



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201708121 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：104128284

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 28 日

(51) Int. Cl. : C02F1/467 (2006.01)

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)
新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：黃志彬 HUANG, CHIH PIN (TW)；陳建宏 CHEN, CHIEN HUNG (TW)；楊欣茹 YAN, HSIN JU (TW)；胡啓章 HU, CHI CHANG (TW)；林煒傑 LIN, WEI CHIEH (TW)

(74) 代理人：陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：5 共 23 頁

(54) 名稱

複合淨水裝置及其方法

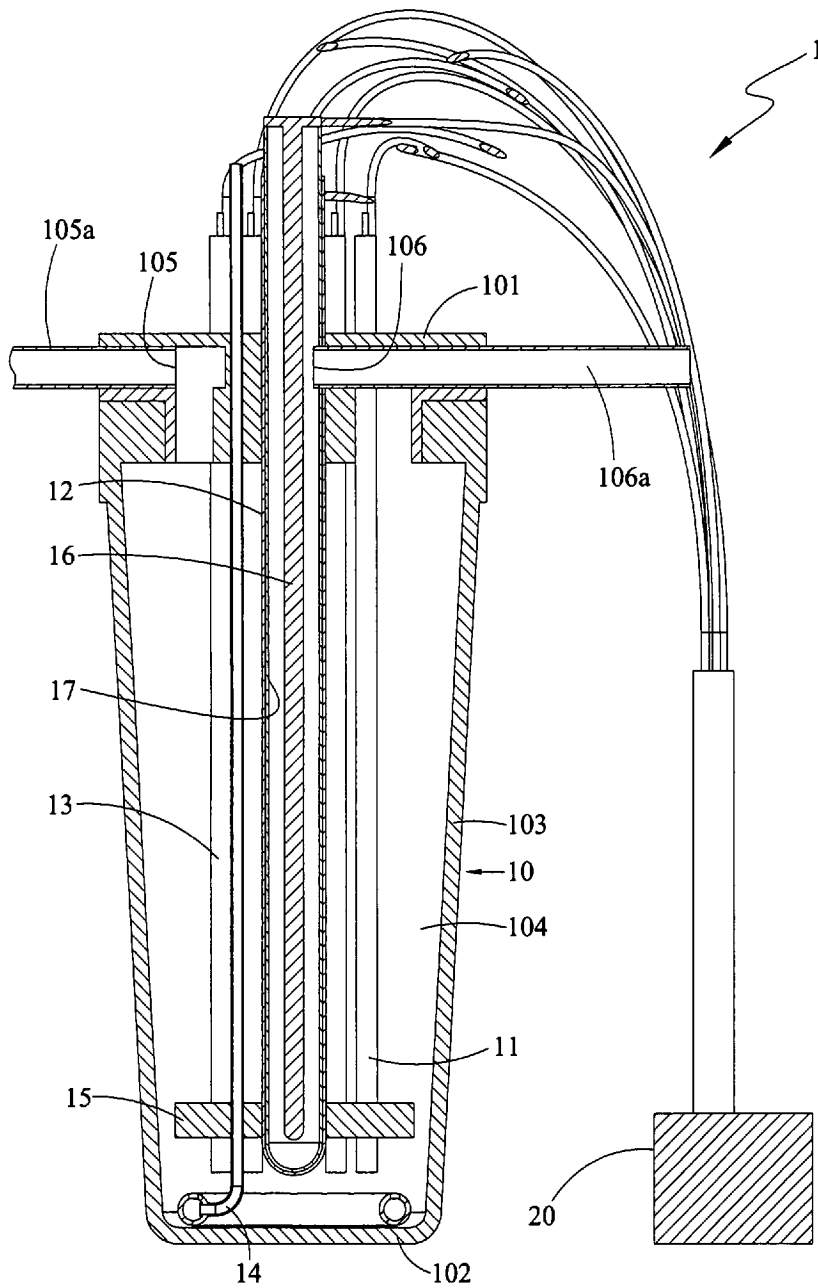
COMPOSITE WATER PURIFICATION APPARATUS AND METHOD THEREOF

(57) 摘要

一種複合淨水裝置及其方法，該複合淨水裝置係包括容器、犧牲陽極、光觸媒陽極與陰極，而容器係用以容置含水及氣體之液體，光觸媒陽極係具有光觸媒以進行光觸媒反應，陰極係與犧牲陽極及光觸媒陽極進行電解反應，其中，犧牲陽極、光觸媒陽極及陰極均浸置在容器中以接觸液體。據此，本發明可提升淨水效果，且能延長犧牲陽極之壽命。

A composite water purification apparatus and method thereof are provided. The composite water purification apparatus comprises a container, a sacrificial anode, a photocatalyst anode and a cathode. The container is employed for receiving liquid with water and gas. The photocatalyst anode with photocatalysts performs photocatalytic reactions. The cathode, the sacrificial anode, and the photocatalyst anode perform electrolysis simultaneously. The cathode, the sacrificial anode, and the photocatalyst anode are immersed in the container to contact the liquid. Thereby, the invention can enhance the water purification effect, and extend the service life of the sacrificial anode.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1 . . . 複合淨水裝置
- 10 . . . 容器
- 101 . . . 頂部
- 102 . . . 底部
- 103 . . . 側部
- 104 . . . 腔室
- 105 . . . 進水口
- 106 . . . 出水口
- 105a、106a . . . 管
件
- 11 . . . 犧牲陽極
- 12 . . . 光觸媒陽極
- 13 . . . 陰極
- 14 . . . 曝氣元件
- 15 . . . 固定元件
- 16 . . . 光源
- 17 . . . 透光元件
- 20 . . . 電源

第1圖

發明摘要

※申請案號：104128284

※申請日：104. 8. 28

※IPC分類：C02F1/46(2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

複合淨水裝置及其方法

COMPOSITE WATER PURIFICATION APPARATUS AND
METHOD THEREOF

● 【中文】

一種複合淨水裝置及其方法，該複合淨水裝置係包括容器、犧牲陽極、光觸媒陽極與陰極，而容器係用以容置含水及氣體之液體，光觸媒陽極係具有光觸媒以進行光觸媒反應，陰極係與犧牲陽極及光觸媒陽極進行電解反應，其中，犧牲陽極、光觸媒陽極及陰極均浸置在容器中以接觸液體。據此，本發明可提升淨水效果，且能延長犧牲陽極之壽命。

【英文】

A composite water purification apparatus and method thereof are provided. The composite water purification apparatus comprises a container, a sacrificial anode, a photocatalyst anode and a cathode. The container is employed for receiving liquid with water and gas. The photocatalyst anode with photocatalysts performs photocatalytic reactions. The cathode, the sacrificial anode, and the photocatalyst anode perform electrolysis simultaneously. The cathode, the sacrificial anode, and the photocatalyst anode are immersed in the container to contact the liquid. Thereby, the invention can enhance the water purification effect, and extend the service life of the sacrificial anode.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	複合淨水裝置
10	容器
101	頂部
102	底部
103	側部
104	腔室
105	進水口
106	出水口
105a、106a	管件
11	犧牲陽極
12	光觸媒陽極
13	陰極
14	曝氣元件
15	固定元件
16	光源
17	透光元件
20	電源

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

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】(中文/英文)

複合淨水裝置及其方法

COMPOSITE WATER PURIFICATION APPARATUS AND
METHOD THEREOF

【技術領域】

本發明提供一種複合淨水技術，尤指一種將犧牲陽極、光觸媒陽極及陰極均浸置在同一容器中之複合淨水裝置及其方法。

【先前技術】

在現今水處理的技術領域中，係將光觸媒淨化單元與電解淨化單元分別置於不同容器，故在僅具有單一光觸媒淨化單元或電解淨化單元的單一容器中，經處理的水僅能經過一次降解，而無法在單一容器中經過兩次降解以大幅提升其效能。

另外，由於先前技術中光觸媒淨化單元所含有之光觸媒並未電性耦接電源，故於光觸媒處產生強氧化劑(例如：電洞與氫氧自由基)後，往往使得強氧化劑與光激發分離電子之間發生再結合反應，從而大幅降低強氧化劑的產生量。

因此，如何克服上述習知光觸媒淨化單元與電解淨化單元分置於不同容器，以及光觸媒淨化單元雖含有光觸媒但並未電性耦接電源的諸多缺點，實為本領域技術人員的一大課題。

【發明內容】

有鑒於上述習知技術之缺失，本發明提供一種複合淨水裝置，係包括：一容器，係用以容置含水及氣體之液體；至少一犧牲陽極；至少一光觸媒陽極，係具有光觸媒以進行光觸媒反應而淨化該液體；以及至少一陰極，係用以與該犧牲陽極及該光觸媒陽極進行電解反應而淨化該液體；其中，該犧牲陽極、光觸媒陽極及陰極均浸置在該容器中以接觸該液體。

本發明復提供一種複合淨水方法，係包括下列步驟：
a)提供包含一容器、至少一犧牲陽極、至少一光觸媒陽極與至少一陰極之複合淨水裝置，其中，該光觸媒陽極具有光觸媒，且該犧牲陽極、光觸媒陽極及陰極均浸置在該容器中；
b)輸入含水及氣體之液體至該容器中，以在該犧牲陽極處經電解反應使該犧牲陽極產生低價數犧牲離子，且在該陰極處利用該液體及該氣體產生過氧化氫(H_2O_2)；
c)該低價數犧牲離子與該過氧化氫交互作用形成高價數犧牲離子、強氧化劑($\cdot OH$)及氫氧離子(OH^-)，且由該強氧化劑淨化該液體；
d)該光觸媒陽極進行光觸媒反應使該液體產生另一強氧化劑($\cdot OH$)；以及
e)輸出淨化後之該液體。

因此，本發明藉由將犧牲陽極、光觸媒陽極、陰極均浸置在同一容器中，進而提升淨水效果。同時，本發明藉由在陰極處使犧牲陽極之高價數犧牲離子還原回低價數犧牲離子，從而延長犧牲陽極之壽命。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係說明根據本發明之一種複合淨水裝置的剖視圖；

第 2 圖係說明根據本發明之一種複合淨水裝置的側視圖；

第 3 圖係說明根據本發明之一種複合淨水裝置的立體圖；

第 4 圖係說明操作本發明之一種複合淨水裝置時的水流方向的剖視圖；以及

第 5 圖係說明根據本發明之一種複合淨水方法的步驟流程圖。

【實施方式】

以下藉由特定的具體實施例說明本發明之實施方式，熟悉此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本發明之其他優點及功效。本發明亦可藉由其它不同的具體實施例加以施行或應用，本說明書中的各項細節亦可基於不同觀點與應用，在不悖離本發明之精神下進行各種修飾與變更。

請參閱第 1 圖與第 2 圖，第 1 圖係說明根據本發明之一種複合淨水裝置 1 的剖視圖，第 2 圖係說明根據本發明之一種複合淨水裝置 1 的側視圖。如圖所示，複合淨水裝置 1 包括一容器 10、至少一犧牲陽極 11、至少一光觸媒陽極 12 與至少一陰極 13。

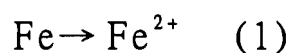
容器 10 係用以容置含水及氣體之液體，光觸媒陽極 12 係具有光觸媒以進行光觸媒反應而淨化液體，陰極 13

係用以與犧牲陽極 11 及光觸媒陽極 12 共同進行電解反應而淨化液體，且犧牲陽極 11、光觸媒陽極 12 及陰極 13 均浸置在容器 10 中以接觸液體。

特定而言，上述之容器 10 可具有相對之頂部 101 及底部 102、與連接頂部 101 及底部 102 之側部 103，以由頂部 101、底部 102 與側部 103 共同形成用以容置含水及氣體之液體(即水中溶有氣體)的腔室 104。

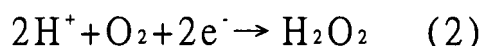
再者，容器 10 具有進水口 105 及出水口 106。詳細而言，頂部 101 可與側部 103 一體成形，或者，頂部 101 可為與側部 103 卡合之蓋體，而進水口 105 及出水口 106 可依設計需要而設置在容器 10 的任何位置。特定而言，進水口 105 及出水口 106 可設置在頂部 101，而進水口 105 可復連接通向外部的管件 105a，且出水口 106 可復連接通向外部的管件 106a。管件 105a 或管件 106a 可為水管或導管等。

上述之犧牲陽極 11 可經由導線電性耦接例如附加在複合淨水裝置 1 中或外部的電源 20 以進行電解反應，特定而言，犧牲陽極 11 之材料可為鐵或銅。因此，在電源 20 提供電能的情況下，犧牲陽極 11 可與液體以類似下列化學式(1)產生低價數犧牲離子。例如，在犧牲陽極 11 之材料為鐵或銅的情況下，低價數犧牲離子為二價鐵離子(Fe^{2+})或一價銅離子(Cu^+)。下列化學式(1)係以鐵之犧牲陽極 11 為例：



上述之陰極 13 亦可經由導線電性耦接例如附加在複

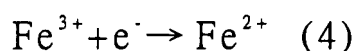
合淨水裝置 1 中或外部的電源 20 以進行電解反應。特定而言，陰極 13 之材料係含碳之材料，且犧牲陽極 11 及陰極 13 之形狀可為柱狀、片狀、條狀或管狀等。因此，在電源 20 提供電能的情況下，陰極 13 可與液體以下列化學式(2)產生過氧化氫(H₂O₂)。



在產生低價數犧牲離子及過氧化氫之後，液體中之低價數犧牲離子及過氧化氫可交互作用，並以類似下列化學式(3)形成高價數犧牲離子、強氧化劑($\cdot\text{OH}$)及氫氧離子(OH⁻)，且強氧化劑可淨化液體以對液體第一次降解。例如，在犧牲陽極 11 之材料為鐵或銅的情況下，高價數犧牲離子為三價鐵離子(Fe³⁺)或二價銅離子(Cu²⁺)。下列化學式(3)係以鐵之犧牲陽極 11 為例：

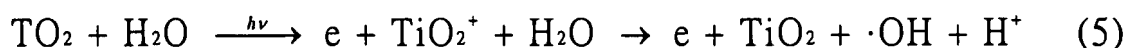


由於本發明將犧牲陽極 11 及陰極 13 一起設置在同一腔室 104 中，故高價數犧牲離子還可再於陰極 13 處以類似下列化學式(4)還原回低價數犧牲離子，從而提供額外之低價數犧牲離子予化學式(3)，俾減少化學式(1)中從犧牲陽極 11 取得之低價數犧牲離子之需要量，故能減緩犧牲陽極 11 的損耗，延長其壽命。下列化學式(4)係以鐵之犧牲陽極 11 為例：



上述之光觸媒陽極 12 可具有光觸媒，進一步而言，光觸媒陽極 12 可包含網狀基材及網狀基材上供進行光觸媒

反應以淨化液體的二氧化鈦(TiO₂)層，舉例而言，網狀基材可為不鏽鋼網基材或鈦網基材。而光觸媒陽極 12 在外界之背景光線下，可以類似下列化學式(5)對含水之液體產生強氧化劑而對液體進行第二次降解。下列化學式(5)係以二氧化鈦光觸媒陽極 12 為例：



而光觸媒陽極 12 可經由導線電性耦接電源 20，使光觸媒陽極 12 處因外界之背景光線激發下產生之強氧化劑與電子受電場驅使而拉開，從而易發生再結合反應並保持強氧化劑的產生量。

另外，本發明之複合淨水裝置 1 復包括經由導線電性耦接電源 20 且與光觸媒陽極 12 進行光觸媒反應的光源 16，以透過光源 16 加強光觸媒陽極 12 的光觸媒反應。特定而言，光源 16 可為與光觸媒陽極 12 進行光觸媒反應以提升淨化效果的紫外光(UV)燈具，俾透過紫外光燈具加強光觸媒陽極 12 的光觸媒反應。而在光源 16 存在的情況下，複合淨水裝置 1 復包含使光源 16 之照射更為均勻且位於光源 16 與光觸媒陽極 12 之間的透光元件 17。再者，於存在光源 16 的情況下，光觸媒陽極 12 可圍繞光源 16。

本發明之複合淨水裝置 1 復包括設置在容器 10 之腔室 104 中以送入額外氣體予液體的曝氣元件 14，而額外氣體可為用於上列化學式(2)的空氣或氧氣。

本發明之複合淨水裝置 1 復包括設置在容器 10 之腔室 104 中以固定犧牲陽極 11、光觸媒陽極 12 及陰極 13 的固

定元件 15。

第 3 圖係說明根據本發明之一種複合淨水裝置 1 的立體圖。在本實施例中，進水口 105、出水口 106、犧牲陽極 11、光觸媒陽極 12 及陰極 13 可對應頂部 101 之位置而從頂部 101 之外緣向中央依序排列，即可為進水口 105、犧牲陽極 11 及陰極 13 的組、光觸媒陽極 12、出水口 106。

值得注意的是，犧牲陽極 11 及陰極 13 並非限制為二者位於離側部 103 相同距離處，而是意欲界定犧牲陽極 11 及陰極 13 的組離側部 103 的距離介於進水口 105 與光觸媒陽極 12 之間，即離側部 103 之距離排列可為進水口 105、犧牲陽極 11、陰極 13、光觸媒陽極 12、出水口 106，或排列可為進水口 105、犧牲陽極 11 和陰極 13、光觸媒陽極 12、出水口 106，又或排列可為進水口 105、陰極 13、犧牲陽極 11、光觸媒陽極 12、出水口 106，且出水口 106 可接置抽水機(圖中未顯示)。

第 4 圖係說明操作本發明之一種複合淨水裝置 1 時的水流方向的剖視圖。如圖所示，從進水口 105 進入之液體的水流方向為 F_1 ，先在犧牲陽極 11 和陰極 13 處進行上列化學式(1)和(2)，且在穿過光觸媒陽極 12 之前進行化學式(3)，從而對液體作第一次降解，而液體可在穿過光觸媒陽極 12(即水流方向 F_2)時進行化學式(5)，從而對液體作第二次降解，最後，經二次降解之液體從出水口 106 排出(即水流方向 F_3)。然而，於存在光源 16 的情況下，出水口 106 可位於光觸媒陽極 12 與光源 16 之間。

在本發明之複合淨水裝置 1 的另一實施例中，於光觸媒陽極 12 包含網狀基材及二氧化鈦層的情況下，由於網狀基材可供第二次降解之液體穿過，故出水口 106 可位於光觸媒陽極 12 與犧牲陽極 11 及陰極 13 的組之間，較佳的是，出水口 106 可接置抽水機，以利第二次降解之液體順利穿過光觸媒陽極 12 後進入出水口 106。

而在本發明之複合淨水裝置 1 的又一實施例中，進水口 105、出水口 106、犧牲陽極 11、光觸媒陽極 12 及陰極 13 對應頂部 101 之位置而從頂部 101 之外緣向中央依另一順序排列，即可為陰極 13、進水口 106、犧牲陽極 11、光觸媒陽極 12、出水口 106，且出水口 106 可接置抽水機(圖中未顯示)，故從進水口 105 進入之液體可在犧牲陽極 11 與陰極 13 之間及在穿過光觸媒陽極 12 之前進行化學式(1)至(3)，從而對液體作第一次降解，而液體可在穿過光觸媒陽極 12 時進行化學式(5)，從而對液體作第二次降解，最後，經二次降解之液體從出水口 106 排出。另外，於存在光源 16 的情況下，出水口 106 可位於光觸媒陽極 12 與光源 16 之間。再者，在本實施例中，陰極 13 對應容器 10(即腔室 104)之內壁的外表面可為疏水性表面，且相對外表面之內表面可為親水性表面。

第 5 圖係說明根據本發明之一種複合淨水方法的步驟流程圖，其使用上述第 1 圖至第 4 圖之複合淨水裝置 1。複合淨水裝置 1 的各組件已於上文敘述，故不再贅述，而複合淨水方法可包括如第 5 圖所示之步驟 S41 至步驟 S45。

在步驟 S41，提供包含一容器 10、至少一犧牲陽極 11、至少一光觸媒陽極 12 與至少一陰極 13 之複合淨水裝置 1，其中，光觸媒陽極 12 具有光觸媒，且犧牲陽極 11、光觸媒陽極 12 及陰極 13 均浸置在容器 10 中。而犧牲陽極 11、光觸媒陽極 12 及陰極 13 可經由導線電性耦接電源 20，俾透過電源 20 提供電力予犧牲陽極 11 及陰極 13 以進行電解反應，並使電源 20 帶走光觸媒陽極 12 經光觸媒反應離析出之電子。

在步驟 S42，輸入含水及氣體之液體，以在犧牲陽極 11 處經電解反應使犧牲陽極 11 產生低價數犧牲離子(即以鐵作為犧牲陽極 11 的化學式(1))，且在陰極 13 處利用液體及氣體產生過氧化氫(H_2O_2)(即化學式(2))。

在步驟 S43，低價數犧牲離子與過氧化氫交互作用形成高價數犧牲離子、強氧化劑($\cdot OH$)及氫氧離子(OH^-)(即以鐵作為犧牲陽極 11 的化學式(3))，且由強氧化劑淨化液體。另外，形成高價數犧牲離子之後，在陰極 13 處使高價數犧牲離子還原回低價數犧牲離子(即以鐵作為犧牲陽極 11 的化學式(4))，從而提供額外之低價數犧牲離子予化學式(3)，俾減少化學式(1)中從犧牲陽極 11 取得之低價數犧牲離子之需要量，故能減緩犧牲陽極 11 的損耗而延長其壽命。

在步驟 S44，光觸媒陽極 12 進行光觸媒反應使液體產生另一強氧化劑($\cdot OH$) (即化學式(5))。

在步驟 S45，輸出經二次淨化後之液體。

而在複合淨水裝置 1 復包括設置在容器 10 之腔室 104 中以供應額外氣體予液體的曝氣元件 14 之情況下，在步驟 S42，曝氣元件 14 將化學式(2)所須要之空氣或氧氣之額外氣體供應予液體，以在陰極 13 處使液體及額外氣體產生過氧化氫。

綜上所述，相較於習知技術，本發明藉由將犧牲陽極、光觸媒陽極與陰極均浸置在同一容器中，而使須淨化之液體能經兩次降解後才排出，從而提升淨水效果。同時，本發明在陰極處使犧牲陽極之高價數犧牲離子還原回低價數犧牲離子，從而減少從犧牲陽極取得之低價數犧牲離子之需要量，以延長犧牲陽極之壽命。

上述實施例係用以例示性說明本發明之原理及其功效，而非用於限制本發明。任何熟習此項技藝之人士均可在不違背本發明之精神及範疇下，對上述實施例進行修改。因此本發明之權利保護範圍，應如申請專利範圍所列。

【符號說明】

1	複合淨水裝置
10	容器
101	頂部
102	底部
103	側部
104	腔室
105	進水口
106	出水口

- 105a、106a 管件
- 11 犧牲陽極
- 12 光觸媒陽極
- 13 陰極
- 14 曝氣元件
- 15 固定元件
- 16 光源
- 17 透光元件
- 20 電源
- F_1 、 F_2 、 F_3 水流方向
- S41、S42、S43、S44、S45 步驟

申請專利範圍

1. 一種複合淨水裝置，係包括：
 - 一容器，係用以容置含水及氣體之液體；
 - 至少一犧牲陽極；
 - 至少一光觸媒陽極，係具有光觸媒以進行光觸媒反應而淨化該液體；以及
 - 至少一陰極，係用以與該犧牲陽極及該光觸媒陽極進行電解反應而淨化該液體；其中，該犧牲陽極、光觸媒陽極及陰極均浸置在該容器中以接觸該液體。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合淨水裝置，復包括曝氣元件，係設置在該容器中以送入額外氣體予該液體，且該額外氣體為空氣或氧氣。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合淨水裝置，其中，該光觸媒陽極係包含網狀基材及該網狀基材上的二氧化鈦層。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合淨水裝置，其中，該犧牲陽極之材料係鐵或銅，且該陰極之材料係含碳之材料。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合淨水裝置，復包括電源，係電性耦接該光觸媒陽極、犧牲陽極及陰極以進行該電解反應。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合淨水裝置，復包括電性耦接電源的光源，以由該光源與該光觸媒陽極進

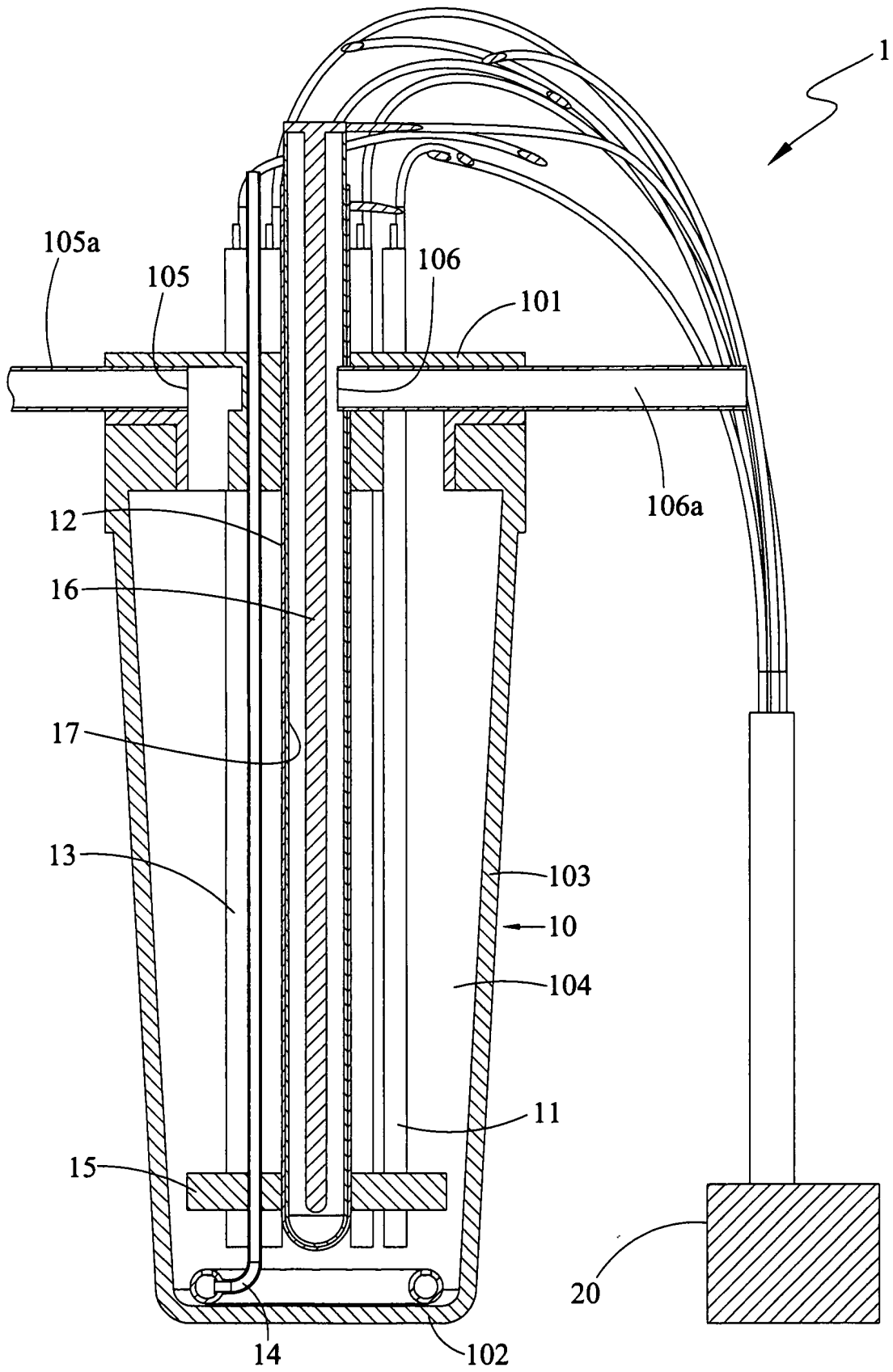
行該光觸媒反應，且該光源係紫外光(UV)燈具。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之複合淨水裝置，復包括透光元件，係位於該光源與該光觸媒陽極之間。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合淨水裝置，其中，該容器具有進水口、出水口、頂部、底部、與連接該頂部及底部之側部，且由該頂部、底部與側部共同形成用以容置該液體的腔室，而該進水口、該犧牲陽極及陰極、該光觸媒陽極、該出水口係對應該頂部之位置而從該頂部之外緣向中央依序排列。
9. 一種複合淨水方法，係包括下列步驟：
 - a)提供包含一容器、至少一犧牲陽極、至少一光觸媒陽極與至少一陰極之複合淨水裝置，其中，該光觸媒陽極具有光觸媒，且該犧牲陽極、光觸媒陽極及陰極均浸置在該容器中；
 - b)輸入含水及氣體之液體至該容器中，以在該犧牲陽極處經電解反應使該犧牲陽極產生低價數犧牲離子，且在該陰極處利用該液體及該氣體產生過氧化氫(H_2O_2)；
 - c)該低價數犧牲離子與該過氧化氫交互作用形成高價數犧牲離子、強氧化劑($\cdot OH$)及氫氧離子(OH^-)，且由該強氧化劑淨化該液體；
 - d)該光觸媒陽極進行光觸媒反應使該液體產生另一強氧化劑($\cdot OH$)；以及
 - e)輸出淨化後之該液體。

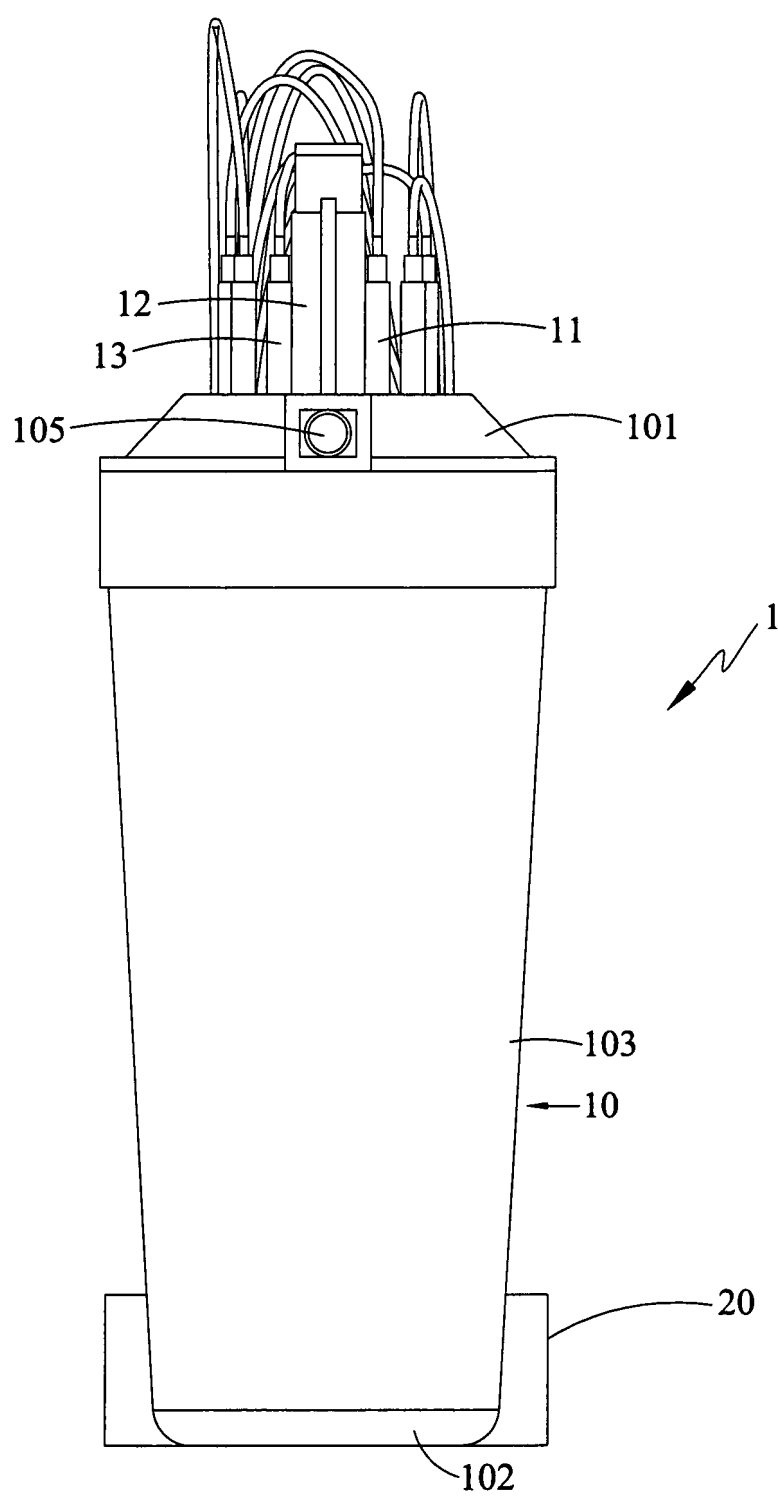
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之複合淨水方法，其中，該複合淨水裝置復包括設置在該容器中的曝氣元件，且於步驟 b)該曝氣元件將額外氣體供應予該液體，以在該陰極處使該液體及該額外氣體產生該過氧化氫。
11. 如申請專利範圍第 9 項所述之複合淨水方法，其中，於步驟 c)形成該高價數犧牲離子之後，在該陰極處使該高價數犧牲離子還原回該低價數犧牲離子。
12. 如申請專利範圍第 9 項所述之複合淨水方法，其中，該光觸媒陽極係包含網狀基材及該網狀基材上的二氧化鈦層。
13. 如申請專利範圍第 9 項所述之複合淨水方法，其中，該犧牲陽極之材料係鐵或銅，故該低價數犧牲離子為二價鐵離子(Fe^{2+})或一價銅離子(Cu^+)，且該高價數犧牲離子為三價鐵離子(Fe^{3+})或二價銅離子(Cu^{2+})。
14. 如申請專利範圍第 9 項所述之複合淨水方法，其中，該陰極之材料係含碳之材料。
15. 如申請專利範圍第 9 項所述之複合淨水方法，其中，該犧牲陽極、該光觸媒陽極及該陰極係電性耦接電源，以於步驟 d)由該電源帶走該光觸媒陽極經該光觸媒反應離析出之電子。
16. 如申請專利範圍第 9 項所述之複合淨水方法，其中，該複合淨水裝置復包括電性耦接電源的光源，以於步驟 d)由該光源與該光觸媒陽極進行該光觸媒反應。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之複合淨水方法，其中，該光源係紫外光(UV)燈具，以於步驟 d)由該光源與該光觸媒陽極進行該光觸媒反應，且該複合淨水裝置復包含位於該光源與該光觸媒陽極之間的透光元件。
18. 如申請專利範圍第 9 項所述之複合淨水方法，其中，該容器具有進水口、出水口、頂部、底部、與連接該頂部及底部之側部，且由該頂部、底部與側部共同形成用以容置該液體的腔室，而該進水口、該犧牲陽極及陰極、該光觸媒陽極、該出水口係對應該頂部之位置而從該頂部之外緣向中央依序排列。

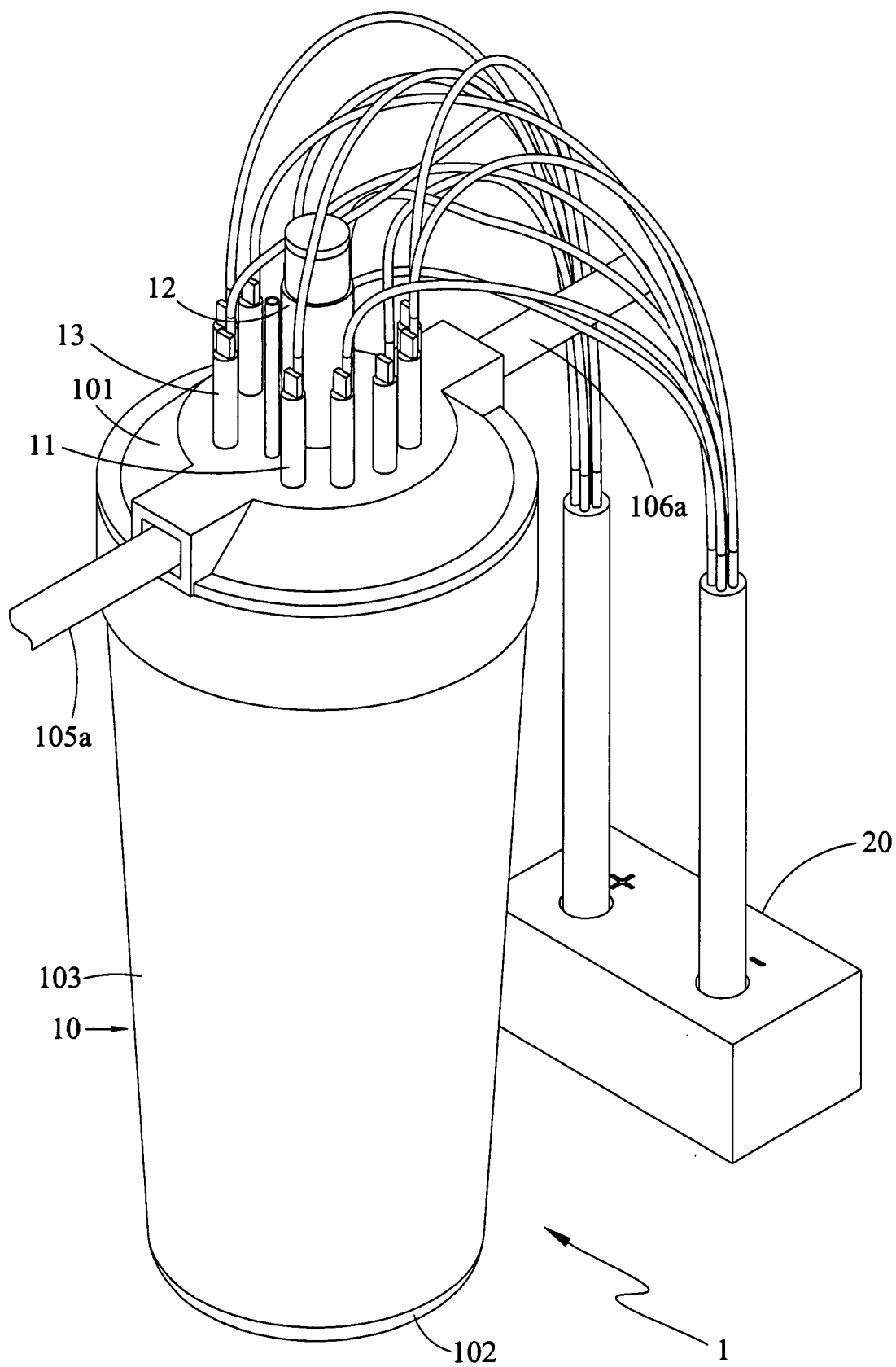
圖式



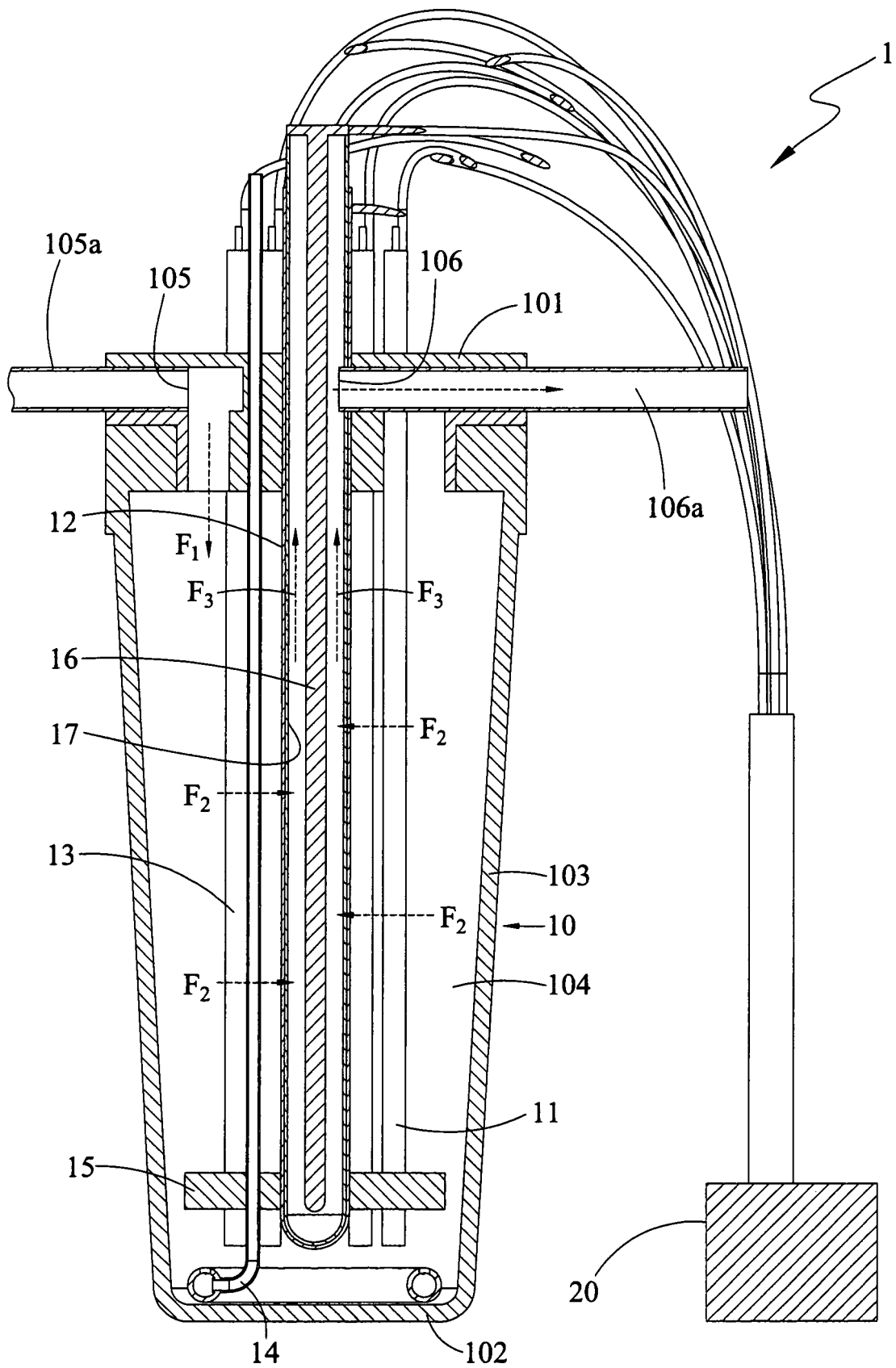
第1圖



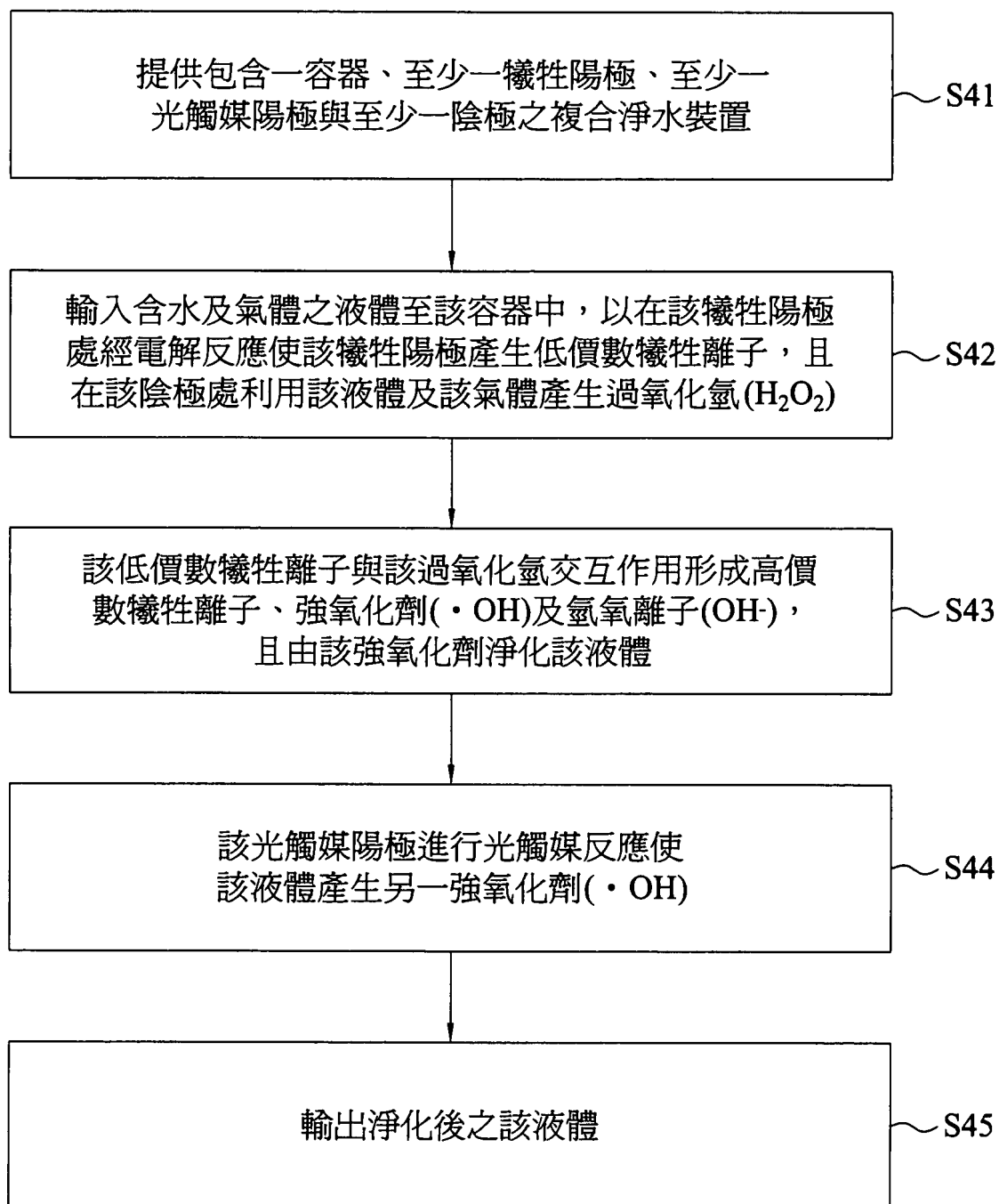
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖