

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 95126360

※ 申請日期： 95.7.19

※IPC 分類：H01L 21/78, B65H 35/10, H01L 21/70

一、發明名稱：(中文/英文)

(2006.01)

破碎半導體晶圓之方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR BREAKING SEMICONDUCTOR WAFERS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

迪納提克國際公司 / DYNATEX INTERNATIONAL

代表人：(中文/英文)

亨利 凱特 / HENRY, KATE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖塔羅莎·史凱蘭尼大道 5577 號

5577 Skylane Boulevard, Santa Rosa, CA 95403, U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

美國 / U. S. A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 巴利斯 威廉 H. / BAYLIS, WILLIAM H.

2. 泰勒 約翰 E. / TYLER, JOHN E.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 / U. S. A.

2. 美國 / U. S. A.

四、聲明事項：

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

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國、 2005/08/26、 11/213,015

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明一般而言係有關於將易碎基板裂片的方法及裝置，更特定言之，係有關於易碎半導體晶圓及相似物之裂片作業用以將晶圓分割成個別的晶粒。

【先前技術】

發明背景

就製造微電子裝置而言，諸如積體電路及相似物，複數之該裝置係如個別晶粒配裝在一單一半導體晶圓上。接著使用半導體劃線(scribing)及裂片(breaking)設備將晶圓分割成個別晶粒。可利用鋸、銳利的鑽石削尖劃線工具或雷射執行晶圓劃線作業用以在晶圓上構成應力線(stress line)，晶圓沿著該線裂片用以分割個別晶粒。晶圓係沿著切割線(scribe line)藉由施加足以致使晶圓裂片的抗拉應變涵蓋切割線而加以裂片。此作業可以不同的方式加以完成。於頒給Turner的美國專利第5,820,006號，讓渡與本發明之受讓人，中所示之晶圓裂片裝置的熟知形式中，一切割線係與一脈衝桿(impulse bar)之一平直銳利刀片對準，並將銳利邊緣強制撞擊位在切割線之正下方的晶圓之底部表面，沿著與銳利邊緣相對的切割線將晶圓向上彎曲並使晶圓之上表面承受拉伸。另一熟知的裂片裝置之形式係揭示於頒給Loomis的美國專利第5,458,269號，其中晶圓係支撐位在具有一尖銳邊緣的一心軸之平面上。晶圓上的一切割

線係沿著邊緣對準。一裂片輪(break wheel)其具有位在切割線之相對側邊上的晶圓之上表面嚙合的輪外型，或是一順應表面沿著切割線在晶圓上滾動，致使晶圓在邊緣上彎曲並沿著切割線裂片。施加在晶圓的抗拉應變係藉由變化相對於裂片輪支撐晶圓的心軸之裂片平面的角度而調整。

所熟知的裂片裝置典型地在待裂片之晶圓所沿著的切割線與裝置之裂片機構之間需要徹底的對準。就'006專利之Turner裝置而言，此於脈衝桿之平直刀片與切割線之間係需精密的對準，以及就Loomis裝置而言，相對於心軸之裂片邊緣係需切割線之徹底對準，以及裂片輪之外型構件對切割線的徹底對準。為容納切割線之間的一變化或不同的節距，例如，就具有一非正方外型的晶粒或是具有不同尺寸晶粒的晶圓而言，重新調整機構用以容納不同節距，需變化裂片裝置之組件以及包含實質裝配時間(set-up time)。再者，藉由裂片裝置施加至晶圓的接觸力必需加以調整，避免損害位在晶圓上的敏感組件，以及避免在沿著所需切割線外的位置處有害的晶圓之裂片作業。

另一影響裂片作業的重要因素在於待裂片之部分的尺寸多年來已越來越小。由於以晶粒尺寸與基板材料厚度之間的一小比例將一部分裂片的物理性質，不僅對準作業更具關鍵性同時亦增加裂片作業所需之力量。如此造成對於熟知的裂片裝置有更大的需求，用以在待裂片之切割線與裂片元件，諸如一裂片桿或邊緣，之間精密地對準，特別是相對於 θ 軸(theta axis)(轉動軸)對準。如此會增加將該等

部分裂片的困難性。

提供藉由容納需要不同裂片力的具有不同晶粒節距、不同材料及/或不同厚度之晶圓，提供具有快速且易於裝配的自動化作業，並且能夠易於容納具有不同節距的晶粒而
5 避免所熟知裝置之該等及其他問題的裂片裝置係為所需的。

【發明內容】

發明概要

本發明藉由提供將易碎基板，諸如晶圓，裂片的方法
10 及裝置而避免先前技術之前述及其他問題，該等方法及裝置與所熟知之方法及裝置相較較為簡單、更具效率並且更能容納未對準(misalignment)及裂片力值(breaking force value)。

於一觀點中，本發明提供沿著一定位與一伸長桿之一
15 角錐形狀平直邊緣相對的切割線將一易碎基板裂片的方法，其中實質上覆蓋並延伸切割線之一段長度的一伸長壓縮構件，係以一足夠力量壓按在基板上用以將基板在邊緣上彎曲並沿著切割線將基板裂片。

於其他更加具體的觀點中，壓縮構件可為一氨基鉀酸
20 酯構件，並具有一實質上均勻的位在約為70-100之範圍的蕭氏A型硬度(Shore A durometer)。施加至基板的力量可藉由控制壓縮構件相對於一參考位置移動的距離而受控制。

於另一觀點中，使用一具有一位在70-100範圍的實質上均勻的蕭氏A型硬度之壓縮滾輪取代一伸長的壓縮構

件，以及致使滾輪沿著位在基板上的切割線滾動，同時施加足夠力量用以在桿之邊緣上彎曲基板用以將其沿著切割線裂片。

於另一觀點中，本發明提供沿著一切割線將一易碎基板裂片的一裝置，其包含一具有一角錐形狀邊緣的彎曲桿、一定位器用以將切割線與邊緣對準、一伸長的壓縮構件其實質上延伸切割線之長度以及一裂片機構其以足夠的力量將壓縮構件壓按靠著基板用以在邊緣上將其彎曲並沿著切割線將其裂片。

10 圖式簡單說明

第1圖係為本發明之定位及裂片裝置之一透視圖；

第2圖係為第1圖之定位及裂片裝置的一部分之一放大透視圖；

第3圖係為第1及2圖之裝置的裂片機構之一部分斷面側視圖；

第4圖包含第4A-C圖，其係為一系列的概略視圖，圖示根據本發明之裂片裝置的裂片及轉位作業；

第5圖係為一放大概略視圖，更為詳細地圖示一膜框晶圓載體之結構，以及將一晶圓相關於本發明之裂片裝置的一精密彎曲桿以及一壓縮構件定位；

第6圖係為本發明之定位及裂片裝置所用的一電腦控制系統的一方塊圖；

第7圖係為本發明之裂片裝置之一第二具體實施例之與第2圖相似之一透視圖；以及

第8圖係為本發明之第二具體實施例的裂片裝置之一部分的一側視圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

- 5 本發明係經適當地設計用以沿著預先構成的切割線將易碎半導體晶圓裂片，分割構成為位在晶圓上個別晶粒的微電子裝置，並將於內文中加以說明。然而，經由說明將為顯而易見的是本發明具較大的實用性並且一般而言更適於易碎基板的裂片作業。
- 10 第1圖係圖示本發明之一定位及裂片裝置。如圖所示，該裝置包含一基底總成20，其具有一實質上平坦基板22，其上安裝一對間隔開的垂直支撐件24。一對水平支撐構件25、26可於基板之表面上方在垂直支撐件之間延伸一段預定距離。基板22可支撐一定位系統28，包含一X-Y
- 15 定位台30其包括一X板32在一第一“X”軸方向上可相對於基板移動，以及一可移動地支撐位在X板上的Y板34係於一正交“Y”軸方向上移動。一θ台36可經支撐位在Y板上，針對相對於一與Y板之平面垂直的垂直軸之角轉動。θ台包含一晶圓固持夾頭38，如所說明，其可包括磁性元件及一
- 20 真空環件用以固持一晶圓所用的一“箍件(hoop)”或膜框載體(film frame carrier)。

定位系統28較佳地係為一精密機構，如藉由馬達驅動導螺桿(未顯示)，能夠精密地控制定位台30之X及Y板沿著其之個別軸在平行的平面中之移動，並且藉由另一馬達驅

動機構(未顯示)精密地控制 θ 台36相對於Y板34的角轉動。定位系統容許支撐位在晶圓夾頭38上的一晶圓，相對於經安裝至支撐構件26的本發明之裂片裝置40精密地定位並對準。於第1圖中所示之定位及裂片裝置的晶圓支撐及定位系統部分包含基底總成20、X-Y定位台30及 θ 台與晶圓夾頭36、38，實質上具有與於前述參考頒給Turner之美國專利第5,820,006號所揭示的晶圓支撐及定位系統中相同的結構及作業，該揭示內容於此併入本案以為參考資料。就於Turner專利中所揭示內容而言，第1圖之裝置亦可結合一劃線機構用以在支撐位於晶圓夾頭38上的一晶圓上劃線。然而，一劃線裝置並未包含本發明之元件。更確切地說，本發明係針對預先劃線晶圓之裂片作業。假若一劃線機構係與第1圖中所示的定位及裂片裝置一同使用，則可使用任一適合的劃線裝置或方法用以將使用本發明進行裂片的晶圓劃線。

如第1及2圖中所示，基底總成20之水平支撐構件26可於一中心位置處，沿著與定位系統28相對的支撐構件支撐本發明之裂片裝置之一垂直地(於圖式中)可移動裂片機構40。如簡要地更為詳細地說明，裂片機構40與一精密彎曲桿46配合用以提供一高度地有利且有效率的裂片裝置，將支撐位在晶圓夾頭38上的晶圓裂片。如所廣為熟知，半導體晶圓典型地於其上構成具有複數之列與行之矩陣形式配置的微電子元件或晶粒，並藉由視為“切割道(street)”的窄路徑分開。將晶圓沿著配置在晶圓上的一網格中複數之正交的切割線裂片，沿著介於晶粒之間的分割道延伸用以將

晶圓分割成個別晶粒。為有助於晶圓相對於裂片裝置的對準及定位，一顯微鏡照相機42亦可經支撐位在支撐構件26上與裂片機構40相鄰。實質上亦可與於Turner專利中所揭示者具有相似結構及作業的顯微鏡照相機，提供位在晶圓夾頭上的晶圓之一放大影像。顯微鏡照相機容許顯示位在晶圓表面上之晶粒的影像，例如，如位在控制裝置的電腦系統之一視訊監視器或是一顯示裝置上(於第6圖中所示並於之後加以說明)。亦加以簡要地說明，顯微鏡照相機使用定位系統28使位在晶圓上的切割線能夠相對於本發明之裂片裝置之精密彎曲桿46對準。

如圖式中所示，本發明之精密彎曲桿46可包含一伸長的矩形板，如以鋼製，例如，具有一沿著板之一側邊緣之長度構成之伸長的平直角錐形狀(於橫方向上)邊緣48。例如，角錐形狀邊緣可沿著側邊緣加以精密研磨。可將彎曲桿安裝在基板22上，因此其之較小尺寸(寬度)係定向在一大體上垂直位置，桿之伸長的平直角錐形狀邊緣48水平地於與定位系統之X軸平行的X方向上延伸並與裂片機構40對準。較佳地，如第1及2圖中所示，彎曲桿係經安裝致使晶圓夾頭經定位用以將彎曲桿配置位在晶圓夾頭之環形開口的中心位置，並致使邊緣位在一平面中，與支撐位在晶圓夾頭上的一晶圓之底部的平面(或膜框，如所說明)相一致。

彎曲桿46可附裝至一支撐件，其包含一垂直定向的支撐構件54，具有一水平凸緣56經構成用於安裝在基板22

上，如第3圖中清楚圖示。如第1-3圖中所示，支撐構件54較佳地經構成用以使彎曲桿之位置能夠相對於晶圓夾頭垂直地加以調整，因此彎曲桿之角錐形狀平直邊緣係安置在晶圓夾頭之一水平平面上，並與承載支撐位在晶圓夾頭上的一晶圓之一膜框的下平坦表面相一致。精密彎曲桿應經安裝因此伸長的平直角錐形狀邊緣，較佳為均勻地，接觸及支撐承載晶圓的膜框之下表面，於第3-5圖中清楚圖示。

如圖中所示，精密彎曲桿46藉由一固定機構(fastening mechanism)，例如，包含複數之螺栓74與彎曲桿支撐件54連接。彎曲桿支撐件之結構，其之與基板22的連接部分，以及固定機構之構造較佳地致使精密彎曲桿可經調整用以將彎曲桿之平直邊緣與X軸平行精密地對準，並於與支撐位在晶圓夾頭上的一晶圓之底部表面相一致的一垂直位置處而位在一水平平面中。為此，支撐構件54、56具有伸長的螺栓槽口，例如，容許彎曲桿相對於支撐構件54及基板22移動與調整。彎曲桿之伸長的平直邊緣48不需為一尖銳刀邊緣，如Turner專利之脈衝桿，以及於作業期間彎曲桿並未移動而撞擊晶圓。更確切地說，彎曲桿係為不動的以及一邊緣支撐沿著一切割線對準的晶圓。於裂片製程期間將晶圓在邊緣上彎曲而將晶圓裂片，以下將更為詳細地加以說明。

精密彎曲桿46之平直邊緣48的長度較佳地大於待裂片晶圓之直徑，例如，視晶圓尺寸而定為4至6吋。需要讓平直邊緣均勻地與晶圓(或膜框)之底部接觸，並沿著一切割線

之整個長度且與之對準。於裝配裝置期間，使用顯微鏡照相機42將切割線與彎曲桿之平直邊緣48對準。在對準作業之後，使用X-Y定位台30，晶圓於一正交Y方向上步進或轉位至邊緣，於相鄰平行的切割線之間間隔(“節距”)相一致的一段預定距離。如此將接續的切割線與彎曲桿之邊緣對準，因此沿著每一線將晶圓裂片。接著，藉由θ台36將晶圓轉動90度，以及將與第一組線垂直地延伸的切割線接續地與彎曲桿之邊緣對準用以裂片作業。以下將說明裂片製程。

本發明之裂片機構40包含一可垂直移動的壓縮構件60，與精密彎曲桿邊緣48配合用以在邊緣上將一晶圓彎曲，沿著一切割線將晶圓裂片。如第1-5圖中清楚所示，壓縮構件60包含安裝在一支撐塊件62上的一伸長桿狀構件，依次地，其係與一滑動總成64連接，其經滑動地支撐用於在水平支撐構件26上垂直移動。如圖所示，壓縮構件係經支撐因此其係位於水平平面中並在與定位裝置之X軸平行的X方向上延伸。如第4-5圖中清楚圖示，壓縮構件係經定位與精密彎曲桿之水平延伸平直邊緣48上方對準且位於中心處。滑動總成64之移動可藉由一驅動機構控制，該機構包含一馬達66驅動一導螺桿機構68，例如，使滑動總成能夠相對於水平支撐件垂直地移動，如於第2及3圖中所示。導螺桿機構68及驅動馬達較佳地經構成用以提供精細、精密地控制滑動總成相對於水平支撐件26的垂直移動。如此，依次地，容許由支撐件62所承載的壓縮構件60的垂直位置相對於支撐位在晶圓夾頭的一晶圓精密地控制。如圖

式中所示，壓縮構件60可配置在一伸長的通道狀安裝托架70內，該托架係經承載位在支撐塊件62之一下水平邊緣上。如此有利地容許壓縮構件易於更換或以一具有不同特性的壓縮構件代替。

5 壓縮構件具有一長度其係延伸精密彎曲桿之角錐狀邊緣的長度。再者，壓縮構件支撐塊件62及安裝托架70係較佳地經建構並與滑動總成64連接，致使壓縮構件與精密彎曲桿之平直邊緣48平行地延伸，使壓縮構件之平面位在一水平平面中並與邊緣平行。滑動總成64係經構形並與支撐

10 件26連接，致使滑動總成64一經藉由驅動馬達66垂直地移動，壓縮構件即同樣地相對於精密彎曲桿垂直地移動，同時維持水平且與平直邊緣48平行。如此使壓縮構件能夠降低與支撐位在晶圓夾頭上的一晶圓之上表面均勻地接觸涵蓋構件之長度，因而，在晶圓上施加一均勻力量。

15 第4A-C圖係圖示本發明之一裂片製程的連續步驟。首先參考第5圖，待裂片之一晶圓80經支撐位在一膜框上，其包含一黏著性薄膜82，以聚乙烯構成，與一按適當尺寸製作經支撐位在晶圓夾頭38上的鋼框或“籬件”(未顯示)連接。晶圓夾頭具有一真空配置並進一步於夾頭中包含磁鐵

20 用以將框架固持位在夾頭上的適當位置，如先前顯示並如先前頒給Turner之作為參考的美國專利第5,820,006號中所說明者。如第5圖中所示，晶圓之上表面具有一覆蓋膜84，以密拉(Mylar)構成，用以保護構成位在晶圓上的晶粒。覆蓋膜84係為可任擇的並可加以省略，但有利地對於構成位

在晶圓上的裝置提供保護。如圖所示，晶圓80及薄膜82及84一起地包含一總厚度為 t_0 的膜框總成86，包含晶圓厚度 t_1 、黏著性薄膜82之厚度 t_2 、以及密拉覆蓋膜84之厚度 t_3 之總和。

- 5 於裂片裝置之裝設期間，針對壓縮構件建立相對於膜框86的一零參考位置(zero reference position)，以及於裂片製程期間相對於零參考位置控制其之垂直移動。藉由降低壓縮構件60與滑動總成64，膜框及晶圓並未位在晶圓夾頭上的適當位置直至壓縮構件的下表面90恰好與精密彎曲桿
- 10 之角錐狀邊緣48接觸為止，針對壓縮構件60初始地建立一零參考。此位置係與於第5圖中與黏著性薄膜82之底部表面相對應的水平線92之位置相一致，其係經支撐位在晶圓夾頭上並係取用作為壓縮薄膜之初始”零”參考位置。此位置可藉由將馬達設定至極低功率、將壓縮構件壓按靠著裂片
- 15 器桿並讀取一位置編碼器而自動地確定。使用所熟知的壓縮構件之壓縮值作為一壓縮偏移(compressive offset)，用以建立參考位置。

- 再者，已劃線造成較高應力集中的線94的一晶圓可配置在黏著性薄膜82上，如有需要，以覆蓋膜84加以覆蓋用以構成膜框86。使用黏著性薄膜82作為供晶圓所用的一彈性載體(flexible carrier)，容許晶圓在邊緣48上彎曲。如先前說明，承載晶圓80之膜框因而配置位在晶圓夾頭上，並藉由真空或是磁鐵或二者的結合方式加以固持。使用顯微鏡照相機42及X-Y與 θ 定位台30、36，晶圓之一切割線因而
- 20

與精密彎曲桿之平直邊緣48對準。此係能夠手動地使用第6圖中所示之控制系統而完成，用以控制定位台將切割線與平直邊緣對準，或是其可自動地完成，如藉由使用圖案識別軟體確認切割線及控制定位台用以自動地將切割線與精密彎曲桿之平直邊緣對準。於此對準製程期間，升高壓縮構件60脫離與晶圓的接觸而至第4A圖中所示之位置。

再者，將滑動總成降低用以致使壓縮桿之下平坦表面90恰好與覆蓋膜84之上表面接觸。此係為第5圖中所示之位置，於該處所示之下表面90係位在與膜之上表面相對應的水平線98之位置處。線98係與一新的零參考位置相一致。可藉由增加與黏著性薄膜、晶圓及上薄膜總成86之厚度相一致的一段距離 t_0 至先前確定與線92相一致的初始零參考位置而加以確定。此可利用待說明之第6圖的電腦控制系統之中央處理單元(CPU)110而完成。新零參考位置可儲存於一記憶體112中，作為針對壓縮構件之垂直位置的一參考部分。

為將晶圓裂片，控制系統控制滑動總成64以及壓縮構件相對於新零參考位置移動，用以將壓縮構件向下地自零參考位置移動一段預定距離，在精密彎曲桿之平直邊緣48上彎曲晶圓並沿著與平直邊緣48對準的一切割線104將晶圓斷裂。此係如第4B及5圖中所示的一位置。控制系統接著將壓縮構件升高至於第4C圖中所示的位置，並控制定位系統用以於Y方向上將晶圓轉位或步進與切割線間節距相一致之一總量。如此將下一切割線94與平直邊緣48對準。壓

縮構件因而能夠再次降低，恰如上述說明，用以於此切割線處將晶圓裂片。壓縮構件接著升高，晶圓步進進入下一位置並且重複製程用以連續地沿著每一切割線94將晶圓裂片。

- 5 可藉由控制系統手動或自動地執行此裂片製程。切割線間的節距係與晶圓上的晶粒節距有關，並且於正交方向上節距係為不同的。就自動作業而言，系統可於晶圓之邊緣處將第一切割線與平直邊緣48對準，沿著切割線將晶圓裂片，並接著於Y方向上將晶圓轉位一段與節距相對一致的
- 10 預先設定距離，用以沿著下一切割線對準並將晶圓裂片。在完全地於一方向上橫越晶圓之後，藉由 θ 台將晶圓轉動90度。與先前裂片的切割線垂直地延伸位於晶圓之一邊緣處的一切割線可與平直邊緣對準，並重複先前說明的裂片製程用以沿著正交的切割線將晶圓裂片。假若此組正交切割
- 15 線間的節距係與第一組不同，則定位台之轉位作業可藉由控制系統針對新節距適當地加以調整。

在裂片製程結束時，晶圓分割成個別的正方形或矩形狀晶粒。膜框之黏著性薄膜82將個別分開的晶粒固持於在薄膜上適當位置，直至隨後將其移開為止。上薄膜84係為

20 可任擇的，如所提及，但其之用途係為有利的亦有助於在裂片作業之後維持分開的晶粒附裝至黏著性薄膜82。

壓縮構件60包含諸如氨基鉀酸酯的一順應性材料之帶條或桿。較佳地，其具有一位在70-100大小之範圍中的相對高蕭氏A型硬度，以及最佳為一約95之硬度。壓縮構件之

硬度及彈性應為均勻的並因此壓縮構件無空隙或不均勻區域，因而當力量去除時壓縮構件回復其之原始形狀。如此使一均勻壓縮力施加至晶圓。不同的順應性材料可用於壓縮構件，只要其具有均勻的硬度及彈性特性並具有適當的

5 硬度。壓縮構件應具有一段長度約等於所提及之彎曲桿的平直邊緣48的長度，並係大於待裂片之晶圓的直徑，因此壓縮構件橫跨且完全地覆蓋晶圓上最長的切割線。如此係為所需地容許壓縮構件沿著位在壓縮構件之長度及寬度上的一切切割線施以一均勻的控制力。壓縮構件之寬度應足夠

10 大用以提供一適當力量涵蓋晶圓之一區域，該力足夠大使晶圓易於在彎曲桿之平直邊緣上彎曲。壓縮構件之寬度(於Y方向)可橫跨複數平行的切割線。於本發明之一具體實施例中，使用長度為4至6吋(10.2至15.2公分)大小、寬度為8公厘大小以及硬度為95的一壓縮構件，具有微電子元件的

15 一碳化矽晶圓具有一300微米節距。

壓縮構件接觸晶圓之上表面或覆蓋膜之後所行進位在零參考位置下方的垂直距離，決定施加至晶圓的力量，並可針對待裂片之特定晶圓預先設定並儲存於控制系統之記憶體112中。將一晶圓裂片所需之力量係為晶圓材料、其之

20 厚度以及晶粒之節距的一函數。為了接觸裂片作業，節距-厚度比(pitch-to-thickness)典型地為5或6比1。就一較小節距而言，更加難以將晶圓裂片並且需要更大的力量。就一剛性非順應性接觸構件之例子而言，本發明有利地容許小節距晶圓接觸裂片作業而不致因晶粒之壓碎作業造成損害晶

粒組件的危險。同時，“較軟”材料的晶圓亦更易於裂片且所需力量較小。

就上述利用一300微米晶粒節距並使用一硬度為95的壓縮構件將碳化矽晶圓裂片而言，晶圓之確實裂片作業所需的壓縮構件與晶圓之上表面或是覆蓋薄膜接觸位在零參考位置下方的預定距離，係藉由確定介於發生邊緣裂片的一最小距離與容許晶圓在所需切割線之外裂片的一最大距離間的一範圍而建立。就此特定晶圓而言，位在零參考下方的移動之距離範圍，係為介於針對邊緣裂片作業的約0.08吋與針對出現不受控制裂片作業的上限之約0.015吋之間，亦即，80-15密爾(2.0-0.38公厘)的一範圍。此係視為製程視窗(process window)。因此，就此例而言，頃發現設定壓縮構件自零參考位置之一段約位在此範圍之中心位置的移動距離，亦即，11密爾的一段距離，提供確實的晶圓之裂片作業。就其他晶圓材料而言，厚度、晶粒節距、距離範圍及最佳距離可為不同的，並可以一相似方式加以確定。

如所提及，切割線與彎曲桿之平直邊緣及壓縮構件之中心的準確對準並非為本發明所必需。此係如第5圖中所示，圖示介於壓縮構件之一中心線102與邊緣48之間的一偏移100及沿著晶圓之一切割線的一裂片104。本發明提供沿著切割線的確實裂片作業，其中具有1-2密爾(0.001-0.002吋)或約晶粒尺寸之5-7%的偏移距離100，以及0.01度之角偏移。此係有利地有助於裂片製程之自動化作業而不需切割線與裂片裝置之精確對準，並容許本發明易於處理具有

不同晶粒節距的晶圓，不致在改變晶粒節距時需要費時的裝設及再對準作業。

使用一非為堅硬或剛性構件的壓縮構件係為有利的，其容許藉由將晶圓直接與壓縮構件接觸涵蓋其之長度及寬度而施加一壓縮力，足以將晶圓裂片而不致如利用一剛性構件的例子造成壓碎或除此之外對晶粒及晶圓造成損害。

本發明之另一優點在於切割線與彎曲桿之平直邊緣精確對準並且不需壓縮構件，以及不需改變或再調整裂片元件用以容納具有一不同節距的晶粒，例如，諸如裂片滾輪的傳統式裂片元件所必需的矩形形狀晶粒。因此，本發明易於容納具有不同節距的晶粒。傳統式裂片方法典型地需要一困難且費時的裝配作業。於該等例子中，當晶圓轉動90度用以沿著正交切割線將其裂片時，需頻繁地改變一裂片元件。

第6圖圖示一控制系統的一具體實施例，其可用以控制本發明之定位及裂片裝置。如圖所示，系統之一中心組件係為中央處理單元(CPU)110，其可包含一微控制器或微處理器具有一結合的記憶體112、顯示裝置114及輸入/輸出(I/O)裝置116。I/O裝置，例如，可包含一鍵盤、一滑鼠及/或一控制桿。CPU 110可驅動一控制器120其係與包含X-Y及 θ 定位台30、36的定位系統28、一包含驅動馬達66的壓縮構件致動器124以及一包含顯微鏡照相機42及一結合的聚焦機構的光學系統126接合。

可藉由CPU 110經由控制器120使顯微鏡照相機聚焦並

加以控制，用以提供配置位在定位系統28之晶圓夾頭上的一晶圓之一影像。可將影像提供至一顯示裝置114，諸如一視訊或電腦監視器，用以容許一操作者於一裝配作業期間手動地將一切割線與精密彎曲桿對準，以及如所需地，例如，使用一控制桿手動地控制定位及裂片裝置。同時如第6圖中所示，控制器120提供控制信號至定位系統28用以將晶圓相對於裂片裝置對準，並且其可提供一控制信號用以控制晶圓夾頭的真空，將一膜框及晶圓固持在夾頭上的一預定位置。控制器120進一步地提供控制信號至壓縮構件致動器124，用以控制滑動總成64之垂直移動並致使壓縮構件施加所需的壓縮力至一晶圓供裂片作業所用。

記憶體112可儲存適當的CPU控制程式用以控制定位及裂片裝置，例如，並可針對不同的晶圓及晶粒節距儲存系統作業參數。記憶體可儲存軟體用以自動地控制裝置之作業，將晶圓沿著連續的切割線定位並裂片，包括自動地將晶圓轉位一預定的晶粒節距至一相鄰的切割線。軟體包括合適的圖案識別軟體，分析由顯微鏡照相機光學系統所提供的影像，用以確認並自動地將切割線相對於彎曲桿邊緣對準。圖案識別軟體可於裝置之裝配期間使用並用於在裝置將晶圓轉位一預定晶粒節距之後精細控制將切割線與彎曲桿邊緣對準。就於正交方向上具有不同晶粒節距的晶圓而言，軟體可檢測沿著一第一方向的最後切割線，並接著控制裝置用以自動地轉動晶圓90度用以沿著於一正交方向上分佈的切割線將晶圓裂片。軟體因而自動地將第一切

割線對準用於裂片作業，並將晶圓轉位適當的晶粒節距用以沿著於正交方向上的連續切割線的裂片作業。

第7及8圖圖示本發明之一可任擇的具體實施例。於可任擇的具體實施例中，壓縮構件可為一壓縮滾輪130，而非為如於第一具體實施例中的一伸長壓縮桿。如圖所示，壓縮滾輪可轉動地安裝在與滑動總成64連接的一安裝托架132上。壓縮滾輪可相對於精密彎曲桿46而定位，如第8圖中清楚圖示，用以嚙合並在彎曲桿之平直邊緣48上方彎曲一晶圓134，將晶圓沿著切割線裂片。就第一具體實施例而言，在將一切割線與彎曲桿之平直邊緣對準之後，滑動總成64可經控制用以將壓縮滾輪130降低與晶圓接觸(零參考位置)，並接著如與第一具體實施例相關地說明進一步向下地移動對晶圓施加一預定的壓縮力。

裂片製程開始時於晶圓之一邊緣處壓縮滾輪與晶圓及切割線接觸。接著，控制X-Y定位台30用以沿著X軸移動，如第7圖中所示用以致使晶圓在滾輪130下方移動。當晶圓於X方向移動，壓縮滾輪沿著切割線在晶圓之表面上方滾動，導致晶圓在精密彎曲桿之平直邊緣上彎曲。在沿著一切割線將晶圓裂片之後，升高壓縮滾輪將晶圓轉位至下一切割線，並重複製程用以沿著該切割線將晶圓裂片。除了使用壓縮滾輪作為裂片構件並控制晶圓相對於滾輪的移動用以致使其沿著一切割線而滾動用於將晶圓裂片之外，可任擇具體實施例之裝置及其之作業實質上係與第一具體實施例相同。

就第一具體實施例而言，壓縮滾輪130可以具有位在70-100之範圍中一相對高的硬度的氨基鉀酸酯構成，並且最佳硬度為95。同時，就第一具體實施例而言，壓縮滾輪之硬度及彈性需要為均勻的，因此壓縮滾輪當其在晶圓表面上滾動時對一晶圓施以一均勻力量。利用壓縮滾輪，所需之裂片力量稍低於利用壓縮桿所需的力量，因為局部地將晶圓裂片以及滾輪沿著切割線進行碎裂作業。於其他觀點，使用滾輪係與使用桿相似。

儘管前述內容與本發明之特定具體實施例有關，但應察知的是該等具體實施例中可作變化而不致背離本發明之原理，本發明之範疇係由附加的申請專利範圍加以界定。

【圖式簡單說明】

第1圖係為本發明之定位及裂片裝置之一透視圖；

第2圖係為第1圖之定位及裂片裝置的一部分之一放大透視圖；

第3圖係為第1及2圖之裝置的裂片機構之一部分斷面側視圖；

第4圖包含第4A-C圖，其係為一系列的概略視圖，圖示根據本發明之裂片裝置的裂片及轉位作業；

第5圖係為一放大概略視圖，更為詳細地圖示一膜框晶圓載體之結構，以及將一晶圓相關於本發明之裂片裝置的一精密彎曲桿以及一壓縮構件定位；

第6圖係為本發明之定位及裂片裝置所用之一電腦控制系統的一方塊圖；

第7圖係為本發明之裂片裝置之一第二具體實施例之與第2圖相似的一透視圖；以及

第8圖係為本發明之第二具體實施例的裂片裝置之一部分的一側視圖。

5 【主要元件符號說明】

20…基底總成	74…螺栓
22…基底板	80…晶圓
24…垂直支撐件	82…黏著性薄膜
25、26…水平支撐構件	84…覆蓋膜
28…定位系統	86…膜框總成
30…X-Y 定位台	90…下表面
32…X 板	92…水平線
34…Y 板	94…應力集中線
36…θ台	98…水平線
38…晶圓固持夾頭	100…偏移
40…裂片機構	102…中心線
42…顯微鏡照相機	104…切割線
46…彎曲桿	110…中央處理單元
48…邊緣	112…記憶體
54…支撐構件	114…顯示裝置
56…水平凸緣	116…輸入/輸出裝置
60…壓縮構件	120…控制器
62…支撐塊件	124…壓縮構件致動器
64…滑動總成	126…光學系統
66…馬達	130…壓縮滾輪
68…導螺桿機構	132…安裝托架
70…安裝托架	134…晶圓

五、中文發明摘要：

一種將一半導體晶圓沿著切割線裂片用以分割個別晶粒的裝置及方法。晶圓之一切割線係與一精密彎曲桿之一平直、伸長的角錐形狀邊緣對準，以及藉由一壓縮構件對晶圓之表面施加一壓縮力，用以在邊緣上將晶圓彎曲並沿著切割線將晶圓裂片。於一第一具體實施例中，壓縮構件包含一伸長的桿狀構件其延伸涵蓋晶圓並沿著其之長度與一切割線接觸。壓縮構件可包含一順應性材料，如以氨基鉀酸酯構成，並具有70-100大小之一均勻的蕭氏A型硬度以及均勻的彈性。於一可任擇的具體實施例中，壓縮構件可包含一壓縮滾輪，亦以氨基鉀酸酯構成，具有一相似的均勻硬度。將晶圓相對於彎曲桿定位的定位台於平直邊緣的方向上移動晶圓致使滾輪滾動涵蓋晶圓之表面，並在平直邊緣上彎曲晶圓用以沿著切割線將晶圓裂片。本發明之裂片裝置與晶圓上切割線之間精確對準並非為必需，並且本發明可輕易地容納具有不同晶粒節距的晶圓。

六、英文發明摘要：

An apparatus and method for breaking a semiconductor wafer along scribe lines to separate individual die. A scribe line of the wafer is aligned with a straight, elongated pyramid-shaped edge of a precision bending bar, and a compressive force is applied to the surface of the wafer by a compressive member to bend the wafer over the edge and break the wafer along the scribe line. In a first embodiment the compressive member comprises an elongated bar-shaped member that extends across the wafer and contacts a scribe line along its length. The compressive member may comprise a compliant material, as of urethane, having a uniform Shore A durometer of the order of 70 -100 and uniform resiliency. In an alternative embodiment, the compressive member may comprise a compressive roller, also of urethane, having a similar uniform durometer. The positioning table which positions the wafer relative to the bending bar moves the wafer in the direction of the straight edge causing the roller to roll across the surface of the wafer and bend the wafer over the straight edge to break it along the scribe line. Precise alignment between the breaking apparatus of the invention and the scribe lines on a wafer is not necessary, and the invention may easily accommodate wafers having different die pitches.

十、申請專利範圍：

1. 一種沿著一切割線將一易碎基板裂片的方法，其包含：
相對於一伸長桿之一角錐形狀平直邊緣定位切割線；
將基板與一伸長的壓縮構件接觸，實質上延伸切割線之長度並覆蓋切割線；以及
將壓縮構件壓按在基板上用以在基板上施加一力量足以在桿之邊緣上彎曲基板並用以沿著切割線將基板裂片。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該壓縮構件包含一順應性材料帶條，其之長度大於基板以及寬度延伸橫跨切割線，並具有一平坦表面其實質上係與基板之表面均勻地接觸。
3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中該壓縮構件具有一實質上均勻的位在約為70-100之範圍的蕭氏A型硬度，以及一實質上均勻的彈性。
4. 如申請專利範圍第3項之方法，其中該壓縮構件之硬度的大小為95。
5. 如申請專利範圍第2項之方法，其中該壓縮構件包含氨基鉀酸酯。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該定位作業包含將切割線及桿之平直邊緣對準，將支撐位在桿上的基板位於平直邊緣之頂點處。
7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該接觸作業包含於

壓縮構件與基板之表面接觸處建立一參考位置，以及該壓按作業包含控制壓縮構件之移動用以將構件移動一段預定距離超越該參考位置，在基板上施以一預定力量。

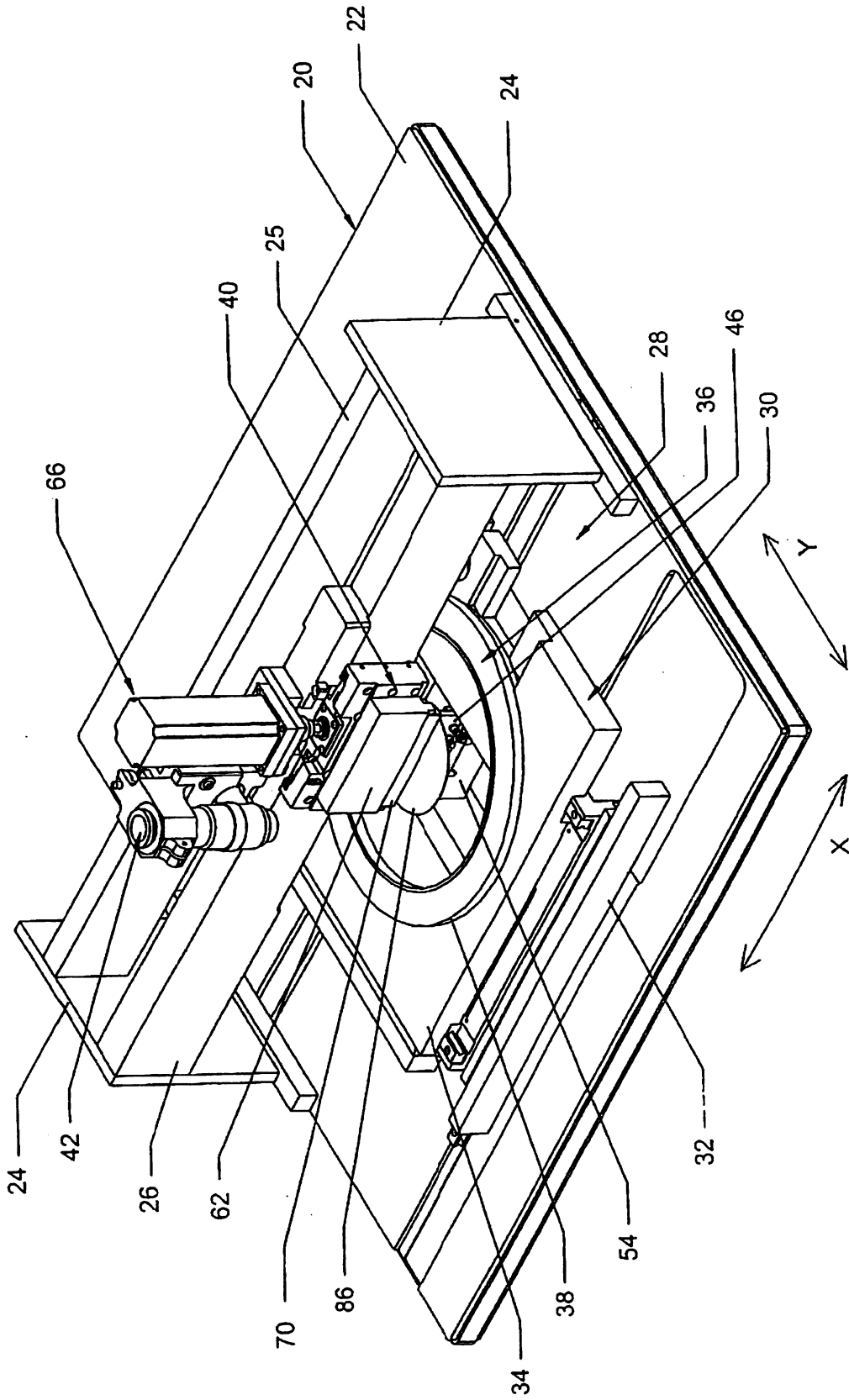
8. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該控制作業包含在二距離值之間建立一移動範圍，以及在該等數值之間選擇一中間距離作為該預定距離。
9. 如申請專利範圍第8項之方法，其中該建立作業包含建立作為該二距離值的一第一距離值於該數值下進行基板之邊緣裂片作業，以及在一第二距離值下除了沿著切割線外進行基板之裂片作業。
10. 如申請專利範圍第6項之方法，其中在基板上具有複數之切割線，以及該定位作業包含將連續的切割線相對於平直邊緣定位，並沿著該連續的切割線將基板裂片。
11. 如申請專利範圍第10項之方法，其中該切割線包含具有一預定節距的平行切割線，以及該定位作業包含於與該等平行線垂直的一方向上將基板相對於該平直邊緣轉位並且轉位與節距相一致的一段距離。
12. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該等切割線包含另外複數之平行切割線，其相關於第一提及的平行線垂直地延伸另一預定的節距，以及該定位作業進一步地包含將該另外複數之切割線相對於平直邊緣定位，並沿著該其他複數之切割線將基板裂片。
13. 如申請專利範圍第12項之方法，其中該基板包含一半導

- 體晶圓具有藉由該等平行線分開的複數之晶粒，以及該方法包含自動地將連續的切割線相對於平直邊緣定位，並沿著該等連續切割線將晶圓裂片用以分割晶粒。
14. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該自動定位作業包含使用一圖案識別製程檢測連續切割線之位置，並使用該圖案識別將晶圓之切割線相對於平直邊緣自動地定位。
15. 一種沿著一切割線將一易碎基板裂片的方法，其包含：
相對於一伸長桿之一角錐形狀平直邊緣定位切割線；
將基板與一具有位在約70-100之範圍中實質上均勻的蕭氏A型硬度之壓縮滾輪接觸，致使壓縮滾輪橫跨切割線；
將壓縮滾輪壓按在基板上用以在基板上施加一預定力量；以及
致使壓縮滾輪在基板上沿著切割線滾動，同時施加足夠的力量用以在桿之邊緣上彎曲基板並用以沿著切割線將基板裂片。
16. 如申請專利範圍第15項之方法，其中該壓縮滾輪之硬度的大小為95。
17. 如申請專利範圍第15項之方法，其中該壓按作業包含建立一參考位置，滾輪於該處與基板接觸，以及移動滾輪一段預定距離超越該參考位置用以壓按滾輪靠著基板並在基板上施加該預定的力量。

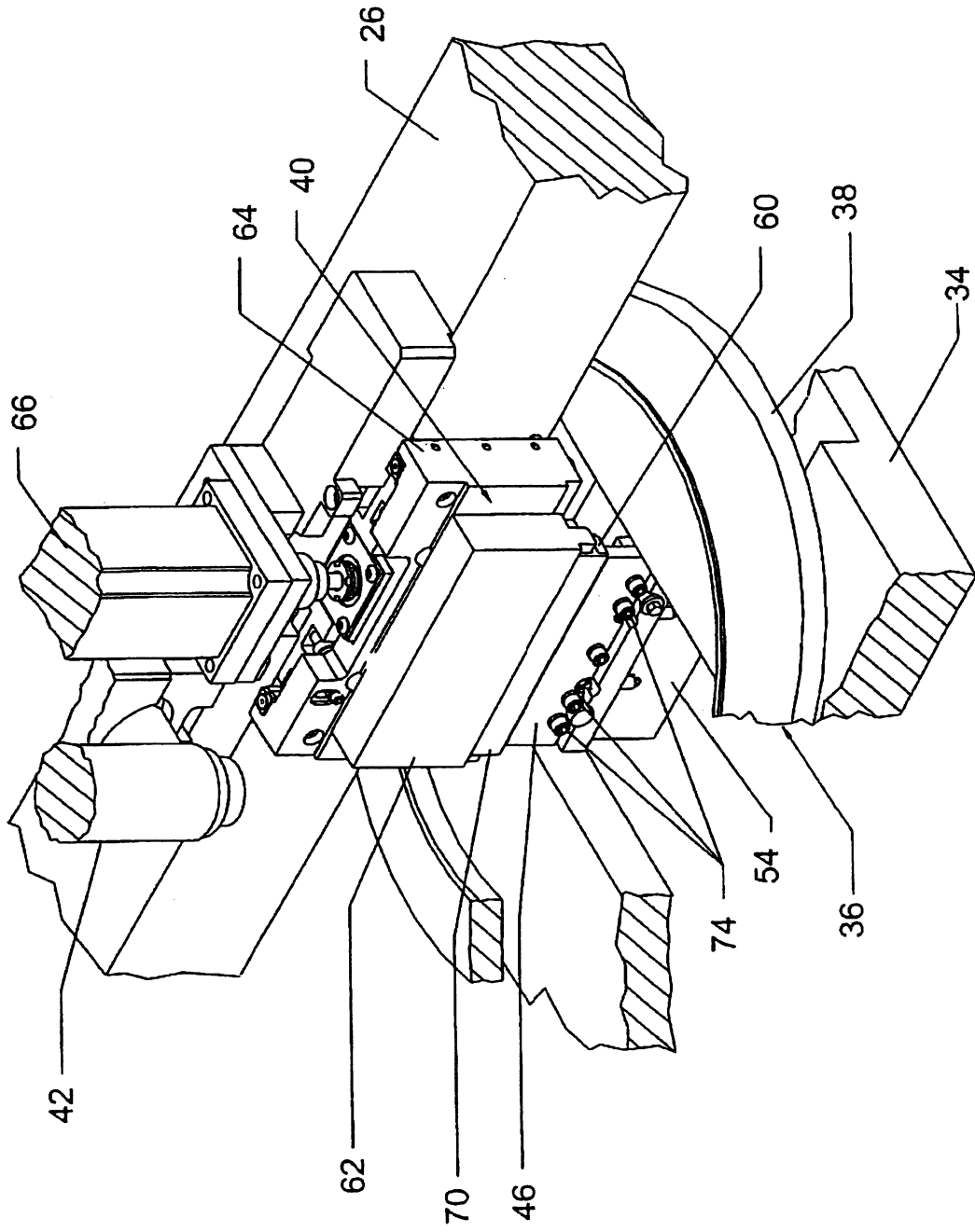
18. 如申請專利範圍第17項之方法，其中該接觸作業包含在該切割線之一端部處與基板接觸，以及該壓按作業包含隨著滾輪在基板上滾動而變化壓按動作，用以改變該預定的力量。
19. 一種沿著其之一切割線將一易碎基板裂片的裝置，其包含：
- 一彎曲桿，其具有一平值的角錐形狀邊緣；
 - 一定位器，其用以將切割線與該邊緣對準；
 - 一伸長的壓縮構件；其按適當尺寸製作用以實質上延伸切割線之長度；以及
 - 一裂片機構；其以足夠的力量將壓縮構件壓按靠著位在切割線之區域中之基板，用以在邊緣上將基板彎曲並沿著切割線將基板裂片。
20. 如申請專利範圍第19項之裝置，其中該壓縮構件包含一順應性材料帶條，其之長度大於基板、寬度延伸橫跨切割線，並具有一平坦表面其實質上係與基板之表面及切割線均勻地接觸。
21. 如申請專利範圍第20項之裝置，其中該壓縮構件具有一實質上均勻的位在約為70-100之範圍的蕭氏A型硬度，以及一實質上均勻的彈性。
22. 如申請專利範圍第21項之裝置，其中該壓縮構件之硬度的大小為95。
23. 如申請專利範圍第19項之裝置，其中該裂片機構包含一支撐件其經構成用以承載壓縮構件，該支撐件經支撐用

- 以相對於彎曲桿移動、一驅動機構用以移動支撐件及壓縮構件與基板接觸、以及一控制系統用以控制驅動機構將壓縮構件移動一段預定距離超越一參考位置為了在基板上施加一預定的力量。
24. 如申請專利範圍第23項之裝置，其中該控制系統控制定位器並包含一圖案識別系統用以將基板上該切割線與平直邊緣對準。
 25. 如申請專利範圍第24項之裝置，其中在基板上具有複數之切割線，以及控制系統控制定位器用以自動地將連續的切割線與平直邊緣對準，並控制裂片機構用以沿著該等連續的切割線將基板裂片。
 26. 如申請專利範圍第19項之裝置，其中該定位器包含一X-Y- θ 定位系統，其將基板支撐位在平直邊緣之頂點處，將切割線與平直邊緣對準。

1/8

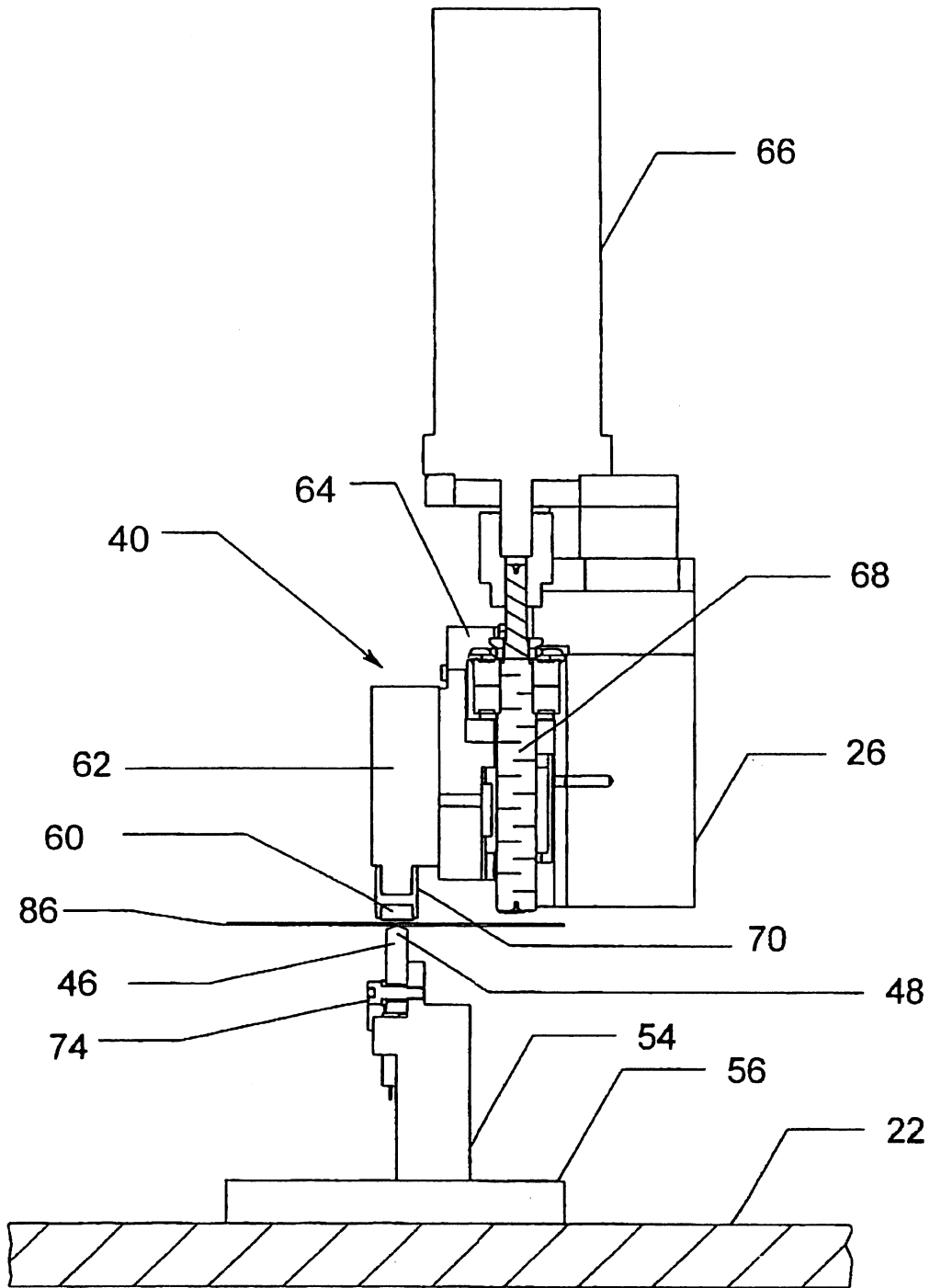


第 1 圖

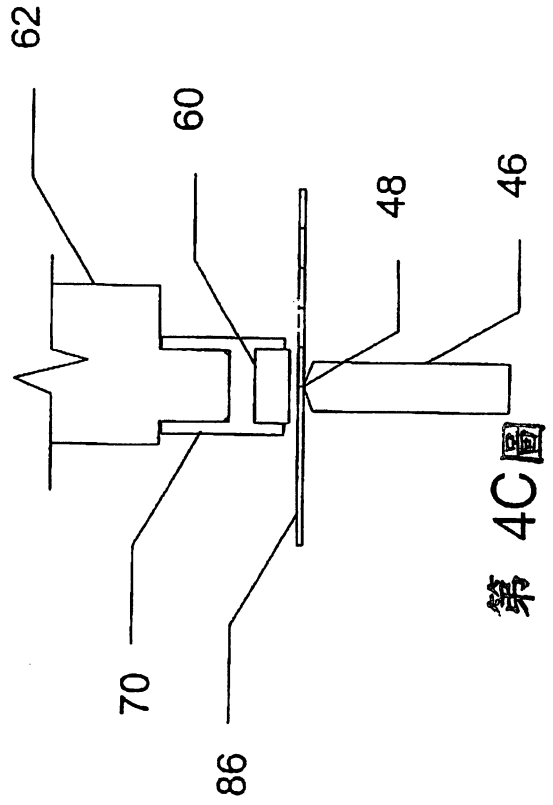
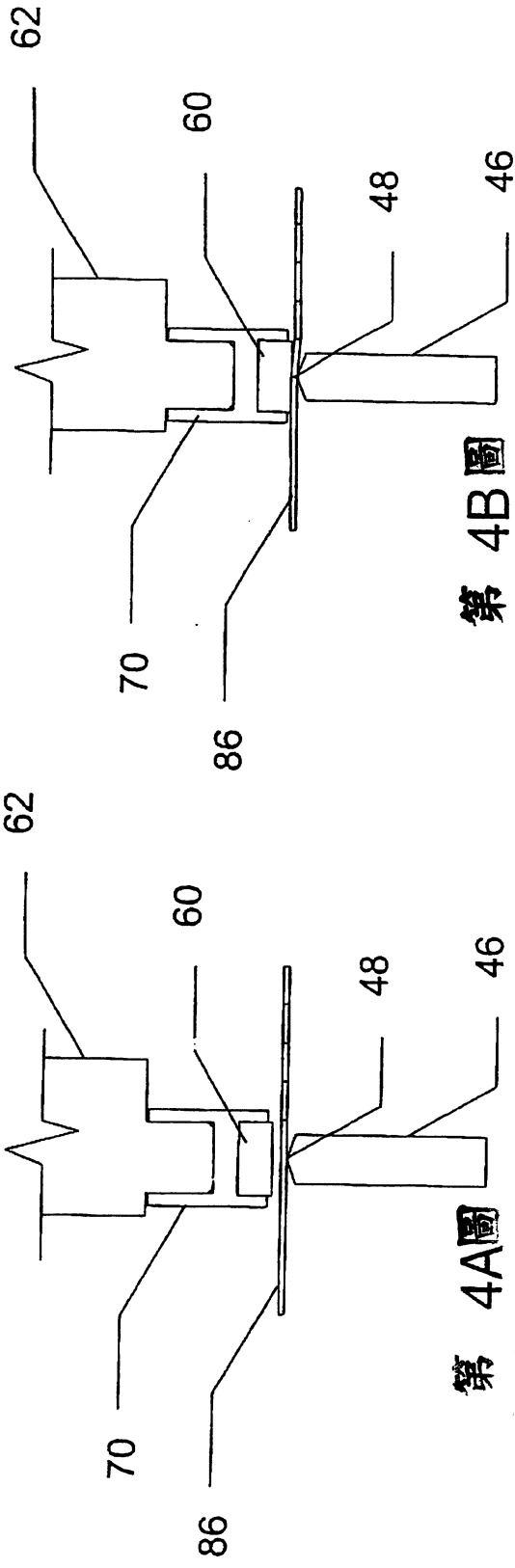


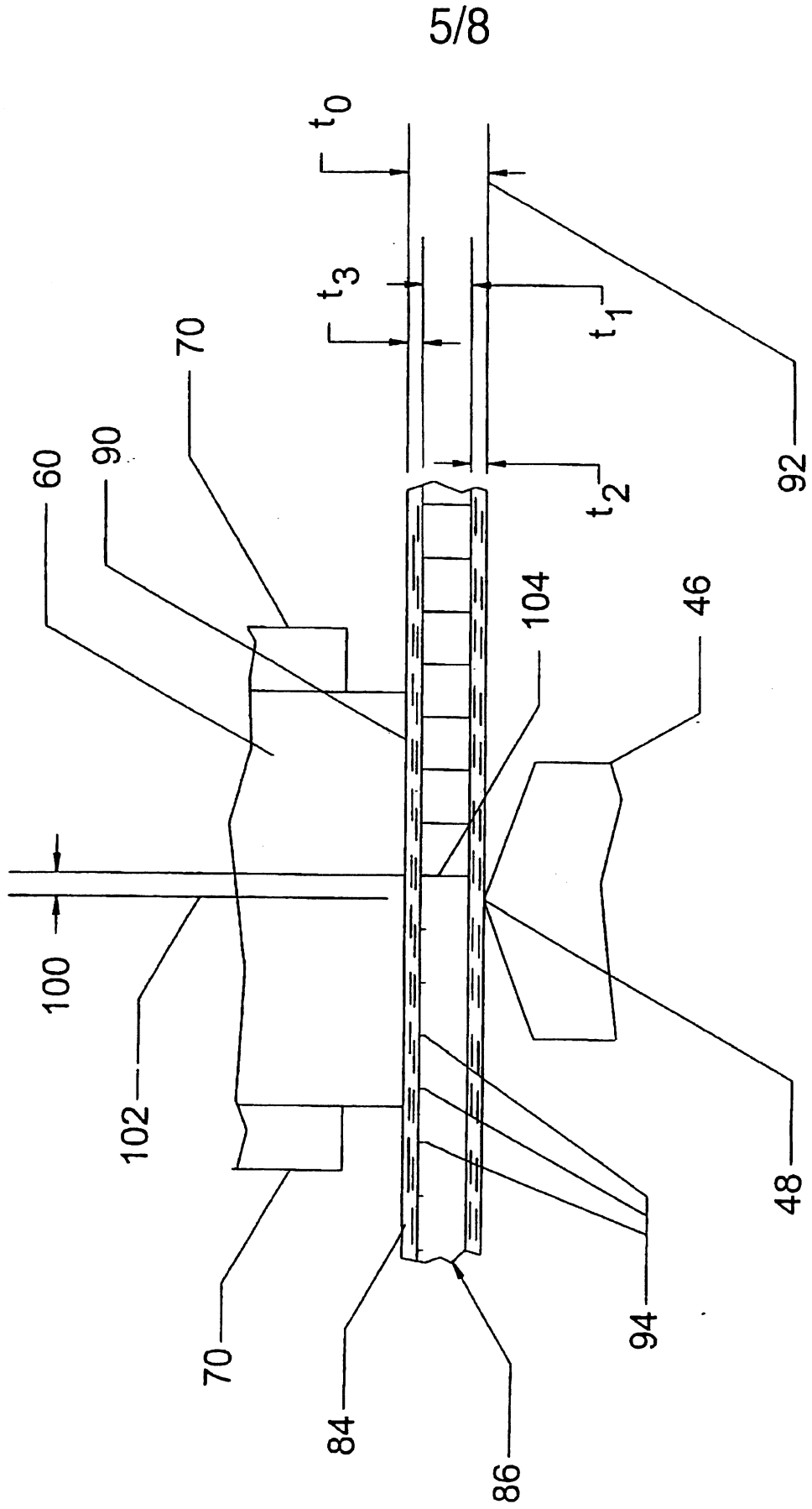
第 2 圖

3/8

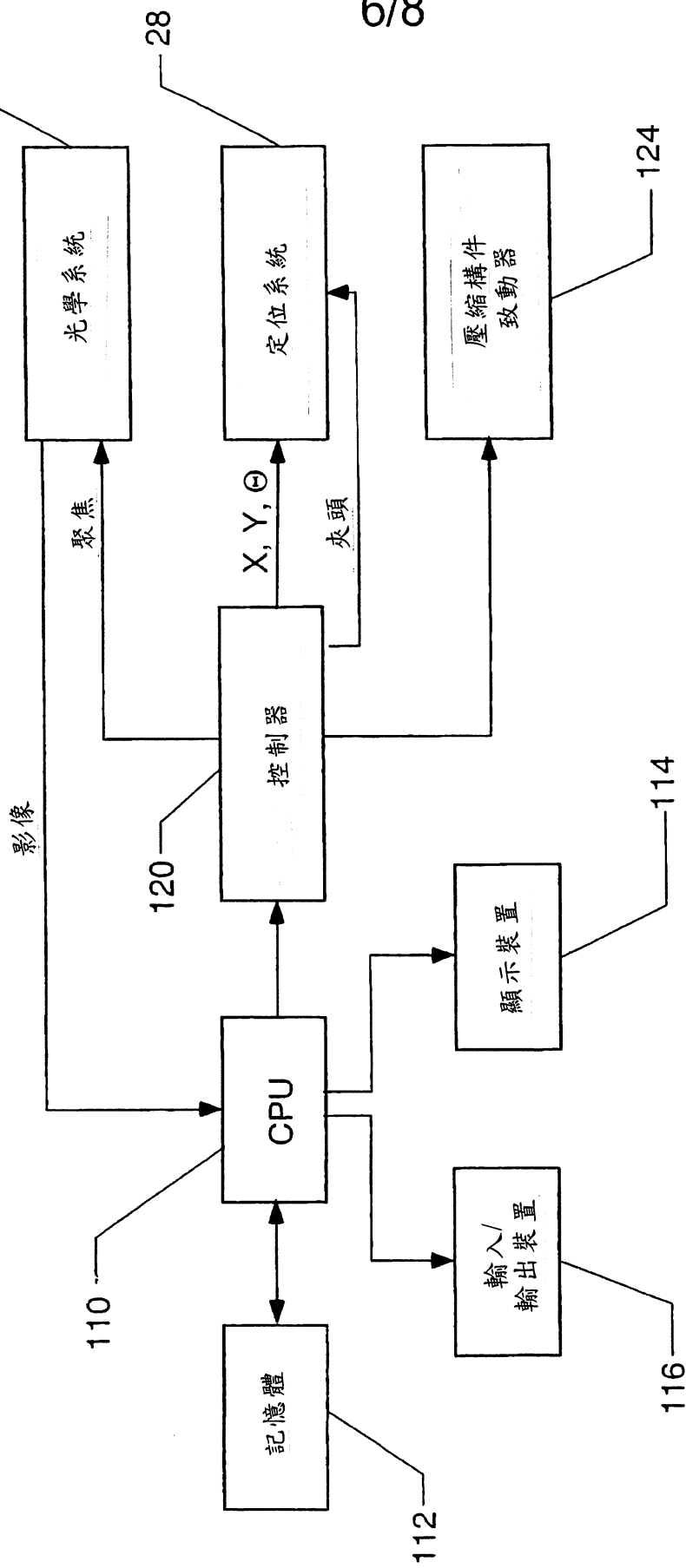


第 3 圖

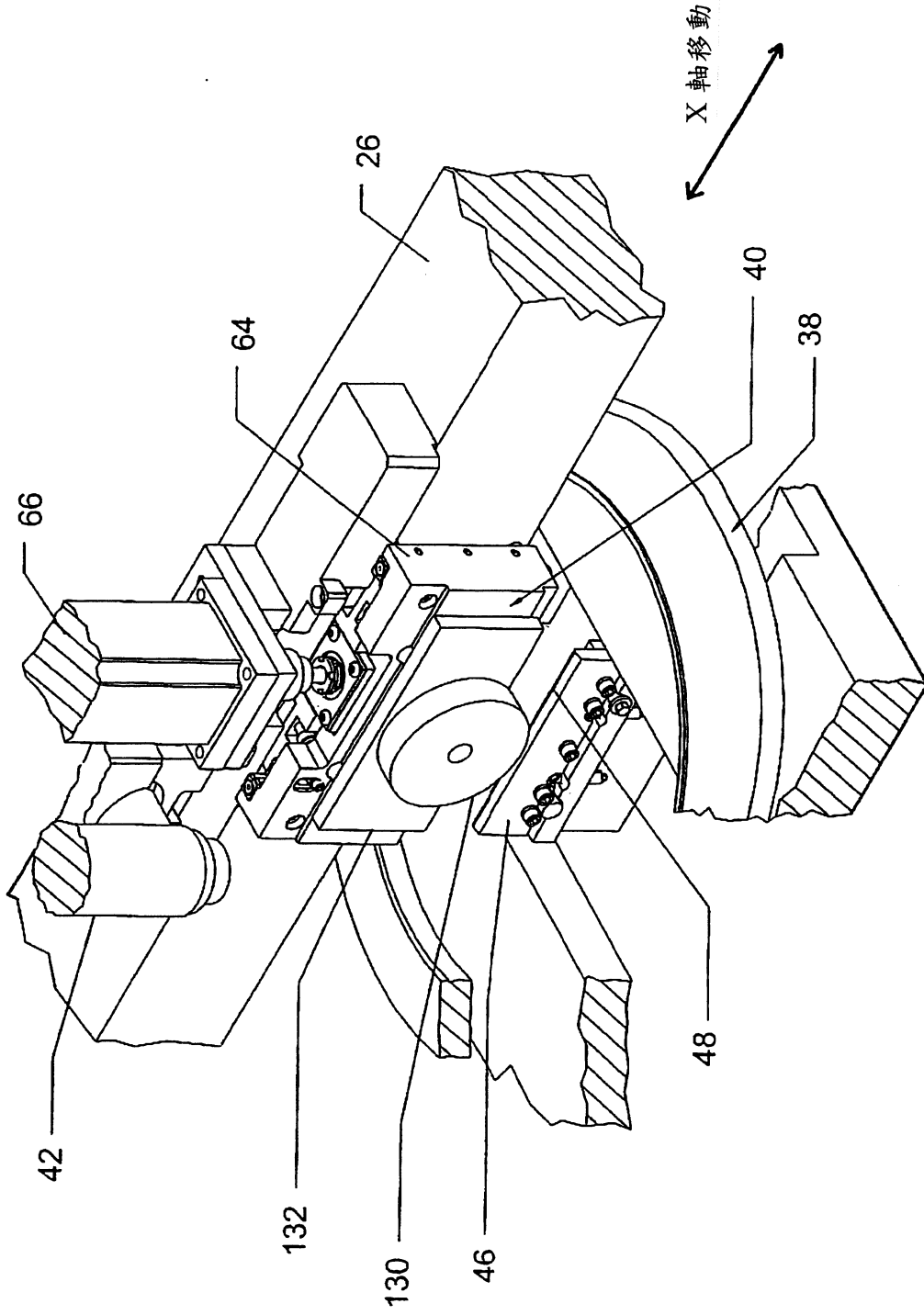




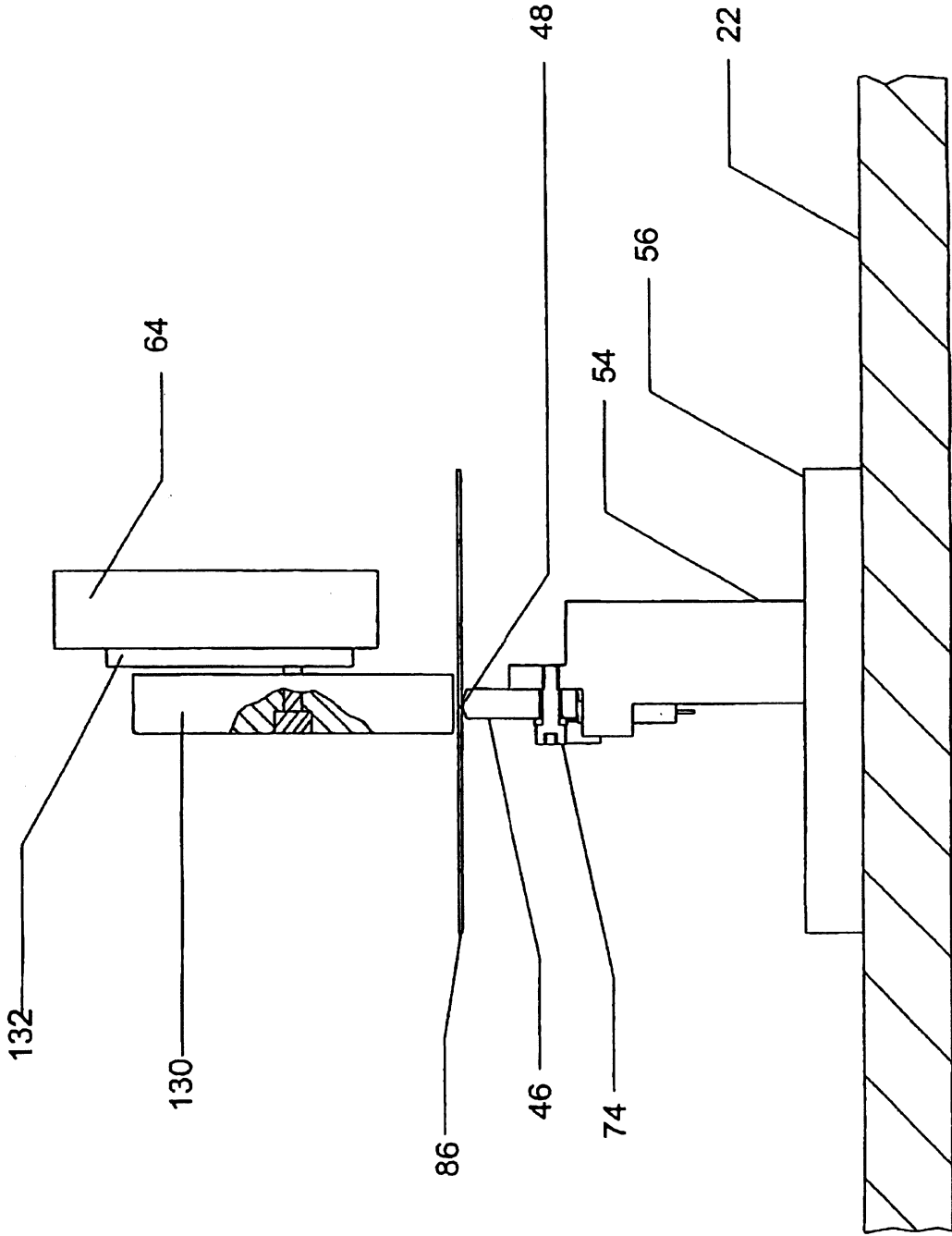
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20…基底總成	38…晶圓固持夾頭
22…基板	40…裂片機構
24…垂直支撐件	42…顯微鏡照相機
25、26…水平支撐構件	46…彎曲桿
28…定位系統	54…支撐構件
30…X-Y定位台	62…支撐塊件
32…X板	66…馬達
34…Y板	70…安裝托架
36…θ台	86…膜框總成

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：