



(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 201032768 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：098143430

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 17 日

(51)Int. Cl. :
A47L11/30 (2006.01) A47L11/40 (2006.01)
A61L2/03 (2006.01) A61L2/22 (2006.01)
A61L2/24 (2006.01) A61L9/14 (2006.01)

(30)優先權：2008/12/17 美國 61/138,465
2009/10/05 美國 61/248,557

(71)申請人：天能公司 (美國) TENNANT COMPANY (US)
美國

(72)發明人：菲爾德 布魯斯 F FIELD, BRUCE F. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：67 項 圖式數：20 共 121 頁

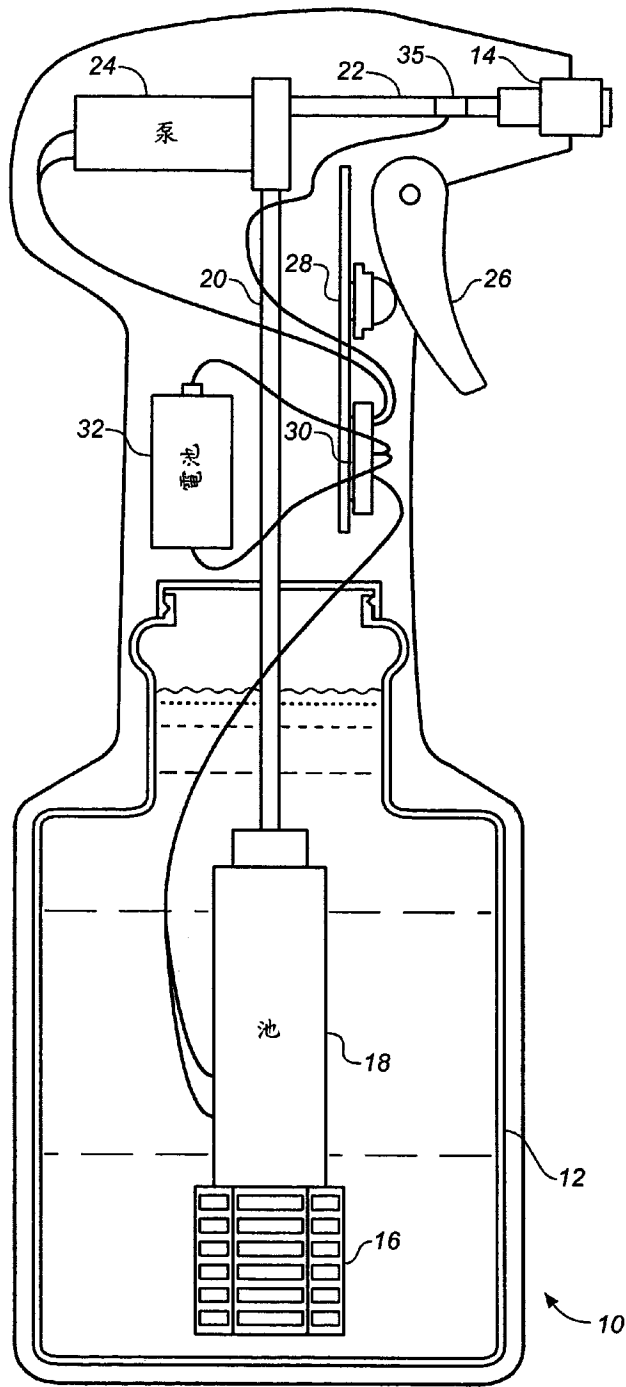
(54)名稱

通過液體施加電荷以提高衛生性質之方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR APPLYING ELECTRICAL CHARGE THROUGH A LIQUID TO
ENHANCE SANITIZING PROPERTIES

(57)摘要

本發明提供一種裝置，該裝置包括一電解池、一通過該電解池的液體流徑，及該液體流徑中的一電穿孔電極。該電穿孔電極經組態以通過自該裝置施配之液體向正處理之一表面或容積施加一電場，且藉此引起與該液體接觸之微生物的電穿孔。



10：掌上型噴射瓶

12：儲集器

14：噴嘴

16：入口過濾器

18：電解池

20：管

22：管

24：泵

26：致動器/致動器觸發器

28：開關

30：電路板及控制電子器件/控制電路

32：電池

35：高電壓電極/導線/高電壓電穿孔電極



(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 201032768 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：098143430

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 17 日

(51)Int. Cl. :
A47L11/30 (2006.01) A47L11/40 (2006.01)
A61L2/03 (2006.01) A61L2/22 (2006.01)
A61L2/24 (2006.01) A61L9/14 (2006.01)

(30)優先權：2008/12/17 美國 61/138,465
2009/10/05 美國 61/248,557

(71)申請人：天能公司 (美國) TENNANT COMPANY (US)
美國

(72)發明人：菲爾德 布魯斯 F FIELD, BRUCE F. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：67 項 圖式數：20 共 121 頁

(54)名稱

通過液體施加電荷以提高衛生性質之方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR APPLYING ELECTRICAL CHARGE THROUGH A LIQUID TO
ENHANCE SANITIZING PROPERTIES

(57)摘要

本發明提供一種裝置，該裝置包括一電解池、一通過該電解池的液體流徑，及該液體流徑中的一電穿孔電極。該電穿孔電極經組態以通過自該裝置施配之液體向正處理之一表面或容積施加一電場，且藉此引起與該液體接觸之微生物的電穿孔。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於藉由諸如電穿孔及/或電液衝擊之機制去活化或破壞微生物。在一特定實例中，本發明係關於通過液體向微生物施加電位，藉由一諸如由一電解池產生電化學活化的液體之裝置的裝置遞送該液體。

【先前技術】

電解池在用於改變流體之一或多個特性的多種不同應用中使用。舉例而言，電解池已用於清潔/消毒應用、醫療行業及半導體製造過程中。電解池亦已用於多種其他應用中且已具有不同組態。

對於清潔/消毒應用而言，電解池用以產生陽極液電化學活化(EA)液體及陰極液EA液體。陽極液EA液體具有已知衛生性質，且陰極液EA液體具有已知清潔性質。清潔及/或消毒系統之實例揭示於2007年8月16日公開之Field等人的美國公開案第2007/0186368 A1號中。

然而，陽極液EA液體之消毒能力在一些應用中可受到限制。本申請案之一態樣係針對用於提高液體之衛生性質的改良之方法、系統及/或裝置。

【發明內容】

本發明之一態樣(例如)係關於一種裝置，該裝置包括：一液體流徑；及一耦接於該液體流徑中之液體施配器，該液體施配器經調適以向一表面或空間容積施配液體。一電導體(例如，一第一電極)可電耦接至該液體流徑，且一第

一控制電路經調適以在無一相應返回電極的情況下通過該所施配液體使得一電場產生於該第一電極與該表面或空間容積之間。

本發明之另一態樣(例如)係關於一種裝置，該裝置包括：一液體流徑；及一耦接於該液體流徑中之液體施配器，該液體施配器經調適以向一表面或空間容積施配液體。一電解池耦接於該液體流徑中且包括池電極。一電導體(例如，一另一電極)可電耦接至該液體流徑且相異於該等池電極。一第一控制電路經調適以使得在該等池電極之間施加一電場；且一第二控制電路經調適以使得通過該所施配液體在該另一電極與該表面或空間容積之間產生一電場。

本發明之另一態樣(例如)係關於一種裝置，該裝置包括：一液體流徑；及該液體流徑中的一液體施配器，該液體施配器經調適以向正處理之一表面或空間容積施配液體。一電導體(例如，一電極)可電耦接至該液體流徑。一電路經調適以向該電極施加一交變電流，該電流具有一在約20千赫茲至約100千赫茲之一範圍內的頻率及一約50伏特rms至約1000伏特rms的電壓，其中正處理之該表面或空間容積充當該電極與該表面或空間容積之間所產生的一電場之一電路接地。

本發明之另一態樣(例如)係關於一種方法。該方法包括：將一液體自一裝置施配至一表面或空間容積，以便藉由該液體建立一自該裝置至該表面或空間容積的導電路

徑；在該施配步驟期間，通過沿該傳導路徑之該液體產生一自該裝置至該表面或空間容積的電場，其中該電場足以破壞該表面上或該空間容積中之至少一微生物。

本發明之另一態樣(例如)係關於一種方法。該方法包括：用帶負電荷或正電荷之奈米微泡中之至少一者使來自表面之至少一微生物懸浮，該等奈米微泡藉由一自一裝置沿一液體路徑施配之液體遞送至該表面；及通過形成於該裝置與該表面之間的該液體路徑向該懸浮微生物施加一電場，其中該所施加電場具有一足以破壞該微生物的量值。

【實施方式】

提供以下內容作為本發明之一或多個態樣之實例的額外描述。以下實施方式及上文所引用之圖不應理解為限制或窄化如在所發布申請專利範圍中將主張的本發明之範疇。舉例而言，應瞭解，由請求項中之一或多者覆蓋的本發明之其他實施例可具有在一或多個態樣中不同於本文中所論述之圖及實例的結構及功能，且可如在請求項中所主張而具體化製造或使用本發明的不同結構、方法及/或其組合。

又，以下描述分割為具有一或多個章節標題的章節。此等章節及標題僅為了易於研讀而提供，且(例如)並不限制關於特定實例及/或實施例在特定章節及/或章節標題中論述的本發明之一或多個態樣與另一特定實例及/或實施例組合、應用於另一特定實例及/或實施例及/或利用於另一特定實例及/或實施例中，該另一特定實例及/或實施例在

另一章節及/或章節標題中描述。一或多個實例之元件、特徵及其他態樣可組合，及/或可與本文中所描述之一或多個其他實例的元件、特徵及其他態樣互換。

本發明之一態樣(例如)係關於提高自一裝置施配之輸出液體或氣體/液體混合物的衛生性質。舉例而言，本發明之一或多個實例中之衛生的例示性基礎包括向正處理之表面上的微生物之細胞施加電場，其中電場滿足或超過一臨限值，使得細胞藉由稱為不可逆電穿孔的過程而變為永久受損的。若達到或超過電場臨限值，則電穿孔將危及細胞之生存力，從而導致不可逆電穿孔。

在一特定實例中，本發明之一態樣係關於一種用於提高藉由諸如以下各項之固定或可移動裝置載運之電解池所產生的經電解液體之衛生性質的方法及裝置：掌上型噴射瓶或器件、行動地板清潔器、手動消毒站或器件、食品衛生洗滌劑、織品或盤碟清洗機，及/或用於產生液體及/或氣體/液體混合物或向表面或空間容積施加液體及/或氣體/液體混合物的其他裝置。

本發明之實施例可用於多種不同應用中，且收容於多種不同類型之裝置中，該等裝置包括(但不限於)為掌上型、行動、非行動、壁掛式、電動或非電動式、有輪或無輪等的裝置。在以下實例中，電解池及電穿孔電極併入於掌上型噴射瓶中。應瞭解，本發明中所論述之實例中之一或多者的各種態樣中之一或多者在適當時可與替代實施例中之其他態樣組合及/或取代替代實施例中之其他態樣。本文

中所闡述之標題為了方便而利用，且並非意欲(例如)將在該標題下論述之實施例的態樣限於該標題或特定實施例或實例。

在本發明之一或多個實例中，替代於使用傳統電氣探針(例如)來遞送所施加之電場，裝置可經組態以通過帶電荷之輸出液體來遞送此所施加電場。

1. 掌上型噴射器件實例

圖1為根據本發明之例示性態樣的此處呈掌上型噴射瓶10之形式的掌上型噴射器件之一實例的簡化示意圖。在另一實例中，噴射器件可形成較大器件或系統的部分。在展示於圖1中之實例中，噴射瓶10包括一儲集器12，其用於含有待處理且接著經由噴嘴14施配的液體。在一實例中，待處理之液體包括一水性組合物，諸如常規自來水。

噴射瓶10進一步包括入口過濾器16、一或多個電解池18、管20及22、泵24、致動器26、開關28、電路板及控制電子器件30，及電池32。舉例而言，儘管在圖1中未展示，但管20及22可分別收容於瓶10的頸部及筒體(barrel)內。帽圍繞瓶10之頸部密封儲集器12。電池32可包括(例如)拋棄式電池及/或可再充電電池，或除電池之外或替代於電池的其他適當攜帶型或繩狀電源，以在藉由電路板及控制電子器件30激勵時向電解池18及泵24提供電力。

在展示於圖1中之實例中，致動器26為觸發器樣式致動器，其在斷開狀態與閉合狀態之間致動瞬時開關28。舉例而言，當使用者擠壓手動觸發器時，觸發器將開關自斷開

狀態致動至閉合狀態。當使用者釋放手動觸發器時，觸發器將開關致動為斷開狀態。然而，致動器26在替代實施例中可具有其他樣式或結構，且在其他實施例中可被消除。在無單獨致動器之實施例中，開關28(例如)可藉由使用者直接致動。當開關28係處於斷開、非傳導狀態時，控制電子器件30去激勵電解池18及泵24。當開關28係處於閉合、傳導狀態時，控制電子器件30激勵電解池18及泵24。泵24通過過濾器16、電解池18及管20自儲集器12汲取液體，且自管22及噴嘴14擠出液體。舉例而言，視噴射器而定，噴嘴14可能為或可能並非可調整的，以便在噴出一流、霧化成薄霧或施配噴霧之間進行選擇。

開關28自身可具有任何合適致動器類型，諸如如圖1中所示之按鈕開關、捺跳開關、搖臂開關、任何機械聯動開關，及/或感測輸入之包括(例如)電容感測器、電阻塑膠感測器、熱感測器、電感感測器、機械感測器、非機械感測器、機電感測器或其他感測器等的任何感測器。開關28可具有任何合適接觸配置，諸如瞬時單極單投(single-pole single throw)接觸配置等。

在一替代實施例中，泵24由諸如手動觸發之正位移泵之機械泵替換，其中致動器觸發器26藉由機械動作直接作用於泵。在此實施例中，可與泵24分離地致動開關28(諸如，電力開關)，以激勵電解池18。在另一實施例中，電池32被消除，且電力經由另一攜帶型源(例如，旋轉發電機、搖動器或太陽能源等)進行遞送，或(諸如)經由電源

線、插頭及/或接觸端子自外部源遞送至噴射瓶10。舉例而言，在一替代實施例中，使用者可致動內極發電機(internal dynamo)同時擠壓觸發器以便產生電力。噴射瓶可包含任何合適電源，諸如藉由瓶載運之攜帶型電源或藉由瓶載運之用於連接至外部電源的端子。

展示於圖1中之配置僅作為非限制性實例而提供。噴射瓶10可具有任何其他結構及/或功能配置。舉例而言，泵24可相對於自儲集器12至噴嘴14之流體流動方向如圖1中所示定位於池18的下游，或池18的上游。噴射瓶10可為(例如)任何其他適當掌上型器件，且無需呈瓶或噴射瓶的形狀。在其他實施例中可利用(例如)其他形狀因數或人類工程學形狀。舉例而言，噴射器件可具有可能或可能不連接至諸如以下各項之清潔器件的棍棒形式：拖把桶、電動或非電動全用途清潔器、有或無單獨清潔頭的行動清潔器件、車輛等。

如下文更詳細描述，噴射瓶含有一待噴射於待清潔及/或消毒之表面上或空間容積中的液體。在一非限制性實例中，電解池18在將液體作為輸出噴霧(例如，或流)自噴嘴14施配出之前將液體轉換為陽極液EA液體及陰極液EA液體。陽極液及陰極液EA液體可作為組合混合物或作為單獨噴霧輸出(諸如，經由單獨之管及/或噴嘴)進行施配。在展示於圖1中之實施例中，陽極液及陰極液EA液體作為組合混合物進行施配。舉例而言，在由噴射瓶提供之小且間歇之輸出流動速率的情況下，電解池18可具有小封裝且藉

由封裝或噴射瓶所載運之電池供電。

舉例而言，噴射瓶10可進一步包括一單獨電導體、導線或另一電氣及/或電磁組件，例如，一電極(例如，高電壓電極35)，該高電壓電極35定位於液體或液體路徑中或關於液體或液體路徑經適當定位，以在液體輸出噴霧中給予、誘發或以其他方式引起相對於大地接地的電位。舉例而言，若形成液體輸出噴霧之液體(例如)已載運電荷，則此電位可為液體輸出噴霧中的單獨或額外電位。在展示於圖1中之實例中，電極35沿管22定位，且經組態以與流動通過該管之液體進行電接觸。然而，舉例而言，電極35可沿自儲集器12至噴嘴14之液體流徑定位於任何位置(或甚至噴射瓶10的外部)。控制電路30在觸發器26將開關28致動為閉合狀態時激勵電極35，且在觸發器26將開關28致動為斷開狀態時去激勵電極35。應瞭解，舉例而言，其他激勵、去激勵狀態或型式可用於其他實施例中，諸如甚至在觸發器26經操作及/或液體正進行施配之時間的部分期間去激勵電極35。在此實例中，電極35不具有具相反極性的相應返回電極。此外，在其他實施例中，一個以上電導體、導線或另一電氣組件或其組合可用以給予、誘發或以其他方式引起電位。

如下文在實例中更詳細論述，藉由電極35產生及/或補充之電位通過所施配之液體施加至正清潔之表面上的微生物，且若電荷遞送具有足夠量值，則此電荷可經由諸如電穿孔及/或電液衝擊之機制對微生物造成不可逆損害、毀

滅或以其他方式消除微生物。此在使用期間提高液體輸出噴霧的衛生性質。

2. 電解池實例

電解池包括任何流體處理池，其經調適以跨越流體在至少一陽極電極與至少一陰極電極之間施加電場。電解池可具有任何合適數目個電極、用於含有流體之任何合適數目個腔室，及任何合適數目個流體輸入及流體輸出。該池可經調適以處理任何流體(諸如，液體或氣體-液體組合)。該池可包括陽極與陰極之間的一或多個離子選擇性膜，或可經組態而無任何離子選擇性膜。具有離子選擇性膜之電解池在此實例中稱為「功能產生器」。此術語並不意欲為限制性的；應瞭解，其他適當器件及/或結構可取得功能產生器資格。

電解池可用於多種不同應用中，且可具有多種不同結構，諸如(但不限於)如參看圖1所論述之噴射瓶，及/或在2007年8月16日公開且全文併入本文中之Field等人的美國專利公開案第2007/0186368號中所揭示的結構。因此，儘管本文中關於噴射瓶之情形描述關於電解之各種元件及過程，但此等元件及過程可應用於其他非噴射瓶應用且併入於其他非噴射瓶應用中。

2.1 具有膜之電解池實例

舉例而言，圖2為說明可在展示於圖1中之噴射瓶中使用的電解池50之實例的示意圖。電解池50收納來自液體源52之待處理的液體。液體源52可包括諸如圖1中之儲集器12

的槽或另一溶液儲集器，或可包括用於自外部源接收液體的配件或另一入口。

池50具有一或多個陽極腔室54及一或多個陰極腔室56((例如)稱為反應腔室)，該等腔室藉由諸如陽離子交換膜(例如，質子交換膜)或陰離子交換膜的離子交換膜58分離。一或多個陽極電極60及陰極電極62(展示每一類電極中的一者)分別安置於每一陽極腔室54及每一陰極腔室56中。陽極電極60及陰極電極62可由任何合適材料製成，例如，不鏽鋼、傳導聚合物、鈦及/或塗佈有諸如鉑之貴金屬的鈦，或任何其他合適電極材料。在一實例中，陽極及陰極中之至少一者至少部分或整個由傳導聚合物製成。電極及各別腔室可具有任何合適形狀及構造。舉例而言，電極可為平板、同軸板、桿或其組合。每一電極可具有(例如)實心構造，或可具有一或多個孔隙。在一實例中，每一電極形成為網。另外，舉例而言，多個池50可彼此串行或並行耦接。電極60、62電連接至習知電源(未圖示)的相對端子。

離子交換膜58定位於電極60與62之間。離子交換膜58可包括一陽離子交換膜(例如，質子交換膜)或一陰離子交換膜。用於膜38之合適陽離子交換膜包括部分及全部氟化之離聚物、聚芳族離聚物及其組合。用於膜38之合適市售離聚物的實例包括：以商標「NAFION」購自Delaware，Wilmington之E.I. du Pont de Nemours and Company的磺化四氟乙烯共聚物；以商標「FLEMION」購自日本Asahi

Glass Co., Ltd.的全氟羧酸離聚物；以商標「ACIPLEX」Aciplex購自日本Asahi Chemical Industries Co. Ltd.的全氟磺酸離聚物；及其組合。合適膜之其他實例包括(例如)購自New Jersey, Glen Rock之Membranes International Inc.的膜，諸如CMI-7000S陽離子交換膜及AMI-7001S陰離子交換膜。然而，任何離子交換膜可用於其他實例中。

舉例而言，電源可向陽極電極及陰極電極提供恆定DC輸出電壓、脈衝式或以其他方式調變之DC輸出電壓，及/或脈衝式或以其他方式調變的AC輸出電壓。電源可具有任何合適之輸出電壓位準、電流位準、占空比或波形等。

舉例而言，在一實施例中，電源以相對穩定之狀態向板施加所供應的電壓。電源(及/或控制電子器件)包括DC/DC轉換器，其使用脈寬調變(PWM)控制方案來控制電壓及電流輸出。亦可使用其他類型之電源，該等電源可為脈衝式或非脈衝式的且處於其他電壓及功率範圍。參數可視特定應用及/或實施例而變化。

在操作期間，供水(或待處理之其他液體)自源52供應至陽極腔室54及陰極腔室56兩者。在陽離子交換膜之狀況下，在跨陽極60與陰極62施加諸如在約5伏特(V)至約28 V或(例如)約5 V至約38 V之範圍內的電壓之DC電壓電位後，最初存在於陽極腔室54中之陽離子即跨越離子交換膜58朝向陰極62移動，同時陽極腔室54中之陰離子朝向陽極60移動。然而，存在於陰極腔室56中之陰離子不能通過陽離子交換膜，且因此保持限制於陰極腔室56內。

結果，池50可藉由至少部分利用電解而電化學地活化供水，且產生呈酸性陽極液組合物70及鹼性陰極液組合物72之形式的經電化學活化的水。

舉例而言，若需要，則可經由對電解池之結構的修改以彼此不同之比率產生陽極液及陰極液。舉例而言，若EA水之主要功能為清潔，則池可經組態以產生與陽極液相比較大體積的陰極液。或者，舉例而言，若EA水之主要功能為消毒，則池可經組態以產生與陰極液相比較大體積的陽極液。又，可改變每一池中之反應物質的濃度。

舉例而言，池可具有陰極板與陽極板的3:2比率用於產生與陽極液相比較大體積的陰極液。每一陰極板藉由各別離子交換膜與各別陽極板分離。因此，在此實施例中，針對兩個陽極腔室存在三個陰極腔室。此組態約略產生60%陰極液對40%陽極液。亦可使用其他比率。

又，所施加電壓之占空比及其他電氣特性可經修改以修改藉由池產生之陰極液與陽極液的相對量。

2.2 無離子選擇性膜之電解池實例

圖3說明根據本發明之另一實例之無離子選擇性膜的電解池80。池80包括一反應腔室82、一陽極84及一陰極86。舉例而言，腔室82可藉由池80之壁、藉由置放電極84及86所在之容器或管道的壁或藉由電極自身來界定。陽極84及陰極86可由任何合適材料或材料之組合製成，例如，不鏽鋼、傳導聚合物、鈦及/或塗佈有諸如鉑之貴金屬的鈦。陽極84及陰極86連接至習知電源，諸如展示於圖1中的電

池32。在一實施例中，電解池80包括其自己之容器，該容器界定腔室82且定位於待處理之液體的流徑中，諸如掌上型噴射瓶或行動地板清潔裝置的流徑內。

在操作期間，液體(例如)藉由源88供應且引入至電解池80的反應腔室82中。在展示於圖3中之實施例中，電解池80並不包括使陽極84處之反應產物與陰極86處之反應產物分離的離子交換膜。在自來水用作待處理之液體以用於清潔的實例中，在將水引入至腔室82中且在陽極84與陰極86之間施加電壓電位之後，與陽極84接觸或接近陽極84的水分子電化學地氧化為氧氣(O_2)與氫離子(H^+)，而與陰極86接觸或接近陰極86的水分子電化學地還原為氫氣(H_2)與氫氧離子(OH^-)。其他反應亦可發生，且特定反應視液體之組份而定。來自兩個電極之反應產物能夠混合並形成充氧流體89，此(例如)係由於不存在(例如)使反應產物彼此分離的實體障壁。或者，舉例而言，陽極84可藉由使用諸如安置於陽極與陰極之間的不可滲透或其他膜(未圖示)的介電障壁而與陰極84分離。

2.3 施配器實例

來自圖2之陽極液及陰極液EA液體輸出或圖3中之充氧流體89可耦接至可包括任何類型之(一個或多個)施配器的施配器74，該施配器74包括(例如)出口、配件、插口、噴射頭、清潔/消毒工具或頭，或其組合等。在展示於圖1中之實例中，施配器74包括噴嘴14。對於圖2中之每一輸出70及72可存在一個施配器，或對於兩個輸出可存在一組合

施配器。

在一實例中，圖2中之陽極液及陰極液輸出摻合為共同輸出流76，該共同輸出流76供應至施配器74。如在Field等人之美國專利公開案第2007/0186368號中所描述，已發現，陽極液與陰極液可在清潔裝置之分配系統內及/或在正清潔之表面或物品上摻合在一起，同時至少臨時保持有益的清潔及/或衛生性質。儘管陽極液與陰極液經摻合，但在此實例中，其最初並非處於平衡，且因此可臨時保持其提高的清潔及/或衛生性質。

舉例而言，在一實施例中，陰極液EA水及陽極液EA水維持其相異的電化學活化性質歷時至少30秒，(例如)即使兩種液體摻合在一起。在此時間期間，兩種類型之液體的相異電化學活化性質並不立即中和。此允許在共同清潔操作期間利用此實例中之每一液體之有利性質。在相對短之時間週期之後，正清潔之表面上的摻合之陽極液及陰極液EA液體可大體上快速地中和至源液體的原始pH值及ORP(例如，常規自來水的原始pH值及ORP)。在一實例中，摻合之陽極液及陰極液EA液體在小於1分鐘之時間窗或自電解池產生陽極液及陰極液EA輸出之時間起的其他組合內大體上中和至pH6與pH8之間的pH值及 ± 50 mV之間的ORP。可產生其他適當pH值範圍。其後，可以任何合適方式處置所回收的液體。

在其他實施例中，視一實施例及液體之性質而定，摻合之陽極液及陰極液EA液體可維持(例如)在pH6與pH8之間

的範圍外之pH值及在 ± 50 mV之範圍外的ORP歷時大於30秒的時間，及/或可在一係在1分鐘外之時間範圍之後中和。

3. 汙物及使用電解水之清潔的實例

以下論述如同本文中之其他實例論述一樣僅作為一實例而提供，且並不意欲限制本發明、本文中所描述之實例的操作及/或附加至其之任何所發布請求項的範疇。

3.1 基本概念之實例

舉例而言，汙物由乾燥之先前可溶物質、油性材料及/或不可溶微粒的混合物組成。大體而言，與汙物對於水具有之親和力相比，汙物對於更大汙物具有較大親和力。

為了移除汙物，應減小汙物微粒與其他汙物微粒之間及汙物微粒與正清潔之表面之間的親和力，且應增大汙物微粒對於水之親和力。

通常，肥皂及去污劑用於油性汙物上以形成微胞，且聚陰離子用以使汙物微粒懸浮。在本發明之一例示性實施例中，此等皆不存在於自噴嘴14施配之電解水中。

然而，如圖4A中所示，在電解過程期間，一些奈米微泡產生於電極表面處，且接著在藉由電解池產生之陽極液及陰極液EA液體內緩慢耗散。其他奈米微泡由自噴射瓶施配之過飽和EA水溶液產生於汙物表面處。此等奈米微泡在含水溶液中且在所浸沒之固體/液體表面處皆可存在歷時大量時間週期。

如圖4B中所示，奈米微泡傾向於形成且黏附至疏水表

面，諸如在典型汙物微粒上所發現之表面。由於氣泡之附著在有利負自由能改變的情況下自高能量水/疏水表面界面釋放水分子，因此此過程在能量方面為有利的。

又，隨著泡接觸表面，泡展開並變平，此減小泡之曲率；從而提供額外有利之自由能釋放。

此外，如圖4C中所示，奈米微泡在汙物微粒之表面上的存在增大藉由較大微米以上大小之氣泡進行之微粒拾取，該等較大微米以上大小之氣泡可能藉由機械清潔/擦拭動作及/或先前電解噴灑過程引入。表面奈米微泡之存在亦減小可藉由此動作拾取之汙物微粒的大小。

如圖4D中所示，此拾取有助於使汙物微粒浮動遠離正清潔之表面且防止再沈積。

奈米微泡之另一性質為其對於其體積而言巨大的氣體/液體表面面積。如藉由水之高表面張力所認可，此界面處之水分子藉由較少氫鍵固持。歸因於鏈接至其他水分子之氫的此減少，界面水與「常規」水相比為更具反應性的，且將更快速地氫鍵接至其他分子，從而展示較快水合。

至少部分歸因於此等說明性(實例)性質，某些實施例中之所產生且自展示於圖1中之噴射瓶施配的組合之陽極液及陰極液EA液體與未電解之水相比具有提高的清潔性質。

3.2 實例反應

關於展示於圖2中之電解池50，與陽極60接觸之水分子在陽極腔室54中電化學氧化為氧氣(O_2)及氫離子(H^+)，而

與陰極62接觸之水分子在陰極腔室56中電化學還原為氫氣(H_2)及氫氧離子(OH^-)。允許陽極腔室54中之氫離子通過陽離子交換膜58進入至陰極腔室56中，在陰極腔室56處氫離子還原為氫氣，而陽極腔室54中之氧氣以氧處理供水以形成陽極液70。此外，由於常規自來水通常包括氯化鈉及/或其他氯化物，因此陽極60氧化存在之氯化物以形成氯氣。結果，產生大量氯，且陽極液組合物70之pH值隨時間逐漸變為酸性。

如所提，當施加電壓電位時，與陰極62接觸之水分子電化學地還原為氫氣及氫氧離子(OH^-)，而陽極腔室54中之陽離子通過陽離子交換膜58進入至陰極腔室56中。此等陽離子可用於與在陰極62處產生之氫氧離子離子地聯合，同時氫氣氣泡形成於液體中。大量氫氧離子隨時間累積於陰極腔室56中，且與陽離子反應以形成鹼性氫氧化物。另外，氫氧化物保持限制於陰極腔室56，此係由於陽離子交換膜並不允許帶負電荷之氫氧離子通過陽離子交換膜。因此，大量氫氧化物產生於陰極腔室56中，且陰極液組合物72之pH值隨時間逐漸變為鹼性。

功能產生器50中之電解過程允許陽極腔室54及陰極腔室56中反應物質之集中與亞穩離子及自由基的形成。

電化學活化過程通常藉由(例如)電子抽取(陽極60處)或電子引入(陰極62處)而發生，其導致供水之生化(包括結構、能量及催化)性質的變更。咸信，供水(陽極液或陰極液)在電極表面的電場強度可達到極高位準之最近附近變

為活化的。此區域可稱為電偶層(EDL)。

在電化學活化過程繼續之同時，水偶極子大體與場對準，且水分子之氫鍵的比例因而打破。此外，單獨聯結之氫原子在陰極電極62處結合至金屬原子(例如，鉑原子)，且單獨聯結之氧原子在陽極電極60處結合至金屬原子(例如，鉑原子)。此等結合之原子在各別電極之表面上以兩個維度擴散開，直至其參與其他反應為止。其他原子及多原子基團亦可類似地結合至陽極電極60與陰極電極62的表面，且亦可隨後經歷反應。在表面處產生之諸如氧氣(O_2)及氫氣(H_2)的分子可作為氣體進入液相水中的小空穴(例如，泡)，及/或可藉由液相水變為溶劑化的。此等氣相泡藉此擴散或貫穿液相供水以其他方式懸浮。

氣相泡之大小可視諸如以下各項之多種因素而變化：施加至供水之壓力、供水中之鹽及其他化合物的組合物及電化學活化的程度。因此，氣相泡可具有多種不同大小，包括(但不限於)巨型泡、微泡、奈米微泡及/或其混合物。在包括巨型泡之實施例中，所產生泡的合適平均泡直徑之實例包括自約500微米至約一毫米變動的直徑。在包括微泡之實施例中，所產生泡的合適平均泡直徑之實例包括自約一微米至小於約500微米變動的直徑。在包括奈米微泡之實施例中，所產生泡的合適平均泡直徑之實例包括小於約一微米之直徑，具有包括小於約500奈米之直徑的特別合適的平均泡直徑，且具有包括小於約100奈米之直徑的甚至更特別合適的平均泡直徑。

氣體-液體界面處之表面張力藉由遠離陽極電極60及陰極電極62之表面引導的分子之間的引力而產生，此係由於該等表面分子與其被吸引至電極表面處之氣體之分子相比更多地吸引至水內的分子。對比而言，大多數水分子在所有方向被相等地吸引。因此，為了增大可能之互作用能，表面張力使得電極表面處之分子進入大部分液體。

在產生氣相奈米微泡之實施例中，亦咸信含於奈米微泡(亦即，具有小於約1微米之直徑的泡)中之氣體在供水中為穩定的歷時大量持續時間，而無關於奈米微泡之小直徑。儘管並不希望受理論限制，但咸信在氣泡之彎曲表面逼近分子尺寸時，水在氣體/液體界面處的表面張力下降。此減小奈米微泡耗散之自然趨勢。

此外，奈米微泡氣體/液體界面歸因於跨膜58施加之電壓電位而帶電荷。電荷引入與表面張力相反的力，其亦減慢或防止奈米微泡的耗散。類似電荷在界面處之存在減小表觀表面張力，其中電荷排斥力在與歸因於表面張力之表面最小化的相反方向上起作用。任何效應可藉由有利於氣體/液體界面之額外帶電荷材料的存在而增大。

氣體/液體界面之自然狀態顯現為負。與經水合電子一樣，具有低表面電荷強度及/或高極化性的其他離子(諸如， Cl^- 、 ClO^- 、 HO_2^- 及 O_2^-)亦有利於氣體/液體界面。含水自由基亦為更可取的以駐留於此等界面處。因此，咸信，存在於陰極液(亦即，流過陰極腔室56之水)中的奈米微泡帶負電荷，但陽極液(亦即，流過陽極腔室54之水)中的彼

等奈米微泡將擁有少量電荷(過量陽離子抵消自然負電荷)。因此，陰極液奈米微泡在與陽極液混合上不大可能失去其電荷。

另外，氣體分子可歸因於陰極上之過量電位在奈米微泡內變為帶電荷的(諸如， O_2^-)，藉此增加奈米微泡的總電荷。帶電荷奈米微泡之氣體/液體界面處的表面張力可相對於不帶電荷奈米微泡而減小，且其大小為穩定的。此可定性地瞭解為表面張力使得表面最小化，而帶電荷表面傾向於擴展以使類似電荷之間的排斥最小化。歸因於相對於電解所需之功率的過量功率損耗，電極表面處之升高之溫度亦可藉由減小局部氣體溶解度而增大奈米微泡形成。

由於類似電荷之間的排斥力與類似電荷之分開之距離的平方成反比地增大，因此存在隨著泡直徑減小而逐漸增大的向外壓力。電荷之效應將減小表面張力之效應，且表面張力傾向於減小表面，而表面電荷傾向於擴展表面。因此，當此等相反力相等時，達到平衡。舉例而言，假設氣泡(半徑為 r)之內表面上的表面電荷密度為 $\Phi(e^-/\text{公尺}^2)$ ，則可藉由對NavierStokes等式求解而得出向外壓力(「 P_{out} 」)以提供：

$$P_{out} = \Phi^2 / 2D\epsilon_0 \quad (\text{等式 1})$$

其中「 D 」為氣泡之相對介電常數(假設單位)，「 ϵ_0 」為真空之電容率(亦即， 8.854 pF/公尺)。歸因於氣體上之表面張力的向內壓力(「 P_{in} 」)為：

$$P_{in} = 2 \gamma / r \quad (\text{等式 2})$$

其中「 g 」為表面張力(25°C下為0.07198焦耳/公尺²)。因此，若此等壓力相等，則氣泡半徑為：

$$r=0.28792 \varepsilon_0/\Phi^2。$$

(等式3)

因此，舉例而言，對於為5奈米、10奈米、20奈米、50奈米及100奈米的奈米微泡直徑而言，針對零過量內部壓力所計算的電荷密度分別為0.20、0.14、0.10、0.06及0.04 e⁻/奈米²泡表面面積。此等電荷密度為可藉由使用電解池(例如，電解池18)易於達成的。奈米微泡半徑隨著泡上之總電荷增大至2/3電力而增大。在處於平衡之此等情形下，液體在奈米微泡表面處之有效表面張力為零，且泡中之帶電荷氣體的存在增大穩定奈米微泡的大小。將不指示泡大小之進一步減小，此係因為其將使得內部壓力之減小下降至大氣壓力以下。

在電解池(例如，電解池18)內之各種情境下，奈米微泡可歸因於表面電荷分割成甚至更小的泡。舉例而言，假設具有半徑「 r 」及總電荷「 q 」的泡分割成具有共用體積及電荷的兩個泡(半徑 $r_{1/2}=r/2^{1/3}$ ，且電荷 $q_{1/2}=q/2$)，且忽略泡之間的庫倫互作用，則歸因於表面張力之能量改變(ΔE_{ST})及歸因於表面電荷之能量改變(ΔE_q)的計算提供：

$$\Delta E_{ST}=+2(4\pi\gamma r_{1/2}^2)-4\pi\gamma r^2=4\pi\gamma r^2(2^{1/3}-1)$$

(等式3)

及

$$\Delta E_q = -2 \left(\frac{1}{2} \times \frac{\left(\frac{q}{2} \right)^2}{4\pi\epsilon_0 r_{1/2}} \right) - \frac{1}{2} \times \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r} = \frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 r} (1 - 2^{-2/3})$$

(等式 4)

若總能量改變為負(其在 $\Delta E_{ST} + \Delta E_q$ 為負時發生)，則泡為亞穩的，藉此提供：

$$\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 r} (1 - 2^{-2/3}) + 4\pi\gamma r^2 (2^{1/3} - 1) \leq 0$$

(等式 5)

其提供半徑與電荷密度(Φ)之間的關係：

$$\phi = \frac{q}{4\pi r^2} \geq \sqrt{\left(\frac{2\gamma\epsilon_0}{r} \frac{(2^{1/3} - 1)}{(1 - 2^{-2/3})} \right)}$$

(等式 6)

因此，對於為 5 奈米、10 奈米、20 奈米、50 奈米及 100 奈米的奈米微泡直徑而言，泡之所計算電荷密度分別分裂 0.12、0.08、0.06、0.04 及 0.03 $e^-/\text{奈米}^2$ 泡表面面積。對於同一表面電荷密度而言，用於將表觀表面張力減小至零之泡直徑通常為用於將泡分裂為兩個的泡直徑的約三倍。因此，奈米微泡大體將不分割，除非存在另一能量輸入。

上文所論述之氣相奈米微泡經調適以(例如)附著至汙物微粒，藉此傳送其離子電荷。奈米微泡黏附至通常在典型汙物微粒上發現之疏水表面，其在有利之負自由能改變的情況下自高能量水/疏水表面界面釋放水分子。另外，奈米微泡在與疏水表面之觸點上展開並變平，藉此在因而降低藉由表面張力所引起之內部壓力的情況下減小奈米微泡

的曲率。此提供額外有利之自由能釋放。帶電荷且經塗佈之汙物微粒接著歸因於類似電荷之間的排斥而更易於彼此分離，且汙物微粒作為膠狀微粒進入溶液。

此外，奈米微泡在微粒表面上之存在增大藉由微米大小之氣相泡進行的微粒拾取，該等微米大小之氣相泡亦可在電化學活化過程期間產生。表面奈米微泡之存在亦減小可藉由此動作拾取之汙物微粒的大小。此拾取參與自地板表面移除汙物微粒，且防止再沈積。此外，如藉由水之高表面張力所認可，歸因於由氣相奈米微泡達到之大的氣體/液體表面面積對體積比，定位於此界面處之水分子藉由較少氫鍵固持。歸因於鍵接至其他水分子之氫的此減少，此界面水與常規水相比為更具反應性的，且將更快速地氫鍵接至其他分子，藉此展示較快水合。

舉例而言，在100%效率下，一安培之電流足以每秒產生0.5/96,485.3莫耳的氫氣(H_2)，其折合每秒5.18微莫耳氫，其相應地折合0°C之溫度及一大氣壓力下每秒 5.18×22.429 微升氣相氫。此亦折合20°C之溫度及一大氣壓力下每秒125微升氣相氫。由於大氣中之氫的分壓有效地為零，因此電解溶液中之氫之平衡溶解度亦有效地為零，且氫保持於氣體空穴(例如，巨型泡、微泡及/或奈米微泡)中。

假設電解溶液之流動速率為每分鐘0.12美制加侖，則存在每秒7.571毫升流過電解池的水。因此，在20°C之溫度及一大氣壓力下在含於每公升電解溶液中之泡內存在

0.125/7.571公升的氣相氫。此折合小於自液體表面逸出之氣相氫中的任一者及溶解以使溶液過飽和之任何氣相氫的每公升溶液0.0165公升氣相氫。

10奈米直徑奈米微泡之體積為 5.24×10^{-22} 公升，其在結合至疏水表面時覆蓋約 1.25×10^{-16} 平方公尺。因此，在每公升溶液中，在約4000平方公尺之組合表面覆蓋電位的情況下將存在約 3×10^{-19} 個泡之最大值(在 20°C 及一大氣壓下)。舉例而言，假設表面層為僅一分子厚，則此提供高於50毫莫耳之活性表面水分子的濃度。儘管此濃度表示例示性最大量，但即使奈米微泡具有較大體積及較大內部壓力，表面覆蓋之電位仍保持為大的。此外，對於奈米微泡而言，僅小百分數之汙物微粒表面需要藉由奈米微泡覆蓋以具有清潔效應。

因此，在電化學活化過程期間所產生之氣相奈米微泡對於附著至汙物微粒因此傳送其電荷為有益的。所得帶電荷且經塗佈之汙物微粒歸因於其類似電荷之間的排斥更易於彼此分離。汙物微粒將進入溶液以形成膠狀懸浮物。此外，氣體/水界面處之電荷與表面張力相反，藉此減小其效應及順向(consequent)接觸角。又，汙物微粒之奈米微泡塗佈促進所引入之較大浮游氣相巨型泡及微泡的拾取。另外，奈米微泡之大表面面積提供大量之較高反應性水，該較高反應性水能夠更快速地水合合適分子。

4. 管狀電極實例

如上文所提及，展示於圖1中之電解池18可具有任何合

適形狀或組態，諸如展示於圖2及圖3中的形狀或組態。電極自身可具有任何合適形狀，諸如平面同軸板、圓柱桿或其組合。

圖5說明根據一說明性實例的具有一管狀形狀之電解池200的實例。舉例而言，池200可包括含於掌上型噴射瓶中的電解池，該掌上型噴射瓶藉由本申請案之受讓人的被許可人分配，且以名稱「Activeion™ Pro.」購自Minnesota, St. Josephs的ActiveIon Cleaning Solutions, LLC。

舉例而言，電解池200可用於本文中所揭示之實施例中的任一者中。池200之徑向橫截面可具有任何形狀，諸如如展示於圖5中之圓形，或諸如具有一或多個彎曲邊緣之曲線形狀及/或直線形狀的其他形狀。特定實例包括橢圓形、諸如矩形的多邊形等。

為了說明目的切除池200之若干部分。在此實例中，池200為一具有管狀外殼202、管狀外部電極204及管狀內部電極206的電解池，該管狀內部電極206與外部電極分離合適間隙(諸如，0.040英吋)。亦可使用其他間隙大小，諸如(但不限於)在0.020英吋至0.080英吋之範圍內的間隙。視所施加電壓的相對極性而定，內部電極或外部電極中之任一者可充當陽極/陰極。

離子選擇性膜208定位於外部電極204與內部電極206之間。在一實例中，外部電極204及內部電極206具有具孔隙的傳導聚合物構造。然而，一個或兩個電極在另一實例中可具有實心構造。

電極204及206可由任何合適材料製成，例如，傳導聚合物、鈦及/或塗佈有諸如鉑之貴金屬的鈦，或任何其他合適電極材料。另外，舉例而言，多個池200可彼此串行或並行耦接。

在一特定實例中，陽極電極或陰極電極中之至少一者由呈柵格形式的金屬網形成，該金屬網具有規則大小之矩形開口。在一特定實例中，該網由0.023英吋直徑T316(或(例如)304)不鏽鋼形成，從而具有每平方英吋20×20個柵格開口的柵格型式。然而，在其他實例中可使用其他尺寸、配置及材料。

離子選擇性膜208定位於外部電極204與內部電極206之間。在一特定實例中，離子選擇性膜包括購自E.I. du Pont de Nemours and Company的「NAFION」，其已被切割成2.55英吋乘2.55英吋，且接著環繞內部管狀電極206包覆並在接縫重疊處由諸如購自3M Company之#1357黏著劑的接觸黏著劑緊固。又，在其他實例中可使用其他尺寸及材料。合適膜之其他實例包括本文中所描述之其他膜及(例如)可購自New Jersey, Glen Rock之Membranes International Inc.的彼等膜，諸如CMI-7000S陽離子交換膜及AMI-7001S陰離子交換膜。

在此實例中，管狀電極206之內部內的空間容積之至少一部分藉由實心內核209阻斷，以促進液體在沿外殼202之縱向軸線的方向上沿電極204及206以及離子選擇性膜208及在電極204及206與離子選擇性膜208之間流動。此液體

流為傳導的，且使該兩個電極之間的電路完整。電解池200可具有任何合適尺寸。在一實例中，池200可具有約4英吋長之長度及約3/4英吋的外徑。長度及直徑可經選擇以控制處理時間及每單位體積液體所產生之泡(例如，奈米微泡及/或微泡)的數量。

池200可包括池之一個或兩個末端處的合適配件。可使用任何附接方法，諸如，經由塑膠快速連接配件。舉例而言，一配件可經組態以連接至展示於圖1中的輸出管20。舉例而言，另一配件可經組態以連接至入口過濾器16或入口管。在另一實例中，使池200之一末端開放以直接自圖1中之儲集器12汲取液體。

在展示於圖5中之實例中，池200在陽極腔室中(電極204或206中之一者與離子選擇性膜208之間)產生陽極液EA液體，且在陰極腔室中(電極204或206中之另一者與離子選擇性膜208之間)產生陰極液EA液體。隨著陽極液EA液體及陰極液EA液體進入管20(在展示於圖1中之實例中)，陽極液EA液體流徑及陰極液EA液體流徑在池200之出口處接合。結果，噴射瓶10經由噴嘴14施配摻合的陽極液EA液體及陰極液EA液體。

在一實例中，管20及22之直徑保持為小的，使得一旦泵24及電解池18(例如，展示於圖5中之池200)經激勵，則管20及22由電化學活化之液體快速灌注。含於管及泵中之任何未活化之液體保持為小體積。因此，在控制電子器件30回應於開關28之致動啟動泵及電解池的實施例中，噴射瓶

10以「按需」形式在噴嘴14處產生摻合的EA液體，且在無儲存陽極液EA液體及陰極液EA液體之中間步驟的情況下自瓶大體上施配所有組合的陽極液EA液體及陰極液EA液體(除保留於管20、22及泵24中的陽極液EA液體及陰極液EA液體以外)。當未致動開關28時，泵24係處於「關閉」狀態，且電解池18經去激勵。當開關28致動至閉合狀態時，控制電子器件30將泵24切換至「打開」狀態並激勵電解池18。在「打開」狀態下，泵24通過池18自儲集器12泵汲水，且經由噴嘴14泵出水。

亦可使用其他啟動序列、組態及配置。舉例而言，控制電路30可經組態以在激勵泵24之前激勵電解池18歷時一時間週期，以便允許供水在施配之前變為經更多電化學活化的。

可使自池18至噴嘴14之行進時間為極短的。在一實例中，噴射瓶10在(例如)自電解池18產生陽極液及陰極液液體起極小時間週期內施配摻合的陽極液及陰極液液體。舉例而言，可在諸如產生陽極液及陰極液液體所在之時間的5秒內、3秒內及1秒內的時間週期內施配摻合液體。

若需要，則在2009年6月19日申請之Field的美國專利申請案第12/488,360號中展示並描述管狀電解池200之一或多個特定非限制性實例的其他結構，該案之全文特此以引用的方式併入。此等結構可用於本文中所揭示之實施例及其修改中的任一者中。

5. 提高經電解輸出之衛生性質的額外高電壓電極實例

儘管藉由電解池所產生之經電解液體可具有提高之清潔性質，但可能需要進一步提高藉由池產生之陽極液、陰極液及/或組合之陽極液/陰極液液體的衛生性質。

舉例而言，視施加至電解池之電壓的特性及饋給至池之液體(例如，自來水)的性質而定，藉由池產生之液體的化學性質可能不足以產生一貫的衛生性質。儘管電解過程產生某些量之可具有衛生性質的次氯酸(hydrochlorous acid)，但典型電解過程依賴於「鹽摻雜」來影響通過液體之電荷傳送，且在自來水中可存在不相容的「鹽」。此可導致次氯酸之不可預測濃度及不可預測的衛生性質。

已發現，在本發明之實施例中的一或多者中，電解池中之電極在液體中產生(例如)小的電荷。舉例而言，亦已發現，自電解池至藉由輸出噴霧正處理之表面或容積的液體路徑相對於大地接地可為導電的。池電極中之一或多者與大地接地之間的電位可提高藉由液體接觸之表面上或容積中的微生物之衛生性。

電位(例如)通過液體及/或液體/氣體混合物施加至微生物，且若跨微生物之細胞所施加的所得電場係具有足夠量值，則如下文更詳細論述，電場可經由諸如電穿孔及/或電液衝擊的機制對微生物引起不可逆的損害或毀滅。

在本發明之一說明性實施例中，通過藉由展示於圖1中之掌上型器件所施配的液體所遞送之電荷可藉由單獨電導體、導線或其他電氣及/或電磁組件，例如，電極(例如，高電壓(相對意義上)電極35)，進一步提高，以在液體輸出

噴霧及/或流中給予、施加、誘發或以其他方式引起電位。舉例而言，在展示於圖1中之實例中，電極35定位於液體路徑中以與藉由電解池18產生之電位相比相對於大地接地引起單獨之較大電位。又在展示於圖1中之實例中，電極35沿管22定位。然而，電極35可沿自儲集器12至噴嘴14之液體流徑定位於任何位置(或甚至噴射瓶10的外部)或另一位置(在適當時)，(例如)以傳導電荷來使藉由掌上型器件所施配的液體帶電荷或另外帶電荷。

在一實例中，電極35藉由導電長釘(spike)或「倒鉤(barb)」形成，其經由管22之側壁插入，因此電極之一部分與流過管22之液體實體接觸。在另一實例中，管22至少部分由諸如金屬及/或傳導聚合物的導電材料製成。舉例而言，管22可包括由銅製成之區段，其電連接至自控制電子器件30延伸的電導線。在一例示性實施例中，額外電極35與電解池18分離並在電解池18外部，且不具有相應返回電極(例如，具有相反極性之電極，及/或表示電穿孔電極之電路接地的電極)。應瞭解，可利用其他實施例中之其他配置。

控制電子器件30上之電源可經組態以向導線35且由此向管22中之液體遞送AC及/或DC電壓(諸如，正電壓)。管22經組態以將電自導線35傳導至正經由管遞送之液體，且由此向進入噴嘴14之液體施加電位及/或額外電位。舉例而言，此額外電位可增大使微生物遭受之電穿孔/電液衝擊。

在替代實施例中可使用各種電壓及電壓起伏圖(voltage pattern)。大地接地用來使由電極35、藉由噴嘴14所遞送之液體流及流所施加至之表面或容積所形成的電路完整。

舉例而言，額外電壓(及/或電流)可沿瓶10之自儲集器12至噴嘴14之輸出的流徑施加於任何位置(或瓶10之外部)。舉例而言，若噴嘴14為至少部分傳導的，則導線35可耦接至噴嘴14。在其他實例中，導線35電耦接至一探針尖端，該探針尖端在沿流徑之任何位置與液體接觸。在另一實例中，導線35電耦接至泵24之外殼，該外殼在係傳導的情況下將電荷遞送至通過泵的液體。在又一實例中，導線35可將額外電荷遞送至含於電解池18內之液體。在再一實例中，自瓶10消除電解池18，其中自噴嘴14噴射出之液體並未經電化學活化但由於用於引起電穿孔/電液衝擊之諸如導線35的導體仍可載運電荷。

5.1 實例高電壓電穿孔電極

圖6為根據本發明之說明性實施例的高電壓電穿孔電極35的分解圖。電極35包括一配接器240、一墊圈242、一端子244及一螺母246。舉例而言，配接器240具有具用於在管22(展示於圖1中)之兩個區段之間進行連接的公連接器(例如，倒鉤)的兩個相對末端。配接器240具有一用於沿裝置之液體流徑將液體自一末端傳遞至另一末端的內腔。配接器240可由諸如導電材料(諸如，銅、黃銅及/或銀)的任何合適材料形成。在一特定實施例中，配接器240之至少一部分由銀形成或塗佈有銀。舉例而言，配接器240可由

黃銅形成，其中與液體接觸的表面之至少一部分塗佈有銀。舉例而言，內徑及外徑表面塗佈有銀。

螺母246旋擰於配接器240之一末端上，藉此保持端子244及墊圈244與配接器緊密電接觸。電導線(未圖示)可附接至端子244，用於使端子與控制電子器件30(展示於圖1中)電連接。由於配接器240為導電的，因此經由端子244施加至配接器240之電位相對於正噴射之表面施加至流過配接器的液體。

在另一實施例中，電極35藉由導電長釘形成，其延伸通過管22之側壁，使得長釘與流過管之液體電接觸。亦可使用其他組態。

在又一實施例中，電極可藉由導電噴嘴形成。舉例而言，圖1中之噴嘴14或圖10A中的噴嘴508可由諸如(但不限於)塗佈有銀之黃銅的至少部分傳導之材料形成。

鍍銀亦可提高消毒作用。銀可用沿流徑流動之液體提供良好導電率。以下情形亦為可能的：當電位施加至電極35且電流自電極35通過液體輸出噴霧流動至表面時，銀離子可自電極遷移至液體流中。已知銀離子對一些細菌、病毒、藻類及真菌具有毒性效應。因此，使用銀電極可進一步提高所施配液體及/或液體/氣體混合物的衛生性質。

5.2 電穿孔機制實例

以下論述僅作為實例而提供且並不意欲限制本發明、本文中所描述之實例的操作及/或附加至其之任何所發布請求項的範疇。

圖 7A 為說明來自噴嘴 14 之噴霧輸出 250 的圖式，其中個別液滴可採取不同路徑，例如，自噴嘴至正處理之表面 252 的「a」及「b」。表面 252 可能具有或可能不具有至接地 254 (諸如，大地接地) 的導電路徑。

圖 7B 為說明藉由用來自展示於圖 1 中之噴射瓶 10 的輸出噴霧 250 噴射表面 252 (圖 7A 中) 所達成之電穿孔機制之實例的圖式。已發現輸出噴霧 250 形成傳導懸浮媒介。圖 7B 說明施加至表面 252 上之微生物的細胞膜 256 的所得電場「E」。自電極 35 至電解水噴霧之所施加交變電位的添加顯現為向輸出噴霧 250 賦予顯著提高之消毒作用。此現象已與不可逆電穿孔相關聯。在一特定實施例中，交變電位顯現為在針對不同有機體之可變效應的情況下在 600 V、28 kHz 下為特別有效的。然而，在其他實施例中可使用其他電壓及頻率。

已知繼之以細胞死亡之電穿孔為可由至少 0.5 V 之橫跨膜電位達成的 (其中膜厚度通常為 ~3 nm)。視組態而定，此等電位可能需要約 10 kV/cm 或更高的脈衝。較低電位在細胞毒素存在的情況下或在用於防止正常可逆地形成之細胞孔重新密封之額外機制可用的情況下可為有效的。應注意，儘管電穿孔通常用作較低電位下的「可逆」工具，但應認識到，即使在此等條件下，常常僅小百分數的細胞恢復。

細胞膜中之孔洞的形成大體本質上不足以引起細胞死亡，此係由於細胞在大量細胞膜失去的情況下可存活歷時

相對長的週期為已知的。

細胞死亡係由於對細胞之新陳代謝狀態的瓦解而來臨，細胞之新陳代謝狀態的瓦解可藉由材料至細胞中及離開細胞的電泳及電滲(毛細電泳)移動而引起。擴散本質上大體為過慢的。為了達成電泳及電滲，在表面內必須耗散足夠電力，如圖7C之圖式中所示。

不同微生物具有不同總表面電荷及電荷分布，且因此將在細胞死亡方面不同於彼此地作出反應。微生物在振盪電位場中亦將不同地表現，且對於最大吸收(及因此相對於水溶液之最大移動，從而引起其新陳代謝的最大混亂)將具有不同諧振頻率。移入及移出主要視電位梯度而定。當系統係處於諧振時，增大之效應發生。

當考慮遞送至細胞之電位梯度及耗散至經噴射表面的電力時，在一特定實例中，噴射器件遞送精細噴霧，該精細噴霧可部分為真實氣溶膠($\sim 1\ \mu$ 液滴)，但多數為具有遠大於 $10\ \mu$ 之液滴大小的薄霧。液滴大小及速度分布可在不同實施例之間變化。

簡單地由液體噴射之速率除以出口管口之面積來計算自噴嘴出射之液體的速度。然而，液滴速度之隨後降低視液滴大小(質量對表面面積比)而定。 $10\ \mu$ 及 $50\ \mu$ 液滴之末速分別為僅約 $10^{-3}\ \text{m/s}$ 及 $10^{-1}\ \text{m/s}$ 。

經噴射水滴以不同速率下降，且時間差在與快速交變電位(例如， $28\ \text{kHz}$)相關時將為大的。舉例而言，在圖7A中，途徑(b)將長於途徑(a)(例如)約 $1\ \text{cm}$ 。下降速度(視液

滴大小、流動速率及噴嘴直徑而定)將判定液滴著陸之間的時間差，但此很可能為36 μs 之電位循環時間的若干至許多倍。

若藉由下降時間判定電位，則大電位梯度將存在於朝向噴射場之周邊具有較大場梯度的二維表面內。脫離中心僅1 cm之液滴又行進額外之約0.03 cm，且即使以10 m/s行進，此仍等效於電位的一循環。若液滴並非處於與噴射器電極有效地連續接觸，則此等電位梯度可能存在。若所有噴霧關於碰撞該表面具有相同電位而無關於液滴採用的不同路線(及下降的隨之發生的時間)，則電位梯度並非同量地在表面內而是在表面與「大地」之間，且此等電位梯度在表面並未「接地」的情況下可能不足以引起電穿孔。

具有開放細孔之細胞遠易於經受水溶液中的細胞毒素之效應影響，此係因為其不具有對細胞毒素進入的障壁。與交變電位共同遞送之潛在細胞毒素為過氧化物、氯的氧化物及其他氧化還原劑(諸如，超氧化物、臭氧及純態氧)，及諸如二價銅離子及/或銀離子的重金屬離子。

帶電荷之奈米微泡將在電場中移動且將能夠自表面拾取材料。舉例而言，由於帶電荷之奈米微泡為表面活性的，因此如圖7C中所示，其可另外干擾細孔重新密封且優先將其細胞毒素表面活性分子遞送至細孔位點。

鑒於以上內容，藉由展示於圖1中之噴射瓶10所產生的電解水(例如)歸因於微小帶電荷泡之產生而充當清潔劑。此等泡自身附著至汙物微粒/微生物，因此傳送其電荷。

帶電荷且經塗佈之微粒歸因於其類似電荷之間的排斥而彼此分離，且作為懸浮物進入溶液。藉由微小泡塗佈汙物促進微小泡之藉由在清潔期間所引入之較大浮游泡進行的拾取，由此輔助清潔過程。同時，微生物可藉由額外電極35所產生之電位而電穿孔並被殺死或以其他方式消除，從而(例如)減少表面上之微生物的數目。

因此，為了提高衛生能力性質，電穿孔可用以(例如)藉由通過(例如)水流體將高電壓放電(在相對意義上)至接地(諸如，大地接地)而實現微生物作用的更一貫且有效的毀滅。

亦已發現，藉由電解池所產生之電化學活化的液體與藉由電穿孔電極所施加之電場的組合具有協同效應。咸信，隨著在電化學活化之液體中所產生之帶電荷奈米微泡在電場中移動，帶電荷奈米微泡拾取微生物且使微生物與表面分離。藉由使微生物與表面分離，使得微生物懸浮於表面上之液體中，跨微生物細胞更易於施加藉由電穿孔電極沿表面所產生的電場。而，若微生物係與表面接觸，則電場更易於放電至表面接地中且在產生有機體細胞之不可逆電穿孔方面可為較不有效的。在細胞懸浮的情況下，所施加交變場往復振盪，從而引起對細胞的損害。

在替代實施例中，微生物懸浮可經由除藉由電解池所產生之電化學活化之液體外的機制實現。舉例而言，可藉由使用去污劑及/或機械作用或組合而使微生物懸浮。

5.3 藉由掌上型噴射瓶進行之電穿孔實例

在展示於圖8中之實例中，本發明之一態樣係關於一種方法，該方法用於藉由在一帶電荷媒介(諸如，藉由一由掌上型噴射裝置300載運之電解池所產生的霧化噴霧)中向微生物施加電位或電化學壓力而去活化或破壞微生物。然而，噴射瓶300可由具有如本文中所描述之電解池及高電壓電穿孔電極的任何其他裝置或系統替換。

如圖8中所示，掌上型噴射瓶300之噴嘴施配電化學活化之液體作為帶電荷輸出噴霧302，帶電荷輸出噴霧302形成噴霧的電耦接管道。隨著輸出噴霧302接觸表面304，噴霧302之電管道變為電耦接至表面，由此使自池電極及高電壓電穿孔電極至表面的導電路徑完整。此路徑允許將電荷遞送至存在於表面上的微生物。

此外，已發現，隨著表面變得由輸出噴霧所載運之液體濕化，電荷貫穿濕化表面且沿濕化表面傳導，只要在輸出噴霧與表面上的各種區域之間存在液體的傳導路徑即可，該等區域遠離與輸出噴霧的直接接觸。已發現，若表面在直接接觸之區域與進行量測所在之遠端區域之間具有液體的連續路徑，則可在遠離與輸出噴霧之直接接觸的區域處量測電荷。

舉例而言，圖9說明部分濕化之表面304的平面圖。隨著噴霧302接觸表面304，藉由噴霧302所載運之液體形成一傳導路徑306，該傳導路徑306將來自輸出噴霧之電荷載運至並不與輸出噴霧直接接觸的遠端區域308。隨著輸出噴霧沿表面前進，此傳導路徑可用來增大藉由電荷處理表面

之各種區域的時間長度。

在本發明之一態樣中，噴射瓶300(或其他液體遞送裝置)經組態並操作從而以產生一所遞送電荷量值的方式通過輸出液體遞送電荷，該所遞送電荷量值超出由正處理表面上之一或多個微生物所擁有之細胞內及細胞外靜電容量的限值。在一實例中，裝置經組態並操作以在表面上之與自裝置所施配之液體接觸的微生物中之一或多者的細胞上達成至少0.5伏特的橫跨膜電位。

6. 特定噴射瓶實例

6.1 瓶組態實例

圖10A說明示意性地展示於圖1中之噴射瓶之商用實施例的特定實例。展示於圖式中之特定瓶組態及構造僅作為非限制性實例而提供。

若需要，則在2009年6月19日申請之Field的美國專利申請案第12/488,368號中展示並描述噴射瓶500之一或多個特定非限制性實例的其他結構，該案之全文特此以引用的方式併入。此等結構可用於本文中所揭示之實施例及其修改中的任一者中。

商用實施例當前以掌上型噴射瓶形式可用，該掌上型噴射瓶藉由Minnesota, St. Josephs之ActiveIon Cleaning Solution, LLC分配，且以名稱「Activeion™ Pro.」購自Minnesota, St. Josephs之ActiveIon Cleaning Solution, LLC。展示於圖10A至圖10C中之實例中的實施例在關於電穿孔電極及相關控制電路等之添加的修改之情況下類似於

前述噴射瓶。

在圖10A中，瓶500包括一形成底座502之外殼501、一頸部504及一筒體或頭部506。筒體506之尖端包括一噴嘴508及一滴落/飛濺防護509。在一實例中，噴嘴508由黃銅形成。舉例而言，滴落/飛濺防護509亦充當用於將瓶500懸掛於物料推車上的方便吊鉤。外殼501具有一蛤殼式類型構造，其具有(諸如)藉由螺桿附接在一起的大體上對稱之左側及右側。底座502收容一容器510，該容器510充當待處理且接著經由噴嘴508施配之液體的儲集器。容器510具有一頸狀且帶螺紋之入口(具有螺帽)512，其延伸通過底座502以允許由液體填充容器510。入口512帶螺紋以收納蓋密封件。

在此實例中，整個外殼或外殼之一部分為至少半透明的。類似地，容器510由至少半透明之材料形成。舉例而言，容器510可製造為透明聚酯材料的吹模。如下文更詳細解釋，外殼501亦含有一載運複數個LED指示燈594、596的電路板。在此實例中，存在在瓶之每一角落處成對配置的四個紅色LED 594及四個綠色LED 596(亦以幻影(phantom)展示)。燈定位於容器510之底座之下，以使光透射通過容器510之底層壁並透射至含於容器中的任何液體中。液體使光之至少一部分漫射，從而提供正被照射之液體的外觀。藉由控制電子器件所控制的光之顏色及/或諸如導通/斷開調變、強度等的其他照射特性可自瓶外部觀測到，以向使用者提供瓶之功能狀況的指示。

舉例而言，液體可藉由綠色LED照射以指示電解池及/或泵正恰當地起作用。因此，使用者可確保自噴嘴508所施配之經處理液體與含於容器510中的源液體相比具有提高的清潔及/或衛生性質。又，容器510中之源液體(儘管尚未處理)的照射提供液體為「特殊的」且具有提高之性質的印象。

類似地，若電解池及/或泵並未恰當地起作用，則控制電子器件點亮紅色LED，從而為源液體提供紅色外觀。此向使用者提供存在問題且所施配之液體可能並不具有提高之清潔及/或衛生性質的印象。

圖10B說明安裝於外殼501之左側501A中的各種組件。容器510安裝於隔室531中，電路板540安裝於隔室532中，電池542安裝於隔室533中，且泵/池總成544安裝於隔室534中。連接容器510、泵/池總成及噴嘴508的各種管並未展示於圖10B中。

瓶501之筒體(或頭部)506的後端包括一用於連接至電池充電器(未圖示)之線纜的電源插孔523。在瓶500載運可再充電電池之實例中，此等電池可經由插孔523再充電。

圖10C說明安裝於一半外殼501A之筒體506中的泵/池總成544的殘缺特寫視圖。泵/池總成544包括泵550，及裝配於托架554內的電解池552。電解池552具有：一入口556，其流體地耦接至一自容器510之出口延伸的管(未圖示)；及一出口557，其經由另一管(亦未圖示)流體地耦接至泵550的入口555。泵550具有一出口，該出口流體地耦接至噴嘴

508的入口558。在一實例中，電解池552對應於參看圖5所論述之管狀電解池200。然而，在本文中所揭示之此及其他實施例中之任何合適電解池(諸如，在Field等人之美國公開案第2007/0186368 A1號中所揭示的彼等電解池)包括(但不限於)在圖8A、圖8B及圖9中所揭示的電解池(例如，功能產生器)。O形環560針對外殼501提供圍繞噴嘴508的密封。又，泵550可定位於池552的上游或下游。

如上文參看圖6所描述，在此實例中，高電壓電穿孔電極35流體地耦接於池552之出口557與噴嘴508的入口558之間。電極配接器240(展示於圖6中)接合(splice)於連接出口557與入口558的管內，以向流動至噴嘴508的流體提供電連接。然而，電極35可定位於沿瓶500之流體流徑的其他位置。

瓶500進一步包括一觸發器570，其致動瞬時按鈕雙控開關(on/off switch)572。觸發器570在由使用者按下時圍繞樞軸而致動。彈簧(在圖10C中不可見)將觸發器570偏置於正常釋放狀態，且由此開關572係處於關閉狀態。開關572具有用於連接至展示於圖10A中之電路板540上之控制電子器件的電導線。

當按下觸發器570時，開關572致動至「導通」狀態，藉此向控制電子器件提供電力，其激勵泵550及電解池552。在被激勵時，泵550自容器510汲取液體，且通過電解池552及電穿孔電極配接器240(圖6)泵汲液體，其將組合之陽極液及陰極液EA液體遞送至噴嘴508。當泵550及/或電解

池552恰當起作用時，控制電子器件亦點亮安裝於電路板或瓶500中或上之另一位置上的綠色LED。

6.2 控制電路實例

6.2.1 電解池之驅動電壓實例

圖11為說明施加至根據本發明之一例示性態樣的電解池552(在展示於圖10A至圖10C中之瓶中)之陽極及陰極的電壓起伏圖的波形圖。大體上恆定之相對為正的電壓施加至陽極，而大體上恆定之相對為負的電壓施加至陰極。然而，使每一電壓週期性短暫地脈動至相對相反之極性以排斥水垢。在一些實例中，需要限制水垢建置於電極表面上。在此實例中，自時間 t_0 至 t_1 、 t_2 至 t_3 、 t_4 至 t_5 及 t_6 至 t_7 ，相對為正之電壓施加至陽極，且相對為負之電壓施加至陰極。在時間 t_1 至 t_2 、 t_3 至 t_4 、 t_5 至 t_6 及 t_7 至 t_8 期間，使施加至每一電極之電壓反向。經反向之電壓位準可具有與未經反向之電壓位準之量值相同的量值，或可具有不同量值(若需要)。

可按需選擇每一短暫極性切換之頻率。隨著反向頻率增大，結垢量減小。然而，電極可隨著每一反向釋放小量鉑(在塗佈有鉑之電極的狀況下)。隨著反向頻率減小，結垢可增大。在一實例中，如藉由箭頭300所示之反向之間的時間週期係在約1秒至約600秒的範圍內。亦可使用此範圍外的其他週期。在此實例中，正常極性的時間週期303(諸如，時間 t_2 與 t_3 之間)為至少900毫秒。

亦可按需選擇電壓被反向的時間週期。在一實例中，藉

由箭頭302表示之反向時間週期係在約50毫秒至約100毫的範圍內。亦可使用此範圍外的其他週期。

使用此等範圍，舉例而言，在不需要閥門組(valving)的情況下，每一陽極腔室產生大體上恆定之陽極液EA液體輸出，且每一陰極腔室產生大體上恆定之陰極液EA輸出。在先前技術電解系統中，複雜且昂貴之閥門組用以維持通過各別出口之陽極液及陰極液恆定，同時仍允許極性反向以使結垢最小化。

若陽極電極之數目不同於陰極電極之數目(例如，3:2之比率)，或若陽極電極之表面面積不同於陰極電極的表面面積，則所施加電壓起伏圖可以以上方式使用，從而在所產生液體中產生較大量的陽極液或陰極液。在管狀電解池552(諸如，展示於圖5中之池200)的情況下，外部圓筒電極204具有較大直徑，且因此與內部圓筒電極206相比具有較大表面面積。為了強調提高之清潔性質，控制電路可經組態以(例如)驅動池200，使得對於驅動電壓起伏圖之大部分週期而言，外部電極204(或具有不等數目個陽極及陰極之實施例中的較大數目個電極)充當陰極，且內部電極206(或具有不等數目個陽極及陰極之實施例中的較小數目個電極)充當陽極。由於陰極與陽極相比具有較大表面面積(或電極數目)，因此池200將(例如)每單位時間產生通過池之組合出口的與陽極液相比更多的陰極液。

若將強調消毒，則外部電極204(或較大數目個電極)可

驅動至相對為正的極性(以產生更多陽極液)，且內部電極(或較小數目個電極)可驅動至相對為負的極性(以產生較少陰極液)。

參看圖 11，在此實例中，自時間 t_0 至 t_1 、 t_2 至 t_3 、 t_4 至 t_5 及 t_6 至 t_7 ，控制電路向陽極(電極 206)施加相對為正之電壓，且向陰極(電極 204)施加相對為負的電壓。在時間 t_1 至 t_2 、 t_3 至 t_4 、 t_5 至 t_6 及 t_7 至 t_8 期間，使施加至每一電極之電壓短暫反向。

已發現，用於使電極去垢的此等頻繁短暫之極性反向可能具有一亦使常常用於對電極進行電鍍的材料(諸如，鉑)自電極表面脫落的傾向。因此，在一實施例中，電極 204 及 206 包含未經電鍍之電極，諸如金屬電極或傳導塑膠電極。舉例而言，電極可為未經電鍍的金屬網電極。

在一例示性實施例中，噴射瓶(或其他裝置)可進一步包括一開關，其可用以使展示於圖 11 中之波形(或施加至電解池的任何其他波形)選擇性地反轉。舉例而言，開關可設定於一位置以產生比陰極液多的陽極液，且設定於另一位置以產生比陽極液多的陰極液。控制電路監視開關位置，並根據開關位置調整施加至電解池的電壓。

然而，視池之特定應用而定，電解池之電極可由多種不同電壓及電流起伏圖驅動。

在另一實例中，以一極性驅動電極歷時規定時間週期(例如，約 5 秒)，且接著以相反極性驅動電極歷時大約相同的時間週期。由於陽極液及陰極液 EA 液體在池之出口處

摻合，因此此過程基本上產生一份陽極液EA液體對一份陰極液EA液體。

在另一實例中，由脈動DC電壓波形驅動池電極，其中施加至電極之極性並未反向。可按需設定「導通/斷開」時間週期及所施加電壓位準。

6.2.2 電解池之控制電路實例

施加至電解池之波形藉由展示於圖1中之控制電路30控制，該控制電路30駐留於(例如)展示於圖10B中的電路板540上。舉例而言，控制電路30可包括任何合適控制電路，且可以硬體、軟體或兩者之組合來實施。

控制電路30包括一印刷電路板，該印刷電路板含有用於向泵24及電解池18供電且控制泵24及電解池18之操作的電子器件。在一實例中，控制電路30包括一具有一輸出的電源，該輸出耦接至泵24及電解池18且其控制遞送至該兩個器件的電力。控制電路30亦包括(例如)一H橋，該H橋能夠依據藉由該控制電路所產生之控制信號而使施加至電解池18的電壓之極性選擇性地反向。舉例而言，控制電路30可經組態從而以預定型式(諸如，在50%占空比情況下每隔5秒)使極性交替。在另一實例中，上文所描述，控制電路30經組態以向池施加主要具有第一極性的電壓，且使極性週期性反向歷時僅極短暫的時間週期。

在掌上型噴射瓶的情形下，載運大電池為不方便的。因此，至泵及池之可用電力稍微受限。在一實例中，池之驅動電壓係在約18伏特至約28伏特的範圍內。但由於通過噴

射瓶及電解池之典型流動速率為相當低的，因此僅相對小之電流對於有效地活化通過池之液體為必要的。在低流動速率的情況下，池內之駐留時間為相對大的。液體駐留於池中愈長同時池經激勵，電化學活化則愈大(在實際限值內)。此允許噴射瓶(例如)使用較小容量電池及DC至DC轉換器，其以低電流使電壓逐漸升高至所要輸出電壓。

在噴射瓶載運四個AA電池之一特定實例中，或舉例而言，電池可具有在約3伏特至約9伏特之範圍內的輸出電壓。舉例而言，每一AA電池可具有(例如)約500毫安時至約3安時下1.5伏特的標稱輸出電壓。若電池串行連接，則標稱輸出電壓在約500毫安時至約3安時之容量的情況下將為約6 V。可(例如)經由DC至DC轉換器使此電壓逐漸升高至18伏特至28伏特之範圍或18伏特至38伏特的範圍內。因此，可以足夠電流達成所要電極電壓。

在另一特定實例中，噴射瓶載運十個鎳金屬氫化物電池，該等電池各自具有一約1.2伏特的標稱輸出電壓。舉例而言，串行連接該等電池，因此標稱輸出電壓在約1800毫安時之容量的情況下為約10伏特至約13.8伏特。(例如)經由DC至DC轉換器使此電壓逐漸升高/下降至8伏特至至少28伏特之範圍或約8伏特至約38伏特的範圍。因此，可以足夠電流達成所要電極電壓。應瞭解，隨著電池之大小減小，在替代實施例中可利用甚至更小之電池大小、數目、組合或其容量，或諸如轉換器等的其他相關電氣器件之更小大小、數目、組合或容量。

經由池產生大電壓及合適電流的能力對於經由池饋給常規自來水以轉換為具有提高之清潔及/或衛生性質之液體的應用可為有益的。常規自來水在池之電極之間具有相對低的電導率。

合適DC至DC轉換器之實例包括可購自美國紐約Pelham之PICO Electronics, Inc.的系列A/SM表面裝配轉換器，及在升壓應用中連接的可購自美國Arizona, Phoenix之ON Semiconductor的NCP3064 1.5A逐漸升高/降低/反轉切換調節器。

在一實例中，控制電路基於自電解池汲取之感測到的電流而控制DC至DC轉換器，使得DC至DC轉換器輸出一經控制以達成通過池的電流汲取之電壓，該電流汲取係在預定電流範圍內。舉例而言，目標電流汲取在一特定實例中為約400毫安。在另一實例中，目標電流為350毫安。在替代實施例中可使用其他電流及範圍。所要電流汲取可視以下各項而定：電解池之幾何形狀、正處理之液體的性質及所得電化學反應之所要性質。

在圖12中展示說明控制電路30之特定實例的方塊圖。儘管展示於圖12中之控制電路經組態以控制諸如展示於圖10A至圖10C中之噴射瓶的噴射瓶之各種組件，但控制電路可按現狀使用或按需進行修改以控制根據本發明之替代實施例之任何其他裝置上的類似元件。

控制電路30之主要組件包括一微控制器1000、一DC至DC轉換器1004及一輸出驅動器電路1006。

舉例而言，藉由如圖10B中所示之瓶所載運之電池組542來供應至各種組件的電力。在一特定實例中，電池組542包括十個鎳金屬氫化物電池，該等電池各自具有一約1.2伏特的標稱輸出電壓。串行連接該等電池，因此標稱輸出電壓在約1800毫安時之容量的情況下為約10 V至12.5 V。手動觸發器570、572(例如，展示於圖10A至圖10C中)選擇性地將來自電池組542之12伏特輸出電壓施加至電壓調節器1003及DC至DC轉換器1004。可使用任何合適電壓調節器，諸如可購自Fairchild Semiconductor Corporation的LM7805調節器。在一特定實例中，電壓調節器1003提供一5伏特輸出電壓從而為控制電路內的各種電氣組件供電。

DC至DC轉換器1004產生一待跨電解池552之電極施加的輸出電壓。轉換器藉由微控制器1000控制以使驅動電壓逐漸升高或降低以便經由電解池達成所要電流汲取。在一特定實例中，隨著泵550經由池552及噴嘴508(圖10A至圖10C)自容器510泵汲水，轉換器1004使電壓在8伏特至28伏特(或更大)之範圍之間逐漸升高或降低，以經由電解池552達成約400毫安的電流汲取。所需要之電壓部分視池之電極之間的水之傳導率而定。

在一特定實例中，DC至DC轉換器1004包括可購自美國紐約Pelham之PICO Electronics, Inc.的系列A/SM表面裝配轉換器。在另一實例中，轉換器1004包括在升壓應用中連接的可購自美國Arizona, Phoenix之ON Semiconductor的

NCP3064 1.5A逐漸升高/降低/反轉切換調節器。在替代實施例中可使用其他電路及/或配置。

輸出驅動器電路1006依據藉由微控制器1000產生之控制信號使施加至電解池552的驅動電壓之極性選擇性地反向。舉例而言，微控制器1000可經組態從而以使得係如參看圖11所展示及/或描述之預定型式使極性交替。輸出驅動器1006亦可向泵550提供輸出電壓。或者，舉例而言，泵550可直接自觸發器開關570、572之輸出接收其輸出電壓。

在一特定實施例中，輸出驅動器電路1006包括一可購自美國Texas，Dallas之Texas Instruments Corporation的DRV8800全橋馬達驅動器電路。在替代實施例中可使用其他電路及/或配置。驅動器電路1006具有一H開關反轉器，其根據藉由微控制器控制之電壓起伏圖而驅動至電解池552的輸出電壓。H開關亦具有一電流感測輸出，其可藉由微控制器使用以感測藉由池552所汲取的電流。感測電阻器 R_{SENSE} 產生一電壓，該電壓代表所感測之電流且作為回饋電壓施加至微控制器1000。微控制器1000監視回饋電壓且控制轉換器1004輸出一合適驅動電壓以維持所要電流汲取。

微控制器1000亦監視回饋電壓以驗證電解池552及/或泵550正恰當地操作。如上文所論述，微控制器1000可依據藉由輸出驅動器電路1006感測到之電流位準來操作LED 594及596。舉例而言，微控制器1000可依據感測到之電流

位準係在臨限位準之上或是之下或是否在一範圍內而切斷(或另外接通)LED 594及596集合中的一者或兩者。

輸出驅動器電路1006亦可在微控制器1000之控制下向泵550遞送驅動電壓，輸出驅動器電路1006在使用者觸發器開關570、572之致動後即接通及切斷泵。舉例而言，輸出驅動器電路1006可經由開關(諸如，電力MOSFET)向泵550選擇性地施加12伏特電池電壓及/或返回電壓。在一特定實例中，返回電壓由可購自California，El Segundo之International Rectifier的IRF7603pbF電力MOSFET進行選擇性開控。

微控制器1000可包括任何合適控制器、處理器及/或電路。在一特定實施例中，微控制器1000包括可購自美國Minnesota，Thief River Falls之Digi-Key Corporation的MC9S08SH4CTG-ND微控制器。

在展示於圖12中之實例中，電路之點亮控制部分包括輸出電阻器R1及R2，及一藉由上拉電阻器R3、紅色LED二極體D1至D4及下拉電晶體Q1所形成的第一「紅色」LED控制支腳(leg)。微控制器1000具有一第一控制輸出，其藉由接通及切斷電晶體Q1而選擇性地接通及切斷紅色LED D1至D4。電路之點亮控制部分進一步包括一藉由上拉電阻器R4、綠色LED二極體D5至D8及下拉電晶體Q2所形成的第二「綠色」LED控制支腳。微控制器1000具有一第二控制輸出，其藉由接通及切斷電晶體Q2而選擇性地接通及切斷綠色LED D5至D8。

控制電路進一步包括一控制標頭1002，其提供一用於程式化微控制器1000的輸入。

在一特定實例中，元件1000、1002、1003、1004、1006、R1至R4、D1至D8及Q1至Q2駐留於展示於圖10B中的電路板540上。

另外，展示於圖12中之控制電路可包括一充電電路(未圖示)，該充電電路用於由經由展示於圖10B及圖10C中的電源插孔523所接收到的能量在電池組542內將電池充電。

本文中所描述之控制功能中的一或多者可以硬體、軟體、韌體等或其組合來實施。此軟體、韌體等儲存於諸如記憶體器件的電腦可讀媒體上。可使用任何電腦可讀記憶體器件，諸如磁碟驅動器、固態驅動器、CD-ROM、DVD、快閃記憶體、RAM、ROM、積體電路上之一組暫存器等。

6.2.3 電穿孔電極之驅動電壓實例

電穿孔電極35(諸如，圖6中之配接器240)可由任何合適驅動電壓起伏圖來驅動以達成所要微生物去活化等級。驅動電壓起伏圖之電氣特性將係基於裝置之設計及將液體施加至微生物的方法。

在本文中所揭示之噴射瓶的一實例中，施加至電極之驅動電壓具有一在25千赫茲至800千赫茲之範圍內的頻率及一具有50伏特至1000伏特均方根(rms)的電壓。然而，所施加電流可為極低的，諸如(但不限於)約0.15毫安。電壓起伏圖可為DC起伏圖及AC起伏圖或兩者的組合。電壓波形

可為任何合適類型，諸如方形、正弦曲線、三角形、鋸齒形及/或任意類型(來自任意起伏圖產生器)。在一實例中，波形在各種波形之間順序地改變。舉例而言，電壓電位之正(或另外負)側施加至電極，且正處理之表面(或空間容積)的電位充當電路接地(諸如，大地接地)。另外，波形及電壓位準可不同地影響不同微生物。因此，此等參數可經修改以提高特定微生物的殺死，或可在施加期間變化以有效地處理多種不同有機體。

施加至電穿孔電極之合適電壓的實例包括(但不限於)在50 Vrms至1000 Vrms、500 Vrms至700 Vrms或550 Vrms至650 Vrms之範圍內的AC電壓。一特定實施例向電穿孔電極施加約600 Vrms的電壓。

施加至電穿孔電極之電壓的頻率之實例包括(但不限於)在20 KHz至100 KHz、25 KHz至50 KHz、30 KHz至60 KHz或約28 KHz至約40 KHz之範圍內的彼等頻率。一特定實施例向電穿孔電極施加處於約30 KHz的電壓。圖13A為說明在一特定實例中施加至電穿孔電極35之電壓起伏圖的波形圖。在此實例中，波形之形狀為正弦波與方形波的組合。然而，波形可具有其他形狀，諸如正弦波、方形波或其他波形。當液體流過電極之配接器240且具有約30 KHz的頻率時，所施加電壓具有一600伏特rms(約1000 V至1200伏特峰間值)的AC電壓。在此實例中，隨著裝置(例如，噴射瓶)向正處理之表面施配電化學活化的液體，頻率保持大體上恆定。在另一實例中，頻率維持於約41 KHz至46 KHz

的範圍內。

在另一實例中，在裝置(例如，噴射瓶)向正處理之表面施配電化學活化的液體之同時，頻率在預定範圍內變化。舉例而言，驅動電穿孔電極35之控制電路可在頻率下限與頻率上限之間(諸如，20 KHz與100 KHz之間、25 KHz與50 KHz之間及30 KHz與60 KHz之間)的範圍內掠過(sweep)該頻率。

圖13B為說明另一特定實例中頻率相對於施加至電穿孔電極35的電壓之時間的波形圖。在此實例中，舉例而言，頻率在三角形波形情況下在約1秒之週期內自低頻率限值至高頻率限值且接著降回至低頻率限值而形成斜坡。在另一實例中，控制電路使頻率在0.1秒至10秒之時間週期內自低頻率限值至高頻率限值(及/或自高頻率限值至低頻率限值)形成斜坡。亦可使用其他斜坡頻率範圍，且各別向上斜坡及向下斜坡之週期可彼此相同或不同。由於不同微生物可能對不同頻率下之不可逆電穿孔為敏感的，因此所施加電壓之殺死效應在不同頻率之間掠過以潛在地增大對不同微生物的效力。舉例而言，掠過頻率在施加處於不同微生物之不同諧振頻率的電位時可能為有效的。

在展示於圖13C中之實例中，在鋸齒形波形的情況下在30 KHz與60 KHz之間掠過頻率。亦可使用其他波形。

6.2.4 電穿孔電極之控制電路實例

圖14為說明用於向電穿孔電極35提供電壓電位之控制電路1100之實例的方塊圖。電路1100包括電壓輸入連接器

1102、電壓調節器1104、三色LED 1106、微控制器1108、切換電力控制器1110、H橋電路1112及1114、變壓器1116、分壓器1118、感測電阻器1120及輸出連接器1122。

輸入連接器1102(例如)自展示於圖12中之主電路板接收12伏特電池電源電壓，且將電壓供應至電壓調節器1104、切換電力控制器1110及H橋電路1112及1114。在一特定實例中，電壓調節器1104提供5伏特輸出電壓，從而為控制電路1100內之諸如微控制器1108、LED 1106及切換電力控制器1110的各種電氣組件供電。可使用任何合適電壓調節器，諸如可購自Fairchild Semiconductor Corporation的LM7805調節器。

在此實施例中，微控制器1108具有三個主要功能：向切換電力調節器1110提供時脈信號(SYNC)及致能信號(ENABLE)，監視故障條件，及經由LED 1106向使用者提供故障條件的指示。在一實例中，微控制器1108包含可購自ATMEL Corporation的ATtiny24 QPN微控制器。在替代實施例中可使用其他控制器。

時脈信號SYNC為切換電力控制器1110提供一參考頻率。致能信號ENABLE在為有效的時致能(或接通)切換電力控制器1110。正常地，微控制器1108將ENABLE設定為有效狀態，並監視用於故障條件的FAULT信號。當無故障條件存在時，微控制器1108選擇性地接通三色LED 1106的一或多個顏色。在一實例中，LED 1106為三色紅色、綠色、藍色LED。然而，在替代實施例中可使用多個單獨

LED。此外，除LED 1106之外或替代於LED 1106可使用其他類型的指示器，諸如任何可見、可聽或可觸摸指示器。在本實例中，當無故障條件存在時，微控制器1108藉由下拉各別陰極而點亮藍色LED。

當控制器1110藉由啟動信號FAULT而指示故障條件時，微控制器1108使ENABLE信號選擇性地脈動至無效狀態，且接著使ENABLE信號返回至有效狀態以重設切換電力控制器1110。若故障條件清除，則微控制器繼續點亮藍色LED。若故障條件保持為作用中的，則微控制器切斷藍色LED且點亮紅色LED。不使用綠色LED，但在替代實施例中可使用綠色LED。在替代實施例中可使用其他使用者指示型式。

在一實例中，切換電力控制器1110包括可購自Texas Instruments的TPS68000 CCFL相移全橋CCFL控制器。然而，在替代實施例中可使用其他類型之控制器。

基於SYNC信號，切換電力控制器1110向H橋電路1112及1114內之切換電晶體的閘極提供閘極控制信號。在一實例中，H橋電路1112及1114各自包括一FDC6561AN雙N通道邏輯位準MOSFET(儘管可使用其他電路)，該等FDC6561AN雙N通道邏輯位準MOSFET連接在一起以形成一H橋反轉器，該H橋反轉器由諸如展示於圖13中之電壓起伏圖的所要電壓起伏圖驅動變壓器1116的初級側。變壓器1116具有1:100匝數比，(例如)當正自裝置施配液體時，變壓器1116將驅動電壓自約10 V至13 V峰間值逐漸升高至

約 1000 V 至 1300 V 峰間值(約 600 V rms)。輸出驅動電壓經由輸出連接器 1122 施加至電穿孔電極 35。

分壓器 1118 包含一對電容器，該對電容器串行連接於變壓器之初級側與接地之間以產生一電壓，該電壓回饋至切換電力控制器 1110 且表示在變壓器之次級側上所產生的電壓。此電壓位準用以偵測過電壓條件。若回饋電壓超出給定臨限值，則切換電力控制器 1110 將啟動故障信號 FAULT。

感測電阻器 1120 連接於變壓器之初級側與接地之間以產生另一回饋電壓，該回饋電壓回饋至切換電力控制器 1110 且表示流過變壓器之次級側的電流。此電壓位準用以偵測過電流條件。若回饋電壓超出給定臨限值，則切換電力控制器 1110 將啟動故障信號 FAULT，從而指示變壓器中的故障。

另外，如藉由箭頭 1124 所示，H 橋之一支腳中的底部電晶體之源極回饋至切換電力控制器 1110。此回饋線可經監視以量測變壓器之初級側中的電流，該電流可表示經由電穿孔電極 35 遞送至負載的電流。又，可比較此電流與高及/或低臨限位準。比較之結果可用以設定故障信號 FAULT 的狀態。

7. 用於通過輸出液體遞送電荷的其他例示性裝置

本文中所描述之諸如電解池及/或電穿孔電極的彼等特徵及方法的特徵及方法可用於多種不同裝置中，該等裝置(例如)包括噴射瓶、行動表面清潔器及/或自立式或壁掛式

平台。

舉例而言，(例如)在諸如以下各項之行動表面清潔器上(onboard)(或外)實施特徵及方法：行動硬地板表面清潔器、行動軟地板表面清潔器或經調適以清潔硬及軟地板兩者或其他表面的行動表面清潔器、全表面清潔器，車載式(truck-mounted)噴射器、高壓浴室噴頭、盥洗室及小便池。

7.1 行動表面清潔器實例

圖 15 說明在 Field 等人之美國公開案第 2007/0186368 A1 號中所揭示之行動硬及/或軟地板表面清潔器 1200 的實例，該行動硬及/或軟地板表面清潔器 1200 可經修改以實施上文所描述之特徵及/或方法中的一或多者。圖 15 為具有處於打開位置之蓋子的清潔器 1200 之透視圖。

在此實例中，清潔器 1200 為用以清潔諸如混凝土、瓷磚、聚乙烯、水磨石等的硬地板表面的後操縱(walk-behind)清潔器，在其他實例中，清潔器 1200 可組態為用於執行如本文中所描述之清潔及/或消毒操作的騎乘式可附接或拖曳式(towed-behind)清潔器。在另一實例中，清潔器 1200 可經調適以清潔諸如地毯之軟地板，或在其他實施例中經調適以清潔硬地板及軟地板兩者。清潔器 1200 可包括經由諸如電池之機載電源或經由電纜供電的電動機。或者，舉例而言，可單獨或與電動機組合地使用內燃機系統。

清潔器 1200 大體包括一底座 1202 及一蓋子 1204，該蓋子

1204藉由鉸鏈(未圖示)沿底座1202的一側進行附接，使得蓋子1204可向上樞轉以提供對底座1202之內部的存取。底座1202包括一槽1206，該槽1206用於含有待處理且在清潔/消毒操作期間施加至地板表面的液體或主要清潔及/或消毒液體組份(諸如，常規自來水)。或者，舉例而言，液體可在含於槽1206中之前在清潔器1200上或外處理。另外，清潔器1200包括一電解池1208，該電解池1208在液體施加至正清潔之地板之前處理液體。電解池1208可包括(例如)類似於上文參看圖5所展示並論述之電解池的一或多個電解池(彼此並聯或串聯)，或(例如)在Field等人之美國公開案第2007/0186368 A1號中所揭示的包括(但不限於)在圖8A及圖8B中所揭示之電解池(例如，功能產生器)的電解池之一或多者。舉例而言，展示於圖8A及圖8B中之電解池可包括在JP2000 ALKABBLUE LX內找到之未經修改或經修改的Emco Tech「JP102」池，該池可購自South Korea，Kyungki-Do，Goyang-City，Yeupdong的Emco Tech Co., LTD。此特定池具有27伏特之DC範圍、約10至約5.0之pH值範圍、62 mm乘109mm乘0.5 mm的池大小及五個電極板。在一實例修改版本中，JP102池經修改以移除以JP102池供應之閥機構(且將陽極液及陰極液選擇性地導引至單獨之各別出口)，使得(例如)所產生之陽極液與陰極液混合在一起以形成摻合的陽極液及陰極液EA水，該摻合的陽極液及陰極液EA水被指引至池的出口。亦可使用可具有各種不同規範的其他類型之電解池。

舉例而言，經處理液體可直接及/或經由清潔頭1210施加至地板。舉例而言，如上文參看圖2所描述，施加至地板之經處理液體可包括陽極液EA液體流、陰極液EA液體流、陽極液EA液體流及陰極液EA液體流兩者及/或組合之陽極液及陰極液EA液體流。池1208可包括離子選擇性膜，或經組態而無離子選擇性膜。

在一實例中，為提高輸出液體之電穿孔/電液衝擊性質，液體流徑直接施加至地板以避免藉由液體流徑所形成之在電解池與地板之間的導電路徑的瓦解。可以諸如流、霧化之薄霧及/或噴霧的任何形式施加液體。

在一實例中，(有或無電解池1208的情況下)，清潔器1200進一步經修改以在沿液體流徑或處於與液體流徑之適當關係的任何位置包括例如電穿孔電極(諸如，展示於圖1及圖6中的電極35)的另一電導體或導線。此電極可經由流過流徑之液體變為電連接至正處理的地板。在一實例中，電極定位於極接近自清潔器輸出液體所在的點(諸如，沿施配管1212接近清潔頭1210)的位置。或者或另外，電極可接近噴嘴而定位，該噴嘴(例如)相對於清潔器1200之行進方向將輸出噴霧或流施配至清潔頭1210的前面、清潔頭上或通過清潔頭，或清潔頭後面。舉例而言，電極可具有任何合適構造、形狀或材料。

若需要，則在Field等人之美國公開案第2007/018368號中更詳細地展示並描述行動清潔器1200之一或多個特定非限制性實例的其他結構，該案之全文在上文以引用的方式

併入。此等結構可用於本文中所揭示之實施例及其修改中的任一者中。在美國公開案第2007/018368號之(例如)圖10A至圖10C及圖11中描述至少一特定實例的細節。

Field等人之美國公開案第2007/0186368 A1號亦揭示在上面可單獨或一起利用本文中所揭示之各種結構元件及過程的其他結構。舉例而言，Field等人揭示一用於產生陽極液EA液體及陰極液EA液體的壁掛式平台。此等裝置中之任一者可根據本文中之揭示內容而組態，以便向正處理之表面提供電場，同時對表面進行清潔及/或消毒。

在另一實施例中，行動清潔器1200並不包括電解池，而是(例如)另外或替代地包括去污劑施配器，該去污劑施配器向正清潔之表面施配去污劑與源液體。與清潔頭之機械作用組合的去污劑可使微生物懸浮於表面上之液體中，使得微生物可藉由如本文中所揭示之電穿孔電極所施加的電場更易於電穿孔。

7.2 全表面清潔器實例

圖16為在美國專利第6,425,958號中更詳細描述之全表面清潔總成1300之實例的透視圖，該美國專利之全文以引用的方式併入本文中。清潔總成1300經修改以包括一液體分配路徑與本文中所描述的一或多個電解池及/或一或多個電穿孔電極，該一或多個電解池及/或該一或多個電穿孔電極係諸如(但不限於)(例如)參看圖1至圖3及圖5至圖6所展示並描述之彼等或本文中所揭示之其他實施例中的任一者。

清潔總成1300可經建構以(例如)向正清潔之地板遞送以下液體中之一或多者並視情況自正清潔之地板回收以下液體中之一或多者：陽極液EA水、陰極液EA水、摻合之陽極液與陰極液EA水，或其他帶電荷液體。舉例而言，可使用不同於水或除水之外的液體。

舉例而言，清潔總成1300可用以清潔公共廁所或具有至少一硬表面之任何其他房間中的硬表面。如美國專利第6,425,958號中所描述，清潔總成1300包括清潔器件及與清潔器件一起用於清潔表面的配件。清潔總成1300包括外殼1301、把手1302、輪1303、排水軟管1304及各種配件。該等配件可包括具有一可伸縮並延伸之把手1306的地板刷1305、兩片段雙彎曲棍棒的第一片段1308A及第二片段1308B、噴槍1310及在圖16中未展示的各種額外配件，該等額外配件包括真空軟管、吹管、噴射器軟管、吹管噴嘴、橡膠掃帚地板工具附件、吞食工具及槽填充軟管(其可耦接至總成1300上的埠)。總成具有一外殼，其載運槽或可卸除式液體容器及回收槽或可卸除式回收液體容器。清潔總成1300用以藉由通過噴射器軟管噴射清潔液體並至表面上而清潔表面。吹管接著用以吹乾表面且在預定方向上對表面上之流體吹風。真空軟管用以抽吸流體脫離表面且至清潔器件1300內之回收槽中，藉此清潔表面。為易於運輸，可由清潔器件1300載運與清潔總成1300一起使用之真空軟管、吹管、噴射器軟管及其他配件。噴槍1310經由軟管1314附接至清潔器1300的液體出口1312。

電穿孔電極可定位於沿液體流徑或處於與液體流徑之適當關係的任何位置，液體流徑(例如)可藉由流過流徑之液體變為電連接至正處理之表面。舉例而言，電極可沿噴射軟管定位於噴槍1310之噴射頭處及/或總成上之諸如接近出口1303的任何合適位置。清潔器件亦載運用於電解池及電穿孔電極的控制電路。

在另一實例中，壁掛式平台沿自平台之入口至平台之出口的液體流徑支撐電解池及/或電穿孔電極。在此實施例中，軟管或另一液體施配器(例如)將會將液體載運至對正處理之表面的施加點。

10. 平板拖把實例

圖17為說明平板拖把實施例之實例的圖式，該平板拖把包括諸如在本發明中於本文中所描述之彼等的至少一電解池及/或至少一電導體、導線及/或例如電穿孔電極的電磁組件以在液體輸出噴霧中給予、誘發或以其他方式引起電位。

在此實例中，平板拖把1400包括一剛性襯背1402，其可配備有諸如微纖維襯墊或布的清淨襯墊1404。把手1405自襯背1402延伸，且載運儲集器1406及隔室1408。儲集器1406經調適以容納諸如常規自來水的源液體，且可通過填充埠1410進行填充。儲集器1406向隔室1408供應源液體，該隔室1408可包括(例如)泵、至少一電解池及/或至少一電穿孔電極，及各別及/或組合控制電子器件。

關於一特定實例，隔室1408包括參看圖5、圖6、圖10A

至10C及圖11至圖14(或例如本文中所描述之其他實例或實施例中之任一者)展示並描述之掌上型噴射器件的組件部分。隔室1408包括類似於圖10A至圖10C中之噴嘴508的噴嘴1412。電穿孔電極耦接於自儲集器1406至噴嘴1412之液體流徑中之任何合適位置(諸如,靠近噴嘴的位置)。舉例而言,噴嘴朝向正清潔及/或消毒之表面噴射或以其他方式施配輸出噴霧或流1414,其中所施配液體可如本文中所描述經電化學活化。另外或在替代例中,電穿孔電極通過輸出噴霧1414向表面施加電場,該電場(例如)足以引起表面上之微生物的不可逆電穿孔。

把手1405包括一開關1416以選擇性地激勵泵、電解池及電穿孔電極,該開關1416可藉由使用者類似於圖10A至圖10C中之觸發器570而操作。舉例而言,開關1416可包括瞬時或非瞬時按鈕或觸發器。

11. 固定(或攜帶型)器件實例

圖18為說明一實例器件1500的圖式,該實例器件1500相對於表面1502可為固定或可移動的。在一實例中,器件1500包括參看圖5、圖6、圖10A至10C及圖11至圖14(或例如本文中所描述之其他實例或實施例中之任一者)展示並描述之掌上型噴射器件的組件部分,其可包括(例如)泵、至少一電解池及/或至少一電穿孔電極,及各別及/或組合控制電子器件。器件1500包括一出口1502,其向表面1506及/或正清潔及/或消毒之物品噴射或以其他方式施配輸出噴霧或流1504。表面1506相對於器件1500可為固定及/或

可移動的。配置可經調適以清潔及/或消毒表面1506自身及/或藉由表面所載運的一或多個物品。舉例而言，表面可包括工作台表面或載運產品的輸送機。所施配液體1504可如本文中所描述經電化學活化。另外或在替代例中，電穿孔電極可耦接於液體流徑中之任何合適位置(諸如，靠近出口1502的位置)，其中電穿孔電極通過所施配液體1504向表面或物品施加電場，該電場(例如)足以引起表面或物品上之微生物的不可逆電穿孔。

12. 其他系統實例

圖19為(例如)說明根據本發明之一實例實施例之系統1600的圖式，該系統1600可併入至本文中所揭示之實施例中的任一者中。系統1600包括電源(諸如，電池)1602、控制電子器件1604、電解池1606、泵1608、電流感測器1610及1612、電穿孔電極1614、開關1618及觸發器1620。為了簡單，在圖19中未展示電解池1604的液體輸入及輸出。舉例而言，系統1600之所有元件可藉由同一電源1602或藉由兩個或兩個以上單獨電源供電。

控制電子器件1604經耦接以基於系統1600及使用者控制輸入(諸如，觸發器1620)的當前操作模式控制電解池1606、泵1608及電極的操作狀態。在此實例中，開關1618串行耦接於電源1602與控制電子器件1604之間，且用來視觸發器1620之狀態而將電源1602耦接至控制電子器件1604的電力輸入及自控制電子器件1604的電力輸入去耦接電源1602。在一實施例中，開關1618包括一瞬時常開開關，其

在觸發器 1620 被按下時閉合且在觸發器 1620 被釋放時斷開。

在一替代實例中，開關 1618 組態為(例如)由觸發器 1620 單獨致動的導通/斷開捺跳開關。觸發器 1620 致動一耦接至控制電子器件 1604 之致能輸入的第二開關。同一開關 1618 可用以控制至各種器件 1606、1608 及 1614 的電力，或可使用單獨開關。又，同一或單獨電源及/或電源可用以向各種器件 1606、1608 及 1614 供電。另外，同一或單獨控制電路可用以控制施加至電解池 1606、泵 1608 及電極 1614 的電壓。亦可使用其他組態。

在一實例中，當觸發器 1620 被按下時，控制電子器件 1604 經致能並產生用於驅動電解池 1606、泵 1608 及電極 1614 的適當電壓輸出。舉例而言，控制電子器件 1604 可產生諸如本文中所描述之彼等起伏圖的用於驅動電解池 1606 之第一電壓起伏圖、用於驅動泵 1608 之第二電壓起伏圖及用於電極 1614 的第三電壓起伏圖。當觸發器 1620 被釋放時，控制電子器件經斷電及/或以其他方式去能而不能產生至池 1606 及泵 1608 的輸出電壓。

電流感測器 1610 及 1612 分別與電解池 1606 及泵 1608 串行電耦接，且各自向控制電子器件 1604 提供一代表經由池 1606 或泵 1606 所汲取的各別電流之信號。舉例而言，此等信號可為類比信號或數位信號。控制電子器件 1604 比較感測器輸出與預定臨限電流位準或範圍，且接著依據比較中之一者或兩者來操作指示器 1614 及 1616。舉例而言，臨限

電流位準或範圍可經選擇以表示預定電力消耗位準。舉例而言，瓶亦可具備(多個)可視覺感知之指示器(諸如，一或多個LED 1622及1624)，該等指示器可以不同顏色或點亮圖案點亮以指示不同操作狀態。

另外，開關可與電極1614串行地置放(或作為至控制電子器件404之控制輸入)，以在無需提高之衛生性質時選擇性地停用電極1614。當使用小電源時，停用電極1614可使電池壽命或電源1602之充電狀態變長。

13. 測試結果-實例

由於在本發明之範疇內的眾多修改及變化對於熟習此項技術者將顯而易見，因此在意欲僅作為說明之以下實例中更特定地描述本發明。除非另外註釋，否則在以下實例中所報告之所有份數、百分數及比率係以重量計，且組份重量百分數係以膜之將所使用之任何加強基質排除在外的整體重量計。在實例中所使用之所有試劑獲自或可購自下文所描述之化學品供應商、諸如Mo.，Saint Louis之Sigma-Aldrich Company的一般化學品供應商，或可藉由習知技術來合成。

13.1 實例1：電場量測

在實例1之噴射瓶上進行電場量測，該噴射瓶係基於上文參看圖5、圖6、圖10A至圖10C及圖11至圖14所展示並描述的實施例。在沿噴射軸線之自實例1之噴嘴起的每一線性位置進行五次量測。平均結果繪製於圖20中。為了水噴霧結果之比較目的，一長度之橡膠軟管附接至噴射瓶之

出口，且在此水流之末尾處跨1兆歐姆之負載量測相對於接地的電位。橡膠軟管接著縮短，且重複量測直至量測位置接近噴射器噴嘴為止。水流形成真實導電路徑，且在每一位置進行四次量測。

圖 20A 依據自噴嘴之距離(英吋)繪製電位場(Vpeak-peak)。圖 20B 依據自噴嘴之距離(英吋)線性地繪製電場(伏特 peak-peak/cm)，其使用兩點數值微分法自電位場資料計算。

如在圖 20A 及圖 20B 中可見，遞送至表面(及由此表面上或接近表面懸浮之微生物)之電場及/或電位的量值部分視噴嘴尖端與表面之間的距離而定。向表面施加給定電場之最大距離將基於以下各項而變化：控制電路之電氣參數、所施加電壓及波形等，及待遞送之所要場的量值。在展示於圖 5 至圖 6 及圖 10 至圖 14 中之掌上型噴射器件的一實例中，以零至約八英吋之距離遞送合適電場。在其他實施例中，以至多六英吋之距離遞送合適場。又，此等距離可自一實施例至下一實施例並視正處理之微生物的類型而變化。噴嘴與表面之間的用於實現表面上之一或多個微生物之不可逆電穿孔的距離之合適範圍包括(例如)零至十英吋、零至八英吋、零至六英吋、零至四英吋及零至三英吋。在一實例中，所要距離為 3 至 4 英吋。

13.2 實例 2：殺菌功效

亦量測實例 2 之噴射瓶在減小細菌濃度方面的功效。依據藉由 ASTM International, West Conshohocken, PA 所建立

之 American Society for Testing and Materials (ASTM) E1153-03 執行實驗，該 American Society for Testing and Materials (ASTM) E1153-03 為用以評估無生命無孔非食物接觸表面上之消毒劑之殺菌功效的測試方法。經處理之載體的單獨樣本含有革蘭氏陰性細菌大腸桿菌(E.大腸桿菌)及 E.大腸桿菌 O157:H7 與革蘭氏陽性細菌耐萬古黴素的腸球菌 (VRE) 及耐二甲氧苯青黴素之金黃素葡萄球菌 (MRSA)。

實例 2 之噴射瓶與上文所描述之實例 1 的噴射瓶相同，其中實例 2 之噴射瓶為了實驗亦由自來水填充。藉由用實例 2 之噴射瓶以自經處理載體一自三英吋至四英吋變動之距離噴射經處理載體歷時六秒而修改測試方法。接著用擦片在噴射之後擦拭一半經處理載體以模擬擦拭動作，其中所使用之擦片可以商標標示「WYPALL」全能擦片購自 WI，Neenah 之 Kimberly-Clark Corporation。另一半經處理載體保持不擦拭以量測噴霧自身的功效。表 1 說明實例 1 之噴射瓶對所測試細菌的殺菌功效。

表1		
細菌	載體	擦片
E大腸桿菌	99.9999%	99.999%
E大腸桿菌O157:H7	99.9999%	99.999%
VRE	99.9999%	99.999%
MRSA	99.9999%	99.999%

展示於表 1 中之結果說明本發明之噴射瓶移除並殺死多

種革蘭氏陰性細菌及革蘭氏陽性細菌的功效。噴霧載體(在無擦拭情況下)提供針對所測試細菌中之每一者之99.9999%的殺菌功效。類似地，噴霧及擦片組合提供針對所測試細菌中之每一者之99.999%的殺菌功效。

13.3 實例3及4：殺菌功效

亦量測實例3及4之噴射瓶在減小細菌濃度方面的功效。依據美國環境保護局(EPA)AOAC滅菌噴霧方法來執行實驗。經處理載體的單獨樣本含有MRSA、E大腸桿菌、李氏菌、假單胞菌、沙門氏菌、E大腸桿菌O157:H7及VRE。

實例3及4之噴射瓶與上文所描述之實例1的噴射瓶相同，其中實例3及4之噴射瓶為了實驗亦由自來水填充。對於實例3及4之每一測試遍次而言，藉由用給定噴射瓶以距經處理載體一自三英吋至四英吋變動之距離噴射經處理載體歷時六秒而修改測試方法。接著用擦片在噴射之後擦拭三分之一經處理載體以模擬擦拭動作，其中所使用之擦片可以商標標示「WYPALL」全能擦片購自WI，Neenah之Kimberly-Clark Corporation。另外三分之一經處理載體保持不擦拭以量測噴霧自身的功效。最後三分之一經處理載體經過度噴射，其涉及在空氣中噴射精細薄霧，該精細薄霧接著沈積於經處理載體上。

重複針對實例3及4的每一噴射瓶測試。換言之，實例3之噴射瓶測試兩遍，且實例4之噴射瓶測試兩遍。表2及表3分別說明實例3之噴射瓶的遍次1及2對細菌之殺菌功效。相應地，表4及表5分別說明實例4之噴射瓶的遍次1及2對

細菌之殺菌功效。

表2				
實例3-遍次1				
細菌	結果	載體	擦片	過度噴射
MRSA	Log 5	99.9999%	99.999%	差
E大腸桿菌	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%
李氏菌	Log 4.5	99.99%	99.99%	差
假單胞菌	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%
沙門氏菌	Log 4.9	99.9999%	99.99%	99.99%
E大腸桿菌 O157:H7	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%
VRE	Log 5	99.9999%	99.999%	差

表3				
實例3-遍次2				
細菌	結果	載體	擦片	過度噴射
MRSA	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%
E大腸桿菌	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%
李氏菌	Log 4.5	99.99%	99.99%	99.99%
假單胞菌	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%
沙門氏菌	Log 4.9	99.9999%	99.99%	99.99%
E大腸桿菌 O157:H7	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%
VRE	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%

表4

實例4-遍次1

細菌	結果	載體	擦片	過度噴射
MRSA	Log 5	99.999%	99.999%	99.999%
E大腸桿菌	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%
李氏菌	Log 4.5	99.999%	99.99%	99.99%
假單胞菌	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%
沙門氏菌	Log 4.9	99.9999%	99.99%	99.99%
E大腸桿菌 O157:H7	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%
VRE	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%

表5

實例4-遍次2

細菌	結果	載體	擦片	過度噴射
MRSA	Log 5	99.999%	99.999%	差
E大腸桿菌	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%
李氏菌	Log 4.5	99.999%	99.99%	99.99%
假單胞菌	Log 5	99.9999%	99.999%	差
沙門氏菌	Log 4.9	99.9999%	99.99%	99.99%
E大腸桿菌 O157:H7	Log 5	99.9999%	99.999%	99.999%
VRE	Log 5	99.9999%	99.999%	差

展示於表2至表5中之結果進一步說明本發明之噴射瓶移

除並殺死多種不同細菌的功效。如所示，噴霧載體及噴霧/擦拭組合各自提供針對所測試細菌中之每一者之99.999%的殺菌功效。此外，過度噴射之結果提供針對多數所測試細菌之99.99%的殺菌功效。咸信提供差的殺菌功效之樣本係歸因於傳導率的歸因於過度噴射的缺乏，過度噴射有效地消除傳導管道。此進一步展示，由噴射瓶所產生之傳導率提供殺菌活性，而非由電解池所產生之水或溶液提供殺菌活性。

13.4 實例5至7：殺菌功效

依據除不擦拭經噴射樣本外與上文針對實例2所描述之程序相同的程序亦量測實例5至7之噴射瓶在減小細菌濃度方面的功效。與由自來水填充的實例2之噴射瓶相比，由具有不同礦物濃度的水填充實例5至7之噴射瓶。由具有低礦物濃度之水(亦即，低礦物含量水)填充實例5之噴射瓶，由具有平均礦物濃度之水(亦即，平均礦物含量水)填充實例6之噴射瓶，且由具有高礦物濃度之水(亦即，高礦物含量水)填充實例7的噴射瓶。

實例5至7之所測試樣本中的每一者對於所測試細菌中的每一者(亦即，對於E大腸桿菌、E大腸桿菌O157:H7、VRE及MRSA中的每一者)達成大於99.999%的減少。因此，本發明之噴射瓶能夠有效地移除並殺死來自表面的多種細菌，而無關於與噴射瓶一起使用之水的礦物含量。

13.5 實例8：水分析

在實例1之噴射瓶中所使用的水亦經量測以識別其pH

值、傳導率，及水樣本中之鈉、鈣及鎂離子的濃度。使用經校準之pH值探針及測量計來量測水的pH值。使用經校準之一公分傳導率探針及測量計來量測水的傳導率。依據EPA方法200.7使用感應耦合電漿-原子發射光譜儀來測定水中鈉、鈣及鎂離子的濃度。另外，依據等式1自所測定之鈣及鎂濃度來計算水的總硬度：

$$\text{總硬度} = 2.497 * [\text{鈣}] + 4.116 * [\text{鎂}] \quad (\text{等式 1})$$

其中水之總硬度為以毫克/公升(mg/L)為單位的 CaCO_3 ，[鈣]為以mg/L為單位之在水中的鈣濃度，且[鎂]為以mg/L為單位之在水中的鎂濃度。表6說明所量測之pH值、以微西門子(μS)為單位的傳導率、以每百萬之份數(ppm)為單位的鈉、鈣及鎂離子的濃度，及以ppm為單位之水的總硬度。

表6	
性質	結果
pH值	7
傳導率	1280 μS
鈉濃度	167 ppm
鈣濃度	19 ppm
鎂濃度	6 ppm
總硬度	73 ppm CaCO_3

14. 在各種行業中的實例用途

本文中所揭示之實例及實施例或其修改中的一或多者可在作為非限制性實例所提供的以下行業及/或應用中實

施：

A. 工業清潔與滅菌：

表面清潔與滅菌

生物膜與藻類的移除

有效殺生物劑

就地清潔[CIP]消毒與滅菌

B. 健康與醫療保健：

醫療儀器之低溫殺菌

表面清潔與滅菌

無菌水之生產

清洗時亞麻布的滅菌

空氣與除塵室的成霧滅菌

C. 獸醫應用：

增大之生命力及抗病力

感染及傷口護理的無殘餘處理

食物之增大之營養益處

D. 家禽行業：

一般滅菌

表面清潔與需氧細菌的煙霧霧化媒介

飲用水之病原體的消除

羽毛上之蟲子與其他害蟲控制

煙霧霧化以破壞需氧與厭氧細菌

無其他添加劑情況下的設備清潔

E. 園藝/農業：

植物上之病原菌的抑制

用於農作物噴射與害蟲控制之灌溉水的滅菌

至含水層中之滲漏過濾的降低之毒性

蔬菜、水果與切花之延長的貯藏壽命

種子之滅菌、增大產量情況下植物生長的刺激及加速

所儲存穀物之滅菌

F. 水、廢水與污水處理。

對城市污水滅菌

中和水

生物膜與藻類的移除

中和臭味化合物

減少有毒副產物的形成

儘管已參考一或多個實施例描述了本發明，但熟習此項技術者將認識到，可在不偏離本發明之範疇及/或附加至其的所發布請求項的情況下進行形式及細節方面的改變。又，儘管本文已論述了某些實施例及/或實例，但本發明之範疇並不限於此等實施例及/或實例。熟習此項技術者可實施此等實施例及/或實例之將由附加至其之一或多個所發布請求項涵蓋的變化。

【圖式簡單說明】

圖1為根據本發明之例示性態樣的掌上型噴射瓶之一實例的簡化示意圖。

圖2說明具有一離子選擇性膜之電解池的實例。

圖3說明根據本發明之另一實例之無離子選擇性膜的電

解池。

圖4A至圖4D為說明根據本發明之一態樣的藉由一經電化學活化之液體執行的汙物清潔機制之實例的圖式。

圖5說明根據說明性實例的具有一管狀形狀之電解池的實例。

圖6為根據本發明之說明性實例的電穿孔電極之分解透視圖。

圖7A為說明藉由帶電荷輸出噴霧形成於噴頭與表面之間的傳導路徑之實例的圖式。

圖7B為說明電穿孔機制的藉此懸浮於媒介中之細胞經受電場之實例的圖式。

圖7C為說明具有藉由電穿孔擴展之細孔的細胞膜之實例的圖式。

圖8為說明向表面噴射帶電荷液體之噴射瓶之實例的圖式。

圖9為說明正被噴射帶電荷液體且由帶電荷液體濕化之表面的實例之圖式。

圖10A為根據本發明之一實施例之掌上型噴射瓶的透視圖。

圖10B為根據本發明之一實施例的掌上型噴射瓶之經暴露左半部分的透視圖。

圖10C為根據本發明之一實施例的掌上型噴射瓶之經暴露噴頭的側視圖。

圖11為說明根據本發明之例示性態樣的施加至噴射瓶中

之電解池的陽極及陰極之電壓起伏圖之實例的波形圖。

圖12為根據本發明之例示性態樣的用於控制噴射瓶上之電解池的控制電路之一實例的方塊圖。

圖13A為說明根據本發明之例示性態樣的施加至噴射瓶中之電穿孔電極之電壓起伏圖的波形圖之實例。

圖13B為說明根據本發明之例示性態樣的施加至噴射瓶中之電穿孔電極之頻率圖案的波形圖之實例。

圖13C為說明根據本發明之例示性態樣的施加至噴射瓶中之電穿孔電極之頻率圖案的波形圖之實例。

圖14為根據本發明之例示性態樣的用於控制噴射瓶上之電穿孔電極的控制電路之一實例的方塊圖。

圖15為根據本發明之另一實施例的行動地板清潔機器之一實例的透視圖。

圖16為根據本發明之另一實施例的全表面清潔器之一實例的透視圖。

圖17為說明平板拖把實施例之一實例的圖式，該平板拖把實施例包括諸如本發明中所描述之電解池及電穿孔電極的至少一電解池及/或至少一電穿孔電極。

圖18為說明一實例器件的圖式，該實例器件相對於表面可為固定或可移動的。

圖19為(例如)說明根據本發明之一實例實施例之系統的方塊圖，該系統可併入至本文中所揭示之實施例中的任一者中。

圖20A及圖20B為(例如)依據自展示於圖5至圖6及圖10至

圖 14 中之實施例的噴嘴之距離分別繪製電位場及電場的實施例之圖表。

【主要元件符號說明】

10	掌上型噴射瓶
12	儲集器
14	噴嘴
16	入口過濾器
18	電解池
20	管
22	管
24	泵
26	致動器/致動器觸發器
28	開關
30	電路板及控制電子器件/控制電路
32	電池
35	高電壓電極/導線/高電壓電穿孔電極
50	電解池
52	液體源
54	陽極腔室
56	陰極腔室
58	離子交換膜
60	陽極電極/陽極
62	陰極電極/陰極
70	酸性陽極液組合物/輸出

72	鹼性陰極液組合物/輸出
74	施配器
76	共同輸出流
80	電解池
82	反應腔室
84	陽極/電極
86	陰極/電極
88	源
89	充氧流體
200	電解池
202	管狀外殼
204	管狀外部電極
206	管狀內部電極
208	離子選擇性膜
209	實心內核
240	配接器
242	墊圈
244	端子
246	螺母
250	噴霧輸出/輸出噴霧
252	表面
254	接地
256	細胞膜
300	掌上型噴射裝置/掌上型噴射瓶/箭頭

302	帶電荷輸出噴霧/箭頭
303	時間週期
304	表面
306	傳導路徑
308	遠端區域
500	噴射瓶
501	外殼
501A	外殼之左側
502	底座
504	頸部
506	筒體/頭部
508	噴嘴
509	滴落/飛濺防護
510	容器
512	頸狀且帶螺紋之入口
523	電源插孔
531	隔室
532	隔室
533	隔室
534	隔室
540	電路板
542	電池/電池組
544	泵/池總成
550	泵

552	電解池
554	托架
555	入口
556	入口
557	出口
558	入口
560	O形環
570	觸發器
572	瞬時按鈕雙控開關
594	LED指示燈
596	LED指示燈
1000	微控制器
1002	控制標頭
1003	電壓調節器
1004	DC至DC轉換器
1006	輸出驅動器電路
1100	控制電路
1102	電壓輸入連接器
1104	電壓調節器
1106	三色LED
1108	微控制器
1110	切換電力控制器/切換電力調節器
1112	H橋電路
1114	H橋電路

1116	變壓器
1118	分壓器
1120	感測電阻器
1122	輸出連接器
1124	箭頭
1200	行動硬及/或軟地板表面清潔器
1202	底座
1204	蓋子
1206	槽
1208	電解池
1210	清潔頭
1212	施配管
1300	全表面清潔總成
1301	外殼
1302	把手
1303	輪
1304	排水軟管
1305	地板刷
1306	把手
1308A	第一片段
1308B	第二片段
1310	噴槍
1312	液體出口
1314	軟管

1400	平板拖把
1402	剛性襯背
1404	清潔襯墊
1405	把手
1406	儲集器
1408	隔室
1410	填充埠
1412	噴嘴
1414	輸出噴霧或流
1416	開關
1500	實例器件
1502	出口
1504	輸出噴霧或流
1506	表面
1600	系統
1602	電源
1604	控制電子器件
1606	電解池
1608	泵
1610	電流感測器
1612	電流感測器
1614	電穿孔電極/指示器
1616	指示器
1618	開關

1620	觸發器
1622	LED
1624	LED
D1~D4	紅色LED二極體
D5~D8	綠色LED二極體
ENABLE	致能信號
FAULT	故障信號
Q1	下拉電晶體
Q2	下拉電晶體
R1	輸出電阻器
R2	輸出電阻器
R3	上拉電阻器
R4	上拉電阻器
R _{SENSE}	感測電阻器
SYNC	時脈信號
t1	時間
t2	時間
t3	時間
t4	時間
t5	時間
t6	時間
t7	時間
t8	時間

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： 98143430 A49L 1/40 (2006.01)

※申請日： 98.12.17 ※IPC 分類：A49L 1/40 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文) 461L 2/3 (2006.01)

通過液體施加電荷以提高衛生性質之方法及裝置 461L 2/1 (2006.01)

METHOD AND APPARATUS FOR APPLYING ELECTRICAL CHARGE
THROUGH A LIQUID TO ENHANCE SANITIZING PROPERTIES

461L 2/4 (2006.01)

二、中文發明摘要：

461L 2/4 (2006.01)

本發明提供一種裝置，該裝置包括一電解池、一通過該電解池的液體流徑，及該液體流徑中的一電穿孔電極。該電穿孔電極經組態以通過自該裝置施配之液體向正處理之一表面或容積施加一電場，且藉此引起與該液體接觸之微生物的電穿孔。

三、英文發明摘要：

An apparatus is provided, which includes an electrolysis cell, a liquid flow path that passes through the electrolysis cell, and an electroporation electrode in the liquid flow path. The electroporation electrode is configured to apply an electric field through liquid dispensed from the apparatus to a surface or volume being treated and thereby cause electroporation of microorganisms in contact with the liquid.

七、申請專利範圍：

1. 一種裝置，其包含：
 - 一液體流徑；
 - 一耦接於該液體流徑中之液體施配器，該液體施配器經調適以向一表面或空間容積施配液體；
 - 一電極，其電耦接至該液體流徑；及
 - 一控制電路，其經調適以在無一相應返回電極的情況下通過該所施配液體使得一交變電場產生於該電極與該表面或空間容積之間。
2. 如請求項1之裝置，其中該控制電路經組態，使得正處理之該表面或空間容積相對於該電極充當該交變電場的一電路接地。
3. 如請求項1之裝置，其中該控制電路經調適以向該電極施加一交變電壓電位，該交變電壓電位具有一在約20千赫茲至約800千赫茲之一範圍內的頻率及一約50伏特rms至約1000伏特rms的電壓。
4. 如請求項1之裝置，其中：
 - 該頻率係在一選自包含以下各項之群的範圍內：20 KHz與100 KHz之間、25 KHz與50 KHz之間、30 KHz與60 KHz之間、28 KHz與40 KHz之間及約30 KHz；且
 - 該電壓係在一選自包含以下各項之群的範圍內：50伏特rms與1000伏特rms之間、500伏特rms與700伏特rms之間、550伏特rms與650伏特rms之間，及約600伏特rms。
5. 如請求項3之裝置，其中該控制電路隨時間在一頻率下

限與一頻率上限之間掠過該頻率。

6. 如請求項5之裝置，其中該頻率下限及該頻率上限係在一選自包含以下各項之群的範圍內：20 KHz與100 KHz之間、25 KHz與50 KHz之間，及30 KHz與60 KHz之間。
7. 如請求項5之裝置，其中該控制電路在一係在0.1秒與10秒之間的時間週期內自該下限至該上限掠過該頻率。
8. 如請求項5之裝置，其中該控制電路在一三角形波形或一鋸齒形波形中之至少一者中隨時間在該下限與該上限之間掠過該頻率。
9. 如請求項1之裝置，其中該電極具有該液體流徑延伸所通過的一內腔，且其中該電極之內徑表面的形成該內腔之至少一部分為導電的。
10. 如請求項9之裝置，其中該電極具有具公連接器的兩個相對末端，該等公連接器經調適以用於連接至沿該液體流徑之管線的各別區段。
11. 如請求項1之裝置，其中該電極至少部分包含銀。
12. 如請求項1之裝置，其中該電極至少部分塗佈有一層銀。
13. 如請求項1之裝置，其進一步包含：

一電解池，其係處於該液體流徑中且包含藉由一離子交換膜分離之電解池電極，其中該等電解池電極相異於在請求項1中所敘述的該電極。
14. 如請求項13之裝置，其中該電解池產生一陽極液及一陰

極液，且其中該電極經定位以向以下各項中的由該液體施配器施配的至少一者施加一交變電位：

該陽極液；

該陰極液；

該陽極液與該陰極液的一組合。

15. 如請求項13之裝置，其進一步包含一電耦接至該電解池的第二控制電路，該第二控制電路相異於電耦接至在請求項1中所敘述之該電極的該控制電路。
16. 如請求項13之裝置，其進一步包含一第二控制電路，該第二控制電路電耦接至該電解池且經組態以向該等電解池電極施加一DC電壓，且其中電耦接至在請求項1中所敘述之該電極的該控制電路經組態以向該電極施加一電壓，該電壓具有一大於施加至該等電解池電極之該DC電壓之一量值的均方根(rms)值。
17. 如請求項16之裝置，其中請求項1中所敘述之該控制電路經組態以向在請求項1中所敘述之該電極施加一在50伏特rms至800伏特rms之一範圍內的AC電壓，且其中該第二控制電路經組態以向該等電解池電極施加在5伏特至38伏特之一範圍內的該DC電壓。
18. 如請求項13之裝置，其中在請求項1中所敘述之該電極與該電解池相比沿該液體流徑更接近該液體施配器而定位。
19. 如請求項1之裝置，其中該裝置包含一掌上型噴射器件，且其中該液體施配器包含一噴嘴。

20. 如請求項19之裝置，其中該掌上型噴射器件包含一掌上型噴射瓶，該掌上型噴射瓶載運：

該液體流徑、該噴嘴、該電極及該控制電路；

一耦接於該液體流徑中的泵；

一處於該液體流徑中之用於含有待藉由該噴嘴施配之液體的容器；及

一電源。

21. 如請求項20之裝置，其中該掌上型噴射瓶進一步包含一耦接於該液體流徑中的電解池。

22. 如請求項1之裝置，其中該裝置包含一行動地板表面清潔器，該行動地板表面清潔器包含：

該液體流徑、該液體施配器、該電極及該控制電路；

至少一輪，其經組態以使該清潔器在一表面上移動；

一耦接於該液體流徑中的泵；

一處於該液體流徑中之用於含有待藉由該液體施配器施配之液體的容器；及

一經耦接以驅動該至少一輪的馬達。

23. 一種裝置，其包含：

一液體流徑；

一電解池，其係處於該液體流徑中且經調適以產生一陽極液液體及一陰極液液體，其中該液體流徑組合該陽極液液體與該陰極液液體以形成一組合液體；

一耦接於該液體流徑中之液體施配器，該液體施配器經調適以向一表面或空間容積施配該組合液體；

一另一電極，其電耦接至該液體流徑且相異於池電極；

一第一控制電路，其經調適以在該等池電極之間施加一電場；及

一第二控制電路，其經調適以通過該所施配液體在該另一電極與該表面或空間容積之間產生一交變電場。

24. 如請求項23之裝置，其中該第一控制電路經調適以向該等池電極施加一DC電壓電位，且該第二控制電路經調適以向該另一電極施加一AC電壓電位。

25. 如請求項24之裝置，其中該AC電壓電位之一均方根值大於該DC電壓的一量值。

26. 一種方法，其包含：

將一液體自一裝置施配至一表面或空間容積，以便藉由該液體建立一自該裝置至該表面或空間容積的導電路徑；

在該施配步驟期間，通過沿該導電路徑之該液體產生一自該裝置至該表面或空間容積的交變電場，其中該電場足以破壞來自該表面或該空間容積中之至少一微生物，且在無相應返回電極的情況下由該裝置上之一電極施加至該液體。

27. 如請求項26之方法，其進一步包含：

在該施配步驟之前電解一源液體以產生一陽極液液體及一陰極液液體，該陽極液液體與該陰極液液體藉由一離子交換膜分離；且

其中該施配步驟包含自該裝置施配以下各項中之至少一者：該陽極液液體、該陰極液液體，或該陽極液液體與該陰極液液體的一組合。

28. 如請求項26之方法，其進一步包含：

用由該液體遞送至該表面之帶電荷奈米微泡使來自該表面的該至少一微生物懸浮。

29. 如請求項26之方法，其進一步包含：

藉由包含以下各項之群的至少一者使來自該表面之該至少一微生物懸浮：由該液體遞送至該表面之帶電荷奈米微泡、一去污劑或該表面上的機械作用。

30. 如請求項26之方法，其中該電場足以引起該微生物的不可逆電穿孔。

31. 如請求項26之方法，其進一步包含：

經由一出口施配該液體；

維持自該出口至該表面或空間容積的為零至十英吋的一距離。

32. 如請求項31之方法，其中該距離係在三英吋與四英吋之間。

33. 如請求項26之方法，其中該裝置包含一掌上型噴射器件或一有輪行動表面清潔器。

34. 如請求項26之方法，其中該產生步驟包含向該裝置上之係與自該裝置施配之該液體電接觸的一第一電極施加一交變電壓電位，該第一電極不具有相應返回電極，使得正處理之該表面或空間容積相對於該第一電極充當該交

變電場的一電路接地。

35. 如請求項34之方法，其中：

該交變電壓電位具有一在選自包含以下各項之群的一範圍內之頻率：20千赫茲至800千赫茲、20 KHz至100 KHz、25 KHz至50 KHz、30 KHz至60 KHz、28 KHz至40 KHz，及約30 KHz；且

該電壓電位係在一選自包含以下各項之群的範圍內：50伏特rms至1000伏特rms、500伏特rms至700伏特rms、550伏特rms至650伏特rms，及約600伏特rms。

36. 如請求項34之方法，其進一步包含隨時間在一頻率下限與一頻率上限之間掠過該頻率。

37. 如請求項36之方法，其中該頻率下限及該頻率上限係在一選自包含以下各項之群的範圍內：20 KHz至100 KHz、25 KHz至50 KHz，及30 KHz至60 KHz。

38. 如請求項36之方法，其中在一係在0.1秒與10秒之間的時間週期內自該下限至該上限掠過該頻率。

39. 如請求項36之方法，其包含在一三角形波形或一鋸齒形波形中之至少一者中隨時間在該下限與該上限之間掠過該頻率。

40. 如請求項34之方法，其中該第一電極具有該液體流徑延伸所通過的一內腔，且其中該第一電極之內徑表面的形成該內腔之至少一部分為導電的。

41. 如請求項40之方法，其中該第一電極具有具公連接器的兩個相對末端，該等公連接器經調適以用於連接至該裝

置上之沿一液體流徑之管線的各別區段。

42. 如請求項34之方法，其中該第一電極至少部分包含銀。

43. 如請求項34之方法，其中該第一電極至少部分塗佈有一層銀。

44. 如請求項26之方法，其進一步包含：

在該施配步驟之前藉由向一電解池施加一DC電壓而電解一源液體以產生一陽極液液體及一陰極液液體，該陽極液液體與該陰極液液體藉由一離子交換膜分離；

向該第一電極施加一AC電壓電位，該第一電極係與該陽極液、該陰極液或該陽極液與該陰極液之一組合中的至少一者電接觸，以便產生該交變電場。

45. 如請求項26之方法，其中該裝置包含一掌上型噴射器件，該掌上型噴射器件包含：

一液體流徑；

一耦接於該液體流徑中之噴嘴，該噴嘴經調適以向該表面或空間容積施配該液體；

一第一電極，其電耦接至該液體流徑；及

一第一控制電路，其經調適以在無一相應返回電極的情況下通過該所施配液體在該第一電極與該表面或空間容積之間產生該交變電場；

一耦接於該液體流徑中的泵；

一處於該液體流徑中之用於含有待藉由該噴嘴施配之該液體的容器；及

一電源。

46. 如請求項26之方法，其中該裝置包含一行動地板表面清潔器，該行動地板表面清潔器包含：

一液體流徑；

一耦接於該液體流徑中之液體施配器，該液體施配器經調適以向該表面或空間容積施配該液體；

一第一電極，其電耦接至該液體流徑；及

一第一控制電路，其經調適以在無一相應返回電極的情況下通過該所施配液體在該第一電極與該表面或空間容積之間產生該交變電場；

一耦接於該液體流徑中的泵；

一處於該液體流徑中之用於含有待藉由該液體施配器施配之該液體的容器；

至少一輪，其經組態以使該清潔器在一表面上移動；及

一經耦接以驅動該至少一輪的馬達。

47. 一種方法，其包含：

用帶負電荷或正電荷之奈米微泡中之至少一者使來自表面之至少一微生物懸浮，該等奈米微泡藉由一自一裝置沿一液體路徑施配之液體遞送至該表面；及

通過形成於該裝置與該表面之間的該液體路徑向該懸浮微生物施加一交變電場，其中該所施加電場具有一足以破壞該微生物的量值。

48. 如請求項47之方法，其中該液體路徑包含一自一噴嘴輸出的噴霧。

49. 如請求項47之方法，其包含：

通過該裝置與該表面之間的該導電路徑產生該電場，
該電場足以提供一依據ASTM E1153-03之至少約99.99%
及一為Log 5之減小計數的殺菌功效。

50. 如請求項49之方法，其中該殺菌功效為至少約
99.999%。

51. 如請求項47之方法，其中自該裝置施配該液體包含維持
該導電路徑歷時至少約六秒。

52. 如請求項47之方法，其中施加該電場包含向該裝置之一
不具有相應返回電極的電極施加一交變電壓電位，以通
過該所施配液體誘發一交變電流，該電位具有一在約25
千赫茲至約800千赫茲之一範圍內的頻率及一自約50伏
特rms至約1000伏特rms變動的電壓。

53. 如請求項47之方法，且其進一步包含：

在該施配步驟之前電解一源液體以產生一陽極液液體
及一陰極液液體，該陽極液液體與該陰極液液體藉由一
離子交換膜分離；及

自該裝置施配以下各項中之至少一者：該陽極液液
體、該陰極液液體，或該陽極液液體與該陰極液液體的
一組合。

54. 如請求項47之方法，其中該液體包含具有一自約6至約8
變動之pH值的水。

55. 如請求項54之方法，其中該水以重量計構成該液體的至
少約99.0%。

56. 如請求項55之方法，其中該水以重量計構成該液體的至少約99.9%。

57. 一種殺菌媒介，其包含：

一液體輸出，其以一通過該液體建立一導電路徑的方式在一裝置與一表面之間延伸；及

一通過該液體輸出之該導電路徑所產生的交變電場，該電場足以提供一依據ASTM E1153-03之至少約99.99%及一為Log 5之減小計數的殺菌功效。

58. 如請求項57之殺菌媒介，其中該殺菌功效為至少約99.999%。

59. 如請求項57之殺菌媒介，其中該液體輸出包含一陽極液液體與一陰極液液體之一組合液體。

60. 如請求項57之殺菌媒介，其中該液體輸出包含一氧化還原電位，其具有一至少50毫伏的量值。

61. 如請求項57之殺菌媒介，且其進一步包含複數個奈米微泡。

62. 如請求項57之殺菌媒介，其中該液體包含具有一自約6至約8變動之pH值的水。

63. 如請求項62之殺菌媒介，其中該水以重量計構成該液體的至少約99.0%。

64. 如請求項62之殺菌媒介，其中該水以重量計構成該液體的至少約99.9%。

65. 一種用於清潔及/或滅菌之裝置，其包含：

(a)一或多個流體容器；

(b)一控制電路；

(c)一施配器，其經調適以向一表面或空間容積施配一流體；

(d)一或多個管道，其可操作以准許流體經由該施配器自該一或多個流體容器流動至一表面或空間容積；

(e)耦接至該控制電路的一或多個電導體，其中該一或多個電導體可操作以將一電荷給予經由該施配器施配的流程體；且其中，

該控制電路經調適以使該一或多個電導體將該電荷給予經由該施配器施配的流程體；且其中進一步，

一交變電場產生以用於經由一流體路徑施加至一表面或空間容積，該流體路徑借助於該裝置與該表面或空間容積之間的該所施配流體而形成。

66. 一種方法，其包含：

處理一裝置中之一液體以增大該液體的懸浮性質；

將該經處理之液體自該裝置施配至一表面或空間容積，以便藉由該經處理液體建立一自該裝置至該表面或空間容積的導電路徑；及

在該施配步驟期間，通過沿該傳導路徑的該液體產生一自該裝置至該表面或空間容積的交變電場，其中該電場足以破壞來自該表面或該空間容積中的至少一微生物。

67. 如請求項66之方法，其中處理該裝置中之該液體包含變更該液體的一氧化還原電位。

八、圖式：

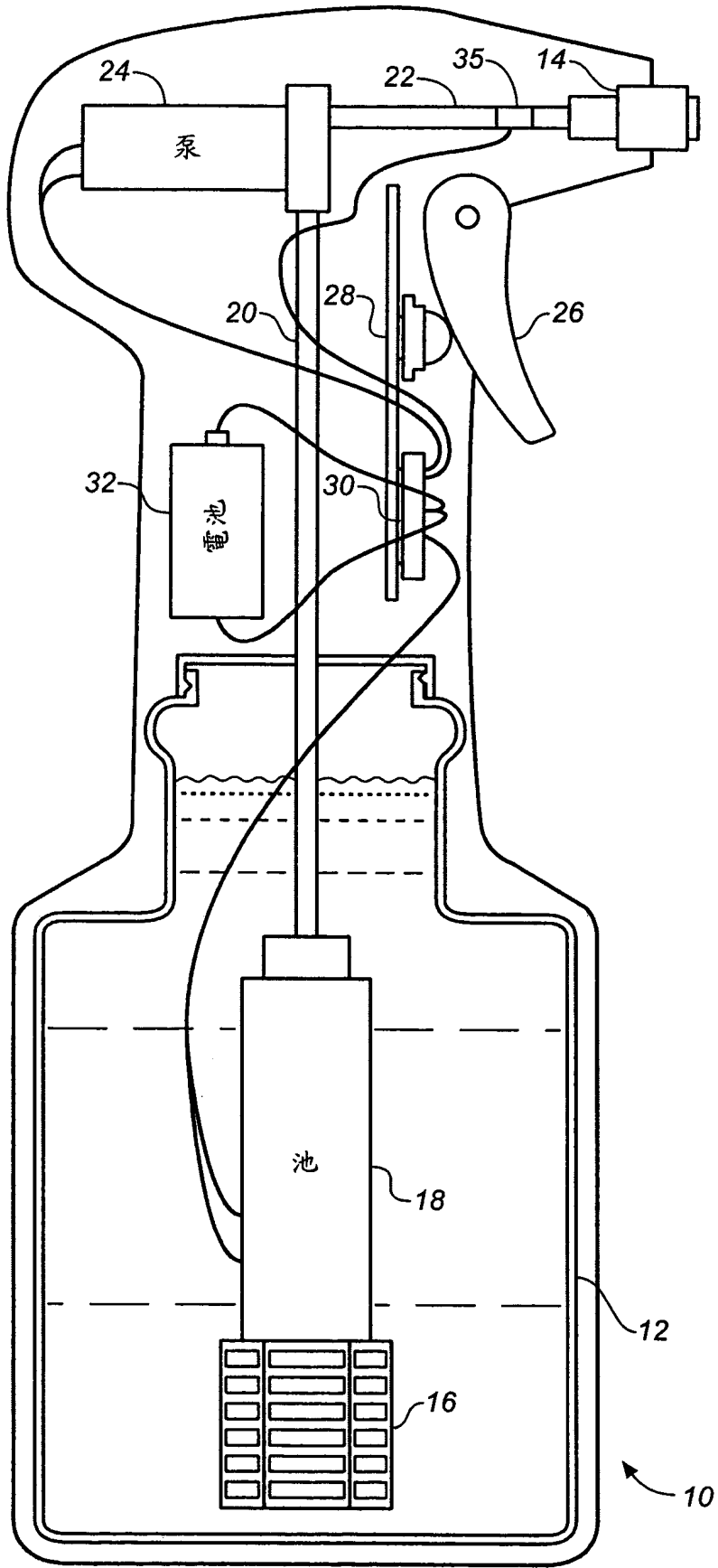


圖1

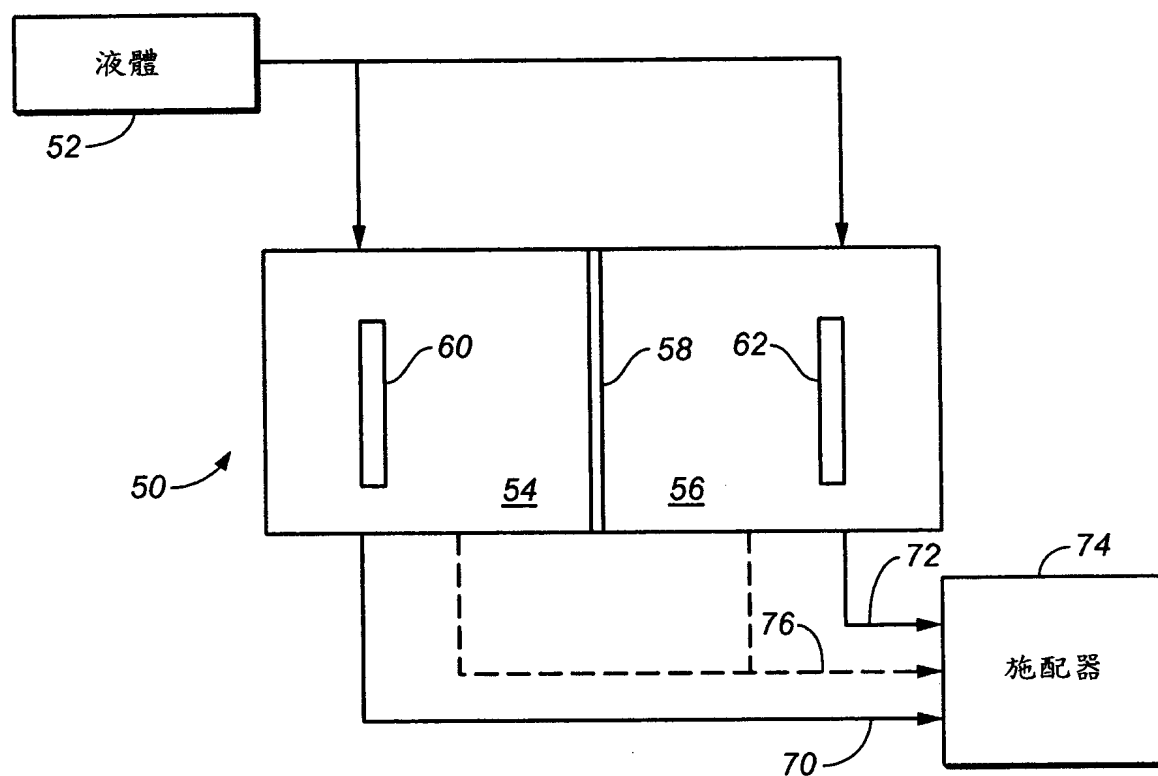


圖2

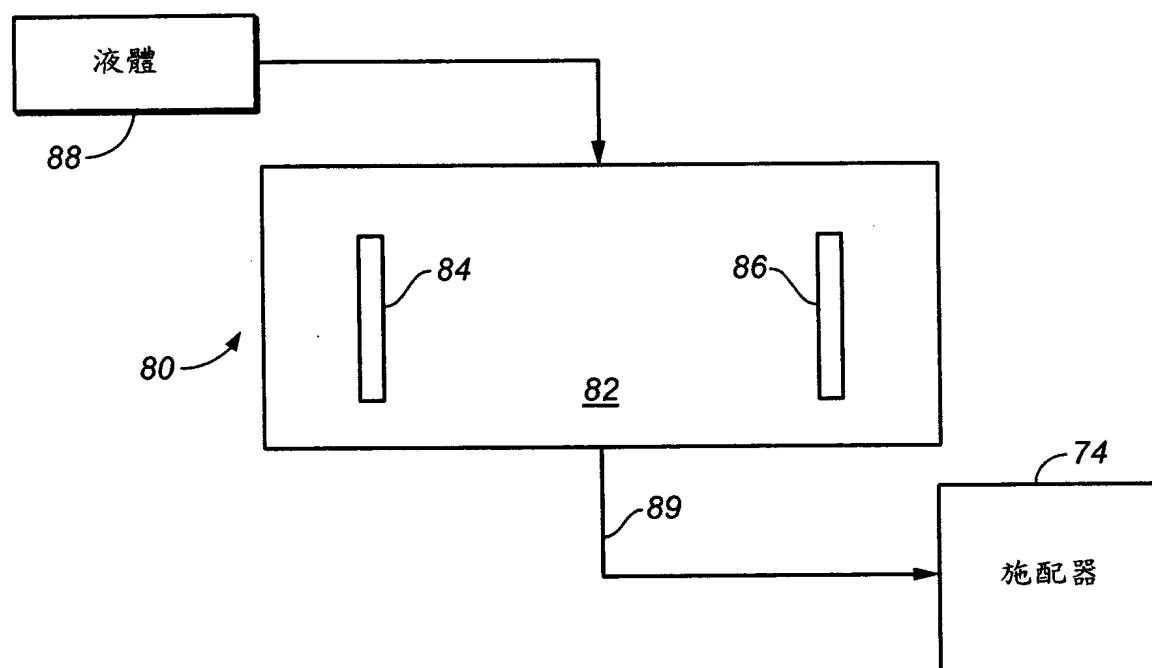


圖3

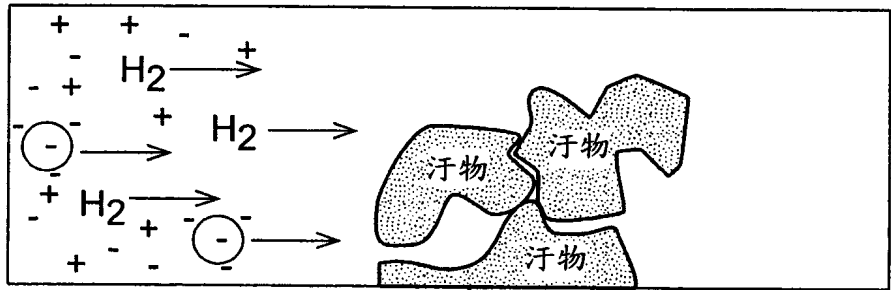


圖4A

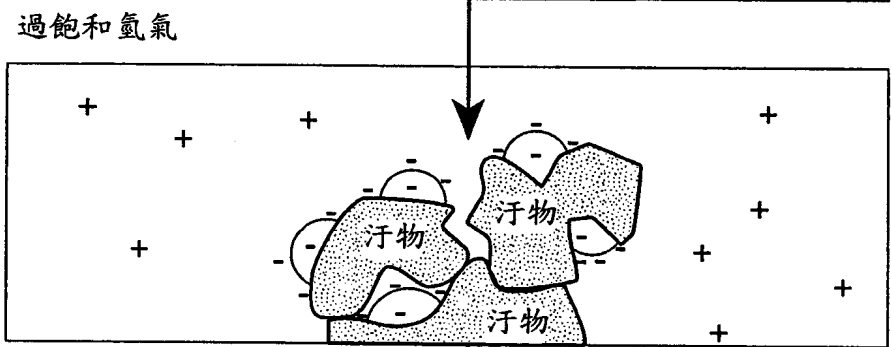


圖4B

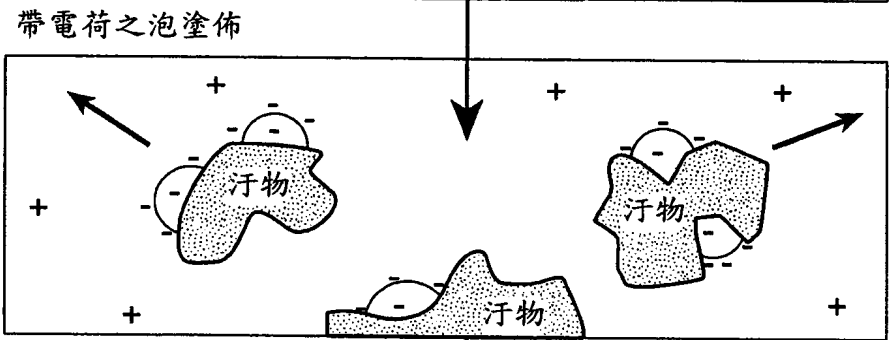


圖4C

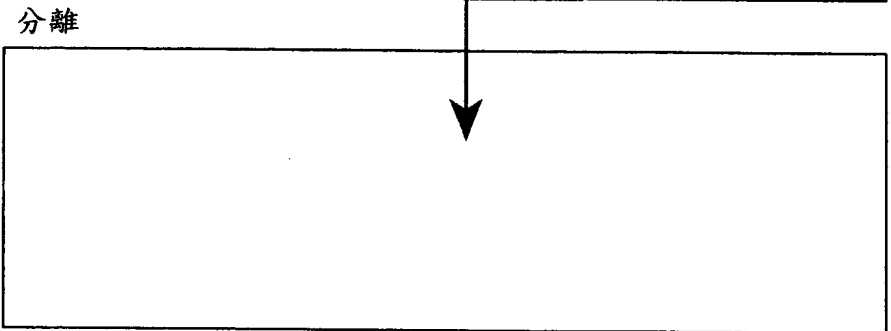


圖4D

過飽和氫氣

帶電荷之泡塗佈

分離

經清潔

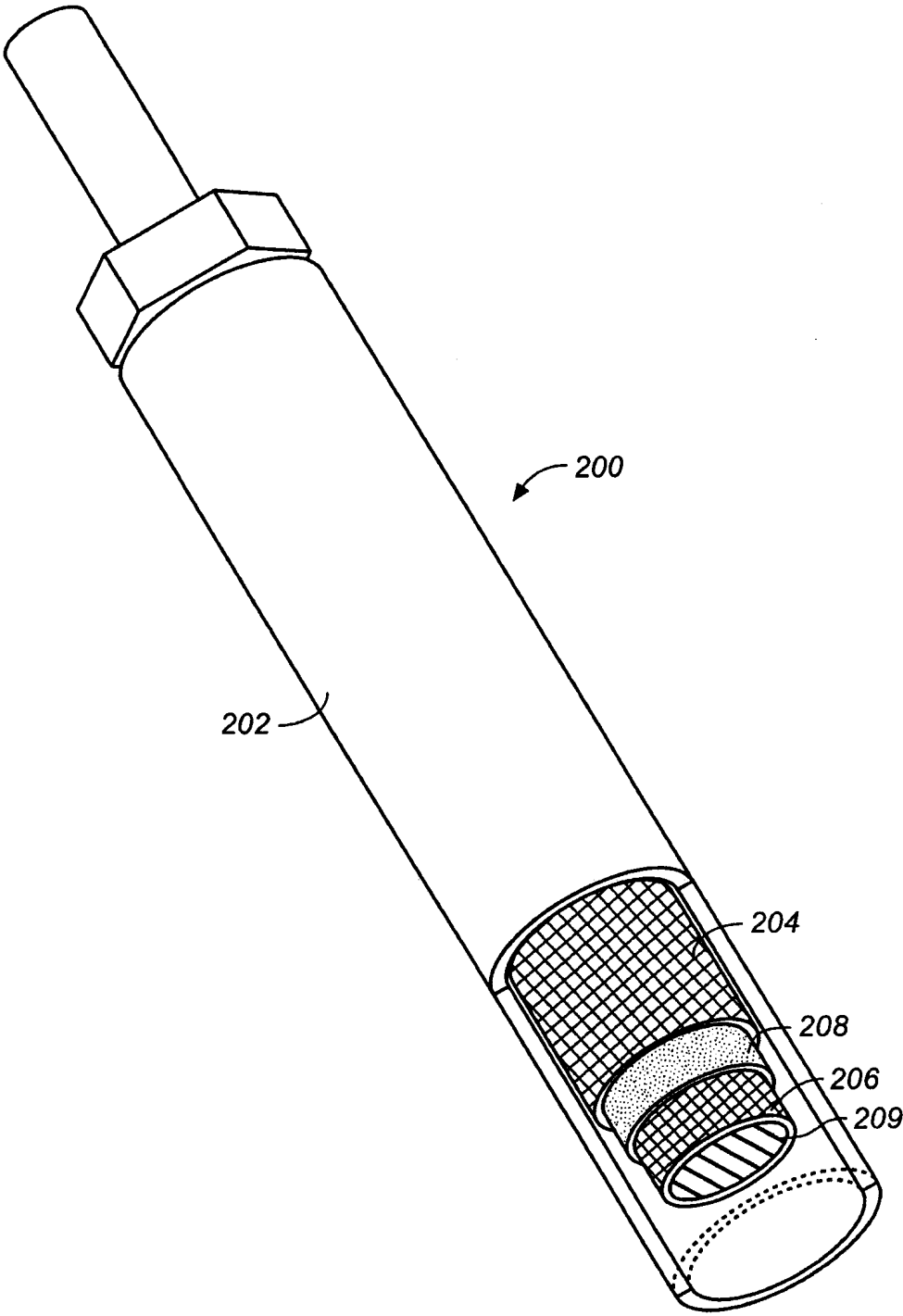


圖5

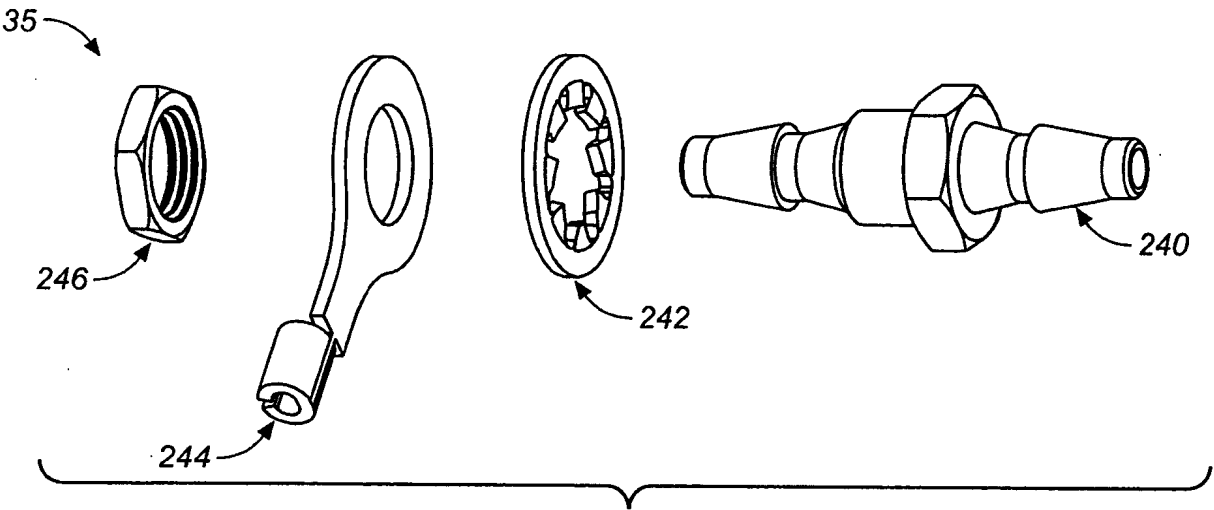


圖6

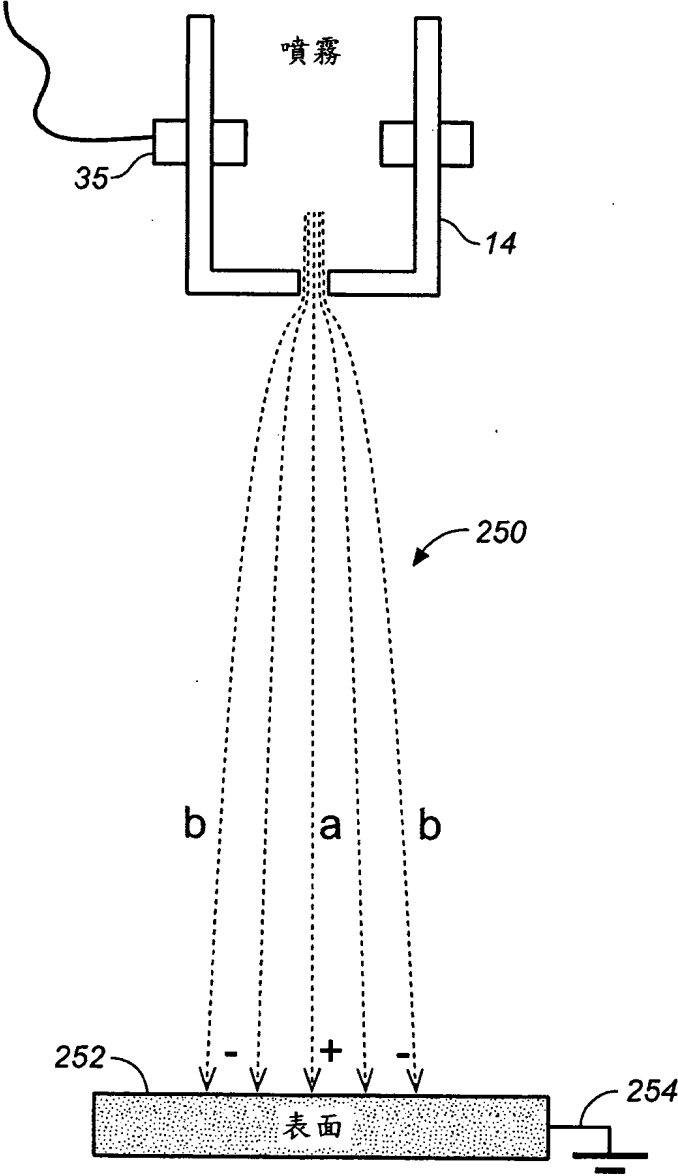


圖7A

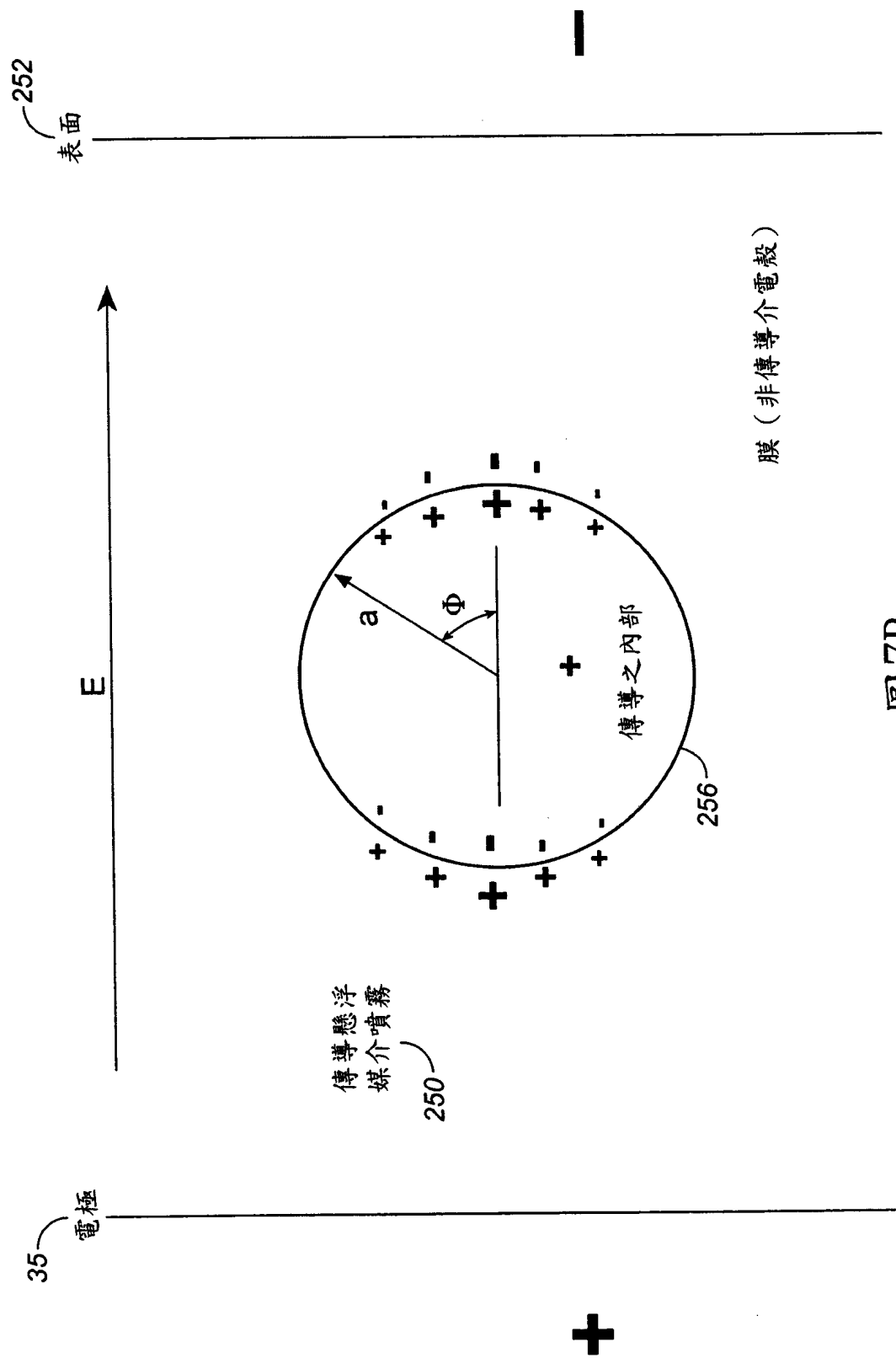


圖 7B

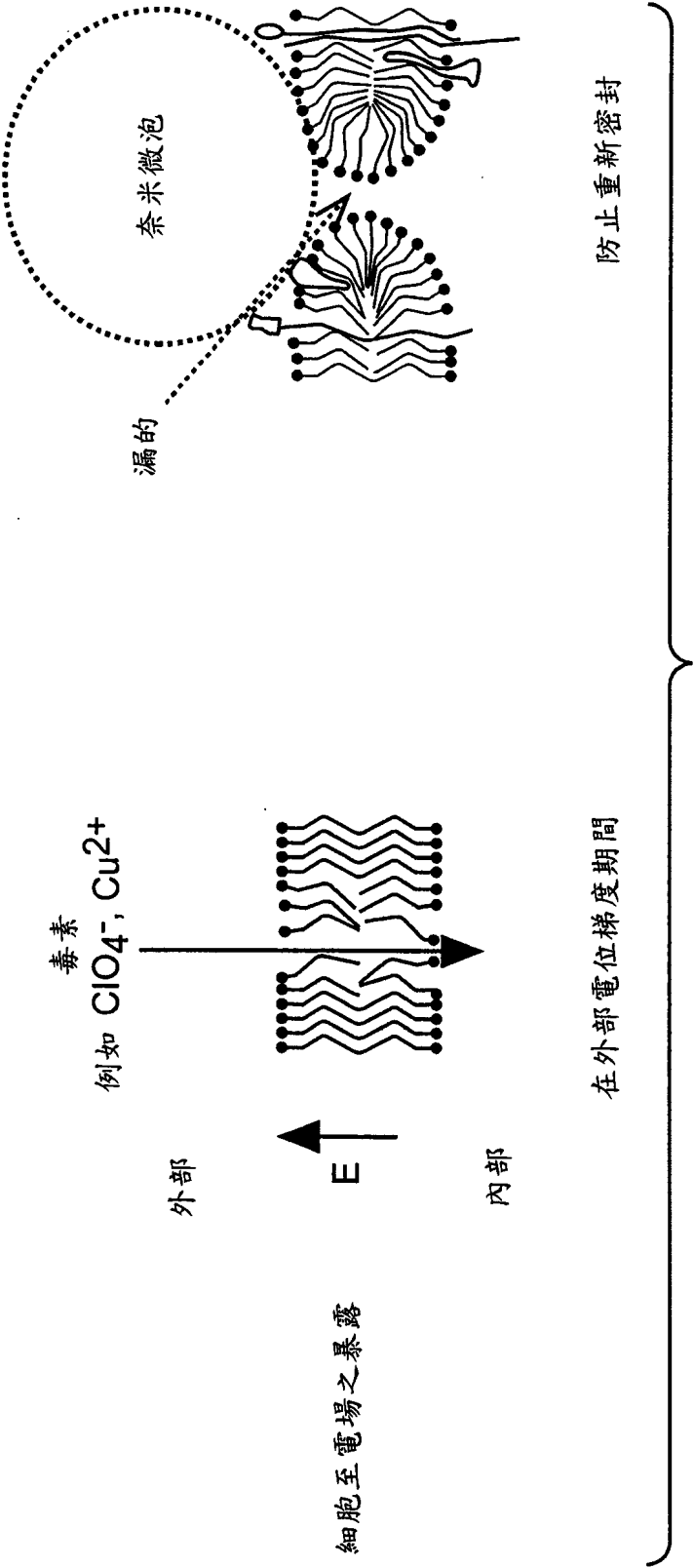


圖7C

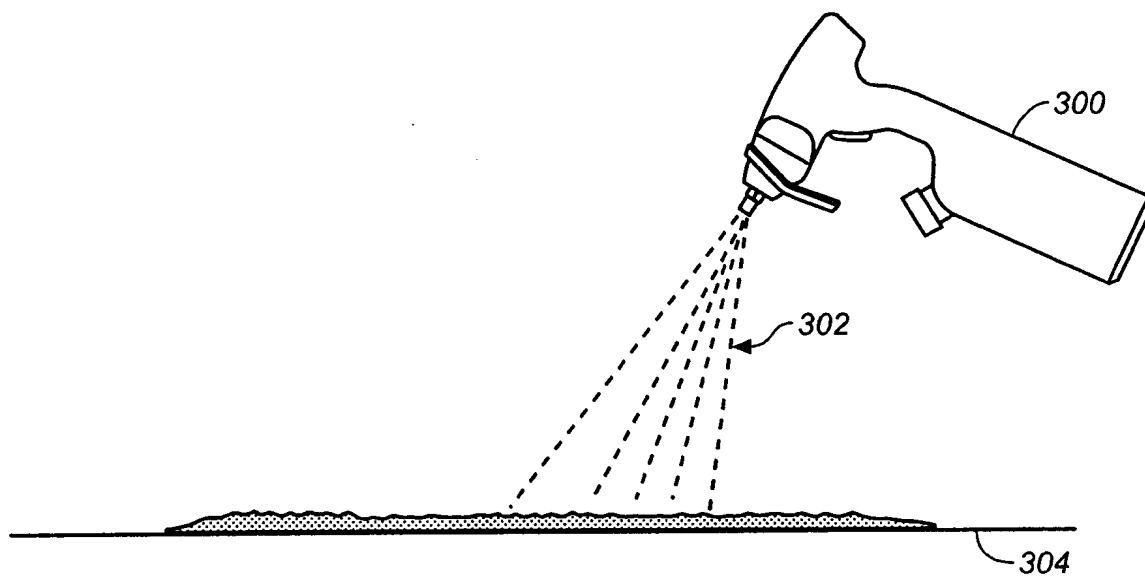


圖 8

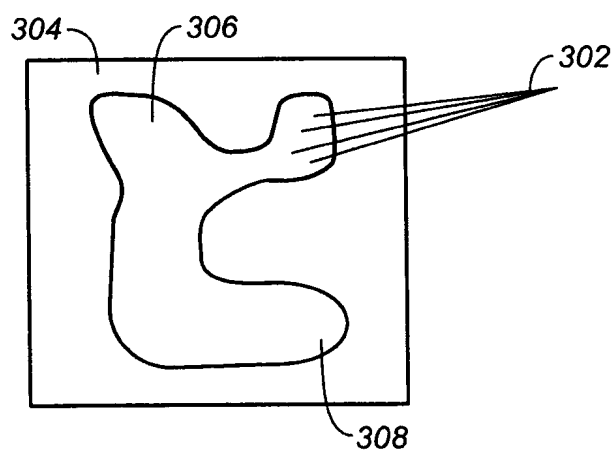


圖 9

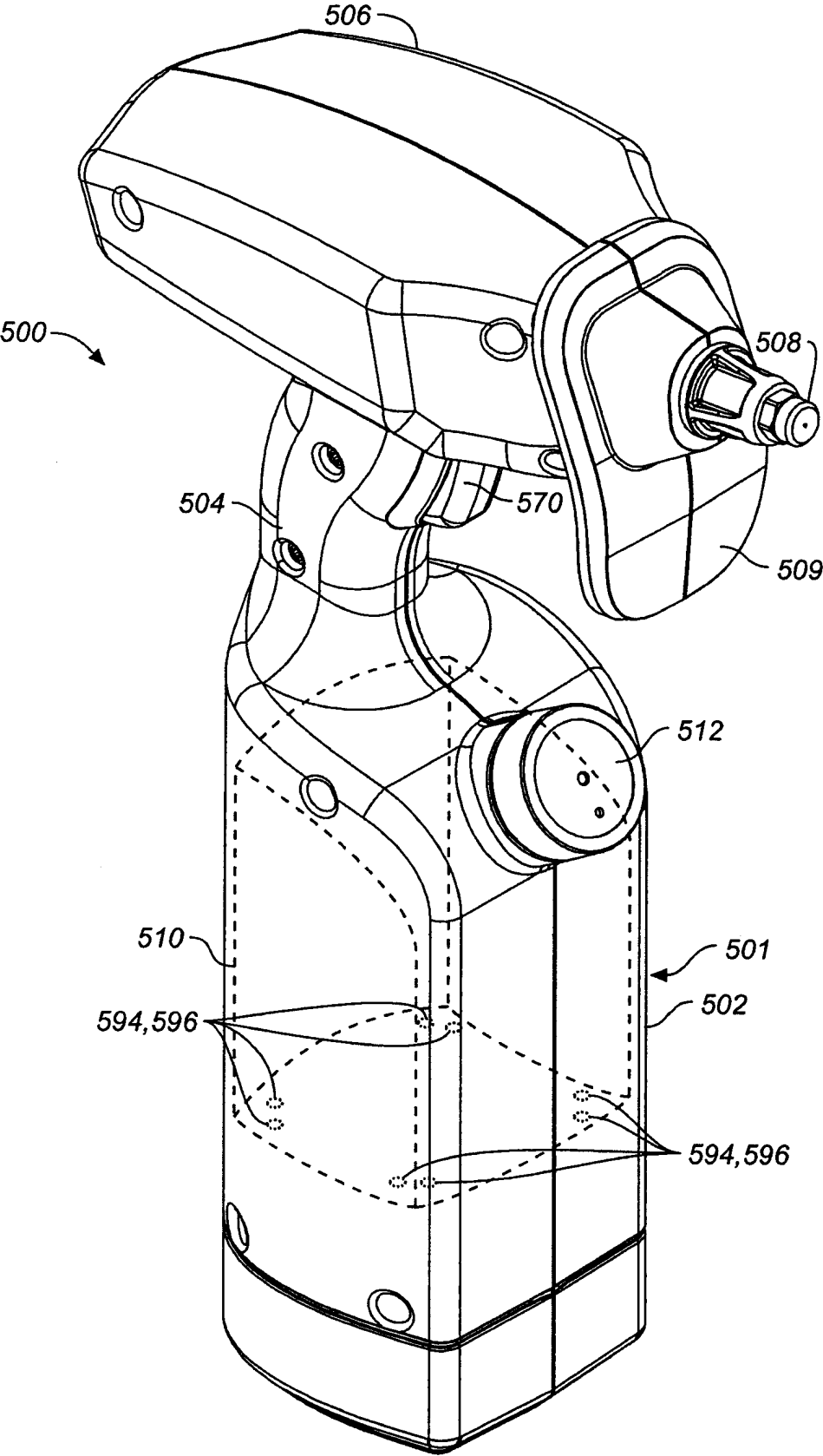


圖 10A

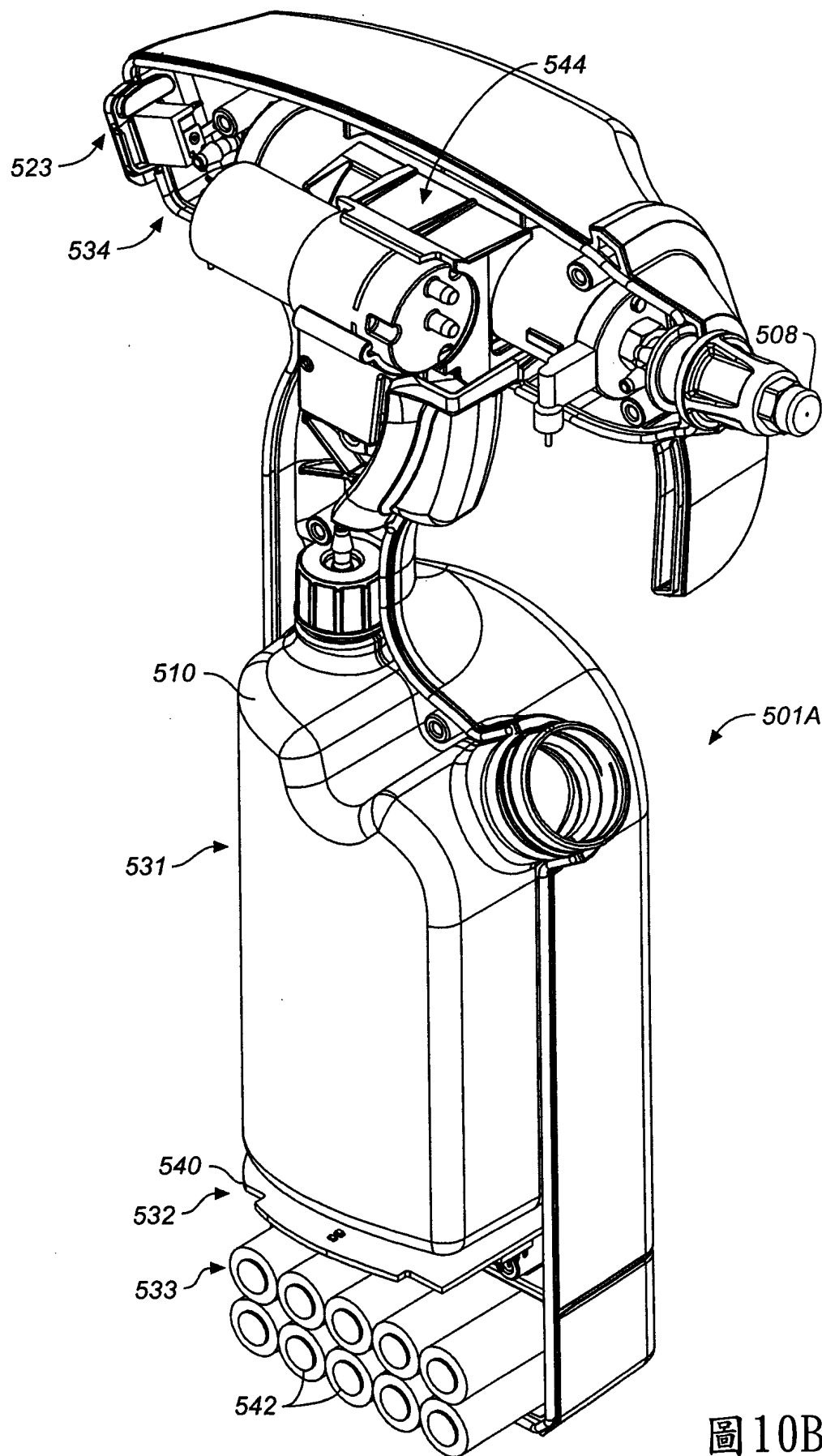


圖 10B

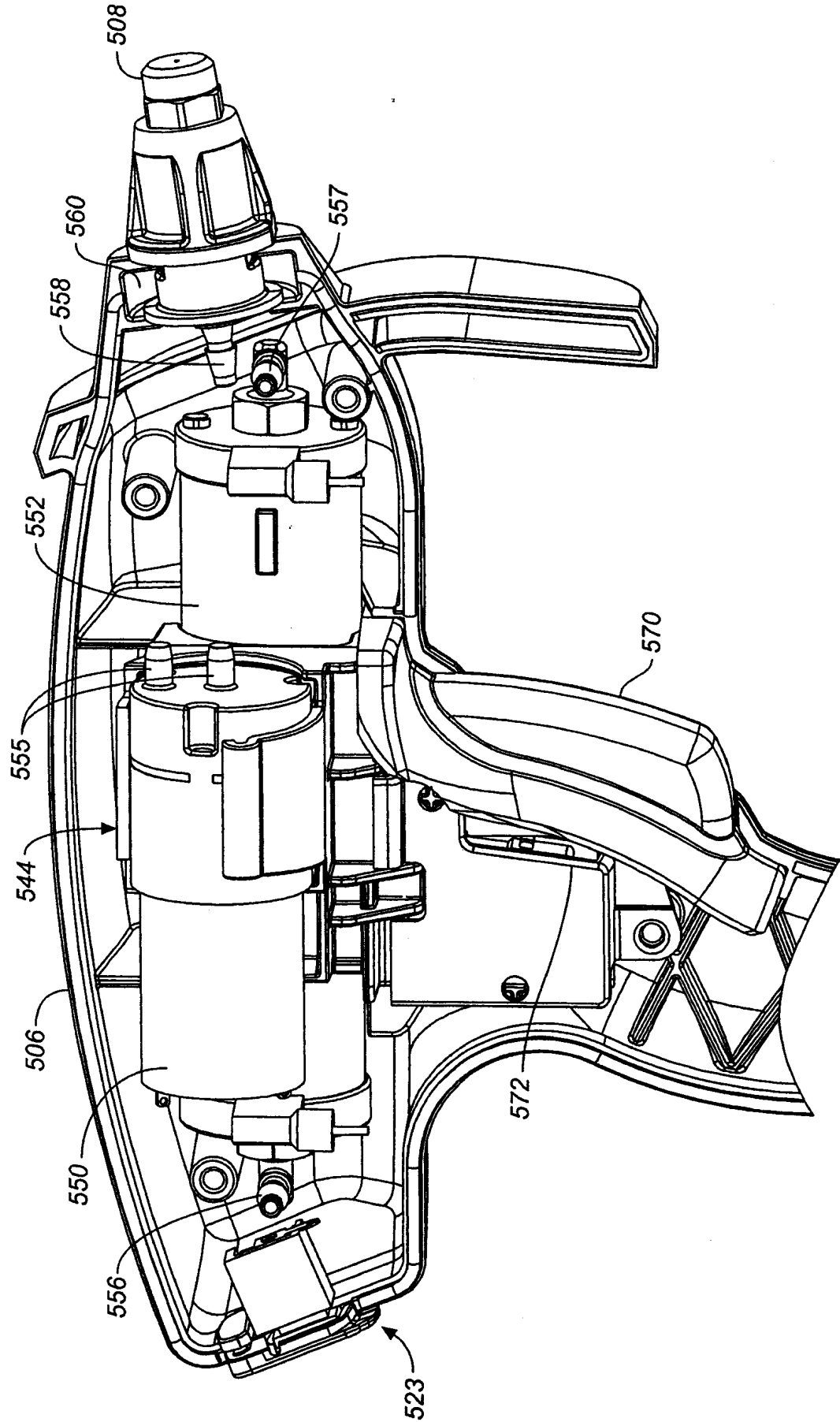


圖10C

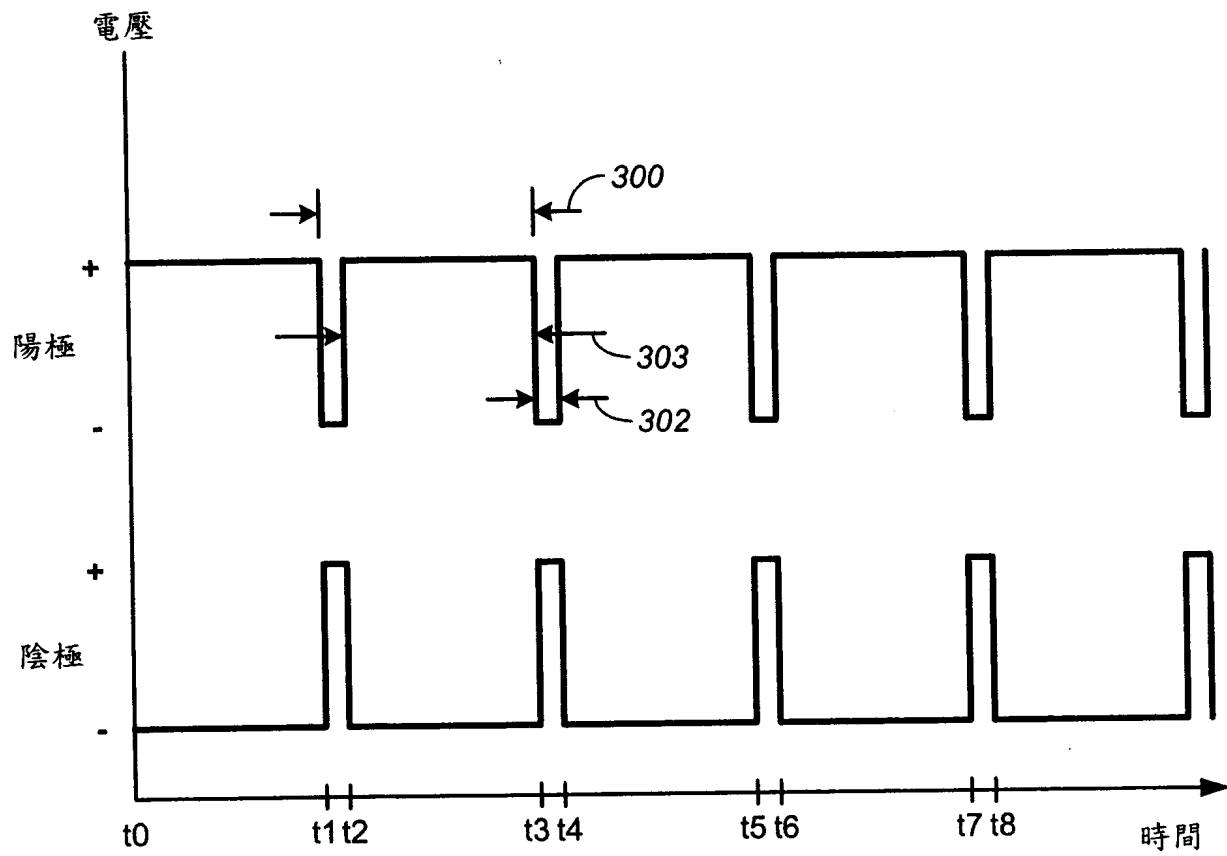


圖11

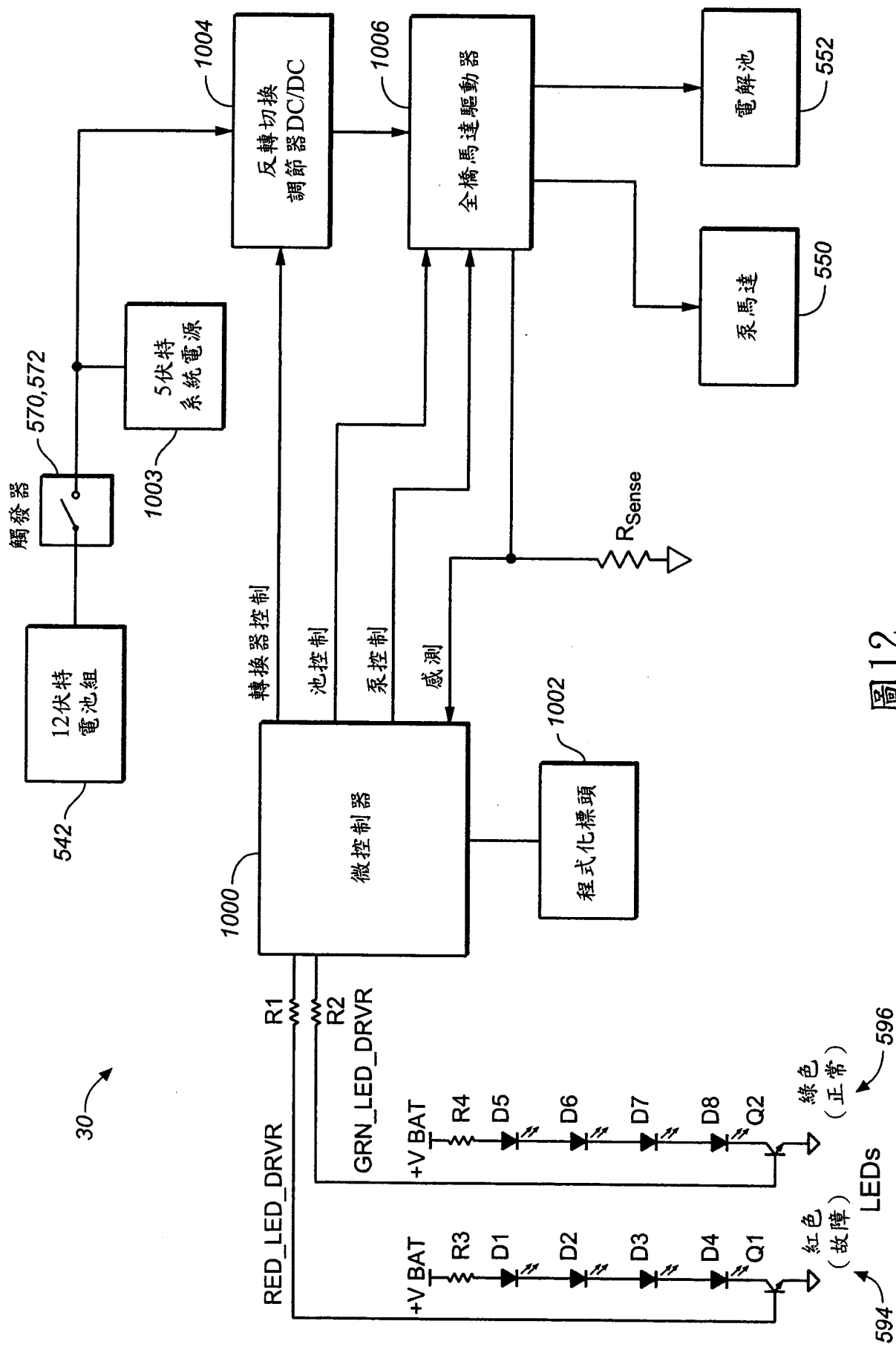
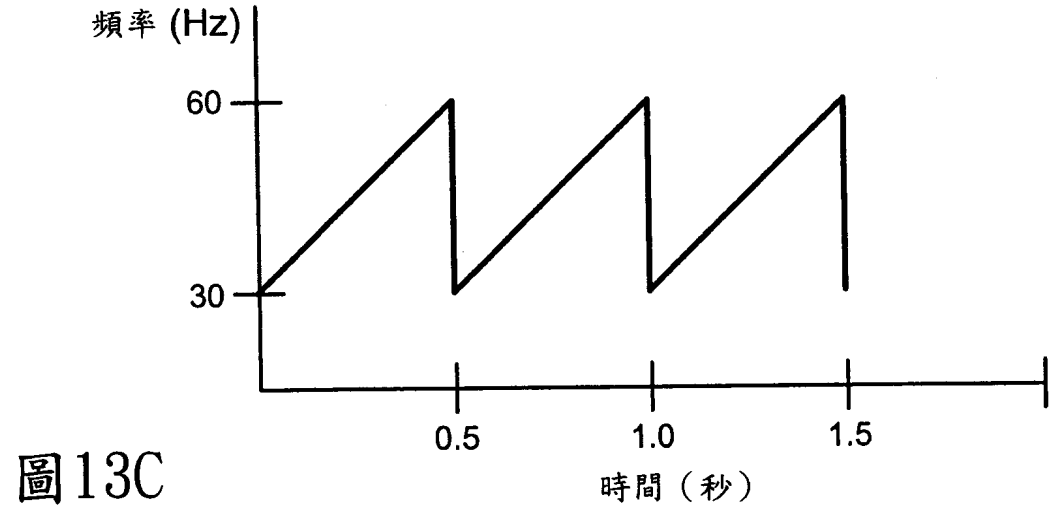
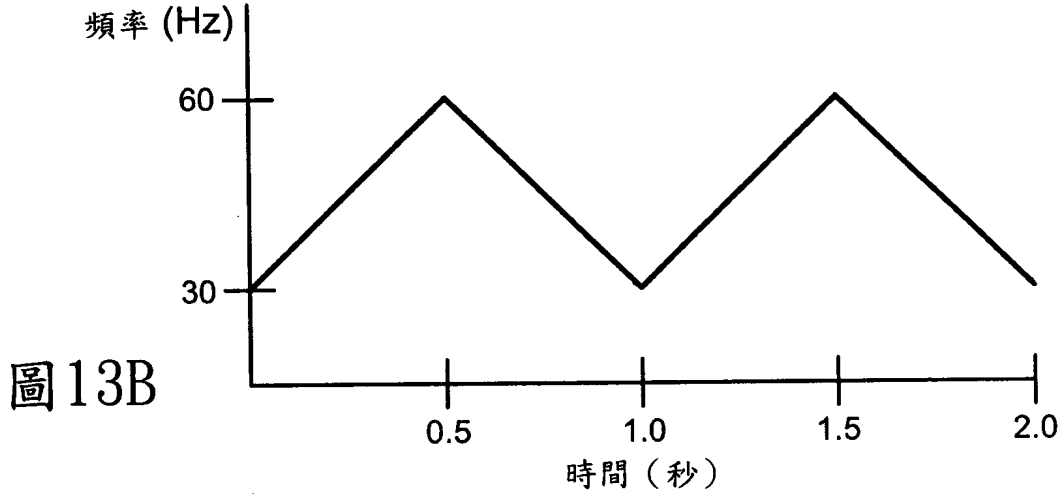
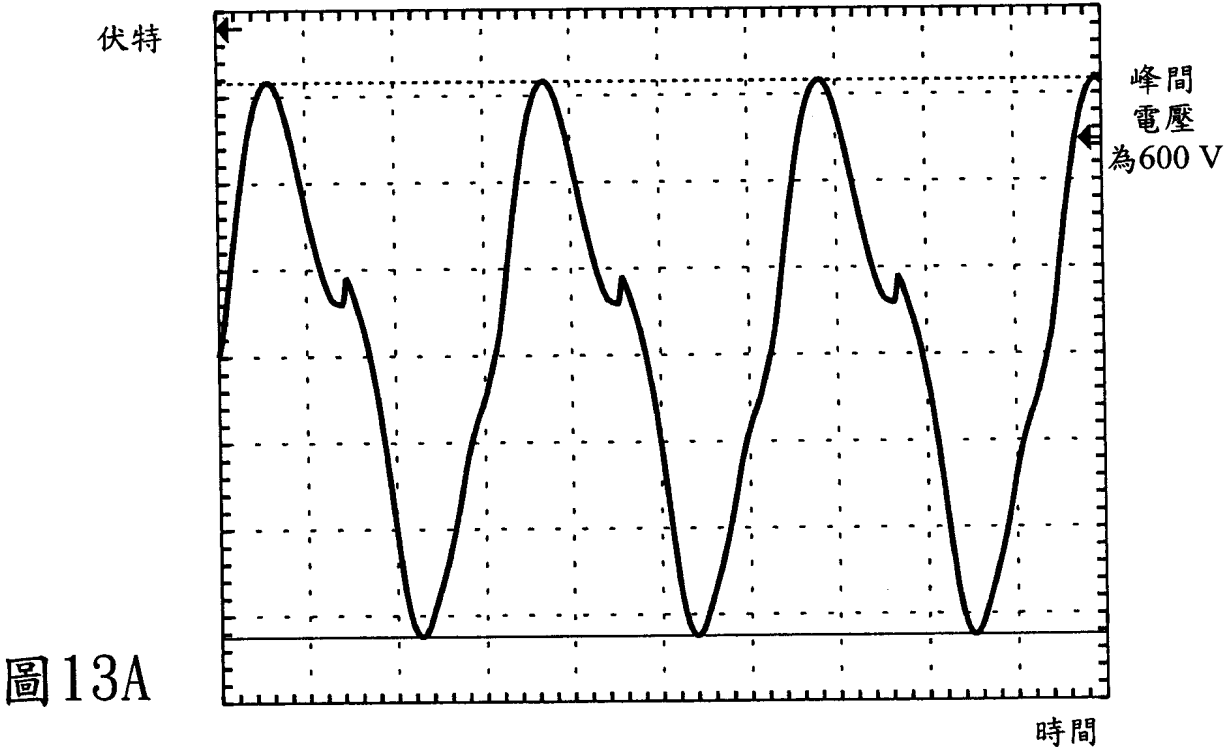


圖12



HV 電源方塊圖

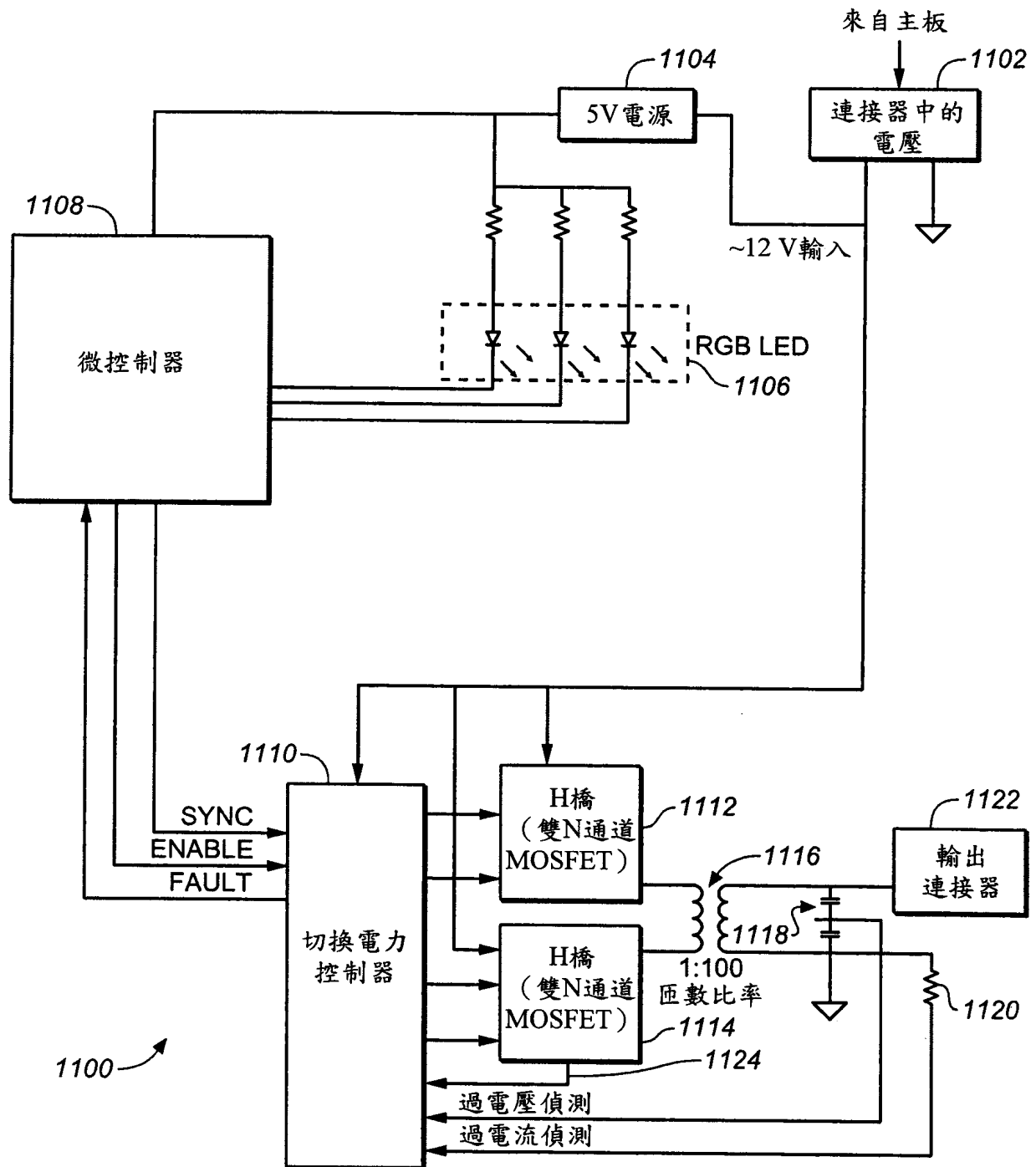


圖14

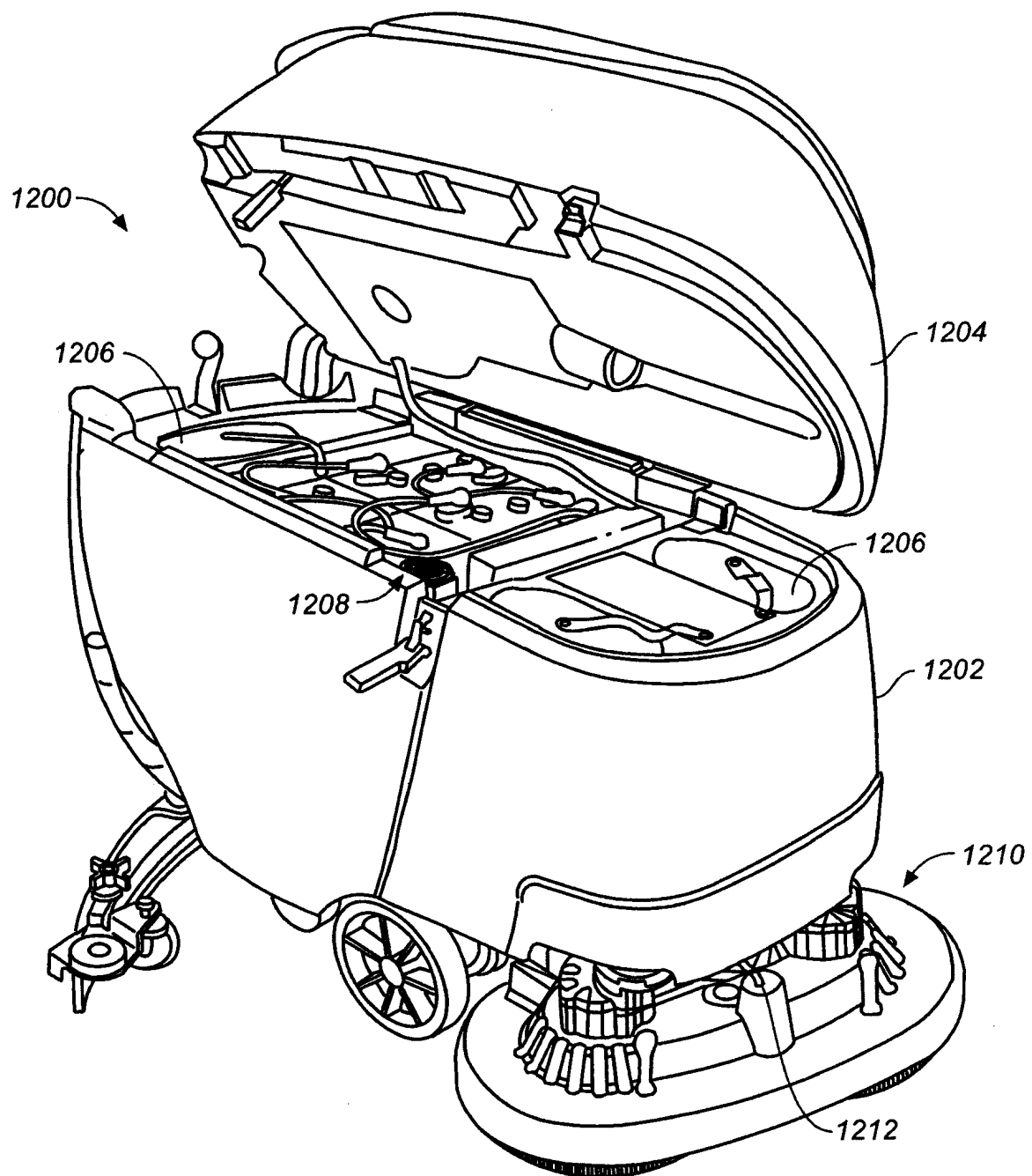


圖 15

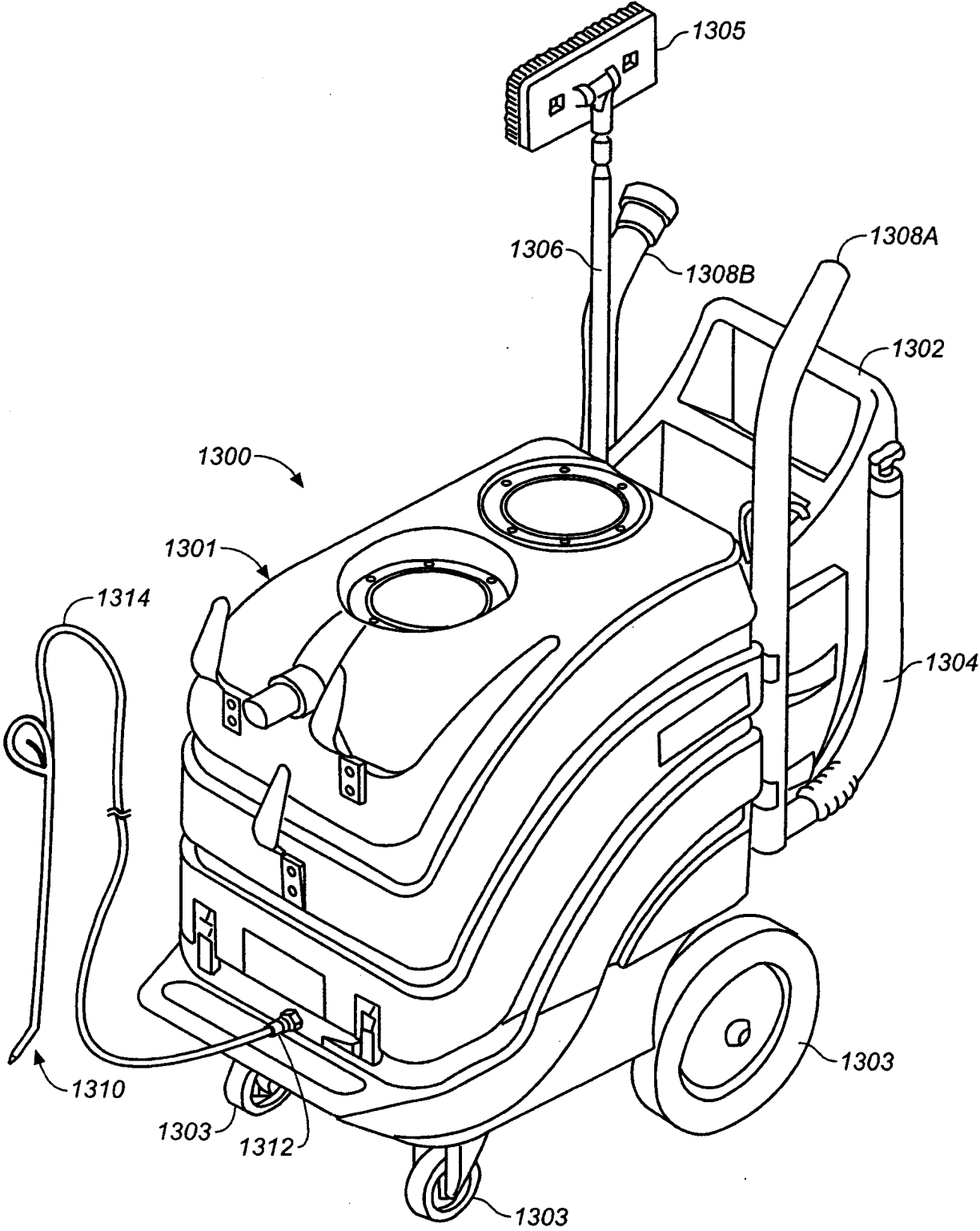


圖 16

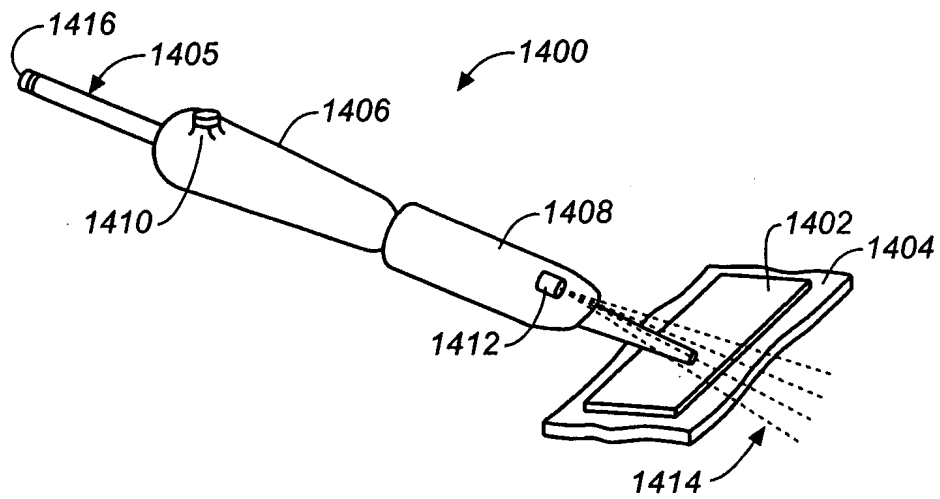


圖 17

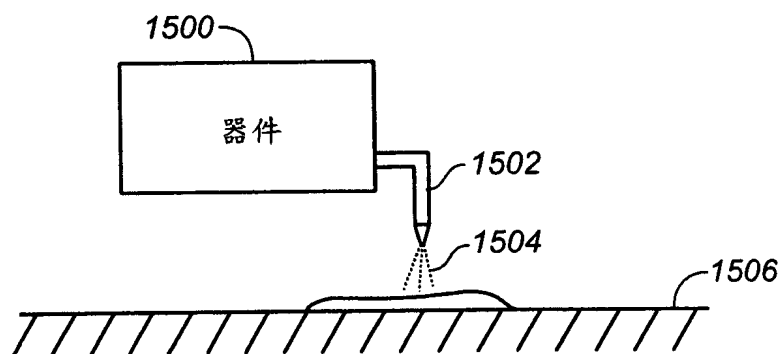


圖 18

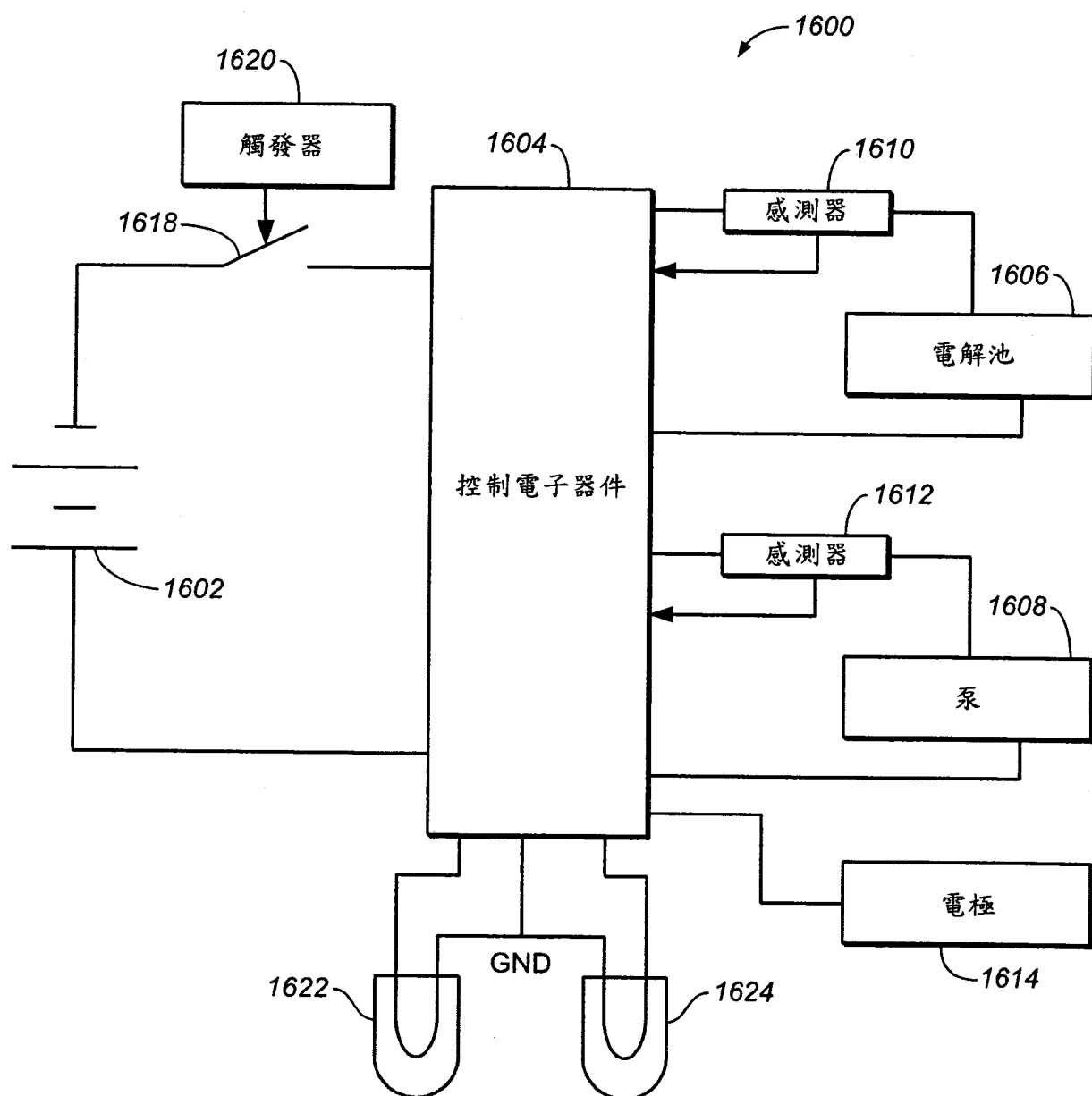


圖19

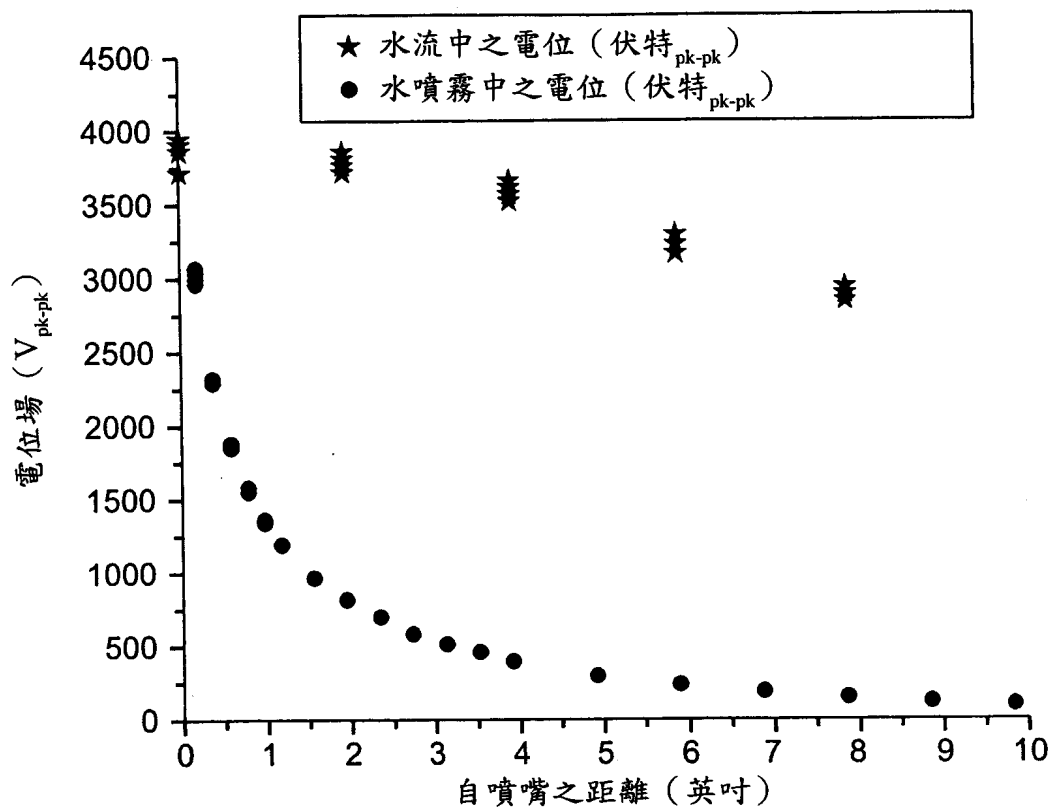


圖20A

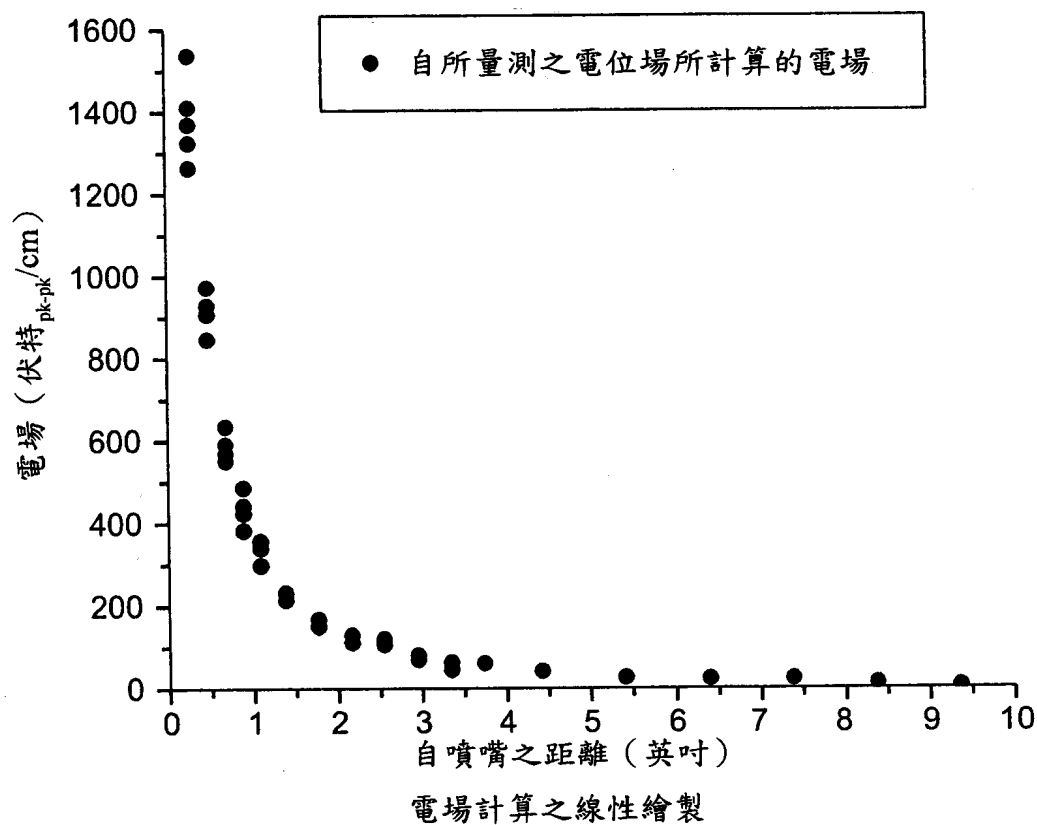


圖20B

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	掌上型噴射瓶
12	儲集器
14	噴嘴
16	入口過濾器
18	電解池
20	管
22	管
24	泵
26	致動器/致動器觸發器
28	開關
30	電路板及控制電子器件/控制電路
32	電池
35	高電壓電極/導線/高電壓電穿孔電極

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)