



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I418655 B

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：100131996

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 06 日

(51)Int. Cl. : C23F1/08 (2006.01) C23F1/24 (2006.01)

(71)申請人：弘塑科技股份有限公司 (中華民國) GRAND PLASTIC TECHNOLOGY CO., LTD.
(TW)

新竹市香山區中華路 6 段 89 號

(72)發明人：陳文隆 CHEN, WEN LUNG (TW)；顏錫鴻 YEN, SHIU HUNG (TW)；陳毓正
(TW)；馬俊麒 MA, CHUN CHI (TW)

(74)代理人：莊志強

(56)參考文獻：

TW 200413087A

JP 2008-192766A

US 2007/151844A1

1. 藍偉誌撰寫，“攪拌方式與蝕刻幾何特徵對 KOH 矽蝕刻蝕刻速率及表面粗糙度的影響”，中國機械工程學會第二十一屆全國學術研討會論文集，九十三年十一月二十六日。

審查人員：吳國宇

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：4 共 0 頁

(54)名稱

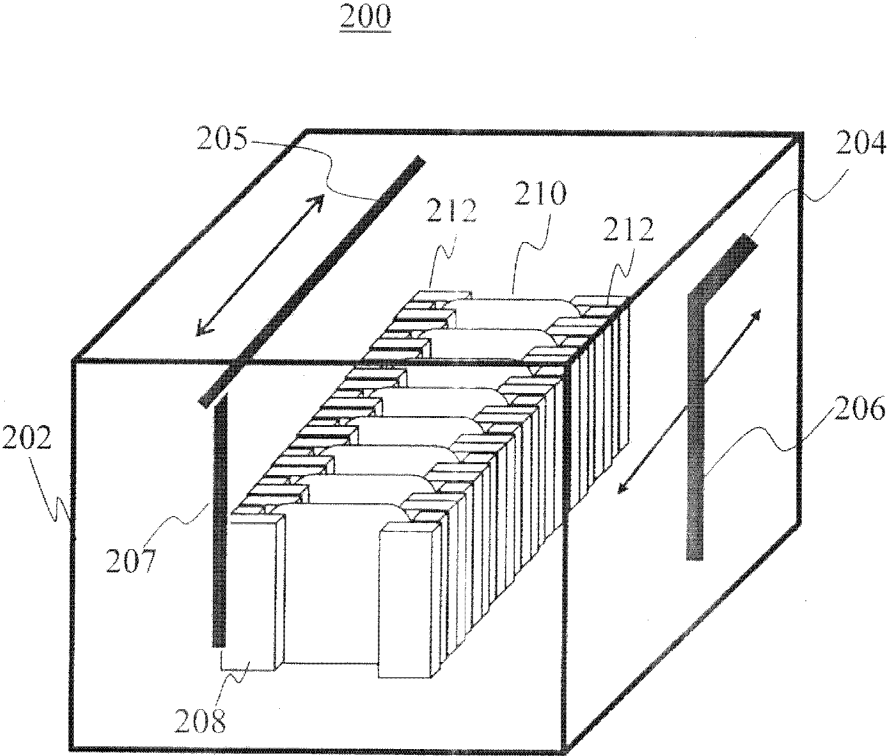
以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻方法及裝置

WET BENCH SIDEWALL PADDLE AGITATION METHOD AND APPARATUS

(57)摘要

本發明揭示一種以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻方法及裝置，以兩組攪棒，分置於載具之兩側，由連桿帶動，一組向前，一組向後地往復攪拌使玻璃/晶圓產生微小振動(Micro-vibration)，可使得位於載具(Cassette)內各玻璃/晶圓表面能夠得到均勻之蝕刻液分佈，可排除載具凹槽處之流場死角。有效降低擴散邊界層厚度，進而提高玻璃/晶圓之蝕刻均勻度。

This invention reveals a wet bench sidewall paddle agitation method and apparatus by using two groups of paddles, to be installed on both sides of the cassette, the paddles are driven by two lever-arms back and forth to agitate the etching solution, producing a micro-vibration on the glasses/wafers, such that the etching solution on the surface of the glasses/wafers in the cassette can be distributed uniformly, and the dead space of the circulating in the fillister will be eliminated. This can be effectively reduce the thickness of the diffusion boundary layer, and then increasing the etching uniformity of the glasses/wafers.



- 200 . . . 以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻裝置
- 202 . . . 濕製程蝕刻槽
- 204 . . . 連桿
- 206 . . . 攪棒
- 207 . . . 攪棒
- 208 . . . 載具

第 2 圖

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種濕製程蝕刻方法及裝置，特別是一種以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻方法及裝置。

【先前技術】

一般在進行濕式蝕刻時，首先反應物利用擴散效應，通過一層薄薄的擴散邊界層，以到達被蝕刻薄膜表面。然後，這些反應物將與薄膜表面的分子產生化學反應，並生成各種反應生成物。這些位於薄膜表面的反應生成物，也將利用擴散效應，通過擴散邊界層到達溶液裡，而後隨者溶液排出。為增加擴散效應，有利用磁鐵帶動蝕刻槽底部之攪棒以攪拌蝕刻液，但僅能攪動下層之蝕刻液，對於大面積之玻璃或晶圓之蝕刻，亦不能到達載具之凹槽(Slot)處，而形成死角。授予 Jellrey C. Calio 等人之美國專利第 6,054,162 號案教導一種攪拌蝕刻液之方法及裝置，在蝕刻槽底部放出氣泡，以攪拌蝕刻液，但仍不能攪動到載具之凹槽(Slot)處，亦形成死角。

故有一種需求，能有一種攪拌蝕刻液之方法及裝置，可使得位於載具(Cassette)內各玻璃/晶圓表面能夠得到均勻之蝕刻液分佈。

本發明即針對此一需求，提出一種能解決以上缺點之攪拌蝕刻液之方法及裝置。

【發明內容】

本發明之目的在提供一種以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻裝置，利用攪棒往復式攪拌產生微小振動，提高蝕刻均勻度，而增進良率。

本發明之次一目的在提供一種以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻方法，以排除載具凹槽處之流場死角，提高蝕刻均勻

度，而增進良率。

為達成上述目的及其他目的，本發明之第一觀點教導一種以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻裝置，利用攪棒往復式攪拌設計，使玻璃/晶圓產生微小振動(Micro-vibration)，可使得位於載具(Cassette)內各玻璃/晶圓表面能夠得到均勻之蝕刻液分佈，尤其是在固定玻璃/晶圓的凹槽(Slot)處，為蝕刻液最不易擴散到達之死角，使用攪棒之往復式攪拌，可提高玻璃/晶圓之蝕刻均勻度，包括：一個濕製程蝕刻槽，內有蝕刻液及載具，載具之凹槽內置放要蝕刻之玻璃/晶圓；兩組攪棒，分置於載具之兩側，由連桿帶動，一組向前，一組向後地往復攪拌；兩根連桿，於蝕刻時，一根向前，一根向後地往復運動，以分別帶動兩組攪棒。

本發明之另一觀點教導一種以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻方法，利用攪棒往復式攪拌，產生不同方向之水波來推動工件之兩邊，使其一邊向前，一邊向後抵住凹槽，使玻璃/晶圓產生微小振動(Micro-vibration)，可使得位於載具(Cassette)內各玻璃/晶圓表面能夠得到均勻之蝕刻液分佈，尤其是在固定玻璃/晶圓的凹槽(Slot)處，為蝕刻液最不易擴散到達之死角，經由調整攪拌頻率及攪棒之形狀、數量及位置，可排除載具凹槽處之流場死角，有效降低擴散邊界層厚度，進而提高玻璃/晶圓之蝕刻均勻度，包括：將玻璃/晶圓置於載具之凹槽內；將內有玻璃/晶圓之載具置於內有蝕刻液之濕製程蝕刻槽內；使載具兩側之兩根連桿帶動兩組攪棒；調整攪拌頻率及攪棒之形狀、數量及位置，以排除載具凹槽處之流場死角，以提高玻璃/晶圓之蝕刻均勻度。

【實施方式】

本發明之以上及其他目的及優點參考以下之參照圖示及最佳實施例之說明而更易完全瞭解。

請參考第 1 圖，第 1 圖顯示濕式蝕刻之擴散邊界層理論示意圖。在進行濕式蝕刻時，首先反應物利用擴散效應，通過一層薄薄的擴散邊界層，以到達被蝕刻薄膜表面。然後，這些反應物將與薄膜表面的分子產生化學反應，並生成各種反應生成物。這些位於薄膜表面的反應生成物，也將利用擴散效應，通過擴散邊界層到達溶液裡，而後隨者溶液排出。根據流體之質量傳輸(Mass Transfer)公式可知，設備使用 Paddle 攪拌方式，以增加 W (振動頻率或角頻率)的值，可降低擴散邊界層厚度(δ)，進而提高擴散速率及最終蝕刻速率。其中 D 為擴散常數， V 為黏度(Kinetic Viscosity)。

$$\text{擴散層厚度 } \delta = 1.61D^{1/3}V^{1/6}(w)^{-1/2}$$

第 2 圖顯示依據本發明實施例以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻裝置之示意圖。以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻裝置 200 在濕製程蝕刻槽 202 內有蝕刻液(未圖示)，中間放置載具 208，載具之凹槽 212 可置放需蝕刻之玻璃/晶圓 210，兩組攪棒 206、207 分置於載具 208 之兩側，由連桿 204、205 帶動，一組向前，一組向後地往復攪拌。第 3 圖顯示依據本發明實施例一組攪棒之側視圖。攪棒 206、207 可為 1 支，或為數支成一組，例如 2 至 5 支，但不可過多，否則行程不足，擾動力道太小。攪拌頻率為每分鐘 5 至 20 次。連桿 204、205 則由馬達或氣動式帶動。

第 3 圖顯示依據本發明實施例以攪棒擾動載具邊緣形成水波之示意圖。載具之凹槽 212 置放需蝕刻之玻璃/晶圓 210。置放需蝕刻之玻璃/晶圓 210，攪棒 206 向前推動蝕刻液形成水波 402。推動玻璃/晶圓 210 之右側向前，使蝕刻液到達凹槽 212 內之玻璃/晶圓 210 表面。相反地。攪棒 207 向後推動蝕刻液形成水波 403。推動玻璃/晶圓 210 之左側向後，使蝕刻液到達凹槽 212 內之玻璃/晶圓 210 表面。因而有效降低擴散邊界層厚度，並使蝕刻液進入最不易擴散到達凹槽內之死角。進而

提高玻璃/晶圓之蝕刻均勻度。第 4 圖顯示攪棒反向擾動之示意圖。攪棒 206 改為向後而攪棒 207 改為向前，如此反覆擾動，以提高玻璃/晶圓之蝕刻均勻度。

藉由以上較佳之具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本創作之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反的，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範疇內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示濕式蝕刻之擴散邊界層理論示意圖。

第 2 圖顯示依據本發明實施例以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻裝置之示意圖。

第 3 圖顯示依據本發明實施例以攪棒擾動載具邊緣形成水波之示意圖。

第 4 圖顯示攪棒反向擾動之示意圖。

【主要元件符號說明】

200	以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻裝置	
202	濕製程蝕刻槽	204 連桿
206	攪棒	207 攪棒
208	載具	210 玻璃/晶圓
212	載具之凹槽	402 向前之水波
403	向後之水波	

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100131996

※申請日：

100.9.6

※IPC 分類：

C23F 1/68 (2006.01)

C23F 1/24 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻方法及裝置

Wet Bench Sidewall Paddle Agitation Method and Apparatus

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻方法及裝置，以兩組攪棒，分置於載具之兩側，由連桿帶動，一組向前，一組向後地往復攪拌使玻璃/晶圓產生微小振動(Micro-vibration)，可使得位於載具 (Cassette) 內各玻璃/晶圓表面能夠得到均勻之蝕刻液分佈，可排除載具凹槽處之流場死角。有效降低擴散邊界層厚度，進而提高玻璃/晶圓之蝕刻均勻度。

三、英文發明摘要：

This invention reveals a wet bench sidewall paddle agitation method and apparatus by using two groups of paddles, to be installed on both sides of the cassette, the paddles are driven by two lever-arms back and forth to agitate the etching solution, producing a micro-vibration on the glasses/wafers, such that the etching solution on the surface of the glasses/wafers in the cassette can be distributed uniformly, and the dead space of the circulating in the fillister will be eliminated. This can be effectively reduce the thickness of the diffusion boundary layer, and then increasing the etching uniformity of the glasses/wafers.

七、申請專利範圍：

1. 一種以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻裝置，利用攪棒往復式攪拌設計，使玻璃/晶圓產生微小振動(Micro-vibration)，可使得位於載具 (Cassette)內各玻璃/晶圓表面能夠得到均勻之蝕刻液分佈，尤其是在固定玻璃/晶圓的凹槽(Slot)處，為蝕刻液最不易擴散到達之死角，使用攪棒之往復式攪拌可提高玻璃/晶圓之蝕刻均勻度，至少包含：

一個濕製程蝕刻槽，內有蝕刻液及載具，載具之凹槽內置放要蝕刻之玻璃/晶圓；

兩組攪棒，分置於載具之兩側，由連桿帶動，一組向前，一組向後地往復攪拌；

兩根連桿，於蝕刻時，一根向前，一根向後地往復運動，以分別帶動兩組攪棒。

2. 一種以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻方法，利用攪棒往復式攪拌，產生不同方向之水波來推動工件之兩邊，使其一邊向前，一邊向後抵住凹槽，使玻璃/晶圓產生微小振動(Micro-vibration)，可使得位於載具(Cassette)內各玻璃/晶圓表面能夠得到均勻之蝕刻液分佈，尤其是在固定玻璃/晶圓的凹槽(Slot)處，為蝕刻液最不易擴散到達之死角，經由調整攪拌頻率及攪棒之形狀、數量及位置，可排除載具凹槽處之流場死角，有效降低擴散邊界層厚度，進而提高玻璃/晶圓之蝕刻均勻度，至少包含：

將玻璃/晶圓置於載具之凹槽內；

將內有玻璃/晶圓之載具置於內有蝕刻液之濕製程蝕刻槽內；

使載具兩側之兩根連桿帶動兩組攪棒；

調整攪拌頻率及攪棒之形狀、數量及位置，以因應不同製程之流場需求，以排除載具凹槽處之流場死角，以提高玻璃/晶圓之蝕刻均勻度。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法或裝置，其中該兩組攪棒為兩側各一根。

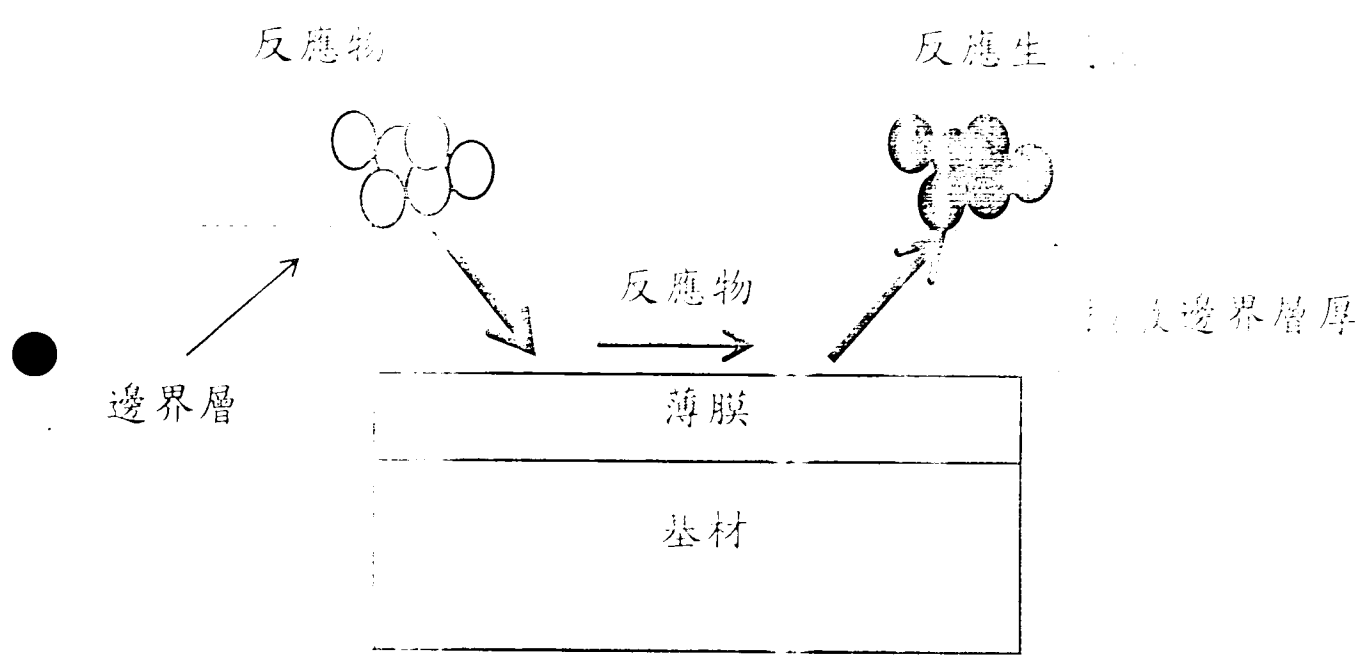
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法或裝置，其中該兩組攪棒為

兩側各 2 至 5 根，且攪棒之形狀與數量可作修改，以因應不同製程之流場需求。

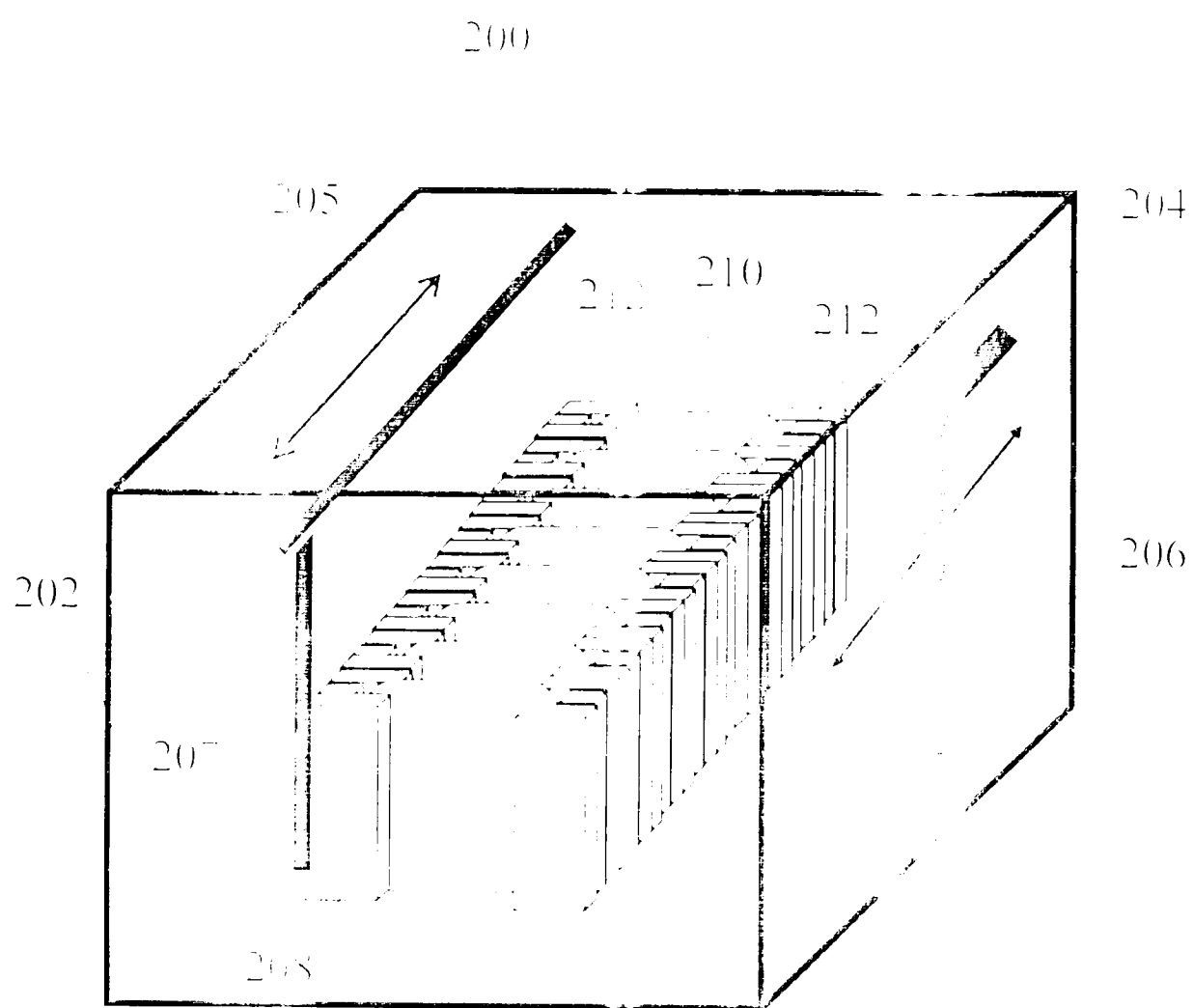
5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法或裝置，其中該攪拌頻率為每分鐘 5 至 20 次。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法或裝置，其中該連桿由馬達帶動。

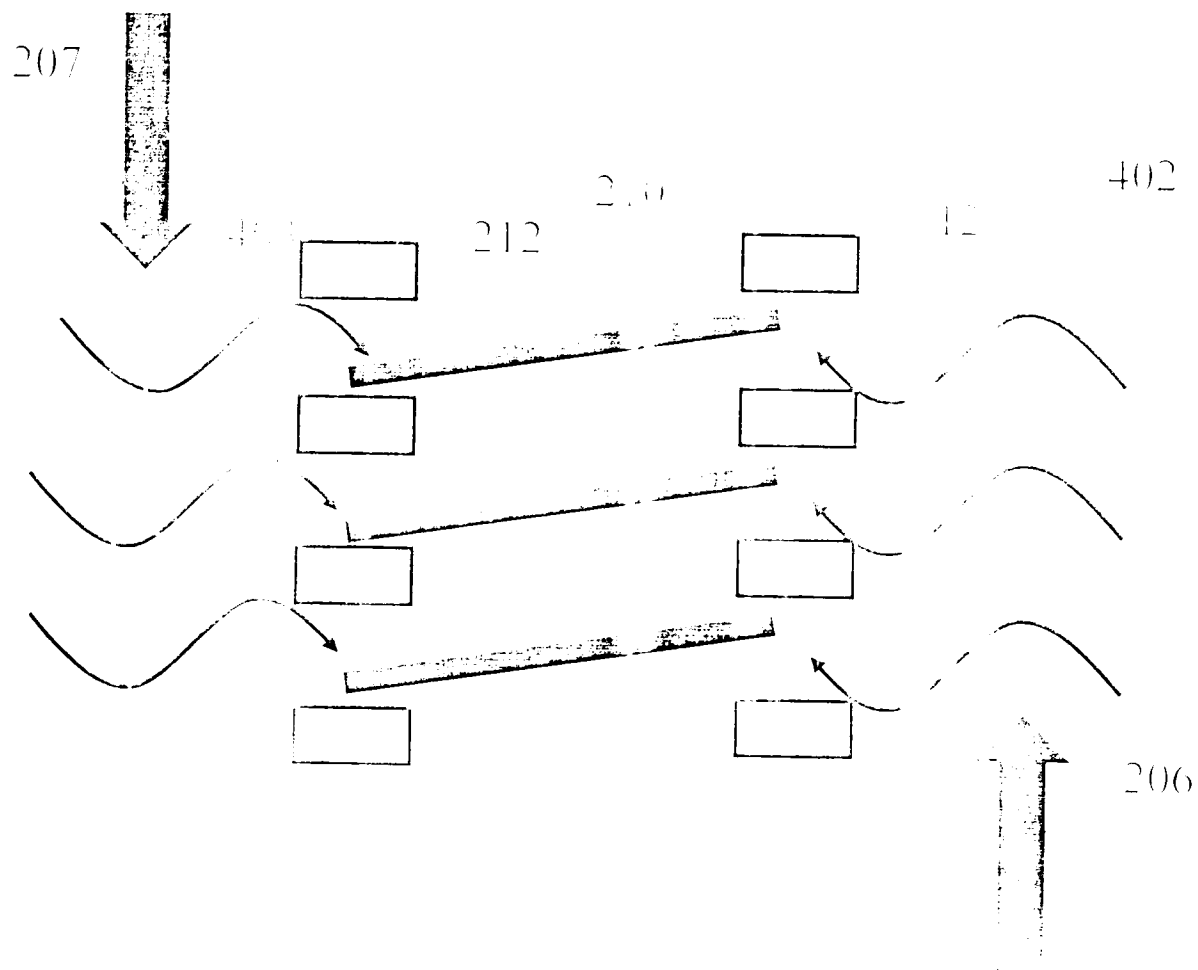
7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法或裝置，其中該連桿由氣動帶動。

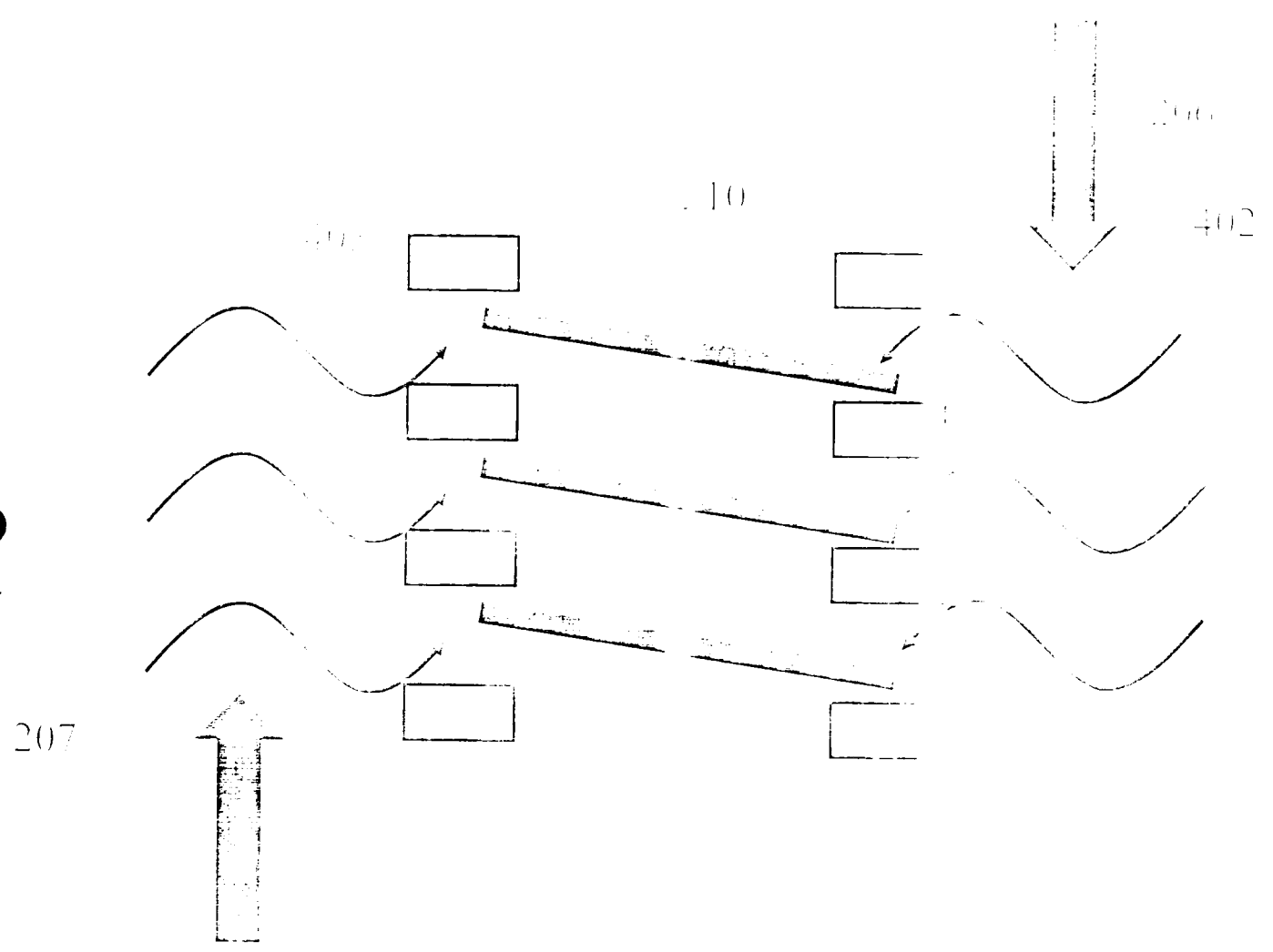


第 1 圖



第 2 图





第 四 图

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

200 以攪棒擾動載具邊緣之濕製程蝕刻裝置

202 濕製程蝕刻槽 204 連桿

206 攪棒 207 攪棒

208 載具

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：