

Décharge capillaire compacte et ultra-brève pour la lithographie UV extrême par projection

P. Choi, I. Krisch, J. Larour, C. Dumitrescu, M. Favre, A. Chuvatin, J. Rous, C. Leblanc et A. Guilbert

Résumé

La lithographie UV extrême (UVE) doit jouer un rôle majeur dans le système de nouvelle génération pour produire des composants micro-électroniques de dimension caractéristique inférieure à 100 nm. Une source efficace de rayonnement UVE dans la gamme 10-15 nm a été développée pour répondre aux demandes d'application pratique. Dans ce papier, nous présentons une source originale par décharge capillaire ultra brève assistée par effet de cathode creuse transitoire. L'utilisation de Xénon à basse pression permet de répondre à la contrainte en terme de longueur d'onde. Après avoir été initiée par l'effet de cathode creuse, la décharge part effectivement de l'axe du tube capillaire. Le canal de plasma qui en résulte est alors chauffé en utilisant une énergie stockée inférieure à 0,5 J, jusqu'à atteindre une température de 30 eV dans un temps typiquement nanoseconde. Pendant les 5 ns que dure l'émission UVE, le plasma transitoire, au sein du tube dont le rapport d'aspect est très supérieur à 10, émet principalement entre 10 nm et 20 nm, avec une taille de source inférieure à 200 μm en diamètre. Le spectre est formé par les raies Xe VII à Xe X. La très haute efficacité de conversion énergétique dans ce dispositif permet une extrapolation pour un fonctionnement répétitif.