



(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 I843473 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 05 月 21 日

(21) 申請案號：112108665

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 09 日

(51) Int. Cl. : G03F1/22 (2012.01)

G03F1/38 (2012.01)

G03F7/20 (2006.01)

(30) 優先權：2022/03/12 美國

17/693,356

(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：穆勒 烏立克 MUELLER, ULRICH (US)；王修仁 WANG, HSIU-JEN (TW)；郭士

豪 KUO, SHIH-HAO (TW)；陳 正方 CHEN, JANG FUNG (US)

(74) 代理人：李世章；彭國洋

(56) 參考文獻：

TW 201928541A

TW 202205370A

CN 102063015A

US 2021/0088916A1

審查人員：蔡宏鑫

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：10 共 66 頁

(54) 名稱

數位微影術中用於裸晶位置改正的封裝成像系統、非暫時性電腦可讀取媒體和方法

(57) 摘要

可以在不對基板使用全面計量掃描的情況下識別基板封裝上的裸晶的實際實體位置。相反地，可以使用一個或多個攝影機基於對準特徵在封裝的設計檔中的預期定位是基板來高效地定位任何對準特徵的近似位置。然後，可以將攝影機移動到對準特徵應該在的位置，並且可以擷取影像，以決定對準特徵的實際位置。然後，可以使用對準特徵的這些實際位置來識別裸晶的坐標，以及裸晶在封裝上的旋轉和/或變化高度。可以使用來自設計檔的預期位置與實際實體位置之間的差異來調整針對數位微影系統的指令，以補償裸晶的錯位。

Actual physical locations of dies on a substrate package may be identified without using a full metrology scan of the substrate. Instead, one or more cameras may be used to efficiently locate the approximate location of any of the alignment features based on their expected positioning in the design file for the packages are substrate. The cameras may then be moved to locations where alignment features should be, and images may be captured to determine the actual location of the alignment feature. These actual locations of the alignment features may then be used to identify coordinates for the dies, as well as rotations and/or varying heights of the dies on the packages. A difference between the expected location from the design file and the actual physical location may be used to adjust instructions for the digital lithography system to compensate for the misalignment of the dies.

指定代表圖：

符號簡單說明：

700: 流程圖

702: 資料庫

704: 步驟

706: 資料庫

708: 步驟

710: 步驟

712: 步驟

714: 步驟

716: 步驟

718: 步驟

720: 步驟

724: 步驟

726: 步驟

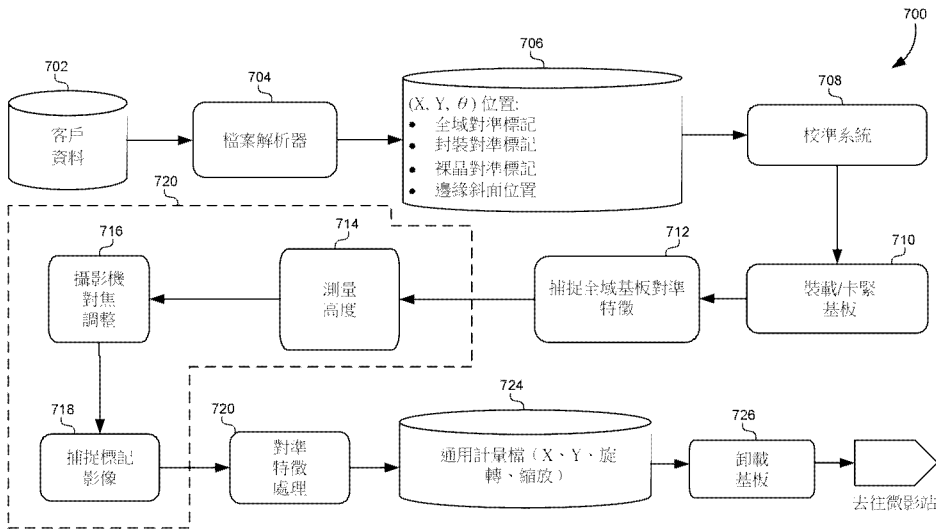


圖7



I843473

【發明摘要】

【中文發明名稱】數位微影術中用於裸晶位置改正的封裝成像系統、非暫時性電腦可讀取媒體和方法

【英文發明名稱】 PACKAGE IMAGING SYSTEM, NON-TRANSITORY
COMPUTER-READABLE MEDIA, AND METHOD FOR DIE LOCATION
CORRECTION IN DIGITAL LITHOGRAPHY

【中文】

可以在不對基板使用全面計量掃描的情況下識別基板封裝上的裸晶的實際實體位置。相反地，可以使用一個或多個攝影機基於對準特徵在封裝的設計檔中的預期定位是基板來高效地定位任何對準特徵的近似位置。然後，可以將攝影機移動到對準特徵應該在的位置，並且可以擷取影像，以決定對準特徵的實際位置。然後，可以使用對準特徵的這些實際位置來識別裸晶的坐標，以及裸晶在封裝上的旋轉和/或變化高度。可以使用來自設計檔的預期位置與實際實體位置之間的差異來調整針對數位微影系統的指令，以補償裸晶的錯位。

【英文】

Actual physical locations of dies on a substrate package may be identified without using a full metrology scan of the substrate. Instead, one or more cameras may be used to efficiently locate the approximate location of any of the alignment features based on their expected positioning in the design file for the packages are substrate. The cameras may then be moved to locations where alignment features should be, and

images may be captured to determine the actual location of the alignment feature. These actual locations of the alignment features may then be used to identify coordinates for the dies, as well as rotations and/or varying heights of the dies on the packages. A difference between the expected location from the design file and the actual physical location may be used to adjust instructions for the digital lithography system to compensate for the misalignment of the dies.

【指定代表圖】第（ 7 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

7 0 0 : 流 程 圖

7 0 2 : 資 料 庫

7 0 4 : 步 驟

7 0 6 : 資 料 庫

7 0 8 : 步 驟

7 1 0 : 步 驟

7 1 2 : 步 驟

7 1 4 : 步 驟

7 1 6 : 步 驟

7 1 8 : 步 驟

7 2 0 : 步 驟

7 2 4 : 步 驟

7 2 6 : 步 驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】數位微影術中用於裸晶位置改正的封裝成像系統、非暫時性電腦可讀取媒體和方法

【英文發明名稱】PACKAGE IMAGING SYSTEM, NON-TRANSITORY COMPUTER-READABLE MEDIA, AND METHOD FOR DIE LOCATION CORRECTION IN DIGITAL LITHOGRAPHY

【技術領域】

【0001】 本申請案主張於2022年3月12日提交的第17/693,356號標題為「PACKAGE IMAGING FOR DIE LOCATION CORRECTION IN DIGITAL LITHOGRAPHY」的美國非臨時申請案的權益和優先權，該美國非臨時申請案的實質整體內容以引用方式納入本文。

【0002】 本揭示內容大體上係關於微影系統。更詳細而言，本揭示內容描述了用於在用數位微影術沉積跡線（trace）之前改正封裝中裸晶放置的攝影機系統。

【先前技術】

【0003】 數位微影技術被廣泛用於半導體元件的製造，如半導體元件、液晶顯示器（LCD）和發光二極體（LED）顯示器的後端處理。例如，大面積的基板經常被用於製造液晶顯示器或平板顯示器，它們通常用於主動矩陣（active matrix）顯示器，如電腦、觸控面板設備、個人數位助理（PDA）、蜂巢式電話、電視監視器和類似物。一般來說，平板顯示器在每個像素處都包括夾

在兩個板子之間的一層液晶材料作為相變材料。當來自電源供應器的電源橫跨或穿過液晶材料施加時，各像素位置處通過液晶材料的光量得到了控制（即選擇性地調變），從而使影像能夠產生在顯示器上。

【0004】 習知的數位微影系統利用可以利用一個或多個影像投影系統。每個影像投影系統被配置為將一個或多個寫入光束投射到基板表面上的光阻層中。每個影像投影系統將一個或多個寫入光束投射到基板的表面。一個圖案（也稱為遮罩圖案）藉由由投影透鏡系統投射的寫入光束來寫入到基板表面上的光阻層中。微微影

（*Micro lithography*）技術已用於創建電氣特徵，這些電氣特徵被納入作為形成像素的液晶材料層的一部分。依據這些技術，將光敏光阻劑塗抹到基板的至少一個表面上。然後，圖案產生器將光敏光阻劑的所選區域作為圖案的一部分用光曝露，以導致選擇性區域中的光阻劑發生化學變化，以準備這些選擇性區域用於後續的材料移除和/或材料添加過程，以產生電氣特徵。

【發明內容】

【0005】 在一些實施例中，一種系統可以包括：第一半導體處理站，包括：一個或多個攝影機；以及第一控制器，被配置為執行第一操作，該等第一操作包括以下步驟：從基板的设计檔接收針對該基板上的複數個裸晶的第一位置；導致該一個或多個攝影機擷取該複數個裸晶在該等第一位置處的影像；基於該等裸晶在該等第一位置處的該等

影像，決定針對該複數個裸晶的第二位置，該等第二位置與該複數個裸晶在該基板上的實際位置相關聯；以及決定該等第一位置與該等第二位置之間的差異。該系統還可以包括：第二半導體處理站，被配置為在影像被該第一半導體處理站擷取之後接收該基板。該第二半導體處理站可以包括：數位微影系統；以及第二控制器，被配置為執行第二操作，該等第二操作包括以下步驟：產生或調整針對該數位微影系統的指令，以補償該等第一位置與該等第二位置之間的該等差異；以及導致該數位微影系統使用該等指令對該基板執行數位微影製程。

【0006】 在一些實施例中，一個或多個非暫時性電腦可讀取媒體可以包括指令，該等指令當由一個或多個處理器執行時，導致該一個或多個處理器執行包括以下步驟的操作：從基板的设计檔接收針對該基板上的複數個裸晶的第一位置；導致一個或多個攝影機擷取該複數個裸晶在該等第一位置處的影像；基於該等裸晶在該等第一位置處的該等影像，決定針對該複數個裸晶的第二位置，該等第二位置與該複數個裸晶在該基板上的實際位置相關聯；決定該等第一位置與該等第二位置之間的差異；以及導致產生或調整數位微影站的指令，以補償該等第一位置與該等第二位置之間的該等差異。

【0007】 在一些實施例中，一種調整數位微影術以補償裸晶放置誤差的方法可以包括以下步驟：從基板的设计檔接收針對該基板上的複數個裸晶的第一位置；導致一個或

多個攝影機擷取該複數個裸晶在該等第一位置處的影像；基於該等裸晶在該等第一位置處的該等影像，決定針對該複數個裸晶的第二位置，該等第二位置與該複數個裸晶在該基板上的實際位置相關聯；決定該等第一位置與該等第二位置之間的差異；以及導致產生或調整數位微影站的指令，以補償該等第一位置與該等第二位置之間的該等差異。

【0008】 在任何實施例中，以下任何和所有的特徵都可以以任何組合且不受限制地實施。該一個或多個攝影機可以包括複數個攝影機。該等第一操作可以進一步包括以下步驟：接收該基板上成列的一定數量的裸晶；以及導致該複數個攝影機被隔開，使得該複數個攝影機佈置成列，並基於該基板上成該等列的裸晶的該數量來隔開。該等第一操作可以進一步包括以下步驟：接收該基板上成行的一定數量的裸晶；以及導致該複數個攝影機被隔開，使得該複數個攝影機也佈置成行，並基於該基板上成該等行的裸晶的該數量來隔開。該系統可以進一步包括機器手臂，該機器手臂在該第一半導體處理站與該第二半導體處理站之間移動該基板。該系統可以進一步包括與該一個或多個攝影機定位在一起的一個或多個位移感測器，該一個或多個位移感測器可以被配置為測量該一個或多個攝影機與該一個或多個攝影機擷取該複數個裸晶在該等第一位置處的該等影像的該等位置處的該基板之間的距離。該等第一操作可以進一步包括以下步驟：決定該一個或多個攝影機

與該基板之間的距離；以及基於該距離調整該一個或多個攝影機的焦點。該複數個裸晶的該等第一位置與該等第二位置之間的該等差異可能是由將該複數個裸晶黏著在該基板上時的錯位造成的。該等第一位置可以包括該複數個裸晶上的對準特徵的預期位置。該等第二位置可以包括在被安裝在基板上之後的該複數個裸晶上的該等對準特徵的實際位置。該一個或多個攝影機可以包括配置為對該等裸晶的該等影像執行線掃描擷取的一個或多個線掃描攝影機。該等裸晶的該等影像可以包括線掃描，該線掃描沿著該等第一位置表明該複數個裸晶上的對準特徵的位置的線。該方法/該等操作還可以包括以下步驟：導致該一個或多個攝影機擷取該基板上的一個或多個全域對準特徵的影像，以對準該基板。該等第一位置可以表明該複數個裸晶中的一者的斜面邊緣或裸晶拐角。該方法/該等操作還可以包括以下步驟：用該基板上的該複數個裸晶的該等實際位置的 X/Y 坐標更新通用計量檔。該複數個裸晶的該等影像中的一個影像可以包括一個視野，該視野擷取該影像中的該等第一位置中的複數個第一位置。該方法/該等操作還可以包括以下步驟：最大化該一個或多個攝影機的視野，使得該一個或多個攝影機的解析度仍然能夠準確地識別該等第二位置。該一個或多個攝影機可以包括基於該複數個攝影機的視野隔開的複數個攝影機。

【圖式簡單說明】

【0009】 藉由參考本說明書的其餘部分和附圖，可以進一步瞭解各種實施例的本質和優點，其中類似的附圖標記在幾個附圖中都用來指代類似的部件。在一些情況下，子標籤與附圖標記相關聯，以表示多個類似部件中的一者。當提到一個附圖標記而沒有說明現有的子標籤時，其旨在指所有這種多個類似的部件。

【0010】 圖1是依據一些實施例，微影系統的透視圖。

【0011】 圖2A說明了依據一些實施例的基板。

【0012】 圖2B說明了依據一些實施例，封裝的橫截面圖。

【0013】 圖3A說明了依據一些實施例，具有正確對準的裸晶的封裝的俯視圖。

【0014】 圖3B說明了依據一些實施例，具有不正確對準的裸晶的封裝的俯視圖。

【0015】 圖4說明了依據一些實施例，如何能夠使用來自設計檔的理想位置來定位裸晶的實際位置。

【0016】 圖5說明了依據一些實施例，用於擷取基板上的對準特徵的預期位置的影像的一個或多個攝影機的配置。

【0017】 圖6A說明了依據一些實施例，具有用於高效地擷取對準特徵的實際位置的攝影機的半導體處理站。

【0018】 圖6B說明了依據一些實施例，包括複數個半導體處理站的系統。

【0019】 圖7說明了依據一些實施例，用於決定裸晶的預期位置與實際位置之間的差異的方法的流程圖。

【0020】 圖8說明了依據一些實施例，用於調整數位微影製程以補償基板上的裸晶的預期位置與實際位置之間的差異的方法的流程圖。

【0021】 圖9說明了依據一些實施例，用於調整數位微影術以補償裸晶放置誤差的方法的流程圖。

【0022】 圖10說明了示例性電腦系統，其中可以實施各種實施例。

【實施方式】

【0023】 圖1是依據一些實施例，微影系統100的透視圖。系統100包括基部框架110、平板（slab）120、平台130和處理裝置160。基部框架110擱置在製造設施的地板上，並支撐平板120。被動空氣隔離器112定位在基部框架110與平板120之間。在一些實施例中，平板120是一整塊的花崗岩，平台130設置在平板120上。基板140由平台130所支撐。平台130中形成了複數個孔（未示出），以允許複數個升降銷（未示出）通過其中延伸。在一些實施例中，升降銷上升到延伸位置，以接收基板140，例如從一個或多個傳輸機器人（未示出）接收。該一個或多個傳輸機器人用於從平台130裝載和卸載基板140。

【0024】 基板140包括任何合適的材料，例如石英，該材料被用作平板顯示器的一部分。在其他的實施例中，基

板 140 是由其他材料製成的。在一些實施例中，基板 140 具有形成在其上的光阻層。光阻劑對輻射敏感。正性光阻劑包括當曝露於輻射時，將分別可溶於在將圖案寫入該光阻劑之後塗抹到該光阻劑上的光阻顯影劑的光阻劑部分。負性光阻劑包括當曝露於輻射時，將分別不可溶於在將圖案寫入該光阻劑之後塗抹到該光阻劑上的光阻顯影劑的光阻劑部分。光阻劑的化學組成決定了光阻劑是正性光阻劑還是負性光阻劑。光阻劑的例子包括但不限於重氮萘醌 (diazonaphthoquinone)、苯酚甲醛樹脂、聚甲基丙烯酸甲酯 (poly(methyl methacrylate))、聚甲基戊二醯亞胺 (poly(methyl glutarimide)) 和 SU-8 中的至少一者。以這種方式，在基板 140 的表面上產生了圖案，以形成電子電路系統。

【0025】 系統 100 包括一對支撐件 122 和一對軌道 124。該對支撐件 122 設置在平板 120 上，而平板 120 和該對支撐件 122 是單個材料塊。該對軌道 124 由該對支撐件 122 所支撐，並且平台 130 沿著軌道 124 在 X 方向上移動。在一個實施例中，該對軌道 124 是一對平行的磁性通道。如所示，該對軌道 124 中的每個軌道 124 是線性的。在其他的實施例中，一個或多個軌道 124 是非線性的。編碼器 126 與平台 130 耦合，以向控制器（未示出）提供位置資訊。

【0026】 處理裝置 160 包括支撐件 162 和處理單元 164。支撐件 162 設置在平板 120 上，並包括開口 166，

供平台 130 在處理單元 164 下通過。處理單元 164 由支撐件 162 所支撐。在一些實施例中，處理單元 164 是配置為在微影製程中曝露光阻劑的圖案產生器。在一些實施例中，圖案產生器被配置為執行無遮罩微影製程。處理單元 164 包括複數個影像投影裝置（如圖 2 A 和 2 B 所示）。在一些實施例中，處理單元 164 包含多達 84 個影像投影裝置。每個影像投影裝置都被設置在一個箱子 165 中。處理裝置 160 可以用於執行無遮罩直接圖案化。

【0027】 在操作期間，平台 130 在 X 方向上從裝載位置（如圖 1 所示）移動到處理位置。處理位置是在平台 130 在處理單元 164 下通過時，平台 130 的一個或多個位置。在操作期間，平台 130 被複數個空氣軸承（未示出）提升，並且沿著該對軌道 124 從裝載位置移動到處理位置。複數個垂直引導空氣軸承（未示出）與平台 130 耦合，並且定位在每個支撐件 122 的內壁 128 附近，以穩定平台 130 的移動。平台 130 也藉由沿著軌道 150 移動來在 Y 方向上移動，以對基板 140 進行處理和 / 或分度移動（indexing）。平台 130 能夠獨立操作，可以在一個方向上掃描基板 140，並在另一個方向上步進。

【0028】 計量系統實時測量每個平台 130 的 X 和 Y 橫向位置坐標，使得該複數個影像投影裝置中的每一者可以準確地定位被寫入覆蓋光阻劑的基板中的圖案。計量系統也提供對每個平台 130 圍繞垂直軸線或 Z 軸線的角度位置的實時測量。角度位置測量可以用於在掃描期間藉由伺服機

構保持角度位置的恆定，也可以用來對被影像投影設備寫在基板140上的圖案的位置應用校正。

【0029】圖2A說明了依據一些實施例的基板202。基板202可以包括任何類型的材料，包括上文針對基板140描述的材料。這個特定的基板202可以包括形成在基板202的表面上的一些不同的封裝204。每個封裝204可以包括一個或多個單獨的裸晶222，這些裸晶是由其他半導體製程製作而成的。例如，單個封裝204-1可以包括複數個裸晶222，這些裸晶代表各個積體電路和/或系統單晶片（systems-on-a-chip），如處理器、記憶體、數位訊號處理器（DSP）、記憶體控制器、加密晶片和/或任何其他類型的積體電路。每個封裝還可以包括其他特徵，如金屬支柱220，這些金屬支柱可以用於作為安裝連接，以便以後將封裝204安裝在印刷電路板（PCB）上。在基板202的製造完成後，基板202可以被切割開來，分離成單獨的封裝204。這允許在一個基板202上同時製造大量的封裝。

【0030】除了裸晶222、支柱220和其他封裝或積體電路特徵外，基板202還可以包括對準特徵，這些對準特徵可以由各種半導體處理站用來對基板202進行定向和識別基板202上的特定位置。例如，基板202本身可以包括全域對準特徵206，這些特徵可以用於將基板202作為一個整體來定向。如本文所使用的，「對準特徵」可以包括基板202的任何部分上可以由感測器（例如攝影機）識別

的任何視覺或實體特徵。例如，全域對準特徵 206 可以包括可以由攝影機視覺識別的標記。這些全域對準特徵可以用於在半導體處理站（例如如上所述的數位微影系統 100）中對基板 202 進行定向或旋轉。作為進一步的例子，基板 202 還可以包括全域對準特徵 208，這些特徵可以用於放置或定位封裝 204 的列和行。此外，「對準特徵」可以包括封裝的拐角，裸晶的拐角，和 / 或部件或基板 202 的斜面邊緣。

【0031】 每個單獨的封裝 204 和 / 或封裝 204 上單獨的裸晶 222 也可以包括各個對準特徵。雖然沒有明確顯示，但封裝 204 也可以包括與全域對準特徵 206 類似的視覺基準點或標記，這些基準點或標記被專門設計為由攝影機或其他感測器識別。此外，支柱 220 或封裝 204 上的半導體電路的其他功能部分可以用作對準特徵。例如，支柱 220 可以用於促進與另一個系統中的印刷電路板的連接，並且支柱 220 還可以用於識別封裝 204 的位置或定向。同樣，封裝 204 上每個單獨的裸晶 222 也可以包括對準特徵 222。例如，裸晶 222 上曝露的導孔、焊盤或其他金屬連接件可以用作裸晶 222 的對準特徵 224。也可以在裸晶 222 上專門設計視覺標記或符號，以用作可以由攝影機或其他感測器視覺識別的對準特徵。

【0032】 圖 2B 說明了依據一些實施例，封裝 204-1 的橫截面圖。封裝可以在基板 202 上形成，當基板 202 被分離成單獨的封裝時，該基板也可以稱為載體。支柱 222 可

以由標準的半導體製造過程形成。例如，可以將遮罩層形成為在支柱220將定位的地方具有空隙，然後可以使用沉積製程來將金屬層沉積到這些空隙中，以形成支柱220。然後，可以移除遮罩層，以使支柱220曝露出來。因為支柱220的製造過程可以使用現有的、非常準確的沉積和蝕刻製程，所以往往可以假定支柱220的位置是被正確定位的。因此，如上所述，在一些實施例中，支柱220可以用作封裝204-1的對準特徵。

【0033】 裸晶222通常不像支柱220那樣直接在基板222上製造。相反，裸晶222可以使用其他半導體製程製造，然後黏著在基板202上。例如，一些實施例可以首先在基板202上面沉積一層環氧樹脂或其他黏著劑，裸晶222可以基於封裝204-1的設計，放置在環氧樹脂中的預定位置處。與在半導體製造腔室中使用沉積和蝕刻製程非常準確地放置支柱220相比，在環氧樹脂固化後，裸晶222的實體放置可能會在最終位置上有較大的變化。例如，取放機可以將裸晶222放置在封裝204-1上的各位置。然而，機械和基板202兩者的物理公差可能會在裸晶222的實體放置位置方面產生誤差。即使裸晶222被精確地放置在封裝204-1上的正確位置，環氧樹脂相對較高的黏度也可能使裸晶222能夠在放置後移動。

【0034】 來自設計的裸晶222的預期位置與製造期間實體放置後裸晶222的實際實體位置之間的差異可能會對裸晶222在封裝204-1上的相互連接的準確度產生負

面影響。例如，一些實施例可以用保形塗層或環氧樹脂填充封裝 204-1 上的任何空隙，以保護各個部件。這個塗層可以被磨掉，以曝露出支柱 220 的表面，裸晶 222 上的輸入/輸出 (I/O) 焊盤 (pad)，和/或作為封裝 204-1 的一部分的任何其他連接表面。在一些實施例中，可以將基板 202 放置在數位微顯系統 100 中，並且可以使用上述的數位微影技術在封裝 204-1 的表面上沉積金屬跡線 230 和其他特徵，以形成封裝 204-1 的互連結構。如果裸晶 222 不在預期的位置，那麼這種由數位微影技術形成的非常精確的跡線 230 路由可能會錯過裸晶 222 上的預期 I/O 焊盤，這可能使封裝 204-1 無法使用，從而降低半導體製程的有效良率 (yield)。

【0035】 圖 3A 說明了依據一些實施例，具有正確對準的裸晶 222 的封裝 204-1 的俯視圖 300。在這個例子中，第一裸晶 222-1 和第二裸晶 222-2 可以放置在封裝 204-1 上。封裝 204-1 的設計檔可以包括第一裸晶 222-1 上的 I/O 焊盤 308 與第二裸晶 222-2 上的 I/O 焊盤 310 之間的連接。傳統上，軟體會接收基板的設計檔 (如 .GDS 檔)，並將連接的坐標轉換為跡線 302 的路線，該路線將被表示在數位微影系統的程式檔中。如上所述，數位微影系統可以被配置為識別基板上的對準特徵，使得基板在微影站中正確對準。然後假定封裝 204 和裸晶 222 在基板上的實際位置可以基於相對於基板上全域對準特徵的相對

坐標來定位。只要裸晶 222 在預期的位置，在 I/O 焊盤 308 與 I/O 焊盤 310 之間產生的跡線 302 將產生正確的連接。

【0036】 請注意，可以路由跡線 302 使得跡線 302 沒有與裸晶 222 上的其他 I/O 焊盤相交。然而，為了簡單起見，本例中跡線 302 使用的是直線路線。此外，在封裝 204-1 上還可能存在許多其他的裸晶以及許多其他的跡線，為了清楚地說明跡線 302 的對準，這些跡線也被省略了。

【0037】 圖 3 B 說明了依據一些實施例，具有不正確對準的裸晶 222 的封裝 204-1 的俯視圖 301。如上所述，裸晶 222 可能錯位、移位、旋轉或以其他方式放置，使其不在基板或封裝 204-1 的設計檔中規定的確切位置。這可能是由於環氧樹脂的移動，實體放置過程中的誤差公差，和 / 或任何其他製程變化。無論錯位是如何造成的，這個例子顯示了 I/O 焊盤 308 與 I/O 焊盤 310 之間的路由可能需要如何調整，以便正確連接這些 I/O 焊盤。例如，當裸晶 222 不在適當位置時，圖 3 A 的跡線 302 顯然不會正確連接這些 I/O 焊盤。為了給跡線 320 產生一個正確的路線，可以識別裸晶 222 的錯位，可以定義一個新的位置，並且跡線 302 可以被重新路由為跡線 320，以便正確地進行這種連接。

【0038】 本文所述的實施例提供了一種高效的方法，用於識別裸晶 222 在基板上的實際實體位置，而無需對基板使用全面計量掃描。相反地，可以使用一個或多個攝影機

基於對準特徵在封裝的設計檔中的理想定位是基板來高效地定位任何對準特徵的近似位置。然後，可以將攝影機移動到對準特徵應該在的位置，並且可以擷取影像，該影像可以被分析，以決定對準特徵的實際實體位置。然後，可以使用對準特徵的這些實際實體位置來識別裸晶的 X/Y 坐標，以及裸晶在封裝上的旋轉和 / 或變化高度。可以使用來自設計檔的預期位置與實際實體位置之間的差異來調整針對數位微影系統的指令，以補償裸晶的錯位。

【0039】 圖4說明了依據一些實施例，如何能夠使用來自設計檔的理想位置來定位裸晶的實際位置。這個簡化的例子顯示了在放置在對應的封裝上時已經錯位的裸晶 222-1 的對準特徵的放大視圖。該過程可以首先基於設計中的對準特徵的預期位置決定攝影機的位置。例如，系統可以接收封裝或基板的設計檔，並解析設計檔以抽取對準特徵 422 的中心位置的坐標（例如，X/Y 坐標）。然後，控制器可以導致攝影機移動其視野 402，使得攝影機擷取對準特徵應該在的預期位置 416 的視圖。

【0040】 如下所述，該系統可以包括半導體處理站，該處理站有位於可動支座上的一個或多個攝影機，使得在決定對準特徵的實際實體位置的過程期間，這些攝影機可以自由地重新定位。請注意，這代表了相對於現有方法的重大的技術改進。例如，對基板進行全面的計量掃描可能需要長達 20-30 分鐘。拍攝整個基板的影像並使用影像處理演算法來識別對準特徵的位置也需要大量的處理能力和處

理時間。相反，藉由使用來自設計檔的對準特徵的預期或理想位置，攝影機最初可以被移動到一個起始位置，該位置將非常接近對準特徵的實際實體位置。這個過程可以藉由使用來自設計的預期位置最佳化攝影機的影像擷取位置，來在60秒內執行完成，而不是花超過20分鐘來識別基板上的對準特徵的位置。

【0041】如圖4所示，攝影機的視野402可以被定位為使其包含對準特徵422的預期位置416，以及足量的周圍區域，使得當裸晶222-1錯位時，其任何移動都很可能將對準特徵422的實際位置414定位在視野402中。例如，在圖4中，裸晶222-1可能已經在Y方向上上移和/或在逆時針方向上略微旋轉，使得在視野402中擷取到對準特徵422的實際位置414。這個過程可以分析視野402的單個影像以識別對準特徵422的實際位置414，而不是使用電腦視覺技術處理許多影像以識別包括對準特徵422的視野。

【0042】在一些情況下，攝影機可以被定位在一個高度和/或位置，使得視野402可以包含多個對準特徵。在這個例子中，視野402可以包括另一個對準特徵412。視野402可以例如以對準特徵422的預期位置416與對準特徵412的預期位置415之間的中點為中心，而不是以對準特徵422的預期位置416為中心。這進一步減少了識別對準特徵的實際位置的處理時間，因為可以分析單一影像訊框來識別多個對準特徵的實際位置。

【0043】 在一些實施例中，攝影機可以被定位為為每個裸晶擷取至少兩個對準特徵。例如，攝影機可以被定位為擷取第一對準特徵，然後移動並定位以擷取第二對準特徵。或者，攝影機可以被定位為同時擷取兩個對準特徵。在其他實施例中，攝影機可以被定位為擷取超過兩個的對準特徵（例如，五個對準特徵）。使用至少兩個對準特徵的實際位置，系統可以為裸晶決定一個新的位置。系統可以計算對準特徵的實際位置與對準特徵的預期位置之間的差異。例如，可以計算對準特徵412的預期位置415與實際位置414之間的差異442。類似地，可以計算對準特徵422的預期位置416與實際位置414之間的差異440。這些差異可以藉由以下步驟來計算：首先識別對準特徵的實際位置的中心，以及計算實際中心位置與預期中心位置之間的距離，如圖4所描述。

【0044】 或者，可以決定該差異，並該差異由裸晶222-1的新位置表示。例如，至少兩個對準特徵的實際位置可以用於計算裸晶222-1的新位置（例如，位置、旋轉和/或升高度）。然後，裸晶222-1的實際位置可以與裸晶222-1的預期位置進行比較，以調整針對數位微影系統的指令，以確保任何跡線都被正確路由到裸晶222-1上的I/O焊盤。裸晶222-1的新位置也可以更新裸晶222-1上沒有在由攝影機擷取的影像中具體識別的其他對準特徵的位置。

【0045】圖5說明了依據一些實施例，用於擷取基板上的對準特徵的預期位置的影像的一個或多個攝影機的配置。在這個例子中，半導體處理站可以包括複數個攝影機502。該複數個攝影機502可以安裝在可動支座、軌道或其他使攝影機能夠移動、旋轉、平移和/或傾斜以用不同位置和/或角度擷取基板202的硬體上。例如，攝影機502可以安裝在具有引導軸承和/或馬達的固定裝置上，該引導軸承和/或馬達可以精確地移動攝影機502，使其位於基板202的不同位置之上。

【0046】除了藉由將攝影機定位在裸晶上對準特徵的預期位置之上可能實現的處理量的改進之外，一些實施例還可以藉由基於各個裸晶的預期位置的間隔最佳化複數個攝影機502的間隔或定位，來進一步提高系統的效能。例如，典型的情況是，基板202上的封裝要在基板上被組織成一系列的列和/或行。可以基於攝影機的數量和每列或每行中的封裝或裸晶的數量來決定攝影機502的間隔和初始位置。

【0047】在圖5中，半導體處理站可以從針對封裝或基板的設計檔中決定或接收基板202上裸晶或封裝的列和/或行的數量。然後，攝影機502可以被間隔開來，使得攝影機也被佈置成列和/或行，並基於這些列和/或行中的裸晶或封裝的數量間隔開來。例如，圖5中的每一列可以包括八個封裝，每一行可以包括五個封裝。對於具有四個攝影機502的配置，攝影機502可以定位成兩列和兩行。成

列的攝影機 502 可以沿著對應的一列封裝均勻地間隔開來。例如，列中攝影機之間的封裝數量可以是列中攝影機數量的倍數（例如，列中的八個封裝除以列中的兩個攝影機，得出列中攝影機之間の間隔為四個封裝）。同樣地，攝影機 502 的行可以沿著對應的一行封裝均勻地間隔開來。例如，行中攝影機之間的封裝數量可以是行中攝影機數量的倍數（例如，行中的五個封裝除以行中的兩個攝影機，得出行中攝影機之間の間隔為兩個或三個封裝，這取決於每個實施例如何對結果進行捨入）。

【0048】 請注意，雖然這個例子使用了封裝間隔，但其他實施例也可以使用裸晶之間の間隔而不是封裝之間の間隔。上述的方法可以適用於基板上任何類型的部件（包括封裝、裸晶和其他具有對準特徵的部件，不限於此）之間の間隔。

【0049】 藉由以這種方式隔開攝影機 502，可以最大限度地減少攝影機移動的數量和擷取的影像的數量。一些實施例可以如圖 5 所示地將攝影機 502 一起安裝在機架上，使得所有攝影機 502 都可以一起移動，也可以在機架上單獨移動。因此，在每次影像擷取之間，所有的攝影機 502 都可以一起移動到列/行中的下一個封裝，以擷取後續的影像。例如，藉由在圖 5 中一起移動帶有攝影機 502 的機架，並假設每次影像擷取可以涵蓋攝影機視野中的整個封裝，整個基板 202 上的所有裸晶可以在九次移動中擷取到（例如，每行三次，每列三次）。這個次數可以基於在攝

影機 502 的視野中可以足夠精確地擷取多少個封裝而增加或減少。在擷取各個裸晶上的對準特徵而不是封裝的較小視野的情況下，這個次數也可能會增加。

【0050】 一些實施例可以基於攝影機的有效視野來隔開攝影機，而不是在裸晶之間等距隔開攝影機。每個攝影機的視野可以基於準確偵測對準特徵所需的精度來調整，使得視野最大化。例如，只要對準特徵仍然可以在分析所得的影像時被準確地偵測到，就可以調整攝影機與基板之間的距離和 / 或每個攝影機的焦點設定，以增加視野。因此，攝影機 502 可以垂直和 / 或水平隔開，使它們的視野相鄰或重疊，並且視野可以增加，以便在每個影像中同時擷取多個對準特徵的影像。攝影機機架可以繼續在水平或垂直方向上一起移動所有的攝影機，其增量為攝影機的綜合視野的大小。

【0051】 在一些實施例中，攝影機 502 可以使用線掃描攝影機而不是視野攝影機來實施。使用線掃描攝影機的操作可能是類似的，不同之處在於可以決定攝影機的初始位置，使得它們將在對準特徵的預期位置上掃描每一列。可以最佳化攝影機的移動，使得它們跳到預期對準特徵所在的排，而不是掃描每一個增量或每一列中的每一組像素。

【0052】 雖然圖 5 說明了複數個攝影機 502，但一些實施例也可以只使用單個攝影機來實施。在這些實施例中，單個攝影機可以在每一列的封裝或裸晶上掃描或移動，以擷取每個對準特徵的影像。

【0053】 圖6A說明了依據一些實施例，具有用於高效地擷取對準特徵的實際位置的攝影機的半導體處理站600。處理站可以包括一個或多個卡盤605、675，其被配置為在半導體處理站600中裝載和固定一個或多個基板604、674。具有兩個卡盤605、675以固持到對應的基板604、674的半導體處理站600是僅以舉例的方式說明的，並不意味著是限制性的。其他實施例可以只包括單個卡盤/基板，而一些實施例可以包括超過兩個的卡盤/基板。

【0054】 如上所述，半導體處理站600可以包括多個攝影機620，這些攝影機基於裸晶或對準特徵的預期位置，在基板604、674上方進行最佳定位。攝影機620可以包括影像感測器606和支座608，該支座可以允許攝影機620移動、平移和/或傾斜，如上所述。此外，一些實施例可以包括攝影機620上的位移感測器610。實務上，位移感測器610也可以稱為距離感測器或高度感測器。位移感測器610可以被配置為測量攝影機與對應基板的表面之間的距離。例如，位移感測器610可以使用光學感測器來實施，該感測器將光點投射到基板的表面上，該光點被反射回到光學感測器中，以決定對應的位移距離。位移感測器610可以藉由識別基板604上翹曲、彎曲或以其他方式扭曲的位置，來改進測量過程。

【0055】 當攝影機移動到一個新的位置以擷取影像或沿基板604掃描一條線時，新的位移測量可以由位移感測

器 610 擷取。然後，該位移可以用於調整攝影機的對焦元件 612。這允許每個影像被適當地對焦，以補償基板 604 高度的任何不規則性。藉由在擷取影像的每個位置處擷取位移測量，也可以為基板 604 產生位移圖。該位移圖可以用於調整後來將基板 604 固定在數位微影站中的卡盤上的方式。例如，基板 604 向上彎曲的部分可以更牢固地安裝或更緊地固定在卡盤上，以便在微影製程期間壓平基板 604，使得彎曲不會影響微影術的對焦和精度。

【0056】 半導體處理站 600 可以包括控制器 622。控制器 622 可以使用儲存的指令（其例如儲存在一個或多個非暫時性電腦可讀取媒體上）進行程式化，並且該等指令可以導致控制器 602 的一個或多個處理器執行各種操作。例如，這些操作可以包括擷取或接收封裝或基板的設計檔，並解析該設計檔以識別基板上的對準特徵或裸晶的預期位置。控制器 622 也可以被程式化為控制攝影機 620 的移動。例如，基於某些對準特徵的預期位置，控制器 622 可以導致攝影機移動，使得攝影機 620 如上所述地佈置成列 / 行，並且可以導致攝影機經由掃描線或列 / 行前進，以擷取如上所述的對準特徵的預期位置的影像。在一些實施例中，控制器 622 還可以決定封裝中對準特徵和 / 或裸晶的預期位置與實際位置之間的差異。控制器 622 還可以為數位微影站調整或產生指令，以補償封裝中對準特徵或裸晶的預期位置與實際位置之間的差異。

【0057】圖6B說明了依據一些實施例，包括複數個半導體處理站的系統601。該系統可以包括第一半導體處理站600，它包括一個或多個攝影機620和控制器622，如上所述。第一半導體處理站600可以被配置為裝載基板604，並高效地擷取如上所述的對準特徵或裸晶的預期位置的影像。

【0058】系統601還可以包括第二半導體處理系統621，它被配置為在第一半導體處理站600擷取影像後接收基板604。例如，第二半導體處理系統621可以包括數位微影系統662，例如上述的數位微影系統100。第二半導體處理系統621還可以包括控制器660，它可以包括與上述控制器622類似的部件（例如，記憶體元件、指令、處理器等）。將在下面就圖10描述可以用於實施控制器622、660的示例性硬體。控制器660可以被配置為接收基板604上部件的實際位置的預期位置之間的差異，例如包括裸晶的新位置和其如上所述的位置、旋轉和高度的位移的修改檔。該資訊可以從第一半導體處理站600的控制器622接收，並且可以用於調整或產生用於數位微影系統的指令，以補償裸晶的預期位置與實際位置之間的差異。然後，控制器660可以導致數位微影系統662使用經調整或產生的指令執行數位微影製程。

【0059】如圖6B所示，可以使用兩個單獨和相異的半導體處理站600、621。第一半導體處理站600可以被專門設計為使用上述的攝影機配置高效地擷取對準特徵的

預期位置的影像。因此，由第一半導體處理站 600 執行的攝影過程可以與在具有數位微影系統 662 的第二半導體處理站 621 上進行的任何掃描或計量證明區分開來。接下來，基板 604 可以從第一半導體處理站 600 中移除，並運送到第二半導體處理站 621。例如，要使用機器手臂或其他不需要人工干預的自動化技術來移除基板 604。半導體處理站 600、621 可以是多站機器的一部分，該機器在基板 604 上依次執行半導體製程，如沉積、蝕刻、拋光、清潔、計量、微影等。

【0060】 圖 7 說明了依據一些實施例，用於決定裸晶的預期位置與實際位置之間的差異的方法的流程圖 700。該方法可以由上述圖 6B 中描述的第一半導體處理站 600 實現。該方法可以包括以下步驟：從可以儲存設計檔或其他客戶資料的資料庫（702）擷取設計檔。可以執行檔案解析器（704）來識別和抽取設計中各種部件和 / 或對準特徵的位置資訊。這個資訊可以儲存在資料庫（706）中，並且可以包括基板上的全域對準標記、裸晶對準標記、封裝對準標記和其他特徵（如邊緣斜面位置、封裝拐角、裸晶拐角等）的預期位置。

【0061】 一些實施例還可以使用校準基板對系統進行校準（708）。例如，具有正確位置的對準特徵的基板可以用於校準攝影機位置、攝影機對焦設定等。這個校準過程可以最初在處理一個新的基板設計時執行，並在處理的基板批次之間定期執行。在移除校準基板後，可以將基板

裝載到卡盤或其他基板固持設備上（710），並放入第一半導體處理站。

【0062】藉由擷取全域基板對準特徵（712），基板可以在第一半導體處理站中正確對準。如上所述，基板上的這些全域對準特徵可以用於相對於基板正確對準或校準攝影機。由於全域對準特徵沒有被實體地放置在基板上，而是形成在基板上，因此可以由一些實施例假定它們處於來自基板設計檔的預期位置。如上所述，當在第一半導體處理站中使用超過一個攝影機時，來自設計檔的預期位置可以接著用於為複數個攝影機設定起始位置和間隔。

【0063】為了擷取預期位置的影像，可以在每個攝影機位置處執行影像擷取過程（720）。例如，在每個位置處，攝影機上的位移感測器可以測量攝影機與基板的對應服務之間的高度或位移（714）。然後，這個位移測量可以用於調整攝影機的對焦設定（716），並且可以使用在視野中擷取至少一個對準特徵的攝影機獲取影像（718）。如上所述，一些實施例可以在每個攝影機的視野中擷取多個對準特徵。

【0064】影像擷取過程（720）可以用於包括視野攝影機的實施例。然而，這個過程也與掃描線攝影機相容。這些實施例可以用一個步驟取代圖7中說明的影像擷取過程（720），該步驟藉由在基板的一個列上掃描一條線，而不是作為攝影機視野寬度的函數在各行上步進，來執行攝影機與基板之間的真時（on-the-fly）位移測量。

【0065】 當已經獲得了對準特徵的預期位置的影像後，可以對每個影像進行處理，以識別每個對準特徵的中心位置（720）。例如，可以為每個對準特徵識別一個中心位置，與來自設計檔的預期位置相比，這些中心位置可以被認為是對準特徵的實際位置。在一些實施例中，對準特徵處理（720）可以使用實際位置來決定實際位置與預期位置的差異。這種差異可以表示為對準特徵所在的裸晶的新位置。可以決定並儲存裸晶的實際位置的位置（例如，X/Y坐標、旋轉、縮放、位移等）（724），例如將其儲存在具有基板的對應識別碼的通用計量檔（UMF）中。然後，可以將基板從第一半導體處理站卸下（726），並運送到第二半導體處理站進行數位微影術。

【0066】 圖8說明了依據一些實施例，用於調整數位微影製程以補償基板上的裸晶的預期位置與實際位置之間的差異的方法的流程圖800。這個方法可以由上述圖6B中描述的第二半導體處理站的控制器實現。基板可以從第一半導體處理站接收並放入第二半導體處理站（802）。控制器可以從例如上述的UMF檔接收基板上裸晶的實際位置（804）。控制器還可以接收基板或封裝的原始設計資料（806）。然後，控制器可以決定裸晶的實際位置與裸晶的預期位置之間的差異，並對虛擬遮罩佈局產生數位改正或調整（808）。例如，控制器可以調整或產生針對微影製程的指令，以補償裸晶的實際位置與預期位置之間的差異。由微影製程路由的跡線可以調整對應的起始位置

和結束位置，使之與裸晶上的實際位置一致。然後，控制器可以使用現有的路由技術在各端點之間產生一個新的路線。

【0067】 為了執行數位微影製程，第二半導體處理站可以擷取基板上的全域對準特徵的位置（810），以正確對準或識別基板在該站內的位置。然後，可以將計量檔轉換成微影製程所使用的對準坐標（812），然後微影製程可以將經改正或調整的層（例如經路由的跡線）列印到基板上，如上文就圖1的描述。

【0068】 圖9說明了依據一些實施例，用於調整數位微影術以補償裸晶放置誤差的方法的流程圖900。這個方法可以由一個或多個控制器執行。例如，這些操作可以在多個半導體處理站的控制器之間進行劃分，如上文圖6B中所述。或者，中央伺服器或中央控制器可以執行這些操作中的每一者，並導致半導體處理腔室相應地操作。

【0069】 該方法可以包括以下步驟：從基板的设计檔接收基板上複數個裸晶的第一位置（902）。裸晶的第一位置可以包括來自設計檔的裸晶的預期位置。第一位置還可以包括定位在裸晶上的對準特徵，例如視覺基準點、裸晶拐角、I/O焊盤或其他可以在攝影機影像中視覺識別和區分的特徵。第一位置可以包括對準特徵或裸晶本身的預期中心位置的來自GDS檔的影像坐標（ X ， Y ， θ ）。

【0070】 該方法可以進一步包括以下步驟：導致一個或多個攝影機擷取第一位置處的該複數個裸晶的影像

(904)。控制器可以基於第一位置導致單個攝影機或多個攝影機移動到初始位置。例如，攝影機可以移動到裸晶上的對準特徵的預期位置，使得攝影機的視野擷取到對準特徵的預期位置。如上文圖4-5中所述，這個步驟還可以包括以下步驟：導致攝影機移動成列和/或行，這些列和/或行是基於基板上的每一列和/或行中的裸晶或封裝的數量。

【0071】 該方法還可以包括以下步驟：決定該複數個裸晶的與基板上的該複數個裸晶的實際位置相關聯的第二位置(906)。例如，第二位置可以是裸晶上對準特徵的實際位置。擷取到的影像可以具有包含這些實際位置的視圖的視野，使得可以藉由處理這些影像來識別第二位置。

【0072】 該方法還可以包括以下步驟：決定第一位置與第二位置之間的差異(908)。這些差異可以藉由識別裸晶在X/Y坐標、旋轉、比例等方面的實際位置與原始位置的比較來決定。這些差異可以藉由將裸晶的新位置儲存在UMF檔中來決定，或者這些差異可以被儲存為相對於預期位置的位移。

【0073】 該方法可以進一步包括以下步驟：導致產生用於數位微影站的指令，以補償第一位置與第二位置之間的差異(910)。例如，配置有攝影機的第一半導體處理站可以藉由將UMF檔或其他對裸晶或對準特徵的實際位置的指示發送給微影站的控制器，以使這些指令得以產生或調整，來導致產生或調整這些指令。經調整或產生的指令

可以在跡線或其他微影特徵的端點的實際位置之間執行新的路由。

【0074】 應該理解的是，圖9中說明的具體步驟提供了依據各種實施例，如果你補償裸晶放置誤差就調整霧數字的特定方法。依據替代性的實施例，也可以執行其他的步驟序列。例如，替代實施例可以以不同的順序執行上文概述的步驟。此外，圖9中說明的各個步驟可以包括多個子步驟，這些子步驟可以根據各個步驟的情況以各種順序執行。此外，取決於特定的應用，還可以添加或移除額外的步驟。許多變化、修改和替代方案也落在本揭示內容的範圍之內。

【0075】 本文所述的每個方法都可以由電腦系統實施。這些方法的每個步驟可以由電腦系統自動執行，和/或可以具有涉及使用者的輸入/輸出。例如，使用者可以為一個方法中的每個步驟提供輸入，而這些輸入中的每一者都可以是對請求這種輸入的特定輸出的回應，其中該輸出是由電腦系統產生的。可以回應於對應的請求輸出而接收每個輸入。此外，輸入可以從使用者接收，從另一個電腦系統作為資料串流接收，從記憶體位置擷取，經由網路擷取，從網路服務請求，和/或類似的手段。同樣，輸出可以提供給使用者，作為資料串流提供給另一個電腦系統，保存在記憶體位置中，經由網路發送，提供給網路服務，和/或類似的手段。簡而言之，本文所述方法的每個步驟都可以由電腦系統執行，並且可以涉及任何數量的進

出電腦系統的輸入、輸出和/或請求，這些輸入、輸出和/或請求可以或可以不涉及使用者。彼等不涉及使用者的步驟可以說是由電腦系統自動執行的，無需人工干預。因此，根據本揭示內容可以理解，可以改變本文描述的每個方法的每個步驟都，以包括去往和來自使用者的輸入和輸出，或者可以由電腦系統自動完成，無需人工干預，其中任何決定都由處理器做出。此外，本文所述的每個方法的一些實施例可以被實施為一組指令，該組指令被儲存在有形的非暫時性儲存媒體上，以形成有形的軟體產品。

【0076】 圖10說明了示例性電腦系統1000，其中可以實施各種實施例。系統1000可以用於實施上述的任何電腦系統。如圖所示，電腦系統1000包括處理單元1004，它經由匯流排子系統1002與多個周邊子系統進行通訊。該等周邊子系統可以包括處理加速單元1006、I/O子系統1008、儲存子系統1018和通訊子系統1024。儲存子系統1018包括有形的電腦可讀取儲存媒體1022和系統記憶體1010。

【0077】 匯流排子系統1002提供了一種機構，讓電腦系統1000的各種部件和子系統按照預期的方式相互通訊。儘管匯流排子系統1002被示意性地顯示為單個匯流排，但匯流排子系統的替代實施例可以利用多個匯流排。匯流排子系統1002可以是幾種類型的匯流排結構中的任何一種，這些匯流排結構包括使用各種匯流排架構中的任何一種的記憶體匯流排或記憶體控制器、周邊匯流排和本

端匯流排。例如，這種架構可以包括工業標準架構（ISA）匯流排、微通道架構（MCA）匯流排、增強型ISA（EISA）匯流排、視訊電子標準協會（VESA）本端匯流排和周邊部件互連（PCI）匯流排，它可以被實施為按照IEEE P1386.1標準製造的夾層（Mezzanine）匯流排。

【0078】 可以實施為一個或多個積體電路（例如，習知的微處理器或微控制器）的處理單元1004控制電腦系統1000的操作。一個或多個處理器可以包括在處理單元1004中。這些處理器可以包括單核或多核處理器。在某些實施例中，處理單元1004可以被實施為一個或多個獨立的處理單元1032和/或1034，每個處理單元中包括單核或多核處理器。在其他實施例中，處理單元1004也可以被實施為四核處理單元，該四核處理單元是藉由將兩個雙核處理器整合到單個晶片中形成的。

【0079】 在各種實施例中，處理單元1004可以回應程式碼執行各種程式，並且可以保持多個並行執行的程式或過程。在任何給定的時間，要執行的部分或全部程式碼可以駐留在處理器1004和/或儲存子系統1018中。經由適當的程式化，處理器1004可以提供上述的各種功能性。電腦系統1000可以額外包括處理加速單元1006，它可以包括數位訊號處理器（DSP）、特殊用途處理器和/或類似物。

【0080】 I/O子系統1008可以包括使用者介面輸入設備和使用者介面輸出設備。使用者介面輸入設備可以包括

鍵盤、諸如滑鼠或軌跡球之類的指點設備、納入顯示器的觸控板或觸控式螢幕、滾輪、點擊輪、轉盤、按鈕、開關、鍵板、帶有語音命令識別系統的音訊輸入設備、麥克風以及其他類型的輸入設備。使用者介面輸入設備可以包括例如運動感測和/或手勢識別設備，如 Microsoft Kinect® 運動感測器，它使使用者能夠經由自然使用者介面使用手勢和口語命令來控制輸入設備（如 Microsoft Xbox® 360 遊戲控制器）和與之互動。使用者介面輸入設備也可以包括眼睛手勢（eye gesture）識別設備，如 Google Glass® 眨眼偵測器，它會偵測來自使用者的眼睛活動（例如，在拍照和/或進行功能表選擇時「眨眼」），並將眼睛手勢作為輸入轉換為對輸入設備（例如 Google Glass®）的輸入。此外，使用者介面輸入設備還可以包括語音辨識感測設備，它使使用者能夠經由語音命令與語音辨識系統（如 Siri® 導航器）進行互動。

【0081】 使用者介面輸入設備也可以包括但不限於三維（3D）滑鼠、搖桿或指點桿、遊戲手把和圖形板，以及音訊/視覺設備，如揚聲器、數位攝影機、數位攝錄影機、可攜式媒體播放器、網路攝影機、影像掃描器、指紋掃描器、條碼閱讀器三維掃描器、三維印表機、雷射測距儀和眼睛注視跟蹤設備。此外，使用者介面輸入設備還可以包括例如醫學成像輸入設備，如電腦斷層掃描、磁共振成像、位置發射斷層掃描、醫學超音波掃描設備。使用者

介面輸入設備也可以包括例如音訊輸入設備，如MIDI鍵盤、數位樂器和類似設備。

【0082】 使用者介面輸出設備可以包括顯示子系統、指示燈，或非視覺顯示器，如音訊輸出設備等。顯示子系統可以是陰極射線管（CRT）、平板設備（其例如使用液晶顯示器（LCD）或電漿顯示器）、投影設備、觸控螢幕和類似物。一般來說，使用術語「輸出設備」旨在包括所有用於將資訊從電腦系統1000輸出到使用者或其他電腦的可能類型的設備和機構。例如，使用者介面輸出設備可以包括但不限於各種視覺上傳達文字、圖形和音訊/視訊資訊的顯示設備，如監視器、印表機、揚聲器、耳機、汽車導航系統、繪圖器、語音輸出設備和數據機。

【0083】 電腦系統1000可以包括儲存子系統1018，它包括被顯示為目前位於系統記憶體1010內的軟體元件。系統記憶體1010可以儲存可以在處理單元1004上載入和執行的程式指令，以及在執行這些程式期間產生的資料。

【0084】 取決於電腦系統1000的配置和類型，系統記憶體1010可以是揮發性的（如隨機存取記憶體（RAM））和/或非揮發性的（如唯讀記憶體（ROM）、快閃記憶體等）。RAM通常包含資料和/或程式模組，這些資料和/或程式模組可以被處理單元1004立即存取和/或當前正由該處理單元操作和執行。在一些實施例中，系統記憶體1010可以包括多種不同類型的記憶體，如靜態隨機存取

記憶體（SRAM）或動態隨機存取記憶體（DRAM）。

在一些實施例中，包含有助於在電腦系統1000的元件之間傳輸資訊（例如在啟動期間）的基本常式的基本輸入/輸出系統（BIOS）通常可以儲存在ROM中。以舉例而非限制的方式，系統記憶體1010還說明了應用程式1012，它可以包括客戶端應用程式、網路瀏覽器、中層應用程式、關聯式資料庫管理系統（RDBMS）等、程式資料1014和作業系統1016。舉例來說，作業系統1016可以包括各種版本的Microsoft Windows®、Apple Macintosh®和/或Linux作業系統、各種市售的UNIX®或類似UNIX的作業系統（包括但不限於各種GNU/Linux作業系統、Google Chrome® OS和類似作業系統）和/或行動作業系統，如iOS、Windows® Phone、Android® OS、BlackBerry® 10 OS和Palm® OS作業系統。

【0085】 儲存子系統1018也可以提供有形的電腦可讀取儲存媒體，用於儲存提供一些實施例的功能的基本程式化和資料結構。由處理器執行時提供上述功能性的軟體（程式、代碼模組、指令）可以儲存在儲存子系統1018中。這些軟體模組或指令可以由處理單元1004執行。儲存子系統1018也可以提供儲存庫，用於儲存依據一些實施例使用的資料。

【0086】 儲存子系統1000還可以包括電腦可讀取儲存媒體讀取器1020，它可以進一步與電腦可讀取儲存媒體

1022 連接。與系統記憶體 1010 一起，並且可選地，與該系統記憶體結合，電腦可讀取儲存媒體 1022 可以綜合地代表遠端、本端、固定和 / 或可移除的儲存設備，加上用於暫時和 / 或更永久地包含、儲存、傳輸和擷取電腦可讀取資訊的儲存媒體。

【0087】 包含代碼或代碼部分的電腦可讀取儲存媒體 1022 也可以包括任何適當的媒體，包括儲存媒體和通訊媒體，例如但不限於以任何方法或技術實施以儲存和 / 或傳輸資訊的揮發性和非揮發性、可移除和非可移除的媒體。這可以包括有形的電腦可讀取儲存媒體，如 RAM、ROM、電子可抹除可程式化 ROM (EEPROM)、快閃記憶體或其他記憶體技術，CD-ROM、數位多功能光碟 (DVD) 或其他光學儲存器，磁卡帶、磁帶、磁碟儲存器或其他磁性儲存設備，或其他有形的電腦可讀取媒體。這也可以包括無形的電腦可讀取媒體，如資料訊號、資料傳輸或任何其他可以用於傳輸所需資訊並且可以被計算系統 1000 存取的媒體。

【0088】 舉例來說，電腦可讀取儲存媒體 1022 可以包括對非可移除、非揮發性的磁性媒體進行讀取或寫入的硬碟機，對可移除、非揮發性磁碟進行讀取或寫入的磁碟機，以及對可移除、非揮發性的光碟 (如 CD ROM、DVD 和 Blu-Ray® 碟，或其他光學媒體) 進行讀取或寫入的光碟機。電腦可讀取儲存媒體 1022 可以包括但不限於 Zip® 驅動器、快閃記憶卡、通用串列匯流排 (USB) 快

閃碟、安全數位（SD）卡、DVD碟片、數位錄影帶和類似物。電腦可讀取儲存媒體1022也可以包括，基於非揮發性記憶體固態驅動器（SSD），如基於快閃記憶體的SSD、企業快閃碟、固態ROM和類似物，基於揮發性記憶體的SSD，如固態RAM、動態RAM、靜態RAM，基於DRAM的SSD，磁阻RAM（MRAM）SSD，以及使用基於DRAM和快閃記憶體的SSD的組合的混合SSD。磁碟機和其相關聯的電腦可讀取媒體可以為電腦系統1000提供電腦可讀指令、資料結構、程式模組和其他資料的非揮發性儲存。

【0089】 通訊子系統1024提供了與其他電腦系統和網路的介面。通訊子系統1024作為一個介面，用於從來自電腦系統1000的其他系統接收資料和向其傳輸資料。例如，通訊子系統1024可以使電腦系統1000能夠經由網際網路連接到一個或多個設備。在一些實施例中，通訊子系統1024可以包括用於存取無線語音和/或資料網路（例如使用蜂巢式電話技術、進階資料網路技術（如3G、4G或EDGE（全球演進的增強資料速率））、WiFi（IEEE 802.11系列標準，或其他行動通訊技術，或其任何組合）來存取）的射頻（RF）收發器部件，全球定位系統（GPS）接收器部件，和/或其他部件。在一些實施例中，附加於或替代於無線介面，通訊子系統1024可以提供有線網路連接性（例如，乙太網路）。

【0090】 在一些實施例中，通訊子系統1024也可以代表可能使用電腦系統1000的一個或多個使用者接收呈結構化和/或非結構化的資料饋送1026、事件流1028、事件更新1030和類似形式的輸入通訊。

【0091】 舉例來說，通訊子系統1024可以被配置為實時接收來自社群網路和/或其他通訊服務的使用者的資料饋送1026，如Twitter®饋送、Facebook®更新、網路饋送（如豐富站點摘要（RSS）饋送）和/或來自一個或多個第三方資訊源的實時更新。

【0092】 此外，通訊子系統1024也可以被配置為接收呈連續資料串流形式的資料，其中可以包括實時事件的事件流1028和/或事件更新1030，其在本質上可以是連續的或無界限的，沒有明確的結束。產生連續資料的應用程式的例子可以包括，例如，感測器資料應用程式、金融股票、網路效能測量工具（例如，網路監控和訊務管理應用程式）、點擊串流分析工具、汽車交通監控和類似應用程式。

【0093】 通訊子系統1024也可以被配置為將結構化和/或非結構化的資料饋送1026、事件流1028、事件更新1030和類似物輸出到一個或多個資料庫，這些資料庫可以與耦合到電腦系統1000的一個或多個串流資料源電腦通訊。

【0094】 電腦系統1000可以是各種類型中的一種，包括手持可攜式設備（例如，iPhone®手機、iPad®計算

平板、PDA)、可穿戴設備(例如, Google Glass® 頭戴式顯示器)、PC、工作站、主機、信息亭、伺服器機架或任何其他資料處理系統。

【0095】 由於電腦和網路不斷變化的本質,圖式中描述的電腦系統1000的描述旨在只作為一個具體的例子。比圖式中描述的系統有更多或更少部件的許多其他配置是可能的。例如,也可以使用定制的硬體,和/或特定的元件可以以硬體、韌體、軟體(包括小應用程式)或組合實施。進一步地,可以採用與其他計算設備的連接,如網路輸入/輸出設備。基於本文提供的揭示內容和教示,實施各種實施例的其他方式和/或方法應該是顯而易見的。

【0096】 在上述描述中,出於解釋的目的,闡述了許多具體的細節,以提供對各種實施例的全面理解。然而,顯而易見的是,一些實施例可以在沒有一些這些具體細節的情況下實行。在其他情況下,眾所周知的結構和設備以方塊圖的形式顯示。

【0097】 上述描述僅提供了示例性的實施例,並不旨在限制本揭示內容的範圍、可適用性或配置。相反,上述對各種實施例的描述將提供能夠用於實現至少一個實施例的揭示內容。應該理解的是,在不偏離所附請求項中闡述的一些實施例的精神和範圍的情況下,可以對元件的功能和佈置作出各種改變。

【0098】 在上述描述中給出了具體的細節,以提供對實施例的全面理解。然而,可以理解的是,實施例可以在沒

有這些具體細節的情況下實行。例如，電路、系統、網路、過程和其他部件可能已經以方塊圖的形式顯示為部件，以便不會以不必要的細節使本實施例模糊不清。在其他情況下，眾所周知的電路、過程、演算法、結構和技術可能已經被顯示出來，沒有不必要的細節，以避免使實施例模糊不清。

【0099】 並且，需要指出的是，各個實施例可能已經被描述為一個過程，該過程被描述為流程圖

(flowchart/flow diagram)、資料流圖、結構圖或方塊圖。儘管流程圖可能已經將操作描述為順序的過程，但許多操作也可以平行或並行地執行。此外，也可以重新安排操作的順序。一個過程在其操作完成後被終止，但可能有未包括在圖式中的額外步驟。過程可以對應於方法、函數、程序、子常式、子程式等。當過程對應於函數時，它的終止可以對應於該函數向呼叫函數或主函數的回傳。

【0100】 術語「電腦可讀取媒體」包括但不限於可攜式或固定式儲存設備、光學儲存設備、無線通道以及能夠儲存、包含或攜帶指令和/或資料的各種其他媒體。程式碼片段或機器可執行指令可以代表程序、函數、子程式、程式、常式、子常式、模組、套裝軟體、分類，或指令、資料結構或程式語句的任何組合。程式碼片段可以藉由傳遞和/或接收資訊、資料、引數、參數或記憶體內容與另一個程式碼片段或硬體電路耦合。資訊、引數、參數、資料

等可以經由任何合適的手段（包括記憶體共享、信息傳遞、符記傳遞、網路傳輸等）傳遞、轉發或傳輸。

【0101】此外，實施例可以由硬體、軟體、韌體、中間件、微代碼、硬體描述語言或其任何組合來實施。當以軟體、韌體、中間件或微代碼實施時，用於執行必要任務的程式碼或程式碼片段可以儲存在機器可讀取媒體中。處理器可以執行必要的任務。

【0102】在上述說明書中，參考了特徵的具體實施例對其進行描述，但應認識到並非所有實施例都限於此。一些實施例的各種特徵和方面可以單獨或聯合使用。此外，在不偏離本說明書更廣泛的精神和範圍的情況下，實施例可以用於本文所述之外的任何數量的環境和應用中。因此，應將本說明書和附圖看作是說明性而非限制性的。

【0103】此外，出於說明的目的，方法是以特定的順序描述的。應該理解的是，在替代實施例中，這些方法可以以與所述的順序不同的順序執行。還應理解的是，上述的方法可以由硬體部件執行，也可以以機器可執行指令的序列實施，這些指令可以用於導致機器（例如被程式化為具有這些指令的通用或特殊用途的處理器或邏輯電路）執行這些方法。這些機器可執行指令可以儲存在一個或多個機器可讀取媒體上，例如CD-ROM或其他類型的光碟、軟碟、ROM、RAM、EPROM、EEPROM、磁卡或光卡、快閃記憶體，或適合儲存電子指令的其他類型的機器可讀取媒體。或者，這些方法可以由硬體和軟體的組合執行。

【符號說明】**【 0 1 0 4 】**

1 0 0 : 微 影 系 統

1 1 0 : 基 部 框 架

1 1 2 : 被 動 空 氣 隔 離 器

1 2 0 : 平 板

1 2 2 : 支 撐 件

1 2 4 : 軌 道

1 2 6 : 編 碼 器

1 2 8 : 內 壁

1 3 0 : 平 台

1 4 0 : 基 板

1 5 0 : 軌 道

1 6 0 : 處 理 裝 置

1 6 2 : 支 撐 件

1 6 4 : 處 理 單 元

1 6 5 : 箱 子

1 6 6 : 開 口

2 0 2 : 基 板

2 0 4 : 封 裝

2 0 6 : 全 域 對 準 特 徵

2 0 8 : 全 域 對 準 特 徵

2 2 0 : 支 柱

2 2 2 : 裸 晶

2 2 4 : 對 準 特 徵
3 0 0 : 俯 視 圖
3 0 2 : 跡 線
3 0 8 : I / O 焊 盤
3 1 0 : I / O 焊 盤
4 0 2 : 視 野
4 1 2 : 對 準 特 徵
4 1 4 : 實 際 位 置
4 1 5 : 預 期 位 置
4 1 6 : 預 期 位 置
4 2 2 : 對 準 特 徵
4 4 0 : 差 異
4 4 2 : 差 異
6 0 0 : 半 導 體 處 理 站
6 0 1 : 系 統
6 0 4 : 基 板
6 0 5 : 卡 盤
6 0 8 : 支 座
6 1 0 : 位 移 感 測 器
6 1 2 : 對 焦 元 件
6 2 0 : 攝 影 機
6 2 1 : 半 導 體 處 理 系 統
6 2 2 : 控 制 器
6 6 0 : 控 制 器

6 6 2 : 數 位 微 影 系 統

6 7 4 : 基 板

6 7 5 : 卡 盤

7 0 0 : 流 程 圖

7 0 2 : 資 料 庫

7 0 4 : 步 驟

7 0 6 : 資 料 庫

7 0 8 : 步 驟

7 1 0 : 步 驟

7 1 2 : 步 驟

7 1 4 : 步 驟

7 1 6 : 步 驟

7 1 8 : 步 驟

7 2 0 : 步 驟

7 2 4 : 步 驟

7 2 6 : 步 驟

8 0 0 : 流 程 圖

8 0 2 : 步 驟

8 0 4 : 步 驟

8 0 6 : 步 驟

8 0 8 : 步 驟

8 1 0 : 步 驟

8 1 2 : 步 驟

8 1 4 : 步 驟

- 900: 流程圖
- 902: 步驟
- 904: 步驟
- 906: 步驟
- 908: 步驟
- 910: 步驟
- 1000: 系統
- 1002: 匯流排子系統
- 1004: 處理單元
- 1006: 處理加速單元
- 1008: I/O子系統
- 1010: 系統記憶體
- 1012: 應用程式
- 1014: 程式資料
- 1016: 作業系統
- 1018: 儲存子系統
- 1020: 電腦可讀取儲存媒體讀取器
- 1022: 電腦可讀取儲存媒體
- 1024: 通訊子系統
- 1026: 資料饋送
- 1028: 事件流
- 1030: 事件更新
- 1032: 處理單元
- 1034: 處理單元

2 0 4 - 1 : 封 裝

2 2 0 - 1 : 支 柱

2 2 0 - 2 : 支 柱

2 2 0 - 3 : 支 柱

2 2 0 - 4 : 支 柱

2 2 2 - 1 : 裸 晶

2 2 2 - 2 : 裸 晶

2 3 0 - 1 : 跡 線

2 3 0 - 2 : 跡 線

2 3 0 - 3 : 跡 線

2 3 0 - 4 : 跡 線

2 3 0 - 5 : 跡 線

2 3 0 - 6 : 跡 線

2 3 0 - 7 : 跡 線

2 3 0 - 8 : 跡 線

5 0 2 - 1 : 攝 影 機

5 0 2 - 2 : 攝 影 機

5 0 2 - 3 : 攝 影 機

【生物材料寄存】

【 0 1 0 5 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 1 0 6 】 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】 一種微影系統，包括：

一第一半導體處理站，包括：

一個或多個攝影機；以及

一第一控制器，被配置為執行第一操作，該等第一操作包括以下步驟：

從一基板的一設計檔接收針對該基板上的複數個裸晶的第一位置；

導致該一個或多個攝影機擷取該複數個裸晶在該等第一位置處的影像；

基於該等裸晶在該等第一位置處的該等影像，決定針對該複數個裸晶的第二位置，該等第二位置與該複數個裸晶在該基板上的實際位置相關聯；以及

決定該等第一位置與該等第二位置之間的差異；以及

一第二半導體處理站，被配置為在影像被該第一半導體處理站擷取之後接收該基板，該第二半導體處理站包括：

一數位微影系統；以及

一第二控制器，被配置為執行第二操作，該等第二操作包括以下步驟：

產生或調整針對該數位微影系統的指令，以補償該等第一位置與該等第二位置之間的該等差異；以及

導致該數位微影系統使用該等指令對該基板執行一數位微影製程。

【請求項2】 如請求項1所述的系統，其中該一個或多個攝影機包括複數個攝影機。

【請求項3】 如請求項2所述的系統，其中該等第一操作進一步包括以下步驟：

接收該基板上成列的一定數量的裸晶；以及

導致該複數個攝影機被隔開，使得該複數個攝影機佈置成列，並基於該基板上成該等列的裸晶的該數量來隔開。

【請求項4】 如請求項3所述的系統，其中該等第一操作進一步包括以下步驟：

接收該基板上成行的一定數量的裸晶；以及

導致該複數個攝影機被隔開，使得該複數個攝影機也佈置成行，並基於該基板上成該等行的裸晶的該數量來隔開。

【請求項5】 如請求項1所述的系統，進一步包括一機器手臂，該機器手臂在該第一半導體處理站與該第二半導體處理站之間移動該基板。

【請求項6】 如請求項1所述的系統，進一步包括與該一個或多個攝影機定位在一起的一個或多個位移感測

器，該一個或多個位移感測器被配置為測量該一個或多個攝影機與該一個或多個攝影機擷取該複數個裸晶在該等第一位置處的該等影像的該等位置處的該基板之間的一距離。

【請求項7】 如請求項6所述的系統，其中該等第一操作進一步包括以下步驟：

決定該一個或多個攝影機與該基板之間的該距離；
以及

基於該距離調整該一個或多個攝影機的一焦點。

【請求項8】 如請求項1所述的系統，其中該複數個裸晶的該等第一位置與該等第二位置之間的該等差異是由將該複數個裸晶黏著在該基板上時的一錯位造成的。

【請求項9】 一個或多個包括指令的非暫時性電腦可讀取媒體，該等指令當由一個或多個處理器執行時，導致該一個或多個處理器執行包括以下步驟的操作：

從一基板的一設計檔接收針對該基板上的複數個裸晶的第一位置；

導致一個或多個攝影機擷取該複數個裸晶在該等第一位置處的影像；

基於該等裸晶在該等第一位置處的該等影像，決定針對該複數個裸晶的第二位置，該等第二位置與該複數個裸晶在該基板上的實際位置相關聯；

決定該等第一位置與該等第二位置之間的差異；
以及

導致產生或調整一數位微影站的指令，以補償該等第一位置與該等第二位置之間的該等差異。

【請求項10】如請求項9所述的該一個或多個非暫時性電腦可讀取媒體，其中該等第一位置包括該複數個裸晶上的對準特徵的預期位置。

【請求項11】如請求項10所述的該一個或多個非暫時性電腦可讀取媒體，其中該等第二位置包括在被安裝在一基板上之後的該複數個裸晶上的該等對準特徵的實際位置。

【請求項12】如請求項9所述的該一個或多個非暫時性電腦可讀取媒體，其中該一個或多個攝影機包括配置為對該等裸晶的該等影像執行一線掃描擷取的一個或多個線掃描攝影機。

【請求項13】如請求項12所述的該一個或多個非暫時性電腦可讀取媒體，其中該等裸晶的該等影像包括一線掃描，該線掃描沿著該等第一位置表明該複數個裸晶上的對準特徵的位置的線。

【請求項14】如請求項9所述的該一個或多個非暫時性電腦可讀取媒體，其中該等操作進一步包括以下步驟：導致該一個或多個攝影機擷取該基板上的一個或多個全域對準特徵的影像，以對準該基板。

【請求項15】一種調整數位微影術以補償裸晶放置誤差的方法，該方法包括以下步驟：

從一基板的一設計檔接收針對該基板上的複數個裸晶的第一位置；

導致一個或多個攝影機擷取該複數個裸晶在該等第一位置處的影像；

基於該等裸晶在該等第一位置處的該等影像，決定針對該複數個裸晶的第二位置，該等第二位置與該複數個裸晶在該基板上的實際位置相關聯；

決定該等第一位置與該等第二位置之間的差異；以及

導致產生或調整一數位微影站的指令，以補償該等第一位置與該等第二位置之間的該等差異。

【請求項 16】 如請求項 15 所述的方法，其中該等第一位置表明該複數個裸晶中的一者的一斜面邊緣或裸晶拐角。

【請求項 17】 如請求項 15 所述的方法，進一步包括以下步驟：用該基板上的該複數個裸晶的該等實際位置的 X/Y 坐標更新一通用計量檔。

【請求項 18】 如請求項 15 所述的方法，其中該複數個裸晶的該等影像中的一影像包括一視野，該視野擷取該影像中的該等第一位置中的複數個第一位置。

【請求項 19】 如請求項 15 所述的方法，進一步包括以下步驟：最大化該一個或多個攝影機的視野，使得該一個或多個攝影機的一解析度仍然能夠準確地識別該等第二位置。

【請求項20】如請求項15所述的方法，其中該一個或多個攝影機包括基於該複數個攝影機的視野隔開的複數個攝影機。

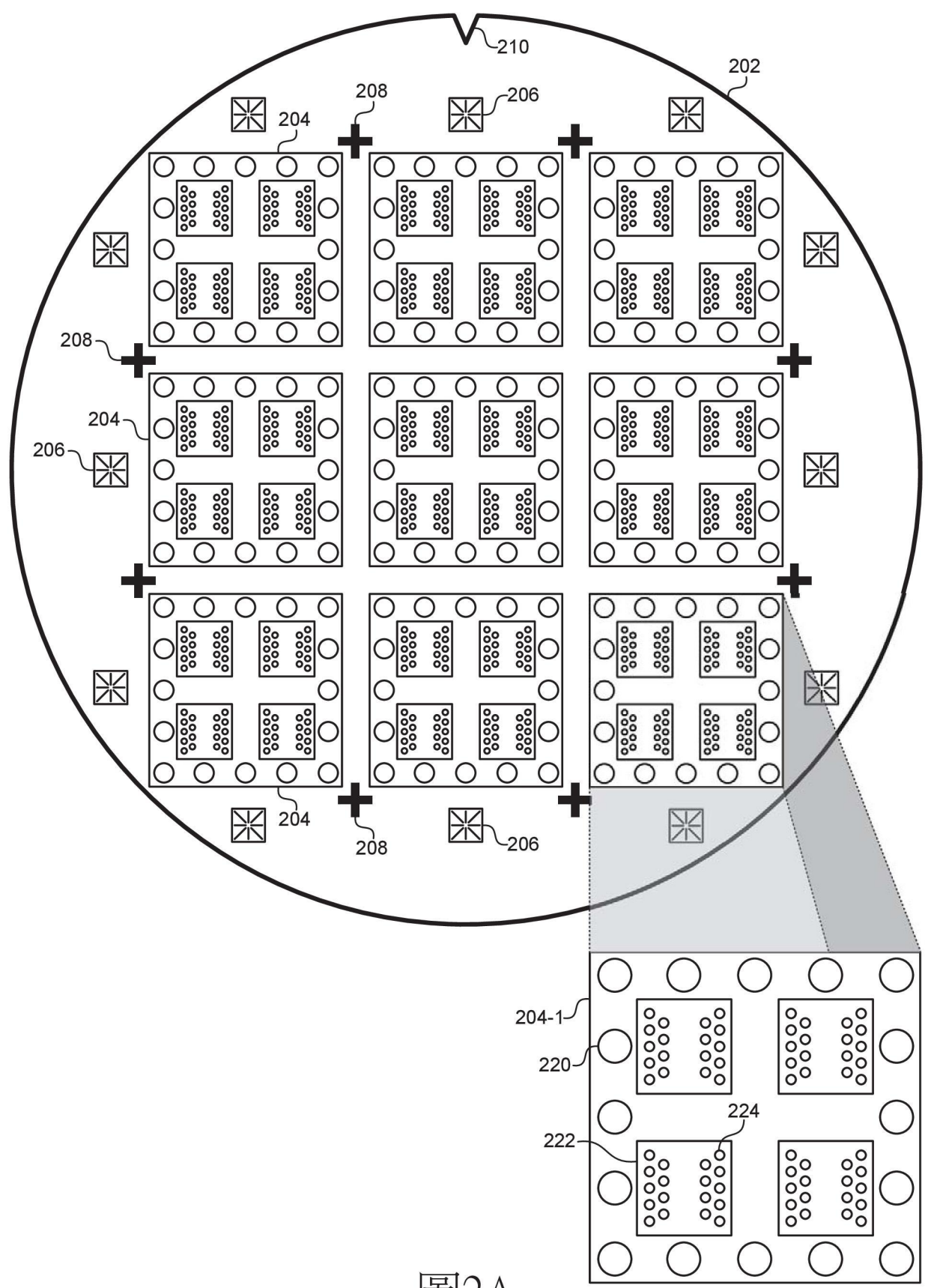


圖2A

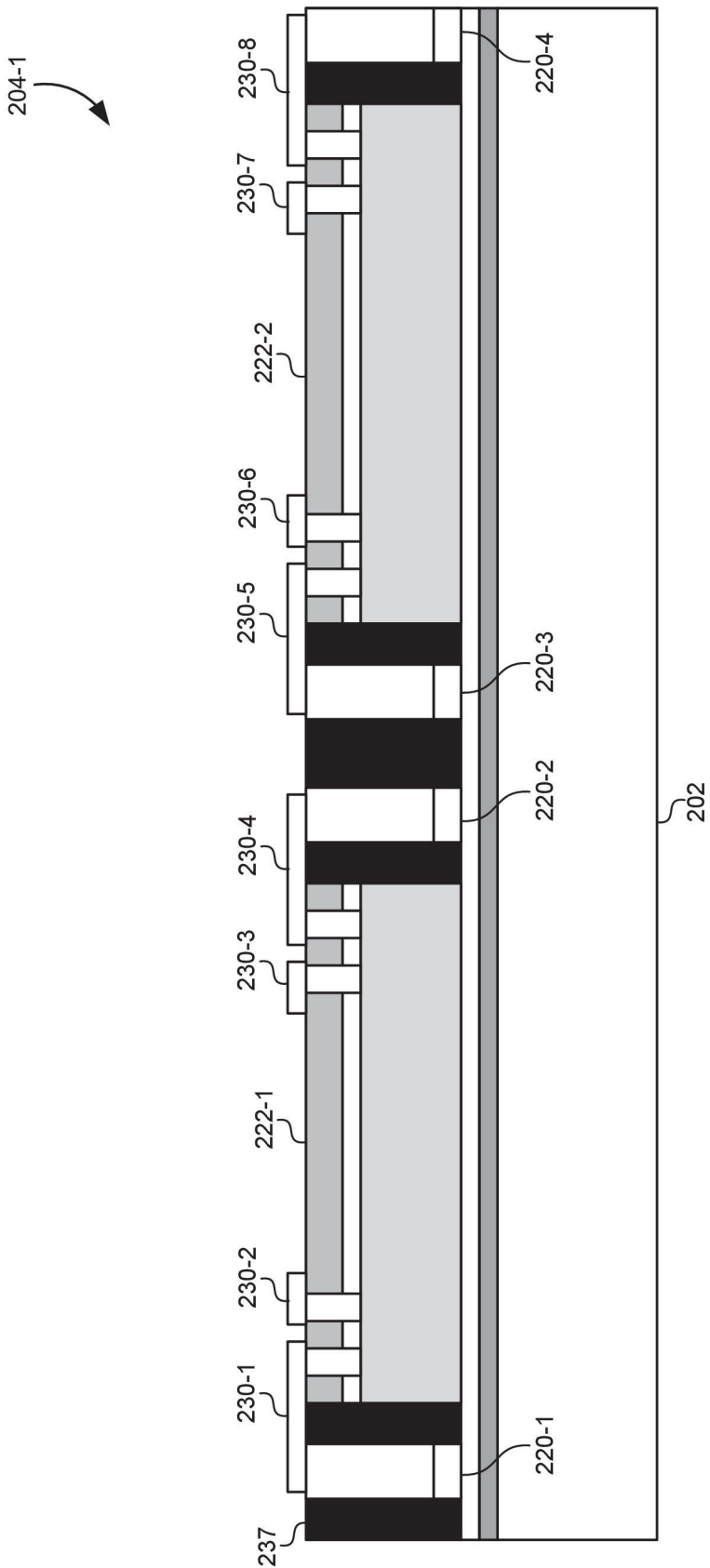


圖2B



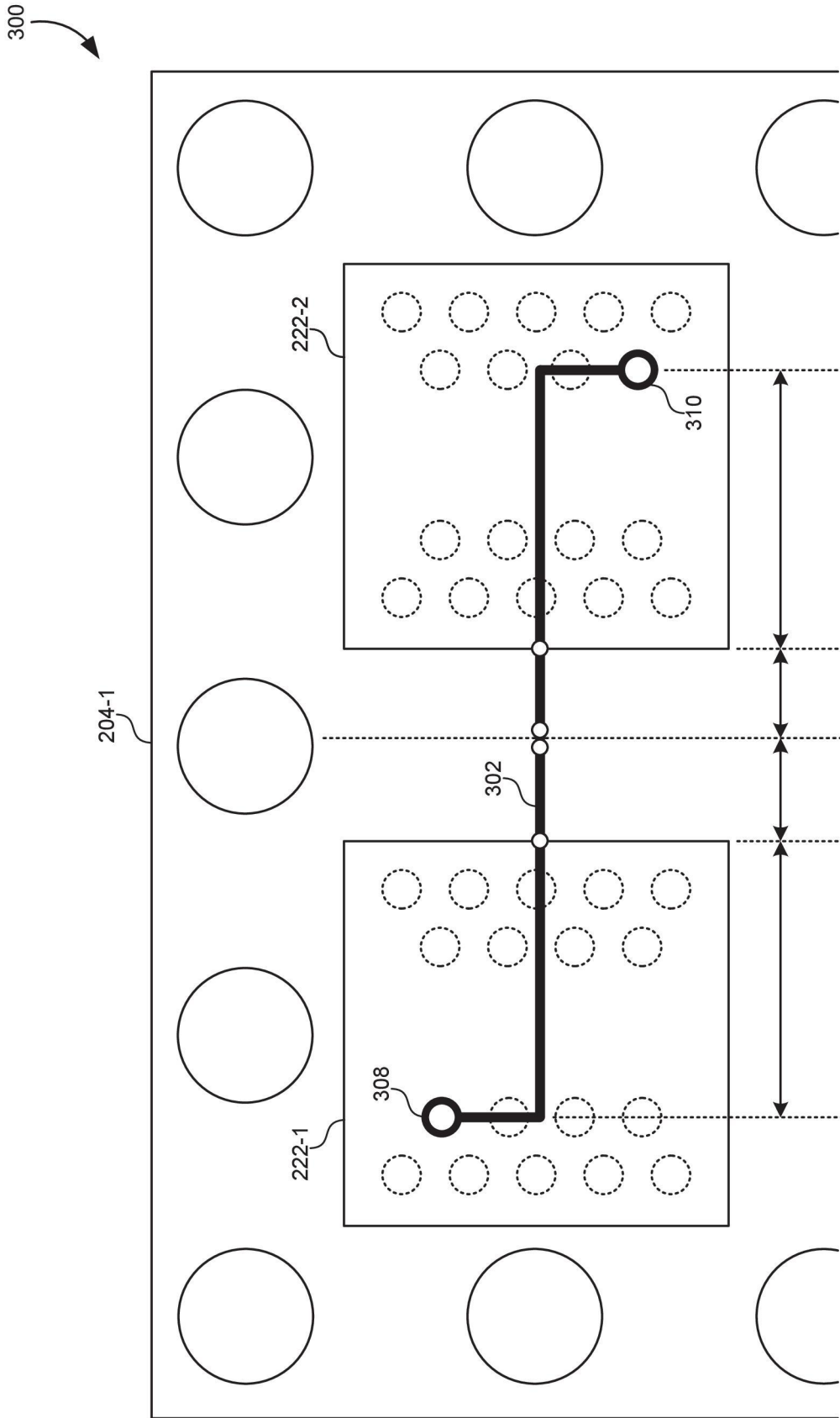


圖3A

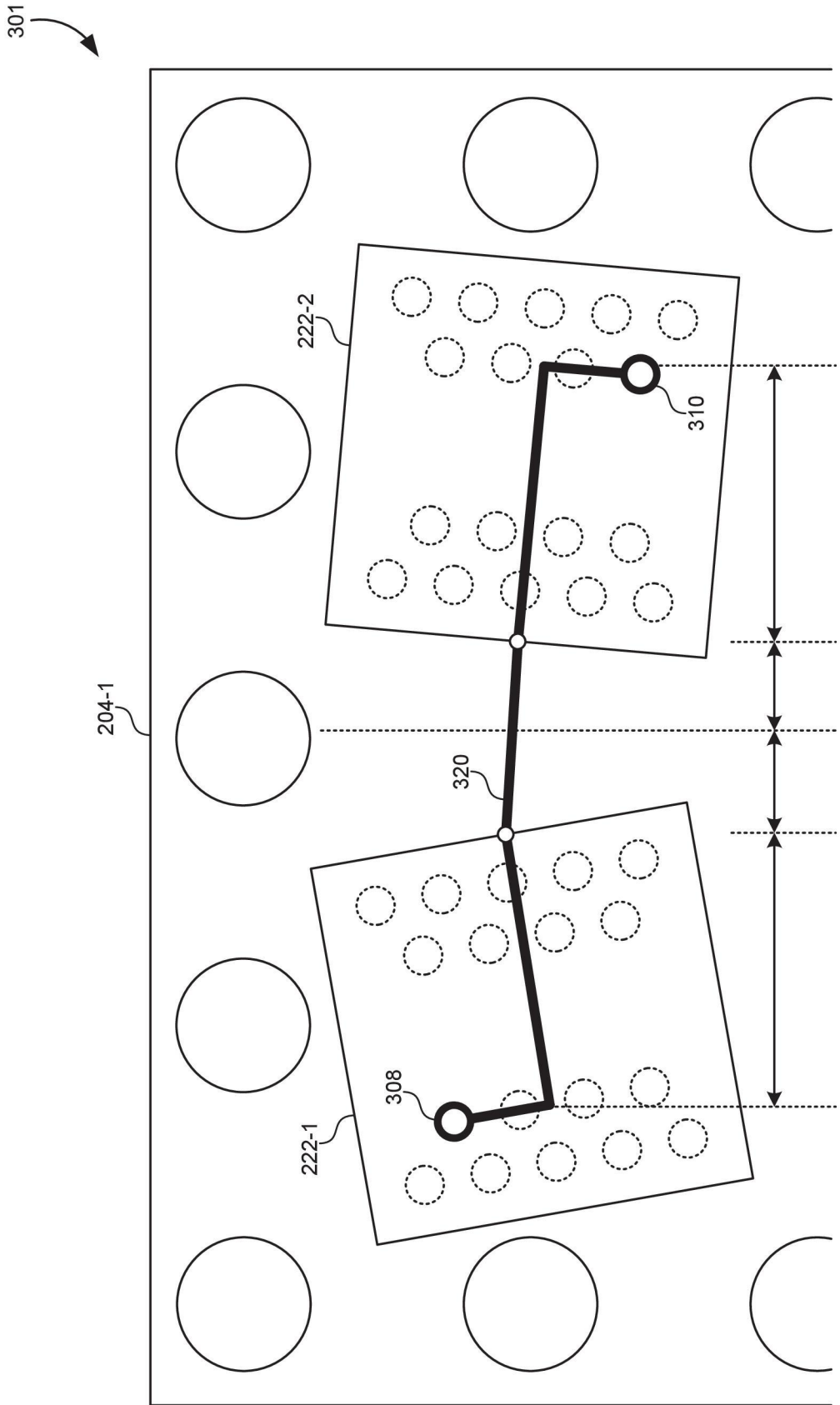


圖3B

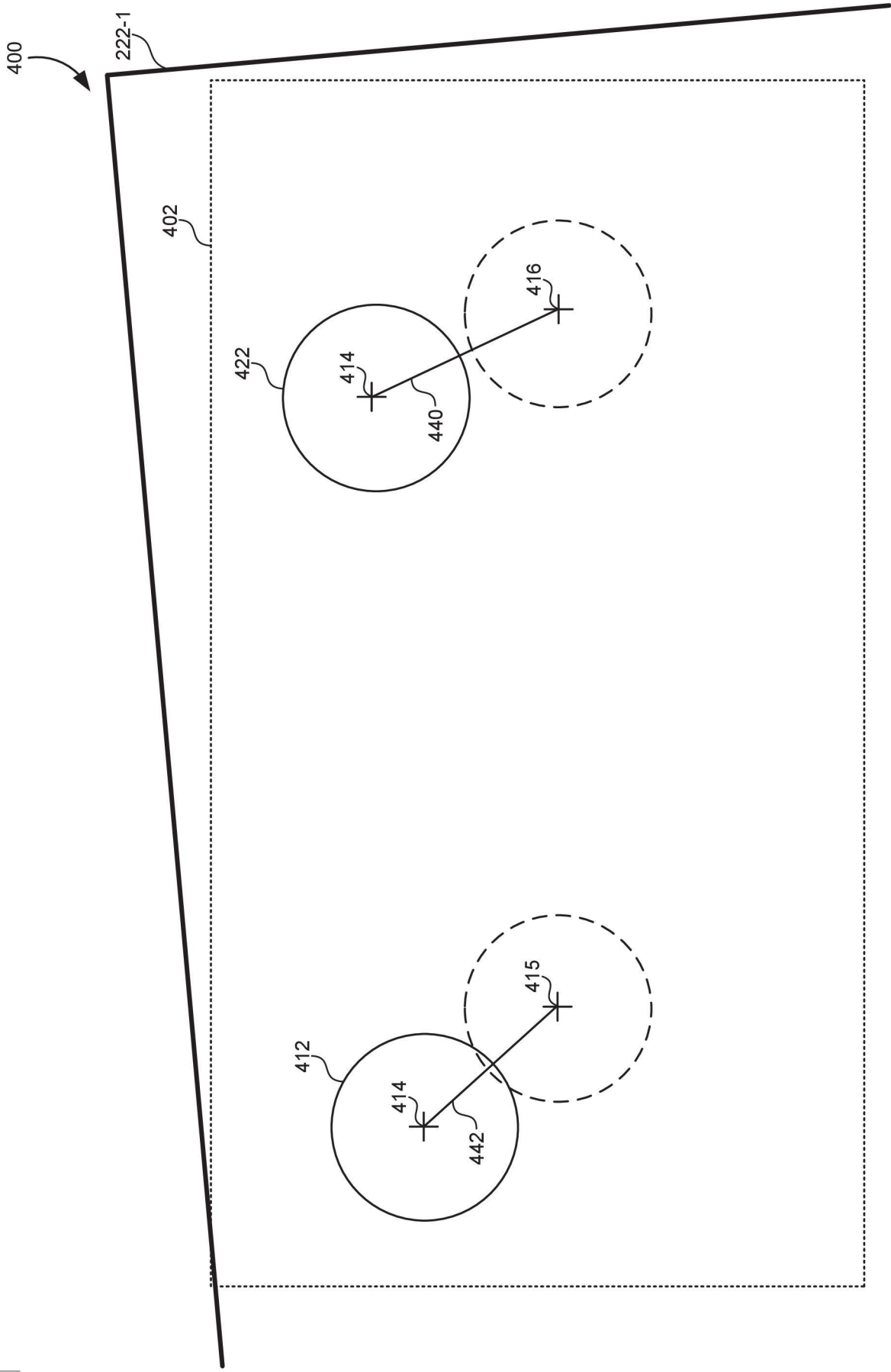


圖4

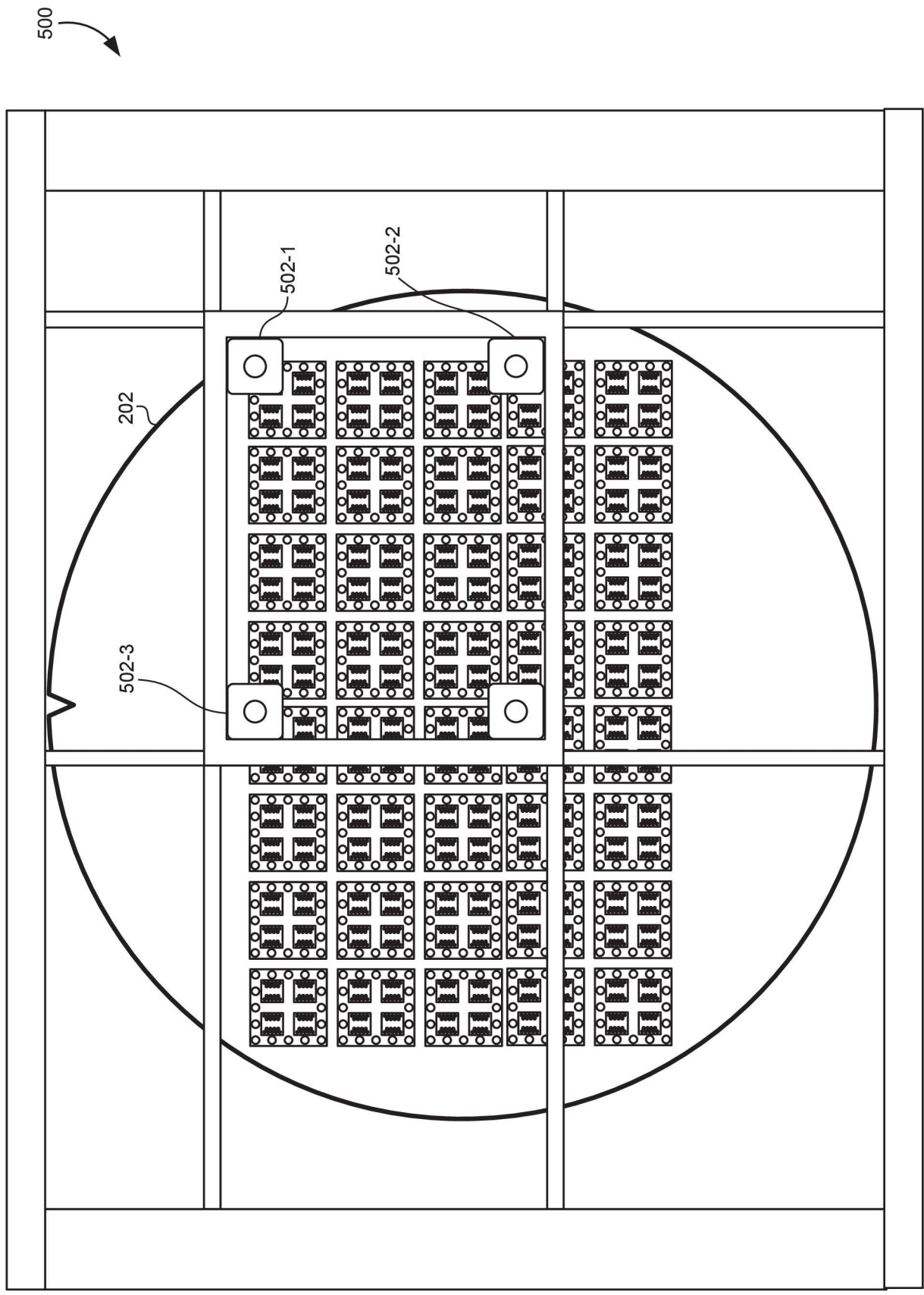


圖5

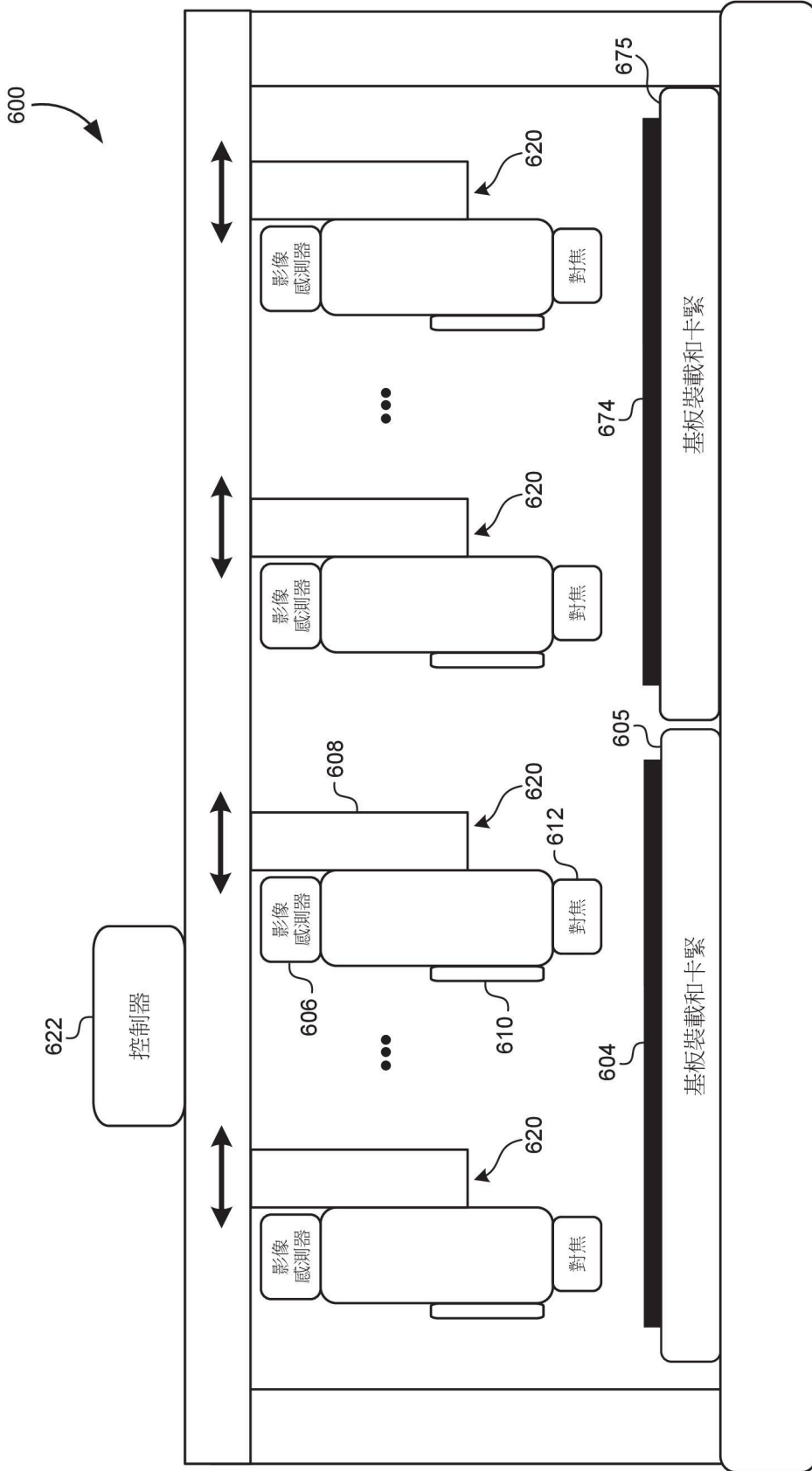


圖6A

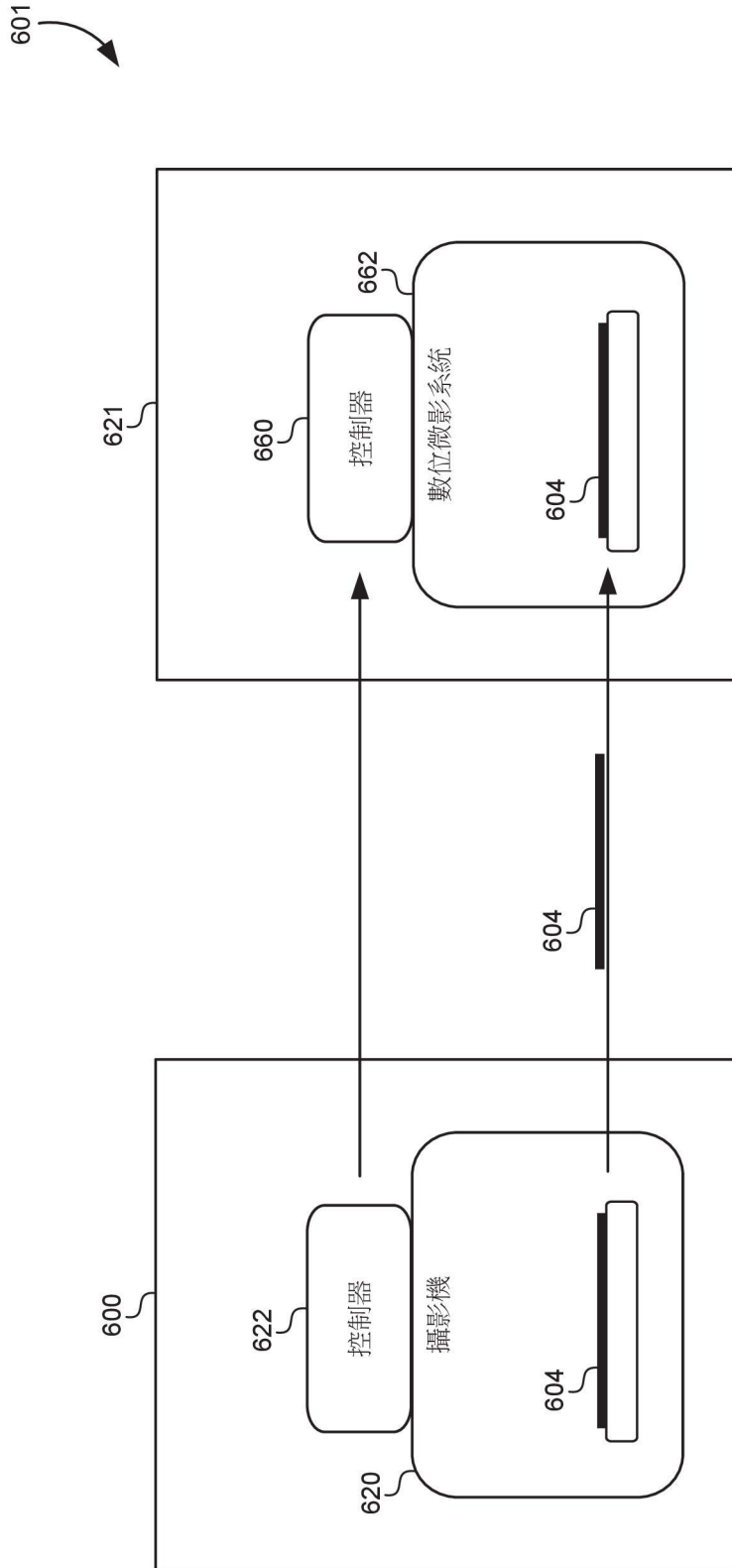


圖6B

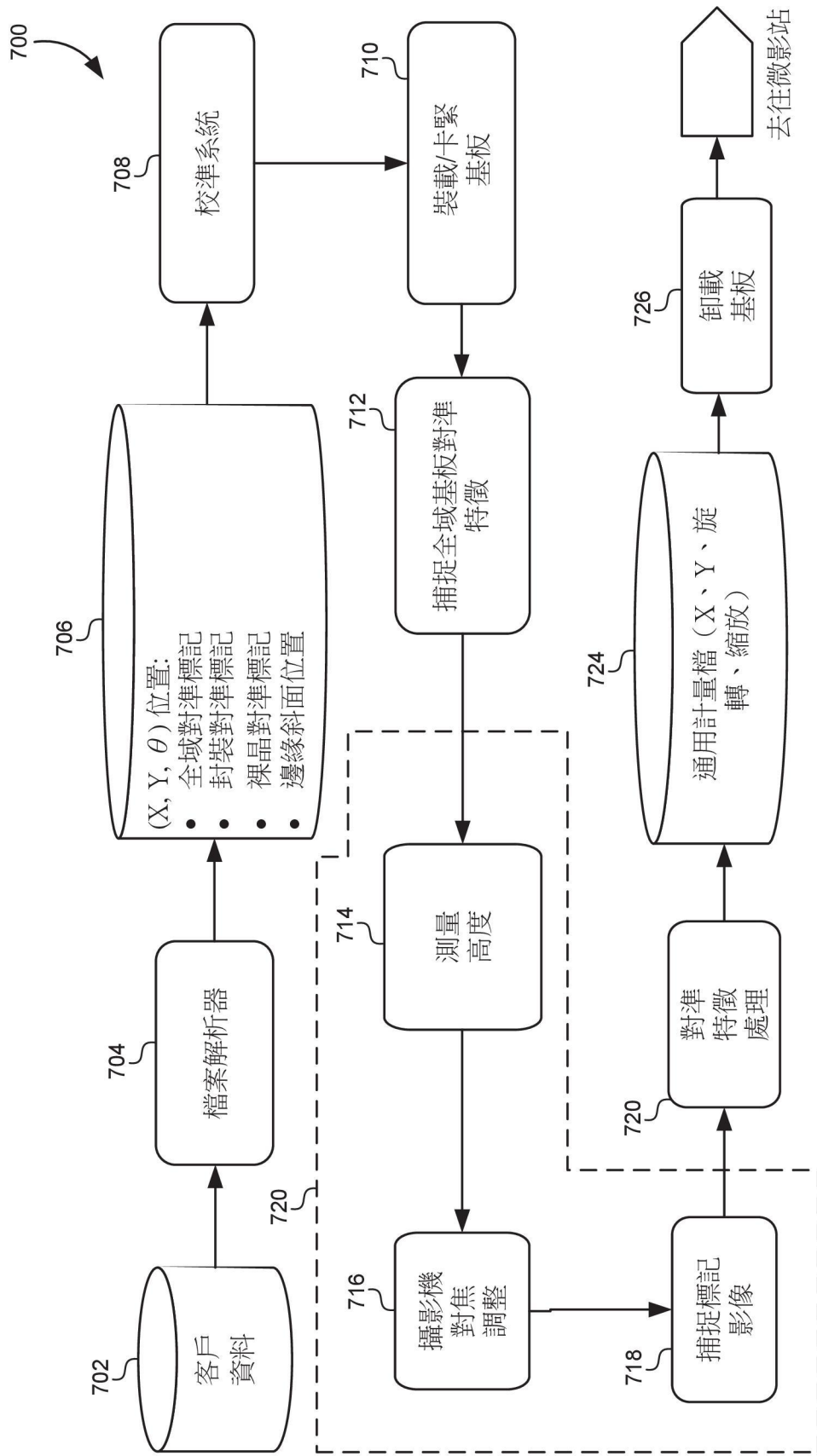


圖7

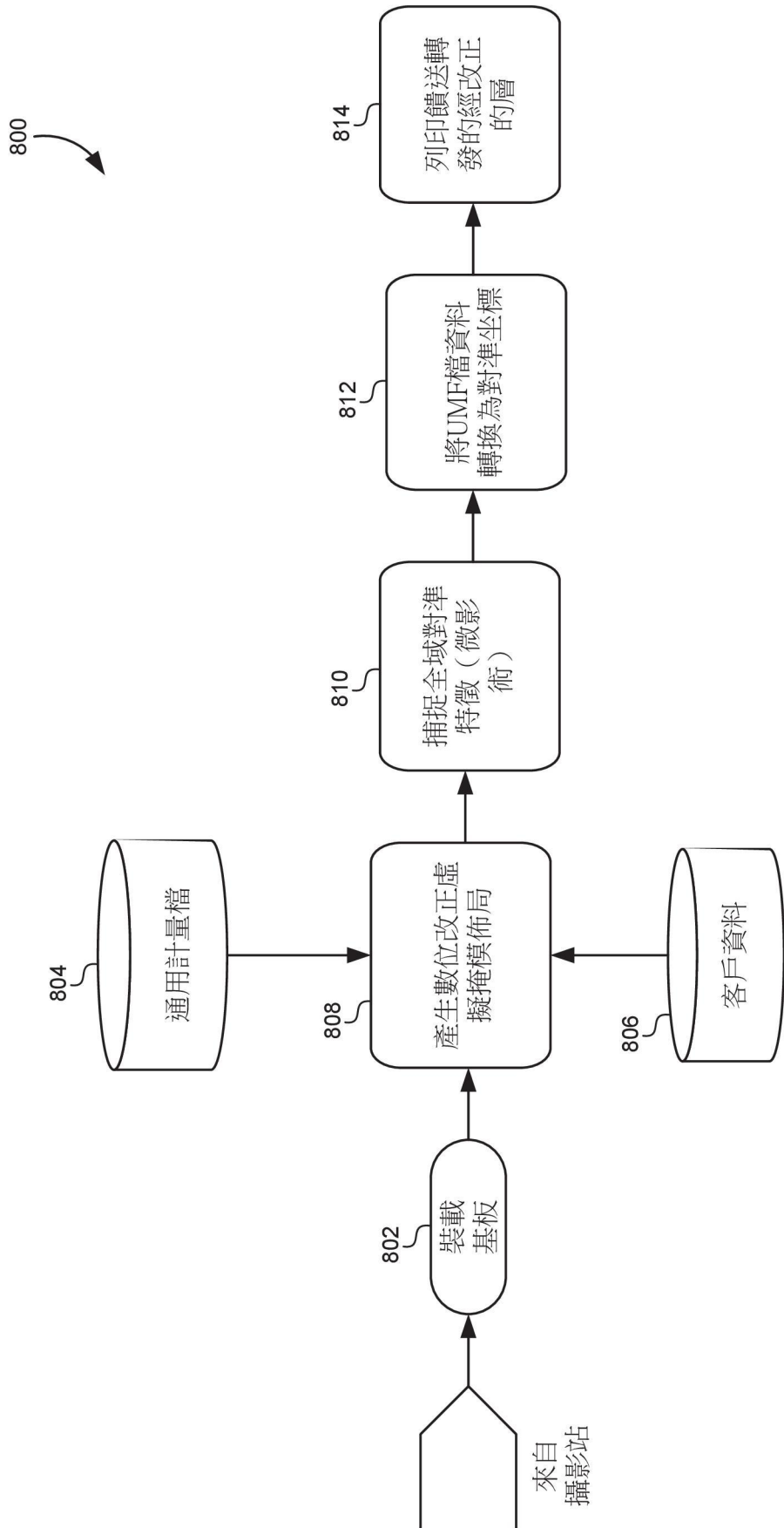


圖8

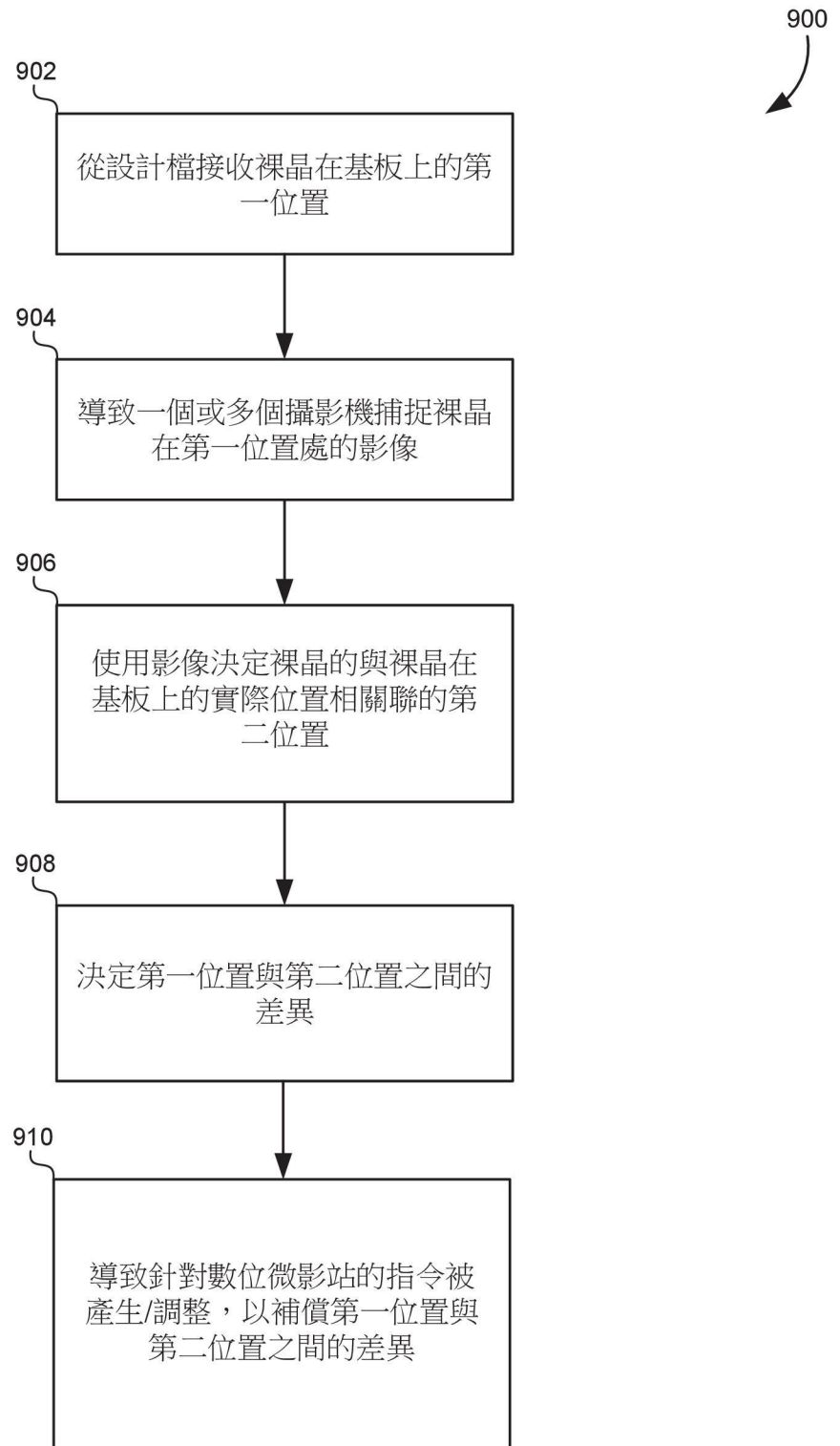


圖9



圖10