

B-22

전기분무법을 사용한 초소수 실리카 코팅층 제조와 특성 연구

김은경, 이철성, 최선우, 황태진¹, 김상섭[†]

인하대학교, ¹한국생산기술연구원
(sangsub@inha.ac.kr[†])

초소수성 표면은 150° 이상의 높은 접촉각을 가지며 표면에 오염물질이 묻지 않게 하는 anti-contamination, anti-fingerprint, self-cleaning 기능을 갖고 있는 것이 특징이다. 재료표면의 친/소수성을 제어하기 위해서는 고체 표면의 화학적인 요인과 물리적인 요인 두 가지를 조절함으로써 이루어지는데 즉 물질의 표면에너지와 표면 거칠기를 변화시켜 친/소수성을 부여할 수 있다. 초소수성 표면을 구현하기 위해서는 고체 표면의 에너지를 낮춰야 하며 이는 일반적으로 불소화합물을 사용한다. 불소는 지구상의 원소 중 가장 낮은 표면에너지를 가지고 있어 주로 후라이팬이나 치아 표면에 코팅되며 오염을 방지하는 특성을 지닌다. 실리카는 박막소재로 이용하기 위한 우수한 특성을 가진 물질로서 자연계에서 매우 풍부하게 존재하고 있으며, 생체무해하며 내구성과 내마모성, 화학적 안정성, 고온 안정성 등을 지니고 있어 여러 가지 종류의 전자기기 및 부품의 내외장 코팅에 적용이 적극 검토되고 있다. 이러한 실리카 코팅소재를 바탕으로 초소수성 코팅층을 구현하는 하나의 방법으로서 본 연구에서는 전기분무법을 사용하여 실리카 코팅층을 형성하였으며, 표면에너지를 제어하기 위해 플루오린 처리를 하여 초소수성 실리카 코팅층을 제조하였다. 합성된 실리카 코팅층은 물 뿐만이 아니라 표면장력이 낮은 다른 용액에서도 초소수성을 나타내었다. 이러한 코팅층에 대한 고온 안정성과 UV 저항성, 내구성(durability) 등을 조사하여 실제 응용 가능성을 타진하였다.

Keywords: SiO₂, Fluorine, Hydrophobicity, Superhydrophobicity, Electrospray

B-23

Investigation of Vanadium-based Thin Interlayer for Cu Diffusion Barrier

한동석, 박종원^{1,†}, 문대용, 박재형, 문연건¹, 김웅선¹, 신새영¹

한양대학교 나노반도체공학과, ¹한양대학교 신소재공학과
(jwpark@hanyang.ac.kr[†])

Recently, scaling down of ULSI (Ultra Large Scale Integration) circuit of CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) based electronic devices become much faster speed and smaller size than ever before. However, very narrow interconnect line width causes some drawbacks. For example, deposition of conformal and thin barrier is not easy moreover metallization process needs deposition of diffusion barrier and glue layer. Therefore, there is not enough space for copper filling process. In order to overcome these negative effects, simple process of copper metallization is required. In this research, Cu-V thin alloy film was formed by using RF magnetron sputter deposition system. Cu-V alloy film was deposited on the plane SiO₂/Si bi-layer substrate with smooth and uniform surface. Cu-V film thickness was about 50 nm. Cu-V layer was deposited at RT, 100, 150, 200, and 250°C. XRD, AFM, Hall measurement system, and XPS were used to analyze Cu-V thin film. For the barrier formation, Cu-V film was annealed at 200, 300, 400, 500, and 600°C (1 hour). As a result, V-based thin interlayer between Cu-V film and SiO₂ dielectric layer was formed by itself with annealing. Thin interlayer was confirmed by TEM (Transmission Electron Microscope) analysis. Barrier thermal stability was tested with I-V (for measuring leakage current) and XRD analysis after 300, 400, 500, 600, and 700°C (12 hour) annealing. With this research, over 500°C annealed barrier has large leakage current. However V-based diffusion barrier annealed at 400°C has good thermal stability. Thus, thermal stability of vanadium-based thin interlayer as diffusion barrier is good for copper interconnection.

Keywords: Copper interconnect, Diffusion barrier, RF magnetron Sputter, Thermal stability, Self-forming barrier