



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I838579 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：109131459

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 09 月 14 日

(51)Int. Cl. : H01L21/677 (2006.01)

H01L21/68 (2006.01)

H01L21/683 (2006.01)

(30)優先權：2019/09/16 英國

1913356.0

(71)申請人：英商 S P T S 科技公司 (英國) SPTS TECHNOLOGIES LIMITED (GB)  
英國

(72)發明人：納吉 亞提拉 NAGY, ATTILA (HU) ; 馬汀 克里斯 MARTIN, KRIS (GB)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201840389A

US 2003/0161706A1

審查人員：林弘恩

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：12 共 41 頁

(54)名稱

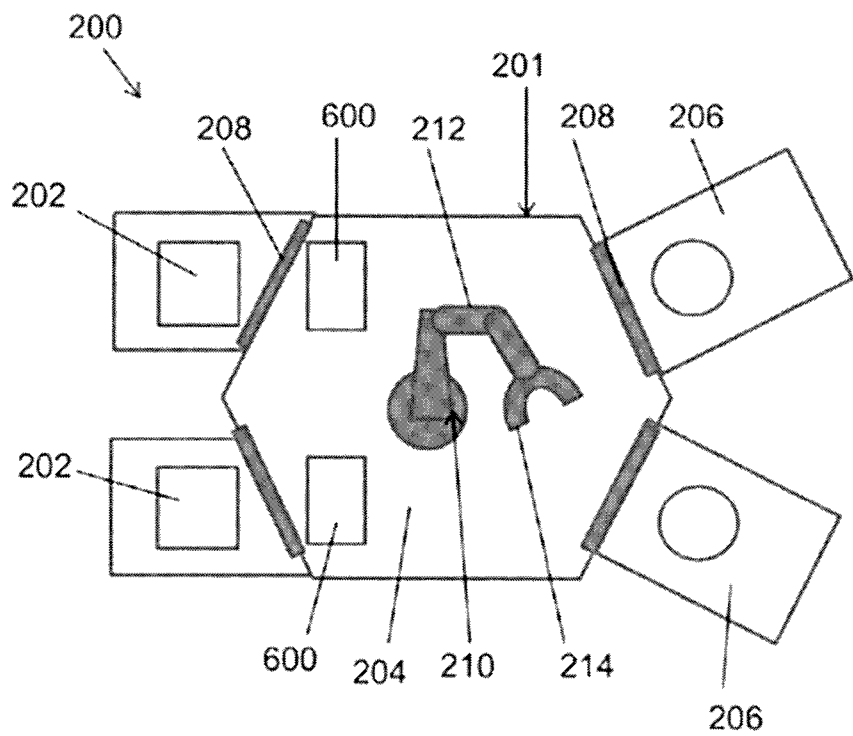
晶圓處理系統

(57)摘要

本發明之實施例係關於一種晶圓處理系統。一示例性晶圓處理系統包含：一運輸真空室，其用於在真空條件下處置一框架總成；至少一個真空盒式升降機裝載鎖，其用於收容一盒子及在真空條件下調整該盒子之垂直位置；及至少一個晶圓處理模組，其與該運輸真空室真空連通。該運輸真空室包含：一對準裝置，其用於將該框架總成之一平移及旋轉位置調整成與該運輸真空室內之一目標位置對準；及一傳送機器人，其安置於該運輸真空室內以用於在真空條件下在該至少一個盒式真空室、該至少一個對準裝置及該至少一個晶圓處理模組之間傳送該框架總成。

Embodiments of the present invention relate to a wafer processing system. An exemplary wafer processing system includes: a transport vacuum chamber for handling a frame assembly under vacuum conditions, at least one vacuum cassette elevator load lock for housing a cassette and adjusting the vertical position of the cassette under vacuum conditions, and at least one wafer processing module in vacuum communication with the transport vacuum chamber. The transport vacuum chamber includes: an alignment device for adjusting a translational and rotational position of the frame assembly into alignment with a target position within the transport vacuum chamber; and a transfer robot disposed within the transport vacuum chamber for transferring the frame assembly between the at least one cassette vacuum chamber, the at least one alignment device, and the at least one wafer processing module under vacuum conditions.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 200:晶圓處理系統
  - 201:設備
  - 202:盒式真空室
  - 204:運輸真空室
  - 206:晶圓處理模組
  - 208:槽閥
  - 210:傳送機器人
  - 212:機器人臂
  - 214:末端作用器
  - 600:對準裝置

【圖2】



I838579

## 【發明摘要】

## 【中文發明名稱】

晶圓處理系統

## 【英文發明名稱】

WAFER PROCESSING SYSTEM

## 【中文】

本發明之實施例係關於一種晶圓處理系統。一例示性晶圓處理系統包含：一運輸真空室，其用於在真空條件下處置一框架總成；至少一個真空盒式升降機裝載鎖，其用於收容一盒子及在真空條件下調整該盒子之垂直位置；及至少一個晶圓處理模組，其與該運輸真空室真空連通。該運輸真空室包含：一對準裝置，其用於將該框架總成之一平移及旋轉位置調整成與該運輸真空室內之一目標位置對準；及一傳送機器人，其安置於該運輸真空室內以用於在真空條件下在該至少一個盒式真空室、該至少一個對準裝置及該至少一個晶圓處理模組之間傳送該框架總成。

## 【英文】

Embodiments of the present invention relate to a wafer processing system. An exemplary wafer processing system includes: a transport vacuum chamber for handling a frame assembly under vacuum conditions, at least one vacuum cassette elevator load lock for housing a cassette and adjusting the vertical position of the cassette under vacuum conditions, and at least one wafer processing module in vacuum communication with the transport vacuum chamber. The transport vacuum chamber includes: an alignment device for adjusting a

translational and rotational position of the frame assembly into alignment with a target position within the transport vacuum chamber; and a transfer robot disposed within the transport vacuum chamber for transferring the frame assembly between the at least one cassette vacuum chamber, the at least one alignment device, and the at least one wafer processing module under vacuum conditions.

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

200:晶圓處理系統

201:設備

202:盒式真空室

204:運輸真空室

206:晶圓處理模組

208:槽閥

210:傳送機器人

212:機器人臂

214:末端作用器

600:對準裝置

# 【發明說明書】

## 【中文發明名稱】

晶圓處理系統

## 【英文發明名稱】

WAFER PROCESSING SYSTEM

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一晶圓處理系統。本發明亦係關於用於處置一框架總成之一真空室(下文中稱為「運輸真空室」)。本發明亦係關於處置一框架總成之相關聯方法。本發明亦係關於用於將一框架總成之一平移及旋轉位置調整成與一目標位置對準之一對準裝置及調整一框架總成之平移及旋轉位置之方法。

## 【先前技術】

【0002】 在半導體處理系統中，待處理之工件可由一裝載口(諸如一前開式晶圓盒(FOUP))與一裝載鎖或一VCE (真空盒式升降機)裝載鎖之間之一機器人傳送至運輸真空室及一或多個處理模組。裝載鎖用於減壓，且若需要，則在將工件自裝載口(在大氣壓下)傳送至運輸真空室時將其排氣，同時維持運輸真空室中之一高真空。類似地，裝載鎖用於在將工件傳送回至裝載口之前使其減壓。

【0003】 一典型工件係包括一晶圓之一框架總成，如圖1中所展示。一框架總成100通常包括覆蓋有一膠帶106之一實質上環形框架102。環形框架102之外周長具有四個直邊104，其等經配置使得鄰近直邊104係垂直的。框架總成100之直徑因此取決於量測角而改變，其中最短直徑在相對直邊104之間。膠帶106通常耐受在電漿切割程序期間使用之電漿處

理條件。待處理之晶圓108通常定位在膠帶106之中心上。

【0004】 由於框架102之不同直徑，框架總成100在處理之後必須將正確之平移及旋轉定向及對準成功地插入至裝載口(例如盒子)中。然而，傳送機器人通常無法控制框架總成在機器人之末端作用器上之相對位置。隨著框架總成由機器人收集、置放及傳送於處理系統內，框架總成可能變成在機器人臂之末端作用器上平移地或旋轉地偏移。因此，當機器人試圖將框架總成返回至裝載口時，框架總成可能與裝載口中之開口錯位，且框架總成可能不能成功地插入至裝載口(例如盒子)中。在此等情況中，將發生處理不當事件。

【0005】 一些裝載鎖包括對準裝置，其使用一緩慢自旋桌及光學器件判定框架總成之位置。接著，一電腦計算框架總成之位置，並在將框架總成返回至裝載口中之前據此調整機器人之位置以在正確對準之情況下收集框架總成。然而，此等已知方法在真空條件下實施同時最小化工具佔用面積係具有挑戰性的。希望開發一種用於在真空條件下更有效地對準框架總成之一設備，其最小化工具佔用面積及成本。

#### 【發明內容】

【0006】 本發明在其實施例之至少一些中力圖解決上文描述之問題、期望及需求中之一些。特定言之，本發明之實施例力圖改良一框架總成之平移及旋轉對準以便降低處理不當事件之頻率。另外，本發明力圖開發一種更佳適於在真空條件下對準一框架總成且可導致一處理系統具有一更小工具佔用面積之一設備。

【0007】 根據本發明之一第一態樣，提供一種晶圓處理系統，其包括：

一運輸真空室，其用於在真空條件下處置一框架總成；

至少一個真空盒式升降機裝載鎖，其用於收容一盒子及在真空條件下調整該盒子之垂直位置，其中該至少一個盒式真空室與該運輸真空室真空連通；及

至少一個晶圓處理模組，其與該運輸真空室真空連通；

其中該運輸真空室包括：

一對準裝置，其用於將該框架總成之一平移及旋轉位置調整成與該運輸真空室內之一目標位置對準；及

一傳送機器人，其安置於該運輸真空室內以用於在真空條件下在該至少一個盒式真空室、至少一個對準裝置與該至少一個晶圓處理模組之間傳送該框架總成；

其中該對準裝置包括：

一定位總成，其安置於該運輸真空室內，其包括經配置以在該運輸真空室內界定一框架總成接納區域之複數個引導部件；

至少一個支撐件，其用於將該框架總成支撐於該框架總成接納區域中；及

一致動總成，其可操作以將該複數個引導部件自一擴張組態變成一收縮組態，以便減小該框架總成接納區域之一第一橫截面尺寸及減小垂直於該第一橫截面尺寸之該框架總成接納區域之一第二橫截面尺寸；

其中當複數個引導部件自該擴張組態變成該收縮組態且該框架總成支撐於該至少一個支撐件上時，該複數個引導部件與該框架總成嚙合以便將該框架總成之該平移及/或旋轉位置調整成與該目標位置對準。在使用時，運輸真空室可經抽空以在運輸真空室內形成一真空。運輸真空室適於

在真空條件下操作，例如，在小於約100托之壓力下操作。平移位置通常係框架總成接納區域之一平面中之平移位置。旋轉位置通常係圍繞垂直於框架總成接納區域之平面之一軸之旋轉位置。隨著複數個引導部件自擴張組態變成收縮組態，引導部件將支撐於支撐件上之框架總成朝向目標位置推動。目標位置係框架總成在對準裝置上之所要平移及旋轉位置。對準裝置可用於在 $\pm 1\text{ mm}$ 之一容限內將框架總成之平移位置調整成與目標位置對準。第一態樣之裝置可用於在 $\pm 1^\circ$ 之一容限內將框架總成之旋轉位置調整成與目標位置對準。當一框架總成已經與所要目標位置平移地及旋轉地對準時，框架總成可在更佳準確度及精度下定位於一傳送機器人上。因此，處理不當事件之頻率可顯著降低。另外，傳送機器人可在高準確度及精度下將框架總成置放(例如)至一晶圓處理模組中。當支撐件支撐一框架總成時，複數個引導部件可經配置以將框架總成之位置局限至在框架總成接納區域內。在使用時，複數個引導部件之各者可在處於收縮組態中時接觸框架總成。在使用中，複數個引導部件之各者可在處於擴張組態中時與框架總成脫齧。當處於擴張組態中時由複數個引導部件界定之框架總成接納區域大於當處於收縮組態中時由複數個引導部件界定之區域。由處於收縮組態中之複數個引導部件界定之框架總成接納區域可實質上對應於目標位置之形狀。收縮組態可包括複數個引導部件經配置以實質上對應於目標位置之一周長之至少一部分。複數個引導部件可均勻或不均勻地分佈於框架總成接納區域之周邊周圍。

**【0008】** 該複數個引導部件可包括可自該擴張組態移動至該收縮組態以便減小該框架總成接納區域之該第一橫截面尺寸之一第一引導部件。

**【0009】** 第一引導部件可沿第一橫截面尺寸(或第一軸)自一徑向向

外位置移動(例如滑動)至徑向向內位置。當第一引導部件自擴張組態移動至收縮組態且至少一個支撐件支撐框架總成時，第一引導部件可與框架總成嚙合，藉此將框架總成之平移及視情況旋轉位置調整成與目標位置對準。例如，第一引導部件可在沿第一橫截面尺寸之一方向上調整框架總成之平移位置。

【0010】 該複數個引導部件可包括一第二引導部件，其中該第一引導部件及該第二引導部件安置於該框架總成接納區域之實質上相對側上。第一引導部件及第二引導部件可圍繞框架總成接納區域安置成與彼此大於 $90^{\circ}$ 。

【0011】 第二引導部件可為可預防框架總成在第一引導部件之移動方向(例如沿第一尺寸)上之進一步調整之一止動部件。

【0012】 該第二引導部件可自該擴張組態移動至該收縮組態以減小該框架總成接納區域之該第一橫截面尺寸。

【0013】 第二引導部件可沿第一橫截面尺寸自擴張組態中之一徑向向外位置移動至收縮組態中之一徑向向內位置。當處於收縮位置中時，第一引導部件及第二引導部件可與框架總成在框架總成接納區域的實質上相對側上嚙合以便預防沿第一橫截面尺寸之進一步位置調整。收縮組態中之第一引導部件及第二引導部件之位置可為已知的或(例如)藉由校準或藉由計算判定。在收縮組態中，第一引導部件及第二引導部件可沿第一橫截面尺寸將框架總成之平移位置局限至目標位置。視情況而定，當處於收縮組態中時，第一引導部件及第二引導部件亦可將框架總成之旋轉位置局限至目標位置。第一引導部件及第二引導部件可圍繞框架總成接納區域經配置與彼此成鈍角。第一引導部件及第二引導部件跨框架總成接納區域可實質

上直徑相對(例如約 $180^\circ$ )。當處於擴張組態中時，第一與第二引導部件之間之距離可在自待對準之框架總成之最小直徑至待對準之框架總成之最大直徑之範圍內。

**【0014】** 第一引導部件可包括一延長槳。第二引導部件可包括一延長槳。第一引導部件及第二引導部件可各自包括一延長槳。

**【0015】** 在使用時，一延長槳可幫助對準框架總成之旋轉位置。例如，若一延長槳與框架總成之一直邊嚙合，則槳之移動可導致框架總成旋轉直至框架總成之直邊與延長槳完全對準。第一引導部件可包括具有一引導表面之一延長槳。第一引導部件之引導表面可實質上正交於第一引導部件可移動之方向(例如沿第一橫截面尺寸)。第二引導部件可包括具有一引導表面之一延長槳。第二引導部件之引導表面可實質上正交於第二引導部件可移動之方向(例如第一橫截面尺寸)。第一延長槳之引導表面可實質上平行於第二延長槳之引導表面。第一引導部件可具有40 mm至150 mm之範圍內之一寬度。第二引導部件可具有40 mm至150 mm之範圍內之一寬度。第一引導部件及第二引導部件之寬度可相同。

**【0016】** 該複數個引導部件可包括一第三引導部件，其可自該擴張組態移動至該收縮組態以便減小該框架總成接納區域之該第二橫截面尺寸。

**【0017】** 第三引導部件可沿第二橫截面尺寸(或第二軸)自擴張組態中之一徑向向外位置移動(例如滑動)至收縮組態中之一徑向向內位置。第三引導部件可在實質上正交於第一引導部件可移動之方向之一方向上移動。當第三引導部件自擴張組態移動至收縮組態且至少一個支撐件支撐框架總成時，第三引導部件可與框架總成嚙合，藉此將框架總成之平移及視

情況旋轉位置調整成與目標位置對準。例如，第三引導部件可在沿第二橫截面尺寸之一方向上調整框架總成之平移位置。

**【0018】** 第一及第三引導部件可圍繞框架總成接納區域與彼此安置成約 $90^\circ$ 或更多。第二及第三引導部件可安置於框架總成接納區域之實質上相對側上(例如，圍繞框架總成接納區域與彼此大於 $90^\circ$ )。複數個引導部件可包括一第四引導部件，其中第三引導部件及第四引導部件安置於框架總成接納區域之實質上相對側上。第一引導部件及第四引導部件可安置於框架總成之實質上相對側上。

**【0019】** 第四引導部件可為可預防在第三引導部件之移動方向上(例如，沿第二軸)進一步調整框架總成之一止動部件。

**【0020】** 第四引導部件可自擴張組態移動至收縮組態以減小框架總成接納區域之第二橫截面尺寸。

**【0021】** 第四引導部件可與組件一起沿一徑向向外位置與一徑向向內位置之間之第一及/或第二橫截面尺寸移動。第四引導部件可沿第二橫截面尺寸自擴張組態中之一徑向向外位置移動至收縮組態中之徑向向內位置。當處於收縮位置中時，第三引導部件及第四引導部件可與框架總成在框架總成接納區域之實質上相對側上嚙合，以便預防沿第二橫截面尺寸進一步位置調整。第三引導部件及第四引導部件在收縮組態中之位置可為已知的或(例如)藉由校準或藉由計算判定。在收縮組態中，第三引導部件及第四引導部件可局限框架總成沿第二橫截面尺寸至目標位置之平移位置。視情況而定，當在收縮組態中時，第三引導部件及第四引導部件亦可局限框架總成至目標位置之旋轉位置。第三引導部件及第四引導部件可圍繞框架總成接納區域經配置與彼此呈鈍角。例如，第三引導部件及第四引導部

件可圍繞框架總成接納區域與彼此成 $110^{\circ}$ 至 $160^{\circ}$ 、 $120^{\circ}$ 至 $150^{\circ}$ 、 $130^{\circ}$ 至 $140^{\circ}$ 或約 $135^{\circ}$ 。替代地，第三引導部件及第四引導部件可跨框架總成接納區域實質上直徑相對(例如，約 $180^{\circ}$ )。

【0022】 複數個引導部件可經配置使得框架總成接納區域之一周長之一部分不包括任何引導部件。不包括任何引導部件之框架總成接納區域之部分可為一開放區域。開放區域可為圍繞框架總成接納區域在 $110^{\circ}$ 至 $160^{\circ}$ 、 $120^{\circ}$ 至 $150^{\circ}$ 、 $130^{\circ}$ 至 $140^{\circ}$ 或約 $135^{\circ}$ 之範圍內之框架總成接納區域之周長之一部分。開放區域可提供一傳送機器人之一末端作用器穿過其可行進以將一框架總成裝載至對準裝置上及自對準裝置卸載框架總成之一開口。

【0023】 第三引導部件可為具有一引導表面之一延長槳或一氣缸。第四引導部件可為具有一引導表面之一延長槳或一氣缸。在使用時，一延長槳可幫助對準框架總成之旋轉位置。第三延長槳之引導表面可實質上平行於第四延長槳之引導表面。替代地，第三引導部件之引導表面可與第四引導部件之引導表面成約 $45^{\circ}$ 。第三引導部件之寬度可小於第一及/或第二引導部件之寬度。第四引導部件之寬度可小於第一引導部件、第二引導部件及第三引導部件之各者之寬度。

【0024】 收縮組態中之框架總成接納區域之第一橫截面尺寸可比擴張組態中之框架總成接納區域之第一橫截面尺寸短5 mm至30 mm、6 mm至20 mm或7.5 mm至15 mm之範圍內之一距離。

【0025】 收縮組態中之框架總成接納區域之第二橫截面尺寸可比擴張組態中之框架總成接納區域之第二橫截面尺寸短5 mm至30 mm、6 mm至20 mm或7.5 mm至15 mm之範圍內之一距離。

【0026】 可移動之至少三個引導部件中之引導部件之各者可移動5 mm至30 mm、6 mm至20 mm或7.5 mm至15 mm之範圍內之一距離。

【0027】 可移動引導部件之各者之行進距離可判定可藉由對準裝置校正之最大平移及旋轉偏移。

【0028】 複數個引導部件可包括至少三個、視情況至少四個引導部件。至少三個引導部件可在擴張組態中之一徑向向外位置與收縮組態中之一徑向向內位置之間移動。可移動之至少三個引導部件可徑向移動。術語「徑向」在此處意味朝向目標位置之一中心區域。目標位置之中心區域可為當引導部件處於收縮組態中時框架總成接納區域之中心區域。

【0029】 在收縮組態中，多個引導部件之引導部件之各者可與框架總成嚙合。例如，引導部件可與框架總成之一外邊緣嚙合。在收縮組態中，複數個引導部件可鉗制框架總成。

【0030】 該至少一個支撐件可包括複數個支撐銷。複數個支撐銷可經配置以支撐框架總成之一框架。配置至少一個支撐件以支撐框架可使框架總成之卷帶免於損壞。

【0031】 該定位總成可進一步包括一主體。該複數個引導部件可安裝於該主體上以界定該框架總成接納區域。至少一個支撐件可安裝於定位總成之主體上使得當框架總成支撐於至少一個支撐件上時，框架總成與主體間隔開。至少一個支撐件可在定位總成之主體之一上表面上方提供一支撐表面。在框架總成與主體之間提供一空間可容許一傳送機器人之一末端作用器定位於此空間中而不會使框架總成之位置位移。此可促進自對準裝置卸載框架總成。

【0032】 該主體可包括一核心及自核心徑向向外延伸之臂。該等臂

係複數個臂。複數個引導部件可安裝於臂上以界定框架總成接納區域。

【0033】 該至少一個支撐件可安裝於該臂上，使得當該框架總成支撐於該至少一個支撐件上時，該框架總成與該臂間隔開。使框架總成與臂間隔開可容許一傳送機器人定位於框架總成與臂之間而不會使框架總成之位置位移。此可促進自對準裝置卸載框架總成。臂之各者可承載一引導部件及一支撐件，諸如一支撐銷。當在擴張與收縮組態之間改變時，由同一臂承載之引導部件及支撐件可一致地移動。

【0034】 該複數個引導部件中之至少一個引導部件可視情況沿臂安裝於該主體上之複數個徑向不同位置處。

【0035】 致動總成可包括與複數個引導部件連通之一凸輪。凸輪可旋轉以便將至少三個引導部件自擴張組態改變成收縮組態。一凸輪提供用於控制引導部件之各者之位置之一可靠且可重複機構。凸輪可經由自凸輪徑向向外延伸之複數個桿與複數個引導部件中之各引導部件連通。

【0036】 一偏置構件可朝向該收縮組態偏置該複數個引導部件。偏置構件可為一彈簧，諸如一拉伸彈簧。偏置構件可幫助保證可移動引導部件可在擴張組態中之徑向向外位置與收縮組態中之徑向向內位置之間移動。

【0037】 致動總成之一部分可經由一真空饋通延伸穿過運輸真空室之一壁(例如，一底部壁)。真空饋通使能夠經由致動總成藉由安置於運輸真空室外之一控制器來操作定位總成，同時維持真空完整性。真空饋通可包括至運輸真空室之壁之一真空密封件。

【0038】 對準裝置可進一步包括用於將對準裝置附接至一運輸真空室之一底部壁之一基座。定位總成可相對於基座升高及降低。基座可與室

之底部壁形成一真空密封件。基座可包括真空饋通。

【0039】 該定位總成可在一升高位置與一降低位置之間相對於運輸真空室之一底部壁移動。

【0040】 該定位總成可在該升高位置與該降低位置之間移動10 mm至100 mm、25 mm至75 mm、30 mm至50 mm之範圍內或約40 mm之一距離。

【0041】 降低定位總成可提供至少兩個優勢。首先，當一傳送機器人定位於框架總成與定位總成(例如臂)之間且定位於框架總成接納區域下方時，框架總成可降低至傳送機器人上同時維持框架總成之良好對準。其次，當定位總成已降低時，在一盒子與運輸真空室之間無障礙之情況下，傳送機器人可移動。

【0042】 該運輸真空室可進一步包括至少一個輔助框架支撐件，其用於在該定位總成處於該降低位置中時支撐該框架總成。輔助框架支撐件可包括複數個支撐銷，視情況自基座豎立。輔助框架支撐件可經配置以支撐框架總成之框架。輔助框架支撐件可對框架總成之框架提供支撐以便使框架總成之卷帶免於在定位總成降低時變成損壞的。輔助框架支撐件可提供低於至少一個支撐件之一支撐表面之一支撐表面。

【0043】 運輸真空室可進一步包括用於使該定位總成視情況旋轉 $\pm 1^\circ$ 至 $3^\circ$ 或 $\pm 1^\circ$ 角之一定向調整器。定向調整器可容許圍繞垂直於框架總成接納區域之平面之一軸(例如一垂直軸)精細地調諧目標位置之旋轉位置。

【0044】 運輸真空室可包括複數個對準裝置。

【0045】 根據本發明之一第二態樣，提供一種用於在真空條件下處置一框架總成之運輸真空室，其包括：

一對準裝置，其用於將該框架總成之一平移及旋轉位置調整成與該運輸真空室內之一目標位置對準；及

一傳送機器人，其安置於該運輸真空室內以用於將該框架總成傳送至該對準裝置上；

其中該對準裝置包括：

一定位總成，其安置於該運輸真空室內，其包括經配置以在該運輸真空室內界定一框架總成接納區域之複數個引導部件；

至少一個支撐件，其用於將該框架總成支撐於該框架總成接納區域中；及

一致動總成，其可操作以將該複數個引導部件自一擴張組態變成一收縮組態，以便減小該框架總成接納區域之一第一橫截面尺寸及減小垂直於該第一橫截面尺寸之該框架總成接納區域之一第二橫截面尺寸；

其中當複數個引導部件自該擴張組態變成該收縮組態且該框架總成支撐於該至少一個支撐件上時，該複數個引導部件與該框架總成嚙合以便將該框架總成之該平移及/或旋轉位置調整成與該目標位置對準。

**【0046】** 真空盒式升降機裝載鎖通常收容一垂直堆疊之多晶圓盒子。一多晶圓盒子可依一垂直堆疊配置留存複數個框架總成。盒子可在VCE裝載鎖之真空室內垂直地移動使得(例如)盒子可移動成與一槽閥對準。(例如)經由一槽閥提供與運輸真空室真空連通之VCE裝載鎖避免需要一單獨裝載鎖來加壓及減壓框架總成，諸如一FOUP系統所需要般。此可顯著降低工具製造成本、擁有成本、工具佔用面積，且改良輸送量。在運輸真空室內提供對準裝置之定位總成提供改良框架總成對準之一有效且可靠方式。此可減少處理不當事件，同時維持真空條件。

【0047】 根據本發明之一第三態樣，提供一種在真空條件下使用根據本發明之第二態樣之一運輸真空室將一框架總成之一平移及/或旋轉位置調整成與目標位置對準之方法，該方法包括以下步驟：

- (a) 將該複數個引導部件組態成該擴張組態；
- (b) 將該框架總成定位至該框架總成接納區域中之該至少一個支撐件上；
- (c) 將該複數個引導部件自該擴張組態變成該收縮組態，使得該至少三個引導部件與該框架總成嚙合以便將該框架總成之該平移及/或旋轉位置調整成與該目標位置對準。

【0048】 該框架總成包括定位於一框架上之一晶圓。該晶圓可為一半導體晶圓，諸如一矽晶圓。該框架總成可為包括至少一對平行直徑相對直邊之類型。該複數個引導部件可與至少該對平行直徑相對直邊嚙合。

【0049】 複數個引導部件之各者可與收縮組態中之框架總成嚙合。

【0050】 該方法可進一步包括藉由以下各者將該框架總成自該支撐件卸載之一步驟：

- i. 將該複數個引導部件自該收縮組態變成該擴張組態；
- ii. 將該傳送機器人之一部分(例如一末端作用器)定位於該框架總成與該定位總成之間；及
- iii. 降低該定位總成使得該框架總成降低至該傳送機器人之該末端作用器上。

【0051】 將末端作用器定位於框架總成與定位總成(例如定位總成之主體或臂)之間可容許框架總成自對準裝置卸載，同時將框架總成保持於目標位置中。

【0052】 根據第三態樣之方法可在將框架總成裝載至一盒式真空室(諸如一真空盒式升降機(VCE)裝載鎖)中之前執行。例如，該方法可在將框架總成裝載至收容於盒式真空室內之一盒子(諸如多晶圓盒子)中之前執行。根據第三態樣之方法可在將框架總成裝載至一品圓處理模組中之前執行。

【0053】 根據本發明之一第四態樣，提供一種在真空條件下使用根據第一態樣之晶圓處理系統處置一框架總成之方法，該方法包括以下步驟：

在安置於該運輸真空室內之傳送機器人上提供一框架總成；

將該框架總成自該傳送機器人傳送至該對準裝置上；

使用該對準裝置將該框架總成之該平移及旋轉位置對準成與該目標位置對準；及

隨後將該框架總成自該對準裝置傳送至該至少一個盒式真空室或該至少一個晶圓處理模組。

【0054】 對準框架總成之平移及旋轉位置之步驟可使用根據第三態樣之方法執行。

【0055】 雖然上文已描述本發明，然其擴展至上文或以下[實施方式]、附圖及申請專利範圍中闡述之特徵之任何組合。例如，關於本發明之一個態樣揭示之任何特徵可與本發明之其他態樣中之任何者之任何特徵組合。

#### 【圖式簡單說明】

【0056】 現將參考附圖僅藉由實例描述本發明之實施例，其中：

【0057】 圖1係一框架總成之一透視圖；

【0058】 圖2係一晶圓處理系統之一示意性平面圖；

【0059】 圖3係一多晶圓盒子之一透視圖；

【0060】 圖4係一平移錯位之一平面圖及一前視圖；

【0061】 圖5係一旋轉錯位之一平面圖及一前視圖；

【0062】 圖6係一對準裝置之一側視圖；

【0063】 圖7係一對準裝置之一視圖；

【0064】 圖8係處於一降低位置中之一對準裝置之一示意性橫截面圖；

【0065】 圖9係處於一升高位置中之一對準裝置之一示意性橫截面圖；

【0066】 圖10及圖11係支撐於一對準裝置上之一框架總成之平面圖；及

【0067】 圖12係一校正對準之一平面圖及一前視圖。

#### 【實施方式】

【0068】 圖1展示半導體處理方法(諸如電漿切割)中使用之一典型框架總成100。框架總成100包括具有一實質上環形形狀之一框架102。框架102之外周長係實質上圓形。然而，框架102之外周長包括四個直邊104，其等經配置為兩對實質上平行直徑相對直邊。相鄰直邊104實質上垂直於彼此。框架總成100之直徑因此取決於量測角改變，其中最短直徑在相對直邊104之間。通常，四個直邊104約係相同長度。適於裝載一300 mm晶圓之一框架總成之四個直邊104之各者之長度可為約100 mm至約150 mm；或適於裝載一200 mm晶圓之一框架總成之四個直邊104之各者之長度可為約50 mm至約100 mm。框架(及對應盒子)之形狀及大小可藉由工

業標準判定(例如，SEMI G74-0699提供300 mm直徑晶圓之一帶式框架之規格)，然可預期此等標準中之變動。

【0069】 框架102通常覆蓋有一膠帶106，膠帶106通常由一塑膠材料製成，其耐受電漿處理條件(例如，電漿切割條件)。待處理之晶圓108置放於膠帶106上之中心。框架總成100可取決於待處理之晶圓108之大小具有各種大小。例如，一400 mm直徑框架總成可通常裝載具有高達約300 mm之一直徑之一晶圓。作為一進一步實例，一296 mm直徑框架總成可通常裝載具有高達約200 mm之一直徑之一晶圓。可預期其他大小。設想數個小晶圓，諸如化合物半導體晶圓，可在環形框架之內直徑內粘附至卷帶。

【0070】 圖2展示根據本發明之一實施例之一晶圓處理系統200。系統200包括：至少一個盒式真空室202；一設備201，其包括安置於一運輸真空室204中之至少一個對準裝置600；及一或多個晶圓處理模組206。處理模組206可為電漿切割模組。僅藉由實例，晶圓處理系統200可具有一個對準裝置600或兩個對準裝置600。

【0071】 盒式真空室202可收容一盒子，諸如一多晶圓盒子，例如，圖3中所展示之多晶圓盒子300可保持高達13個框架總成。盒式真空室202通常係一真空盒式升降機(VCE)裝載鎖。在使用時，一盒式真空室，諸如一VCE裝載鎖，在真空條件下維持。使用一盒式真空室(例如一VCE裝載鎖)避免在一大氣盒子或FOUP與在真空下保持之運輸真空室之間需要一裝載鎖。在盒子與運輸模組之間不需要一裝載鎖之一系統200可具有一減小工具佔用面積、增加之晶圓輸送量(因為含有數個晶圓之盒子全部同時被抽空且一旦達成真空其即可繼續用於真空機器人)及降低之製造

成本。此等益處可使用一VCE裝載鎖達成。然而，當使用一VCE裝載鎖時，在真空條件下執行之一框架總成對準步驟首選用於在使框架總成返回至盒子時降低處理不當事件之頻率。

**【0072】** 一處理不當事件可由於將一框架總成裝載至收容於一盒式真空室(諸如一VCE裝載鎖)內之一盒子中時之一平移錯位或旋轉錯位而發生。圖4展示一平移錯位之一平面圖及一前視圖，其中框架總成沿一x軸橫向位移。橫向錯位將預防框架總成100插入至盒子300中，且將發生一處理不當事件。一般言之，針對成功地插入至盒子中之框架總成，框架總成之中心在x及y軸兩者上距盒子之中點必須在約 $\pm 1.5$  mm之一容限內，且藉此避免一處理不當事件。當框架總成最佳對準時，框架總成之外邊緣與盒子之間之餘隙通常係約1.5 mm。

**【0073】** 圖5展示一旋轉錯位之一平面圖及一前視圖。框架總成100之直徑可取決於在其上量測直徑之角定向改變。即，框架總成100圍繞一旋轉軸(即，圍繞圖5中所展示之z軸)係不對稱的。因此，保證框架102具有正確之旋轉對準以使框架總成100能夠成功插入至盒子300中而不會發生一處理不當事件係必要的。一般言之，旋轉對準必須在約 $\pm 1^\circ$ 之一容限內。

**【0074】** 包括本發明之對準裝置600之設備201適於在真空條件下執行一框架總成對準步驟。

**【0075】** 運輸真空室204通常以一低壓維持於真空下，例如，小於約100托之一壓力。一槽閥208容許一框架總成100自收容於盒式真空室202內之一盒子運輸至運輸真空室204中及外，同時維持運輸真空室204及盒式真空室202中之各自壓力。對準裝置600及盒子302之開口通常在槽閥

208之相對側上對準。

【0076】 一傳送機器人210安置於運輸真空室204中。機器人210包括一機器人臂212及一末端作用器214。機器人210在收容於盒式真空室202中之盒子、至少一個對準裝置600與處理模組206之間傳送一框架總成100。框架總成可根據需要在此等組件中之任何者之間依任何順序傳送。例如，機器人210可將框架總成100自盒式真空室202中之一盒子傳送至處理模組206之一者，且接著，隨後在使框架總成返回至盒式真空室202中之盒子之前傳送至對準裝置600中之一者。機器人210亦可將框架總成100自一個處理模組206傳送至另一處理模組。

【0077】 圖6及圖7展示一對準裝置600之視圖。對準裝置600適於對準框架總成100之一平移及旋轉位置與一目標位置。目標位置係在已對準框架總成100之後框架總成100在對準裝置600上之所要平移及旋轉位置。將框架總成100定位於目標位置中可顯著降低處理不當事件之發生率。對準裝置600包括一基座602及一定位總成604。在使用中，基座602及定位總成604安置於運輸真空室204中。基座602例如使用複數個螺栓605固定至運輸真空室204之底部壁之內表面。在基座602與運輸真空室204之壁之間存在一真空密封件。對準裝置600進一步包括一系列致動器，其等位於運輸真空室204外。致動器控制對準裝置600之操作。基座602包括一真空饋通606，使得致動器可控制在室204內之對準裝置600之部分，同時維持運輸真空室204內之高真空度。基座進一步包括框架保護支架(亦稱為輔助框架支撐件) 607。真空饋通606延伸穿過運輸真空室中之一壁205 (如圖8及圖9中所展示)。

【0078】 定位總成604裝載在一軸件608上。定位總成604之定向可

使用定向調整器609精細調諧。通常，定向調整器609可將定位總成604旋轉約 $\pm 1$ 度至3度或旋轉約 $\pm 1$ 度(圍繞垂直軸)。定位總成604可在一降低位置與一升高位置之間垂直移動。在降低位置中(圖8中示意性地展示)，定位總成604不會妨礙機器人臂212之移動。因此，機器人臂212可自由行進至盒式真空室及自盒式真空室行進(透過槽閥208)而不會被阻礙。在升高位置中(如圖9中所展示)，機器人210可卸載一框架總成以對準至定位總成604上。升高與降低位置之間之一距離可在20 mm至100 mm、30 mm至75 mm或40 mm至50 mm之範圍內(或此等上限與下限之任何組合)。為了將一框架總成100裝載至定位總成604上，當定位總成處於升高位置中時，承載框架總成100之一末端作用器置放至定位總成604上。接著，可移除末端作用器。替代地，定位總成604可用處於一適當位置中之傳送機器人210升高，使得框架總成100被裝載至定位總成604上。

**【0079】** 為了自定位總成604卸載框架總成100，定位總成604可自升高位置降低至降低位置，同時末端作用器214定位於框架總成100與定位總成604之間，使得框架總成降低至末端作用器214上。當將框架總成傳送至傳送機器人210時，此方法可幫助維持框架總成之對準。

**【0080】** 定位總成604之垂直移動受一第一致動器610控制。第一致動器610通常係一氣動致動器。然而，可使用替代類型之致動器，諸如一電子致動器。第一致動器610安置在真空室204外，且包括可延伸以控制定位總成604之垂直位置之一活塞612。在圖6及圖7所展示之實施例中，活塞612經由一板614耦合至軸件608使得隨著活塞612伸出，軸件608一致地移動。因此，隨著活塞612向下伸出，軸件608亦向下移動，且定位總成604據此降低。真空饋通606使得能夠發生此垂直移動同時維持真空完

整性。

【0081】 定位總成604包括具有一核心616之一主體及自其向外延伸之複數個臂。圖7中所展示之實例包括四個臂618a至618d。然而，在替代實施例中，可提供更多或更少臂。臂618a至618d在一水平平面(例如一x-y平面)上自核心616徑向向外延伸。第一臂618a及第二臂618b經配置以沿一共同第一坐標軸(例如一x軸)但在相反方向上自核心616徑向向外延伸。第三臂618c經配置以在垂直於第一坐標軸之一方向上自核心616徑向向外延伸。即，第三臂618c沿一第二坐標軸(例如一y軸)延伸。第四臂618d在x-y平面上但以與第三臂618c成大於90°但小於或等於180°之一角自核心徑向向外延伸。在圖7所展示之實例中，第三臂與第四臂之間之角係約135°。另外，第一臂與第四臂之間之角係約135°。此圍繞不包括任何引導部件之框架總成提供一開放區域(約135°)。此一開放區域可有益地提供機器人210之傳送臂可穿過其以將框架總成100裝載至對準裝置600上及自對準裝置600卸載框架總成100之一開口。本發明不受臂618a至618d之例示性分佈及配置限制。

【0082】 各臂618a包括一框架支撐件結構。在圖7所展示之實例中，框架支撐件結構呈四個框架支撐銷620之形式(為了清楚起見僅標記其中之一者)。框架支撐銷620自臂618a至618d豎立。框架支撐銷620經配置以便支撐一框架總成100之框架102。框架支撐件結構可具有替代幾何形狀及大小。例如，框架支撐件結構可為一單件支撐件。支撐件可具有間隙以容許末端作用器插入於框架總成100與臂618a至618d之間。

【0083】 各臂618a至618d進一步包括承載一引導部件622a至622d之一桿。引導部件622a至622d通常固定於桿中之一互補插口623中。桿可

包括複數個此等插口623以容許一使用者沿各臂618a至618d徑向地改變引導部件622a至622d之位置。此容許不同大小及直徑之框架總成使用相同對準裝置600對準。此因為不需要額外硬體而節省處理時間及費用。此顯著提高對準裝置600之實用性。

【0084】 複數個引導部件622a至622d經配置以便實質上對應於一框架總成100之形狀。複數個引導部件622a至622d界定一框架總成接納區域。至少部分或全部引導部件622a至622d可移動以改變框架總成接納區域之大小。可移動引導部件之各者具有一徑向向外位置及一徑向向內位置。複數個引導部件具有一擴張組態，其中可移動引導部件之各者處於徑向向外位置。在擴張組態中，框架總成接納區域經設定大小以容許一框架總成100 (諸如一400 mm或296 mm直徑框架總成)置放於框架總成接納區域內。複數個引導部件具有一收縮組態，其中可移動引導部件之各者處於徑向向內位置中。在收縮組態中，引導部件622a至622d界定目標位置之一周長。由擴張組態中之引導部件622a至622d界定之區域大於由收縮組態中之引導部件622a至622d界定之區域。

【0085】 可移動引導部件可移動以便垂直於框架總成接納區域之第一橫截面尺寸及第二橫截面尺寸改變。例如，當自擴張組態變成收縮組態時，第一橫截面尺寸及第二橫截面尺寸減小，藉此減小框架總成接納區域之面積。第一橫截面尺寸可對應於一第一坐標軸(例如x軸)。第二橫截面尺寸可對應於一第二坐標軸(例如y軸)。

【0086】 引導部件622a及622b具有延長槳之形式。引導部件622a及622b跨框架總成接納區域直徑相對。引導部件622a及622b之槳實質上平行於彼此。引導部件622a及622b之槳實質上正交於其等之移動方向。引

導部件622c具有一相對較窄槳之形式。引導部件622c之槳實質上正交於其移動方向。引導部件622c實質上垂直於引導部件622a及622b。引導部件622d具有一氣缸之形式。引導部件622a至622d之寬度通常小於待對準之框架總成100之一直邊104之寬度。然而，引導部件622a至622d之寬度可大於框架總成100之一直邊104之寬度。每一引導部件622a至622d之寬度可取決於正對準之框架總成100之尺寸而被裁剪。桿可在通道中沿臂618a至618d滑動，藉此容許引導部件622a至622d沿臂618a至618d徑向向內及向外移動。例如，第一引導部件622a可沿第一坐標軸(例如x軸)朝向及遠離核心616移動以改變框架總成接納區域之第一橫截面尺寸；且第三引導部件622c可沿第二坐標軸(例如y軸)朝向及遠離核心616移動以改變框架總成接納區域之第二橫截面尺寸。第四引導部件622d可在一方向上沿第四臂618d朝向及遠離核心616移動。例如，第四引導部件622d可在具有沿y軸之一分量及沿x軸之一分量之一方向上移動以便改變框架總成接納區域之第一橫截面尺寸及第二橫截面尺寸。各引導部件(例如)沿各自臂具有3 mm至20 mm、5 mm至15 mm、7 mm至10 mm之間或約7.5 mm之一行進距離。因此，在例示性實施例中，擴張組態中之框架總成接納區域之第一橫截面尺寸比收縮組態中之第一橫截面尺寸大6 mm至40 mm、10 mm至30 mm、14 mm至20 mm之範圍內或約15 mm之一距離。

**【0087】** 框架支撐件結構(例如，框架支撐銷620)可與引導部件622a至622d一致地移動。在替代實施例中，引導部件中之一或多者可為靜態的。例如，第四引導部件可用作一靜態終點止動裝置。

**【0088】** 引導部件622a至622d之移動受一致動總成控制。致動總成包括安置於核心616內之一凸輪624。在圖7所展示之實施例中，一偏置構

件，諸如一彈簧628，朝向其最徑向向內位置偏置桿。彈簧628可為一拉伸彈簧。因此，當凸輪之凸角遠離臂618b旋轉時，桿(且因此引導部件622b)徑向向內移動成收縮組態。

【0089】 在操作中，一機器人210之一末端作用器214自收容於一盒式真空室202或一處理模組206中之一盒子拾取一框架總成100。末端作用器214上之框架總成100之位置可為可變的或偏移。對準裝置600之定位總成604移動至其升高位置。凸輪624經致動使得引導部件622a至622d處於一徑向向外位置(即，擴張組態)中。當對準裝置600處於此擴張組態中時，機器人210可將框架總成100置放至框架支撐件上，例如框架支撐銷620。框架總成100在由機器人210初始置放至框架支撐銷620上時很可能具有某一程度之平移及旋轉錯位。

【0090】 當框架總成100支撐於對準裝置上時，凸輪624經致動以便徑向向內地朝向框架總成100移動引導部件622a至622d。在圖7所展示之實施例中，引導部件622a至622d一致地移動。隨著引導部件622a至622d徑向向內地移動，引導部件622a至622d將與框架總成100之一外周長嚙合。特定言之，引導部件622a至622c經配置以與框架102之直邊104嚙合；且引導部件622d經配置以與框架102之一曲邊嚙合。與框架總成100嚙合之引導部件622a至622d之表面實質上正交於相應引導部件可在移動之方向。

【0091】 在一平移錯位之情況中(即，x軸及/或y軸中之一錯位)，最接近框架總成100之(可移動)引導部件首先將與框架總成嚙合。此引導部件將把框架總成引導至一更中心位置中(即，朝向目標位置)，從而抵消原始平移錯位。例如，若框架總成100朝向第一引導部件622a偏移，則可移

動引導部件622a將與最接近直邊104嚙合以便推動框架總成100朝向一更中心位置。隨著引導部件622a及622b繼續向內移動，最終第二引導部件622b將在框架總成接納區域之實質上相對側上接觸框架總成100。此時，框架總成100之中心將沿x軸對準，使得框架總成之中心實質上對應於第一引導部件622a與第二引導部件622b之間之中點。即，框架總成將沿x軸與目標位置對準。引導部件622c及622d沿y軸以相同方式對準框架總成100。此提供在x及y方向兩者上平移地對準框架總成100之效果。框架總成100可同時在x及y方向兩者上對準。可校正之沿x軸之最大初始偏移可在 $\pm 3\text{ mm}$ 至 $20\text{ mm}$ 、 $\pm 5\text{ mm}$ 至 $15\text{ mm}$ 、 $\pm 7\text{ mm}$ 至 $10\text{ mm}$ 之範圍內或約 $\pm 7.5\text{ mm}$ 。可校正至沿y軸之最大初始偏移可在 $\pm 3\text{ mm}$ 至 $20\text{ mm}$ 、 $\pm 5\text{ mm}$ 至 $15\text{ mm}$ 、 $\pm 7\text{ mm}$ 至 $10\text{ mm}$ 之範圍內或約 $\pm 7.5\text{ mm}$ 。

【0092】 在一旋轉錯位之情況中(如圖10中所展示)，引導部件以相同方式操作。然而，引導部件將僅與框架總成之直邊104之一部分初始地嚙合。圖10展示旋轉錯位(無任何平移錯位)之情況中之初始嚙合點處之兩個相對引導部件622a及622b。由於直邊104處之框架總成100之直徑之變化，若存在旋轉錯位，則引導部件622a、622b之一個末端在引導部件之中心嚙合之前將與框架總成100之直邊104嚙合。因此，隨著引導部件622a至622d徑向向內移動，扭矩施加於框架總成100，其用以校正一旋轉錯位。此扭矩可藉由一個引導部件(例如，在一旋轉及平移錯位之情況中)；或藉由一個以上引導部件(例如，在圖10所展示之實例中)施加。

【0093】 所施加之扭矩將導致框架總成100旋轉直至直邊104與引導部件之平面引導表面完全嚙合。當直邊104與引導表面完全嚙合時，不施加另外扭矩。由於以下各者之組合而預防框架總成過度旋轉：引導部件之

引導表面之定向；引導部件之寬度(例如，在臂之任一側橫向延伸之寬度)；及在框架總成之一相對側處起作用之一進一步引導部件之存在。提供正交於移動方向之引導表面(例如槳)可幫助預防框架總成100之過度旋轉。提供安裝於臂上其中點處之一引導部件(即，在臂之任一側上具有一相等寬度)可幫助預防框架總成100過度旋轉。

【0094】 圖11及圖12展示對準裝置600上之框架總成100，其中框架總成100與目標位置對準。圖11展示複數個引導部件622a至622d處於擴張組態中。在圖11所展示之實例中，引導部件自目標位置徑向向外定位達7.5 mm之一距離。複數個引導部件622a至622d之各者可徑向移動穿過7.5 mm之一距離。

【0095】 在框架總成100已對準之後，致動總成(例如，凸輪624)將複數個引導部件622a至622d移動回成擴張組態。此使引導部件622a至622d與框架總成100脫齧。

【0096】 傳送機器人210之末端作用器214可定位於框架總成100之下側與主體之頂側之間(即，核心616與臂618a至618d之間)。更明確言之，末端作用器214置放於目標位置下方之一已知位置中，且與框架總成100間隔開。接著，定位總成604可降低，此導致框架總成100降低至末端作用器上之一已知位置中。以此方式將框架總成100傳送至傳送機器人210上可幫助避免在傳送框架總成100時之任何滑動或位置不正。傳送機器人210可因此將框架總成100傳送至收容於一盒式真空室202中之一盒子中，諸如一VCE裝載鎖，或一晶圓處理模組。因為框架總成100之平移及旋轉位置與一已知目標位置已對準，故框架總成100可在減小之一處理不當事件發生之一風險下傳送至盒子中。

**【符號說明】****【0097】**

100:框架總成  
102:環形框架  
104:直邊  
106:膠帶  
108:晶圓  
200:晶圓處理系統  
201:設備  
202:盒式真空室  
204:運輸真空室  
205:壁  
206:晶圓處理模組  
208:槽閥  
210:傳送機器人  
212:機器人臂  
214:末端作用器  
300:盒子  
302:盒子  
600:對準裝置  
602:基座  
604:定位總成  
605:螺栓

606:真空饋通

607:框架保護支架

608:軸件

609:定向調整器

610:致動器

612:活塞

614:板

616:核心

618a至618d:臂

620:框架支撐銷

622a至622d:引導部件

623:插口

624:凸輪

628:彈簧

## 【發明申請專利範圍】

### 【請求項1】

一種晶圓處理系統，其包括：

一運輸真空室，其用於在真空條件下處置一框架總成；

至少一個真空盒式升降機裝載鎖，其用於收容一盒子(cassette)及在真空條件下調整該盒子之一垂直位置，其中該至少一個真空盒式升降機裝載鎖與該運輸真空室真空連通；及

至少一個晶圓處理模組，其與該運輸真空室真空連通；

其中該運輸真空室包括：

一對準裝置，其用於將該框架總成之一平移位置及一旋轉位置調整成與該運輸真空室內之一目標位置對準；及

一傳送機器人，其安置於該運輸真空室內以用於在真空條件下在該至少一個盒式真空室、該至少一個對準裝置及該至少一個晶圓處理模組之間傳送該框架總成；

其中該對準裝置包括：

一定位總成，其安置於該運輸真空室內，該定位總成包括經配置以在該運輸真空室內界定一框架總成接納區域之複數個引導部件；

至少一個支撐件，其用於將該框架總成支撐於該框架總成接納區域中；及

一致動總成，其可操作以將該複數個引導部件自一擴張(expanded)組態變成一收縮(contracting)組態以便減小該框架總成接納區域之一第一橫截面尺寸及減小垂直於該第一橫截面尺寸之

該框架總成接納區域之一第二橫截面尺寸；

其中當該複數個引導部件自該擴張組態變成該收縮組態且該框架總成支撐於該至少一個支撐件上時，該複數個引導部件與該框架總成嚙合(engage)以便將該框架總成之該平移位置及/或該旋轉位置調整成與該目標位置對準。

**【請求項2】**

如請求項1之晶圓處理系統，其中該對準裝置包括該等引導部件之至少三個。

**【請求項3】**

如請求項1之晶圓處理系統，其中該等引導部件包括可自該擴張組態移動至該收縮組態以便減小該框架總成接納區域之該第一橫截面尺寸之一第一引導部件。

**【請求項4】**

如請求項3之晶圓處理系統，其中該等引導部件包括一第二引導部件，其中該第一引導部件及該第二引導部件安置於該框架總成接納區域之實質上相對側上。

**【請求項5】**

如請求項4之晶圓處理系統，其中該第二引導部件可自該擴張組態移動至該收縮組態以減小該框架總成接納區域之該第一橫截面尺寸。

**【請求項6】**

如請求項5之晶圓處理系統，其中該等引導部件包括可自該擴張組態移動至該收縮組態以便減小該框架總成接納區域之該第二橫截面尺寸之一第三引導部件。

**【請求項7】**

如請求項1之晶圓處理系統，其中可移動之該等引導部件之各者可移動5 mm至30 mm、6 mm至20 mm或7.5 mm至15 mm之範圍內之一距離。

**【請求項8】**

如請求項1之晶圓處理系統，其中該至少一個支撐件包括複數個支撐銷。

**【請求項9】**

如請求項1之晶圓處理系統，其中該定位總成進一步包括一主體，且該等引導部件可安裝於該主體上以界定該框架總成接納區域。

**【請求項10】**

如請求項9之晶圓處理系統，其中該至少一個支撐件可安裝於該定位總成之該主體上，使得當該框架總成支撐於該至少一個支撐件上時，該框架總成與該主體間隔開。

**【請求項11】**

如請求項9之晶圓處理系統，其中該主體包括一核心及自該核心徑向向外延伸之臂，其中該等引導部件可安裝於該等臂上以界定該框架總成接納區域。

**【請求項12】**

如請求項9之晶圓處理系統，其中該等引導部件之至少一者可安裝於該主體上之複數個徑向不同位置處。

**【請求項13】**

如請求項1之晶圓處理系統，其中諸如一拉伸彈簧之一偏置構件朝向該收縮組態偏置該等引導部件。

**【請求項14】**

如請求項1之晶圓處理系統，其中該致動總成之一部分經由一真空饋通延伸穿過該運輸真空室之一壁。

**【請求項15】**

如請求項1之晶圓處理系統，其中該定位總成可在一升高位置與一降低位置之間移動。

**【請求項16】**

如請求項15之晶圓處理系統，其中該定位總成可在該升高位置與該降低位置之間移動10 mm至100 mm、25 mm至75 mm、30 mm至50 mm之範圍內或約40 mm之一距離。

**【請求項17】**

如請求項15之晶圓處理系統，其進一步包括用於在該定位總成處於該降低位置中時支撐該框架總成之至少一個輔助框架支撐件。

**【請求項18】**

如請求項1之晶圓處理系統，其進一步包括用於旋轉該定位總成之一定向調整器。

**【請求項19】**

如請求項1之晶圓處理系統，其進一步包括安置於該運輸真空室內之複數個該等對準裝置。

**【請求項20】**

一種用於在真空條件下處置一框架總成之運輸真空室，其包括：

一對準裝置，其用於將該框架總成之一平移位置及一旋轉位置調整成與該運輸真空室內之一目標位置對準；及

一傳送機器人，其安置於該運輸真空室內以用於將該框架總成傳送至該對準裝置上；

其中該對準裝置包括：

一定位總成，其安置於該運輸真空室內，該定位總成包括經配置以在該運輸真空室內界定一框架總成接納區域之複數個引導部件；

至少一個支撐件，其用於將該框架總成支撐於該框架總成接納區域中；及

一致動總成，其可操作以將該複數個引導部件自一擴張組態變成一收縮組態以便減小該框架總成接納區域之一第一橫截面尺寸及減小垂直於該第一橫截面尺寸之該框架總成接納區域之一第二橫截面尺寸；

其中當該複數個引導部件自該擴張組態變成該收縮組態且該框架總成支撐於該至少一個支撐件上時，該複數個引導部件與該框架總成嚙合以便將該框架總成之該平移位置及/或該旋轉位置調整成與該目標位置對準。

#### 【請求項21】

一種在真空條件下使用如請求項20之運輸真空室將一框架總成之一平移位置及一旋轉位置調整成與一目標位置對準之方法，該方法包括以下步驟：

- a. 將該複數個引導部件組態成該擴張組態；
- b. 將該框架總成定位至該框架總成接納區域中之該至少一個支撐件上；
- c. 將該複數個引導部件自該擴張組態變成該收縮組態，使得該複數

個引導部件與該框架總成嚙合以便將該框架總成之該平移位置及/或該旋轉位置調整成與該目標位置對準。

**【請求項22】**

如請求項21之方法，其中該框架總成係包括一對平行直徑相對直邊之類型，且該等引導部件與至少該對平行直徑相對直邊嚙合。

**【請求項23】**

如請求項21之方法，其進一步包括藉由以下各者將該框架總成自該支撐件卸載之一步驟：

- i. 將該等引導部件自該收縮組態變成該擴張組態；
- ii. 將該傳送機器人之一部分定位於該框架總成與該定位總成之間；及
- iii. 降低該定位總成，使得該框架總成降低至該傳送機器人末端作用器上。

**【請求項24】**

如請求項21之方法，其中在將該框架總成裝載至一盒式真空室或一品圓處理模組中之前執行該方法。

**【請求項25】**

一種在真空條件下使用如請求項1之晶圓處理系統處置一框架總成之方法，該方法包括以下步驟：

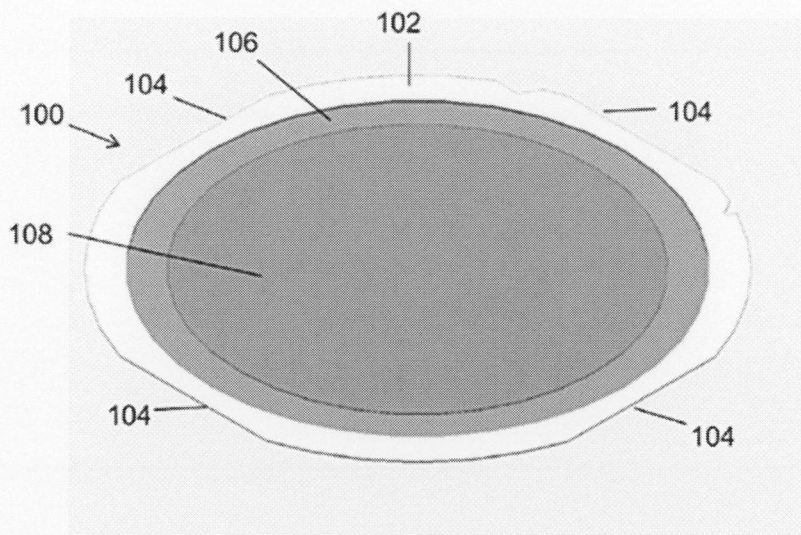
在安置於該運輸真空室內之該傳送機器人上提供一框架總成；

將該框架總成自該傳送機器人傳送至該對準裝置上；

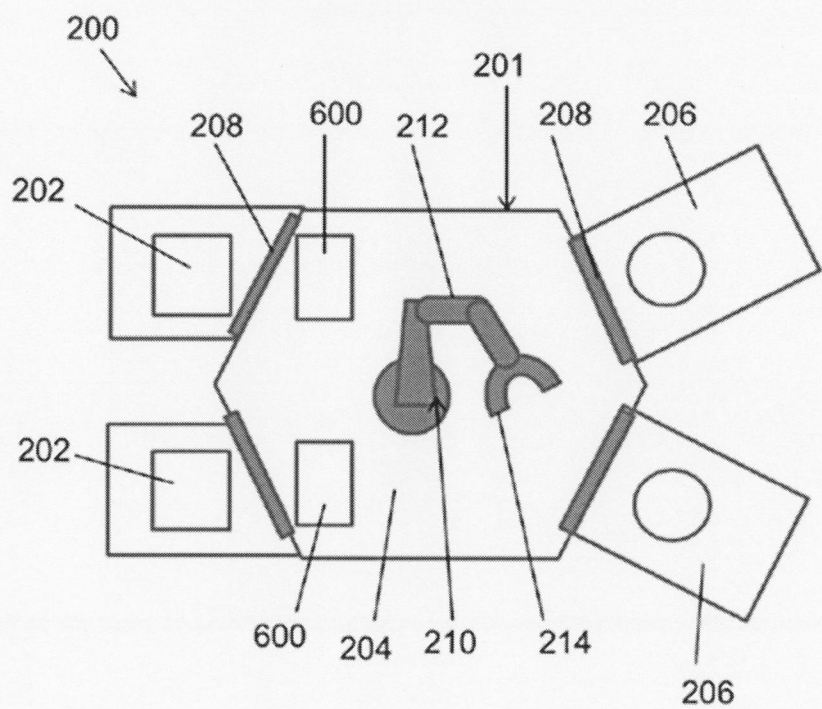
使用該對準裝置將該框架總成之該平移位置及該旋轉位置對準成與該目標位置對準；及

隨後將該框架總成自該對準裝置傳送至該至少一個真空盒式升降機裝載鎖或該至少一個晶圓處理模組。

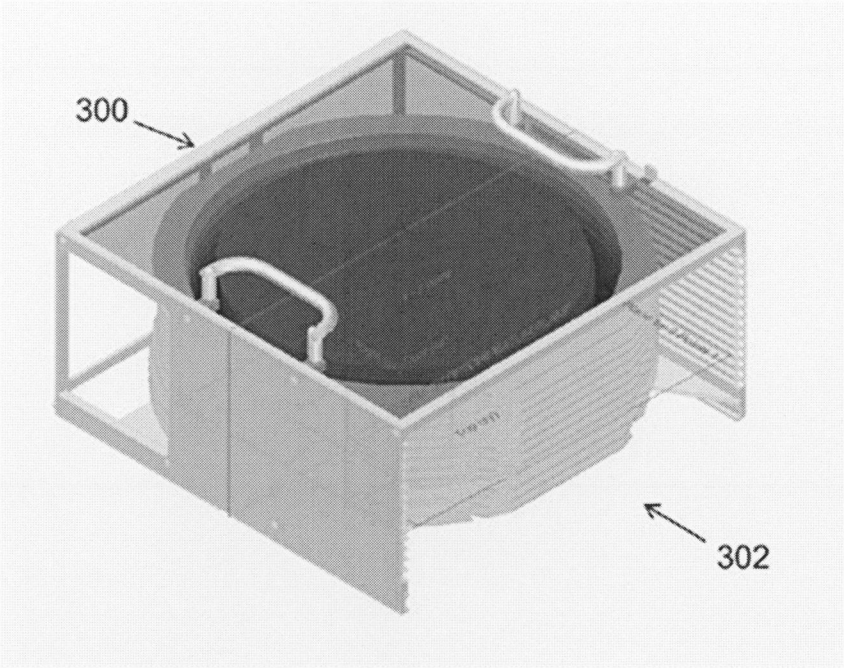
【發明圖式】



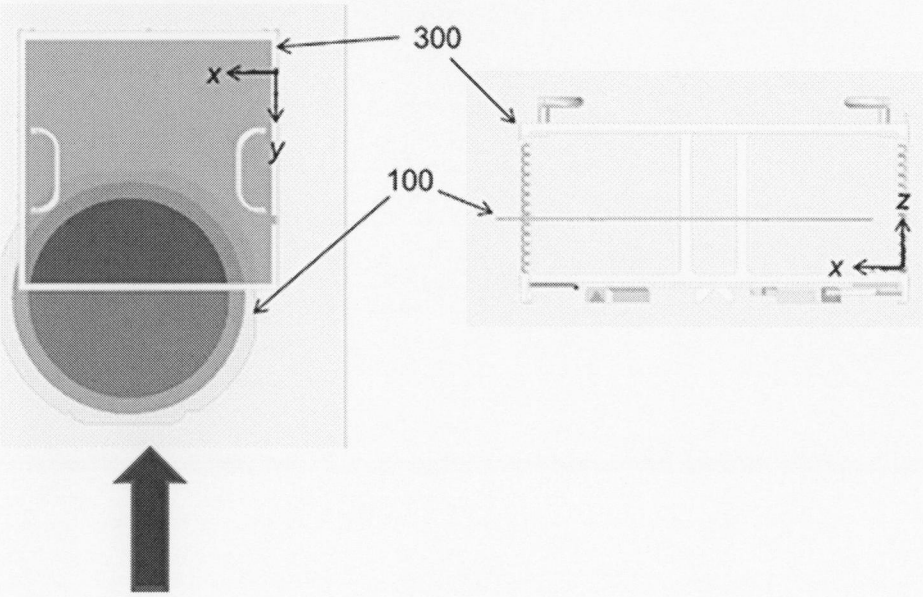
【圖1】



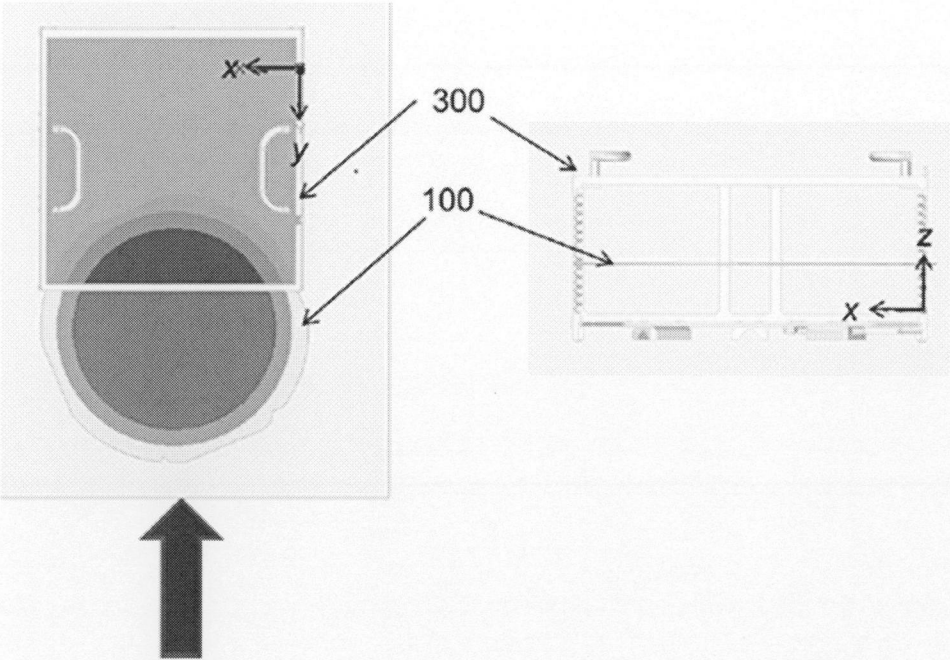
【圖2】



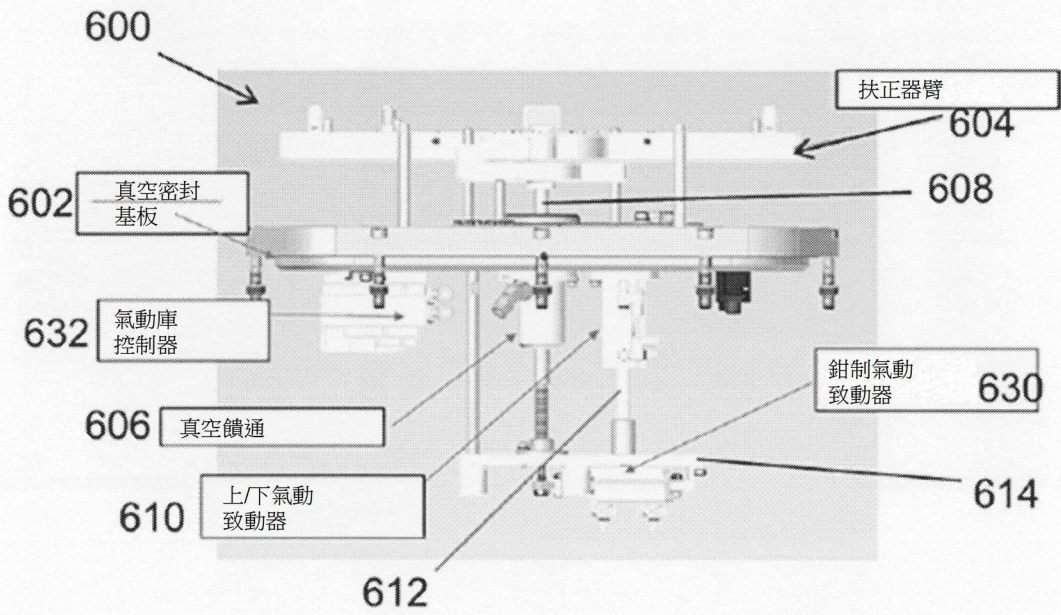
【圖3】



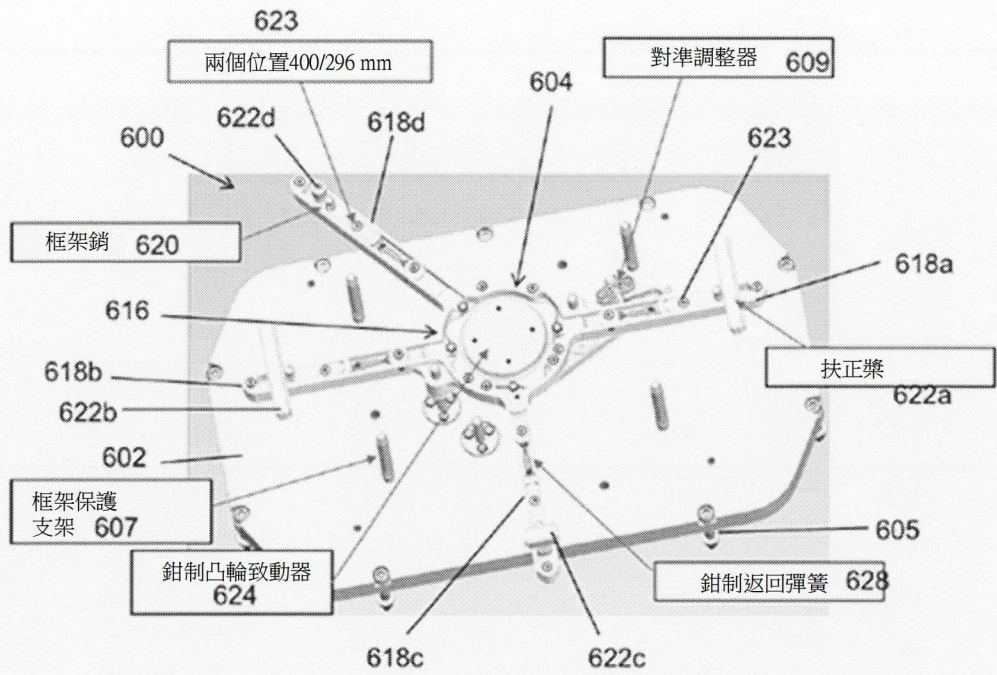
【圖4】



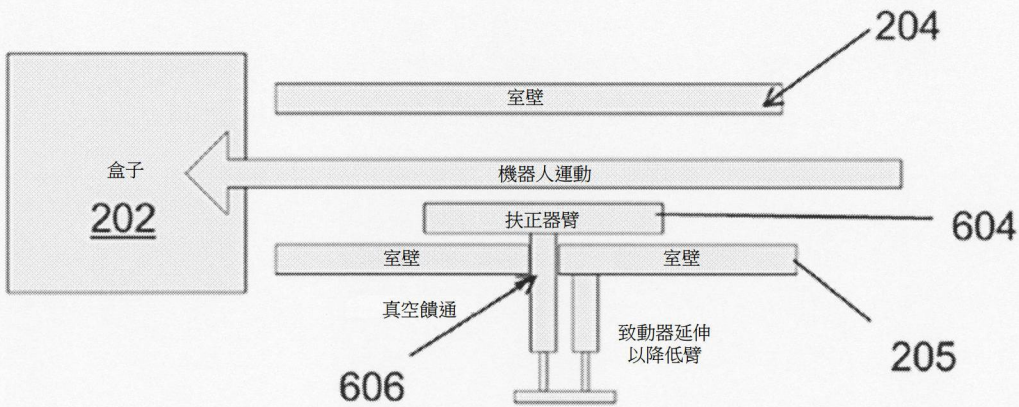
【圖5】



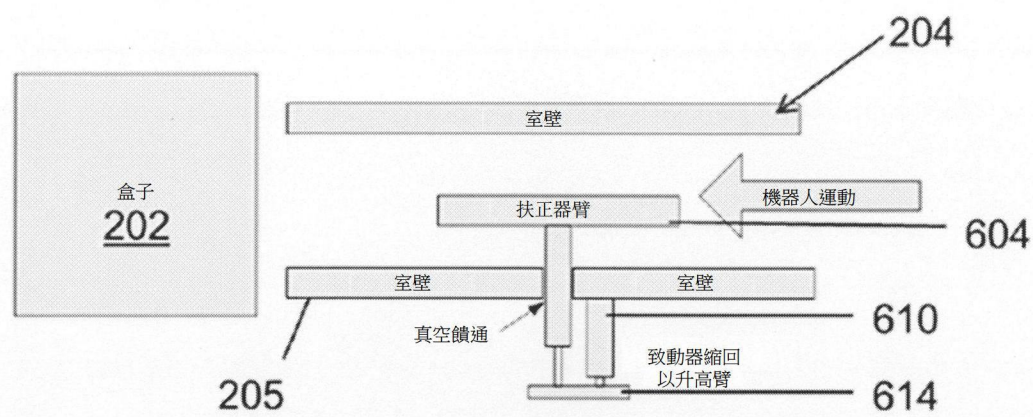
【圖6】



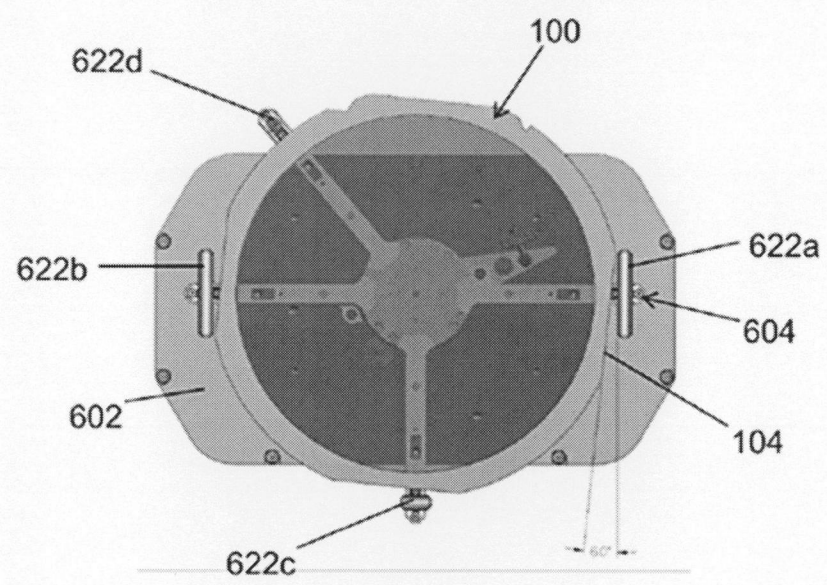
【圖7】



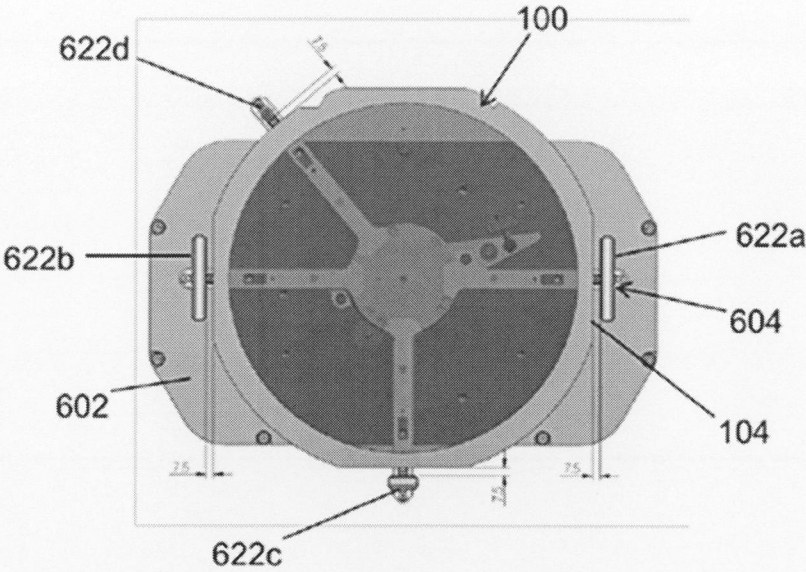
【圖8】



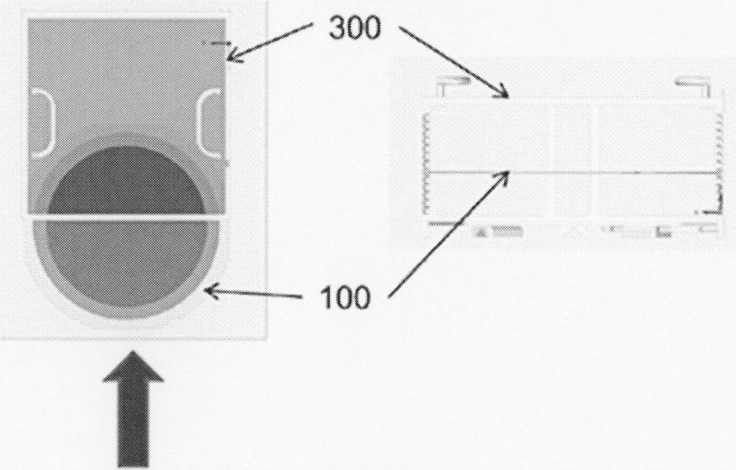
【圖9】



【圖10】



【圖11】



【圖12】