



(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 I861471 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：111106360

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 02 月 22 日

(51)Int. Cl. : **B25J9/02 (2006.01)****B25J9/16 (2006.01)****H01L21/677 (2006.01)**

(30)優先權：2021/03/01 美國

17/188,374

(71)申請人：美商應用材料股份有限公司(美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)

美國

(72)發明人：薩努 拉杰庫瑪 THANU, RAJKUMAR (IN) ; 休根斯 傑佛瑞 C HUDGENS,

JEFFREY C. (US) ; 穆杜卡瑪奇 卡魯帕薩米 MUTHUKAMATCHI,

KARUPPASAMY (IN)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

CN 201913647U

US 6893204B1

US 8888435B2

審查人員：蔡文明

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：9 共 80 頁

(54)名稱

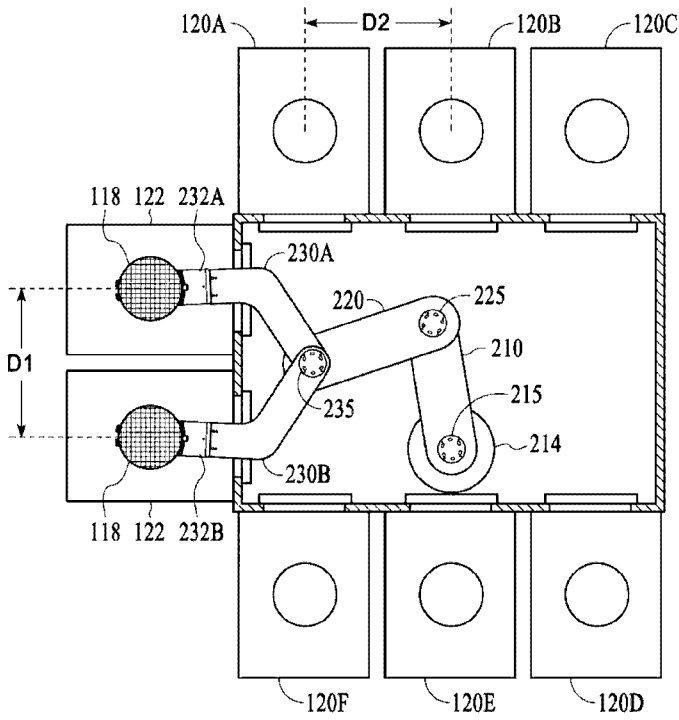
用於移送基板的方法及真空機器人裝置，以及包括其的電子元件處理系統

(57)摘要

提供一種具有可變端效器間距之機器人裝置，其適合於適應(例如)兩個相鄰處理腔室之間或兩個相鄰裝載腔室之間的變化間距。機器人裝置可在雙基板搬運模式、單基板搬運模式或其組合下操作。機器人裝置亦可為離軸機器人。描述根據各種實施例之多種機器人裝置、包括此些機器人裝置之電子元件處理系統，及其使用方法。

A robot apparatus with variable end effector pitch is provided suitable for accommodating varying pitches, e.g., between two adjacent processing chambers or between two adjacent load lock chambers. The robot apparatus may operate in dual substrate handling mode, single substrate handling mode, or a combination thereof. The robot apparatus may also be an off-axis robot. A variety of robot apparatuses according to various embodiments, electronic device processing systems including such robot apparatuses, and methods of use thereof are described.

指定代表圖：



第3A圖

符號簡單說明：

- 118:基板
- 120A:製程腔室
- 120B:製程腔室
- 120C:製程腔室
- 120D:製程腔室
- 120E:製程腔室
- 120F:製程腔室
- 122:裝載間腔室
- 210:下臂
- 214:主體
- 215:第一旋轉軸線
- 220:上臂
- 225:第二旋轉軸線
- 230A:第一端效器
- 230B:第二端效器
- 232A:第一彎曲部
- 232B:第二彎曲部
- 235:第三旋轉軸線
- D1:第一間距
- D2:第二間距



I861471

【發明摘要】**公告本**

【中文發明名稱】 用於移送基板的方法及真空機器人裝置，以及包括其的電子元件處理系統

【英文發明名稱】 METHOD AND VACUUM ROBOT APPARATUS FOR TRANSFERRING SUBSTRATES, AND ELECTRONIC DEVICE PROCESSING SYSTEM INCLUDING THE SAME

【中文】

提供一種具有可變端效器間距之機器人裝置，其適合於適應（例如）兩個相鄰處理腔室之間或兩個相鄰裝載閘腔室之間的變化間距。機器人裝置可在雙基板搬運模式、單基板搬運模式或其組合下操作。機器人裝置亦可為離軸機器人。描述根據各種實施例之多種機器人裝置、包括此些機器人裝置之電子元件處理系統，及其使用方法。

【英文】

A robot apparatus with variable end effector pitch is provided suitable for accommodating varying pitches, e.g., between two adjacent processing chambers or between two adjacent load lock chambers. The robot apparatus may operate in dual substrate handling mode, single substrate handling mode, or a combination thereof. The robot apparatus may also be an off-axis robot. A variety of robot apparatuses according to various embodiments, electronic device processing systems including such robot apparatuses, and methods of use thereof are described.

【指定代表圖】 第（3A）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 1 8 : 基板

1 2 0 A : 製程腔室

1 2 0 B : 製程腔室

1 2 0 C : 製程腔室

1 2 0 D : 製程腔室

1 2 0 E : 製程腔室

1 2 0 F : 製程腔室

1 2 2 : 裝載閘腔室

2 1 0 : 下臂

2 1 4 : 主體

2 1 5 : 第一旋轉軸線

2 2 0 : 上臂

2 2 5 : 第二旋轉軸線

2 3 0 A : 第一端效器

2 3 0 B : 第二端效器

2 3 2 A : 第一彎曲部

2 3 2 B : 第二彎曲部

2 3 5 : 第三旋轉軸線

D 1 : 第一間距

D 2 : 第二間距

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於移送基板的方法及真空機器人裝置，以及包括其的電子元件處理系統

【英文發明名稱】METHOD AND VACUUM ROBOT APPARATUS FOR TRANSFERRING SUBSTRATES, AND ELECTRONIC DEVICE PROCESSING SYSTEM INCLUDING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本申請案之實施例係關於包括多個端效器之機器人，及包括具有多個端效器之機器人的電子元件處理元件及方法。

【先前技術】

【0002】 半導體電子元件製造中對基板的處理可包括在同一基板處理系統中應用之不同製程的組合。舉例而言，製程可包括在同一工具或平臺內應用之化學氣相沉積/原子層沉積(chemical vapor deposition/atomic layer deposition; CVD/ALD)及物理氣相沉積(physical vapor deposition; PVD)。可使用耦接至主框架之處理腔室的不同配置來應用此些製程。機器人位於主框架之移送腔室中且經配置以在各種處理腔室之間移動基板。

【發明內容】

【0003】 在一些實施例中，提供一種機器人裝置。該機器人裝置包括至少一個下臂，其經配置以圍繞第一旋轉軸線旋轉；至少一個上臂，其在與第一旋轉軸線隔開之第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該至少一個下臂；第一端效器，

其視情況經由第一前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂；及第二端效器，其視情況經由第二前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂。在實施例中，機器人裝置經配置以在雙基板搬運模式下及在單基板搬運模式下操作。在雙基板搬運模式下，第一端效器及第二端效器將獨立地圍繞與第一旋轉軸線及第二旋轉軸線不同之一或更多個額外旋轉軸線旋轉，以使第一端效器以第一間距或以不同於第一間距之第二間距與第二端效器隔開，其中第一間距或第二間距中之至少一者適合於使第一端效器及第二端效器同時進出單獨的裝載間腔室或單獨的製程腔室。在單基板搬運模式下，第一端效器及第二端效器將獨立地圍繞該一或更多個額外旋轉軸線旋轉，以便在適合於第一端效器或第二端效器中之一者進出一個裝載間腔室或一個製程腔室的配置中對準第一端效器及第二端效器。

【0004】 在其他實施例中，提供一種電子元件處理系統。該電子元件處理系統包括移送腔室；兩個相鄰裝載間腔室，耦接至移送腔室，其中該兩個相鄰裝載間腔室以第一間距水平地隔開；四個或更多個製程腔室，耦接至移送腔室，其中該四個或更多個製程腔室中之至少一對相鄰製程腔室以不同於第一間距之第二間距隔開；及機器人裝置，至少部分地位於移送腔室內。在實施例中，該機器人裝置包括至少一個下臂，其經配置以圍繞第一旋轉軸線旋轉；至少一個上臂，其在與第一旋轉軸線隔開之第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該至少一個下臂；第一端效器，其視情

況經由第一前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂；及第二端效器，其視情況經由第二前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂。在實施例中，機器人裝置經配置以在雙基板搬運模式下及在單基板搬運模式下操作。在雙基板搬運模式下，第一端效器及第二端效器將獨立地圍繞與第一旋轉軸線及第二旋轉軸線不同之一或更多個額外旋轉軸線旋轉，以使第一端效器以第一間距或以不同於第一間距之第二間距與第二端效器隔開，以使得第一端效器及第二端效器能夠同時進出該兩個相鄰裝載間腔室或該至少一對相鄰製程腔室。在單基板搬運模式下，第一端效器及第二端效器將獨立地圍繞該一或更多個額外旋轉軸線旋轉，以便在適合於第一端效器或第二端效器中之一者進出一個裝載間腔室或一個製程腔室的配置中對準第一端效器及第二端效器。

【0005】 在其他實施例中，提供一種移送基板之方法。該方法包括在雙基板搬運模式下及在單基板搬運模式下操作機器人裝置。在實施例中，該機器人裝置包括至少一個下臂，其經配置以圍繞第一旋轉軸線旋轉；至少一個上臂，其在與第一旋轉軸線隔開之第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該至少一個下臂；第一端效器，其視情況經由第一前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂；及第二端效器，其視情況經由第二前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂。在實施例中，在雙基板搬運模式下操作包括獨立地使第一端效器及第二端效器圍繞與第一旋轉軸線及第二旋轉軸線不同之一或更多個額外旋轉軸線旋轉，以使第一端效器以第一間

距或以不同於第一間距之第二間距與第二端效器隔開，其中第一間距或第二間距中之至少一者適合於使第一端效器及第二端效器同時進出單獨的裝載間腔室或單獨的製程腔室。在實施例中，在單基板搬運模式下操作包括獨立地使第一端效器及第二端效器圍繞該一或更多個額外旋轉軸線旋轉，以便在適合於第一端效器或第二端效器中之一者進出一個裝載間腔室或一個製程腔室的配置中對準第一端效器及第二端效器。

【0006】 在其他實施例中，提供一種電子元件處理系統。該電子元件處理系統包括移送腔室，具有中心；兩個相鄰裝載間腔室，耦接至移送腔室，其中該兩個相鄰裝載間腔室以第一間距水平地隔開；四個或更多個製程腔室，耦接至移送腔室，其中該四個或更多個製程腔室中之至少一對相鄰製程腔室以不同於第一間距之第二間距隔開；及機器人裝置，至少部分地位於移送腔室內。在實施例中，該機器人裝置包括至少一個下臂，經配置以圍繞第一旋轉軸線旋轉，其中該第一旋轉軸線偏離移送腔室之中心；至少一個上臂，在與第一旋轉軸線隔開之第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該至少一個下臂；第一端效器，其視情況經由第一前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂；及第二端效器，其視情況經由第二前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂。在實施例中，機器人裝置經配置以在雙基板搬運模式下操作。在雙基板搬運模式下，第一端效器及第二端效器將獨立地圍繞與第一旋轉軸線及第二旋轉軸線不同之一或更多

個額外旋轉軸線旋轉，以使第一端效器以第一間距或以不同於第一間距之第二間距與第二端效器隔開，以使得第一端效器及第二端效器能夠同時進出該兩個相鄰裝載間腔室或該至少一對相鄰製程腔室。

【0007】 根據本揭示案之此些及其他實施例提供諸多其他態樣及特徵。本揭示案之實施例的其他特徵及態樣將自以下實施方式、申請專利範圍及隨附圖式變得更加顯而易見。

【圖式簡單說明】

【0008】 以下描述之圖式僅出於說明性目的且未必按比例繪製。該等圖式並不意欲以任何方式限制本揭示案之範疇。在任何可能情況下，相同或相似的元件符號將貫穿圖式代表相同或相似的部分。

【0009】 第 1 圖根據所揭示實施例繪示包括位於主框架的移送腔室中之機器人裝置的基板處理系統之示意性俯視圖。

【0010】 第 2 A 圖繪示根據所揭示實施例之機器人裝置的透視圖。

【0011】 第 2 B 圖繪示根據所揭示實施例之機器人裝置的俯視圖。

【0012】 第 3 A 圖至第 3 D 圖繪示說明第 2 A 圖至第 2 B 圖之機器人裝置的雙基板搬運模式之示意圖。

【0013】 第 4 A 圖至第 4 D 圖繪示說明第 2 A 圖至第 2 B 圖之機器人裝置的單基板搬運模式之示意圖。

【0014】 第 5 A 圖繪示根據所揭示實施例之機器人裝置的透視圖。

【0015】 第 5 B 圖繪示根據所揭示實施例之機器人裝置的俯視圖。

【0016】 第 6 A 圖至第 6 D 圖繪示說明第 5 A 圖至第 5 B 圖之機器人裝置的雙基板搬運模式之示意圖。

【0017】 第 7 A 圖至第 7 D 圖繪示說明第 5 A 圖至第 5 B 圖之機器人裝置的單基板搬運模式之示意圖。

【0018】 第 8 A 圖繪示根據所揭示實施例之機器人裝置的透視圖。

【0019】 第 8 B 圖繪示處於折疊配置（例如，腔室預置位或裝載間預置位）之第 8 A 圖的機器人裝置之俯視圖。

【0020】 第 8 C 圖繪示處於展開配置（例如，雙基板搬運模式下之雙腔室範圍或雙裝載間範圍）之第 8 A 圖的機器人裝置之俯視圖。

【0021】 第 9 圖根據所揭示實施例繪示包括位於主框架的移送腔室中之第 8 A 圖至第 8 C 圖的機器人裝置之基板處理系統的示意性俯視圖。

【實施方式】

【0022】 現將詳細參考所提供之實例實施例，該等實例實施例在隨附圖式中加以繪示。除非另有特定說明，否則可彼此組合本文所述之各種實施例之特徵。

【0023】 電子元件處理系統可實施多個基板製造製程之組合。此些基板製造製程可包括化學氣相沉積 / 原子層沉積

(CVD/ALD)製程、退火製程、蝕刻製程、物理氣相沉積(PVD)及/或其他製程。電子元件處理系統可包括多種不同的製程腔室及裝載閘腔室以實施多個基板製造製程之組合。此些製程腔室及裝載閘腔室可各自包括一或更多個處理位置，基板定位在該一或更多個處理位置上以供處理。取決於實體佈置或製程腔室、將在每一製程腔室內實施之製造製程的類型及/或製程腔室之配置，不同製程腔室及/或裝載閘腔室中之處理位置可以不同距離(例如，間距)分離開。

【0024】 在實施例中，移送腔室包括連接至移送腔室之側或小面的多個裝載閘及/或多個製程腔室。移送腔室可包括具有雙端效器之機械臂，用於在裝載閘及/或移送腔室之間移送基板。機器人可經設計以使得雙端效器之間的間距或間隔為可調整的，且可進一步經設計以使得端效器可經定位用於單基板搬運(其中自製程腔室或裝載閘移除單個基板及/或將單個基板插入製程腔室或裝載閘中)且可進一步經定位用於多基板搬運(其中自製程腔室或裝載閘移除兩個基板及/或將兩個基板插入製程腔室或裝載閘中)。

【0025】 現有機器人裝置(例如，具有內嵌端效器之機器人裝置)一次進出一個製程腔室及/或一個裝載閘腔室且表現出範圍自約60個晶圓每小時(wafers per hour; WPH)至約80 WPH之處理量。因此，根據本文所述實施例，提供具有增強的處理量之機器人裝置。在某些實施例

中，本文所述機器人裝置表現出至少約 100 WPH 之處理量，且在某些實施例中甚至大於 175 WPH。

【0026】 具有雙端效器之機器人裝置可經實施以將基板同時定位在多個處理腔室（例如，並排製程腔室）上及自多個處理腔室移除基板。然而，以第一固定間距定位之雙端效器可能由於一或更多個製程腔室或一或更多個裝載間腔室以不同於第一固定間距之第二固定間距分離開而無法進出該等製程腔室或裝載間腔室。因此，根據本文所述實施例，提供具有可變的端效器間距之機器人裝置。

【0027】 本文所述機器人裝置可在單基板處理模式、雙基板處理模式或其組合下操作。此種增加的靈活性及獨立進出能力准許對各種處理腔室或裝載間腔室的依序裝載及卸載。此種混合能力亦允許機器人裝置即使在一對相鄰處理腔室或裝載間腔室中之一個處理腔室或裝載間腔室失效時仍繼續操作。

【0028】 在本文所述之一或更多個實施例中，揭示一種經配置以在單基板模式、雙基板模式或其組合下操作之機器人裝置。當在雙基板模式下操作時，機器人裝置可具有可變端效器間距以適應（例如）兩個相鄰處理腔室之間或兩個相鄰裝載間腔室之間的變化間距。在某些實施例中，機器人裝置為偏心（亦稱作離軸）機器人，其被定位成偏離其所在之移送腔室的中心。

【0029】 本文參考第 1 圖至第 9 圖描述包括端效器之間的不同間距之機器人的實例實施例。

【0030】 現參考第1圖，第1圖根據所揭示實施例繪示包括機器人裝置102之基板處理系統100的示意性俯視圖。基板處理系統100可包括主框架104，該主框架104包括藉由其壁形成之移送腔室106。移送腔室106可經配置以（例如）在真空中操作。移送腔室可具有中心150。機器人裝置102可至少部分地位於移送腔室106中且可經配置以在其中操作。機器人裝置102可包括主體（第2圖中之214、第5圖中之514，及第8A圖中之814），該主體經配置以附接至移送腔室106之壁（例如，底板）。機器人裝置102可「離軸」或「偏心」，如本文中所使用，其代表機器人裝置具有經配置以圍繞偏離移送腔室106的中心150之第一旋轉軸線旋轉的至少一個下臂。

【0031】 機器人裝置102可經配置以自不同目的地拾取基板118（有時稱作「晶圓」或「半導體晶圓」）及/或將該等基板118放置至不同目的地。該等目的地可為耦接至移送腔室106之製程腔室。目的地亦可為耦接至移送腔室106之裝載間腔室。舉例而言，目的地可為可耦接至移送腔室106之一或更多個製程腔室120及一或更多個裝載間腔室122。主框架104可包括比第1圖中所繪示更多或更少的製程腔室120及比第1圖中所繪示更多或更少的裝載間裝置122。

【0032】 製程腔室120可經配置以在基板118上執行任何數目個製程步驟，諸如，沉積、氧化、氮化、蝕刻、研磨、清潔、微影或其類似者。在第1圖中，示出耦接至移送腔室

106 之各側的七個製程腔室 120。然而，應注意，包括更多或更少個製程腔室之其他配置亦為可行的且由本揭示案預期。在某些實施例中，耦接至移送腔室 106 之製程腔室的數目範圍為自 4 至 24。在某些實施例中，耦接至移送腔室 106 之製程腔室的數目範圍為自 4 至 20。在某些實施例中，耦接至移送腔室 106 之製程腔室的數目範圍為自 5 至 16。在某些實施例中，耦接至移送腔室 106 之製程腔室的數目範圍為自 6 至 10。第 9 圖描繪具有 12 個製程腔室之電子元件處理系統的實例。在一些實施例中，移送腔室為具有兩個較長側及兩個較短側之線性移送腔室。在其他實施例中，移送腔室可具有四個以上側，諸如，五個側、六個側、七個側、八個側，等等。多個側可具有相同大小（例如，相同長度）及 / 或不同大小。

【0033】 裝載間腔室 122 可經配置以與工廠介面 126 介面連接。工廠介面 126 可包括裝載 / 卸載機器人 127（示為虛線框），其經配置以將基板 118 運輸至停靠在工廠介面 126 之裝載埠 130 處的基板載體 128（例如，前開式晶圓傳送盒（Front Opening Unified Pod; FOUP））及自該等基板載體 128 運輸基板 118。另一裝載 / 卸載機器人可以任何順序或次序在基板載體 128 與裝載間腔室 122 之間移送基板 118。

【0034】 在一些實施例中，兩個相鄰裝載間腔室 122 藉由第一間距 D1 水平地隔開。在一些實施例中，兩個相鄰裝載間腔室 122 的中心之間的第一間距 D1 可在約 20 英吋至約

2.5 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰裝載閘腔室 122 的中心之間的第一間距 D1 可在約 2.1 英吋至約 2.3 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰裝載閘腔室 122 的中心之間的第一間距 D1 可為約 2.2 英吋。第一間距 D1 之其他距離亦可為可能的。

【0035】 在一些實施例中，至少一對的兩個相鄰製程腔室 120 藉由與第一間距 D1 不同之第二間距 D2（例如，第二間距 D2 可大於第一間距 D1）水平地隔開。在一些實施例中，兩個相鄰製程腔室 120 的中心之間的第二間距 D2 可在約 3.2 英吋至約 4.0 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰製程腔室 120 的中心之間的第二間距 D2 可在約 3.4 英吋至約 3.8 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰製程腔室 120 的中心之間的第二間距 D2 可為約 3.6 英吋。第二間距 D2 之其他距離亦可為可能的。

【0036】 可由機器人裝置 102 經由狹縫閥 134 進出裝載閘腔室 122 中之一或更多者。可由機器人裝置 102 經由狹縫閥 140 進出製程腔室 120 中之一或更多者。

【0037】 根據本文所述實施例之機器人裝置包括至少一個下臂，其經配置以圍繞第一旋轉軸線旋轉；至少一個上臂，其在與第一旋轉軸線隔開之第二旋轉軸線處耦接至該至少一個下臂；第一端效器，其視情況經由第一前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂；及第二端效器，其視情況經由第二前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂。在某些實施例中，機器人裝置 102 之第一端效器及第二端效器為共面的。

【0038】 狹縫閥 134 及 140 可具有允許機器人裝置 102 且特定言之係第一端效器及第二端效器在雙基板搬運模式及在單基板搬運模式兩種模式下進出狹縫閥 134 及 140 的狹縫閥寬度。在某些實施例中，第一端效器及/或第二端效器正交地（相對於狹縫閥 134 或狹縫閥 140 之水平開口）進出（若干）狹縫閥 134 及/或（若干）狹縫閥 140。在替代實施例中，第一端效器及/或第二端效器以一角度（相對於狹縫閥 134 或狹縫閥 140 之水平中心線）進出（若干）狹縫閥 134 及/或（若干）狹縫閥 140。當相對於狹縫閥 134 或狹縫閥 140 之水平中心線量測時，第一及/或第二端效器可相對以範圍自約 0° 至約 20°、自約 5° 至約 17° 或自約 7° 至約 14° 之角度進出狹縫閥 134 及/或 140 中之一或更多者。

【0039】 如本文中所使用，「雙基板搬運模式」代表機器人裝置 102 同時進出兩個相鄰裝載間腔室（例如，裝載間腔室 122）或至少一對的相鄰製程腔室（例如，製程腔室 120）。當機器人裝置 102 處於雙基板搬運模式下時，第一端效器及第二端效器將獨立地或聯合地圍繞與第一旋轉軸線不同且與第二旋轉軸線不同之一或更多個額外軸線旋轉，以使第一端效器以第一間距 D1 或第二間距 D2 與第二端效器隔開。

【0040】 如本文中所使用，「單基板搬運模式」代表機器人裝置進出一個裝載間腔室（例如，裝載間腔室 122）或一個製程腔室（例如，製程腔室 120）。當機器人裝置 102 處於單基板搬運模式下時，第一端效器及第二端效器將獨

立地圍繞與第一旋轉軸線不同且與第二旋轉軸線不同之一或更多個額外軸線旋轉，以便在適合於第一端效器或第二端效器中之一者進出一個裝載閘腔室或一個製程腔室的配置中對準第一端效器及第二端效器。可將未用以拾取或放置基板之第二端效器旋轉至偏遠處，以使得其不會干擾正執行基板的拾取及放置之第一端效器對基板的拾取或放置。

【0041】 如本文中參考端效器中之一或更多者進出一或更多個裝載閘腔室及/或製程腔室所使用，術語「進出」代表（若干）端效器進出所述腔室以拾取（若干）基板、放下（若干）基板、交換（若干）基板，及/或熟習此項技術者將理解之將由進出（若干）裝載閘腔室及/或（若干）製程腔室之端效器所執行的任何其他操作。

【0042】 如將關於第 2 A 圖至第 2 B 圖、第 5 A 圖至第 5 B 圖及第 8 A 圖至第 8 C 圖更詳細地繪示，本文中預期機器人裝置 102 之各種實施例。如將關於第 3 A 圖至第 3 D 圖、第 4 A 圖至第 4 D 圖、第 6 A 圖至第 6 D 圖及第 7 A 圖至第 7 D 圖更詳細地繪示，對於機器人裝置 102 之不同實施例而言，針對雙基板搬運模式及單基板搬運模式之操作模式可變化。

【0043】 控制器 142 可與機器人裝置 102 通訊。機器人裝置 102 可受來自控制器 142 之適當命令控制。控制器 142 亦可控制狹縫閥 134 及 140 及其他部件，以及主框架 104、裝載閘腔室 122 及處理腔室 120 內發生之製程。

【0044】 另外參考第 2 A 圖及第 2 B 圖，第 2 A 圖根據所揭示實施例繪示機器人裝置 102 之實施例的透視圖，第 2 B 圖根據所揭示實施例繪示機器人裝置 102 之俯視圖。在第 2 A 圖至第 2 B 圖中所示之實施例中，繪示機器人裝置 102 A。機器人裝置 102 A 可包括經配置以圍繞第一旋轉軸線 215 旋轉之一個下臂 210。舉例而言，位於底座 214 中之一或更多個馬達（未示出）可使該下臂 210 圍繞第一旋轉軸線 215 旋轉。機器人裝置 102 A 可進一步包括一個上臂 220，該上臂 220 在與第一旋轉軸線 215 隔開之第二旋轉軸線 225 處可旋轉地耦接至該下臂 210。上臂 220 可經配置以圍繞第二旋轉軸線 225 旋轉。舉例而言，位於底座 214 中之一或更多個馬達（未示出）可使該上臂 220 圍繞第二旋轉軸線 225 旋轉。在一些實施例中，下臂 210 之部分及上臂 220 之部分可在不同平面上操作，一個平面在另一平面上方。

【0045】 機器人裝置 102 A 可進一步包括第一端效器 230 A，該第一端效器 230 A 在與第二旋轉軸線 225 隔開之第三旋轉軸線 235 處可旋轉地耦接至該上臂 220。第一端效器可包括在水平平面內之第一方向上的第一彎曲部 232 A。機器人裝置 102 A 亦可包括第二端效器 230 B，該第二端效器 230 B 在第三旋轉軸線 235 處可旋轉地耦接至該上臂 220。第二端效器可包括在水平平面內之第二方向上的第二彎曲部 232 B，其中該第二方向與第一方向相反。第一端效器 230 A 及第二端效器 230 B 可經配置以針對雙基板搬運模式及單基板搬運模式兩種模式獨立地圍繞第三旋

轉軸線 235 旋轉。舉例而言，位於底座 214 中之一或更多個馬達（未示出）可針對雙基板搬運模式及單基板搬運模式兩種模式獨立地使第一端效器 230A 及第二端效器 230B 圍繞第三旋轉軸線 235 旋轉。

【0046】 在某些實施例中，本揭示案涵蓋一種藉由在雙基板搬運模式下及單基板搬運模式下操作機器人裝置來移送基板的方法。參考第 3A 圖至第 3D 圖進一步描述機器人裝置 102A 在雙基板搬運模式下之操作。

【0047】 在第 3A 圖中，如關於第 2A 圖至第 2B 圖所述，以適合於抵達（或進出）兩個水平相鄰裝載間腔室（諸如，來自第 1 圖之裝載間腔室 122）之展開配置示出機器人裝置 102A。此配置在本文中將稱作「雙裝載間範圍 (reach)」。第一端效器 230A 及第二端效器 230B 可獨立地圍繞第三旋轉軸線 235 旋轉，以到達其中兩個端效器以第一間距隔開之雙裝載間範圍。如第 3A 圖中可見，在雙裝載間範圍內，第一端效器 230A 以第一間距 D1 與第二端效器 230B 隔開。在一些實施例中，第一間距 D1 係在第一端效器 230A 的第一端點 232A 與第二端效器 230B 的第二端點 232B 之間量測，如第 3A 圖配置中所示，且所述第一間距 D1 對應於兩個水平相鄰之裝載間 122 的中心之間的距離。在一些實施例中，兩個相鄰裝載間腔室 122 的中心之間的第一間距 D1 可在約 20 英吋至約 25 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰裝載間腔室 122 的中心之間的第一間距 D1 可在約 21 英吋至約 23 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個

相鄰裝載閘腔室 122 的中心之間的第一間距 D1 可為約 22 英吋。第一間距 D1 之其他距離亦可為可能的。

【0048】 在某些實施例中，第一端效器 230A 及第二端效器 230B 同時地且以一角度（相對於狹縫閘 134 或狹縫閘 140 之水平中心線）進出裝載閘腔室 122 之兩個狹縫閘 134，如第 3A 圖中所示。在某些實施例（未示出）中，第一端效器 230A 及第二端效器 230B 同時地且正交地（相對於狹縫閘 134 或狹縫閘 140 之水平開口）進出兩個狹縫閘 134。

【0049】 在雙裝載閘範圍中，機器人裝置 102A 可進出兩個裝載閘腔室 122 以擷取兩個基板 118，以將該等基板移送至兩個製程腔室 120 或將經處理基板放置於其上以移送出主框架 104。

【0050】 為了進一步描述雙基板搬運模式，將假設機器人裝置 102A 自裝載閘腔室 122 擷取兩個基板 118 以將其移送至兩個水平相鄰之製程腔室 120。在擷取兩個基板之後，機器人裝置 102A 在移送腔室 106 內迴旋以到達「腔室預置位」對準（第 3B 圖），其中第一端效器 230A 及第二端效器 230B 可圍繞第三旋轉軸線 235 旋轉至適合於進出兩個水平相鄰之製程腔室 120 的位置中。迴旋可涉及如下各者中之一或更多者：使下臂 210 圍繞第一旋轉軸線 215 旋轉；使上臂 220 圍繞第二旋轉軸線 225 旋轉；及 / 或使第一端效器 230A 或第二端效器 230B 中之一或更多者獨立地圍繞第三旋轉軸線 235 旋轉。

【0051】 在抵達「腔室預置位」對準之後，第一端效器 230A 及第二端效器 230B 可進一步以第二間距 D2 分離開。第一端效器 230A 及第二端效器 230B 可獨立地圍繞第三旋轉軸線 235 旋轉，以到達其中兩個端效器以第二間距隔開之雙製程腔室範圍。在一些實施例中，第二間距 D2 係在第一端效器 230A 的第一端點 232A 與第二端效器 230B 的第二端點 232B 之間量測，如第 3C 圖配置中所示，且所述第二間距 D2 對應於兩個水平相鄰之製程腔室 120 的中心之間的距離。在一些實施例中，兩個相鄰製程腔室 120 的中心之間的第二間距 D2 可在約 32 英吋至約 40 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰製程腔室 120 的中心之間的第二間距 D2 可在約 34 英吋至約 38 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰製程腔室 120 的中心之間的第二間距 D2 可為約 36 英吋。第二間距 D2 之其他距離亦可為可能的。

【0052】 在某些實施例（未示出）中，第一端效器 230A 及第二端效器 230B 同時地且以一角度（相對於狹縫閥 140 之水平中心線）進出兩個水平相鄰之製程腔室 120 的兩個狹縫閥 140。在某些實施例中，第一端效器 230A 及第二端效器 230B 同時地且正交地（相對於狹縫閥 140 之水平開口）進出兩個水平相鄰之製程腔室 120 的兩個狹縫閥 140，如第 3C 圖中所示。

【0053】 在第 3C 圖中，以適合於抵達（或進出）兩個水平相鄰之製程腔室（諸如，來自第 1 圖之製程腔室 120）之展開配置示出機器人裝置 102A。此配置在本文中將稱作「雙

製程腔室範圍」。如第3C圖中可見，在雙製程腔室範圍內，第一端效器230A以第二間距D2與第二端效器230B隔開。在雙製程腔室範圍中，機器人裝置102A可進出兩個相鄰製程腔室120以放置兩個基板118以供處理(或擷取經處理基板以將其移送以供進一步處理或將其移送至裝載間腔室122)。

【0054】 在處理之後，機器人102A可在「雙製程腔室範圍」配置中自一對水平相鄰之製程腔室120擷取經處理基板，在移送腔室106內迴旋，並到達「裝載間預置位」對準，如第3D圖中所示。迴旋可涉及如下各者中之一或更多者：使下臂210圍繞第一旋轉軸線215旋轉；使上臂220圍繞第二旋轉軸線225旋轉；及/或使第一端效器230A或第二端效器230B中之一或更多者獨立地圍繞第三旋轉軸線235旋轉。在抵達第3D圖中所示之「裝載間預置位」對準之後，機器人裝置102A可循環地重複操作3A至3D，以依序在電子元件處理系統100中裝載及/或卸載製程腔室120及裝載間腔室122。

【0055】 參考第4A圖至第4D圖進一步描述機器人裝置102A在單基板搬運模式下之操作。

【0056】 在第4A圖中，如關於第3A圖所解釋，機器人裝置102A被示為處於「雙裝載間範圍」。在雙裝載間範圍中，機器人裝置102A可進出兩個裝載間腔室122以擷取兩個基板118，該兩個基板可接著同時被放置在兩個水平相鄰之製程腔室120中，如關於第3B圖至第3C圖所示。或者，

可依序將兩個基板 118 卸載至兩個製程腔室（其可能或可能並不水平地相鄰）中，如關於第 4 B 圖至第 4 C 圖所示。

【0057】 儘管未在諸圖中示出，但機器人裝置 102 A 亦可進出一個裝載閘腔室 122 以一次擷取單個基板 118。此對於在（例如）一個裝載閘腔室未修復時繼續電子元件處理系統之操作而言可為有用的。舉例而言，端效器 230 A 可進出裝載閘腔室 122 中之任一者，而不進出另一者。類似地，端效器 230 B 可進出裝載閘腔室 122 中之任一者，而不進出另一者。如此可涉及獨立地使第一端效器 230 A 及第二端效器 230 B 圍繞第三旋轉軸線 235 旋轉以在適合於使第一端效器 230 A 或第二端效器 230 B 中之一者進出一個裝載閘腔室 122 的配置中對準第一端效器 230 A 及第二端效器 230 B。在某些實施例中，裝載閘腔室 122 之狹縫閥 134 可具有適合於適應第一端效器 230 A 及 / 或第二端效器 230 B 的進出之寬度，而無論該兩者係同時進出兩個裝載閘腔室還是依序進出一個裝載閘腔室。

【0058】 第一端效器及 / 或第二端效器將進出一或更多個裝載閘腔室之角度亦可取決於係由兩個端效器同時進出兩個裝載閘腔室還是依序進出一個裝載閘腔室而變化。在某些實施例中，第一端效器 230 A 及第二端效器 230 B 同時地且正交地（相對於狹縫閥 134 之水平開口）進出兩個狹縫閥 134。在某些實施例中，第一端效器 230 A 及第二端效器 230 B 同時地且以一角度（相對於狹縫閥 134 之水平中心線）進出兩個狹縫閥 134。在某些實施例中，第一端效器

230A 及 / 或第二端效器 230B 依序地且正交地(相對於狹縫閥 134 之水平開口)進出單個裝載閘腔室之狹縫閥 134。在某些實施例中,第一端效器 230A 及 / 或第二端效器 230B 依序地且以一角度(相對於狹縫閥 134 之水平中心線)進出單個裝載閘腔室之狹縫閥 134。

【0059】 在第 4B 圖及第 4C 圖中,第一端效器 230A 及第二端效器 230B 獨立地圍繞第三旋轉軸線 235 旋轉以在適合於使第一端效器 230A 或第二端效器 230B 中之一者進出一個製程腔室 120 的配置中對準第一端效器 230A 及第二端效器 230B。舉例而言,在第 4B 圖中,第一端效器 230A 將基板卸載至一個製程腔室中,且此後第二端效器 230B 將基板卸載至另一製程腔室(定位在自第一端效器 230A 接收基板之製程腔室的相對側上)中。

【0060】 在第 4C 圖中,第一端效器 230A 及第二端效器 230B 獨立地圍繞第三旋轉軸線 235 旋轉以在適合於使第一端效器 230A 或第二端效器 230B 中之一者進出一個製程腔室 120 的配置中對準第一端效器 230A 及第二端效器 230B。

【0061】 在某些實施例中,第一端效器 230A 及第二端效器 230B 可依序進出同一製程腔室 120 或兩個單獨製程腔室 120(其可能或可能並不處於水平相鄰的位置)之一個狹縫閥 140。在某些實施例(未示出)中,第一端效器 230A 及 / 或第二端效器 230B 以一角度(相對於狹縫閥 140 之水平中心線)進出給定狹縫閥 140。在某些實施例中,第一

端效器 230 A 及 / 或第二端效器 230 B 正交地(相對於狹縫閥 140 之水平開口)進出製程腔室之狹縫閥 140, 如第 4 B 圖及第 4 C 圖中所示。

【0062】 在處理之後, 機器人 102 A 可藉由第 4 B 圖至第 4 C 圖中所示之「單製程腔室範圍」配置依序擷取經處理基板, 在移送腔室 106 內迴旋, 並到達「裝載閘預置位」對準, 如第 4 D 圖中所示。迴旋可涉及如下各者中之一或更多者: 使下臂 210 圍繞第一旋轉軸線 215 旋轉; 使上臂 220 圍繞第二旋轉軸線 225 旋轉; 及 / 或使第一端效器 230 A 或第二端效器 230 B 中之一或更多者獨立地圍繞第三旋轉軸線 235 旋轉。在抵達第 4 D 圖中所示之「裝載閘預置位」對準之後, 機器人裝置 102 A 可循環地重複操作 4 A 至 4 D, 以依序在電子元件處理系統 100 中裝載及 / 或卸載製程腔室 120 及裝載閘腔室 122。

【0063】 機器人裝置 102 A 亦可使用根據第 3 A 圖至第 3 D 圖的雙基板操作模式及根據第 4 A 圖至第 4 D 圖的單基板操作模式之組合, 以在電子元件處理系統 100 中裝載及 / 或卸載製程腔室 120 及裝載閘腔室 122。

【0064】 舉例而言, 在具有六個製程腔室 120 (三個在第一側上且三個在與第一側相對之第二側上) 的電子元件處理系統中, 機器人裝置 102 A 可按三個輪次將基板裝載至六個製程腔室中, 如下: 1) 雙基板操作模式同時將兩個基板裝載至第一側上之一對水平相鄰製程腔室 (例如, 製程腔室 120 A 及 120 B) 中; 2) 雙基板操作模式同時將兩個基板

裝載至第二側上之一對水平相鄰製程腔室（例如，製程腔室 120E 及 120F）中；3) 單基板操作模式依序將一個基板裝載至第一側上之其餘的空製程腔室（例如，製程腔室 120C）中，之後將一個基板裝載至第二側上之其餘的空製程腔室（例如，製程腔室 120D）中。可使用類似序列卸載同一例示性電子元件處理系統。亦可對具有更多或更少個製程腔室之其他電子元件處理系統實施具有更多或更少個輪次之類似序列。

【0065】 不應將本文所繪示之序列解釋為限制性的。舉例而言，可同時裝載製程腔室 120B 及 120C，可同時裝載製程腔室 120D 及 120E，且可依序裝載製程腔室 120A 及 120F。在另一實施例中，可同時裝載製程腔室 120A 及 120B，可同時裝載製程腔室 120D 及 120E，且可依序裝載製程腔室 120C 及 120F。在又一實施例中，可同時裝載製程腔室 120B 及 120C，可同時裝載製程腔室 120E 及 120F，且可依序裝載製程腔室 120A 及 120D。不應將裝載及卸載製程腔室之次序解釋為限制性的。

【0066】 在另一實例中，在具有六個製程腔室 120（三個在第一側上且三個在與第一側相對之第二側上）連同一個可操作裝載間腔室（例如，122A）的電子元件處理系統中，機器人裝置 102A 可根據如下序列操作：1) 單基板操作模式藉由第二端效器 230B 自裝載間腔室 122A 拾取一個基板；2) 單基板操作模式藉由第一端效器 230A 自裝載間腔室 122A 拾取第二基板；3) 雙基板操作模式同時將兩個基板裝

載至一對水平相鄰製程腔室中，或單基板操作模式依序將一個基板裝載至一個製程腔室中，之後將第二基板裝載至另一製程腔室中；4)重複1)至3)，直至電子元件處理系統滿載為止。可使用類似序列卸載同一例示性電子元件處理系統。亦可對具有更多或更少個製程腔室之其他電子元件處理系統實施具有更多或更少個輪次之類似序列。當該可操作裝載間腔室為裝載間腔室122B時，亦可使用類似序列。

【0067】 另外參考第5A圖及第5B圖，第5A圖根據所揭示實施例繪示機器人裝置102之實施例的透視圖，第5B圖根據所揭示實施例繪示機器人裝置102之俯視圖。在第5A圖至第5B圖中所示之實施例中，繪示機器人裝置102B。機器人裝置102B可包括經配置以圍繞第一旋轉軸線515旋轉之一個下臂510。舉例而言，位於底座514中之一或更多個馬達（未示出）可使該下臂510圍繞第一旋轉軸線515旋轉。機器人裝置102B可進一步包括一個上臂520，該上臂220在與第一旋轉軸線515隔開之第二旋轉軸線525處可旋轉地耦接至該下臂510。上臂520可經配置以圍繞第二旋轉軸線525旋轉。舉例而言，位於底座514中之一或更多個馬達（未示出）可使該上臂520圍繞第二旋轉軸線525旋轉。在一些實施例中，下臂510之部分及上臂520之部分可在不同平面上操作，一個平面在另一平面上方。

【0068】 機器人裝置102B可進一步包括第一前臂530A及第二前臂530B，其各自在與第二旋轉軸線525隔開之第

三旋轉軸線 535 處可旋轉地耦接至該上臂 520。第一前臂 530A 及第二前臂 530B 可經配置以針對雙基板搬運模式及單基板搬運模式兩種模式獨立地圍繞第三旋轉軸線 535 旋轉。舉例而言，位於底座 514 中之一或更多個馬達（未示出）可針對雙基板搬運模式及單基板搬運模式兩種模式獨立地使第一前臂 530A 及第二前臂 530B 圍繞第三旋轉軸線 535 旋轉。

【0069】 機器人裝置 102B 可進一步包括第一端效器 540A，該第一端效器 540A 在與第三旋轉軸線 535 隔開之第四旋轉軸線 545 處可旋轉地耦接至該第一前臂 530A。機器人裝置 102B 亦可包括第二端效器 540B，該第二端效器 540B 在與第三旋轉軸線 535 隔開且與第四旋轉軸線 545 分離之第五旋轉軸線 555 處可旋轉地耦接至第二前臂 530B。

【0070】 第一前臂 530A、第二前臂 530B、第一端效器 540A 及第二端效器 540B 可經配置以針對雙基板搬運模式及單基板搬運模式兩種模式獨立地圍繞第三旋轉軸線 535、第四旋轉軸線 545 及第五旋轉軸線 555 旋轉。舉例而言，位於底座 514 中之一或更多個馬達（未示出）可針對雙基板搬運模式及單基板搬運模式兩種模式獨立地使第一前臂 530A 及第二前臂 530B 圍繞第三旋轉軸線 535 旋轉，使第一端效器 540A 圍繞第四旋轉軸線 545 旋轉，且使第二端效器 540B 圍繞第五旋轉軸線 555 旋轉。

【0071】 在替代實施例中，不使用控制機器人裝置 102B 之一或更多個構成部分的馬達，可使用凸輪皮帶輪設計或凸輪皮帶輪設計與一或更多個馬達之組合來控制機器人裝置 102B 之一或更多個構成部分。舉例而言，位於底座 514 中之一個馬達（未示出）可經配置以獨立地使下臂 510 圍繞第一旋轉軸線 515 旋轉，位於底座 514 中之一個馬達（未示出）可經配置以獨立地使上臂 520 圍繞第二旋轉軸線 525 旋轉，位於底座 514 中之兩個馬達（未示出）可經配置以獨立地使第一前臂 530A 及第二前臂 530B 圍繞第三旋轉軸線 535 旋轉，且凸輪皮帶輪設計（未示出）可經配置以控制第一前臂 530A、第二前臂 530B、第一端效器 540A 及第二端效器 540B 以使第二端效器 540B 以第一間距 D1 或以第二間距 D2 與第一端效器 540A 隔開。

【0072】 參考第 6A 圖至第 6D 圖進一步描述機器人裝置 102B 在雙基板搬運模式下之操作。

【0073】 在第 6A 圖中，如關於第 5A 圖至第 5B 圖所述，以適合於抵達（或進出）兩個水平相鄰裝載間腔室（諸如，來自第 1 圖之裝載間腔室 122）中之展開配置示出機器人裝置 102B。此配置在本文中將稱作「雙裝載間範圍」。第一前臂 530A 及第二前臂 530B 可獨立地圍繞第三旋轉軸線 535 旋轉，第一端效器 540A 可獨立地圍繞第四旋轉軸線 545 旋轉，且第二端效器 540B 可獨立地圍繞第五旋轉軸線 555 旋轉，以到達其中兩個端效器以第一間距隔開之雙裝載間範圍。如第 6A 圖中可見，在雙裝載間範圍內，第一端

效器 540 A 以第一間距 D 1 與第二端效器 540 B 隔開。在一些實施例中，第一間距 D 1 係在第一端效器 540 A 的第一端點 542 A 與第二端效器 540 B 的第二端點 542 B 之間量測，如第 6 A 圖配置中所示，且所述第一間距 D 1 對應於兩個水平相鄰之裝載閘腔室 122 的中心之間的距離。在一些實施例中，兩個相鄰裝載閘腔室 122 的中心之間的第一間距 D 1 可在約 20 英吋至約 25 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰裝載閘腔室 122 的中心之間的第一間距 D 1 可在約 21 英吋至約 23 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰裝載閘腔室 122 的中心之間的第一間距 D 1 可為約 22 英吋。第一間距 D 1 之其他距離亦可為可能的。

【0074】 在雙裝載閘範圍中，機器人裝置 102 B 可進出兩個裝載閘腔室 122 以擷取兩個基板 118，以將該等基板移送至兩個製程腔室 120 或將經處理基板放置於其上以移送出主框架 104。

【0075】 為了進一步描述雙基板搬運模式，將假設機器人裝置 102 B 自裝載閘腔室 122 擷取兩個基板 118 以將其移送至兩個水平相鄰之製程腔室 120。在擷取兩個基板之後，機器人裝置 102 B 使第一前臂 530 A、第二前臂 530 B、第一端效器 540 A 及第二端效器 540 B 旋轉（及 / 或使其收縮），且在移送腔室 106 內迴旋以到達「腔室預置位」對準，該對準在本實施例中亦可稱作「**W**」形預置位」對準（第 6 B 圖）。在「**W**」形預置位對準中，第一前臂 530 A、第二前臂 530 B、第一端效器 540 A 及第二端效器 540 B 可

圍繞其對應旋轉軸線旋轉至適合於進出兩個水平相鄰製程腔室 120 之位置中。迴旋可涉及如下各者中之一或更多者：使下臂 510 圍繞第一旋轉軸線 515 旋轉；使上臂 520 圍繞第二旋轉軸線 525 旋轉；使第一前臂 530 A 或第二前臂 530 B 中之一或更多者獨立地圍繞第三旋轉軸線 535 旋轉；使第一端效器 540 A 圍繞第四旋轉軸線 545 旋轉；及/或使第二端效器圍繞第五旋轉軸線 555 旋轉。

【0076】 在抵達「腔室預置位」對準或「W」形預置位」對準並迴旋至適合於製程腔室範圍之方向上之後，第一端效器 540 A 及第二端效器 540 B 可進一步以第二間距 D2 分離。第一前臂 530 A 及第二前臂 530 B 可獨立地圍繞第三旋轉軸線 535 旋轉，第一端效器 540 A 可獨立地圍繞第四旋轉軸線 545 旋轉，且第二端效器 540 B 可獨立地圍繞第五旋轉軸線 555 旋轉，以到達其中兩個端效器以第二間距隔開之雙製程腔室範圍。在一些實施例中，第二間距 D2 係在第一端效器 540 A 的第一端點 542 A 與第二端效器 540 B 的第二端點 542 B 之間量測，如第 6 C 圖配置中所示，且所述第二間距 D2 對應於兩個水平相鄰之製程腔室 120 的中心之間的距離。在一些實施例中，兩個相鄰製程腔室 120 的中心之間的第二間距 D2 可在約 32 英吋至約 40 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰製程腔室 120 的中心之間的第二間距 D2 可在約 34 英吋至約 38 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰製程腔室 120 的中心之間的第二間距 D2 可為約 36 英吋。第二間距 D2 之其他距離亦可為可能的。

【0077】 在第 6 C 圖中，以適合於抵達（或進出）兩個水平相鄰之製程腔室（諸如，來自第 1 圖之製程腔室 1 2 0）之展開配置示出機器人裝置 1 0 2 B。此配置在本文中將稱作「雙製程腔室範圍」。如第 6 C 圖中可見，在雙製程腔室範圍內，第一端效器 5 4 0 A 以第二間距 D 2 與第二端效器 5 4 0 B 隔開。在雙製程腔室範圍中，機器人裝置 1 0 2 B 可同時進出兩個相鄰製程腔室 1 2 0 以放置兩個基板 1 1 8 以供處理（或擷取經處理基板以將其移送以供進一步處理或將其移送至裝載間腔室 1 2 2）。

【0078】 在處理之後，機器人 1 0 2 B 可在「雙製程腔室範圍」配置中自一對水平相鄰之製程腔室 1 2 0 同時擷取經處理基板，在移送腔室 1 0 6 內旋轉，並到達「裝載間預置位」對準，該對準亦可稱作「「V」形預置位」對準，如第 6 D 圖中所示。迴旋可涉及如下各者中之一或更多者：使下臂 5 1 0 圍繞第一旋轉軸線 5 1 5 旋轉；使上臂 5 2 0 圍繞第二旋轉軸線 5 2 5 旋轉；使第一前臂 5 3 0 A 或第二前臂 5 3 0 B 中之一或更多者獨立地圍繞第三旋轉軸線 5 3 5 旋轉；使第一端效器 5 4 0 A 圍繞第四旋轉軸線 5 4 5 旋轉；及 / 或使第二端效器圍繞第五旋轉軸線 5 5 5 旋轉。在抵達第 6 D 圖中所示之「裝載間預置位」對準之後，機器人裝置 1 0 2 B 可循環地重複操作 6 A 至 6 D，以依序在電子元件處理系統 1 0 0 中裝載及 / 或卸載製程腔室 1 2 0 及裝載間腔室 1 2 2。

【0079】 參考第 7 A 圖至第 7 D 圖進一步描述機器人裝置 1 0 2 B 在單基板搬運模式下之操作。

【0080】 在第 7 A 圖中，如關於第 6 A 圖所解釋，機器人裝置 1 0 2 B 被示為處於「雙裝載閘範圍」。在雙裝載閘範圍中，機器人裝置 1 0 2 B 可進出兩個裝載閘腔室 1 2 2 以擷取兩個基板 1 1 8，該兩個基板可接著同時被放置在兩個水平相鄰之製程腔室 1 2 0 中，如關於第 6 B 圖至第 6 C 圖所示。或者，可依序將兩個基板 1 1 8 卸載至兩個製程腔室（其可能或可能並不水平地相鄰）中，如關於第 7 B 圖至第 7 C 圖所示。

【0081】 儘管未在諸圖中示出，但機器人裝置 1 0 2 B 亦可進出一個裝載閘腔室 1 2 2 以一次擷取單個基板 1 1 8。此對於在（例如）一個裝載閘腔室未修復時繼續電子元件處理系統之操作而言可為有用的。舉例而言，端效器 5 4 0 A 可進出裝載閘腔室 1 2 2 中之任一者，而不進出另一者。類似地，端效器 5 4 0 B 可進出裝載閘腔室 1 2 2 中之任一者，而不進出另一者。如此操作將涉及獨立地使第一前臂 5 3 0 A 及第二前臂 5 3 0 B 獨立地圍繞第三旋轉軸線 5 3 5 旋轉，使第一端效器 5 4 0 A 獨立地圍繞第四旋轉軸線 5 4 5 旋轉，且使第二端效器 5 4 0 B 獨立地圍繞第五旋轉軸線 5 5 5 旋轉，以在適合於使第一端效器 5 4 0 A 或第二端效器 5 4 0 B 中之一者進出一個裝載閘腔室 1 2 2 的配置中對準第一端效器 5 4 0 A 及第二端效器 5 4 0 B。在某些實施例中，裝載閘腔室 1 2 2 之狹縫閘 1 3 4 可具有適合於適應第一端效器 5 4 0 A 及 / 或第二端效器 5 4 0 B 的進出之寬度，而無論該兩者係同時進出兩個裝載閘腔室還是依序進出一個裝載閘腔室。

【0082】 在第 7 B 圖及第 7 C 圖中，第一前臂 5 3 0 A 及第二前臂 5 3 0 B 獨立地圍繞第三旋轉軸線 5 3 5 旋轉，第一端效器 5 4 0 A 獨立地圍繞第四旋轉軸線 5 4 5 旋轉，且第二端效器 5 4 0 B 獨立地圍繞第五旋轉軸線 5 5 5 旋轉，以在適合於使第一端效器 5 4 0 A 或第二端效器 5 4 0 B 中之一者進出一個製程腔室 1 2 0 的配置中對準第一端效器 5 4 0 A 及第二端效器 5 4 0 B。舉例而言，在第 7 B 圖中，第一端效器 5 4 0 A 將基板卸載至一個製程腔室中，且此後在第 7 C 圖中，第二端效器 5 4 0 B 將基板卸載至另一製程腔室（定位在自第一端效器 5 4 0 A 接收基板之製程腔室的相對側上）中。

【0083】 在處理之後，機器人 1 0 2 B 可藉由第 7 B 圖至第 7 C 圖中所示之「單製程腔室範圍」配置依序擷取經處理基板，在移送腔室 1 0 6 內迴旋，並到達「裝載閘預置位」對準，該對準亦可稱作「V」形預置位對準，如第 7 D 圖中所示。迴旋可涉及如下各者中之一或更多者：使下臂 5 1 0 圍繞第一旋轉軸線 5 1 5 旋轉；使上臂 5 2 0 圍繞第二旋轉軸線 5 2 5 旋轉；使第一前臂 5 3 0 A 或第二前臂 5 3 0 B 中之一或更多者獨立地圍繞第三旋轉軸線 5 3 5 旋轉；使第一端效器 5 4 0 A 圍繞第四旋轉軸線 5 4 5 旋轉；及 / 或使第二端效器圍繞第五旋轉軸線 5 5 5 旋轉。在抵達第 7 D 圖中所示之「裝載閘預置位」對準或「V」形預置位對準之後，機器人裝置 1 0 2 B 可循環地重複操作 7 A 至 7 D，以依序在電子元件處理系統 1 0 0 中裝載及 / 或卸載製程腔室 1 2 0 及裝載閘腔室 1 2 2。

【0084】 機器人裝置102B亦可使用雙基板操作模式(根據第6A圖至第6D圖)及單基板操作模式(根據第7A圖至第6D圖)之組合,以在電子元件處理系統100中裝載及/或卸載製程腔室120及裝載間腔室122。

【0085】 舉例而言,在具有六個製程腔室120(三個在第一側上且三個在與第一側相對之第二側上)的電子元件處理系統中,機器人裝置102B可按三個輪次將基板裝載至六個製程腔室中,如下:1)雙基板操作模式同時將兩個基板裝載至第一側上之一對水平相鄰製程腔室(例如,製程腔室120A及120B)中;2)雙基板操作模式同時將兩個基板裝載至第二側上之一對水平相鄰製程腔室(例如,製程腔室120E及120F)中;3)單基板操作模式依序將一個基板裝載至第一側上之其餘的空製程腔室(例如,製程腔室120C)中,之後將一個基板裝載至第二側上之其餘的空製程腔室(例如,製程腔室120D)中。可使用類似序列卸載同一例示性電子元件處理系統。亦可對具有更多或更少個製程腔室之其他電子元件處理系統實施具有更多或更少個輪次之類似序列。

【0086】 不應將本文所繪示之序列解釋為限制性的。舉例而言,可同時裝載製程腔室120B及120C,可同時裝載製程腔室120D及120E,且可依序裝載製程腔室120A及120F。在另一實施例中,可同時裝載製程腔室120A及120B,可同時裝載製程腔室120D及120E,且可依序裝載製程腔室120C及120F。在又一實施例中,可同時裝載

製程腔室 120B 及 120C，可同時裝載製程腔室 120E 及 120F，且可依序裝載製程腔室 120A 及 120D。亦不應將裝載及卸載製程腔室之次序解釋為限制性的。

【0087】 在另一實例中，在具有六個製程腔室 120（三個在第一側上且三個在與第一側相對之第二側上）連同一個可操作裝載閘腔室（例如，122A）的電子元件處理系統中，機器人裝置 102B 可根據如下序列操作：1) 單基板操作模式藉由第二端效器 540B 自裝載閘腔室 122A 拾取一個基板；2) 單基板操作模式藉由第一端效器 540A 自裝載閘腔室 122A 拾取第二基板；3) 雙基板操作模式同時將兩個基板裝載至一對水平相鄰製程腔室中，或單基板操作模式依序將一個基板裝載至一個製程腔室中，之後將第二基板裝載至另一製程腔室中；4) 重複 1) 至 3)，直至電子元件處理系統滿載為止。可使用類似序列卸載同一例示性電子元件處理系統。亦可對具有更多或更少個製程腔室之其他電子元件處理系統實施具有更多或更少個輪次之類似序列。當該可操作裝載閘腔室為裝載閘腔室 122B 時，亦可使用類似序列。

【0088】 另外參考第 8A 圖、第 8B 圖及第 8C 圖，第 8A 圖根據所揭示實施例繪示機器人裝置 102 之實施例的透視圖，第 8B 圖根據所揭示實施例繪示處於收縮（或折疊）配置中之機器人裝置 102 的俯視圖，第 8C 圖根據所揭示實施例繪示處於展開配置中之機器人裝置 102 的俯視圖。在第 8A 圖至第 8C 圖中所示之實施例中，繪示機器人裝置 102C。機

器人裝置 102C 可包括安裝在線性軌道 816 上之主體 814。主體 814 可經配置以沿線性軌道 816 移動。

【0089】 機器人裝置 102C 可進一步包括經配置以圍繞第一旋轉軸線 815 旋轉之第一下臂 810A，及經配置以圍繞第一旋轉軸線 815 旋轉之第二下臂 810B。舉例而言，位於底座 814 中之一或更多個馬達（未示出）可獨立地使第一下臂 810A 及 / 或第二下臂 810B 圍繞第一旋轉軸線 815 旋轉。

【0090】 機器人裝置 102C 可進一步包括第一上臂 820A，該第一上臂 820A 在與第一旋轉軸線 815 隔開之第二旋轉軸線 825 處可旋轉地耦接至第一下臂 810A。第一上臂 820A 可經配置以圍繞第二旋轉軸線 825 旋轉。舉例而言，位於底座 814 中之一或更多個馬達（未示出）可使第一上臂 820A 圍繞第二旋轉軸線 825 旋轉。

【0091】 機器人裝置 102C 可進一步包括第二上臂 820B，該第二上臂 820B 在與第一旋轉軸線 815 隔開之第六旋轉軸線 835 處可旋轉地耦接至第二下臂 810B。第二上臂 820B 可經配置以圍繞第六旋轉軸線 835 旋轉。舉例而言，位於底座 814 中之一或更多個馬達（未示出）可使第二上臂 820B 圍繞第六旋轉軸線 835 旋轉。

【0092】 機器人裝置 102C 可進一步包括第一前臂 830A，其在與第二旋轉軸線 825 隔開之第七旋轉軸線 845 處可旋轉地耦接至第一上臂 820A。第一前臂 830A 可包括在水平平面內之第一方向上的第一彎曲部。第一前臂可經配置以獨立地圍繞第七旋轉軸線 845 旋轉。舉例而言，位

於底座 814 中之一或更多個馬達（未示出）可針對雙基板搬運模式及單基板搬運模式兩種模式獨立地使第一前臂 830A 圍繞第七旋轉軸線 545 旋轉。

【0093】 機器人裝置 102C 可進一步包括第二前臂 830B，其在與第六旋轉軸線 835 隔開之第八旋轉軸線 855 處可旋轉地耦接至第二上臂 820B。第二前臂 830B 可包括在水平平面內之第二方向上的第二彎曲部，其中該第二方向與第一方向相反。第二前臂可經配置以獨立地圍繞第八旋轉軸線 855 旋轉。舉例而言，位於底座 814 中之一或更多個馬達（未示出）可針對雙基板搬運模式及單基板搬運模式兩種模式獨立地使第二前臂 830B 圍繞第八旋轉軸線 855 旋轉。

【0094】 機器人裝置 102C 可進一步包括第一端效器 840A，其視情況經由第一腕部 850A（視情況可旋轉地）耦接至第一前臂 830A。機器人裝置 102C 亦可包括第二端效器 840B，其視情況經由第二腕部 850B（視情況可旋轉地）耦接至第二前臂 830B。

【0095】 在機器人裝置 102C 中，當機器人裝置 102C 處在如第 8B 圖中所示之收縮（或折疊）配置中時，第一下臂 810A、第二下臂 810B、第一上臂 820A、第二上臂 820B、第一前臂 830A、第二前臂 830B、（視情況）第一腕部 850A、（視情況）第二腕部 850B、第一端效器 840A 及第二端效器 840B 共同形成「W」形狀。

【0096】 在機器人裝置102C中，當機器人裝置102C處在如第8C圖中所示之展開配置中（適合於在雙基板操作模式下抵達裝載閘腔室（例如，裝載閘腔室122）中或抵達製程腔室（例如，製程腔室120）中）時，第一下臂810A、第二下臂810B、第一上臂820A、第二上臂820B、第一前臂830A、第二前臂830B、（視情況）第一腕部850A、（視情況）第二腕部850B、第一端效器840A及第二端效器840B共同形成「V」形狀。

【0097】 在機器人裝置102C中，第一下臂810A、第二下臂810B、第一上臂820A、第二上臂820B、第一前臂830A、第二前臂830B、（視情況）第一腕部850A、（視情況）第二腕部850B、第一端效器840A及第二端效器840B經配置以針對雙基板搬運模式及單基板搬運模式兩種模式獨立地圍繞其對應旋轉軸線（例如，圍繞第一旋轉軸線815、圍繞第二旋轉軸線825、圍繞第六旋轉軸線835、圍繞第七旋轉軸線845、圍繞第八旋轉軸線855及/或圍繞額外旋轉軸線（若存在））旋轉。

【0098】 舉例而言，位於底座814中之一或更多個馬達（未示出）可針對雙基板搬運模式及單基板搬運模式兩種模式獨立地使第一下臂810A及第二下臂810B圍繞第一旋轉軸線815旋轉，使第一上臂820A圍繞第二旋轉軸線825旋轉，使第二上臂820B圍繞第六旋轉軸線835旋轉，使第一前臂830A圍繞第七旋轉軸線845旋轉，且使第二前臂830B圍繞第八旋轉軸線855旋轉。

【0099】 在操作期間，機器人裝置 102C 可沿線性軌道 816 移動以進出各種製程腔室 920 或裝載間腔室 922。類似地，機器人裝置 102C 可在單基板搬運模式、雙基板搬運模式或其組合下操作，以在電子元件處理系統 900 中裝載及 / 或卸載製程腔室 920 及裝載間腔室 922，如第 9 圖中所示。

【0100】 對於機器人裝置 102C 而言，在雙基板搬運模式下操作包括獨立地使第一下臂 810A、第二下臂 810B、第一上臂 820A、第二上臂 820B、第一前臂 830A、第二前臂 830B、（視情況）第一腕部 850A、（視情況）第二腕部 850B、第一端效器 840A 及第二端效器 840B 圍繞第一旋轉軸線 815、第二旋轉軸線 825、第六旋轉軸線 835、第七旋轉軸線 845 及第八旋轉軸線 855 旋轉，以使第一端效器 850A 以第一間距 D91 或以第二間距 D92 與第二端效器 850B 隔開。

【0101】 如在第 9 圖中可見，在一些實施例中，第一間距 D91 係在第一端效器 940A 的第一端點 942A 與第二端效器 940B 的第二端點 942B 之間量測，如第 9 圖配置中所示，且所述第一間距 D91 對應於兩個水平相鄰之裝載間腔室 922 的中心之間的距離。在一些實施例中，兩個相鄰裝載間腔室 922 的中心之間的第一間距 D91 可在約 20 英吋至約 25 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰裝載間腔室 922 的中心之間的第一間距 D91 可在約 21 英吋至約 23 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰裝載間腔室 922

的中心之間的第一間距 D 9 1 可為約 2 2 英吋。第一間距 D 9 1 之其他距離亦可為可能的。

【0102】 如在第 9 圖中可見，在一些實施例中，第二間距 D 9 2 係在第一端效器 9 4 0 A 的第一端點 9 4 2 A 與第二端效器 9 4 0 B 的第二端點 9 4 2 B 之間量測，如第 9 圖配置中所示，且所述第二間距 D 9 2 對應於兩個水平相鄰之裝載閘腔室 9 2 2 的中心之間的距離。在一些實施例中，兩個相鄰裝載閘腔室 9 2 2 的中心之間的第二間距 D 9 2 可在約 2 0 英吋至約 2 5 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰裝載閘腔室 9 2 2 的中心之間的第二間距 D 9 2 可在約 2 1 英吋至約 2 3 英吋之範圍中。在一些實施例中，兩個相鄰裝載閘腔室 9 2 2 的中心之間的第二間距 D 9 2 可為約 2 2 英吋。第二間距 D 9 1 之其他距離亦可為可能的。

【0103】 對於機器人裝置 1 0 2 C 而言，在單基板搬運模式下操作包括獨立地使第一下臂 8 1 0 A、第二下臂 8 1 0 B、第一上臂 8 2 0 A、第二上臂 8 2 0 B、第一前臂 8 3 0 A、第二前臂 8 3 0 B、（視情況）第一腕部 8 5 0 A、（視情況）第二腕部 8 5 0 B、第一端效器 8 4 0 A 及第二端效器 8 4 0 B 在適合於使第一端效器 8 4 0 A 或第二端效器 8 4 0 B 中之一者進出一個裝載閘腔室 9 2 2 或一個製程腔室 9 2 0 的配置中圍繞第一旋轉軸線 8 1 5、第二旋轉軸線 8 2 5、第六旋轉軸線 8 3 5、第七旋轉軸線 8 4 5 及第八旋轉軸線 8 5 5 旋轉，以使第一端效器 8 4 0 A 及第二端效器 8 4 0 B 對準。

【0104】 前述描述揭示了本揭示案之實例實施例。一般熟習此項技術者將容易地顯而易見對以上所揭示之裝置、系統及方法的修改在本揭示案之範疇內。因此，雖然已結合實例實施例揭示了本揭示案，但應理解，其他實施例可在如藉由申請專利範圍限定之本揭示案的範疇內。

【符號說明】

【0105】

1 0 0 : 基板處理系統

1 0 2 : 機器人裝置

1 0 2 A : 機器人裝置

1 0 2 B : 機器人裝置

1 0 2 C : 機器人裝置

1 0 4 : 主框架

1 0 6 : 移送腔室

1 1 8 : 基板

1 2 0 : 製程腔室

1 2 0 A : 製程腔室

1 2 0 B : 製程腔室

1 2 0 C : 製程腔室

1 2 0 D : 製程腔室

1 2 0 E : 製程腔室

1 2 0 F : 製程腔室

1 2 2 : 裝載閘腔室

1 2 6 : 工廠介面

1 2 7 : 裝 載 / 卸 載 機 器 人

1 2 8 : 基 板 載 體

1 3 0 : 裝 載 埠

1 3 4 : 狹 縫 閥

1 4 0 : 狹 縫 閥

1 4 2 : 控 制 器

1 5 0 : 中 心

2 1 0 : 下 臂

2 1 4 : 主 體

2 1 5 : 第 一 旋 轉 軸 線

2 2 0 : 上 臂

2 2 5 : 第 二 旋 轉 軸 線

2 3 0 A : 第 一 端 效 器

2 3 0 B : 第 二 端 效 器

2 3 2 A : 第 一 彎 曲 部

2 3 2 B : 第 二 彎 曲 部

2 3 5 : 第 三 旋 轉 軸 線

5 1 0 : 下 臂

5 1 4 : 底 座

5 1 5 : 第 一 旋 轉 軸 線

5 2 0 : 上 臂

5 2 5 : 第 二 旋 轉 軸 線

5 3 0 A : 第 一 前 臂

5 3 0 B : 第 二 前 臂

5 3 5 : 第三旋轉軸線
5 4 0 A : 第一端效器
5 4 0 B : 第二端效器
5 4 2 A : 第一端點
5 4 2 B : 第二端點
5 4 5 : 第四旋轉軸線
5 5 5 : 第五旋轉軸線
8 1 0 A : 第一下臂
8 1 0 B : 第二下臂
8 1 4 : 主體
8 1 5 : 第一旋轉軸線
8 1 6 : 線性軌道
8 2 0 A : 第一上臂
8 2 0 B : 第二上臂
8 2 5 : 第二旋轉軸線
8 3 0 A : 第一前臂
8 3 0 B : 第二前臂
8 3 5 : 第六旋轉軸線
8 4 0 A : 第一端效器
8 4 0 B : 第二端效器
8 4 5 : 第七旋轉軸線
8 5 0 A : 第一腕部
8 5 0 B : 第二腕部
8 5 5 : 第八旋轉軸線

900: 電子元件處理系統

920: 製程腔室

922: 裝載閘腔室

942A: 第一端點

942B: 第二端點

D1: 第一間距

D2: 第二間距

D91: 第一間距

D92: 第二間距

【生物材料寄存】

國內寄存資訊(請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

國外寄存資訊(請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種機器人裝置，包括：

至少一個下臂，經配置以圍繞一第一旋轉軸線旋轉；

至少一個上臂，在與該第一旋轉軸線隔開之一第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該至少一個下臂；

一第一端效器，視情況經由一第一前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂；以及

一第二端效器，視情況經由一第二前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂，其中該第一端效器及該第二端效器為共面的；

其中該機器人裝置經配置以在一雙基板搬運模式下及在一單基板搬運模式下操作，

其中在該雙基板搬運模式下，該第一端效器及該第二端效器將獨立地圍繞與該第一旋轉軸線及該第二旋轉軸線不同之一或更多個額外旋轉軸線旋轉，以使該第一端效器以一第一間距或以不同於該第一間距之一第二間距與該第二端效器隔開，其中該第一間距或該第二間距中之至少一者適合於使該第一端效器及該第二端效器同時進出單獨的裝載閘腔室或單獨的製程腔室，以及

其中在該單基板搬運模式下，該第一端效器及該第二端效器將獨立地圍繞該一或更多個額外旋轉軸線旋轉，以便在適合於該第一端效器或該第二端效器中之一者進出一個裝載閘腔室或一個製程腔室的一配置中

對準該第一端效器及該第二端效器。

【請求項2】 如請求項1所述之機器人裝置，進一步包括安裝在一線性軌道上之一主體，其中該主體經配置以沿該線性軌道移動，其中該至少一個下臂及該至少一個上臂耦接至該主體，且其中：

該至少一個下臂包括：

一第一下臂，經配置以圍繞一第一旋轉軸線旋轉；以

及

一第二下臂，經配置以圍繞該第一旋轉軸線旋轉；

該至少一個上臂包括：

一第一上臂，在與該第一旋轉軸線分開之該第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第一下臂；以及

一第二上臂，在與該第一旋轉軸線分開之一第六旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第二下臂；

一第一前臂，在一第七旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第一上臂，其中該第一前臂包括在一水平面內之一第一方向上之一第一彎曲部；

一第二前臂，在一第八旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第二上臂，其中該第二前臂包括在該水平面內之一第二方向上之一第二彎曲部，其中該第二方向與該第一方向相反；

一第一端效器，視情況經由一第一腕部耦接至該第一前臂；

及

一 第二端效器，視情況經由一第二腕部耦接至該第二前臂，

其中該第一下臂、該第二下臂、該第一上臂、該第二上臂、該第一前臂、該第二前臂、視情況該第一腕部、視情況該第二腕部、該第一端效器及該第二端效器共同形成一「W」形狀，且經配置以針對該雙基板搬運模式及該單基板搬運模式兩種模式獨立地圍繞該第一旋轉軸線、該第二旋轉軸線、該第六旋轉軸線、該第七旋轉軸線及該第八旋轉軸線旋轉。

【請求項3】 如請求項1所述之機器人裝置，其中該第一間距在20英吋至25英吋之一範圍中，且其中該第二間距在32英吋至40英吋之一範圍中。

【請求項4】 如請求項1所述之機器人裝置，其中該第一間距為22英吋，且其中該第二間距為36英吋。

【請求項5】 如請求項1所述之機器人裝置，其中：

該至少一個下臂包括經配置以圍繞該第一旋轉軸線旋轉之一個下臂；

該至少一個上臂包括在與該第一旋轉軸線分開之該第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該一個下臂的一個上臂；

該第一端效器在一第三旋轉軸線處可旋轉地耦接至該一個上臂，其中該第一端效器包括在一水平面內之一第一方向上之一第一彎曲部；以及

該第二端效器在該第三旋轉軸線處可旋轉地耦接至該

一個上臂，其中該第二端效器包括在該水平面內之一第一方向上的一第二彎曲部，其中該第二方向與該第一方向相反，

其中該第一端效器及該第二端效器經配置以針對該雙基板搬運模式及該單基板搬運模式兩種模式獨立地圍繞該第三旋轉軸線旋轉。

【請求項6】 如請求項1所述之機器人裝置，其中：

該至少一個下臂包括經配置以圍繞該第一旋轉軸線旋轉之一個下臂；

該至少一個上臂包括在與該第一旋轉軸線隔開之該第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該一個下臂的一個上臂；

一第一前臂及一第二前臂，各自在一第三旋轉軸線處可旋轉地耦接至該一個上臂；

該第一端效器在一第四旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第一前臂；

該第二端效器在一第五旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第二前臂；及

其中該第一前臂、該第二前臂、該第一端效器及該第二端效器經配置以針對該雙基板搬運模式及該單基板搬運模式兩種模式獨立地圍繞該第三旋轉軸線、該第四旋轉軸線及該第五旋轉軸線旋轉。

【請求項7】 一種電子元件處理系統，包括：

一移送腔室；

兩個相鄰裝載閘腔室，耦接至該移送腔室，其中該兩

個相鄰裝載閘腔室以一第一間距水平地隔開；

四個或更多個製程腔室，耦接至該移送腔室，其中該四個或更多個製程腔室中之至少一對相鄰製程腔室以不同於該第一間距之一第二間距隔開；以及

一機器人裝置，至少部分地位於該移送腔室內，該機器人裝置包括：

至少一個下臂，經配置以圍繞一第一旋轉軸線旋轉；

至少一個上臂，在與該第一旋轉軸線隔開之一第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該至少一個下臂；

一第一端效器，視情況經由一第一前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂；以及

一第二端效器，視情況經由一第二前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂，其中該第一端效器及該第二端效器為共面的；

其中該機器人裝置經配置以在一雙基板搬運模式下及在一單基板搬運模式下操作，

其中在該雙基板搬運模式下，該第一端效器及該第二端效器將獨立地圍繞與該第一旋轉軸線及該第二旋轉軸線不同之一或更多個額外旋轉軸線旋轉，以使該第一端效器以該第一間距或以不同於該第一間距之該第二間距與該第二端效器隔開，以使得該第一端效器及該第二端效器能夠同時進出該兩個相鄰裝載閘腔室或該至少一對相鄰製程腔室，以及

其中在該單基板搬運模式下，該第一端效器及該第二端效器將獨立地圍繞該一或更多個額外旋轉軸線旋轉，以便在適合於該第一端效器或該第二端效器中之一者進出一個裝載閘腔室或一個製程腔室的一配置中對準該第一端效器及該第二端效器。

【請求項 8】 如請求項 7 所述之電子元件處理系統，其中該機器人裝置進一步包括安裝在一線性軌道上之一主體，其中該主體經配置以沿該線性軌道移動，其中該至少一個下臂及該至少一個上臂耦接至該主體，且其中在該機器人裝置中：

該至少一個下臂包括：

一第一下臂，經配置以圍繞一第一旋轉軸線旋轉；

以及

一第二下臂，經配置以圍繞該第一旋轉軸線旋轉；

該至少一個上臂包括：

一第一上臂，在與該第一旋轉軸線隔開之該第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第一下臂；以及

一第二上臂，在與該第一旋轉軸線隔開之一第六旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第二下臂；

一第一前臂，在一第七旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第一上臂，其中該第一前臂包括在一水平面內之一第一方向上之一第一彎曲部；

一第二前臂，在一第八旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第二上臂，其中該第二前臂包括在該水平面內之一

第二方向上的一第二彎曲部，其中該第二方向與該第一方向相反；

一第一端效器，視情況經由一第一腕部耦接至該第一前臂；以及

一第二端效器，視情況經由一第二腕部耦接至該第二前臂，

其中該第一下臂、該第二下臂、該第一上臂、該第二上臂、該第一前臂、該第二前臂、視情況該第一腕部、視情況該第二腕部、該第一端效器及該第二端效器共同形成一「W」形狀，且經配置以針對該雙基板搬運模式及該單基板搬運模式兩種模式獨立地圍繞該第一旋轉軸線、該第二旋轉軸線、該第六旋轉軸線、該第七旋轉軸線及該第八旋轉軸線旋轉。

【請求項9】 如請求項7所述之電子元件處理系統，包括4至24個製程腔室。

【請求項10】 如請求項7所述之電子元件處理系統，其中該第一間距在20英吋至25英吋之一範圍中，且其中該第二間距在32英吋至40英吋之一範圍中。

【請求項11】 如請求項7所述之電子元件處理系統，其中在該機器人裝置中：

該至少一個下臂包括經配置以圍繞該第一旋轉軸線旋轉之一個下臂；

該至少一個上臂包括在與該第一旋轉軸線隔開之該第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該一個下臂的一個上臂；

該第一端效器在一第三旋轉軸線處可旋轉地耦接至該一個上臂，其中該第一端效器包括在一水平面內之一第一方向上的一第一彎曲部；以及

該第二端效器在該第三旋轉軸線處可旋轉地耦接至該一個上臂，其中該第二端效器包括在該水平面內之一第二方向上的一第二彎曲部，其中該第二方向與該第一方向相反，

其中該第一端效器及該第二端效器經配置以針對該雙基板搬運模式及該單基板搬運模式兩種模式獨立地圍繞該第三旋轉軸線旋轉。

【請求項12】如請求項7所述之電子元件處理系統，其中在該機器人裝置中：

該至少一個下臂包括經配置以圍繞該第一旋轉軸線旋轉之一個下臂；

該至少一個上臂包括在與該第一旋轉軸線隔開之該第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該一個下臂的一個上臂；

一第一前臂及一第二前臂，各自在一第三旋轉軸線處可旋轉地耦接至該上臂；

該第一端效器在一第四旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第一前臂；

該第二端效器在一第五旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第二前臂；

其中該第一前臂、該第二前臂、該第一端效器及該第二端效器經配置以針對該雙基板搬運模式及該單基板搬

運模式兩種模式獨立地圍繞該第三旋轉軸線、該第四旋轉軸線及該第五旋轉軸線旋轉。

【請求項13】一種移送基板之方法，包括以下步驟：在一雙基板搬運模式下及在一單基板搬運模式下操作一機器人裝置，

其中該機器人裝置包括：

至少一個下臂，經配置以圍繞一第一旋轉軸線旋轉；

至少一個上臂，在與該第一旋轉軸線隔開之一第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該至少一個下臂；

一第一端效器，視情況經由一第一前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂；以及

一第二端效器，視情況經由一第二前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂，其中該第一端效器及該第二端效器為共面的；

其中在一雙基板搬運模式下操作包括：

獨立地使該第一端效器及該第二端效器圍繞與該第一旋轉軸線及該第二旋轉軸線不同之一或更多個額外旋轉軸線旋轉，以使該第一端效器以一第一間距或以不同於該第一間距之一第二間距與該第二端效器隔開，其中該第一間距或該第二間距中之至少一者適合於使該第一端效器及該第二端效器同時進出單獨的裝載間腔室或單獨的製程腔室；以及

其中在一單基板搬運模式下操作包括以下步驟：獨立地使該第一端效器及該第二端效器圍繞該一或更多

個額外旋轉軸線旋轉，以便在適合於該第一端效器或該第二端效器中之一者進出一個裝載閘腔室或一個製程腔室的一配置中對準該第一端效器及該第二端效器。

【請求項14】如請求項13所述之方法，其中在該機器人裝置中：

該至少一個下臂包括經配置以圍繞該第一旋轉軸線旋轉之一個下臂；

該至少一個上臂包括在與該第一旋轉軸線分開之該第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該一個下臂的一個上臂；

一第一前臂及一第二前臂，各自在一第三旋轉軸線處可旋轉地耦接至該上臂；

該第一端效器在一第四旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第一前臂；

該第二端效器在一第五旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第二前臂；

其中在該雙基板搬運模式下操作包括以下步驟：

獨立地使該第一前臂、該第二前臂、該第一端效器及該第二端效器圍繞該第三旋轉軸線、該第四旋轉軸線及該第五旋轉軸線旋轉，以使該第一端效器以該第一間距或以該第二間距與該第二端效器分開；以及

其中在該單基板搬運模式下操作包括以下步驟：

獨立地使該第一前臂、該第二前臂、該第一端效器及該第二端效器圍繞該第三旋轉軸線、該第四旋轉軸

線及該第五旋轉軸線旋轉，以便在適合於使該第一端效器或該第二端效器中之一者進出一個裝載閘腔室或一個製程腔室之一配置中對準該第一端效器及該第二端效器。

【請求項15】如請求項13所述之方法，其中該機器人裝置進一步包括安裝在一線性軌道上之一主體，其中該主體經配置以沿該線性軌道移動，其中該至少一個下臂及該至少一個上臂耦接至該主體，且其中在該機器人裝置中：

該至少一個下臂包括：

一第一下臂，經配置以圍繞一第一旋轉軸線旋轉；

以及

一第二下臂，經配置以圍繞該第一旋轉軸線旋轉；

該至少一個上臂包括：

一第一上臂，在與該第一旋轉軸線隔開之該第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第一下臂；以及

一第二上臂，在與該第一旋轉軸線隔開之一第六旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第二下臂；

一第一前臂，在一第七旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第一上臂，其中該第一前臂包括在一水平面內之一第一方向上之一第一彎曲部；

一第二前臂，在一第八旋轉軸線處可旋轉地耦接至該第二上臂，其中該第二前臂包括在該水平面內之一第二方向上之一第二彎曲部，其中該第二方向與該第一方向

相反；

一 第一端效器，視情況經由一第一腕部耦接至該第一前臂；以及

一 第二端效器，視情況經由一第二腕部耦接至該第二前臂，

其中在該雙基板搬運模式下操作包括以下步驟：

獨立地使該第一下臂、該第二下臂、該第一上臂、該第二上臂、該第一前臂、該第二前臂、視情況該第一腕部、視情況該第二腕部、該第一端效器及該第二端效器圍繞該第一旋轉軸線、該第二旋轉軸線、該第六旋轉軸線、該第七旋轉軸線及該第八旋轉軸線旋轉，以使該第一端效器以該第一間距或以該第二間距與該第二端效器隔開；以及

其中在該單基板搬運模式下操作包括以下步驟：

獨立地使該第一下臂、該第二下臂、該第一上臂、該第二上臂、該第一前臂、該第二前臂、視情況該第一腕部、視情況該第二腕部、該第一端效器及該第二端效器圍繞該第一旋轉軸線、該第二旋轉軸線、該第六旋轉軸線、該第七旋轉軸線及該第八旋轉軸線旋轉，以便在適合於使該第一端效器或該第二端效器中之一者進出一個裝載閘腔室或一個製程腔室之一配置中對準該第一端效器及該第二端效器。

【請求項 16】 如請求項 13 所述之方法，其中該第一間距

在 20 英吋至 25 英吋之一範圍中，且其中該第二間距在

32 英吋至 40 英吋之一範圍中。

【請求項 17】如請求項 13 所述之方法，其中在該機器人裝置中：

該至少一個下臂包括經配置以圍繞該第一旋轉軸線旋轉之一個下臂；

該至少一個上臂包括在與該第一旋轉軸線分開之該第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該一個下臂的一個上臂；

該第一端效器在第一第三旋轉軸線處可旋轉地耦接至該一個上臂，其中該第一端效器包括在一水平面內之一第一方向上之一第一彎曲部；以及

該第二端效器在該第三旋轉軸線處可旋轉地耦接至該一個上臂，其中該第二端效器包括在該水平面內之一第二方向上之一第二彎曲部，其中該第二方向與該第一方向相反，

其中在該雙基板搬運模式下操作包括以下步驟：

獨立地使該第一端效器及該第二端效器圍繞該第三旋轉軸線旋轉，以使該第一端效器以該第一間距或以該第二間距與該第二端效器隔開；以及

其中在該單基板搬運模式下操作包括以下步驟：

獨立地使該第一端效器及該第二端效器圍繞該第三旋轉軸線旋轉，以便在適合於該第一端效器或該第二端效器中之一者進出一個裝載閘腔室或一個製程腔室的一配置中對準該第一端效器及該第二端效器。

【請求項 18】一種電子元件處理系統，包括：

一 移送腔室，具有一中心；

兩個相鄰裝載閘腔室，耦接至該移送腔室，其中該兩個相鄰裝載閘腔室以一第一間距水平地隔開；

四個或更多個製程腔室，耦接至該移送腔室，其中該四個或更多個製程腔室中之至少一對相鄰製程腔室以不同於該第一間距之一第二間距隔開；以及

一機器人裝置，至少部分地位於該移送腔室內，該機器人裝置包括：

至少一個下臂，經配置以圍繞一第一旋轉軸線旋轉，其中該第一旋轉軸線偏離該移送腔室之該中心；

至少一個上臂，在與該第一旋轉軸線隔開之一第二旋轉軸線處可旋轉地耦接至該至少一個下臂；

一第一端效器，視情況經由一第一前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂；以及

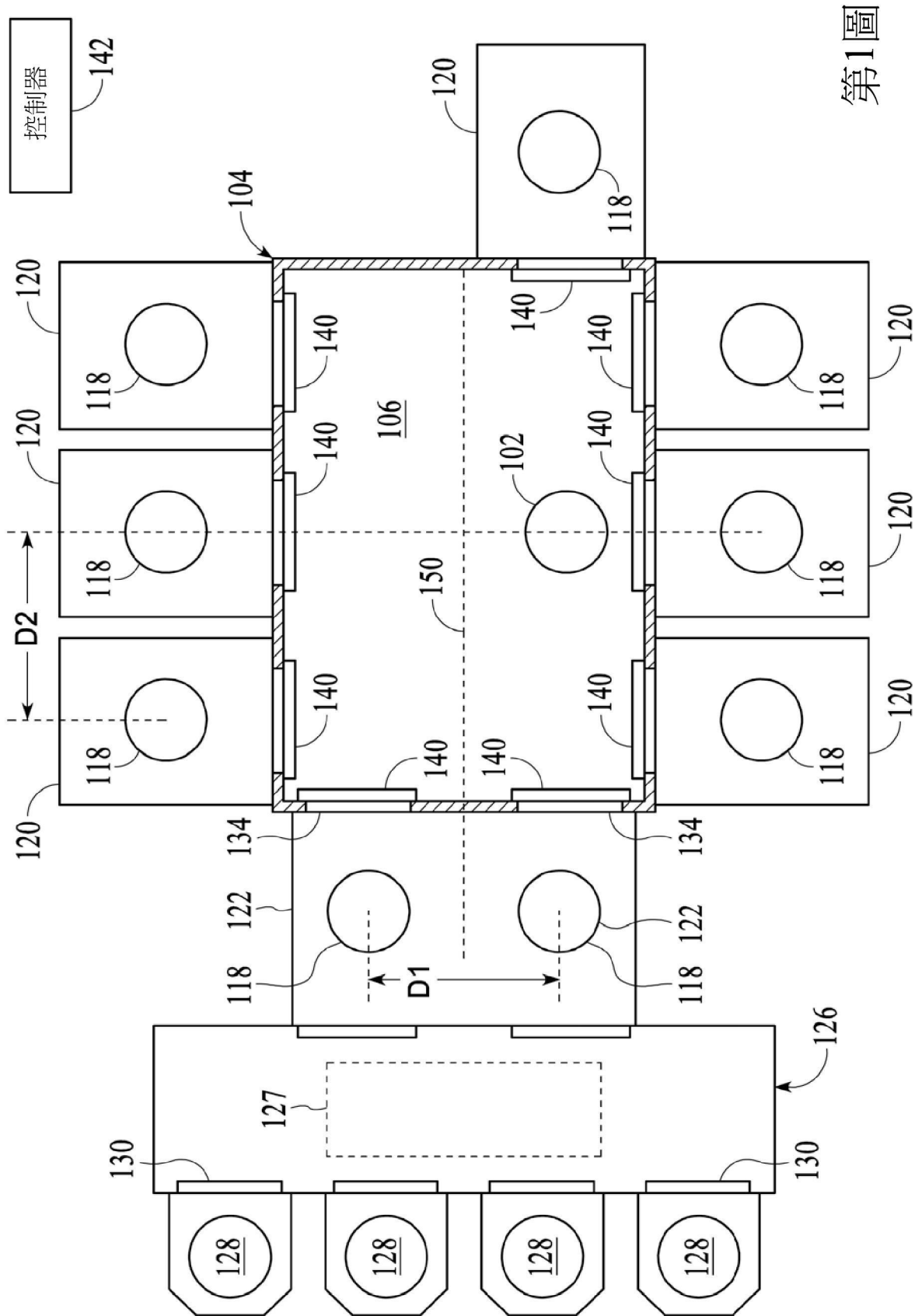
一第二端效器，視情況經由一第二前臂可旋轉地耦接至該至少一個上臂，其中該第一端效器及該第二端效器為共面的；

其中該機器人裝置經配置以在一雙基板搬運模式下操作，

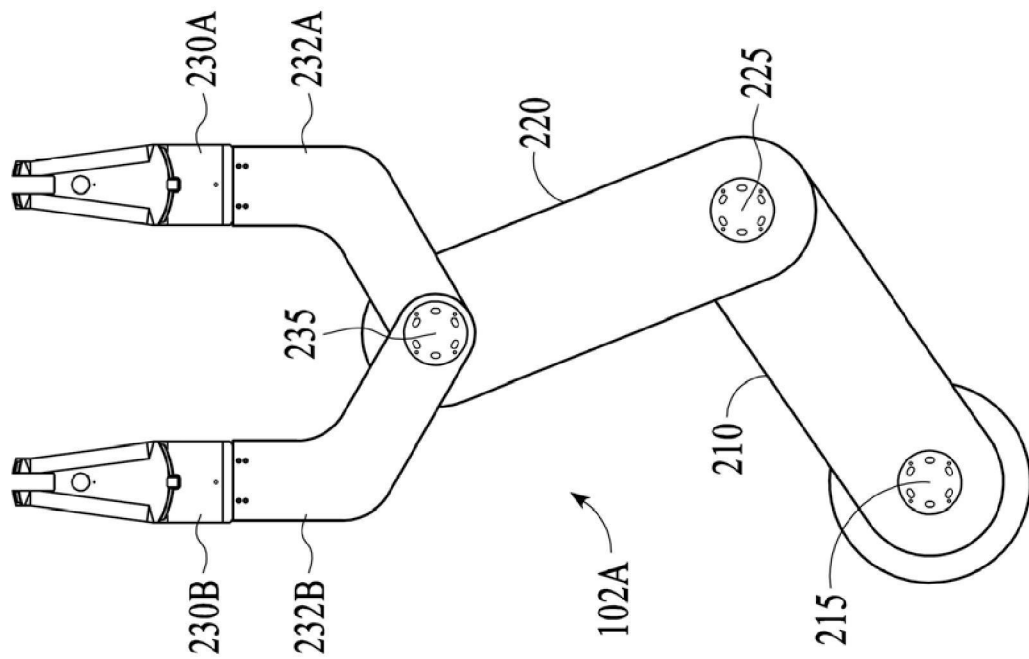
其中在該雙基板搬運模式下，該第一端效器及該第二端效器將獨立地圍繞與該第一旋轉軸線及該第二旋轉軸線不同之一或更多個額外旋轉軸線旋轉，以使該第一端效器以該第一間距或以不同於該第一間距之該第二間距與該第二端效器隔開，以使得該第一端效器

及該第二端效器能夠同時進出該兩個相鄰裝載閘腔室
或該至少一對相鄰製程腔室。

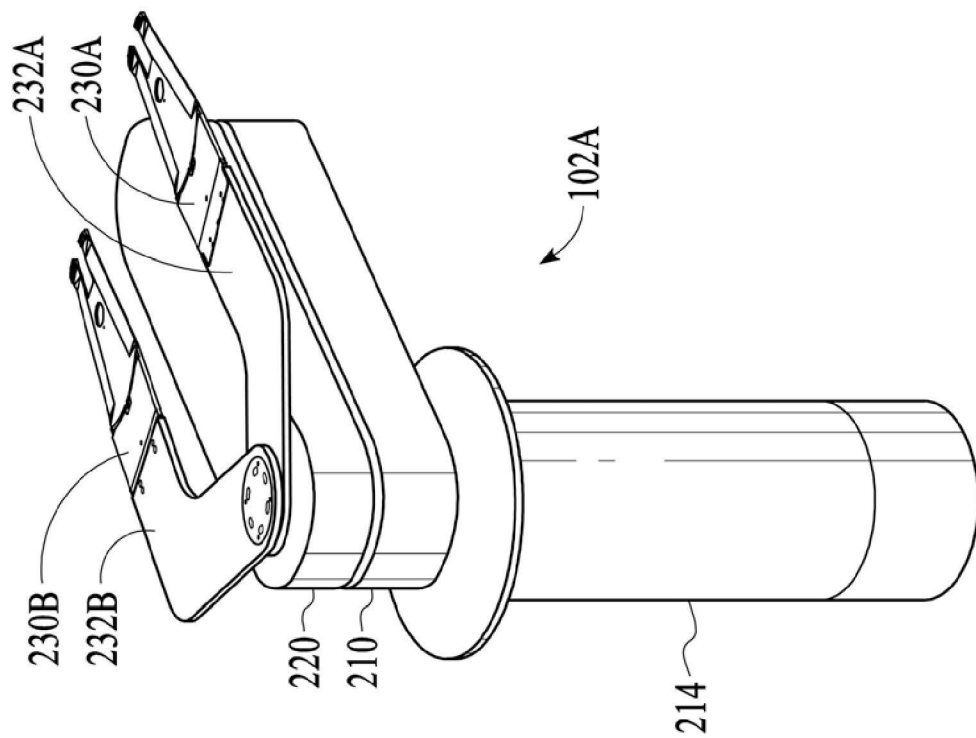
【發明圖式】



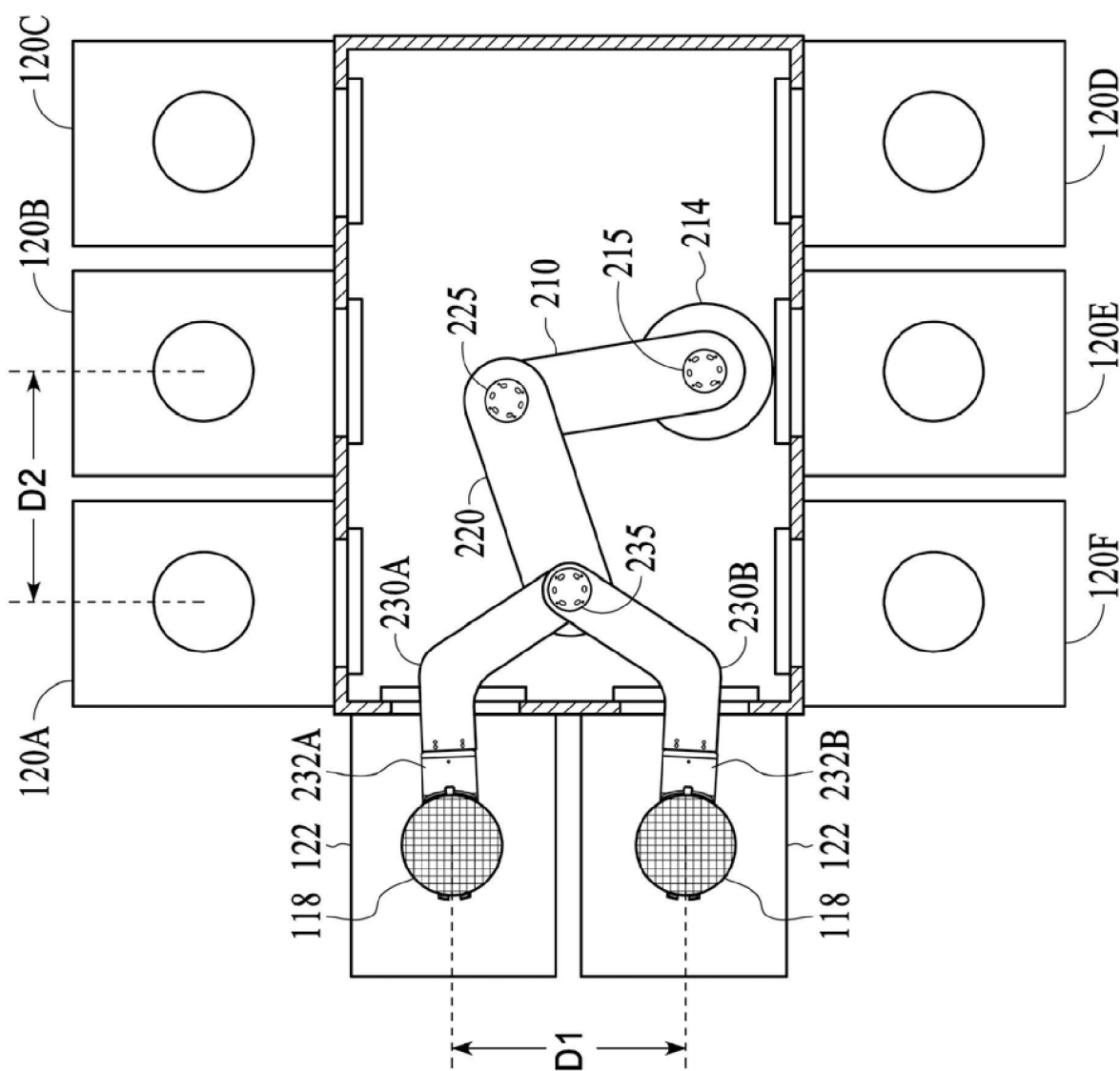
第1圖



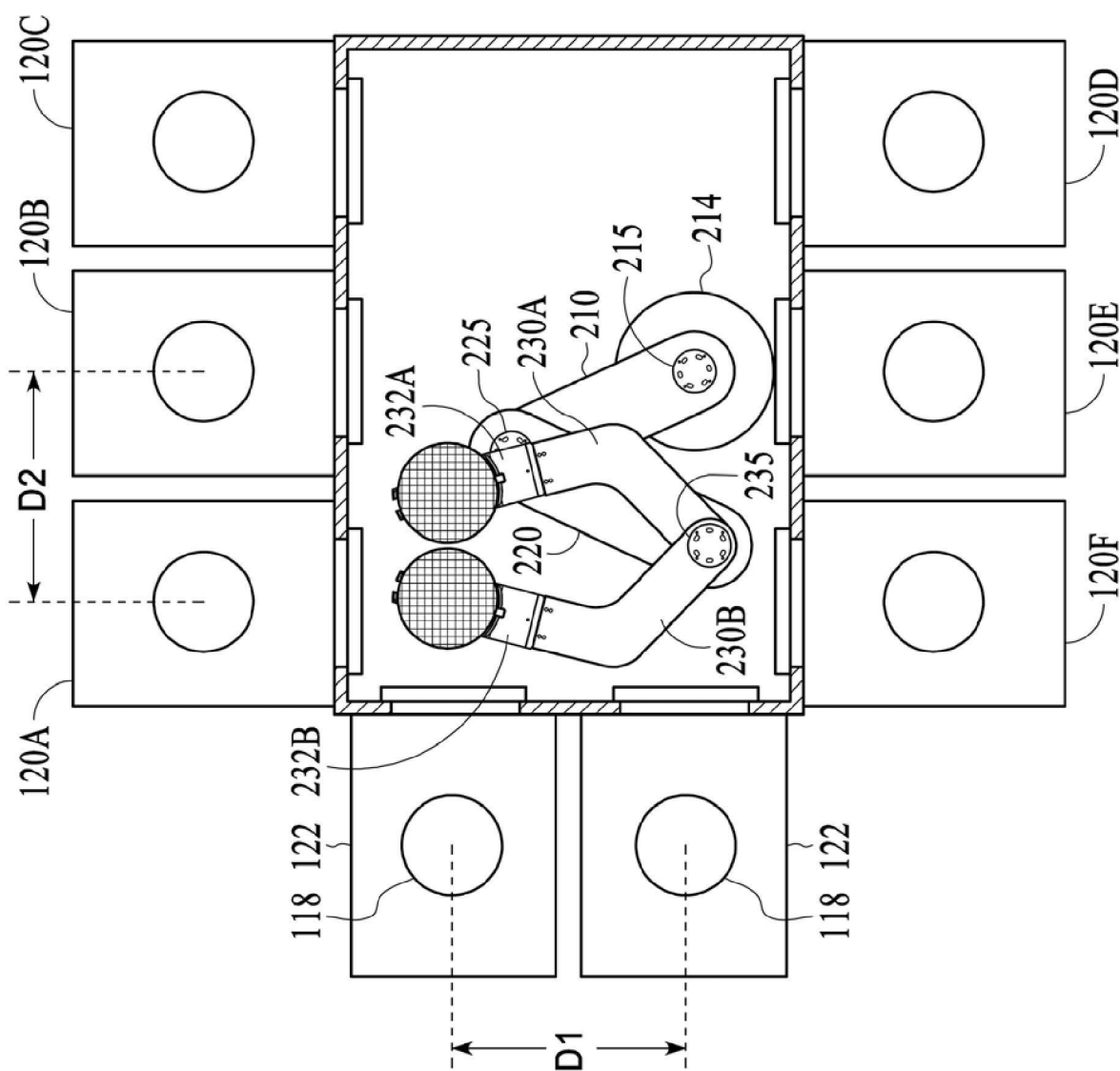
第2B圖



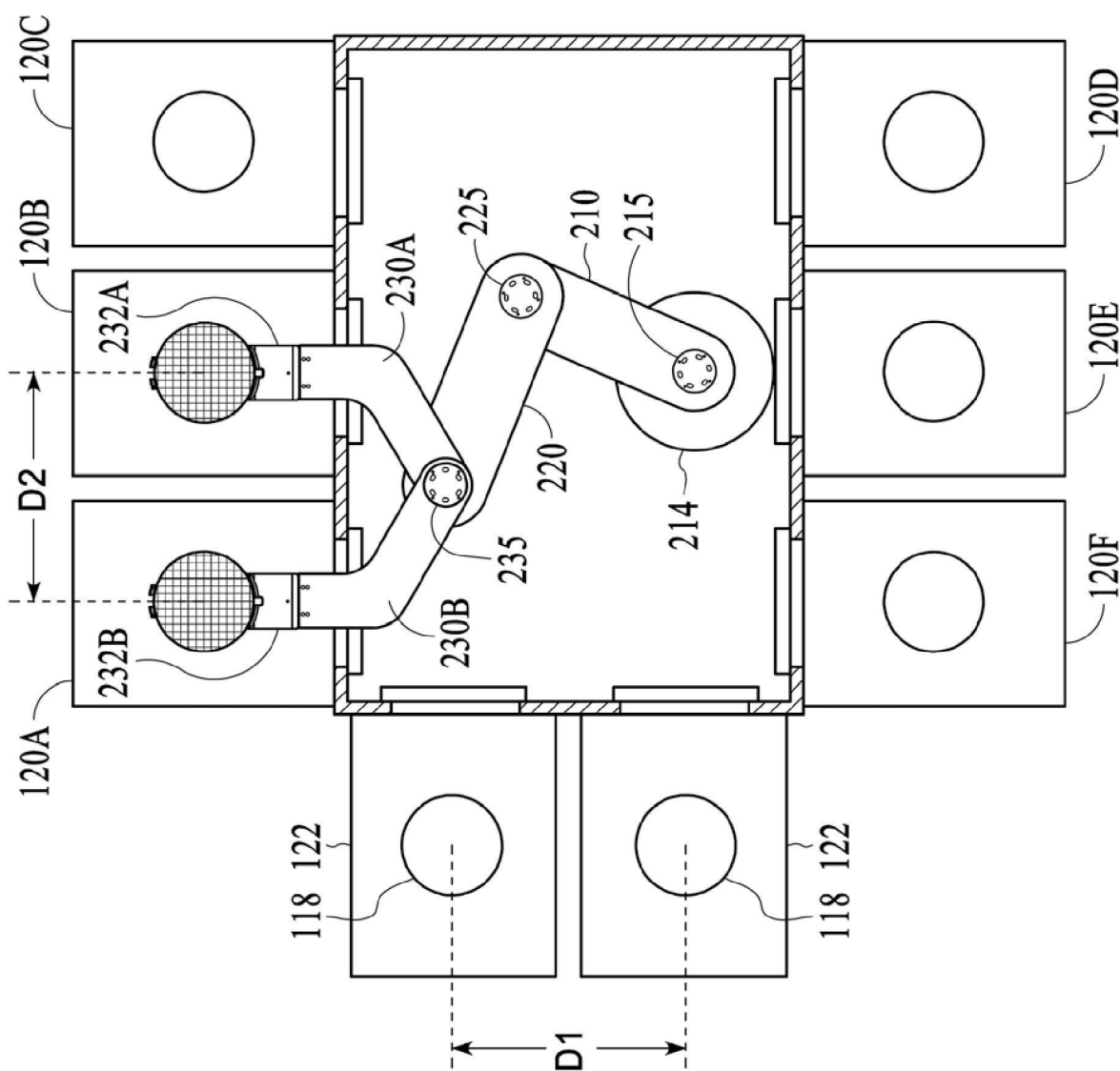
第2A圖



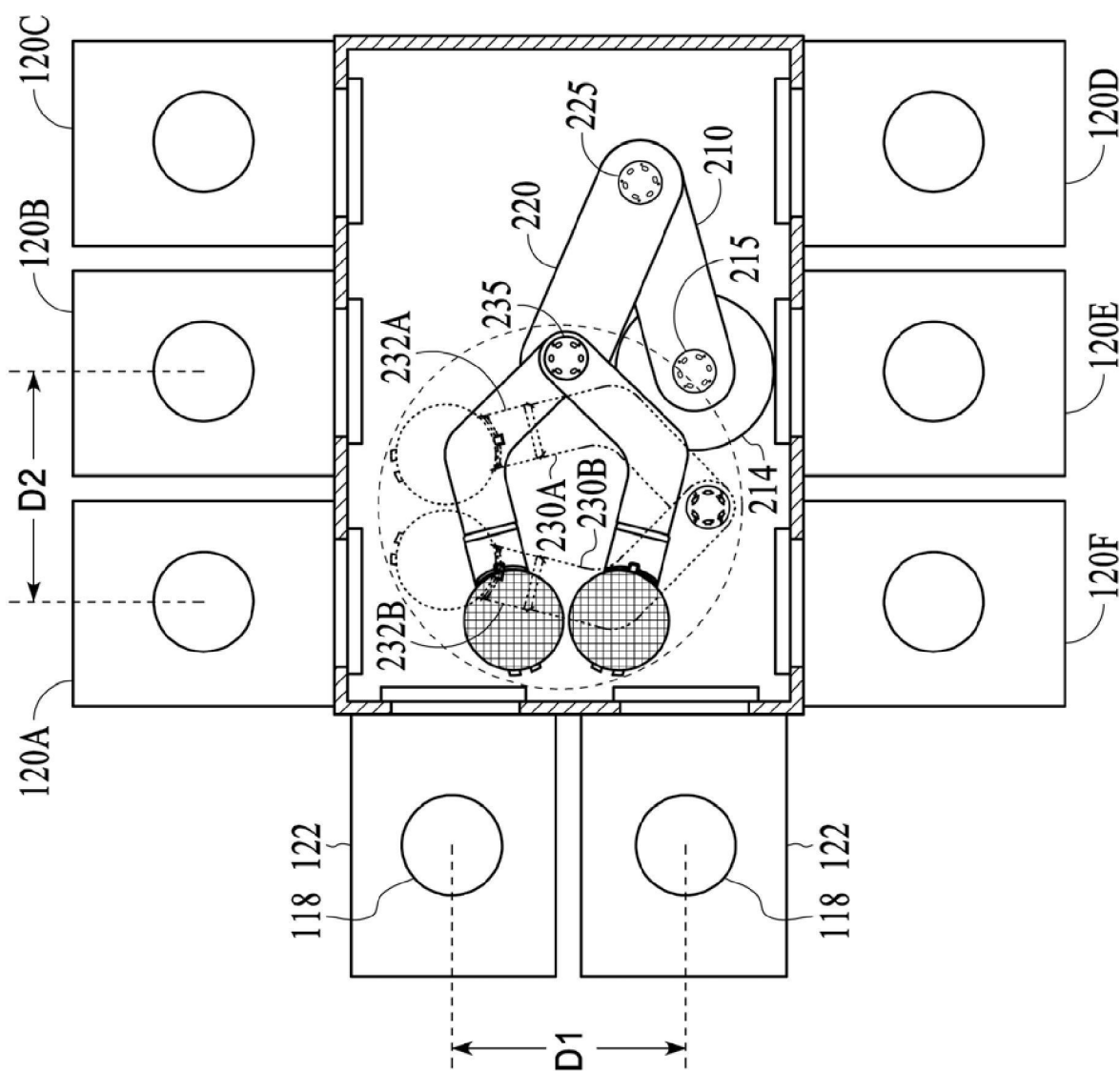
第3A圖



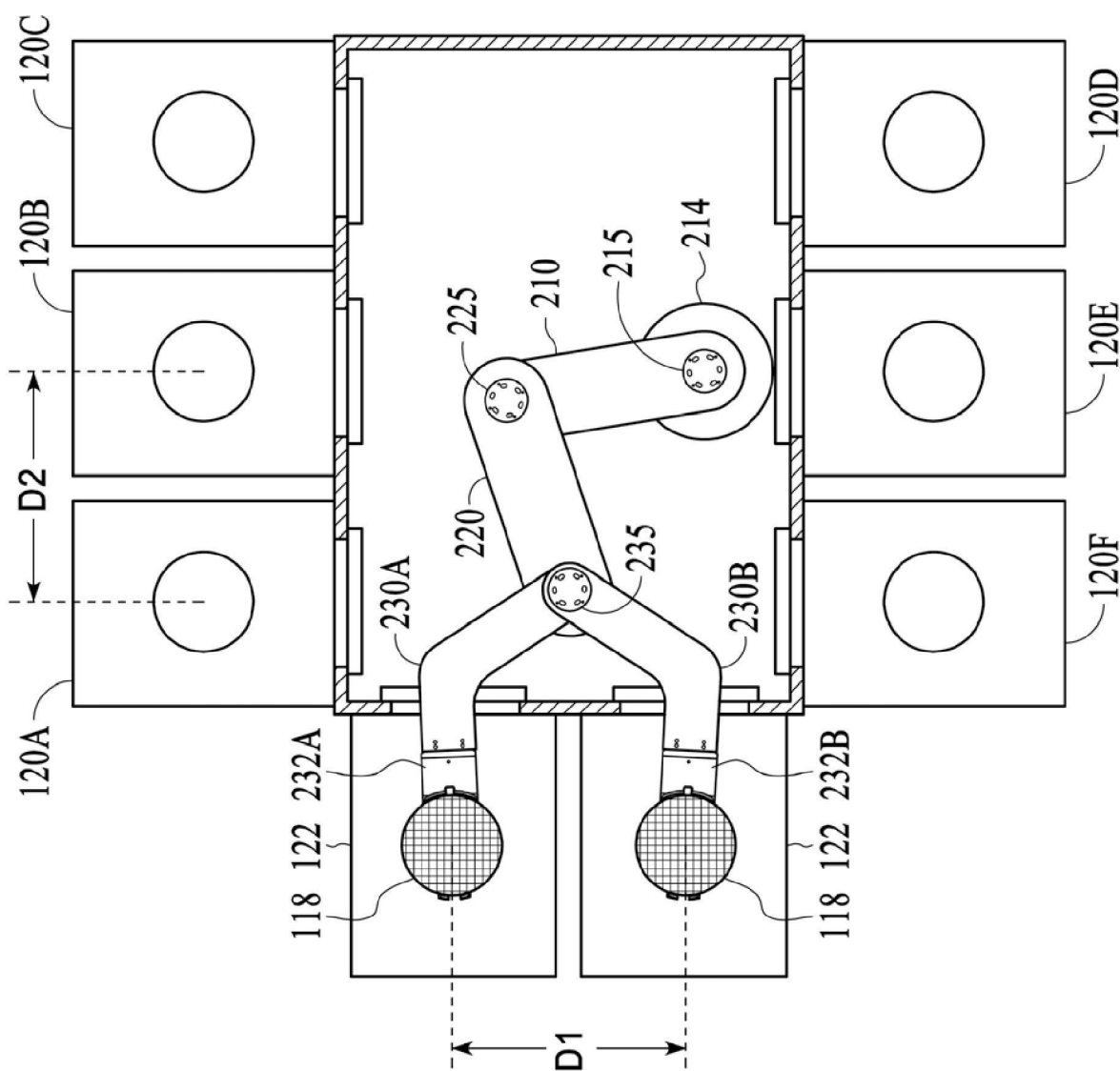
第3B圖



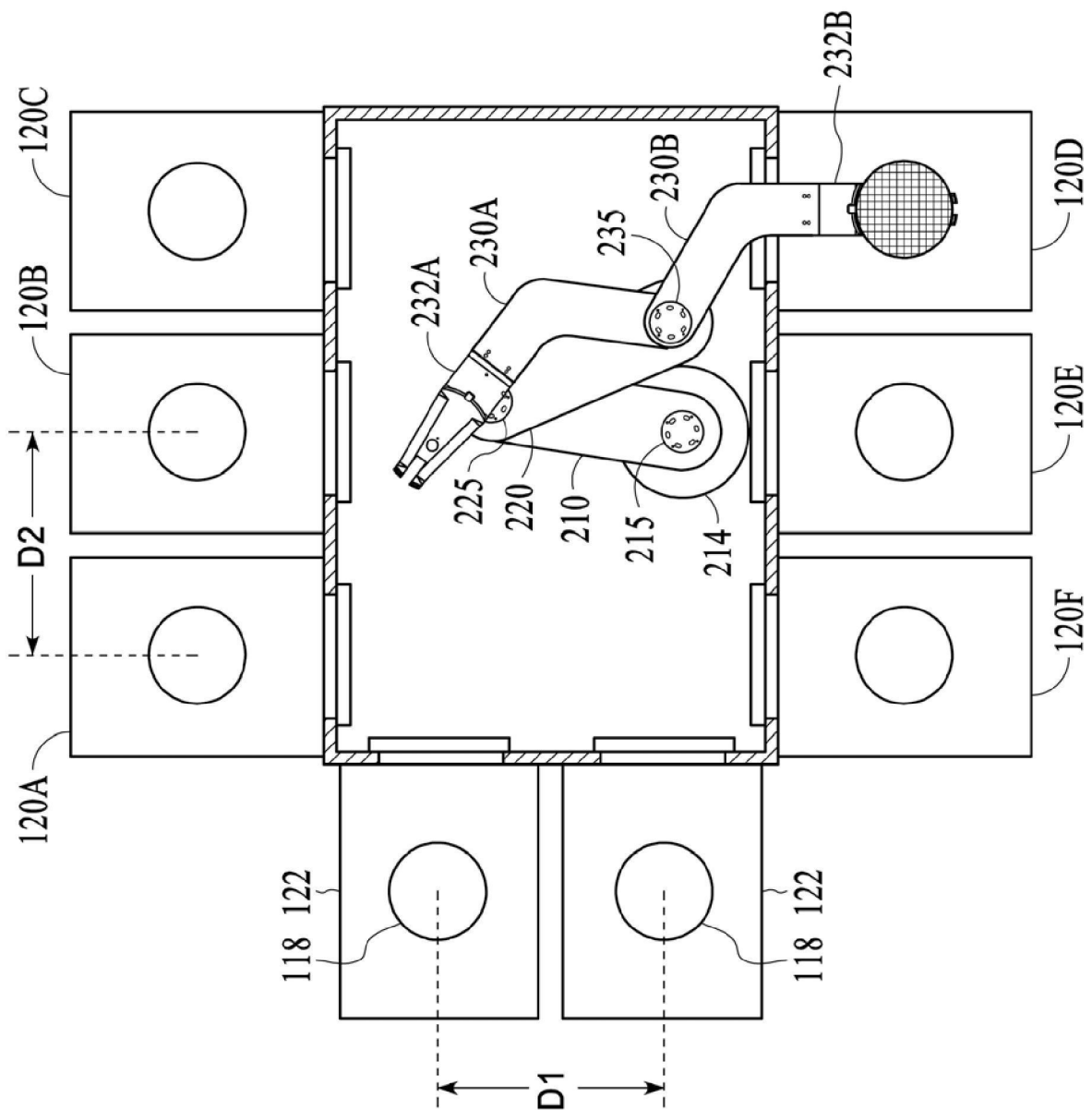
第3C圖



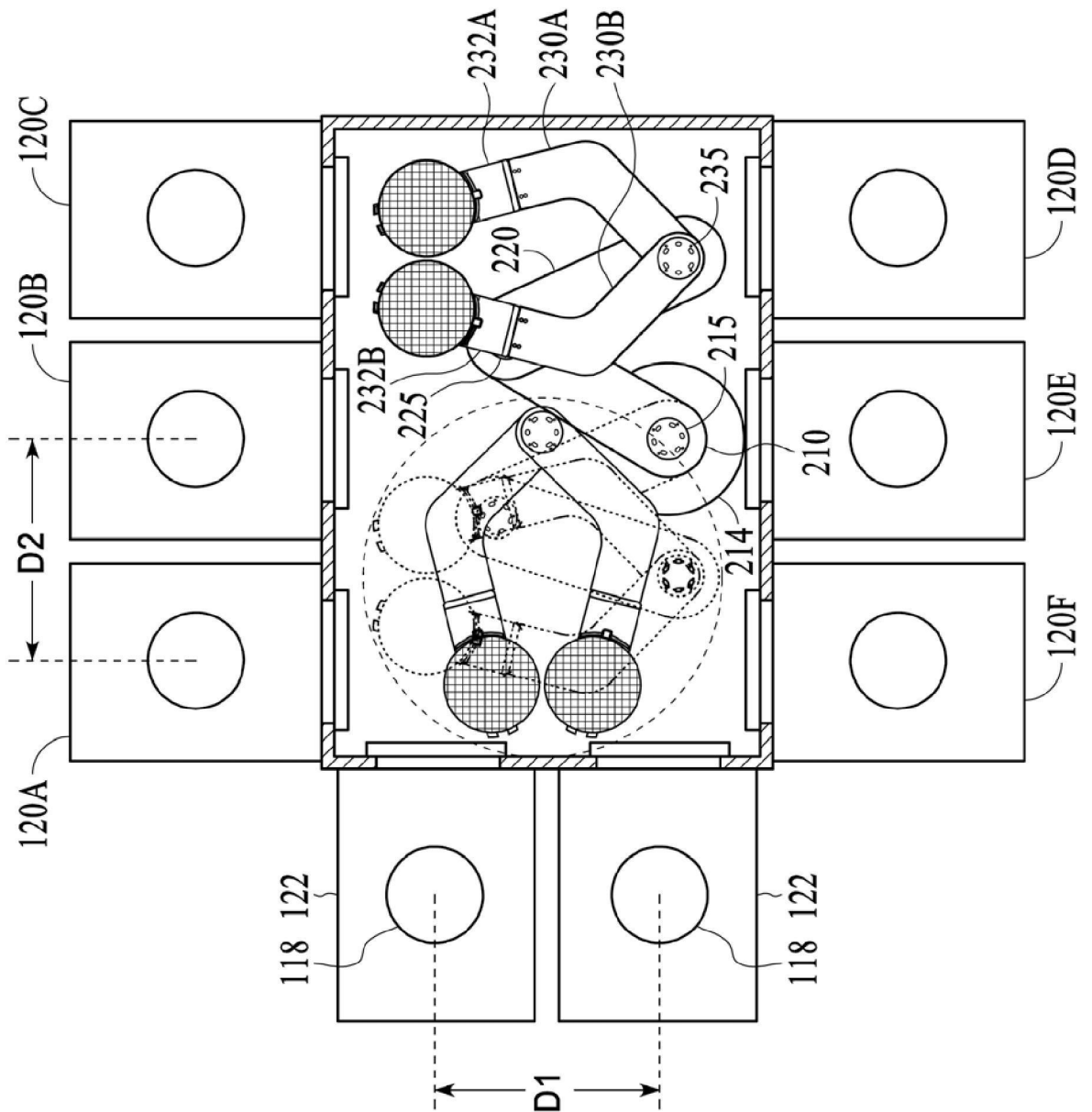
第3D圖



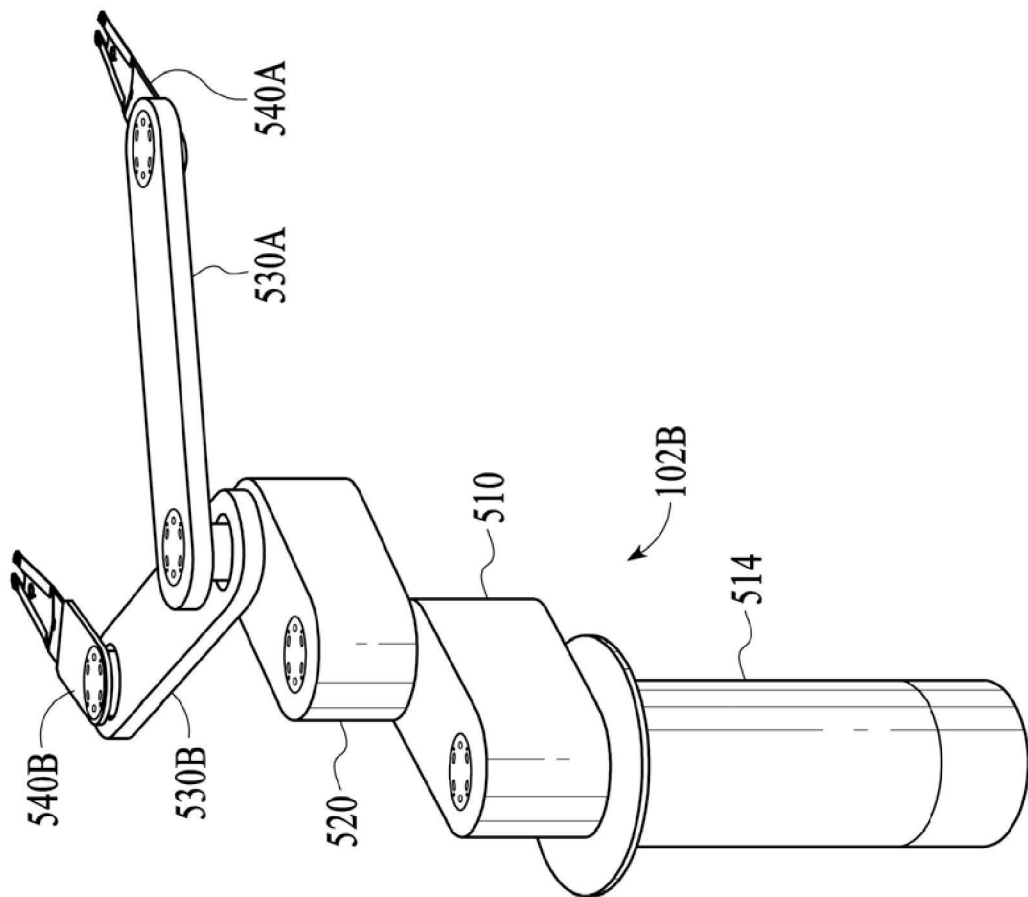
第4A圖



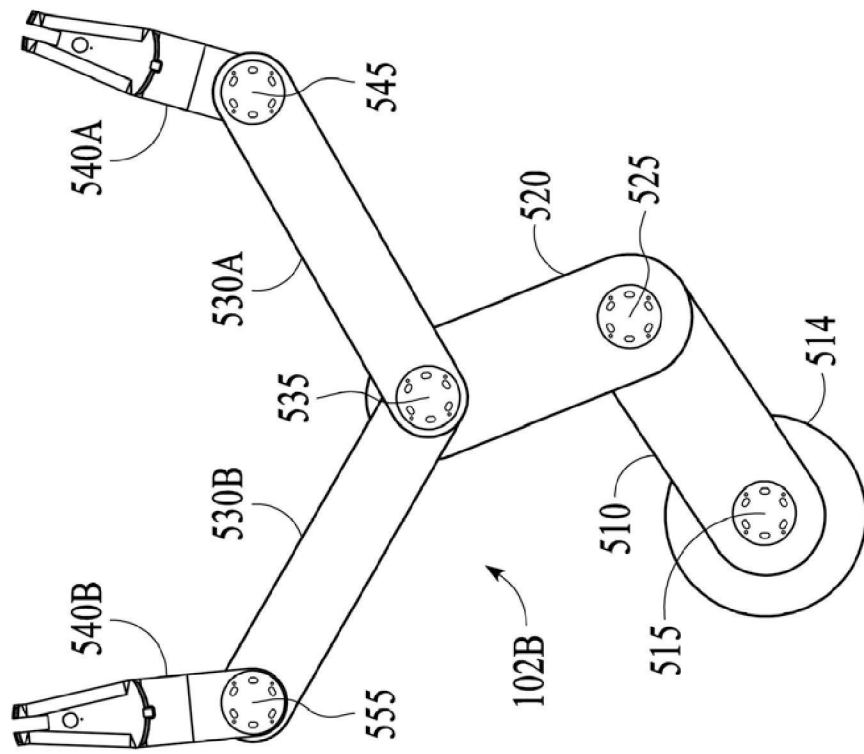
第4C圖



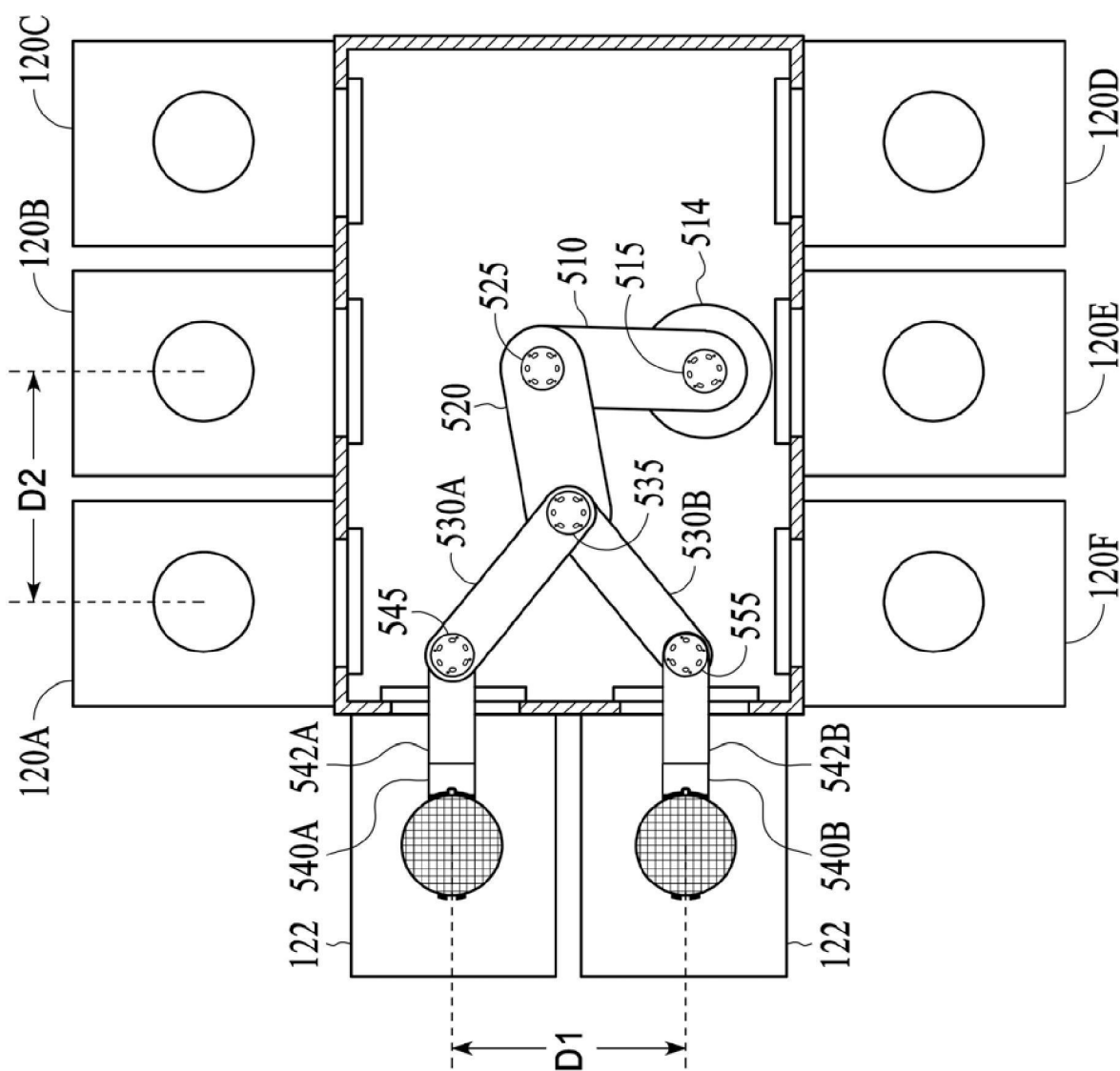
第4D圖



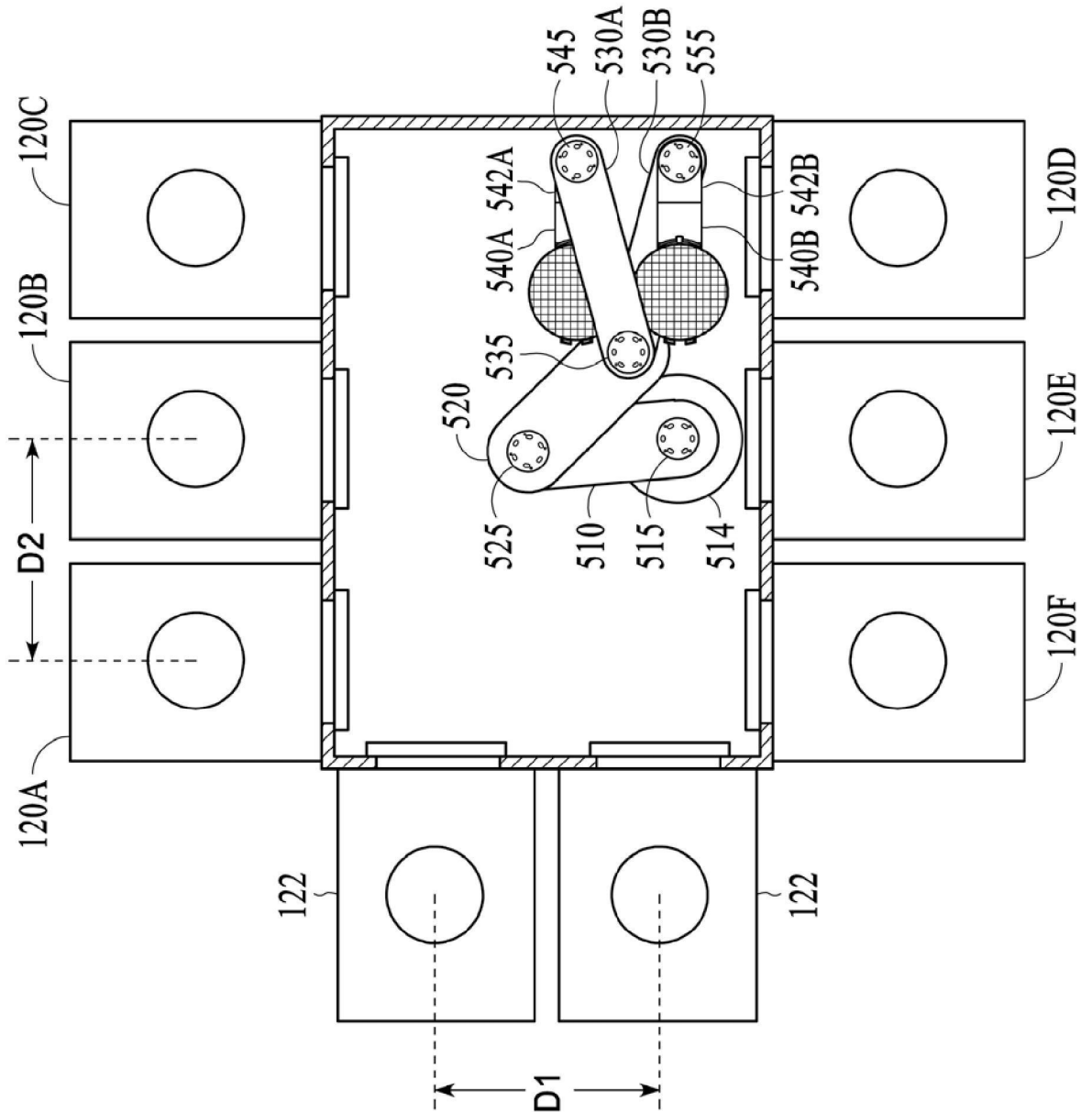
第5A圖



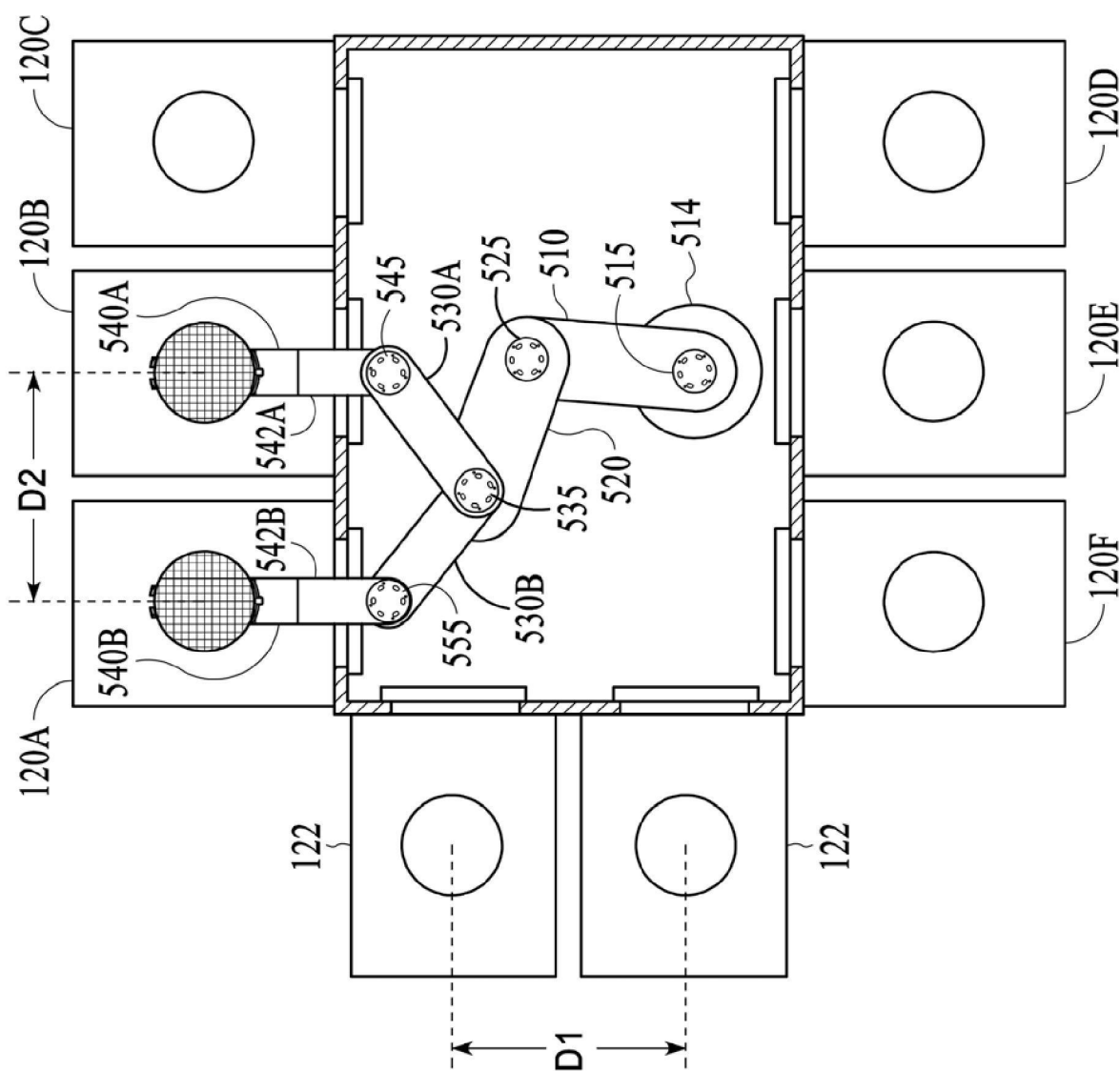
第5B圖



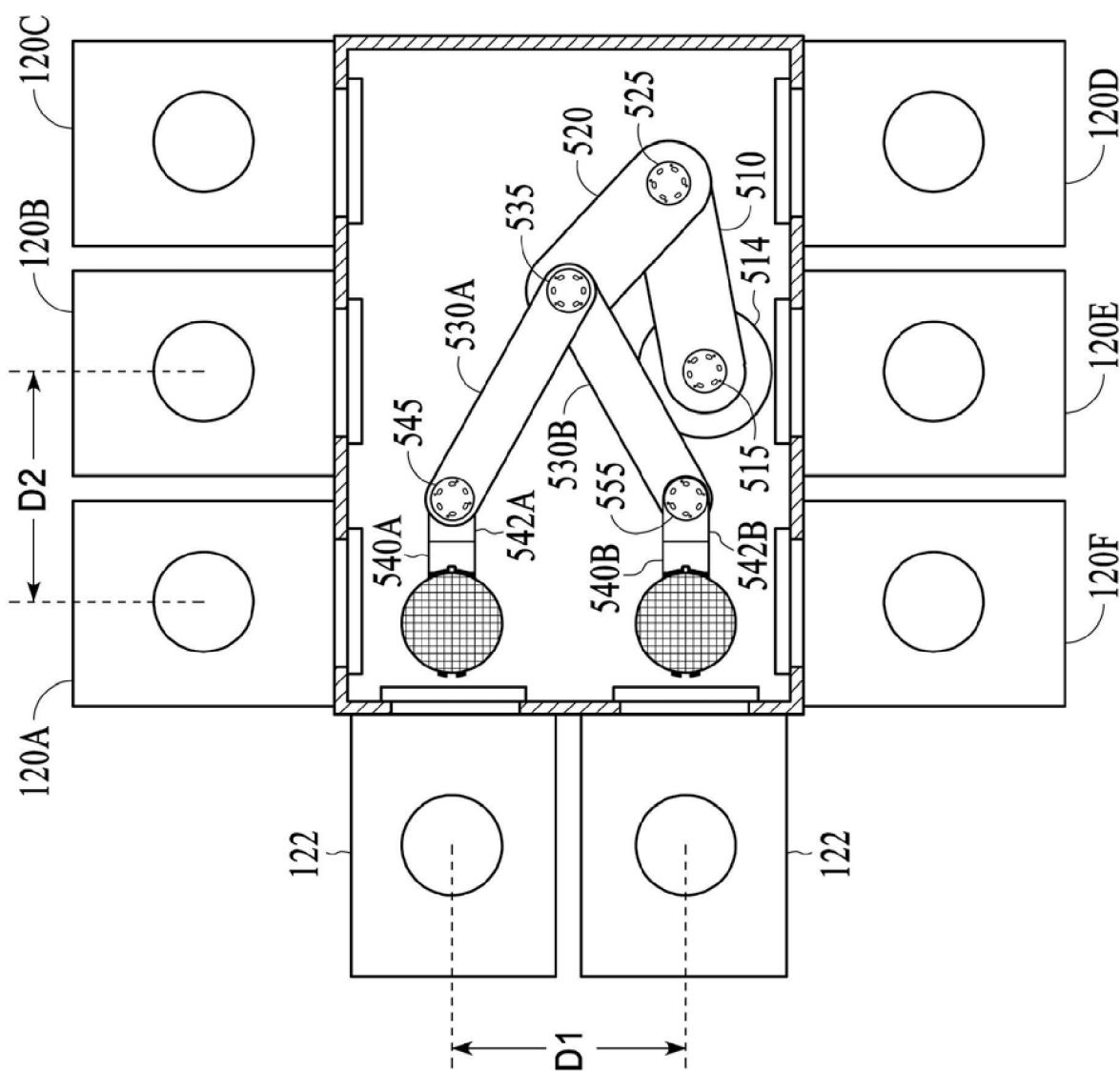
第6A圖



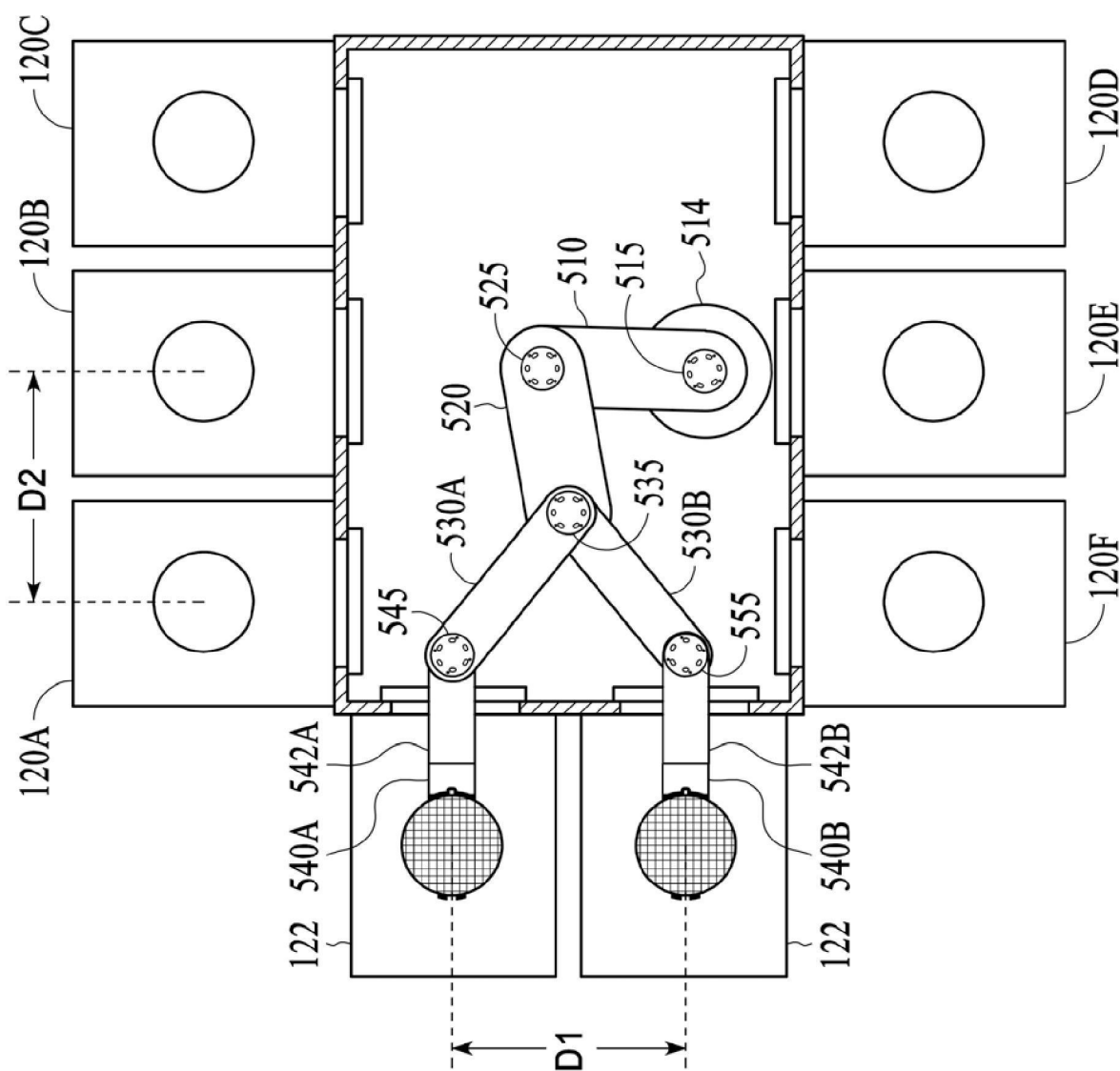
第6B圖



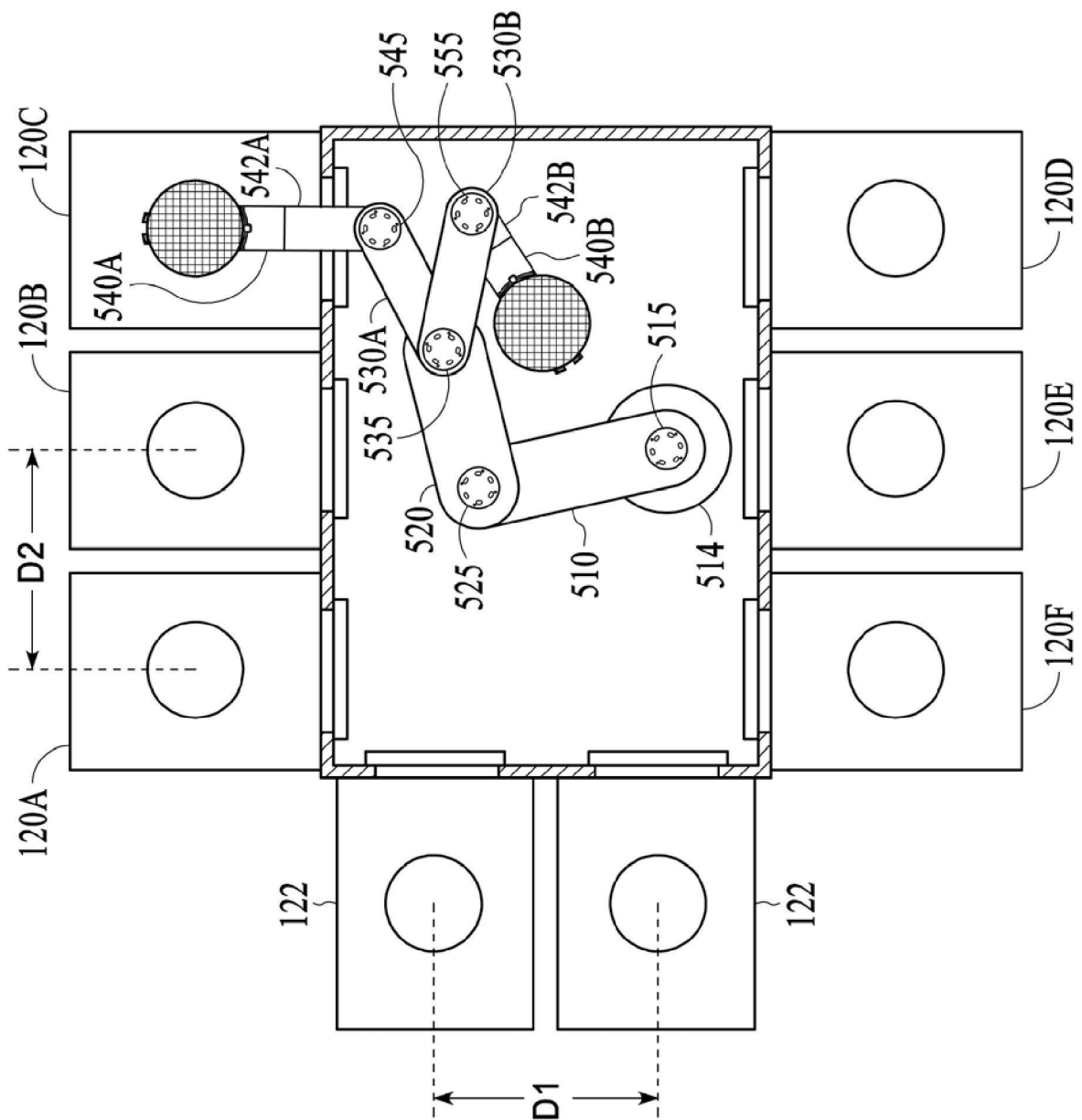
第6C圖



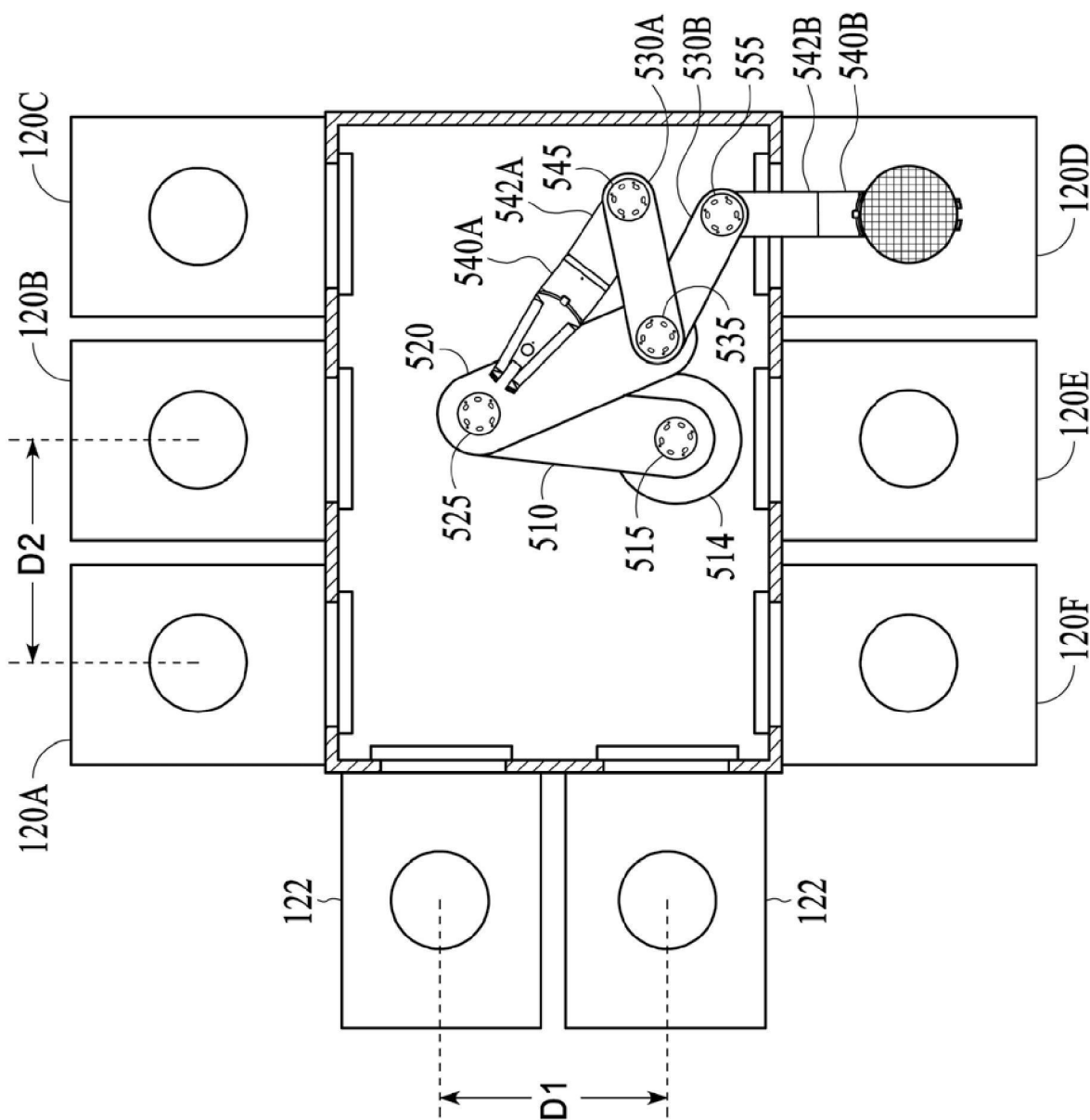
第6D圖



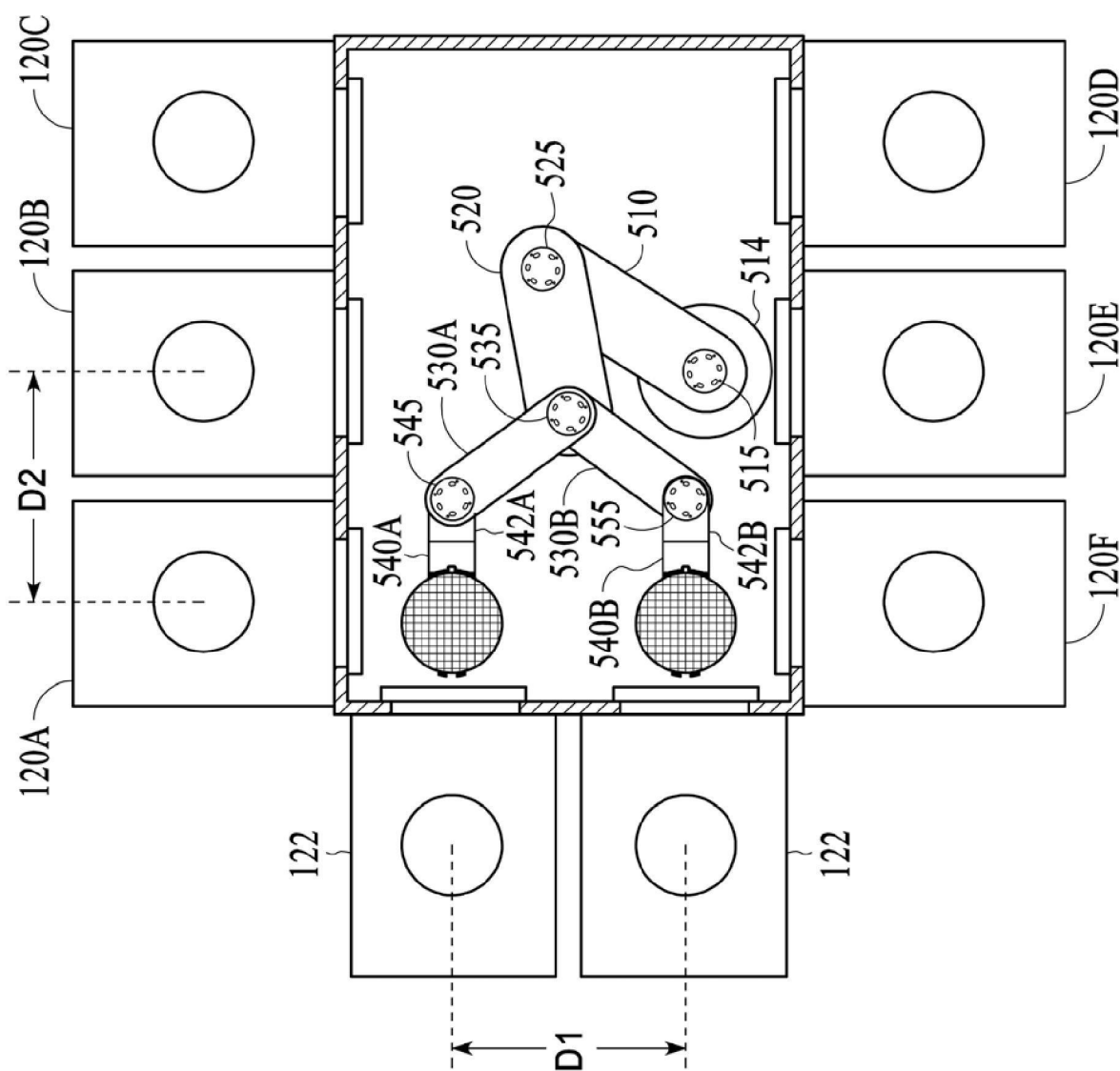
第7A圖



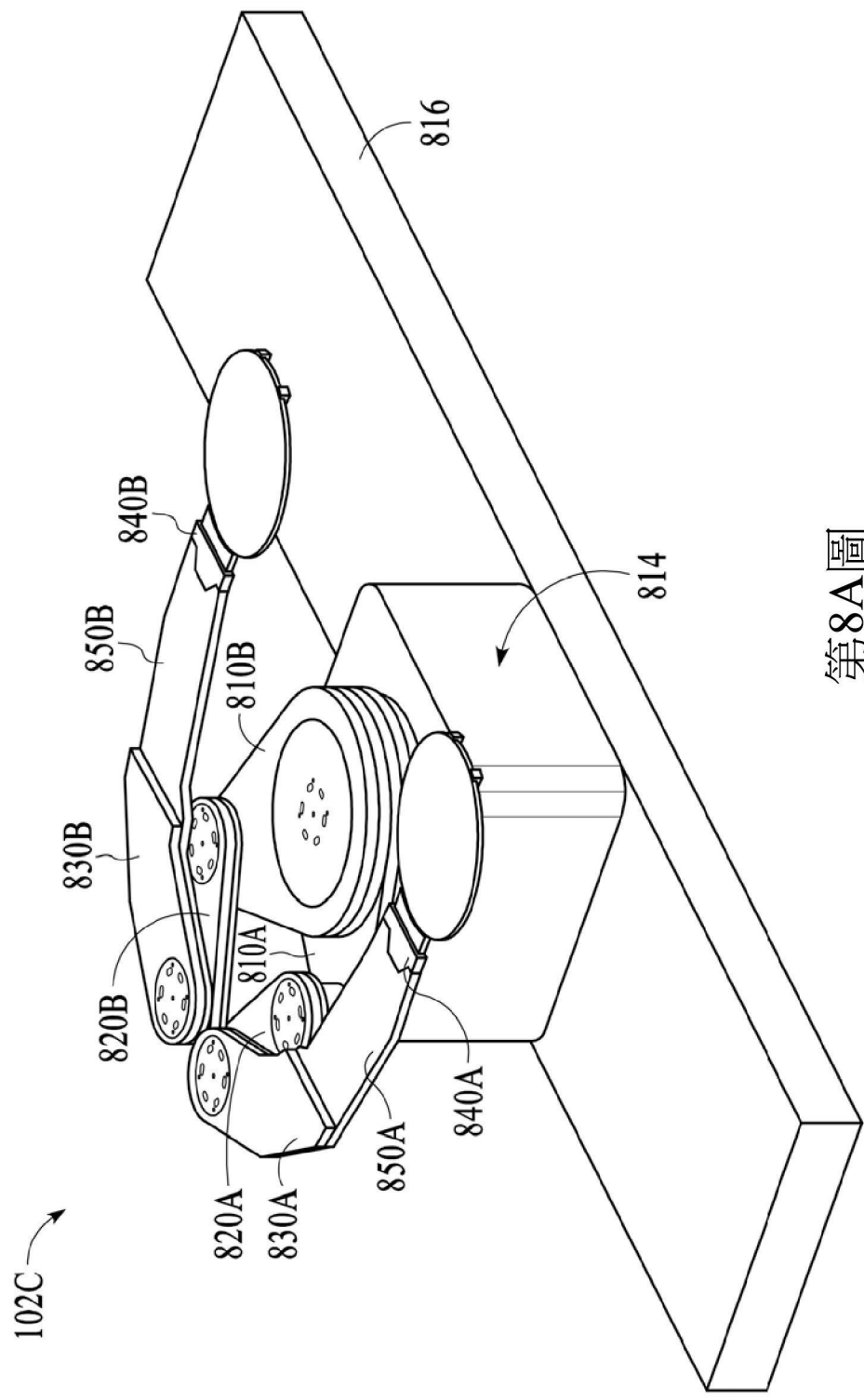
第7B圖



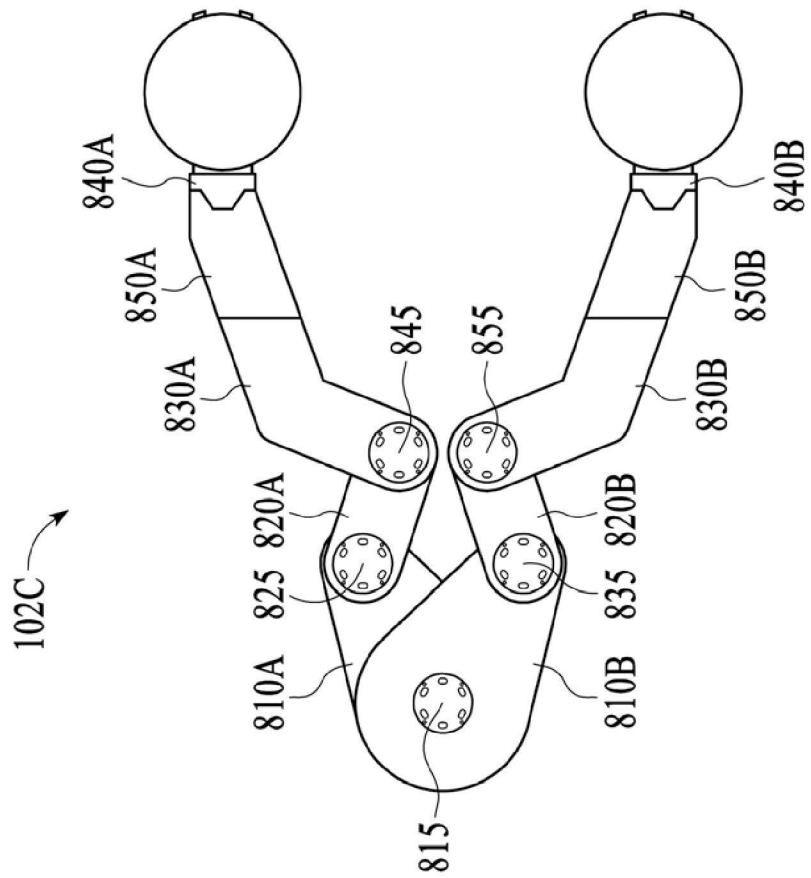
第7C圖



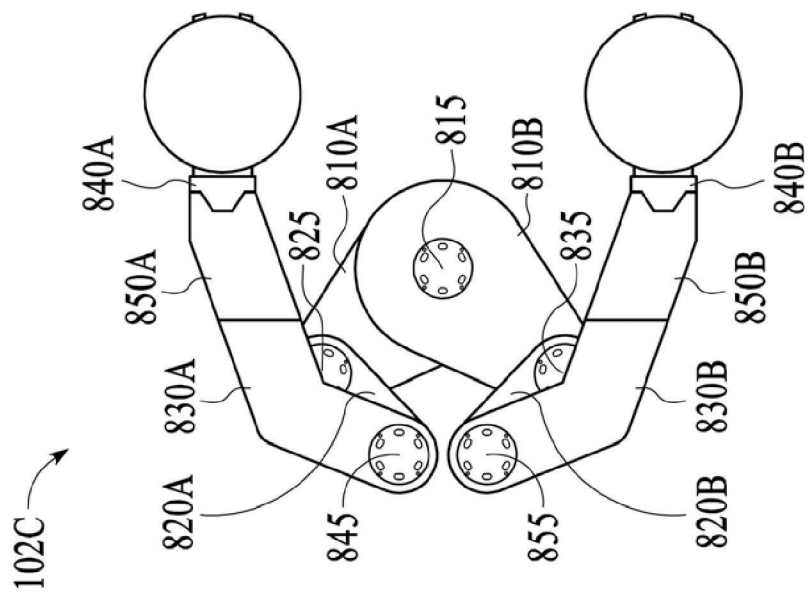
第7D圖



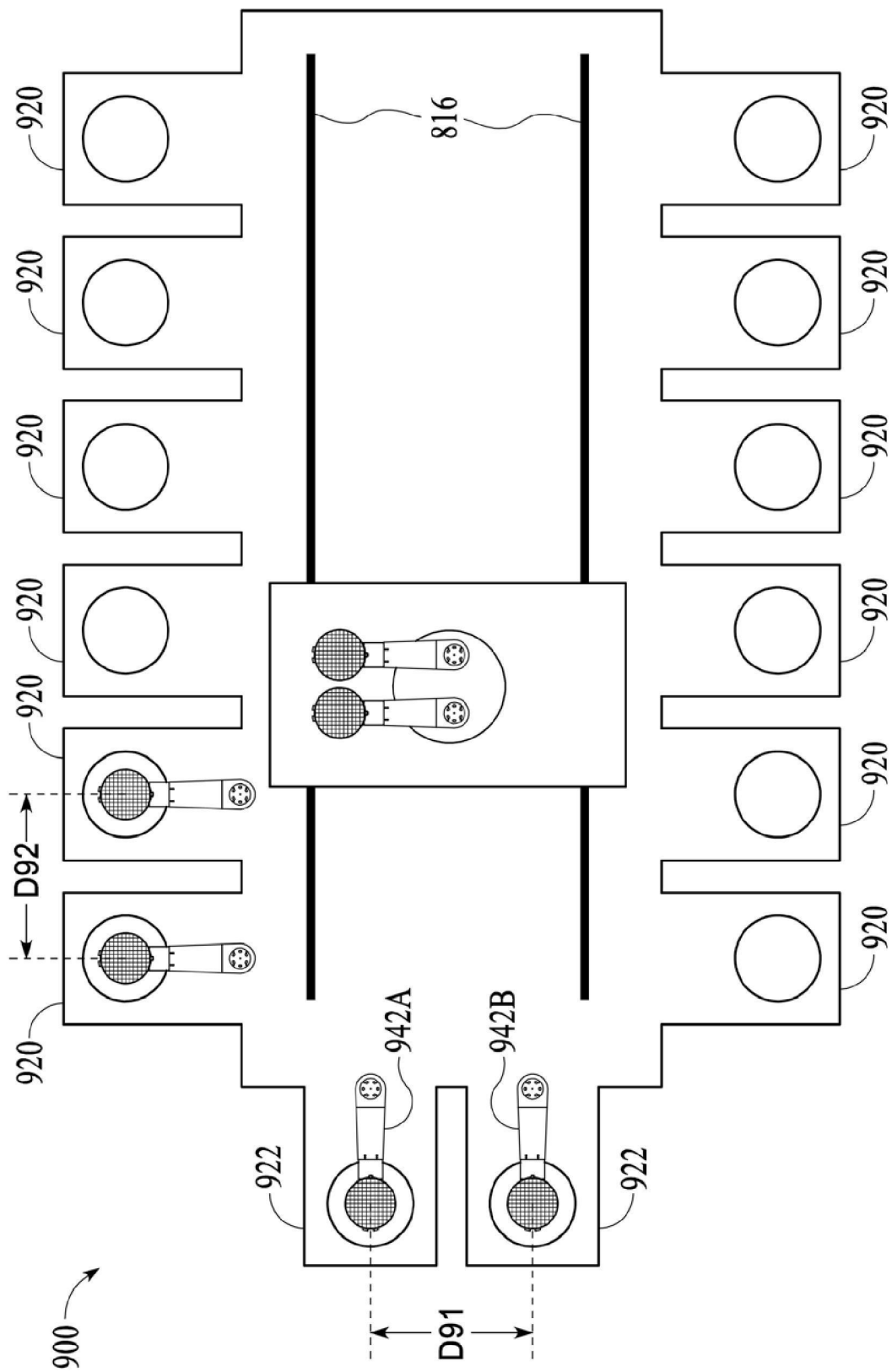
第8A圖



第8C圖



第8B圖



第9圖