

次世代マルチパターンニング露光に対応した波長計測高精度化技術

High precisely wavelength measuring technique for next generation multiple-patterning lithography

○古里 博志、守屋 正人、熊崎 貴仁、對馬 弘朗、太田 毅、黒須 昭彦、田中 智史、松永 隆、溝口 計
(ギガフォトン株式会社)

○Hiroshi Furusato, Masato Moriya, Takahito Kumazaki, Hiroaki Tsushima, Takeshi Ohta, Akihiko

Kurosu, Satoshi Tanaka, Takashi Matsunaga, Hakaru Mizoguchi (GIGAPHOTON INC.)

E-mail: hiroschi_furusato@gigaphoton.com

1.背景 半導体リソグラフィにおいては、マルチパターンニングを用いた ArF 液浸リソグラフィがこれからも主力として続くことが予定されている。マルチパターンニングにおける微細化を実現させるためにはオーバーレイ精度およびフォーカス精度が重要であり、光源は波長を高精度で安定して計測し、制御しなければならない。また、露光機は気圧による屈折率の変動の影響を波長で補正するので、光源には波長可変機能が求められる。こうした要求を満たすために開発した高精度で広範囲の計測が可能な波長計測器について、絶対精度と再現精度について報告を行う。

2.高精度化 波長計測器の絶対精度と再現精度を向上させるためには、波長計測器内で分光を行うエタロンの FSR(Free Spectral Range)を小さくすることが必要である。しかし弊害として、波長可変に対応した広範囲の計測ができないという問題がある。そこで、我々の波長計測器は、FSR が小さいファインエタロンと FSR が大きいコースエタロンを組み合わせ、高精度と広範囲の測定を両立させている。

3.絶対精度計測 波長計測器の絶対精度を評価するために、白金輝線を用いて絶対波長計との計測波長の比較を行った。波長可変の広範囲に渡って絶対精度が 25fm であるという測定結果が得られた。これは目標である 80fm を満足するものである。(図 2)

4.再現精度計測 エキシマレーザは発進時に波長自体がばらつきを持つ。そのため、単純に波長再現性を測定しても、レーザ自体のばらつきと分離することができない。波長計測器の再現精度を評価するため、2

台の波長計測器で同一の光を計測し、両者の差分を取ることでレーザのばらつきの影響を取り除いた。この結果、目標の 3fm を満足する $\sigma=1.27\text{fm}$ の再現精度が得られることがわかった。(図 3)

5.おわりに 波長計測器の精度は、次世代マルチパターンニング露光の要求仕様を満足することがわかった。

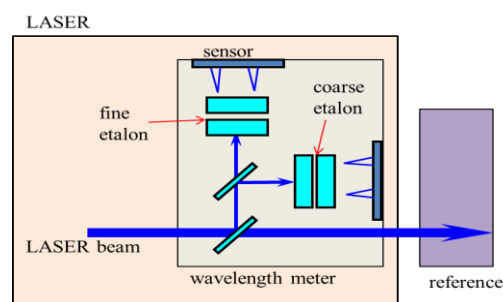


図1 波長計測器のシステム構成及び測定系模式図

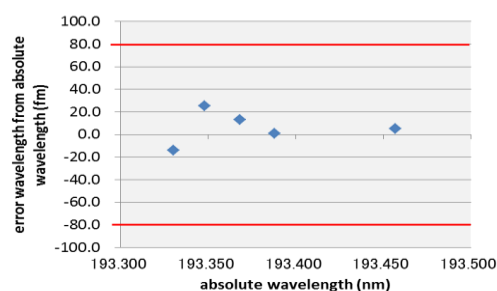


図2 絶対精度確認試験結果

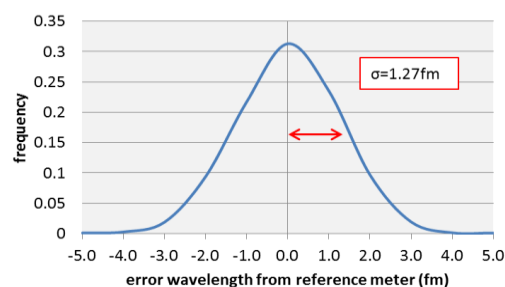


図3 再現精度確認試験結果