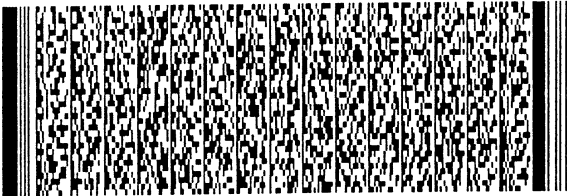


申請日期：94.4.20.	IPC分類 A61L2/06
申請案號：94112547	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	控制流體中化學殺菌劑之裝置與方法
	英文	Method and Apparatus for Controlling the Concentration of a Sterilant Chemical in a Fluid
二、 發明人 (共1人)	姓名 (中文)	1. 邁克 A. 森坦尼
	姓名 (英文)	1. Michael A. Centanni
	國籍 (中英文)	1. 美國 US
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 美商史戴瑞思股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. STERIS Inc.
	國籍 (中英文)	1. 美國 US
	住居所 (營業所) (中文)	1. 美國加州92590堤米庫拉市商業園區路43425號 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 43425 Business Park Drive, Temecula, California 92590, U.S.A.
	代表人 (中文)	1. 勞瑞 布拉斯
	代表人 (英文)	1. Laurie Brlas



一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十七條第一項國際優先權
美國 US	2004/05/25	10/853,084	有

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為：

四、 有關生物材料已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

有關生物材料已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

不須寄存生物材料者：所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。



五、發明說明 (1)

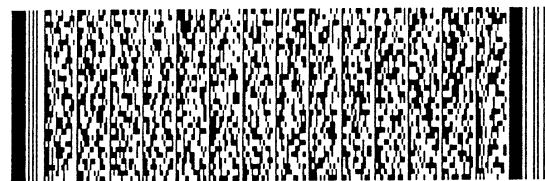
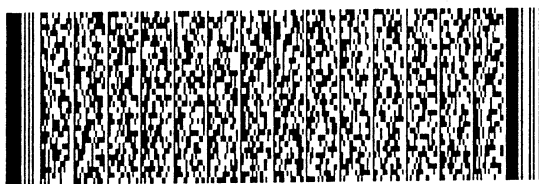
【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一般去污系統，特別係有關於用於控制流體中之化學殺菌劑之裝置與方法。

【先前技術】

去污 (decontamination) 方法之應用範圍廣泛，並且已被使用於同樣廣泛的殺菌劑 (sterilization agent)。在此所使用之「去污」係指包含但不限為：「生物污染之去活性 (deactivation of biocontamination)」、「化學污染之去活性 (deactivation of chemical contamination)」、「殺菌 (sterilization)」、「消毒 (disinfection)」、「衛生處理 (sanitization)」等處理 (process)。在此將使用於去污之化學藥劑稱為去污劑 (decontaminants) 或殺菌劑 (sterilants)。

去污系統藉由維持某種處理參數 (process parameter) 以達到目標殺菌 (target sterility) 或去污保證水準 (decontamination assurance level)。對於過氧化氫蒸氣去污系統而言，其參數包括：用以蒸發之液體殺菌劑中的過氧化氫液體之濃度、蒸氣化殺菌劑中蒸氣化過氧化氫之濃度、飽和度 (saturation)、溫度、壓力以及暴露時間。藉由控制這些參數以成功獲得所要求的去污保證水準之殺菌力。



五、發明說明 (2)

本發明提供一種用於控制去污劑或殺菌劑濃度之方法與裝置。

【發明內容】

根據本發明之一較佳實施例，提供一種去污系統，包括：

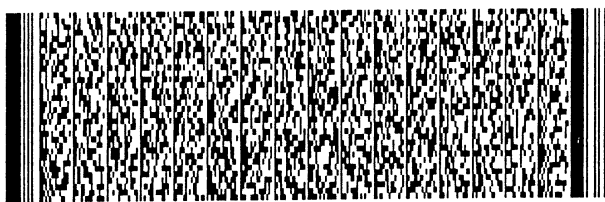
(a) 具有第一濃度之化學殺菌劑的第一液體殺菌劑之第一來源；(b) 具有第二濃度之上述化學殺菌劑的第二液體殺菌劑之第二來源；(c) 用於調節第一液體殺菌劑流率之第一調節裝置；(d) 用於調節第二液體殺菌劑流率之第二調節裝置；(e) 用於控制第一與第二調節裝置以產生包含第一與第二液體殺菌劑的混合液體殺菌劑之控制裝置；(f) 用於接收上述混合液體殺菌劑以產生蒸氣化殺菌劑之蒸發器；以及，(g) 接收上述蒸氣化殺菌劑之室。

根據本發明之另一觀點，提供一種用於控制去污系統之方法，上述系統包括：(a) 具有第一濃度之化學殺菌劑的第一液體殺菌劑之第一來源；以及(b) 具有第二濃度之上述化學殺菌劑的第二液體殺菌劑之第二來源；上述方法

包括：(1) 調節上述第一與第二液體殺菌劑之流率以產生包含上述第一與第二液體殺菌劑之混合液體殺菌劑；

(2) 蒸發上述混合液體殺菌劑以產生蒸氣化殺菌劑；

(3) 導引蒸氣化殺菌劑進入處理室。



五、發明說明 (3)

本發明之一優點在於提供一種用於控制化學劑濃度之方法與裝置，其可將殺菌室內部之化學殺菌劑之濃度控制於所需之濃度範圍中。

本發明之另一優點在於提出一種用於控制化學劑濃度之方法與裝置，其可將理想濃度之化學殺菌劑提供至殺菌室中。

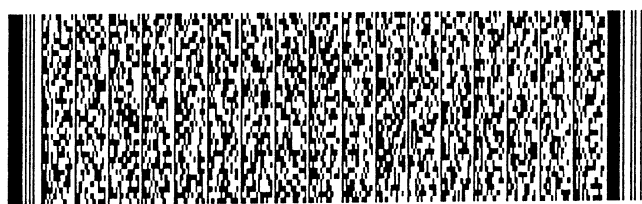
本發明之又一優點在於提出一種用於控制化學劑濃度之方法與裝置，其藉由調節液體化學殺菌劑蒸發前之濃度以控制處理室中之蒸氣化的化學殺菌劑之濃度。

本發明之再一優點在於提出一種用於控制化學劑濃度之方法與裝置，其可控制殺菌室中化學殺菌劑蒸氣之濃度以補償與化學殺菌劑有關之半衰期 (the half life) 與吸收作用 (absorption) 。

這些以及其他優點可由下列較佳實施例配合圖式之說明以及其後之申請專利範圍明顯得到。

【實施方式】

現在參考圖式，其中所顯示係為了描述本發明之一較佳實施例，並非用以限制本發明。第一圖為具有感測器S1與S2用於決定化學殺菌劑濃度之去汙系統10。在所顯示之實施



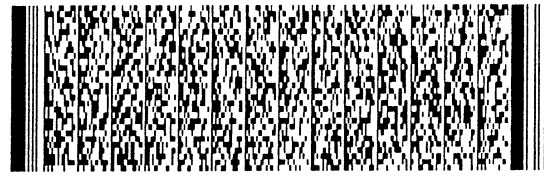
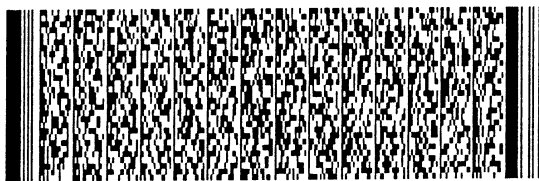
五、發明說明 (4)

例中，系統10為具有過氧化氫，特別是蒸氣化過氧化氫，以用於去汙物品之封閉迴路去汙系統。應了解者為，本發明亦適用於開放迴路之去汙系統。

感測器S1決定多成分液體殺菌劑中液體過氧化氫之濃度。感測器S2決定多成分蒸氣態殺菌劑中蒸氣化過氧化氫之濃度。根據本發明，感測器S1與S2可決定除了過氧化氫以外之化學殺菌劑之濃度。

在本實施例中，系統10包括隔離器或室22，其定義內部之處理室24。應了解者為，處理室24可為區域之形式。本文中之去汙係發生於隔離器或室24內部。蒸發器（亦稱為產生器）32藉由供應導管42連接至隔離器或室22之室24。供應導管42定義室22之輸入端44。蒸發器32係藉由進料線（feed line）54以及供應進料線（supply feed line）53與153連接至第一液體殺菌劑供給52與第二液體殺菌劑供給152。由蒸發器32所接收之液體殺菌劑藉由習知方法蒸發。

由馬達64所驅動之泵62係用以從第一液體殺菌劑供給52傳送計量過之液體殺菌劑至蒸發器32。同樣地，由馬達164所驅動之泵162係用以從第二液體殺菌劑供給152傳送計量過之液體殺菌劑至蒸發器32。於一較佳實施例中，泵62與162為電子式控制計量泵（metering pump）。一般計量泵



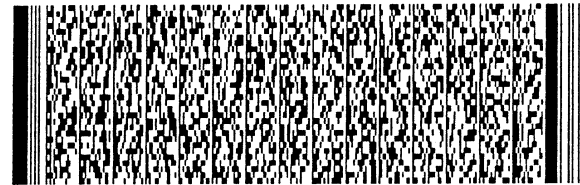
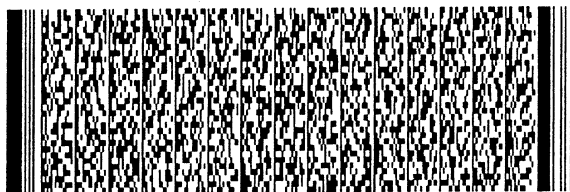
五、發明說明 (5)

以二階段傳送液體，即輸入衝程 (intake stroke) 與輸出衝程 (output stroke)。在輸入衝程期間，液體通過入口止回閥 (inlet check volve) 被吸入於泵腔體 (cavity) 中。在輸出衝程期間，關閉輸入閥，打開輸出閥並且強制液體流出。上述流動可能由於衝程長度改變或週期頻率調整而有所不同。泵流率係由電子化控制。

透過泵62與162之操作控制，可選擇性地調節來自每一第一與第二液體殺菌劑供給52與152而由蒸發器32所接收的液體殺菌劑之流率，其方法將詳述如下。系統10可包含其他用於調節液體殺菌劑流率之裝置，而上述殺菌劑係來自第一與第二液體殺菌劑供給52與152，包括但不限定為閥、流量計以及其他。

壓力開關72係提供於進料線54中。當進料線54中無特定靜壓頭 (static head pressure) 存在時，壓力開關72將可被操作的提供電子信號。

隔離器或室22與蒸發器32為封閉迴路系統之一部分，而上述封閉迴路系統包含返回導管 (return conduit) 46連接隔離器或室22 (以及室24) 之輸出端48至蒸發器32。由馬達84所驅動之鼓風機82與返回導管46係配置於隔離器或室22以及蒸發器32之間。鼓風機82係透過封閉迴路系統可被操作的循環殺菌劑以及載氣 (carrier gas)，其較佳

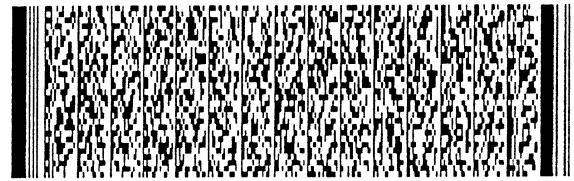


五、發明說明 (6)

為空氣。第一過濾器92與催化劑破壞器94如第一圖所示，係配置於返回導管46中，位於鼓風機82以及隔離器或室22之間。第一過濾器92較佳為高效率之微粒濾清器(HEPA；High Efficiency Particulate Air)係提供以移除透過系統10流動之污染物。習知之催化劑破壞器94係可被操作的破壞流過之蒸氣化過氧化氫(H₂O₂)。催化劑破壞器94將蒸氣化過氧化氫轉換為水與氧。空氣乾燥器112、第二過濾器114以及加熱器116係配置於返回導管46中位於鼓風機82以及蒸發器32之間。空氣乾燥器112係可被操作的去除吹過封閉系統的空氣中之水氣。第二過濾器114係可被操作的過濾藉由鼓風機82流過返回導管46之空氣。加熱器116係可被操作的加熱藉由鼓風機82流過返回導管46之空氣。根據此觀點，空氣係加熱於進入蒸發器32之前。

控制器132為系統微處理器或微控制器，程式化以控制系統10之操作。如第一圖所示，控制器132亦電性連接至馬達64、84以及164，並且連接至泵62以及162。控制器132較佳地亦包含(或連接)用於儲存資料之資料儲存裝置133。

感測器S1與S2可為任何適用以決定系統10中所使用的化學殺菌劑濃度之感測器形式。感測器S1較佳地係置放於進料線54中以感測其中之過氧化氫液體的濃度。同樣地，感測器S2係較佳地位於室24中以感測其中蒸氣態過氧化氫的濃



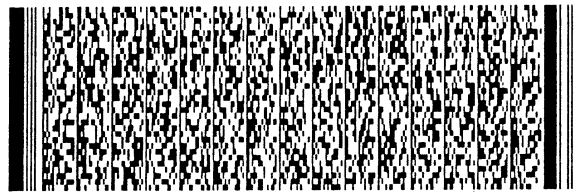
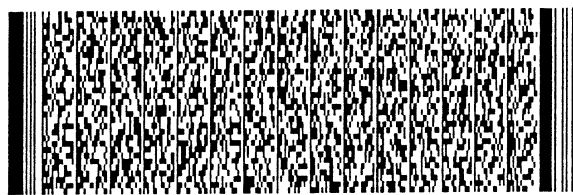
五、發明說明 (7)

度。感測器S1與S2之範例將詳述於下文中。根據本發明，系統10可僅裝配感測器S1、僅裝配感測器S2或感測器S1與S2之組合。此外，在另一實施例中，額外之感測器可同時或位於其中之一進料線53與153之中，或位於第一與第二殺菌劑供給52以及152內部，以決定其中的液體過氧化氫之濃度。

第二圖為感測器S1範例之感測器300。感測器300係詳細敘述於美國第10/389,036號專利申請案，其係申請於2003年3月14日，其標題為「Method and Apparatus for Measuring Chemical Concentration in a Fluid」。

廣義而言，感測器300包含作為感測元件之電容器305。電容器305之電子特性反應使用於系統10中之化學殺菌劑。在此考量中，電容器之介電常數係基於電子之「可偏極性」(polarizability)。偏極態(polarization)為分子在電場或電場能力之下形成一偶極(dipole)之能力，以排列或旋轉固有之偶極，如水分子。

●根據第二圖之實施例，感測器300為「橋電路(bridge circuit)」形式。如熟悉該行業者所知，橋電路係利用其他已知阻抗(impedance)來表示未知阻抗以決定未知之阻抗值。由於使用平衡條件(null condition)來決定未知阻抗，因此可達到高度準確之量測。橋電路係用以決



五、發明說明 (8)

定表示使用於系統10中之化學殺菌劑濃度之值。

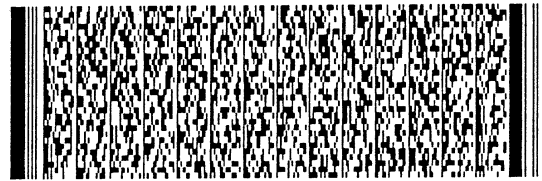
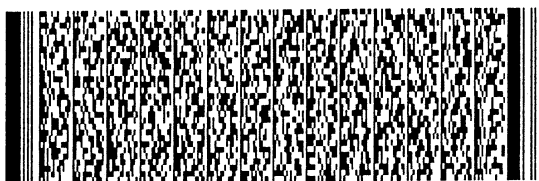
感測器300一般包含一電壓源322、一平衡偵測器330、一電子電位計340、一已知電容為C1之電容器315以及電容為Cx之電容器305。

電容器305係直接暴露於流過進料線54之液體殺菌劑中。液體殺菌劑填滿於電容器305之導電片 (conducting plate) 間的間隙，因此可作為絕緣體 (insulator) 或電容器305之介電質 (dielectric)。電容器305之電容Cx將隨著液體殺菌劑中化學殺菌劑之濃度而改變。

在一較佳實施例中，電容器305為一平行板電容器。然而，電容器305可為不同之形式。例如，電容器305可為圓柱狀或球狀電容器。若使用球狀電容器作為電容器305，必須將孔洞置於電容器305之外殼上，使得液體殺菌劑可進出此電容器。

電子式電位計340之作用與機械式電位計相同。在此考量中，電子式電位計340為具有三端點之裝置。一電阻元件位於二端點之間。第三端點如已知之「滑片

(wiper)」，移動連接於沿著上述電阻元件之不同點上。在本實施例中，上述第三端點係藉由控制器132來數位化控制 (參考第一圖)。上述電三端點將電阻元件分成



五、發明說明 (9)

電阻RBC與RAC。電子式電位計340可為數位可程式化電位計 (DPPTM; digitally programmable potentiometer) 之形式, 其係由位於加州桑尼維爾市之催化劑半導體股份有限公司 (Catalyst Semiconductor, Inc. of Sunnyvale, California) 所製造。

在一較佳實施例中, 電壓源322提供一交流電壓信號, 例如正弦波或脈衝波形式。平衡偵測器330係使用以偵測平衡情況 (null condition; 即短路), 如電流計、電壓表、頻率選擇放大器以及其他等。

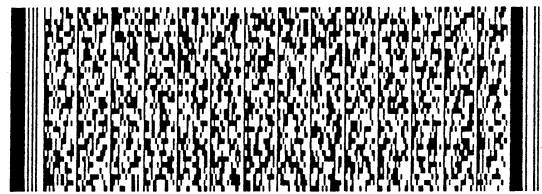
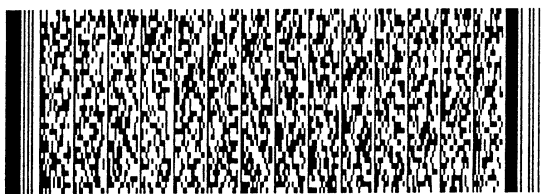
感測器300之操作將詳述於下文中。橋電路之元件係連接於接點AC、BC、AD以及BD之間。電子式電位計340係由控制器132操作以改變電阻RBC與RAC, 直到接點A與B之間的電位差 (V_{AB}) 為零。當此條件存在時, 稱上述橋為平衡或是「無效 (null)」。主要分支中之電壓具有如下式之關係:

$$V_{AC} = V_{BC}, \text{ 以及 } V_{AD} = V_{BD}$$

其中 V_{AC} 為介於接點A與C之間的電壓、 V_{BC} 為介於接點B與C之間的電壓、 V_{AD} 為介於接點A與D之間的電壓而 V_{BD} 為介於接點B與D之間的電壓。因此:

$$V_{AD}/V_{AC} = V_{BD}/V_{BC}$$

$$V_{AD} = V_{BD}/(V_{AC}/V_{BC})$$



五、發明說明 (10)

電容器305之電容 C_x 係連接於接點A與D之間，而巳知電容C1之電容器315係連接於接點B以及D之間。電子式電位計340從接點A連接至接點C至接點B，藉由控制器132調整以改變電壓 V_{AC} 以及 V_{BC} 。

當偵測器330偵測到平衡時，則電流 I_1 將從接點C流至接點A至接點D，並且電流 I_2 從接點C流至接點B至接點D。跨越接點A至C之電壓 V_{AC} 以及跨越接點B至C之電壓 V_{BC} 為：

$$V_{AC}=I_1R_{AC} \text{ 以及 } V_{BC}=I_2R_{BC}$$

● 跨越具有電容C、電流I以及頻率f之電容器的電壓為：

$$V=I/(2\pi fC)$$

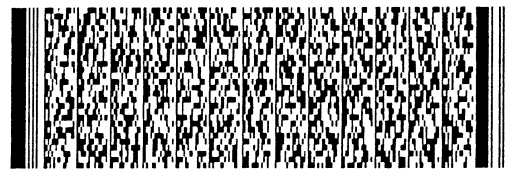
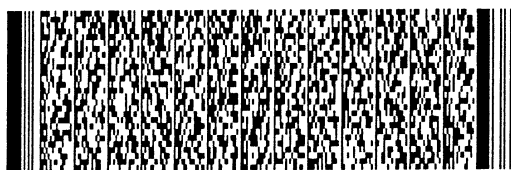
因此，電壓 V_{AD} 以及 V_{BD} 可表示為：

$$V_{AD}=I_1/(2\pi fC_x) \text{ 以及 } V_{BD}=I_2/(2\pi fC_1)$$

如上述， $V_{AD}=V_{BD}/(V_{AC}/V_{BC})$ 、 $V_{AC}=I_1R_{AC}$ 以及 $V_{BC}=I_2R_{BC}$ 。因此： $C_x=C_1(R_{BC}/R_{AC})$ 。

根據前述關係之觀點，當偵測到平衡條件時， R_{AC} 以及 R_{BC} ● 電阻值與巳知電容C1之電容器315可用以決定電容器305之未知電容 C_x 。

不同分子之不同偶極距 (dipole moment) 係用以決定進料線54中之液體過氧化氫之濃度。如上述討論，液體殺菌



五、發明說明 (11)

劑係填滿於電容器305之導電片間之隙之中，因此可作為電容器305之介電質。藉由將電容器305配置為橋式電路之元件，當上述橋平衡或無效時，電阻值RAC以及RBC之計算可用以決定電容器305之電容Cx。由於個別介電值之介電常數係受到液體殺菌劑中過氧化氫之濃度影響，電容器305之電容Cx係表示進料線54中過氧化氫之濃度。

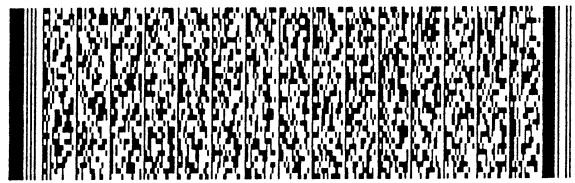
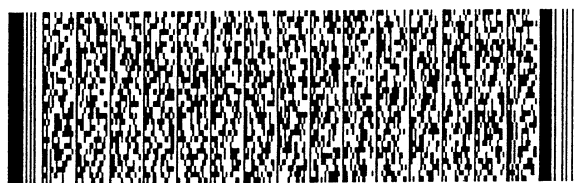
習知平行板之電容C為 $(\kappa \epsilon_0)(A/d) = (\epsilon)(A/d)$ ，其中C為電容、 κ 為介電質常數、 ϵ_0 為真空 (free space) 之介電常數 ($8.85 \times 10^{-12} \text{F/m}$)、 ϵ 為電容介電質之介電質 (Farads/meter)、A為電容板之面積 (m^2) 以及d為電容板分開之距離。當 ϵ 增加時，電容C將隨之增加。其中上述電容器為具有直徑D之圓板的平行板電容器，而C為 $(\pi D^2 \epsilon) / (4d)$ 。

電容器之介電質常數 κ 可由下列關係式決定：

$$\kappa = 4dC / (\pi D^2 \epsilon_0)$$

其中電容C係根據上述討論所決定。電容器之介電常數亦可由決定電容以及導電平板之間板中之介電值 (Cd) 來決定，並且接著決定無介電質之平板中的電容 (C0)。上述兩電容之比例與介電常數相同： $\kappa = Cd / C0$ 。

電容器之反應係受到所提供之交流波形特性影響。在此考量中，電容抗 (XC ; capacitance reactance) 為頻率之

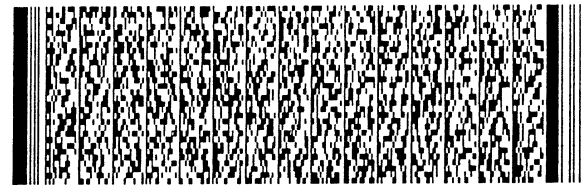
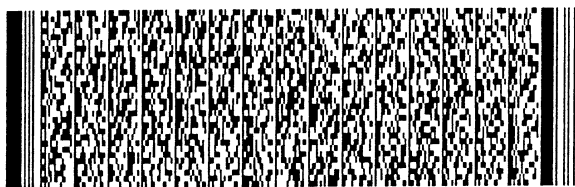


五、發明說明 (12)

函數。電容抗係與藉由純電容器提供至交流電之流動相反，並且表示為歐姆 (ohms ; $X_c = 1 / (2 \pi f C)$)。因此，由電壓源322所產生波形之頻率影響電容器之反應。因此，針對電壓源322所選擇之頻率較佳為一頻率，當化學殺菌劑之濃度改變時將對電容產生一般線性反應。此將有利於使用電容之內插與外插，如以下之討論。若為得到適當之線性反應，則資料點之延伸組應儲存於資料儲存裝置133中。

本發明包括橋式電路形式之感測器300，其他習知之電路形式與技術 (包括其他橋式電路以及電容計形式) 可適當地使用以量測電容。例如，第三圖為另一感測器300A。感測器300A為一LC共振電路，包括一可變電容器325 (具有電容CA)，並且電容器305 (電容為Cx) 如上述作為感測元件。由於共振頻率 ω_0 為 $[L(CA+C_x)]^{-1/2}$ ，因此可決定未知電容Cx之電容器305。

第四圖為可適當地使用於本發明之另一感測器300B。感測器300B為電荷轉換感測器電路。電荷轉換感測器電路已知提供豪微微法拉 (femtoFarad) 之解析度。在電荷轉換感測器電路中，決定感測電極之未知電容Cx係藉由將感測電極充電至固定電位，接著轉換電荷至一電荷偵測器中來達成，而上述電荷偵測器包含電容CS為已知之電容器355。在感測器300B中，未知電容Cx之電容器305作為如上



五、發明說明 (13)

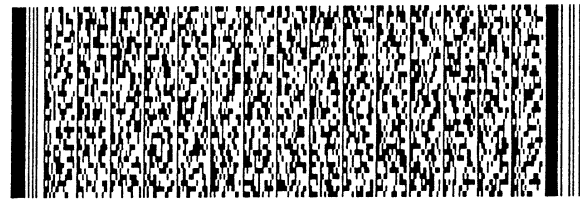
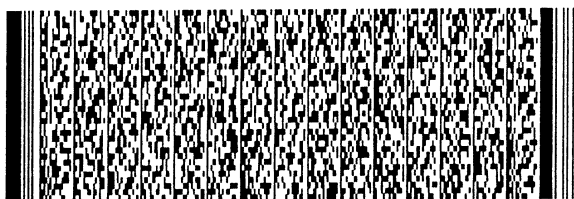
述之感測元件。在此考量中，進料線54中之液體殺劑填滿於電容器305之導電片之間間隙中，因此作為電容器305之絕緣體或介電質。電容器305係透過開關S1連接至一直流參考電壓 (V_r)。在電容器305完整充電至 V_r 之電位之後，將重新開啟開關S1。接著在盡可能短暫以使得由電容器所產生之洩漏效果最小化的延遲之後，開關S2關閉並且電容器305上之電荷 (Q) 轉換至電容器335 (極電荷偵測器)。一旦電荷 Q 完整轉換至電容器335，將開啟開關S2。藉由讀取電壓 V_s 可決定電容器305之電容 C_x 。 V_s 可輸入至放大器以提供所需之放大比例，並且供應類比至數位轉換器 (ADC) 有用範圍之電壓以數位處理。開關S3作為重置 (reset) 裝置以重置電荷轉換週期中之電荷，使得每一電荷轉換週期具有一致之起始條件。開關S1、S2以及S3可為包括機電開關或電晶體。較佳地，使用數位控制邏輯以控制開關S1、S2以及S3。在一較佳實施例中，電容器335係遠大於電容器305。

控制感測器300B之方程式如下：

$$V_s = V_r [C_x / (C_x + C_s)]$$

因此 $C_x = V_s C_s / [V_r - V_s]$

電荷轉換感測器實施於一自我滿足之電容器至數位轉換器 (CDC; capacitance-to-digital-converter) IC (積體電路) 中。例如，量子研究組織 (Quantum Research Group) 所製造 QProx™ CDC 感測 IC (例如：QT300、QT301



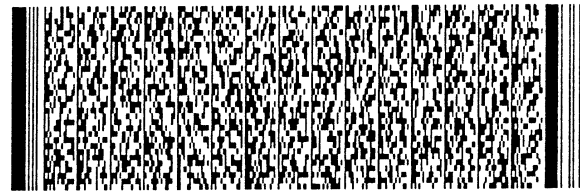
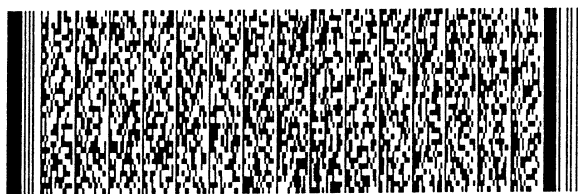
五、發明說明 (14)

CDC 感測 IC) 用於偵測電容器中豪微微法拉等級之改變。CDC 感測 IC 輸出對應至所偵測的輸入電容器之數位值。外部取樣電容器之值控制感測器之增益。

其他高感度電路係由以下裝置所提供，例如：來自英國赤郡之 Process Tomography Limited 之 PTL 110 電容器。電容器 PTL 110 量測微小電容器 (約為 10 微微法拉；10 picoFarad) 之解析度為豪微微法拉。來自紐約西布雷斯 (Westbury, New York) 之 IET Lab Inc. 的 1616 精密電容橋 (1616 Precision Capacitance Bridge) 之電容器量測範圍為 10-7pF 至 10F。太克 (Tektronix) 所製造之 Tektronix 130 LC Meter 可量測 0.3pF 至 3pF 之電容器。習知技術文獻中提及，使用現代運算放大器 (operational amplifier) 以及類比至數位轉換器 (ADC) 之電容感測器其解析度可輕易達到 0.01pF。

參考第二圖，感測器 300 使用電容 C_x 之電容器 305 決定進料線 54 中之液體過氧化氫之濃度。

電容器 305 暴露於液態狀的已知濃度之過氧化氫中以建立一組電容 C_x 之資料，或曲線，作為液態狀的液體過氧化氫濃度之函數。相關組資料或曲線，係程式化或儲存於控制器 132 之資料儲存裝置 133 之中。隨著液體過氧化氫濃度之改變，決定電容器 305 之相對應電容 C_x ，並且儲存於資料



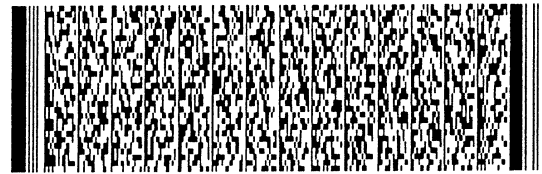
五、發明說明 (15)

儲存裝置133之中。例如，電容器之電容 C_x 可針對各種過氧化氫之水溶液濃度而決定，上述水溶液包含液體過氧化氫以及水（固定體積之水溶液），其濃度比例包括但不限定為如下：

0%液體過氧化氫與100%水、
25%液體過氧化氫與75%水、
50%液體過氧化氫與50%水、
75%液體過氧化氫與25%水、以及
100%液體過氧化氫與0%水。

在資料組儲存於資料儲存裝置133中之後，可開始量測液體過氧化氫之濃度。電容器305係暴露於過氧化氫之水溶液之中。當上述橋平衡時，決定RAC與RBC係接著用以決定電容器305之電容 C_x 。如上述所討論， C_x 為 $C_1(RBC/RAC)$ 。針對所量測之電容 C_x 尋找儲存於資料儲存裝置133之資料以獲得相對應之過氧化氫濃度。

濃度與電容之間的線性關係允許所產生之任何量測單位化，以提供過氧化氫之絕對濃度。若電容器305之所量測電容未存在於先前儲存之資料中時，可將儲存資料內插或外插以得到對應於所量測電容器305之電容。如上述，由電壓源322所產生的波形之頻率將影響電容之反應。其中電容器305之電容 C_x 並未表現適當之線性反應，所以應儲存一組延伸的資料點於資料儲存裝置133之中以不需內插



五、發明說明 (16)

或外插。

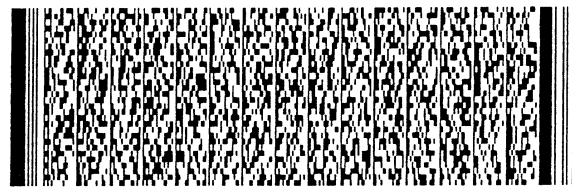
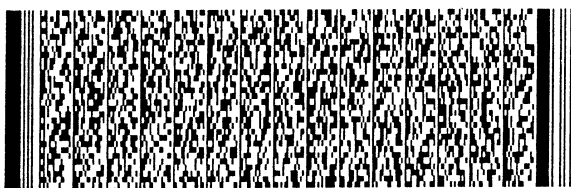
除了本發明之一較佳實施例使用電容器之電容以決定濃度之量測，亦可使用其他與電容器相關之電子特性，包括但不限定為，電容器介電質之介電係數 (permittivity) 與介電常數 (dielectric constant) 來量測濃度。

第五圖至第七圖為感測器S2範例之感測器200。感測器200詳細描述於美國第10/663,593號專利申請案，其係申請於2003年9月16日，其標題為「Sensor for Determining Concentration of Fluid Sterilant」。

廣義而言，感測器200係包括元件212，其具有材質為可與系統10中所使用的化學殺菌劑反應之外層或塗層262，使得元件212之機械運動或移動可轉換為電子信號。

元件212可為移動或懸浮元件，而在一較佳實施例中，元件212更佳地為石英晶體之壓電裝置 (piezoelectric device)。其他壓電材料，例如但不限定為：羅氏？

(Rochelle salt)、鈦酸鋇 (barium titanate)、電氣石 (tourmaline)、氟化聚乙烯 (polyvinylidene fluoride) 以及缺乏中心對稱之晶體。在一實施例中，元件212為扁平的圓形石英盤，具有第一平坦之主要表面214以及第二平坦之主要表面216。電極222係暴露於第一主要

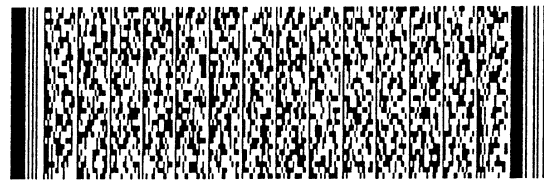


五、發明說明 (17)

表面214之上，而電極232係可被操作的暴露於第二主要表面216之上。

電極222包括暴露於第一主要表面214中央上之主體部分222a，以及朝第一方向延伸至元件212邊緣之支柱部222b。同樣地，電極232包括暴露於第二主要平表面216中央上之主體部分232a，以及延伸至元件212邊緣之支柱部232b。電極222、232之主體部分222a與232a係分別暴露於第一與第二主要表面214、216以相互對齊於元件212之二側。支柱部分222b、232b從主體部分222a、232a中央朝相反方向延伸，如圖所示。電極222、232係暴露於第一與第二平表面214、216之上。電極222、232可為任何導電材料之形式，但較佳為銅、銀或金。電導線242、244連接至電極之支柱部份222b、232b。導線242、244係焊接(soldered)、硬焊(brazed)或熔接(welded)至電極222、232以與之連接。

元件212之二主要表面214、216其中之一塗佈層262，其材料可與系統10之化學殺菌劑反應。在實施例中，層262係位於主要表面214之上。並且層262係由二拱形或新月形層區域262a、262b提供至元件212之第一主要表面214。拱形層區域262a、262b係暴露於第一主要表面214使得電極222得以暴露於其中之間。層區域262a、262b較佳地固定連接至元件212之表面。元件212上材料之質量係根據所需感測



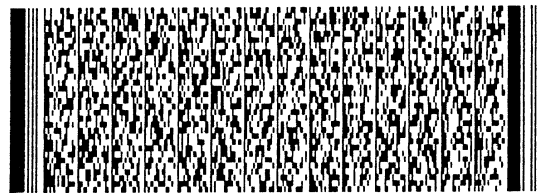
五、發明說明 (18)

器200之表現特性而定。如上述，構成層區域262a、262b之材料較佳地為可與使用於系統10中之化學殺菌劑反應之材料。

在本發明之實施例中，由感測器200所偵測之化學殺菌劑為蒸氣態過氧化氫，並且構成感測器200之第一主要表面214上的層區域262a、262b之材料為氧化金屬，即氧化鉛(PbO₂)。尚有其他具有各種不同狀態之氧化金屬，例如：氧化銀(Ago; silver oxide)或氧化錳(MnO₂; manganese oxide)可使用。氧化金屬具有混合之原子價狀態，例如但不限定為，可使用具有一價與二價混合氧化態之氧化金屬。

層區域262a、262b較佳地係由薄膜沉積製程產生。應了解者為，在此所使用之「薄膜沉積(thin film deposition)」係包括物理蒸氣沉積(PVD; Physical Vapor Deposition)以及化學蒸氣沉積(CVD; Chemical Vapor Deposition)。PVD之使用係根據本發明之一較佳實施例。PVD包括蒸發過程、離子束輔助之電子束沉積(ion-beam assisted electron beam deposition)以及濺鍍(sputtering; 其包括離子束沉積)。

蒸發包括例如電子束蒸發(在此亦稱為電子束沉積)程序，與下列未使用電子束而由加熱器加熱材料於真空室以



五、發明說明 (19)

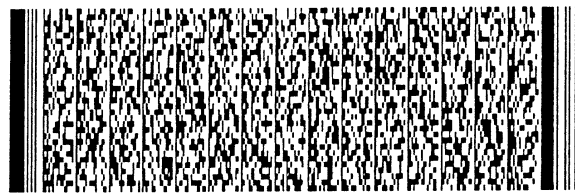
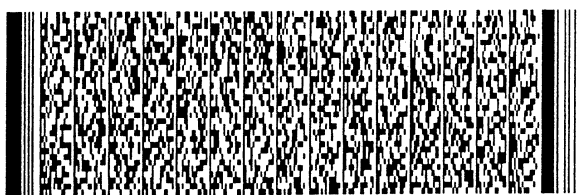
形成蒸氣之程序相同。加熱係分為(a)電阻式或(b)電容式。未使用電子束之蒸發程序通常使用以沉積二氧化矽或氧化矽薄膜，亦可使用於離子束輔助中。離子束輔助蒸發(使用或未使用電子束)在此稱為「離子束輔助沉積」。

濺鍍係指輝光放電程序，藉由電極之轟擊

(bombardment)從表面釋放原子沉積於鄰近表面上以形成一塗層(coating)。例如，當具有能量的離子化粒子轉接至靶材之表面上時即產生濺鍍，使得粒子射出並且侵蝕固體之表面。此特殊濺鍍程序在此亦稱為離子束沉積。

感測器200係暴露於室24內部，如感測器S2連接至系統控制器132以提供其中之電子信號，如第一圖所示。控制器132包括震盪電路(未顯示)，其連接至感測器200以轉換感測器200之動作為電子信號，透過習知之技術。控制器132之資料儲存裝置133儲存表示感測器200的電子反應之資料，以預先決定所感測之化學殺菌劑之濃度。迄今所述之實施例中，元件212為一石英晶體，並且層區域262a、262b為氧化鉛，儲存於資料儲存裝置133內部與感測器200有關之資料為累積於已控制的實驗室條件下之經驗資料。

儲存於資料儲存裝置133與感測器200有關之經驗資料可根據以下之方式得到。石英晶體之自然頻率(其上未塗佈)係由量測而得到。氧化鉛應用(applied)至石英晶體，

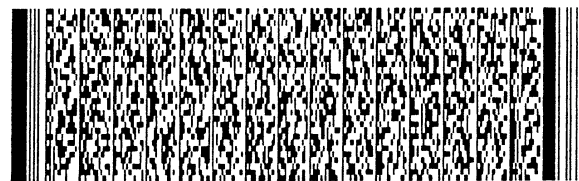
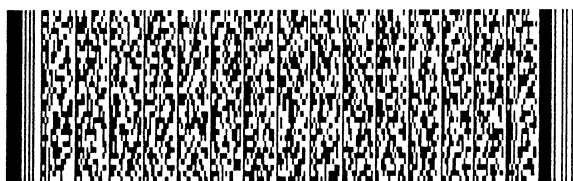


五、發明說明 (20)

並且塗層之質量係使用Sauerbre方程式決定。此石英晶體接著暴露於各種不同的已控制濃度之蒸氣化過氧化氫之中。每單位塗層質量之頻率改變（或使用Sauerbre方程式，每單位塗層質量之變化）對化學殺菌劑濃度之圖表產生並且儲存於控制器132之資料儲存裝置之中。換言之，上述資料能夠以圖表（graph）方式而非查詢表（look-up table）之方式儲存。若晶體上之塗層厚度均勻，則頻率或重量之變化可歸一化（normalized）於單位表面積區域上。

在一實施例中，將頻率或重量之變化除以塗佈於石英晶體之塗層質量，因此可不考量塗佈於晶體之其他塗層質量，而得到單位塗層質量之頻率變化。具有與實驗晶體不同質量塗層之其他石英晶體資料，仍可與由實驗晶體獲得之已儲存資料相比較，而將上述二組資料單位化，可得到單位塗層質量之重量或頻率之改變。藉由現代化之沉積裝置，從一晶體到下一晶體可沉積具有微小物理變化之塗層，因此可不需將資料歸一化。

在另一實施例中，石英晶體係以氧化鉛塗佈，並且暴露於已知濃度之蒸氣化過氧化氫中，來建立以蒸氣化過氧化氫濃度為函數之平衡頻率縮減值的一組針對此石英晶體之資料或曲線。接著安裝已塗佈之石英晶體於系統10中。相關之資料組，或曲線係程式化或儲存於系統10之控制器132



五、發明說明 (21)

之中。因此儲存於系統10之資料與系統10內部之石英晶體吻合，因而提供標準化系統。在此方法中，每一系統10具有已塗佈之石英晶體感測器，其中含有相關之標準化資料組，而上述所儲存之資料組係藉由將此特定石英晶體暴露於已知濃度之蒸氣化過氧化氫中來得到。

感測器200之操作，係基於壓電裝置之頻率改變係有關於元件上之塗層質量因暴露於蒸氣化過氧化氫中而改變之概念。

特別地，壓電裝置之頻率係與質量改變有關，如Sauerbre方程式所決定：

$$\Delta f = -(Cf)(\Delta m)$$

$$\Delta f = -(f_0^2/N\rho)\Delta m$$

其中

Δf 為頻率改變

Δm 為壓電裝置表面單位面積之質量改變

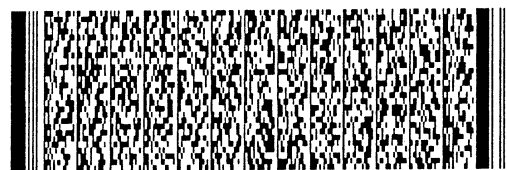
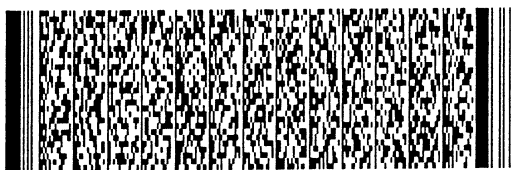
Cf 為感測常數

f_0 為質量改變前壓電裝置之操作頻率

N 為用於壓電裝置之頻率常數

ρ 為壓電裝置之密度

其他電子/機械裝置，其可用於感測蒸氣化過氧化氫之材料者，亦包含於此討論之中。在本範例中，暴露於蒸氣態



五、發明說明 (22)

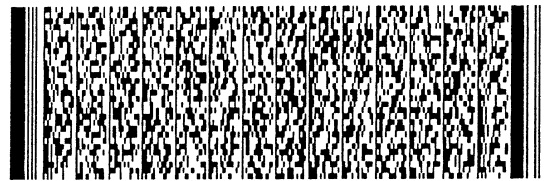
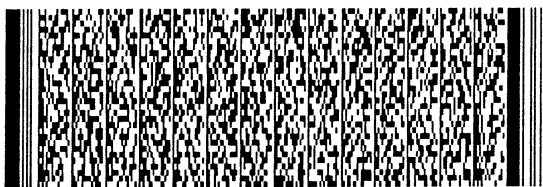
過氧化氫之電子/機械裝置的物理性質改變係與蒸氣態過氧化氫濃度之改變有關。

本發明在此敘述與系統10 (參考第一圖) 有關之操作。一般去汙循環包括乾燥態 (drying phase)、調節態 (conditioning phase)、去汙狀態 (decontamination phase) 以及曝氣狀態 (aeration phase)。

隔離器或室22、供給導管42與返回導管46定義一封閉導管迴路。當第一次起始去汙循環時，控制器132控制鼓風機馬達84驅動鼓風機82，因此使得承載氣體循環於封閉迴路中。在此實施例中，上述承載氣體為空氣。在乾燥態中，蒸發器32並未動作。空氣乾燥器112從循環於封閉系統中之空氣移除潮濕，即透過供給導管42、回到導管46與室24或隔離器或室22，如第一圖所示。當空氣被乾燥至夠低的溼度等級時，即完成了乾燥態。

接著起始調節態，藉由驅動蒸發器32以及殺菌劑供給馬達64、164以提供液體殺菌劑至蒸發器32。根據本發明之一較佳實施例，由第一殺菌劑供給52所提供的液體殺菌劑中過氧化氫之濃度係與由第二殺菌劑供給152中所提供的液體殺菌劑中過氧化氫之濃度不同。

根據範例但不限定，來自第一殺菌劑供給52所提供之液體

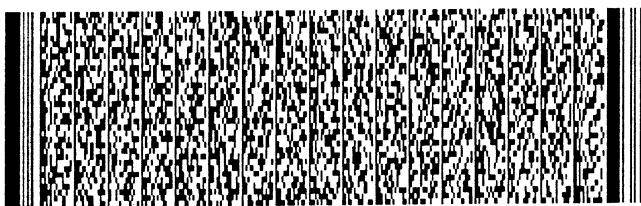


五、發明說明 (23)

殺菌劑包含(重量)約略為35%之過氧化氫以及(重量)約略為65%之水，而來自第二殺菌劑供給152所提供之液體殺菌劑包含(重量)約略為50%之過氧化氫以及(重量)約略為50%之水。應了解者為，不同濃度比例之過氧化氫與水亦考量在內。例如，來自第一殺菌劑供給52所提供之液體殺菌劑包含(重量)90%至100%之過氧化氫以及(重量)0至10%之水，以及來自第二殺菌劑供給152所提供之液體殺菌劑包括(重量)90%至100%之水。在過氧化氫水溶液範例中，液體過氧化氫之較佳範圍為25%至75%。

● 泵62與162之流率係由控制器132所控制，以混合來自第一殺菌劑供給52與第二殺菌劑供給152之液體殺菌劑，因而產生具有所需之過氧化氫濃度的混合液體殺菌劑。在此考量中，泵62與162可供應蒸發器32液體殺菌劑，其具有範圍介於來自第一殺菌劑供給52之液體殺菌劑過氧化氫的濃度，以及來自第二殺菌劑供給152之液體殺菌劑過氧化氫的濃度之間的過氧化氫之濃度。

● 提供蒸發器32具有第一殺菌劑供給52之液體殺菌劑濃度的液體殺菌劑，而控制器132將泵162之流率減少至0，並且僅允許來自第一殺菌劑供給52之液體殺菌劑通過進入進料線54。同樣地，提供蒸發器32具有第二殺菌劑供給152之液體殺菌劑濃度的液體殺菌劑，而控制器132將泵62之流率減少至0，並且僅允許來自第二殺菌劑供給152之液體殺



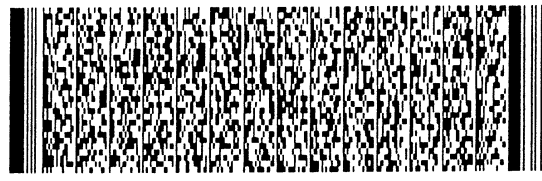
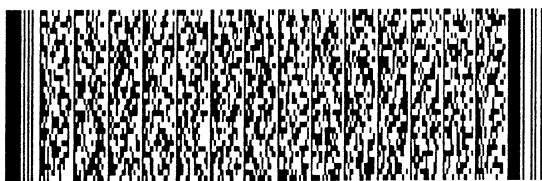
五、發明說明 (24)

菌劑通過進入進料線54。

提供蒸發器32具有第一殺菌劑供給52之液體殺菌劑濃度的液體殺菌劑，上述濃度係介於(a)第一殺菌劑供給52之液體殺菌劑的過氧化氫濃度，以及(b)第二殺菌劑供給之液體殺菌劑的過氧化氫濃度之間；而控制器132控制泵62與162之流率，以允許殺菌劑供給52以及殺菌劑供給152同時提供液體殺菌劑至進料線54。

感測器S1提供控制器132表示流動於進料線54中液體殺菌劑中過氧化氫濃度之資料。為了反應由感測器S1所提供之資料，控制器132控制泵62與162以調節各別之流率。因此，可產生具有所需濃度之過氧化氫的混合液體殺菌劑。上述所需液體過氧化氫之濃度可為由室24內部之感測器S2所感測之蒸氣態過氧化氫濃度之函數。控制器132亦可控制泵62與162以反應由感測器S2所提供之資料。

蒸發器32中，液體殺菌劑係透過一般習知方法蒸發以產生蒸氣化過氧化氫與水蒸氣。導引上述蒸氣化殺菌劑至封閉導管迴路中，並且藉由承載氣體(空氣)通過供給導管42而傳送進入隔離器或室22內部之室24。在調節態期間，鼓風機82使得空氣持續循環通過上述封閉迴路系統。當蒸氣化過氧化氫從蒸發器32進入室24時，蒸氣化過氧化氫亦被吸出於室24，通過催化劑破壞器94而被破壞進入水以及氧



五、發明說明 (25)

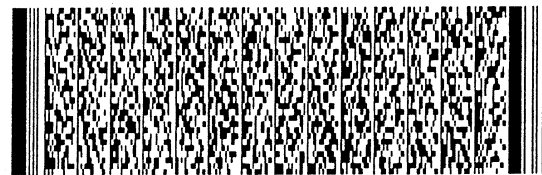
氣之中。

在調節態完成之後，開始去汙態。在去汙態期間，減少液體殺菌劑注射至蒸發器與注射至室24之速率以維持過氧化氫濃度固定於所需之等級。去汙態係執行於一段已決定之期間內，較佳地，將過氧化氫之濃度保持固定在所需之等級，於一段足以在室24內部產生所需去汙之預先定義之時間內。

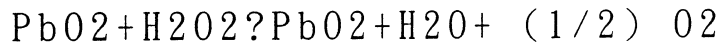
在去汙態完成之後，控制器132關掉蒸發器32，從而關閉進入室24之蒸氣化過氧化氫的流動。

之後，執行曝氣態以將過氧化氫濃度降低至可允許限度約1ppm。在此觀點中，鼓風機82持續循環空氣與殺菌劑通過封閉迴路系統，因此使得蒸氣化過氧化氫最後被催化劑破壞器94所破壞。

感測器200係暴露至室24內部之空氣中。在系統10之曝氣態期間，感測器200之操作頻率 f_0 由控制器132決定。操作頻率 f_0 基本上係為感測器200在任何質量改變前之基本頻率，其將使得感測器200暴露至蒸氣化過氧化氫之結果。在調節態期間，感測器200係暴露至蒸氣化過氧化氫中而進入室24。過氧化氫 (H_2O_2) 與氧化鉛 (PbO_2) 反應。上述反應之化學式為：



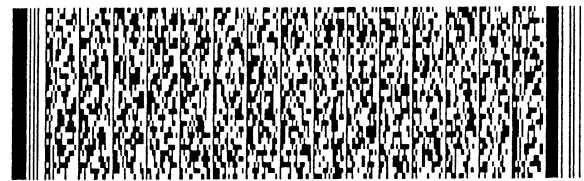
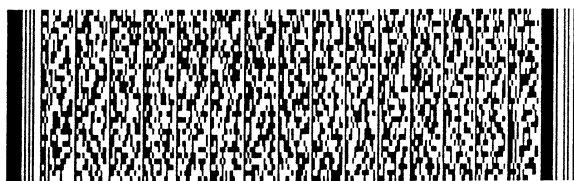
五、發明說明 (26)



層區域262a、262b之二氧化鉛以及過氧化氫之間的反應，產生層區域262a、262b之質量改變。感測器200之質量改變導致其操作頻率 f_0 改變。控制器132監視上述頻率以決定調節態期間、去汙態期間以及曝氣態期間之「量測頻率」 f_m 。比較量測頻率 f_m 與基線操作頻率 f_0 以決定頻率之改變。控制器132接著藉由比較一給定點上及時之頻率改變對應儲存於控制器132資料之頻率改變，以決定室24內部上述給定點上及時之蒸氣化過氧化氫濃度。因此控制器132可決定時間中室24內部給定點上過氧化氫的濃度。在此觀點中，感測器200之頻率改變與過氧化氫濃度改變成比例。因此，可及時感測室24內部給定點上之過氧化氫濃度，並且基於感測器200之頻率改變而連續監視。

本發明之包含過氧化氫以及水的殺菌劑已描述於上述較佳實施例中，而包含其他化學成分之殺菌劑亦可用於本發明之中。這些其他化學成分包括：去活性化化學劑，包含但不限為，以下所選定化學劑之組合：次氯酸鹽、碘仿、四氯化銨 (Quats)、殺菌消毒劑酸、醛類 (甲醛以及戊二醛)、醇、酚、過醋酸 (PAA) 以及二氧化氯。

化學殺菌劑之特例包括但不限定為：液體過氧化氫、過醋酸之酸類、漂白劑、氯、氧化乙烯、含氟之化學物、含氯

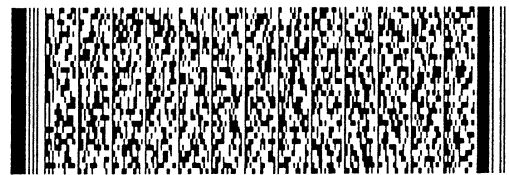
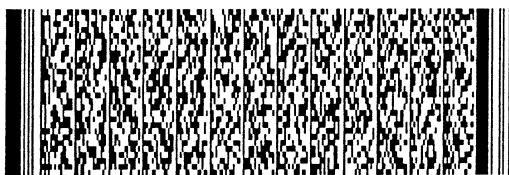


五、發明說明 (27)

之化學物、含硼之化學物、蒸氣化過氧化氫、蒸氣化漂白劑、蒸氣化過醋酸、蒸氣化過醋酸、臭氧、氧化乙烯、二氧化氯、含鹵素之化合物、其他高度氧化之化學物（即氧化劑）以及混合物。

化學殺菌劑亦可由其他化學劑組合，包括但不限定為：水、去離子水、淨化水、酒精（即第三酒精）、包含乙二醇之化合物以及混合物。含乙二醇之化學化合物包括但不限定為：乙二醇多烯、乙二醇二乙烯、乙二醇三乙烯、乙二醇四乙烯、乙二醇乙醚、乙二醇聚丙烯、乙二醇丙烯、去離子水蒸氣、蒸餾水蒸氣、蒸氣化酒精（即第三酒精），以及其混合物。這些化學劑可作為承載液體或稀釋液。

本創作以較佳實施例說明如上，然其並非用以限定本創作所主張之專利權利範圍。其專利保護範圍當視後附之申請專利範圍及其等同領域而定。凡熟悉此領域之技藝者，在不脫離本專利精神或範圍內，所作之更動或潤飾，均屬於本創作所揭示精神下所完成之等效改變或設計，且應包含在下述之申請專利範圍內。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

第一圖為去污系統之結構圖。

第二圖為第一實施例之用於去污系統中以決定化學殺菌劑濃度的電容感測器之結構圖。

第三圖為第二實施例之用於去污系統中以決定化學殺菌劑濃度之電容感測器之結構圖。

第四圖為第三實施例之用於去污系統中以決定化學殺菌劑濃度之電容感測器之結構圖。

第五圖為用於去污系統中以決定化學殺菌劑濃度的壓電感測器之俯視圖。

第六圖為第五圖的感測器之側視圖。

第七圖為第五圖的感測器之爆炸視圖。

【主要元件符號說明】

系統 10

隔離器或室 22

處理室 24

蒸發器 32

供應導管 42

輸入端 44

輸出端 48

第一液體殺菌劑供給 52

供應進料線 53、153

進料線 54



圖式簡單說明

泵 62、162

馬達 64、164

壓力開關 72

鼓風機 82

第一過濾器 92

催化劑破壞器 94

空氣乾燥器 112

第二過濾器 114

加熱器 116

控制器 132

資料儲存裝置 133

第二液體殺菌劑供給 152

感測器 200、300

元件 212

第一平坦之主要表面 214

第二平坦之主要表面 216

電極 222、232

主體部分 222a、232a

支柱部 222b、232b

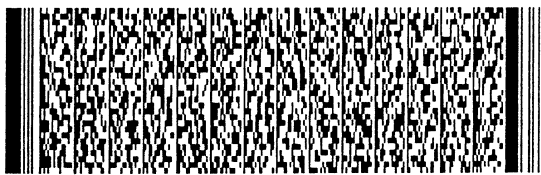
導線 242、244

塗層 262

層區域 262a、262b

電容器 305、315

電壓源 322

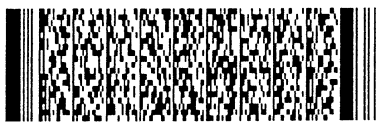


圖式簡單說明

平衡偵測器 330

電子電位計 340

感測器 S1、S2

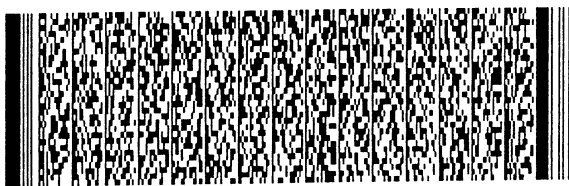


四、中文發明摘要 (發明名稱：控制流體中化學殺菌劑之裝置與方法)

一種包含用以決定殺菌劑流體中液體殺菌劑濃度的感測裝置之殺菌系統。上述殺菌劑流體包括來自複數個殺菌劑供給之混合殺菌劑流體。上述感測器可控制供應至蒸發器之液體殺菌劑的濃度。

五、英文發明摘要 (發明名稱：Method and Apparatus for Controlling the Concentration of a Sterilant Chemical in a Fluid)

A sterilization system that includes a sensor for determining the concentration of a liquid sterilant in a sterilant fluid. The sterilant fluid is comprised of a blend of sterilant fluids from a plurality of sterilant supplies. The concentration of the liquid sterilant differs in each of the sterilant supplies. The sensor allows a controllable concentration of liquid sterilant



四、中文發明摘要 (發明名稱：控制流體中化學殺菌劑之裝置與方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：Method and Apparatus for Controlling the Concentration of a Sterilant Chemical in a Fluid)

to be supplied to a vaporizer.



六、申請專利範圍

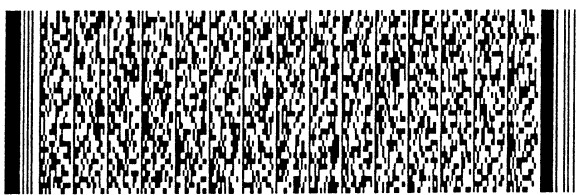
1. 一種去污系統，包括：

- 一 第一液體殺菌劑之第一來源，該第一液體殺菌劑包含第一濃度之化學殺菌劑；
- 一 第二液體殺菌劑之第二來源，該第二液體殺菌劑包含第二濃度之該化學殺菌劑；以及
- 第一調節裝置，用於調節該第一液體殺菌劑之流率；
- 第二調節裝置，用於調節該第二液體殺菌劑之流率；
- 控制裝置，用以控制該第一與該第二調節裝置以產生包含該第一與該第二液體殺菌劑之混合液體殺菌劑；
- 一 蒸發器，用以接收該混合液體殺菌劑以產生殺菌劑蒸氣；以及
- 一 室，用以接收該蒸氣化殺菌劑。

2. 如申請專利範圍第1項之去污系統，其中該系統包括一第一感測器用以感測在該混合液體殺菌劑中該化學殺菌劑之濃度。

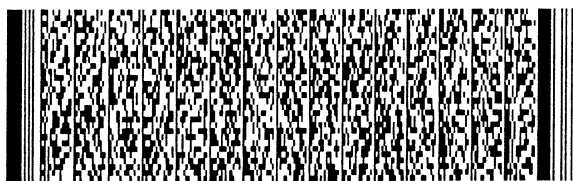
3. 如申請專利範圍第2項之去污系統，其中該控制裝置控制該第一與該第二調節裝置，根據由該第一感測器所感測之混合液體殺菌劑中該化學殺菌劑之濃度。

4. 如申請專利範圍第2項之去污系統，其中該第一感測器為電容式感測器，其中電容器之電子特性表示該混合液體殺菌劑中該化學殺菌劑之濃度。



六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第1項之去污系統，其中該系統更包括第二感測器，用以感測該蒸氣化殺菌劑中該化學殺菌劑之濃度。
6. 如申請專利範圍第5項之去污系統，其中該控制裝置控制該第一與第二調節裝置，根據由該第二感測器所感測之該蒸氣化殺菌劑中該化學殺菌劑之濃度。
7. 如申請專利範圍第5項之去污系統，其中該第二感測器包括一元件，該元件具有一層材料，該材料可與該蒸氣化殺菌劑中之該化學殺菌劑產生反應，使得該元件之機械移動轉換為表示該蒸氣化殺菌劑中該化學殺菌劑濃度之電子訊號。
8. 如申請專利範圍第1項之去污系統，其中該第一濃度大於該第二濃度。
9. 如申請專利範圍第1項之去污系統，其中該化學殺菌劑為過氧化氫。
10. 如申請專利範圍第1項之去污系統，其中該第二液體殺菌劑包含90%至100%重量之水。



六、申請專利範圍

11. 如申請專利範圍第1項之去污系統，其中該混合液體殺菌劑中之該化學殺菌劑濃度介於該第一濃度與該第二濃度之間。

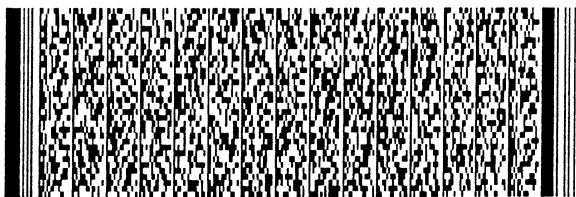
12. 如申請專利範圍第1項之去污系統，其中該化學殺菌劑之該第一濃度介於該第一液體殺菌劑重量之25%至75%之間。

13. 一種用以控制一去污系統之方法，該系統具有(a)一第一液體殺菌劑之第一來源，該第一液體殺菌劑包含第一濃度之化學殺菌劑，以及(b)一第二液體殺菌劑之第二來源，該第二液體殺菌劑包含第二濃度之該化學殺菌劑；該方法之步驟包括：

調節該第一液體殺菌劑與該第二液體殺菌劑之流率以產生包含該第一與第二液體殺菌劑之混合液體殺菌劑；
蒸發該混合液體殺菌劑以產生蒸氣化殺菌劑；以及
導引該蒸氣化殺菌劑進入一處理室。

14. 如申請專利範圍第13項之用以控制一去污系統之方法，其中該方法之步驟更包括：感測該混合液體殺菌劑中之該化學殺菌劑之濃度。

15. 如申請專利範圍第14項之用以控制一去污系統之方



六、申請專利範圍

法，其中該第一與第二液體殺菌劑之流率係根據所感測之該混合液體殺菌劑中該化學殺菌劑之濃度來調節。

16. 如申請專利範圍第13項之用以控制一去污系統之方法，其中一電容器之該一電子特性表示該混合液體殺菌劑中該化學殺菌劑之濃度。

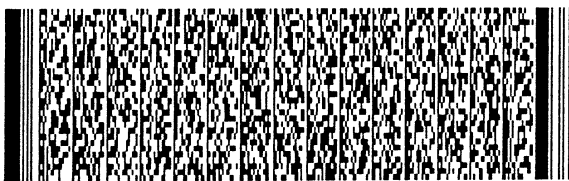
17. 如申請專利範圍第13項之用以控制一去污系統之方法，其中該方法之步驟更包括：感測該蒸氣化殺菌劑中該化學殺菌劑之濃度。

18. 如申請專利範圍第17項之用以控制一去污系統之方法，其中該第一與第二液體殺菌劑之流率係根據所感測之該蒸氣化殺菌劑中該化學殺菌劑之濃度來調節。

19. 如申請專利範圍第13項之用以控制一去污系統之方法，其中元件之機械移動轉換為表示該殺菌劑蒸氣中之該化學殺菌劑濃度之電子訊號，而該元件具有一層材料，該材料可與該蒸氣化殺菌劑中之該化學殺菌劑產生反應。

20. 如申請專利範圍第13項之用以控制一去污系統之方法，其中該第一濃度大於該第二濃度。

21. 如申請專利範圍第13項之用以控制一去污系統之方



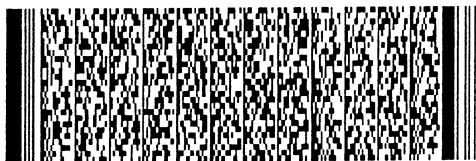
六、申請專利範圍

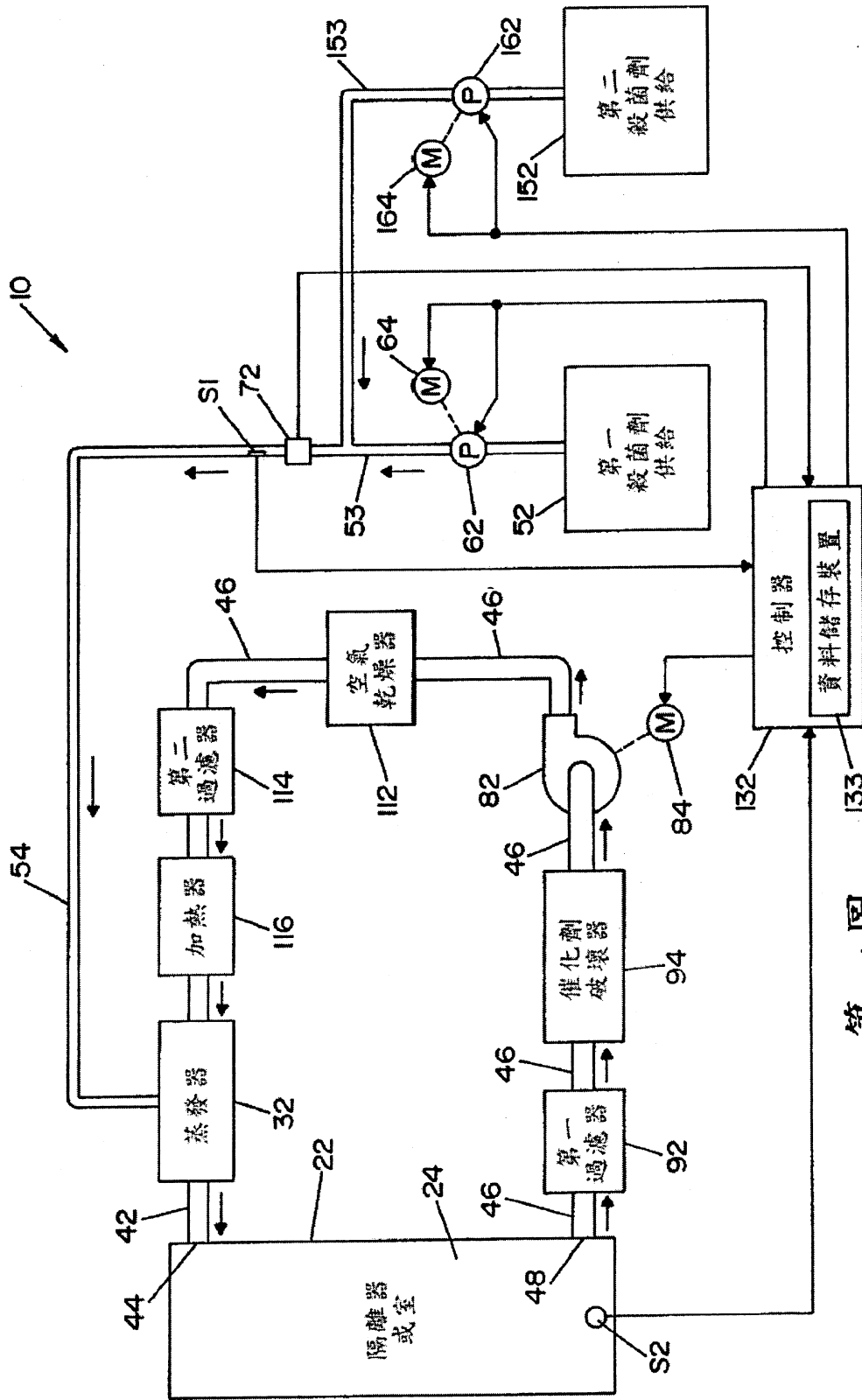
法，其中該化學殺菌劑為過氧化氫。

22. 如申請專利範圍第13項之用以控制一去污系統之方法，其中該混合液體殺菌劑中該化學殺菌劑之濃度係介於該第一濃度與該第二濃度之間。

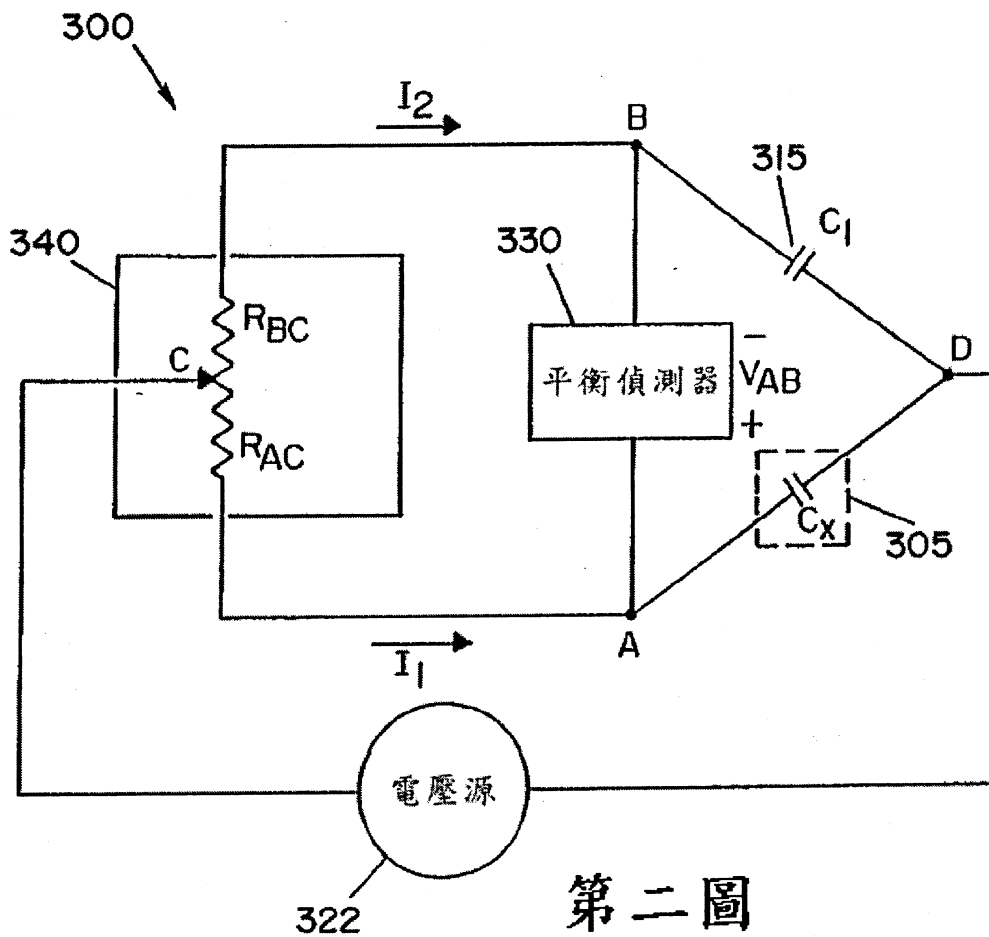
23. 如申請專利範圍第13項之用以控制一去污系統之方法，其中該化學殺菌劑之該第一濃度係介於該第一液體殺菌劑重量25%至75%之間。

24. 如申請專利範圍第13項之用以控制一去污系統之方法，其中該第二液體殺菌劑包含90%至100%重量之水。

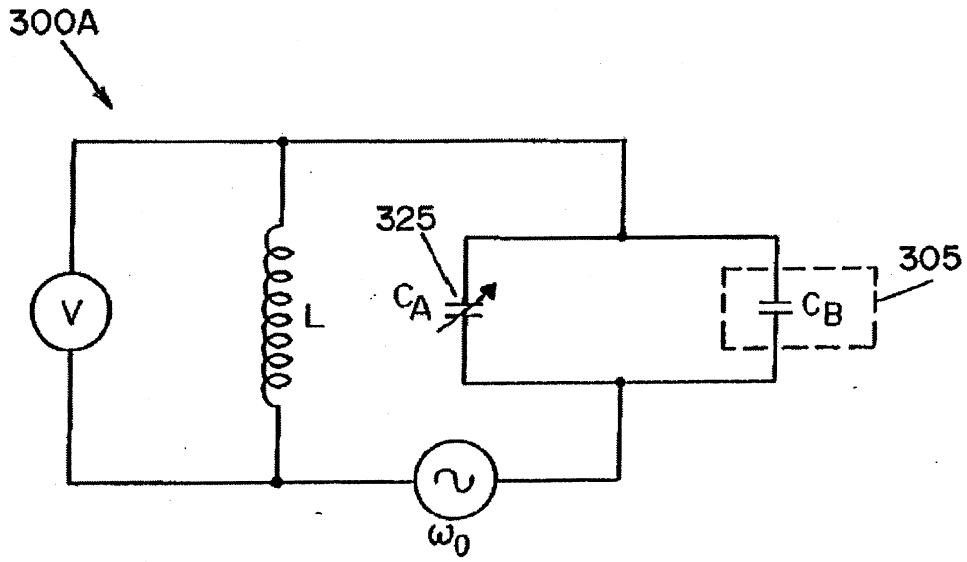




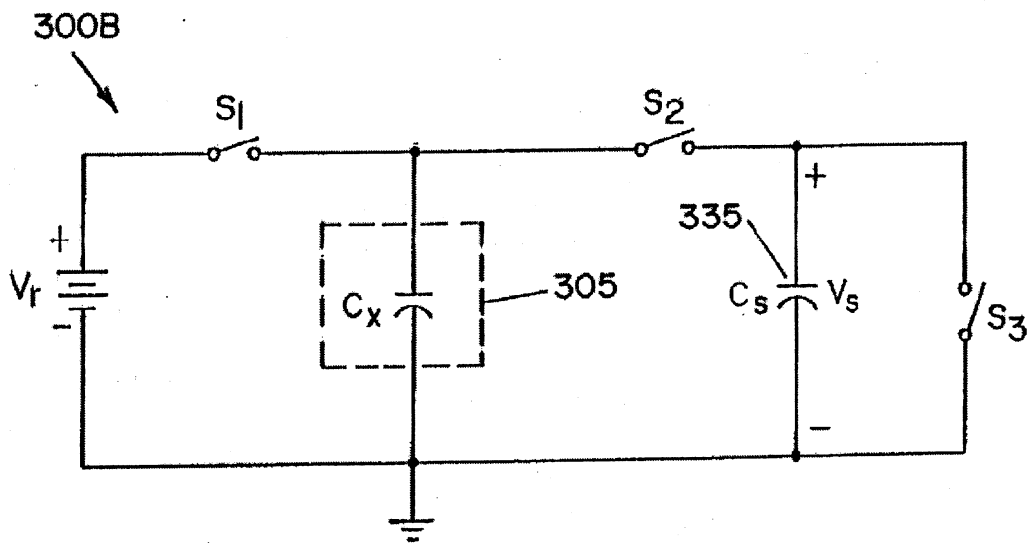
第一圖



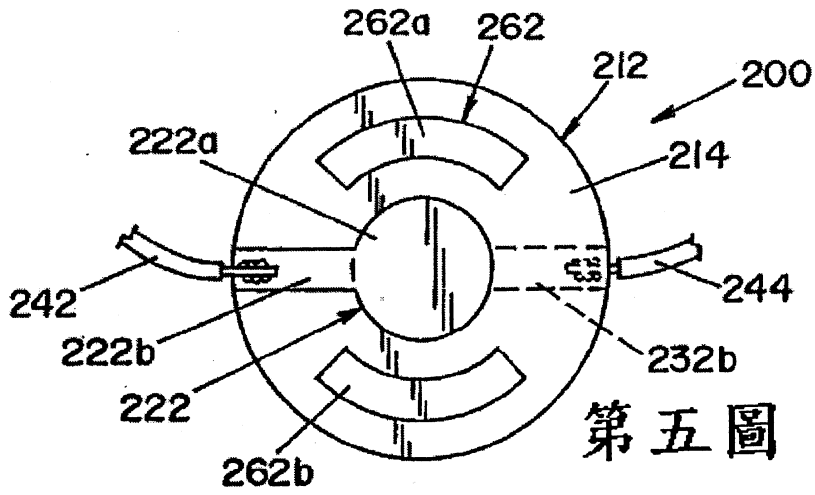
第二圖



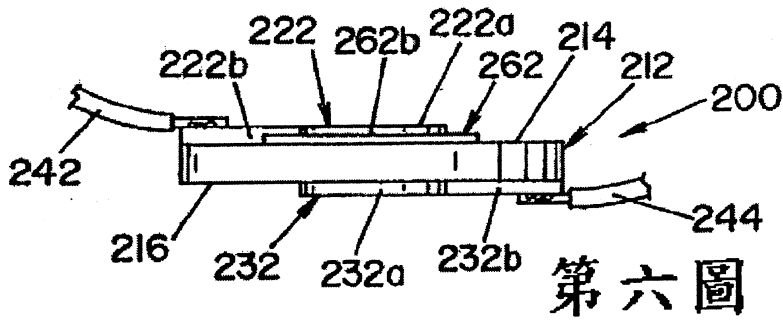
第三圖



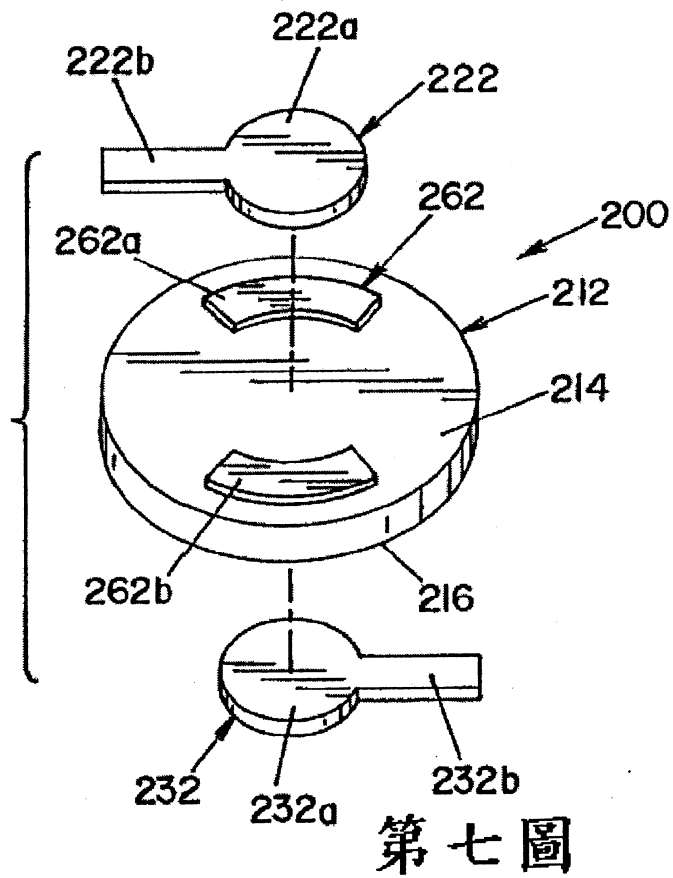
第四圖



第五圖



第六圖



第七圖

六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第一圖

(二)、本案代表圖之元件符號簡單說明：

系統 10

隔離器或室 22

處理室 24

蒸發器 32

供應導管 42

輸入端 44

輸出端 48

●第一液體殺菌劑供給 52

供應進料線 53、153

進料線 54

泵 62、162

馬達 64、164

壓力開關 72

鼓風機 82

第一過濾器 92

催化劑破壞器 94

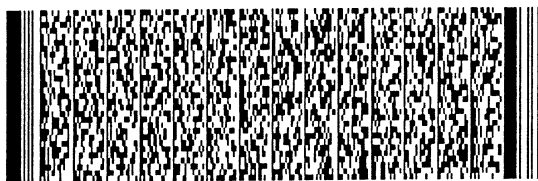
●空氣乾燥器 112

第二過濾器 114

加熱器 116

控制器 132

資料儲存裝置 133



六、指定代表圖

第二液體殺菌劑供給 152

感測器 S1、S2

