



(21)申請案號：112148138 (22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 12 月 11 日

(51)Int. Cl. : A61L2/16 (2006.01) A61L2/20 (2006.01)
C12M3/00 (2006.01)

(30)優先權：2022/12/19 日本 2022-201886

(71)申請人：日商大幸藥品股份有限公司 (日本) TAIKO PHARMACEUTICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：曾川 甲子郎 SOGAWA, KOUSHIROU (JP) ； 田浦 浩一 TAURA, KOUICHI (JP) ； 田口 和彦 TAGUCHI, KAZUHIKO (JP) ； 青木 賢吉 AOKI, KENKICHI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：7 共 25 頁

(54)名稱
二氧化氯濃度控制系統

(57)摘要
本發明之課題為實現在使用低濃度的二氧化氯氣體的細胞培養加工設施當中的衛生管理。本發明提供一種細胞培養裝置當中的二氧化氯濃度的自動控制系統，該系統具備二氧化氯供給裝置及二氧化氯濃度測定裝置。

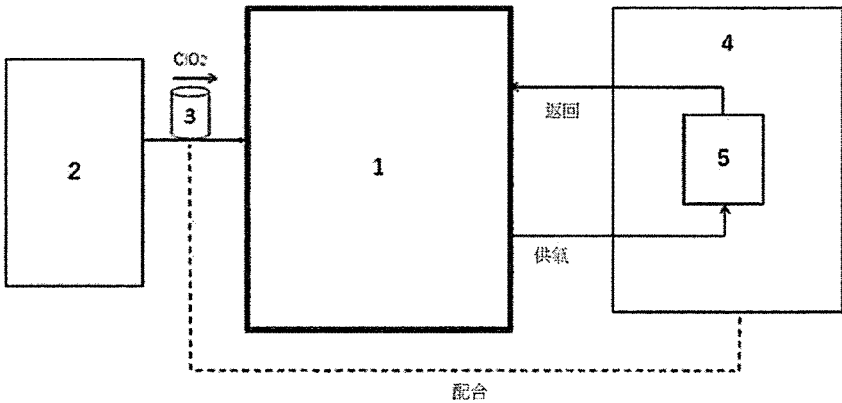
An object of the present invention is to realize hygiene management in a cell culture processing facility using chlorine dioxide gas with low-concentration.

The present invention provides a system for automatically controlling concentration of chlorine dioxide in a cell culture device, which includes a device for supplying chlorine dioxide and a device for measuring concentration of chlorine dioxide.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1:細胞培養裝置
2:二氧化氯供給裝置
3:自動控制閥
4:二氧化氯濃度測定裝置
5:二氧化氯濃度測定感測器



【圖1】

【發明摘要】

【中文發明名稱】 二氧化氯濃度控制系統

【英文發明名稱】 SYSTEM FOR CONTROLLING CONCENTRATION OF
CHLORINE DIOXIDE

【中文】

本發明之課題為實現在使用低濃度的二氧化氯氣體之細胞培養加工設施當中的衛生管理。本發明提供一種細胞培養裝置當中的二氧化氯濃度的自動控制系統，該系統具備二氧化氯供給裝置及二氧化氯濃度測定裝置。

【英文】

An object of the present invention is to realize hygiene management in a cell culture processing facility using chlorine dioxide gas with low-concentration.

The present invention provides a system for automatically controlling concentration of chlorine dioxide in a cell culture device, which includes a device for supplying chlorine dioxide and a device for measuring concentration of chlorine dioxide.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:細胞培養裝置

2:二氧化氯供給裝置

3:自動控制閥

4:二氧化氯濃度測定裝置

5:二氧化氯濃度測定感測器

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 二氧化氯濃度控制系統

【英文發明名稱】 SYSTEM FOR CONTROLLING CONCENTRATION OF
CHLORINE DIOXIDE

【技術領域】

【0001】 本發明是關於一種二氧化氯濃度的控制系統。

【先前技術】

【0002】 近年來，隨著生物醫藥品市場的急速擴大，細胞培養加工設施的重要性提高。在細胞培養加工設施當中，為了製造品質均一的細胞產品會要求嚴格的衛生管理，但是要完全防止微生物對於培養細胞造成汙染相當困難。

【0003】 在 Sogawa, et al., 2020(非專利文獻 1)或 Okawa, et al., 2022(非專利文獻 2)當中，提出透過使用低濃度的二氧化氯氣體來防止微生物之汙染而不對細胞的成長帶來不良影響。

[先前專利文獻]

[非專利文獻]

【0004】

[非專利文獻 1]Regenerative Therapy 14 (2020) 184-190

[非專利文獻 2]Regenerative Therapy 21 (2022) 250-257

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 已知二氧化氯氣體在低濃度(例如0.1ppm以下)時對動物的生體來說是安全的氣體，另一方面，就算是那樣的低濃度，對細菌·真菌·病毒等微生物仍具有失活作用或除臭作用等。然而，一旦二氧化氯氣體成為一定水準以上的高濃度，就有可能對作業員或細胞產生有害的影響，一旦二氧化氯氣體成為一定水準以下的低濃度，又可能無法得到對微生物所希望的失活作用。因此，為了實現在使用低濃度的二氧化氯氣體的細胞培養加工設施當中的衛生管理，二氧化氯濃度的控制系統是必須的。

[用以解決課題之手段]

【0006】 本案發明者等為了解決上述課題而不斷研究，成功開發出一種二氧化氯濃度的自動控制系統。

亦即，本發明之一實施型態為細胞培養裝置當中的二氧化氯濃度的自動控制系統，

前述自動控制系統具備：

- (i)具備第 1 自動控制閥的二氧化氯供給裝置；以及
- (ii)具備二氧化氯濃度測定感測器的二氧化氯濃度測定裝置；並且，

前述二氧化氯供給裝置及前述二氧化氯濃度測定裝置分別以流體性地連通的方式與前述細胞培養裝置連接；

當藉由前述二氧化氯濃度測定裝置所測定的前述細胞培養裝置內的二氧化氯濃度低於事前設定的第 1 值時，前述第 1 自動控制閥開放而從前述二氧化氯供給裝置向前述細胞培養裝置內供給二氧化氯氣體，當藉由前述二氧化氯濃度測定裝置所測定的前述細胞培養裝置內的二氧化氯濃度高於事前設定的第 2 值

時，前述第 1 自動控制閥關閉而停止從前述二氧化氯供給裝置向前述細胞培養裝置內供給二氧化氯氣體，藉此，將前述細胞培養裝置內的二氧化氯濃度大致維持在前述第 1 值與前述第 2 值的範圍內。

【0007】本發明之一實施型態當中，前述二氧化氯供給裝置為具備與第 1 自動控制閥配合的噴嘴或配管的耐壓容器，在前述耐壓容器中連同載氣填充有二氧化氯。

【0008】本發明之一實施型態當中，前述載氣為液化碳酸氣體，二氧化氯溶解於前述液化碳酸氣體中。

【0009】本發明之一實施型態當中，前述液化碳酸氣體中的前述二氧化氯的濃度為 $1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^5 \text{ppm}$ 。

【0010】本發明之一實施型態當中，前述耐壓容器為儲氣鋼瓶或儲氣槽。

【0011】本發明之一實施型態當中，前述二氧化氯供給裝置為藉由對包含次氯酸鹽的電解液進行電解而產生二氧化氯氣體的二氧化氯供給裝置。

【0012】本發明之一實施型態當中，前述次氯酸鹽係從由次氯酸鈉、次氯酸鉀、次氯酸鋰、次氯酸鈣、次氯酸鎂、及次氯酸鋇所組成的群組中選擇者。

【0013】本發明之一實施型態當中，前述電解液包含 0.1 重量%~30 重量%的次氯酸鹽。

【0014】本發明之一實施型態當中，前述二氧化氯濃度測定裝置具備兩個以上的二氧化氯濃度測定感測器。

【0015】本發明之一實施型態當中，前述兩個以上的二氧化氯濃度測定感測器與前述細胞培養裝置並列地連接；並且，在一個二氧化氯濃度測定感測器被

使用於進行前述細胞培養裝置內的二氧化氮濃度的測定時，另一個二氧化氮濃度測定感測器進行換氣。

【0016】 本發明之一實施型態當中，前述另一個二氧化氮濃度測定感測器的換氣係藉由零點氣體(zero gas)(用來進行零點校正的氣體)而進行。

【0017】 本發明之一實施型態當中，前述兩個以上的二氧化氮濃度測定感測器的切換係藉由與前述第 1 自動控制閥不同的一個或複數個自動控制閥而定期進行。

【0018】 本發明之一實施型態當中，前述第 1 自動控制閥與前述二氧化氮濃度測定裝置係藉由有線或無線的方式彼此配合。

【0019】 本發明之一實施型態當中，前述自動控制閥為電磁閥或電動閥。

【0020】 本發明之一實施型態當中，前述細胞培養裝置為 CO₂ 培養箱。

將上述列舉的本發明之一個或複數個特徵加以任意組合的發明也包含在本發明之範圍內。

[發明效果]

【0021】 根據本發明之系統，可將細胞培養裝置當中的二氧化氮濃度控制在既定的範圍內，且可防止微生物對於在細胞培養裝置內培養或加工的細胞造成汙染。而且，根據本發明之系統，可自動地控制細胞培養裝置當中的二氧化氮濃度，因此，比起用手動控制二氧化氮濃度的情況，可得到品質穩定的培養細胞。

【圖式簡單說明】

【0022】

圖 1 是本發明之系統的最基本構造(構成例 1)。

圖 2 是關於本發明之系統的基本動作的流程圖。

圖 3 是本發明之系統的構成例 2(耐壓容器式的二氧化氯供給裝置)。

圖 4 是本發明之系統的構成例 3(電解式的二氧化氯供給裝置)。

圖 5 是本發明之系統的構成例 4(耐壓容器式的二氧化氯供給裝置+兩個二氧化氯濃度測定感測器)。

圖 6 是本發明之系統的構成例 5(電解式的二氧化氯供給裝置+兩個二氧化氯濃度測定感測器)。

圖 7 顯示出使用本發明之系統的細胞培養裝置當中的二氧化氯濃度的測定資料。

【實施方式】

【0023】 使用各圖式所示的構成例，說明用來實施本發明之型態。

【0024】 構成例 1

圖 1 顯示出本發明之一實施型態的細胞培養裝置當中的二氧化氯濃度的自動控制系統。前述系統具備：(i)具備自動控制閥 3 的二氧化氯供給裝置 2；以及(ii)具備二氧化氯濃度測定感測器 5 的二氧化氯濃度測定裝置 4；並且，二氧化氯供給裝置 2 及二氧化氯濃度測定裝置 4 分別以流體性地連通的方式與前述細胞培養裝置 1 連接。

【0025】 二氧化氯濃度測定裝置 4(及/或二氧化氯濃度測定感測器 5)與自動控制閥 3 可藉由有線或無線的方式彼此配合，亦可設定成如圖 2 的流程圖所示，當藉由二氧化氯濃度測定裝置 4 所測定的二氧化氯濃度成為規定值以下時，自動控制閥 3 開放，當藉由二氧化氯濃度測定裝置 4 所測定的二氧化氯濃度成

為規定值以上時，自動控制閥 3 關閉。此外，二氧化氯濃度測定裝置 4(及/或二氧化氯濃度測定感測器 5)與自動控制閥 3 的配合可為自動控制閥 3 直接接收從二氧化氯濃度測定裝置 4 或二氧化氯濃度測定感測器 5 傳送的資訊的配合方式，或是經由一個或複數個電腦間接傳遞資訊的配合方式。

【0026】圖 1 所示的系統當中，當藉由二氧化氯濃度測定裝置 4 所測定的細胞培養裝置 1 內的二氧化氯濃度低於事前設定的第 1 值時，自動控制閥 3 開放，從二氧化氯供給裝置 2 向細胞培養裝置 1 內供給二氧化氯氣體，當藉由二氧化氯濃度測定裝置 4 所測定的細胞培養裝置 1 內的二氧化氯濃度高於事前設定的第 2 值時，自動控制閥 3 關閉，停止從二氧化氯供給裝置 2 向細胞培養裝置 1 內供給二氧化氯氣體，藉此，細胞培養裝置 1 內的二氧化氯濃度大概維持在前述第 1 值與前述第 2 值的範圍內。

【0027】此外，本揭示當中所謂「細胞培養裝置內二氧化氯濃度大概維持在第 1 值與第 2 值的範圍內」的情況，亦可意味著例如在本發明之系統的運轉期間的 90%以上(或 91%以上、92%以上、93%以上、94%以上、95%以上、96%以上、97%以上、98%以上、99%以上)的期間，細胞培養裝置內二氧化氯濃度維持在第 1 值與第 2 值的範圍內。

【0028】本揭示當中的二氧化氯供給裝置可為例如將保存在裝置內部的二氧化氯供給至外部的裝置，或是在裝置內部產生二氧化氯，並將其供給至外部的裝置。

【0029】可適用本發明之系統的細胞培養裝置可為例如在細胞培養加工設施等當中被使用在細胞之培養或加工的機器，較佳為 CO₂ 培養箱。

【0030】 本發明之系統所使用的自動控制閥可為例如在輸入既定資訊的情況下以電氣驅動的自動閥，較佳為藉由使用電磁鐵的致動器來驅動的電磁閥，亦可為藉由電動機來驅動的電動閥。可使用於本發明之系統的電磁閥或電動閥的種類沒有限定，亦可使用市面上可購入的電磁閥或電動閥。作為非限定的具體例，可使用例如日商先進電氣工業股份有限公司(ADVANCE ELECTRIC CO.,INC.)製的電磁閥 AVH-4345(AC-100V)或 AVH-4342(DC-24V)。

【0031】 構成例 2

圖 3 是使用填充有二氧化氮的耐壓容器 6 作為構成例 1 的二氧化氮供給裝置的例子。填充在耐壓容器 6 的二氧化氮通過噴嘴或配管而被供給至細胞培養裝置 1。藉由與噴嘴或配管直接或間接配合的自動控制閥 3，控制被填充在耐壓容器 6 的氣體之供給/停止。

【0032】 作為可在本發明當中使用之將保存在裝置內部的二氧化氮供給至外部的裝置之例，可例舉出連同載氣(carrier gas)填充有二氧化氮的耐壓容器。就載氣而言，較佳為使用不會與二氧化氮產生化學反應的氣體，例如可使用碳酸氣體、氮氣、氬或氦等非活性氣體、空氣等。最佳為，可使用以溶解於液化碳酸氣體的狀態填充有二氧化氮氣體的耐壓容器，作為二氧化氮供給裝置。藉由使二氧化氮以溶解於液化碳酸氣體的狀態存在於耐壓容器內，可防止二氧化氮的分解，並以穩定的狀態保存二氧化氮。而且，藉由使二氧化氮以溶解於液化碳酸氣體的狀態存在於耐壓容器內，亦可防止耐壓容器因為二氧化氮而腐蝕。

【0033】 將以溶解於液化碳酸氣體的狀態填充有二氧化氮氣體的耐壓容器作為二氧化氮供給裝置使用的情況，當二氧化氮氣體與液化碳酸氣體的混合物從裝置放出時，液化碳酸氣體會立刻氣化並膨脹，因此可使二氧化氮氣體非常

有效率地擴散。並且，由於在耐壓容器內經常存在有一定濃度的二氧化氯氣體，因此即使裝置內的二氧化氯氣體濃度暫時因為細胞培養裝置等的開閉而降低，也可迅速供給必要量的氣體。

【0034】以溶解於液化碳酸氣體的狀態填充有二氧化氯氣體的耐壓容器的製造方法沒有限定，但例如可為包含下列步驟的方法：將二氧化氯填充在耐壓容器的步驟；以及一邊將液化碳酸氣體填充在填充有二氧化氯的耐壓容器，一邊使二氧化氯溶解於液化碳酸氣體的步驟。作為其他例示的製造方法而言，可為包含連同碳酸氣體將二氧化氯填充在耐壓容器的步驟的方法。

【0035】關於耐壓容器，可為例如可在市面上購入的儲氣鋼瓶或儲氣槽，可使用以液相狀態取出溶解有二氧化氯的液化碳酸氣體的虹吸式儲氣鋼瓶，亦可使用以氣相狀態取出溶解有二氧化氯的液化碳酸氣體的一般儲氣鋼瓶。若是以倒立的狀態來使用一般的儲氣鋼瓶，亦可以液相狀態取出溶解有二氧化氯的液化碳酸氣體。

【0036】填充在耐壓容器的二氧化氯的濃度沒有限定，但例如可將液化碳酸氣體中的二氧化氯的濃度設為 $1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^5 \text{ppm}$ (更佳為 $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^4 \text{ppm}$ ，再更佳為 $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^3 \text{ppm}$)。

【0037】構成例 3

圖 4 是使用電解式的二氧化氯產生裝置 7 作為構成例 1 的二氧化氯供給裝置的例子。在二氧化氯產生裝置 7 可設有用來對包含次氯酸鹽的電解液進行電解的電解槽 8，藉由二氧化氯產生裝置 7 所產生的二氧化氯氣體通過配管而被供給至細胞培養裝置 1。藉由與配管直接或間接配合的自動控制閥 3，控制從二氧化氯產生裝置 7 產生的氣體之供給/停止。此外，由於電解槽 8 會連續產生二

化氯氣體，因此在要停止對細胞培養裝置 1 供給氣體的情況，所產生的氣體可排出至裝置外。

【0038】可在本發明當中使用之在裝置內部產生二氧化氯並將其供給至外部的裝置，係可為例如電解式的二氧化氯產生裝置。電解式的二氧化氯產生裝置的構成沒有限定，但例如可為在具備陰極及陽極的無隔膜的電解槽內，對電解液供給直流電流而進行電解的二氧化氯產生裝置。

【0039】可在電解式的二氧化氯產生裝置當中使用的電解液係可為包含 0.1 重量%~30 重量%的次氯酸鹽的電解液。電解液中的次氯酸鹽的比例未達 0.1 重量%的情況，電解所需的次氯酸鹽不足，有可能產生不了足夠量的二氧化氯。電解液中的次氯酸鹽的比例超過 30 重量%的情況，有可能次氯酸鹽會飽和並析出結晶，使電解的效率降低。電解液中的次氯酸鹽的較佳比例為 1 重量%~10 重量%，更佳的比例為 1 重量%~3 重量%。

【0040】在電解液中可包含的次氯酸鹽的種類沒有限定，但例如可為從由次氯酸鈉、次氯酸鉀、次氯酸鋰、次氯酸鈣、次氯酸鎂、及次氯酸鋇所組成的群組中選擇的次氯酸鹽。

【0041】可在電解式的二氧化氯產生裝置當中使用的電解液可又包含鹼金屬氯化物。當鹼金屬氯化物被電解時會產生氯氣，但產生的氯氣會立刻與次氯酸鹽反應並成為二氧化氯。電解液中的鹼金屬氯化物的比例以 1 重量%以上為佳，2 重量%以上(未達溶解度)更佳。電解液中的鹼金屬氯化物的比例未達 1 重量%的情況，無法產生足夠的氯氣，二氧化氯的產生效率可能會降低。若提高電解液中的鹼金屬氯化物濃度，雖可使其有效率地產生二氧化氯，但若超過溶解度，則會在電解液中析出鹼金屬氯化物，使電解的效率降低。因此，電解液中的鹼金

屬氯化物的比例會依鹼金屬氯化物的種類或電解液的溫度變化，所以無法一概而論，但大約以 20 重量%以下為佳。

【0042】在電解液中可包含的鹼金屬氯化物的種類沒有限定，但例如可為氯化鉀、氯化鈉、氯化鋰或氯化鈣。

【0043】藉由電解而在反應槽內產生的二氧化氯，係例如可藉由不會與二氧化氯產生化學反應的載氣使電解液起泡(bubbling)而收集，並利用在本發明之系統。作為載氣而言，可使用例如碳酸氣體、氮氣、氬或氦等非活性氣體、空氣等。

【0044】構成例 4、5

圖 5 及圖 6 顯示出將構成例 3、4 當中的二氧化氯濃度測定裝置作為具備兩個二氧化氯濃度測定感測器(5'、5'')的二氧化氯濃度測定裝置的例子。

【0045】本發明之系統當中的二氧化氯濃度測定裝置亦可僅使用一個二氧化氯濃度測定感測器來實現，但亦可具備兩個以上的二氧化氯濃度測定感測器。一般而言，二氧化氯濃度測定感測器內容易成為高濕度，因此，藉由形成為交替使用兩個以上的二氧化氯濃度測定感測器的系統，可使感測器的動作穩定。此外，可在本發明當中使用的二氧化氯濃度測定感測器係只要可在市面上購入就沒有限定，例如可使用理研計器股份有限公司(RIKEN KEIKI CO., LTD.)的 GD-70D。

【0046】如圖 5 及圖 6 所例示，當具有具備兩個以上的二氧化氯濃度測定感測器(5'、5'')的二氧化氯濃度測定裝置時，在將一個二氧化氯濃度測定感測器 5'使用於進行細胞培養裝置 1 內的二氧化氯濃度的測定時，藉由使零點氣體通過另一個二氧化氯濃度測定感測器 5''，可對感測器 5''進行換氣及零點校正。使用

於進行二氧化氯濃度的測定之感測器的切換係較佳為藉由自動控制閥 3'、3"而定期進行。如此，藉由使用可交替使用的兩個以上的二氧化氯濃度測定感測器，可使二氧化氯濃度的測定更為穩定。

【0047】 本說明書所使用的用語係為了說明特定的實施樣態而使用，並沒有要限定發明的意思。

【0048】 而且，除了上下文應有明顯不同的理解的情況之外，本說明書中所使用的用語「包含」係表示存在所記載的事項(構件、步驟、要件或數字等)，且並不排除存在其他的事項(構件、步驟、要件或數字等)。

【0049】 只要沒有不同的定義，在此所使用的所有用語(包含技術用語及科學用語。)都具有與被本發明所屬技術領域中具有通常知識者廣為理解的意思相同的意思。只要沒有明示不同的定義，在此所使用的用語應解讀為具有與本說明書及相關技術領域當中的意思相符的意思，不應被理想化，或是在形式上的意思過度被解讀。

【0050】 本發明之實施型態有時為一邊參考示意圖一邊說明，但如果為示意圖的情況，為了明確地說明，有時會誇大來表現。

【0051】 本說明書當中，例如，在以「1~10 重量%」來表現的情況，本發明所屬技術領域中具有通常知識者係理解該表現係個別具體地指 1、2、3、4、5、6、7、8、9 或 10 重量%。

【0052】 本說明書當中，只要沒有特別明示，為了表示成分含量或數值範圍所使用的所有數值係可解讀為包含用語「約」的意思。例如，只要沒有特別明示，所謂「10 倍」可理解為「約 10 倍」的意思。

【0053】 本說明書中所引用的文獻應視為該等文獻所有的揭示被援用於本說明書中，本發明所屬技術領域中具有通常知識者係在依從本說明書的上下文而不脫離本發明的精神及範圍的情況下，理解該等先前技術文獻當中的相關揭示內容並援用而作為本說明書的一部份。

[實施例]

【0054】 實施例 1

將使用本發明之二氧化氯濃度控制系統而實際進行了細胞培養裝置的二氧化氯濃度控制試驗的資料顯示於圖 7。試驗使用本發明之一實施型態的構成例 4(圖 5)的二氧化氯濃度的自動控制系統而進行。系統設定成：當細胞培養裝置內的二氧化氯氣體濃度低於 40ppb 時，自動控制閥開放，從二氧化氯供給裝置向細胞培養裝置內供給二氧化氯氣體，當細胞培養裝置內的二氧化氯濃度高於 60ppb 時，自動控制閥關閉，停止從二氧化氯供給裝置向細胞培養裝置內供給二氧化氯氣體。此外，使用理研計器股份有限公司製的 GD-70D 作為二氧化氯濃度測定感測器，使用日商先進電氣工業股份有限公司製的電磁閥(AVH-4345、AVH-4342)作為自動控制閥。

【0055】 如圖 7 所示，藉由使用本發明之系統，可於長時間中將細胞培養裝置內的二氧化氯濃度維持在所希望的範圍。

【符號說明】

【0056】

- 1:細胞培養裝置
- 2:二氧化氯供給裝置

3,3',3'':自動控制閥

4:二氧化氯濃度測定裝置

5,5',5'':二氧化氯濃度測定感測器(感測器)

6:填充有二氧化氯的耐壓容器(耐壓容器)

7:二氧化氯產生裝置(具備電解槽的二氧化氯供給裝置)

8:電解槽

9:零點氣體過濾器

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種細胞培養裝置當中的二氧化氯濃度的自動控制系統，

前述自動控制系統具備：

(i)具備第 1 自動控制閥的二氧化氯供給裝置；以及

(ii)具備二氧化氯濃度測定感測器的二氧化氯濃度測定裝置；並且，

前述二氧化氯供給裝置及前述二氧化氯濃度測定裝置分別以流體性地連通的方式與前述細胞培養裝置連接；

當藉由前述二氧化氯濃度測定裝置所測定的前述細胞培養裝置內的二氧化氯濃度低於事前設定的第 1 值時，前述第 1 自動控制閥開放而從前述二氧化氯供給裝置向前述細胞培養裝置內供給二氧化氯氣體，當藉由前述二氧化氯濃度測定裝置所測定的前述細胞培養裝置內的二氧化氯濃度高於事前設定的第 2 值時，前述第 1 自動控制閥關閉而停止從前述二氧化氯供給裝置向前述細胞培養裝置內供給二氧化氯氣體，藉此，將前述細胞培養裝置內的二氧化氯濃度大致維持在前述第 1 值與前述第 2 值的範圍內。

【請求項2】 如請求項 1 所述之自動控制系統，其中，

前述二氧化氯供給裝置為具備與第 1 自動控制閥配合的噴嘴或配管的耐壓容器，在前述耐壓容器中連同載氣填充有二氧化氯。

【請求項3】 如請求項 2 所述之自動控制系統，其中，

前述載氣為液化碳酸氣體，二氧化氯溶解於前述液化碳酸氣體中。

【請求項4】 如請求項 3 所述之自動控制系統，其中，

前述液化碳酸氣體中的前述二氧化氯的濃度為 $1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^5 \text{ppm}$ 。

【請求項5】 如請求項 2 所述之自動控制系統，其中，

前述耐壓容器為儲氣鋼瓶或儲氣槽。

【請求項6】 如請求項 1 所述之自動控制系統，其中，

前述二氧化氯供給裝置為藉由對包含次氯酸鹽的電解液進行電解而產生二氧化氯氣體的二氧化氯供給裝置。

【請求項7】 如請求項 6 所述之自動控制系統，其中，

前述次氯酸鹽係從由次氯酸鈉、次氯酸鉀、次氯酸鋰、次氯酸鈣、次氯酸鎂、及次氯酸鋇所組成的群組中選擇者。

【請求項8】 如請求項 6 所述之自動控制系統，其中，

前述電解液包含 0.1 重量%~30 重量%的次氯酸鹽。

【請求項9】 如請求項 1 所述之自動控制系統，其中，

前述二氧化氯濃度測定裝置具備兩個以上的二氧化氯濃度測定感測器。

【請求項10】 如請求項 9 所述之自動控制系統，其中，

前述兩個以上的二氧化氯濃度測定感測器與前述細胞培養裝置並列地連接；並且，

在一個二氧化氯濃度測定感測器被使用於進行前述細胞培養裝置內的二氧化氯濃度的測定時，另一個二氧化氯濃度測定感測器進行換氣。

【請求項11】 如請求項 10 所述之自動控制系統，其中，

前述另一個二氧化氯濃度測定感測器的換氣係藉由零點氣體而進行。

【請求項12】 如請求項 10 所述之自動控制系統，其中，

前述兩個以上的二氧化氯濃度測定感測器的切換係藉由與前述第 1 自動控制閥不同的一個或複數個自動控制閥而定期進行。

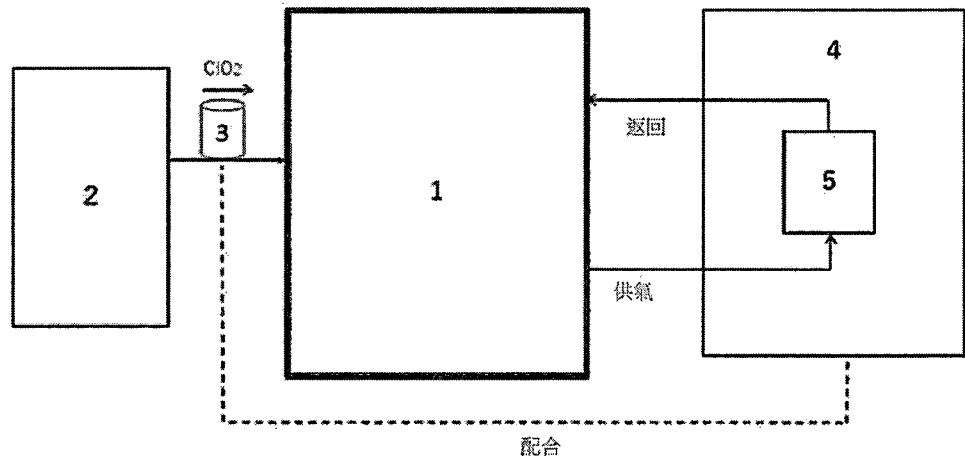
【請求項13】 如請求項 1 所述之自動控制系統，其中，

前述第 1 自動控制閥與前述二氧化氯濃度測定裝置係藉由有線或無線的方式彼此配合。

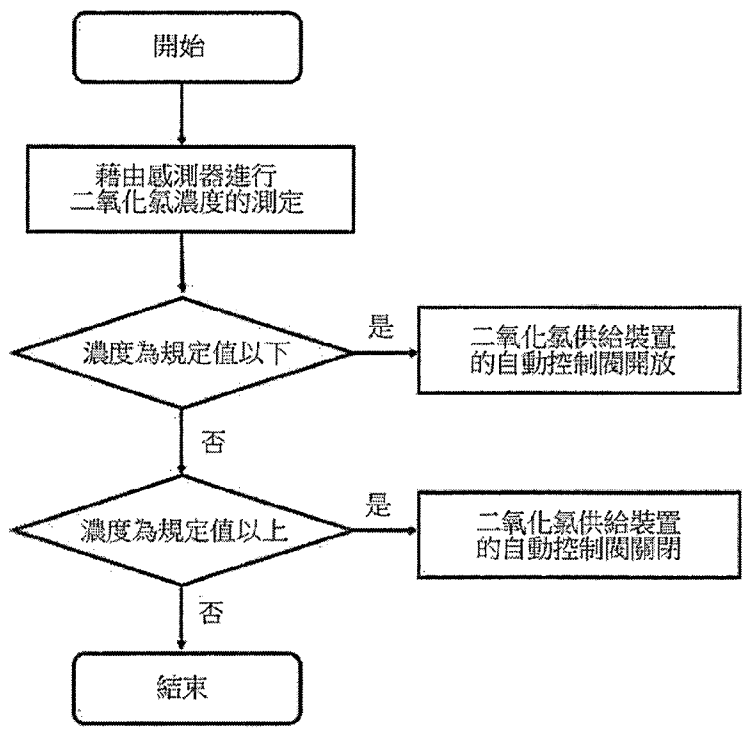
【請求項14】 如請求項 1 所述之自動控制系統，其中，
前述自動控制閥為電磁閥或電動閥。

【請求項15】 如請求項 1 所述之自動控制系統，其中，
前述細胞培養裝置為 CO₂ 培養箱。

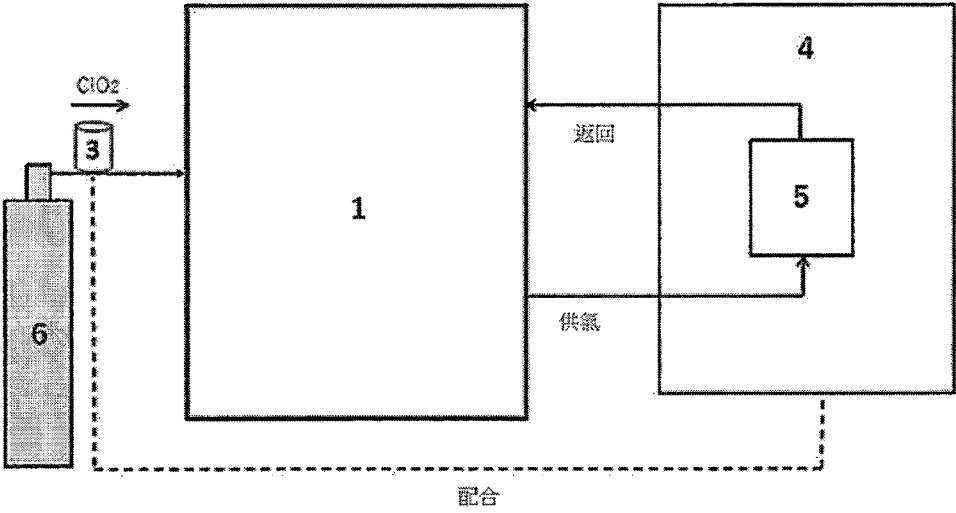
【發明圖式】



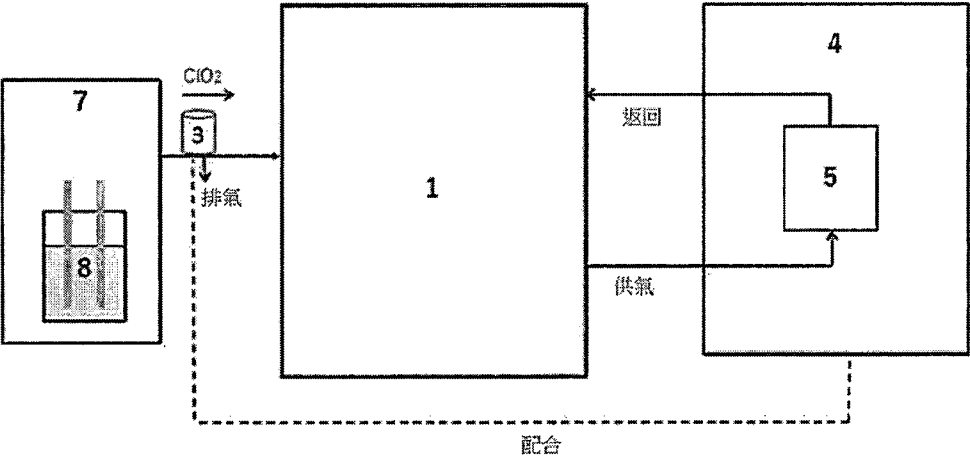
【圖1】



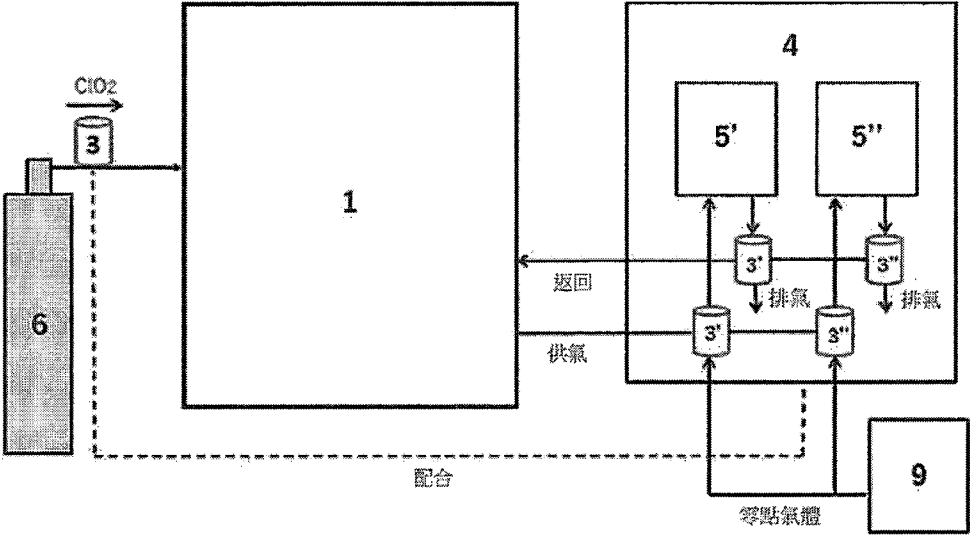
【圖2】



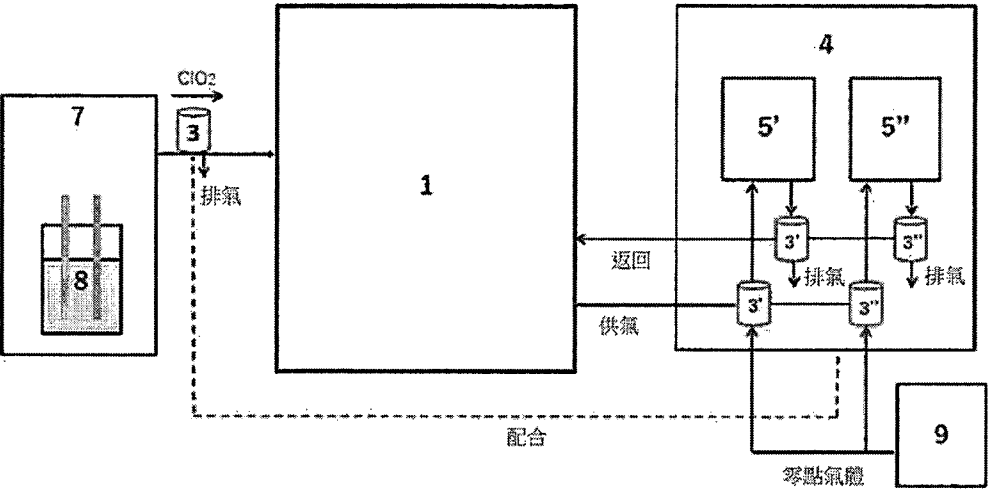
【圖3】



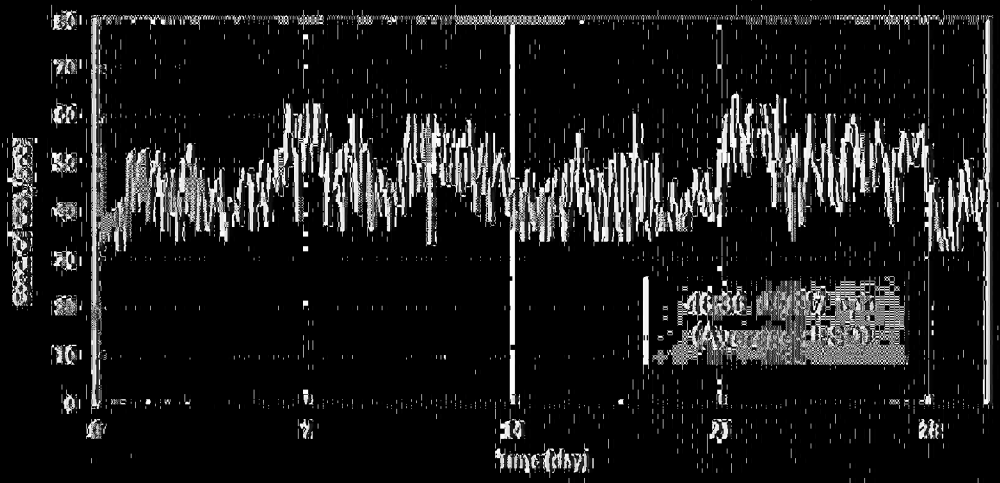
【圖4】



【圖5】



【圖6】



11/18/20