PFS-004

[특별세션: 다기능성 나노박막 및 제조 공정] 원자/나노 복합구조 제어에 의한 다기능성 전자저항막 기술

신유리[1], 곽원섭[1], 권세훈[1]

[1]부산대학교 하이브리드소재솔루션 국가핵심연구센터

최근 디지털 프린팅 기술의 핵심기술로 떠오르고 있는 잉크젯 프린팅 기술은 최근 기존의 문서인쇄 뿐 아니라, 직물 인쇄, 태양전지 등의 다양한 반도체 소자 제조에 널리 활용되고 있으며, 점차 그 응용 분야를 넓혀가고 있다. 특히 thermal 방식의 잉크젯 피린팅 기술은 etching, thin film process, lithography등의 반도체 공정 기술을 이용하여 제작할 수 있기 때문에, 현재 잉크젯 프린팅 기술은 대부분 thermal 방식을 채택하고 있다. 이러한 thermal 잉크젯 프린팅 방법에서는 잉크를 토출시키기 위하여, 전기적 에너지를 열에너지로 전환하는 전자저항막층이 필수적으로 필요하게 되는데, 이러한 전자저항막층은 수백도가 넘는 고온 및 잉크와 접촉으로 인한 부식 및 산화 문제가 발생할 수 있는 열악한 환경에서 사용되므로, Ta, SiN과 같은 보호층을 필수적으로 필요로 한다. 그러나 최근 잉크젯 프린터의 고해상도 고속화, 대면적 인쇄성 등과 같은 다양한 요구 증가에 따라, 잉크젯 프린터의 저전력 구동이 이슈로 떠올라 열효율에 방해가 되는 보호층을 제거할 필요성이 제기되고 있다. 지금까지는 Poly-Si, HfB_2, TiN, TaAl, TaN _{0.8} 등의 물질들이 잉크젯 프린터용 전자저항막 물질로 연구되거나 실제로 사용되어져 왔으나, 이러한 물질들을 보호층을 제거하는 경우 쉽게 산화되거나, 부식되는 문제점을 가지고 있다. 따라서, 기존 전자저항막의 기능을 만족시키면서, 산화나 부식에 대한 강한 내성을 가져 보호층을 제거하더라도 안정적으로 구동이 가능한 하이브리드 기능성(히터 + 보호층)을 가지는 잉크젯 프린터용 전자저항막 물질의 개발이 시급한 실정이다.

본 연구에서는 자기조립특성을 가져 정밀제어가 가능한 원자층증착법(Atomic Layer Deposition)을 이용하여 원자/나노 단위의 미세 구조 컨트롤을 통해 내열·내산화·내부식성·저온도저항계수를 동시에 가지는 다기능성 전자저항막을 설계 및 개발하고자 하였다. 전자저항막 개발을 위하여 우수한 내부식·내산화성을 가지고 결정립 크기에 따른 온도저항계수 조절이 가능한 platinum group metal들과 전기 저항 및 내열성 향상을 위한 물질의 복합구조막을 원자증증착법으로 증착하였다. 또한, 전자저항막 증착시 미세구조와 공정 변수가 내부식성, 내산화성, 그리고 온도저항계수에 미치는 영향을 체계적으로 연구하여, proto-type의 inkjet printhead를 구현하였다.

Keywords: 다기능성 나노박막 및 제조 공정, 원자층증착법, 전자저항막