



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201829069 A

(43) 公開日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 16 日

(21) 申請案號：107103000

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 26 日

(51) Int. Cl. : **B05B5/053 (2006.01)****B05B5/057 (2006.01)****B05B15/00 (2006.01)**

(30) 優先權：2017/01/30 日本

2017-014462

(71) 申請人：日商住友化學股份有限公司 (日本) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED  
(JP)

日本

(72) 發明人：竇 文清 DAU, VAN THANH (VN)；折田剛 ORITA, TUYOSHI (JP)

(74) 代理人：洪蘭心；白裕榮

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：11 共 52 頁

## (54) 名稱

靜電噴霧裝置、資訊處理終端、異常通知方法及電腦可讀取記錄媒體

ELECTROSTATIC SPRAY DEVICE, INFORMATION PROCESSING TERMINAL, ABNORMALITY NOTIFICATION METHOD, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

## (57) 摘要

提供一種具備檢測異常並將該異常通知外界之功能之靜電噴霧裝置。靜電噴霧裝置 100 包括：計算部 243，計算表示基準電極 2 處之電流值之統計值之統計電流值；閾值設定部 244，設定上述電流值之第一閾值；判斷部 245，(i) 當統計電流值小於等於上述第一閾值時，或者 (ii) 當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷基準電極 2 處之電流值異常；以及通知指示部 246，當判斷部 245 判斷基準電極 2 處之電流值異常時，通知外界上述電流值異常。

Provided is an electrostatic spray device having a function of detecting an abnormality and notifying the abnormality to the outside. The electrostatic spray device (100) includes a calculation unit (243) for calculating a statistical current value indicating a statistical value of a current value at the reference electrode (2), a threshold setting unit (244) for setting a first threshold value of the current value, a judgment unit (245) for judging that the current value at the reference electrode (2) is abnormal (i) when a statistical average current value is equal to or less than the first threshold value or (ii) when the statistical current value is greater than or equal to a second threshold value of the current value at the second electrode, and an informing instruction unit (246) for informing the outside that the current value is abnormal when the judgment unit (245) judges that the current value at the reference electrode (2) is abnormal.

指定代表圖：

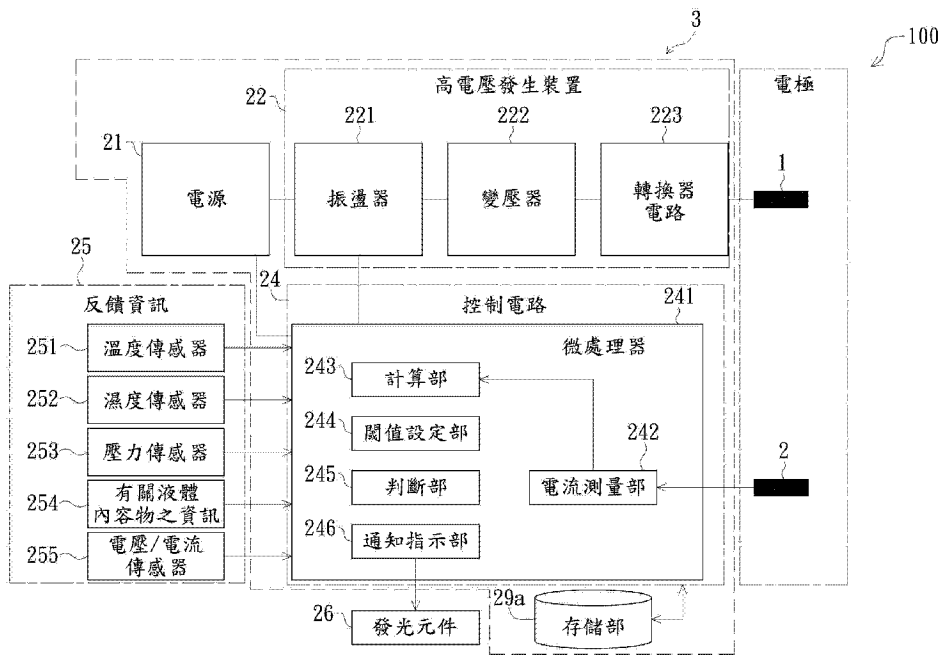


圖 1

符號簡單說明：

- 1 . . . 噴霧電極(第一電極)  
 2 . . . 基準電極(第二電極)  
 3 . . . 電源裝置  
 21 . . . 電源  
 22 . . . 高電壓發生裝置  
 24 . . . 控制電路(控制部)  
 25 . . . 反饋資訊(周圍環境資訊)  
 26 . . . 發光元件  
 29a . . . 存儲部  
 100 . . . 靜電噴霧裝置  
 221 . . . 振盪器  
 222 . . . 變壓器  
 223 . . . 轉換器電路  
 241 . . . 微處理器  
 242 . . . 電流測量部  
 243 . . . 計算部  
 244 . . . 閾值設定部  
 245 . . . 判斷部  
 246 . . . 通知指示部  
 251 . . . 溫度傳感器  
 252 . . . 濕度傳感器  
 253 . . . 壓力傳感器  
 254 . . . 有關液體內  
 內容物之資訊  
 255 . . . 電壓/電流  
 傳感器

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】靜電噴霧裝置、資訊處理終端、異常通知方法及電腦可讀取記錄媒體

【英文發明名稱】ELECTROSTATIC SPRAY DEVICE, INFORMATION PROCESSING TERMINAL, ABNORMALITY NOTIFICATION METHOD, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

### 【技術領域】

【0001】本發明係有關一種靜電噴霧裝置。

### 【先前技術】

【0002】以往，將容器內之液體從噴嘴噴射之噴霧裝置適用於廣泛的領域。作為這種噴霧裝置，已知的有藉由電流體動力學（EHD：Electro Hydrodynamics）將液體霧化並噴霧之靜電噴霧裝置。該靜電噴霧裝置係，在噴嘴前端之附近形成電場，利用其電場將噴嘴前端之液體霧化並噴射之裝置。作為揭示這種靜電噴霧裝置之文獻，已知的有專利文獻1。

【0003】專利文獻1之靜電噴霧裝置包括電流反饋電路，電流反饋電路測量基準電極之電流值。由於專利文獻1之靜電噴霧裝置係電荷平衡的，因此藉由測量並參考該電流值，能夠正確把握噴霧電極處之電流。再者，專利文獻1之靜電噴霧裝置係藉由利用將噴霧電極處之電流值保持為一定值之反饋控制來提高噴霧穩定性。

【0004】[現有技術文獻]

[專利文獻]

專利文獻1：日本特許公報2013/018477號公報（2013年2月7日公開）

**【0005】** [發明要解決之課題]

惟，當專利文獻1之靜電噴霧裝置長時間使用時，基準電極上會附著異物（例如：空氣中之塵埃、來自噴霧液體之污染物、基準電極（第2電極）之腐蝕所產生的產物、基準電極上產生的鏽），該基準電極之電流值有可能降低。在這種情況下，可以想像上述靜電噴霧裝置之噴霧性能會降低。

**【0006】** 另外，當靜電噴霧裝置長時間使用時，例如，靜電噴霧裝置之殼體表面之濕潤度有可能變大，基準電極處之電流值有可能增加。在這種情況下，亦可以設想靜電噴霧裝置之噴霧性能降低。

**【0007】** 惟，專利文獻1之靜電噴霧裝置並沒有設置檢測基準電極處之電流值之異常並通知外部之功能（機構）。

**【0008】** 本發明之一個形態係提供一種靜電噴霧裝置，其具備檢測異常並將該異常通知外界之功能。

**【發明內容】**

**【0009】** 本發明之一個形態之靜電噴霧裝置係藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體之靜電噴霧裝置，其包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，（i）當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者（ii）當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0010】另外，本發明之一個形態之資訊處理終端係能夠與靜電噴霧裝置通信連接之資訊處理終端，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該資訊處理終端包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，(i) 當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者(ii) 當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0011】另外，本發明之一個形態之異常通知方法係適用於靜電噴霧裝置之異常通知方法，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該異常通知方法包括：計算步驟，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷步驟，(i) 當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者(ii) 當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示步驟，當上述判斷步驟中判斷出上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0012】 [發明效果]

根據本發明之一個形態之靜電噴霧裝置，可以提供一種具有檢測異常並將該異常通知外界之功能之靜電噴霧裝置。

【0013】另外，根據本發明之一個形態之資訊處理終端及異常通知方法，亦可以獲得相同的效果。

**【圖式簡單說明】****【0014】**

圖1係表示實施形態1之靜電噴霧裝置之主要部分之構成之功能方塊圖；

圖2係用於說明圖1之靜電噴霧裝置之外觀之圖；

圖3係用於說明噴霧電極及基準電極之圖；

圖4之(a)～(c)分別係用於說明圖1之靜電噴霧裝置之周圍環境與第一閾值之間的關係之圖；

圖5之(a)～(d)分別係表示圖1之靜電噴霧裝置之殼體表面之潤濕程度之圖；

圖6係用於說明圖5之(a)～(d)所表示之潤濕程度與第二閾值之間的關係之圖；

圖7之(a)及(b)分別係用於說明平均電流值 $I_m$ 之計算方法之圖；

圖8係例示圖1之靜電噴霧裝置從開始運轉到通知異常為止的處理流程之圖；

圖9係表示實施形態2之靜電噴霧裝置及智慧型手機之主要部分之結構之功能方塊圖；

圖10係用於說明圖9之靜電噴霧裝置及智慧型手機之操作示例之圖；以及

圖11係例示圖9之靜電噴霧裝置及智慧型手機從開始運轉到通知異常為止的處理流程之圖。

**【實施方式】****【0015】 [實施形態1]**

在下文中，將參照圖1～圖8說明實施形態1之靜電噴霧裝置100。在以下說明中，相同之部件及組成元件將用相同之符號來標記。它們的名稱及功能亦是相同的。因此，有關它們之詳細說明將不再重複。

**【0016】** [靜電噴霧裝置100]

靜電噴霧裝置100係用於噴霧芳香油、農產物用化學物質、醫藥品、農藥、殺蟲劑、空氣淨化藥劑等的裝置，其包括噴霧電極（第一電極）1、基準電極（第二電極）2、電源裝置3、發光元件（通知部）26。

**【0017】** 首先，藉由圖2說明靜電噴霧裝置100之外觀。圖2係用於說明靜電噴霧裝置100之外觀之圖。

**【0018】** 如圖所示，靜電噴霧裝置100為矩形形狀。噴霧電極1基準電極2設置於其裝置之一面上。噴霧電極1位於基準電極2之近旁。另外，以包圍噴霧電極1之方式形成有環狀之開口11，以包圍基準電極2之方式形成有環狀之開口12，它們各自形成。

**【0019】** 在噴霧電極1與基準電極2之間施加電壓，由此在噴霧電極1與基準電極2之間形成電場。帶正電之液滴從噴霧電極1噴霧。基準電極2使電極近旁之空氣離子化並帶負電。然後，帶負電之空氣藉由在電極之間形成之電場與帶負電之空氣顆粒之間的排斥力移動而遠離基準電極2。該移動產生空氣流動（在下文中，有時亦稱為離子流），藉由該離子流帶正電之液滴向遠離靜電噴霧裝置100之方向噴霧。

**【0020】** 靜電噴霧裝置100亦可以不是矩形形狀，而是其他形狀。另外，開口11及開口12可以是不同於環狀之形狀，其開口尺寸亦可以適當調整。

**【0021】** 另外，如圖2所示，發光元件26可以設置於靜電噴霧裝置100之殼體之表面上。作為一個例子，發光元件26可以是能夠選擇性地出射既定之

多個顏色之光之多色LED（Light Emitting Diode，發光二極體）。稍後將描述發光元件26之操作示例。

**【0022】** [噴霧電極1、基準電極2]

參照圖3來說明噴霧電極1及基準電極2。圖3是用於說明噴霧電極1及基準電極2之圖。

**【0023】** 噴霧電極1具有金屬性毛細管（例如，304型不銹鋼等）等導電性導管與作為前端部之前端部5。噴霧電極1藉由電源裝置3與基準電極2電連接。從前端部5噴霧出噴霧物質（在下文中，稱為「液體」）。噴霧電極1具有相對於噴霧電極1之軸心傾斜之傾斜面9，越朝向前端部5其前端越細，成為尖銳的形狀。

**【0024】** 基準電極2由金屬銷（例如，304型鋼銷等）等導電桿構成。噴霧電極1及基準電極2以既定的間隔分隔開並相互平行設置。噴霧電極1及基準電極2例如彼此間隔8mm來設置。

**【0025】** 電源裝置3在噴霧電極1與基準電極2之間施加高電壓。例如，電源裝置3在噴霧電極1與基準電極2之間施加1～30kV之間的高電壓（例如3～7kV）。一旦施加高電壓，電極之間就形成電場，在電介質10之內部產生電偶極子。此時，噴霧電極1帶正電，基準電極2帶負電（反之亦然）。然後，在最靠近正噴霧電極1之電介質10之表面產生負偶極子，在最靠近負基準電極2之電介質10之表面產生正偶極子，帶電氣體及物種藉由噴霧電極1及基準電極2釋放。在此，如上所述，在基準電極2中產生之電荷係具有與液體之極性相反之極性之電荷。因此，液體之電荷藉由在基準電極2中產生之電荷來平衡化。因此，靜電噴霧裝置100基於電荷平衡原理可以實現噴霧之穩定性。

【0026】如上所述，靜電噴霧裝置100構成為如下：藉由在噴霧電極1與基準電極2之間施加電壓，能夠從噴霧電極1之前端（前端部5）噴霧出液體。

【0027】電介質10例如由尼龍6、尼龍11、尼龍12、聚丙烯、尼龍66或聚乙醯基-聚四氟乙烯混合物等介電材料構成。在電介質10中，噴霧電極1由噴霧電極安裝部6支承，基準電極2由基準電極安裝部7支承。

【0028】[電源裝置3]

參照圖1來說明電源裝置3。圖1係表示靜電噴霧裝置100之主要部分之構成之功能方塊圖。

【0029】電源裝置3包括電源21、高電壓發生裝置22、控制電路（控制部）24、以及存儲部29a。

【0030】電源21提供靜電噴霧裝置100運轉所需之電源。電源21可以是公知之電源，包括主電源或一個以上之電池。電源21係低電壓電源、直流（DC）電源為佳，例如，藉由組合一個以上之乾電池來構成。電池之數量取決於所需之電壓水準與電源之消耗電力。電源21將直流電力（換言之，直流電流及直流電壓）供給高電壓發生裝置22之振盪器221。

【0031】高電壓產生裝置22包括振盪器221、變壓器222、以及轉換器電路223。振盪器221將直流電力（換言之，直流電流及直流電壓）轉換成交流電力（換言之，交流電流及交流電壓）。變壓器222連接到振盪器221。變壓器222轉換交流電流之電壓之大小（或交流電流之大小）。轉換器電路223連接到變壓器222。轉換器電路223生成期望之電壓，並將交流電力（換言之，交流電流及交流電壓）轉換為直流電力（換言之，直流電流及直流電壓）。通常，轉換器電路223包括供給泵與整流電路。典型之轉換器電路係Cockroft-Walton電路。

【0032】控制電路24對靜電噴霧裝置100之各部分進行總體控制。控制電路24之功能可以藉由CPU（Central Processing Unit）執行存儲於存儲部29a之程式來實現。存儲部29a存儲控制電路24執行之各種程式及該程式使用之數據。

【0033】控制電路24將設定為一定值之PWM（Pulse Width Modulation，脈寬調製）信號輸出到振盪器221。PWM係藉由改變輸出脈衝信號之時間（脈衝寬度）來控制電流及電壓之方式。所謂脈衝信號，係重複接通（ON）、斷開（OFF）之電信號，例如，用矩形波來表示，用矩形波之橫軸表示作為電壓輸出時間之脈衝寬度。

【0034】在PWM方式中，利用以一定週期運作之定時器。在該定時器中設定脈衝信號接通之位置來控制脈衝寬度。在一定週期內接通的比列稱為「工作係數（duty cycle）」（亦稱為「工作比」）。

【0035】控制電路24包括微處理器241，以對應各種用途。微處理器241亦可以設計成如下，基於反饋資訊（周圍環境資訊）25能夠進一步調整PWM信號之工作比。

【0036】反饋資訊25包括環境條件（氣溫、濕度及/或大氣壓）、液體量、用戶之任意設定等。該資訊以模擬資訊或數字資訊來提供，並且由微處理器241處理。微處理器241亦可以設計成如下，基於輸入資訊來改變噴霧間隔、噴霧開啟時間或施加電壓之任意一個，能夠藉此進行補償，以提高噴霧質量及穩定性。

【0037】作為一個例子，反饋資訊25藉由用於補償溫度之熱敏電阻等溫度檢測元件來獲得。此時，微處理器241根據由溫度檢測元件檢測到之溫度變化來改變噴霧間隔。噴霧間隔係把靜電噴霧裝置100噴霧出液體之時間及停止噴霧之時間為一個循環（cycle）之噴霧間隔。例如，設想噴霧（ON）35

秒（在此期間，電源在第一電極與第二電極之間施加高電壓）、停止噴霧（OFF）145秒（在此期間，電源並不在第一電極與第二電極之間施加高電壓）之週期性噴霧間隔之情況。在這種情況下，噴霧間隔係35秒+145秒=180秒。

【0038】噴霧間隔可以藉由內置於電源之微處理器241之軟體來改變，可以控制成溫度上升時從設定點開始增加，而溫度下降時從設定點開始減少。遵循既定指標來增加及縮短噴霧間隔為佳，根據所噴霧之液體之特性來確定該既定指標。為了方便起見，噴霧間隔之補償變化量可以限制為如下，噴霧間隔僅在0~60°C（例如，10~45°C）之間變化。因此，由溫度檢測元件記錄之極端溫度認為是錯誤的，不被考慮，對於高溫及低溫，設定可接受的噴霧間隔，即便不是最佳的。

【0039】如圖1所示，作為反饋資訊25，可以列舉溫度傳感器251之測量結果、濕度傳感器252之測量結果、壓力傳感器253之測量結果、有關液體內容物之資訊254（例如，表示使用液位計測量液體儲存量之結果之資訊）、電壓/電流傳感器255之測量結果等。另外，有關液體內容物之資訊254亦可以包含表示液體黏度之資訊（例如，表示使用黏度傳感器（圖未示）測量液體黏度之結果之資訊）。

【0040】在此，表示靜電噴霧裝置100之周圍環境之資訊稱為周圍環境資訊。作為周圍環境資訊，可以使用反饋資訊25。

【0041】作為一個例子，周圍環境資訊可以包含關於靜電噴霧裝置100之周圍之氣溫（溫度）、濕度及大氣壓中之至少一個之資訊。在實施形態1中，舉例說明了周圍環境資訊包含（i）表示靜電噴霧裝置100之周圍之氣溫之資訊（溫度資訊）及（ii）表示靜電噴霧裝置100之周圍之濕度之資訊（濕度資訊）的情況。

【0042】通常，控制電路24係微處理器241之輸出端口，輸出PWM信號給振盪器221。噴霧工作週期（Spray duty cycle）及噴霧間隔亦可以藉由相同的PWM輸出端口進行控制。當靜電噴霧裝置100噴霧出液體時，PWM信號被輸出到振盪器221。

【0043】控制電路24亦可以藉由控制振盪器221之交流電流之振幅大小、頻率或工作比、電壓之ON/OFF時間（或這些組合）來控制高電壓發生裝置22之輸出電壓。

【0044】[微處理器241]

如圖1所示，微處理器241包括電流測量部242、計算部243、閾值設定部244、判斷部245及通知指示部246。在下文中，對微處理器241之各部分進行說明。

【0045】電流測量部242測量基準電極2處之電流（在下文中，稱為電流I）之值。電流測量部242亦可以包含任意之電流測量裝置（例如，變流器）。在實施形態1中，為了便於說明，例示了電流測量部242設置於微處理器241之內部之結構。惟，電流測量部242亦可以設置於微處理器241之外部。

【0046】計算部243計算由電流測量部242測量之電流I之平均值（統計值之一個例子）。在下文中，將電流I之平均值稱為平均電流值（統計電流值） $I_m$ 。關於電流測量部242中的平均電流值 $I_m$ 之計算方法之具體例子，將在後面描述。再者，平均電流值 $I_m$ 係稍後描述之統計電流值之一個例子。

【0047】在實施形態1中，為了便於說明，例示了電流測量部242將測量到之電流I之值提供給計算部243之情況。惟，電流測量部242亦可以將測量到之電流I之值存儲在存儲部29a中。在這種情況下，計算部243亦可以獲取存儲於存儲部29a中之電流I之值，並計算平均電流值 $I_m$ 。

【0048】閾值設定部244設定後述之第一閾值TH1。閾值設定部244可以根據靜電噴霧裝置100之用戶之輸入操作來設定第一閾值TH1。或者，由靜電

噴霧裝置100之製造商預先設定之第一閾值TH1亦可以存儲於存儲部29a中。在這種情況下，閾值設定部244亦可以從存儲部29a獲取第一閾值TH1。

【0049】閾值設定部244亦可以基於上述周圍環境資訊（也就是說，根據靜電噴霧裝置100之周圍環境）來設定（改變）第一閾值TH1。稍後將描述有關第一閾值TH1之具體例子。

【0050】閾值設定部244亦可以進一步設定後述之第二閾值TH2。第二閾值TH2被設定為大於第一閾值TH1之值。稍後還將描述有關第二閾值TH2之具體例子。

【0051】判斷部245利用上述第一閾值TH1來判斷電流I之值是否正常。具體地，當平均電流值 $I_m$ 大於第一閾值TH1時（ $I_m > TH1$ 時），判斷部245判斷電流I之值是正常的。

【0052】當平均電流值 $I_m$ 小於等於第一閾值TH1時（ $I_m \leq TH1$ 時），判斷部245判斷電流I之值是異常的。為了便於說明， $I_m \leq TH1$ 的情況，亦稱為第一異常情況。

【0053】判斷部245亦可以利用上述第二閾值TH2來判斷電流I之值是否正常。具體地，當平均電流值 $I_m$ 小於第二閾值TH2時（ $I_m < TH2$ 時），判斷部245判斷電流I之值是正常的。

【0054】當平均電流值 $I_m$ 大於等於第二閾值TH2時（ $I_m \geq TH2$ 時），判斷部245判斷電流I之值是異常的。為了便於說明， $I_m \geq TH2$ 的情況，亦被稱為第二異常情況。

【0055】判斷部245將表示自身之判斷結果之判斷結果資訊（表示電流I之值是否正常之資訊）提供給通知指示部246。

【0056】通知指示部246根據上述判斷結果資訊來控制發光元件26之操作。作為一個例子，當電流I之值正常時，通知指示部246亦可以使發光元件26處於關閉（OFF）狀態（不發光狀態）。

【0057】當電流I之值異常時，通知指示部246亦可以使發光元件26發出既定顏色之光（例如，紅光）。根據發光元件26之發光狀態，向靜電噴霧裝置100之外部通知電流I之值是否正常。

【0058】在發生第一異常情況（ $I_m \leq TH1$ 的情況）與發生第二異常情況（ $I_m \geq TH2$ 的情況）時，通知指示部246亦可以改變對外界之通知模式。

【0059】作為一個例子，當發生第一異常情況時，通知指示部246可以使發光元件26發出紅光。另一方面，當發生第二異常情況時，通知指示部246可以使發光元件26發出不同於紅光之顏色之光（例如，黃光）。或者，當發生第二異常情況時，通知指示部246亦可以使發光元件26閃爍。根據上述構成，藉由通知模式來區分發生了第一異常情況還是第二異常情況。

【0060】如上所述，發光元件26發揮作為「通知部」之作用，通知用戶電流I之值係異常的。特別是，當通知部係發光元件26時，發光元件26藉由光在視覺上通知用戶。

【0061】惟，通知發生第一異常情況或第二異常情況之方法（通知模式）不限於使用光之方法。例如，亦可以在靜電噴霧裝置100中設置揚聲器（聲音輸出部），將該揚聲器用作通知部。在這種情況下，當電流I之值異常時，通知指示部246可以使該揚聲器輸出既定之聲音（例如，警報聲）。如此，亦可以使通知部藉由聲音在聽覺上通知用戶。

【0062】或者，亦可以在靜電噴霧裝置100中設置振動器（振動部），將該振動器用作通知部。在這種情況下，當電流I之值異常時，通知指示部246可以使該振動器振動。

【0063】另外，如實施形態2中所述，通知部亦可以藉由文字消息進行通知。進一步，亦可以組合上述各通知模式（光、聲音、振動、文字消息）。如此，通知模式包含聲音、光、振動及文字消息中之至少一個即可。

【0064】通知指示部246亦可以將上述判斷結果資訊提供給通知部以外。也就是說，當電流I之值變得異常時，通知指示部246亦可以使靜電噴霧裝置100進行除了通知之外的任何操作。

【0065】例如，當電流I之值變得異常時，通知指示部246可以使靜電噴霧裝置100之暫停噴霧操作，直到電流I之值恢復正常為止。

【0066】[周圍環境與第一閾值TH1之關係]

參照圖4，具體描述第一閾值TH1。圖4（a）～（c）分別是用於說明靜電噴霧裝置100之周圍環境與第一閾值TH1之關係之圖。

【0067】具體地，圖4（a）～（c）分別是在不同的周圍環境（氣溫及濕度）下使靜電噴霧裝置100進行噴霧操作時表示上述電流I之測量結果之圖形。該圖形中，縱軸表示電流I（單位： $\mu\text{A}$ ），橫軸表示時刻（任意單位）。

【0068】圖4（a）～（c）分別表示(i)「氣溫 $25^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度(Relative Humidity, RH) 55%」、(ii)「氣溫 $35^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度75%」及iii)「氣溫 $15^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度35%」時電流I之測量結果。

【0069】如圖4（a）～（c）所示，使靜電噴霧裝置100運作時，確認了電流I伴隨運作時間之流逝而減少之傾向。電流I發生這種減少之主要原因如下。

【0070】隨著靜電噴霧裝置100之運作時間之流逝，異物（例如，空氣中之塵埃、來自噴霧液體之污染物、基準電極2之腐蝕所產生的產物、基準電極2上產生的鏽）逐漸附著於基準電極2上。因此，基準電極2之電阻隨著異物附著量的增加而增加。其結果，電流I減少。

【0071】另外，當電流 $I$ 與正常運作狀態之情況相比顯著降低時，靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低，並且無法進行合適之噴霧操作。因此，當電流 $I$ 下降至某種程度時，判斷並通知電流 $I$ 之值異常為佳。將該通知作為契機，使用戶維護靜電噴霧裝置100（例如，清掃基準電極2，去除異物），因為能夠消除靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低之狀態。

【0072】可是，當靜電噴霧裝置100進行一次噴霧時（一個週期之噴霧間隔），在噴霧電極1與基準電極2之間施加脈衝狀之電壓。因此，在一次噴霧時，流過基準電極2之電流 $I$ 之波形亦是脈衝狀的。

【0073】惟，如圖4（a）～（c）所示，每次噴霧時電流 $I$ 並不一定是一樣的。因此，即便靜電噴霧裝置100之運作期間不會太長的情況下，亦存在一次噴霧時電流 $I$ 變得較小的情況。

【0074】考慮到該情況，亦認為僅僅利用電壓 $I$ 之瞬時值來判斷電流 $I$ 之值是異常的是不可取的。這是因為，基準電極2上之異物附著量並不太多，並且電流 $I$ 暫時減小時，可能會錯誤地判斷發生了由於異物之附著而引起的異常。

【0075】考慮到這一點，本申請之發明人（在下文中，發明人）想到了利用上述平均電流值 $I_m$ 來判斷電流 $I$ 之值是否異常的構成。該平均電流值 $I_m$ 係表示在既定時間內電流 $I$ 之時間變化之歷史之指標。發明人想到的上述構成如下，基於電流 $I$ 之時間變化之歷史來判斷異常，由此減少發生上述判斷錯物之可能性。

【0076】根據圖4（a）確認了如下內容，隨著靜電噴霧裝置100之運作時間之流逝，電流 $I$ 減少到 $2.5\mu\text{A}$ 左右。再者，發明人確認了如下內容，在圖4（a）之周圍環境下，使靜電噴霧裝置100運作更長時間的結果，當電流 $I$ 降低到 $2.0\mu\text{A}$ 左右時，靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低。

【0077】基於該確認結果，在圖4 (a) 之情況下，第一閾值TH1被設定為 $2.0\mu\text{A}$ 。惟， $2.0\mu\text{A}$ 僅僅是TH1之數值之一個例子，第一閾值TH1之數值不限於此。

【0078】例如，在靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低之前的時間點進行異常判斷，這亦是一個方案。在這種情況下，接受表示該異常判斷結果之通知，用戶可以提早處理靜電噴霧裝置100之異常。因此，例如，在圖4 (a) 之周邊環境下，第一閾值TH1亦可以被設定為大於 $2.0\mu\text{A}$ 之值。例如，TH1可以設定為 $2.5\mu\text{A}$ 。

【0079】可是，在一般的自然環境下，氣溫升高時濕度會增加。再者，濕度增加時，空氣中之水分會影響噴霧電極1周圍之帶電之電荷。其結果，在噴霧電極1與基準電極2之間容易發生漏電流。一旦發生漏電流，噴霧電極1之電阻就會減小，並且在噴霧電極1與基準電極2之間難以形成適合靜電噴霧之電場。因此，靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低。

【0080】因此，相比氣溫低的情況，在氣溫高的情況下，認為流過基準電極2之電流I趨於增加。圖4 (b) 係與圖4 (a) 之情況相比氣溫及濕度升高時的電流I之測量結果。從圖4 (b) 之曲線圖亦確認了電流I增加之趨勢。

【0081】因此，閾值設定部244基於上述之周圍環境資訊來設定第一閾值TH1為佳。作為一個例子，閾值設定部244亦可以利用包含在周圍環境資訊中之氣溫資訊來改變第一閾值TH1之值。

【0082】例如，閾值設定部244亦可以根據氣溫升高使第一閾值TH1增加。作為一個例子，如圖4 (a) 及 (b) 所示，當氣溫從「 $25^{\circ}\text{C}$ 增加至 $35^{\circ}\text{C}$ 」時，閾值設定部244使第一閾值TH1從「 $2.0\mu\text{A}$ 增加至 $3.0\mu\text{A}$ 」。

【0083】另一方面，相比氣溫高的情況，在氣溫低的情況下，認為流過基準電極2之電流I趨於減少。圖4(c)係與圖4(a)之情況相比氣溫及濕度降低時的電流I之測量結果。從圖4(c)之曲線圖亦確認了電流I減少之趨勢。

【0084】因此，閾值設定單元244亦可以根據氣溫降低使第一閾值TH1減少。作為一個例子，如圖4(a)及(c)所示，當氣溫從「25°C降低至15°C」時，閾值設定部244使第一閾值TH1從「2.0 $\mu$ A減少至1.5 $\mu$ A」。

【0085】從以上可知，(i)當靜電噴霧裝置100周圍之氣溫升高時，電流I趨於增加，(ii)當氣溫低時，電流I趨於減少。

【0086】因此，閾值設定部244可以(i)根據氣溫上升使第1閾值TH1增加，(ii)根據氣溫下降使第1閾值TH1減少。根據該構成，可以根據氣溫之升降來增減第一閾值TH1，從而能夠更適當地檢測靜電噴霧裝置100之異常。

【0087】再者，表示氣溫與第一閾值TH1之間的對應關係之既定表格或轉換公式可以由靜電噴霧裝置100之製造商預先存儲於存儲部29a中。閾值設定部244可以使用該表格或轉換公式並根據氣溫設定第一閾值TH1。

【0088】此外，閾值設定部244亦可以用濕度(濕度資訊)來代替氣溫(氣溫資訊)並如同上述說明設定第一閾值TH1。或者，閾值設定部244可以利用氣溫及濕度雙方來設定第一閾值TH1。

【0089】再者，周圍環境資訊亦可以包含表示靜電噴霧裝置100周圍之氣壓之資訊(氣壓資訊)。在這種情況下，閾值設定部244亦可以利用氣壓資訊來設定第一閾值TH1。

【0090】此外，關於如下所述之第二閾值TH2，閾值設定部244亦可以根據周圍環境資訊如同第一閾值TH1那樣設定。例如，閾值設定部244可以(i)根據氣溫上升使第2閾值TH2增加，(ii)根據氣溫下降使第2閾值TH2減少。閾值設定部244設定第一閾值TH1及第二閾值TH2中的至少一個即可。

**【0091】** [殼體表面之潤濕程度與第二閾值TH2之關係]

接下來，參照圖5及6，具體描述第二閾值TH2。圖5(a)～(d)分別是表示靜電噴霧裝置100之殼體表面之潤濕程度之圖。另外，圖6係用於說明圖5(a)～(d)所示之潤濕程度與第二閾值TH2之間的關係之圖。

**【0092】** 如上所述，濕度增加時，在噴霧電極1與基準電極2之間容易發生漏電流。因此，當靜電噴霧裝置100之殼體附著水分時，靜電噴霧裝置100之噴霧性能亦由於相同的機制而降低。在這種情況下，亦認為流過基準電極2之電流I趨於增加。

**【0093】** 基於這一點，發明人改變靜電噴霧裝置100之殼體表面之潤濕程度，並測量各種情況下之電流I。圖5(a)～(d)分別表示如下四種情況：  
(i) 殼體表面沒有被潤濕之情況(情況A，沒有潤濕)；  
(ii) 殼體表面稍微潤濕之情況(情況B，輕度潤濕)；  
(iii) 殼體表面之潤濕稍大之情況(情況C，適當潤濕)；  
以及(iv) 殼體表面之潤濕特別大之情況(情況D，非常濕潤)。

**【0094】** 圖6係示意性地示出各種情況A～D下之上述平均電流值 $I_m$ 之測量結果之曲線圖。如圖6所示，確認了電流I隨著靜電噴霧裝置100之殼體表面之潤濕程度變大而趨於增加。

**【0095】** 如此，當靜電噴霧裝置100之殼體表面之濕潤程度大時，電流I增加，靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低。作為靜電噴霧裝置100之殼體表面之潤濕程度大時之一個例子，可以舉出如下情況：從噴霧電極1之前端噴霧出之液體由於受到風之影響而大量附著到該表面。

**【0096】** 另外，由於一些失誤在噴霧電極1與基準電極2之間發生短路故障時，電流I亦會增加，並且靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低。由此亦可以說，在電流I過大的情況下，判斷並通知電流I之值係異常的為佳。

【0097】因此，如上所述，當 $I_m \geq TH2$ 時（發生第二異常情況時），判斷部245判斷電流 $I$ 之值係異常的為佳。作為一個例子，在圖6之情況下，第二閾值 $TH2$ 被設定為 $6.0\mu A$ 。

【0098】設定該第二閾值 $TH2$ ，其意圖在於當潤濕程度達到「情況C」以上時判斷電流 $I$ 之值係異常的。惟， $6.0\mu A$ 僅僅是 $TH2$ 之數值之一個例子，第二閾值 $TH2$ 之數值不限於此。第二閾值 $TH2$ 被設定為大於第一閾值 $TH1$ 之值即可。

【0099】根據上述構成，可以通知用戶第二異常情況已經發生。將該通知作為契機，使用戶維護靜電噴霧裝置100（例如，擦拭殼體表面，去除濕潤），藉此可以消除靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低之狀態。

【0100】[平均電流值 $I_m$ 之計算方法之例子]

接下來，參照圖7，將描述計算部243計算平均電流值 $I_m$ 之方法之具體例子。圖7（a）及（b）分別是用於說明該計算方法之圖。

【0101】圖7（a）係用於說明平均電流值 $I_m$ 之計算方法之第一例（第一方法）之圖。第一方法係計算一次噴霧時之電流 $I$ 之平均值並將計算結果作為平均電流值 $I_m$ 之方法。相比以下第二方法，第一方法係在更短之時間範圍內計算平均電流值 $I_m$ 之方法。

【0102】也就是說，在第一方法中，計算部243根據靜電噴霧裝置100噴霧一次液體之期間之電流 $I$ 之平均值計算出平均電流值 $I_m$ 。電流 $I$ 之採樣可以每隔既定時間間隔（例如， $10ms$ ）來進行。

【0103】圖7（a）表示噴霧一次時之電流 $I$ 之波形（脈衝波形）。在圖7（a）中，時刻 $t_a$ 表示脈衝上升開始時刻，時刻 $t_b$ 表示脈衝上升結束時刻，時刻 $t_c$ 表示脈衝下降開始時刻，時刻 $t_d$ 表示脈衝下降結束時刻。

【0104】作為一個例子，計算部243可以算出圖7（a）中的時間 $t_1$ 之電流 $I$ 之平均值（方法A1）。在此， $t_1 = t_c - t_b$ 。也就是說，電流測量部242可以排除（i）從時刻 $t_a$ 到時刻 $t_b$ 之時間（脈衝上升時間）及（ii）從時刻 $t_c$ 到時刻 $t_d$ 之時間（脈衝下降時間）並算出電流 $I$ 之平均值。根據該計算方法，可以將平均電流值 $I_m$ 作為表示脈衝峰值之更準確之指標。

【0105】或者，計算部243可以從上述時間 $t_1$ 中進一步排除圖7（a）之時間 $t_2$ 及時間 $t_3$ 並算出電流 $I$ 之平均值（方法A2）。也就是說，電流測量部242可以算出圖7（a）中的時間 $t_4$ 之電流 $I$ 之平均值。在此， $t_4 = t_1 - t_2 - t_3$ 。再者，可以適當設定 $t_2$ 及 $t_3$ 之值。

【0106】通常，在脈衝上升完成附近的時間及該脈衝下降開始附近的時間，例如，由於過衝（overshoot）或下衝（undershoot），電流 $I$ 之值有可能隨時間大幅波動。因此，進一步排除時間 $t_2$ 及時間 $t_3$ 並算出電流 $I$ 之平均值，藉此可以將平均電流值 $I_m$ 作為表示脈衝峰值之更準確之指標。

【0107】如此，在方法A2中，亦可以從靜電噴霧裝置100噴霧一次液體之期間（時間 $t_1$ ）排除（i）將脈衝上升開始時刻 $t_a$ 作為基準之既定時間範圍（時間 $t_2$ ）及（ii）將脈衝下降開始時刻 $t_c$ 作為基準之既定時間範圍（時間 $t_3$ ）並算出平均電流值 $I_m$ 。

【0108】圖7（b）係用於說明平均電流值 $I_m$ 之計算方法之第二例（第二方法）之圖。在第二方法中，計算部243根據靜電噴霧裝置100噴霧既定次數之期間之電流 $I$ 之平均值計算出平均電流值 $I_m$ 。

【0109】具體地，在第二方法中，計算每次噴霧中之電流 $I$ 之平均值（第一平均值）之後，進一步計算該第一平均值之平均值（第二平均值）。第二平均值係將第一平均值以對應既定噴霧次數之時間間隔進行平均之值。在第二方法中，將第二平均值用作上述平均電流值 $I_m$ 。

【0110】再者，上述第一方法（方法A1或方法A2）可以用於計算第二方法中之第一平均值。或者，亦可以藉由進行後述之變形例所示之統計處理（例如，算出中央值或最頻值），算出取代第一平均值之統計值（第一統計值）。同樣，亦可以算出取代第二平均值之統計值（第二統計值）。

【0111】在圖7（b）中，例示了總計噴霧11次之情況。圖7（b）之縱軸表示每次噴霧中的第一平均值。在圖7（b）中，時刻Ta表示進行第一次（最初）噴霧之時刻，時刻Tb表示進行第11次（最後）噴霧之時刻。在第二方法中，計算部243可以算出圖7（b）中的時間T1之第二平均值。在此， $T1 = Ta - Tb$ 。

【0112】如此，與上述第一方法相比，第二方法係在較長時間範圍內計算平均電流值Im之方法。採用第一方法或第二方法中的哪一種，可以由靜電噴霧裝置100之製造商來選擇。

【0113】[從靜電噴霧裝置100開始運轉到通知異常為止的處理流程]  
圖8係例示從靜電噴霧裝置100開始運轉到通知異常為止的處理流程S1～S10之流程圖。在下文中，將描述該處理流程。

【0114】首先，一旦靜電噴霧裝置100之電源被接通（ON），靜電噴霧裝置100就開始運轉（S1）。藉由電源裝置3在噴霧電極1與基準電極2之間施加電壓（S2），靜電噴霧裝置100開始噴霧操作。

【0115】電流測量部242測量上述電流I（基準電極2中的電流）（S3）。接下來，計算部243計算電流I之平均值（平均電流值Im）（S4，計算步驟）。然後，如上所述，閾值設定部244基於周圍環境資訊來設定第一閾值TH1（S5）。閾值設定部244基於周圍環境資訊進一步設定第二閾值TH2（S6）。

【0116】惟，閾值設定部244不需要必須基於周圍環境資訊來設定第一閾值TH1及第二閾值TH2。例如，閾值設定部244可以不根據周圍環境資訊，並且分別設定一個第一閾值TH1及一個第二閾值TH2。

【0117】判斷部245比較平均電流值 $I_m$ 與第一閾值TH1之間的大小關係（S7，判斷步驟）。如上所述，發生第一異常情況時（ $I_m \leq TH1$ 的情況）（S7中為是），通知指示部246使發光元件26工作，使發生第一異常情況（也就是說，電流I異常（過小））通知到外界（S8，通知指示步驟）。

【0118】在實施形態1中，沒發生第一異常情況時（ $I_m > TH1$ 的情況）（S7中為否），例示回到S7之情況。然而，沒發生第一異常情況時，亦可以進入如下所述之S9。

【0119】也就是說，在實施形態1中，亦可以僅僅利用第二閾值TH2僅檢測第二異常情況之發生。在實施形態1中，至少執行（i）利用第一閾值TH1檢測第一異常情況及（ii）利用第二閾值TH1檢測第二異常情況中的一個即可。

【0120】接下來，判斷部245比較平均電流值 $I_m$ 與第二閾值TH2之間的大小關係（S9，判斷步驟）。如上所述，發生第二異常情況時（ $I_m \geq TH2$ 的情況）（S9中為是），通知指示部246使發光元件26工作，使發生第二異常情況（也就是說，電流I異常（過大））通知到外界（S10，通知指示步驟）。

【0121】在實施形態1中，沒發生第二異常情況時（ $I_m < TH2$ 的情況）（S9中為否），例示回到S9之情況。惟，沒發生第二異常情況時，亦可以回到上述S7。

【0122】[靜電噴霧裝置100之效果]

如上所述，包括：(i) 靜電噴霧裝置100在平均電流值 $I_m$ 小於等於第1閾值 $TH_1$ 時，或者(ii) 平均電流值 $I_m$ 大於等於第2閾值 $TH_2$ 時，判斷部245判斷電流 $I$ 是異常的；通知指示部246，通知外界電流 $I$ 異常。

【0123】根據該構成，在靜電噴霧裝置100中，亦可以檢測並通知上述電流 $I$ （基準電極2中的電流值）異常。例如，當異物附著到基準電極2並且電流 $I$ 顯著下降時（發生第一異常情況時），可以藉由上述通知促使用戶清掃基準電極2（維護靜電噴霧裝置100）。另外，例如，靜電噴霧裝置100之殼體表面之潤濕程度大且電流 $I$ 顯著增加時（發生第二異常情況時），亦可以藉由上述通知促使用戶清掃殼體（維護靜電噴霧裝置100）。因此，能夠防止靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低。

【0124】如上所述，根據靜電噴霧裝置100，能夠提供一種具備檢測異常並將該異常通知外部之功能之靜電噴霧裝置。

【0125】[補充事項]

經發明人確認，基準電極2上附著異物，從而電流 $I$ 減小，其結果，靜電噴霧裝置之噴霧性能可能降低。此外，還經發明人確認，靜電噴霧裝置之殼體表面之潤濕程度大時，電流 $I$ 增加，其結果，靜電噴霧裝置之噴霧性能可能降低。

【0126】根據這些確認結果，發明人想到了如下技術思想，如上所述，至少基於(i) 平均電流值 $I_m$ 與第一閾值 $TH_1$ 之間的大小關係及(ii) 平均電流值 $I_m$ 與第二閾值 $TH_2$ 之間的大小關係中的任何一個，來檢測靜電噴霧裝置之異常。

【0127】[變形例]

作為靜電噴霧裝置100之噴霧對象之液體儲存在靜電噴霧裝置100內部之瓶子（圖未示）中。發明人進一步發現，基於平均電流值 $I_m$ ，可以檢測瓶子內是否存在上述液體。

【0128】具體地，發明人發現如下內容，當瓶子內不存在液體時，與瓶子內存在該液體之情況相比，平均電流值 $I_m$ 減少。因此，例如，上述第一異常模式的發生亦可以作為瓶子內液體耗盡之指標。

【0129】根據該構成，當瓶子內之液體耗盡時（也就是說，靜電噴霧裝置100處於無法噴霧出液體之狀態時），可以促使用戶在該瓶子內補充液體（或者，用預先填充液體之別的瓶子來替換該瓶子）。

【0130】[實施形態2]

在下文中，將參照圖9～圖11說明實施形態2。再者，為了區別於實施形態1，將實施形態2之靜電噴霧裝置稱為靜電噴霧裝置100v。在實施形態2中，將描述組合靜電噴霧裝置100v與智慧型手機（資訊處理終端）200之例子。

【0131】圖9係表示實施形態2之靜電噴霧裝置100v及智慧型手機200之主要部分之構成之功能方塊圖。如圖9所示，靜電噴霧裝置100v構成為如下，從實施形態1之靜電噴霧裝置100中（i）除去計算部243、閾值設定部244、判斷部245及通知指示部246，（ii）添加通信部248a。

【0132】再者，為了區別於實施形態1，靜電噴霧裝置100v之電源裝置、控制電路及微處理器分別稱為電源裝置3v、控制電路24v及微處理器241v。在實施形態2中，為了便於說明，例示了如下構成，電源裝置3v之電流測量部242設置於微處理器241v之外部。

【0133】智慧型手機200包括顯示部（通知部）27、控制部290、存儲部29b及通信部248b。此外，如圖9所示，控制部290包括上述實施形態1之計算部

243、閾值設定部244、判斷部245及通知指示部246。如此，在實施形態2中，用於判斷及通知電流I異常之各部分設置於智慧型手機200。

【0134】再者，在實施形態2中，作為資訊處理終端之一個例子，雖然例示了移動電話（智慧型手機200），然該資訊處理終端不僅限於移動電話。例如，該資訊處理終端可以是供用戶遠程控制靜電噴霧裝置100v之遙控器，亦可以是筆記型PC（個人電腦）或平板電腦等便攜式資訊處理裝置。

【0135】控制部290總體控制智慧型手機200之各部分。控制部290之功能可以藉由CPU執行存儲於存儲部29b之程式來實現。存儲部29b存儲控制部290執行之各種程式及該程式使用之數據。

【0136】顯示部27係顯示圖像之部件，例如可以是液晶顯示器。如下所述，在實施形態2中，顯示部27起到作為通知部之作用。

【0137】通信部248a、248b係通信接口，以便靜電噴霧裝置100v與智慧型手機200之間進行通信。在實施形態2中，例示靜電噴霧裝置100v與智慧型手機體200進行無線通信之情況。惟，靜電噴霧裝置100v與智慧型手機200之間的通信亦可以藉由有線線路進行。

【0138】圖10係用於說明靜電噴霧裝置100v及智慧型手機200之操作示例的圖。在實施形態2中，在顯示部27上顯示既定文字消息，藉此通知指示部246進行上述異常通知。

【0139】作為一個例子，如圖10所示，通知指示部246可以使顯示部27顯示「請清掃針」之文字消息MSG。藉由文字消息進行異常通知，藉此可以促使用戶清掃基準電極2。

【0140】另外，當智慧型手機200可以連接到既定的通信網路（例如，無線LAN網路）時，通知指示部246可以藉由該通信網路使其他裝置進行異常通知。例如，通知指示部246可以將表示異常通知之資訊（電子郵件等）發送

到靜電噴霧裝置100v之銷售商擁有之資訊終端裝置（智慧型手機等），使其資訊終端裝置通知異常。

**【0141】** [實施形態2之從開始運轉到通知異常為止的處理流程]

圖11係例示實施形態2之從開始運轉到通知異常為止的處理流程S21～S27之順序圖。首先，一旦靜電噴霧裝置100v之電源被接通，靜電噴霧裝置100v就進行S21～S23（與上述S1～S3同樣的處理）。

**【0142】** 在S23之後，靜電噴霧裝置100v藉由通信部248a、248b將電流測量部242測量之電流I之值提供給智慧型手機200之計算部243。然後，計算部243在S24（與上述S4同樣的處理）計算平均電流值 $I_m$ 。

**【0143】** 接下來，智慧型手機200進行S25（與上述S4、S5同樣的處理）、S26（與上述S7、S9同樣的處理）及S27（與上述S8、S10同樣的處理）。如上所述，可以由能夠與靜電噴霧裝置100v通信連接且適用於該靜電噴霧裝置100v之資訊處理終端進行用於判斷及通知電流I異常的各處理。

**【0144】** [變形例]

在上述實施形態1、2中，為了簡化說明，例示了利用平均電流值 $I_m$ （電流I之平均值）進行異常判斷之構成。惟，作為表示在既定時間內電流I之時間變化之歷史之指標，亦可以利用平均電流值 $I_m$ 以外之統計值。

**【0145】** 作為一個例子，計算部243亦可以算出既定時間內電流I之最頻值（或中央值）來作為上述指標。統計值作為由計算部243算出之上述指標，亦可以稱為電流統計值。只要構成為如下即可，即判斷部245利用電流統計值進行異常判斷。

**【0146】** [變形例]

在上述實施形態1、2中，為了簡化說明，例示了不使用習知之反饋控制（例如，電流反饋控制、電壓反饋控制、電流/電壓反饋控制、輸出電力反饋控

制)之靜電噴霧裝置之構成。惟，本發明之一個形態之靜電噴霧裝置中，亦適用習知之反饋控制，並且使噴霧穩定性進一步提高。

**【0147】** [補充事項]

在上述實施形態1、2中，說明了如下構成，用於判斷及通知電流I異常之各功能部僅設置於靜電噴霧裝置或資訊處理終端中之任何一方。惟，在本發明之一個形態中，亦可以將各功能部之一部分單獨設置於靜電噴霧裝置及資訊處理終端，在整體上構成一個完整的異常通知裝置(異常通知系統)。本發明之一個形態之異常通知裝置(即，執行本發明之一個形態之異常通知方法之裝置)可以表現為如下。

**【0148】** 也就是說，本發明之一個形態之異常通知裝置係適用於靜電噴霧裝置之異常通知裝置，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該異常通知裝置包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，(i)當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者(ii)當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界上述第二電極處之電流值異常。

**【0149】** [補充事項]

此外，本發明之一個形態之資訊處理終端可以表現為如下。

**【0150】** 本發明之一個形態之資訊處理終端進一步包括設定上述第一閾值及上述第二閾值中之至少一個之閾值設定部，上述閾值設定部可以根據表示上述靜電噴霧裝置之周圍環境之周圍環境資訊來設定上述第一閾值及上述第二閾值中之至少一個。

【0151】在本發明之一個形態之資訊處理終端中，上述周圍環境資訊可以包括關於上述靜電噴霧裝置周圍之氣溫、濕度及氣壓中之至少一個之資訊。

【0152】在本發明之一個形態之資訊處理終端中，當上述周圍環境資訊包括關於上述靜電噴霧裝置周圍之氣溫之資訊時，上述閾值設定部可以根據上述氣溫上升使上述第一閾值及上述第二閾值中之至少一個增加，根據上述氣溫下降使上述第一閾值及上述第二閾值中之至少一個減少。

【0153】在本發明之一個形態之資訊處理終端中，上述計算部可以根據上述液體被噴霧一次之期間之上述第二電極處之電流值之統計值計算出上述統計電流值。

【0154】在本發明之一個形態之資訊處理終端中，上述計算部可以根據上述液體被噴霧既定次數之期間之上述第二電極處之電流值之統計值計算出上述統計電流值。

【0155】在本發明之一個形態之資訊處理終端中，當上述統計電流值小於等於上述第一閾值時及上述統計電流值大於等於上述第二閾值時，上述通知指示部可以改變對外界之通知模式。

【0156】在本發明之一個形態之資訊處理終端中，上述通知模式可以包括聲音、光、振動及文字消息中之至少一個。

【0157】 [補充事項]

另外，本發明之一個形態之靜電噴霧裝置係藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體之靜電噴霧裝置，可以包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部

判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0158】又，本發明之一個形態之資訊處理終端係能夠與靜電噴霧裝置通信連接之資訊處理終端，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該資訊處理終端可以包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0159】又，本發明之一個形態之異常通知方法係適用於靜電噴霧裝置之異常通知方法，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該異常通知方法可以包括：計算步驟，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷步驟，當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示步驟，當上述判斷步驟中判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0160】又，本發明之一個形態之靜電噴塗裝置係藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體之靜電噴霧裝置，可以包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極之電流值異常。

【0161】又，本發明之一個形態之資訊處理終端係能夠與靜電噴霧裝置通信連接之資訊處理終端，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該資訊處理終端可以包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極之電流值異常。

【0162】又，本發明之一個形態之異常通知方法係適用於靜電噴霧裝置之異常通知方法，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該異常通知方法可以包括：計算步驟，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷步驟，當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示步驟，當上述判斷步驟中判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0163】[變形例]

在上述實施形態1、2中，說明了如下構成，基於流過基準電極2之電流I來判斷靜電噴霧裝置之噴霧性能是否發生異常。惟，在本發明之一個形態中，亦可以基於在噴霧電極1與基準電極2之間施加的電壓值來判斷靜電噴霧裝置之異常。

【0164】如上所述，當靜電噴霧裝置之噴霧性能降低時，難以形成適於靜電噴霧之電場。因此，可以設想施加於噴霧電極1與基準電極2之間的電壓值亦根據電場之變化而波動。

【0165】因此，代替電流測量部242，亦可以設置測量施加於噴霧電極1與基準電極2之間的電壓之電壓測量部。在這種情況下，亦可以基於電壓測量部之測量結果來判斷靜電噴霧裝置之異常。

【0166】[藉由軟體實現之例子]

靜電噴霧裝置100、100v及智慧型手機200之控制塊（特別是微處理器241、241v及控制部290）可以藉由形成於集成電路（IC芯片）等之邏輯電路（硬體）來實現，亦可以使用CPU（中央處理單元）藉由軟體來實現。

【0167】在後者的情況下，靜電噴霧裝置100、100v及智慧型手機200包括：CPU，用於執行程式指令，該程式係實現各功能之軟體；ROM（唯讀記憶體）或存儲裝置（將這些稱為「記錄媒體」），用於記錄上述程式及各種數據，且被記錄成可由電腦（或CPU）讀取；用於展開上述程式之RAM（隨機存取記憶體）等。然後，藉由電腦（或CPU）從上述記錄媒體讀取上述程式並執行，從而達成本發明之目的。作為上述記錄媒體，可以使用「非暫時性有形媒體」，例如，磁帶、磁盤、卡、半導體記憶體、可編程邏輯電路等。此外，上述程式亦可以藉由能夠傳輸該程式之任意傳輸媒體（通信網路及廣播波等）提供給上述電腦。再者，在本發明之一個形態亦能夠以嵌入載波中的數據信號之形態來實現，上述程式藉由電子傳輸來體現。

【0168】[總結]

本發明之形態1之靜電噴霧裝置係藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體之靜電噴霧裝置，其包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，（i）當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者（ii）當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部

判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0169】如上所述，例如，第二電極上附著異物時，該第二電極處之電流值（上述電流I）降低。此外，例如，當靜電噴霧裝置之殼體表面之濕潤度大時，第二電極處之電流值增加。當發生這樣的電流值之降低或增加時，靜電噴霧裝置之噴霧性能有可能降低。

【0170】因此，根據上述構成，能夠檢測並通知下列當中的至少一個，（i）第二電極處之電流值降低及（ii）第二電極處之電流值增加。也就是說，可以檢測靜電噴霧裝置之異常。另外，當靜電噴霧裝置發生異常時，例如，亦可以藉由上述通知促使用戶維護靜電噴霧裝置（例如，清掃第二電極，清掃殼體）。

【0171】如上所述，根據本發明之一個形態之靜電噴霧裝置，能夠提供一種具備檢測異常並向外界通知該異常之功能之靜電噴霧裝置。

【0172】本發明之形態2之靜電噴霧裝置，如上述形態1，進一步包括設定上述第一閾值及上述第二閾值中的至少一個之閾值設定部，上述閾值設定部可以基於表示上述靜電噴霧裝置之周圍環境之周圍環境資訊來設定上述第一閾值及上述第二閾值中的至少一個。

【0173】根據上述構成，可以根據靜電噴霧裝置之周圍環境來設定第一閾值及第二閾值中的至少一個。

【0174】本發明之形態3之靜電噴霧裝置，如上述形態2，上述周圍環境資訊可以包括關於上述靜電噴霧裝置周圍之氣溫、濕度及氣壓當中至少一個之資訊。

【0175】根據上述構成，可以根據靜電噴霧裝置周圍之氣溫、濕度及氣壓當中至少一個來設定第一閾值及第二閾值中的至少一個。

【0176】本發明之形態4之靜電噴霧裝置，如上述形態3，當上述周圍環境資訊包括關於上述靜電噴霧裝置周圍之氣溫之資訊時，上述閾值設定部將根據上述氣溫的升高來增加上述第一閾值及上述第二閾值中之至少一個，並根據上述氣溫的降低來減少上述第一閾值及上述第二閾值中之至少一個。

【0177】如上所述，當靜電噴霧裝置周圍之氣溫升高時，第二電極處之電流值趨於增加。另一方面，當上述氣溫降低時，第二電極處之電流值趨於減少。

【0178】因此，根據上述構成，由於可以根據上述氣溫之升降來增減第一閾值及上述第二閾值中之至少一個，從而能夠更適當地檢測靜電噴霧裝置之異常。

【0179】本發明之形態5之靜電噴霧裝置，如上述形態1~4中之任何一個，上述計算部可以根據上述液體被噴霧一次之期間之上述第二電極處之電流值之統計值計算出上述統計電流值。

【0180】根據上述構成，可以在短時間範圍內檢測出電流值之異常。

【0181】本發明之形態6之靜電噴霧裝置，如上述形態1~4中之任何一個，上述計算部可以根據上述液體被噴霧既定次數之期間之上述第二電極處之電流值之統計值計算出上述統計電流值。

【0182】根據上述構成，可以在長時間範圍內檢測出上述電流值之下降趨勢。

【0183】本發明之形態7之靜電噴霧裝置，如上述形態1~6中之任何一個，當上述統計電流值小於等於上述第一閾值時與上述統計電流值大於等於上述第二閾值時，上述通知指示部改變向外界之通知模式。

【0184】根據上述構成，可以根據不同的通知模式來區分發生了上述第一異常情況（統計電流值小於等於第一閾值之情況）或第二異常情況（統計電流值大於等於第二閾值之情況）中的哪一個。

【0185】本發明之形態8之靜電噴霧裝置，如上述形態7，上述通知模式可以包括聲音、光、振動及文字消息中的至少一個。

【0186】根據上述構成，可以用各種通知模式來進行通知。

【0187】本發明之形態9之資訊處理終端係能夠與靜電噴霧裝置通信連接之資訊處理終端，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該資訊處理終端包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，(i) 當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者(ii) 當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0188】根據上述構成，達到與本發明之一個形態之靜電噴霧裝置相同的效果。

【0189】本發明之形態10之異常通知方法係適用於靜電噴霧裝置之異常通知方法，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該異常通知方法包括：計算步驟，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷步驟，(i) 當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者(ii) 當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；通知指示步驟，當上述判斷步驟中判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0190】根據上述構成，達到與本發明之一個形態之靜電噴霧裝置相同的效果。

【0191】本發明之各形態之資訊處理終端亦可以藉由電腦來實現，在這種情況下，藉由使電腦作為上述資訊處理終端所包括之各部分（軟體要素）來運作，從而使上述資訊處理終端由電腦來實現之資訊處理終端之控制程式及記錄這些之電腦可讀取之記錄媒體亦落入本發明之範圍內。

【0192】[附加說明]

本發明並不限定於上述各實施形態，在申請專利範圍所示之範圍內能夠進行各種變更，適當組合不同實施形態各自揭示之技術手段而得到之實施形態亦包含在本發明之技術範圍內。

#### 【符號說明】

【0193】

1：噴霧電極（第一電極）

2：基準電極（第二電極）

3，3V：電源裝置

5：前端部

6：噴霧電極安裝部

7：基準電極安裝部

9：傾斜面

10：電介質

11，12：開口

21：電源

22：高電壓發生裝置

24, 24 V : 控制電路 (控制部)

25 : 反饋資訊 (周圍環境資訊)

26 : 發光元件 (通知部)

27 : 顯示部 (通知部)

29a, 29b : 存儲部

100, 100v : 靜電噴霧裝置

200 : 智慧型手機

221 : 振盪器

222 : 變壓器

223 : 轉換器電路

241, 241v : 微處理器

242 : 電流測量部

243 : 計算部

244 : 閾值設定部

245 : 判斷部

246 : 通知指示部

248a, 248b : 通信部

251 : 溫度傳感器

252 : 濕度傳感器

253 : 壓力傳感器

254 : 有關液體內容物之資訊

255 : 電壓/電流傳感器

290 : 控制部

I : 電流

$I_m$  : 平均電流值 (統計電流值)

TH1 : 第一閾值

TH2 : 第二閾值



201829069

申請日：  
IPC 分類：**【發明摘要】**

**【中文發明名稱】** 靜電噴霧裝置、資訊處理終端、異常通知方法及電腦可讀取記錄媒體

**【英文發明名稱】** ELECTROSTATIC SPRAY DEVICE, INFORMATION PROCESSING TERMINAL, ABNORMALITY NOTIFICATION METHOD, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

**【中文】**

提供一種具備檢測異常並將該異常通知外界之功能之靜電噴霧裝置。靜電噴霧裝置100包括：計算部243，計算表示基準電極2處之電流值之統計值之統計電流值； 閾值設定部244，設定上述電流值之第一閾值；判斷部245，  
(i) 當統計電流值小於等於上述第一閾值時，或者 (i i) 當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷基準電極2處之電流值異常；以及通知指示部246，當判斷部245判斷基準電極2處之電流值異常時，通知外界上述電流值異常。

**【英文】**

Provided is an electrostatic spray device having a function of detecting an abnormality and notifying the abnormality to the outside. The electrostatic spray device (100) includes a calculation unit (243) for calculating a statistical current value indicating a statistical value of a current value at the reference electrode (2), a threshold setting unit (244) for setting a first threshold value of the current

value, a judgment unit (245) for judging that the current value at the reference electrode (2) is abnormal (i) when a statistical average current value is equal to or less than the first threshold value or (ii) when the statistical current value is greater than or equal to a second threshold value of the current value at the second electrode, and an informing instruction unit (246) for informing the outside that the current value is abnormal when the judgment unit (245) judges that the current value at the reference electrode (2) is abnormal.

**【指定代表圖】圖1**

**【代表圖之符號簡單說明】**

- 1：噴霧電極（第一電極）
- 2：基準電極（第二電極）
- 3：電源裝置
- 21：電源
- 22：高電壓發生裝置
- 24：控制電路（控制部）
- 25：反饋資訊（周圍環境資訊）
- 26：發光元件
- 29a：存儲部
- 100：靜電噴霧裝置
- 221：振盪器
- 222：變壓器

- 223：轉換器電路
- 241：微處理器
- 242：電流測量部
- 243：計算部
- 244：閾值設定部
- 245：判斷部
- 246：通知指示部
- 251：溫度傳感器
- 252：濕度傳感器
- 253：壓力傳感器
- 254：有關液體內容物之資訊
- 255：電壓/電流傳感器

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種靜電噴霧裝置，藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，其包括：

計算部，計算上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；

判斷部，(i) 當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者(ii) 當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及

通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之靜電噴霧裝置，進一步包括：

閾值設定部，用於設定上述第一閾值及上述第二閾值中的至少一個，其中，上述閾值設定部基於表示上述靜電噴霧裝置之周圍環境之周圍環境資訊來設定上述第一閾值及上述第二閾值中的至少一個。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述之靜電噴霧裝置，其中，上述周圍環境資訊包括關於上述靜電噴霧裝置周圍之氣溫、濕度及氣壓當中至少一個之資訊。

【第4項】如申請專利範圍第3項所述之靜電噴霧裝置，其中，

當上述周圍環境資訊包括關於上述靜電噴霧裝置周圍之氣溫之資訊時，上述閾值設定部，

根據上述氣溫的升高來增加上述第一閾值及上述第二閾值中的至少一個，

根據上述氣溫的降低來減少上述第一閾值及上述第二閾值中的至少一個。

【第5項】如申請專利範圍第1~4項中任何一項所述之靜電噴霧裝置，其中，上述計算部根據上述液體被噴霧一次之期間之上述第二電極處之電流值之統計值計算出上述統計電流值。

【第6項】如申請專利範圍第1~4項中任何一項所述之靜電噴霧裝置，其中，上述計算部根據上述液體被噴霧既定次數之期間之上述第二電極處之電流值之統計值計算出上述統計電流值。

【第7項】如申請專利範圍第1~4項中任何一項所述之靜電噴霧裝置，其中，當上述統計電流值小於等於上述第一閾值時與上述統計電流值大於等於上述第二閾值時，上述通知指示部改變向外界之通知模式。

【第8項】如申請專利範圍第7項所述之靜電噴霧裝置，其中，上述通知模式包括聲音、光、振動及文字消息中的至少一個。

【第9項】一種資訊處理終端，能夠與靜電噴霧裝置通信連接，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該資訊處理終端包括：

計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；

判斷部，(i) 當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者(ii) 當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及

通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【第10項】一種異常通知方法，適用於靜電噴霧裝置，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該異常通知方法包括：

計算步驟，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；

判斷步驟，(i) 當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者(ii) 當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及

通知指示步驟，當上述判斷步驟中判斷出上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【第11項】一種電腦可讀取記錄媒體，記錄控制程式，該控制程式用於使電腦發揮作為申請專利範圍第9項所述之資訊處理終端之功能，其中，該控制程式用於使電腦發揮作為上述計算部、上述判斷部及上述通知指示部之功能。





















## 【發明說明書】

【中文發明名稱】靜電噴霧裝置、資訊處理終端、異常通知方法及電腦可讀取記錄媒體

【英文發明名稱】ELECTROSTATIC SPRAY DEVICE, INFORMATION PROCESSING TERMINAL, ABNORMALITY NOTIFICATION METHOD, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

### 【技術領域】

【0001】本發明係有關一種靜電噴霧裝置。

### 【先前技術】

【0002】以往，將容器內之液體從噴嘴噴射之噴霧裝置適用於廣泛的領域。作為這種噴霧裝置，已知的有藉由電流體動力學（EHD：Electro Hydrodynamics）將液體霧化並噴霧之靜電噴霧裝置。該靜電噴霧裝置係，在噴嘴前端之附近形成電場，利用其電場將噴嘴前端之液體霧化並噴射之裝置。作為揭示這種靜電噴霧裝置之文獻，已知的有專利文獻1。

【0003】專利文獻1之靜電噴霧裝置包括電流反饋電路，電流反饋電路測量基準電極之電流值。由於專利文獻1之靜電噴霧裝置係電荷平衡的，因此藉由測量並參考該電流值，能夠正確把握噴霧電極處之電流。再者，專利文獻1之靜電噴霧裝置係藉由利用將噴霧電極處之電流值保持為一定值之反饋控制來提高噴霧穩定性。

【0004】[現有技術文獻]

[專利文獻]

專利文獻1：日本特許公報2013/018477號公報（2013年2月7日公開）

**【0005】** [發明要解決之課題]

惟，當專利文獻1之靜電噴霧裝置長時間使用時，基準電極上會附著異物（例如：空氣中之塵埃、來自噴霧液體之污染物、基準電極（第2電極）之腐蝕所產生的產物、基準電極上產生的鏽），該基準電極之電流值有可能降低。在這種情況下，可以想像上述靜電噴霧裝置之噴霧性能會降低。

**【0006】** 另外，當靜電噴霧裝置長時間使用時，例如，靜電噴霧裝置之殼體表面之濕潤度有可能變大，基準電極處之電流值有可能增加。在這種情況下，亦可以設想靜電噴霧裝置之噴霧性能降低。

**【0007】** 惟，專利文獻1之靜電噴霧裝置並沒有設置檢測基準電極處之電流值之異常並通知外部之功能（機構）。

**【0008】** 本發明之一個形態係提供一種靜電噴霧裝置，其具備檢測異常並將該異常通知外界之功能。

**【發明內容】**

**【0009】** 本發明之一個形態之靜電噴霧裝置係藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體之靜電噴霧裝置，其包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，（i）當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者（ii）當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0010】另外，本發明之一個形態之資訊處理終端係能夠與靜電噴霧裝置通信連接之資訊處理終端，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該資訊處理終端包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，

(i) 當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者(ii) 當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0011】另外，本發明之一個形態之異常通知方法係適用於靜電噴霧裝置之異常通知方法，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該異常通知方法包括：計算步驟，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷步驟，(i) 當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者(ii) 當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示步驟，當上述判斷步驟中判斷出上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0012】[發明效果]

根據本發明之一個形態之靜電噴霧裝置，可以提供一種具有檢測異常並將該異常通知外界之功能之靜電噴霧裝置。

【0013】另外，根據本發明之一個形態之資訊處理終端及異常通知方法，亦可以獲得相同的效果。

**【圖式簡單說明】****【0014】**

圖1係表示實施形態1之靜電噴霧裝置之主要部分之構成之功能方塊圖；

圖2係用於說明圖1之靜電噴霧裝置之外觀之圖；

圖3係用於說明噴霧電極及基準電極之圖；

圖4之(a)～(c)分別係用於說明圖1之靜電噴霧裝置之周圍環境與第一閾值之間的關係之圖；

圖5之(a)～(d)分別係表示圖1之靜電噴霧裝置之殼體表面之潤濕程度之圖；

圖6係用於說明圖5之(a)～(d)所表示之潤濕程度與第二閾值之間的關係之圖；

圖7之(a)及(b)分別係用於說明平均電流值 $I_m$ 之計算方法之圖；

圖8係例示圖1之靜電噴霧裝置從開始運轉到通知異常為止的處理流程之圖；

圖9係表示實施形態2之靜電噴霧裝置及智慧型手機之主要部分之結構之功能方塊圖；

圖10係用於說明圖9之靜電噴霧裝置及智慧型手機之操作示例之圖；以及

圖11係例示圖9之靜電噴霧裝置及智慧型手機從開始運轉到通知異常為止的處理流程之圖。

**【實施方式】****【0015】 [實施形態1]**

在下文中，將參照圖1～圖8說明實施形態1之靜電噴霧裝置100。在以下說明中，相同之部件及組成元件將用相同之符號來標記。它們的名稱及功能亦是相同的。因此，有關它們之詳細說明將不再重複。

**【0016】 [靜電噴霧裝置100]**

靜電噴霧裝置100係用於噴霧芳香油、農產物用化學物質、醫藥品、農藥、殺蟲劑、空氣淨化藥劑等的裝置，其包括噴霧電極（第一電極）1、基準電極（第二電極）2、電源裝置3、發光元件（通知部）26。

**【0017】** 首先，藉由圖2說明靜電噴霧裝置100之外觀。圖2係用於說明靜電噴霧裝置100之外觀之圖。

**【0018】** 如圖所示，靜電噴霧裝置100為矩形形狀。噴霧電極1基準電極2設置於其裝置之一面上。噴霧電極1位於基準電極2之近旁。另外，以包圍噴霧電極1之方式形成有環狀之開口11，以包圍基準電極2之方式形成有環狀之開口12，它們各自形成。

**【0019】** 在噴霧電極1與基準電極2之間施加電壓，由此在噴霧電極1與基準電極2之間形成電場。帶正電之液滴從噴霧電極1噴霧。基準電極2使電極近旁之空氣離子化並帶負電。然後，帶負電之空氣藉由在電極之間形成之電場與帶負電之空氣顆粒之間的排斥力移動而遠離基準電極2。該移動產生空氣流動（在下文中，有時亦稱為離子流），藉由該離子流帶正電之液滴向遠離靜電噴霧裝置100之方向噴霧。

**【0020】** 靜電噴霧裝置100亦可以不是矩形形狀，而是其他形狀。另外，開口11及開口12可以是不同於環狀之形狀，其開口尺寸亦可以適當調整。

**【0021】** 另外，如圖2所示，發光元件26可以設置於靜電噴霧裝置100之殼體之表面上。作為一個例子，發光元件26可以是能夠選擇性地出射既定之

多個顏色之光之多色LED（Light Emitting Diode，發光二極體）。稍後將描述發光元件26之操作示例。

**【0022】** [噴霧電極1、基準電極2]

參照圖3來說明噴霧電極1及基準電極2。圖3是用於說明噴霧電極1及基準電極2之圖。

**【0023】** 噴霧電極1具有金屬性毛細管（例如，304型不銹鋼等）等導電性導管與作為前端部之前端部5。噴霧電極1藉由電源裝置3與基準電極2電連接。從前端部5噴霧出噴霧物質（在下文中，稱為「液體」）。噴霧電極1具有相對於噴霧電極1之軸心傾斜之傾斜面9，越朝向前端部5其前端越細，成為尖銳的形狀。

**【0024】** 基準電極2由金屬銷（例如，304型鋼銷等）等導電桿構成。噴霧電極1及基準電極2以既定的間隔分隔開並相互平行設置。噴霧電極1及基準電極2例如彼此間隔8mm來設置。

**【0025】** 電源裝置3在噴霧電極1與基準電極2之間施加高電壓。例如，電源裝置3在噴霧電極1與基準電極2之間施加1~30kV之間的高電壓（例如3~7kV）。一旦施加高電壓，電極之間就形成電場，在電介質10之內部產生電偶極子。此時，噴霧電極1帶正電，基準電極2帶負電（反之亦然）。然後，在最靠近正噴霧電極1之電介質10之表面產生負偶極子，在最靠近負基準電極2之電介質10之表面產生正偶極子，帶電氣體及物種藉由噴霧電極1及基準電極2釋放。在此，如上所述，在基準電極2中產生之電荷係具有與液體之極性相反之極性之電荷。因此，液體之電荷藉由在基準電極2中產生之電荷來平衡化。因此，靜電噴霧裝置100基於電荷平衡原理可以實現噴霧之穩定性。

【0026】如上所述，靜電噴霧裝置100構成為如下：藉由在噴霧電極1與基準電極2之間施加電壓，能夠從噴霧電極1之前端（前端部5）噴霧出液體。

【0027】電介質10例如由尼龍6、尼龍11、尼龍12、聚丙烯、尼龍66或聚乙醯基-聚四氟乙烯混合物等介電材料構成。在電介質10中，噴霧電極1由噴霧電極安裝部6支承，基準電極2由基準電極安裝部7支承。

【0028】[電源裝置3]

參照圖1來說明電源裝置3。圖1係表示靜電噴霧裝置100之主要部分之構成之功能方塊圖。

【0029】電源裝置3包括電源21、高電壓發生裝置22、控制電路（控制部）24、以及存儲部29a。

【0030】電源21提供靜電噴霧裝置100運轉所需之電源。電源21可以是公知之電源，包括主電源或一個以上之電池。電源21係低電壓電源、直流（DC）電源為佳，例如，藉由組合一個以上之乾電池來構成。電池之數量取決於所需之電壓水準與電源之消耗電力。電源21將直流電力（換言之，直流電流及直流電壓）供給高電壓發生裝置22之振盪器221。

【0031】高電壓產生裝置22包括振盪器221、變壓器222、以及轉換器電路223。振盪器221將直流電力（換言之，直流電流及直流電壓）轉換成交流電力（換言之，交流電流及交流電壓）。變壓器222連接到振盪器221。變壓器222轉換交流電流之電壓之大小（或交流電流之大小）。轉換器電路223連接到變壓器222。轉換器電路223生成期望之電壓，並將交流電力（換言之，交流電流及交流電壓）轉換為直流電力（換言之，直流電流及直流電壓）。通常，轉換器電路223包括供給泵與整流電路。典型之轉換器電路係Cockroft-Walton電路。

【0032】控制電路24對靜電噴霧裝置100之各部分進行總體控制。控制電路24之功能可以藉由CPU（Central Processing Unit）執行存儲於存儲部29a之程式來實現。存儲部29a存儲控制電路24執行之各種程式及該程式使用之數據。

【0033】控制電路24將設定為一定值之PWM（Pulse Width Modulation，脈寬調製）信號輸出到振盪器221。PWM係藉由改變輸出脈衝信號之時間（脈衝寬度）來控制電流及電壓之方式。所謂脈衝信號，係重複接通（ON）、斷開（OFF）之電信號，例如，用矩形波來表示，用矩形波之橫軸表示作為電壓輸出時間之脈衝寬度。

【0034】在PWM方式中，利用以一定週期運作之定時器。在該定時器中設定脈衝信號接通之位置來控制脈衝寬度。在一定週期內接通的比率稱為「工作係數（duty cycle）」（亦稱為「工作比」）。

【0035】控制電路24包括微處理器241，以對應各種用途。微處理器241亦可以設計成如下，基於反饋資訊（周圍環境資訊）25能夠進一步調整PWM信號之工作比。

【0036】反饋資訊25包括環境條件（氣溫、濕度及/或大氣壓）、液體量、用戶之任意設定等。該資訊以模擬資訊或數字資訊來提供，並且由微處理器241處理。微處理器241亦可以設計成如下，基於輸入資訊來改變噴霧間隔、噴霧開啟時間或施加電壓之任意一個，能夠藉此進行補償，以提高噴霧質量及穩定性。

【0037】作為一個例子，反饋資訊25藉由用於補償溫度之熱敏電阻等溫度檢測元件來獲得。此時，微處理器241根據由溫度檢測元件檢測到之溫度變化來改變噴霧間隔。噴霧間隔係把靜電噴霧裝置100噴霧出液體之時間及停止噴霧之時間為一個循環（cycle）之噴霧間隔。例如，設想噴霧（ON）35

秒（在此期間，電源在第一電極與第二電極之間施加高電壓）、停止噴霧（OFF）145秒（在此期間，電源並不在第一電極與第二電極之間施加高電壓）之週期性噴霧間隔之情況。在這種情況下，噴霧間隔係35秒+145秒=180秒。

【0038】噴霧間隔可以藉由內置於電源之微處理器241之軟體來改變，可以控制成溫度上升時從設定點開始增加，而溫度下降時從設定點開始減少。遵循既定指標來增加及縮短噴霧間隔為佳，根據所噴霧之液體之特性來確定該既定指標。為了方便起見，噴霧間隔之補償變化量可以限制為如下，噴霧間隔僅在0~60°C（例如，10~45°C）之間變化。因此，由溫度檢測元件記錄之極端溫度認為是錯誤的，不被考慮，對於高溫及低溫，設定可接受的噴霧間隔，即便不是最佳的。

【0039】如圖1所示，作為反饋資訊25，可以列舉溫度傳感器251之測量結果、濕度傳感器252之測量結果、壓力傳感器253之測量結果、有關液體內容物之資訊254（例如，表示使用液位計測量液體儲存量之結果之資訊）、電壓/電流傳感器255之測量結果等。另外，有關液體內容物之資訊254亦可以包含表示液體黏度之資訊（例如，表示使用黏度傳感器（圖未示）測量液體黏度之結果之資訊）。

【0040】在此，表示靜電噴霧裝置100之周圍環境之資訊稱為周圍環境資訊。作為周圍環境資訊，可以使用反饋資訊25。

【0041】作為一個例子，周圍環境資訊可以包含關於靜電噴霧裝置100之周圍之氣溫（溫度）、濕度及大氣壓中之至少一個之資訊。在實施形態1中，舉例說明了周圍環境資訊包含（i）表示靜電噴霧裝置100之周圍之氣溫之資訊（溫度資訊）及（ii）表示靜電噴霧裝置100之周圍之濕度之資訊（濕度資訊）的情況。

【0042】通常，控制電路24係微處理器241之輸出端口，輸出PWM信號給振盪器221。噴霧工作週期（Spray duty cycle）及噴霧間隔亦可以藉由相同的PWM輸出端口進行控制。當靜電噴霧裝置100噴霧出液體時，PWM信號被輸出到振盪器221。

【0043】控制電路24亦可以藉由控制振盪器221之交流電流之振幅大小、頻率或工作比、電壓之ON/OFF時間（或這些組合）來控制高電壓發生裝置22之輸出電壓。

【0044】[微處理器241]

如圖1所示，微處理器241包括電流測量部242、計算部243、閾值設定部244、判斷部245及通知指示部246。在下文中，對微處理器241之各部分進行說明。

【0045】電流測量部242測量基準電極2處之電流（在下文中，稱為電流I）之值。電流測量部242亦可以包含任意之電流測量裝置（例如，變流器）。在實施形態1中，為了便於說明，例示了電流測量部242設置於微處理器241之內部之結構。惟，電流測量部242亦可以設置於微處理器241之外部。

【0046】計算部243計算由電流測量部242測量之電流I之平均值（統計值之一個例子）。在下文中，將電流I之平均值稱為平均電流值（統計電流值） $I_m$ 。關於電流測量部242中的平均電流值 $I_m$ 之計算方法之具體例子，將在後面描述。再者，平均電流值 $I_m$ 係稍後描述之統計電流值之一個例子。

【0047】在實施形態1中，為了便於說明，例示了電流測量部242將測量到之電流I之值提供給計算部243之情況。惟，電流測量部242亦可以將測量到之電流I之值存儲在存儲部29a中。在這種情況下，計算部243亦可以獲取存儲於存儲部29a中之電流I之值，並計算平均電流值 $I_m$ 。

【0048】閾值設定部244設定後述之第一閾值TH1。閾值設定部244可以根據靜電噴霧裝置100之用戶之輸入操作來設定第一閾值TH1。或者，由靜電

噴霧裝置100之製造商預先設定之第一閾值TH1亦可以存儲於存儲部29a中。在這種情況下，閾值設定部244亦可以從存儲部29a獲取第一閾值TH1。

【0049】閾值設定部244亦可以基於上述周圍環境資訊（也就是說，根據靜電噴霧裝置100之周圍環境）來設定（改變）第一閾值TH1。稍後將描述有關第一閾值TH1之具體例子。

【0050】閾值設定部244亦可以進一步設定後述之第二閾值TH2。第二閾值TH2被設定為大於第一閾值TH1之值。稍後還將描述有關第二閾值TH2之具體例子。

【0051】判斷部245利用上述第一閾值TH1來判斷電流I之值是否正常。具體地，當平均電流值 $I_m$ 大於第一閾值TH1時（ $I_m > TH1$ 時），判斷部245判斷電流I之值是正常的。

【0052】當平均電流值 $I_m$ 小於等於第一閾值TH1時（ $I_m \leq TH1$ 時），判斷部245判斷電流I之值是異常的。為了便於說明， $I_m \leq TH1$ 的情況，亦稱為第一異常情況。

【0053】判斷部245亦可以利用上述第二閾值TH2來判斷電流I之值是否正常。具體地，當平均電流值 $I_m$ 小於第二閾值TH2時（ $I_m < TH2$ 時），判斷部245判斷電流I之值是正常的。

【0054】當平均電流值 $I_m$ 大於等於第二閾值TH2時（ $I_m \geq TH2$ 時），判斷部245判斷電流I之值是異常的。為了便於說明， $I_m \geq TH2$ 的情況，亦被稱為第二異常情況。

【0055】判斷部245將表示自身之判斷結果之判斷結果資訊（表示電流I之值是否正常之資訊）提供給通知指示部246。

【0056】通知指示部246根據上述判斷結果資訊來控制發光元件26之操作。作為一個例子，當電流I之值正常時，通知指示部246亦可以使發光元件26處於關閉（OFF）狀態（不發光狀態）。

【0057】當電流I之值異常時，通知指示部246亦可以使發光元件26發出既定顏色之光（例如，紅光）。根據發光元件26之發光狀態，向靜電噴霧裝置100之外部通知電流I之值是否正常。

【0058】在發生第一異常情況（ $I_m \leq TH1$ 的情況）與發生第二異常情況（ $I_m \geq TH2$ 的情況）時，通知指示部246亦可以改變對外界之通知模式。

【0059】作為一個例子，當發生第一異常情況時，通知指示部246可以使發光元件26發出紅光。另一方面，當發生第二異常情況時，通知指示部246可以使發光元件26發出不同於紅光之顏色之光（例如，黃光）。或者，當發生第二異常情況時，通知指示部246亦可以使發光元件26閃爍。根據上述構成，藉由通知模式來區分發生了第一異常情況還是第二異常情況。

【0060】如上所述，發光元件26發揮作為「通知部」之作用，通知用戶電流I之值係異常的。特別是，當通知部係發光元件26時，發光元件26藉由光在視覺上通知用戶。

【0061】惟，通知發生第一異常情況或第二異常情況之方法（通知模式）不限於使用光之方法。例如，亦可以在靜電噴霧裝置100中設置揚聲器（聲音輸出部），將該揚聲器用作通知部。在這種情況下，當電流I之值異常時，通知指示部246可以使該揚聲器輸出既定之聲音（例如，警報聲）。如此，亦可以使通知部藉由聲音在聽覺上通知用戶。

【0062】或者，亦可以在靜電噴霧裝置100中設置振動器（振動部），將該振動器用作通知部。在這種情況下，當電流I之值異常時，通知指示部246可以使該振動器振動。

【0063】另外，如實施形態2中所述，通知部亦可以藉由文字消息進行通知。進一步，亦可以組合上述各通知模式（光、聲音、振動、文字消息）。如此，通知模式包含聲音、光、振動及文字消息中之至少一個即可。

【0064】通知指示部246亦可以將上述判斷結果資訊提供給通知部以外。也就是說，當電流I之值變得異常時，通知指示部246亦可以使靜電噴霧裝置100進行除了通知之外的任何操作。

【0065】例如，當電流I之值變得異常時，通知指示部246可以使靜電噴霧裝置100之暫停噴霧操作，直到電流I之值恢復正常為止。

【0066】[周圍環境與第一閾值TH1之關係]

參照圖4，具體描述第一閾值TH1。圖4（a）～（c）分別是用於說明靜電噴霧裝置100之周圍環境與第一閾值TH1之關係之圖。

【0067】具體地，圖4（a）～（c）分別是在不同的周圍環境（氣溫及濕度）下使靜電噴霧裝置100進行噴霧操作時表示上述電流I之測量結果之圖形。該圖形中，縱軸表示電流I（單位： $\mu\text{A}$ ），橫軸表示時刻（任意單位）。

【0068】圖4（a）～（c）分別表示(i)「氣溫 $25^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度(Relative Humidity, RH) 55%」、(ii)「氣溫 $35^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度75%」及iii)「氣溫 $15^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度35%」時電流I之測量結果。

【0069】如圖4（a）～（c）所示，使靜電噴霧裝置100運作時，確認了電流I伴隨運作時間之流逝而減少之傾向。電流I發生這種減少之主要原因如下。

【0070】隨著靜電噴霧裝置100之運作時間之流逝，異物（例如，空氣中之塵埃、來自噴霧液體之污染物、基準電極2之腐蝕所產生的產物、基準電極2上產生的鏽）逐漸附著於基準電極2上。因此，基準電極2之電阻隨著異物附著量的增加而增加。其結果，電流I減少。

【0071】另外，當電流 $I$ 與正常運作狀態之情況相比顯著降低時，靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低，並且無法進行合適之噴霧操作。因此，當電流 $I$ 下降至某種程度時，判斷並通知電流 $I$ 之值異常為佳。將該通知作為契機，使用戶維護靜電噴霧裝置100（例如，清掃基準電極2，去除異物），因為能夠消除靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低之狀態。

【0072】可是，當靜電噴霧裝置100進行一次噴霧時（一個週期之噴霧間隔），在噴霧電極1與基準電極2之間施加脈衝狀之電壓。因此，在一次噴霧時，流過基準電極2之電流 $I$ 之波形亦是脈衝狀的。

【0073】惟，如圖4（a）～（c）所示，每次噴霧時電流 $I$ 並不一定是一樣的。因此，即便靜電噴霧裝置100之運作期間不會太長的情況下，亦存在一次噴霧時電流 $I$ 變得較小的情況。

【0074】考慮到該情況，亦認為僅僅利用電壓 $I$ 之瞬時值來判斷電流 $I$ 之值是異常的是不可取的。這是因為，基準電極2上之異物附著量並不太多，並且電流 $I$ 暫時減小時，可能會錯誤地判斷發生了由於異物之附著而引起的異常。

【0075】考慮到這一點，本申請之發明人（在下文中，發明人）想到了利用上述平均電流值 $I_m$ 來判斷電流 $I$ 之值是否異常的構成。該平均電流值 $I_m$ 係表示在既定時間內電流 $I$ 之時間變化之歷史之指標。發明人想到的上述構成如下，基於電流 $I$ 之時間變化之歷史來判斷異常，由此減少發生上述判斷錯物之可能性。

【0076】根據圖4（a）確認了如下內容，隨著靜電噴霧裝置100之運作時間之流逝，電流 $I$ 減少到 $2.5\mu\text{A}$ 左右。再者，發明人確認了如下內容，在圖4（a）之周圍環境下，使靜電噴霧裝置100運作更長時間的結果，當電流 $I$ 降低到 $2.0\mu\text{A}$ 左右時，靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低。

【0077】基於該確認結果，在圖4 (a) 之情況下，第一閾值TH1被設定為 $2.0\mu\text{A}$ 。惟， $2.0\mu\text{A}$ 僅僅是TH1之數值之一個例子，第一閾值TH1之數值不限於此。

【0078】例如，在靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低之前的時間點進行異常判斷，這亦是一個方案。在這種情況下，接受表示該異常判斷結果之通知，用戶可以提早處理靜電噴霧裝置100之異常。因此，例如，在圖4 (a) 之周邊環境下，第一閾值TH1亦可以被設定為大於 $2.0\mu\text{A}$ 之值。例如，TH1可以設定為 $2.5\mu\text{A}$ 。

【0079】可是，在一般的自然環境下，氣溫升高時濕度會增加。再者，濕度增加時，空氣中之水分會影響噴霧電極1周圍之帶電之電荷。其結果，在噴霧電極1與基準電極2之間容易發生漏電流。一旦發生漏電流，噴霧電極1之電阻就會減小，並且在噴霧電極1與基準電極2之間難以形成適合靜電噴霧之電場。因此，靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低。

【0080】因此，相比氣溫低的情況，在氣溫高的情況下，認為流過基準電極2之電流I趨於增加。圖4 (b) 係與圖4 (a) 之情況相比氣溫及濕度升高時的電流I之測量結果。從圖4 (b) 之曲線圖亦確認了電流I增加之趨勢。

【0081】因此，閾值設定部244基於上述之周圍環境資訊來設定第一閾值TH1為佳。作為一個例子，閾值設定部244亦可以利用包含在周圍環境資訊中之氣溫資訊來改變第一閾值TH1之值。

【0082】例如，閾值設定部244亦可以根據氣溫升高使第一閾值TH1增加。作為一個例子，如圖4 (a) 及 (b) 所示，當氣溫從「 $25^{\circ}\text{C}$ 增加至 $35^{\circ}\text{C}$ 」時，閾值設定部244使第一閾值TH1從「 $2.0\mu\text{A}$ 增加至 $3.0\mu\text{A}$ 」。

【0083】另一方面，相比氣溫高的情況，在氣溫低的情況下，認為流過基準電極2之電流I趨於減少。圖4(c)係與圖4(a)之情況相比氣溫及濕度降低時的電流I之測量結果。從圖4(c)之曲線圖亦確認了電流I減少之趨勢。

【0084】因此，閾值設定單元244亦可以根據氣溫降低使第一閾值TH1減少。作為一個例子，如圖4(a)及(c)所示，當氣溫從「25°C降低至15°C」時，閾值設定部244使第一閾值TH1從「2.0 $\mu$ A減少至1.5 $\mu$ A」。

【0085】從以上可知，(i)當靜電噴霧裝置100周圍之氣溫升高時，電流I趨於增加，(ii)當氣溫低時，電流I趨於減少。

【0086】因此，閾值設定部244可以(i)根據氣溫上升使第1閾值TH1增加，(ii)根據氣溫下降使第1閾值TH1減少。根據該構成，可以根據氣溫之升降來增減第一閾值TH1，從而能夠更適當地檢測靜電噴霧裝置100之異常。

【0087】再者，表示氣溫與第一閾值TH1之間的對應關係之既定表格或轉換公式可以由靜電噴霧裝置100之製造商預先存儲於存儲部29a中。閾值設定部244可以使用該表格或轉換公式並根據氣溫設定第一閾值TH1。

【0088】此外，閾值設定部244亦可以用濕度(濕度資訊)來代替氣溫(氣溫資訊)並如同上述說明設定第一閾值TH1。或者，閾值設定部244可以利用氣溫及濕度雙方來設定第一閾值TH1。

【0089】再者，周圍環境資訊亦可以包含表示靜電噴霧裝置100周圍之氣壓之資訊(氣壓資訊)。在這種情況下，閾值設定部244亦可以利用氣壓資訊來設定第一閾值TH1。

【0090】此外，關於如下所述之第二閾值TH2，閾值設定部244亦可以根據周圍環境資訊如同第一閾值TH1那樣設定。例如，閾值設定部244可以(i)根據氣溫上升使第2閾值TH2增加，(ii)根據氣溫下降使第2閾值TH2減少。閾值設定部244設定第一閾值TH1及第二閾值TH2中的至少一個即可。

【0091】 [殼體表面之潤濕程度與第二閾值TH2之關係]

接下來，參照圖5及6，具體描述第二閾值TH2。圖5 (a) ~ (d) 分別是表示靜電噴霧裝置100之殼體表面之潤濕程度之圖。另外，圖6係用於說明圖5 (a) ~ (d) 所示之潤濕程度與第二閾值TH2之間的關係之圖。

【0092】 如上所述，濕度增加時，在噴霧電極1與基準電極2之間容易發生漏電流。因此，當靜電噴霧裝置100之殼體附著水分時，靜電噴霧裝置100之噴霧性能亦由於相同的機制而降低。在這種情況下，亦認為流過基準電極2之電流I趨於增加。

【0093】 基於這一點，發明人改變靜電噴霧裝置100之殼體表面之潤濕程度，並測量各種情況下之電流I。圖5 (a) ~ (d) 分別表示如下四種情況：(i) 殼體表面沒有被潤濕之情況 (情況A，沒有潤濕)；(ii) 殼體表面稍微潤濕之情況 (情況B，輕度潤濕)；(iii) 殼體表面之潤濕稍大之情況 (情況C，適當潤濕)；以及 (iv) 殼體表面之潤濕特別大之情況 (情況D，非常濕潤)。

【0094】 圖6係示意性地示出各種情況A~D下之上述平均電流值 $I_m$ 之測量結果之曲線圖。如圖6所示，確認了電流I隨著靜電噴霧裝置100之殼體表面之潤濕程度變大而趨於增加。

【0095】 如此，當靜電噴霧裝置100之殼體表面之濕潤程度大時，電流I增加，靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低。作為靜電噴霧裝置100之殼體表面之潤濕程度大時之一個例子，可以舉出如下情況：從噴霧電極1之前端噴霧出之液體由於受到風之影響而大量附著到該表面。

【0096】 另外，由於一些失誤在噴霧電極1與基準電極2之間發生短路故障時，電流I亦會增加，並且靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低。由此亦可以說，在電流I過大的情況下，判斷並通知電流I之值係異常的為佳。

【0097】因此，如上所述，當 $I_m \geq TH2$ 時（發生第二異常情況時），判斷部245判斷電流 $I$ 之值係異常的為佳。作為一個例子，在圖6之情況下，第二閾值 $TH2$ 被設定為 $6.0\mu A$ 。

【0098】設定該第二閾值 $TH2$ ，其意圖在於當潤濕程度達到「情況C」以上時判斷電流 $I$ 之值係異常的。惟， $6.0\mu A$ 僅僅是 $TH2$ 之數值之一個例子，第二閾值 $TH2$ 之數值不限於此。第二閾值 $TH2$ 被設定為大於第一閾值 $TH1$ 之值即可。

【0099】根據上述構成，可以通知用戶第二異常情況已經發生。將該通知作為契機，使用戶維護靜電噴霧裝置100（例如，擦拭殼體表面，去除濕潤），藉此可以消除靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低之狀態。

【0100】[平均電流值 $I_m$ 之計算方法之例子]

接下來，參照圖7，將描述計算部243計算平均電流值 $I_m$ 之方法之具體例子。圖7（a）及（b）分別是用於說明該計算方法之圖。

【0101】圖7（a）係用於說明平均電流值 $I_m$ 之計算方法之第一例（第一方法）之圖。第一方法係計算一次噴霧時之電流 $I$ 之平均值並將計算結果作為平均電流值 $I_m$ 之方法。相比以下第二方法，第一方法係在更短之時間範圍內計算平均電流值 $I_m$ 之方法。

【0102】也就是說，在第一方法中，計算部243根據靜電噴霧裝置100噴霧一次液體之期間之電流 $I$ 之平均值計算出平均電流值 $I_m$ 。電流 $I$ 之採樣可以每隔既定時間間隔（例如， $10ms$ ）來進行。

【0103】圖7（a）表示噴霧一次時之電流 $I$ 之波形（脈衝波形）。在圖7（a）中，時刻 $t_a$ 表示脈衝上升開始時刻，時刻 $t_b$ 表示脈衝上升結束時刻，時刻 $t_c$ 表示脈衝下降開始時刻，時刻 $t_d$ 表示脈衝下降結束時刻。

【0104】作為一個例子，計算部243可以算出圖7（a）中的時間 $t_1$ 之電流 $I$ 之平均值（方法A1）。在此， $t_1 = t_c - t_b$ 。也就是說，電流測量部242可以排除（i）從時刻 $t_a$ 到時刻 $t_b$ 之時間（脈衝上升時間）及（ii）從時刻 $t_c$ 到時刻 $t_d$ 之時間（脈衝下降時間）並算出電流 $I$ 之平均值。根據該計算方法，可以將平均電流值 $I_m$ 作為表示脈衝峰值之更準確之指標。

【0105】或者，計算部243可以從上述時間 $t_1$ 中進一步排除圖7（a）之時間 $t_2$ 及時間 $t_3$ 並算出電流 $I$ 之平均值（方法A2）。也就是說，電流測量部242可以算出圖7（a）中的時間 $t_4$ 之電流 $I$ 之平均值。在此， $t_4 = t_1 - t_2 - t_3$ 。再者，可以適當設定 $t_2$ 及 $t_3$ 之值。

【0106】通常，在脈衝上升完成附近的時間及該脈衝下降開始附近的時間，例如，由於過衝（overshoot）或下衝（undershoot），電流 $I$ 之值有可能隨時間大幅波動。因此，進一步排除時間 $t_2$ 及時間 $t_3$ 並算出電流 $I$ 之平均值，藉此可以將平均電流值 $I_m$ 作為表示脈衝峰值之更準確之指標。

【0107】如此，在方法A2中，亦可以從靜電噴霧裝置100噴霧一次液體之期間（時間 $t_1$ ）排除（i）將脈衝上升開始時刻 $t_a$ 作為基準之既定時間範圍（時間 $t_2$ ）及（ii）將脈衝下降開始時刻 $t_c$ 作為基準之既定時間範圍（時間 $t_3$ ）並算出平均電流值 $I_m$ 。

【0108】圖7（b）係用於說明平均電流值 $I_m$ 之計算方法之第二例（第二方法）之圖。在第二方法中，計算部243根據靜電噴霧裝置100噴霧既定次數之期間之電流 $I$ 之平均值計算出平均電流值 $I_m$ 。

【0109】具體地，在第二方法中，計算每次噴霧中之電流 $I$ 之平均值（第一平均值）之後，進一步計算該第一平均值之平均值（第二平均值）。第二平均值係將第一平均值以對應既定噴霧次數之時間間隔進行平均之值。在第二方法中，將第二平均值用作上述平均電流值 $I_m$ 。

【0110】再者，上述第一方法（方法A1或方法A2）可以用於計算第二方法中之第一平均值。或者，亦可以藉由進行後述之變形例所示之統計處理（例如，算出中央值或最頻值），算出取代第一平均值之統計值（第一統計值）。同樣，亦可以算出取代第二平均值之統計值（第二統計值）。

【0111】在圖7（b）中，例示了總計噴霧11次之情況。圖7（b）之縱軸表示每次噴霧中的第一平均值。在圖7（b）中，時刻Ta表示進行第一次（最初）噴霧之時刻，時刻Tb表示進行第11次（最後）噴霧之時刻。在第二方法中，計算部243可以算出圖7（b）中的時間T1之第二平均值。在此， $T1 = Ta - Tb$ 。

【0112】如此，與上述第一方法相比，第二方法係在較長時間範圍內計算平均電流值Im之方法。採用第一方法或第二方法中的哪一種，可以由靜電噴霧裝置100之製造商來選擇。

【0113】[從靜電噴霧裝置100開始運轉到通知異常為止的處理流程]  
圖8係例示從靜電噴霧裝置100開始運轉到通知異常為止的處理流程S1～S10之流程圖。在下文中，將描述該處理流程。

【0114】首先，一旦靜電噴霧裝置100之電源被接通（ON），靜電噴霧裝置100就開始運轉（S1）。藉由電源裝置3在噴霧電極1與基準電極2之間施加電壓（S2），靜電噴霧裝置100開始噴霧操作。

【0115】電流測量部242測量上述電流I（基準電極2中的電流）（S3）。接下來，計算部243計算電流I之平均值（平均電流值Im）（S4，計算步驟）。然後，如上所述，閾值設定部244基於周圍環境資訊來設定第一閾值TH1（S5）。閾值設定部244基於周圍環境資訊進一步設定第二閾值TH2（S6）。

【0116】惟，閾值設定部244不需要必須基於周圍環境資訊來設定第一閾值TH1及第二閾值TH2。例如，閾值設定部244可以不根據周圍環境資訊，並且分別設定一個第一閾值TH1及一個第二閾值TH2。

【0117】判斷部245比較平均電流值 $I_m$ 與第一閾值TH1之間的大小關係（S7，判斷步驟）。如上所述，發生第一異常情況時（ $I_m \leq TH1$ 的情況）（S7中為是），通知指示部246使發光元件26工作，使發生第一異常情況（也就是說，電流I異常（過小））通知到外界（S8，通知指示步驟）。

【0118】在實施形態1中，沒發生第一異常情況時（ $I_m > TH1$ 的情況）（S7中為否），例示回到S7之情況。然而，沒發生第一異常情況時，亦可以進入如下所述之S9。

【0119】也就是說，在實施形態1中，亦可以僅僅利用第二閾值TH2僅檢測第二異常情況之發生。在實施形態1中，至少執行（i）利用第一閾值TH1檢測第一異常情況及（ii）利用第二閾值TH1檢測第二異常情況中的一個即可。

【0120】接下來，判斷部245比較平均電流值 $I_m$ 與第二閾值TH2之間的大小關係（S9，判斷步驟）。如上所述，發生第二異常情況時（ $I_m \geq TH2$ 的情況）（S9中為是），通知指示部246使發光元件26工作，使發生第二異常情況（也就是說，電流I異常（過大））通知到外界（S10，通知指示步驟）。

【0121】在實施形態1中，沒發生第二異常情況時（ $I_m < TH2$ 的情況）（S9中為否），例示回到S9之情況。惟，沒發生第二異常情況時，亦可以回到上述S7。

【0122】[靜電噴霧裝置100之效果]

如上所述，靜電噴霧裝置100包括：(i) 在平均電流值 $I_m$ 小於等於第1閾值 $TH1$ 時，或者(ii) 平均電流值 $I_m$ 大於等於第2閾值 $TH2$ 時，判斷部245判斷電流 $I$ 是異常的；通知指示部246，通知外界電流 $I$ 異常。

【0123】根據該構成，在靜電噴霧裝置100中，亦可以檢測並通知上述電流 $I$ （基準電極2中的電流值）異常。例如，當異物附著到基準電極2並且電流 $I$ 顯著下降時（發生第一異常情況時），可以藉由上述通知促使用戶清掃基準電極2（維護靜電噴霧裝置100）。另外，例如，靜電噴霧裝置100之殼體表面之潤濕程度大且電流 $I$ 顯著增加時（發生第二異常情況時），亦可以藉由上述通知促使用戶清掃殼體（維護靜電噴霧裝置100）。因此，能夠防止靜電噴霧裝置100之噴霧性能降低。

【0124】如上所述，根據靜電噴霧裝置100，能夠提供一種具備檢測異常並將該異常通知外部之功能之靜電噴霧裝置。

【0125】[補充事項]

經發明人確認，基準電極2上附著異物，從而電流 $I$ 減小，其結果，靜電噴霧裝置之噴霧性能可能降低。此外，還經發明人確認，靜電噴霧裝置之殼體表面之潤濕程度大時，電流 $I$ 增加，其結果，靜電噴霧裝置之噴霧性能可能降低。

【0126】根據這些確認結果，發明人想到了如下技術思想，如上所述，至少基於(i) 平均電流值 $I_m$ 與第一閾值 $TH1$ 之間的大小關係及(ii) 平均電流值 $I_m$ 與第二閾值 $TH2$ 之間的大小關係中的任何一個，來檢測靜電噴霧裝置之異常。

【0127】[變形例]

作為靜電噴霧裝置100之噴霧對象之液體儲存在靜電噴霧裝置100內部之瓶子（圖未示）中。發明人進一步發現，基於平均電流值 $I_m$ ，可以檢測瓶子內是否存在上述液體。

【0128】具體地，發明人發現如下內容，當瓶子內不存在液體時，與瓶子內存在該液體之情況相比，平均電流值 $I_m$ 減少。因此，例如，上述第一異常情況的發生亦可以作為瓶子內液體耗盡之指標。

【0129】根據該構成，當瓶子內之液體耗盡時（也就是說，靜電噴霧裝置100處於無法噴霧出液體之狀態時），可以促使用戶在該瓶子內補充液體（或者，用預先填充液體之別的瓶子來替換該瓶子）。

【0130】[實施形態2]

在下文中，將參照圖9～圖11說明實施形態2。再者，為了區別於實施形態1，將實施形態2之靜電噴霧裝置稱為靜電噴霧裝置100v。在實施形態2中，將描述組合靜電噴霧裝置100v與智慧型手機（資訊處理終端）200之例子。

【0131】圖9係表示實施形態2之靜電噴霧裝置100v及智慧型手機200之主要部分之構成之功能方塊圖。如圖9所示，靜電噴霧裝置100v構成為如下，從實施形態1之靜電噴霧裝置100中（i）除去計算部243、閾值設定部244、判斷部245及通知指示部246，（ii）添加通信部248a。

【0132】再者，為了區別於實施形態1，靜電噴霧裝置100v之電源裝置、控制電路及微處理器分別稱為電源裝置3v、控制電路24v及微處理器241v。在實施形態2中，為了便於說明，例示了如下構成，電源裝置3v之電流測量部242設置於微處理器241v之外部。

【0133】智慧型手機200包括顯示部（通知部）27、控制部290、存儲部29b及通信部248b。此外，如圖9所示，控制部290包括上述實施形態1之計算部

243、閾值設定部244、判斷部245及通知指示部246。如此，在實施形態2中，用於判斷及通知電流I異常之各部分設置於智慧型手機200。

【0134】再者，在實施形態2中，作為資訊處理終端之一個例子，雖然例示了移動電話（智慧型手機200），然該資訊處理終端不僅限於移動電話。例如，該資訊處理終端可以是供用戶遠程控制靜電噴霧裝置100v之遙控器，亦可以是筆記型PC（個人電腦）或平板電腦等便攜式資訊處理裝置。

【0135】控制部290總體控制智慧型手機200之各部分。控制部290之功能可以藉由CPU執行存儲於存儲部29b之程式來實現。存儲部29b存儲控制部290執行之各種程式及該程式使用之數據。

【0136】顯示部27係顯示圖像之部件，例如可以是液晶顯示器。如下所述，在實施形態2中，顯示部27起到作為通知部之作用。

【0137】通信部248a、248b係通信接口，以便靜電噴霧裝置100v與智慧型手機200之間進行通信。在實施形態2中，例示靜電噴霧裝置100v與智慧型手機體200進行無線通信之情況。惟，靜電噴霧裝置100v與智慧型手機200之間的通信亦可以藉由有線線路進行。

【0138】圖10係用於說明靜電噴霧裝置100v及智慧型手機200之操作示例的圖。在實施形態2中，在顯示部27上顯示既定文字消息，藉此通知指示部246進行上述異常通知。

【0139】作為一個例子，如圖10所示，通知指示部246可以使顯示部27顯示「請清掃針」之文字消息MSG。藉由文字消息進行異常通知，藉此可以促使用戶清掃基準電極2。

【0140】另外，當智慧型手機200可以連接到既定的通信網路（例如，無線LAN網路）時，通知指示部246可以藉由該通信網路使其他裝置進行異常通知。例如，通知指示部246可以將表示異常通知之資訊（電子郵件等）發送

到靜電噴霧裝置100v之銷售商擁有之資訊終端裝置（智慧型手機等），使其資訊終端裝置通知異常。

【0141】[實施形態2之從開始運轉到通知異常為止的處理流程]

圖11係例示實施形態2之從開始運轉到通知異常為止的處理流程S21～S27之順序圖。首先，一旦靜電噴霧裝置100v之電源被接通，靜電噴霧裝置100v就進行S21～S23（與上述S1～S3同樣的處理）。

【0142】在S23之後，靜電噴霧裝置100v藉由通信部248a、248b將電流測量部242測量之電流I之值提供給智慧型手機200之計算部243。然後，計算部243在S24（與上述S4同樣的處理）計算平均電流值 $I_m$ 。

【0143】接下來，智慧型手機200進行S25（與上述S4、S5同樣的處理）、S26（與上述S7、S9同樣的處理）及S27（與上述S8、S10同樣的處理）。如上所述，可以由能夠與靜電噴霧裝置100v通信連接且適用於該靜電噴霧裝置100v之資訊處理終端進行用於判斷及通知電流I異常的各處理。

【0144】[變形例]

在上述實施形態1、2中，為了簡化說明，例示了利用平均電流值 $I_m$ （電流I之平均值）進行異常判斷之構成。惟，作為表示在既定時間內電流I之時間變化之歷史之指標，亦可以利用平均電流值 $I_m$ 以外之統計值。

【0145】作為一個例子，計算部243亦可以算出既定時間內電流I之最頻值（或中央值）來作為上述指標。統計值作為由計算部243算出之上述指標，亦可以稱為電流統計值。只要構成為如下即可，即判斷部245利用電流統計值進行異常判斷。

【0146】[變形例]

在上述實施形態1、2中，為了簡化說明，例示了不使用習知之反饋控制（例如，電流反饋控制、電壓反饋控制、電流/電壓反饋控制、輸出電力反饋控

制)之靜電噴霧裝置之構成。惟，本發明之一個形態之靜電噴霧裝置中，亦適用習知之反饋控制，並且使噴霧穩定性進一步提高。

**【0147】** [補充事項]

在上述實施形態1、2中，說明了如下構成，用於判斷及通知電流I異常之各功能部僅設置於靜電噴霧裝置或資訊處理終端中之任何一方。惟，在本發明之一個形態中，亦可以將各功能部之一部分單獨設置於靜電噴霧裝置及資訊處理終端，在整體上構成一個完整的異常通知裝置(異常通知系統)。本發明之一個形態之異常通知裝置(即，執行本發明之一個形態之異常通知方法之裝置)可以表現為如下。

**【0148】** 也就是說，本發明之一個形態之異常通知裝置係適用於靜電噴霧裝置之異常通知裝置，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該異常通知裝置包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，(i)當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者(ii)當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界上述第二電極處之電流值異常。

**【0149】** [補充事項]

此外，本發明之一個形態之資訊處理終端可以表現為如下。

**【0150】** 本發明之一個形態之資訊處理終端進一步包括設定上述第一閾值及上述第二閾值中之至少一個之閾值設定部，上述閾值設定部可以根據表示上述靜電噴霧裝置之周圍環境之周圍環境資訊來設定上述第一閾值及上述第二閾值中之至少一個。

【0151】在本發明之一個形態之資訊處理終端中，上述周圍環境資訊可以包括關於上述靜電噴霧裝置周圍之氣溫、濕度及氣壓中之至少一個之資訊。

【0152】在本發明之一個形態之資訊處理終端中，當上述周圍環境資訊包括關於上述靜電噴霧裝置周圍之氣溫之資訊時，上述閾值設定部可以根據上述氣溫上升使上述第一閾值及上述第二閾值中之至少一個增加，根據上述氣溫下降使上述第一閾值及上述第二閾值中之至少一個減少。

【0153】在本發明之一個形態之資訊處理終端中，上述計算部可以根據上述液體被噴霧一次之期間之上述第二電極處之電流值之統計值計算出上述統計電流值。

【0154】在本發明之一個形態之資訊處理終端中，上述計算部可以根據上述液體被噴霧既定次數之期間之上述第二電極處之電流值之統計值計算出上述統計電流值。

【0155】在本發明之一個形態之資訊處理終端中，當上述統計電流值小於等於上述第一閾值時及上述統計電流值大於等於上述第二閾值時，上述通知指示部可以改變對外界之通知模式。

【0156】在本發明之一個形態之資訊處理終端中，上述通知模式可以包括聲音、光、振動及文字消息中之至少一個。

【0157】 [補充事項]

另外，本發明之一個形態之靜電噴霧裝置係藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體之靜電噴霧裝置，可以包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部

判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0158】又，本發明之一個形態之資訊處理終端係能夠與靜電噴霧裝置通信連接之資訊處理終端，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該資訊處理終端可以包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0159】又，本發明之一個形態之異常通知方法係適用於靜電噴霧裝置之異常通知方法，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該異常通知方法可以包括：計算步驟，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷步驟，當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示步驟，當上述判斷步驟中判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0160】又，本發明之一個形態之靜電噴塗裝置係藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體之靜電噴霧裝置，可以包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極之電流值異常。

【0161】又，本發明之一個形態之資訊處理終端係能夠與靜電噴霧裝置通信連接之資訊處理終端，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該資訊處理終端可以包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極之電流值異常。

【0162】又，本發明之一個形態之異常通知方法係適用於靜電噴霧裝置之異常通知方法，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該異常通知方法可以包括：計算步驟，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷步驟，當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示步驟，當上述判斷步驟中判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0163】[變形例]

在上述實施形態1、2中，說明了如下構成，基於流過基準電極2之電流 $I$ 來判斷靜電噴霧裝置之噴霧性能是否發生異常。惟，在本發明之一個形態中，亦可以基於在噴霧電極1與基準電極2之間施加的電壓值來判斷靜電噴霧裝置之異常。

【0164】如上所述，當靜電噴霧裝置之噴霧性能降低時，難以形成適於靜電噴霧之電場。因此，可以設想施加於噴霧電極1與基準電極2之間的電壓值亦根據電場之變化而波動。

【0165】因此，代替電流測量部242，亦可以設置測量施加於噴霧電極1與基準電極2之間的電壓之電壓測量部。在這種情況下，亦可以基於電壓測量部之測量結果來判斷靜電噴霧裝置之異常。

【0166】[藉由軟體實現之例子]

靜電噴霧裝置100、100v及智慧型手機200之控制塊（特別是微處理器241、241v及控制部290）可以藉由形成於集成電路（IC芯片）等之邏輯電路（硬體）來實現，亦可以使用CPU（中央處理單元）藉由軟體來實現。

【0167】在後者的情況下，靜電噴霧裝置100、100v及智慧型手機200包括：CPU，用於執行程式指令，該程式係實現各功能之軟體；ROM（唯讀記憶體）或存儲裝置（將這些稱為「記錄媒體」），用於記錄上述程式及各種數據，且被記錄成可由電腦（或CPU）讀取；用於展開上述程式之RAM（隨機存取記憶體）等。然後，藉由電腦（或CPU）從上述記錄媒體讀取上述程式並執行，從而達成本發明之目的。作為上述記錄媒體，可以使用「非暫時性有形媒體」，例如，磁帶、磁盤、卡、半導體記憶體、可編程邏輯電路等。此外，上述程式亦可以藉由能夠傳輸該程式之任意傳輸媒體（通信網路及廣播波等）提供給上述電腦。再者，在本發明之一個形態亦能夠以嵌入載波中的數據信號之形態來實現，上述程式藉由電子傳輸來體現。

【0168】[總結]

本發明之形態1之靜電噴霧裝置係藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體之靜電噴霧裝置，其包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，（i）當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者（i i）當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；以及通知指示部，當上述判斷部

判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0169】如上所述，例如，第二電極上附著異物時，該第二電極處之電流值（上述電流I）降低。此外，例如，當靜電噴霧裝置之殼體表面之濕潤度大時，第二電極處之電流值增加。當發生這樣的電流值之降低或增加時，靜電噴霧裝置之噴霧性能有可能降低。

【0170】因此，根據上述構成，能夠檢測並通知下列當中的至少一個，（i）第二電極處之電流值降低及（i i）第二電極處之電流值增加。也就是說，可以檢測靜電噴霧裝置之異常。另外，當靜電噴霧裝置發生異常時，例如，亦可以藉由上述通知促使用戶維護靜電噴霧裝置（例如，清掃第二電極，清掃殼體）。

【0171】如上所述，根據本發明之一個形態之靜電噴霧裝置，能夠提供一種具備檢測異常並向外界通知該異常之功能之靜電噴霧裝置。

【0172】本發明之形態2之靜電噴霧裝置，如上述形態1，進一步包括設定上述第一閾值及上述第二閾值中的至少一個之閾值設定部，上述閾值設定部可以基於表示上述靜電噴霧裝置之周圍環境之周圍環境資訊來設定上述第一閾值及上述第二閾值中的至少一個。

【0173】根據上述構成，可以根據靜電噴霧裝置之周圍環境來設定第一閾值及第二閾值中的至少一個。

【0174】本發明之形態3之靜電噴霧裝置，如上述形態2，上述周圍環境資訊可以包括關於上述靜電噴霧裝置周圍之氣溫、濕度及氣壓當中至少一個之資訊。

【0175】根據上述構成，可以根據靜電噴霧裝置周圍之氣溫、濕度及氣壓當中至少一個來設定第一閾值及第二閾值中的至少一個。

【0176】本發明之形態4之靜電噴霧裝置，如上述形態3，當上述周圍環境資訊包括關於上述靜電噴霧裝置周圍之氣溫之資訊時，上述閾值設定部將根據上述氣溫的升高來增加上述第一閾值及上述第二閾值中之至少一個，並根據上述氣溫的降低來減少上述第一閾值及上述第二閾值中之至少一個。

【0177】如上所述，當靜電噴霧裝置周圍之氣溫升高時，第二電極處之電流值趨於增加。另一方面，當上述氣溫降低時，第二電極處之電流值趨於減少。

【0178】因此，根據上述構成，由於可以根據上述氣溫之升降來增減第一閾值及上述第二閾值中之至少一個，從而能夠更適當地檢測靜電噴霧裝置之異常。

【0179】本發明之形態5之靜電噴霧裝置，如上述形態1~4中之任何一個，上述計算部可以根據上述液體被噴霧一次之期間之上述第二電極處之電流值之統計值計算出上述統計電流值。

【0180】根據上述構成，可以在短時間範圍內檢測出電流值之異常。

【0181】本發明之形態6之靜電噴霧裝置，如上述形態1~4中之任何一個，上述計算部可以根據上述液體被噴霧既定次數之期間之上述第二電極處之電流值之統計值計算出上述統計電流值。

【0182】根據上述構成，可以在長時間範圍內檢測出上述電流值之下降趨勢。

【0183】本發明之形態7之靜電噴霧裝置，如上述形態1~6中之任何一個，當上述統計電流值小於等於上述第一閾值時與上述統計電流值大於等於上述第二閾值時，上述通知指示部改變向外界之通知模式。

【0184】根據上述構成，可以根據不同的通知模式來區分發生了上述第一異常情況（統計電流值小於等於第一閾值之情況）或第二異常情況（統計電流值大於等於第二閾值之情況）中的哪一個。

【0185】本發明之形態8之靜電噴霧裝置，如上述形態7，上述通知模式可以包括聲音、光、振動及文字消息中的至少一個。

【0186】根據上述構成，可以用各種通知模式來進行通知。

【0187】本發明之形態9之資訊處理終端係能夠與靜電噴霧裝置通信連接之資訊處理終端，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該資訊處理終端包括：計算部，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷部，(i) 當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者(ii) 當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；通知指示部，當上述判斷部判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0188】根據上述構成，達到與本發明之一個形態之靜電噴霧裝置相同的效果。

【0189】本發明之形態10之異常通知方法係適用於靜電噴霧裝置之異常通知方法，該靜電噴霧裝置藉由在第一電極與第二電極之間施加電壓而從該第一電極之前端噴霧出液體，該異常通知方法包括：計算步驟，計算表示上述第二電極處之電流值之統計值之統計電流值；判斷步驟，(i) 當上述統計電流值小於等於上述第二電極處之電流值之第一閾值時，或者(ii) 當上述統計電流值大於等於上述第二電極處之電流值之第二閾值時，判斷上述第二電極處之電流值異常；通知指示步驟，當上述判斷步驟中判斷上述第二電極處之電流值異常時，通知外界該第二電極處之電流值異常。

【0190】根據上述構成，達到與本發明之一個形態之靜電噴霧裝置相同的效果。

【0191】本發明之各形態之資訊處理終端亦可以藉由電腦來實現，在這種情況下，藉由使電腦作為上述資訊處理終端所包括之各部分（軟體要素）來運作，從而使上述資訊處理終端由電腦來實現之資訊處理終端之控制程式及記錄這些之電腦可讀取之記錄媒體亦落入本發明之範圍內。

【0192】[附加說明]

本發明並不限定於上述各實施形態，在申請專利範圍所示之範圍內能夠進行各種變更，適當組合不同實施形態各自揭示之技術手段而得到之實施形態亦包含在本發明之技術範圍內。

#### 【符號說明】

【0193】

1：噴霧電極（第一電極）

2：基準電極（第二電極）

3，3V：電源裝置

5：前端部

6：噴霧電極安裝部

7：基準電極安裝部

9：傾斜面

10：電介質

11，12：開口

21：電源

22：高電壓發生裝置

24, 24 V : 控制電路 (控制部)

25 : 反饋資訊 (周圍環境資訊)

26 : 發光元件 (通知部)

27 : 顯示部 (通知部)

29a, 29b : 存儲部

100, 100v : 靜電噴霧裝置

200 : 智慧型手機

221 : 振盪器

222 : 變壓器

223 : 轉換器電路

241, 241v : 微處理器

242 : 電流測量部

243 : 計算部

244 : 閾值設定部

245 : 判斷部

246 : 通知指示部

248a, 248b : 通信部

251 : 溫度傳感器

252 : 濕度傳感器

253 : 壓力傳感器

254 : 有關液體內容物之資訊

255 : 電壓/電流傳感器

290 : 控制部

I : 電流

$I_m$ ：平均電流值（統計電流值）

TH1：第一閾值

TH2：第二閾值



## 【發明摘要】

申請日：  
IPC 分類：

【中文發明名稱】靜電噴霧裝置、資訊處理終端、異常通知方法及電腦可讀取記錄媒體

【英文發明名稱】ELECTROSTATIC SPRAY DEVICE, INFORMATION PROCESSING TERMINAL, ABNORMALITY NOTIFICATION METHOD, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

### 【中文】

提供一種具備檢測異常並將該異常通知外界之功能之靜電噴霧裝置。靜電噴霧裝置100包括：計算部243，計算表示基準電極2處之電流值之統計值之統計電流值；閾值設定部244，設定上述電流值之第一閾值；判斷部245，  
(i) 當統計電流值小於等於上述第一閾值時，或者 (i i) 當上述統計電流值大於等於基準電極2處之電流值之第二閾值時，判斷基準電極2處之電流值異常；以及通知指示部246，當判斷部245判斷基準電極2處之電流值異常時，通知外界上述電流值異常。

### 【英文】

Provided is an electrostatic spray device having a function of detecting an abnormality and notifying the abnormality to the outside. The electrostatic spray device (100) includes a calculation unit (243) for calculating a statistical current value indicating a statistical value of a current value at the reference electrode (2), a threshold setting unit (244) for setting a first threshold value of the current

value, a judgment unit (245) for judging that the current value at the reference electrode (2) is abnormal (i) when a statistical average current value is equal to or less than the first threshold value or (ii) when the statistical current value is greater than or equal to a second threshold value of the current value at the second electrode, and an informing instruction unit (246) for informing the outside that the current value is abnormal when the judgment unit (245) judges that the current value at the reference electrode (2) is abnormal.

**【指定代表圖】圖1**

**【代表圖之符號簡單說明】**

- 1：噴霧電極（第一電極）
- 2：基準電極（第二電極）
- 3：電源裝置
- 21：電源
- 22：高電壓發生裝置
- 24：控制電路（控制部）
- 25：反饋資訊（周圍環境資訊）
- 26：發光元件
- 29a：存儲部
- 100：靜電噴霧裝置
- 221：振盪器
- 222：變壓器

- 223：轉換器電路
- 241：微處理器
- 242：電流測量部
- 243：計算部
- 244：閾值設定部
- 245：判斷部
- 246：通知指示部
- 251：溫度傳感器
- 252：濕度傳感器
- 253：壓力傳感器
- 254：有關液體內容物之資訊
- 255：電壓/電流傳感器