



(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 I850253 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：108132136

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 05 日

(51)Int. Cl. : **B01D61/14 (2006.01)****B01J47/00 (2017.01)****G01N27/00 (2006.01)**

(30)優先權：2018/09/05 美國

62/727,364

2019/09/04 美國

16/560,339

(71)申請人：美商自然科學公司(美國) ELEMENTAL SCIENTIFIC, INC. (US)

美國

(72)發明人：懷德林 丹尼爾 R WIEDERIN, DANIEL R. (US)；史賓林奈克 梅森 SPILINEK,

MASON (US)；約斯特 泰勒 YOST, TYLER (US)；沃爾克馬爾 麥可

VOLKMAR, MICHAEL (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

DE 3106772A1

JP S61-129089A

審查人員：陳國衍

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：3 共 30 頁

(54)名稱

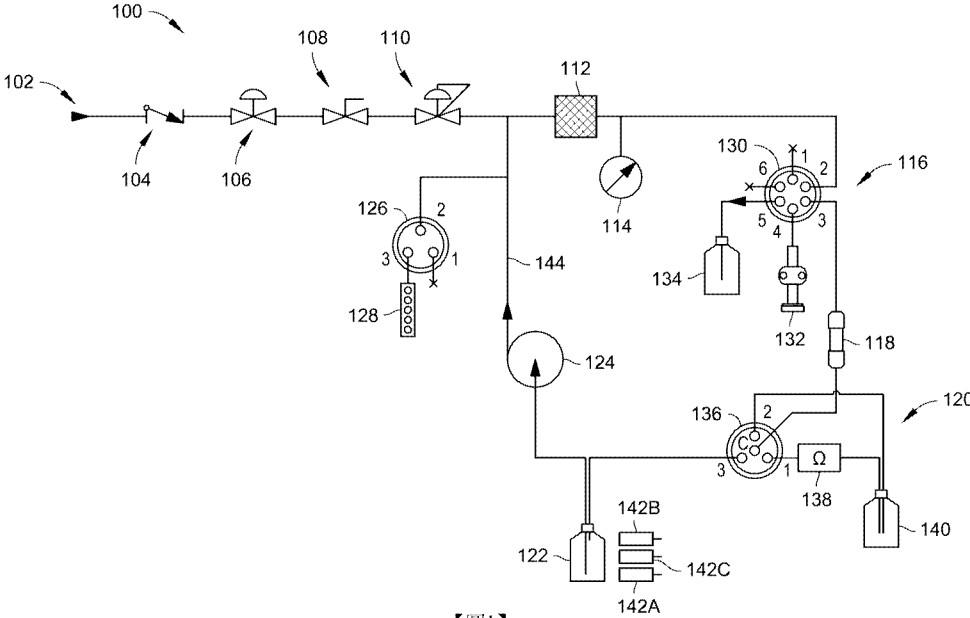
超純水產生及檢定系統

(57)摘要

一種超純水(UPW)產生及檢定系統，其可包含彼此流體連通之一清潔化學品站、一淨化塔、一導電性檢定站及一貯器。該清潔化學品站可經組態以選擇性地允許一水流通過其至該淨化塔或阻擋該水流且代替性地將一清潔化學品遞送至該淨化塔。該導電性檢定站可經組態以選擇性地執行以下項之至少一者：允許水自該淨化塔流動至該貯器；將流體引導至廢料；或針對一純度位準測試該水之導電性。

An ultrapure water (UPW) generation and verification system can include a cleaning chemical station, a cleanup column, a conductivity verification station, and a holding reservoir, in fluid communication with one another. The cleaning chemical station can be configured to selectably permit a flow of water to pass therethrough to the cleanup column or to block the flow of water and instead deliver a cleaning chemical to the cleanup column. The conductivity verification station can be configured to selectably perform at least one of the following: permit water to flow from the cleanup column to the holding reservoir; direct fluid to waste; or test the conductivity of the water for a purity level.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 100:超純水(UPW)產生及檢定系統
- 102:水輸入/水入口
- 104:止回閥
- 106:氣動閥
- 108:手動閥
- 110:壓力調節器
- 112:微粒過濾器
- 114:壓力感測器/壓力傳感器
- 116:清潔化學品站/再生化學品站
- 118:清潔塔/淨化塔
- 120:純度檢查站/導電性檢查站
- 122:超純去離子水(UPDIW)貯器/其他超純水貯器
- 124:泵
- 126:出口控制閥
- 128:系統超純去離子水(UPDIW)歧管/超純水歧管/水出口
- 130:化學品站多通閥
- 132:針筒/注射泵
- 134:化學品源
- 136:檢查站選擇閥
- 138:導電性感測器
- 140:廢料瓶
- 142A:第一水位感測器
- 142B:第二水位感測器
- 142C:第三水位感測器
- 144:再循環迴路/再循環管線



I850253

【發明摘要】

【中文發明名稱】

超純水產生及檢定系統

【英文發明名稱】

ULTRAPURE WATER GENERATION AND VERIFICATION
SYSTEM

【中文】

一種超純水(UPW)產生及檢定系統，其可包含彼此流體連通之一清潔化學品站、一淨化塔、一導電性檢定站及一貯器。該清潔化學品站可經組態以選擇性地允許一水流通過其至該淨化塔或阻擋該水流且代替性地將一清潔化學品遞送至該淨化塔。該導電性檢定站可經組態以選擇性地執行以下項之至少一者：允許水自該淨化塔流動至該貯器；將流體引導至廢料；或針對一純度位準測試該水之導電性。

【英文】

An ultrapure water (UPW) generation and verification system can include a cleaning chemical station, a cleanup column, a conductivity verification station, and a holding reservoir, in fluid communication with one another. The cleaning chemical station can be configured to selectably permit a flow of water to pass therethrough to the cleanup column or to block the flow of water and instead deliver a cleaning chemical to the cleanup column. The conductivity verification station can be configured to selectably perform at least one of the following: permit water to flow from the cleanup column to the holding reservoir;

direct fluid to waste; or test the conductivity of the water for a purity level.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 100 超純水(UPW)產生及檢定系統
- 102 水輸入/水入口
- 104 止回閥
- 106 氣動閥
- 108 手動閥
- 110 壓力調節器
- 112 微粒過濾器
- 114 壓力感測器/壓力傳感器
- 116 清潔化學品站/再生化學品站
- 118 清潔塔/淨化塔
- 120 純度檢查站/導電性檢查站
- 122 超純去離子水(UPDIW)貯器/其他超純水貯器
- 124 泵
- 126 出口控制閥
- 128 系統超純去離子水(UPDIW)歧管/超純水歧管/水出口
- 130 化學品站多通閥
- 132 針筒/注射泵
- 134 化學品源

- 136 檢查站選擇閥
- 138 導電性感測器
- 140 廢料瓶
- 142A 第一水位感測器
- 142B 第二水位感測器
- 142C 第三水位感測器
- 144 再循環迴路/再循環管線

【發明說明書】

【中文發明名稱】

超純水產生及檢定系統

【英文發明名稱】

ULTRAPURE WATER GENERATION AND VERIFICATION
SYSTEM

【技術領域】

【先前技術】

【0001】一樣品中之微量元素濃度或量之判定可提供樣品之純度或樣品用作一試劑、反應性組份或類似者之一可接受性之一指示。例如，在某些生產或製造程序(例如，採礦、冶金、半導體製造、醫藥處理等)中，對於雜質之容許度可非常嚴格，例如，大約十億分之幾。例如，半導體程序可需要對於程序化學品(包含(但不限於)用於清洗晶圓之超純水(UPW)、用於乾燥晶圓之異丙醇(IPA)、過氧化氫(H₂O₂)、氨溶液(NH₄OH)及類似者)中之雜質之超低偵測限制。未能偵測此等程序化學品中之雜質之超低濃度可諸如藉由自溶液沉澱此等雜質且沉澱至晶圓上(例如，諸如透過自溶液沉澱雜質而將一金屬雜質或其他導電性危害沈積至晶圓上，晶圓用作雜質之一濃縮器表面或類似者)而毀壞一半導體晶圓。

【發明內容】

【0002】提供此發明內容以依一簡化形式介紹下文在實施方式中進一步描述之概念之一選擇。此發明內容不旨在識別所主張標的物之關鍵及/或基本特徵。又，此發明內容不旨在以任何方式限制所主張標的物之範疇。

【0003】 本發明之態樣係關於一種超純水(UPW)產生及檢定系統。該系統可包含一清潔化學品站、一淨化塔、一導電性檢定站及一貯器。該清潔化學品站可與一微粒過濾器流體連通。該淨化塔可與該清潔化學品站流體連通，該清潔化學品站經組態以選擇性地允許一水流通過其至該淨化塔或阻擋該水流且代替性地將一清潔化學品遞送至該淨化塔。該導電性檢定站可與該淨化塔流體連通。該貯器可與該淨化塔流體連通。該導電性檢定站可經組態以選擇性地執行以下項之至少一者：允許水自該淨化塔流動至該貯器；將流體引導至廢料；或針對一純度位準測試水之導電性。

【圖式簡單說明】

【0004】 參考附圖描述實施方式。

【0005】 圖1係根據本發明之一例示性實施例之一超純水(UPW)產生及檢定系統之一示意圖。

【0006】 圖2係與圖1之UPW產生及檢定系統之使用相關聯之水檢定操作之一流程圖。

【0007】 圖3係根據本發明之一例示性實施例之一超純水(UPW)產生及檢定系統之一示意圖。

【實施方式】

概述

【0008】 一些處理環境可獲取一去離子水源但對於其中相較於超純水，標準去離子水對於應用含有太多污染物(例如，有機化合物、細菌污染物、金屬污染物、無機污染物等)之各種應用，可無法獲取足夠量之超純水。另外，一些處理環境缺乏測試水(諸如經提供至處理環境之去離子水或超純水)在處理系統內之適合性之一方式。

【0009】 提出用於自一水源產生超純水且用於檢定水作為用於一處理系統中之一超純水試劑之適合性之系統及方法。當水未通過檢定時，系統/方法可實施一自動塔清潔操作(例如，以使一淨化塔內之樹脂再生)。例示性處理系統包含(但不限於)使用超純水之半導體處理應用及需要超純水之醫院及/或手術應用。

【0010】 本系統及方法具有各種優點。本系統及方法可促進在一斷續性使用/按需系統(例如，水保留在一系統中達一延長時段，使其更易受污染影響)中維持一充分純淨的水供應。本系統及方法可容許基於(例如)(例如，藉由一電阻率感測器)收集之純度資料而使一清潔塔自動再生。本系統可流體耦合至其中需要超純水(例如，拋光水(polished water))之一設施中之各種數目之系統之任何者；或來自其之經處理及純化水可經輸出至可運送貯器(例如，槽或瓶)以供傳送至其中需要超純水之各種位置之任何者。在一實施例中，本系統可與一已可用水貯器(例如，槽、供應器等，只要其在低於本系統之一壓力下)耦合。在一實施例中，系統提供充分超純(例如，「經拋光」)且經保持於足夠壓力下之水之一現成供應。在一實施例中，系統可確保甚至在一斷續性使用環境中，維持於其中之水仍可經自動地保持處於或低於一必要導電性臨限值(例如，與導電性逆相關之純度位準)且以其他方式能夠清潔/再生自身以維持此等過濾標準。

例示性實施方案

【0011】 圖1大體上繪示根據本發明之一例示性實施例之一超純水(UPW)產生及檢定系統100。系統100通常可包含一水輸入或入口102、一止回閥104、一氣動閥106、一手動閥108、一壓力調節器110、一微粒過濾器112、一壓力感測器或傳感器114、一清潔或再生化學品站116、一清

潔或淨化塔118、一純度或導電性檢查站(即，一水檢定站) 120、一超純去離子水(UPDIW)或其他超純水貯器122、一泵(例如，一離心泵) 124、一出口控制閥(例如，一3通閥) 126及一系統UPDIW或超純水歧管(例如，一水出口) 128，其中此等元件視需要(例如，經由配管、管路及/或軟管(未標記))流體互連以促進通過系統100之流動。在一實施例中，水入口102、微粒過濾器112、清潔化學品站116、淨化塔118、導電性檢查站120、貯器122、泵124及出口控制閥126按順序相對於彼此以一上游至下游流體流動配置定位。

【0012】 清潔化學品站116可進一步包含一化學品站多通閥(例如，一6通閥) 130、一針筒132及一化學品源134 (例如，酸；鹼；或適用於清潔及再生一給定清潔塔之另一化學品)。在一實施例中，稀酸或稀鹼可用作再生化學品或試劑。在一實施例中，再生化學品可係(例如) 10% HNO_3 或5% NH_3OH 。在一實施例中，濃酸或濃鹼若首先(例如，經由一稀釋泵或針筒)稀釋至一適當位準，則可用於保護(若干)塔，同時適於清潔其等。導電性檢查站120可包含流體互連之一檢查站選擇閥(例如，一3通閥) 136、一導電性感測器(即，一純度感測器) 138及一廢料瓶140。UPDIW貯器122可具有與其相關聯之一系列水位感測器142 (142A至142C，經繪示)。在圖1中，選擇閥位點上之「X」位置指示一經阻擋或停止閥位置。

【0013】 系統100之水輸入102可係去離子水(DIW)、超純(UP)水、超純去離子水(UPDIW)或其他形式之水(其可在壓力下遞送)之一源。水輸入102可在其下游與一或多個閥104、106、108耦合以調節水至系統100中之流動。例如，可包含用於打開/關閉以打開/切斷至輸入之進出之一閥(例如，氣動閥106)、用於調節水之一流速之一閥(例如，壓力調節器110)、

用於調節水之流動之一方向之一止回閥104、用於(例如，在停電之情況中)手動地打開/切斷水流進出之一手動閥108或類似者。應理解，在一些實施例中，閥104、106及108可相對於彼此呈一不同順序。在一實施例中，無關於相對於彼此之順序，閥104、106及108作為一群組定位於水入口102與微粒過濾器112 (若經提供)之間，若不提供微粒過濾器112，則定位於水入口102與清潔化學品站116之間。

【0014】 在通過一或多個閥104、106、108之後，水可經引導通過微粒過濾器112 (即，在水輸入102及一或多個閥104、106、108之下游之一位置處)以在一大小基礎上移除雜質。例如，一0.2微米過濾器可用於微粒過濾器112以移除顆粒污染物、細菌污染物、真菌污染物或類似者。經過濾水可接著經引導至其下游至化學品站多通閥130，該化學品站多通閥130之流動組態可取決於當前操作模式。系統100可包含(例如)一過濾操作(例如，在112處)、一水檢定操作(例如，在138處)、一塔清潔操作(例如，在118處)及類似者。系統100亦可包含一壓力感測器114 (例如，耦合於微粒過濾器112與化學品站多通閥130之間)以監測系統100內之水之一壓力，該壓力可指示系統流體管線內之阻擋、經阻塞過濾器或類似者。在一實施例中，可不提供一微粒過濾器112，其中塔清潔操作作用於雜質移除之唯一機構。

【0015】 在過濾操作期間，經過濾水在已通過微粒過濾器112之後，經引導通過清潔化學品站116之化學品站多通閥130至清潔塔118 (例如，水被允許流動通過閥130)以自經過濾水移除額外雜質。例如，淨化塔118可包含一離子交換塔(例如，一陽離子交換塔)，該離子交換塔在其中包含一離子交換樹脂以在水通過清潔塔118時藉由使雜質結合至樹脂而自

經過濾水移除雜質。離開淨化塔118之水可經引導至檢查站選擇閥136，該檢查站選擇閥136可將水送至貯器122以供儲存或週期性地，可使水轉向用於檢查其純度/導電性(即，待隨後論述之一水檢定操作)。

【0016】 流體地定位於檢查站選擇閥136下游之貯器122可具有與其相關聯之一或多個水位感測器142 (基於所採用之感測器之類型，定位於貯器122內部或接近貯器122定位)。一給定水位感測器142可呈(例如)一電容式感測器(按照所繪示實施例)、一電感式感測器或一光學感測器之形式以便判定貯器122內之水位。例如，貯器122可包含在貯器之底部附近以指示貯器122內之水之存在之一第一水位感測器142A。可維持此水位以確保足夠水使泵124起動注給，該泵124用於自貯器122汲取水以供系統100使用及/或用於使水再循環通過系統100。一第二水位感測器142B可定位於貯器122之頂部附近以指示貯器122之一滿狀態。一第三水位感測器142C可定位於第一水位感測器142A與第二水位感測器142B之間以提供貯器122內之一中間水位之一狀態。來自水位感測器142之輸出可用於諸如藉由控制泵124之操作、控制一或多個選擇閥(例如，106、110、126、130及/或136)之操作或類似者而控制一或多個系統組件之操作。例如，系統100可引導待純化之水通過系統以維持在第三水位感測器142C處(例如，在貯器內之一中間液位處)之流體之一存在，同時防止水溢出貯器122(例如，將水保持低於第二水位感測器142B)。在一實施例中，貯器122具有大於流動系統之剩餘部分(排除任何化學品源或(若干)廢料槽)之一體積。

【0017】 泵124可促進自貯器122移除水。例如，泵124可呈一磁性驅動泵或一離心泵之形式。泵124可經組態以將水供應至一水出口(例如，

一水歧管) 128用於提供在一整體處理系統(未展示)中使用之水。泵124亦可促進水流動通過一再循環迴路或管線144以將來自貯器122之水再循環至微粒過濾器112。一出口控制閥126可控制水至水出口(即，水歧管) 128及/或至再循環迴路144之流動。例如，當水品質不符合檢定標準時，出口控制閥126可將水轉向使其遠離水出口128 (例如，至再循環迴路144)。出口控制閥126亦可促進系統100之啟動程序，其中在一泵起動注給操作期間，出口控制閥126封閉至水出口128之水流。

【0018】 在一泵起動注給操作期間，泵124最初被關閉，且來自水輸入之水(例如，未由系統100處理)可流動至再循環管線144中且至貯器122中(例如，相較於在泵124之操作期間之正常流動條件，在相反方向上)以提供一流體源以使泵124起動注給。例如，在其中泵124係一離心泵之實施例中，泵124不在一初始乾燥狀態中操作。換言之，若存在其中氣流進入泵124中之任何時刻，則系統100可暫停且無水可流動。在啟動之後，貯器122可係空的或可具有不足以使泵124起動注給之一水位。

【0019】 在起動注給操作期間，出口控制閥126可關閉，因此無未經過濾/非超純水能夠到達歧管/水出口128。一計時器輸出(例如)可控制泵124之操作，使得在一特定起動注給時間段經過(經由再循環管線144提供自水入口102行進至貯器122之足夠流體)之後，泵124可開啟以開始起作用。泵起動注給操作可在(例如)系統100之啟動時或在其中貯器122含有不足以操作泵124之流體(例如，若經排空或幾乎經排空)之情境中發生。若泵124運行變乾(例如，經由水位感測器142A)，則其可輸出一信號，因此系統100可監測該信號且自動地起始泵起動注給程序。

【0020】 在使用導電性檢查站120進行水檢定操作期間，檢查站選

擇閥136可引導水離開淨化塔118至導電性檢查站120之一導電性感測器138以量測水之一導電性。水之導電性被用作水之純度位準之一規範，此係因為可預期大多數(若非全部)雜質影響水之導電性。水檢定操作可根據一系統計時器(例如，根據一經定義時間間隔，諸如一小時一次、每15分鐘一次、每分鐘一次或類似者)發生或可按需發生(諸如藉由一使用者與一使用者介面互動以請求水檢定)。若導電性未超過一預定導電性臨限值(例如，18.2兆歐(Mohm))，則水可被視為適合作為一超純水試劑，其中檢查站選擇閥136可將水自淨化塔118引導至貯器122。系統100可輸出一警報(例如，視覺、音訊、文字至一顯示器)以指示水是否通過導電性測試。

【0021】 若導電性超過預定導電性臨限值，則水被視為含有太多雜質而不適合作為一超純水試劑。系統100可輸出一警報(例如，視覺、音訊、文字至一顯示器)以指示水未通過導電性測試。導電性測試之失敗可提供淨化塔118飽和且應經再生之一指示，藉此系統100可自動地繼續進行至塔清潔操作。例如，一系統控制器(未展示)可自導電性感測器138接收一輸出且操縱系統閥(例如，106、110、126、130及/或136)及泵(例如，124)以在各種系統操作之間自動繼續進行。在一實施例中，呈耦合於貯器122與淨化塔118之間之一線上感測器之形式之一導電性感測器138之使用(例如，不使用將水自淨化塔轉向至一單獨流動路徑之一選擇閥)被視為在本發明之範疇內。

【0022】 在使用清潔化學品站116進行塔清潔操作期間，清潔化學品站116之化學品站多通閥130可將清潔/再生化學品自化學品源134引導(例如，經由一注射泵132之操作而引入)至淨化塔118。在一實施例中，所使用之化學品可係硝酸化學品(例如，70重量%之硝酸)。化學品或其他適

合化學品至淨化塔118之提供可使淨化塔118內含有之樹脂(未標記)再生，藉此雜質由流動通過淨化塔118之化學品或其他清潔/再生化學品保留，藉此自淨化塔118移除雜質。自淨化塔118移除之化學品可經引導至導電性檢查站120之廢料瓶140，而不與導電性感測器138或淨化塔118下游之其他組件(諸如，貯器122)互動。水可經沖洗通過淨化塔118且經引導至廢料瓶140以移除在塔清潔操作之後在淨化塔118內之任何殘餘再生化學品。在一實施例中，清潔/再生化學品可經由化學品站多通閥130或一歧管(未展示)使用注射泵132被汲取至系統中。在一實施例中，系統可代替性地使用泵124以透過化學品站多通閥130或一歧管(其可容許系統經設計為不使用一注射泵)汲取清潔/再生化學品。

【0023】 此外，可部分基於來自導電性或純度感測器138之一輸出控制出口控制閥126至水出口128之打開/關閉。例如，當水品質不符合標準時，可關閉出口控制閥126以防止水可進出水歧管128以在整體處理系統中使用。當水品質再次符合標準時，可打開出口控制閥126以(例如，經由泵操作)允許貯器122中/來自貯器122之水進出水出口128。

【0024】 在圖2中概述檢定測試及塔清潔協定200之一例示性實施例。在步驟202處，檢查或檢定水之導電性/純度位準。步驟202具有一相關聯決策方塊204，即判定水導電性是否需要使用一清潔化學品沖洗淨化塔(即，導電性測試未能符合要求或導電性在一可接受臨限值或範圍之外？)。若「是」且需要一沖洗(即，以使淨化塔118之樹脂復原)，則程序中之下一步驟係步驟206，即使用一再生化學品沖洗淨化塔118；關閉出口閥126；及經由檢查站選擇閥136重新引導水流遠離貯器122 (例如，引導至廢料或通過導電性感測器)。一化學品沖洗(步驟206)之後可接著為在

使水流動通過淨化塔118、進行一水沖洗以移除任何殘餘化學品而不針對純度具體地測試水及/或(例如，若對於貯器122內含有之水之純度位準存在懷疑-該選擇可基於(例如)測試之間之時間、提示沖洗之純度位準測試分數等)將已經在貯器122中之任何水再循環(例如，使其全部返回通過淨化塔118)或倒出至廢料之後，進行另一水導電性測試(步驟208)。

【0025】 若導電性測試206之結果係否定(即，不夠純)，則重複沖洗淨化步驟204，其中其後執行另一水導電性測試206。然而，若導電性測試206之結果為肯定(即，足夠純度位準)，則可繼續進行至步驟210，即繼續製備適合用作一超純水之水(例如，透過淨化塔118處理且被容許流動至貯器122)。同樣地，自決策方塊204出來，若經量測水導電性係使得不需要沖洗淨化塔118 (即，在離開淨化塔之後，水係充分純的)，則亦可直接繼續進行至步驟208。因此，清潔化學品站116可經組態以選擇性地允許水通過其至淨化塔118或阻擋水流且代替性地將一清潔化學品遞送至淨化塔118。此外，水檢定站120可選擇性地經組態以允許經過濾水通過其至貯器122或重新引導流體(例如，化學品或水) (例如，在化學品洗滌或視需要，在淨化塔118之一化學品洗滌之後執行之一水沖洗之情況中)直接至廢料瓶140，或在到達廢料瓶140之前通過導電性感測器138 (作為針對純度之一水檢定測試之部分)。應理解，雖然將廢料接收位置展示為一廢料瓶140，但廢料接收位置可係(例如)一廢料遞送管線或另一類型之貯器(例如，不一定係一瓶)。

【0026】 圖3大體上繪示根據本發明之一例示性實施例之一超純水(UPW)產生及檢定系統300。系統300通常可包含一水輸入或入口302、一止回閥304、一氣動閥306、一手動閥308、一壓力調節器310、一微粒過

濾器312、一壓力感測器或傳感器314、一清潔或再生化學品站316、至少一個清潔或淨化塔318 (展示其等之三者)、複數個3通閥319 (例如，在各清潔塔318處之進入及離開點處)、一純度或導電性檢查站(即，一水檢定站) 320、一超純去離子水(UPDIW)或其他超純水貯器322、一泵(例如，一離心泵) 324、一出口控制閥(例如，一氣動閥) 326及一系統UPDIW或超純水出口328 (例如，能夠將水引導至多個位置之一出口歧管；或一直線式出口)，其中此等元件視需要(例如，經由配管、管路及/或軟管(未標記))而流體互連以促進通過系統300之流動。

【0027】 清潔化學品站316可進一步包含一化學品站歧管330 (用於與一化學品站多通閥130類似之一功能及目的但具有一多閥歧管單元)及至少一個化學品源334 (例如，酸；鹼；或適用於清潔及再生一給定清潔塔之另一化學品)，繪示呈「REGEN BOTTLE #1」及「REGEN BOTTLE #2」之形式之兩個此等化學品源334。導電性檢查站320可包含流體互連之一檢查站選擇歧管336 (用於與一檢查站選擇閥136類似之一功能及目的，但呈一多閥歧管之形式)、一導電性管線止回閥337及一導電性感測器(即，一純度感測器) 338及一廢料瓶340。一廢料瓶340可(例如)經由檢查站選擇歧管336與主要流動路徑選擇性流體連接。UPDIW貯器322可具有與其相關聯之一系列水位感測器342 (342A至342C，經繪示)。在圖3中，選擇歧管位點上之「X」位置可指示一經阻擋或停止閥位置，該等位置可經選擇性地打開以達成一所要流動。

【0028】 可預期與用於與圖1相關聯之實施例之元件符號相似之元件符號(例如，手動閥108、308)具有類似特徵及功能性，除非本文中另外描述。因而，圖3之實施例之描述通常側重於使其與相關聯於圖1及圖2之

實施例區分之該等特徵。

【0029】 系統300存在(至少在某一程度上)與系統100不同之多個特徵。首先，化學品站歧管330可用於選擇待自可用化學品源334 (例如，繪示為「REGEN BOTTLE #1」及「REGEN BOTTLE #2」)之一者汲出之清潔化學品或溶液。代替如同系統100般採用一注射泵132，待用於使清潔塔318之一或多者再生之所要清潔化學品可透過化學品站歧管330汲取至任何清潔塔318之前之流動路徑中。在一實施例中，泵324可定位於化學品站歧管330與清潔塔318組之間之主要流體管線中以促進抽吸再生化學品及/或超純水朝向清潔塔318。此泵定位可有助於確保流體在接近最大壓力下到達清潔塔318以視情況促進過濾或過濾清潔。併入化學品站歧管330中之閥(未個別標記)可選擇性地經定向使得水可自超純水貯器322被汲取及/或一再生化學品可自化學品源334之一者被汲取。應理解，一個或兩個以上化學品源334可係可用的且化學品站歧管330可包含適當數目個閥以促進自主要流動管線(例如，自水源322)及自任何可用化學品源334之遞送。

【0030】 此外，系統300可具有分別定位於一給定清潔塔318之前或之後之複數個3通閥319。此等3通閥319可一起經組態以選擇性地允許任何清潔塔318之流通或旁通。在一些實施例中，可採用不同清潔塔318以允許來自水之不同類別之離子或雜質之專用清潔。在一些實施例中，可採用至少兩個冗餘清潔塔318 (例如)以延遲再生步驟之間之時間(即，能夠在需要再生之前使用一第一塔且接著一第二塔)。在一實施例中，一各自對之3通閥319可與一對應清潔塔318相關聯(例如，前一個及後一個)。在一實施例中，一給定3通閥319可係具有一個入口及兩個出口之一氣動閥，

其中兩個出口可在其等之間選擇。兩個出口之存在可容許視需要選擇旁通一清潔塔318或使用一清潔溶液或使用超純水進入一清潔塔318。在一些實施例中，可期望針對一些或全部清潔塔318使用不同再生/清潔化學品(例如，清潔塔318之核心可不全部具有相同組合物且因此可使用不同化學品/溶液最佳再生)。

【0031】 導電性檢查站320具有可不同於導電性檢查站120之各種特徵。檢查站選擇歧管336經組態以在待輸送流體流出一或多個清潔塔318之後選擇(例如，水或清潔溶液之)流動目的地。使用檢查站選擇歧管336，溶液及/或水可經引導至一選定化學品源334(例如，一再生溶液之一瓶)、廢料瓶340或超純水貯器322。在一實施例中，檢查站選擇歧管336可經選擇性地啟動以引起一水流旁通或進入包含導電性感測器338之流動路徑。包含導電性感測器338之流動路徑包含定位於檢查站選擇歧管336與導電性感測器338之間之導電性管線檢查閥337以確保來自超純水貯器322及/或包含導電性感測器338之管線之潛在污染水無法被無意地汲出朝向超純水出口328。在圖3中展示之實施例中，通過包含導電性感測器338之管線(其可包含一三通閥或歧管(未展示任一者))之水流經引導至超純水貯器322。替代地，在導電性感測器之後之該管線可包含一三通閥或歧管及相關流動路徑(未展示任一選項)以容許通過該管線之水流經選擇性地引導至超純水貯器322或廢料瓶340之一者(應注意，此一特徵可被併入系統100中而非將水流單獨引導至廢料)。又進一步替代地，流出導電性感測器338之水流可經單獨引導至廢料瓶340(例如，如系統100中之情況)。

【0032】 出口控制閥326可在系統流動路徑中行進至超純水出口328。出口控制閥326可係一氣動閥。若水之導電性經判定為下降至低於

一選定經設定值或臨限值，則使用一氣動閥作為出口控制閥326可允許至出口328之一水流之自動切斷。因而，以此方式控制出口控制閥326達成與系統100中之出口控制閥126之操作相同之基本效應。

【0033】 系統300可促進塔再生。關於塔再生，化學品站歧管330及檢查站選擇歧管336可經設定以允許一所要清潔溶液再循環通過一或多個所要清潔塔318。在一特定時間之再循環之後，化學品站歧管330可經設定以選擇來自超純水貯器322之水流，且檢查站選擇歧管336可將水流引導至廢料(例如，廢料瓶340)。因而，在該配置中，視清潔及/或再生需要，超純水經沖洗通過系統，通過微粒過濾器312及一或多個淨化塔318達一特定時間，且在返回經切換回至貯器322之前被傾倒至廢料。作為切換返回朝向貯器322之部分，可在導電性感測器338處監測導電性。若發現導電性不可接受，則系統300可經切換回至「沖洗模式」(例如，使用超純水沖洗且經倒出至廢料)達一特定時間(例如，時間長度可與導電性相關-導電性愈高，沖洗愈長)且接著藉由引導流體朝向導電性感測器338及貯器322而重新檢查導電性。

【0034】 系統300可提供某些優點。系統300可允許至超純水貯器322之輸出之導電性之連續監測，從而產生對任何污染事件之一快得多回應時間。藉由將針對導電性監測之水引導至超純水貯器322，可減小廢料體積(即，先前能夠通過導電性測試之水卻被引導至廢料)。透過系統控制及檢查站選擇歧管336之使用，可最小化在導電性感測器338處之一失敗測試之後到達超純水貯器322之經污染水之量(即，尤其取決於超純水貯器322之大小，與超純水組合之經污染水之分率可相對小)。因此，即時導電性量測及減小之廢料體積之益處可超過各自塔上之小額外清潔/過濾負

荷。

【0035】 在一實施例中，超純水貯器322中之水不需要在18.2兆歐下(即，雖然可期望，但純度之位準在每一系統300之配置中並非至關重要)。亦即，即使超純水貯器322中之水具有高於18.2兆歐之一導電性(即，每一失敗的導電性測試引入之污染)，來自貯器322之任何水在到達超純水出口328之前仍必須再次通過微粒過濾器312及至少一個清潔塔318兩者。因而，在離開系統之後，不需要假定的塔再生，即使在該案例下，水仍可充分純以供釋放至需要超純水之其他系統。另外，由於在此案例下之全部水在離開系統至其他位置以供使用之前經引導通過一完整過濾循環，故在一些實施例中，在出口閥326之前不具有必須始終保持清潔之管路/流動路徑之一區段可係可行的。在一實施例中，當系統300不經歷再生或再生後沖洗時，在塔318之後至出口閥326之流動路徑之區段必須保持於18.2兆歐或更低之一清潔位準。

【0036】 在一些實施例中，系統100及/或300或其等之變體可用作一離線水清潔站(例如，水拋光站，在水被清潔及/或被清除污染物之意義上)。在此等情況中，可期望使貯器122、322變得及/或維持儘可能乾淨。在該等情境下，將行進通過導電性感測器138、338水流直接引導至廢料以避免將任何污染物添加至貯器122、322可係最佳的。

【0037】 壓力感測器114、314、導電性感測器138、338、水位感測器142、342、系統閥(例如，106/306、110/310、126/326、130/330及/或136/336)、針筒132、332及泵124、324連同系統100、300之能夠電或電子連結之任何其他元件可(例如，經由有線或無線通信)經通信地連接至系統100、300之一系統控制器(未展示)，其中系統控制器至少部分經組態以

自動地促進上文論述之操作。系統控制器可進一步與一或多個系統輸入(例如，觸控螢幕、鍵台、鍵盤等)及/或一或多個系統輸出(例如，視覺顯示器或音訊或視覺信號)通信。應理解，其他感測器(未展示)可被併入系統100、300內，諸如用於偵測何時需要更多化學品之一化學品流量或液位偵測感測器及/或用於偵測何時需要排空廢料瓶內容物之一廢料瓶液位感測器。例如，由壓力感測器或傳感器114、314暫存之壓力之一預定下降可用作微粒過濾器112、312需要清潔及/或改變之一指示符。

【0038】 在實施例中，系統控制器可包含一處理器、一記憶體及一通信介面。處理器提供至少控制器之處理功能性且可包含任何數目個處理器、微控制器、電路、場可程式化閘陣列(FPGA)或其他處理系統及用於儲存資料、可執行程式碼及由控制器存取或產生之其他資訊之常駐或外部記憶體。處理器可執行體現於實施本文中描述之技術之一非暫時性電腦可讀媒體中之一或多個軟體程式。處理器不受形成其之材料或其中採用之處理機構限制且因而，可經由(若干)半導體及/或電晶體(例如，使用電子積體電路(IC)組件)等實施。

【0039】 記憶體可係提供儲存與控制器之操作相關聯之各種資料及/或程式碼(諸如軟體程式及/或程式碼片段或指示處理器及可能系統100之其他組件執行本文中描述之功能性之其他資料)之儲存功能性之有形、電腦可讀儲存媒體之一實例。因此，記憶體可儲存資料，諸如用於操作系統100 (包含其組件)之指令之一程式等。應注意，雖然描述一單一記憶體，但可採用廣泛各種類型及組合之記憶體(例如，有形、非有形記憶體)。記憶體可與處理器一體，可包括獨立記憶體或可係兩者之一組合。

【0040】 記憶體之一些實例可包含可抽換式及非可抽換式記憶體組

件，諸如隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、快閃記憶體(例如，一安全數位(SD)記憶卡、一迷你SD記憶卡及/或一微型SD記憶卡)、磁性記憶體、光學記憶體、通用串列匯流排(USB)記憶體裝置、硬碟記憶體、外部記憶體、抽換式(例如，伺服器及/或雲端)記憶體等。在實施方案中，記憶體可包含可抽換式積體電路卡(ICC)記憶體，諸如由一用戶識別模組(SIM)卡、一通用用戶識別模組(USIM)卡、一通用積體電路卡(UICC)等提供之記憶體。

【0041】 通信介面可經可操作地組態以與系統100、300之組件通信。例如，通信介面可經組態以傳輸資料以供系統100、300儲存，自系統100中之儲存器擷取資料等。通信介面亦可與處理器通信地耦合以促進系統100、300之組件與處理器之間之資料傳送。應注意，雖然將通信介面描述為控制器之一組件，但通信介面之一或多個組件可實施為經由一有線及/或無線連接通信地耦合至系統100、300或其組件之外部組件。系統100、300或其組件亦可包含及/或(例如，經由通信介面)連接至一或多個輸入/輸出(I/O)裝置，諸如一顯示器、一滑鼠、一觸控墊、一觸控螢幕、一鍵盤、一麥克風(例如，用於語音命令)等。

【0042】 通信介面及/或處理器可經組態以與各種不同網路通信，諸如一廣域蜂巢式電話網路，諸如一蜂巢式網路、一3G蜂巢式網路、一4G蜂巢式網路、一5G蜂巢式網路或一全球行動通信系統(GSM)網路；一無線電腦通信網路，諸如一WiFi網路(例如，使用IEEE 802.11網路標準操作之一無線區域網路(WLAN))；一特用無線網路、一網際網路；網際網路；一廣域網路(WAN)；一區域網路(LAN)；一個人區域網路(PAN) (例如，使用IEEE 802.15網路標準操作之一無線個人區域網路(WPAN))；一

公用電話網路；一企業間網路；一企業內部網路等。然而，此清單僅藉由實例提供且不旨在限制本發明。此外，通信介面可經組態以與一單一網路或跨不同存取點之多個網路通信。在一特定實施例中，一通信介面可將資訊自控制器傳輸至一外部裝置(例如，一手機、連接至一WiFi網路之一電腦、雲端儲存器等)。在另一特定實施例中，一通信介面可自一外部裝置(例如，一手機、連接至一WiFi網路之一電腦、雲端儲存器等)接收資訊。

【0043】 儘管已以特定於結構特徵及/或方法動作之語言描述標的物，然應理解，隨附發明申請專利範圍中界定之標的物不一定限於上文描述之特定特徵或行為。實情係，上文描述之特定特徵及動作被揭示為實施發明申請專利範圍之實例形式。例如，在適當且不一定排除之情況下，關於系統100及300論述之特徵可經混合及匹配。

【符號說明】

【0044】

- 100 超純水(UPW)產生及檢定系統
- 102 水輸入/水入口
- 104 止回閥
- 106 氣動閥
- 108 手動閥
- 110 壓力調節器
- 112 微粒過濾器
- 114 壓力感測器/壓力傳感器
- 116 清潔化學品站/再生化學品站
- 118 清潔塔/淨化塔

- 120 純度檢查站/導電性檢查站
- 122 超純去離子水(UPDIW)貯器/其他超純水貯器
- 124 泵
- 126 出口控制閥
- 128 系統超純去離子水(UPDIW)歧管/超純水歧管/水出口
- 130 化學品站多通閥
- 132 針筒/注射泵
- 134 化學品源
- 136 檢查站選擇閥
- 138 導電性感測器
- 140 廢料瓶
- 142A 第一水位感測器
- 142B 第二水位感測器
- 142C 第三水位感測器
- 144 再循環迴路/再循環管線
- 200 檢定測試及塔清潔協定
- 202 步驟
- 204 決策方塊
- 206 步驟
- 208 步驟
- 210 步驟
- 300 超純水(UPW)產生及檢定系統
- 302 水輸入/水入口

- 304 止回閥
- 306 氣動閥
- 308 手動閥
- 310 壓力調節器
- 312 微粒過濾器
- 314 壓力感測器/壓力傳感器
- 316 清潔化學品站/再生化學品站
- 318 清潔塔/淨化塔
- 319 3通閥
- 320 純度檢查站/導電性檢查站
- 322 超純去離子水(UPDIW)貯器/其他超純水貯器
- 324 泵
- 326 出口控制閥
- 328 系統超純去離子水(UPDIW)出口/超純水出口
- 330 化學品站歧管
- 334 化學品源
- 336 檢查站選擇歧管
- 337 導電性管線止回閥
- 338 導電性感測器
- 340 廢料瓶
- 342A 水位感測器
- 342B 水位感測器
- 342C 水位感測器

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種超純水(UPW)產生及檢定系統，其包括：

一淨化塔(cleanup column)，其包括一離子交換塔，該淨化塔經組態以自通過其之一水流移除雜質；

一清潔化學品站，其與該淨化塔流體連通且定位於該淨化塔之上游，該清潔化學品站經組態以選擇性地允許該水流通過其至該淨化塔或阻擋該水流且代替性地將一清潔化學品遞送至該淨化塔；

一貯器(holding reservoir)，其與該淨化塔選擇性地流體連通；及

一導電性檢定站，其與該淨化塔及該貯器流體連通，該導電性檢定站定位於該淨化塔與該貯器之間，該導電性檢定站經組態以選擇性地執行以下步驟之任何者：將流體引導至廢料；或針對一純度位準測試水之一導電性。

【第2項】

如請求項1之系統，其進一步包括與該清潔化學品站流體連通之一微粒過濾器，該微粒過濾器定位於該淨化塔之上游。

【第3項】

如請求項1之系統，其進一步包括一水輸入以提供該水流以經引導至該淨化塔且進一步包括與該水輸入流體連通之一或多個閥以調節至該系統中之該水流。

【第4項】

如請求項1之系統，其中該淨化塔在其中包含一離子交換樹脂。

【第5項】

如請求項1之系統，其中該清潔化學品站包括經組態以選擇性地允許該水流通過其至該淨化塔或阻擋該水流且代替性地將該清潔化學品遞送至該淨化塔之一歧管或一多閥配置之至少一者。

【第6項】

如請求項5之系統，其中該清潔化學品包括酸或鹼。

【第7項】

如請求項1之系統，其中該導電性檢定站進一步包括經組態以基於該水之導電性而判定其之一純度位準之一水純度感測器。

【第8項】

如請求項7之系統，其中該導電性檢定站進一步包括一檢定站閥或一檢定站歧管，該檢定站閥或該檢定站歧管經組態以選擇性地引導該水流朝向該水純度感測器或朝向一廢料位置。

【第9項】

如請求項1之系統，其中該導電性檢定站進一步經組態以選擇性地允許水自該淨化塔流動至該貯器。

【第10項】

如請求項1之系統，其進一步包括經組態以促進自該貯器移除水且將該水引導至一水出口或一再循環迴路之至少一者之一泵。

【第11項】

如請求項1之系統，其進一步包括定位於該清潔化學品站與該淨化塔之間之一泵。

【第12項】

一種超純水(UPW)產生及檢定系統，其包括：

至少一個淨化塔，其經組態以自通過其之一水流移除雜質；

一貯器，其與該至少一個淨化塔選擇性地流體連通；及

一導電性檢定站，其與該淨化塔及該貯器流體連通，該導電性檢定站定位於該淨化塔與該貯器之間，該導電性檢定站經組態以選擇性地執行至少以下步驟：將流體引導至廢料；或針對一純度位準測試該水之一導電性。

【第13項】

如請求項12之系統，其進一步包括與該淨化塔流體連通且定位於該淨化塔之上游之一清潔化學品站，該清潔化學品站經組態以選擇性地允許該水流通過其至該淨化塔或阻擋該水流且代替性地將一清潔化學品遞送至至少一個給定淨化塔。

【第14項】

如請求項12之系統，其進一步包括定位於該淨化塔上游且與該淨化塔流體連通之一微粒過濾器。

【第15項】

如請求項12之系統，其進一步包括一水輸入以提供該水流以經引導至該淨化塔且進一步包括與該水輸入流體連通之一或多個閥以調節至該系統中之該水流。

【第16項】

如請求項12之系統，其中該淨化塔在其中包含一離子交換樹脂。

【第17項】

如請求項12之系統，其中該導電性檢定站進一步包括經組態以基於該水之導電性而判定其之一純度位準之一水純度感測器，該水經組態以經

引導通過該水純度感測器以判定該水之該純度位準。

【第18項】

如請求項17之系統，其中該導電性檢定站經組態以將流動通過該水純度感測器之水引導至該貯器。

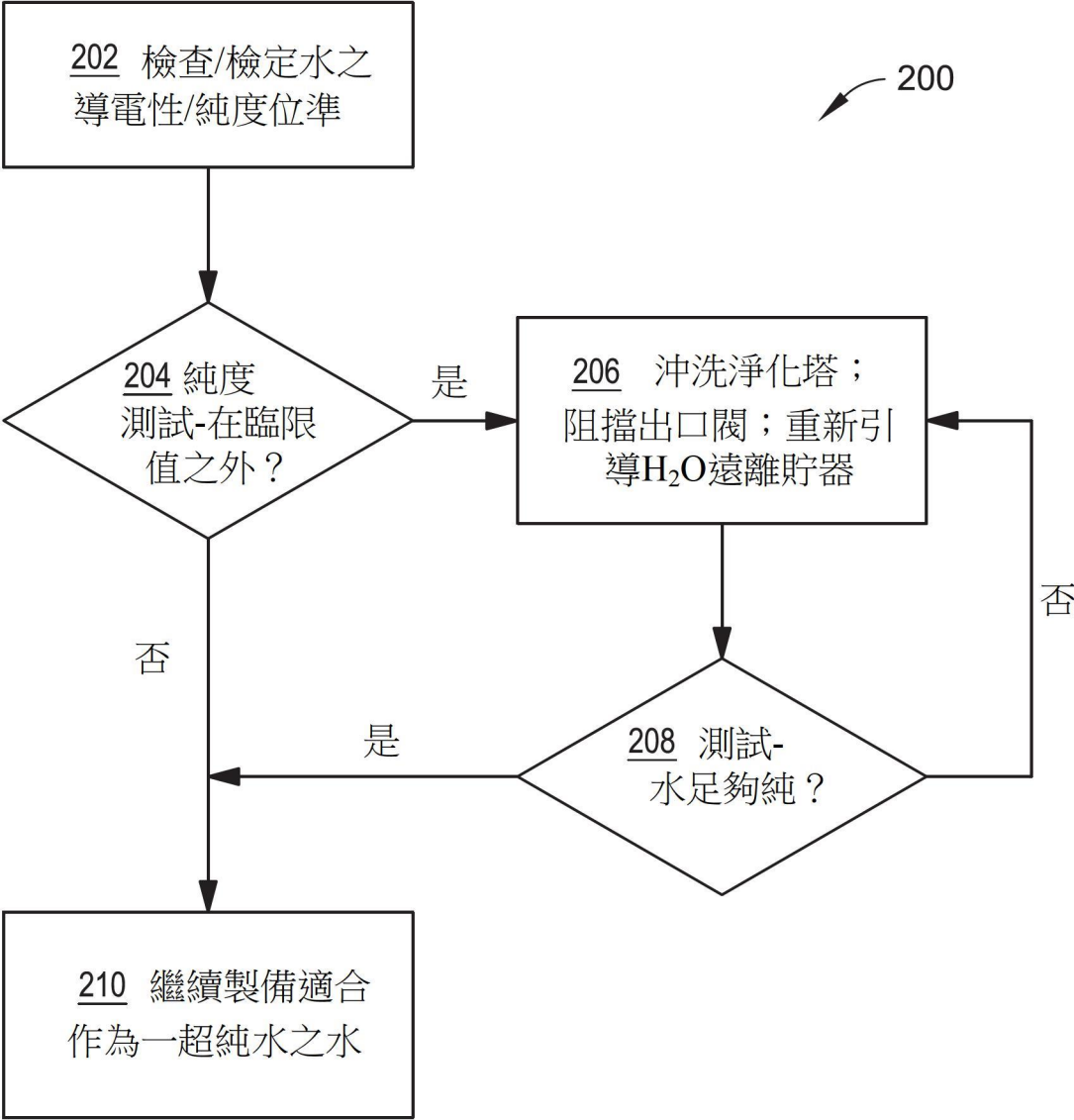
【第19項】

如請求項12之系統，其進一步包括經組態以促進自該貯器移除水且將該水引導至一水出口或一再循環迴路之至少一者之一泵。

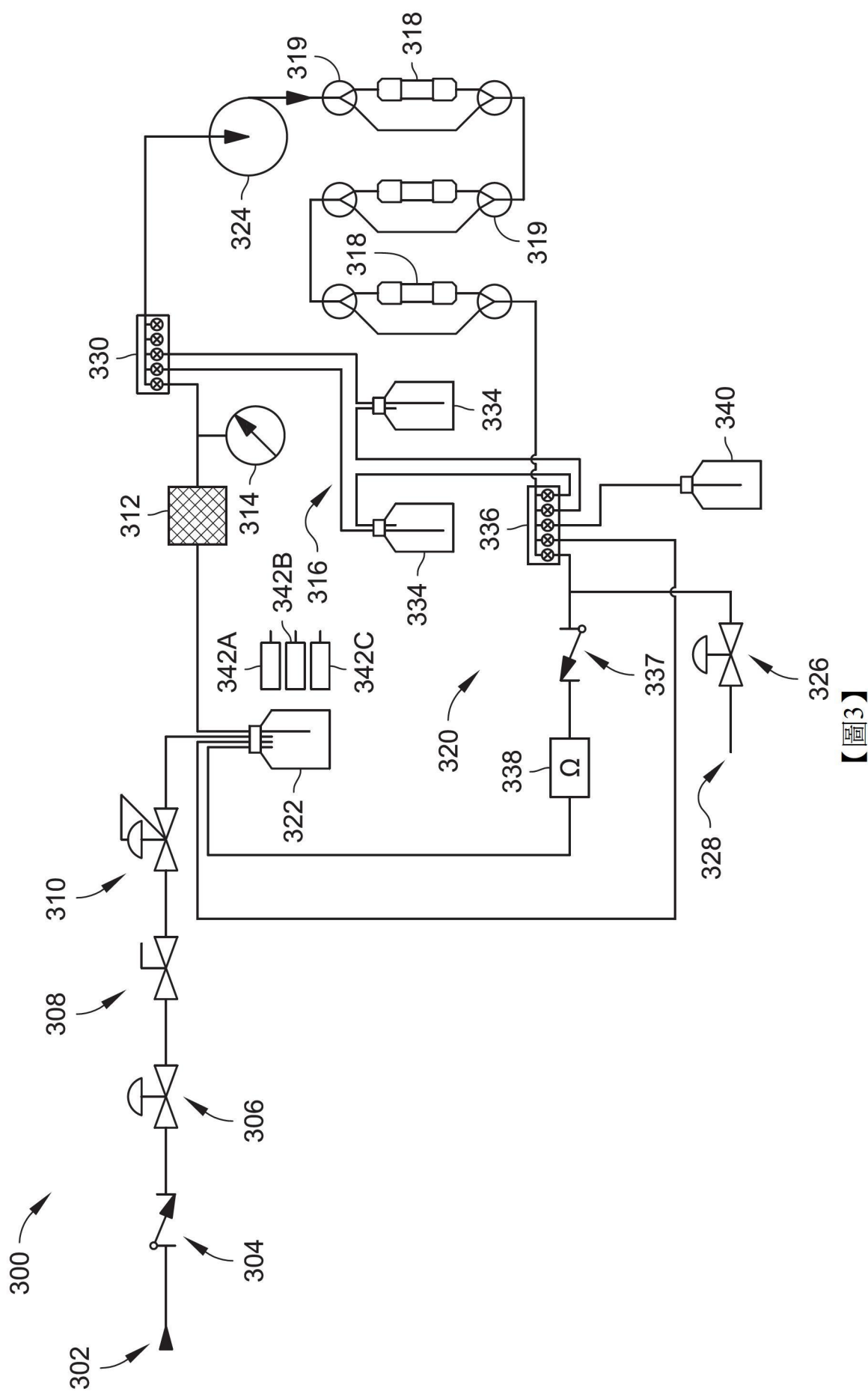
【第20項】

如請求項13之系統，其進一步包括定位於該清潔化學品站與該淨化塔之間之一泵。





【圖2】



【圖3】