

외날 다이아몬드 회전공구를 이용한 마이크로 형상가공 연구

제태진*, 이종찬, 최 환(금오공대), 최두선, 이응숙(한국기계연구원), 홍성민(충남대)

주제어 : Ball-endmill Diamond Tool(볼엔드밀 다이아몬드공구), Fly Cut(플라이컷가공), Micro Pattern(마이크로 형상), Micro Lens(마이크로 렌즈), Micro groove(마이크로 그루브)

최근 IT 산업으로 대표되는 광통신 및 광신호 전달에 이용되는 광 반사경 및 렌즈어레이, 광가이드 판넬(BLU, FLU)등 광부품의 수요가 급증하고 있고, 이의 생산을 위한 다양한 제조공정이 연구 개발되고 있다. 근년까지 이러한 마이크로 광부품의 제조방법은 포토리소그래피, 에칭기술을 베이스로 한 MEMS 기술, PDMS를 이용한 복제기술에 크게 의존하고 있다. 기계적 가공법으로는 오래전부터 초정밀 경면 선삭이나 연삭에 의한 마이크로 렌즈와 미세 패턴의 금형가공이 이루어져 왔다. 선삭으로는 대칭형 렌즈나 대칭형 미세 그루브를 가공하는 것이 용이하나 비대칭형 분포 구조물가공이 어려우며, 연삭에서는 대칭형외에 비대칭형 분포 구조물 가공이 가능하나 미세 피치 그루브의 제작은 어렵다.

본 연구에서는 외날 볼 엔드밀 형상의 회전 다이아몬드 공구를 이용하여 평면에 다수개의 마이크로 렌즈어레이를 가공하는 방법과 미세 피치 그루브를 가공하는 방법을 연구하였다. 이 과정을 통하여 반경 100, 150, 200, 493 μ m의 마이크로 외날 볼엔드 다이아몬드 공구가 제작되었으며, 렌즈가공 및 미세 피치 그루브 가공의 특성이 분석되고, 초정밀 마이크로 렌즈 어레이 금형 및 3차원 영상 구현을 위한 렌티큘라 렌즈 금형 등이 가공되었다. 또한 응용 가공으로 자유곡면의 미세 패턴에 대한 실험적 연구를 수행하였다.

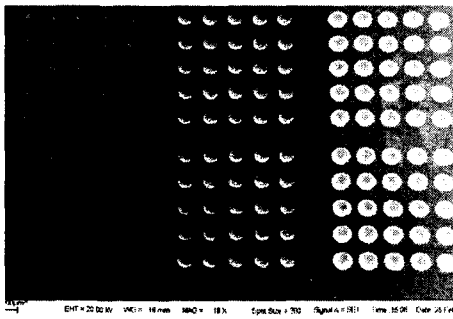


Fig. 1 Micro Lens Array

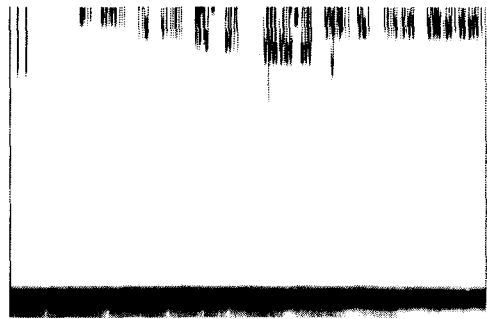


Fig. 2 U Groove Pattern