

Posudek na disertační práci Ing. Jiřího Šicnera „Charakterizace sekundárně vytvořených struktur v PN přechodech křemíkových solárních článků“ předložené v oboru „Fyzikální elektronika a nanotechnologie“

Práce pana Ing. Jiřího Šicnera je tématicky rozdělena do 7 částí. Z nich první 4 podávají přehled výsledků, dosažených v dané vědní oblasti a používaných experimentálních metod zkoumání zejména kvality solárních článků.

Části 5,6 a 7 podávají potom vlastní originální výsledky práce, tj. charakteristiky laserem vytvořených struktur, určených pro izolaci hran solárních článků a technologie FIB pro pasivaci defektních oblastí článků. Při hodnocení práce budu dále vycházet z bodového hodnocení, navrženého Oborovou radou DS FEKT VUT.

1. Námět práce „Charakterizace sekundárně vytvořených struktur v PN přechodech křemíkových solárních článků“ se týká objektů, které jsou již tradičně řazeny do vědní oblasti „Fyzikální elektronika“ a jsou zkoumány technikami pro tuto oblast charakteristickými. Protože dimenzionální charakteristiky zkoumaných objektů jsou atomární a větší, lze je považovat za objekty nanorozměrné. Z těchto důvodů patří předložená práce do vědní oblasti „Fyzikální elektronika a nanotechnologie“ a je velmi aktuální z hlediska současného stavu vědy.
2. Práce je přínosem přinejmenším ve dvou svých částech. Je to diagnostika a charakterizace laserem vytvořených struktur, určených k odstranění vlivu hran solárních článků a pasivace defektních oblastí článků odprášením. Je pravdou, že uvedené metody úpravy solárních článků jsou již jistou dobu používány v praxi, neexistuje však práce, která by hlouběji zkoumala jejich fyzikálně – technické mechanismy.
3. Podle mého mínění byla podstatná část práce publikována na potřebné úrovni (viz klasifikační bodové ohodnocení).
4. Pan Ing. Jiří Šicner prokázal, že je velice samostatným badatelem se širokým odborným rozhledem, potřebnou vytrvalostí a vynikající vědeckou erudicí.
5. Protože neznám pana Ing. Jiřího Šicnera osobně, nemohu dále dodat nic více, než zdůraznit znovu bod 4).

Předložená práce je psaná velmi dobrou češtinou, bez mluvnických chyb a je dobře srozumitelná i člověku, který nepracuje přímo v dané vědní oblasti. Její námět a výsledky vyplňují jistou mezeru, která vznikla mezi teorií a praxí výroby a využití solárních článků. V tom vidím její hlavní význam a mohu tedy potvrdit, že podle mého mínění patří k pracem vynikajícím, odpovídajícím obecně uznávaným požadavkům k udělení akademického titulu PhD.

Otázky do diskuse.

1. Úvodní teoretická část práce pojednává o fyzikální podstatě přechodu PN. Pokuste se podrobněji objasnit vznik tohoto přechodu v solárním článku (v práci např. neuvádíte způsob přípravy části P na Obr.2.2) a jeho funkci při vzniku fotovoltaického napětí.
2. Pokuste se odhadnout, jaký vliv na činnost a vlastnosti PN přechodu má dislokace, která jej protíná. Pokud v tomto případě budeme tuto dislokaci chápat jako defekt, jak budeme eliminovat její rušivé působení (jinými slovy „lze ji odprášit“?)
3. Při laserovém vytváření zářezu dochází k roztavení materiálu v okolí zářezu. Tavenina však rychle ztuhne a přitom určitě vznikají vnitřní pnutí a pravděpodobně i dislokace. Jak se to projeví na kvalitě solárního článku? Jaká je struktura taveniny? Je to polovodič typu N,P, nebo obojí?

Brno 22.11.2015



Prof. RNDr. Vladislav Navrátil, CSc
Katedra fyziky, chemie a odborné přípravy
Pedagogická fakulta MU
Poříčí 7, 603 00 Brno.