

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **LPP-0094 -09**

Štúdium vlastností diamantových a kvázidiamantových vrstiev pre elektrochemické a bio-senzorické aplikácie

Zodpovedný riešiteľ **prof. RNDr. Vladimír Tvarožek, PhD.**

Príjemca **Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Ústav elektroniky a fotoniky, Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Praha, ČR
2. Technische Universität Ilmenau, Ilmenau DE
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Řeháček, Vlastimil - Hotový, Ivan - Vojs, Marian - Kups, Thomas - Spiess, Lothar: Nafion-Coated Bismuth Film Electrodes on Pyrolyzed Photoresist/Alumina Supports for Analysis of Trace Heavy Metals. In: Electrochimica Acta. - ISSN 0013-4686. - Vol. 63 (2012), s. 192-196
2. Varga M, Vojs M, Marton M, Michalíková L, Veselý M, Redhammer R, Michalka M. Diamond thin film nucleation on silicon by ultrasonication in various mixtures, Vacuum (2011), doi: 10.1016/j.vacuum.2011.07.035
3. Vojs, Marian - Behúl, Miroslav - Michniak, Pavol - Řeháček, Vlastimil - Marton, Marián - Tvarožek, Vladimír - Veselý, Marián: Boron Doped Diamond Electrodes for Determination of Biological Molecules. In: XII. Pracovní setkání fyzikálních chemiků a elektrochemiků : Brno,

4. Shtereva, K., Tvarožek, V., Novotný, I., Šutta, P., Milosavljevič, M., Vincze, A., Vojs, M., Flickyngerová, S.: Effect of annealing on properties of sputtered and nitrogen-implanted ZnO:Ga thin films, EPJ Photovoltaics – An Open Access Journal in Photovoltaics, Vol. 3, (2012), pp. 35003/1-35003/6

5. K. Shtereva, I. Novotný, V. Tvarožek, P. Šutta, A. Vincze, C. Jeynes, N. Peng, M. Vojs, and S. Flickyngerová: Carrier control in polycrystalline ZnO:Ga thin films via nitrogen implantation, ECS Journal of Solid State Science and Technology, Vol. 1, (2012), Iss. 5, pp. P237-P240

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky projektu sú potenciálne využiteľné pri vývoji biochemických senzorov pre medicínsku diagnostiku a monitorovanie životného prostredia, ako aj optoelektronických senzorov UV žiarenia.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Ciele projektu boli splnené.

- 1) Optimalizácia nukleačného procesu "seeding" technikou pre rast NCD, BDD na vodivých aj nevodivých substrátoch (Si, SiO₂, keramike Al₂O₃).
- 2) Kontrolovateľné vysoké a ultravysoké dopovanie bórom NCD (2000 ppm - 20 000 ppm B/C).
- 3) Definovaný rast podľa kvality a morfológie BDD a DLC vrstiev
- 4) Návrh novej techniky výroby nano/mikro-štruktúrovania i-NCD/BDD, "bottom-up" a "top-down" RIE technológiami.
- 5) Návrh a výroba nových typov elektród na báze pyrolýzy polymerných vrstiev (PPF).
- 6) Realizácia prototypových elektród na meranie v špecifických podmienkach ako jedno-, troj-elektrodové systémy pre elektrochemické merania.
- 7) Výroba detekčných systémov na simultánne meranie Zn, Cd, Pb na úrovni 2-10 nmol/l elektródami na báze BDD, PPF s ionovo selektívnou ochrannou vrstvou Nafionu pre meranie v reálnych prostrediach s vysokou stabilitou a presnosťou a citlivosťou merania.
- 8) Bola zistená korelácia medzi teplotou žihania (do 800°C), dobou žihania (30 s – 30 min.), plynným prostredím (kyslík, dusík) a elektrickými vlastnosťami ZnO:Ga:N tenkých vrstiev.
- 9) Vyvinula sa optimálna technológia žihania pre vytváranie vrstiev ZnO:Ga:N p-typu.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

Project goals were fulfilled.

- 1) Optimization of nucleation process of "seeding" technique for the growth of NCD, BDD for conductive and non-conductive substrates (Si, SiO₂, Al₂O₃ ceramic)
- 2) Controllable high and ultra high doping of boron NDC (2000 ppm - 20 000 ppm B/C).
- 3) Controrable growth of high quality and morphology of the BDD and DLC films.
- 4) The proposed new techniques of production of nano / micro-structuring i-NCD/BDD, "bottom-up" and "top-down" RIE technology.
- 5) Design and manufacture of new types of electrodes based on pyrolysis of polymeric films (PPF).
- 6) Execution of prototypes micro/nano-electrodes system to measure in specific configuration such as one-, three-electrode system for electrochemical measurements.
- 7) Simultaneous detection of trace metals (Zn, Cd, Pb) at 2-10 nmol/L based on BDD, and

PPF carbon with ion-selective Nafion coating to measure in a real environment with high stability and accuracy and precision of measurement.

8) It was found out the correlation among the temperature/time of annealing (up to 800°C/30 s - 30 min), gas environment (oxygen, nitrogen) and electrical properties of ZnO:Ga:N thin films.

9) There was developed the optimal technology of annealing for the producing of the p-type ZnO:Ga:N thin films.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

prof. RNDr. Vladimír Tvarožek, PhD.

V Bratislave 29.11.2012

Štatutárny zástupca príjemcu

prof. RNDr. Gabriel Juhás, PhD.

V Bratislave 29.11.2012

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu