

發明專利說明書 200308187

(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： 92107620

※ 申請日期：92 4 3 ※IPC 分類：H05H1/24
H01L21/302

壹、發明名稱：(中文/英文)

大氣壓力電漿組件

AN ATMOSPHERIC PRESSURE PLASMA ASSEMBLY

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

愛爾蘭商道康寧愛爾蘭公司

DOW CORNING IRELAND LIMITED

代表人：(中文/英文)

LJR 凡道蒙

LJR VANDAMME

住居所或營業所地址：(中文/英文)

愛爾蘭庫克郡米鐸頓市歐文納克拉商業區十二棟

UNIT 12, OWENACURRA BUSINESS PARK, MIDLETON, COUNTY
CORK, IRELAND

國 籍：(中文/英文)

愛爾蘭 IRELAND

參、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1.法蘭克 史華洛

FRANK SWALLOW

2.彼得 杜賓

PETER DOBBYN

3.史都華特 利德立

STUART LEADLEY

住居所地址：(中文/英文)

1.愛爾蘭庫克郡柯布市卡瑞那佛路海景大廈

SEAVIEW HOUSE, CARRIGNAFOY, COBH, CO. CORK,
REPUBLIC OF IRELAND

2.愛爾蘭庫克郡密朵頓市羅斯泰蘭路高原大廈

HIGHRANGE, ROSTELLAN, MIDLETON, CO. CORK, REPUBLIC
OF IRELAND

3.愛爾蘭庫克郡米鐸頓市公園區勞里斯頓 30

30 LAURISTON, THE PARK, MIDLETON, CO. CORK, REPUBLIC
OF IRELAND

國 籍：(中文/英文)

1.~3.皆英國 UNITED KINGDOM

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1.英國；2002年04月10日；0208259.2

2.英國；2002年04月10日；0208263.4

3.

4.

5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.英國；2002年04月10日；0208259.2

2.英國；2002年04月10日；0208263.4

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種大氣壓力電漿組件，及一種使用該組件處理基材之方法。

【先前技術】

當對物質連續供給能量時，其之溫度會提高，及其典型上會自固態轉變至液態，然後再至氣態。繼續供給能量會使系統經歷進一步的狀態變化，其中氣體的中性原子或分子被能量碰撞弄斷，而產生帶負電荷的電子、帶正或負電荷的離子及其他物種。將此展現整體行為之帶電粒子的混合物稱為「電漿」，其係物質的第四種狀態。電漿由於其之電荷，而高度受外部電磁場的影響，其使得其可容易地控制。此外，其之高能量含量使其可達成不可能或很難透過其他物質狀態，諸如利用液體或氣體加工達成的程序。

術語「電漿」涵蓋密度及溫度改變數個數量級之範圍相當寬廣的系統。一些電漿非常熱，且其之所有的微觀物種(離子、電子等等)係大約達到熱平衡，輸入至系統內之能量係經由原子/分子層級的碰撞而寬廣地分佈。然而，其他電漿，尤其係碰撞相當不頻繁之在低壓(例如，100 Pa)下之電漿的組成物種係在相當不同的溫度下，將其稱為「非熱平衡」電漿。在此等非熱電漿中，自由電子非常熱，其溫度為數千凱氏溫度(Kelvin; K)，而中性及離子物種則保持為冷。由於自由電子的質量幾乎可以忽略，因而總系統熱含量低，且電漿在接近室溫下操作，因此而可加工溫度敏感

性材料，諸如塑膠或聚合物，而不會造成損傷性的熱負擔。熱電子經由高能碰撞而產生具有可產生深遠化學及物理反應性之高化學位能之自由基及激發物種的豐富來源。此低溫操作加上高反應性之組合使得非熱電漿成為製造及材料加工之在技術上重要且非常有力的工具，由於其可達成若可不利用電漿達成的話將需要非常高之溫度或有毒及侵蝕性化學物質的程序。

關於電漿技術之工業應用，一方便的方法係將電磁功率結合至待處理之加工件/樣品浸泡於其中或通過之可為氣體及蒸氣之混合物之加工氣體的體積中。氣體離子化成電漿，產生與樣品表面反應之化學自由基、UV輻射、及離子。經由正確選擇加工氣體組合物、驅動功率頻率、功率結合模式、壓力及其他控制參數，可將電漿程序調整至製造者所需的特定應用。

由於電漿之相當寬廣的化學及熱範圍，因而其適用於許多技術應用。非熱平衡電漿對於表面活化、表面清潔、材料蝕刻及表面塗佈尤其有效。

聚合材料之表面活化係汽車工業最先發展之廣泛使用的工業電漿技術。因此，舉例來說，基於其之再循環用途而有利之聚烯烴，諸如聚乙烯及聚丙烯，具有非極性表面，因此而對塗佈或膠黏具有不良的處理。然而，利用氧電漿處理導致生成產生高可濕性及因此對金屬漆、黏著劑或其他塗料具優異覆蓋及黏著的表面極性基團。因此，電漿表面加工在交通工具飾板、儀表板、保險桿及其類似物以及

玩具及類似工業之組成組件的製造中變得愈來愈重要。其可在各種形體之聚合物、塑膠、陶瓷/無機、金屬及其他材料之組件的印刷、上漆、膠黏、層合及一般塗佈中有許多其他應用。

全球環境法規之漸增的普及性及強度於工業界產生降低或消除在製造中，尤其係用於組件/表面清潔之溶劑及其他濕式化學物質之使用的實質壓力。尤其，以CFC為主的脫脂操作已大大地被利用氧、空氣及其他非毒性氣體操作之電漿清潔技術取代。將以水為主之預清潔操作與電漿應用結合可清潔受再更重度污染的組件，且所得之表面品質優於由傳統方法所產生者。任何的有機表面污染會被室溫電漿快速地清除，及轉變為可安全排放的氣態CO₂及水。

電漿亦可進行塊狀材料的蝕刻，即自其移除不必要的材料。因此，舉例來說，以氧為主之電漿將會蝕刻聚合物，其係使用於製造電路板等等的方法。不同的材料諸如金屬、陶瓷及無機材料，可經由謹慎選擇前驅物氣體及注意電漿化學性而蝕刻。現已利用電漿蝕刻技術製造低至奈米級臨界尺寸的結構。

一種主流工業快速發展的電漿技術係電漿塗佈/薄膜沈積。典型上經由對單體氣體及蒸氣施加電漿而達成高度的聚合作用。因此，可形成熱安定、具高耐化學劑性且機械性強之經密實、緊密編織及立體連接的薄膜。此種薄膜係在甚至最精細複雜的表面上，及在可確保於基材上之低熱負擔的溫度下等形沈積。因此，電漿可理想地用於塗佈精細

及熱敏感、以及強韌的材料。電漿塗層即使係薄層亦沒有微孔隙。塗層之光學性質，例如顏色，通常可量身定作，且電漿塗層可良好地黏著至甚至非極性材料，例如聚乙烯、以及銅(例如，金屬反射器上之抗腐蝕薄膜)、陶瓷、半導體、紡織品等等。

在所有此等方法中，電漿處理產生經對期望應用或產物定製的表面效果，而未以任何方式影響材料整體。因此，電漿處理提供製造者基於其之整體技術及商業性質而選擇材料，同時有獨立管控其之表面以滿足完全不同組之需求，及授與大大增進之產品功能性、性能、壽命及提供使用者對其之製造能力之顯著增加價值之品質之自由之多方面及有力的工具。

此等性質提供採用以電漿為主之加工之強烈的工業誘因，且自從1960年代起微電子社團即引導此發展，其將低壓輝光放電電漿發展成用於半導體、金屬及介電質加工之超高技術及高資本成本加工工具。相同的低壓輝光放電型電漿自從1980年代起即逐漸跨越其他的工業領域，而在更適中的成本下提供諸如聚合物表面活化的方法，以提高黏著/黏合強度、高性能塗層之高品質的脫脂/清潔及沈積。因此，電漿技術已有實質的佔有率。輝光放電可在真空及大氣壓力下進行。在大氣壓力輝光放電之情況中，利用諸如氬或氫之氣體作為稀釋劑，及使用高頻(例如，>1仟赫茲(kHz))電源於經由潘寧(Penning)離子化機構而在大氣壓力下產生均勻的輝光放電(參見，例如，Kanazawa等人，J. Phys. D:

Appl. Phys. 1988, 21, 838; Okazaki等人, Proc. Jpn. Symp. Plasma Chem. 1989, 2, 95; Kanazawa等人, 物理研究中之核子儀器及方法 (Nuclear Instruments and Methods in Physical Research) 1989, B37/38, 842; 及 Yokoyama等人, J. Phys. D: Appl. Phys. 1990, 23, 374)。

然而，電漿技術的採用受限於大多數工業電漿系統的主要限制，即其在低壓下操作之需求。部分真空操作係指僅提供個別加工件之離線、批式加工之密閉周圍、密封的反應器系統。其出料量低或適中，且真空的需求使資本及運轉成本增加。

然而，大氣壓力電漿提供工業開口或周圍系統，其提供加工件/基料(webs)之自由進入電漿區域及自其中離開，及因此提供大或小面積基料或以輸送器運送之個別基料的線上連續加工。其出料量高，且經自高壓操作而得之高物種通量強化。許多工業領域，諸如紡織品、包裝、紙張、醫藥、汽車、航空等等，幾乎完全仰賴連續線上加工，以致在大氣壓力下之開口/周圍形態電漿提供新穎的工業加工能力。

電暈及火焰(亦係電漿)處理系統已提供工業界有限形式的大氣壓力電漿處理能力約30年之久。然而，儘管其之高製造性，此等系統仍無法跨越至市場，或在工業界佔有與較低壓力、僅槽加工電漿類型相同的程度。其理由為電暈/火焰系統具有顯著的限制。其係在提供單一表面活化程序之環境空氣中操作，且對許多材料具有可忽略的影響及大

多具有微弱的影響。處理通常係不均勻，及電暈方法不可與厚基料或3D基料相容，同時火焰方法不可與熱敏感性基材相容。清楚可見大氣壓力電漿技術必需更深入至大氣壓力電漿範圍中，以發展滿足工業需求的先進系統。

已於大氣壓力下之電漿沈積獲致顯著的進步。已對大氣壓力輝光放電之穩定化進行相當多的研究，其諸如說明於Okazaki等人，J. Phys. D: Appl. Phys. 26(1993) 889 892。此外，美國專利說明書第5,414,324號說明在大氣壓力下在隔開至多5公分之一對電絕緣金屬板電極之間及經在1至100仟赫茲下之1至5仟伏特之方均根(rms)位能供給能量之射頻(R.F.)產生穩態輝光放電電漿。US 5,414,324亦論述電極板的問題及在電極尖端阻礙電崩潰之需求，及說明一種經由結合至電極之流體流動導管供給的水冷卻系統，其中水並未與任何電極表面直接接觸。

美國專利說明書第5,185,132號中說明一種以垂直形態使用板電極之大氣電漿反應方法。然而，其僅以垂直形態使用，以製備電漿，然後再將電漿自板之間導出於在垂直設置電極下方的水平表面上。

在本申請人之於本申請案之優先權日期之後公告之共同申請中之申請案WO 02/258548中提供一種經設計於利用透過霧化器或其類似物引入至電漿流中之液體或固體電漿處理基材之大氣電漿輝光放電裝置。

JP 07-0062546及US 6,086,710中提供電漿處理裝置，其說明於通過電漿之後將加工氣體、氣態反應性試劑及副產物

及其類似物移除之數種另類的方式。

EP 0431951中提供一種利用經由電漿處理鈍氣/反應性氣體混合物所產生之物種處理基材的大氣電漿組件。將至少經部分塗佈介電質之電極彼此平行設置及垂直對準，以致其與通過電極之間之狹縫下方的基材垂直。組件需要整體的表面處理單元，其有效地以表面處理單元之寬度限制任何待處理基材之寬度，因此而使得系統笨重。

於本申請案之優先權日期之後公告之WO 02/40742論述一種利用氣體大氣電漿處理基材之方法及裝置。JP 2002-57440說明一種使用脈衝電壓利用氣體處理電路板，以增進電路板之表面處理的大氣電漿處理方法。此等文件皆甚至未論述將液體或固體塗層製造材料引入至本發明所揭示之類型之裝置中的可能性。

【發明內容】

本發明人現確認一種將可克服先前技藝設備之許多問題的組件，即在本發明中，並不需要整體的表面處理單元，且電漿處理並不單獨限於利用氣體處理基材。在以下的說明中將可確認許多額外的改良。

在本發明之第一具體實施例中，提供一種大氣電漿產生組件，其具有一大氣電漿產生單元，此單元具有包括反應性試劑引入裝置，加工氣體引入裝置及一或多個可產生電漿之多重平行電極設置之本體，各設置具有至少一經部分塗佈介電質之電極，該組件係經製成為使經引入至該組件內之加工氣體及反應性試劑之唯一的出口裝置係透過在前

述電極之間的電漿區域，該組件係經製成為可相對於實質上鄰接於前述電極最外部尖端之基材移動，其特徵在於反應性試劑引入裝置係用於將反應性試劑以液態及/或固態塗層形成材料之形態霧化的霧化器。

大氣電漿產生單元本體可具有任何適當的形體，但其為細長較佳，且具有實質上方形、圓形、矩形或橢圓形的截面，其中圓形為最佳。本體係由介電材料製成，且其提供作為使加工氣體及反應性試劑分佈至在電極設置之平行電極之間之電漿區域中及通過其之裝置較佳。大氣電漿產生組件本體可為任何需要的長度，然而其之長度不短於0.5米較佳。本體可視需要而改變長度(視待處理之基材的寬度而定)，但最大20米之長度較佳，最大10米之長度更佳，及最大5米之長度最佳，其中長度係各電極之近似長度，及因此係在相鄰對之平行電極之間所產生之電漿區域的近似長度。當要處理尺寸較組件本體大之基材時，其可經由一次處理一部分的基材，直至整個基材皆經處理為止，或經由設置大量經利用於在單一作用中處理整個基材之組件而進行。在後一情況中，具有以補償列設置之多個組件，以確保整個基材之處理可能較佳。

反應性試劑引入裝置以包括說明於本申請人之共同申請中之專利申請案WO 02/258548中之類型的霧化器或噴霧器或其類似物較佳，將其內容以引用的方式併入本文中。雖然可使用任何適當形式的霧化器或噴霧器將經霧化的液態及/或固態塗層形成材料霧化，但一較佳的例子為超音波噴

嘴。

霧化器以產生自10至100微米之塗層形成材料液滴大小較佳，自10至50微米更佳。使用於本發明之適當的霧化器包括購自Sono-Tek Corporation(Milton, New York, USA)或Lechler GmbH(Metzingen, Germany)之超音波噴嘴。本發明之裝置可包括複數個霧化器，其可具有特殊效用，例如，其中使用裝置於自兩不同塗層形成材料在基材上形成共聚物塗層，其中單體係不相混溶或在不同相中，例如，第一材料為固態，及第二材料為氣態或液態。

可利用任何適當的裝置於將加工氣體引入至組件中。可使用任何適當的傳送裝置於將加工氣體及反應性試劑輸送至相鄰電極之間的電漿區域中。在利用單一加工氣體引入裝置及單一反應性試劑引入裝置之情況中，可利用電極隔離物將電極隔離開。電極隔離物提供作為可變的狹縫加工氣體/反應性試劑分佈器，以致沿電漿區域之長度提供進入至電漿區域中的相等流率。或者，電極隔離物可為用於提供沿電漿區域之全體長度進入至電漿區域中之相等流率的多孔板或其類似物。此電極隔離物可單純地為具有楔形橫剖面之狹縫的形態，以致狹縫在其之最遠離於加工氣體/反應性試劑引入裝置之點最寬，及在最接近加工氣體/反應性試劑引入裝置之點最窄。或者，可設置位在沿本體長度之一列各加工氣體/反應性試劑引入裝置。在任一情況中，可視需要利用支柱，以在沿電漿區域之長度之各點維持電極之間的預定距離。

利用超音波噴霧嘴引入霧化液體將需要頻率產生纜線，且可將其作成將霧化液體直接引入(即經由直接注射)，或利用遞送氣體諸如空氣引入至噴嘴中。為進行有效的電漿處理，應確保霧化噴霧的均勻分佈。此可利用任何適當的裝置進行，然而，以下的選擇為較佳：

- i 將加工氣體垂直本體之軸引入，以致當氣體流動重新定向至沿軸長度之主要流動方向時靠近超音波噴霧嘴出口產生擾動。此最適用於當使用低成本加工氣體諸如空氣或氮時所可見的較高流率。
- ii 經由將一限制流動碟設置在緊鄰超音波噴霧嘴尖端上游之加工氣體流場中，而引發擾動。擾動將存在於在碟下游的6個碟直徑內，因此而確保液體噴霧的均勻度(基於具有圓形橫剖面的本體，且碟直徑大約為本體的一半)。
- iii 或者可將超音波噴霧嘴裝置於主管之末端，以致其沿軸設置。在此位置中，側向進入的遞送氣體為較佳。

視需要可額外利用一氣態反應性試劑，在此情況中，加工氣體引入裝置及氣態反應性試劑引入裝置可相同或不同。當額外需要一氣態反應性試劑時，可利用加工氣體引入裝置於引入加工氣體及視需要之氣態反應性試劑兩者。

用於產生電漿之至少一多重平行電極設置之各者具有一或多個經至少部分塗佈介電質之電極。兩特殊電極設置對於本發明為較佳，第一個用於非傳導性基材特佳，且其包

括一或多對隔開預定距離之經至少部分塗佈介電質之平行電極。

第二個特佳的設置係特別用於傳導性基材，且其包括三平行電極的系統，其中中心電極係經至少部分塗佈介電質。另外兩個電極係各位在中心電極之各側上與其隔開預定距離，兩者實質上皆未經塗佈介電質，且兩者經接地，以致在使用時，其可防止在中心電極與接受處理之傳導性基材之間的短路。中心電極可在電極與基材表面之間具有可調整的距離較佳。中心電極係包於介電質內較佳，及介電質在最靠近基材表面之電極尖端較厚更佳。

應明瞭術語傳導性及非傳導性係特別關於導電性(金屬)及非導電性(塑膠)基材。

各電極可經製成為任何適當的形態，諸如(僅作為例子)金屬板或網電極，其可由任何適當的金屬諸如不銹鋼、銅或黃銅製成，但其由不銹鋼製成較佳，且其可具有任何適當的形體。電極係由不銹鋼的細長條狀物製成較佳。兩電極設置中之各電極的至少兩側及三電極設置中之中心電極經適當的介電質覆蓋較佳；電極經包於介電材料內最佳。電極自本體向外突出，以確保在各電極之尖端與基材表面之間的最小距離較佳。

根據本發明所使用以至少部分覆蓋其中一電極之介電材料可為任何適當的介電材料，其例子包括，但不限於，聚碳酸酯、聚乙烯、玻璃、玻璃層合物、環氧填充玻璃層合物、陶瓷及其類似物。金屬電極可藉由黏著劑或經由施加

一些熱而黏合至介電材料，及使電極之金屬融合至介電材料。同樣地，可將電極包封於介電材料內。

在大氣壓力下之穩態輝光放電電漿之產生係視所使用之加工氣體而在可隔開至多5公分之平行電極設置之間得到較佳。電極係經具有1至100仟伏特之方均根(rms)位能之射頻供給能量，以在4及30仟伏特之間在1至100仟赫茲下較佳，在15至40仟赫茲下較佳。用於形成電漿之電壓典型上將係在2.5及30仟伏特之間，在2.5及10仟伏特之間最佳，然而，實際的值將視化學性/氣體選擇及電極之間的電漿區域尺寸而定。

本申請人發現由如前所述之電極設置所產生之電漿延伸至超過電極之相對表面至少在0.5-2.0公分之間。因此，舉例來說，如彼此面對之各電極的側面為矩形，且尺寸為5公分乘10公分，則使用此種電極所產生之電漿區域將最少為6公分乘11公分，因此設若在電極尖端與基材表面之間之最短距離係不大於約2公分，則可稱基材表面係在電漿區域內而非在其之下游(如說明於EP 0431951)。關於後一理由，當將電極包於介電質中時，介電質包封之厚度至少在相對於最靠近基材表面之電極尖端係不大於2毫米較佳。

組件係可相對於實質上鄰接於前述電極最外部尖端之基材移動，以致在該電極之下游進行基材表面之大氣電漿處理較佳。組件及基材之相對移動可採取靜止組件及可利用滾動系統移動之基材的形態，基材為捲軸對捲軸基料(reel to reel web)或輸送帶或其類似物的形態。或者，可考慮相

對移動採取靜止基材與活動組件的形態。後一設置可能最適用於特別大的片狀基材諸如銅片及鋁片，在此一情況中，利用預先界定組件之移動，以確保整個基材經均勻處理的電腦操作控制組件之移動較佳。

雖然使電極垂直排列，及使基材沿水平平面移動可能較佳，但此並非必要，且可使組件處理任何需要的基材表面，諸如，比方說，航空器之本體或翼的一部分。應明瞭術語垂直係應包括實質上垂直，且不應單獨限於對水平以90度設置之電極。

當需要時，可將額外的組件加至系統，以形成基材可通過之再一連續電漿區域。此額外的單元可設置於前述之該組件之前或之後，以致可使基材進行前處理或後處理步驟。在利用額外組件形成之電漿區域中施行之處理可與在前述組件中所採行者相同或不同。

雖然根據本發明之組件可在任何適當的溫度下操作，但其在室溫(20°C)及70°C之間之溫度下操作將較佳，且其典型上係在30至50°C之範圍內之溫度下使用。

根據本發明之組件另包括一引出器單元較佳。引出器單元包括呈排氣罩形態之引出器本體較佳，其當使用時可使電漿組件與外部大氣隔離。引出器單元更包括一將於通過電漿區域及在電極之下方尖端與基材表面之間之間隙之後進入引出器單元之排出加工氣體、反應性試劑及副產物移除之裝置。將移除排出加工氣體、反應性試劑及副產物之裝置設置於排氣本體中，且其為泵或其類似物或僅係將加

工氣體、反應性試劑及副產物自引出器單元移除，然後再收集進行分離、棄置及/或再利用之排氣管較佳。將典型上包含實質比例之一或多種昂貴鈍氣，諸如氦或氬之加工氣體再循環特佳。或者，可將典型上係惰性氣體諸如氮之氣體引入至引出器單元中，可使用其於將加工氣體、反應性試劑及副產物及其類似物朝移除排出加工氣體、反應性試劑及副產物之裝置導引，同時藉由唇狀物或另一種適當的形體實質防止其進入電漿區域。

引出器本體係經成形成在電漿產生組件之本體的周圍形成一開放通道，以致在使用時，在基材表面附近之引出器本體的邊緣實質上與基材結合而形成環繞電極之室，因而對大氣實質上地形成密封較佳。

引出器本體可為任何適當的截面，但其以具有與大氣壓力電漿產生單元本體之截面形狀實質上相同的截面形狀，但具有較大的截面尺寸，以致在大氣壓力電漿產生單元本體之外壁與形成前述開放通道之引出器本體之內表面之間有一間隙較佳。在使用時，基材表面及引出器本體形成環繞大氣壓力電漿產生單元本體之室。設置此室實質上地防止加工氣體、反應性試劑及副產物除通過引出器單元外之逸出，及實質上確保大氣壓力電漿產生單元本體與大氣的隔離。

最靠近基材表面或與其接觸之引出器單元的邊緣可由任何適當的材料製成，如其與基材接觸的話，則其必需選自不會實質上地損傷基材表面的材料。最靠近基材表面或與

其接觸之引出器單元的邊緣可為自引出器單元之本體向外突出之唇狀物的形態。唇狀物係經設計成與電極尖端之基材表面實質上等距離較佳，最靠近基材表面或與其接觸之引出器單元的邊緣較接近電極尖端更接近基材表面或與基材表面接觸更佳，其限制條件為此種接觸將不會對基材表面之電漿處理有負面影響。

引出器本體係由介電質物質，諸如，比方說，聚氯乙烯(PVC)或聚丙烯製成較佳。引出器本體不僅可引出以上物質，並且可經由屏壁電極而作為安全防護，及提供增加的電極熱管理面積，以致可在，例如，需要及/或會遭遇到高電壓及熱負荷之空氣中之電漿產生過程中避免過熱(及所造成之損傷)。

在使用時，當加工氣體、反應性試劑及副產物於通過電漿區域之後被引入至通道中時，其使組件有效地冷卻，以致利用本發明之組件之基材的電漿處理係在前述之低溫下操作，其溫度以絕不大於約50°C較佳。此當將空氣使用於加工氣體中時，由於電壓及熱負荷較當使用氬作為加工氣體時高，而特別重要。本發明之引出器單元可確保有最少由電漿處理所產生之毒性氣體逸入至大氣中，及以沒有毒性氣體逸出較佳。

可將一或多個調理棒設置於引出器之唇狀物的外部。此等調理棒在電漿處理基材前後可與基材表面接觸或與其鄰接較佳。調理棒係經設置成可限制/排除空氣或其類似物自大氣進入至引出器中。其可為與基材表面接觸之唇狀物密

封的形態及/或可使用高靜電位能及視需要使用空氣噴射於移除灰塵顆粒而自基材表面移除靜電之使用於塑膠薄膜工業中之類型之抗靜電棒。亦可使用抗靜電碳刷及靜電障壁槍。在靜電障壁槍之情況中，諸如說明於US 6,285,032中之以電暈型電極為主之裝置對作為防止空氣進入至引出器中，及防止加工氣體逸失至大氣中之障壁裝置，而使該加工氣體可被收集及再利用為特佳。

在特別有用於處理加工氣體及反應性試劑傾向於通過諸如不織及編織紡織品基料及其類似物而非環繞組件本體之基材之另一具體實施例中，可將引出器單元設置於基材下方，以致基材在組件本體與引出器單元之間輸送，且引出器單元可將加工氣體及反應性試劑牽引通過基材，而獲致經均勻處理的基材。

在本發明之再一具體實施例中，提供一種利用前述類型之組件處理基材表面之方法，其包括：將加工氣體及經霧化之液態及/或固態塗層形成材料引入至產生電漿之大氣電漿產生組件本體中，電漿處理經霧化之液態及/或固態塗層形成材料，及利用所產生之活化物種處理基材之表面。

在本發明之又再一具體實施例中，提供一種可使用於塗佈基材之大氣電漿產生組件，其具有一大氣電漿產生單元，此單元具有包括反應性試劑引入裝置、加工氣體引入裝置及一或多個可產生電漿之多重平行電極設置之本體，各設置具有至少一經部分塗佈介電質之電極，該組件係經製成為使經引入至該組件內之加工氣體及反應性試劑之唯一

的出口裝置係透過在所述電極之間的電漿區域，其特徵在於反應性試劑引入裝置係用於將反應性試劑以液態及/或固態塗層形成材料之形態霧化的霧化器。

在此具體實施例之情況中，適當的基材可為粉末，其可經由可包括適當之粉末引入裝置諸如，比方說，粉末噴槍或其類似物之第三引入裝置引入至組件中較佳。根據本發明之此具體實施例之粉末的引入後混合係與如說明於以上段落27中之將經霧化之液態或固態塗層形成材料與遞送氣體引入及混合之裝置相同較佳。應確保粉末在加工氣體及經霧化之固態或液態塗層形成材料中的均勻分佈。

可將經塗佈之粉末基材收集於任何適當的裝置之上或之中，例如，可將經處理粉末收集於靜電輸送帶上。

或者，可將本發明之電漿組件固定至粉末容器諸如料斗或滑槽之開放底部或其附近，其中可使用適當的流體化氣體將通過其底部中之狹窄開口的粉末流體化，以致離開容器之粉末產生細腰管效應(venturi effect)，而導致自電漿組件離開之加工氣體/經霧化之液態或固態塗層材料混合物的輸送，以致進入大氣壓力電漿放電及/或由其所產生之離子化氣流中之粉末顆粒經塗佈離開本發明之組件之經霧化之液態或固態塗層形成材料。

本發明之此具體實施例尤其有用於塗佈對其他塗佈方法敏感之粉末基材，諸如，比方說，塗佈對，例如，熱、溫度及UV光敏感的粉末基材。待塗佈之粉末基材可包括任何材料，例如金屬、金屬氧化物、氧化矽、碳、有機粉末基

材，包括聚合、染料、香料、調味料、醫藥粉末基材諸如盤尼西林及抗生素以及生物活性化合物例如以蛋白質為主之物質及酵素。

目前有各式各樣的電漿處理可資利用，其中對本發明特別重要者為表面活化、表面清潔、材料蝕刻及塗佈應用。典型上，基材可使用一或多個組件而進行任何適當的處理。舉例來說，可利用第一組件於清潔基材表面，及可使用第二組件於表面活化、塗佈或蝕刻。可利用額外的組件於活化經塗佈表面，然後再視基材所期望的應用再塗佈表面，塗佈一或多個另外的塗層等等。舉例來說，可使形成於基材上之塗層在一定範圍的電漿條件下後處理。舉例來說，可利用含氧電漿處理將衍生自矽氧烷之塗層進一步氧化。含氧電漿係經由使含氧物質成為電漿諸如氧氣或水而產生。

可使用電漿處理之任何適當的組合，例如可利用第一電漿區域經由使用氮氣電漿電漿處理而清潔基材表面，及利用第二電漿區域於例如，經由透過前述之霧化器或噴霧器塗佈液態或固態噴霧而塗佈塗層。

或者，可利用第一組件作為氧化(於例如，氧/氮加工氣體中)裝置，或用於塗佈塗層，及利用第二電漿區域，使用不同前驅物於塗佈第二塗層。一種具有前處理及後處理步驟之例子係以下用於製備可利用於太陽電池或汽車應用中之具有耐髒污/燃料之外表面之 SiO_x 障壁的方法，其中先利用He清潔/基材活化將基材作前處理，隨後再於第一電漿區域

中自聚二甲基矽氧烷前驅物沈積 SiO_x 。然後可利用進一步的氮電漿處理於提供 SiO_x 層之額外交聯，及最後利用全氟化前驅物塗佈塗層。

可使用本發明於形成許多不同類型的基材塗層。形成於基材上之塗層的類型係由所使用之塗層形成材料所決定，且可使用本方法於使塗層形成單體材料(共)聚合於基材表面上。塗層形成材料可為有機或無機、固態、液態或氣態、或其之混合物。適當的有機塗層形成材料包括羧酸酯、甲基丙烯酸酯、丙烯酸酯、苯乙烯、甲基丙烯腈、烯及二烯，例如甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸丁酯、及其他甲基丙烯酸烷酯，及相關的丙烯酸酯，包括有機官能甲基丙烯酸酯及丙烯酸酯，包括甲基丙烯酸縮水甘油酯、甲基丙烯酸三甲氧矽烷丙酯、甲基丙烯酸烯丙酯、甲基丙烯酸羥乙酯、甲基丙烯酸羥丙酯、甲基丙烯酸二烷胺基烷酯、及(甲基)丙烯酸氟烷酯、甲基丙烯酸、丙烯酸、反丁烯二酸及酯、依康酸(及酯)、順丁烯二酸酐、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯，鹵化烯，例如，鹵乙烯，諸如氯乙烯及氟乙烯，及氟化烯，例如全氟烯、丙烯腈、甲基丙烯腈、乙烯、丙烯、烯丙胺、偏二鹵乙烯、丁二烯、丙烯醯胺，諸如N-異丙基丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺，環氧化合物，例如縮水甘油氧丙基三甲氧矽烷、去水甘油、氧化苯乙烯、單氧化丁二烯、乙二醇二縮水甘油基醚、甲基丙烯酸縮水甘油酯、雙酚A二縮水甘油基醚(及其之寡聚物)、氧化乙烯基環己烯，導電性聚合物諸如吡咯及噻

吩及其之衍生物，及含磷化合物，例如膦酸二甲基烯丙酯。適當的無機塗層形成材料包括金屬及金屬氧化物，包括膠態金屬。有機金屬化合物亦可為適當的塗層形成材料，其包括金屬烷氧化物諸如鈦酸鹽、烷氧化錫、鋇酸鹽及鍺及鉕之烷氧化物。

或者，基材可使用包括含矽材料之塗層形成組成物而具有以氧化矽或矽氧烷為主之塗層。適當的含矽材料包括矽烷(例如，矽烷、烷基矽烷、烷基鹵矽烷、烷氧矽烷)及直鏈(例如，聚二甲基矽氧烷)及環狀矽氧烷(例如，八甲基環四矽氧烷)，包括有機官能直鏈及環狀矽氧烷(例如，含Si-H、鹵基官能、及鹵烷基官能直鏈及環狀矽氧烷，例如四甲基環四矽氧烷及三(九氟丁基)三甲基環三矽氧烷)。可使用不同含矽材料之混合物於，例如，調整供特定需求用之基材塗層的物性(例如，熱性質、光學性質，諸如折射率、及黏彈性性質)。

本發明較諸先前技藝之一優點為可基於在大氣壓力條件下進行之本發明之方法，使用經霧化之液態及固態塗層形成材料於形成基材塗層。此外，可在不存在遞送氣體之下將塗層形成材料引入至電漿放電或所產生之氣流中，即可經由，例如，直接注射，將其引入，藉此將塗層形成材料直接注入至電漿中。

使用在使用本發明之電極之電漿處理方法中之加工氣體可為任何適當的氣體，但其為惰性氣體或以惰性氣體為主之混合物諸如，比方說，氦、氬及氙之混合物、另包含酮

及/或相關化合物之以氫為主之混合物較佳。此等加工氣體可單獨使用，或與氣態反應性試劑諸如，比方說，氮、氧、 O_2 、 H_2O 、 NO_2 、空氣或氫結合使用。加工氣體係單獨的氫，或與氧化或還原氣態反應性試劑結合最佳。氣體之選擇係視所採取的電漿方法而定。當需要氧化或還原氣態反應性試劑時，將其以包含90-99%鈍氣及1至10%氧化或還原氣體之混合物使用將較佳。

在於組件中不需要氧化或還原氣體之情況中，在開始電漿之前，可利用惰性氣體或加工氣體沖洗組件。典型上，惰性氣體可為，例如，氮。

在氧化條件下，可使用根據本發明之組件於在基材上形成含氧塗層。舉例來說，可自經霧化之含矽塗層形成材料將以氧化矽為主之塗層形成於基材表面上。在還原條件下，可使用本方法於形成不含氧之塗層，例如，可自經霧化之含矽塗層形成材料形成以碳化矽為主之塗層。

在含氮大氣中，氮會結合至基材表面，及在含氮及氧兩者之大氣中，硝酸鹽會結合至及/或形成於基材表面上。亦可在暴露至液態或固態塗層形成物質之前，使用此種氣態反應性試劑於將基材表面前處理。舉例來說，基材之含氧電漿處理可提供與塗佈塗層的改良黏著。含氧電漿係經由使含氧物質進入電漿諸如氧氣或水而產生。

待塗佈之基材可包含任何適當的材料，例如玻璃，金屬諸如鋼、鋁、銅、鈦及其合金，塑膠例如熱塑性塑膠諸如聚烯烴，例如聚乙烯、及聚丙烯、聚碳酸酯、聚胺基甲酸

酯、聚氯乙烯、聚酯(例如聚對苯二甲酸烷二酯，尤其係聚對苯二甲酸乙二酯)、聚甲基丙烯酸酯(例如聚甲基丙烯酸甲酯及甲基丙烯酸羥乙酯之聚合物)、聚環氧化物、聚砜、聚伸苯基、聚醚酮、聚醯亞胺、聚醯胺、聚苯乙烯、酚系、環氧及三聚氰胺-甲醛樹脂、及其之摻混物及共聚物，矽氧烷，織物，編織或不織纖維，天然纖維，合成纖維纖維素材料及有機聚合材料之粉末或摻混物及如說明於本申請人之共同申請中之專利申請案 WO 01/40359 中之可與有機聚合材料相混溶或實質上不相混溶之含有機矽之添加劑。關於「實質上不相混溶」的不確實迴避係指含有機矽之添加劑及有機材料具有相當不同的交互作用參數，而在平衡條件下不相混溶。此典型上將係，但並不完全係當含有機矽之添加劑及有機材料之溶解度參數相差多於 $0.5 \text{ MPa}^{1/2}$ 時的情況。本發明尤其適合於處理硬式或不可撓的片材及其類似物，例如使用三電極設置之金屬片材及使用兩電極設置之塑膠。

使用根據本發明之組件塗佈之基材可具有各種用途。舉例來說，於氧化大氣中產生之以氧化矽為主之塗層可增進基材之障壁及/或擴散性質，且可增進額外材料黏著至基材表面之能力；鹵基官能有機或矽氧烷塗層(例如，全氟烯)可提高基材之疏水性、疏油性、耐燃料及髒污性、及/或釋離性質；聚二甲基矽氧烷塗層可增進基材之耐水性及釋離性質，且可增進織物的觸感柔軟度；聚丙烯酸聚合塗層可使用作為促進對基材表面之黏著的黏著層或作為部分的層

合結構；於塗層中包含膠態金屬物種可提供對基材之表面傳導性，或增進其之光學性質。聚噻吩及聚吡咯產生亦可於金屬基材上提供抗腐蝕性之導電性聚合塗層。

【實施方式】

參照圖1及3，其提供一大氣電漿組件100，其包括一大氣電漿產生單元7，此單元7具有截面實質上為圓形之實質上圓柱形的本體17，其包括用於將加工氣體引入至單元7中之加工氣體入口12。使用加工氣體於產生電漿。設置超音波噴嘴10以引入反應性試劑，其在本發明中係經霧化之液態及/或固態塗層形成材料。單元7亦包括一對電極4，其兩者皆經塗佈或包封於介電材料3中。電極藉由一對電極隔離物5而保持隔開預定距離。經塗佈介電質之電極3、4自大氣電漿產生單元7向外突出。大氣電漿產生單元7係經設計成使經引入至單元7中之加工氣體及反應性試劑的唯一出口係通過經塗佈介電質之電極3、4之間的電漿區域6。

引出器單元8如同大氣壓力產生單元7，其一般為具有實質上圓形截面之圓柱形，且係由介電材料諸如聚丙烯或PVC製成。單元7及8係為同心，其中引出器單元8具有較大的直徑。引出器單元8包括唇狀物15，其環繞經塗佈介電質之電極3、4，並在電極3、4及唇狀物15之間形成將殘餘加工氣體、反應物及副產物抽引通過的通道9。唇狀物之末端16係經設計成如同經塗佈介電質之電極3、4之底部距基材1等距離，但其可較接近。引出器單元8亦包括一至泵(未示於圖中)之出口18，其被用來將殘餘加工氣體、反應性試劑及副產物

自組件100引出。將調理棒2設置於唇狀物15之外部，以使空氣自大氣之侵入至引出器單元8中減至最少。調理棒2係觸及基材1的唇狀物密封，或視被處理之基材而為使用高靜電位能及視需要使用空氣噴射於移除灰塵顆粒，而自基材表面移除靜電之使用於塑膠薄膜工業中之抗靜電棒。如圖1及2中所見之調理棒為抗靜電碳刷。

在本具體實施例中，將大氣電漿產生單元7固定位，及使基材1於可改變以適合待處理基材(由於輸送器並不構成組件之部分)之任何形式的輸送裝置(未示於圖中)上通過組件下方。基材距各電極3、4之尖端23的距離係視待處理基材而定，但典型上將使基材1與尖端23隔開數毫米的短距離。

在使用時，將組件鄰接非傳導性基材1設置，以致電極3、4之尖端23及唇狀物15之末端16距基材1之表面數毫米。基材1與引出器單元8結合形成環繞經塗佈介電質之電極3、4的室。此室可實質上地防止殘餘加工氣體、反應性試劑及副產物除經由泵而通過通道9之外的逸出。經由入口12將加工氣體引入至單元7中，及經由超音波噴嘴10將經霧化之液體或粉末引入至單元7中。經由產生擾動而將加工氣體及經霧化之液體或粉末於單元7中混合在一起，以下參照圖3及4論述產生擾動的較佳選擇。加工氣體/經霧化之液體或粉末混合物之唯一的出口係通過由電極隔離物5及經塗佈介電質之電極3、4所形成之電漿區域。當氮氣通過電漿區域6時，當在經塗佈介電質之電極3、4之間達到適當的位能差時產生電漿。經霧化之液體或固體經電漿處理形成活性物

種，然後再將其朝基材1引導通過在經塗佈介電質之電極3、4之間之電漿區域6，因而與亦如以上所論述在電漿區域中之該基材交互作用。然後將殘餘氬氣反應性試劑及任何副產物在電極之尖端23的下方牽引，向上進入通道9中，並經由出口18引出。

在圖2中，提供一除電極之外餘與關於圖1而說明於上者相同的組件。圖2所示之組件係特別設計供導電性基材諸如金屬用，但其亦可使用於非傳導性基材。在此三電極設置中，提供一包於介電質33中之中心電極34。此經包入之電極33、34之各側係兩接地電極37，其係經設置於確保避免在經包入之電極38之底部與基材1之間的短路。在此設置中，中心電極33、34係藉由雙重狹縫電極隔離物而懸置於接地電極37之間的間隙中，且在經包入之電極33、34之介電質底部38與基材1之間的距離必需較在介電質與接地電極37之間的距離大，以確保避免在經包入之電極33、34與基材1之表面之間的發弧。

因此，在使用時，在加工氣體及反應性試劑於經由通道9而輸送至引出器單元8中之前所通過之在經包入之電極33、34與各接地電極37之間的電漿區域36中產生電漿。

圖4a及4b指示使液態及/或固態塗層形成材料(反應性試劑)及加工氣體進入單元7中之兩種選擇方式，及在混合物視所使用之電極組件而通過電漿區域6或36之前，確保霧化噴霧之均勻分佈的裝置。

在圖4a中，超音波噴嘴10具有頻率產生纜線13及空氣入口

14(可將空氣使用作為經霧化之液體及/或固態塗層形成材料之遞送氣體)。經由入口12將加工氣體垂直於本體7之主軸引入，以致當氣體流動重新定向至主流動軸時靠近噴嘴10之出口產生擾動。此混合方法最適合於低成本加工氣體諸如空氣或氮所可採用之較高加工氣體流率。在圖4b中，超音波噴嘴10係裝置於本體7之末端上，以致其係位在沿其之主軸，及經由入口12將遞送氣體引入至本體7中。

圖3及5顯示確保加工氣體/液態及/或固態塗層形成材料之均勻分佈的再另一種裝置。此係經由利用在緊鄰於噴嘴尖端20前方之加工氣體之流場中的限制碟11引發擾動而達成。擾動將存在於在碟11之下流的6個碟直徑內(當碟具有本體7直徑之一半的直徑， $1/2$ 管直徑時)，因此而確保液體噴霧的均勻度。

圖6顯示可將若需使用作為加工氣體之空氣引入至本體7中之再一裝置，其中使用變速風扇40於將空氣引入至本體7中及產生擾動，而在進入之空氣及藉由超音波噴嘴10引入至本體7中之經霧化之液體或粉末之間造成混合。

在圖7中，提供一種設置於靠近粉末滑槽50之狹窄出口48之圖2所示之類型的組件。將流體化氣體於導入至粉末中之入口52引入至滑槽中，而促進其之移動。由於朝出口48變窄，由組件100及離開組件100之加工氣體/經霧化之液態或固態塗層材料混合物之高速度產生阻礙，自電漿組件100離開之加工氣體/經霧化之液態或固態塗層材料混合物造成細腰管效應，而導致離開粉末滑槽50之粉末/氣體的輸送，以

致將進入大氣壓力電漿放電及/或由其所產生之離子化氣流中之粉末顆粒塗佈於本發明之組件100中產生之經霧化之液態或固態塗層形成材料。可利用用於收集經電漿處理粉末之任何適當的裝置。

【圖式簡單說明】

本發明已由以上僅經由參照附圖而舉例之其之一些具體實施例的說明而更清楚明瞭，其中：

圖1係對非傳導性基材使用兩電極設置之根據本發明之組件的橫剖面圖，

圖2係對傳導性基材使用三電極設置之根據本發明之組件的橫剖面圖，

圖3係根據本發明之組件的等角切開圖，

圖4a及4b係較佳霧化液體引入系統之圖式，

圖5係另一霧化液體引入系統之圖式，

圖6係另一加工氣體引入系統之圖式，

圖7係利用本發明之裝置於處理粉末之一具體實施例的圖式。

【圖式代表符號說明】

- | | |
|------|-------|
| 1 | 基材 |
| 2 | 調理棒 |
| 3 | 介電材料 |
| 4 | 電極 |
| 5 | 電極隔離物 |
| 6、36 | 電漿區域 |

7	大氣電漿產生單元
8	引出器單元
9	通道
10	超音波噴嘴
11	限制碟
12	加工氣體入口
13	頻率產生纜線
14	空氣入口
15	唇狀物
16	唇狀物之末端
17	本體
18	出口
20	噴嘴尖端
23	電極之尖端
33	介電質
34	中心電極
37	接地電極
38	經包入之電極
40	變速風扇
48	狹窄出口
50	粉末滑槽
52	入口
100	大氣電漿組件

伍、中文發明摘要：

本發明揭露一種大氣電漿產生組件(100)，其具有一本體(17)，包括反應性試劑引入裝置、加工氣體引入裝置及一或多個可產生電漿之多重平行電極設置。各電極設置具有至少一經部分塗佈介電質之電極(3, 4)，該組件係經製成為使經引入至該組件內之加工氣體及經霧化之液態或固態反應性試劑之唯一的出口裝置係透過在前述電極(3, 4)之間的電漿區域(6)。組件係經製成為可相對於實質上鄰接於前述電極最外部尖端(23)之基材(1)移動。組件亦可包括一環繞電漿產生組件之引出器單元，其包括可使組件與外部大氣隔離，及提供移除排出加工氣體、反應性試劑及副產物之裝置的引出器本體(8)。

陸、英文發明摘要：

An atmospheric plasma generation assembly (100) having a body (17) containing a reactive agent introducing means, a process gas introducing means and one or more multiple parallel electrode arrangements adapted for generating a plasma. Each electrode arrangement having at least one partially dielectric coated electrode (3, 4) said assembly being adapted such that the only means of exit for a process gas and atomised liquid or solid reactive agent introduced into said assembly is through the plasma region (6) between the aforementioned electrodes (3, 4). The assembly is adapted to move relative to a substrate (1) substantially adjacent to the aforementioned electrodes outermost tips (23). The assembly may also comprise an extractor unit surrounding the plasma generating assembly, comprising an extractor body (8) which is adapted to isolate the assembly from external atmosphere and provide a means of removing exhaust process gas, reactive agents and by-products.

拾、申請專利範圍：

1. 一種大氣電漿產生組件(100)，其具有一大氣電漿產生單元(7)，此單元(7)具有一包括反應性試劑引入裝置(10)、加工氣體引入裝置(12)及一或多個適於產生電漿之多重平行電極配置(4)之本體(17)，各配置具有至少一經部分塗佈介電質之電極(3, 4)，該組件係經製成為使經引入至該組件內之加工氣體及反應性試劑之唯一的出口裝置係透過在前述電極(3, 4)之間的電漿區域(6)，該組件(100)係經製成為可相對於實質上鄰接於前述電極(3, 4)最外部尖端(23)之基材移動，其特徵在於該反應性試劑引入裝置(10)係用於將反應性試劑以液態及/或固態形成塗層的材料之形態霧化的霧化器。
2. 如申請專利範圍第1項之組件，其中該多重平行電極配置(3, 4)包括一或多對以預定距離隔開之至少經部分塗佈的介電質及平行的電極(3, 4)。
3. 如申請專利範圍第1項之組件，其中該多重平行電極配置包括三平行電極系統(33, 34, 37)，藉此一中心電極(34)係至少經部分塗佈介電質(33)，及另兩電極(37)經接地，且各位在距該中心電極(34)每側有一預定距離。
4. 如先前申請專利範圍任一項之組件，其中該大氣電漿產生組件本體(17)之長度係在0.5及5米之間。
5. 如申請專利範圍第1、2或3項之組件，其中配置一環繞大氣電漿產生單元(7)之引出器單元(8)，其可使大氣電漿產生單元(7)與外部大氣隔離，該引出器單元(8)包括

一移除排出加工氣體、反應性試劑及副產物之裝置，及該引出器本體係經形成包括一開放通道(9)，以致在使用時，其之邊緣經形成與基材(1)結合而形成環繞電極(3, 4)之室，及因而對大氣實質上地形成密封，經由此室而將排出加工氣體、反應性試劑及副產物引出。

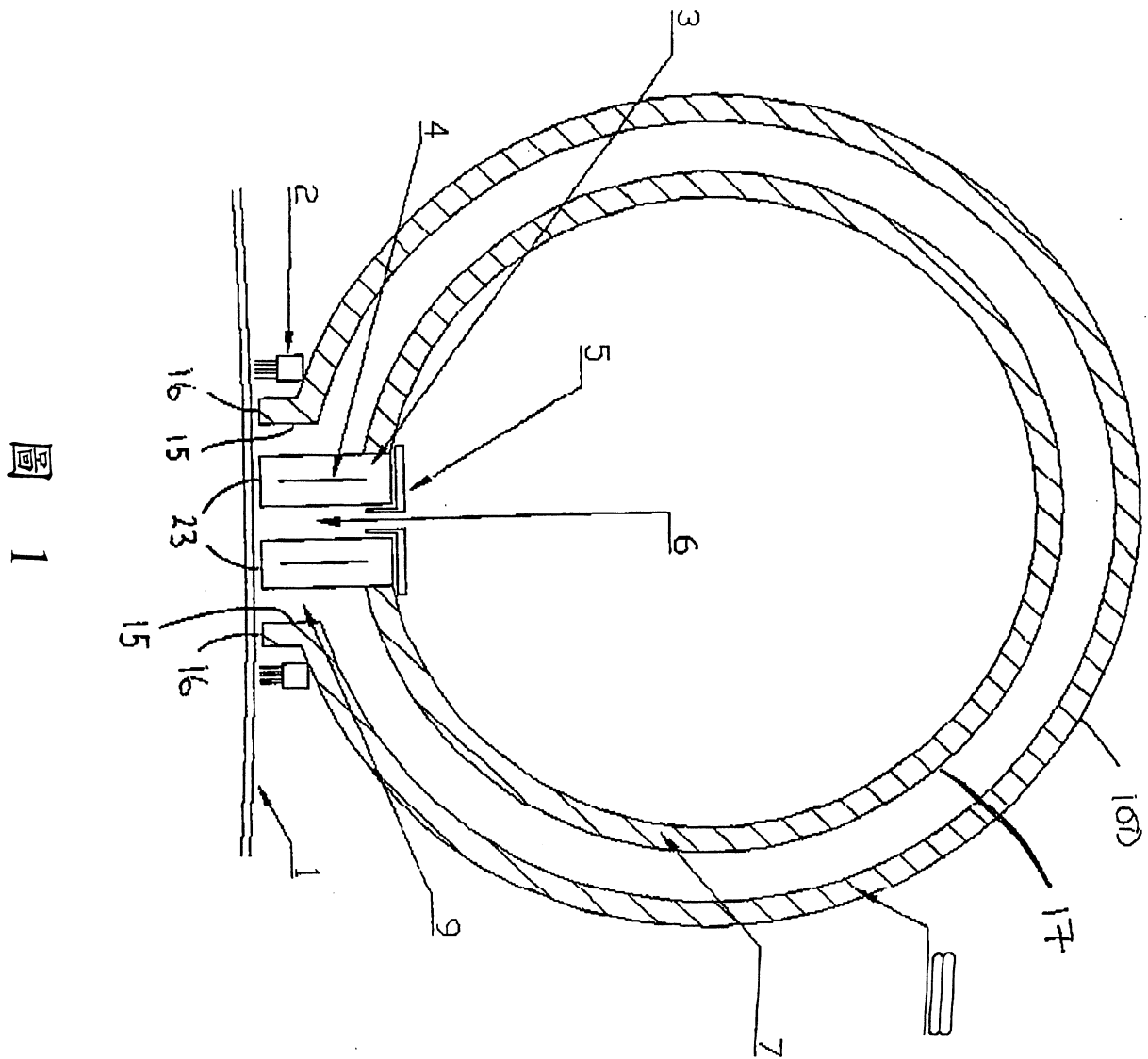
6. 如申請專利範圍第1項之組件，其中該霧化器(10)係為超音波噴嘴。
7. 如申請專利範圍第1項之組件，其中該加工氣體入口(12)係位在垂直於大氣電漿產生組件本體(17)之軸，及與該大氣電漿產生組件本體(17)中之霧化器(10)相對或垂直，以致當加工氣體流動重新定向至沿大氣電漿產生組件本體(17)之軸之長度之主要流動方向時靠近霧化器出口產生擾動。
8. 如申請專利範圍第5或6項之組件，其中將一限制碟(11)配置於加工氣體之流場中。
9. 如申請專利範圍第1、2或3項之組件，其中經由引出器單元(8)引出之加工氣體、反應性試劑及任何副產物成為組件(100)之冷卻劑。
10. 如申請專利範圍第5項之組件，其另包括一或多個調理棒(2)。
11. 如申請專利範圍第10項之組件，其中該調理棒(2)係選自碳刷及靜電障壁槍。
12. 如先前申請專利範圍任一項之大氣電漿組件，其可相對於實質上鄰接電極(3, 4)之最外部尖端23之基材移動，以

- 致在該電極(3, 4)之下游進行基材表面之大氣電漿處理。
13. 如申請專利範圍第1、2或3項之組件，其中該基材1係經配置以形成該組件(100)之一壁以於其中產生電漿，且該壁用於防止加工氣體、反應性試劑及/或副產物於電漿活化後之釋出。
 14. 如申請專利範圍第13項之組件，其中該基材(1)被作為一組件壁使得電漿處理被限制於該基材(1)之一側。
 15. 一種利用如先前申請專利範圍任一項之組件處理基材表面之方法，其包括：將加工氣體及經霧化之液態及/或固態形成塗層的材料引入至大氣電漿產生組件本體(17)中，產生電漿，將經霧化之液態及/或固態塗層成形的材料電漿處理，及利用所產生之活化物種處理一基材的表面。
 16. 一種可用於塗佈基材之大氣電漿產生組件(100)，其具有一大氣電漿產生單元(7)，此單元(7)具有一包括反應性試劑引入裝置(10)、加工氣體引入裝置(12)及一或多個可產生電漿之多重平行電極配置(4)之本體(17)，各配置具有至少一經部分塗佈介電質之電極(3, 4)，該組件係經製成為使經引入至該組件內之加工氣體及反應性試劑之唯一的出口裝置係透過在前述電極(3, 4)之間的電漿區域(6)，其特徵在於該反應性試劑引入裝置(10)係用於將反應性試劑以液態及/或固態形成塗層的材料之形態霧化的霧化器。
 17. 如申請專利範圍第16項之大氣電漿產生組件，其中該待

塗佈之基材係為粉末。

18. 一種在如申請專利範圍第16或17項之組件中處理粉末
基材之方法。
19. 一種如申請專利範圍第2項之組件之用途，用於處理非
導電性基材。
20. 一種如申請專利範圍第3項之組件之用途，用於處理導
電性基材。

拾壹、圖式：



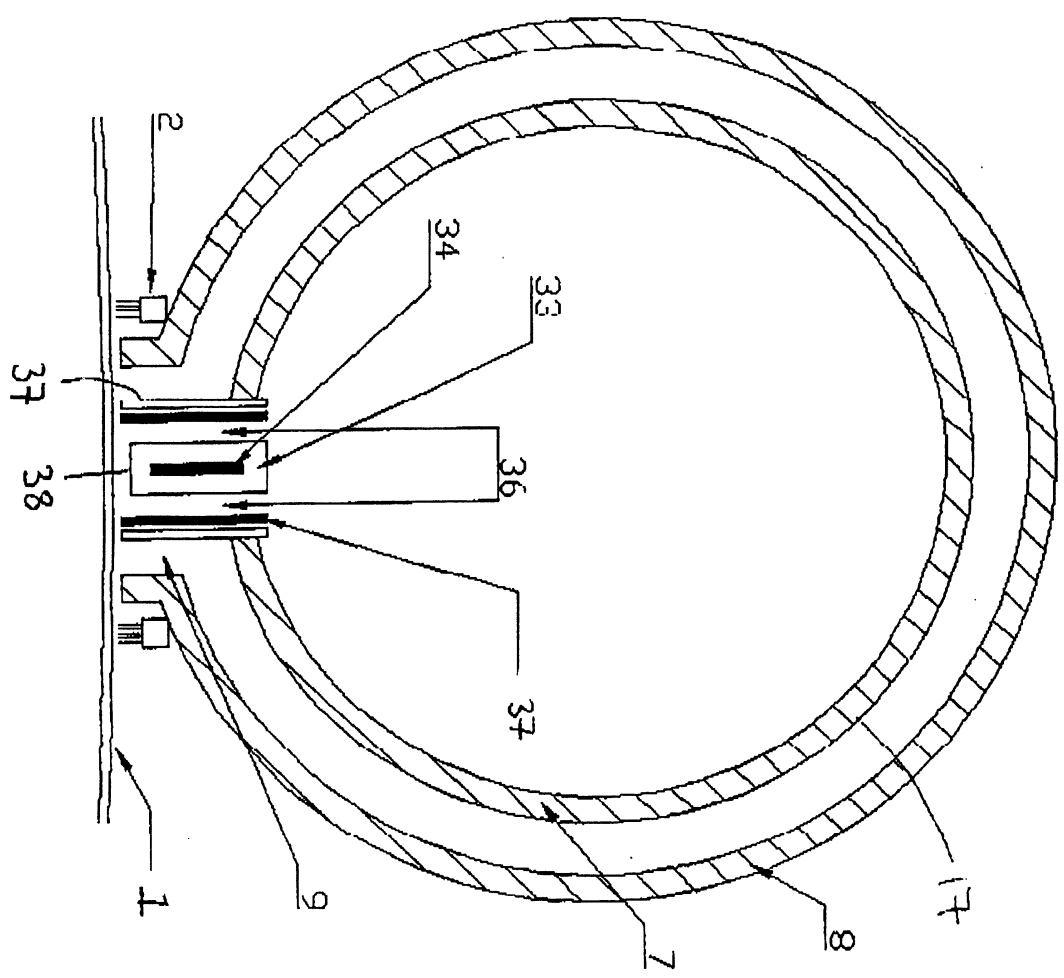


圖 2

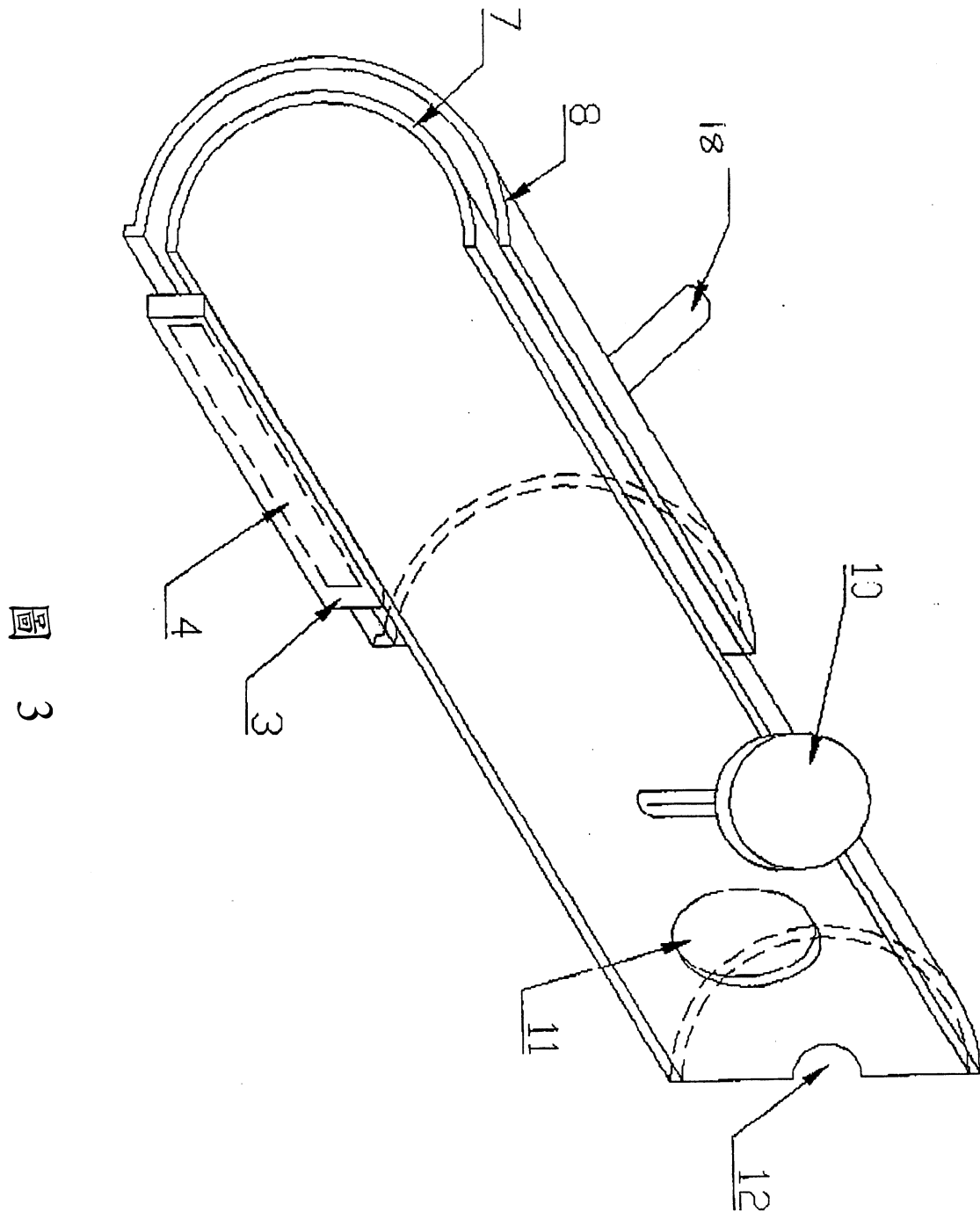


圖 3

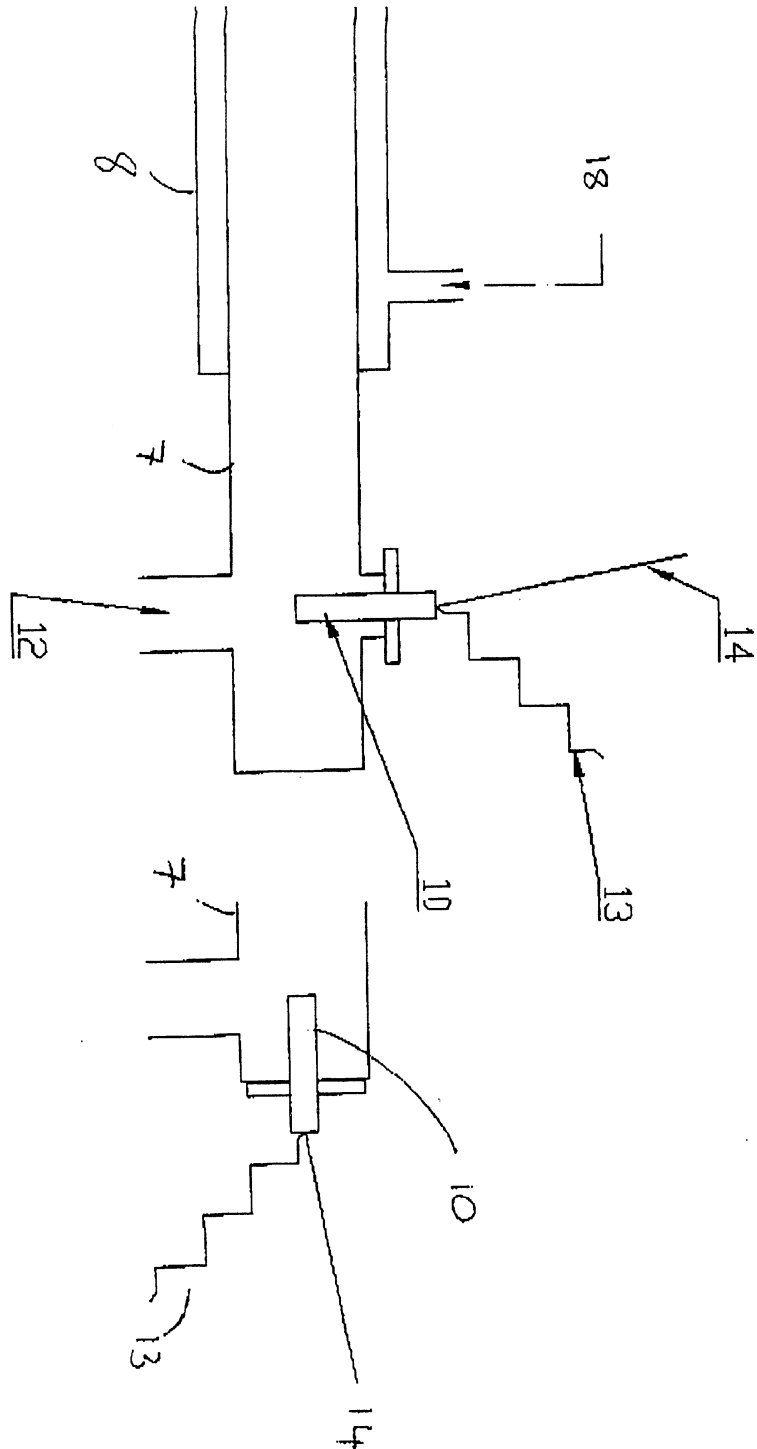


圖 4a

圖 4b

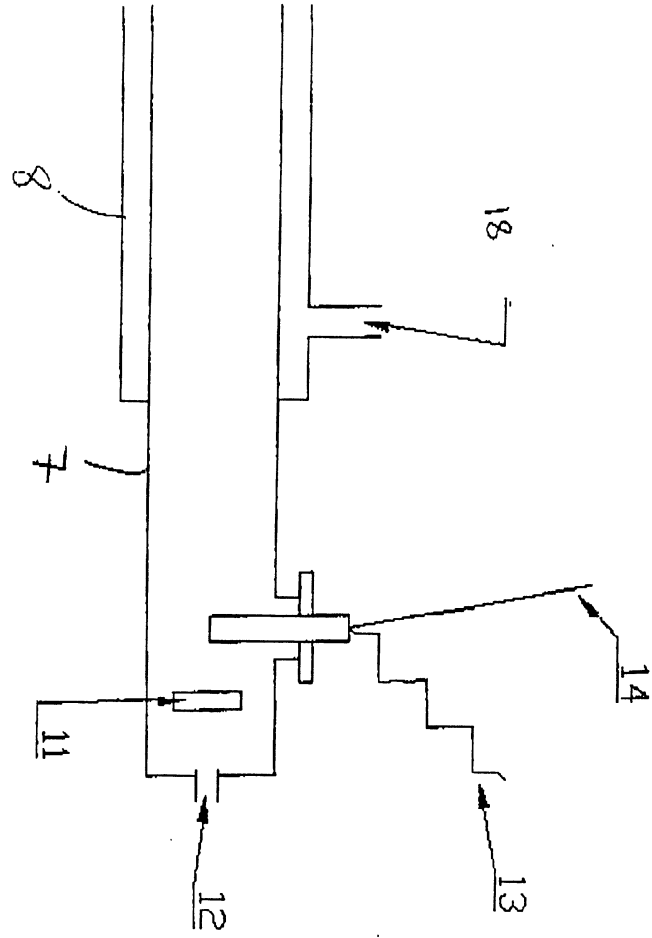


圖 5

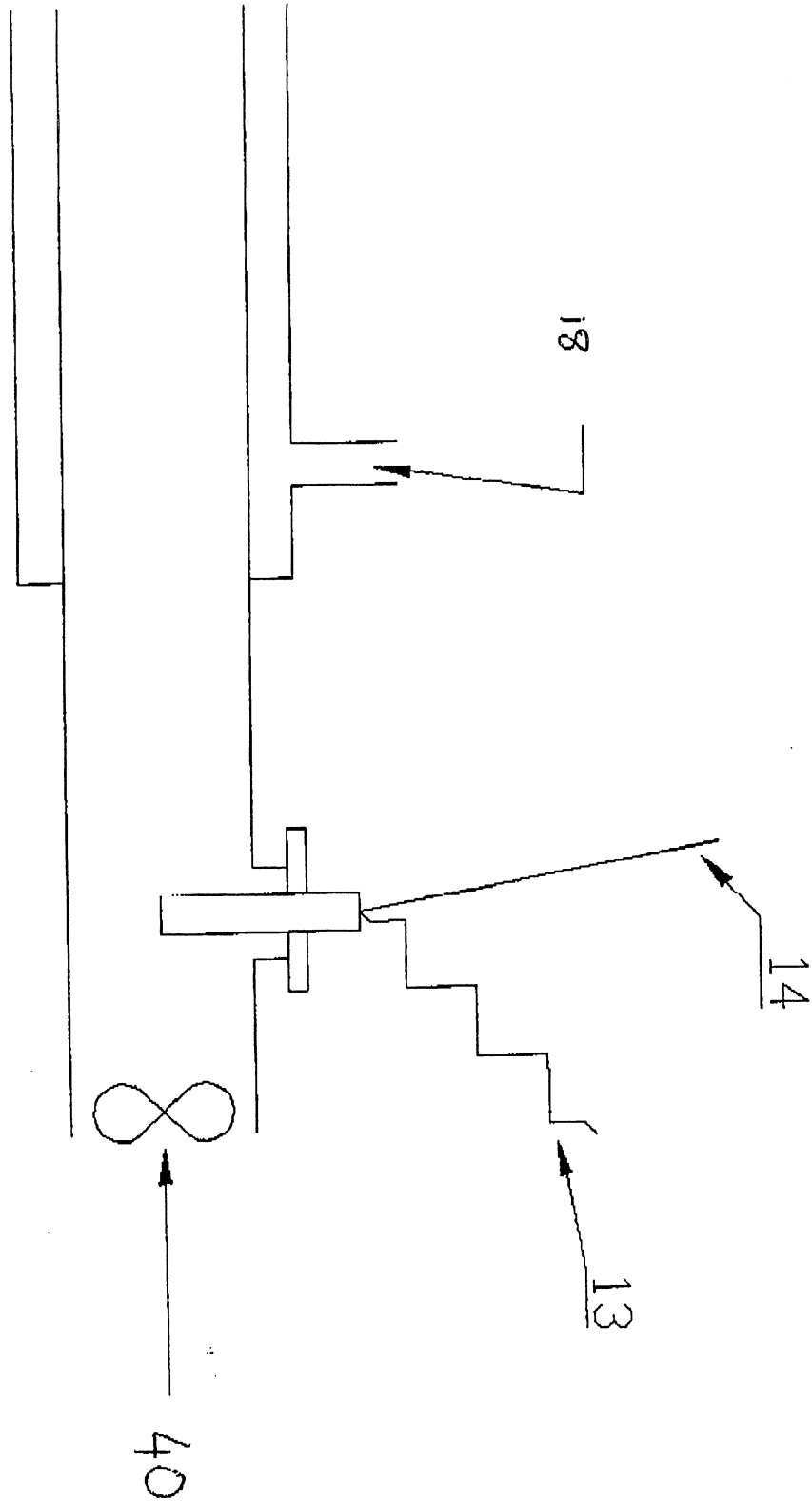


圖 6

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1 基 材
- 2 調 理 棒
- 3 介 電 材 料
- 4 電 極
- 5 電 極 隔 離 物
- 6 電 漿 區 域
- 7 大 氣 電 漿 產 生 單 元
- 8 引 出 器 單 元
- 9 通 道
- 15 唇 狀 物
- 16 唇 狀 物 之 末 端
- 17 本 體
- 23 電 極 之 尖 端
- 100 大 氣 電 漿 組 件

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：