

[P-18]

Design and characteristics of an atmospheric pressure plasma torch

Yong. J. Lee, Jin. H. Bin, Hyuk. M. Lee, Jeon. G. Han

Center for Advanced Plasma Surface Technology,

Sung Kyun Kwan University, 300 Chunchun-Dong, Jangan Gu, Suwan, Korea, 440-746

현재 다양한 대기압 플라즈마원에 관한 연구가 진행되고 있으며, 그 중 저온 플라즈마 토치에 관한 연구가 집중적으로 이루어지고 있다. 또한 다양한 전극 설계를 통하여 안정된 대기압 플라즈마 방전을 효율적으로 형성시키는 기술 개발이 활발히 진행되고 있으며 금속, 반도체, 세라믹, glass 및 폴리머 표면처리 공정에 사용되고 있다. 그러나 박막 코팅 기술은 아직도 진공에서 저온 플라즈마를 이용하여 합성하고 있는 실정이다.

대기압하에서 저온 플라즈마를 형성시킴으로써 고가의 진공장치에 대한 설치비 절감 및 공정 시간 단축에 따른 생산성 및 경쟁력 향상을 얻을 수 있고, 코팅 처리를 통한 제품의 수명 및 특성 향상으로 인하여 기존의 디스플레이, 반도체 산업, 환경, 의료 관련 산업에의 적용뿐 아니라 웹 코팅 분야에의 적용이 가능함으로써 기존의 포장재와 캐피터 산업 시장외에 건축용 유리 등의 산업시장 개척으로 새로운 부가가치를 제시할 수 있는 신기술이라 할 수 있다.

그러나 현재까지의 대기압 플라즈마는 코로나 방전을 나타내므로 낮은 플라즈마 밀도로 인해 3차원 형상의 제품의 표면처리 및 코팅에는 많은 문제점을 가지고 있으며, 또한 aging 현상으로 인하여 제품 수명에 심각한 문제점을 나타내므로 그 응용에 제약을 받고 있다. 이러한 단점을 극복하기 위해 고밀도의 플라즈마를 형성시킬 수 있는 대기압 플라즈마원의 개발과 제품의 물성 및 수명 향상을 위한 코팅 공정 기술 개발이 시급한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 3차원 대기압 플라즈마원 및 공정 개발을 위해 기초실험으로 스파크플러그를 plasma torch로 개조하여 대기압에서 플라즈마 방전을 시행하였다. 최적의 plasma torch를 개발하기 위해 gas dynamics simulation 통해 gas의 형상을 관찰하였고, 여러종류의 gas를 이용하여 플라즈마방전의 형상과 각각의 기체들로부터 형성되는 플라즈마 현상을 비교하였다. 또한 Thermocouple, Osilloscope를 통해 방전시 플라즈마의 온도와 전압과 전류의 변화를 측정하였다.