

(21)申請案號：100110330

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 25 日

(51)Int. Cl. : B01J20/34 (2006.01)

B01J20/18 (2006.01)

B01D53/06 (2006.01)

(71)申請人：傑智環境科技股份有限公司(中華民國) (TW)

桃園縣龍潭鄉中豐路高平段 8 號

張豐堂(中華民國) (TW)

桃園縣龍潭鄉渴望路 616 巷 16 號

(72)發明人：張豐堂(TW)

(74)代理人：賴安國；李政憲；王立成

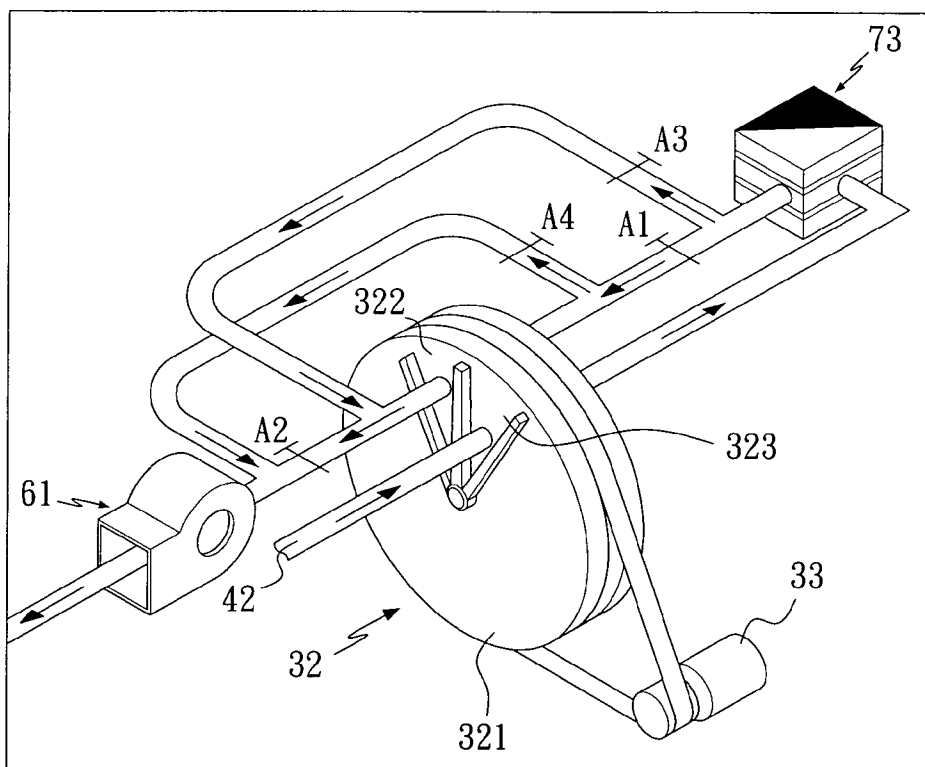
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：7 共 24 頁

(54)名稱

一種沸石濃縮轉輪之改良線上再生裝置與方法

(57)摘要

本發明係提供一種轉輪高溫活化之再生裝置及其再生方法，其中該再生裝置係包含一轉輪、一驅動元件、一熱源及一切換閥組，利用該切換閥組來切換該轉輪再生氣流之入流方向，使該轉輪前、後兩面均勻加熱而再生活化，以提高該轉輪之活化效能及使用壽命。



32：濃縮轉輪

33：驅動元件

42：進氣口

61：鼓風機

73：第一熱交換器

321：吸附區

322：再生脫附區

323：冷卻區

A1：第一閥門

A2：第二閥門

A3：第三閥門

A4：第四閥門

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種轉輪高溫活化之再生裝置及其再生方法，尤其是關於一種處理揮發性有機廢氣之濃縮轉輪線上高溫活化之改良再生裝置及其再生方法。

【先前技術】

進來，國際間對於環保議題及工業安全衛生日益重視，考量工業廢氣對環境及勞工以至於一般大眾身體產生之危害，對於工業廢氣排放標準日趨嚴格，國內外法規都制定出濃度及臭味的排放標準。工業廢氣中對於揮發性有機氣體的處理，在高濃度時多採用冷凝法收集，而在低濃度且大風量時則以物理吸附方式濃縮處理後，再送往小型焚化爐燃燒或以冷凝裝置回收較為經濟有效。以半導體業晶圓廠產生的有機廢氣成分為例，常含有如二甲基二硫醇(Dimethyl Sulfoxide)、N-甲基吡咯酮(N-Methyl Pyrrolidone)、乙醇胺(2-Aminoethanol)、二甲基二硫醇(Dithiolethylene Glycol)、二甲基硫醇(Dimethyl Sulfide)、異丙醇(Isopropyl Alcohol)、丙酮(Acetone)等化合物，以沸石轉輪吸附濃縮廢氣後，再以焚化爐於攝氏 600~900 度以上之溫度燃燒，分解這些揮發性有機物質以及臭氣和毒氣最有效。目前以吸附濃縮沸石轉輪處理加上燃燒焚化的方式，進行揮發性有機氣體的廢氣排放處理，已在半導體及光電業界廣為採用。

工業上常以吸附濃縮沸石轉輪焚化系統處理揮發性有機廢氣，其處理效率可穩定達到符合揮發性有機廢氣 (volatile organic compounds, VOCs) 排放標準。然而，吸附濃縮沸石轉輪最大之處理問題為廢氣中含多量高沸點物質、聚合物質、脫附熱能量不足無法有效脫附出、或廢氣中混排其它粒狀污染物，所導致之整體處理效率下降。光電業製程及使用之物料與半導體相近，但在含高沸點 VOCs 去光阻劑之使用量上遠高於半導體業，故使得其排放廢氣組成上之高沸點 VOCs 較多；同時這類高沸點物質中，亦同時是聚合物者佔大多數。這類高沸點 VOCs 雖容易吸附於沸石轉輪上，但由於系統設計之安全考量，使得脫附高沸點 VOCs 溫度不足，所以往往造成脫附不易，日久後高沸點 VOCs 將蓄積其上、佔據吸附位置，影響系統整體效能，故成為部份光電業應用沸石吸附濃縮焚化系統效能不彰之因；而以往亦有廠家欲以提高脫附溫度、以增加高沸點物質脫附效率，但這項操作措施容易造成系統跳機、形成無通風之密閉狀態，若無緊急處理程序如灑水、噴入冷卻氮氣等，如此將造成沸石吸附轉輪組合處產生悶熱狀態，嚴重亦使得其局部溫度異常突升、讓沸石轉輪產生結構性之永久破壞。

為防止沸石轉輪受到高沸點及（或）聚合物 VOCs 蓄積，佔據沸石轉輪活性吸附位置導致系統效能不彰等問題，沸石轉輪可藉由高溫活化來解決上述問題。

目前工業上一般採用之活化再生方式可分為線上活化

再生或線外活化再生二種，線外活化再生例如於美國專利案 4957721、日本公開特許 62-282639 及 63-156542 等所述，其係將使用一段時間之沸石轉輪拆卸下來，在以更高溫度（通常為 300~1000℃）直接加熱或高溫氣體處理，使蓄積之高沸點物質因受到一定程度之溫度作用而斷鍵成為小分子，而被碳化或脫除。然而，沸石轉輪之拆卸程序繁雜，雖然可將蓄積之高沸點物質有效分解脫除，但沸石轉輪拆卸過程容易造成轉輪結構損壞及吸附劑孔洞結構破壞，而失去吸附能力或因劣化粉碎而損失。

線上活化再生例如日本公開昭 63-232823、63-310636、英國專利案 Brit. 1546437 及德國專利案 Ger. Offen 2419827 等所述，其優點是可連續操作，避免繁雜之拆卸程序，但此線上連續轉動轉輪之活化再生往往無法有效將原蓄積之高沸點物質移除，而影響吸附能力。

而本國發明專利公告號 I323183 之「處理揮發性有機廢氣之濃縮轉輪線上高溫活化之再生裝置及方法」，係提供一種有效的轉輪線上高溫活化之再生裝置及方法；然而，於該裝置及方法中，雖然可有效進行轉輪之線上高溫活化，但由於轉輪具有一定之厚度，於進行線上高溫活化時，因為該轉輪厚度因素，使得高溫氣體流經轉輪後溫度降低，使得轉輪於前、後兩面之活化結果不同，也因為經常性的再生，反而使得轉輪、後兩面之使用壽命不同，而在使用一定再生次數後，雖然接觸高溫面之轉輪仍可使用，但相對面則已無法再生，從而減少了該轉輪的使用壽命。

因此，本發明提供一種轉輪高溫活化之改良再生裝置及其再生方法，藉由調控進入該轉輪再生吸附區之加熱氣體入流方向與氣流比例，使得該轉輪再生吸附區之轉輪於前、後兩面皆得以相同高溫進行脫附再生與活化，可有效增加再生與活化的效率，亦因為前、後兩面之再生效果相同，不會因為該轉輪之後面效果低而減損使用壽命，達至延長該轉輪重覆使用之壽命。

【發明內容】

為了改善上述習知技術所面臨的問題，本發明提供一種沸石轉輪之線上再生裝置及再生方法，本發明之裝置及方法可有效活化再生沸石轉輪，增進吸附濃縮沸石轉輪處理效率及延長該沸石轉輪之使用壽命。

詳而言之，本發明之目的為提供一種沸石轉輪之線上再生裝置，其係包含：

一轉輪，係至少包含一吸附區及一再生脫附區，並用以淨化揮發性有機廢氣；

一驅動元件，係用於控制該轉輪於一適當時間間隔以步進或連續方式轉動；

一熱源，係用於加熱一氣體至一活化再生溫度；及

一切換閥組，係用以切換經加熱該氣體進入該濃縮轉輪之再生脫附區的方向，以交替入流方向使該濃縮轉輪之再生脫附區均勻加熱完成再生。

本發明之再一目的為提供一種沸石轉輪之線上再生方法，其係用於上述之線上再生裝置，其係包含下列步驟：

- (1) 利用該驅動元件控制該轉輪於一適當時間間隔以步進或連續方式轉動，使欲進行再生之轉輪進入再生脫附區，並於該再生脫附區停留一再生時間。
- (2) 利用該切換閥組切換經加熱該氣體進入該再生脫附區之入流方向，使該再生脫附區之轉輪進行前後均勻之線上高溫再生；

重覆上述步驟(1)及步驟(2)，直至轉輪整體前後溫度均勻一致完成再生。

本發明同時提供另一種沸石轉輪之線上再生裝置，其係於上述線上再生裝置之再生脫附區進一步包含一再生脫附預熱區，利用該切換閥組之控制，同時將經加熱該氣體以前、後兩種入流方式分別針對再生脫附區及再生脫附預熱區進行高溫再生。

本發明之另一目的為提供一種沸石轉輪之線上再生方法，其係用於上述之線上再生裝置，其係包含下列步驟：

- (1) 利用該驅動元件控制該轉輪於一適當時間間隔以步進或連續方式轉動，使欲進行再生之轉輪進入再生脫附區及再生脫附預熱區，並於該再生脫附區及再生脫附預熱區停留一再生時間。
- (2) 利用該切換閥組同時將經加熱該氣體以前、後兩入流方向進入該再生脫附區及再生脫附預熱區，使該轉輪同時進行前後兩面之線上高溫再生；

重覆上述步驟(1)及步驟(2)，直到該轉輪整體前後溫度均勻一致完成再生。

同時，於上述線上再生方法中，該轉輪之高溫活化再生時間為 10 分鐘至 120 分鐘；且該步進或連續轉動間隔角度為 10° 至 90° 。

藉由上述本發明之一種沸石轉輪之線上再生裝置及其再生方法，可有效提升該轉輪之再生功效，並延長該轉輪之使用壽命。

下列實驗設計係為說明，不應限制本發明之範疇，合理的變化，諸如對於熟習此項技藝者顯而易見為合理者，可於不脫離本發明之範疇下進行。

【實施方式】

為使充分瞭解本發明之目的、特徵及功效，茲藉由下述具體之實施例，並配合所附之圖式，對本發明做一詳細說明，說明如後：

第 1 圖為習知揮發性有機廢氣淨化裝置的示意圖。如圖所示，一般處理揮發性有機廢氣之方法如下所述，當載入上述裝置後，揮發性有機廢氣經由第一風機 11 抽送至濃縮轉輪 31，該濃縮轉輪 31 包括一吸附區 311 及一再生脫附區 312，被導入之揮發性有機廢氣經由該濃縮轉輪 31 之吸附區 311 中的吸附劑所吸附，而經吸附後之乾淨氣流經由第二風機 21 導入第一煙囪 91 排放。同時，吸附揮發性有機廢氣之吸附劑經由一驅動元件 33 之運轉而運送至該濃縮

轉輪 31 之再生脫附區 312；並一鼓風機 61 抽送經一第一熱交換器 73 加熱至再生溫度的氣流通過該濃縮轉輪 31 之再生脫附區 312，此時，再生脫附區 312 中被吸附的揮發性有機物質受熱而脫附到氣流中，該氣流再被導引至一第二熱交換器 74 預熱，再導入一焚化爐 81 燃燒成水及二氧化碳為主的物質，再經由第二熱交換器 74 及第一熱交換器 73 後，由第二煙囪 92 排放至大氣中。

第 2 圖則為本國公告號 I323183「處理揮發性有機廢氣之濃縮轉輪線上高溫活化之再生裝置及方法」之再生裝置示意圖，如圖所示，該裝置包含一轉輪 32、一驅動元件 33 及一第一熱交換器 73，其中該轉輪 32 包含一吸附區 321、一再生脫附區 322 及一冷卻區 323。

第 3 圖則為本國公告號 I323183「處理揮發性有機廢氣之濃縮轉輪線上高溫活化之再生裝置及方法」之再生方法較佳實施例示意圖。參見第 2 圖及第 3 圖，在將揮發性有機廢氣淨化自系統載出後，進行高溫活化再生程序，開啟鼓風機 61，此時乾淨空氣會自一進氣口 42 進入，通過該轉輪 32 之冷卻區 323 後送至該第一熱交換器 73，該第一熱交換器 73 將乾淨空氣加熱至所設定之活化再生溫度並輸送至再生脫附區 322 進行轉輪之活化再生，活化再生一設定時間後，驅動元件 33 可驅動轉輪一設定角度，使轉輪 32 已活化之部分進入冷卻區 323 進行冷卻，同時吸附區 321 中未活化再生之部分進入再生脫附區 322 進行活化再生。因此，藉由驅動元件 33 驅動轉輪 32 轉動，使轉輪 32 以此步

進方式於一適當時間間隔轉動一適當角度，並停留一適當時間，即可完成轉輪整體之活化再生。

然而，於上述線上高溫活化之再生裝置及方法中，雖然可有效進行轉輪之線上高溫活化，但由於轉輪具有一定之厚度（20 公分至 45 公分），於進行線上高溫活化時，因為該轉輪厚度因素，使得高溫氣體流經轉輪期間使得氣流溫度降低，進而使得該轉輪於前、後兩面之活化效果不同，也因為經常性的再生，反而使得轉輪、後兩面之使用壽命不同，而在使用一定次數的再生後，雖然接觸高溫面之轉輪仍可使用，但相對面則已無法再生，從而減少了該轉輪的使用壽命。

第 4 圖則為本發明中沸石轉輪之線上再生裝置的示意圖。如第 4 圖所示，該裝置包含一轉輪 32、一驅動元件 33、一第一熱交換器 73 及一切換閥組，其中該轉輪 32 包含一吸附區 321、一再生脫附區 322 及一冷卻區 323，而該切換閥組則由第一閥門 A1、第二閥門 A2、第三閥門 A3 及第四閥門 A4 所組成。

於線上高溫再生該轉輪時，當第一閥門 A1 及第二閥門 A2 打開，而第三閥門 A3 及第四閥門 A4 關閉之時，經該第一熱交換器 73 加熱至活化高溫的氣體，經由一鼓風機 61 之抽送而往該鼓風機 61 方向流經該轉輪 32 之再生脫附區 322，而經過一段適當時間後，則將第一閥門 A1 及第二閥門 A2 關閉，而將第三閥門 A3、第四閥門 A4 打開，此時，經該第一熱交換器 73 加熱至活化高溫的氣體，經由該鼓風

機 61 之抽送而往與該鼓風機 61 相反方向流經該轉輪 32 之再生脫附區 322，如此交替操作該切換閥組，以使該轉輪 32 之再生脫附區 322 中吸附劑得以前、後兩面均勻高溫脫附或/及活化，進而完成有效脫附與再生。依據此一方法操作，前、後兩面均可接受達至設定溫度之高溫氣流進行線上高溫再生活化，可使該轉輪前、後兩面均以設定溫度達至脫附與再生活化，可同時提升該轉輪之再生壽命。

再者，第 5 圖為本發明中沸石轉輪之改良線上再生裝置另一實施例的示意圖。如第 5 圖所示，該裝置包含一轉輪 32、一驅動元件 33、一第一熱交換器 73 及一切換閥組，其中該轉輪 32 包含一吸附區 321、一再生脫附區 322、一冷卻區 323 及一再生脫附預熱區 324，而該切換閥組則由第一閥門 A1 及第二閥門 A2 所組成。

於線上高溫再生該轉輪時，將該第一閥門 A1 及第二閥門 A2 都打開，此時，經第一熱交換器 73 加熱至活化高溫的氣體經由一鼓風機 61 之抽送，同時經由該第一閥門 A1 及第二閥門 A2 而分別流向再生脫附區 322 及再生脫附預熱區 324，經過該驅動元件 33 之反覆驅動該轉輪 32，使該轉輪 32 中吸附劑得以前、後兩面均勻高溫脫附或/及活化，進而完成再生。於此一具體實施例中，藉由該轉輪之區段差別，同時進行前、後兩面之活化再生，亦可達成前、後兩面之均勻脫附再生，從而延長該轉輪之重覆再生的使用壽命。

另外，再參見第 6 圖，為本發明中沸石轉輪之改良線

上再生裝置再一實施例的示意圖。如第 6 圖所示，該裝置包含一轉輪 32、一驅動元件 33、一第一熱交換器 73 及一切換閥組，其中該轉輪 32 包含一吸附區 321、一再生脫附區 322、一冷卻區 323 及一再生脫附預熱區 324，而該切換閥組則由第一閥門 A1、第二閥門 A2 及第三閥門 A3 所組成；於此實施例中，係將第 5 圖之實施例中流經該再生脫附預熱區 324 之高溫氣流，藉由增設之第三閥門 A3 再導入該第一熱交換器 73 之中，可有效重覆利用該高溫氣流，進一步節省提高氣流溫度所需之電力成本。

為檢測本發明中再生裝置及方法的活化再生效果，進行失活的蜂巢狀沸石轉輪高溫活化再生效能實驗。以習知線上高溫再生裝置與本發明之改良線上高溫再生裝置比較，將二者再生後之沸石轉輪樣品與新沸石轉輪樣本比對吸附異丙醇(IPA) (於 100 ppmv) 之飽和吸附量。使用熱天平以熱重量分析法(Thermogravimetric Analysis; TGA)分析及使用示差熱分析裝置以示差熱分析法(Differential Thermal Analysis; DTA)分析，其結果顯示於第 6 圖。

由第 7 圖可知，以 200、300 及 400°C 之活化再生溫度活化 1 小時後之再生能力，本發明中之再生效果皆明顯高於習知的線上高溫活化裝置之效果，尤其於 200~300°C 高溫活化時，本發明之線上再生裝置對於沸石之再生效能相較於習知線上高溫活性裝置有將近 20% 以上之提升，且本發明之裝置以 180°C 進行 1 小時之線上高溫活化亦可達至 60% 以上的活化效能，此一結果亦非習知線上高溫活化裝

置於 200℃ 進行再生所能達，因此本發明之再生裝置及方法可達到良好之活化再生效果並可節省活化再生時間，相較於習知線上高溫活化裝置可提供更好的再生活化之功效及結果。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為習知揮發性有機廢氣淨化裝置的示意圖。

第 2 圖為習知處理揮發性有機廢氣之濃縮轉輪線上高溫活化的再生裝置示意圖。

第 3 圖為習知處理揮發性有機廢氣之濃縮轉輪線上高溫活化的再生方法較佳實施例示意圖。

第 4 圖為本發明中沸石轉輪之線上再生裝置一具體實施例的示意圖。

第 5 圖為本發明中沸石轉輪之線上再生裝置另一具體實施例的示意圖。

第 6 圖為為本發明中沸石轉輪之線上再生裝置再一具體實施例的示意圖。

第 7 圖為習知線上高溫再生裝置與本發明線上再生裝置再生沸石轉輪之再生效能比較結果圖。

【主要元件符號說明】

11	第一風機
21	第二風機
31、32	濃縮轉輪

311、321	吸附區
312、322	再生脫附區
323	冷卻區
324	再生脫附預熱區
33	驅動元件
42	進氣口
61	鼓風機
73	第一熱交換器
74	第二熱交換器
81	焚化爐
91	第一煙囪
92	第二煙囪
A1	第一閥門
A2	第二閥門
A3	第三閥門
A4	第四閥門

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：100/10330

※ 申請日：100.3.25

※IPC 分類：

B01J23/34 (2006.01)

2018 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

B01D53/06 (2006.01)

一種沸石濃縮轉輪之改良線上再生裝置與方法

二、中文發明摘要：

本發明係提供一種轉輪高溫活化之再生裝置及其再生方法，其中該再生裝置係包含一轉輪、一驅動元件、一熱源及一切換閥組，利用該切換閥組來切換該轉輪再生氣流之入流方向，使該轉輪前、後兩面均勻加熱而再生活化，以提高該轉輪之活化效能及使用壽命。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種沸石轉輪之線上再生裝置，其係包含：

一轉輪，係至少包含一吸附區及一再生脫附區，並用以淨化揮發性有機廢氣；

一驅動元件，係用於控制該轉輪於一適當時間間隔以步進或連續方式轉動；

一熱源，係用於加熱一氣體至一活化再生溫度；及

一切換閥組，係用以切換經加熱該氣體進入該濃縮轉輪之再生脫附區的方向，以交替入流方向使該濃縮轉輪之再生脫附區均勻加熱完成再生。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之線上再生裝置，其中該轉輪之再生脫附區進一步包含一再生脫附預熱區，利用該切換閥組之控制，同時將經加熱該氣體以前、後兩種入流方式分別針對再生脫附區及再生脫附預熱區進行高溫再生。

3. 一種沸石轉輪之線上再生方法，其係用於如申請專利範圍第 1 項所述之線上再生裝置，其係包含下列步驟：

(1) 利用該驅動元件控制該轉輪於一適當時間間隔以步進或連續方式轉動，使欲進行再生之轉輪進入再生脫附區，並於該再生脫附區停留一再生時間。

(2) 利用該切換閥組切換經加熱該氣體進入該再生脫附區之入流方向，使該再生脫附區之轉輪進行前後均勻之線上高溫再生；

重覆上述步驟(1)及步驟(2)，直至轉輪整體前後溫度均勻一致完成再生。

4. 一種沸石轉輪之線上再生方法，其係用於如申請專利範圍第 2 項所述之線上再生裝置，其係包含下列步驟：

(1) 利用該驅動元件控制該轉輪於一適當時間間隔以步進或連續方式轉動，使欲進行再生之轉輪進入再生脫附區及再生脫附預熱區，並於該再生脫附區及再生脫附預熱區停留一再生時間。

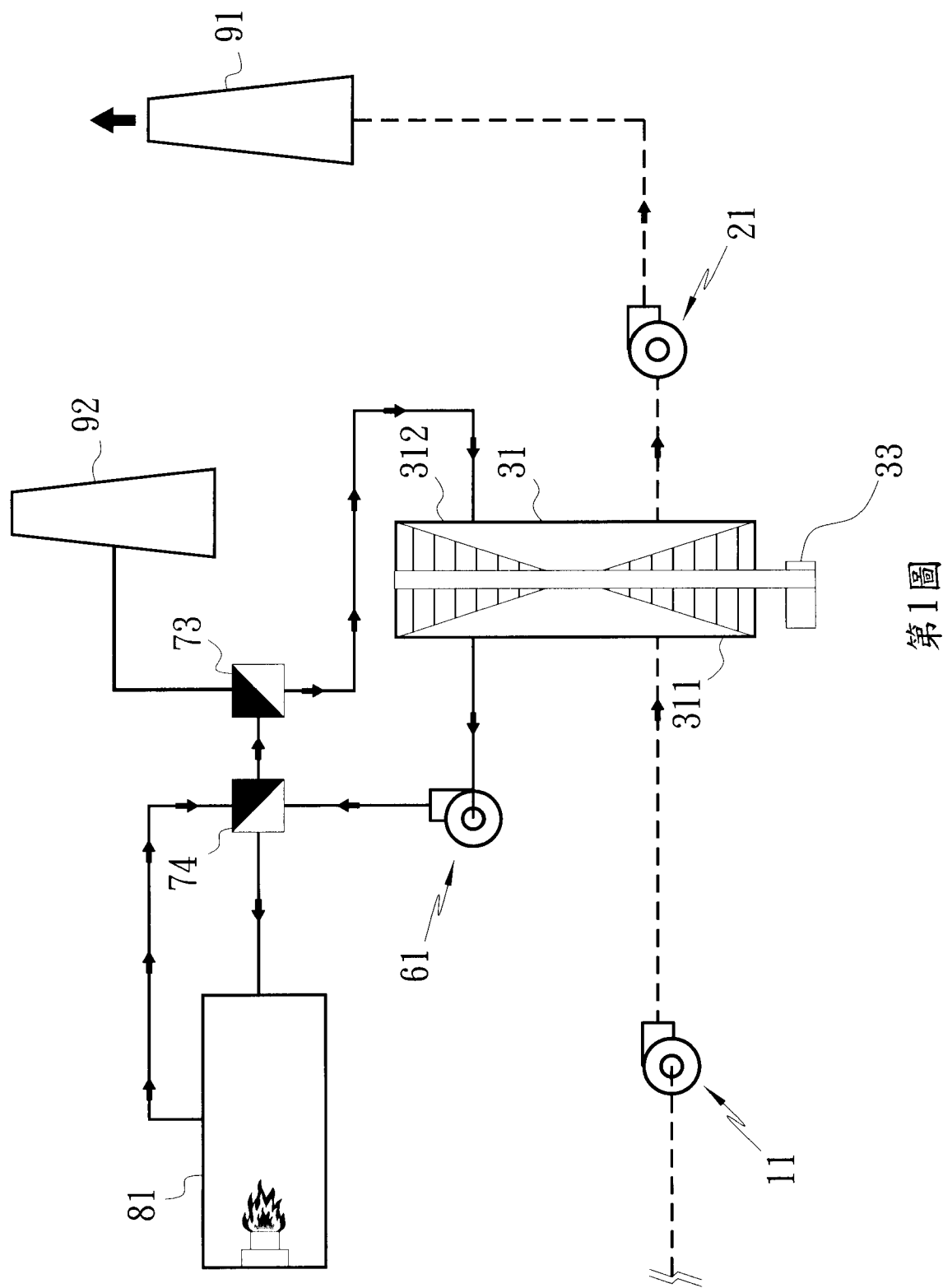
(2) 利用該切換閥組同時將經加熱該氣體以前、後兩入流方向進入該再生脫附區及再生脫附預熱區，使該轉輪同時進行前後兩面之線上高溫再生；

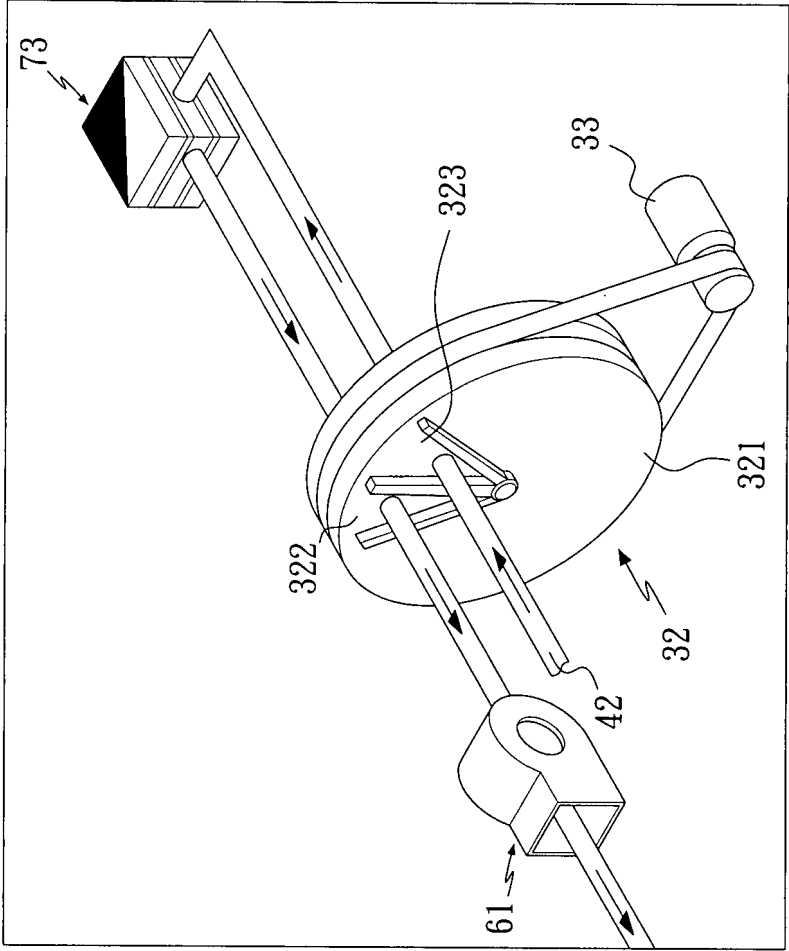
重覆上述步驟(1)及步驟(2)，直到該轉輪整體前後溫度均勻一致完成再生。

5. 如申請專利範圍第 3 項或第 4 項之線上再生方法，其中該轉輪之高溫活化再生時間為 10 分鐘至 120 分鐘。

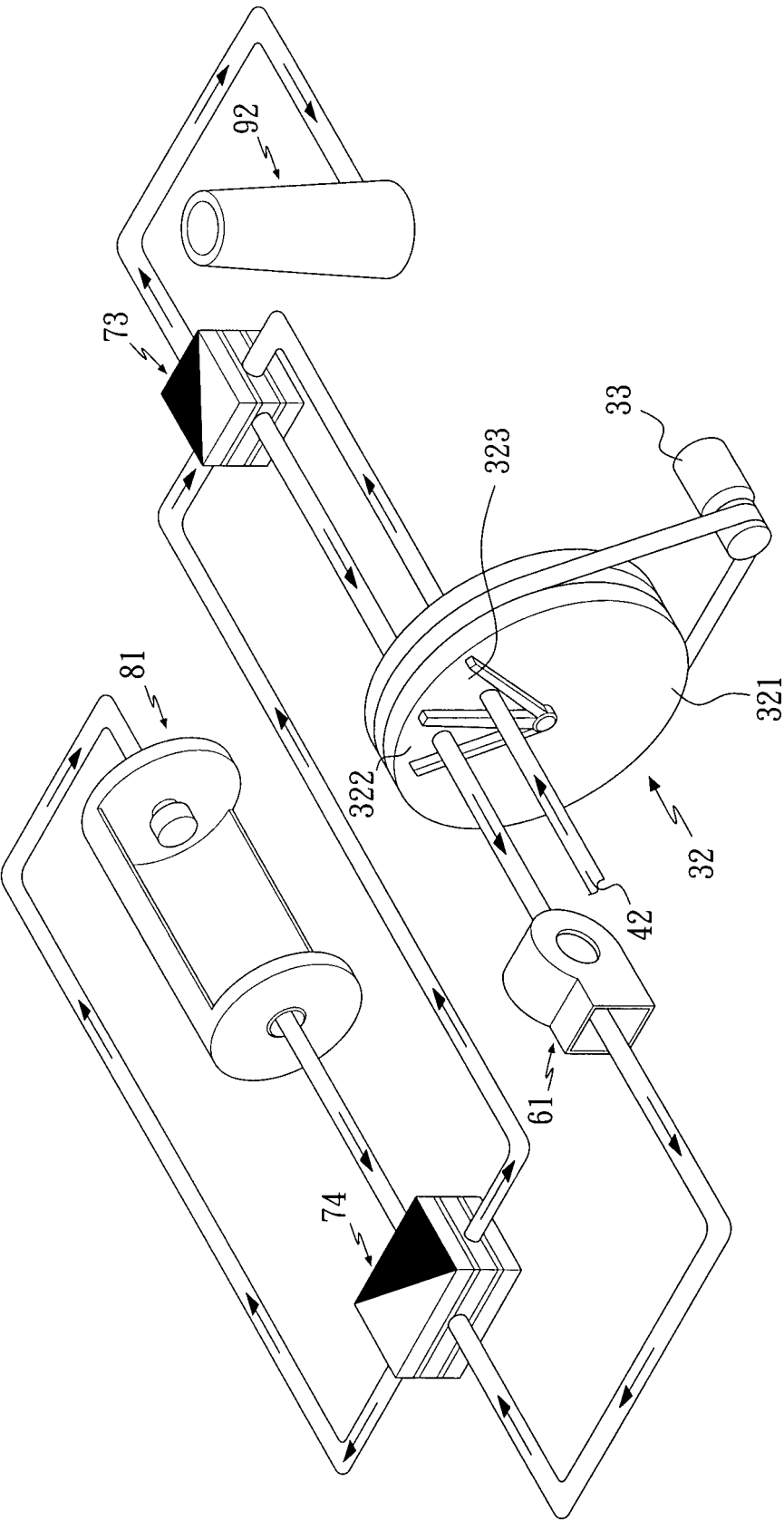
6. 如申請專利範圍第 3 項或第 4 項之線上再生方法，其中步進或連續轉動間隔角度為 10° 至 90° 。

八、圖式：

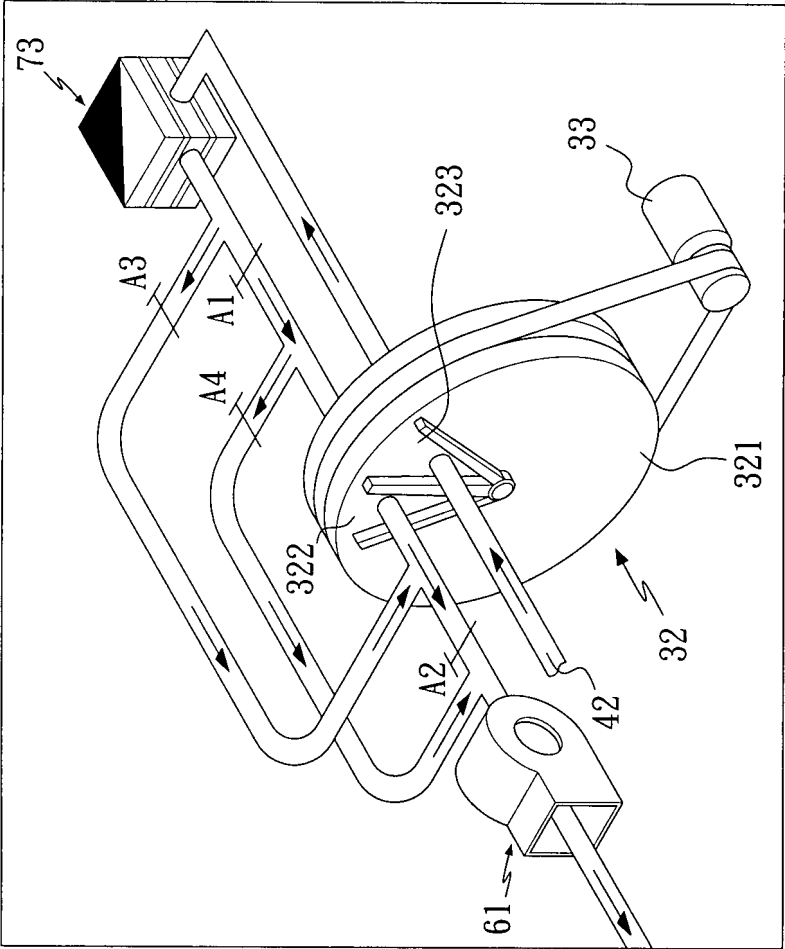




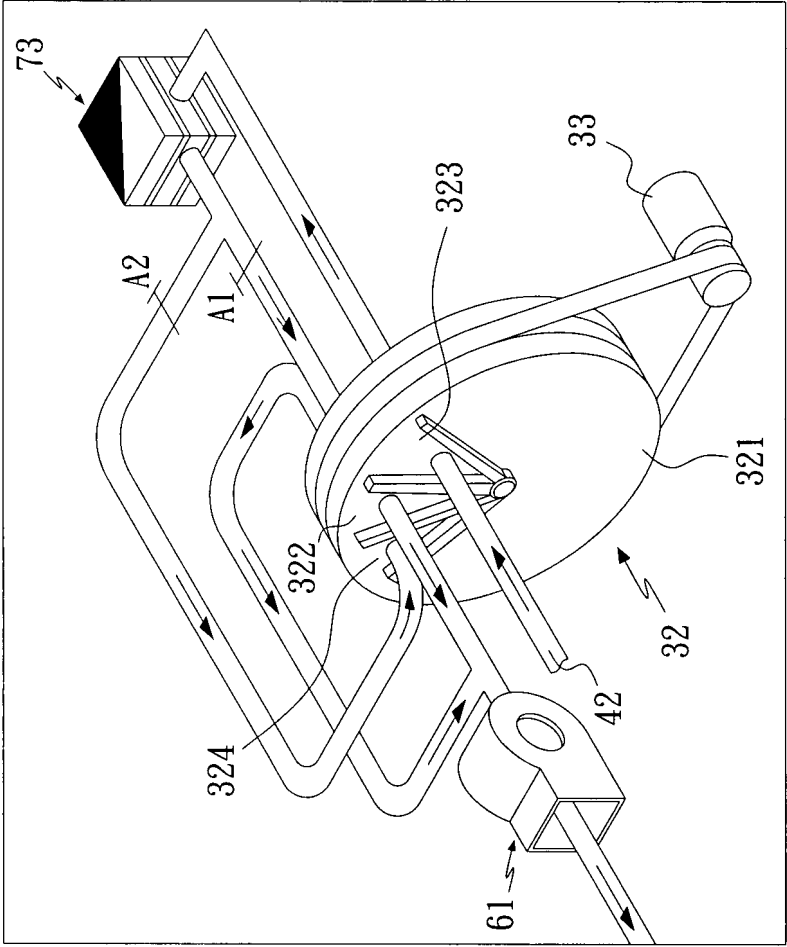
第2圖



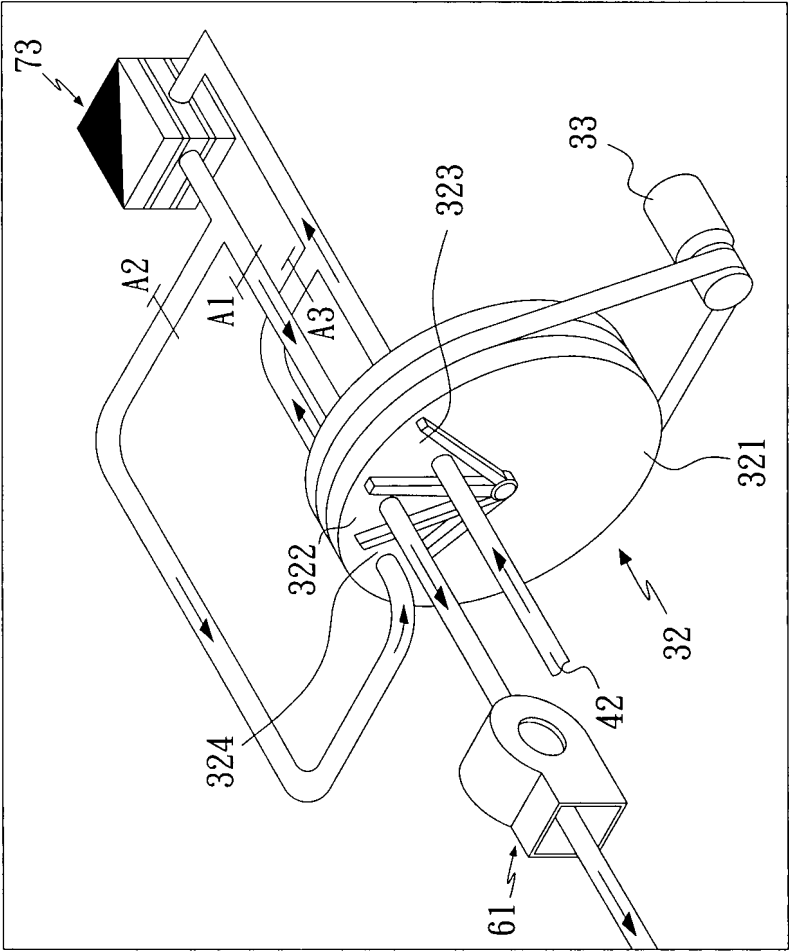
第3圖



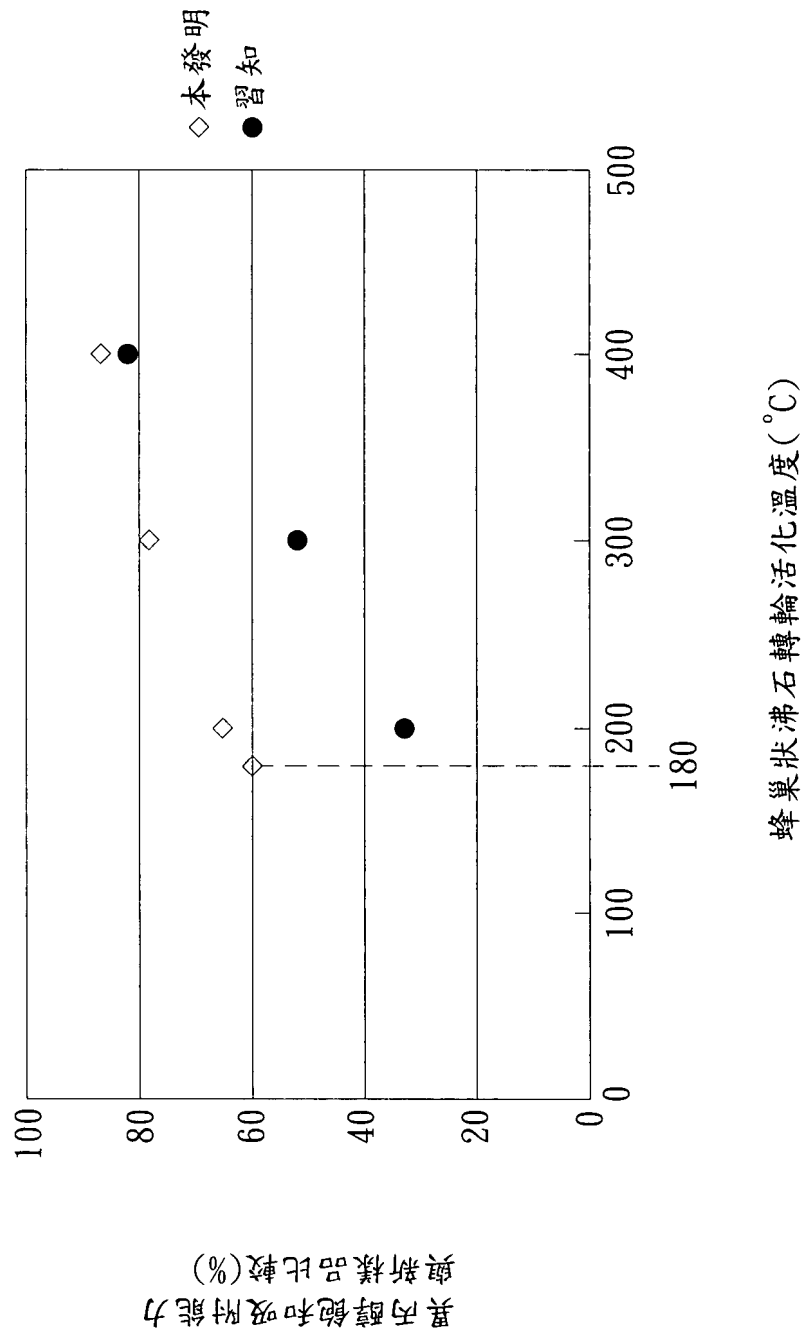
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

32	濃縮轉輪
321	吸附區
322	再生脫附區
323	冷卻區
33	驅動元件
42	進氣口
61	鼓風機
73	第一熱交換器
A1	第一閥門
A2	第二閥門
A3	第三閥門
A4	第四閥門

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。