

EUV 光利用による EUV マスク検査技術

Development of EUV evaluation tools for EUV mask in NewSUBARU

兵庫県立大学, CREST/JST ○原田 哲男, 渡邊 健夫, 木下 博雄

Univ. of Hyogo, CREST/JST ○Tetsuo Harada, Takeo Watanabe, Hiroo Kinoshita

E-mail: harada@lasti.u-hyogo.ac.jp

波長 13.5 nm の極端紫外線 (EUV) を利用した EUV リソグラフィーは、半導体デバイスの微細化においてコストや解像度の点から、究極のリソグラフィー技術として半導体量産への適用が進んでいる。主な開発項目として、EUV 光源、マスク、フォトリソの 3 つがある。我々は兵庫県立大学の附属放射光施設 NewSUBARU にて、EUV 光を利用したマスクとフォトリソの評価技術の開発を進めている。本公演ではマスクの評価技術について紹介する。

EUV マスクは従来までの透過型とは異なり、多層膜をコーティングした反射型である。反射率 60~70% の Mo/Si 多層膜上の TaN 吸収体によりデバイスパターンを形成する。使用波長が短く、反射型であるため、多層膜内部やガラス基板の微小な凹凸が、大きな位相構造となり黒い欠陥として転写される。たとえば、基板上の 1 nm 高さの構造も転写されうる。基板だけでなく、多層膜界面の微小な粗さによっても EUV 光は散乱され、転写や検査に大きな影響がある。そのため、EUV 光で光学像や散乱を直接評価する必要がある。

我々は EUV マスクの位相像を観察可能な顕微鏡としてコヒーレントスキャトロメトリー顕微鏡を開発した。図 1 (a) に示すように、吸収体欠陥の強度像だけでなく位相像を観察できた。また、図 1(b) に示すように位相欠陥の断面構造を明らかにでき、AFM 結果とも定量的な一致を得た。このように本顕微鏡は位相を可視化できるため、吸収体厚さや、照明条件による位相変化量を微細構造まで評価可能である。講演では、本顕微鏡を中心に、微細欠陥評価装置、散乱強度の直接評価技術や、結像型顕微鏡、反射率測定装置など、EUV 評価装置を紹介する。

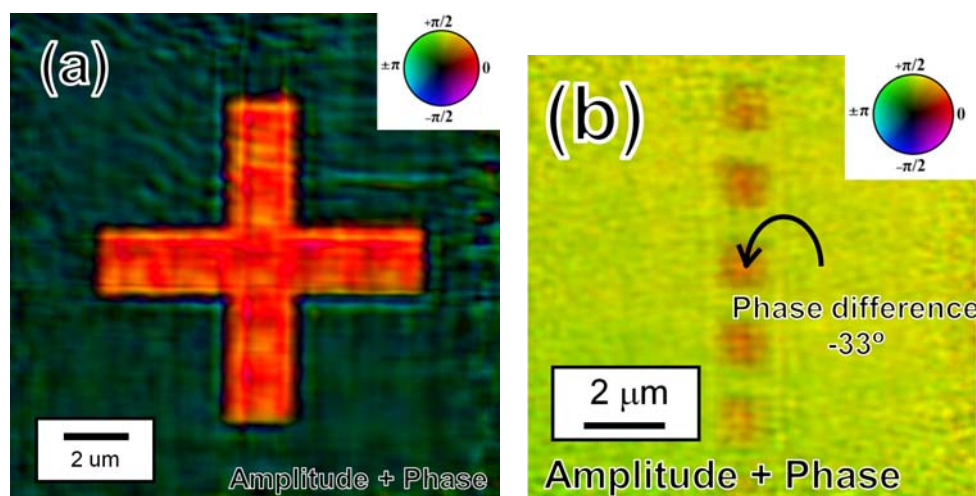


Fig. 1 (a) Complex amplitude image of the crossed-line pattern with the phase represented by hue. (b)

Complex amplitude image of programmed phase defects.