

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： 97119655

※ 申請日期： 97.5.28

※IPC 分類：H01L21/60(2006.01)
H01L21/68(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

接合裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

新川股份有限公司 / SHINKAWA LTD.

代表人：(中文/英文)

上原 宏一 / UEHARA, KOUICHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都武藏村山市伊奈平 2-51-1

51-1 Inadaira 2-chome, Musashimurayama-shi, Tokyo 208-8585, Japan

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 瀨山 耕平 / SEYAMA, KOHEI

2. 近藤 豊 / KONDO, YUTAKA

3. 角谷 修 / KAKUTANI, OSAMU

4. 早田 滋 / HAYATA, SHIGERU

國 籍：(中文/英文)

1.-4. 日本 / Japan

四、聲明事項：

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

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

日本、2008.01.24、JP2008-014148

☐ 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】

本發明係關於接合裝置之構造。

【先前技術】

於半導體之製程中，以引線連接安裝於電路基板之半導體晶片之焊墊與電路基板之導線之打線係使用打線裝置。被廣泛使用之打線裝置具備以驅動馬達繞旋轉中心旋轉並將安裝於前端之毛細管等打線工具於上下方向驅動之接合臂，藉由接合臂之動作，將插通於接合工具前端之引線壓接於各焊墊及導線或焊墊或導線以進行引線之連接(例如，參考專利文獻 1 之圖 1)。

此種接合裝置必須將接合工具前端定位於各焊墊及導線或焊墊或導線之位置以進行接合，而定位逐漸使用以影像定位之方法。例如，於專利文獻 2 有提案將視訊攝影機配置為能從正上方拍攝載置於台上之工件之標記，使呈現於視訊攝影機之螢幕之標記位置與螢幕之基準一致，測定毛細管與工件之位置關係，以此進行接合之方法。又，於專利文獻 3 有記載以 ITV 攝影機等拍攝手段拍攝半導體晶片上之特定位置與各導線之前端部，求取拍攝對象物相對於於此影像上之基準座標(影像中心)之位移量，藉由施予基於此位移量之補正，辨識半導體晶片上之各焊墊位置與各導線之前端部位置，再將此經辨識之各焊墊位置與各導線之前端部位置在打線前先記錄於記錄手段，基於此被記錄之各資料使接合裝置之接合工具前端之位置逐次移動。

專利文獻 1：日本專利第 3683801 號說明書

專利文獻 2：日本特開昭 53-25356 號公報

專利文獻 3：日本特開平 8-111430 號公報

【發明內容】

另一方面，由於各焊墊之位置檢測被要求具有高精度，故為使位置測定誤差之發生盡可能減少，係使用使接合臂之旋轉中心之高度與安裝有接合之半導體晶片之導線架之表面為相同高度，使接合工具前端之移動線在接合時相對於導線架表面為垂直，並將拍攝手段配置為垂直於導線架及半導體晶片表面之接合裝置。

以下參考圖 10 至圖 13 說明根據習知技術之接合裝置 100。如圖 10 所示，根據習知技術之接合裝置 100 係設有：保持安裝有半導體晶片 141 之導線架 112 之接合載台 113、平行於接合載台 113 之表面 114 之基準面 111、藉由驅動馬達 117 繞位於基準面 111 之面內之旋轉中心 115 旋轉且使安裝於前端之毛細管 123 在接合載台 113 之上對表面被保持為與基準面 111 同高之導線架 112 及安裝於導線架 112 之半導體晶片 141 於接近或遠離方向移動之接合臂 121、拍攝半導體晶片 141 之表面及導線架 112 之表面以檢測設於半導體晶片 141 之上之焊墊或設於導線架 112 之導線之位置之攝影裝置 125。於圖 10 中，接合載台表面 114 及基準面 111 係平行於水平面即 XY 面，圖中之 Z 方向係表示接合裝置 100 之上方向。接合臂 121 之旋轉中心 115 係以基準面 111 與在 Z 方向延伸之中心線 132 之交點表示。

接合臂 121 之旋轉中心 115 係與基準面 111 及導線架 112 之表面同高度，且被設於不會與接合載台表面 114 干涉之位置。因此，毛細管 123 之前端係在與基準面 111 及導線架 112 之表面成垂直交差之圓弧即毛細管前端之移動線 135 上移動。攝影裝置 125 係被設為朝攝影裝置 125 之光軸 151 垂直於基準面 111。在此，光軸 151 係攝影裝置 125 之中心位置，在檢測焊墊、導線之位置時做為基準之軸。又，攝影裝置 125 係被設為在圖 10 之 X 方向與毛細管 123、接合臂 121 隔既定之間隔。

圖 11 係將於 X 方向隔既定間隔配置之接合臂 121 之旋轉面與包含攝影裝置之光軸 151 之面圖示於同一平面。如圖 11 所示，由於攝影裝置 125 之測定線即光軸 151 為垂直於基準面 111 之直線，而毛細管 123 之前端之移動線 135 為垂直於基準面 111 交差於點 A 之圓弧，故隨遠離基準面 111 會在光軸 151 與移動線 135 之間產生 Y 方向偏移。此 Y 方向之偏移表現為攝影裝置 125 之 Y 方向位置測定誤差。此光軸 151 與移動線 135 之 Y 方向偏移量可由接合臂 121 之半徑 r_1 與旋轉中心 115 之位置計算。如圖 13 之線 t 所示，Y 方向之偏移量相對於離基準面 111 之距離雖隨毛細管 123 之前端遠離基準面 111 而變大，但在接合臂 121 之旋轉中心 115 與基準面 111 位於同一面時，Y 方向之偏移量相對於離基準面 111 之距離最大為 $2\sim 3\ \mu\text{m}$ 。

圖 10、圖 11 所示之接合裝置 100 中，在進行接合動作前，使接合臂 121 往下移動以使毛細管 123 接觸於安裝於

導線架 112 之半導體晶片 140 之表面 140a 上，在往下移動停止後之狀態下測定接合臂 121 之旋轉角度，藉此測定欲接合之半導體晶片 140 之表面 140a 之高度 H_0 ，計算移動線 135 之位於高度 H_0 之點 C_0 之 Y 方向位置，以 C_0 之 Y 方向位置與光軸 151 之位於高度 H_0 之點 B_0 之 Y 方向位置之差為光軸 151 與毛細管 123 之前端之移動線 135 之 Y 方向偏移量 Δ_0 。之後，將此 Y 方向偏移量 Δ_0 設定為對攝影裝置 125 之測定值之 Y 方向修正量，補正直線之光軸 151 與圓弧之移動線 135 間之 Y 方向偏移量。

已知離欲接合之半導體晶片之表面之基準面 111 之高度會因安裝有半導體晶片之導線架 112 之厚度或於導線架 112 安裝半導體晶片時之接合部厚度之誤差而在數十 μm 之範圍內變化。例如圖 11 所示，離安裝於導線架 112 之半導體晶片 141 之表面 141a 之基準面 111 之高度從當初之半導體晶片 140 之表面 140a 之高度 H_0 變為 H_1 時，如圖 13 所示，光軸 151 與移動線 135 間之 Y 方向偏移量從經修正之 Y 方向偏移量 Δ_0 變為高度 H_1 之點 B_1 與點 C_1 之 Y 方向位置差 Δ_1 ，其差為 d_1 。半導體晶片 140、141 之各表面 140a、141a 之高度差，亦即 $H_1 - H_0$ 為數十 μm 時該差 d_1 為 0.1 至 0.2 μm ，對接合精度幾乎無影響。

然而，此種習知技術之接合裝置，如圖 10、圖 11 所示，為提升位置測定精度必須使接合臂 121 之旋轉中心 115 與基準面 111 為同一高度。因此，為防止接合臂 121 與接合載台 113 之干涉，旋轉中心 115 必須設於離開接合載台 113

之處。此時，若欲擴大接合載台 113 並加大接合區域以對應更大型半導體晶片 141 之接合，便必須加長接合臂 121。然而，若加長接合臂 121，其質量增加造成慣性矩變大，因而有無法將接合高速化之問題。

因此，如圖 12 所示，可考慮將接合臂 221 之旋轉中心 215 設於從基準面 211 往上方遠離之位置。圖 12 係與圖 11 同樣將於 X 方向隔既定間隔配置之接合臂 221 之旋轉面與包含攝影裝置之光軸 251 之面圖示於同一平面。此時，如圖 12 所示，毛細管 223 之前端之移動線 235 為以位於基準面 211 上方之旋轉中心 215 為中心之半徑 r_2 之圓弧，與基準面 211 非垂直交差，而係在 A 點傾斜交差。因此，光軸 251 與移動線 235 之 Y 方向偏移量相對於離基準面 211 之高度遠大於圖 11 所示之移動線 135 為垂直於基準面 111 交差時之值。此 Y 方向之偏移量亦可由接合臂 221 之半徑 r_2 與旋轉中心 215 之位置如圖 13 之線 u 計算。

圖 12 所示之接合裝置 200 亦與參考圖 10、圖 11 說明之接合裝置 100 同樣在進行接合動作前，使接合臂 221 往下移動以使毛細管 223 接觸安裝於導線架 212 之半導體晶片 240 之表面 240a 上，測定往下移動停止後之狀態之接合臂 221 之旋轉角度，藉此測定欲接合之半導體晶片 240 之表面 240a 之高度 H_0 ，計算移動線 235 之位於高度 H_0 之點 C'_0 之 Y 方向位置，以 C'_0 之 Y 方向位置與光軸 251 之位於高度 H_0 之點 B'_0 之 Y 方向位置之差為光軸 251 與毛細管 223 之前端之移動線 235 之 Y 方向偏移量 Δ'_0 。之後，將此 Y

方向偏移量 Δ'_0 設定為對攝影裝置 225 之測定值之 Y 方向修正量，補正直線之光軸 251 與圓弧之移動線 235 間之 Y 方向偏移量。

然而，如圖 12 所示，離安裝於導線架 212 之半導體晶片 241 之表面 241a 之基準面 211 之高度從當初之半導體晶片 240 之表面 240a 之高度 H_0 變為 H_1 時，如圖 13 所示，光軸 251 與移動線 235 間之 Y 方向偏移量從經修正之 Y 方向偏移量 Δ'_0 變為點 C'_1 與點 B'_1 之 Y 方向位置差 Δ'_1 ，其差為大於前述 d_1 之 d'_1 。半導體晶片 240、241 之各表面 240a、241a 之高度差 $d'_1 = H_1 - H_0$ 為數十 μm 時差 d'_1 達 $6 \sim 7 \mu m$ ，已為對接合精度不可忽視之誤差。甚至，在如近年來被廣泛使用之多段積層半導體之半導體晶片高度相去甚遠時，進行接合會產生重大問題。

針對此種問題已有提案以連桿垂吊接合臂，使假想旋轉點位於接合載台表面 214 之方法(例如，可參考專利文獻 1)。然而，此種連桿式構造複雜且重量亦甚大，有異物從構造物落下之虞。

本發明以藉由簡便機構擴大接合區域並提供高速、高精度之接合裝置為目的。

本發明之接合裝置係具備沿於表面保持接合對象之接合載台之表面之基準面、繞離開基準面配置之旋轉中心旋轉且使安裝於前端之接合工具相對於基準面傾斜進行接近或遠離動作之接合臂、以光學方式檢測接合對象上之接合位置之光學位置檢測手段之接合裝置，其特徵在於：從基

準面往光學位置檢測手段之光軸相對於基準面之角度大致等於接合工具前端之移動線與基準面所成角度。

本發明之接合裝置中，可具備將接合載台表面之高度調整為基準面位於最遠離接合載台表面之接合對象表面與最接近接合載台表面之接合對象表面間之接合載台高度調整手段；亦可為接合對象為安裝於基板之上之半導體晶片，且接合載台高度調整手段係將接合載台表面之高度調整為基準面位於焊墊側之晶片表面與晶片表面之相反側之晶片背面間。

本發明之接合裝置中，光學位置檢測手段可具備攝影用透鏡與攝影元件，攝影元件之攝影面可被配置為包含基準面與攝影透鏡主面之交線；亦可包含安裝有接合臂且於沿接合載台表面之方向滑動自如之接合頭，且光學位置檢測手段係安裝於接合頭以使其光軸包含於接合臂之旋轉面內。

本發明之接合載台高度調整方法係沿於表面保持接合對象之接合載台之表面之基準面、繞離開基準面配置之旋轉中心旋轉且使安裝於前端之接合工具相對於基準面傾斜進行接近或遠離動作之接合臂、以光學方式檢測接合對象上之接合位置之光學位置檢測手段，從基準面往光學位置檢測手段之光軸相對於基準面之角度大致等於接合工具前端之移動線與基準面所成角度之接合裝置中之接合載台高度調整方法，其特徵在於：以接合載台高度調整手段將接合載台表面之高度調整為基準面位於最遠離接合載台表面

之接合對象表面與最接近接合載台表面之接合對象表面間。

本發明之接合載台高度調整方法中，接合對象可為安裝於基板之上之半導體晶片，且可以接合載台高度調整手段將接合載台表面之高度調整為基準面位於焊墊側之晶片表面與晶片表面之相反側之晶片背面間。

本發明可發揮藉由簡便機構擴大接合區域並提供高速、高精度之接合裝置之效果。

【實施方式】

以下，參考圖式說明本發明之較佳實施形態。如圖 1 所示，本實施形態之接合裝置 10 設有：保持安裝有半導體晶片 41 之導線架 12 之接合載台 13、沿接合載台 13 之表面之基準面 11、藉由驅動馬達 17 繞旋轉中心 15 旋轉且使安裝於前端之接合工具即毛細管 23 對被保持於接合載台 13 之上之導線架 12 及積層安裝於導線架 12 之半導體晶片 41 或導線架 12 或半導體晶片 41 傾斜接近或遠離動作之接合臂 21、拍攝導線架 12 及半導體晶片 41 或導線架 12 或半導體晶片 41 之表面以利用光學方式檢測設於導線架 12 上之導線之位置及設於半導體晶片 41 之上之焊墊之位置或導線或焊墊之位置之光學位置檢測手段即攝影裝置 125。

如圖 1 所示，基準面 11 係平行於水平面即 XY 面，圖中之 Z 方向係表示接合裝置 10 之上方向。接合臂 21 之旋轉中心 15 係位於基準面 11 之上方，以平行於基準面 11 延伸之中心線 31 與在 Z 方向延伸之中心線 32 之交點表示，

接合臂 21 之旋轉中心 15 於從基準面 11 往 Z 方向離開高度 h 且亦從半導體晶片 41 之表面及導線架 12 之表面離開之位置配置於接合載台表面 14 之上方。毛細管 23 之前端係沿以此旋轉中心 15 為中心之半徑 r_1 之圓弧即移動線 35 移動。

毛細管 23 之前端之移動線 35 實際上係包含毛細管 23 之前端移動之位於半導體晶片 41 之表面之上方之圓弧部分及將此圓弧部分往接合載台 13 之方向延長之圓弧部分之圓弧。由於移動線 35 具有與基準面 11 之交點 D，且旋轉中心 15 係從基準面 11 向上離開高度 h ，故為圓弧之移動線 35 係相對於基準面 11 以傾斜角度交差。

於接合載台 13 連接有接合載台高度調整手段即致動器 26，可調整其表面 14 之 Z 方向高度。如圖 1 所示，本實施形態中，接合載台 13 之表面 14 之高度係被調整為導線架 12 之表面之高度與基準面 11 為同一高度。又，繞旋轉中心 15 旋轉驅動接合臂 21 之驅動馬達 17 係安裝於接合頭 18。半導體晶片 41 及導線架 12 分別為接合對象，導線之位置及焊墊之位置分別為接合位置。

如圖 1 所示，攝影裝置 25 係相對於基準面 11 傾斜配置為其中心軸即檢測焊墊及導線之位置時成為基準之光軸 51 相對於基準面 11 之角度與毛細管 23 前端之移動線 35 與基準面 11 所成之角度相等。攝影裝置 25 之光軸 51 係在與基準面上移動線 35 與基準面 11 之交點 D 於 Y 方向位置相同而於 X 方向離開距離 L 之交點 D' 與基準面 11 交差。

攝影裝置 25 與驅動馬達 17 與 XY 載台 19 係連接於接

合控制部 60，根據來自接合控制部 60 之指令被驅動。接合控制部 60 係於內部包含 CPU 與記憶部之電腦。另外，於圖 1 中，連接攝影裝置 25 與驅動馬達 17 與 XY 載台 19 與接合控制部 60 之一點鏈線係表示訊號線。

如圖 2 所示，攝影裝置 25 係安裝於接合頭 18 以使其光軸從接合臂 21 及毛細管 23 之中心於 X 方向離開距離 L。由於接合頭 18 能沿 XY 載台 19 之表面在 XY 方向自由移動，故攝影裝置 25 會保持距離 L 與接合臂 21、毛細管 23 一起於 XY 方向移動。

圖 3(a)係顯示接合臂 21 之旋轉面，亦即毛細管 23 前端移動之面。如圖 1 所示，由於旋轉中心 15 係從基準面 11 往 Z 方向離開高度 h，故移動線 35 於交點 D 相對於基準面 11 具有角度 θ_1 。圖 3(a)中，輔助線 35a 係移動線 35 於交點 D 之切線，此輔助線 35a 與基準面 11 所成角度為 θ_1 。

圖 3(b)係顯示包含從圖 3(a)所示之毛細管 23 前端移動之面於 X 方向離開距離 L 之光軸 51 之面。光軸 51 與基準面 11 之交點 D' 與移動線 35 與接合表面之交點 D 皆位於基準面 11 上，為 Y 方向位置相同之點。如圖 3(b)所示，攝影裝置 25 係被配置為其光軸 51 相對於基準面 11 具有與移動線 35 之傾斜角度相同之角度即 θ_1 。因此，圖 3(a)所示之移動線 35 之切線即輔助線 35a 與圖 3(b)所示之光軸 51 為平行。

圖 3(a)所示之移動線 35 與光軸 51 之 Y 方向偏移量係由攝影裝置檢測出半導體晶片 41 之表面 41a 上之焊墊或位

於導線架 12 之表面 12a 上導線之位置之資料與實際上與毛細管 23 之前端之 Y 方向之位置差。Y 方向之位置差相對於離基準面 11 之高度可由圖 1 所示之旋轉中心 15 之位置與為圓弧之移動線 35 之半徑 r_1 與光軸 51 之角度 θ_1 計算。如圖 5 之線 s 所示，此 Y 方向之位置差雖隨離基準面 11 之高度變高而變大，但其值比起表示已以圖 12 說明之光軸 251 相對於基準面 211 為垂直之接合裝置 200 中光軸 251 與移動線 235 之 Y 方向偏移量之圖 5 之線 u 已為極小。

以下參考圖 4 說明如上述構成之接合裝置 10 之接合動作與毛細管 23 前端之移動線 35 與光軸 51 之 Y 方向偏移量之變化。圖 4 係於同一平面重疊圖示於 X 方向隔距離 L 配置之接合臂 21 之旋轉面即毛細管 23 移動之面與包含攝影裝置 25 之光軸 51 之垂直面。

如圖 4 所示，接合裝置 10 在進行接合動作前，使接合臂 21 往下移動以使毛細管 23 之前端接觸安裝於導線架 12 之半導體晶片 40 之表面 40a 上，測定往下移動停止後之狀態之接合臂 21 之旋轉角度，藉此測定欲接合之半導體晶片 40 之表面 40a 離基準面 11 之高度 H_0 ，由旋轉中心 15 之位置與為圓弧之移動線 35 之半徑 r_1 計算移動線 35 之位於高度 H_0 處之點 F_0 之 Y 方向位置。又，由光軸 51 之角度 θ_1 與高度 H_0 計算光軸 51 之位於高度 H_0 處之點 E_0 之 Y 方向位置。以點 F_0 與點 E_0 之 Y 方向位置之差為光軸 51 與毛細管 23 之前端之移動線 35 之 Y 方向偏移量 δ_0 。之後，以此 Y 方向偏移量 δ_0 為對攝影裝置 125 之測定值之 Y 方向修正

量，記錄於接合控制部 60 內部之記憶部。之後，在以攝影裝置 25 對半導體裝置 40 之表面 40a 上之焊墊之位置檢測中，將實際以攝影裝置 25 檢測出之焊墊之 Y 方向之檢測位置加上上述 Y 方向偏移量 δ_0 之位置認定為焊墊之 Y 方向位置進行接合。又，接合控制部 60 係於以攝影裝置 25 檢測出之焊墊之 X 方向之測定值加上距離 L 認定為焊墊之 X 方向位置。

即使導線架 12 之厚度之誤差或半導體晶片之接合厚度之誤差等使離半導體晶片 41 之表面 41a 之基準面 11 之高度為高於已說明之設定 Y 方向偏移量 δ_0 之半導體裝置 40 之表面 40a 之高度 H_1 ，接合控制部 60 仍將已設定之 Y 方向偏移量 δ_0 用於 Y 方向修正量，於攝影裝置 25 之檢測位置將修正 Y 方向偏移量 δ_0 後之位置認定為焊墊之 Y 方向位置進行接合。如圖 5 之線 s 所示，由於離基準面 11 之高度到達 H_1 後，移動線 35 與光軸 51 之 Y 方向偏移量成為大於 δ_0 之偏移量 δ_1 ，故在 Y 方向之檢測位置與移動線 35 之 Y 方向位置間會產生 δ_1 與 δ_0 之差值 d_2 之差異。但由於係使攝影裝置 25 之光軸 51 之傾斜角度與移動線 35 對基準面 11 成相同角度 θ_1 ，故如圖 5 之線 s 所示相對於離基準面 11 之高度之 Y 方向偏移量之變化較小，該差值 d_2 亦為甚小之值。例如，在半導體晶片 40、41 之表面 40a、41a 離基準面 11 之高度差 $H_1 - H_0$ 為 $50\ \mu\text{m}$ 左右時，差 d_2 為 0.1 至 $0.2\ \mu\text{m}$ ，為對接合幾乎無影響程度之差。

又，在對導線架 12 之表面 12a 之導線接合時，由於導

線架 12 之表面 12a 與基準面為相同高度，故幾乎無偏移量。

本實施形態中，即使將接合臂 21 之旋轉中心 15 之位置配置為往接合載台 13 之上方向(Z 方向)離開，仍可將接合對象即半導體晶片 41 或導線架 12 之各表面 41a、12a 離基準面 11 之高度產生誤差時之焊墊或導線之 Y 方向之檢測位置與毛細管 23 之移動線 35 之 Y 方向位置之差減少至不會影響接合之程度。如上述，本實施形態藉由將攝影裝置 25 之光軸 51 相對於基準面 11 傾斜配置之簡便構造，便可進行高精度之接合。又，由於本實施形態可將旋轉中心 15 配置於接合載台 13 之上方，故能以短接合臂 21 涵蓋廣範圍之接合區域，能使接合臂 21 輕量化，進行高速接合。

本實施形態中，雖說明攝影裝置 25 之光軸 51 之傾斜角度與移動線 35 相對於基準面 11 之傾斜角度為相同之角度 θ_1 ，但在裝置實際組裝、安裝中，各角度可能不完全相同。即便如此，只要組裝誤差造成之移動線 35 與基準面 11 所成角度與光軸 51 與基準面 11 所成角度之差為大約 0.1 至 0.2 度，即使該誤差造成 Y 方向位置差，亦可視為不會對接合產生影響之位置精度。

又，本實施形態中，雖說明基準面 11 與導線架 12 之表面 12a 相同高度，但只要基準面 11 位於最遠離接合載台表面 14 之接合對象即半導體晶片 41 之表面 41a 與最接近接合載台表面 14 之接合對象即導線架 12 之表面 12a 間即可；例如，可將接合載台 13 之表面 14 之高度調節為與焊墊側之半導體晶片 41 之表面 41a 或與表面 41a 相反側之背面 41b

同高，亦可將接合載台 13 之表面 14 之高度調節為位於表面 41a 與背面 41b 之間。又，雖說明接合載台 13 之表面 14 之高度調節係由致動器 26 進行，但亦可利用改變接合載台 13 之加熱塊之厚度等其他方法調節表面 14 之高度。

又，本實施形態之接合裝置 10 可為打線裝置，亦可為凸塊接合裝置。

以下參考圖 6 說明另一實施形態。對與已參考圖 1 至圖 5 說明之部分給予同樣符號並省略說明。圖 6(a)係顯示接合臂 21 之旋轉面，亦即毛細管 23 前端移動之面，圖 6(b)係顯示包含從圖 6(a)所示之毛細管 23 前端移動之面往 X 方向離開距離 L 之包含光軸 51 之面。如圖 6 所示，於導線架 12 之上安裝有二段積層之第 1 層半導體晶片 42 與第 2 層半導體晶片 43。導線架 12 之表面 12a 具備導線，第 1 層半導體晶片 42 及第 2 層半導體晶片 43 於各表面 42a、43a 上分別具備焊墊，導線架 12、第 1 層半導體晶片 42、第 2 層半導體晶片 43 為接合對象，各表面 12a、42a、43a 分別為接合對象表面。本實施形態中，接合載台 13 之表面 14 之高度被調整為基準面 11 位於第 1 層半導體晶片 42 之厚度中。基準面 11 係位於最遠離接合載台表面 14 之接合對象表面即第 2 層半導體晶片 43 之表面 43a 與最接近接合載台表面 14 之接合對象表面即導線架 12 之表面 12a 間之面，位於具有焊墊之第 1 層半導體晶片 42 之表面 42a 與表面 42a 之相反側之背面 42b 之間。又，亦可將接合載台 13 之表面 14 之高度調整為基準面 11 位於具有焊墊之第 2 層半導體晶片

43 之表面 43a 與表面 43a 之相反側之背面 43b 之間。

如圖 6(a)所示，毛細管 23 前端之移動線 35 與基準面 11 於交點 G 傾斜交差，移動線 35 與基準面 11 所成角度為 θ_2 。又，如圖 6(b)所示，光軸 51 與基準面 11 之交點 G' 與移動線 35 與基準面 11 之交點 G 同樣位於基準面 11 上，為 Y 方向位置相同之點；攝影裝置 25 係被配置為其光軸 51 相對於基準面 11 具有與移動線 35 之傾斜角度相同之角度即 θ_2 。因此，圖 6(a)所示之移動線 35 之切線即輔助線 35a 與圖 6(b)所示之光軸 51 為平行。

本實施形態中，由於係使基準面 11 位於導線架 12 之表面 12a 與第 2 層半導體晶片 43 之表面 43a 之間，故各表面 12a、42a、43a 與基準面間之距離較小，可減少移動線 35 光軸 51 之 Y 方向偏移量。因此，即使各表面 12a、42a、43a 離基準面 11 之高度改變，亦可減少 Y 方向之位置差，即使得多層積層之高度較高之半導體裝置之接合時亦可將接合精度保持於高精度。

以下參考圖 7 說明另一實施形態。對與已參考圖 1 至圖 6 說明之實施形態同樣之部分給予同樣符號並省略說明。如圖 7 所示，本實施形態之接合裝置 70 具備：改變來自半導體晶片 41 之光軸 51 之光路之反射鏡 53、配置於水平方向之鏡筒 54、配置於鏡筒 54 內部之攝影透鏡 52、將以攝影透鏡 52 成像於攝影面 55a 之像轉換為電子訊號之攝影元件 55、照明攝影對象即半導體晶片 41 之光源 56。光源 56 之光路 57 相對於基準面 11 以與光軸 51 相同之角度

θ_1 傾斜配置於相對於毛細管 23 之中心與光軸 51 相反之側，以使來自光源之光能在半導體晶片 41 之表面反射後沿光軸 51 前進。光源 56 可安裝於鏡筒 54，亦可以安裝臂等安裝於接合頭 18。接合臂 21 之旋轉面與光軸 51 係與已說明之接合裝置 10 同樣被配置為於 X 方向具有距離 L。

如圖 8 所示，攝影元件 55 之攝影面 55a 被配置為包含接合對象表面即半導體晶片 41 之表面 41a 與通過攝影透鏡 52 之中心之主面 52a 之交線 58。如上述，由於即使在藉由配置攝影面 55a 以對焦於沿光軸 51 進入攝影面 55a 之半導體晶片 41 之中央部之影像時，亦可對焦於經過光路 51a 到達攝影面 55a 之半導體晶片 41 之端部之影像，故可對焦於攝影裝置 25 之視野整體，抑制視野端部之影像模糊。因此，可於攝影裝置 25 之視野整體取得鮮明之影像，提升半導體晶片 41 上之焊墊之位置等之檢測精度。

本實施形態除與已說明之實施形態相同之效果外，由於配置為光源 56 之光能在半導體晶片 41 之表面反射後沿光軸 51 前進，故可有效照明半導體晶片 41，提升攝影裝置之位置測定精度。又，由於能於攝影裝置 25 之視野整體取得鮮明之影像，故可進一步提升位置測定精度。

以下參考圖 9 說明本發明之另一實施形態。對與已參考圖 1 至圖 8 說明之實施形態同樣之部分給予同樣符號並省略說明。本實施形態之接合裝置 80 如圖 9 所示，攝影裝置 25 之光軸 51 與來自光源 56 之光路 57 係配置於接合臂 21 之旋轉面內。因此，由於光軸 51 與毛細管 23 前端之 X

方向之位置一致，由攝影裝置 25 檢測出之半導體晶片 41 上之焊墊位置之 X 方向偏位量消失，故易於設定為接合裝置之初期狀態且進一步提升位置測定精度。

【圖式簡單說明】

圖 1 為顯示本發明之實施形態之接合裝置之說明圖。

圖 2 為圖 1 之接合裝置由接合臂側所見之側視圖。

圖 3 為顯示本發明之實施形態之接合裝置中，毛細管之移動線與攝影裝置之光軸之配置之說明圖。

圖 4 為重疊顯示本發明之實施形態之接合裝置中，毛細管之移動線與攝影裝置之光軸之配置之說明圖。

圖 5 為顯示本發明之實施形態之接合裝置中，相對於離基準面之高度之毛細管前端之移動線與光軸之 Y 方向之偏移量之關係圖。

圖 6 為顯示本發明之另一實施形態之接合裝置中，毛細管之移動線與攝影裝置之光軸之配置之說明圖。

圖 7 為顯示本發明之另一實施形態之接合裝置之說明圖。

圖 8 為顯示本發明之另一實施形態之接合裝置中攝影裝置之光學系統之說明圖。

圖 9 為顯示本發明之另一實施形態之接合裝置之說明圖。

圖 10 為顯示習知技術之接合裝置之說明圖。

圖 11 為重疊顯示習知技術之接合裝置中，毛細管之移動線與攝影裝置之光軸之配置之說明圖。

圖 12 為重疊顯示習知技術之接合裝置中，毛細管之移動線與攝影裝置之光軸之配置之說明圖。

圖 13 為顯示習知技術之接合裝置中，相對於離基準面之高度之毛細管前端之移動線與光軸之 Y 方向之偏移量之關係圖。

【主要元件符號說明】

10、70、80、100、200 接合裝置

11、111、211 基準面

12、112、212 導線架

13、113、213 接合載台

12a、40a~43a、140a、141a、240a、241a 表面

14、114、214 接合載台表面

15、115、215 旋轉中心

17、117 驅動馬達

18 接合頭

19 XY 台

21、121、221 接合臂

23、123、223 毛細管

25、125 攝影裝置

26 致動器

31、32、132 中心線

35、135、235 移動線

35a 輔助線

40、41、140、141、240、241 半導體晶片

42	第一層半導體晶片
43	第二層半導體晶片
51、151	光軸
51a、57	光路
52	攝影透鏡
52a	主面
53	反射鏡
54	鏡筒
55	攝影元件
55a	攝影面
56	光源
58	交線
60	接合控制部
D、D'、G、G'	交點
d、d ₁ 、d ₂	差
r ₁ 、r ₂	半徑
L	距離
s、t、u	線
Δ_0 、 Δ'_0 、 Δ_1 、 Δ'_1 、 δ_0 、 δ_1	Y 方向偏移量
θ_1 θ_2	角度

五、中文發明摘要：

藉由簡便機構擴大接合區域並提供高速、高精度之接合裝置。

一種具備基準面 11、繞離開基準面 11 配置之旋轉中心 15 旋轉且使安裝於前端之毛細管 23 相對於基準面 11 傾斜進行接近或遠離動作之接合臂 21、半導體晶片 41、以光學方式檢測導線架 12 上之接合位置之攝影裝置 25 之接合裝置 10，使從基準面 11 往攝影裝置 25 之光軸 51 相對於基準面 11 之角度大致等於毛細管 23 前端之移動線與基準面 11 所成角度。

六、英文發明摘要：

(無)

十、申請專利範圍：

1、一種接合裝置，具備沿於表面保持接合對象之接合載台表面之基準面、繞離開基準面配置之旋轉中心旋轉且使安裝於前端之接合工具對基準面斜向進行接近或遠離動作之接合臂、以及以光學方式檢測接合對象上之接合位置之光學位置檢測手段，其特徵在於：

從基準面往光學位置檢測手段之光軸相對於基準面之角度，大致等於接合工具前端之移動線與基準面所夾角度。

2、如申請專利範圍第 1 項之接合裝置，其具備接合載台高度調整手段，以將接合載台表面之高度調整為基準面位於最遠離接合載台表面之接合對象表面與最接近接合載台表面之接合對象表面之間。

3、如申請專利範圍第 2 項之接合裝置，其中，接合對象為安裝於基板之上之半導體晶片，接合載台高度調整手段係將接合載台表面之高度調整為基準面位於焊墊側之晶片表面與晶片表面相反側之晶片背面之間。

4、如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之接合裝置，其中，光學位置檢測手段具備攝影用透鏡與攝影元件，攝影元件之攝影面係被配置為包含基準面與攝影透鏡主面之交線。

5、如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之接合裝置，其包含安裝有接合臂且於沿接合載台表面之方向滑動自如之接合頭；光學位置檢測手段係以其光軸包含於接合臂之旋轉面內之方式安裝於接合頭。

6、如申請專利範圍第4項之接合裝置，其包含安裝有接合臂且於沿接合載台表面之方向滑動自如之接合頭，光學位置檢測手段係安裝於接合頭以使其光軸包含於接合臂之旋轉面內。

7、一種接合載台高度調整方法，用於沿於表面保持接合對象之接合載台之表面之基準面、繞離開基準面配置之旋轉中心旋轉且使安裝於前端之接合工具相對於基準面傾斜進行接近或遠離動作之接合臂、以光學方式檢測接合對象上之接合位置之光學位置檢測手段，從基準面往光學位置檢測手段之光軸相對於基準面之角度大致等於接合工具前端之移動線與基準面所成角度之接合裝置中，其特徵在於：

以接合載台高度調整手段將接合載台表面之高度調整為基準面位於最遠離接合載台表面之接合對象表面與最接近接合載台表面之接合對象表面間。

8、如申請專利範圍第7項之接合載台高度調整方法，其中，接合對象為安裝於基板之上之半導體晶片，以接合載台高度調整手段將接合載台表面之高度調整為基準面位於焊墊側之晶片表面與晶片表面相反側之晶片背面之間。

十一、圖式：

如次頁

6、如申請專利範圍第4項之接合裝置，其包含安裝有接合臂且於沿接合載台表面之方向滑動自如之接合頭，光學位置檢測手段係安裝於接合頭以使其光軸包含於接合臂之旋轉面內。

7、一種接合載台高度調整方法，用於沿於表面保持接合對象之接合載台之表面之基準面、繞離開基準面配置之旋轉中心旋轉且使安裝於前端之接合工具相對於基準面傾斜進行接近或遠離動作之接合臂、以光學方式檢測接合對象上之接合位置之光學位置檢測手段，從基準面往光學位置檢測手段之光軸相對於基準面之角度大致等於接合工具前端之移動線與基準面所成角度之接合裝置中，其特徵在於：

以接合載台高度調整手段將接合載台表面之高度調整為基準面位於最遠離接合載台表面之接合對象表面與最接近接合載台表面之接合對象表面間。

8、如申請專利範圍第7項之接合載台高度調整方法，其中，接合對象為安裝於基板之上之半導體晶片，以接合載台高度調整手段將接合載台表面之高度調整為基準面位於焊墊側之晶片表面與晶片表面相反側之晶片背面之間。

十一、圖式：

如次頁

圖2

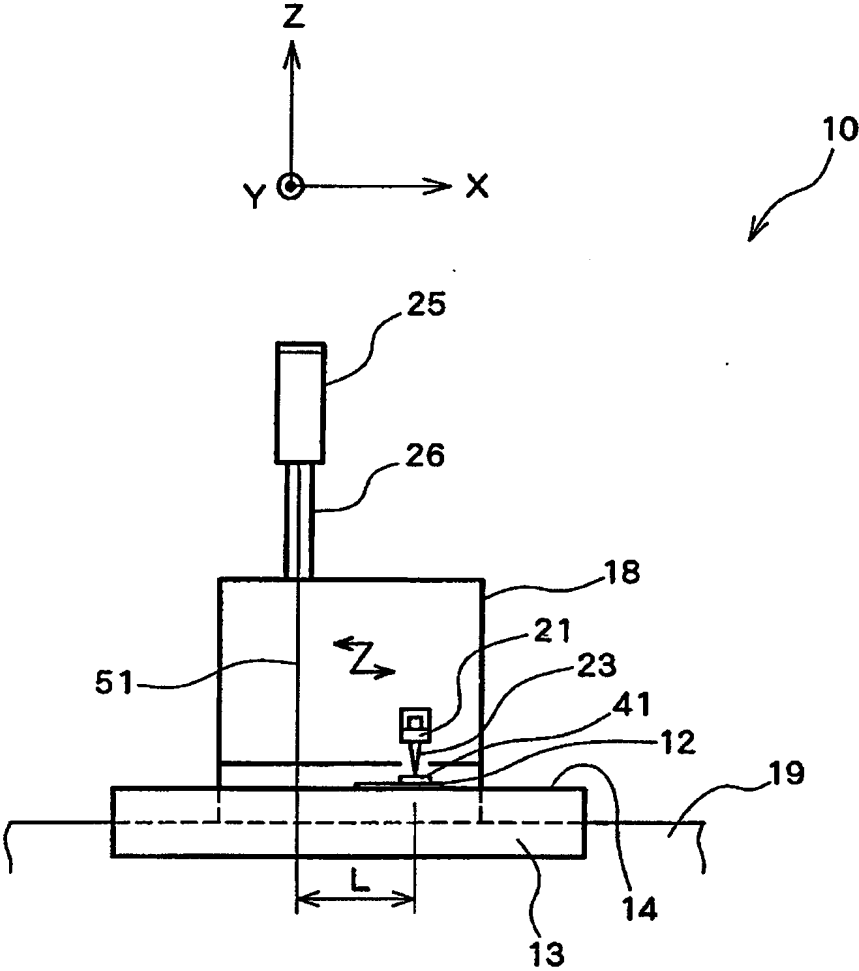
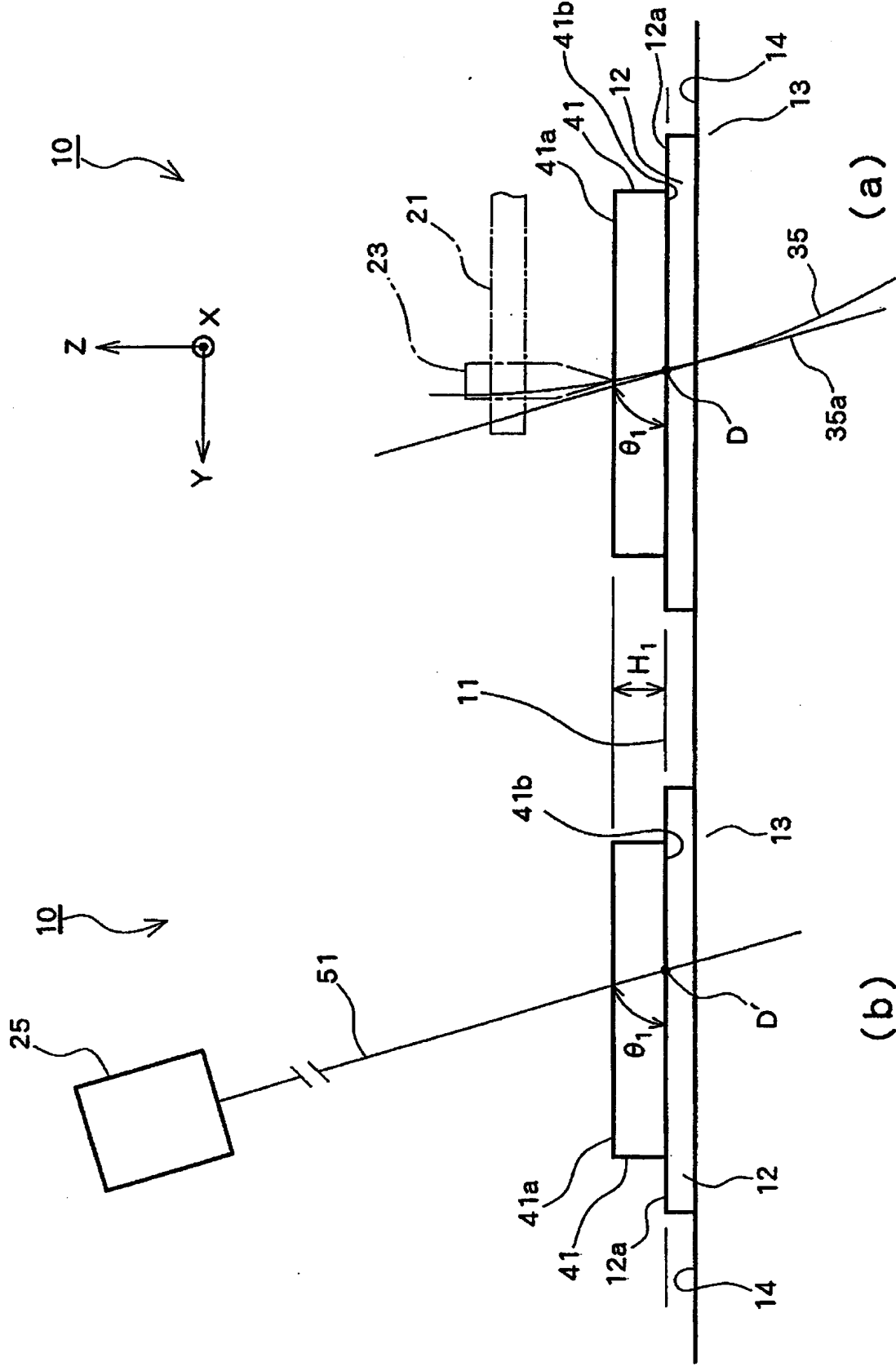


圖 3



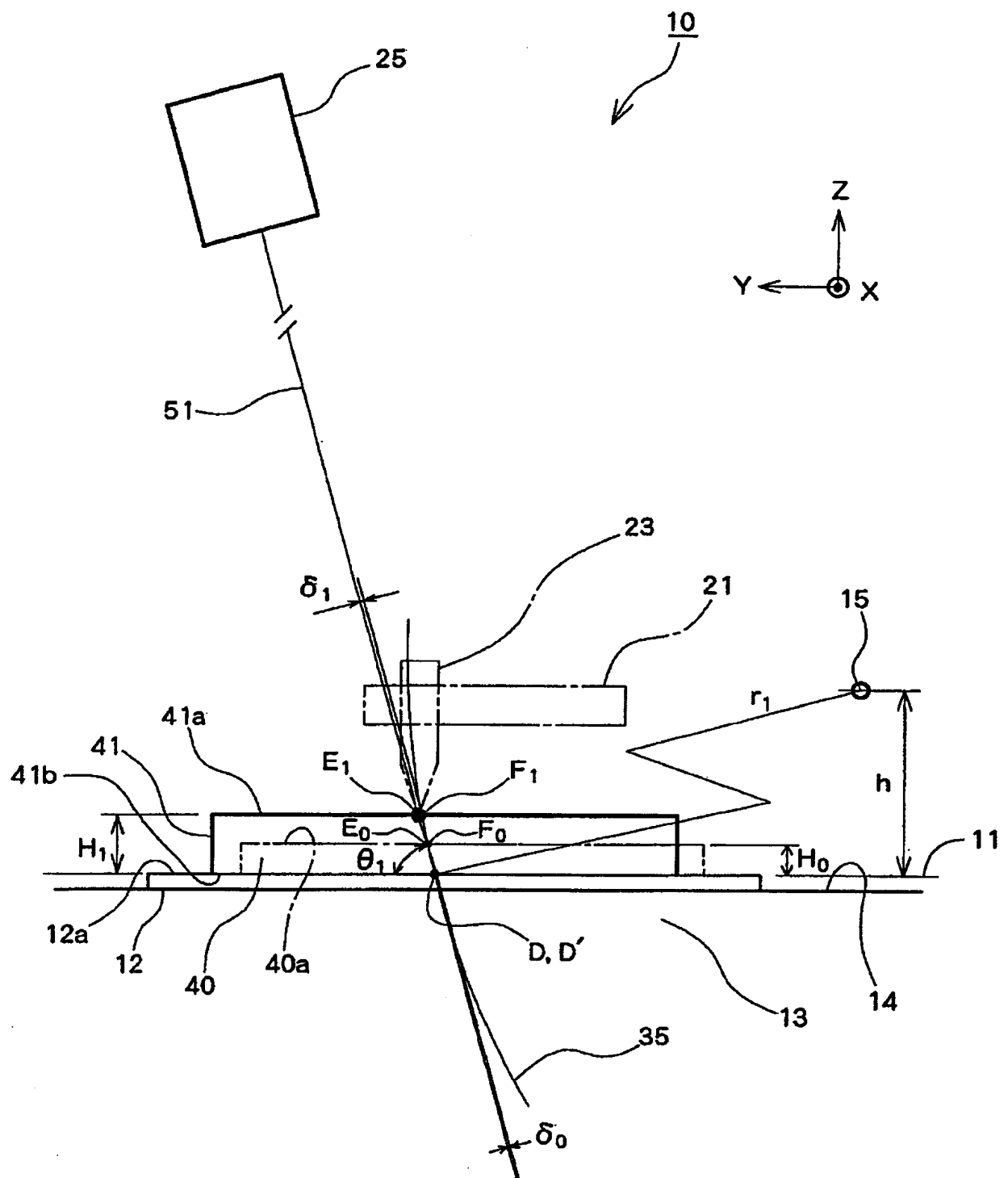


圖5

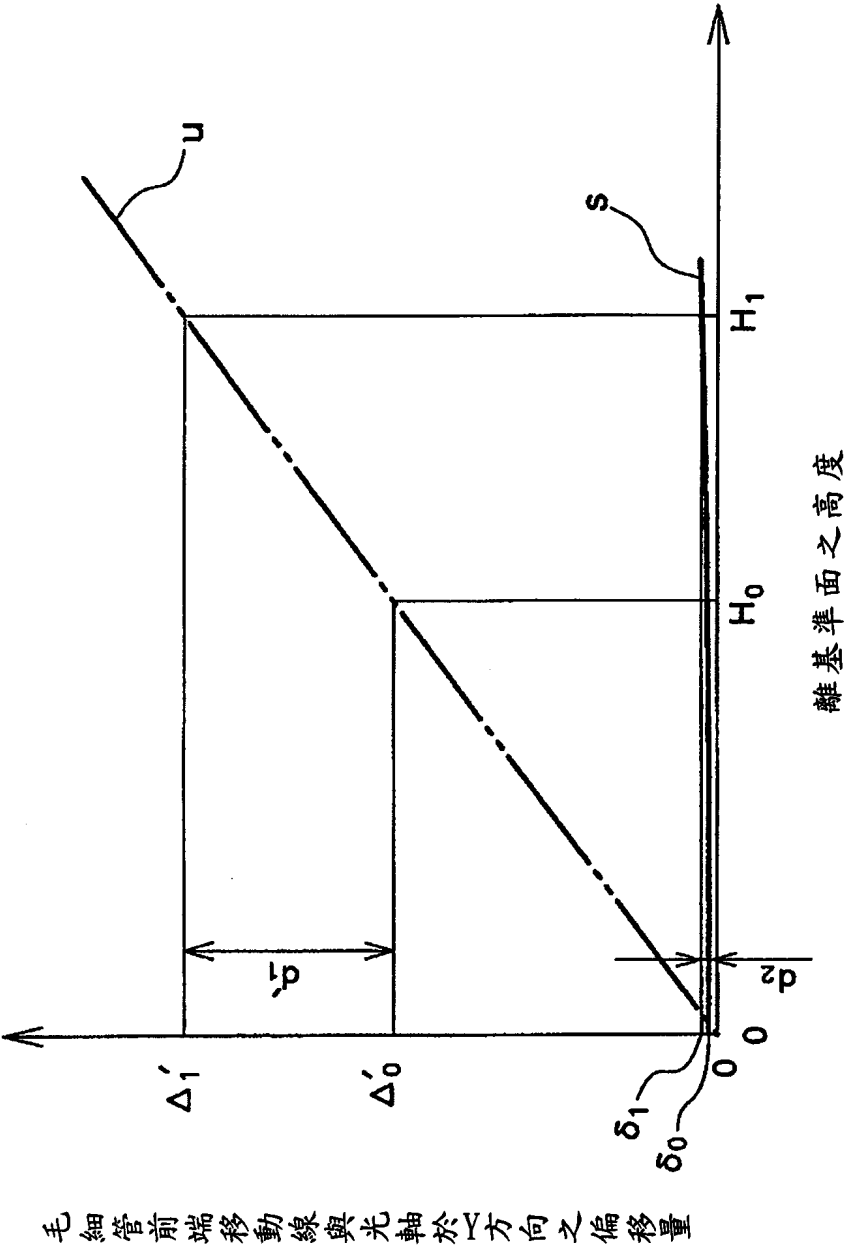


圖 8

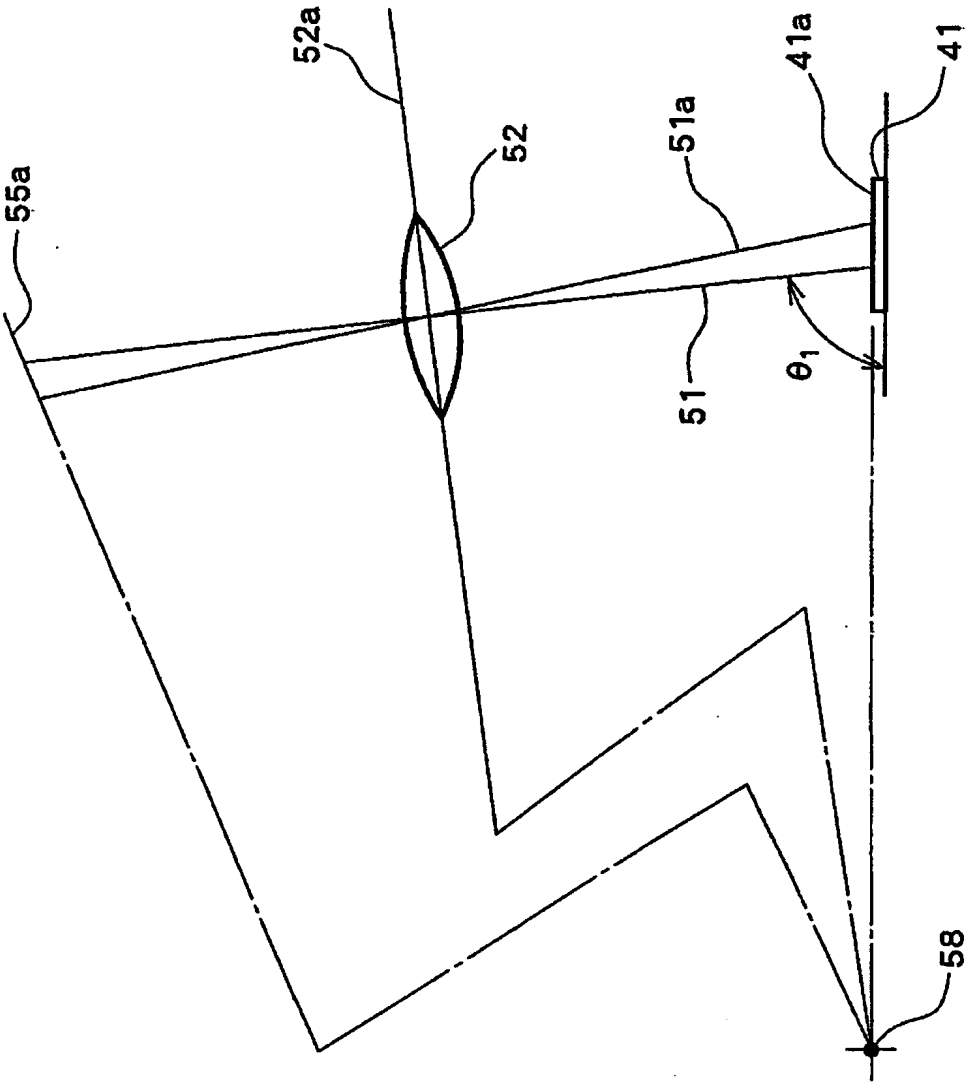


圖 9

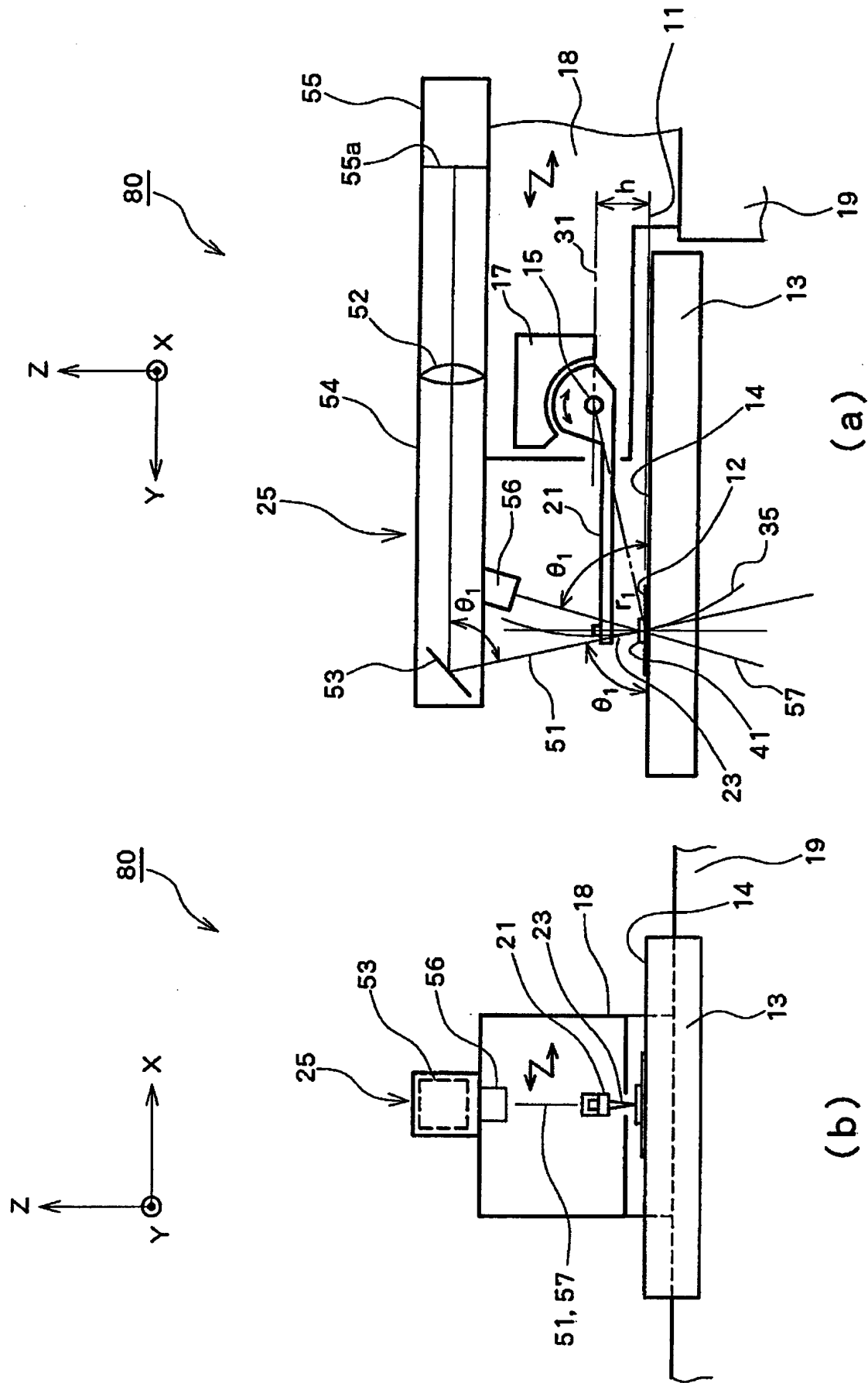


圖10

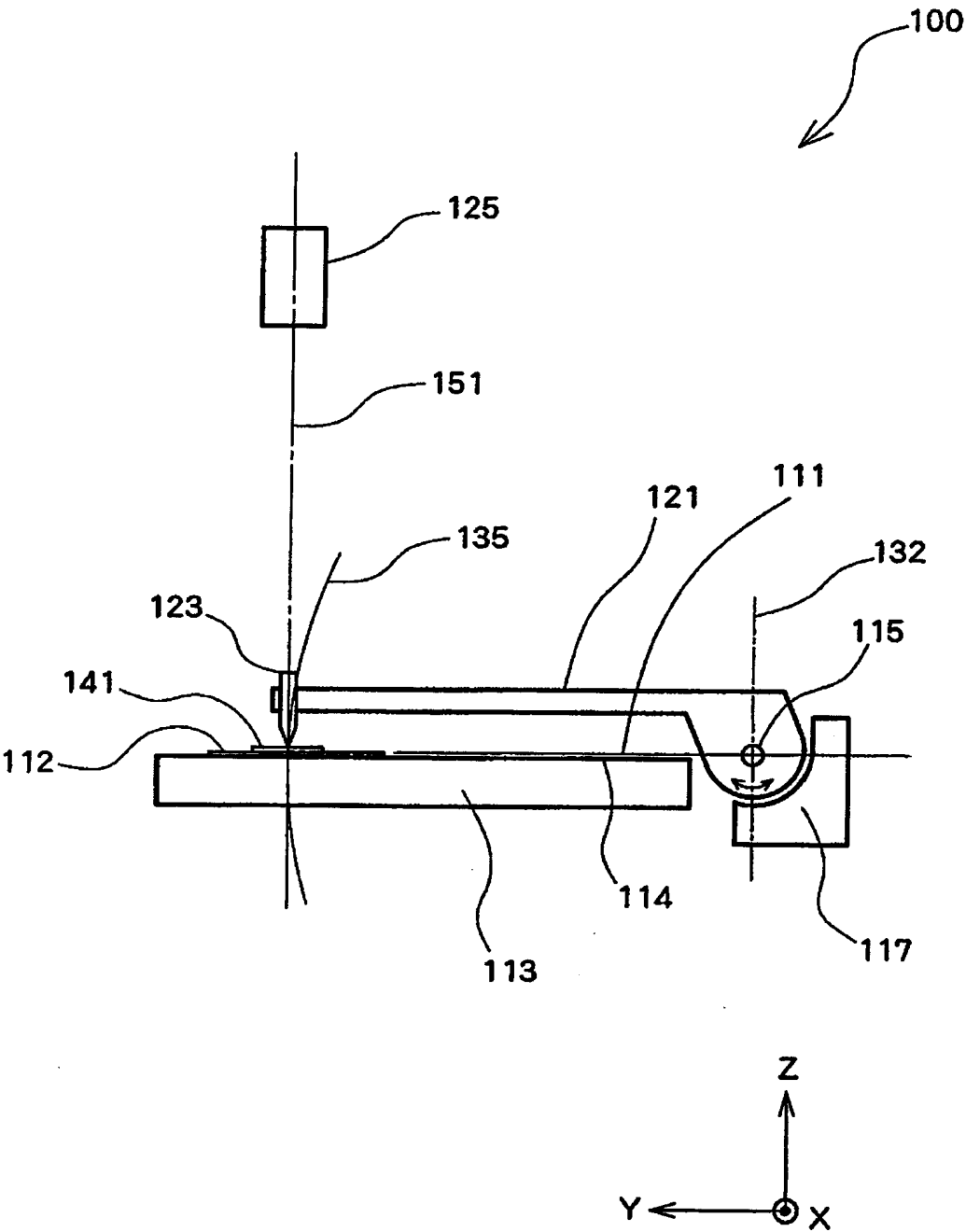
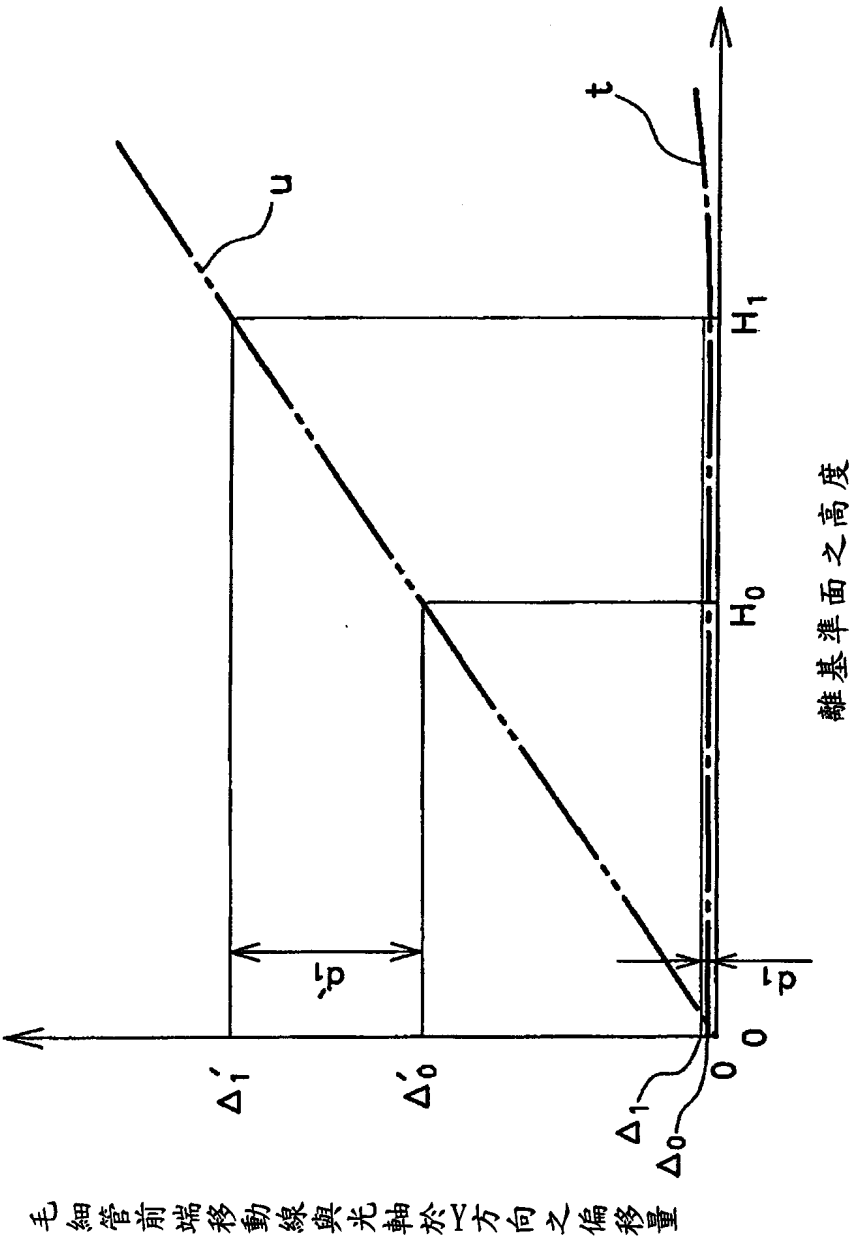


圖13



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：

10	接合裝置
11	基準面
12	導線架
13	接合載台
15	旋轉中心
17	驅動馬達
18	接合頭
19	XY 台
21	接合臂
23	毛細管
25	攝影裝置
26	致動器
31、32	中心線
35	移動線
41	半導體晶片
51	光軸
60	接合控制部
D、D'	交點
h	高度
r_1	半徑

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)