

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：94138874

※ 申請日期：94 年 11 月 4 日

※IPC 分類：B41J 2/13

一、發明名稱：(中文/英文)

用於調校列印頭之裝置與方法

METHODS AND APPARATUS FOR ALIGNING PRINT HEADS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·應用材料股份有限公司

APPLIED MATERIALS, INC.

代表人：(中文/英文)

鄺錦安

KWONG, RAYMOND K.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道 3050 號

3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國/USA

三、發明人：(共 8 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 懷特約翰 M/WHITE, JOHN M.

2. 史勳祥/SZE, FAN CHEUNG

3. 上泉元/SHANG, QUANYUAN

4. 栗田真一/KURITA, SHINICHI

5. 吉鴻賓/JI, HONGBIN

6.佐茲威克絹茲/JOZWIAK, JANUSZ

7.黃穎泉/HUANG, INCHEH

8.比爾伊曼紐/BEER, EMANUEL

國籍：(中文/英文)

1.美國/USA

2.美國/USA

3.美國/USA

4.日本/Japan

5.中華人民共和國/P.R. China

6.美國/USA

7.美國/USA

8.美國/USA

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.美國；2004年11月4日；60/625,550

2.美國；2004年12月22日；11/019,930

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

6.佐茲威克絹茲/JOZWIAK, JANUSZ

7.黃穎泉/HUANG, INCHEH

8.比爾伊曼紐/BEER, EMANUEL

國籍：(中文/英文)

1.美國/USA

2.美國/USA

3.美國/USA

4.日本/Japan

5.中華人民共和國/P.R. China

6.美國/USA

7.美國/USA

8.美國/USA

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.美國；2004年11月4日；60/625,550

2.美國；2004年12月22日；11/019,930

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於電子元件製造方法以及列印系統，尤其是涉及一種校準噴墨列印頭的設備和方法。

【先前技術】

平板顯示器界已經嘗試採用噴墨列印來生產顯示裝置，尤其是，生產彩色濾光器。有效使用噴墨列印方法存在一個問題就是當列印量很大時，很難精確或精密地將墨水或其他材料噴射到基板上。

噴墨列印系統的精密度受到組成系統的各個實體元件精密度以及在各個實體元件允許的誤差範圍內將它們組合成一個系統後仍然存在的複合誤差的校正量的大小的影響。有時，當系統磨損或受氣候或應力變化影響時，系統的精密度會降低。因此就需要提供一種系統和方法用來有效並自動地校準噴墨列印系統的關鍵元件，包括對噴墨列印頭的定位。

【發明內容】

本發明的第一態樣，提供一個系統。所述系統包括：(1) 一平台，在列印過程中，所述平台可以相對於列印頭移動基板；(2) 至少一個列印頭，所述列印頭懸掛於平台上方的支架，並可以在平台上方的平面內移動；(3) 一控制器，其可以控制列印頭圍繞一列印頭中心點進行旋轉；以及(4) 一成像系統，其用於捕捉列印頭圖像，並且在列印頭旋轉時，可以根據捕捉到的列印頭圖像來確定列印頭的

中心點。

本發明的第二態樣，提供第一種設備。所述第一種設備包括：(1) 一可以捕捉到列印頭圖像的照相機；(2) 一連接到照相機上並且可對儲存在照相機裡的列印頭圖像進行操作的處理器；和(3) 一個記憶體，所述記憶體連接到處理器上並且存儲處理器指令用來捕捉列印頭圖像，且當列印頭旋轉時，可以基於捕捉到的列印頭圖像來確定列印頭中心點。

本發明的第三態樣，提供第二種設備。所述第二種設備包括：(1) 一可以捕捉到列印頭圖像的照相機；(2) 一連接到照相機上並且可對儲存在照相機中的列印頭圖像進行操作的處理器；和(3) 一個記憶體，所述記憶體連接到處理器上並且可以存儲處理器指令用來(a) 將列印頭旋轉請求傳輸給列印頭驅動裝置；(b) 識別列印頭上的至少兩個噴嘴，當列印頭旋轉時，所述噴嘴在照相機上方的水平面上以近似圓形的路徑變換 180° 相位；(c) 根據兩個噴嘴確定列印頭的中心點；以及(d) 根據確定的中心點校準列印頭驅動機構。

本發明的第四態樣是提供第三種設備。所述第三種設備包括：(1) 一平台，所述平台用於在列印過程中相對於列印頭移動基板；(2) 多個列印頭托架，所述托架懸掛於平台上方的支撐件上，且可在平台上方的平面內移動；(3) 一個列印頭驅動機構，其可以相對於支撐件移動列印頭托架；和(4) 一個照相機，所述照相機可代替列印頭安裝在其中一個列印頭托架上且和一成像系統相連。

本發明的第五態樣，提供第一種方法。所述第一種方法包括步驟(1) 將列印頭旋轉請求傳輸到列印頭驅動裝

置；(2) 在列印頭旋轉時，捕捉列印頭圖像；和(3) 根據圖像來確定列印頭中心點。根據本發明的上述以及其他目的，本發明還提供了大量的其他態樣的目的。

本發明的其他特徵和目的將在下面的實施例、申請專利範圍以及相關的附圖中進行詳細地的介紹，以便更全面地瞭解本發明。

【實施方式】

本發明提供了一種方法及裝置用來精確校準噴墨列印系統列印頭的位置及方向的控制機構。列印頭位置控制機構的精確校準是非常必要的，因為列印頭噴嘴與噴嘴之間的間距是不可能和將要列印的顯示物體的顯示像素密度相匹配的，列印頭圍繞其中心進行旋轉可使每個噴嘴和將要列印的顯示像素的中心點相對齊。

利用成像系統可以設置列印頭的中心點。在一個或多個實施例中，這樣的定位可以通過在照相機上方的列印頭中心水平面上旋轉列印頭來獲得，所述照相機安裝在一個成像系統上，例如，照相機被向上瞄準(aimed upward)並安裝到一個平台的固定位置上(如：一個框架)，所述的平台在列印過程中用來移動列印頭下面的基板，而其他的照相機的位置和/或方向也要進行設置，例如：在一個倒轉的列印頭處，照相機可以向下瞄準。

採用成像系統的圖像識別軟體可以識別列印頭的任意兩個噴嘴，當列印頭旋轉時，所述的兩個噴嘴可以沿著近似圓形的路徑在一水平面內轉換 180° 相位。一旦兩個噴嘴被識別，則兩個噴嘴之間的等距離的點就作為列印頭的中心點。因此本發明對於列印頭中心點相對於列印頭的旋轉

軸線進行校準是很有利的。

另外，在被識別的噴嘴之間引出一條線可以和一條或多條已知方向的參考線進行比較，用來確定列印頭的旋轉方向或校準列印頭。

在一些實施例中，第二個照相機被向下瞄準並安裝在一支架上或是一個列印頭架上，所述列印頭架一般用於運載列印頭。這個照相機可以利用基板上的校準標記來校準平台上的基板，用來幫助確定墨滴的位置，和/或幫助計算列印頭位置的偏差度。另外，其他的態樣和/或實施例將在下面進行詳細的介紹。

圖 1 所示為本發明一個系統的其中一個實施例的俯視圖，此系統以數字 100 進行標示。在一個實施例中，本發明的噴墨列印系統 100 包括一個系統控制器 102，一個圖像檔資料庫 104，一個成像系統 105。圖像檔資料庫 104 和成像系統 105 可以整體構成系統控制器 102 整體元件，或者圖像檔資料庫 104 和成像系統 105 也可以形成分離的外部裝置。圖像檔資料庫 104 可以存儲資料，系統 100 利用所述資料列印圖像。系統 100 也可以包括一個列印頭支架 106。系統控制器 102 可以是邏輯地（如：電子地）和/或機械地和列印頭支架 106 相連在一起。

如圖 1 的實施例，列印頭機架 106 包括三個列印頭，所述列印頭自左向右分別利用數字 108、110、112 進行標識。儘管在圖 1 中只顯示了三個列印頭，但是注意到，安裝在列印頭支架 106 上和/或與列印頭支架 106 可以連接多個列印頭很重要。列印頭支架 106 可以包括馬達，托架，和/或其他用來移動（即：橫向和/或旋轉）列印頭 108、110、112 的驅動機構 120、122、124。

列印頭 108、110、112 中的任何一個都能列印任意的彩色墨水或噴射其他的液體。在一個實施例中，相對應的列印頭 108 用來列印紅色墨水，綠色墨水，和/或藍色墨水。列印頭 108、110、112 的任何一個也可以列印其他色彩的墨水，例如，但不僅僅局限於，青色、黃色、品紅色、白色和/或清洗的墨水。

在一個或多個實施例中，列印頭 108、110、112 中的任意一個都可以相對於列印頭 108、110、112 中另一個獨立地，沿著列印頭支架 106，向一個或多個方向作橫向移動。在另一實施例中，列印頭 108、110、112 都可以相對於列印頭支架 106 進行獨立地旋轉。包括驅動機構 120、122、124 的列印頭支架 106 可以和列印頭 108、110、112 中的任意一個進行邏輯（如：電子地）和/或機械相連。系統控制器 102 和列印頭支架 106 及驅動機構 120、122、124 及列印頭 108、110、112 相連在一起，以便於控制並監控每個列印頭 108、110、112 的移動和操作。

圖 1 還顯示了基板 114，此基板用來製作顯示板和/或平板顯示器和/或彩色濾光片和/或其他半導體元件，在製作過程中還包括一噴墨過程。基板 114 可由玻璃，聚合體，半導體材料，和/或其他實際生產中可用的任何材料製成。在圖 1 中，基板 114 包括多個顯示物體 116。在一個或多個實施例中，基板 114 可以包含一個或多個顯示物體 116。

平台 118 可以用來支撐基板 114。在列印過程中，當墨水噴射到顯示物體 116 上時，基板 114 可通過在列印頭 108、110、112 下方的平台 118 進行移動。平台 118 也可以相連到系統控制器 102 上。系統控制器 102 可控制平台 118 沿著 X 軸和 Y 軸的方向進行移動。注意，圖 1 也顯示

出了可供選擇的 X 軸和 Y 軸的示意框架。

如上所述，在一個實施例中，系統 100 包括一系統控制器 102。系統控制器 102 可以是任何合適的電腦或電腦系統，包括，但並不局限於，大型電腦，小型電腦，網路電腦，個人電腦，和/或任何合適的處理裝置、單元或系統。系統控制器 102 通過列印頭支架 106 控制任意的列印頭 108、110、112，包括控制列印頭 108、110、112 可旋轉的移動以及可沿著 X 軸正向和負向移動，X 軸的正向如圖 1 箭頭標示的 X 方向。系統控制器 102 也可以控制任意和所有的噴墨列印以及維持其操作以確保通過列印頭支架 106 和/或列印頭 108、110、112 的動作使操作可以進行。系統控制器 102 也可控制任意和所有成像系統 105 的功能。

在一個實施例中，圖像檔資料庫 104 包括關於基板 114 和/或利用系統 100 製成的顯示物體 116 的資料和/或資訊。例如，圖像檔資料庫 104 包括各種資訊，系統控制器 102 利用所述資訊控制移動，也可以控制每個列印頭支架 106，驅動機構 120、122、124，列印頭 108、110、112，以及平台 118 的列印操作，使任意和/或所有必需的列印經過都在顯示物體 116 和/或基板 114 的上方進行。例如，通過利用儲存在圖像檔資料庫 104 裡的資訊，系統控制器 102 可以對任何給定的顯示物體 116 和/或基板 114 進行完整的列印操作。

根據本發明，噴墨列印系統 100 還可以包含一安裝到平台 118 框架上的（沒有示出）照相機 126。照相機 126 可以包含一成像系統和/或可以連接到系統控制器 102 上，所述系統控制器 102 包括一軟體，所述軟體可對系統控制器 102 內的成像系統 105 進行操作。照相機 126 可以

安裝在平台 118 的基板支撐面或其下方，並且向上對準以便於可以自動聚焦並捕捉列印頭 108、110、102 底部的圖像。在一些實施例中，照相機 126 可以安裝在平台 118 的基板支撐面開口的下方，如圖 1 所示，而且在一些實施例中，照相機 126 可以安裝在靠近平台 118 的地方。照相機也可以偏移於平台 118。

在一個實施例中，照相機 126 包括一成像系統 105，適用於本發明所述成像系統，可以包括 CDC-200 型照相機，此款照相機可連接到 MVS-8100D 型幀接收器上，且和麻塞諸塞州的 Natick 公司生產的具有商業利用價值的軟體相連。在一些實施例中，照相機 126 可以包括自動調焦功能，100X 到 200X 的變焦鏡頭（如：顯微鏡鏡頭），電腦介面邏輯，和/或自動化軟體。其他照相機和/或照相系統包括類比和/或數位基於 CCD 照相機或任何其他合適的感測器和/或檢測裝置都可以被使用。

在一些附加或可選擇的實施例中，噴墨列印系統 100 還可以另外包含一個第二照相機 128，所述第二照相機 128 通過包含一托架 130 的驅動機構安裝在列印頭支撐件 106 上。此照相機 128 也可以包含一個成像系統 105，所述成像系統連接到系統控制器 102 上或是成為系統控制器 102 的一個元件。在一些實施例中，此照相機 128 可在基板 114 處向下瞄準並安裝在一常規的位置上，該位置通常可用來安裝列印頭。此照相機 128 利用基板 114 上的校準標示來校準平台 118 上的基板 114，用來幫助確定墨滴的位置，和/或幫助計算列印頭位置的偏差度。就第一照相機 126 而言，第二照相機 128 可以是 CDC-200 型照相機並被連接到 MVS-8100D 型幀接收器上。此款照相機 128 可以包括自動

調焦功能，100X 到 200X 的變焦鏡頭（如：顯微鏡鏡頭），電腦介面邏輯，和 / 或自動化軟體。其他照相機和 / 或照相系統包括類比和 / 或數位基於 CCD 的（CCD-based）照相機或任何其他合適的感測器和 / 或檢測裝置都可以被使用。

圖 2 所示的是列印頭 108 的一個實施例仰視圖。這樣一個列印頭 108 可以包括任何數量的噴嘴 200A, 200B（只標示出兩個噴嘴）。在一些實施例中，一個列印頭 108 可以包括一百二十八個噴嘴 200A、200B，而且它們都是獨立啟動的。就本發明而言，具有商業利用價值的列印頭是由 Spectra, Inc. of Lebanon, NH 組裝生產的 SX-128 型，128-通道噴射裝置。這種特殊噴射裝置包括兩個電動的獨立壓電片，每個壓電片具有六十四個可定址通道，這樣共有 128 個噴射口。噴嘴排列呈一條直線，噴嘴之間的間距為 0.020"。噴嘴分送的墨滴尺寸為 10-12 皮升，但是也可以分送稍寬範圍的墨滴尺寸，例如，10-30 皮升。也可以利用其他的帶有不同尺寸噴嘴的列印頭。

列印頭 108 可以通過驅動機構 120 圍繞著中心點 202 進行旋轉，所述驅動機構如上述所述可以直接或間接通過列印頭支撐件 106（如圖 1 所示）相連到系統控制器 102 上（如圖 1 所示）。

圖 3 所示是本發明的一個實施例中校準列印頭的一種方法 300 流程圖。這種方法 300 從步驟 302 開始執行。在步驟 304 中，列印頭 108 可以通過列印頭支撐件 106 在一個成像系統 105 的一面朝上的照相機 126 的上方進行移動。注意在一些實施例中，列印頭 108 的取向可以不同或進行改變，因此照相機 126 也可以有不同的定位。在一些實施例中，一旦開始一個列印頭校準程式，這個步驟可以

只涉及系統控制器 102 自動發出一個命令或傳送一個信號給驅動機構 120 和 / 或列印頭支撐件 106 用來在照相機 126 上方移動列印頭 108。在其他的實施例中，操作者可以在照相機 126 上方人工移動列印頭 108。

在步驟 306 中，列印頭 108 可被旋轉。在一些實施例中，至於步驟 304，此步驟可簡單包括系統控制器 102，一旦校準過程進行初始化後，自動發出一個命令或把信號傳輸到驅動機構 120 和 / 或列印頭支撐件 106，來旋轉列印頭 108。在另外的實施例中，操作者可以手動地旋轉列印頭 108。

一旦列印頭 108 在照相機 126 上方旋轉，在步驟 308 中，照相機 126 可以捕獲在圖 2 中示出的列印頭 108 仰視圖的圖像。注意在圖 2 中示出的列印頭 108 的模型僅僅表示旋轉的列印頭 108 的定位的其中一個例子。成像系統 105 可以比較所捕獲的圖像來識別一對噴嘴 200A，200B，當列印頭 108 通過驅動機構 120 旋轉時，所述噴嘴可以沿著近似圓形的路徑旋轉（如圖 2 中圓弧的箭頭所示方向）。成像系統（或者是在照相機 126 中或是在系統控制器 102 中）可以採用圖像識別演算法來分辨兩個沿著圓形路徑旋轉的相似形狀的物體（即：噴嘴 200A，200B）。這樣一種成像系統也可相對於彼此進行確定，當物體繞圓周方向旋轉時，其可以轉 180° 的相位。

在步驟 310 中，可觀測到的中心點 202 可以根據步驟 308 識別的兩個形狀相似的物體（如：噴嘴 200A，200B）來確定。在一些實施例中，可觀測到的中心點 202 可以是列印頭 108 上的一個點，所述點是被識別的形狀相似的物體（如：噴嘴 200A，200B）之間的等距離的點，它處於

兩個被識別的形狀相似的物體之間引射出的一條線上。換句話，可觀測到的中心點 202 可以是連接兩個被識別的噴嘴 200A、200B 的連線中兩個被識別的噴嘴 200A、200B 之間距離一半的，列印頭 108 上的一個點。

在步驟 310 中，可觀測到的中心點 202 可以用來校準列印頭驅動機構 120。在一些實施例中，當列印頭在列印和/或保養操作過程中，系統控制器 102 和/或列印頭驅動機構 120 可以採用坐標系來追蹤列印頭 108 的位置。因此，無論任何位置，系統控制器 102 可以基於坐標系對列印頭 108 上中心點有一“期望”值。在一些實施例中，可觀測到的中心點 202 可以用來連接和/或糾正列印頭 108 中心點的期望值。例如：如果系統控制器已經追蹤列印頭中心點而且已有一個儲存的從參考點沿著 X 軸到當前位置的距離為 4321 微米的距離值，但是利用成像系統和本發明可以確定從參考點沿 X 軸到列印頭中心點當前位置的距離實際上是 4323 微米，系統控制器 102 可以沿 X 軸移動 2 微米來糾正坐標系。

在一些實施例中，對準基板 114 的照相機 128 可以用來精確定位列印頭 108、110、112。照相機 128 可以捕捉到在平台 118 和/或在基板 114 上的位置參考標記的圖像。這個資訊可以傳輸到系統控制器 102，系統控制器 102 利用此資訊來計算照相機 128 相對於平台 118 和/或基板 114 的位置。列印頭 108、110、112 的位置可以根據已知的來自於照相機位置的偏差進行判定。在一些實施例中，圖像還可以包括其中一個已知的列印頭噴出的墨滴。這個資訊可以可選地或附加地用來計算列印頭的位置。

上述描述僅公開了本發明的特殊實施例；將會落入本

發明範圍內的上面公開的方法和裝置的改進對於本領域的普通技術人員來說都會非常顯而易見。例如，在一些實施例中，在被識別的噴嘴 200A，200B 之間投射出的一條直線可以和已知方向的一條或多條參考線進行比較，來確定列印頭旋轉方向或校準列印頭 108。系統控制器 102 也可以利用這個資訊來校準列印頭驅動機構 120。

再者，雖然上述實施方法僅僅採用了一個列印頭 108，作為本領域的普通技術人員可以理解這些方法也可以運用到每個列印頭 108、110、112，以及照相機 128 和/或其他附加的列印頭上。

在一些實施例中，可以採用本發明的設備和方法對半導體進行處理和/或用於電子產品的生產。例如：抗蝕圖形可以噴射到基板上，所述基板包括玻璃、聚合物、半導體和/或任何其他合適的材料。因此，噴射材料可以包括墨水、聚合物或其他任何可利用的合適的材料。

因此，雖然本發明已經參照特殊的實施例進行了闡述，但是，凡是屬於本發明的精神和範圍內的其他的實施例都會在下述的申請專利範圍中得到保護。

【圖式簡單說明】

圖 1 所示為根據本發明一些實施例中的一個噴墨列印系統的俯視圖。

圖 2 所示為本發明一些實施例中所用的列印頭仰視圖。

圖 3 所示為本發明實施例中其中一種校準列印頭方法的流程圖。

【主要元件符號說明】

100	系統	102	系統控制器
104	圖像檔資料庫	105	成像系統
106	列印頭支架	108	列印頭
110	列印頭	112	列印頭
114	基板	116	顯示物體
118	平台	120	驅動機構
122	驅動機構	124	驅動機構
126	照相機	128	照相機
130	托架	200A,200B	噴嘴
202	中心點		

伍、中文發明摘要：

本發明第一態樣係提供一種系統，其包括：(1) 一平台，其在列印過程中可以相對於列印頭移動基板；(2) 至少一個列印頭，所述列印頭懸掛於平台上方的支架上，且可在平台上方的平面內移動；(3) 一控制器，可操作列印頭圍繞列印頭中心點進行旋轉；以及(4) 一成像系統，用於捕捉列印頭圖像，且在列印頭旋轉時，可根據捕捉到的列印頭圖像來確定列印頭的中心點。本發明尚提供其他多種態樣。

陸、英文發明摘要：

In a first aspect, a system is provided. The system includes (1) a stage adapted to move a substrate relative to print heads during printing; (2) at least one print head suspended from a support above the stage and adapted to be moveable in a plane above the stage; (3) a controller operable to rotate the print head about a center of the print head; and (4) an imaging system adapted to capture an image of the print head and to determine a center point of the print head based upon images of the print head captured as the print head is rotated. Numerous other aspects are provided.

拾、申請專利範圍：

1. 一種系統，其至少包括：

一平台，其可在列印過程中相對於列印頭移動基板；
至少一個列印頭，所述列印頭懸掛於平台上方之一支架上，且適於在平台上方的平面內移動；

一控制器，可操作列印頭圍繞列印頭中心進行旋轉；
以及

一成像系統，用於捕捉列印頭圖像，且在列印頭旋轉時，可根據捕捉到的列印頭圖像來確定列印頭的中心點。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中至少一個列印頭適於在水平面上旋轉。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中成像系統包括一向上瞄準的照相機。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之系統，其中照相機係定位在低於平台表面的水平面下。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中成像系統進一步用於識別列印頭上的至少兩個噴嘴，所述噴嘴在列印頭旋轉時，可以沿著近似圓形的軌道在水平面上轉換 180° 的相位，且成像系統還可以根據兩個噴嘴來確定列印頭的中心點。

6. 一種設備，其至少包括：

一照相機，可捕捉列印頭的圖像；

一處理器，連接至照相機，且可操作以儲存照相機裡的列印頭圖像；以及

一記憶體，連接至處理器且可以存儲處理器指令以捕捉列印頭圖像，且當列印頭旋轉時，可以根據捕捉到的列印頭圖像來確定列印頭中心點。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之設備，其中列印頭適於在水平面上旋轉。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之設備，其中照相機係向上瞄準。

9. 如申請專利範圍第 6 項所述之設備，其中照相機係靠近且低於用來移動基板的平台。

10. 如申請專利範圍第 6 項所述之設備，其中照相機係位於用於移動基板的平台的下方。

11. 如申請專利範圍第 6 項所述之設備，其中處理器用於識別列印頭上的至少兩個噴嘴，在列印頭旋轉時，所述噴嘴可以做近似圓形的軌道運動，且該處理器可以根據兩個噴嘴來確定列印頭的中心點。

12. 如申請專利範圍第 6 項所述之設備，其中記憶體更可用於存儲處理器指令，所述指令係用以：

將列印頭旋轉請求傳輸到列印頭驅動機構；

識別列印頭上的至少兩個噴嘴，所述噴嘴在列印頭旋

轉時，可以沿著近似圓形的軌道在照相機上方的一個水平面內轉換 180° 的相位；以及

根據兩個噴嘴決定列印頭的中心點。

13. 一種設備，其至少包括：

一照相機，可以捕捉列印頭圖像；

一處理器，連接至照相機且可操作以儲存照相機裡的列印頭圖像；

一記憶體，連接至處理器且可以存儲處理器指令，所述指令係用以：

將列印頭旋轉請求傳輸給列印頭驅動裝置；

識別列印頭上的至少兩個噴嘴，當列印頭旋轉時，所述噴嘴在照相機上方的水平面上以近似圓形的路徑變換 180° 的相位；

根據兩個噴嘴確定列印頭的中心點；以及

根據已確定的中心點校準列印頭驅動機構。

14. 一種方法，至少包括下列步驟：

將列印頭旋轉請求傳輸到列印頭驅動裝置；

在列印頭旋轉時，捕捉列印頭圖像；以及

根據圖像來確定列印頭中心點。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，進一步包括：

根據已確定的中心點校準列印頭驅動裝置。

16. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，進一步包括：

移動位於照相機上方的列印頭，所述照相機和成像系

統相連接。

17. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中確定列印頭的中心點包括識別列印頭上的至少兩個噴嘴，當列印頭旋轉時，所述噴嘴在水平面上以近似圓形的路徑變換 180° 的相位。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中確定列印頭中心點的步驟包括確定列印頭上的一個點，其中該點即為兩個識別的噴嘴的等間距點。

19. 一種設備，其至少包括：

一平台，用於在列印過程中相對於列印頭移動基板；
多個列印頭托架，懸掛於平台上方的支撐件上，且可在平台上方的平面上移動；

一列印頭驅動機構，其可以相對於支撐件移動列印頭托架；以及

一照相機，可代替列印頭安裝在其中一個列印頭托架上並和成像系統相連。

20. 一種方法，其至少包括下列步驟：

通過一列印頭驅動機構，在基板支撐件上方的一個平面內移動多個懸掛於支撐件上的列印頭托架；以及

利用安裝在其中一個列印頭托架上可代替列印頭的照相機所捕捉到的資訊確定列印頭的位置。

21. 如申請專利範圍第 20 項所述之方法，其中確定列印頭

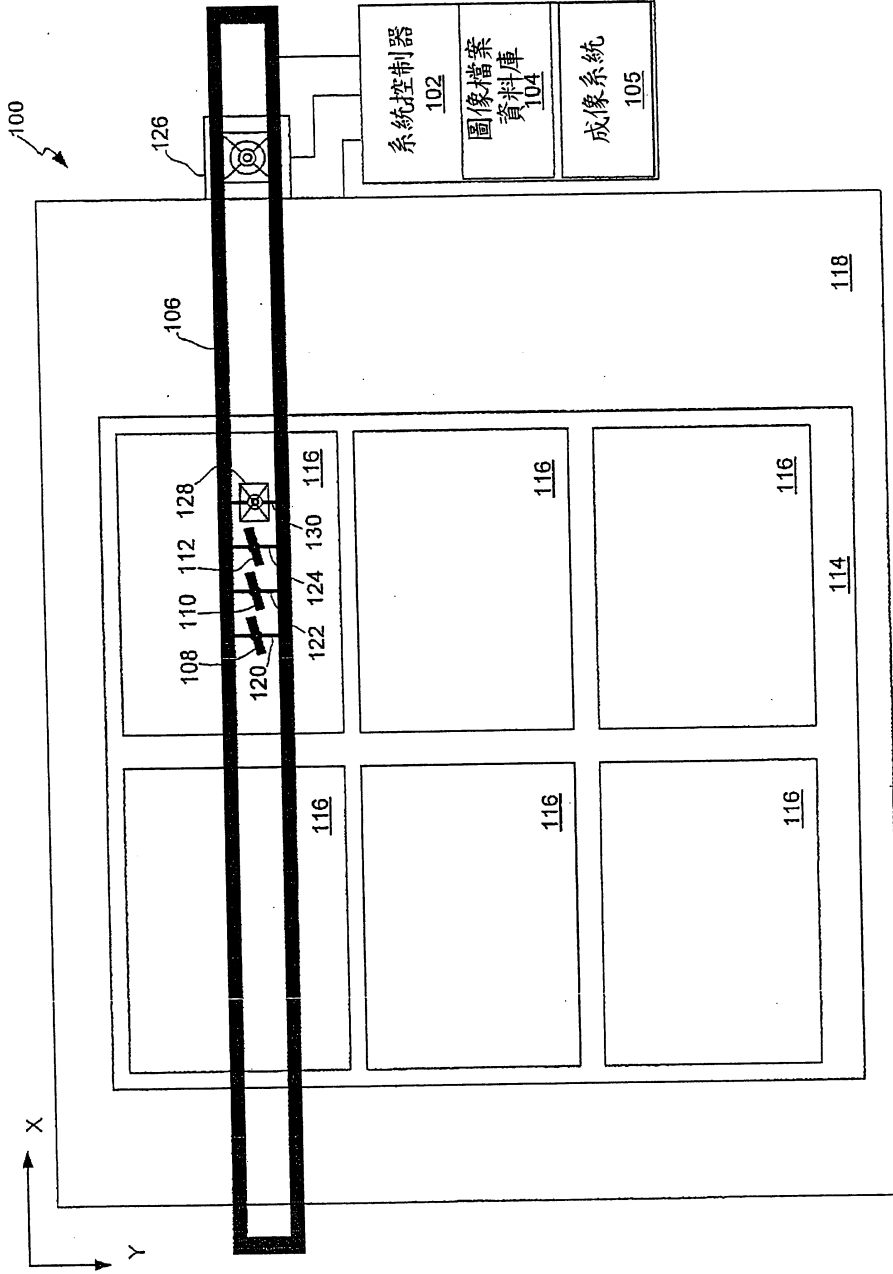
位置的步驟包括將經由照相機捕捉到的圖像的信號標示傳輸給控制器。

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之方法，其中確定列印頭位置的步驟更包括根據已知照相機位置的偏差度來計算列印頭的位置，以及

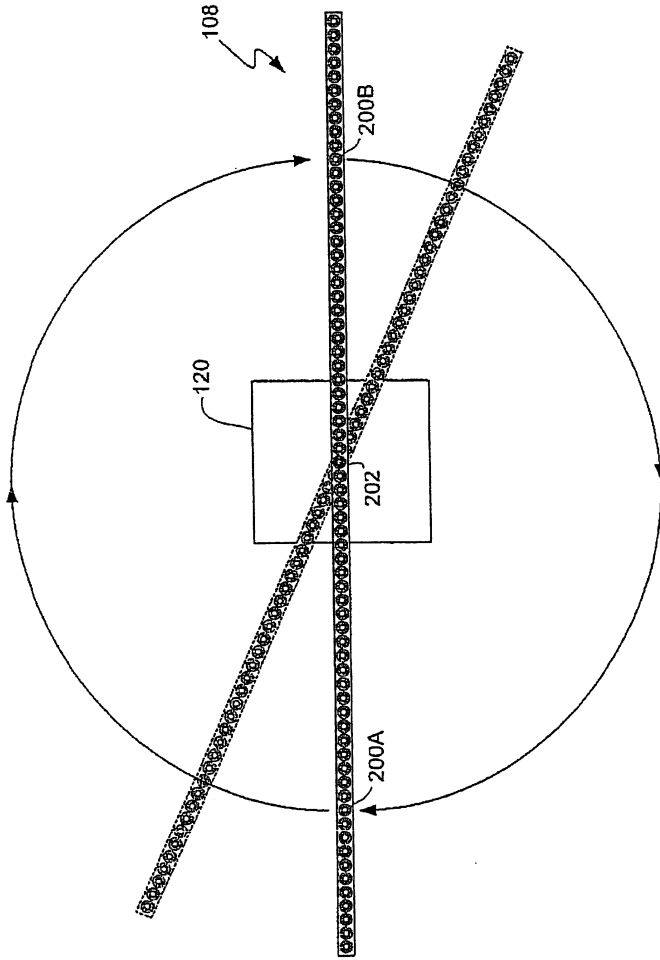
其中圖像是位置參考符號。

23. 如申請專利範圍第 21 項所述之方法，其中確定列印頭位置的步驟更包括根據其中一個列印頭的墨滴沉積的位置來計算列印頭的位置，以及

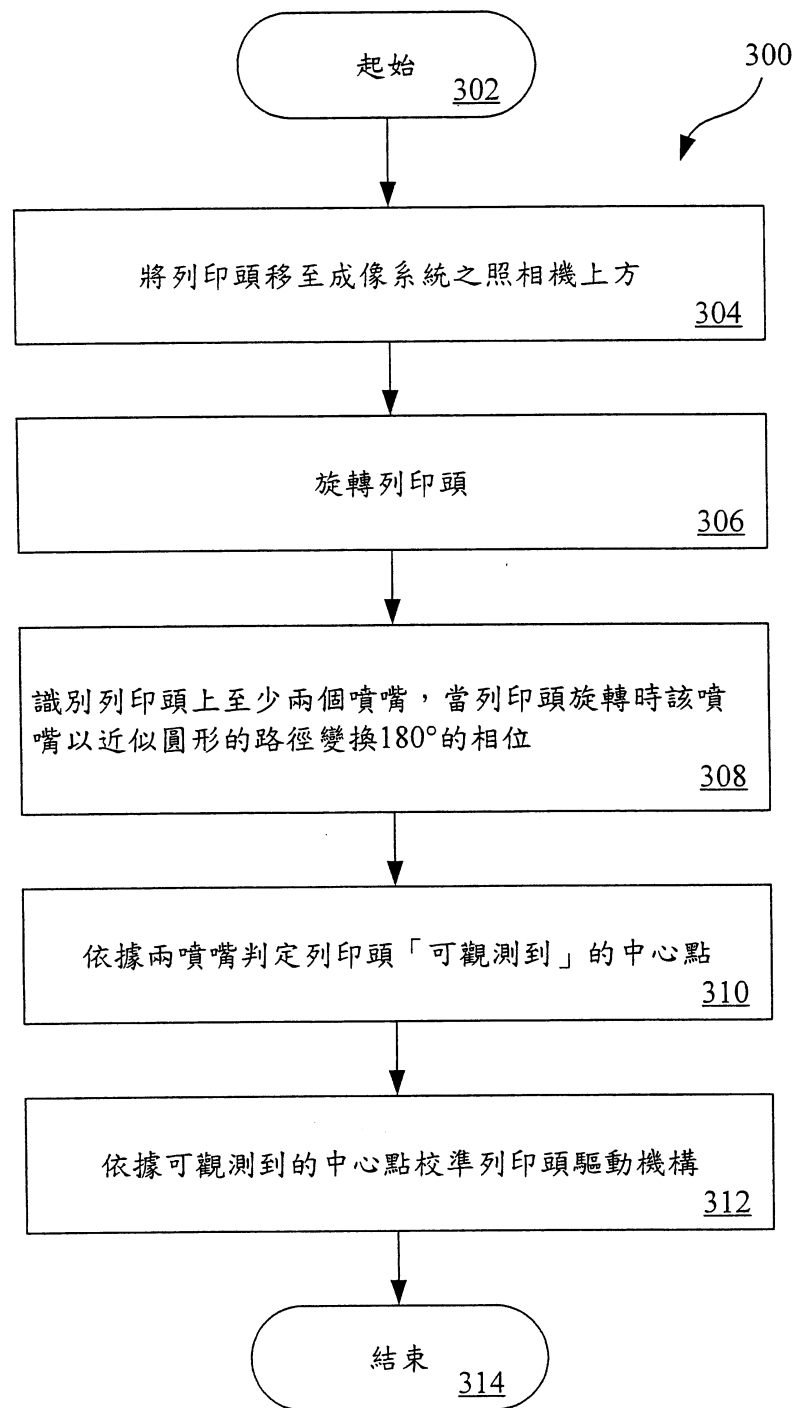
其中圖像是位置的參考符號和墨滴。



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 2 圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

200A,200B 噴嘴

202 中心點

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無