



# 發明專利說明書



(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93135437

※申請日期：93.11.18

※IPC 分類：

C02F 1/30

B01J 35/04

## 一、發明名稱：(中文/英文)

具有巢狀結構之高效能光觸媒水處理裝置

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

李幸茹

代表人：(中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

900 屏東縣潮州鎮文化路 147 號

國籍：(中文/英文)

中華民國

## 三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

沈賢 / Shen, Shyan Bob

國籍：(中文/英文)

中華民國

四、聲明事項：

主張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： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

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。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種光觸媒水處理裝置，特別是一種具有巢狀結構之高效能光觸媒水處理裝置。

### 【先前技術】

水是人類生活不可或缺之必需品，其可供人類清潔、洗滌與飲用，因此如何提供使用者乾淨無細菌與病毒之水，為相當重要之課題；奈米光觸媒經由紫外光線之照射可以用於殺菌早已被大眾所周知，在今日新的奈米光觸媒更只須利用可見光照射即具有分解有機污染物、還原沈澱水中重金屬離子以及殺菌效果等，並已揭示於 WO02053284 與日本專利公開號碼：特開 2003-174826。

奈米光觸媒在空氣清潔殺菌的應用已相當成熟，各種產品已廣泛地推出市面，例如空氣清淨機，廢氣處理紫外燈，風扇之殺菌光裝置，環保冰箱，空調機，空氣淨化機，箱型及分離式冷氣機等等。

另一方面，在水處理的應用開發上則相對較緩慢，目前產業上已有研究將奈米光觸媒運用於廢水處理，例如包括日本特開 2003-174826 所揭露將可見光光觸媒反應裝置應用於農業水管的防霉防阻塞；我國專利 TW546168 則揭露一種脫臭或廢水處理用之具有光觸媒功能的複合構件；中國專利 CN1470322 揭露一種將光觸媒運用於處理內含鹵代有機物廢水的方法；中國專利 CN1465878 揭露一種

將光觸媒運用於處理輸水管壁上附著的各種有機污染物的方法。

但在民生用水的處理方面，目前仍少有利用光觸媒進行民生用水的清潔殺菌。我國專利 525761 揭露一種自然循環式太陽能水處理裝置，將光觸媒反應器應用於太陽能熱水器。日本專利特開 2004-8979 揭示一種使用二氧化鈦光觸媒清潔水的裝置。但此二項發明均將光源放置在容器外側，用以激發光觸媒的光源必須穿透容器外殼而進入容器內與光觸媒接觸，如此將無可避免地因容器外殼對光源的吸收或反射而會減損光觸媒反應的效率。

另一方面，發光二極體的發光效率高於一般日光燈或燈泡，且已廣泛應用於各種電子產品、工業產品與家電產品。為了提高光觸媒反應的效率，已有發明案將發光二極體應用於光觸媒裝置，但僅限於空氣清潔殺菌的應用設計，例如美國專利公開號碼 2003046947 揭示一種附有的光觸媒空氣清潔殺菌除臭裝置的冰箱，即運用發光二極體的高發光效率與小體積的優勢，而在空氣中發揮優異的清潔殺菌效能。同時，將可見光的光觸媒塗佈在發光二極體表面而形成光觸媒，利用發光二極體的高發光效率而在空氣中發揮優異的清潔殺菌效能。然而，截至目前為止尚無結合發光二極體與光觸媒而進行水的清潔殺菌處理裝置，尤其是處理民生用水的光觸媒清潔殺菌處理裝置。特別是將發光二極體直接置入水中，不會因容器外殼對光源

的吸收或反射而會減損光觸媒反應效率的光觸媒清潔殺菌處理裝置，更是光觸媒應用於水處理的一項創新突破性設計。

在光觸媒對水處理的應用領域中，美國專利公開號碼 US 2003/0209501 揭露了一種「液體純化與消毒裝置 (FLUID PURIFICATION AND DISINFECTION)」，其在一具有一入口與一出口之容器內部安裝一紫外線燈，紫外線燈之周側環繞分布螺旋狀之金屬片，該金屬片上塗佈有奈米光觸媒薄膜，一未經過殺菌消毒之水由該入口進入該容器後，並繞經該金屬片後由該出口流出，其係藉由該紫外線燈觸發光觸媒反應將該水殺菌消毒，藉以達到清潔殺菌之效果。且該項專利已藉由實驗證實二氧化鈦光觸媒在水中可快速有效地殺死埃希氏大腸桿菌 (*Escherichia coli*)，霍亂弧菌 (*Vibrio cholerae*) 及病原生物體 (Pathogenic organisms)，充分發揮清潔殺菌之效果。

此習知技術，其雖可達到將水清潔殺菌之效果，然其所採用之紫外線燈，係安裝在容器之內部，該紫外線燈長期浸於水中，一旦毀壞需要維修時，將會造成維修上之困擾與不便，又該紫外線燈管之成本高昂，且要將奈米光觸媒薄膜塗佈在螺旋狀之表面上，具一定之困難度，因此造成其成本居高不下，顯然此習知技術，無法提供維修方便且成本低廉之清潔殺菌裝置，以滿足使用者之需求。

**【發明內容】**

本發明所欲解決之技術問題：

雖然奈米光觸媒已廣泛應用於各種領域中，但在實際之應用場合中，經常是以延伸管路之方式來導引水流，在目前所使用之技術中都不適合作為管路水流殺菌之需求。

緣此，本發明之主要目的即是提供一種具有蜂巢通道結構之高效能光觸媒水處理裝置，以對一管體中流動之水流藉由光觸媒功能進行清潔殺菌。

本發明之另一目的是提供一種包括有數個蜂巢通道模組之光觸媒水處理裝置，其藉由塗佈在蜂巢通道模組之複數個通孔內側壁面之奈米光觸媒薄膜受到光源照射時所產生之光觸媒反應作用，而使通過該通孔之水流受到清潔殺菌。

本發明解決問題之技術手段：

本發明為解決習知技術之問題所採用之技術手段係在一延伸之管體之流道空間中配置有複數個蜂巢通道模組，在相鄰之蜂巢通道模組之間具有一適當間距，構成一光源區段空間，該每一個蜂巢通道模組具有複數個與該管體之延伸方向同向之通孔，並在其內壁面塗佈有奈米光觸媒薄膜，水可由該通孔之入水端進入，再由出水端流出。複數個發光模組，一一地佈設在相鄰蜂巢通道模組間之光源區段空間中，用以產生光源，並將該光源投射向該

相鄰之蜂巢通道模組，以提供觸發該奈米光觸媒薄膜之光觸媒反應所須之光源。該發光單元係為發光二極體，用以提供觸發該奈米光觸媒薄膜之光觸媒反應所須之光源。

本發明對照先前技術之功效：

本發明提供之運用光觸媒作用之液體處理裝置，具有下列功效：

- (1) 在延伸之管體中配置了數個蜂巢通道模組，並在該蜂巢通道模組之通孔內側壁面塗佈奈米光觸媒薄膜，在製作方面並無技術上之困難性，可以一般材料塗佈之方式予以實現。
- (2) 水流通過管體時，水流藉由管體中蜂巢通道模組之通孔內側壁面塗佈奈米光觸媒薄膜受到光線照射所產生之光觸媒反應，而有效清除水中具危害性的有機物質與細菌病毒，以達到清潔殺菌之效果。
- (3) 本發明所使用之照射光源尤指運用發光二極體作為光觸媒的照射光源，可促進除菌的效果且節省能源。
- (4) 本發明採用的內含奈米光觸媒的塗層為無機塗層，沒有光觸媒脫落的問題。
- (5) 本發明採用的內含奈米光觸媒的塗層可在紫外光之下發揮光觸媒作用，或在可見光範圍內發揮光觸媒作用。

本發明所採用的具體設計，將藉由以下之實施例及附呈圖式作進一步之說明。

**【實施方式】**

首先參閱第一圖所示，其係顯示本發明之具有蜂巢通道結構之高效能光觸媒水處理裝置各相關構件分離時之立體分解圖，而第二圖係顯示本發明之具有蜂巢通道結構之高效能光觸媒水處理裝置於組合後之立體圖。如圖所示，本發明之具有蜂巢通道結構之高效能光觸媒水處理裝置係包括有一延伸之管體 1，具有一進水端 11 與一出水端 12，水可由該進水端 11 進入該管體 1 之內部流道 13，再由該出水端 12 流出。

同時參閱第三圖所示，該延伸之管體 1 具有適當之口徑，並在該管體 1 之流道空間中佈設有複數個蜂巢通道模組 2，在相鄰之蜂巢通道模組 2 之間具有一適當間距，構成一光源區段空間 14，該每一個蜂巢通道模組 2 具有複數個與該管體 1 之延伸方向同向之通孔 21，水可由該通孔 21 之一端進入再由另一端流出。

在該各個蜂巢通道模組 2 之通孔 21 內壁面，塗佈有一層均勻的奈米光觸媒薄膜 22。該奈米光觸媒薄膜 22 係可被可見光觸發光觸媒反應、或是可被紫外光觸發光觸媒反應。

同時參閱第四圖所示，其為一習知技術的光觸媒純化與消毒裝置之結構圖，包括一桶狀容器 50，容器內壁塗有 TiO<sub>2</sub> 奈米光觸媒薄膜 53，容器中安裝一紫外光燈 54，一

未經過殺菌消毒之水由該上方入口 51 進入該容器後，由下方出口 52 流出，其係藉由開啟紫外光燈開關 55，使該紫外光燈觸發光觸媒反應將該水殺菌消毒，藉以達到清潔殺菌之效果。採用每分鐘 1 加侖的流速通過處理水，共處理 100 分鐘，總處理量為 100 加侖。採集處理前與處理後之水液樣本，再依據美國公共健康協會標準方法(American Public Health Association Standard Method, 1995 年第 19 版)，檢測埃希氏大腸桿菌(*Escherichia coli*)與霍亂弧菌(*Vibrio cholerae*)兩項生物水質參數(biological water quality parameter)。檢測結果顯示，處理後水液中的埃希氏大腸桿菌降低到處理前水液的五十分之一程度，霍亂弧菌降低到處理前水液的百分之一程度。

本發明中包括有複數個發光模組 3，一一地佈設在相鄰蜂巢通道模組 2 間之光源區段空間 14 中，用以產生光源，並將該光源投射向該相鄰之蜂巢通道模組 2 之通孔 21 內壁面所塗佈之奈米光觸媒薄膜 3，以提供觸發該奈米光觸媒薄膜 3 之光觸媒反應所須之光源。

本發明之較佳實施例中，該發光模組 3 包括有一基板 31，在該基板 31 上配置有複數個發光單元 32，該發光單元 32 係可為發光二極體，而該基板 31 係可以透明材料所製成。

該發光單元 32 可投射出光源，該基板 31 上另設有複數個通孔 33，以使水得通過該基板 31。該發光模組 3 更

可包括有一密封體 34，以使該各個發光單元 32 與水隔絕。

當水流由管體 1 之進水發光模組 3 端 11 流入管體 1 之內部流道 13 時，會順序通過各個發光模組 3 及蜂巢通道模組 2 之通孔 21，且在通過該蜂巢通道模組 2 之通孔 21 時，由於奈米光觸媒薄膜 22 受到發光模組 3 之發光單元 32 所投射光源之照射，故奈米光觸媒薄膜 3 受到觸發而產生光觸媒反應，而可對該流過之水流進行殺菌處理。

本發明之另一實施例中，可採用如第 1-3 圖所示本發明有巢狀結構之高效能光觸媒水處理裝置，光觸媒處理裝置之長度為 61 公分(2 英尺)，其中包含有三個紫外光發光二極體光源區段，且管內壁塗有 TiO<sub>2</sub> 奈米光觸媒薄膜，以每分鐘 1 加侖的流速通過處理水，共處理 100 分鐘，總處理量為 100 加侖。採集處理前與處理後之水液樣本，再依據美國公共健康協會標準方法(American Public Health Association Standard Method, 1995 年第 19 版)，檢測埃希氏大腸桿菌(*Escherichia coli*)與霍亂弧菌(*Vibrio cholerae*)兩項生物水質參數(biological water quality parameter)。檢測結果顯示，處理後水液中的埃希氏大腸桿菌降低到處理前水液的千分之一程度，而霍亂弧菌則降低到檢測不出。

採用如第 1-3 圖所示本發明有巢狀結構之高效能光觸媒水處理裝置，光觸媒處理裝置之長度為 122 公分(4 英尺)，其中包含有六個紫外光發光二極體光源區段，且管內壁塗有 TiO<sub>2</sub> 奈米光觸媒薄膜，以每分鐘 2 加侖的流速通

過處理水，共處理 50 分鐘，總處理量為 100 加侖。採集處理前與處理後之水液樣本，再依據美國公共健康協會標準方法 (American Public Health Association Standard Method, 1995 年第 19 版)，檢測埃希氏大腸桿菌 (*Escherichia coli*) 與霍亂弧菌 (*Vibrio cholerae*) 兩項生物水質參數 (biological water quality parameter)。檢測結果顯示，處理後水液中的埃希氏大腸桿菌降低到處理前水液的二百分之一程度，而霍亂弧菌則降低到檢測不出。

由以上實施例結果，可證實本發明有巢狀結構之高效能光觸媒水處理裝置，具有超越習知技術的絕佳效能，適合針對水或其它液體進行處理而發揮優異的清潔殺菌功效。

上述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用來限定本發明實施之範圍。即凡依本發明申請專利範圍所做的均等變化與修飾，皆為本發明專利範圍所涵蓋。

### 【圖式簡單說明】

第一圖係顯示本發明具有蜂巢通道結構之高效能光觸媒水處理裝置各相關構件分離時之立體分解圖；

第二圖係顯示本發明之具有蜂巢通道結構之高效能光觸媒水處理裝置於組合後之立體圖；

第三圖係顯示第二圖中 3-3 斷面之剖視圖；

第四圖係顯示為一習知技術之光觸媒純化與消毒裝置之結構圖。

【主要元件符號說明】

1	延伸之管體
11	進水端
12	出水端
13	內部流道
14	光源區段空間
2	蜂巢通道模組
21	通孔
22	奈米光觸媒薄膜
3	發光模組
31	基板
32	發光單元
33	通孔
34	密封體
50	桶狀容器
51	上方入口
52	下方出口
53	奈米光觸媒薄膜
54	紫外光燈



## 五、中文發明摘要：

一種具有巢狀結構之高效能光觸媒水處理裝置，係在一延伸之管體之流道空間中配置有複數個蜂巢通道模組，在相鄰之蜂巢通道模組之間具有一適當間距，構成一光源區段空間，該每一個蜂巢通道模組具有複數個與該管體之延伸方向同向之通孔，並在其內壁面塗佈有奈米光觸媒薄膜，水可由該通孔之入水端進入，再由出水端流出。複數個發光模組，一一地佈設在相鄰蜂巢通道模組間之光源區段空間中，用以產生光源，並將該光源投射向該相鄰之蜂巢通道模組，以提供觸發該奈米光觸媒薄膜之光觸媒反應所須之光源。該發光單元係為發光二極體，用以提供觸發該奈米光觸媒薄膜之光觸媒反應所須之光源。

## 六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1.一種具有巢狀結構之高效能光觸媒水處理裝置，用以將一水清潔殺菌，其包括：

一延伸之管體，具有一進水端與一出水端，水可由該進水端進入該管體之內部流道，再由該出水端流出；

複數個蜂巢通道模組，佈設在該管體之流道空間中，在相鄰之蜂巢通道模組之間具有一適當間距，構成一光源區段空間，該每一個蜂巢通道模組具有複數個與該管體之延伸方向同向之通孔，水可由該通孔之一端進入，再由另一端流出；

一奈米光觸媒薄膜，塗佈在各個蜂巢通道模組之通孔內壁面。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之具有蜂巢通道結構之高效能光觸媒水處理裝置，更包括有至少一發光模組，佈設在蜂巢通道模組間之光源區段空間中，用以產生光源，並將該光源投射向該相鄰之蜂巢通道模組，以提供觸發該奈米光觸媒薄膜之光觸媒反應所須之光源。

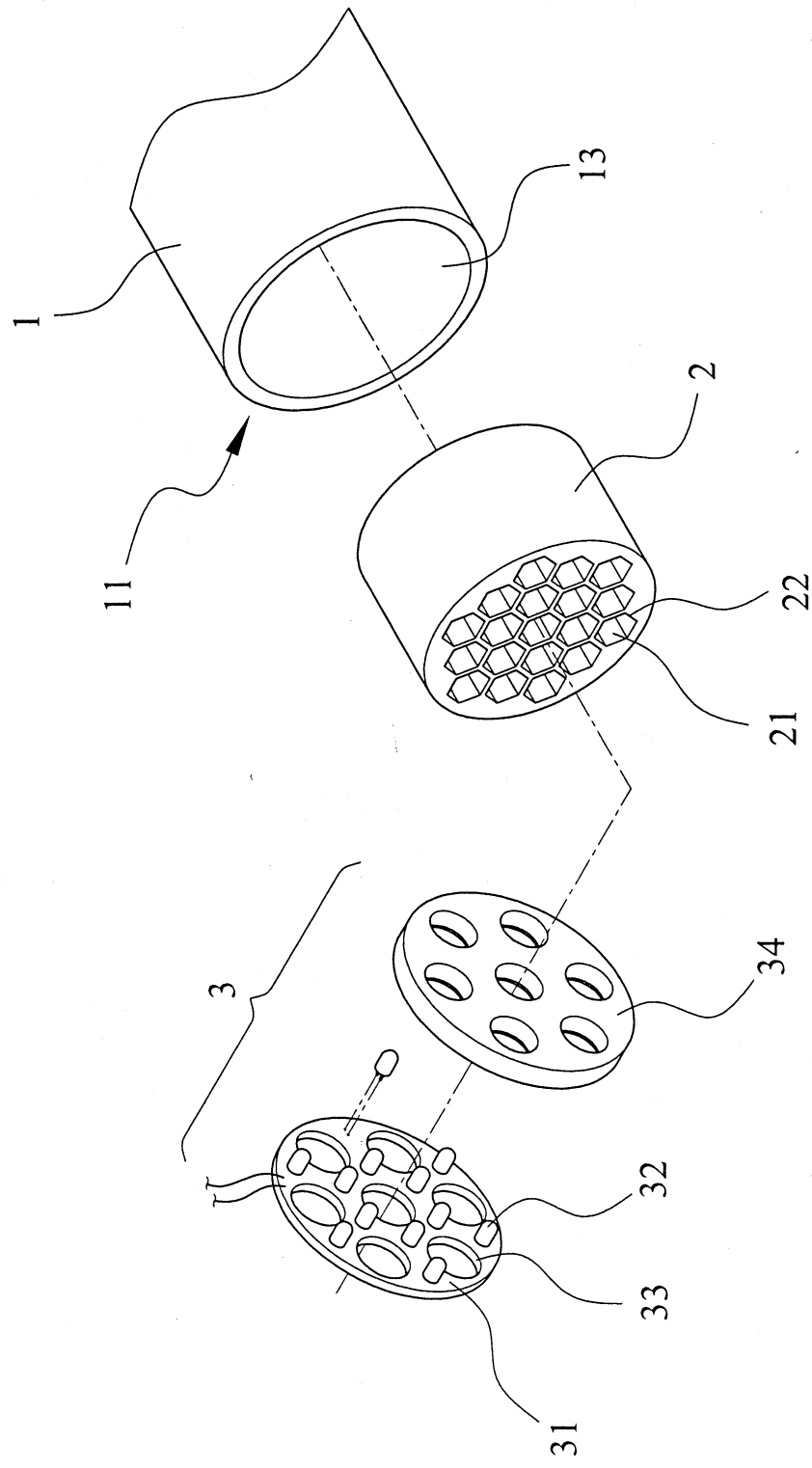
3.如申請專利範圍第 1 項所述之具有蜂巢通道結構之高效能光觸媒水處理裝置，其中該發光模組包括有：

一基板，在該基板上設有複數個通孔，以使水得通過該

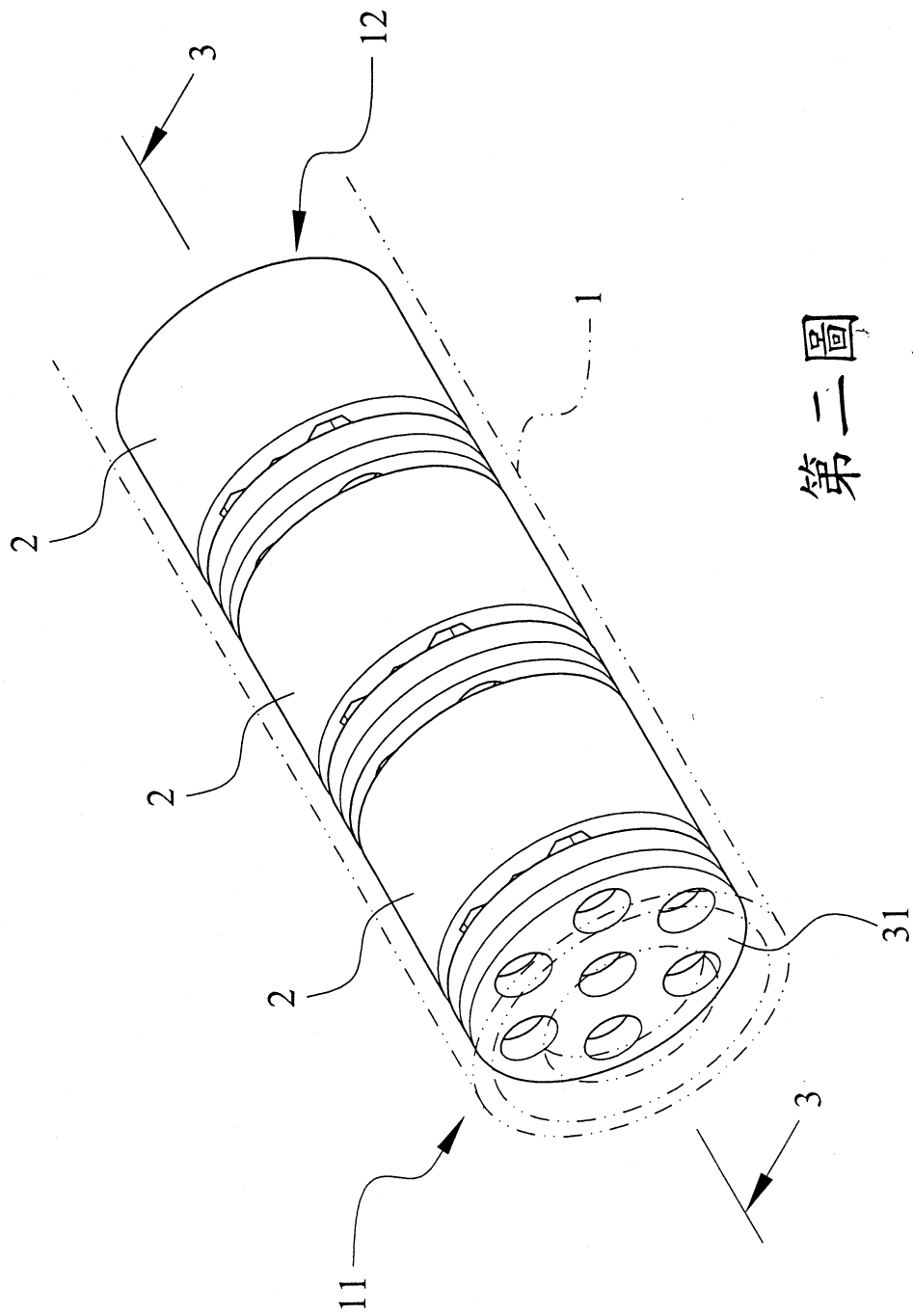
基板；

複數個發光單元，佈設在該基板上，該發光單元可投射出光源。

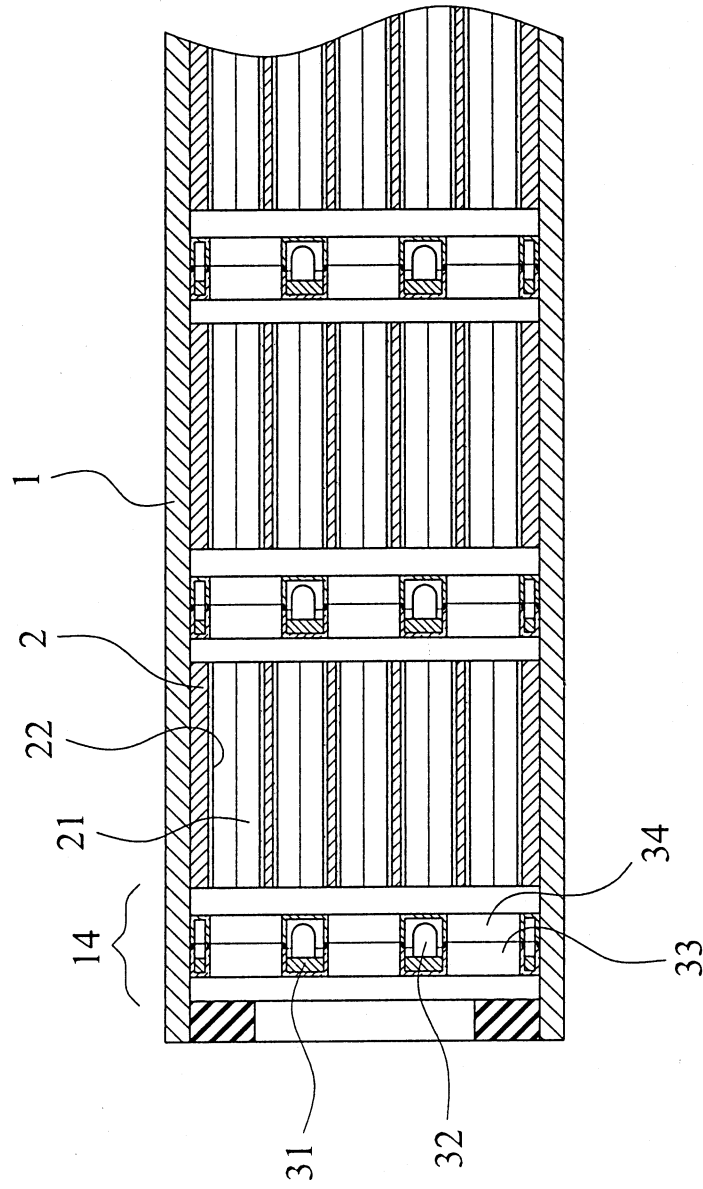
- 4.如申請專利範圍第 3 項所述之具有蜂巢通道結構之高效能光觸媒水處理裝置，其中該發光單元係為發光二極體。
- 5.如申請專利範圍第 3 項所述之具有蜂巢通道結構之高效能光觸媒水處理裝置，其更包括有一密封體，以使該各個發光單元與水隔絕。
- 6.如申請專利範圍第 3 項所述之具有蜂巢通道結構之高效能光觸媒水處理裝置，其中該基板係以透明材料所製成。
- 7.如申請專利範圍第 1 項所述之具有蜂巢通道結構之高效能光觸媒水處理裝置，其中該奈米光觸媒薄膜係可被可見光觸發光觸媒反應。
- 8.如申請專利範圍第 1 項所述之具有蜂巢通道結構之高效能光觸媒水處理裝置，其中該奈米光觸媒薄膜係可被紫外光觸發光觸媒反應。



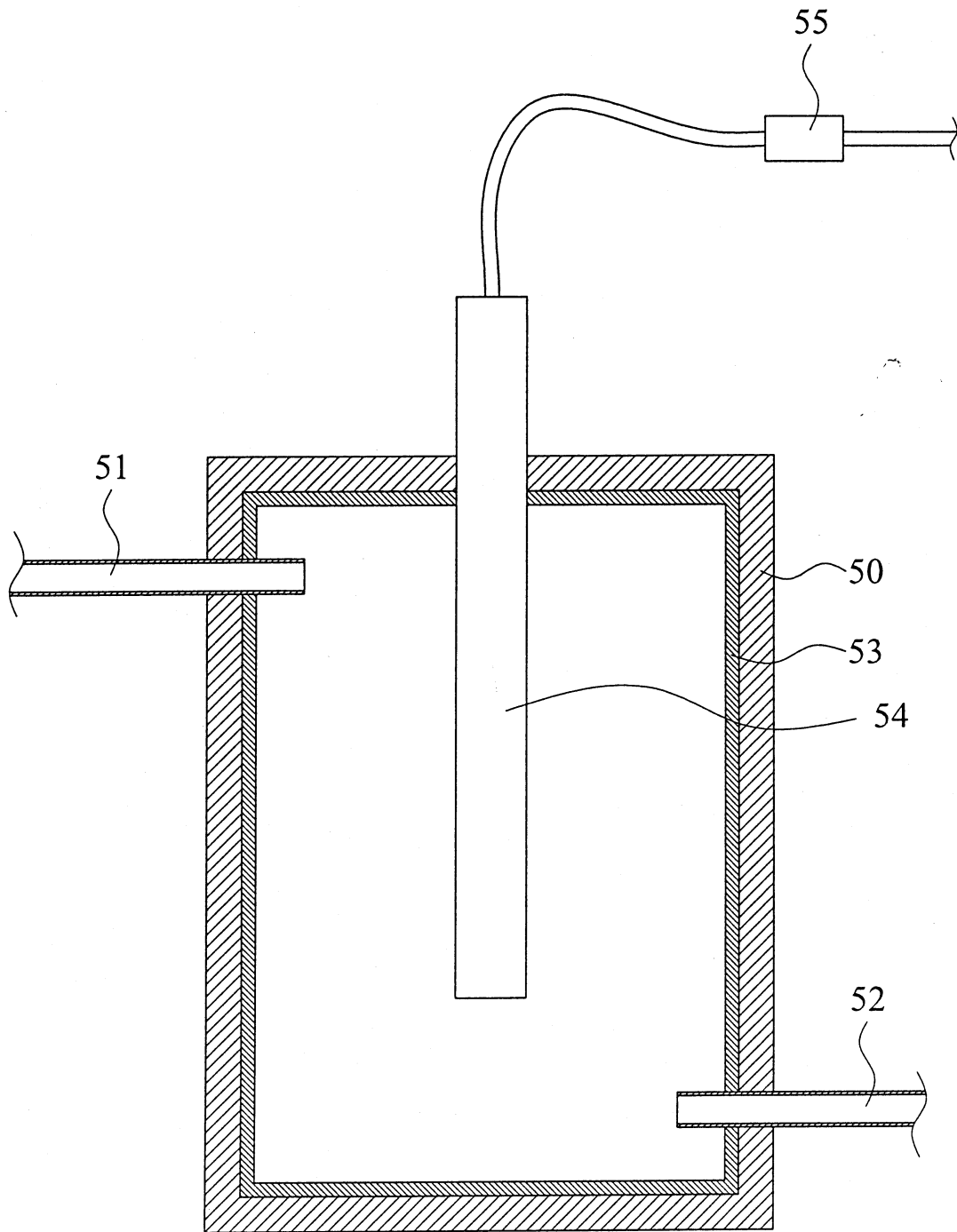
第一圖



第二圖



第三圖



第四圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第一圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	延伸之管體
11	進水端
13	內部流道
2	蜂巢通道模組
21	通孔
22	奈米光觸媒薄膜
3	發光模組
31	基板
32	發光單元
33	通孔
34	密封體

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：