

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：96132700

※ 申請日期：96/09/03

※IPC 分類：B05B 13/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

薄膜電極組件，利用其之電解單元，電解水噴射裝置及殺菌方法

MEMBRANE-ELECTRODE ASSEMBLY, ELECTROLYTIC UNIT USING THE SAME,
ELECTROLYTIC WATER EJECTING APPARATUS, AND METHOD OF STERILIZATION

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

(1) 培爾梅烈克電極股份有限公司

PERMELEC ELECTRODE LTD. (ペルメレック電極株式会社)

(2) 獨立行政法人國立高等專門學校機構 / INSTITUTE OF NATIONAL

COLLEGES OF TECHNOLOGY, JAPAN (独立行政法人国立高等専門学校機構)

代表人：(中文/英文)(簽章)

(1) 妹尾大五郎 / SENOO Daigoro

(2) 河野伊一郎 / KONO Ichiro

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(1) 日本國神奈川縣藤沢市遠藤 2023 番 15

2023-15, Endo, Fujisawa-city, Kanagawa 252-0816, Japan

(2) 日本國東京都八王子市東淺川町 701 番地 2

701-2, Higashiasakawa-cho, Hachioji-shi, Tokyo 193-0834 Japan

國 籍：(中文/英文)

(1)~(2) 日本 / Japan

三、發明人：(共 7 人)

姓 名：(中文/英文)

(1) 北折典之 / Noriyuki KITAORI

(2) 關戶廣太 / Kota SEKIDO (關戸広太)

(3) 山根源三 / Genzo YAMANE

(4) 濱口克巳 / Katsumi HAMAGUCHI

(5) 田中穂積 / Hozumi TANAKA (田中穂積)

(6) 錦善則 / Yoshinori NISHIKI (錦善則)

(7) 古田常人 / Tsuneto FURUTA

國 籍：(中文/英文)

(1)~(7) 日本 / Japan

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. 日本；2006/09/20；2006-254874

2.

3.

☐ 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。

(5) 田中穂積 / Hozumi TANAKA (田中穂積)

(6) 錦善則 / Yoshinori NISHIKI (錦善則)

(7) 古田常人 / Tsuneto FURUTA

國 籍：(中文/英文)

(1)~(7) 日本 / Japan

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. 日本；2006/09/20；2006-254874

2.

3.

☐ 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】

本發明係關於一種使用於噴射電解水以供殺菌、清潔等
等用之薄膜電極組件，一種使用此薄膜電極組件之電解單
元結構，一種使用此結構之電解水噴射裝置（電解水噴霧
器），及一種使用此等裝置之殺菌方法。

【先前技術】

[殺菌劑／消毒劑溶液]

諸如次氯酸鈉、次氯酸鈣、及二氯異三聚氰酸鈉的氯化
合物殺菌劑被廣泛使用作為在寬廣範圍環境中的殺菌劑
／消毒劑。其中，由成本及效果的觀點來看，通常使用次
氯酸鹽包括次氯酸鈉。然而，許多提案係要達成在包括臨
床領域及食品工業之各種領域中所需之其殺菌／消毒效
果的改良（參見，例如，JP-A-2001-253803、
JP-A-2001-342496、及 JP-A-2002-145710）。

此等組成物通常係藉由將成分添加於水中，或藉由混合
含有各別成分之水溶液而製備得。

[使用電解水作為替代物]

然而，大量使用氯化化合物殺菌劑會產生問題。舉例來
說，在大量處理食品材料的工廠及零售商店中，用濃度超
過 100 ppm 的次氯酸鈉溶液進行清潔。然而，此清潔由於
不僅會破壞食品材料的風味，並且亦會產生危害（THM 提
高），而被認為有問題。

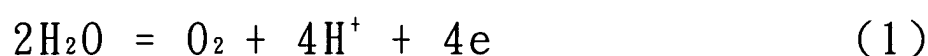
主要為消除該等問題，而於農業、食品、臨床、及其他

領域中對電解水(即經由電解產生之水)之效用進行密集的研究。電解水或含臭氧水之取代主要係於日本進行。可利用電能(其係乾淨的能量)於在電極表面上透過化學反應合成氫、氧、臭氧、過氧化氫等等，同時並調節反應。已知尤其係在陽極上的氧化反應會產生對水處理有效的氧化劑(有效氯及過氧化物諸如臭氧)，且在一些情況中進一步產生諸如 OH 自由基的活性物種(強酸性電解水的基礎知識 (Basic Knowledge of Strongly Acidic Electrolytic Water), Ohm-sha, Ltd.)。

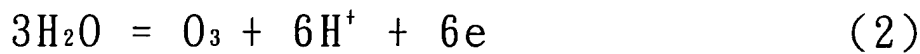
現將注意力放在電解水的優良殺菌／消毒活性上，且對該水於臨床活動及於家庭中之使用進行研究。研究中之其用途的實例包括生病部分、切開部分、靜態導管之經皮開口等等的殺菌／消毒，及家用器皿或物件諸如廚房用品、嬰兒用品、及傢俱、及房屋設備諸如衛浴設備及浴缸的殺菌／消毒。此種電解水係經由電解水(待電解之水)而獲得，於該水中視需要加入當溶解時產生離子的溶質(例如，氯化鈉)以及供 pH 調整用之酸。

[電解水之種類]

除使用作為食品添加劑外，電解水亦可使用於其他應用。在僅含有水的電解槽中，發生以下的陽極反應而排放出氧。



然而，在一些觸媒及電解條件下發生以下反應而產生臭氧。



因此，可合成得含有溶解於水中之臭氧的含臭氧水。

在水含有添加於其中之氫氯酸或氯離子的情況中，會根據式(3)及(4)產生次氯酸。



在水含有硫酸的情況中，發生由式(5)所表示之反應而產生過硫酸。



當存在碳酸根離子時，發生由式(6)所表示之反應而產生過碳酸。



透過陰極反應，可合成得含氫水(其係含有溶解於其中之過量氫的水)、鹼離子水、及其類似物。



此外，可合成得過氧化氫或其類似物。

如上所示，除了經許可作為食品添加劑的酸性水之外，可藉由適當選擇電解質而製得含兩種或兩種以上過氧化物的電解水。

[電解水之特徵]

(參考：水之特性及新穎應用技術(Characteristics of Water and New application Techniques)，2004，NTS Inc.)

有以下三種經許可作為食品添加劑的電解水。

a) 弱鹼性電解次氯酸鹽水(添加劑名稱，電解次氯酸鈉水；20-200 ppm； $\text{pH} > 7.5$ ；未使用膜片而自 0.2-2%氯化鈉水溶液產生)

b) 微酸性電解水(添加劑名稱，微酸性次氯酸水；10-30 ppm； $\text{pH} = 5-6.5$ ；未使用膜片而自 2-6%氫氯酸產生)

c) 強酸性電解水(添加劑名稱，強酸性次氯酸水；20-60 ppm； $\text{pH} < 2.7$ ；於膜片型槽中自 0.2%或 0.2%以下之氯化鈉水溶液產生)

該等種類電解水中之酸性水具有下述及其他的優點。

(1) 由於在酸性條件下較不易產生 THM，因此酸性水的安全性優良。

(2) 較不易產生抗藥菌，且現場管理容易。

(3) 該等水可用於與鹼性電解水結合而進行處理。

(4) 該等水可如同自來水般地使用，而不會使手或手指產生臭味。

(5) 在之前使用水即足夠(殺菌時間短)。

在利用次氯酸鈉溶液的習知處理中，已許可使用濃度高達 200 ppm 之此化學物質作為食品添加劑。然而，此化學物質會破壞風味且有殘留的傾向。相對地，該等種類的電解水即使係於低濃度時亦具有高的殺菌效果且有利，儘管其之使用需要裝置的起始投資。

[含臭氧水的特徵]

次氯酸鹽的長期使用已產生對此等化學物質具有抗性

的細菌，而對其之殺菌效果存疑。另一方面，含臭氧水已被加入食品添加劑的清單中，且其獲得美國 FDA(食品藥物管理局)(2001)認可使用作為食品儲存／製造步驟中之殺菌劑。含臭氧水已常被實際用於食品工廠中之殺菌及食品本身的殺菌。近來注意力放在含臭氧水於諸如皮膚科、眼科、及牙科之臨床領域上之效果與迄今為止所使用之殺菌水相等或更為優良的事實上，且其可有效降低對活體所施加的負擔。

含臭氧水具有下述及其他的優點。

(1) 臭氧(OH 自由基)的殺菌效果係基於細胞壁的氧化破壞，且據認為此無差別的活性不會產生抗藥菌。

(2) 臭氧不具有殘留傾向。

當根據需求將含臭氧水與具有殘留傾向的氧化劑(例如，次氯酸鹽、過硫酸鹽、或過碳酸鹽)結合使用時，可進行更有效的殺菌處理。

[製造含臭氧水的習知方法]

習知含臭氧水一般係利用放電型臭氧氣體產生器製造。可藉由此方法容易地製得具每百萬份數份濃度之含臭氧水，且將其利用於水純化處理及食品清潔的領域中。然而，此裝置基於以下理由而不適合使用作為具有優良立即反應特性且產生高濃度含臭氧水之便利的含臭氧水製造裝置。

(1) 含臭氧水的製造需要兩步驟，即先產生作為氣體的臭氧，然後再將氣體溶解於水中。

(2) 含臭氧水具有較藉由稍後即將說明之電解方法所製得者低的濃度，因此，應透過高壓注射至水中及溶解於其中而製得水。

(3) 供臭氧產生用之電源具有高電壓及高頻率，而使其很難達成尺寸減小。

(4) 在基於放電的含臭氧水製造裝置中，需要特定時間長度（數分鐘的待命時間）以使臭氧氣體產生能力達穩定，且很難立即製備得具有特定濃度的含臭氧水。

[電解臭氧製造方法]

電解方法的電功率消耗速率較放電方法差。然而，電解方法之一特徵在於可容易地製得高濃度的臭氧氣體及含臭氧水。因此，電解方法一般被使用於諸如，比方說，清潔電子零件的特殊領域中。由於因方法原理而採用直流低電壓電源，因而裝置的立即反應特性及安全性優良，且預期其可使用作為小型臭氧氣體產生器或小型含臭氧水製造裝置。根據應用，驅動模式可選自電池驅動、發電機驅動、及 AC-DC 轉換驅動。

為有效率地產生臭氧氣體，無可避免地要選擇適當的觸媒及電解質。已知的電極材料包括諸如鉑之貴金屬、 α -二氧化鉛、 β -二氧化鉛、經浸泡氟碳化物的玻質碳、及鑽石。關於電解質，使用含有硫酸、磷酸、氟化基團、或其類似物之水溶液。然而，此等電解質具有不良的操作性，且未被廣泛地使用。使用固態聚合物電解質作為膜片且使用純水作為原料之水電解槽在該方面容易處理，且一般被

使用[J. Electrochem. Soc., 132, 367 (1985)]。當使用被使用作為觸媒的二氧化鉛時，獲得濃度高達 12 重量%或以上之臭氧氣體。

在稱為直接合成系統的系統中，使位於電極周圍的溶液以足夠速度流動，因而在臭氧氣化之前將其以含臭氧水引出(JP-A-8-134677)。再者，在將除純水外之原水供給至電解系統的情況中，貴金屬電極觸媒本身的活性會受水質的影響。因此應小心諸如壽命及效率之電解性能波動的事實。JP-A-9-268395 揭示傳導性鑽石有用作為用於製造功能水(含臭氧)的電極。

[小型裝置之發展]

已提出有可攜式的小型電解水噴霧器，以更容易地於臨床活動或於家庭中進行殺菌／消毒等等(見參考文獻 1 至 3)。此種小型裝置可廣泛地用於在家庭中之室內設備、與水相關設備、餐具、衣服等等的除臭、殺菌、或漂白，或供企業用，或用於人體(例如，手或手指)的殺菌或消毒等等。

[參考文獻 1] JP-A-2000-79393

[參考文獻 2] JP-A-2000-197889

[參考文獻 3] JP-A-2001-276826

除此之外，已知有：JP-A-2004-129954(具有產生電解所需電力之元件的裝置)；JP-A-2004-130263(其中槽汽缸部分之活塞容量對體積之比例、截面積等等為一特定值的裝置)；JP-A-2004-130264(其中使用包含 pH 調節劑、表

面活性劑、氯化化合物、及水之供電解用之原水於獲得具 3-8.5 之 pH 之電解水的裝置)；JP-A-2004-130265(以發泡狀態使用根據 JP-A-2004-130264 之電解水)；JP-A-2004-130266(使施加至電極之電壓方向交替改變)；JP-A-2004-148108(施加至電極之電壓係為可變)；JP-A-2004-148109(具有位於吸入通道中之電極的裝置)；JP-A-2003-93479、JP-A-2003-266073、及 JP-A-2002-346564(具有位於噴霧部分中之圓柱形電極的分離型)；及 JP-A-2001-47048(防止於非噴霧期間阻塞且設有馬達的槍型)。

迄今為止所提出之小型電解噴霧器中之電解單元具有以下問題。

(1) 當使用純水、井水、或自來水作為原料時，溶液具有高電阻，且因此，電解效率低。

(2) 雖然通常添加電解質以賦予傳導性，但將電極設置成彼此靠近，以降低槽電壓。因此，槽結構變複雜。

(3) 在一些應用中，應避免添加電解質。

(4) 雖然使用離子交換薄膜或其類似物可改良離子傳導性，且預期此可提高反應效率，但很難將薄膜或其類似物與電極結合。

(5) 薄膜通常為無孔隙性，且通常與多孔性電極結合使用，以利於電解溶液之供給及產物之移除。因此，電極之形狀複雜。

(6) 雖然可將具有離子交換能力的顆粒填充於電極間

之空間中，但此構造的組合及結構存在許多限制。

(7) 亦可使用呈纖維網形態的多孔性材料。然而，此材料具有加工困難且可供用性差的缺點。

(8) 在許多噴射裝置中，管件及薄膜為圓柱形，且因此，電極較佳係呈適合其用之形狀，即呈桿或圓柱之形態。因此，需要使用具有此形狀之電極之組合的裝置。

據推測若克服該等問題，則電解噴霧器的用途將可擴大。

舉例來說，參考文獻 1 在其圖 2 中揭示一種包括彼此並聯設置之板狀陽極 41 及板狀陰極 42 的具體例。然而，此具體例具有以下缺點。電極本身的固定困難。由於此具體例不包含膜片，因而很難緊密地設置兩電極，且此有需要較高電壓的傾向。再者，流率的調節困難。

【發明內容】

本發明之一目的為提供一種可藉以消除許多該等問題，且可容易地製造並產生高效能的薄膜電極組件。本發明之另一目的為提供一種使用此薄膜電極組件的電解單元及電解水噴射裝置及一種殺菌方法。本發明之電解水噴射裝置電解作為原料的水溶液，且經如此產生之電解水可立即自裝置噴射並使用之。

本發明人進行認真研究以檢視問題。結果，發現前述目的可藉由以下的薄膜電極組件、電解單元、電解水噴射裝置、及使用電解水之殺菌方法而達成。藉由此發現，完成本發明。

本發明主要係關於以下項目：

1. 一種薄膜電極組件，包括：一第一電極，其具有桿狀或圓柱狀之形狀；一條狀膜片，其覆蓋該第一電極之周圍；及一第二電極，其設置在該條狀膜片之一表面上。
2. 如第 1 項之薄膜電極組件，其中該條狀膜片覆蓋該第一電極之周圍以便在部分該膜片之間形成一空間。
3. 如第 1 或 2 項之薄膜電極組件，其中該條狀膜片螺旋地覆蓋該第一電極之周圍。
4. 一種電解單元，包含：一薄膜電極組件，其包含：一第一電極，其具有桿狀或圓柱狀之形狀；一條狀膜片，其覆蓋該第一電極之周圍；及一第二電極，其設置在該條狀膜片之一表面上；一管件，該薄膜電極組件係固定於該管件中；以及一供電端子，其連接至該管件中之該第一電極和該第二電極中之至少一者。
5. 一種電解水噴射裝置，包含：一容納原水之容器；根據第 4 項之電解單元；一頭部，其用來噴射以該電解單元電解原水而製備得之電解水。
6. 一種使用電解水之殺菌方法，該方法包含：以一薄膜電極組件電解原水而產生電解水，該薄膜電極組件包含：一第一電極，其具有桿狀或圓柱狀之形狀；一條狀膜片，其覆蓋該第一電極之周圍；及一第二電極，其設置在該條狀膜片之一表面上；以及將該電解水噴射至一待殺菌之物質。

本發明將詳細說明於下。

本發明之薄膜電極組件包含一桿狀或圓柱狀之電極(以下稱為桿狀電極)、一覆蓋該電極之周圍的條狀膜片、及一設置在該膜片之表面上的相對電極。其上設置相對電極之膜片的表面係面對桿狀電極之表面的背側表面。在此薄膜電極組件中，桿狀電極、膜片、及相對電極係結合在一起。因此，製得的薄膜電極組件容易操控。此薄膜電極組件可藉由簡單的操作製得，例如，經由將條狀膜片及相對電極環繞桿狀電極螺旋地纏繞或經由將桿狀電極覆蓋條狀膜片及相對電極。術語「螺旋地」在本發明係用於將膜片及相對電極連續且斜向地設置於桿狀電極之周圍上之配置的一般術語。

在製造此薄膜電極組件時，將桿狀電極之周圍覆蓋一條狀膜片，且將一相對電極設置於膜片之表面上。較佳將條狀膜片設置成使桿狀電極之周圍被膜片螺旋地覆蓋。在螺旋覆蓋的情況中，於垂直方向中毗鄰之條狀膜片的部分可彼此重疊。或者，可將在垂直方向中毗鄰之條狀膜片的部分設置成在其間留下一間隙。希望此薄膜電極組件包括一膜片。然而，膜片之數目並不限於一個，亦可水平設置兩個或兩個以上之環狀膜片以覆蓋桿狀電極之周圍，同時於其間留下一間隙。

即使當將一般的片狀膜片環繞桿狀電極纏繞時，桿狀電極被片材覆蓋亦無法平順地進行，且所得薄膜電極組件的緊密性不足。相對地，根據本發明，由於使用條狀膜片且環繞桿狀電極設置，因而可獲得具有高緊密性的薄膜電極

組件。

相對電極可為線狀且環繞膜片纏繞。或者，相對電極可為經由電鍍而形成於膜片之一表面上者，或可呈箔狀且設置於一膜片表面上。在纏繞線狀相對電極的情況中，較佳纏繞相對電極，以致其貼合膜片之形狀。換言之，當膜片為螺旋狀時相對電極較佳係螺旋地纏繞，及當設置環狀膜片時以環配置纏繞。

此薄膜電極組件包括一與其他元件結合的膜片。因此，經由僅僅將此薄膜電極組件就此併入至任何期望的電解單元或電解裝置中，可將桿狀電極及經由膜片與其分離的相對電極裝置於電解單元或其類似裝置中。再者，由於兩電極透過膜片彼此緊密接觸，因而不需將電解質溶解於供電解用之原水中以賦予其傳導性。此外，兩電極間之電壓降接近零，且電解可以低成本進行。

此薄膜電極組件可用以構造一電解單元，該電解單元包含此薄膜電極組件、一於其中固定此薄膜電極組件之管件、及一或兩個連接至管件中之桿狀電極及／或相對電極的供電端子。

在此電解單元中，原水通過管件且與桿狀電極及相對電極接觸，因而產生含臭氧水、酸性水、鹼性水、及其類似物（以下稱為電解水）之任一者。經如此產生之電解水可使用於各種應用中；臭氧、自由基等等的適當濃度係隨應用而改變。臭氧等等的濃度係視每單位時間流經管件的原水量而定。因此，經由調節管件中之桿狀電極的直徑，可調

節原水流過之截面的面積。因此，可製得具有適合於各種應用之各者之濃度的電解水。

當將此電解單元裝置於包含一容納儲存於其中之原水之容器及一頭部的電解水噴射裝置中且將原水上吸通過管件時，則原水與電解單元中之桿狀電極及相對電極接觸且經電解。結果，以高濃度有效率地合成得諸如臭氧的活性物種，而產生具有殺菌／漂白能力的電解水。視需要藉由諸如，比方說泵的功率輔助，而將此電解水經由頭部之噴嘴以霧化或液體狀態排出至外部。

本發明之方法及本發明之電解水噴射裝置可廣泛地用於家庭中之室內設備、與水相關設備、餐具、衣服等等的除臭、殺菌、或漂白，或供企業用，或用於人體（例如，手或手指）的殺菌或消毒等等。由以上說明可明白在本發明之殺菌方法中的術語「殺菌」除了殺菌，係指諸如除臭、漂白、及消毒的任何行為。

在本發明，經由調整條件可產生諸如下述之高度活性的電解水。

(1) 鹼性電解水（含有兩種或兩種以上之視電解質選擇（除氯化物外之硫酸鹽、碳酸鹽等等）而定之過氧化物的電解水）

(2) 酸性電解水（含有兩種或兩種以上之視電解質選擇（除氯化物外之硫酸鹽、碳酸鹽等等）而定之過氧化物的電解水）

(3) 含高濃度臭氧之水（不具有殘留傾向，具有次氯酸

系統殺菌活性之至少 10 倍的殺菌活性，且進一步具有漂白效果；臭氧的半生期視共同存在之物質延長，而產生改良的效果維持）

（4）新穎的複合電解水（藉由添加供 pH 調整用之有機酸／表面活性劑以改良殺菌能力，或藉由添加醇或其類似物以（例如）改良殺菌能力或使感覺清新，而產生新穎的殺菌效果）

包含桿狀電極、覆蓋電極周圍之條狀膜片、及設置於膜片表面上之相對電極之本發明的薄膜電極組件係一種將膜片與兩電極結合的組件。因此，此組件容易操控，且可容易地安裝於各種電解水製造裝置中。

當此組件係要安裝於一管件中時，可藉由調整桿狀電極之直徑而將待製得之電解水中之電解產生物種的濃度調整至期望值。

藉由將所產生之電解水噴射或噴霧至一待處理物質或噴射或噴霧於其上，可藉由以期望濃度包含之電解產生物種將該物質殺菌。

【實施方式】

以下將說明本發明之組成元件。然而，不應將本發明解釋為受以下說明所限制。

[陽極材料]

本發明中之桿狀電極或相對電極皆可為陽極。然而，一般而言，桿狀電極係為陽極且相對電極係為陰極。

供氧化用之陽極觸媒的實例包括氧化鉛、氧化錫、貴金

屬諸如鉑、DSA(主要由貴金屬氧化物所組成之電極)、碳、及傳導性鑽石。由耐腐蝕性的觀點來看，希望使用諸如鉑或銱之貴金屬、此一貴金屬之氧化物、或傳導性鑽石作為電極觸媒。由達成長壽命及防止待處理表面積垢的觀點來看，待使用作為電極基質之材料應具有耐腐蝕性。希望使用閥金屬諸如鈦或鈮或其合金作為陽極基質。陽極材料可沈積於具有迄今為止一般所使用之任何期望形狀(諸如網狀、管狀、桿狀、或珠粒狀)之此一基質的表面上。

存在觸媒作為部分的陽極即足夠，且基質可部分經暴露。

部分由於鑽石的導電性可經由摻雜而作調整，因而其被視為具有潛力的電極材料。鑽石電極在水分解反應中為惰性。據報告鑽石電極在氧化反應中除氧之外尚產生臭氧及過氧化氫。當使用傳導性鑽石時，電解反應更易進行，且該等作為電解產物的過氧化物係極有效率地產生。再者，於鑽石電極上，除以上所示的電解產生物種之外，尚產生OH 自由基及經氧化形式的電解質。因此，可增效地利用OH 自由基或經氧化形式及電解產生物種的殺菌／漂白效果。

在使用傳導性鑽石的情況中，可使用基質的實例包括Nb、Ta、Zr、Ti、Mo、W、石墨、及各種碳化物以及Si(單晶及多晶矽)。適當的基質可根據應用作選擇。

[陰極材料]

陰極反應包括作為主要反應的氫排放。因此，使用不會

被氫脆化的電極觸媒為較佳。此等較佳電極觸媒的實例包括鉑族金屬、鎳、不銹鋼、鈦、鋯、金、銀、碳、及鑽石。關於陰極基質，希望使用不銹鋼、鋯、碳、鎳、鈦、或其類似物。在許多情況中，本發明裝置中之電極係設置成與含臭氧或過氧化物之水接觸。因此，較佳使用具有優良抗氧化性的材料。

[膜片材料]

為使由電極反應所產生之活性物質可保持穩定，可利用中性膜片或離子交換薄膜。膜片可為氟樹脂薄膜或烴薄膜。然而，由對被臭氧及過氧化物腐蝕之抵抗性的觀點來看，氟樹脂薄膜為較佳。離子交換薄膜不僅可防止於陽極或陰極產生之物質於相對電極被消耗，並且即使當液體具有低傳導性時，仍可使電解快速地進行。因此，當使用具有不良傳導性之原料(諸如，比方說，純水)時，使用離子交換薄膜為較佳。

使膜片之表面具有凹陷及突起或於電極表面中形成開口為較佳，因此可增進氣體／液體滲透性。

[薄膜電極組件]

薄膜電極組件中之桿狀電極的長度及直徑係根據待藉由噴霧所噴射之期望水量及槽的容量作選擇。其長度通常較佳為 10-300 毫米及其直徑較佳為 0.5-10 毫米。桿狀電極較佳為具有選自圓形、方形、橢圓形等等之截面形狀者，或係呈中空圓柱或稜柱之形態者。然而，電極之形狀並不限於此等。

使桿狀電極之表面具有凹陷及突起或於電極表面中形成開口可有效增進氣體／液體滲透性。在中空材料的情況中，於電極表面中形成開口可有效增進氣體／液體滲透性。

為確保水流量，較佳將膜片環繞桿狀電極纏繞而於毗鄰部分的膜片之間留下一間隙。膜片可纏繞成不留下間隙。

條狀膜片較佳具有在 0.1-2 毫米範圍內之厚度及在 0.2-20 毫米範圍內之寬度。在膜片寬度小於下限的情況中，由於其物理強度不足，因而此膜片易於纏繞操作中破裂。在膜片過寬的情況中，供電解用之原料及電解產物通過間隙之移動受到抑制，導致電壓增加及電流效率減小。間隙寬度較佳係約 0.1-10 毫米。

預先於條狀膜片中形成開口以增進薄膜電極組件之氣體-液體滲透性亦較佳。以開口周圍之長度計，各開口之大小較佳為 1-10 毫米。

薄膜電極組件可具有包含兩個或兩個以上之置於桿狀電極上之環形條狀膜片及環繞各膜片纏繞之相對電極的結構。

在螺旋地纏繞膜片之情況中，纏繞角度係由桿狀電極之直徑、膜片寬度、及膜片間隙所決定。舉例來說，當膜片寬度、膜片間隙、及桿狀電極之直徑分別為 2 毫米、0.5 毫米、及 2 毫米時，則角度係約 20 度。如前所述，環狀膜片可水平(角度 0 度)設置成於其間留下一間隙。

對應於膜片及線狀電極開始纏繞之部分之桿狀電極的

末端部分較佳應預先切割為一較小厚度，以獲致一供結合至進給器管線用之空間。此係由於此切割使連接至進給器管線的薄膜電極組件部分可裝於吸入通道管中所致。

相對電極較佳為線狀電極。相對電極較佳應具有較膜片小的寬度以不致與桿狀電極接觸。除呈線狀外，相對電極亦可為經切割為小寬度的箔或金屬薄網。在任一情況中，相對電極係設置於膜片上。或者，相對電極可如前所述經由電鍍而形成於膜片之表面上。

可使用將一觸媒層形成於膜片之一側上，且將此膜片環繞桿狀電極纏繞，以致具有觸媒層之側面向外的方法。此方法由於觸媒層提供作為有利於裝配的陰極，且由於所得之電解單元可具有均勻的電流分佈並達成槽電壓的降低而為較佳。

為形成觸媒層，可使用現有的方法，諸如，比方說，無電極電鍍或 PVD。在此構造中，亦會有較佳纏繞一金屬線以改良與桿狀電極之結合的情況。

[電解單元]

薄膜電極組件係固定於一可連接至一管狀原水吸入通道的管件中，因而構成一電解單元。然而，此管件可設置成僅環繞部分的薄膜電極組件。此管件具有足以將組件安裝於其中的直徑。然而，過大的厚度會導致管件中的流速降低。在合成含臭氧水的情況中，例如，流速的減低導致氣體-液體接觸效率降低，且因此不適用於獲得具有高濃度的電解水。因此，較佳將管件之直徑選擇為產生具有期望

濃度的電解水。濃度調整可不經由選擇管件直徑但可經由選擇桿狀電極之直徑而進行。

在未將薄膜電極組件設置於一管件中的情況中，所產生之大部分的電解水無法送至噴霧通道，而會導致電解水的產率降低及濃度降低。

管件之材料較佳為烴樹脂諸如 PP、PVC、或 PE、氟樹脂、金屬、或其類似物。具有可熱收縮性的管件由於可調整電解單元部分的容量而為較佳。由快速移除於電解單元中產生之熱的觀點來看，管件之壁厚較小較佳。然而，由於亦需要機械強度，因而其壁厚較佳係自 0.05 毫米至 2 毫米。

在稍後即將說明的噴霧器結構中，最先噴射出的水係未經充分電解的原水。有鑑於此，存在於電解單元中之水量及管件之其他部分的容量較小較佳。然而，太薄的管件會導致無法以足量吸入水的可能性。

具有適當尺寸之元件的實例包括具有 100 毫米長度及 2 毫米外徑之桿狀電極，具有 2 毫米寬度、0.5 毫米間隙、及 0.35 毫米厚度之膜片，及具有 0.4 毫米直徑之線狀電極（相對電極）。在此情況，當使用具有 5 毫米內徑之管件時，待製造之總重疊數為約 24，且空間之體積為大約 0.9 毫升。因此，當噴霧器每次操作所噴射之水量為 1 毫升時，可於大約一個最初噴射之操作（觸發器操作）後利用新鮮的電解水。

較佳將分別自電極延伸的兩個進給器管線覆蓋絕緣材料，以防止管線彼此接觸。經自管件引出之進給器管線較

佳應在外部覆蓋一具有可熱收縮性的覆蓋管件，與其熔融黏合，且與單元中的電解水通道分隔開。

在合成含臭氧水的情況中，不希望自電解單元延伸至噴霧噴嘴之管件的長度過短，因在此情況中會噴射出臭氧未充分溶解於其中的原水。將氣體／液體接觸的期間延得愈長，則有愈多氣態臭氧溶解於原水中，且可更加提高其之合成效率。因此，較佳將該管件之最佳長度調整為可產生在 0.1 至 10 秒範圍內之接觸時間。

[原水容器]

用於在其中儲存原水之容器的材料係選自不會被原水侵蝕的材料。當沒有特殊問題時，此材料可為 PE 樹脂。

[原水及製得之電解水]

在使用自來水、井水、或其類似物作為原水的情況中，由於此水具有低傳導性，因而槽電壓的電阻損耗不可忽略。因此，較佳經由將諸如 Na_2SO_4 、 K_2SO_4 、 NaCl 、 KCl 、或 Na_2CO_3 之鹽溶解作為電解質，而提高傳導性。此等鹽當電解時產生過氧化物，因而可持續殺菌效果。其濃度較佳係在 0.01-10 克／公升之範圍內。當使用離子交換薄膜作為膜片時，會有不需要鹽溶解的情況。

當使用含有大量金屬離子之原水，諸如自來水、井水、或海水時，存在氫氧化物或碳酸鹽沈積於陰極之表面上而抑制反應的可能性。再者，會有諸如砂石的氧化物沈積於陽極表面上。為消除此問題，在適當的時間間隔（自 1 分鐘至 1 小時）下使一逆電流流動，藉此分別於陰極及陽極

發生酸化及鹼化。結果，用於移除沈積物的反應容易地進行，同時並經由氣體排放及原水的流動而加速。

可根據預期用途而調整待製得之電解水的組成物及濃度。在電解水係要用於食品處理的情況中，應將其製成為鹼性電解次氯酸鹽水、微酸性電解水、或含臭氧水。在電解水係要用於殺菌／漂白的情況中，過氧化物可根據待處理物質而適當地選擇。在次氯酸之情況中，其濃度可為 1-100 ppm。含臭氧水可具有 1-20 ppm 之濃度。過硫酸及過碳酸之濃度分別可為 1-100 ppm 及 1-100 ppm。

在要電解產生次氯酸的情況中，電解酸性溶液產生較次氯酸鹽大量的次氯酸，然而使用鹼性溶液產生較次氯酸大量的次氯酸鹽。殺菌活性係視溶液之性質而異。一般而言，酸性溶液通常具有較鹼性溶液高的殺菌活性。在控制（尤其）孢子及其類似物時，酸性溶液具有較鹼性溶液高的殺菌活性。相對地，關於對抗黴菌的殺菌活性，鹼性溶液較酸性溶液更具活性。因此，較佳應根據待經由噴射處理之物質適當地將溶液之性質調整為酸性或鹼性，因而賦予其改良的殺菌活性。

在經由添加強酸至溶液將溶液酸化以過度增進酸度的情況中，次氯酸分解產生氯氣，結果，產生次氯酸之殺菌活性的氧化能力減損。為增進殺菌活性同時並維持次氯酸的氧化能力，較佳將溶液調整為在 20°C 下具有 3-7 之 pH。為將溶液調整為具有此一 pH，由容易調整溶液 pH 的觀點來看，較佳使用具有低解離度的水溶性有機弱酸。水溶性

有機酸的實例包括琥珀酸、乳酸、醋酸、檸檬酸、及酒石酸。

為鹼化溶液，較佳使用碳酸鈉、碳酸氫鈉、碳酸銨、或其類似物。此等碳酸鹽經由電解氧化成過碳酸。

可將表面活性劑添加至溶液以進一步改良殺菌活性。將表面活性劑添加至溶液不僅可改良溶液於電解後潤濕待經由噴射以其處理之物質的能力，並且亦可改良溶液對黴菌及細菌之細胞膜的親和力。因此，進一步改良殺菌效果。

表面活性劑的可使用實例包括陰離子表面活性劑諸如烷基苯磺酸鹽及聚氧伸乙基烷基醚硫酸鹽，陽離子表面活性劑諸如氯苄烷銨，兩性表面活性劑諸如胺氧化物（例如，烷基二甲基胺氧化物），及非離子表面活性劑諸如聚甘油脂肪酸酯及烷基糖苷。溶液中之表面活性劑濃度較佳係 0.01-10 重量%。

除該等成分之外，尚可將醇添加至溶液，以（例如）改良殺菌活性及使感覺清新。再者，可根據需求添加諸如，比方說，香料、著色劑、除表面活性劑外之殺菌劑、增稠劑、酵素、漂白劑、鉗合劑、除氯化化合物外之電解質、增量劑、防腐劑、及防銹劑的添加劑。由儲存穩定性的觀點來看，待電解之水應包含防腐劑尤佳。

[具有觸發器噴霧功能的頭部]

如圖 1 及 3 所示，將一觸發器噴霧固定至一其中可安裝電池的頭部。該裝置可裝設有未使用電池作為電源而在觸發器操作時產生供電解用之功率的元件。在電池驅動的情

況中，電池可為可再充電的蓄電池。亦可利用可自 AC 電源供應 DC 功率的轉接器操作裝置。

待施加的電壓及電流值係根據適用於獲得適合待噴霧物質之指定殺菌活性及適用於除臭、殺菌等等用途用之濃度，及根據待電解溶液之體積而適當地決定。一觸發器操作較佳產生 0.1-1 立方公分之噴射，且於電極之間施加約 3-25 伏特之電壓。可於電路中設置用於改變施加至電極之電壓的元件。

關於電解條件，由所產生過氧化物之穩定性及活性的觀點來看，溫度及電流密度較佳分別係 5-40°C 及 0.01-1 安培／平方公分。

較佳將一用於起始／終止電壓施加至電極的開關設置於觸發器噴霧中，以致較佳僅當裝置在使用時施加電壓，即拉動觸發器自動導致開啟及回復觸發器導致關閉。

本發明之噴霧器可具有在噴射操作時產生供電解用之功率的元件。此元件的實例包括與觸發器聯鎖的馬達。此馬達通常係設置於觸發器噴霧中。

本發明之噴射裝置可具有用於指示電解正在進行的構件。構件的實例包括於電壓施加期間由觸發器操作打開的 LED 燈。可增加當指定電流由於(例如)電池耗盡而未流動時關閉 LED 燈的功能。

本發明之電解水製造／噴射裝置的一具體例由以下機構運作。此裝置由一觸發器操作打開，而導致電流流經電路。結果，電流流經電極。在此操作中，存在於管件中之

原水幾乎立即電解，且藉由活塞／汽缸機構經由頭部的噴嘴向外噴射或噴霧。換言之，在本發明之此噴霧器中，電解係與噴霧操作（例如，觸發器操作）同時地進行。經由電解產生的電解水較佳應於開始觸發器操作後的 1 秒內開始噴射。

除了圖中所示的具體例外，尚有各種設有觸發器噴霧作為噴霧器之本發明之電解水製造／噴射裝置的具體例。再者，存在具有各種機構的觸發器噴霧。觸發器噴霧根據機構而於其中之液體通道、觸發器之支點的位置等等不同。然而，在本發明之噴霧器中可使用任何期望的觸發器噴霧。

接下來，參照圖中所示之具體例說明本發明之一具體例的電解水噴射裝置（電解水噴霧器）。

圖 1 係說明本發明之電解水噴霧器之第一具體例的示意直立剖面圖。

圖 1 中所示之電解水噴霧器 1 包括用於容納原水 2 的容器 3 及連接至此容器 3 之上方開口的頭部 4。容器 3 之材料可為硬質或軟質。然而，容器 3 較佳係由諸如各種硬質樹脂、金屬、玻璃、及陶瓷之任一者的硬質材料製成。容器 3 之容量較佳為約 10-1,000 毫升，更佳為 200-500 毫升。原水 2 可為純水或可為包含一或多種溶解於其中之電解質（諸如，比方說，氯化鈉、氯化鉀、及氯化鎂）的水。

於容器 3 中設置一吸入管件 5。管件 5 的下端係位於原水 2 中且對其開放，而其上端具有減小的直徑且延伸至頭

部 4 中。雖然圖中所示之具體例中之管件 5 具有直徑減小的部分，但此直徑減小的部分並非始終必要，且此管件可為具有均勻直徑的管件。

將包括陽極(桿狀電極)、陰極(相對電極)、及膜片的電解單元 6 裝於吸入管件 5 內。如圖 2 所示，此電解單元 6 可，例如，包括：陽極 7，其係其上經沈積觸媒的金屬桿狀電極；膜片 8，其係環繞陽極 7 纏繞的條狀離子交換薄膜；及陰極 9，其包括環繞膜片 8 纏繞的金屬線。

吸入管件 5 之直徑減小的上部作為垂直通道 10，且其上端連接至頭部 4 中之水平通道 11。

水平通道 11 的另一端設置一噴嘴 12。觸發器臂 13 的支點 14 係設置於噴嘴 12 的稍微內側上，以致觸發器臂 13 可環繞支點 14 擺動。觸發器臂 13 係連接至向內延伸的活塞桿 15，以致活塞桿 15 根據觸發器臂 13 的移動而於汽缸 16 內行進。

元件符號 17 指示經設置成與觸發器臂 13 接觸之與觸發器結合的開關；18 指示設置於頭部 4 中之電源電池；及 19 指示僅當電解進行時才打開的 LED。

將具有此種構造的電解水噴霧器 1 握持於水中，且利用食指及中指對觸發器臂 13 施加向內力。結果，觸發器臂 13 可環繞支點 14 擺動，藉此與觸發器結合的開關 17 打開且對電解單元 6 施加電壓。此同時，汽缸 16 中之活塞移動而將存在於容器 3 中之原水 2 引至吸入管件 5 中之電解單元 6，在此此原水 2 經電解產生電解水。此電解單元

6 中之陽極 7 具有沈積於其表面上之觸媒(諸如，比方說，一層傳導性鑽石)。因此，獲得含有以高濃度溶解於其中之臭氧或其他活性物種的電解水。

所產生之電解水立即通過垂直通道 10 及水平通道 11，且與經由未示於圖中之外部空氣引入開口引入的空氣一起經由噴嘴 12 噴霧於待殺菌之物質上。

圖 2 係說明不同於圖 1 所示之薄膜電極組件之薄膜電極組件具體例之部分的放大圖。此具體例係圖 1 所示之薄膜電極組件的改良。以類似的元件符號指示與圖 1 類似的元件，且在此將其說明省略。

相對於使用單一吸入管件 5 之圖 1 所示之具體例，圖 2 所示之具體例具有將連接至頭部之第一吸入管件 5a 之下端部分裝配至具有與第一吸入管件 5a 之外徑相等內徑之第二吸入管件 5b 內的構造。經由此裝配部分將包含金屬線及陽極之供電端子 7a 的陰極 9 引出。

圖 3 係說明本發明之電解水噴霧器之又另一具體例的示意直立剖面圖。此具體例係圖 1 所示之第一具體例的改良。以類似的元件符號指示與圖 1 類似的元件，且在此將其說明省略。

在作為第一具體例的電解水噴霧器 1 中，經由利用食指及中指對觸發器臂 13 施加向內力而產生電解水且自噴嘴 12 噴射。相對地，在根據此具體例的電解水噴霧器 1a 中，將頭部 4a 向下推，藉此利用其下端具有縮減直徑之吸入管件 5a 中的電解單元 6a 電解原水 2。如此產生電解水，

且其經由噴嘴 12a 噴霧於待殺菌之物質上。

以上所示之第一及第二具體例使用如圖 2 所示之其中將包含金屬線之陰極 9 環繞膜片 8 纏繞的電解單元 6。然而，陰極可不經由纏繞金屬線而構成，但可經由如圖 4 所示黏合箔 9a 而構成。

圖 5 係說明連接至一吸入管件之電解單元的圖式。

此圖顯示其中將電解單元 23(包括第一吸入管件 22 及裝於其中之經由將桿狀電極之周圍螺旋地覆蓋條狀膜片及將一相對電極設置於膜片之表面上而得的薄膜電極組件 21)連接至具有供固定用之收縮管 24 之第二吸入管件 25 的具體例。

將電解單元 23 之上端插入至供固定用之收縮管 24 的下端中，及將第二吸入管件 25 插入至收縮管 24 中，以致第二吸入管件 25 之下端與電解單元 23 之上端接觸或與其接近。其後使供固定用之收縮管 24 熱收縮，以使電解單元 23 連接至第二吸入管件 25。元件符號 26 及 27 指示自電源電路延伸的銅線。銅線較佳係僅設置於原料容器的上部中，且儘可能地防止其與液體接觸。

圖 6A 及圖 6B 係分別說明桿狀電極之結構之一實例及其之連接至一進給器元件之一實例的圖式。

如圖 6A 所示，將桿狀電極 7 之上端部分的周圍切割形成一進給器管線固定部分 31。將位於進給器管線固定部分 31 之稍下方之該部分桿狀電極 7 的周圍切割形成一第一膜片／線狀電極固定部分 32。再者，將桿狀電極 7 之

下端部分的周圍切割形成一第二膜片／線狀電極固定部分 33。

如圖 6B 所示將進給器管線 34 連接且固定至進給器管線固定部分 31。再者，儘管未示於圖中，但將透過膜片纏繞之線狀電極的纏繞起始部分及纏繞終止部分分別固定至第一膜片／線狀電極固定部分 32 及第二膜片／線狀電極固定部分 33。

線狀電極及膜片之纏繞可經由使線狀電極之一端部分與第一或第二膜片／線狀電極固定部分 32 或 33 結合而平順地開始。除此方法之外，亦可使用利用可熱收縮管固定經與第一或第二膜片／線狀電極固定部分 32 或 33 結合之線狀電極之該端部分的方法。

再者，可使用以適當方式圈繞線狀電極之纏繞起始部分，且將此環圈固定至一膜片或桿狀電極的方法。

圖 7 說明不同於圖 2 及 4 所示之薄膜電極組件的薄膜電極組件。

圖 7 所示之薄膜電極組件 41 包括：一陽極 42，其係其上經沈積觸媒的金屬桿狀電極；一膜片 43，其係環繞陽極 42 纏繞之條狀離子交換薄膜；及一陰極 44，其包含一環繞膜片 43 纏繞之金屬線。

圖 7 所示之具體例具有分別設置於陽極 42 之下部及上部上的第一固定管件 45 及第二固定管件 46。

圖 8 係說明不同於圖 2 及 4 所示之薄膜電極組件之薄膜電極組件具體例的示意圖。

此具體例包括一桿狀陽極 51，三個以規則間隔設置且覆蓋陽極 51 之周圍的環形條狀膜片 52，及三個分別環繞膜片 52 纏繞的線狀陰極 53。此三個陰極 53 係藉由導體線 54 彼此連接，且供電端子 55 係連接至桿狀陽極 51。

[實施例]

本發明現參照實施例及比較實施例作更詳細說明，但應明瞭不應將本發明解釋為受其所限制。

[實施例 1]

使用其上經沈積傳導性鑽石觸媒(摻雜劑硼濃度，500 ppm)之由鈮製成之桿(直徑，2 毫米；長度，5 公分)作為陽極。將離子交換薄膜之條狀物(Nafion 350，DuPont 製造；厚度，0.35 毫米；寬度，2 毫米)環繞陽極螺旋地纏繞作為膜片。將市售的鉑線(直徑，0.4 毫米)於膜片上纏繞作為陰極，而獲得陽極-薄膜-陰極組件。將包括固定於其中之此薄膜電極組件的電解單元於圖 1 中所示的觸發器型噴霧器中連接至附至入口的 PE 樹脂管。將 9 伏特的方形電池裝置於觸發器型噴霧器的頭部。在一電路部分中，利用一佈線將電極端子連接至一可變電阻及一開關。將容器裝填 500 立方公分之純水。

拉引觸發器，藉此打開電路，且使一電流於電池與槽之間流動。與此同時，噴射出純水。水的噴射量為約 0.5 立方公分，且於此操作期間流動的電量為 0.2 庫倫(C)(0.5 秒×0.4 安培)。槽的終端電壓為 9 伏特。將操作重複地進行 100 次。結果，於經噴射溶液(其量達約 50 立方公分)

中之臭氧濃度為 5 ppm(相當於 8%之電流效率)。將觸發器操作重複 2,000 次，且其後獲得之含臭氧水之濃度為約 5 ppm。

在各實施例中，臭氧濃度、次氯酸濃度、過硫酸濃度、及過碳酸濃度係利用紫外光譜光度計及經由利用碘化鉀的碘還原滴定法測定。

[實施例 2]

進行與實施例 1 相同的試驗，僅除了將容器裝填含 0.1 克／公升氯化鈉之自來水。結果，產生溶液中之臭氧濃度及次氯酸濃度分別為 3 ppm 及 0.5 ppm(分別相當於 5%及 0.3%之電流效率)。槽的終端電壓為 7.5 伏特及電流為 0.4 安培。將觸發器操作重複 2,000 次。結果，此等水解產物的電流效率幾乎與各別的起始值相同。於陰極上觀察到少量鈣及鎂化合物的沈積物。

[實施例 3]

進行與實施例 1 相同的試驗，僅除了使用其上經沈積氧化鉍(5 克／平方米)觸媒之由鈦所製成的桿作為陽極且使用含 0.1 克／公升氯化鈉之自來水。結果，槽的終端電壓為 5.5 伏特及電流為 0.45 安培。產生溶液中之次氯酸濃度及臭氧濃度分別為 10 ppm 及 0.1 ppm 或以下。

[實施例 4]

進行與實施例 1 相同的試驗，僅除了使用其上經沈積鉑觸媒(20 克／平方米)之由鈦所製成的桿作為陽極。結果，槽的終端電壓為 6 伏特及電流為 0.4 安培。溶液中之臭氧

濃度為 1 ppm。將觸發器操作重複 2,000 次。結果，臭氧濃度降至 0.5 ppm。

[實施例 5]

進行與實施例 2 相同的試驗，僅除了使用其上經沈積鉑觸媒(20 克／平方米)之由鈦所製成的桿作為陽極且使用含 0.1 克／公升氯化鈉之自來水。結果，槽的終端電壓為 5.5 伏特及電流為 0.45 安培。產生溶液中之次氯酸濃度及臭氧濃度分別為 3 ppm 及 1 ppm。

[實施例 6]

使用與實施例 1 相同的桿狀電極。預先將離子交換薄膜之條狀物(Nafion 350, DuPont 製造；厚度，0.35 毫米；寬度，2 毫米)各自形成為環，且置於陽極上作為膜片。將市售的銀線(直徑，0.4 毫米)分別環繞膜片環連續纏繞作為陰極，而製得諸如圖 8 所示的陽極-薄膜-陰極組件。以與實施例 1 相同的方式評估包括固定於其中之此薄膜電極組件的電解單元。結果，於重複操作 100 次所噴射且量達約 50 立方公分之溶液中的臭氧濃度為 4 ppm(相當於 6%之電流效率)。

[參考實施例 1]

使用圖 9 所示之電解水噴霧器。此電解水噴霧器 1a 與圖 1 中所示之電解水噴霧器的不同處在於吸入管件 5a 較圖 1 中之吸入管件短，且電解單元 6 係與在噴霧器中充當作液體通道的管件分開設置。以與實施例 1 相同的方式評估此噴霧器。結果，於重複操作 100 次所噴射且量達約

50 立方公分之溶液中的臭氧濃度為 0.3 ppm。

雖然本發明已經詳細說明並參照其特定具體例，但熟悉技藝人士當明瞭可不脫離其精神及範疇而於其中進行各種變化及修改。

本申請案係以 2006 年 9 月 20 日提出申請之日本專利申請案第 2006-254874 號為基礎，將其內容併入本文為參考資料。

【圖式簡單說明】

圖 1 係說明本發明之電解水噴霧器之第一具體例的示意直立剖面圖。

圖 2 係說明不同於圖 1 所示之薄膜電極組件之薄膜電極組件具體例之部分的放大圖。

圖 3 係說明本發明之電解水噴霧器之另一具體例的示意直立剖面圖。

圖 4 係說明不同於圖 2 所示之薄膜電極組件之薄膜電極組件具體例之部分的放大圖。

圖 5 係說明連接至一吸入管件之電解單元的圖式。

圖 6A 及圖 6B 係分別說明桿狀電極之結構之一實例及其之連接至一進給器元件之一實例的圖式。

圖 7 係說明不同於圖 2 及 4 所示之薄膜電極組件之薄膜電極組件的圖式。

圖 8 係說明薄膜電極組件之又再一具體例的示意圖。

圖 9 係說明於參考實施例 1 中所使用之電解水噴霧器的示意直立剖面圖。

【主要元件符號說明】

1	電解水噴霧器
1a	電解水噴霧器
2	原水
3	容器
4	頭部
4a	頭部
5	吸入管件
5a	吸入管件
5b	吸入管件
6	電解單元
6a	電解單元
7	陽極(桿狀電極)
7a	供電端子
8	膜片
9	陰極(相對電極)
9a	箔
10	垂直通道
11	水平通道
12	噴嘴
12a	噴嘴
13	觸發器臂
14	支點
15	活塞桿

16	汽缸
17	與觸發器結合的開關
18	電源電池
19	LED
21	薄膜電極組件
22	管件
23	電解單元
24	收縮管
25	吸入管件
31	進給器管線固定部分
32	膜片／線狀電極固定部分
33	膜片／線狀電極固定部分
34	進給器管線
41	薄膜電極組件
42	陽極
43	膜片
44	陰極
45	固定管件
46	固定管件
51	桿狀陽極
52	膜片
53	陰極
54	導體線
55	供電端子

五、中文發明摘要：

本發明提供：一種薄膜電極組件，其包含一具有桿狀或圓柱狀之形狀的第一電極，一覆蓋該第一電極之周圍的條狀膜片，及一設置在該條狀膜片之一表面上的第二電極；一種包含此薄膜電極組件之電解單元；一種包含此電解單元之電解水噴射裝置；及一種使用此薄膜電極組件之殺菌方法。

六、英文發明摘要：

The present invention provides : a membrane-electrode assembly having a first electrode having a shape of a rod-form or a cylindrical-form, a strip-form diaphragm covering the periphery of the first electrode, and a second electrode disposed on a surface of the strip-form diaphragm ; an electrolytic unit containing the membrane-electrode assembly ; an electrolytic water ejecting apparatus containing the electrolytic unit ; and a method of sterilization using the membrane-electrode assembly.

十一、圖式：

圖 1

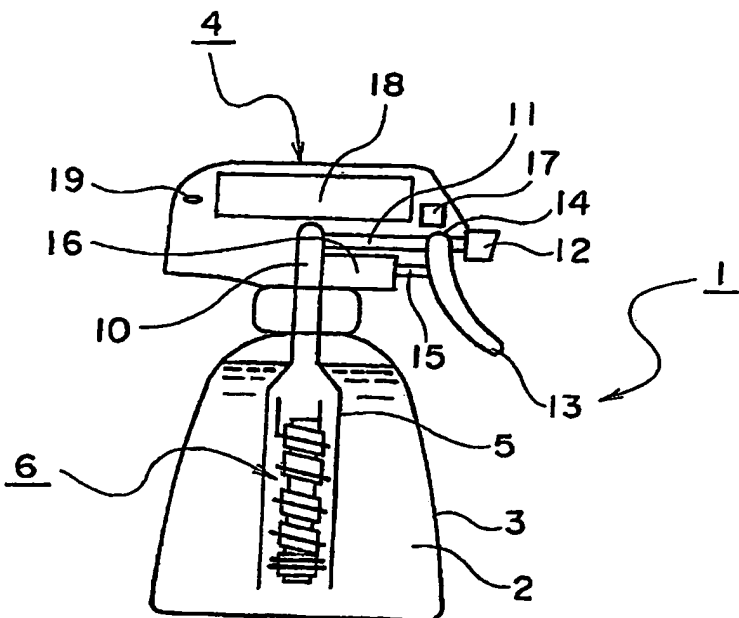


圖 2

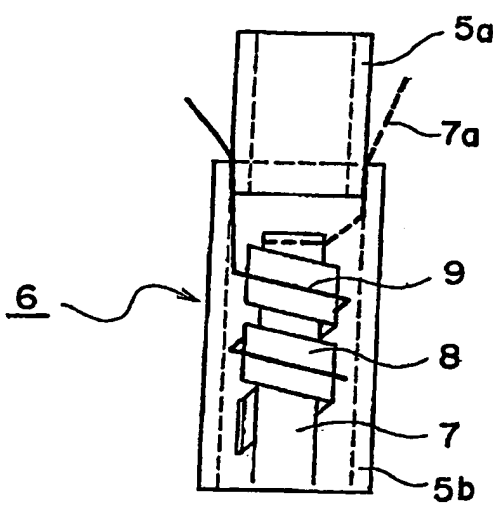


圖 3

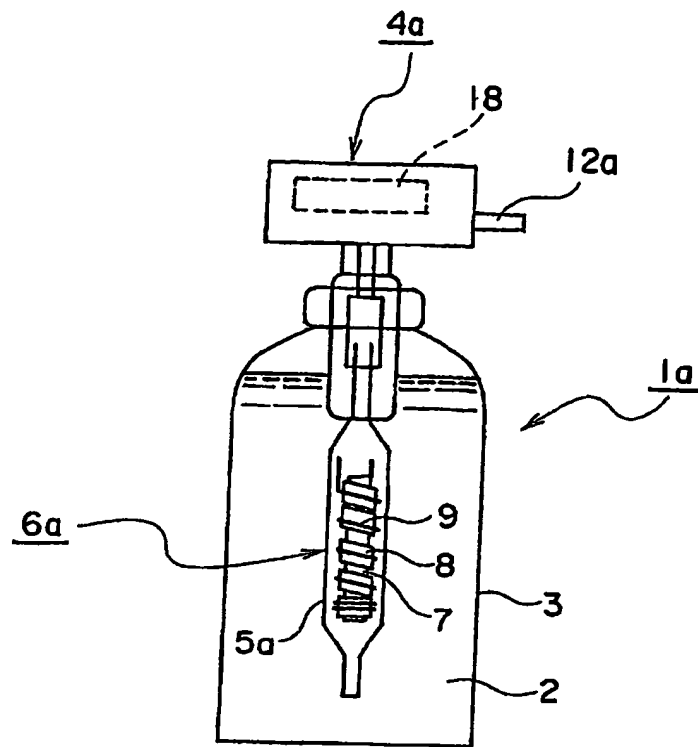


圖 4

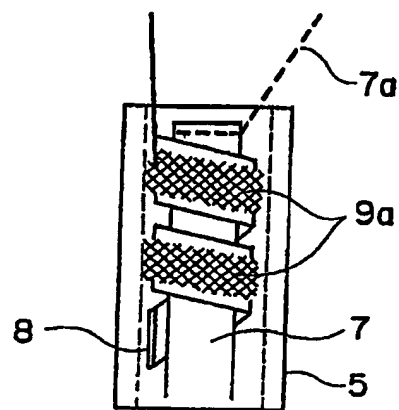


圖 5

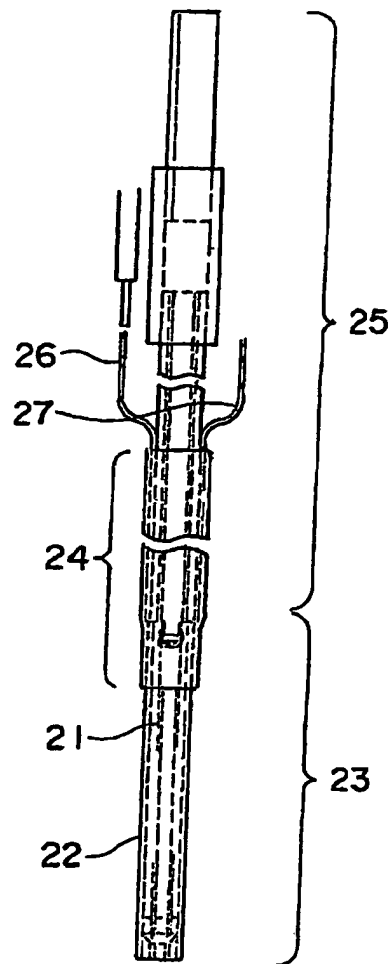


圖 6A

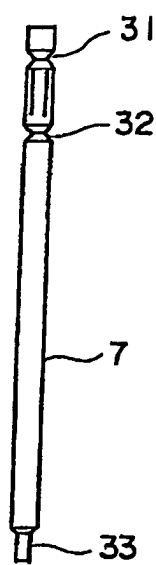


圖 6B

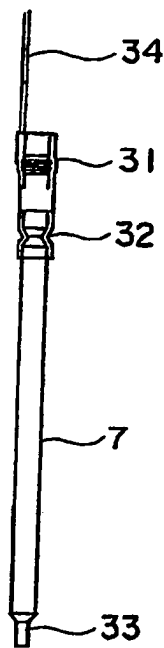


圖 7

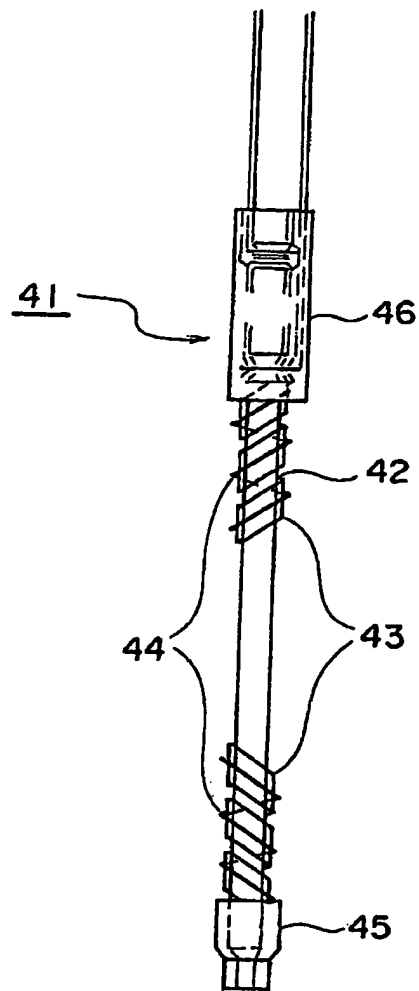


圖 8

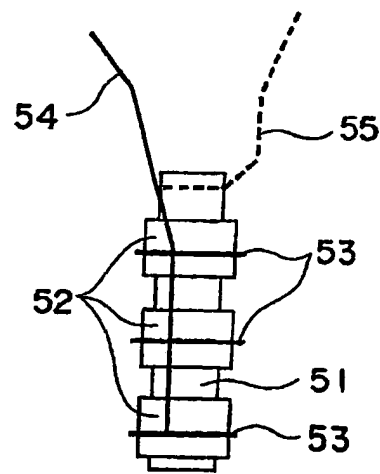
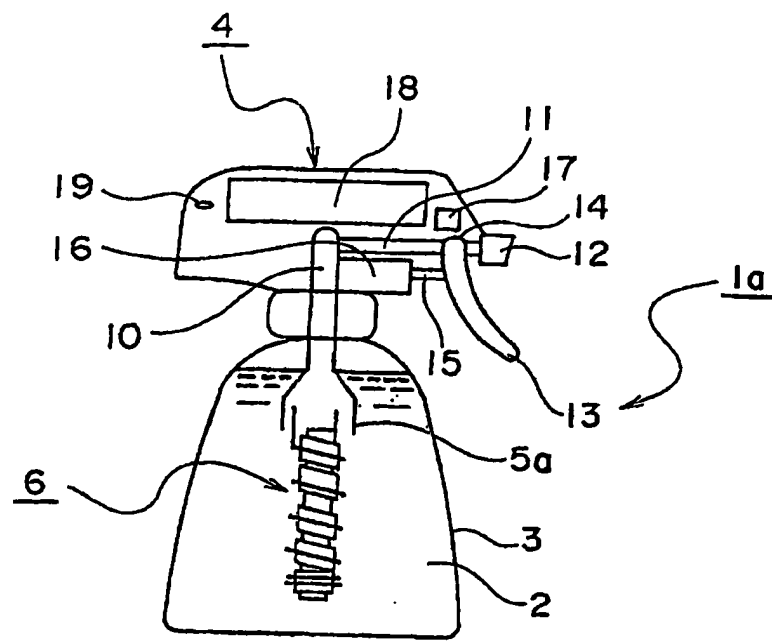


圖 9



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	電解水噴霧器	2	原水
3	容器	4	頭部
5	吸入管件	6	電解單元
10	垂直通道	11	水平通道
12	噴嘴	13	觸發器臂
14	支點	15	活塞桿
16	汽缸	17	與觸發器結合的開關
18	電源電池	19	LED

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

十、申請專利範圍：

1. 一種薄膜電極組件，包含：

一第一電極，具有桿狀或圓柱狀之形狀；

一條狀膜片，覆蓋該第一電極之周圍；及

一第二電極，設置在該條狀膜片之一表面上，

其中，該條狀膜片螺旋地覆蓋該第一電極之周圍。

2. 如申請專利範圍第 1 項之薄膜電極組件，

其中，該條狀膜片覆蓋該第一電極之周圍以便在部分該膜片之間形成一空間。

3. 如申請專利範圍第 1 項之薄膜電極組件，

其中，該條狀膜片具有凹陷和突起。

4. 如申請專利範圍第 1 項之薄膜電極組件，

其中，該第一電極和該第二電極中至少一者形成有開口。

5. 如申請專利範圍第 1 項之薄膜電極組件，

其中，該條狀膜片包含一離子交換薄膜。

6. 如申請專利範圍第 1 項之薄膜電極組件，

其中，該第二電極螺旋地覆蓋該條狀膜片之周圍。

7. 一種電解單元，包含：

一薄膜電極組件，包含：

一第一電極，具有桿狀或圓柱狀之形狀；

一條狀膜片，覆蓋該第一電極之周圍；及

一第二電極，設置在該條狀膜片之一表面上；

其中，該條狀膜片螺旋地覆蓋該第一電極之周圍；

一管件，該薄膜電極組件係固定於該管件中；以及
一供電端子，連接至該管件中之該第一電極和該第二電極中之至少一者。

8. 一種電解水噴射裝置，包含：

一容納原水之容器；

申請專利範圍第 7 項之電解單元；

一頭部，用來噴射以該電解單元電解原水而製備得之電解水。

9. 一種使用電解水之殺菌方法，該方法包含：

以一薄膜電極組件電解原水而產生電解水，該薄膜電極組件包含：

一第一電極，具有桿狀或圓柱狀之形狀；

一條狀膜片，覆蓋該第一電極之周圍；及

一第二電極，設置在該條狀膜片之一表面上；以及
將該電解水噴射至一待殺菌之物質。