

빗각으로 코팅한 Al 및 Al-Si 박막의 특성 평가

박혜선*, 양지훈, 정재훈, 송민아, 정재인

포항산업과학연구원 융합소재연구본부

빗각 증착은 입사 증기가 기판과 평행하게 입사하지 않고 기울어져 입사하는 코팅 방법으로 박막의 조직을 다양한 형태로 제어할 수 있다. 사전 연구결과에서 빗각으로 코팅된 알루미늄 (Al) 박막의 경우 빗각으로 코팅되지 않은 Al 박막보다 반사율, 표면조도, 내식성이 향상되는 결과를 얻었다. 본 연구에서는 빗각 증착과 Al 박막의 Si 함유량이 반사율, 내열, 내식성에 미치는 영향을 비교 분석하였다. 마그네트론 스퍼터링으로 Al과 Al-Si 합금(Al-3 wt%Si, Al-10 wt%Si)을 코팅하였다. 기판은 실리콘 웨이퍼와 염수분무시험을 위해 냉간압연강판을 사용하였으며 기판은 진공용기에 장착하기 전 알코올과 아세톤으로 초음파 세척 후 진공용기에서 글로우 방전을 이용하여 청정을 실시하였다. 기판 청정이 끝나면 기판을 0°, 30°, 45°, 60°의 다양한 빗각으로 고정시켜 다층의 Al과 Al-Si 합금 박막을 코팅하였다. 박막의 조직을 관찰하기 위해 전자현미경을 사용하였으며 Al과 Al-Si 박막이 코팅된 냉간압연강판의 부식 특성을 평가하기 위해서 염수분무시험을 실시하였다. 박막의 치밀도 측정을 위해 Ferroxyll 시험을 실시하여 철과 Ferroxyll 용액이 반응하여 발생하는 파란 반점으로 기공도를 평가하였다. 박막의 내열성 평가를 위해서 대기 전기로를 이용하여 450°C, 500°C에서 각각 4시간과 8시간 동안 열처리를 실시하여 시편 표면의 색상 변화를 분광광도계와 색차계로 관찰하였다. Al 박막의 Si 함량이 증가할수록 박막의 조직이 치밀해지고 내부식성이 향상되었다. Si이 10 wt% 함유된 박막은 500°C로 8시간 열처리한 후에도 열처리하지 않은 시편과 광택도 비교에서 변화가 크지 않았다. 빗각 30°에서 코팅한 Si 함량 10 wt%인 박막이 우수한 반사율을 보였으며 염수분무시험에서 216시간이 경과한 후에 적청이 발생하여 우수한 내부식성을 보였다. 따라서 코팅층의 우수한 내부식성과 내열성, 높은 반사율은 다양한 산업분야에 적용이 가능한 우수한 표면처리 소재를 확보할 수 있을 것이라 판단된다.

Keywords: Al, Al-Si 합금, 빗각 증착