TW-P035

형광체기반 Application에서 페를린 증착 유무에 따른 광학적 농도 변화에 대한 연구

김교태[1], 홍주연[2], 김진선[3], 허예지[2], 신정욱[2], 허승욱[2], 박지군[4], 남상희[1,2,3,4,5]

인제대학교 융합의과학[1], 인제대학교 의용공학과[2], 인제대학교 의료영상과학[3],
한국국제대학교 방사선학과[4], 의료영상연구소[5]

최근 방사선 진단 영역에 이용되고 있는 증감지는 입사된 방사선의 감도를 증가시키기 위해 형광체를 사용하고 있으며, 외부의 에너지를 흡수하여 빛으로 방출하는 역할을 한다. 이는 방사선 검출기, 디스플레이, 의료기기 등 다양한 분야에 활용되고 있다. 필름에 X선을 노출 할 경우 형광체의 사용 유무에 따라 방사선 흡수 효율에 영향을 미치며, 이는 발광 효율 및 감도에 주요한 인자로 작용한다. 현재 상용화되어 있는 형광체는 낮은 발광 효율로 인한 한계를 가지므로, 발광 효율 향상을 위하여 제작 구조에 대한 연구가 진행되고 있다. 이 중 반사막을 활용하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 일반적으로 형광체의 제조를 위하여 보편적으로 이용하고 있는 스크린프린팅 방법에서 건조 공정을 수행 시 균일도가 감소하는 현상이 발생한다. 이러한 현상은 반사막의 증착을 불균일하게 만드는 원인으로 작용하고 빛의 산란을 초래하는 현상을 초래한다. 이에 본 연구에서는 증착 시 투명도 저하에 따라 반사율이 증가되는 반사막 성질을 가지며, 방수성 및 절연성과 같은 보호층 특성을 지닌 유기성 투명 박막 페를린에 대하여 연구하고자 한다. 본 연구에서는 화학적 증기 증착법(Chemical Vapor Deposition, CVD)을 이용하여 투명 필름의 상단에 페를린을 코팅한 시편과 코팅하지 않은 시편으로 구분하여 제작하였고, 상단에 스크린프린팅 방법을 활용하여 형광체를 도포하였다. 시편 제작 후 실험은 시편을 필름 상단에 위치시키고, 일반진단에너지 대역(Model-SF 80)의 X선을 조사하였다. 이 후 현상기(model-pro14)를 통해 현상된 필름에 나타난 광학적 농도(Optical Density, O.D)를 농도계(Fluke Biomedical Nuclear Associates Densitometer)로 측정하였는데, 불확실성을 줄이기 위하여 총 5회를 측정하여 그 중 2번째로 높은 값을 도출하였다. 측정 결과, 페를린을 코팅한 형광체에서는 1.71의 O.D 값이 측정되었고, 페를린을 코팅하지 않은 형광체에서는 1.43의 O.D 값이 측정되었다. 이를 이용하여 투명도를 산출한 결과 상대적으로 약 1.76% 차이가 나타났다. 이러한 결과는 페를린 활용 시 환자의 피폭 선량 저감화 및 해상력 개선을 도모할 수 있을 것으로 사료된다.

Keywords: Parylene, Chemical Vapor Deposition, Phosphor, reflect layer, protect layer

TW-P036

사이클 화학 기상 증착 시스템에 의해 제조된 다층 무기 박막의 유기 발광 다이오드 박막 봉지

이준혁[1], 민석기[1], 한영기[1], 안재석[2], 최범호[2]*

[1]참엔지니어링 R&D 센터, [2]한국생산기술연구원 나노기술집적센터

유기 발광 다이오드 (OLED)의 상용화를 위해 해결해야할 기술적 문제 중하나는 장수명이다. OLED에 적용된 유기물 층은 수분과 산소에 취약하여 소자 수명을 단축하는 요소로 작용하는데, 이를 해결하기 위해 유기물을 보호하며, 유기물 내로 침투되는 수분과 산소를 제어하기 위한 보호 층의 증착이 필수적이다. 필수적이다. 본 연구에서는, 사이클 화학 기상 증착법(C-CVD)을 이용하여 SiN/SiCN/SiN 구조의 무기 박막을 증착하여 유기물 보호층으로서의 적용 가능성을 제시하고자 한다. 이 때 각층의 두께는 각 각 10 nm이다. 증착된 다층 무기 박막은 비정질 상으로 수분 침투 보호막으로서 적당하다. 다층 무기 박막의 수분에 대한 저항성은 칼슘을 이용한 투과도 변화를 이용하여 측정하였다. 칼슘을 이용한 투과도 측정을 위해 고분자 PEN 필름위에 칼슘을 60nm 두께로 증착 시키고, 이어서 무기물인 SiN/SiCN/SiN의 다층 박막을 확산 방지층으로 증착 하였다. 제작된 소자는 온도 85°C, 상대습도 85%의 가혹 조건에서 시간에 따른 표면 변화 및 투과도의 변화를 측정하였다. SiN/SiCN/SiN 구조를 갖는 무기 박막 층의 투습도는 3000시간까지는 3.2×10-5g/m/day를 유지하였다. 이는 OLED 소자의 상용화를 위한 요구 조건에 근접한 값이다. 그러나 투습도는 측정 시간이 6000시간이 지난 후에 급격 증가하는데 이것은 30nm 두께의 SiN/SiCN/SiN의 확산 방지층에 임계 수명이 존재 한다는 것을 의미 한다고 할 수 있다. C-CVD 기술에 의해 제조된 다층 무기 박막 보호 층의 경계면에서 각 층간의 intermixing 현상이 관측되었으며, 이는 무기물 층의 결함과 핀 홀을 통해 내부로 확산 되는 수분의 침투 경로를 효과적으로 제어할 수 있는 방법이다. 본 연구 결과는 유연 기판 상에 제작된 OLED 소자에 적용 가능한 기술로서 소자 수명의 연장 뿐만 아니라 경량화에도 기여할 수 있는 기술이다.

Keywords: 유기 발광 다이오드(Organic light-emittong diodes), 박막 봉지(Thin film encapsulation), 사이클 화학 기상 증착법(cyclic chemical vapor deposition system)