

公告本
申請日期：
類別：

5.76

案號：89110334

HOLL 2/00

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 445506

發明名稱	中文	晶圓級聯清洗設備及方法
	英文	WAFER CASCADE SCRUBBER
發明人	姓名 (中文)	1. 大衛·佛斯特 2. 奧立佛·大衛·瓊斯 3. 安東尼·瓊斯 4. 史考特·派特森
	姓名 (英文)	1. David T. Frost 2. Oliver David Jones 3. Anthony Jones 4. Scott Petersen
	國籍	1. 美國 2. 美國 3. 美國 4. 美國
	住、居所	1. 美國加州95134聖荷西孟迪格瑞斯圓環4273號 2. 美國加州95076瓦特史諾微爾微斯塔迪爾潘喬洛152號 3. 美國加州95005班羅曼格蘭阿勃大道9733號 4. 美國加州95066史考特斯溪橡樹農場309號
申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 蘭姆研究公司 2. 奧立佛設計股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. Lam Research Corporation 2. Oliver Design, Inc.
	國籍	1. 美國 2. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國加州94538佛雷蒙可訊公園道4650號 2. 美國加州95066史考特斯溪科技圓環100號
	代表人姓名 (中文)	1. 理察·洛夫格蘭 2. 奧立佛·大衛·瓊斯
代表人姓名 (英文)	1. Richard Lovgren 2. Oliver David Jones	



申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	5. 多那爾德·史蒂芬斯 6. 布萊恩·瑞斯
	姓名 (英文)	5. Donald Stephens 6. Bryan Riley
	國籍	5. 美國 6. 美國
	住、居所	5. 美國加州95060聖克魯茲西崖路1020號 6. 美國加州95124聖荷西迪肯斯街15212號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	
	姓名 (名稱) (英文)	
	國籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓名 (中文)	
	代表人 姓名 (英文)	



445506

本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
美國 US	1999/05/27	60/136,635	有
美國 US	1999/09/20	60/154,970	有

有關微生物已寄存於	寄存日期	寄存號碼
-----------	------	------

無



五、發明說明 (1)

【發明之背景】

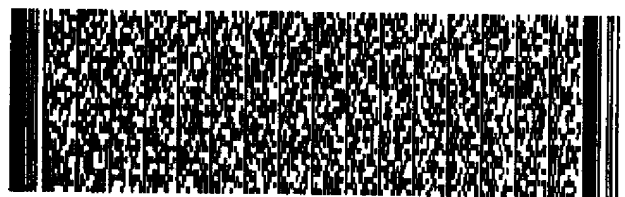
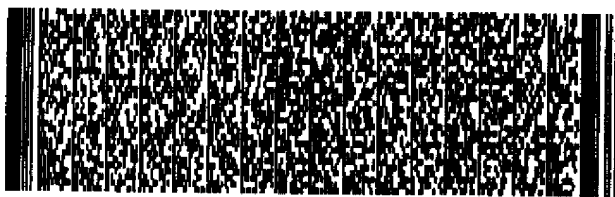
發明之領域

本發明係大致有關於基片的製備系統及方法，尤有關於碟狀基片的清潔裝置及方法，包括例如用於半導體組件的矽晶圓，及鋁、陶瓷、塑膠、玻璃及多種成份的用於資料儲存設備的碟片，用於電腦、資訊及娛樂工業的例如硬碟傳動(HDD, hard disk drives)、雷射光唱盤(CD, compact discs)、數位影像光碟(DVD, digital video discs)，及其他類似物。

相關技術之描述

電腦、資訊及娛樂工業的生產及消耗了無數的碟狀基片，主要為矽晶圓，及鋁、陶瓷、塑膠、玻璃或多種成份的碟片。在半導體組件中，將矽晶圓經由多個製造步驟，可包括在將形成的微電路完成並分離至個別的碟片前，反覆的施用及去除各種導體、非導體及半導體材料。在HDD、CD、DVD及其他此類產品的組件中，鋁、玻璃及其他合成的碟片基片通常以磁性、光學或磁性光學材料覆蓋。

在製造過程中必須要將基片擦亮、拋光、蝕刻、清潔，及用別的方法反覆地製備。此對晶圓及碟片基片二者而言皆為真理。在半導體製造工業中，設計更為複雜且更精確多層結構的積體電路裝置需要高度清潔及精製的表面。在磁性及光學媒體碟片的領域中，恆增的密度轉換成對碟片的清潔及精製嚴格的要求。由錯誤的、不完全的、或不充分的基片擦亮、拋光、清潔，或其他製備的程序所



五、發明說明 (2)

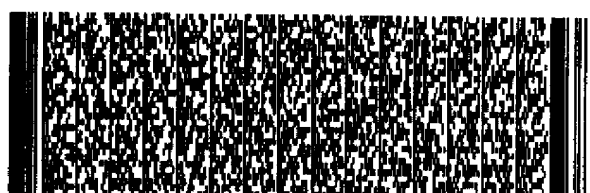
產生的缺點造成產率的降低與時間及成本的增加。

在先前技術中，基片製備系統及方法通常實行一次完成步驟。基片可經由以連續的處理步驟多次重複的擦亮、拋光、及清潔來處理而逐漸被清潔。如此的處理通常包括將基片從一個處理站轉移到另一個處理站。停留時間，或單一基片實際擦亮、拋光、及清洗等的時間，通常為2.5-5秒，其上限為約10秒。在兩個處理站之間的轉移另外花費1-15秒。先前技術為無效率、費時，並逐漸無法符合漸增的清潔需要的要求。

有鑒於前述，有需要基片製備系統及方法，其能運用至基片拋光、擦亮、清洗、清潔及用別的方法製備晶圓及碟片基片二者的表面之操作。此基片製備系統及方法需要產生高度清潔的基片，符合現今及未來技術的要求，並需要能夠在較短生產時間內產生較大容量的高度清潔的基片，更有效率及一致性。

【發明之概述】

概括而言，本發明藉由提供可供應用於晶圓及碟片二者的級聯清洗系統及方法來滿足此等要求。此級聯清洗系統及方法合併一連串的清潔或基片製備區的級聯在一個單一單位內，其可用來一組以上平行操作，提供連續且多基片的操作，在較短的前間內產生更清潔且更徹底製備的基片。應瞭解的是，本發明可以許多方式執行，包括做為一個製程、一個設備、一個系統、一個裝置、或一個方法。茲將本發明的數個發明實施例說明於下。



五、發明說明 (3)

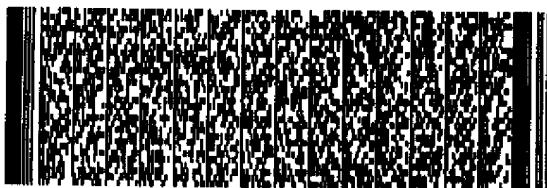
在一個實施例中，揭示處理半導體晶圓的一個裝置。此半導體晶圓的處理裝置包括兩對用來於垂直方向製備半導體晶圓的滾筒。具有一個軌道用來支撐在兩對滾筒之間的位於垂直方向的半導體晶圓，及設有一對引導滾筒用來沿著兩對滾筒之間的軌道來轉換垂直方向的半導體晶圓。

在另一個實施例中，揭示處理半導體晶圓的一個裝置。此半導體晶圓的處理裝置包括兩對位於水平方向並排列互為縱向的刷子，用來接收兩對刷子之間的一個垂直方向的晶圓。沿著兩對刷子具有一個軌道，用來提供垂直方向的晶圓一條路徑，在兩對刷子之間以旋轉的運動轉換。

在另一個實施例中，揭示一個級聯晶圓清洗裝置。此級聯晶圓清洗裝置包括一大批成對的刷子，有許多排的成對的刷子所成的陣列。每對刷子沿著每排的刷子對成水平方向排列，同時沿著每排設有一個軌道。此軌道是用來支撐並使垂直方向的晶圓沿著每排在每對刷子間轉換。

在另一個實施例中，揭示一個製備半導體晶圓的方法。此半導體晶圓的製備方法包括從一個來源將晶圓選出，再將此晶圓以垂直方向放入軌道中。此方法進一步提供晶圓沿著軌道的轉換，此是以成對的刷子沿著軌道縱向排列的方式配置。此方法進一步包括當晶圓沿著軌道被轉換時，利用每對刷子清潔晶圓的表面。

本發明的優點最顯著的是在較短的製造時間內，穩定生產高度清潔的半導體晶圓。本發明的級聯設計提供了在單一處理站或組件內多樣的清潔及其他晶圓處理操作，從



五、發明說明 (4)

而減少晶圓在清潔及其他處理站的過程所消耗的時間及資源。

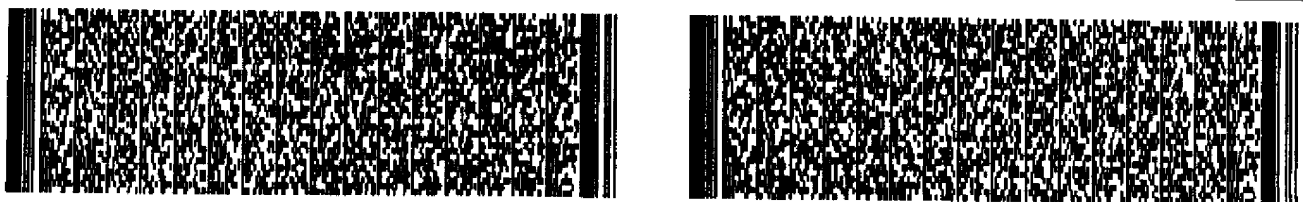
本發明的另一項優點是晶圓清潔或其他處理的容量增大。單一路線的級聯清洗設備可藉由減少站至站轉換時間而於較短的時間內依序清潔大量的晶圓。然而，可將級聯清洗設備成有多條平行操作的線路，在容量上產生有效的增加。

另一項優點是高度清潔的晶圓之穩定生產。本發明提供了級聯之清潔站，其在依使用者所容許之資源及設備的盡量多或盡量少的區域內，由"較髒"到"較乾淨"排成一列。此外，晶圓為經由一步步清潔設備連續地注入，級聯清洗系統，及"停留"時間，或者是實際擦亮、拋光、及清洗，甚或蝕刻或沖洗的時間，可視環境及使用者支配的需要而增加或減少。

本發明之其他觀點及優點由隨後之詳細說明及隨附之圖示，以實例的方式說明本發明的原則，當可更加明白。

【較佳實施例之詳細說明】

揭示一個發明做為基片處理設備，換言之，及清洗、清潔及沖洗，及擦亮、蝕刻及拋光。本發明可用於基片的處理，範圍包括從用於半導體製造的矽晶圓到用於資料儲存裝置的組件，例如HDD、CD、DVD及其他用於資訊、電腦及娛樂工業的類似物所用的鋁、陶瓷、塑膠、玻璃、合成物、多成分的碟片等。在此所用的名詞"碟片"用來包含所有用於媒體及資料儲存領域的任何各式的基片，包括



五、發明說明 (5)

HDD、CD、DVD、迷你碟片等等。於下面的說明中，為了提供對本發明的徹底了解，提出許多具體的細節。在其他例子中，已被熟知的製程操作不做詳加說明，以避免不必要的混淆本發明。

圖1顯示出依據本發明的一個實施例之級聯清洗系統100在系統的外殼102內。在此舉例的實施例中，將三條級聯清洗裝配平行配置於單一系統外殼102內，以造成級聯清洗系統100可以不連續的清潔系統（例如單獨站立工具）或以整體的單位或較大的晶圓或碟片製備或建構系統來操作。如同以下將更仔細探討，本發明的實施例不受限於任何形式的基片108。因此，揭示的實施例應被視為和半導體晶圓及儲存媒體例如硬碟（例如鋁碟片、玻璃碟片等）相等或改良的運用。

依據本發明的一個實施例，舉例的級聯清洗系統100利用三條級聯清洗裝配（見圖2A及2B）。將多條級聯清洗裝配配置來以批次方式處理基片108，以增加生產能力及有效率地利用系統資源。舉例的三條生產線代表一種配置，其他實施例可以5、6、或多或少的生產線來配置，隨資源及處理需要而定。

於圖1中，把要被清潔的晶圓108'（以晶圓108a表示）從基片索引籃104a裝入級聯清洗設備的三條生產線其中之一。將晶圓108'放在一對滾筒110的夾子內，行進過在此說明實例中含有5個區的級聯清洗裝配的長度。當晶圓108'行進經過每個區時，由成對的滾筒逐漸處理使得晶圓

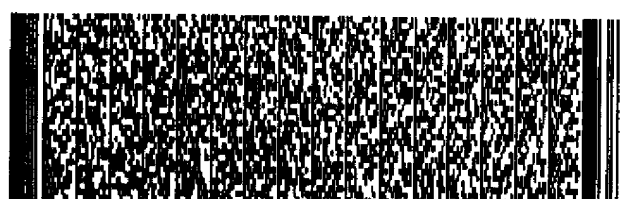
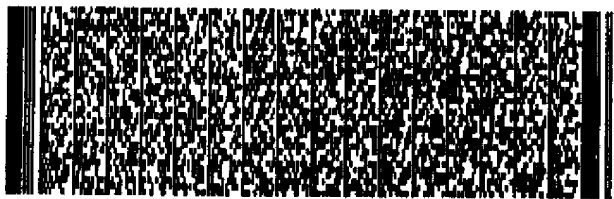


五、發明說明 (6)

108' 變得較乾淨。在經過清洗裝配線處理後，而後將晶圓 108' 從級聯清洗裝配的最後區移出，並和清潔後的晶圓 108' (以晶圓108b表示) 放在乾淨晶圓基片索引籃104b。

圖2A及2B各顯示出依據本發明的兩個實施例的單一級聯清洗裝配116、116'。於圖2A中圖解出基片級聯清洗裝配116做為半導體晶圓的運用。晶圓級聯清洗裝配116設有一縱向清潔順序，分成一連串或"級聯"的區，晶圓108'在其中當它經由晶圓級聯清洗裝配116從一區到下一區前進而逐步被清潔。在每區中，配置有特定的製備表面(例如刷子、襯墊等)的一對滾筒110處理位於垂直位置的晶圓108'。滾筒110是裝設在心軸112上，且將每個滾筒110配置來接合刷子、襯墊、或其他製備表面。經由實例，在晶圓或碟片清潔運用中，可用刷子。刷子可為PVA泡沫材料製，或也可為烏拉坦或其他合適的材料製，再塑造成錐狀泡沫套管裝在滾筒110上。每個滾筒110含有多個洞。將去離子(DI, deionized)水或其他液體在壓力下導入心軸112孔，以在壓力下經由滾筒110孔及通過之後的刷子流出。此舉有助於保存刷子的壽命。對流體輸送技術更多的資料，請參考美國專利編號5,875,507，於1999年3月2日發行，標題為"晶圓清潔裝置"，及待決的美國專利申請案編號09/112,666，於1998年7月9日建檔，標題為"刷子內流散布器"。美國專利編號5,875,507及美國專利申請案編號09/112,666二者皆以參考資料併於此文。

心軸112被裝配為水平方向的平行軸。在一個實施例



五、發明說明 (7)

中，將滾筒110裝設在心軸112上以形成一連串或級聯的區，在其中完成清潔、擦洗、或其他基片的製備。

在另一個實施例中，將滾筒110裝設在心軸112上以形成沿著心軸112的長度的連續製備表面。圖2A闡明了5區的級聯，但其他配置可用來容納需要的精製、製程運用、或設施資源。此外，本發明的其他實施例包括心軸的垂直方向，或以某其他有角度的平面，例如45度斜面。不管心軸112可有怎樣的的方向，清潔區的級聯方向為從"較髒"到"較乾淨"，隨晶圓經由級聯清潔裝配116往前進。在垂直或斜面的方向，重力增加微粒被沖洗、清潔、或其他製備流體漸進式移除。

平行成對的心軸112用傳統的技术被配置成旋轉並接到級聯清洗系統100。在一個實施例中，將心軸112相連，使得心軸112之間的時間隔可調整。此可調整的配置可使製備表面（例如襯墊或刷子）和半導體晶圓108'之間的壓力可變化，也可依晶圓108'製備方法或碟片108'製備方法的命令而使用不同大小的襯墊或刷子。如上所說，級聯清潔裝配116除了擦洗及清潔操作外，可用於擦亮或拋光操作。此可調整的心軸112視需要的製程而定，允許調整製備表面，及在製備期間施與基片108的壓力。此外，心軸的旋轉速率也可調整。

在一個實施例中，將心軸112配置成為反轉動的。將製備表面在垂直方向的晶圓108'的兩邊施以相同的力。經由實例，裝在滾筒110上的刷子互相旋轉相向。將晶圓



五、發明說明 (8)

108' 安置於夾子內，當刷子對夾子向內反旋轉時，旋轉的刷子在晶圓108' 兩邊上相等地向內及向下推進。在夾子上，刷子旋轉是向下。此推動晶圓108' 往下到以下將詳細說明的晶片傳動軌道上。

圖2A顯示出晶圓108' 在級聯清洗裝配116的每個區內。此晶片傳動裝配(以下詳述)將晶圓108' 自一區轉換到下一區。在圖2A中，經由級聯清洗裝配116的轉換是在方向117上，並可中斷從區到區的轉換來處理，或連續的從一端到另一個的轉換來處理。以下將再更仔細說明，本發明的一實施例在每區之間包含有一DI水、化學藥品或其他合適的流體"簾幕"。當晶圓108' 經由級聯清洗裝配116前進，而逐漸被清理，否則在被移出最後區的滾筒110間之前被製備。使用裝配成一個單元或組件的多級聯區及多級聯清洗裝配116同時增加特定的製程的品質及被處理晶圓的產量。

圖2B顯示出在圖2A中裝配來處理晶圓108'' 的相同級聯清洗裝配116'。在圖2B中，將晶片級聯清洗裝配116' 的第一及最後區裝配有分散滾筒111，及相連的分散製備表面，以容納用於普通媒體碟片108'' 的最終效應器。以下將再更仔細說明，在挑選及放置裝配上的碟片接合指針連接到碟片108'' 的中心洞內。當碟片108'' 安置於碟片級聯清洗裝配116' 的第一區的分散滾筒111之間時，及當碟片接合指針連接到碟片108'' 以將碟片108'' 從最後區移除時，顯示在圖2B中的分散滾筒111容納碟片接合指針。說



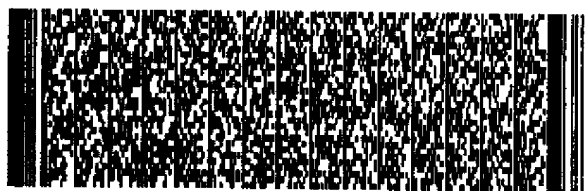
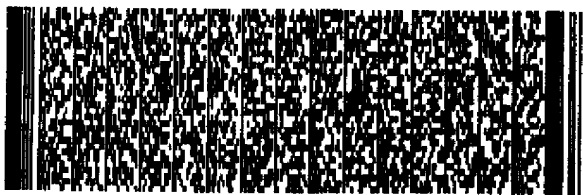
五、發明說明 (9)

明於圖2B中的碟片級聯清洗裝配116'其餘的設計及功能皆和圖2A所說明的晶圓級聯清洗裝配116相同。

圖3A-3C說明依據本發明的一個實施例之基片傳動裝配131的組件。如圖3C所示，基片傳動裝配131包括滾筒傳動鍊120、軌道124、及相關聯的組件。圖3A顯示基片傳動裝配131的測視圖，有顯示出代表性的大基片108。為了說明方便，用來說明的基片108顯示為半導體晶圓基片108'。應了解級聯清洗系統(圖1)可適用於半導體晶圓108'及碟片108''二者之製備。

圖3A說明基片108為垂直方向，並受引導滾筒122支撐於基片108的邊緣上兩點。引導滾筒122是用引導滾筒臂154吊於基片傳動裝配131之上，並和滾筒臂托架(見圖4A)相連至滾筒傳動鍊120。在一個實施例中，滾筒傳動鍊120為不停的循環鍊。將滾筒傳動鍊120利用鏈輪齒相連至兩個平行軸134及136，其中之一驅動滾筒傳動鍊120的旋轉。滾筒傳動鍊120可由不鏽鋼、塑膠、或其他低微粒產生材質構成。在另一個實施例中，將滾筒傳動鍊120裝配為皮帶驅動，並利用滑輪相連至兩個平行軸134及136。

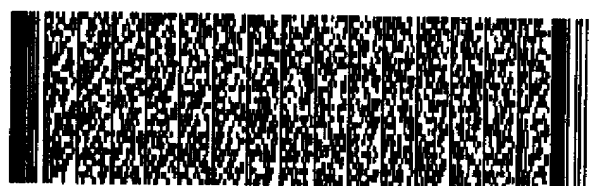
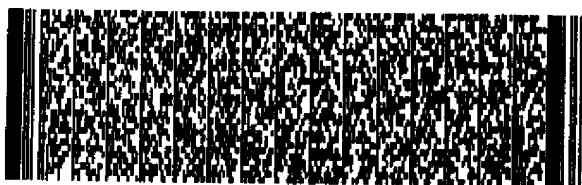
在一個實施例中，滾筒傳動鍊120為"自由旋轉"。引導滾筒122和基片108的邊緣接觸，並提供一些側面的支撐，但引導滾筒122在支撐臂154上自由旋轉，對基片108的旋轉無阻力。滾筒傳動鍊120以方向123b前進，經由引導滾筒122施力於基片108並使得基片108從級聯清洗裝配116/116'(圖2A、2B)的一端到另一端前進。



五、發明說明 (10)

將基片108安置於配置在滾筒110間 (圖1、2A、2B) 支撐基片108在垂直方向上的邊緣旋轉傳動皮帶124或軌道 (未示於圖3A) 上。邊緣旋轉傳動皮帶124為規定基片108經由級聯清洗裝配116/116' 轉換路徑的軌道，可為不停的循環皮帶。將邊緣旋轉傳動皮帶124連接至兩個平行軸134及136，其中之一驅動邊緣旋轉傳動皮帶124的旋轉。在一個實施例中，邊緣旋轉傳動皮帶124以方向123a前進，此方向和滾筒傳動鍊的前進方向123b相反。邊緣旋轉傳動皮帶124的旋轉施一旋轉力於位在成對的引導滾筒122之間的基片108上。因此，如圖3A所示，將使得位於以方向123a旋轉的邊緣旋轉傳動皮帶124上的基片108在成對的自由旋轉的引導滾筒122之間的位置以順時鐘方向旋轉。以方向123b前進的滾筒傳動鍊120將旋轉的基片108從左到右轉換，如圖3A所示。參照圖4A及4B將邊緣旋轉傳動皮帶 (軌道) 124更進一步詳細說明。

圖3B顯示本發明的另一個實施例，其中將比顯示於圖3A小的基片108利用滾筒傳動裝配131來轉換。如同圖3A，圖3B中的基片108是位於在引導滾筒臂154上的邊緣旋轉傳動皮帶124上所吊的自由旋轉引導滾筒122之間的邊緣旋轉傳動皮帶124上。因為在圖3B中的基片108小於圖3A中的基片108，引導滾筒122之間的時間隔必須較近。在本發明的一個實施例中，將引導滾筒臂154裝配到可利用級聯清洗系統100處理最普通的基片108大小，而無須改變或重新配置基片傳動裝配131，以適應不同大小的基片。如圖3A及圖



五、發明說明 (11)

3B 中所示，將基片安置於成對的引導滾筒122之間。將引導滾筒臂154裝配到在相同的滾筒傳動鍊120上，可在大間隔的成對引導臂121a間接受較大的基片，在小間隔的成對引導臂121b間接受較小的基片。基片108大小決定如何選擇成對的引導滾筒122來支撐基片108。例如，如果基片108為晶圓108'，此晶圓可為100 mm晶圓、200 mm晶圓、300 mm晶圓，或其他任何大小。如果基片108為碟片108''，此碟片可為3.5英吋、2.5英吋、1英吋，或其他任何大小。

圖3B進一步說明一實施例，其中邊緣旋轉傳動皮帶124的高度為可調式。雖然在圖3A及3B中沒有畫出有基片製備表面的滾筒110，可將基片傳動裝配131裝配來支撐基片108，使得基片108的直徑位於本發明的一個實施例中的反轉滾筒110的夾子上。當處理較小的基片108時，將邊緣旋轉傳動皮帶124抬高到使基片108的直徑保持位於滾筒110的夾子內。因為如前述將引導滾筒支撐臂154裝設來接受大或小的基片108，不需要對滾筒傳動鍊120做類似的調整。

圖3C顯示出基片傳動裝配131的一個實施例的俯視圖。在圖3C中，將邊緣旋轉傳動皮帶124利用軌道傳動裝配140連接到右方傳動軸136，並利用軸承138連接到左方傳動軸134。將滾筒傳動鍊120利用滾筒鍊傳動裝配144連接到左方傳動軸134，並利用軸承142連接到右方傳動軸136。此裝配使以方向130旋轉的左方傳動軸134以方向123b驅動滾筒傳動鍊120。和軸承138連接的邊緣旋轉傳動



五、發明說明 (12)

皮帶124不受左方傳動軸134的驅動。以方向132旋轉的右方傳動軸136以方向123a驅動邊緣旋轉傳動皮帶124，而和軸承142連接的滾筒傳動鍊120不受右方傳動軸134的驅動。在此實施例中，滾筒傳動鍊120和邊緣旋轉傳動皮帶124以相反方向前進，並造成旋轉的基片108經由如圖3A及3B的級聯清洗裝配轉換。雖然圖3C僅說明單一的基片傳動裝配131，多個傳動裝配也可平行裝設，以形成由相同於圖3所示的兩個傳動軸134、136所驅動的多線的級聯清洗系統100（圖1）。

圖4顯示出依據本發明的一個實施例之級聯清洗裝配116/116'的一區的橫剖面圖。如上所述，將基片108安置於裝設在心軸112上的兩個反旋轉的滾筒110之間。滾筒110被例如襯墊、刷子等的基片精製表面覆蓋，並互相相向旋轉，以對基片108的兩面施與相同的向內及向下的力。基片108在軌道124內經過級聯清洗裝配116/116'轉換。引導滾筒122是用引導滾筒臂154吊於基片傳動裝配131之上，其和臂托架153相連至滾筒傳動鍊120。滾筒傳動鍊120以滾筒鍊防護裝置126與邊緣旋轉傳動皮帶124、基片108及、基片製備區域隔離。當基片108受滾筒傳動鍊120驅動，沿著級聯清洗裝配116/116'從一區到下一區轉換，引導滾筒122使得基片108旋轉，並對基片108提供側面的支撐。

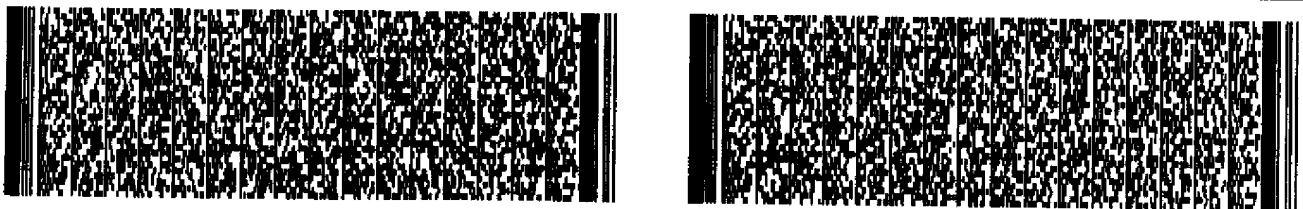
在一個實施例中，將噴嘴150裝設於基片108之上及兩側。將噴嘴150裝配來分配流體，包括DI水、化學藥品、



五、發明說明 (13)

及懸浮研磨劑微粒（例如泥漿），視需要的功能，包括擦亮、拋光、擦洗、清潔、沖洗等而定。在另一個實施例中，將噴嘴150裝配來分配流體於刷子的夾子的正上方及沿著夾子，或基片108兩側的其他製備表面。參照圖2A及2B的以上說明，本發明的一個實施例也經由心軸112、滾筒110，及經由製備表面來提供要被分配的流體。此外，將噴嘴150在一個實施例中裝配來分配噴霧的"簾幕"（例如化學藥品或DI水）通過當基片108從一區轉換到下一區時基片108必須經過之處。當基片108在級聯清洗裝配116/116'每一區轉換時，設計級聯清洗系統100從最髒到最乾淨來前進。當基片108退出一區，轉換到下一區時，噴霧的簾幕提供最終的沖洗，從而保持骯髒到乾淨的配置。

邊緣旋轉傳動皮帶或軌道124在軌道滑動底座152內前進。圖4B顯示出依據本發明的一個實施例之軌道124的詳圖。軌道124的組成有兩條管狀的結構，互相平行排列，並藉由一短連結段124a連接。此短連結段124a在兩條管狀結構之間形成一段短的橋梁，而非在連接點形成尖銳的"V"字形或峰。如此形成，軌道124的組成有兩平行內中空核心124b、一外表面124c，及短連結段124a。軌道最好以聚合物材質組成，以提供最少量的微粒產生、最大的彈性、及對基片108邊緣摩擦性啣合較優良的抓力。此軌道必須有足夠的彈性，以適應如上述參照圖3b的調整。用於組成軌道的材質的其他實例包括橡膠、聚烏拉坦等等。

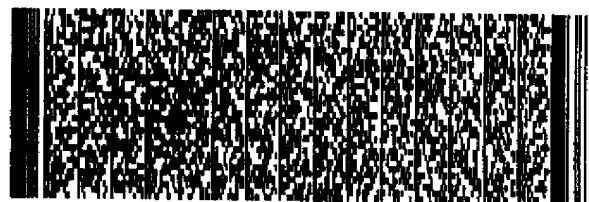
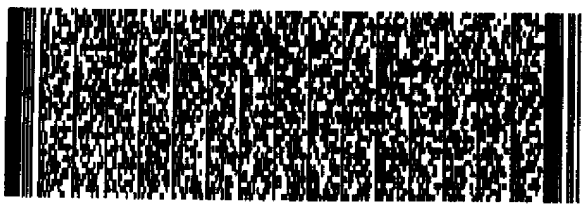


五、發明說明 (14)

軌道124在軌道滑動底座152內前進，並以垂直方向支撐基片108，基片108的邊緣位於短連結段124a上方的兩條平行管狀結構之間。為了要運用旋轉來降低源自於製備過程的污染或掩蔽時，此提供了充分的接觸區域來摩擦性啮合基片108的邊緣。軌道滑動底座152最好以塑膠或聚合物組成，以降低軌道124和軌道滑動底座152的摩擦力。在移動軌道滑動底座152來適應較小基片108的製備時造成增加的壓力，及在製備過程中滾筒110造成的向下的力，軌道滑動底座152必須有充分的強度，以在上述二者的應力下保持軌道124的位置。

圖5A-5C說明依據本發明的一個實施例之從頭到尾處理全程，其中將基片傳動裝配131調整來適應不同大小的基片108。在圖5A中，顯示出較小的基片108，如同可用於媒體碟片的製備，或較小的半導體晶圓的製備。將基片108安置於用引導滾筒臂154吊於旋轉傳動皮帶或軌道124上的成對較近的引導滾筒122之間，其藉由臂托架153（未示於圖5A-5C）相連至滾筒傳動鍊120。軌道124在裝設在皮帶提高板155上的軌道滑動底座152內前進。在一個實施例中，將皮帶提高板155裝設來限定級聯清洗裝配116/116'從第一區到最後一區的軌道124全長之高度。在圖5A中顯示的皮帶提高板155為抬高的位置，以適應較小的基片108。皮帶提高板是利用鏈表提高舵輪156來抬高到定位（見圖6）。

在一個實施例中，將高度調整螺釘157放鬆，以使皮



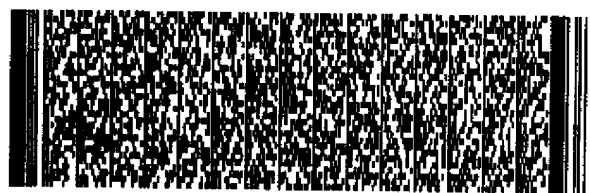
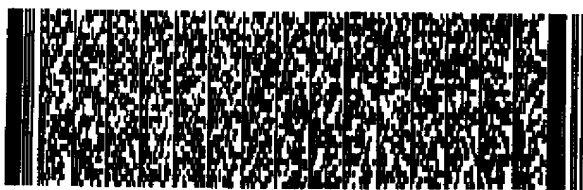
五、發明說明 (15)

帶提高板155能移上或移下至相等於高度調整槽158長度的距離。而後將高度調整螺釘再度上緊，以固定皮帶提高板155於定位。在另一個實施例中，將鏈表提高舵輪156連接至一軸，可被旋轉並固定於一抬高或降低的位置（見圖6）。如圖5A所示，當皮帶提高板155在抬高的位置，軌道滑動底座152是在滑輪的水平之上的位置，藉此將軌道124連接至傳動軸134及136。

圖5B顯示出依據本發明的一個實施例，如可用於較大的半導體晶圓的較大基片108的處理。如前所說，將基片108安置於成對較遠的引導滾筒122之間，而皮帶提高板155於降低的位置。在降低的位置時，軌道滑動底座152是大約在滑輪頂端的水平位置，藉此將軌道124連接至傳動軸134及136。

圖5C顯示出依據本發明的一個實施例的基片傳動裝配131另一個透視圖，其皮帶提高板155於降低的位置。在圖5C中，將心軸112及滾筒110以大綱呈現，以說明調整皮帶提高板155來保持基片108的直徑於處理表面的夾子上的實施例。圖5C進一步顯示出碟片108'處理的另一觀點。如前所說，分散滾筒111出現於第一及最後一區，以容納用於從級聯清洗裝配116/116'插入及移出碟片108'的碟片接合指針（見圖7A、7B、及8B）。

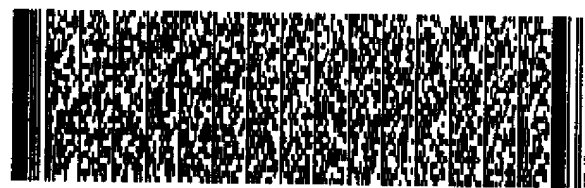
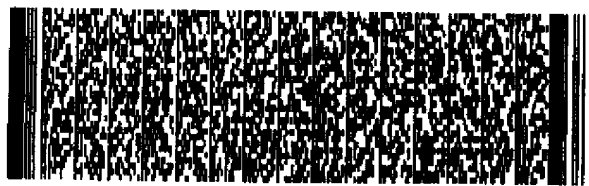
圖6A及6B顯示出依據本發明的另兩個實施例之用來處理半導體晶圓的基片傳動裝配131。在圖6A中，顯示出在一端有著兩個鏈表提高舵輪槓桿159a的兩個基片傳動裝配



五、發明說明 (16)

131。此鏈表提高舵輪槓桿159a以鏈表提高舵輪軸159b連接到鏈表提高舵輪156（見圖5A-5C）。在本發明的一個實施例中，鏈表提高舵輪槓桿159a的旋轉轉動鏈表提高舵輪軸159b及鏈表提高舵輪156，使得皮帶提高板155（見圖5A-5C）安置於提高或降低的位置。在圖6A中，將較大的晶圓108'安置於軌道124內成對較遠的引導滾筒122之間，因此皮帶提高板155（未示於圖6A）是位於降低的位置。在一個實施例中，鏈表提高舵輪軸159b延伸至並通過所有裝設的基片傳動裝配131，因此只有一對鏈表提高舵輪槓桿159a被裝設至每個級聯清洗系統100（圖1）。

圖6B顯示出裝設來做晶圓處理的多條基片傳動裝配131的另一實施例。在圖6B中，將4條基片傳動裝配131裝設於一個系統中。如圖6A所示，受兩個鏈表提高舵輪槓桿159a控制的兩個鏈表提高舵輪軸159b控制所有四個皮帶提高板155（未示於圖6B）的位置。較大的晶圓108'顯示於軌道124內成對較遠的引導滾筒122之間。如圖6A及6B所示，引導滾筒122是在引導滾筒臂154上的軌道124上，並以臂托架153相連至滾筒傳動鍊120。引導滾筒122提供位於軌道122內的晶圓108'一些側面的支撐，並首要在晶圓108'於級聯清洗裝配116轉換時，引導晶圓108'以滾筒傳動鍊120運動的方向及速率沿著軌道122。保持晶圓108於垂直方向的主要支撐為滾筒110（未示於圖6A及6B）所提供。如同參照圖3A-3C所詳述，在一個實施例中，軌道124以和滾筒傳動鍊120相反方向移動，給予晶圓108'旋轉



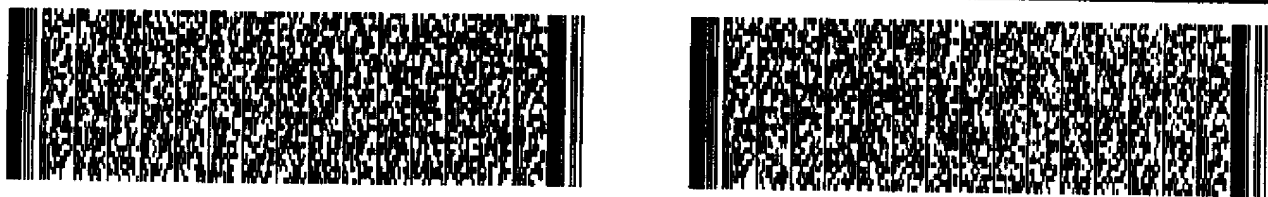
五、發明說明 (17)

力。因此，當晶圓108'在級聯清洗裝配116轉換時會旋轉，以確保完全徹底的表面製備。

圖6C及6D顯示上述參照圖6A及6B已被配置來製備碟片108''的實施例。在圖6C及6D中，將碟片108''安置於基片傳動裝配131內。因為碟片108''的大小較小，它們是位於軌道124內的成對較窄間隔的引導滾筒122之間。參照上述圖3A-3B，及5A-5B所說，較窄間隔的引導滾筒122確保在軌道124內的碟片108''適當的位置，以在級聯清洗裝配116'平順轉換，並保持碟片108''的直徑在夾子或滾筒110（未示於圖6C及6D中）中心線，以得最有效的碟片108''製備。

圖7說明依據本發明的一個實施例的級聯清洗系統100的選擇及放置裝置163的功用。圖7A顯示出有著用來插入及移出基片108的選擇及放置裝置163之單一級聯清洗裝配116/116'的側視圖。將基片108放在基片載體160內緊鄰著級聯清洗系統100。在一個實施例中，將基片108放在基片載體160內的級聯清洗系統100外面的容納槽165內。在一個實施例中，此容納槽165為一沈浸槽，在此將基片108保持沉浸於DI水或某種其他流體中。在另一個實施例中，此容納槽165為一濕槽，在此設置用來保持基片108以DI水或某種其他流體噴霧的噴嘴150。

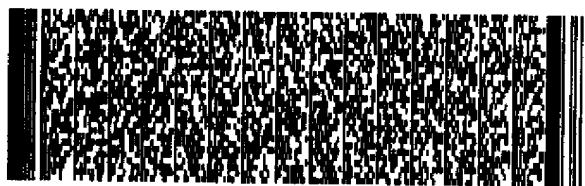
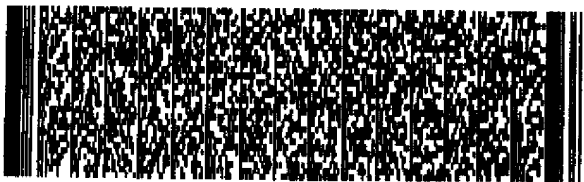
將基片載體160裝設在基片提高機構161上。在一個實施例中，將基片108在某些處理操作後運送到級聯清洗系統100。如上所述，級聯清洗系統100可被配置成為分離



五、發明說明 (18)

的，單獨設立的工具，或可被配置為一較大的基片處理系統的組合式的單位。視級聯清洗系統100的配置而定，大量的基片108可在單一的"運轉"下批次處理。沈浸或濕容納槽165保持基片108的適當表面條件，以被級聯清洗系統100作最有效的處理。在一個實施例中，將基片108用晶圓運送機構190以批次運送至容納槽165，此進一步以參照圖9說明。將基片載體160接上位於晶圓運送機構190內的基片下方及設置來接收基片108的批次並將基片108的批次放在容納槽165內的基片提高機構161。

在一個實施例中，每條"生產線"或級聯清洗裝配116/116'有兩組選取及放置裝置163。一組選取及放置裝置163是用來將基片108插入級聯清洗裝配116/116'的第一區內，而一組選取及放置裝置163是用來將基片108從級聯清洗裝配116/116'的最後一區移除。在一個實施例中，選取及放置裝置163包括裝在指針基座167上的一選取及放置臂164。接到選取及放置臂164的是碟片接合指針延長166，而接到碟片接合指針延長166的是數個實施例的碟片接合指針162中的其中之一。在另一個實施例中，碟片接合指針162直接接到選取及放置臂164上。碟片接合指針162接合基片108是以如此的方式，來將基片108從基片載體160移去，且將基片108放置於級聯清洗裝配116/116'的第一區內，及將基片108從級聯清洗裝配116/116'的最後一區內移出，且將基片108放置於乾淨的基片載體160中。將碟片接合指針的數個實施例參照圖7C-1-7C-5、8B、及



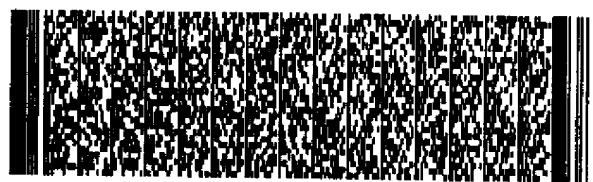
五、發明說明 (19)

8C-1 - 8C-5 詳加說明。

圖7A中，說明用來處理碟片108''的具有中心孔的選取及放置裝置163之一個實施例。如圖所示，碟片接合指針162接合堆在基片載體160中及位於容納槽165中的碟片108''的中心孔。將碟片接合指針延長166在支點上接到選取及放置臂164，而將選取及放置臂164也在支點上接到指針基座167，所以當選取及放置臂164支點以弧形水平上升並通過垂直並到反向的水平時，將碟片108''抬離基片載體160，移出容納槽165，並運送至級聯清洗裝配116/116'的第一區。說明於圖7A中的級聯清洗裝配116/116'的實施例裝配有4個區。第一及最後區(1區及4區)裝配有分散滾筒111，以容納在中心孔內接合基片108(例如碟片108'')的碟片接合指針162的實施例。在另一個實施例中，當基片108為晶圓108'(例如見圖7C-1)且滾筒是用於級聯清洗裝配116/116'的所有區內，碟片接合指針162在上邊緣接合基片108。

當把碟片108''放置在級聯清洗裝配116/116'的第一區內的分散滾筒111之間，碟片接合指針162必須要被指出釋放或脫離碟片108''。此也需要從基片載體160接合或選取碟片108''。在一個實施例中，將指針基座167配置來指示或置換充分的距離，使選取及放置裝置163從碟片108''的中心孔插入或移去碟片接合指針162。此指示的距離在圖7B中圖示為距離168。

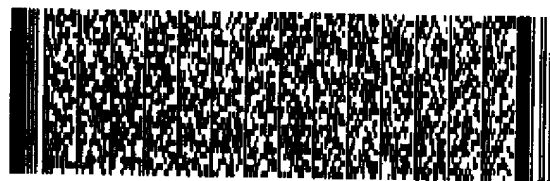
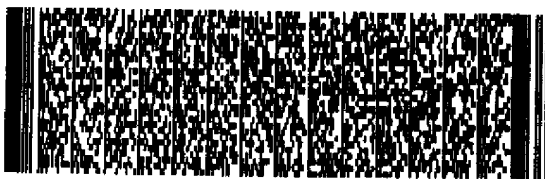
回到圖7A，一旦已將碟片108''放置在級聯清洗裝配



五、發明說明 (20)

116/116' 的第一區內的分散滾筒111之間，且已將碟片接合指針162脫離碟片108''的中心孔，選取及放置臂164以弧形回到有下一片碟片108''的容納槽165。在一個實施例中，指針基座167指示選取及放置裝置163和在基片載體160的下一片碟片108''排成一行，而後指示回到級聯清洗裝配116/116'的第一區內的分散滾筒111之間的插入點。在另一個實施例中，指針基座167僅指示選取及放置裝置163足夠使碟片接合指針162接合及脫離碟片108''。於此實施例中，基片提高機構161指示基片載體160來排列下一片要以選取及放置裝置163處理的碟片108''。在再另一個實施例中，基片提高機構161將基片載體160放在一載體指示機構上(未示)，其施行必須的指示來將每個碟片108''和選取及放置裝置163排成一行。

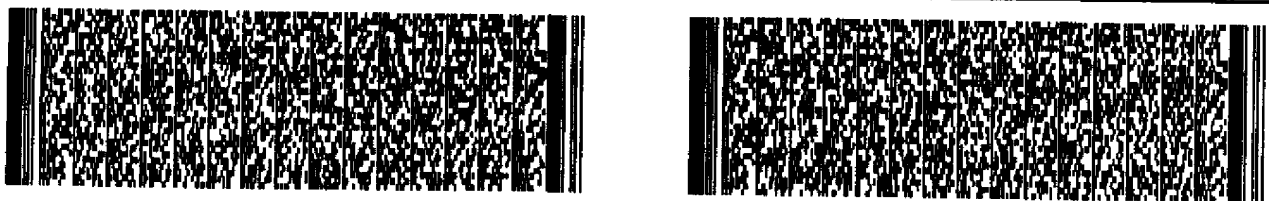
選取及放置裝置163將碟片108''從級聯清洗裝配116/116'的最後一區移去的方式和將碟片108''插入第一區的方式相同。在圖7A中，將碟片108''於4區處理之後，選取及放置裝置163延伸碟片接合指針162至分散滾筒111及接合的碟片108''。選取及放置臂164以弧形從級聯清洗裝配116/116'到乾淨的容納槽165，在此儲存乾淨的碟片108''於乾淨的基片載體160內。在級聯清洗系統100的一個實施例中，當碟片108''從最後一區移去時，將碟片108''放置於第一區。當另一片碟片108''從容納槽165內的基片載體160被移出，要被插入級聯清洗系統100的同時，已在級聯清洗系統100處理過的乾淨的碟片108''被放



五、發明說明 (21)

置於乾淨的容納槽165內的乾淨的基片載體160內。此製程持續至一批次的碟片108'處理完成。裝配有多條平行的級聯清洗裝配116/116'的級聯清洗系統100可大幅降低大量基片108的處理時間，及增加個別基片108處理的時數。在一個實施例中，裝配有4條5區的級聯清洗裝配將可處理每小時約2000基片，而每片基片受到約20秒的總清洗或其他處理時間。此代表重要的改良，超越先前技術所達到的生產量僅每小時約500基片，而每片基片受到約10秒的總清洗或其他處理時間。

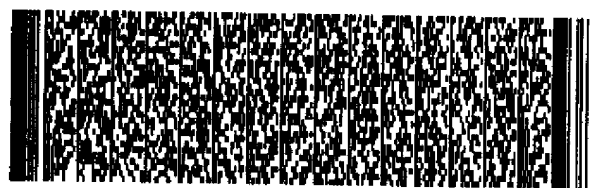
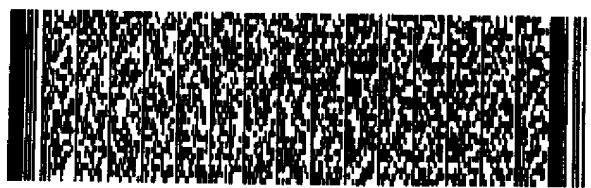
圖7C-1-7C-5說明數個基片接合裝置的模範實施例，可用於半導體晶圓基片108'的處理。因為半導體晶圓108'不像媒體碟片108'有一個中心孔，半導體晶圓108'的碟片接合指針162為一末端效應器或類似裝置。圖7C-1顯示一個實施例，利用真空邊緣托架162a，其可用於較小的半導體晶圓108'。圖7C-2為真空邊緣托架的變體，配置為3點真空邊緣托架162b，對較大的晶圓108'較有效。圖7C-3為末端效應器的實施例，利用中心點真空或吸力162c，而圖7C-4為中心點真空或吸力的變體，有多個真空或吸力點162d。圖7C-5顯示出一3點邊緣托架162e。此3點邊緣托架162e類似倒"Y"字型，建立邊緣接觸的2點在靠近晶圓108'的頂端。利用動臂機構162e-2控制支點臂162e-1建立邊緣接觸的第三點在靠近晶圓108'的底部。圖7C-1-7C-5為基片接合裝置的模範實施例，僅用於以級聯清洗系統100配置來處理半導體晶圓108'時。



五、發明說明 (22)

圖8A顯示依據本發明的一個實施例的一條或"組"選取及放置裝置163。如圖示，一個實施例配置有4條級聯清洗裝配116/116'。每個級聯清洗裝配116/116'由選取及放置裝置163注料。此選取及放置裝置163是由共同的旋轉軸181連接，每個選取及放置臂164以弧形環繞之，而每個選取及放置裝置163是接到共同的臂指針裝配180。此臂指針裝配180提供單一共同基座，指示上述的選取及放置臂做平行的操作。因此，在一個實施例中，選取及放置裝置同時自基片載體(未示)選取基片108並放置基片108於其對應的級聯清洗裝配116/116'的第一區內。圖8A說明裝配來處理碟片108'的一個實施例，級聯清洗裝配116/116'的圖示部份在第一及最後一區裝配有分散滾筒111。當把基片108放置於級聯清洗裝配116/116'做處理，臂指針裝配180指示整組以指示方向182來選取下一片基片108，並將基片108放置於其對應的級聯清洗裝配116/116'內。

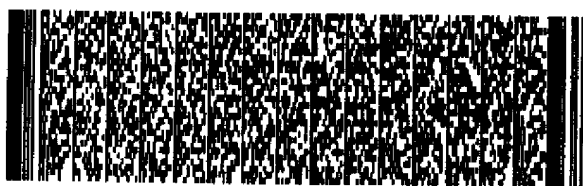
圖8A同時說明依據本發明的一個實施例的心軸集線器裝配184。參照上述圖2A及2B，在本發明的一個實施例中，可配置心軸112來做調整。圖8A說明心軸集線器裝配184，於此成對的心軸112之間的距離為可調式(G及G')，及成對的心軸112在基片傳動裝配131(未示)上方的垂直位置也是可調式(F)。如上所述，本發明的一個實施例可藉由成對的心軸112的調整(F)而適應不同大小的基片108。一個實施例可由成對的心軸112的垂直調整(F)來完成利用偏離中心的基片108的處理。在另一個實施例中，可藉由



五、發明說明 (23)

調整成對的心軸112之間的距離(G、G')將基片108從滾筒110之間插入及移出，以使碟片接合指針162接合基片108。在另一個實施例中，可將滾筒110配備不同大小的處理表面，或滾筒110本身可為不同大小，此可由調整成對的心軸112之間的距離(G、G')來達成。

圖8B顯示依據本發明的一個實施例，為碟片基片配置的單一選取及放置裝置163的詳圖。參照上述圖7A說明，將選取及放置臂164在支點上接到指針基座167，使得從一個水平到反向的水平旋轉經過至少180度。將碟片接合指針延長166也在支點上接到選取及放置臂164，以使接合基片108的碟片接合指針162在經過選取及放置臂的弧度時，保持固定的方位。將碟片接合指針162接到碟片接合指針延長166以接合基片(例如碟片108'')。在圖示的實施例中，配置碟片接合指針162經由中心孔來接合碟片108''。在一個實施例中，將碟片接合指針162安置於可進入碟片108''的中心孔。而後選取及放置裝置163指示出距離168，使得碟片接合指針162的外唇從頭至尾通過碟片108''的中心孔。當選取及放置臂在其弧度開始時被提高，碟片接合指針162抓住碟片108''的中心孔。碟片接合指針延長166以支點連接到選取及放置臂164，保持碟片接合指針162的方位，所以碟片108''仍在碟片接合指針162的狹槽內，且從選取到放置接如此接合。當把碟片108''放在級聯清洗裝配116/116'的第一區時，將碟片接合指針162降低到使唇來暢通碟片108''的中心孔。而後指針基座



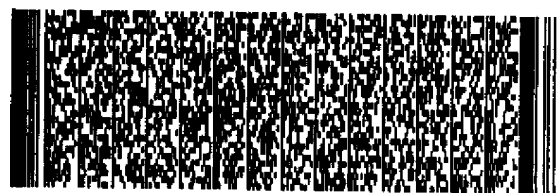
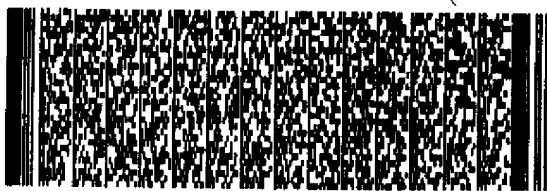
五、發明說明 (24)

167 指示選取及放置臂164 距離168，以使碟片接合指針162 在彎回來選取另一片碟片108'' 前，完全脫離碟片108''。

圖8C-1-8C-5 說明碟片接合指針162 的另個實施例。

圖8C-1-8C-5 進一步說明上述的過程如何指示選取及放置裝置163 接合及釋放碟片108''。在圖8C-1 中，有碟片接合指針162 的一個實施例連接的碟片接合指針延長166，其配置為碟片108'' 所用，將之降到碟片接合指針162 可被插入至碟片108'' 的中心孔的位置。在圖8C-2 中，將碟片接合指針162 指示至碟片108'' 的中心孔內。當碟片接合指針162 於圖8C-3 中被提高來開始其弧度，以將碟片108'' 放置於級聯清洗裝配116/116' 中，碟片108'' 安穩的在碟片接合指針162 內。圖8C-4 說明當碟片108'' 被轉換位置時，碟片108'' 及碟片接合指針162 固定的位向。

在圖8C-5 中，將碟片108'' 放置於級聯清洗裝配116/116' 第一區的分散滾筒111 之間。將碟片接合指針162 及碟片接合指針延長166 插入到分散滾筒111 的狹槽（見圖2B、7A 及8A），且將碟片108'' 插入到配置有某製備表面（例如刷子、襯墊等）的對面的分散滾筒111 的夾子內。在將碟片108'' 放在軌道124 上並靠著引導滾筒122，碟片接合指針162 繼續向下移動直到整個碟片接合指針162 可從碟片108'' 的中心孔內移出。而後將選取及放置裝置163 指示來從碟片108'' 的中心孔內收回碟片接合指針162。當選取及放置臂迴回來選取另一片碟片108'' 時，碟片接合指針162 及碟片接合指針延長166 轉換出分散滾筒

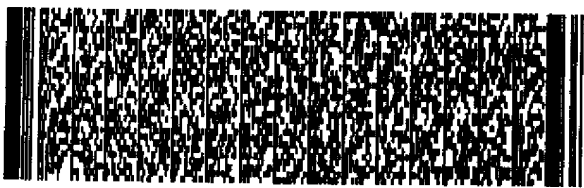


五、發明說明 (25)

111 的狹槽。

圖9說明依據本發明的一個實施例的基片運送機構190。基片運送機構190包括右及左臂190a、190b，連接於支點連接器190c，並裝設在運送基座190d上。如圖9所示，基片運送機構190是位於相鄰於一組接到共同臂指針裝配180的選取及放置裝置163的容納槽165上方。延伸出容納槽165上升至基片運送機構190的是基片提高機構161，在其上裝設有基片載體160。

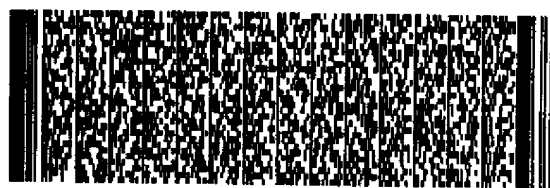
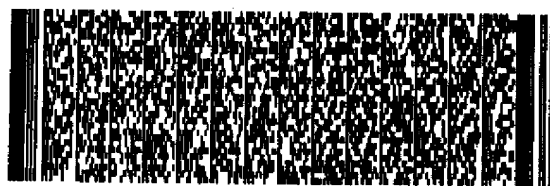
在一個實施例中，基片運送機構190傳遞成批的基片108至級聯清洗系統100來做批次的處理。在圖9中，基片運送機構190可運送一百片基片108至級聯清洗系統100，其包含有四條級聯清洗裝配116/116'（未示於圖9中），由圖示的四組選取及放置裝置163象徵。將基片108放於配置於基片運送機構190的右及左臂190a、190b內的狹槽中。顯示於圖9的代表碟片108'，說明基片108在基片運送機構190的位置。將右及左臂190a、190b配置成反旋轉，以完成基片108的接合及釋放。當從接合的位置移動到釋放的位置，右及左臂190a、190b可同時以相反的方向在樞軸上轉動，將狹槽轉離基片。經由實例，在圖9中，右及左臂190a、190b二者皆以"B"方向在樞軸上轉動，如方向箭頭191，以從接合移動到釋放。從釋放移動到接合的方向相反（例如方向"A"於方向箭頭191）。在一個實施例中，右及左臂190a、190b二者皆裝設在支點連接器190c內的軸承中，對於馬達驅動，旋轉裝備在運送基座190d內。



五、發明說明 (26)

在一個實施例中，基片運送機構190是位於堆在基片載體160內一批次的基片108上方。基片載體160可如圖9中所示，裝設在基片提高機構161上，或可為基片108籃、暗盒，或其類似物，用來容納位於要被基片運送機構190的右及左臂190a、190b接合的位置的成批基片108。在圖9中所示實施例中，基片提高機構161提高裝滿基片108的基片載體160到晶圓運送機構190的右及左臂190a、190b之間的位置。當基片108被提高到此位置，右及左臂190a、190b是位於脫離位置，使基片108被放置於右及左臂190a、190b之間的位置。一旦基片108就定位，右及左臂190a、190b同時以相反的方向旋轉（例如於方向箭頭191的方向"A"），將在右及左臂190a、190b上的狹槽放置於基片108下方。當基片提高機構161降低，基片108仍受右及左臂190a、190b支撐，而有現在為空的基片載體160接著的基片提高機構161降低暢通基片運送機構190。

可將基片運送機構190配置成側面地移動，如方向箭頭192所示。有著由右及左臂190a、190b支撐的一批次的基片108，將運送基座190d配置來運送基片108於處理及製備組件或工具之間。在一個實施例中，當基片運送機構190帶著一批次的基片108到達下一個處理站，基片提高機構161提高空的基片載體160到基片下方及右及左臂190a、190b之間。當右及左臂190a、190b從接合轉換到釋放（例如在箭頭191的方向"B"），基片的支撐由右及左臂190a、190b轉移到基片載體160。而後基片提高機構161可降低帶

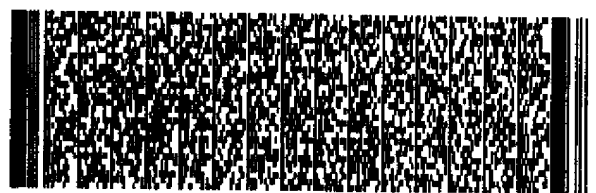
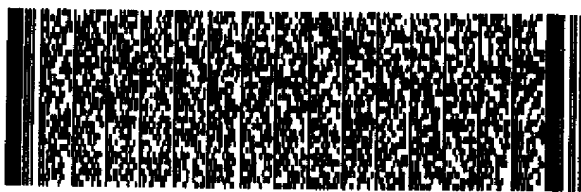


五、發明說明 (27)

著一批次基片108的基片載體160暢通晶圓運送機構190，並於圖9中進入容納槽165。而後可將基片108轉換至級聯清洗系統100來做處理，參照圖7A上述說明。

圖10A顯示依據本發明的一個實施例之另一級聯清洗系統200。將此另一級聯清洗系統200以橫剖面圖顯示，來說明多個滾筒110如何沿著心軸112排列。如前面所提到，滾筒110是以製備表面覆蓋，在基片108沿著級聯清洗裝配116/116'由一區到下一區的多個滾筒110前進時，配置來清洗或製備基片108。於此實施例中，配置選取及放置自動機206a來由指示器202c選取碟片108''，而後將碟片108''放置於第一對滾筒110之間。如上述，選取及放置自動機206a會繞著一軸旋轉，並用來指示到指示器202c的適當位置，而後以弧形旋轉，將碟片108''放置於級聯清洗裝配116/116'的第一區的第一對滾筒110之間。

一旦選取及放置自動機206a將碟片108''放置於適當位置，碟片108''會在一對旋轉邊緣輪210之間被接合。旋轉邊緣輪210是連接至皮帶211。如圖示，皮帶211會以順時鐘方向旋轉，使得旋轉邊緣輪210會將碟片108''從級聯清洗裝配116/116'的一端之骯髒邊移動到級聯清洗裝配116/116'的另一端之乾淨邊。在此同時，將旋轉邊緣輪210配置成有一輪旋轉方向210'。此輪旋轉方向210'也為順時鐘方向。將旋轉邊緣輪210的順時鐘方向配置來使碟片108''在經由級聯清洗裝配116/116'轉換時，以逆時針方向旋轉。因此，每個裝在另一級聯清洗系統200內的碟

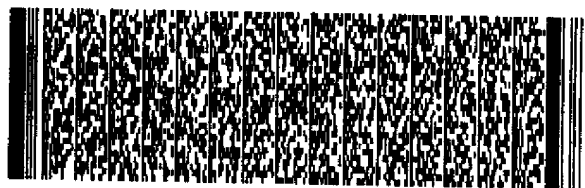
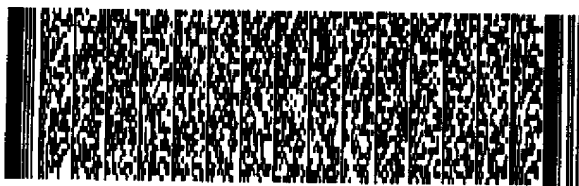


五、發明說明 (28)

片108'' 會在其經由級聯清洗裝配116/116' 前進時，於每對滾筒110之間被清洗。

同時示於圖10A的是多個污水池 (SMP1-SMP5)。將多個污水池排列為每一區有一個污水池，而每個污水池在一對滾筒110的正下方。在較佳實施例中，將每個污水池配置成排出至前一個污水池，使得滾筒110及碟片108'' 所供應及脫離的液體會流入前一個污水池。例如，從級聯清洗裝配116/116' 最後一區流出的液體會流入前一個污水池 (即SMP4)。而後從SMP4流出的液體會流入SMP3，SMP2的液體會流入SMP1，而後流出系統。因此將污水池配置成可使較髒的液體移動到級聯清洗裝配116/116' 的開端，並保持另一級聯清洗系統200為所要的骯髒到乾淨的配置。

圖10B顯示此另一級聯清洗系統200的立體圖。從此圖，顯示出指示器202a包括多個碟片108''。同時顯示出指示器202b有多個已經經由另一級聯清洗系統200清洗過的碟片108''。將選取及放置自動機206a配置來以204a所示的方向指示，以使選取及放置自動機206a的邊緣能夠接合特定的碟片108''。將指示器202a及202b也配置來移動，使得選取及放置自動機206a及206b可進入正確的碟片208並將碟片108'' 從指示器202a取出或放入指示器202b中。一旦選取及放置自動機206a將碟片108'' 放入第一區的滾筒110之間，碟片108'' 會在旋轉邊緣輪210上被接合，如圖10A所示。如此，碟片108'' 會轉換通過每一區，直到到達級聯清洗裝配116/116' 的最後一區。在碟片

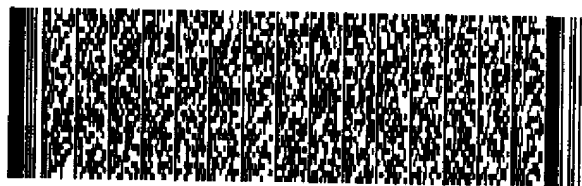
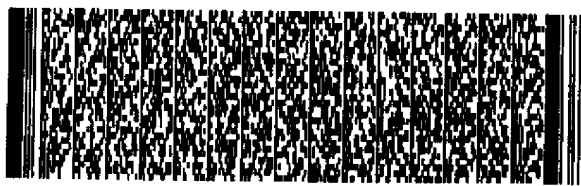


五、發明說明 (29)

108' 已被最後一組的滾筒110處理後，選取及放置自動機206a將碟片108' 從滾筒110之間移除，並將乾淨的碟片108' 放入指示器202b中適當的位置。

圖11A及11B提供本發明的另一個實施例，其中設有動力邊緣滾筒裝配300及300'。在圖11A中，顯示出動力邊緣滾筒裝配300具有環狀驅動皮帶304，使其圍繞著滑輪308旋轉。顯示出環狀驅動皮帶304以環狀驅動皮帶方向305移動。同時顯示出滾筒傳動鍊302a，設置來於方向117上驅動邊緣滾筒302。於此實施例中，將滾筒傳動鍊302a設置成用以順時鐘方向旋轉的鏈輪齒309驅動。當滾筒傳動鍊302a以順時鐘方向旋轉，環狀驅動皮帶304會以逆時鐘方向移動，如同環狀驅動皮帶方向305所示。如上所示，將環狀驅動皮帶304和邊緣滾筒302做摩擦接觸，如此造成當邊緣滾筒302以方向117移動時，邊緣滾筒以順時鐘方向旋轉。結果，晶圓108' 會以方向117移動，同時也以逆時鐘方向旋轉。

圖11B顯示出圖11A中動力邊緣滾筒裝配的再另一個實施例300'。於此實施例中，設有舵輪308c連同四個鏈輪齒309及滑輪308a。將鏈輪齒309及滑輪308a設計在動力邊緣滾筒裝配300' 的四個角落。將舵輪308c配置於四個滑輪308a及鏈輪齒309之間的中心區域附近。在較佳的實施例中，將動力邊緣滾筒裝配300' 配置來使環狀驅動皮帶304和滾筒傳動鍊302a視所需的建構操作往上或往下方向移動。例如，如果要經由動力邊緣滾筒裝配300' 製備的晶圓



五、發明說明 (30)

108' 需要偏離中心的擦亮，可將舵輪308c配置往上或往下移動，直到所需的擦亮面可運用到晶圓108'的表面。如上所示，晶圓108'以方向117移動，同時在晶圓108'的表面上不同的區域被擦亮或清洗。僅做參考之用，顯示出在沿動力邊緣滾筒裝配300'的行進方向可排列刷子之處的刷子生產線。雖然以刷子生產線說明，此生產線可為基片108在被如上述的滾筒所連接適當的擦亮材質擦亮時，行進所經的生產線。因此，應了解本發明可加以修飾，來對晶圓108'或碟片108''提供適當的處理，並順著級聯排列達到增進生產量及處理效率的結果。

圖12顯示本發明的另一實施例及另一基片驅動裝配400。另一基片驅動裝配400包括中心基片軌道424，在其中基片108經由級聯清洗裝配116/116'轉換。將邊緣引導滾筒422接到多個桿子414的中心，並置於中心基片軌道424上方。多個桿子414跨越平行成對的驅動鍊420環，並被接到驅動鍊420上。驅動鍊420的上部以開口端前進，向上面對驅動鍊引導通道426。驅動鍊引導通道426的位置決定邊緣引導滾筒422的軌道424之上的高度，在一個實施例中，可被調整來適應不同大小的基片108。在另一個實施例中，可將驅動鍊引導通道426的高度調整來允許偏離中心的清洗。

驅動鍊420是由鏈輪齒404驅動。在圖12中，鏈輪齒404是由以方向412轉動的軸408所驅動。將在軸406的鏈輪齒404和軸承相接，所以以方向410轉動的軸406不會驅動

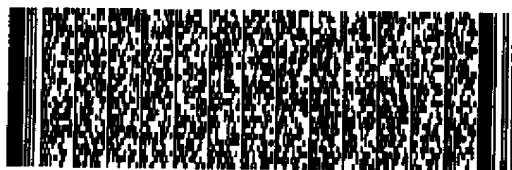


五、發明說明 (31)

鏈輪齒404。因此，在圖12中，驅動鍊420以方向416驅動，而多個桿子414和連接的邊緣引導滾筒422以方向416前進。將基片108置於一對邊緣引導滾筒422之間，並以方向416經由級聯清洗裝配116/116'轉換。

將基片108置於軌道424內。將軌道424經由滑輪402連接到軸406及408。以方向410轉動的軸406以方向418驅動滑輪402及軌道424。滑輪402以軸承接到軸408，因此不會被軸408所驅動。以方向418前進的軌道424施予基片108旋轉力，所以當基片108以方向416經由級聯清洗裝配116/116'轉換時，基片108順時鐘旋轉。

雖然前述的發明為了清楚了解的目的，已詳細說明，惟應清楚在隨附的申請專利範圍內當可實行某些改變及修改。因此，本發明的實施例應被視為舉例性而非限制性，且本發明並非由於此的說明所限制，而可在隨附之申請專利範圍及意義相當範圍內作修改。



圖式簡單說明

本發明由以下詳細說明及隨附之圖式，當可更清楚。為了幫助本說明，類似的參考數字指明類似的結構單元。

圖1顯示出依據本發明的一個實施例之級聯清洗系統內的外殼。

圖2A及2B各顯示出依據本發明的兩個實施例之單一級聯清洗設備裝備。

圖3A-3C說明依據本發明的一個實施例之基片傳動裝配的組件。

圖4A-4B顯示依據本發明的一個實施例中，級聯清洗設備的一區的橫剖面圖。

圖5A-5C說明依據本發明的一個實施例，利用調整基片傳動裝配以適應不同大小的基片之方法。

圖6A-6B顯示依據本發明另兩個實施例中用來處理半導體晶圓的多個基片傳動裝配。

圖6C-6D顯示依據本發明另兩個實施例中用來製備碟片的多個基片傳動裝配。

圖7A說明依據本發明的一個實施例之級聯清洗系統的選取及放置裝置的功用。

圖7B顯示依據本發明的一個實施例，相鄰於級聯清洗系統的單一選取及放置裝置之橫剖面圖。

圖7C-1-7C-5說明可用於處理半導體晶圓基片的基片使用裝置的數個模範實施例。

圖8A顯示依據本發明的一個實施例之一生產線或一"組"選取及放置裝置。



圖式簡單說明

圖8B顯示依據本發明的一個實施例，為碟片基片配置的單一選取及放置裝置163的詳圖。

圖8C-1-8C-5說明為何選取及放置裝置被指出接合及釋放碟片的過程。

圖9說明依據本發明的一個實施例之基片傳送機構。

圖10A顯示依據本發明的一個實施例之另一級聯清洗系統。

圖10B顯示此另一級聯清洗系統的立體圖。

圖11A及11B提供本發明的另一個實施例，其中設有動力邊緣滾筒裝配。

圖12顯示本發明的另一個實施例及另一基片傳動裝配。

【符號之說明】

100~級聯清洗系統

102~外殼

104a~基片索引籃

104b~基片索引籃

108~基片

108'~晶圓

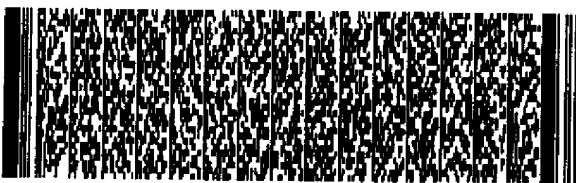
108''~晶圓

108a~晶圓

108b~晶圓

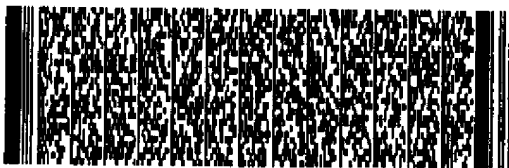
110~滾筒

111~分散滾筒



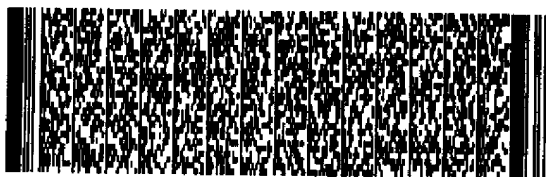
圖式簡單說明

- 112~分散滾筒
- 116~晶圓級聯清洗裝配
- 116'~基片級聯清洗裝配
- 117~方向
- 120~滾筒傳動鍊
- 122~引導滾筒
- 123a~方向
- 123b~方向
- 124~軌道
- 124a~短連結段
- 124b~平行內中空核心
- 124c~外表面
- 126~滾筒鍊防護裝置
- 130~方向
- 131~基片傳動裝配
- 134~左方傳動軸
- 136~內側面保護膜
- 138~軸承
- 140~軌道傳動裝配
- 142~軸承
- 144~滾筒鍊傳動裝配
- 150~噴嘴
- 152~軌道滑動底座
- 153~臂托架



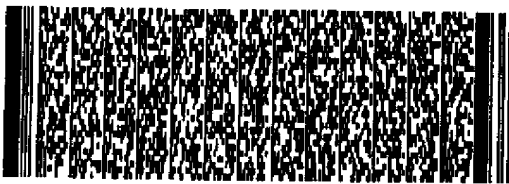
圖式簡單說明

- 154~ 引導滾筒臂
- 155~ 皮帶提高板
- 156~ 鏈表提高舵輪
- 157~ 高度調整螺釘
- 158~ 高度調整槽
- 159a~ 鏈表提高舵輪槓桿
- 159b~ 鏈表提高舵輪軸
- 160~ 基片載體
- 161~ 基片提高機構
- 162~ 碟片接合指針
- 162a~ 真空邊緣托架
- 162b~ 真空邊緣托架
- 162c~ 中心點真空或吸力
- 162d~ 多個真空或吸力點
- 162e ~3點邊緣托架
- 162e-1~ 支點臂
- 162e-2~ 動臂機構
- 163~ 選擇及放置裝置
- 164~ 選取及放置臂
- 165~ 容納槽
- 166~ 碟片接合指針延長
- 167~ 指針基座
- 168~ 距離
- 180~ 臂指針裝配



圖式簡單說明

- 181~ 旋轉軸
- 182~ 方向
- 184~ 心軸集線器裝配
- 190~ 基片運送機構
- 190a、190b~ 右及左臂
- 190c~ 支點連接器
- 190d~ 運送基座
- 191、192~ 方向箭頭
- 200~ 另一級聯清洗系統
- 202a~ 指示器
- 202b~ 指示器
- 202c~ 指示器
- 204a~ 方向
- 206a~ 選取及放置自動機
- 206b~ 選取及放置自動機
- 210~ 旋轉邊緣輪
- 210'~ 輪旋轉方向
- 250~ 噴嘴
- 300~ 動力邊緣滾筒裝配
- 300'~ 動力邊緣滾筒裝配
- 302~ 邊緣滾筒
- 302a~ 滾筒傳動鍊
- 304~ 環狀驅動皮帶
- 305~ 方向



圖式簡單說明

308~滑輪

308a~滑輪

309~鏈輪齒

400~另一基片驅動裝配

404~鏈輪齒

406~軸

408~軸

410~方向

412~方向

414~桿子

416~方向

418~方向

420~驅動鍊

422~邊緣引導滾筒

424~中心基片軌道

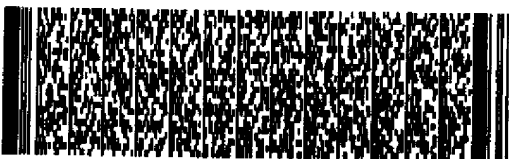
426~驅動鍊引導通道

A、B~方向

G及G'~成對的心軸112之間的距離

F~成對的心軸112在基片傳動裝配131上方的垂直位置

SMP1-SMP5~污水池



四、中文發明摘要 (發明之名稱：晶圓級聯清洗設備及方法)

本發明提供一種級聯晶圓清洗系統及方法。級聯晶圓清洗系統包括成對的刷子排的一個陣列。每排包括多個反旋轉的成對的刷子，以水平及縱向排列，配置來經由每對刷子界定的製備區，以垂直方向接收並處理晶圓。在成對的刷子之下及之間為一軌道，配置來使晶圓旋轉，並使晶圓於垂直方向上通過成對的刷子轉換。噴嘴分散液體於成對的刷子上，將成對的刷子配置成液體經由成對的刷子分散。噴嘴在每個晶圓製備區之間分散液體簾幕，當晶圓經過每個晶圓製備區轉換時，將級聯晶圓清洗系統配置成從最骯髒者前進到最乾淨者。

英文發明摘要 (發明之名稱：WAFER CASCADE SCRUBBER)

A cascaded wafer scrubbing system and method are provided. The cascaded wafer scrubbing system includes an array of rows of brush pairs. Each row includes a plurality of counter-rotating brush pairs that are arranged horizontally and longitudinally, and configured to receive and process a wafer in a vertical orientation through wafer preparation zones defined by each pair of brushes. Below and between the pairs of brushes is a track that is configured to apply a rotation to



四、中文發明摘要 (發明之名稱：晶圓級聯清洗設備及方法)

英文發明摘要 (發明之名稱：WAFER CASCADE SCRUBBER)

the wafer and to transition the wafer in a vertical orientation through the brush pairs. Nozzles dispense fluids on and over the brush pairs, and the brush pairs are configured such that fluids are dispensed through the brush pairs. Nozzles dispense a curtain of fluid between each wafer preparation zone, and the cascaded wafer scrubbing system is configured to progress from dirtiest to cleanest as the wafer transitions through each wafer preparation zone.



六、申請專利範圍

1. 一種半導體晶圓的處理裝置，包含：

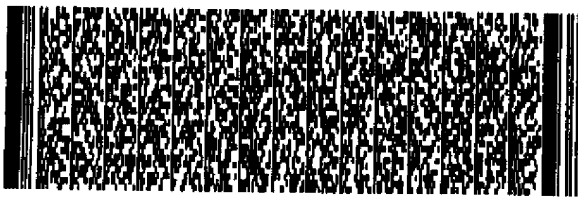
第一對滾筒，設置來在垂直方向上製備半導體晶圓；
第二對滾筒，設置來在垂直方向上製備半導體晶圓；
一個軌道，設置來支撐在第一對滾筒及第二對滾筒之間的垂直方向上的半導體晶圓；及
一對引導滾筒，設置來將半導體晶圓沿著從第一組滾筒到第二組滾筒的軌道轉換。

2. 如申請專利範圍第1項之半導體晶圓的處理裝置，其中第一對滾筒及第二對滾筒每一對包括毗鄰並排的第一個滾筒及第二個滾筒，而其中每個第一個滾筒及第二個滾筒設置來旋轉。

3. 如申請專利範圍第2項之半導體晶圓的處理裝置，其中每個第一個滾筒的旋轉是和每個第二個滾筒的旋轉方向相反，而將每對第一對滾筒和第二對滾筒配置來製備在每個第一個滾筒和每個第二個滾筒之間累積的半導體晶圓。

4. 如申請專利範圍第3項之半導體晶圓的處理裝置，其中第一對滾筒和第二對滾筒係朝縱向。

5. 如申請專利範圍第4項之半導體晶圓的處理裝置，其中以刷子將第一對滾筒和第二對滾筒配置來製備半導體



六、申請專利範圍

晶圓，此刷子為第一對滾筒和第二對滾筒的外表面。

6. 如申請專利範圍第5項之半導體晶圓的處理裝置，其中刷子為聚乙醇醇 (PVA, polyvinyl alcohol)。

7. 如申請專利範圍第6項之半導體晶圓的處理裝置，其中將第一對滾筒和第二對滾筒和刷子配置來分散處理半導體晶圓的液體。

8. 如申請專利範圍第7項之半導體晶圓的處理裝置，更包含：

第一噴霧噴嘴，朝向第一對滾筒；

第二噴霧噴嘴，朝向第二對滾筒；及

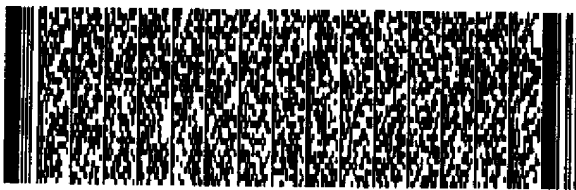
第三噴霧噴嘴，朝向第一對滾筒及第二對滾筒之間的區域；

其中第一、第二及第三噴霧噴嘴每個皆配置來分散處理半導體晶圓的液體。

9. 如申請專利範圍第3項之半導體晶圓的處理裝置，更包含：

第一選擇及放置機構，配置來將半導體晶圓放置於第一對滾筒的第一個滾筒及第二個滾筒之間；

第二選擇及放置機構，配置來將半導體晶圓移出第二對滾筒的第一個滾筒及第二個滾筒之間。



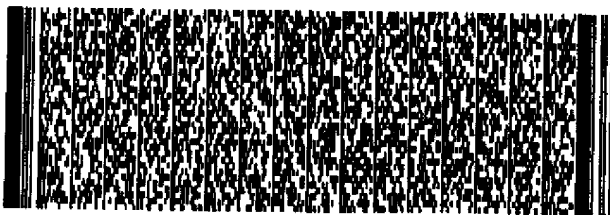
六、申請專利範圍

10. 如申請專利範圍第9項之半導體晶圓的處理裝置，其中將第一選擇及放置機構及第二選擇及放置機構配置來移動，以指針的方式和將要被處理的半導體晶圓並排，並排列於第一對滾筒及第二對滾筒其中之一的第一個滾筒及第二個滾筒之間。

11. 如申請專利範圍第9項之半導體晶圓的處理裝置，其中第一選擇及放置機構及第二選擇及放置機構係用以藉助於一基片處理效應器來夾持並操作任何大小的半導體晶圓，該基片處理效應器係從下列族群選出：(a) 頂真空邊緣效應器，(b) 多點真空邊緣效應器，(c) 中心點吸力效應器，(d) 多點中心區域吸力效應器，及(e) 三點接觸邊緣效應器。

12. 如申請專利範圍第1項之半導體晶圓的處理裝置，其中將支撐垂直方向上於第一對滾筒之間及第二對滾筒之間的半導體晶圓之軌道更用以對半導體晶圓施予旋轉。

13. 如申請專利範圍第12項之半導體晶圓的處理裝置，其中將軌道進一步配置來放置半導體晶圓於垂直方向上於第一對滾筒之間及第二對滾筒之間，使得半導體晶圓的中心點附近和第一對滾筒的中心點附近及第一對滾筒的



六、申請專利範圍

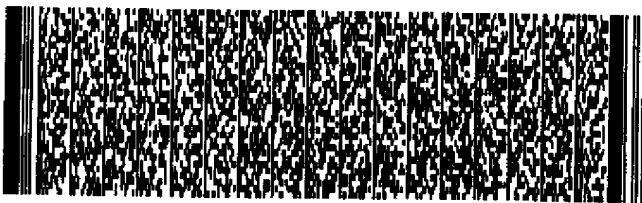
中心點附近排成一排。

14. 如申請專利範圍第1項之半導體晶圓的處理裝置，其中軌道是由人工合成材料所組成，並由至少兩條管狀結構在一中心區域接合，於此將半導體晶圓安置並支撐於垂直方向，軌道為有彈性，並配置來被安置於數個垂直層級之一，以使能夠製備不同大小的半導體晶圓。

15. 如申請專利範圍第1項之半導體晶圓的處理裝置，其中將軌道配置成以第一個方向移動，而將成對的引導滾筒配置成以第二個方向移動，第一個方向和第二個方向相反。

16. 如申請專利範圍第1項之半導體晶圓的處理裝置，其中將成對的引導滾筒更用來對半導體晶圓施予旋轉。

17. 一種級聯晶圓清洗裝置，包括：
一陣列的成對的刷子，此陣列包括，
多排，每排包括多對刷子，每對刷子是沿著多對刷子呈水平排列；及
多個軌道，用來在垂直地支撐及沿著每排的多對刷子的每對之間轉換晶圓於垂直方向。



六、申請專利範圍

18. 如申請專利範圍第17項之級聯晶圓清洗裝置，其中將每對刷子配置來分散液體。

19. 如申請專利範圍第17項之級聯晶圓清洗裝置，更包含第一多個噴霧噴嘴位於多對刷子的每個刷子上，及第二多個噴霧噴嘴位於沿著每排包括多對刷子的多對刷子每個之間的區域，其中第一多個噴霧噴嘴及第二多個噴霧噴嘴是配置來分散液體。

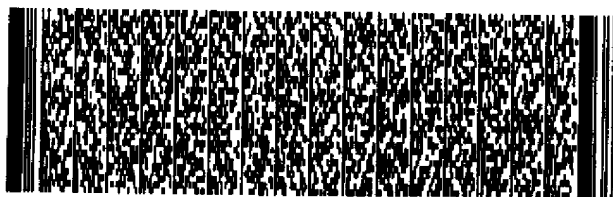
20. 如申請專利範圍第17項之級聯晶圓清洗裝置，更包含：

第一選擇及放置機構，配置來將半導體晶圓放置於每排包括多對刷子的第一對刷子之間；及

第二選擇及放置機構，配置來將半導體晶圓移出每排包括多對刷子的最後一對刷子之間。

21. 如申請專利範圍第20項之級聯晶圓清洗裝置，其中將第一選擇及放置機構及第二選擇及放置機構配置來移動，以指針的方式和將要被處理的半導體晶圓並排，並排列於第一對刷子及最後一對刷子其中之一之間。

22. 如申請專利範圍第17項之級聯晶圓清洗裝置，其中，第一選擇及放置機構及第二選擇及放置機構係用以藉助於一基片處理效應器來夾持並操作任何大小的半導體晶



六、申請專利範圍

圓，該基片處理效應器係從下列族群選出：(a) 頂真空邊緣效應器，(b) 多點真空邊緣效應器，(c) 中心點吸力效應器，(d) 多點中心區域吸力效應器，及(e) 三點接觸邊緣效應器。

23. 如申請專利範圍第17項之級聯晶圓清洗裝置，其中多個軌道的每個軌道是由人工合成材料所組成，並由至少兩條管狀結構在一中心區域接合，於此將半導體晶圓安置並支撐於垂直方向，軌道為有彈性，並配置來被安置於數個垂直層級之一，以使能夠製備不同大小的半導體晶圓。

24. 如申請專利範圍第17項之級聯晶圓清洗裝置，更包含多對的引導滾筒，配置來使晶圓沿著多個軌道的每個軌道轉換。

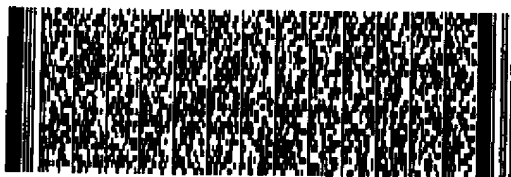
25. 一種半導體晶圓的製備方法，包含：

從一來源選取一晶圓

將於垂直方向上的晶圓放入一軌道中，此軌道有成對的刷子沿軌道縱向排列；及

沿軌道將晶圓轉換，同時利用每對刷子清洗晶圓的表面。

26. 如申請專利範圍第25項之半導體晶圓的製備方



六、申請專利範圍

法，更包含：旋轉每對刷子。

27. 如申請專利範圍第25項之半導體晶圓的製備方法，更包含：

將軌道沿朝向來源的第一方向轉換；及

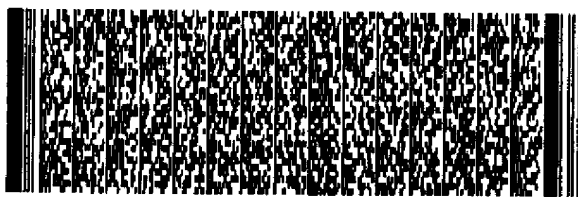
將晶圓引導滾筒以和第一方向相反的第二方向轉換，此晶圓引導滾筒是配置來轉換晶圓，藉由施予一邊緣力至晶圓上，使晶圓能夠以第二方向運動，而以第一方向轉換的軌道是配置來使晶圓以第二方向移動時旋轉晶圓。

28. 如申請專利範圍第27項之半導體晶圓的製備方法，更包含：

當晶圓以第二方向轉換時，以製備液體噴灑晶圓。

29. 如申請專利範圍第25項之半導體晶圓的製備方法，其中沿著軌道縱向排列的每對刷子界定了製備區。

30. 如申請專利範圍第29項之半導體晶圓的製備方法，其中製備區是排列於來源及目的地之間，而每個製備區較前一個製備區漸進地較乾淨。



圖式

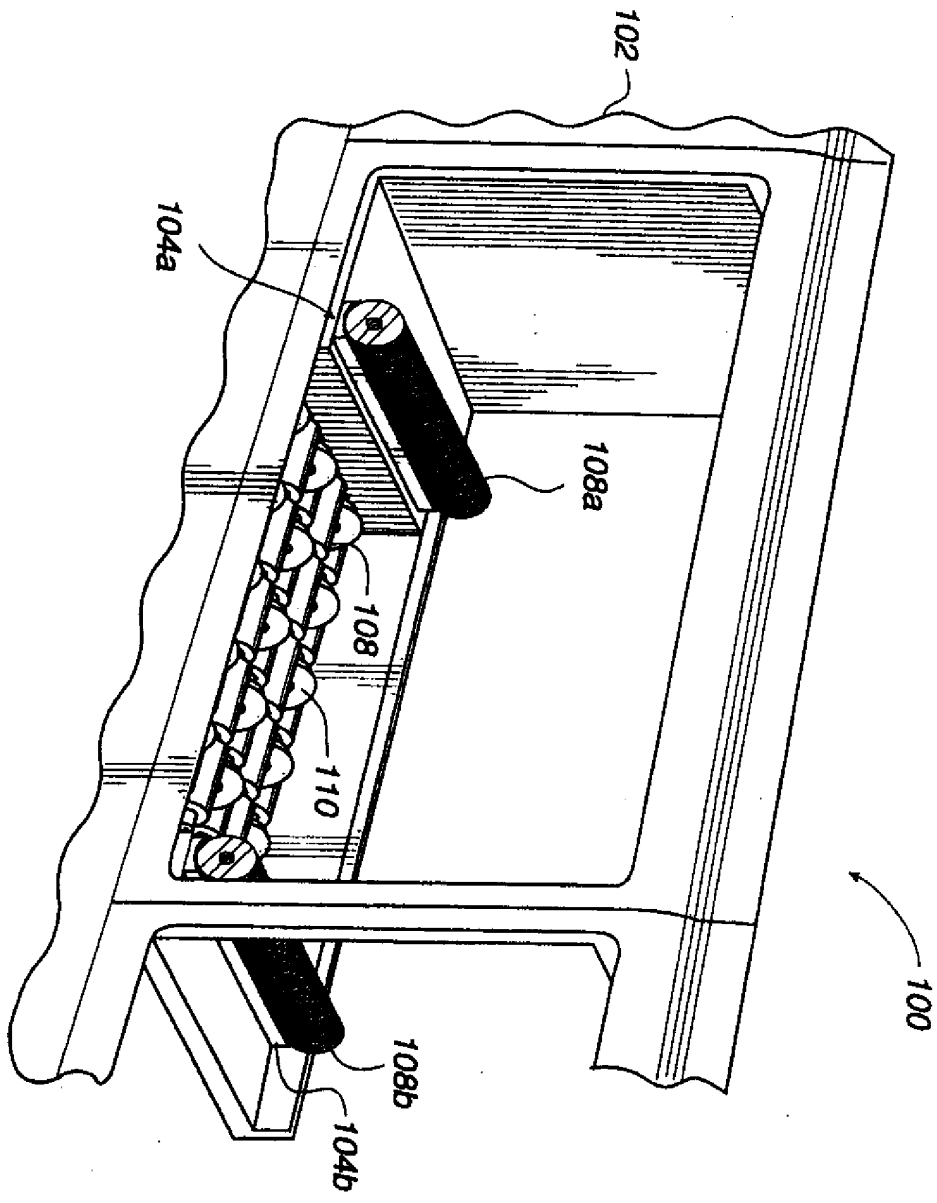


圖 1

圖式

圖 2A

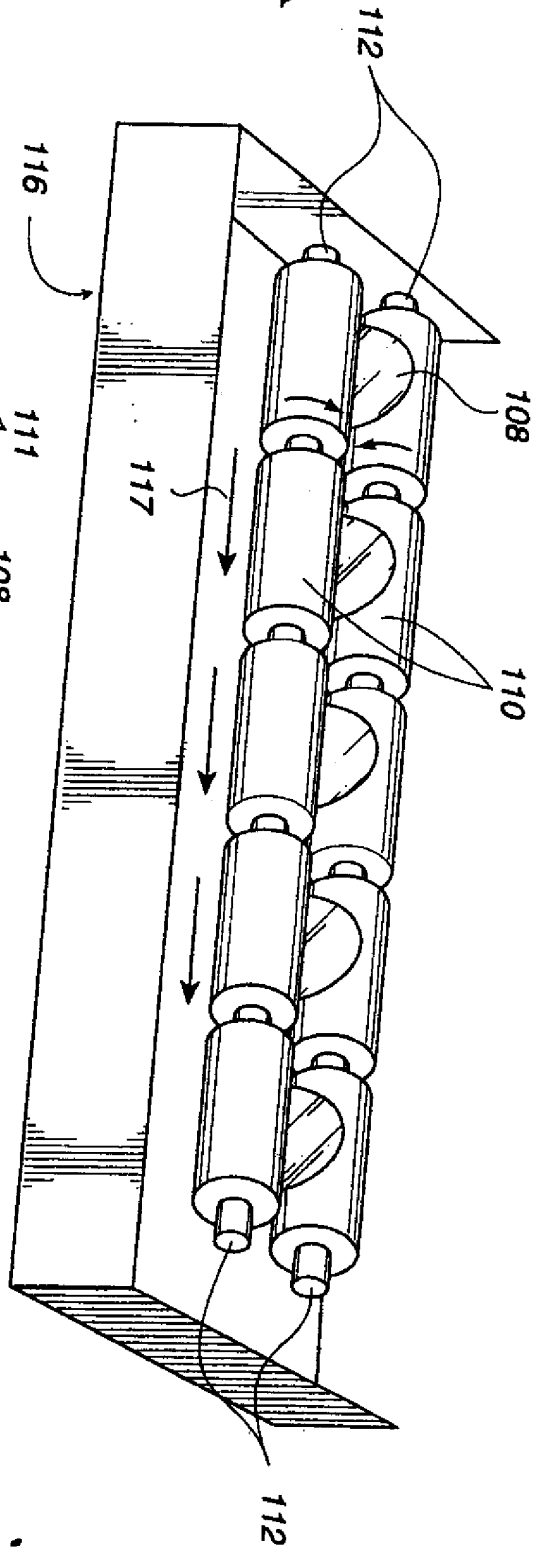
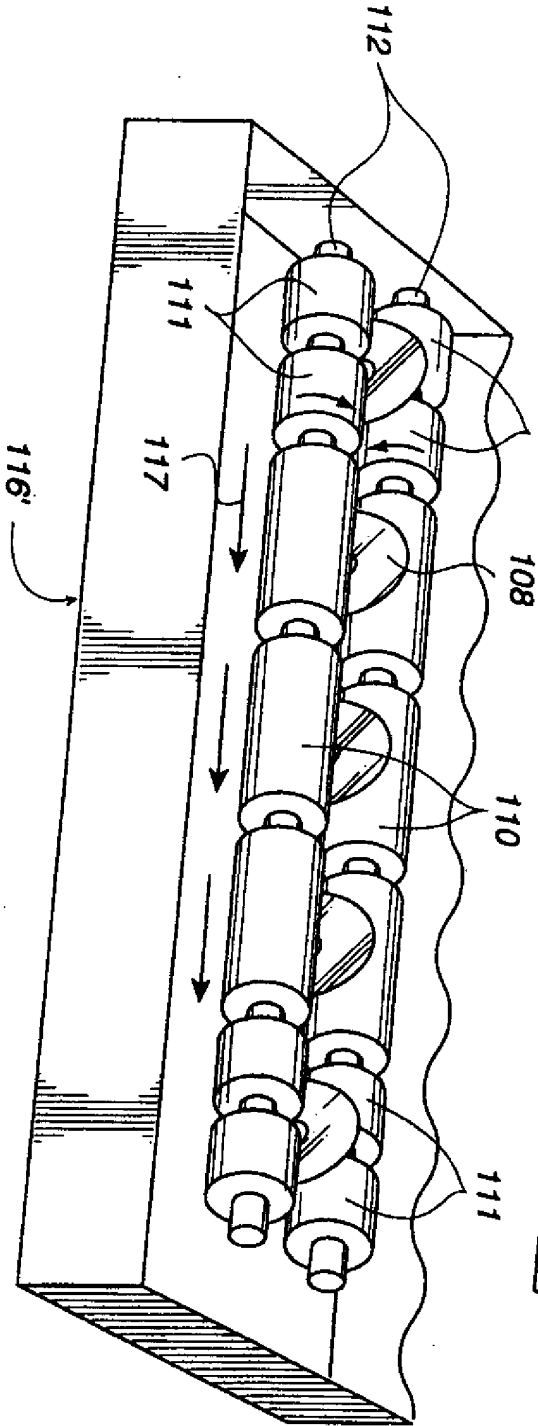


圖 2B



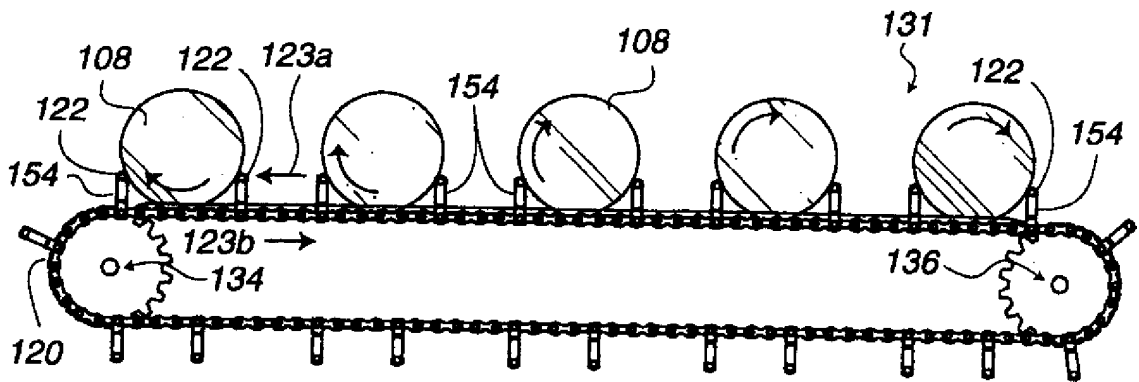


圖 3A

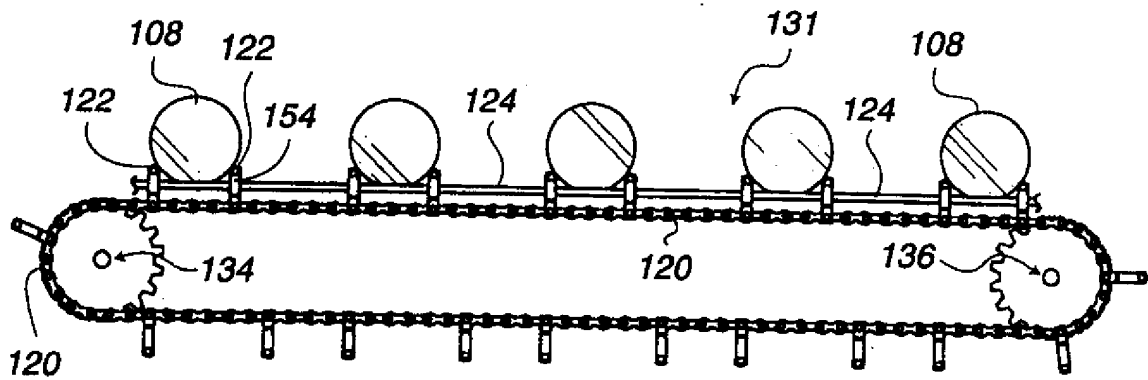


圖 3B

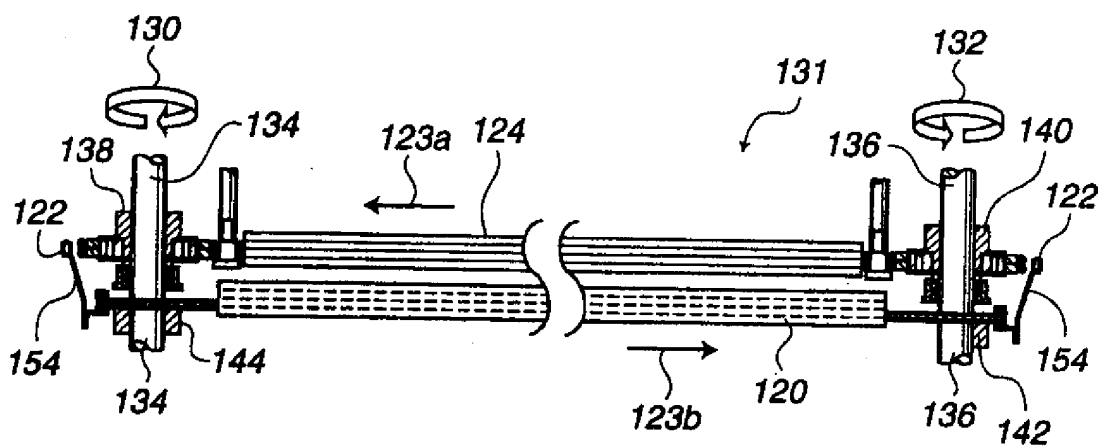


圖 3C

圖式

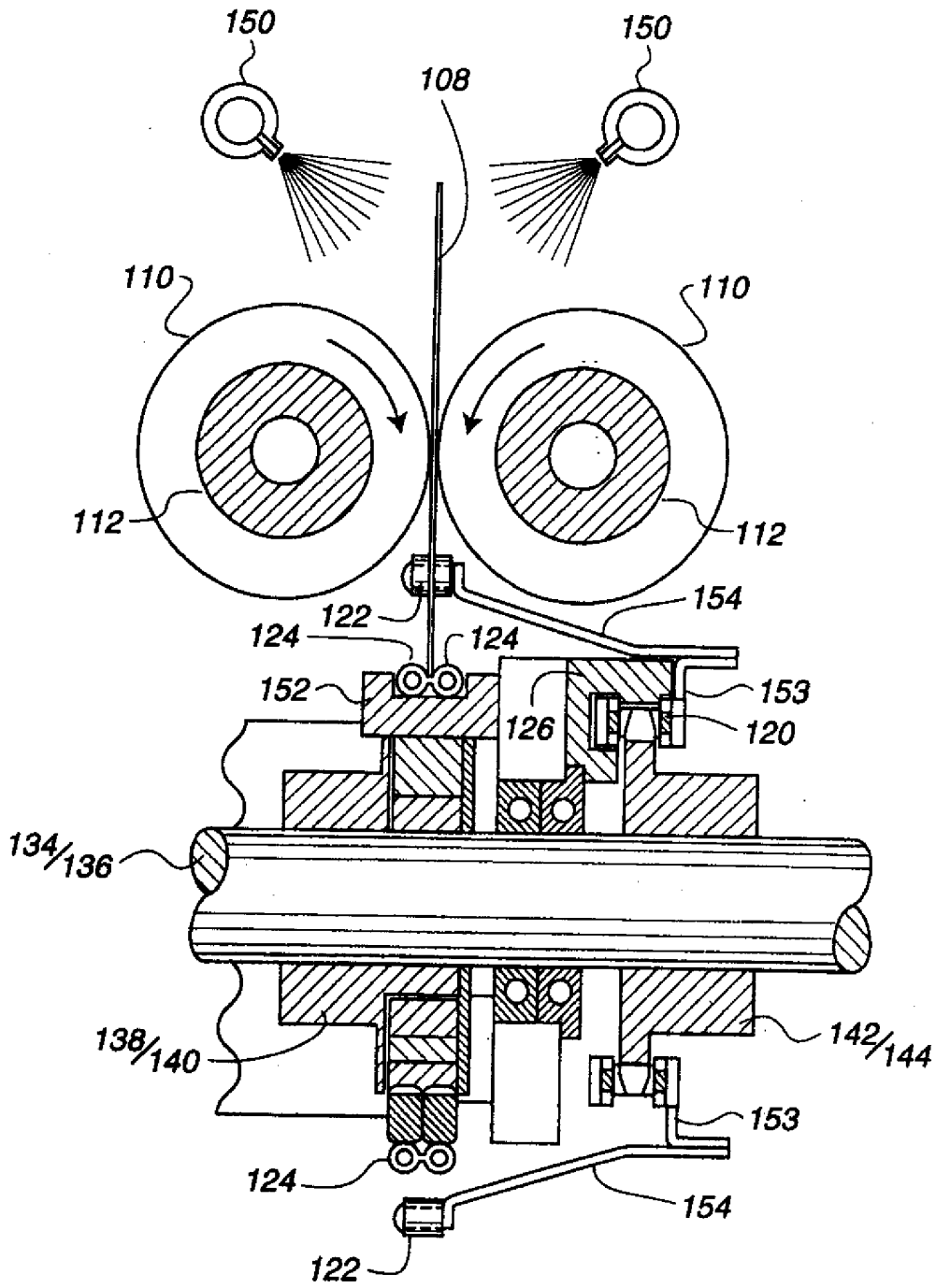


圖 4A

圖式

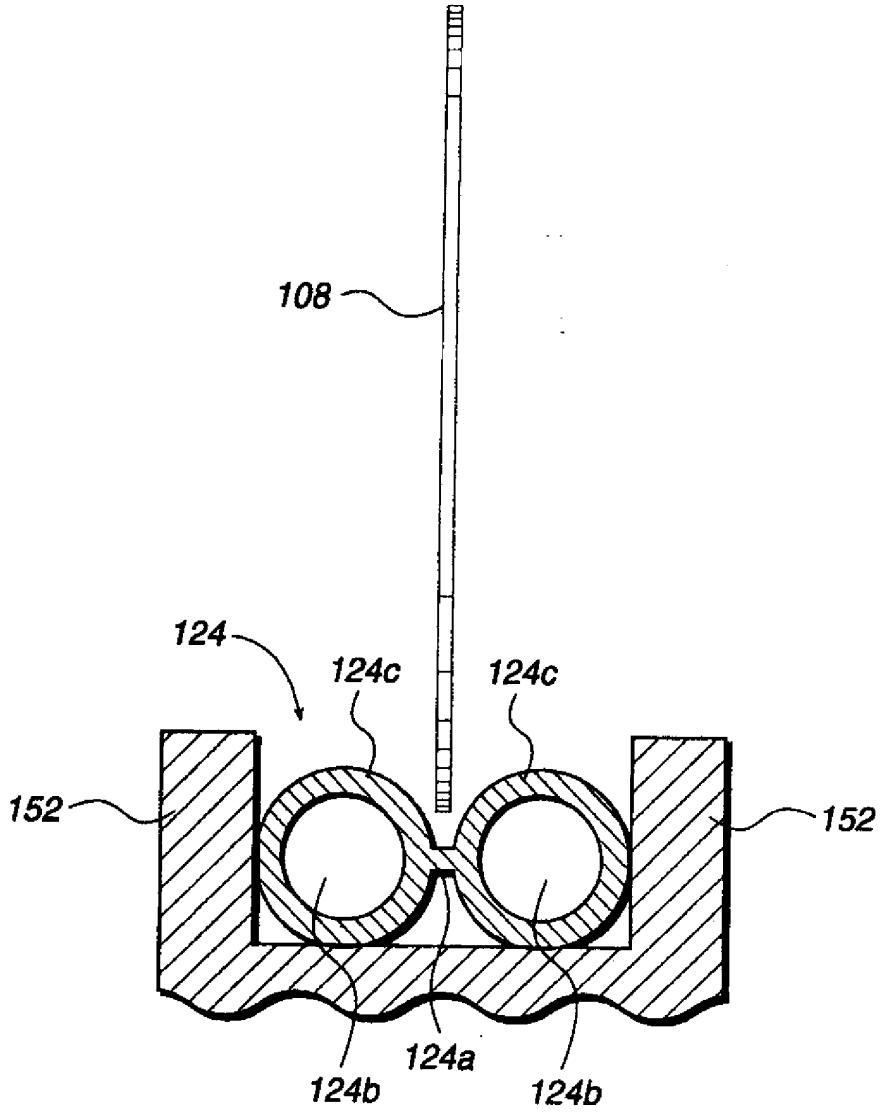


圖 4B

圖式

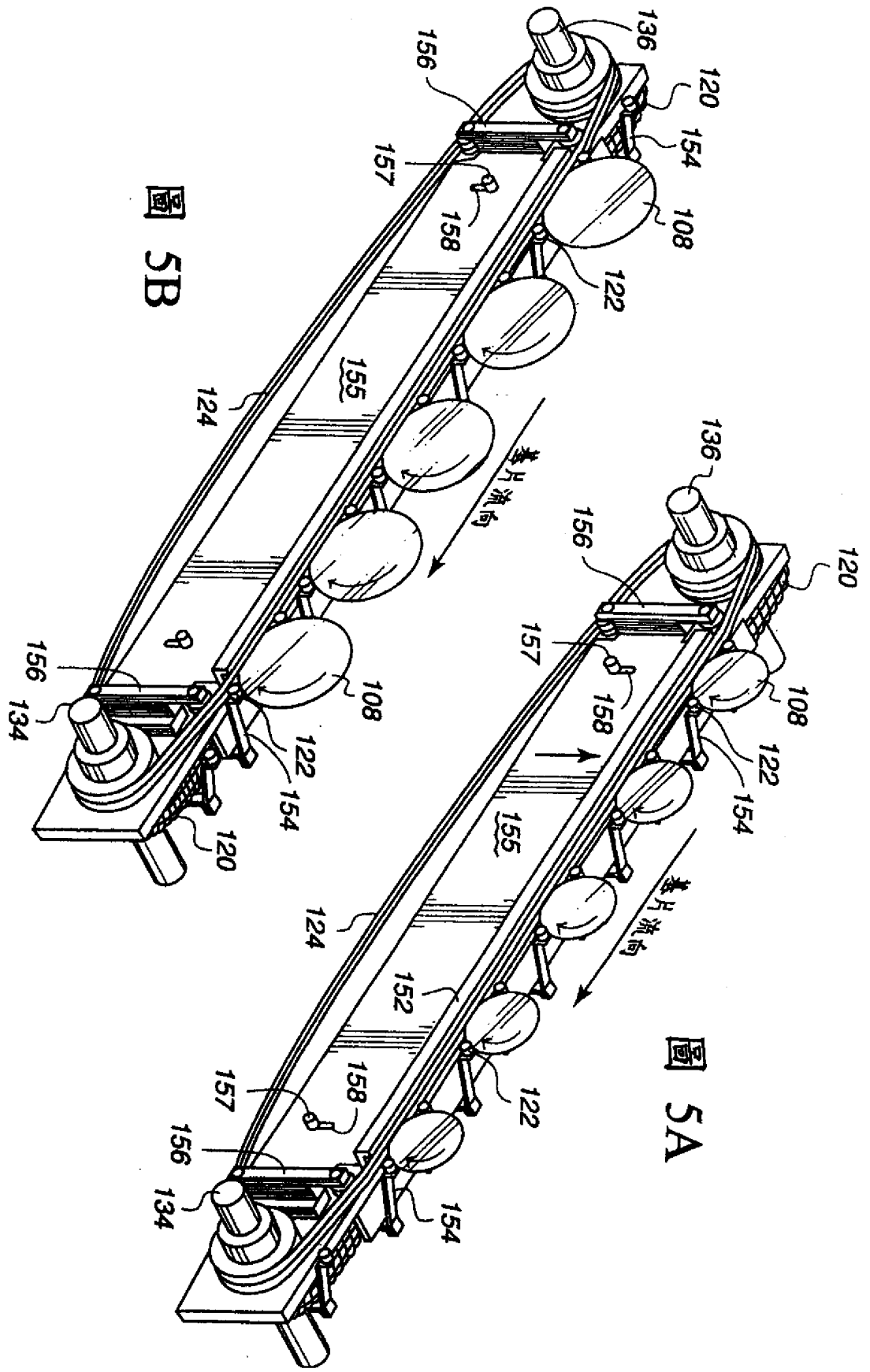


圖 5B

圖 5A

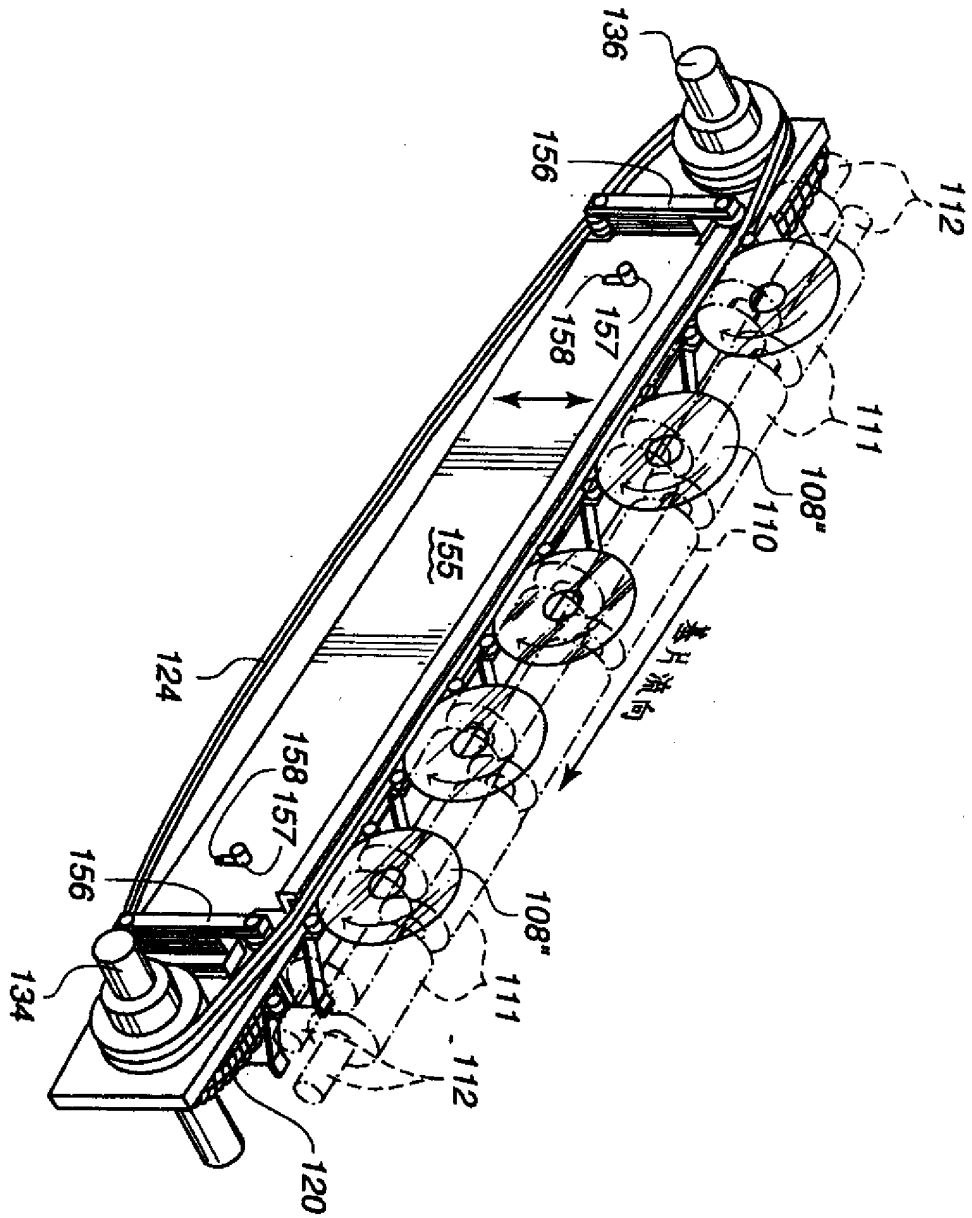


圖 5C

圖式

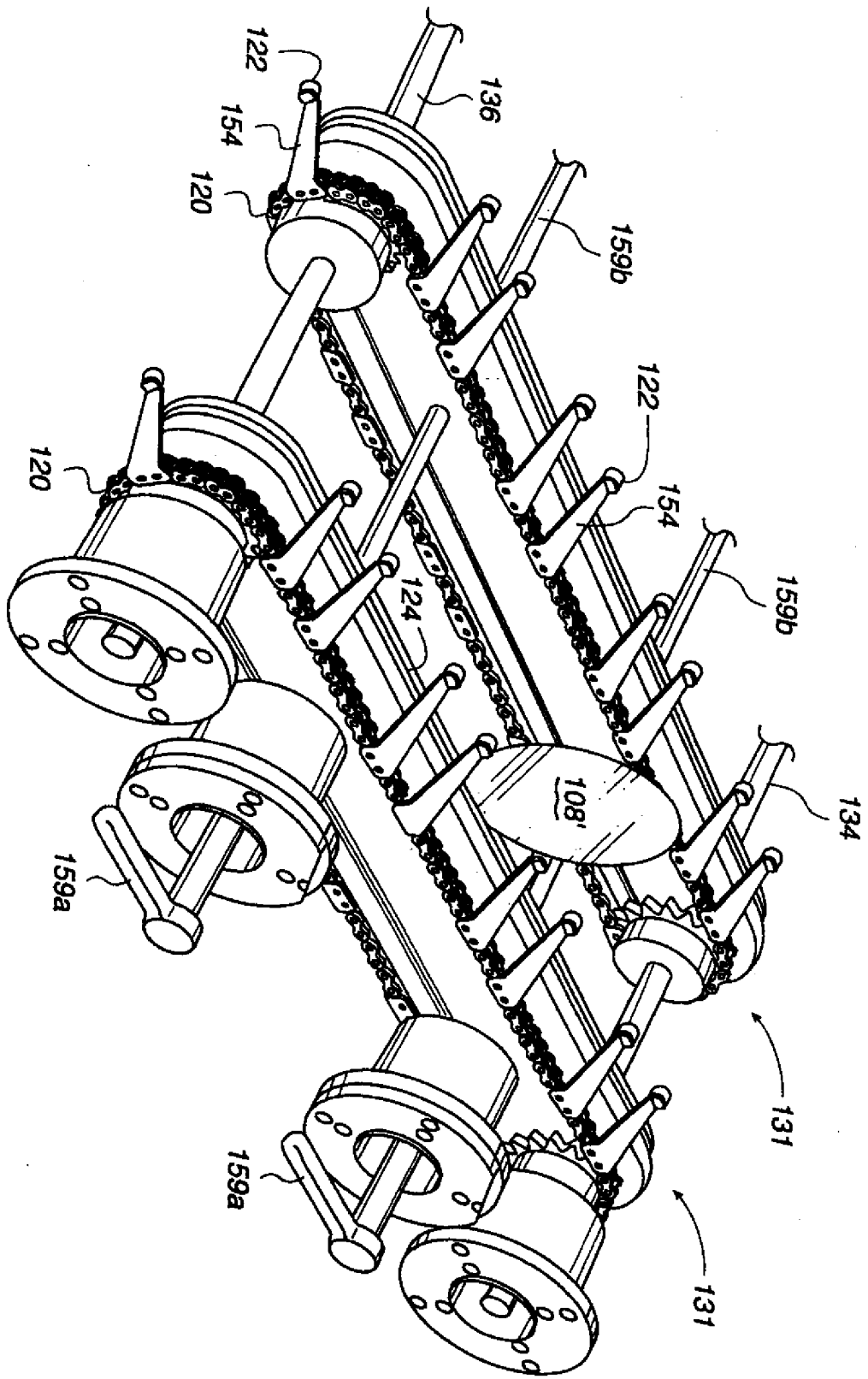


圖 6A

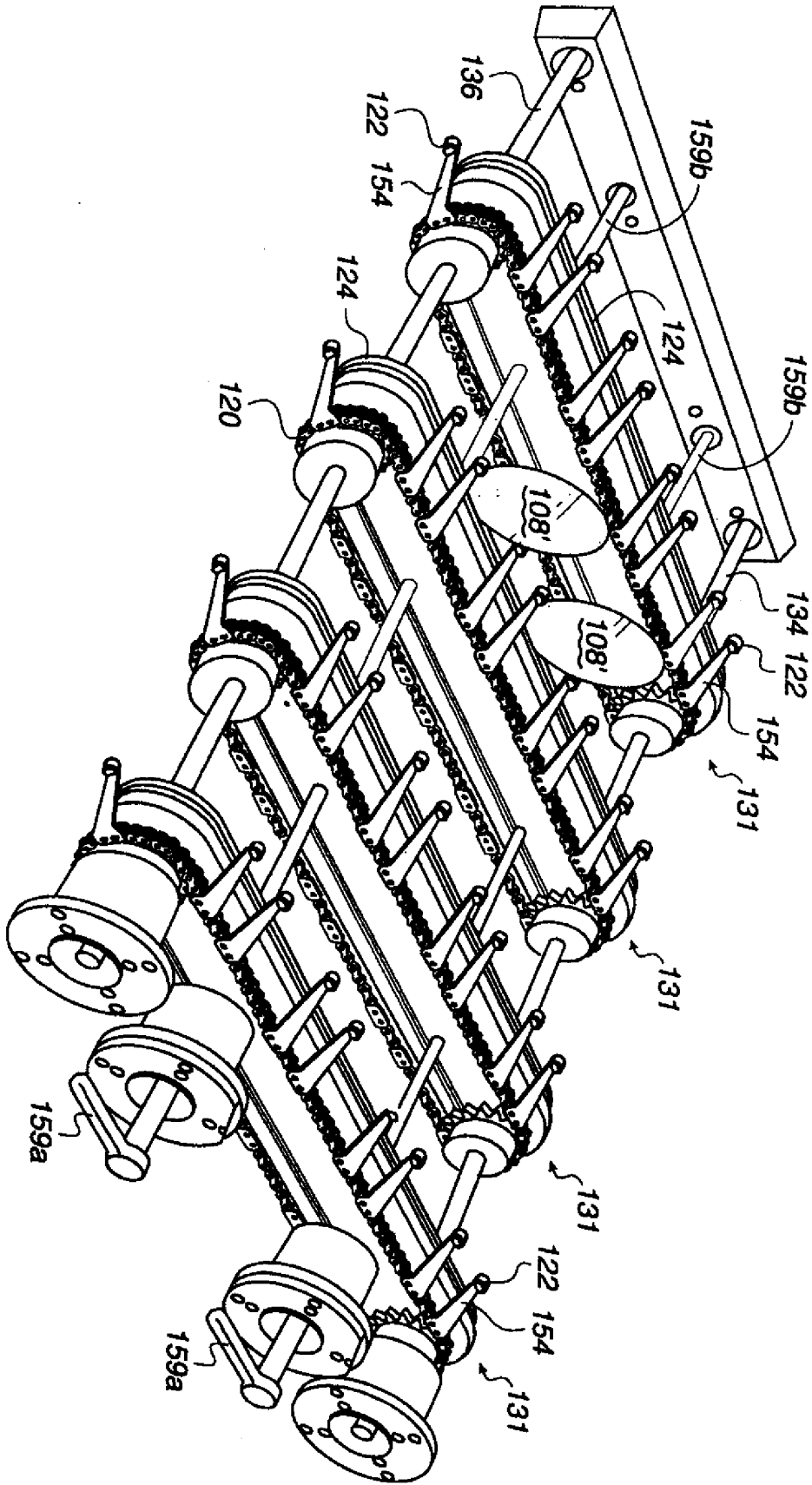


圖 6B

圖式

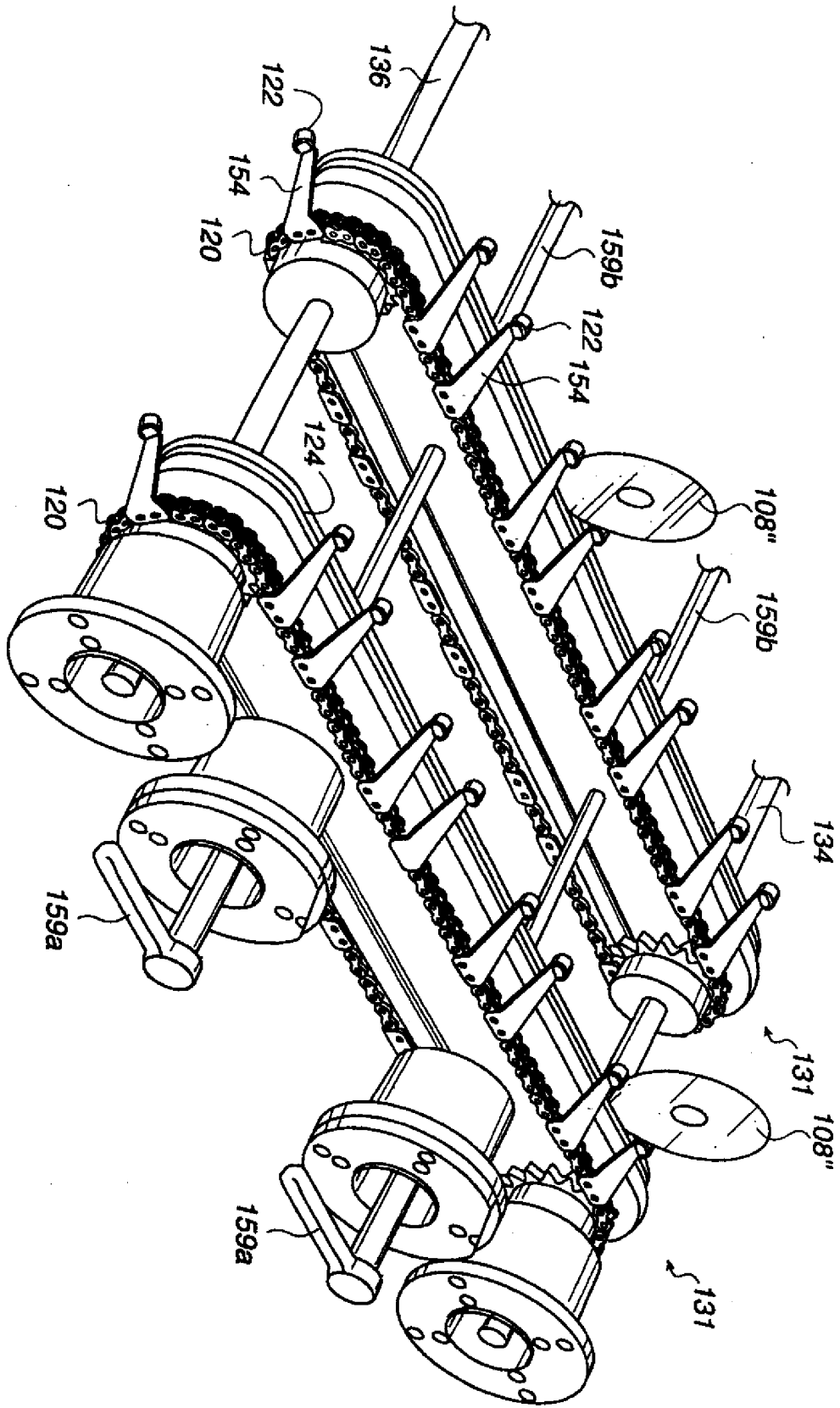


圖 6C

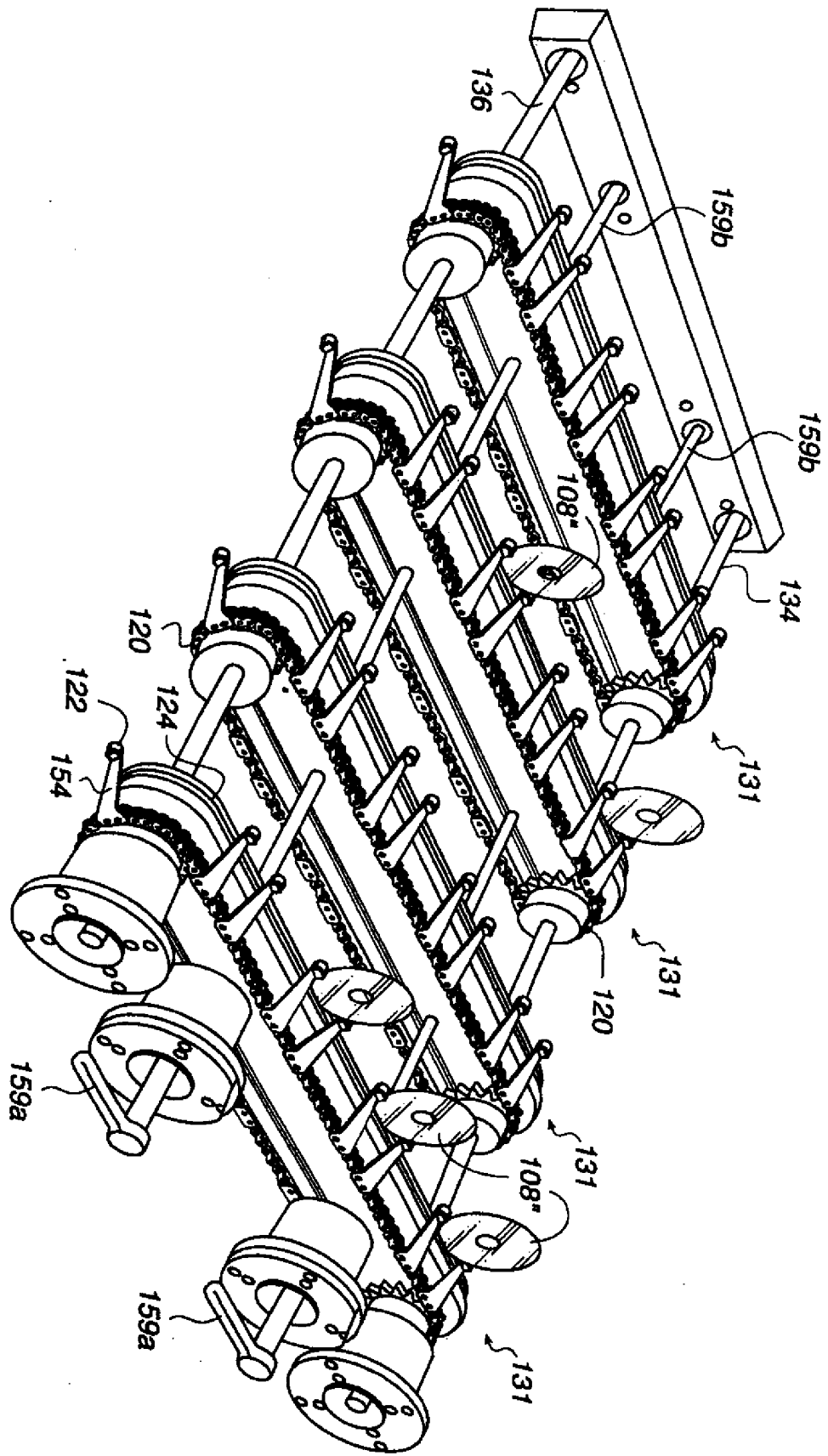


圖 6D

圖式

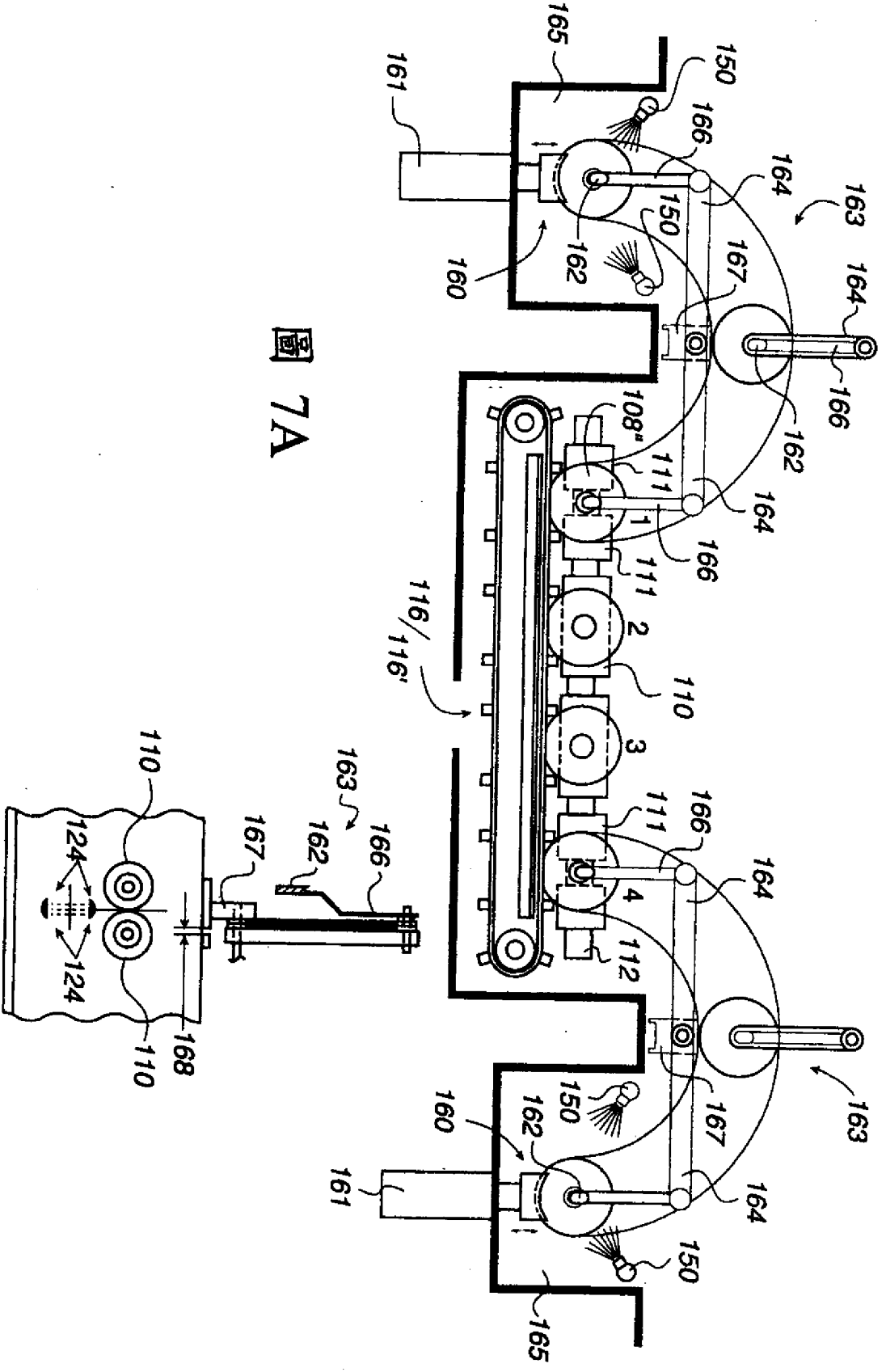
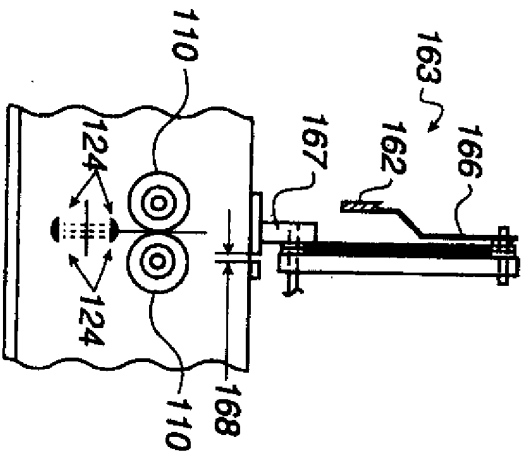


圖 7A

圖 7B



圖式

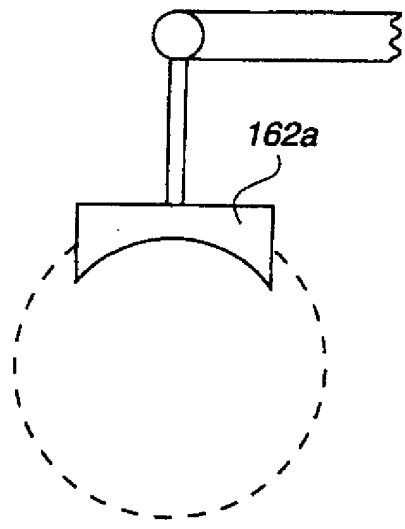


圖 7C-1

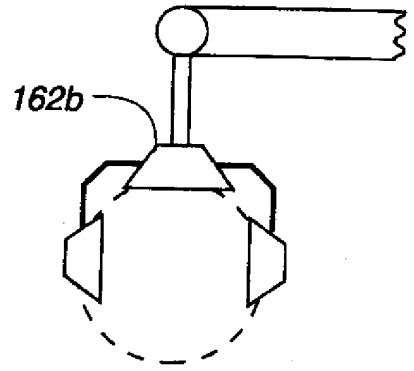


圖 7C-2

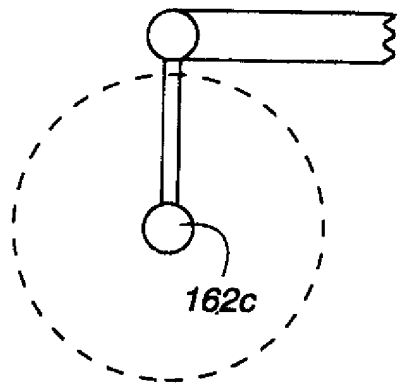


圖 7C-3

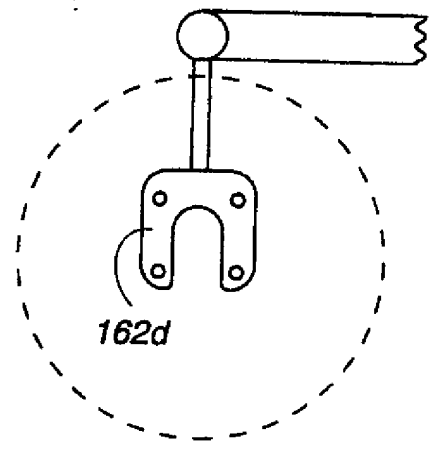


圖 7C-4

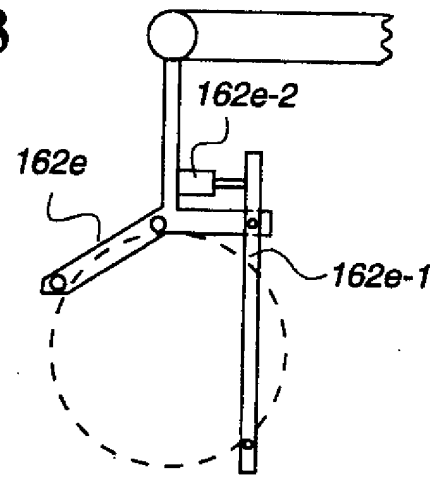


圖 7C-5

圖式

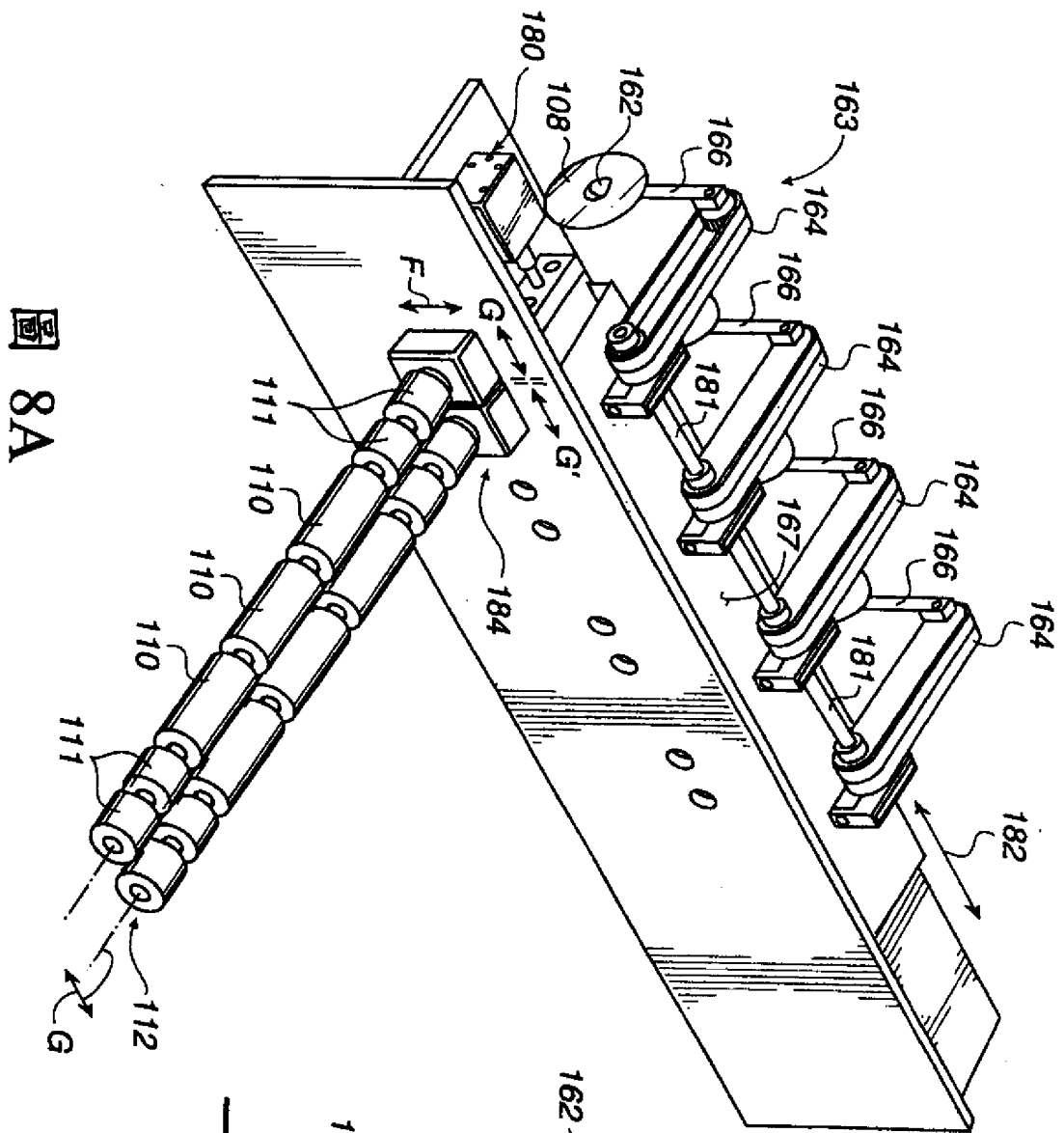


圖 8A

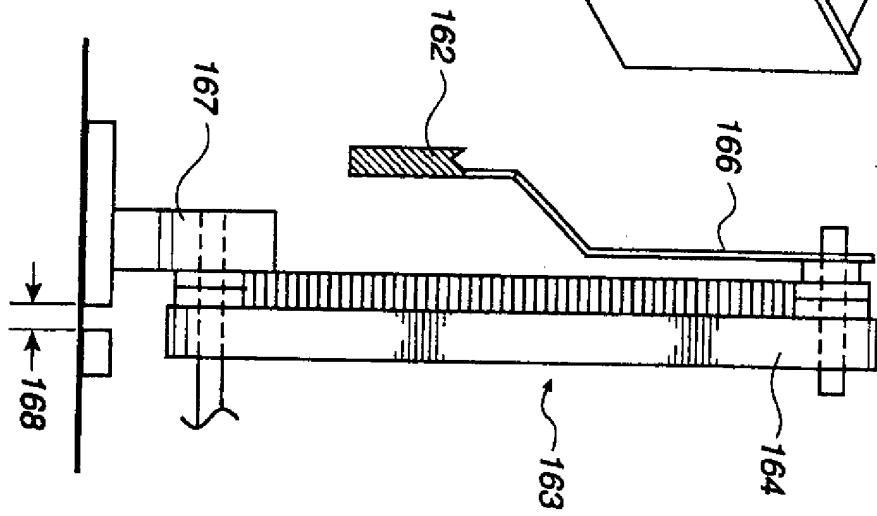


圖 8B

圖式

圖 8C-1

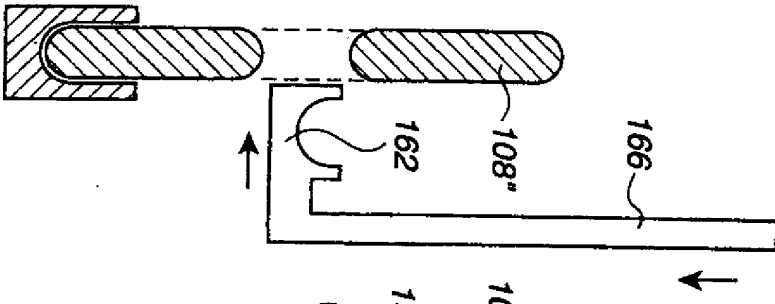


圖 8C-2

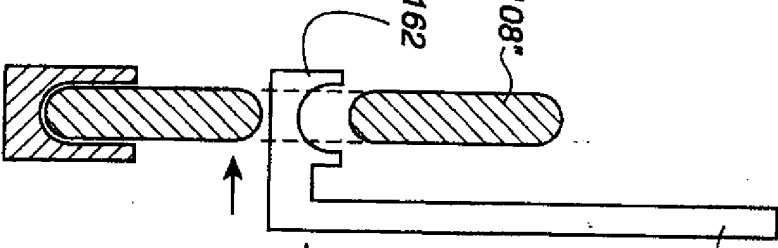


圖 8C-3

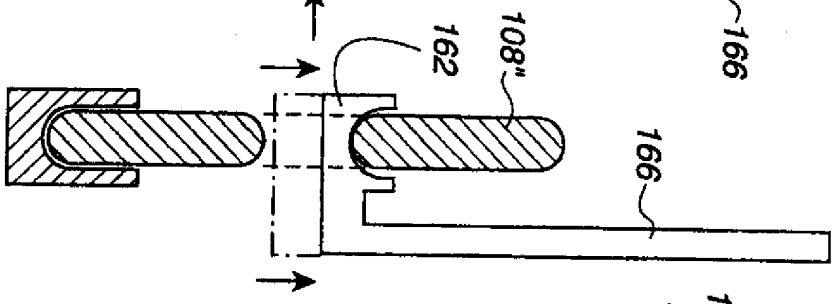


圖 8C-4

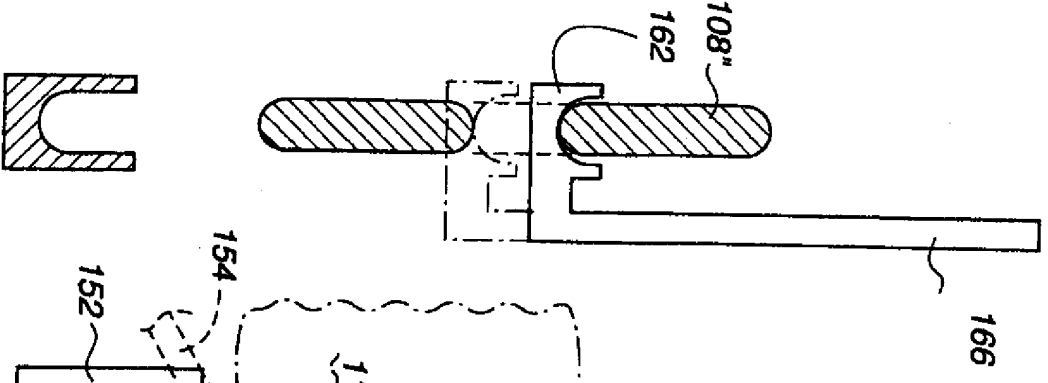
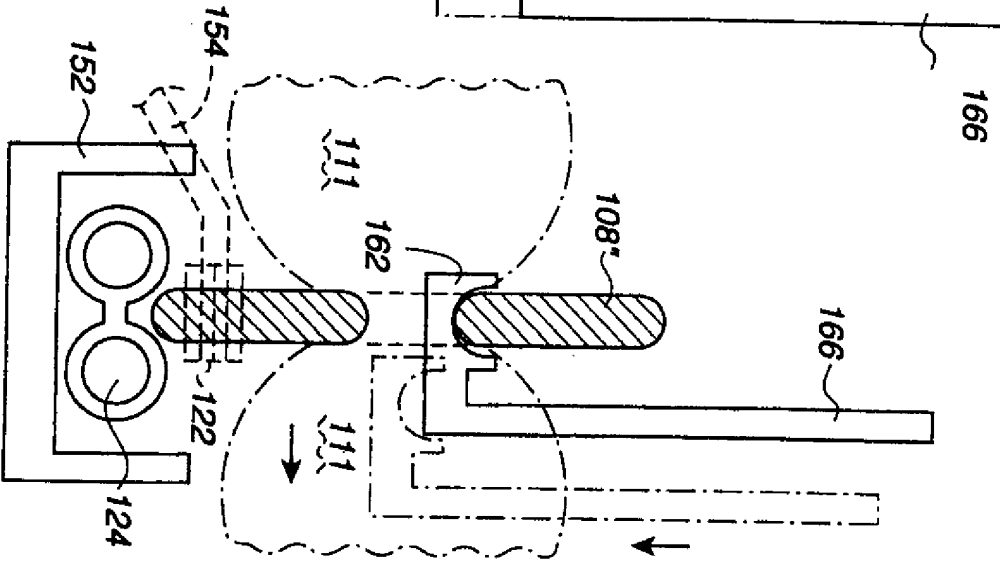


圖 8C-5



圖式

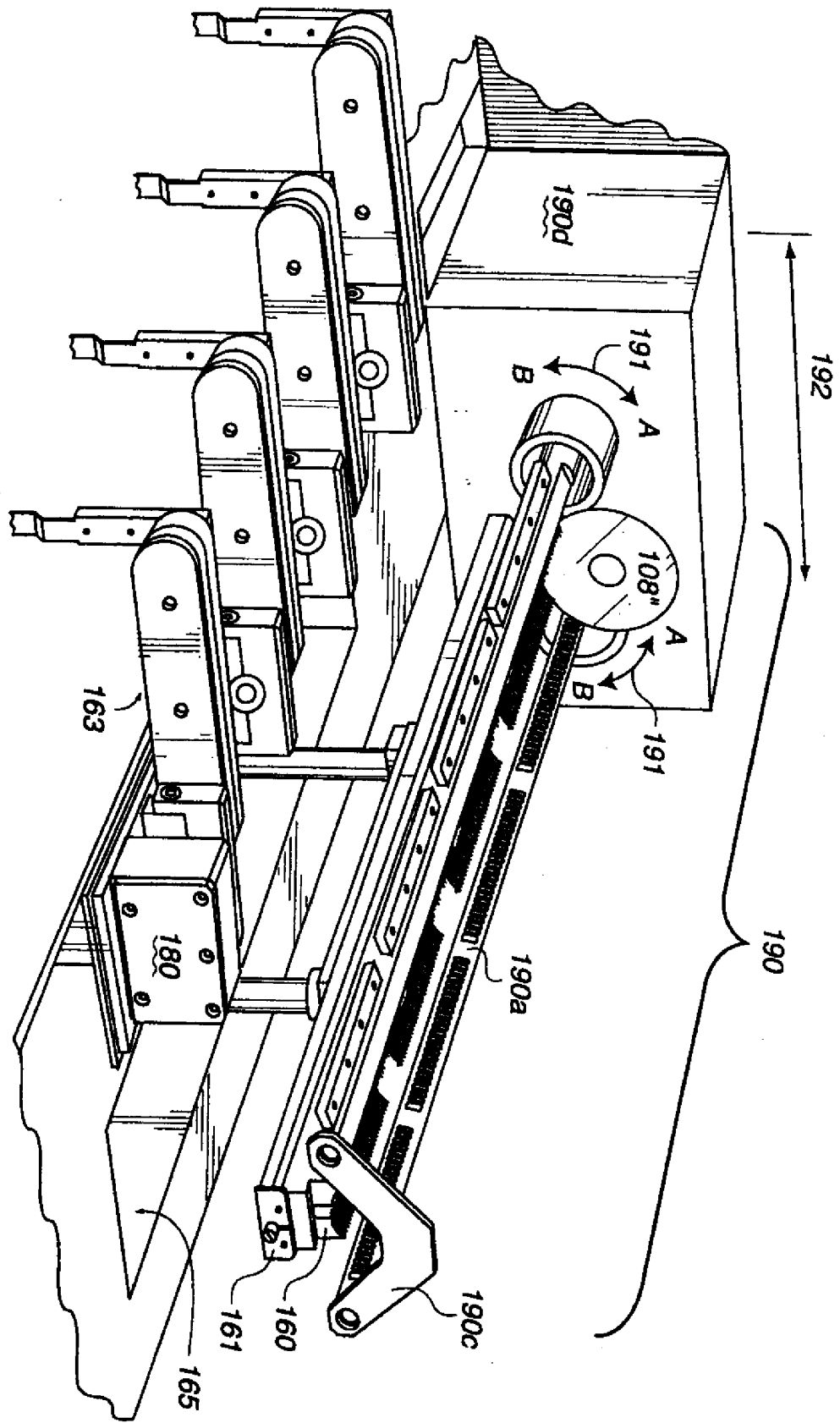


圖 9

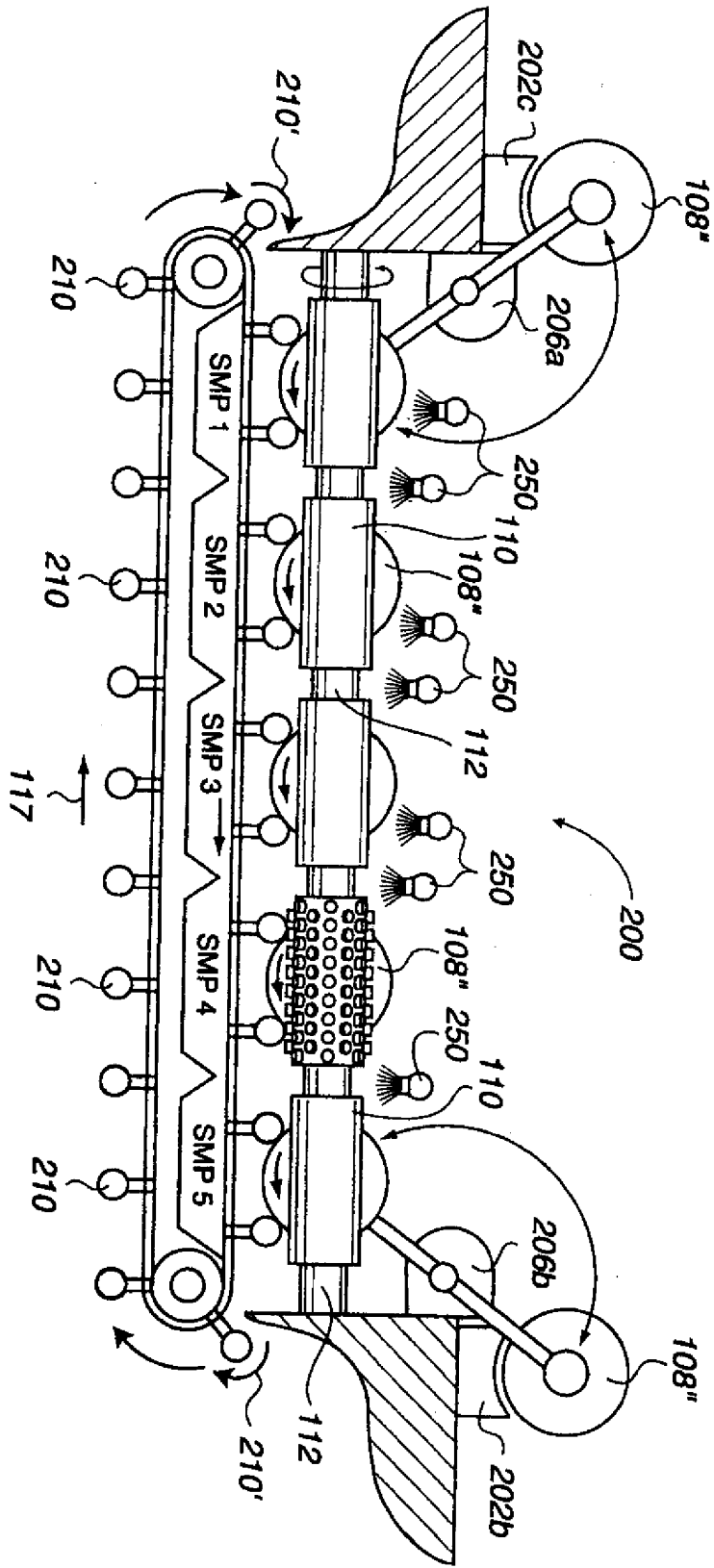


圖 10A

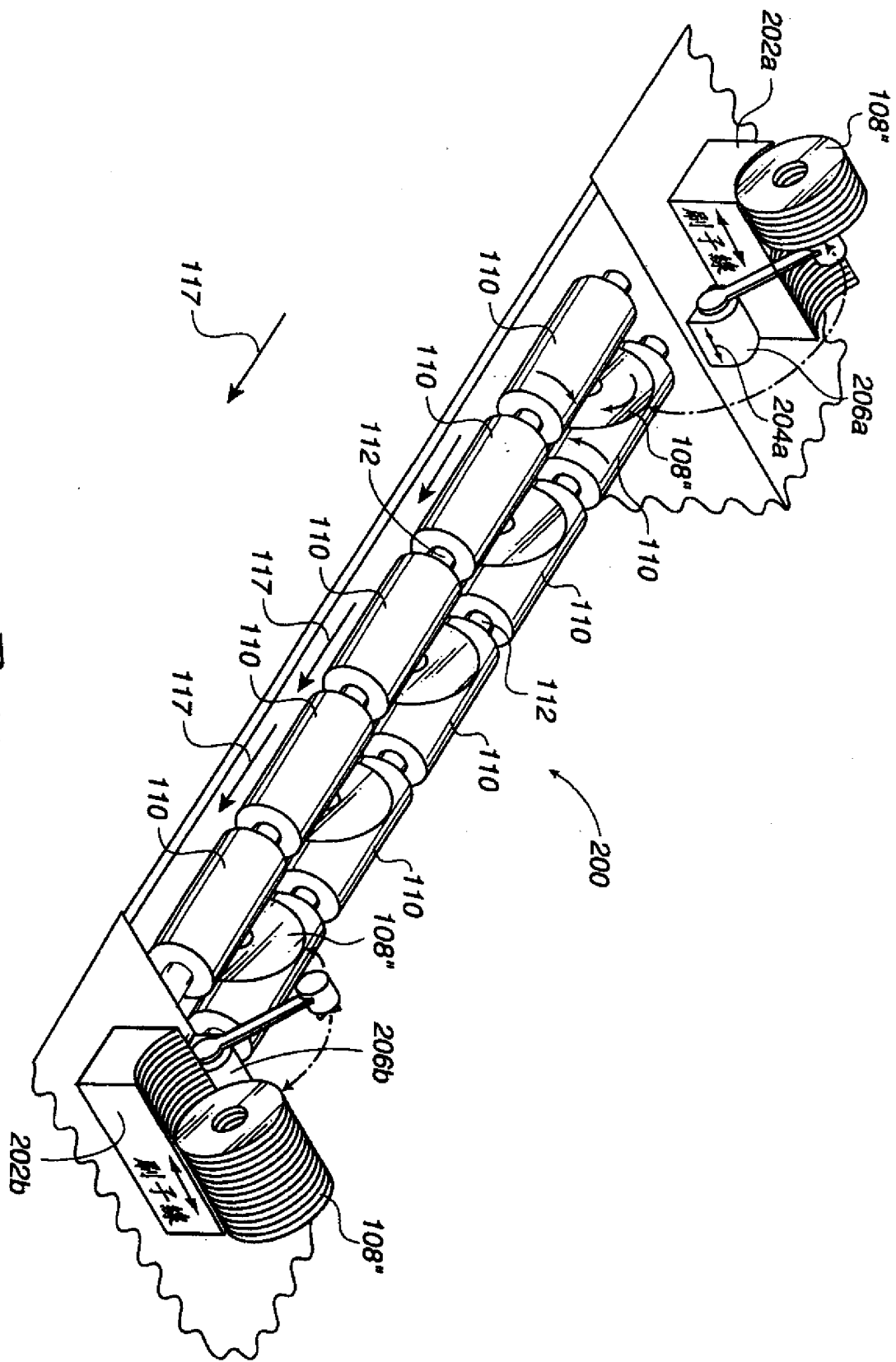


圖 10B

圖式

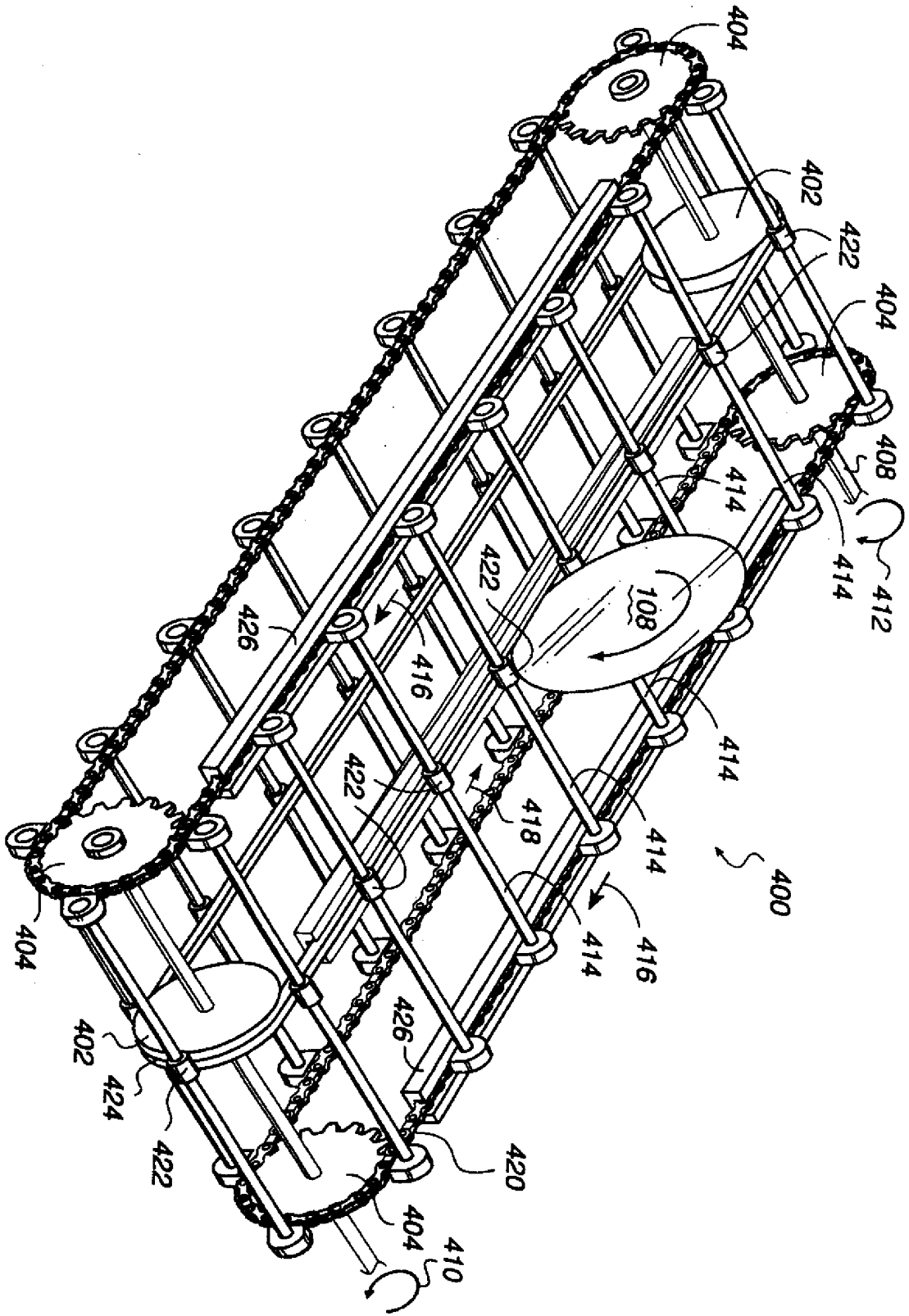


圖 12