

(21)申請案號：098145728

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 30 日

(51)Int. Cl. : **B23Q3/18 (2006.01)**

(71)申請人：國立虎尾科技大學 (中華民國) NATIONAL FORMOSA UNIVERSITY (TW)

雲林縣虎尾鎮文化路 64 號

(72)發明人：覺文郁 (TW)；劉建宏 (TW)；沈金鐘 (TW)；林博正 (TW)；吳家鴻 (TW)；段黎黎 (CN)；謝東賢 (TW)；謝東興 (TW)；陳怡靜 (TW)；枋仁傑 (TW)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

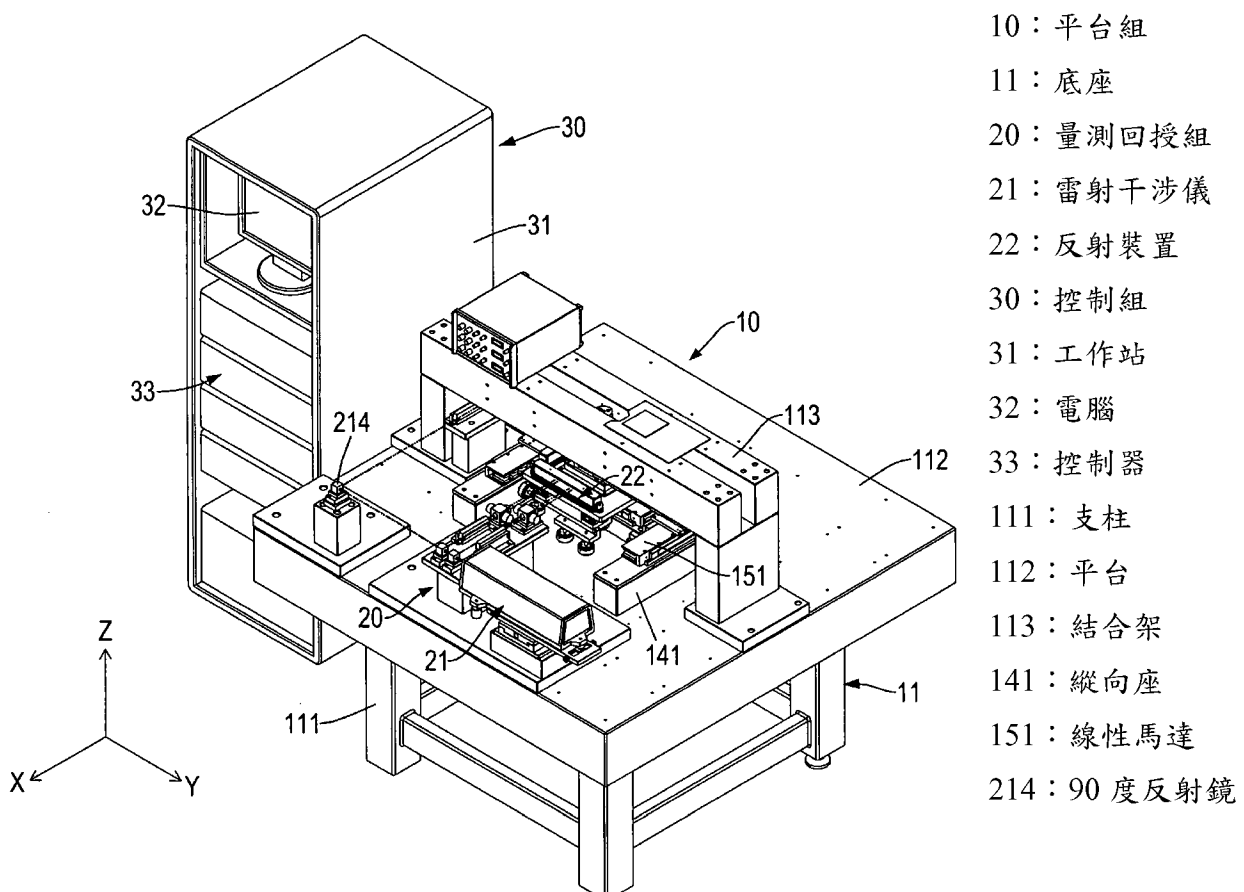
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：11 共 34 頁

(54)名稱

兩段式長行程奈米級精密定位系統

(57)摘要

本發明係關於一種兩段式長行程奈米級精密定位系統，其設有一平台組、一量測回授組及一控制組，該平台組設有一底座、一氣浮式平台及一微動壓電平台，該氣浮式平台係設於底座上，該微動壓電平台係設有一微動調整組，該量測回授組係與平台組相結合且設有一雷射干涉儀、一反射裝置及一訊號接收裝置，該雷射干涉儀與訊號接收裝置係設於底座，該反射裝置係與微動壓電平台相結合，而該控制組係與平台組與量測回授組相電性連接且設有一工作站，該工作站設有一電腦及一控制器，藉以提供一方便組裝、成本低且具高精度長行程定位效果之定位系統者。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種奈米平台系統，尤指一種兩段式長行程奈米級精密定位系統者。

【先前技術】

按，隨著現今產業的導向，近年來隨著工具機、各種產業機械與量測儀器的高精度化，因此，不論是在精密機械、半導體產業、微(奈)米科技皆朝微小化與精密化發展，再加上超精密的加工機、半導體製程裝置、電子資訊機器與原子力顯微鏡等皆需要高精密的定位技術與儀器進行輔助，使得半導體技術儼然已進入到奈米的領域和技術，進而成為目前的主流之一；

目前現有的長行程定位平台所使用的傳動方式大致可分為兩種形式，一種為利用線性滑軌與滾珠螺桿，另一種則是利用空氣墊與空氣軸承，其中利用線性滑軌與滾珠螺桿所組成的平台，具備剛性較佳與穩定性佳的優點，但其所使用的傳動元件必須有潤滑油，所以會有油氣產生，因此較適合用於精度等級要求較低(微米級)的環境，而利用空氣墊與空氣軸承所組成的平台，具備低摩擦力、可承受重負荷與低污染等的優點，適合運用於精度等級要求較高(次微米級)的環境；

而現有奈米等級的定位平台與回授量測系統是目前許多產業使用的重要工具之一，其驅動源必須具備體積小、反應時間良好與精度高的制動器，且在動作時必須不會產生高量的熱能或摩擦問題以避免降低推動的效率，因此目

前現有奈米定位平台的相關設備大部分需仰賴國外廠商進口的，不但設備相當昂貴且維修也相當不易，再則，目前現有奈米定位平台皆屬於小範圍的位移行程，行程的限制約在厘米(mm)等級以內，且現有的回授量測系統大都是使用光學尺與光學讀頭進行量測，然而，光學尺的精度會隨著長度的增加而產生越大的誤差，其中當光學尺超過 1 公尺(m)時會累積相當大的加工誤差，且會造成量測結果有重複性佳但是不準確的現象，進而造成錯誤的位置辨識，因此，若將光學尺運用在長行程的機台上則會造成位置辨識的誤差，進而影響加工精度或檢驗精度，所以如何同時達到長行程作動與奈米級的精密定位的要求，是目前業界亟於解決的問題。

【發明內容】

因此，本發明人有鑑於現有長行程定位平台與奈米定位平台，無法同時達到長行程作動與奈米級的精密定位的要求的不足與問題，特經過不斷的研究與試驗，終於發展出一種能改進現有缺失之本發明。

本發明之目的係在於提供一種兩段式長行程奈米級精密定位系統，其係透過線性馬達運動機構搭配壓電運動平台的兩段式控制方法，藉以提供一大範圍的奈米級定位效果，且利用一雷射干涉儀定位系統作為回授系統，有別與現有回授量測機台利用光學尺提供回授訊號，可有效提高準確性，進而提供一方便組裝、成本低且具高精度長行程定位效果之目的者。

為達到上述目的，本發明係提供一種兩段式長行程奈

[S]

米級精密定位系統，其係包含有一平台組、一量測回授組及一控制組，其中：

該平台組係設有一底座、一長行程氣浮式平台及一微動壓電平台，該底座設有一平台，該長行程氣浮式平台係可移動地設於底座平台上且設有一基準座及一驅動組，該基準座係設有兩縱向座及一橫向座，其中兩縱向座係平行且間隔地固設於底座的平台上，該橫向座係設於兩縱向座之間而排列成一 H 形的基準座，該驅動組係設於基準座上且設有三個線性馬達，其中各線性馬達係分別設於兩縱向座及橫向座之頂面，且各線性馬達係朝外延伸有一可滑動的結合板，而該微動壓電平台係與橫向座上的線性馬達相結合而介於兩縱向座之間，該微動壓電平台係設有一承載台、一微動調整組及一加工平台，其中該承載台的底部係與橫向座上線性馬達的結合板相固設結合，該微動調整組係與承載台相結合且設有一撓性座及兩壓電致動器，該撓性座係設於承載台頂面，而兩壓電致動器係設於承載台頂面且與撓性座相貼靠，該加工平台係與連接塊相結合而位於承載台上方；

該量測回授組係與平台組相結合且設有一雷射干涉儀、一反射裝置及一訊號接收裝置，其中該雷射干涉儀係固設於底座的平台上且設有一雷射光束、複數個分光鏡及複數個平面干涉鏡，該反射裝置係與平台組的加工平台相結合且用以反射經過各平面干涉鏡反射出的雷射光束，該訊號接收裝置係固設於底座的平台上且用以接收各平面干涉鏡經平面反射鏡反射之雷射光束；以及

該控制組係與平台組與量測回授組相電性連接且設有一工作站，該工作站設有一電腦及一控制器，該電腦係內建有一用以接收各接收器訊號的處理軟體，而該控制器係與電腦、長行程氣浮式平台的驅動組及微動壓電平台的微動調整組相電性連接，透過處理軟體所發出的訊號而使驅動組的各線性馬達進行作動進而達到長行程移動與快速定位控制的效果，且透過各壓電致動器的作動而達到對於加工平台產生微量的 X 方向位移與微量的 Θz 角度變化，進而補正長行程氣浮式平台移動時所產生之 X 方向位移誤差與 Θz 角度誤差。

進一步，該長行程氣浮式平台係設有兩與縱向座、橫向座及底座平台相結合的空氣軸承組，其中兩空氣軸承組係分別設於兩縱向座間且與平台與兩縱向座的內側面相貼靠，各空氣軸承組係設有複數個空氣墊及一軸承座，其中各空氣墊係分別與平台及縱向座內側面相貼靠，該軸承座係與各空氣墊相結合而懸空於縱向座與平台之間，而該橫向座係設於兩軸承座之間，且兩設於縱向座上線性馬達的結合板係分別與兩軸承座相結合。

再進一步，該撓性座係設有兩固定塊、一連接塊及兩撓性體，其中兩固定塊係固設於承載台上且與兩縱向座相平行，該連接塊係橫向設於承載台上且介於兩固定塊之間，而各撓性體係與其中一固定塊及連接塊相連接，而兩壓電致動器係分別與連接塊的側邊相貼靠。

較佳地，該雷射干涉儀係設有一第一分光鏡、一第二分光鏡、一 90 度反射鏡、一第一平面干涉鏡、一第二平

面干涉鏡及一第三平面干涉鏡，其中兩分光鏡係間隔設於底座平台上且位於雷射光束射出的路徑上，該 90 度反射鏡係設於底座平台上且與兩分光鏡呈一直線配置，而各平面干涉鏡係設於底座的平台上用以接收經分光鏡分光或 90 度反射鏡反射之雷射光束，該反射裝置係設有一第一平面反射鏡及一第二平面反射鏡，兩平面反射鏡係分別設於微動壓電平台的加工平台上且呈一直角配置之空間關係，用以反射經過各平面干涉鏡反射出的雷射光束，而該訊號接收裝置係設有一第一接受器、一第二接收器及一第三接收器，各接收器係用以接收各平面干涉鏡經平面反射鏡反射之雷射光束。

較佳地，各線性馬達係設有複數個定子與一動子，其中各定子係固設於線性馬達內表面的上、下端面而形成一磁力導軌，而該動子係可滑動地設於該磁力導軌內且與結合板相結合。

較佳地，該微動壓電平台設有複數個設於承載台上且與加工平台相結合的交叉滾子導軌軸承組。

較佳地，該第一分光鏡係為一 33% 與 67% 的分光鏡，而第二分光鏡係為一 50% 與 50% 的分光鏡。

較佳地，該承載台在異於兩縱向座的兩側邊底部係設有複數個與橫向座側面及平台相貼靠的空氣墊。

較佳地，該底座係設有複數個與平台相結合的支柱及一結合架，該長行程氣浮式平台係可移動地設於底座平台上而位於結合架下方，且該平台與各支柱間係設有一隔震墊，而該結合架係橫向架設於平台上，藉以架設機械加工

時所需之刀具。

較佳地，兩縱向座及該橫向座分別為一花崗岩塊體。

藉由上述的技術手段，本發明兩段式長行程奈米級精密定位系統係至少具有以下優點及功效：

一、長行程作動：本發明兩段式長行程奈米級精密定位系統，主要係透過 H 形的長行程氣浮式平台係利用空氣墊搭配的方式及其利用線性馬達做為驅動裝置，提供一具有摩擦阻力小、能大範圍高速移動、一低污染及可承載重負荷的效果。由於長行程氣浮式平台其 X 與 Y 移動軸均再同一平面上，進而降低機台高度及減小機台移動時所產生的直度及角度誤差。

二、奈米微調作動：本發明兩段式長行程奈米級精密定位系統所提供的微動壓電平台，係藉由壓電致動器具有可控制性、高頻響應特性、電能與機械能之間的高轉換率、微小化及不易發熱的特點，因此，具有較高位移分辨率及高定位精度和重複精度，進而提供一奈米等級的位移與角度調整。

三、回授效果佳：本發明兩段式長行程奈米級精密定位系統所提供的量測回授組，其最大量測範圍為 X：2 公尺(m)、Y：2 公尺(m)； Θz ：300 秒，而量測解析度：直線線位移解析度為 1 奈米(nm)，角位移解析度為 0.01 秒，不僅可提供一長距離量測範圍(數公尺等級)、高解析度(0.04~10nm)、高穩定性、反應快速(大於 1MHz)與排除環境因素干擾等的特性，進而可同時量測 X、Y 與 Θz 的變化並即時控制補償使其精度達到奈米等級。

【實施方式】

為能詳細瞭解本發明的技術特徵及實用功效，並可依照說明書的內容來實施，茲進一步以圖式(如第一至三圖所示)所示的較佳實施例，詳細說明如后：

本發明提供一兩段式長行程奈米級精密定位系統，其係包含有一平台組(10)、一量測回授組(20)及一控制組(30)，其中：

該平台組(10)係設有一底座(11)、一長行程氣浮式平台(12)及一微動壓電平台(13)，其中該底座(11)係設有複數個支柱(111)、一平台(112)及一結合架(113)，該平台(112)係與各支柱(111)頂面相結合，較佳地，該平台(112)與各支柱(111)間係設有一隔震墊(114)，而該結合架(113)係橫向架設於平台(112)上，藉以架設機械加工時所需之刀具；

請配合參看如第五至七圖所示，該長行程氣浮式平台(12)係可移動地設於底座(11)平台(112)上而位於結合架(113)下方，該長行程氣浮式平台(12)係設有一基準座(14)及一驅動組(15)，該基準座(14)係設有兩縱向座(141)、兩空氣軸承組(142)及一橫向座(143)，其中兩縱向座(141)係平行且間隔地固設於底座(11)的平台(112)上，而兩空氣軸承組(142)係分別設於兩縱向座(141)間且與平台(112)與兩縱向座(141)的內側面相貼靠，各空氣軸承組(142)係設有複數個空氣墊(144)及一軸承座(145)，其中各空氣墊(144)係分別與平台(112)及縱向座(141)內側面相貼靠，而該軸承座(145)係與各空氣墊(144)相結合而懸空於縱向座(141)與平台(112)之間，該橫向座(143)係設於兩軸承座(145)之

間，進而使兩縱向座(141)與橫向座(143)排列成一“H”形的基準座(14)當作一基準面，較佳地，兩縱向座(141)及該橫向座(143)分別為一花崗岩塊體，由於花崗岩材料穩定，熱膨脹係數低，因此 00 等級的研磨平面精度可達 $2\mu\text{m/m}$ ，各空氣軸承組(142)於使用係採用真空預載的形式，並需在最佳氣膜間隙下進行操作，藉以保證最佳剛度和理想的承載能力；

該驅動組(15)係設於基準座(14)上且設有三個線性馬達(151)，其中各線性馬達(151)係分別設於兩縱向座(141)及橫向座(143)之頂面，且各線性馬達(151)係設有複數個定子(152)與一動子(153)，其中各定子(152)係固設於線性馬達(151)內表面的上、下端面而形成一磁力導軌，而該動子(153)係可滑動地設於該磁力導軌內且朝外延伸有一結合板(154)，其中兩設於縱向座(141)上線性馬達(151)的結合板(154)係分別與兩軸承座(145)相結合，其中利用線性馬達(151)為直線傳動方式，可消除中間環節帶來的各種定位誤差，且各磁力導軌導向的精度係可達到 $0.4\mu\text{m}/200\text{mm}$ 的直線導向精度，因此，其定位精度高且反應速度快，且該動子(153)與各定子(152)之間始終保持一定的空氣間隙而不接觸，由磁力系統支撐，可消除定子(152)與動子(153)間的接觸摩擦阻力，大大提高系統靈敏度與快速性，因為無接觸傳遞、幾乎無機械磨差損耗、工作安全可靠且壽命長，且利用線性馬達(151)驅動的磁力導軌來精密導向，可避免儀器高速移動時產生慣性傾斜的趨勢，所以，利用線性馬達(151)直線的直接驅動方式可使系統本身結構大

為簡化且重量與體積也可大大的降低；

請再配合參看如第八至十圖所示，該微動壓電平台(13)係與橫向座(143)上的線性馬達(151)相結合而介於兩縱向座(141)之間，該微動壓電平台(13)係設有一承載台(16)、一微動調整組(17)、複數個交叉滾子導軌軸承組(18)及一加工平台(19)，其中該承載台(16)的底部係與橫向座(143)上線性馬達(151)的結合板(154)相固設結合，使承載台(16)可透過長行程氣浮式平台(12)而相對底座(11)產生 X 方向與 Y 方向的移動，較佳地，該承載台(16)在異於兩縱向座(141)的兩側邊底部係設有複數個與橫向座(143)側面及平台(112)相貼靠的空氣墊(161)；

該微動調整組(17)係與承載台(16)相結合且設有一撓性座(171)及兩壓電致動器(172)，其中該撓性座(171)係設於承載台(16)頂面上且設有兩固定塊(173)、一連接塊(174)及兩撓性體(175)，其中兩固定塊(173)係固設於承載台(16)上且與兩縱向座(141)相平行，該連接塊(174)係橫向設於承載台(16)上且介於兩固定塊(173)之間，而各撓性體(175)係與其中一固定塊(173)及連接塊(174)相連接，兩壓電致動器(172)係設於承載台(16)頂面且分別與連接塊(174)的側邊相貼靠；

各交叉滾子導軌軸承組(18)係分別設於承載台(16)上，該加工平台(19)係與連接塊(174)及各交叉滾子導軌軸承組(18)相結合而位於承載台(16)上方，該微動壓電平台(13)於作動時係如第十一圖所示，主要利用兩壓電致動器(172)作為動力驅動源，對於連接塊(174)進行同時推動或一推一

拉的作動，使撓性體(175)產生彈性變形，進而使連接塊(174)產生微量的 X 方向位移與微量的 Θz 角度變化，進而讓微動壓電平台(13)具有雙軸(X 、 Θz)微調整的功效，並且利用的各交叉滾子導軌軸承組(18)做為輔助支撐加工平台(19)重量用，由於各交叉滾子導軌軸承組(18)的 X 軸與 Y 軸垂直相交以及有一旋轉軸的結構特性(其作動方式屬於一習知技術，故不闡述)，當連接塊(174)產生微量的 X 方向位移與微量的 Θz 角度變化時，且加工平台(19)係與連接塊(174)及各交叉滾子導軌軸承組(18)相結合，使得加工平台(19)能精確的產生 X 方向位移與 Θz 角度變化，且能在高負載下仍可保持良好的精度，因此，透過撓性體(175)具有材料變形的特性設計一體積小的微動壓電平台，並配合壓電致動器(172)具有體積小、反應速度快、解析度高及機電轉換效率高的特性，達到奈米級微動的能力；

請配合參看如第四圖所示，該量測回授組(20)係與平台組(10)相結合且設有一雷射干涉儀(21)、一反射裝置(22)及一訊號接收裝置(23)，其中該雷射干涉儀(21)係固設於底座(11)的平台(112)上且設有一雷射光束(211)、一第一分光鏡(212)、一第二分光鏡(213)、一 90 度反射鏡(214)、一第一平面干涉鏡(215)、一第二平面干涉鏡(216)及一第三平面干涉鏡(217)，其中兩分光鏡(212, 213)係間隔設於底座(11)平台(112)上且位於雷射光束(211)射出的路徑上，較佳地，該第一分光鏡(212)係為一 33% 與 67% 的分光鏡，而第二分光鏡(213)係為一 50% 與 50% 的分光鏡；

該 90 度反射鏡(214)係設於底座(11)平台(112)上且與

兩分光鏡(212, 213)呈一直線配置，而各平面干涉鏡(215, 216, 217)係設於底座(11)的平台(112)上用以接收經分光鏡(212, 213)分光或 90 度反射鏡(214)反射之雷射光束，較佳地，該第一平面干涉鏡(215)係用以接收第一分光鏡(212)所反射的雷射光束，而第二平面干涉鏡(216)係用以接收第二分光鏡(213)所反射的雷射光束，而該第三平面干涉鏡(217)係用以接收經 90 度反射鏡(214)所反射之雷射光束；

該反射裝置(22)係與平台組(10)的加工平台(19)相結合且設有一第一平面反射鏡(221)及一第二平面反射鏡(222)，兩平面反射鏡(221, 222)係分別設於微動壓電平台(13)的加工平台(19)上且呈一直角配置之空間關係，用以反射經過各平面干涉鏡(215, 216, 217)反射出的雷射光束，較佳地，該第一平面反射鏡(221)係用以反射第一平面干涉鏡(215)與第二平面干涉鏡(216)之雷射光束，而第二平面反射鏡(222)係用以反射第三平面干涉鏡(217)之雷射光束；

該訊號接收裝置(23)係固設於底座的平台上且設有一第一接受器(231)、一第二接收器(232)及一第三接收器(233)，各接收器(231, 232, 233)係用以接收各平面干涉鏡(215, 216, 217)經平面反射鏡(221, 222)反射之雷射光束，較佳地，該第一接收器(231)係用以接收第一平面干涉鏡(215)所反射的雷射光束，藉以量測出加工平台(19)的 X 軸的位移量，該第二接收器(232)係用以接收第二平面干涉鏡(216)所反射的雷射光束，藉以量測出加工平台(19)的

X 軸的位移量，藉由第一接收器(231)與第二接收器(232)個別量測出的 X 軸位移量的差值計算而得加工平台(19)旋轉角度誤差量(θz)，該第三接收器(233)係用以接收第三平面干涉鏡(217)所反射的雷射光束，藉以量測出加工平台(19)的 Y 軸的位移量；

該量測回授組(20)於操作時，該雷射干涉儀(21)的雷射光束(211)經過第一分光鏡(212)後，其雷射光束的強度被分成一 33%的雷射光束(L1)與一 67%的雷射光束(L2)，其中反射的 33%雷射光束(L1)直接射入第一平面干涉鏡(215)上，該雷射光線直接穿透第一平面干涉鏡(215)並打在一第一平面反射鏡(221)上再反射回到第一平面干涉鏡(215)由第一接收器(231)接收，進而量測出加工平台(19)的 X 軸的位移量，而另一道穿透過第一分光鏡(212)的雷射光又經過第二分光鏡(213)分成兩道雷射光源(L2 與 L3)，其中一道雷射光源(L2)直接穿透過第二分光鏡(213)後直接打在 90 度反射鏡(214)並射入一第三平面干涉鏡(217)上，其雷射光束經由第三平面干涉鏡(217)反射打在第二平面反射鏡(222)上並反射回到第三平面干涉鏡(217)，其反射回來的雷射光束由第三接收器(233)接收以得知 Y 軸的位移量，同理經過第二分光鏡(213)的另一道雷射光源(L3)，被第二分光鏡(213)直接反射射入第二平面干涉鏡(216)上，其雷射光源直接穿透第二平面干涉鏡(216)打在第一平面反射鏡(221)上並反射回到第二平面干涉鏡(216)，其反射回來的雷射光束由第二接收器(232)接收以得知 X 軸的位移量，故藉由第一接收器(231)與第二接收器(232)個別量

測出的 X 軸的位移量的差值計算而得加工平台(19)旋轉角度誤差量(θ_z)；以及

該控制組(30)係與平台組(10)與量測回授組(20)相電性連接且設有一工作站(31)，該工作站(31)係設有一電腦(32)及一控制器(33)，其中該電腦(32)係內建有一用以接收各接收器(231, 232, 233)訊號的處理軟體(圖未示)，而該控制器(33)係與電腦(32)、長行程氣浮式平台(12)的驅動組(15)及微動壓電平台(13)的微動調整組(17)相電性連接，透過處理軟體所發出的訊號而使驅動組(15)的各線性馬達(151)進行作動進而達到長行程移動與快速定位控制的效果，且透過各壓電致動器(172)的作動而達到對於加工平台(19)產生微量的 X 方向位移與微量的 θ_z 角度變化，進而補正長行程氣浮式平台(12)移動時所產生之 X 方向位移誤差與 θ_z 角度誤差。本發明的兩段式長行程奈米級精密定位系統，其作動原理主要係採用兩段式的定位控制來達到長行程與奈米級的定位操作，其中第一階段係利用 H 形長行程氣浮式平台(12)來進行步進位移，其步進位移的最大範圍可達 200 公厘(mm)x200 公厘(mm)，而第二階段則是利用微動壓電平台(13)進行微小位移的補償，其定位精度可以達到奈米等級，而該量測回授組(20)由於雷射光源在經過一段距離之後仍會維持細小的光束，不會像一般光源會散開，同時具有極高的亮度、穩定性與精確性良好的波長，再加上干涉現象容易觀測，因此，該量測回授組(20)係可準確地對於長行程移動平台進行 X 軸、Y 軸與偏擺角度誤差 θ_z 的定位誤差量測與回授訊號控制補償。

藉由上述的技術手段，本發明的兩段式長行程奈米級精密定位系統係以線性馬達(151)配合微動壓電平台(13)完成奈米級定位，並且搭配量測回授組(20)針對於運動長行程移動平台進行 X 軸、Y 軸與偏擺角度誤差 Θz 的定位誤差量測與回授訊號控制補償，再透過電腦(32)的處理軟體對於各接收器(231, 232, 233)訊號進行計算後，經由控制器(33)控制驅動組(15)各線性馬達(151)進行作動進而達到長行程移動與快速定位控制的效果，並透過各壓電致動器(172)的作動而達到對於加工平台(19)產生微量的 X 方向位移與微量的 Θz 角度變化，進而補正長行程氣浮式平台(12)移動時所產生之 X 方向位移誤差與 Θz 角度誤差，因此，藉由本發明兩段式長行程奈米級精密定位系統，不僅可有效降低成本以提升競爭力，且可透過模組化的組合方式，有效減少未來修護上和生產上的時間，進而提供一方便組裝、成本低且具高精度長行程定位效果之檢測方法及裝置者。

以上所述，僅是本發明的較佳實施例，並非對本發明作任何形式上的限制，任何所屬技術領域中具有通常知識者，若在不脫離本發明所提技術方案的範圍內，利用本發明所揭示技術內容所作出局部更動或修飾的等效實施例，並且未脫離本發明的技術方案內容，均仍屬於本發明技術方案的範圍內。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明兩段式長行程奈米級精密定位系統之立體外觀示意圖。

第二圖係本發明平台組與量測回授組之立體外觀示意圖。

第三圖係本發明平台組與量測回授組之外觀側視示意圖。

第四圖係本發明平台組與量測回授組之放大立體外觀示意圖。

第五圖係本發明平台組之局部放大立體外觀示意圖。

第六圖係本發明平台組分離加工平台之局部放大立體外觀示意圖。

第七圖係本發明平台組分離承載台之局部放大立體外觀示意圖。

第八圖係本發明平台組之局部放大俯視示意圖。

第九圖係本發明平台組分離承載台之局部放大俯視示意圖。

第十圖係本發明微動調整組之局部放大俯視示意圖。

第十一圖係本發明微動調整組局部放大之操作俯視示意圖。

【主要元件符號說明】

(10)平台組	(11)底座
(111)支柱	(112)平台
(113)結合架	(114)隔震墊
(12)長行程氣浮式平台	(13)微動壓電平台
(14)基準座	(141)縱向座
(142)空氣軸承組	(143)橫向座

- | | |
|---------------|--------------|
| (144)空氣墊 | (145)軸承座 |
| (15)驅動組 | |
| (151)線性馬達 | (152)定子 |
| (153)動子 | (154)結合板 |
| (16)承載台 | (161)空氣墊 |
| (17)微動調整組 | (171)撓性座 |
| (172)壓電致動器 | (173)固定塊 |
| (174)連接塊 | (175)撓性體 |
| (18)交叉滾子導軌軸承組 | (19)加工平台 |
| (20)量測回授組 | |
| (21)雷射干涉儀 | (211)雷射光束 |
| (212)第一分光鏡 | (213)第二分光鏡 |
| (214)90度反射鏡 | (215)第一平面干涉鏡 |
| (216)第二平面干涉鏡 | (217)第三平面干涉鏡 |
| (22)反射裝置 | |
| (221)第一平面反射鏡 | (222)第二平面反射鏡 |
| (23)訊號接收裝置 | (231)第一接受器 |
| (232)第二接收器 | (233)第三接收器 |
| (30)控制組 | (31)工作站 |
| (32)電腦 | (33)控制器 |

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98/145728

※申請日：98 12 30

※IPC 分類：B23Q3/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

兩段式長行程奈米級精密定位系統

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種兩段式長行程奈米級精密定位系統，其設有一平台組、一量測回授組及一控制組，該平台組設有一底座、一氣浮式平台及一微動壓電平台，該氣浮式平台係設於底座上，該微動壓電平台係設有一微動調整組，該量測回授組係與平台組相結合且設有一雷射干涉儀、一反射裝置及一訊號接收裝置，該雷射干涉儀與訊號接收裝置係設於底座，該反射裝置係與微動壓電平台相結合，而該控制組係與平台組與量測回授組相電性連接且設有一工作站，該工作站設有一電腦及一控制器，藉以提供一方便組裝、成本低且具高精度長行程定位效果之定位系統者。

三、英文發明摘要：

無

七、申請專利範圍：

1. 一種兩段式長行程奈米級精密定位系統，其係包含有一平台組、一量測回授組及一控制組，其中：

該平台組係設有一底座、一長行程氣浮式平台及一微動壓電平台，該底座設有一平台，該長行程氣浮式平台係可移動地設於底座平台上且設有一基準座及一驅動組，該基準座係設有兩縱向座及一橫向座，其中兩縱向座係平行且間隔地固設於底座的平台上，該橫向座係設於兩縱向座之間而排列成一 H 形的基準座，該驅動組係設於基準座上且設有三個線性馬達，其中各線性馬達係分別設於兩縱向座及橫向座之頂面，且各線性馬達係朝外延伸有一可滑動的結合板，而該微動壓電平台係與橫向座上的線性馬達相結合而介於兩縱向座之間，該微動壓電平台係設有一承載台、一微動調整組及一加工平台，其中該承載台的底部係與橫向座上線性馬達的結合板相固設結合，該微動調整組係與承載台相結合且設有一撓性座及兩壓電致動器，該撓性座係設於承載台頂面，而兩壓電致動器係設於承載台頂面且與撓性座相貼靠，該加工平台係與連接塊相結合而位於承載台上方；

該量測回授組係與平台組相結合且設有一雷射干涉儀、一反射裝置及一訊號接收裝置，其中該雷射干涉儀係固設於底座的平台上且設有一雷射光束、複數個分光鏡及複數個平面干涉鏡，該反射裝置係與平台組的加工平台相結合且用以反射經過各平面干涉鏡反射出的雷射光束，該訊號接收裝置係固設於底座的平台上且用以接收各平面干涉

鏡經平面反射鏡反射之雷射光束；以及

該控制組係與平台組與量測回授組相電性連接且設有一工作站，該工作站設有一電腦及一控制器，該電腦係內建有一用以接收各接收器訊號的處理軟體，而該控制器係與電腦、長行程氣浮式平台的驅動組及微動壓電平台的微動調整組相電性連接，透過處理軟體所發出的訊號而使驅動組的各線性馬達進行作動進而達到長行程移動與快速定位控制的效果，且透過各壓電致動器的作動而達到對於加工平台產生微量的 X 方向位移與微量的 Θz 角度變化，進而補正長行程氣浮式平台移動時所產生之 X 方向位移誤差與 Θz 角度誤差。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之兩段式長行程奈米級精密定位系統，其中該長行程氣浮式平台係設有兩與縱向座、橫向座及底座平台相結合的空氣軸承組，其中兩空氣軸承組係分別設於兩縱向座間且與平台與兩縱向座的內側面相貼靠，各空氣軸承組係設有複數個空氣墊及一軸承座，其中各空氣墊係分別與平台及縱向座內側面相貼靠，該軸承座係與各空氣墊相結合而懸空於縱向座與平台之間，而該橫向座係設於兩軸承座之間，且兩設於縱向座上線性馬達的結合板係分別與兩軸承座相結合。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之兩段式長行程奈米級精密定位系統，其中該撓性座係設有兩固定塊、一連接塊及兩撓性體，其中兩固定塊係固設於承載台上且與兩縱向座相平行，該連接塊係橫向設於承載台上且介於兩固定塊之間，而各撓性體係與其中一固定塊及連接塊相連接

，而兩壓電致動器係分別與連接塊的側邊相貼靠。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之兩段式長行程奈米級精密定位系統，其中該雷射干涉儀係設有一第一分光鏡、一第二分光鏡、一 90 度反射鏡、一第一平面干涉鏡、一第二平面干涉鏡及一第三平面干涉鏡，其中兩分光鏡係間隔設於底座平台上且位於雷射光束射出的路徑上，該 90 度反射鏡係設於底座平台上且與兩分光鏡呈一直線配置，而各平面干涉鏡係設於底座的平台上用以接收經分光鏡分光或 90 度反射鏡反射之雷射光束，該反射裝置係設有一第一平面反射鏡及一第二平面反射鏡，兩平面反射鏡係分別設於微動壓電平台的加工平台上且呈一直角配置之空間關係，用以反射經過各平面干涉鏡反射出的雷射光束，而該訊號接收裝置係設有一第一接受器、一第二接收器及一第三接收器，各接收器係用以接收各平面干涉鏡經平面反射鏡反射之雷射光束。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之兩段式長行程奈米級精密定位系統，其中各線性馬達係設有複數個定子與一動子，其中各定子係固設於線性馬達內表面的上、下端面而形成一磁力導軌，而該動子係可滑動地設於該磁力導軌內且與結合板相結合。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之兩段式長行程奈米級精密定位系統，其中該微動壓電平台設有複數個設於承載台上且與加工平台相結合的交叉滾子導軌軸承組。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之兩段式長行程奈米級精密定位系統，其中該第一分光鏡係為一 33%與 67%的分

光鏡，而第二分光鏡係為一 50%與 50%的分光鏡。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之兩段式長行程奈米級精密定位系統，其中該承載台在異於兩縱向座的兩側邊底部係設有複數個與橫向座側面及平台相貼靠的空氣墊。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之兩段式長行程奈米級精密定位系統，其中該底座係設有複數個與平台相結合的支柱及一結合架，該長行程氣浮式平台係可移動地設於底座平台上而位於結合架下方，且該平台與各支柱間係設有一隔震墊，而該結合架係橫向架設於平台上，藉以架設機械加工時所需之刀具。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之兩段式長行程奈米級精密定位系統，其中兩縱向座及該橫向座分別為一花崗岩塊體。

八、圖式：(如次頁)

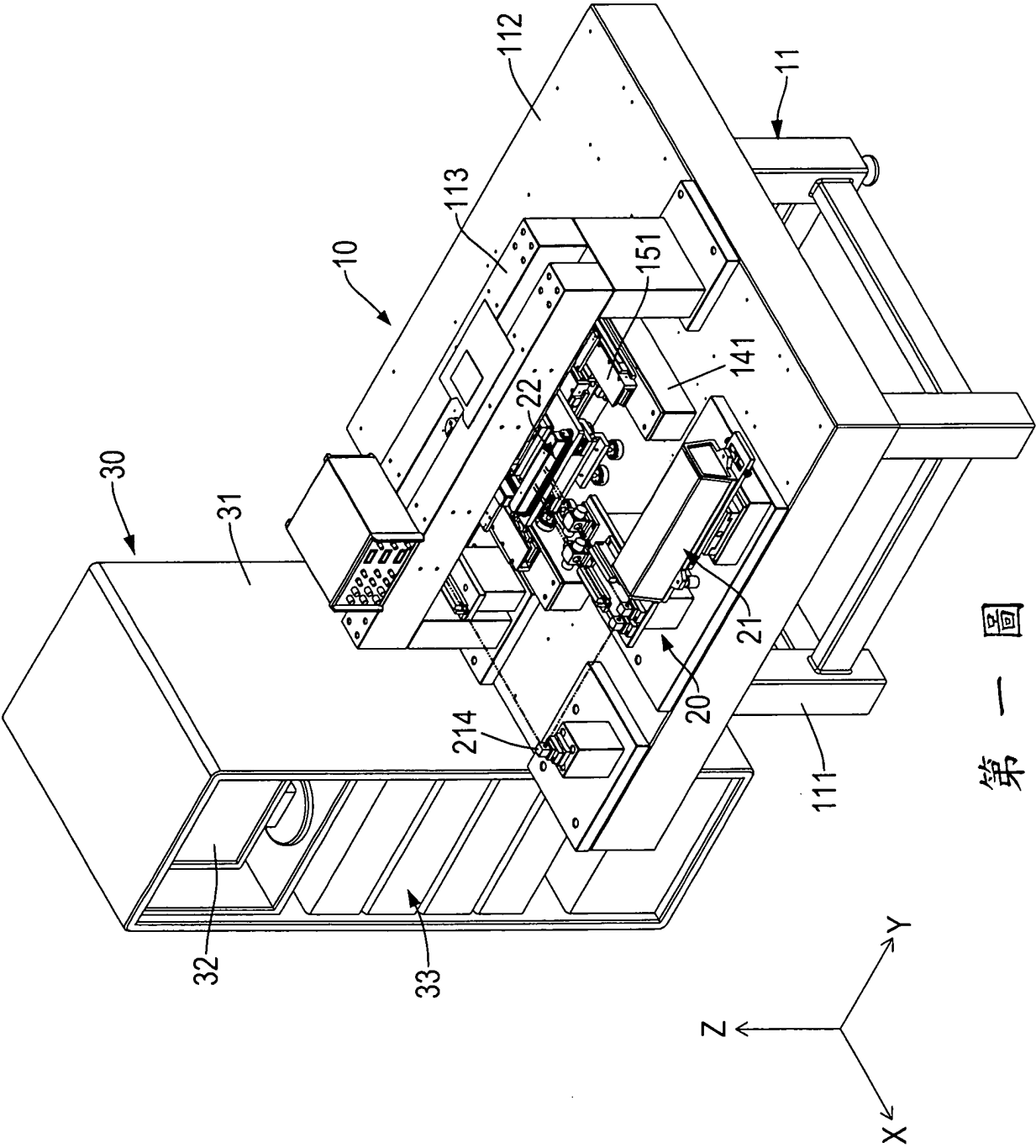
光鏡，而第二分光鏡係為一 50%與 50%的分光鏡。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之兩段式長行程奈米級精密定位系統，其中該承載台在異於兩縱向座的兩側邊底部係設有複數個與橫向座側面及平台相貼靠的空氣墊。

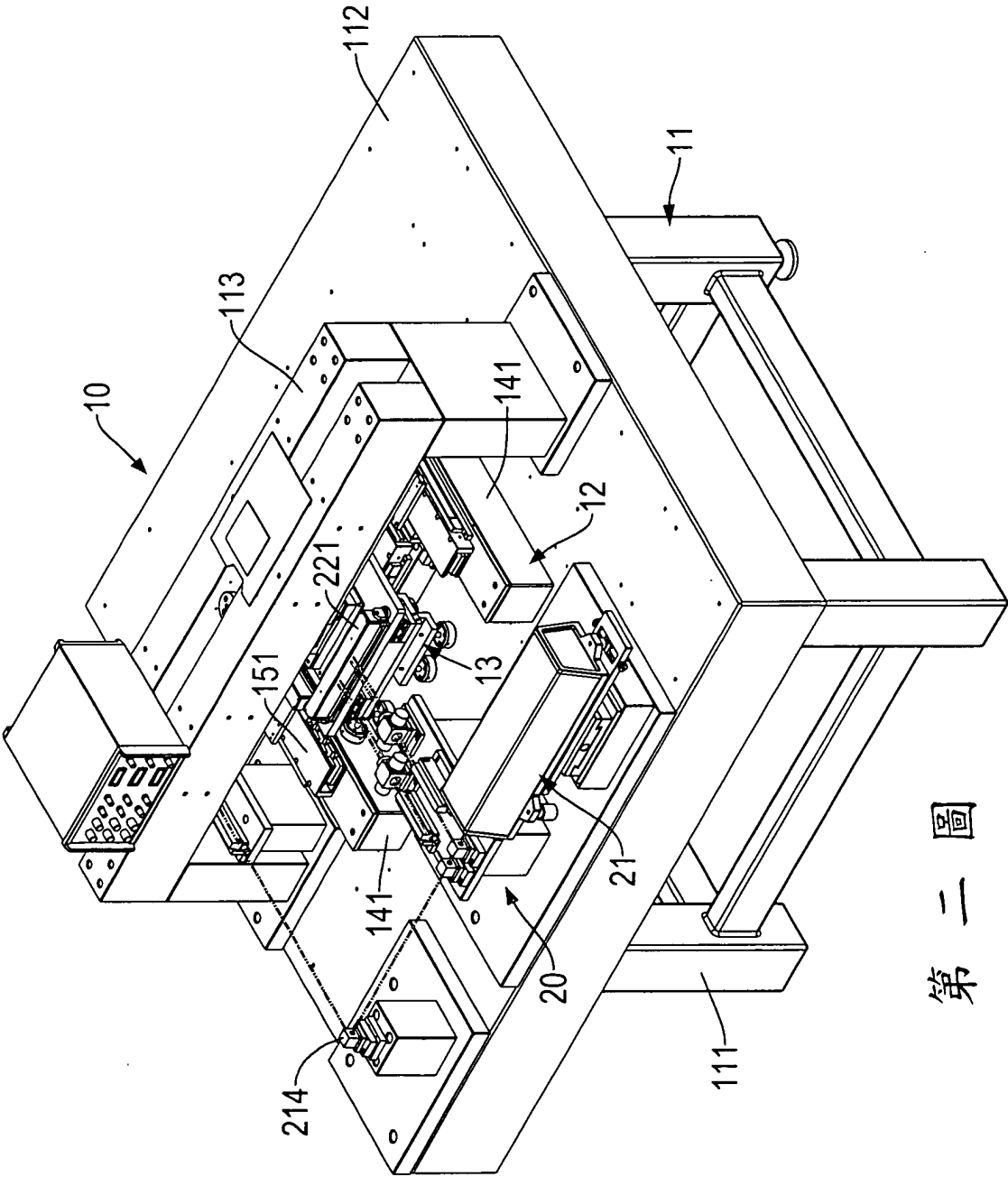
9.如申請專利範圍第 8 項所述之兩段式長行程奈米級精密定位系統，其中該底座係設有複數個與平台相結合的支柱及一結合架，該長行程氣浮式平台係可移動地設於底座平台上而位於結合架下方，且該平台與各支柱間係設有一隔震墊，而該結合架係橫向架設於平台上，藉以架設機械加工時所需之刀具。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之兩段式長行程奈米級精密定位系統，其中兩縱向座及該橫向座分別為一花崗岩塊體。

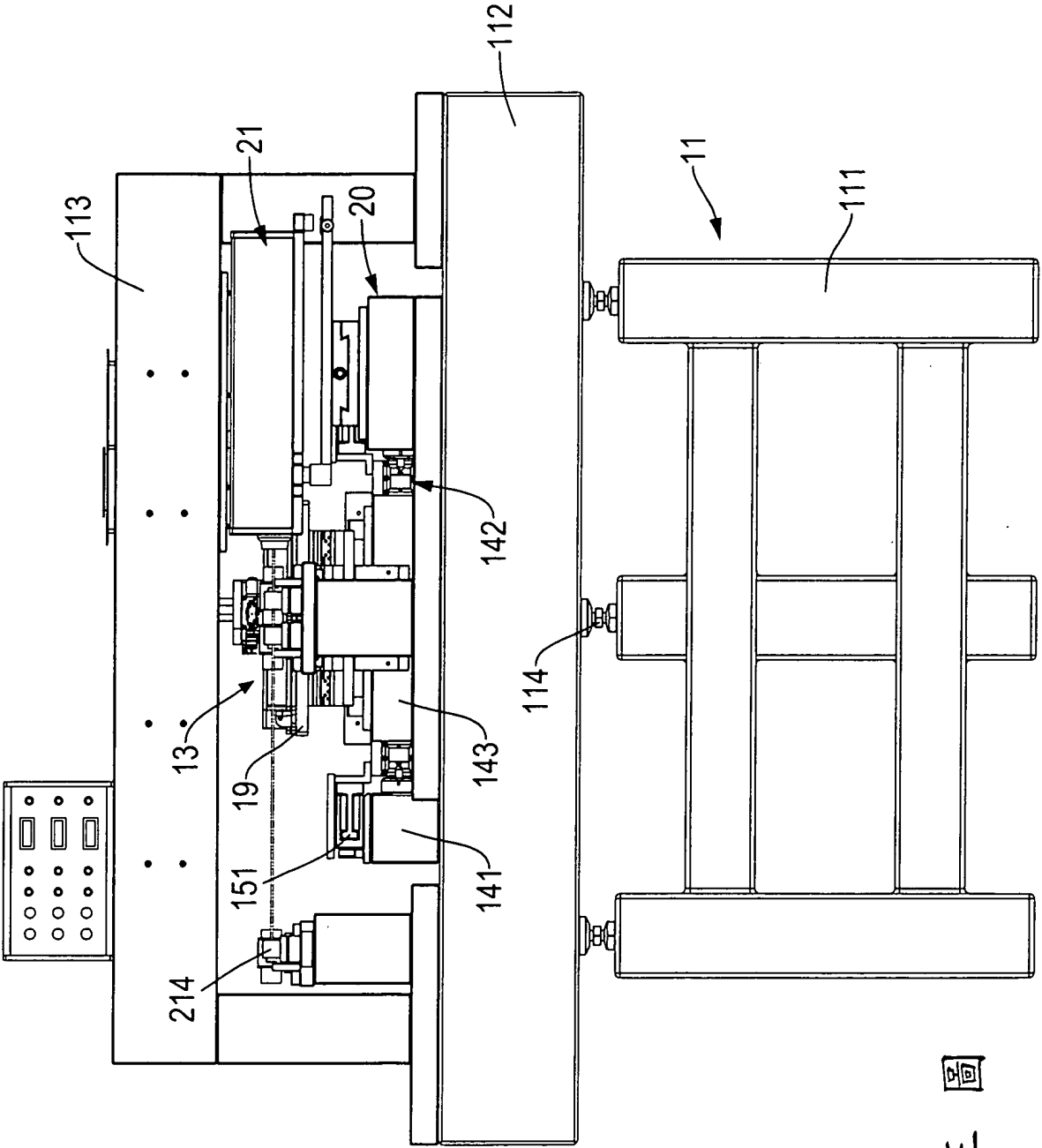
八、圖式：(如次頁)



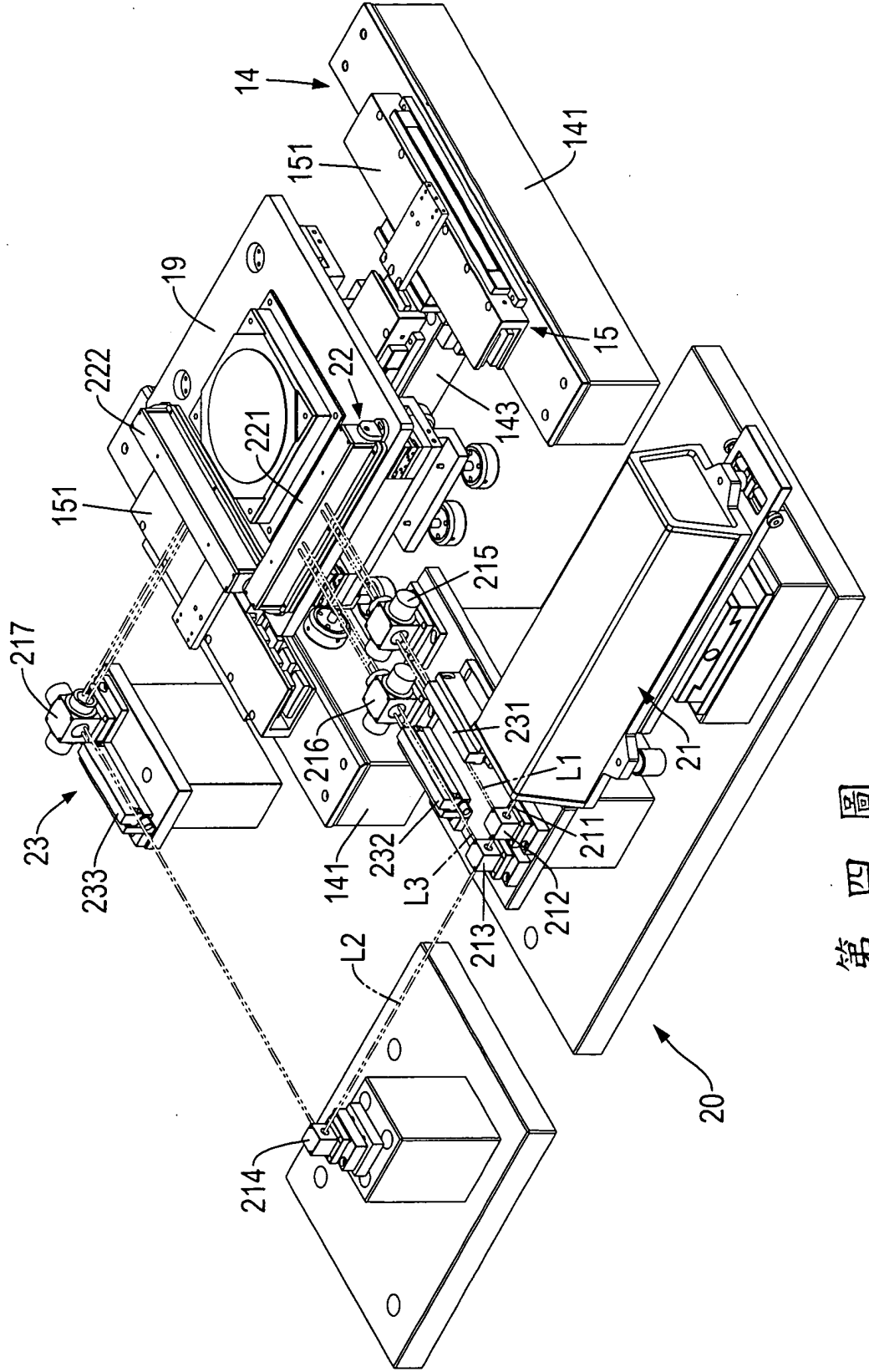
第一圖



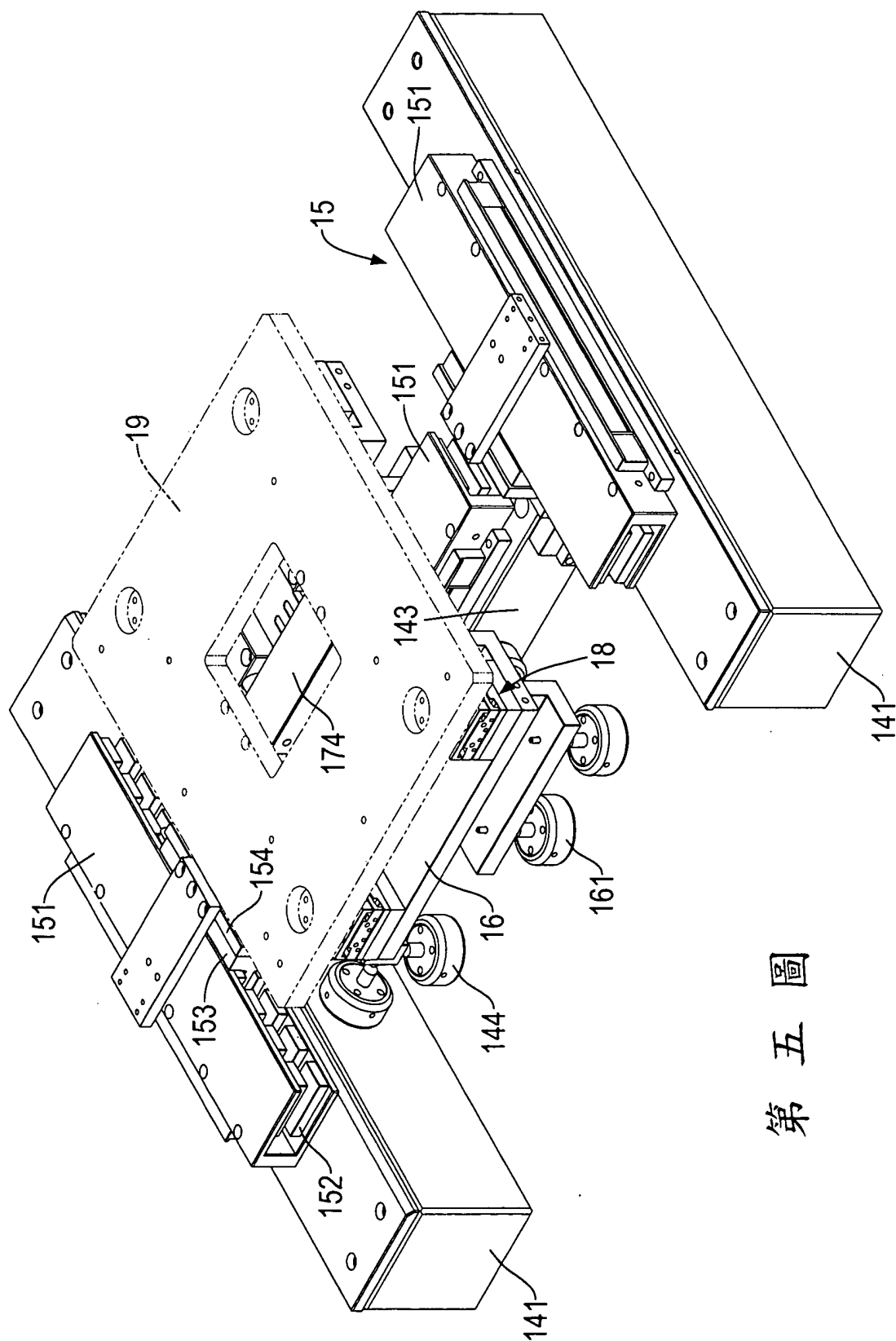
第二圖



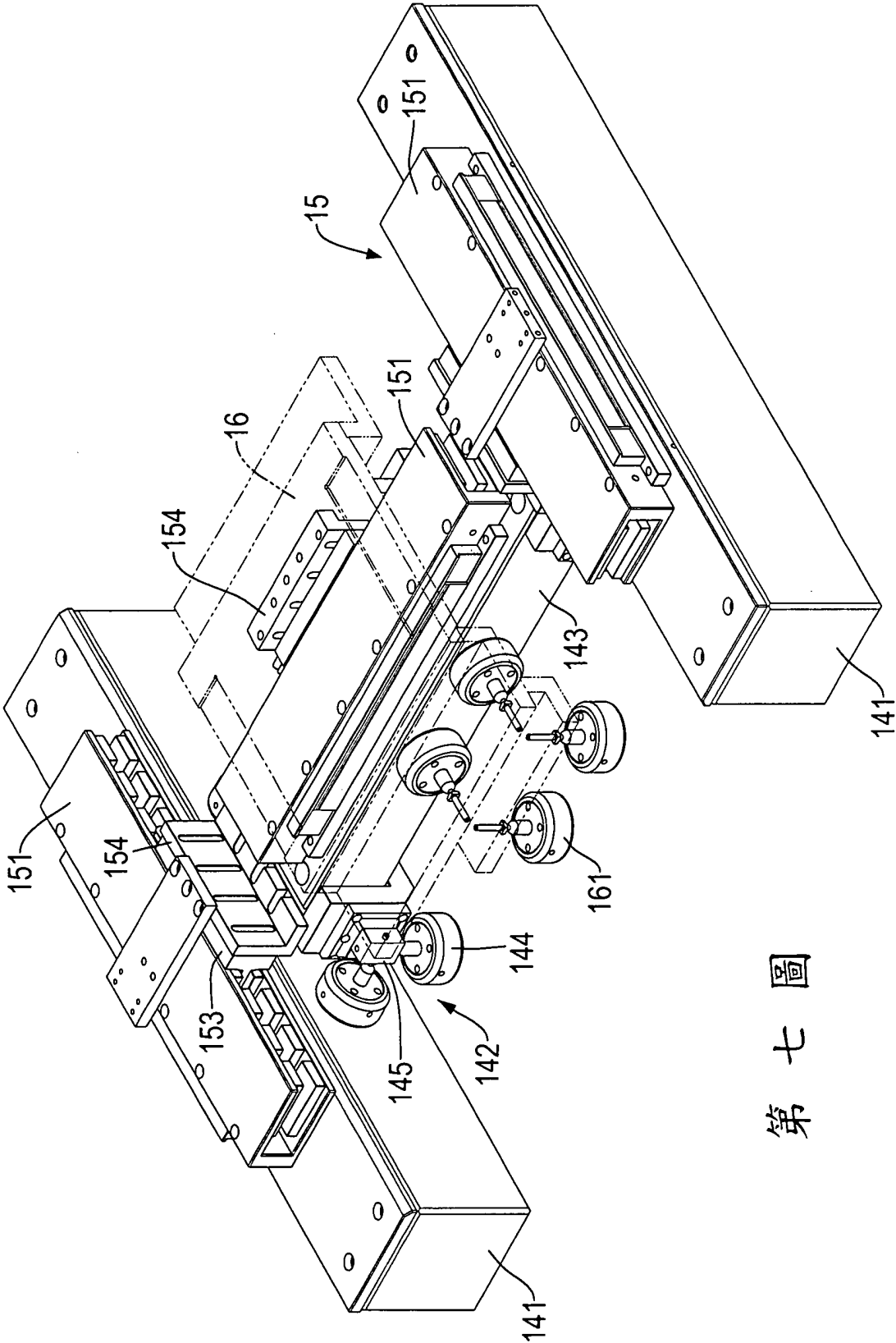
第三圖



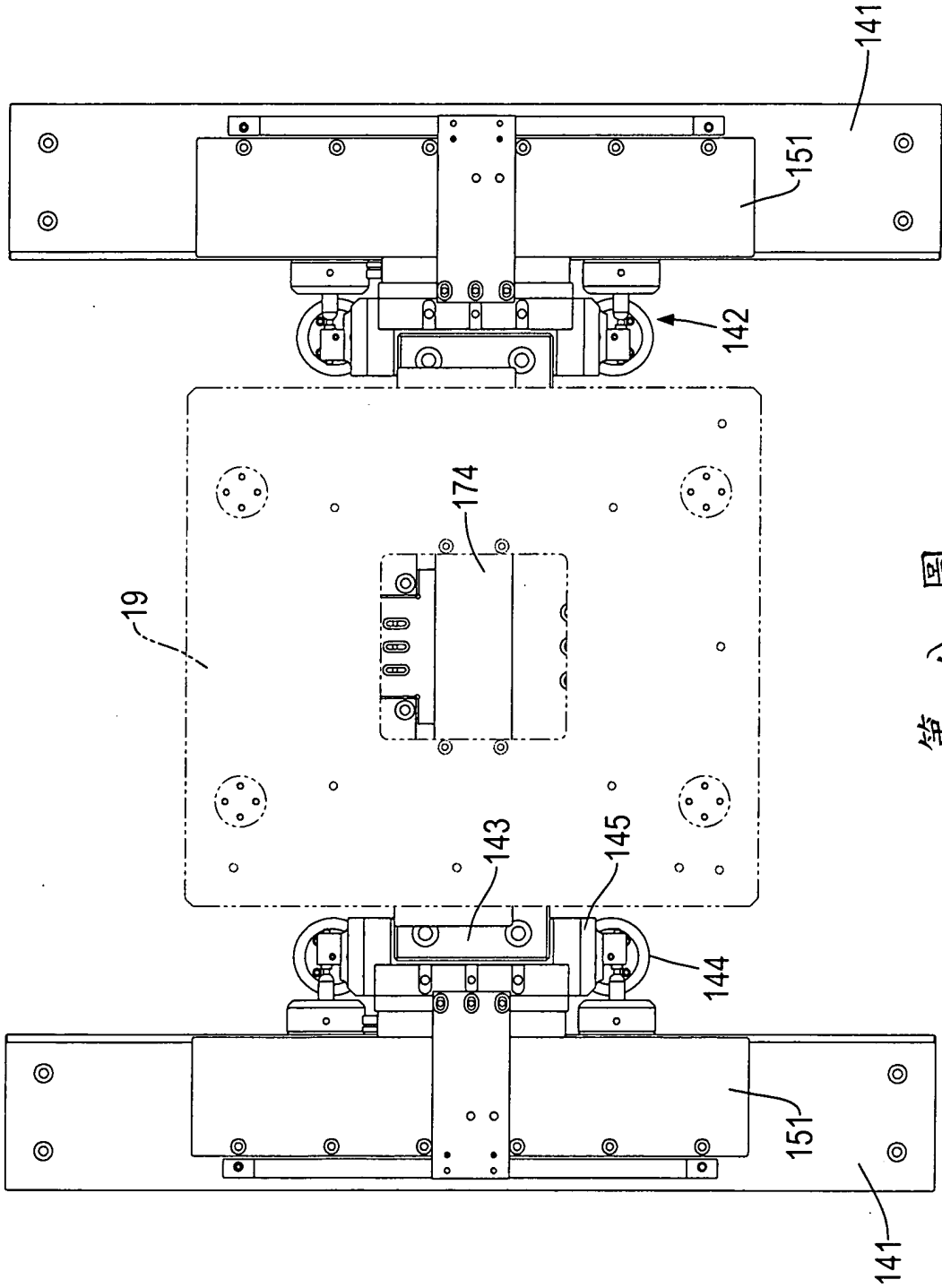
第四圖



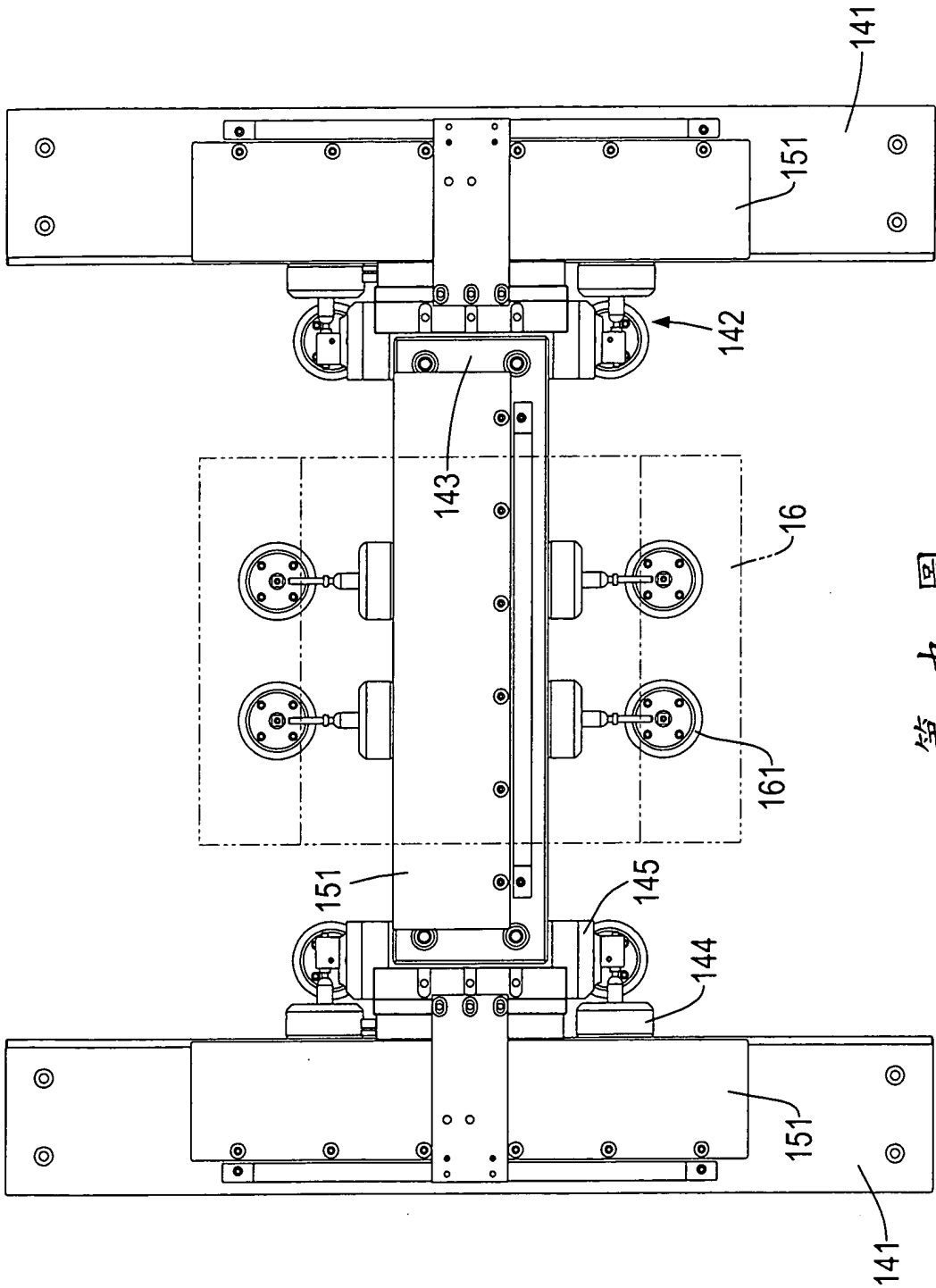
第五圖



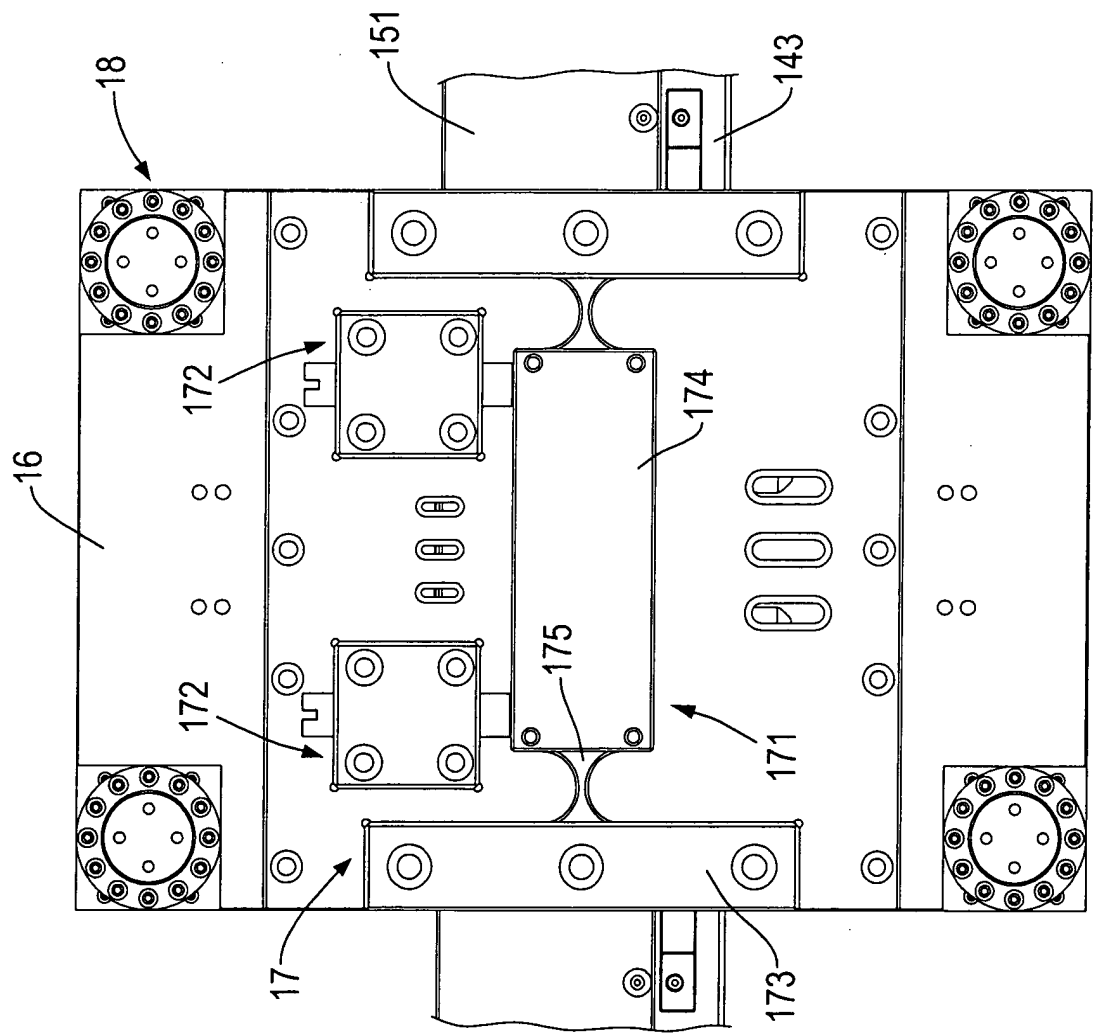
第七圖



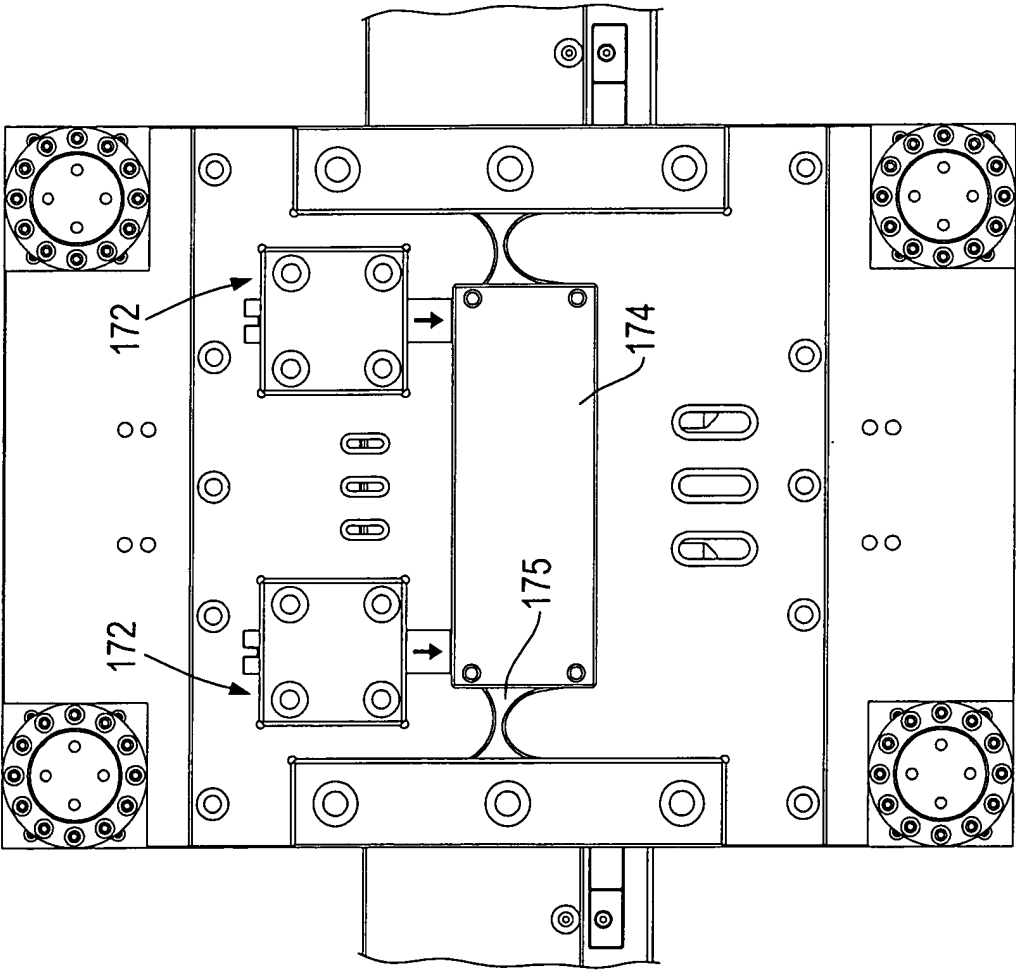
第八圖



第九圖



第十圖



第十一圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(10)平台組

(11)底座

(112)平台

(12)長行程氣浮式平台

(141)縱向座

(20)量測回授組

(214)90度反射鏡

(30)控制組

(32)電腦

(111)支柱

(113)結合架

(13)微動壓電平台

(151)線性馬達

(21)雷射干涉儀

(22)反射裝置

(31)工作站

(33)控制器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(10)平台組

(11)底座

(112)平台

(141)縱向座

(20)量測回授組

(214)90度反射鏡

(30)控制組

(32)電腦

(111)支柱

(113)結合架

(151)線性馬達

(21)雷射干涉儀

(22)反射裝置

(31)工作站

(33)控制器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無