



(21)申請案號：106106719

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 01 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/60 (2006.01)*
H01L21/67 (2006.01)

H01L21/66 (2006.01)

(30)優先權：2016/02/29 中國大陸

201610113368.8

(71)申請人：上海微電子裝備（集團）股份有限公司（中國大陸）（CN）
中國大陸

(72)發明人：朱岳彬 ZHU, YUEBIN (CN)；陳飛彪 CHEN, FEIBIAO (CN)；夏海 XIA, HAI (CN)；余斌 YU, BIN (CN)；郭聳 GUO, SONG (CN)；戈亞萍 GE, YAPING (CN)

(74)代理人：楊長峯

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：9 共 24 頁

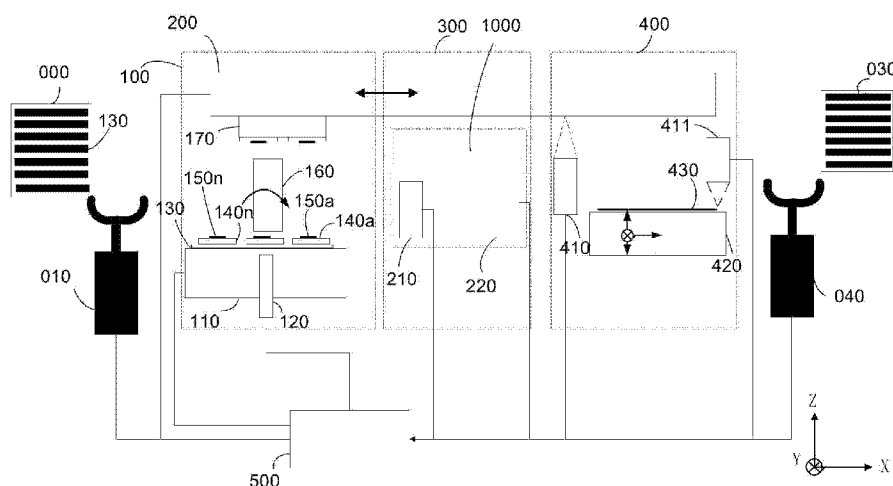
(54)名稱

晶片鍵合裝置及方法

(57)摘要

本發明提供一種晶片鍵合裝置，包括第一運動臺、第二運動臺、晶片拾取裝置，轉接載板、晶片調整系統、鍵合臺和控制系统。本發明更提供一種晶片鍵合方法，藉由採用轉接載板臨時接合晶片，而後藉由晶片調整系統精確調整晶片在轉接載板上的位置，並將轉接載板上的晶片一次性鍵合到基底上，實現了晶片的批量接合，有效地提高了倒裝晶片接合製程的效率。本發明採用晶片批量拾取和批量鍵合方式，平衡了晶片拾取、晶片位置精調和晶片鍵合的時間；使鍵合設備在保證鍵合精度的同時，提高了產率。

指定代表圖：



第 2 圖

符號簡單說明：

- 000 . . . 載片庫
- 010 . . . 第一機械手
- 030 . . . 基片庫
- 040 . . . 第二機械手
- 100 . . . 分離區
- 110 . . . 第一運動臺
- 120 . . . 頂針機構
- 130 . . . 載片
- 140a~140n . . . 晶片
- 150a~150n . . . 標記
- 160 . . . 晶片拾取裝置
- 170 . . . 轉接載板
- 200 . . . 第二運動臺

- 220 . . . 精調系統
- 221 . . . 支撐機構
- 222 . . . 第二運動機構
- 223 . . . 第二吸盤
- 300 . . . 對準精調區域
- 400 . . . 鍵合區域
- 410 . . . 第一校準系統
- 411 . . . 第二校準系統
- 420 . . . 鍵合臺
- 430 . . . 基底
- 500 . . . 控制系統
- 1000 . . . 晶片調整系統



201742171

申請日: 106/03/01

IPC分類: H01L 21/60 (2006.01)
H01L 21/66 (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】晶片鍵合裝置及方法

【中文】

本發明提供一種晶片鍵合裝置，包括第一運動臺、第二運動臺、晶片拾取裝置，轉接載板、晶片調整系統、鍵合臺和控制系統。本發明更提供一種晶片鍵合方法，藉由採用轉接載板臨時接合晶片，而後藉由晶片調整系統精確調整晶片在轉接載板上的位置，並將轉接載板上的晶片一次性鍵合到基底上，實現了晶片的批量接合，有效地提高了倒裝晶片接合製程的效率。本發明採用晶片批量拾取和批量鍵合方式，平衡了晶片拾取、晶片位置精調和晶片鍵合的時間；使鍵合設備在保證鍵合精度的同時，提高了產率。

【指定代表圖】第（ 2 ）圖

【代表圖之符號簡單說明】

000：載片庫

010：第一機械手

030：基片庫

040：第二機械手

100：分離區

110：第一運動臺

120：頂針機構

130：載片

140a~140n：晶片

150a~150n：標記

160：晶片拾取裝置

170：轉接載板

200：第二運動臺

220：精調系統

221：支撐機構

222：第二運動機構

223：第二吸盤

300：對準精調區域

400：鍵合區域

410：第一校準系統

411：第二校準系統

420：鍵合臺

430：基底

500：控制系統

1000：晶片調整系統

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】晶片鍵合裝置及方法

【技術領域】

【0001】 本發明涉及晶片封裝技術領域，特別涉及一種晶片鍵合裝置及方法。

【先前技術】

【0002】 隨著科學技術的發展，電子產品日益朝著輕、薄以及小型化方向發展。由於倒裝晶片接合技術具有縮小晶片封裝面積以及縮短訊號傳輸路徑等諸多優點，因此已經廣泛應用於晶片封裝領域。

【0003】 請參考第 1 圖，其為習知技術的倒裝晶片接合裝置進行晶片接合的示意圖。如第 1 圖所示，習知的倒裝晶片接合製程主要包括以下步驟：首先，提供準備接合的晶片 2 和基底 4，晶片 2 具有器件面 3；接著，將晶片 2 以器件面 3 向上的方式放置在承載臺 1 上；然後，利用第一機械手 5 抓取晶片 2 並進行翻轉；之後，藉由第一機械手 5 將晶片 2 交接給第二機械手 6，在第二機械手 6 將晶片 2 移動到基底 4 的上方後，藉由 CCD 圖像感測器 7 將晶片 2 的對位元標記與基底 4 的對位元標記進行對準；最後，藉由第二機械手 6 將晶片 2 下壓完成接合。

【0004】 在上述倒裝晶片接合製程過程中，利用倒裝晶片接合裝置（flip chip bonding device）將晶片 2 倒置，並將晶片 2 直接接合到基底 4 上，使得晶片 2 與基底 4 形成互連結構。然而，由於習知的倒裝晶片接合裝置一次下壓（約 30 秒）只能接合一顆晶片，整個製程流程是串列完成的，因此產率非常低，難以滿足量產需求。

【0005】 基此，如何改善習知技術中倒裝晶片接合裝置的產率低，難以滿

足量產需求的問題已經成為本發明所屬技術領域中具有通常知識者亟需解決的技術問題。

【發明內容】

【0006】為了解決習知技術存在的問題，本發明提供一種晶片鍵合裝置，包括第一運動臺、第二運動臺、晶片拾取裝置、轉接載板、晶片調整系統、鍵合臺和控制系統；所述第一運動臺用於承載並運送一組晶片至所述晶片拾取裝置；所述轉接載板用於臨時接合所述晶片拾取裝置從所述第一運動臺上拾取的晶片；所述晶片調整系統用於調整所述晶片在所述轉接載板上的位置；所述鍵合臺用於承載基底；所述第二運動臺用於帶動所述轉接載板至所述晶片拾取裝置，並將臨時接合晶片後的轉接載板運送至所述晶片調整系統，並將調整晶片位置後的轉接載板運送至所述基底處，以使所述基底與所述轉接載板上的所述晶片最終鍵合；所述第一運動臺、第二運動臺、晶片調整系統和鍵合臺由所述控制系統統一控制，均能夠實現多自由度運動。

【0007】較佳地，所述的晶片鍵合裝置更包括校準系統，所述晶片上設置有晶片標記，所述基底上設置有基底標記，所述校準系統用於探測所述晶片標記和所述基底標記，所述控制系統根據所述校準系統的探測結果調整所述鍵合臺的位置並實現所述晶片標記和所述基底標記的對準鍵合。

【0008】較佳地，所述晶片拾取裝置包括翻轉手，所述翻轉手從所述第一運動臺上拾取晶片後進行翻轉，翻轉後的晶片用於臨時接合於所述轉接載板上。

【0009】較佳地，所述翻轉手包括第一運動機構、用於帶動所述第一運動機構進行翻轉的電機、連接所述電機和所述第一運動機構的連接件，以及連接於所述第一運動機構上，用於吸附目標晶片的第一吸盤。

【0010】較佳地，所述鍵合臺位於所述基底下，所述鍵合臺帶動所述基底由下往上鍵合所述轉接載板上的所述晶片。

【0011】較佳地，所述晶片調整系統包括對準系統和精調系統，分別用於測量和調整所述晶片在所述轉接載板上的位置。

【0012】較佳地，所述精調系統包括第二運動機構、連接所述第二運動機構且用於吸附目標晶片的第二吸盤，以及用於支撐所述第二運動機構的支撐機構；當所述晶片調整系統用於調整晶片在所述轉接載板上的位置時，所述第二吸盤吸附位於所述轉接載板上方的目標晶片，待所述第二運動臺根據所述對準系統測量所得的目標晶片位置將轉接載板移動到目標晶片臨時接合位置後，所述第二吸盤將所述目標晶片再次接合到所述轉接載板上。

【0013】較佳地，所述第二吸盤將所述目標晶片再次接合到所述轉接載板上後，所述第二運動臺將所述轉載板送到所述對準系統的對準測量區域內進行位置驗證，若所述對準系統驗證的目標晶片位置未達到目標晶片預定位置，則重複調整晶片在所述轉接載板上的位置，直至目標晶片位置達到目標晶片預定位置。

【0014】較佳地，所述對準系統包括寬頻光源、照明鏡組、分束稜鏡、成像前組、成像後組和圖像感測器；所述寬頻光源提供的測量光依次藉由照明鏡組、分束稜鏡、成像前組照射到目標晶片的標記，測量光經所述目標晶片的標記反射後，再依次經過成像前組、分束稜鏡以及成像後組，將所述標記成像到圖像感測器上，圖像感測器輸出的圖像經過影像處理之後，即測量得到所述晶片在所述轉接載板上的位置。

【0015】較佳地，所述的晶片鍵合裝置更包括頂針機構，所述頂針機構與所述第一運動臺連接，用於頂起晶片，以便於所述晶片拾取裝置從所述第一運動臺上拾取晶片。

【0016】較佳地，所述頂針機構包括針頭、吸附結構和固定於所述吸附結構下方的水平運動機構；所述吸附結構用於吸附晶片，所述針頭用於將目標晶

片頂起，所述水平運動機構用於實現針頭和吸附結構的水平方向的運動，以將所述針頭移動到目標晶片位置。

【0017】較佳地，所述的晶片鍵合裝置更包括載片庫和第一機械手，所述載片庫靠近所述第一運動臺，用於放置承載所述晶片組的載片，所述第一機械手藉由所述控制系統將所述載片抓取並運送至所述第一運動臺。

【0018】較佳地，更包括載片庫和第一機械手，所述載片庫靠近所述第一運動臺，用於放置承載所述一組晶片的載片，所述第一機械手藉由所述控制系統將所述載片抓取並運送至所述第一運動臺。

【0019】本發明更提供一種晶片鍵合方法，包括第一運動臺運送一組晶片至晶片拾取裝置，第二運動臺帶動轉接載板至所述晶片拾取裝置；晶片拾取裝置從所述第一運動臺上拾取晶片，並使得所述晶片與所述轉接載板臨時接合；第二運動臺將臨時接合晶片後的轉接載板運送至晶片調整系統；晶片調整系統調整所述晶片在所述轉接載板上的位置；第二運動臺將調整晶片位置後的轉接載板運送至基底處；以及承載所述基底的鍵合臺使所述基底與所述轉接載板上的所述晶片最終鍵合。

【0020】較佳地，在所述第一運動臺運送所述一組晶片至晶片拾取裝置前，更包括第一機械手將承載所述一組晶片的載片從載片庫抓取並運送至所述第一運動臺。

【0021】較佳地，所述的晶片鍵合方法更包括重複前述步驟，直至載片上的晶片全部鍵合至所述基底上。

【0022】較佳地，所述基底與所述轉接載板上的所述晶片最終鍵合後，更包括第二機械手將與所述晶片鍵合完畢形成的基片抓取並運送至基片庫。

【0023】在本發明的晶片鍵合裝置及其方法中，藉由採用轉接載板臨時接

合晶片，而後藉由晶片調整系統精確調整晶片在所述轉接載板上的位置，並將轉接載板上的晶片一次性鍵合到基底上，實現了晶片的批量接合，有效地提高了倒裝晶片接合製程的效率。本發明採用晶片批量拾取和批量鍵合方式，平衡了晶片拾取、晶片位置精調和晶片鍵合的時間；使鍵合設備在保證鍵合精度的同時，提高了產率。

【圖式簡單說明】

【0024】 第 1 圖為習知技術的倒裝晶片接合裝置進行晶片接合的示意圖。

【0025】 第 2 至 4 圖為本發明一實施例所述晶片鍵合方法中不同階段的結構示意圖。

【0026】 第 5 圖為本發明一實施例所述晶片鍵合裝置中翻轉手的結構示意圖。

【0027】 第 6 圖為本發明一實施例所述晶片鍵合裝置中頂針機構的結構示意圖。

【0028】 第 7 圖為本發明一實施例所述晶片鍵合裝置中精調系統的結構示意圖。

【0029】 第 8 圖為本發明一實施例所述晶片鍵合裝置中對準系統的結構示意圖。

【0030】 第 9 圖為本發明一實施例所述晶片鍵合方法的流程圖。

【實施方式】

【0031】 以下結合圖式和具體實施例對本發明作進一步詳細說明。根據下面說明和權利要求書，本發明的優點和特徵將更清楚。需說明的是，圖式均採用非常簡化的形式且均使用非精準的比率，僅用以方便、明晰地輔助說明本發明實施例的目的。

【0032】本發明提供的晶片鍵合裝置如第2圖所示，包括第一運動臺110、第二運動臺200、晶片拾取裝置160，轉接載板170、晶片調整系統1000、鍵合臺420和控制系統500；第一運動臺110用於承載並運送晶片組(晶片140a-140n)至晶片拾取裝置160；轉接載板170用於臨時接合晶片拾取裝置160從第一運動臺110上拾取的晶片；晶片調整系統1000用於調整晶片在轉接載板170上的位置；鍵合臺420用於承載基底430，並使基底430與轉接載板170上的晶片最終鍵合；第二運動臺200用於帶動轉接載板170至晶片拾取裝置160，並將臨時接合晶片後的轉接載板170運送至晶片調整系統1000，並將調整晶片位置後的轉接載板170運送至基底430的位置；第一運動臺110、第二運動臺200、晶片調整系統1000和鍵合臺420由控制系統500統一控制，均能夠實現多自由度運動。

【0033】請繼續參見第2圖，在本實施例中，晶片鍵合裝置結構更包括載片庫000和第一機械手010，載片庫000靠近第一運動臺110，用於放置承載晶片組的載片130，第一機械手010藉由控制系統500將載片130抓取並運送至第一運動臺110。晶片鍵合裝置更包括基片庫030和第二機械手040，基片庫030靠近鍵合臺420，用於放置與晶片接合完畢形成的基片，第二機械手040藉由控制系統500將基底430抓取並運送至基片庫030。本實施例的一組目標晶片為140a....140n、包括分別位於目標晶片上方的標記150a....150n。本實施例的鍵合臺420位於基底430下方，鍵合臺420帶動基底430由下往上鍵合轉接載板170上的晶片。

【0034】本實施例中，晶片拾取裝置160為翻轉手160，翻轉手160從第一運動臺110上拾取晶片後進行翻轉，以將晶片翻轉後臨時接合於轉接載板170上。

【0035】具體而言，翻轉手160的結構如第5圖所示，包括第一運動機構163、用於帶動第一運動機構163進行翻轉的電機161、連接電機161和第一運

動機構 163 的連接件 162，以及連接於第一運動機構 163 上，用於吸附目標晶片的第一吸盤 164。

【0036】本實施例中，第一運動機構 163 實現 Z 向運動的。其中吸盤 164 安裝到運動機構 163 下方。藉由控制系統 500 將第一運動機構 163 向下運動到目標晶片正上方指定位置處，頂針機構 120 將目標晶片頂起，吸盤 164 拾取目標晶片，第一運動機構 163 向上運動到指定翻轉位置，電機 161 將第一運動機構 163 和橡膠吸盤 164 進行 180 度翻轉，此時原先位於目標晶片上方的標記現在位於目標晶片下方。較佳方案中，吸盤 164 可以是橡膠吸盤、陶瓷吸盤等任何可以吸附目標晶片的吸盤。

【0037】本實施例的晶片鍵合裝置更包括頂針機構 120，頂針機構 120 與第一運動臺 110 連接，用於頂起晶片，以便於晶片拾取裝置 160 從第一運動臺 110 上拾取晶片。

【0038】如第 6 圖所示，本發明的頂針機構 120 包括針頭 111、吸附結構 112 和固定於吸附結構 112 下方的水平運動機構 113。吸附結構 112 用於吸附晶片，針頭 111 用於將目標晶片頂起，水平運動機構 113 用於實現水平方向的運動，以將針頭 111 移動到目標晶片位置。在本實施例中，針頭 111 和吸附結構 112 固定至水平運動機構 113 上方，與水平運動機構 113 實現同步 Y 向運動。吸附結構 112 藉由真空吸附方式將載片吸附，針頭 111 將目標晶片頂起，等待翻轉手 160 抓取晶片。水平運動機構 113 用於實現 Y 向的運動，將針頭 111 運動到下一目標晶片位置。

【0039】如第 2 圖所示，本發明的晶片調整系統 1000 包括對準系統 210 和精調系統 220，分別用於測量和調整晶片在轉接載板 170 上的位置。

【0040】具體如第 7 圖所示，精調系統 220 包括第二運動機構 222、連接第二運動機構 222、用於吸附目標晶片的第二吸盤 223，以及用於支撐第二運動

機構 222 的支撐機構 221；晶片調整系統 1000 調整晶片在轉接載板 170 上位置的方法包括第二吸盤 223 吸附位於轉接載板 170 上方的目標晶片，待第二運動臺 200 根據對準系統 210 測量所得的目標晶片位置將轉接載板 170 移動到目標晶片臨時接合位置後，第二吸盤 223 將目標晶片再次接合到轉接載板 170 上。在此之後，第二運動臺 200 將轉接載板 170 送到對準系統 210 的對準測量區域內進行位置驗證，若對準系統 210 驗證的目標晶片位置未達到目標晶片預訂位置，則重複調整晶片在轉接載板 170 上的位置，直至目標晶片接合位置達到預定位置。

【0041】如第 8 圖所示，對準系統 210 包括寬頻光源 211、照明鏡組 212、分束稜鏡 213、成像前組 214、成像後組 215 和圖像感測器 216；

【0042】寬頻光源 211 提供的測量光依次藉由照明鏡組 212、分束稜鏡 213、成像前組 214 照射到目標晶片 170 的標記 150a，測量光經目標晶片 170 的標記 150a 反射後，再依次經過成像前組 214、分束稜鏡 213 以及成像後組 215，將標記 150a 成像到圖像感測器 216 上，圖像感測器 216 輸出的圖像經過影像處理之後，即測量得到晶片 170 在轉接載板 170 上的位置。即獲得標記 150a 的對準位置。本發明的對準系統 210 採用的是典型的基於機器視覺的對準測量技術。

【0043】如第 2 圖所示，在本實施例中，晶片鍵合裝置更包括校準系統，晶片上設置有晶片標記，基底 430 上設置有基底標記，校準系統用於探測晶片標記和基底標記，以指導控制系統 500 調整鍵合臺 420 的位置並實現晶片標記和基底標記的對準鍵合。具體的，校準系統包括用於測量轉接載板 170 位置的第一校準系統 410，用於測量基底 430 位置的第二校準系統 411。本發明的校準系統 410 和 411 也可採用第 8 圖所示對準系統的結構，對於該結構本發明不作限制。

【0044】較佳地，本設備採用小於基底 430 尺寸的轉接載片 170 進行臨時接合製程，以提高製程適應性，轉接載片 170 尺寸可根據實際晶片尺寸需求調

整。本晶片鍵合裝置根據功能又可分為分離區 100、對準精調區域 300 和鍵合區域 400。分離區 100 用於目標晶片的分批分離，包括運動臺 110、頂針機構 120、翻轉手 160 所在區域；對準精調區域 300 用於對目標晶片的對準測量及位置精調，包括對準系統 210 和精調機構 220 所在區域；鍵合區域 400 用於實現目標晶片與基底 430 的鍵合，包括校準系統 410、411 和鍵合臺 420 所在區域。

【0045】 本實施例的對準系統 210 位於轉接載板 170 下方，校準系統 410 位於轉接載板 170 下方，校準系統 411 位於基底 430 上方。對準系統 210 和校準系統 410 測量上方區域的標記位置，校準系統 411 測量下方區域的標記位置。本發明的基底 430 上方包含用於對準測量的標記。

【0046】 本發明的控制系統 500 統一控制第一運動臺 110、第二運動臺 200、晶片調整系統 1000（翻轉手）160 和鍵合臺 420，使得上述部件均能夠實現多自由度運動。對準測量的標記 150n 位於目標晶片 140n 上方。第二機械手 040 藉由控制系統 500 實現對載片 430 的抓取與傳輸。用於承載目標晶片的第一運動臺 110 藉由控制系統 500 實現 X、Y 向運動，翻轉手 160 藉由控制系統 500 實現 Z 向運動。第二運動臺 200 藉由控制系統 500 實現 X 向運動。對準系統 210 藉由控制系統 500 實現位置測量。校準系統 410 藉由控制系統 500 實現轉接載板 170 的位置測量，鍵合臺 420 藉由控制系統 500 實現 X、Y、Z、Rz 向的運動，第二機械手 040 藉由控制系統實現對基底的抓取與傳輸。較佳方案中，基底 430 可以是金屬材料、半導體材料或有機材料。

【0047】 本發明更提供一種晶片鍵合方法，如第 9 圖所示，包括第一運動臺 110 運送晶片組至晶片拾取裝置，第二運動臺帶動轉接載板至晶片拾取裝置；晶片拾取裝置從第一運動臺上拾取晶片，並使得晶片與轉接載板臨時結合；第二運動臺將臨時接合晶片後的轉接載板運送至晶片調整系統；晶片調整系統調整晶片在轉接載板上的位置；第二運動臺將調整晶片位置後的轉接載板運送至

基底位置；以及承載基底的鍵合臺使基底與轉接載板上的晶片最終鍵合。

【0048】 下面以一具體實施例詳細說明本發明的晶片鍵合方法。

【0049】 如第 2 圖所示，第一機械手 010 藉由控制系統 500 從載片庫 000 抓取載片 130，然後將載片 130 放置到第一運動臺 110 上，藉由第一運動臺 110 將目標晶片 140n 運動到翻轉手 160 正下方，頂針機構 120 頂出目標晶片 140n，翻轉手 160 拾取目標晶片 140n，然後將目標晶片 140n 進行 180 度翻轉，隨後翻轉手 160 帶著目標晶片 140n 朝 Z 向運動至轉接載板 170 的臨時接合位置，然後目標晶片 140n 藉由吸附方式接合到轉接載板 170 上。吸附方式可以是真空吸附、靜電吸附等任何有效的可以吸附目標晶片的吸附方式。此時，標記 150n 位於目標晶片 140n 下方。

【0050】 如第 3 圖所示，待整片轉接載板 170 的目標晶片臨時接合完畢，第二運動臺 200 將轉接載板 170 運動到對準系統 210 的對準測量區域內，對準系統 210 測量位於轉接載板 170 的目標晶片位置，運動臺 200 將轉接載板 170 運動到精調機構 220 上方，藉由控制系統 500、精調機構 220 與第二運動臺 200 匹配運動實現對目標晶片的調整。

【0051】 如第 4 圖所示，待轉接載板 170 上的目標晶片位置調整完畢，第二運動臺 200 將轉接載板 170 運動到基底 430 正上方，藉由校準系統 410 和 411 的測量資料，鍵合臺 420 進行多自由度運動使得轉接載板 170 與基底 430 對準，然後轉接載板 170 藉由可剝離的有機膠鍵合至基底 430 上，此時標記 150n 位於目標晶片 140n 和基底中間。

【0052】 之後，第二運動臺 200 將轉接載板 170 運回到分離區 100，重複上述步驟，直至載片 130 上所有目標晶片都鍵合至基底 430 上。接著第二機械手 040 抓取基底 430 並放置到基片庫 030 中。

【0053】 可根據製程要求提供的目標晶片尺寸、間隔距離、目標晶片數量

和轉接載片邊距對目標晶片在轉接載片上的佈局進行規劃。本發明也可以包括多個相同的對準系統210同步對轉接載板170上的多個目標晶片進行位置測量，也可以配備多個精調機構220進行位置精調，可根據產率要求、成本要求綜合進行優化和配置。

【0054】 綜上，在本發明的晶片鍵合裝置及其方法中，藉由採用轉接載板170臨時接合晶片，而後藉由晶片調整系統1000精確調整晶片在轉接載板170上的位置，並將轉接載板170上的晶片一次性鍵合到基底430上，實現了晶片的批量接合，有效地提高了倒裝晶片接合製程的效率。本發明採用晶片批量拾取和批量鍵合方式，平衡了晶片拾取、晶片位置精調和晶片鍵合的時間；使鍵合設備在保證鍵合精度的同時，提高了產率。

【0055】 上述描述僅是對本發明較佳實施例的描述，並非對本發明範圍的任何限定，本發明領域的普通技術人員根據上述揭示內容做的任何變更、修飾，均屬於權利要求書的保護範圍。

【0056】 顯然，本領域的技術人員可以對發明進行各種改動和變型而不脫離本發明的精神和範圍。這樣，倘若本發明的這些修改和變型屬於本發明權利要求及其等同技術的範圍之內，則本發明也意圖包括這些改動和變型在內。

【符號說明】

【0057】

1：承載臺

2：晶片

3：器件面

4：基底

5：第一機械手

6：第二機械手

7：CCD 圖像感測器

000：載片庫

010：第一機械手

030：基片庫

040：第二機械手

100：分離區

110：第一運動臺

111：針頭

112：吸附結構

113：水平運動機構

120：頂針機構

130：載片

140a~140n：晶片

150a~150n：標記

160：晶片拾取裝置

161：電機

162：連接件

163：第一運動機構

164：第一吸盤

170：轉接載板

200：第二運動臺

211：寬頻光源

212：照明鏡組

213：分束稜鏡

214：成像前組

215：成像後組

216：圖像感測器

220：精調系統

221：支撐機構

222：第二運動機構

223：第二吸盤

300：對準精調區域

400：鍵合區域

410：第一校準系統

411：第二校準系統

420：鍵合臺

430：基底

500：控制系統

1000：晶片調整系統

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種晶片鍵合裝置，其包括：

一第一運動臺、一第二運動臺、一晶片拾取裝置、一轉接載板、
一晶片調整系統、一鍵合臺和一控制系統；

該第一運動臺用於承載並運送一組晶片至該晶片拾取裝置；

該轉接載板用於臨時接合該晶片拾取裝置從一第一運動臺上拾取
的一晶片；

該晶片調整系統用於調整該晶片在該轉接載板上的位置；

該鍵合臺用於承載一基底；

該第二運動臺用於帶動該轉接載板至該晶片拾取裝置，並將臨時
接合該晶片後的該轉接載板運送至該晶片調整系統，並將調整該
晶片位置後的該轉接載板運送至該基底處，以使該基底與該轉接
載板上的該晶片最終鍵合；以及

該第一運動臺、該第二運動臺、該晶片調整系統和該鍵合臺由該
控制系統統一控制，均能夠實現多自由度運動。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其更包括一校準系
統，該晶片上設置有一晶片標記，該基底上設置有一基底標記，
該校準系統用於探測該晶片標記和該基底標記，該控制系統根據
該校準系統的探測結果調整該鍵合臺的位置並實現該晶片標記和
該基底標記的對準鍵合。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其中該晶片拾取裝
置包括一翻轉手，該翻轉手從該第一運動臺上拾取該晶片後進行

翻轉，翻轉後的該晶片用於臨時接合於一轉載板上。

【第4項】如申請專利範圍第 3 項所述之晶片鍵合裝置，其中該翻轉手包括一第一運動機構、用於帶動該第一運動機構進行翻轉的一電機、連接該電機和該第一運動機構的一連接件，以及連接於該第一運動機構上，用於吸附一目標晶片的一第一吸盤。

【第5項】如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其中該鍵合臺位於該基底下，該鍵合臺帶動該基底由下往上鍵合該轉接載板上的該晶片。

【第6項】如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其中該晶片調整系統包括一對準系統和一精調系統，分別用於測量和調整該晶片在該轉接載板上的位置。

【第7項】如申請專利範圍第 6 項所述之晶片鍵合裝置，其中該精調系統包括一第二運動機構、連接該第二運動機構且用於吸附一目標晶片的一第二吸盤，以及用於支撐該第二運動機構的一支撐機構，當該晶片調整系統用於調整該晶片在該轉接載板上的位置時，該第二吸盤吸附位於該轉接載板上方的該目標晶片，待該第二運動臺根據該對準系統測量所得的該目標晶片位置將該轉接載板移動到該目標晶片臨時接合位置後，該第二吸盤將該目標晶片再次接合到該轉接載板上。

【第8項】如申請專利範圍第 7 項所述之晶片鍵合裝置，其中該第二吸盤將該目標晶片再次接合到該轉接載板上後，該第二運動臺將一轉載板送到該對準系統的對準測量區域內進行位置驗證，若該對準系統驗證的該目標晶片位置未達到該目標晶片預定位置，則重複調整該晶片在該轉接載板上的位置，直至該目標晶片位置達到該目

標晶片預定位置。

【第9項】如申請專利範圍第 6 項所述之晶片鍵合裝置，其中該對準系統包括一寬頻光源、一照明鏡組、一分束稜鏡、一成像前組、一成像後組和一圖像感測器；以及

該寬頻光源提供的測量光依次藉由一照明鏡組、一分束稜鏡、一成像前組照射到該目標晶片的標記，測量光經該目標晶片的標記反射後，再依次經過該成像前組、該分束稜鏡以及該成像後組，將該標記成像到一圖像感測器上，該圖像感測器輸出的一圖像經過影像處理之後，即測量得到該晶片在該轉接載板上的位置。

【第10項】如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其更包括一頂針機構，該頂針機構與該第一運動臺連接，用於頂起該晶片，以便於該晶片拾取裝置從該第一運動臺上拾取該晶片。

【第11項】如申請專利範圍第 10 項所述之晶片鍵合裝置，其中該頂針機構包括一針頭、一吸附結構和固定於該吸附結構下方的一水平運動機構，該吸附結構用於吸附該晶片，該針頭用於將一目標晶片頂起，該水平運動機構用於實現該針頭和該吸附結構的水平方向的運動，以將該針頭移動到該目標晶片位置。

【第12項】如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其更包括一載片庫和一第一機械手，該載片庫靠近該第一運動臺，用於放置承載該組晶片的載片，該第一機械手藉由該控制系統將該載片抓取並運送至該第一運動臺。

【第13項】如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其更包括一基片庫和一第二機械手，該基片庫靠近該鍵合臺，用於放置與該晶片接合完畢形成的一基片，該第二機械手藉由該控制系統將該基片抓

取並運送至該基片庫。

【第14項】一種晶片鍵合方法，其包括：

一第一運動臺運送一組晶片至一晶片拾取裝置，一第二運動臺帶動一轉接載板至該晶片拾取裝置；

該晶片拾取裝置從該第一運動臺上拾取該晶片，並使得該晶片與該轉接載板臨時接合；

該第二運動臺將臨時接合該晶片後的該轉接載板運送至一晶片調整系統；

該晶片調整系統調整該晶片在該轉接載板上的位置；

該第二運動臺將調整該晶片位置後的該轉接載板運送至一基底處；
以及

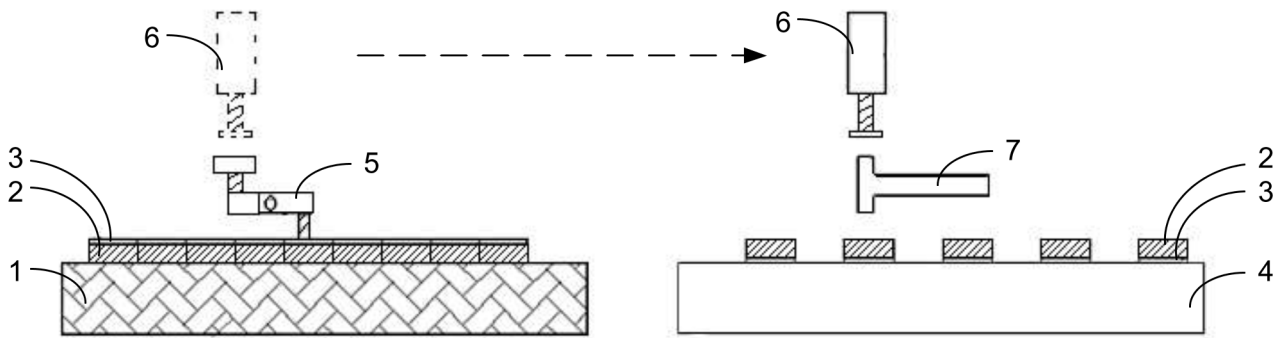
承載該基底的一鍵合臺使該基底與該轉接載板上的該晶片最終鍵合。

【第15項】如申請專利範圍第 14 項所述之晶片鍵合方法，其中在該第一運動臺運送該一組晶片至該晶片拾取裝置前，更包括一第一機械手將承載該組晶片的載片從一載片庫抓取並運送至該第一運動臺。

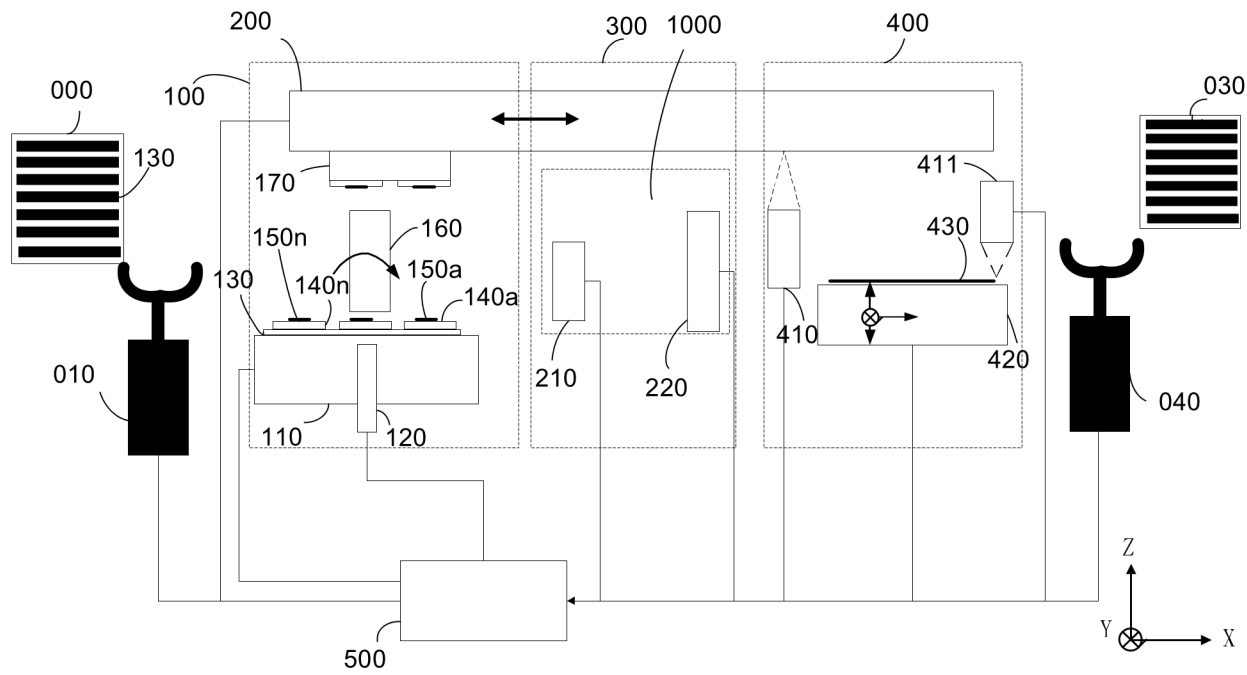
【第16項】如申請專利範圍第 15 項所述之晶片鍵合方法，其更包括重複前述步驟，直至載片上的該晶片全部鍵合至該基底上。

【第17項】如申請專利範圍第 14 項所述之晶片鍵合方法，其中該基底與該轉接載板上的該晶片最終鍵合後，更包括一第二機械手將與該晶片鍵合完畢形成的一基片抓取並運送至一基片庫。

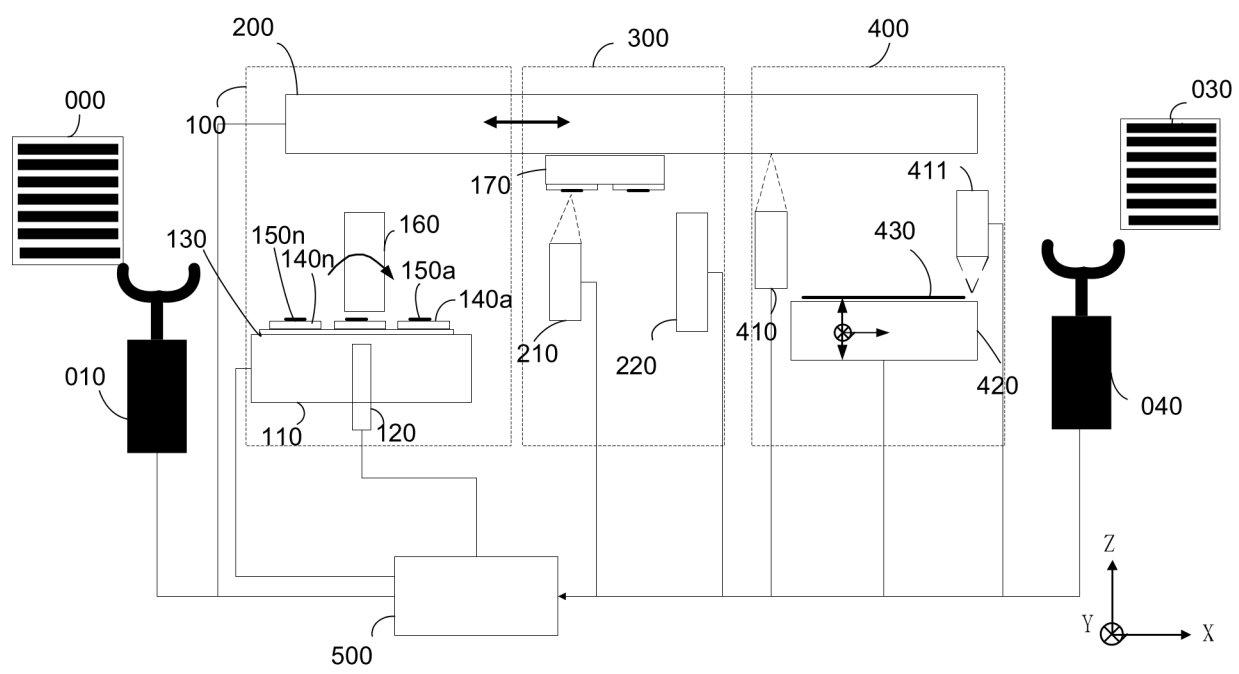
【發明圖式】



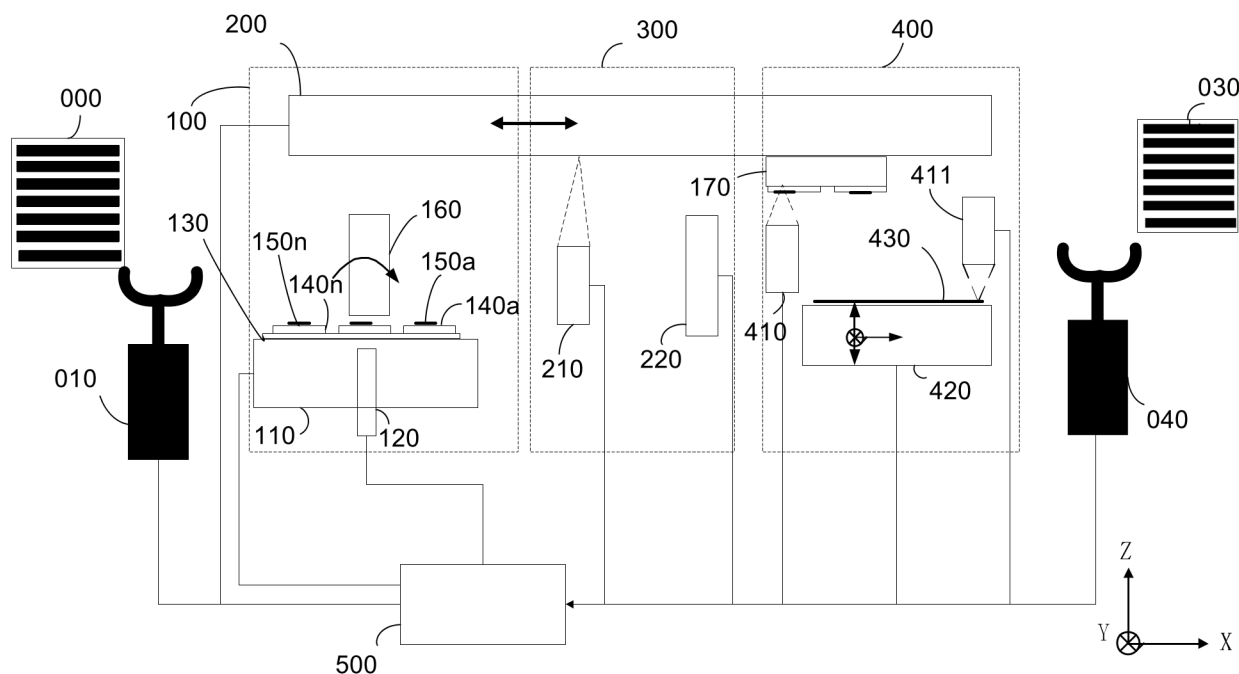
第 1 圖



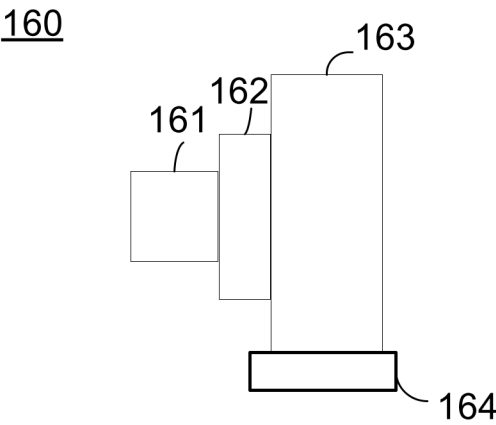
第 2 圖



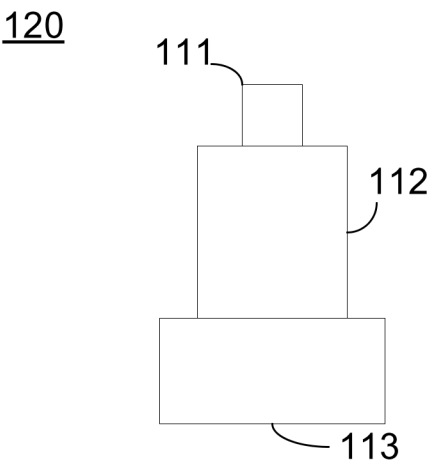
第 3 圖



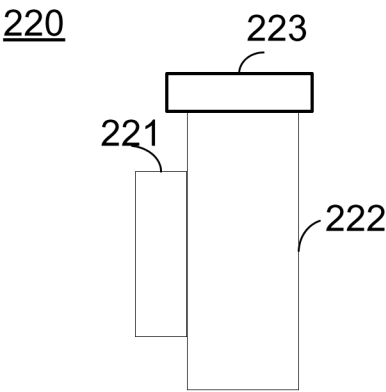
第 4 圖



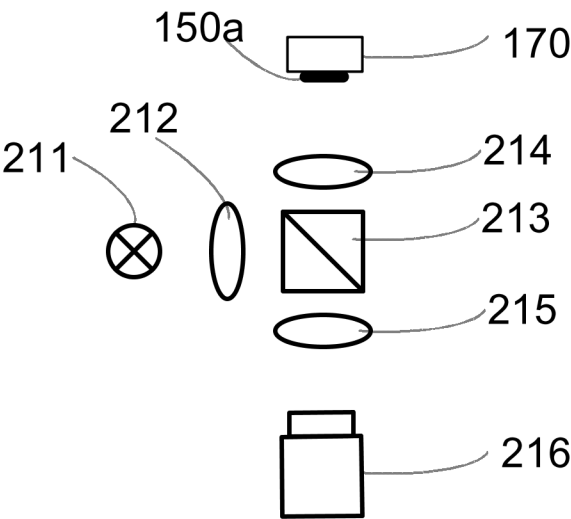
第 5 圖



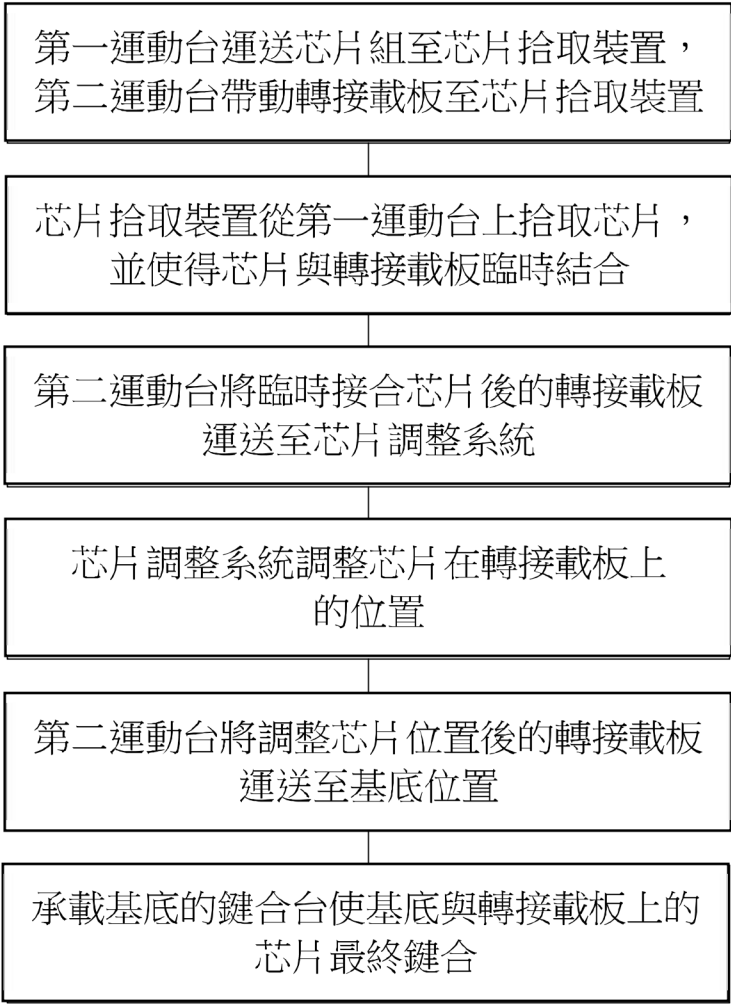
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



申請日：

IPC分類：

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 晶片鍵合裝置及方法**【中文】**

本發明提供一種晶片鍵合裝置，包括第一運動臺、第二運動臺、晶片拾取裝置，轉接載板、晶片調整系統、鍵合臺和控制系統。本發明更提供一種晶片鍵合方法，藉由採用轉接載板臨時接合晶片，而後藉由晶片調整系統精確調整晶片在轉接載板上的位置，並將轉接載板上的晶片一次性鍵合到基底上，實現了晶片的批量接合，有效地提高了倒裝晶片接合製程的效率。本發明採用晶片批量拾取和批量鍵合方式，平衡了晶片拾取、晶片位置精調和晶片鍵合的時間；使鍵合設備在保證鍵合精度的同時，提高了產率。

【指定代表圖】 第（ 2 ）圖**【代表圖之符號簡單說明】**

000：載片庫

010：第一機械手

030：基片庫

040：第二機械手

100：分離區

110：第一運動臺

120：頂針機構

130：載片

140a~140n：晶片

150a~150n：標記

160：晶片拾取裝置

170：轉接載板

200：第二運動臺

220：精調系統

300：對準精調區域

400：鍵合區域

410：第一校準系統

411：第二校準系統

420：鍵合臺

430：基底

500：控制系統

1000：晶片調整系統

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】晶片鍵合裝置及方法

【技術領域】

【0001】 本發明涉及晶片封裝技術領域，特別涉及一種晶片鍵合裝置及方法。

【先前技術】

【0002】 隨著科學技術的發展，電子產品日益朝著輕、薄以及小型化方向發展。由於倒裝晶片接合技術具有縮小晶片封裝面積以及縮短訊號傳輸路徑等諸多優點，因此已經廣泛應用於晶片封裝領域。

【0003】 請參考第 1 圖，其為習知技術的倒裝晶片接合裝置進行晶片接合的示意圖。如第 1 圖所示，習知的倒裝晶片接合製程主要包括以下步驟：首先，提供準備接合的晶片 2 和基底 4，晶片 2 具有器件面 3；接著，將晶片 2 以器件面 3 向上的方式放置在承載臺 1 上；然後，利用第一機械手 5 抓取晶片 2 並進行翻轉；之後，藉由第一機械手 5 將晶片 2 交接給第二機械手 6，在第二機械手 6 將晶片 2 移動到基底 4 的上方後，藉由 CCD 圖像感測器 7 將晶片 2 的對位元標記與基底 4 的對位元標記進行對準；最後，藉由第二機械手 6 將晶片 2 下壓完成接合。

【0004】 在上述倒裝晶片接合製程過程中，利用倒裝晶片接合裝置（flip chip bonding device）將晶片 2 倒置，並將晶片 2 直接接合到基底 4 上，使得晶片 2 與基底 4 形成互連結構。然而，由於習知的倒裝晶片接合裝置一次下壓（約 30 秒）只能接合一顆晶片，整個製程流程是串列完成的，因此產率非常低，難以滿足量產需求。

【0005】 基此，如何改善習知技術中倒裝晶片接合裝置的產率低，難以滿

足量產需求的問題已經成為本發明所屬技術領域中具有通常知識者亟需解決的技術問題。

【發明內容】

【0006】 為了解決習知技術存在的問題，本發明提供一種晶片鍵合裝置，包括第一運動臺、第二運動臺、晶片拾取裝置，轉接載板、晶片調整系統、鍵合臺和控制系統；所述第一運動臺用於承載並運送一組晶片至所述晶片拾取裝置；所述轉接載板用於臨時接合所述晶片拾取裝置從所述第一運動臺上拾取的晶片；所述晶片調整系統用於調整所述晶片在所述轉接載板上的位置；所述鍵合臺用於承載基底；所述第二運動臺用於帶動所述轉接載板至所述晶片拾取裝置，並將臨時接合晶片後的轉接載板運送至所述晶片調整系統，並將調整晶片位置後的轉接載板運送至所述基底處，以使所述基底與所述轉接載板上的所述晶片最終鍵合；所述第一運動臺、第二運動臺、晶片調整系統和鍵合臺由所述控制系統統一控制，均能夠實現多自由度運動。

【0007】 較佳地，所述的晶片鍵合裝置更包括校準系統，所述晶片上設置有晶片標記，所述基底上設置有基底標記，所述校準系統用於探測所述晶片標記和所述基底標記，所述控制系統根據所述校準系統的探測結果調整所述鍵合臺的位置並實現所述晶片標記和所述基底標記的對準鍵合。

【0008】 較佳地，所述晶片拾取裝置包括翻轉手，所述翻轉手從所述第一運動臺上拾取晶片後進行翻轉，翻轉後的晶片用於臨時接合於所述轉接載板上。

【0009】 較佳地，所述翻轉手包括第一運動機構、用於帶動所述第一運動機構進行翻轉的電機、連接所述電機和所述第一運動機構的連接件，以及連接於所述第一運動機構上，用於吸附目標晶片的第一吸盤。

【0010】 較佳地，所述鍵合臺位於所述基底下，所述鍵合臺帶動所述基底由下往上鍵合所述轉接載板上的所述晶片。

【0011】較佳地，所述晶片調整系統包括對準系統和精調系統，分別用於測量和調整所述晶片在所述轉接載板上的位置。

【0012】較佳地，所述精調系統包括第二運動機構、連接所述第二運動機構且用於吸附目標晶片的第二吸盤，以及用於支撐所述第二運動機構的支撐機構；當所述晶片調整系統用於調整晶片在所述轉接載板上的位置時，所述第二吸盤吸附位於所述轉接載板上方的目標晶片，待所述第二運動臺根據所述對準系統測量所得的目標晶片位置將轉接載板移動到目標晶片臨時接合位置後，所述第二吸盤將所述目標晶片再次接合到所述轉接載板上。

【0013】較佳地，所述第二吸盤將所述目標晶片再次接合到所述轉接載板上後，所述第二運動臺將所述轉載板送到所述對準系統的對準測量區域內進行位置驗證，若所述對準系統驗證的目標晶片位置未達到目標晶片預定位置，則重複調整晶片在所述轉接載板上的位置，直至目標晶片位置達到目標晶片預定位置。

【0014】較佳地，所述對準系統包括寬頻光源、照明鏡組、分束稜鏡、成像前組、成像後組和圖像感測器；所述寬頻光源提供的測量光依次藉由照明鏡組、分束稜鏡、成像前組照射到目標晶片的標記，測量光經所述目標晶片的標記反射後，再依次經過成像前組、分束稜鏡以及成像後組，將所述標記成像到圖像感測器上，圖像感測器輸出的圖像經過影像處理之後，即測量得到所述晶片在所述轉接載板上的位置。

【0015】較佳地，所述的晶片鍵合裝置更包括頂針機構，所述頂針機構與所述第一運動臺連接，用於頂起晶片，以便於所述晶片拾取裝置從所述第一運動臺上拾取晶片。

【0016】較佳地，所述頂針機構包括針頭、吸附結構和固定於所述吸附結構下方的水平運動機構；所述吸附結構用於吸附晶片，所述針頭用於將目標晶

片頂起，所述水平運動機構用於實現針頭和吸附結構的水平方向的運動，以將所述針頭移動到目標晶片位置。

【0017】 較佳地，所述的晶片鍵合裝置更包括載片庫和第一機械手，所述載片庫靠近所述第一運動臺，用於放置承載所述晶片組的載片，所述第一機械手藉由所述控制系統將所述載片抓取並運送至所述第一運動臺。

【0018】 較佳地，更包括載片庫和第一機械手，所述載片庫靠近所述第一運動臺，用於放置承載所述一組晶片的載片，所述第一機械手藉由所述控制系統將所述載片抓取並運送至所述第一運動臺。

【0019】 本發明更提供一種晶片鍵合方法，包括第一運動臺運送一組晶片至晶片拾取裝置，第二運動臺帶動轉接載板至所述晶片拾取裝置；晶片拾取裝置從所述第一運動臺上拾取晶片，並使得所述晶片與所述轉接載板臨時接合；第二運動臺將臨時接合晶片後的轉接載板運送至晶片調整系統；晶片調整系統調整所述晶片在所述轉接載板上的位置；第二運動臺將調整晶片位置後的轉接載板運送至基底處；以及承載所述基底的鍵合臺使所述基底與所述轉接載板上的所述晶片最終鍵合。

【0020】 較佳地，在所述第一運動臺運送所述一組晶片至晶片拾取裝置前，更包括第一機械手將承載所述一組晶片的載片從載片庫抓取並運送至所述第一運動臺。

【0021】 較佳地，所述的晶片鍵合方法更包括重複前述步驟，直至載片上的晶片全部鍵合至所述基底上。

【0022】 較佳地，所述基底與所述轉接載板上的所述晶片最終鍵合後，更包括第二機械手將與所述晶片鍵合完畢形成的基片抓取並運送至基片庫。

【0023】 在本發明的晶片鍵合裝置及其方法中，藉由採用轉接載板臨時接

合晶片，而後藉由晶片調整系統精確調整晶片在所述轉接載板上的位置，並將轉接載板上的晶片一次性鍵合到基底上，實現了晶片的批量接合，有效地提高了倒裝晶片接合製程的效率。本發明採用晶片批量拾取和批量鍵合方式，平衡了晶片拾取、晶片位置精調和晶片鍵合的時間；使鍵合設備在保證鍵合精度的同時，提高了產率。

【圖式簡單說明】

【0024】 第 1 圖為習知技術的倒裝晶片接合裝置進行晶片接合的示意圖。

【0025】 第 2 至 4 圖為本發明一實施例所述晶片鍵合方法中不同階段的結構示意圖。

【0026】 第 5 圖為本發明一實施例所述晶片鍵合裝置中翻轉手的結構示意圖。

【0027】 第 6 圖為本發明一實施例所述晶片鍵合裝置中頂針機構的結構示意圖。

【0028】 第 7 圖為本發明一實施例所述晶片鍵合裝置中精調系統的結構示意圖。

【0029】 第 8 圖為本發明一實施例所述晶片鍵合裝置中對準系統的結構示意圖。

【0030】 第9圖為本發明一實施例所述晶片鍵合方法的流程圖。

【實施方式】

【0031】 以下結合圖式和具體實施例對本發明作進一步詳細說明。根據下面說明和權利要求書，本發明的優點和特徵將更清楚。需說明的是，圖式均採用非常簡化的形式且均使用非精準的比率，僅用以方便、明晰地輔助說明本發明實施例的目的。

【0032】 本發明提供的晶片鍵合裝置如第2圖所示，包括第一運動臺 110、第二運動臺 200、晶片拾取裝置 160，轉接載板 170、晶片調整系統 1000、鍵合臺 420 和控制系統 500；第一運動臺 110 用於承載並運送晶片組(晶片 140a-140n)至晶片拾取裝置 160；轉接載板 170 用於臨時接合晶片拾取裝置 160 從第一運動臺 110 上拾取的晶片；晶片調整系統 1000 用於調整晶片在轉接載板 170 上的位置；鍵合臺 420 用於承載基底 430，並使基底 430 與轉接載板 170 上的晶片最終鍵合；第二運動臺 200 用於帶動轉接載板 170 至晶片拾取裝置 160，並將臨時接合晶片後的轉接載板 170 運送至晶片調整系統 1000，並將調整晶片位置後的轉接載板 170 運送至基底 430 的位置；第一運動臺 110、第二運動臺 200、晶片調整系統 1000 和鍵合臺 420 由控制系統 500 統一控制，均能夠實現多自由度運動。

【0033】 請繼續參見第2圖，在本實施例中，晶片鍵合裝置結構更包括載片庫 000 和第一機械手 010，載片庫 000 靠近第一運動臺 110，用於放置承載晶片組的載片 130，第一機械手 010 藉由控制系統 500 將載片 130 抓取並運送至第一運動臺 110。晶片鍵合裝置更包括基片庫 030 和第二機械手 040，基片庫 030 靠近鍵合臺 420，用於放置與晶片接合完畢形成的基片，第二機械手 040 藉由控制系統 500 將基底 430 抓取並運送至基片庫 030。本實施例的一組目標晶片為 140a....140n、包括分別位於目標晶片上方的標記 150a....150n。本實施例的鍵合臺 420 位於基底 430 下方，鍵合臺 420 帶動基底 430 由下往上鍵合轉接載板 170 上的晶片。

【0034】 本實施例中，晶片拾取裝置 160 為翻轉手 160，翻轉手 160 從第一運動臺 110 上拾取晶片後進行翻轉，以將晶片翻轉後臨時接合於轉接載板 170 上。

【0035】 具體而言，翻轉手 160 的結構如第5圖所示，包括第一運動機構 163、用於帶動第一運動機構 163 進行翻轉的電機 161、連接電機 161 和第一運

動機構 163 的連接件 162，以及連接於第一運動機構 163 上，用於吸附目標晶片的第一吸盤 164。

【0036】本實施例中，第一運動機構 163 實現 Z 向運動的。其中吸盤 164 安裝到運動機構 163 下方。藉由控制系統 500 將第一運動機構 163 向下運動到目標晶片正上方指定位置處，頂針機構 120 將目標晶片頂起，吸盤 164 拾取目標晶片，第一運動機構 163 向上運動到指定翻轉位置，電機 161 將第一運動機構 163 和橡膠吸盤 164 進行 180 度翻轉，此時原先位於目標晶片上方的標記現在位於目標晶片下方。較佳方案中，吸盤 164 可以是橡膠吸盤、陶瓷吸盤等任何可以吸附目標晶片的吸盤。

【0037】本實施例的晶片鍵合裝置更包括頂針機構 120，頂針機構 120 與第一運動臺 110 連接，用於頂起晶片，以便於晶片拾取裝置 160 從第一運動臺 110 上拾取晶片。

【0038】如第 6 圖所示，本發明的頂針機構 120 包括針頭 111、吸附結構 112 和固定於吸附結構 112 下方的水平運動機構 113。吸附結構 112 用於吸附晶片，針頭 111 用於將目標晶片頂起，水平運動機構 113 用於實現水平方向的運動，以將針頭 111 移動到目標晶片位置。在本實施例中，針頭 111 和吸附結構 112 固定至水平運動機構 113 上方，與水平運動機構 113 實現同步 Y 向運動。吸附結構 112 藉由真空吸附方式將載片吸附，針頭 111 將目標晶片頂起，等待翻轉手 160 抓取晶片。水平運動機構 113 用於實現 Y 向的運動，將針頭 111 運動到下一目標晶片位置。

【0039】如第 2 圖所示，本發明的晶片調整系統 1000 包括對準系統 210 和精調系統 220，分別用於測量和調整晶片在轉接載板 170 上的位置。

【0040】具體如第 7 圖所示，精調系統 220 包括第二運動機構 222、連接第二運動機構 222、用於吸附目標晶片的第二吸盤 223，以及用於支撐第二運動

機構 222 的支撐機構 221；晶片調整系統 1000 調整晶片在轉接載板 170 上位置的方法包括第二吸盤 223 吸附位於轉接載板 170 上方的目標晶片，待第二運動臺 200 根據對準系統 210 測量所得的目標晶片位置將轉接載板 170 移動到目標晶片臨時接合位置後，第二吸盤 223 將目標晶片再次接合到轉接載板 170 上。在此之後，第二運動臺 200 將轉接載板 170 送到對準系統 210 的對準測量區域內進行位置驗證，若對準系統 210 驗證的目標晶片位置未達到目標晶片預訂位置，則重複調整晶片在轉接載板 170 上的位置，直至目標晶片接合位置達到預定位置。

【0041】如第 8 圖所示，對準系統 210 包括寬頻光源 211、照明鏡組 212、分束稜鏡 213、成像前組 214、成像後組 215 和圖像感測器 216；

【0042】寬頻光源 211 提供的測量光依次藉由照明鏡組 212、分束稜鏡 213、成像前組 214 照射到目標晶片 170 的標記 150a，測量光經目標晶片 170 的標記 150a 反射後，再依次經過成像前組 214、分束稜鏡 213 以及成像後組 215，將標記 150a 成像到圖像感測器 216 上，圖像感測器 216 輸出的圖像經過影像處理之後，即測量得到晶片 170 在轉接載板 170 上的位置。即獲得標記 150a 的對準位置。本發明的對準系統 210 採用的是典型的基於機器視覺的對準測量技術。

【0043】如第 2 圖所示，在本實施例中，晶片鍵合裝置更包括校準系統，晶片上設置有晶片標記，基底 430 上設置有基底標記，校準系統用於探測晶片標記和基底標記，以指導控制系統 500 調整鍵合臺 420 的位置並實現晶片標記和基底標記的對準鍵合。具體的，校準系統包括用於測量轉接載板 170 位置的第一校準系統 410，用於測量基底 430 位置的第二校準系統 411。本發明的校準系統 410 和 411 也可採用第 8 圖所示對準系統的結構，對於該結構本發明不作限制。

【0044】較佳地，本設備採用小於基底 430 尺寸的轉接載片 170 進行臨時接合製程，以提高製程適應性，轉接載片 170 尺寸可根據實際晶片尺寸需求調

整。本晶片鍵合裝置根據功能又可分為分離區 100、對準精調區域 300 和鍵合區域 400。分離區 100 用於目標晶片的分批分離，包括運動臺 110、頂針機構 120、翻轉手 160 所在區域；對準精調區域 300 用於對目標晶片的對準測量及位置精調，包括對準系統 210 和精調機構 220 所在區域；鍵合區域 400 用於實現目標晶片與基底 430 的鍵合，包括校準系統 410、411 和鍵合臺 420 所在區域。

【0045】 本實施例的對準系統 210 位於轉接載板 170 下方，校準系統 410 位於轉接載板 170 下方，校準系統 411 位於基底 430 上方。對準系統 210 和校準系統 410 測量上方區域的標記位置，校準系統 411 測量下方區域的標記位置。本發明的基底 430 上方包含用於對準測量的標記。

【0046】 本發明的控制系統 500 統一控制第一運動臺 110、第二運動臺 200、晶片調整系統 1000（翻轉手）160 和鍵合臺 420，使得上述部件均能夠實現多自由度運動。對準測量的標記 150n 位於目標晶片 140n 上方。第二機械手 040 藉由控制系統 500 實現對載片 430 的抓取與傳輸。用於承載目標晶片的第一運動臺 110 藉由控制系統 500 實現 X、Y 向運動，翻轉手 160 藉由控制系統 500 實現 Z 向運動。第二運動臺 200 藉由控制系統 500 實現 X 向運動。對準系統 210 藉由控制系統 500 實現位置測量。校準系統 410 藉由控制系統 500 實現轉接載板 170 的位置測量，鍵合臺 420 藉由控制系統 500 實現 X、Y、Z、Rz 向的運動，第二機械手 040 藉由控制系統實現對基底的抓取與傳輸。較佳方案中，基底 430 可以是金屬材料、半導體材料或有機材料。

【0047】 本發明更提供一種晶片鍵合方法，如第 9 圖所示，包括第一運動臺 110 運送晶片組至晶片拾取裝置，第二運動臺帶動轉接載板至晶片拾取裝置；晶片拾取裝置從第一運動臺上拾取晶片，並使得晶片與轉接載板臨時結合；第二運動臺將臨時接合晶片後的轉接載板運送至晶片調整系統；晶片調整系統調整晶片在轉接載板上的位置；第二運動臺將調整晶片位置後的轉接載板運送至

基底位置；以及承載基底的鍵合臺使基底與轉接載板上的晶片最終鍵合。

【0048】 下面以一具體實施例詳細說明本發明的晶片鍵合方法。

【0049】 如第 2 圖所示，第一機械手 010 藉由控制系統 500 從載片庫 000 抓取載片 130，然後將載片 130 放置到第一運動臺 110 上，藉由第一運動臺 110 將目標晶片 140n 運動到翻轉手 160 正下方，頂針機構 120 頂出目標晶片 140n，翻轉手 160 拾取目標晶片 140n，然後將目標晶片 140n 進行 180 度翻轉，隨後翻轉手 160 帶著目標晶片 140n 朝 Z 向運動至轉接載板 170 的臨時接合位置，然後目標晶片 140n 藉由吸附方式接合到轉接載板 170 上。吸附方式可以是真空吸附、靜電吸附等任何有效的可以吸附目標晶片的吸附方式。此時，標記 150n 位於目標晶片 140n 下方。

【0050】 如第 3 圖所示，待整片轉接載板 170 的目標晶片臨時接合完畢，第二運動臺 200 將轉接載板 170 運動到對準系統 210 的對準測量區域內，對準系統 210 測量位於轉接載板 170 的目標晶片位置，運動臺 200 將轉接載板 170 運動到精調機構 220 上方，藉由控制系統 500、精調機構 220 與第二運動臺 200 匹配運動實現對目標晶片的調整。

【0051】 如第 4 圖所示，待轉接載板 170 上的目標晶片位置調整完畢，第二運動臺 200 將轉接載板 170 運動到基底 430 正上方，藉由校準系統 410 和 411 的測量資料，鍵合臺 420 進行多自由度運動使得轉接載板 170 與基底 430 對準，然後轉接載板 170 藉由可剝離的有機膠鍵合至基底 430 上，此時標記 150n 位於目標晶片 140n 和基底中間。

【0052】 之後，第二運動臺 200 將轉接載板 170 運回到分離區 100，重複上述步驟，直至載片 130 上所有目標晶片都鍵合至基底 430 上。接著第二機械手 040 抓取基底 430 並放置到基片庫 030 中。

【0053】 可根據製程要求提供的目標晶片尺寸、間隔距離、目標晶片數量

和轉接載片邊距對目標晶片在轉接載片上的佈局進行規劃。本發明也可以包括多個相同的對準系統210同步對轉接載板170上的多個目標晶片進行位置測量，也可以配備多個精調機構220進行位置精調，可根據產率要求、成本要求綜合進行優化和配置。

【0054】綜上，在本發明的晶片鍵合裝置及其方法中，藉由採用轉接載板170臨時接合晶片，而後藉由晶片調整系統1000精確調整晶片在轉接載板170上的位置，並將轉接載板170上的晶片一次性鍵合到基底430上，實現了晶片的批量接合，有效地提高了倒裝晶片接合製程的效率。本發明採用晶片批量拾取和批量鍵合方式，平衡了晶片拾取、晶片位置精調和晶片鍵合的時間；使鍵合設備在保證鍵合精度的同時，提高了產率。

【0055】上述描述僅是對本發明較佳實施例的描述，並非對本發明範圍的任何限定，本發明領域的普通技術人員根據上述揭示內容做的任何變更、修飾，均屬於權利要求書的保護範圍。

【0056】顯然，本領域的技術人員可以對發明進行各種改動和變型而不脫離本發明的精神和範圍。這樣，倘若本發明的這些修改和變型屬於本發明權利要求及其等同技術的範圍之內，則本發明也意圖包括這些改動和變型在內。

【符號說明】

【0057】

1：承載臺

2：晶片

3：器件面

4：基底

5：第一機械手

6：第二機械手

7：CCD 圖像感測器

000：載片庫

010：第一機械手

030：基片庫

040：第二機械手

100：分離區

110：第一運動臺

111：針頭

112：吸附結構

113：水平運動機構

120：頂針機構

130：載片

140a~140n：晶片

150a~150n：標記

160：晶片拾取裝置

161：電機

162：連接件

163：第一運動機構

164：第一吸盤

170：轉接載板

200：第二運動臺

211：寬頻光源

212：照明鏡組

213：分束稜鏡

214：成像前組

215：成像後組

216：圖像感測器

220：精調系統

221：支撐機構

222：第二運動機構

223：第二吸盤

300：對準精調區域

400：鍵合區域

410：第一校準系統

411：第二校準系統

420：鍵合臺

430：基底

500：控制系統

1000：晶片調整系統

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種晶片鍵合裝置，其包括：

一第一運動臺、一第二運動臺、一晶片拾取裝置、一轉接載板、
一晶片調整系統、一鍵合臺和一控制系統；

該第一運動臺用於承載並運送一組晶片至該晶片拾取裝置；

該轉接載板用於臨時接合該晶片拾取裝置從一第一運動臺上拾取
的一晶片；

該晶片調整系統用於調整該晶片在該轉接載板上的位置；

該鍵合臺用於承載一基底；

該第二運動臺用於帶動該轉接載板至該晶片拾取裝置，並將臨時
接合該晶片後的該轉接載板運送至該晶片調整系統，並將調整該
晶片位置後的該轉接載板運送至該基底處，以使該基底與該轉接
載板上的該晶片最終鍵合；以及

該第一運動臺、該第二運動臺、該晶片調整系統和該鍵合臺由該
控制系統統一控制，均能夠實現多自由度運動。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其更包括一校準系
統，該晶片上設置有一晶片標記，該基底上設置有一基底標記，
該校準系統用於探測該晶片標記和該基底標記，該控制系統根據
該校準系統的探測結果調整該鍵合臺的位置並實現該晶片標記和
該基底標記的對準鍵合。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其中該晶片拾取裝
置包括一翻轉手，該翻轉手從該第一運動臺上拾取該晶片後進行

翻轉，翻轉後的該晶片用於臨時接合於一轉載板上。

【第4項】如申請專利範圍第 3 項所述之晶片鍵合裝置，其中該翻轉手包括一第一運動機構、用於帶動該第一運動機構進行翻轉的一電機、連接該電機和該第一運動機構的一連接件，以及連接於該第一運動機構上，用於吸附一目標晶片的一第一吸盤。

【第5項】如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其中該鍵合臺位於該基底下，該鍵合臺帶動該基底由下往上鍵合該轉接載板上的該晶片。

【第6項】如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其中該晶片調整系統包括一對準系統和一精調系統，分別用於測量和調整該晶片在該轉接載板上的位置。

【第7項】如申請專利範圍第 6 項所述之晶片鍵合裝置，其中該精調系統包括一第二運動機構、連接該第二運動機構且用於吸附一目標晶片的一第二吸盤，以及用於支撐該第二運動機構的一支撐機構，當該晶片調整系統用於調整該晶片在該轉接載板上的位置時，該第二吸盤吸附位於該轉接載板上方的該目標晶片，待該第二運動臺根據該對準系統測量所得的該目標晶片位置將該轉接載板移動到該目標晶片臨時接合位置後，該第二吸盤將該目標晶片再次接合到該轉接載板上。

【第8項】如申請專利範圍第 7 項所述之晶片鍵合裝置，其中該第二吸盤將該目標晶片再次接合到該轉接載板上後，該第二運動臺將一轉載板送到該對準系統的對準測量區域內進行位置驗證，若該對準系統驗證的該目標晶片位置未達到該目標晶片預定位置，則重複調整該晶片在該轉接載板上的位置，直至該目標晶片位置達到該目

標晶片預定位置。

【第9項】如申請專利範圍第 6 項所述之晶片鍵合裝置，其中該對準系統包括一寬頻光源、一照明鏡組、一分束稜鏡、一成像前組、一成像後組和一圖像感測器；以及

該寬頻光源提供的測量光依次藉由一照明鏡組、一分束稜鏡、一成像前組照射到該目標晶片的標記，測量光經該目標晶片的標記反射後，再依次經過該成像前組、該分束稜鏡以及該成像後組，將該標記成像到一圖像感測器上，該圖像感測器輸出的一圖像經過影像處理之後，即測量得到該晶片在該轉接載板上的位置。

【第10項】如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其更包括一頂針機構，該頂針機構與該第一運動臺連接，用於頂起該晶片，以便於該晶片拾取裝置從該第一運動臺上拾取該晶片。

【第11項】如申請專利範圍第 10 項所述之晶片鍵合裝置，其中該頂針機構包括一針頭、一吸附結構和固定於該吸附結構下方的一水平運動機構，該吸附結構用於吸附該晶片，該針頭用於將一目標晶片頂起，該水平運動機構用於實現該針頭和該吸附結構的水平方向的運動，以將該針頭移動到該目標晶片位置。

【第12項】如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其更包括一載片庫和一第一機械手，該載片庫靠近該第一運動臺，用於放置承載該組晶片的載片，該第一機械手藉由該控制系統將該載片抓取並運送至該第一運動臺。

【第13項】如申請專利範圍第 1 項所述之晶片鍵合裝置，其更包括一基片庫和一第二機械手，該基片庫靠近該鍵合臺，用於放置與該晶片接合完畢形成的一基片，該第二機械手藉由該控制系統將該基片抓

取並運送至該基片庫。

【第14項】 一種晶片鍵合方法，其包括：

一第一運動臺運送一組晶片至一晶片拾取裝置，一第二運動臺帶動一轉接載板至該晶片拾取裝置；

該晶片拾取裝置從該第一運動臺上拾取該晶片，並使得該晶片與該轉接載板臨時接合；

該第二運動臺將臨時接合該晶片後的該轉接載板運送至一晶片調整系統；

該晶片調整系統調整該晶片在該轉接載板上的位置；

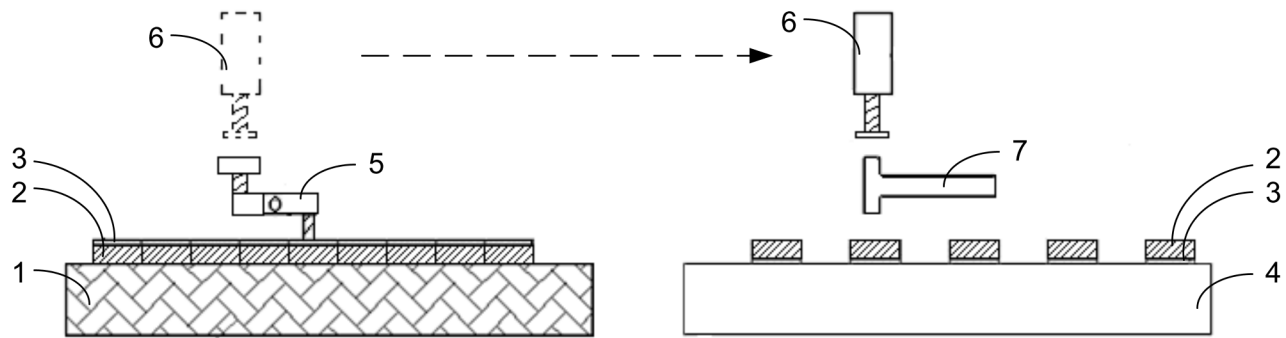
該第二運動臺將調整該晶片位置後的該轉接載板運送至一基底處；
以及

承載該基底的一鍵合臺使該基底與該轉接載板上的該晶片最終鍵合。

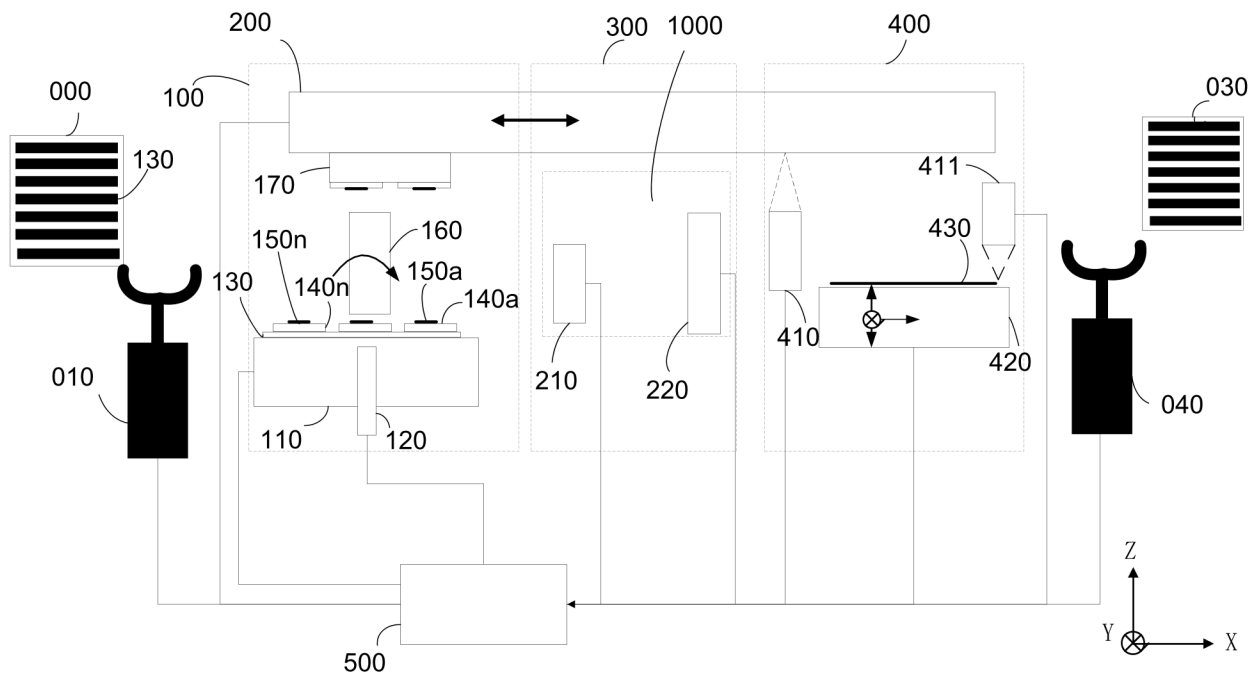
【第15項】 如申請專利範圍第 14 項所述之晶片鍵合方法，其中在該第一運動臺運送該一組晶片至該晶片拾取裝置前，更包括一第一機械手將承載該組晶片的載片從一載片庫抓取並運送至該第一運動臺。

【第16項】 如申請專利範圍第 15 項所述之晶片鍵合方法，其更包括重複前述步驟，直至載片上的該晶片全部鍵合至該基底上。

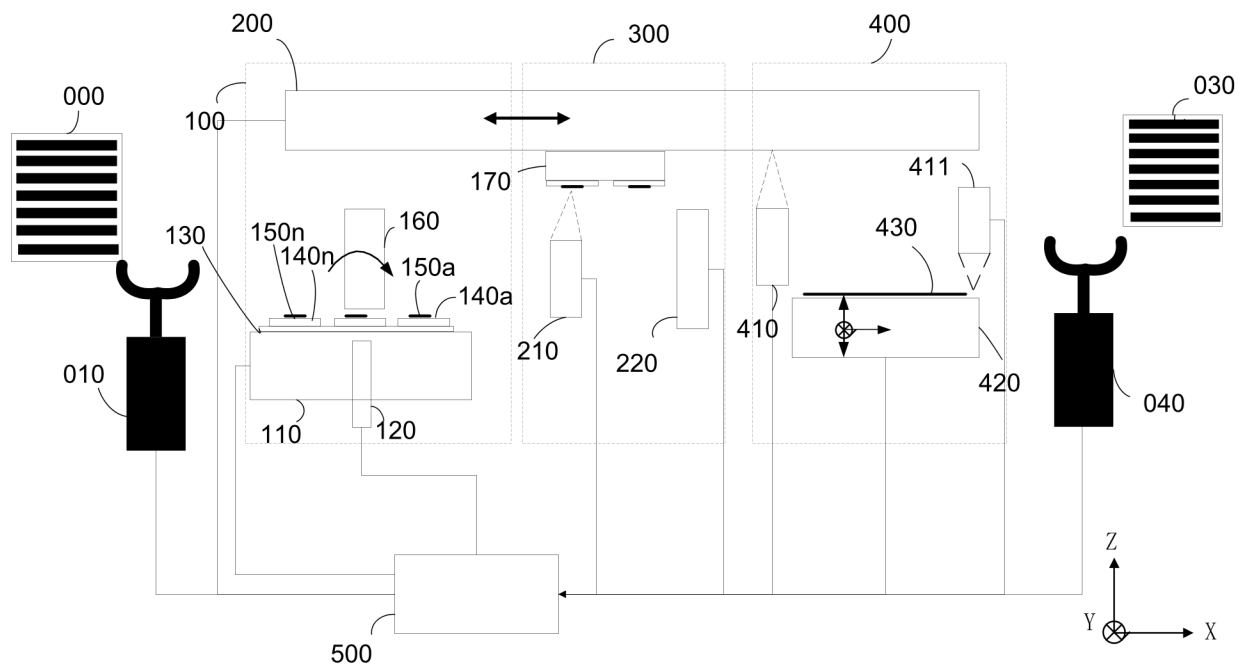
【第17項】 如申請專利範圍第 14 項所述之晶片鍵合方法，其中該基底與該轉接載板上的該晶片最終鍵合後，更包括一第二機械手將與該晶片鍵合完畢形成的一基片抓取並運送至一基片庫。



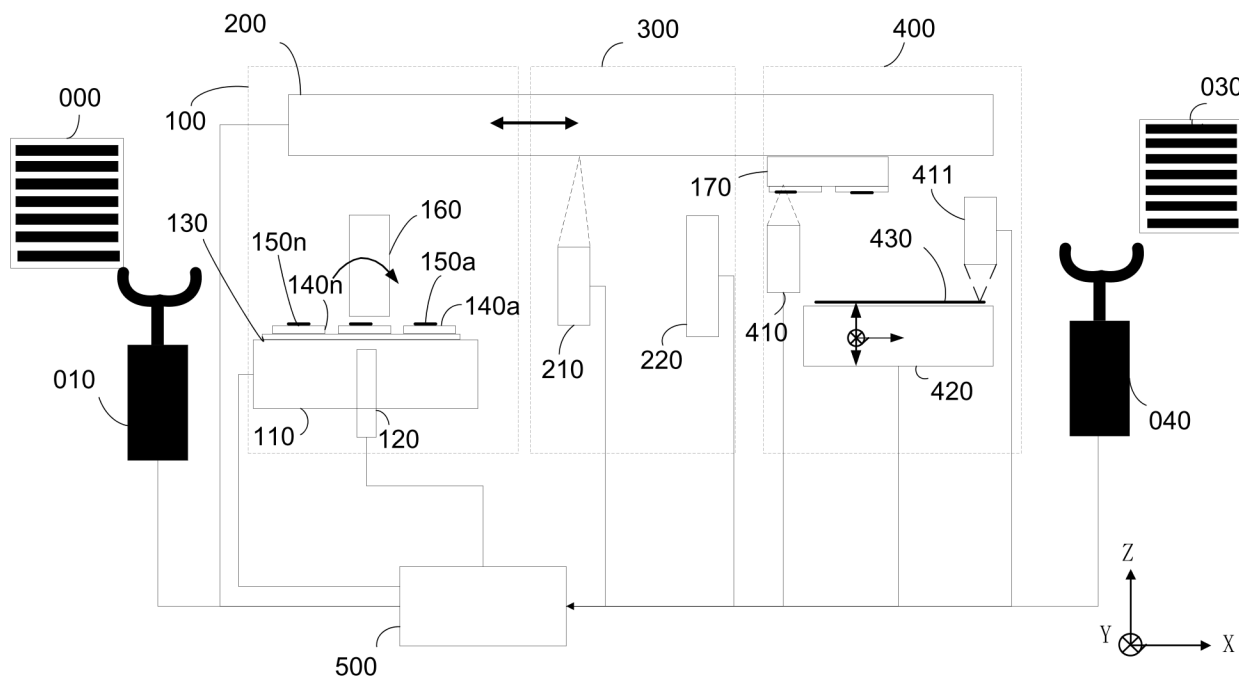
第 1 圖



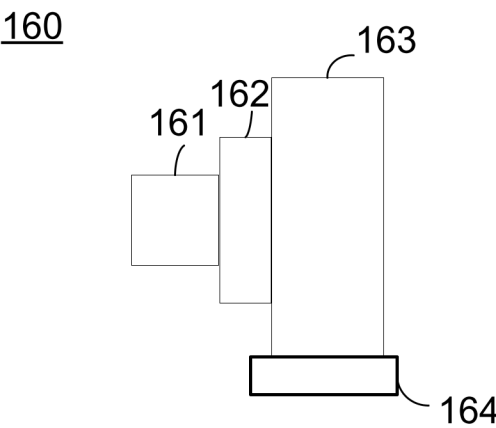
第 2 圖



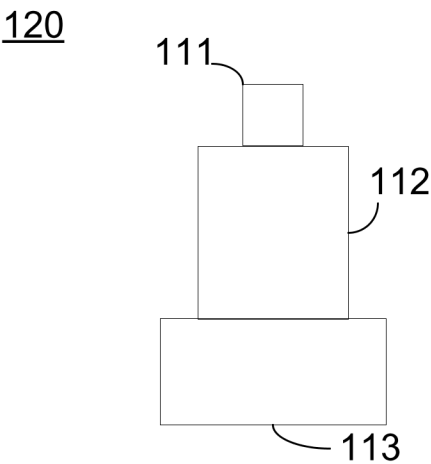
第 3 圖



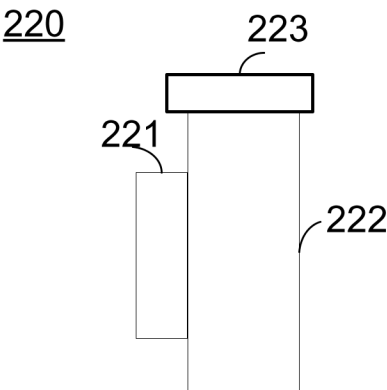
第 4 圖



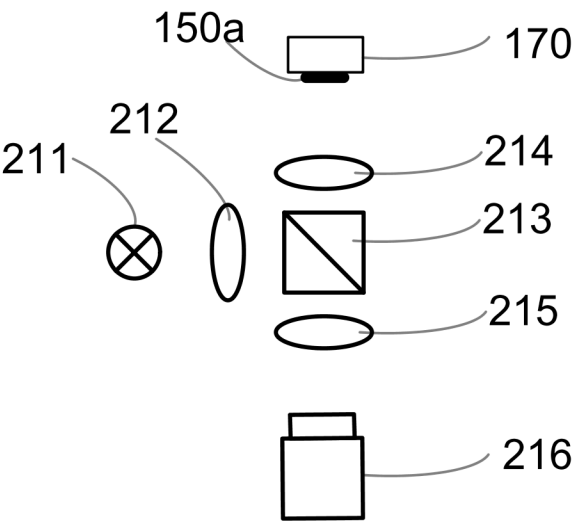
第 5 圖



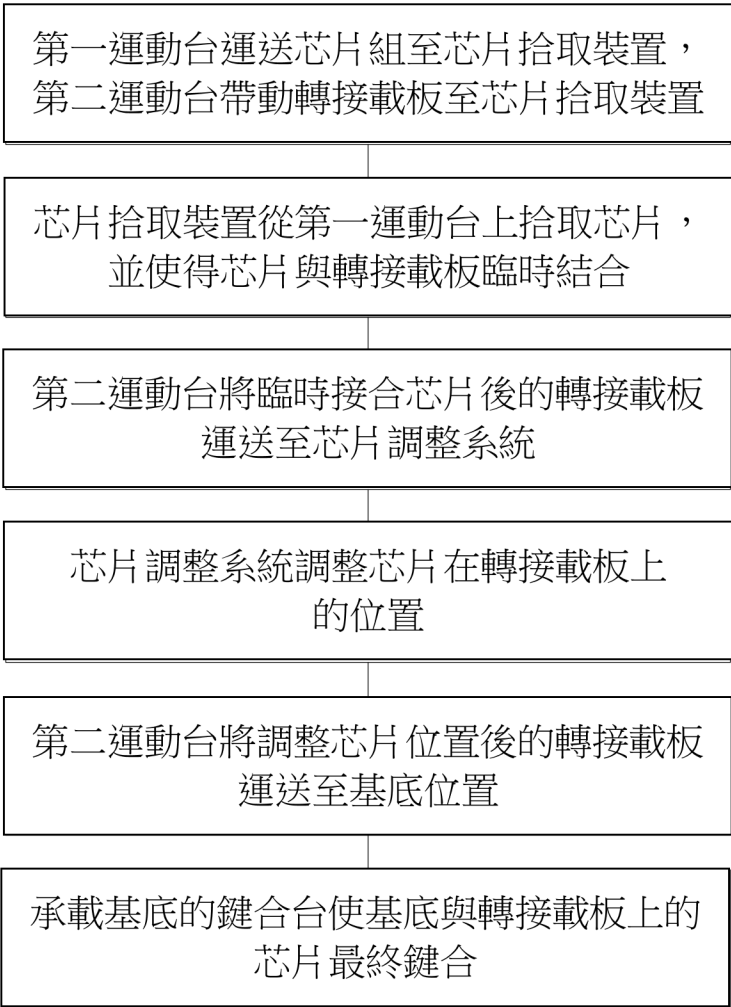
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖