

켈츠 마스터를 이용한 300nm급 사출성형실험

이준형*, 서영호, 최두선, 유영은, 제태진, 황경현(한국기계연구원)

주제어 : 나노, 사출, 켈츠 마스터, 스탬퍼

최근 정보량의 증가와 통신속도의 증가로 인해 광 저장매체의 용량 증가에 대한 요구가 급증하고 있다. 광 저장매체의 용량을 증가시키기 위해서는 광 저장매체의 최소 피치 크기를 줄이는 방법으로 가능해진다. 기존의 광 저장매체에 대한 패턴 식각 기술은 광을 이용한 노광 기술로 이루어져 왔다. 그러나 광을 이용한 노광 기술은 광 굴절에 의한 한계로 인해 500nm이하의 패턴을 형성하는데 많은 어려움이 따른다. 따라서, 이러한 광 노광 기술의 한계를 극복하기 위한 새로운 기술들[1, 2, 3]이 요구되고 있으며, 그 중에서 전자빔을 이용한 노광 기술은 100nm이하의 미세패턴의 형성도 가능한 것으로 알려져 있다. 현재 사출성형에 사용되는 니켈 스탬퍼는 도금된 니켈 스탬퍼와 감광제 물드를 분리할 때 감광제의 손상을 피하기 어렵다. 본 연구에서는 마스터의 패턴을 켈츠 기판에 직접 만들어 재사용이 가능하도록 제작하였고, 추가 스탬퍼의 제작 공정 없이 켈츠 마스터를 직접 사출 성형기의 스탬퍼로 사용하여 사출성형 실험을 수행하였다. 사출성형은 양각패턴을 기준으로 예비 사출 성형실험을 수행하였으며, 양각 패턴의 켈츠 마스터는 300nm급 패턴과 160nm급 패턴을 가지고 있다. 켈츠 마스터의 전체 크기는 16mm×16mm 이며, 상기 켈츠 마스터를 직접적으로 스탬퍼로 사용하여 실험을 수행하였다. 사출성형 조건에서 사출재료, 사출 금형 온도, 사출압력은 각각 polycarbonate, 270°C, 100°C(80°C) 그리고 25kgf/cm²이다. 예비 사출실험을 수행한 결과 300nm급의 선폭은 비교적 잘 성형되었으나, 160nm급의 선폭은 성형성이 떨어지게 나타났다. polycarbonate(PC)의 경우, 100°C의 금형 온도에서 80°C의 금형온도 보다 좋은 전사성을 보임을 SEM 이미지를 통해 확인하였으며, 향후 사출성형 실험조건을 최적화로 보다 정확하게 마스터의 패턴을 형성할 수 있을 것으로 생각된다.

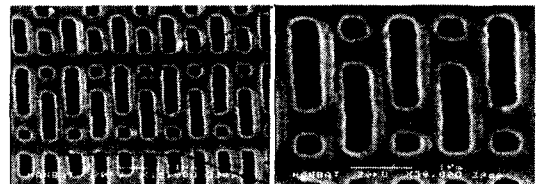
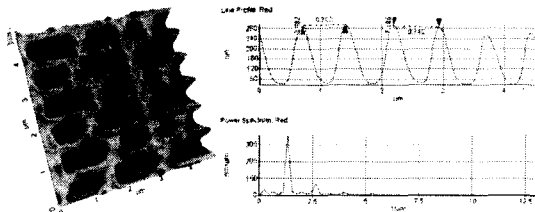


Fig.1 AFM image of the dot pattern fabricated by injection molding process with embossed carving patterns. - Temperature = 80°C; Material=Polycarbonate.

Fig.2 SEM image of the dot pattern fabricated by injection molding process with embossed carving patterns.-Temperature = 100°C, Material=Polycarbonate.