



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201937648 A

(43)公開日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：108101789

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 17 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/687 (2006.01)**H01L21/66 (2006.01)*

(30)優先權：2018/01/19 南韓

10-2018-0007106

2019/01/15 南韓

10-2019-0005013

(71)申請人：韓商賽米克斯股份有限公司(南韓) SEMICS INC. (KR)

南韓

(72)發明人：朴濫佑 PARK, NAM WOO (KR)；朴基宅 PARK, KI TACK (KR)

(74)代理人：賴安國；王立成

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：8 共 22 頁

(54)名稱

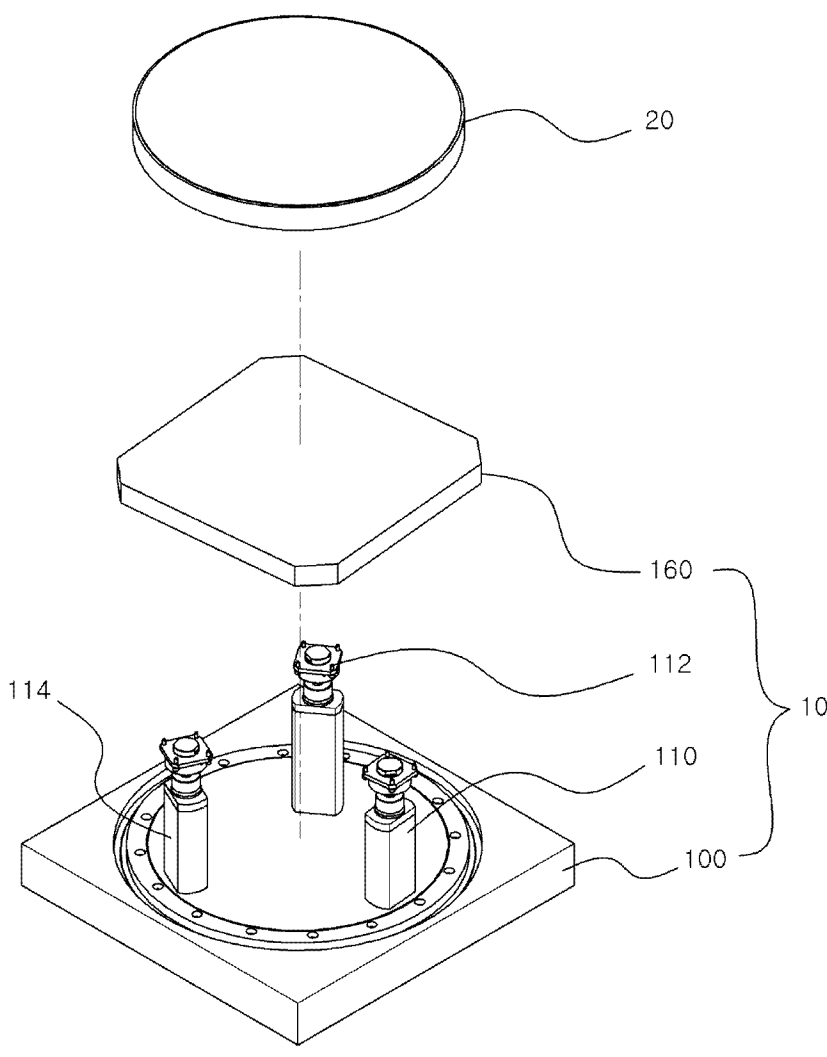
晶圓檢測機

(57)摘要

本發明係有關於晶圓檢測機。該晶圓檢測機的晶圓檢測平臺包含：下板；多個升降柱，搭載到該下板的上部表面；及上板，搭載到該等升降柱的上端部，該等升降柱分別在上板與下板之間升降，藉由該等升降柱的上下移動而調整該上板的高度及傾斜度。該晶圓檢測平臺根據各升降柱被施加的負載而調整各升降柱的高度，從而能夠調整設置在上板上的卡盤的高度及卡盤的傾斜度或平坦度。

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 10 . . . 晶圓檢測機的晶圓檢測平臺
 - 20 . . . 卡盤
 - 100 . . . 下板
 - 110、112、114 . . . 升降柱
 - 160 . . . 上板



【圖2】

【發明說明書】

【中文發明名稱】 晶圓檢測機

【英文發明名稱】 WAFER PROBER

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於晶圓檢測機，更具體地說，係有關於藉由在卡盤下方隔開設置能夠被彼此獨立驅動的多個升降柱來獨立調整各升降柱的高度，從而調整卡盤的高度及卡盤的傾斜度，其結果，能夠使得位於卡盤上部的晶圓和與其接觸的探針卡之間的接觸面保持平坦的姿勢的晶圓檢測機。

【先前技術】

【0002】 作為半導體檢測設備的晶圓檢測機（Wafer prober）是以全部完成半導體前道製程的晶圓為對象而在進入後道製程之前檢測晶圓上半導體元件的電性特性以確認是否存在不良品的設備。

【0003】 一般而言，晶圓檢測機包含能夠向垂直及水準方向驅動的平臺，被置於該平臺上方且上部表面搭載晶圓的卡盤（Chuck），用於檢測該晶圓的電性性測試裝置以及連接到該測試裝置而與晶圓接觸的探針卡。

【0004】 探針卡的探針有很多種，如具有數十個電性檢測用針的，乃至具有數萬個針的，但共同點是都連接到電性性測試裝置，而電性性測試裝置則機械性地連接到基架的上板。如該，因連接到電性性測試裝置的探針卡被緊固到固定的框架上板，探針卡的探針也始終保持固定的位置和狀態。即，探針卡的探針在最初固定的位置上保持不變，卡盤隨著平臺的移動而向上/下及左/右移動，從而與探針接觸。

【0005】 另外，位於卡盤（Chuck）下部的平臺（Stage）由水平移動機構、垂直移動機構及旋轉機構構成，起到將卡盤移動到所需的任意地點的作用。該水平移動機構由使卡盤向前後方向移動的Y軸平臺和使卡盤向左右方向

移動的X軸平臺構成，該垂直移動機構由使卡盤向上下方向移動的Z軸平臺構成。

【0006】 現有的水準及垂直移動機構具有基架，位於基架上方的Y軸平臺，搭載到Y軸平臺上的X軸平臺，搭載到X軸平臺上的Z軸平臺。即，現有的水準及垂直移動機構具有將Y軸平臺，X軸平臺及Z軸平臺依次層疊在基架上的結構。

【0007】 現有的垂直移動機構由Z軸平臺構成，Z軸平臺由單個升降柱構成，藉由向上下方向上升或下降而調整卡盤的高度。

【0008】 另外，根據現有的晶圓檢測機，當在卡盤的邊緣進行檢測時，會受到偏心負載而導致卡盤扭曲。從理論上看，應將卡盤設計成具有不會扭曲的結構和剛性，但實際上會因偏心負載而產生卡盤扭曲的現象。實際上，在探針卡的探針被固定的狀態下，垂直移動機構即Z軸平臺朝上方上升，以將置於Z軸平臺上卡盤上方的晶圓與探針接觸時，因接觸的多個探針，晶圓及其下部的卡盤的表面被施加接觸負載。此時，卡盤無法承受而導致卡盤的表面扭曲，產生不必要的傾斜，結果探針卡的探針中有一部分無法正常接觸，最終導致接觸不良。

【0009】 如上該，隨著單個Z軸平臺的上升，藉由對搭載到卡盤上的晶圓的部分區域的探針卡的探針的接觸而產生偏心負載，卡盤產生傾斜。為瞭解決這種問題，有必要調整卡盤的傾斜度，以使得卡盤能夠保持平坦度。

【0010】 但是，現有的晶圓檢測機的垂直移動機構由包含單個升降柱的Z軸平臺構成，不僅無法對卡盤的整個區域提供適度的剛性，而且還存在難以調整卡盤的傾斜度的問題。

【發明內容】

解決課題：

【0011】 用於解決前述問題的本發明的目的在於，提供一種不僅能夠調整卡盤的高度，而且還能容易地調整卡盤的傾斜度，對卡盤的整個區域提供適度剛性的晶圓檢測機。

本發明的技術方案在於：

【0012】 基於能夠解決前述問題的本發明的特徵的晶圓檢測機係有關於一種包含放置晶圓的卡盤（Chuck）及移動或旋轉該卡盤的晶圓檢測平臺的晶圓檢測機，該晶圓檢測平臺包含：下板；多個升降柱，搭載到該下板的上部表面；及上板，搭載到該等升降柱的上端部，其中，該等升降柱分別在上板與下板之間升降，藉由該等升降柱的上下移動而調整該上板的高度及傾斜度。

【0013】 根據具有前述特徵的晶圓檢測機，較佳地，彼此獨立地驅動該等升降柱，以該下板的上部表面的中心點為基準而均勻隔開設置該等升降柱。

【0014】 根據具有前述特徵的晶圓檢測機，較佳地，該晶圓檢測平臺還包含力梯度保持模組，能夠在不改變多個升降柱的中心位置的情況下，僅改變上板的傾斜度。

【0015】 根據具有前述特徵的晶圓檢測機，較佳地，該晶圓檢測平臺還包含：負載測定感測器，分別安裝於該等升降柱，感測各升降柱被施加的負載；及預壓調整模組，位於上板的下部面和升降柱的上部面之間，該負載測定感測器被搭載到預壓調整模組的上部或下部。

【圖式簡單說明】

【0016】

圖1是本發明的較佳實施例的晶圓檢測機中上部被搭載卡盤的狀態的晶圓檢測平臺的透視圖；

圖2是搭載圖1的卡盤的狀態的晶圓檢測平臺的爆炸圖；

圖3是本發明的較佳實施例的晶圓檢測機中下板被搭載多個升降柱的下部結構物的狀態的局部透視圖，圖4是對圖3的平面圖；

圖5是本發明的較佳實施例的晶圓檢測機中上板被安裝力梯度調整模組的上部結構物的狀態的局部透視圖；

圖6是本發明的較佳實施例的晶圓檢測機中安裝力梯度調整模組和預壓調整模組的狀態的局部透視圖；

圖7及圖8是用於說明本發明的較佳實施例的晶圓檢測機中隨著升降柱的上下方向的移動而產生的上板在水準方向上的移動的概念圖。

【實施方式】

【0017】 本發明的晶圓檢測機的晶圓檢測平臺以卡盤的中心點為基準而隔開設置該等升降柱，從而能夠被彼此獨立驅動，藉由感測各升降柱被施加的負載，根據各升降柱被施加的負載而調整各升降柱的高度，從而能夠調整卡盤的高度及卡盤的傾斜度或平坦度。

【0018】 以下參照附圖具體說明本發明的較佳實施例的晶圓檢測機的構成及操作。

【0019】 圖1是本發明的較佳實施例的晶圓檢測機中上部被搭載卡盤20的狀態的晶圓檢測平臺10的透視圖。圖2是搭載圖1的卡盤的狀態的晶圓檢測平臺的爆炸圖。

【0020】 參照圖1至圖2，本實施例的晶圓檢測機的晶圓檢測平臺10包含下板100，多個升降柱110，112，114，多個負載測定感測器120，122，124，力梯度保持模組140，142，144，預壓調整模組150，152，154，上板160及轉子模組170。該上板的上部面可搭載用於放置晶圓的卡盤（Chuck），本發明

的晶圓檢測機將藉由晶圓檢測平臺的驅動來調整卡盤的高度及卡盤的傾斜度。本發明的附圖中示例性地示出三個升降柱，但只是為了說明上的便利，並非限定本發明的申請專利範圍。

【0021】 該下板100可被搭載到晶圓檢測機的基架，或者被搭載到晶圓檢測機的XY平臺上。

【0022】 圖3是本發明的較佳實施例的晶圓檢測機中下板被搭載多個升降柱的下部結構物的狀態的局部透視圖，圖4是對圖3的平面圖。

【0023】 參照圖3至圖4，該等升降柱110，112，114是內部裝有步進電機等而上端能夠上升或下降的設備。該等升降柱彼此以一定距離隔開設置於該下板100的上部表面與該上板160的下部表面之間而被安裝。

【0024】 該等升降柱可以是至少兩個以上的多個，尤其，由三個升降柱構成時，以該下板的上部表面的中心點為基準而均勻地隔開，設置成三角形形狀。另外，該等升降柱分別相對於下板向上下方向移動，被彼此獨立驅動，且該上板的高度及傾斜度根據該等升降柱的獨立的上下移動而被調整。

【0025】 該多個負載測定感測器120，122，124由稱重感測器（Load Cell）等構成，分別安裝於該等升降柱的各上端部，感測各升降柱被施加的負載並輸出。

【0026】 圖5是本發明的較佳實施例的晶圓檢測機中上板被安裝力梯度調整模組的上部結構物的狀態的局部透視圖。

【0027】 參照圖5，該力梯度保持模組140是不改變多個升降柱的中心位置而僅改變上板的傾斜度的模組，可以由直線運動導軌（Linear Motion Guides；以下稱'LM導軌'）構成。該直線運動導軌由LM導軌146和與其結合的LM導塊148構成。

【0028】該LM導塊148分別固定安裝到鄰接上板的下部面的該等升降柱的上端部，結合到該LM導軌。該LM導軌146安裝到該上板的下部面，與該等升降柱的各LM導塊結合。此時，較佳地，該LM導軌被設置成長度方向朝向上板的中心，根據升降柱的垂直高度的變化，向上板的中心方向或圓周方向水平移動。

【0029】根據具有前述結構的該力梯度保持模組，若該等升降柱中的其中一個向垂直方向移動，則LM導軌會向水準方向移動，多個升降柱的中心位置不會改變，僅上板的傾斜度會改變。較佳地，將LM導軌設置成結合到LM導軌的模組能夠朝向由多個升降柱形成的三角形的中心移動。

【0030】圖6是本發明的較佳實施例的晶圓檢測機中安裝力梯度調整模組和預壓調整模組的狀態的局部透視圖。

【0031】參照圖6，該預壓調整模組150被搭載到多個負載測定感測器的上部與力梯度保持模組之間，以提供預設的預壓。另外，可將該預壓調整模組設置到負載測定感測器的下部或者力梯度保持模組的上部。

【0032】該預壓調整模組150包含：預壓調節螺釘155，安裝在模組下端；球形插座157，安裝在該負載測定感測器120的上部，上部面為球形狀；鎖緊螺母158，下部面安裝在該球形插座的上部面，結合到該預壓調節螺釘；及預壓用板簧159，結合到該鎖緊螺母與該球形插座的外周面，藉由預壓用板簧，鎖緊螺母與球形插座提供球接觸預壓。

【0033】該轉子模組170是用於旋轉下板100的模組，可將軸承設置成與下板100的外周面對。就此，現有的晶圓檢測機一般是構成為相對於卡盤的旋轉部被狹窄地放置在用於垂直升降的Z軸的上端，或埋入Z軸的下端而構成。

【0034】 這種現有結構中，卡盤被施加約600kg以上的高負載時，除了作為垂直移動機構的Z軸之外，安裝在Z軸的上端或下端的旋轉部也會承受較大的外力，因此除了Z軸之外，旋轉部也需要剛性。並且，若探針卡的懸臂針的形狀為具有約15~30度的傾斜度的彈簧針，卡盤的垂直移動機構及旋轉部實際上需要具有垂直和水準方向的剛性。考慮到這一點，本發明的垂直移動機構在晶圓檢測平臺的多個升降柱的外側設置轉子模組170的同時，其位置也在升降柱的中間位置，因此即使從上部施加高負載，也會對轉子模組產生較少影響。

【0035】 如上述，在搭載多個升降柱的下板的外側設置轉子模組170，因此免受空間上的高度限制，能夠將多個升降柱製作成簡單化且輕量化的結構，而且具有更大的旋轉慣性而能夠保持更堅固的狀態。

【0036】 具有前述結構的本發明的晶圓檢測機的晶圓檢測平臺相比面積和體積較大且很難找到空間上的用途的現有的晶圓檢測平臺，除了由簡單化的升降柱組成的三地點之外的其餘區域都能用於其他多種用途。其結果，藉由將本發明的晶圓檢測平臺應用到晶圓檢測機，能夠大大減少晶圓檢測機的整體大小。

【0037】 另外，本發明的晶圓檢測平臺藉由隔開設置簡單化的多個升降柱，對於施加到晶圓檢測機的卡盤（Chuck）的中心的探針卡（probe card）的接觸力（Contact Force），能夠保持非常穩定的剛性和傾斜姿勢。並且，根據本發明的晶圓檢測平臺，該力梯度保持模組在升降柱上升或下降時使其保持獨立的力量識別和姿勢。

【0038】 圖7及圖8是用於說明本發明的較佳實施例的晶圓檢測機中隨著升降柱的上下方向的移動而產生的上板在水準方向上的移動的概念圖。

【0039】 參照圖7的b，當升降柱上升時，對垂直設置的升降柱的上部表面，向水準方向交叉安裝的LM導軌向三角形的中心方向滑動的程度等於升降柱的上升高度，保持上升的垂直高度。此時，三角形的中心的位置保持不變，僅提供上板的傾斜。

【0040】 另外，參照圖7的c，當升降柱下降時，LM導軌向三角形的外側即圓周方向滑動的程度等於升降柱的下降高度，保持下降的垂直高度。此時，三角形的中心的位置保持不變，僅提供上板的傾斜。

【0041】 根據本發明的晶圓檢測平臺，該預壓調整模組的球形插座與負載測定感測器聯結，因此能夠對力梯度保持模組提供具有球自由度的無間隙的結構。

【0042】 另外，預壓調整模組的鎖緊螺母藉由預壓用板簧而與球形插座具有球接觸預壓，藉由利用預壓調節螺釘拉伸預壓用板簧而保持鎖緊螺母提供的預壓。

【0043】 另外，一個升降柱的傾斜度 θ_2 對應於球形插座的球面與球形狀的聯結，LM導軌的水平移動量對應於LM導軌的線性量。

【0044】 參照圖8，當升降模組上升 $100\mu\text{m}$ 上升時，按等於 θ_1 的傾斜度，LM導軌以 θ_2 的角度傾斜，向三角形的中心滑動的程度等於L2。

【0045】 另外，根據前述的本發明的晶圓檢測機的晶圓檢測平臺的一個實施方式，可包含搭載到下板與上板之間的三個升降柱。尤其，較佳地，該等升降柱分別在上板與下板之間向垂直方向升降，被彼此獨立驅動。並且，更較佳地，以該下板的上部表面的中心點為基準，以三角形形狀均勻地隔開設置該三個升降柱。根據前述結構，基於該實施方式的晶圓檢測機中，可根據該等升降柱的高度來調整該上板的高度及傾斜度。

【0046】 基於該實施方式的晶圓檢測平臺也可具有如前該的力梯度保持模組，感測施加到各升降柱的負載的多個負載測定感測器，上板的下部面與升降柱的上部面之間的預壓調整模組，以及轉子模組，較佳地，這些具有與前述相同的結構。

【0047】 以上基於較佳實施例而對本發明進行了說明，但這只是示例，並非用於限定本發明，本發明所屬技術領域具有通常知識者能夠理解到在不脫離本發明的本質特性的範圍內可實現對以上未示出的多種變形和應用。並且，應解釋為關係到這種變形和應用的差異包含在申請專利範圍中規定的本發明的範圍之內。

【0048】 本發明的晶圓檢測平臺可用作晶圓檢測機的卡盤的上下移動機構。

本發明的有益效果在於：

【0049】 本發明的晶圓檢測機的晶圓檢測平臺藉由隔開設置多個升降模組並在其上方設置用於放置晶圓的卡盤，不僅能夠調整卡盤的高度，還能調整對卡盤表面的傾斜度或平坦度。

【0050】 並且，本發明的晶圓檢測機的晶圓檢測平臺分別獨立驅動多個升降模組，對各升降模組安裝負載測定感測器，藉由負載測定感測器來準確地測定施加到各升降模組的獨立的負載。

【0051】 因此，根據本發明的晶圓檢測機的晶圓檢測平臺，為了晶圓與探針卡的第一次接觸，調整多個升降柱的整體高度而使其移動到預登記位置，感測各升降柱被施加的負載而測定卡盤的傾斜度，根據測定的傾斜度來細微地調整多個升降柱的各個高度，從而保持卡盤的平坦度。

【符號說明】

【0052】

10	晶圓檢測機的晶圓檢測平臺
20	卡盤
100	下板
110、112、114	升降柱
120、122、124	負載測定感測器
140、142、144	力梯度保持模組
150、152、154	預壓調整模組
160	上板
170	轉子模組
146	LM導軌
148	LM導塊
155	預壓調節螺釘
157	球形插座
158	鎖緊螺母
159	預壓用板簧

【生物材料寄存】

【0053】

無。

201937648

【發明摘要】

【中文發明名稱】 晶圓檢測機

【英文發明名稱】 WAFER PROBER

【中文】

本發明係有關於晶圓檢測機。該晶圓檢測機的晶圓檢測平臺包含：下板；多個升降柱，搭載到該下板的上部表面；及上板，搭載到該等升降柱的上端部，該等升降柱分別在上板與下板之間升降，藉由該等升降柱的上下移動而調整該上板的高度及傾斜度。該晶圓檢測平臺根據各升降柱被施加的負載而調整各升降柱的高度，從而能夠調整設置在上板上的卡盤的高度及卡盤的傾斜度或平坦度。

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

10	晶圓檢測機的晶圓檢測平臺
20	卡盤
100	下板
110、112、114	升降柱
160	上板

【特徵化學式】

無。

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種晶圓檢測機，作為包含放置一晶圓的一卡盤（Chuck）及移動或旋轉該卡盤的一晶圓檢測平臺的晶圓檢測機，其中該晶圓檢測平臺包含：

一下板；

多個升降柱，搭載到該下板的一上部表面；以及

一上板，搭載到該等升降柱的一上端部，

其中該等升降柱分別在該上板與該下板之間升降，且根據該等升降柱的高度調整該上板的一高度及一傾斜度。

【第2項】如請求項1所述之晶圓檢測機，其中該等升降柱彼此獨立地被驅動。

【第3項】如請求項1所述之晶圓檢測機，其中該等升降柱係以該下板的上部表面的中心點為基準而均勻隔開設置。

【第4項】如請求項1所述之晶圓檢測機，其中該晶圓檢測平臺還包含：一力梯度保持模組，其能夠在不改變該等升降柱的中心位置的情況下，僅改變該上板的傾斜度。

【第5項】如請求項4所述之晶圓檢測機，其中該力梯度保持模組由直線運動導軌（Linear Motion Guide）構成，該直線運動導軌包含：

一LM導塊，分別安裝在與該上板的下部面鄰接的該等升降柱的上端部；以及

一LM導軌（Linear Motion Guides），安裝在該上板的下部面，與該等升降柱的各模組結合，

其中當該等升降柱中的一個向上下方向移動時，該LM導塊沿著該LM導軌向一水準方向移動，該等升降柱的中心位置不會改變，僅該上板的傾斜度會改變。

【第6項】如請求項1所述之晶圓檢測機，其中該晶圓檢測平臺還包含：

多個負載測定感測器，分別安裝到該等升降柱，以感測各升降柱被施加的負載。

【第7項】如請求項6所述之晶圓檢測機，其中該晶圓檢測機還在該上板的下部面與該等升降柱的上部面之間包含一預壓調整模組，該負載測定感測器係被搭載於該預壓調整模組的一上部或一下部。

【第8項】如請求項7所述之晶圓檢測機，其中該預壓調整模組包含：
 一預壓調節螺釘，安裝在該預壓調整模組下端；
 一球形插座，安裝在該負載測定感測器的上部，上部面為一球形狀；
 一鎖緊螺母，其下部面安裝在該球形插座的上部面，結合到該預壓調節螺釘；以及
 一預壓用板簧，結合到該鎖緊螺母與該球形插座的外周面，藉由該預壓用板簧，該鎖緊螺母與該球形插座提供一球接觸預壓。

【第9項】如請求項1所述之晶圓檢測機，其中該卡盤（Chuck）係設置於該晶圓檢測平臺的上板上。

【第10項】如請求項1所述之晶圓檢測機，其中該晶圓檢測平臺還包含：
 一轉子模組，用於使該下板旋轉。

【第11項】一種晶圓檢測機，作為包含放置一晶圓的一卡盤（Chuck）及移動或旋轉該卡盤的一晶圓檢測平臺的晶圓檢測機，其中該晶圓檢測平臺包含：
 一下板；
 三個升降柱，搭載到該下板的上部表面；及
 一上板，搭載到三個該升降柱的上端部，
 該等升降柱分別在該上板與該下板之間沿垂直方向升降，根據該升降柱的高度來調整該上板的高度及傾斜度。

【第12項】如請求項11所述之晶圓檢測機，其中該等升降柱彼此獨立被驅動。

【第13項】如請求項11所述之晶圓檢測機，其中該等升降柱係以該下板的上部表面的中心點為基準，以三角形形狀均勻隔開設置。

【第14項】如請求項11所述之晶圓檢測機，其中該晶圓檢測平臺還包含：
一力梯度保持模組，其能夠在不改變該等升降柱的中心位置的情況下，僅改變該上板的傾斜度。

【第15項】如請求項11所述之晶圓檢測機，其中該晶圓檢測平臺還包含：
多個負載測定感測器，分別安裝到該等升降柱，以感測各升降柱被施加的負載；以及
一預壓調整模組，設置於該上板的下部面與該等升降柱的上部面之間，該負載測定感測器被搭載於該預壓調整模組的上部或下部。

