

### III-171

## DC Magnetron Sputtering법으로 제작한 TiN박막의 밀착력과 계면조직에 관한 연구

동양물산기업(주) 중앙기술연구소

김 학동

### 서론

스테인레스강은 내식성이 우수해서 많은 용도로 사용되고 있다. 특히, 최근에는 장식용재료로 사용량이 증가되는 추세에 있으며, 스테인레스강의 내피트특성 및 장식용으로 적당한 색상을 부여하기 위한 연구가 여러방법으로 시도되고 있다. 따라서 본 연구에서는 코팅층의 성능에 중요한 영향을 미치는 밀착력에 관한 연구를 위하여, SUS304와 Glass, Al시편을 연마한후, DC Magnetron Sputtering System을 이용하여 코팅조건 및 질소의 첨가량에 따른  $Ti_xN$ 박막과 산소, 수소, 아세틸렌의 첨가에 따른 박막의 계면조직 및 밀착력에 관한 연구를 수행하였다.

### 결론

1) 코팅전의 Sputter-etching은 표면의 이물질 및 산화물의 제거와 표면조도의 증가 이외에 혼재되어있는  $\delta$ -Fe(BCC)의 제거에 의한 밀착력의 강화효과도 예상된다. 기판에 가하는 바이어스도 코팅층의 밀착력에 밀접한 영향을 주며 -60~-100V에서 가장 우수한 밀착력이 얻어졌다. 산소, 수소의 첨가는 기판과 코팅층의 계면에서  $\gamma'$ -Fe<sub>4</sub>N의 형성을 촉진하는 것으로 밝혀졌으며 바이어스 -100V에서는  $\gamma'$ -Fe<sub>4</sub>N상이 관찰되지 않았으며 가장 우수한 밀착력(9N)을 나타내었고, -200V에서는 가장 낮은 값(3N)을 나타내었다. 따라서 계면에 형성된  $\gamma'$ -Fe<sub>4</sub>N의 중간층은 SUS304의 기판위에서 밀착력을 저하시킨다.

2) 아세틸렌의 첨가는  $\gamma'$ -Fe<sub>4</sub>N이 형성된 시편에서는 우수한 밀착력이 관찰되고  $\gamma'$ -Fe<sub>4</sub>N상이 계면에 형성되지 않은 3sccm에서는 밀착력이 낮게 나타나고 있다. 산소의 첨가에 따른 밀착력은 모두 낮게 밀착력을 나타내고 있다. 산소의 첨가로  $\gamma'$ -Fe<sub>4</sub>N의 중간층이 형성된 XRD결과와 코팅층으로 형성된 TiO<sub>2</sub>(tetragonal)에 기인한다고 판단된다. 수소의 첨가의 경우는 밀착력을 측정할 결과 3sccm을 첨가하였을 때, 2N으로 낮은 밀착력을 나타내었다. 이러한 결과는 수소의 혼입에 의한 수소취성과 박막의 계면에 형성된  $\gamma'$ -Fe<sub>4</sub>N에 의한 내부응력에 기인한다고 판단된다.

3) SUS304에 코팅된 박막은 Scratch 하중이 증가함에 따라 5단계(Tensile failure → Conformal failure → Buckling failure → Chipping failure → Spallation failure)의 진행 과정을 걸쳐서 파손이 일어난다. 초기단계인 인장형파손에서 코팅층의 파손이 종료되면 가장 우수한 밀착력을 나타내고 처음부터 최종단계인 Spallation형태로 파손이 일어나면 밀착력은 매우 불량하게 된다.