

(21)申請案號：100144927

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 06 日

(51)Int. Cl. : **F04D27/00 (2006.01)**

G01R29/24 (2006.01)

F04D25/08 (2006.01)

H01T23/00 (2006.01)

(30)優先權：2010/12/07 美國

61/420,629

(71)申請人：3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：沙維奇 席哈 V SAVICH, SIARHEI V. (BY)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：16 共 55 頁

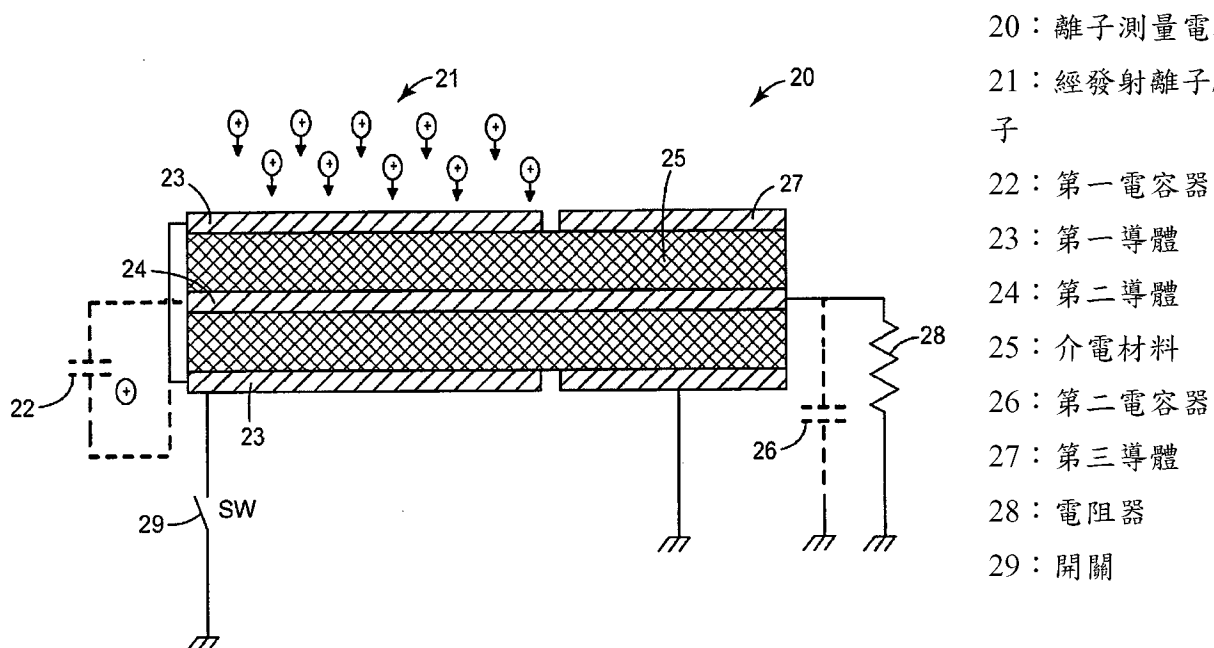
(54)名稱

具有用於離子平衡測量及調整之屏蔽電容器電路之離子化平衡裝置

IONIZATION BALANCE DEVICE WITH SHIELDED CAPACITOR CIRCUIT FOR ION BALANCE MEASUREMENTS AND ADJUSTMENTS

(57)摘要

在一實例中，本發明描述一種可用以測量一離子化平衡裝置中之離子平衡的電路及技術。該所描述電路包含一電容器，該電容器包括兩個導體，其中該等導體中之一第一者曝露至該離子化裝置之輸出，且該等導體中之第二者係屏蔽於該離子化裝置之該輸出。該第一導體可累積電荷，以便量化該離子化平衡裝置之該輸出。可使用一開關以使該第一導體以週期性時間間隔放電，以便測量該第一導體上之該經累積電荷，且可對此放電測量執行信號處理，以便產生可用以控制及調整一離子源之輸出的回饋。



(21)申請案號：100144927

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 06 日

(51)Int. Cl. : **F04D27/00 (2006.01)**

G01R29/24 (2006.01)

F04D25/08 (2006.01)

H01T23/00 (2006.01)

(30)優先權：2010/12/07 美國

61/420,629

(71)申請人：3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：沙維奇 席哈 V SAVICH, SIARHEI V. (BY)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：16 共 55 頁

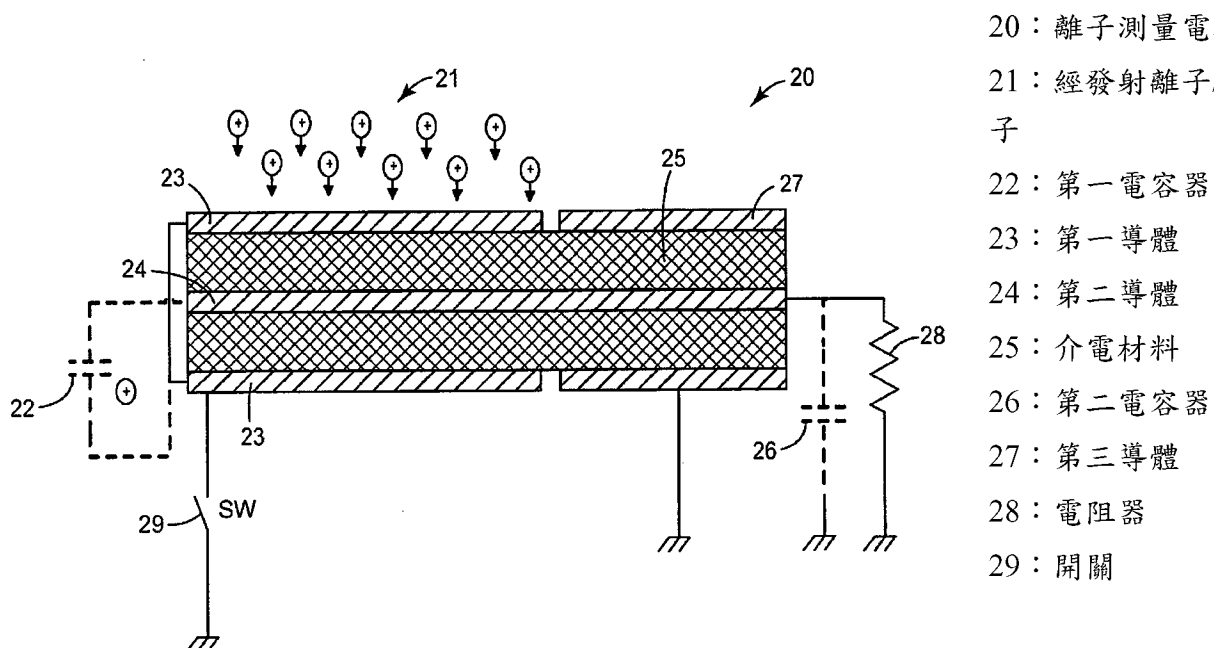
(54)名稱

具有用於離子平衡測量及調整之屏蔽電容器電路之離子化平衡裝置

IONIZATION BALANCE DEVICE WITH SHIELDED CAPACITOR CIRCUIT FOR ION BALANCE MEASUREMENTS AND ADJUSTMENTS

(57)摘要

在一實例中，本發明描述一種可用以測量一離子化平衡裝置中之離子平衡的電路及技術。該所描述電路包含一電容器，該電容器包括兩個導體，其中該等導體中之一第一者曝露至該離子化裝置之輸出，且該等導體中之第二者係屏蔽於該離子化裝置之該輸出。該第一導體可累積電荷，以便量化該離子化平衡裝置之該輸出。可使用一開關以使該第一導體以週期性時間間隔放電，以便測量該第一導體上之該經累積電荷，且可對此放電測量執行信號處理，以便產生可用以控制及調整一離子源之輸出的回饋。



20：離子測量電路

21：經發射離子/正離子

22：第一電容器

23：第一導體

24：第二導體

25：介電材料

26：第二電容器

27：第三導體

28：電阻器

29：開關

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於離子化平衡裝置，且更特定而言，係關於用以測量離子化平衡裝置之經離子化輸出中之離子平衡以便提供用以控制該輸出之回饋的電路。

【先前技術】

離子化平衡裝置指代產生正離子及負離子以供遞送至目標區域之裝置。離子化平衡裝置通常用於多種工業中，以便移除或最小化工作區域中之靜電荷累積。離子化平衡裝置亦通常被稱作靜電荷中和器。

一特定類型之離子化平衡裝置通常被稱為離子化吹風機。離子化吹風機通常包括使用所謂「電暈方法(corona method)」來產生正離子及負離子之離子源。離子化吹風機使用一風扇(或若干風扇)以引導離子朝向所關注之目標區域。

在電暈方法的情況下，將高電壓(例如，5 kV至20 kV)施加至尖銳點(常常為針狀結構)之集合，且在此等尖銳點附近建立強電場。該場使自由電子加速至足夠高之能量，以便允許自由電子碰撞分子，以便離子化該等分子。當該等點中之一者上的電壓為正時，將正離子排斥至環境中，且當該等點中之一者上的電壓為負時，將負離子排斥至環境中。吹風機可遞送經離子化空氣(包括正離子及負離子)朝向目標區域。電暈離子化器可經設計成用AC電壓或DC電壓進行工作，且AC或DC電壓之使用可提供不同益處。亦

存在其他類型之離子源，且其可用於離子化平衡裝置中。舉例而言，離子源亦可使用離子化輻射以經由所謂 α 離子化器方法(alpha ionizer method)而產生離子。

在離子化平衡裝置的情況下，可極重要的是監視及控制裝置之離子輸出。此監視及控制可處理離子平衡及離子氣流。離子平衡通常係在自離子化裝置所遞送之正離子之數目等於自離子化裝置所遞送之負離子之數目時發生。離子氣流可包括每單位面積遞送至目標區域之離子之數目，且可受到離子源之類型及品質以及自離子化平衡裝置遞送經離子化空氣之該風扇(或該等風扇)之強度影響。

【發明內容】

本發明描述一種可用以測量一離子化平衡裝置中之離子平衡的電路及技術。該所描述電路包含一電容器(亦即，一第一電容器)，該電容器包括兩個導體，其中該等導體中之一第一者曝露至該離子化裝置之輸出，且該等導體中之第二者係屏蔽於該離子化裝置之該輸出。該第一導體可累積電荷，以便量化該離子化平衡裝置之該輸出。可使用一開關以使該第一導體以週期性時間間隔放電，以便測量該第一導體上之該經累積電荷，且可對此放電測量執行信號處理，以便產生可用以控制及調整一離子源之輸出的回饋。該電路亦可包括另一電容器(亦即，一第二電容器)，該另一電容器與該第一電容器共用一終端，且該第二電容器亦可使用該第一電容器之該第二導體以作為其導體中之一者。該電路亦可包括一電阻器，該電阻器經定位成與該

第二電容器並聯，且該電阻器相對於習知離子平衡測量電路之相似類型之電阻器可具有實質上縮減電阻。

在一實例中，本發明描述一種離子化平衡裝置，該離子化平衡裝置包含：一離子源，其發射離子；及一電容器，其包括一第一導體及一第二導體。該第一導體曝露至藉由該離子源發射之該等離子，且該第二導體係屏蔽於藉由該離子源發射之該等離子。

在另一實例中，本發明描述一種經組態以測量一離子源之離子平衡的電路。該電路包含一第一電容器，該第一電容器包括一第一導體及一第二導體，其中該第一導體曝露至藉由該離子源發射之離子，且該第二導體係屏蔽於藉由該離子源發射之該等離子。該電路亦包含一第二電容器，該第二電容器包括該第一電容器之該第二導體及一第三導體。該電路亦包含：一電阻器，其經定位成與該第二電容器並聯，其中該電阻器與該第二電容器之該並聯組合係與該第一電容器串聯；及一開關，其中當該開關切斷時，該第一導體累積來自該離子源之經發射離子，且當該開關閉合時，該第一電容器使經累積電荷放電。

在另一實例中，本發明描述一種經組態以測量一離子源之離子平衡的電路。該電路包含：一第一電容器，其包括一第一導體及一第二導體；及一第二電容器，其與該第一電容器共用一終端，其中該第二電容器包括該第一電容器之該第二導體及一第三導體。該電路亦包含一電阻器，該電阻器經定位成與該第二電容器並聯，其中該電阻器與該

第二電容器之該並聯組合係與該第一電容器串聯，其中該電阻器界定少於大約10百萬歐姆之一電阻。

在另一實例中，本發明描述一種裝置，該裝置包含：一離子源，其發射離子；及一電路，其經組態以自該離子源接收該等經發射離子且輸出指示該離子源之離子平衡之一信號，其中該信號對並非藉由該等經發射離子產生之任何外部電磁場實質上不敏感。

本發明之一或多個實例之細節在以下隨附圖式及描述中予以闡述。與該等實例相關聯之其他特徵、目的及優點將自描述及圖式且自申請專利範圍顯而易見。

【實施方式】

本發明描述一種可用以測量及控制一離子化平衡裝置中之離子平衡的電路及技術。該所描述電路包含一電容器(亦即，一第一電容器)，該電容器包括兩個導體，其中該等導體中之一第一者曝露至該離子化裝置之輸出，且該等導體中之第二者係屏蔽於該離子化裝置之該輸出。該第一導體可累積電荷，以便量化該離子化平衡裝置之該輸出。可使用一開關以使該第一導體以週期性時間間隔放電，以便測量該第一導體上之該經累積電荷，且可對此放電測量執行信號處理，以便產生可用以控制及調整一離子源之輸出的回饋。該電路亦可包括另一電容器(亦即，一第二電容器)，該另一電容器與該第一電容器共用一終端，且該第二電容器亦可使用該第一電容器之該第二導體以作為其導體中之一者。該電路亦可包括一電阻器，該電阻器經定

位成與該第二電容器並聯，且該電阻器相對於習知離子平衡測量電路之相似類型之電阻器可具有實質上縮減電阻。

圖1為按照本發明之例示性離子化平衡裝置10的方塊圖。如圖1所示，離子化平衡裝置10包括自離子化平衡裝置10發射離子之離子源12。經發射離子11可移除或最小化目標區域(諸如，與電子器件之製造或組裝相關聯的工作區域)中之靜電荷累積。離子化平衡裝置10可用於多種設定或環境中以移除或最小化靜電荷累積。

離子源12可包括產生離子11之各種元件或單元。作為一實例，離子源12可包括正離子單元14、負離子單元15及吹風機13。吹風機13可包含吹動空氣經過正離子單元14及負離子單元15之一或多個風扇。在此實例中，可將離子化平衡裝置10稱作引導離子朝向所關注之目標區域的離子化吹風機。

離子單元14及15可根據所謂電暈方法來產生離子。根據電暈方法，將高電壓(例如，5 kV至20 kV)施加至尖銳點(常常為針狀結構)之集合，且在此等尖銳點附近建立強電場。該場使自由電子加速至足夠高之能量，以便允許自由電子離子化碰撞自由電子之分子。正離子單元14可將高正電壓電位遞送至針狀結構，以便產生正離子，且負離子單元15可將高負電壓電位遞送至針狀結構，以便產生負離子。將離子11經由吹風機13而排斥至環境中，以便遞送直接經離子化空氣(包括正離子及負離子)朝向目標區域。或者，離子源12可使用離子化輻射(例如，使用所謂 α 離子化

器方法)或其他技術，以便產生離子。

自離子化平衡裝置10所發射之離子11可首先曝露至離子測量電路16。離子測量電路16可經組態以判定經發射離子11中之離子平衡，且可產生指示與該等經發射離子相關聯之任何過量正電荷或過量負電荷的信號。信號調節單元17可包括一或多個放大器、峰值及保持單元(例如，積分器)、低通濾波器或其他單元或元件，以便適當地調節來自離子測量電路16之輸出信號。可將信號調節單元17之輸出遞送至控制單元18，控制單元18可包含用以控制至離子單元14、15之輸入信號的微處理器或控制器。如下文更詳細地所解釋，控制單元18亦可(諸如)藉由控制離子測量電路16之週期性接通-斷開切換來控制離子測量電路16之操作。當離子測量電路16偵測過量正電荷時，控制單元18可使負離子單元15產生較多負離子及/或使正離子單元14產生較少正離子。相似地，當離子測量電路16偵測過量負電荷時，控制單元18可使負離子單元15產生較少負離子及/或使正離子單元14產生較多正離子。以此方式，離子測量電路16、信號調節單元17、控制單元18及離子單元14、15可形成閉合迴路回饋系統，其用於測量及控制自離子化平衡裝置10所輸出之經發射離子11中之離子平衡。

信號調節單元17可耦接至離子測量電路16，且可經組態以輸出指示離子平衡之信號。詳言之，信號調節單元17可經組態以產生與累積於離子測量電路16之電容器上之正電荷成比例的第一信號，且產生與該電容器上之負電荷成比

例的第二信號。信號調節單元17可經進一步組態以產生在第一信號與第二信號之間的差，其中該差包含離子平衡之測量。控制單元18可接收離子平衡之測量且產生針對離子源12之控制信號，以便改變離子平衡。

如下文更詳細地所描述，離子測量電路16可包含電容器，電容器包括第一導體及第二導體。第一導體可曝露至藉由離子源12發射之離子11，第二導體可屏蔽於藉由離子源12發射之離子11。作為一實例，電容器(圖1中未圖示)可包含圓柱形電容器，其中外部導體係藉由介電質而與內部導體導線分離。在此狀況下，外部導體可曝露至藉由離子源12發射之離子11，而內部導體可藉由(例如)外部導體而屏蔽於藉由離子源12發射之離子11。然而，只要該等導體中之一者曝露至離子11且另一導體係屏蔽於離子11，電容器亦可採取許多其他形式。

如下文更詳細地所描述，離子測量電路16可進一步包括開關。當開關切斷時，第一導體累積經發射離子，且當開關閉合時，電容器使經累積電荷放電。開關可以週期性時間間隔切斷及閉合以產生指示離子平衡之信號。在此狀況下，下文更詳細地所描述之電容器可在開關閉合時輸出脈衝，其中該脈衝界定與累積於第一導體上之過量電荷成比例之量值，及界定過量電荷為正電荷抑或負電荷之方向。

離子化平衡控制之一些實例可使用呈金屬柵格或平面之形式的天線型感測器，其係經由高值電阻器而連接至接地電壓。在此狀況下，來自離子源之正離子串流及負離子串

流可碰撞天線型感測器且經由電阻器而產生兩個相反電流。在此狀況下，電阻器上之電壓可與在正離子數量與負離子數量之間的差成比例，且在離子化裝置平衡時之狀況下等於零，此意謂裝置每時間單位輸出大致相同量之正離子及負離子。電阻器上之電壓可作為控制信號而用於離子化器平衡之負回饋系統中。

然而，具有大值電阻器之天線型感測器途徑可具有顯著缺點。一個缺點在於：系統可受到靜電壓影響。因此，此途徑可能需要試圖分離離子化及靜電壓，此情形可困難。舉例而言，分離離子化及靜電壓技術可能需要判定感測器輸出信號中由離子流誘發之分量之頻譜與由外部靜電場造成之分量之頻譜的差。可假定離子化器平衡漂移極緩慢且應抑制所有快速電壓改變。然而，此方法具有限制且在帶電物件緩慢地移動朝向天線時不起作用，此係因為：在此狀況下，由靜止場改變造成之漂移可顯得相似於由離子流誘發之資訊分量。

天線型感測器途徑之另一缺點在於：外部電磁場(靜止及非靜止兩者)可對輸入感測器電容器充電且使測量電路飽和。若天線阻抗極高，則使輸入電容器放電需要長時間，且在此時間期間，感測器可能會錯誤地提供對應於顯著離子不平衡之輸出信號。此外，在此狀況下，簡單地觸碰天線可造成控制器發生故障達長時間，直至輸入電容器放電為止。

另外，以天線為基礎之感測器通常具有極高阻抗，此情

形可能需要具有極低輸入電流及低板洩漏之前端測量電路。該等洩漏可藉由初始電路平衡消除，但可具有溫度及時間漂移，此情形產生額外系統誤差且可需要週期性控制器測試及平衡。

另一解決方案可為保護感測器以免於靜電壓及外部電磁場。在此狀況下，可將經離子化空氣之部分遞送至屏蔽測量通道，該通道受到外場保護。然而，此途徑可能需要較複雜之機械設計。對於壓縮空氣離子化器或所謂「棒式離子化器(bar ionizer)」，可能特別難以實現此途徑，此係因為：在此狀況下，可能不存在相對於周圍場所之低壓區域。

有時，可需要控制在大表面上或在某一閉合空間(諸如，腔室或整個無塵室)內部之離子平衡，以便確保離子化裝置不發射可產生靜電荷之外加負離子或正離子。以天線為基礎之途徑不很適於此類型之服務，此係因為控制區域受到天線之大小限制。因此，以天線為基礎之途徑可能僅能夠測量或控制置放點處之離子平衡。增加天線大小可加強外部電磁場及洩漏之影響。

本文所描述之離子測量電路可提供處理伴隨以天線為基礎之離子平衡途徑之此等問題的解決方案。本文所描述之離子測量電路可經充分地防護以免於外部電磁場、可具有相對低阻抗，且可能能夠在諸如無塵室之大區域中起作用。用於離子平衡之控制信號(例如，回饋信號)可僅基於正離子與負離子之比率，且可能不取決於其他因素。

本發明之技術係基於一感測器(亦即，離子測量電路)，該感測器可採取圓柱形電容器(或其類似者)之形式，其中未經覆蓋外板(圓柱)係用作離子接收器。只要電容器之導體中之一者被屏蔽，其他組態亦係可能的。在圓柱形實例的情況下，電容器之內板可包含經由相對小值電阻器而連接至接地平面之導線或探針。探針可置放至閉合金屬表面中，但屏蔽於外場。電容器之未經覆蓋圓柱板累積來自經發射離子之電荷，且可使用開關以使電容器經由電阻器而週期性地放電。橫越電阻器之電壓尖峰的振幅可與離子化器不平衡成正比，且可僅取決於電容器電荷且不取決於任何外部電磁場。

在可將相對簡單之信號調節用於DC型離子化裝置之高電壓正電源供應器及高電壓負電源供應器的精確校正調整或用於脈衝型離子化裝置之脈衝作用時間循環的精確校正調整之後，可獲得一信號。該等技術亦可與AC型離子化裝置一起很好地起作用。在此狀況下，若在板上產生外加電荷，則外加電荷可用於AC離子化裝置監視。

如本文所描述，用於集體經離子化電荷之電容器可以多種機械形狀予以實施，諸如，用於風扇吹風機離子化裝置之圓柱形環狀物，或經由用於壓縮空氣棒式離子化裝置之圓柱形導線。該電容器亦可為矩形電容器、橢圓形電容器，或具有屏蔽內部導體之外部導體的任何電容器。此外，只要電容器之一個導體被適當地屏蔽且電容器之另一導體曝露至經發射離子，其他組態亦將起作用。亦可結合

若干離子化產生器來使用該電路，以便測量較大整個離子化系統(諸如，在無塵室內)之平均平衡，此情形可提供支援相對大之零離子平衡工作區域的優點。

圖2為說明可對應於圖1之離子測量電路16之離子測量電路20之一實例的概念上側視圖及電路圖。在圖2之實例中，離子測量電路20可經組態以測量發射離子21之離子源之離子平衡。電路20可包含第一電容器(被概念上說明為電容器22)。電容器22包括第一導體23及第二導體24，其中第一導體23曝露至藉由離子源發射之離子21，且第二導體24係屏蔽於藉由離子源發射之離子21。介電材料25可使第一導體23與第二導體24分離。

電路20可包含第二電容器(被概念上說明為電容器26)。第二電容器26與第一電容器22共用終端。第二電容器26包括第一電容器22之第二導體24，且亦包括第三導體27。儘管與導體23及24一起以單式結構說明導體27及24，但此情形並非必要的。或者，舉例而言，導體27可形成於印刷電路板上(或作為離散單元)，且導體24可包含一導線，該導線係藉由用於電容器22之導體23屏蔽，但藉由用於電容器26之外殼(例如，用於容納印刷電路板)屏蔽。

電路20亦可包含電阻器28，電阻器28與第一電容器22共用終端且經定位成與第二電容器26並聯，其中電阻器28與第二電容器26之並聯組合係與第一電容器22串聯。相對於以天線為基礎之感測器設計中的放電電阻器，電阻器28可具有低電阻(例如，少於10百萬歐姆，諸如，少於1百萬歐

姆或少於100千歐姆)，此情形係理想的，以便確保藉由橫越電阻器28之電壓降產生的電流足夠大以允許相對簡單之信號調節。電路20亦可包括耦接至第一導體23之開關29。當開關29切斷時，第一導體23累積來自離子源之經發射離子21，且當該開關閉合時，第一電容器22使經累積電荷放電，從而造成橫越電阻器28之電壓降。如所說明，開關29、第三導體27、電容器26及電阻器28皆耦接至接地電位，接地電位可為用以使所有此等組件接地之共用接地元件。

在一實例中，第一導體23可包含曝露至來自風扇吹風機之經發射離子21之串流的未經覆蓋金屬圓柱。在此實例中，未經覆蓋金屬圓柱係經由開關29而連接至接地平面。第二導體24可包含定位於未經覆蓋金屬圓柱內部之金屬探針。介電材料25可使第一導體23與第二導體24分離。以此方式，第一導體23、第二導體24及介電材料25可形成圓柱形電容器，但本發明未必限於用於電容器22之任何圓柱形組態。

第二導體24可經置放成近接於第三導體27，第三導體27可接地，以便形成第二電容器26。第二導體24可接著經由電阻器28而耦接至接地。電阻器28之電阻可少於10百萬歐姆，且可具有介於100千歐姆與10百萬歐姆之間的值。電阻器28可包含電阻器電路，或可能地包含達成所要電阻之電晶體電路或另一電路。第二電容器26係藉由第一導體23及第三導體27形成。第二電容器26可用於連接至信號調節

電路(諸如，圖1之單元17)。

將考慮離子測量電路20測量正離子不平衡(例如，正離子多於負離子)之情形，此為圖2為何以元件符號21展示正離子的原因。圖3及圖6為對應於開關29切斷(圖3)及開關29閉合(圖6)之離子測量電路20的電路圖。圖3說明離子不平衡電流30藉由第一導體23至離子21之曝露而對第一電容器22充電的情境。在圖3中，開關29(其通常為經由一或多個電晶體而實施之電開關)切斷，且將經發射離子之不平衡性質表示為具有無限大之內部阻抗的DC電壓源31，因此，經連接電路中之電流不取決於任何負載值。以此方式，經發射離子可藉由造成電流30流動通過電路20之恆定離子不平衡而對第一電容器22充電。累積於第一電容器22上之電壓可藉由以下公式表示：

$$U(\Delta t) = I_{ion+} * \Delta t / C1 \quad \text{方程式(1)}$$

其中 I_{ion+} 為等效離子串流電流， Δt 為當開關29切斷時之充電時間週期，且 $C1$ 為第一電容器22之電容值。圖4展示方程式1，且根據按照方程式1之線41以圖形方式說明隨時間(t)而變的電壓(U_{C1})之累積。圖5包括展示隨電阻器28之電阻R而變的橫越電阻器28之對應電壓(U_R)的方程式。在圖3及圖6中將接地電壓標記為元件符號32。

離子不平衡電流 I_{ion+} (在圖3中被展示為元件符號30) 可與每單位時間藉由離子源產生之外加正離子之數目成比例。藉由此電流產生的橫越電阻器28之電壓可比在電容器22上

所獲得之電荷電壓小得多，且可被排除在考慮之外。舉例而言，對於0.1伏特，在20毫秒之時間間隔中1奈安培之不平衡電流可使電容器充電至200皮法拉，且當電阻器具有100千歐姆之電阻值時，該不平衡電流可在電阻器28上產生僅僅0.1毫伏特之恆定偏移電壓。可將圖4及圖5視為電容器22(見圖4之線41)及電阻器28(見圖5之線43)上之電壓改變的比較圖形。

圖6為當開關29閉合時離子測量電路20之電路圖。在此狀況下，電容器22可先前已藉由離子不平衡電流30充電。當開關29閉合時，電容器22經由開關29及電阻器28而放電。放電電流40在圖6中被展示為有點線圓圈箭頭。放電電流40產生相對於接地電壓的橫越電阻器28之負電壓尖峰。此尖峰之最大振幅可被計算為：

$$U_{Rmax} = -I_{ion+} * \Delta t / (C1 + C2) \quad \text{方程式(2)}$$

圖7展示方程式2，且以圖形方式說明隨時間而變的橫越電阻器28之電壓尖峰(見元件符號45)。在電壓尖峰之後，絕對電壓以如下時間常數按指數規律地下降至零：

$$\tau = R * (C1 + C2) \quad \text{方程式(3)}$$

其中R為電阻器28之電阻，C1為電容器22之電容，且C2為電容器26之電容(皆以根據國際單位制之SI單位)。

時間常數(τ)可顯著地小於針對電容器22之充電時間間隔。在一說明性且非限制性之實例中，充電時間間隔可為大約16毫秒，在此狀況下，時間常數(τ)可顯著地小於16毫

秒。用於電阻器28之電阻的值可最終影響所要充電時間間隔及時間常數(τ)。

電壓尖峰振幅可小於藉由曝露至經發射離子而累積於電容器22上之初始電荷電壓，此係因為：一旦開關29閉合，電容器22之總電荷隨即可瞬間地重新分佈於電容器22與28之間。自方程式(2)可看出，電阻器28上之電壓尖峰的最大振幅可與離子化器等效不平衡電流 I_{ion+} (在圖3中被展示為元件符號30)成正比。

對於離子平衡之監視及控制，電容器22係恆定地藉由離子化器不平衡電流30充電(經由第一導體23之曝露)，且以產生脈衝序列之方式經由電阻器28及開關29而週期性地放電，其中脈衝之振幅係與藉由離子源輸出之離子不平衡成比例。開關29切斷及閉合(以電子方式)以產生對電容器22充電及使電容器22放電之此週期性循環。當離子源正產生外加正電荷時，脈衝之極性可為負，且當離子源正產生外加負電荷時，脈衝之極性可為正。脈衝之振幅可獨立於任何外部靜電壓或電磁場，此係因為第二導體24係(諸如)藉由第一導體23之閉合金屬表面屏蔽。此外，即使在使用者觸碰第一導體23(或第一導體23以另外方式無意中接地)之狀況下，此情形亦將簡單地造成一次放電且來自脈衝序列之僅一個脈衝將受到影響。

圖8及圖9為說明藉由諸如圖2、圖3及圖6所說明之離子測量電路20產生之兩個不同脈衝序列的圖形。在此等實例中，無回饋或調整被遞送至發射離子以對電容器22充電之

離子源。圖8說明在正離子不平衡之狀況下所產生之脈衝801，且圖9說明在負離子不平衡之狀況下所產生之脈衝901。可使用(及可能地信號調節)此等脈衝801或901以產生控制信號，控制信號可調整離子源之輸出(例如，調整圖1中之正離子單元14及負離子單元15的相對輸出)。在圖8及圖9中，脈衝801及901不改變，此係因為在此等實例中不使用回饋以改變離子源之輸出。

圖14為說明離子化平衡裝置100之一實例的方塊圖。離子化平衡裝置150可為圖1之離子化平衡10之一實例。在圖14中，離子源40可對應於圖1之離子源12。在圖14中，元件符號44可表示圖1之信號調節單元17之一實例。在圖14中，單元62可表示圖1之控制單元18。單元63可包含介面單元，諸如，顯示器或至網路之介面。

在圖14之實例中，單元42包含電容器感測器單元，且結構48包含如本文所描述之第一電容器及第二電容器。第一電容器與第二電容器可共用屏蔽於藉由離子源40發射之離子的導體。第一電容器可具有曝露至藉由離子源40發射之離子的導體。第二電容器之兩個導體皆可屏蔽於離子。可將兩個電容器之共用導體負載至電阻器50，電阻器50接著耦接至接地。曝露至藉由離子源40發射之離子的第一電容器之導體可經由電子開關49而耦接至接地。來自控制器62之線64可用以週期性地開啟及關閉開關49，且結果，橫越電阻器50而產生脈衝序列。

單位增益非反相放大器51可用於匹配輸出感測器阻抗。

自單位增益非反相放大器51之輸出，脈衝序列可傳遞至第一峰值及保持電壓偵測器53之輸入。此第一峰值及保持電壓偵測器53可經組態以對正脈衝進行操作(例如，當離子化器不平衡為負時)。又，單位增益非反相放大器51之輸出亦可經由第二單位增益反相放大器52而傳遞至第二峰值及保持電壓偵測器55之輸入。此第二峰值及保持電壓偵測器55可對負脈衝進行操作(例如，當離子化器不平衡為正時)。控制器62可包含微控制器(或其他類型之處理器)且可分別經由信號59及60而週期性地重設峰值及保持電壓偵測器53及55兩者。

返回參看圖8及圖9，可分別將與用於正不平衡之峰值及保持偵測器53及55之輸出相關聯的時序展示為元件符號802及803。類似地，可將與用於負不平衡之峰值及保持偵測器53及55之輸出相關聯的相似時序展示為元件符號902(對於峰值及保持偵測器53)及903(對於峰值及保持偵測器55)。

控制器62可在使單元42之電容器放電之前將峰值及保持偵測器53及54兩者重設至零。此係為何在峰值及保持偵測器53及55之輸出上可存在短負尖峰的原因。然而，可藉由分別用於峰值及保持偵測器53及55之兩個低通濾波器54及56消除此等尖峰。低通濾波器54及56兩者之輸出可以如下方式連接至差動放大器58之輸入：正離子不平衡產生與外加正離子電流成比例之正電壓，且負不平衡產生與負離子電流成比例之負電壓。可將差動放大器58之輸出61表示為

圖 8 之元件符號 804 或圖 9 之元件符號 904。與輸出 61 相關聯之電壓可用於負回饋迴路系統中之離子化器平衡調整。額外區塊 57 可用於初始系統平衡。輸出 61 通常可包含控制信號，且可傳遞通過類比至數位轉換器(未圖示)以產生對控制器 62 之輸入。區塊 63 通常可表示用於表達電路狀態之介面或顯示器，或可使裝置與另一單元或裝置建立網路連接之區塊。圖 8 及圖 9 所示之點線可表示各種示波器通道之零電壓位準。

圖 10 為說明離子化控制中之例示性時序可能性的圖形。圖形元件符號 1001 可表示圖 14 之結構 42 之輸出(結構 42 亦被稱作電容器感測器單元)。圖形元件符號 1002 及 1003 可分別為用於負不平衡之第一峰值及保持偵測器 53 及用於正不平衡之第二峰值及保持偵測器 55 之輸出。圖形元件符號 1004 可對應於在負不平衡之狀況下的控制信號 61。

圖 10 表示與例示性離子化吹風機相關聯之實際示波圖，其中最大可能負初始不平衡係藉由平衡調整電阻器預設。點線 1005 指示輸出控制信號 61 係自對離子源 40 之輸入拆接的時刻 t_1 。將點線 1006 指派給回饋迴路復原且控制信號 61 重新連接至對離子源 40 之輸入的時刻 t_2 。點線 1007 表示達成離子平衡的時刻 t_3 。在時刻 t_1 可看出，當控制信號拆接時，離子化平衡裝置開始產生外加負離子且正脈衝開始定序於電容器感測器單元 42 之輸出上(諸如，藉由圖形元件符號 1001 所說明)。此情形造成對第一峰值及保持偵測器 53 之輸出電壓的增加(見圖形元件符號 1002)且減小輸出控

制電壓61(圖形元件符號1004)。在某點，輸出控制電壓達到其最大負值(在此實例中為-5.0 V)且可以此位準而飽和。

在時刻t2，控制信號重新連接至對離子源40之輸入。在此點，藉由控制信號61遞送大的負控制電壓，以便將離子源40調整至較多正離子，且此程序通常係藉由電容器感測器單元42上自正至負之極性之尖峰反映。在此狀況下，第二峰值及保持偵測器55之輸出電壓可突然地增加，且第一峰值及保持偵測器53之輸出電壓可下降。此後，控制信號61使離子平衡再次以具有減小振幅之兩個或兩個以上增量擺動。最後，在圖10中之時刻t3，離子平衡裝置150再次平衡。

圖11為說明如本文所描述之例示性離子化平衡裝置之實際動態效能的另一圖形。最初，離子化平衡裝置平衡。在時刻t1(被展示為點線1101)，產生大約90伏特之正不平衡，且在時刻t2(被展示為點線1102)，控制器回饋被連接。在時刻t3(被展示為點線1103)，離子化平衡裝置再次平衡，此情形僅花費大約8秒。

圖12為表示藉由按照本文所描述之技術之控制器進行的正(元件符號1201)及負(元件符號1202)離子化器不平衡調整之情形的另一圖形。如圖12所示，離子化平衡在正(元件符號1201)及負(元件符號1202)離子化器不平衡調整中每一者之後快速地且準確地復原。圖13為說明使用本文所描述之離子測量電流及回饋在離子化平衡裝置中所測量之離

子不平衡(如信號1301)的圖形。如圖13所示，對於此特定狀況，本文所描述之電路及技術達成優於 ± 1 伏特之離子平衡準確度。

圖15仍為說明離子化平衡裝置200之一實例的示意圖。離子化平衡裝置200可為圖1之離子化平衡10之一實例。在圖15中，離子源210可對應於圖1之離子源12。在圖15中，元件符號230可表示圖1之信號調節單元17之一實例。在圖15中，單元70可表示圖1之控制單元18。單元69可包含介面單元，諸如，顯示器或至網路之介面。

單元220包含電容器感測器單元，且結構65包含如本文所描述之第一電容器及第二電容器。第一電容器及第二電容器可共用屏蔽於藉由離子源210發射之離子的導體。結構65內之第一電容器可具有曝露至藉由離子源210發射之離子的導體。結構65內之第二電容器之兩個導體皆可屏蔽於離子。可將結構65內之兩個電容器之共用導體負載至電阻器67，電阻器67接著耦接至接地。曝露至藉由離子源210發射之離子的第一電容器之導體可經由電子開關66而耦接至接地。來自控制器70之信號可用以週期性地開啟及關閉開關66，且結果，橫越電阻器67而產生脈衝序列。

再次，結構65係經由電子開關66而連接至接地且被負載至電阻器67。來自電阻器67之電壓通過單位增益非反相放大器68而傳遞至第一峰值及保持偵測器，第一峰值及保持偵測器係經由運算放大器77及83、電阻器78、81及82、二極體79及電容器80而實現。負脈衝傳遞通過經由電阻器75

及二極體76而實施之二極體限制器，當離子化器不平衡為正時，二極體限制器抑制負極性脈衝。來自單位增益放大器68之輸出信號亦傳遞通過經由運算放大器74、電阻器72及73而實現之單位增益反相放大器。第二負脈衝通過基於電阻器88及二極體89之二極體限制器而到達第二峰值及保持偵測器。此第二峰值及保持偵測器可經由運算放大器90及96、電阻器91、94及95、二極體92及電容器93而實施。

第一峰值及保持偵測器產生與負離子不平衡成比例之輸出電壓且在不平衡為正時使輸出保持於零。第二峰值及保持偵測器輸出電壓係與正不平衡成比例且在不平衡為負時等於零。兩個峰值及保持偵測器輸出皆係經由第一階低通濾波器而連接至差動放大器。第一階低通濾波器可經由電阻器84、電容器85、運算放大器86且經由電阻器97、電容器98及運算放大器99而實施。差動放大器可基於運算放大器107、電阻器104、106、108及109而實現。可以使得差動放大器輸出電壓之正負號與離子不平衡之正負號相同的方式提供連接。電路亦可包括連接至正電源供應器及負電源供應器之可變電阻器103，且可將電阻器105添加至電路以用於初始零平衡(例如，用以補償任何偏移電壓及零件參數準確度)。差動放大器110之輸出可包含用於離子源210之調整的控制信號。

另外，兩個峰值及保持偵測器之輸出皆可連接至類比至數位轉換器(未圖示)，以便產生對控制器70之輸入(被展示為信號線100、102及71)以用於離子不平衡及控制信號狀

態指示，或用於此資訊經由網路介面69而至另一裝置或顯示器之轉移。另外，控制器70可遞送兩個信號100及102以控制峰值及保持偵測器之重設。控制器70亦可操縱控制開關66，例如，如本文所描述，開啟及關閉控制開關66。

圖16為按照本發明之離子化平衡裝置1500之一說明性實例。在此實例中，可將所描述之電容器感測單元實施為環狀物1502，環狀物1502係經由纜線1503而連接至位於外殼1506內部之控制器板。環狀物1502可與位於外殼1506內部之各種離子化器針狀物對稱地定位，且可具有與外殼1006內部之風扇共同的軸線。在又其他實例中，環狀物1502(或具有屏蔽導體的另一類型之電容器結構)可容納於外殼1506內部。又，所描述電路可與其他類型之離子化平衡裝置一起使用，諸如，不使用風扇或用於將離子平衡空氣遞送至較大區域(諸如，無塵室)之多個離子化裝置之測量電路的離子化平衡裝置。

以下為根據本發明之態樣的具有用於離子平衡測量及調整之屏蔽電容器電路之離子化平衡裝置的例示性實施例。

實施例1為一種離子化平衡裝置，其包含：一離子源，其發射離子；及一電容器，其包括一第一導體及一第二導體，其中：該第一導體曝露至藉由該離子源發射之離子；且該第二導體係屏蔽於藉由該離子源發射之該等離子。

實施例2為如實施例1之離子化平衡裝置，其中該第一導體使該第二導體屏蔽於該等經發射離子。

實施例3為如實施例1之離子化平衡裝置，其中該電容器

包含：一外部導體，其包含該第一導體；及一內部導體，其包含該第二導體。

實施例4為如實施例3之離子化平衡裝置，其中該電容器包含在該外部導體與該內部導體之間的一介電質。

實施例5為如實施例3之離子化平衡裝置，其中該電容器包含以下各者中之一者：一圓柱形電容器、一矩形電容器，及一橢圓形電容器。

實施例6為如實施例1之離子化平衡裝置，其進一步包含耦接至該電容器之一信號調節電路，其中該信號調節電路經組態以輸出指示離子平衡之一信號。

實施例7為如實施例6之離子化平衡裝置，其中該信號調節電路經組態以產生以下各者：與該電容器上之一正電荷成比例之一第一信號；及與該電容器上之一負電荷成比例之一第二信號。

實施例8為如實施例6之離子化平衡裝置，其中該信號調節電路包含一放大器、一峰值及保持單元以及一低通濾波器中至少一者。

實施例9為如實施例7之離子化平衡裝置，其中該信號調節電路經組態以產生在該第一信號與該第二信號之間的一差，其中該差包含離子平衡之一測量。

實施例10為如實施例9之離子化平衡裝置，其進一步包含一控制單元，該控制單元接收離子平衡之該測量且產生針對該離子源之控制信號，以便改變該離子平衡。

實施例11為如實施例1之離子化平衡裝置，其進一步包

含一開關，其中當該開關切斷時，該第一導體累積該等經發射離子，且當該開關閉合時，該電容器使經累積電荷放電。

實施例12為如實施例11之離子化平衡裝置，其中該開關係以週期性時間間隔切斷及閉合以產生指示離子平衡之信號。

實施例13為如實施例11之離子化平衡裝置，其中當該開關閉合時，該電容器輸出一脈衝，其中該脈衝界定：與累積於該第一導體上之過量電荷成比例之一量值；及界定該過量電荷為正電荷抑或負電荷之一方向。

實施例14為如實施例11之離子化平衡裝置，其進一步包含與該電容器共用一終端之一電阻器，其中當該開關閉合時，該電容器經由該電阻器而放電。

實施例15為如實施例14之離子化平衡裝置，其中該電阻器界定少於大約10百萬歐姆之一電阻。

實施例16為如實施例14之離子化平衡裝置，其中該電容器包含一第一電容器，該離子化平衡裝置進一步包含經定位成與該電阻器並聯之一第二電容器，該電阻器與該第二電容器之該並聯組合係與該第一電容器串聯。

實施例17為如實施例16之離子化平衡裝置，其中該第二電容器包含該第一電容器之該第二導體及一第三導體。

實施例18為如實施例17之離子化平衡裝置，其中該第二導體及該第三導體係屏蔽於該等經發射離子。

實施例19為一種經組態以測量一離子源之離子平衡的電

路，該電路包含：一第一電容器，其包括一第一導體及一第二導體，其中該第一導體曝露至藉由該離子源發射之離子，且該第二導體係屏蔽於藉由該離子源發射之該等離子；一第二電容器，其包含該第一電容器之該第二導體及一第三導體；一電阻器，其經定位成與該第二電容器並聯，該電阻器與該第二電容器之該並聯組合係與該第一電容器串聯；及一開關，其中當該開關切斷時，該第一導體累積來自該離子源之經發射離子，且當該開關閉合時，該第一電容器使經累積電荷放電。

實施例20為如實施例19之電路，其中該第一導體使該第二導體屏蔽於該等經發射離子。

實施例21為如實施例19之電路，其中該第一電容器包含：一外部導體，其包含該第一導體；及一內部導體，其包含該第二導體。

實施例22為如實施例21之電路，其中該第一電容器包含在該外部導體與該內部導體之間的一介電質。

實施例23為如實施例21之電路，其中該第一電容器包含以下各者中之一者：一圓柱形電容器、一矩形電容器，及一橢圓形電容器。

實施例24為如實施例19之電路，其進一步包含一信號調節單元，其中該信號調節電路經組態以基於藉由該第一電容器放電之該經累積電荷而輸出指示離子平衡之一信號。

實施例25為如實施例24之電路，其中該信號調節單元經組態以產生以下各者：與該第一電容器上之一正電荷成比

例之一第一信號；及與該第一電容器上之一負電荷成比例之一第二信號。

實施例26為如實施例24之電路，其中該信號調節單元包含一放大器、一峰值及保持單元以及一低通濾波器中至少一者。

實施例27為如實施例25之電路，其中該信號調節單元經組態以產生在該第一信號與該第二信號之間的一差，其中該差包含離子平衡之一測量。

實施例28為如實施例25之電路，其進一步包含一控制單元，該控制單元接收離子平衡之該測量且產生針對該離子源之控制信號，以改變該離子平衡。

實施例29為如實施例21之電路，其中該開關係以週期性時間間隔切斷及閉合以產生指示離子平衡之信號。

實施例30為如實施例21之電路，其中當該開關閉合時，該電路輸出一脈衝，其中該脈衝界定：與累積於該第一導體上之過量電荷成比例之一量值；及界定該過量電荷為正電荷抑或負電荷之一方向。

實施例31為如實施例21之電路，其中該電阻器界定少於大約10百萬歐姆之一電阻。

實施例32為如實施例21之電路，其中該第二導體及該第三導體係屏蔽於該等經發射離子。

實施例33為一種經組態以測量一離子源之離子平衡的電路，該電路包含：一第一電容器，其包括一第一導體及一第二導體；一第二電容器，其包含該第一電容器之該第二

導體及一第三導體；及一電阻器，其經定位成與該第二電容器並聯，該電阻器與該第二電容器之該並聯組合係與該第一電容器串聯，其中該電阻器界定少於大約10百萬歐姆之一電阻。

實施例34為如實施例33之電路，其中該電阻介於100千歐姆與10百萬歐姆之間。

實施例35為如實施例33之電路，其進一步包含一開關，其中當該開關切斷時，該第一導體累積來自該離子源之經發射離子，且當該開關閉合時，該電容器使經累積電荷放電。

實施例36為如實施例33之電路，其中該第一導體曝露至來自該離子源之經發射離子，且該第二導體係屏蔽於該等經發射離子。

實施例37為一種裝置，其包含：一離子源，其發射離子；及一電路，其經組態以自該離子源接收該等經發射離子且輸出指示該離子源之離子平衡的一信號，其中該信號對並非藉由該等經發射離子產生之任何外部電磁場實質上不敏感。

實施例38為如實施例37之裝置，其中該電路包含：一第一電容器，其包括一第一導體及一第二導體，其中該第一導體曝露至藉由該離子源發射之離子，且該第二導體係屏蔽於藉由該離子源發射之該等離子；一第二電容器，其包含該第一電容器之該第二導體及一第三導體；一電阻器，其經定位成與該第二電容器並聯，該電阻器與該第二電容

器之該並聯組合係與該第一電容器串聯；及一開關，其中當該開關切斷時，該第一導體累積來自該離子源之經發射離子，且當該開關閉合時，該第一電容器使經累積電荷放電。

已描述數個實例及實施例。詳言之，已描述可用以測量離子化平衡裝置中之離子平衡的電路及技術。所描述電路可經組態以自離子源接收經發射離子且輸出指示離子源之離子平衡的信號，其中該信號對並非藉由經發射離子產生之任何外部電磁場實質上不敏感。舉例而言，對任何外部電磁場實質上不敏感之信號可在少於大約一伏特的程度上受到外場影響，且離子平衡可在少於大約一伏特之正或負變化的程度上予以達成。

此等及其他實例及實施例係在以下申請專利範圍之範疇內。

【圖式簡單說明】

圖1為按照本發明之例示性離子化平衡裝置的方塊圖。

圖2為說明按照本發明之離子測量電路之一實例的概念上側視圖及電路圖。

圖3為對應於開關處於切斷位置之離子測量電路的電路圖。

圖4為說明按照本發明之隨時間而變的電壓在電容器上之累積的圖形。

圖5為說明隨時間而變的橫越電阻器之電壓的圖形。

圖6為對應於開關處於閉合位置之離子測量電路的電路

圖。

圖 7 為說明隨時間而變的橫越電阻器之電壓尖峰的圖形。

圖 8 至圖 13 為說明按照本發明之實例之各種信號的圖形。

圖 14 為按照本發明之例示性離子化平衡裝置的方塊圖。

圖 15 為按照本發明之例示性離子化平衡裝置的電路圖。

圖 16 為可實施本發明之電路及技術之一例示性離子化平衡裝置的透視圖。

【主要元件符號說明】

10	離子化平衡裝置
11	經發射離子
12	離子源
13	吹風機
14	正離子單元
15	負離子單元
16	離子測量電路
17	信號調節單元
18	控制單元
20	離子測量電路
21	經發射離子/正離子
22	第一電容器
23	第一導體
24	第二導體

25	介電材料
26	第二電容器
27	第三導體
28	電阻器
29	開關
30	離子不平衡電流/離子化器不平衡電流
31	DC電壓源
32	接地電壓
40	放電電流/離子源
41	隨時間(t)而變的電壓(U_{C1})之累積/電容器上 之電壓改變
42	電容器感測器單元/結構
43	電阻器上之電壓改變
44	信號調節單元17
45	電壓尖峰
48	結構
49	電子開關
50	電阻器
51	單位增益非反相放大器
52	第二單位增益反相放大器
53	第一峰值及保持電壓偵測器
54	低通濾波器
55	第二峰值及保持電壓偵測器
56	低通濾波器

57	額外區塊
58	差動放大器
59	信號
60	信號
61	輸出/輸出控制信號/輸出控制電壓
62	單元/控制器
63	單元/區塊
64	線
65	結構
66	電子開關/控制開關
67	電阻器
68	單位增益非反相放大器
69	單元/網路介面
70	單元/控制器
71	信號線
72	電阻器
73	電阻器
74	運算放大器
75	電阻器
76	二極體
77	運算放大器
78	電阻器
79	二極體
80	電容器

81	電阻器
82	電阻器
83	運算放大器
84	電阻器
85	電容器
86	運算放大器
88	電阻器
89	二極體
90	運算放大器
91	電阻器
92	二極體
93	電容器
94	電阻器
95	電阻器
96	運算放大器
97	電阻器
98	電容器
99	運算放大器
100	信號線/信號
102	信號線/信號
103	可變電阻器
104	電阻器
105	電阻器
106	電阻器

107	運算放大器
108	電阻器
109	電阻器
110	差動放大器
150	離子化平衡裝置/離子平衡裝置
200	離子化平衡裝置
210	離子源
220	單元
230	信號調節單元
801	脈衝
802	元素
803	元素
804	元素
901	脈衝
902	元素
903	元素
904	元素
1001	圖形元素
1002	圖形元素
1003	圖形元素
1004	圖形元素
1005	輸出控制信號61係自對離子源40之輸入拆接 的時刻t1
1006	點線

1007	點 線
1101	點 線
1102	點 線
1103	點 線
1201	元 素
1202	元 素
1301	信 號
1500	離 子 化 平 衡 裝 置
1502	環 狀 物
1504	纜 線
1506	外 殼

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：100144927

F04D 27/00 (2006.01)

※ 申請日：100.12.6

※IPC 分類：G01R 27/34

F04D 25/08

H01T 23/00

一、發明名稱：(中文/英文)

具有用於離子平衡測量及調整之屏蔽電容器電路之離子化平衡裝置
IONIZATION BALANCE DEVICE WITH SHIELDED CAPACITOR
CIRCUIT FOR ION BALANCE MEASUREMENTS AND
ADJUSTMENTS

二、中文發明摘要：

在一實例中，本發明描述一種可用以測量一離子化平衡裝置中之離子平衡的電路及技術。該所描述電路包含一電容器，該電容器包括兩個導體，其中該等導體中之一第一者曝露至該離子化裝置之輸出，且該等導體中之第二者係屏蔽於該離子化裝置之該輸出。該第一導體可累積電荷，以便量化該離子化平衡裝置之該輸出。可使用一開關以使該第一導體以週期性時間間隔放電，以便測量該第一導體上之該經累積電荷，且可對此放電測量執行信號處理，以便產生可用以控制及調整一離子源之輸出的回饋。

三、英文發明摘要：

In one example, this disclosure describes a circuit and techniques that may be used to measure the ion balance in an ionization balance device. The described circuit comprises a capacitor that includes two conductors, wherein a first one of the conductors is exposed to the output of the ionization device, and the second one of the conductors is shielded from the output of the ionization device. The first conductor may accumulate charge so as to quantify the output of the ionization balance device. A switch may be used to discharge the first conductor at periodic intervals in order to measure the accumulated charged on the first conductor, and signal processing may be performed on this discharge measurement in order to generate feedback that can be used to control and adjust the output of an ion source.

七、申請專利範圍：

1. 一種離子化平衡裝置，其包含：
 - 一離子源，其發射離子；及
 - 一電容器，其包括一第一導體及一第二導體，其中：
 - 該第一導體曝露至藉由該離子源發射之該等離子；且
 - 該第二導體係屏蔽於藉由該離子源發射之該等離子。
2. 如請求項1之離子化平衡裝置，其中該第一導體使該第二導體屏蔽於該等經發射離子。
3. 如請求項1之離子化平衡裝置，其中該電容器包含：
 - 一外部導體，其包含該第一導體；及
 - 一內部導體，其包含該第二導體。
4. 如請求項1之離子化平衡裝置，其進一步包含一開關，其中當該開關切斷時，該第一導體累積該等經發射離子，且當該開關閉合時，該電容器使經累積電荷放電。
5. 如請求項4之離子化平衡裝置，其中該開關係以週期性時間間隔切斷及閉合以產生指示離子平衡之信號。
6. 如請求項4之離子化平衡裝置，其中當該開關閉合時，該電容器輸出一脈衝，其中該脈衝界定：
 - 與累積於該第一導體上之過量電荷成比例之一量值；及
 - 界定該過量電荷為正電荷抑或負電荷之一方向。
7. 如請求項4之離子化平衡裝置，其進一步包含與該電容器共用一終端之一電阻器，其中當該開關閉合時，該電容器經由該電阻器而放電。

8. 如請求項7之離子化平衡裝置，其中該電容器包含一第一電容器，該離子化平衡裝置進一步包含經定位成與該電阻器並聯之一第二電容器，該電阻器與該第二電容器之該並聯組合係與該第一電容器串聯。
9. 如請求項8之離子化平衡裝置，其中該第二電容器包含該第一電容器之該第二導體及一第三導體。
10. 如請求項9之離子化平衡裝置，其中該第二導體及該第三導體係屏蔽於該等經發射離子。
11. 一種經組態以測量一離子源之離子平衡的電路，該電路包含：
 - 一第一電容器，其包括一第一導體及一第二導體，其中該第一導體曝露至藉由該離子源發射之離子，且該第二導體係屏蔽於藉由該離子源發射之該等離子；
 - 一第二電容器，其包含該第一電容器之該第二導體及一第三導體；
 - 一電阻器，其經定位成與該第二電容器並聯，該電阻器與該第二電容器之該並聯組合係與該第一電容器串聯；及
 - 一開關，其中當該開關切斷時，該第一導體累積來自該離子源之經發射離子，且當該開關閉合時，該第一電容器使經累積電荷放電。
12. 一種經組態以測量一離子源之離子平衡的電路，該電路包含：

一第一電容器，其包括一第一導體及一第二導體；

一第二電容器，其包含該第一電容器之該第二導體及一第三導體；及

一電阻器，其經定位成與該第二電容器並聯，該電阻器與該第二電容器之該並聯組合係與該第一電容器串聯，其中該電阻器界定少於大約10百萬歐姆之一電阻。

13. 如請求項12之電路，其進一步包含一開關，其中當該開關切斷時，該第一導體累積來自該離子源之經發射離子，且當該開關閉合時，該電容器使經累積電荷放電。

14. 如請求項12之電路，其中該第一導體曝露至來自該離子源之經發射離子，且該第二導體係屏蔽於該等經發射離子。

15. 一種裝置，其包含：

一離子源，其發射離子；及

一電路，其經組態以自該離子源接收該等經發射離子且輸出指示該離子源之離子平衡的一信號，其中該信號對並非藉由該等經發射離子產生之任何外部電磁場實質上不敏感。

16. 如請求項15之裝置，其中該電路包含：

一第一電容器，其包括一第一導體及一第二導體，其中該第一導體曝露至藉由該離子源發射之離子，且該第二導體係屏蔽於藉由該離子源發射之該等離子；

一第二電容器，其包含該第一電容器之該第二導體及一第三導體；

一電阻器，其經定位成與該第二電容器並聯，該電阻

器與該第二電容器之該並聯組合係與該第一電容器串聯；及

一開關，其中當該開關切斷時，該第一導體累積來自該離子源之經發射離子，且當該開關閉合時，該第一電容器使經累積電荷放電。

八、圖式：

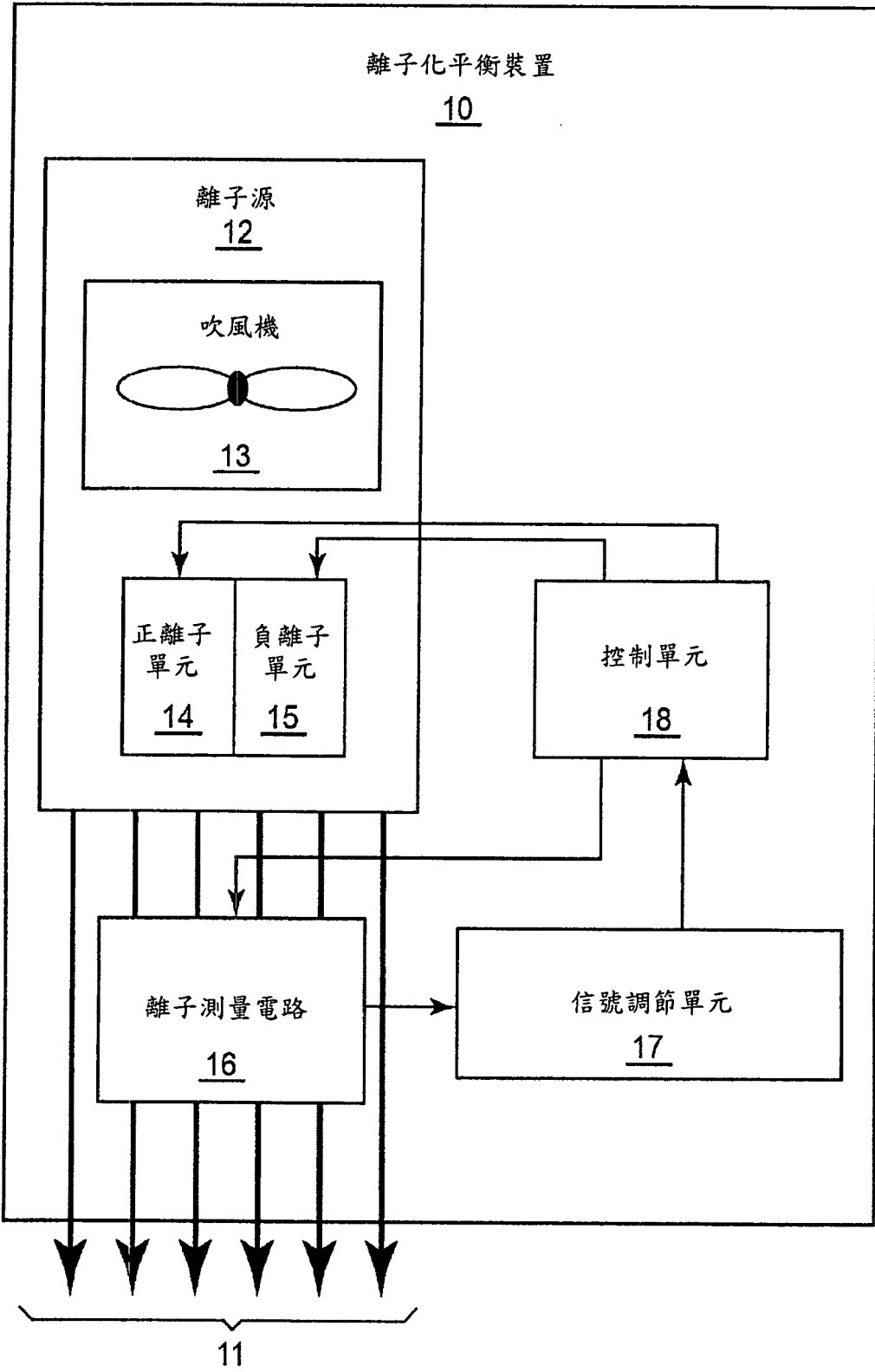


圖1

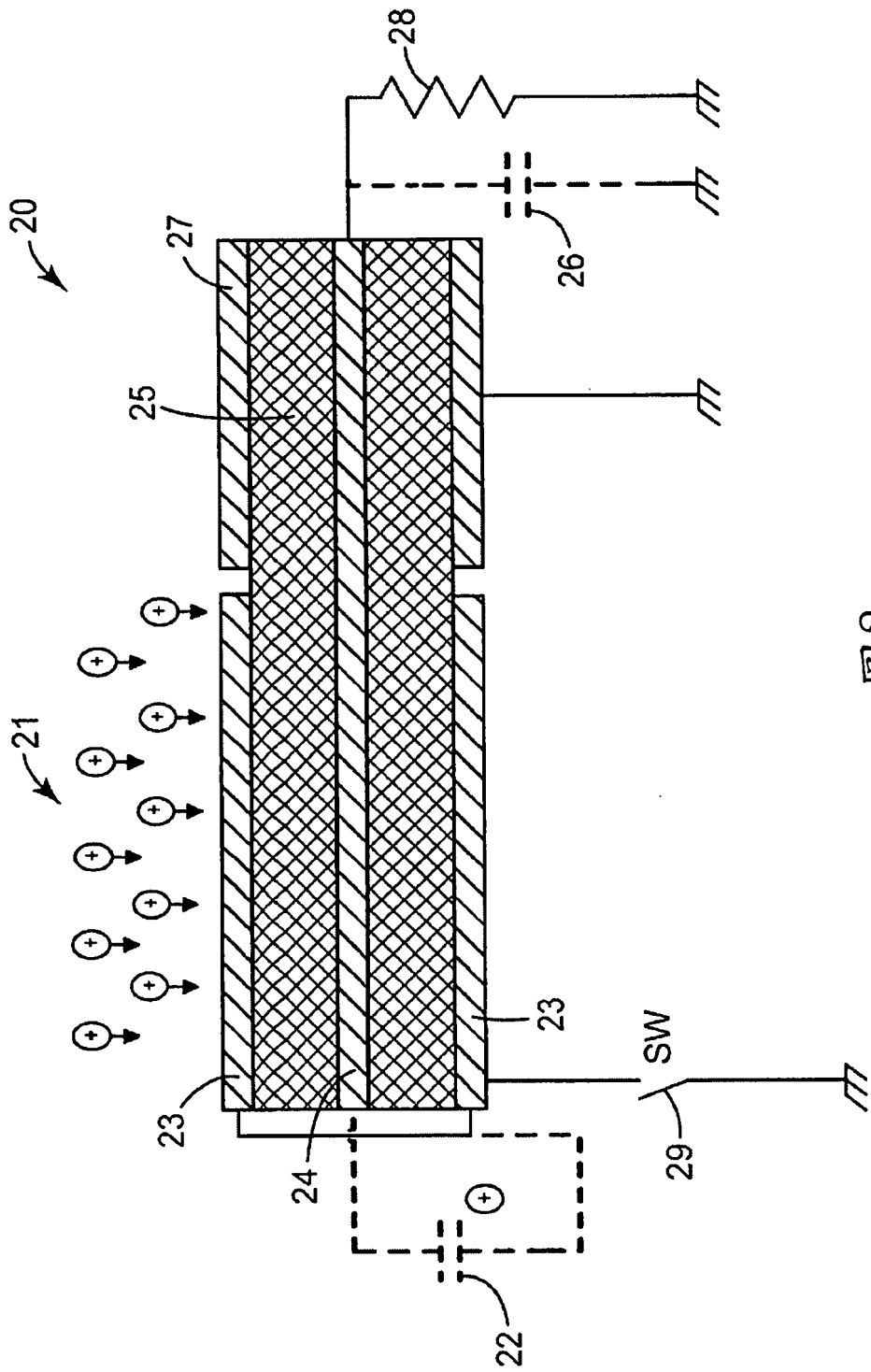


圖 2

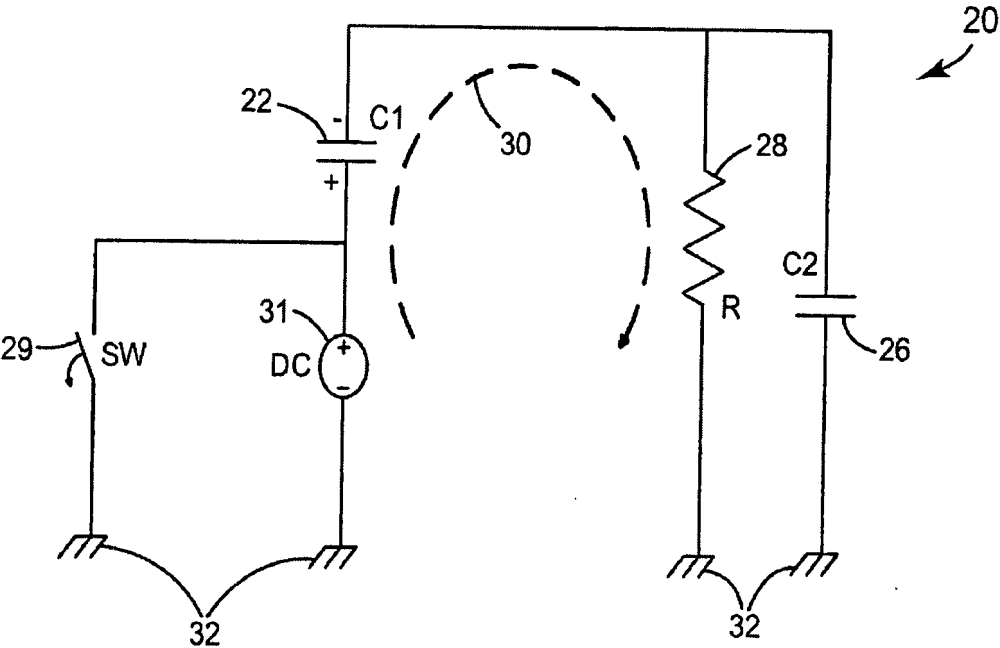


圖3

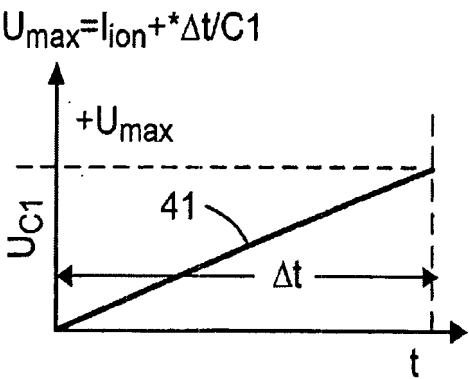


圖4

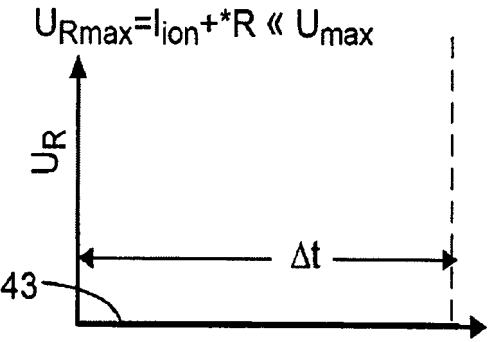


圖5

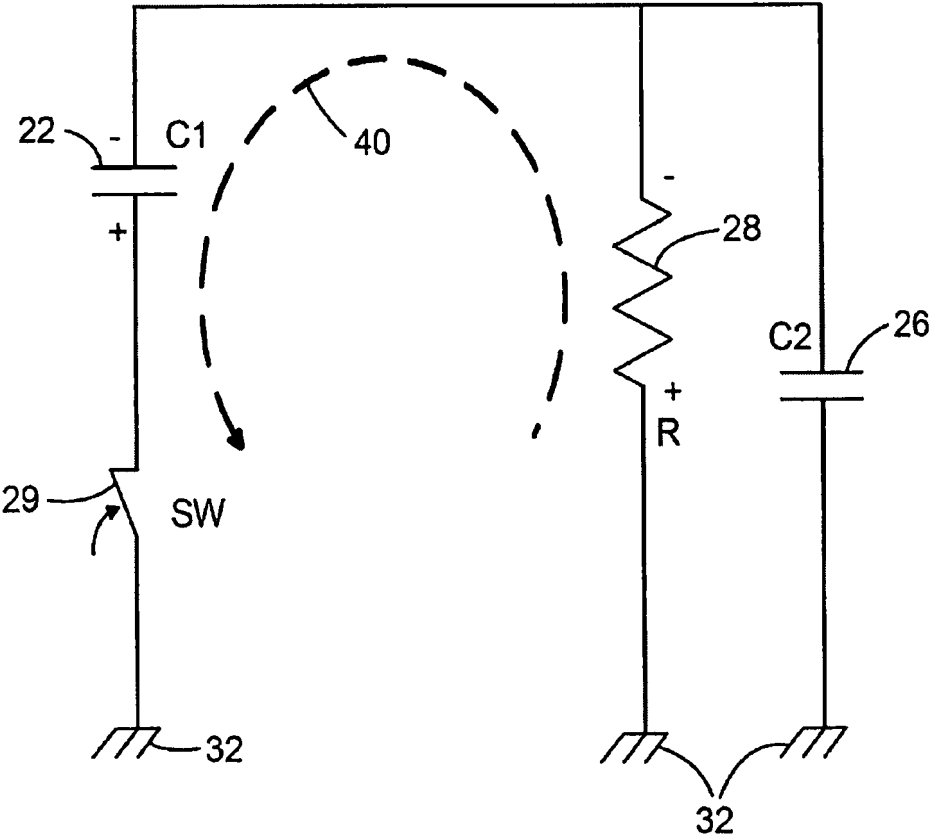


圖 6

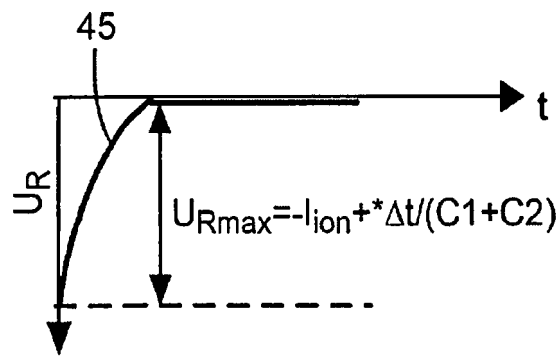


圖 7

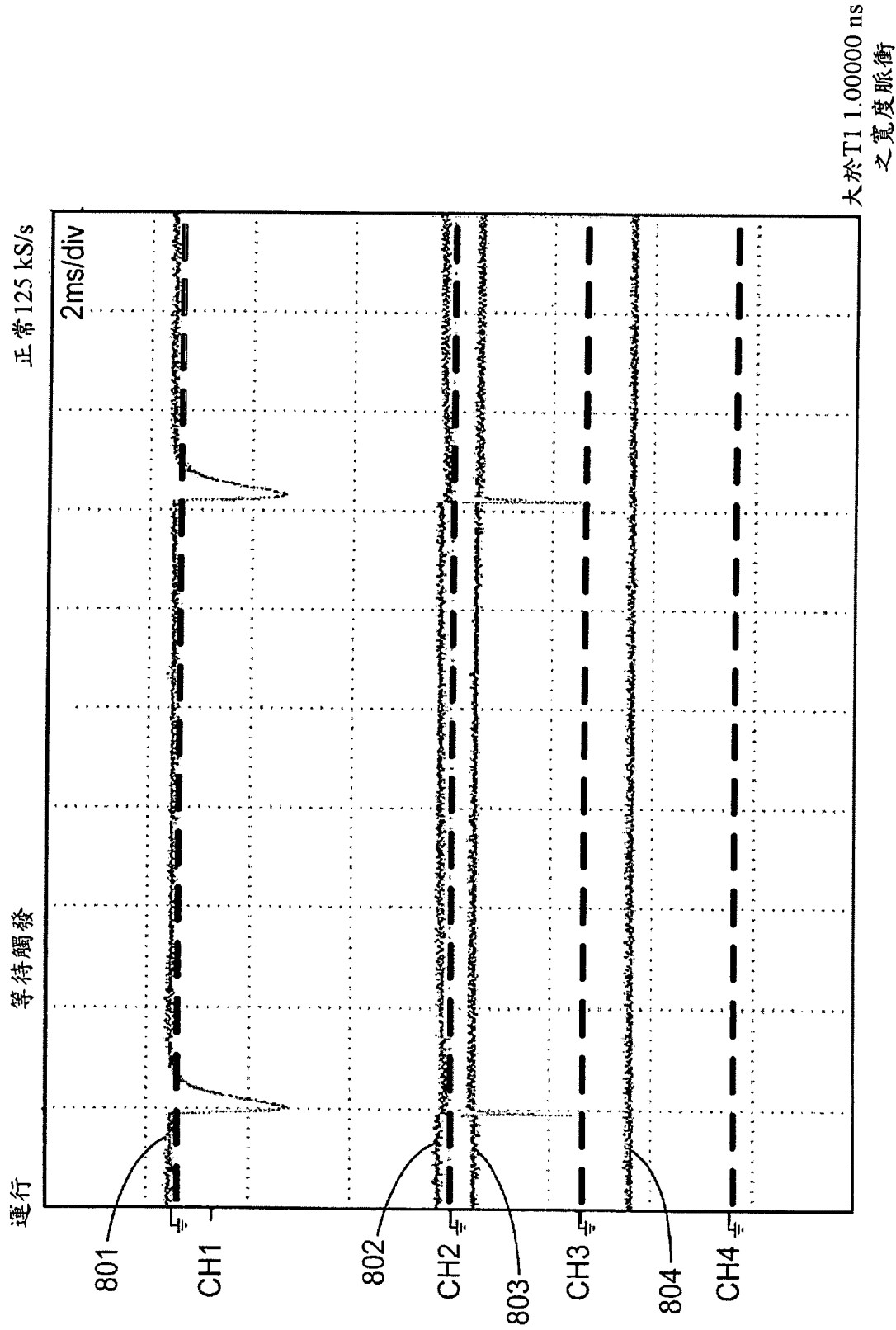


圖8

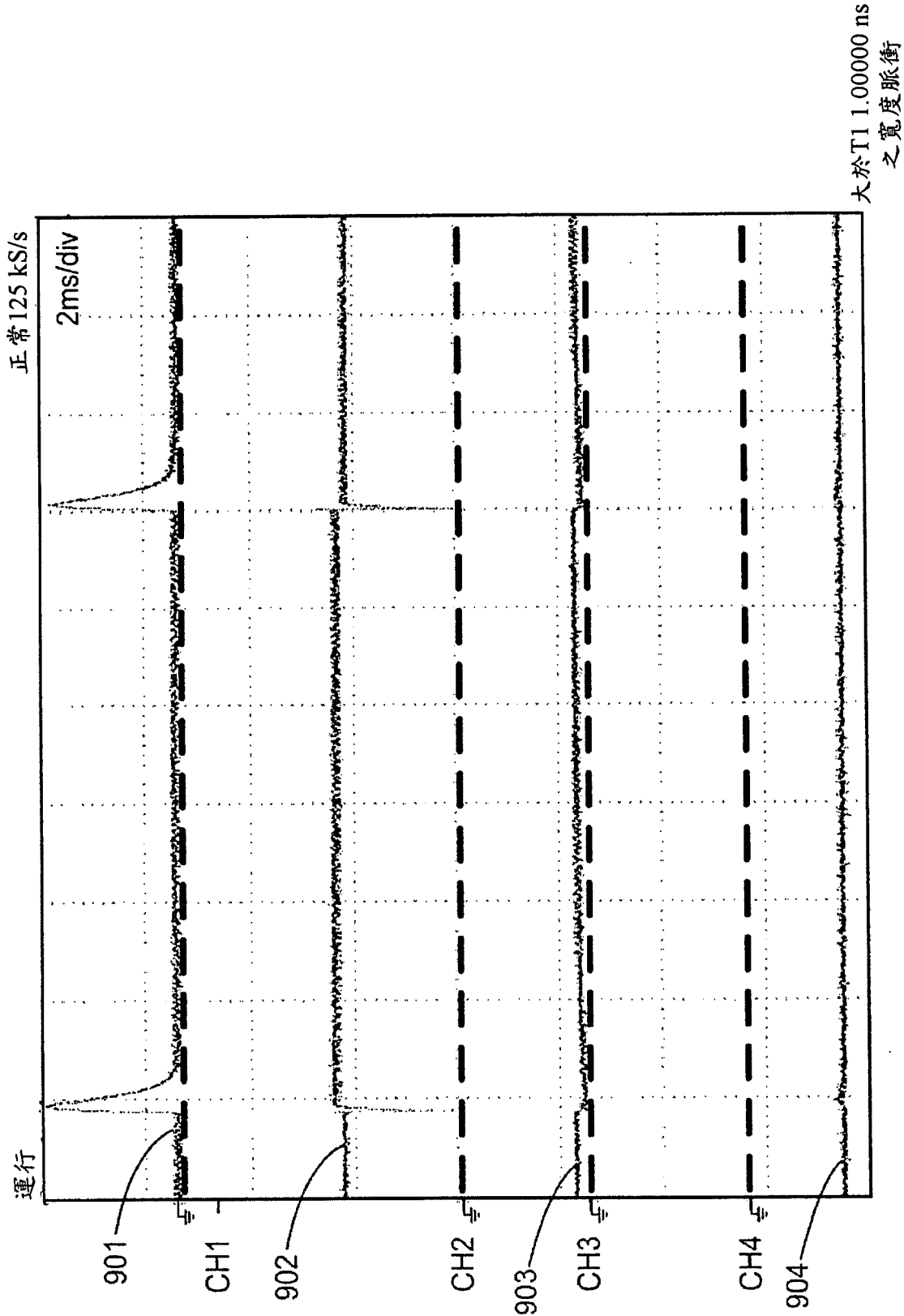


圖 9

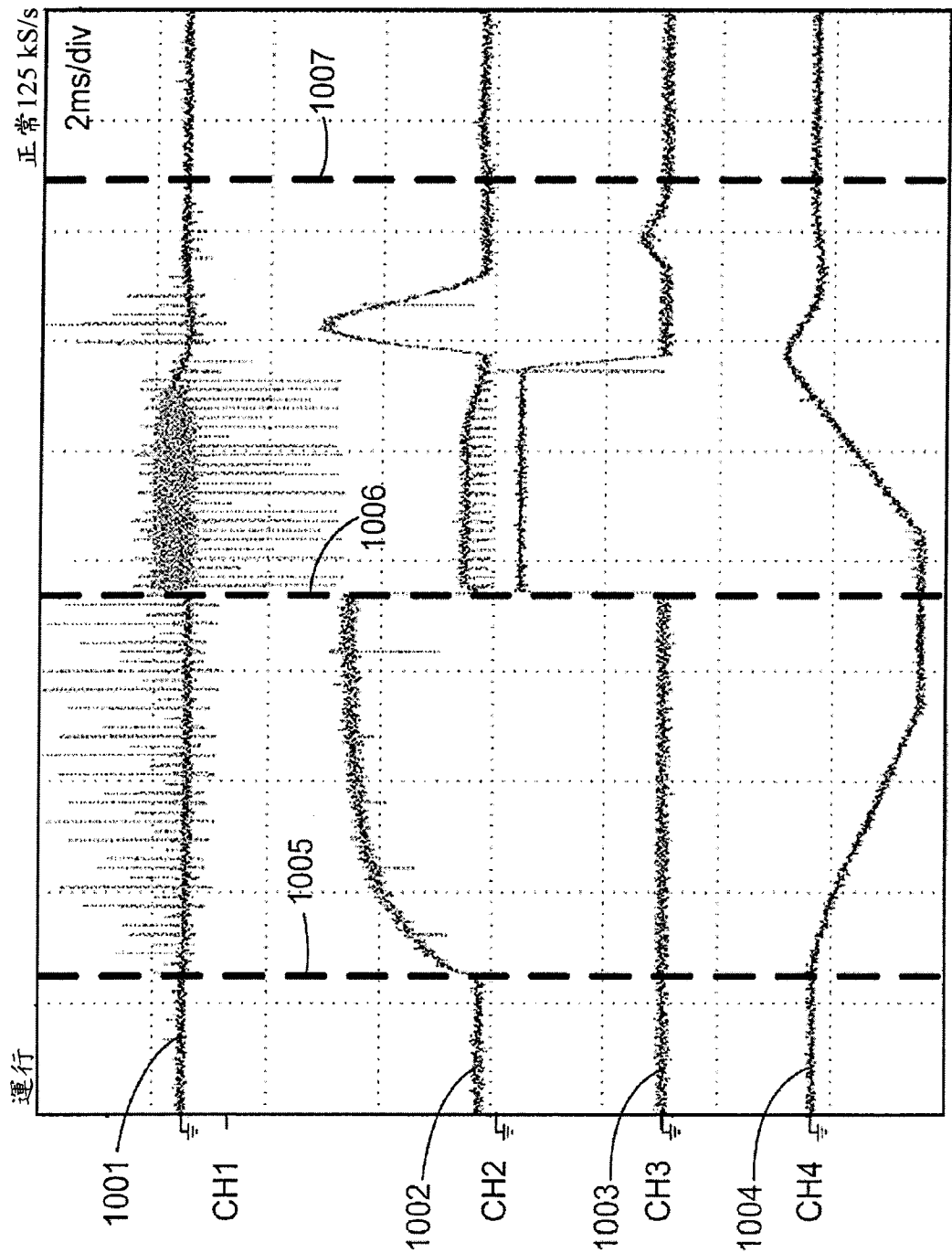


圖10

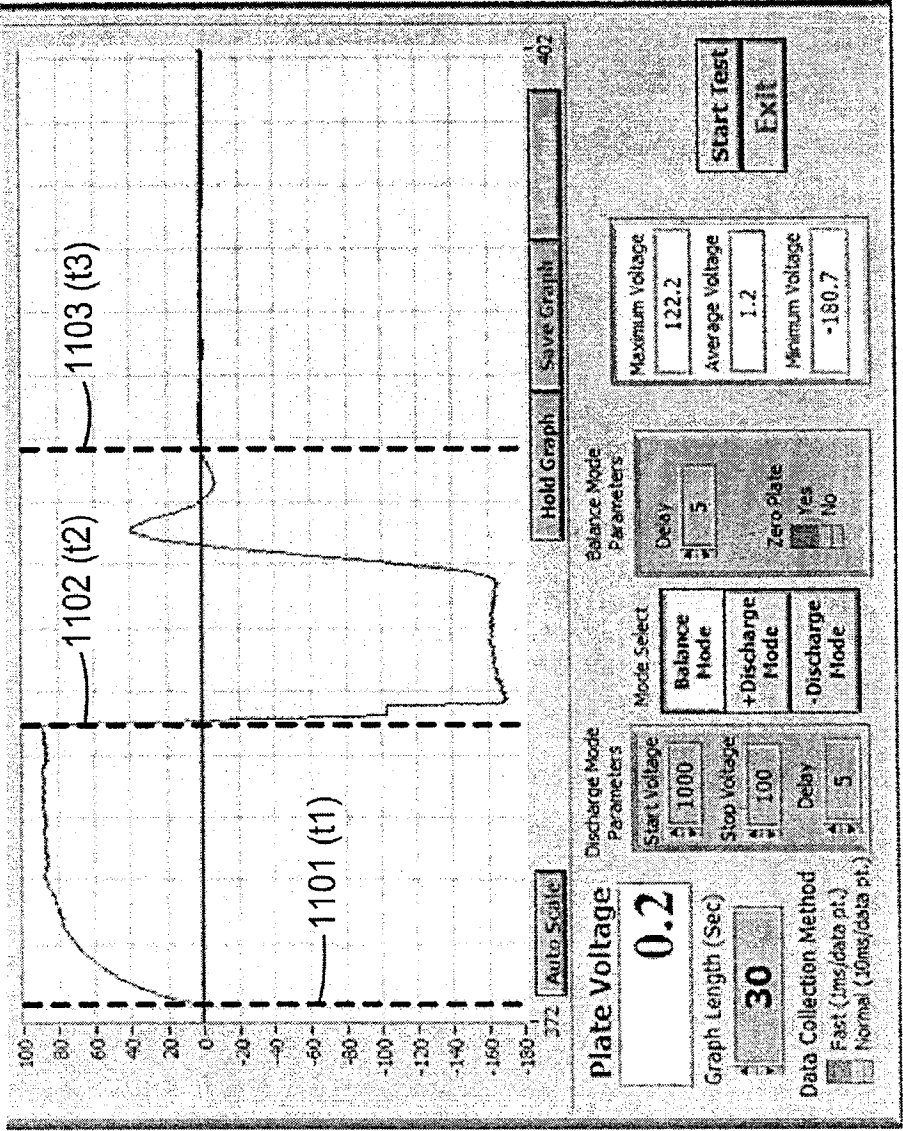


圖 11

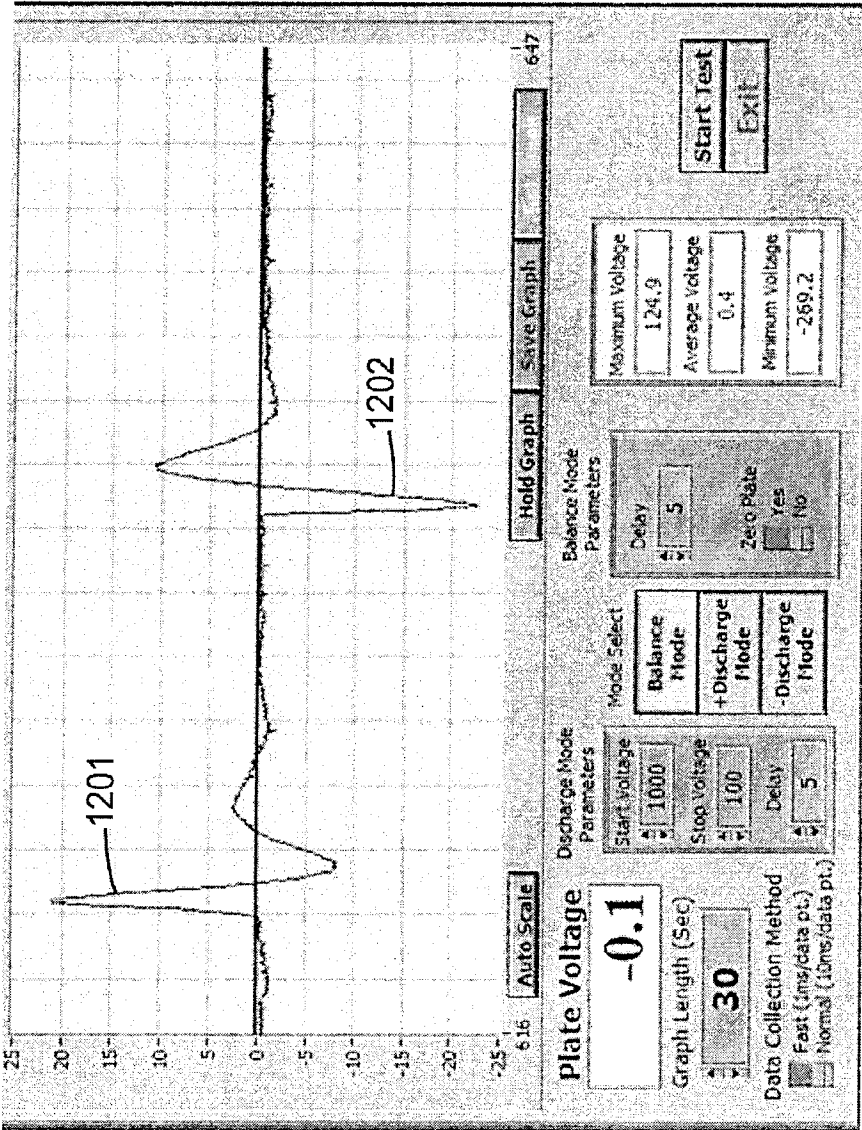


圖12

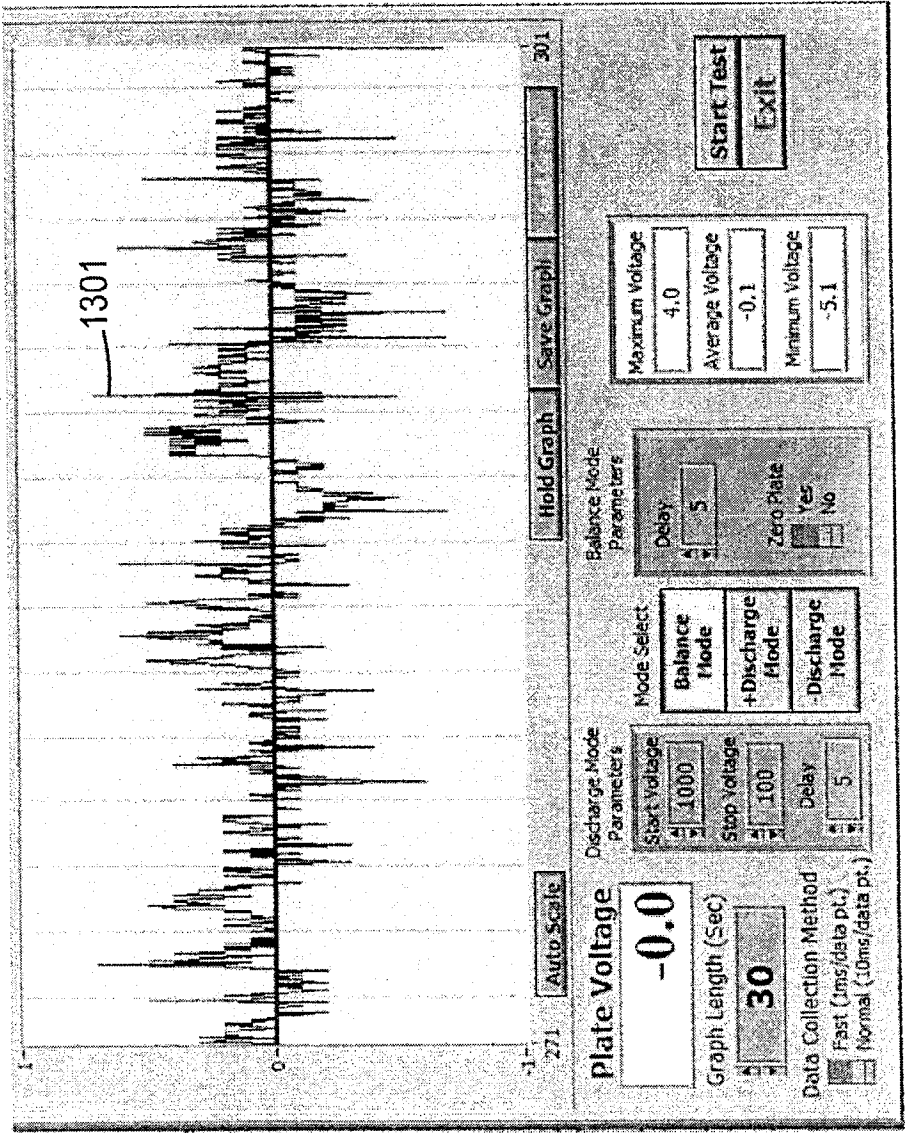


圖 13

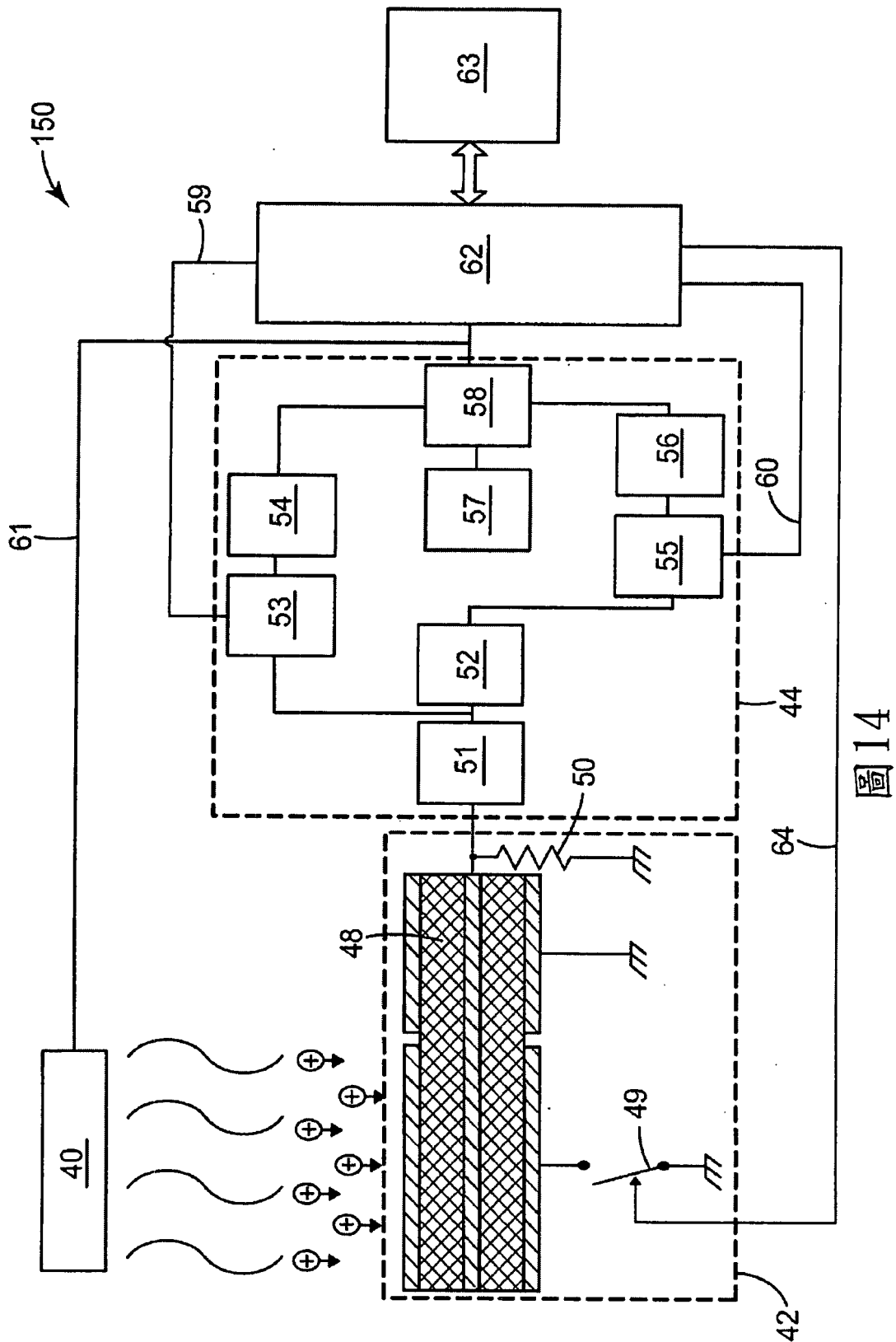


圖14

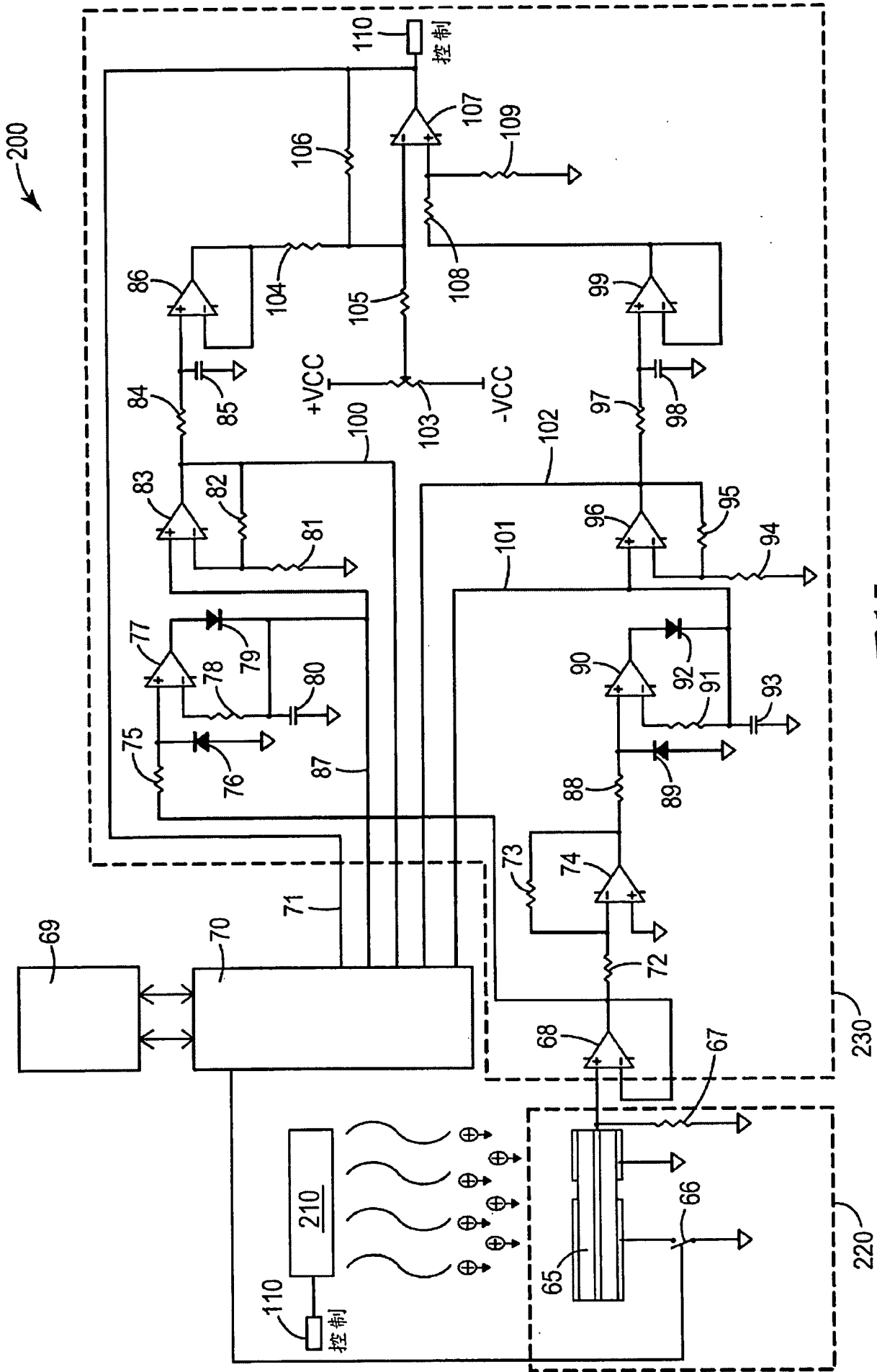


圖 15



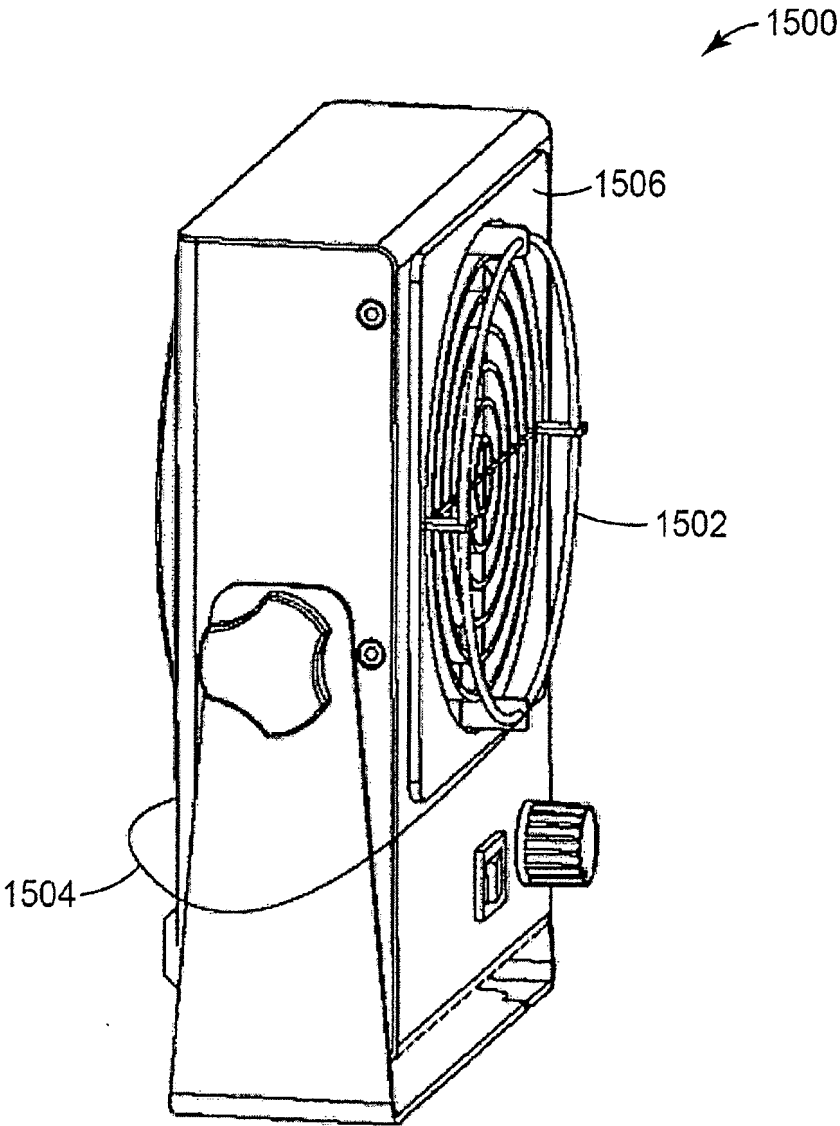


圖 16

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	離子測量電路
21	經發射離子/正離子
22	第一電容器
23	第一導體
24	第二導體
25	介電材料
26	第二電容器
27	第三導體
28	電阻器
29	開關

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)