

發明專利說明書

200416187

※ 申請案號：92124033

※ 申請日期：92 年 8 月 29 日

※IPC 分類：

365649107

壹、發明名稱：(中文/英文)

自移動輸送裝置直接卸載基材承載件之基材承載件搬運設備

SUBSTRATE CARRIER HANDLER THAT UNLOADS SUBSTRATE
CARRIERS DIRECTLY FROM A MOVING CONVEYOR

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章) ID : C00189277

美商·應用材料股份有限公司

APPLIED MATERIALS, INC.

代表人：(中文/英文)(簽章)

史維尼瓊西 J

SWEENEY, JOSEPH J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道 3050 號

3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國/USA

參、發明人：(共 5 人)

姓名：(中文/英文)

1. 麥可 R. 萊斯/Michael R. Rice
2. 傑佛利 C. 哈德俊/Jeffrey C. Hudgens
3. 艾力克 A. 英格哈德特/Eric A. Enghardt
4. 羅伯特 B. 勞倫斯/Robert B. Lowrance
5. 馬丁 R. 伊里亞德/Martin R. Elliott

住居所地址：(中文/英文)

- 1.美國加州快樂城沙萊諾路 1025 號
1025 Via Di Salerno, Pleasanton, CA 94566, U.S.A.
- 2.美國加州舊金山市西拱門大街 236 號第 439 公寓
236 W. Portal Avenue, #439, San Francisco, CA 94127, U.S.A.
- 3.美國加州帕拉圖市瓦禮斯庭園 4168 號
4168 Wallis Court, Palo Alto, CA 94306, U.S.A.
- 4.美國加州洛斯嘉圖斯艾德蒙大道 15822 號
15822 Edmund Drive, Los Gatos, CA 95032, U.S.A.
- 5.美國德克薩斯州王得洛克市林地巷 40 號
40 Woodland Lane, Round Rock, TX 78664, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

- 1.美國/USA
- 2.美國/USA
- 3.美國/USA
- 4.美國/USA
- 5.美國/USA

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 V 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.美國；2002 年 8 月 31 日；60/407,463
- 2.美國；2003 年 1 月 27 日；60/443,004

住居所地址：(中文/英文)

- 1.美國加州快樂城沙萊諾路 1025 號
1025 Via Di Salerno, Pleasanton, CA 94566, U.S.A.
- 2.美國加州舊金山市西拱門大街 236 號第 439 公寓
236 W. Portal Avenue, #439, San Francisco, CA 94127, U.S.A.
- 3.美國加州帕拉圖市瓦禮斯庭園 4168 號
4168 Wallis Court, Palo Alto, CA 94306, U.S.A.
- 4.美國加州洛斯嘉圖斯艾德蒙大道 15822 號
15822 Edmund Drive, Los Gatos, CA 95032, U.S.A.
- 5.美國德克薩斯州王得洛克市林地巷 40 號
40 Woodland Lane, Round Rock, TX 78664, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

- 1.美國/USA
- 2.美國/USA
- 3.美國/USA
- 4.美國/USA
- 5.美國/USA

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 V 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.美國；2002 年 8 月 31 日；60/407,463
- 2.美國；2003 年 1 月 27 日；60/443,004

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本申請案主張美國臨時專利申請案第 60/407,463 號，申請日 2002 年 8 月 31 日和美國臨時專利申請案第 60/443,004 號，申請日 2003 年 1 月 27 日之優先權。本文併呈於此以供參考。

本發明大體上係關於半導體裝置製造系統，並尤指關於在一個製造設備內基材承載件之輸送。

【先前技術】

本申請案係相關於下列共同讓與、共同申請之美國專利申請案，本文併呈於此以供參考。

美國臨時專利申請案第 60/407,451 號，申請日 2002 年 8 月 31 日，案件名稱 "System For Transporting Wafer Carriers"；

美國臨時專利申請案第 60/407,339 號，申請日 2002 年 8 月 31 日，案件名稱 "Method and Apparatus for Using Wafer Carrier Movement to Actuate Wafer Carrier Door Opening/Closing"；

美國臨時專利申請案第 60/407,474 號，申請日 2002 年 8 月 31 日，案件名稱 "Method and Apparatus for Unloading Wafer Carriers from Wafer Carrier Transport System"；

美國臨時專利申請案第 60/407,336 號，申請日 2002

年 8 月 31 日，案件名稱 "Method and Apparatus for Supplying Wafers to a Processing Tool"；

美國臨時專利申請案第 60/407,452 號，申請日 2002 年 8 月 31 日，案件名稱 "End Effector Having Mechanism For Reorienting A Wafer Carrier Between Vertical And Horizontal Orientations"；

美國臨時專利申請案第 60/407,337 號，申請日 2002 年 8 月 31 日，案件名稱 "Wafer Loading Station with Docking Grippers at Docking Stations"；

美國臨時專利申請案第 60/407,340 號，申請日 2002 年 8 月 31 日，案件名稱 "Wafer Carrier having Door Latching and Wafer Clamping Mechanisms"；

美國臨時專利申請案第 60/443,087 號，申請日 2003 年 1 月 27 日，案件名稱 "Methods and Apparatus for Transporting Wafer Carriers"；

美國臨時專利申請案第 60/443,153 號，申請日 2003 年 1 月 27 日，案件名稱 "Overhead Transfer Flange and Support for Suspending Wafer Carrier"；

美國臨時專利申請案第 60/443,001 號，申請日 2003 年 1 月 27 日，案件名稱 "Systems and Methods for Transferring Wafer Carriers Between Processing Tools"；及

美國臨時專利申請案第 60/443,115 號，申請日 2003 年 1 月 27 日，案件名稱 "Apparatus and Method for

Storing and Loading Wafer Carriers"。

典型的半導體裝置的製造係包含完成一系列關於基材的程序，例如，矽基材、玻璃板等等。(也可以把這樣的基材稱作晶圓，不論其上是否已形成圖案。)這些步驟可以包括研磨、沉積、蝕刻、微影、熱處理、及諸如此類者。通常可以在一個單一處理系統或者「工具」中完成不同的處理步驟，其中包括多個處理室。然而，通常會有一種情況，其他製程亦需要在一製造設備中的其他處理位置進行，因此需要在製造設備內從一個處理位置輸送基材到另一處理位置。依據所製造的半導體裝置的類型，可能有相對多數的處理程序需要在製造設備之內的許多不同處理位置完成。

傳統上，基材承載件利用諸如密閉的英式容器、晶圓匣盒、容器及諸如此類者，輸送基材從一個處理位置到另一處理位置。亦有一種傳統方法，使用自動化操作的基材承載件輸送裝置，例如自動導引車輛、懸吊式輸送系統、基材承載件控制手臂等等，以使基材承載件在製造設備之內移動，或者自基材承載件輸送裝置傳輸或傳輸至基材承載件輸送裝置。

對於一個個別的基材，從原始基材的形成或接收乃至從完成的基材切割半導體裝置為止，全部的製造過程所花費的時間可能需要以週計或以月計。在一個典型製造設備中，因此大量基材的數量可能以任何給定的時間來呈現為

「處理進展」(WIP)。以 WIP 存在於製造設備中的基材代表所投資的工作成本，其值愈大則單一基材的生產成本愈大。因此，對製造設備之給定的基材生產量，人們希望降低 WIP 值。為達成此一目的，處理每一個基材的總耗費時間必須減少。

【發明內容】

本發明的第一態樣，提供適於供應基材至處理工具之第一設備。第一設備包括一適用的基材承載件搬運裝置，其用以輸送基材承載件至處理工具的第一承載埠。基材承載件搬運裝置包括用以支撐這個基材承載件的終端受動器。一控制器被連接至基材承載件搬運裝置，並且在基材承載件輸送裝置移動和輸送該基材承載件時，操作控制基材承載件搬運裝置的終端受動器，使基材承載件脫離該基材承載件輸送裝置。

本發明的第二態樣，第二設備提供用於供應基材至處理工具。第二設備包括一基材承載件搬運裝置，用於輸送基材承載件至處理工具的第一承載埠。基材承載件搬運裝置包括(1)一垂直導引；(2)一與上述垂直導引連接之水平導引；和(3)一終端受動器，用以支撐基材承載件且使該基材承載件相對於垂直導引進行垂直移動，和相對於水平導引進行水平移動。一控制器與基材承載件搬運裝置連接並且操作控制基材承載件搬運裝置，使得該基材承載件搬運裝置的終端受動器將基材承載件自鄰接於基材承載件搬運

裝置的基材承載件輸送裝置脫離。

本發明的第三態樣，第三設備提供供應基材至一處理工具。第三設備包括一基材承載件搬運裝置，用以向處理工具的第一承載埠輸送基材承載件。基材承載件搬運裝置包括一終端受動器，用以支撐上述基材承載件。一控制器係連接至基材承載件搬運裝置，並且操作控制基材承載件搬運裝置以(1)在基材承載件輸送裝置傳送基材承載件時水平方向移動基材承載件搬運裝置的終端受動器以實質配合基材承載件的移動；(2)升起終端受動器以連接基材承載件並自基材承載件輸送裝置脫離該基材承載件；(3)傳送基材承載件至第一承載埠。依據本發明之上述或其他態樣之系統、方法和電腦程式產品，本發明亦提供許多其他的態樣。

本發明之方法和設備提供有效並且可靠之安排，以與在交換中保持移動的輸送裝置交換基材承載件。本發明之方法和設備特別優勢，因為基材承載件搬運裝置(通常作為基材裝載站台的一部分)可以依據本發明操作，因此當輸送裝置移動時，不需要任何用來和輸送裝置交換基材承載件之附加設備。

本發明的其他特徵和態樣將清楚呈現於下文中所詳述之示例性實施例、本文之後的申請專利範圍和附圖。

【實施方式】

先前併呈之美國專利申請案第 60/407,451 號，申請日

被升起，所以該終端受動器接觸基材承載件並使基材承載件自基材承載件輸送裝置脫離。同樣地，一基材承載件可以藉由在裝載期間與終端受動器和輸送裝置相當之速度(和/或位置)，裝載至移動的基材承載件輸送裝置。本發明之至少一個實施例中，在終端受動器和基材承載件輸送裝置間的此類基材承載件傳送，係在終端受動器和基材承載件間以幾近於零之速度和/或加速度進行。本發明亦提供許多其他的態樣，將進一步詳述於後。

第 1 圖係一俯視圖，圖示一個裝配在連接習知處理工具 113 的習知裝載和儲存設備 111。圖示之一個工廠介面 (FI) 115 裝配於裝載和儲存設備 111 以及處理工具 113 之間。該裝載和儲存設備 111 係裝配於連接潔淨室牆 117 之第一面，而工廠介面 115 係裝配於連接潔淨室牆 117 之第二面。工廠介面 115 包含一個 FI 機器手臂 119，其可以延著一個平行於潔淨室牆 117 之軌道(未見於圖示)水平移動，並可以自一或多個出現在裝載和儲存設備 111 之中的基材承載件 120 取得基材(未見於圖示)。FI 機器手臂 119 可以傳送基材至處理工具 113 的裝載閉鎖室。

如第 1 圖所示之裝載閉鎖室係連接至處理工具 113 的傳送室 123。而處理室 125 和輔助處理室 127 亦連接至傳送室 123。每一個處理室 125 和輔助處理室 127 可以被裝置為執行傳統上之半導體元件製造過程，諸如，氧化、薄膜沉積、蝕刻、熱處理、去氣、冷卻、等等。處理室 123 中的基材搬運機器手臂 129 係用作在處理室 125、127 和裝

載閉鎖室 121 之中傳送基材，例如基材 131。

裝載和儲存設備 111 包含一或多個基材承載件儲存架 133，用以在所容納的基材承載件被處理工具 113 處理之前或之後儲存基材承載件。裝載和儲存設備 111 亦包含一或多個停靠站台(未見於圖示，但可能，例如，在儲存架 133 的下面)。一個基材承載件可以停靠於停靠站台以經由 FI 機器手臂 119 自該處取得基材。裝載和儲存設備 111 亦可以包含工廠裝載位置 135，該處基材承載件輸送裝置(例如，自走型運輸車)可以放下或拿起一個基材承載件。

裝載和儲存設備 111 進一步包含一個基材承載件搬運裝置 137，用以在工廠裝載位置 135、儲存架 133 和停靠站台間移動基材承載件。

為符合上述在製造運輸設備間達成運輸之目的，可能需要利用持續移動的基材承載件輸送裝置，傳送基材承載件至基材裝載站台，或自基材裝載站台傳送出基材承載件，諸如，裝載及儲存設備 111(例如，為了減少停頓時間和因此造成的處理工作和生產成品)。因此，本發明提供了一個創新的基材裝載系統，其可以自基材承載件輸送裝置卸載基材承載件，亦可以在基材承載件輸送裝置移動的時候，裝載基材承載件至基材承載件輸送裝置。

本發明之一實施例將參照第 2A-6E 圖詳述於後。第 2A 圖係本發明基材裝載站台 201 之前視圖。雖然未見於第 2A 圖之圖示，應了解本發明之基材裝載站台 201 相關於第 1 圖所述之處理工具和/或工廠介面。

基材裝載站台 201 可以包含一或多個裝載埠或相似位置，其為基材或基材承載件為輸送至處理工具和/或自處理工具輸送過來所放置之處(例如，一或多個停靠站台 203，即便是沒有採取向埠口停靠/離開移動之輸送位置亦可採用)。在第 2A 圖所示之實施例之特例中，基材裝載站台 201 包括全部八個停靠站台 203，配置於兩行 205 中，每行 205 具有四個停靠站台。其他數量之行列和/或停靠站台亦可以採用。每一個停靠站台 203 係用以支撐和/或將一基材承載件 207 停靠於停靠站台 203，以及允許一個基材(未圖示)自停靠站台 203 的基材承載件 207 處取出，並傳送至如第 1 圖之處理工具 113(例如，經由一個工廠介面，諸如第 1 圖所示工廠介面機器手臂 119)。本發明之一實施例中，基材承載件 207 係為單一基材承載件，可理解的是「單一基材承載件」意指構造及尺寸為一次僅包含一個基材之基材承載件。亦可能採用載有多於一個基材的基材承載件(例如，25 或任何其他的數目)。(尚有其他選擇地，可不用基材承載件而使用一或多個停靠站台 203 直接承載基材)。每一個停靠站台 203 是可以設定的，例如，先前的共同申請案，美國專利申請案第 60/407,337 號，申請日 2002 年 8 月 31 日，申請案名稱「停靠站台中具有接合夾鉗之晶圓裝載站台」。亦可採用其他停靠站台設定。

每一停靠站台 203 可以包含一個埠口 209，可經由其中輸送至工廠介面(例如，第 1 圖之工廠介面 115)。鄰接每一個埠口 209 者係一個接合夾鉗 211，用以在停靠和沒停

靠的位置間，懸吊基材承載件 207 及移動該懸吊的基材承載件。一個可移動的站台或其他的支撐架(未圖示)可替代地在停靠站台 203 中，用以支援(例如，自其下或其他的)和/或停靠/未停靠的每一個基材承載件 207。每一個埠口 209 亦可以包括一個基材承載件開啟器 213，其一個態樣係用以在基材承載件 207 在如先前的共同申請案，美國專利申請案第 60/407,339 號，申請日 2002 年 8 月 31 日，申請案名稱「利用晶圓承載件的移動開啟/開閉晶圓承載件閘門之方法及設備」中，自一個非停靠位置移動到一個停靠位置時，開啟停靠的基材承載件 207。每一個基材承載件 207 可以具有，例如，承載件門閘和/或基材夾鉗特徵(揭示於先前的共同申請案，美國專利申請案第 60/407,340 號，申請日 2002 年 8 月 31 日，申請案名稱「具有門閘和晶圓夾鉗機構的晶圓承載件」)。亦可採用其他的基材承載件開啟器、門閘和/或基材夾鉗設定。

基材裝載站台 201 亦包含一個依據本發面的一個態樣操作之基材承載件搬運裝置 215。在本發明一或多個實施例中，基材承載件搬運裝置 215 包含一對垂直導引 217、219 和一個為了在垂直導引 217 和 219 上垂直移動而裝配的水平導引 221。一個皮帶驅動機或一個導程螺桿和相關的一個或多個馬達(未圖示)或其他適合的機制用作驅動水平導引 221，供其延著垂直導引 217 和 219 垂直移動。一個支撐架 223 被裝配在水平導引 221，供延著水平導引 221 的水平移動之用。使用一個皮帶驅動機或導程螺桿和相關

的一個或多個馬達(未圖示)或其他適合的機制以使支撐架 223 延著水平導引 221 水平地移動。

本發明之至少一個實施例中，每一個垂直導引 217、219 可以包含一個整合的導引/驅動機構，例如，可自 Bosch inc. 獲得的 Part No. 1140-260-10, 1768mm。相同地，水平導引 221 可能包含一個整合的導引/驅動機構，例如同樣可自 Bosch inc. 獲得的 Part No. 1140-260-10, 1468mm。亦可以採用其他的導引/驅動機構系統。

一個終端受動器 225 係裝配於支撐架 223。終端受動器 225 可以是，例如，具有水平方向之平台 227 之型式，用以支撐一個基材承載件(例如，一個基材承載件 207)。在至少一個實施例中，平台 227 可以具有可動栓或其他可移動位置的特徵 229(第 2A 圖所示，雖然只有二個可動特徵，仍可採用其他數量之可動栓或特徵，例如，3 或多個)。可動特徵 229 可以在基材承載件 207 的底部中，與凹的或其他形狀的特徵共同作用(未見於第 2A 圖)，用以導引基材承載件 207 進入平台 227 中的正確位置。在本發明之至少一個實施例中，終端受動器 225 可以包含如同先前的共同申請案，美國專利申請案第 60/407,452 號，申請日 2002 年 8 月 31 日，申請案名稱「具有用以在垂直和水件方向間對晶圓承載件重新導向的機構之終端受動器」的一個能夠將基材承載件的方向自垂直改為水平及反之亦然之終端受動器，任何其他適合的終端受動器亦可以採用。

一個以箭頭 231 簡略地圖示的連續移動或其他的輸送

裝置，係位於基材裝載站台 201 和基材承載件搬運裝置 215 之上。輸送裝置 231 被用作輸送如基材承載件 207 之基材承載件至基材裝載站台 201 和自基材裝載站台 201 輸送如基材承載件 207 之基材承載件。本發明之一個實施例，連續移動的輸送裝置 231 可以不銹鋼帶或如同先前的共同申請案，美國專利申請案第 60/443,087 號，申請日 2003 年 1 月 27 日之相似的材料。相同地，本發明可以採用任何其他型式之連續的或其他的移動的輸送裝置。

基材裝載站台 201 可以包含一或多個檢測器 233、235，用以偵測下列裝置的移動和/或位置，(1)輸送裝置；(2)輸送裝置 231 的元件(例如，用以支撐被輸送裝置 231 所輸送的基材承載件的元件，將進一步詳述於第 4A-4E、6A-6E 和 7C-7D 圖)；和/或(3)由輸送裝置 231 所輸送之基材承載件。例如，檢測器 233 可以裝配於基材裝載站台 201，而檢測器 235 可以裝配於終端受動器 225。任何檢測器亦可採用其他適合的檢測器位置(例如，經由光束檢測器、以反射為基礎的檢測器等等)。

第 2B 圖係基材裝載站台 201 之部份側視圖，其有助於敘述檢測器 233 之一個示例性實施例。參照第 2B 圖，檢測器 233 包含第一檢測器對 233a、233a'，用以偵測輸送裝置 231 速度和/或位置；和/或基材承載件之位置(和/或被輸送裝置 231 輸送的基材承載件 207 之速度，將於下文中論及)。檢測器 233 亦可以包含第二偵測對 233b、233b'，用以偵測是否一個基材承載件 207 正為輸送裝置

231 所輸送。例如，第一檢測器對 233a、233a' 可以裝配於輸送裝置 231 之高度，而第二檢測器對 233b、233b' 可以裝配於輸送裝置 231 所傳送之基材承載件的高度，如第 2B 圖所示(例如，利用裝配架 B 連接至基材裝載站台 201 之框架 F，或利用其他合適的裝配機制)。每一個檢測器對可以包含，例如，可自 Banner Inc. 獲得之光源模組 No. M126E2LDQ，和接收器模組第 Q23SN6RMHSQDP。亦可採用其他的檢測器配置/型態，檢測器 235 之示例性實施例將進一步參照第 2C-E 圖和第 3 圖敘述之。

一控制器 237(第 2A 圖)可以連接至檢測器 233、235 和基材承載件搬運裝置 215 以自檢測器 233 和 235 接收輸入，以及將詳論於下文中之控制操作基材承載件搬運裝置 215。可以提供多於或少於 2 個檢測器 233、235，而檢測器 233、235 可以裝配於第 2A 圖和第 2B 圖之外的那些位置。控制器 237 可以用以控制操作為基材裝載站台 201 所支援的處理工具之相同控制器，或者一個不同的控制器。

在本發明之至少一個實施例中，可以直接量測輸送裝置(和/或由輸送裝置所傳送之基材承載件)的速度(而非利用檢測器 233 對輸送裝置作非直接的量測)。例如，如第 2A 圖所示，一或多個編碼器 240a 和 240b(將詳述於後)可以連接至輸送裝置 231 並直接量測輸送裝置 231 的速度(和任何籍此傳送的基材承載件)，並且提供速度的資訊給控制器 237。可採用多或少於二個編碼器。每一個編碼器可以

包含，例如，一個 U.S. 數位編碼器(例如，一個 HDS6 相位差編碼器)或任何其他適合的編碼器。亦可採用線性編碼器、解析器或其他的定位裝置以測量輸送裝置速度和/或位置。

第 3 圖係一流程圖，用以解釋一個示例性過程，其依據本發明，基材裝載站台 201 自輸送裝置 231 卸載基材承載件。第 4A-4E 圖為敘述第 3 圖過程之側視示意圖。

當用以自輸送裝置 231 卸載一基材承載件 207 的操作執行時，基材承載件搬運裝置 215 的水平導引 221 被定位在垂直導引 217、219 之上方終端 217a、219a，而支撐架 223 被定位在水平導引 221 的上游側 221a 附近(從第 2A 圖看來為左側，但如果輸送裝置 231 自右移動至左，則採用右至左)。

第 3 圖之程序自第 301 步驟開始並進行至第 303 步驟。在第 303 步驟中，控制器 237 接收一個訊號(例如，自檢測器 233 或 235)以指示基材承載件 207 之出現，其為輸送裝置 231 所傳送，並為基材裝載站台 201 自輸送裝置 231 卸載(一個「目標基材承載件 207」)。例如，參照第 2B 圖，當相關於檢測器對 233b 和 233b' 之光束 L 被目標基材承載件所遮斷，則檢測器對 233b、233b' 可以偵測到目標基材承載件 207。直到接收到檢測器的訊號，控制器 237 控制基材承載件搬運裝置 215，使得支撐架 223(其為終端受動器 225 所附)在輸送裝置運動的相同方向上(例如，向第 2A 圖的右邊)加速，用以大致配合目標基材裝載件 207 的位置

和速度(第3圖,第305步驟)。第4A圖圖示第3圖之程序的這個階段。

在本發明的至少一個實施例中,加速終端受動器225,因此其與目標基材承載件207的位置和速度能實質上配合(第305步驟),又在該步驟之前,控制器237使用檢測器233(或一或多個編碼器240a、240b)以決定輸送裝置231的速度。亦可以決定輸送裝置231的位置。如上所述,檢測器233可以包括第一檢測器對233a、233a'(第2B圖)用以探查探查輸送裝置231的速度(和/或由輸送裝置231所輸送的基材承載件207的速度),和第二檢測器對233b、233b'的速度,用以偵測是否一個基材承載件207係由輸送裝置231所傳送。這樣的速度和/或位置的決定,可以在每一個目標基材承載件207的卸載期間,或者之前,定期地,持續地或以一些其他的間隔完成。

依據輸送裝置231的速度,控制器237可以決定終端受動器225的運作行程,並依據運作行程指引終端受動器225的運作,以使終端受動器225和目標基材承載件207的速度和位置充分配合。運作行程可以是「預定的」,如果輸送裝置231的速度在預定的速度範圍之內(例如,如果終端受動器225加速、移動和/或依據預定的運作行程放置時,使終端受動器225與目標基材承載件207能適當排列的範圍),控制器237只允許終端受動器225開始執行卸載操作(例如,開始加速);否則,圖3的過程結束。即使輸送裝置231之速度沒有測量,則可能採用預設的速度規劃

(例如，假定輸送裝置 231 的速度維持在預設的時間範圍之內，其確保如果終端受動器 225 依據預定的運作行程加速，終端受動器 225 將與目標基材承載件 207 適當地排列)。

控制器 237 可以利用輸送裝置 231 的速度決定終端受動器 225 的一個運作行程，例如，使用預定的運作行程的查詢表，用演算法計算出運作行程，等等。人們將了解是基材承載件的速度，而非輸送裝置的速度可以測量到，並據此決定一個運作行程，或是否為終端受動器 225 使用一個預定的運作行程。每一個運作行程都可以包括卸載操作期間由終端受動器 225 使用的所有加速度、減速度、舉起和放下(將詳述於下文)。

如上所述，在本發明的至少一個實施例中，輸送裝置 231 可以包括一個帶狀物帶(例如，不鏽鋼或者其他合適的材料)，如先前共同申請之美國專利申請案第 60/443,087 號，申請日 2003 年 1 月 27 日。在這樣的一個實施例中，輸送裝置 231 可以提供插槽或者其他的開啟器(例如，第 2B 圖中的插槽 231a)沿著輸送裝置 231 以預設的間隔間隔，當輸送裝置經過檢測器對 233a、233a'時，會通過檢測器對 233a、233a'(第 2B 圖)的光束。透過測量兩個連續傳輸之檢測器對 233a、233a'光束間的時間，因為輸送裝置 231(透過輸送裝置中的兩個連續插槽)和知道兩個連續插槽間之距離，可以決定輸送裝置的速度。每一個基材承載件 207(第 2C 圖)上之插槽 231a 的位置提供輸送裝置 231

和/或基材的承載件 207 位置的資訊給控制器 237。

在本發明又一個實施例中，編碼器 240a、240b(第 2A 圖)可用以直接讀取輸送裝置速度。例如，每一個編碼器 240a、240b 都可以對控制器 237 提供輸送裝置速度資訊，而控制器 237 可以比較從編碼器 240a、240b 得到的資訊，以作為錯誤修正或例行性的可靠性檢查的一部分。亦可以週期性地、連續地或以任何其他間距進行此類速度監控。透過直接測量輸送裝置速度(例如，透過一或多個編碼器或者其他的定位裝置)，和藉由透過檢測器 233 所決定之帶子位置(例如，和插槽 231a)，當輸送裝置 231 運作時，終端受動器 225 和輸送裝置 231 之間的基材承載件的傳遞，將如下文所述般地精確執行。

在第 4A 圖中，圖示之目標基材承載件 207 係由輸送裝置 231 借助於使用頂端法蘭 402 的基材承載件 207 所輸送。可以使用能支援基材承載件 207 的其他設定(例如，一或多個利用它的側邊、底部或其他相似者，以供應該基材承載件 207 的機制)。先前共同申請之美國專利申請案序號第 60/443,153 號，2003 年 1 月 27 日，描述了承載件接合元件的此類設定。

箭頭 403 指示輸送裝置 231 運作的方向。在第 4a 圖圖示之基材承載件搬運裝置 215 的終端受動器 225 在目標基材承載件 207 下面的一個位置中，並在輸送裝置 231 與目標基材承載件 207 的充分配合的速度下，以相同的方向移動。終端受動器 225 從而實質上配合目標基材承載件 207

的速度(例如，速度和方向)。此外，終端受動器 225 實質上配合目標基材承載件 207 的位置。更普通的說，終端受動器 225 實質上配合目標基材承載件 207 的移動(速度和/或位置)。當使用於此處時，「實質上配合」提的是充分配合基材承載件，使得基材承載件可以自移動的輸送裝置卸載和/或承載件接合元件，和/或裝載至移動的輸送裝置和/或承載件接合元件，而不會損害包含於基材承載件的基材和/或產生可能損害的粒子。

如第 4A 圖所示之實施例，目標基材承載件 207 與輸送裝置 231 一同移動。因此，終端受動器 225 者與輸送裝置 231 的速度，移動和/或位置能實質上配合。亦有實施例，其中輸送裝置 231 以一個與目標基材承載件 207 不同的、或者根本不同的速度移動。例如，承載件接合元件 401 本身可以沿著輸送裝置 231 使目標基材承載件 207 移動。在之後的實施例中，終端受動器 225 者可能無法與輸送裝置 231 的速度，速度和/或位置實質上配合。

在本發明的一或多個實施例中，不可以把終端受動器 225 置於與啟動的檢測器相同的位置(例如，第 2B 圖之檢測器對 233b，233b')，又該檢測器對在輸送裝置 231 上探查目標基材承載件 207 出現與否。在此類的例子中，這可以需要在第 305 步驟中，延遲終端受動器 225 的加速，以補償終端受動器 225 和啟動的檢測器的位置差異。該「啟動補償」可以依據，例如，終端受動器 225 和啟動檢測器之間的距離，輸送裝置 231 的速度等等。可以為終端受動

器 225，從運作行程中分離出一個啟動補償，或者將啟動補償建入運作行程中。

再次提到第 3 圖，在第 307 步驟，與終端受動器 225 相關的目標基材承載件位置被偵知(例如，透過自檢測器 235 所發出之一或多個訊號(第 2A 圖))。例如，如果檢測器 235 包括光源/檢測器對，例如，可自 Banner Inc. 獲得之第 QS30 模組或其他類似者，則檢測器 235 向目標基材承載件 207 發射光束，又其僅在終端受動器 225 能相對於目標基材承載件 207 恰當地定位時，被檢測器 235 所偵知。(例如，藉由提供基材承載件 207 一個適當反射的表面和/或表面圖，比如缺角，又該缺角只在終端受動器 225 相對於基材承載件 207 恰當地定位時，才能向檢測器 235 反射)。第 2C 圖係一個終端受動器 225 之局部透視圖，說明一個示例性的檢測器 235 被設置以偵測光束 241(第 2D 圖)，當終端受動器能相對於目標基材承載件 207 恰當地定位時，該光束從部份目標基材承載件 207 所形成的缺口反射出來。第 2D 圖係第 2C 圖局部之放大透視圖。如第 2C-2D 圖所示，檢測器 235 可以透過合適的托架或者其他的支撐架構 247 與終端受動器 225 連接。亦可以使用其他設定。

在本發明的至少一個實施例中，如果終端受動器 225 未能相對於目標基材承載件 207 相對地定位時，則第 3 圖之程序結束。可替代地，在本發明的其他實施例中，需要調整終端受動器 225 相對於目標基材承載件 207 之定位。例如，控制器 237 可以將終端受動器 225 加速和/或減速，

直到從檢測器 235 那裡得到適當排列訊號，以確保可動栓 229(第 4A 圖)被置於目標基材承載件 207 之適當排列特徵之下(例如，特徵 407 的凹處或者其他形狀)。人們將了解，當目標基材承載件 207 和終端受動器 225 移動時，會執行第 307 和 309 步驟，並在當速度實質上配合時執行，以將終端受動器 225 置於目標基材承載件 207 之下。因此，當目標基材承載件 207 移動時，使終端受動器移動，以保持相接並在目標基材承載件 207 之下。人們將了解可以多次(或持續地)偵測和調整 2 終端受動器 225 和目標基材承載件 207 的相對位置，並可使用回饋控制迴路(未圖示)，以確保終端受動器 225 的速度和/或位置充分保持與目標基材承載件 207 配合。在本發明尚有另一實施例，可以略去第 307 和 309 步驟(例如，如果使用一個預設的運作行程，其相關於輸送裝置 231 的速度和終端受動器 225 的啟動時間/位置)。在此類實施例中，可以省略檢測器 235。

除了或代替檢測器 235，可以使用編碼器 240a 和/或 240b，以監控卸載操作期間的輸送裝置速度。為了處理卸載操作期間輸送裝置速度上的偏差總量，控制器 237 可以使卸載操作中止(例如，透過其他運作行程，以確保終端受動器 225 不妨礙輸送裝置 231，或者據以輸送的基材的承載件)。可替代地，為了輸送裝置速度之小量變化，控制器 237 可以調整終端受動器位置(例如，透過加速度或者減速度)以確保適當的卸載(或者裝載)操作。一個封閉的迴路系統包括終端受動器 225，檢測器 233，編碼器 240a 和/或

240b 和 / 或控制器 237，可以從而確保適當卸載(或者裝載)，儘管輸送裝置的速度有了變化。

假設終端受動器 225 相對於目標基材承載件 207 適當地定位，在第 3 圖的過程中，第 307 步驟和 / 或第 309 步驟之後的是第 311 步驟。在第 311 步驟，當持續地將終端受動器 225 的水平速度(和 / 或即時位置)實質上配合目標基材承載件 207 速度(和 / 或即時位置)時，控制器 237 控制基材承載件搬運裝置 215，使得終端受動器 225 升起(例如，水平導引 221 在垂直導引 217、219 上升起，以升起終端受動器 225)。終端受動器 225 的升起導致可動栓 229 因此嵌入目標基材承載件 207 底部的凹面特徵 407 中。因此，終端受動器 225 移動至輸送裝置 231 輸送基材承載件 207 的高度。在這個方法中，終端受動器 225 接觸目標基材承載件 207 的底部(如第 4B 圖所示)。當終端受動器 225 持續升起(當終端受動器持續實質上與目標基材承載件 207 的水平速度和 / 或位置配合)，目標基材承載件 207(和尤其是它的頂部法蘭 402)與輸送裝置 231 的承載件接合元件 401 自接合位置提起，如第 4C 圖所示。

而後，在第 3 圖的第 313 步驟，控制器 237 控制基材承載件搬運裝置 215 以略使終端受動器 225 的水平移動減速，從而使目標基材承載件 207 減速。減速度的程度是使目標基材承載件 207 能持續向箭頭 403 所指示的方向移動，但是速度上低於輸送裝置 231 的速度。如此允許承載件接合元件 401(其使用目標基材承載件 207 的法蘭 402)

向法蘭 402 移動，如第 4D 圖中所示。一旦承載件接合元件 401 自法蘭 402 之下移出(如第 4D 圖所示)，則終端受動器 225 可以再次加速，所以終端受動器 225 和在其上再次支撐的目標基材承載件 207 的水平速度充分配合輸送裝置 231 的水平速度，以防止其他基材承載件由輸送裝置 231 輸送(例如，第 4D 圖中的基材承載件 409)而與目標基材承載件 207 相衝突。

在第 3 圖的第 315 步驟，降低了終端受動器 225(例如，藉由沿著垂直導引 217、219 降低的水平導引 221)以輸送裝置 231 降低目標基材承載件 207。在第 4E 圖中說明如何降低目標基材承載件。而後終端受動器 225(其上具支撐的目標基材承載件 207)可以減速(第 3 圖，第 317 步驟)並被帶到一個站台。如上所述，本發明之至少一個實施例中，上面所述之終端受動器、減速度、升起和/或降下，可以由為終端受動器 225 所決定的運作行程所定義。(示例性的運作行程將參照第 8A-8D 圖詳述於下文)。

在第 319 步驟，基材承載件搬運裝置 215 可以輸送在終端受動器 225 上所支撐的目標基材承載件 207 至多個停靠站台 203 中的一各(第 2A 圖)。可替代地，如果裝載站台 201 包括一或多個儲存架或者其他的儲存位置(例如，如第 2a 圖所示，用以儲存基材承載件的儲存架 239)，基材承載件搬運裝置 215 可以輸送目標基材承載件 207 至多個儲存位置之一。(可以使用其他和/或更多儲存位置)。此時第 3 圖的程序在第 321 步驟結束。

假設目標基材承載件 207 係被帶到停靠站台 203 中的其中之一，可以由基材承載件搬運裝置 215 將該目標基材承載件 207 傳遞給各別的停靠站台 203 的停靠夾鉗 211。而後目標基材承載件 207 可以在停靠站台 203 停靠，並由停靠站台 203 的基材承載件開啟器 213 開啟，以允許自目標基材承載件 207 取得目標基材(例如，藉由例如第 1 圖的 FI 機器手臂 119 的基材搬運裝置)。提取的基材可以傳送至與基材裝載站台 201 相關的處理工具(例如，第 1 圖的處理工具 113)和可以由處理工具應用於基材的一或多個製造過程。當在處理工具中完成處理時，可以傳回基材給停靠站台 203 中的目標基材承載件 207，並且目標基材承載件 207 可以從停靠站台 203 關閉並離開。而後，基材承載件搬運裝置 215 可以從停靠站台 203 和輸送目標基材承載件 207 至恰在輸送裝置 231 下面的位置(例如，假設基材承載件 207 要回到輸送裝置 231，而非儲存在例如儲存位置 239 的儲存位置)。亦即，和終端受動器 225 所支援的基材承載件 207 一道，可以使水平導引 221 在垂直導引 217、219 上的上方終端 217a 和 219a 附近移動，而支撐架 223 可以移動至水平導引 221 的上游端 221a。而後，基材承載件 207 可以如下文中第 5-6E 圖所示，那樣傳回至輸送裝置 231。

依據本發明用以執行裝載一目標基材承載件 207 至輸送裝置 231 之一個示例性過程，現在將參照第 5-6E 圖敘述於下文中。第 5 圖係一個流程圖，說明所發明之基材承載件裝載程序。第 6A-6E 圖係示意性側面視圖，顯示第 5 圖

中的程序之各個步驟。

第 5 圖的程序在第 501 步驟開始並下接第 503 步驟。在第 503 步驟，控制器 237 接收到一個訊號(例如，從檢測器 233 或者 235)指出輸送裝置 231 上存在空的承載件接合元件 401。為回應該訊號，在第 505 步驟，控制器 237 控制基材承載件搬運裝置 215，使得終端受動器 225(與其上欲傳送至輸送裝置 231 的目標基材承載件 207)沿著水平導引 221 加速，以實質上與空的承載件接合元件 401(和/或輸送裝置 231)的移動配合。例如，終端受動器 225 者可以與空的承載件接合元件 401 在水平方向的速度和位置實質上配合。如同上文所述，在一或多個實施例中，不可以把終端受動器 225 放在與啟動檢測器相同的位置(例如，第 2B 圖中的檢測器對 233b, 233b')。在此類的例子中，延遲在第 505 步驟中的終端受動器 225 的加速，以補償終端受動器 225 和啟動檢測器的是位置差異。

在本發明的至少一個實施例中，加速終端受動器 225，以使其與空的承載件接合元件 401 的位置和速度實質上配合(第 505 步驟)，又在該步驟之前，控制器 237 使用檢測器 233 或者一或多個連接至輸送裝置 231 的編碼器 240a、240b，以決定輸送裝置 231 的速度。231 也可以決定輸送裝置的位置。以輸送裝置 231 的速度為基礎，控制器 237 可以決定終端受動器 225 的運作行程，並依據該運作行程指示終端受動器 225 移動的方向，以實質上將終端受動器 225 的速度和位置(與其上的目標基材承載件 207)

配合空的承載件接合元件 401，又該承載件接合元件 401 為目標基材承載件 207 所欲裝載之處。運作行程可以是「預設的」，此類控制器 237 只在輸送裝置 231 的速度在預定的速度範圍(例如，一個範圍，其確保在終端受動器 225 依據預定的運作行程加速時，終端受動器 225 能與空的承載件接合元件 401 適當地配合)之內時，允許終端受動器 225 開始執行裝載操作(例如，開始加速)；否則，第 5 圖的程序結束。

可替代地，控制器 237 可以利用輸送裝置 231 的速度決定終端受動器 225 的運作行程，例如，使用預定的運作行程的一個查詢表，用演算法來計算運作行程，等等。人們將了解承載件接合元件的速度，而非輸送裝置速度是可以測量並用以決定一個運作行程或者是否使用終端受動器 225 的一個預設的運作行程。每一個運作行程都可以包括在裝載操作期間由終端受動器 225 所使用的所有加速度，減速度，升起和下降(將詳述於下文)。(示例性的運作行程將參照第 8A-8D 圖詳述於下文)。

第 6A 圖所示為將以持續配合輸送裝置 231 和承載件接合元件 401 之下並略後於它的目標基材承載件 207 的法蘭 402 的速度移動的終端受動器，又該承載件接合元件 401 係目標承載件所欲裝載之處。在這個方法中，目標基材承載件 207 可以升起，而無需在目標基材承載件 207 至輸送裝置 231 的傳送期間，由承載件接合元件 401 所設置的法蘭 402。一般而言，目標基材承載件 207 中的法蘭 402 可

以被置於允許沒有接觸承載件接合元件 401 而升起的目標基材承載件 207 的任何位置，又該承載件接合元件係目標基材承載件 207 所欲裝載之處，而跟隨該承載件接合元件 401 之後的承載件接合元件(和/或置於其上的基材承載件)係目標基材承載件 207 所欲裝載之處。

跟隨第 505 步驟之後的是第 507 步驟，在該步驟中偵知目標基材承載件 207 和承載件接合元件 401 的相關水平定位(例如，第 2A 圖中，藉由檢測器 235)。例如，如果檢測器 235 包括光源/檢測器對，則檢測器 235 可以發射光束至只在終端受動器 225 被適當地相對於空的承載件接合元件 401 定位時能偵知的空的承載件接合元件 401(或者輸送裝置 231)(如前文中第 2C-2D 圖所示)。

第 2E 圖係終端受動器的部份透視圖，其說明所裝配的檢測器 235，用以偵測連接承載件接合元件 401 到輸送裝置 231 的承載件接合元件 401 中的一部份 249。尤有甚者，承載件接合元件 401 中的一部份 249 包括一個缺口 251，其適當地裝配角度以向檢測器 235 反射光束 241(由檢測器 235 發射)當終端受動器 225 為了裝載操作而被適當地裝配在承載件接合元件 401 的下面。亦可以使用其他設定。例如，一或多個編碼器 240a、240b 或者直接測量輸送裝置速度的其他定位裝置可以對控制器 237(例如，持續地)提供此類的資訊，使得控制器 237 可以追蹤裝載(或卸載)操作期間中，輸送裝置的位置。

在本發明的至少一個實施例中，如果終端受動器未相

對於空的承載件接合元件 401 做適當的裝配，則第 5 圖的程序結束。可替代地，在本發明的另一實施例中，在第 509 步驟中，可以對目標基材承載件 207 和承載件接合元件 401 的相關水平定位進行必要的調整(例如，為了確保當目標基材承載件 207 如下文所述般地升起時，法蘭 402 不會與承載件接合元件 401 接觸)。例如，控制器 237 可以對終端受動器 225 加速和/或減速，直到從檢測器 235 那裡得到適當的排列訊號。在此類的位置調整期間，目標基材承載件 207 的水平速度和輸送裝置 231 和/或承載件接合元件 401 的水平速度可以實質上保持配合。本發明尚有另一實施例，可以略去第 507 和 509 步驟(例如，如果使用一個預設的運作行程，其相關於輸送裝置 231 的速度和/或終端受動器 225 的啟動時間/位置)。在此類的實施例中，可以略去檢測器 235。

假設將終端受動器 225 相對於空的承載件接合元件 401 適當地裝配，在第 511 步驟中，如第 6B 圖所示，終端受動器 225 升起，藉由沿著垂直導引 217、219 升起水平導引 221(第 2A 圖)，以將目標基材承載件 207 和尤其是它的法蘭 402 帶到承載件接合元件 401 的高度。如第 6B 圖所示，法蘭 402 被定位在略高於承載件接合元件 401 的位置(例如，如下文中所述，為了其上之裝載)。

而後，如第 6C 圖之第 513 步驟所示，目標基材承載件 207 加速以帶動法蘭使其高出輸送裝置 231 的承載件接合元件 401。而後目標基材承載件 207 減速，以使目標基

材承載件 207 的水平速度與輸送裝置 231 的水平速度再度實質上配合。而後，如第 6D 圖和第 515 步驟所示，終端受動器 225 降低(在持續實質上與輸送裝置 231 的水平速度配合時)，以將目標基材承載件 207 的法蘭 402 帶到輸送裝置 231 的承載件接合元件 401 的接合位置，從而將目標基材承載件 207 傳遞給承載件接合元件 401。在本發明的一或多個實施例中，目標基材承載件 207 傾向於以將進一步參照第 8A-8B 圖詳述於下文中的趨近於零的速度和/或加速度接觸承載件接合元件 401。基材承載件搬運裝置 215，在控制器 237 持續降低終端受動器 225 的控制中(例如，當持續實質上與輸送裝置 231 的水平速度配合時)，使得終端受動器 225 中的可動栓 229 能自目標基材承載件 207 的底部之特徵 407 脫離。第 6E 圖說明第 517 步驟的一個示例性的結果。

在終端受動器 225 脫離目標基材承載件 207 以後，在第 519 步驟中，終端受動器 225 減速(例如，停止)，而第 5 圖的程序終止。同時，目標基材承載件 207 籍由輸送裝置 231 的承載件接合元件 401 以其法蘭 402 支撐，並由輸送裝置 231 送離裝載站台 201。如上所述，在本發明之至少一個實施例中，如上所述之終端受動器 225 的加速度，減速度，升起和/或下降，可以由替終端受動器 225 決定的運作行程來定義。

因此，依據本發明所提供基材裝載站台 201 和特別是在控制器 237 的控制下操作的基材承載件搬運裝置 215 運

作以從一個移動的輸送裝置卸載基材承載件和裝載基材承載件至移動的輸送裝置。在這個方法中，本發明的基材裝載站台和基材的承載件搬運裝置可以減少工作成本、製造費用和在一個製造設備中、工作進行中的基材停頓時間。

依據本發明，可以為控制器 237 編寫程式以執行一個或兩個第 3 和 5 圖的程序。第 3 和 5 圖的程序亦可包含在一或多個電腦程式產品中。可以由媒體可讀取的電腦執行每一個電腦程式產品(例如，載波訊號，軟碟，硬碟，隨機存取記憶體，等等)。

本發明之至少一個實施例中，所發明的基材裝載站台 201 可能被設定為啟動失敗、緊急停機、等等的事件中，自動自輸送裝置 231 收回終端受動器 225。例如，控制器 237 可能包括終端受動器收回副程式，其自動從輸送裝置 231 收回終端受動器 225(和/或水平導引 221)以回應事先考慮到的中斷，諸如，啟動失敗，緊急停機，或諸如此類。尤有甚終端受動器 225(和/或水平導引 221)可以傾斜，因此當將動力自基材裝載站台 201 移除時，終端受動器 225(和/或水平導引 221)可自動地撤回。例如彈簧、重力、汽缸、滾珠螺桿、鉛螺桿，等等的任何合適的傾斜機制皆可使用。可以執行上述的終端受動器收回之副程式，例如，一或多個電腦程式產品。

可能影響基材裝載站台 201 設計之示例性的參數，包括，例如，(1)輸送裝置速度；(2)基材承載件搬運裝置 215 能移動終端受動器 225 的水平和/或垂直速度；(3)可應用

至基材承載件搬運裝置 215 的終端受動器 225 之水平和/或垂直加速度和減速度；(4)基材承載件搬運裝置 215 的終端受動器 225 之水平和垂直移動的範圍；(5)輸送裝置 231 所輸送的相鄰基材承載件 207 間的距離；(6)輸送裝置 231 輸送基材承載件 207 的高度；(7)為了清空輸送基材承載件 207 的輸送裝置 231 之承載件接合元件 401，基材承載件 207 所應舉起的垂直距離(8)每一個基材承載件 207 的高度(例如，垂直方向)；(9)允許基材承載件 207 由輸送裝置 231 傳送，以輸送釋出的基材承載件 207，而無需處理釋出的基材承載件，基材承載件 207 所必須降低的距離；(10)所使用的承載件接合元件的類型；和/或(11)其他類似的參數。

例如，本發明之至少一個實施例中，所發明的基材承載件搬運裝置 215 應能(1)為大於或等於輸送裝置 231 水平速度的終端受動器 225，達成最大的水平速度；(2)提升終端受動器 225 至一個高度，其足夠自輸送裝置的承載件接合元件 401，脫離或清空基材承載件 207；(3)以二或多個水平速度程動，諸如用以配合輸送裝置速度之第一水平速度和用以輸送基材承載件 207 至停靠站台 203 和自停靠站台 203 輸送基材承載件 207 之第二水平速度；(4)以二或多個垂直速度移動，諸如從輸送裝置 231 脫離基材承載件 207 或將基材承載件 207 傳遞給輸送裝置 231 之第一垂直速度，和用以自停靠站台 203 輸送基材承載件 207 或輸送基材承載件 207 至停靠站台 203 之第二垂直速度；和/或(5)

執行由終端受動器 225 所支援的基材承載件 207 所有的加速度和減速度(供基材承載件接合和自輸送裝置 231 脫離所需)而不損害基材或基材承載件 207 所包含的基材。

同樣地，應操作基材承載件搬運裝置 215 以降低它的終端受動器 225 至一個充分低的高度，以供最低的停靠站台 203 之用。(如果現有的儲存架或其他的儲存位置比最低的停靠站台 203 來得低，基材承載件搬運裝置 215 應進一步降低終端受動器 225 以供最低的儲存架/位置之用)由水平導引 221 所提供之終端受動器之移動的水平範圍應使終端受動器 225 能夠充分加速至能夠配合輸送裝置速度之水平速度，自輸送裝置 231 脫離基材承載件 207 和/或將基材承載件 207 接合輸送裝置 231(然而避免與輸送裝置 231 所輸送之其他基材承載件碰撞)，和減速至停止，其中所有可獲得之水平移動範圍係由水平導引 221 所提供。

本發明之基材裝載站台之一或多個實施例，亦思及包括一些或全部上述之特徵/參數。

在本發明基材裝載站台 201 的一個特定實施例中設計和/或編寫控制器 237 之程式時，需考慮各種因素和參數(第 2A 圖)，現將參照第 7A-7D 圖進行說明。第 7A 和 7B 圖係本發明的基材裝載站台 201 的前視圖，如同第 2A 圖。第 7C-7D 圖係在接合和/或脫離輸送裝置 231 期間之簡化的基材承載件的示意性側視圖。又其相似於第 4A-4E 圖和第 6A-6E 圖。

第 7A 圖所示為基材承載件搬運裝置 215 的終端受動

器 225 的水平範圍。圖示之終端受動器 225 和支架 223 係以實線描繪於沿著基材承載件搬運裝置 215 的水平導引 221，終端受動器 225 移動之上游極限位置 701。終端受動器 225 和支架 223 亦係顯示於沿著基材承載件搬運裝置 215 的水平導引 221，終端受動器 225 的移動之下游極限位置 702。在第 7A 圖中所示的 D_{HR} 表示終端受動器 225 移動的最大水平範圍。

水平移動範圍 D_{HR} (除了在上面所討論的設計因素之影響外) 也會被停靠站台 203 或架子 239 的定位 (例如，停靠站台或架子的數量和 / 或水平跨度)、基材裝載站台 201 所欲之範圍、工廠界面和 / 或與基材裝載站台 201 相連接之處理的工具的尺寸及其他相似者所影響。

第 7B 圖中說明終端受動器 225 移動的垂直範圍。終端受動器 225、支架 223 和水平導引 221 係以實線描繪於終端受動器 225 的垂直運動範圍的上方極限 703。在那個位置，終端受動器 225 位於一個高度 E_H ，其高度足以從輸送裝置 231 的承載件接合元件 401 那裡清除基材承載件 207 中的法蘭 402 (參見第 4B-4D 圖)。

繼續參照第 7B 圖，終端受動器 225、支架 223 和水平導引 221 係顯示於終端受動器 225 的垂直運動範圍最低的極限 704。在那個位置，終端受動器 225 位於高度 E_L ，其係供基材裝載站台 201 的最低的停靠站台 (或儲存位置) 所用之最低高度。第 7B 圖中所示的 D_{VR} 表示終端受動器 225 的移動的最大垂直範圍 (例如， $D_{VR} = E_H - E_L$)。亦可使用其他

移動的垂直範圍。

第 7C-7D 圖說明了影響操作之參數，其自輸送裝置 231 接合或脫離基材承載件 207。第 7C 圖顯示一個距離 D_S ，其分離由輸送裝置 231 所運輸之兩鄰近基材承載件 207。分離距離 D_S 也相關於但少於基材接合元件 401 間的距離 D_{CEM} ，並亦相關於基材承載件 207 的水平尺度。藉由提供更大的空間和 / 或在負載期間使基材承載件 207 升高、降低、加速度和 / 或減速，增加的距離 D_S 簡化了裝載和卸載操作。然而，增加距離 D_S 通常減少了輸送裝置 231 所傳送之基材承載件的數量。

如第 7D 圖所示，在本發明之至少一個實施例中，為了自輸送裝置 231 脫離基材承載件 207，終端受動器 225 至少升高可動特徵到等於基材承載件 207 底部的高度 E_{CB} 。尤有甚者，可動特徵 229 被升高至大於或等於高度 E_{CB} 加上支援基材承載件 207 的承載件接合元件 401 的基座高度 H_{CEM} 的高度 (例如，為了從承載件接合元件 401 那裡清空基材承載件 207 的法蘭 402)。先於降低脫離的基材承載件 207，終端受動器 225 減速以允許承載件接合元件 401 以領先基材承載件 207 大於法蘭長度 L_F 之總距離移動。許多其他參數亦可能影響本發明之基材裝載站台 201 和基材的搬運裝置 215 的設計。

先前的描述僅僅揭露本發明的一個示例性的實施例；凡對上文中所揭露的設備和方法進行符合本發明範圍之修正，對那些習知本項技藝者而言是顯而易見的。例如，如

上所示之基材承載件搬運裝置，不使用兩個垂直導引外，而只使用一個垂直導引。相同地，可能安排基材承載件搬運裝置使用關聯於沿著水平導引的水平運動之垂直導引，而不使用其關聯於沿著垂直導引的垂直運動之水平導引。

當基材承載件搬運裝置包括為了運動沿著一個水平導引安裝的一個垂直導引時，升高終端受動器以使基材承載件脫離輸送裝置，或降低終端受動器以使基材承載件遞送至輸送裝置，這些可以藉由沿著垂直導引升高或降低終端受動器來完成(例如，而非透過升高與一對垂直導引相關的垂直導引)。一個傳動裝置(諸如皮帶驅動機或鉛螺桿，未顯示)可以在基材承載件搬運裝置 215 的支架 223 上提供，以升高相關於水平導引 221 之終端受動器 225，從而使基材承載件脫離輸送裝置 231，或降低終端受動器 225 至水平導引 221 以遞交基材承載件至輸送裝置 231(除了或者不採用沿著一個或多個垂直導引升高/降低水平導引 221)。

可以使用本發明從輸送裝置卸載基材承載件和裝載基材承載件至輸送裝置。又該輸送裝置係在垂直方向中運輸基材承載件。在此類示例中，終端受動器 225 可以包括在垂直方向和水平方向間重新調整基材承載件方向的重新定向機制，如同先前之共同申請案，美國專利申請案第 60/407,452 號，申請日 2002 年 8 月 31 日，「具有用以在垂直和水平方向間對晶圓承載件重新定向機制的終端受動器」所揭露者。

就本發明在上文中所論及者係單一基材承載件，但是本發明亦可用於含有多於一個基材之基材承載件。

本文中所示之基材裝載站台的特定實施例，包括佈置在多個垂直堆疊中的停靠站台。然而，上文所述的基材裝載站台可以包括只有一個垂直堆疊的停靠站台，只有一個停靠站台，或多於兩個垂直堆疊的停靠站台。基材裝載站台可以包括一或多個儲存架和/或不是儲存架的一或多個其他基材承載件儲存設備。

本文中所示之示例性基材裝載站台中，停靠站台包括懸吊基材承載件使其停靠和離開停靠位置的停靠夾鉗。可替代性的停靠站台可以包括在停靠和離開停靠位置之間移動基材承載件時，藉由基材承載件的底部或側邊，等等，從下方支撐基材承載件的停靠滑橇或平台。

在較佳的實施例中，本發明所應用之基材裝載站台，包括使垂直和水平導引與其相連接的框架。該方法中，較佳之基材裝載站台是模組化的並可以迅速安裝和校準。在基材裝載站台包括一或多個儲存架的情況下(例如，第 2A 圖中之儲存架 239)，也可以將每一個儲存架安裝在框架上。藉由安裝基材承載件搬運裝置和一或多個儲存架在框架上，基材承載件搬運裝置和儲存架具有與彼此相關的一個預設位置。其進一步有利於安裝和校準，並具有使用模組化基材裝載站台的另一個優點。同樣地，其他的機制，諸如用於裝載和/或從一個過載工廠運輸系統卸載基材承載件之專屬機制，安裝在本文中所述之框裝亦具有優點，

例如，在先前之共同申請案，美國專利申請號第 60/407,451 號，「用以運輸晶圓承載件之系統」號，申請日 2002 年 8 月 31 日。

本發明之一個態樣，可以在預定的安裝位置安裝框架（例如，預先鑽好的螺栓洞，等等）在潔淨室的牆上、或在室壁的前面（例如，工廠界面室）。在較佳的實施例中，牆面也具有預設的安裝位置，其為停靠夾鉗或停靠的平台所安裝之處。還有，牆面可具有預設的安裝位置，其為基材承載件開啟機構所安裝之處。當每一個框架、停靠機構、和基材承載件開啟機構被安裝在相同表面之預定位置時，都預先設定了相對的位置，並且有利於基材裝載站台的安裝和校準。

儘管本文中所述之輸送裝置係安裝在高於基材裝載站台 201 的位置，其亦替代性地思及裝設高度低於基材裝載站台或鄰近基材裝載站台之另一個位置的輸送裝置。

本文中所示的基材裝載站台提供基材給處理工具、計量位置、或任何基材可以傳輸到的位置。

從前面的敘述中，我們將理解本發明之基材裝載站可以與具有 FI 機器手臂之工廠介面 (FI) 一同安裝，又該 FI 機器手臂從基材裝載站台的停靠站台傳送基材到處理工具的裝載閉鎖室（例如第 1 圖之系統）。替代性地，可略去工廠界面，而裝載閉鎖室可以包括基材搬運裝置，其自基材裝載站台的停靠站台直接傳送一個基材。尚有另一個選擇，處理工具可以在大氣壓力下而非在真空中啟動，所以

可以略去裝載閉鎖室。

第 8A-8D 是終端受動器 225 的示例性運作行程。本發明之至少一個實施例中，當使用此類運作行程時，只有偵測器 233(例如，一個「啟動」偵測器)需要使用到(例如，可以略去偵測器 235)。關於第 8A 圖，曲線 C1 顯示，在裝載操作期間，沿著 X 軸方向的終端受動器速度(輸送裝置 231 移動之水平方向)。曲線 C2 顯示，在裝載操作期間，沿著 Z 軸之終端受動器速度(垂直方向)。曲線 C3 顯示，在裝載操作期間，終端受動器的 Z 軸位置。而曲線 C4 顯示，在裝載操作期間，終端受動器之 X 軸位置。第 8B 圖與第 8A 圖類似，但是顯示放大之 Z 軸位置資料。第 8C-D 圖與第 8A-B 圖類似，但是顯示終端受動器 225 卸載操作期間之 X 軸速度(曲線 C1')、Z 軸速度(曲線 C2')、Z 軸位置(曲線 C3')和 X 軸位置(曲線 C4')。請注意，第 8A-B 圖顯示，在基材承載件裝載操作開始的期間，在一個較低的 Z 軸位置之 Z 軸位置資料(曲線 C3)(例如，以補償基材承載件的尺寸)。

參照第 8A-B 圖和曲線 C1-C4，終端受動器 225 可以在裝載操作期間，執行類似參照第 5 圖所述的升高、下降、和加速。例如，並且進一步參照第 5 圖和第 6A-E 圖，在為裝載操作(第 503 步驟)收到啟動訊號以後，在時間 T1 和 T2 之間，終端受動器 225 加速以在 X 方向配合輸送裝置 231 的速度(曲線 C1)(第 505 步驟和第 6A 圖)。之後，在時間 T3 和 T4 之間，終端受動器 225(曲線 C3)升高到輸送裝

置 231 的高度(第 511 步驟和第 6B 圖);例如,則欲裝載至輸送裝置 231 的基材承載件 207 中的法蘭 402 高出欲接收基材承載件 207 的承載件接合元件 401。

在時間 T5 和 T6 之間,終端受動器 225 的速度高出輸送裝置 231 的速度(然後減速回到輸送裝置 231 的速度)(曲線 C1),因此基材承載件 207 中的法蘭 402 被置於高出承載件接合元件 401 的位置(第 513 步驟和第 6C 圖)。在時間 T7,基材承載件 207 中的法蘭 402 的位置高出承載件接合元件 401,終端受動器 225 降低(曲線 C3),並且在法蘭 402 同個承載件接合元件 401 接觸時停止(如時間 T8 所示)。此時,降低終端受動器 225 直到時間 T9 為止,而基材承載件 207 繼續在承載件接合元件 401 上。基材承載件 207 據此用趨近於零的速度和/或加速度,轉移到輸送裝置 231(例如,時間 T8)(第 515、517 步驟和第 6D-E 圖)。例如,因為當法蘭 402 接合承載件接合元件 401 時,終端受動器 225 停止,基材承載件 207 的轉移以 Z 方向趨近於零的速度和加速度發生(曲線 C2)。同樣地,因為 X 方向的終端受動器速度是不變的,並在承載件交換期間配合輸送裝置 231 的速度(曲線 C1),基材承載件 207 的轉移以 X 方向趨近於零的加速度發生。進一步來說,在本發明之至少一個實施例中,基材承載件轉移期間,在 Y 方向沒有移動發生。同樣地,可以以在三個方向趨近於零的加速度和在至少兩個方向以趨近於零的速度執行基材承載件的轉移。在時間 T9 之後,終端受動器 225 減速(第 519 步驟和曲線 C1)。

參照第 8C-D 圖和曲線 C1-C4，終端受動器 225 可以在卸載操作期間執行類似參照第 3 圖所述之升高、下降、和加速。例如，進一步參考第 3 和 4A-E 圖，在為卸載操作收到啟動訊號以後(第 303 步驟)，在時間 T1 和 T2 之間，終端受動器 225 加速以在 X 方向與輸送裝置 231 的速度相配合(曲線 C1')(第 305 步驟和第 4A 圖)。此後，在時間 T3 和 T4 之間，終端受動器 225 升高(曲線 C3')，因此可動特徵 229 接合了欲自輸送裝置 231 卸載的基材承載件 207 中的凹面特徵 407(第 311 步驟和第 4B 圖)。在時間 T4，當可動特徵 229 接合凹面特徵 407 時，終端受動器 225 停止升高(曲線 C2'和 C3')。在時間 T4 和 T5 之間，終端受動器 225 進一步升高以舉起基材承載件 207 中的法欄 402，使其離開承載件接合元件 401(第 311 步驟和第 4C 圖)。基材承載件 207 據此以趨近於零的速度和/或加速度自承載件接合元件 401 卸載下來(例如，在 x、y 和/或 z 方向，因為在自承載件接合元件 401 舉起基材承載件 207 之前，時間 T4 時 z 方向運動的停止，和因為終端受動器 225 和輸送裝置 231 間相符的速度)。在時間 T5 之後，終端受動器 225 減速並重新加速(第 313 步驟和曲線 C1')並且降低(第 315 步驟和曲線 C3')以清空承載件接合元件 401。如上文參照第 8C-D 圖所述。

同樣地，對移動的輸送裝置卸載/裝載基材承載件，可以發生在一或多個方向，在兩個方向尤佳，在所有方向更佳，速度和/或加速度趨近於零時。在垂直方向趨近於零的

速度和/或加速度為佳；而在卸載/裝載期間，零速度和/或加速度尤佳，而非趨近於零的速度和/或加速度。如同本文中所使用的，「零速度」或「零加速度」指的是儘可能接近零的給定系統參數，諸如，輸送裝置高度，輸送裝置速度，傳動裝置重複性，等等。而系統之限制，例如，控制器準確度、傳動裝置準確度、終端受動器位置相容性，等等，和/或諸如此類者。「實質零速度」或「實質零加速度」意指足夠地接近零，以使基材承載件可以在一個移動的輸送裝置和/或承載件接合元件卸載/裝載基材承載件，而不會損壞包含在基材承載件之內的基材和/或產生潛在可能的損害粒子。例如，可以與基材承載件以相對小的速度接觸。在一實施例中，終端受動器可以垂直地迅速升高，然後在同基材承載件接觸之前，以相對小的或趨近於零的速度慢下來。亦可能使用同樣小(或趨近於零的)加速度。可以執行類似的裝載操作。在一個實施例中，基材或基材的承載件以不到大約 0.5G 的力量在垂直方向接觸。而在另一個實施例中，則以不到大約 0.15G 的力量。亦可以使用其他的接觸力值。

雖然本發明所述之移動的輸送裝置所卸載/裝載的基材承載件主要是針對對單一晶圓承載件，但吾人將理解同樣地含有若干基材的基材承載件可以從移動的輸送裝置卸載或裝載至移動的輸送裝置。進一步來說，本發明可以應用在運輸單一基材承載件和若干的基材承載件的系統之內(例如，具有 25 個基材承載件的晶圓傳送盒(Front Opening

Unified Pods))。同樣地，本發明可以使用於從一個移動的輸送裝置卸載個別的基材和/或裝載個別的基材至一個移動的輸送裝置(例如，未包含在密閉的基材承載件之內的基材)。例如，可以透過輸送裝置利用開放的基材承載件，基材托架，基材托盤或其他的基材運輸裝置，其允許終端受動器 225(或其修改之機構)從使用相同的終端受動器移動和/或移動行程的輸送裝置上的基材傳送裝置，直接放置或移走基材。此類個別的基材被傳送至停靠站台或其他的裝載埠，或直接到裝載閉鎖室裡和/或處理工具(如果需要)。例如，可以從終端受動器 225 直接傳送一個到基材到一個處理工具和/或工廠界面的基材控制機器手臂(例如，透過直接「刀-對-刀，blade-to-blade」轉移或透過一個中間轉移位置)。同樣地，可以從/在一個移動輸送裝置卸載/裝載若干個體基材。

因此，當使用相關之示例性實施例據以揭露本發明時，應了解亦包含可以符合下述申請專利範圍所定義之本發明的精神和範圍之其他實施例。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係一俯視圖，圖示處理工具和相關基材承載件裝載及儲存設備之習知安排；

第 2A 圖係一前視圖，圖示依據本發明所提供之基材裝載站台；

第 2B 圖係一第 2A 圖基材裝載站台之局部側視圖，用以敘

- 述基材裝載站台之第一偵測器的示例性實施例；
- 第 2C 圖係第 2A 圖之終端受動器的局部透視圖，敘述第 2A 圖之基材承裝載站台之示例性第二偵測器；
- 第 2D 圖係第 2C 圖之局部放大透視圖；
- 第 2E 圖係第 2A 圖之終端受動器之局部透視圖，敘述所裝置之第二偵測器，其用以探測部份承載件接合元件；
- 第 3 圖係一流程圖，敘述一個示例性過程，其依據本發明自移動之輸送裝置卸下基材承載件。
- 第 4A-4E 圖係用以表示第 3 圖程序之各步驟的側視示意圖；
- 第 5 圖係一流程圖，用以表示依據本發明在移動的輸送裝置上載入基材承載件之示例性程序；
- 第 6A-6E 圖係用以表示第 5 圖程序之各步驟的側視示意圖；
- 第 7A-7B 圖係本發明基材裝載站台相似於第 2A 圖之前視示意圖；
- 第 7C-7D 圖係一側視示意圖，用以表示相似於第 4A-4E 圖和 6A-6E 圖之移動的輸送裝置；
- 第 8A-8D 圖係以本發明的終端受動器為例的運動曲線圖。

【元件代表符號簡單說明】

111 習知的裝載和儲存設備

113 處理工具

- 115 工廠介面
- 117 潔淨室牆
- 119 機器手臂
- 121 裝載閉鎖室
- 123 傳送室
- 125 處理室
- 127 輔助處理室
- 129 基材搬運機器手臂
- 131 基材
- 133 基材承載件儲存架
- 135 工廠裝載位置
- 137 基材承載件搬運裝置
- 201 基材裝載站台
- 203 停靠站台
- 205 行列
- 207 基材承載件
- 209 埠口
- 211 接合夾鉗
- 213 基材承載件開啟器
- 215 基材承載件搬運裝置
- 217 垂直導引
- 217a 上方終端
- 219 垂直導引
- 219a 上方終端

- 221 水平導引
 - 221a 上游側
- 223 支撐架
- 225 終端受動器
- 227 平台
- 229 可動特徵
- 231 指示箭頭
- 233 檢測器
- 235 檢測器
- 237 控制器
- 239 儲存架
- 240a 編碼器
- 240b 編碼器
- 301-321 流程步驟
- 401 承載件接合元件
- 402 法蘭
- 403 指示箭頭
- 405 指示箭頭
- 407 底部特徵
- 501-521 流程步驟
- 701 上游極限位置
- 702 下游極限位置
- 704 垂直運動範圍最低的極限
- 705 底部特徵

伍、中文發明摘要：

本發明的第一態樣，以一個不斷輸送基材承載件的輸送裝置供應基材裝載站台。在該輸送裝置移動時，操作亦為基材裝載站台之一部分的基材承載件搬運裝置，以與輸送裝置交換基材承載件。一個承載件交換程序可包括以一速度移動基材承載件搬運裝置的終端受動器，該速度係實質上配合輸送裝置之速度。本發明亦提供許多其他的態樣。

陸、英文發明摘要：

In a first aspect, a substrate loading station is served by a conveyor which continuously transports substrate carriers. A substrate carrier handler that is part of the substrate loading station operates to exchange substrate carriers with the conveyor while the conveyor is in motion. A carrier exchange procedure may include moving an end effector of the substrate carrier handler at a velocity that substantially matches a velocity of the conveyor. Numerous other aspects are provided.

拾、申請專利範圍：

1. 一種用以供應基材至一處理工具的設備，包含：

一基材承載件搬運裝置，用以運送一基材承載件至該處理工具的第一裝載埠，該基材承載件搬運裝置包含一用以支撐該基材承載件的終端受動器；及

一控制器，其耦接至該基材承載件搬運裝置並操作控制該基材承載件搬運裝置，以在該基材承載件透過一基材承載件輸送裝置輸送和移動時，該基材承載件搬運裝置的該終端受動器使該基材承載件從該基材承載件輸送裝置脫離。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該控制器操作控制該基材承載件搬運裝置，以使該基材承載件搬運裝置的該終端受動器在該基材承載件自該基材承載件輸送裝置脫離至少一部份的期間實質上配合該基材承載件的移動。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之設備，其中該控制器操作控制該基材承載件搬運裝置，以使該基材承載件搬運裝置的該終端受動器在該基材承載件自該基材承載件輸送裝置脫離至少一部份的期間實質上配合該基材承載件的速度。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之設備，其中該控制器操作

控制該基材承載件搬運裝置，以使該基材承載件搬運裝置的該終端受動器在該基材承載件自該基材承載件輸送裝置脫離至少一部份的期間實質上配合該基材承載件在水平方向的位置和速度。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中當由該基材承載件輸送裝置運輸該基材承載件時，該控制器進一步操作控制該基材承載件搬運裝置，使該終端受動器移動而保持鄰接並位於該基材承載件的下面。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之設備，其中該控制器進一步操作控制該基材承載件搬運裝置，使該基材承載件搬運裝置的該終端受動器在水平方向移動時升高，致使該基材承載件脫離該基材承載件輸送裝置。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該控制器進一步操作控制該基材承載件搬運裝置以使該終端受動器在垂直方向以趨近於零或更小的速度和趨近於零或更小的加速度中至少一者接觸該基材承載件，以使該基材承載件自該基材承載件輸送裝置脫離。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之設備，其中該控制器進一步操作控制該基材承載件搬運裝置以使該終端受動器在該基材承載件輸送裝置水平方向的移動中以趨近於

零或更小的加速度接觸該基材承載件，以使該基材承載件自該基材承載件輸送裝置脫離。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該基材承載件搬運裝置包括一垂直導引和與該垂直導引耦接的一水平導引。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之設備，其中：

該基材承載件搬運裝置包括一對垂直導引；

該水平導引係被安裝以沿著該垂直導引垂直移動；

及

該終端受動器係被安裝以沿著該水平導引水平移動。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該基材承載件搬運裝置係用以移動該終端受動器到至少一高度，即該基材承載件輸送裝置運輸該基材承載件的高度。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該第一裝載埠包括第一停靠站台，以及進一步包括至少一相對於該第一停靠站台垂直配置之其他停靠站台。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之設備，進一步包括兩列停靠站台，該第一停靠站台係包含於該兩列停靠站台中

的一列。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，進一步包括至少一偵測器，其耦接該控制器並用於指示該基材承載件輸送裝置之元件的位置。

15. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該基材承載件係一單一基材承載件。

16. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該基材承載件搬運裝置的該終端受動器包括一水平方向定位的平台，其具有多個可動特徵。

17. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該輸送裝置位於該基材承載件搬運裝置之上。

18. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，進一步包括至少一儲存架，用以儲存一基材承載件；

其中該基材承載件搬運裝置係用以在該第一裝載埠和該至少一儲存架之間運輸該基材承載件。

19. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該控制器進一步操作控制該基材承載件搬運裝置，以使該基材承載件搬運裝置的該終端受動器在該基材承載件輸送裝置

- 移動時，將該基材承載件轉移至該基材承載件輸送裝置。
20. 如申請專利範圍第 19 項所述之設備，其中該控制器操作控制該基材承載件搬運裝置，以在該基材承載件傳送至該基材承載件輸送裝置之至少一部份期間，使該基材承載件搬運裝置的該終端受動器實質上配合該基材承載件輸送裝置的移動。
21. 如申請專利範圍第 20 項所述之設備，其中該控制器操作控制該基材承載件搬運裝置，以在該基材承載件傳送至該基材承載件輸送裝置之至少一部份期間，使該基材承載件搬運裝置的該終端受動器實質上配合該基材承載件輸送裝置的速度。
22. 如申請專利範圍第 21 項所述之設備，其中該控制器操作控制該基材承載件搬運裝置，以在該基材承載件傳送至該基材承載件輸送裝置之至少一部份期間，使該基材承載件搬運裝置的該終端受動器在水平方向實質上配合該基材承載件輸送裝置的速度。
23. 如申請專利範圍第 19 項所述之設備，其中該控制器進一步操作控制該基材承載件搬運裝置，以使該基材承載件在垂直方向以趨近於零或更小的速度和趨近於零或

更小的加速度中至少一者接觸該基材承載件輸送裝置，以裝載該基材承載件至該基材承載件輸送裝置上。

24. 如申請專利範圍第 23 項所述之設備，其中該控制器進一步操作控制該基材承載件搬運裝置，以使該基材承載件在該基材承載件輸送裝置水平方向的移動中以趨近於零或更小的加速度接觸該基材承載件輸送裝置，而裝載該基材承載件至該基材承載件輸送裝置上。

25. 一種用以供應該基材至一處理工具的設備，包含：

一基材承載件搬運裝置，用以運送一基材承載件至該處理工具的第一裝載埠，該基材承載件搬運裝置包含：

一垂直導引；

一水平導引，連接至上述垂直導引；及

一終端受動器，用以支撐該基材承載件以及相對於上述垂直導引垂直移動和相對於上述水平導引水平移動；及

一控制器，耦接至該基材承載件搬運裝置且操作控制該基材承載件搬運裝置，以使該基材承載件搬運裝置的終端受動器將該基材承載件從一位於臨近該基材承載件搬運裝置之該基材承載件輸送裝置脫離。

26. 如申請專利範圍第 25 項所述之設備，其中該基材承載

件搬運裝置包括一對垂直導引並且其中：

該水平導引係用以沿著該對垂直導引垂直移動；及
該終端受動器係用以沿著該水平導引水平移動。

27. 如申請專利範圍第 25 項所述之設備，其中當該基材承載件輸送裝置移動和運輸該基材承載件時，該控制器進一步操作控制該基材承載件搬運裝置，使該基材承載件搬運裝置的該終端受動器將該基材承載件自該基材承載件輸送裝置脫離。

28. 一種傳送一基材承載件之方法，包含：

在一基材承載件輸送裝置上輸送該基材承載件，該基材承載件輸送裝置係鄰接一基材裝載站台，該基材裝載站台包含一基材承載件搬運裝置，用以運送該基材承載件至一處理工具的一裝載埠；及

當藉由該基材承載件輸送裝置移動和輸送該基材承載件時，使用該基材裝載站台的該基材承載件搬運裝置的一終端受動器，將該基材承載件從該基材承載件輸送裝置脫離。

29. 如申請專利範圍第 28 項所述之方法，其中使用該基材裝載站台的該基材承載件搬運裝置的該受動器以使該基材承載件脫離的步驟包括移動該終端受動器，使其在該基材承載件自該基材承載件輸送裝置脫離之至少一

部份期間實質上配合該基材承載件的移動。

30. 如申請專利範圍第 29 項所述之方法，其中移動該終端受動器以使其實質上配合該基材承載件的移動之步驟包括移動該終端受動器，使其在該基材承載件自該基材承載件輸送裝置脫離之至少一部份期間實質上配合該基材承載件的速度。
31. 如申請專利範圍第 29 項所述之方法，其中移動該終端受動器以實質上配合該基材承載件的移動之步驟包括移動該終端受動器使其在該基材承載件脫離該基材承載件輸送裝置的至少一部份期間實質上配合該基材承載件沿著水平方向的速度和位置。
32. 如申請專利範圍第 28 項所述之方法，其中使該基材承載件脫離之步驟包括升高該終端受動器以接觸該基材承載件的底部。
33. 如申請專利範圍第 28 項所述之方法，其中使該基材承載件脫離之步驟包括沿著一水平導引移動該終端受動器，該水平導引係該基材承載件搬運裝置之一部件。
34. 如申請專利範圍第 33 項所述之方法，其中使該基材承載件脫離之步驟包括沿著至少一垂直導引升起該水平

導引，該垂直導引係該基材承載件搬運裝置的一部份。

35. 如申請專利範圍第 28 項所述之方法，其中使該基材承載件脫離之步驟包括移動該終端受動器至輸送該基材承載件的高度。
36. 如申請專利範圍第 28 項所述之方法，其中使用該基材裝載站台的該基材承載件搬運裝置的該終端受動器使該基材承載件脫離之步驟包括在垂直方向使該終端受動器以趨近於零或更小的速度及趨近於零或更小的加速度中至少一者接觸該基材承載件，以使該基材承載件自該基材承載件輸送裝置脫離。
37. 如申請專利範圍第 36 項所述之方法，其中使用該基材裝載站台的該基材承載件搬運裝置的該終端受動器使該基材承載件脫離之步驟包括在該基材承載件輸送裝置之水平方向的移動中，使該終端受動器以趨近於零或更小的加速度接觸該基材承載件，以使該基材承載件自該基材承載件輸送裝置脫離。
38. 如申請專利範圍第 28 項所述之方法，其中輸送該基材承載件之步驟包括在該基材裝載站台上輸送該基材承載件。

39. 如申請專利範圍第 28 項所述之方法，進一步包括當該基材承載件輸送裝置移動時，使用該終端受動器將該基材承載件轉移到該基材承載件輸送裝置。
40. 如申請專利範圍第 39 項所述之方法，其中使用該終端受動器將該基材承載件轉移到該基材承載件輸送裝置之步驟包括移動該終端受動器，以使其在該基材承載件轉移至該基材承載件輸送裝置至少一部份的期間，實質配合該基材承載件輸送裝置的移動。
41. 如申請專利範圍第 40 項所述之方法，其中移動該終端受動器以使其實質配合該基材承載件輸送裝置的移動之步驟包括移動該終端受動器使其實質上配合該基材承載件輸送裝置的速度。
42. 如申請專利範圍第 40 項所述之方法，其中移動該終端受動器以使其實質上配合該基材承載件輸送裝置的移動之步驟包括移動該終端受動器使其沿著水平方向實質上配合該基材承載件輸送裝置的速度。
43. 如申請專利範圍第 39 項所述之方法，其中將該基材承載件轉移到該基材承載件輸送裝置之步驟包括降低該終端受動器，而將該基材承載件傳遞給該基材承載件輸送裝置的一承載件接合元件。

44. 如申請專利範圍第 43 項所述之方法，其中該終端受動器係藉由降低一水平導引而降低。
45. 如申請專利範圍第 43 項所述之方法，其中將該基材承載件轉移到該基材承載件輸送裝置之步驟包括移動該終端受動器至該基材承載件輸送裝置運輸該基材承載件的高度。
46. 如申請專利範圍第 39 項所述之方法，其中當該基材承載件輸送裝置移動時，使用該終端受動器傳送該基材承載件至該基材承載件輸送裝置之步驟包括使該基材承載件輸送裝置在垂直方向以趨近於零或更小的速度和趨近於零或更小的加速度中至少一者接觸該基材承載件，以裝載該基材承載件至該基材承載件輸送裝置上。
47. 如申請專利範圍第 46 項所述之方法，其中當該基材承載件輸送裝置移動時，使用該終端受動器將該基材承載件轉移到該基材承載件輸送裝置之步驟包括使該基材承載件輸送裝置在該基材承載件輸送裝置移動的水平方向以趨近於零或更小的加速度與該基材承載件接觸，以裝載該基材承載件至該基材承載件輸送裝置上。
48. 一種輸送一基材承載件至一基材裝載站台之方法，包

合：

在一鄰接該基材裝載站台的基材承載件輸送裝置上輸送該基材承載件，該基材裝載站台具有：

一基材承載件搬運裝置，用以運送該基材承載件至一處理工具的第一裝載埠，該基材承載件搬運裝置包含：

一垂直導引；

一水平導引，連接至該垂直導引；及

一終端受動器，用以支撐該基材承載件以及相對於該垂直導引垂直地移動和相對於該水平導引水平移動；及

使用該基材裝載站台的該基材承載件搬運裝置的該終端受動器，以使該基材承載件從該基材承載件輸送裝置脫離。

49. 如申請專利範圍第 48 項所述之方法，其中該基材承載件搬運裝置包括一對垂直導引且其中：

該水平導引係用以沿著該對垂直導引垂直地移動；

及

該終端受動器係用以沿著該水平導引水平移動。

50. 如申請專利範圍第 48 項所述之方法，其中使用該終端受動器使該基材承載件自該基材承載件輸送裝置脫離之步驟包含當該基材承載件移動時，使該基材承載件自

該基材承載件輸送裝置脫離。

51. 一種用以供應基材至處理工具之設備，包括：

一基材承載件搬運裝置，用以運送一基材承載件至該處理工具的第一裝載埠，該基材承載件搬運裝置包含一終端受動器，用以支撐該基材承載件；及

一控制器，其連接至該基材承載件搬運裝置且操作控制該基材承載件搬運裝置，使：

當該基材承載件藉由一基材承載件輸送裝置輸送時，在水平方向移動該基材承載件搬運裝置的該終端受動器以實質配合該基材承載件的移動；

舉起該終端受動器以接合該基材承載件且使該基材承載件從該基材承載件輸送裝置脫離；及

運送該基材承載件至該第一裝載埠。

52. 如申請專利範圍第 51 項所述之設備，其中該控制器操作控制該基材承載件搬運裝置，以使該終端受動器在該升高步驟之後的水平移動減速。

53. 如申請專利範圍第 52 項所述之設備，其中該控制器操作控制該基材承載件搬運裝置，以在該減速步驟之後降低該終端受動器。

54. 如申請專利範圍第 53 項所述之設備，其中該控制器操

作控制該基材承載件搬運裝置以在該減速步驟之後和在該降低步驟之前，加速該終端受動器之水平移動。

55. 如申請專利範圍第 53 項所述之設備，其中該控制器操作控制該基材承載件搬運裝置，以在該降低步驟之後，使該終端受動器的水平移動停止。

56. 如申請專利範圍第 51 項所述之設備，其中該控制器操作控制該基材承載件搬運裝置，以在該運送步驟之後，將該基材承載件傳遞至該第一裝載埠。

57. 一種操作一基材承載件搬運裝置之方法，包括：

當由一基材承載件輸送裝置運輸該基材承載件時，在水平方向移動該基材承載件搬運裝置的一終端受動器，以實質配合該基材承載件的移動；

升高該終端受動器以接合該基材承載件和使該基材承載件自該基材承載件輸送裝置脫離；及

運輸該基材承載件至一裝載埠。

58. 如申請專利範圍第 57 項所述之方法，其中上述移動步驟包括沿著該基材承載件搬運裝置的一水平導引移動該終端受動器。

59. 如申請專利範圍第 57 項所述之方法，進一步包括在該

- 升高步驟之後，使該終端受動器的水平移動減速。
60. 如申請專利範圍第 59 項所述之方法，進一步包括在該減速步驟之後，降低該終端受動器。
61. 如申請專利範圍第 60 項所述之方法，進一步包括在該減速步驟之後和在該降低步驟之前，加速該終端受動器的水平移動。
62. 如申請專利範圍第 60 項所述之方法，進一步包括在該降低步驟之後，使該終端受動器的水平移動停止。
63. 如申請專利範圍第 57 項所述之方法，進一步包括在該運輸步驟之後，將該基材承載件傳遞至該裝載埠。
64. 如申請專利範圍第 57 項所述之方法，其中該升高步驟包括升高該基材承載件搬運裝置的一水平導引。
65. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該控制器自動從該輸送裝置收回該終端受動器，以回應一預設的事件。
66. 如申請專利範圍第 65 項所述之設備，其中該預設的事件包括動力失效和緊急關機中至少一者。

67. 如申請專利範圍第 25 項所述之設備，其中該控制器自動從該輸送裝置收回該終端受動器，以回應一預設的事件。

68. 如申請專利範圍第 67 項所述之設備，其中該預設的事件包括動力失效和緊急關機中至少一者。

69. 如申請專利範圍第 28 項所述之方法，進一步包括自動從該輸送裝置收回該終端受動器，以回應一預設的事件。

70. 如申請專利範圍第 69 項所述之方法，其中該預設的事件包括動力失效和緊急關機中至少一者。

71. 如申請專利範圍第 51 項所述之設備，其中該控制器自動從該輸送裝置收回該終端受動器，以回應一預設的事件。

72. 如申請專利範圍第 71 項所述之設備，其中該預設的事件包括動力失效和緊急關機中至少一者。

73. 如申請專利範圍第 48 項所述之方法，進一步包括自動從該輸送裝置收回該終端受動器，以回應一預設的事件。

之步驟。

74. 如申請專利範圍第 73 項所述之方法，其中該預設的事件包括動力失效和緊急關機中至少一者。

75. 如申請專利範圍第 57 項所述之方法，進一步包括自動從該輸送裝置收回該終端受動器，以回應一預設的事件。

76. 如申請專利範圍第 75 項所述之方法，其中該預設的事件包括動力失效和緊急關機中至少一者。

77. 一種用以供應該基材至一處理工具的設備，包含：

一基材承載件搬運裝置，用以運送一基材承載件至該處理工具的第一裝載埠，該基材承載件搬運裝置包含一用以支撐該基材承載件之終端受動器；及

一控制器，連接至該基材承載件搬運裝置且操作控制該基材承載件搬運裝置，以在該基材承載件移動時，使該基材承載件搬運裝置的該終端受動器將該基材承載件從一基材承載件輸送裝置脫離，其係藉由：

決定該基材承載件輸送裝置的速度；

依據該基材承載件輸送裝置的速度，為該終端受動器決定一第一運作行程；及

在該基材承載件從該基材承載件輸送裝置脫離

之至少一部分期間，使用該第一運作行程控制該終端受動器的移動。

78. 如申請專利範圍第 77 項所述之設備，其中如果該基材承載件輸送裝置的速度在預設的範圍外，該控制器進一步操作使該基材承載件停止自該基材承載件輸送裝置脫離。

79. 如申請專利範圍第 77 項所述之設備，其中該控制器進一步操作控制該基材承載件搬運裝置，當該基材承載件輸送裝置移動時，使該基材承載件搬運裝置的該終端受動器輸送該基材承載件至該基材承載件輸送裝置，其係藉由：

依據該基材承載件輸送裝置速度，為該終端受動器決定一第二運作行程；及

在傳送該基材承載件至該基材承載件輸送裝置之至少一部份期間，該使用第二運作行程控制該終端受動器的移動。

80. 如申請專利範圍第 79 項所述之設備，其中如果基材承載件輸送裝置的速度在預設的範圍外，該控制器進一步操作以停止傳送該基材承載件至該基材承載件輸送裝置。

81. 一種輸送基材承載件之方法，包括：

在鄰接一基材裝載站台的一基材承載件輸送裝置上輸送該基材承載件，該基材裝載站台包含一基材承載件搬運裝置，用以運送該基材承載件至一裝載埠；

決定該基材承載件輸送裝置的速度；

依據該基材承載件輸送裝置的速度，為該基材承載件搬運裝置的一終端受動器決定第一運作行程；及

在該基材承載件從該基材承載件輸送裝置脫離的至少一部份期間，使用該第一運作行程以控制該終端受動器的移動。

82. 如申請專利範圍第 81 項所述之方法，進一步包括：

依據該基材承載件輸送裝置的速度，決定該終端受動器的第二運作行程；及

在傳送該基材承載件至該基材承載件輸送裝置的至少一部份期間，使用該第二運作行程控制該終端受動器的移動。

83. 一種電腦程式產品，用以控制一基材承載件從一鄰接基材裝載站台之基材承載件輸送裝置脫離，該基材裝載站台包含一基材承載件搬運裝置，用以運送該基材承載件至一裝載埠，該電腦程式產品包含：

一電腦可讀取媒體，該電腦可讀取媒體具有電腦程式碼，用以：

決定該基材承載件輸送裝置的速度；

依據該基材承載件輸送裝置的速度，為該基材承載件搬運裝置的一終端受動器決定第一運作行程；
及

在從該基材承載件輸送裝置脫離該基材承載件的至少一部份期間，使用該第一運作行程以控制該終端受動器的移動。

84. 如申請專利範圍第 83 項所述之電腦程式產品，進一步包括電腦程式碼，用以：

依據該基材承載件輸送裝置的速度，決定該終端受動器的第二運作行程；及

在該基材承載件傳送至該基材承載件輸送裝置的至少一部份期間，使用該第二運作行程以控制該終端受動器的移動。

85. 一種供應一基材至一處理工具之設備，包括：

一終端受動器，用以支撐一基材及傳送該基材至該處理工具的第一裝載埠；及

一控制器，其連接該終端受動器且當一輸送裝置移動和傳送該基材時，操作控制該終端受動器，以使該終端受動器將該基材從移動的該輸送裝置脫離。

86. 如申請專利範圍第 85 項所述之設備，其中當該輸送裝

置移動時，該控制器進一步操作控制該終端受動器，以使該終端受動器將該基材傳送到該輸送裝置。

87. 一種輸送一基材的方法，包括：

在連接一基材裝載站台之一輸送裝置上傳送該基材，該基材裝載站台包括一終端受動器，用以支撐該基材和傳送該基材至一處理工具的裝載埠；及

當該輸送裝置移動和運輸該基材時，使用該基材裝載站台的該終端受動器將該基材自該輸送裝置脫離。

88. 如申請專利範圍第 87 項所述之方法，進一步包括當該輸送裝置移動時，使用該終端受動器，將該基材傳送到該輸送裝置。

89. 一種設備，包含：

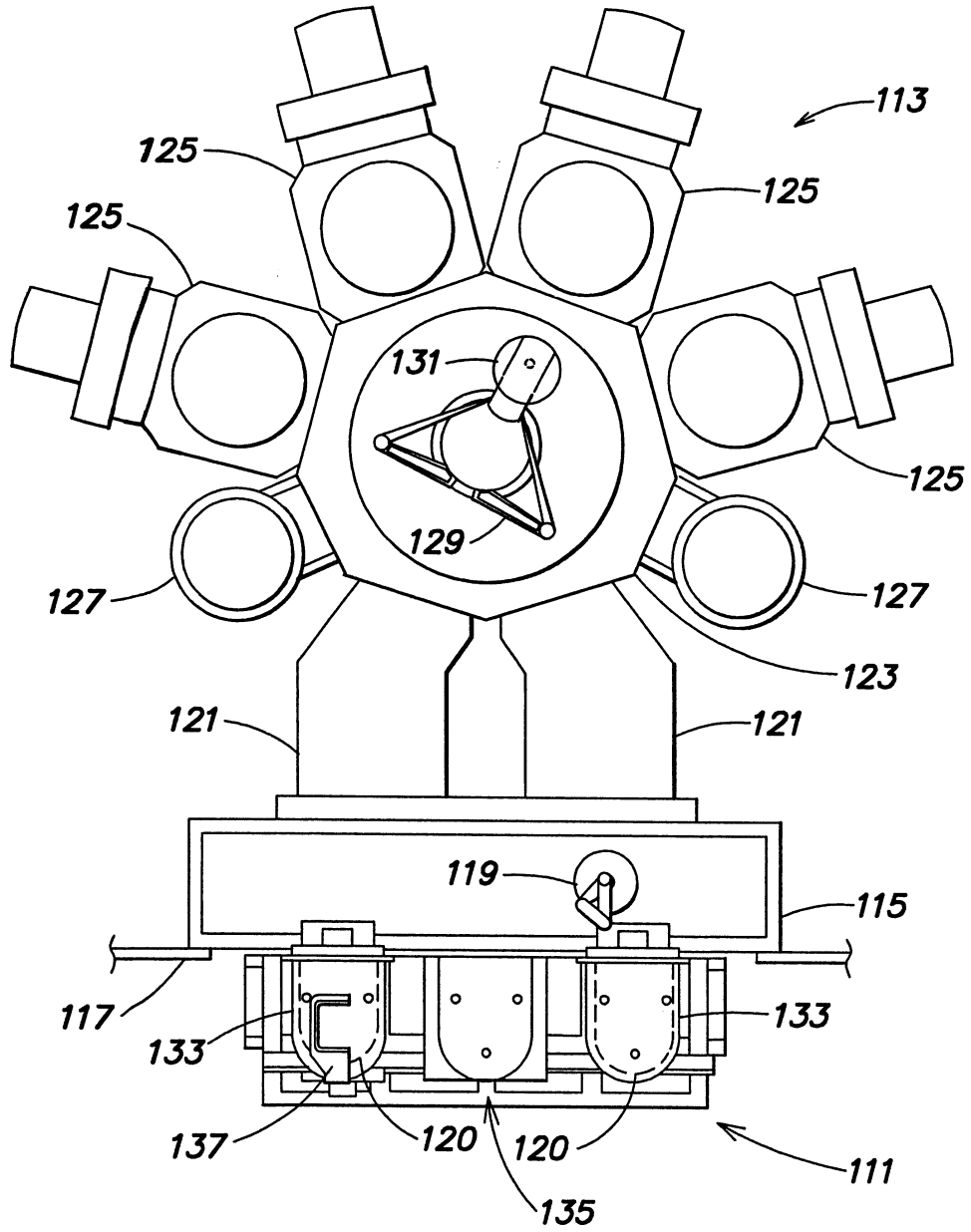
一基材承載件搬運裝置，用以傳送一基材承載件至一處理工具的第一裝載埠，該基材承載件搬運裝置包含一終端受動器，用以支撐該基材承載件；及

一控制器，連接至該基材承載件搬運裝置的和操作控制該基材承載件搬運裝置，當該基材承載件輸送裝置移動時，使該基材承載件搬運裝置的該終端受動器傳送該基材承載件至一基材承載件輸送裝置。

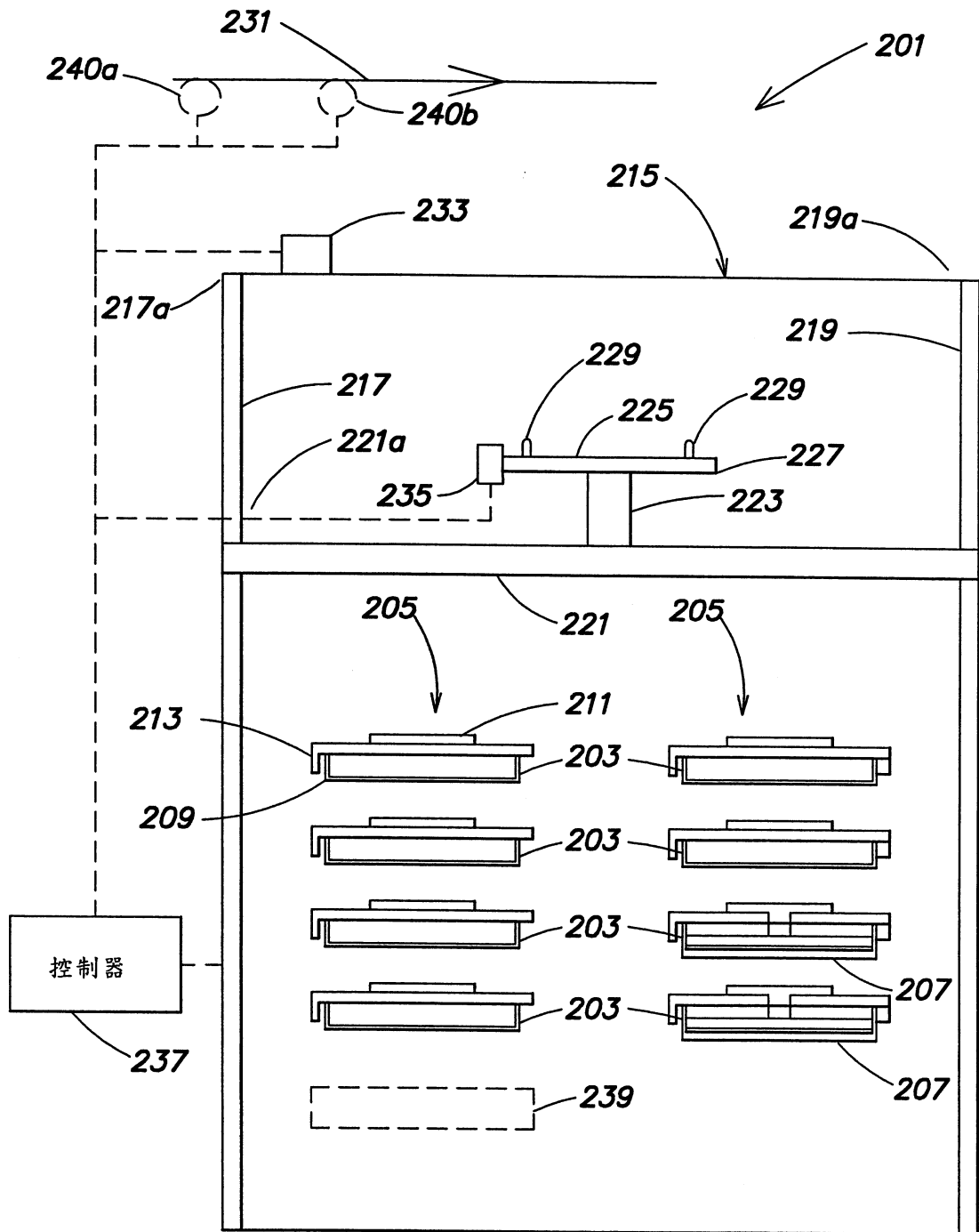
90. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該控制器進

一步操作控制該基材承載件搬運裝置，以使該終端受動器在垂直方向以趨近於零或更小的速度接觸該基材承載件，從而使該基材承載件自該基材承載件輸送裝置脫離。

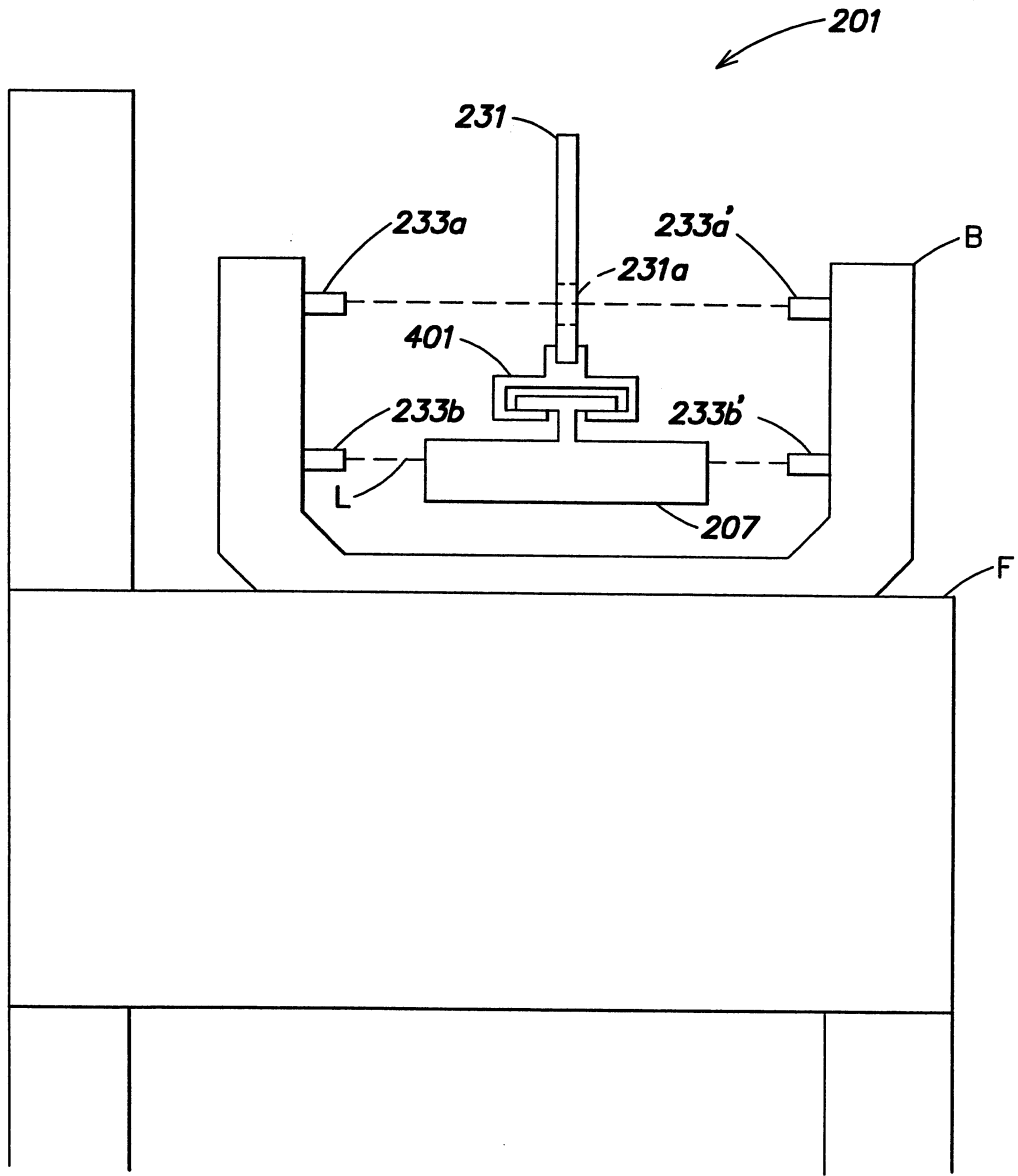
9-21-24033



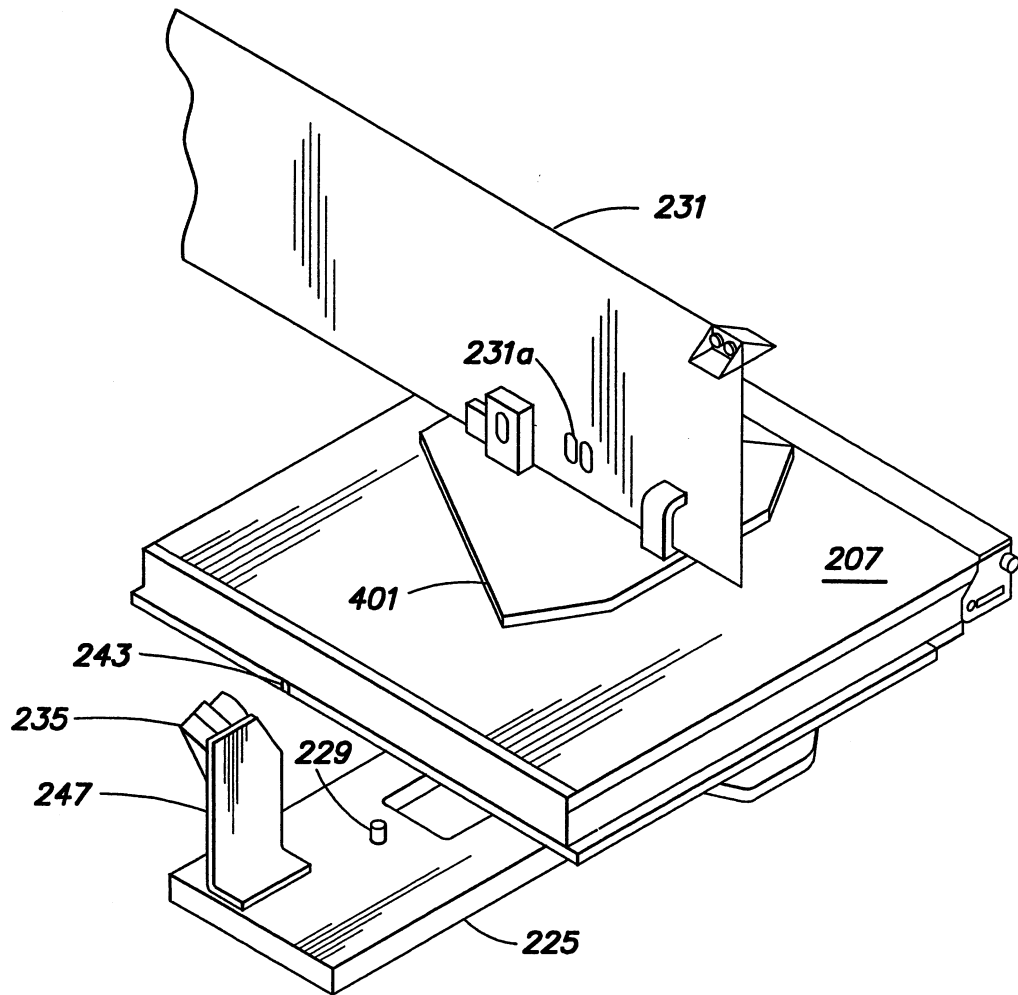
第 1 圖



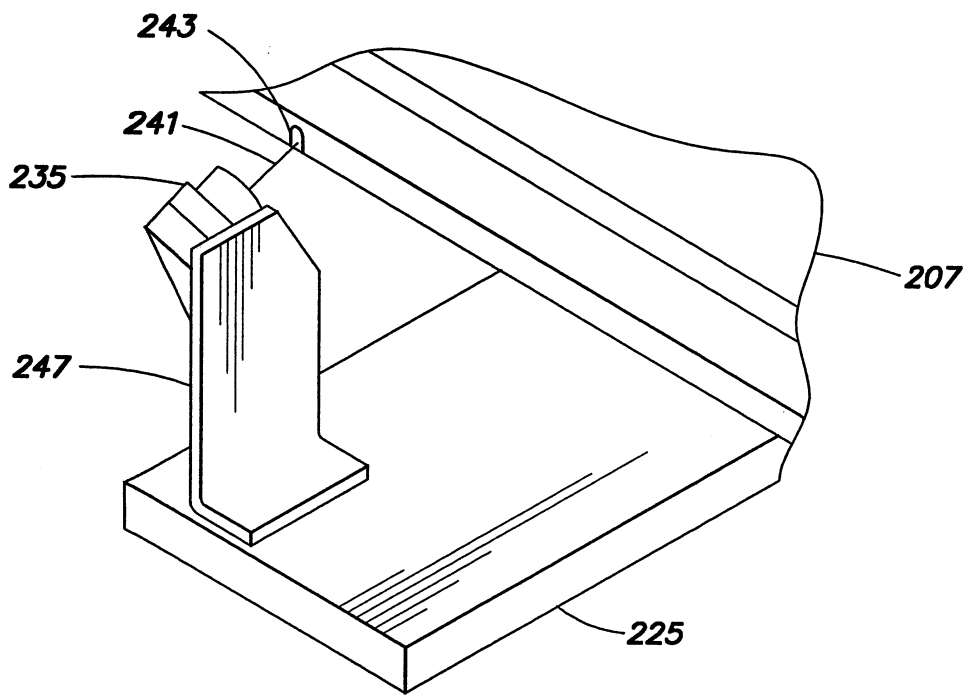
第 2A 圖



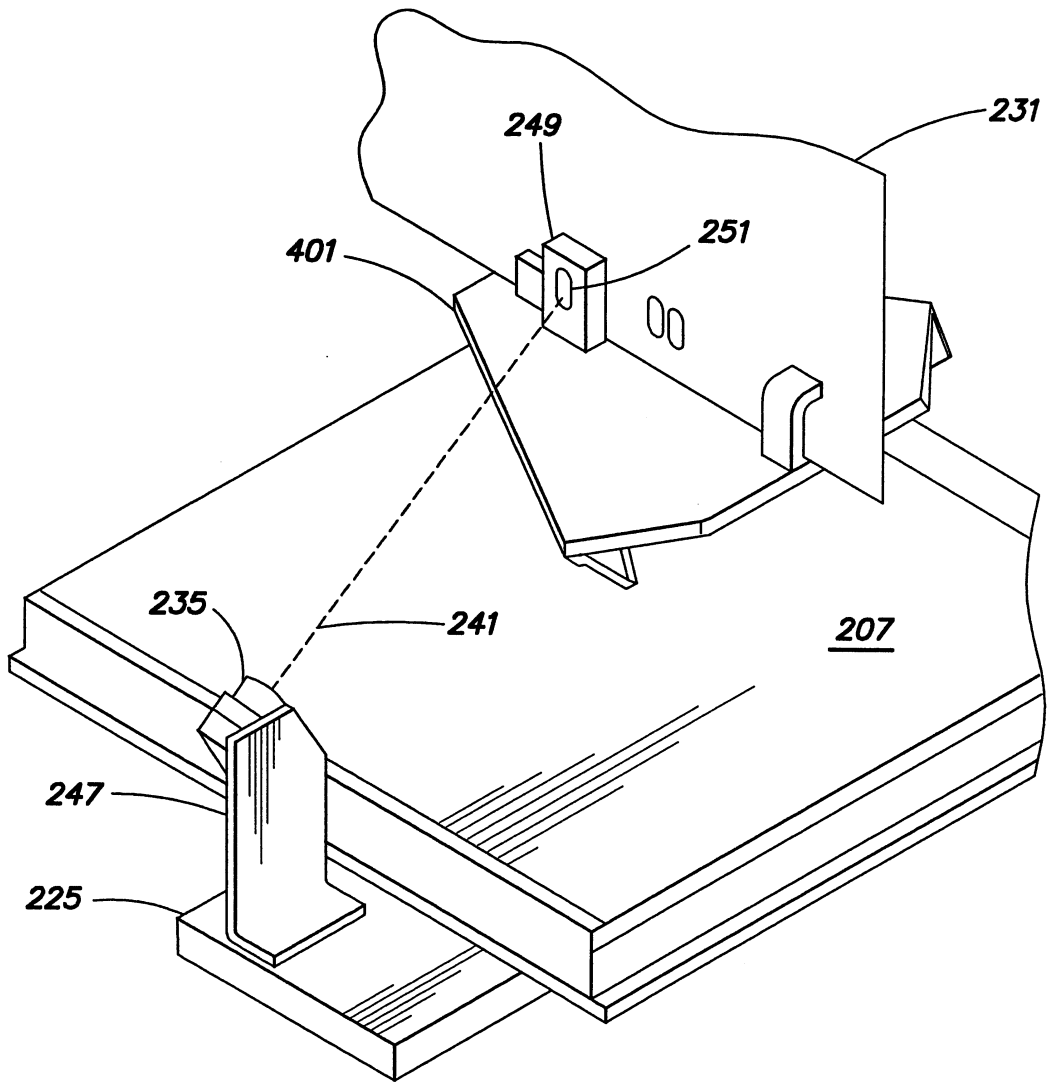
第 2B 圖



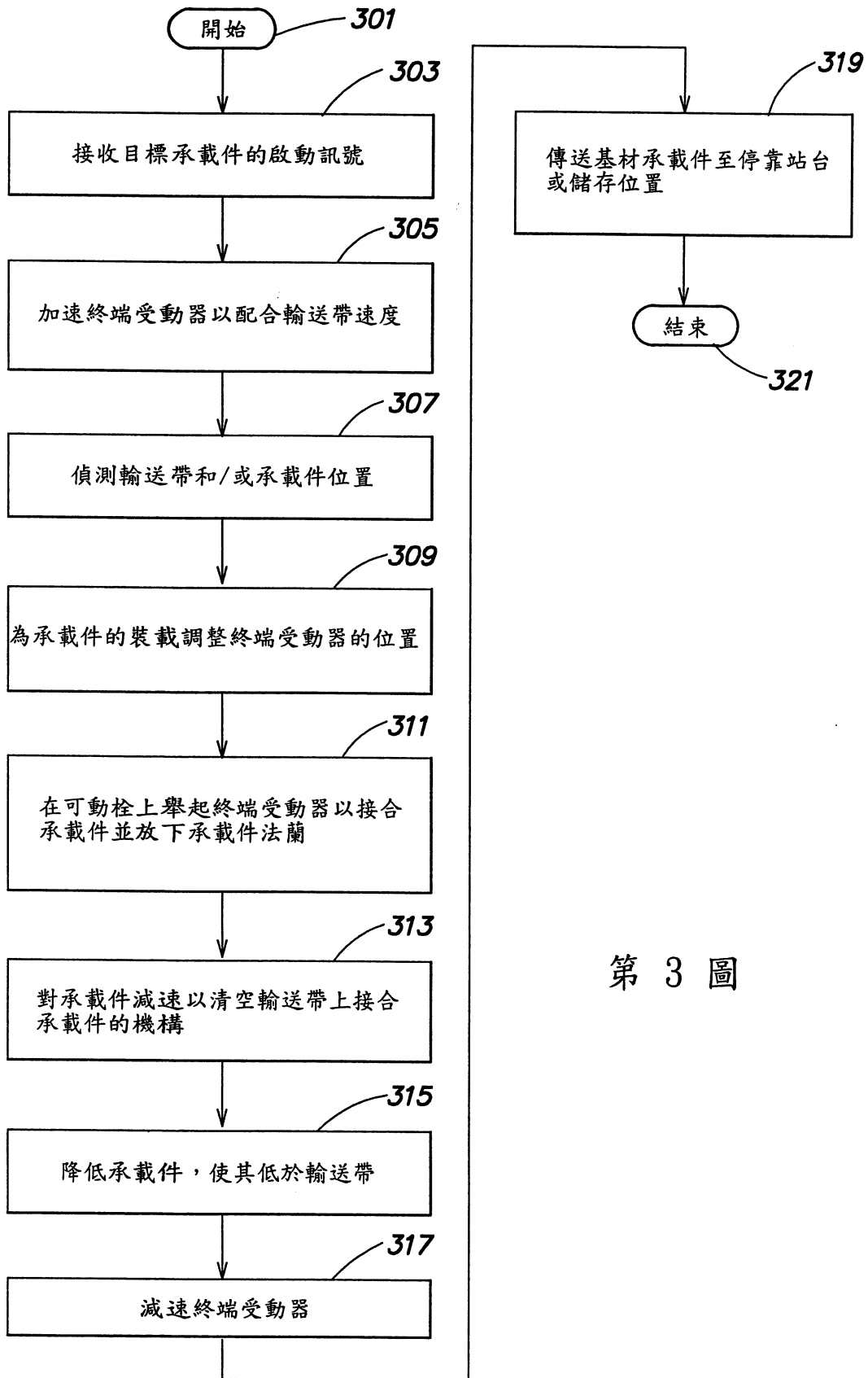
第 2C 圖



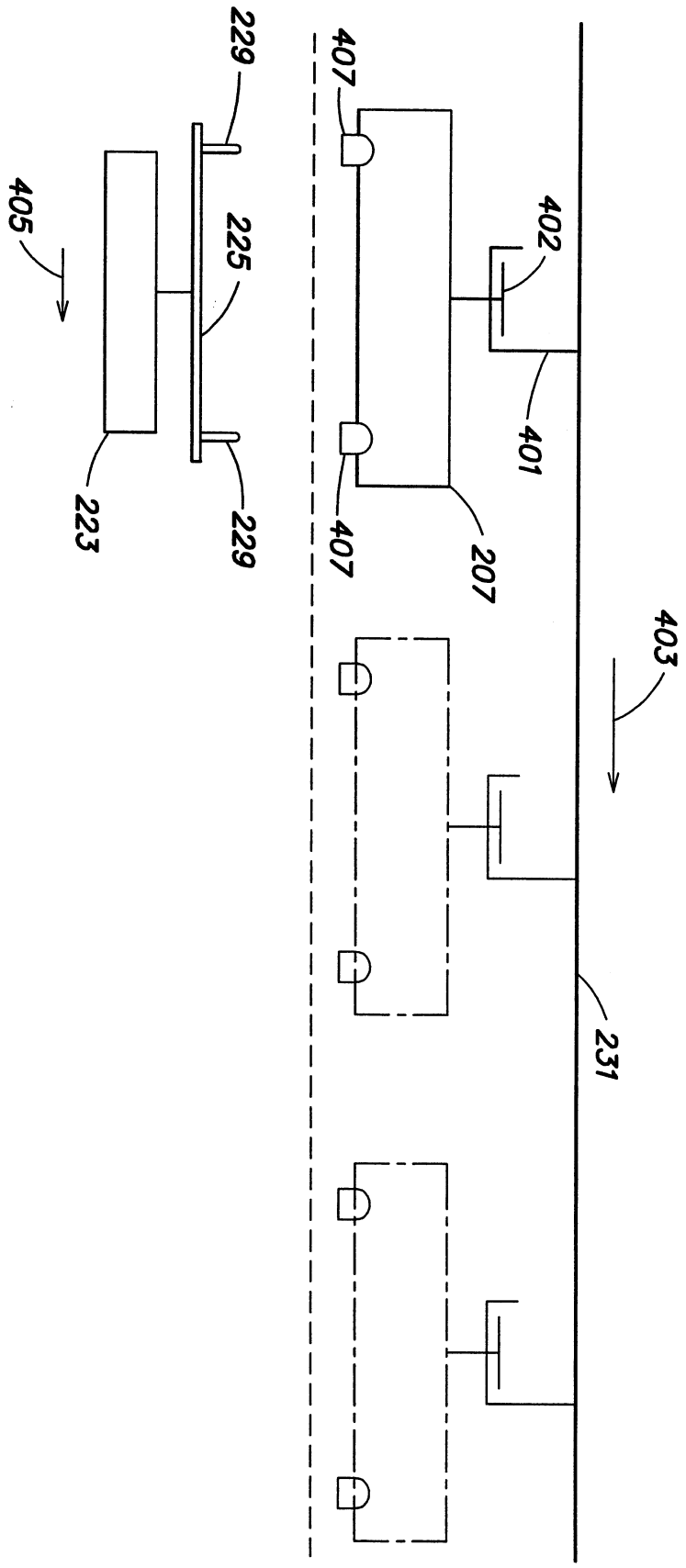
第 2D 圖



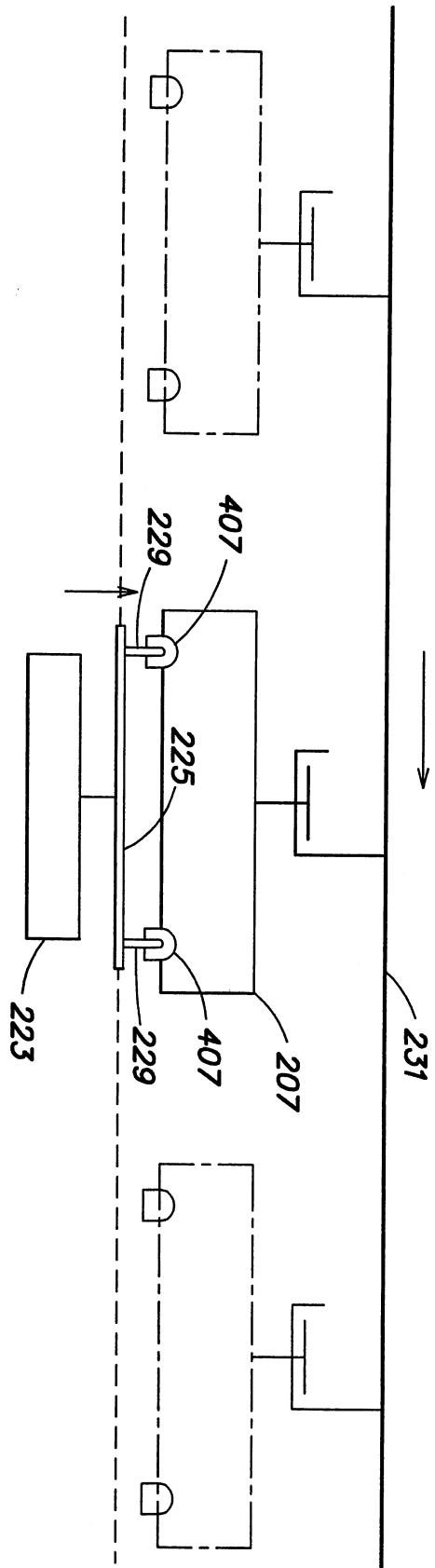
第 2E 圖



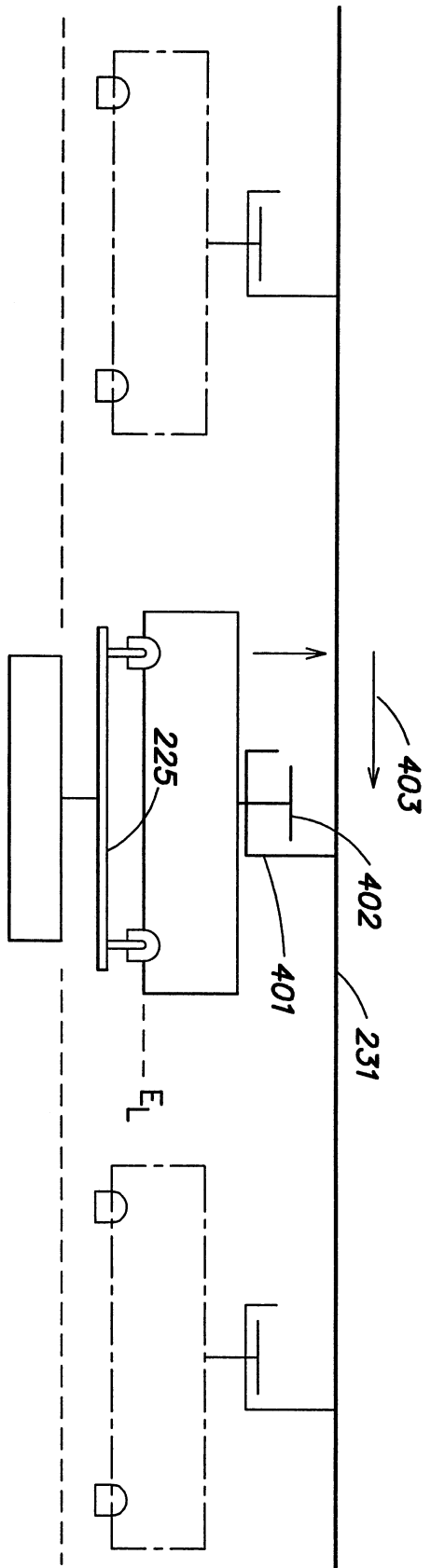
第 3 圖



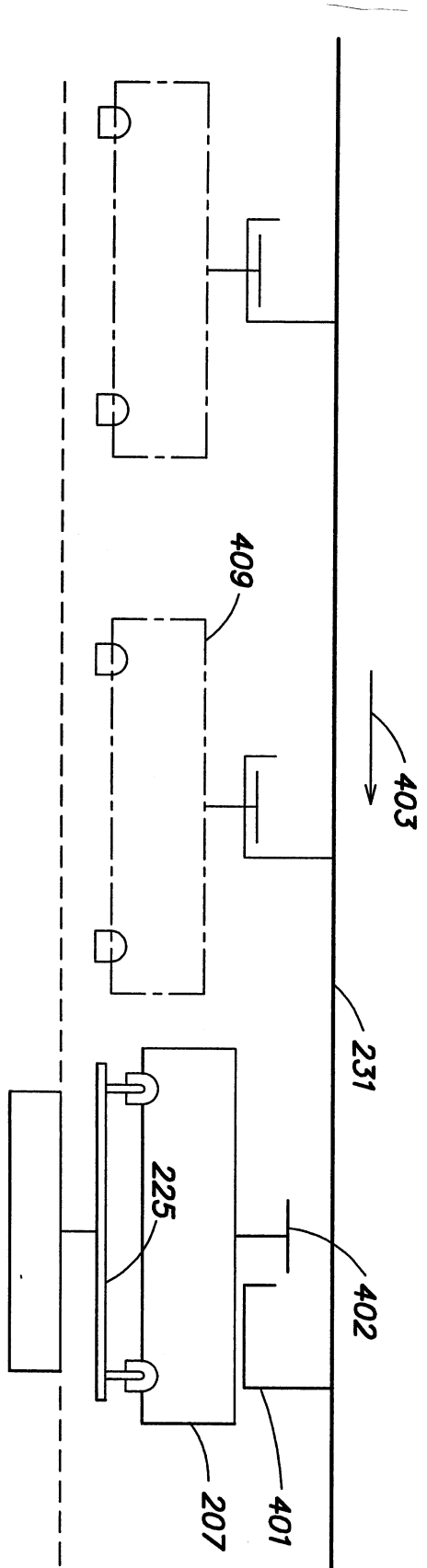
第 4A 圖



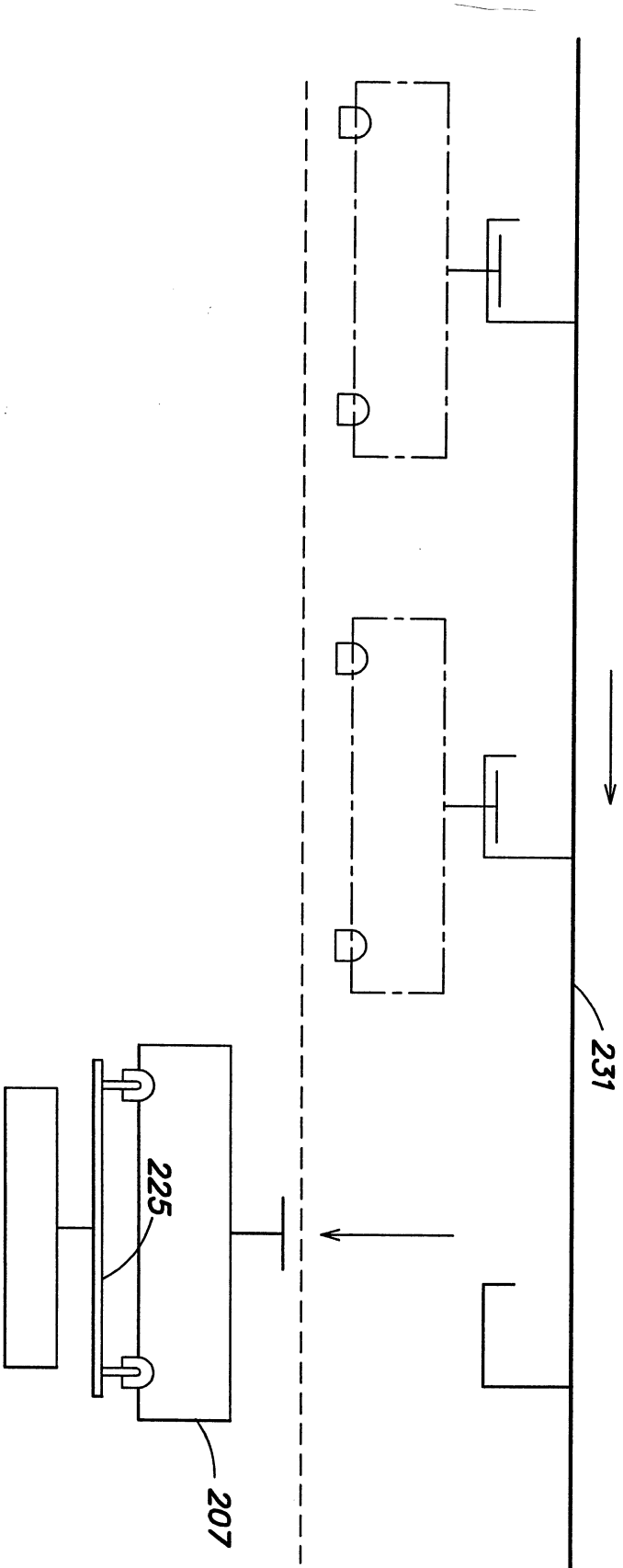
第 4B 圖



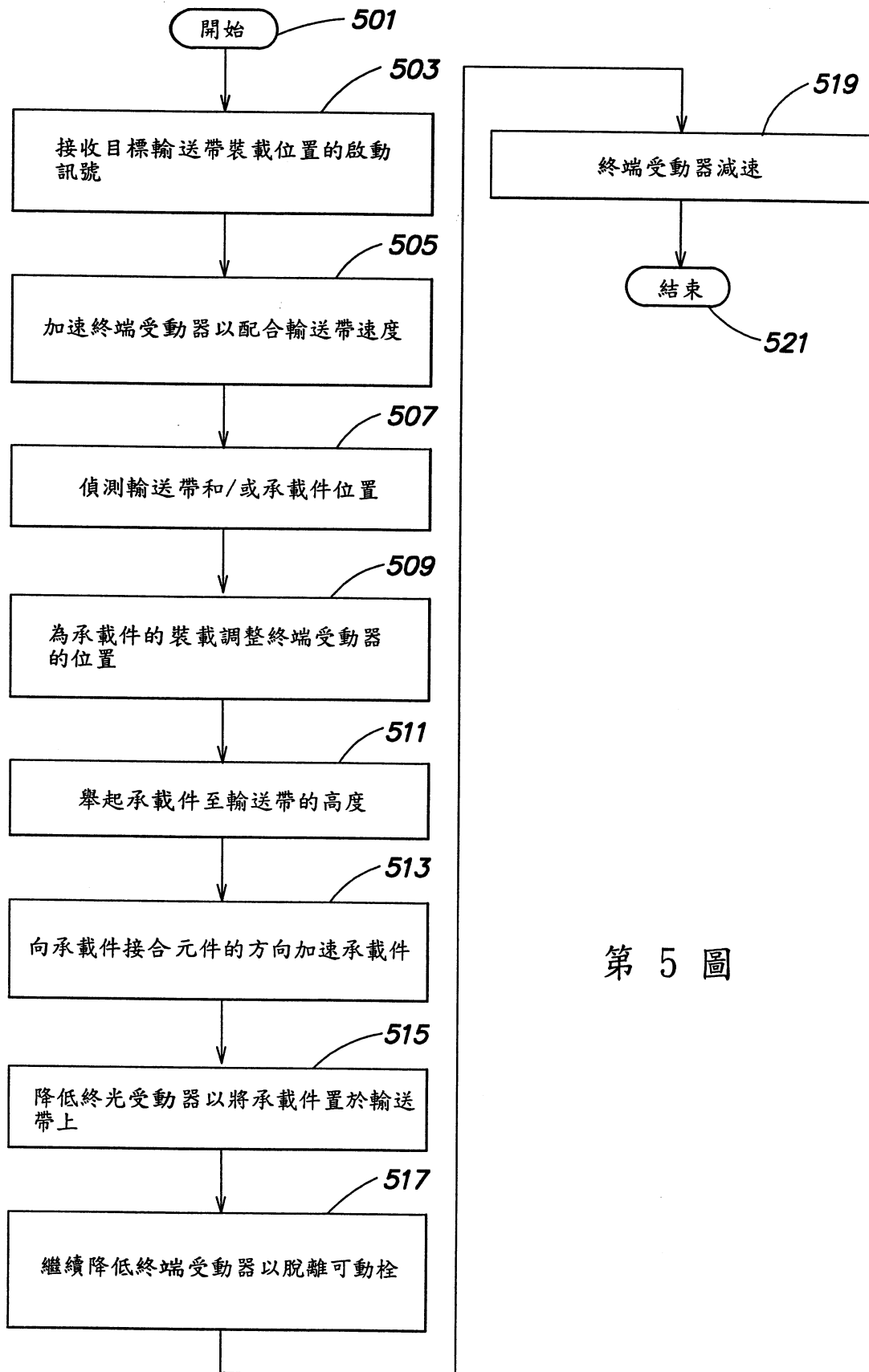
第 4C 圖



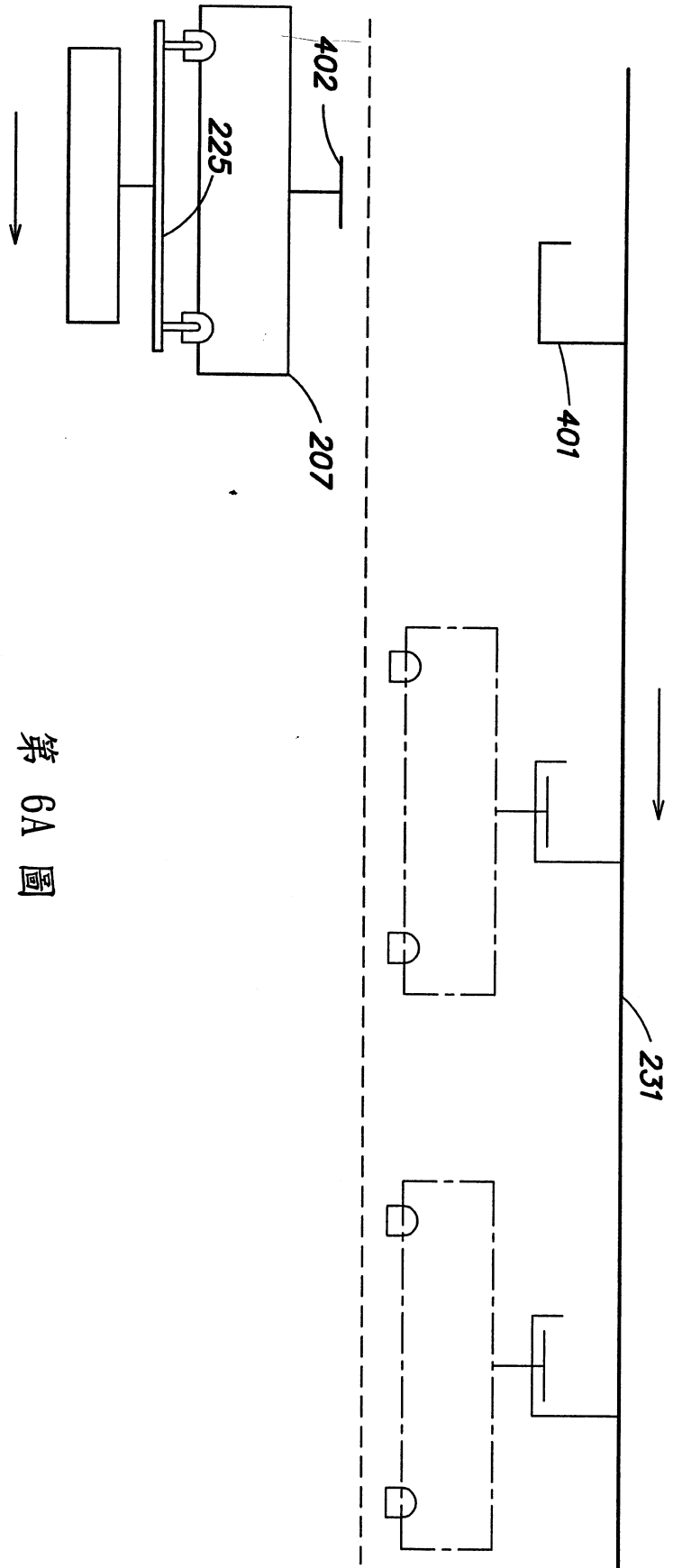
第 4D 圖



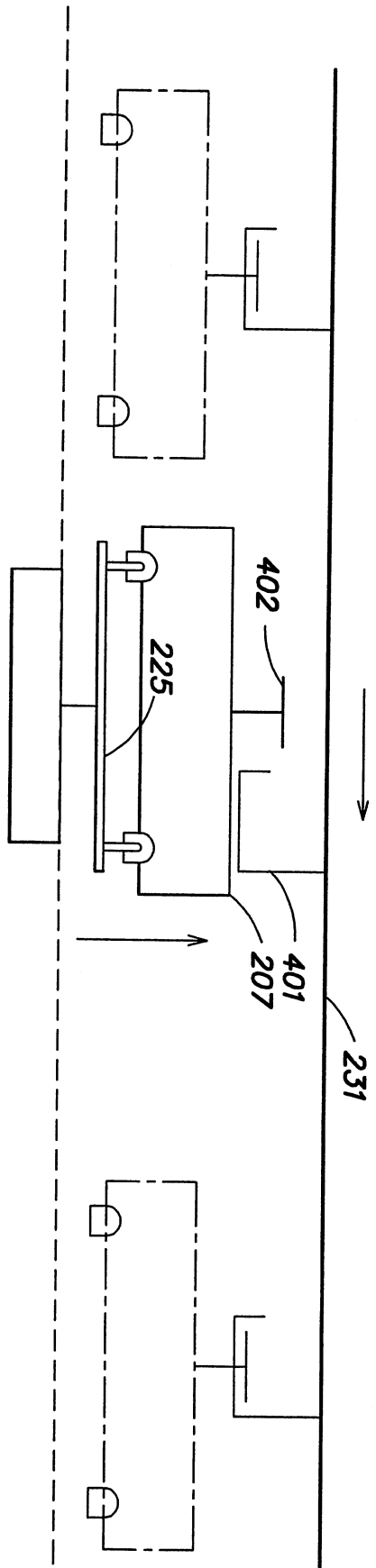
第 4E 圖



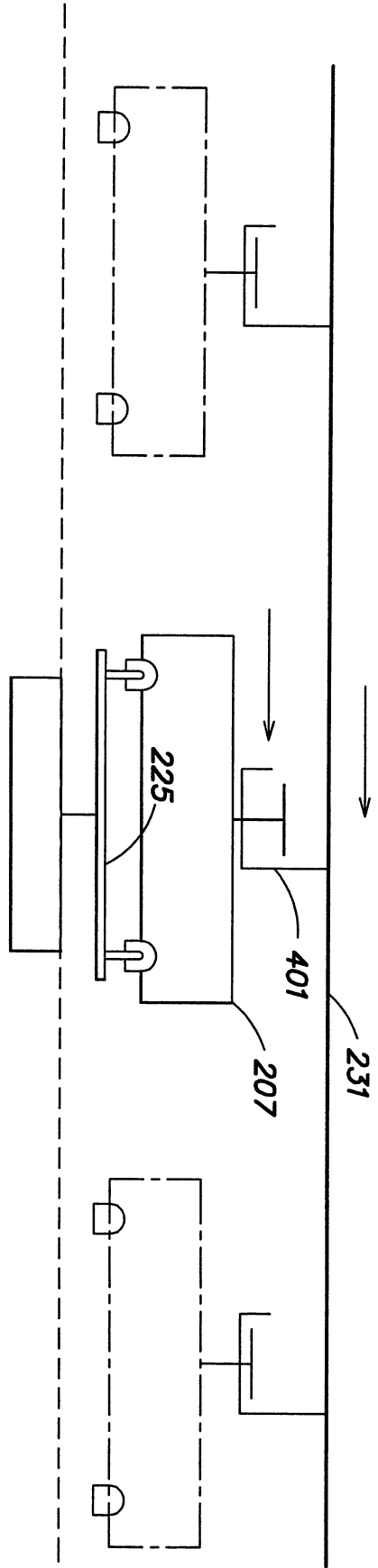
第 5 圖



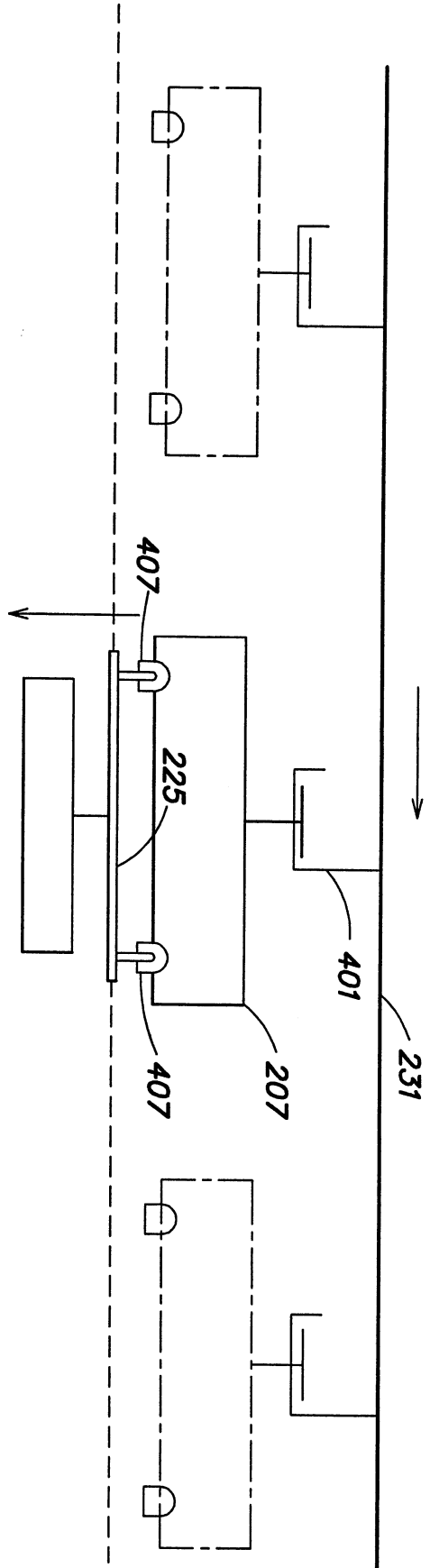
第 6A 圖



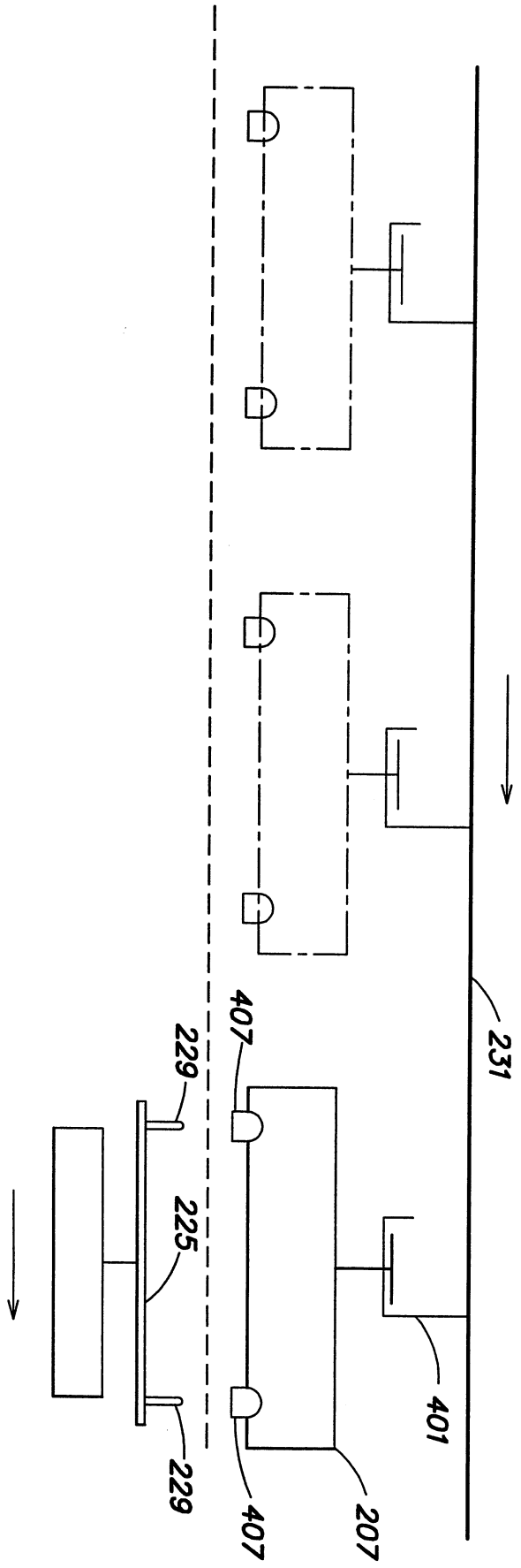
第 6B 圖



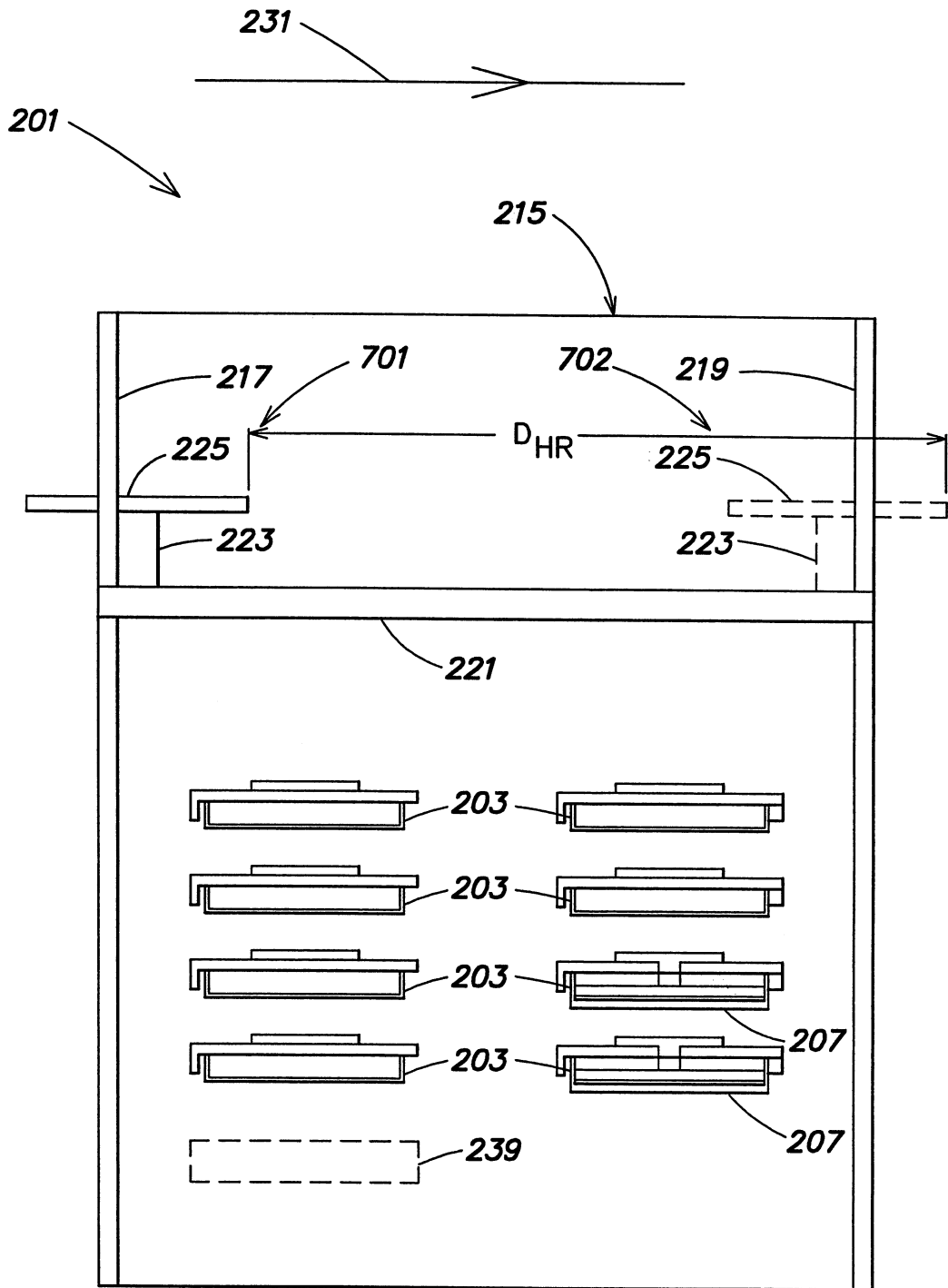
第 6C 圖



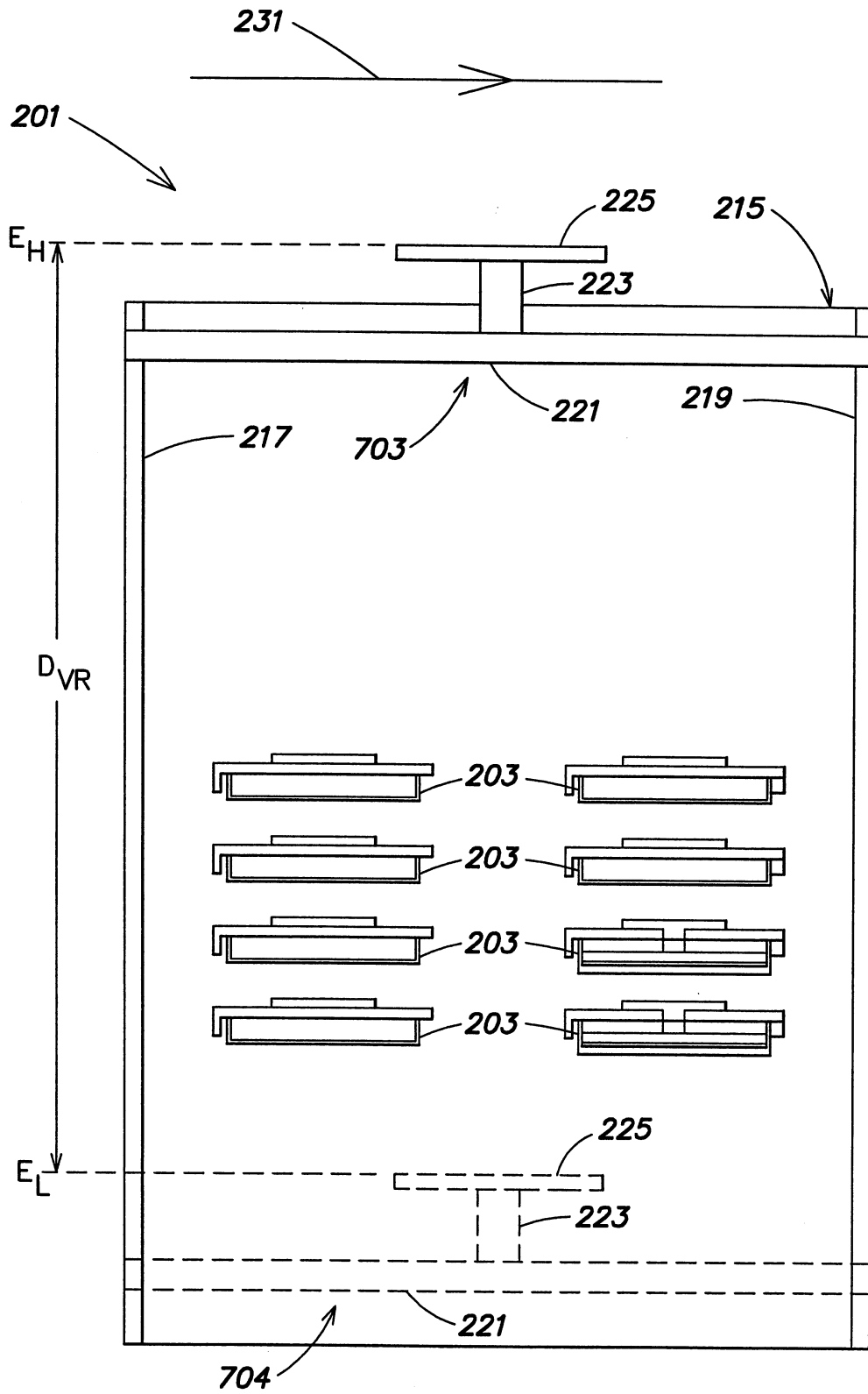
第 6D 圖



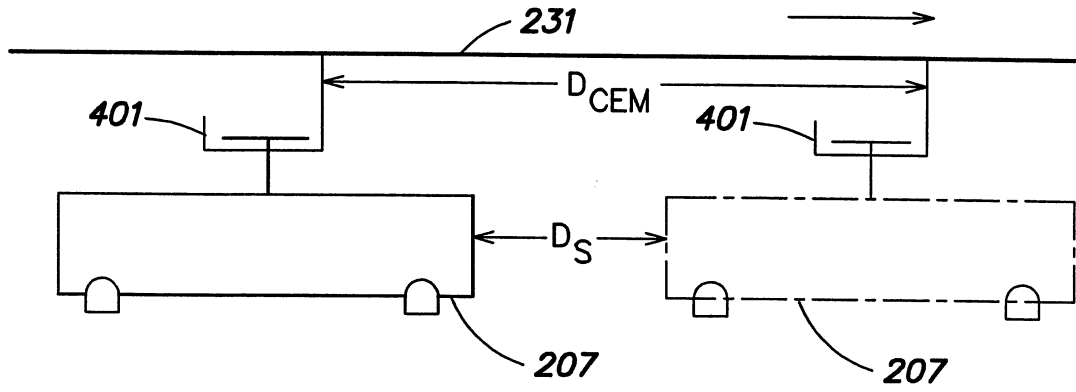
第 6E 圖



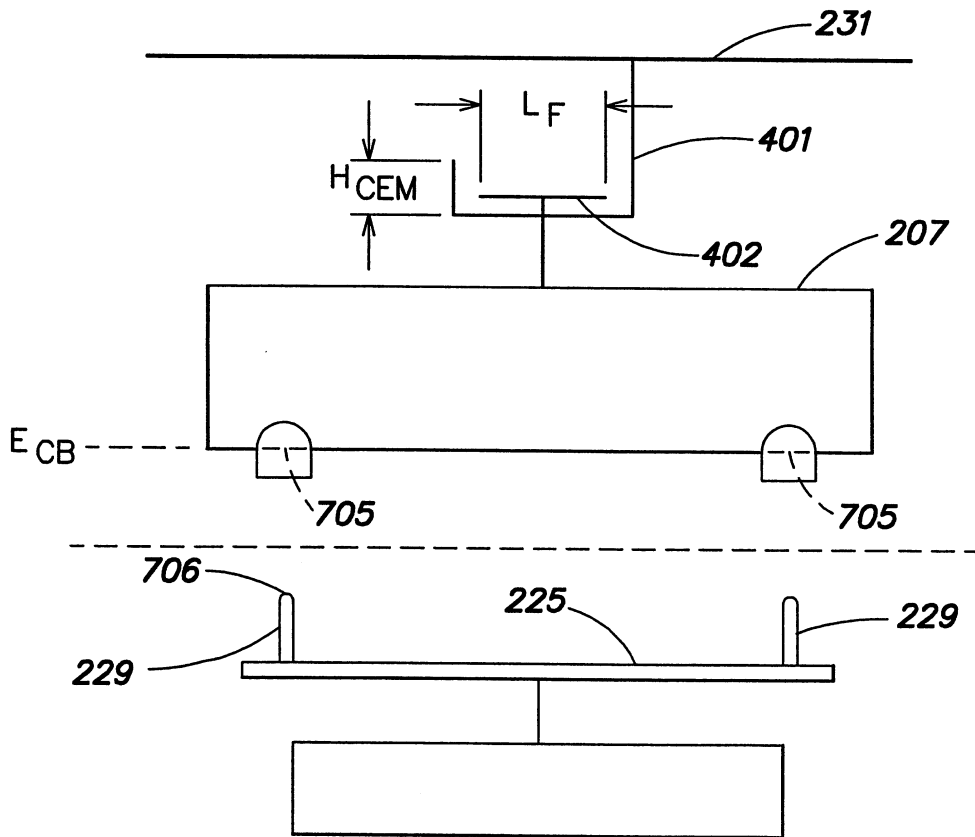
第 7A 圖



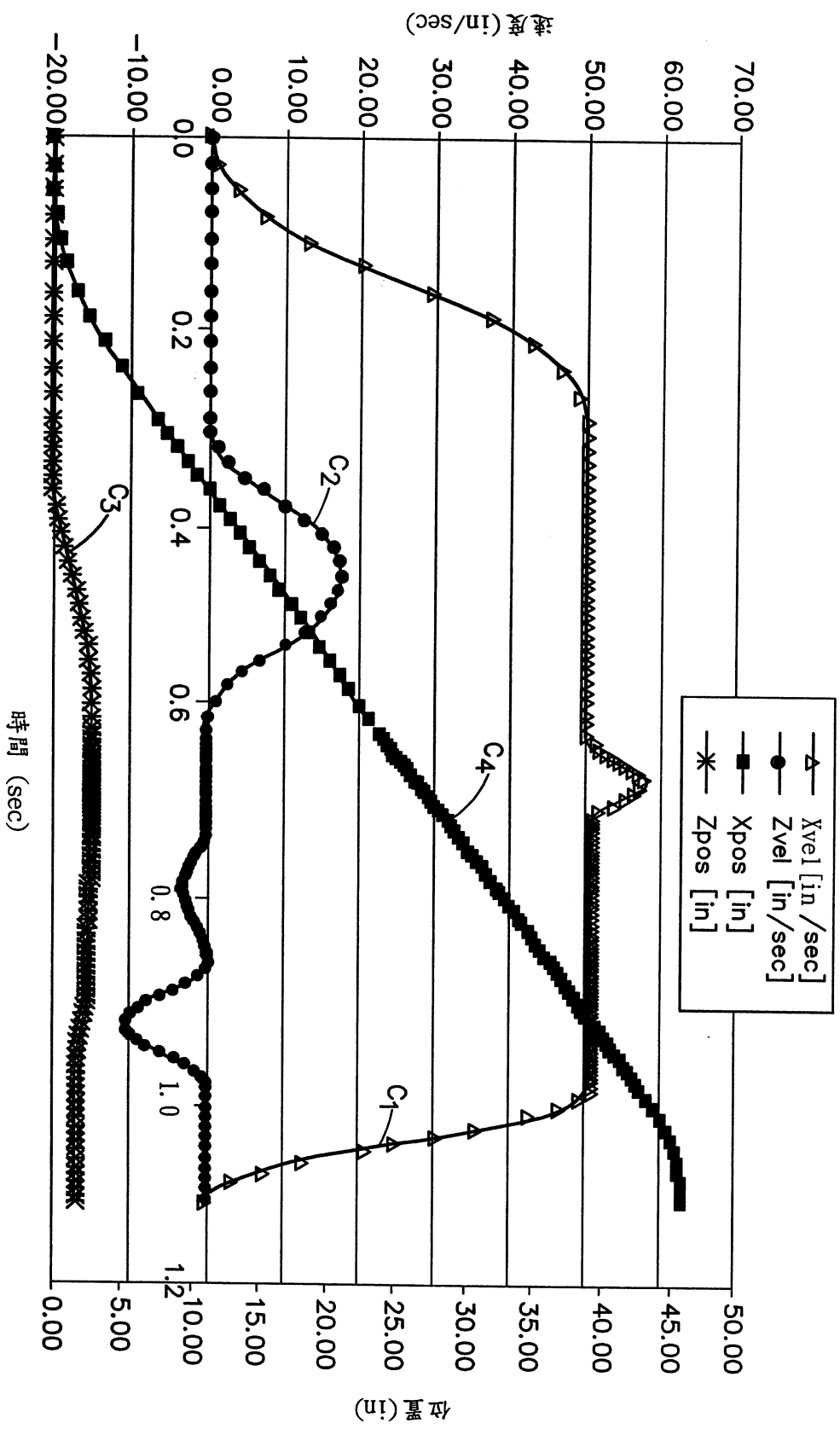
第 7B 圖



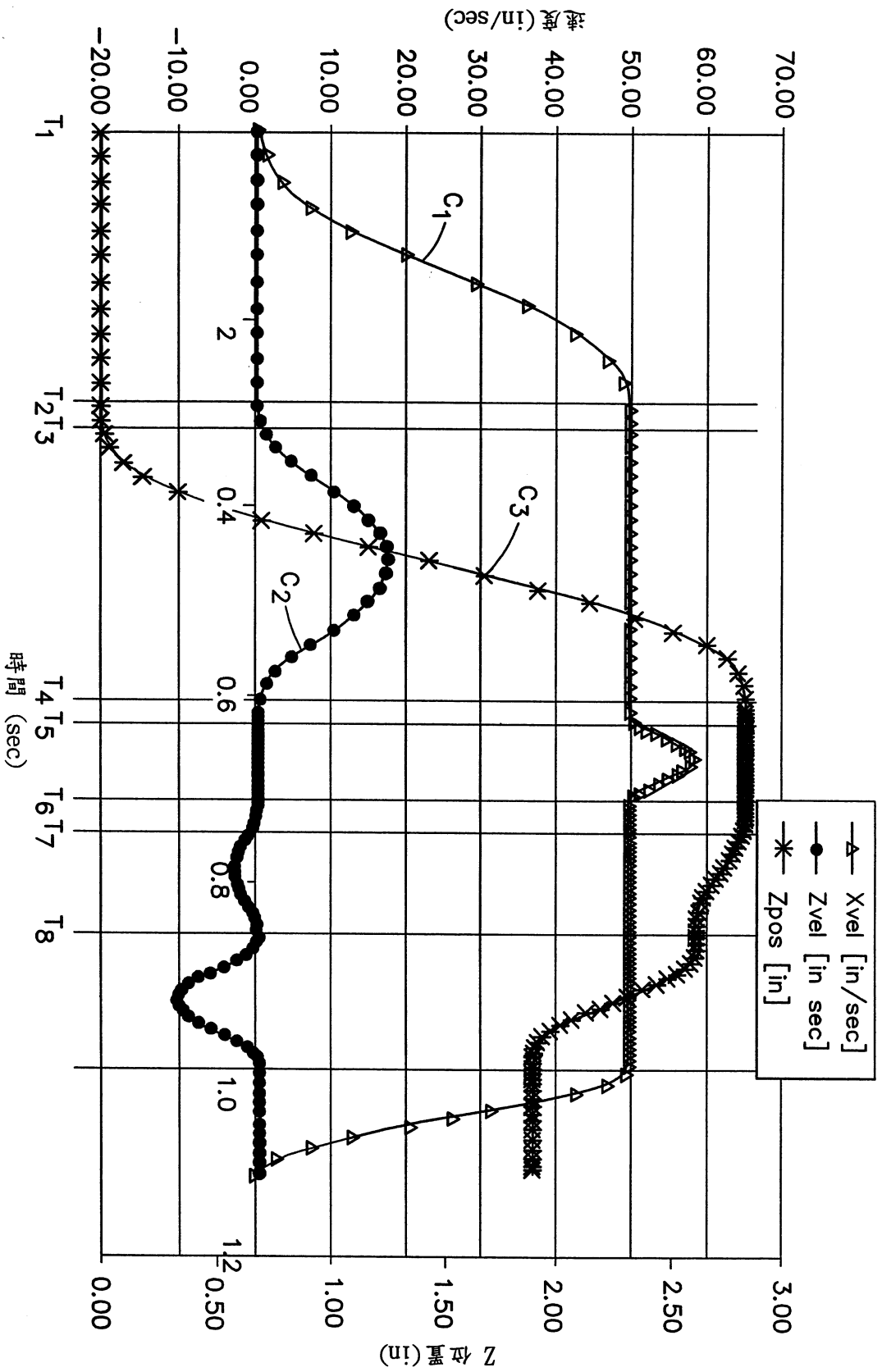
第 7C 圖



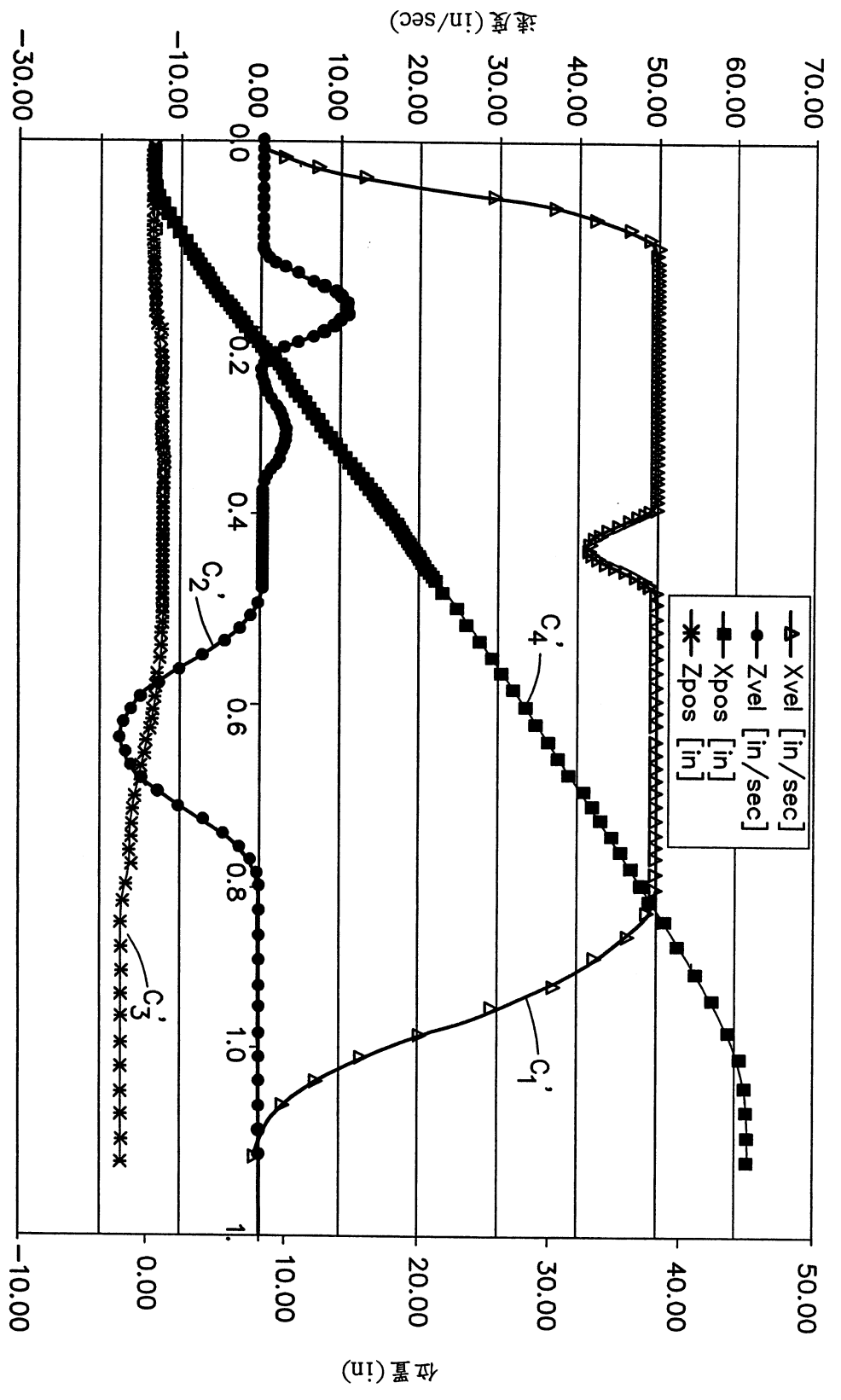
第 7D 圖



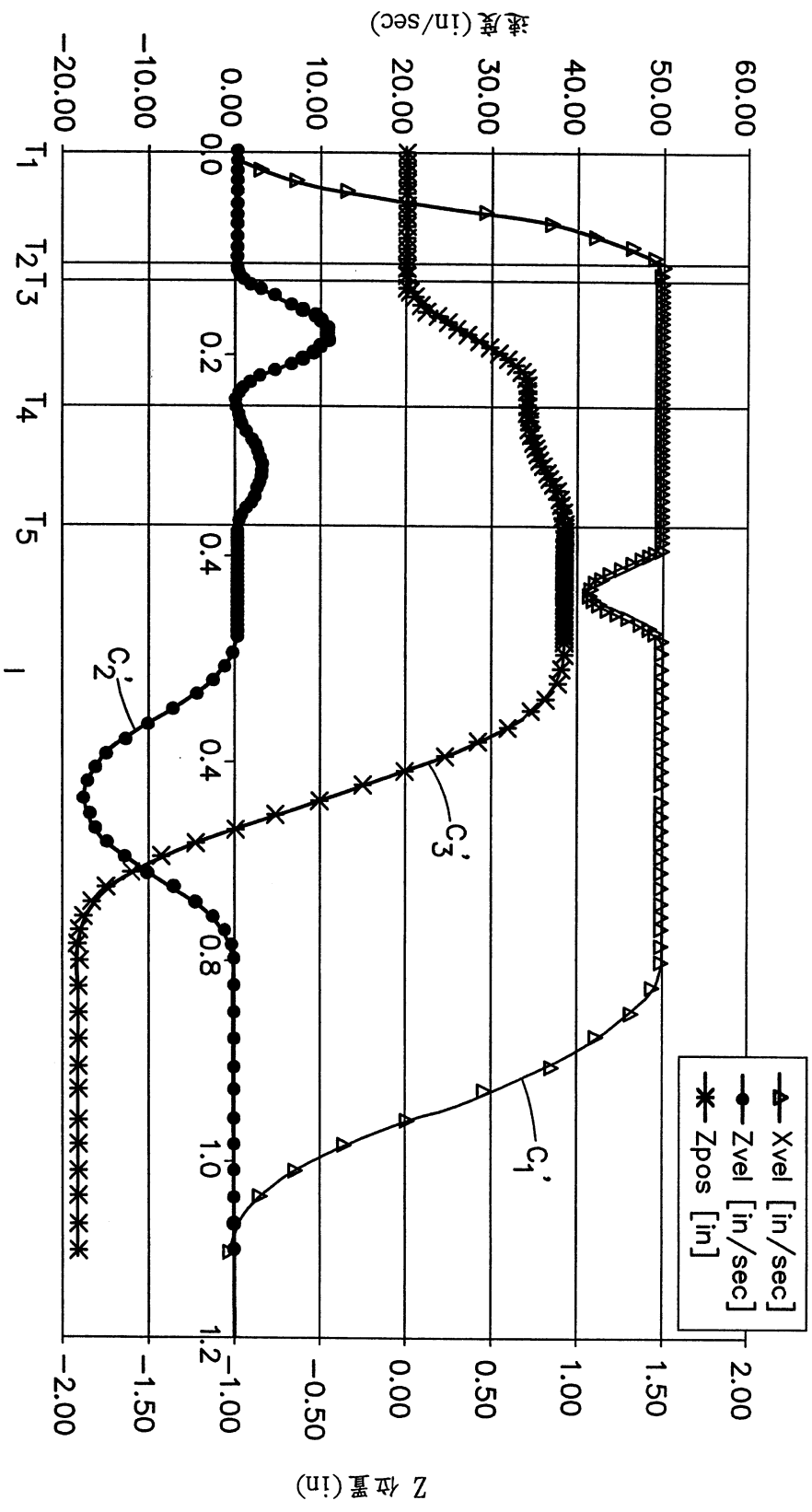
第 8A 圖



第 8B 圖



第 8C 圖



時間 (sec)
第 8D 圖

柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 2A 圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

201 基材裝載站台	221a 上游側
203 停靠站台	223 支撐架
205 行列	225 終端受動器
207 基材承載件	227 平台
209 埠口	229 可動特徵
211 接合夾鉗	231 指示箭頭
213 基材承載件開啟器	233 檢測器
215 基材承載件搬運裝置	235 檢測器
217 垂直導引	237 控制器
217a 上方終端	239 儲存架
219 垂直導引	240a 編碼器
219a 上方終端	240b 編碼器
221 水平導引	

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無