

A bírálóbizottság értékelése

A bíráló bizottság új tudományos eredmények fogadja el:

A jelölt 1. téziscsoportban megfogalmazott eredményeit az alábbiak szerint:

Törésbiztos vékonyítási módszert dolgozott ki és alkalmazott rideg, törékeny hordozóra növesztett vékonyréteg minták síkirányú transzmissziós elektronmikroszkópiával (TEM) történő vizsgálatára, amellyel igény szerint egy vagy két minta preparálható egyszerre.

Egyminta elvű mikrokombinatorikus módszert dolgozott ki kétkomponensű vékonyrétegek összetételfüggő tulajdonságainak hatékony TEM vizsgálatára. A módszert adaptálta további anyagvizsgálati technikákra (EDS, XRD, ERDA, RBS, ellipszometria, nanoindentáció) is.

A jelölt 2. téziscsoportban megfogalmazott eredményeit az alábbiak szerint:

Zafir abszorberre vitt wolfram-vékonyréteg szupravezető fázisátmenet (SPT) detektorokat fejlesztett a világegyetemben feltételezett "Sötét Anyag" nagyenergiájú (0.7-1.5 MJ), gyengén kölcsönható, tömeggel rendelkező részecskéinek (WIMP) kimutatására. A wolfram szupravezető fázisátmenetét gátló túlhűtés elkerülésére, rétegnövesztés közben, a réteg mikroszerkezetét CO₂ gázbeeresztéssel módosította. Ennek következtében a túlhűtést okozó illeszkedési hiba (misfit) feszültségtér energia lecsökkent, a fázisátmenet végbement, ami biztosította az eszköz működését.

Röntgenscillagászat céljára Al alagútátmenet-, továbbá helykorrelált mérésre alkalmas wolfram-vékonyréteg szupravezető fázisátmenet (SPT) röntgenfoton detektort fejlesztett összehasonlító TEM vizsgálatokkal. Megállapította, hogy az SPT W termométernél szupravezető Al, ill. W/Al diffúziós kettősréteg alkalmazásával megnövelhető a röntgen fotonok gyűjtőfelülete anélkül, hogy megnövelnénk magát a W termométert és ezzel a szenzor hőkapacitását. A TEM vizsgálat alapján optimalizált eszköz érzékenysége több mint egy nagyságrenddel meghaladta az egyszerű W detektorét.

A jelölt 3. téziscsoportban megfogalmazott eredményeit az alábbiak szerint:

Mikrokombinatorikus kísérleti technikát alkalmazva 3 mm-es TEM rostélyra, DC-magnetronos porlasztással, lineárisan változó összetételű Mn-Al vékonyréteget növesztett és vizsgált. A módszer hatékonyságának köszönhetően, egyetlen minta TEM, SAED és EDS mérésével meghatározta a Mn_xAl_{1-x} vékonyrétegrendszer teljes összetétel tartományra kiterjedő szerkezeti-morfológiai tulajdonságait. A minta hőkezelés utáni vizsgálatával pedig meghatározta az előállítási paramétereit a technológiai jelentőségű keménymágneses MnAl L10 fázisnak, amely alkalmas lehet Pt-mentes mágneses adathordozó céljára.

Mikrokombinatorikus TEM mikroszkópiával és nanoindentációval vizsgálta, és meghatározta az AlMg bináris vékonyréteg rendszer összetételfüggő mikroszerkezeti és mechanikai tulajdonságait. Megmutatta, hogy a Mg tartalomtól függően csökken a szemcseméret, nő a keménység, ill. kétféle deformációs mechanizmus különböztethető meg.

Az egyminta elvű mikrokombinatorikus technikával változó összetételű amorf szilícium-germánium (a-Si_{1-x}Ge_x) vékonyrétegek szerkezetét és morfológiáját vizsgálta a 0-100% Ge-koncentráció tartományban. Megállapította, hogy a legközelebbi atomszomszédok távolsága alapvetően a Vegard szabályt követve változik. Az attól való eltérést a Si szelektív oxidációja okozza.

Különböző mértékben hidrogénezett amorf szilícium-germánium (a-Si_{1-x}Ge_x:H, 0<x<1), vékonyrétegek összetételfüggő tulajdonságait vizsgálta a mikrokombinatorikus kísérleti technikával. Az eredményekre alapozva az irodalomban elsőként sikerült összeállítani a hidrogénezett amorf szilícium-germánium vékonyrétegrendszer optikai tulajdonságainak (n és k) teljes adatbázisát a hullámhossz-, a Si-Ge elemi összetétel-, és a hidrogéntartalom függvényében.

Az irodalomban elsőként javasolt perisztaltikus szivattyúval összekapcsolt kistérfogatú tartályból álló önszabályozó gázadagoló rendszert 1x10⁻⁴ mbar alatti, folyamatosan változó gáznyomás megvalósítására. A rendszert sikeresen alkalmazta változó összetételű Hf-oxinitrid minták reaktív RF porlasztására, a plazmagáz- és a Hf-oxinitrid összetétele közti összefüggések, ill. a réteg O/O+N aránytól függő optikai törésmutatójának meghatározására.