

Bírálat
Serényi Miklós: A katódporlasztás lehetőségei az
optoelektronikában
c. MTA doktori értekezéséről

Az értekezés a katódporlasztás technológiájának lehetőségeit tárgyalja egyes optoelektronikai eszközök megvalósítására, illetve ezen eszközök tulajdonságainak javítására. Ennek megfelelően a cím nem kellően pontos, viszont kétségtelenül rövid.

Témaválasztása korszerű, annak ellenére, hogy maga a katódporlasztás igen régi felismerésen alapszik. Ez a technológia sokféle változatban számos anyag feldolgozására alkalmas, így igen jól használható nanorétegek előállítására izgalmas kutatási lehetőségeket kínálva.

Az értekezés bevezetéssel és célkitűzésekkel kezdődik, majd nagyon rövid irodalmi összefoglalással folytatódik, amelyben a kísérleti munka (technológia) eszközeinek ismertetésére kerül sor. Az ismertető alkalmas a témában valamennyire tájékozott olvasó ismereteinek frissítésére, de a módszerek alapjainak megismeréséhez nem elegendő.

A szerző saját munkájának ismertetése a 2. fejezetben kezdődik, egy-egy fejezet egy anyag (réteg) előállítását tárgyalja, ebből a szerkesztési szempontból nem érthető a 4-5 fejezetek elválasztása.

A 6.-7. fejezetekben a szerző mérés technikai problémák megoldásaival foglalkozik. A réteg leválasztásának technológia közben való ellenőrzése és szabályozása (6. fejezet) valóban alapvető a 7. fejezetben részletezett lézerműködési hatások eléréséhez.

A 8. fejezet az eredmények összefoglalását és a téziseket tartalmazza, részletesen kitérve az eredmények hasznosítására is. Ez utóbbit tartom a dolgozat legértékesebb részének.

Formai szempontból a dolgozat jó, a sajtóhibák ritkák. Fogalmazása nem hibátlan, de jól olvasható. Terjedelme (több, mint 70 oldal) elegendő a kutatómunka módszereinek és főleg eredményességének bemutatására. A dolgozat kivitele (szövegszerkesztés, ábrák) kellően gondos, a fényképek minősége ellenben helyenként zavaróan gyenge.

A tézisfüzet hét tézist tartalmaz, az ezekben tárgyalt megállapítások nagy része tartalmilag elfogadható. A technológiai fejlesztésekkel kapcsolatos értekezésekben gyakran felmerül, hogy egyes eredményeket nem sikerül „tézisszerűen” megfogalmazni. Itt ez az 1. tézis megfogalmazásában látszik legjobban, de a többi tézispont is elcsúszik egy technológiai receptleíráshoz

hasonló forma felé. Ennek az az eredménye, hogy a lényeges állítás, vagyis a tézis elsikkad a technológiai jellemzőket is tárgyaló szövegben.

Külön zavaró az 1. tézis esetében a fogalmazás kétértelműsége: „nemsztöchiometrikus szilíciumnitridből készítettem”. Már a target is ilyen anyag volt? Vagy csak a réteg lett ilyen? Tovább rontja a képet, hogy a réteg „sztöchiometrikus szilícium”, ami nyilvánvalóan elírás, de az előző hibával együtt már nagyon zavaró.

A tézis alapjául szolgáló publikációk (T1, T2), és maga a tézis is szerepelnek a jelölt korábbi értekezésében.

A 4. tézis buborékképződéssel kapcsolatos megfontolásait erősíthetné egy becslés, ami a buborékok térfogatát összevetné a rétegbe zárt összes gázmennyiséggel. Ennek hiányában gondolhatunk a hordozó felületén megkötött gáz hatására is.

A 7. tézis tekintetében az újdonságérték kétséges (ld. a későbbi összevetést).

A jelölt saját publikációinak téziszüzetben közölt listája a 37 tételt tartalmaz, túlnyomó részben több társszerzővel együtt publikált. Ennek fényében különös jelentősége van a társszerzők nyilatkozatainak, noha a dolgozatban az egyes szám első személyben, illetve többes szám első-harmadik személyben fogalmazott mondatok segíthetnek az egyéni és csoport teljesítmény szétválasztásában, a saját tevékenység megfelelő elhatárolásában.

A jelölt kandidátusi értekezését 1993-ban védte meg. Az új tudományos eredményeket tárgyaló, valamint az értekezés témakörébe eső publikációk sorában azonban szerepelnek a 80-as években megjelent írások is. Ennek megfelelően lényeges annak a megvizsgálása is, hogy a kandidátusi értekezésben milyen eredmények szerepelnek, és ezek milyen kapcsolatban vannak a jelen értekezés tartalmával. A cím alapján is valószínűsíthető, de a kandidátusi értekezéssel való összehasonlítás alapján nyilvánvaló, hogy a 7. fejezet (52-57. oldal) átfedésben van a „Rövid fényimpulzusok keltése külső rezonátorba helyezett félvezető lézer segítségével” c. értekezéssel. Ugyancsak erős az átfedés a 2. és 6. fejezet, valamint a kandidátusi értekezés 2.1.1. és 2.1.2. fejezete között.

A fenti szöveges értékelést konkrét, oldalszámokhoz kapcsolódó megjegyzéseimmel, kérdéseimmel egészíttem ki:

2. old.: „...kerülnek bemutatásra”-> bemutatom

3., 33., 39., 40. old.: „tárgyalása ...történik” -> tárgyalom „előállítása... történik”, „abszorpció ...történik”, „vizsgálat.... történt”, „keveredés nem történt”, „hőmérsékleten történt hőkezelése”

4. old.: A targeten a negatív feszültség kialakul, nem szuperponálódik (28. oldalon ez a hiba megismétlődik).

5. old.: Aki nem hozzáértő, annak az 1.2 ábra nem világos: fenn az északi, lenn a déli pólus, vagy a szaggatott vonaltól balra a déli, jobbra az északi? A „-U” feszültséget mihez képest értjük?
10. old.: (és több más helyen is) chip -> lapka, bár ezt a szót máshol a „chip” oldallapjára használja
11. old.: „quantum-well –dot” -> kvantumpötty, kvantumgödör
16. old.: Mi volt az „extrapolálás” szerepe és pontosan hogyan hajtotta végre a rétegnövekedési sebesség meghatározását?
20. old.: Hol van a második a-Si és a harmadik SiON réteg határa? Mintha egy nagyon éles átmenet lenne épp ott a 3.6 ábrán, ahol a szövegben ennek ellentéte szerepel! A többi átmenet sem egyforma.
22. old.: 3.1 táblázat: hogyan értelmezzük a $0.5 \text{ nm} \pm 0.9 \text{ nm}$ rétegvastagságot?
27. old.: „pn átmenettel rendelkező” -> pn átmenetet tartalmazó, pn átmenetes
28. old.: „történő” -> való
28. old.: „tudomásom szerint elsőként alkalmazva”... A -H2 amorphous Si "RF sputtering "- szavakkal a google közel 30000 találata közül az első oldalon több is foglalkozik RF katódporlasztással hidrogénezett amorf Si leválasztásával (pld.. Hiroyuki Ishida, Mikio Noda and Hideki Shimizu, Microstructures and Hydrogen Bonding Environments of a-Si: H Films Prepared by RF Sputtering in Pure Hydrogen Jpn. J. Appl. Phys. 22 (1983) pp. L73-L75)
48. old.: „in situ kontrollja” -> folyamat közben való szabályozása
57. old.: „lézermiszió” -> lézermiszió

Összefoglalva: a dolgozat, összevetve a jelölt egyébként színvonalas tudományos és publikációs tevékenységével, nem a legjobb alkotás. Annyit mutat meg, hogy gyakorlatban hasznos eredmények születtek egy kutatómunka során. A dolgozat mindazonáltal megfelel a tartalmi és formai követelményeknek is, eltekintve a kandidátusi értekezéssel való jelentős átfedés tényét.

A fenti értékelés alapján a dolgozatot és a téziseket

nyilvános vitára javaslom.

Budapest, 2011. jan. 12.

Mizsei János
MTA doktora