



(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 I802152 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：110147054

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 15 日

(51)Int. Cl. : C07C29/74 (2006.01)

C07C29/76 (2006.01)

C07C31/10 (2006.01)

(71)申請人：財團法人中技社(中華民國)CTCI FOUNDATION (TW)

臺北市大安區敦化南路 2 段 97 號 8 樓

暉鼎資源管理股份有限公司(中華民國)ECOVE WASTE MANAGEMENT CORPORATION (TW)

臺中市烏日區九德里長春街 373 巷 69 號

(72)發明人：楊顯整(TW)；林明志(TW)；顏欣卉(TW)；陳哲宇(TW)；郭昱伶(TW)；童國倫(TW)；莊國良(TW)；柯家傑(TW)

(74)代理人：侯德銘；林彥丞

(56)參考文獻：

TW M610994U

CN 102249850A

CN 103613486A

審查人員：楊謹璋

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：6 共 20 頁

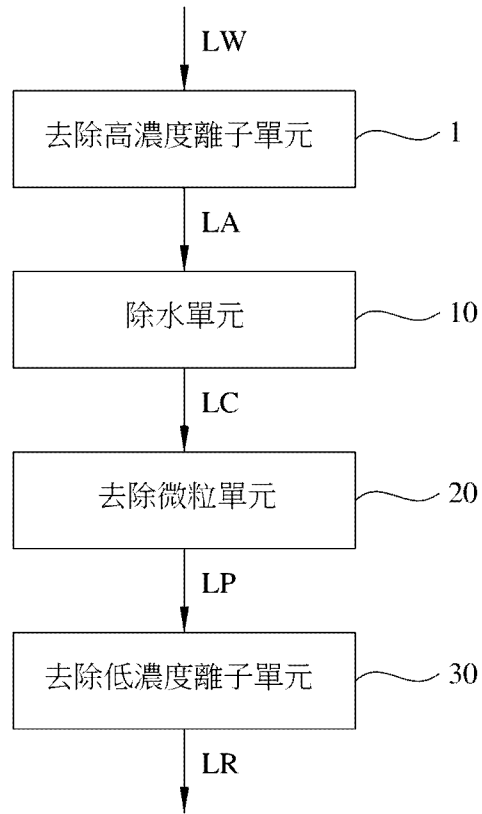
(54)名稱

異丙醇再生系統及方法

(57)摘要

本發明係一種異丙醇再生系統及方法，係利用包含依序連接的去除高濃度離子單元、除水單元、去除微粒單元以及去除低濃度離子單元的異丙醇再生系統，用以接收異丙醇液而藉除水、去除微粒以及去除離子步驟以去除大部分的水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質後產生半導體電子級的異丙醇再生液。尤其，異丙醇進料液的異丙醇含量為不大於 99.85%，異丙醇再生液的異丙醇含量為不小於 99.99%，水含量是不大於 50 ppm，微粒雜質含量為每毫升中大於 0.03 μm 的微粒雜質的個數是不大於 860，而陰離子含量為 4-5 ppb，且異丙醇再生液的陽離子含量為 0.09-1 ppb。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:去除高濃度離子單元

10:除水單元

20:去除微粒單元

30:去除低濃度離子單元

LW:異丙醇液

LA:除離子回收液

LC:除水回收液

LP:過濾回收液

LR:異丙醇再生液

【圖1】



I802152

【發明摘要】

【中文發明名稱】

異丙醇再生系統及方法

【中文】

本發明係一種異丙醇再生系統及方法，係利用包含依序連接的去除高濃度離子單元、除水單元、去除微粒單元以及去除低濃度離子單元的異丙醇再生系統，用以接收異丙醇液而藉除水、去除微粒以及去除離子步驟以去除大部分的水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質後產生半導體電子級的異丙醇再生液。尤其，異丙醇進料液的異丙醇含量為不大於99.85%，異丙醇再生液的異丙醇含量為不小於99.99%，水含量是不大於50 ppm，微粒雜質含量為每毫升中大於0.03 μm 的微粒雜質的個數是不大於860，而陰離子含量為4-5 ppb，且異丙醇再生液的陽離子含量為0.09-1 ppb。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:去除高濃度離子單元

10:除水單元

20:去除微粒單元

30:去除低濃度離子單元

LW:異丙醇液

LA:除離子回收液

LC:除水回收液

LP:過濾回收液

LR:異丙醇再生液

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

異丙醇再生系統及方法

【技術領域】

【0001】本發明係有關於一種異丙醇再生系統及方法，尤其是利用依序連接的去除高濃度離子單元、除水單元、去除微粒單元以及去除低濃度離子單元的異丙醇再生系統，用以接收異丙醇液而藉除水、去除微粒以及去除離子步驟以去除大部分的水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質後產生半導體電子級的異丙醇再生液。尤其，異丙醇進料液的異丙醇含量為不大於99.85%，異丙醇再生液的異丙醇含量為不小於99.99%，水含量是不大於50 ppm，微粒雜質含量為每毫升中大於0.03 μm 的微粒雜質的個數是不大於860，而陰離子含量為4-5 ppb，且異丙醇再生液的陽離子含量為0.09-1 ppb。

【先前技術】

【0002】異丙醇是應用相當廣的化學品，而本身是丙醇異構體之一，且在常溫常壓下是一種無色有強烈氣味的可燃液體，分子式為 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ 。此外，異丙醇還可與水、醇、醚和氯仿混溶。異丙醇的絕大部分被用作塗層或工業生產過程的溶劑或清潔劑，比如洗滌半導體晶片雜質時當作清洗溶劑用。特別是在藥物應用方面作為萃取劑，因為殘留的毒性相當低而安全。此外，異丙醇也可以用來作為汽油的添加劑。

【0003】在當作清洗溶劑方面，由於高階半導體製程對晶圓的潔淨度需求日益嚴格，導致產生大量的低濃度異丙醇液，因而對於低濃度異丙醇液的處理需求也大幅上升。

【0004】一般習知技術是藉蒸餾塔搭配蒸氣滲透膜所建置的系統而將低濃度異丙醇液提升至工業級異丙醇，比如將10%異丙醇提升至電子級99.9%異丙醇。整體而言，蒸餾塔的結構相當複雜，且需要技術純熟的操作人員才能勝任，尤其是需要經常維修，所以整體的處理成本相當高。蒸氣滲透膜是利用滲透作用將蒸氣態的廢液進行提純，藉以去除雜質。不過，上述的技術無法進一步提升至

電子級的異丙醇，比如純度大於99.99%，陰離子的含量為4-5 ppb，而且陽離子的含量為0.09-1 ppb。

【0005】因此，需要一種創新的異丙醇再生系統及方法，利用依序連接的去除高濃度離子單元、除水單元、去除微粒單元以及去除低濃度離子單元的異丙醇再生系統，用以接收異丙醇液而藉除水、去除微粒以及去除離子步驟以去除大部分的水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質後產生半導體電子級的異丙醇再生液，尤其，異丙醇液的異丙醇含量為不大於99.85%，異丙醇再生液的異丙醇含量為不小於99.99%，水含量是不大於50 ppm，微粒雜質含量為每毫升中大於0.03 μm 的微粒雜質的個數是不大於860，而陰離子含量為4-5 ppb，且異丙醇再生液的陽離子含量為0.09-1 ppb，藉以解決上述習知技術的問題。

【發明內容】

【0006】本發明之主要目的在於提供一種異丙醇再生系統，包含依序連接的去除高濃度離子單元、除水單元、去除陽離子單元、去除微粒單元以及去除低濃度離子單元，用以接收包含異丙醇、水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質的異丙醇液，並在去除大部分的水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質後產生異丙醇再生液，其中異丙醇再生液的異丙醇含量是高於異丙醇液的異丙醇含量，進而實現異丙醇的再生、提純之功效。

【0007】具體而言，去除高濃度離子單元是接收蒸氣滲透之異丙醇液，而去除高濃度離子單元包含離子交換樹脂塔、離子交換樹脂及進料泵浦，其中離子交換樹脂塔具有進料口及出料口的床體結構且分別將離子交換樹脂填充於離子交換樹脂塔中，而進料口是連接至蒸氣滲透系統的出料口，並由進料泵浦注入異丙醇液至離子交換樹脂塔。離子交換樹脂塔中，異丙醇液接觸離子交換樹脂以去除高濃度之金屬元素及非金屬元素（ppm降低至ppb）。

【0008】另外，除水單元接收異丙醇液，而除水單元實質上是包含分子篩吸附床、分子篩脫水劑以及真空再生系統，其中分子篩吸附床是具有進料口及出料口的中空床體結構，且分子篩脫水劑是填充於分子篩吸附床中，而進料口是連接至離子交換樹脂塔出料口，並注入異丙醇液至分子篩吸附床。在分子篩吸附床中，異丙醇液接觸分子篩脫水劑以去除水，進而產生除水回收液，且經出料口而排出。舉例而言，分子級孔洞為3 Å至4 Å之間。

【0009】上述的分子篩脫水劑為顆粒狀，且具親水性，並具有多個分子級孔洞，且分子級孔洞的大小是大於水分子大小且小於異丙醇分子大小，用以讓水經過、接觸、通過而藉親水性的吸附作用以吸附水，同時阻擋而保留異丙醇，進而達到除水功效，因此，除水回收液的水含量是低於異丙醇液的水含量。

【0010】此外，去除微粒單元接收來自去除水單元的除水回收液，且包含微過濾膜以及超過濾膜，其中微過濾膜與超過濾膜是安置於過濾殼中，而過濾殼是具有進料口及出料口，且進料口連接至除水單元的出料口，而微過濾膜及超過濾膜具有多個過濾孔洞，尤其，過濾孔洞的大小分別是 $0.1\ \mu\text{m}$ 至 $0.2\ \mu\text{m}$ 與 $0.02\ \mu\text{m}$ 至 $0.05\ \mu\text{m}$ 之間，用以濾掉除水回收液中的微粒雜質而產生過濾回收液，並進一步由出料口排出。

【0011】去除低濃度離子單元接收來自去除微粒單元的過濾回收液，且包含中空狀的濾殼以及離子交換膜，其中離子交換膜是安置在濾殼中，且濾殼具有進料口及出料口。再者，進料口是連接至去除微粒單元的出料口，而離子交換膜是藉用吸附作用而去除過濾回收液中的離子雜質，進而產生異丙醇再生液，並進一步由出料口排出。

【0012】舉例而言，上述異丙醇液的異丙醇含量為不大於99.85%，除水回收液的水含量是不大於50 ppm，過濾回收液的微粒雜質含量為每毫升中大於 $0.03\ \mu\text{m}$ 的微粒雜質的個數是不大於860（860 pcs/ml），而異丙醇再生液的異丙醇含量為不小於99.99%，尤其，異丙醇再生液的陰離子含量為4-5 ppb，而異丙醇再生液的陽離子含量為0.09-1 ppb。

【0013】此外，本發明之另一目的在於提供一種異丙醇再生方法，包含去除高濃度離子步驟、除水步驟、去除微粒步驟以及去除低濃度離子步驟，用以接收包含異丙醇、水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質的異丙醇液，並在去除大部分的水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質後產生異丙醇再生液，其中異丙醇再生液的異丙醇含量是高於異丙醇液的異丙醇含量，進而實現異丙醇的再生、提純之功效。

【0014】首先，在去除高濃度離子步驟中主要利用去除高濃度離子單元接收異丙醇液以去除高濃度離子而產生除離子回收液，其中異丙醇液包含異丙醇、水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質以及有機物雜質。進一步，去除高濃度離子單元包含離子交換樹脂塔、離子交換樹脂及進料泵浦，且離子交換樹脂塔是

具有進料口及出料口的中空床體結構。離子交換樹脂是填充於離子交換樹脂塔中，而進料口是連接至蒸氣滲透系統的出料口，並由進料泵浦注入異丙醇液至離子交換樹脂塔。離子交換樹脂塔中，異丙醇液接觸離子交換樹脂以去除高濃度之金屬元素及非金屬元素，接著經由出料口而排出除離子回收液。

【0015】在除水步驟中主要是利用除水單元接收異丙醇液以去除水而產生除水回收液。進一步，除水單元包含分子篩吸附床、分子篩脫水劑以及真空再生系統，且分子篩吸附床是具有進料口及出料口的中空管狀結構。分子篩脫水劑是填充於分子篩吸附床中，進料口是連接至離子交換樹脂塔出料口，並注入異丙醇液至分子篩吸附床，且在接觸該分子篩脫水劑以去除水後產生除水回收液，接著經由出料口而排出除水回收液。

【0016】上述的分子篩脫水劑為顆粒狀，且具親水性，並具有多個分子級孔洞，尤其，分子級孔洞的大小是大於水分子大小且小於異丙醇分子大小，用以讓水經過、接觸、通過而藉親水性的吸附作以吸附水，同時還可阻擋而保留異丙醇，其中除水回收液的水含量是低於異丙醇液的水含量。

【0017】接著進入去除微粒步驟，利用去除微粒單元接收來自除水步驟的除水回收液而濾掉除水回收液中的微粒雜質以產生過濾回收液。進一步，去除微粒單元包含微過濾膜以及超過濾膜，其中微過濾膜與超過濾膜是安置於過濾殼中，其中進料口連接至除水單元的出料口，而微過濾與超過濾膜具有多個過濾孔洞，尤其，過濾孔洞的大小分別是 $0.1\ \mu\text{m}$ 至 $0.2\ \mu\text{m}$ 與 $0.02\ \mu\text{m}$ 至 $0.05\ \mu\text{m}$ 之間。此外，除水回收液是由進料口進入過濾殼後接觸微過濾膜與超過濾膜，並經微過濾膜與超過濾膜濾除微粒雜質而產生過濾回收液，再由出料口排出過濾回收液。

【0018】最後，在去除低濃度離子步驟中利用去除低濃度離子單元以接收來自去除微粒步驟的過濾回收液，而且去除低濃度離子單元包含中空狀的濾殼以及離子交換膜。此外，離子交換膜是安置在濾殼中，且濾殼具有進料口及出料口，其中進料口連接至去除微粒單元的出料口，而過濾回收液是由進料口進入濾殼，並接觸離子交換膜，且經離子交換膜藉用吸附而去除該過濾回收液中的離子雜質後產生異丙醇再生液，並由出料口排出。

【0019】過濾回收液的微粒雜質含量為不大於 $860\ \text{pcs/ml}$ ，異丙醇再生液的異丙醇含量為不小於 99.99% ，異丙醇再生液的陰離子含量為 $4-5\ \text{ppb}$ ，異丙醇再生液的陽離子含量為 $0.09-1\ \text{ppb}$ 。

【0020】因此，本發明利用依序連接的去除高濃度離子單元、除水單元、去除微粒單元以及去除低濃度離子單元的異丙醇再生系統，用以接收異丙醇液而藉除水、去除微粒以及去除離子步驟以去除大部分的水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質後產生半導體電子級的異丙醇再生液。尤其，異丙醇液的異丙醇含量為不大於99.85%，異丙醇再生液的異丙醇含量為不小於99.99%，水含量是不大於50 ppm，微粒雜質含量為每毫升中大於0.03 μm的微粒雜質的個數是不大於860，而陰離子含量為4-5 ppb，且異丙醇再生液的陽離子含量為0.09-1 ppb。

【圖式簡單說明】

【0021】圖1顯示依據本發明實施例異丙醇再生系統的示意圖。

圖2顯示依據本發明實施例異丙醇再生系統中去除高濃度離子單元的示意圖。

圖3顯示依據本發明實施例異丙醇再生系統中除水單元的示意圖。

圖4顯示依據本發明實施例異丙醇再生系統中去除微粒單元的示意圖。

圖5顯示依據本發明實施例異丙醇再生系統中去除低濃度離子單元的示意圖。

圖6顯示依據本發明另一實施例異丙醇再生方法的操作流程示意圖。

【實施方式】

【0022】以下配合圖示及元件符號對本發明之實施方式做更詳細的說明，俾使熟習該項技藝者在研讀本說明書後能據以實施。

【0023】請參考圖1，本發明實施例異丙醇再生系統的示意圖。如圖1所示，本發明實施例的異丙醇再生系統包含去除高濃度離子單元1、除水單元10、去除微粒單元20以及去除低濃度離子單元30，且去除高濃度離子單元1、除水單元10、去除微粒單元20以及去除低濃度離子單元30是依序連接，用以接收異丙醇液LW，其中異丙醇液LW包含異丙醇、水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質，且異丙醇液LW的大部分水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質經本發明異丙醇再生系統去除後產生異丙醇再生液LR，尤其，異丙醇再生液LR的異丙醇含量是高於異丙醇液LW的異丙醇含量，進而達到對異丙醇實現再生、提純的功效。

【0024】 具體而言，去除高濃度離子單元1是如圖2所示，接收異丙醇液LW，並包含離子交換樹脂塔1A、離子交換樹脂1B及進料泵浦1C，其中離子交換樹脂塔1A是具有進料口1D及出料口1E的床體結構，且離子交換樹脂1B是填充於離子交換樹脂塔1A中。進料口1D是連接至蒸氣滲透系統的出料口，並由進料泵浦1C注入異丙醇液LW至離子交換樹脂塔1A，且在離子交換樹脂塔1A中，異丙醇液LW是藉接觸離子交換樹脂1B而被去除高濃度之金屬元素及非金屬元素，藉以形成除離子回收液LA，並由出料口1E排出。

【0025】 另外，除水單元10是如圖3所示，用以接收除離子回收液LA，且除水單元10是包含分子篩吸附床11、分子篩脫水劑12以及真空再生系統13，其中分子篩吸附床11是具有進料口11A及出料口11B的中空床體結構。該分子篩脫水劑12是填充於分子篩吸附床11中，而進料口11A是連接至離子交換樹脂塔1A的出料口1E，並注入除離子回收液LA至分子篩吸附床11。在分子篩吸附床11中，除離子回收液LA藉接觸分子篩脫水劑12以去除水，進而產生除水回收液LC，且經出料口11B而排出。

【0026】 本質上，分子篩脫水劑12為顆粒狀，比如是由矽酸鋁構成，且具親水性，尤其是，圖中分子篩脫水劑12的局部放大區A顯示具有大於水分子大小且小於異丙醇分子大小的多個分子級孔洞H，比如分子級孔洞H的大小為3Å至4Å之間，可用以讓水W經過、接觸、通過而藉親水性的吸附作用以吸附水W，同時阻擋而保留異丙醇P，進而達到除水功效。因此，除水回收液LC的水含量是低於異丙醇液LW的水含量。

【0027】 此外，去除微粒單元20接收除水回收液LC，且是如圖4所示，包含微過濾膜21以及超過濾膜22，其中微過濾膜21以及超過濾膜22是安置於過濾殼23中，而過濾殼23是具有進料口23A及出料口23B，且進料口23A連接除水單元10的出料口11B。微過濾膜21及超過濾膜22具有多個過濾孔洞（圖中未顯示），用以過濾除水回收液LC中的微粒雜質而產生過濾回收液LP，並進一步由出料口23B排出。

【0028】 尤其，微過濾膜21的過濾孔洞的大小是0.2 μm至0.1 μm，而超過濾膜22的過濾孔洞的大小是0.02 μm至0.05 μm之間。

【0029】 再者，去除低濃度離子單元30接收過濾回收液LP，且是如圖5所示，包含中空狀的濾殼31以及離子交換膜32，其中離子交換膜32是安置在濾殼31

中，且濾殼31具有進料口31A及出料口31B。進料口31A連接至去除微粒單元20的出料口23B，而離子交換膜32是用以藉用吸附而去除過濾回收液LP中的離子雜質，進而產生異丙醇再生液LR，並由出料口31B排出。

【0030】具體而言，離子交換膜32是由聚四氟乙烯（PTFE）構成，並具有帶正電荷的表面或帶負電荷的表面，其中帶正電荷的表面是藉吸附而移除離子雜質中的陰離子雜質，而帶負電荷的表面是藉吸附而移除離子雜質中的陽離子雜質。表面帶正電荷的離子交換膜32是當作陰離子交換膜，而表面帶負電荷的離子交換膜32是當作陽離子交換膜。舉例而言，濾殼31可單獨安置陰離子交換膜，也可單獨安置陽離子交換膜，或者同時置陰離子交換膜及陽離子交換膜，不過陰離子交換膜及陽離子交換膜是相互分隔開而不會干擾。

【0031】舉例而言，上述的離子交換膜32可具有大小為0.05-0.2 μm 的多個孔洞，並可在最大壓差為2.4-2.7 bar下操作，尤其，整體的進料流可為60 L/H，循環次數可達1-20，最大操作溫度為60°C。再者，去除低濃度離子單元30也可同時配置相互串接的多個離子交換膜32，其中每個離子交換膜32具有不同大小的多個孔洞，比如先配置孔洞大小為0.2 μm 的離子交換膜32，再連接孔洞大小為0.05 μm 的離子交換膜32，藉以更有效的去除離子。

【0032】整體而言，異丙醇液LW的異丙醇含量為不大於99.85%，除水回收液LC的水含量是不大於50 ppm，而過濾回收液LP的微粒雜質含量為每毫升中大於0.03 μm 的微粒雜質的個數是不大於860，並表示為860 pcs/ml，此外，異丙醇再生液LR的異丙醇含量為不小於99.99%，而異丙醇再生液LR的陰離子含量為4-5 ppb，且異丙醇再生液LR的陽離子含量為0.09-1 ppb。

【0033】舉例而言，去除微粒單元20可安置依序串接的微過濾膜21及超過濾膜22，而微過濾膜的過濾孔洞的大小是0.1 μm ，且超過濾膜22的過濾孔洞的大小是0.02 μm ，再者，去除微粒單元20可在配置過濾孔洞的大小為0.1 μm 的微過濾膜以搭配過濾孔洞的大小為0.02 μm 的微過濾膜之外，還同時配置過濾孔洞的大小為0.2 μm 的微過濾膜以搭配過濾孔洞的大小為0.05 μm 的超過濾膜，並以並聯方式連接於除水單元10，亦即形成二組獨立管路，可依據實際需要而有效濾除微粒，並增加處理量，提高產能。

【0034】例如，使用過濾孔洞的大小為0.1 μm 的微過濾膜時，其功效可包含不大於0.1 μm 的微粒雜質的個數是不大於143，不大於0.2 μm 的微粒雜質的個

數是不大於1003，不大於0.3 μm 的微粒雜質的個數是不大於50，不大於0.5 μm 的微粒雜質的個數是不大於10，此外，使用過濾孔洞的大小為0.02 μm 的超過濾膜時，其功效可包含不大於0.03 μm 的微粒雜質的個數是不大於860，不大於0.05 μm 的微粒雜質的個數是不大於428。

【0035】進一步參考圖6，本發明另一實施例異丙醇再生方法的操作流程示意圖。如圖6所示，本發明的異丙醇再生方法是包含去除高濃度離子步驟S1、除水步驟S10、去除微粒步驟S20以及去除低濃度離子步驟S30，用以接收包含異丙醇、水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質的異丙醇液，並在去除大部分的水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質後產生異丙醇再生液，其中異丙醇再生液的異丙醇含量是高於異丙醇液的異丙醇含量，進而實現異丙醇的再生、提純之功效。

【0036】首先，本發明的異丙醇再生方法是由去除高濃度離子步驟S1開始，係利用去除高濃度離子單元接收異丙醇液，藉以接收異丙醇液而去除異丙醇液中高濃度離子，進而產生除離子回收液，其中異丙醇液包含異丙醇、水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質以及有機物雜質。由於去除高濃度離子單元的技術特徵是如同圖2所示，因而下文中不再贅述。

【0037】之後執行除水步驟S10，係利用除水單元接收除離子回收液以去除除離子回收液中的水而產生除水回收液。由於除水單元的技術特徵是如同圖3所示，因而下文中不再贅述。

【0038】接著進行去除微粒步驟S20，是利用去除微粒單元接收來自除水步驟的除水回收液，藉以濾除掉除水回收液中的微粒雜質後產生過濾回收液，同樣的，去除微粒單元的技術特徵是如同圖4所示，因而下文中不再贅述。

【0039】最後進入去除低濃度離子步驟S30，利用去除低濃度離子單元接收來自去除微粒步驟S20的過濾回收液，用以藉用吸附而去除過濾回收液中的離子雜質，進而產生異丙醇再生液。同樣的，去除低濃度離子單元的技術特徵是如同圖5所示，因而下文中不再贅述。

【0040】整體而言，在本方法中的異丙醇液的異丙醇含量是不大於99.85%，除水回收液LC的水含量是不大於50 ppm，而過濾回收液LP的微粒雜質含量為每毫升中大於0.03 μm 的微粒雜質的個數是不大於860（860 pcs/ml）。此

外，異丙醇再生液LR的異丙醇含量為不小於99.99%，而陰離子含量為4-5 ppb，且異丙醇再生液LR的陽離子含量為0.09-1 ppb。

【0041】 綜上所述，本發明的特點在於利用依序連接的去除高濃度離子單元、除水單元、去除微粒單元以及去除低濃度離子單元的異丙醇再生系統，用以接收異丙醇液而藉除水、去除微粒以及去除離子步驟以去除大部分的水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質、有機物雜質後產生半導體電子級的異丙醇再生液。尤其，異丙醇液的異丙醇含量為不大於99.85%，異丙醇再生液的異丙醇含量為不小於99.99%，水含量是不大於50 ppm，微粒雜質含量為每毫升中大於0.03 μm 的微粒雜質的個數是不大於860，而陰離子含量為4-5 ppb，且異丙醇再生液的陽離子含量為0.09-1 ppb。

【0042】 以上所述者僅為用以解釋本發明之較佳實施例，並非企圖據以對本發明做任何形式上之限制，是以，凡有在相同之發明精神下所作有關本發明之任何修飾或變更，皆仍應包括在本發明意圖保護之範疇。

【符號說明】

【0043】

1:去除高濃度離子單元

1A:離子交換樹脂塔

1B:離子交換樹脂

1C:進料泵浦

1D:進料口

1E:出料口

10:除水單元

11:分子篩吸附床

11A:進料口

11B:出料口

12:分子篩脫水劑

13:真空再生系統

20:去除微粒單元

21:微過濾膜

22:超過濾膜
23:過濾殼
23A:進料口
23B:出料口
30:去除低濃度離子單元
31:濾殼
31A:進料口
31B:出料口
32:離子交換膜
LW:異丙醇液
LA:除離子回收液
LC:除水回收液
LP:過濾回收液
LR:異丙醇再生液
S1:去除高濃度離子步驟
S10:除水步驟
S20:去除微粒步驟
S30:去除低濃度離子步驟
W:水
P:異丙醇
A:放大區
H:孔洞

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種異丙醇再生系統，係用以接收一異丙醇液而產生一異丙醇再生液，該異丙醇再生液的一異丙醇含量是高於該異丙醇液的一異丙醇含量，包括：

一去除高濃度離子單元，是接收異丙醇液，該異丙醇液包含異丙醇、水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質以及有機物雜質，該去除高濃度離子單元包含一離子交換樹脂塔、一離子交換樹脂及一進料泵浦，該離子交換樹脂塔是具有一進料口及一出料口的一床體結構，該離子交換樹脂是填充於該離子交換樹脂塔中，該進料口是連接至一蒸氣滲透系統的出料口，並由該進料泵浦注入該異丙醇液至該離子交換樹脂塔，在該離子交換樹脂塔中，該異丙醇液是藉接觸該離子交換樹脂而被去除高濃度之金屬元素及非金屬元素以形成一除離子回收液，並由該出料口排出；

一除水單元，係連接至該去除高濃度離子單元，該除水單元是包含一分子篩吸附床、一分子篩脫水劑以及一真空再生系統，該分子篩吸附床是具有一進料口及一出料口的一中空床體結構，該分子篩脫水劑是填充於該分子篩吸附床中，該進料口是連接至該陽離子交換樹脂塔的出料口，並注入該除離子回收液至該分子篩吸附床，在該分子篩吸附床中，該除離子回收液藉接觸該分子篩脫水劑以去除水，進而產生一除水回收液，且經該出料口而排出；

一去除微粒單元，係連接至該除水單元，用以接收該除水回收液，且包含一微過濾膜以及一超過濾膜，該微過濾膜以及該超過濾膜是安置於一過濾殼中，該過濾殼是具有一進料口及一出料口，該進料口連接該除水單元的出料口，該微過濾膜及該超過濾膜具有多個過濾孔洞，用以濾除該除水回收液中的微粒雜質而產生一過濾回收液，並進一步由該出料口排出；以及

一去除低濃度離子單元，係用以接收該過濾回收液，且包含中空狀的一濾殼以及一離子交換膜，該離子交換膜是安置在該濾殼中，該濾殼具有一進料口及一出料口，該進料口連接至該去除微粒單元的出料口，該離子交換膜係用以藉用吸附而去除該過濾回收液中的離子雜質，進而產生該異丙醇再生液，並由該出料口排出，

其中該異丙醇液的異丙醇含量為不大於 99.85%，該除水回收液的水含量是不大於 50 ppm，該過濾回收液的微粒雜質含量為每毫升中大於 0.03 μm 的微粒雜質的個數是不大於 860，並表示為 860 pcs/ml，該異丙醇再生液的異丙醇含量為不小於 99.99%，該異丙醇再生液的陰離子含量為 4-5 ppb，該異丙醇再生液的陽離子含量為 0.09-1 ppb。

【請求項2】如請求項1所述之異丙醇再生系統，其中該分子篩脫水劑為顆粒狀，且具親水性，並具有多個分子級孔洞，該分子級孔洞為3 Å至4 Å之間。

【請求項3】如請求項1所述之異丙醇再生系統，其中該微過濾膜的過濾孔洞的大小是0.1 μm 至0.2 μm ，及該超過濾膜的過濾孔洞的大小是0.02 μm 至0.05 μm 之間。

【請求項4】一種異丙醇再生方法，包含：

一去除高濃度離子步驟，係利用一去除高濃度離子單元接收異丙醇液，用以去除該異丙醇液中高濃度離子而產生一除離子回收液，該異丙醇液包含異丙醇、水、微粒雜質、陰離子雜質、陽離子雜質以及有機物雜質，該去除高濃度離子單元包含一離子交換樹脂塔、一離子交換樹脂及一進料泵浦，該離子交換樹脂塔是具有一進料口及一出料口的一床體結構，該離子交換樹脂是填充於該離子交換樹脂塔中，該進料口是連接至一蒸氣滲透系統的出料口，並由該進料泵浦注入該異丙醇液至該離子交換樹脂塔，在該離子交換樹脂塔中，該異丙醇液是藉接觸該離子交換樹脂而被去除高濃度之金屬元素及非金屬元素以形成該除離子回收液，並由該出料口排出；

一除水步驟，係利用一除水單元接收該除離子回收液以去除該除離子回收液中的水而產生一除水回收液，該除水單元是包含一分子篩吸附床、一分子篩脫水劑以及一真空再生系統，該分子篩吸附床是具有一進料口及一出料口的一中空床體結構，該分子篩脫水劑是填充於該分子篩吸附床中，該進料口是連接至該離子交換樹脂塔的出料口，並注入該除離子回收液至該分子篩吸附床，在該分子篩吸附床中，該除離子回收液藉接觸該分子篩脫水劑以去除水，進而產生該除水回收液，且經該出料口而排出；

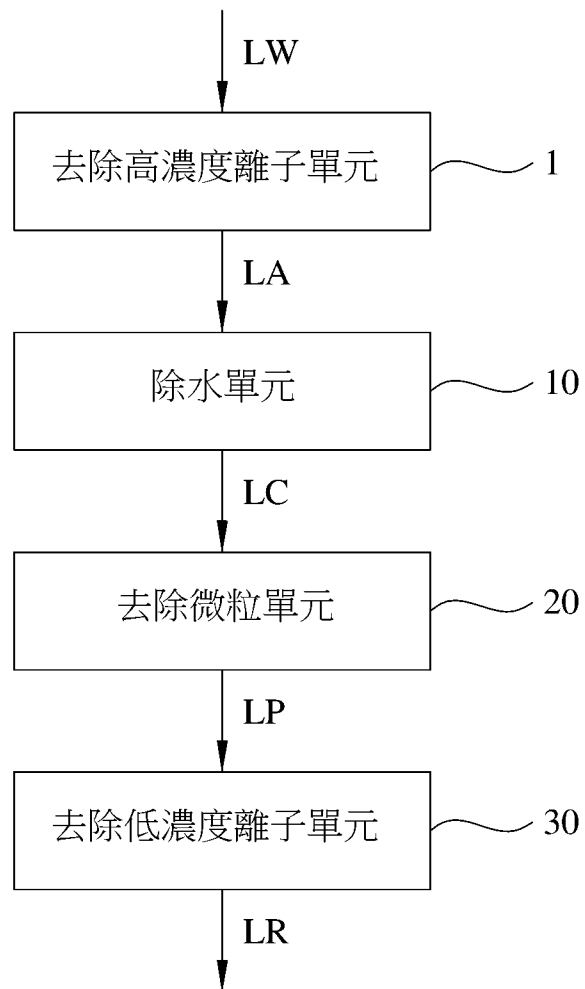
一去除微粒步驟，係利用一去除微粒單元接收來自該除水步驟的除水回收液，並濾掉該除水回收液中的微粒雜質以產生一過濾回收液，其中該去除微粒單元包一微過濾膜與一超過濾膜；以及

一去除低濃度離子步驟，係利用一去除低濃度離子單元接收來自該去除微粒步驟的過濾回收液，並經去除低濃度離子後產生一異丙醇再生液，該去除低濃度離子單元包含中空狀的一濾殼以及一離子交換膜，該離子交換膜是安置在該濾殼中，該濾殼具有一進料口及一出料口，該進料口連接至該去除微粒單元的出料口，該離子交換膜係用以藉用吸附而去除該過濾回收液中的離子雜質，進而產生該異丙醇再生液，並由該出料口排出，其中該異丙醇液的異丙醇含量為不大於99.85%，該除水回收液的水含量是不大於50 ppm，該過濾回收液的微粒雜質含量為不大於860 pcs/ml，該異丙醇再生液的異丙醇含量為不小於99.99%，該異丙醇再生液的陰離子含量為4-5 ppb，該異丙醇再生液的陽離子含量為0.09-1 ppb。

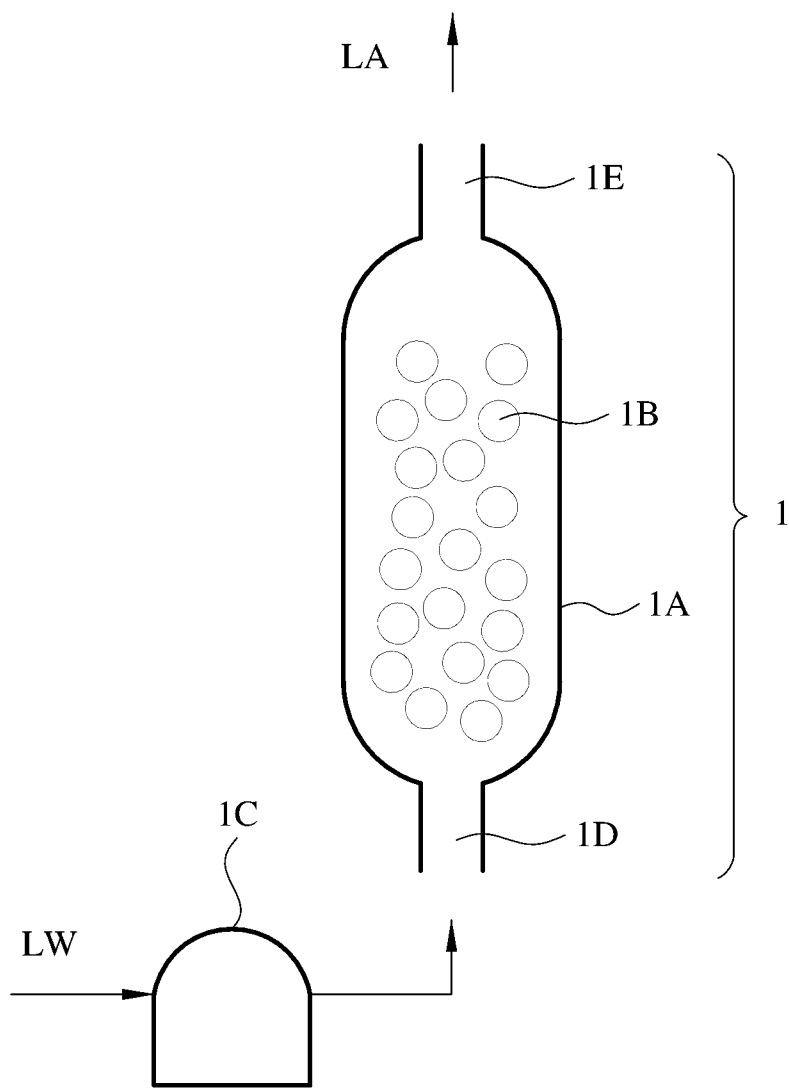
【請求項5】如請求項4所述之異丙醇再生方法，其中該分子篩脫水劑為顆粒狀，且具親水性，並具有多個分子級孔洞，該分子級孔洞為3 Å至4 Å之間。

【請求項6】如請求項4所述之異丙醇再生方法，其中該微過濾膜的過濾孔洞的大小是0.1 μm至0.2 μm，及該超過濾膜的過濾孔洞的大小是0.02 μm至0.05 μm之間。

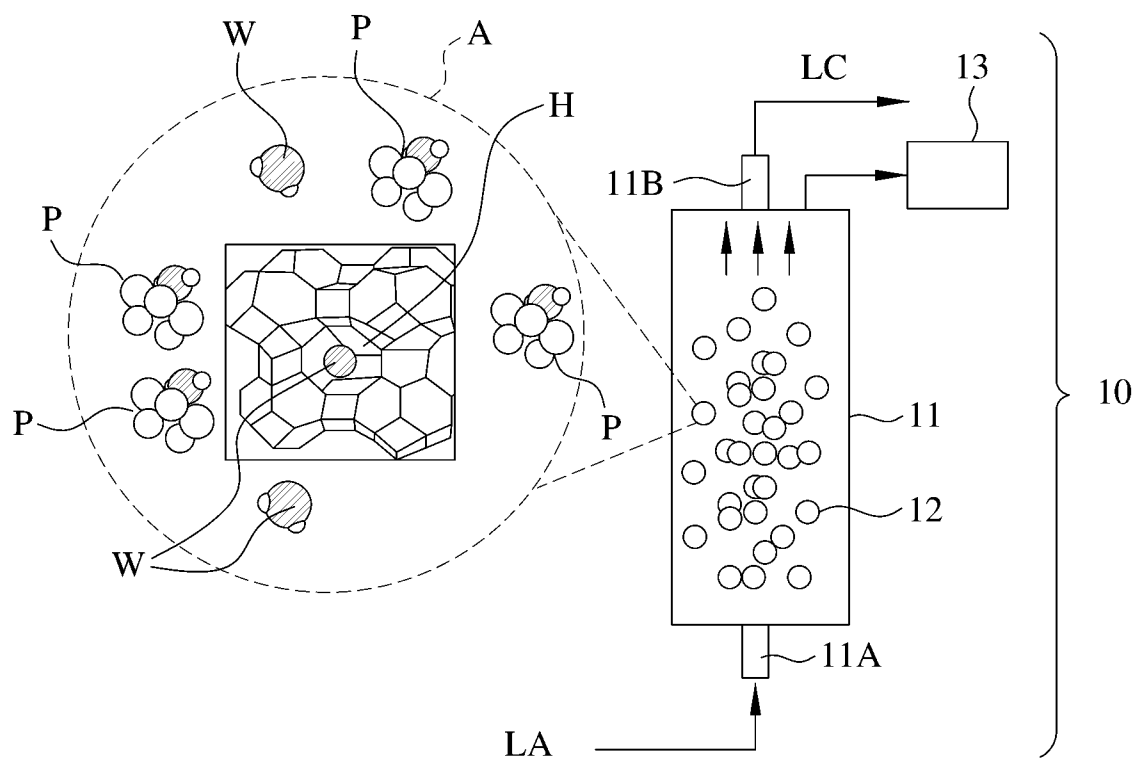
【發明圖式】



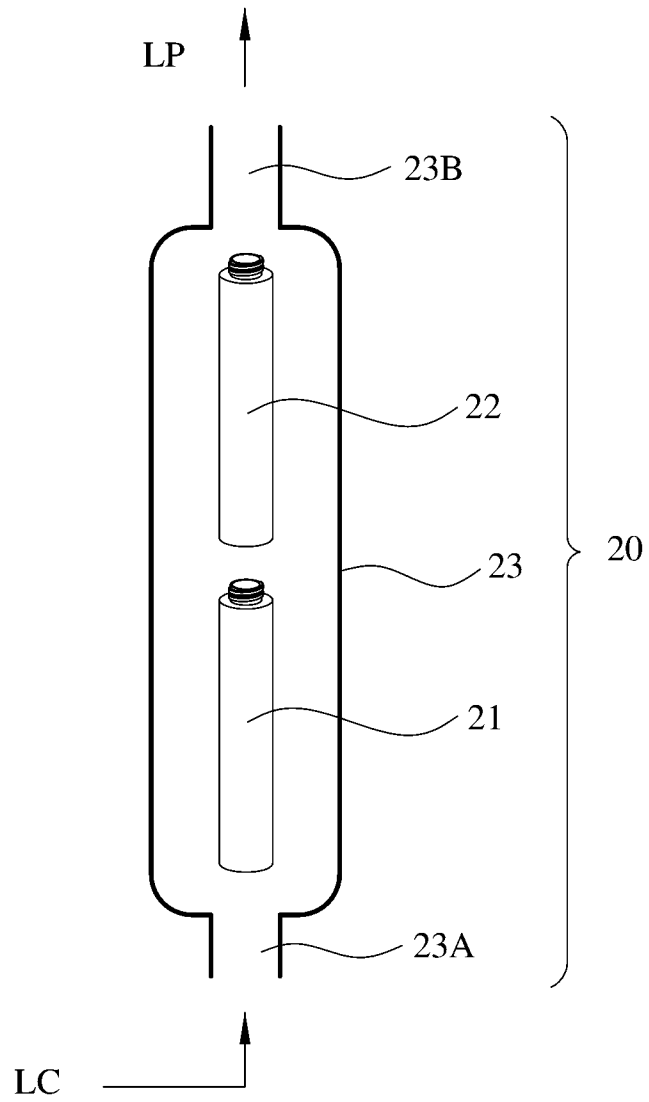
【圖1】



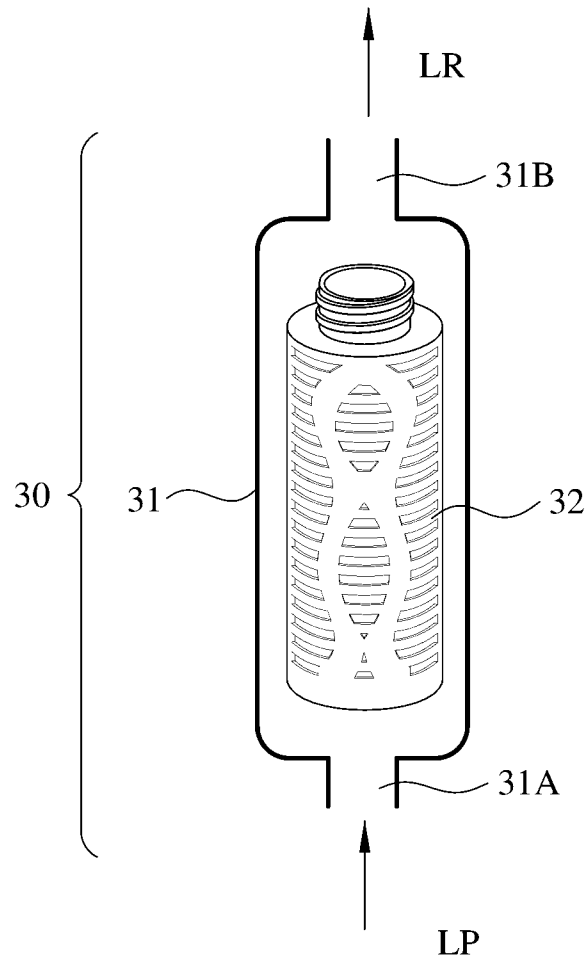
【圖2】



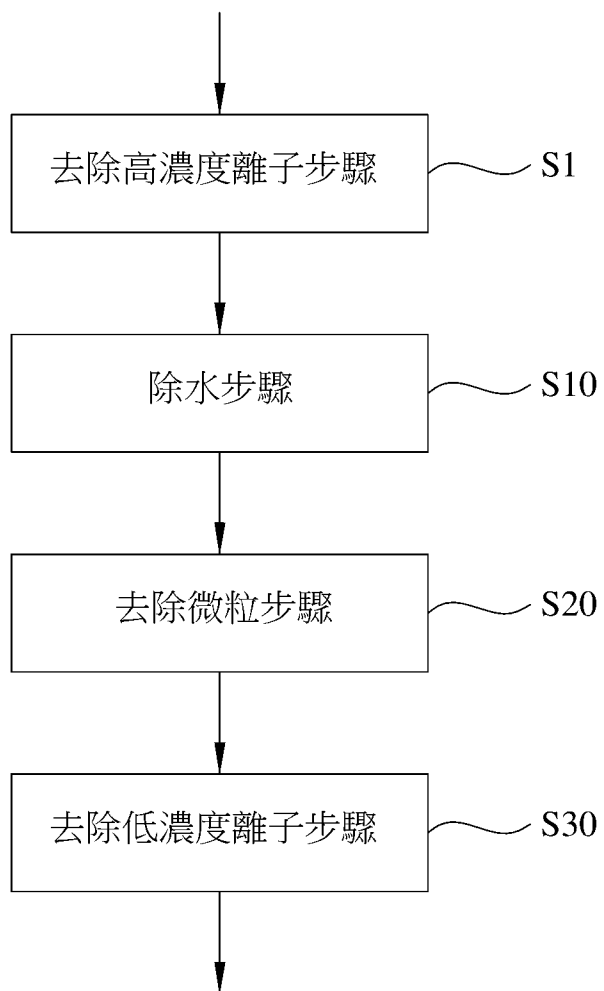
【圖3】



【圖4】



【圖5】



【圖6】