

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：96136590

※ 申請日期：96.9.29

※IPC 分類：

H05H 1/30 (2006.01)
B29C 59/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

常壓線型電漿噴射裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

財團法人金屬工業研究發展中心/METAL INDUSTRIES

RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE

代表人：(中文/英文)

蔡見興/Tsai, Chien-hsing

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(811)高雄市楠梓區高楠公路 1001 號/NO.1001, KAONAN

HIGHWAY, NANTZU DIST., KAOHSIUNG, TAIWAN, R.O.C.

國 籍：(中文/英文)

中華民國/R.O.C.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1 蔣啟明/Chi-Ming Chiang

2 傅俊貴/Chun-Kuei Fu

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國/R.O.C.

2. 中華民國/R.O.C.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種表面處理裝置，特別是指一種可在開放式空間下進行乾燥物件表面處理的表面處理裝置。

【先前技術】

「乾燥物件表面處理」是指改變以高分子材料所構成的工件表面的濕潤性 (wettability)，進而使油墨或黏著劑的附著變得容易、穩定，目前業界一般是利用電暈放電 (corona discharge)、電漿氣體等方式進行。

參閱圖 1，US6146503 號專利案提供一種可對工件施於表面處理的裝置，其包含有一個容置工件的密閉腔室 11、一個殼座 12、一組氣體供應單元 13、一組電極單元 14，及一具高頻電壓源 15。

該殼座 12 設置在該腔室 11 上，界定出一第一通道 121，及一與該第一通道 121 連通並具有一開口 122 的主空間 123，該第一通道 121 的斷面呈上寬下窄的倒梯形，而可使得氣體通過時形成文氏效應 (Venturi Effect) 而加速；該開口 122 使該主空間 123 與該腔室 11 相連通。

該組氣體供應單元 13 與該第一通道 121 相連通而可提供氣體進入該主空間 123 中向該開口 122 方向流動。

該組電極單元 14 設置在該主空間 123 中，具有一塊圓柱形的中心電極 141，及一塊極性與該中心電極 141 相反的外電極 142，該外電極 142 設置在該主空間 123 中且斷面概呈拱門態樣，界定出一個圓柱形供該中心電極 141 同心穿

設的穿置空間 143、一條連通該穿置空間 143 與主空間 123 的第二通道 144，及一條對應位於該第二通道 144 下方且連通該穿置空間 143 與腔室 11 的第三通道 145，並與該殼座 12 配合將該主空間 123 共同界定出一與該第二、三通道 144、145 連通且該開口 122 被界限成具有兩回流口 146 的外環道 147，該中心電極 141 成圓柱狀且同心穿設在該主空間 123 中，而與該外電極 142 共同將該穿置空間 143 界限出一與該第二、三通道 144、145 連通的內環道 148。

該具高頻電壓源 15 提供電能至該外電極 142 與中央電極 141，使該外電極 142 與中央電極 141 配合形成一涵蓋該內環道 148 的電場，進而使得當通過該內環道 148 時被解離成激發態並以激發態自該第三通道 145 噴入該腔室 11 中。

當該組氣體供應單元 13 提供氣體後，氣體通過該第一通道 121 而被加速，直接經過該第二通道 144 進入該內環道 148 中向該第三通道 145 方向流動，並在流動的同時被解離成激發態氣體（電漿），並以激發態狀態經過該第三通道 145 噴射入該腔室 11 中，對容置在該腔室 11 中的工件進行表面處理；原本成激發態的氣體作用後回復成穩定態，自該二回流口 146 進入該外環道 148 中向該第一、二通道 121、144 連接處流動，並在通過該第一、二通道 121、144 連接處時再次進入該第二通道 144 而重複上述的流動、解離、作用於工件的過程。

上述專利案件所提供的裝置確實可對工件施於表面處

理，並可將氣體重複回收使用而達到降低生產成本的功效；但是，一來此裝置主要是針對小型工件所設計，大型的 3D 工件，特別是例如汽車的零件，不但不易置入腔室中進行表面處理，同時，即便可勉強容放入腔室中，也極難均勻的施於表面處理，二來由於氣體的加速只以單一的第一通道 121 的文氏效應所產生，所以氣體噴流效果有限。

所以，目前可以解離態氣體或電漿對物件施於表面處的裝置，特別是可同時針對大型 3D 工件進行處理的裝置，仍有極大的改進空間需要業者的努力。

【發明內容】

因此，本發明之目的在提供一種可裝設在機械臂上，在開放空間中對各式工件進行表面處理的常壓線型電漿噴射裝置。

於是，本發明一種常壓線型電漿噴射裝置包含一殼座、一組氣體供應單元、一組電極單元，及一具電壓源。

該殼座界定出一個具有一長條形開放端的空間。

該組氣體供應單元與該空間相連通並提供氣體進入該空間中向該開放端流動。

該組電極單元具有二塊極性相同且彼此相間隔並鄰靠近該開放端地設置在該空間中的側電極，及一塊設置在該二塊側電極之間且極性與該兩塊側電極相反的中央電極，該兩塊側電極分別包括一傾斜面，該二傾斜面彼此相對向該開放端方向彼此距離漸次縮減而將該開放端限定成一狹長的線型開口，該中央電極包括一成平滑曲面的頂面，及

二分別自該頂面相反的二邊向該開口方向與該兩傾斜面相間隔地延伸並在鄰近該開口處平滑連接的側面，該中央電極的頂面、兩側面與該兩塊側電極的傾斜面共同形成一與該開口連通的解離通道。

該具電壓源提供電能至該二塊側電極與中央電極，使中央電極與側電極配合形成一涵蓋該解離通道的電場，該氣體供應單元提供的氣體進入該解離通道時被解離成激發態並以激發態自該開口向外噴出。

本發明的功效在於：以非同心配置並且有加速效果的電極單元，形成同時具備產生解離氣體的電場與噴流的通道，而使解離成激發態的氣體（電漿）以線型向開放式空間噴出，而可在不受侷限的開放空間下處理高速連續進給的大型 3D 工件。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之二個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

參閱圖 2、圖 3，本發明一種常壓線型電漿噴射裝置的第一較佳實施例，包含一個殼座 2、一組氣體供應單元 3、設置在該殼座 2 內的一組整流板組 4、一組整流塊組 5、與一組電極單元 6、一具電連接至該電極單元 6 的電壓源 7，及一組冷卻單元 8，可裝設在一組機械臂（圖未示出）上

，而可在開放式的空間下，對物件，特別是大型的 3D 工件，施於表面處理。

該殼座 2 大致成中空的中立方體態樣，而可簡易地組設至目前生產線上已廣為應用的機械臂上，該殼座 2 界定出一個具有一長條形開放端 21 的空間 22。

該組氣體供應單元 3 與該空間 22 相連通，並提供氣體進入該空間 22 中向該開放端 21 流動；在本例中，是以輸送管 31 與該空間相連通，並輸送例如氦氣、氮氣、氬氣，或含氦氣與氧氣混合之氣體，或者單純使用乾淨清潔空氣等符合環保規章的氣體，由於此等設置、連通方式眾多，具有一般機械組裝知識的普通技術人員均可簡單變更施作，故在此不再多加贅述。

該整流板組 4 設置在該空間 22 中並臨靠近該氣體供應單元 3 與該空間 22 連通處的下方，具有複數塊垂直於向該開放端 21 方向間隔排列的整流板 41，每一整流板 41 並具有多數交錯整齊排列的穿孔 411，且較靠近該開放端 21 的整流板 41 的穿孔 411 孔徑小於較遠離該開放端 21 的鄰近整流板 41 上的穿孔 411 孔徑，在本例中，該每一整流板 41 的穿孔 411 孔徑都在 5mm~0.8mm，且任二塊相鄰的整流板 41 彼此的最小間距是 2mm；而當該氣體供應單元 3 提供氣體向該開放端 21 流動時，由於氣體必須次第通過該等整流板 41 孔徑由大至小的穿孔 411，因此在遵循理想氣體方程式（ $PV=nRT$ ， P 是氣體壓力、 V 是氣體體積、 n 是氣體莫耳數、 R 是理想氣體體積常數、 T 是絕對溫度）下，流速得以較該

氣體供應單元 3 提供進入該空間 22 時有效地被提昇。

該整流塊組 5 間隔地設置在該整流板組 4 下方，包括兩塊斷面概呈三角形且相對設置的整流塊 51，該二塊整流塊 51 並分別具有一導流面 511，該二導流面 511 彼此的間距向該開放端 21 方向漸次縮減，而使氣體通過後較氣體通過該整流板組 4 後增加一個級數（意即若當氣體通過該整流板組 4 後的流速是 $1 \times 10^2 \text{cm/sec}$ ，則藉著導流塊組 5 的設計而使氣體通過後的流速是 $1 \times 10^3 \text{cm/sec}$ ）；在本例中，二導流面 511 彼此的最小間距是 5mm~15mm。

該組電極單元 6 設置在該整流塊組 5 下方，具有二塊極性相同且彼此相間隔並鄰靠近該開放端 21 地設置在該空間 22 中的側電極 61，及一塊設置在該二塊側電極 61 之間且極性與該兩塊側電極 61 相反的中央電極 62，該兩塊側電極 61 的斷面概呈梯形並分別包括一傾斜面 611，且該二傾斜面 611 彼此相對，向該開放端 21 方向彼此距離漸次縮減而將該開放端 21 限定成一狹長的線型開口 63，該中央電極 62 的斷面概呈倒水滴狀，包括一成平滑曲面而可使氣體分流並加速的頂面 621，及二分別自該頂面 621 相反的二邊向該開口 63 方向與該兩傾斜面 611 相間隔地延伸並在鄰近該開口 63 處連接的側面 622，該中央電極 62 的頂面 621、兩側面 622 與該兩塊側電極 61 的傾斜面 611 共同形成一與該開口 63 連通的解離通道 64；較佳地，該中央電極 62、側電極 61 噴塗以介電材料構成的介電層構成不同的極性，且該中央電極 62 的側面 622 與其中任一塊側電極 61 的傾斜

面 611 的距離是 2mm~7mm，且該兩塊側電極 62 的傾斜面 622 所界定出的開口 63 的寬度是 5mm~15mm。

該具電壓源 7 提供電能至該二塊側電極 61 與中央電極 62，使中央電極 62 與側電極 61 配合形成一涵蓋該解離通道 64 的電場，使氣體進入該解離通道 64 時被解離成激發態並以激發態自該開口 63 向外噴出。

該冷卻單元 8 包括一個穿通過該中央電極 62 的流道 81，及一在該流道 81 中循環流動的冷卻液，用以冷卻該中央電極 62。

當該組氣體供應單元 3 提供氣體後，氣體向下流動，而在依序通過該整流板組 4 多數整流板 41 的穿孔 411 時，遵循理想氣體方程式的描述使得流速增加；緊接著加速後的氣體流通過該整流塊組 5，再次藉著二整流塊 51 的導流面 511 的導引與界限，而使得通過後的流速再次增加一個級數；此時，氣體的流速以藉著該整流板組 4 與整流塊組 5 的設計而被提昇至預定的速度向著該電極單元 6 流動，當氣體流動接觸到該中央電極 62 的頂面 621 時，再次被加速並分成兩股氣流進入解離通道 64 中，而在解離通道 64 中被解離成激發態的氣體，同時，氣體在該解離通道 64 中流動時也同樣藉著兩側電極 61 的傾斜面 611 而可再次提昇速度，最後，呈激發態狀態（電漿）的氣體自該線型開口 63 向外噴射出，並經由機械臂的作動帶動，對工件，特別是大型的 3D 工件進行表面處理，處理工件後回復成穩定態的氣體，則自然逸失在開放的空間中，而由於氦氣、氮氣、

氫氣，或含氫氣與氧氣混合之氣體，或者單純使用乾淨清潔空氣等氣體符合環保規章並不會對環境、人體造成危害，所以無須再安設其他設備回收氣體，而同時可達到節省設備成本的功效。

在此要另外說明的是，上述本發明的常壓線型電漿噴射裝置，若氣體供應單元 3 提供氣體進入解離通道時的速率是可控的（此部份僅需多接裝一組加壓裝置，具有一般機械組裝知識的普通技術人員均可簡單地施作），則例如整流板組 4、整流塊組 5 等用於調整氣體流速的構件，都可以選擇性地無須裝設；而當然，如果要更加提昇氣體的流速，不但可以多加裝例如加壓裝置，使氣體自該氣體供應單元 3 提供至空間中時即具有預定的初速，也可以利用組設更多塊的整流板 41，或是更多組的整流塊組 5，而使氣體進入解離通道 64 前具有預定高的流速。由於此等設置方式眾多，具有一般機械組裝知識的普通技術人員均可簡單的變更施作，故在此不再多加贅述。

從上述說明可知，本發明主要是提供一種常壓線型電漿噴射裝置，藉著整流板組 4、整流塊組 5 與非同心圓配置的電極單元 6 的形狀以及配置，而使得氣體遵循理想氣體方程式的描述與文氏效應而快速地流通過解離通道 64，並在流通的過程中被解離成激發態，而自線型開口 63 會流並以足夠大的噴流速度向外噴流出，同時，本發明常壓線型電漿噴射裝置可簡單地裝設在機械臂上而藉著機械臂的作動帶動，而在開放空間中對工件，特別是大型工件施於表

面處理，相較於 US6146503 號專利案所提供的裝置，必須在密封的腔室 11 內處理工件，且對於大型的工件，不但不易置入腔室 11 中進行表面處理，同時，也極難均勻的施以表面處理，本發明確實提供一種可在開放式空間下對各式工件施於表面處理的常壓線型電漿噴射裝置，達到本發明的創作目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一剖視圖，說明一習知的可對工件施於表面處理的裝置；

圖 2 是一立體剖視圖，說明本發明一種常壓線型電漿噴射裝置的一較佳實施例；及

圖 3 是一剖視圖，輔助說明圖 2 本發明一種常壓線型電漿噴射裝置。

【主要元件符號說明】

11	腔室	31	輸送管
12	殼座	4	整流板組
121	第一通道	41	整流板
122	開口	411	穿孔
123	主空間	5	整流塊組
13	氣體供應單元	51	整流塊
14	電極單元	511	導流面
141	中心電極	6	電極單元
142	外電極	61	側電極
143	穿置空間	611	傾斜面
144	第二通道	62	中央電極
145	第三通道	621	頂面
146	回流口	622	側面
147	外環道	63	開口
148	內環道	64	解離通道
15	高頻電壓源	7	電壓源
2	殼座	8	冷卻單元
21	開放端	81	流道
22	空間		
3	氣體供應單元		

五、中文發明摘要：

本發明提供一種常壓線型電漿噴射裝置，可結合機械手臂對大型工件施於表面處理，包含有一殼座、一提供氣體進入殼座中的氣體供應單元、一組電極單元，及一具提供電能使電極單元產生電場的電壓源，特別的是，該組電極單元具有二塊斷面概呈梯形而形成一線型開口的側電極，及一塊斷面概呈倒水滴形並設置在該二塊側電極之間而與側電極共同形成與該開口連通的解離通道的中央電極，當氣體進入該解離通道時，被電極單元產生的電場解離成激發態自該開口向外噴出，對工件表面進行改質。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種常壓線型電漿噴射裝置，包含：

一殼座，界定出一個具有一長條形開放端的空間；

一組氣體供應單元，與該空間相連通並提供氣體進入該空間中向該開放端流動；

一組電極單元，具有二塊極性相同且彼此相間隔並鄰近該開放端地設置在該空間中的側電極，及一塊設置在該二塊側電極之間且極性與該兩塊側電極相反的中央電極，該兩塊側電極分別包括一傾斜面，該二傾斜面彼此相對，向該開放端方向彼此距離漸次縮減而將該開放端限定成一狹長的線型開口，該中央電極包括一成平滑曲面的頂面，及二分別自該頂面相反的二邊向該開口方向與該兩傾斜面相間隔地延伸並在鄰近該開口處連接的側面，該中央電極的頂面、兩側面與該兩塊側電極的傾斜面共同形成一與該開口連通的解離通道；及

一具電壓源，提供電能至該二塊側電極與中央電極，使中央電極與側電極配合形成一涵蓋該解離通道的電場，該氣體供應單元提供的氣體進入該解離通道時被解離成激發態並以激發態自該開口向外噴出。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述常壓線型電漿噴射裝置，還包含一組整流板組，設置在該空間中並位於該氣體供應單元與該電極單元之間，具有複數塊垂直於向該開放端方向間隔排列的整流板，每一整流板並具有多數交錯整齊排列的穿孔，且較靠近該開放端的整流板的穿孔孔

十一、圖式：

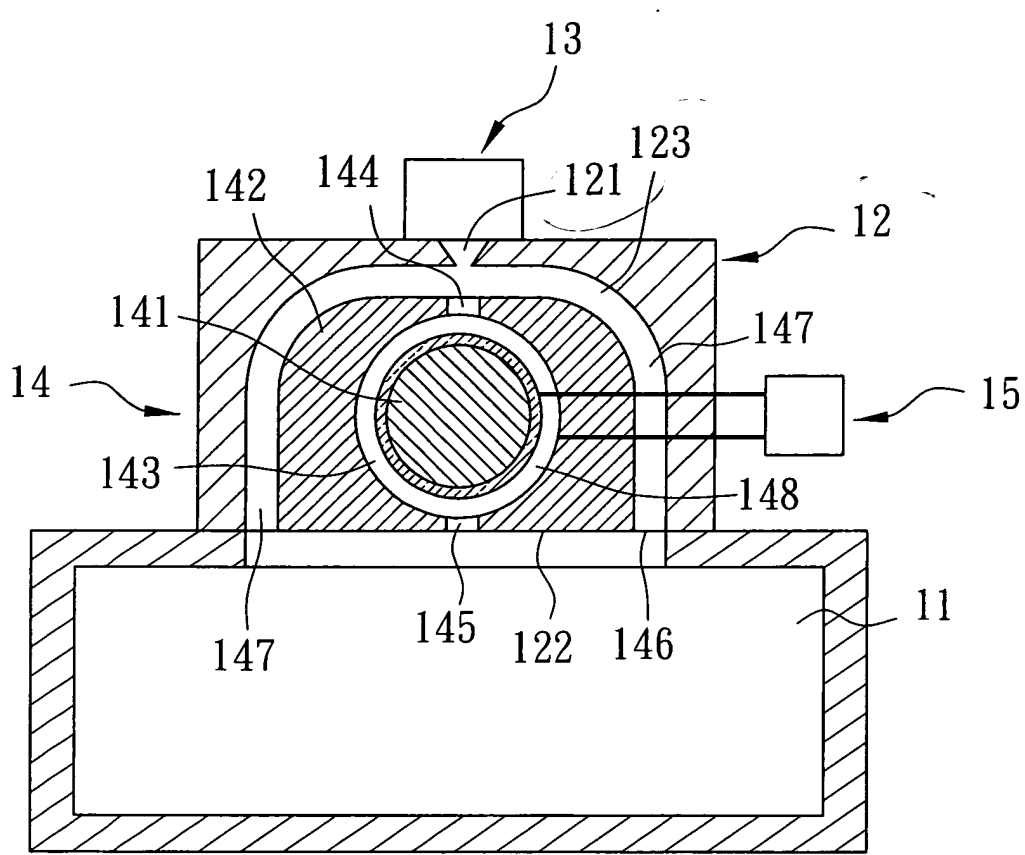


圖 1

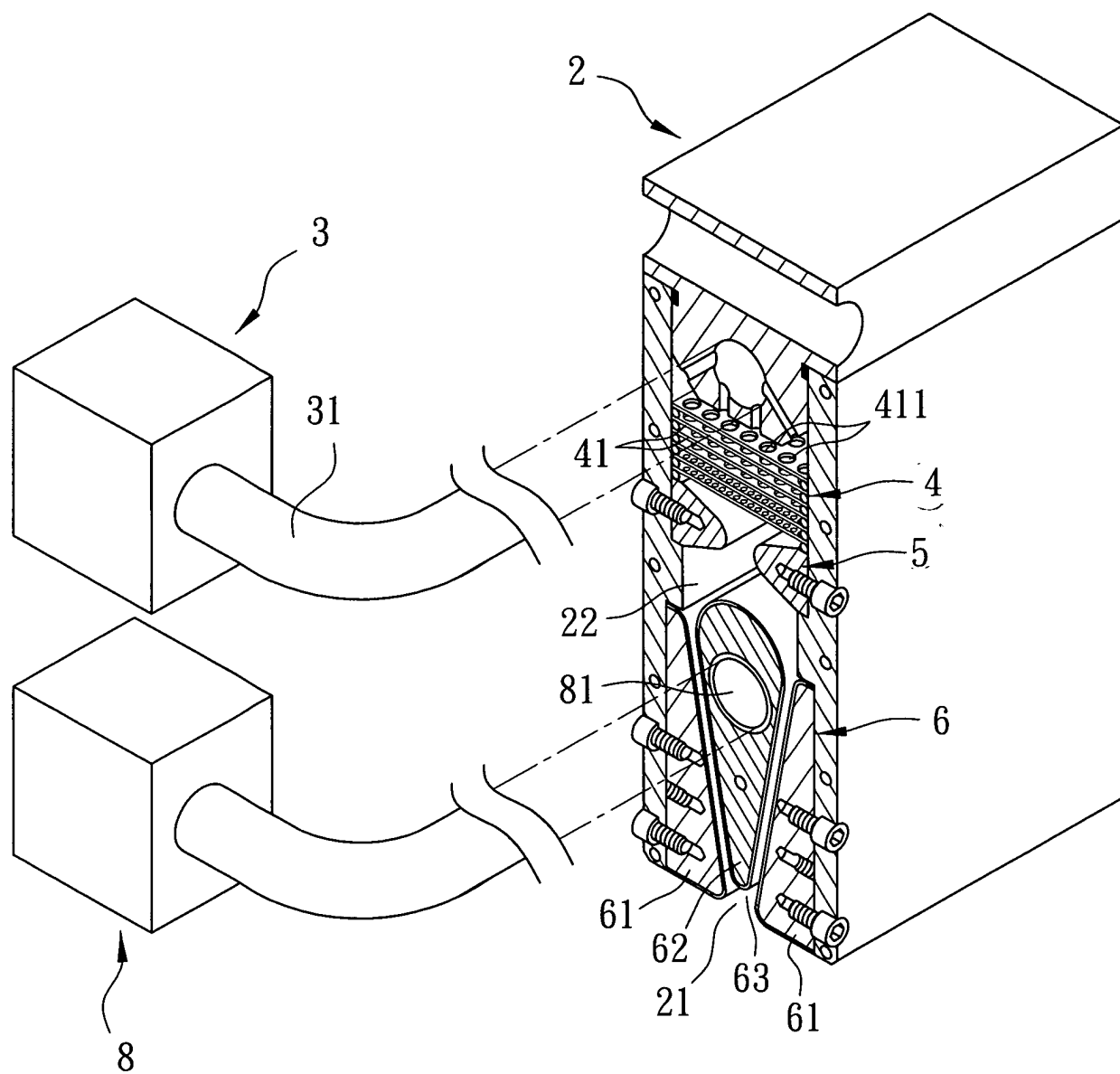


圖 2

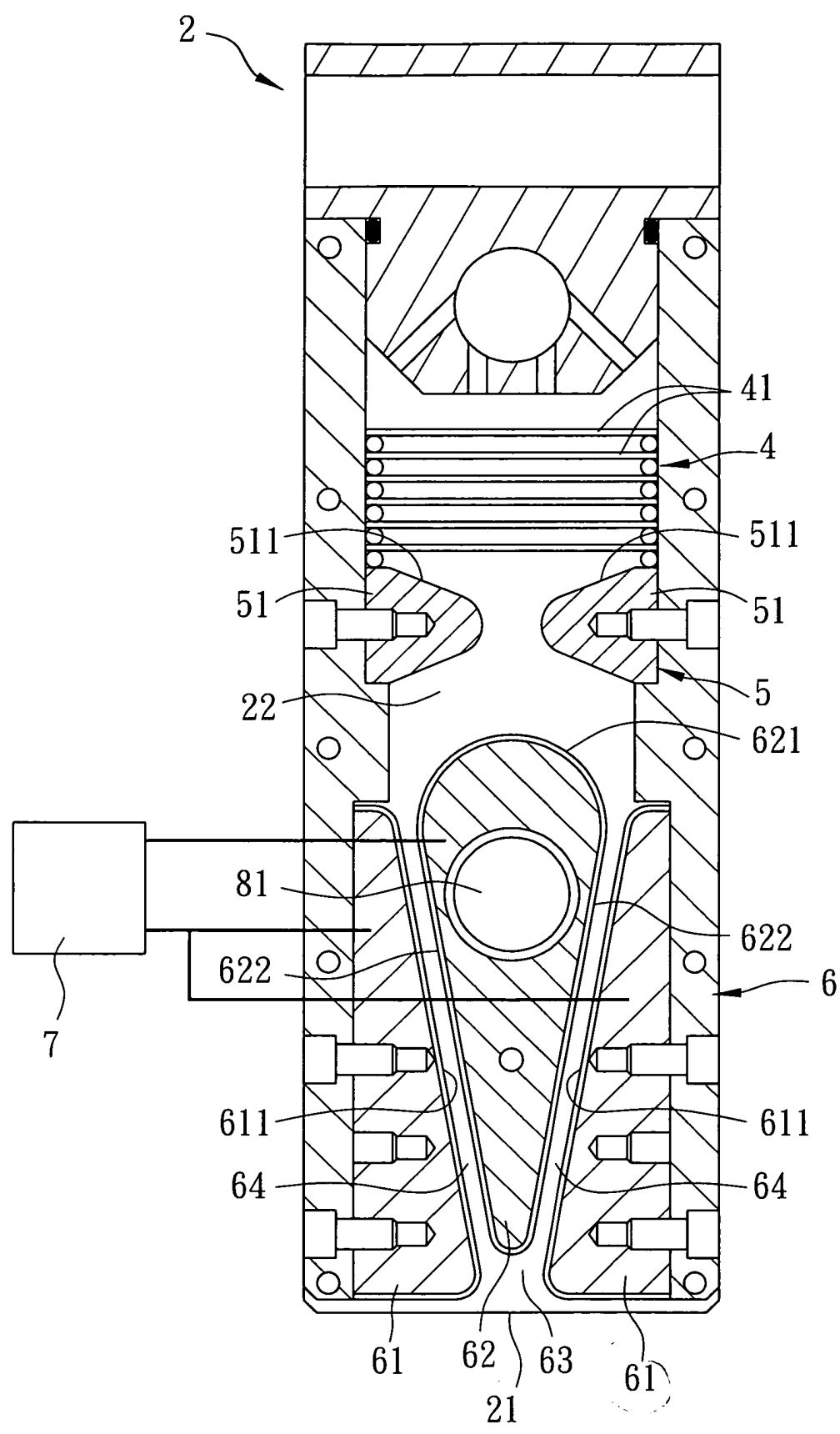


圖 3

七、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：

2	殼座	61	側電極
21	開放端	611	傾斜面
22	空間	62	中央電極
3	氣體供應單元	63	開口
31	輸送管	64	解離通道
4	整流板組	7	電壓源
41	整流板	8	冷卻單元
5	整流塊組	81	流道
51	整流塊		
6	電極單元		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

徑小於較遠離該開放端的鄰近整流板上的穿孔孔徑。

3. 依據申請專利範圍第 2 項所述常壓線型電漿噴射裝置，還包含一組整流塊組，設置在該整流板組與該電極單元之間，包括兩塊相對設置並分別具有一導流面的整流塊，該二塊整流塊的導流面彼此的間距向該開放端方向漸次縮減。
4. 依據申請專利範圍第 3 項所述常壓線型電漿噴射裝置，其中，該整流塊組使氣體通過後的流速較氣體通過該整流板組後增加一個級數。
5. 依據申請專利範圍第 3 項所述常壓線型電漿噴射裝置，其中，該每一整流板的穿孔孔徑在 5mm~0.8mm，且該二塊整流塊的導流面彼此的最小間距是 5mm~15mm。
6. 依據申請專利範圍第 1 項所述常壓線型電漿噴射裝置，其中，該中央電極的斷面概呈水滴狀，該兩塊側電極的斷面概呈梯形，且該中央電極的側面與其中一塊側電極的傾斜面的距離是 2mm~7mm，且該兩塊側電極的傾斜面所界定出的開口的寬度是 5mm~15mm。
7. 依據申請專利範圍第 1 項所述常壓線型電漿噴射裝置，還包含一組冷卻單元，包括一個穿通過該中央電極的流道，及一在該流道中循環流動的冷卻液。