

BÍRÁLAT

Kiss Ákos Koppány „Szemcsehatárok transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálati módszereinek fejlesztése” című PhD értekezéséről

Kristályos, elsősorban polikristályos anyagaink tulajdonságait számtalan tényező határozza meg, például elsősorban az anyag kémiai összetétele, kristályszerkezete, az anyagot felépítő szemcsék (krisztallitok) mérete és alakja, ezek eloszlása, a rácshibák (ponthibák, diszlokációk), ezek eloszlása, stb. Az újabb kutatási eredmények rávilágítottak arra, hogy a szemcséket elválasztó határok (szemcsehatárok) szintén döntő módon befolyásolják az anyagok mechanikai, elektromos, optikai, stb. tulajdonságait. A szemcsehatárok jellemzőinek meghatározása így kiemelkedően fontossá vált.

A szemcsehatárok tulajdonságait számos mérési módszerrel vizsgálhatjuk. Alkalmas erre a feladatra a klasszikus metallográfia (optikai mikroszkópos vizsgálat), a pásztázó elektronmikroszkópiában használt visszaszórtelektron-diffrakció (EBSD), és a transzmissziós elektronmikroszkóp. A felsorolás egyben a vizsgálható mérettartományokra is sorrendet ad, a legfinomabb felbontású vizsgálatokra a transzmissziós elektronmikroszkóp alkalmas.

Mindezek alapján kijelenthető, hogy a Jelölt témaválasztása aktuális, naprakész, a jelenlegi kutatások fősodrába tartozik.

A dolgozat 115 számozott oldalból áll. A bevezetés után egy 29 oldalas szakirodalmi áttekintés olvasható, amely részletesen taglalja a szemcsehatárok tulajdonságait és azok mérési lehetőségeit. Ezt követően Jelölt három oldalban világosan megfogalmazza célkitűzéseit.

A 4. 5., 6. és 7. fejezet tartalmazza a dolgozatban leírt kísérleti munkát. A 4. fejezetben a lézeresen kristályosított amorf szilícium szemcsehatár-síkjainak eloszlásáról, az 5. fejezetben a szemcsehatárok nagyfeloldású transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatát elősegítő szoftver fejlesztéséről olvashatunk (véleményem szerint ez a dolgozat legjobban kidolgozott része). A 6. fejezet a szemcsehatár-vetületek diffrakciós adatsor alapján történő méréséről szól (nem negatív mátrix faktorizáció alkalmazásával), míg a 7. fejezetben keresztkorrelációs térképek segítségével olvashatunk további szerkezeti információkról. A dolgozat

eredményeinek összefoglalása után Jelölt 4 tézispontban foglalja össze új tudományos eredményeit. Ezt követően egy kb. 4 és fél oldalban található a dolgozatban hivatkozott irodalmi források listája.

Mindezek alapján megállapítható, hogy a dolgozat formai szempontból megfelelő, felépítése logikus és jól követhető. A kivitelezés csak kevés hibát tartalmaz, pl. a 30. oldalon a 2.9 ábra helyett a 2.4 ábrára hivatkozik, vagy pl. a 31. oldalon a 2.11/b egyenlet helyett a 2.2/b egyenletet adja meg, de ezek alapvetően nem zavarják meg a dolgozat érthetőségét.

Az érdemi fejezetek tartalmával kapcsolatban az a véleményem, hogy a 4. fejezet inkább csak *menyiségi* változást tükröz Jelölt diplomamunkájához képest, hiszen a fejezet lényegi megállapítása, hogy ti. a szemcsehatárok vagy a $\Sigma 3$ típust veszik fel, vagy minimalizálják a felületüket, vagyis a rétegre merőlegesek, szerepel az említett műben is, csak kevesebb méréssel alátámasztva. Az 5., 6. és 7. fejezet viszont komoly tudományos eredményeket tartalmaz.

Megjegyzéseim, észrevételeim, kérdéseim:

1. A 44. oldalon szereplő 4.3. ábrán miért változott meg a határ szöge a döntés következtében?

2. Az 56. oldalon az orientációs térképen az orientáció megadása nem egyértelmű, hiszen egy adott kristálytani irány és a kép x-tengelye közötti kapcsolatot definiálja a színkód, de hogy az irányra merőleges sík milyen helyzetben van, az nem derül ki.

3. 63-64. oldal: Az 5.6 és 5.7. ábrán látható felvétel gyönyörű, tankönyvbe illő, gratulálok hozzá! Egy ilyen kép „eltrafálásának” a valószínűsége igen csekély, és dicséri a szerző TEM-es munkáját.

67. oldal: Kiemelendő, hogy a szoftveres kiértékelés általános formalizmuson alapul, ami kristályszerkezettől függetlenül alkalmazható.

68. oldal: Mennyire tekinthető érvényesnek az a megállapítás, hogy „a rétegnövesztés technikájának köszönhetően a minta vastagságának változását elhanyagolhatónak tekintjük”?

70. oldal: Nagyon fontos eredménynek tartom, hogy bemutatja a kiértékelés pontosságát.

97-98. oldal: A kereszt-korrelációs térkép milyen összefüggésben van pl. az EBSD-ben alkalmazott IQ (Image Quality), vagy a GAM (Grain Misorientation Map) térképpel?

A dolgozat végén megfogalmazott négy tézist új tudományos eredménynek elfogadom, teszem mindezt többek között azért is, mert meggyőző publikációkban közölte a Jelölt a leírt eredményeket.

Mindezek alapján javaslom az értekezés nyilvános vitára bocsájtását, és sikeres védelem esetén a PhD-fokozat odaítélését.

Budapest, 2016. július 7.

Szabó Péter János

az MTA Doktora