

國 籍：(中文/英文)

1.美國/USA

2.美國/USA

3.美國/USA

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：

美國；2006 年 1 月 18 日；11/335,081

☐ 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。

國 籍：(中文/英文)

1.美國/USA

2.美國/USA

3.美國/USA

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：

美國；2006 年 1 月 18 日；11/335,081

☐ 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。

在單元的不同部分會產生不同頻率與振幅之振動。在連接部分的撓曲偏斜將造成晶圓表面與探針尖端（通常類似於接腳）之間出現非補償性之相對位移。

可藉由增加連接部分的剛性，或提供地板與單元之間的隔離，而可降低相對位移。然而這些方法具有缺點，即上述設置係增加系統重量，因而增加成本（例如，每次安裝皆需要改變隔離性質），且增加對於此等干擾之頻率域敏感度。先前技術系統包括所謂的隔振桌（isolation table），其典型為非常重，且固接於深地下地基。這些桌造成反應相消（cancellation）或反應性隔離（例如，其已用於晶圓步進機；wafer stepper）。亦存在有主動隔振桌，其係以專用的致動器而產生振動補償。然而，所有的這些先前技術系統成本非常高（\$800,000 至百萬元），且帶來複雜安裝程序而阻礙探測單元的可攜性（可攜性為非內部生產之極佳優點，例如在晶圓代工廠中）。另一方面，現存之可攜式探測系統，因為它們重量較輕，並未併入隔振桌，且本身即較不堅固。目前並未有併入主動式干擾抑制或補償之習知可攜式探測系統。高度期望有併入主動式干擾抑制或補償之可攜式探測單元，因為校正可藉由允許系統在晶圓上的晶粒之間步進更為迅速而改善產量。

【發明內容】

本發明係提供在移動干擾存在時，用於精確地維持晶圓元件上複數個墊與複數個接觸電極（如：探針卡上之接腳）

PHA 機台 115 包括探針卡夾盤 106，其目的為提供探針卡接腳 107 而與晶圓墊 105 接觸。探針卡夾盤 106 係由直接連接至花崗岩基座 101 之結構 116 所支撐。在此概要性實例中，PHA 機台 115 不具有移動構件且為固定。

探測系統 100 可藉由輪（如輪 110 與 111）來移動；輪可為一組（例如四）輪，其可縮回使得花崗岩基座置放於地板上（如：直接置放在地板上或在可縮回之腳架上），且此組輪亦可延伸使得探測系統 100 可沿著此組輪而轉動。第 1 圖中所示之輪 110 與 111 係處於縮回位置。此組輪允許探測系統成為可攜性。

第 2 圖為第 1 圖所顯示之系統的上視圖。在此概要性之探測系統 200 的實例中，所示之花崗岩基座 101 係具有一系列平均分佈的空氣孔 206，其將空氣向上吹向 Z 機台 102，以幫助其平滑地於花崗岩基座 101 上移動，且因此減緩在 Z 機台 102 與花崗岩基座 101 之間的部分接觸摩擦力。藉此方式，Z 機台 102 可說是“浮動”在花崗岩基座 101 上。在花崗岩基座 101 上的兩軌道 207 係導引 Z 機台 102 沿著 X 方向 208 之移動。橋 202 設置於花崗岩基座 101 上端，且支撐 Z 機台 102 與吸座 103，其轉而支托晶圓 104 與其接觸墊 105。吸座 103 係藉由兩馬達（未圖示）而相對於花崗岩基座 101 以沿著 X 方向 208（在軌道 207 上）移動，並且藉由容設於起重架系統之其他移動構件（未圖示）而相對於起重架 202 以沿著 Y、Z 與 θ 方向 209 移動，其中，起重架系統包括橋 202 與軌道 207。此允許在晶圓 104 上

有需要增加系統重量之缺點(藉此增加對於移動干擾之頻率域敏感度)，以及需要在安裝探測系統時改變隔離特性。可降低不欲存在之振動的效應之較低成本與較低複雜度的解決方法為藉由感測與控制系統而主動地抑制或補償移動干擾。

在本發明之另一態樣之一可能實施例中，可於探測系統上的數個位置增設干擾測量裝置。例如，一感測器係設置於花崗岩基座，另一感測器設置於起重架系統之XYZ移動構件上，且第三感測器則設置在探針接腳所在介面。在所有三個位置上並且沿著不同方向(X、Y與Z)而連續地測量干擾振幅與相位訊息。這些感測訊息可經由低通濾波器(low pass filter)而輸入移動控制器中，以消除訊號中的高頻雜訊。控制器接著處理相對振幅與相位訊息，以透過移動構件的現存致動驅動器而對系統在X、Y、Z與 θ 方向施行補償校正。所得之移動並不存在有晶圓基板與探針接腳之間所有未經控制之相對移動。此外，校正可允許系統在晶圓上的晶粒之間步進(step)更為迅速，因為當晶圓吸座從探測一晶粒之位置移動至探測下一晶粒之位置時，加速度計亦用於抵消反應力(內部干擾)。

第4圖顯示與第3圖之例示探測系統相同的探測系統400之側視圖，且在系統上三個不同位置加入加速計。方塊A₁ 412、A₂ 413與A₃ 414係代表三個加速計，其係增設而分別用以測量花崗岩基座301、橋／吸座／晶圓組件402(其可假設為堅固地連接，因此視為單一振動元件)與

相同量之牽引力 (traction force) 會以相反方向而作用於花崗岩基座 (牛頓運動第三定律)。此可認為是內部干擾。類似地，因為起重架與花崗岩基座之間的牽引力，所以作用於基座上之外部干擾 (例如：來自地板之搖晃) 亦會出現在起重架中。由於起重架與基座之間係存在非堅固之連接部分，因此該些干擾將會誘使其產生振動性相對位移。

顯示於第 5 圖之補償方案的設計目的為確保起重架與花崗岩基座兩者具有相同之振幅與相位，也就是說，控制系統補償 (或消除) 起重架與基座之間的相對振動。

為了本發明之此態樣之此特定示範實施例的目的，其假設在花崗岩基座與地板間具有一堅固的連接部分，且兩者皆視為具有質量 M_{EQ} 與剛性 (stiffness) K_{EQ} 的單一彈簧質量系統。剛性 K_{EQ} 係對應於第 4 圖所示之基座與起重架之間的彈簧 (接合處) 310。

地板 / 基座結構可相對於起重架質量而移動，而針對此示範實施例，將假設起重架質量系統為具有 M_{Gantry} 之線性質量且不具有其剛性。根據上述假設，起重架相對於花崗岩基座之動力學 (dynamics)，稱為 $G_{Gantry-on-Granite}$ (其將產生第 5 圖控制器設計來抑制之基座與起重架之間的相對移動) 可寫於頻率域中而如下方之轉換函數 (transfer function) 所示：

$$G_{Gantry-on-Granite}(s) = \frac{Acc_{Relative}(s)}{F_{Actual}(s)}$$

$$\begin{aligned}
 &= G_{Gantry}(s) + G_{Granite}(s) \\
 &= \frac{1}{M_{Gantry}} \left(\frac{\frac{s^2}{\omega_2^2} + 1}{\frac{s^2}{\omega_1^2} + 1} \right) \quad (1)
 \end{aligned}$$

其中：

$ACC_{Relative}(s)$ 為藉由將基座與起重架之加速度計之讀數 511、512 相減，而獲得基座與起重架之間的相對加速度 503。

$F_{Actual}(s)$ 為施加於基座與起重架之控制力 504，其係由補償力 510 與所需之控制力 505 的結合作用而產生。

$G_{Gantry}(s)$ 為起重架之動力學的轉換函數。

$G_{Granite}(s)$ 為地板／基座之動力學的轉換函數。

$\omega_1 = \sqrt{K_{EQ}/M_{EQ}}$ 為地板／基座結構的共振頻率。

$\omega_2 = \sqrt{K_{EQ}/(M_{EQ} + M_{Gantry})}$ 為起重架與地板／基座質量結合的共振頻率。

方程式(1)中之共振(或極點(pole)，藉由計算分母之根獲得)，其可為 ω_1 與 ω_2 之組合，而其係使得伺服機構控制器(即為在第 5 圖中之位置控制器 508 與振動控制器 509 的組合)難以獲得指令位置 506 的完美追蹤(亦即零位置誤差 507)。因此，需要設計補償 510，而使得第 5 圖中的所需控制 505 與相對加速度 503 訊號之間的動力學線性化。在此實例中，伺服機構控制器將具有理想(零)誤差控制。在本發明之其他態樣，控制方案之一實施例包含此種線性化。

第 6 圖顯示補償控制 601 之一可能實施例之方塊圖 600，補償控制 601 係稱為 $H_{Compensation}$ (其等同於第 5 圖中的振動控制器 509)，並設計使得基座 602 與起重架 603 之間的相對動力學 604 線性化，且因此消除共振。所產生之補償 605，或 $F_{Compensation}$ ，可設計為如下：

$$F_{Compensation} = M_{Gantry} \times Acc_{Granite} \quad (2)$$

其中 $Acc_{Granite}$ 為花崗岩基座之加速度。

方程式 (2) 係如期望而對共振頻率不敏感。將起重架與基座之相對動力學 $G_{Gantry-on-Granite}$ 併入至方程式 (2)，補償控制 601 $H_{Compensation}$ 可推導如下：

$$\begin{aligned} H_{compensation}(s) &= \frac{F_{Compensation}(s)}{Acc_{Relative}(s)} \\ &= M_{Gantry} \cdot \frac{G_{Granite}(s)}{G_{Gantry-on-Granite}(s)} \end{aligned} \quad (3)$$

具有上述補償之均等系統動力學係稱為 $\hat{G}_{Gantry-on-Granite}$ ，於是：

$$\hat{G}_{Gantry-on-Granite}(s) = \frac{G_{Gantry-on-Granite}(s)}{1 + G_{Gantry-on-Granite}(s)H_{Compensation}(s)} \quad (4)$$

因此，所得之具有補償的系統動力學 (將方程式 (2) 與 (3) 代入方程式 (4) 中) 將為：

$$\hat{G}_{Gantry-on-Granite}(s) = \frac{1}{M_{Gantry}} \quad (5)$$

比較方程式 (5) 中具有補償之相對動力學 $\hat{G}_{Gantry-on-Granite}$ 與方程式 (1) 中不具有補償之動力學 $G_{Gantry-on-Granite}$ ，可清楚

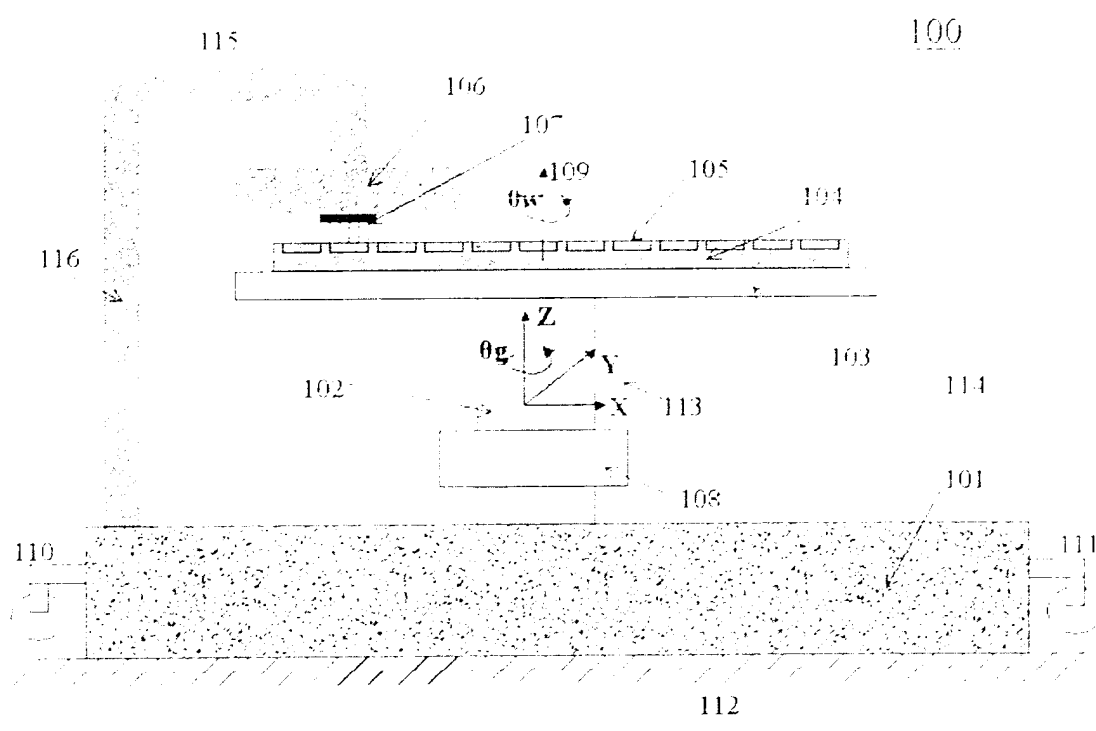
- | | |
|--------------------|-------------------|
| 114、115 機台 / 夾持器組件 | 116 結構 |
| 200 探測系統 | 202 橋 / 起重架 |
| 206 空氣孔 | 207 軌道 |
| 208 X 方向 | 209 方向 |
| 300 探測系統 | 301 基座 |
| 302 Z 機台 | 309 連接部分 |
| 310 接合處 | 311 接合處 |
| 312 地板 | 314、315 機台 |
| 400 探測系統 | 402 橋 / 吸座 / 晶圓組件 |
| 412、413、414 加速計 | 500 方塊圖 |
| 501、502 感測器 | 503 相對加速度 |
| 504 實際控制(力) | 505 所需控制(力) |
| 506 指令位置 | 507 位置誤差 |
| 508 位置控制器 | 509 振動控制器 |
| 510 補償(力) | 511 基座加速度 |
| 512 起重架加速度 | 513 位置控制迴圈 |
| 514 加速度控制迴圈 | 600 方塊圖 |
| 601 補償控制 | 602 基座 |
| 603 起重架 | 604 相對加速度 / 相對動力學 |
| 605 補償 | 700 方塊圖 |
| 701 補償控制 | 800 步驟 |

五、中文發明摘要：

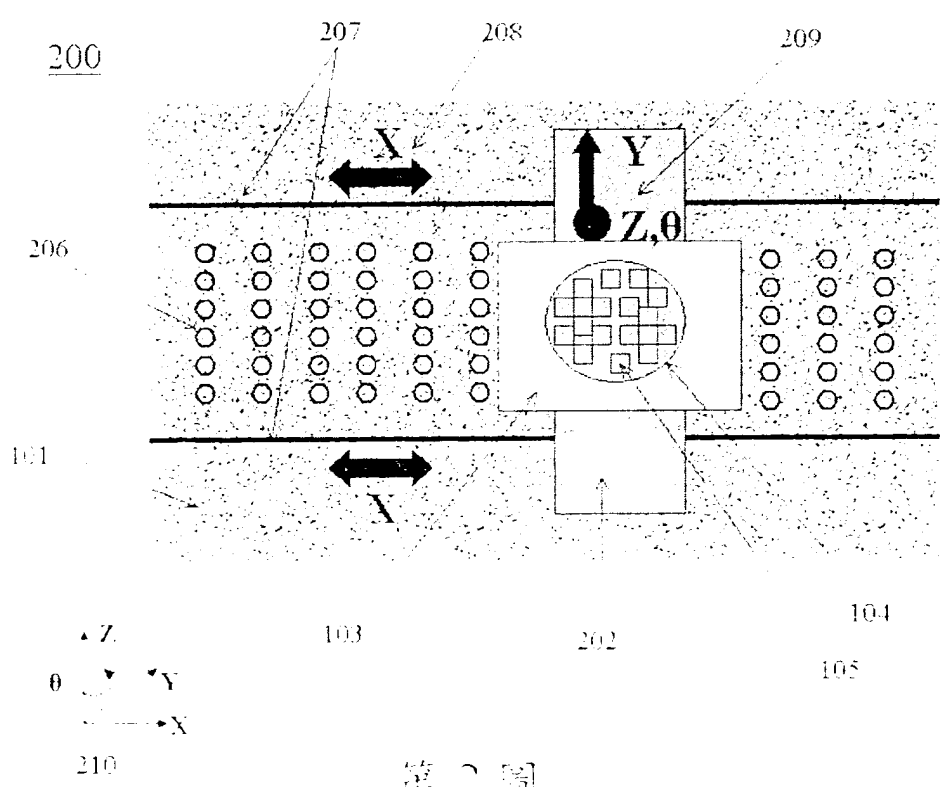
本發明係提供在移動干擾存在下，用於自動地與精確地維持晶圓探測機至半導體元件結合墊之對準的改良方法與設備。在本發明之一態樣之一實施例中，係使用將來自數個加速度及／或速度感測器之訊息併入的回饋控制系統，用以在移動干擾存在時維持所需之接觸位置。本發明亦描述其他態樣與其他實施例。

六、英文發明摘要：

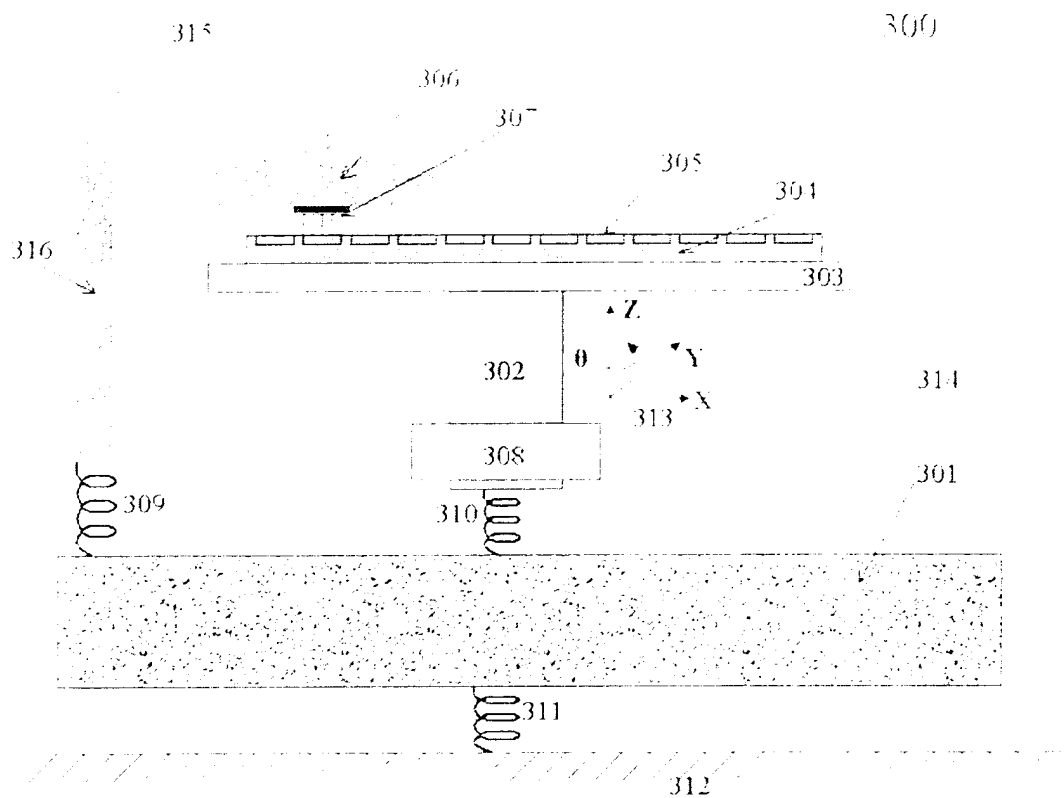
Improved methods and apparatus for automatically and accurately maintaining the alignment of a wafer prober to the bonding pads of a semiconductor device in the presence of motion disturbances are provided. In one embodiment of one aspect of the invention, a feedback control system incorporating information from a number of acceleration and/or velocity sensors is used to maintain the desired contact position in the presence of motion disturbances. Other aspects and other embodiments are also described.



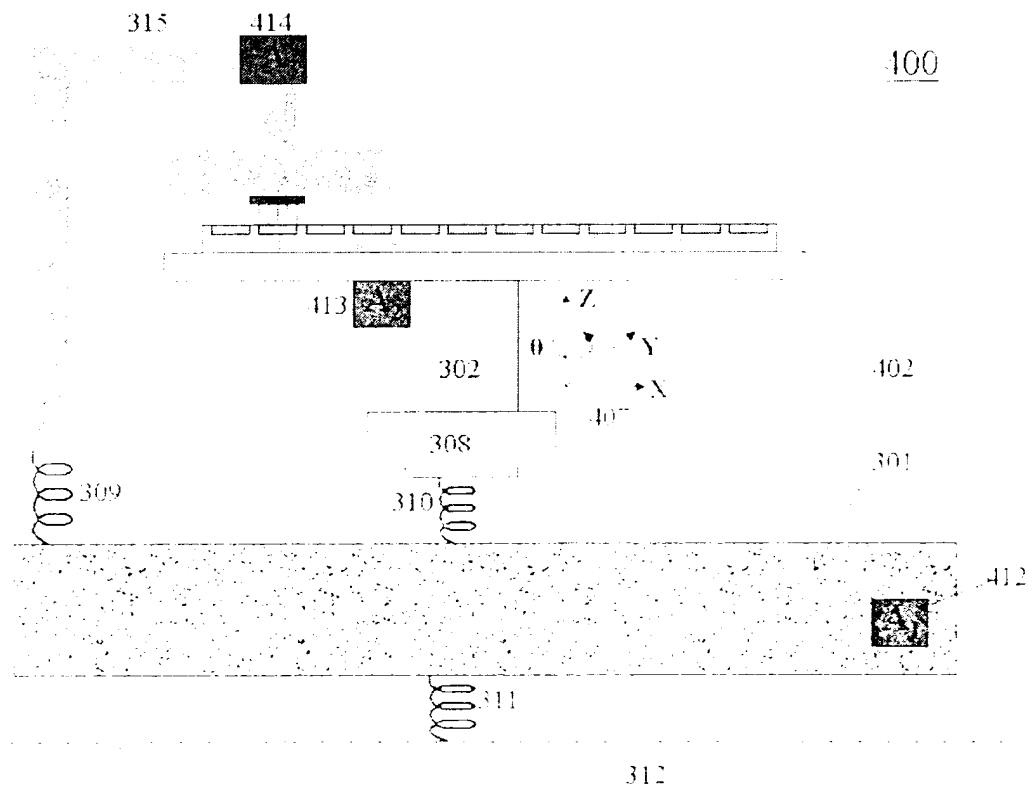
第 1 圖



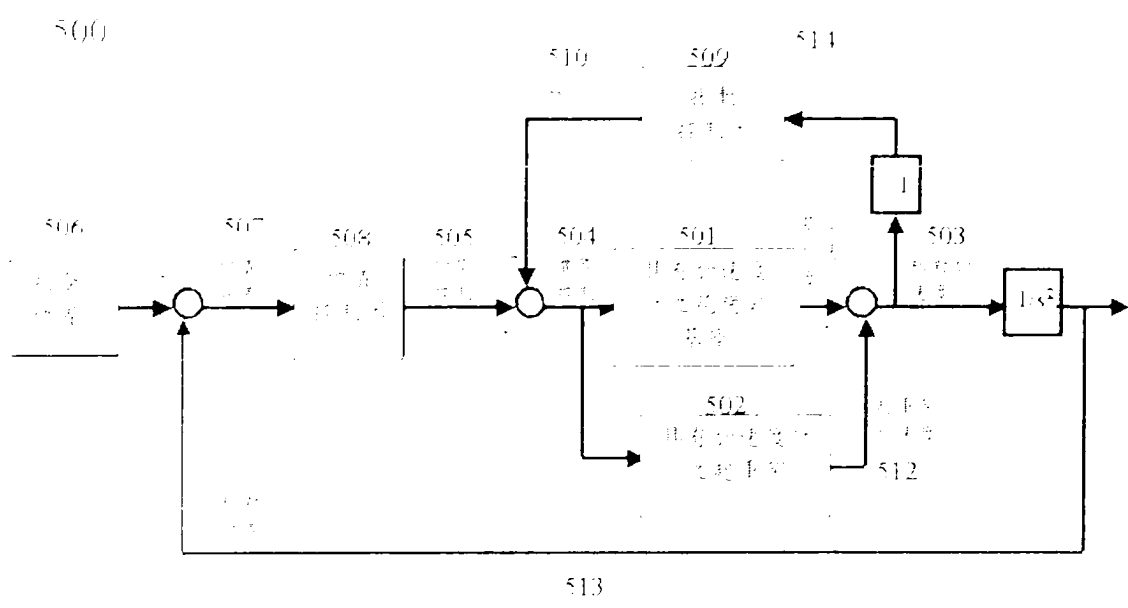
第 2 圖



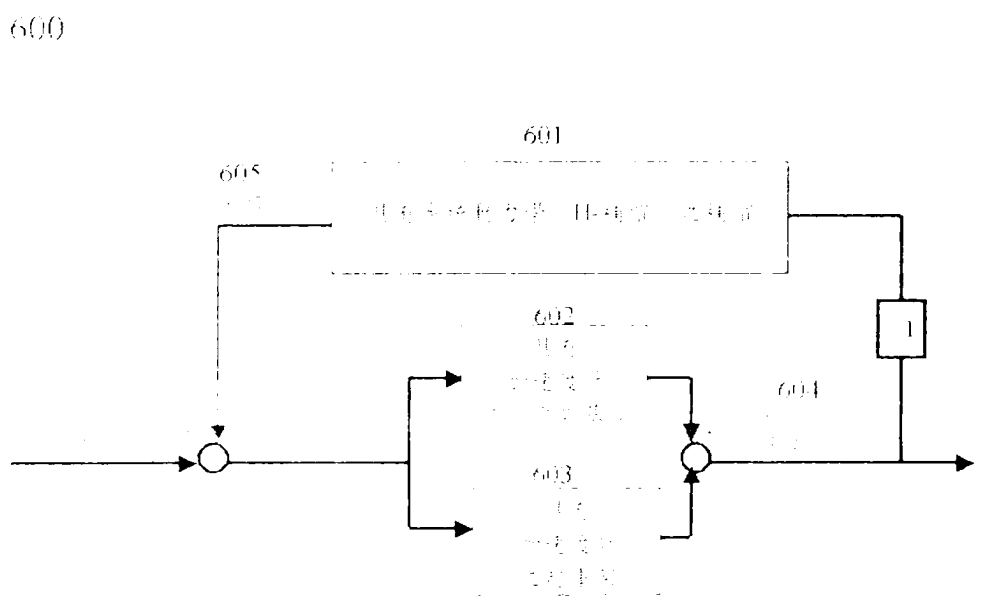
第 3 圖



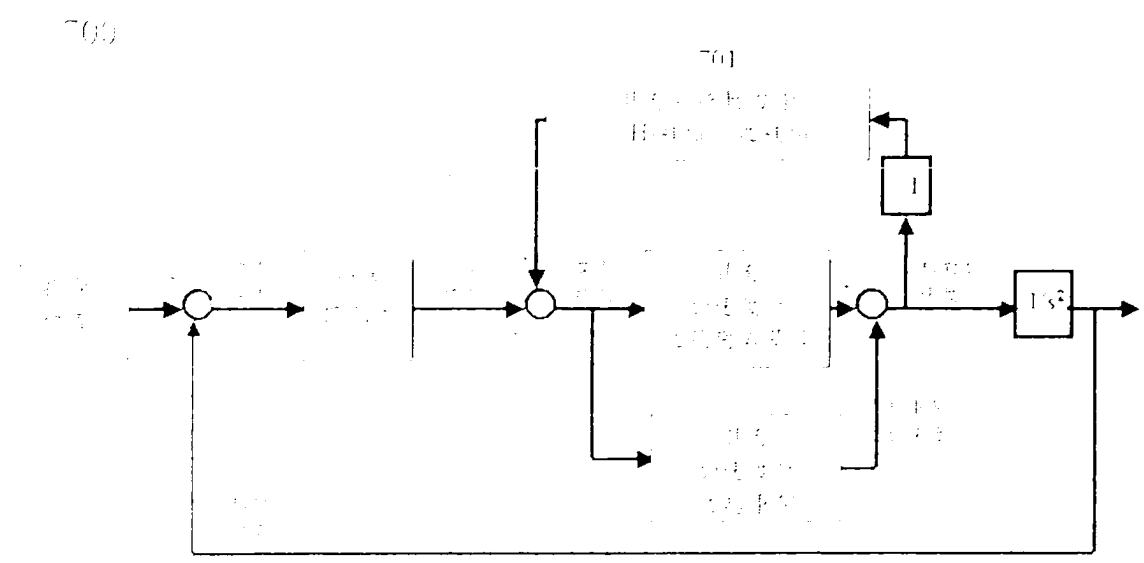
第 4 圖



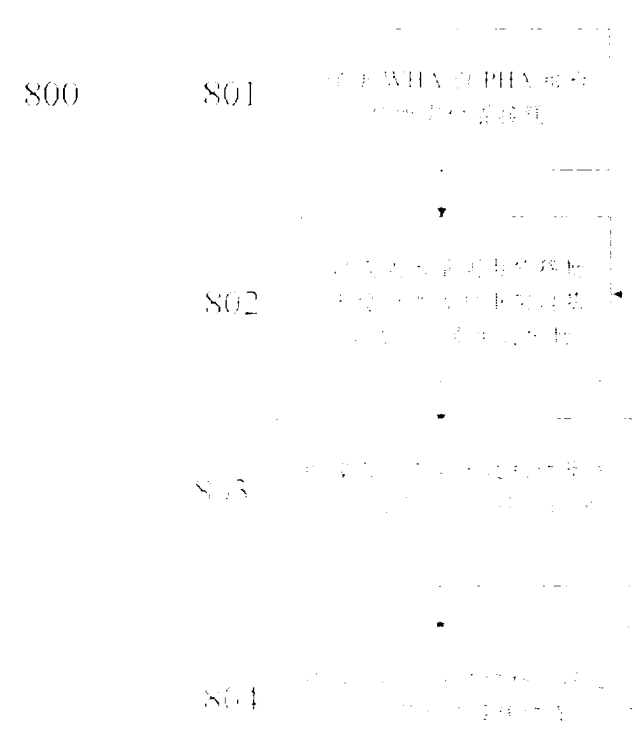
第 5 圖



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(5)圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

500 方塊圖	501、502 感測器
503 相對加速度	504 實際控制(力)
505 所需控制(力)	506 指令位置
507 位置誤差	508 位置控制器
509 振動控制器	510 補償(力)
511 基座加速度	512 起重架加速度
513 位置控制迴圈	514 加速度控制迴圈

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

發明專利說明書

公告本

(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：95141940

※ 申請日期：2006 年 11 月 13 日

※IPC 分類：

G01R 31/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

改良探測系統之定位方法及探測系統

METHODS FOR IMPROVED STABILIZATION IN A PROBING
SYSTEM AND THE PROBING SYSTEM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·電格拉斯股份有限公司

ELECTROGLAS, INC.

代表人：(中文/英文)

凱斯勒二世理查 J

CASLER JR., RICHARD J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖荷西市馮塔諾索路 5729 號

5729 Fontanos Road, San Jose, CA 95138, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國/U.S.A.

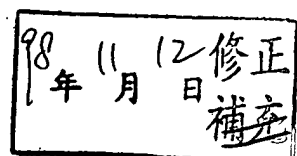
三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 那亞克烏岱/NAYAK, UDAY

2. 凱斯勒二世理查詹姆斯/CASLER, JR. RICHARD JAMES

3. 傑達馬克思/JEDDA, MAX



九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於如晶圓探測機 (prober) 之用於探測系統的系統，其具有如探針尖端之複數個接觸點，而該些接觸點係設計為與如半導體元件之目標產生電性接觸。

【先前技術】

積體電路係通常製造在如矽晶圓之半導體基板上。矽晶圓典型為矽的薄圓板，其直徑為 150 或 200 或 300 公釐，且大約為 2 公釐厚。典型地，單一晶圓具有多個元件，其係為形成在柵格圖案上之積體電路。每一元件係由多層電路及大量外部結合墊 (與選擇性測試墊) 組成。結合墊通常為由鋁製成之小部位，一般為平方 3 密爾 (mil)，且其最終係作為元件與接腳導線 (pin lead) 的連接。

探測 (probing) 係涉及以探針尖端接觸結合墊，而使得探針尖端與結合墊或其他墊之間產生電性 (電阻性 (resistive)) 接觸。將墊精確定位在尖端下係為必要的，以避免對墊造成破壞，亦用以維持可確保良好電性接觸所需之接觸壓力 (在一般大氣條件下，接腳必須實際上“摩擦”穿過形成於墊上之外部氧化層)。

外部干擾，例如地板振動 (典型地在 10 至 30Hz)，意外地撞擊至探測機單元，或其他會產生振動的來源，其會破壞精確的探針尖端至墊之定位。考慮探測機系統中，部件間接頭及連接部分之固有的撓曲的、或非堅固性質，則

之間的接觸定位之改良方法與設備。根據本發明之一態樣之一實施例，加速度及／或速度感測器係整合至移動回饋控制系統以補償不欲存在之移動干擾(例如：地板振動)。

根據本發明又一態樣之又一實施例，使用根據探測系統之部件間不同的加速度或速度的補償方案。

根據本發明另一態樣之又一實施例，使用根據探測系統之部件間相對加速度的補償方案。

本發明之進一步實施例包括使用在晶圓對準構件中現有的致動器，以施由控制方案所決定之補償力。

藉由本發明至少某些實施例提供之解決方法因而產生第一可攜式探測機，其係藉由控制與感測系統而主動地抑制或補償移動干擾。本發明之這些和其他實施例、特徵、態樣及優點藉由伴隨之圖式及詳細說明及所附申請專利範圍將變為更明顯。

【實施方式】

本發明係揭露於干擾存在時，用以在測試系統中精確地維持探針尖端與結合墊之間所需的接觸位置的方法與設備。在下方敘述中，用於解釋之目的，係提出數個特定細節以提供對本發明之全盤瞭解。然而，對熟習該項技術者為明顯的，本發明可不需這些特定細節而實施。在其他例子中，以方塊圖形式顯示已知之結構與裝置，以避免對本發明產生不必要的混淆。

探測係涉及以探針尖端接觸晶圓之墊表面，使得尖端

98年11月12日修正替換頁

在高壓條件下“摩擦”或滑過結合墊。在本發明之一可能實施例中，探測機系統包括兩個主要部件（或機台），一機台係夾持（或支托；hold）晶圓，而另一機台則夾持探針卡。兩機台相對彼此移動而促使在墊與尖端間產生高壓接觸。第1圖顯示一探測系統100之此等可能實施例，包括兩個主要機台114與115。圖中所顯示之系統的兩個主要機台係稱為晶圓夾持器組件（Wafer Holder Assembly, WHA）114與探針卡夾持器組件（Probe-card Holder Assembly, PHA）115。在此概要性實例中，WHA機台114能夠沿著X、Y、Z與 θ_g 方向移動，而PHA機台115則維持固定。此外，晶圓104本身可沿著 θ_w 方向而相對於WHA機台114中的支托用吸座103轉動。藉此方式，由WHA機台114所支撐之晶圓104可相對於由PHA機台115所支撐之探針卡接腳107移動，可促使接腳107與晶圓104上任何預定的墊105接觸。

WHA機台114係依次由數個部件組成：花崗岩基座101，其設置於地板112上，且其包括X與Y起重架系統而允許Z機台102沿著X與Y方向113以低摩擦力在軌道（在此圖式中未顯示）上移動；與吸座103，其目的為支托晶圓104以提供數個晶粒墊105而供測試。吸座103係連接至起重架系統之Z機台102，並可藉由耦合至起重架系統之致動系統108而沿著X、Y、Z與 θ 方向113移動。起重架亦容設有一移動控制系統，其如下所述而使用感測器訊息。

17B

之接觸墊 105 沿著三個可能方向 X、Y、Z 210 有效地線性移動，且沿著偏離軸(yaw axis)(沿著 Z 軸或 θ 方向 210)而有效地轉動地移動。Z 機台 102 藉由沿著橋 202 而向上與下沿著 Y 軸移動。橋 202 耦合至軌道 207，並且沿著軌道 207 而於 X 方向移動。

在典型探測系統中，接合不同部件的連接部分係可能存在可撓性。因為部件之間的連接部分並非完全地堅固的(如極端的例子，第 2 圖所示之起重架係藉由空氣桌舉起而浮動於花崗岩基座上)，因此當系統的一部分暴露於干擾時，在系統部件間會產生振動或撓曲的相對位移。撓曲性偏斜可轉而造成晶圓墊與探針卡接腳之間的非補償性位置錯亂，因此降低效能。

第 3 圖繪示探測系統 300 之一可能實施例，顯示出部分之多種部件之間存在有撓曲性的連接部分。數個例示在部分部件間之非堅固的連接部分係顯示於第 3 圖。因此，在 Z 機台 302 與花崗岩基座 301 之間的接合處 310 係以彈簧符號繪示，以代表接合處 310 的撓曲(與振動)本質。類似地，在 PHA 機台 315 與 WHA 機台 314 之花崗岩基座 301 之間的連接部分 309 以及花崗岩基座 301 與地板 312 之間的接合處 311 亦繪示為彈簧符號。可瞭解的是，其中並不存在有真實的物理性彈簧，但是可藉由該些彈簧來模擬或代表接合處。

可藉由增加連接部分之撓曲剛性或藉由提供地板與系統之間的隔離，而可減少不需要之相對位移。這些方法具

PHA 機台 315。

增設此三個感測器係允許對於由外部或內部干擾在這三個位置所誘發之振動加速度及／或速度之相位與強度進行定量。類似地，該測量值可用於推導被測量部件間之相對加速度、速度、強度與相位。兩種形式的測量結果（即個別的測量值或相對測量值）可使用於不同控制方案中以補償不欲存在之位移。

在本發明之相同態樣之另一實施例中，可能可選擇地使用速度感測器，或速度與加速度感測器之組合，或者是不同數目的感測器且設置在不同位置。亦可瞭解此等感測器可在晶圓探測系統中用於補償移動干擾，其中，探測系統係使用步進(sawyer)馬達(而非起重架系統)以相對彼此移動晶圓吸座與探針卡平台之一者或兩者。

第 5 圖顯示控制系統之一可能實施例的方塊圖 500，該控制系統係併入分別來自位於花崗岩基座與起重架之兩感測器 501 與 502 的加速度訊息。此特定實施例係作為描述本發明之另一態樣，即設計為在操作期間消除接觸位置干擾的控制方案。在顯示於第 5 圖中之此特別的示範實施例，控制器包括兩個主要迴圈：具有其位置控制器 508 之位置控制迴圈 513，以及具有其振動控制器 509 之加速度控制迴圈 514。

如上所解釋，Z 機台係附接至起重架系統之橋，且浮動於花崗岩基座上。起重架在此假設為包括第 4 圖中之橋／吸座／晶圓組件 402。當致動馬達驅動起重架向前時，

了解由牽引力與外部干擾所引起之共振將被上述補償 $H_{Compensation}$ 消除。實際上，期望 $H_{Compensation}$ 可導致產生一理想線性系統，並因此產生改良之位置追蹤，即使存在有干擾且干擾為連續時，且即使在操作期間而探針接腳與結合墊接觸時。

第 7 圖顯示完整之控制方塊圖 700，其中，第 6 圖中之基於加速度之補償控制 601（於第 7 圖為 701）係併入至第 5 圖之整體控制方案中。

併入多個相同或其他種類之感測器讀數之控制系統的其它實施例亦涵蓋於本發明中，其係為了達到在移動干擾存在下，而可精確地且連續地在任何方向相對於探針接腳而定位晶圓墊。類似地，以不同方式對系統中不同部件的個別（非相對）或相對加速度進行補償，而導致探測系統中移動干擾之主動抑制的其他控制方案亦為本發明所涵蓋。

第 8 圖為流程圖，顯示包含於一測試系統之步驟 800 的可能實施例，該測試系統係使用感測器與控制系統以補償在 WHA 機台上之移動干擾。如在第一操作 801 中，促使 WHA 與 PHA 機台接觸，直到達到所需接觸位置與力量。為了維持所需之接觸位置，係連續地測量起重架與基座之間任何的振動（強度與相位）（步驟 802），以偵測因移動干擾（如地板振動或起重架之致動）而造成所需接觸位置的改變。控制系統接著根據感測器訊息決定所需之校正作用（步驟 803）。校正力接著經由併入 WHA 機台之致動器而施加於起重架，以消除任何不欲存在之位置干擾，且用

98年11月2日修正替換頁

以追蹤所需位置（步驟 804）。在至少部分實施例中，操作 802 至 804 係連續地重複（例如每 50 毫秒）以確保任何對所需位置的干擾係適當地校正。當 WHA 與 PHA 機台係相對於彼此移動，以在探測製程時於晶粒之間步進以定位探針尖端至新一組的結合墊上，上述之這些操作（802 至 804）亦於此時重複地實施（例如每 50 毫秒）。在其它實施例中，亦可能偵測且控制系統之其它參數與部件。

在此所描述之方法可藉由資料處理系統執行，例如一般或特定目的電腦，而該資料處理系統係於軟體控制下操作，其中軟體可儲存於多種電腦可讀取媒體中。

本發明之多種實施例可用於具有晶圓吸座（其係支托整個晶圓）之晶圓探測機，或其他種類之探測系統，如於膜框（其為可撓曲）或膜片（其為堅固）上探測晶粒或晶片之系統。

因此，本發明已提供在干擾存在時，用於在測試系統中達到與維持精確之墊至探針接觸定位的設備與方法。雖然本發明已參考特定例示實施例描述，明顯地多種改良與改變可實施至這些實施例且不偏離本發明由所附申請專利範圍提出之較廣泛精神與範圍。因此說明書與圖式視為描述性的，而非限制性的。

【圖式簡單說明】

本發明將藉由例示方式描述且不限於所附圖式，其中類似元件符號係代表類似元件，且其中：

98年11月12日修正替換頁

第 1 圖繪示探測機測試系統與其兩主要機台之可能實施例之側視圖。

第 2 圖繪示第 1 圖之探測機系統的上視圖。

第 3 圖繪示第 1 圖之探測機系統，該系統係於多種部件間具有額外之可撓性。

第 4 圖繪示在具有撓曲連接部分之探測機系統的加速度感測的一實施例。

第 5 圖繪示併入相對加速度補償之回饋控制方案之方塊圖。

第 6 圖顯示根據相對加速度測量值之加速度補償方案的細節之方塊圖。

第 7 圖顯示藉由加入基於補償之加速度而等同於第 6 圖加速度迴圈之方塊圖。

第 8 圖繪示一流程圖，其顯示測試系統之例示操作，其藉由併入移動干擾感測與補償而精確地維持所需之探針至墊（probe-to -pad）的接觸位置。

【主要元件符號說明】

100 探測系統	101 基座
102 Z 機台	103 吸座
104 晶圓	105 墊
106 探針卡夾盤	107 接腳
108 致動系統	110、111 輪
112 地板	113 方向

十、申請專利範圍：

1. 一種可操作以維持一第一部件與一第二部件之間的一相對位置之系統，該系統包含：

一位置控制器，係耦合至一機台，且該機台係耦合至該第一部件；

至少一感測器，係耦合至該第一部件，其中該至少一感測器係配置以沿著一個三維座標系統之至少一軸測量至少一參數；以及

一控制系統，係耦合至該第一部件，且該控制系統係配置以接收來自該至少一感測器之一訊息，且配置以根據該訊息而決定複數個致動力，且其中，該些致動力係作用在該第一部件上以重複地補償對於該系統之振動干擾，且其中該控制系統根據一加速度與一速度之至少其中之一者而決定該些致動力，其中，根據該第一部件的一移動與該第二部件的一移動來計算該些致動力，且其中該機台最初耦合至一基座，接著，配置該機台以藉由該位置控制器而在一軌道上相對於該基座而水平移動該機台，該位置控制器控制該機台，且該機台係耦合以移動該第一部件而使用該軌道來進行定位，且其中該些致動力係使用該機台而傳送。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該至少一參數為一速度與一加速度之至少其中之一者，且其中當該第一

部件與該第二部件相對於彼此而移動時，施加該些致動力。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之系統，其中該至少一感測器係測量振幅與相位。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該些致動力係顯著地降低該系統之複數個部件之間的相對移動，且其中該位置控制器控制該第一部件相對於該第二部件之一定位，使得該位置控制器係配置以藉由使用該機台在一系列的移動中相對於該第二部件而移動該第一部件。

5. 一種用於維持一第一部件與一第二部件之間的一相對位置之系統的方法，該方法包含：

使用一機台以移動該第一部件，藉以定位該第一部件，該機台係耦合至一位置控制器；

使用至少一感測器而沿著一個三維座標系統之至少一軸測量至少一參數，該至少一感測器係耦合至該第一部件；以及

使用耦合至該第一部件之一控制系統而決定複數個致動力，其中該控制系統係配置以接收來自該至少一感測器之一訊息，並根據該訊息而決定該些致動力，且其中該些致動力係作用在該第一部件上以重複地補償對於該系統之

振動干擾，且其中該控制系統根據一加速度與一速度之至少其中之一者而決定該些致動力，其中，根據該第一部件的一移動與該第二部件的一移動來計算該些致動力，且其中該機台最初耦合至一基座，接著，該機台係配置以藉由該位置控制器而在一軌道上相對於該基座而水平移動該機台，該位置控制器係控制該機台，且該機台係耦合以移動該第一部件而使用該軌道來進行定位，且其中該些致動力係使用該機台而傳送。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之方法，其中該至少一參數為一速度與一加速度之其中之一者，且其中該位置控制器控制該第一部件相對於該第二部件之定位，使得該位置控制器係配置以藉由使用該機台在一系列的移動中相對於該第二部件而移動該第一部件。

7. 如申請專利範圍第 5 項所述之方法，其中該至少一感測器係測量振幅與相位。

8. 如申請專利範圍第 5 項所述之方法，其中該些致動力係顯著地降低該系統之複數個部件之間的相對移動。

9. 一種電腦可讀取媒體，係以一可執行之電腦程式編碼該

媒體，當經由一資料處理系統執行該程式時，會導致該系統執行一方法，以維持一第一部件與一第二部件之間的一相對位置，該方法包含：

使用一機台以移動該第一部件，藉以定位該第一部件，該機台係耦合至一位置控制器；

使用至少一感測器而沿著一個三維座標系統之至少一軸測量至少一參數，該至少一感測器係耦合至該第一部件；以及

使用耦合至該第一部件之一控制系統而決定複數個致動力，其中該控制系統係配置以接收來自該至少一感測器之一訊息，且根據該訊息而決定該些致動力，其中，該些致動力係作用在該第一部件上以重複地補償對於該系統之振動干擾，且其中該控制系統根據一加速度與一速度之至少其中之一者而決定該些致動力，其中，根據該第一部件的一移動與該第二部件的一移動來計算該些致動力，且其中該機台最初耦合至一基座，接著，配置該機台以藉由該位置控制器而在一軌道上相對於該基座而水平移動，該位置控制器係控制該機台，且該機台係耦合以移動該第一部件而使用該軌道來進行定位，且其中該些致動力係使用該機台而傳送。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之媒體，其中該至少一參數為一速度與一加速度之其中之一者，且其中該位置控制

器控制該第一部件相對於該第二部件之定位，使得該位置控制器係配置以藉由使用該機台在一系列的移動中相對於該第二部件而移動該第一部件。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之媒體，其中該至少一感測器係測量振幅與相位。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述之媒體，其中該些致動力係顯著地降低該系統之複數個部件之間的相對移動。

13. 一種可操作以維持一第一部件與一第二部件之間的一相對位置之系統，該系統包含：

一位置控制器，係耦合至一機台，而該機台係耦合至該第一部件；

至少一感測器，係耦合至該第一部件，其中該至少一感測器係配置以沿著一個三維座標系統之至少一軸而測量至少一參數；以及

一控制系統，係耦合至該第一部件，並配置以接收來自該至少一感測器之一訊息，且配置以根據該訊息而決定複數個致動力，且其中，該些致動力係作用在該第一部件上以重複地補償對於該系統之振動干擾，且其中該控制系統根據一加速度與一速度之至少其中之一者而決定該些致動

力，其中根據該第一部件的一移動與該第二部件的一移動來計算該些致動力，且其中該機台最初耦合至一基座，接著，該機台係配置以藉由該位置控制器而在一空氣推力上相對於該基座而水平移動，該位置控制器係控制該機台，而該機台係耦合以移動該第一部件而使用該空氣推力來進行定位，其中該些致動力係使用該機台而傳送。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之系統：

其中該至少一參數為一速度與一加速度之至少其中之一者，且其中當該第一部件與該第二部件相對於彼此而移動時，施加該些致動力。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之系統，其中該至少一感測器係測量振幅與相位。

16. 如申請專利範圍第 13 項所述之系統，其中該些致動力係顯著地降低該系統之複數個部件之間的相對移動，且其中該位置控制器控制該第一部件相對於該第二部件之定位，使得該位置控制器係配置以藉由使用該機台在一系列的移動中相對於該第二部件而移動該第一部件。

17. 一種用於維持一第一部件與一第二部件之間的一相對

位置的方法，該方法包含：

使用一機台以移動該第一部件，藉以定位該第一部件，該機台係耦合至一位置控制器；

使用至少一感測器而沿著一個三維座標系統之至少一軸測量至少一參數，該至少一感測器係耦合至該第一部件；以及

使用耦合至該第一部件之一控制系統而決定複數個致動力，其中該控制系統係配置以接收來自該至少一感測器之一訊息，並根據該訊息而決定該些致動力，且其中該些致動力係作用在該第一部件上以重複地補償對於該系統之振動干擾，且其中該控制系統根據一加速度與一速度之至少其中之一者而決定該些致動力，其中根據該第一部件的一移動與該第二部件的一移動來計算該些致動力，且其中該機台最初耦合至一基座，接著，該機台係配置以藉由該位置控制器而在一空氣推力上相對於該基座而水平移動，該位置控制器係控制該機台，且該機台係耦合以移動該第一部件而使用該空氣推力來進行定位，且其中該些致動力係使用該機台而傳送。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中該至少一參數為一速度與一加速度之其中之一者，且其中該位置控制器控制該第一部件相對於該第二部件之定位，使得該位置控制器係配置以藉由使用該機台而在一系列的移動中相對

於該第二部件而移動該第一部件。

19. 如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中該至少一感測器係測量振幅與相位。

20. 如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中該些致動力係顯著地降低該系統之複數個部件之間的相對移動。