

フォトダイオード直接塗布法による EUV レジストの吸収係数測定法の開発

～高性能な EUV レジスト開発のための測定方法の開発～

高度産業科学技術研究所

EUV リソグラフィー研究開発センター

にはいらしょうた まめざきだいき わたなべまさのり はらだてつを わたなべたけお
◎M1 新原章汰, M2 豆崎大輝, M2 渡辺雅紀, 助教原田哲男, 教授渡邊健夫

キーワード

EUV リソグラフィー, EUV レジスト, 吸収係数, 透過率測定, XRR, NewSUBARU, 放射光

研究概要

パソコンやスマートフォンに搭載される CPU やフラッシュメモリーなど半導体デバイスの微細化（高速化，高容量化）はパタン転写技術であるリソグラフィーの空間分解能に依存する。20 nm 以下のより微細な次世代加工技術として、波長 13.5 nm の極端紫外線 (EUV) リソグラフィーが実用化される。半導体量産のための EUV リソグラフィーの技術課題の 1 つに、フォトレジストの性能向上がある。レジスト性能向上の必須項目の一つとして感度の向上が挙げられる。近年、レジストにスズ (Sn) やハフニウム (Hf) 等の金属を含有することで EUV 光に対する吸収を増加させ、感度を向上させる手法が注目を浴びている。そのため、高感度金属レジストの開発には吸収係数を実際に測定することが重要である。我々はフォトダイオード (PD) にレジストを直接塗布する方法を用いたレジストの吸収係数測定法を放射光施設 NewSUBARU で開発している。

PD 上の膜厚を正確に測定するため、従来の方法である光干渉式ではなく、光学定数の必要ない X 線反射率法 (XRR) を用いて PD 上の膜厚を測定した。また、ワイヤーボンディングが切れないようにするためオープンを用いた。

Fig. 1 に測定方法を示す。Fig. 2 に吸収係数の測定結果を示す。エラーバーは透過率の測定精度 $\pm 1\%$ を示している。膜厚を変えた四つのサンプルで同一の吸収係数を導出することが出来た。また、吸収係数が既知である PMMA では、測定値と理論値が一致した。

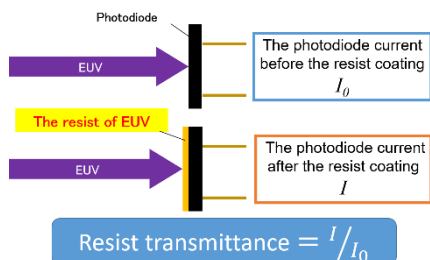


Fig. 1 PD を用いた EUV レジスト透過率測定法

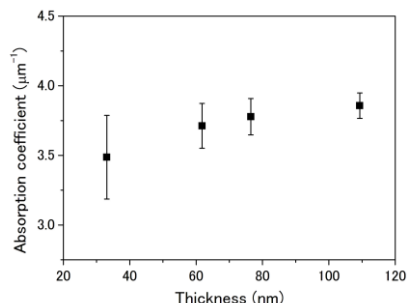


Fig. 2 ZEP520A の各膜厚における吸収係数の結果

アピールポイント

PD の透過率測定法の吸収係数はできるだけレジスト膜厚を厚くして透過率を測定し、膜厚は XRR を用いて測定することで正確な吸収係数の測定が可能である。今後、更に透過率測定法の精度を高め、高感度レジストの開発を加速する。