

IVB족 질화물 박막의 장식용으로서의 응용 연구

최용삼*, 김학동*, 이인섭*, 이건환**, 권식철**

* 동양물산기업(주) 중앙기술연구소, ** 한국기계연구원

TiN, Zn, HfN 등, 전이금속 IVB족의 질화물 박막은 우수한 기계적 성질과 높은 화학적 안정성을 지닌 내마모성 경질 피막으로서 절삭 공구 및 기계부품 등에 증착되어 제품의 성능과 수명을 향상시킨다. 한편, 이들 박막은 색상이 금색상과 유사해 장식용 박막으로도 주목되고 있다. 최근에는 박막의 기계적 성질과 장식용 색상 개선을 위해 제3의 조성이 첨가된 3원계 박막이 연구되고 있다.

본 연구에서는 직류 마그네트론 반응성 스피터링법으로 TiN, Zn, Zr₂C₂N₂ 박막을 제조하였으며, 각 조업변수에 따른 박막의 색상, 결정성의 변화를 관찰하였고, 장식용 박막으로서의 기계적 성질 및 내식성을 평가하였다.

스피터 장비로는 LEYBOLD-HERAËUS사의 Z400을 이용하였으며, 기판은 기계적으로 경면 연마된 STS304 판재(20×20×1.5), 타겟은 직경 3인치, 두께 1/4인치 순도 99.9%의 Ti과 Zr, 스피터링 가스는 아르곤, 반응성 기스로는 질소, 아세틸렌 등을 사용하였다. 증착변수로는 power조건, bias전압, 반응성 가스의 유량 등을 변수로 하였으며, 기판의 지지대에는 냉각수를 순환시켜 기판 온도 상승을 억제하였고, 증착선 플라즈마 에칭으로 박막의 밀착력 향상을 도모하였다.

색과 분광 반사율을 측정하기 위해 spectrophotometer를 사용하였고, 색상 표시는 표준광원 D65, 표준관찰자 10° 인 조건에서 CIE L*, a*, b*로 나타내었다. 밀착력 측정을 위해 scratch adhesion tester인 CSEM사의 REVE-TEST를 사용하였으며,

channel의 상태를 현미경으로 관찰하였다. 미소경도계로는 최소 하중이 0.1g까지 가능한 Matsuzawa사의 MX170-U를 사용하였다. 박막의 결정성과 우선성장방위를 조사하기 위해 X선 회절분석을 행하였으며, 내식성은 5vol% 아세트산 및 pH=4, 3.5% NaCl 수용액 침적과 염수분무시험으로 평가하였다.

아르곤 분위기에 질소와 아세틸렌을 첨가하여 DC 마그네트론 반응성 스피터링법으로 TiN, Zn, Zr₂C₂N₂ 박막을 증착할 수 있었으며, 증착된 박막은 장식용으로서 충분한 밀착력 및 기계적 성질과 내식성을 갖는 것으로 나타났다. 또한 증착된 박막의 X선 회절 패턴과 격자 상수는 powder 패턴과 상어하였고, 증착 조건에 따라 우선 성장방위와 격자상수가 다르게 나타났다. 증착된 박막의 색상을 장식용 습식 금도금 색상과 비교한 결과, 질화물 박막의 경우, 색상은 질소 유량에 증가에 따라 은색을 띤 금색에서 노란색을 띤 금색을 지나 붉고 어두운 금색으로 변화하였으며, 전반적으로 TiN은 진한 금색, ZrN은 밝은 금색에 가깝게 나타났다. 또한 아세틸렌 가스 분압을 조절시킴으로써 장식용 금색상에 보다 더 근접시킬 수 있었다.

참고문헌

- 1) J. E. Sundgren and H. T. G. Hentzell, J. Vac. Sci. Technol. A4 (1986), pp2253~2279
- 2) U. Kopacz and S. Schulz, 34th annual technical conference proceeding (1991), pp48~61