

公告本

申請日期： 92-7-29	IPC分類
申請案號： 92213733	E04H 12/30, A61L 2/08

(以上各欄由本局填註)

新型專利說明書

M250984

一、 新型名稱	中文	改良式水塔
	英文	
二、 創作人 (共1人)	姓名 (中文)	1. 陳宗民
	姓名 (英文)	1.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 苗栗縣頭份鎮興埔街466號
	住居所 (英文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 陳宗民
	名稱或姓名 (英文)	1.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 苗栗縣頭份鎮興埔街466號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1.
	代表人 (中文)	1.
	代表人 (英文)	1.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第一百零五條準用
第二十四條第一項優先權

無

二、主張專利法第一百零五條準用第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第九十八條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：



四、中文創作摘要 (創作名稱：改良式水塔)

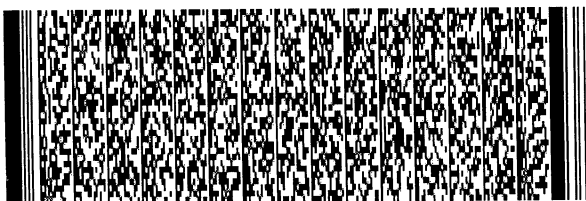
本創作主要係一種設置有光觸媒材質層的改良式水塔，在水塔內含之燈組作用下，所散發之光能激發水塔本體內壁表面之光觸媒，使其產生多組各帶正負電的電洞與電子，並促使光觸媒具有氧化還原能力，能夠清潔水塔水中所含之懸浮物與有害物而確保水質。另一方面，本創作還提供一種淨水成本低廉與維護簡便的改良式水塔。

五、(一)、本案代表圖為：第圖一圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|----------|----------|
| 1~塔本體 | 11~塔本體內壁 |
| 12~光觸媒材質 | 2~支撐架 |
| 3~燈組 | 31~光源 |

英文創作摘要 (創作名稱：)



四、中文創作摘要 (創作名稱：改良式水塔)

4~有機物

英文創作摘要 (創作名稱：)



五、創作說明 (1)

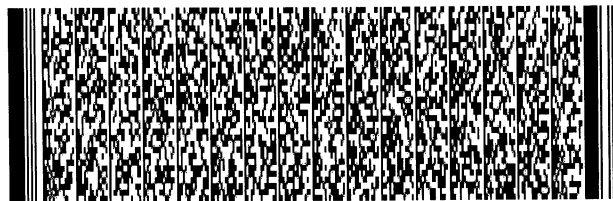
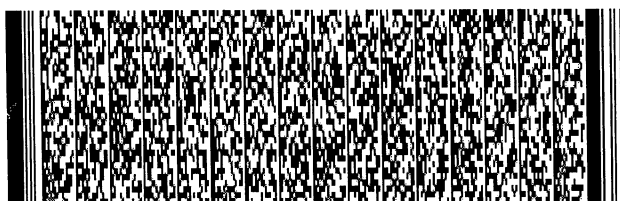
【 新型所屬之技術領域 】

本創作為與儲水水塔與冷卻水塔相關創作，尤指一種設置有光觸媒材質層之改良式水塔。

【 先前技術 】

水資源在現代社會中，已扮演不可或缺的角色。從日常生活的飲用水、建築物空調系統所需的冷卻水以及工業用水等等無一不與人類生活個個環節相關。當水源經污水處理或自來水處理後，而輸送至各類型使用用戶。水資源輸送至用戶端後，用戶端必須具備適當的儲水裝置，昔知賴以儲存水的設備有儲水塔，冷卻水塔等等。水塔本身的設計以及定期的清潔維護影響水質甚劇。此外，水塔、水池之清洗同時為建築物用水設備重要的維護工作，至少應該每半年清洗一次（得視水質情況彈性調整）。清洗時應徹底清除水池、水塔之沉澱物與雜質。一般清洗水塔的流程為第一先打開排水管之制水閥或使用抽水機迅速抽除殘留於槽內之積水，第二步則為利用高壓洗淨機依出入口周圍、管線、頂板、壁面、底部順序洗淨。第三步驟為洗淨後，以高濃度之氯溶液（餘氯50~100ppm）進行噴霧消毒。最後採取水樣進行檢驗，若符合水質標準，始告完成。

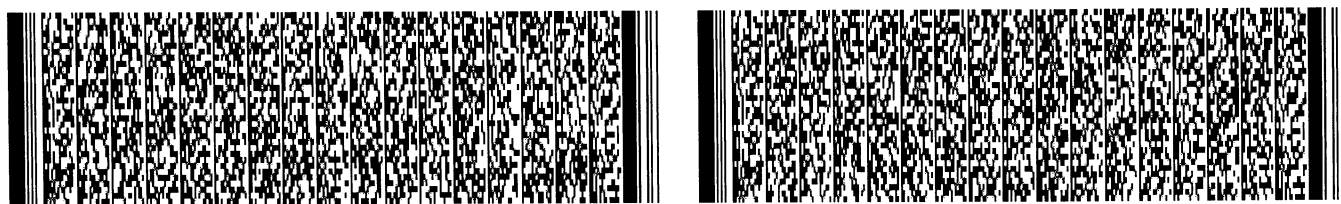
一般影響水塔裡水質的因素有幾個，例如，第一：水塔之結垢(scale) 結垢乃是循環水中之鹽類被結晶析出，沈積在系統設施表面的現象。此種結垢物質，其主要成份是



五、創作說明 (2)

碳酸鈣(CaCO_3)。碳酸鈣乃是重碳酸鈣($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$)分解後的一種產物。重碳酸鈣及其他物質能在循環水中保持溶解而不被析出的濃度取決於循環水的pH值、水溫及二氧化碳的含量(free carbon dioxide content)。第二則為菌藻滋生(fouling)。水塔由於內部有藻類(algae)、黏泥(slime)、菌(bacteria)及真菌(fungi)的滋生，使得水塔產生阻塞(plugging)等問題。菌藻污塞將促使結垢及腐蝕等問題更加惡化，同時會導致水塔壓降或是熱傳效率不良。此外，菌藻污塞也會對部份大型水塔的木材材質會造成破壞。第三則為外來物質(Foreign Matter)。灰塵和油脂等外來物質可能會進入冷卻水塔中，這些空氣中的污染物將增加循環水的濁度，阻塞水塔的灑水系統、阻塞填充材(fill)的通路，而且會在水塔中流速較低的區域沈積下來，增加清除上的工作。如果這些沈積物未加以清除，久而久之便成為菌藻滋生的溫床。

一般所習用的水塔蓄水之過濾方法有二，一是旁流過濾處理。此法特別適用於補充水濁度較高或空氣中灰塵、油脂污染物較嚴重之地區，或水塔循環水路較小及較易阻塞的情況。其中該過濾系統主要是排除循環水中懸浮物質，使得水塔能更有效地運作。標準的過濾系統乃將水從水塔塔底水池抽出，經過濾後，再將水直接回到水塔中。然此法存在一些缺點與限制，水雖然可從塔底水池之任何位置抽出，但從經驗得知從水池中心抽出，才能得到較佳的效果。一般過濾系統之取水率約為循環水量之5%。但在



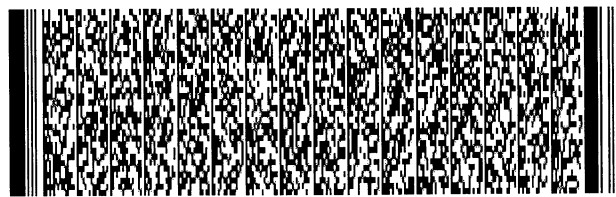
五、創作說明 (3)

懸浮固體較嚴重的情況下，取水率可能高達20%，意味著需消耗更大的能量抽水過濾。

另一水塔過濾水質的方法為臭氧處理法。臭氧是一種非常強的氧化劑，其被用作自來水的殺菌劑，已有多年的歷史。臭氧處理法防止結垢的原理，主要是將循環水中之礦物離子氧化成氧化物質，以污泥的型式沉澱在水塔底池中或過濾系統中。臭氧能破壞病毒和細菌的細胞膜，以及殺死循環水中的微生物。臭氧處理法也聲稱能氧化造成腐蝕的離子，達成系統防腐的效果。此外，也有報告提出臭氧有排除水塔中既有水垢之功能。

標準的臭氧處理設備包括空氣壓縮機、臭氧製造機、擴散或接觸裝置及控制系統。臭氧是氧的一種化合物，其有效半生期約一個小時，基於上述原因，它必須於現場製造。臭氧的製造，乃將乾冷的空氣或純氧，通過高電壓的電場，使其產生臭氧。一般而言，臭氧是利用與循環水水路直接串連之接觸器，將臭氧與循環水直接混合，由於臭氧的半生期非常短，因此其在一段時間後便分解成氧分子。當水溫超過32℃時，應用臭氧處理法必須特別小心。然而就臭氧處理法而言也有其缺點與限制，包括臭氧製造機操作之複雜性、設備較昂貴及可能之健康危害。此外，大量的臭氧是有毒性的。

綜合上述可知，傳統具濾水功能的水塔，仍存在相當的改良空間。



五、創作說明 (4)

【 新 型 內 容 】

本創作之主要目的係在於提供一種更安全更自然的方法，利用設置有光觸媒材質層的改良式水塔來清潔所儲之水中所含懸浮物與有害物，進而確保水質。

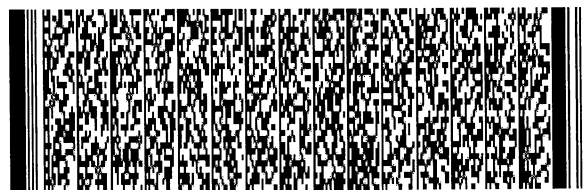
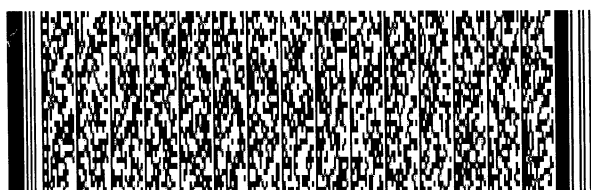
本創作之次要目的係在於提供一種降低淨水成本與維護簡便的改良式水塔。

為使貴審查委員對於本創作能有進一步的了解與認同，具殺菌功能之改良式水塔之詳細說明如后。

【 實 施 方 式 】

本創作是一種設置有光觸媒材質層之改良式水塔。該改良式水塔包含有一塔本體1、一支撐架2以及一燈組3，其中光觸媒層12最好使用二氧化鈦(TiO_2)。 TiO_2 經光反應後本身產生一組各帶正負電的電洞與電子的載子。電洞具有強大的氧化能力，電子亦具有超強還原能力，在經與 TiO_2 上的水氣(H_2O)反應後會製造出極具氧化力的自由基如 OH^- 、 H_2^- 及 O_2^- ，自由基可針對細菌(有機物質)、臭味(有機氣體)做分解處理，若與UVA紫外線相互配合更能使光觸媒之活性(即分解反應)速率加倍。因為 TiO_2 擁有製造強氧化力的自由基的能力，而使該改良式水塔可清潔所儲備之水中所含懸浮物與有害物，進而確保水質。

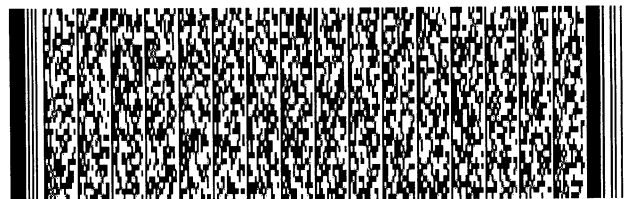
以下將舉出較佳實施例詳細說明本創作之改良式水塔及其使用方法的詳細手段，動作方式，達成功效，以及本創作的其他技術特徵。



五、創作說明 (5)

本創作改良式水塔具有一支撐架2，用以承載與固定塔本體1，該改良式水塔另外具有至少一燈組3，該燈組3設置於水塔塔本體1中距塔底適當位置處，使得燈組3所散發光源照明角度與強度能與塔本體內壁11表面面積相配合。燈組3的作用在於可散發光能以激發塔本體內壁11表面之光觸媒層12產生多組各帶正負電的電洞與電子，而使光觸媒層12具有氧化還原能力。改良式水塔燈組3的選用可視所欲激發之光觸媒種類而定，使該燈組3所散發光源波長落在可見光或紫外光光譜範圍，塔本體光觸媒層12所含有之二氧化鈦(TiO_2)，乃取自銳鈦礦[A-type]形態之二氧化鈦並且該二氧化鈦是奈米級約1~100nm大小的晶粒。因粒徑極為微細，故具有極大的比表面積，且隨著粒徑的減少，表面原子百分比提高。在表面上由於大量原子配位的不完全而引起高表面能的現象。

奈米級二氧化鈦粒子表面佈滿了階梯狀結構，此結構代表一具有高表面能之不安定原子。這類原子極易與外來原子吸附鍵結，同時因粒徑縮小而提供了大表面積之活性原子，再加上二氧化鈦光觸媒在紫外線或可見光照射下，產生的自由基移動範圍僅一奈米(nm)，反應時間僅短至一奈秒(ns)，實驗證明對人畜無害，亦無任何副作用，因此奈米級二氧化鈦粒子是作為目前光觸媒之最佳材料。本創作之改良式水塔藉由以下二種方式，使得二氧化鈦光觸媒層12設置於塔本體內壁11表面。其一，使用平均粒徑約10nm二氧化鈦奈米粒子並預先均勻地與水相混合而形成



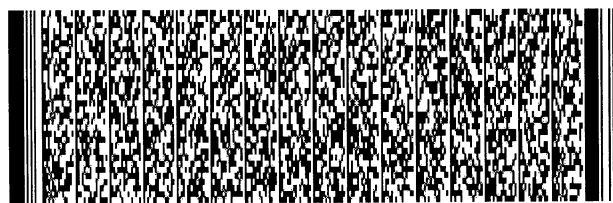
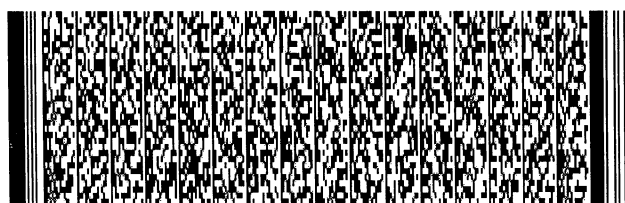
五、創作說明 (6)

淡黃色水溶液，再將其PH值調整至7~8左右，比重調至約1.0。利用可霧化溶液之裝置將二氧化鈦奈米粒子水溶液噴塗於改良式水塔塔本體內壁11表面。噴塗後於10°C~50°C常溫狀態下，逐漸在塔本體內壁11表面形成厚度約0.5 μm ~1.0 μm 被覆膜，該被覆膜於常溫乾燥後之硬度為3H~4H之間。

其二，使奈米級二氧化鈦粒子均勻存在於有機溶膠中，隨後與黏著劑相混合並利用塗佈裝置將二氧化鈦奈米粒子分佈於改良式水塔塔本體內壁11表面。隨著有機溶膠中具揮發性的組成成份逸失，二氧化鈦奈米粒子逐漸硬化而形成一被覆膜。

在經由燈組3光源照射而激發的 TiO_2 ，其表面的電子吸收足夠能量而脫離，而在電子脫離的位置便形成帶正電的電洞，電洞會將附近水分子游離出的氫氧基(OH)氧化(即奪取其電子)，使其成為活性極大的氫氧自由基(OH radical)；氫氧自由基一旦遇上有機物質，便會將電子奪回，有機物分子因鍵結的潰散而分崩離析。一般的污染物或病源體多半是碳水化合物，分解後大部份會變成無害的水及二氧化碳，因此可以達到除污及滅菌的目標。若選用UVA紫外線為燈組3光源，則其相互配合程度更能使光觸媒之活性(即分解反應)速率加倍。

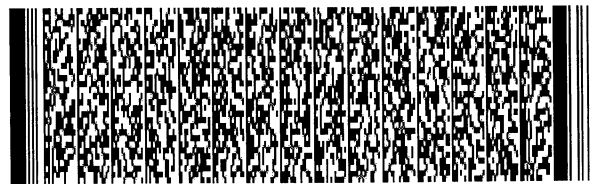
美國食品藥物檢驗中心(FDA)已認可 TiO_2 為一安全物質且化學穩定度高，對人體並無傷害，故本創作所含之奈米級二氧化鈦粒子，並無污染水源之虞。此外，本創作相



五、創作說明 (7)

較於水塔之旁流水質過濾處理法無須額外負擔過濾裝置之濾材更換、過濾裝置的維修以及抽取水塔儲存水所需耗能等成本支出。另一方面，本創作相較於臭氧處理法而言，並無諸如臭氧製造機操作之複雜性、設備較昂貴及大量臭氧之毒性所衍生之健康危害等疑慮。本創作顯著的優點在於，激發態的 TiO_2 比臭氧、負離子，更具有氧化能力，並且比活性碳以及HEAP有更強的吸附力，更甚者，本創作之改良式水塔所具有之二氧化鈦光觸媒維護簡便，可以直接就塔本體內壁11表面塔本體1之特定區域進行二氧化鈦被覆層的修補與重新塗佈。

本創作之目的及功效上均深富實施之進步性，極具產業之利用價值，且為目前市面上前所未見之新創作，完全符合新型專利之進步性與新穎性要件，爰依法提出申請。唯以上所述者，僅為本創作之較佳實施例而已，當不能以之限定本新型所實施之範圍。即大凡依本新型申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆應仍屬於本新型專利涵蓋之範圍內，謹請 貴審查委員明鑑，並祈惠准，是所至禱。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

圖式一：根據本創作之改良式水塔縱向剖面圖。

圖式二：本創作之改良式水塔其光觸媒層與水塔水進行光反應示意圖。

圖號說明：

1~塔本體

11 ~塔本體內壁

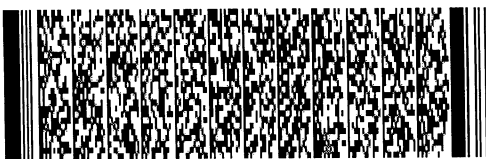
12~光觸媒材質

2~支撐架

3~燈組

31~光源

4~有機物



六、申請專利範圍

1. 一種改良式水塔，其包括有：

一塔本體，該本體包括有一內部空間，用以容納儲水，其特徵在於塔本體的內表面設有一層光觸媒材質；

一支撐架，用以承載與固定塔本體；

至少一燈組，設置於塔本體適當位置，該燈組所散發之光能可以激發塔本體內壁表面所設之光觸媒材質層，產生多組各帶正負電的電洞與電子。

2. 如申請專利範圍第1項所述之改良式水塔，其中該光觸媒材質係選自可為可見光與紫外光波長帶域所激發的金屬氧化物。

3. 如申請專利範圍第1項所述之改良式水塔，其中該光觸媒材質為二氧化鈦。

4. 如申請專利範圍第1項所述之改良式水塔，其中該光觸媒材質平均粒徑為1-100nm之間。

5. 如申請專利範圍第1項所述之改良式水塔，其中該光觸媒材質可以水性膠體或有機溶膠形態塗佈並予以硬化步驟而被覆於塔本體內壁表面。

6. 如申請專利範圍第1項所述之改良式水塔，其中該光觸媒材質可與黏著劑相混合後於塔本體內壁表面形成一被覆膜。

7. 如申請專利範圍第1項所述之改良式水塔，其中該燈組所散發光源波長落在可見光波長帶域與紫外光譜範圍。

8. 如申請專利範圍第1項所述之改良式水塔，其中該燈組所散發光源波長落在紫外光波長帶域。



六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第1項所述之改良式水塔，其中該燈組所散發光源照明角度以及強度能與塔本體內壁表面相配合。



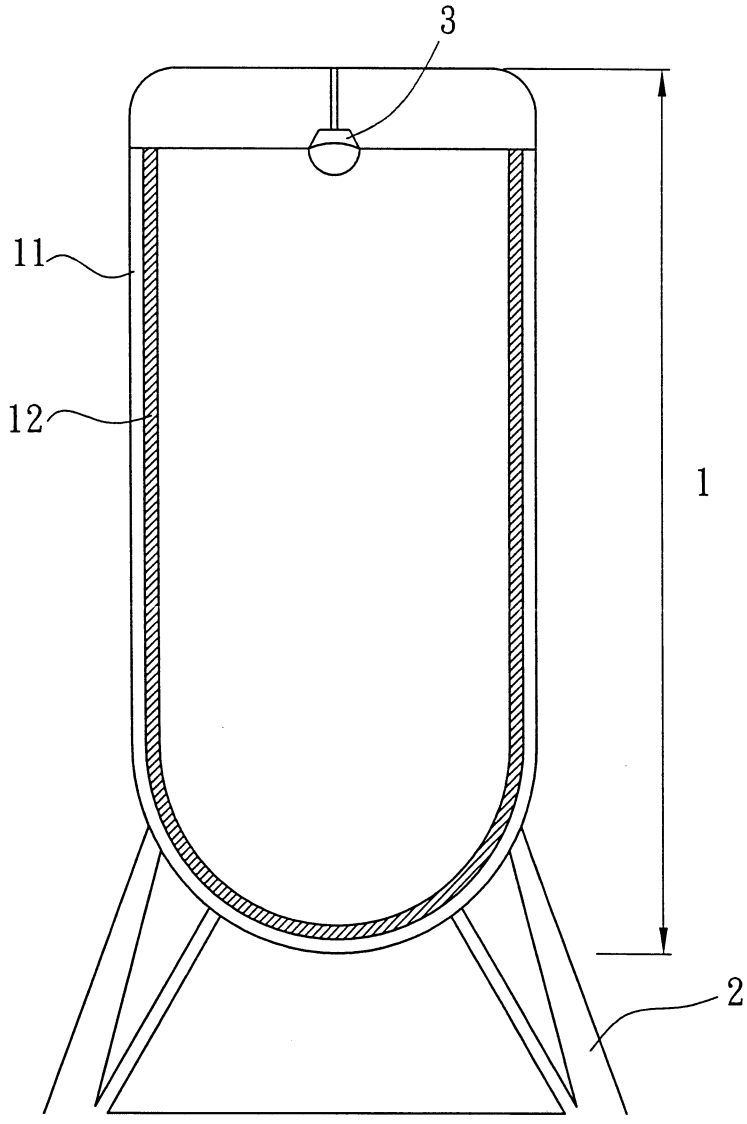


圖 一

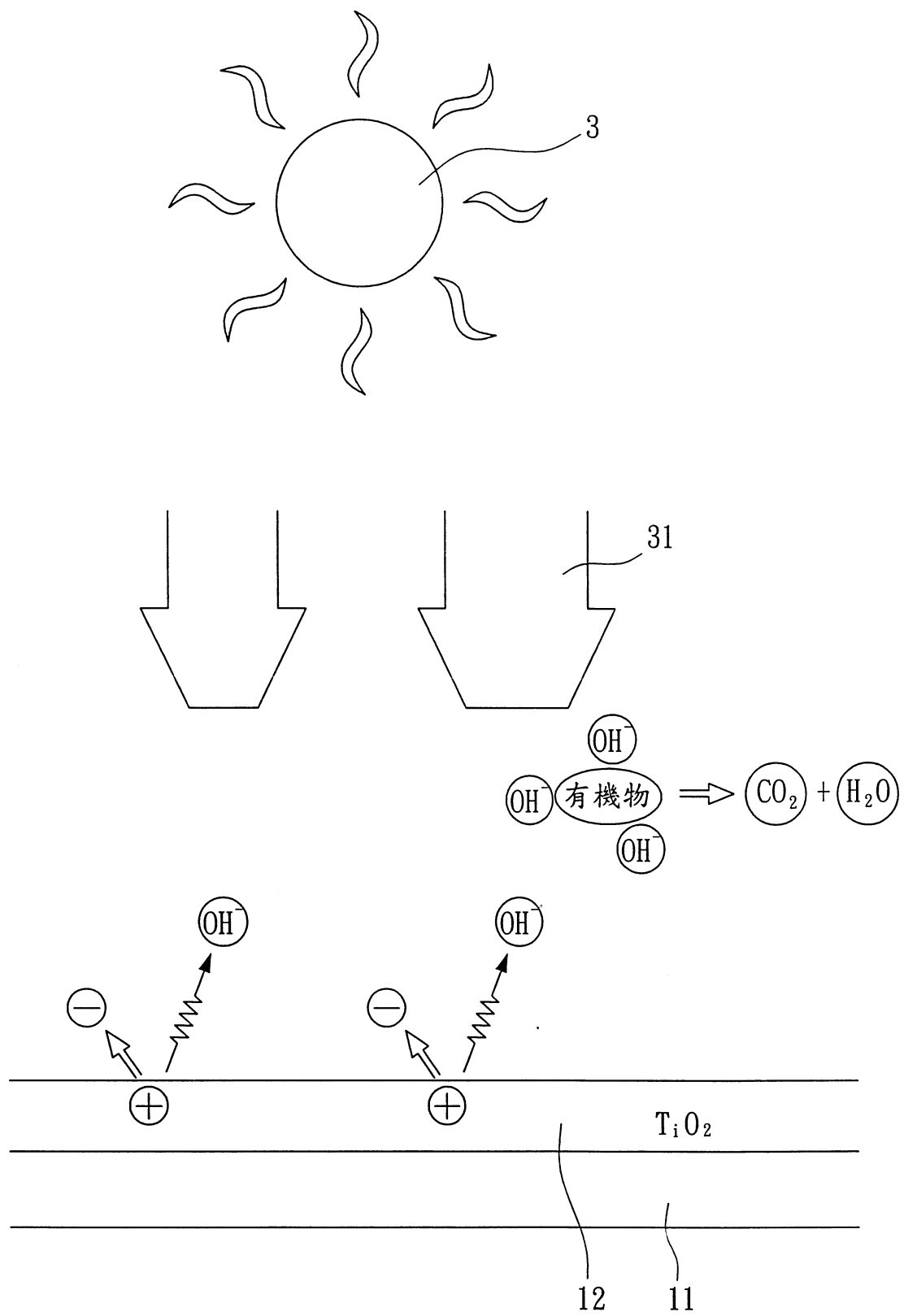


圖 二