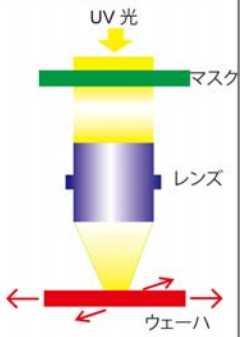

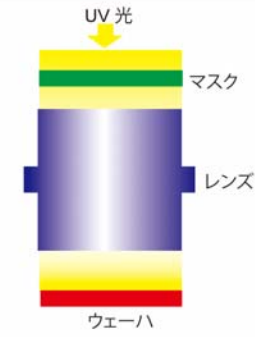


■UX4-LEDs FFPL 200 : ウェーハ一括プロジェクションリソグラフィ装置

従来、LED製造におけるリソグラフィ装置には、半導体製造に使用されていたi線ステッパやコンタクトアライナが利用されてきました。しかし、ステッパは導入コストが高いにも関わらずスループットが比較的安く、コンタクトアライナは、スループットは高いものの、露光処理時にマスクとウェーハが接触するため、マスクが破損するという問題がありました。

多くのLEDメーカーが直面するこの課題を解消するために、ウシオは昨年7月に150 mmウェーハ対応の一括プロジェクションリソグラフィ装置「UX4-LEDs」を開発しました。現在では、日本、韓国、台湾、及び中国の大手LEDメーカーに導入され、量産ラインで稼働しています。

今回発表した「UX4-LEDs FFPL 200」は、フィールドでその高性能と信頼性が実証されているUXシリーズのプラットフォームを採用した「UX4-LEDs」の最新機種であり、150 mmモデル同様のシステム構成を採用した200 mmウェーハ対応機種です。

リソグラフィ方式		ステッパ	コンタクトアライナ	UX4-LEDs FFPL 200
		投影方式	密着方式	投影方式
		分割	一括	一括
性能	スループット (φ200 mm)	× 理論値 100 wph *1	○ 理論値 100 wph *2	◎ 120 wph
	マスクダメージ	◎ 完全非接触	× ・ウェーハの反りによる傷 ・連続欠陥の発生 ・マスクのクリーニングと交換が必要	◎ 完全非接触
	解像度	△ 1 μm L/S 以下 焦点ボケの発生	△ 1 から 5 μm L/S 解像度はマスクとウェーハ間の距離によって低下する可能性がある	○ 3 μm L/S
	重ね合わせ精度	○ 1 μm or less	△ ±1 μm マスクの熱膨張によって重ね合わせ精度が低下する可能性がある	○ ±1 μm
ウェーハサイズの切り替え (φ50/100/150/200 mm)		× カスタマイズ不可	× カスタマイズ可	◎ 自動切り替え可能
露光機構		 <p>UV光 マスク レンズ ウェーハ</p> <p>ウェーハを前後左右に移動させながら分割して露光するため、1枚当たりの処理時間が長くなる。</p>	 <p>UV光 マスク ウェーハ</p> <p>レンズが無く、マスクとウェーハが接触するため、双方にダメージが発生し、歩留まり低下の原因となる。</p>	 <p>UV光 マスク レンズ ウェーハ</p> <p>ウェーハを一括して露光するため、1枚の処理時間が短く、マスクとウェーハへのダメージも全くない。</p>

*1: ウェーハの反りによって、スループットが通常の30%、つまり 30 wphに低下する可能性がある。

*2: マスクをクリーニングする必要があるため、装置のダウンタイムが生じてスループットが通常の75%、つまり75 wphに低下する可能性がある。

「UX4-LEDs FFPL 200」は、UX4-LEDs 共通のプラットフォーム上に、露光領域φ200 mmの一括プロジェクションレンズを搭載することで、200 mm ウェーハを一括投影露光することができ、1 時間当たり 120 枚という高スループットを実現しています。ウェーハが大口径化すると生産性が低下するステップとは異なり、「UX4-LEDs FFPL 200」は、一括投影方式を採用しているため、ウェーハが大口径化すればするほど生産性が向上します。そのため、生産性の更なる向上だけでなく、LED リソグラフィプロセスのコスト・オブ・オーナーシップ (CoO) を大幅に低減することができます。



200-mm 一括プロジェクションレンズ

UX4-LEDs FFPL 200 仕様

解像度:	3 μm L/S
露光波長:	365 nm
重ね合わせ精度:	表面 1 μm、裏面 1 μm
スループット:	120 wph (ウェーハサイズに関係なく同じ)
ウェーハサイズ:	100 mm、150 mm、及び 200 mm ウェーハに対応
ウェーハ搬送方式:	UX4-LEDs プラットフォーム上での自動ウェーハ搬送

UX4-LEDs FFPL 200 特長

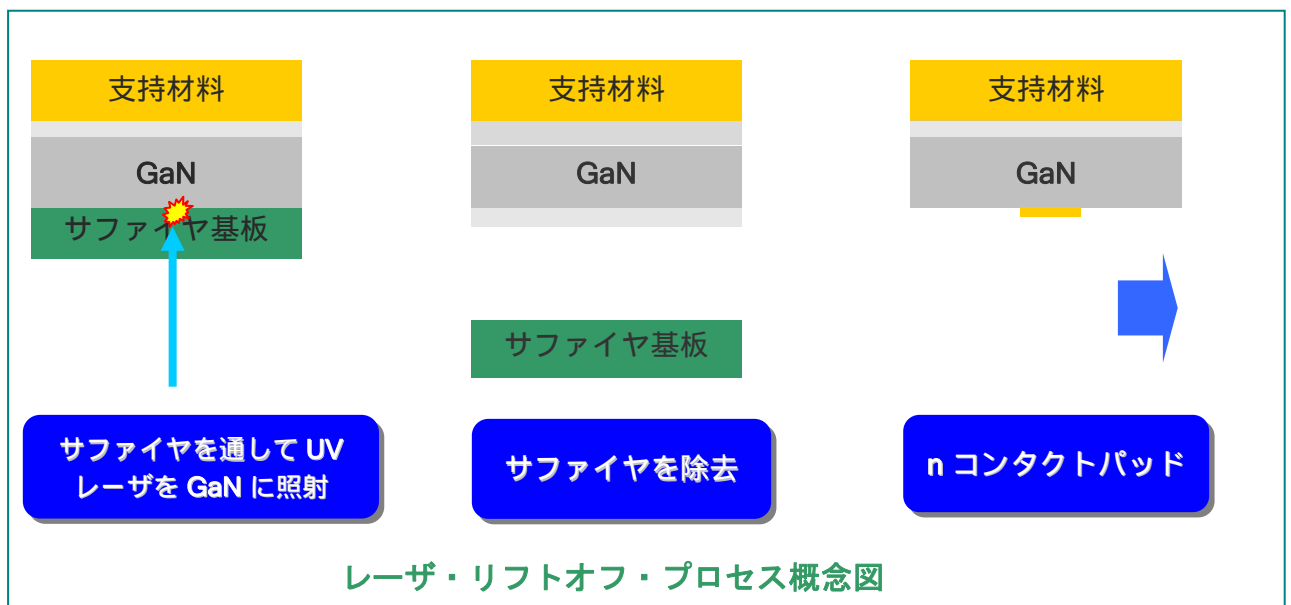
- ・最大 200 mm までのウェーハに自動切り替えが可能
- ・マスクへのダメージが全くない完全非接触方式を採用
- ・低視認性アライメントマークにも問題なく対応できる特殊アライメント技術を採用
- ・ウェーハの反りに対応する深い焦点深度と独自のウェーハ吸着方式を採用
- ・プラットフォームのモジュール化により将来のアップグレードに対応可能
- ・LED ウェーハ・レベル・パッケージングに対応する裏面アライメント機能をオプションで提供

■UX4-LEDs LLO 150

： 150 mmウェーハ垂直構造高輝度LED量産向けレーザーリフトオフ装置

窒化ガリウム(GaN)ベースの半導体はLED等の光学素子の製造に幅広く使用されています。しかし、これらのデバイスは、GaN自体をバルクで成長させることが難しいため、GaN薄膜をサファイヤやSiCなどの基板上に形成します。

LED製造では、一般的にサファイヤ基板が使用されていますが、導電性と放熱性が悪いため、製造プロセスは、他の化合物半導体の製造プロセスと比較するとより複雑になってしまいます。そのため、波長 248 nmのKrFエキシマレーザーによって、サファイヤ基板上に成長させたGaN 膜からサファイヤウェーハを剥離(レーザーリフトオフ)し、電氣的にも熱的にも導通性の良い基板で製造するのが最も理想的です。



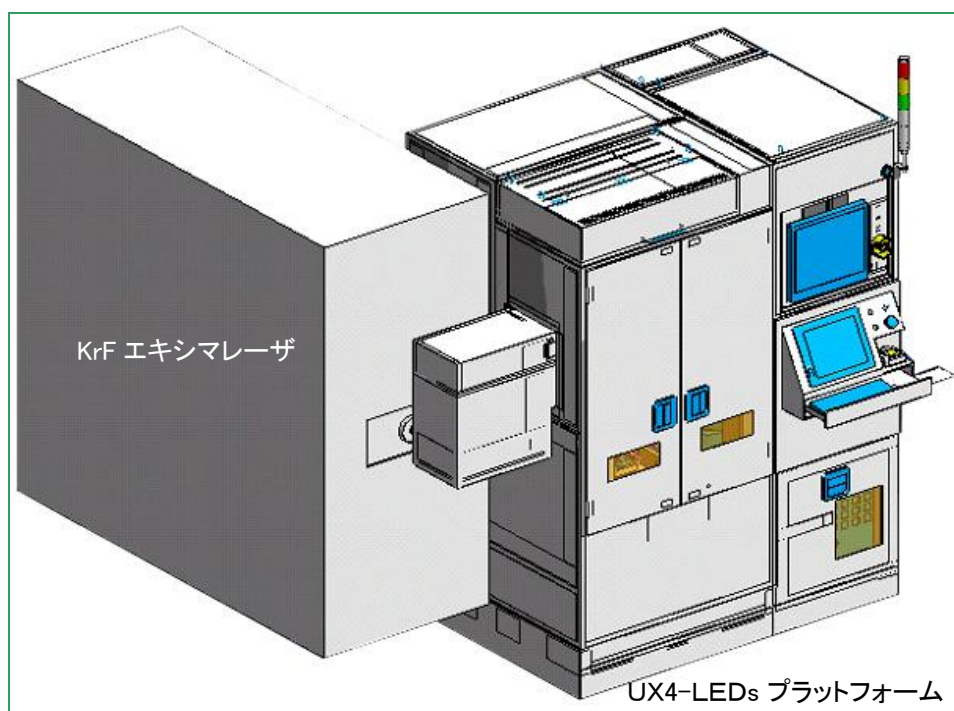
今日、高輝度 (HB) LED製造では、高出力化と製造コストの低減が強く求められています。この互いに矛盾する要求を一度に解決するためには、LED チップをより大型化させ、高出力を実現するための垂直構造を導入すると共に、ウェーハ・レベル・パッケージング、サファイヤウェーハの再利用、及び自動化処理の導入によって製造コストの低減を図る必要があります。



サファイヤ基板からGaN膜を剥離するレーザ・リフトオフ(LLO)は、LEDの輝度増大と製造コストの低減に不可欠なプロセス技術です。既に、DUV工学技術だけではなく、半導体リソグラフィプロセスでその高繰り返し周波数と安定性が実証されているエキシマレーザを活用し、ウシオは高歩留まりと高スループットを同時に実現できる「UX4-LEDs LLO 150 レーザ・リフトオフ・システム」の開発に成功しました。このシステムは、GaN膜をサファイヤ基板全体から一度に剥離できるため、サファイヤ基板の再利用が可能で、LED製造コストの大幅削減にも貢献します。

UX4-LEDs LLO 150 システム構成

UX4-LEDs LLO 150 は、いずれも量産環境でその高性能と高信頼性が実証されているUX4-LEDs プラットフォームと KrF エキシマレーザ で構成されています。



UX4-LEDs LLO 150 仕様

ウェーハサイズ:	最大 150 mm
レーザ:	KrF エキシマレーザ、248 nm
ステージ:	レーザ干渉計を装備した、メカニカル・ステッパ・ステージ
ウェーハ搬送方式:	UX4-LEDs プラットフォーム上での自動ウェーハ搬送

UX4-LEDs LLO 150 特長

- ・150mm サファイヤウェーハ対応
- ・サファイヤ基板の再利用が可能のため、LED 製造コストを大幅に低減

■ウシオが扱う半導体産業向け製品群

ウシオは、産業用光源メーカーとしてスタートして以来、45年以上にわたって、世界の半導体市場に高品質のUVランプやハロゲンランプなどを提供してまいりました。現在では、プロジェクション、コンタクト、およびプロキシミティ方式の各種リソグラフィ装置、WLP ステッパ、エキシマ光源ユニット、UV 硬化ユニット、マスク・クリーニング・システムなど、多くの製造装置、サブシステム、及びユニットを提供するとともに、EUV 光源の開発を積極的に推進しています。

以 上