公告本

378162

申請日期	86.12.17
案號	86119038
類別	

A4
C4

378162

（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	氣體清淨用之化學過濾器之性能判定方法
	英文	METHOD FOR EVALUATING PERFORMANCE OF CHEMICAL FILTER FOR CLEANING GAS
二、發明 ~~創作~~ 人	姓名	(1)藤原邦夫 (2)高井雄 (3)勝峰万里 (4)岩木和夫 (5)河津秀雄 (6)関口英明
	國籍	日本國
	住、居所	(1)日本國神奈川縣横濱市戸塚區鳥が丘35-4 (2)日本國神奈川縣鎌倉市寺分2-3-9 (3)日本國神奈川縣鎌倉市梶原5-2 B3-401 (4)日本國神奈川縣藤沢市大鋸1-1-1-105 (5)日本國神奈川縣横須賀市大矢部4-38-2 (6)日本國千葉縣市原市青葉台6-17-8
三、申請人	姓名（名稱）	荏原製作所股份有限公司
	國籍	日本國
	住、居所（事務所）	日本國東京都大田區羽田旭町11番1號
	代表人姓名	前田滋

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（由本局填寫）

承辦人代碼：
大　　類：
ＩＰＣ分類：

A6
B6

本案已向：

日本　國（地區）　申請專利，申請日期：　　案號：　　，☑有　□無主張優先權

1996年 12月 18日　特願平 8-338457（主張優先權）

1996年 12月 18日　特願平 8-338458（主張優先權）

1997年 12月 11日　特願平 9-341615（主張優先權）

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（1）

發明所屬之技術領域

本發明係關於氣體清淨用之化學過濾器之性能判定方法。依本發明可獲得使用離子交換體的過濾器元件的離子交換容量或殘留離子交換容量等有關過濾器元件更新時期的資訊，同時不破壞過濾器元件即可檢查過濾器元件的入口及出口的消除對象成份的濃度分析值是否正確。而且，也可利用於過濾器元件製造過程的品質管理。氣體清淨用的化學過濾器可用為在半導體產業等的精密電子工業或醫藥品製造業之無塵室使用。

習用技術

作為消除空氣中氣體成份的化學過濾器已知有活性碳顆粒或活性碳纖維，或在這些上面添附酸或鹼的過濾器。另外，已知有在其他載體上面載持氧化物或金屬的過濾器。

另一方面，使用離子交換體的化學過濾器不僅是ppb（parts per billion，十億分之一）水準的氣體成份的消除率高，而且由於沒有被吸附物的再放出，因此近年來特別在有關半導體業界開始被使用。

對於用於化學過濾器的離子交換體的形狀而言經常使用消除率高，且輕量而容易成型加工的不織布或織布者。離子交換基係利用磺酸基或羧基等的陽離子交換基，四級銨基，三級氨基等的陰離子交換基。依這些離子交換基的氣體成份的消除原理主要是中和反應。因此，如果繼續使用此過濾器即會緩慢減少離子交換容量。如果離子交換容

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 2 ）

量的消耗量增大，則氣體成份的消除率低落，而必需更新過濾器。

發明欲解決之課題

對於過濾器的更新時期，在HEPA(高效含塵空氣)過濾器或ULPA(最大負荷含塵空氣)過濾器等有關微顆粒消除過濾器雖可依其壓力損失判斷，但化學過濾器完全不能判斷。僅能勉強依入口和出口的非對象氣體成份的濃度測定，來確認消除性能低落而判斷更新時期。

在需要化學過濾器程度的環境裏，因氣體濃度極為微量，故對於濃度測定需要靠衝擊、收塵測定器(impinger)的長時間吸引和吸收後的液體之細心分析。因此，俟取得測定結果時化學過濾器已經不能消除而該對象氣體成份長時間繼續出現，以致有可能污染半導體產品表面的事態發生。再者，微量氣體成份的取樣非常困難，儘管分析值正確，惟如欲了解其取樣地點是否代表過濾器性能，則必需實施多點的取樣。並且這種分析要花費許多人手和時間。

與活性碳的物理吸附不同，離子交換體屬於化學吸附之故，如果將離子交換容量決定為規定的數值，則可較簡單地從入口濃度算出壽命。於是，雖然有所謂接近壽命始實施前述濃度測定的方法，但入口濃度很難有穩定之情況。此時，必需定期分析氣體濃度至消除性能惡化，因此不能算是解決前述問題。於是經常採取使用一定期間的過濾器不管是否具有離子交換容量，亦即仍有氣體成份消除能力之下都要更新的方法。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（3）

這種方法不僅是不符合省資源、省能源的時代，而且招致成本的上升。從這種現狀，期待一種可解除所謂以往的分析過濾器前後空氣中的微量氣體成份濃度間接地決定過濾器更新時期的麻類，而並不需破壞，或接觸化學過濾器即能直接且瞬間獲知的方法。

另外，通常使用多數過濾器的大面積實施空氣淨化時，有時不能獲得均勻的流動，或儘管可獲得均勻的流動但因消除對象的氣體成份濃度不均勻，各過濾器的離子交換容量的消耗量不均勻，以致難於判斷更新那一部過濾器，或其更新時期。

為解決課題之方法

本發明係發現包含離子交換體的過濾器元件隨著吸附氣體成份，過濾器元件的含水率及重量反而降低之事實而完成者。在初期狀態，可能為在過濾器元件的離子交換體中，因氫結合等而產生許多水分子締合。但，可能為伴用過濾器的元件的使用，因離子交換體中的磺酸基等的離子交換基吸附氣體成份所締合的水分子數減少，以致過濾器元件的含水率，重量及壓力損失反而減少。因此，當過濾器元件的含水率，重量或壓力損失減少某程度以上時，即等於表示氣體成份和離子交換體中的離子交換基已結合某程度以上，而成為更新過濾器元件的時期。

於是，在本發明的第1形態及第2形態，係將過濾器元件的含水率或重量作為指標。相對地，在本發明的第3形態及第4形態，係將過濾器元件的壓力損失作為指標。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（4 ）

由於在本發明的第1形態及第3形態，將含水率，重量或壓力損失作為指標，因此並不一定需要獲知離子交換容量。相對地，在本發明的第2形態及第4形態，使用檢量線等將過濾器元件的含水率，重量或壓力損失，轉換為殘留離子交換容量，將殘留離子交換容量作為指標判斷過濾器元件的更新時期。在本發明的第5形態，以壓力差判斷以後，再以含水率或重量判斷。

在本發明的第1形態，提供氣體清淨用之化學過濾器之性能判定方法，其特徵為：具有測定包含離子交換體的過濾器元件的含水率或重量之過程；將含水率或重量測定值與規定值比較之過程；若含水率或重量的測定值在規定值以下時，更新前述過濾器元件之過程；若含水率或重量的測定值大於規定值時，於經過規定期間後，再度實施前述測定過程及前述比較過程；而前述規定值較前述含水率或重量的初期值為小。

在本發明的第1形態，於前述測定過程之前，最好具有將前述過濾器元件保持為規定溫度及規定濕度的氣氛下之過程。

在本發明的第2形態，提供氣體清淨用之化學過濾器之性能測定方法，其特徵為：具有測定包含離子交換體的過濾器元件的含水率或重量之過程；將此含水率或重量的測定值轉換為前述過濾器元件殘留離子交換容量之過程；以及，將此殘留離子交換容量與規定值比較之過程。

在本發明的第2形態，若前述殘留離子交換容量在規

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（5 ）

定值以下時，最好再具有更新前述過濾器元件的過程。而若前述殘留離子交換容量大於規定值時，最好於經過規定期間後再度實施前述測定過程，前述轉換過程，前述比較過程等。前述殘留離子交換容量的規定值最好在初期離子交換容量的20至40％。

最好在前述測定過程之前，具有將前述過濾器元件保持為規定溫度及規定濕度的氣氛下之過程，和具有可取得表示在規定溫度及規定濕度氣氛下之前述過濾器元件的含水率或重量與其殘留離子交換容量相關關係檢量線之過程，並在前述轉換過程中使用前述檢量線。

在本發明的第1形態及第2形態，前述測定過程最好具有將紅外線及/或近紅外線照射於前述過濾器元件之過程，和檢測自前述過濾器元件反射的紅外線及/或近紅外線之過程。或前述測定過程最好具有測定前述過濾器元件的含水率之過程。

在本發明的第3形態，提供氣體清淨用之化學過濾器及性能判定方法，其特徵為：具有將包含離子交換體的過濾器元件配置於氣體流路之過程；測定前述過濾器元件上游壓力與下游壓力差之過程；將此壓力差測定值與規定值比較之過程；若此壓力差的測定值在規定值以下時，更新前述過濾器元件之過程；若前述壓力差的測定值大於規定值時，於經過規定期間後，再度實施前述測定過程及前述比較過程；而前述規定值較前述壓力差的初期值為小。

在本發明的第3形態，於前述測定過程之前最好具有

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（6 ）

將前述過濾器元件保持為規定溫度及規定濕度的氣氛下之過程。

在本發明的第4形態，提供氣體清淨用之化學過濾器之性能判定方法，其係：具有將包含離子交換體的過濾器元件配置於氣體流路之過程；測定前述過濾器元件上游壓力與下游壓力差之過程；將此壓力差的測定值轉換為前述過濾器元件的殘留離子交換容量之過程；以及，和將此殘留離子交換容量與規定值比較之過程。

在本發明的第4形態，若前述殘留離子交換容量在規定值以下時，最好再具有更換前述過濾器元件的過程。再者，若前述殘留離子交換容量大於規定值時，於經過規定期間後，最好再度實施前述測定過程，前述轉換過程，前述比較過程等。

另外，在本發明的第4形態，於前述測定過程之前，最好具有：將前述過濾器元件保持為規定溫度及規定濕度的氣氛下之過程；取得表示在規定溫度及濕度氣氛下的前述壓力差與其殘留離子交換容量相關關係檢量線之過程；並在前述轉換過程中使用前述檢量線。

在本發明的第5形態，提供氣體清淨用之化學過濾器及性能判定方法，其特徵為：具有：將包含離子交換體的過濾器元件配置於氣體流路的過程；測定前述過濾器元件的上游壓力與下游壓力差之過程；將壓力差的測定值與規定值比較之過程；若此壓力差的測定值在規定值以下時，測定前述過濾器元件的含水率或重量之過程；若前述壓力

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（7 ）

差的測定值大於規定值時，於經過規定期間後，再度實施前述壓力差的測定過程，及前述壓力差之比較過程；並前述壓力差的規定值較前述壓力差的初期值為小。

在本發明的第5形態，最好具有：將含水率或重量測定值與規定值比較之過程；當含水率或重量的測定值在規定值以下時，更新前述過濾器元件之過程；若前述含水率或重量的測定值大於規定值時，於經過規定期間後，再度實施前述壓力差之測定過程及前述壓力差之比較過程；而前述含水率或重量的規定值較前述含水率或重量的初期值為小。

或最好具有：將含水率或重量的測定值轉換為前述過濾器元件殘留離子交換容量之過程；以及將此殘留離子交換容量與規定值比較的過程；再者，前述殘留離子交換容量在規定值以下時，最好再具有更新前述過濾器元件之過程；並且，若前述殘留離子交換容量大於規定值時，於經過規定期間後，最好再度實施前述壓力差之測定過程，前述壓力差之比較過程。

另外，於前述壓力差之測定過程之前，最好具有將前述過濾器元件保持為規定溫度及規定濕度的氣氛下之過程。又，前述測定過程最好具有將紅外線及/或近紅外線照射於前述過濾器元件之過程，與檢測自前述過濾器元件反射的紅外線及/或近紅外線之過程。

在本發明的第1至第5形態，較佳為：過濾器裝配體最好具有框體，和固定於前述框體的前述過濾器元件，而

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（8）

在前述更新過程，可以更新前述過濾器裝配體；再在前述過濾器元件上游，裝設另外的過濾器元件；前述離子交換體具有強酸性或強鹼基性的離子交換基；前述離子交換體係利用放射線接枝聚合方法製造者。

發明之實施形態

在第8圖，在氣體的流路32配置包含過濾器元件14的過濾器裝配體10。而在本發明的第3形態及第4形態，為測定過濾器元件14的上游35的壓力與下游36壓力差裝設差壓計34。此外，在流路32裝設為取樣流路中氣體的取樣線42、44。惟這些取樣線42、44係在實施例為確認本發明的原理所裝設者，對於本發明則並非必備。

如第9圖所示，過濾器裝配體10具有框體12，和包含離子交換體的過濾器元件14。框體12係由如聚丙烯等高分子材料所形成，在無塵室使用時，最好是高純度的高分子材料者。在框體12，依接著劑等的密封劑，以褶狀固定過濾器元件14。過濾器元件14的剖面形狀係以15表示。過濾器元件14包含離子交換體，典型上，由離子交換體所構成。過濾器元件14係將如纖維形狀的離子交換體加工成織布，不織布等者。

過濾器裝配體10係固定於如將空氣引進於無塵室的風管內等以使用。也可固定於分節器（stepper），氣動刮（air knife）等的空氣引進部。或也可以在無塵室的一面牆壁固定多數的過濾器裝配體。

在過濾器裝配體10，從其氣流方向18引進包含離子性

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（9）

物質的氣體。過濾器元件14中的離子交換體，可以化學方式吸著以消除氣體中的離子性物質。過濾器元件14可吸著氨，三甲胺等的鹼基性氣體，以及氯化氫，氟化氫，有機酸，硫黃氧化物，氮氧化物等的酸性氣體。然後，隨著離子交換體吸著這些離子性物質，過濾器元件的消除效率即降低。本發明的第1形態及第2形態，係藉由測定過濾器元件14的含水率或重量，以判定更新過濾器元件14以及過濾器裝配體10的時期者。

第4圖係表示本發明的第1形態及第3形態。作為維持過程71，最好將過濾器裝配體10，特別是過濾器元件14，維持為規定的溫度，濕度。因為過濾器元件14的含水率或重量依存溫度、濕度之故。由於無塵室被維持為規定的溫度、濕度，因此過濾器裝配體10配置於無菌室時，自然會滿足此要件。在此維持過程的規定溫度，濕度也可以和通常使用過濾器裝配體10時的溫度，濕度不同。

接著，測定過程32測定過濾器元件14的含水率或重量。或如第8圖所示，測定過濾器元件14的上游35的壓力和下游36的壓力的差壓（以下，適當簡稱壓力損失）。在此測定過程，最好也維持於維持過程71所維持的溫度，濕度。

含水率最好藉由使用紅外線及/或近紅外線測定獲得，例如，可恰當地使用紅外線水份計。如第9圖所示，也可以自紅外線水份計20的光源，將紅外線及/或近紅外線28照射於過濾器元件14的表面，然後，在紅外線水份計20的檢出部檢測自此表面反射的紅外線及/或近紅外線29。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（10）

紅外線及/或近紅外線也可以照射過濾器元件14的上游側的表面或下游側的表面之任何一面。也可以偵測透過過濾器元件14的紅外線及/近紅外線。可恰當地使用習用的紅外線水份計（例如可從JT Engineering Inc，在日本可購得的紅外線水份計JE-100）。得自紅外線水份計20的指示值，可依規定的檢量線將其轉換為含水率。

接著，在比較過程74，將所得的含水率，重量或差壓的測定值與規定值比較。若含水量，重量或差壓的測定值在規定值以下時，在更換過程75更新過濾器元件14，較佳為更新過濾器裝配體10的整體。另方面，若含水率，重量或差壓的測定值大於規定值時，則可照舊使用過濾器裝配體10，在備用或使用規定期間後再度實施前述測定過程72及前述比較過程74。此時，最好再度實施前述維持過程71，前述測定過程72，前述比較過程74等。

第5圖係表示本發明的第2形態及第4形態。在本發明的第2形態及第4形態之維持過程81及測定過程82，分別和維持過程71及測定過程72相同。

接著，在轉換過程83，將含水率，重量或差壓的測定值轉換為過濾器元件14的殘留離子交換容量。最好預先取得表示在規定溫度及濕度之氣氛下之過濾器元件的含水率，重量或差壓與其殘留離子交換容量相關關係的檢量線，將所取得的含水率，重量與其檢量線比較。這種檢量線例如第1圖所示。此外，在前述維持過程81中，最好維持於此檢量線作成時的溫度、濕度。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
衣
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（11）

其次，在比較過程84中，將所取得的殘留離子交換容量與規定值比較。若殘留離子交換容量在規定值以下時，較佳為更新過濾器元件14，更佳為更新過濾器裝配體10整體。另方面，若殘留離子交換容量大於規定值時，可照舊使用過濾器裝配體10，於備用或使用規定期間後，較佳為再度實施前述測定過程82，前述轉換過程83，前述比較過程84，而更佳為再度實施前述維持過程81，前述測定過程82，前述轉換過程83，前述比較過程84。

前述殘留離子交換容量，較佳為在初期離子交換容量的10至60％，而更佳為在初期離子交換容量的15至35％。

在本發明的第5形態，於測定過濾器元件的上游壓力和下游壓力的壓力差之後，若在規定值時，再測定含水率或重量。由於壓力差的測定，因受氣體的氣流狀態變動，過濾器元件的塞孔等而有所變動，因此未必正確。於是，藉由測定壓力差的經時變化，判斷大致的更新時期，如有需要，再藉由含水率或重量之測定，即可正確判斷過濾器元件的更新時期。

第6圖表示本發明的第5形態的一種實施樣式的流程圖。第6圖之溫度，濕度的維持過程91，差壓測定過程92，差壓的比較過程93，係分別與第4圖的過程71、72、74相同。而且，若差壓的測定值大於規定值時，則於備用或使用規定期間以後再度實施前述測定過程92及前述比較過程93之情況也相同，較佳為再度實施前述維持過程91之情況也相同。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（12）

在比較過程93，若差壓的測定值在規定值以下時，則在測定過程94，則如上述，測定過濾器元件的含水率或重量。然後，和第4圖相同，在比較過程95，將含水率或重量的測定值與規定值比較。若測定值在規定值以下時，則較佳為在更新過程98更新過濾器元件14，更新過濾器裝配體10整體。另方面，若含水率或重量的測定值大於規定值時，則可照舊使用過濾器裝配體10，而於備用或使用規定時期後，再度實施前述差壓測定過程92及前述差壓比較過程93，較佳為也再度實施前述維持過程91。

第7圖係表示本發明的第5形態其他種實施樣式的流程圖。第7圖之溫度，濕度的維持過程91，差壓測定過程92，差壓的比較過程93，含水率或重量的測定過程94，係和第6圖相同。

接著，在轉換過程96，則與第5圖的轉換過程83相同，將含水率或重量的測定值轉換為過濾器元件14的殘留離子交換容量。然後，和第5圖相同，在比較過程97，將所得的殘留離子交換容量與規定值比較。若殘留離子交換容量在規定值以下時，較佳為在更換過程98更新過濾器元件14，更佳為更新過濾器裝配體10整體。另方面，殘留離子交換容量大於規定值時，可照舊使用過濾器裝配體10，於備用或使用規定期間後，較佳為再度實施前述差壓測定過程92，前述差壓比較過程93，而更佳為再度實施前述維持過程91。

<u>本發明之詳細說明</u>

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（13）

本發明係得到包含離子交換體的過濾器元件的含水率，重量及壓力損失，會因化學吸著的氣體成份量而變化的知識所做者。

本發明將以採用典型的強酸性陽離子交換體的離子交換基之磺酸基為離子交換體，而主要對象氣體為氨時的吸著情形為例說明之。

具有磺酸基的強酸性陽離子交換體與氨的反應可以下式表示。

$$R-SO_3H+NH_3 \rightarrow R-SO_3NH_4$$

如此式所示，可知氨吸著於磺酸基時，即引起相當於氨分子量17的重量增加。事實上，如果以過濾器元件的乾燥狀態調查氨吸著前後的重量變化，即可發現和預先依離子交換容量計算的增加重量一致。

但，在通常的溫度，濕度的氣氛之下，發現吸著氨後過濾器元件之重量反向減輕的相反現象。例如未吸著氨的不織布具有如潤濕的皮膚接觸，而相對地吸著氨的不織布却較乾燥。依據這種現象，對於具有一定離子交換容量的強酸性陽離子交換不織布，在22℃的恆溫，55％恆濕室測定氨吸著量與伴同它的重量變化。第1圖表示此結果，亦即，殘留離子交換容量和含水率的關係。亦即，由第1圖即可知未使用的強酸性陽離子交換不織布的H型重量，較吸著氨後的重量加重10％以上。因此，如果測定過濾器裝配體的重量之減少，即對於更新時期可獲得極直接而且正確的資訊。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（14）

而且，本發明者們著眼重量變化係因含水率所引起之事實，就空氣中的強酸性陽離子交換體的含水率再加以檢討結果，了解空氣中的溫度、濕度一定時，含水率即依存氨的吸著量變化。

在溫度、濕度不一定的空氣中，含水率也和空氣中的溫度、濕度有關係，強酸性離子交換體的磺酸基和水份子的關係可能形成如第2圖的模型所示。亦即，在磺酸基的周圍具有較堅固地吸著的結合水之層，而在其外層尚有軟弱地吸著結合的附著水之層。也可以在附著水層和結合水層之間想像有中間層（準結合水）之存在。

附著水之量依空氣中的溫度、濕度而容易變化。一方面，結合水之量則依氨的吸著量而變化，如果吸著氨等的氣體即減少。因此，如欲檢測此減少量最好利用如無塵室的恆溫、恆濕室。

由於在半導體產業的無塵室經常將溫度、濕度控制為一定，因此藉由測定含水率，則可推斷如氨的吸著氣體的吸著量，從而可判定過濾器的性能及/或更新時期。

在本發明含水率的測定，雖可適用通常實施的方法，但利用紅外線或近紅外線的反射方式者可以在過濾器材的非破壞、非接觸之下實施之故較為理想。尤其是，利用雜信號少，受測定對象物形狀的限制較少的近紅外線者較為適合，儘管如褶狀加工後的過濾器形狀者仍可測定。

並且，如第8圖所示，最好在過濾器元件14的上游，設置另外的預過濾器38。由於預過濾器38可捕捉微顆粒，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（15）

灰塵，因此在防止過濾器元件14的重量增加，壓力損失的增大之下可以正確維持這些的測定。而且亦可防止過濾器元件14的著色，正確維持紅外線/近紅外線的測定。預過濾器38可包含離子交換體，也可以不含。

再者，在本發明含水率的測定，最好如前述依化學過濾器的重量測定實施的方法，惟亦可依如下列的方法實施。

(1)直交流過濾器的情形

由於係使通過過濾器元素中的方法，因此被安裝為避免空氣從過濾器以外的部份洩漏，而由於連續地測定重量困難，因此拆除過濾器以測定過濾器裝配體的重量。雖然要花費一些拆除過濾器的時間和工夫，但如果與解體過濾器，切掉分析用試樣，並實施濕式分析的現狀比較，則極為簡單。而且，由於係非破壞，因此如果還有充份的殘留離子交換容量，即可再度安裝使用。

而且，預先測定使用前的重量，而在過濾器使用中的某時點測定重量變化，即可獲得如第3圖所示的重量減少率的經時變化的曲線圖，再藉由實施將連結使用前和測定時點的線予以延長至規定減少重量率的操作即可推斷過濾器更新時期。

(2)平行流過濾器的情形

和直交流過濾器的情形相同可拆除過濾器以測定重量。

而且，在平行流的情形，由於不需要使過濾器本體和

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（16）

過濾器框緊貼，因此可做重量之連續測定。

過濾器本體的重量為1至10kg，重量變化為0.05至1kg之程度。為檢測，可以採用通常使用的彈簧秤等的重量測定方法，或使用取出電氣的信號監視的電子天秤重量測定方法等正確測定。

另外，測定壓力差時，可藉由紀錄經時變化以測定過濾器更新時期。

再者，在本發明，視需要可使用多數過濾器元件。例如係不能得到氣體均勻流動之情況時，或欲消除的氣體成份濃度不均勻的情況等。即使在此情況，只要測定各過濾器元件的離子交換容量，選擇消耗量大的過濾器元件予以更新即可。

以上係將本發明的特徵，以主要包含磺酸基的強酸性陽離子交換體吸著氨的情況說明者，但本發明也可適用上述以外的氣體成份或具有其他離子交換基的離子交換體。例如，可適用包含羧基的弱酸性陽離子交換體，包含四級銨基的強鹼基陰離子交換體或包含三級氨基的弱鹼基性陰離子交換體等以吸著，消除氯化氫或有機酸。

再者，在本發明之上述離子交換件，雖可適用依習用的方法製造者，但較佳為不具有交聯構造的接枝聚合物，更佳為依放射線接枝聚合法製造的離子交換體。

這種離子交換體係隨著氣體成份吸著於離子交換基，或溫度、濕度的變化迅速發生水份子的吸著脫放之故，作為本發明的材料而言，係最為適合。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（17）

接枝聚合物可舉例如：聚乙烯，聚丙烯等聚烯烴物的主幹聚合物與聚甲基丙烯酸縮水甘油酯（GMA，glycidyl methacrylate），聚丙烯酸，聚苯乙烯等的枝分聚合物之接枝共聚物。聚丙烯酸係將具有離子交換基的單體予以聚合者，而GMA或苯乙烯係在接枝聚合後可導入離子交換基的單體。枝分聚合物較佳為具有縮水甘油基等例如能與亞硫酸塩反應而可形成屬於離子交換基的磺酸的官能團者。另外，較佳為以濃硫酸將苯乙烯予以磺化者。

用於放射線接枝聚合法的放射線而言，以γ線，電子束為宜，可按主幹聚合物的種類適當設定其照射量。經電子束處理的主幹聚合物雖依習知的方法與成為枝分聚合物之共聚用單體提供為接枝聚合反應，但最好係將經放射線照射的主幹聚合物浸漬於共聚用單體溶液使其反應者。此接枝聚合反應的條件，例如，溫度，共聚用單體溶液的溶劑種類，共聚用單體的濃度，反應時間等可適當選定。再者，接枝率按前述反應條件等之選擇而可適當設定，但通常在20至250％的範圍。

而且，將離子交換基形成於所獲得共聚物的反應，可適當採用習用的方法。

另外，在本發明用為化學過濾器的離子交換體之形狀而言，雖然任何形狀都可適用於本發明，但可使用選自單纖維，單纖維的集合體，及其加工品的織布・不織布以及其成形加工品（例如過濾器等），粉末・顆粒，及其加工品（例如樹脂等），珠串，薄膜，中空絲膜以及其加工品（例

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（18）

如中空絲模件等），發泡體等的空隙性材料或其加工品（例如海棉等）等者。其中以重量輕，水的吸著脫放速度快，壓力損失小，成形加工容易來看，尤以纖維，屬於纖維集合體的織布・不織布，及其加工品是最適合的原材料形狀。

實施例

進一步說明有關本發明的實施例如下，惟本發明並不因此所限定。

在下列實施例，紅外線水份計，使用JT Engineering Inc.出品之紅外線水份計JE-100。紅外線水份計具有光學系統與檢出部，光學系統具有燈具等的光源，反射來自光源光線等的投光鏡頭，集光鏡頭，及濾光器等。檢出部檢測來自試樣反射的紅外線。由於水在近紅外線領域具有1.2μm，1.45μm，1.94μm的吸收帶，因此藉由對於此吸收帶的至少一種波長測定吸光度以測定水份量。而且，最好設定不容易受水影響的近紅外線及參考波長，交替照射吸收波長及參考波長，求出所反射的雙方波長光的能量比，換算為水份值。

實施例1

強酸性陽離子交換纖維不織布的製造

對於目付（日本織物單位面積重量）50g/m^2，厚度0.4mm，纖維徑約20μm的聚乙烯製不織布，在氮氣氛下照射電子束（1MeV（非電子伏特），1mA（毫安培）100kGy。接著，將此不織布浸漬於甲基丙烯酸縮水甘油酯溶液，實施接枝聚

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（19）

合反應，獲得接枝率148％。再以亞硫酸鈉水溶液加以磺化，以塩酸再生後乾燥，結果得到中性塩分解容量2.81meq（毫克當量）/g的強酸性陽離子交換不織布。

<u>氨氣體吸著試驗</u>

將前述不織布切成為10cm×10cm，使用第8圖所示的氣體流通試驗裝置實施氨濃度1ppm的流通測試。但與第8圖所不同者，係取代過濾器裝配體10而使用上述不織布，預過濾器38則沒有設置。以流速0.05m/s流通在入口42的氨濃度為100ppb的空氣。實施試驗的房間是溫度23℃，濕度55％的恆溫、恆濕室的無塵室。

在第8圖，在合流點66合流空氣管線50和摻入氣體管線60並連接於流路32。在空氣管線50，依泵浦54，將無塵室內的23℃，濕度55％的空氣引導於管線52，以流量計56測定空氣的流速。一方面，摻入氣體管線60具有為將摻入氣體，此時係將氨引導於載運氣體的摻透器。

試驗開始前的不織布含水率是23％。此值是將近紅外線水份計指示值使用預先作成的檢量線讀取的數值試驗開始前之壓力損失為2.63mmH2O，此值係以微差壓計34讀取的值。使用氣體取樣管線42、44按照每規定時間測定過濾器前後的氨濃度，結果初期的消除率是99％以上。在消除率低於95％時停止氨的流通。此時，以近紅外線水份計測定含水率結果是14％，而壓力損失是2.29mmH2O。

拆除此過濾器，測定離子交換容量，結果是0.8meq/g。亦即，約70％的交換容量消耗率，作為過濾器的更新時

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（20）

期可謂恰當。

如此藉由近紅外線水份計，適當管理使用離子交換體的化學過濾器含水率，可以在非破壞、非接觸之下連續獲得過濾器的更新時期或消除率等判定性能所需要的資訊。而且，如果在壓力損失從2.63mmH2O降低於2.29mmH2O時更新過濾器要素，即可察知出口濃度並未惡化。

再者，含水率可計算如下述。

含水率（%）＝（W_1-W_0）/W_0

在此式中的記號具有下述的意義。

W_1：測定時的試樣重量

W_0：乾燥時的試樣重量

實施例2

製作第9圖所示的過濾器裝配體10。框體12使用具有300mm×300mm，內深150mm的尺寸之高純度聚丙烯。過濾器元件14則將實施例1的強酸性陽離子交換纖維不織布3片層合者用接著劑以褶狀固定於框體12。

將此過濾器裝配體10安裝於風扇過濾器組套中，以流速0.5m³/min在上述無塵室內運轉。

按照每規定期間使用近紅外線水份計20，測定過濾器元件12的上游側表面的含水率。在含水率降低12%時即停止運轉，更新過濾器。其間無塵室內的氨濃度係平均38ppb，在過濾器出口則能維持於3ppb以下。

拆除過濾器裝配體10，解體，測定過濾器元件14的離子交換容量，結果是平均74%的離子交換容量消耗率（亦

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（21）

即，殘留離子交換容量26%），上游側第1片的過濾器離子交換容量消耗率是80%以上（亦即，殘留離子交換容量20%以下），而這是更換過濾器元件14的適當時期。

此外，離子交換體的離子交換容量的測定方法如下述。將過濾器元件，亦即，由離子交換體所成的不織布剪成規定的大小。然後，將剪成的不織布投入燒瓶，接著浸漬於氯化鈉水溶液。水溶液中的鈉離子，取代以離子結合於不織布中磺酸基的銨離子，氫離子，使氫離子，銨離子游離。然後，以氫氧化鈉水溶液滴定此水溶液，獲得水溶液中的氫離子濃度。依此數據可計算離子交換體的離子交換容量。

如此儘管採用多數片之使用離子交換體的化學過濾器時，藉由近紅外線水份計予以適當管理含水率，仍可以非破壞、非接觸並連續地判定過濾器的更新時期或消除率等的性能。

實施例3

製造與實施例2相同的褶狀過濾器，安裝於同樣的風扇過濾器組套中，於同樣的無塵室運轉。

此時，於安裝之前將過濾器裝配體（過濾器元件與過濾器框的合計）放置於恆溫恆濕室二晝夜，以平衡狀態下測定重量，結果是2163g，其中，過濾器元件的重量是約1100g。每二週拆除過濾器裝配體，測定重量結果，如第3圖所示。在第10週過濾器元件的重量減少率成為約-5%時停止運轉，解體過濾器裝配體並從過濾器元件採取9片

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（22）

做為分析離子交換量的試樣。此一5%的重量減少率相當於過濾器元件形成為約100%氨型時所推斷之重量減少率的約70%。測定所採取的試樣之離子交換容量殘留率得到平均31%。亦即，離子交換容量消耗率係69%，而訂為運轉停止時期（過濾器更新時期）可謂恰當。

依第3圖的曲線圖，重量減少率大致呈直線。在此期間內的某時點僅測定重量減少一次並藉由延長運轉初期和至此時點的直線，即可推斷何時應該更新過濾器。如能連續測定幾次則較佳，惟以這種方法仍可推斷過濾器更新時期。

實施例4

將與實施例2相同之過濾器裝配體安裝於風扇過濾器元件，以同樣的方式運轉。

在流通氣體之前的初期狀態，過濾器元件的上游壓力和下游壓力的差壓是2.74mmH2O。第10圖表示氣體流通時的此差壓，亦即，壓力損失的經時變化。其間無塵室內的氨濃度係平均70ppb，而在過濾器出口則能維持為5ppb以下。

在壓力損失達到2.03mmH2O時，停上流通氣體。拆除過濾器裝配體，解體，並測定過濾器元件的離子交換容量，結果是平均71%的離子交換容量消耗率（亦即，殘留離子交換容量29%）。因此，將壓力損失作為指標，可判斷過濾器元件的更新時期。

實施例5

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（23）

使用10個實用例2的過濾器裝配體10，實施溫度23℃，濕度55%的無塵室之空氣清淨。初期壓力損失在風量60 m^3/min係8.0mmH2O。而初期過濾器元件的含水率係21至23%。入口氨濃度係10至60ppb。然後，運轉中的出口氨濃度係1ppb以下而能安定。

在壓力損失達到5.2mmH2O時停止運轉，使用近紅外線水份計測定10個過濾器元件的含水率。在10個過濾器元件中，7個過濾器元件的含水率係15%以下。

於是，拆除此10個過濾器裝配體，測定該過濾器元件14的離子交換容量，結果殘留離子交換容量的平均係30%。因此，從壓力損失的數據可推斷過濾器元件更新時期。以殘留離子交換濃度的測定確認從含水率的測定值僅需更新7個過濾器裝配體之事實。

發明之效果

在本發明不破壞過濾器元件，即可判斷過濾器元件的更新時期。而且，儘管使用多數的過濾器元件時，仍可個別判斷各過濾器元件的更新時期。

圖式之簡單說明

第1圖表示恆溫恆濕之下強酸性陽離子交換纖維的殘留離子交換容量與其含水率之關係的曲線圖。

第2圖表示離子交換體中的磺酸基與水分之關係的模式。

第3圖表示由離子交換體所成過濾器元件的重量減少率之經時變化的曲線圖。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明 (24)

第 4 圖表示本發明一種實施樣式的流程圖。

第 5 圖表示本發明其他種實施樣式的流程圖。

第 6 圖表示本發明其他種實施樣式的流程圖。

第 7 圖表示本發明其他種實施樣式的流程圖。

第 8 圖表示本發明測定過程的概略圖。

第 9 圖可用於本發明的過濾器裝配體及紅外線水份計的構成圖。

第10圖表示過濾器元件的上游壓力和下游壓力的差壓（壓力損失）與時間之相關關係的曲線圖。

符號之說明

10 過濾器裝配體

12 框體

14 過濾器元件

20 紅外線水份計

28 照射光

29 反射光

32 氣體的流路

34 差壓計

38 預過濾器

50 空氣管線

54 泵浦

56 流量計

60 摻入氣體管線

62 摻透器

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：氣體清淨用之化學過濾器之性能判定方法）

本發明提供判斷包含離子交換體的過濾器元件的更新時期之方法。

本發明之方法為：測定過濾器元件的含水率，重量或壓力損失，再將其含水率，重量或壓力損失的測定值與規定值比較。或將此測定值轉換為殘留離子交換容量，再將此值與規定值比較。無論任何情形，如在規定值以下時，更新過濾器元件，而如大於規定值時，則經過規定期間以後，再度實施測定過程及比較過程。

英文發明摘要（發明之名稱：　　）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

公告本

附件一

H3 修正補充 (88年6月23日)

第86119038號專利申請案

申請專利範圍修正本

1. 一種氣體清淨用之化學過濾器之性能判定方法，其特徵為具有：

測定包含離子交換體的過濾器元件的含水率或重量之過程；

將含水率或重量的測定值與規定值比較之過程；

若含水率或重量的測定值在規定值以下時，更新前述過濾器元件之過程；

若含水率或重量的測定值大於規定值時，於經過規定期間後，再度實施前述測定過程，及前述比較過程；

而前述含水率或重量的前述規定值較初期值為小。

2. 如申請專利範圍第1項的方法，其中在前述測定過程之前，具有將前述過濾器元件，保持於規定溫度及規定濕度的氣氛下之過程者。

3. 一種氣體清淨用之化學過濾器之性能判定方法，其特徵為具有：

測定包含離子交換體的過濾器元件的含水率或重量之過程；

將含水率或重量的測定值轉換為前述過濾器元件的殘留離子交換容量之過程；

將此殘留離子交換容量與規定值比較之過程者。

4. 如申請專利範圍第3項的方法，其中若前述殘留離子

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

公告本

附件一

H3 修正補充 (88年6月23日)

第86119038號專利申請案

申請專利範圍修正本

1. 一種氣體清淨用之化學過濾器之性能判定方法，其特徵為具有：

測定包含離子交換體的過濾器元件的含水率或重量之過程；

將含水率或重量的測定值與規定值比較之過程；

若含水率或重量的測定值在規定值以下時，更新前述過濾器元件之過程；

若含水率或重量的測定值大於規定值時，於經過規定期間後，再度實施前述測定過程，及前述比較過程；

而前述含水率或重量的前述規定值較初期值為小。

2. 如申請專利範圍第1項的方法，其中在前述測定過程之前，具有將前述過濾器元件，保持於規定溫度及規定濕度的氣氛下之過程者。

3. 一種氣體清淨用之化學過濾器之性能判定方法，其特徵為具有：

測定包含離子交換體的過濾器元件的含水率或重量之過程；

將含水率或重量的測定值轉換為前述過濾器元件的殘留離子交換容量之過程；

將此殘留離子交換容量與規定值比較之過程者。

4. 如申請專利範圍第3項的方法，其中若前述殘留離子

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

交換容量在規定值以下時，再具有更新前述過濾器元件之過程。

5. 如申請專利範圍第3項的方法，其中前述殘留離子交換容量大於規定值時，於經過規定期間後，再度實施前述測定過程，前述轉換過程，前述比較過程。

6. 如申請專利範圍第3項至第5項任何一項的方法，其中前述殘留離子交換容量的規定值，係初期離子交換容量的20至40%。

7. 如申請專利範圍第3項的方法，其中在前述測定過程之前具有：

將前述過濾器元件保持於規定溫度及規定濕度的氣氛下之過程；

取得表示在規定溫度及規定濕度的氣氛下之前述過濾器元件的含水率或重量與其殘留離子交換容量的相關關係檢量線之過程；

並在前述轉換過程中使用前述檢量線。

8. 如申請專利範圍第1項或第3項的方法，其中前述測定過程具有：

將紅外線及/或近紅外線照射於前述過濾器元件之過程；

檢測自前述過濾器元件反射的紅外線及/或近紅外線之過程。

9. 如申請專利範圍第1項或第3項的方法，其中前述測定過程具有測定前述過濾器元件的含水率之過程。

10. 一種氣體清淨用之化學過濾器之性能判定方法，其特

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

徵為具有：

將包含離子交換體的過濾器元件配置於氣體流路之過程；

測定前述過濾器元件的上游壓力與下游壓力差之過程；

將此壓力差測定值與規定值比較之過程；

若此壓力差的測定值在規定值以下時，更新前述過濾器元件之過程；

若前述壓力差的測定值大於規定值時於經過規定期間後再度實施前述測定過程及前述比較過程；

而前述壓力差的規定值較前述壓力差的初期值為小。

11.如申請專利範圍第10項的方法，其中在前述測定過程之前，具有將前述過濾器元件保持於規定溫度及規定濕度的氣氛下之過程。

12.一種氣體清淨用之化學過濾器之性能判定方法，其中具有：

將包含離子交換體的過濾器元件配置於氣體流路之過程；

測定前述過濾器元件的上游壓力與下游壓力差之過程；

將此壓力差的測定值轉換為前述過濾器元件的殘留離子交換容量之過程；

以及將此殘留離子交換容量與規定值比較之過程。

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

13.如申請專利範圍第12項的方法，其中若前述殘留離子交換容量在規定值以下時，再具有更新前述過濾器元件之過程。

14.如申請專利範圍第12項或第13項的方法，其中若前述殘留離子交換容量大於規定值時於經過規定期間後再度實施前述測定過程，前述轉換過程，前述比較過程。

15.如申請專利範圍第12項的方法，其中在前述測定過程之前具有：

將前述過濾器元件保持於規定溫度及規定濕度的氣氛下之過程；

取得表示在規定溫度及規定濕度氣氛下之前述壓力差與其殘留離子交換容量的相關關係檢量線之過程；

並在前述轉換過程中使用前述檢量線。

16.一種氣體清淨用之化學過濾器之性能判定方法，其特徵為具有：

將包含離子交換體的過濾器元件配置於氣體流路之過程；

測定前述過濾器元件的上游壓力與下游壓力差之過程；

將此壓力差測定值與規定值比較之過程；

若此壓力差的測定值在規定值以下時，測定前述過濾器元件的含水量或重量之過程；

若前述壓力差的測定值大於規定值時於經過規定期間後再度實施前述壓力差的測定過程及前述壓力差

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

的比較過程；

而前述壓力差的規定值較前述壓力差的初期為小。

17.如申請專利範圍第16項的方法，其中具有：

將含水率或重量測定值與規定值比較之過程；

若含水率或重量的測定值在規定值以下時更新前述過濾器元件之過程；

若前述含水率或重量的測定值大於規定值時於經過規定期間後再度實施前述壓力差的測定過程及前述壓力差的比較過程；

而前述含水率或重量的規定值較前述含水率或重量的初期值為小。

18.如申請專利範圍第16項的方法，其中具有：

將含水率或重量的測定值轉換為前述過濾器元件的殘留離子交換容量之過程；

以及將此殘留離子交換容量與規定值比較之過程。

19.如申請專利範圍第18項的方法，其中若前述殘留離子交換容量在規定值以下時，再具有更新前述過濾器元件之過程。

20.如申請專利範圍第19項的方法，其中若前述殘留離子交換容量大於規定值時於經過規定期間後再度實施前述壓力差的測定過程，前述壓力差的比較過程。

21.如申請專利範圍第1、3、12或16項任何一項的方法，其中在前述壓力差的測定過程之前，具有將前述過濾

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

器元件保持於規定溫度及規定濕度的氣氛下之過程。

22.如申請專利範圍第1、3、12或16項任何一項的方法，其中前述測定過程具有：

將紅外線及/或近紅外線照射於前述過濾器元件之過程；

檢測自前述過濾器元件反射的紅外線及/或近紅外線之過程。

23.如申請專利範圍第1、3、12或16項任何一項的方法，其中過濾器裝配體具有框體與固定於前述框體的前述過濾器元件而在前述更新過程前述過濾器裝配體被更新。

24.如申請專利範圍第1、3、12或16項任何一項的方法，其中在前述過濾器元件的上游加設另一件過濾器元件。

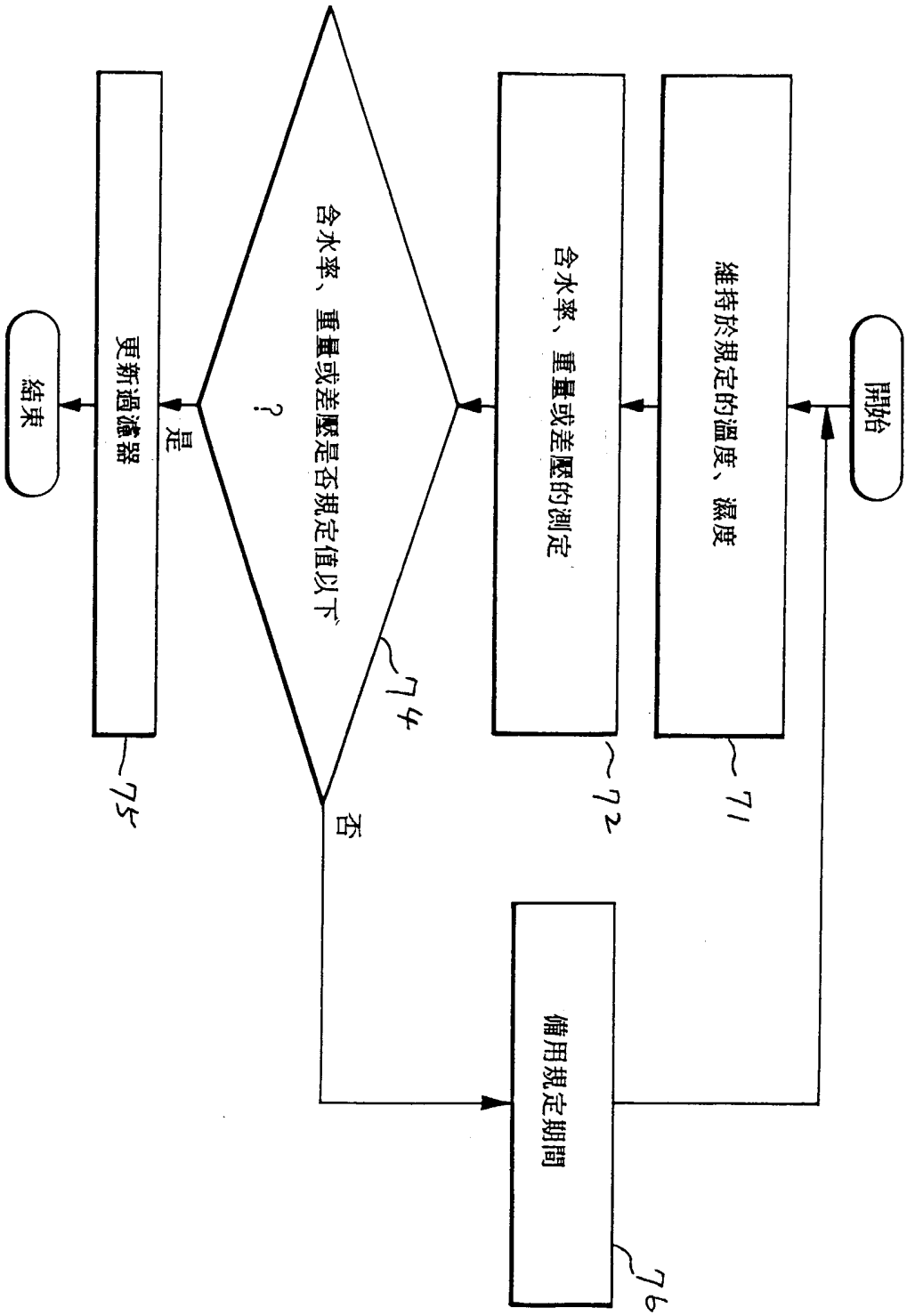
25.如申請專利範圍第1、3、12或16項任何一項的方法，其中前述離子交換體具有強酸性或強鹼基性的離子交換基。

26.如申請專利範圍第1、3、12或16項任何一項的方法，其中前述離子交換體係利用放射線接枝聚合方法製造者。

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

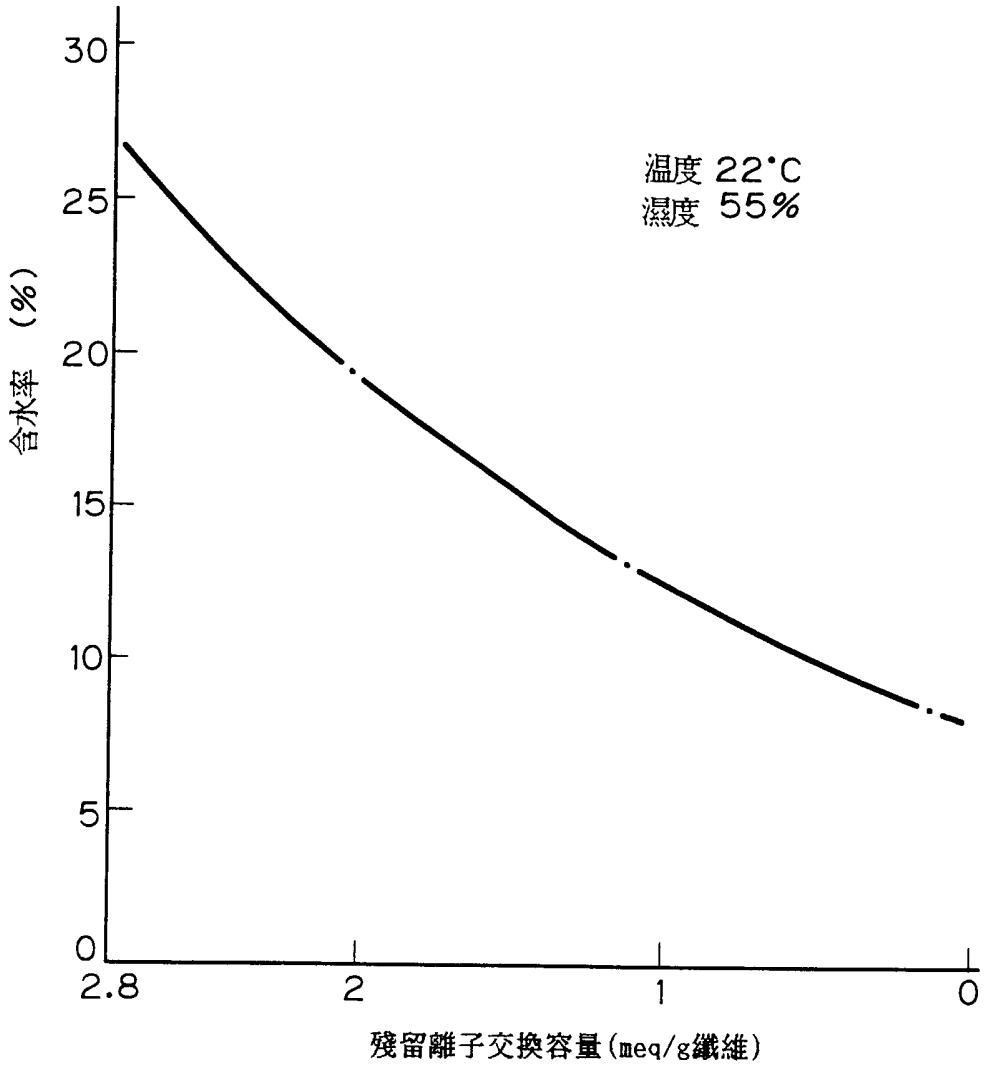
附件二

修正 87年12月24日 補充

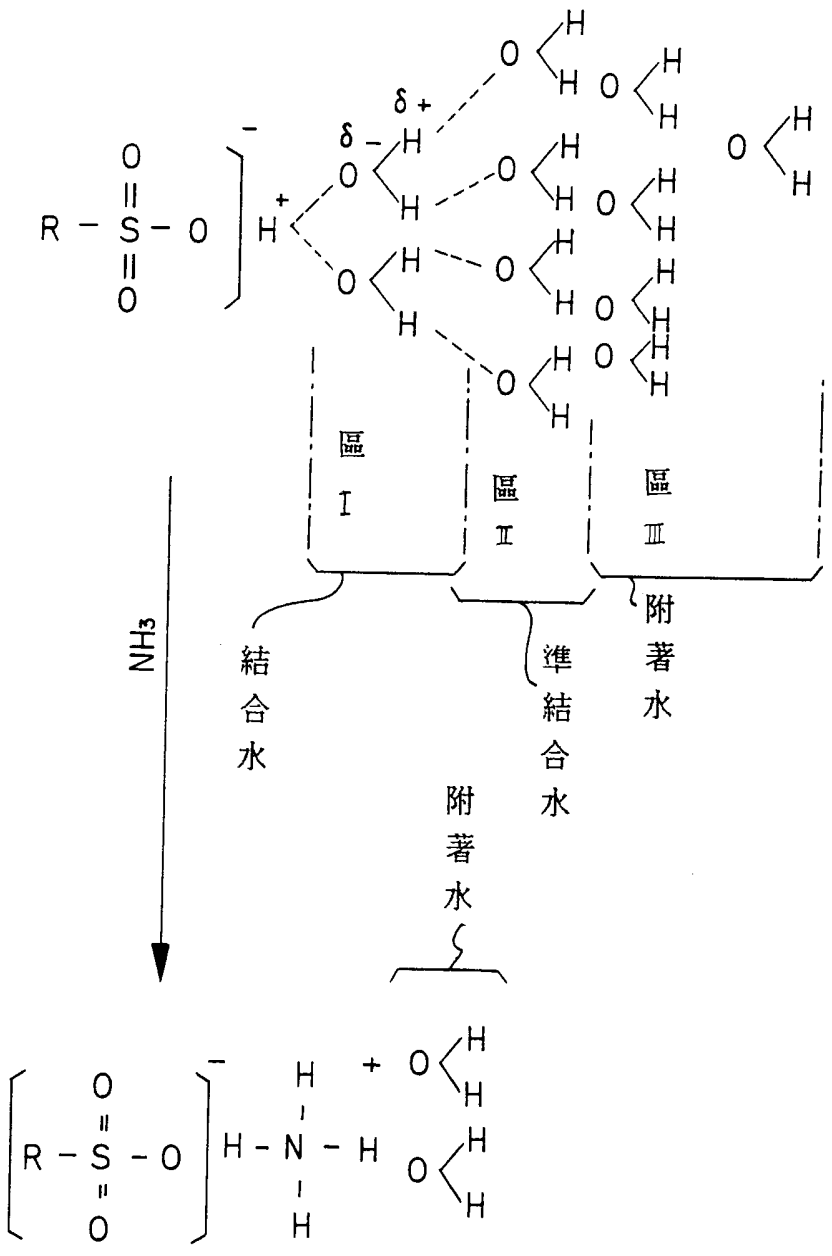


第 4 圖

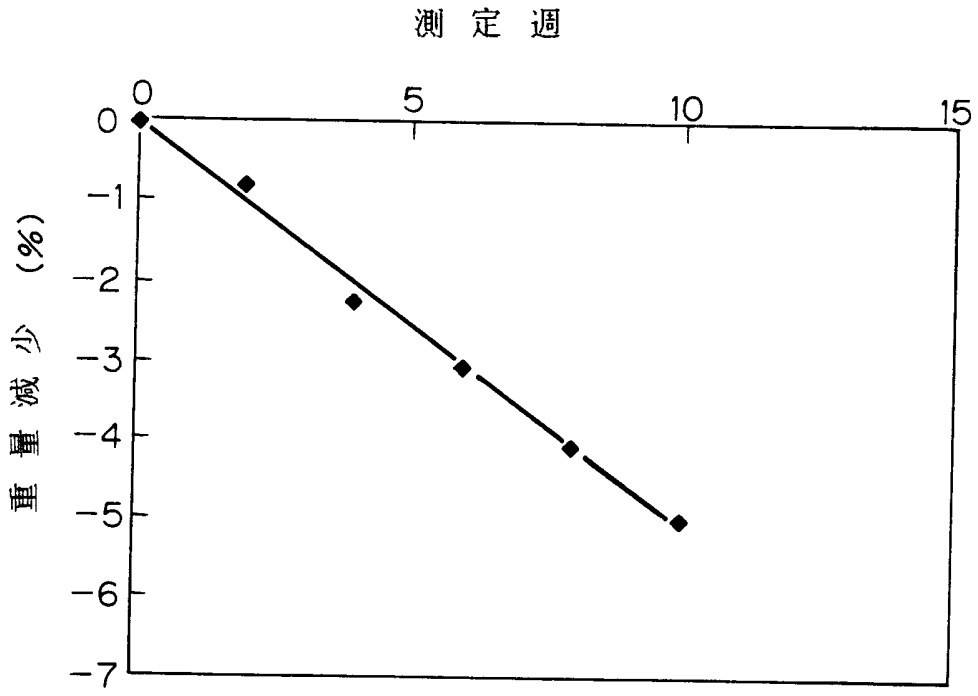
煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容



第 1 圖



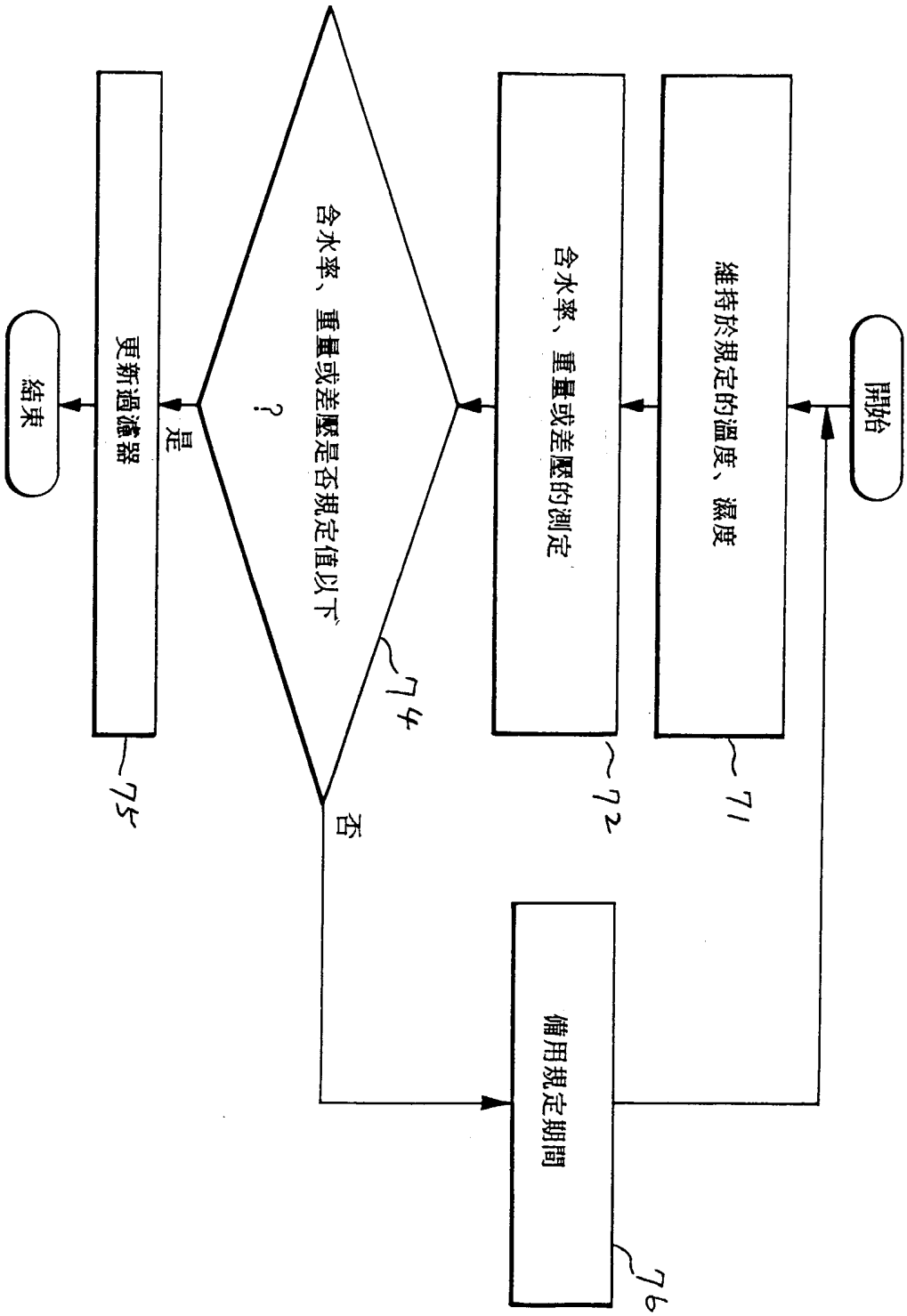
第 2 圖



第 3 圖

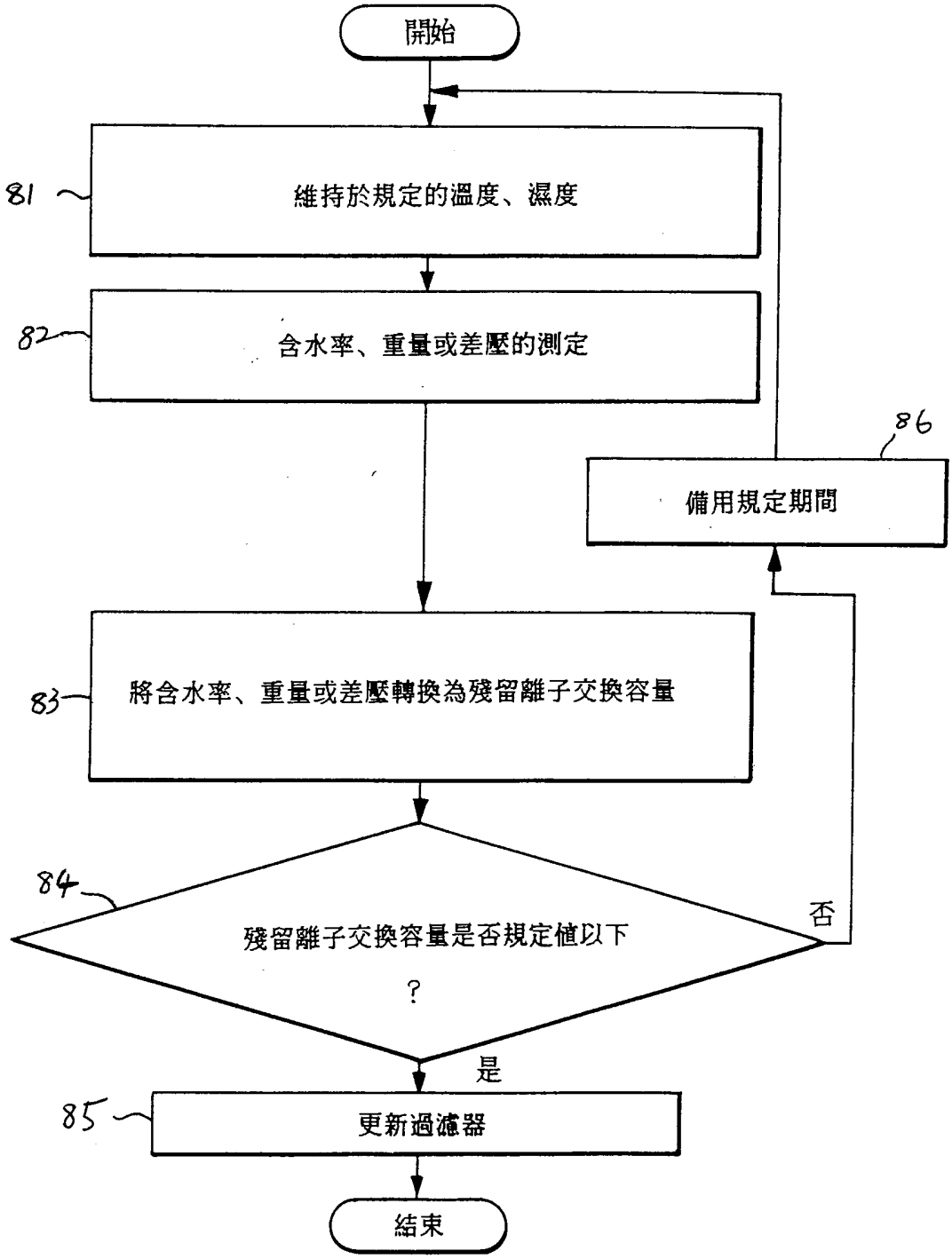
附件二

修正 87年12月24日 補充

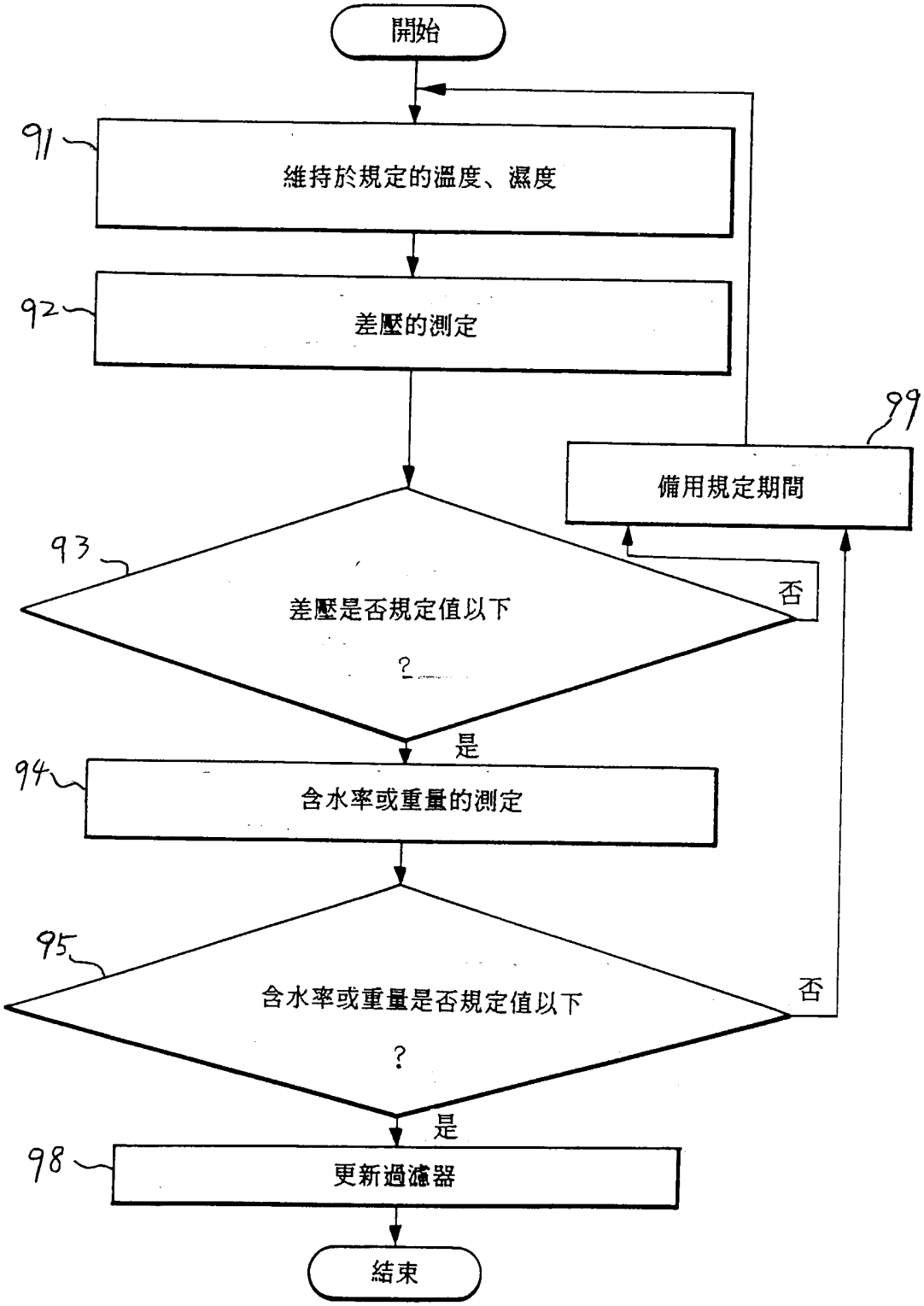


第 4 圖

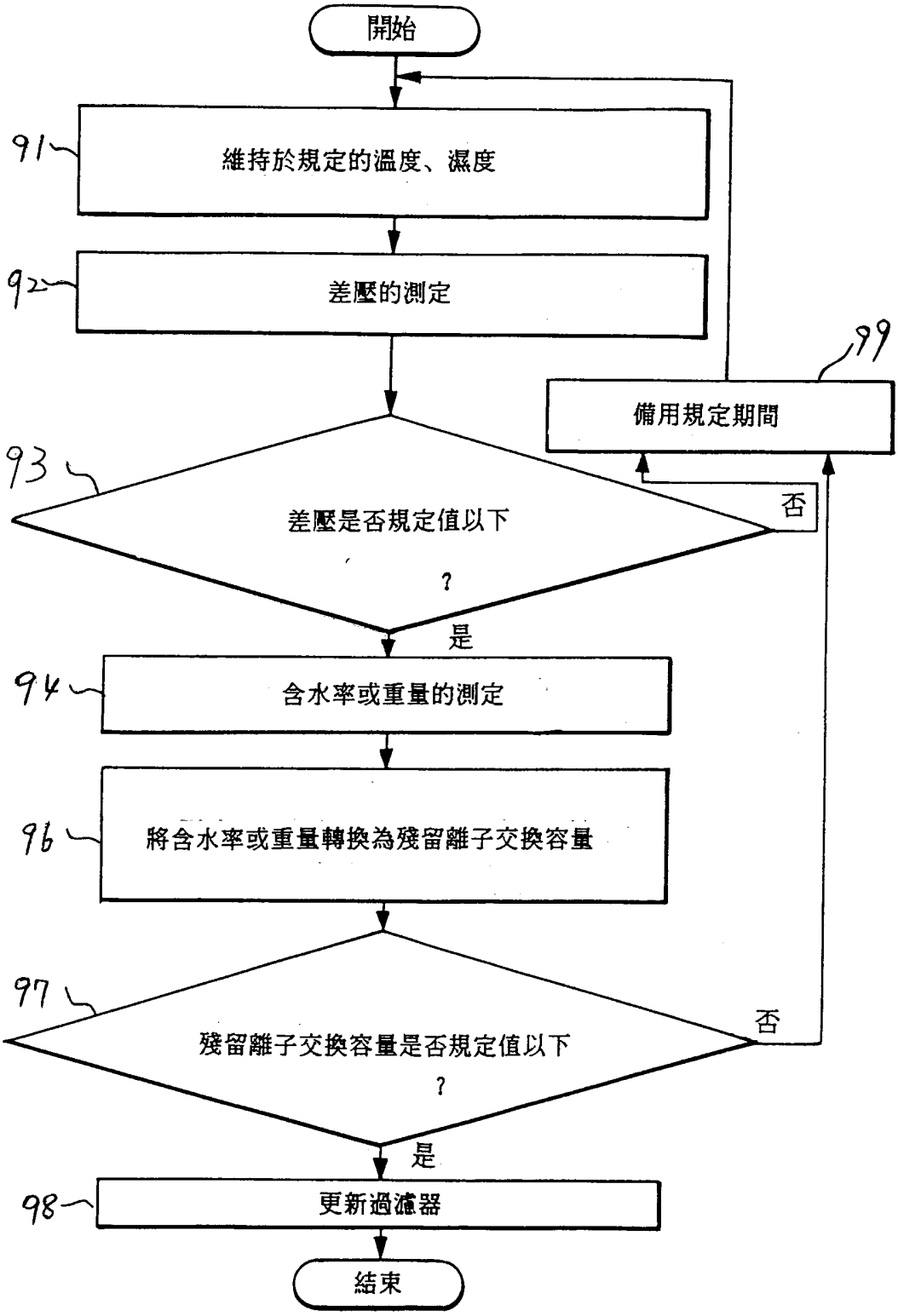
煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容


開始
81
維持於規定的溫度、濕度
82
含水率、重量或差壓的測定
86
備用規定期間
83
將含水率、重量或差壓轉換為殘留離子交換容量
84
殘留離子交換容量是否規定值以下
？
否
是
85
更新過濾器
結束

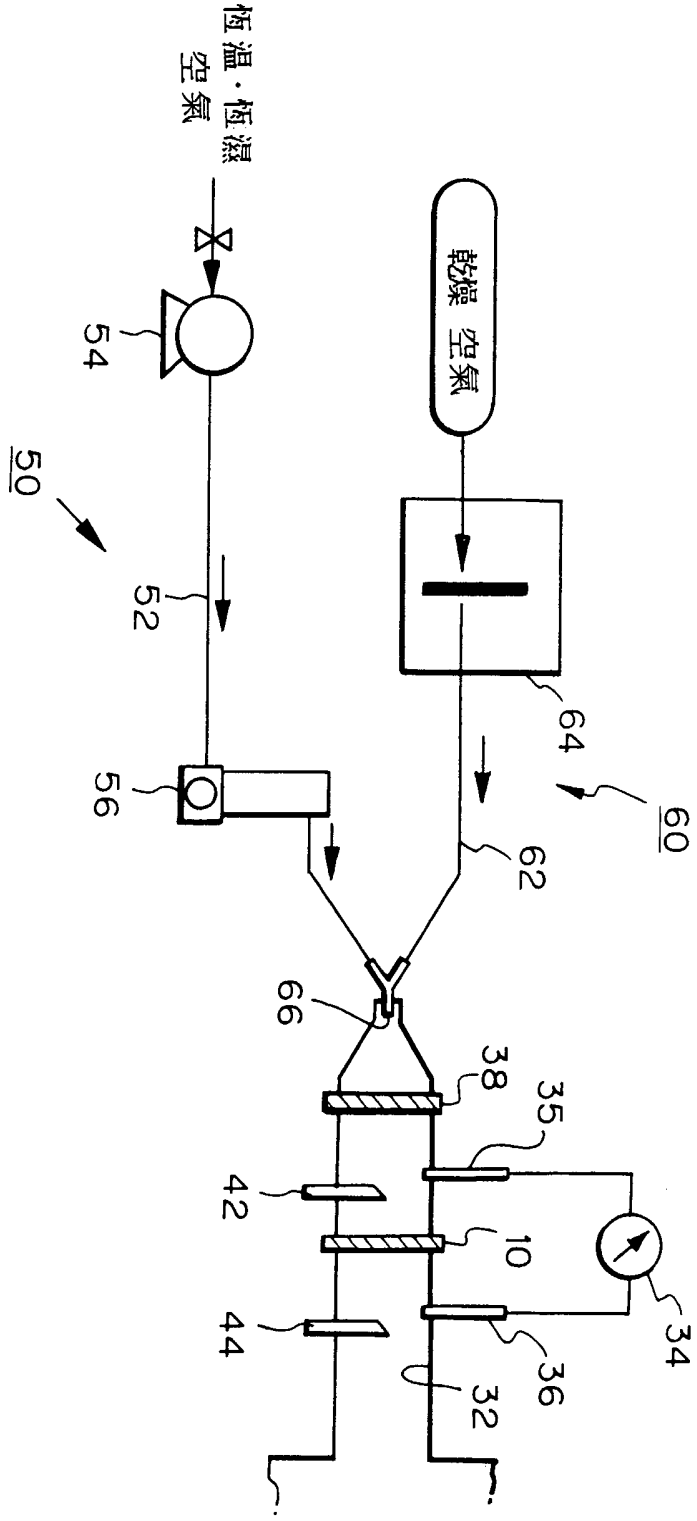
第 5 圖


開始
91
維持於規定的溫度、濕度
92
差壓的測定
99
備用規定期間
93
差壓是否規定值以下
?
否
是
94
含水率或重量的測定
95
含水率或重量是否規定值以下
?
否
是
98
更新過濾器
結束

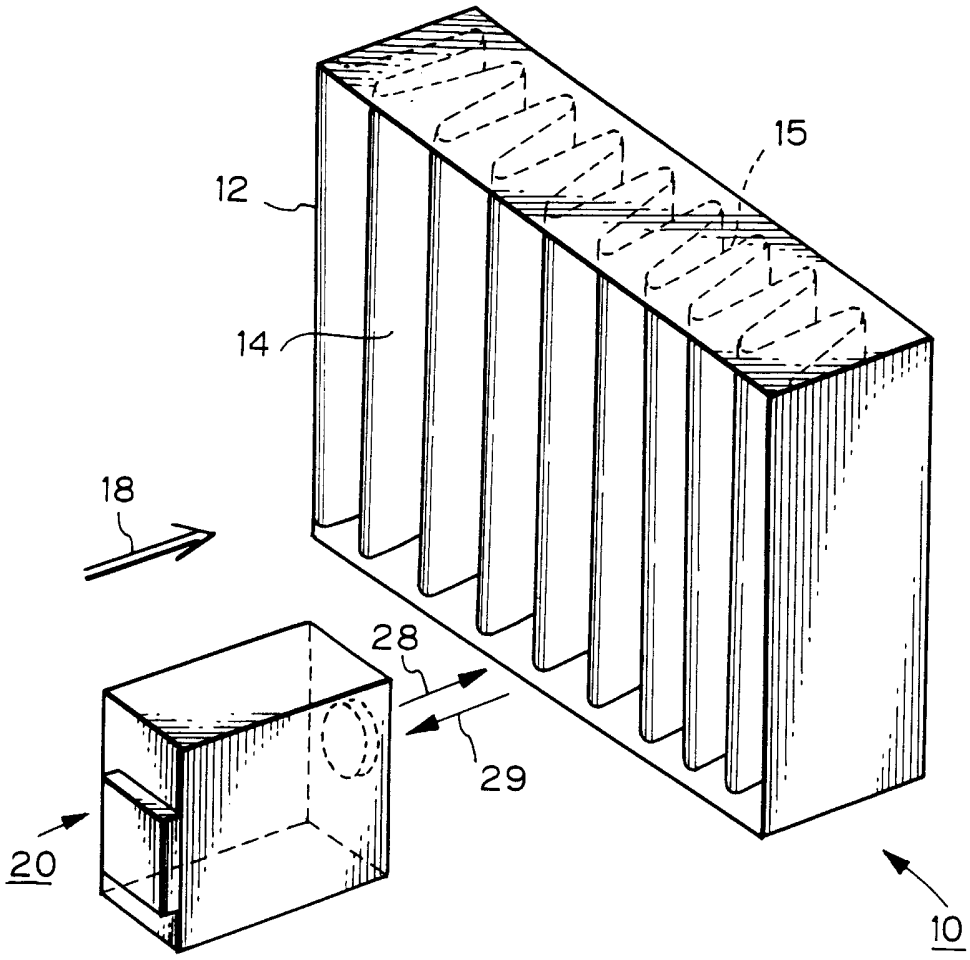
第 6 圖


開始
91
維持於規定的溫度、濕度
92
差壓的測定
99
備用規定期間
93
差壓是否規定值以下
?
否
是
94
含水率或重量的測定
96
將含水率或重量轉換為殘留離子交換容量
97
殘留離子交換容量是否規定值以下
?
否
是
98
更新過濾器
結束

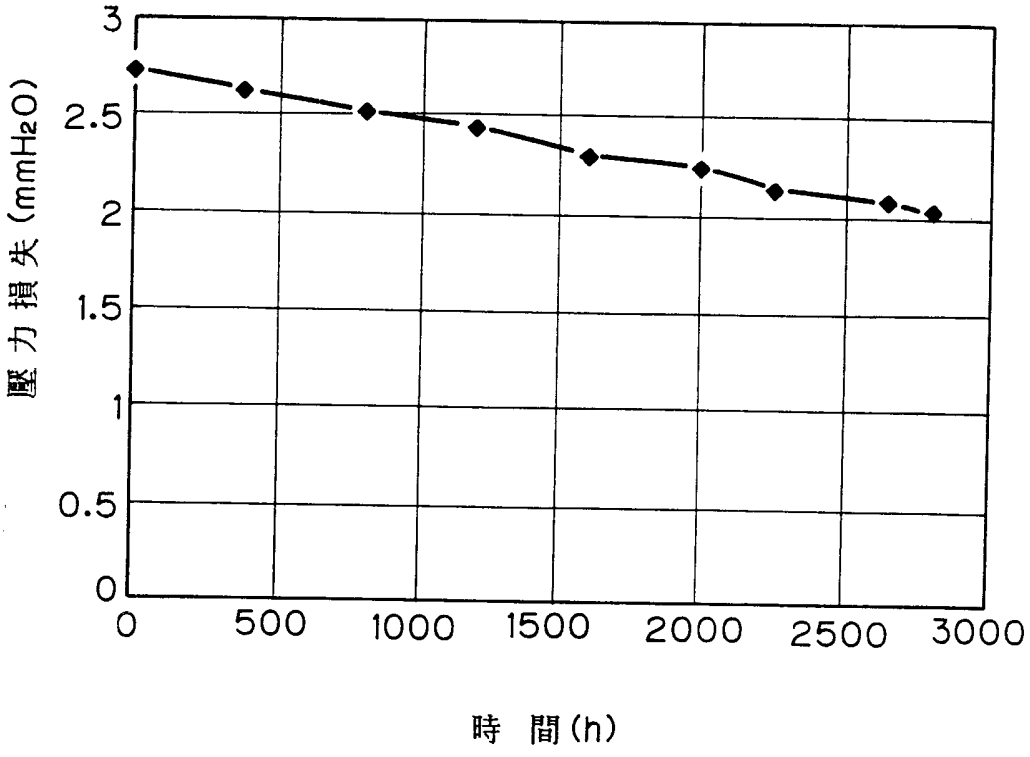
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第10圖