

초정밀 위치결정시스템 설계 사례

권대갑, 한국과학기술원 기계공학과 교수

국내산업의 선진화에 따라서 높은 생산정밀도를 요구하는 분야가 많다. 대표적인 예로서 세계시장 점유율이 높은 우리나라 핵심산업인 반도체산업과 정보저장기기 산업 뿐만아니라 각종 마이크로스코프등 초정밀측정장비, 비구면렌즈 및 경면가공을 위한가공장비등이 있으며 초정밀 위치결정시스템의 응용분야는 계속 증가하고 있는 추세다.

본 발표내용에는 KAIST 기계공학과 NanoMechatronics 실험실에서 지금까지 수행했던 초정밀 위치결정시스템 설계사례가 소개된다. 구체적으로는 10여개의 초정밀 시스템이 소개되는데 설계된 시스템의 특성을 종합적으로 설명하면, 위치분해능은 수 나노에서 수십 나노미터를 설계목표로하고 있으며, 운동 자유도는 단축에서 6축 까지, motion range는 수십 μm 이하에서 수 mm 까지의 단 행정시스템과 수백 mm까지의 장행정 시스템의 설계예가 소개되며, 사용하고 있는 액츄에이터는 주로 PZT액츄에이터, Voice Coil Motor(VCM) 그리고 Linear Brushless DC Motor등이며, Position Feedback Sensor로는 정전용량형 센서와Laser Interferometer가 사용되었다. 응용대상 시스템은 반도체 Photolithography장비, Mask Aligner, 각종 마이크로스코프 스케닝 장치, Ellipsometer 시편 Aligner, DVD 등 정보저장장치의 Pickup Actuator로서 Sled type과 Swing Arm type, 기타 범용 선형모타와 선형 공기베어링 조합형 액츄에이터와 inertia slide와 inchworm구동방식을 조합한 3축 sliding stage등이 소개된다.

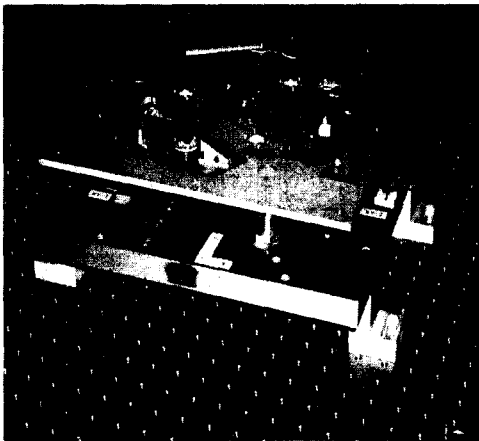


그림 1 압전 소자와 힌지 구조를 이용한 단 행정 나노 분해능 6축 positioner

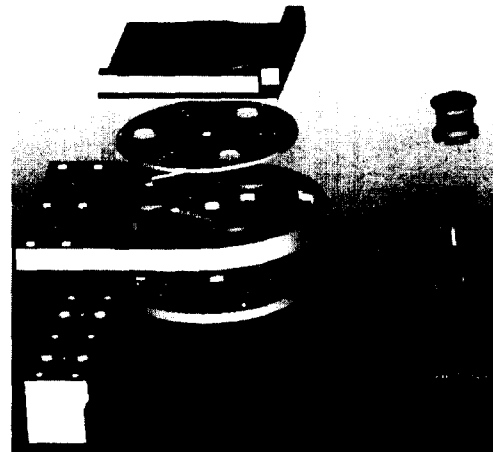


그림 2 가동 자석 구조의 보이스 코일 모터와 슬레노이드를 이용한 Photolithography용 단행정 나노 분해능 6축 positioner