

# 11 한 쌍의 센서를 이용한 웨이퍼 전영역 두께 측정 방법 및 장치

연구자 정보: 지속가능기술연구소 산업전환기술부문 이학준 수석연구원 기술이전문의 | tto@kitech.re.kr

## 기술 구분

**기술 분류**

기계/소재    전기/전자    섬유/화학    바이오/의료

**기술 단계 구분**

기초원천기술    **상용화·제품화 기술**

## 기술 개요

본 기술은 광 투과가 어려운 재료의 웨이퍼에 대해서도 전영역 두께 측정이 가능한 정밀 측정 기술

상하 한쌍의 센서를 이용해 웨이퍼의 상면과 하면 간 거리를 동시 측정함으로써 두께를 계산하며, 리프트 핀과 회전척 기반의 구동 시스템을 통해 웨이퍼의 중앙 및 외곽 전영역에 대하여 측정 가능

측정부와 구동부를 분리하여 구동 노이즈를 최소화하고, 센서 보정을 위한 표준시편을 포함하여 고정밀 측정이 가능하도록 설계

**[측정 원리]**

- 상부 센서와 하부 센서는 절대 위치 기준에서 각각 웨이퍼의 상면과 하면까지의 거리를 측정
- 두 센서 사이의 기준 거리에서 각각 측정된 값을 계산하여 실제 웨이퍼 두께(T) 산출
- 이 방식은 광 투과를 필요로 하지 않기 때문에 불투명 웨이퍼도 측정 가능

## 주요도면/사진

**웨이퍼 두께측정 장치 Lay-out (3D도면)**

**제작 제품 및 두께 측정 위치별 웨이퍼 두께 측정결과**

**웨이퍼 두께 측정 시퀀스**

## 기술의 특징 및 장점

기존 기술 한계	개발 기술 특성
대부분의 기존 웨이퍼 두께 측정 기술은 광 투과 방식에 의존하여 불투명 재료의 웨이퍼 측정은 불가능하거나 되더라도 낮은 정확도	한쌍의 센서(상부/하부)를 이용하여 광 투과가 불가능한 재료도 정밀 측정 가능
생산성 향상 및 핸들링 기술 발전에 따라 웨이퍼가 커지고 박형화 되는 추세이지만 소수의 포인트만 측정하여 웨이퍼의 전체 두께 균일도에 대한 신뢰도 확보가 어렵다는 문제	리프트 핀을 활용해 웨이퍼 중앙부, 회전척을 통해 외곽부 측정 → 웨이퍼 전 영역 측정 커버 가능
	측정부와 구동부를 물리적으로 분리 → 구동 시 발생하는 진동 및 노이즈 최소화
	표준시편을 이용한 자동 센서 보정 기능 포함 → 반복 측정 시 신뢰도 및 정밀도 확보

## 기술 적용제품 및 활용 분야

본 기술은 반도체 제조 공정 중 두께 정밀 측정이 필요한 공정 전반에 적용될 수 있으며, 특히 아래와 같은 분야에 활용 가능성이 높을 것으로 예측

- HBM, 3D IC, Fan-out 등 적층형 반도체 공정
- D2W(Die-to-Wafer), D2D(Die-to-Die) 본딩 공정
- 웨이퍼 본딩/디본딩 장비 및 스택 웨이퍼 검사 장비
- 레이저 커팅 전 정밀 두께 균일성 검사
- 디스플레이, 유연소자(Flexible Electronics)용 필름/코팅 두께 검사
- 정밀 광학소자 가공 및 두께 측정

→ 다양한 산업군(반도체, 디스플레이, 코팅, 광학소자 등)에 유연하게 확장 가능

## 국·내외 시장 동향

**[국내]** K-반도체 전략에 따라 HBM, AI반도체, 패키징 장비 투자 확대. 특히 3D 적층 및 고밀도 패키징 공정에서 정밀 측정 기술 수요 급증

**[해외]** 글로벌 메모리 및 패키징 업체들은 5nm 이하 공정 도입과 함께 웨이퍼 두께 균일도 관리 기술을 강화 중. 웨이퍼 전면측정에 대한 방식의 수요 증가

**[기대 효과]**

- 웨이퍼 두께의 전면 정밀 측정 → 공정 불량률 감소
- 광 투과 불필요 → 모든 재료 커버 가능 (Si, SiC, Glass 등)
- 초정밀 패키징 장비·검사장비의 핵심 모듈화 가능성

## 기술 완성도

TRL 1    TRL 2    TRL 3    TRL 4    TRL 5    TRL 6    **TRL 7**    TRL 8    TRL 9

해당되는 단계에 체크 표시

**TRL 7** 시스템 시제품(Prototype)이 우주 환경(운용환경)에서 시험된 단계 (TRL 8단계 이후는 별도 표시)

## 지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	한 쌍의 센서를 이용한 웨이퍼 전영역 두께 측정 방법 및 장치	2023. 08. 03.	10-2023-0101416	-