

5.姓 名：(中文/英文)

井坂 篤/ ISAKA, ATSUSHI

國 籍：(中文/英文)日本/ JAPAN

6.姓 名：(中文/英文)

須川 晃秀/ SUGAWA, AKIHIDE

國 籍：(中文/英文)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/ 3 / 29；2006-092196

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】

本發明係有關於一種能夠因應需要使奈米級尺寸的帶電微粒子薄霧混合微米級尺寸的帶電微粒子並加以放出之靜電霧化裝置。

【先前技術】

日本專利公開公報(特開平 5-345156 號)揭示一種藉由將水靜電霧化使發生帶電微粒子水薄霧之靜電霧化裝置。該裝置係一種藉由使供給到放電電極的水產生 Rayleigh 裂解後霧化以發生奈米級帶電微粒子水薄霧之裝置，該薄霧係包含自由基而且壽命長，能夠大量地進行往空間內的擴散，且能夠附著浸透到放出空間內存在的東西並有效地進行殺菌、脫臭。問題在於雖然因為該薄霧包含液體的帶電微粒子，能夠加濕放出空間，但也因為帶電微粒子薄霧的粒徑是奈米級，即使量多地放出帶電微粒子薄霧然而被放出的水分的量也是極少的，而無法期待充分的加濕效果。因此，一般上，在需要加濕之場合下係將先前所習知之使水蒸氣發生之型態之加濕裝置予以組合使用。

【發明內容】

本發明有鑑於上述問題點，其課題係提供一種在殺菌、脫臭或分解有害物質之功能上能夠因應需要附加加濕

功能之靜電霧化裝置。

有關本發明之靜電霧化裝置，係具備先端為放電電極之筒狀霧化噴嘴(nozzle)，與貯存往上述霧化噴嘴供給之液體，並向霧化噴嘴供給液體之槽(tank)。在上述放電電極設置施加高電壓之高電壓源，使上述放電電極先端被送出之液體帶電，而從上述放電電極先端放出帶電微粒子水之薄霧(mist)。

放電電極之先端部，在利用表面張力讓液體的液珠形成泰勒椎(Taylor cone)，藉著施加高電壓所造成的電荷集中讓液珠的一部份裂解作出帶電微粒子時，在泰勒椎先端讓電荷集中，且利用高密度電荷在泰勒椎先端讓液體裂解・飛散，主要是生成奈米級(3nm~100nm)帶電微粒子薄霧。該場合，當由於槽內液體的水頭壓造成泰勒椎表面張力的均衡崩解時，在泰勒椎先端以外的部分也會造成液體發生破裂而裂解・飛散的情形。泰勒椎先端部以外的部分，因為電荷集中較少，裂解液體的能量較小的緣故，所以主要是生成微米級($0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$)帶電微粒子薄霧。奈米級帶電微粒子薄霧係能夠利用這裡所包含的自由基在空間內進行殺菌、脫臭、有害物質的分解等，而微米級帶電微粒子薄霧則是能夠有效率地將空間加濕。

本發明之特徵係具備用以調整作用於霧化噴嘴先端的液體的壓力之壓力調整手段。藉此，能夠調整霧化噴嘴的

先端的液體，亦即作用於泰勒椎的壓力，而具有僅在泰勒椎先端發生裂解之模式、或是在泰勒椎先端部以外也發生裂解之模式。藉此，主要是能夠切換僅發生奈米級帶電微粒子薄霧的動作、或同時發生奈米級帶電微粒子薄霧與微米級帶電微粒子薄霧的動作，並且能夠因應使用環境而選擇利用奈米級帶電微粒子薄霧包含較多之活性種(自由基)集中進行殺菌、脫臭、有害物質的分解等動作、或在該功能上加濕功能之動作。

上述壓力調整手段，係由對上述槽補給液體之補給手段、使上述補給手段動作以調整往上述槽的液體補給量之控制裝置、與使上述控制裝置在第一動作模式或第二動作模式下選擇性地動作之動作模式選擇開關等所構成。上述第一動作模式係將上述槽內液體的水位維持在第一水平；上述第二動作模式則是將上述槽內液體的水位維持在比第一水平還要高的第二水平。藉此構成，上述第一水平係被設定成較低的槽內液體所造成的水頭壓，僅在泰勒椎先端會發生裂解的方式；第二水平則是被設定成比較高的水頭壓，而在先端部以外也會發生泰勒椎裂解的方式。因此，第一動作模式主要是僅發生奈米級帶電微粒子薄霧，第二動作模式則能夠發生奈米級帶電微粒子與微米級帶電微粒子混合存在的薄霧。

最好是在上述槽設置第一與第二水位感測裝置。該場合，上述控制裝置在上述第一動作模式時，係以將上述槽

內的水位維持在第一水位感測裝置所決定之水平的方式使上述補給手段動作，而在上述第二動作模式時，以將上述槽內的水位維持在第二水位感測裝置所決定之水平的方式使上述補給手段動作。藉此，能夠以二階段調整作用於霧化噴嘴先端之液體之水頭壓。

上述補給手段，最好是由被接續在上述槽並貯存上述液體之補給槽、與從該補給槽將液體供給到上述槽內之泵浦所構成。

上述霧化噴嘴最好是以在本體管有毛細管連續之管之構成。該毛細管規定上述放電電極，且上述本體管的內徑是做成比毛細管的內徑還要大許多而不會引起毛細管現象的內徑。在該本體管後端結合槽，能夠讓槽內液體所形成的水頭壓介由本體管往毛細管先端的液體發揮作用；在第二動作模式下，於槽內被維持在第二水平之液體的高水頭壓會作用於毛細管先端，而能夠同時作出奈米級與微米級的帶電微粒子薄霧兩者。

較佳的實施型態為上述本體管與毛細管並列於同軸上，上述霧化噴嘴則以該軸方向成為水平的方式被保持在外殼(housing)。槽係具有與本體管直交之方向的高度，上述第一水平係設定在利用上述槽內的液體對上述本體間與上述毛細管充填液體之最低位置。藉此，在第一水平，將作用於霧化噴嘴先端的液體的水頭壓做成最小，而能夠有

效果地僅發生奈米級帶電微粒子薄霧。

【實施方式】

根據第一圖與第二圖，說明有關本發明之一實施型態之靜電霧化裝置。靜電霧化裝置係具備：先端成為放電電極 20 之霧化噴嘴 10、被配置對向於放電電極之對向電極 30、在放電電極 20 與對向電極 30 之間施加高電壓之高電壓源 60、控制裝置 70、與動作模式選擇開關 80。動作模式選擇開關 80 係一種用以選擇僅發生奈米級(3nm~100nm)帶電微粒子薄霧之第一動作模式、或發生奈米級帶電微粒子薄霧加上微米級(0.1 μm~10 μm)帶電微粒子薄霧之第二動作模式之開關，賦予控制裝置 70 所選擇之指令。控制裝置 70 如後述般，除了因應第一動作模式或第二動作模式而調整作用於被供給到霧化噴嘴 10 先端的液體的壓力之外，也控制高電壓的數值。

在霧化噴嘴 10 後端接續槽 40，貯存在槽 40 的液體，例如水，則通過霧化噴嘴 10 被供給到放電電極 20 先端。本發明之靜電霧化裝置，除了水以外，也可以使用其他各種液體，但在本實施型態中係根據使用水之液體為例加以說明。

被供給到放電電極 20 先端的水係利用表面張力變成液珠，藉由放電電極 20 帶來的高電壓例如—8kV，在放電電極 20 先端的放電端與對向電極 30 之間發生高電壓電場，使該液珠藉靜電而帶電，並從放電電極先端放出水的

帶電微粒子成為薄霧 M。當在放電電極 20 與對向電極 30 之間施加高電壓時，在被保持於放電電極 20 先端的水與對向電極 30 之間會產生庫倫力(Coulomb's force)，水的表面會局部地隆起形成泰勒椎(Taylor cone)TC。此時，在泰勒椎 TC 先端的電荷會集中而使該部分的電場強度變大，該部分所產生的庫倫力也增大，進一步使泰勒椎 TC 成長。之後，在庫倫力超過水 W 的表面張力時，泰勒椎會反覆裂解(Rayleigh 裂解)，使奈米級帶電微粒子水的薄霧大量生成。該薄霧，則以隨著從放電電極 20 流向對向電極 30 的離子風所引起的氣流乘勢通過對向電極 30 的形式被放出來。

槽 40 係從補給槽 50 利用泵浦 52 讓水補給過來，被配置於不同高度位置的水位感測裝置 41、42、43 則將槽 40 內液體的水位輸出到控制裝置 70。控制裝置 70 係因應動作模式選擇開關 80 所選擇的動作模式，以將槽 40 內的水位維持在第一水位感測裝置 41 或第二水位感測裝置 42 的位置的方式控制泵浦 52。動作模式選擇開關 80，係以補給槽 50、泵浦 52、與控制裝置 70 構成調整作用於放電電極 20 先端的水的壓力的壓力調整手段。

霧化噴嘴 10 係以管體形成；形成放電電極 20 之先端部係成為毛細管 18；從槽 40 到先端的放電電極 20 之本體管 12 的內徑則被設定成不會引起毛細管現象的方式，形成讓槽 20 內的水的水頭壓作用在被供給到放電電極 20 先端的水的液珠之型態。本體管 12 先端部的內徑係做成向成為

毛細管的先端部分逐漸縮小，而在毛細管之放電電極先端讓水利用表面張力形成液珠。第一水位感測裝置 41、第二水位感測裝置 42、以及第三水位感測裝置之位置則以給予水頭壓而不阻害利用表面張力形成液珠的方式設定，且對藉由施加高電壓被形成之泰勒椎 TC 作用該水頭壓。

霧化噴嘴 10 係以該中心軸作成水平配置，且在後端結合之槽 40 係具有垂直方向的高度。第一水位感測裝置 41，如第一圖所示，係為了將水充填到霧化噴嘴 10 內而被形成在必要之最低水位，且使最小的水頭壓作用於泰勒椎 TC。第二水位感測裝置 42 係被配置於第一水位感測裝置 41 的上方，如第二圖所示，發揮作用比最小的水頭壓還要高的指定水頭壓。第三水位感測裝置 43 係決定最大容許的水頭壓。最小的水頭壓，係僅在泰勒椎 TC 先端產生高電壓造成的裂解而作出奈米級帶電微粒子薄霧的壓力數值；指定的水頭壓則是在泰勒椎 TC 先端部以外也產生裂解並發生奈米級尺寸的帶電微粒子薄霧加上微米級的帶電微粒子之壓力。萬一，水位上昇超過第二水位感測裝置 42，達到第三水位感測裝置 43 時，控制裝置 70 會令泵浦 52 停止下來。

泰勒椎 TC 係利用表面張力以保持其形狀，當上述指定水頭壓發揮作用時，即使在電荷集中之最先端以外的表面，因為高電壓的施加也會讓泰勒椎表面的一部分破壞、而裂解・分散。在最先端以外的部分，因為電荷並不像最先端那麼集中使得讓水裂解的能量也變小，結果，主要是生成微米級帶電微粒子薄霧。從而，在使指定水頭壓作用

於被供給到放電電極 20 先端的水的狀態下，在此藉由施加高電壓，如上述般，就會生成能夠從泰勒椎 TC 先端裂解之奈米級帶電微粒子薄霧、與能夠從泰勒椎 TC 先端以外的部分裂解之微米級帶電微粒子薄霧。該等薄霧在分別擴散的狀態下係於空間內被放出，且因為對放電電極 20 持續供給水，所以薄霧會連續生成。

奈米級帶電微粒子薄霧係包含活性種(自由基)，而利用該活性種，可以進行空間內所存在的物質的殺菌或脫臭、或者有害物質的分解。微米級帶電微粒子係被擴散於空間內並進行加濕。

又，能夠除了以上的水位感測裝置，也設置別的水位感測裝置，並藉由使施加在放電電極 20 的水頭壓於第一水位感測裝置 41 與第三水位感測裝置 43 之間作變化，以進行奈米級帶電微粒子薄霧、微米級帶電微粒子薄霧的粒徑分佈的調整，或調整奈米級帶電微粒子薄霧的發生量與微米級帶電微粒子薄霧的發生量等兩者的比例。

構成上述靜電霧化裝置的各零件係被組裝進如第三圖以及第四圖所示之外殼(housing)100。外殼 100 係由基座 110 與覆蓋此之蓋裝置 120 所構成，與槽 40 成為一體之霧化噴嘴 10、補給槽 50、泵浦 52 是被安裝在基座 110，在蓋裝置 120 保持對向電極 30，放電電極 20 以及對向電極 30 則在外殼 100 外部露出來。構成高壓電源 60、控制裝置 70、加壓力設定手段 80 之電性零件係被收在外殼 100 內。在蓋裝置 120 形成窗 122，通過該窗 122 能夠確認由透明

材料所形成之補給槽 50 內的水位。在補給槽 50 設置蓋 (cap)54，因應需要而追加水。

圖示之實施型態，係例示將對向電極 30 設在放電電極 20 前方，並將高電壓施加於放電電極 20 與對向電極 30 之間，但是本發明並非僅限定於此，例如，也可以將外殼 100 的一部分當作接地(earth)電極而將高電壓施加到放電電極 20，該場合下，周圍的空氣就成為接地(ground)電位，且能夠從放電電極 20 的先端放出帶電微粒子薄霧。

本發明之靜電霧化裝置係假設使用自來水之場合，而在霧化噴嘴 10 設置捕捉自來水所含有之 Ca(鈣)或 Mg(鎂)等礦物(mineral)成分之過濾裝置(filter)14，防止礦物成分於放電電極 20 先端析出。

如第五圖所示，如果上述靜電霧化裝置 M 係被使用組裝進保管蔬菜等食品之食品保管庫 90，就能利用奈米級帶電微粒子薄霧以進行食品之殺菌、脫臭、食品所含有之農藥等有害物質的分解，同時，利用微米級帶電微粒子薄霧將內部保持在適切的濕度。特別是，保管蔬菜之場合，能夠藉由通過蔬菜的氣孔，讓微米級帶電微粒子量多地被供給到蔬菜的組織內，以保住蔬菜的鮮度。

在食品保管庫 90 係具備用以將內部維持在指定溫度之溫度調整部 92，且在外面設置電源開關 94、溫度調整按鈕(button)95。靜電霧化裝置 M 係利用電源開關 94 動作，因應在動作模式選擇開關 80 所選擇的動作模式，而在保管室 91 內放出僅僅奈米級帶電微粒子薄霧、或者奈米級帶電

微粒子與微米級帶電微粒子薄霧。

習知食品中葉菜類，單只對葉的表面加濕並無法維持鮮度，而要從葉的氣孔供給水分到葉的組織內才能維持鮮度。葉菜類的葉的氣孔，長邊側約為 $100\sim 200\ \mu\text{m}$ 、短邊側約是 $10\ \mu\text{m}$ 。奈米級帶電微粒子雖會從葉菜類的氣孔浸入葉的組織內，但因為奈米級帶電微粒子薄霧的粒徑極小，所以無法將用以維持葉菜類的鮮度所必須的水份量從氣孔充分供給到組織內部。然而，因為微米級帶電微粒子可以保持的水分比奈米級帶電微粒子薄霧還要多，所以，藉由通過氣孔使其浸入葉的組織內，就能夠補給充足的水份量而維持鮮度。因此，將靜電霧化裝置組裝入收容蔬菜之食品保管庫之場合下，選擇第二動作模式，並以將微米級帶電微粒子的發生個數的粒徑分佈的峰值做成在 $10\ \mu\text{m}$ 以下，以 $1.0\ \mu\text{m}\sim 3.0\ \mu\text{m}$ 較佳的方式，調整加壓力或施加電壓。

此外，奈米級帶電微粒子薄霧不僅進行葉菜類表面的殺菌或脫臭、進行分解附著在葉菜類的農藥之類的有害物質，也能夠從氣孔浸入葉菜類的組織內進行組織內的殺菌、脫臭，進行分解浸透到內部的農藥，該場合下，以奈米級帶電微粒子薄霧的發生個數的粒徑分佈的峰值成為在 $15\text{nm}\sim 30\text{nm}$ 的方式，調整加壓力或施加電壓。

又，上述使用型態係例示將本發明之靜電霧化裝置 M 組裝入食品保管庫 90，但並非僅限定於該型態，而也可以使用在要求僅放出包含活性種之奈米級帶電微粒子薄霧之

各種的空間，或者，要求放出奈米級帶電微粒子薄霧與微米級帶電微粒子薄霧等兩者之各種的空間。

【圖式簡單說明】

第一圖係顯示有關本發明之一實施型態之靜電霧化裝置於第一動作模式下運轉之場合之概略構成圖。

第二圖係顯示有關本發明之一實施型態之靜電霧化裝置於第二動作模式下運轉之場合之概略構成圖。

第三圖係有關本發明之一實施型態之靜電霧化裝置之立體圖。

第四圖係有關本發明之一實施型態之靜電霧化裝置於摘除蓋子之狀態下之立體圖。

第五圖係具備本發明之靜電霧化裝置之食品保管庫之概略構成圖。

【主要元件符號說明】

| | |
|----------|--------|
| 10 | 霧化噴嘴 |
| 12 | 本體管 |
| 14 | 過濾裝置 |
| 18 | 毛細管 |
| 20 | 放電電極 |
| 30 | 對向電極 |
| 40 | 槽 |
| 41、42、43 | 水位感測裝置 |
| 50 | 補給槽 |
| 52 | 泵浦 |

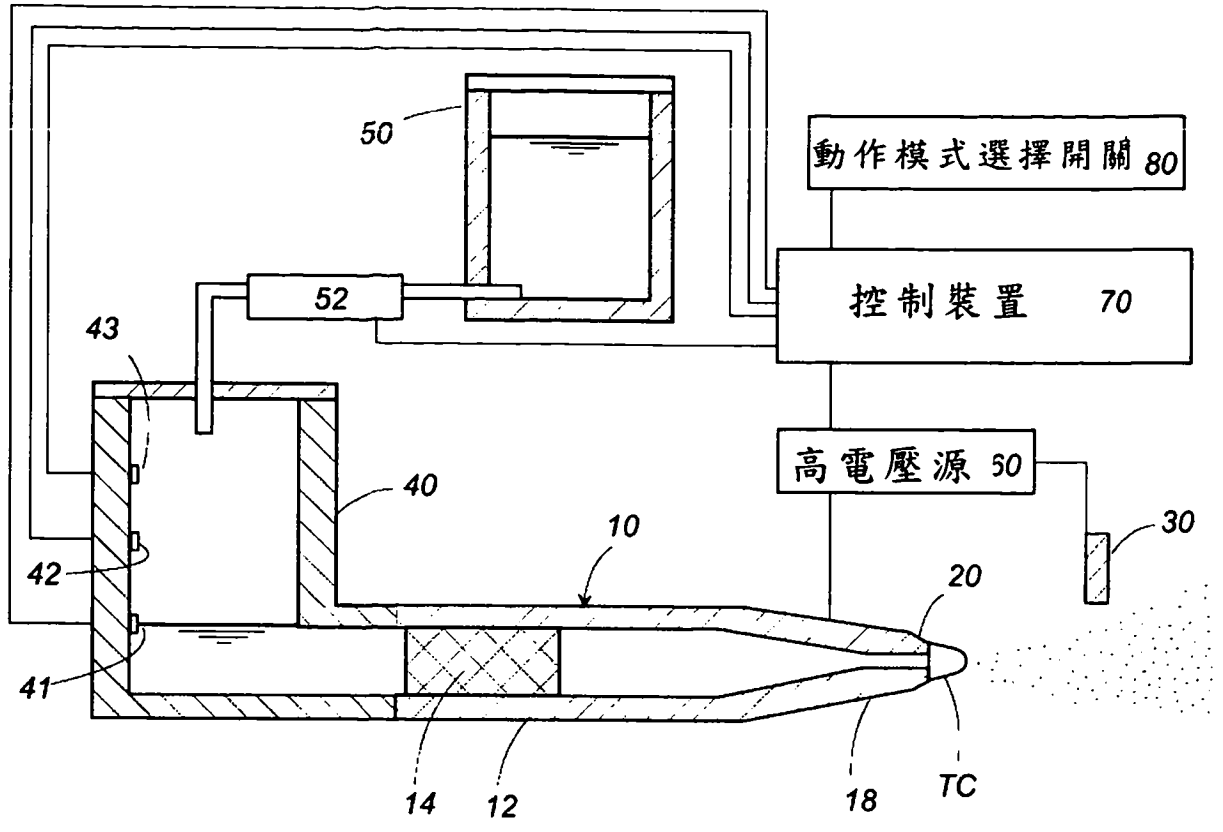
| | |
|----|------------------|
| 60 | 高電壓源 |
| 70 | 控制裝置 |
| 80 | 動作模式選擇開關 |
| TC | 泰勒椎(Taylor cone) |

五、中文發明摘要：

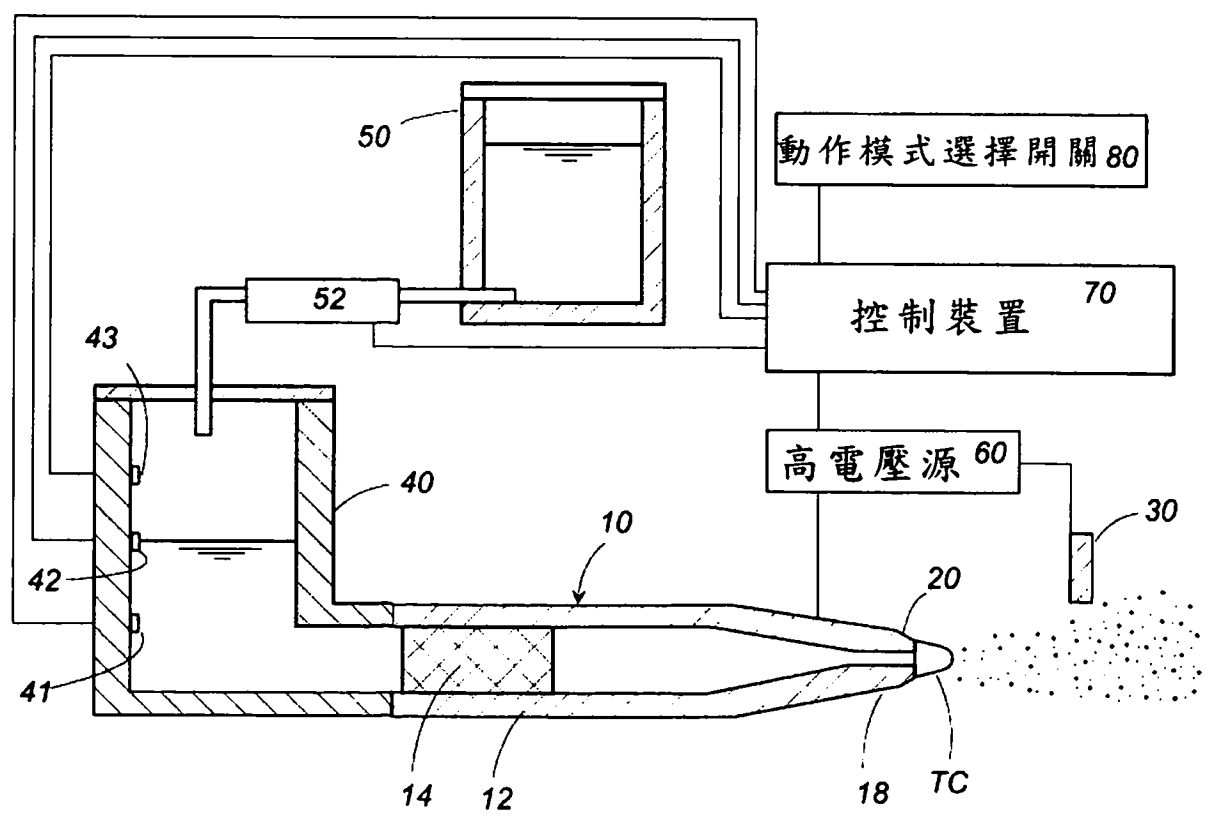
對供給到噴霧噴嘴先端的放電電極之液體施加高電壓使液體帶電而讓帶電微粒子的薄霧(mist)從放電電極放出。利用壓力調整手段調整作用於放電電極先端之液體之壓力，並選擇僅將奈米級帶電微粒子薄霧放出之動作模式、或是將奈米級帶電微粒子薄霧與微米級帶電微粒子薄霧一起放出之動作模式。

六、英文發明摘要：無。

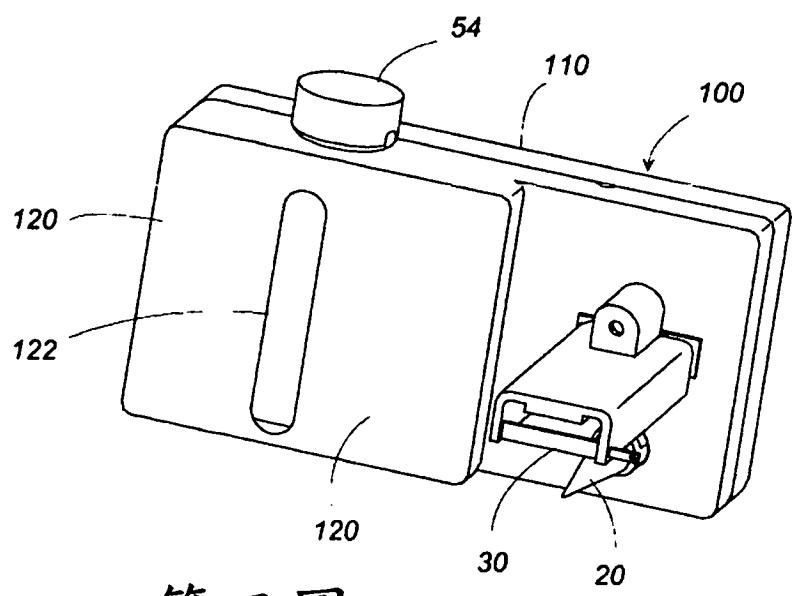
十一、圖式：



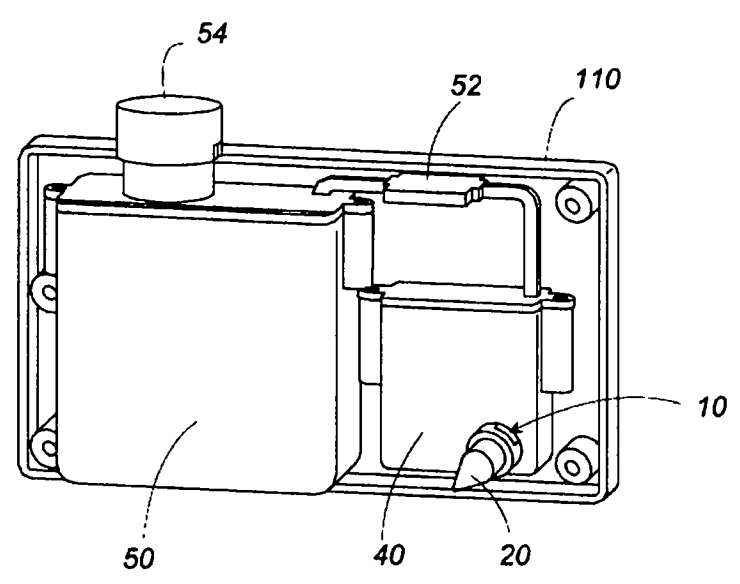
第一圖



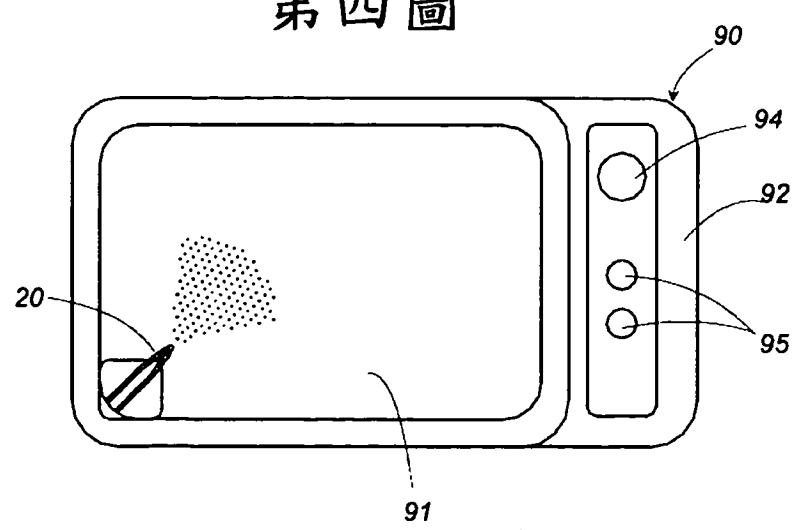
第二圖



第三圖



第四圖



第五圖

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：

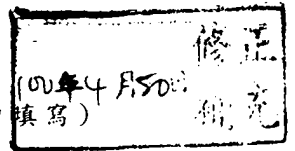
| | |
|----------|------------------|
| 10 | 霧化噴嘴 |
| 12 | 本體管 |
| 14 | 過濾裝置 |
| 18 | 毛細管 |
| 20 | 放電電極 |
| 30 | 對向電極 |
| 40 | 槽 |
| 41、42、43 | 水位感測裝置 |
| 50 | 補給槽 |
| 52 | 泵浦 |
| 60 | 高電壓源 |
| 70 | 控制裝置 |
| 80 | 動作模式選擇開關 |
| TC | 泰勒椎(Taylor cone) |

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。

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： 96109376

※申請日期： 96.3.19

※IPC 分類：B05B 5/57 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

靜電霧化裝置/ ELECTROSTATICALLY ATOMIZING DEVICE

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商松下電工股份有限公司

PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 長榮 周作 / NAGAE Shusaku

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府門真市大字門真 1048 番地

1048, Oaza-Kadoma, Kadoma-shi, Osaka, Japan

國籍：(中文/英文) 日本/ JAPAN

三、發明人：(共6人)

1. 姓名：(中文/英文)

中田 隆行/ NAKADA, TAKAYUKI

國籍：(中文/英文) 日本/ JAPAN

2. 姓名：(中文/英文)

須田 洋/ SUDA, HIROSHI

國籍：(中文/英文) 日本/ JAPAN

3. 姓名：(中文/英文)

町 昌治/ MACHI, MASAHARU

國籍：(中文/英文) 日本/ JAPAN

4. 姓名：(中文/英文)

和田 澄夫/ WADA, SUMIO

國籍：(中文/英文) 日本/ JAPAN

十、申請專利範圍：

1、一種靜電霧化裝置，其特徵係具備：

先端為放電電極之筒狀霧化噴嘴(nozzle)；

貯存往上述霧化噴嘴供給之液體，並向霧化噴嘴供給液體之槽(tank)；

對上述放電電極施加高電壓使上述放電電極先端被送出之液體帶電，而從上述放電電極先端放出帶電微粒子水霧(mist)之高電壓源；與

調整作用於上述霧化噴嘴先端之液體之壓力之壓力調整手段，

另外具備第一動作模式及第二動作模式而構成，藉以使得：

在前述第一動作模式中產生奈米級的帶電微粒子水霧，在前述第二動作模式中，除產生奈米級的帶電微粒子水霧之外，還產生微米級的帶電微粒子水霧，

並根據前述第一動作模式及第二動作模式以調整作用於霧化噴嘴的先端液體之壓力，

且在前述第二動作模式中，增大水頭壓。

2、申請專利範圍第1項所述之靜電霧化裝置，其中上述壓力調整手段係由：往上述槽補給液體之補給手段、使上述補給手段動作以調整往上述槽的液體補給量之控制裝置、及使上述控制裝置於上述第一動作模式或上述第二動作模式下選擇性動作之動作模式選擇開關所構

- 成；上述第一動作模式係將上述槽內的液體的水位維持在第一水平；上述第二動作模式係將上述槽內的液體的水位維持在比第一水平還要高的第二水平。
- 3、如申請專利範圍第2項所述之靜電霧化裝置，其中在上述槽設置第一與第二水位感測裝置，上述控制裝置係於上述之第一動作模式時，以將上述槽內的水位維持在第一水位感測裝置所決定之水平的方式使上述補給手段動作，在上述之第二動作模式時，以將上述槽內的水位維持在第二水位感測裝置所決定之水平的方式使上述補給手段動作。
 - 4、如申請專利範圍第2項所述之靜電霧化裝置，其中上述補給手段係由接續在上述槽並貯存上述液體之補給槽、與從該補給槽將液體供給到上述槽內之泵浦所構成。
 - 5、如申請專利範圍第2項所述之靜電霧化裝置，其中上述霧化噴嘴係於本體管有毛細管連續之管，該毛細管規定上述的放電電極，上述本體管的內徑係比毛細管的內徑還要大許多且是不會引起毛細管現象的內徑，在上述本體管的後端結合上述的槽。
 - 6、如申請專利範圍第5項所述之靜電霧化裝置，其中上述本體管與上述毛細管係於同軸上並列，上述霧化噴嘴係以該軸方向成為水平的方式被保持在外殼(housing)；上述槽係具有與本體管直交的方向的高度；上述第一水平

係利用槽內的液體將液體充填到上述本體間與上述毛
細管之最低位置。