

지능형 동축가공 연삭시스템의 발전 동향

안건준*(크루셜텍), 이호준*(크루셜텍)

주제어 : 동축가공(Coaxial grinding), 연삭시스템(Grinding system), 페룰(Ferrule), 동심도(Concentricity), 진원도(Roundness), 원통도(Cylindricity)

차세대 정보통신 네트워크는 기하급수적으로 급증하는 트래픽 수요와 고속 및 대용량화는 서비스 형태에 따라 인터넷화 및 광통신화로 발전되고 있으며, 사용자들의 요구 통신 속도 또한 크게 증가하고 있어 2005-2010년경에는 인터넷 노드 하나가 처리해야 할 트래픽은 10~100Tbps가 될 전망이며 이를 수용, 교환처리, 전달하기 위한 방법으로 광통신 이외에는 기술적인 대안을 찾기 힘든 실정이다. 한국의 경우 세계최고의 광통신망 구축에 따라 광패물의 기반 수요가 크게 기대되고 있으며, 전 세계적인 광통신망 구축계획(2005~2007년, 초고속정보통신망 Fiber to the Home)에 따라 한국의 광통신 인프라에 대한 전세계의 관심이 고조되고 있다. 이에 따라 경쟁력 있는 고품위 광패물 생산에 많은 관심을 갖고 있으며, 광패물 생산라인의 약 30%이상을 차지하는 동축가공 공정은 페룰의 품질(동심도)을 좌우하는 가장 중요한 품질기준 공정이며; 핵심공정이라 할 수 있다. 광패물은 신호를 장거리 전송하기 위한 중간 연결단자로 꼭 필요한 광커넥터의 핵심요소부품으로 지르코니아(ZrO_2) 재질, 스틸계열, 그라스 재질 등으로 제작된다.

고품위 광패물의 경우 외경대비 내경이 0.1~0.3 μ m의 동심도, $\pm 0.2\mu$ m의 외경치수, $\pm 0.2\mu$ m의 내경치수, 0.1 μ m의 내, 외경 진원도와 0.3 μ m의 원통도, 10nm의 표면조도(Ra)를 구현해야 하는 초정밀 초미세 초소형 가공부품이다. 이러한 고품위 페룰 가공 방법의 세계적인 추세는 과거 전통적인 Wire를 이용한 Centerless 가공방식에서 초미세 Pin의 정렬을 이용한 초고속 원통연마방식으로 가공방법이 급속하게 변화하는 추세이다. 외국 선진국들의 연삭반 제작기술의 경우 기술의 안정화에 와 있다고 할 수 있다. 특히 특수 용도의 고기능성 연삭기의 경우는 기본적인 설계기술보다는 요소기술과 핵심부품들의 가공정밀도, 기타요소들의 정밀제작 및 조립기술이 훨씬 중요하게 지적된다. 현재 광패물 가공용 동축가공 연삭시스템은 수십년간의 가공장비 제작기술과 광패물에 대한 확고한 제조기술을 바탕으로 하여 일본기업이 대부분의 기술을 보유하고 있으며, 스위스의 1개 기업이 그 뒤를 잇고 있다. 일본의 경우 폭넓은 가공기 제작업체와 전세계 광패물 생산기업의 90%이상을 차지하는 인프라를 통하여 페룰 생산기업특성에 적합한 동축가공 연삭시스템을 개발하고 있다. 한국의 경우 일부 대기업과 중소기업에서 본 장비에 대한 개발을 진행하였으나, 일본장비에 비하여 현저히 낮은 성능수준의 장비를 개발하는 수준에 머물러 있다.

지능형 동축가공 연삭시스템에서 요구되는 요소기술은 초정밀 Diamond wheel과 Rubber Wheel의 상관관계와 가공기술, 초정밀가공에 적합한 지능형 Chucking구조, 고정도의 안정성과 경제성을 만족하는 주축스핀들, 최적 페룰가공에 적합한 안내면장치의 개발이며, 서브마이크로 가공부품 생산에 걸맞는 다양한 주변장치가 필요하다. Fig. 1은 Wire를 이용한 페룰 동축가공 방식의 그림이며, Fig. 2는 초미세 초정밀 Center pin을 이용하여 가공수율 및 제품품질을 향상시킨 원통연마방식과 센터리스가공방식을 조화한 동축가공 원리이며, Fig. 3은 이를 이용한 동축가공 연삭시스템의 일례를 나타낸다.

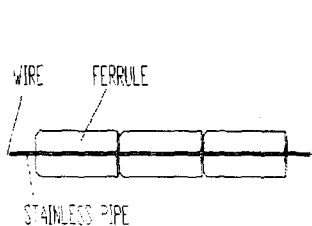


Fig. 1 Coaxial grinding system using wire

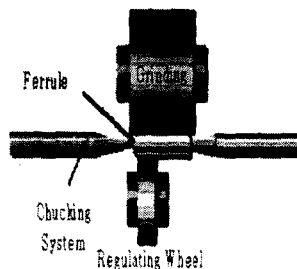


Fig. 2 Coaxial grinding system using center pin

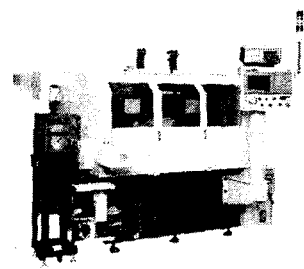


Fig. 3 Coaxial grinding machine