



(21)申請案號：099143051

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 09 日

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

(30)優先權：2009/12/10 美國 61/285,505

(71)申請人：沃博提克 L T 太陽公司 (美國) ORBOTECH LT SOLAR, LLC. (US)  
美國(72)發明人：布洛尼岡 文岱 多馬 BLONIGAN, WENDELL THOMAS (US)；豐島正人  
TOSHIMA, MASATO (JP)；羅 金 S LAW, KAM S. (US)；伯克垂瑟 大衛  
艾力 BERKSTRESSER, DAVID ERIC (US)；克萊克 史提夫 KLEINKE, STEVE  
(US)；史提芬斯 克雷格 萊爾 STEVENS, CRAIG LYLE (US)

(74)代理人：徐宏昇；李紀穎；李奕璇

(56)參考文獻：

US 6746198B2

US 6979168B2

US 2004/0197184A1

US 2006/0177288A1

US 2006/0197235A1

審查人員：莊敏宏

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：91 共 0 頁

(54)名稱

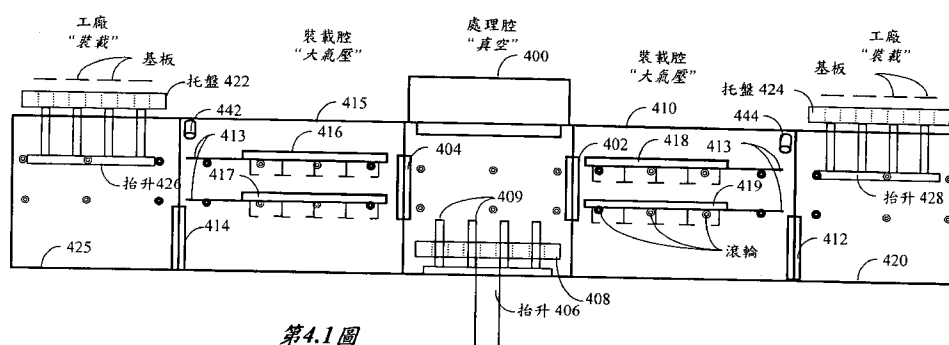
自動排序之多方向性直線型處理裝置

AUTO-SEQUENCING MULTI-DIRECTIONAL INLINE PROCESSING APPARATUS

(57)摘要

本發明揭示一種同時處理多數基板的裝置與方法。該系統使用一新穎的架構，而在作為直線型系統時，可以自主的將製程排序，並可依需要將基板向不同方向移動。該系統可以同時移動多數基板，但是並不使用托盤，而與習知技藝不同。

An apparatus and method for concurrent processing of several substrates. The system employs a novel architecture which, while being linear, may autonomously sequence processing and move substrates in different directions as necessary. The system moves several substrates concurrently; however, unlike the prior art it does not utilize trays.



400 . . . 處理腔

402、404 . . . 真空  
門

406 . . . 抬升機構

408 . . . 加熱處理基  
座

409 . . . 頂針

412、414 . . . 真空  
門

416、418 . . . 上方  
掛架  
417、419 . . . 下方  
掛架  
410、415 . . . 裝載  
艙  
416-419 . . . 引導該  
掛架  
420、425 . . . 進料  
艙  
422 . . . 托盤  
442、444 . . . 照相  
機



# 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：99143051

※申請日：99.12.9

※IPC 分類：

H01L 21/67 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

自動排序之多方向性直線型處理裝置/AUTO-SEQUENCING  
MULTI-DIRECTIONAL INLINE PROCESSING APPARATUS

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種同時處理多數基板的裝置與方法。該系統使用一新穎的架構，而在作為直線型系統時，可以自主的將製程排序，並可依需要將基板向不同方向移動。該系統可以同時移動多數基板，但是並不使用托盤，而與習知技藝不同。

三、英文發明摘要：

An apparatus and method for concurrent processing of several substrates. The system employs a novel architecture which, while being linear, may autonomously sequence processing and move substrates in different directions as necessary. The system moves several substrates concurrently; however, unlike the prior art it does not utilize trays.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 4.1 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

400	處理腔
402、404	真空門
406	抬升機構
408	加熱處理基座
409	頂針
412、414	真空門
416、418	上方掛架
417、419	下方掛架
410、415	裝載艙
416-419	引導該掛架
420、425	進料艙
422	托盤
442、444	照相機

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本案主張美國臨時申請案第 61/285,505 號 (2009 年 12 月 10 日申請) 之優先權，該美國申請案之專利說明書全部作為本案之參考。

### 【先前技術】

本發明是關於一種系統架構、裝置及方法，用來在一潔淨環境中處理基板，例如為半導體、太陽能電池及其他應用之矽晶圓。該潔淨環境可以為真空或是大氣壓力。該系統也可用來處理其他種類的基板，例如 LCD 及太陽能相關應用的玻璃基板、薄膜太陽能相關應用的不鏽鋼基板等。

光電(photovoltaic, PV)太陽能電池產業可以粗分成兩大區塊，就是薄膜型與矽晶圓型 PV 電池兩種。由於最近對於太陽能電池板有著強烈的需求，業者乃致力於發展各種不同的系統，以達成高產率的製造各種型態的太陽能電池，包括薄膜型與矽晶圓型電池。

現有製造半導體晶圓的系統，主要是使用一主機，並在主機周圍配置若干處理腔體。該主機需保持於真空狀態，其內配備一機械手臂。該機械手臂將個別晶圓移送進出於各個處理腔，並可經由一裝載裝置將晶圓移出該主機。與此相同的架構也使用在製造平面顯示器的面板上面。不過其主機與處理腔體積更大，才能處理平面顯示器的基板。最近這種平面面板的製造系統已經有人加以改良，用來製造薄膜太陽能電池，不過並不算是成功。另外還有人開發一種系統，用來生產薄膜電池，稱為「捲對捲系統」(roll-to-roll system)，該系統是以一物料捲提供撓性基板，將之移送通過該製造系統，而在另一側加以收取，形成一軸捲。

另一種系統架構的型態就是所謂的直線型移送系統。在製造薄膜時，這種系統通常用來在滾筒上，以直線方式移送大型的玻璃基板，將還是清玻璃的基板由系統的一端送入，再將已經製成的太陽能電池由系統的另一端送出。在另一方面，製造矽晶圓產品時，該直線型系統是移送托盤，在托盤上放置有多數的矽晶圓。該托盤以連續方式，由一處理腔送到下一處理腔，故而在各個處理腔中可以同時處理放在同一托盤上的多數矽晶圓，例如每批 64 個尺寸為 125mm 乘 125mm 的晶圓。該托盤由系統的一端進入，並由另一端出來，然後又送回到進入端，其作法是例如使用一位於該連續的各製造腔體下方的移送系統。

該主機型架構的優點之一，乃是如果一處理腔發生故障，或需要停機，該系統仍然可以使用其他的處理腔，繼續作業。此外，因為該系統為模組化系統，因此使用者可以根據其產率需求或其他條件，增減所使用處理腔的數量。反之，在直線型架構之下，如果其中一處理腔發生問題，則整體系統必須停機，無法再行使用。同時，直線型系統並非模組化的系統，因此在系統設置完成後，不容易增減處理腔的數量。

而該直線型系統的優點之一，乃是在於其可以高產率處理基板。這是因為在這種系統中，基板是直接由一處理腔送到下一處理腔。在不同製程中，不需使用如主機型系統所使用的機械手。而增加負擔。反之，在主機型架構中，每次在一處理腔完成一製程後，需使用機械手臂取出該基板，並移送到另一個處理腔。如此一來將額外增加移送的程序，並會降低產率。同時，有些系統並不使用托盤移送晶圓，在這種系統中如果發生晶圓破裂，將會導致整體系統必須

停機，進行清潔工作及回收作業。至於使用托盤的系統，則可避免這種現象發生，但其托盤需能保持該晶圓破片，並將該破片移出該系統。

由於對太陽能電池製造系統的需求持續提高，業界目前亟需有一種架構，可以提供如直線型生產系統的產率，但是卻具備主機型系統架構上的彈性。

### 【發明內容】

本發明的數種實施例，提供了一種特殊的線性系統架構，可以用來處理不同尺寸的矽基板，並可得到高產率。本發明系統的數種實施例都提供一種裝置與方法，可以同時處理數個基板，以獲得高準確性與高產率，但同時也可以偵測到破裂的基板，並予回收。該系統使用一新穎的架構，該架構於形成直線型架構時，可以自主的將製程排序，並將基板視需要向不同方向移送。該系統可同時移送數個基板，但與習知技藝不同，並不使用托盤。此外，該系統也可用來處理個別的大型基板，且不受材料限制。

根據本發明數種實施例，乃是提供一種直線型的系統，可以用來處理基板的一側或兩側。該系統可以處理基板的一側面，翻轉該基板，然後處理其另一側面，其處理該基板的各該側面時，可使用類似或不同的製程材料組成。

根據本發明的數種實施例，乃是提供一種直線型的架構，可以將基板由該系統的兩側或一側饋入。該系統可自主的將其製程以及晶圓的遞送加以排序，使得該系統可以操作並處理晶圓，而不受限於各晶圓是從任一側或兩側饋入之條件。

根據本發明之實施例，乃是提供一種電腦化的方法，使用一控制器加以實現，該控制器用以控制一兩側饋入型製程系統進行自動排序的操作。其中該真空處理系統包括一真空處理腔，具有 2 組進料埠，以及 2 個裝載艙。各裝載艙

透過一真空閥耦接至該 2 埠中之一。其中該方法以下列步驟執行：當一新工作件置入該裝載艙之一者時，在該裝載艙啟動真空；當該裝載艙之一者達到所需之真空程度時，送出一完成信號至該控制器，表示該裝載艙已經可以進行工作件交換；當在該真空處理腔之製程完成後，使該控制器判斷已經送出完成信號之裝載艙為何，並啟始該裝載艙進行工作件交換。在此，所稱之工作件可為一大型基板，例如為一玻璃基板，可用來製造平面顯示器或太陽能電池板。也可為一托盤，其上裝載多數之基板，例如為矽基板。也可為一掛架，其上裝載多數之基板，例如為矽基板。

本發明之其他面向及特徵可由以下對本發明各種實施例之詳細說明，而更形清楚，並都應屬所附申請專利範圍所主張之本發明範圍以及精神之內。

### 【實施方式】

以下將根據圖式之例示，說明本發明之特定實例。但需了解，圖式所顯示的各個實施例，均只在例示本發明，不得用以限制本發明根據所附申請專利範圍所定之範圍。

本發明之各種實施例都提供用來製造基板的裝置與方法。該基板可例如為供半導體積體電路、太陽能電池、平面顯示器、LED 以及其他應用的基板。本發明的系統架構特別適用於矽基板型的太陽能電池製造，且因此在本發明的說明當中，為容易了解起見，都會以這種用途作為說明用的實例。該系統會自主的對其基板的移送以及其製造步驟加以排序，因而提供饋入該系統的彈性。上述技術特徵將先參照第 1-3 圖，說明其整體概要。其後再說明其細部內容。

在第 1 圖中顯示，有一單一處理腔位在該直線型處理腔中心。在這種實施例中，該處理腔為一電漿處理腔，例如可為一電漿輔助化學氣相沈積(PECVD)

處理腔。在該處理腔 100 之兩側各設置一真空閥 102 與 104。在該處理腔 100 之一側設置一裝載艙 110，而在該處理腔 100 之另一側則設置相似的裝載艙 115。該裝載艙 110 的入口處設置一真空閥 112，而在該裝載艙 115 的入口側則設置類似閥 114。進料艙 120 設置在該裝載艙 110 的入口側，而進料艙 125 則設置在該裝載艙 115 的入口側。以 L 標示的箭頭表示晶圓從該系統的左側饋入的路徑，而以 R 標示的箭頭則表示晶圓從該系統的右側饋入的路徑。

以下將對第 1 圖中所示的晶圓運送路徑作較詳細的說明。該路徑以晶圓從該系統的右側進料開始。首先經裝載了基板的托盤，進料至進料艙 120。該托盤裝載了例如 64 個基板，排成 2 維的排列。在該進料艙 120 中，晶圓由該托盤移除，裝載到一晶圓掛架(第 1 圖中並未顯示，將在以下另作說明)。將該掛架移送進入裝載艙 110，其後關閉該閥門 112。將該裝載艙 110 抽真空。在達到適當的真空程度之後，該閥門 102 打開，而將該晶圓架移送進入處理腔 100，在腔中將晶圓從該晶圓架移開，放置到一基座上。之後將該晶圓架從該處理腔 100 中移出，回到該裝載艙 110，並將閥門 102 關閉。其後將該處理腔能量化，以處理已經位在腔中的基板。

於此同時，在進行上述步驟的期間，已有一晶圓架掛滿了新裝的基板，也是以上述方式裝載，由該進料艙 125 供應到該裝載艙 115，並將該裝載艙 115 抽真空。在裝載艙 115(在裝載艙 110 也是相同)內也有另一晶圓架，已經清空，位在另一水平面上，而界定一上方晶圓架與一下方晶圓架。在該處理腔 100 內的製程結束後，閥門 104 打開，將兩個晶圓架都從裝載艙 115 移送到處理腔 100。該下方掛架是由該裝載艙 115 移送到處理腔 100，以收回已經處理完成的基板，而該上方掛架則是由該裝載艙 115 移送到處理腔 100，以施放新的基

板，供在該處理腔 100 中進行處理。在兩個掛架都從處理腔 100 移出，回到該裝載艙 115 後，將閘門 104 關閉，將處理腔能量化，以處理該新裝的晶圓，並使該裝載艙 115 的壓力回到大氣壓。其後開啟閘門 114，將上方掛架移送進入該進料艙 125，以裝載新的基板到該上方掛架，其後將該下方掛架移到該進料艙 125，以卸載已經處理完成的基板。在此必須了解，該上方掛架與下方掛架的功能可以互換，使該下方掛架供未處理的基板使用，而使該上方掛架供已處理的基板使用。不過，圖中所示的建置方式可以提供較優的系統總產率。

如上所述，由右方側進料到該系統的基板是由左側從該系統移除，因此乃是以直線方式操作。反之，由左方側進料到該系統的基板，則是由右側從該系統移除，因此，對這些基板而言也是以直線方式操作。由此可見，所述的系統事實上是一種雙向的直線型系統。這種架構可以將該處理腔作最充分的利用，因此進料與卸載該晶圓的機械構造已經不再成為限制系統性能的因素，而與上述主機型系統不同。同時，如以下所述，在該上方掛架與下方掛架的每一動作步驟中，可以提供偵測器偵測在各個基板位置是否有基板存在，用來確認各個掛架的行進與位置。結果可以使該系統保持在自主的操作中。

雖然第 1 圖所示的系統在操作時是由兩側都進料，但該系統也可以操作成指由單邊進料。例如系統在購買時可以不含裝載艙 110、閘門 112 及進料艙 120。反之，也可能是該裝載艙 110、閘門 112 及進料艙 120 當中有一者需要進行維修，或者該系統的右方側因為任何原因而需要停止運轉。一如以下所會說明，該系統可自動偵測到並無基板從其右側進料，故而自主的只以第 2 圖所示之方式運作。此時，以一托盤攜帶基板進料到該進料艙 125。在該進料艙 125 內，晶圓由該托盤移除，裝載到一上方掛架。將該掛架移送進入裝載艙 115，

其後關閉該閘門 114。將該裝載艙 115 與該處理腔 100 抽真空。將該閘門 104 打開，而將該上方掛架移送進入處理腔 100，在腔中將晶圓從該上方掛架移開，放置到一基座上。之後將該上方掛架從該處理腔 100 中移出，並將閘門 104 關閉。其後將該處理腔能量化，以處理已經位在腔中的基板。製程結束後，閘門 104 打開。如同以下所將說明，在該裝載艙 115 中已有上方掛架掛滿了待處理的基板。另有一下方掛架，其上並無基板。將該下方掛架從裝載艙 115 移送到處理腔 100，以收回已經處理完成的基板，而該上方掛架則是由該裝載艙 115 移送到處理腔 100，以施放新的基板，供在該處理腔 100 中進行處理。在兩個掛架都從處理腔 100 移出，回到該裝載艙 115 後，將閘門 104 關閉，將處理腔 100 能量化，以處理該新裝的晶圓，並使該裝載艙 115 的壓力回到大氣壓。其後開啟閘門 114，將兩個掛架都移送進入該進料艙 125，以從該下方掛架卸載已經處理完成的基板，並裝載新的基板到該上方掛架。經由上述可知，在本實施例中，從該左側進料到系統的基板，也是從該系統的左側移出，因此乃是以一種直線型往返路徑的方式運作。

如上所述，第 1 圖與第 2 圖所示的系統都是只處理基板的一面。第 3 圖則顯示本發明之另一種實施例，其中該系統是用來處理基板的兩面。第 3 圖所示的系統與第 1 圖及第 2 圖所示的系統相似，差別只在於該進料艙中之一者，在此為進料艙 120 配備有一晶圓翻轉機構，而形成一翻轉腔 130，腔內可為大氣環境或真空環境。在此系統中，首先以一托盤攜帶基板進料到該進料艙 125。在該進料艙 125 內，晶圓由該托盤移除，裝載到一上方掛架。將該上方掛架移送進入裝載艙 115，其後關閉該閘門 114。將該裝載艙 115 與該處理腔 100 抽真空。將該閘門 104 打開，而將該上方掛架移送進入處理腔 100，在腔中將晶

圓從該上方掛架移開，放置到一基座上。之後將該上方掛架從該處理腔 100 中移出，並將閘門 104 關閉。其後將該處理腔能量化，以處理已經位在腔中的基板。製程結束後，閘門 102 打開。裝載艙 110 已經預先抽真空，並已有上方掛架掛有已經翻面的待處理基板。另有一下方掛架，其上並無基板。將該下方掛架從裝載艙 110 移送到處理腔 100，以收回已經處理完成的基板，而該上方掛架則是由該裝載艙 110 移送到處理腔 100，以施放其上已經翻面的基板，供在該處理腔 100 中進行處理。在兩個掛架都從處理腔 100 移出，回到該裝載艙 110 後，將閘門 102 關閉，將處理腔 100 能量化，以處理基板，並使該裝載艙 110 的壓力回到大氣壓。其後開啟閘門 112，將兩個掛架都移送進入該進料艙 120，以從該下方掛架卸載已經處理完成的基板，將之翻面，並將翻面後的基板裝載到該上方掛架。於次一週期中，是將該上方掛架移送進入該處理腔 100，以對該基板的另一面進行處理。該基板其後將由該系統的左側，從該進料艙 125 移除。經由上述可知，在本實施例中，從該左側進料到系統的基板，也是從該系統的左側移出，因此乃是以一種直線型往返路徑的方式運作。

第 1-3 圖所示的系統，以及本案所說明的其他實施例，優點之一乃是該系統可對其製程自動排序。這種功能將在以下的說明中敘述。再參考第 1 圖，圖中顯示一控制器 140 與該系統的各個元件互相通信並加以操作。不過，與傳統的系統控制器不同的是，該控制器 140 不需儲存該處理系統的操作流程相關程式，才能主控整個製程流程。根據本發明的技術特徵，本發明乃是使各個程序步驟都執行其本身的功能，並於完成工作後將結果通知給該控制器。該控制器其後會送出指令，指示其執行下一個功能。例如，當進料艙 120 告知該控制器，說明該進料艙 120 已經可以送出待處理的基板，該控制器 140 即會打開閘門

112，並指示移送機構將該上方掛架從該進料倉 120 移送至該裝載倉 110。在此步驟中，該系統其他部分的狀態，與其所執行的操作，都不會影響控制器的判斷與決定。當該掛架已經進入該裝載倉 110 後，該控制器即會關閉閥門 112，並將裝載倉 110 抽至真空壓力。其後，當裝載倉 110 告知該控制器 140，說明該裝載倉 140 已經可以移送新裝的基板至該處理腔 100 及移除已經處理完成的基板時，該控制器 140 即會開啟閥門 102，以進行基板的交換。

再參照第 1 圖的實施例。當新的基板進料到兩進料倉 120 與 125 後，哪些基板應該先作處理，是依照裝載倉 110 與 115 當中，何者先送出「ready」信號，說明該裝載倉已經回到大氣壓力，並以經可以交換已經處理的基板與待處理基板而定。該控制器 140 並不需記憶該裝載倉中何者正在進行運作，並裝載有基板。該控制器只需要知道該裝載倉中，何者已經可以交換基板，就可進行判斷。因此，在第 2 圖之實例中，當右側的進料速度太慢，而裝載倉 115 先達到「ready」，已經可以使用的狀態，則判斷應該在裝載倉 115 執行基板的交換，並不需要顧慮所要交換的以處理基板來自何側。不但如此，如果右側的部分停機維修，或甚至從系統移除，該控制器 140 仍可完全不需加以考慮。該控制器 140 只需取得該裝載倉 115 的「ready」信號，即會根據該信號自動排序，而只處理從該左側進入的基板。

第 3A 圖簡要的顯示本發明的步驟流程，用來說明本發明自動排序的機能。不過，以下的說明會提供本發明流程範例較詳細的敘述。首先步驟 300 會一再重複，直到該控制器判斷該處理腔已經完成對其內存在的晶圓的製程。此時，該控制器檢驗裝載倉 A 或裝載倉 B 已經可以使用，亦即已經抽真空而可移送新的晶圓。如果裝載倉 A 已經可以使用，則在步驟 315 該控制器會開

啟分隔該處理腔與該裝載艙的真空閥門，其後於步驟 320 該控制器啟動該驅動機構，以驅動該上方掛架與下方掛架，從裝載艙 A 移動至處理腔。於步驟 325 該系統執行晶圓交換，於步驟 330 該處理器驅動該掛架，將其自處理腔移出。根據本發明的一實施例，晶圓交換與將掛架自處理腔移出，乃是以下述方式執行：首先將該已處理完成的晶圓從該基座卸載，放置在該下方掛架，其後將該下方掛架從該處理腔中移出，回到該裝載艙。未處理的晶圓則從該上方掛架卸載，放置於該基座上。其後該控制器再度啟動該驅動機構，以驅動該上方掛架離開該處理腔。於步驟 335 該控制器啟動該晶圓在該處理腔中的處理製程。如果在步驟 310 中，該裝載艙 B 較該裝載艙 A 更早達到可使用狀態，則上述步驟的進行完全相同。如此一來，該控制器並不需要任何預先設定的處理順序。在從裝載艙 A 進料的晶圓已經處理完成後，如果裝載艙 A 又已經可以使用，則將晶圓卸載到裝載艙 A，也就是回到原來進料的裝載艙。反之，如果此時裝載艙 B 已經可以使用，則將晶圓卸載到裝載艙 B，也就是送至與原來進料的裝載艙相對的裝載艙。

以下將針對本發明的實施例中，自動排序的機能提供進一步的說明，並及於該系統其他各種技術特徵。但必須了解，以下的說明所引用的實例，雖是系統的兩側都進行運作，但是所述的步驟也可以執行在只有單側運作的場合。

如第 4.1 圖所示，該處理腔 400 還是位在系統的中心，其左側與右側都配備有進料艙及裝載艙。晶圓正在裝載到進料艙 420、425 的托盤上，而上方掛架 416、418 以及下方掛架 417、419 都在裝載艙 410、415 中「待命」。此時系統的狀態為初始狀態，因為在系統開始運作之後，在系統當中將會有晶圓存在，並在該處理腔中進行處理，其狀態從以下對於之後的製程順序的說明當

中，即可了解。這種作法可以將處理腔的利用，發揮到其製程產能的極致，使處理腔在晶圓進料的過程當中，不必待機，故與上述主機型的架構完全不同。

本件實施例的一項重要特徵顯示在圖中以淺色表示的滾輪，該滾輪用來移動及/或引導該掛架 416-419。在第 4.1 圖中，以實心圓表示的滾輪是代表動力輪，也就是經由直接驅動，以鏈條、傳動帶等耦接到一馬達的滾輪。根據本發明之一實施例，屬同一層的所有動力滾輪都以同步方式能量化。例如可以只使用一個單一的馬達，透過連結、傳動帶、鏈條等方式，來驅動屬於同一層的所有動力滾輪，加以達成。在這種架構之下，整體系統只需要使用 2 個馬達(如第 9 圖所示)，就可驅動。反之，以兩個同心圓表示的滾輪，則是惰輪，沒有連接到馬達。如圖中所示，在該處理腔 400 中並不存在任何動力輪。這樣作的理由是要防止因為過多的動作以及高溫，對該電漿處理腔 400 可能產生的汙染，以及機械性的損傷。且由以下的說明還可了解，上述設計另在各別掛架上提供延伸臂部分，加以達成。

第 4.1 圖中還顯示本發明另一項特徵，就是照相機 442、444。在本實施例中，各個裝載艙中配備了呈直線排列的照相機列，以檢驗在掛架上的晶圓位置上，是否有晶圓存在，以及晶圓的狀態為何。雖然在此以照相機為例說明，但是光線偵測器也可使用在本實施例。如以下所將說明，該掛架上配備觸發器，用來在該掛架進入特定位置時，啟動該照相機。以此方式可在每次掛架進入到該位置時，可以將一系列的晶圓呈現在該呈現性排列的照相機列鏡頭前面時，取得影像。雖然可以使用以二維排列的照相機陣列來取得全部掛架的影像，但是這種作法徒增元件及光學零件的數量。因此在本實施例中，只使用呈現性排列的照相機列，而每次只取得一排晶圓的影像，並以該掛架上的觸發器啟動之。

所得到的影像經過處理之後，可以辨認在該掛架上有無晶圓存在，以及個晶圓的狀態為何。其詳情將於稍後另作說明。

該處理腔 400 配備有抬升機構 406，以及一加熱處理基座 408，該基座是設計用來在製程當中支撐該基板。該抬升機構 406 是設計用來裝載晶圓到該掛架及該基座 408 及從該掛架及該基座 408 卸載晶圓。而在該進料腔 425 也配備有抬升機構 406，用來抬升及下降該托盤 422，以在該托盤裝載/卸載晶圓。在該進料腔 420 也有類似的設置。在第 4.1 圖所示的特定狀態下，真空門 414 與 412 顯示成開啟，用來等化該進料腔與該裝載腔的氣壓，並便利晶圓的移送。與此相反，真空門 402 與 404 則顯示為關閉，以將該處理腔 400 與大氣隔絕。

在第 4.2 圖的狀態下，當晶圓已經放置到托盤裡面，該抬升機構將該托盤下降到該進料腔，該位置可稱為上方交換位置。在第 4.3 圖所示的狀態下，該抬升機構將該基板從該托盤抬升，而在第 4.4 圖所示的狀態下，該上方掛架已經移送到該進料腔。到第 4.5 圖所示的狀態，該抬升機構下降，使該基板放置到該掛架上。到第 4.6 圖所示的狀態，該上方掛架移動回到該裝載腔，而在第 4.7 圖所示的狀態下，位在該進料腔與該裝載腔之間的閘門關閉。此時該抬升機構可以將該托盤抬升，以接收其他的基板，其狀態如第 4.8 圖所示。

由以上說明可知，本發明與習知直線型系統不同。在直線型系統中，托盤是在該製程系統的全程中移動，但在本實施例中，則是將基板從托盤中移出，並放置到掛架上，才移送進到該製程系統。該托盤只是用來將基板送進該進料腔，但並不與基板一同在該系統內移動。在這種設計之下，該托盤可以重複使用，並無受到該處理腔所帶來的污染與損傷的疑慮。同時，在使用托盤來攜帶基板的系統中，會產生該托盤受到加熱或降溫的問題。換言之，在該基板需以

加熱處理的場合，也需要對該托盤加熱，因為托盤的質量，需要使用大量的能源。其後，在處理完成後，也需要將托盤降溫，有時甚至會需要另外配備降溫處理站或處理腔。而在本發明，因為該基板在處理時並沒有托盤，上述困難都可以免除。最重要的是，在傳統的直線型系統中，將托盤移送進入處理腔內，托盤的狀況、製造以及之前的殘留物，全都影響到製程的效能。因此，本實施例既能免除在處理腔中使用托盤，將可提供一種更合用，且可重複實現的製程效能以及製造良率。

最先向該控制器發出信號，表明已經可以進行抽真空作業的裝載艙，已經開始抽氣，以達到真空條件。在本實施例中，是使用單一的壓縮機，而該控制器則運作一風管系統的各閥門，以對應該抽氣的裝載艙抽氣。在第 4.9 圖所示的狀態中，是右側的裝載艙先發出信號，並以經抽氣。與此同時，可將新進的基板進料到兩側的托盤中。當該右側的裝載艙已經達到真空程度之後，將該艙外的閘門或真空門 402 打開，如第 4.10 圖所示。同時，在左側的裝載艙也可以開始抽真空。不過須了解，如果使用 2 個壓縮機，則 2 個裝載艙就可以同時抽真空。由於本實施例的雙向架構，可以使元件的功能發揮到極致，因此只要使用 1 個真空泵，就可以對 2 個裝載艙抽氣。

在第 4.11 圖所示的狀態下，該上方掛架已經移動至該處理腔內，在第 4.12 圖所示的狀態下，位在該處理腔內的基座 408 被該抬升機構 406 升起，達到其上方進料位置，即如第 4.13 圖所示的位置。這是本發明另一項優異的特徵，就是該基座 408 可以從其基底(未圖示)向上抬升。該基底可以支持該加熱元件以及該基座的接地硬體，並且該基座可在需要時，被該掛架移動出該處理腔，進行維修。第 4.14 圖顯示頂針 409 上升，以將基板從該掛架 408 上移除，而

第 4.15 圖則顯示該上方掛架 408 已經移回該裝載艙 410。第 4.16 圖顯示該上方掛架 418 已經位在該裝載艙 410 內，而該真空閥 402 則已關閉。由以下的說明可知，雖然基板是從右方側的裝載艙 410 以掛架 418 饋入該處理腔 400，且該掛架 418 已經回到該裝載艙 410，但該基板嗣後則是從該左方側的裝載艙 415 離開該處理腔。

第 4.17 圖顯示該裝載艙 410 已經回復氣壓，而該處理腔 400 則已經符合製程壓力條件。同時，頂針 409 已經下降，以將基板裝載在該基座 408 上。第 4.18 圖顯示該基板又再上升，到達其製程位置。第 4.19 圖顯示該處理腔 400 正在進行處理，而在右方側的進料艙內的托盤，此時下降到該進料艙。之後即可進行將新的基板導入該上方掛架，進入該裝載區的步驟，如第 4.20 圖所示。

此外，在製程處理完成後，該基板會移動到其卸載位置，而該處理腔則抽氣直到其基本氣壓，均如第 4.21 與第 4.22 圖所示。第 4.23 圖則顯示該左方側的裝載艙已經抽真空，而該處理腔內的頂針則上升，已將基板從該基座移開。第 4.24 圖顯示在該處理腔左側的閥門打開，而第 4.25 與第 4.26 圖則顯示上方掛架與下方掛架都移動進入該處理腔。第 4.27 圖顯示該頂針下降，以將已經處理完成的基板，放置到該下方掛架上，而第 4.28 圖則顯示該下方掛架已經從該處理腔移送回到該裝載艙。如上所述，在本實施例中，處理完成的基板雖然是從左方側離開該系統，但事實上是卻是從其右方側進料到該系統。

其後將該基座移動到其進料位置，以該頂針將該新裝載的基板從該上方托盤移出，放置在該基板上，如第 4.29-4.31 圖所示。接下來的步驟乃是處理該新進料的基板，將處理完成的基板從該系統移出，然後再將新的基板裝載到該系統左方側的上方掛架，皆如第 4.32-4.47 圖所示。在該批基板又完成處理之

後，程序步驟進行到將該批已經處理完畢之基板卸載，這時則是從該系統的右方側卸載。如前所述，該批基板乃是由該系統之左方側進料。以上步驟可參見第 4.48-4.66 各圖所示。

以下將要說明本發明當中幾個有助於提高效能以及增加應用方式的元件與技術特徵。第 5 圖顯示根據本發明數種實施例的下方掛架 500 之上視圖。在此需了解的是，該下方掛架與該上方掛架在說明時是表明本發明的一種特定的實施例。但是兩者的角色乃是可以互換，並可將系統設計成從該下方掛架將新的晶圓進料，並從該上方掛架移除已經處理完成的晶圓。該掛架基本上包括驅動軌道 505 及 510，以及一支撐盤/結構 515，用以保持基板。

如第 5 圖所示，在該下方掛架 500 的支持盤/結構 515 上，形成有多數的孔或窗 520。每一個窗對應到一個基板位置。這種設計的目的主要是在使一光學系統可以偵測各個位置是否有一基板存在，並可以察覺到不在或破損的基板。同時，在放大圖中也顯示有偵測窗，與該驅動軌道以及激發器共同運作，以控制偵測器的動作時間。該激發器是用來判斷該掛架在該系統內的所在位置，其中，激發器 522 是用來作驅動控制，而其型視為該軌道 510 上所鑽出來的孔。而激發器 524 則是設置在軌道 510 上，對每一排的基板各設置一個，用來提供信號讓該系統得知各排基板到達該位置的時間點。例如，每次該系統接收到該激發器 524 當中的一個所發出的信號時，將會操作該光學基板偵測系統，去查驗在該列當中是否所有位置都有晶圓存在，見第 4.1 圖。此外，也提供一端點激發器 526，用來探測該掛架軌道的終點位置。該系統的控制器並會偵測該系統的溫度，用來計算其熱膨脹，其量可為 5mm 或以上。根據計算的

結果，以及該端點激發器的作用，該控制器可以判斷於各該位置應該移動該托盤的移動量。

第 6 圖顯示該上方掛架，該上方掛架也可稱之為上方移送載具組成。該上方掛架與該下方掛架不同，在該上方掛架上設置確保各基板與該基座對位的裝置。如第 6 圖所示，該上方掛架包括 2 個固定件 600 與 610，以及一「浮動」托盤/結構 605，並位於軌道 615 與 625 之上。該上方掛架另包括開窗 630，以提供該光學系統可以偵測在各開窗位置是否存在。在該放大圖中顯示其截面知詳情，顯示該浮動托盤 605 乃是位在一抬升位置，並顯示多數的晶圓套座 635。該晶圓套座 635 的用途是在保持各個晶圓都能位在正確位置，因此當該上方掛架與該基座完成對準之後，各個晶圓將會位在該基座上的正確位置。該上方掛架的整體則是利用該掛架對準器 645 來調整其位置到正確的位置。

第 7 圖顯示該上方掛架的詳情，以說明該上方掛架執行位置對準的技術特徵。第 7 圖顯示一掛架對位孔 740 與一掛架對位銷 745 形成配對。用來將該上方掛架的浮動托盤 705 對準到該基座 750。透過這種設計，可以縮小在該托盤移送機構上的公差。如此一來該移送機構只需要能夠帶動該托盤，達到各對位孔 740 都與各該對位銷形成配對的位置即可。此時將該基座抬升，使各對位銷朝向其對位孔並進入其對位孔，即可完成該浮動托盤 705 與該基座之位置對準。另外，該基板套座 730 的目的乃是能夠將各個基板精確的定位在該上方掛架的浮動元件內。第 7 圖中也顯示一基座對位銷 755，用來將該基座 750 對位到該加熱器 760。透過上述設計，3 種元件及該加熱器，該基座與該托盤互相之間都能夠「自動對準」。因此，當晶圓從該托盤移出，放置到該基座時，各晶圓都將會位在其正確之位置。

第 8 圖顯示本發明另一技術特徵，用來從該處理腔移除並更換該基座。應請注意，在習知技藝當中，並沒有提供從該處理腔中移除該基座的其他方法，唯一的選擇只是打開該腔體的蓋子，並以手動方式將該基座移除。習知技藝的方法必須使系統離線，降溫到是溫，並打開腔體。也就是業界所說的「中斷真空」(breaking vacuum)。如此一來該處理腔將會暴露在環境中。於該基座更換完成後，要再度使用時須要重新加熱系統，穩定化系統，並抽真空以達到真空壓力。與習知技藝不同的是，根據本發明的技術特徵，該基座可以在不需使系統降溫，不需打開腔門，也不需將處理腔暴露在環境中，即可移除該基座。

如第 8 圖所示，在本實施例中有一個掛架，在此例中為下方掛架 800，已經配備用來將該基座從該處理腔中移除，送到該進料腔之外的機制。如前面已經說明，掛架 800 包括多數的晶圓掛勾 805，該掛勾 805 具有晶圓的「套」或「座」810，用來確保各個晶圓能夠位在適當位置，圖中並以虛線顯示一片晶圓 820。該掛架 800 跨架在滾輪 820 上，其中有些滾輪為動力輪，其他則為惰輪，都如以上對第 4.1 圖的說明所述。該加熱器 850 包括一基座掛勾 840，用來勾住並帶動基座 860。在操作時，該下方掛架 800 首先進入到該處理腔，該加熱器 850 與該基座 860 則移動到基座移除位置，在此該基座會被配置在該下方掛架 800 的掛勾 840 勾住。其後，將該加熱器下降，使該基座 860 仍然掛在該掛勾 840 上。之後可以將該下方掛架 800 移送回到該進料腔，就可以將該基座移除，進行清潔或進行替換。清潔後的基座或者新的基座可以裝載到該下方掛架，然後將下方掛架移送回到該處理腔，以將該新的基座定位到該加熱器上。

第 9 圖顯示根據本發明一實施例的裝載裝置組成示意圖，圖中顯示該裝載組成具有該上方掛架 905 與下方掛架 907。該裝載裝置組成包括一裝載裝置本

體 900，具有一開口 902，用來連通該處理腔，另有一開口 904，用來連通該進料倉。另有一真空閘門(未圖示)，用來將該開口 902 與該處理腔相隔離，並有一閘門(932)，用來將該開口 904 與該進料倉相隔離，而由驅動器 934 加以驅動。蓋體 906 是顯示該從該本體 900 移開的狀態，目的是使讀者可看到該裝載裝置組成的內部元件。下方掛架 907 具有導軌延伸臂 909。在該上方掛架 905 也有類似的延伸臂，從該固定托盤 908 所在之處即可看到。該驅動用延伸臂乃是用來將該掛架移動進出該處理腔，而不需要在該處理腔內額外提供主動的驅動元件，以避免造成汙染。其作法乃是，所需的驅動能力是由該裝載倉內來提供，其方式是將驅動滾輪 910(由驅動裝置組成 930 所驅動)與該延伸臂接觸來驅動。為要達成該掛架移動的同步化，本實例只使用一個馬達，用來透過鏈條及/或以直接驅動方式，驅動各個驅動滾輪。

第 9 圖並且顯示一上方偵測器列 922，以及一下方偵測器列 924，用來偵測在該上方掛架或該下方掛架上的各個基板位置，是否有基板存在。在本實施例中，是使用成列的偵測器，並在每次偵測到偵測器觸發器之後，啟動該偵測器，以偵測晶圓是否存在。其方式已經在第 5 圖的說明中敘述。

第 10-12 圖顯示根據本發明一實施例的基板翻轉或反轉組成的實施例示意圖。該基板翻轉或反轉組成與本發明所述的系統，可以獨立存在及使用。在第 10-12 圖所示的實例中，該翻轉組成 1005 是對其中一個進料倉 1000 提供。在第 10 圖中該翻轉組成 1005 的圖示中並沒有掛架，但第 11 圖則顯示該系統與該掛架 1110 的關係。同時，第 11 圖也顯示一進料托盤 1125，是的使用在晶圓也會在該具有翻轉機構的進料倉中進行進料/卸載作業的場合。在這種應用上，該翻轉機構 1105 是耦接於一 Z 軸驅動組成 1130，該 Z 軸驅動組成 1130

用來在有進料托盤 1125 需要進入時，將該翻轉機構 1105 抬升，並可將該翻轉機構 1105 下降，以執行翻轉操作。該 Z 軸驅動組成 1130 也可以裝置在第 10 圖的實施例中，用來作為「防破裂機制」，亦即，如果製程順序因故發生混亂，而該插銷 1010 再翻轉作業完成之前，提早抬升，則該 Z 軸驅動組成 1130 可以將該翻轉機構抬升，以避免該插銷與該翻轉機構，或與該晶圓發生衝突。

現回到第 10 圖。頂針 1010 是用來抬升晶圓，使其離開掛架，放置到該翻轉機構上，並可以相反的作業，將晶圓由該翻轉機構移除，定位到該掛架上。該頂針是由抬升機制 1015 所驅動。該翻轉機構 1005 包括多數的個別晶圓保持器 1020，個別可以真空吸引保持一個晶圓。當然也可使用其他方式保持晶圓，例如使用機械性的箝具。如第 10 圖所示，將氣壓供應到一機構，以將氣體分送到各個插銷 1010。各插銷 1010 都備有一孔洞 1025，空氣可由該孔洞 1025 吹出，以形成該晶圓的緩衝，用來在晶圓由其翻轉保持器 1020 的真空吸力解除時，接收晶圓。利用這種方式，可以非常巧妙的將該晶圓釋放到該插銷上，而不會破裂。在此作業中，可以將動作順序安排成，該晶圓經過翻轉後，把插銷抬升，然後啟動該氣體緩衝。其後將該真空吸力停止，使該晶圓可以落到該緩衝上。其後緩緩降低其氣壓，直到完全沒有為只，這時晶圓已經穩穩置放在其插銷上。

第 12 圖顯示該翻轉機構 1200 更詳細的機構。圖中顯示該翻轉機構 1200 包括一外框 1205，其上轉動固定多數列的翻轉用樞軸 1210。所有的樞軸都連結到同步連桿 1235，因此在旋轉驅動器 1240 驅動時，所有的翻轉軸都會同時轉動。在每一支樞軸 1210 上都固定數個晶圓保持器 1215，各個保持器 1215 都有晶圓座 1220，用以適當的保持晶圓，並加以對準定位。第 12 圖所示的詳

情顯示對每一個基板提供一晶圓座 1210 的情形。在圖中所示的設計是供方形或矩形的基板使用。此外並提供一套座機構，當中配備有真空氣孔 1225，用來保持基板，並使基板能夠準確定位。各個基板保持器也備有出入埠，使該提升插銷可以進入，將基板由該基板保持器抬升出來。

第 13 圖顯示根據本發明一實施例中，該處理腔 1300 之部分截面圖。圖中顯示該噴灑頭組成 1302，具有該噴灑頭板 1304、該側板 1306 及該底板 1308。圖中也顯示有一上方掛架 1305 與多數基板 1310 正位在該處理腔內的位置。請注意，為顯示便利起見，在該掛架上只顯示少數位置有晶圓 1310 存在，但是通常的情型乃是所有可用的位置都放滿了晶圓。各晶圓是位在對位袋 1342 內，對位袋 1342 是設置在各吊掛位置的吊掛桿 1344 上。以這種方式可以確保各個晶圓都可適當的對位，並且位在該掛架的正確位置內。第 13 圖所顯示的位置是新的晶圓剛剛進入該處理腔時的位置，或者已經處理完成的晶圓，正要移動離開該處理腔時的位置。如之前已經說明，該掛架 1305 乃是跨放在惰滾輪 1315 上面，並使用該延伸臂與驅動滾輪(未顯示在第 13 圖中)的結合來驅動。基座 1320 乃是位在一底座 1325 上，在本實施例中該底座 1325 也包括一加熱器，用來對該基座，乃至於該基板加熱。該基座配備有晶圓座，各設置在一晶圓位置，並配備有墊片 1330，每個墊片 1330 位在一晶圓座內。此外，如第 13 圖所示，頂針 1335 設置的位置使其可以使用該墊片 1330 抬升基板。在本實施例所使用的方式是使頂針 1335 並不與該基板直接接觸，而是將墊片 1330 由該基座抬起，接觸該基板。該頂針 1335 也是由該抬升機構 1336 所驅動。需注意，在本實施例與以下的說明當中，都只顯示少數的頂針 1335，但在實際應用時每個晶圓位置都會配備一個頂針。

第 14 圖也是顯示該處理腔的截面圖，圖中顯示該基座 1420 已經抬高的情形，此時該基座可接觸該掛架的延伸臂 1442。圖中所顯示的位置是當有新的晶圓將要從該掛架移送到該基板時的位置，或者當已經處理完成的晶圓剛剛從該基座移送到該掛架時的位置。如圖所示，各擋片或墊片 1430 都位在各晶圓 1410 的正下方。

在第 15 圖所示之情形，該上方掛架的浮動構件 1540 被該基板 1520 微微抬起，以使該浮動構件 1540 與該基座 1520 對位，其方式是使用該對位銷，均已如前述。其後將該基座 1520 回復到第 13 圖所示的位置，此時如第 16 圖所示，該頂針 1635 會移動到該上升位置，而將該抬升墊片 1630 抬升，使抬升墊片 1630 先接觸到該基板，而後抬升該基板 1610。第 17 圖現該頂針 1735 位在伸長位置，在此位置會將該基板 1710 抬起，離開該上方掛架 1740。之後將該上方掛架 1740 移離該處理腔，其後即如第 18 圖所示，將該基座 1820 抬起到其上方處理位置，此時該批基板 1810 即暴露在處理環境中。如上所述，該頂針 1835 之頂部 1837 會稍稍下降，使該墊片 1830 能夠進入其個別位在各晶圓下方的套座中。

第 19 圖顯示該基座 1920 位在其卸載位置之情形。此時該頂針 1935 仍伸長，用來頂住該抬升墊片 1930，以將晶圓 1910 從該基座 1920 移開。其後將該頂針下降，以將晶圓 1910 放置到該下方掛架 1945 上，以將基板 1910 從該處理腔移出。圖中顯示該下方掛架 1945 是跨設在該下方惰滾輪 1915 上。

第 20-21 圖顯示該處理腔在不同基座進料/卸載位置時之截面圖。如同前面已經說明，本發明的重要特徵之一乃是可以不需打開處理腔，使期暴露在環境大氣之前提下，移除該基座。此種操作可以在任何時間進行，只要該基座

有維修的必要都可。不但如此，這種作法在一晶圓在該處理腔內發生破損時，更為有用。如所周知，當有一晶圓在該處理腔內發生破損時，其破片會留在該基座上。此時可以利用以下的操作：將該基座移出，進行清除該破片的工作，然後將該基座送回該處理腔內。以上述方式，即使有晶圓破損，也跟本不需要將腔體打開。

在第 20 圖所示的情形中，該下方掛架 2045 跨架在惰滾輪 2015 上，已經進入該處理腔。此時將該基座 2020 下降到該基座吊勾 2050 的位置，該基座吊勾 2050 設置在該下方掛架 2045 上。在第 21 圖所示的情形中，該底座 2125 下降，與該基座 2120 脫離。如圖所示，該抬升擋片或墊片 2130 會留在該基座 2120 上，而該基座 2120 則由該吊勾保持。其後可將該下方掛架 2120 驅動，離開該處理腔，用來移除該基座。這時就可以替換或清潔該基座，而不需打開該處理腔。不但如此，用來替換的基座可以由該系統的另一側進入，而使系統在過程當中保持運作。事實上，根據本發明的一實施例，用來替換的基座可以預先存放在一個或兩個進料艙，以備不時之需。

如果處理腔的容積很大，則可能需要能夠確保該基座可以正確的位在與該噴灑頭平行的位置。特別是該基座進行裝料/卸載，以及製程中，會有垂直方向的移動，對準的正確性更形重要。第 22 圖即顯示根據本發明一實施例的處理腔截面圖，並表示其對準功能。在第 22 圖中顯示一環型套座 2210 設置在該處理腔的底面 2220 上。該套座 2210 在其圓環上形成具有預定徑長的環形倒角，而該用來支持該基板的抬升機構則配備一形狀相符的環形中心 2205，「騎」在該環型套座 2210 上。以這種方式可使該抬升機構 2215 產生小量的傾斜，而

使該基板能精確的與該噴灑頭達成平行，如圖中的雙箭頭曲線所示。其後將該固定螺絲 2225 鎖緊，使該抬升機構穩穩的固定在所需的傾斜位置。

第 23 圖顯示根據本發明之基座一實施例的示意圖。如第 23 圖所示，該基座 2320 基本上形成為矩形的板狀，並具有多數的基板座 2305。每個基板座 2305 都配備有一頂針進出開口 2310，使一頂針可以進入，接觸一基板擋片或墊片 2330。各墊片是位在一墊片座 2335，墊片座 2335 則是形成在該基座內，該頂針進出開口 2310 外面。使用一頂針來將該基座墊片 2330 頂起，然後將各別的基板頂離開該基座。第 23 圖中也顯示對位孔 2360，用來使該基座位置對準該底座，並有一缺口 2365，用來供該掛架對位針通過，以接觸該上方掛架的定位孔。

第 24 圖顯示可以使用在本發明不同實施例的進料倉的托盤 2400 示意圖。該托盤 2400 基本上形成一板狀，其內在每一基板位置都設有一個基板套座 2405、2415。該套座包括 4 個套座元件 2415，互相配合使基板可以位在該套座中心。從第 24 圖應該可以了解，每一個套座元件 2415 可以提供 4 個晶圓位置，但是位在該托盤邊緣部分的套座元件 2405 並沒有支援 4 個晶圓位置。位在托盤 2400 邊緣部分的套座元件 2405 可以用來支援 1 或 2 個晶圓位置。在第 24 圖的放大圖中，顯示一基板 2410 位在其套座內。此外，在各個基板套座的中央，設置一下凹的洞 2470，用來容許頂針將基板頂離該托盤。

第 25 圖顯示本發明之另一技術特徵示意圖，該技術特徵可用來偵測位在該處理腔內的晶圓有無破裂。在提供這項技術特徵時，是使用一數位相機，以攝取位在該處理腔內的晶圓的影像，然後處理該影像，以檢驗晶圓是否有破裂。在第 25 圖中，該處理腔 2500 只顯示其外形輪廓的示意。圖中另顯示一真

空門組成 2505 的輪廓大概。照相機 2510 是設置在該真空門組成 2505 裡面，所以當真空門打開時，照相機可以對該處理腔內部拍攝影像。當在該處理腔 2500 內的處理完成之後，真空門會打開，以將晶圓移出。而在托盤移送進入該處理腔的時候，也會啟動照相機攝取位在該處理腔內的晶圓影像，以判斷有沒有破裂的晶圓位在該處理腔中。如果有，則可以將該下方掛架移出，以移除該基座。其方式將在以下說明。

應該說明的是，在該真空門組成中設置 2 台照相機只是一種應用例，同時所使用的照相機台數以及其設置位置，並沒有任何限制。主要的重點是在於，在晶圓從該處理腔移送出來之前，先取得晶圓的影像，用來判斷有沒有晶圓破損。第 25 圖也顯示另外一種實施例，就是將 3 台照相機 2510' 設置在該處理腔本體側，而從各監視窗 2515 攝取腔內的影像。在該處理腔的另一側也可作類似的設計。

照相機所攝得的影像將傳送給處理器 2520，以供處理。該處理器 2520 首先針對由各照相機的視角所取得的影像進行調整及/或修正，以調校到直角座標系統上。這是因為取得的影像會受該照相機的視角影響，而產生透視上的偏差。在這個步驟中，該處理器可以消除鏡片所造成的失真，並將影像校正到固定的尺寸以及方向。該處理器之後會計算出晶圓所應位在的位置，然後偵測晶圓是否確實位在該應有得位置。其後該處理器會逐一檢測判斷為晶圓的影像，以判斷其中是否有破損。該處理器會重複這個步驟，其次數可能是根據設在一列的照相機台數  $N$ ，也可能是根據照相機的位置的數量  $M$ 。另一種方式則是只將照相機所攝得的影像，傳送到一顯示器 2530，使一操作人員可以目視判斷是否有破損的晶圓存在。當然，也可以將影像分別送到一處理器與一顯示

器，使該操作人員可以針對該處理器對有無破損晶圓存在的判斷，進行控制或檢驗。除此之外，該照相機也可用來在處理腔內的製程開始之前，先攝得影像。用以確認所有的晶圓都正確的定位在該基座上。因為此行業的人都知道，如果有晶圓並未位在該基座上的正確位置，可能導致電漿產生電弧。

此外，本發明也可提供照明機構 2535，用來對該處理腔內部提供照明，以供攝影之用。該照明機構 2535 可以為獨立光源的形式，例如為一 LED，閃光燈等等，並具有供其使用的視窗。另一種方式則是環繞各照相機所設置的 LED，作為該照明機構的型式。在此種設計下，該照明機構將會與對應的照相機具有相似的視野。在本發明的另一實施例中，該照明乃是投向該處理腔的頂板，而從該噴灑頭反射下來。透過這種方式可以得到光線在該處理腔內分布均勻的效果。

本發明既已根據特定實例說明如上，但本發明並不限於上述實施例。特別是，習於斯藝之人士均可在不脫離本發明之精神與範圍之下，作出各種不同之變化及修改。本發明之範圍應由以下所附的申請專利範圍界定。此外，以上所提及的先前技術，也應成為本案的參考。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖為一總體系統圖，表示根據本發明一實施例之系統架構中的主要元件，並顯示雙向型之基板處理流程。

第 2 圖為一總體系統圖，表示根據本發明一實施例之系統架構中的主要元件，並顯示往返型之基板處理流程。

第 3 圖為一總體系統圖，表示根據本發明一實施例之系統架構中的主要元件，並顯示往返型之基板處理流程，並具有基板翻轉功能。

第 3A 圖為一流程圖，顯示一簡化之製程步驟，以說明本發明之自動排序功能。

第 4.1-4.66 圖顯示根據本發明實施例的製程順序示意圖。

第 5 圖顯示根據本發明實施例的下方掛架上視圖。

第 6 圖顯示根據本發明一實施例的上方掛架上視圖。

第 7 圖顯示據本發明一實施例的上方掛架細部示意圖。

第 8 圖顯示根據本發明一實施例的基座移除功能示意圖。

第 9 圖顯示根據本發明一實施例的裝載裝置組成示意圖，該裝載組成具有該上方與下方掛架。

第 10-12 圖顯示根據本發明一實施例的基板翻轉或反轉組成的實施例示意圖。

第 13-19 圖顯示該處理腔在不同進料/卸載位置時之截面圖。

第 20-21 圖顯示該處理腔在不同基座進料/卸載位置時之截面圖。

第 22 圖顯示根據本發明一實施例的處理腔截面圖，並表示其對準功能。

第 23 圖顯示根據本發明之基座一實施例的示意圖。

第 24 圖顯示可以使用在本發明不同實施例的進料倉的托盤示意圖。

第 25 圖顯示本發明之另一技術特徵示意圖，該技術特徵可用來偵測位在該處理腔內的晶圓有無破裂。

### 【主要元件符號說明】

100	處理腔
102、104	真空閥
110	裝載倉
112	真空閥

114	閘門
115	裝載艙
120	進料艙
125	進料艙
130	翻轉腔
140	控制器
400	處理腔
402、404	真空門
406	抬升機構
408	加熱處理基座
409	頂針
412、414	真空門
416、418	上方掛架
417、419	下方掛架
410、415	裝載艙
416-419	引導該掛架
420、425	進料艙
422	托盤
442、444	照相機
500	下方掛架
505、510	驅動軌道
515	支撐盤/結構
520	孔或窗
522	激發器
524	激發器
526	端點激發器
600、610	固定件
605	「浮動」托盤/結構
615、625	軌道
630	開窗

635	晶圓套座
645	掛架對準器
705	浮動托盤
730	基板套座
740	掛架對位孔
745	掛架對位銷
750	基座
755	基座對位銷
760	加熱器
800	下方掛架
805	晶圓掛勾
810	套
820	晶圓
840	基座掛勾
850	加熱器
860	基座
900	裝載裝置本體
902	開口
904	開口
905	上方掛架
906	蓋體
907	下方掛架
908	固定托盤
909	導軌延伸臂
910	驅動滾輪
922	上方偵測器列
924	下方偵測器列
930	驅動裝置組成
932	閘門
934	驅動器

1000	進料艙
1005	翻轉組成
1010	插銷
1015	抬升機制
1020	晶圓保持器
1025	孔洞
1105	翻轉機構
1110	掛架
1125	進料托盤
1130	Z 軸驅動組成
1200	翻轉機構
1205	外框
1210	樞軸
1215	晶圓保持器
1220	晶圓座
1225	真空氣孔
1235	同步連桿
1240	旋轉驅動器
1300	處理腔
1302	噴灑頭組成
1304	噴灑頭板
1305	上方掛架
1306	側板
1308	底板
1310	多數基板
1315	惰滾輪
1325	底座
1320	基座
1330	墊片
1335	頂針

1336	抬升機構
1342	對位袋
1344	吊掛桿
1410	晶圓
1420	基座
1442	延伸臂
1430	擋片或墊片
1520	基板
1540	浮動構件
1610	基板
1630	抬升墊片
1635	頂針
1710	基板
1735	頂針
1740	上方掛架
1810	基板
1820	基座
1830	墊片
1835	頂針
1837	頂部
1910	晶圓
1915	下方惰滾輪
1920	基座
1930	抬升墊片
1935	頂針
1945	下方掛架
2015	惰滾輪
2020	基座
2045	下方掛架
2050	基座吊勾

2120	基座
2125	底座
2130	抬升擋片或墊片
2205	環形中心
2210	環型套座
2215	抬升機構
2220	底面
2225	固定螺絲
2305	基板座
2310	頂針進出開口
2320	基座
2330	基板擋片或墊片
2335	墊片座
2360	對位孔
2365	缺口
2400	托盤
2405、2415	基板套座
2410	基板
2415	套座元件
2470	洞
2500	處理腔
2505	真空門組成
2510	照相機
2510'	照相機
2515	監視窗
2520	處理器
2530	顯示器
2535	照明機構

## 七、申請專利範圍：

1. 一種直線型基板處理系統，包括：
  - 一真空處理腔；
  - 一第一裝載艙，連接到該真空處理腔之第一側；
  - 一第二裝載艙，連接到該真空處理腔與該第一側相對之第二側；
  - 一第一交換站，連接到該第一裝載艙，而與該真空處理腔相對；
  - 一第二交換站，連接到該第二裝載艙，而與該真空處理腔相對；
  - 一第一交換機構，位在該第一交換站內，並可操作用以裝載未處理基板到該第一交換站，及從該第一交換站移出已經處理的基板。
2. 如申請專利範圍第 1 項所示的系統，另包括一第二交換機構，位在該第二交換站內，並可操作用以裝載未處理基板到該第二交換站，及從該第二交換站移出已經處理的基板。
3. 如申請專利範圍第 1 項所示的系統，其中該第二交換站包括一基板翻轉機構。
4. 如申請專利範圍第 3 項所示的系統，其中該基板翻轉機構包括：
  - 一外框；
  - 多數之樞軸，轉動固定於該外框；
  - 多數之基板保持器，該基板保持器中至少一者耦接到各該樞軸；
  - 一轉動驅動器，耦接至該樞軸，用以同步轉動該樞軸。
5. 如申請專利範圍第 4 項所示的系統，其中各該樞軸包括一真空管道。
6. 如申請專利範圍第 1 項所示的系統，其中該第一及第二裝載艙各包括：
  - 一上方掛架，製作成可支持至少一基板；

- 一下方掛架，製作成可支持至少一基板；及
  - 一傳送機構，製作成可移動該上方及下方掛架，以出入該真空處理腔。
7. 如申請專利範圍第 6 項所示的系統，另包括：
- 一基座，位於該真空處理腔內；及
  - 一交換器，製作成可在該上方掛架與該基座間，以及在該下方掛架與該基座間，進行基板的交換。
8. 如申請專利範圍第 7 項所示的系統，另包括一抬升機構，製作成可以垂直移動方式，移動該基座，並將該基座移置到以下 3 個位置之至少一者：一下方位置，以便利掛架的移送、一中間位置，以利基板的交換、及一上方位置，以利基板的處理。
9. 如申請專利範圍第 8 項所示的系統，其中該下方掛架另包括掛勾，用以結合該基座，並移送該基座至該第一交換站與該第二交換站中之一者。
10. 如申請專利範圍第 9 項所示的系統，其中該處理腔包括一加熱器，且該基座位在該加熱器上方，可自由移動。
11. 如申請專利範圍第 10 項所示的系統，另包括一對位銷，用以將該基座與該加熱器對準位置。
12. 如申請專利範圍第 11 項所示的系統，其中該上方掛架與該下方掛架中之一者包括一浮動板，且其中該抬升機構乃是製作成可結合並抬升該浮動板，以將該浮動板與該基座對準位置。
13. 如申請專利範圍第 7 項所示的系統，其中該基座另包括多數之基板座，各該基板座配備一抬升墊片，位在該基板座內。

14. 如申請專利範圍第 13 項所示的系統，其中該真空處理腔另包括一頂針機構，具有多數之頂針，各頂針製作成可結合該抬升墊片之一者。
15. 如申請專利範圍第 6 項所示的系統，其中該上方掛架與該下方掛架之一者乃是製作成可只能將未處理的基板移送進該真空處理腔內，且該上方掛架與該下方掛架之另一者乃是製作成可只能將已經處理的基板移出該真空處理腔。
16. 如申請專利範圍第 15 項所示的系統，其中該第一裝載艙與該第二裝載艙各別包括主動驅動器，且其中該上方掛架與該下方掛架個別包括驅動延伸臂，而可使該主動驅動器結合該驅動延伸臂，以驅動各該上方掛架與下方掛架進入該真空處理腔內。
17. 如申請專利範圍第 16 項所示的系統，另包括一控制器，編程成為可能量化該主動驅動器，以驅動該上方掛架與該下方掛架兩者，從該第一裝載艙與該第二裝載艙之一者，進入該真空處理腔，以進行基板交換，以及在該真空處理腔內對該基板進行處理之前，將該上方掛架與該下方掛架移送出該真空處理腔。
18. 如申請專利範圍第 17 項所示的系統，其中該控制器乃是編程成為可接收一「ready」信號，代表該第一裝載艙或該第二裝載艙是否已經可以使用，並可回應該「ready」信號而能量化該主動驅動器。
19. 如申請專利範圍第 6 項所示的系統，另包括一偵測器列，其設置位置使其可以偵測在該上方掛架與該下方掛架中至少一者，有無基板存在。
20. 如申請專利範圍第 19 項所示的系統，其中該上方掛架與該下方掛架中至少一者包括觸發器機構，以致動該偵測器列。
21. 如申請專利範圍第 1 項所示的系統，另包括：

一真空門，位於該第一裝載艙與該真空處理腔之間；及

至少一照相機，位於該處理腔外，並具有通過該真空門對該處理腔內部之一視野。

22. 如申請專利範圍第 1 項所示的系統，另包括：

至少一照相機，位於該處理腔外，並具有通過一視窗對該處理腔內部之一視野；

一處理器，用以接收該照相機所得到的影像，並檢驗該影像，以判斷有無破損的晶圓在該影像中。

23. 一種電腦化的方法，是使用一控制器加以實現，用以控制一兩側饋入型製程系統進行自動排序的操作；其中該真空處理系統包括一真空處理腔，具有 2 組進料埠，以及 2 個裝載艙；各裝載艙透過一真空閥耦接至該 2 埠中之一；該方法包括以下步驟：

當一新工作件進入該裝載艙之一者時，在該裝載艙啟動真空；

當該裝載艙之一者達到所需之真空程度時，送出一「ready」信號至該控制器，表示該裝載艙已經可以進行工作件交換；

當在該真空處理腔內之製程完成後，使該控制器判斷已經送出「ready」信號之裝載艙為何，並在該裝載艙啟始工作件交換。

在此，所稱之工作件可為一大型基板，例如為一玻璃基板，可用來製造平面顯示器或太陽能電池板。也可為一托盤，其上裝載多數之基板，例如為矽基板。也可為一掛架，其上裝載多數之基板，例如為矽基板。

24. 如申請專利範圍第 23 項所示之方法，其中該啟動之工作件交換之步驟包括以下步驟：

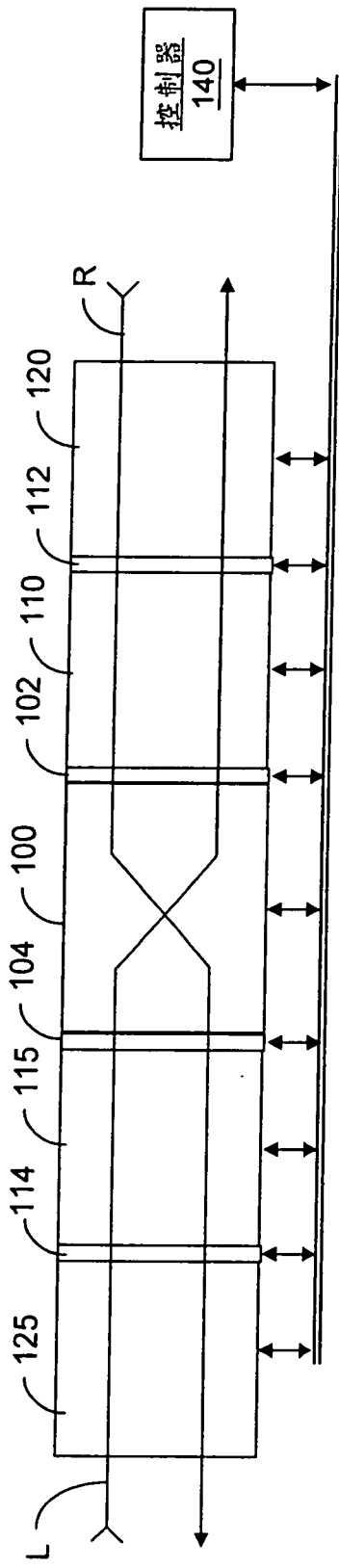
打開與該送出該「ready」信號之裝載艙相對應之真空閥；

將一已經處理之工作件從該真空處理腔移送出來，進入該送出該

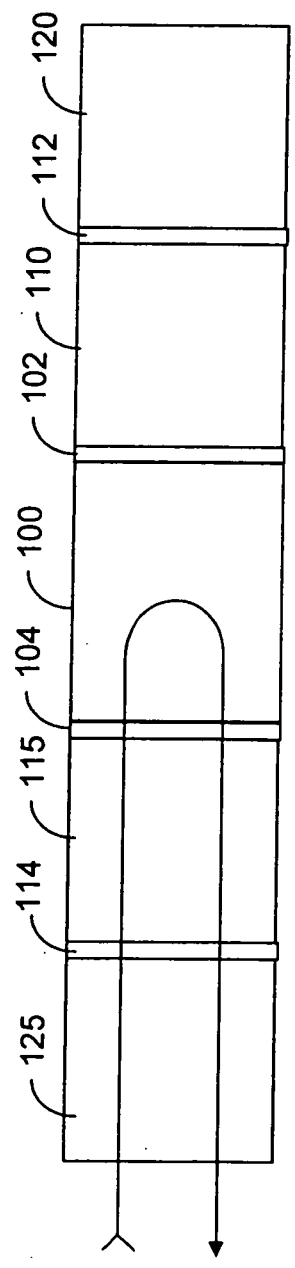
「ready」信號之裝載艙；

將該新工作件移送進入該真空處理腔。

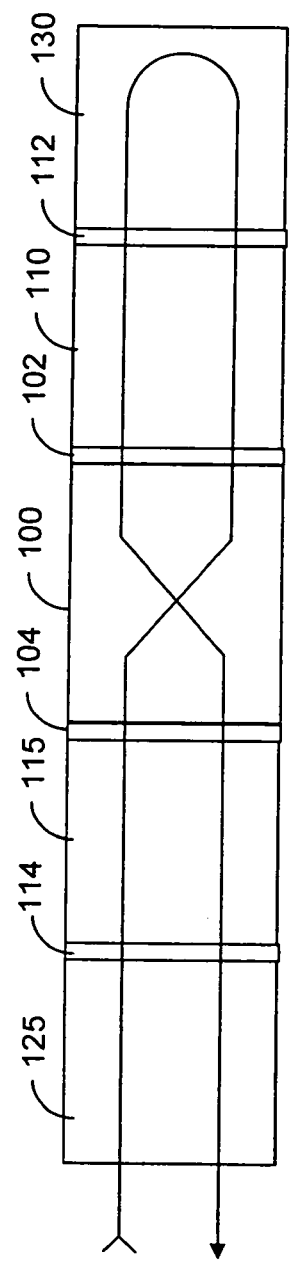
八、圖式：



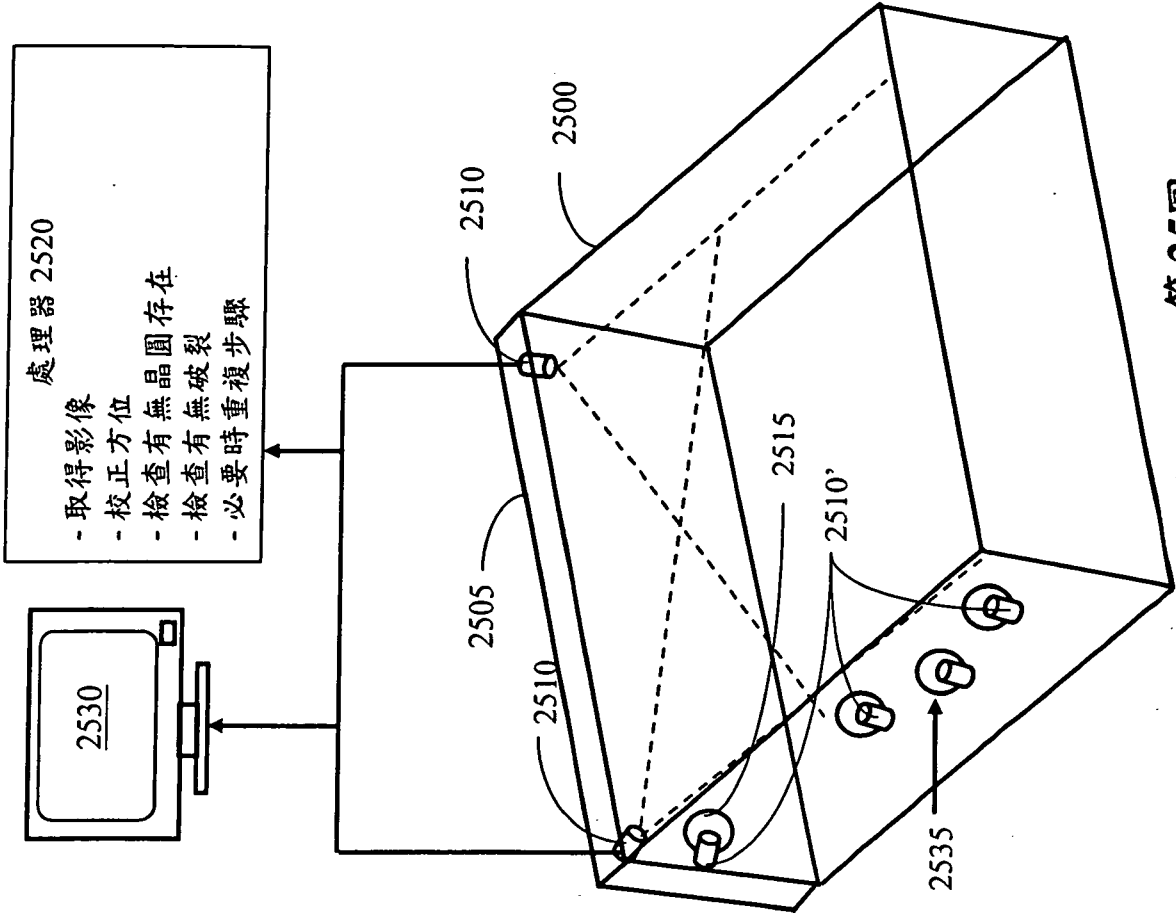
第1圖



第2圖

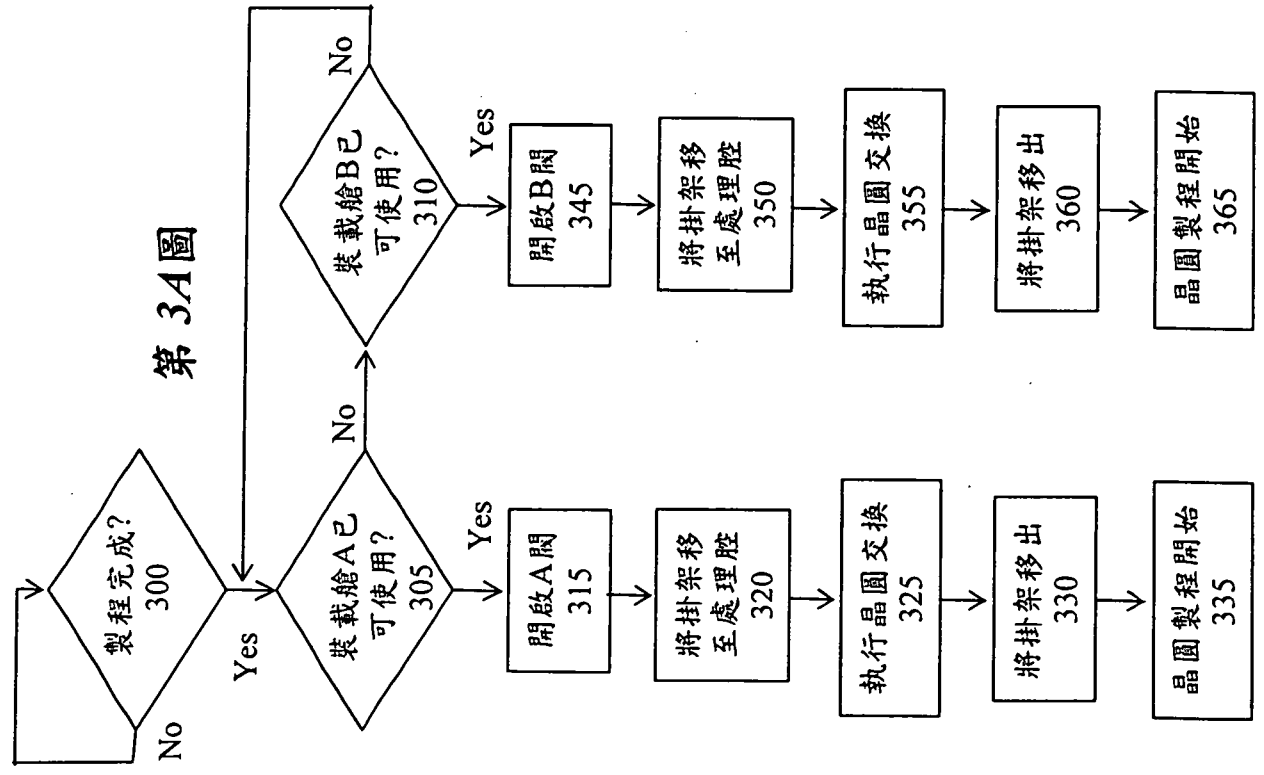
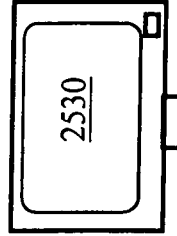


第3圖



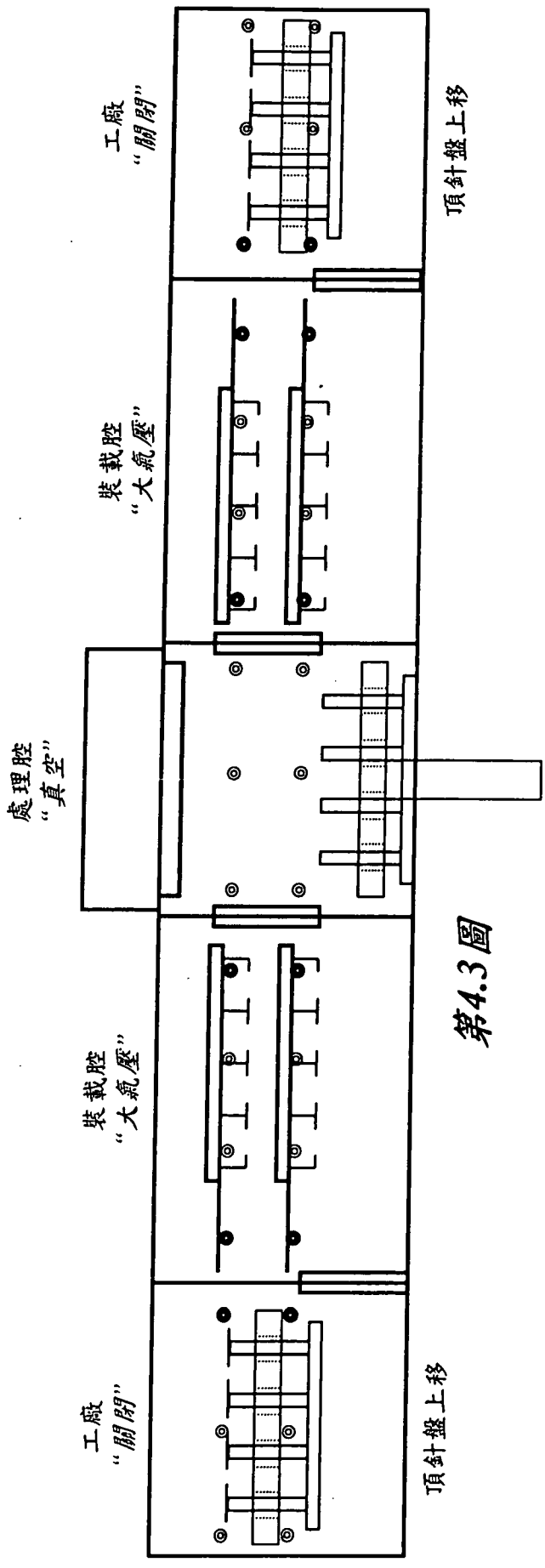
第25圖

- 處理器 2520
- 取得影像
  - 校正方位
  - 檢查有無晶圓存在
  - 檢查有無破裂
  - 必要時重複步驟

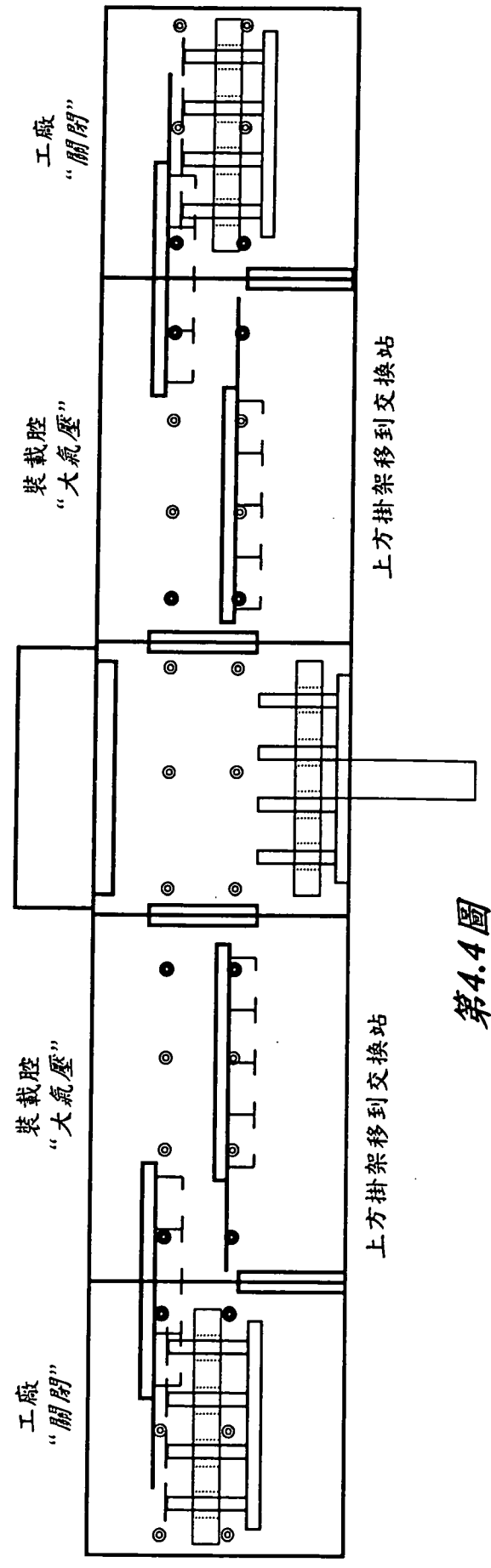


第3A圖

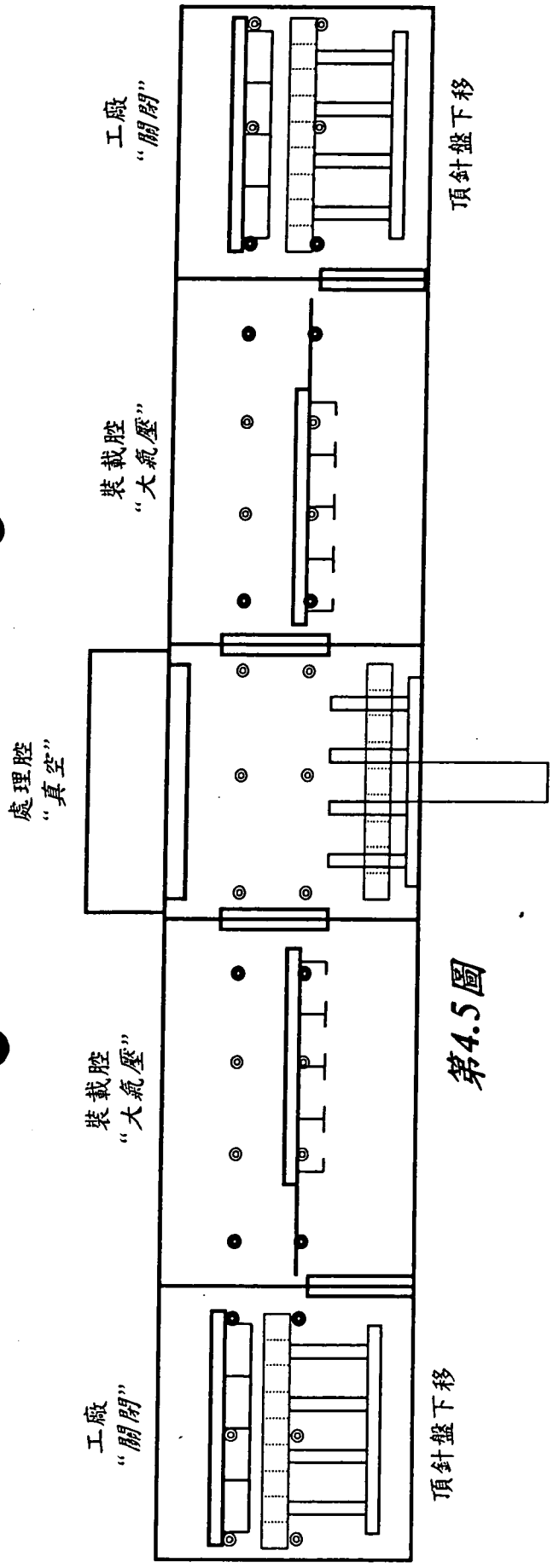




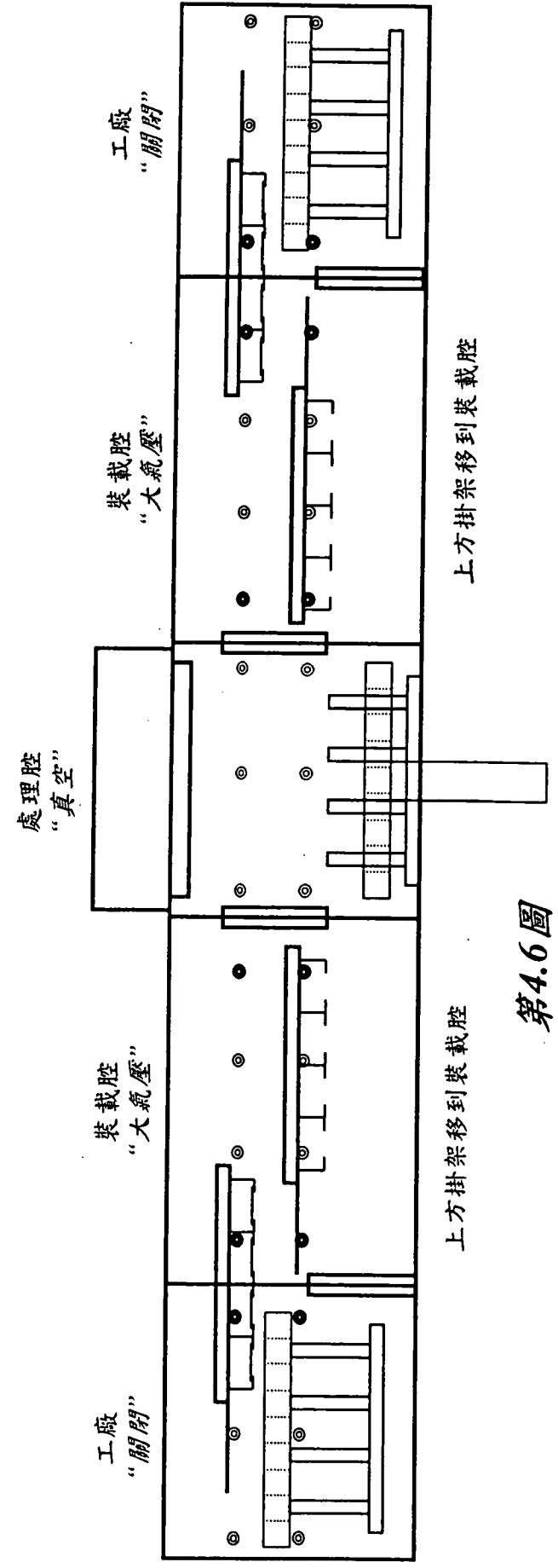
第4.3圖



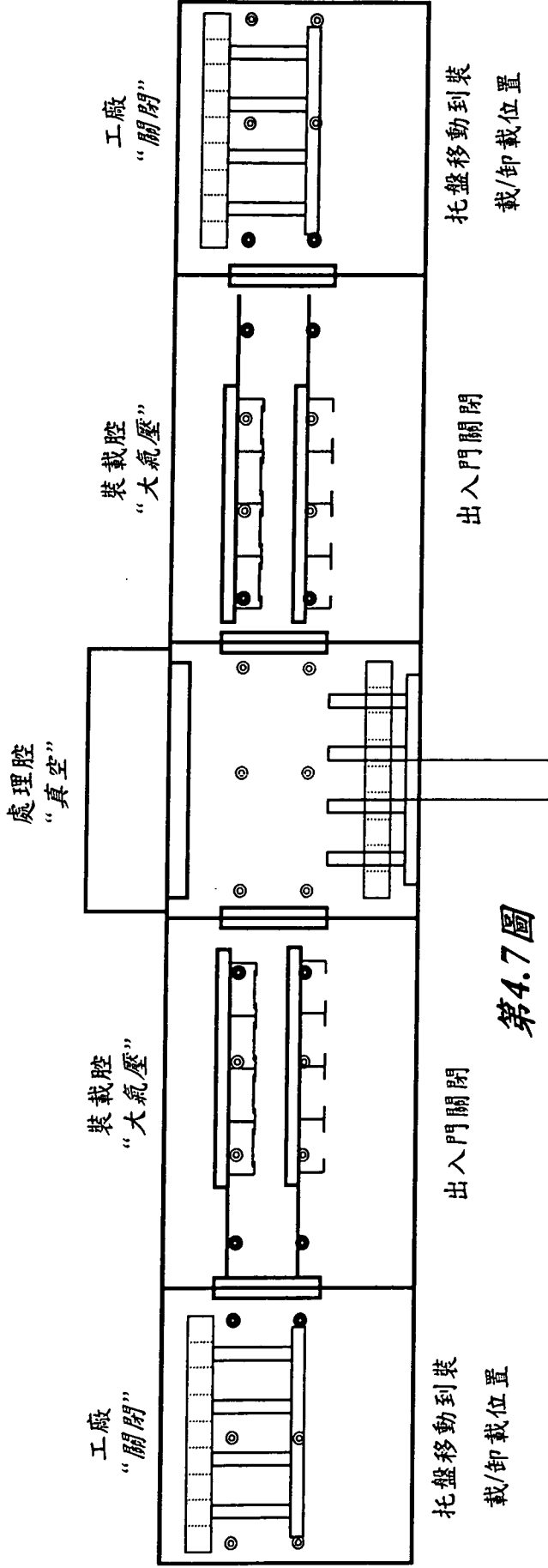
第4.4圖



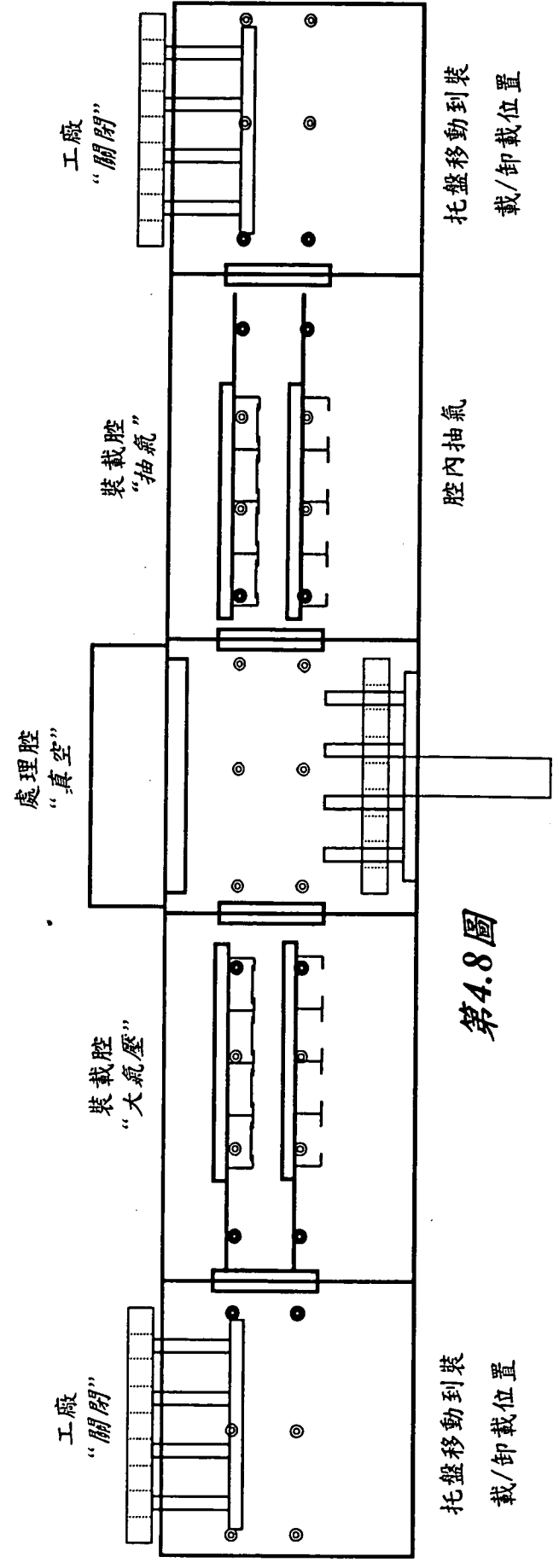
第4.5圖



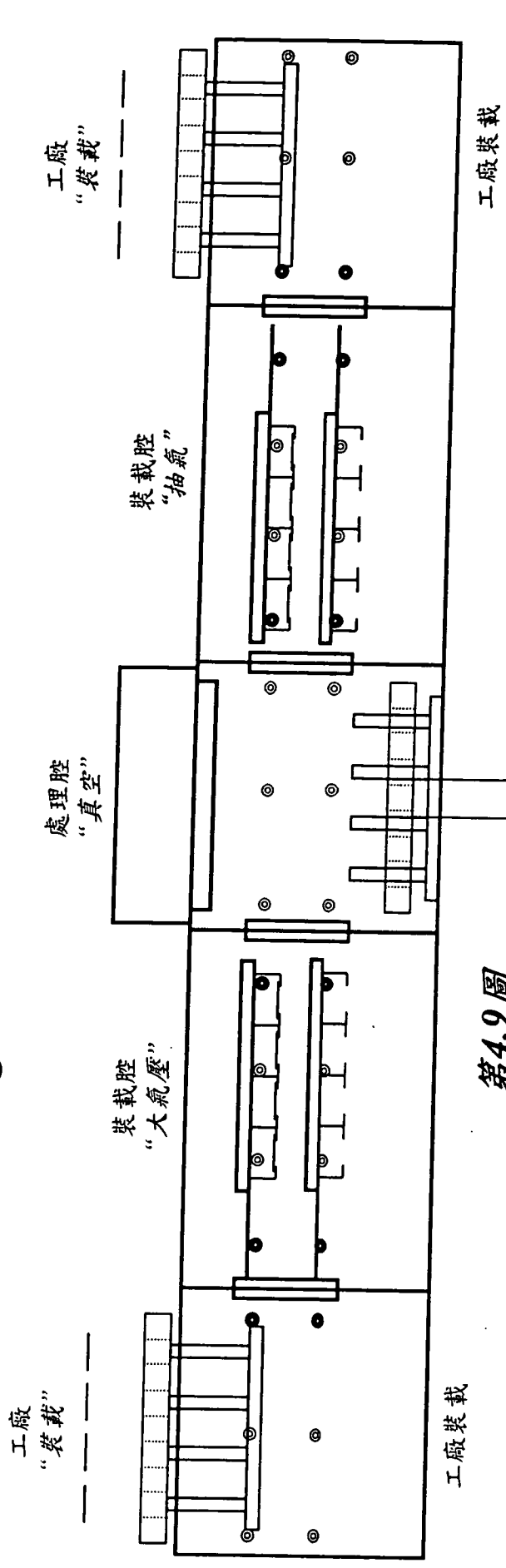
第4.6圖



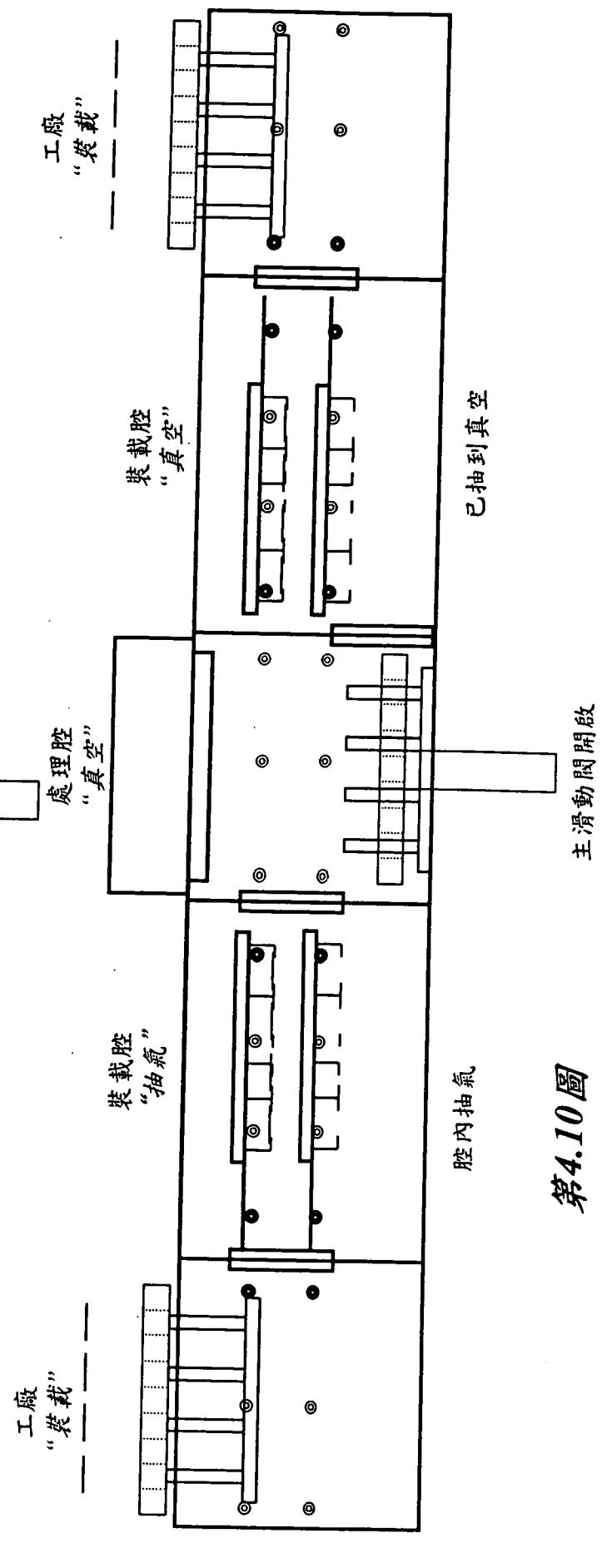
第4.7圖



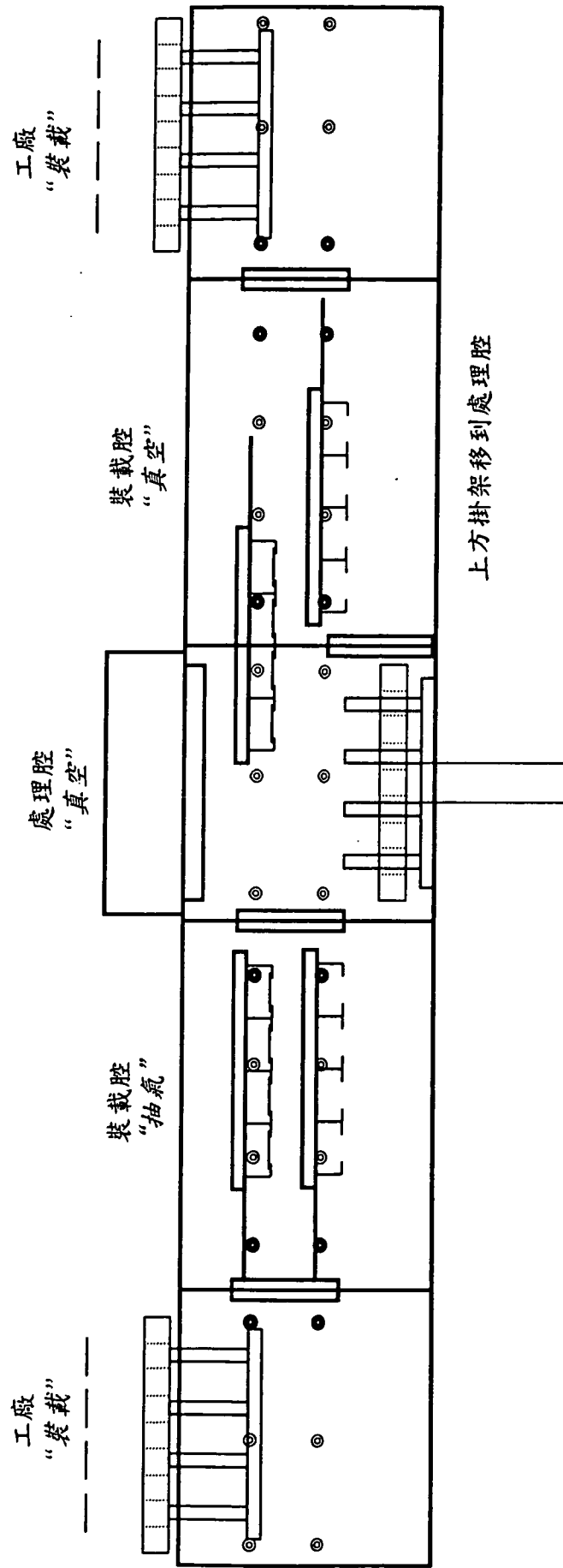
第4.8圖



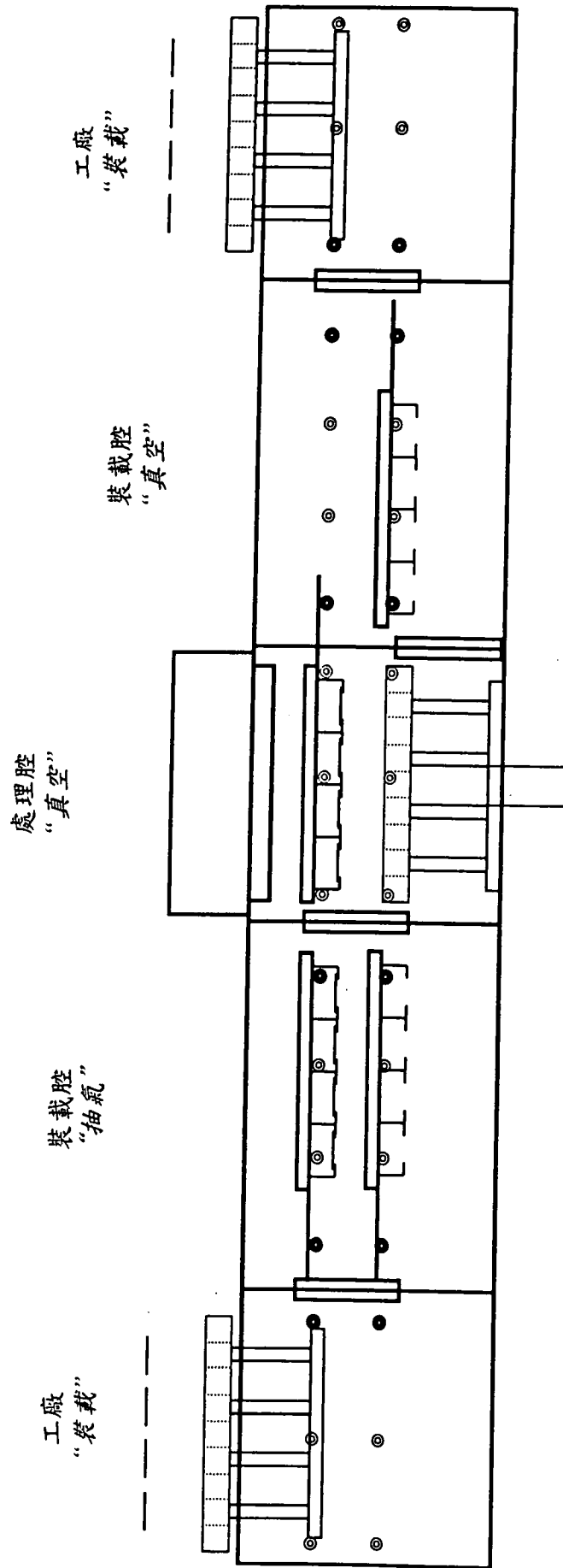
第4.9圖



第4.10圖

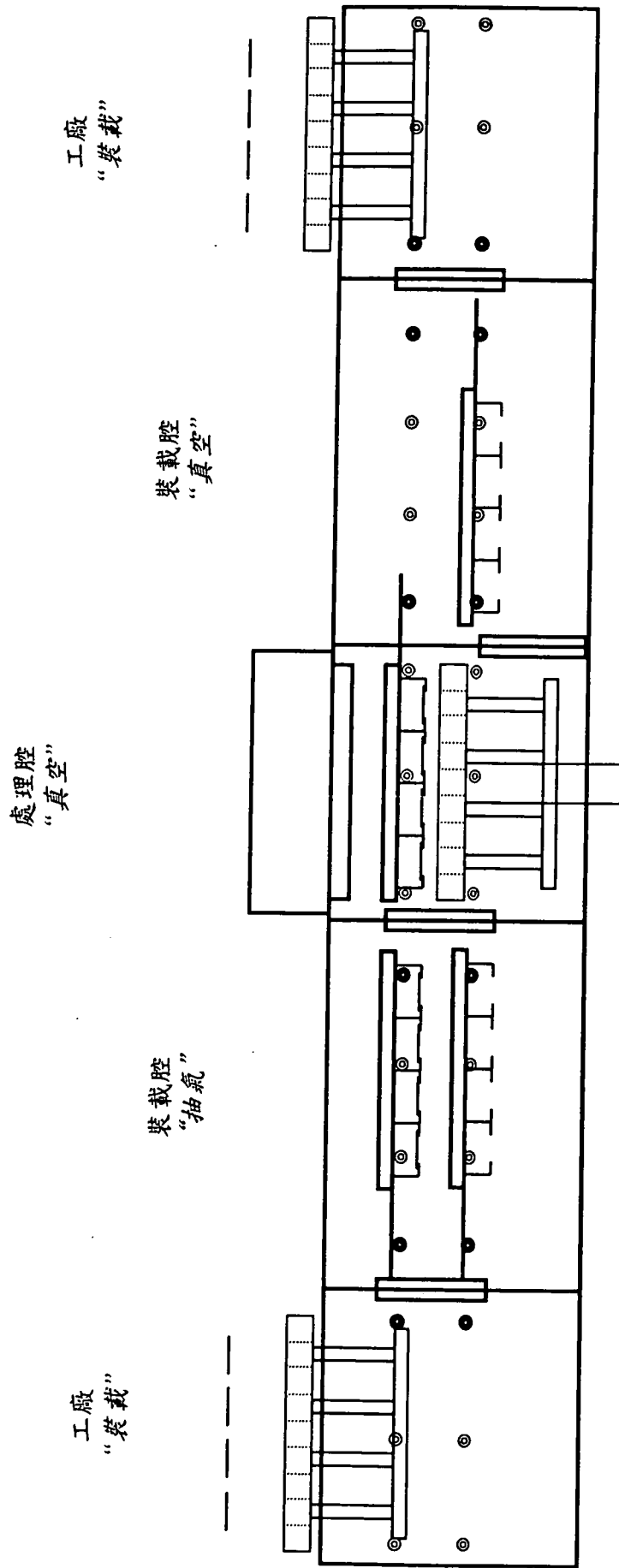


第4.11圖



基座移到與上方掛架之交換位置

第4.12圖



基座位於與上方  
掛架之交換位置

第4.13圖

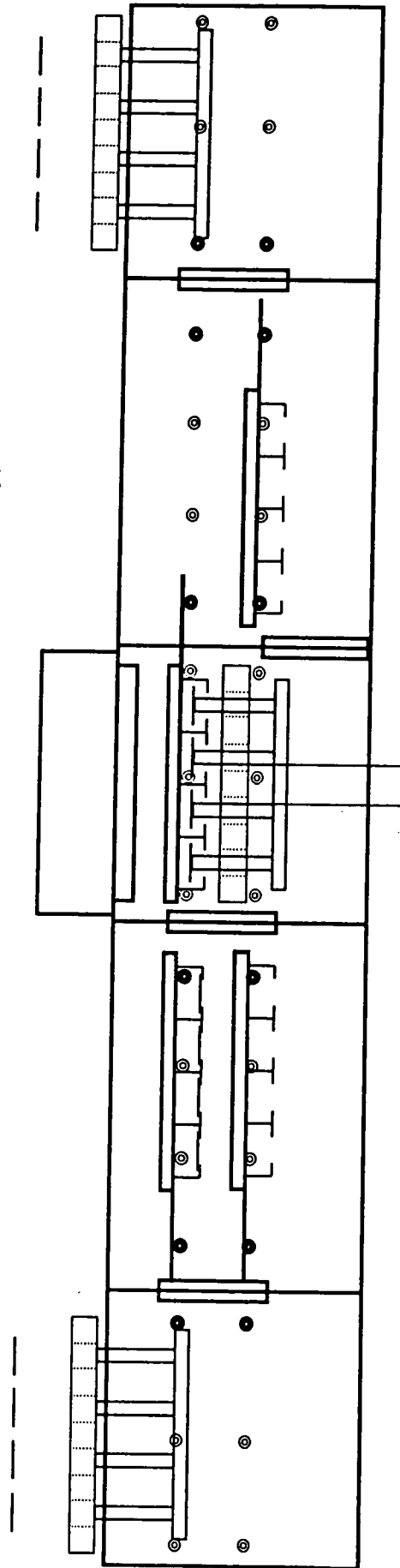
工廠  
“裝載”

裝載腔  
“真空”

處理腔  
“真空”

裝載腔  
“抽氣”

工廠  
“裝載”



頂針盤上移

第4.14圖

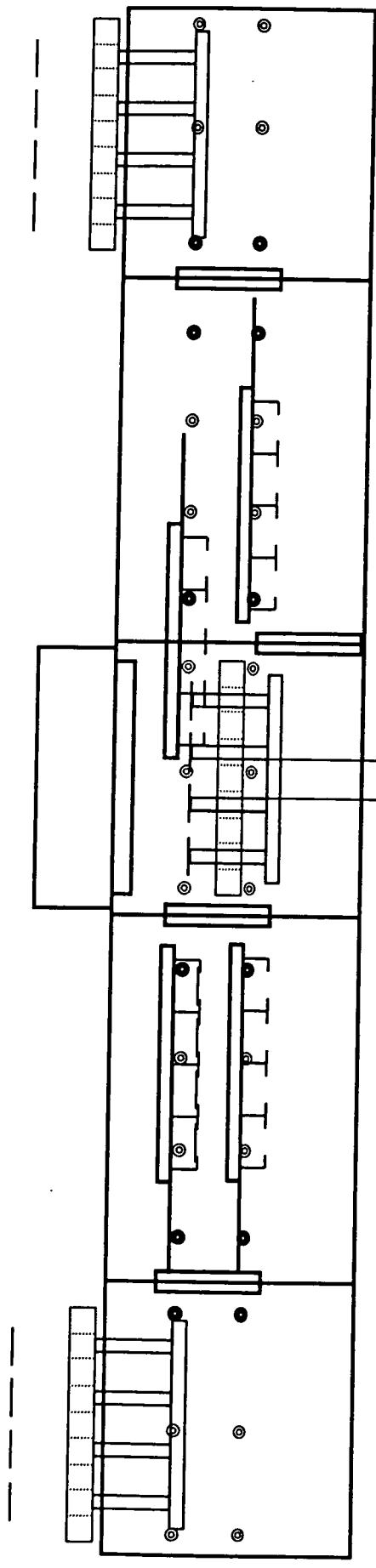
工廠  
“裝載”

裝載腔  
“抽氣”

處理腔  
“真空”

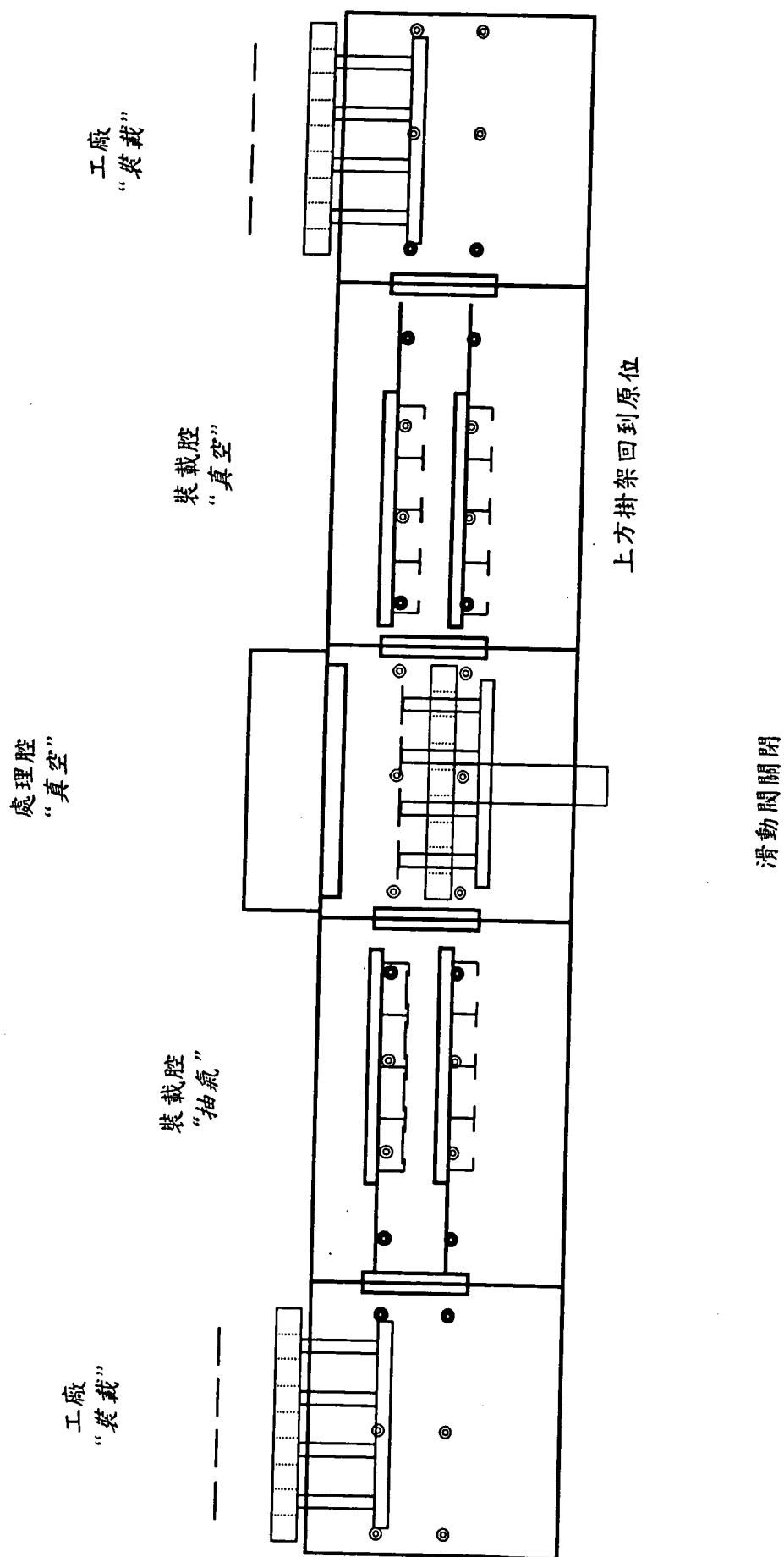
裝載腔  
“真空”

工廠  
“裝載”

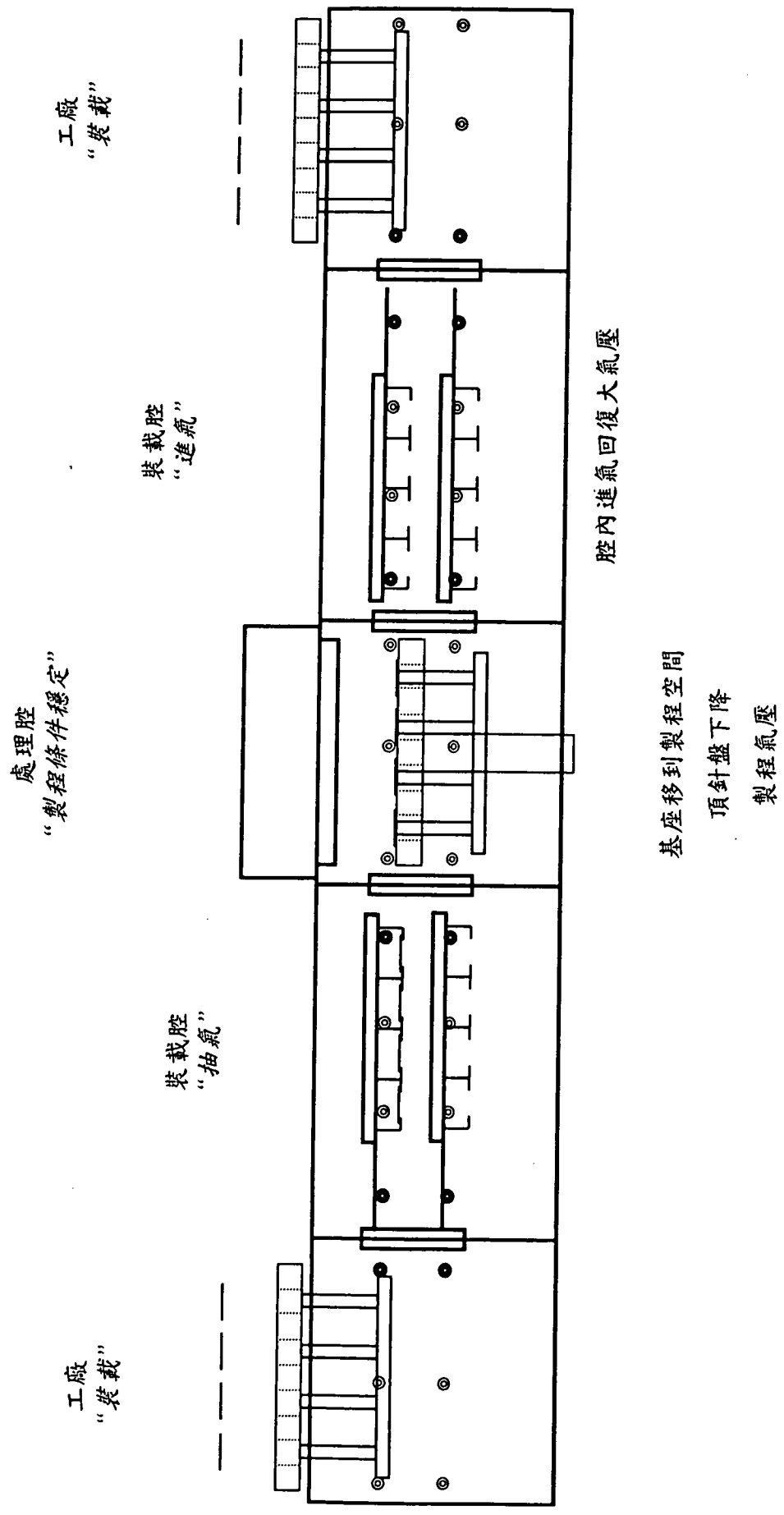


上方掛架移到裝載腔

第4.15圖



第4.16圖



第4.17圖

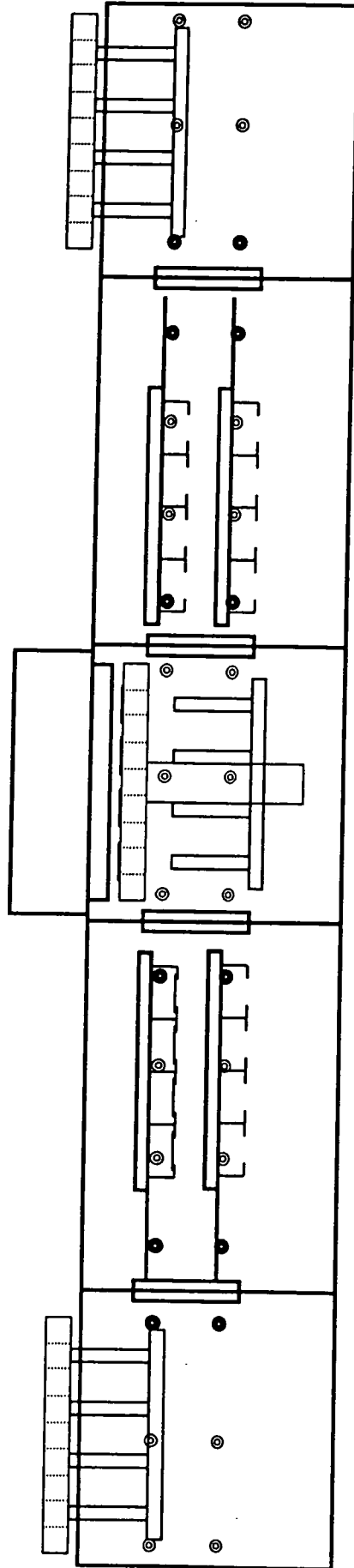
處理腔  
“製程條件穩定”

工廠  
“裝載”

工廠  
“裝載”

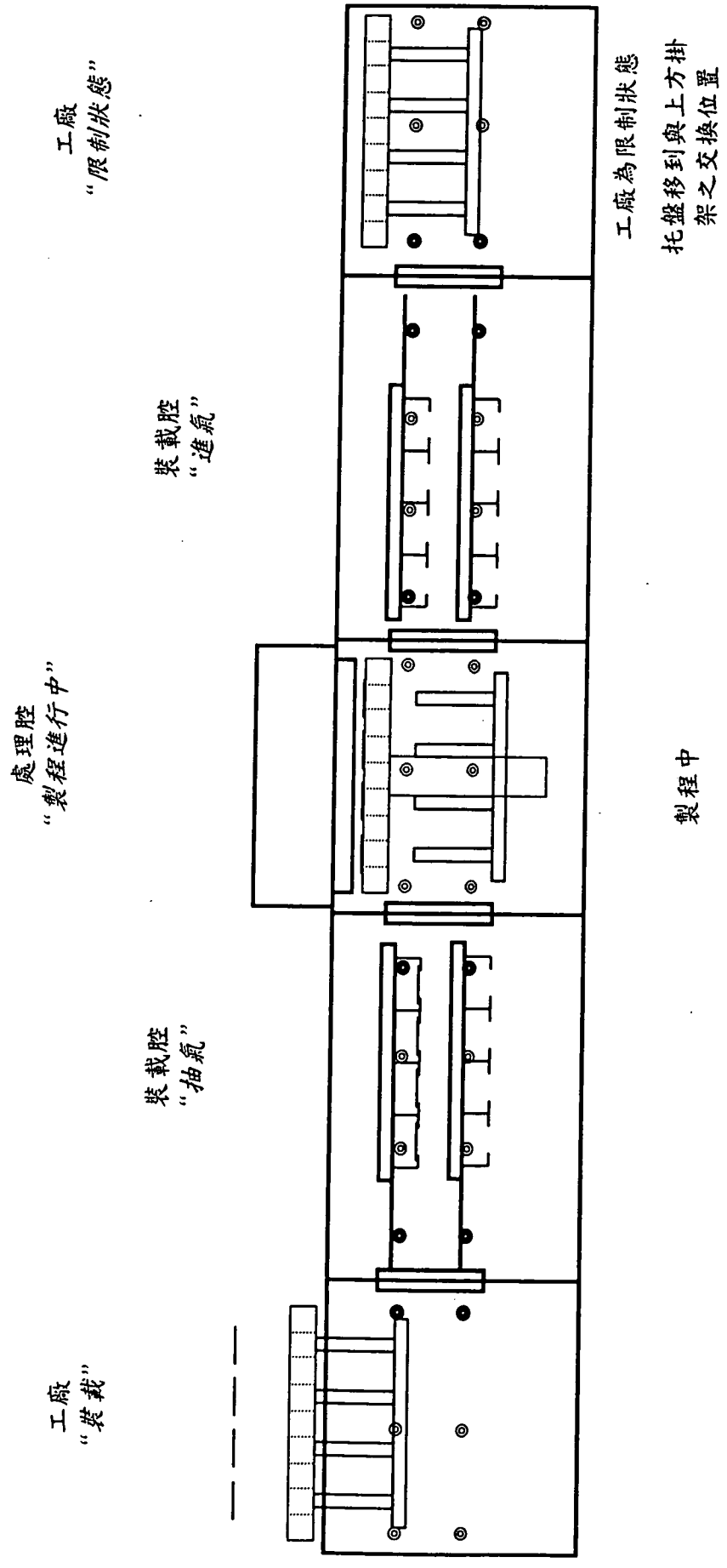
裝載腔  
“抽氣”

裝載腔  
“進氣”

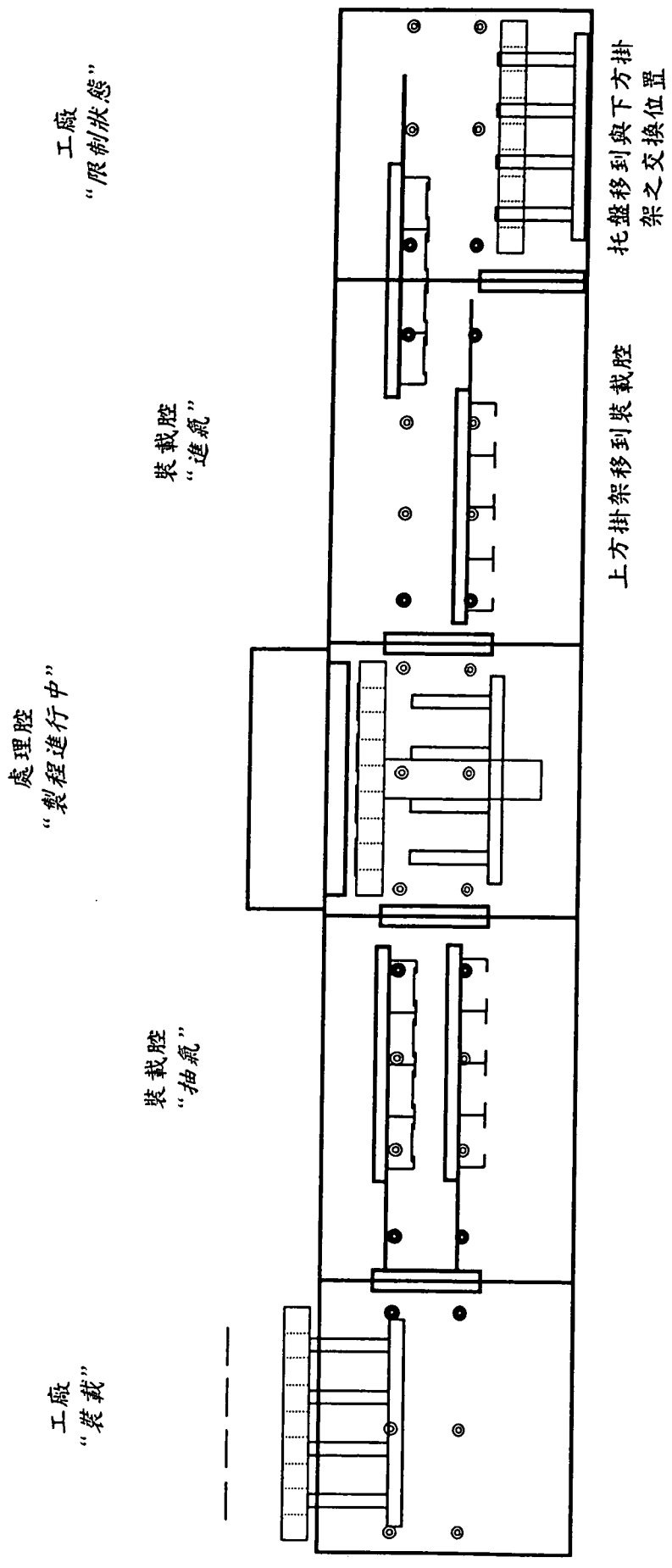


基座位在製程位置

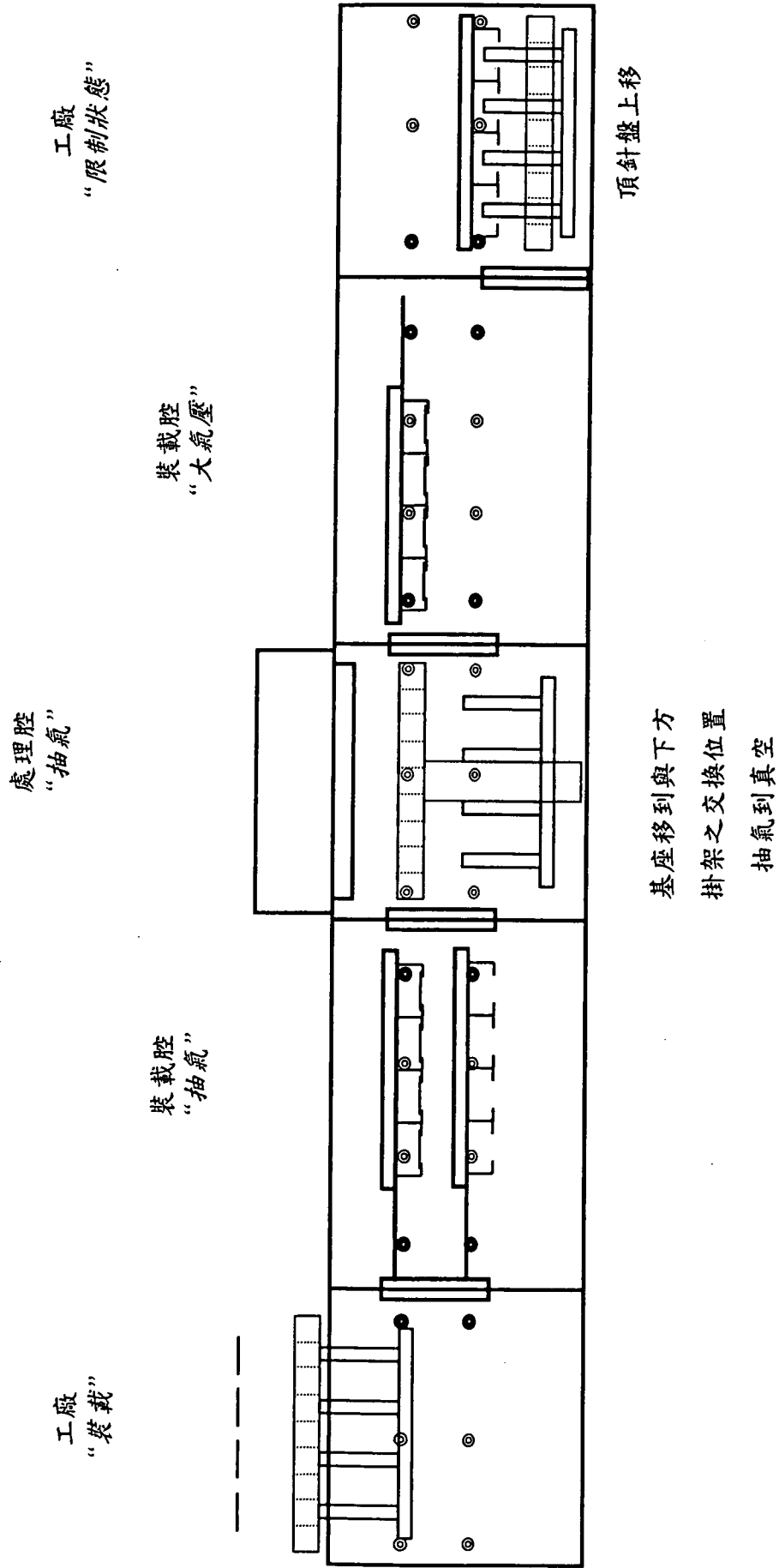
第4.18圖



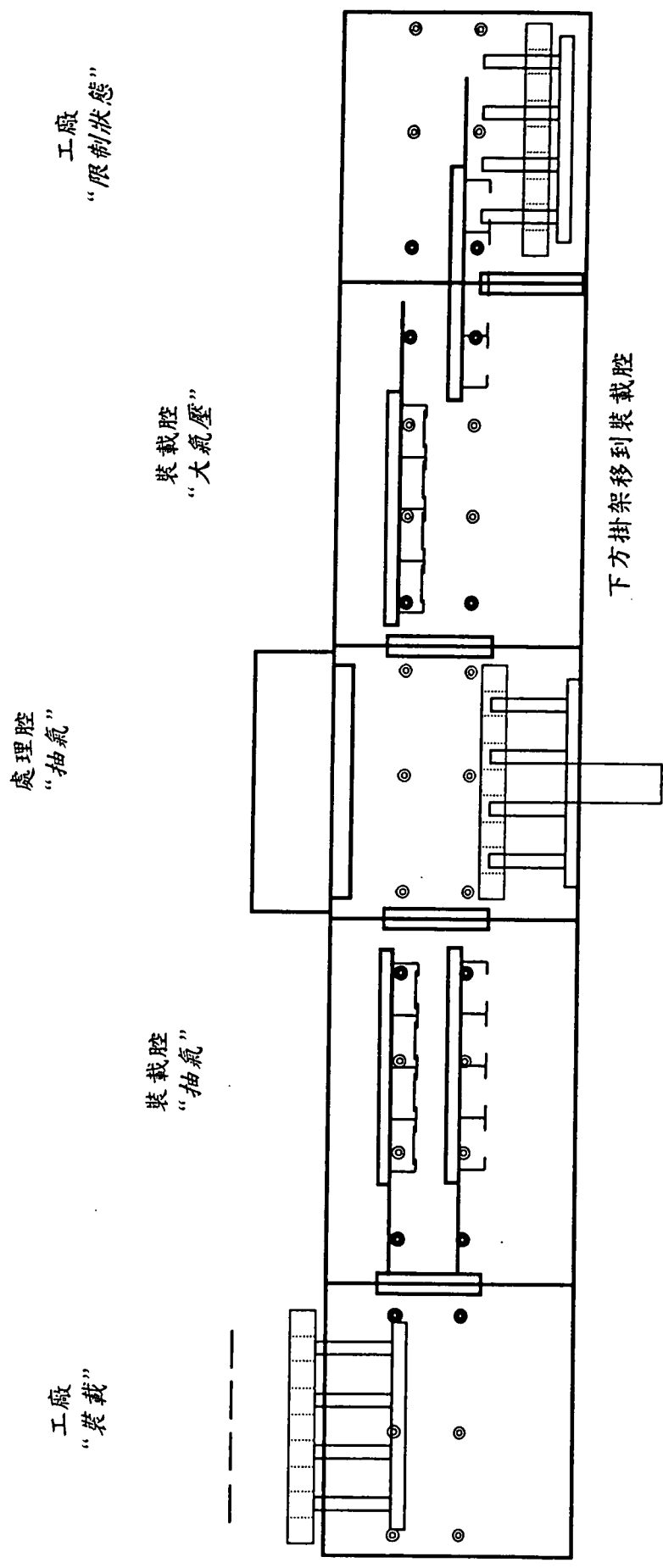
第4.19圖



第4.20圖

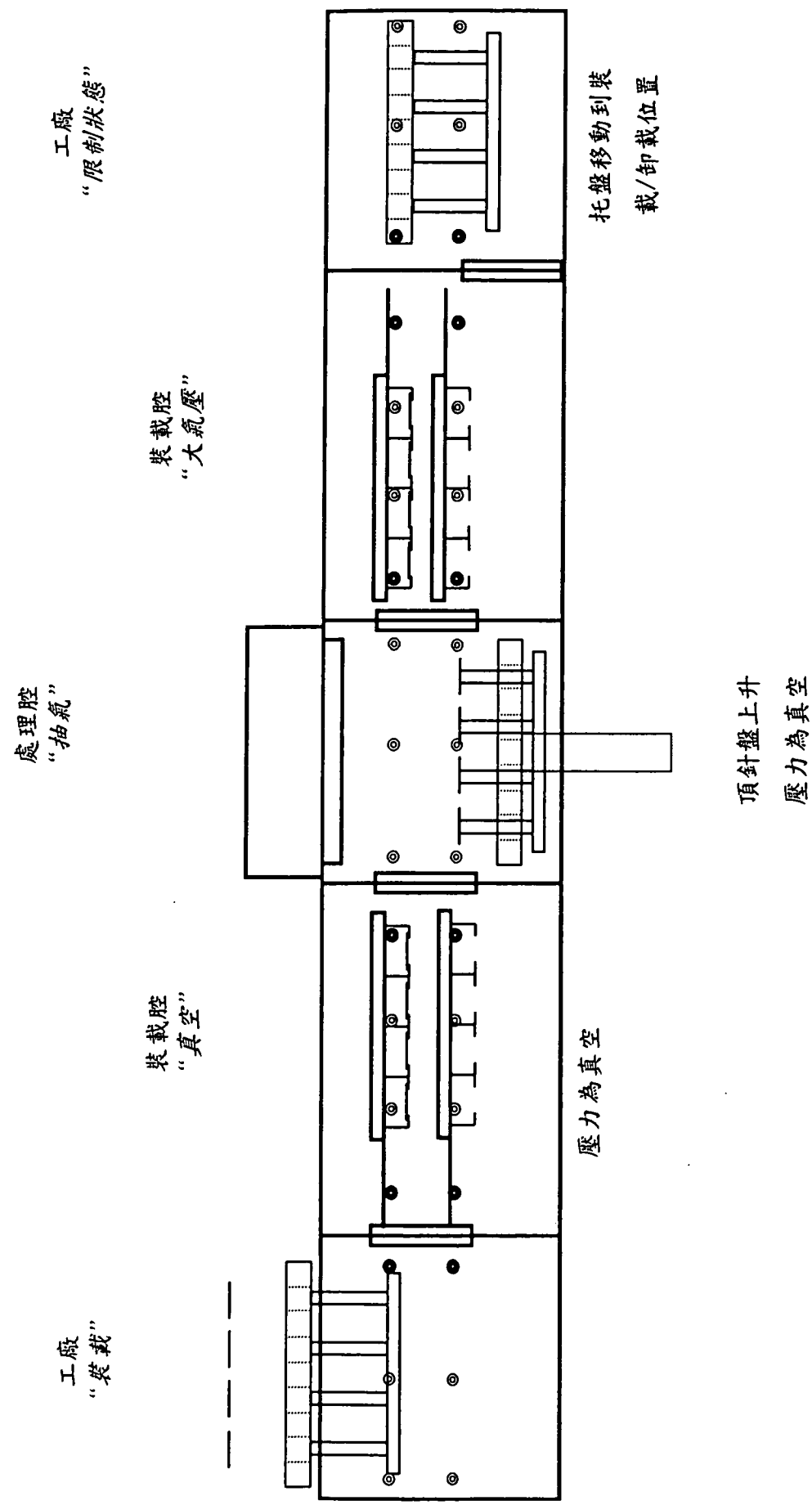


第4.21圖

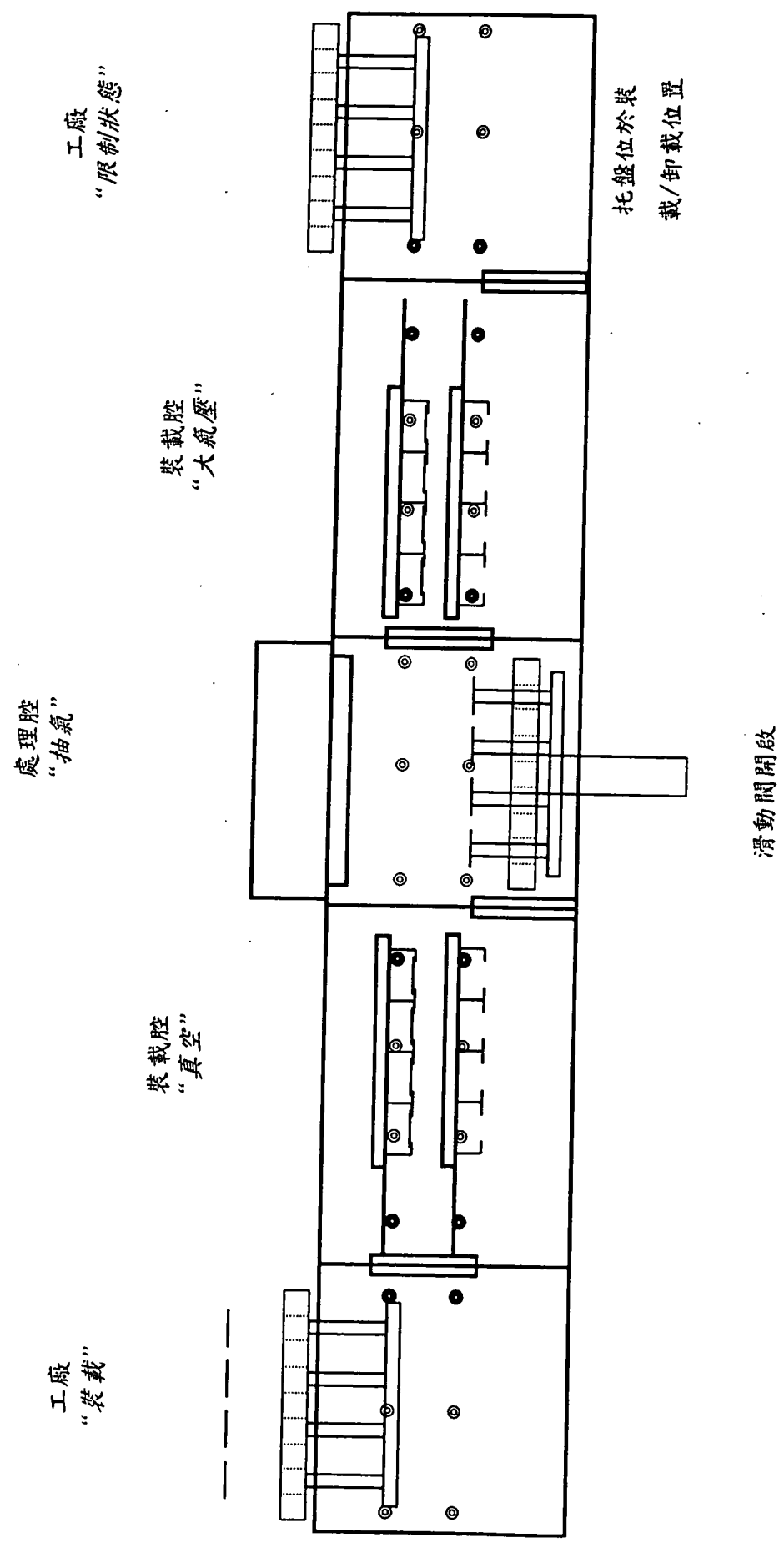


基座位於與下方  
掛架之交換位置

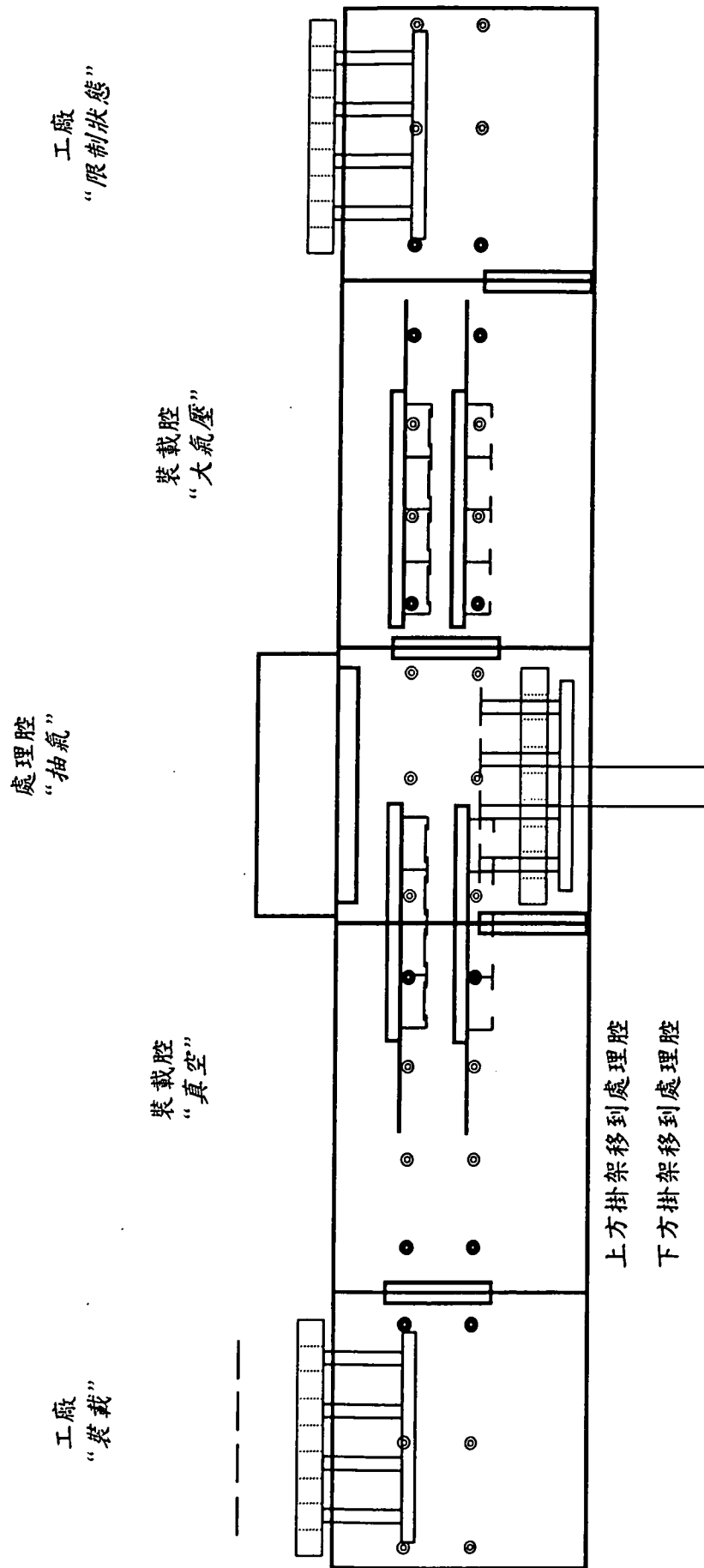
第4.22圖



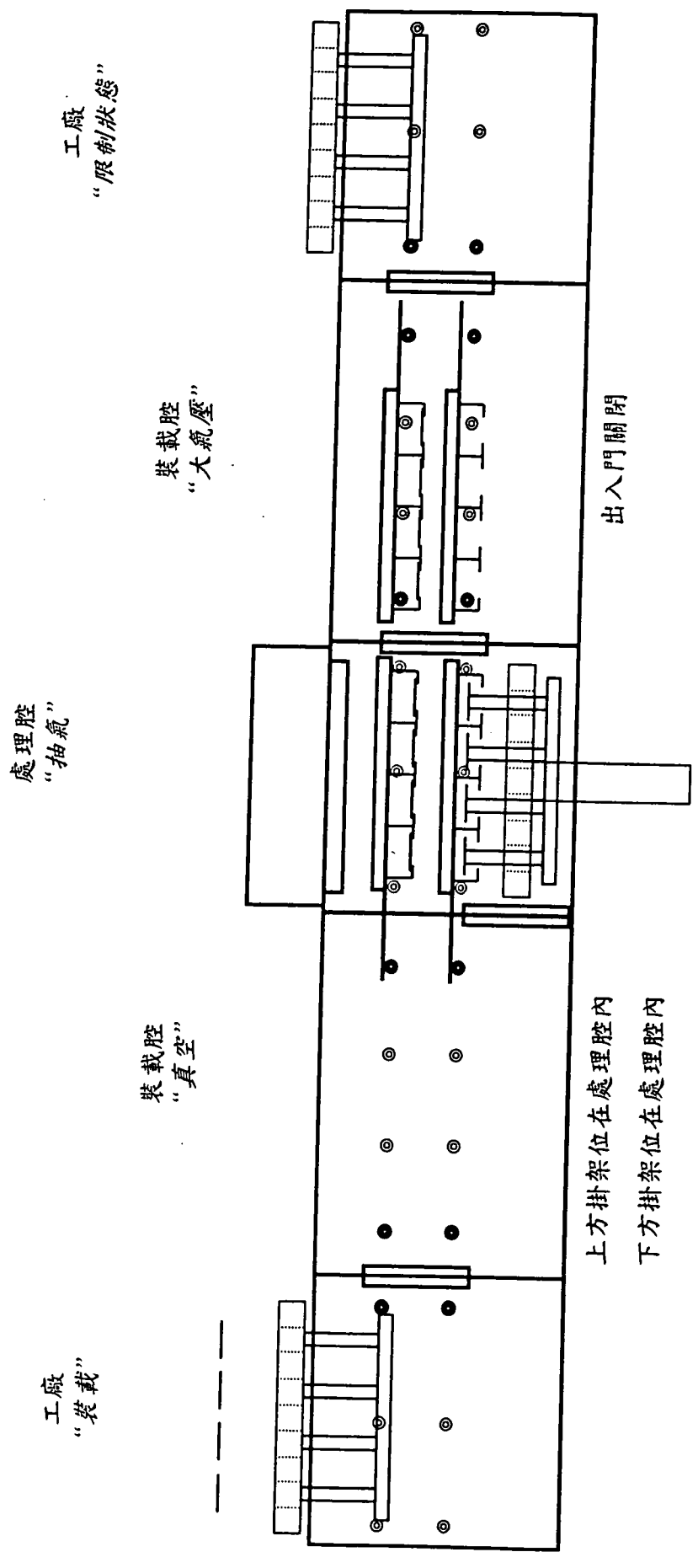
第4.23圖



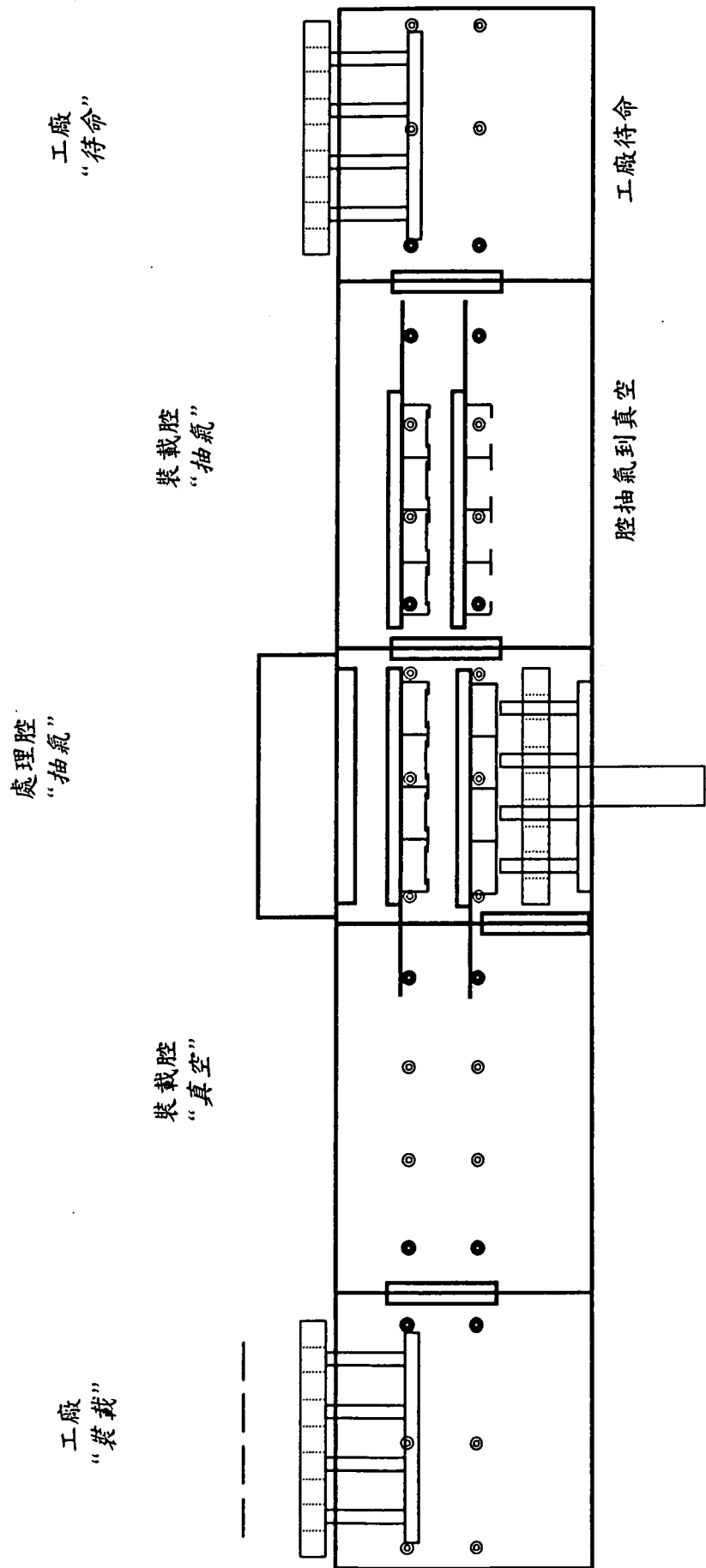
第4.24圖



第4.25圖

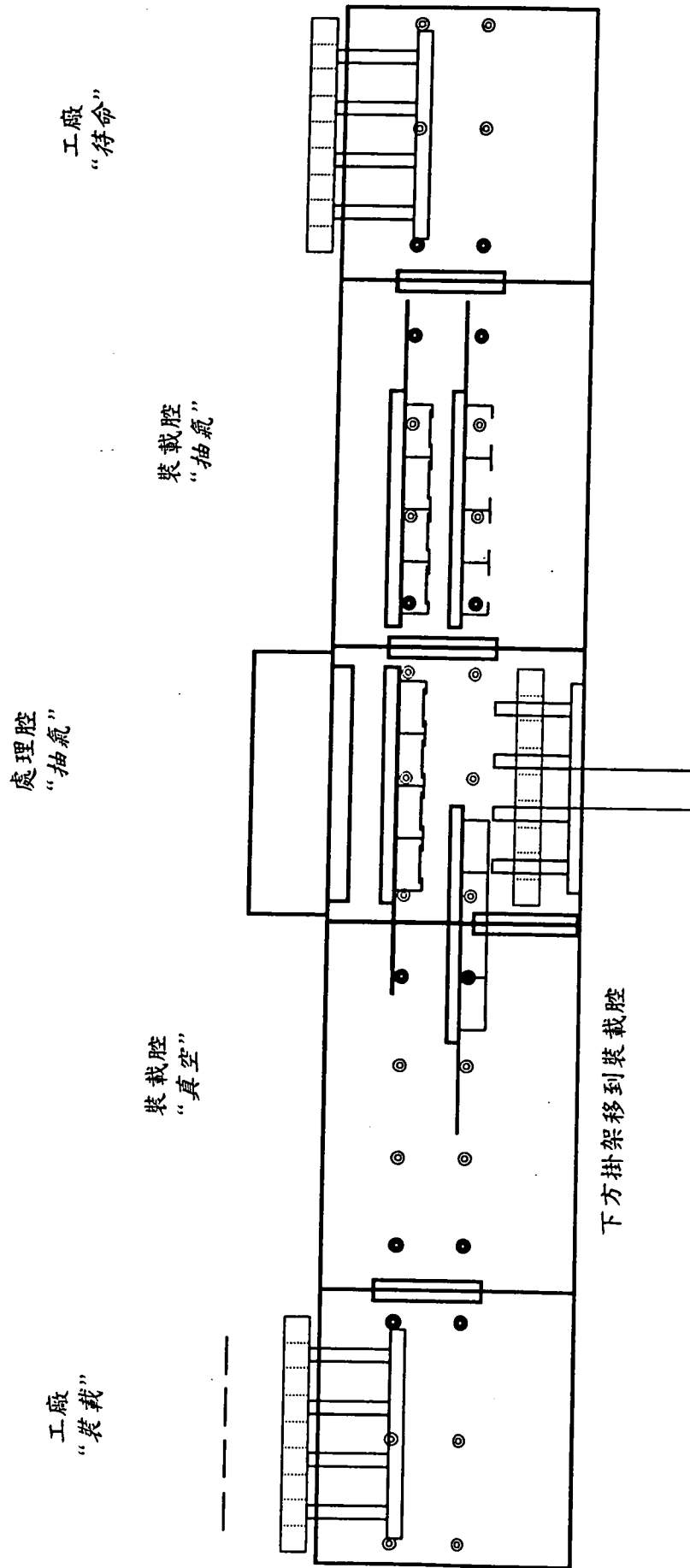


第4.26圖



頂針盤下降

第4.27圖



第4.28圖

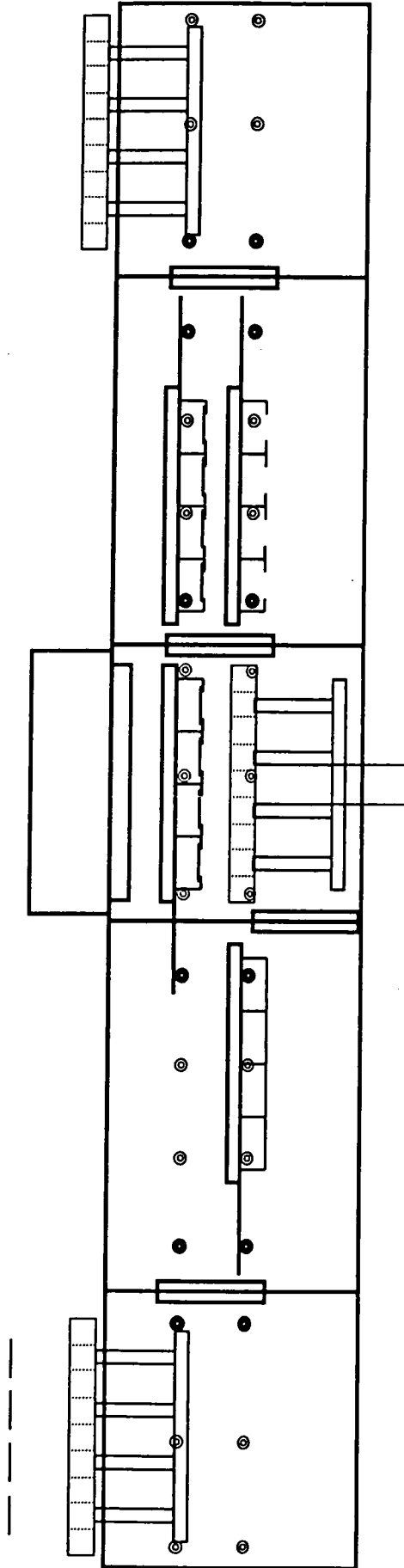
工廠  
“待命”

裝載腔  
“抽氣”

處理腔  
“抽氣”

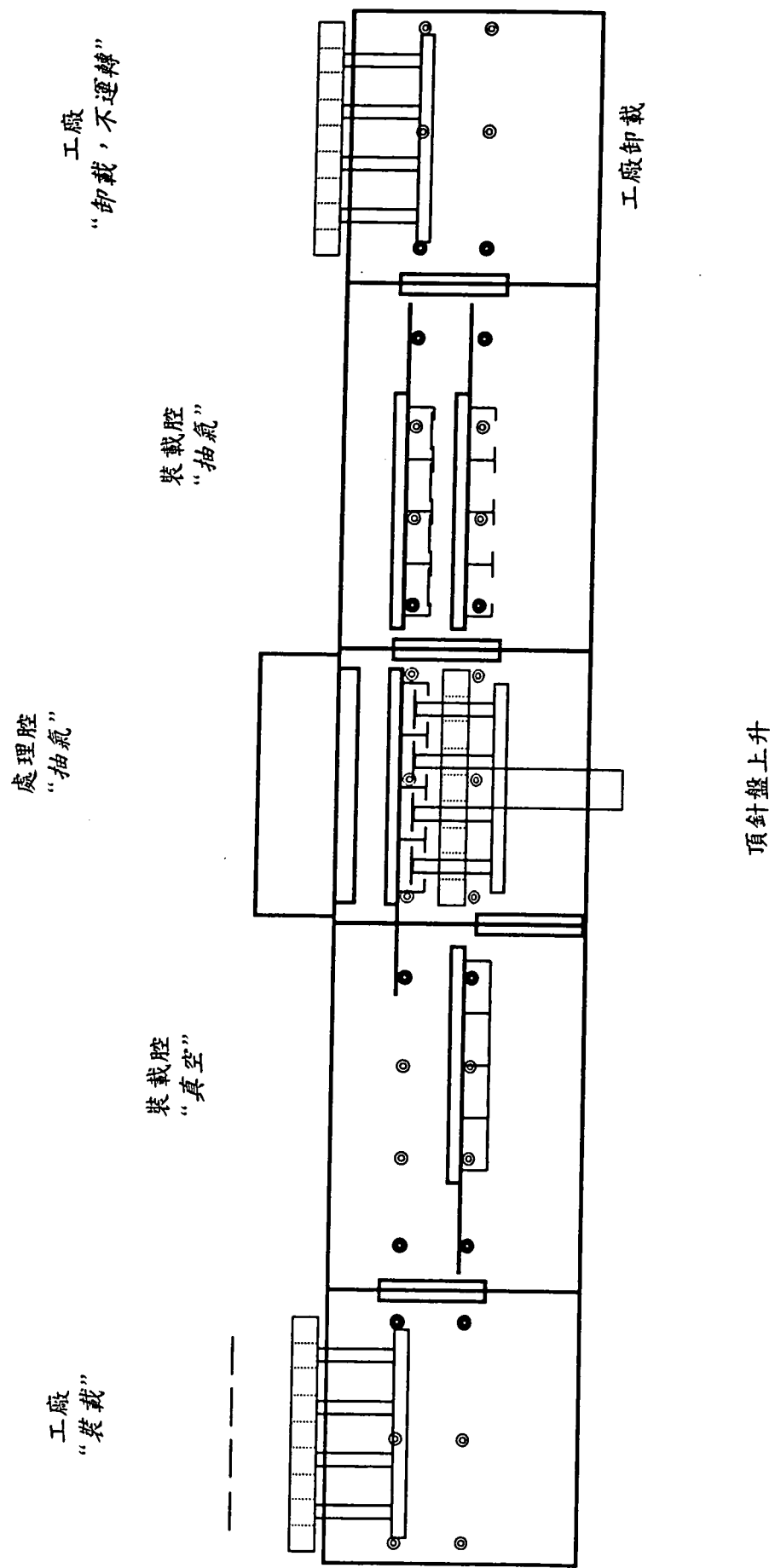
裝載腔  
“真空”

工廠  
“裝載”

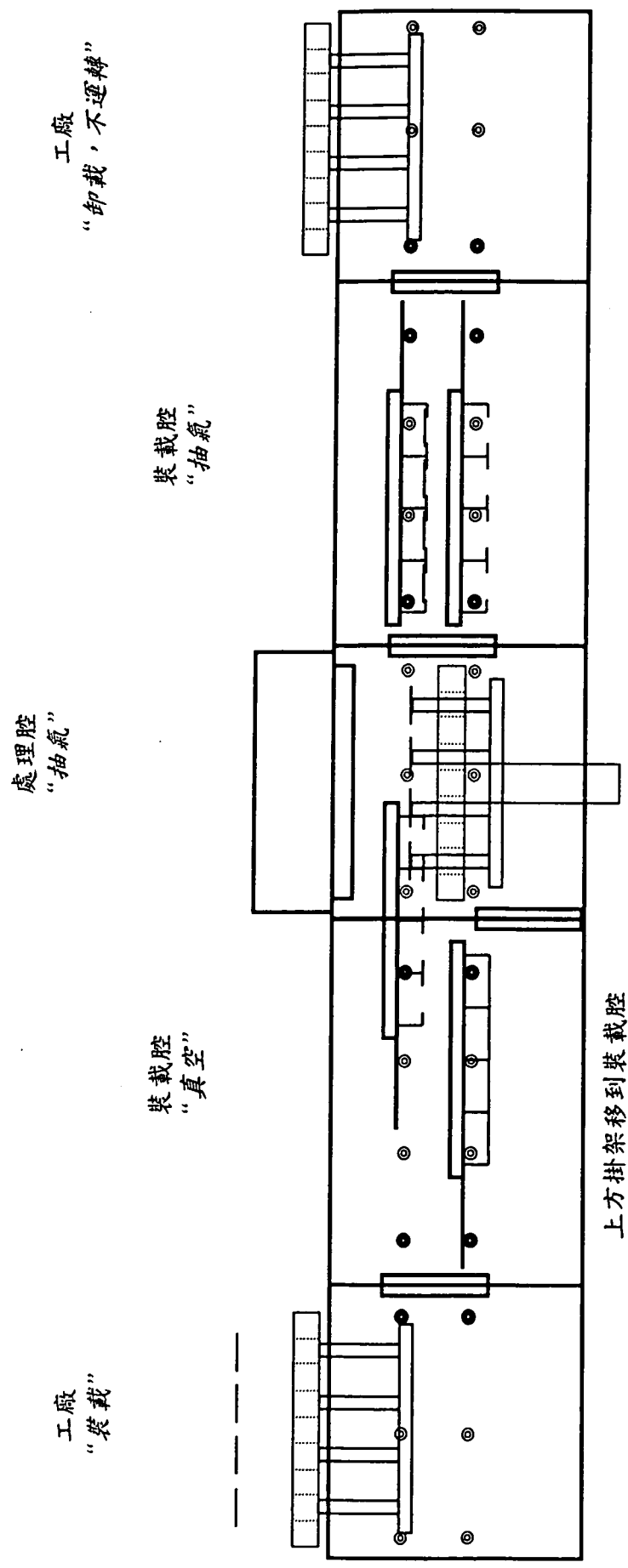


基座移到與上方掛架之  
交換位置

第4.29圖



第4.30圖



第4.31圖

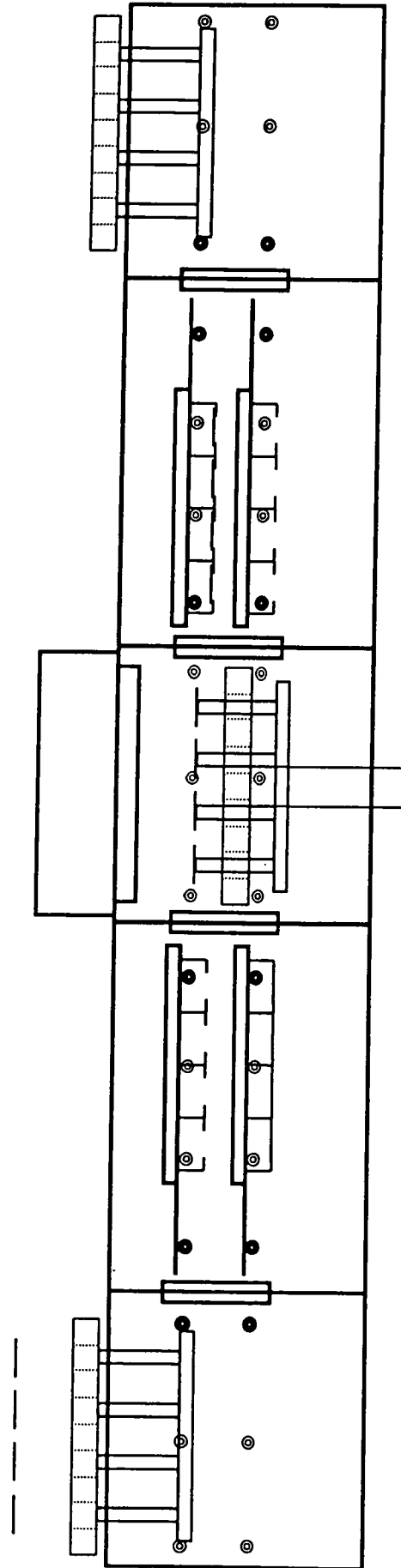
處理腔  
“抽氣”

工廠  
“裝載”

工廠  
“卸載，不運轉”

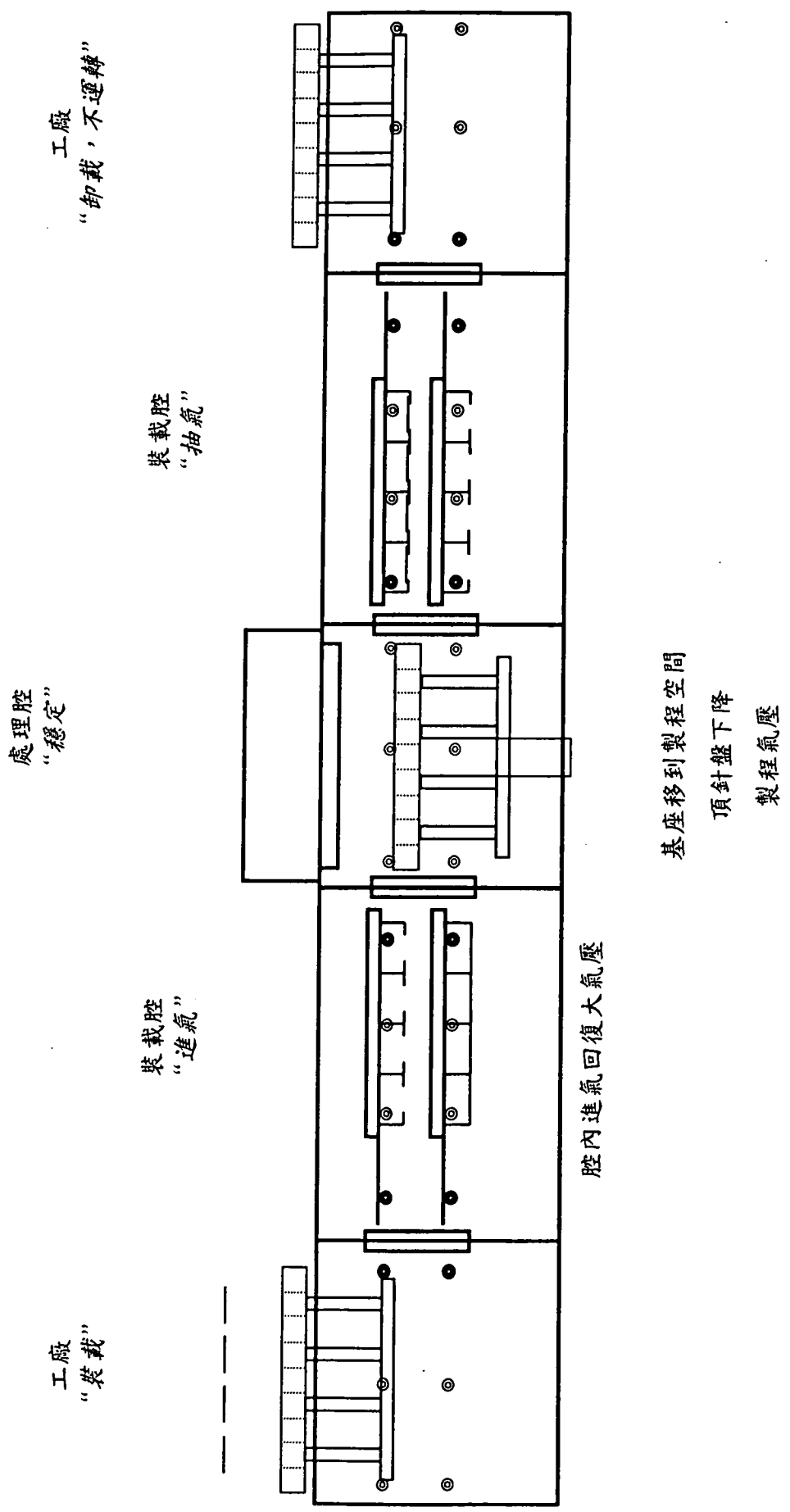
裝載腔  
“真空”

裝載腔  
“抽氣”



滑動閥關閉

第4.32圖



第4.33圖

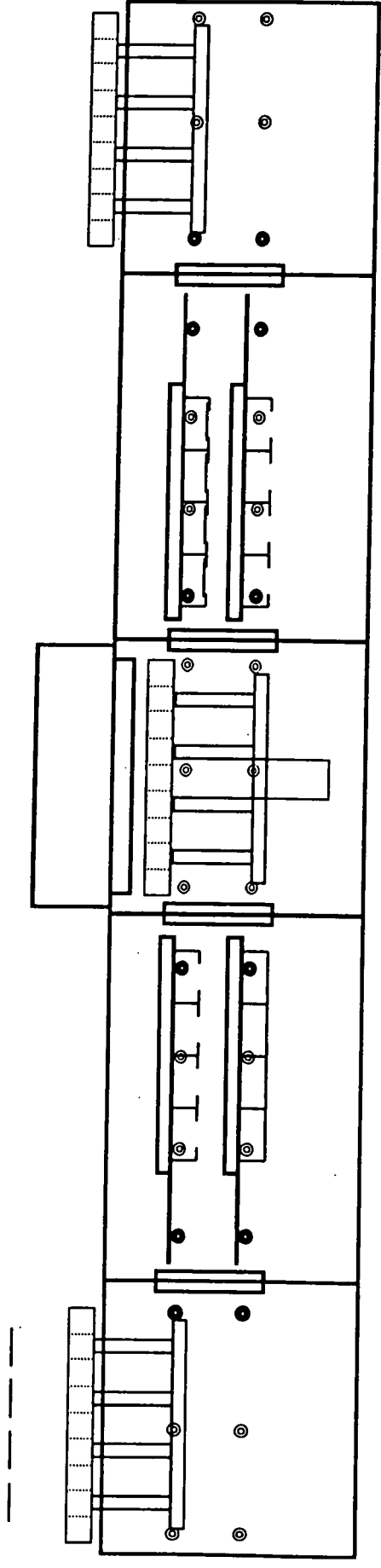
處理腔  
“穩定”

工廠  
“裝載”

工廠  
“卸載，不運轉”

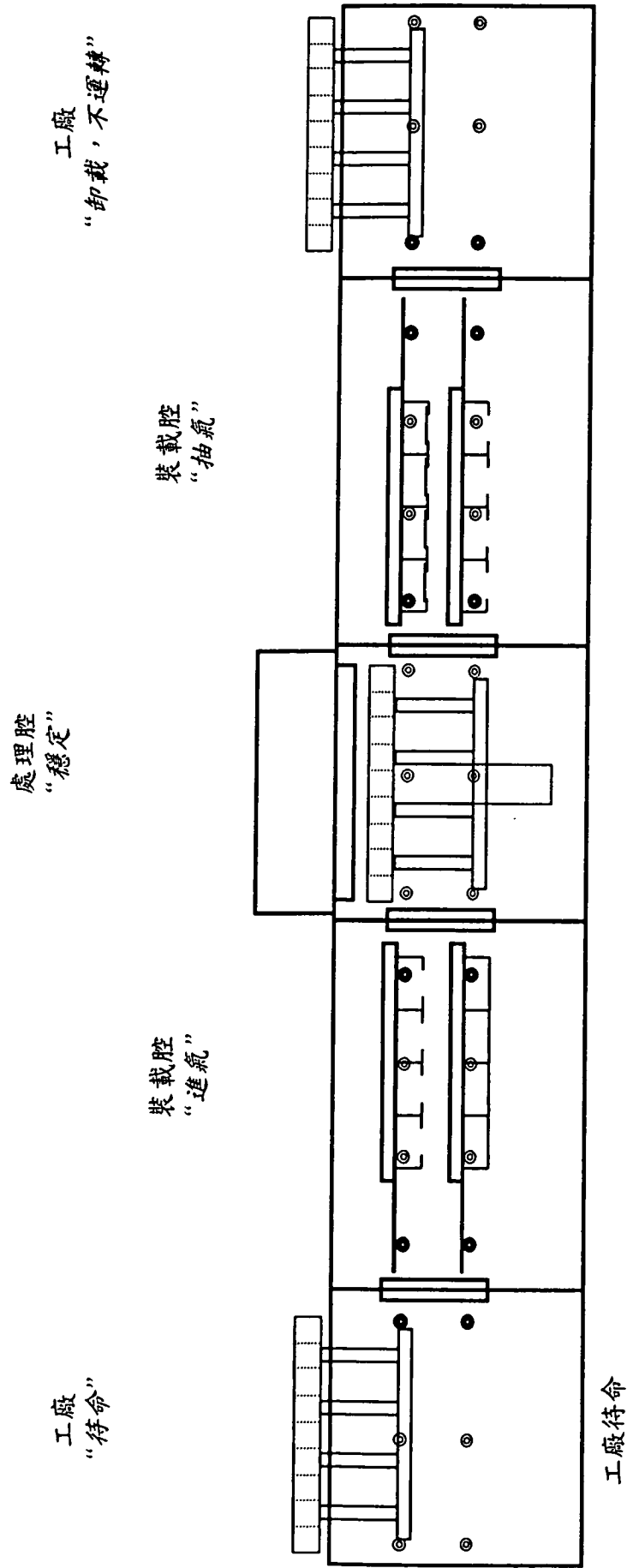
裝載腔  
“進氣”

裝載腔  
“抽氣”

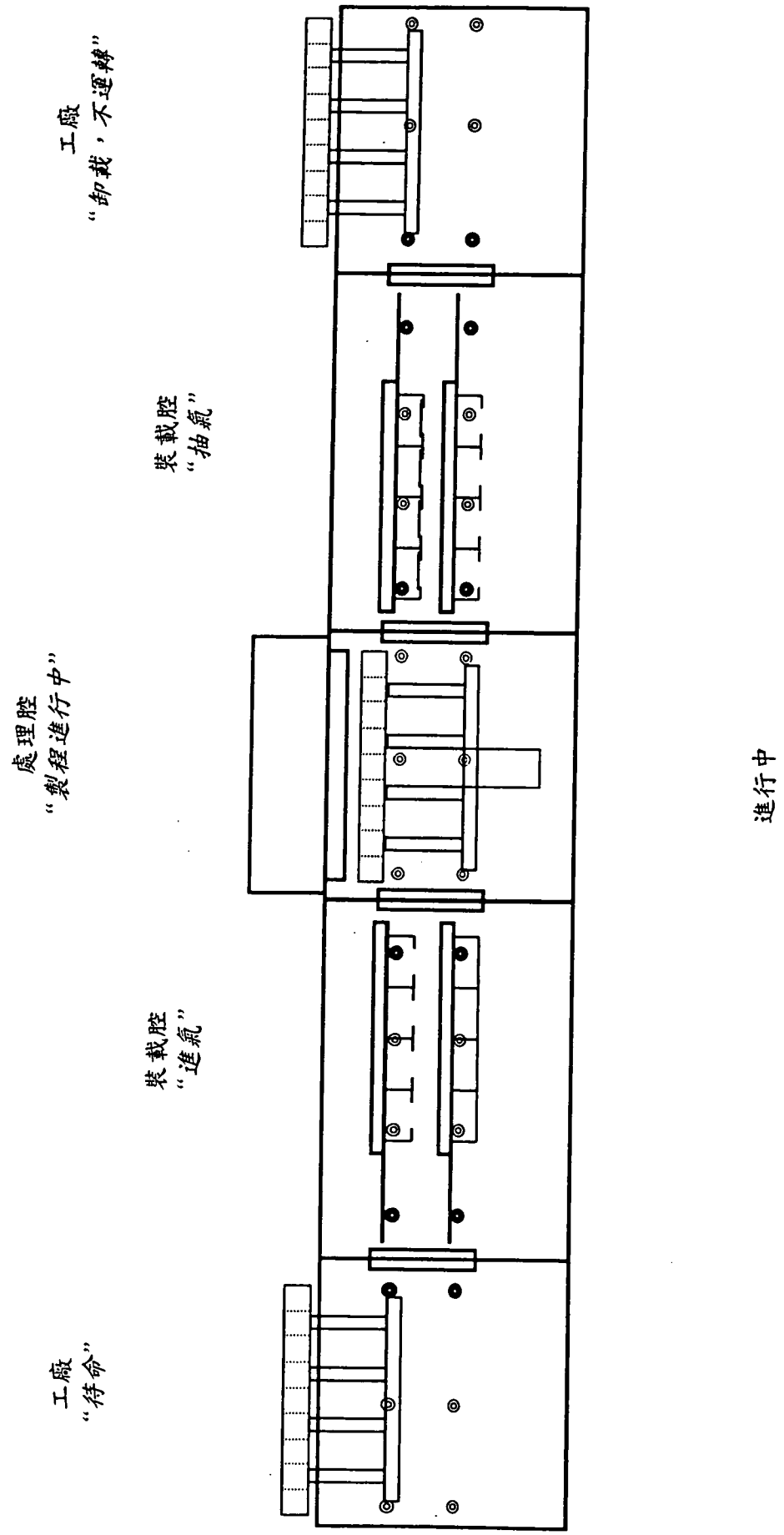


基座位在製程位置

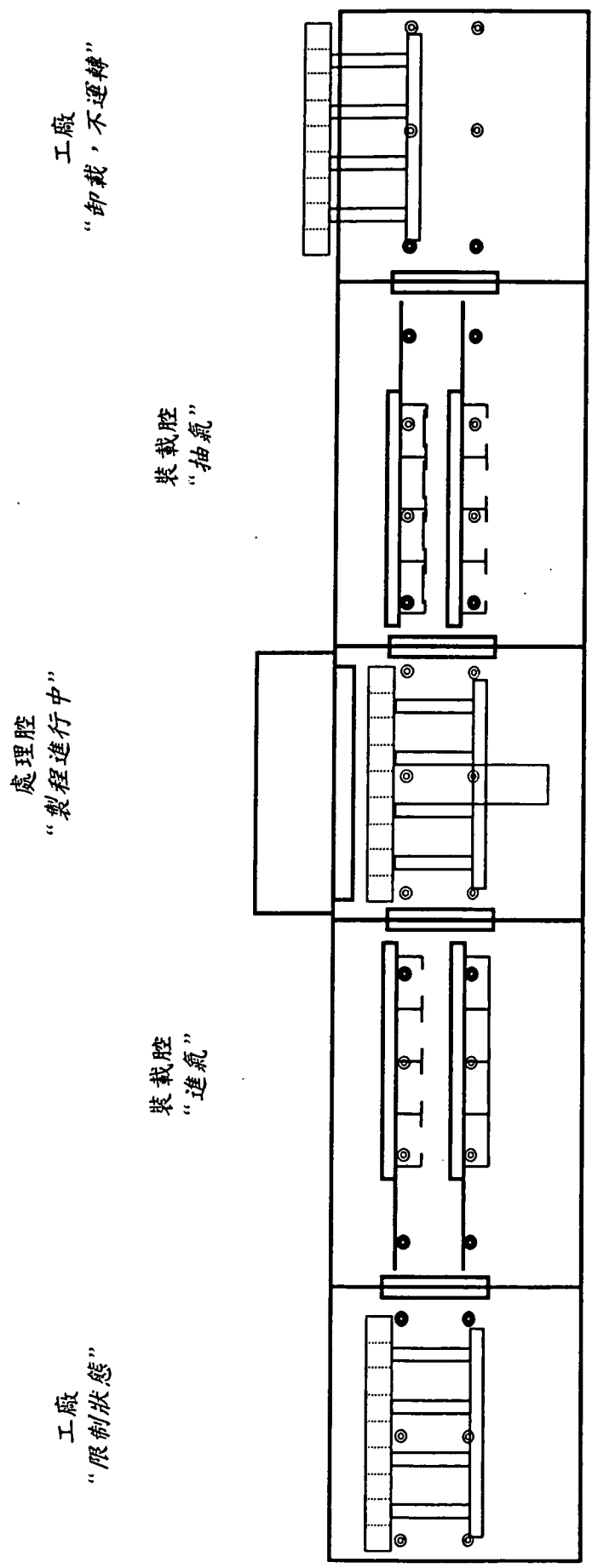
第4.34圖



第4.35圖



第4.36圖



托盤移到與上方掛架之交換位置

第4.37圖

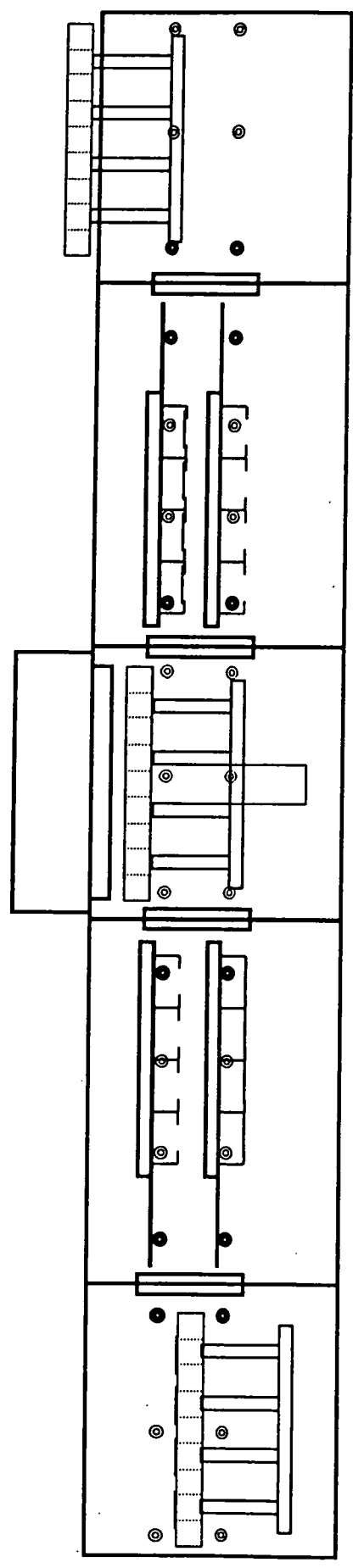
處理腔  
“製程進行中”

工廠  
“限制狀態”

工廠  
“卸載，不運轉”

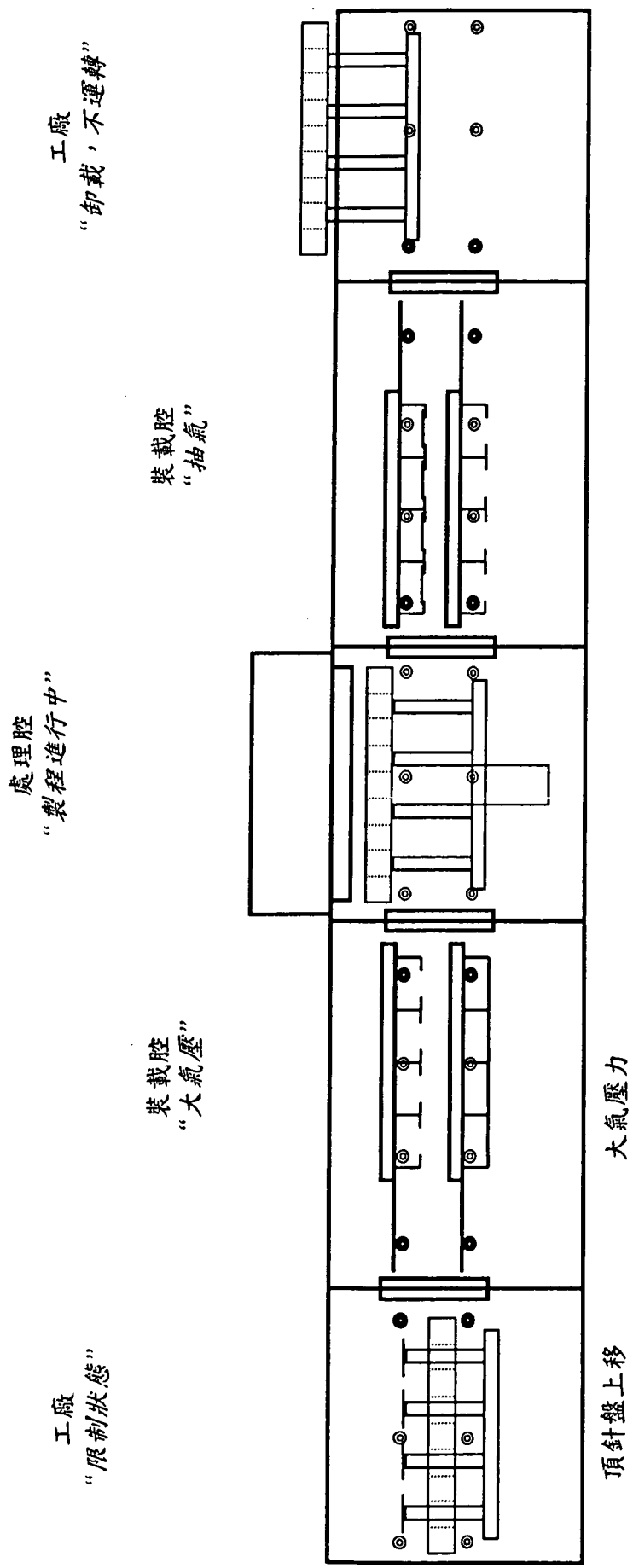
裝載腔  
“進氣”

裝載腔  
“抽氣”



托盤位於上方掛架  
之交換位置

第4.38圖



第4.39圖

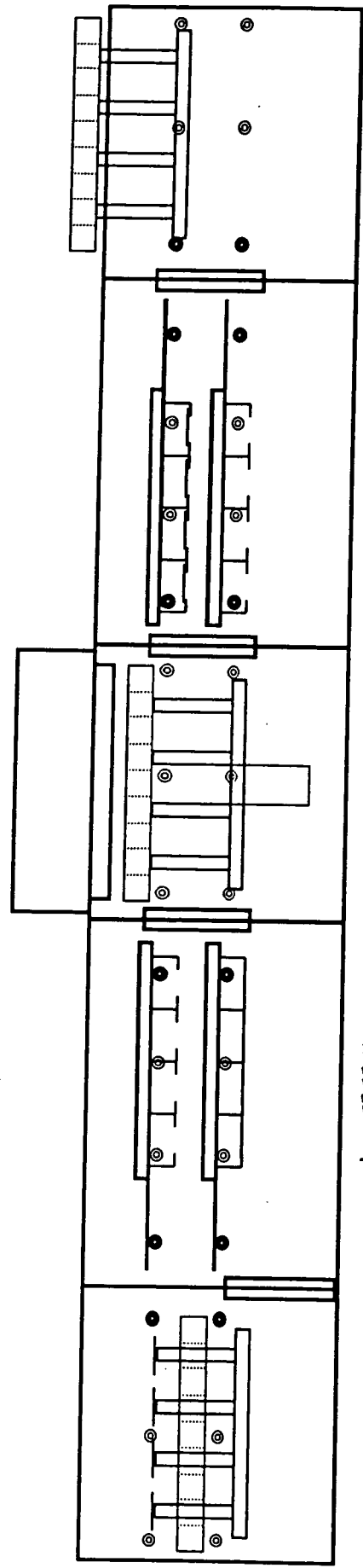
工廠  
“卸載，不運轉”

處理腔  
“製程進行中”

裝載腔  
“抽氣”

裝載腔  
“大氣壓”

工廠  
“限制狀態”



第4.40圖

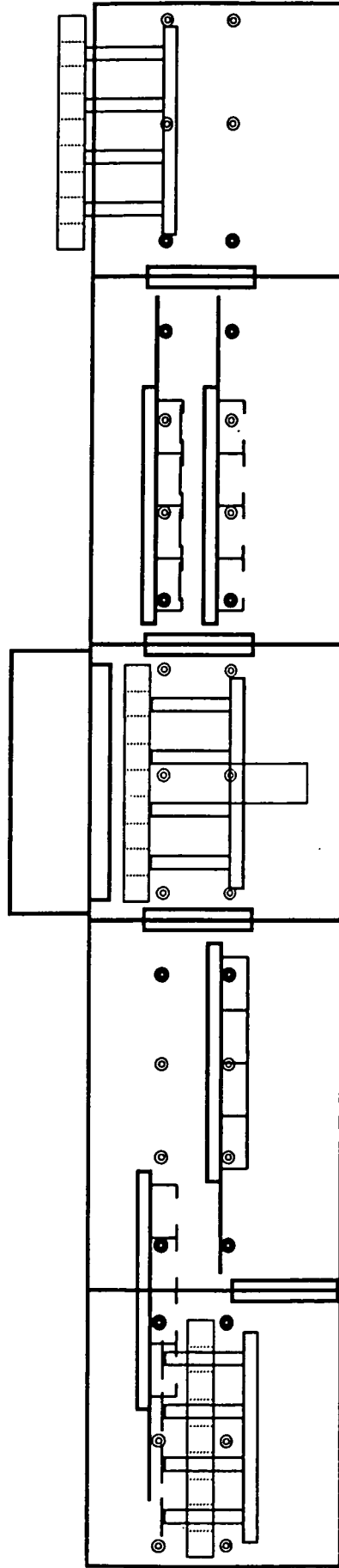
工廠  
“限制狀態”

處理腔  
“製程進行中”

工廠  
“卸載，不運轉”

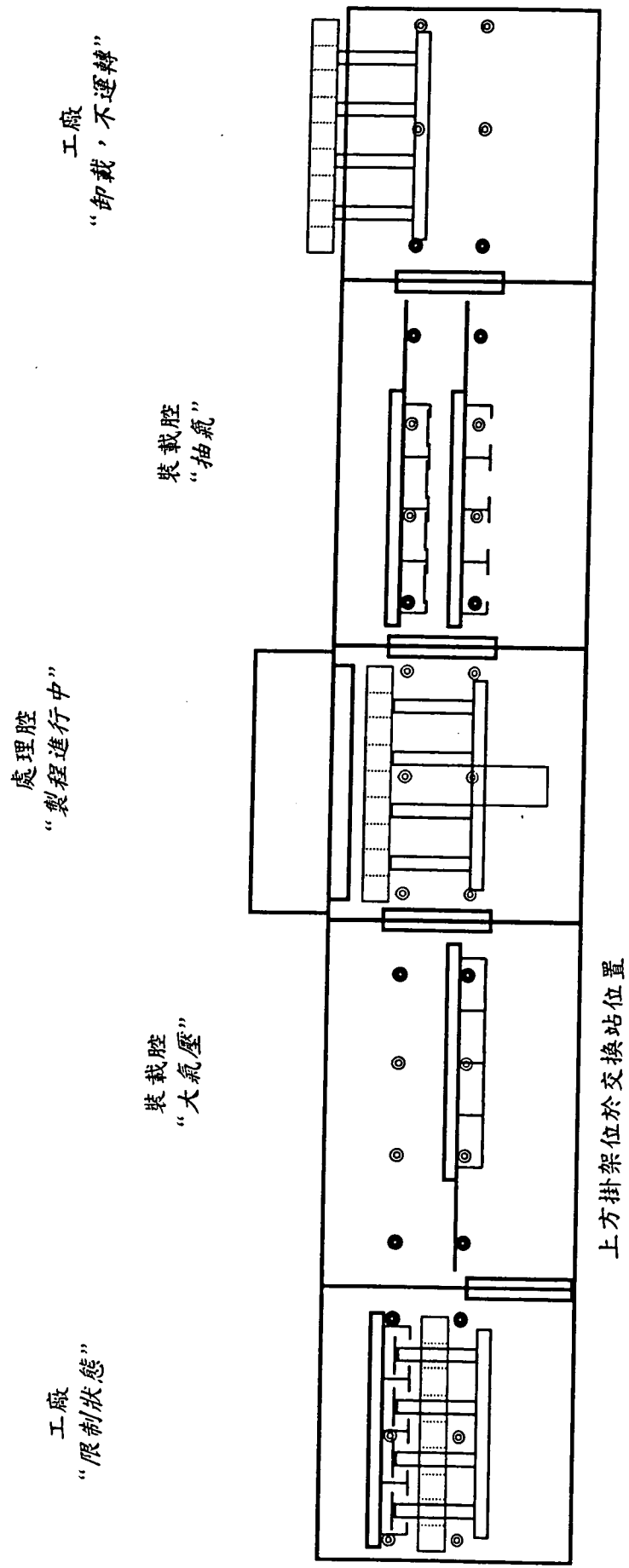
裝載腔  
“大氣壓”

裝載腔  
“抽氣”

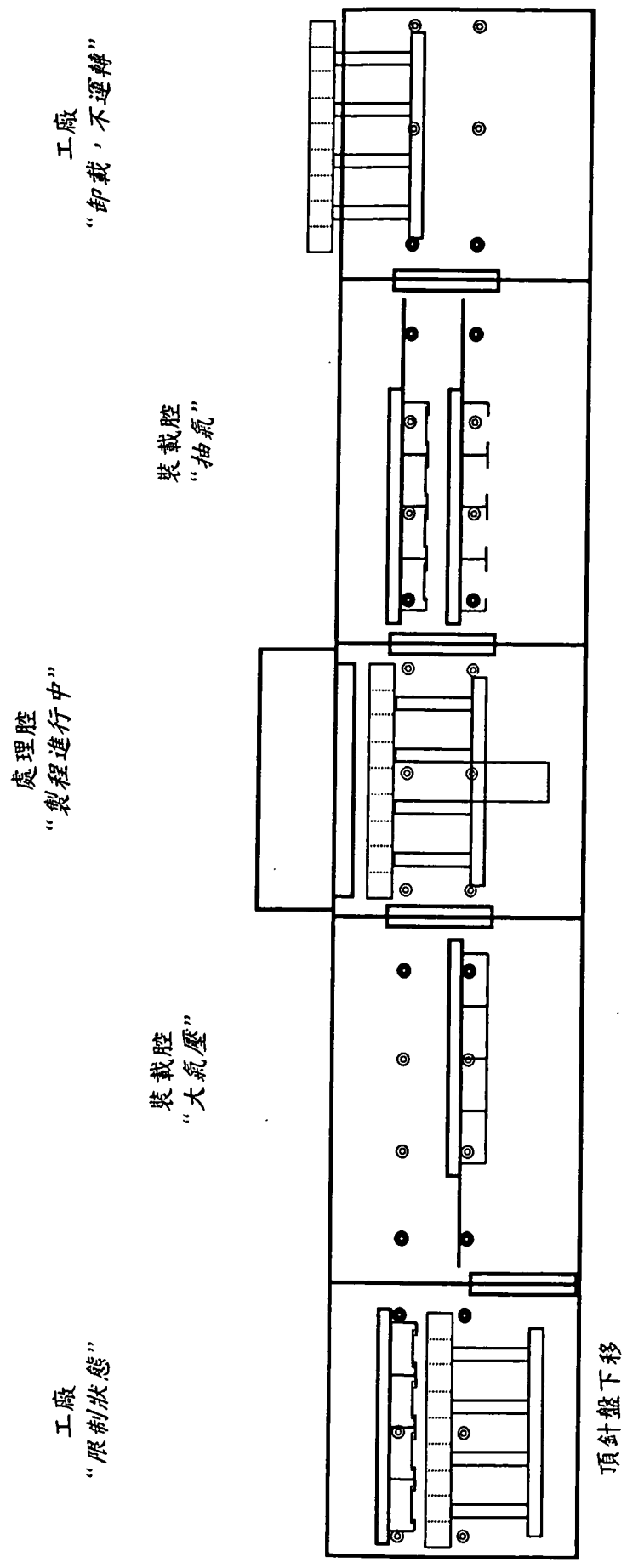


上方掛架移到交換站位置

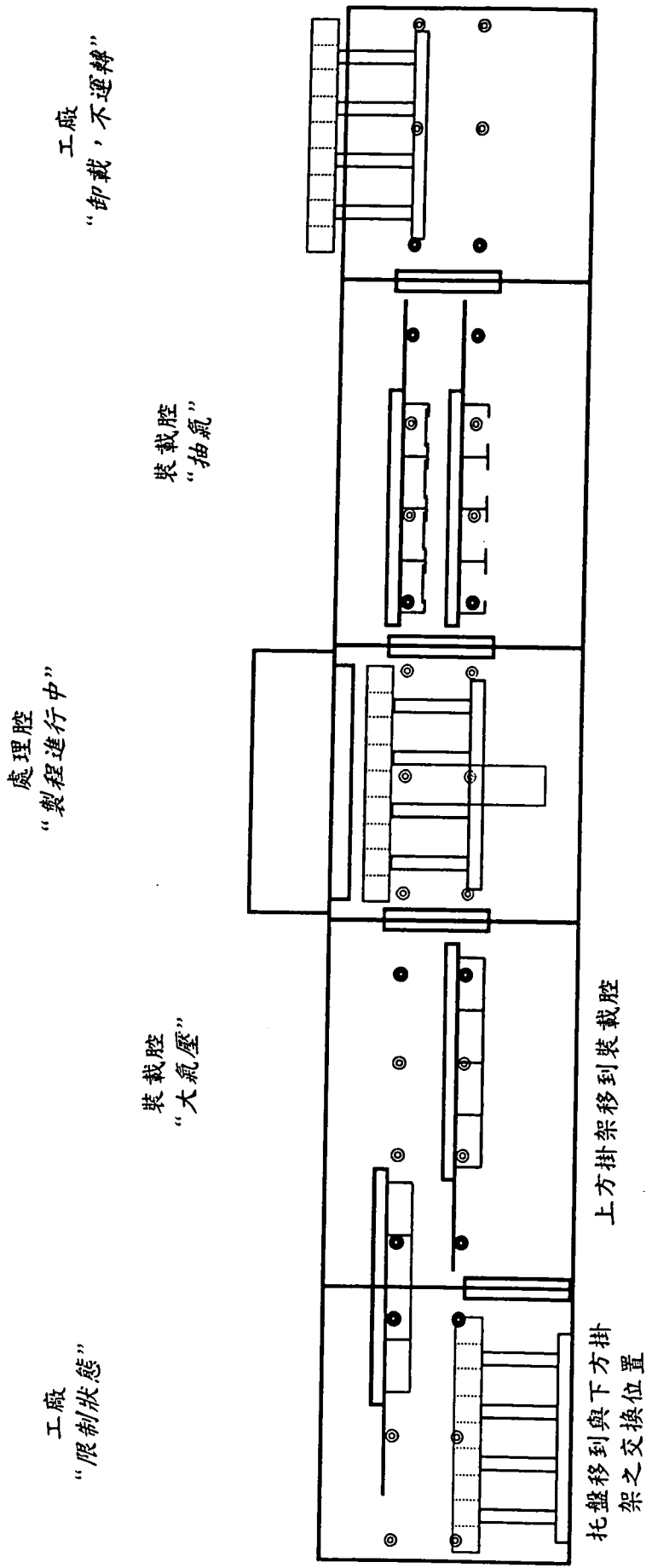
第4.41圖



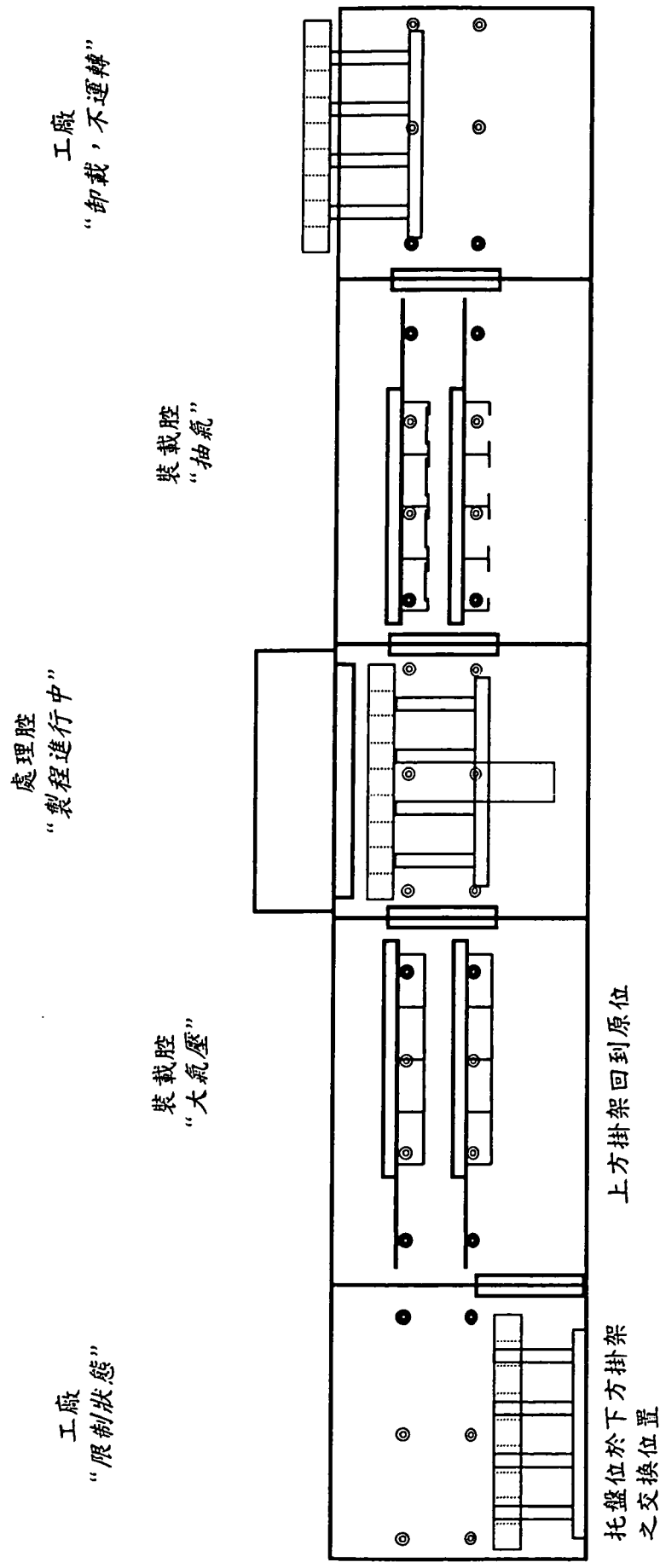
第4.42圖



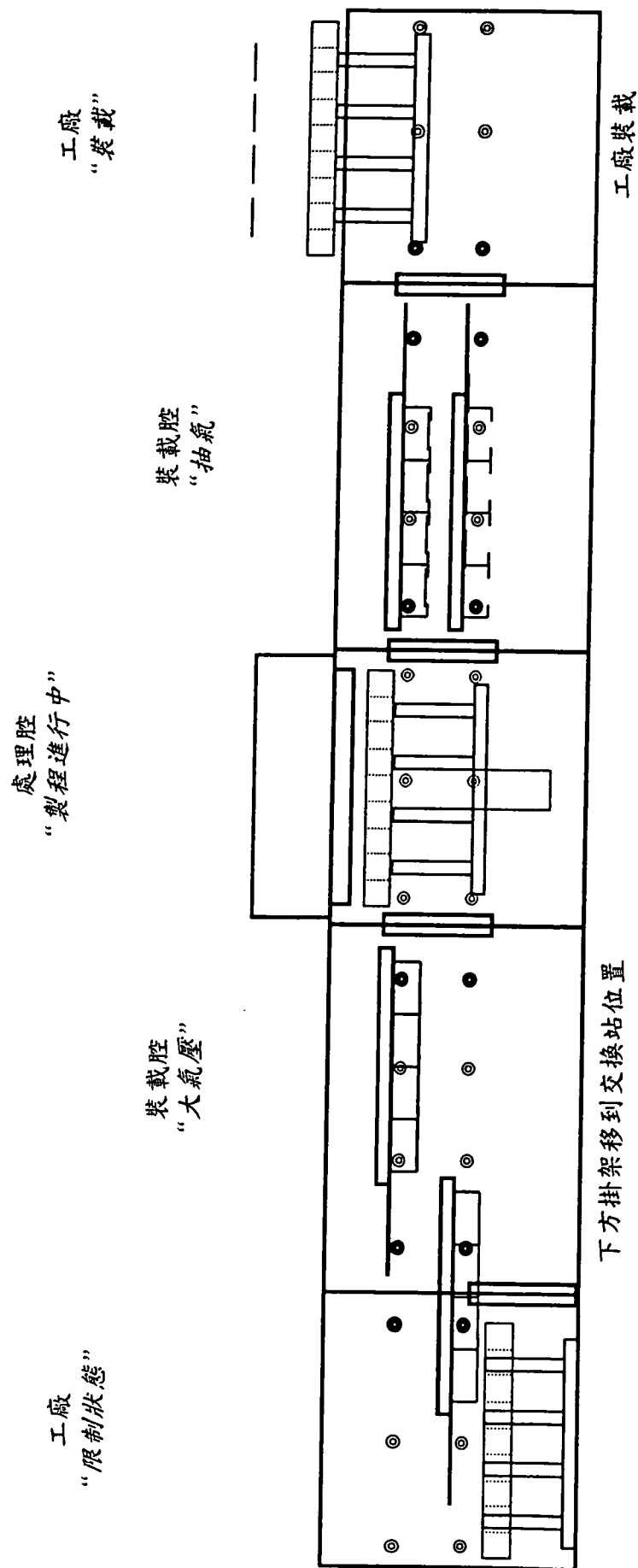
第4.43圖



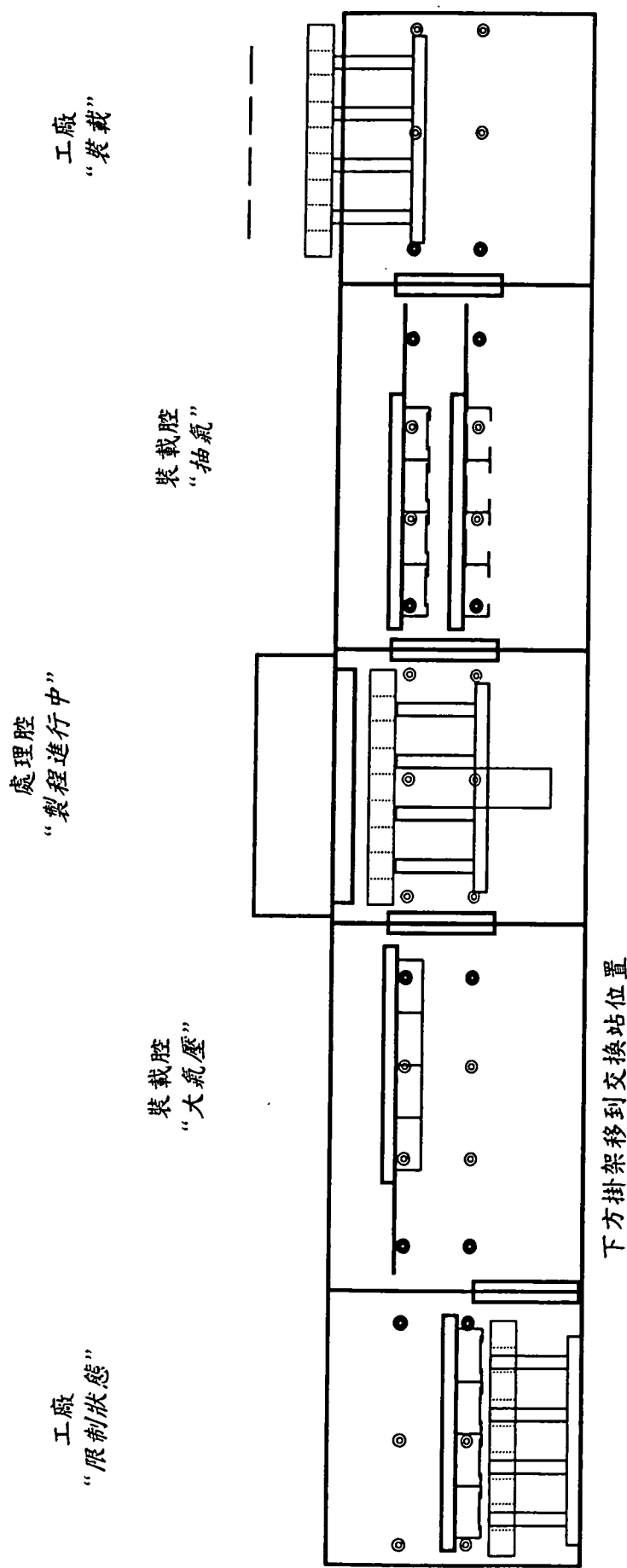
第4.44圖



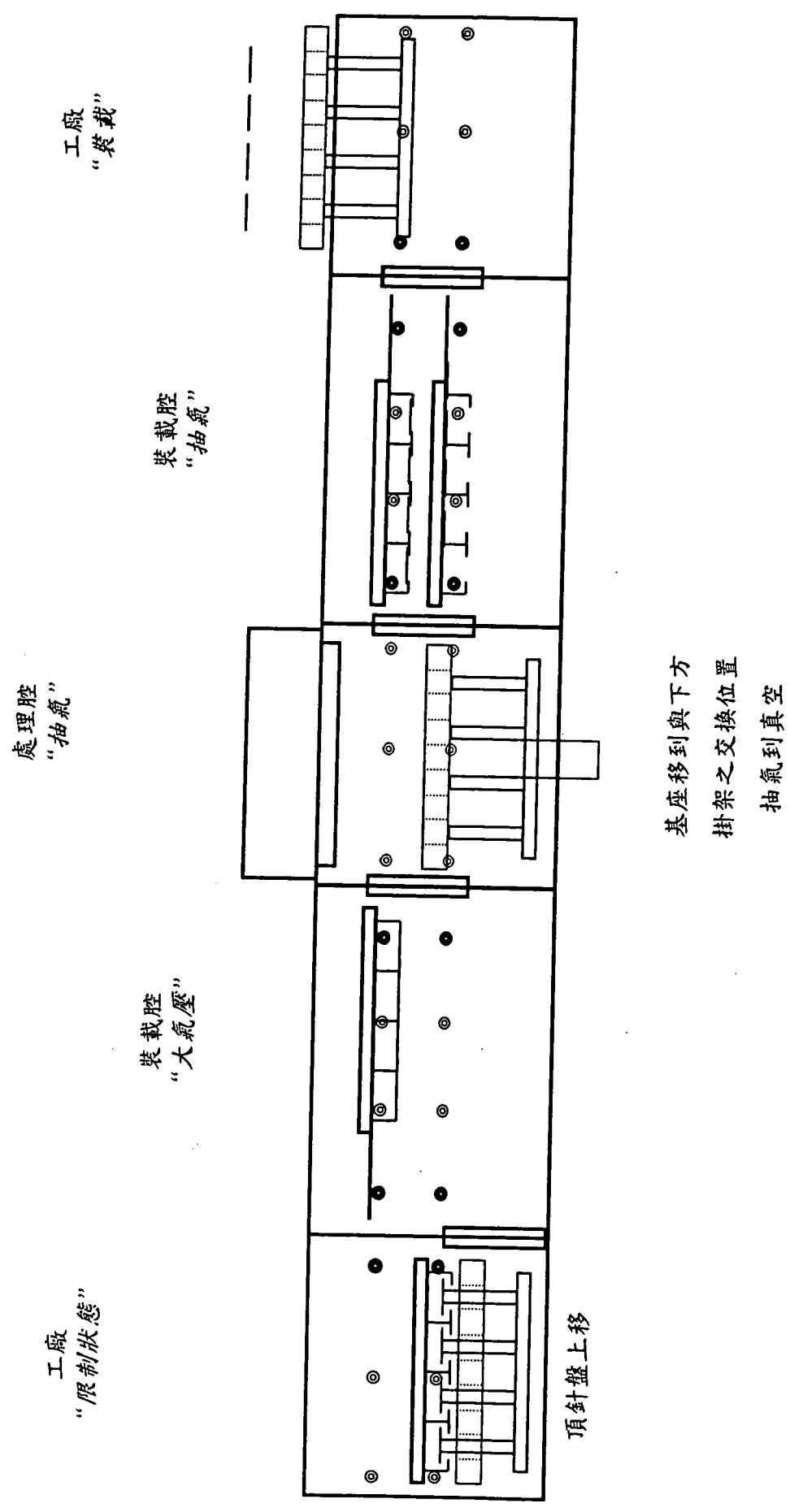
第4.45圖



第4.46圖



第4.47圖



第 4.48 圖

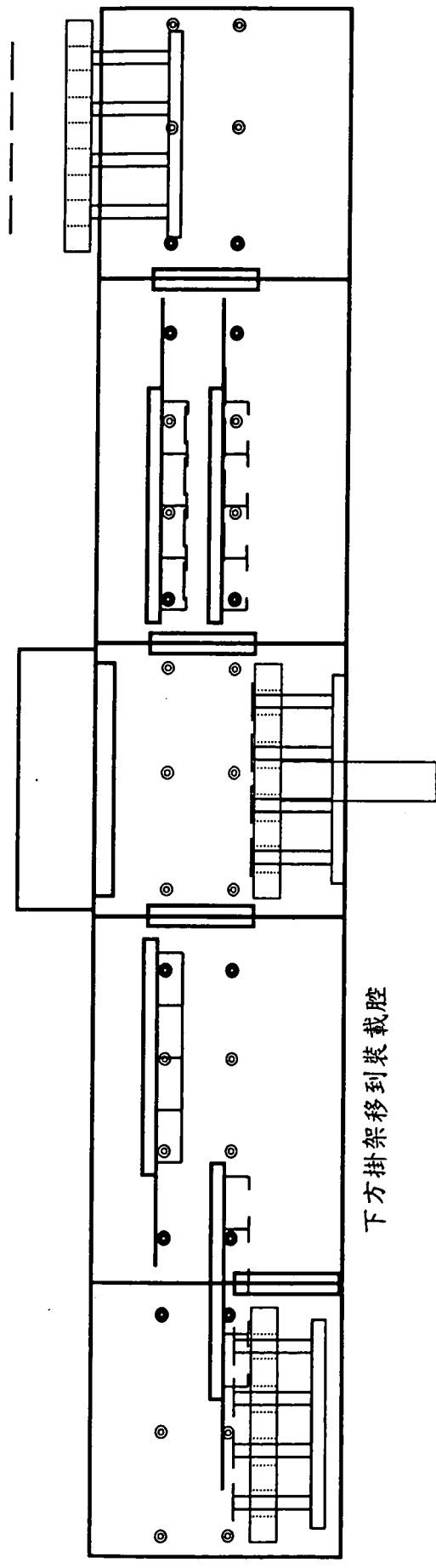
工廠  
“裝載”

處理腔  
“抽氣”

裝載腔  
“抽氣”

裝載腔  
“大氣壓”

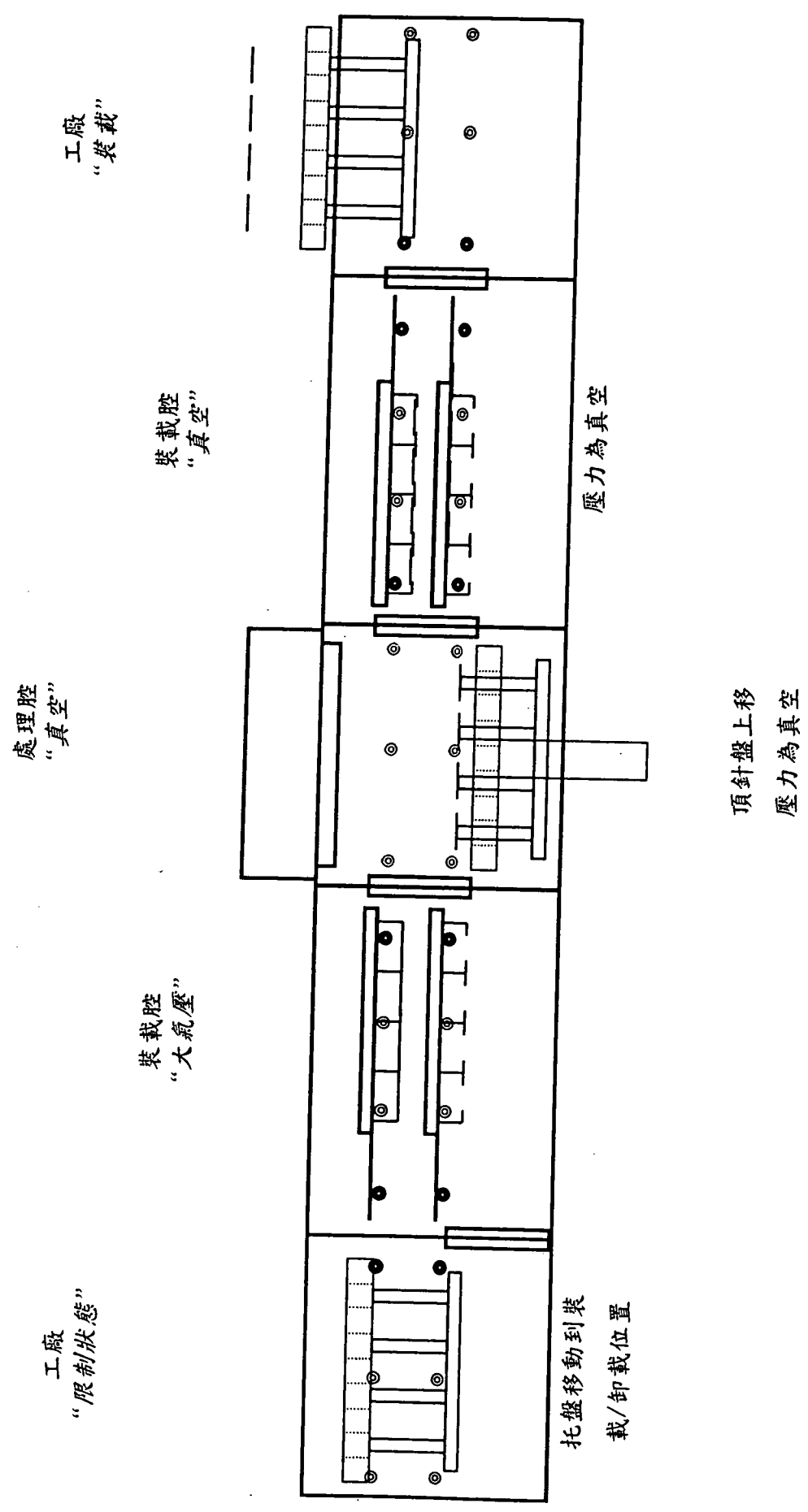
工廠  
“限制狀態”



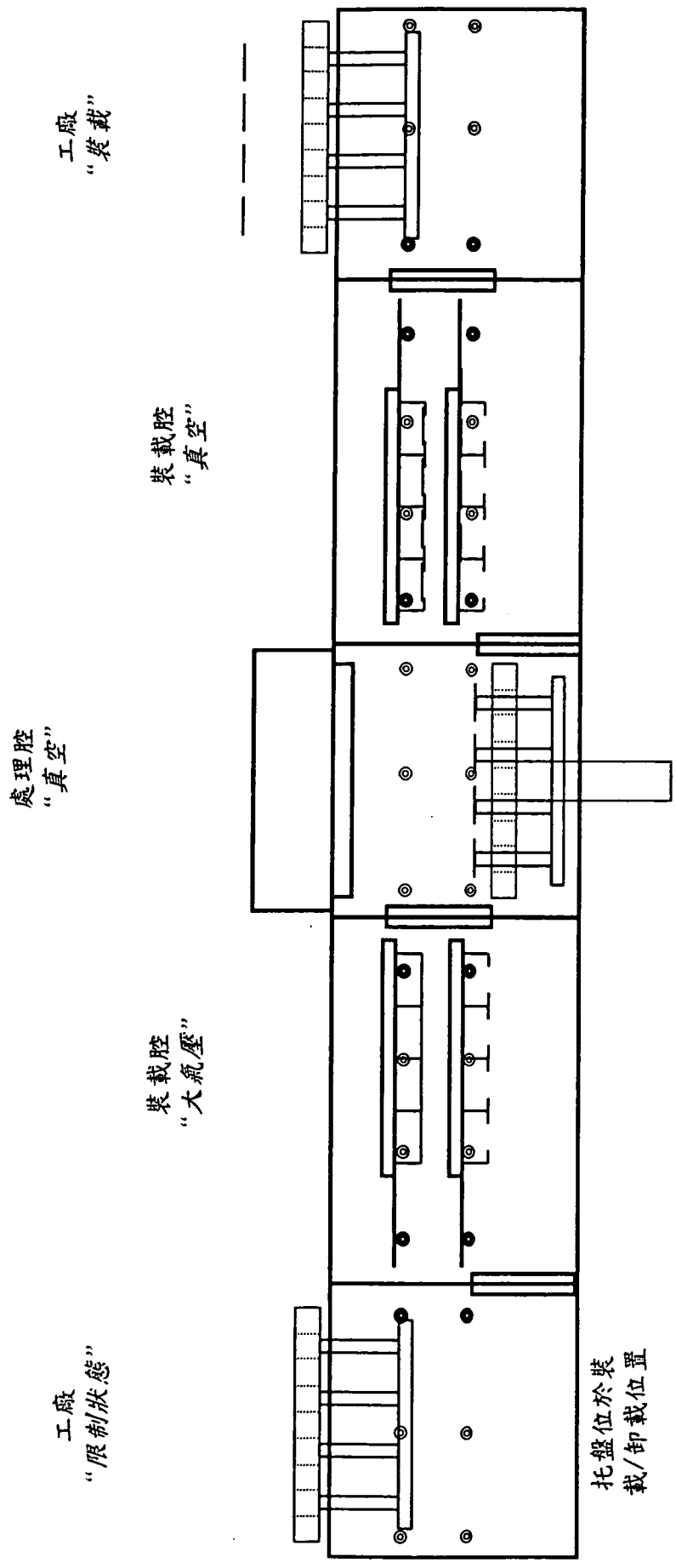
下方掛架移到裝載腔

底座位於與下方  
掛架之交換位置

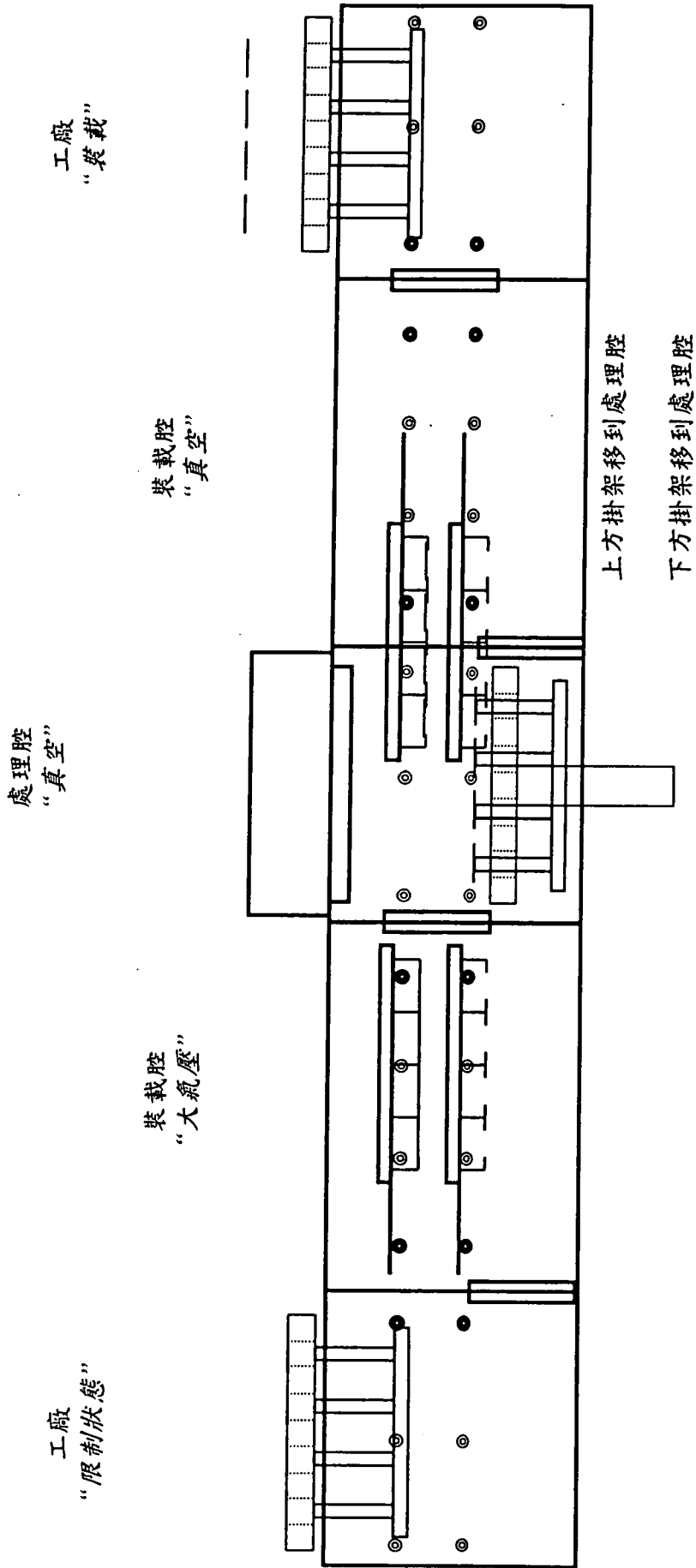
第4.49圖



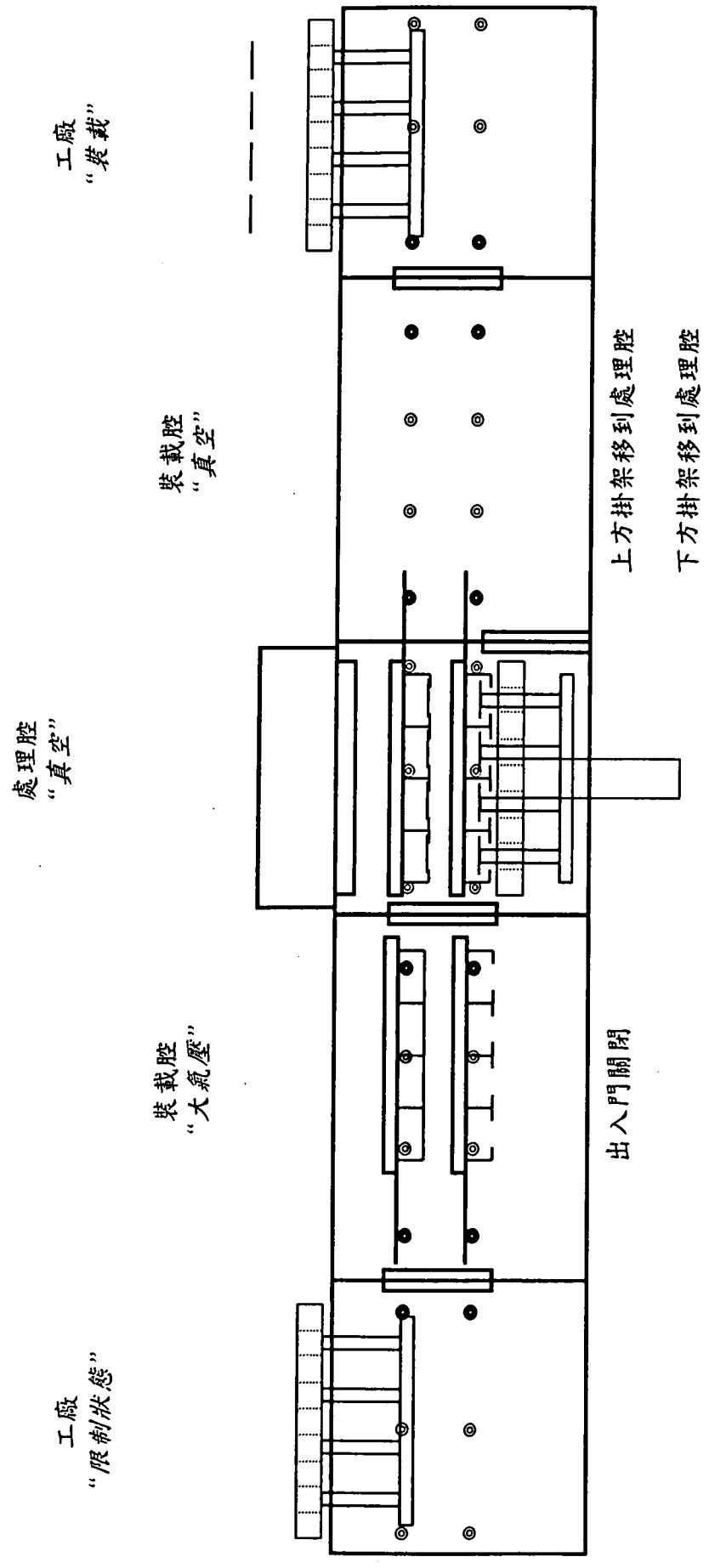
第4.50圖



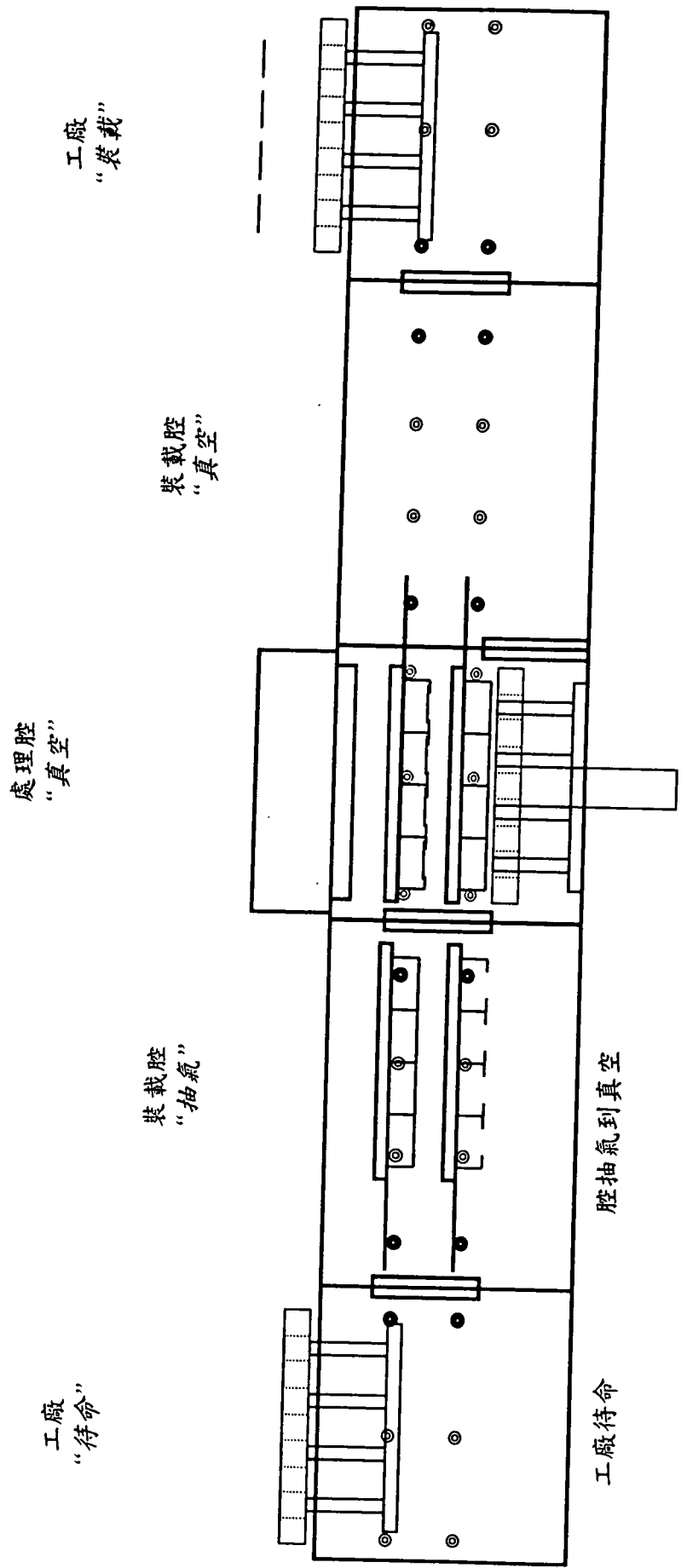
第4.51圖



第4.52圖

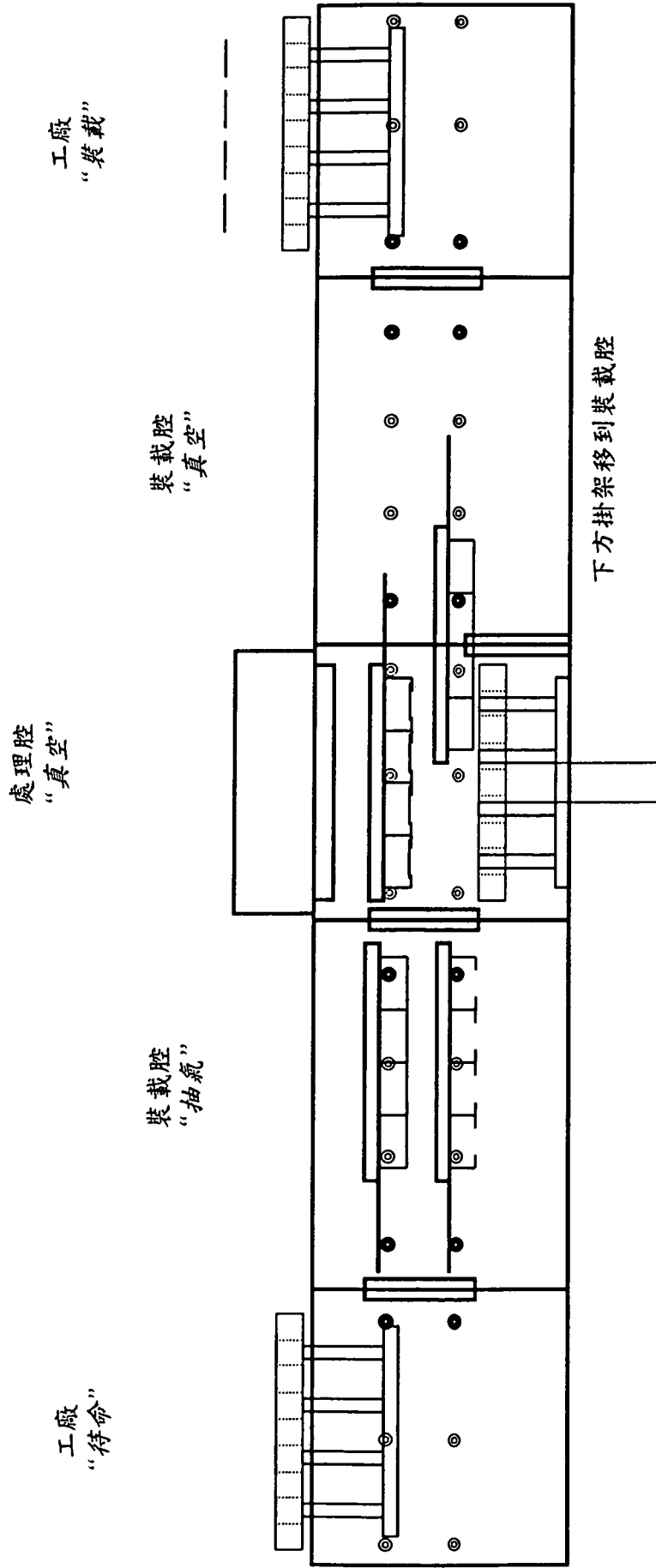


第4.53圖

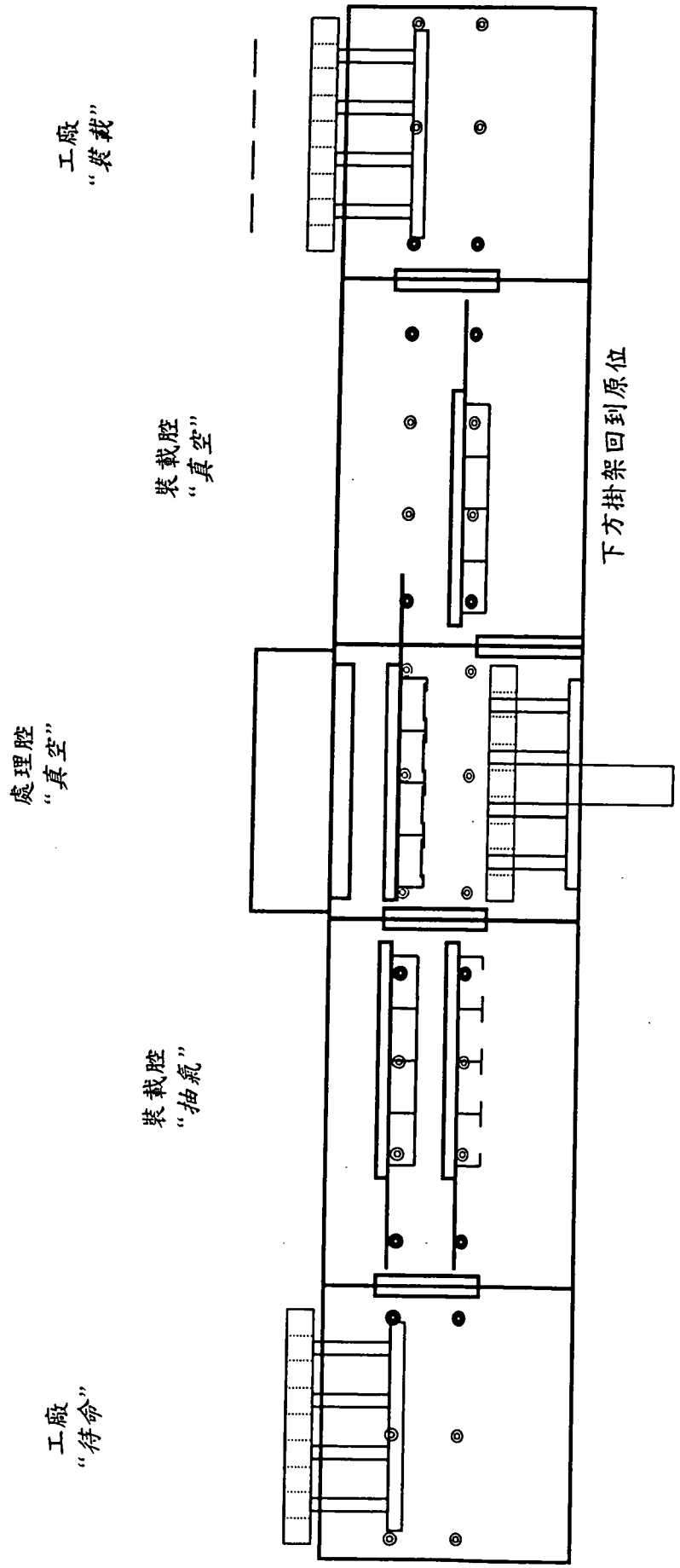


頂針盤下降

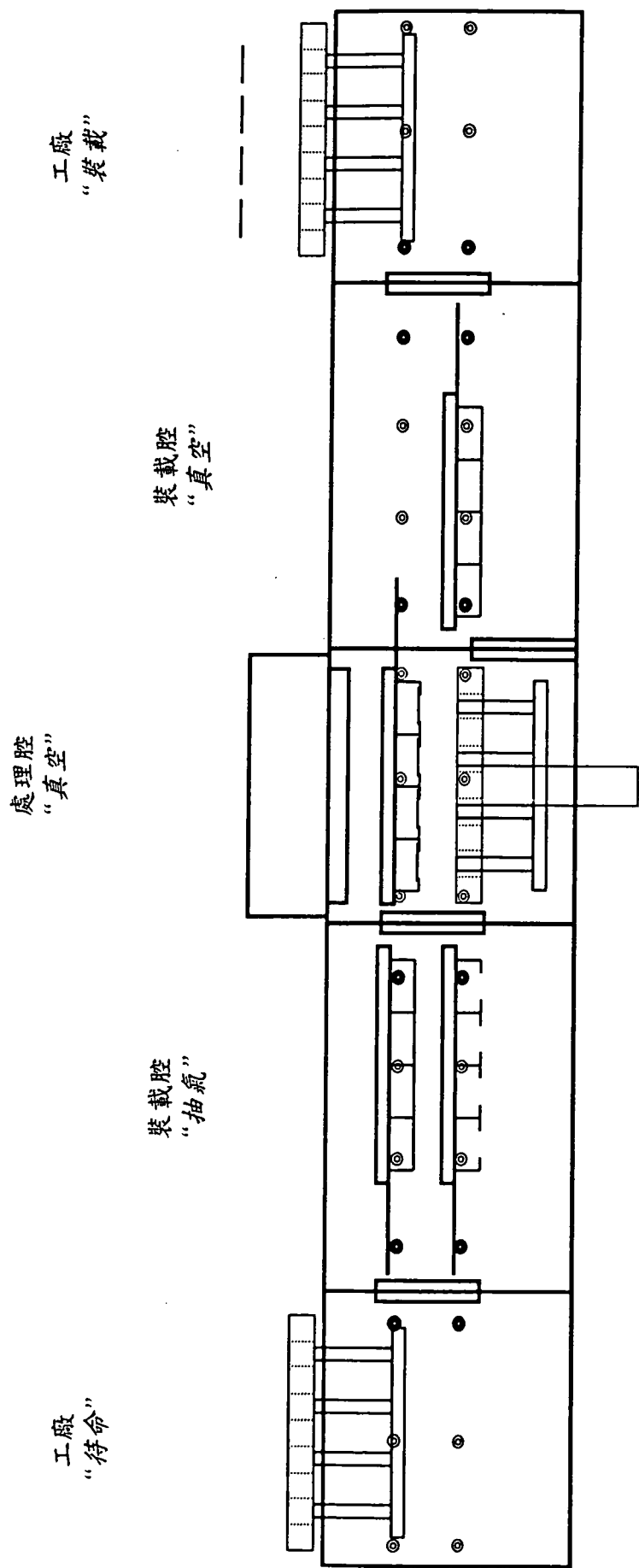
第4.54圖



第4.55圖

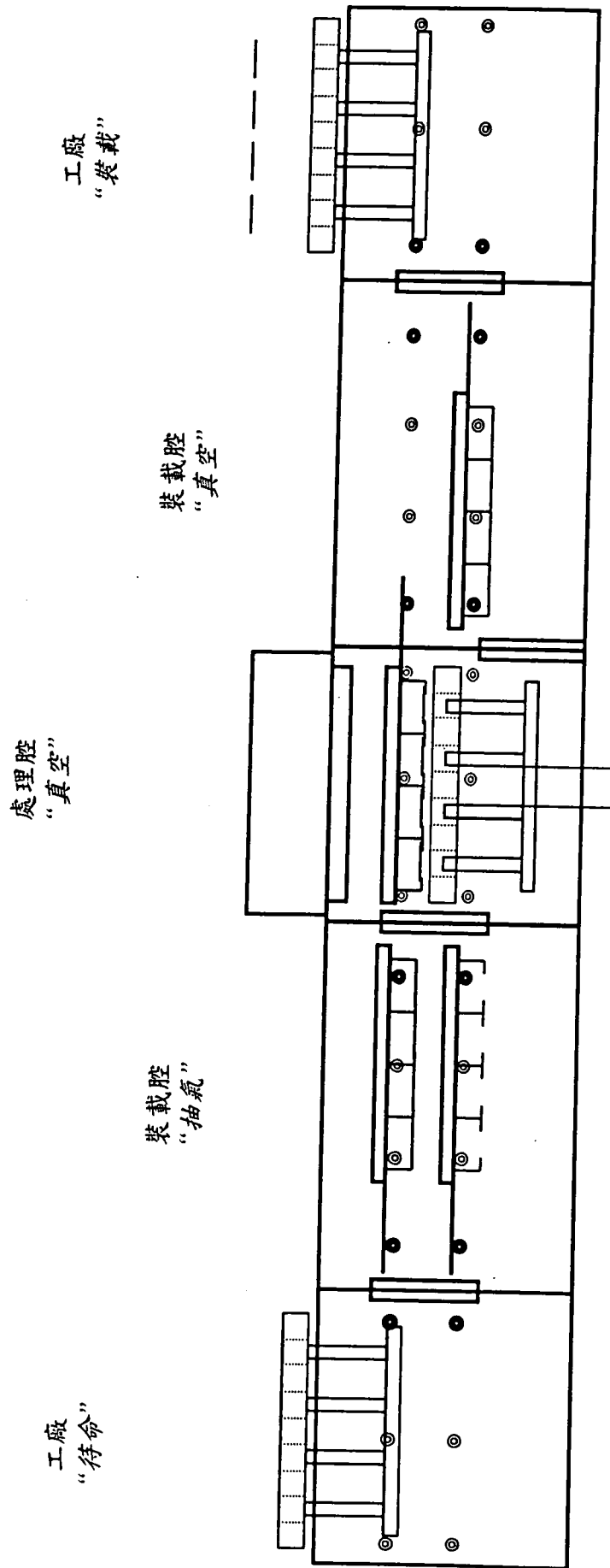


第4.56圖



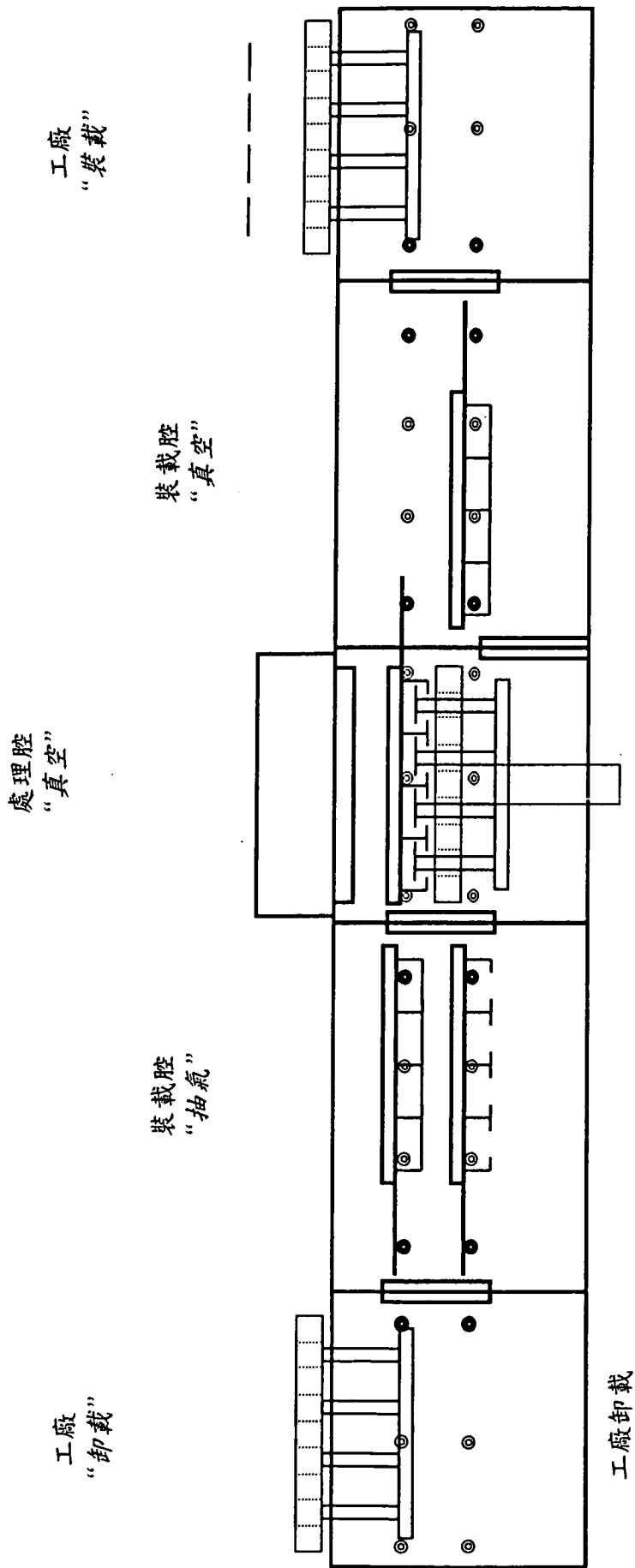
基座移到與上方  
掛架之交換位置

第 4.57 圖

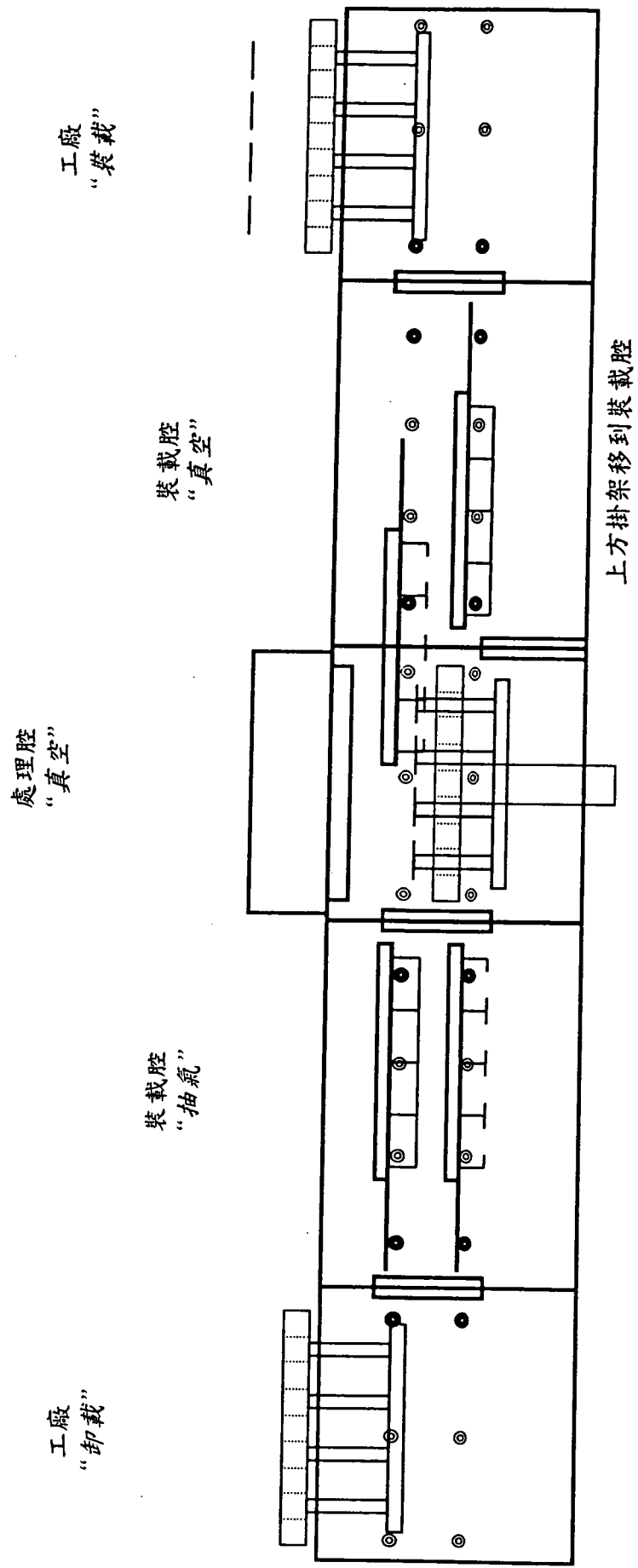


基座位於與上方  
掛架之交換位置

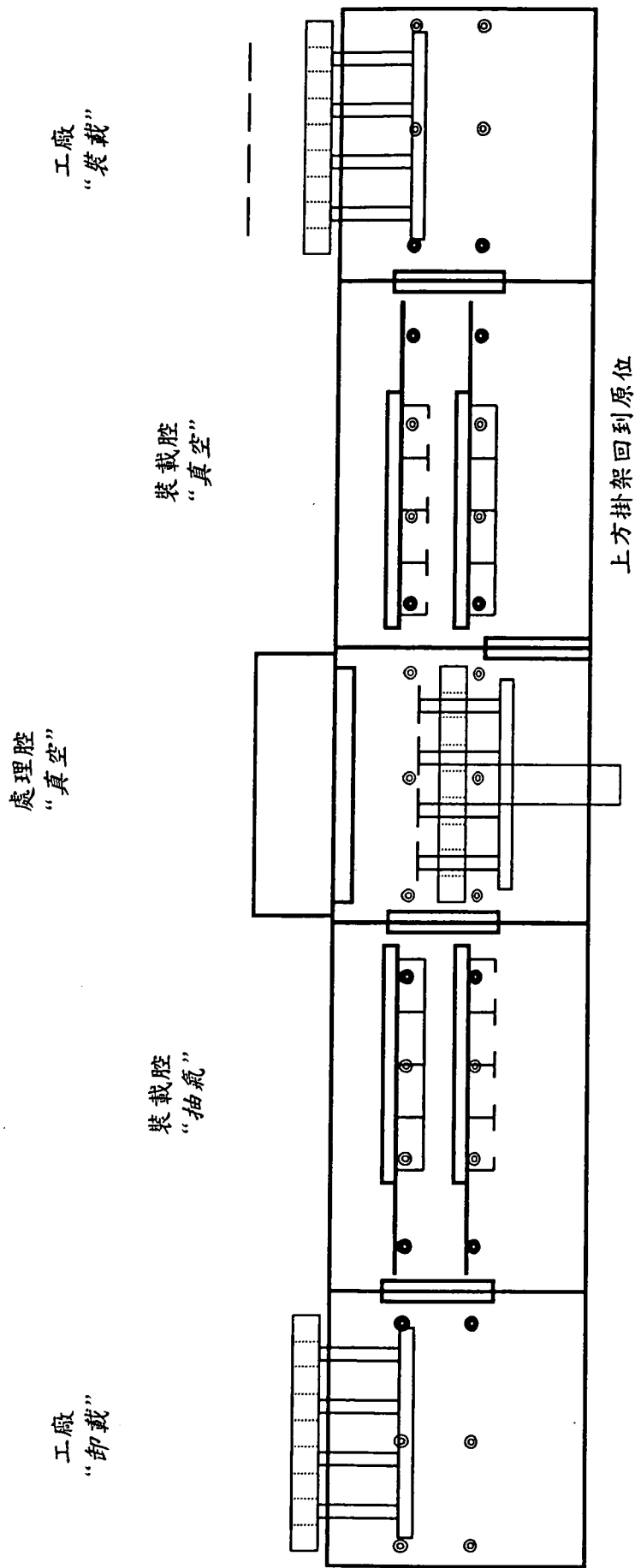
第4.58圖



第4.59圖



第4.60圖



第4.61圖

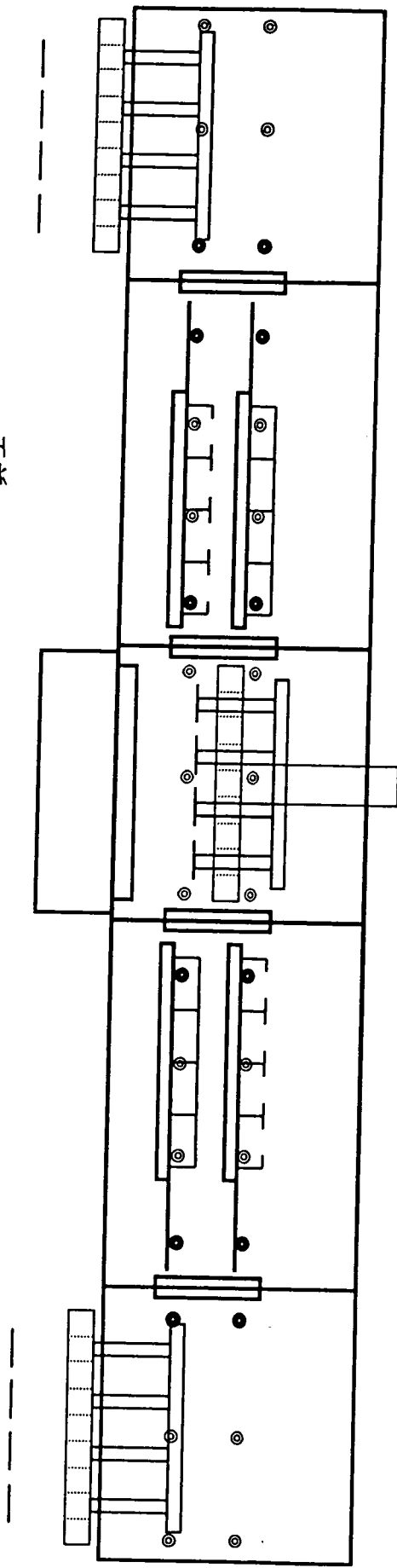
工廠  
“裝載”

裝載腔  
“真空”

處理腔  
“真空”

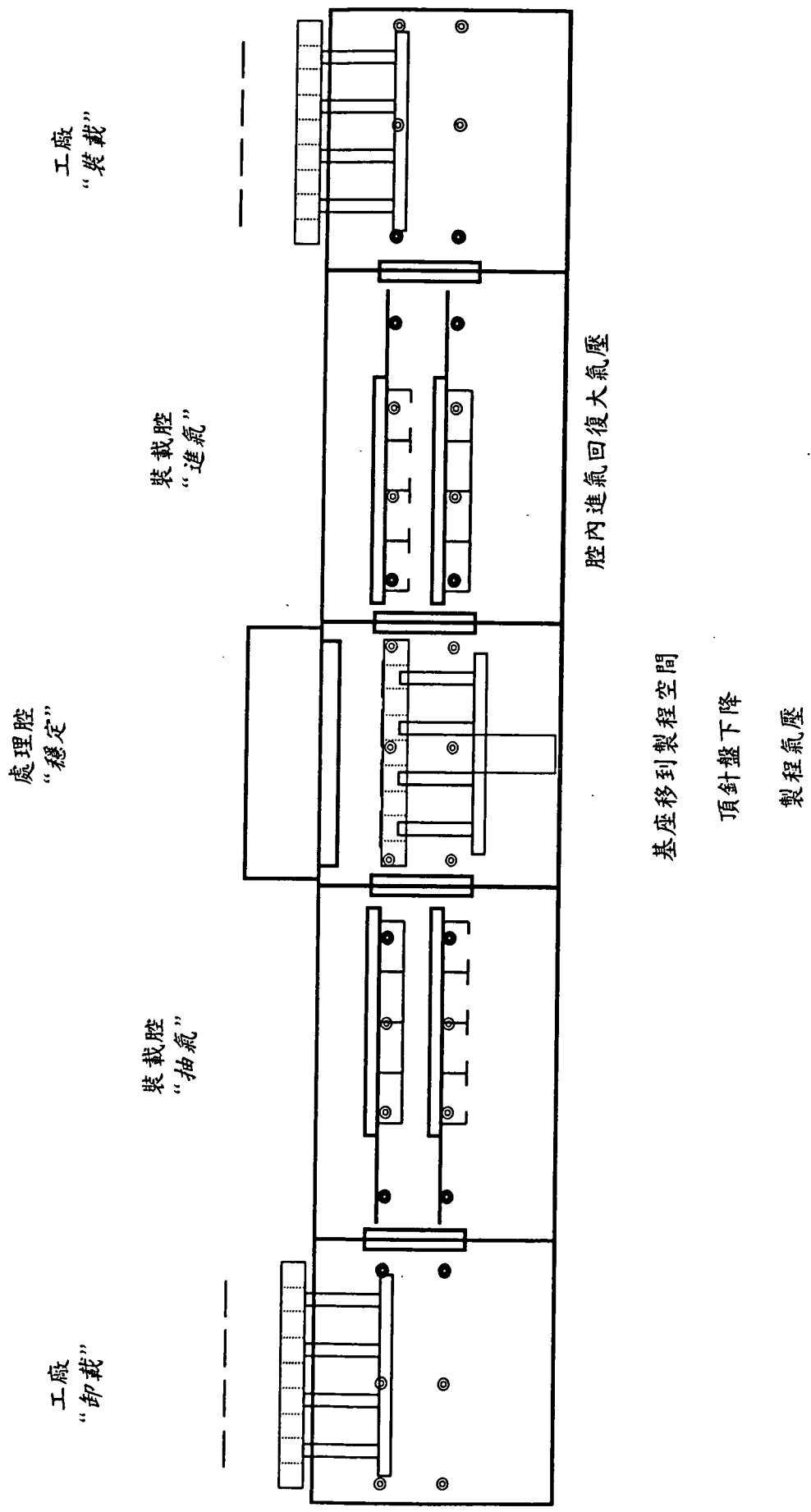
裝載腔  
“抽氣”

工廠  
“卸載”



滑動閥關閉

第4.62圖

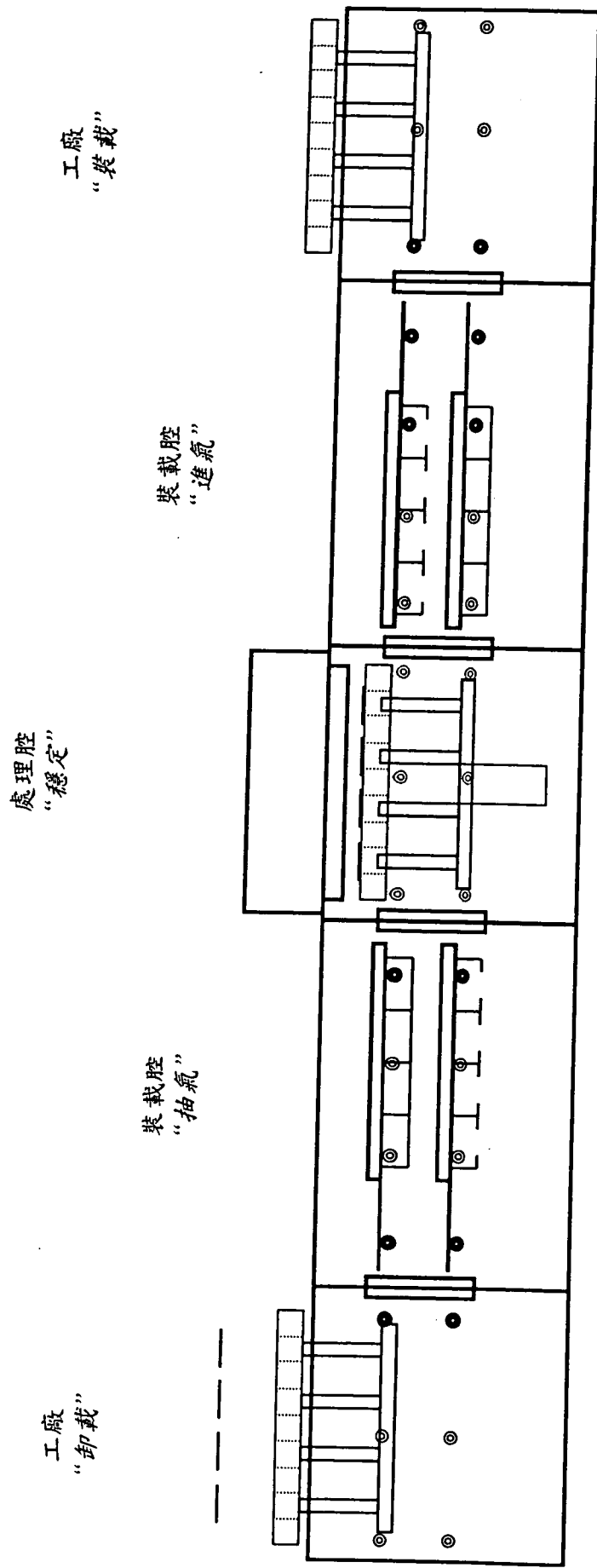


腔內進氣回復大氣壓

頂針盤下降

製程氣壓

第4.63圖



基座位在製程位置

第4.64圖

工廠  
“待命”

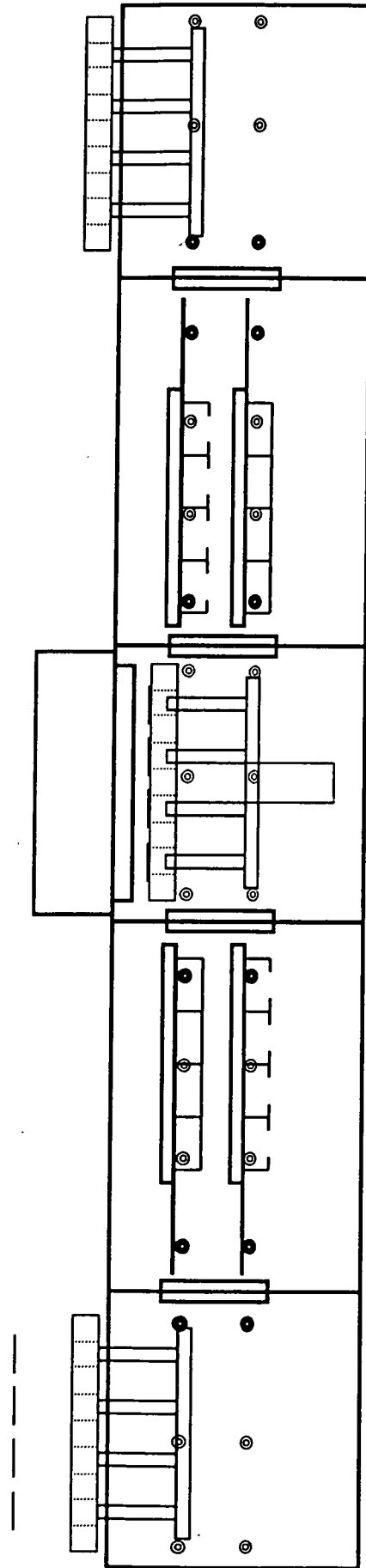
裝載腔  
“進氣”

處理腔  
“穩定”

裝載腔  
“抽氣”

工廠  
“卸載”

工廠待命



第4.65圖

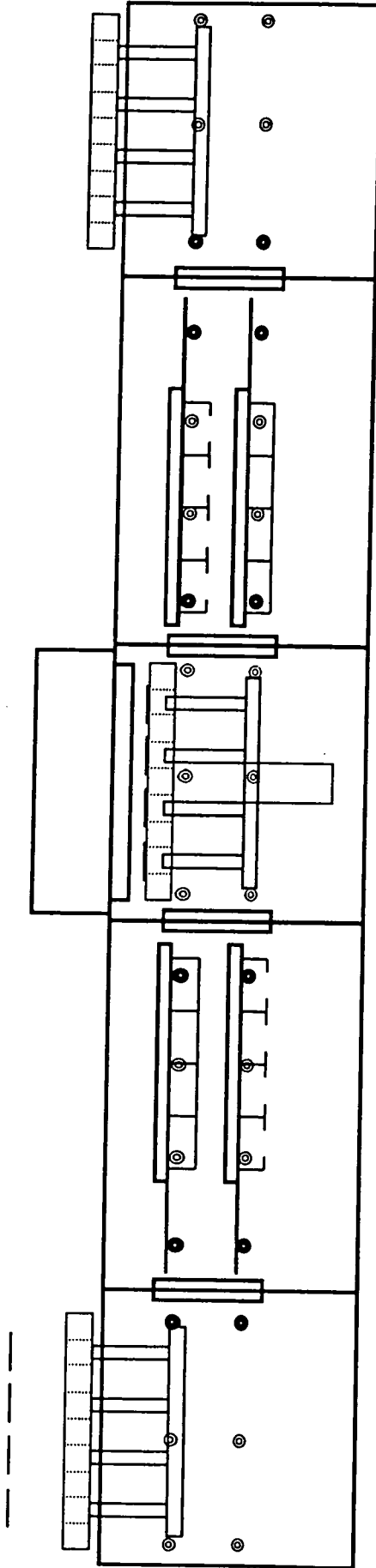
處理腔  
“製程進行中”

工廠  
“卸載”

工廠  
“待命”

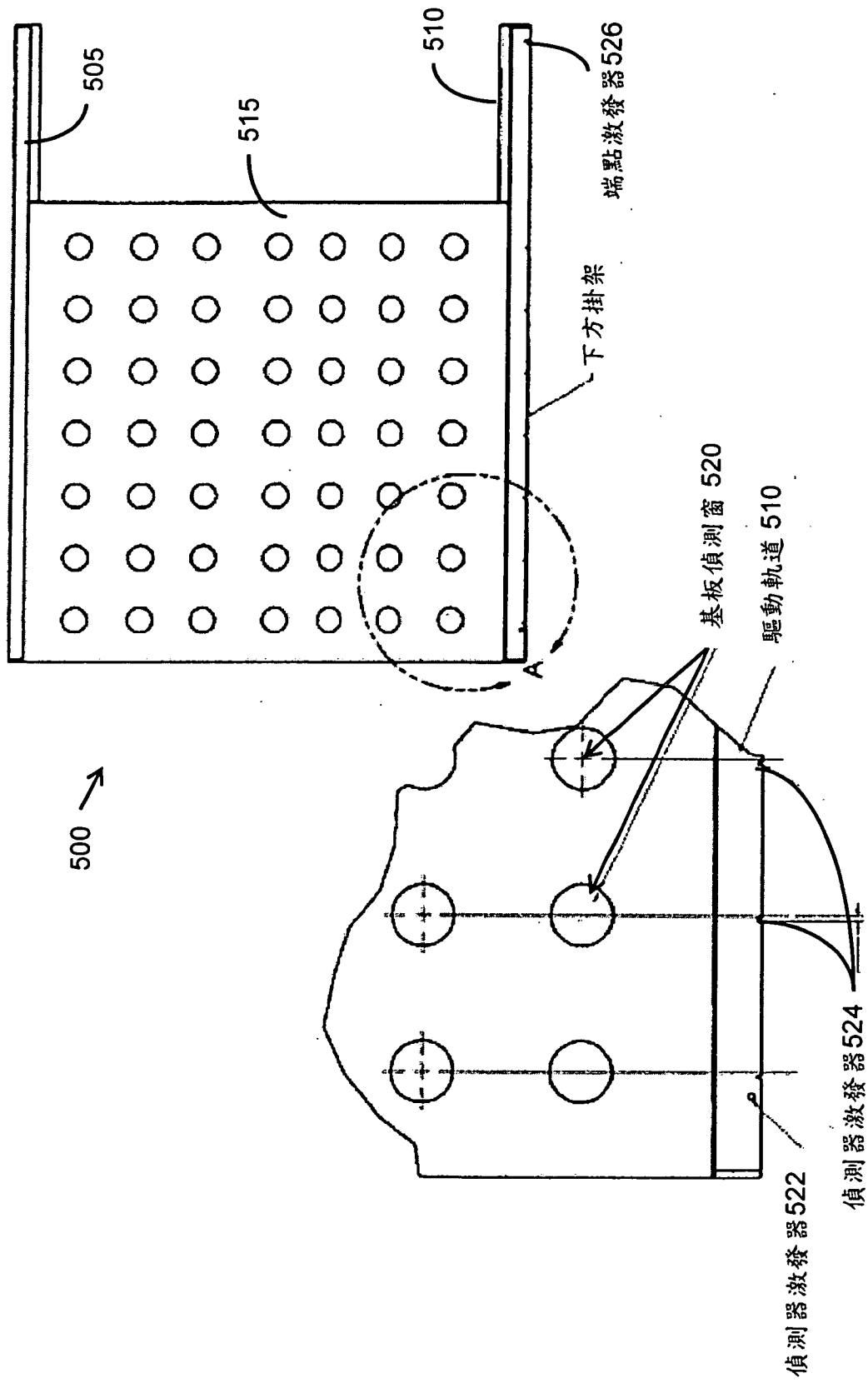
裝載腔  
“抽氣”

裝載腔  
“進氣”

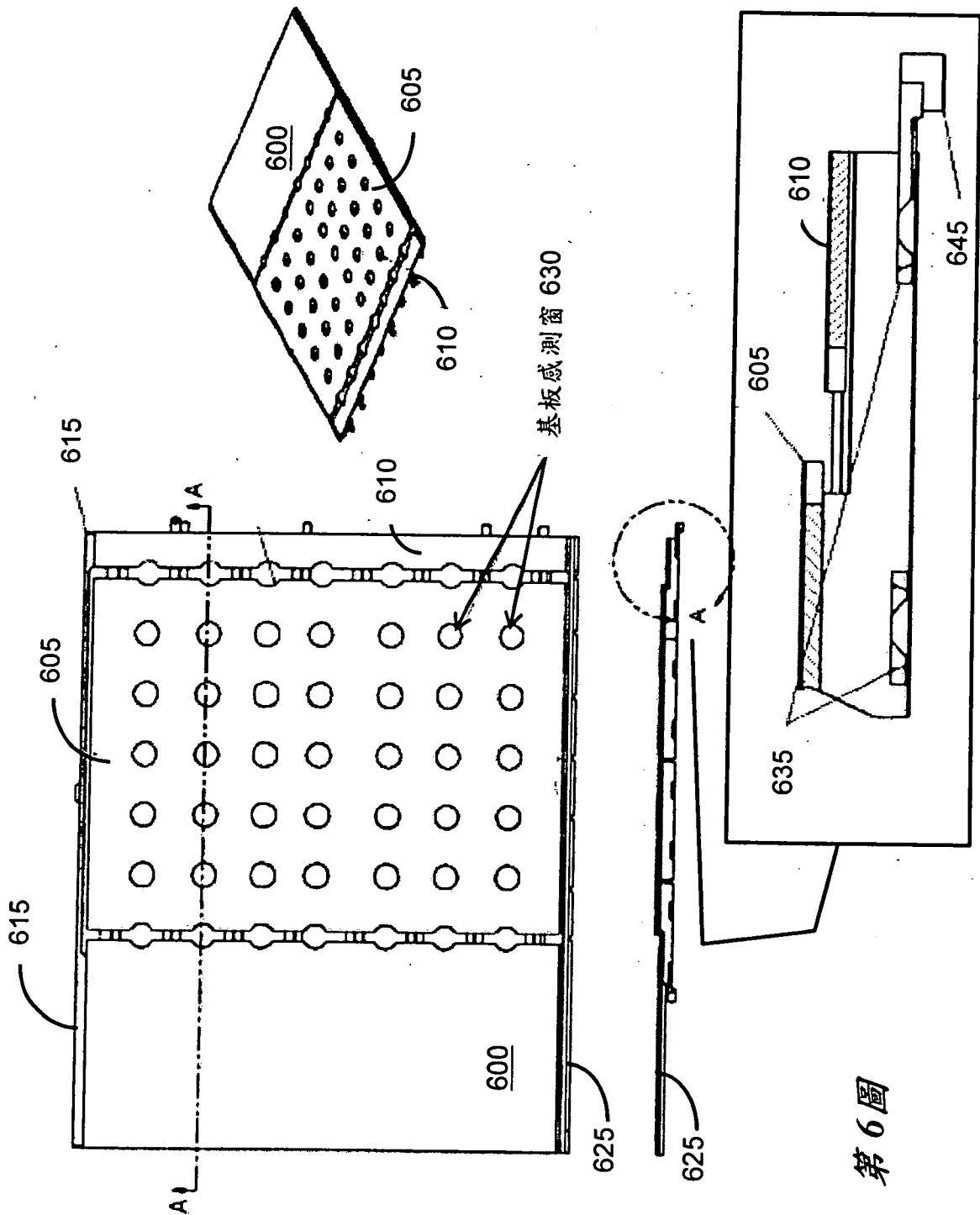


進行中

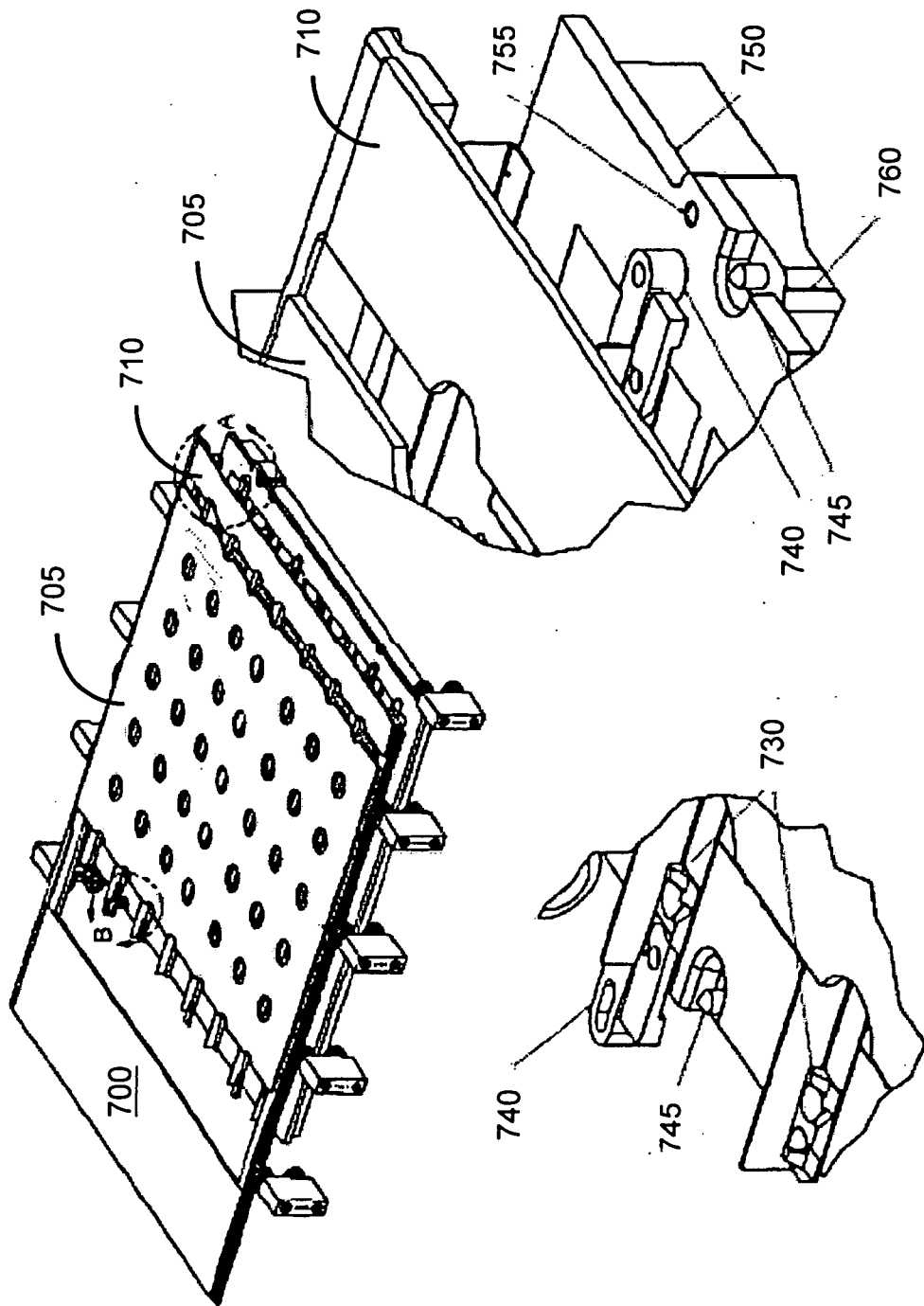
第4.66圖



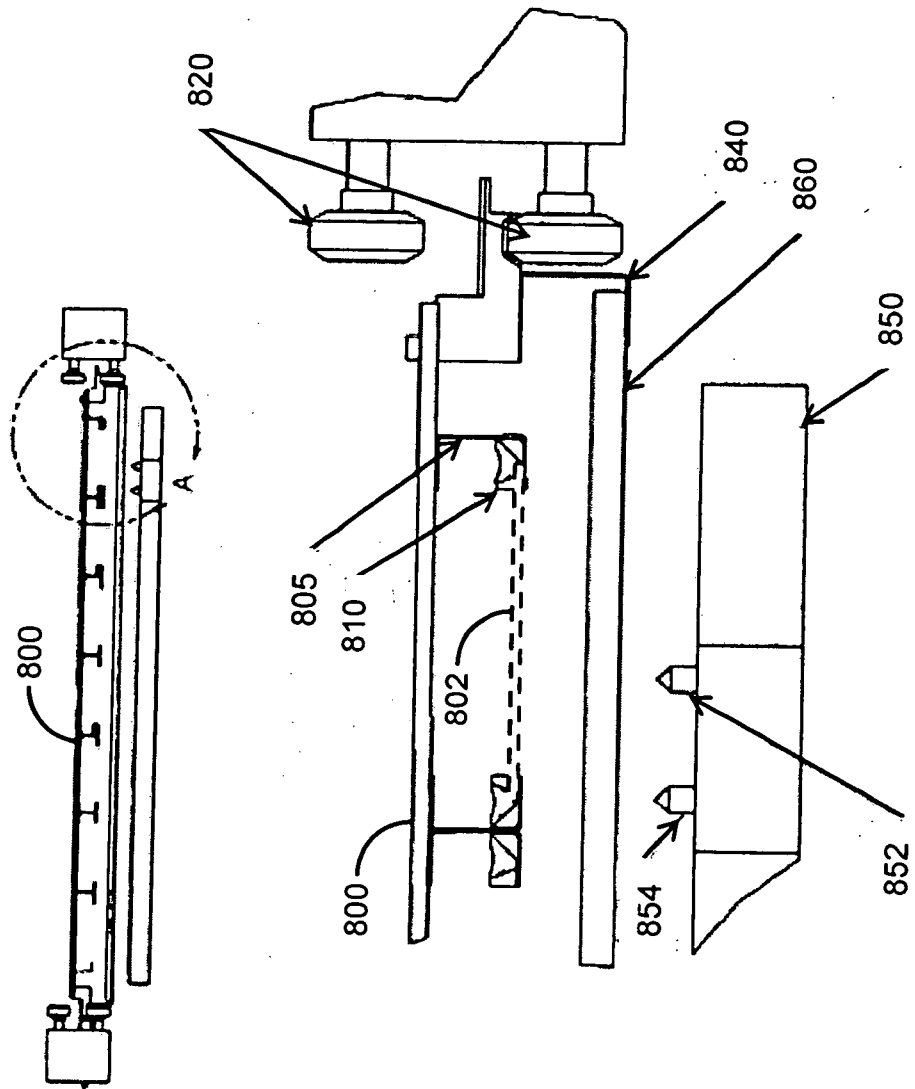
第5圖



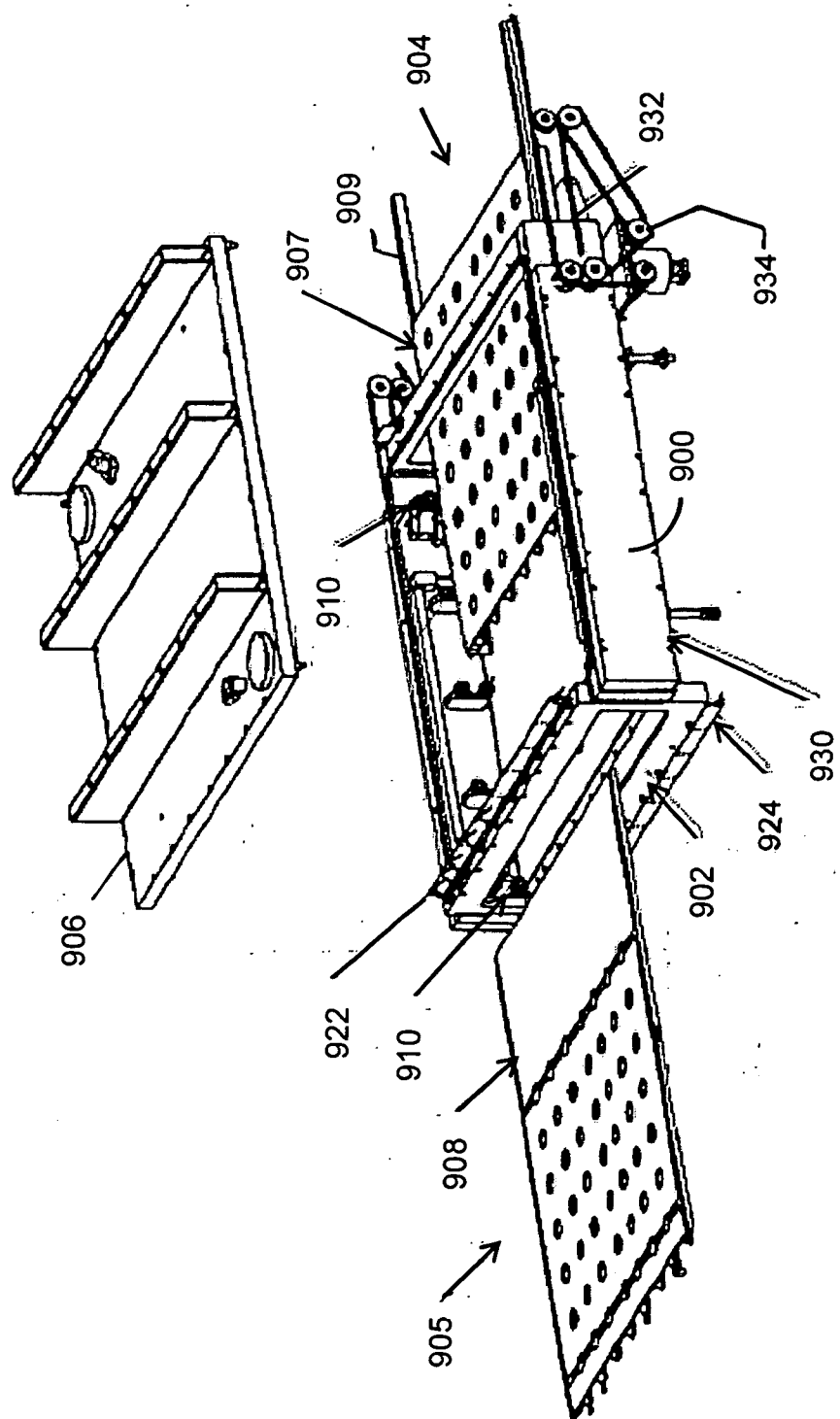
第 6 圖



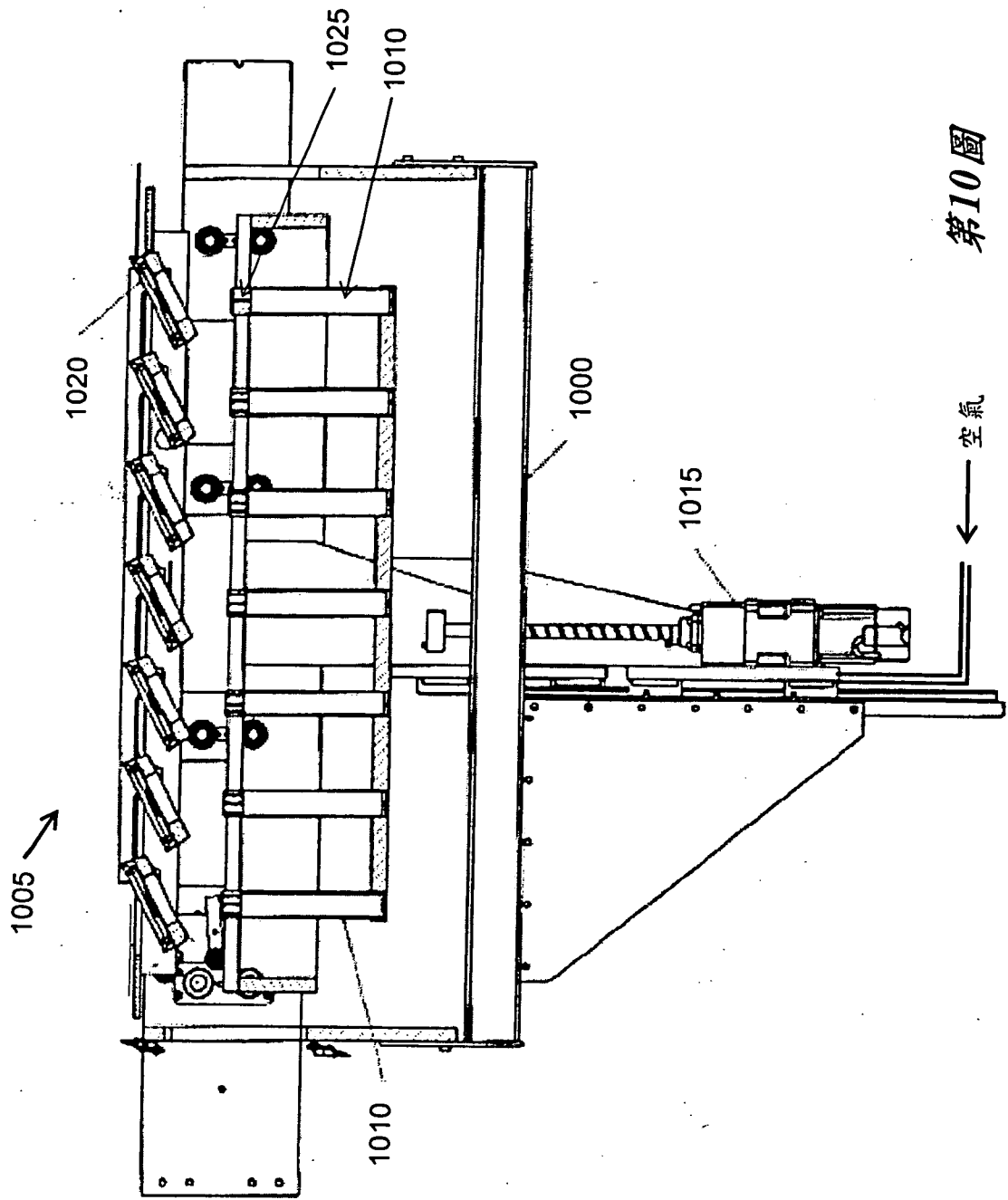
第 7 圖



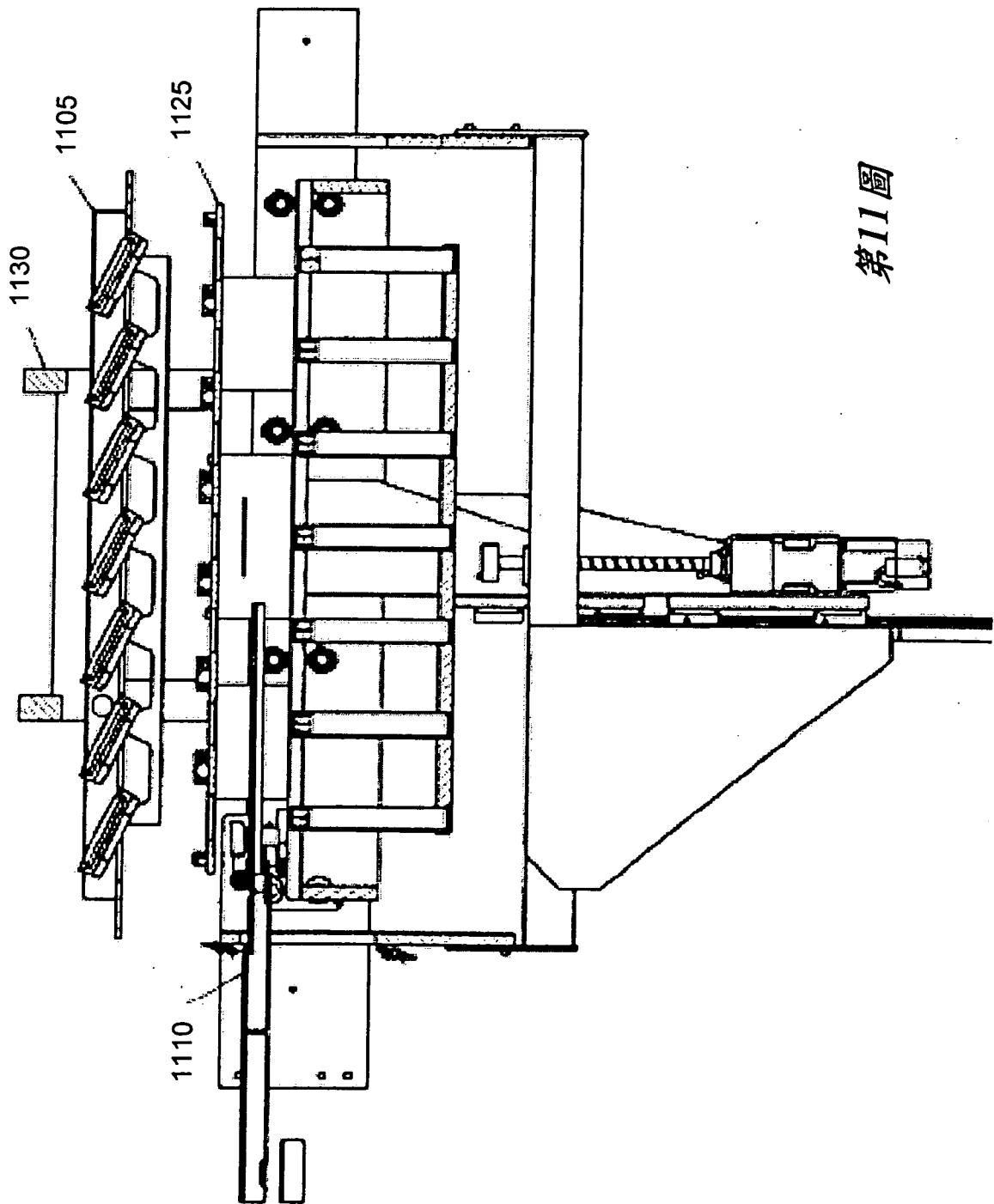
第8圖



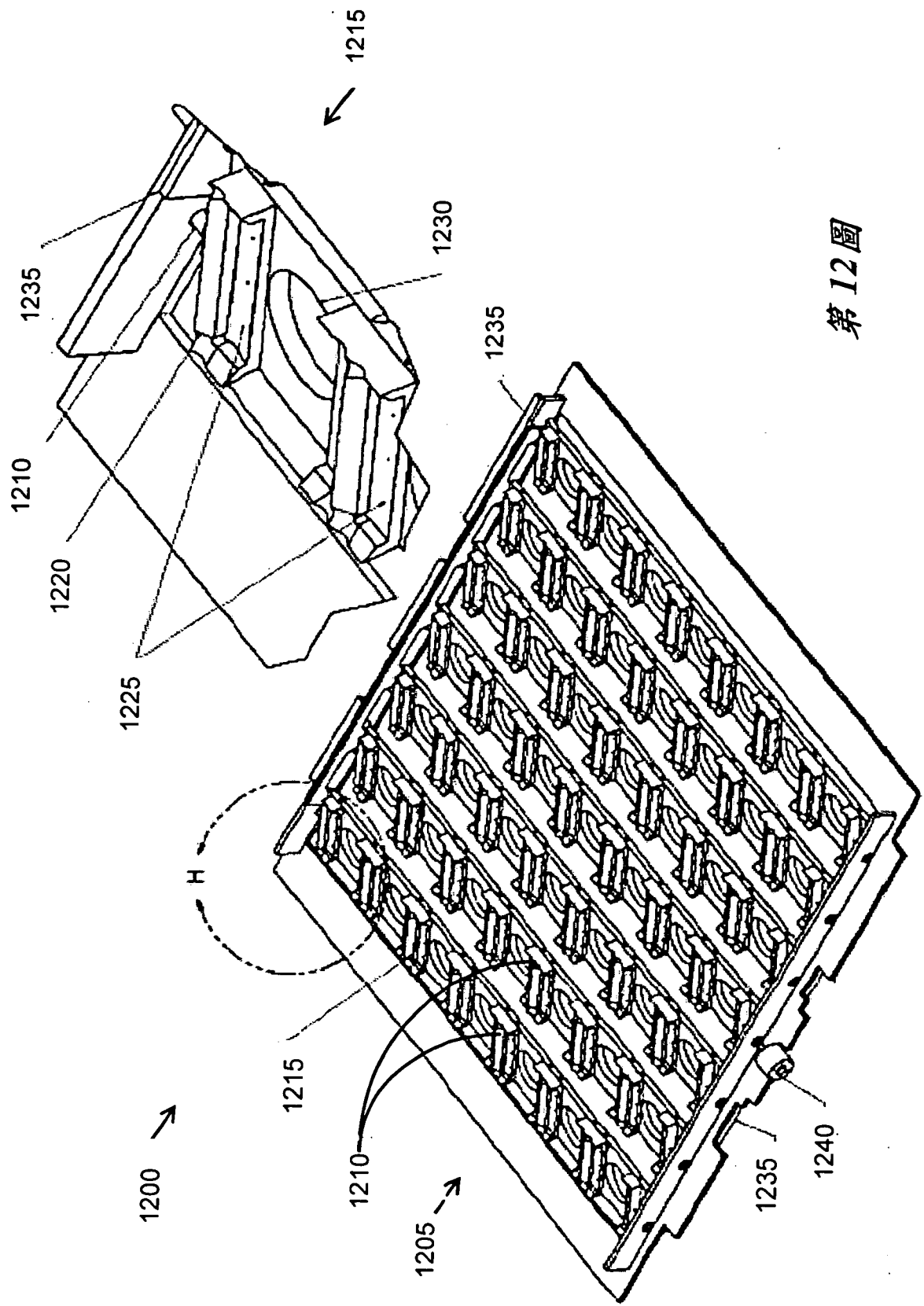
第9圖



第10圖

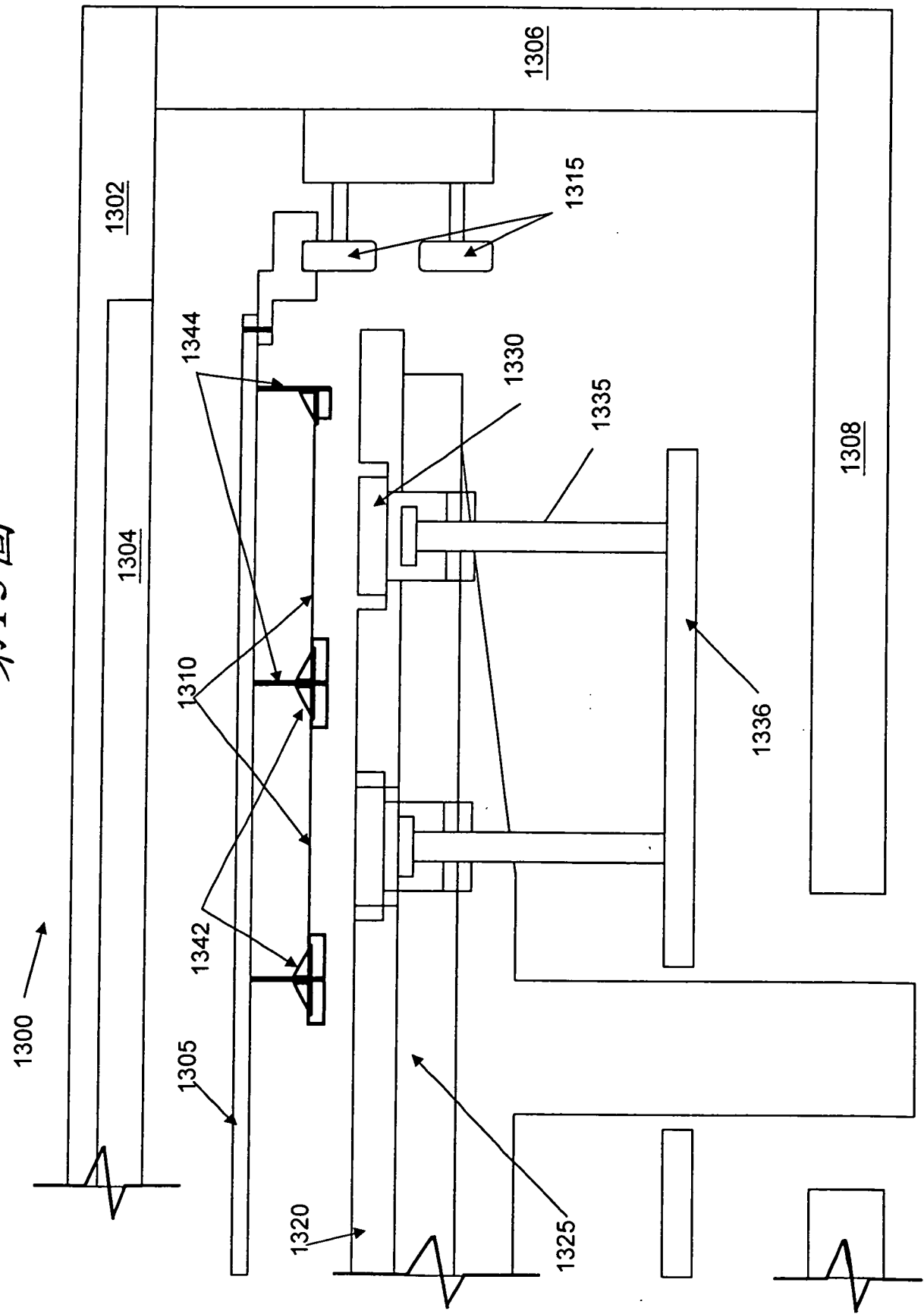


第11圖

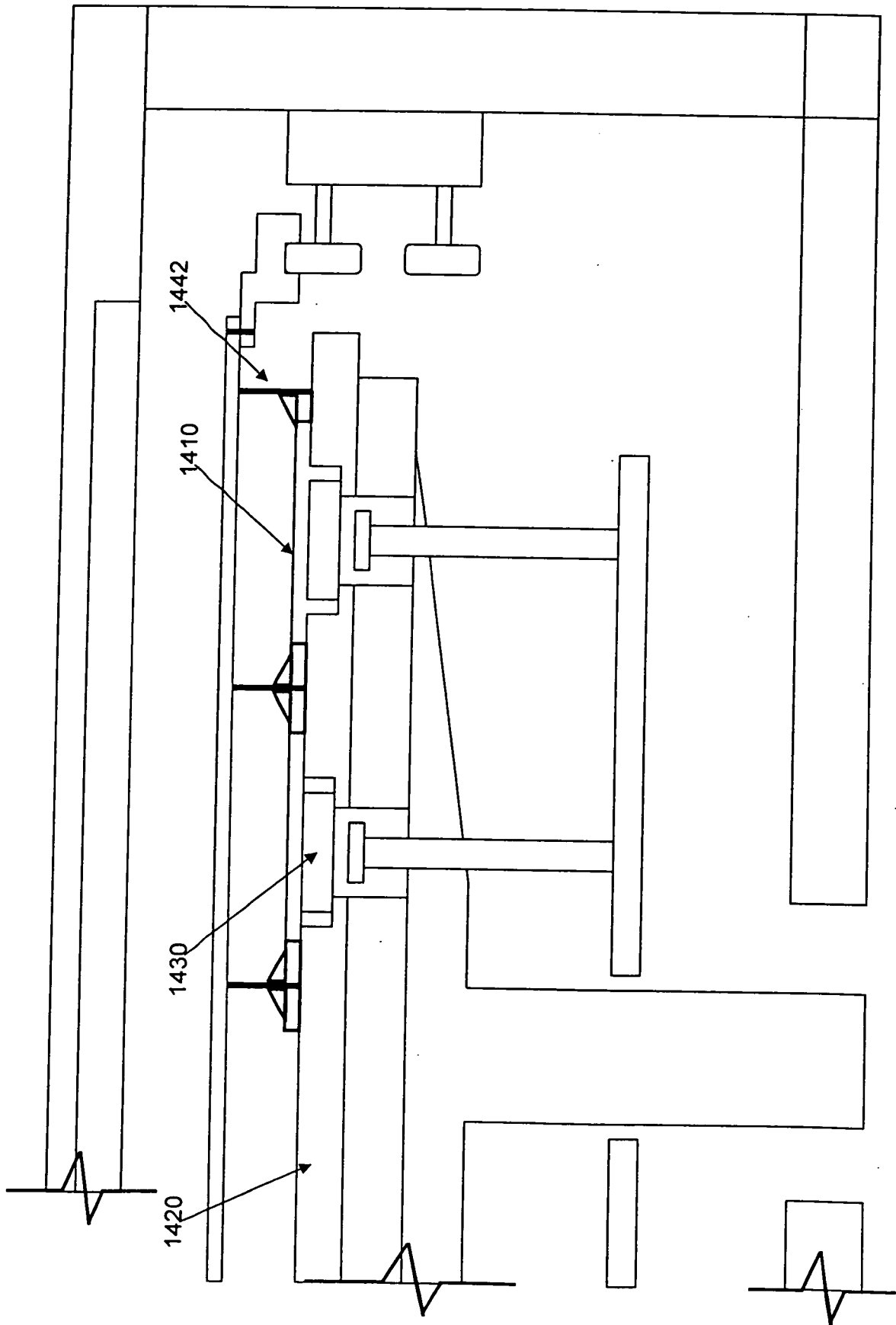


第12圖

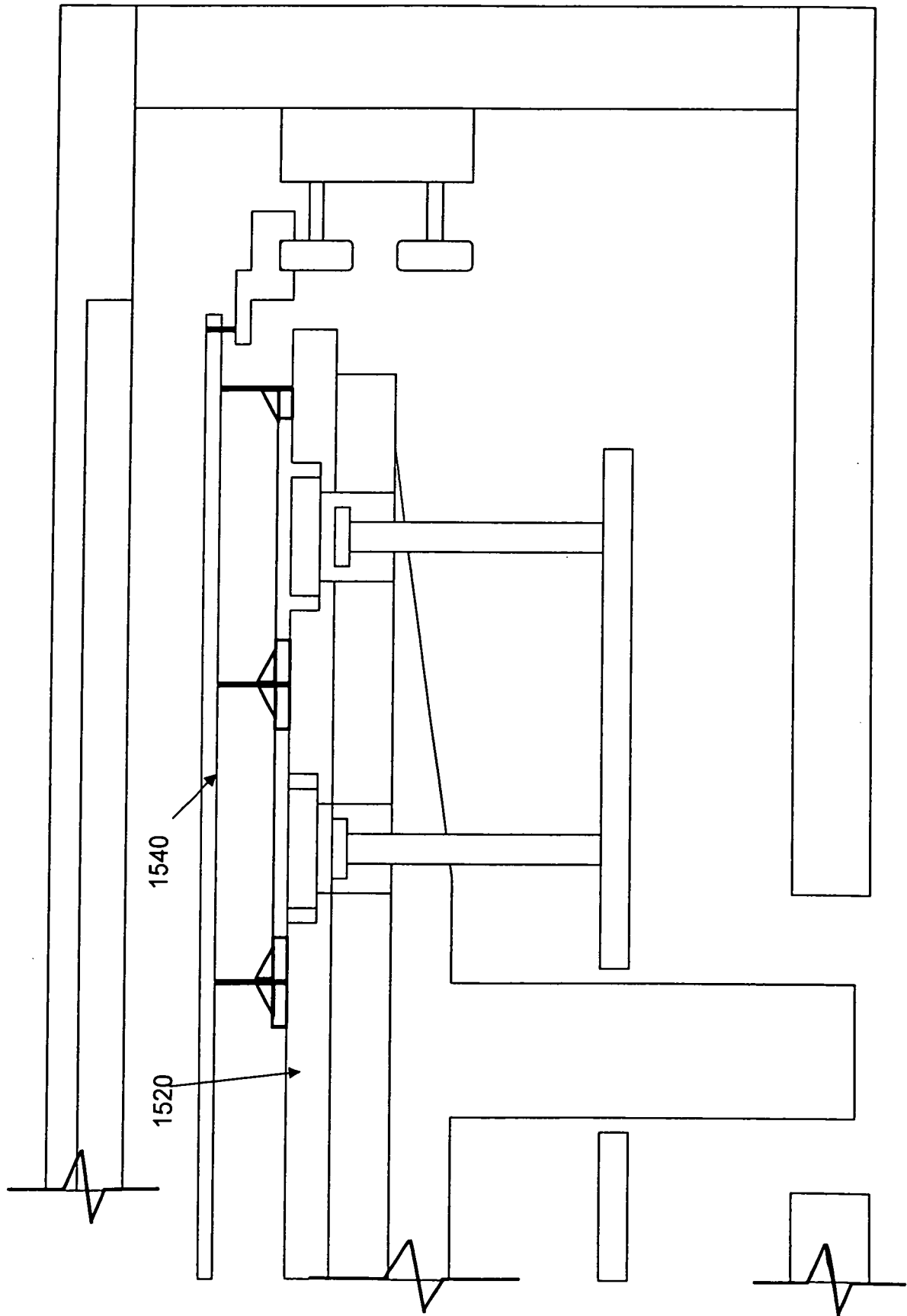
第13圖



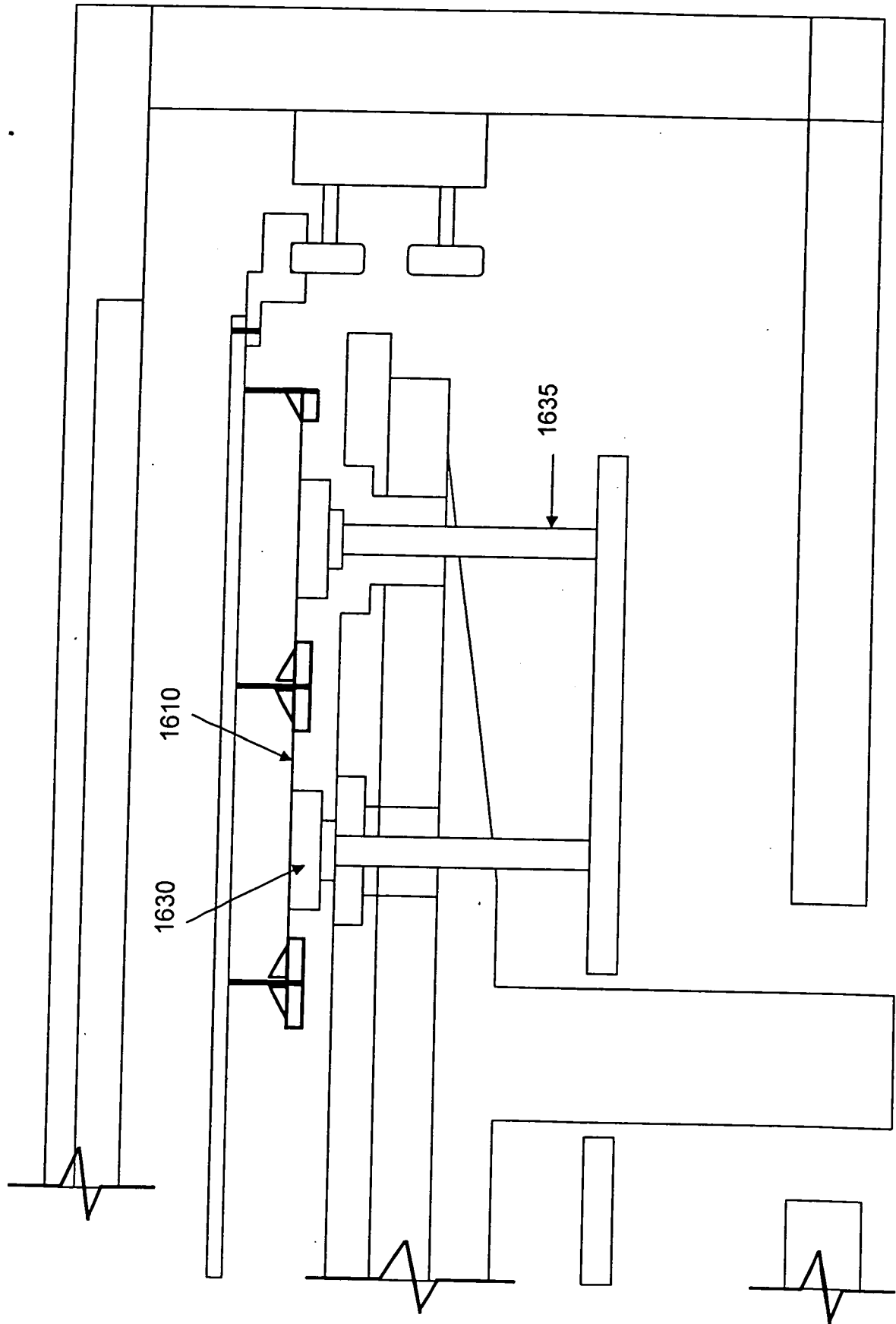
第14圖



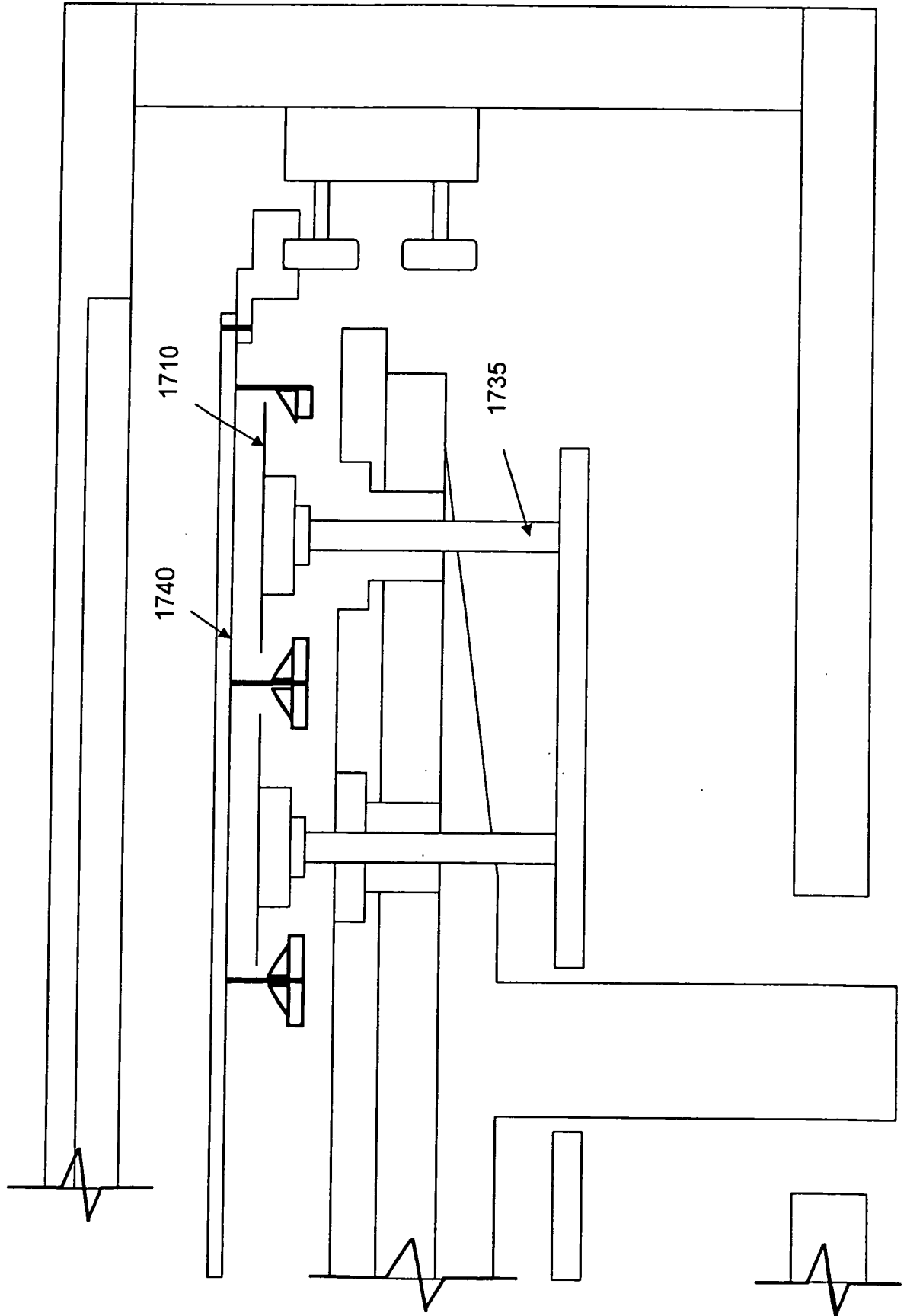
第15圖



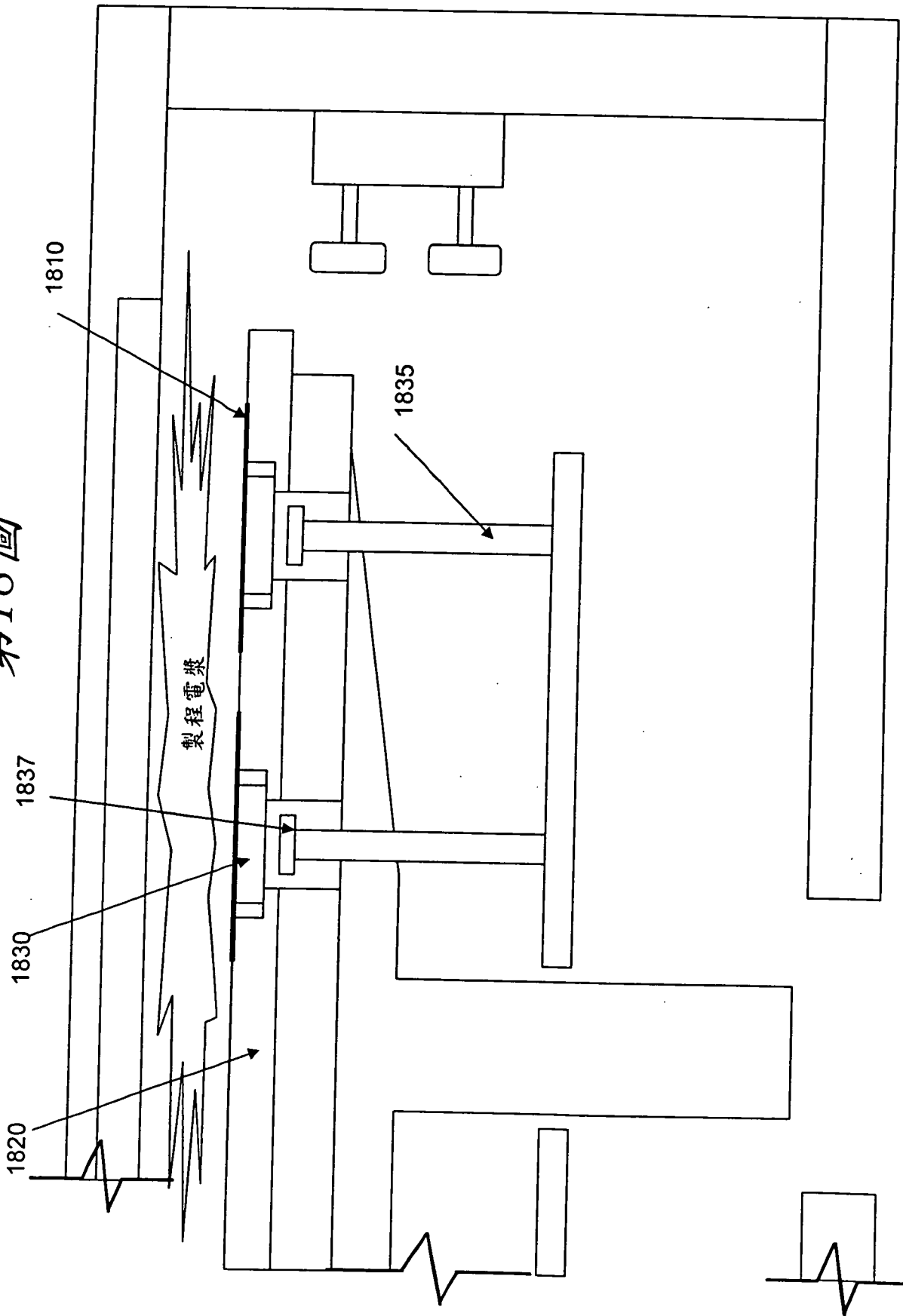
第16圖



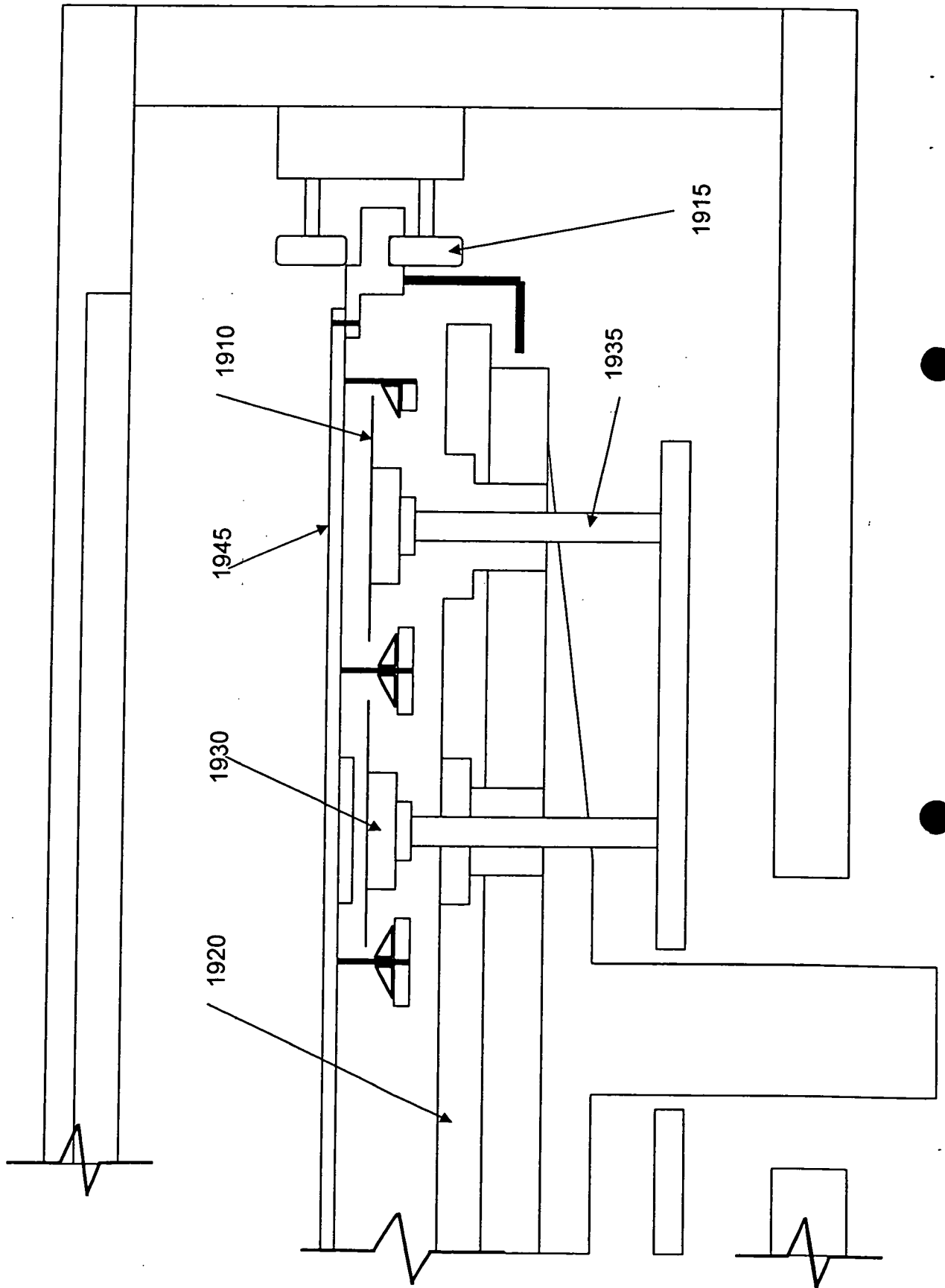
第17圖



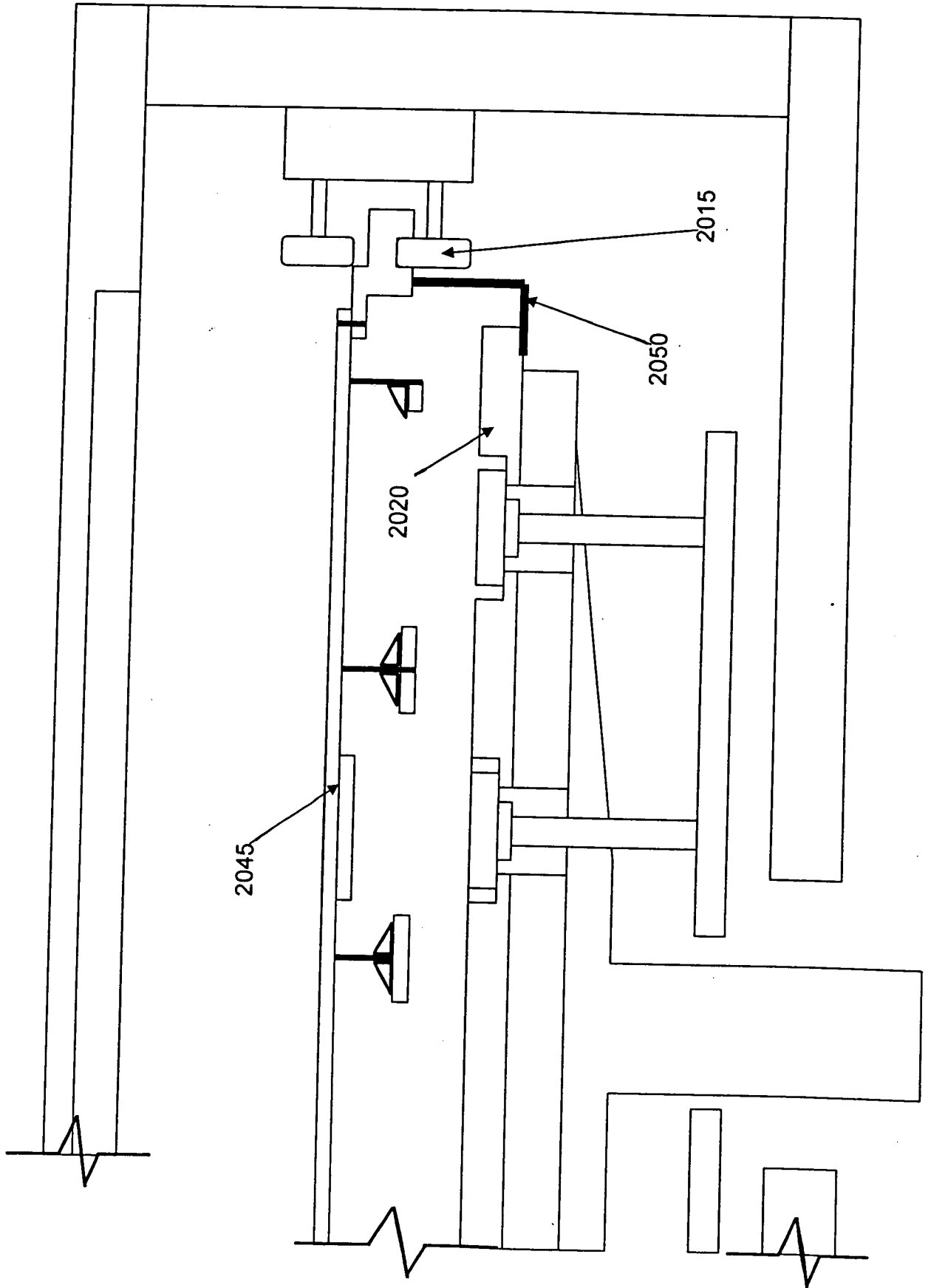
第18圖



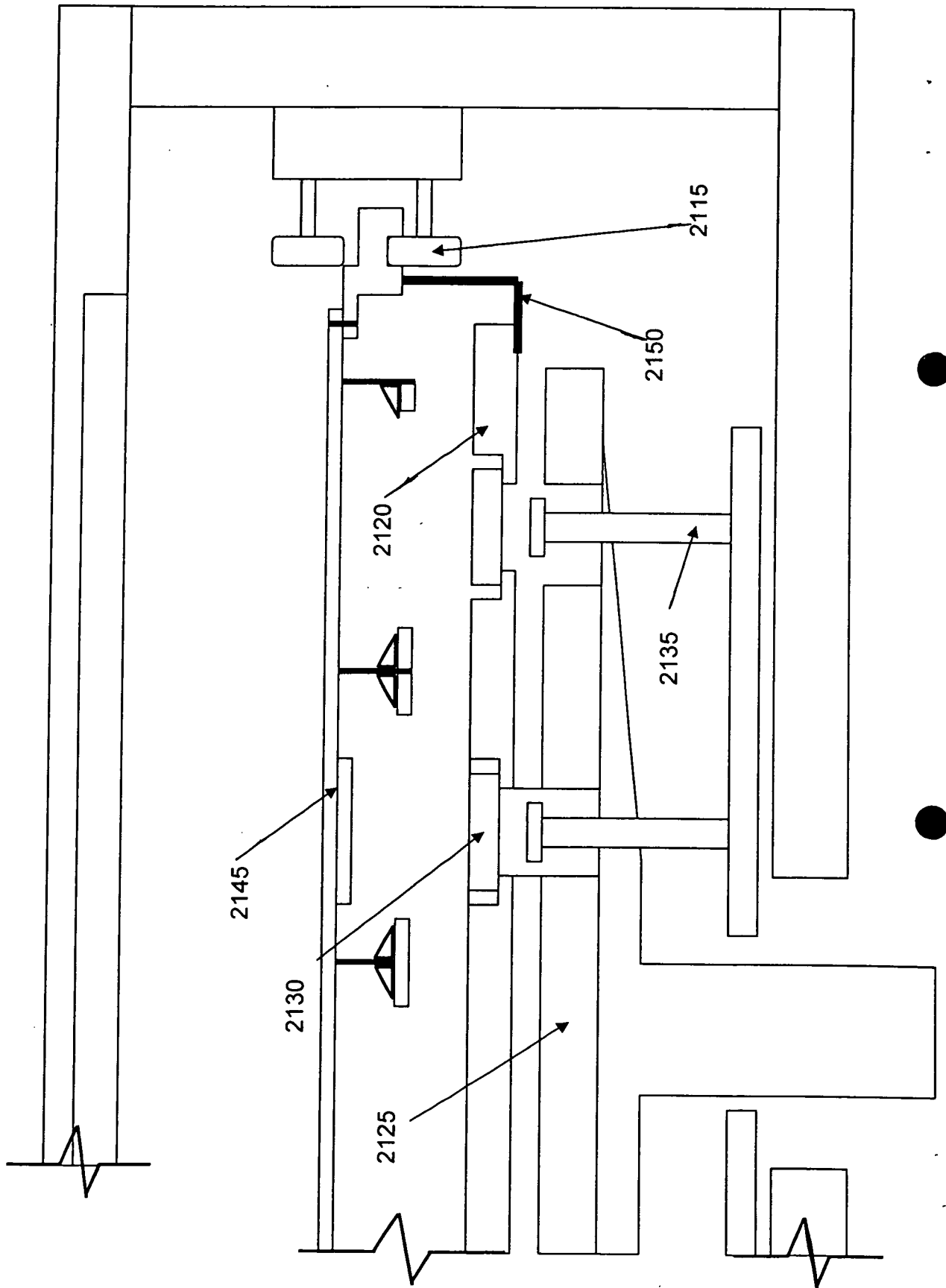
第19圖



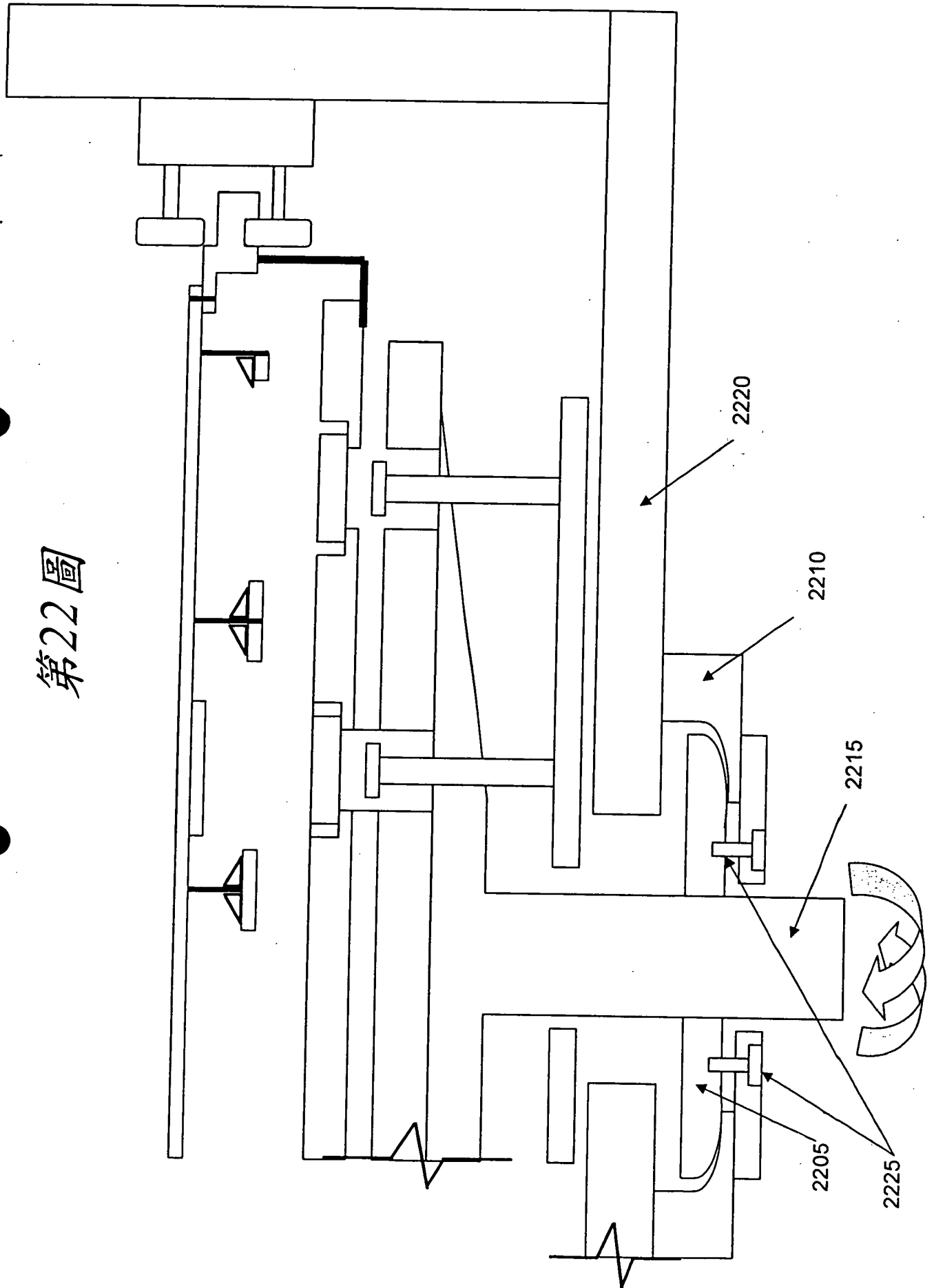
第20圖

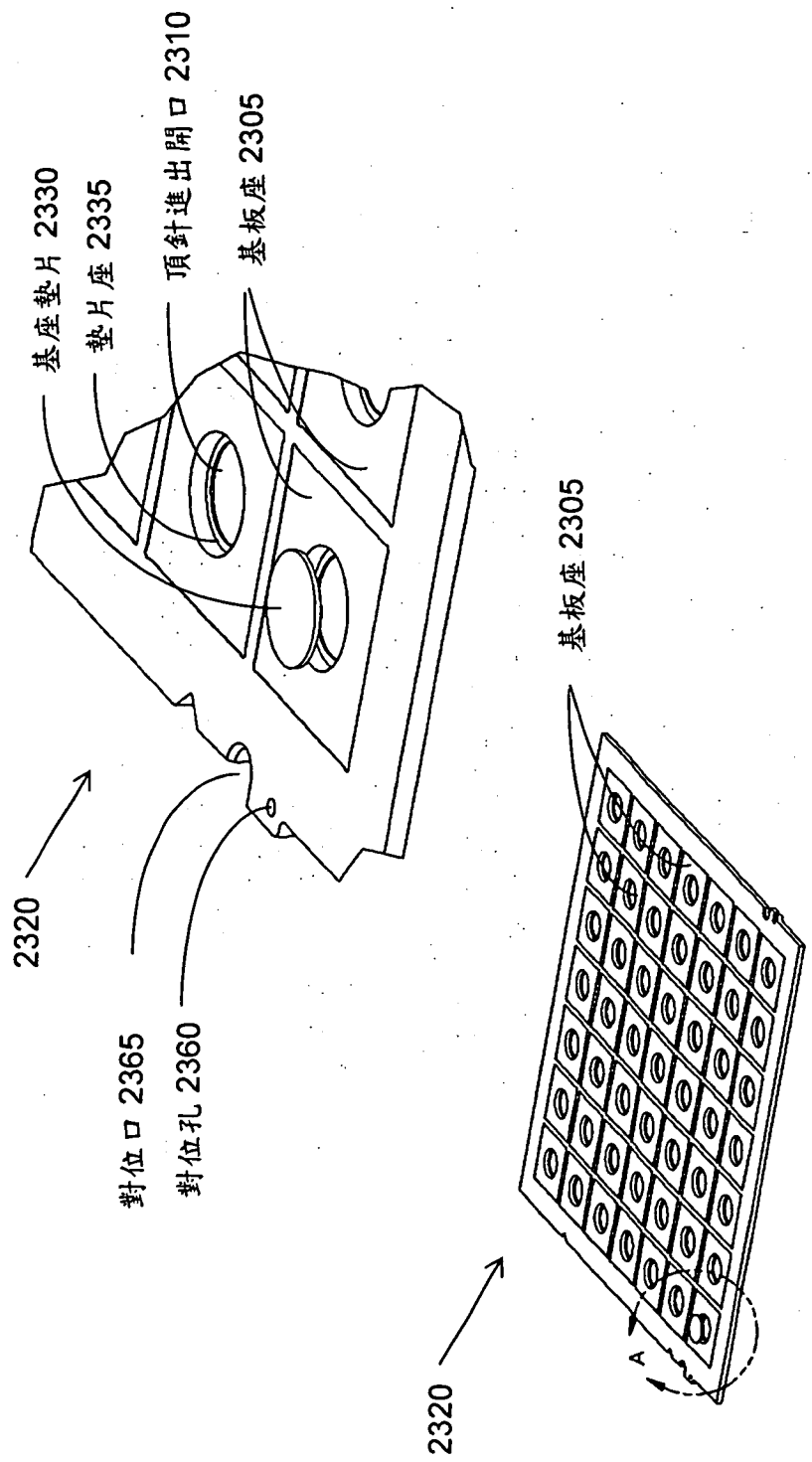


第21圖

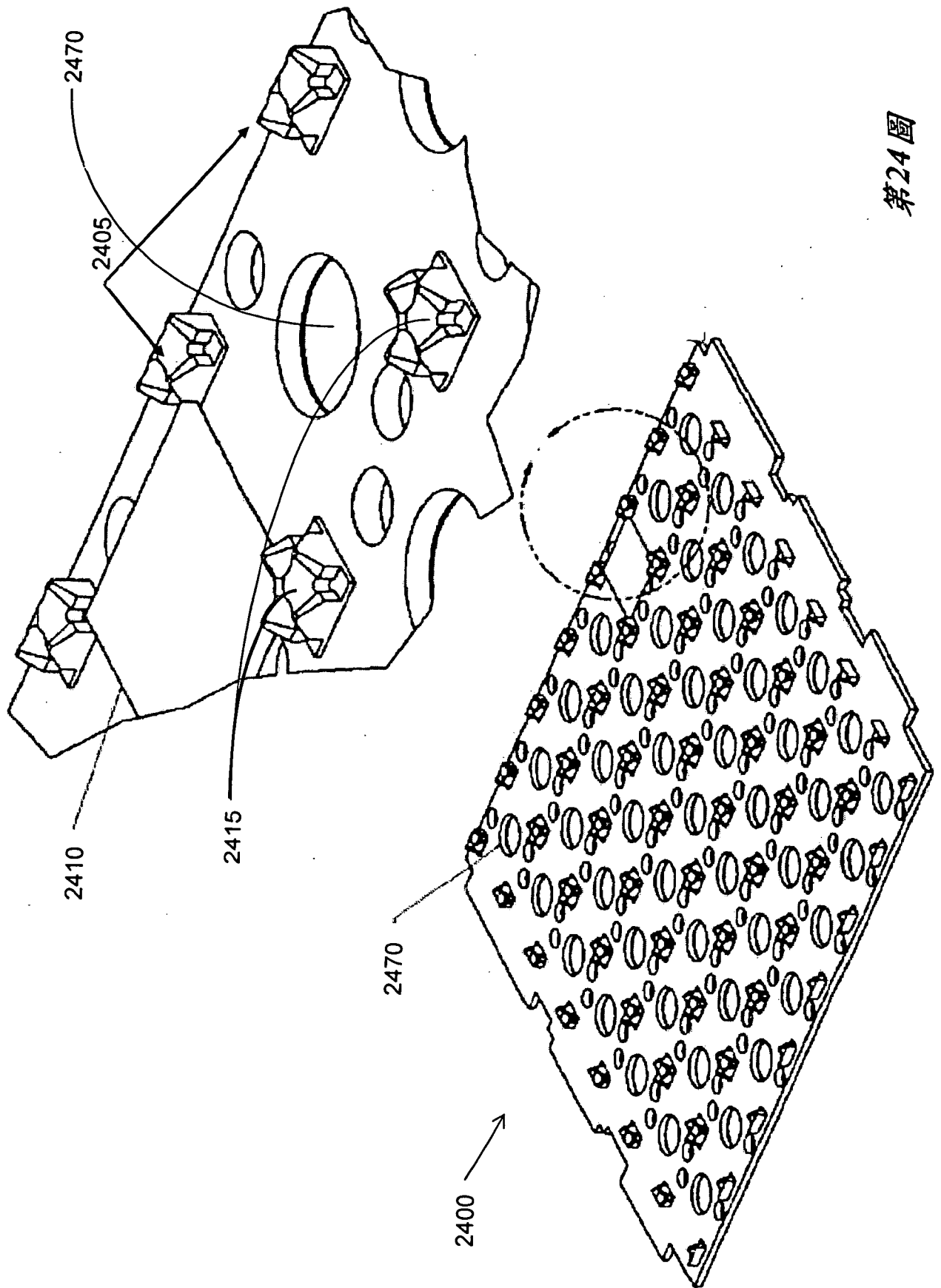


第22圖





第23圖



第24圖