

Photonic  
Cygnus

Light Processing

# $\pi_2$ -CYGNI

## 次世代VUV光処理システム

### フィーチャー

- 次世代VUV光源: 172nm
- クラス最高の出力強度
- 例外的なビーム均一性: 利用可能なアパーチャ全体で3%
- 長寿命ランプ: 最大30,000回露光
- 直近のランプ点灯
- コンパクト, 堅牢, ポータブル
- 標準化されたアクセサリマウントシステム: ランプ1個, 多数のアプリケーション
- 直感的な設計により,すべてのユーザーのトレーニング要件を軽減
- 環境に優しい運用とプロセス



$\pi_2$ -CYGNI

ハードコンタクト マスクされたフラッド露光アクセサリの VUV 光源

### アプリケーション

- 高解像度フォトリソグラフィー
- フォトアブレーション
- 光分解/光触媒プロセス
- 表面エネルギーの変更
- オゾンの生成
- 低損傷の原子レベル表面クリーニング
- 薄膜フィルム接着の強化

### 写真処理(フォトリソグラフィ)における新たな可能性を明らかにする高出力平面真空紫外線

172nmという効率的でコンパクトなモジュラー型の高出力,卓越した均一性および汎用性を兼ね備えたランプはこれまでにありませんでした。この革命は $\pi_2$ -CYGNIシリーズの真空紫外光処理システムの導入から始まる。

### 172nm. 新しい処理領域

従来の 172 nm のソースの低出力は,研究と製造の両方でこの波長を広範に使用および適用することを妨げました。 $\pi_2$ -CYGNIはこの障壁を克服し,172nmの真の力を明らかにしています。これは新しい化学製品,反応機構,処理技術を駆り立てています。紫外線はフォトリソグラフィやキュアリングのためだけではありません!

### パワーに対する新しい考え方

UVアーク灯は平均電力が高い。エキシマUV源は高い光子束を提供する。 $\pi_2$ -CYGNIは高い平均電力と高い光子束の両方を提供し,アクティブまたは外部冷却は不要です。この高い出力と高い光子束のユニークな組み合わせは,手のひらに収まるし,大面積反応や他の光源では達成できないプロセスを駆使できるパッケージ化されている。

### ランプテクノロジーの新しいフォームファクタ

各 $\pi_2$ -CYGNIの心臓は超薄型(4mm未満)の平面マイクロキャビティ放電ランプである。広域発光は,従来のアーク放電ランプよりも優れた均一性を実現し,同時に,複雑な集光,コリメート,均質化を行う光学装置を不要にします。

### 紫外線はグリーン

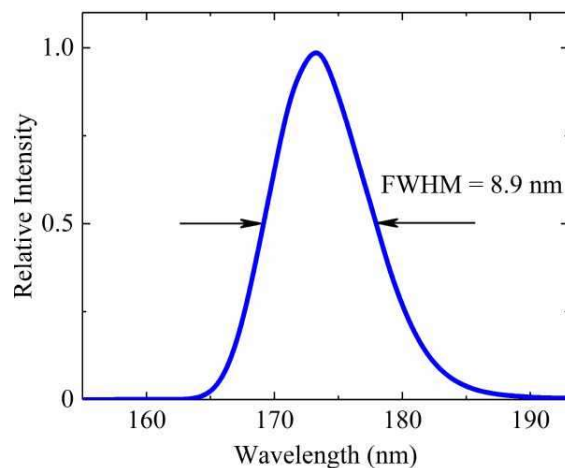
$\pi_2$ -CYGNI以前は,紫外線は通常,有毒物質,低い変換効率,高い設備コストを示していました。 $\pi_2$ -CYGNIは環境に優しくエネルギー効率のよいソリューションを提供することで,これらの障壁を打破します。 $\pi_2$ -CYGNIの製造に有毒物質は利用されず,製造工程での $\pi$ -CYGNIの利用は化学廃棄物の流れや水の消費を減少させる可能性をもたらす。これらはすべて,他の 172 nm のソースのコストのごく一部です。

## π 2 -Cygni システム仕様

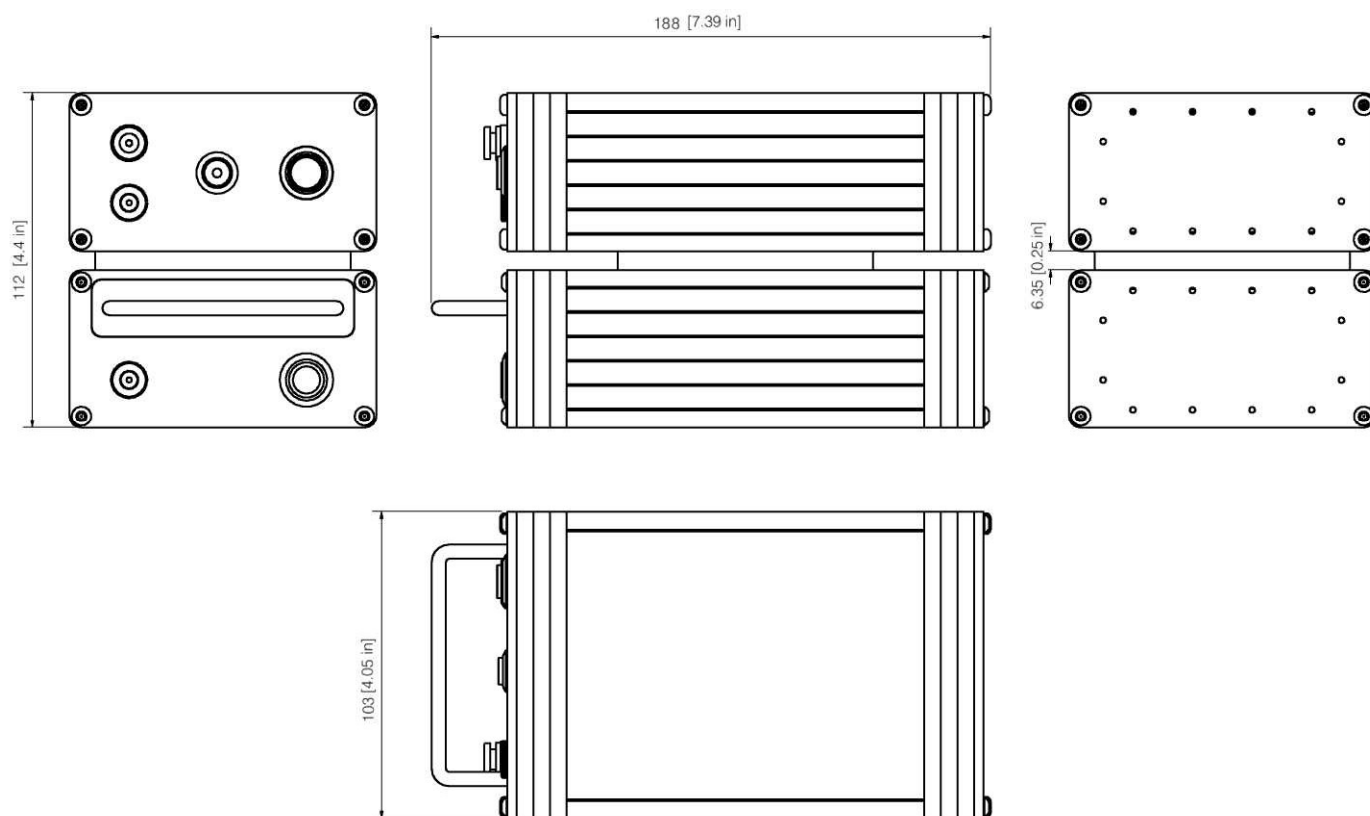
出力強度	> 10 mW/cm <sup>2</sup>
クリア開口の強度均一度	< 3%
ピーク出力波長	172 nm
Half Maximumでのフル幅(FWHM)	8.9 nm
発光領域	43 mm x 43 mm
ウォームアップ時間(0 ~ 95%)	< 2s
DC 入力電圧	12 V
電源入力電圧	110-220 V / 50-60 Hz
窒素/アルゴン流量*	0.5-1 SCFM
ライフタイム	> 5000 hours
消費電力	< 25 W

必要ユーティリティなど: 窒素, アルゴン, UVグレード溶融シリカ, 高真空

注意: 運転にはドライ窒素またはArパージが必要です。



VUV ランプ出カスペクトル



## 応用例:有機高分子フォトリソグラフィ

$\pi$ -Cygniは、光のエネルギーが高い(1光子当たり7.2eV)ので、事実上どんな有機ポリマーもフォトレジストとして利用できるようになった。 $\pi$ 2-CYGNIの172nmは、高解像度のイメージング、単純で安価なレジストの使用、および従来のDNQベースのレジストシステムによって発生するアルカリ廃棄物の除去を可能にする。

### 新しいリスト,新しい可能性

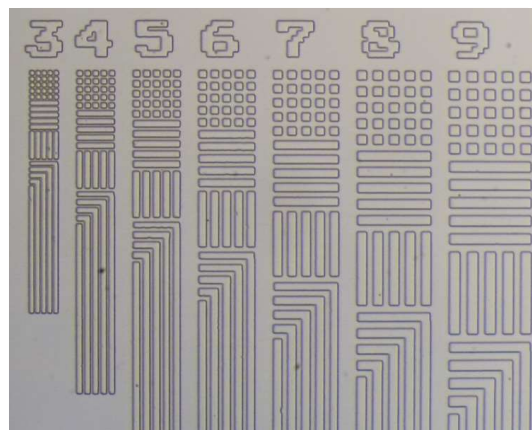
従来のフォトレジストを考え直してみろ。露光メカニズムの性質上、フォトセンシタイザは不要となる。簡単に言えば、 $\pi$ 2-CYGNIは有機高分子鎖を揮発して蒸発するまで分解します。(露光したポリマーの質量減少がある。)このプロセスは普遍的であり、今では実質的にすべての有機ポリマーがバルク状であってもフォトレジストとして使用できる。

### ドライ/ポジティブ/ネガティブ処理 - 決断!

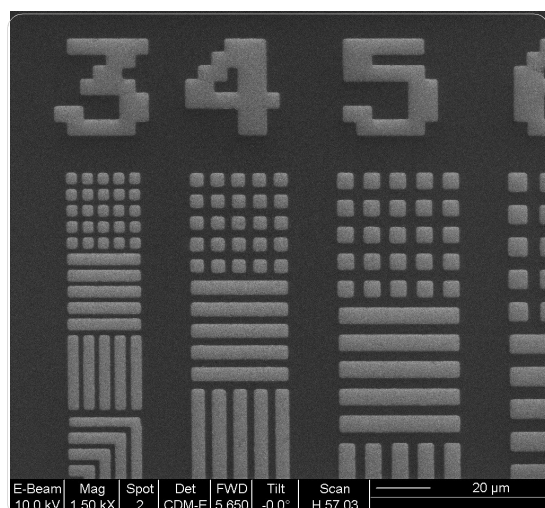
有機膜の質量減少により、露光中にイメージが生成されるため、別途の現像工程が不要となる。結果として得られる高さコントラストは、色々なプロセスで十分であり、プロセス時間と廃棄物の発生が減少します。より厳しい用途に対応するため、有機ポリマーは、解像度を上げるために露光後にさらに処理されてもよい。しかし、従来のレジストとは異なり、色調(正負)は感光剤ではなく現像液によって決まる。質量減少及び蒸発に加えて、露光中に高分子の架橋(クロスリンク)が連鎖長が減少するにつれて起こる。この架橋は、特定の溶媒に対するポリマーの溶解度を変化させる。(アルコール系現像液はポジティブイメージを生成し、アセトンおよび類似の溶媒は、ネガティブイメージを生成する。)

### 比類のないシングル露出解像度

波長が短いほど、解像度は高くなります。 $\pi$ 2-CYGNIは、1ラインリソグラフィーよりも50%の解像度の向上を可能にする。



フォトマスクで90秒間露光されたアクリルシートの光学マイクログラフ。上部の数字は、機能サイズ( $\mu$ m)を表します。



フォトマスクで40秒間露光されたSi基板上の厚さ200nmのPMMAフォトレジストのSEM。上部の数字は、機能サイズ( $\mu$ m)を表します。

### プロセス時間の例

材料	改質タイプ	深さ	露光時間
PMMA フォトレジスト	フォトアブレーション	> 200 nm	40 s
バルクアクリル	フォトアブレーション	> 350 nm	90 s
バルクPDMS	ガラス化	-	30 s