



(21)申請案號：103128389 (22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 19 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/306 (2006.01)**

(30)優先權：2014/01/24 美國 14/163,261

(71)申請人：台灣積體電路製造股份有限公司 (中華民國) TAIWAN SEMICONDUCTOR
MANUFACTURING CO., LTD. (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行六路 8 號

(72)發明人：巫幸峰 WU, SHING FONG (TW)；洪永迪 HUNG, YUNG TI (TW)；簡士堡 CHIEN,
SHIH PAO (TW)；陳艷程 CHEN, YEN CHEN (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

TW	I278898	TW	I363382
US	4211733	US	7264006B2
US	2009/0062407A1	US	2011/0134716A1

審查人員：盧贊文

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：9 共 45 頁

(54)名稱

處理流體的方法及系統

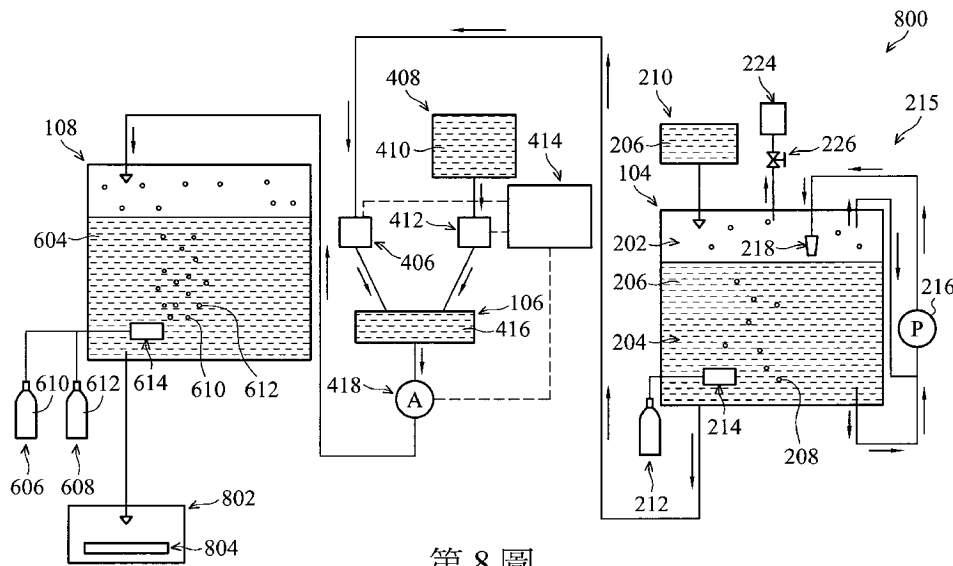
PROCESS AND SYSTEM FOR TREATING FLUID

(57)摘要

提供一種處理流體的方法。此處理流體的方法包括提供第一流體至循環槽，並將第一氣體導入第一流體中，使得第一氣體的一部分溶入第一流體中，而第一氣體的另一部分保存於循環槽的頂部空間中。此方法還包括由循環槽抽出第一流體的一部分，並由頂部空間抽出該第一氣體的一部分，混合由循環槽抽出的第一流體的部分及由頂部空間抽出的第一氣體的部分以形成混合物。此方法更包括利用二流體霧化噴頭將混合物噴灑回循環槽中，使得第一氣體更進一步的溶於第一流體中以形成高導電度流體。此方法還包括將高導電度流體由循環槽中排出。

A process for treating a fluid is provided. The process for treating a fluid includes supplying a first fluid to a circulating chamber and introducing a first gas to the first fluid. A portion of the first gas is dissolved in the first fluid and a portion of the first gas is held in a head space portion of the circulating chamber. The process further includes mixing a portion of the first fluid drawn out from the circulating chamber and a portion of the first gas drawn out from the head space portion to form a mixture. The process further includes spraying the mixture back into the circulating chamber by a two-fluid nozzle. In addition, the first gas is further dissolved into the first fluid to form a high conductivity fluid. The process further includes draining the high conductivity fluid from the circulating chamber.

指定代表圖：



第 8 圖

符號簡單說明：

- 104 . . . 循環槽
- 106 . . . 流體混合槽
- 108 . . . 氣體混合槽
- 210 . . . 第一流體來源
- 206 . . . 第一流體
- 202 . . . 頂部空間
- 204 . . . 流體容納空間
- 214、614 . . . 氣體擴散器
- 208 . . . 第一氣體
- 212 . . . 第一氣體來源
- 226 . . . 閥門
- 215 . . . 循環系統
- 216 . . . 幫浦
- 218 . . . 二流體霧化噴頭
- 224 . . . 背壓調節器
- 406 . . . 第二流量計
- 408 . . . 第三流體來源
- 410 . . . 第三流體
- 412 . . . 第二流量計
- 414 . . . 比例-微分-積分控制器
- 416 . . . 混合流體
- 418 . . . 分析器
- 604 . . . 第四流體
- 606 . . . 第二氣體來源
- 608 . . . 第三氣體來源
- 610 . . . 第二氣體
- 612 . . . 第三氣體
- 800 . . . 系統

802 . . . 半導體形成
槽

804 . . . 半導體結構

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 處理流體的方法及系統

Process and system for treating fluid

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種處理流體的系統及方法，且特別是有關於一種調整流體的導電度的系統及方法。

【先前技術】

【0002】 半導體裝置應用於各種電子裝置，例如個人電腦、手機、數位相機等各式電子儀器。半導體裝置的形成通常包括在半導體基板上依序沉積絕緣層或介電層、導電層及半導體層材料，並利用微影圖案化各種材料層，以在基板上形成電路元件。

【0003】 此外，前述形成半導體裝置的方法通常包括在清潔製程中，利用流體進行清潔步驟。雖然在現有用於清潔製程中的流體的方法已可大致達到其目的，但並非完全令人滿意。

【發明內容】

【0004】 在一些實施例中，提供一種處理流體的方法，包括：提供一第一流體至一循環槽；將一第一氣體導入該第一流體中，使得該第一氣體的一部分溶入該第一流體中，而該第一氣體的另一部分保存於該循環槽的一頂部空間中；由該循環槽抽出該第一流體的一部分，並由該頂部空間抽出該第一氣體的一部分，混合由該循環槽抽出的該第一流體的該部分及由該頂部空間抽出的該第一氣體的該部分以形成一混合物；利用一二流體霧化噴頭(two-fluid nozzle)將該混合物噴灑回該循環槽

中，使得該第一氣體更進一步的溶於該第一流體中以形成一高導電度流體；以及將該高導電度流體由該循環槽中排出。

【0005】 在一些實施例中，提供一種處理流體的方法，包括：在一第一流速下提供一第二流體至一流體混合槽；利用一比例-微分-積分控制器 (proportional-integral-derivative controller) 量測該第二流體的該第一流速；在一第二流速下提供一第三流體至該流體混合槽，利用該比例-微分-積分控制器控制該第二流速；在該流體混合槽中混合該第二流體及該第三流體以形成一混合流體；以及將該混合流體由該流體混合槽中排出，其中該混合流體的導電度小於該第二流體的導電度。

【0006】 在一些實施例中，提供一種處理流體的系統，包括：一循環槽，具有一頂部空間及一流體容納空間；一第一流體來源，連接至該循環槽，以將一第一流體導入該流體容納空間中；一第一氣體來源，連接至該循環槽，以利用一第一氣體擴散器將一第一氣體導入該第一流體及該頂部空間中；一幫浦，連接至該循環槽，以將該第一氣體由該頂部空間抽出，並將該第一流體由該流體容納空間中抽出，並混合由該頂部空間抽出的該第一氣體及由該流體容納空間抽出的該第一流體以形成一混合物；以及一二流體霧化噴頭，設置於該頂部空間中並連接至該幫浦，以將該混合物噴灑回該循環槽中以將該第一流體轉變為一高導電度流體。

【0007】 為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【圖式簡單說明】**【0008】**

第1圖顯示在一些實施例中，流體處理方法的示意圖。

第2圖顯示在一些實施例中之循環槽的示意圖。

第3圖顯示在一些實施例中形成高導電度流體的製程的流程圖。

第4圖顯示在一些實施例中之流體混合槽的示意圖。

第5圖顯示在一些實施例中動態混合一流體及另一流體的製程的流程圖。

第6圖顯示在一些實施例中氣體混合槽的示意圖。

第7圖顯示在一些實施例中形成導電度改良流體的製程的流程圖。

第8圖顯示在一些實施例中處理流體的系統的示意圖。

第9A及9B圖顯示在一些實施例中處理流體並清潔半導體結構的製程的流程圖。

【實施方式】

【0009】 以下詳細說明各種實施例。然而，應了解這些實施例可廣泛的應用於多種內容。所述之實施例僅為舉例說明之用，本發明之範疇並非以此為限。

【0010】 因本發明之不同特徵而提供數個不同的實施例。本發明中特定的元件及安排係為了簡化，但本發明並不以這些實施例為限。舉例而言，於第二元件上形成第一元件的描述可包括第一元件與第二元件直接接觸的實施例，亦包括具有額外的元件形成在第一元件與第二元件之間、使得第一元件與第二

元件並未直接接觸的實施例。此外，為簡明起見，本發明在不同例子中以重複的元件符號及/或字母表示，但不代表所述各實施例及/或結構間具有特定的關係。

【0011】 在一些實施例中提供處理流體的方法。在一些實施例中，調整流體的導電度，並將處理後的流體應用於清潔製程中。此外，上述清潔製程可用於形成半導體結構的製程中。

【0012】 第1圖顯示在一些實施例中之流體處理方法的示意圖。流體由流體供應源102傳送到循環槽104、流體混合槽106、或氣體混合槽108中，以進行流體處理。接著，將處理後的流體傳送至清潔槽110中，以進行清潔製程。在一些實施例中，在循環槽104中進行流體的處理，使其具有較大的導電度。在一些實施例中，在流體混合槽106中進行流體的處理，使其與另一流體進行動態混合。在一些實施例中，在氣體混合槽108中進行流體的處理，以調整並穩定流體的導電度。在一些實施例中，處理後的流體更進一步的傳送至清潔槽110中，以清潔半導體結構。在一些實施例中，清潔槽110為機台清潔槽(tool's cleaning chamber)。

【0013】 此外，在一些實施例中，循環槽104更進一步的連接至流體混合槽106，且流體混合槽106連接至氣體混合槽108。第1圖之氣體處理方法的詳細內容敘述如下。

【0014】 第2圖顯示在一些實施例中之循環槽104的示意圖。在一些實施例中，第一流體來源210連接至循環槽104，以將第一流體206導入循環槽104中。在一些實施例中，第一流體206為去離子水。

【0015】 循環槽 104 具有頂部空間 202 及流體容納空間 204。流體容納空間 204 係用以容納第一流體 206。在一些實施例中，頂部空間 202 的尺寸佔整體循環槽 104 的尺寸的比介於約 20% 至約 90%。在一些實施例中，循環槽 104 的尺寸介於約 $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3$ 至約 $1000 \times 1000 \times 1000 \text{ cm}^3$ 。

【0016】 可利用閥門(圖中未顯示)連接第一流體來源 210 及循環槽 104，以控制第一流體 206 進入循環槽 104 的量。

【0017】 在一些實施例中，第一氣體來源 212 耦接至循環槽 104 上，以便利用氣體擴散器(gas diffuser)214 將第一氣體 208 導入循環槽 104 中。如第 2 圖所示，第一氣體來源 212 連接至氣體擴散器 214，且氣體擴散器 214 延伸進入第一流體 206 中。因此，利用氣體擴散器 214 將第一氣體 208 導至第一流體 206，使得一部分的第一氣體 208 可溶於第一流體 206 中。在一些實施例中，氣體擴散器 214 將第一氣體 208 轉變成小氣泡，小氣泡與第一流體 206 具有較大的接觸面積，因此可提升第一氣體 208 的溶解速率。

【0018】 如第 2 圖所示，在一些實施例中，一部分的第一氣體 208 並未溶於第一流體 206 中。此外，這些未溶於第一流體 206 的第一氣體 208 通過第一流體 206 而達到循環槽 104 的頂部空間 202。因此，流體容納空間 204 包含第一流體 206，而在流體容納空間 204 上的頂部空間 202 包含一部分的第一氣體 208。

【0019】 在一些實施例中，第一氣體 208 包括二氧化碳、氮、氧、氫、氦、或前述之組合。在一些實施例中，第一氣體 208 為二氧化碳。在一些實施例中，第一氣體 208 的流速介

於約1cc/min至約100cc/min。

【0020】 此外，在一些實施例中，第一氣體來源212及循環槽104連接至浮子流量計(rotameter；圖中未顯示)、壓力調節器(pressure regulator；圖中未顯示)及閥門213。浮子流量計及閥門213係用以控制第一氣體208進入循環槽104的流速及流量。壓力調節器係用以控制第一氣體208進入循環槽104的壓力。

【0021】 在一些實施例中，循環系統215包括耦接至循環槽104的幫浦216及二流體霧化噴頭(two-fluid nozzle)218。幫浦216係用以將第一氣體208由頂部空間部份202抽出，並將第一流體206由流體容納空間204抽出。此外，將由頂部空間部份202抽出的第一氣體208及由流體容納空間204抽出的第一流體206混合以形成混合物，再將此混合物傳送至二流體霧化噴頭218。

【0022】 在一些實施例中，二流體霧化噴頭218位於循環槽104的頂部空間202中，並耦接至幫浦216。二流體霧化噴頭218係用以將被幫浦216抽出的第一氣體208及第一流體206所形成的混合物噴灑至循環槽104。此外，在一些實施例中，在頂部空間202的第一氣體208也被吸入二流體霧化噴頭218中，以與由幫浦216所抽出的混合物混合。第2圖所示的箭頭表示利用幫浦216所循環的第一氣體208及第一流體206。

【0023】 如前述，利用氣體擴散器214將第一氣體208導入第一流體206，一部分的第一氣體208融入第一流體206中。此外，另一部分的第一氣體208通過第一流體206而被保存在循環槽104的頂部空間202中。利用幫浦216將在頂部空間202中的該些第一氣體208抽出，並再次與第一流體206混合。因此，當第

一氣體 208 導入第一流體 206 時，未溶於第一流體 206 的部分第一氣體 208 可被再次利用，而與第一流體 206 混合。此外，更進一步的將上述混合物(包括第一流體 206 及第一氣體 208)傳送至二流體霧化噴頭 218，並噴灑回循環槽 104 中。此外，在一些實施例中，在頂部空間 202 的第一氣體 208 也被吸進二流體霧化噴頭 218 中與上述混合物混合。亦即，利用二流體霧化噴頭 218 可將第一氣體 208 更進一步的溶於第一流體 206 中。因此，可藉由循環系統 215 提升第一氣體 208 的溶解速率，且將第一流體 206 轉變為高導電度流體。

【0024】 在一些實施例中，將導電度計 220 耦接至循環槽 104。導電度計 220 係用以測量第一流體 206 的導電度。當第一流體 206 的導電度達到預設值時，可視為已將第一流體轉變為高導電度流體。在一些實施例中，將高導電度流體由排液管 222 排出。在一些實施例中，所形成高導電度流體的導電度介於約 $1\mu\text{s}/\text{cm}$ 至約 $250\mu\text{s}/\text{cm}$ 。

【0025】 在一些實施例中，將背壓調節器 (back pressure regulator) 224 耦接至循環槽 104。背壓調節器 224 係用以控制循環槽 104 的壓力。例如，當過多的第一氣體 208 被導入循環槽 104 中，導致循環槽 104 的壓力過高時，可利用背壓調節器 224 將一部分的第一氣體 208 由循環槽 104 釋放出來。在一些實施例中，循環槽 104 的壓力介於約 1 大氣壓至約 10 大氣壓。在一些實施例中，閥門 226 與循環槽 104 的頂部空間 202 連接。

【0026】 在一些實施例中，第一流體 206 為去離子水，且第一氣體 208 為二氧化碳。所形成的高導電度流體可用以在清潔

製程中清潔半導體結構。在一些實施例中，半導體結構包括基板、閘極結構、源極及汲極區、或前述之組合。既然上述高導電度流體係利用將第一氣體208溶於第一流體206所形成，此高導電度流體為乾淨的，故可用於有效清潔半導體結構而不會造成此半導體結構的損害。在一些實施例中，利用包含循環系統215的循環槽104以將二氧化碳溶在去離子水中時，其溶解速率約為直接將將二氧化碳溶在去離子水中而不使用循環槽104時的溶解速率的兩倍。

【0027】 第3圖顯示在一些實施例中形成高導電度流體的製程300的流程圖。在一些實施例中，利用第2圖所示的循環槽104進行製程300。

【0028】 在步驟30中，提供第一流體(例如：第一流體206)至循環槽(例如：循環槽104)。在步驟32中，將第一氣體(例如：第一氣體208)導入第一流體中，使得第一氣體的一部分溶入第一流體中，而第一氣體的另一部分保存於循環槽的頂部空間(例如：頂部空間202)中。亦即，在步驟32中，第一氣體及第一流體進行第一次混合。

【0029】 在步驟34中，由循環槽抽出第一流體的一部分，並由頂部空間抽出第一氣體的一部分，混合由循環槽抽出的第一流體及由頂部空間抽出的第一氣體以形成混合物。亦即，在步驟34中，第一氣體及第一流體進行第二次混合。如前述，在一些實施例中，利用幫浦216抽出第一流體及第一氣體。

【0030】 在步驟36中，利用二流體霧化噴頭(例如：二流體物化噴頭218)將混合物噴灑回循環槽中，使得第一氣體更進一

步的溶於第一流體中以形成高導電度流體。在一些實施例中，在頂部空間中的第一氣體被二流體霧化噴頭吸入而與該混合物混合。亦即，在步驟36中，第一氣體及第一流體進行第三次混合。

【0031】 亦即，藉由包括幫浦及二流體物化噴頭的循環系統，第一氣體重複地與第一流體混合。因此，可提升第一氣體在第一流體中的溶解速率，而形成高導電度流體。在步驟38中，將高導電度流體由循環槽排出。可更進一步的利用其他流體處理步驟處理由循環槽排出的高導電度流體，或者可直接利用由循環槽排出的高導電度流體，例如可用於形成半導體結構的清潔製程中。

【0032】 在一些實施例中，步驟30至38可在相對高的壓力下進行，例如壓力可藉於約1大氣壓至約10大氣壓。因此，高導電度流體可具有相當高的導電度。

【0033】 如第2及3圖及前述，在一些實施例中，在循環槽104中處理第一流體206。更詳細而言，第一氣體208溶於第一流體206中，以形成高導電度流體。利用在第一流體中溶解第一氣體208所形成的高導電度流體相當乾淨(不含其他不純物)，且可應用於清潔製程中。

【0034】 此外，循環系統215包括幫浦216及二流體物化噴頭218，使得第一氣體208在第一流體206中的溶解速率得以提升。另外，藉由循環系統215，第一流體206不斷的被抽出並噴回，故可增加循環槽104中第一流體206的導電度的一致性。此外，第一氣體208在循環系統215中不斷的被重複使用，故可減

少第一氣體在循環槽104中的使用量，使得形成高導電度流體的成本可因而降低。

【0035】 在一些實施例中，藉由氣體擴散器210將第一氣體208導入第一流體206。氣體擴散器214將第一氣體208轉變為小氣泡，而小氣泡與第一流體206具有較大的接觸面積。因此，第一氣體208的溶解速率也可因而提升。此外，在一些實施例中，背壓控制器224耦接至循環槽104。因此，利用循環槽104處理的第一流體206可具有較高的導電度。

【0036】 第4圖顯示在一些實施例中之流體混合槽106的示意圖。在一些實施例中，第二流體來源402耦接至流體混合槽106。第二流體來源402係用以將第二流體404提供至流體混合槽106。在一些實施例中，第二流體404為高導電度流體、高濃度流體、或飽和溶液。在一些實施例中，第二流體404為經過第2圖所示的循環槽104處理並提供的高導電度流體。

【0037】 在一些實施例中，將第一流量計406耦接至第二流體來源402。第二流體來源402具有第一流速，且第一流量計406係用以測量第二流體404的第一流速。在第4圖中以箭頭顯示第二流體404的方向。

【0038】 在一些實施例中，將第三流體來源408耦接至流體混合槽106。第三流體來源408係用以將第三流體410提供至流體混合槽106。在一些實施例中，第三流體410為去離子水、自來水等。在一些實施例中，第三流體410為去離子水。

【0039】 在一些實施例中，更進一步的將第二流量計412耦接至第三流體來源408。第三流體來源408具有第二流速，且第

二流量計412係用以測量第三流體408的第二流速。第4圖中的箭頭顯示第三流體408的方向。

【0040】 在一些實施例中，將比例-微分-積分控制器 (proportional-integral-derivative controller; PID controller)414 耦接至第一流量計406及第二流量計412。比例-微分-積分控制器414係用以偵測第二流體404的第一流速，並依此控制第三流體410的第二流速。在一些實施例中，將閥門415耦接至第二流量計412，以控制送入流體混合槽106中之第三流體410的流速及體積。在第4圖中以箭頭顯示第三流體408的方向。

【0041】 在一些實施例中，在流體混合槽106中混合第二流體404及第三流體410，以形成混合流體416。在一些實施例中，混合流體416的導電度介於約 $1\mu\text{s}/\text{cm}$ 至約 $200\mu\text{s}/\text{cm}$ 。

【0042】 更詳細而言，可依設計使混合流體416中的第二流體404對第三流體410具有特定體積比。因此，利用比例-微分-積分控制器414感測第二流體404的第一流速，並依照該第一流速控制第三流體410的第二流速。例如，控制第二流速，使其大約等於第一流速乘以預定體積比。在一些實施例中，第二流體404的第一流速大體維持固定，而透過比例-微分-積分控制器414控制第三流體410的第二流速。在一些實施例中，第二流體404對第三流體410的體積比介於約0.1倍至約100倍。

【0043】 在一些實施例中，第二流體404為利用第2圖之循環槽104所處理的高導電度流體，且第三流體410為去離子水。因此，混合流體416的導電度小於第二流體404(例如：高導電度流體)的導電度。

【0044】 在一些實施例中，更進一步的將分析器418耦接至流體混合槽106及比例-微分-積分控制器414，如第4圖所示。分析器418係用以分析(或確認)在混合流體410中第二流體404對第三流體410的體積比，並依此提供訊號給比例-微分-積分控制器414。因此，比例-微分-積分控制器414可更進一步的依照此訊號在需要時調整第三流體410的第二流速。

【0045】 在一些實施例中，將儲存容器420耦接至流體混合槽106。儲存容器420係用以暫時儲存混合流體416，而後將混合流體416由儲存容器420經排液管422排出。然而，在一些實施例中，不需要儲存容器420，混合流體416可直接排出並進入其他槽體內進行其他製程(如：清潔半導體結構的清潔製程)。

【0046】 在一些實施例中，第二流體來源402及第三流體來源408持續將第二流體404及第三流體410提供至流體混合槽106，以形成混合流體416。此外，混合流體416亦持續地由流體混合槽106排出。亦即，第二流體404及第三流體410藉由流體混合槽106動態混合。因此，在流體混合槽106所形成的混合流體416的量並不受限於流體混合槽106的尺寸。在一些實施例中，在流體混合槽106中所形成混合流體416的量遠大於流體混合槽106的體積。

【0047】 此外，藉由比例-微分-積分控制器414持續控制第三流體410的第二流速，因此可穩定的形成混合流體416，且此混合流體416所含之第二流體404對第三流體410具有特定體積比。

【0048】 第5圖顯示在一些實施例中動態混合一流體及另

一流體的製程500的流程圖。在一些實施例中，利用第4圖所示的流體混合槽106來進行製程500。

【0049】 在步驟50中，在第一流速下提供第二流體(例如：第二流體404)至流體混合槽(例如：流體混合槽106)。在步驟52中，利用比例-微分-積分控制器(例如：比例-微分-積分控制器414)感測(例如：量測)第二流體的第一流速。在步驟54中，在第二流速下提供第三流體(例如：第三流體410)至流體混合槽，利用比例-微分-積分控制器控制第二流速。

【0050】 在一些實施例中，在進行步驟54之後，利用分析器分析混合流體中第二流體對第三流體的體積比。分析器可耦接至比例-微分-積分控制器，以更進一步的調整第三流體的第二流速。

【0051】 而後，在步驟56中，在流體混合槽中混合第二流體及第三流體以形成混合流體。在步驟58中，將混合流體由流體混合槽排出。可更進一步的利用其他流體處理製程處理由流體混合槽排出的混合流體，或者可直接使用由流體混合槽排出的混合流體，例如用於形成半導體結構的清潔步驟中。

【0052】 一般而言，混合流體的形成方法例如為利用混合特定體積(或重量)的一種流體及特定體積(或重量)的另一種流體。此方法必須利用儲存槽儲存所形成的混合流體，且儲存槽的尺寸必須大於所使用兩種流體的體積總和。此外，當所形成的混合流體使用完畢後，必須重新重複上述步驟以形成新的混合流體。因此，混合流體的形成必須花費大量的時間，且需要大空間容納儲存所形成的混合流體。

【0053】 然而，利用第4、5圖所示流體混合槽106所形成的混合流體416可在流體混合槽106中快速形成，且流體混合槽106具有相對較小的尺寸。更詳細而言，混合流體416的形成及排出流體混合槽106的步驟可同時進行。因此，混合流體416的形成不會受限於儲存槽的尺寸，故不需利用龐大的儲存槽即可形成大量的混合流體416。

【0054】 第6圖顯示在一些實施例中氣體混合槽108的示意圖。將第四流體來源602耦接至氣體混合槽108以將第四流體604提供至氣體混合槽108中。在一些實施例中，第四流體604例如為具有特定導電度或濃度的流體。在一些實施例中，第四流體為第4圖所示的混合流體416。可利用閥門(圖中未顯示)連接第四流體來源602及氣體混合槽108，以控制第四流體604導入氣體混合槽108中的量。

【0055】 在一些實施例中，將第二氣體來源606及第三氣體來源608耦接至氣體混合槽108。第二氣體來源606係用以將第二氣體610導入氣體混合槽108中，且第三氣體來源608係用以將第三氣體612導入氣體混合槽108。在一些實施例中，利用氣體擴散器614將第二氣體610及第三氣體612導入氣體混合槽108中的第四流體604。如第6圖所示，第二氣體來源606及第三氣體來源608皆連接於氣體擴散器614，且氣體擴散器614延伸至第四流體604。

【0056】 在一些實施例中，閥門616及618分別與第二氣體來源606及第三氣體來源608連接。閥門616及618係用以控制第二氣體610及第三氣體612導入第四流體604的量。在一些實施

例中，第二氣體 610 對第三氣體 612 的體積比介於約 1:99 至約 99:1。

【0057】 如第 6 圖所示，將第二氣體 610 及第三氣體 612 皆導入第四流體 604，使得第二氣體 610 的一部份及第三氣體 612 的一部份可溶於第四流體 604 中，藉此形成導電度改良流體。此外，可利用調整導入第四流體 604 中的第二氣體 610 對第三氣體 612 的體積比，來控制導電度改良流體的導電度。

【0058】 在一些實施例中，第二氣體 610 及第三氣體 612 分別包括二氧化碳、氮、氧、氫、氫、氫、或前述之組合。在一些實施例中，第二氣體 610 為二氧化碳，第三氣體 612 為氮氣。

【0059】 在一些實施例中，將導電度計 620 耦接至氣體混合槽 108。導電度計 620 係用以測量第四流體 604 的導電度。當第四流體 604 的導電度大於或低於預定值時，將第二氣體 610 及第三氣體 612 導入第四流體 604 中，以調整第四流體 604 的流體導電度。在一些實施例中，導電度改良流體的導電度介於約 $1\mu\text{s}/\text{cm}$ 至約 $100\mu\text{s}/\text{cm}$ 。

【0060】 所形成的導電度改良流體可用於清潔半導體結構的清潔製程中。在一些實施例中，半導體結構包括基板、閘極結構、源極及汲極區、或前述之組合。

【0061】 第 7 圖顯示在一些實施例中形成導電度改良流體的製程 700 的流程圖。在一些實施例中，利用第 6 圖所示之氣體混合槽 108 進行製程 700。

【0062】 在步驟 70 中，將第四流體(例如：第四流體 604)導

入氣體混合槽(例如：氣體混合槽108)。在步驟72中，將第二氣體(例如：第二氣體610)及第三氣體(例如：第三氣體612)導入第四流體，以形成導電度改良流體。在步驟74中，將導電度改良流體由氣體混合槽排出。

【0063】 一般而言，由於氣體的溶解速率及溶解量不易控制，故難以利用添加氣體來精準控制流體的導電度。然而，如第6、7圖所示及如前述，利用導入第二氣體610及第三氣體612可改良調整第四流體604的導電度。更詳細而言，可利用調整導入第四流體之第二氣體610對第三氣體612的體積比，來控制所形成之導電度改良流體的導電度。

【0064】 例如，當第二氣體610(例如為二氧化碳)對第三氣體612(例如為氮氣)的體積比為15.7：84.3時，導電度改良流體的導電度約為 $33\mu\text{s}/\text{cc}$ (在壓力約 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 下)。因此，當第四流體604的導電度太高時，溶於第四流體604的二氧化碳會被氮氣排出。因此，所形成的導電度改良流體的導電度可被控制在 $33\mu\text{s}/\text{cc}$ 。然而，當第四流體604的導電度太低時，二氧化碳會更進一步的溶於第四流體604中，使得所形成的導電度改良流體具有特定的導電度。

【0065】 第8圖顯示在一些實施例中處理流體的系統800的示意圖。系統800包括第2圖所示的循環槽104、第4圖所示的流體混合槽106以及第6圖所示的氣體混合槽108。流體混合槽106耦接至循環槽104，且氣體混合槽108耦接至流體混合槽106。應注意的是，第8圖所示之系統800僅為說明之用，且為了清楚表示已經過簡化。在一些實施例中，系統800包括其他額外的

單元，或部分單元可被其他單元取代，且本揭露之內容並非以此為限。

【0066】 如第8圖所示，在一些實施例中，將第一流體來源210耦接至循環槽104以將第一流體206(例如為去離子水)提供至循環槽104的流體容納空間204。

【0067】 此外，在一些實施例中，將第一氣體來源212耦接至循環槽104，以利用氣體擴散器214將第一氣體208(例如為二氧化碳)導入循環槽104。藉此，將一部分的第一氣體208融入第一流體206中。利用氣體擴散器214將第一氣體208轉變為小氣泡，可提升第一氣體208在第一流體206中的溶解速率。

【0068】 此外，一部分的第一氣體208通過第一流體206而達到循環槽104的頂部空間202。因此，循環槽104的頂部空間202也包含一部份的第一氣體208。

【0069】 在一些實施例中，系統800也包括幫浦216及二流體霧化噴頭218耦接至循環槽104。幫浦216係用以將第一氣體208由頂部空間202抽出，並將第一流體206由流體容納空間抽出。二流體霧化噴頭218係用以將混合物噴灑至循環槽104中。此外，在頂部空間202的第一氣體208被吸入二流體霧化噴頭218中，以便與由幫浦216抽出的混合物混合。

【0070】 因此，利用幫浦216抽除第一氣體208並與第一流體206進行第二次混合以形成混合物，且此混合物更進一步的傳送至二流體霧化噴頭218，並噴灑回循環槽108中。此外，在頂部空間202中的第一氣體208也被吸入二流體霧化噴頭218，以便與混合物進行第三次混合。因此，利用此循環系統215更

進一步的提升第一氣體208的溶解速率。

【0071】 在將第一流體206轉變為具有特定導電度的高導電度流體後，將此高導電度流體傳送至流體混合槽106。將第一流量計406耦接至流體混合槽106，以測量此高導電度流體的第一流速。此外，也將第三流體來源408及第二流量計412耦接至流體混合槽106。第三流體來源408係用以將第三流體(例如為去離子水)提供至流體混合槽106，且第二流量計412係用以測量第三流體408的第二流速。亦即，利用第三流體410動態稀釋該高導電度流體。

【0072】 此外，在一些實施例中，將比例-微分-積分控制器414耦接至第一流量計406及第二流量計412。比例-微分-積分控制器414係用以感測上述高導電度流體的第一流速，並依據感測結果控制第三流體410的第二流速。

【0073】 在一些實施例中，在流體混合槽106中混合高導電度流體及第三流體410以形成混合流體416。更詳細而言，利用比例-微分-積分控制器414感測高導電度流體的第一流速，並根據所測得的第一流速控制第三流體410的第二流速。例如，控制第二流速，使其大體等於第一流速乘以預定體積比的值。

【0074】 在一些實施例中，更進一步的將分析器418耦接至流體混合槽106及比例-微分-積分控制器414，以分析在混合流體416中高導電度流體對第三流體410的體積比。當分析過上述體積比之後，分析器418提供訊號並將此訊號傳送至比例-微分-積分控制器414，而比例-微分-積分控制器414則根據此訊號更進一步的調整第三流體410的第二流速。

【0075】 此外，持續將高導電度流體及第三流體410導入流體混合槽106中，以形成混合流體416。此外，混合流體416可持續地由流體混合槽106排出並進入氣體混合槽108中。亦即，透過流體混合槽106動態混合第二流體404及第三流體410，且不需使用巨大的容器即可快速形成大量的混合流體416。

【0076】 將混合流體416導入氣體混合槽108，且藉由氣體擴散器614，將第二氣體610(例如為二氧化碳)及第三氣體612(例如為氮氣)由第二氣體來源606及第三氣體來源608導入氣體混合槽108中。如第6圖所示，第二氣體來源606及第三氣體來源608接連接於氣體擴散器614，且氣體擴散器614延伸進入第四流體604。因此，第二氣體610的一部份及第三氣體612的一部份溶於混合流體416中，以形成導電度改良流體。藉由溶解第二氣體610及第三氣體612來改變導電度改良流體的導電度。在一些實施例中，導電度改良流體的導電度介於約 $1\mu\text{s}/\text{cm}$ 至約 $100\mu\text{s}/\text{cm}$ 。

【0077】 接著，在一些實施例中，將導電度改良流體由氣體混合槽108抽出並導入半導體形成槽802。如第8圖所示，在半導體形成槽802中放置半導體結構804。在一些實施例中，半導體結構804包括基板、閘極結構、源極及汲極區、或前述之組合。

【0078】 在一些實施例中，在半導體形成槽802中形成至少一部分的半導體結構804，並將導電度改良流體導入半導體形成槽802中，以在形成半導體結構804時或在形成半導體結構804之後清潔半導體結構804。例如，可在半導體形成槽802中

形成閘極結構，並將導電度改良流體導入半導體形成槽 802 中，以在形成閘極結構之後，移除殘留在閘極結構上的化學物質與靜電。在一些實施例中，導電度改良流體用於清潔製程、基板形成製程、井區形成製程、閘極形成製程、多晶矽形成製程、淺摻雜汲極形成製程、間隙物形成製程、源極及汲極區形成製程、光阻形成製程、蝕刻製程、及/或層間介電層形成製程中。

【0079】 第 9A 及 9B 圖顯示在一些實施例中處理流體並清潔半導體結構的製程 900 的流程圖。在一些實施例中，利用第 8 圖所示的系統 800 進行製程 900。

【0080】 在步驟 901 中，提供第一流體(例如：第一流體 206)至循環槽(例如：循環槽 104)。在步驟 902 中，將第一氣體(例如：第一氣體 208)導入第一流體中，使得第一氣體的一部分溶入第一流體中，而第一氣體的另一部分保存於循環槽的頂部空間(例如：頂部空間 202)中。在步驟 903 中，由循環槽抽出第一流體的一部分，並由頂部空間抽出第一氣體的一部分，混合由循環槽抽出的第一流體的部分及由頂部空間抽出的第一氣體的部分以形成混合物。如前述，可利用幫浦(例如：幫浦 216)抽出第一流體及第一氣體。在步驟 904 中，利用二流體霧化噴頭(例如：二流體霧化噴頭 218)將混合物噴灑回循環槽中，使得第一氣體更進一步的溶於第一流體中以形成高導電度流體。在一些實施例中，在頂部空間的第一氣體被二流體霧化噴頭吸入以與混合物混合，而後再由二流體霧化噴頭噴灑出來。

【0081】 如前述，利用包含幫浦及二流體霧化噴頭的循環

系統，使第一氣體持續與第一流體混合。因此，可提升第一氣體在第一流體中的溶解速率，並形成高導電度流體。

【0082】 在步驟905中，將高導電度流體由循環槽中排出，並在第一流速下提供至流體混合槽(例如：流體混合槽106)。在步驟906中，利用比例-微分-積分控制器(例如：比例-微分-積分控制器414)量測高導電度流體的第一流速。在步驟907中，在第二流速下提供第三流體(例如：第三流體410)至該流體混合槽，利用比例-微分-積分控制器控制第二流速。在步驟908中，在流體混合槽中混合高導電度流體及第三流體以形成混合流體(例如：混合流體416)。亦即，利用第三流體稀釋高導電度流體，以形成混合流體。因此，高導電度流體的導電度大於混合流體的導電度。

【0083】 在步驟909中，將混合流體由流體混合槽中排出，並提供至氣體混合槽(例如：氣體混合槽108)。在步驟910中，將第二氣體(例如：第二氣體610)及第三氣體(例如：第三氣體612)導入混合流體中以形成導電度改良流體。導電度改良流體的導電度與第二氣體對第三氣體的體積比有關。因此，藉由調整導入混合流體中的第二氣體對第三氣體的體積比，可形成具有特定導電度的導電度改良流體。

【0084】 在步驟911中，將導電度改良流體由氣體混合槽排出，並提供至半導體形成槽(例如：半導體形成槽802)。在步驟912中，在半導體形成槽中利用導電度改良流體清潔半導體結構(例如：半導體結構804)。

【0085】 在一些實施例中，藉由二氧化碳及氮氣進行去離

子水處理以形成導電度改良流體。因此，導電度改良流體不含額外可能造成半導體結構損害或會與半導體結構反應的物質。此外，導電度改良流體可具有相當高的導電度，因此也可降低半導體結構表面的靜電。

【0086】 應注意的是，上述導電度改良流體也可用於其他製程，例如可用來移除化學物質及/或殘留物、清潔工作台及/或其他用來形成半導體結構的工具、及/或用來清潔晶圓及/或晶片。

【0087】 如前述，在一些實施例中，可利用循環槽104將第一氣體208導入第一流體206中，以形成高導電度流體。利用包含幫浦216及二流體霧化噴頭218的循環系統215，可提升第一氣體208在第一流體206中的溶解速率。

【0088】 此外，藉由循環系統215持續的循環第一流體206。因此，也可提升在循環槽104中的第一流體206的導電度的一致性。另外，在循環槽104中，第一氣體208重複的與第一流體206混合，故僅須利用較少的第一氣體206即可達到預定的導電度，因此可降低形成高導電度流體的花費。

【0089】 在形成高導電度流體之後，將該高導電度流體傳送至流體混合槽106以形成混合流體416。亦即，藉由第三流體410稀釋高導電度流體。更詳細而言，在流體混合槽106中動態性混合高導電度流體及第三流體410，使得混合流體416可快速地形成。

【0090】 此外，在形成混合流體416的同時，可將所形成的混合流體416排出流體混合槽106。因此，混合流體416的形成

並不受限於儲存槽的尺寸，故不需要任何巨大的儲存槽即可形成大量的混合流體 416。

【0091】 而後，利用在混合流體 416 中導入第二氣體 610 及第三氣體 612，調整改良混合流體 416 的導電度，以形成導電度改良流體。更詳細而言，藉由調整導入混合氣體 416 中的第二氣體 610 對第三氣體 612 的體積比來控制所形成的導電度改良流體的導電度。

【0092】 此外，導電度改良流體相當乾淨(不含任何不純物)，故可用於各種清潔製程。此外，導電度改良流體可具有相對較高的導電度，故可降低半導體結構表面上的靜電。

【0093】 在一些實施例中提供處理流體的方法。在一些實施例中，利用循環槽處理第一流體。將第一流體導入循環槽中，並將第一氣體導入第一流體中。此外，循環系統包括幫浦及二流體霧化噴頭耦接至循環槽，以提升第一氣體在第一流體中的溶解速率。

【0094】 在一些實施例中，在流體混合槽中動態性的混合第二流體及第三流體，以形成混合流體。第二流體具有第一流速，且利用比例-微分-積分控制器測量第一流速，並根據第一流速控制第三流體的第二流速。因此可快速地形成大量的混合流體。

【0095】 在一些實施例中，在氣體混合槽中利用第二氣體及第三氣體對第四流體進行處理，以形成導電度改良流體。藉由調整第二氣體對第三氣體的體積比可控制導電度改良流體的導電度。此外，在一些實施例中，循環槽耦接至流體混合槽，

流體混合槽耦接至氣體混合槽。經過處理的流體可具有相對高的導電度，且可用於清潔製程。

【0096】 在一些實施例中，提供一種處理流體的方法。此處理流體的方法包括提供第一流體至循環槽，並將第一氣體導入第一流體中，使得第一氣體的一部分溶入第一流體中，而第一氣體的另一部分保存於循環槽的頂部空間中。此處理流體的方法還包括由循環槽抽出第一流體的一部分，並由頂部空間抽出該第一氣體的一部分，混合由循環槽抽出的第一流體的部分及由頂部空間抽出的第一氣體的部分以形成混合物。此處理流體的方法更包括利用二流體霧化噴頭(two-fluid nozzle)將混合物噴灑回循環槽中，使得第一氣體更進一步的溶於第一流體中以形成高導電度流體。此處理流體的方法還包括將高導電度流體由循環槽中排出。

【0097】 在一些實施例中，提供一種處理流體的方法。此處理流體的方法包括在第一流速下提供第二流體至流體混合槽，並利用比例-微分-積分控制器(proportional-integral-derivative controller)量測第二流體的第一流速。此處理流體的方法還包括在第二流速下提供第三流體至流體混合槽，利用比例-微分-積分控制器控制第二流速。此處理流體的方法更包括在流體混合槽中混合第二流體及第三流體以形成混合流體。此處理流體的方法更包括將混合流體由流體混合槽中排出，且混合流體的導電度小於第二流體的導電度。

【0098】 在一些實施例中，提供一種處理流體的系統。此系統包括循環槽，具有一頂部空間及一流體容納空間，並包括

第一流體來源，連接至循環槽，以將第一流體導入流體容納空間中。此系統還包括第一氣體來源，連接至循環槽，以利用第一氣體擴散器將第一氣體導入第一流體及頂部空間中。此系統還包括幫浦，連接至循環槽，以將第一氣體由頂部空間抽出，並將第一流體由流體容納空間中抽出，並混合由頂部空間抽出的第一氣體及由流體容納空間抽出的第一流體以形成混合物。此系統還包括二流體霧化噴頭，設置於頂部空間中並連接至幫浦，以將混合物噴灑回循環槽中以將該第一流體轉變為高導電度流體。

【0099】 雖然本發明已以數個較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作任意之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0100】

102~流體供應源

104~循環槽

106~流體混合槽

108~氣體混合槽

110~清潔槽

210~第一流體來源

206~第一流體

202~頂部空間

- 204~流體容納空間
- 214、614~氣體擴散器
- 208~第一氣體
- 212~第一氣體來源
- 213、226、415、616、618~閥門
- 215~循環系統
- 216~幫浦
- 218~二流體霧化噴頭
- 220、620~導電度計
- 222、422~導液管
- 224~背壓調節器
- 300、500、700、900~製程
- 30、32、34、36、38、50、52、54、56、58、70、72、74、
901、902、903、904、905、906、907、908、909、910、911、
912~步驟
- 402~第二流體來源
- 404~第二流體
- 406~第二流量計
- 408~第三流體來源
- 410~第三流體
- 412~第二流量計
- 414~比例-微分-積分控制器
- 416~混合流體
- 418~分析器

420~儲存容器

602~第四流體來源

604~第四流體

606~第二氣體來源

608~第三氣體來源

610~第二氣體

612~第三氣體

800~系統

802~半導體形成槽

804~半導體結構

發明摘要

※ 申請案號：103128389

※ 申請日：103. 8. 19

※IPC 分類：

H01L 21/306 B2006.01

【發明名稱】 處理流體的方法及系統

Process and system for treating fluid

【中文】

提供一種處理流體的方法。此處理流體的方法包括提供第一流體至循環槽，並將第一氣體導入第一流體中，使得第一氣體的一部分溶入第一流體中，而第一氣體的另一部分保存於循環槽的頂部空間中。此方法還包括由循環槽抽出第一流體的一部分，並由頂部空間抽出該第一氣體的一部分，混合由循環槽抽出的第一流體的部分及由頂部空間抽出的第一氣體的部分以形成混合物。此方法更包括利用二流體霧化噴頭將混合物噴灑回循環槽中，使得第一氣體更進一步的溶於第一流體中以形成高導電度流體。此方法還包括將高導電度流體由循環槽中排出。

【英文】

A process for treating a fluid is provided. The process for treating a fluid includes supplying a first fluid to a circulating chamber and introducing a first gas to the first fluid. A portion of the first gas is dissolved in the first fluid and a portion of the first gas is held in a head space portion of the circulating chamber. The process further includes mixing a

portion of the first fluid drawn out from the circulating chamber and a portion of the first gas drawn out from the head space portion to form a mixture. The process further includes spraying the mixture back into the circulating chamber by a two-fluid nozzle. In addition, the first gas is further dissolved into the first fluid to form a high conductivity fluid. The process further includes draining the high conductivity fluid from the circulating chamber.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（8）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

104~循環槽

106~流體混合槽

108~氣體混合槽

210~第一流體來源

206~第一流體

202~頂部空間

204~流體容納空間

214、614~氣體擴散器

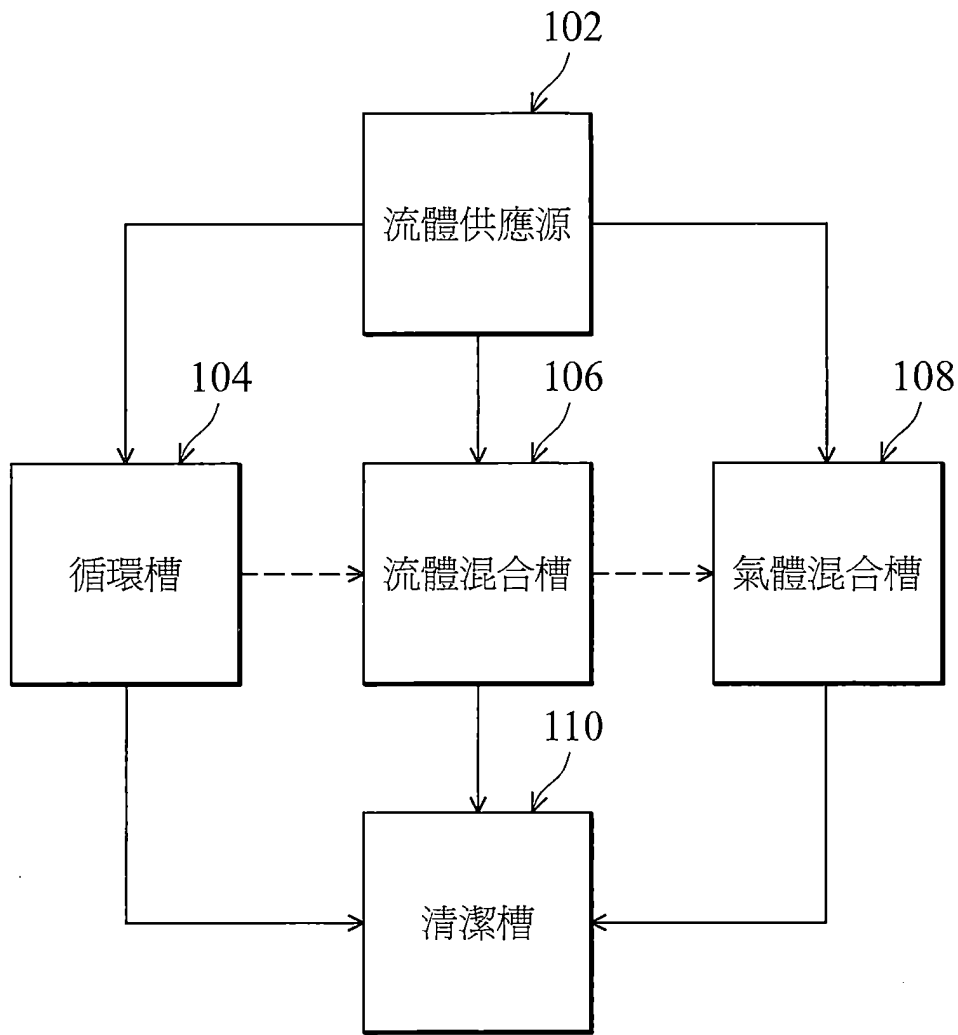
208~第一氣體

212~第一氣體來源

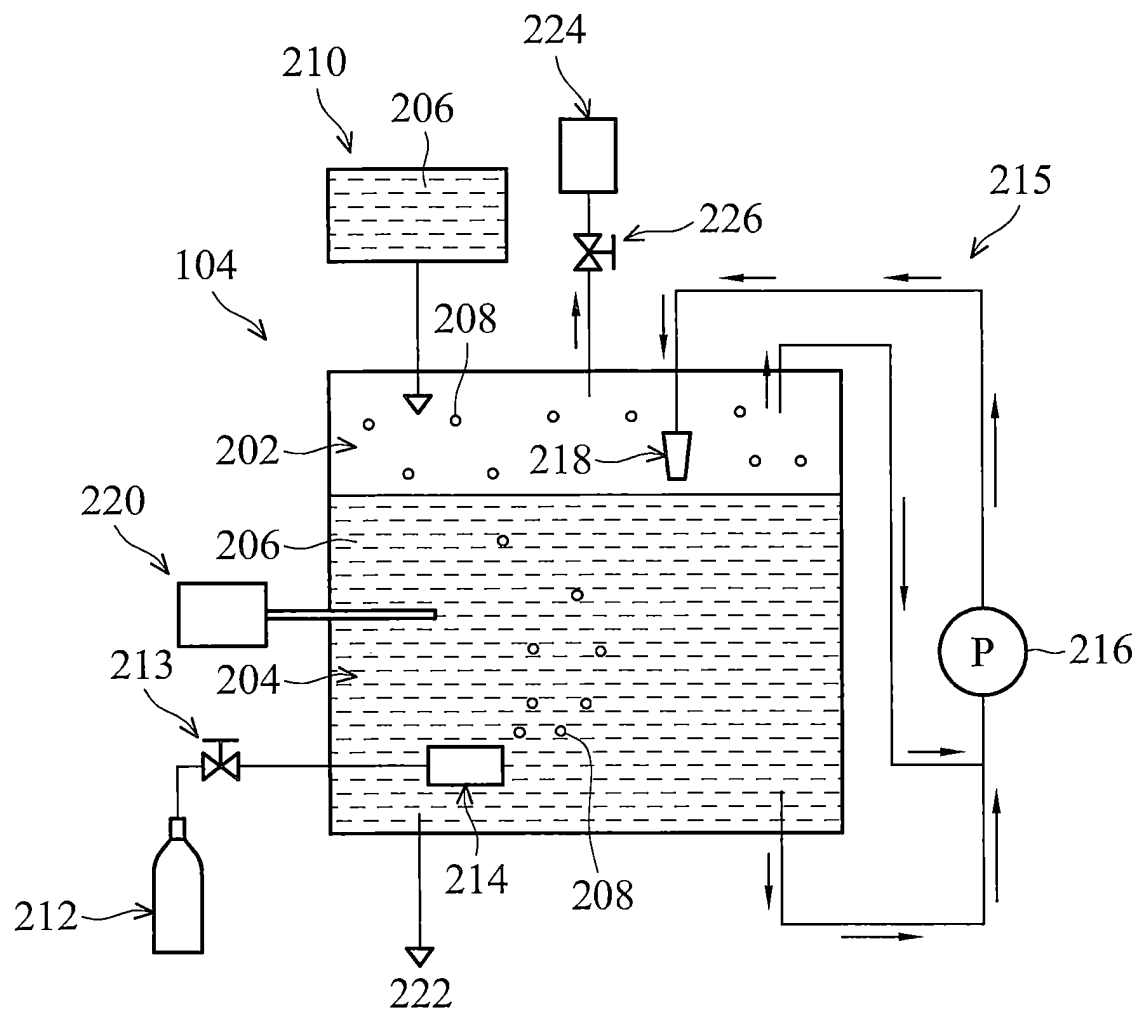
226~閥門

215~循環系統

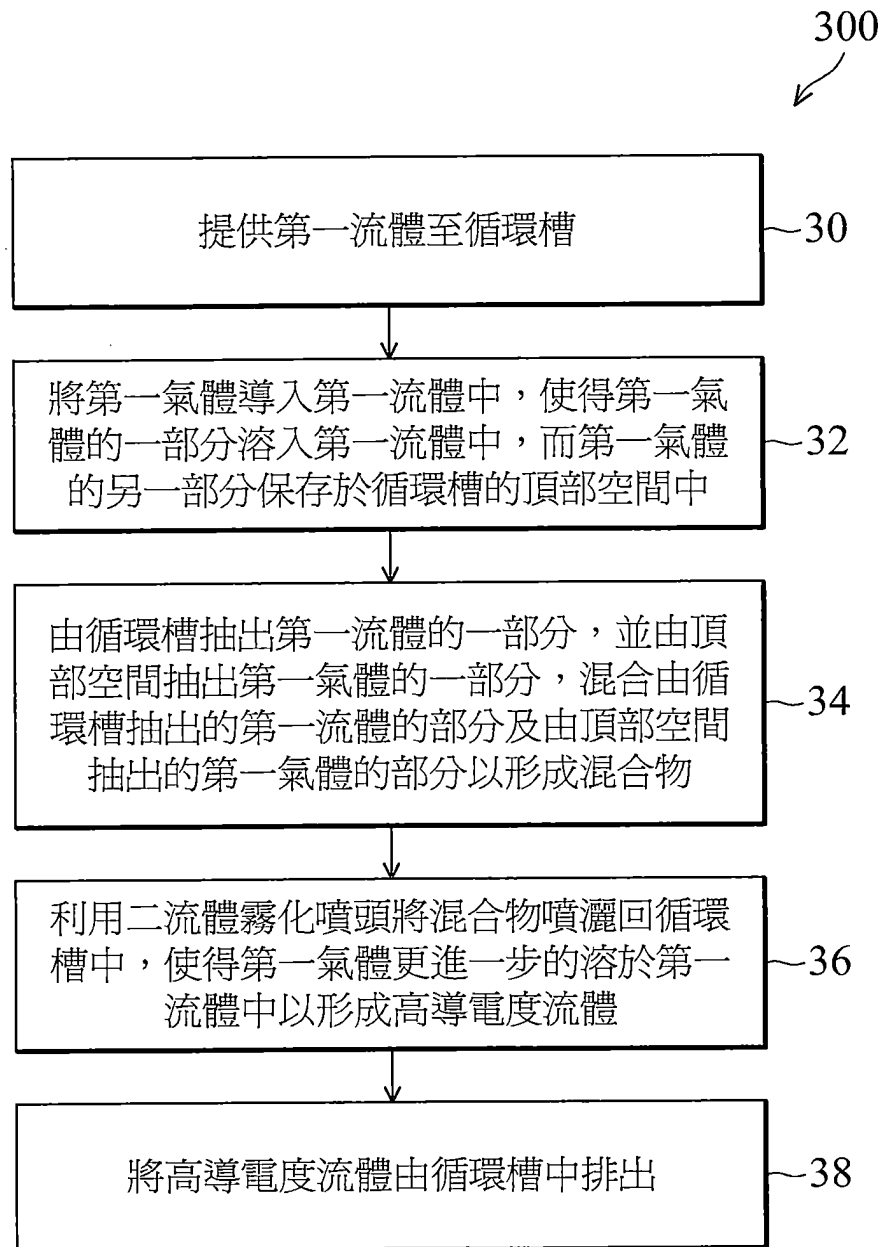
圖式



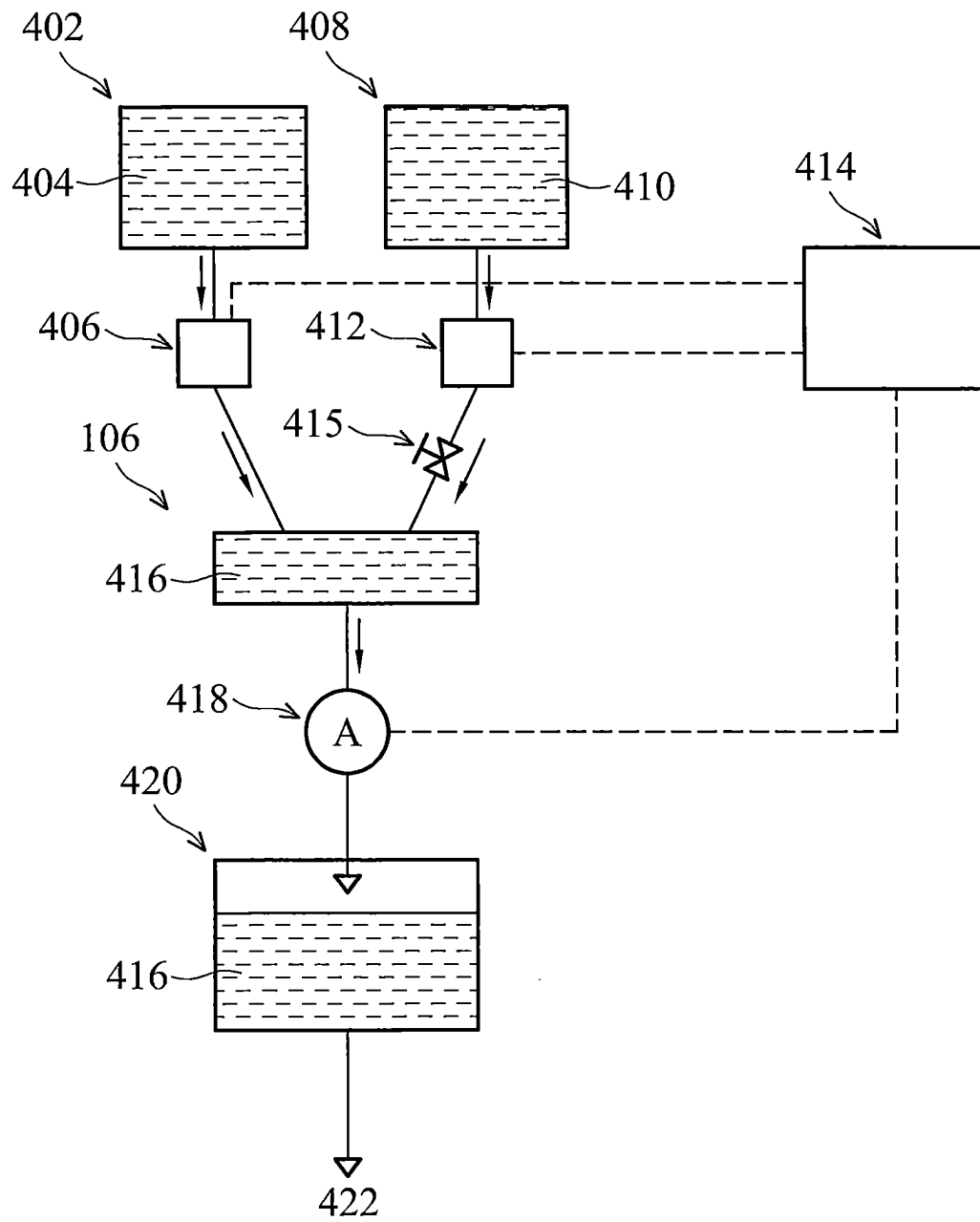
第 1 圖



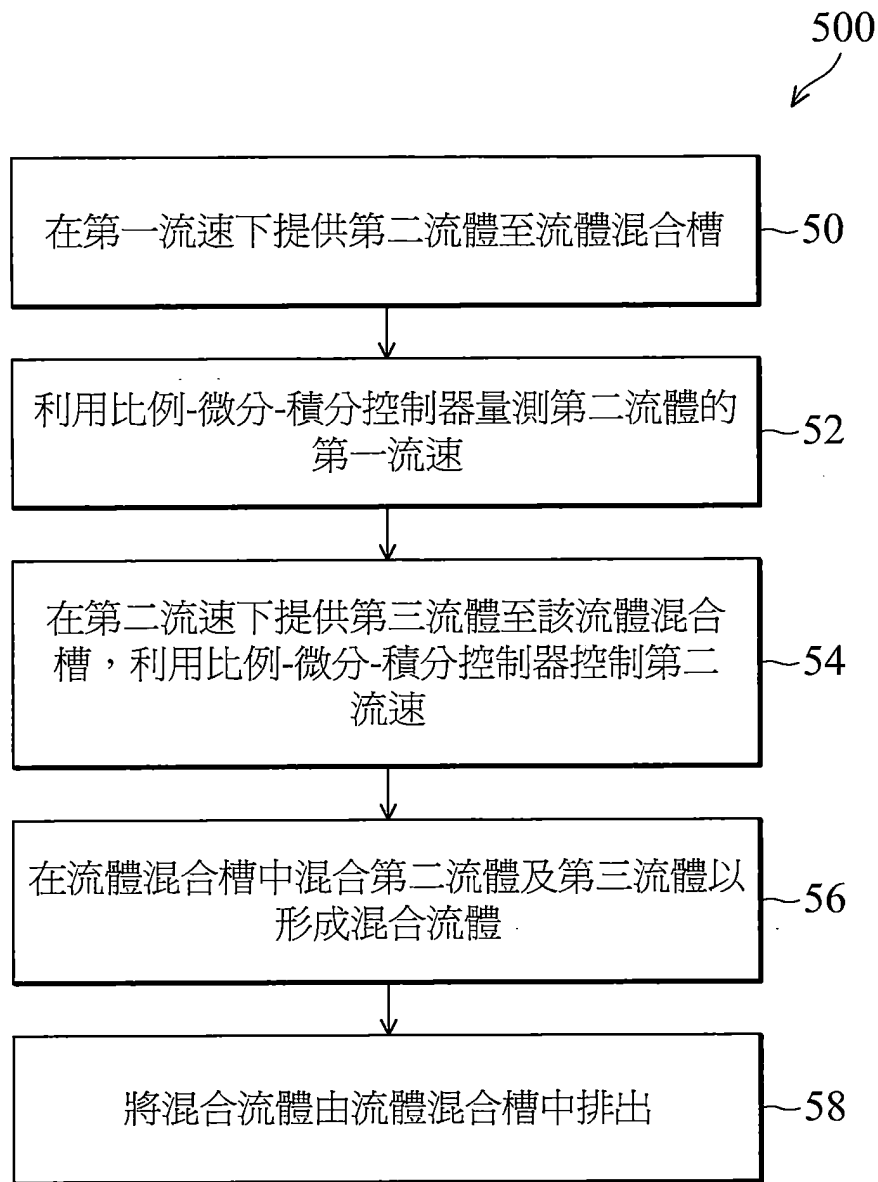
第 2 圖



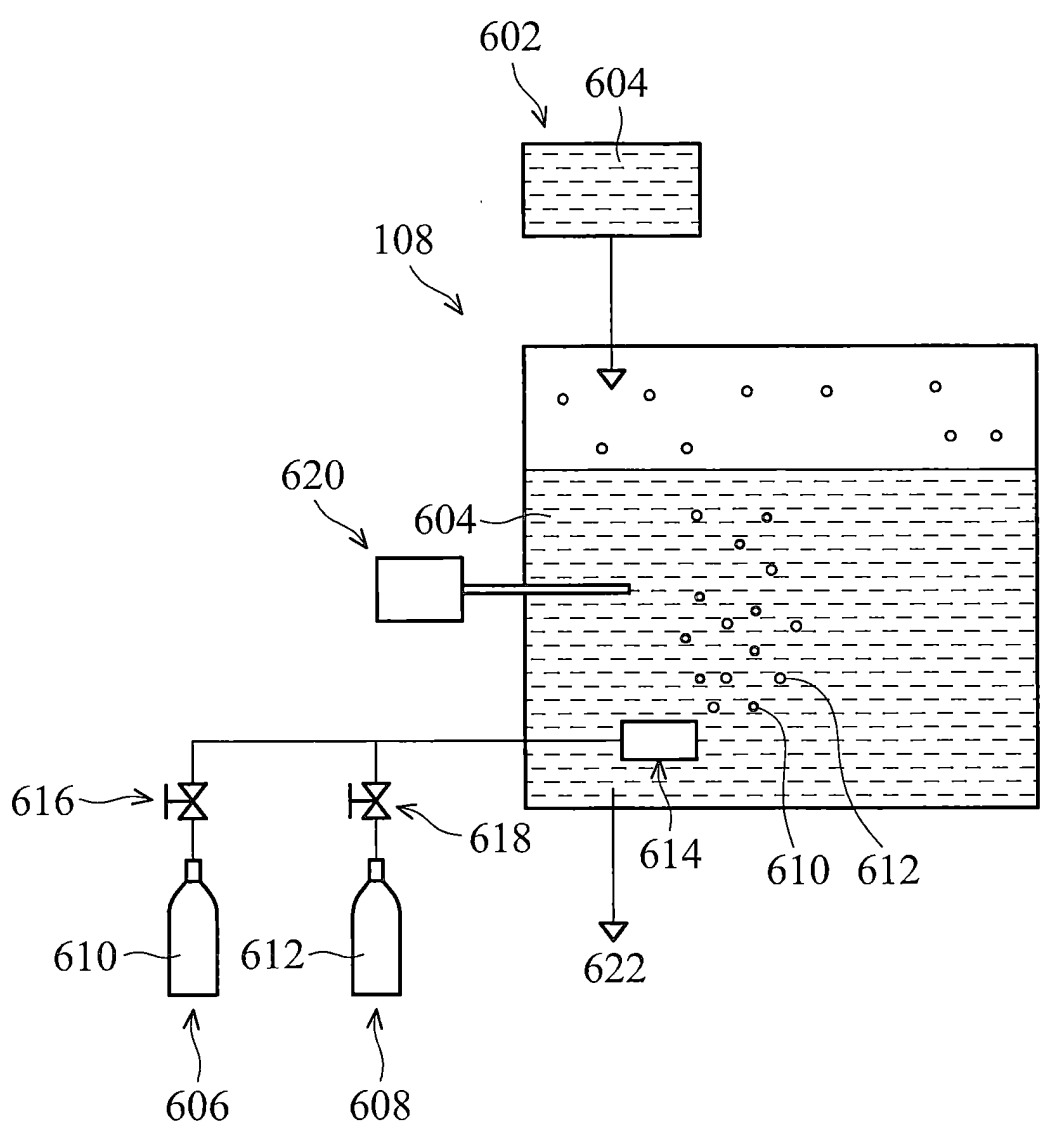
第 3 圖



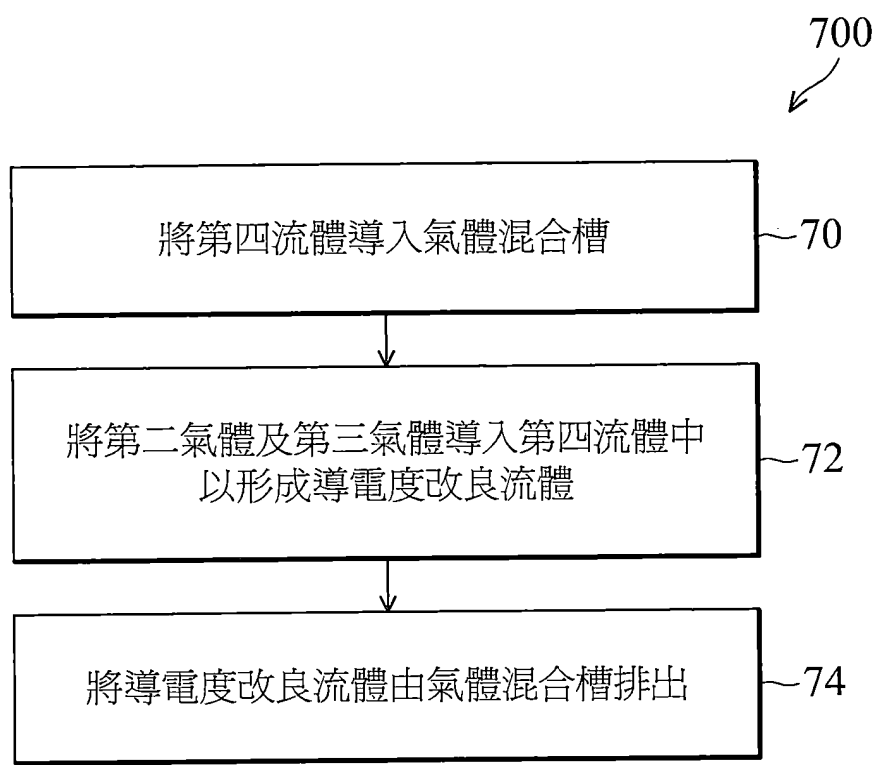
第 4 圖



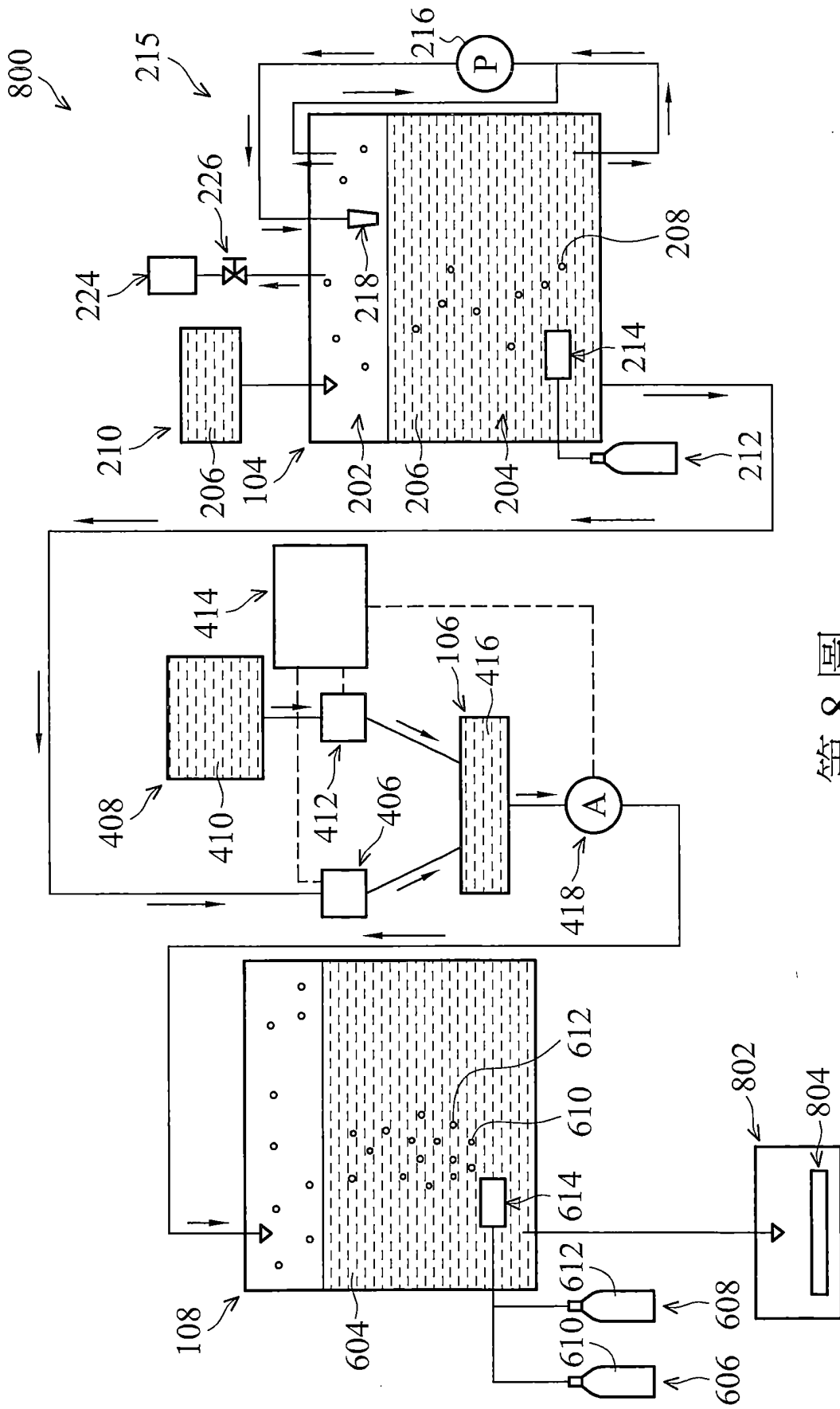
第 5 圖



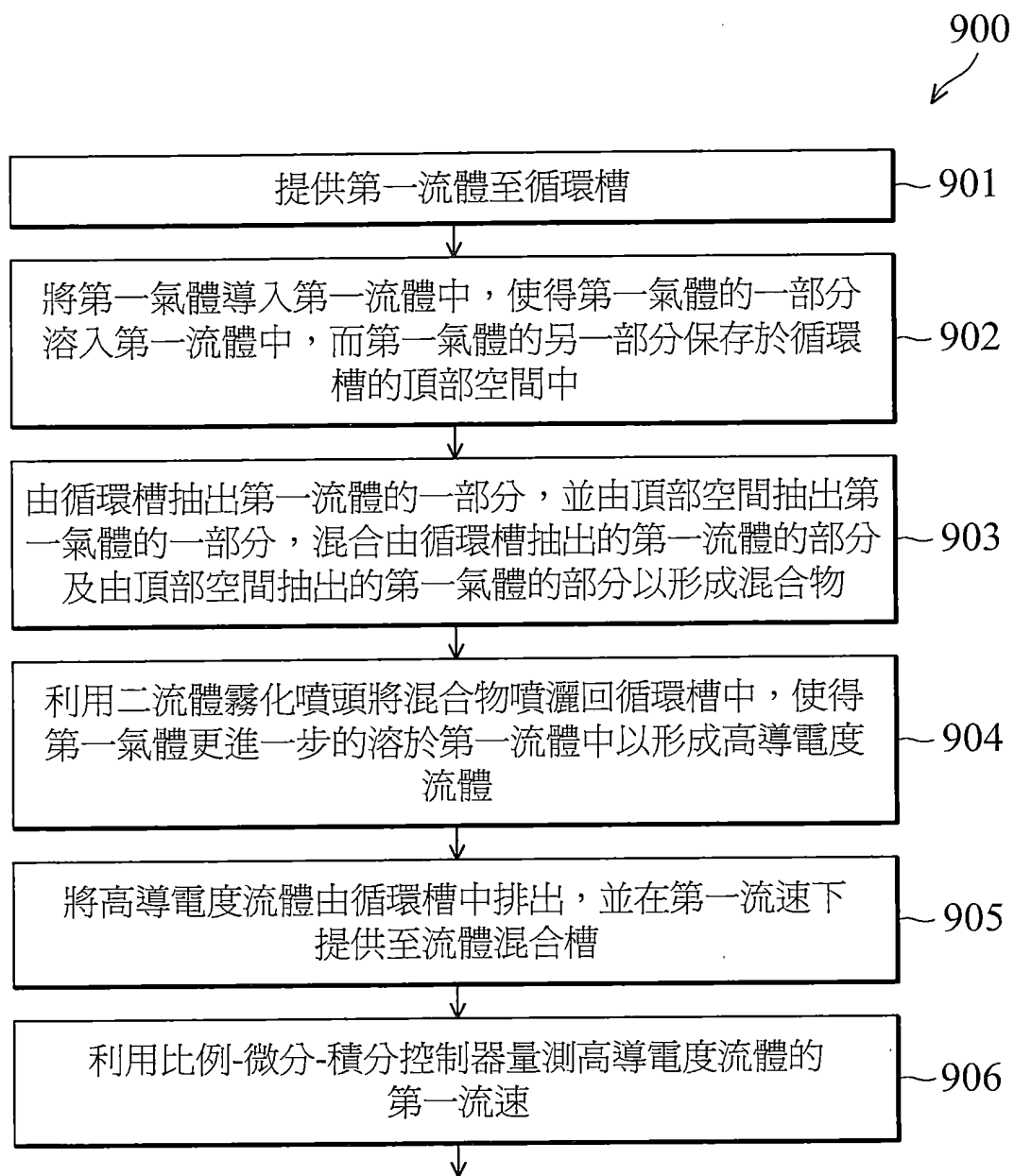
第 6 圖



第 7 圖



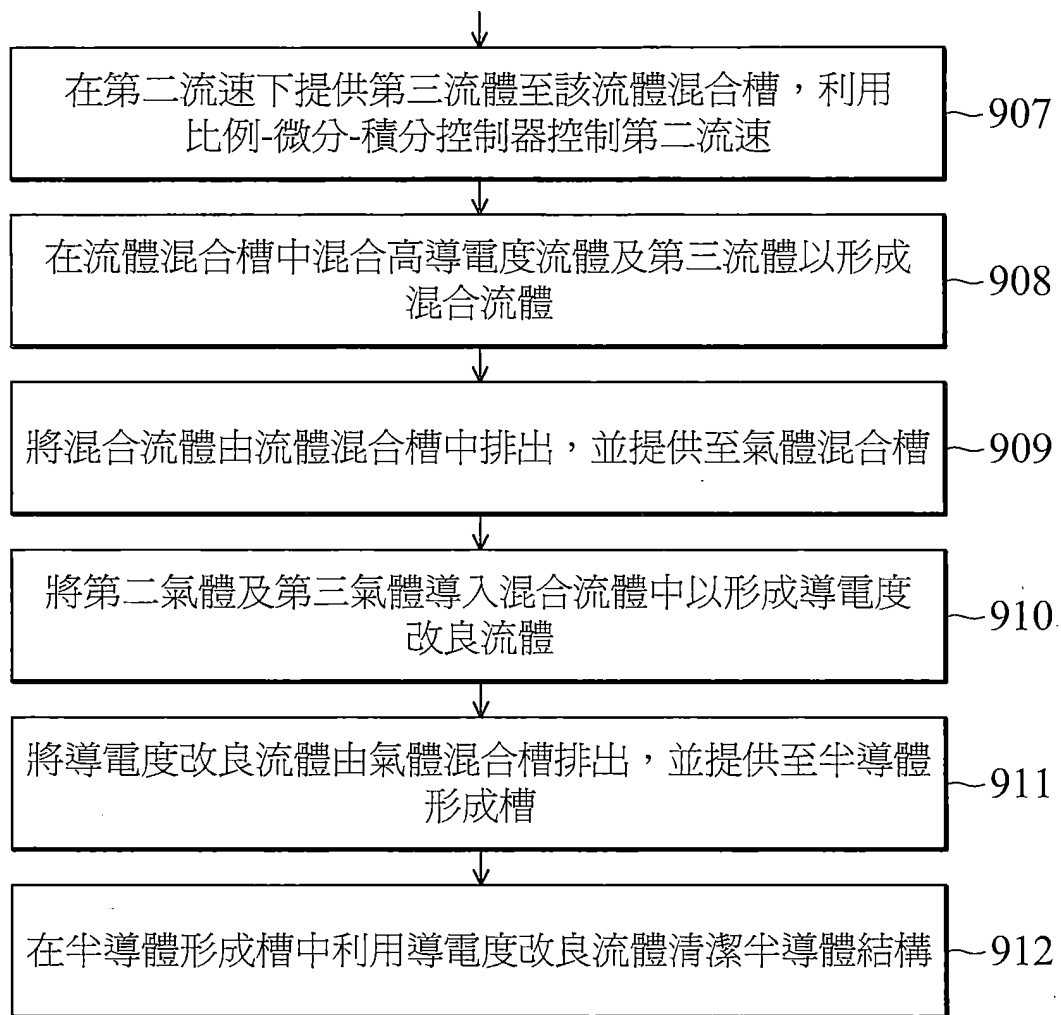
第 8 圖



第9A圖

第9B圖

第9A圖



第 9B 圖

portion of the first fluid drawn out from the circulating chamber and a portion of the first gas drawn out from the head space portion to form a mixture. The process further includes spraying the mixture back into the circulating chamber by a two-fluid nozzle. In addition, the first gas is further dissolved into the first fluid to form a high conductivity fluid. The process further includes draining the high conductivity fluid from the circulating chamber.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（8）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

104~循環槽

106~流體混合槽

108~氣體混合槽

210~第一流體來源

206~第一流體

202~頂部空間

204~流體容納空間

214、614~氣體擴散器

208~第一氣體

212~第一氣體來源

226~閘門

215~循環系統

- 216~幫浦
- 218~二流體霧化噴頭
- 224~背壓調節器
- 406~第二流量計
- 408~第三流體來源
- 410~第三流體
- 412~第二流量計
- 414~比例-微分-積分控制器
- 416~混合流體
- 418~分析器
- 604~第四流體
- 606~第二氣體來源
- 608~第三氣體來源
- 610~第二氣體
- 612~第三氣體
- 800~系統
- 802~半導體形成槽
- 804~半導體結構

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種處理流體的方法，包括：
 - 提供一第一流體至一循環槽之一流體容納空間；
 - 將一第一氣體導入至該流體容納空間，使得該第一氣體的一部分溶入該第一流體中，而該第一氣體的另一部分通過該第一流體並進入該循環槽的一頂部空間中；
 - 由該流體容納空間抽出該第一流體的一部分，並由該頂部空間抽出該第一氣體的一部分，混合由該流體容納空間抽出的該第一流體的該部分及由該頂部空間抽出的該第一氣體的該部分以形成一混合物；
 - 利用一二流體霧化噴頭(two-fluid nozzle)將該混合物噴灑回該循環槽中以形成一高導電度流體，其中該頂部空間中之該第一氣體的一部分被吸入該二流體霧化噴頭中，並與該二流體霧化噴頭中的該混合物混合；以及
 - 將該高導電度流體由該循環槽中排出。
2. 如申請專利範圍第1項所述之處理流體的方法，更包括：
 - 利用一背壓調壓器(back pressure regulator)控制該循環槽的壓力。
3. 如申請專利範圍第2項所述之處理流體的方法，其中該循環槽的壓力介於約1大氣壓至約10大氣壓。
4. 如申請專利範圍第1項所述之處理流體的方法，其中該第一氣體包括二氧化碳、氮、氧、氫、氦、氬、或前述之組合。
5. 如申請專利範圍第1項所述之處理流體的方法，其中該高導電度流體具有一導電度介於約 $1\mu\text{S}/\text{cm}$ 至約 $250\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之處理流體的方法，更包括：
在一第一流速下提供一第二流體至一流體混合槽，其中該第二流體為由該循環槽中排出之該高導電度流體；
利用一比例-微分-積分控制器 (proportional-integral-derivative controller) 量測該第二流體的該第一流速；
在一第二流速下提供一第三流體至該流體混合槽，利用該比例-微分-積分控制器控制該第二流速；
在該流體混合槽中混合該第二流體及該第三流體以形成一混合流體；以及
將該混合流體由該流體混合槽中排出；
其中該混合流體的導電度小於該第二流體的導電度。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之處理流體的方法，其中該第一流體及該第三流體皆為去離子水。
8. 如申請專利範圍第 6 項所述之處理流體的方法，更包括：
利用一分析器分析在該混合流體中該第二流體對該第三流體的體積比，其中該分析器連接至該流體混合槽及該比例-微分-積分控制器；以及
由該分析器對該比例-微分-積分控制器提供一訊號，以調整該第三流體的該第二流速。
9. 如申請專利範圍第 6 項所述之處理流體的方法，更包括：
將該混合流體導入一氣體混合槽；
將一第二氣體及一第三氣體導入該混合流體中以形成一導電度改良流體；以及
將該導電度改良流體由該氣體混合槽排出。

10. 如申請專利範圍第 6 項所述之處理流體的方法，其中該第二氣體不同於該第三氣體，且該第二氣體對該第三氣體的體積比介於約 1 : 99 至約 99 : 1。
11. 如申請專利範圍第 9 項所述之處理流體的方法，其中該第二氣體為二氧化碳，且該第三氣體為氮氣。
12. 如申請專利範圍第 9 項所述之處理流體的方法，其中該混合流體的導電度小於該導電度改良流體的導電度。
13. 如申請專利範圍第 9 項所述之處理流體的方法，更包括：
利用該導電度改良流體清洗一半導體結構。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述之處理流體的方法，其中該半導體結構包括一基板、一閘極結構、源極及汲極區、或前述之組合。
15. 一種處理流體的系統，包括：
 - 一循環槽，具有一頂部空間及一流體容納空間；
 - 一第一流體來源，連接至該循環槽，以將一第一流體導入該流體容納空間中；
 - 一第一氣體來源，連接至該循環槽，以利用一第一氣體擴散器將一第一氣體導入至該流體容納空間，使得該第一氣體的一部分溶入該第一流體中，而該第一氣體的另一部分通過該第一流體並進入該循環槽的頂部空間中；
 - 一幫浦，連接至該循環槽，以將該第一氣體由該頂部空間抽出，並將該第一流體由該流體容納空間中抽出，並混合由該頂部空間抽出的該第一氣體及由該流體容納空間抽出的該第一流體以形成一混合物；以及

一流體霧化噴頭，設置於該頂部空間中並連接至該幫浦，以將該混合物噴灑回該循環槽中以將該一流體轉變為一高導電度流體，其中該頂部空間中之該第一氣體的一部分被吸入該二流體霧化噴頭中，並與該二流體霧化噴頭中的該混合物混合。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之處理流體的系統，更包括：
 - 一流體混合槽，連接至該循環槽，以接受由該循環槽排出的該高導電度流體；以及
 - 一第二流體源，連接至該流體混合槽，以動態稀釋該高導電度流體以形成一混合流體。
17. 如申請專利範圍第 16 項所述之處理流體的系統，更包括：
 - 一氣體混合槽，連接至該流體混合槽，以接受由該流體混合槽排出的該混合流體；以及
 - 一第二氣體擴散器，連接至該氣體混合槽，以將一第二氣體及一第三氣體導入該混合流體中以形成一導電度改良流體。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之處理流體的系統，更包括：
 - 一半導體形成槽，連接至該氣體混合槽，其中該導電度改良流體係用以清潔該半導體形成槽中的一半導體結構。