

RF magnetron sputtering에 의한 PTFE 필름의 공정변수에 따른 특성 변화에 관한 연구

Process parameter dependent property studies on PTFE films prepared by RF magnetron sputtering

송영식^{a*}, 이효수^a, 김종렬^b

^a한국생산기술연구원 뿌리산업연구부문(E-mail:yssong@kitech.re.kr),

^b한양대학교 금속재료공학과

초 록 : PTFE(polytetrafluoroethylene) 타겟을 RF 스퍼터링에 의하여 Si 기판과 슬라이드 글라스에 코팅하였다. PTFE의 기초 실험조건으로 타겟 건 파워, 공정시간, 압력 및 바이어스 파워를 변화시켰다. PTFE 필름의 특성은 조건별 두께를 비교하였고, 분광광도계에 의한 투과도를 측정하였다. PTFE의 발수 특성과 스퍼터링 공정 조건을 확인하고자 접촉각 측정을 실시하였다. 타겟 건의 파워 및 시간에 따라 증착속도의 차이가 있었으며, 광학적인 투과도에서도 변화가 있음을 알 수 있었다. 발수특성을 나타내는 PTFE의 스퍼터링에 의한 접촉각 측정을 통해 다양한 조건별 접촉각 특성을 확인하였다.

1. 서론

PTFE(polytetrafluoroethylene)는 다양한 산업적 적용분야가 있는 테트라플루오로에틸렌(tetrafluoroethylene)의 합성 불소중합체(fluoropolymer)이다. 특히 DuPont사의 가장 잘 알려진 폴리테트라플루오로에틸렌으로 만든 합성수지의 상품명인 테플론(Teflon)으로 유명하다. 테플론은 거의 모든 화학약품에 대해 내화학성이 있고, 넓은 온도 범위(-270~250℃)에서 물리적 성질을 유지하며, 매끄러운 표면으로 상징되기도 한다. 개스킷, 베어링, 컨테이너와 관의 내벽, 부식성 환경에서 사용되는 밸브와 펌프의 부품, 조리기구, 톱날, 기타 다른 제품의 보호막으로 적합하다. 지금까지는 주로 후막으로 두껍게 코팅되어 사용되어 왔으나 고기능성과 고발수성의 요구가 커지면서 고진공의 환경에서 코팅되는 스퍼터링 방식으로 적용되는 것도 검토되고 있다. 본 연구에서는 테플론의 기본적인 스퍼터링 공정 특성과 다양한 물리적, 광학적 특성 등을 살펴봄으로써 추후 산업 제품 적용에 대한 기초 연구를 수행하였다.

2. 본론

RF sputtering 방식으로 절연체인 테플론 타겟을 이용하여 코팅을 실시하였다. 주요 변수는 타겟 건 파워, 공정 시간이었다. 파워별, 시간별 코팅된 PTFE 필름의 두께, 접촉각, 투과도 등을 비교하였다. 또한 압력을 달리하거나 바이어스를 인가하기도 하여 변화하는 특성들을 살펴보았다. 스퍼터 건의 RF 파워가 50-70W 구간에서는 코팅시간을 60분 스퍼터링한 경우가 30분 스퍼터링한 경우에 비해 접촉각 등에서 우수한 특성을 나타내었다. 건의 RF 파워가 90W일 때는 필름의 두께는 60분이 2배정도 두꺼웠으나 필름의 전반적인성질은 30분한 경우가 더 우수하였다. 110-130W로 스퍼터 건의 파워를 인가하였을 때는 모든 특성에서 30분간 코팅했을 때가 60분간 스퍼터링 한 경우보다 더 좋은 특성들을 나타내었다.

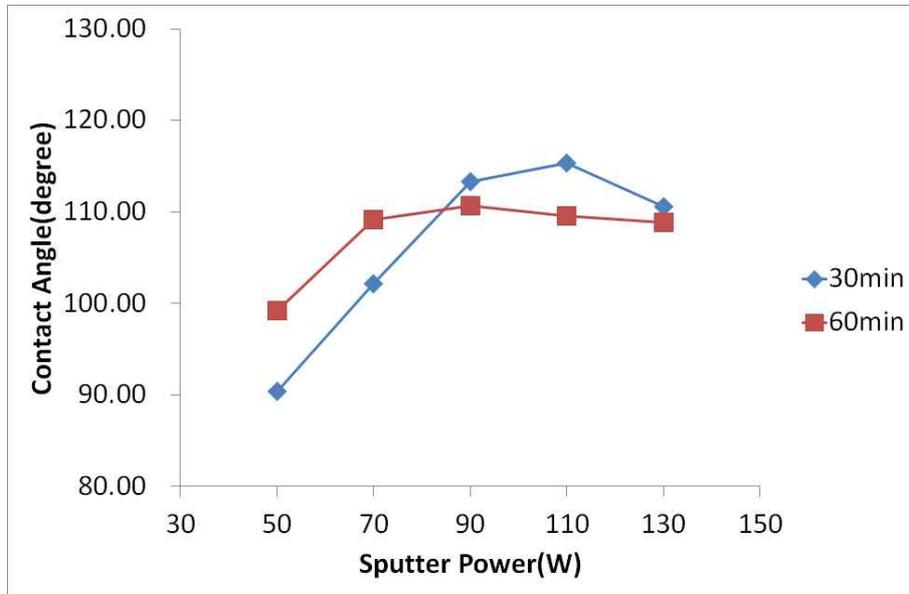


Fig. 1. Change of contact angle of PTFE films according to the change of RF power with sputter times

3. 결론

스퍼터링 조건에 따른 테플론 코팅의 두께, 접촉각, 투과도 등의 특성 변화를 살펴보았다. 스퍼터 건의 RF 파워의 변화와 스퍼터 코팅 시간의 변화에 따라 코팅 특성은 차이가 있음을 알 수 있었다. 낮은 파워조건에서는 코팅 시간이 길수록 좋은 특성을 나타내었다. 반면 코팅시 RF 파워가 높은 경우 오히려 박막의 특성에는 좋지 않음을 확인할 수 있었다.

참고문헌

1. Lei Li, Paul M. Jones, Yiao-Tee Hsia, Applied Surface Science, 257 (2011) 4478-4485.
2. Chaozong Liu, R.G. Fairhurst, L. Ren, S.M. Green, J. Tong, R.D. Arnell, Surface and Coatings Technology 149 (2002) 143-150.
3. Dhananjay S. Bodas, A.B. Mandale, S.A. Gangal, Applied Surface Science 245 (2005) 202-207.