Názov výsledku: Simulácie procesných parametrov v prípade viacvrstvových rezistových systémov v elektrónovej litografii
Anglicky názov výsledku: Simulations of process parameters in the case of multilayer resist systems in electron beam lithography
Riešitelia z UI SAV: Robert Andok, Anna Benčurová, Anna Konečníková, Ivan Kostič, Pavol Nemec, Mário Ritomský

Typ a číslo projektu:

1. APVV SK-BG-23-0017 Environmentálne senzory na báze 2D nanomateriálov.

Trvanie projektu: 1. 8. 2024 – 31. 7. 2026, 2 roky. Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Ivan Kostič. Získané finančné prostriedky: 1 800 €. Počet spoluriešiteľských inštitúcií: 1

2. MAD Mobilita SAS-BAS-2022-05 Polovodivé oxidy kovov – nové materiály pre environmentálne senzory.

Trvanie projektu: 1. 1. 2023 – 31. 12. 2024, 2 roky. Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Ivan Kostič. Získané finančné prostriedky: 2 000 €. Počet spoluriešiteľských inštitúcií: 1

Anotácia výsledku:
V rámci medzinárodných projektov sme uskutočnili experimentálny výskum a simulácie procesných parametrov v prípade viacvrstvových rezistových systémov v elektrónovej litografii. Zamerali sme sa na základné parametre procesu elektrónovej litografie, vrátane citlivosti, kontrastu, rýchlosti rozpúšťania a profilu rezistov. Študovali sme tvar profilu štruktúr vyvolaného rezistu v prípade jednej čiary (500 nm) a čiarovej periodickej mriežky s rôznymi rozmermi v prípade dvojvrstvoveho rezistového systému (dva PMMA rezisty s rôznymi molekulovými hmotnosťami – horná vrstva s molekulárnou hmotnosťou 950 000, spodná vrstva s molekulárnou hmotnosťou 495 000). Skúmali sme vplyv dávky expozície na geometriu bočnej steny profilov za účelom vytvorenia zvislých bočných stien profilu rezistu. Na základe experimentálnych údajov sme odvodili rovnice na predikciu tvaru profilu dvojvrstvoveho rezistového systému. Navrhli sme dve optimalizačné kritériá týkajúce sa tvaru bočnej steny. Pomocou simulácie boli získané obrysové grafy polovičných šírok štruktúr v reziste v závislosti od expozičnej dávky pozdĺž hrúbky rezistu, ktoré umožňujú predpovedať geometriu profilu pre dávky v rozsahu od 360 $\mu C/cm^2$ do 2120 $\mu C/cm^2$. Optimálne profily dvojvrstvového PMMA rezistového systému boli dosiahnuté pre expozičné dávky 807,48 $\mu C/cm^2$ a 563,95 $\mu C/cm^2$. Výsledky týchto experimentov a simulácií prispievajú k poznaniu rozptylu elektrónov v dvojvrstvových PMMA rezistových systémoch v elektrónovej litografii pre prípad variabilného prierezu elektrónového lúča pri energii elektrónov 20 keV. Aplikačne sú významné pri využití viacvrstvových rezistových systémov vo vývoji vysokofrekvenčnej elektroniky.
Hlavné scientometrické výstupy:
Robert Andok, Katia Vutova, Elena Koleva, Anna Konecnikova, Mario Ritomsky, and Ivan Kostic. The Study of the Resist Profile in PMMA Bilayer on SiO_2/Si Substrate. AIP Conf. Proc. 3251, (2024) 030002. https://doi.org/10.1063/5.0235202
NEMEC, Pavol - VUTOVA, Katia - BENČUROVÁ, Anna - ANDOK, Robert - KOSTIČ, Ivan**. Comparative study of the sidewall shape and proximity effect in bilayer electron beam resist systems. In Journal of Physics: Conference Series, 2024, vol. 2710, art. no. 012011. (2023: 0.18 - SJR). ISSN 1742-6588. Dostupné na: https://doi.org/10.1088/1742-6596/2710/1/012011 (VEIT 2023 : 23rd International Summer School on Vacuum, Electron and Ion Technologies 2023) Type: ADMB
NEMEC, Pavol - VUTOVA, Katia - BENČUROVÁ, Anna - ANDOK, Robert - KOSTIČ, Ivan**. 2D semiconductive nanomaterials for sensor application. In Industry 4.0, 2024, vol. 9, no. 1, p. 6-9. ISSN 2534-8582. Typ: ADEB
Pozvaná prednáška
Ivan Kostič: Charge particle beam lithography
ICSQE 2024 – 23rd International Conference and School on Quantum Electronics “Laser Physics and Applications”, Ravda, Bulharsko, 23. - 27. 9. 2024