

초음파 물체 이송시스템의 이송 메커니즘에 대한 연구

정상화(조선대 기계공학과), 최석봉*(조선대 대학원), 차경래(조선대 대학원),
김광호(조선대 대학원), 박준호(조선대 대학원)

주제어 : 탄성빔, 초음파 발생장치, 압전액츄에이터, 위상차, 진행파, 빔의 단면형상

초음파 여기를 이용한 물체 이송 시스템은 최근 급속히 발달하고 있는 광산업이나 반도체 산업에서 기존의 이송 시스템의 단점을 보완하기 위해 개발되었다. 기존의 이송 시스템들은 이송공정이나 검사 공정 등에서 광소자의 표면손상이나 자기장에 의한 반도체 소자의 전자적 배열의 손상이 우려되었다. 하지만 PZT 액츄에이터로 구동되는 초음파 발생장치(Ultrasonic wave generator)에서 발생한 초음파 여기를 이용하여 물체를 이송시킬 경우 이러한 단점은 보완된다.

초음파 여기를 이용한 물체 이송 시스템은 초음파를 발생시키는 초음파 발생장치 사이의 위상의 차이나 주파수의 차이에 밀접한 관련이 있다. 초음파 발생장치 사이의 위상차(Phase difference)와 주파수를 변화함으로써 물체를 진행시키는 진행파가 생성된다. 이때 발생하는 진행파(Progressive wave)는 위상차나 주파수의 변화 조건에 따라 물체의 이송속도와 이송방향을 변화시킨다.

본 연구에서는 이송하고자 하는 물체의 이송속도와 이송방향의 제어에 필요한 초음파를 이용한 이송 시스템의 이송특성의 파악을 위한 성능평가를 수행하였다. 또한 개발된 시스템을 서로 다른 응용분야에 적용하기 위해 탄성빔(Flexural beam)의 형상 변화에 따른 이송 시스템의 동작특성을 파악하는 실험을 수행하였다. 그리고 초음파 여기를 이용한 물체 이송 시스템의 이송 메커니즘을 규명하기 위한 실험을 수행하였다.

개발된 시스템의 성능을 평가하기 위하여 물체를 진행시키는 진행주파수(Progressive frequency)를 찾는 실험을 하였다. 또한 초음파 발생장치 사이의 위상차와 이송특성과의 관계, 주파수와 이송특성과의 관계, 출력전압과 이송특성과의 관계, 물체 무게와 이송특성과의 관계를 실험을 통해 규명하였다. 개발된 초음파 여기를 이용한 물체 이송 시스템의 서로 다른 응용분야의 적용을 위하여 이송하고자 하는 물체의 모양이나 작업조건을 고려한 탄성빔을 개발하고 각각의 탄성빔의 형상에 따른 이송특성을 파악하는 실험을 수행하였다. 실험은 탄성빔의 길이를 변화시켰을 때와 단면모양을 변화시켰을 때 물체 이송의 변화를 관찰하였다. 초음파 이송 시스템은 탄성빔 위에 진행파가 생성되고 그 진행파를 따라 물체가 이송하게 된다. 물체가 이송될 수 있는 진행파의 형태를 파악하고 물체가 이송되지 않거나 물체의 이송방향이 변하는 여러 가지 조건들에서 진동형태를 측정하고 진행파와 비교, 관찰하여 초음파 여기를 이용한 물체 이송 시스템의 이송 메커니즘을 규명하기 위한 실험을 수행하였다.



Fig. 1 Ultrasonic Transport System

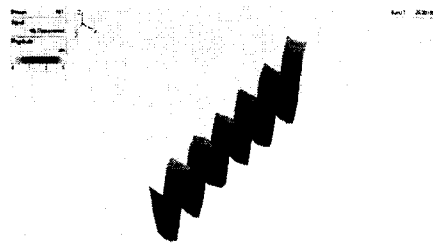


Fig. 2 Scanning of Flexureal Beam