

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：96120864

※申請日期：96.6.8

※IPC 分類：B05B5/057 (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) 畑中 浩一 / HATANAKA, KOICHI

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7人)

1. 姓名：(中文/英文)

和田 澄夫 / WADA, SUMIO

國籍：(中文/英文) 日本 / JAPAN

2. 姓名：(中文/英文)

井坂 篤 / ISAKA, ATSUSHI

國籍：(中文/英文) 日本 / JAPAN

3. 姓名：(中文/英文)

小幡 健二 / OBATA, KENJI

國籍：(中文/英文) 日本 / JAPAN

4. 姓名：(中文/英文)

裏谷 豊 / URATANI, YUTAKA

國籍：(中文/英文) 日本 / JAPAN

5.姓 名：(中文/英文) ID：

秋定 昭輔 / AKISADA, SHOUSUKE

國 籍：(中文/英文) 日本 / JAPAN

6.姓 名：(中文/英文) ID：

須田 洋 / SUDA, HIROSHI

國 籍：(中文/英文) 日本 / JAPAN

7.姓 名：(中文/英文) ID：

中田 隆行 / NAKADA, TAKAYUKI

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 / 6 / 8；2006-160174

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】

本發明係關於以產生奈米尺寸霧為目的之靜電霧化裝置。

【先前技術】

國際專利公開 WO 2005/097339 係公開用以產生奈米尺寸之帶電微粒子水(奈米尺寸霧)之傳統靜電霧化裝置。該裝置係利用對供應水之放電電極及相對電極之間施加高電壓來使其放電，而使保持於放電電極之水產生瑞立散射而霧化。此種帶電微粒子水含有自由基且為長壽命，可大量擴散於空間內，可有效地對附著於室內之壁面、衣服、以及窗簾等之惡臭成分等產生作用，而具有除臭化之特徵。該裝置係配設著：冷卻放電電極而於放電電極一部份，以空氣中之水分為基礎，產生結露水之冷卻機構；及用以檢測流過電極間之放電電流，使施加於放電電極及相對電極之間之放電電壓保持特定之值，同時，以使放電電流維持特定值之方式控制冷卻機構之控制器。

然而，使放電電壓維持於特定之值，同時，控制放電電極之冷卻溫度使放電電流成為特定之值而對放電電極上供應特定量之液體來持續產生奈米尺寸之帶電微粒子之控制方式時，有從放電電流之檢測時點至利用放電電極之冷卻產生結露水為止之回應時間較長之問題。

【發明內容】

有鑑於上述問題點，本發明之目的係在提供一種，以調整放電電壓來取代所供應之液體量之控制，而可持續安定地產生奈米尺寸之帶電微粒子之霧之靜電霧化裝置。

本發明之靜電霧化裝置具備：放電電極、與放電電極相對之相對電極、對放電電極供應液體之液體供應機構、以及對放電電極及相對電極之間施加高電壓之高電壓發生機構。對供應給放電

電極上之液體施加高電壓使其帶靜電，並從放電電極之前端之放電端釋放液體之帶電微粒子。該裝置具備用以檢測於放電電極及相對電極之間所產生放電狀態之檢測機構，而且，具備依據檢測機構之檢測結果，控制高電壓發生機構之電壓輸出以維持特定之放電狀態之控制器。因此，以使特定之放電狀態成為產生特定量之奈米尺寸之帶電微粒子之放電狀態之方式，調整施加於放電電極之放電電壓，供應給放電電極上之液體量不會產生較大之影響，而可隨時維持特定之放電狀態，並持續且安定地產生帶電微粒子。

上述之特定之放電狀態應利用流過放電電極及相對電極之間之放電電流來進行判斷。此時，上述之檢測機構應檢測放電電流，並對上述控制器提供用以規定特定放電狀態之放電電流之目標值，控制器則實施高電壓發生機構之回饋控制以使所檢測到之放電電流成為特定目標值。

靜電霧化裝置應進一步具備從預先決定之範圍內選擇上述目標值之目標值設定機構。藉此，執行奈米尺寸之帶電微粒子之生成量之調整。

目標值之範圍可設定成零，亦即，可設定成不會產生放電電流之值。此時，控制器可使高電壓發生機構之電壓輸出成為零，並可利用目標值設定機構使裝置停止。

【實施方式】

本發明之靜電霧化裝置係用以產生奈米級之帶負電微粒子之霧，將該霧釋放至對象空間，可對存在於對象空間內之物質進行除臭、殺菌、分解。本發明時，奈米級係指 3nm 以上、100nm 以下之範圍。

如第一圖所示，本發明之一實施形態之靜電霧化裝置係由：前端為放電電極 20 之霧化噴嘴 10、與放電電極 20 相對配置之相對電極 30、對放電電極 20 及相對電極 30 之間施加高電壓之

高電壓發生機構 60、以及用以控制高電壓之值之控制器 70；所構成。霧化噴嘴 10 之後端連結著加壓槽 40，貯存於加壓槽 40 之例如水之液體，係經由霧化噴嘴 10 供應給放電電極 20 前端之放電端 21。該加壓槽 40 形成用以將液體供應給放電電極 20 之液體供應機構。本發明之靜電霧化裝置也可以使用水以外之各種液體，本實施形態係以液體為水之實例為基礎來進行說明。

供應給放電電極 20 之前端之水，因為表面張力而成為液珠，對放電電極 20 附與例如-8kV 之負電位之高電壓，於放電電極 20 前端之放電端及相對電極 30 之間會產生高電壓電場，使該液珠帶靜電，而從放電電極之前端釋放出帶負電之水之帶電微粒子之霧 M。對放電電極 20 及相對電極 30 之間施加高電壓，保持於放電電極 20 之前端之水與相對電極 30 之間會產生庫侖力，水之表面會局部向上鼓起而形成泰勒圓錐形 TC。如此，電荷集中於泰勒圓錐形 TC 之前端，而使該部份之電場強度較大，於該部份所產生之庫侖力也較大，而更進一步形成泰勒圓錐形 TC。其後，庫侖力超過水 W 之表面張力時，泰勒圓錐形會重複分裂(瑞立散射)，而大量產生奈米級之帶電微粒子水之霧。該霧會隨著從放電電極 20 朝向相對電極 30 流動之離子風所導致之空氣流而以通過相對電極 30 之形態釋放出去。

利用泵 52 從補給槽 50 對加壓槽 40 實施水之補給，將加壓槽 40 內之水位控制於隨時保持一定，使一定之水負載作用於供應給放電電極 20 前端之水。因此，加壓槽 40 配設著水位感測器 42，利用控制器 70 控制泵 52，使水位感測器 42 所檢測到之水位隨時保持一定。

霧化噴嘴 10 係以管體形成，形成放電電極 20 之前端部為毛細管，從後端之加壓槽 40 至前端之放電電極 20 為止之部份之內徑，設定成不會發生毛細管現象，使水負載作用於供應給放電電極 20 前端之水之液珠。霧化噴嘴 10 之內徑朝向毛細管之前端部份逐漸縮小，於毛細管之放電電極前端，水會因為表面張力而成

為液珠。該水負載設定成不會妨礙利用表面張力來形成液珠之值，使該水負載作用於施加高電壓所形成之泰勒圓錐形 TC。

對放電電極 20 供應水之狀態下，對放電電極 20 及相對電極 30 之間所施加之電壓愈大，流過兩電極間之放電電流也會愈大係已知的事實。使該放電電流維持於特定之值，可以產生特定量之奈米級之帶電微粒子之霧。亦即，放電電流愈大，則形成於放電電極 20 之前端之放電端之泰勒圓錐形會擴大，而增加帶電微粒子之生成量。本發明就是依據該關係而可安定地產生特定量之帶電微粒子之霧的構成，且調整放電電壓來維持放電電流以成為預先設定之放電狀態，亦即成為設定成目標值之值，來執行產生目標值所規定之量之帶電微粒子之霧之控制。

因此，本實施形態如第一圖所示，具備用以檢測從放電電極 20 流向相對電極 30 之放電電流並將該值輸出至控制器 70 之放電電流檢測機構 80。對控制器 70 附與特定之目標值，並將用以調整高電壓發生機構 60 所輸出之放電電壓之控制輸出傳送給高電壓發生機構 60，可以利用依據檢測到之放電電流之回饋控制來改變放電電壓，而使放電電流與目標值一致。

該目標值可以利用目標值設定機構 90 進行改變，用以調整從放電電極 20 釋放之帶電微粒子之霧之生成量。

第二圖係實現上述高電壓發生機構 60、放電電流檢測機構 80、控制器 70、以及目標值設定機構 90 之電氣電路。高電壓發生機構 60 係由公知之絕緣型 DC/DC 轉換器所構成，具備隔離變壓器及開關切換元件 Q1。開關切換元件 Q1 係位於直流電源 E 之兩端間，串聯於隔離變壓器之一次捲線 L1 及電阻 R12。隔離變壓器之 2 次捲線 L2 連結著由二極體 D1、D2 及電容器 C3、C4 所構成之倍電壓整流電路。隔離變壓器之輔助捲線 L3 係位於串聯於直流電源 E 之兩極間之電阻 R15、電容器 C2 之連結點與開關切換元件 Q1 之基極之間，串聯著電阻 R13。開關切換元件 Q1 之基極-射極間連結著控制用之開關切換元件 Q2，開關切換元件

Q2 之基極介由電阻 R14 連結於電阻 R12 及開關切換元件 Q1 之射極之連結點。

開關切換元件 Q1 導通時，電流流過隔離變壓器之 1 次捲線 L1 而使電阻 R12 兩端之電壓上昇，開關切換元件 Q2 也導通，開關切換元件 Q1 則斷開，同時，開關切換元件 Q2 也斷開。其後，產生於隔離變壓器之 2 次捲線 L2 之感應電壓，感應輔助捲線 L3 而產生電壓，故開關切換元件 Q1 之基極電位上昇而導通開關切換元件 Q1，開關切換元件 Q1 重複導通斷開，可於二次捲線 L2 之兩端感應生成高電壓，並將該電壓施加於放電電極 20 及相對電極 20 之間。

高電壓發生機構 60 之輸出電壓，亦即，放電電壓，可以利用控制器 70 之控制輸出進行調整。該控制輸出利用對開關切換元件 Q2 之基極附與而改變導通開關切換元件 Q2 之時序，即可改變二次捲線 L2 所感應之電壓。亦即，延遲導通開關切換元件 Q2 之時序，可使 2 次捲線 L2 所感應之電壓上昇，相對的，提早導通開關切換元件 Q2 之時序，可使 2 次捲線 L2 所感應之電壓下降。

此處，電容器 C2 併聯著動作停止用之開關切換元件 Q3，只有連結於基極-射極間之開關 SW3 導通且開關切換元件 Q3 斷開時，開關切換元件 Q1 才會開關切換而產生高電壓，開關 SW3 斷開且開關切換元件 Q3 導通之期間，因為開關切換元件 Q1 保持隨時斷開，故高電壓發生機構不會動作。該開關 SW3 之導通斷開，亦即，高電壓發生機構 60 之運作·停止之切換，係由配載本實施形態之靜電霧化裝置之電氣機器(例如，空氣清淨機或冰箱等)之控制電路(圖上未標示)來執行。

放電電流檢測機構 80 係由使用運算放大器 OP1 之電流-電壓轉換器所構成，運算放大器 OP1 之反轉輸入端子介由電阻 R9 連結著直流電源 E 之正極且介由電阻 R6 連結著相對電極 2。實施從直流電源 E 介由電阻 R9 流過之基準電流、及從相對電極 2 介

由電阻 R6 流過之放電電流之加算所得之電流，會流過連結於運算放大器 OP1 之反轉輸入端子及輸出端子之間之電阻 R10。結果，對運算放大器 OP1 之輸出端輸出與對反轉輸入端子之輸入電流(放電電流)成比例之檢測電壓 V_x (參照第三圖)。電阻 R10 併聯著電容器 C1 而加快輸出電壓之回應。此外，對運算放大器 OP1 之非反轉輸入端子輸入利用分壓電阻 R7、R8 對直流電源 E 之電源電壓實施分壓所得之基準電壓，放電電流為零時，也會輸出與基準電壓成比例之檢測電壓(偏置電壓)。

控制器 70 具備比較器 CP，利用比較器 CP 將介由電阻 R2、R3 實施直流電源 E 之電源電壓之分壓而建立放電電流之目標值之臨界電壓 V_{th} 、與放電電流檢測機構 80 所輸出之檢測電壓 V_x 進行比較。比較器 CP 係介由電阻 R1 對高電壓發生機構 60 之開關切換元件 Q2 之基極傳送控制輸出，檢測電壓 V_x 超過臨界電壓 V_{th} ，而使比較器 CP 之輸出成為高電平，則電流流過開關切換元件 Q2 之基極，提早導通開關切換元件 Q2 之時序，結果，提早斷開開關切換元件 Q1 之時序，而使 2 次捲線 L2 所感應之電壓下降，故高電壓發生電路 3 之輸出下降而減少放電電流。另一方面，檢測電壓 V_x 低於臨界電壓 V_{th} ，比較器 CP 之輸出成為低電平，不會有電流介由電阻 R1 從控制器 70 流向開關切換元件 Q2 之基極，延遲斷開開關切換元件 Q1 之時序，而使 2 次捲線 L2 所感應之電壓上昇，故高電壓發生機構 60 之輸出上昇，放電電流增加。亦即，控制器 70 實施來自高電壓發生機構 3 之放電電壓之回饋控制以消除放電電流檢測機構 80 所檢測之檢測電壓及臨界電壓 V_{th} 之差，結果，流過放電電極 20 及相對電極 20 之間之放電電流維持於目標值，而安定地產生一定量之帶電微粒子水之霧。

目標值設定機構 90 具備開關 SW1 及分壓電阻 R4 之串聯電路、及開關 SW2 及分壓電阻 R5 之串聯電路，各串聯電路分別併聯於控制器 70 之分壓電阻 R2。利用開關 SW1、SW2 之導通斷

開之組合，從特定範圍選擇被輸入至比較器 CP 之臨界電壓 V_{th} ，亦即放電電流之目標值，可以改變帶電微粒子水之生成量。

此外，若目標值設定機構 90 可預先將臨界電壓 V_{th} 設定成上述偏置電壓(放電電流為零時，對比較器附與之檢測電壓)以下之電壓，則比較器 CP 之輸出會保持於高電平，開關切換元件 Q2 保持導通，可禁止開關切換元件 Q1 之開關切換動作而停止高電壓發生機構 60。此時，可減少用以切換高電壓發生機構 60 之運轉，停止之開關切換元件 Q3 及開關 SW3，而降低構件點數。

第四圖係本發明之靜電霧化裝置之其他實施形態，此處，對放電電極 120 供應水之機構，係使用冷卻放電電極 120 使周圍空氣中所含有之水分結露於放電電極 120 上之冷卻器。本實施形態之靜電霧化裝置具備放電電極 120、及與該放電電極 120 為相對配置之相對電極 130。相對電極 130 係利用導電性材料之基板之圓形孔 132 所形成，圓形孔之內緣與放電電極 120 前端之放電端 121 隔著特定之距離。該裝置具備結合於放電電極 120 並對其進行冷卻之冷卻器 140 及高電壓發生機構 160。冷卻器 140 係冷卻放電電極 120 使周圍空氣所含有之水蒸氣凝集於放電電極 120 上而將水供應給放電電極。高電壓發生機構 160 對放電電極 120 及相對電極 130 之間施加高電壓，使放電電極 120 上之水帶電並從放電端釋放水之帶電微粒子來進行霧化。

冷卻器 140 係由帕耳帖模組所構成，於放電電極 120 之放電端 121 相反側之端部結合著帕耳帖模組之冷卻側，對構成帕耳帖模組之熱電元件施加一定之電壓，將放電電極冷卻至水之露點以下之溫度。帕耳帖模組係由於一個熱傳導體 141、142 之間併聯著複數熱電元件 143 所構成，以利用冷卻用電源電路 40 所提供之可變電壓所決定之冷卻速度實施放電電極 120 之冷卻。冷卻側之一方之熱傳導體 141 結合於放電電極 120，於放熱側之另一方之熱傳導體 142，則形成放熱片 146。於該帕耳帖模組，配設著用以檢測放電電極 120 之溫度之熱阻體 148。

高電壓源 160 具備與前述實施形態相同之構成，對放電電極 120 及進行接地之相對電極 130 之間施加特定之高電壓，對放電電極 120 提供負或正之電壓(例如，-4.6 k V)。

本實施形態之靜電霧化裝置具備與前述實施形態相同構成之放電電流檢測機構 180、目標值設定機構 190、以及控制器 170。

控制器 170 除了控制高電壓發生機構 160 之電壓輸出以使檢測之放電電流成為目標值設定機構 190 所選擇之目標值以外，尚控制冷卻電路 150，調整利用帕耳帖模組之放電電極 120 之冷卻溫度。因此，控制器 170 連結於用以檢測室內環境之溫度之溫度感測器 171 及熱阻體 148，對應環境溫度調整放電電極 120 之溫度，而維持於放電電極 120 上生成適度量之結露水之狀態。

本實施形態也是依據檢測之放電電流實施放電電壓之回饋控制來使放電電流成為目標值，故可生成目標值所規定之特定量之帶電微粒子之霧，無需嚴格控制冷卻溫度，卻可安定地生成適當量之帶電微粒子之霧。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明之一實施形態之靜電霧化裝置之方塊圖。

第二圖係上述靜電霧化裝置所使用之高電壓發生機構、控制器、放電電流檢測機構之電路圖。

第三圖係上述靜電霧化裝置之放電電流及對應其之檢測電壓之關係表圖。

第四圖係本發明之其他實施形態之靜電霧化裝置之方塊圖。

【主要元件符號說明】

- 10 霧化噴嘴
- 20 放電電極
- 21 放電端

30	相對電極
40	加壓槽
42	水位感測器
50	補給槽
52	泵
60	高電壓發生機構
70	控制器
80	放電電流檢測機構
90	目標值設定機構
120	放電電極
121	放電端
130	相對電極
140	冷卻器
141	熱傳導體
142	熱傳導體
143	熱電元件
146	放熱片
148	熱阻體
150	冷卻電路
160	高電壓發生機構
170	控制器
171	溫度感測器
180	放電電流檢測機構
190	目標值設定機構

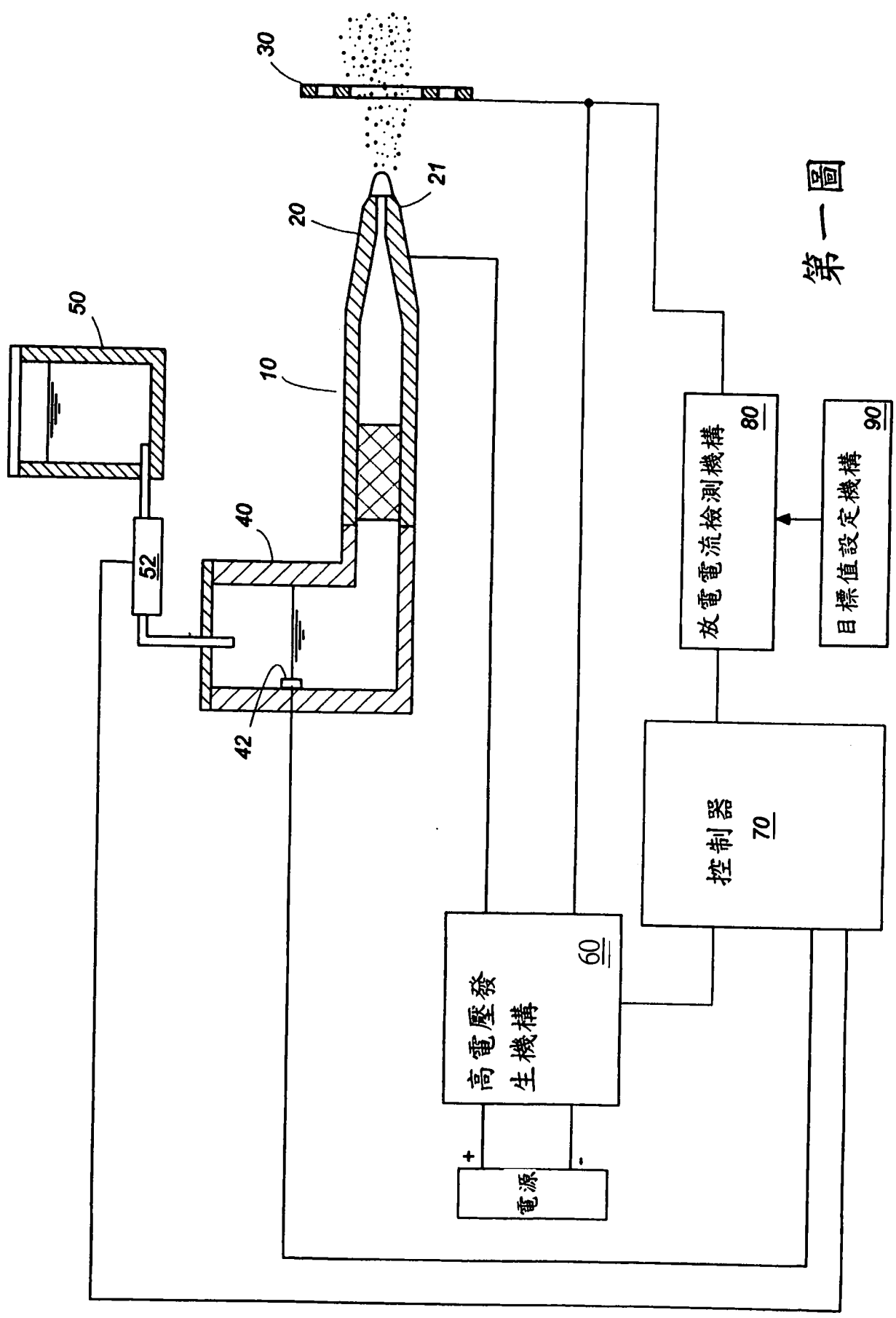
五、中文發明摘要：

靜電霧化裝置具備放電電極、與放電電極相對之相對電極、對放電電極供應液體之液體供應機構、以及對放電電極及相對電極之間施加高電壓之高電壓發生機構。對供應給放電電極上之液體施加高電壓使其帶靜電，而從放電電極之前端釋放出液體之帶電微粒子。具備用以檢測放電電極及相對電極之間所產生之放電狀態之檢測機構，並具備依據檢測機構之檢測結果，以維持特定之放電狀態來控制高電壓發生機構之電壓輸出之控制器。利用調整對放電電極施加之放電電壓，可以對應特定放電狀態之生成量持續產生帶電微粒子。

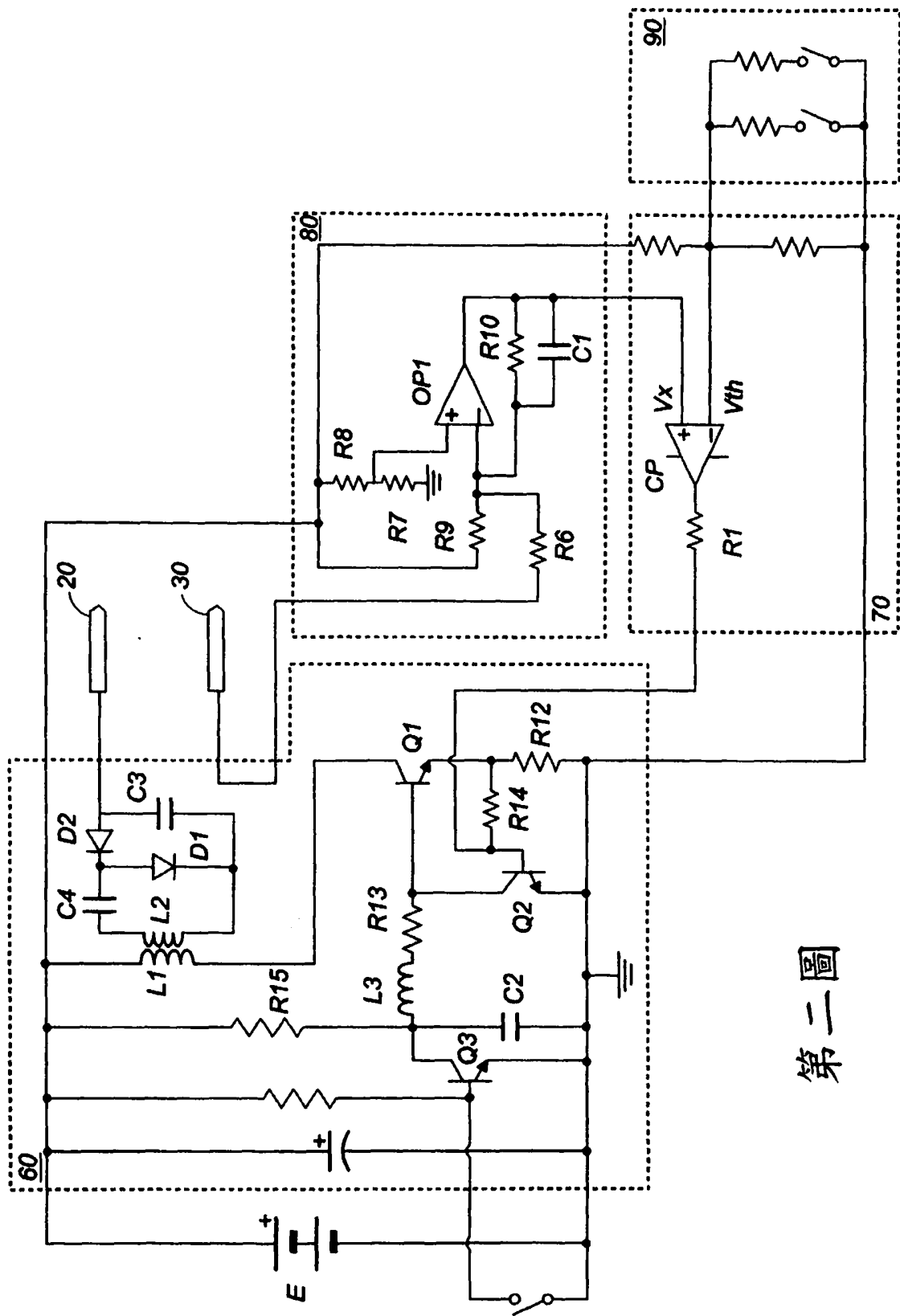
六、英文發明摘要：

無。

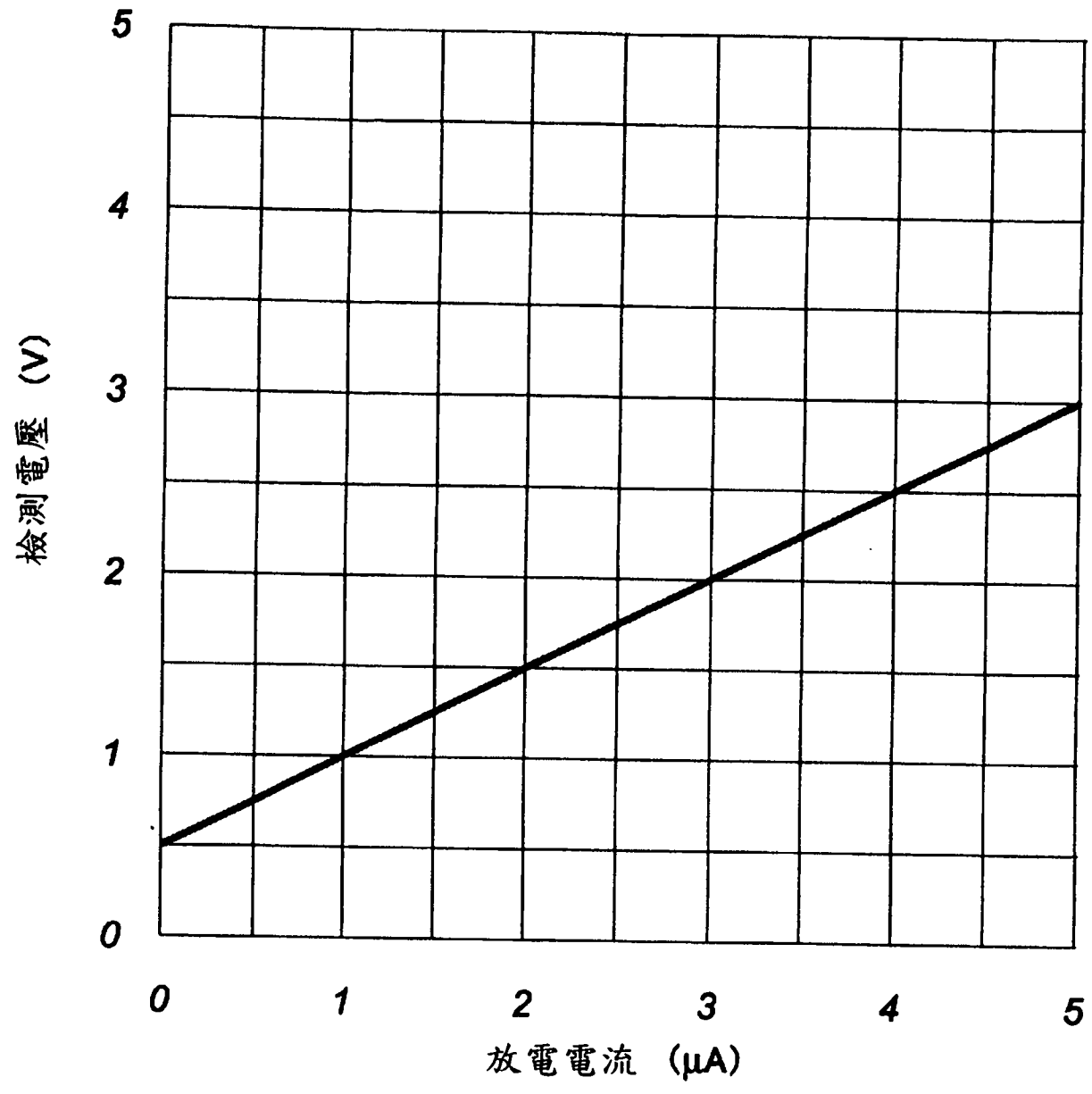
十一、圖式：



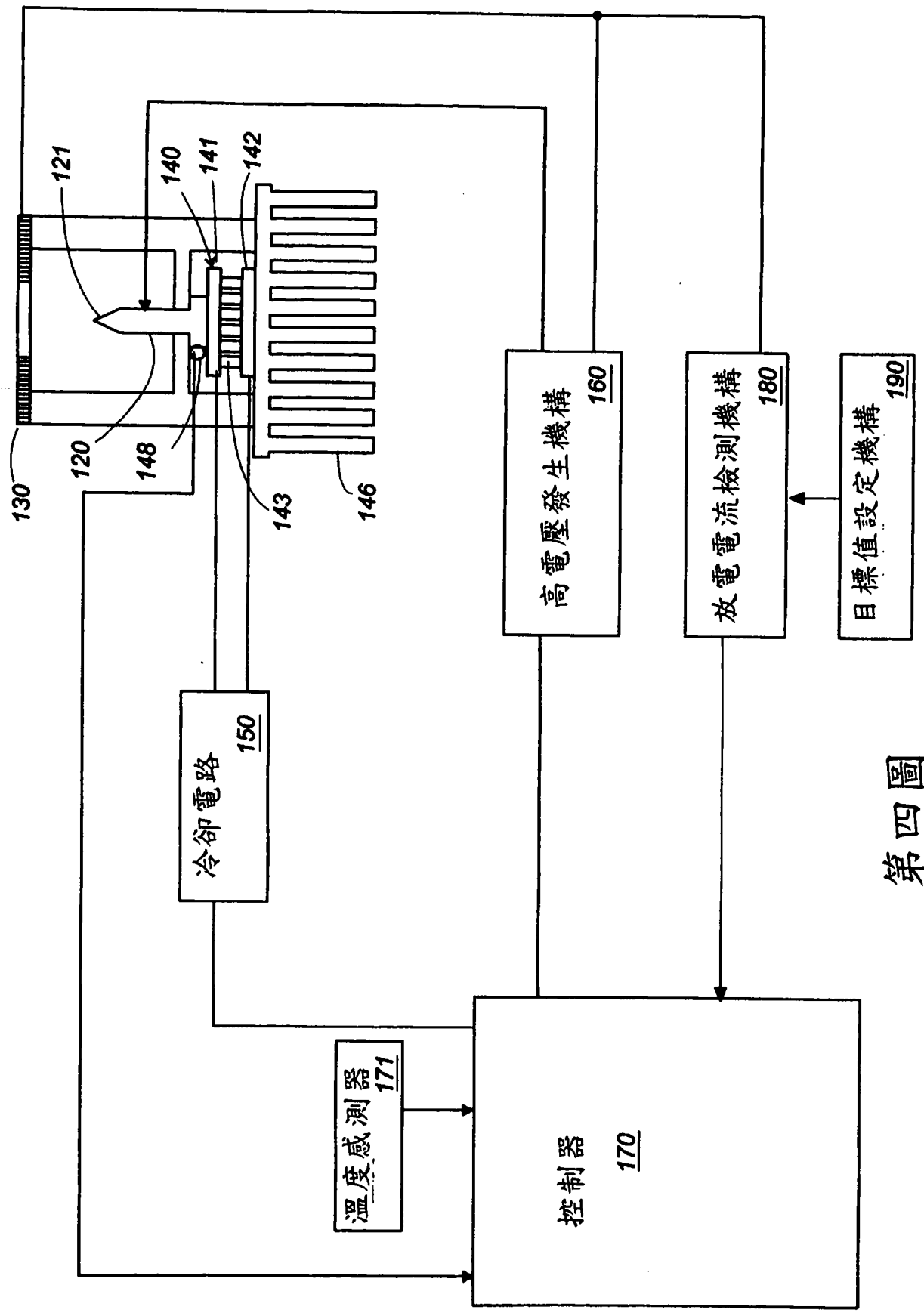
第一圖



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：

10	霧化噴嘴
20	放電電極
21	放電端
30	相對電極
40	加壓槽
42	水位感測器
50	補給槽
52	泵
60	高電壓發生機構
70	控制器
80	放電電流檢測機構
90	目標值設定機構

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、一種靜電霧化裝置，係具備：

放電電極；

相對電極，與上述放電電極相對；

液體供應機構，對上述放電電極供應液體；以及

高電壓發生機構，對上述放電電極及上述相對電極之間施加高電壓，使兩電極間產生放電，而使放電電極上之液體帶靜電，並從放電電極前端之放電端釋放出液體之帶電微粒子；且

具備檢測機構，檢測上述放電電極及上述相對電極之間所產生之放電狀態；

又具備控制器，依據上述檢測機構之檢測結果，控制上述高電壓發生機構之電壓輸出以維持特定放電狀態，其中

上述檢測機構係檢測流過上述放電電極及上述相對電極之間的放電電流，前述控制器係藉由使上述檢測機構所檢測之放電電流與期望之目標值成為一致，以回饋控制高電壓發生機構而使得奈米級的帶電微粒子水霧穩定地產生。

2、如申請專利範圍第1項之靜電霧化裝置，其中具備從預先決定之範圍內選擇上述之目標值設定機構。

3、如申請專利範圍第2項之靜電霧化裝置，其中上述範圍包含零，前述控制器於選擇之上述目標值為零時，停止上述高電壓發生機構之電壓輸出。