

초음파 이송 장치의 광소자 픽업 메커니즘에 관한 연구

정상화(조선대학교 기계공학과), 김광호*(조선대 대학원), 신상문(조선대 대학원),
이상희(조선대 대학원), 김주환(조선대 대학원)

A study on Optical Element Pick-up Mechanism of Ultrasonic Transport System

S. H. Jeong(Mech. Eng. Dept., CSU), G. H. Kim(Grad., CSU), S. M. Shin(Grad., CSU),
S. H. Lee(Grad., CSU), J. H. Kim(Grad., CSU)

ABSTRACT

Recently, as the infocomindustry is developed, the semiconductor industry as well as the optical industry such as the optical communication and the optical instrument is developed rapidly. The transmission, storage and processing of information has been reaching an limit because amounts of information increase rapidly. The more quickly the optical communication is developed, the more sharply the demand of optical elements increase. The transport and inspection process is time consuming and the error rate is high, because this process are not automated in case of an optical lens.

In this paper, the pick-up system that can hold optical elements and be transferred by the ultrasonic transport system is developed. The inspection system that distinguishes between the existence and the nonexistence of a defect is connected easily to pick-up system. The pick-up system separates the optical glass lens by results of the inspection. The automation program is developed by visual c++ programming.

Key Words : Optical Element (광소자), Ultrasonic Wave Generator (초음파 발생장치), Ultrasonic Levitation (초음파 부상), Pick-up System (픽업 장치), Transport System (이송시스템), Inspection System (검사 시스템)

1. 서론

90년대 초·중반부터 정보통신 산업이 발전하게 됨에 따라 광통신이나 광기기 등의 광산업 분야뿐만 아니라 반도체 산업이 급속도로 발전하게 되었다. 보다 속도가 빠른 통신망이 요구됨에 따라 광통신망이 빠르게 발전하고 있다. 최근 광통신 산업은 IT 기술 발전에 중추적 역할을 하고 있으며 고부가가치 창출을 위한 중요한 산업 분야가 되었다. 다양한 광통신 분야에 대한 연구의 기반으로 세계 시장에서 뒤쳐지지 않을 만한 국내 기술력 향상에 아낌없는 투자를 지원하고 있다. 이러한 광통신 산업이 발전하게 됨에 따라 광소자 부품들의 수요가 급격하게 증가하고 있고 광소자의 생산 공정에도 관심이 높아져 가고 있다. 생산 라인에서 검사의 중요성이 커지는 가운데 광소자 생산 공정뿐만 아니라 가공 후 이송 및 검사 공정에 대한 중요성도 더욱 높아지고 있다. 광 렌즈의 경우는 이송 공정에서 접촉력에 따른 표면손상으로 인하여 불량률의 원인을 제공하고 있으며 검사 시에는 현미경을 이용한 육안

관찰로 인하여 생산성에 많은 영향을 미치고 있다.

본 연구에서는 초음파 이송 장치에 의해 이송되어진 광소자를 픽업하여 검사한 후 결함 유무를 판별하여 양품과 불량품을 분리하고 다음 공정으로 이송할 수 있는 픽업 장치를 개발하였다. 픽업 장치의 시뮬레이션을 통해 장치 구성의 타당성을 검증하였다. 또한 시뮬레이션 결과를 바탕으로 픽업 장치를 제작하였고 공정을 자동화할 수 있는 프로그램을 개발하였다.

2. 광소자 렌즈 이송 장치

광소자 렌즈 이송장치는 초음파를 이용하여 물체를 부상시켜 이송시키는 장치이다. 초음파 발생 장치는 압전 액츄에이터로 구동된다. 탄성빔은 노드 점을 피하여 초음파 발생장치와 볼트로 연결하였고 개질은 음향학적 효과가 뛰어난 두랄루민 7075를 사용하여 제작하였다.^{1,2} Fig. 1은 초음파 이송 시스템의 구성을 나타낸 것이다.

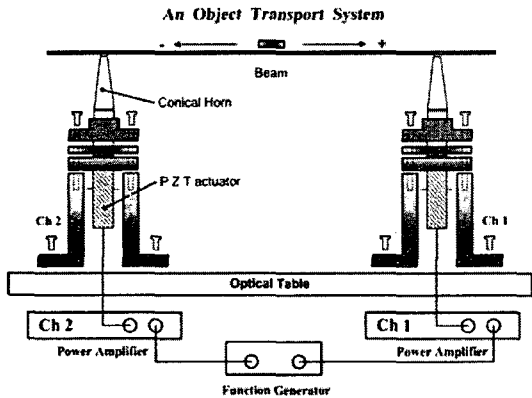


Fig. 1 Lay-out of Ultrasonic Transport System

3. Pick-up 장치의 구성 및 성능 평가

초음파 이송 장치를 통하여 이송되어진 광소자를 자동 픽업장치를 이용하여 픽업과 동시에 결함 유무를 판별할 수 있도록 광소자 이송 유닛과 검사 유닛을 일체화하였다.³ 전체적인 광소자 자동 픽업 시스템의 개략도를 Fig. 2에 나타내었다.

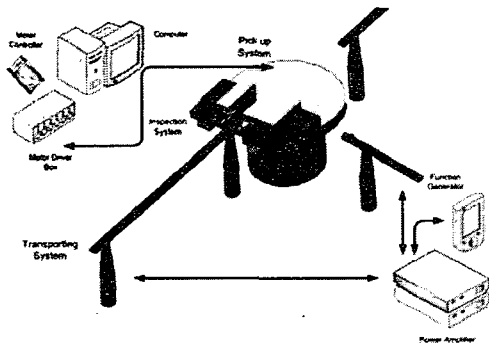


Fig. 2 Schematic Diagram of Transport System using Ultrasonic Wave

광소자 자동 픽업 시스템은 크게 구동부와 제어부로 나눌 수 있다. 구동부는 3개의 스텝모터가 X-Z 축 병진운동을 하여 광소자를 픽업할 수 있도록 움직이고 5상 스텝 모터가 검사한 광소자를 다음 이송 공정으로 옮기기 위해 회전 운동을 한다. 광소자 자동 픽업 장치의 동특성을 파악하기 위해 Fig. 3과 같이 시뮬레이션 하였다. 모터의 회전량을 고려하여 실제 공정과 유사한 조건에서 동작하도록 하였다. 광소자가 픽업장치 앞에 도착하면 광소자를 잡기 위해 3초 동안 12mm 만큼 하강하여 수평을 맞춘다. 다음 2초 동안 광소자를 잡은 후 다시 12mm 상승하여 회전을 시작하게 된다. 11초 되는 지점에서 5초 동안 검사 유무를 판별하게 된다. 다시 회전을 시작하여 다음 이송 장치로 광소자를 내려놓고 다시 초기 상태로 복귀한다.

제어부는 모터를 제어하기 위한 보드와 컨트롤

박스로 구성하였다. 이송 속도 및 검사 속도를 제어하고 인덱스화 할 수 있는 시스템 통합 프로그램을 개발하였다. 소프트웨어는 Visual C++를 이용하여 프로그래밍하였다.

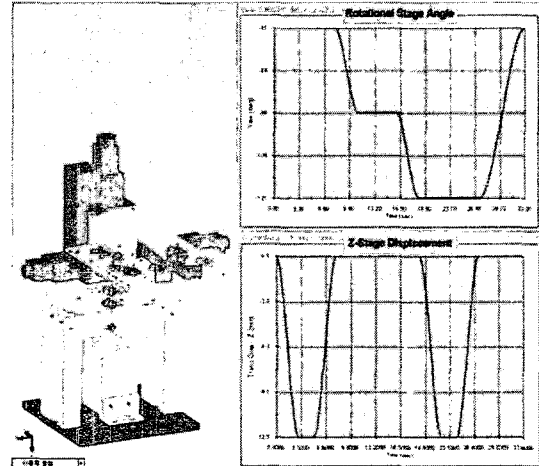


Fig. 3 Simulation of Pick-up System

4. 결론

광소자 이송 시스템으로 이송되어진 광소자를 검사한 후 다음 이송 공정으로 연결해주는 광소자 자동 픽업 시스템을 개발하였다. 구동부는 스텝모터를 이용하여 제작하였다. 구동부를 제어하기 위해 픽업장치 컨트롤 소프트웨어를 개발하였다. 픽업장치의 실제 구동 조건과 일치하도록 시뮬레이션 하여 시스템의 동특성을 파악하였다.

본 연구를 통해 개발된 광소자 자동 픽업 시스템은 기존에 직접 사람이 육안으로 검사하고 이송하는 공정의 시간과 불편함을 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

후기

본 연구는 산업자원부의 지역 혁신 인력 양성사업의 연구결과로 수행되었음.

참고문헌

1. Jeong, S. H. and Shin, B. S., "A Study on the Relationship between Flexural Beam Shape and Transport Characteristics for the Ultrasonic Transport Systems," Proc. KSMTE Autumn Conference, pp. 25-29, 2003.
2. Nakamura, K., Kurosawa, M. and Ueha, S., "Characteristics of a Hybrid Transducer-Type Ultrasonic Motor," IEEE Transactions on Ultrasonics Ferroelectrics and Frequency control, Vol. 38, pp. 188-193, 1991.
3. Choi, S. B., "A Study on the Levitation Transport System of Precision Element using Ultrasonic Wave," pp. 13-60, 2005.