



(21) 申請案號：112126505 (22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 17 日
(51) Int. Cl. : *H01L21/607 (2006.01)* *H01L21/66 (2006.01)*
(30) 優先權：2022/07/28 日本 2022-120714
(71) 申請人：日商佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本
(72) 發明人：船吉一成 FUNAYOSHI, ISSEI (JP)
(74) 代理人：林志剛
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：9 共 59 頁

(54) 名稱

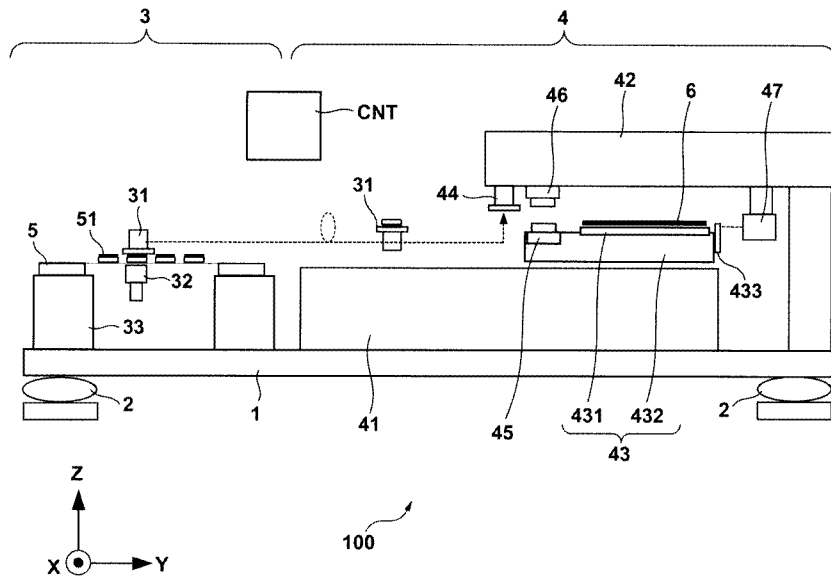
接合設備、接合方法、預估方法及物品製造方法

(57) 摘要

本發明提供一種接合設備，其用於將包括其上設置有第二圖案之第二接合表面的第二構件接合至包括其上設置有第一圖案之第一接合表面的第一構件，該設備包含：第一影像拍攝裝置，其組態以拍攝該第一接合表面的影像；第二影像拍攝裝置，其組態以拍攝該第二接合表面的影像；以及控制器，其組態以基於從藉由該第一影像拍攝裝置之該拍攝的影像所獲得的該第一圖案的位置以及從藉由該第二影像拍攝裝置之該拍攝的影像所獲得的該第二圖案的位置來控制對準該第一構件與該第二構件、以及將該第二構件接合至該第一構件的接合製程。

The present invention provides a bonding apparatus for bonding, to a first member including a first bonding surface on which a first pattern is provided, a second member including a second bonding surface on which a second pattern is provided, comprising: a first image capturing device configured to capture an image of the first bonding surface; a second image capturing device configured to capture an image of the second bonding surface; and a controller configured to control a bonding process of aligning the first member and the second member based on a position of the first pattern obtained from the captured image by the first image capturing device and a position of the second pattern obtained from the captured image by the second image capturing device, and bonding the second member to the first member.

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

- 1:基座
- 2:安裝件
- 3:拾取單元
- 4:接合單元
- 5:切割框架
- 6:晶圓
- 31:拾取頭
- 32:釋放頭
- 33:框架保持器
- 41:載台基座
- 42:上基座
- 43:載台
- 44:接合頭
- 45:晶粒觀察相機
- 46:晶圓觀察相機
- 47:干涉儀
- 51:晶粒
- 100:接合設備
- 431:卡盤
- 432:驅動機構
- 433:鏡子
- CNT:控制器

【發明摘要】

【中文發明名稱】

接合設備、接合方法、預估方法及物品製造方法

【英文發明名稱】

BONDING APPARATUS, BONDING METHOD, ESTIMATION
METHOD, AND ARTICLE MANUFACTURING METHOD

【中文】

本發明提供一種接合設備，其用於將包括其上設置有第二圖案之第二接合表面的第二構件接合至包括其上設置有第一圖案之第一接合表面的第一構件，該設備包含：第一影像拍攝裝置，其組態以拍攝該第一接合表面的影像；第二影像拍攝裝置，其組態以拍攝該第二接合表面的影像；以及控制器，其組態以基於從藉由該第一影像拍攝裝置之該拍攝的影像所獲得的該第一圖案的位置以及從藉由該第二影像拍攝裝置之該拍攝的影像所獲得的該第二圖案的位置來控制對準該第一構件與該第二構件、以及將該第二構件接合至該第一構件的接合製程。

【 英文 】

The present invention provides a bonding apparatus for bonding, to a first member including a first bonding surface on which a first pattern is provided, a second member including a second bonding surface on which a second pattern is provided, comprising: a first image capturing device configured to capture an image of the first bonding surface; a second image capturing device configured to capture an image of the second bonding surface; and a controller configured to control a bonding process of aligning the first member and the second member based on a position of the first pattern obtained from the captured image by the first image capturing device and a position of the second pattern obtained from the captured image by the second image capturing device, and bonding the second member to the first member.

【指定代表圖】圖 1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1:基座
- 2:安裝件
- 3:拾取單元
- 4:接合單元
- 5:切割框架
- 6:晶圓
- 31:拾取頭
- 32:釋放頭
- 33:框架保持器
- 41:載台基座
- 42:上基座
- 43:載台
- 44:接合頭
- 45:晶粒觀察相機
- 46:晶圓觀察相機
- 47:干涉儀
- 51:晶粒
- 100:接合設備
- 431:卡盤
- 432:驅動機構
- 433:鏡子
- CNT:控制器

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

接合設備、接合方法、預估方法及物品製造方法

【英文發明名稱】

BONDING APPARATUS, BONDING METHOD, ESTIMATION METHOD, AND ARTICLE MANUFACTURING METHOD

【技術領域】

【0001】本發明係有關於接合設備、接合方法、預估方法及物品製造方法。

【先前技術】

【0002】日本專利早期公開第2021-190527號敘述了一種藉由測量當晶片被超聲接合到基材時晶片和基材的變形量來判定晶片和基材之接合狀態的品質的方法。日本專利早期公開第2011-169816號敘述了一種藉由基於從側面拍攝基材和半導體晶片之接合部分而獲得的影像來測量半導體晶片相對於基材的傾斜度來檢查基材和半導體晶片之接合部分的品質的方法。

【0003】在用於接合第一和第二構件之接合設備中，重要的是在接合第一和第二構件之後，減小設置在第一構件之接合表面上的圖案與設置在第二構件之接合表面上的圖案之間的相對位置的偏差。然而，在接合第一構件和第

二構件之後，無法從外觀檢查第一構件和第二構件的接合表面。因此，難以容易且正確地獲得接合後之第一構件之圖案與第二構件之圖案之間的相對位置。在日本專利早期公開第 2021-190527 號和第 2011-169816 號中敘述的方法中，僅基於外觀來判斷第一構件(基材)與第二構件(晶片)之間的接合品質，而無法獲得接合後第一構件之圖案與第二構件之圖案之間的相對位置。

【發明內容】

【0004】本發明提供一種有利於例如在接合第一構件與第二構件之後獲得第一構件的圖案與第二構件的圖案之間的相對位置的技術。

【0005】根據本發明之一個態樣，其提供一接合設備，其用以將包括其上設置有第二圖案之第二接合表面的第二構件接合至包括其上設置有第一圖案之第一接合表面的第一構件，該設備包含：第一影像拍攝裝置，其組態以拍攝該第一構件之該第一接合表面的影像；第二影像拍攝裝置，其組態以拍攝該第二構件之該第二接合表面的影像；以及控制器，其組態以基於從藉由該第一影像拍攝裝置之該拍攝的影像所獲得的該第一圖案的位置以及從藉由該第二影像拍攝裝置之該拍攝的影像所獲得的該第二圖案的位置來控制對準該第一構件與該第二構件、以及將該第二構件接合至該第一構件的接合製程，其中在該接合製程之後，該控制器係組態以：基於藉由該第一影像拍攝裝置

拍攝接合至該第一構件的該第二構件所獲得的該影像，獲得表示該第二構件之特徵部分相對於該第一構件之位置的特徵位置資訊，以及基於預先獲得的位置關係資訊及特徵位置資訊來預估在接合製程之後該第一圖案與該第二圖案之間的相對位置，該位置關係資訊表示在該第二構件中該特徵部分與該第二圖案之間的位置關係。

【0006】參考所附圖式，從以下例示性實施例的敘述中，本發明的其他特徵將變得顯而易見。

【圖式簡單說明】

【0007】[圖1]係顯示根據第一實施例之接合設備的示意圖；

【0008】[圖2]係從+Z方向觀察載台的圖；

【0009】[圖3A]係顯示其中晶粒之影像被拍攝之狀態的示意圖；

【0010】[圖3B]係顯示晶粒之組態之實例的示意圖；

【0011】[圖4]係顯示實例1中的接合設備之操作序列的流程圖；

【0012】[圖5]係示意性地顯示在晶圓與晶粒之間之接合的圖；

【0013】[圖6]係顯示實例1(修改)中的接合設備之操作序列的流程圖；

【0014】[圖7]係顯示根據第二實施例之接合設備的示意圖；

【0015】[圖8]係顯示實例3中的接合設備之操作序列的流程圖；以及

【0016】[圖9]係顯示實例4中的接合設備之操作序列的流程圖。

【實施方式】

【0017】在下文中，將參考所附圖式詳細敘述實施例。請注意，以下實施例並非旨在限制要求保護的發明的範圍。在實施例中敘述了多個特徵，但是並不對發明進行需要所有此種特徵的限制，並且可以於適當時組合多個此種特徵。另外，在所附圖式中，對相同或類似的組態賦予相同的元件編號，並省略其多餘的說明。

【0018】於說明書和隨附圖式，將在XYZ坐標系統上指出方向，其中平行於水平面的平面定義為X-Y平面。平行於XYZ坐標系統之X軸、Y軸、Z軸的方向分別定義為X方向、Y方向、Z方向。繞著X軸的旋轉、繞著Y軸的旋轉、繞著Z軸的旋轉分別定義為 θ_X 、 θ_Y 、 θ_Z 。關於X軸、Y軸、Z軸的控制和驅動(移動)分別是指關於平行於X軸的方向、平行於Y軸的方向、及平行於Z軸的方向的控制或驅動(移動)。此外，關於 θ_X 軸、 θ_Y 軸、及 θ_Z 軸的控制或驅動分別是指關於繞著與X軸平行之軸的旋轉、繞著與Y軸平行之軸的旋轉以及繞著與Z軸平行之軸的旋轉的控制或驅動。

【0019】在稍後敘述的實施例中，將對使用其上形成

有半導體裝置之晶圓(基材)用作為第一構件(第一接合的對象)以及藉由將其上形成有半導體裝置之晶圓分割成片而得到的晶粒(晶片)用作為第二構件(第二接合的對象)的實例進行說明。然而，第一構件和第二構件不限於這些接合的對象，並且可以在本發明的範圍內進行各種改變和修改。

【0020】 作為第一構件，可使用具有其上設置有圖案(第一圖案)之接合表面(第一接合表面)的基材。除其上形成有半導體裝置的晶圓之外，基材的實例還係矽晶圓、其上形成有佈線的矽晶圓、玻璃晶圓、其上形成有佈線的玻璃板、其上形成有佈線的有機板(PCB)、以及金屬板。基材可以是已經接合有一或多個晶粒的晶圓。

【0021】 作為第二構件，可使用具有其上設置有圖案(第二圖案)之接合表面(第二接合表面)的晶粒。除了藉由將其上形成有半導體裝置之晶圓分割成片而獲得的晶粒之外，晶粒的實例還係晶粒堆疊、小的材料片、光學元件、MEMS、及結構。

【0022】 在稍後敘述的實施例中，可以應用各種臨時或永久接合方法作為第一和第二構件的接合方法。接合方法的實例係使用黏著劑進行接合、使用臨時黏著劑進行臨時接合、藉由混合接合進行接合原子擴散接合、真空接合、及凸塊接合。

【0023】 將解釋稍後敘述的實施例之工業應用實例。

【0024】 第一應用實例係堆疊的記憶體之製造。在將

根據稍後敘述的實施例之接合設備應用於堆疊的記憶體之製造的情況下，其上之記憶體用作半導體裝置的晶圓(基材)係用作為第一構件，其上形成有記憶體之晶粒(晶片)係用作為第二構件。例如，在製造具有八個記憶體層之堆疊的記憶體時，將形成為八個記憶體層之第二構件(晶粒)接合在已經具有七個記憶體層之第一構件(基材)上。注意到堆疊的記憶體的最後層可以不是記憶體層，而是其上形成有用於驅動記憶體之驅動器的層。

【0025】 第二應用實例係處理器的異質整合。習知處理器的主流是晶片上系統(SoC)，其中邏輯電路、靜態隨機存取記憶體(SRAM)等形成在一個半導體元件中。相反，在異質整合中，藉由應用對每個元件最佳的製程，由單獨的晶圓形成複數個類型的元件，並將其等接合以製造處理器。這可以實現處理器之成本降低和良率提高。在將根據稍後敘述的實施例之接合設備應用於異質整合的情況下，使用形成有作為半導體裝置的邏輯裝置的晶圓(基材)作為第一構件。在探測後被分離的晶粒(晶片)(諸如SRAM、天線、或驅動器)係用作為第二構件。在異質整合中，例如，不同類型的晶粒被序列地接合，因此與第一構件之接合的對象序列地增加。更具體地，當具有SRAM之晶粒被接合到邏輯晶圓上時，邏輯晶圓係第一構件，以及具有SRAM的晶粒係第二構件。當具有要形成在SRAM上之元件的晶粒被接合至具有SRAM的晶粒上時，邏輯晶圓和具有SRAM的晶粒的接合的對象係第一構件，以及具有

元件之晶粒係第二構件。注意到當將複數個晶粒彼此重疊地接合時，至於接合順序，較佳地從薄晶粒開始接合，使得接合頭不干擾接合的晶粒。

【0026】 第三個應用實例係使用矽中介層的2.5D接合。矽中介層係其上形成有佈線的矽晶圓。2.5D接合係將複數個類型的晶粒接合至矽中介層上並藉由中介層上的佈線電連接複數個類型的晶粒的方法。在將根據稍後敘述的實施例之接合設備應用於2.5D接合的情況下，其上形成有佈線的矽晶圓用作為第一構件，以及分離的晶粒用作為第二對象。在2.5D接合中，例如，複數個類型的晶粒被接合至矽中介層，因此，已經接合有一或多個晶粒之矽中介層的結構有時被作為第一構件處理。注意到當將複數個晶粒接合至矽中介層時，至於接合順序，較佳地從薄晶粒開始接合，使得接合頭不干擾接合的晶粒。

【0027】 第四個應用實例係使用有機中介層或玻璃中介層的2.1D接合。有機中介層係用作為封裝基材的有機面板(PCB基材或CCL基材)，其上形成有佈線。玻璃中介層係其上形成有佈線的玻璃板。2.1D接合係將複數個類型的晶粒接合至有機中介層或玻璃中介層並藉由中介層上的佈線電連接複數個類型的晶粒的方法。在將根據稍後敘述的實施例之接合設備應用於2.1D接合的情況下，在使用有機中介層的2.1D接合中，其上形成有佈線的可機板用作為第一構件，以及分離的晶粒用作為第二構件。相反，在使用玻璃中介層的2.1D接合中，其上形成有佈線的玻璃板用作

為第一構件，以及分離的晶粒用作為第二構件。在 2.1D 接合中，例如，複數個類型的晶粒被接合至有機中介層或玻璃中介層，因此，已經接合有一或多個晶粒之有機中介層或玻璃中介層的結構有時被作為第一構件處理。注意到當將複數個晶粒接合至中介層時，至於接合順序，較佳地從薄晶粒開始接合，使得接合頭不干擾接合的晶粒。

【0028】 第五應用實例係扇出封裝製造製程中的臨時接合。例如，扇出封裝作為應用於半導體製造製程的先進封裝，包括扇出晶圓級封裝和扇出板級封裝。扇出晶圓級封裝係使用模製樹脂來作封裝而將分離的晶粒重構為晶圓形狀的製程。扇出板級封裝係使用模製樹脂來作封裝而將分離的晶粒重構為板形狀的製程。在此種扇出封裝中，形成從晶粒至凸塊的再佈線，或者在模製重構基材上形成接合不同類型晶粒的再佈線。此時，如果晶粒陣列精度低，則當使用步進及重複 (step-and-repeat) 曝光設備轉移再佈線圖案時，可能難以將重新佈線圖案精確地對準到晶粒。為此，需要在扇出封裝中精確地排列複數個晶粒。在將根據稍後敘述的實施例之接合設備應用於扇出封裝製造製程的情況下，金屬板用作為第一構件，以及分離的晶粒用作為第二構件。更具體地，使用接合設備藉由臨時黏著劑將分離的晶粒臨時地串聯接合至金屬板。之後，藉由模製設備將臨時接合在金屬板上的複數個晶粒模製為晶圓形狀或板形狀，並在模製後從金屬板上剝離。因此，製造了其上排列有複數個晶粒之重構晶圓或重構板。注意到在扇出封

裝製造製程中，複數個晶粒的陣列可以在模製製程中改變。因此，在使用接合設備將複數個晶粒臨時地接合至金屬板上時，較佳地調整每一晶粒在金屬板上的接合位置，以校正由模製製程引起之陣列的變化。

【0029】 第六應用實例係異質基材接合。例如，在紅外影像感測器中，被稱為高敏感度材料的InGaAs係用於被組態以接收光的感測器單元，並且能夠實現高速處理的矽係用於被組態以提取資料的邏輯電路。因此，可以製造高敏感度高速紅外影像感測器。然而，從InGaAs晶體目前只能量產直徑小至4英寸的晶圓，比主流的300毫米矽晶圓還要小。因此，提出了一種藉由將InGaAs基材分割成片而獲得的晶粒接合到其上形成有邏輯電路之300(mm)毫米矽晶圓上的方法。根據稍後敘述之實施例的接合設備還可以應用於接合由不同材料製成且具有不同尺寸之基材的異質基材接合。在將接合設備應用於異質基材接合的情況下，使用諸如矽晶圓之具有大直徑之基材作為第一構件、以及使用諸如InGaAs之材料的晶粒(小片)作為第二構件。應注意到諸如InGaAs之材料的晶粒(小片)可以是晶體片並且較佳地被切割為矩形形狀。

【0030】

<第一實施例>

將敘述根據本發明之第一實施例。圖1係顯示根據第一實施例之接合設備100的示意圖。在圖1中，將與保持晶圓6(基材)之載台43(稍後敘述)之保持面垂直之方向定義為

Z方向，以及將與載台43之保持面平行的平面上之相互正交的方向定義為X、Y方向。接合設備100將作為第二接合的對象的複數個晶粒51依次接合至作為第一構件(第一接合的對象)的晶圓6上的預定位置。複數個晶粒51配置在黏附至切割框架5之切割帶上。

【0031】在此實施例中，如圖1所示，接合設備100包括拾取單元3、接合單元4及控制器CNT。拾取單元3及接合單元4係安裝在由安裝件2緩衝的基座1上。在此實施例中拾取單元3及接合單元4安裝在相同基座1上，但也可以個別安裝在單獨的基座上。

【0032】拾取單元3包括拾取頭31、釋放頭32、及框架保持器33。拾取單元3從黏附在切割框架5上的切割帶上一個接著一個地拾取晶粒51。框架保持器33保持切割框架5。釋放頭32從黏附到切割框架5之切割帶的背側向上推動目標晶粒51，使得要拾取的目標晶粒51從其餘晶粒向上突出。此時，目標晶粒51從切割帶部分剝離。拾取頭31藉由真空力等保持(卡緊)由釋放頭32上推的目標晶粒51，並將目標晶粒51從切割帶剝離(分離)。拾取頭31係組態以可從拾取單元3移動至接合單元4。當從拾取單元3移動至接合單元4時，拾取頭31旋轉(倒裝晶片)以翻轉晶粒51，並將晶粒51傳送至稍後敘述的接合頭44。此時，拾取頭31接觸晶粒51之接合表面(第二接合表面)。為了應對諸如混合接合等藉由活化表面來執行接合的接合方法，較佳地對晶粒51之接合表面進行諸如類金剛石碳(DLC)塗層或氟塗層等

高度穩定的表面處理。

【0033】接合單元4包括載台43、接合頭44、晶粒觀察相機45、晶圓觀察相機46及干涉儀47。載台43係組態以可在載台基座41上移動，並且晶粒觀察相機45係安裝在載台43上。接合頭44、晶圓觀察相機46及干涉儀47安裝在上基座42上。

【0034】首先，對載台基座41上的組態進行說明。載台43及晶粒觀察相機45設置在載台基座41上。

【0035】載台43(第一保持器)包括藉由真空力等將晶圓6(基材)保持在與X方向及Y方向平行的保持面上的卡盤431、以及驅動卡盤431(晶圓6)的驅動機構432。驅動機構432包括諸如線性馬達的致動器，並且組態以沿X方向、Y方向以及 θZ 方向驅動晶圓6。驅動機構432可被組態以沿Z方向驅動晶圓6。晶圓6和晶粒51在 θZ 方向上的相對旋轉操作可以藉由利用載台43旋轉晶圓6來進行，或者除此之外或替代地，可以藉由稍後敘述之接合頭44旋轉晶粒51來進行。載台43還包括用於測量載台43在X方向和Y方向上之位置的鏡子433。鏡子433用作測量載台43在X和Y方向上之位置的干涉儀47(稍後敘述)的目標。

【0036】晶粒觀察相機45(第二影像拍攝裝置)為用於觀察晶粒51之接合表面(第二接合表面)的相機。晶粒觀察相機45可被配置成能夠在晶粒51被接合頭44(第二保持器)保持的狀態下拍攝晶粒51之接合表面的影像。在此實施例中，晶粒觀察相機45被安裝在載台43上並且可隨著載台43

的移動而在X和Y方向上移動。晶粒觀察相機45係用於獲取(測量)表示在晶粒51之接合表面上設置的圖案(第二圖案)之位置的資訊、以及表示晶粒51之特徵部分與設置在晶粒51之接合表面上的圖案之間的位置關係的資訊。

【0037】晶粒51之特徵部分係可以在例如藉由拍攝晶粒51之接合表面所獲得的影像和藉由拍攝晶粒51之背表面(與接合表面相反的表面)所獲得的影像兩者中確認的指標。即，晶粒51之特徵部分是可以用作晶粒51在接合表面和背表面上兩者之位置的參考的指標。晶粒51的特徵部分的實例係晶粒51之外邊緣及/或從晶粒51之接合表面延伸至背表面的通孔(through via)(通孔(through hole))。

【0038】晶粒觀察相機45亦用於測量晶粒51之接合表面之高度方向(Z方向)上的複數個點的距離，即晶粒51的接合表面的高度分佈。即，晶粒觀察相機45可以用於測量由接合頭44保持之晶粒51在高度方向上的位置、晶粒51的傾斜度及/或接合表面的平坦度。注意，在此實施例中，設置在晶粒51之接合表面上的圖案可以被定義為包括電路圖案以及用於測量晶粒51之位置的標記。

【0039】接下來，將說明安裝在上基座42上的機構。接合頭44、晶圓觀察相機46及干涉儀47安裝在上基座42上。

【0040】接合頭44(第二保持器)藉由真空力等保持從拾取頭31傳送的晶粒51，並且沿-Z方向驅動晶粒51以將晶粒51接合到晶圓6。在此實施例中，晶粒51接合到晶圓6係

藉由接合頭 44 沿 -Z 方向驅動晶粒 51 來進行，但不限於此。例如，晶粒 51 與晶圓 6 之接合可以藉由載台 43 沿 +Z 方向驅動晶圓 6 來執行，或者可以藉由接合頭 44 和載台 43 相對地驅動晶粒 51 和晶圓 6 來執行。

【0041】 晶圓觀察相機 46 (第一影像拍攝裝置) 為用於觀察晶圓 6 之接合表面 (第一接合表面) 的相機。晶圓觀察相機 46 可被配置成能夠在晶圓 6 被載台 43 (第一保持器) 保持的狀態下拍攝晶圓 6 的影像。晶圓觀察相機 46 係用於獲取 (測量) 表示在晶圓 6 之接合表面上設置的圖案 (第一圖案) 之位置的資訊、以及表示在接合晶圓 6 和晶粒 51 之後晶粒 51 之特徵部分相對於晶圓 6 之位置的資訊。晶圓觀察相機 46 亦用於測量晶圓 6 之接合表面之高度方向 (Z 方向) 上的複數個點的距離，即晶圓 6 之接合表面的高度分佈。即，晶圓觀察相機 46 可以用於測量由載台 43 保持之晶圓 6 在高度方向上的位置、晶圓 6 的傾斜度及 / 或接合表面的平坦度。干涉儀 47 用光照射設置在載台 43 上的鏡子 433，並且基於由鏡子 433 反射的光來測量載台 43 的位置。

【0042】 根據此實施例的接合設備 100 係組態以旋轉 (倒裝晶片) 拾取頭 31 並將晶粒 51 傳送至接合頭 44，但不限於此。例如，也可以在拾取頭 31 和接合頭 44 之間設置兩或多個晶粒保持器，藉由將晶粒 51 傳送至兩或多個晶粒保持器來執行倒裝晶片，然後將晶粒 51 傳送至接合頭 44。還可以在拾取單元 3 和接合單元 4 之間設置驅動接合頭 44 之驅動機構，使得接合頭 44 本身移動到接合單元 4 並接收晶粒

51。為了更高的生產率，接合設備 100 可包括複數個拾取單元 3、複數個拾取頭 31、複數個釋放頭 32 及複數個接合頭 44。

【0043】控制器 CNT 例如由包括諸如中央處理單元 (CPU) 之處理器及諸如記憶體之儲存器的電腦 (資訊處理設備) 形成。控制器 CNT 藉由控制接合設備 100 的每一單元來控制接合製程。接合製程係將晶圓 6 和晶粒 51 對準使得晶圓 6 之圖案 (第一圖案) 和晶粒 51 之圖案 (第二圖案) 彼此重疊，然後將晶粒 51 接合至晶圓 6 的製程。更具體地，控制器 CNT 基於由晶圓觀察相機 46 拍攝之晶圓 6 之接合表面 (第一接合表面) 之影像來獲得設置在晶圓 6 之接合表面上的圖案 (第一圖案) 的位置。另外，控制器 CNT 基於由晶粒觀察相機 45 拍攝之晶粒 51 之接合表面 (第二接合表面) 的影像獲得設置在晶粒 51 之接合表面上的圖案 (第二圖案) 的位置。控制器 CNT 可基於晶圓 6 之圖案的位置及晶粒 51 之圖案的位置來控制接合製程。

【0044】圖 2 係從 +Z 方向觀察載台 43 的圖。晶圓 6 係由卡盤 431 保持。為了執行二維定位，載台 43 包括用於執行 X 方向及 θZ 方向 (旋轉方向) 之位置測量的條形鏡 433x、以及用於執行 Y 方向之位置測量的條形鏡 433y。條形鏡 433x 是執行 X 方向之位置測量的干涉儀 47a、47c 的目標。干涉儀 47a 和 47c 係在 Y 方向上彼此隔開一距離配置。載台 43 之旋轉量 (θZ 方向) 可以從干涉儀 47a 和干涉儀 47c 之測量結果之間的差來獲得。條形鏡 433y 是執行 Y 方向之位置測量的干

涉儀47b的目標。干涉儀47a至47c即時測量載台43在X方向上的位置、在Y方向上的位置以及在 θZ 方向上的旋轉量。控制器CNT可以即時對載台43之驅動執行反饋控制，並且對載台43執行精確地二維定位。在根據此實施例之接合設備100中，藉由干涉儀47a至47c之準確位置測量，並基於該位置測量之結果對載台43之驅動機構進行反饋控制，能夠作為載台43之定位機構發揮功能。

【0045】包括複數個標記434a至434c的參考板434安裝在載台43上。參考板434由具有低熱膨脹係數的材料製成，並且包括以高位置精度形成(繪製)的標記434a至434c。例如，參考板434可以藉由使用半導體微影製程的繪製方法在石英基材上繪製標記來形成。參考板434可以被組態為具有與由載台43(卡盤431)保持的晶圓6之上表面幾乎齊平的上表面。在此實施例中，參考板434可以藉由晶圓觀察相機46來觀察，但是當單獨設置參考板觀察相機時，本發明不限於此。載台43可以由能夠在大範圍內驅動之粗動載台和能夠在粗動載台上在小範圍內精確地驅動的微動載台構成。在這種情況下，晶粒觀察相機45、鏡子433、卡盤431和參考板434需要精確定位，因此較佳地固定到微動載台上。

【0046】將敘述使用參考板434保證載台43之原始位置、倍率、 θZ 方向的旋轉以及正交性的方法。當控制晶圓觀察相機46拍攝((觀察)標記434a之影像時，控制器CNT獲得當標記434a配置在由晶圓觀察相機46獲得之影像的中心

時干涉儀 47a 至 47c 的測量值，並且將測量值設置為載台 43 的原點。然後，當控制晶圓觀察相機 46 拍攝(觀察)標記 434b 之影像時，控制器 CNT 獲得當標記 434b 配置在由晶圓觀察相機 46 獲得之影像的中心時干涉儀 47a 至 47c 的測量值。根據所獲得的測量值，控制器 CNT 決定載台 43 的 Y 軸方向和 Y 倍率。接著，當控制晶圓觀察相機 46 拍攝((觀察)標記 434c 之影像時，控制器 CNT 獲得當標記 434c 配置在由晶圓觀察相機 46 獲得之影像的中心時，干涉儀 47a 至 47c 的測量值。根據所獲得的測量值，控制器 CNT 決定載台 43 的 X 軸方向和 X 倍率。即，將參考板 434 上從標記 434b 朝向標記 434c 的方向定義為接合設備 100 的 Y 軸、將從標記 434a 朝向標記 434c 的方向定義為接合設備 100 的 X 軸、以及對軸的方向和正交性進行校準。另外，標記 434b 與標記 434c 之間の間隔被定義為接合設備 100 在 Y 方向上的比例參考、將標記 434a 與標記 434c 之間の間隔定義為接合設備 100 在 X 方向上的比例參考，並進行校準。由於大氣壓力和溫度的變化，干涉儀之光學路徑的折射率發生變化，這使得測量值發生變化，因此干涉儀 47a 至 47c 較佳地在任意時刻進行校準並保證載台 43 的原點位置、倍率、旋轉和正交性。為了減少干涉儀 47a 至 47c 的測量值的變化，可以用溫度控制腔室覆蓋載台 43 於其中移動的空間來控制溫度。

【0047】 在此實施例中，已經敘述了參考板 434 附接至載台 43 並且由晶圓觀察相機 46 拍攝(觀察)參考板 434 之影像的實例，但是本發明不限於此。例如，參考板 434 可

以附接至上基座 42 以藉由晶粒觀察相機 45 拍攝(觀察)參考板 434 的影像。即使在此組態中，也能夠保證載台 43 的原點位置、倍率、旋轉和正交性。在此實施例中，已經敘述了藉由拍攝(觀察)參考板 434 之影像來執行校準的實例，但是本發明不限於此。例如，可以藉由與參考表面的抵接操作來執行校準。或者，也可以使用確保絕對值的白色干涉儀之位置測量機構來執行載台 43 的正確定位。

【0048】 在具有上述組態的接合設備 100 中，在將晶粒 51 接合至晶圓 6 之後，重要的是減小設置在晶圓 6(第一構件)之接合表面上的圖案與設置在晶粒 51 之接合表面上的圖案之間的相對位置的偏差。然而，在將晶粒 51 接合到晶圓 6 之後，無法從外觀檢查晶圓 6 和晶粒 51 的接合表面。因此，難以容易且準確地獲得接合後晶圓 6 之圖案與晶粒 51 之圖案之間的相對位置。這裡，晶圓觀察相機 46 可以是紅外相機。根據此方法，使用紅外光穿過芯片 51 並拍攝其影像，從而測量接合後晶圓 6 之圖案與晶粒 51 之圖案之間的相對位置。然而，此種紅外相機價格昂貴並且可能不利於接合設備 100 的成本。即使使用紅外相機，也無法清晰地拍攝到接合後晶圓 6 之圖案和晶粒 51 之圖案，並且難以精確測量在接合之後晶圓 6 之圖案和晶粒 51 之圖案之間的相對位置。

【0049】 在根據此實施例之接合設備 100 中，在晶圓 6(第一構件)和晶粒 51(第二構件)的接合製程之後，控制器 CNT 控制晶圓觀察相機 46(第一影像拍攝裝置)來拍攝接合

到晶圓6之晶粒51的外觀影像。基於由晶圓觀察相機46獲得的影像，控制器CNT獲得表示晶粒51之特徵部分相對於晶圓6之位置的特徵位置資訊。接着，控制器CNT基於特徵位置資訊和表示先前獲得的晶粒51之特徵部分與晶粒51之圖案之間位置關係的位置關係資訊，預估在接合製程後晶圓6之圖案與晶粒51之圖案之間的相對位置。因此，能夠容易且正確地獲得接合製程後的晶圓6及晶粒51之圖案。下面將敘述此實施例的實例。

【0050】

[實例1]

參照圖3A、圖3B及圖4，將對實例1中的接合設備100之操作進行敘述。圖3A係顯示其中晶粒51之影像被拍攝之狀態的示意圖。圖3B係顯示在實例1中使用的晶粒51之組態之實例的示意圖。如圖3B所示，實施例1中使用的晶粒51具有接合表面51a及與接合表面相反之面的背表面51b。接合表面51a具有元件圖案501(第二圖案)和對準標記502。晶粒51具有從接合表面51a延伸至背表面51b的通孔503。儘管在圖3B中僅在背表面51b上示出了通孔503，但是可以理解的是，至少一些通孔503甚至在接合表面51a上也被露出。在此種情況下，通孔503可以用作上述特徵部分。圖4係顯示實例1中的接合設備100之操作序列的流程圖。控制器CNT可以執行圖4的流程圖中的製程。

【0051】在步驟S101中，控制器CNT使用晶圓輸送機構(未圖示)將作為第一構件(第一接合的對象)的晶圓6裝載

到接合設備 100 之載台 43(卡盤 431)上。此時，由於異物附著於晶圓 6 之接合表面而成為接合不良的原因，所以較佳地將接合設備 100 內之空間保持為 1 級左右的高潔淨度。為了即使對於晶圓 6 也保持高潔淨度，期望將晶圓 6 儲存在具有高氣密性並保持高潔淨度的容器中，並且從該容器將晶圓 6 裝載至接合設備 100 的載台 43 上。容器係(例如)前開口統一盒(FOUP)。

【0052】 為了提高晶圓 6 的潔淨度，可以在接合設備 100 中設置清洗晶圓 6 的清洗機構。接合設備 100 中也可以設置對晶圓 6 的接合製程執行前處理的機構。例如，前處理是在使用黏著劑之接合中將黏著劑塗附至晶圓 6 之接合表面的處理，或者在混合接合中激活晶圓 6 之接合表面的處理的前處理。在藉由預對準單元(未示出)測量晶圓 6 在 θZ 方向以及 X 和 Y 方向上的位置之後，晶圓 6 基於測量結果被粗略定位並且被輸送到載台 43 之卡盤 431 上。可以藉由檢測晶圓 6 的切口或定向平面來測量晶圓 6 在 θZ 方向上的位置，並且可以藉由檢測晶圓 6 之外形來測量晶圓 6 在 X 和 Y 方向上的位置。

【0053】 在步驟 S102 中，控制器 CNT 使用晶圓觀察相機 46 執行晶圓對準。在晶圓對準中，晶圓觀察相機 46 拍攝晶圓 6 之待接合晶粒 51 之目標區域(接合目標)的接合表面的影像。基於所獲得的影像，獲得設置在晶圓 6(目標區域)上的圖案(第一圖案)的位置。注意，晶圓 6 具有複數個目標區域。

【0054】拍攝晶圓6之接合表面時的焦點調整可以藉由設置於晶圓觀察相機46之焦點調整機構來執行、或者藉由利用載台43之Z驅動機構沿Z方向驅動晶圓6來執行。當對準標記設置在晶圓6之接合表面上，可以使用對準標記獲得晶圓6之圖案的位置。相反，當在晶圓6之接合表面上沒有設置對準標記時，可以使用接合表面中允許指定圖案之位置的部分(下文中有時稱為可指定部分)來獲得晶圓6之圖案的位置。作為可指定部分，例如可以使用晶圓6之圖案的部分。

【0055】例如，控制器CNT可以藉由測量對準標記或可指定部分相對於由晶圓觀察相機46獲得的影像之中心的影像位置來測量晶圓6之圖案的位置。有時將對準標記或可指定部分稱為對準標記等。例如，存在精確地測量對準標記等相對於接合設備100之參考點之位置的方法。根據此方法，驅動載台43使形成在參考板434上的標記落入晶圓觀察相機46之影像拍攝視野內，並且晶圓觀察相機46拍攝參考板434上的標記的影像。基於此時的載台43之位置和由晶圓觀察相機46拍攝的影像內的標記位置，決定接合設備100的參考點。基於藉由晶圓觀察相機46拍攝對準標記等而獲得的影像，獲得對準標記等相對於參考點之位置的偏移量。因此，可以根據參考點的位置和偏移量來精確地測量對準標記的位置。作為接合設備100之參考點的位置，在實施例1中使用參考板434上之標記的位置。然而，如果是用作參考的位置，則可以使用另一地方的位置。

【0056】由於干涉儀47在 θZ 方向上具有窄的測量範圍，因此能夠由載台43校正的在 θZ 方向上的旋轉量相對較小。如果晶圓6沿 θZ 方向的旋轉量大，則較佳地將晶圓6重新配置在載台43上，以校正晶圓6沿 θZ 方向的旋轉量。當晶圓6重新配置在載台43上時，需要再次測量晶圓6的位置。在執行步驟S102期間，較佳地使用測量晶圓6之接合表面的表面位置的第一高度測量機構(未示出)來測量晶圓6之表面位置。這是因為晶圓6的厚度改變，並且晶圓6的表面位置對於在接合製程中精確地管理(控制)晶圓6和晶粒51之間間隔很重要。

【0057】由於使用參考板來保證載台43的原點位置、倍率、X方向和Y方向的位置、 θZ 方向的旋轉以及正交性，因此能夠測量到安裝在載台43上的晶圓6相對於載台43之原點位置的位置等。在晶圓6上，以預定週期重複配置形成半導體裝置的目標區域(接合目標或目標區域)。即，晶圓6包括分別接合晶粒51的複數個目標區域。使用半導體製造設備精確地定位並製造每一目標區域中的半導體裝置。晶圓6上的複數個目標區域通常以奈米級精度以重複週期排列。為此原因，在步驟S102的晶圓對準中，不需要測量晶圓6上所有目標區域的位置，只需測量晶圓6上一些目標區域之接合目標的位置即可。更具體地，測量晶圓6上的複數個目標區域中的三或多個目標區域中的半導體裝置(圖案或標記)的位置，並且執行統計處理。因此，可以計算目標區域的陣列、陣列的原點位置、X和Y方向

上的位置、 θ Z方向上的旋轉量、正交性以及重複週期的倍率誤差。

【0058】卡盤431可以包括控制晶圓6之溫度的機構。這是因為，在矽晶片的熱膨脹係數為3 ppm/ $^{\circ}$ C且晶片直徑為300mm的情況下，如果溫度上升1 $^{\circ}$ C，則最外周的位置移動 $150\text{ mm} \times 0.000003 = 0.00045\text{ mm} = 450\text{ nm}$ 。如果在晶圓對準之後移動接合位置(例如，目標區域的位置)，則可能難以精確地接合晶圓6和晶粒51。因此，較佳地控制晶圓6之溫度，以將晶圓6之溫度變化保持在0.1 $^{\circ}$ C以下。

【0059】注意，在實例1中，晶圓6被用作第一構件(第一接合的對象)。如果將其上形成有佈線之中介層用作第一構件，則測量的不是半導體裝置之陣列而是重複形成之佈線的陣列。如果使用沒有圖案的晶圓或板作為第一構件，則不需要執行步驟S102中的晶圓對準。

【0060】上述步驟S101和S102是關於用作第一構件(第一接合的對象)的晶圓6的製程。與步驟S101和S102並行地，執行關於用作第二構件(第二接合的對象)的晶粒51的製程(步驟S201至S203)。

【0061】在步驟S201中，控制器CNT使用輸送機構(未示出)將切割框架5裝載到拾取單元3(框架保持器33上)。切割框架5是在中心具有開口的框架，並且切割帶黏著到切割框架5以覆蓋該開口。在切割帶上排列有由諸如切割機(dicer)切割機(cutter)分割的複數個晶粒51。傳統上，切割框架5由未密封的料盒輸送。然而，如果異物附

著在晶粒 51 的接合表面 51a 上，則成為接合不良的原因，因此需要在氣密性高且保持高潔淨度的容器內輸送切割框架 5。為了提高晶粒 51 的潔淨度，可以在接合設備 100 之內部設置清洗切割框架 5(切割帶)上之晶粒 51 的清洗機構。在藉由預對準單元(未示出)基於切割框架 5 之外形粗略地判定切割框架 5 沿 θZ 方向的旋轉以及切割框架 5 的移位位置(X和Y方向上的位置)之後，可以將切割框架 5 輸送到框架保持器 33 上。

【0062】 在步驟 S202 中，控制器 CNT 控制拾取頭 31 和釋放頭 32 從切割框架 5(切割帶)拾取一個晶粒 51。更具體地，控制器 CNT 將拾取頭 31 和釋放頭 32 移動至待拾取之晶粒 51(下文中亦稱為目標晶粒 51)的位置。控制器 CNT 沿 +Z 方向驅動釋放頭 32 以從切割帶的背側向上推目標晶粒 51。在這種狀態下，控制器 CNT 沿 -Z 方向驅動拾取頭 31，使得拾取頭 31 和目標晶粒 51 彼此接觸。然後，目標晶粒 51 藉由真空力等由拾取頭 31 保持(卡緊)，並且可以藉由在 +Z 方向上驅動拾取頭 31 來將目標晶粒 51 從切割帶剝離。可以基於在線上發送到接合設備 100 之無缺陷晶粒(已知良好晶粒：KGD)資訊來決定要拾取的目標晶粒 51。通常，僅拾取無缺陷的晶粒作為目標晶粒 51。然而，對於晶圓 6 上具有缺陷裝置的目標區域，可以拾取有缺陷的晶粒(已知為不良晶粒：KBD)作為目標晶粒 51。

【0063】 在步驟 S203 中，控制器 CNT 將由拾取頭 31 拾取的目標晶粒 51 遞送(傳送)到接合單元 4 的接合頭 44。更

具體地，如圖1所示，控制器CNT藉由沿X方向驅動拾取頭31拾取目標晶粒51，將拾取頭31配置在接合頭44下方。然後，控制器CNT藉由沿+Z方向驅動拾取頭31，將目標晶粒51從拾取頭31傳送到接合頭44。當藉由拾取頭31拾取目標晶粒51時，目標晶粒51的接合表面51a沿+Z方向定向並與拾取頭31接觸。相反，當將目標晶粒51從拾取頭31傳送到接合頭44時，目標晶粒51的接合表面51a需要沿-Z方向定向。為此，可以驅動拾取頭31旋轉，使得目標晶粒51在被輸送到接合頭44的同時被翻轉(倒裝晶片)。

【0064】在實例1中，已經敘述了拾取頭31將目標晶粒51直接輸送到接合頭44的實例，但是本發明不限於此。例如，當在目標晶粒51至接合頭44的輸送路徑上設置一或多個輸送機構時，可以藉由將目標晶粒51遞送到一或多個輸送機構的製程來將目標晶粒51輸送到接合頭44。可以在接合設備100的內部設置對目標晶粒51的接合製程進行前處理的機構。前處理例如是在使用黏著劑之接合中將黏著劑塗附至目標晶粒51之接合表面51a的處理，或者在混合接合中激活目標晶粒51之接合表面51a的處理的前處理。作為前處理，可以執行目標晶粒51之清洗處理。可以在將目標晶粒51輸送至接合頭44的同時執行前處理。

【0065】通過以上製程，晶圓6被載台43保持，且目標晶粒51被接合頭44保持。

【0066】隨後，在步驟S103中，控制器CNT使用晶粒觀察相機45執行晶粒對準。在晶粒對準中，如圖3A所示，

藉由驅動其上安裝有晶粒觀察相機45的載台43，將晶粒觀察相機45配置在由接合頭44保持之目標晶粒51的下方。晶粒觀察相機45拍攝目標晶粒51的接合表面51a的影像，並且基於拍攝的影像獲得設置在晶粒51之接合表面51a上的圖案501(第二圖案)的位置。

【0067】 拍攝目標晶粒51之接合表面51a時的焦點調整可以藉由設置於晶粒觀察相機45之焦點調整機構來執行、或者藉由利用載台43之Z驅動機構沿Z方向驅動晶粒觀察相機45來執行。當Z驅動機構設置在接合頭44上時，可以藉由利用接合頭44之Z驅動機構在Z方向上驅動目標晶粒51來進行焦點調整。在實例1中，對準標記502設置在目標晶粒51之接合表面51a上，因此可以利用對準標記502獲得目標晶粒51之圖案501的位置。對於一般的晶粒來說，對準標記常常設置在劃線上並與劃線一起去除。在這種情況下，可以使用接合表面中允許指定圖案之位置的部分(下文有時稱為可指定部分)來獲得晶粒之圖案的位置。作為可指定部分，例如，可以使用配置在接合表面上的墊或凸塊陣列的端部、具有非週期陣列的區域、或者晶粒的外邊緣(外形)。

【0068】 例如，控制器CNT可以藉由測量投影之對準標記502或可指定部分相對於由晶粒觀察相機45獲得的影像之中心的影像位置來測量目標晶粒51之圖案501的位置。目標晶粒51之位置的測量可以包括目標晶粒51之旋轉量(沿 θ Z方向的旋轉)的測量。目標晶粒51之旋轉量(例如)

可以藉由基於由晶粒觀察相機45獲得之影像來獲取目標晶粒51之接合表面51a上的各個可指定部分的位置來測量。各個可指定部分之位置可以基於在由載台43驅動晶粒觀察相機45的同時個別拍攝可指定部分而獲得的複數個影像來獲得。或者，當整個目標晶粒51落入晶粒觀察相機45之攝影視野內時，各個可指定部分的位置可以藉由晶粒觀察相機45拍攝目標晶粒51之整個接合表面51a而獲得的影像來獲得。在接合製程中，藉由利用載台43使晶圓6旋轉，能夠修正目標晶粒51的旋轉量。然而，干涉儀47在 θZ 方向上的測量範圍窄。因此，如果目標晶粒51的旋轉量大，則期望將目標晶粒51重新配置在接合頭44上，以校正目標晶粒51的旋轉量。當目標晶粒51重新配置在接合頭44上時，需要再次測量目標晶粒51的位置。

【0069】 在執行步驟S103期間，較佳地使用測量目標晶粒51之接合表面51a的表面位置的第二高度測量機構(未示出)來測量目標晶粒51之接合表面51a的表面位置。由於目標晶粒51的厚度改變，因此目標晶粒51之表面位置對於在接合製程中精確地管理(控制)晶圓6和目標晶粒51之間的時間隔很重要。此外，可以測量目標晶粒51之接合表面51a上的複數個位置的高度(即，接合表面51a的高度分佈)，以基於接合製程中的測量結果來調整晶圓6和目標晶粒51的相對姿勢。可藉由安裝在載台43及/或接合頭44上的傾斜機構來調整相對姿勢。

【0070】 在步驟S103中，控制器CNT使用晶粒觀察相

機 45 獲得位置關係資訊。如上所述，位置關係資訊是表示目標晶粒 51 之特徵部分與目標晶粒 51 之圖案 501 之間的位置關係的資訊。如上所述，晶粒 51 之特徵部分係可以在藉由拍攝目標晶粒 51 之接合表面 51a 所獲得的影像和藉由拍攝目標晶粒 51 之背表面 51b 所獲得影像兩者中確認的指標。目標晶粒 51 之特徵部分是目標晶粒 51 之外邊緣(外部形狀)及/或通孔 503。例如，控制器 CNT 可以控制晶粒觀察相機 45 拍攝目標晶粒 51 的接合表面 51a 的影像，並且獲得所獲得之影像中的目標晶粒 51 之特徵部分與目標晶粒 51 之圖案 501 之間的位置關係作為位置關係資訊。當目標晶粒 51 之外邊緣被用作特徵部分時，晶粒觀察相機 45 較佳地被組態為整個目標晶粒 51 落入影像拍攝的視野內。在實例 1 中，已經敘述了在步驟 S103 中使用晶粒觀察相機 45 獲得位置關係資訊的實例。然而，僅需要在稍後敘述的接合製程(步驟 S105)之前獲得位置關係資訊，並且可以使用例如外部設備預先獲得位置關係資訊。

【0071】 在步驟 S104 中，控制器 CNT 驅動載台 43 以對準晶圓 6 和目標晶粒 51，使得晶圓 6 之圖案和目標晶粒 51 之圖案 501 彼此重疊。更具體地，控制器 CNT 驅動載台 43，使得晶圓 6 之待接合目標晶粒 51 之目標區域配置在由接合頭 44 保持之目標晶粒 51 下方。然後，控制器 CNT 基於在步驟 S102 中獲得的晶圓 6 之圖案的位置和在步驟 S103 中獲得的目標晶粒 51 之圖案 501 的位置來對準晶圓 6 和目標晶粒 51。此時，較佳地將晶圓 6 和目標晶粒 51 對準，以減小晶

圖6和目標晶粒之間的相對旋轉偏差及/或姿勢偏差。如果在稍後敘述的接合製程中晶圓6和目標晶粒51之間在X和Y方向上之相對位置改變(移位)，則可以利用該相對位置的改變來對準晶片6和目標晶粒51作為偏移量。偏移量可以藉由實驗、模擬等預先求出。

【0072】 在步驟S105中，控制器CNT藉由縮小晶圓6和目標晶粒51之間の間隔來將目標晶粒51接合至晶圓6(接合製程)。接合製程可以藉由接合頭44在Z方向上驅動目標晶粒51、或者藉由利用載台43在Z方向上驅動晶圓6來執行。替代地，也可以藉由接合頭44和載台43沿Z方向相對驅動目標晶粒51和晶圓6來執行接合製程。為了精確地控制晶圓6和目標晶粒51之間の間隔(間隙)，可以設置檢測器(例如，編碼器)來檢測接合頭44及/或載台43在Z方向上的位置。在接合製程中，可以在晶圓6和目標晶粒51彼此接觸的狀態下將超聲波施加至接合頭44及/或載台43(即，可以應用超聲接合)。在將晶圓6和目標晶粒51接合之後，控制器CNT取消接合頭44對目標晶粒51的保持，並加寬晶圓6和目標晶粒51之間の間隔。注意，接合製程可以被理解為包括上述步驟S104中的對準。

【0073】 為了即使在執行接合製程期間也提高晶圓6和目標晶粒51之間的對準精度，可以控制晶圓6和目標晶粒51之間在X和Y方向上的相對位置。例如，當藉由驅動載台43來控制晶圓6和目標晶粒51之間在X和Y方向上的相對位置時，較佳地將鏡子433在Z方向上的寬度設置為即使

在Z方向上驅動載台43，來自干涉儀47的光也能照射鏡子433。另外，也可以設置檢測接合頭44與載台43之X方向及Y方向的相對位置的檢測器(例如編碼器、間隙感測器)。在此情況下，在接合製程的執行期間，能夠在利用檢測器檢測(監視)接合頭44與載台43的X、Y方向之相對位置的同時，執行相對位置的反饋控制。如果晶圓6和目標晶粒51彼此接觸，則基於干涉儀47的測量結果進行反饋控制之載台43的位置被限制。因此，晶圓6與目標晶粒51之間在X和Y方向上的相對位置之控制方法較佳地藉由例如在晶圓6和目標晶粒51之間的接觸開始時停止反饋處理而在接觸之前和之後切換。在凸塊接合中，在步驟S105中，可以藉由例如以預定的壓力(按壓壓力)將目標晶粒51按壓到晶圓6來執行凸塊接合所需的處理。

【0074】 在步驟S106中，控制器CNT判定晶粒51是否已經接合到晶圓6上的所有目標區域。通常，在一個晶圓6上形成數十至數百個半導體裝置作為複數個目標區域，並且可以將晶粒51接合至各個目標區域。如果晶圓6上存在接下來要接合晶粒51之目標區域(下一個目標區域)，則製程返回到步驟S202。如果晶圓6上不存在下一個目標區域，即晶粒51已經接合至晶圓6上的所有目標區域，則製程前進到步驟S107。

【0075】 在實例1中，已經解釋了在接合製程之後判定是否存在下一個目標區域並且製程返回到步驟S202的實例。然而，可以在接合製程結束之前執行是否存在下一個

目標區域的判定。在這種情況下，步驟 S202 可以與接合製程之執行並行地執行。即，與執行接合製程並行地，從切割框架 5(切割帶)拾取要接合至下一個目標區域的晶粒 51。在將複數個類型的晶粒 51 接合至晶圓 6 上的每個目標區域(半導體裝置)的情況下，將一種類型的晶粒接合到晶圓 6 的所有目標區域，然後開始接合下一類型的晶粒。在開始接合下一類型的晶粒時，執行其上配置有下一類型之晶粒的切割框架 5 的裝載操作(步驟 S201)，然後可以執行步驟 S202 中的晶粒拾取。

【0076】在步驟 S107 中，控制器 CNT 執行預估製程，用於預估接合製程之後晶圓 6 之圖案與目標晶粒 51 之圖案 501 之間的相對位置。預估製程可以包括步驟 S107a 至 S107c。在實例 1 中，可以對晶圓 6 上的各個目標區域，即與晶圓 6 接合的各個晶粒 51 進行預估製程。

【0077】在步驟 S107a 中，如圖 3A 所示，控制器 CNT 控制晶圓觀察相機 46 來拍攝接合至晶圓 6 之晶粒 51 的外觀影像。所獲得的影像包括接合至晶圓 6 之晶粒 51 的背表面 51b 以及晶粒 51 周圍之晶圓 6 的部分。在步驟 S107b 中，控制器 CNT 基於在步驟 S107a 中獲得的影像來獲得特徵位置資訊。如上所述，特徵位置資訊是表示晶粒 51 之特徵部分相對於晶圓 6 之位置的資訊。晶粒 51 之特徵部分是晶粒 51 之外邊緣(外部形狀)及/或通孔 503。在步驟 S107b 中，獲得在晶粒 51 之背表面 51b 上之特徵部分的位置。

【0078】在步驟 S107c 中，控制器 CNT 基於在步驟

S107b中獲得的特徵位置資訊及在步驟S103中獲得的位置關係資訊來預估(計算)在接合製程之後晶圓6之圖案和晶粒51之圖案501之間的相對位置。更具體地，控制器CNT可以藉由基於位置關係資訊將特徵位置資訊中的晶粒51之特徵部分的位置轉換為晶粒51之圖案501的位置來預估相對位置。

【0079】 在步驟S107d中，控制器CNT輸出步驟S107c中的預估結果。可以藉由在接合設備100之使用者界面(例如，顯示器)上顯示預估結果的資訊或將預估結果的資訊發送到外部電腦來輸出預估結果。控制器CNT可輸出表示接合製程之後晶圓6之圖案和晶粒51之圖案501之間的相對位置的資訊(例如，表示相對位置的偏差的數值資訊)作為預估結果，或者輸出表示相對位置之預估結果的資訊。評估結果可以是(例如)評估所預估的相對位置的偏差是否落入允許範圍內的結果。

【0080】 圖5係示意性地顯示在晶圓6與晶粒51之間之接合的圖。在圖5中的參考編號5A顯示了在晶圓6上目標區域6a之接合表面，以及圖案601由九個圓圈表示。在圖5中的參考編號5B顯示了晶粒51之接合表面，以及圖案501由線表示。在圖5中的參考編號5C顯示了在步驟S104之對準中由控制器CNT識別的晶圓6之圖案601和晶粒51之圖案501之間的相對位置。在步驟S104的對準中，控制器CNT基於在步驟S102中預先獲得的晶圓6之圖案601的位置和在步驟S103中預先獲得的晶粒51之圖案501的位置來識別相

對位置。即，在步驟 S104 的對準中，控制器 CNT 實際上不觀察晶圓 6 之圖案 601 和晶粒 51 之圖案 501。在圖 5 中的參考編號 5D 顯示了在接合製程之後晶圓 6 之圖案 601 和晶粒 51 之圖案 501 之間的相對位置。注意，晶圓 6 之圖案 601 和晶粒 51 之圖案 501 之間的相對位置在一些情況下將被簡稱為「相對位置」。

【0081】 圖 5 中的 (情況 1) 是控制器 CNT 在對準時識別的相對位置與接合製程之後的相對位置彼此一致的理想狀態。然而，實際上，控制器 CNT 在對準時所識別的相對位置與接合製程之後的相對位置可能存在誤差，如圖 5 的 (情況 2) 至 (情況 4) 所示。根據實例 1，藉由步驟 S107 的預估製程，能夠容易且高精度地預估接合製程後的相對位置。接合製程之後的相對位置的預估結果可以用於例如掌握 (識別) 晶圓 6 和晶粒 51 之間的接合狀態或者將其反饋到稍後要執行的接合製程。

【0082】 在步驟 S108 中，控制器 CNT 使用晶圓輸送機構 (未示出) 從載台 43 (卡盤 431) 卸載已接合晶粒 51 的晶圓 6。晶圓 6 可以返回到用於裝載晶圓 6 的 FOUP，或者可以返回到除了 FOUP 之外的容器。然而，晶粒 51 所接合的整個晶圓 6 的厚度發生變化，因此較佳地返回至另一容器。上面已經說明了用於將晶粒 51 接合至一個晶圓 6 之接合設備 100 的操作序列。當將晶粒 51 接合至各個晶圓 6 時，重複圖 4 的流程圖。

【0083】 由於切割框架 5 上的晶粒 51 的數量和晶圓 6 上

之目標區域的數量通常不同，因此晶圓6的裝載和切割框架5的裝載在大多數情況下不同步。如果在將晶粒51接合到一個晶圓6的期間中切割框架5上的晶粒51用完，則可以將下一個切割框架5裝載到接合設備100中。如果即使在將晶粒51接合到一個晶圓6結束之後晶粒51仍然保留在切割框架5上，則剩餘的晶粒51可以用於下一個晶圓6。

【0084】在圖4的流程圖中，在步驟S106中判定之後，對晶圓6上的各個目標區域(即，接合到晶圓6之各個晶粒51)執行步驟S107中預估製程。然而，如圖6的流程圖所示，在步驟S105中的接合製程之後，可以立即對在接合製程中接合到晶圓6的晶粒51進行步驟S107中的預估製程。這是為了減少當在接合單元4中產生等待時間，例如當在步驟S202中拾取晶粒51需要時間時的空閒等待時間。這樣，步驟S105中的接合製程和步驟S107中的預估製程可以根據步驟S202中的晶粒51的拾取時機而靈活地切換或互換。一些接合方法在步驟S105中的接合製程之後需要適當的時間直到晶粒51在晶圓6上的接合狀態穩定。適當的時間例如是黏著接合中黏著劑的硬化時間或在使用表面活化方法的室溫接合中活化的接合表面上從共價接合開始到結束的時間。如果在接合狀態穩定之前執行步驟S107中的預估製程，則最終的接合狀態與預估結果之間可能會產生誤差。為了應對這種情況，較佳地在圖6中的步驟S105的接合製程和步驟S107的預估製程之間設置任意的延遲時間。注意，圖6中的步驟S101至S108是與圖4中的步驟S101至

S108類似的製程，並且將省略其詳細敘述。

【0085】

[實例2]

在實例2中，將說明實例1中敘述的步驟S107中獲得的預估結果的處理。即，將說明在步驟S107d中獲得的預估結果的輸出實例。注意，實例2基本上繼承了上述實例1，並且除了下述事項之外可以符合實例1。

【0086】 預估結果的最簡單的處理是將步驟S107中的預估結果作為表示晶圓6之圖案與晶粒51之圖案之間的接合精度的資訊顯示在接合設備100的使用者界面(例如顯示器)上。可以輸出預估結果作為在步驟S108中卸載之晶圓6的補充資訊。預估結果可以作為表示接合在晶圓6上的全部或一些晶粒51之接合精度的資訊顯示在使用者界面上。在許多半導體製造現場，除了接合設備100之外，製造設備和用於執行其他製程的處理設備也藉由網路連接，並且在這些設備之間在線上交換資訊。甚至接合設備100也可以在線上發布表示接合在晶圓上的全部或一些晶粒之接合精度的資訊，或者回應於在線上接收的資訊請求而隨時在線上輸出表示接合精度的資訊。實例1所述的圖4和圖6的流程圖的製程中獲得的所有資訊也可以在線上輸出。

【0087】 如上所述，在晶圓6(第一構件)與晶粒51(第二構件)之間的接合製程之後，根據此實施例之接合設備100控制晶圓觀察相機46(第一影像拍攝裝置)來拍攝與晶圓6接合之晶粒51的外觀。接合設備100基於從由晶圓觀察

相機46獲得之影像獲得的特徵位置資訊及預先獲得的位置關係資訊，預估接合製程後的晶圓6之圖案與晶粒51之圖案之間的相對位置。因此，能夠容易且準確地獲得接合製程後的晶圓6及晶粒51之圖案。

【0088】

<第二實施例>

將敘述根據本發明之第二實施例。第二實施例基本上繼承了第一實施例，並且除了下面提到的事項之外可以遵循第一實施例。

【0089】圖7係顯示根據第二實施例之接合設備100'的示意圖。根據此實施例之接合設備100'包括晶粒回收單元61(晶粒回收容器)，其回收在接合單元4中具有接合不良的晶粒51。根據第二實施例之接合設備100'具有與根據第一實施例之接合設備100類似的組態，除了接合設備100'包括晶粒回收單元61之外，並且將省略晶粒回收單元61之外的構成元件的敘述。在圖7中，未繪示拾取單元3及控制器CNT。

【0090】晶粒回收單元61具有能夠從拾取頭31接收晶粒51的結構，並且能夠組態以保持(儲存)從拾取頭31接收的複數個晶粒51。晶粒回收單元61可被安裝在其上安裝有接合單元4的基座1上，或者可以安裝在另一基座或獨立於其他構成元件的機構上。晶粒回收單元61可經組態以容易地與接合設備100'分離。例如，晶粒回收單元61可經組態以在儲存回收的晶粒51的同時從接合設備100'拆卸。下面

將敘述此實施例的實例。

【0091】

[實例3]

圖8係顯示實例3中的接合設備100'之操作序列的流程圖。控制器CNT可以執行圖8的流程圖中的製程。注意，圖8之流程圖中的步驟S101至S108及S201至S203與使用圖4和圖6之流程圖在第一實施例中敘述的步驟相同，並且將省略其詳細敘述。

【0092】 在步驟S301中，控制器CNT基於步驟S107中的預估製程的預估結果來判定接合製程後晶圓6之圖案與目標晶粒51之圖案501之間的相對位置的偏差是否落入允許範圍內。可以基於晶圓6之圖案及/或目標晶粒51之圖案的線寬、尺寸等預先設定允許範圍。可以基於晶圓6和目標晶粒51的接合的對象之電特性來設置允許範圍。如果相對位置之偏差落入允許範圍內，則製程進入步驟S106。如果相對位置的偏差沒有落入允許範圍內，則製程進入步驟S302。注意，相對位置的偏差沒有落入允許範圍內的晶粒51可以被理解為具有接合不良的晶粒51。有時將相對位置之偏差未落入允許範圍內的晶粒51稱為「具有接合不良的晶粒51」。

【0093】 在步驟S302中，控制器CNT將具有接合不良的晶粒51與晶圓6分離(分離製程)。更具體地，控制器CNT驅動載台43使得在晶圓6上具有接合不良的晶粒51配置在接合頭44下方。然後，控制器CNT使接合頭44與晶圓6(具

有接合不良的晶粒 51) 之間の間隔變窄，當具有接合不良的晶粒 51 與接合頭 44 接觸時，控制接合頭 44 保持(拾取)晶粒 51。當接合頭 44 保持具有接合不良的晶粒 51 時，控制器 CNT 加寬接合頭 44 和晶圓 6 之間の間隔。結果，能夠將具有接合不良的晶粒 51 與晶圓 6 分離。

【0094】此分離製程關注這樣的事實：在完成晶圓 6 和晶粒 51 之間的接合之前，可以將晶粒 51 與晶圓 6 分離。即，可以在晶圓 6 和晶粒 51 之間の接合完成之前執行分離製程。例如，在使用表面活化方法的室溫接合中，直到晶圓 6 和晶粒 51 之間の間隔變為 0.1nm 量級以下時，分子之間の共價接合才開始，晶圓 6 和晶粒 51 保持在未達到完全接合狀態的狀態下，晶粒 51 可以與晶圓 6 分離。通常，在使用表面活化方法的室溫接合中，除非將晶粒 51 按壓到晶圓 6 上，否則晶圓 6 和晶粒 51 之間の間隔不會變為 0.1nm 數量級或更小。因此，在使用表面活化方法的室溫接合中，在將晶粒 51 按壓到晶圓 6 上之前，執行步驟 S107 中的預估製程，並且可以根據預估結果將晶粒 51 按壓到晶圓 6 上。如果預估結果令人滿意(即，旋轉量的偏差落在允許範圍內)，則將晶粒 51 按壓到晶圓 6 上。如果預估結果不令人滿意(即，旋轉量的偏差落在允許範圍之外)，則執行分離製程。在黏著劑接合中，在黏著劑硬化之前，晶圓 6 和晶粒 51 處於完全接合狀態之前的狀態，並且晶粒 51 可以與晶圓 6 分離。步驟 S302 中的分離製程是在能夠解除接合狀態的時機根據接合方法來執行的。

【0095】在步驟S303中，控制器CNT將由接合頭44保持的晶粒51遞送(傳送)到拾取頭31。更具體地，控制器CNT藉由在X方向上驅動拾取頭31來將拾取頭31配置在接合頭44下方。然後，控制器CNT藉由沿+Z方向驅動拾取頭31，將晶粒51從接合頭44傳送到拾取頭31。

【0096】在步驟S304中，控制器CNT將拾取頭31移動到晶粒回收單元61，並將由拾取頭31保持的晶粒51遞送到晶粒回收單元61。因此，具有接合不良的晶粒51的分離/回收完成。在步驟S304結束之後，製程前進至步驟S106。注意，可以對已經與臨時接合晶粒51分離之晶圓6的目標區域再次執行新晶粒51的接合製程。

【0097】

[實例4]

圖9係顯示實例4中的接合設備100'之操作序列的流程圖。控制器CNT可以執行圖9的流程圖中的製程。注意，圖9之流程圖中的步驟S101至S108及S201至S203與使用圖4和圖6之流程圖在第一實施例中敘述的步驟相同，並且將省略其詳細描述。

【0098】在步驟S301中，控制器CNT基於步驟S107中的預估製程的預估結果來判定接合製程後晶圓6之圖案與目標晶粒51之圖案501之間的相對位置的偏差是否落入允許範圍內。在步驟S302中，控制器CNT將具有接合不良的晶粒51與晶圓6分離(分離製程)。步驟S301和S302與實例3中敘述的相同，並且將省略其詳細敘述。

【0099】在步驟S401中，控制器CNT將在步驟S302中與晶圓6分離的晶粒51再次接合至晶圓6上。更具體地，控制器CNT再次對準晶圓6和晶粒51，以便基於在步驟S107中預估的相對位置的偏差量來校正相對位置的偏差量。然後，控制器CNT藉由縮小晶圓6和晶粒51之間的間隔，再次將晶粒51接合至晶圓6。藉由此製程，可以將晶粒51再次接合至晶圓6上，以校正在第一次接合中產生之晶圓6之圖案與晶粒51之圖案之間的相對位置的偏差。在晶粒51再次接合至晶圓6之後，製程進行至步驟S107。

【0100】如上所述，根據此實施例，基於步驟S107中的預估製程的預估結果來判定接合製程後晶圓6之圖案與晶粒51之圖案之間的相對位置的偏差是否落入允許範圍內。如果相對位置的偏差不在允許範圍內，則將晶粒51與晶圓6分離。因此，新的晶粒51可以被接合至晶圓6之已經與晶粒51分離的目標區域，或者可以再次接合分離的晶粒51。

【0101】

<物品製造方法的實施例>

對使用上述接合設備製造物品(半導體IC元件、液晶元件、MEMS等)的方法進行說明。根據本發明之實施例的物品製造方法適合於例如製造諸如微型裝置(例如，半導體裝置)或具有微結構之元件的物品。根據本實施例之物品的製造方法包括：使用上述的接合設備將第二構件接合於第一構件的步驟、對接合有第二構件的第一構件進行處

理的步驟、以及由處理後的第一構件製造物品的步驟。在上述接合設備中，藉由預估接合製程後的第一構件之圖案與第二構件之圖案之間的相對位置，能夠容易且準確地掌握第一構件與第二構件之間的接合狀態。另外，能夠根據相對位置的預估結果，在接合設備中再次接合晶粒。相對位置的預估結果的資訊也可以反映在後續步驟中。後續的步驟是另一個已知的步驟，包括探測、切割、接合、封裝等。根據本實施例之物品製造方法在物品的效能、品質、生產率和生產成本中的至少一項方面優於習知方法。

【0102】

其他實施例

本發明之(多個)實施例也可以藉由讀出及執行記錄在儲存媒體(其也可以更完全地稱為「非暫態電腦可讀的儲存媒體」)上的電腦可執行指令(例如，一或多個程式)以執行上述實施例中的一或多個的功能及/或可包括用於執行上述實施例的一或多個功能的一或多個電路(例如，專用體積電路(ASIC))，的系統或設備的電腦，及藉由由系統或設備之電腦執行的方法(例如，藉由從儲存媒體讀出並執行電腦可執行指令以執行上述一或多個實施例之功能及/或控制一或多個電路以執行上述一或多個實施例的功能，來實現。電腦可包含一或多個處理器(例如，中央處理器(CPU)、微處理單元(MPU))並且可包括單獨的電腦或單獨的處理器的網絡以讀出和執行電腦可執行指令。電腦可執行指令可(例如)從網路或儲存媒體提供至電腦。儲存

媒體可包括(例如)硬碟、隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、分散式計算系統的儲存、光碟(諸如,光碟(CD)、數位通用光碟(DVD)、或藍光光碟(BD)TM)、快閃記憶體裝置、記憶卡等等中的一或多個。

【0103】雖然已經參考例示性實施例敘述了本發明，但是應該理解到本發明不限於所揭露的例示性實施例。以下申請專利範圍的範圍應被賦予最廣泛的解釋，以包含所有這些修改和均等的結構與功能。

【符號說明】

【0104】

- 1:基座
- 2:安裝件
- 3:拾取單元
- 4:接合單元
- 5:切割框架
- 6:晶圓
- 31:拾取頭
- 32:釋放頭
- 33:框架保持器
- 41:載台基座
- 42:上基座
- 43:載台
- 44:接合頭

45:晶粒觀察相機

46:晶圓觀察相機

47,47a,47b,47c:干涉儀

51:晶粒

51a:接合表面

51b:背表面

61:晶粒回收單元

100,100':接合設備

431:卡盤

432:驅動機構

433:鏡子

433x,433y:條形鏡

434:參考板

434a,434b,434c:標記

501:元件圖案

502:對準標記

503:通孔

601:圖案

5A,5B,5C,5D:參考編號

6a:目標區域

CNT:控制器

S101,S102,S103,S104,S105,S106,S107,S107a,S107b,S107c,
S107d,S108,S201,S202,S203,S301,S302,S303,S304,S401:步

驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種接合設備，其用於將包括其上設置有第二圖案之第二接合表面的第二構件接合至包括其上設置有第一圖案之第一接合表面的第一構件，該接合設備包含：

第一影像拍攝裝置，其組態以拍攝該第一構件之該第一接合表面的影像；

第二影像拍攝裝置，其組態以拍攝該第二構件之該第二接合表面的影像；以及

控制器，其組態以基於從藉由該第一影像拍攝裝置之該拍攝的影像所獲得的該第一圖案的位置以及從藉由該第二影像拍攝裝置之該拍攝的影像所獲得的該第二圖案的位置來控制對準該第一構件與該第二構件、以及將該第二構件接合至該第一構件的接合製程，

其中在該接合製程之後，該控制器係組態以：

基於藉由該第一影像拍攝裝置拍攝接合至該第一構件的該第二構件所獲得的該影像，獲得表示該第二構件之特徵部分相對於該第一構件之位置的特徵位置資訊，以及

基於預先獲得的位置關係資訊及該特徵位置資訊來預估在接合製程之後該第一圖案與該第二圖案之間的相對位置，該位置關係資訊表示在該第二構件中該特徵部分與該第二圖案之間的位置關係。

【請求項2】如請求項1之設備，其中該第二構件之該

特徵部分係能夠在藉由拍攝該第二接合表面所獲得的該影像以及藉由拍攝與該第二接合表面相反之表面所獲得的影像兩者中確認的指標。

【請求項3】如請求項1之設備，其中該第二構件之該特徵部分係該第二構件之外邊緣。

【請求項4】如請求項1之設備，其中該第二構件之該特徵部分係從該第二接合表面延伸至與該第二接合表面相反之表面的通孔。

【請求項5】如請求項1至4中任一項之設備，其中該控制器係組態以基於在該接合製程之前藉由該第二影像拍攝裝置所獲得的影像獲得該特徵位置資訊。

【請求項6】如請求項1至4中任一項之設備，其中該控制器係組態以基於該位置關係資訊將在該特徵位置資訊中該第二構件之該特徵部分之該位置轉換為該第二圖案之位置來預估該相對位置。

【請求項7】如請求項1至4中任一項之設備，其中該控制器係組態以輸出表示基於該位置關係資訊及該特徵位置資訊預估之該相對位置的資訊。

【請求項8】如請求項1至4中任一項之設備，其中該控制器係組態以輸出基於該位置關係資訊及該特徵位置資訊預估之該相對位置的評估結果。

【請求項9】如請求項1至4中任一項之設備，其中該控制器係組態以根據基於該位置關係資訊及該特徵位置資訊預估之評估結果執行將該第二構件從該第一構件分離的

分離製程。

【請求項10】如請求項1至4中任一項之設備，更包含：

第一保持器，其用以保持該第一構件；以及

第二保持器，其用以保持該第二構件，

其中該控制器係組態以藉由相對地驅動該第一保持器及該第二保持器來控制該接合製程。

【請求項11】如請求項10之設備，其中

該第一影像拍攝裝置係配置以在其中該第一構件係藉由該第一保持器保持的狀態中拍攝該第一構件之該第一接合表面的影像，以及

該第二影像拍攝裝置係配置以在其中該第二構件係藉由該第二保持器保持的狀態中拍攝該第二構件之該第二接合表面的影像。

【請求項12】一種接合方法，其用以將包括其上設置有第二圖案之第二接合表面的第二構件接合至包括其上設置有第一圖案之第一接合表面的第一構件，該方法包含：

拍攝該第一構件之該第一接合表面的影像；

拍攝該第二構件之該第二接合表面的影像；

基於從該第一接合表面之該拍攝的影像所獲得的該第一圖案的位置以及從該第二接合表面之該拍攝的影像所獲得的該第二圖案的位置來執行對準該第一構件與該第二構件，以及將該第二構件接合至該第一構件的接合製程；

在該接合製程之後，基於藉由拍攝接合至該第一構件

該第二構件的所獲得的該影像，獲得表示該第二構件之特徵部分相對於該第一構件之位置的特徵位置資訊；以及

基於預先獲得的位置關係資訊及特徵位置資訊來預估在接合製程之後該第一圖案與該第二圖案之間的相對位置，該位置關係資訊表示在該第二構件中該特徵部分與該第二圖案之間的位置關係。

【請求項 13】 一種製造物品的方法，其包含：

使用如請求項 12 所定義的接合方法將第二構件接合至該第一構件；

處理已與該第二構件接合的該第一構件；以及

從該處理的第一構件製造物品。

【請求項 14】 一種預估方法，其用以在包括其上設置有第一圖案之第一接合表面的第一構件與包括其上第二圖案之第二接合表面的第二構件之接合之後預估該第一圖案與該第二圖案之間的相對位置，該方法包含：

拍攝接合至該第一構件之該第二構件的影像；

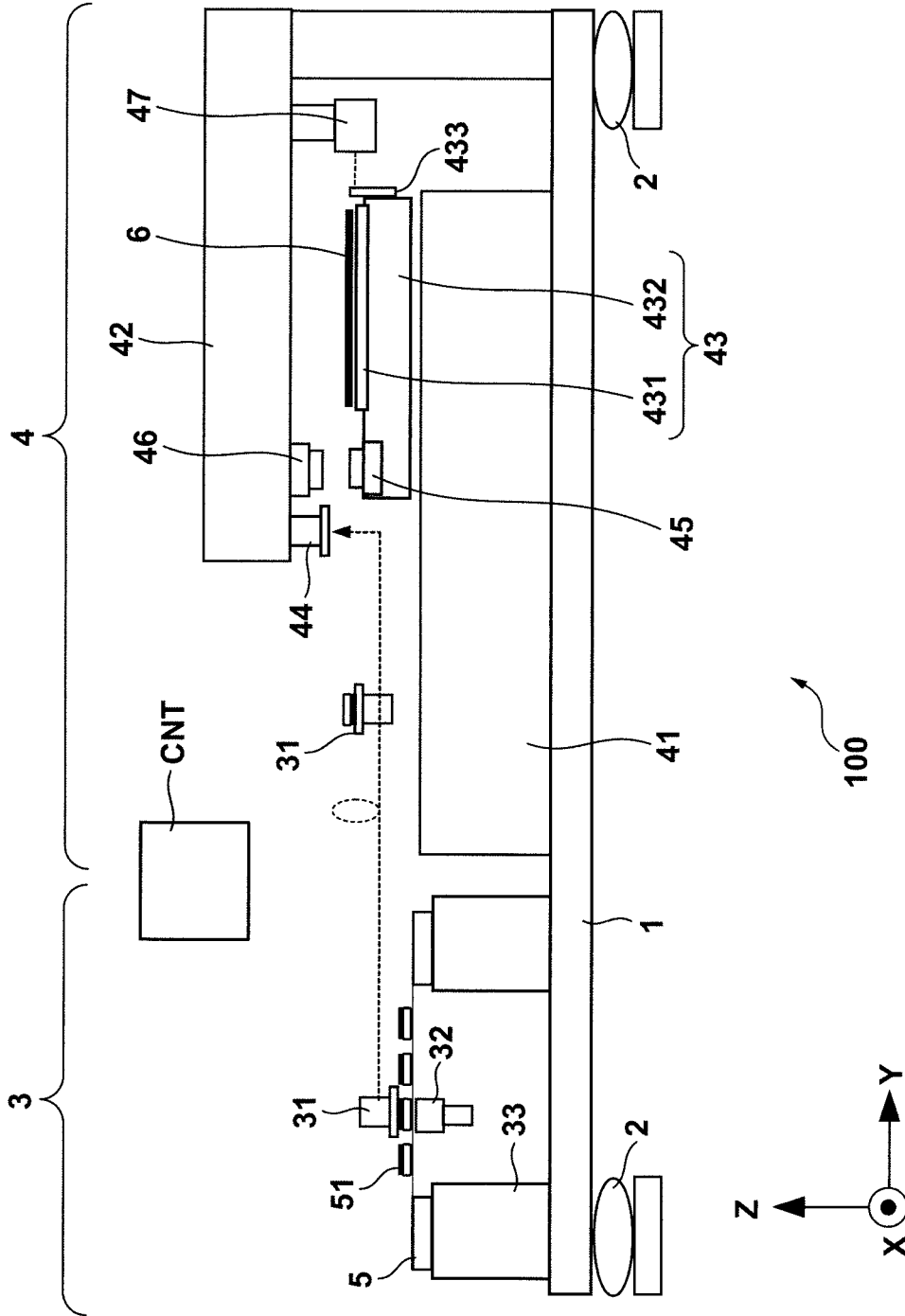
基於該拍攝的影像獲得表示相對於該第一構件之該第二構件之特徵部分之位置的特徵位置資訊；以及

基於預先獲得的位置關係資訊及該特徵位置資訊來預估在該第一構件與該第二構件之接合之後該第一圖案與該第二圖案之間的相對位置，該位置關係資訊表示在該第二構件中該特徵部分與該第二圖案之間的位置關係。

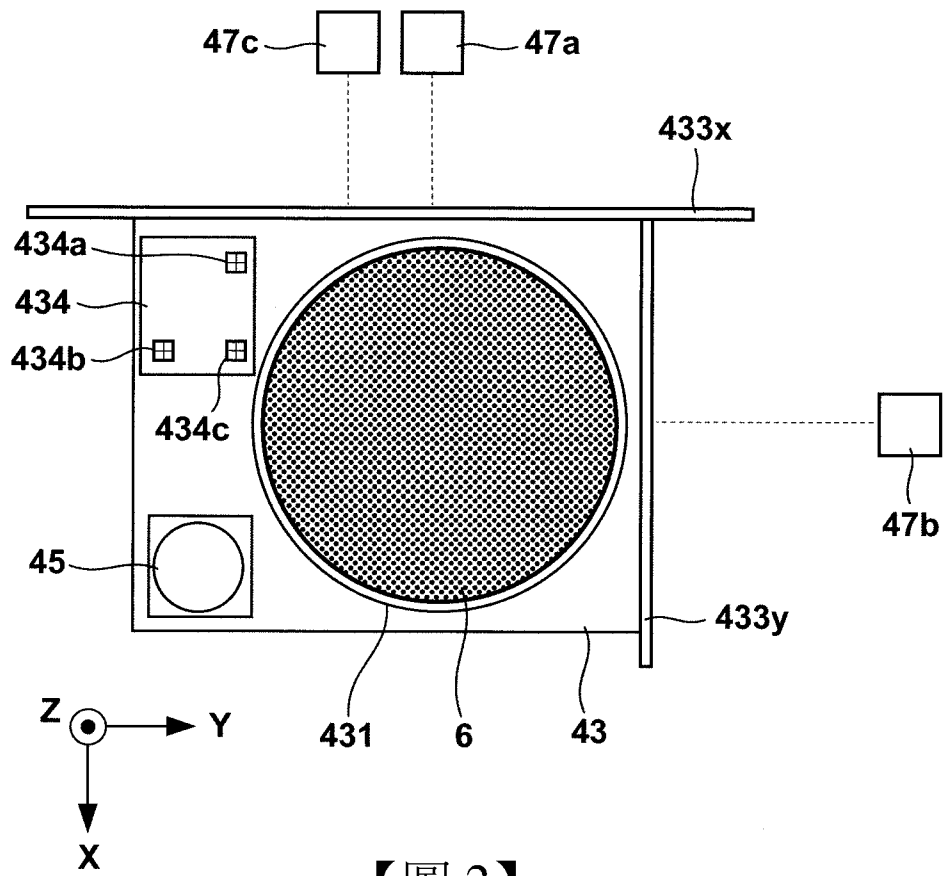
【請求項 15】 如請求項 14 之方法，接合至該第一構件之該第二構件的該拍攝的影像係在基於從該第一接合表面

之拍攝的影像所獲得的該第一圖案的位置以及從該第二接合表面之拍攝的影像所獲得的該第二圖案的位置將該第一構件與該第二構件對準、以及將該第二構件接合至該第一構件之後獲得的。

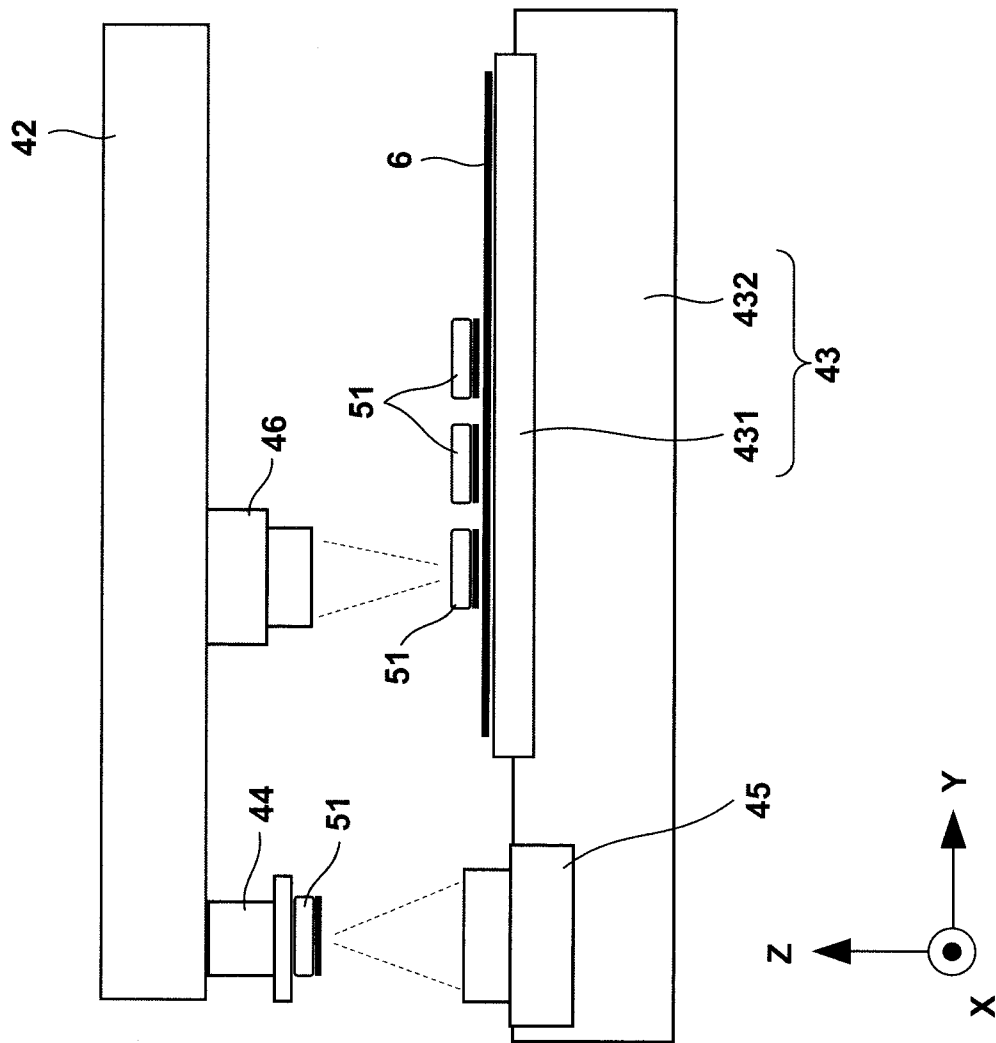
【發明圖式】



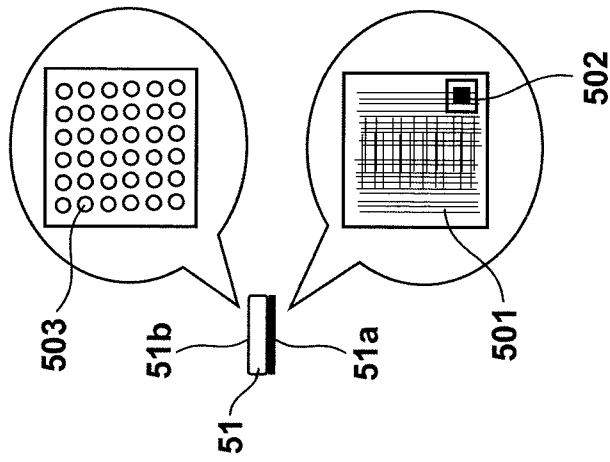
【圖 1】



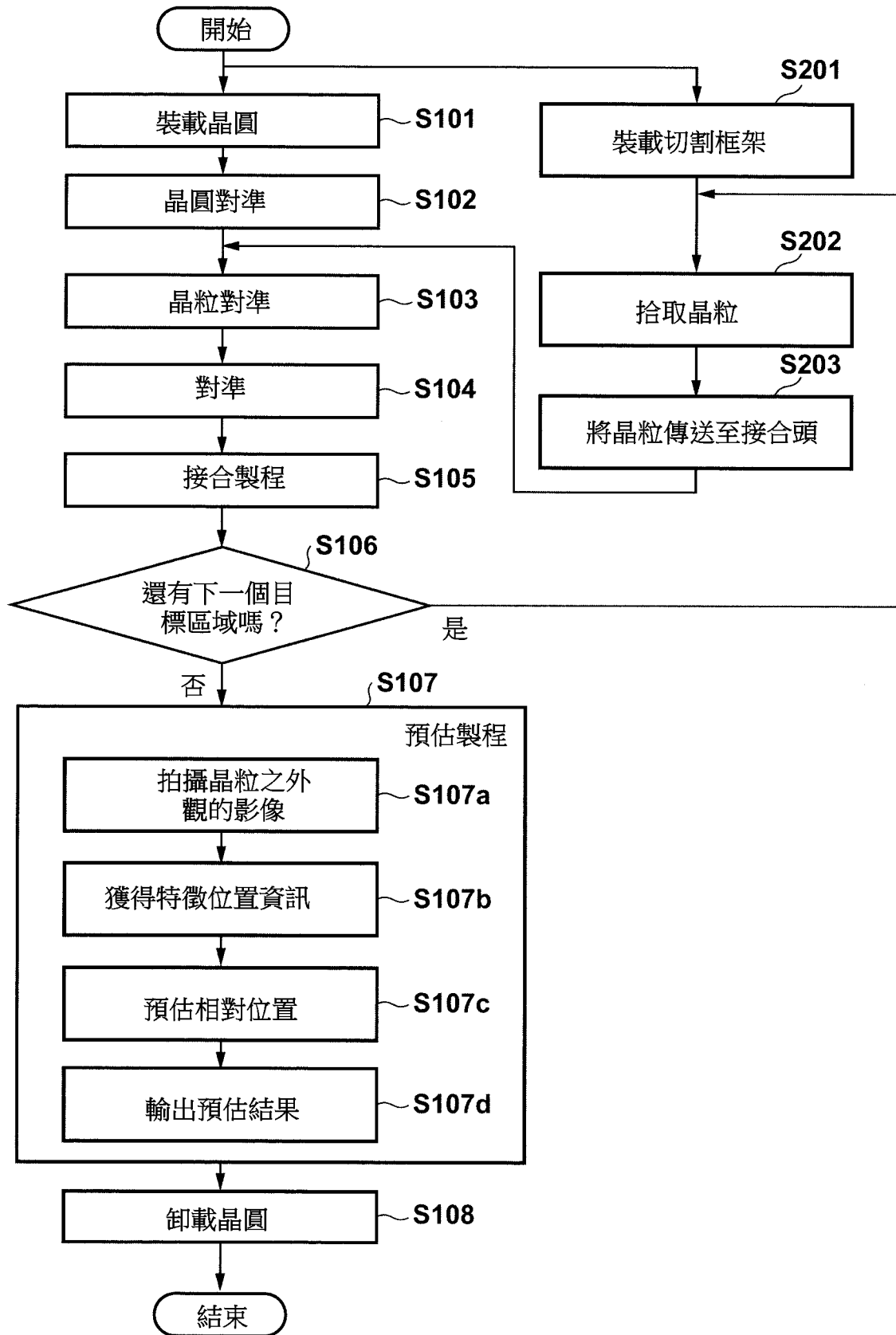
【圖 2】



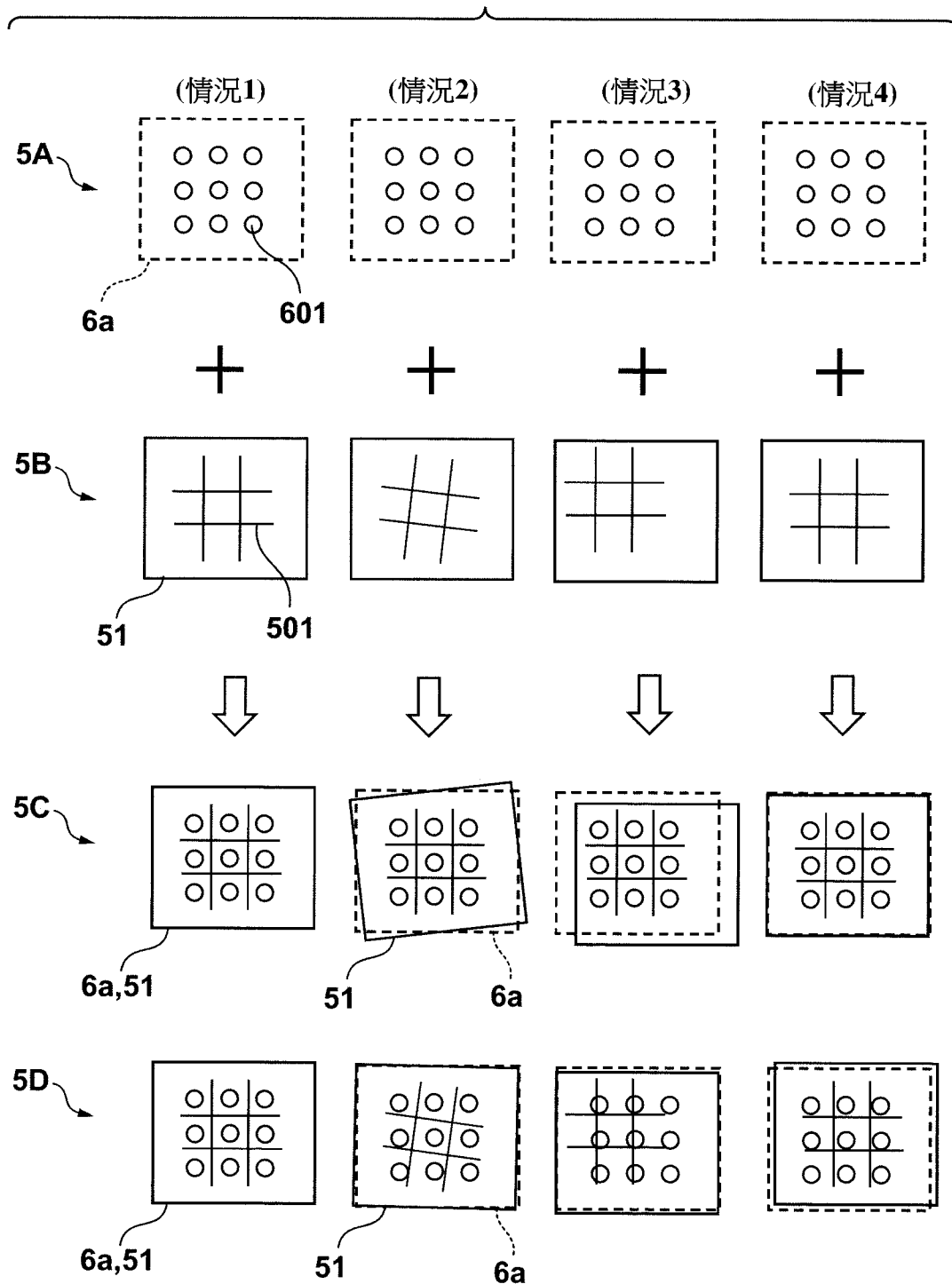
【圖 3A】



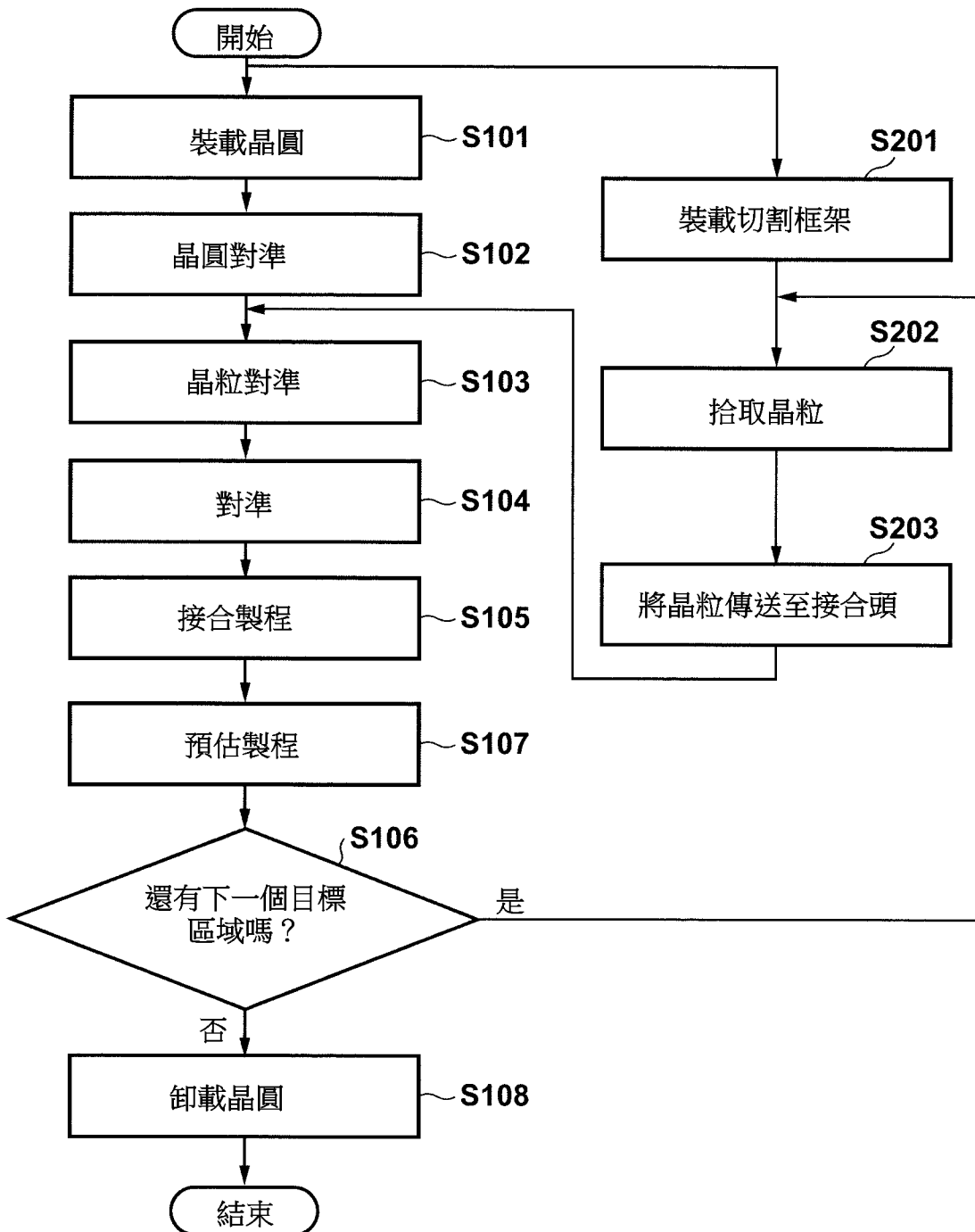
【圖 3B】



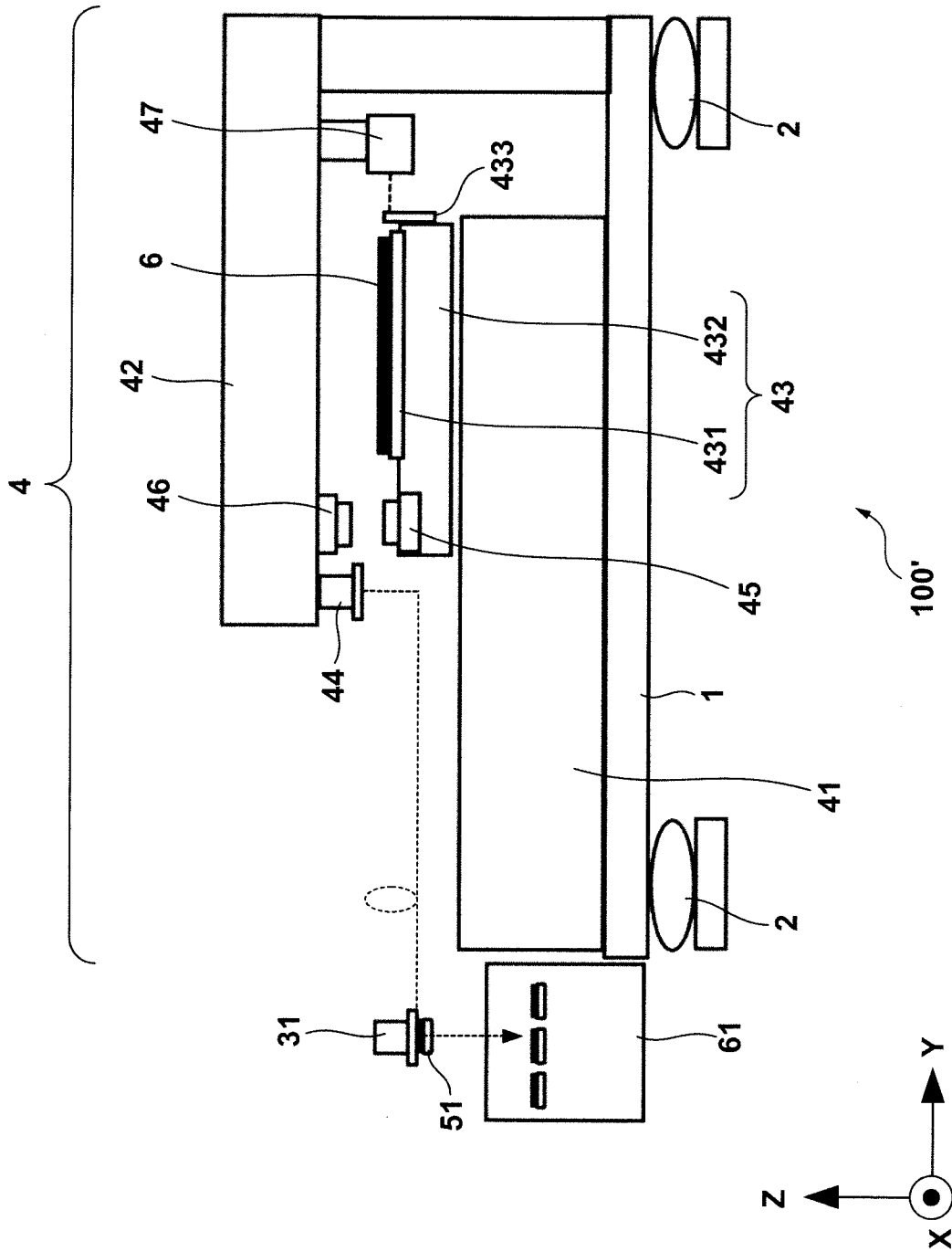
【圖 4】



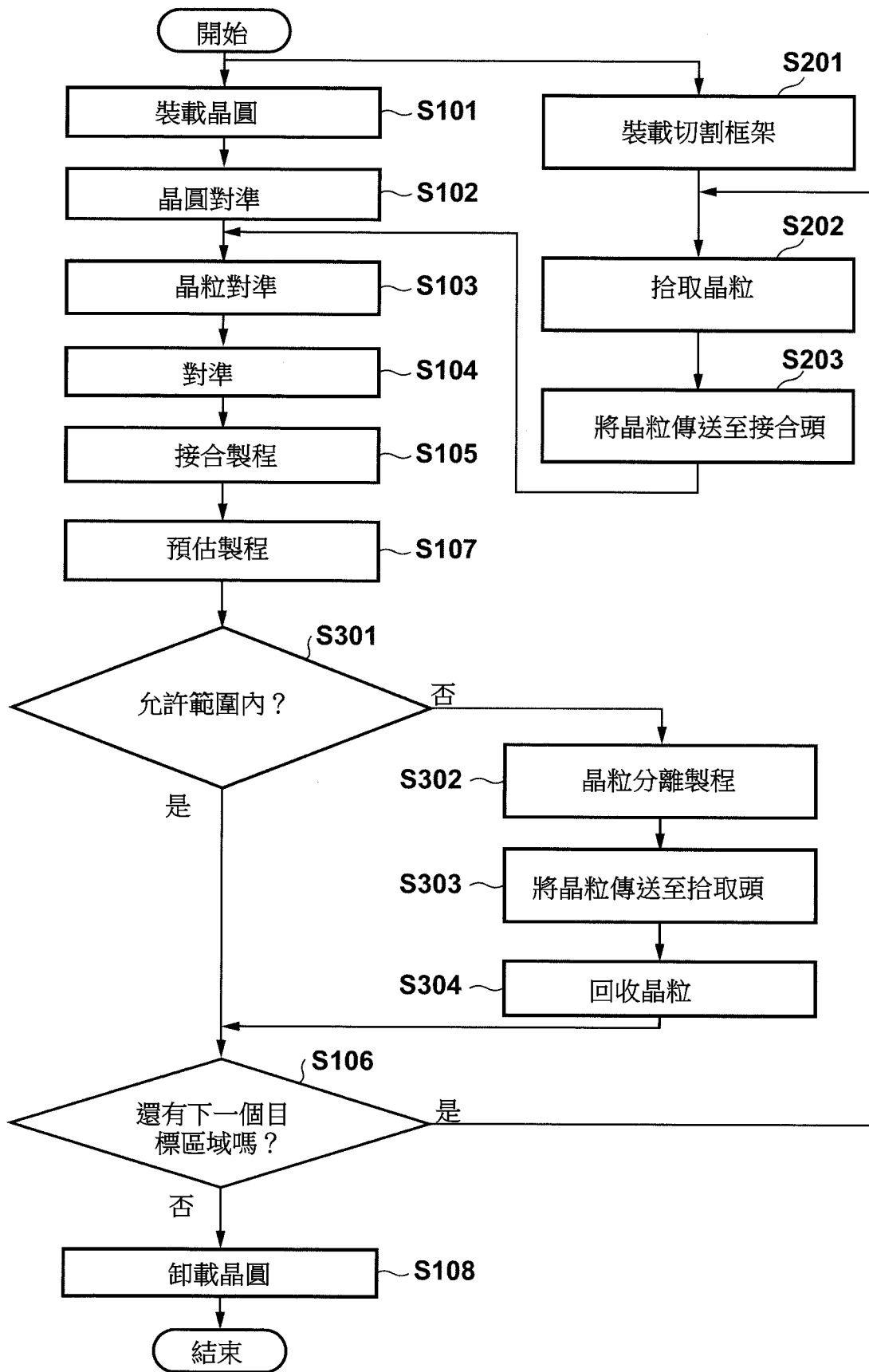
【圖 5】



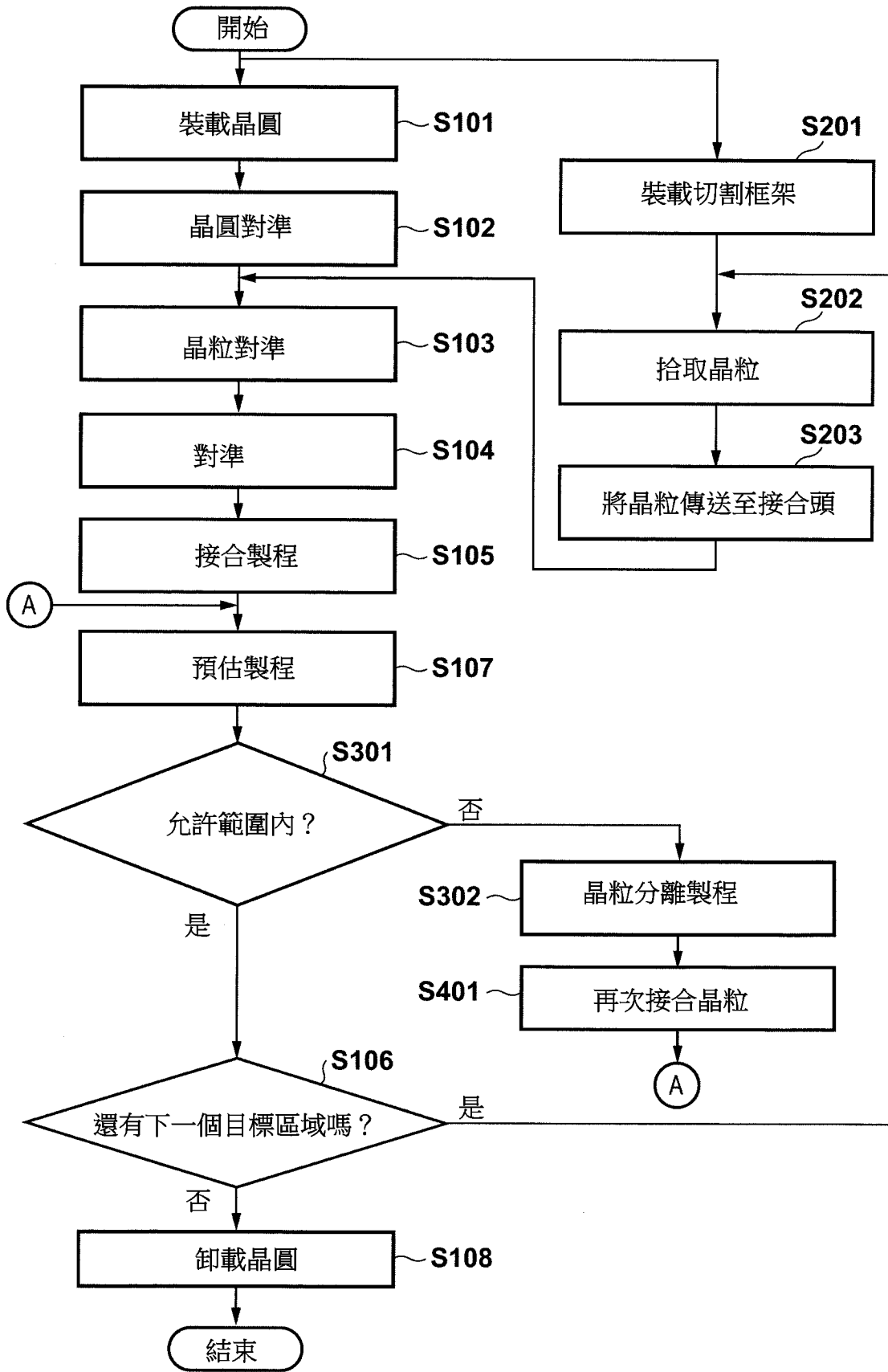
【圖 6】



【圖 7】



【圖 8】



【圖 9】