

UBM 스퍼터링을 이용한 Al 박막의 치밀도 향상 연구

박혜선, 양지훈, 장승현, 정재인

포항산업과학연구원 융합소재연구본부

본 연구에서는 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 가볍고 내구성이 뛰어난 Al을 다양한 공정 조건에서 냉연 강판에 코팅하여 코팅층의 밀도 측정으로부터 치밀도를 알아보았다. 99.95% 순도의 Al 타겟을 사용하여 강판(냉연강판)과 실리콘 웨이퍼 시편에 증착시켰다. 시편은 알코올과 아세톤으로 초음파 세척을 하였으며 진공용기에서 펄스 전원 공급 장치를 이용하여 플라즈마 청정을 약 30분간 실시하였다. 시편 청정이 끝나면 $\sim 10^{-6}$ Torr 까지 진공 배기를 실시하고, Ar 가스를 진공용기 내로 공급하여 $\sim 10^{-3}$ Torr로 진공도를 유지하면서 스퍼터링으로 박막 코팅을 실시하였다. 전자석에 전류를 인가하지 않은 시편의 Al 코팅층 밀도는 bulk 밀도의 81%이며 전자석에 역방향 3 A의 전류를 인가시킨 시편의 Al 코팅층 밀도는 bulk 밀도의 약 94%를 보였다. Al 코팅층의 SEM 분석 결과, 스퍼터링 파워 증가에 따라 Al 코팅층 조직에 기공이 많아지고 두께가 증가하는 경향을 보였다. 또한 전자석의 순방향 전류가 증가하면 박막의 두께가 증가하고 치밀도가 낮아지는 반면 전자석의 역방향 전류가 증가할수록 Al 코팅층의 조직은 치밀해졌으며 전자석 전류를 역방향 3 A로 고정하고 스퍼터링 파워를 변화시켜 Al을 코팅하면 타겟 인가전압 1.5 A에서 가장 치밀한 Al 코팅층 조직을 얻을 수 있었다. 가장 치밀한 조직을 갖는 1.57 μm 의 Al 코팅층은 염수분무 시작 후 약 48시간 후에도 적청이 전면적의 5% 이내로 발생하였다. 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 냉연강판에 Al을 증착하였고 치밀한 조직의 박막을 형성함으로써 냉연 강판의 내식성을 향상할 수 있는 공정기술을 개발하였다.