申請日期	
案　　號	
類　　別	

A4
C4

（以上各欄由本局填註）

發明 ~~新型~~ 專利說明書

一、發明 ~~新型~~ 名稱	中　文	
	英　文	
二、發明 ~~創作~~ 人	姓　名	4.麥克 克羅拉　MICHAEL KROLAK 5.傑利 A. 史皮爾　JERRY A. SPEASL
	國　籍	4-5.均美國 U.S.A.
	住、居所	4.美國加州拉斯凱多市春天街5號 5 SPRING STREET, LOS GATOS, CALIFORNIA 95030, U.S.A. 5.美國加州普森頓市格蘭街4172號 4172 GRANT COURT, PLEASANTON, CALIFORNIA 94566, U.S.A.
三、申請人	姓　名 （名　稱）	
	國　籍	
	住、居所 （事務所）	
	代表人 姓　名	

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

國（地區）	申請專利，申請日期：	案號：	，□有　□無主張優先權
美國	2001年08月31日	60/316,722	☑有□無 主張優先權

有關微生物已寄存於：　　寄存日期：　　，寄存號碼：

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 1 ）

發明範疇：

本發明大致有關一建築方案來傳送晶圓於製程工具間。更特別地是，本發明是一晶圓傳送系統，其在隔絕或大氣環境中傳送個別的晶圓、或小量的晶圓。

發明背景：

搬運半導體晶圓時要相當的小心因為一損傷的晶圓可會導致可觀的金錢損失。半導體晶圓必須保持在無塵室的環境中，大體上無微粒污染物以保存晶圓上沉積物的純淨。無塵室的需求產生額外的限制在半導體晶圓的搬運上。

防止污染的額外保護，半導體晶圓典型地保持在密封傳送容器中，例如SMIF容器，當他們移動遍及製造設施時來最少化任何暴露到製程機台外的環境。製造設施通常組成多數個區段，每一區段包括許多製程機台。在容器中的晶圓被一個或更多製程機台處理後，容器離開這個區段並被傳送到下一個製程區段。因此，在製造設施中有二種必要的傳送迴路：區段間的迴路其中容器在區段間移動，以及區段內的迴路其中容器在單一區段的製程機台間移動。

半導體製程領域中，製造設施典型地組成多數個區段18，每一區段包括許多製程機台16。圖1顯示一區段18具有許多製程機台16的例子，包括，而不是限制於，沉積薄膜在晶圓上的設備、清洗和/或使晶圓適應不同站點的設備、以及類似的設備。如本技藝所知悉的，製程機台16的入口通常包括一傳入口22。一旦容器12被放到傳入口22上，傳入口22會自動的轉交容器12到製程機台16，以便晶圓可

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 2 ）

從傳送容器或其他在有保護環境的容器中移出。此傳統傳送系統可用在不包括傳入口22的製程站點16。

許多傳送系統已運用來沿著製造設施的區段間迴路傳送容器從區段到區段。因為製造設施區段間迴路的運輸量，區段間的傳送典型的是藉由天車傳送系統來完成。容器被傳送到一自動儲藏室通常稱為“庫存室”，其收納容器並自動地傳送容器到區段內的迴路。有一些系統，區段間傳送系統連結到區段內傳送系統作為系統間的直接傳送。然而，直接傳送只有當一相容的天車傳送系統使用在區段內的迴路才可達到。

在區段內，傳送容器必須被從機台到機台的運送並被傳送到一個可被製程機台從容器取出晶圓的位置。機台入口通常具有一傳入口，那裡晶圓可自動地從在保護環境下的傳送容器移出。傳送容器到傳入口比起在區段間傳送裝置和區段之間的移動容器需要較大的精確和控制在容器上。許多方法用來在一區段內不同製程機台間移動傳送容器。

例如，很多系統依靠工人使用推車來傳送這個傳送容器從口到口。工人可手動舉起容器到這個口。或者，工人可驅動一手動的機器連桿或其他舉起裝置來移動容器到這個口，並且在製程完成後送回傳送容器到推車上。然後工人移動推車到下個機台並重覆這個過程。依靠工人來傳送容器從機台到機台是浪費時間與沒效率的。通常，工人將不會在旁來放置一盒新的晶圓到傳入口，且機台將會在準備模式減少機台運作期間的時間以及加工工廠的整體效率。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 3 ）

而且，必須注意確認舉起的裝置與傳入口適當的對位，當放下容器或使容器接觸到劇烈的搖動時可能會傷害到晶圓。因此想要一在機台之間自動移動傳送容器的裝置。

另一區段內傳送的系統依靠自動搬運車(AGV)，其在機台間運送容器並移動容器到傳入口。使用AGV減少區段內工人的需求並增加容器移動經過區段的速度。然而，區段的大小限制在單一區段內可運作的AGV數量，離開在準備模式的機台等待AGV來移開已加工晶圓的容器並放上一盒新的晶圓到傳送區段內。因此想要一自動系統可用來快速地傳送容器到製程機台並從製程機台移開容器而不用離開在準備模式的機台。

天車單軌系統亦是用來沿著區段內迴路傳送容器。美國文獻專利案號6,308,818，標題“具有整合傳送載具和引導器的傳送系統”頒給Bonora等人並讓渡給Asyst科技公司，是如此一系統的例子並合併它的全部於此。一天車單軌系統50的具體實施例顯示於圖2。天車單軌系統50包括一輸送器14和作為引導SMIF容器於前段模組設備(“EFEM”)間的引導器56。

只藉由例子，輸送器14亦可包括一個或更多個交錯區段，其可作為到區段18其他區域的捷徑，來暫時從主輸送迴路移開容器12而不干擾到主迴路上的運輸流動。輸送器14的架構相當受到根據一特殊製造設施限制變異的管制。

圖3表示一傳統輸送器14的具體實施例。輸送器包括一對軌道32、34用來支撐傳送容器12，當容器12沿著輸送路

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 4 ）

徑移動時。驅動軌道32推動並隨時地引導容器12沿著軌道32、34。用於移動容器12的推進電源可經由驅動軌道32供應電源可經由傳統裝置提供到驅動軌道32。或者，電源可藉由一電源匯流排提供到驅動軌道32。軌道34是一閒置者或支撐軌道，當容器12沿著輸送路徑移動時，用來支撐傳送容器12以便容器12維持在一水平方向。支撐軌道34隨時在驅動軌道32的對面，可用來引導傳送容器12當它沿著輸送系統14移動時。

起重機或類似的裝置可用來放下容器到製程機台的傳入口上。為了成功地傳送容器從單軌到機台，容器必須和傳入口精確地對位並以控制的方式被放到口上，以便任何容器的搖擺是最少的。製程之後，舉起容器並傳送到下一機台。重覆不斷地舉起和放下容器是有挑戰性的。

上述提及的所有傳送系統要求晶圓在隔絕容器、或SMIF容器中移動，以確定晶圓不會被有害的微粒污染。每次傳送一批晶圓到一新的製程工具，在打開容器前容器必須和製程工具的前端形成一密封。相似地，當這批晶圓被加工後並被重放回容器，在容器被傳送到下一製程工具前容器門必須重放回去。

當晶圓在一容器中傳送時，遍及所有製造製程這批晶圓必須維持在相同容器中。每次檢查一晶圓或抵達下一製程工具，SMIF容器必須和工具形成一密封以隔絕晶圓免於污染，且在機器手臂從SMIF容器移開晶圓前必須移開容器門。相似地，在SMIF容器繼續到下一製程工具前，機

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 5 ）

器手臂必須放晶圓回SMIF容器，且SMIF容器必須密封與充電。

由使用一傳送SMIF容器的傳送系統產生很多挑戰。通常，對於小批量的晶圓廠商要求一快速的週轉時間。這些晶圓可能不用經過晶圓製造設施中所有的製程站點。沒有能力穿過SMIF容器到小批量之前，就不可能加速小批量的處理。晶圓必須在SMIF容器中傳送時不能任意的派遣。

將人體工學和安全問題與效率需求和快速物料傳送聯繫在一起，將是界定300 mm晶圓及更超越世代物料搬運系統的主要驅動者。自動物料搬運系統必須有可接受的投資回收並必須直接作為和所有連線生產設備的介面。由於300 mm設備尺寸的增加、工廠樓板空間的使用率必須提昇。因此必須開發提供更高晶圓儲存密度、短交期和安裝時間、以及透過製程和量測設備的整合達到更好樓板空間使用率的方案。

將區段間和區段內的傳送整合成一個整合系統是有好處的。上述系統將提供一直接、或工具到工具的傳送系統。晶圓的產出將會增加。工具到工具的傳送系統必須設計成可容納工廠擴充性、彈性、和按比例性的需求。

在一密封環境中傳送個別晶圓而不需SMIF容器有許多優點。首先，貫穿系統將可大大地改善。消除SMIF容器將允許製造者任意的派遣晶圓、加速晶圓的處理時間、並整合量測站到製程順序中。小批的晶圓將輕易的處理甚至加速通過製程順序。本發明提供這些優點。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 6 ）

發明總結：

本發明的一觀點是提供一晶圓傳送系統，其在一隔絕環境中傳送個別晶圓。

本發明的另一觀點是提供一晶圓傳送系統，其藉由穿梭車傳送晶圓。在一具體實施例中，晶圓穿梭車能夠傳送至少一片晶圓到一指定的製程站，在那兒晶圓被傳入該製程站。

本發明的另一觀點是提供一晶圓傳送系統，其在一晶圓袋中傳送晶圓，進一步降低必須維持在等級100環境下的無塵室數量。在一具體實施例中，晶圓袋存放多個晶圓在一隔絕環境中，並藉由穿梭裝置傳送晶圓袋從工具到工具。

本發明的另一觀點是提供一晶圓傳送系統，其被一骨架或結構至少部分地滑動鑲嵌。在一具體實施例中，晶圓傳送系統可垂直的調整並緊黏著支撐晶圓傳送系統的骨架。

本發明的另一觀點是提供一晶圓傳送系統，其以一清潔方式提供進入製程站點的晶圓入口與離開製程站點的晶圓出口。

本發明的另一觀點是提供一晶圓傳送系統，其包括一傳送晶圓進和出一指定製程站點的晶圓穿梭車。在一具體實施例中，晶圓穿梭車支撐著晶圓以便穿梭車可旋轉，當它抵達製程站點的開口並傳送晶圓進入製程站點時。

本發明的另一觀點是提供一晶圓傳送系統，其提供一“建築物-區塊”組裝其安裝到製程站點和/或晶圓現場周圍特定的需求。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 7 ）

本發明的另一觀點是提供一晶圓傳送系統，其有高密度晶圓儲存和/或暫放的能力。

本發明的另一觀點是提供一晶圓傳送系統，其有一回程路徑或迴路允許空的穿梭車以一高速回到傳送系統的起點。在一具體實施例中，傳送系統包括一分隔的回程路徑或迴路，靠那個空穿梭車可沿著在放下晶圓到製程站點後的路徑移動。

本發明的另一觀點是提供一晶圓傳送系統，其可在一隔絕環境中同時傳送多個穿梭車。在一具體實施例中，晶圓傳送系統具有多個穿梭車可轉換到另一軌道的索引站。

本發明的另一觀點是提供一晶圓傳送系統，其包括一被動的穩定晶圓穿梭車。在一具體實施例中，晶圓穿梭車被一沒有移動部品的磁浮系統驅動。要是系統失去電源，穿梭車將會被位於穿梭車底部的永久磁鐵支撐住。

本發明的另一觀點是提供一控制系統，其用來精確地放置晶圓穿梭車在晶圓傳送位置上。在一具體實施例中，當晶圓穿梭車靠近晶圓傳送位置時，一伺服控制撤銷磁浮系統並控制晶圓穿梭車的移動。在另一具體實施例中，一光學辨識系統輔助磁浮系統來精確地放置晶圓穿梭車。

本發明的另一觀點是提供一晶圓傳送系統，那兒晶圓穿梭車是被一位於晶圓傳送圍場外的車輛所驅動。在一具體實施例中，一磁性車輛位於晶圓傳送圍場的外部。磁性車輛沿著晶圓傳送圍場的底部移動並驅動位於晶圓傳送圍場內的晶圓穿梭車。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 8 ）

圖示簡述：

圖1是一傳送晶圓貫穿晶圓製造系統之傳統輸送系統的上平面視圖；

圖2是一傳統自動物料搬運系統的透視圖；

圖3是一根據圖2自動物料搬運系統之傳統輸送系統的透視圖；

圖4是本發明一具體實施例的平面視圖；

圖5是本發明晶圓傳送圍場第一具體實施例的透視圖；

圖6A-6E；圖6A是本發明一具體實施例的前視圖，表示晶圓傳送機構垂直地傳送晶圓進入製程工具中；圖6B是本發明一具體實施例的前視圖，表示位於晶圓傳送圍場內的晶圓傳送機構；圖6C是本發明一具體實施例的前視圖，表示位於製程工具中的晶圓傳送機構；圖6D是本發明一具體實施例的前視圖，表示位於過渡腔中的晶圓傳送機構；圖6E是本發明一具體實施例的前視圖，表示位於晶圓傳送圍場內的晶圓傳送機構並從上夾住晶圓；

圖7是本發明一具體實施例的前視圖，表示沿著晶圓傳送圍場推動晶圓穿梭車之磁浮系統的一具體實施例；

圖8A-8B；圖8A是磁浮晶圓把手一具體實施例的平面視圖；圖8B是表示運轉中圖8A晶圓把手的平面視圖；

圖9是具有分支真空區晶圓傳送圍場一具體實施例的前剖面視圖；

圖10是根據本發明一永久磁鐵安排一具體實施例的描繪視圖；

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 9 ）

圖11A-11C；圖11A是雙層側支撐磁浮傳送系統一具體實施例的平面視圖；圖11B是圖11A中雙層側支撐磁浮傳送系統之前剖面視圖；圖11C是圖11B中剖面C的區域視圖；以及

圖12A-12B；圖12A是本發明另一具體實施例的平面視圖；圖12B是晶圓把手一具體實施例的平面視圖，表示晶圓把手移動的範圍。

本發明詳述：

晶圓傳送系統100是一建築方式來構成一工具到工具的晶圓傳送系統。更詳細說明如下，晶圓傳送系統100之一較佳具體實施例在一隔絕環境中傳送個別晶圓。晶圓傳送系統100之其他具體實施例可傳送多片晶圓、一小袋晶圓、或一晶舟於製程站之間。

圖4表示晶圓傳送系統100之第一具體實施例。一般晶圓傳送系統100設計來傳送一晶圓13最初從EFEM 22、然後於各腔16之間-沒有送回晶圓13到EFEM 22直到製程順序完成。晶圓傳送圍場102提供一隔絕、乾淨的環境來執行所有的工作。如圖4所示，晶圓傳送圍場102之第一具體實施例至少包括一晶圓傳送管104、和一過渡腔108其緊固到每一腔16。要是晶圓傳送圍場102包含一單一晶圓傳送管104，則晶圓傳送管104將包括一開口105和每一腔開口17對位。

在一較佳具體實施例中，晶圓傳送系統是模組式的，產生一“建築物-區塊”概念或建築方式來構成一晶圓可移動

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 10 ）

經過的隔絕環境。在一較佳具體實施例中，晶圓傳送圍場102是模組式的。因此，晶圓傳送管104和過渡腔108是通用的建築物區塊。

產生一"建築物-區塊"結構，位於晶圓傳送管104和過渡腔108每一端的鑲嵌面最好是標準、通用的鑲嵌面。這個方法，晶圓傳送圍場102的每個零件(例如晶圓傳送管104和過渡腔108)可牢固彼此並形成一密閉的密封。當公開更多的具體實施例時將變得更顯而易見，有很多可能的晶圓傳送圍場102結構。

腔16可包含需要在晶圓製造設施內任何型式的製程站。只藉由例子，一腔16可包含一檢查工具、一製程工具、一量測工具、一對位工具、或一庫存室。在本發明的精神和範圍內給腔16來包含其他製程站。腔16亦可作為一晶圓傳送腔來傳送晶圓於不同晶圓傳送管102之間(例如，可在二分隔的晶圓傳送系統100之間傳送晶圓)。本晶圓傳送系統100比起圖4所示可包括較少或較多的腔。

一過渡腔108鑲在每個腔16和晶圓傳送圍場102之間。它將晶圓傳送圍場102、過渡腔108、和腔16穩固在一起形成一密閉系統，在那兒晶圓可在EFEM 22和每個腔16之間傳送。過渡腔108較佳至少包含一個隔絕閥30。關的時候，隔絕閥30的功能是在晶圓傳送圍場102和腔16二者中維持一隔絕、乾淨的環境。

過渡腔108作為一穿過-經過的圍場，其連接腔16到晶圓傳送圍場102。過渡腔108的一功能是將腔16的內部和晶圓

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 11 ）

傳送圍場102的內部隔絕開來。如圖4所示，過渡腔108有一腔鑲嵌面118和一晶圓傳送圍場鑲嵌面120。鑲嵌面118和120設計來以面鑲嵌時形成一密閉密封。

隔絕閥30在關的位置時最好是偏壓的。當在一腔16和一穿梭車112間傳送晶圓時，隔絕閥30必須打開來讓晶圓通過。維持二個分隔的環境有許多好處。例如，假如二個環境(亦即腔16的內部和晶圓傳送圍場102的內部)是分享的，整個系統將必須關掉，當一個腔16是在保養或維修時。類似地，當晶圓傳送圍場102的一部份是在更換或維修時，腔16的內部可保持隔絕。維持二個分隔的環境可最小化或防止來自進入晶圓傳送圍場102的微粒在腔16內，並且最小化或防止來自進入腔16的微粒在晶圓傳送圍場102內。

在一具體實施例中，過渡腔108可包括一在一腔16和一晶圓穿梭車112間傳送晶圓的晶圓傳送機構(稍後說明)。在此具體實施例中，過渡腔108最好包括二個隔絕閥(看圖6D)。

晶圓傳送系統100可操作多台晶圓穿梭車112。如圖4所示，晶圓傳送系統100至少包括二台晶圓穿梭車-穿梭車112a和穿梭車112b。稍後將說明得更詳細，且只藉由例子，晶圓穿梭車112基本地在腔16之間，或在腔16與EFEM 22之間傳送晶圓。要是有多台晶圓穿梭車同時在一晶圓傳送圍場102中移動，晶圓傳送圍場102將包括多個軌道以便穿梭車可通過彼此、並在不同方向移動。軌道系統稍後將說明得更詳細。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 12 ）

在一較佳具體實施例中，所有的模組零件牢固在一起並形成一密閉密封。一密閉晶圓傳送圍場102將提供一環境，其與晶圓製造設施周圍的大氣環境隔絕。如上所提，必須維持一潔淨的環境來最小化可能進來接觸晶圓12的微粒。對於整個晶圓製造設施來維持一潔淨的環境是非常昂貴和不需要的。類似一SMIF容器，晶圓傳送圍場102內部的體積是整個晶圓製造設施大小的一小部份。一較小的體積空間較容易維持一潔淨的環境。

密閉晶圓傳送圍場102內不同型式的環境可被產生與維持。環境例如，而不是限制於，真空、氮氣、過濾空氣、和其他可能存在的氣體。晶圓傳送圍場102必須有一些方法來維持和調節晶圓傳送圍場102中的環境。在一具體實施例中，每一晶圓傳送管104包括一輸入/輸出線116 (看圖5)。要是晶圓傳送圍場102是在真空下，輸入/輸出線116提供一密閉系統來維持真空。要是晶圓傳送圍場102充滿一氣體，例如氮氣，輸入/輸出線116提供一密閉系統來維持氣體壓力。這些密閉系統需要一遠端監控系統來監控與調節這個環境。監控真空或氣體環境的系統在此技藝中是眾所週知的並無需進一步的公開。感應器可鑲在晶圓傳送圍場102內的任何地方只要感應器不干擾到晶圓傳送機構112的移動。

線性傳送系統100之第二具體實施例表示在圖5。在此具體實施例中，晶圓傳送圍場102包括一晶圓傳送管104、一晶圓傳送腔106、和一過渡腔108。圖5表示晶圓傳送圍場

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 13 ）

102的每個零件有一矩形斷面。在本發明的精神和範圍內每個零件可有其他斷面結構例如，而不是限制於，圓形、正方形、或橢圓形。每一晶圓傳送管104亦顯示為線性的斷面或結構。晶圓傳送管104可以是非線性的。只藉由例子，晶圓管104亦可包含一彎曲的通道或結構。

不論外部形狀或材質，每一晶圓傳送管104最好是一具有二個開口端的中空圍場。較佳的，晶圓傳送管104的二端具有相同的鑲嵌面105。在一具體實施例中，鑲嵌面105是一凸緣其抓緊晶圓傳送腔106的一側。鑲嵌面105也可能包含其他結構並藉由其他方法(例如焊接)鑲到晶圓傳送腔106。

晶圓傳送腔106最好有多個開口110。每一開口110必須足夠大來容許支撐晶圓13的穿梭車112沒有障礙的穿過開口10。依據晶圓傳送圍場102的結構，不需用到所有開口110。晶圓傳送腔106也是模組式的，允許客戶定做設計的晶圓傳送圍場102。只是透過例子而已，並如圖5所示，開口110a（沒顯示）、110b（沒顯示）、和110c用來在腔16a和16b之間傳送晶圓13。開口110d沒有關起只是為了表示開口110c。通常，在此結構，開口110d有一板子抓牢到凸緣105並產生一密閉密封以防止空氣進入晶圓傳送圍場102內部。提供具有多個開口110的晶圓傳送腔106使晶圓傳送腔106變成一“殼”，那兒多路徑起源於一單一結構。圖5表示晶圓傳送腔包括四個開口。在本發明的精神和範圍內給每個晶圓傳送腔106包括更多或更少的開口。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 14 ）

晶圓傳送腔106可包括一晶圓傳送機構，其能夠在穿梭車112和腔16之間傳送晶圓。每個晶圓傳送腔106以二個晶圓傳送機構鑲嵌面114安裝。在圖5所示組合好的晶圓傳送圍場102表示鑲嵌面114位於晶圓傳送腔106的上表面。在此具體實施例中，晶圓傳送機構將從上抓住晶圓。晶圓傳送機構可包括任何此技藝中所熟知的型式並無需進一步的公開。晶圓傳送腔106亦可包括位於下表面的鑲嵌面114。在如此結構中，機器手必將從下表面抓住晶圓13。

在一較佳具體實施例中，藉由晶圓穿梭車112傳送單一晶圓貫穿晶圓傳送圍場102。穿梭車112可以許多不同方式支撐晶圓13。例如，晶圓穿梭車可包括多個晶圓支承121，其以位於晶圓13下表面的邊緣不包含區域支撐晶圓13。或者，穿梭車112可以真空爪支撐晶圓。其他方法來支撐晶圓13在此技藝中是眾所週知並可併入於穿梭車112中。

圖5表示穿梭車112支撐與傳送一單一晶圓13。穿梭車112亦可同時傳送多片晶圓、傳送一晶圓袋(稍後說明)、或一晶舟。穿梭車112可支撐晶圓13在垂直或水平方向。

圖6A-6E表示晶圓傳送系統100的許多結構。圖6A-6E沒有打算作為一可能結構的徹底表單。

圖6A表示一垂直上升傳送系統用來在穿梭車112和腔16之間傳送晶圓。在此具體實施例中，腔16位於晶圓傳送圍場102之上，被一過渡腔28分隔。當穿梭車112進來靜止靠近腔16，晶圓13是放在一垂直上升機構250之上。隔絕閥30打開後，垂直上升機構250結合晶圓13並將晶圓13放入

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 15 ）

腔16之中。當晶圓13正在處理為了維持腔16和晶圓傳送圍場102之間的分隔環境，隔絕閥30最好是關著的。當晶圓處理完成後，隔絕閥30將打開，允許垂直上升機構250從腔16收回晶圓13並將晶圓13放回到穿梭車112上。然後晶圓13可傳送到另一腔16。

圖6B表示晶圓傳送系統100的另一具體實施例。在此具體實施例中，腔16和晶圓傳送系統100被排列得以便可在腔16和晶圓傳送圍場102之間以大體水平運動傳送晶圓13。過渡腔28位於腔16和晶圓傳送圍場102之間。當穿梭車112來到一完全停止靠近腔16，隔絕閥30打開。一水平傳送機構250位於晶圓傳送圍場102之內，結合晶圓13並將晶圓13放入腔16。在晶圓13被放入腔16且水平傳送機構250回到晶圓傳送圍場102內之後，隔絕閥30關起來。當晶圓處理完成後，水平傳送機構250從腔16收回晶圓13並將晶圓13放回到穿梭車112上。

圖6C表示晶圓傳送系統100的另一具體實施例。在此具體實施例中，一晶圓傳送機構250位於腔16之內。當穿梭車112來到一完全停止，隔絕閥30打開，允許晶圓傳送機構250收回晶圓13並將晶圓13放到腔16內。這個操作類似圖6B所示具體實施例的說明。

圖6D表示本發明另一具體實施例，在那兒晶圓傳送機構250位於過渡腔28之內。藉由圖6B-6C所示具體實施例說明的類似方法，在腔16和晶圓傳送圍場102之間傳送晶圓13。然而，晶圓傳送機構250是位於過渡腔28之內。晶圓

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 16 ）

傳送機構250可藉由邊緣沿著不包含區域抓住晶圓13或可包括一重力抓住機構。

在此具體實施例中，第一隔絕閥30a位於靠近腔16，且第二隔絕閥30b位於靠近晶圓傳送圍場102。運轉中，晶圓穿梭車112傳送晶圓13到靠近第二隔絕閥30b。然後第二隔絕閥30b打開且晶圓傳送機構將從晶圓穿梭車112傳送晶圓13進入過渡腔108。然後第二隔絕閥30b關閉。較佳地，在這一點，過渡腔108抽真空或填滿乾淨氣體來確保在過渡腔108內的環境是潔淨的且沒有包含污染的微粒。然後第一隔絕閥30a打開且晶圓傳送機構將晶圓13傳送入腔16。在晶圓傳送機構250回到它的準備位置後，完全位於過渡腔108之內，第一隔絕閥30a關閉。在本發明的精神和範圍內讓其他晶圓零件牢固到過渡腔108例如，而不是限制於，庫存室。

圖6E表示一上抓取傳送機構的晶圓傳送機構250。此具體實施例從上抓取晶圓13。從上抓取晶圓的技術是為熟諳此藝者共同知悉的。只是透過例子而已，美國專利案號5,947,802，標題“晶圓穿梭系統”頒予Zhang等人，公開一用來移動半導體晶圓從第一位置到第二位置的水平方向傳送機構。

於此公開的任何具體實施例中，藉由許多不同方法透過晶圓傳送圍場102可推進穿梭車112。一線性傳送系統150的較佳具體實施例是一“磁浮系統”。一磁浮系統藉由不是位於晶圓傳送圍場102內就是外的磁鐵來浮升穿梭車112。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 17 ）

磁浮系統提供一些優點勝於使用鋼輪在鋼軌上的傳統傳送系統。因為磁浮物體沒有碰到軌道，所以磁浮系統克服輪子運輸工具的主要限制：保持軌道準確對位的高成本來避免高速下過度的振動與鐵軌的惡化。事實上磁浮運輸工具沒有碰到軌道也有其他優點：舉例來說較快的加速與煞車；較大的爬坡能力；並降低噪音。磁浮系統是有能量效率的。

在一具體實施例中，穿梭車112包括一線性驅動零件152和二個定位零件154。

圖9表示磁浮系統的另一具體實施例。在此具體實施例中，晶圓傳送圍場202是一分支的圍場。晶圓傳送圍場202包括一上腔204和一下腔206。晶圓13在上腔204中移動。下腔206被一壁205與上腔204分隔。原因說明如下，壁205最好是一薄的障礙。只是透過例子而已，維持在上腔204內的環境可包含真空、氮氣、或充填其他氣體的環境。要是上腔204是在真空下，則下腔206最好是在一定程度的真空下以降低在壁205上的壓力。

晶圓穿梭車212的一具體實施例包括位於懸臂端受動器230上的晶圓支承214。較佳的，晶圓支承214沿著晶圓13下表面上的不包含區域支撐晶圓13。穿梭車212亦包括多個位於穿梭車212底部的永久磁鐵216。其他晶圓穿梭車212的結構是在本發明的精神和範圍內。

一驅動機構220在下腔206中移動。在一具體實施例中，驅動機構220包括一沿著線性軸承支承224的主體221。一

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 18 ）

旋轉驅動226鑲嵌到主體221。一磁性支撐平台227牢固到旋轉驅動226。磁性支撐平台227支撐磁鐵228。完成穿梭車212的磁浮是因為磁鐵228排斥穿梭車212上的永久磁鐵216。因此，壁205必須足夠薄以便永久磁鐵216和磁鐵228可形成一磁耦合。

藉由驅動機構220將穿梭車212由下浮起。不像很多傳統的磁浮系統，本具體實施例不需要一外部移動推車。驅動機構220被具有可變電氣控制輸入的靜止線圈元件222升起與推動。除了旋轉驅動226，沒有微粒產生且無移動的磁浮系統所屬部品。

在此分支的晶圓傳送圍場202結構，磁浮系統提供被動的穩定支撐給穿梭車212，亦即，沒有控制回饋需要用於浮起。永久磁鐵216位於穿梭車212上且永久磁鐵228位於驅動機構220上以磁性排斥彼此。因此，藉由像磁極的排斥力舉起穿梭車212但靜止於局部最小通量密度谷或袋。這使得磁浮系統“失效安全”並使得穿梭車212的準確控制更簡單。假如失去給晶圓傳送系統200的動力，穿梭車將慢慢的停止並保持浮在壁205上。磁鐵的排斥將不容許穿梭車212接觸到壁205。控制回饋和主動電磁可使用來和永久磁鐵結合以提升磁浮穿梭車的剛性及提升控制穿梭車的位置。

旋轉驅動226可以順時針或逆時針方向旋轉。圖10是穿梭車202的永久磁鐵216與驅動機構220的永久磁鐵228之間磁耦合具體實施例的平面視圖。穿梭車202的永久磁鐵216

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 19 ）

與驅動機構220的永久磁鐵228總是被壁205分開。每一穿梭車202永久磁鐵216的中心最好位於一圓C之內。圓C是由大體上通過這三個永久磁鐵228中心的虛構連續線界定而成。因此，當旋轉驅動226以順時針方向旋轉時(從圖10的透視)，在磁鐵216與228之間的磁耦合將以順時針方向旋轉穿梭車212。

懸臂端受動器支撐230允許穿梭車212來插入一晶圓13到腔16內，並從腔移開一晶圓13。穿梭車212的線性移動與旋轉必須協調一致，以便既不是穿梭車212也不是晶圓13來接觸晶圓傳送圍場202。圖8B表示具有懸臂端受動器支撐230之穿梭車212的移動。

圖5~7表示磁浮系統和穿梭車的另一具體實施例。在此具體實施例中，穿梭車系統利用線性驅動馬達，且位置和速度感應裝置位於晶圓傳送圍場102之內。穿梭車112彈性的靠艙、晶圓鎖住器械、工具傳送和庫存區域。如圖7所示，線性感應馬達222和位置感應器224維持穩定的分隔距離在線性驅動零件206a、206b和磁性定位零件208a、208b之間。當穿梭車112沿著晶圓傳送圍場102內的軌道加速，交換電流通過每一磁浮線圈220，固定的改變線圈磁極。當每個磁鐵通過時，電流引起每一磁浮線圈220改變它的極性(N到S：S到N)。當穿梭車磁鐵排成N-S或S-N時，結果是一牽引或“拉”向前。當穿梭車磁鐵排成N-N或S-S時，結果是一排斥或“推”向前。為了使穿梭車112加速或減速，增加或減少電力進入線性感應馬達222。這改變在穿梭

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 20 ）

車112下移動磁波的速度。系統造成穿梭車112移動到一緩衝的空氣上。因此，穿梭車112不會被軌道的摩擦限制住。穿梭車112最好是由輕重量的材料構成。

線性傳送系統200包含多個交流電磁鐵列。磁鐵排斥穿梭車線性驅動並指引零件206a、208a。交流電磁鐵列功能像一線性馬達。在線性馬達的二側是高度感應器，其用來偵測晶圓從馬達上表面升起的高度，並更有用來偵測穿梭車輸送速度的位置感應器。改變磁通量迫使渦電流流動，把力量作用於穿梭車112。在一隔絕環境中，磁浮系統沒有產生任何微粒、將移動晶圓的污染降至最低。

圖11A~11C表示一雙層滑動支撐的磁浮穿梭車系統300。垂直堆積傳送通道的一優點是提供雙向移動給穿梭車312。垂直堆疊穿梭軌道304提供節省樓板空間及多樣化的晶圓路線能力。垂直堆疊軌道也提供在二層之間移動的能力，避免堆放在晶圓傳送圍場302的終點，並允許晶圓的動態路線。晶圓可隨意的送到量測或檢查站，其能夠容納由於小設計(小批量)引起的製程順序改變。具有多個軌道穿梭車312可往上移動亦允許“快批”晶圓繞過。

類似圖9所示的具體實施例，圖11A~11C所示另一具體實施例包括被動穩定側磁軌304，在系統失去動力的事件時，其維持穿梭車312在晶圓傳送圍場302內一預定的垂直層。推動線圈314短路成一停止狀況用於穿梭車312的被動動態煞車作為失效安全當機，縱使當穿梭車312移動很快的時候。真空中極快速的晶圓傳送沒有微粒的產生或打擾

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 21 ）

是可能的。

圖11B表示包括一第一磁軌304a和一第二磁軌304b的晶圓傳送圍場302。軌道垂直地“堆疊”並間隔分開以便晶圓13被穿梭車312a承載，當它通過時將不會干擾到穿梭車312b。一晶圓傳送圍場302可有任意個磁軌304。每一磁軌304需簡單地與緊鄰的磁軌304分開，以便穿梭車312不會阻塞通過穿梭車312的路徑。基本的，單一晶圓傳送圍場302內的垂直堆疊軌道產生一高速系統，穿梭車312可沿著它移動遍及晶圓製造設施。穿梭車312可有任意結構，其支撐晶圓在一大體上水平或垂直方向，包括之前公開的穿梭車212。

只是透過例子而已，埋置的磁軌304允許一簡易的風箱舉起機構(沒顯示)來升起或放下穿梭車312於軌道304a和304b之間。此系統產生跳躍軌道給動態晶圓路線。開放迴路支撐和排斥是可能的、消除複雜和昂貴位置回饋機構的需求。當穿梭車312在腔16之間移動時，準確的移動是不需要的。

然而，傳送晶圓的晶圓傳送圍場302內在站點穿梭車312的準確位置是需要的。例如，當一晶圓穿梭車312停止靠近一腔16時，晶圓13的位置和腔16內的機器手臂必須協調，以便機器手臂可結合晶圓並傳送晶圓進腔16。有許多方法來完成這個。只是透過例子而已，如果需要針註冊可準確的放置穿梭車312到站，或可使用當地的封閉迴路控制。

在晶圓傳送系統300之較佳具體實施例中，晶圓傳送圍

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 22 ）

場302的上表面303和下表面301沒有被傳送穿梭車312使用到。取而代之的，上和下表面303和301被傳送手臂或穿梭車垂直上升機構佔據。

圖12A~12B表示一二軸傳送手臂400的例子，當穿梭車312停止時該手臂可靜止於穿梭車312之下。運轉中，二軸傳送手臂400可垂直向上移動來舉起晶圓13離開穿梭車312並旋轉來放置晶圓13進腔16。圖12A表示晶圓穿梭車的另一具體實施例。晶圓穿梭車412是合適的以便傳送手臂400可通過穿梭車412的主體407、結合晶圓、並從穿梭車412移開晶圓。傳送手臂400亦放晶圓13到穿梭車412上。運轉中，傳送手臂400放下晶圓13回到晶圓支撐413上並繼續移動通過穿梭車412的主體407直到傳送手臂400到達準備位置。準備位置位於穿梭車412之下，如此穿梭車412可通過傳送手臂400上，當傳送手臂400是在準備位置時。

圖11B表示側磁軌304最好整合進晶圓傳送圍場302的內壁。在本發明的精神和範圍內來鑲嵌側磁軌304到晶圓傳送圍場302的內壁。

在一較佳具體實施例中，穿梭車312包括上升磁鐵322和推動磁鐵324。上升磁鐵322和磁軌304形成一磁耦合，如此穿梭車312被浮起。推動磁鐵324位於靠近晶圓傳送圍場302內的推動線圈314。藉由推動線圈314產生的磁力推動晶圓穿梭車312通過晶圓傳送圍場302。只是透過例子而已，一3相線性馬達在推動線圈314內可產生磁力。

晶圓傳送系統300可包括晶圓索引站(沒顯示)其專注於

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 23 ）

垂直傳送穿梭車312於不同磁軌304間。開放迴路或封閉迴路上升機構(沒顯示)可垂直移動穿梭車312於不同磁軌304間。

較佳地，前面說明的任何晶圓傳送系統可包括一檢查站，其讀取晶圓13上的字母數字或條碼，當它移動經過晶圓傳送系統時。大部分傳統追溯系統需要晶圓具備字母數字碼或條碼位於晶圓的邊緣上。不論讀取字母數字碼或條碼，晶圓必須旋轉來找到缺角，其有一已知相關的字母數字或條碼。這個製程需要停下晶圓傳送系統內的晶圓。讀取晶圓上辨識標記方法的一例子公開在美國專利案號5,831,738，標題“看到半導體晶圓上辨識標記的裝置和方法”頒于Hine，以引用的方式併入本文中。

在晶圓傳送圍場102內想要不停止晶圓12簡易地讀取辨識標記。在一較佳具體實施例中，一檢查站將包括一感應裝置在晶圓傳送系統內一特定的路線和儲存點來查明晶圓身份。只是透過例子而已，一辨識標記可放在晶圓背面的中心線上。晶圓可利用一先進的標記方式進行標示而不用預對位，其對今日周圍根基字母數字碼是需要的。或者，一雪花標記可放在晶圓背面的中心。如此一標記可以任何角度讀取且有一高讀取完整性而不需停下晶圓穿梭車112。

本發明較佳具體實施例的上述說明已提供圖示和說明的目的。不是打算來徹底的或限制本發明準確的形式。顯然地，很多修改和變化對熟諳此藝的從事者將更明白。所選和說明的具體實施例是為了將本發明的原理和它的實際運

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 24 ）

用解釋得最好，藉此使熟諳此藝者能了解本發明用於不同的具體實施例且具有不同的修改，其適合於特殊的使用。打算藉由後續的申請專利範圍和他們的等效性來界定本發明的範圍。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　通用模組化晶圓傳送系統　）

本發明係為一晶圓傳送系統，其在隔絕環境中傳送個別晶圓於各腔室之間。在一具體實施例中，一晶圓被在一傳送圍場中移動的晶圓穿梭車傳送。傳送圍場的內部和晶圓製造設施周圍的大氣環境隔絕。因此，可傳送個別晶圓貫穿晶圓製造設施而不需為了所有設施來維持無塵室的環境。晶圓穿梭車可藉由不同的技術來推動，例如，而不是限制於，磁浮或空氣軸承。晶圓穿梭車亦可同時傳送超過一片晶圓。傳送圍場的內部亦可能在真空、充氣、或過濾空氣之中。

英文發明摘要（發明之名稱：　UNIVERSAL MODULAR WAFER TRANSPORT SYSTEM　）

The present invention is a wafer transfer system that transports individual wafers between chambers within an isolated environment. In one embodiment, a wafer is transported by a wafer shuttle that travel within a transport enclosure. The interior of the transport enclosure is isolated from the atmospheric conditions of the surrounding wafer fabrication facility. Thus, an individual wafer may be transported throughout the wafer fabrication facility without having to maintain a clean room environment for the entire facility. The wafer shuttle may be propelled by various technologies, such as, but not limited to, magnetic levitation or air bearings. The wafer shuttle may also transport more than one wafer simultaneously. The interior of the transport enclosure may also be under vacuum, gas-filled, or subject to filtered air.

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

95年11月22日修正/更正/補充

I272665

申請日期	91.9.2.
案號	091119950
類別	H01L 21/20

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

中文說明書替換頁(95年11月)

發明 新型 專利說明書

一、發明新型名稱	中文	通用模組化晶圓傳送系統
	英文	UNIVERSAL MODULAR WAFER TRANSPORT SYSTEM
二、發明創作人	姓名	1.安東尼 C. 布諾拉 ANTHONY C. BONORA 2.理察 H. 古德 RICHARD H. GOULD 3.羅傑 G. 辛 ROGER G. HINE
	國籍	1-3.均美國 U.S.A.
	住、居所	1.美國加州木邊市農家路270號 270 FAMILY FARM ROAD, WOODSIDE, CALIFORNIA 94062, U.S.A. 2.美國加州佛瑞蒙市迪廣場35630號 35630 DEE PLACE, FREMONT, CALIFORNIA 95066, U.S.A. 3.美國加州帕羅艾托市盧森大道470號 470 RUTHUEN AVENUE, PALO ALTO, CALIFORNIA 94301, U.S.A.
三、申請人	姓名（名稱）	美商艾塞特工業公司 ASYST TECHNOLOGIES, INC.
	國籍	美國 U.S.A.
	住、居所（事務所）	美國加州佛蒙特市河岸道 46897 號 46897 BAYSIDE PARKWAY, FREMONT, CALIFORNIA 94538, U.S.A.
	代表人姓名	傑佛瑞 G. 力巴 GEOFFREY G. RIBAR

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

六、申請專利範圍

1. 一種晶圓傳送系統，其包括：

一具有一第一壁及一第二壁之第一晶圓傳送腔；

一具有一第一壁及一第二壁之第二晶圓傳送腔，該第二晶圓傳送腔係適於連接該第一晶圓傳送腔；

一第一舉起磁鐵軌道係延著該第一晶圓傳送腔及該第二晶圓傳送腔之該第一壁而配置；

一第二舉起磁鐵軌道係延著該第一晶圓傳送腔及該第二晶圓傳送腔之該第二壁而配置；

一推動線圈係延著至少該第一晶圓傳送腔及該第二晶圓傳送腔之該第一壁之一部份配置著；及

一傳送穿梭車，係適於移動於該第一及第二晶圓傳送腔之間，該傳送穿梭車具有複數個配置於與該第一舉起磁鐵軌道及該第二舉起磁鐵軌道磁性耦合之支撐磁鐵，及具有複數個配置於與該推動線圈磁性耦合之推動磁鐵。

2. 如申請專利範圍第1項之晶圓傳送系統，其中該傳送穿梭車實質上於水平方向支持一晶圓。

3. 如申請專利範圍第2項之晶圓傳送系統，其中該舉起磁鐵軌道為線性的。

4. 如申請專利範圍第2項之晶圓傳送系統，其中該舉起磁鐵軌道乃鑲嵌固定於該第一及第二壁上。

5. 如申請專利範圍第1項之晶圓傳送系統，其中該舉起磁鐵軌道實質上係水平的。

6. 如申請專利範圍第1項之晶圓傳送系統，其中該推動

煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

線圈係配置接近於該舉起磁鐵軌道。

7. 如申請專利範圍第6項之晶圓傳送系統，其中該推動線圈係鑲嵌固定於該舉起磁鐵軌道上方之該第一壁上。

8. 如申請專利範圍第1項之晶圓傳送系統，其中該傳送穿梭車實質上於垂直方向上支持一晶圓。

9. 如申請專利範圍第1項之晶圓傳送系統，其進一步包括一第三舉起磁鐵軌道，係延著該第一晶圓傳送腔及該第二晶圓傳送腔之第一壁配置著，及一第四舉起磁鐵軌道係延著該第二晶傳送腔及該第二晶圓傳送腔之第二壁配置著，該第三及第四舉起磁鐵軌道係配置於該第一及第二舉起磁鐵軌道之上。

10. 如申請專利範圍第9項之晶圓傳送系統，其進一步包括一配置接近於該第三舉起磁鐵軌道之第二推動線圈。

11. 如申請專利範圍第10項之晶圓傳送系統，其中進一步包括一第二傳送穿梭車，係移動於該第一及第二晶圓傳送腔之間，該第二傳送穿梭車具有複數個配置於與該第三舉起磁鐵軌道及該第四舉起磁鐵軌道磁性耦合之支撐磁鐵，及具有複數個配置於與該第二推動線圈磁性耦合之推動磁鐵。

12. 一種在處理站間傳送晶圓之晶圓傳送系統，包括：

複數個於處理站間提供一連續隔絕環境之彼此相連之晶圓傳送腔，每一個晶圓傳送腔具有一包含一第一舉起磁鐵軌道及一推動線圈之第一壁及具有一第二舉

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

六、申請專利範圍

起磁鐵軌道之一第二壁；及

一適於該連續隔離環境間移動之傳送穿梭車，該傳送穿梭車具有用於與該第一及第二舉起磁鐵軌道磁性耦合之裝置及用於與該推動線圈磁性耦合之裝置。

13. 如申請專利範圍第12項之晶圓傳送系統，其中該第一及第二舉起磁鐵軌道為線性的。

14. 如申請專利範圍第12項之晶圓傳送系統，其中該第一及第二舉起磁鐵軌道係鑲嵌固定於該第一及第二壁之上。

15. 如申請專利範圍第12項之晶圓傳送系統，其中該推動線圈係配置接近於該第一舉起磁鐵軌道。

16. 如申請專利範圍第15項之晶圓傳送系統，其中該推動線圈係配置於該第一舉起磁鐵軌道之上。

17. 如申請專利範圍第12項之晶圓傳送系統，其中該傳送穿梭車實質上於一水平方向上支撐一晶圓。

18. 如申請專利範圍第12項之晶圓傳送系統，其中該傳送穿梭車實質上於一垂直方向上支撐一晶圓。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

97年4月6日 修正補充

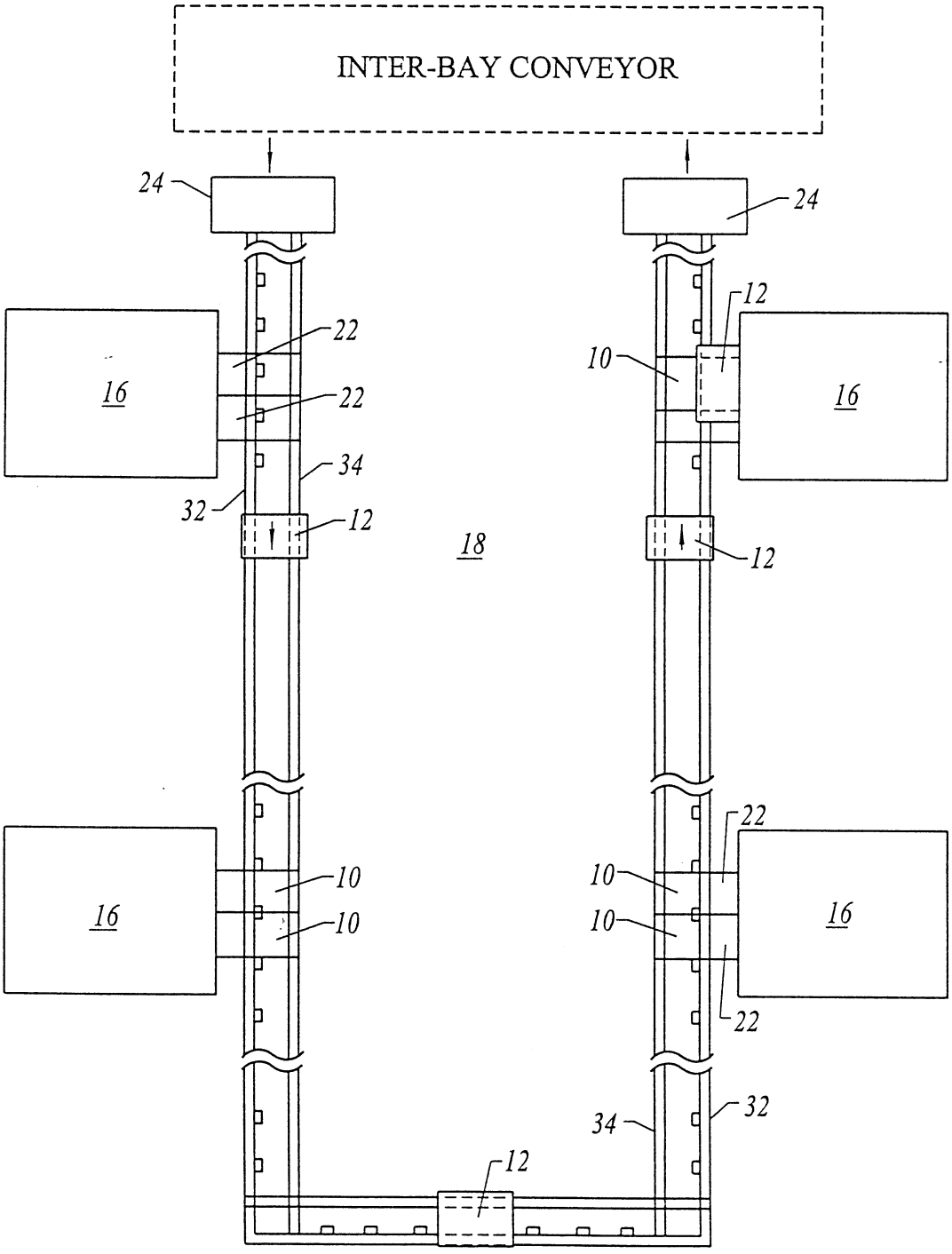
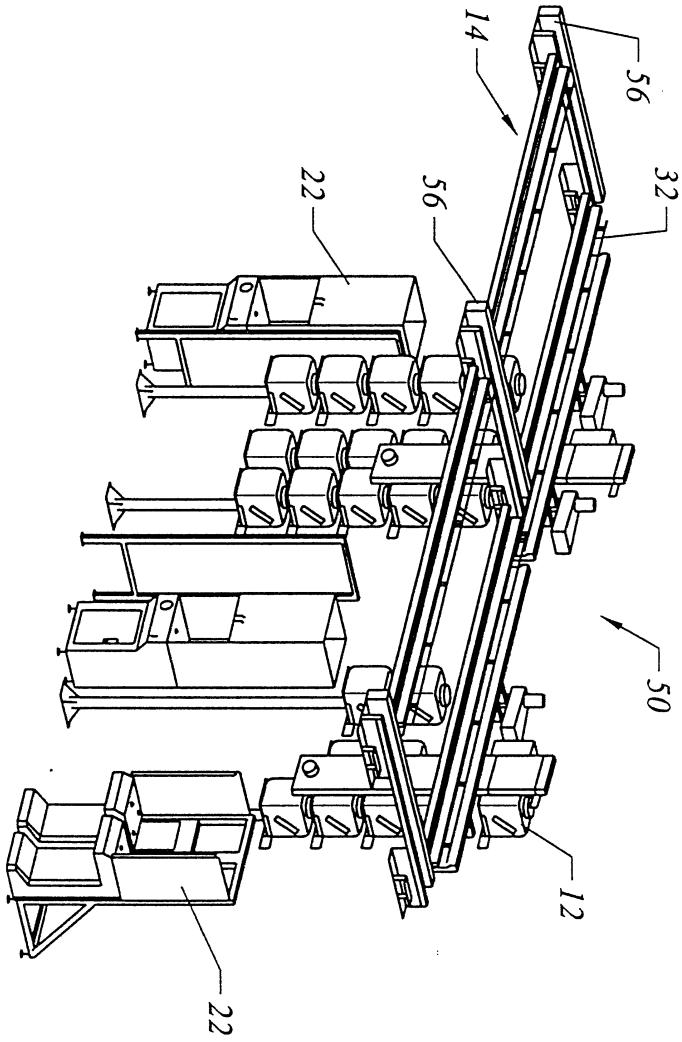


圖 1

煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容

圖 2



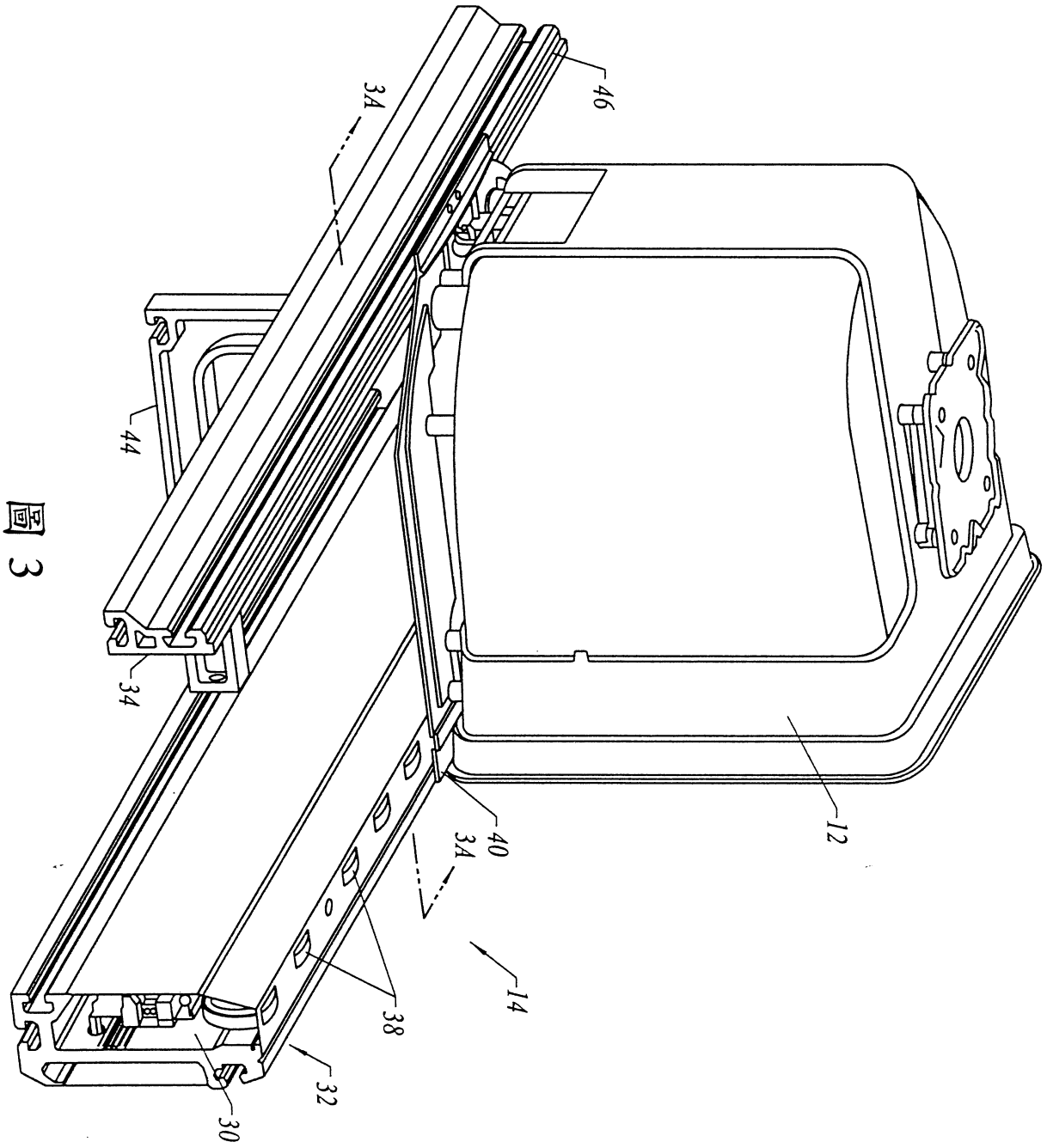


圖 3

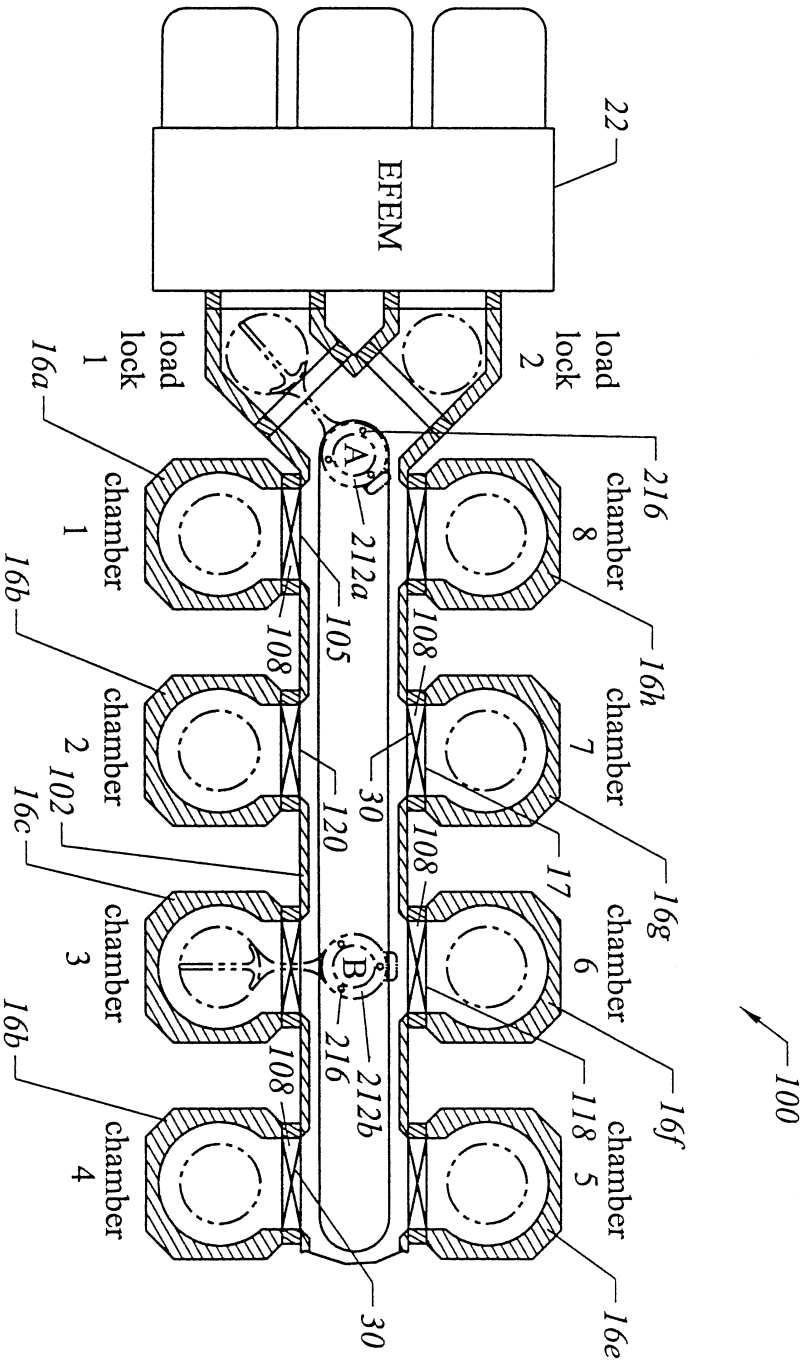

22
EFEM
load lock 2
load lock 1
16a
chamber 1
16b
chamber 2
102
16c
chamber 3
16b
chamber 4
chamber 5
16e
chamber 6
16f
chamber 7
16g
chamber 8
16h
216
212a
105
108
120
30
17
212b
118
100

圖 4

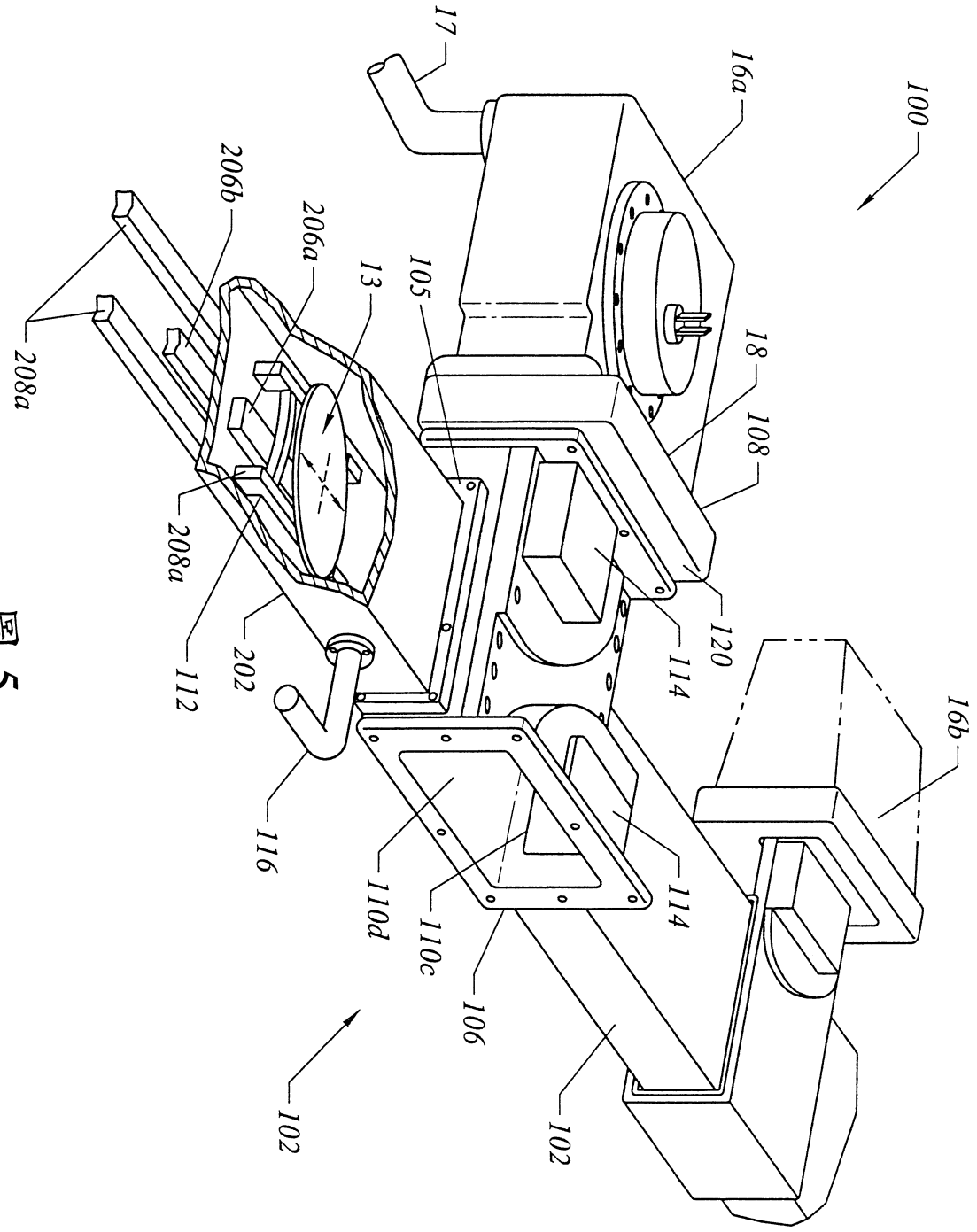

17
16a
100
206b
206a
13
105
18
108
208a
208a
120
114
112
202
16b
116
110d
110c
114
106
102
102

圖 5

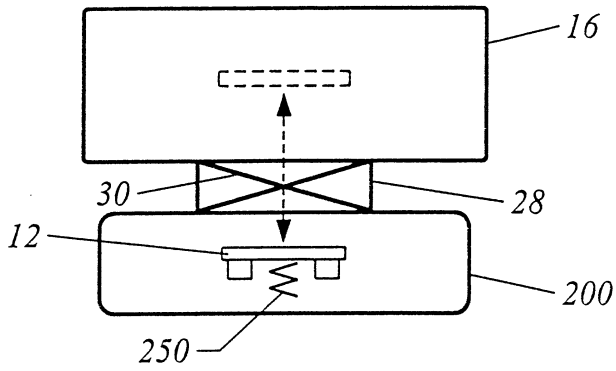


圖 6A

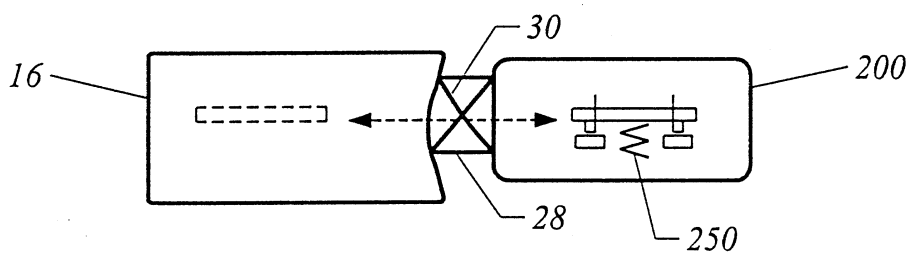


圖 6B

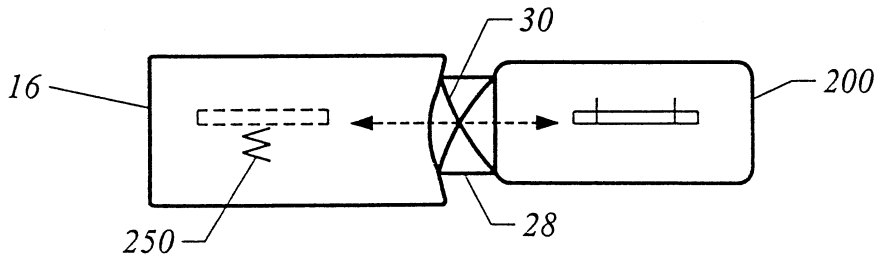


圖 6C

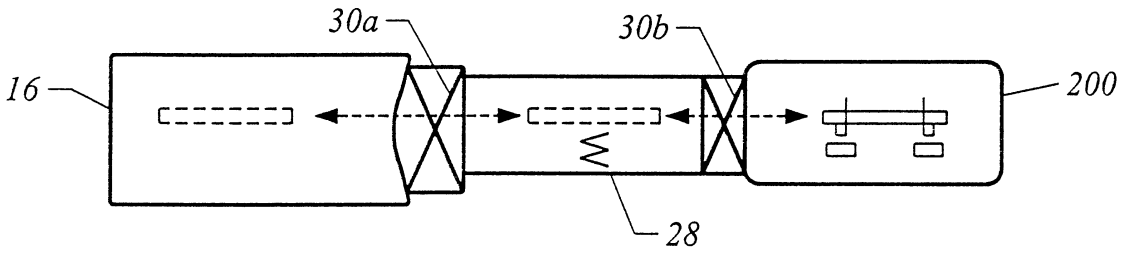


圖 6D

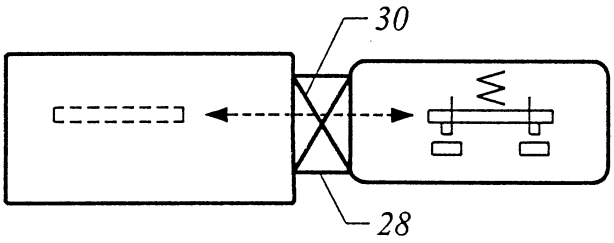


圖 6E

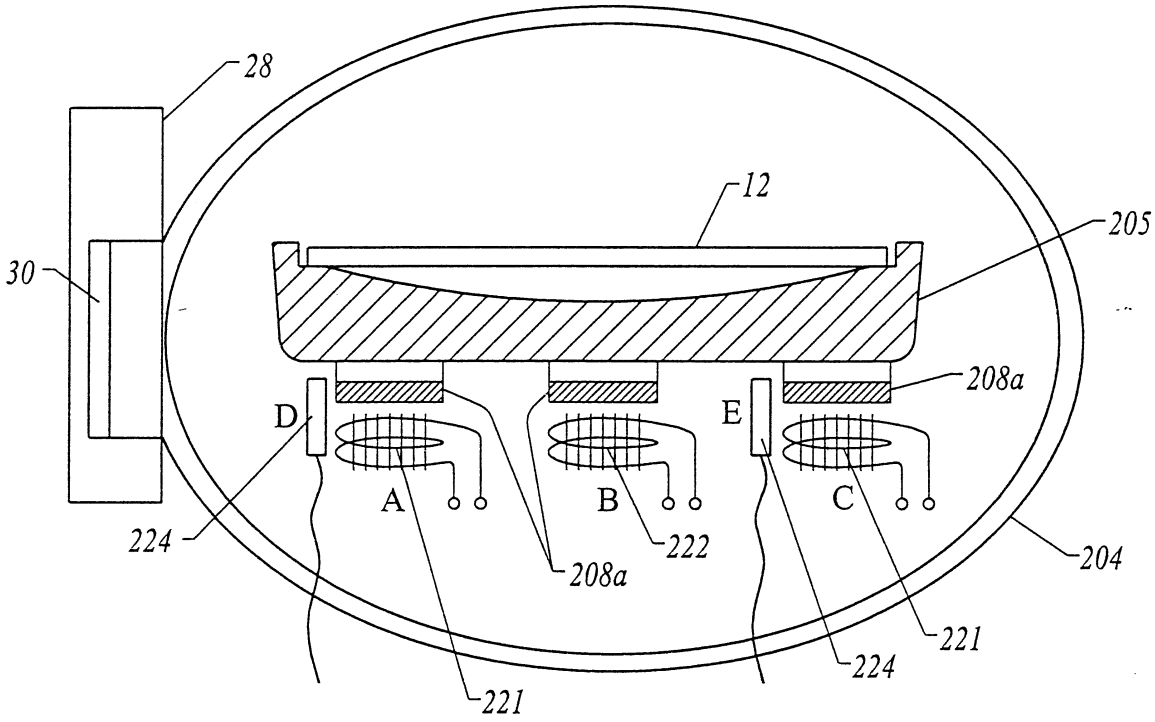


圖 7

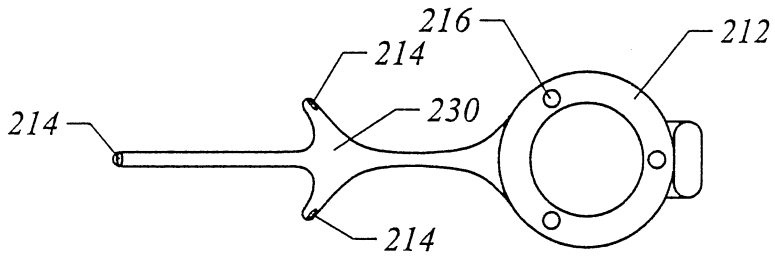


圖 8A

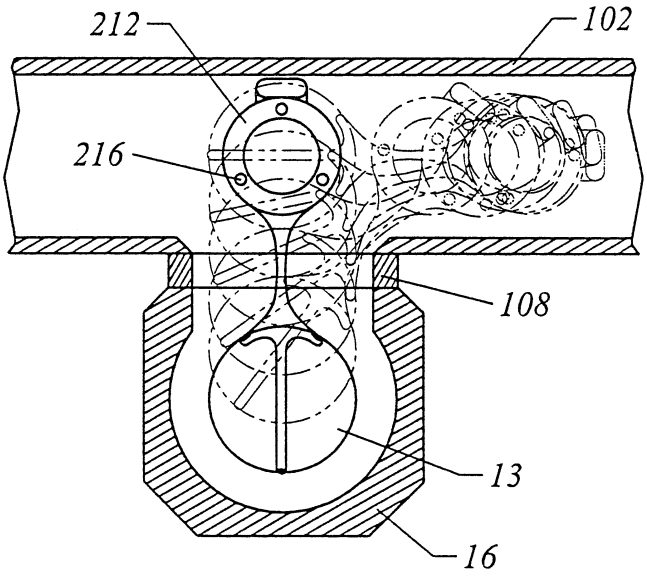


圖 8B

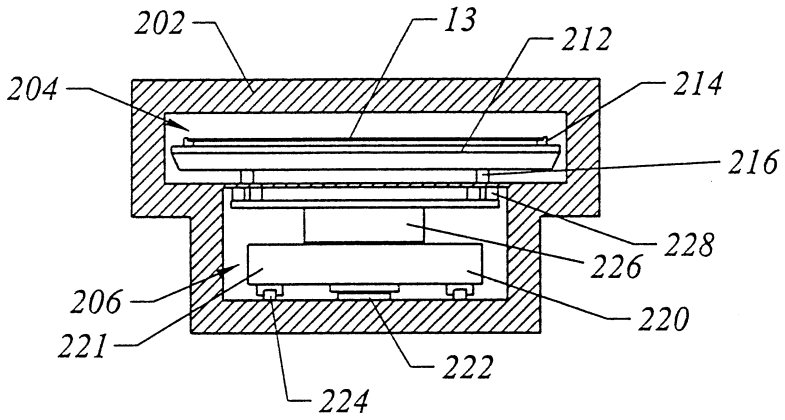

202
13
212
204
214
216
228
226
206
220
221
222
224

圖 9

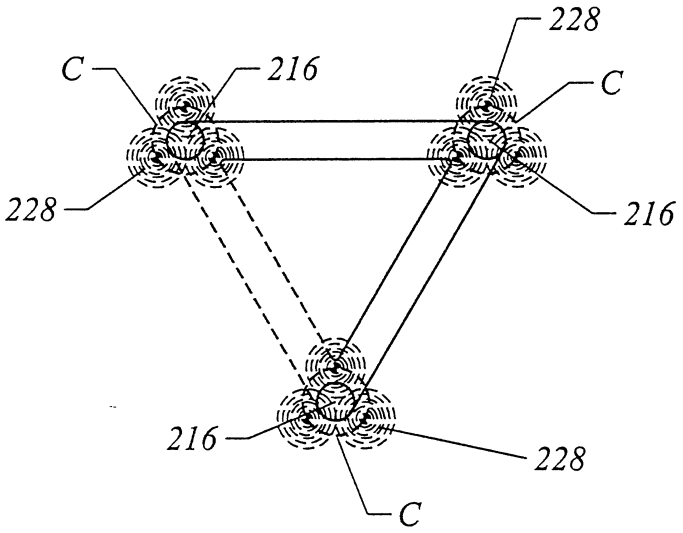

228
C
216
C
228
216
216
228
C

圖 10

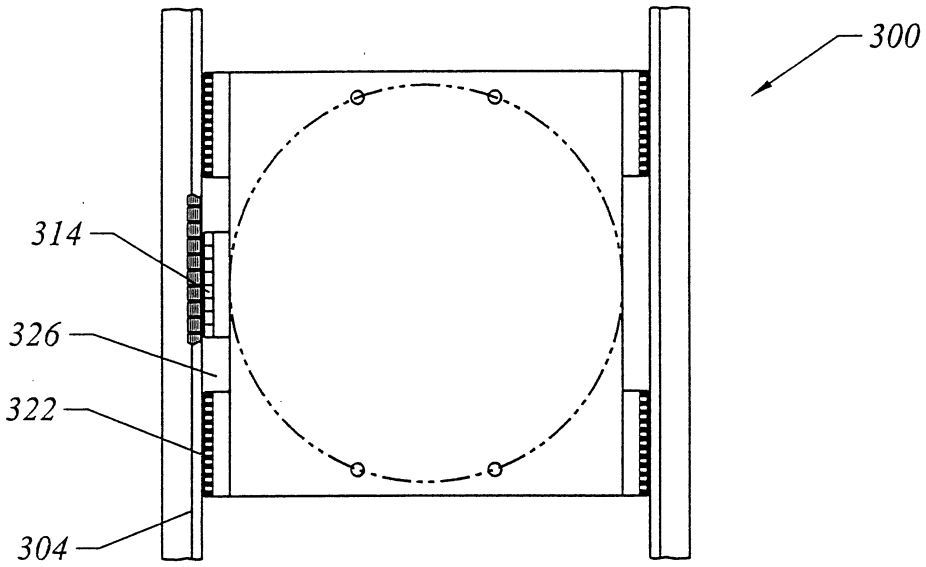

300
314
326
322
304

圖 11A

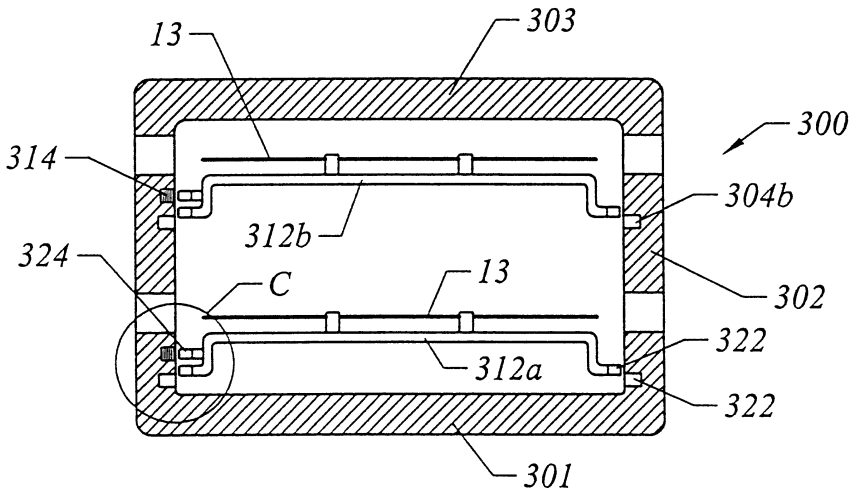

13
303
300
314
304b
312b
324
C
13
302
322
312a
322
301

圖 11B

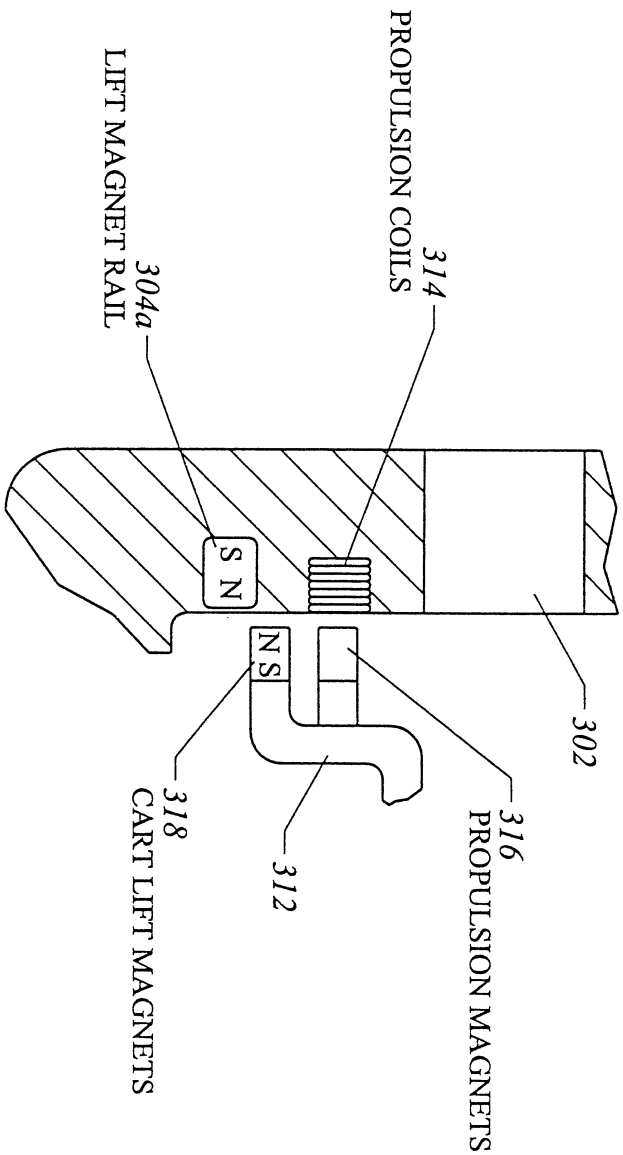

PROPULSION COILS
314
LIFT MAGNET RAIL
304a
S N
N S
302
318
CART LIFT MAGNETS
312
316
PROPULSION MAGNETS

圖 11C

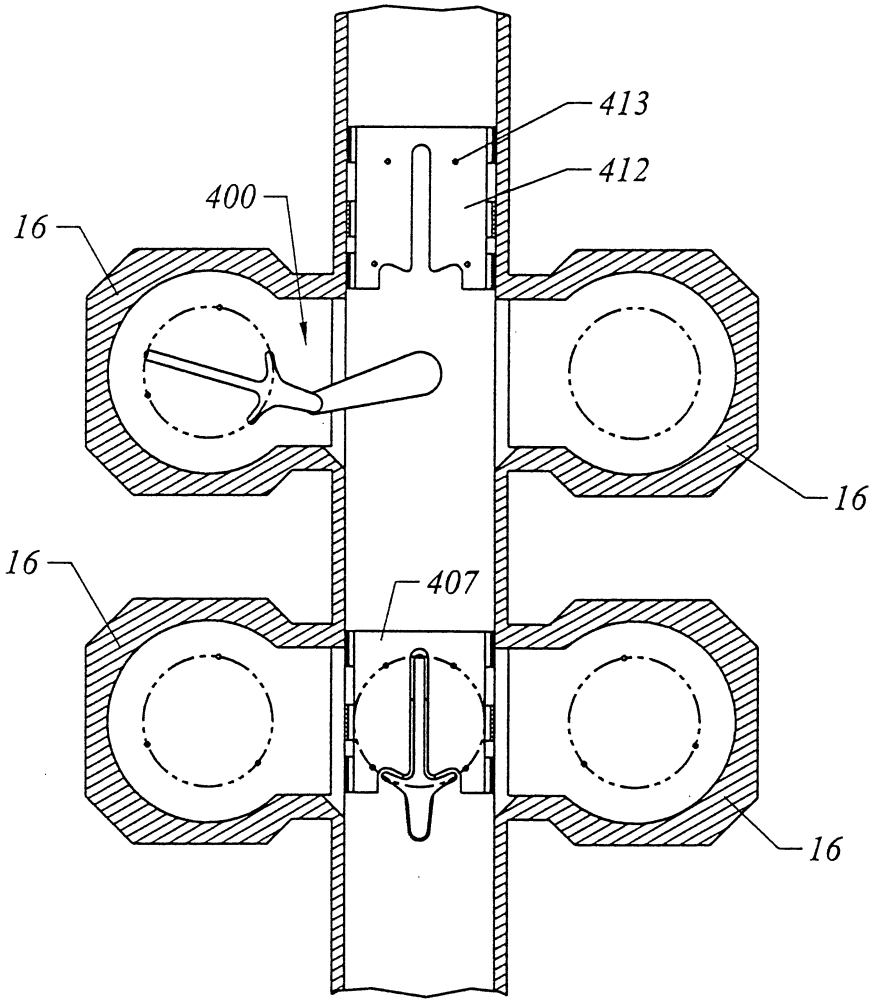


圖 12A

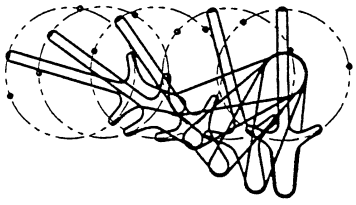


圖 12B