

수평방향 변위증폭을 위해 U-형상의 PZT 스트립과 지렛대 구조를 이용한 압전구동형 액추에이터의 설계, 제작 및 실험

서영호*(한국기계연구원), 이택민(한국기계연구원), 이준형(한국기계연구원),
최두선(한국기계연구원), 황경현(한국기계연구원)

주제어 : U-형상 PZT 액추에이터(U-shape PZT actuator), 수평구동(Lateral actuation), RF 스위치(RF switch)

본 논문에서는 RF 스위치의 액추에이터로 사용하기 위한 수평구동형 박막형 PZT 액추에이터의 설계, 제작 및 시험에 관한 것이다. 기존의 RF 스위치들은 대부분 수직 방향의 접촉 방식을 채택하고 있고, 대부분 구조체가 두껍지 않은 막으로 이루어져 있어서, 액추에이터로부터 힘을 충분히 전달 받지 못한다. 이로 인해, 접촉력이 상대적으로 작게 되어, 접촉저항을 줄이기 위한 접촉압력을 내기 위해 접촉 면적을 줄일 수 밖에 없게 된다. 따라서, 본 연구에서는 효과적인 힘의 전달이 가능한 수평 방향의 접촉 방식과 상대적으로 큰 힘을 낼 수 있는 PZT 액추에이터를 사용하고자 한다. 그러나 박막형 PZT 액추에이터의 경우에는 증립축 이동을 통한 수직방향 변위를 얻을 때 주로 사용하게 된다. 따라서 수평방향으로 구동을 위해서는 수직방향으로의 변위를 줄여야만 한다. 수직방향으로의 변위를 줄이고 수평방향으로의 변위를 증가시키기 위해서 박막형 PZT 액추에이터를 U-형상이 되도록 제작하였다. 또한 PZT 액추에이터의 경우 인가전압에 대해 $120 \times 10^{-6} \mu\text{m}/\text{V}$ 의 수평구동 변위를 나타내므로, 수평방향 변위를 증폭시키기 위해서 지렛대 구조를 추가하였다. Fig.1 은 잔류응력을 이용하여 제작된 U-형상의 PZT 액추에이터에 지렛대 구조가 연결되어 있는 액추에이터 전체의 SEM 사진을 나타낸다. 이와 같이 제작된 U-형상 PZT 액추에이터의 지렛대 끝단의 전압변화에 대한 수평방향 변위를 측정된 결과 Fig.2 와 같이 나타났다. 약 1 μm 의 수평방향 변위를 얻었으며, 12V 이상의 전압에서 변위가 포화되어 나타났다. 본 연구에서는 U-형상의 PZT 액추에이터를 통해서 수평방향 구동이 가능함을 확인하였다.

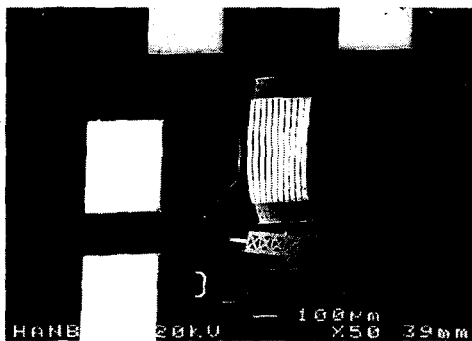


Fig. 1 SEM photography of the fabricated U-shape PZT actuator with lever structure.

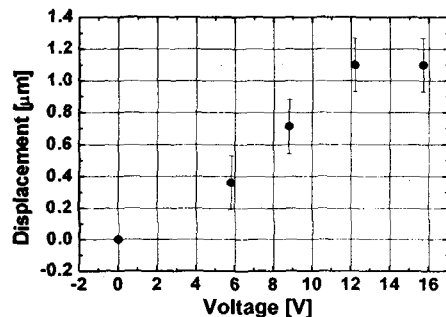


Fig. 2 Lateral displacement of U-shape PZT actuator with varying driving voltage.