

플라즈마 기술과 첨단산업 응용

이원주

삼성 SDI

우리는 지구에 살면서 고체, 액체, 기체의 세가지 물질상태에만 익숙해 있다. 그러나 우리가 알고 있는 물질의 세 가지 상태, 즉 고체, 액체, 기체는 우주적인 규모로 볼 때 극히 예외적인 상태이다. 실제적으로 우주 전체를 지배하고 있는 물질의 상태는 플라즈마 상태라고 할 수 있다. ‘플라즈마’(Plasma)의 의미는 “원자핵과 전자가 분리된 전리기체” 라는 물리학적 정의로 말할 수 있다. 과학자들에 의해 플라즈마라는 이름이 물질의 상태를 지칭하는 단어로 쓰여지게 된 것은 그리 오래되지 않았다. 그러나 물질상태로서의 플라즈마는 우주가 만들어지기 시작한 바로 그 시점부터 존재하기 시작했다. 현재에도 우주 전체의 99.99% 이상이 플라즈마 상태로 되어 있다. 이러한 플라즈마를 발생시키는 메커니즘은 여러 가지가 있는데, 산업분야에서 사용되는 플라즈마 발생 방식은 대부분 전기장을 통해 하전입자에 에너지를 전달하는 방식으로 이루어 진다. 전기장은 시간적으로 전기장의 크기와 방향이 어떻게 변하느냐에 따라 직류 전기장과 교류전기장으로 나눌 수 있으며 이러한 전기장의 주파수에 따라 플라즈마가 발생하는 메커니즘과 플라즈마의 특성이 다르게 된다. 이러한 플라즈마 제어에 대한 제어가 개선됨에 따라 플라즈마의 산업적 이용도 증가하고 있다. 플라즈마의 응용은 자기핵융합, 고출력 레이저 그리고 방위사업에도 이용된다. 플라즈마를 구성하고 있는 하전입자들은 전장이나 자장에 의해 제어 가능하므로 첨단산업분야인 반도체 공정에 필요한 에칭과 침전 또한 신소재 개발에도 응용된다. 현재 대기압 플라즈마 토치를 이용하여 유독 폐기물제거 등 소각로개발에도 활용이 기대된다. 한편, 플라즈마 응용 기술은 새로운 디지털 TV시대를 열었다. 플라즈마 디스플레이 패널 (PDP)은 상판과 하판으로 구성되어 있으며 상판에는 main방전이 일어나는 두 개의 전극과 유전체 보호막 등으로 구성되어 있고 하판에는 형광체와 화상 구현을 위한 어드레스 전극이 구성되어 있어서, 상하판 사이의 미세공간 (0.1 ~ 0.3mm 정도)에서 가스 방전 플라즈마를 이용하여 화상을 표시하는 display 이다.

Cell Structure and Principle for Photo-Luminescence of PDP

