

發明專利說明書

※申請案號：092125814

※IPC 類

一、發明名稱：

連續式真空濺鍍設備自調式齒條傳輸機構設計

Self-Adjustable Rack Design of Transmission System for In-Line Sputtering Magnetron

二、中文發明摘要：

一種連續式真空濺鍍設備自調式齒條傳動機構裝置，係包括一承載基座、一可伸縮元件(下文以彈簧代表)及一可拆卸齒條等三個元件所組成，首先利用承載基座底部所預留的定位銷及螺絲孔，將本裝置固定及組裝於連續式多腔體濺鍍設備之承載盤底部或側邊數個位置，並依不同腔體空間設計及傳動需求，以平行或交錯方式排列，其中齒條元件將配合腔體內部滾動軸上所組裝齒輪組之齒面，利用兩者齒面之間相互咬合傳動，使承載盤能夠依預設的軌道、方向及速度穩定地確實傳動。利用此新型裝置，當承載盤從上一個腔體傳送至下一個腔體的轉換瞬間，即使瞬間交接齒的齒形相位不同，但透過伸縮元件本身具可自由伸縮的功能，可解決先前所應用連續式齒條傳動機構，在跨腔體轉換瞬間，所發生脫齒、卡齒或跳齒等傳動失效情況，並解決目前利用滾動摩擦傳動，所產生的傳動不確實及磨耗污染等問題，達到具有定位精準、傳動效率高、穩定性高、低污染源及高腔體潔淨度等傳動特性，並具有可快速替換、縮短保養時間等優點，進而降低鍍材生產成本。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第四圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1 . . . 承載基座

2 . . . 可伸縮元件(圖中以彈簧代表)

3 . . . 可拆卸齒條

4 . . . 承載盤

11 . . . 螺絲

五、 本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、 發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[n] 真空薄膜製程技術是結合機械、電機、材料、化工和航太發展出來的產業，是目前我國與美、日等國極力推動之十大產業之一，亦是我國高科技產業區未來主要發展的六大領域「機械」、「生物科技」、「航太」、「光電」、「通信」及「太空」的重心，其中濺鍍(sputtering)技術為其中應用最廣的製程，因其具有下列優點：

- [n] (1)製程精密、品質穩定；
- [n] (2)鍍膜的密著性佳、附著力強、不易脫落；
- [n] (3)鍍膜不產生化學反應、無化學產物污染，屬於符合TCO法規製程環保製程；
- [n] (4)可連續式生產、可鍍多重金屬，生產速度快；
- [n] (5)成本低與重量輕，生產彈性高，符合當前消費者選購的

[n] 因此真空濺鍍技術近年來已逐漸取代噴導電漆或電解電鍍。大量應用在光電、光碟、被動元件、平面顯示器、微機電、元件、金屬切削刀具及各類機械、包裝、生醫材料上，成為重要生產技術。

[n] 真空濺鍍可應用之層面相當廣，其開發之設備與製程技術應用於半導體、光電和3C產業之EMI(防電磁波干擾)、SDC(鍍金屬濺鍍)及ITO(透明電極)等鍍膜，主要應用如表一所示，過相關驗證之應用領域包括下列：

[n] (1)EMI防電磁波干擾鍍膜(Electro-Magnetic Interference EMI)

[n] 目前被廣泛使用的筆記型電腦、ADSL和行動電話等3C產品。所示，都會因高頻電磁波之干擾而產生雜訊，影響通訊品質。若人體長期暴露於強力電磁場下，則可能易罹患癌症病變，電磁波干擾已是必備而且勢在必行的製程。

[n] (2)塑膠表面金屬鍍膜(Surface Decoration Coating, SDC)

[n] 3C產業許多組件多以塑膠(PC, PMMA或ABS)射出為主，在塑膠表面被覆一層金屬，使其大幅提昇質感已成主流。以手機。含金屬鍍膜之按鍵和機殼多為高檔手機之必要條件。另在塑膠表面被覆一層金屬如抗靜電膜處理和掃瞄器之反射面處理。是此真空低溫連續式磁控濺鍍機之廣泛應用。

[n] (3)鎂鋁合金之鍍膜(Magnesium Alloy Treatment, MAT)

[n] 鎂鋁合金件如筆記型電腦和手機外殼等，除了前段之壓鑄

外，後段之皮膜處理乃關鍵製程技術，真空連續式磁控濺鍍；鎂鋁合金件上披覆一層金屬，此真空濺鍍薄膜的環保製程將取代傳統鉻酸處理製程。

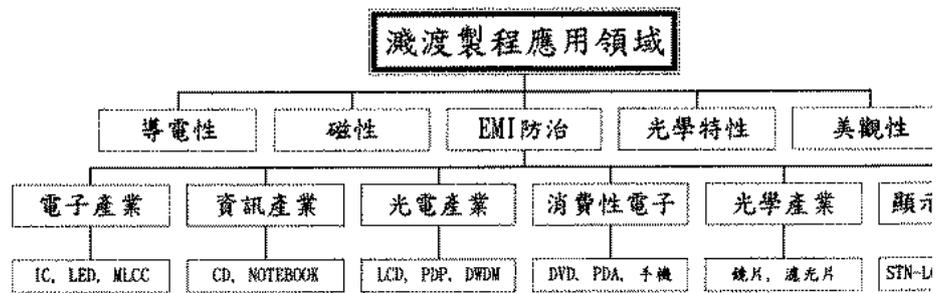
[n] (4)透明電極鍍膜(Indium-Tin Oxide, ITO)

[n] 含透明電極之玻璃基材為平面顯示器如TN、STN與TFT-LCD；面板之基本原材，除了可應用玻璃基板之透明電極鍍膜外，；膠基板之鍍膜亦可應用。

[n] (5)BGA產業上運用

[n] 當電路板上線路越來越細，BGA的尺寸就越來越像半導體，鍍與電漿蝕刻替代傳統具污染的水電鍍是未來必然的發展趨勢；且濺鍍技術尚具有：精密鍍膜、高良率及降低污染生產成本；點。

[n] 表一：濺鍍製程應用領域一覽表



[n] 表二 真空濺鍍技術目前在 3C 產品應用一覽

筆記型電腦	塑膠機殼之 EMI 鍍膜 螢幕之抗反射鍍膜
手機與 PDA	塑膠機殼之 EMI 鍍膜 塑膠按鍵之金屬鍍膜(SDC) 塑膠機殼之金屬鍍膜(SDC) 螢幕之硬化膜耐磨處理(Hard Coat)
掃瞄器	關鍵組件之抗靜電鍍膜

[n] 因應真空濺鍍製程應用層面日廣，為增加相關鍍膜產品的競爭力，必須降低真空濺鍍製程的成本，因此目前使用之濺鍍；為連續式(In-Line)多腔體(multi-chambers)型式，以取代傳

式(batch type)或晶圓式(wafer type)生產方式，連續式傳流程可概分為下列三個區域：進料區、濺鍍區及出料區(見圖一)。不同腔體之間均必須以活動式的閘門分別隔離，避免氣體互滲而影響個別腔體的真空度及潔淨度，依據不同基材(substrate)或目標材(target)的作業品質需求，可以適時地增加前處理(pre-treatment)或後處理(post-treatment)腔體數目，以逐段漸進達到真空度及潔淨度的要求，圖二為習知連續式濺鍍設備傳動的示意圖，其中每一個腔體的傳動機構是彼此獨立的，圖三為多個腔體底部分別具有一部傳動伺服馬達帶動滾動軸，先將小且多樣化的基材整齊固定排放在標準化的承載盤上，再把承載盤置於滾動軸上方，藉由適當的傳動機構帶動，將承載盤平順地帶入一個腔體，進而達成連續式動作。

[n] 本發明主要提出一個具自調式功能之連續式真空濺鍍設備傳動機構設計，具有定位精準、傳動效率高、穩定性高、低污染、腔體潔淨度等傳動特性，降低基材在承載盤傳輸過程中遭污物附著的機會，達到可精確控制鍍膜均勻度、鍍膜附著力及傳輸率(transmission rate)等品質要求；再者，本設計符合亦可快換、縮短保養時間的簡易性傳輸機構設計，減少設備定期清潔保養的次數，提昇設備稼動率(activation)，以降低單位鍍本。

【先前技術】

[n] 目前應用於連續式多腔體濺鍍設備之傳輸機構，其每個腔體皆是獨立的，每個腔體5分別具有一部伺服馬達6帶動腔體底邊的滾動軸8，為了確保每一腔體內同步動作，再經由鏈條10與腔體後半部的滾動軸8(見圖三)，標準化大小之承載盤4則置於腔體上方，透過極限開關及控制器來完成承載盤4於不同腔體之間之先前傳動方式主要有下面兩種：(1)在承載盤4底部兩側或側面裝配連續式齒條機構，但此傳輸機構在承載盤4行進跨腔體5行程，常發生因兩咬合齒面之間齒形或相位不吻合，造成脫齒或跳齒等行進失效情況，再者，亦會因承載盤4與連續式齒條漲冷縮效應不同，在濺鍍腔體局部高溫環境影響下，殘留的液滴及熱應力會造成承載盤4變形，導致傳動失效，因此目前連續式設備皆不採取此類傳動方式，而是採取(2)利用滾動摩擦原理之機構，藉由承載盤4與滾動軸8之間滾動摩擦帶動，將承載盤4帶入下一個腔體5，進而達成連續式的動作，然而此傳動方式亦有缺點：

[n] A. 傳動平順性及穩定性問題：若在整個傳輸過程中，能確保承載盤4與滾動軸8之間每一個接觸點皆是藉由滾動摩擦所帶動，而非滑動摩擦，而且其摩擦係數分佈均一致，則不會發生承載盤4行進速度不平均，或因摩擦力不足而產生打滑，造成承載盤4行進不連續；但實際上，在整個傳輸過程中，因無法確保承載盤4與滾動軸8之間接觸皆採取滾動摩擦方式，導致摩擦力不足而產生打滑

滾動軸8左右兩邊磨耗程度不同而導致摩擦係數分佈不一致，載盤4左右速度不同或行進過程中走走停停，鍍膜品質厚度均不佳。

[n] B. 摩擦所產生的磨耗污染源：為避免上述因摩擦力不足造或左右不同步，廠商會在滾動軸8套上表面粗糙的O型環(O-R)增加滾動摩擦力，但此舉會因所增加的摩擦力對O型環表面材磨耗，長時間會在承載盤4底部及腔體5內部產生沉積污染物壓真空濺鍍環境下，其磨耗物容易產生懸浮分子，並溢散至中，基於濺鍍設備特殊的真空、高潔淨度作業環境需求，其浮粒子會干擾基材表面自由基的活性，進而影響鍍材與底材必要的鍵結力，或在基材表面產生異常顆粒或異常透光，影透光性及穿透率(transmission rate)，而降低產品良率。

[n] 因此，傳輸機構設計若能採取齒面與齒面相互咬合方式，滾動摩擦傳動機構，則可以避免上述打滑、左右速度不同及題，解決傳輸過程不穩定、不平順、腔體污染及鍍膜品質不點；不過，又要避免傳統連續式齒條機構所產生跳齒、脫齒問題。鑑於上述先前技術之缺點，本發明係提出一種新型具功能之齒條傳輸機構設計，不但可以解決承載盤4在不同腔體輸過程中，常見脫齒、卡齒或跳齒情況，並可解決腔體5內部染的問題，達成具有定位精準、傳動效率高、穩定性高、低腔體潔淨度等傳動特性；經搜尋及查閱國內外已發表及核利案及發明案中，亦未見有與本發明申請專利範圍之內容實或類似者，顯見本發明極具新穎性、創新性與實用性。

【發明內容】

[n] 本發明主要針對先前連續式齒條傳輸機構設計，在承載盤體行進轉換過程中，所發生脫齒、卡齒、跳齒及變形等問題一新型的自調式齒條傳輸機構設計，其主要目的係針對承載腔體行進轉換過程，解決齒條及齒輪組兩者之間交接齒平順位調整問題。

[n] 本發明之另一目的係針對先前利用滾動摩擦傳動原理，所傳動穩定性不佳、承載盤左右速度不同及腔體污染等問題，加傳動效率及提升腔體內部潔淨度，減少基材鍍膜表面具有光或異質顆粒情況，增加產品良率及拉長設備定期清潔保養期。

[n] 本發明之另二目的在於傳輸機構符合可快速替換、縮短維修時間的設計，透過承載基座下方的定位銷設計，使本裝置可組配於承載盤底部或側邊，當長時間使用後，齒條齒面變形動失效時，不需拆除整個腔體檢查替換，只需更換齒條即可縮短維修保養時間及設備成本，提升濺鍍設備稼動率(activation)。

[n] 本發明之另三目的在於其提供具有相當伸展裕度與自由度縮元件設計，針對濺鍍區的局部高溫影響下，所產生熱變形

的熱應力，幾乎可以忽略其效應，相對於承載盤而言，亦不底部翹曲變形而導致傳動機構失效的問題存在。

- [n] 本發明之再一目的在於其具有定位精準、左右同步同速及高等傳動特性，可以達到鍍膜良好的鍍膜均勻度(target uniformity)，並藉由精準的傳動速度控制，可以達到不同鍍需求。

【實施方式】

- [n] 以下係藉由特定的具體實施例說明本發明之實施方式，並詳述本發明之觀點，但並非限制本發明之範疇，熟悉此技藝之人等，本說明書所揭示之內容，輕易地瞭解本發明之優點與功效，亦可藉由其他不同的具體實施例加以施行或應用，本說明書各項細節可基於不同觀點與應用，在不悖離本發明之精神下，亦得作各種修飾與變更。

- [n] 圖四說明本發明之連續式真空濺鍍設備自調式齒條傳輸機構較佳實施例立體分解示意圖，係由包括一承載基座1、一可伸縮元件2(圖中以彈簧為代表)及一可拆卸齒條3等不同元件所組合而成，透過承載基座1及齒條3上之定位柱設計，使連接承載基座1與齒條3之可伸縮元件2，易透過兩者之定位柱完成組配，本機構裝置再於承載基座1下方定位銷設計，易與承載盤4底部所預留的螺絲孔配合，最後以螺絲11固定於承載盤4底部。

- [n] 當承載盤4自上一個腔體傳送至下一個腔體瞬間，即使當齒條3與齒輪組9之間，兩者的齒面瞬間相位不吻合，本機構裝置透過可伸縮元件2自我伸縮調整功能，可以立刻找出相吻合的齒面相位的齒形，達成承載盤4在跨腔體行進過程，不產生跳齒、卡齒等情況，而能繼續平穩地傳動下去，解決先前常見於連續式齒條傳動機構設計，當相互咬合齒形齒面相位不一致時，將產生跳齒、跳齒或卡齒等情況，甚至將承載盤4撐高的危險。圖五顯示本發明機構裝置在跨腔體行進時，其可伸縮元件2局部分解示意圖。

- [n] 為使本發明機構裝置在跨腔體行進過程中，傳動更加平順，本發明可將齒條3的第一齒削半齒，並降低其齒面高度，當咬合瞬間更易找出同相位及吻合的齒形齒面，進一步減少傳統習知齒輪第一齒接觸瞬間容易發生干涉的現象。

- [n] 依濺鍍設備腔體空間配置及設計需求，本發明機構裝置具有配置彈性，可以等距離平行並列或交錯排列配置於承載盤4底部角落，圖六顯示以等距離並列配置於承載盤4底部示意圖。鍍膜區域局部高溫環境下，先前連續式齒條傳輸機構會因熱變形而殘留熱應力，造成齒面變形或承載盤4底部翹曲，而導致傳動失效。然而針對本發明機構裝置，因可伸縮元件2設計，使本身具有伸展裕度與自由度(DOF)，加上考慮對稱配置關係，使熱變形所殘留的熱應力幾乎可以忽略，不產生齒條3齒面變形或承載盤4底部翹曲而導致傳動機構失效的問題。圖七顯示本發明機構裝置跨腔體行進示意圖。

- [n] 先前利用滾動磨擦原理的傳動機構，常因承載盤4與滾動軸8之摩擦係數左右分佈不均，導致兩側行進速度不一致、打滑或行進偏移，本發明利用滾動軸8上齒輪組9齒面寬度對齒條3齒面寬度的幾何約束(geometric constraints)條件，設計齒輪組9齒面寬度為齒條3寬度的兩倍以上，透過兩者齒面相互咬合及齒輪組9齒面寬度對齒條3齒面寬度的幾何約束(geometric constraints)，使承載盤4左右兩側行進速度保持一致性及同步性，使承載盤4能平穩地、連續地依預定的軌道，傳動承載盤4於不同腔體5間。
- [n] 先前利用滾動摩擦原理的傳輸機構，承載盤4底部及腔體5內因摩擦所產生的磨耗沉積物，在濺鍍低壓真空的環境要求下物容易產生懸浮分子，並溢散至腔體5中，污染腔體真空潔淨膜品質，因此需定期拆卸腔體5內部零件，清除表面磨耗沉積成設備的稼動率(activation)無法有效提升。本發明機構裝用齒條3與齒輪組9之間齒面相互咬合傳動，其磨耗程度遠低於摩擦磨耗，可大幅提升腔體內部真空潔淨度及增加傳動效率減少設備定期維修保養的次數。
- [n] 日後若因長時間使用後，造成齒條3齒面磨損或變形，本發明需要拆卸更換齒條3即可，承載基座1及可伸縮元件2皆不需更不需如以往大費周章地拆解清潔腔體5內部零件，加上透過承載基座1及齒條3上定位柱設計，伸縮元件2易於拆卸及組裝，符合可換、縮短保養時間的機構設計，提升設備稼動率(activation)。
- [n] 本發明之另一實施例，幾乎與上一實施例相同，除了基於腔體5空間考慮，將腔體內部之齒輪組9等傳動裝置，自原先腔體5底部移至腔體5側邊，此時只要將本發明機構裝置，自原先組配於承載盤4底部移至承載盤4側邊，一樣可以達到上述傳動原理的優點與在此不再贅述。
- [n] 綜合上述，本發明連續式真空濺鍍設備自調式齒條傳輸機構可達到定位精準、傳動效率高、穩定性高、低污染源、高腔體潔淨度、可快速替換及保養時間短等傳動特性，本裝置不僅局限於傳統型連續式濺鍍設備，亦適用於直立型連續式濺鍍設備，上述實施例僅為例示性說明，本發明亦可藉由其他不同的具體實施例應用或施行。

【圖式簡單說明】

- [n] 圖一係顯示習知連續式多腔體濺鍍設備作業流程示意圖
- [n] 圖二係顯示習知連續式多腔體濺鍍設備傳輸機構示意圖
- [n] 圖三係顯示各獨立腔體內部傳動機構示意圖
- [n] 圖四係顯示本發明之齒條機構立體分解圖
- [n] 圖五係顯示本發明之齒條機構跨腔體行進局部分解示意圖
- [n] 圖六係顯示本發明之齒條機構組合配置圖
- [n] 圖七係顯示本發明之齒條機構跨腔體行進示意圖

【主要元件符號說明】

- [y] 1 . . . 承載基座
- [y] 2 . . . 可伸縮元件(圖中以彈簧代表)
- [y] 3 . . . 可拆卸齒條
- [y] 4 . . . 承載盤
- [y] 5 . . . 腔體
- [y] 6 . . . 伺服馬達
- [y] 7 . . . 萬向接頭
- [y] 8 . . . 滾動軸
- [y] 9 . . . 齒輪組
- [y] 10 . . . 鏈條(或齒型皮帶)
- [y] 11 . . . 螺絲
- [y] 12 . . . 軸承
- [y] 13 . . . 輪軸座
- [y] 14 . . . 本發明自調式齒條傳輸機構(整組)

七、申請專利範圍：

1. 一種連續式真空濺鍍設備自調式齒條傳輸機構裝置，係包含有：至少二間隔一預定距離之獨立真空腔體，每一真空腔體中設置有若干滾動軸，而各該滾動軸上裝設有齒輪組，該等滾動軸會受驅動而轉動，並帶動該等齒輪組一併轉動；一承載基座，其具有至少一平坦基準面，可預留至少一螺絲孔洞或定位銷，用以固定配置於承載盤，並具有至少一定位柱，用於定位及安裝伸縮元件之一端；一可伸縮元件，用於連接承載基座與齒條元件之媒介，具有相當程度的伸縮自由度，係用於改變齒條元件相對於齒輪組之位置；一可拆卸齒條元件，裝設於該承載基座上，並可在一預定範圍內作往復運動，用於與滾動軸上的齒輪組齒面相咬合，穩定傳動承載盤，並具有至少一定位柱，用於定位及安裝伸縮元件之另一端，並將第一齒削半齒及降低其齒面高度；該承載盤裝設於該真空腔體中，使該齒條與該齒輪組嚙合，並藉由該等滾動軸之轉動而帶動該承載盤前進；當該承載盤由一真空腔體跨越至另一真空腔體時，藉由該可拆卸齒條元件的位置移動來對準齒輪組，可使該齒條與該齒輪組可順利嚙合，以避免跳齒、脫齒或卡齒之現象。
2. 如申請專利範圍第1項之連續式真空濺鍍設備自調式齒條傳輸機構裝置，其中，該可伸縮元件係為一彈簧。
3. 如申請專利範圍第1項之連續式真空濺鍍設備自調式齒條傳輸機構裝置，其中，該承載基座、該可拆卸齒條元件與該可伸縮元件可依空間或設計需求，平行並列或交錯排列配置於承載盤底部數個位置。
4. 如申請專利範圍第1項之連續式真空濺鍍設備自調式齒條

傳輸機構裝置，其中，該承載基座、該可拆卸齒條元件與該可伸縮元件可依空間或設計需求，平行並列或交錯排列配置於承載盤側邊數個位置。

八、圖式：

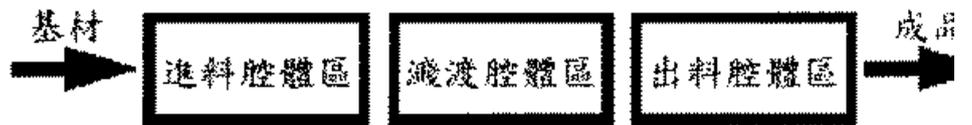


圖 一

圖 一

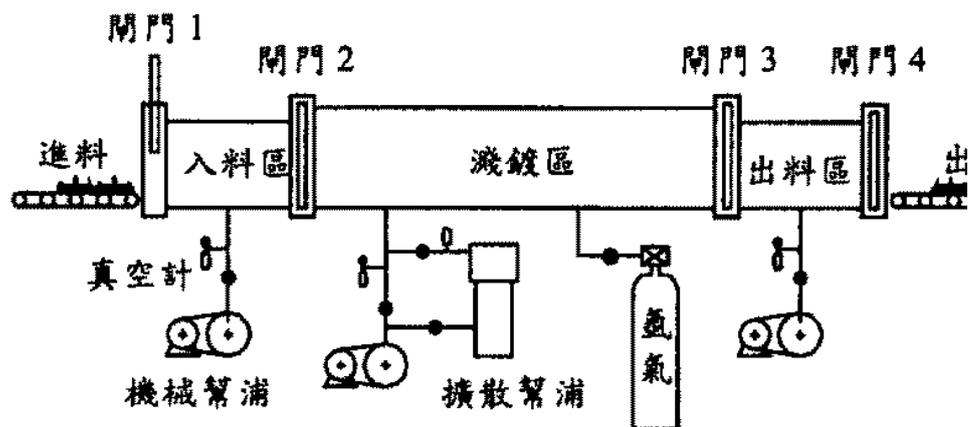


圖 二

圖 二

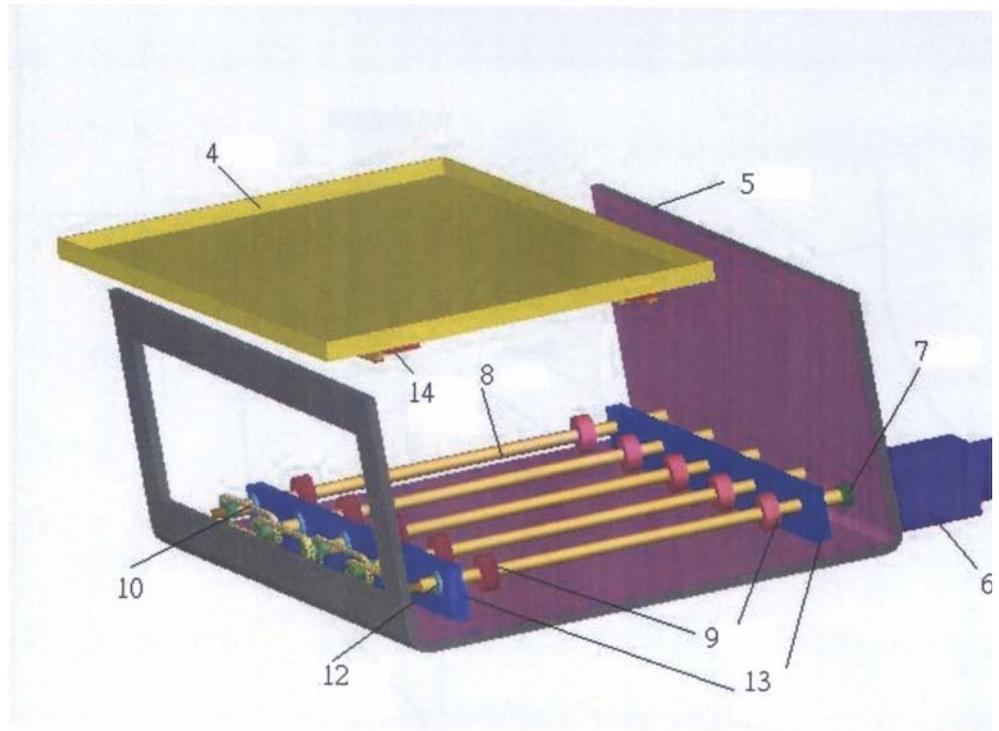


圖 三

圖 三

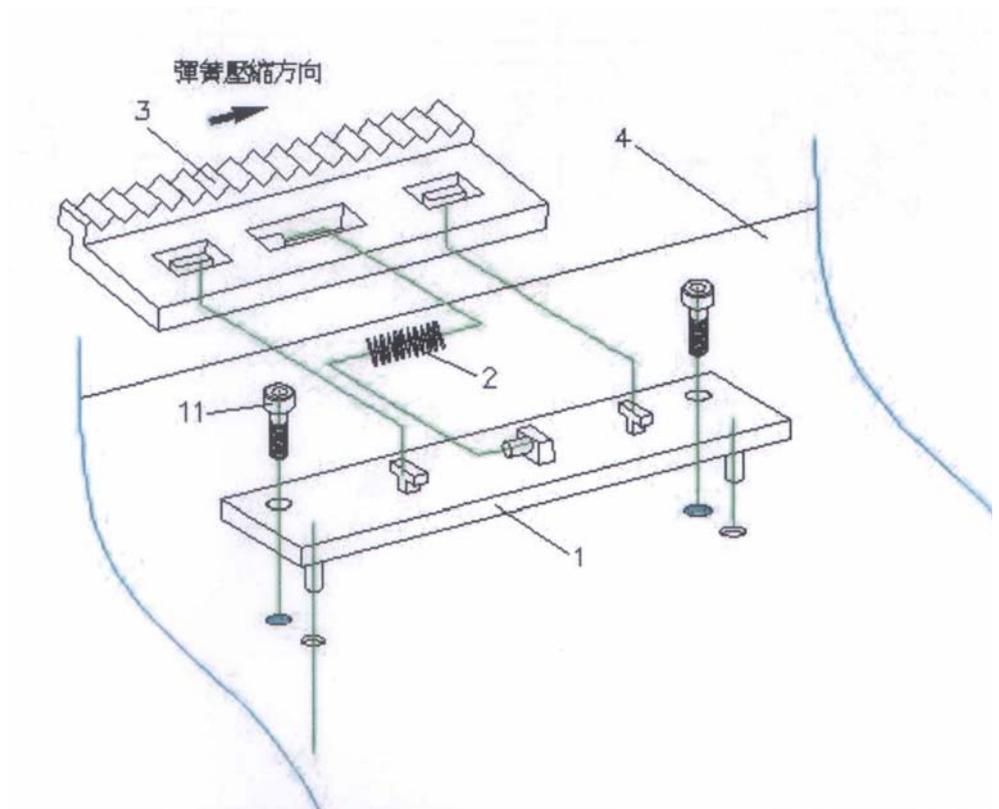
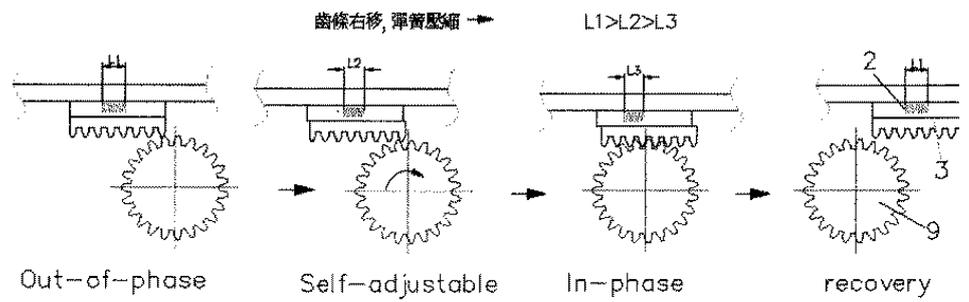


圖 四

圖四



圖五

圖五

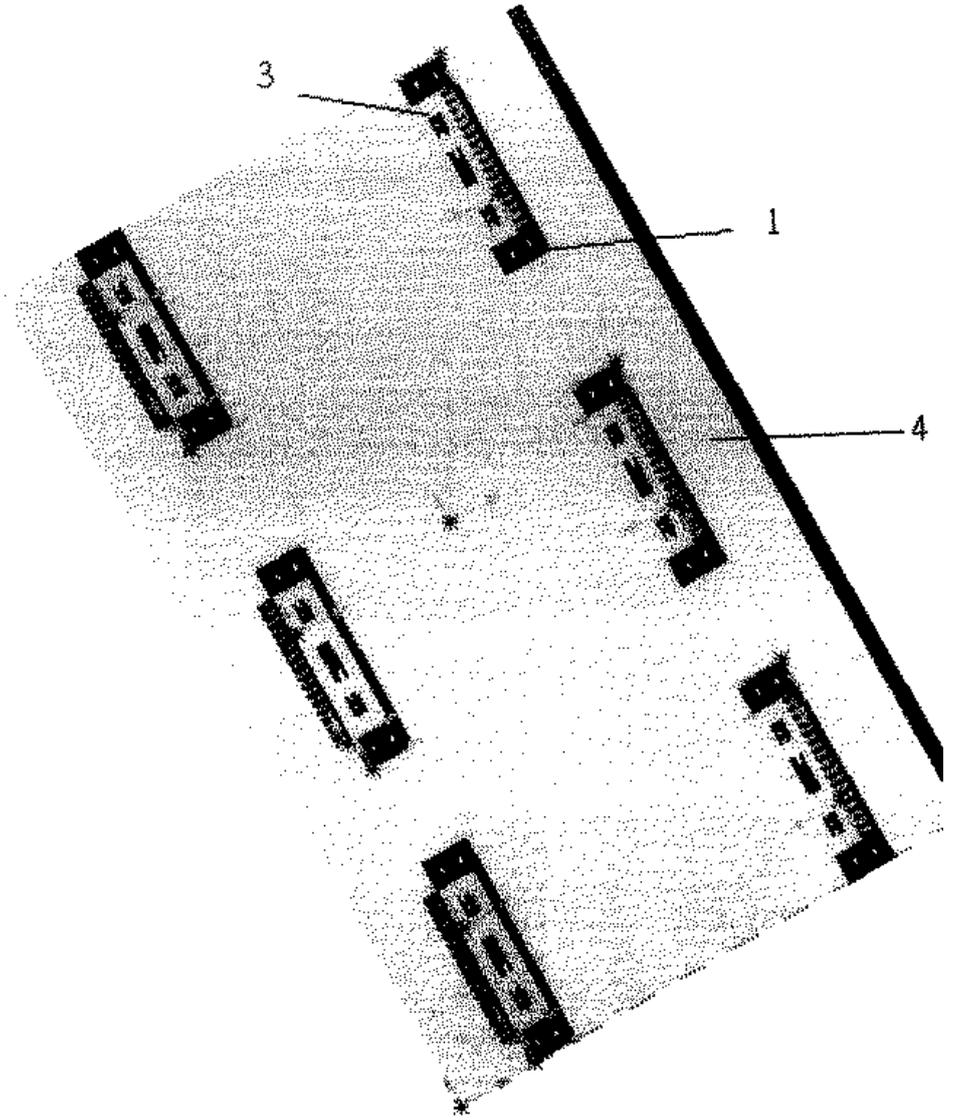


圖 六

圖 六

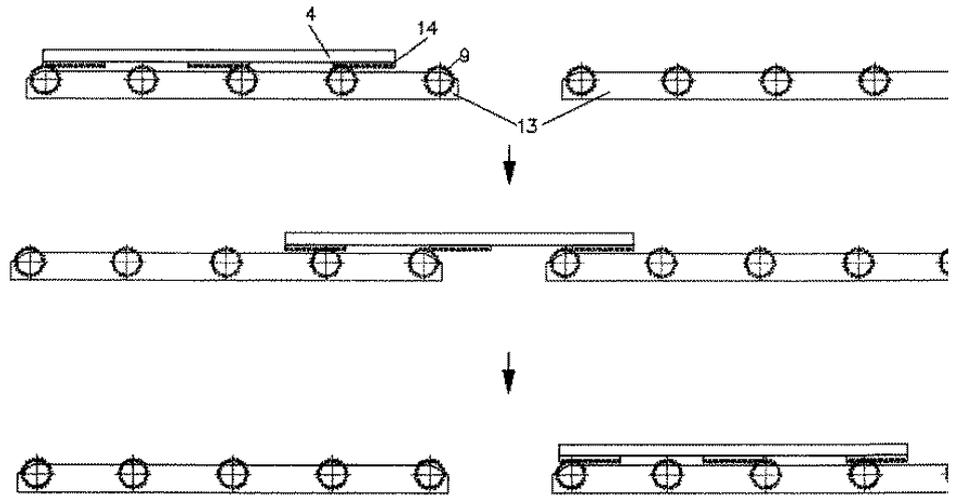


圖 七

圖 七