

# 측정정반에 진공흡착 및 임의 회전각 설정기능을 부가한 박판소재 두께 측정 장비의 개발

## Development of thickness measurement system of thin sheet using surface plate added vacuum adsorption and arbitrary rotation angle setting function

\*.#이형근<sup>1</sup>, 이성하<sup>1</sup>, 강익수<sup>2</sup>

\*.#H. G. Lee<sup>1</sup>(cmt@cmtkorea.com), S. H. Lee<sup>1</sup>, I. S. Kang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>씨엠티(주), <sup>2</sup>대구기계부품연구원

Key words : Plate with vacuum adsorption, Thickness measurement, Angle setting function

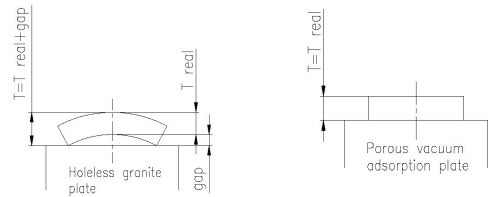
### 1. 서론

박판소재의 두께를 측정하는 기존의 상품화 되어 있는 두께 측정 장비는 표면을 연마한 대면적의 화강암 석정반을 측정베이스로 사용하는 경우가 많다. 석정반 위에 박판소재를 올려놓고 하이트게이지(Height gauge)를 이용해 두께를 측정하거나 석정반 베이스위에 설치된 3축의 이송유닛에 고정된 리니어게이지(Linear gauge)를 사용하여 소재의 두께를 측정하고 있다.

휘어진 박판소재의 측정면에 대해 평탄성을 부여하기 위해 지그와 고정구가 요구된다. 이러한 지그와 고정구가 있는 부위는 측정을 할 수 없다. 휘어짐으로 인해 소재와 정반표면사이의 틈새로 인한 Fig. 1(a)와 같은 미세틈새의 두께치수가 포함되어 측정의 정밀도를 떨어뜨리는 문제를 발생시킨다. 석정반 베이스의 직교 3축 유닛을 가진 측정기는 원판 웨이퍼의 반경방향 두께측정이 곤란하며, Fig. 2와 같은 단면형상 예시처럼 볼록(a), 오목(b), 평탄(c)여부를 측정할 수가 없다. 또한 두께치수를 Fig. 3과 같은 형태의 측정기에서 측정하는 경우에는 측정축과 바닥높이의 한계로 인해 직경이 150mm 이상인 대구경 박판 웨이퍼의 두께측정이 곤란하며, Fig. 3(b)의 예시와 같이 절단된 시편으로 측정한다. 측정시마다 측정자가 시편을 이동시켜야하므로 단면측정방향 정밀도가 낮다.

본 연구에서는 앞서 언급한 문제점을 해결하고 임의의 위치에서의 두께측정이 용이한 장비를 개발하고자 하였으며, 개발된 두께측정 장비는 박판 광학소재, 미세한 박판비철 금속제품, 비닐제품, 광학필름 등과 같은 유연한 재질의 두께측정에

활용하고자 한다.



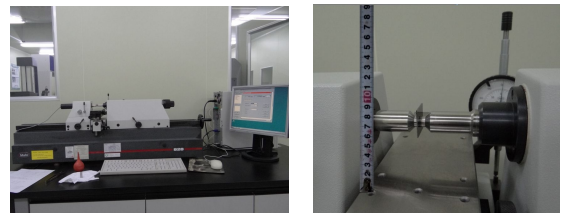
(a) Error (b) Good

Fig. 1. Diagram of measuring



(a) convex (b) concave (c) uniform

Fig. 2 Diagram of Section View



(a) outward show (b) measuring area

Fig. 3 Photograph of measuring instrument

### 2. 측정시스템의 구성

Fig. 4는 측정시스템의 구성도를 보여주고 있다. 측정시스템은 진공흡착기능이 부가된 다공질 세라믹정반 및 정반을 임의각도로 회전시키는 서보

기구, 원판 광학소재를 정반중심 정렬기구, 측정정반의 반경방향으로 이동하면서 원판형태의 광학소재를 외곽에서 중심까지 두께측정을 하는 리니어 센서 및 센서이송 서보기구로 구성되어있다. 또한, “나노측정시스템을 위한 방진구조물의 동적설계에 대한 연구<sup>1)</sup>”를 참고하여, 진동의 전달을 차단하기 위해 별도의 프레임에 진공펌프유닛을 설치하여 다공질 연마 정반에 진공을 인가하였으며, 다공질정반의 회전각 및 측정센서의 반경방향 측정지점 간격 설정을 위한 제어시스템이 추가되었다.

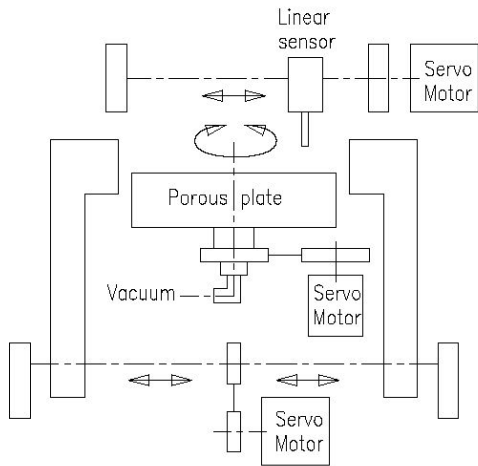


Fig. 4 Diagram of measuring system

### 3. 개발내용 및 결과

대구경 광학웨이퍼, 연마가공 후 Bow현상이 발생하는 광학웨이퍼, 미세한 휘어짐이 있는 연질소재에 대해 틱새로 인한 오차를 진공흡착으로 제거하여 정밀한 두께 측정이 가능한 박판 두께 측정장비를 개발하였다.

시편 제작을 위해 파손하지 않고 원판 광학웨이퍼의 임의위치 두께측정으로 단면형상을 파악하는 것이 용이하다. 측정이후 가공조건을 변경한 연속적인 가공이 가능하게 되었다. 시편제작으로 인한 공정단절을 방지하며, 시편제작조건까지 재가공해야하는 가공시간과 비용절감이 가능하였다.

개발장비는 최대 직경 450mm까지의 원판형태의 박판 웨이퍼에 대해 두께를 측정할 수 있다. 측정가능두께는 5mm에서 1 $\mu$ m까지이며, 분해능은 0.1 $\mu$ m 이다. 리니어센서의 수평 반복이송정밀도는

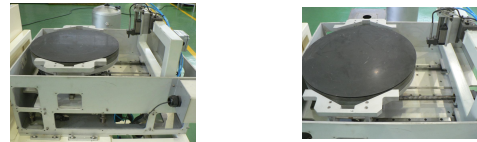
3 $\mu$ m 이다.

### 4. 결론

Fig. 5와 같이 개발된, 진공흡착과 임의 회전각 설정이 부가된 정반을 가진 측정장비는 디스플레이 산업, 자동차산업, 광학소재생산기업 및 신속한 개발 테스트를 필요로 하는 기업에 용이하게 적용될 수 있을 것이다.



(a) outward show



(b) measuring part

Fig. 5 Development of measuring system

### 후기

측정정반에 진공흡착 및 임의 회전각 설정기능을 부가한 박판소재 두께측정 장비는 대구광역시 3단계 지역전략산업진흥사업인 메카트로닉스 및 나노융합 기술지원 공동사업으로 대구기계부품연구원 지원에 의해 개발되었으며, 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 전중균, 이흥기, 김강부, 백제호, "나노측정시스템을 위한 방진구조물의 동적설계에 대한 연구", 한국반도체장비학회지, **12**, 37-43, 2003.