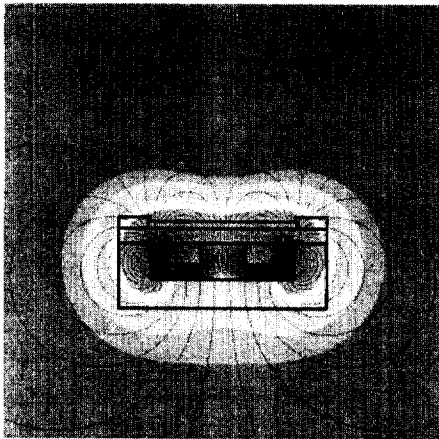


UBM 소스 설계를 위한 자기장 시뮬레이션

임태균, 정재인, 박형국, 이석연*, 염승호*
포항산업과학연구원 계측연구팀, *(주)진산엔지니어링

마그네트론 스퍼터링 소스는 DC 스퍼터링에 비해 증발율이 높고 피막특성을 향상시킬 수 있는 장점으로 인해 금속, 합금, 질화물, 탄화물, 산화물과 같은 다양한 물질의 박막 제조에 이용되는 가장 성공적인 PVD 소스 중의 하나이다. 그러나, 타겟과 기판사이의 거리증가에 따른 기판이온진류의 급격한 감소로 인해 복잡한 형상의 부품에 코팅하기가 어렵고, 피막의 특성향상에도 한계가 있는 등 몇 가지 문제점이 대두되고 있다. 이를 보완하기 위한 방편으로 최근에는 unbalanced 마그네트론(unbalanced magnetron : UBM) 소스가 개발되어 일부는 상업화까지 실현되어 있다.

UBM 소스는 자기장의 세기를 변화시켜 이러한 기존의 마그네트론 스퍼터링 소스의 단점을 보완하여 더욱 향상된 피막 특성을 나타내며 특히 TiN과 같은 경질피막 제조시 그 효과가 매우 뚜렷하게 나타나고 있다.



본 연구는 이러한 UBM 소스를 개발하기 위한 전단계로서 최적의 자기장 분포 및 세기를 결정하기 위해 자기장 시뮬레이션을 수행하였다. 자기장의 unbalance 정도를 결정하기 위해 자기장 시뮬레이션에 사용된 소프트웨어는 Quickfield이었으며, 다양한 모양의 소스의 자기장의 세기의 변화를 알기 위해 타겟으로부터 일정한 거리에서 계산된 자기장의 세기를 성분별로 비교하였다.

왼쪽의 그림은 outer pole을 영구자석을 사용하고, inner pole에 순철을 넣어 시뮬레이션한 자기장 분포를 나타내었다. Outer pole 주위에 타겟에 수직하게 형성된 자기장으로 인해 타겟에서 방출된 전자들이 타겟근처뿐만 아니라 상당히 먼 거리에서도 플라즈마를 형성하는 데 기여함을 알 수 있다. 또한, 타겟 위에 형성되는 자기장의 분포 및 세기는 back-plate

의 두께와 모양에 따라 차이가 나타남을 알 수 있었다.