

4분할 광 다이오드를 이용한 진직도 측정 방법 연구

이수형*, 강중욱(금오공대원), 김현수(Next Instrument), 박천홍(KIMM), 홍성욱(금오공대)

주제어 : Quadrant photodiode(4분할 광 다이오드 센서), Straightness(진직도), Retroreflector(역반사계)

본 논문에서는 4분할 광 다이오드를 이용한 진직도 측정 시스템을 구성하였으며 방법의 장단점에 대해 논의하였다. Fig. 1의 개략도와 같은 진직도 측정 장비는 기존의 CCD 카메라를 사용한 장비가 갖는 단점을 보완하여 크기를 줄이면서 장치의 정밀도가 높은 측정이 가능하도록 설계되었다. Fig. 2는 실제 제작된 시스템을 보여준다. 기존의 장치는 CCD 카메라와 스크린의 사용으로 부피가 커 실험이 이뤄지는 작업대 위에 설치하기가 어려워 광축 정렬에 많은 시간이 소요된다. 또, 변위를 계산하기 위하여 위치 변화에 따른 화상의 변화를 처리하는 알고리즘이 필요하며, 이로 인해 측정 시간이 많이 소요된다. 그러나 4분할 광 다이오드를 이용한 측정장치는 CCD 카메라를 4분할 광 다이오드 센서로 대체하였으며, 소형 레이저 사용, 광학계 재구성 및 관련 부품의 소형화로 장비의 부피를 줄였다. 또한 측정 시간을 대폭 단축할 수 있다. 구성된 측정 시스템에는 630nm의 파장을 가지는 소형 레이저가 사용되었으며, 4분할 광 다이오드 센서는 광 경로길이 400mm에서 센서 감도가 5.9mV/μm, AD 분해능과 측정 분해능은 각각 0.5mV, 0.1μm 이다. 광 다이오드 센서를 이용한 기기의 특성을 파악하기 위하여 광 경로길이 변화 및 상하변위에 따른 센서의 특성을 규명하기 위한 실험을 수행하였다. 실험 결과 높은 감도를 얻을 수 있으나 Stylus 위치에 따라 감도가 변화되므로 위치에 따른 감도 변화를 측정하여 보정할 필요가 있다.

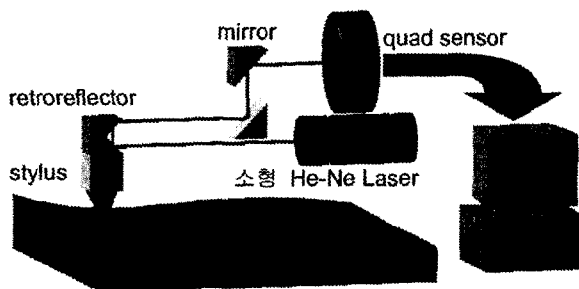


Fig. 1 The schematic diagram of straightness measurement system

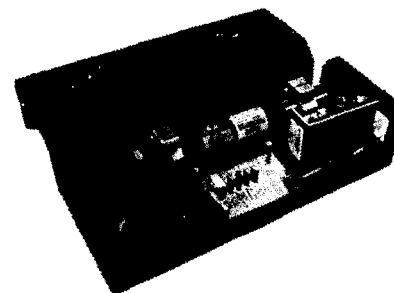


Fig. 2 Photo of the developed straightness measurement system with the quadrant photodiode