



低溫線型大氣壓電漿 於硬/軟基材 表面功能性改質技術

Low Temperature Linear type Atmospheric Plasma Sources
for Improving Surface Functionality of Hard/Soft Substrates

翁志強

工研院機械所
先進製造技術組
電漿系統技術部

徐瑞美

工研院機械所
先進製造技術組
電漿系統技術部
研發經理

蔡陳德

工研院機械所
先進製造技術組
電漿系統技術部

林智仁

工研院機械所
先進製造技術組
電漿系統技術部

關鍵詞(Keywords)

- 線型大氣壓電漿系統 Linear-type Atmospheric Pressure Plasma System (LAPPS)
- 表面處理 Surface Treatment
- 鍍膜 Coating

摘要(Abstract)

大氣壓電漿近年來大幅的成長，在許多的應用上具有取代傳統真空電漿的可行性。由於大氣電漿具有可於產線上連續處理、無需真空設備的優點，可壓低大尺寸基板的製程成本。工研院基於介電層放電理論，設計的一個可用大面積表面處

理以及鍍膜的線型大氣壓電漿系統，在目前已實施於多項應用。在本文中，將介紹利用線型大氣壓電漿作為聚對苯二甲酸乙二酯(PET)表面親水處理、表面有機污染物清除以及製備矽基薄膜的應用案例。

Atmospheric pressure plasmas (APP) are growing as a promising technology to replace traditional low pressure plasmas for many applications. With the advantages of in-line continuous processing in ambient environment, APP can reduce the costs for production in large substrates. ITRI has developed a linear type atmospheric pressure plasma system (LAPPS) based on dielectric barrier discharge principle. The system was designed for surface treatment and thin film deposition on substrates with large area. Recent works have spurred



numerous interesting applications. This report concentrated on current status of these applications, such as the hydrophilic surface modification of polyethylene terephthalate (PET) film, removal of surface organic contaminants, and deposition of a-SiOC:H thin films using LAPPS.

1. 前言

當能量導入氣體內，而使氣體產生游離化的狀態即為電漿態，電漿中包含了帶電的粒子如電子、離子以及不帶電的亞穩態物種、自由基以及光、熱等，在各種物種的交互作用下，創造的特殊物理以及化學反應環境，使得其應用廣泛。

傳統的電漿系統，通常在真空腔體下運作，除電漿在低壓下容易解離產生外，在密閉腔體中容易控制電漿的反應環境使製程穩定性高也是目前半導體廠商使用真空電漿系統的主因。

而近年來，由於電源系統的精進，使在大氣壓的環境中產生電漿成為可能，大氣壓電漿則具可於大氣壓下作動、無須昂貴真空腔體、真空抽氣設備等特點，相較於真空電漿技術，可大幅降低設置

的成本。在產線應用上，大氣壓電漿不受腔體尺寸限制，易於擴充、且可運用於連續製程處理等優勢，增加其產品的適用範圍。目前大氣壓電漿的應用，包含尾氣有機氣體分解處理應用；固態基板表面處理活化、清潔蝕刻、鍍膜；水資源處理以及生物醫學的應用等等[1, 2]。

現行的大氣壓電漿裝置可分為兩大類，其一為噴流系統，利用乾燥壓縮空氣或氮氣做為主氣體源，透過高低壓電極間的放電，將氣體游離化後噴出電漿噴頭(圖 1)，此系統的優點為能量集中可針對局部處理；然而，單點的電漿源需以掃描的方式達成大面積化，雖有旋轉式噴嘴以及並列式排列的方式縮短處理時程(圖 1)，但噴嘴間的差異性，需精密的調控以及監測以避免大面積鍍膜膜質的差異。

另一種則為寬幅式大氣電漿裝置，可再分為順流式(remote type)以及直接接觸式(direct type)兩類。remote type 的電漿源係指電漿源產生的位置在於待處理的上方，再利用氣流將電漿物種送至待處理物表面，此型電漿源大部分作為表面清潔處理，由於要使活性物種可與基板接觸，所以必須使用大量的氣體將物種由狹縫中吹出，氣體耗

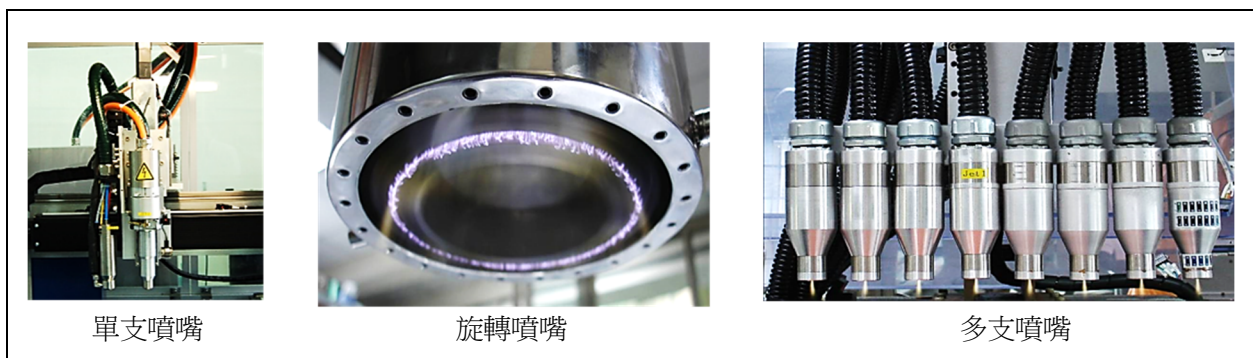


圖 1 工研院早期開發的噴流式噴頭(已技轉成立新創公司雷立強)

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】402期・105年9月號

每期 220 元・一年 12 期 2200 元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw