫離及印刷頭320至印刷頭總成319之附接不會影響印刷頭320中之印刷頭標記340、342與分配噴嘴206之間的位置關係。因此，有可能藉由偵測印刷頭標記340、342而非直接偵測關於圖3A所描述之印刷頭總成119中之至少一個分配噴嘴206，來判定印刷頭320之分配噴嘴206的位置。在一個實施方式中，印刷頭標記340、342較大並且比密集地置放的小（直徑為幾微米）的圓形分配噴嘴206具有更獨特（亦即，可較容易辨識）的形狀。因此，相比於偵測分配噴嘴206，控制器118偵測印刷頭標記340、342較容易，從而又改良噴嘴映射程序之速度或準確度中之至少一者。此效應在噴墨印刷應用中變得明顯，其中印刷頭總成中存在以小間隔排列的成千上萬個小分配噴嘴，從而使得難以自經擷取影像辨識一或多個分配噴嘴，尤其當分配噴嘴被來自先前印刷操作之印刷材料遮擋時。儘管一個實施方式提供用以在影像擷取之前清潔分配噴嘴之清潔機構（圖中未示），但提供與分配噴嘴具有固定位置關係以用於噴嘴映射之印刷頭標記仍為有利的。

【0049】 圖4為根據一個實施方式之印刷方法400的流程圖。印刷方法400可藉由如本文中所描述之至少一個控制器或在該至少一個控制器之控制下在印刷系統200中執行。在以下描述中，印刷方法400藉由控制器118或在該控制器之

控制下執行。

【0050】 在操作405處，控制器使得成像器擷取印刷頭總成之複數個標記的至少一個影像。舉例而言，控制器118使得印刷頭總成119在如關於圖2B所描述之影像擷取位置附近經過線掃描成像器202。控制器118進一步使得線掃描成像器202在印刷頭總成119經過線掃描成像器202期間擷取印刷頭總成119之噴嘴表面321的影像。經擷取影像包括印刷頭總成119之至少複數個標記310、312、314、316。

【0051】 在操作415處，控制器偵測由成像器擷取之至少一個影像中之複數個標記。舉例而言，控制器118藉由使用如本文中所描述之一或多個已知影像處理演算法及/或軟體及/或程式來偵測或辨識由線掃描成像器202擷取之影像中的複數個標記310、312、314、316。

【0052】 在操作425處，該控制器基於偵測到之複數個標記偵測複數個分配噴嘴在印刷頭總成中之位置。在一實例中，控制器118偵測或辨識至少一個分配噴嘴206，並且使用偵測到之至少一個分配噴嘴206及偵測到之外殼標記310、312、314、316之位置以判定所有其他分配噴嘴206在印刷頭總成119中之位置，如關於圖3A所描述。在另一實例中，控制器118偵測或辨識相對於印刷頭320之分配噴嘴206具有預定位置之印刷頭標記340、342，並且使用偵測到之外殼標記310、312、314、316及偵測到之印刷頭標記340、342的位置來判定所有分配噴嘴206在印刷頭總成319中之位置，如關於圖3B所描述。因此，雖然直接對印刷頭總成之所有分配噴嘴進行成像及辨識可能為不可能或不切實際的，但藉由對印刷頭總成之外殼標記及與分配噴嘴相關聯之噴嘴或印刷頭標記進行成像及辨識，有可能判定所有分配噴嘴在印刷頭總成中之位置。

【0053】 在操作435處，該控制器基於複數個分配噴嘴之偵測到之位置控制印刷材料自複數個分配噴嘴噴射在基板上。舉例而言，控制器118基於印刷頭

總成在如本文中所描述之印刷系統之參考座標中之已知位置將分配噴嘴206在印刷頭總成119或319中之經判定位置映射至印刷系統之參考座標中之對應的位置。控制器118接著使用分配噴嘴206在印刷系統之參考座標中之經映射位置來根據包括印刷資料或印刷系統之參考座標中之座標之配方來控制哪些分配噴嘴將噴射印刷材料及/或分配噴嘴何時噴射印刷材料。因此，可獲得具有高印刷精確度之印刷產品。舉例而言，若在與印刷噴嘴之預期位置相距距離 d 之部位處發現印刷噴嘴，則根據現有印刷規劃噴射之小滴將到達與其目標部位 t 相距距離 d 之部位處。若距離 d 具有 x 分量 d_x ，則印刷頭總成可調整 $-d_x$ 來補償。若印刷噴嘴在 x 方向上自其預期位置偏離平均距離 d_x ，則印刷總成可調整 $-d_x$ 來補償。若距離 d 具有 y 分量 d_y ，則可運用全域觸發延遲 ϕ/v 來調整印刷規劃，其中 v 為基板在 y 方向上之平移速度，並且平均距離 d_y 之 y 分量亦如此。

【0054】 在一個實施方式中，藉由經描述印刷方法製造之印刷產品包括但不限於太陽能面板及諸如有機發光二極體（organic light emitting diode；OLED）顯示器之平板顯示器。

【0055】 在一個實施方式中，如本文中所描述之噴嘴映射在印刷系統之初始化後及/或在印刷操作之間執行。在至少一個實施方式中，如本文中所描述之噴嘴映射例如藉由以下操作在印刷操作期間執行：將印刷頭總成119自如圖2A中所展示之印刷位置移動至如關於圖2B所描述之影像擷取位置以用於影像擷取及噴嘴映射，且接著基於噴嘴映射之結果將印刷頭總成119返回至印刷位置以繼續印刷操作。

【0056】 一個實施方式使用至少具有與印刷頭總成中之分配噴嘴的範圍一樣長的光電感測器線之線掃描成像器。因此，涵蓋所有分配噴嘴之高解析度影像可藉由印刷頭總成單次經過線掃描成像器獲得，從而節省印刷機初始化時間及/或縮減印刷中斷。

【0057】 相較於利用排成多行及多列之影像感測器陣列以擷取影像資料之其他方法，一個實施方式使用線掃描成像器顯著地縮減與影像資料擷取相關聯之時間及複雜度，從而又使噴嘴映射、印刷機初始化及/或印刷程序加速。在一些情形中，具有光電感測器陣列之常規攝影機需要15至20分鐘來擷取具有充分品質之影像以用於噴嘴映射，而在相同情形中，根據一個實施方式之線掃描成像器需要幾分鐘來擷取適於噴嘴映射之高解析度影像。原因為，對於常規攝影機要擷取成千上萬個密集封裝之分配噴嘴之可接受影像，常規攝影機應與印刷頭總成恰當地對準。此類攝影機對準需要時間。雖然此類成像器可與本文中所描述之方法及設備一起使用，但使用用於影像擷取之線掃描成像器在大多數狀況下消除對攝影機對準之需求；相反，印刷頭總成簡單、單次經過線掃描成像器對於高品質的高解析度影像擷取係足夠的。即使當對如本文中所論述之整個噴嘴表面進行成像需要多次經過時，成像速度相比於利用常規攝影機之其他方法仍為一項改良。因此，成像速度較快，除了較高產出率之外，該成像速度更使得量測之間的時間較短。因此，有可能在印刷操作中執行較頻繁的量測及/或校正，從而又改良印刷準確度。

【0058】 圖5A為根據一個實施方式之印刷系統500的示意性側視圖。在一個實施方式中，印刷系統500包括本文中所描述之印刷系統100及/或印刷系統200之一或多個特徵。

【0059】 相較於印刷系統200，印刷系統500另外包括第二成像器502，其可相對於基板支撐件102移動並且在朝向基板支撐件之方向上定向以用於擷取基板支撐件102上之基板508之至少一個第二影像。在一實例中，基板508為玻璃基板。其他基板材料係在各種實施方式之範圍內。在圖5A中之實例組態中，成像器502附接至印刷支架122以可連同印刷頭總成119相對於基板508移動。在另一實例組態（圖中未示）中，成像器502可例如藉由驅動軸線或馬達獨立於印刷

頭總成119移動。舉例而言，成像器502可具有其自身的與軌條117之經致動耦接，其可被獨立地致動。

【0060】 圖5B為根據一個實施方式之成像器502及基板508的示意性平面視圖。圖5B展示基板508之平面俯視圖（如在圖5A中之噴射方向225上向下所見）及成像器502之平面仰視圖（如在圖5A中之Z方向上向上所見）。成像器502可具有複數個影像取得元件532，該等影像取得元件可為獨立的成像裝置或用於擷取影像之孔洞。

【0061】 基板508包括至少一個印刷區，自分配噴嘴噴射之印刷材料小滴滴落在該印刷區中以被稍後處理從而形成印刷產品之永久性部分。在圖5B中之實例組態中，基板508包括七個印刷區sp1至sp7，其各自對應於例如待製造的顯示面板。為了識別印刷區之位置，對於每一印刷區，基板508包括複數個基板標記。在圖5B中之實例組態中，每一印刷區在其拐角處包括四個基板標記。在圖5B中，為簡單起見，僅指示基板標記510、512、514、516以用於識別印刷區sp1，且指示基板標記520、522、524、526以用於識別印刷區sp3。在一個實施方式中，基板標記被稱作「基準標記」並且具有一或多個已知屬性，諸如關於基板508之圖案、定向、尺寸及位置。基板標記附接至（例如，藉由黏著劑）基板508或經蝕刻或機器加工在該基板中，或經印刷或塗敷在該基板上。可使用用於將基板標記提供至基板之其他方式。圖5B中之實例組態中之基板標記的數目及/或形狀為實例。可使用基板標記之任一數目及/或形狀及/或材料及/或定向。基板標記中之任一者可包括本文、條形碼、公司名稱及/或標識。在較高數目的基板標記及/或較複雜的標記形狀之情況下，使用基板標記判定之印刷區之位置的準確度會增加。

【0062】 為了使用基板標記510、512、514、516判定印刷區sp1之位置，成像器502受控制器118控制以在基板508例如在Y方向上經過成像器502下方時擷

取基板508之至少一個影像。經擷取影像自可為線掃描成像器之成像器502傳輸至控制器118，該控制器自經擷取影像偵測至少基板標記510、512、514、516。在一個實例中，在單個影像中擷取所有基板標記510、512、514、516。在另一實例中，在一個影像中擷取基板標記510、512，且在另一影像中擷取其他基板標記514、516。在又另一實例中，在單獨的影像中擷取基板標記510、512、514、516中之每一者。所屬領域中已知影像處理之用於基於對象之已知屬性（諸如圖案、位置、大小及/或定向）辨識對象之影像處理演算法及/或軟體及/或程式，且不在本文中詳細地描述。在一個實施方式中，控制器118依賴於用於自經擷取影像辨識其他標記510、512、514、516之此類已知演算法及/或軟體及/或程式，該辨識方式類似於如關於圖3A至圖3B所描述辨識外殼標記310、312、314、316之方式。

【0063】 控制器118接著將由偵測到之基板標記510、512、514、516指示之印刷區sp1之位置映射至印刷系統之參考座標中之對應的位置，其映射方式類似於將分配噴嘴206之經判定位置映射至如關於圖3A至圖3B所描述之印刷系統之參考座標中之對應的位置。應注意，不同映射演算法可用於映射不同標記或標記的不同集合。舉例而言，第一演算法可用於映射外殼標記310、312、314及316，而不同於第一演算法之第二演算法可用於映射基板標記510、512、514及516。

【0064】 基於分配噴嘴206在如關於圖3A至圖3B所描述之印刷系統之參考座標中之經映射位置及印刷區sp1在如關於圖5B所描述之印刷系統之參考座標中之經映射位置，控制器118控制印刷材料自分配噴嘴206噴射至基板508之印刷區sp1。在一個實施方式中，此印刷材料噴射控制包括基板508及/或印刷頭總成119之物理調整，及/或待使用生成用於分配噴嘴206之控制信號的印刷資料之邏輯修改。因為分配噴嘴206及印刷區sp1之經映射位置以高準確度反映分配噴嘴206及印刷區sp1之實際位置，所以印刷準確度得以改良。

【0065】 在至少一個實施方式中，當基板之一個印刷區經印刷時，用於識

別同一基板上之另一印刷區之基板標記被成像且辨識。舉例而言，當基板508之印刷區sp1藉由基板508在Y方向上之來回移動被印刷時，用於識別另一印刷區sp3之基板標記520、522、524、526在基板508在Y方向上之相同來回移動期間被成像。因此，當完成印刷區sp1之印刷操作時，已經偵測到基板標記520、522、524、526且對應的印刷區sp3之位置已經映射至印刷系統之參考座標，從而使得印刷區sp3迅即準備好進行其印刷操作。因此，在至少一個實施方式中，有可能使整個基板508之印刷程序加速。

【0066】 圖6為根據一個實施方式之印刷方法600的流程圖。在一個實施方式中，印刷方法600在印刷系統500中藉由如本文中所描述之至少一個控制器或在該控制器之控制下執行。在以下描述中，印刷方法600藉由控制器118或在該控制器之控制下執行。

【0067】 在操作605處，控制器使得第一成像器擷取至少一個第一影像，其包括用於判定複數個分配噴嘴在印刷頭總成中之位置的複數個第一標記。舉例而言，控制器118使得印刷頭總成119在如關於圖2B所描述之影像擷取位置附近經過線掃描成像器202。控制器118進一步使得線掃描成像器202在印刷頭總成119在X方向上經過線掃描成像器202期間擷取印刷頭總成119之噴嘴表面321的第一影像。經擷取第一影像包括印刷頭總成119之至少複數個標記310、312、314、316。

【0068】 在操作615處，該控制器使得第二成像器擷取至少一個第二影像，其包括用於判定印刷區在基板上之位置的複數個第二標記。舉例而言，控制器118使得成像器502在基板508在Y方向上經過成像器502下方期間擷取基板508之至少一個第二影像，其中預期識別印刷區sp1之基板標記510、512、514、516（或識別印刷區sp3之基板標記520、522、524、526）。基板508在Y方向上經過成像器502下方在基板508之印刷操作（例如，用於識別印刷區sp1）之前或在基板508

之印刷操作（例如，用於當印刷區sp1正被印刷時識別印刷區sp3）期間進行。

【0069】 在操作625處，該控制器基於至少一個第一影像及至少一個第二影像控制印刷材料自複數個分配噴嘴噴射至基板之印刷區。舉例而言，控制器118自印刷頭總成119之經擷取第一影像偵測或辨識複數個標記310、312、314、316以判定分配噴嘴206之位置，並且自基板508之經擷取第二影像偵測或辨識複數個基板標記510、512、514、516以判定印刷區sp1之位置。控制器118接著將分配噴嘴206及印刷區sp1之經判定位置映射至印刷系統之參考座標中之對應的位置。控制器118接著使用分配噴嘴206及印刷區sp1在印刷系統之參考座標中之經映射位置來根據包括印刷資料或印刷系統之參考座標中之座標之配方來控制分配噴嘴何時噴射印刷材料及/或哪些分配噴嘴噴射印刷材料。因此，可獲得具有高印刷精確度之印刷產品。

【0070】 經描述方法包括實例操作，但未必需要按所展示次序執行該等方法。可根據本發明之實施方式之精神及範圍視需要添加、替換、去除操作及/或改變操作的次序。組合不同特徵及/或不同實施方式之實施方式係在本發明之範圍內且所屬技術領域中具有通常知識者在查閱本發明之後將顯而易見該等實施方式。

【0071】 圖7為根據一個實施方式之控制器的方塊圖。關於圖1至圖6所描述之單元及/或系統及/或操作中之一或多者藉由圖7之一或多個控制器700在一個實施方式中實現。

【0072】 控制器700包含硬體處理器702、包括至少一個非暫時性電腦可讀儲存媒體之儲存裝置704、匯流排708、輸入/輸出（input/output；I/O）介面710及網路介面712。處理器702經由匯流排708與儲存裝置704、I/O介面710及網路介面712耦接。網路介面712可連接至網路714，使得處理器702及儲存裝置704可經由網路714與其他裝置通信。處理器702經建構以執行在儲存裝置704中編碼之電腦

程式指令及/或存取儲存於儲存裝置704中之資料以使得控制器700執行關於圖1至圖6所描述之一或多個功能性及/或操作。

【0073】 處理器702包括中央處理單元（central processing unit；CPU）、多處理器、分佈式處理系統、特殊應用積體電路（application specific integrated circuit；ASIC）及/或合適硬體處理單元中之一或多者。

【0074】 儲存裝置704包括用於以非暫時性方式儲存指令及/或資料之電子、磁性、光學、電磁、紅外線及/或半導體系統（或設備或裝置）中之一或多者。舉例而言，儲存裝置704包括半導體或固態記憶體、磁帶、可移式電腦磁碟、隨機存取記憶體（random access memory；RAM）、唯讀記憶體（read-only memory；ROM）、硬磁碟及/或光碟。作為光碟之實例，儲存裝置704包括光碟唯讀記憶體（compact disk-read only memory；CD-ROM）、光碟讀取/寫入（compact disk-read/write；CD-R/W）及/或數位視訊光碟（digital video disc；DVD）。

【0075】 I/O介面710為可與外部電路連接之電路。舉例而言，I/O介面710包括用於將資訊傳達至處理器702/自處理器702傳達資訊之鍵盤、小鍵盤、滑鼠、軌跡球、軌跡墊、游標方向按鍵、讀卡器、通信埠、顯示器、信號燈、印刷機及/或音訊裝置中之一或多者。在一實例中，省去I/O介面710。

【0076】 網路介面712為允許控制器700與網路714通信之電路，一個或多個其他控制器及/或影像擷取/處理裝備連接至該電路。舉例而言，網路介面712包括以下各者中之一或多者：無線網路介面，諸如藍芽、WIFI、WIMAX、GPRS或WCDMA；或有線網路介面，諸如乙太網路、USB或IEEE-1394。在一實例中，省去網路介面712。

【0077】 藉由經建構以執行關於圖1至圖6所描述之功能性及/或操作中之一些或全部，控制器700使得能夠實現關於圖1至圖6所描述之一或多個優點及/或效應。

【0078】 前文概述若干實施方式的特徵，使得所屬技術領域中具有通常知識者可更佳地理解本發明的態樣。所屬技術領域中具有通常知識者應瞭解，其可易於使用本發明作為設計或修改用於實現本文中所引入之實施方式的相同目的及/或達成相同優點的其他製程及結構的基礎。所屬技術領域中具有通常知識者亦應認識到，此類等效構造並不脫離本發明之精神及範圍，且所屬技術領域中具有通常知識者可在不脫離本發明之精神及範圍之情況下在本文中作出各種改變、替代及更改。

【符號說明】

【0079】

100:印刷系統
102:基板支撐件
104:印刷總成
106:固持器總成
108:基座
110:支撐表面
112:孔
114:分配器總成
116:印刷支撐件
117:軌條或橫桿
118:印刷總成控制器
119:印刷頭總成
120:台架
120A:台架

120B:台架
122:印刷支架
124:第一方向/箭頭
125:第三方向/箭頭
126:第二方向/箭頭
128:固持器總成支撐件
129:系統控制器
130:邊緣
131:固持器總成控制器
142:固持器
200:印刷系統
202:成像器
202A:位置
202B:位置
204:線掃描成像器
204A:位置
204B:位置
206:分配噴嘴
225:噴射方向
251:箭頭
252:箭頭
272:連接部件
274:軌條
276:箭頭

282:旋轉架
284:樞軸
286:箭頭
310:外殼標記
312:外殼標記
314:外殼標記
316:外殼標記
319:印刷頭總成
320:印刷頭
321:噴嘴表面
322:印刷頭
324:印刷頭
326:印刷頭
327:中間區
330:外殼或主體
331:線
332:影像感測器
340:印刷頭標記
342:印刷頭標記
400:印刷方法
405:操作
415:操作
425:操作
435:操作

500:印刷系統
502:第二成像器
508:基板
510:基板標記
512:基板標記
514:基板標記
516:基板標記
520:基板標記
522:基板標記
524:基板標記
526:基板標記
532: 影像取得元件
600:方法
605:操作
615:操作
625:操作
700:控制器
702:硬體處理器
704:儲存裝置
708:匯流排
710:輸入/輸出 (I/O) 介面
712:網路介面
714:網路
sp1:印刷區

sp2:印刷區

sp3:印刷區

sp4:印刷區

sp5:印刷區

sp6:印刷區

sp7:印刷區

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種印刷系統，其包含：

一基板支撐件；

一印刷頭總成，其面向該基板支撐件定位，該印刷頭總成包含：

複數個分配噴嘴，其在朝向該基板支撐件之一噴射方向上延伸；以及

複數個第一標記；

一第一成像器，其可相對於該印刷頭總成移動且在與該噴射方向相反之一方向上定向以用於擷取至少一個第一影像，該至少一個第一影像包括指示該複數個分配噴嘴之位置的該複數個第一標記；

一第二成像器，其可相對於該基板支撐件移動且在朝向該基板支撐件之一方向上定向以用於擷取該基板支撐件上之一基板的至少一個第二影像；以及

一控制器，其基於該至少一個第一影像及該至少一個第二影像來控制印刷材料自該複數個分配噴嘴至該基板上之噴射，

其中

該第一成像器及該第二成像器係第一線掃描成像器及第二線掃描成像器，各別具有複數個影像感測器，

該第一線掃描成像器之所有的影像感測器沿著一第一方向在單個線上配置，且

該第二線掃描成像器之所有的影像感測器沿著與該第一方向垂直的一第二方向在單個線上配置。

【請求項2】如請求項1所述之印刷系統，其中該控制器自由該第二成像器擷取之該至少一個第二影像偵測指示該基板上之一印刷區之複數個第二標記，將由偵測到之複數個第二標記指示之該印刷區之位置映射至該印刷系統之一參考座標中之對應的位置，將該複數個分配噴嘴之該等位置映射至該印刷系統之該

參考座標中之對應的位置，以及基於該複數個分配噴嘴及該印刷區在該印刷系統之該參考座標中之經映射位置來控制印刷材料自該複數個分配噴嘴至該基板上之該噴射。

【請求項3】如請求項1所述之印刷系統，其中該控制器自由該第一成像器擷取之該至少一個第一影像偵測該複數個第一標記，以及該複數個分配噴嘴中之至少一個分配噴嘴，以及基於以下各者判定該複數個分配噴嘴之該等位置：偵測到之複數個第一標記，以及偵測到之至少一個分配噴嘴。

【請求項4】如請求項1所述之印刷系統，其中該印刷頭總成進一步包含複數個第三標記，該複數個第三標記具有相對於該複數個分配噴嘴之預定位置，且該控制器自由該第一成像器擷取之該至少一個第一影像偵測該複數個第一標記，以及該複數個第三標記，以及基於以下各者判定該複數個分配噴嘴之該等位置：偵測到之複數個第一標記，偵測到之複數個第三標記，以及該複數個第三標記相對於該複數個分配噴嘴之該等預定位置。

【請求項5】如請求項1所述之印刷系統，其中該第一成像器固定至該基板支撐件，且該印刷頭總成可相對於該第一成像器及該基板支撐件在一交叉掃描方向上移動，且可定位在該第一成像器之一成像視場中以使得該第一成像器能夠在該印刷頭總成經過該第一成像器時擷取該至少一個第一影像。

【請求項6】如請求項5所述之印刷系統，其中該基板支撐件在橫向於該交叉掃描方向之一掃描方向上在該第二成像器下方移動該基板以使得該第二成像器能夠在該基板經過該第二成像器下方時擷取該至少一個第二影像。

【請求項7】如請求項6所述之印刷系統，其中

該第一線掃描成像器之所有影像感測器所沿著排列之該第一方向係該掃描方向，該複數個分配噴嘴沿著該交叉掃描方向排成至少一列，且該第二線掃描成像器之所有影像感測器所沿著排列之該第二方向係該交叉掃描方向。

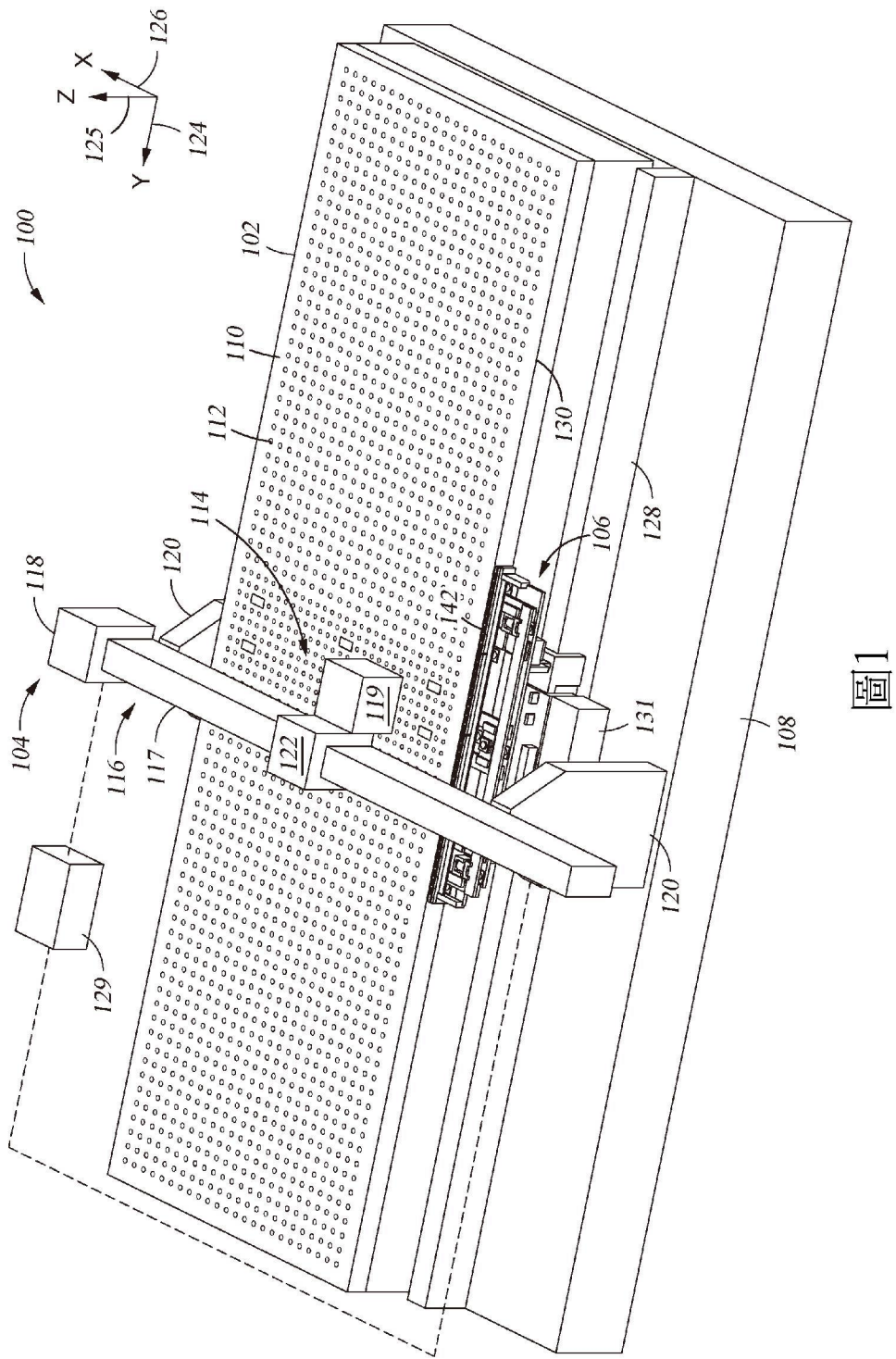


圖1

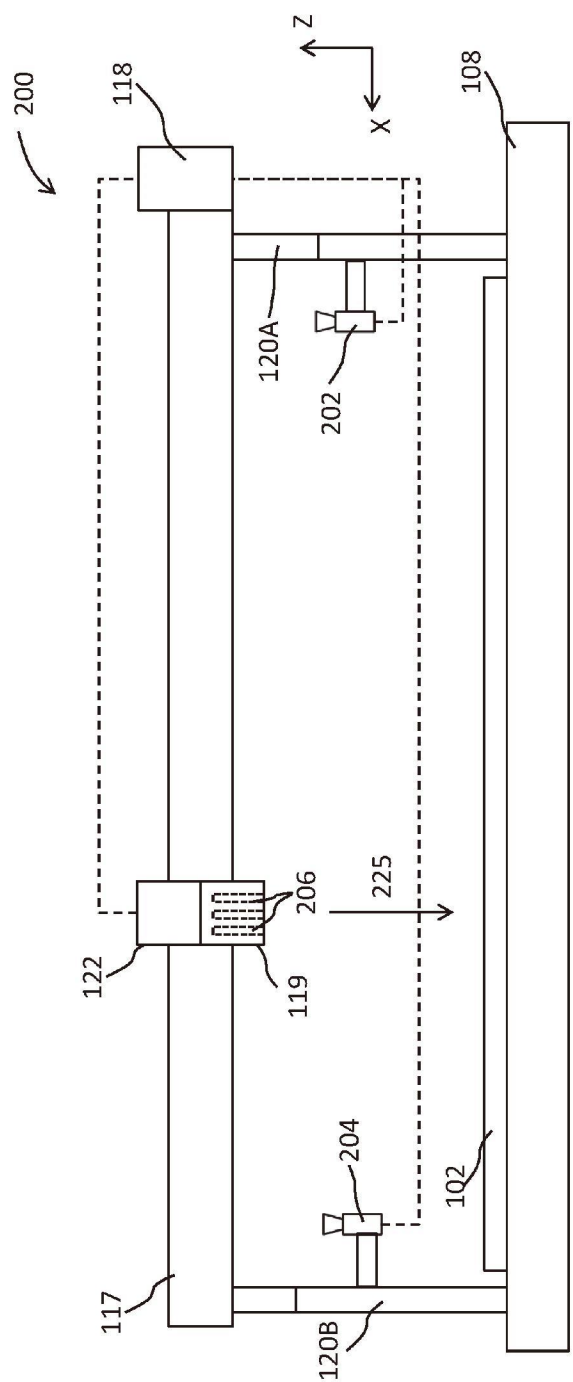


圖2A

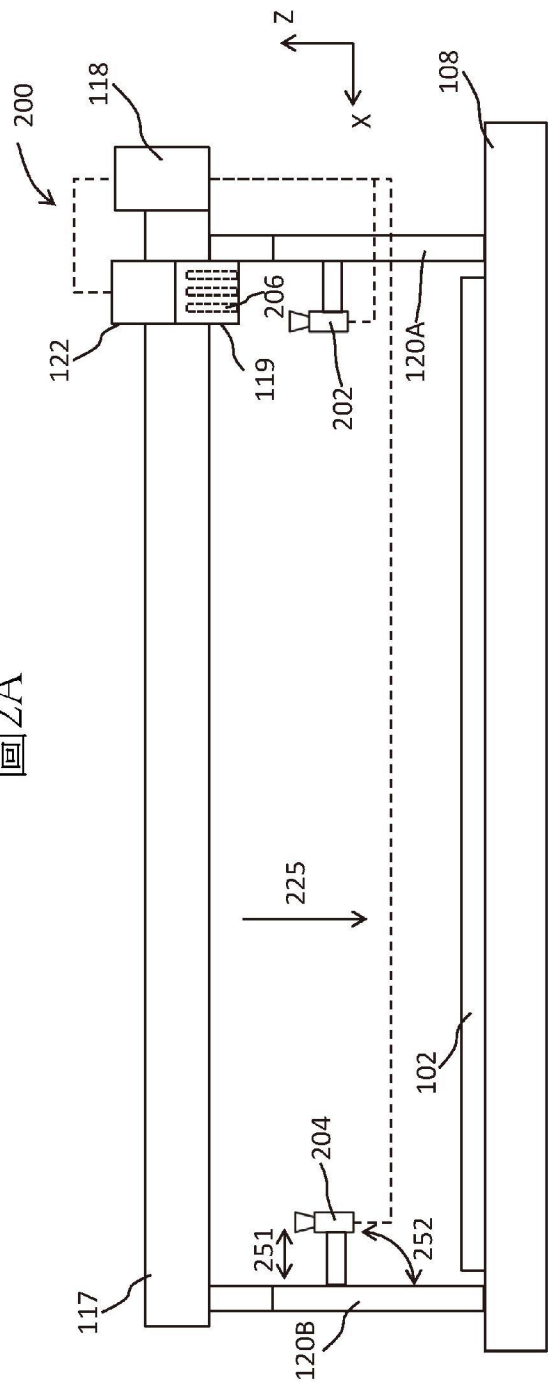


圖2B

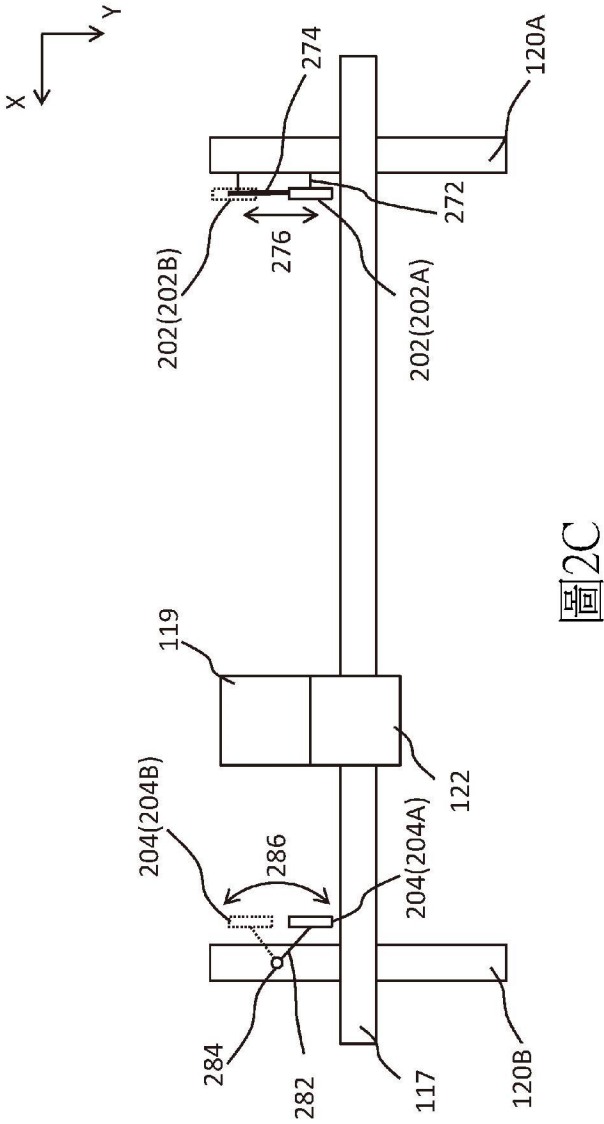
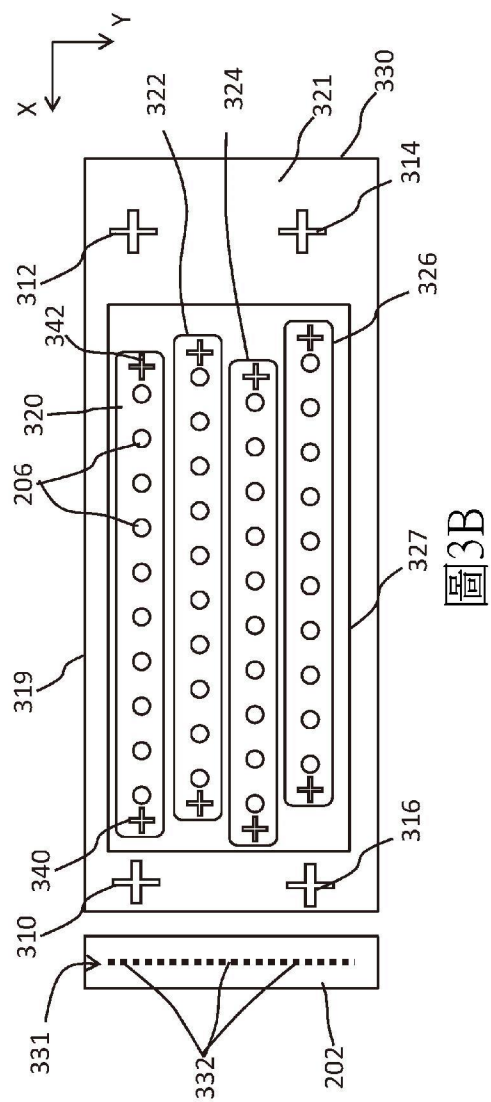
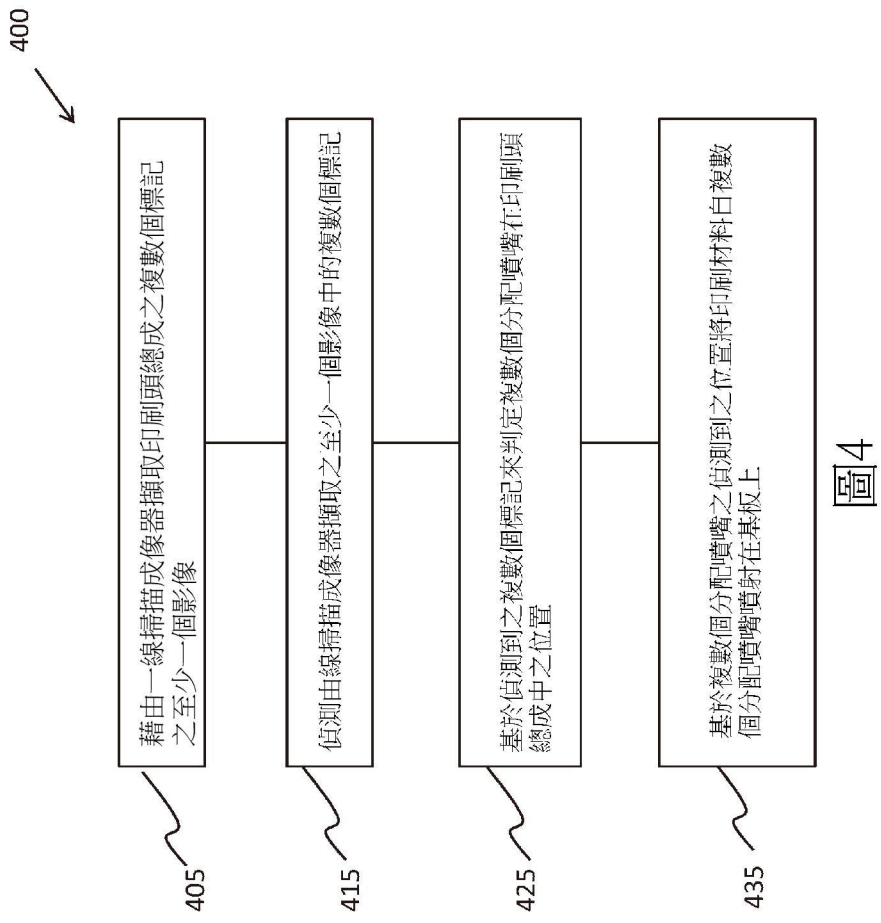


圖2C





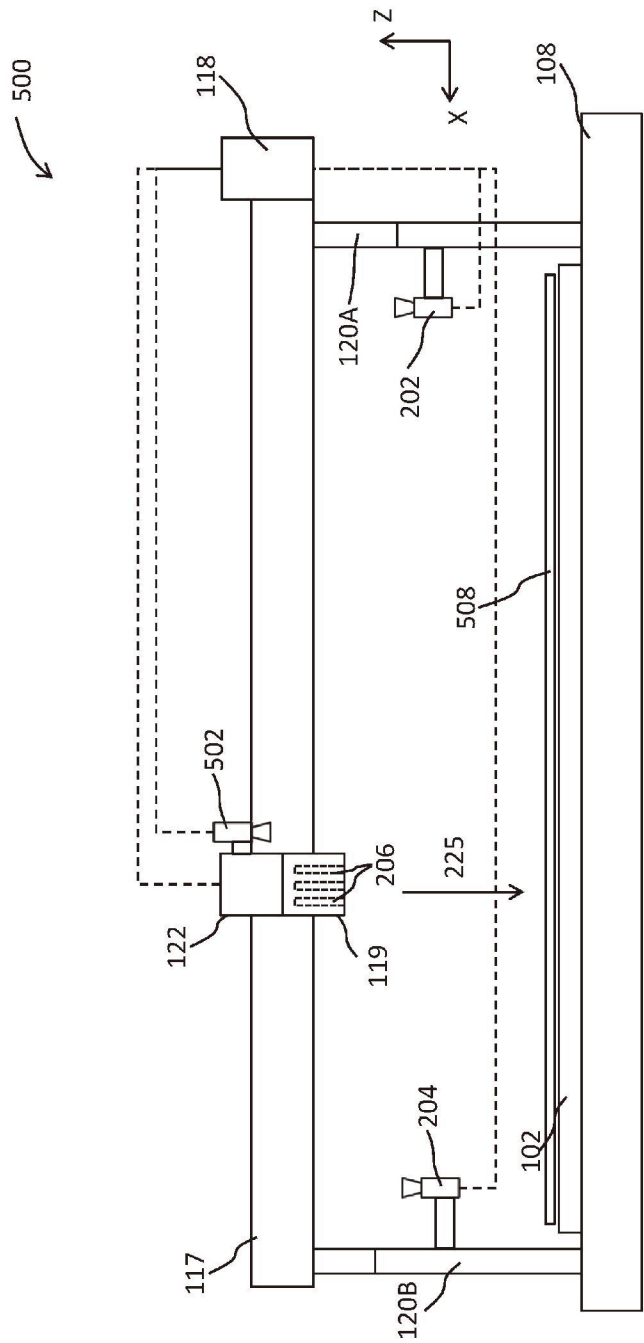


圖5A

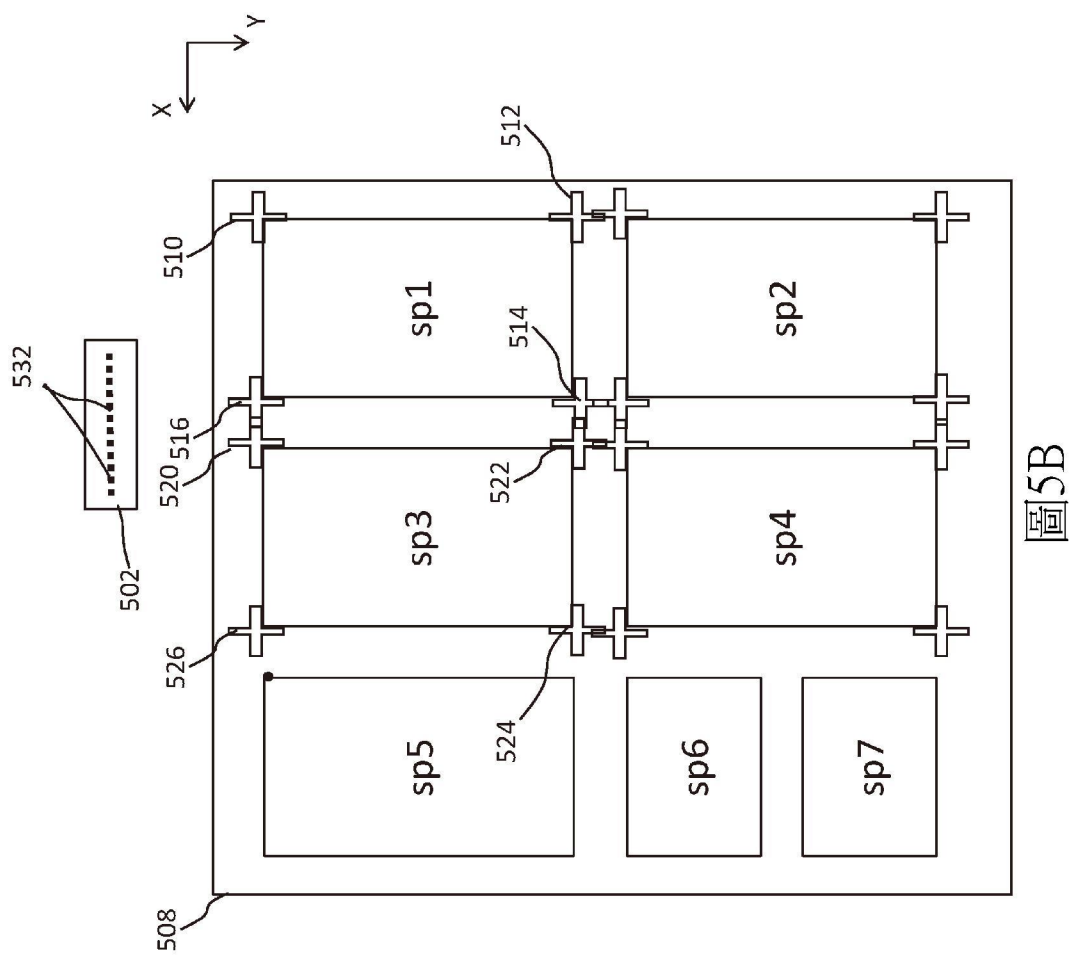
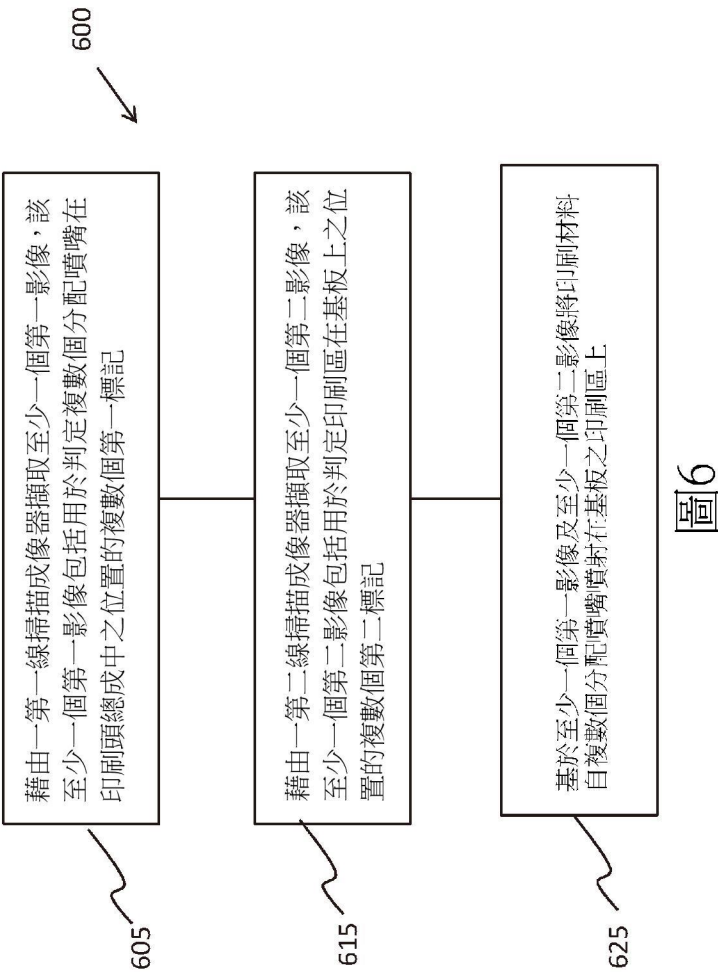


圖5B



700

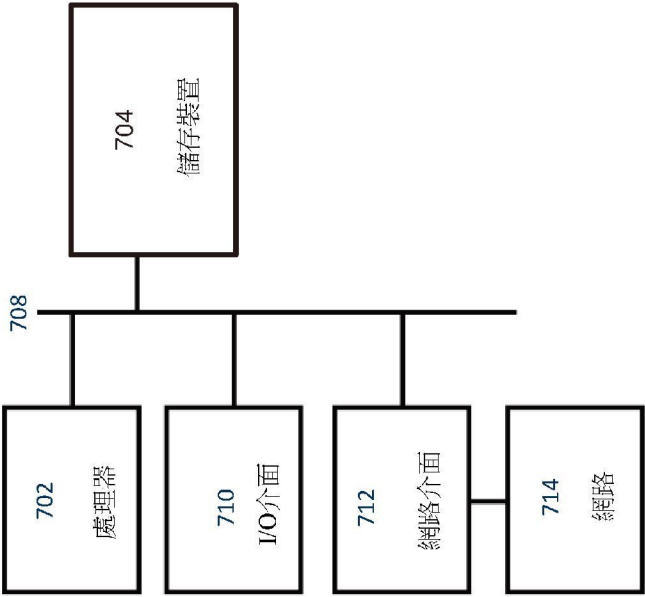


圖7