

이방성 전도 필름을 사용하여 제작한 전이 몰드 형태의 몰리브덴 전계방출소자의 제작

안민형, 권상직, 조의식

경원대학교 전기전자공학과

전이 몰드 형태의 몰리브덴 전계방출소자의 제작에 있어서, 기존의 어노딕 본딩이나 다른 고온 열처리가 필요한 본딩 대신 이방성 전도 필름(anisotropic conductive film)을 사용한 본딩 프로세스가 적용되었다. TFT-LCD 제작에 많이 사용되는 이방성 전도 필름의 경우 특정한 방향으로만 전도성이 있는 특성이 있으므로, 궁극적으로 복잡한 센서나 디스플레이 소자에서 전기적 연결이 필요한 경우에 유효하게 사용될 수 있다. 이방성 전도 필름이 기존의 TFT-LCD에 1차원적으로 적용되는 경우와는 달리, 본 실험에서는 2차원적으로 본딩 프로세스에 적용되므로 해당 목적에 맞게 본딩 장비를 제작, 이방성 전도 필름이 압착되는 최적의 공정 조건을 찾았으며, 약 3 kg/cm^2 압력 및 250°C 조건에서 이방성 전도 필름 양단에 전기가 통하는 현상을 확인할 수 있었다.

전이 몰드 형태의 몰리브덴 전계방출소자는 실리콘 웨이퍼 위에 사진식각 공정 및 열산화 공정을 이용, 피라미드 형태의 역 몰드 구조를 제작한 후에 전계방출소자의 캐소드로 사용될 몰리브덴을 스퍼터링 하였다. 이후 이방성 전도 필름을 사용하여 유리 기판과 본딩한 후에 KOH 및 EDP(ethylenediamine pyrocatechol and water) 용액을 사용하여 실리콘 웨이퍼를 식각, 캐소드 구조에서의 캐소드-게이트 사이의 절연막인 열산화막이 드러나도록 하였다. 이후 게이트 금속으로 사용할 몰리브덴을 다시 스퍼터링하고, etchback 공정을 사용하여 유리 기판 상에 3극 구조의 몰리브덴 전계방출소자를 제작할 수 있었다. 제작된 몰리브덴 전계방출소자는 약 $1 \mu\text{m}$ 의 게이트-캐소드 거리를 유지하였고, 2×10^{-8} Torr의 진공 상태에서 측정시 게이트 전압 96V에서 tip 당 10 nA의 전계 방출 전류값을 얻을 수 있었다.