

## LED 광원을 이용한 OVERLAY 계측연구

\*최교형, 김근남, 이정호, 이기섭, 도병훈, 강현태, 유성재  
메모리 사업부 P기술팀  
삼성전자공과대학교 (SSIT)

**Abstract :** 노광을 통해 형성되는 패턴 단위를 Shot이라 부르며, 이때 노광되는 각 Shot은 Wafer상에 이전 Layer에서 형성되어 있는 Shot 위에 정확히 중첩되어 형성 시켜야하며, 노광된 Shot이 중첩되어야 할 이전 Layer의 Shot에 대해 얼마만큼의 위치적 오차를 가지고 형성 되었는가 하는 것은 중첩위치오차 (Overlay Alignment Error)로 계측 된다. 이렇게 계측된 중첩위치오차는 현재 진행된 Lot에 대한 재 공정 필요 여부를 결정하거나 다음 Lot 공정을 진행할 때 각 Shot을 이전 Layer Shot에 정확히 중첩시키기 위해 얼마만큼의 위치 보정이 필요한지를 결정하는데 사용된다. 이처럼 Device Node의 Shrink로 인해 엄격한 허용도를 만족시키기 위해서는 Overlay 측정 정확도의 향상이 매우 중요해 지고 있다. 본 논문에서는 Halogen Lamp 대비 Led의 Light Intensity 부분에 대해 중점적으로 실험 하였으며, RBG Type의 Led는 Halogen Lamp Wavelength (광대역) 400nm ~ 800nm 가 모두 포함된 White Light Source에서 특정한 단일파장대역 600nm ~ 650nm (가시광선 Led 영역)에서 계측하는 Layer에 대해 적용 가능성을 제시하였다.

**Key Words :** Photo, Overlay, Intensity

### 1. 서 론

반도체 Photo 공정은 크게 Main Photo 공정과 Sample Photo 공정으로 이루어지며 Main Photo 공정은 Pre-Photo, Main Photo, Overlay 설비 계측 순으로 이루어진다. Photo를 진행한 1 Lot의 계념은 Wafer 25매이다. Overlay Measurement에서는 Layer에 따라 1매에서 3매까지 측정을 해서 판단을 하고 있다. 현재 300mm Wafer에서는 1매에서 측정수가 약 50Points가 넘어 가고 있다. 2년 전에는 Wafer의 선형적인 성분을 보상 했으나, 현재는 비선형적 부분도 보상을 하다 보니 Overlay 측정 Points 수는 점차 증가하고 있는 추세이다. 향후에는 Intra Field 영역의 비선형성분도 보상을 해야되는 계획으로 기술이 진보되고 있다. 측정 Points가 증가함에 따라 Overlay Capa 또한 증가하여 설비 가동률 증가로 이어져 설비 PM 및 Trace Time은 상대적으로 감소한다. 이러한 설비의 정지 Time의 현격한 감소로 인하여 현재 사용 중인 Halogen Lamp (사용 가능 시간: 5000시간)를 Led (사용 가능 시간 50000시간)로의 새로운 대안을 제시하고자 한다.

### 2. 결과 및 토의

실험 결과 Blue Type의 Led에 발광 물질을 입힌 방식의 Led는 450nm에서 600nm 사이의 가시광선 Blue의 파장 대역으로 Light Source -> Lens -> Optic Fiber를 거치면서 Intensity가 낮아져 Overlay 계측 설비의 광원으로 적용하는 것은 현시점에서는 추가적인 기술 개발이 필요하며, RBG Type의 Led는 초기 15W급 출력의 Led는 현재 사용 중인 Halogen Lamp의 Intensity 7000Lux 보다 낮은 6000Lux의 Value를 보였으나 그 이상의 (30W,60W급) Led에서는 Halogen Lamp의 2배가 되는 Intensity (15000 ~ 16000Lux) Value가 출력되어 600nm ~ 650nm ( 가시광선 Red 영역)사이의 파장에서 Halogen Lamp에 비해 우수한 결과를 도출하였다. 즉, 진행파에 대하여 파의 위상 (Phase)이 Inphase인 경우는 보강되며, Reverse Phase인 경우는 상쇄된다. 이러한 빛의 간섭성은 단일파장일 경우보다 복합파장일 경우가 훨씬 복잡하게 진행되며, 그에 따른 간섭현상도 심화된다. 따라서, 단일파장에 의한 Overlay 측정이 복합파장에 의한 측정보다 Reading Accuracy의 신뢰도를 높이기 된다. 실험 결과를 바탕으로 RBG Type의 Led는 Halogen Lamp Wavelength (광 대역) 400nm ~ 800nm가 모두 포함된 White Light Source에서 특정한 단일 파장대역 600nm ~ 650nm (가시광선 Red 영역)사이에서 계측하는 Layer에 적용 가능성을 제시한다.

### 감사의 글

본 논문에 도움을 주신 부서원들과 담당 교수에게 감사드립니다.

### 참고 문헌

- [1] A. E. Moe, N. Banani, L. A. Lee, B. Marquardt, and D. M. Wilson, " Enhanced fluorescence emission using a Programmable reconfigurable LED-Array-Based light source, " in Proc. Int. Conf. Eng. Med. Biol. Soc., Sep, 2004, vol. 3, pp. 2090-2093

† 교신저자) 최교형, e-amil: gyoehyung.choi@samsung.com, Tel: 031-208-1805  
주소: 경기도 용인시 기흥구 농서동 산 24번지 삼성전자공과대학교 반도체공학과