

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: doc. Ing. Marian Veselý PhD.	Evidenčné číslo projektu: LPP-0246-06
Názov projektu: Výskum rastu a dopovania D- a DLC vrstiev pre elektronické aplikácie	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Fakulta elektrotechniky a informatiky (FEI) STU Bratislava
	Medzinárodné laserové centrum (MLC) Bratislava
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	Kalbacová M., Michalíková L., Barešová V., Kromka A., Rezek B. a Kmoch S.: Adhesion of Osteoblasts on Chemically Patterned Nanocrystalline Diamonds. Physica Status Solidi (b) - Basic research. - ISSN 0370-1972. - Vol. 245 (2008), s. 2124-2127
	Ižák T., Vojs M., Veselý M., Škriniarová J., Novotný I., Michalka M. a Redhammer R.: Electrical Property Dependence on Thickness and Morphology of Nanocrystalline Diamond Thin Films. Microelectronics Journal. - ISSN 0026-2692. - Vol. 40 (2009), s. 615-617
	Ižák T., Marton M., Varga M., Vojs M., Veselý M., Redhammer R. a Michalka M.: Bias Enhanced Nucleation of Diamond Thin Films in a Modified HFCVD Reactor. Vacuum. - ISSN 0042-207X. - Vol. 84 (2009), s. 49-52
	Michalíková L., Rezek B., Kromka A. a Kalbacová, M.: CVD Diamond Films with Hydrophilic Micro-Patterns for Self-Organisation of Human Osteoblasts. Vacuum. - ISSN 0042-207X. - Vol. 84 (2009), s. 61-64
	Marton M., Zdravecká E., Vojs M., Ižák T., Veselý M., Redhammer R., Varga M. a Šatka Alexander: Study of Adhesion of Carbon Nitride Thin Films on Medical Alloy Substrates. Vacuum. - ISSN 0042-207X. - Vol. 84 (2009), s. 65-67
V čom vidíte uplatnenie výsledkov projektu:	Dobrá biokompatibilita diamantovej tenkej vrstvy zabezpečí prípravu funkčných a neopotrebovateľných štruktúr využiteľných v bioelektronike a tissue engineering.

Charakteristika výsledkov

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Počas riešenia projektu sme sa postupne v jednotlivých krokoch zamerali na prípravu kvalitných diamantových a DLC štruktúr a na ich elektronické resp. bio-elektronické využitie. Dosiahol sa rast vodivých homogénnych diamantových a DLC vrstiev podľa vopred stanovených požiadaviek. Vrstvy sa analyzovali najmä Ramanovou spektroskopiou, SEM, TEM, XRD a SIMS metódami. Výsledky analýz sa použili na úpravu podmienok depozícií, čím sa dosiahol rast vrstiev s optimalizovanými vlastnosťami. Vzorky mali dobrú adhéziu. Vytvorili sme a následne merali elektrické kontakty na narastených vrstvách. Vyšetřili sme vplyv typu a hrúbky multivrstvového kontaktu na elektronické vlastnosti štruktúry a zistili, že žíhaním kontaktov pri rôznych teplotách sa mení priebeh I-V charakteristiky. Výskum dopovania DLC vrstiev dusíkom viedol k výrobe CN_x vrstiev, teda vrstiev podobných vrstvám DLC s možnosťou meniť ich elektrické vlastnosti reguláciou množstva dusíka v atmosfére depozičných plynov. Proces dopácie zlepšuje elektrické vlastnosti vrstvy. Veľmi perspektívnou oblasťou elektroniky je tissue engineering, kde diamant ako biokompatibilný materiál hrá dôležitú úlohu. Doktorandka počas vyše ročnej praxe na FzÚ AV ČR pracovala s nasádzaním osteoblastických buniek na štrukturované diamantové vrstvy a pozorovaním vplyvu hydrofóbne a hydrofilne aktivovaných diamantových vrstiev na tieto bunky. Po príchode späť na fakultu s týmto typom experimentov pokračovala, pričom vďaka spolupráce s ÚEO SAV sme sa dostali k novým typom buniek (kožné HaCaT bunecná línia). Pozorovali a porovnávali sme správanie sa buniek pôsobením rôznych spôsobov aktivácie povrchu. Získané poznatky významnou mierou prispievajú vďaka spolupráci s biologicky zameranými pracoviskami k rozvoju bioelektroniky na Slovensku.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

Throughout solving the project we have gradually focused on the preparation of qualitative diamond and diamond-like carbon (DLC) structures and on their electronic as well as bio-electronic applications. Growth of conductive homogeneous diamond and DLC layers according to stated requests was achieved. The layers were analyzed by Raman spectroscopy, SEM, TEM, XRD and SIMS methods. Results of these analyses were used for modification of deposition conditions which resulted in growth of layers with optimized properties. Samples revealed good adhesion. We prepared and measured electrical contacts on grown layers. We examined influence of type and depth of multilayered contact on electronic structures and found out that annealing of contacts at various temperatures changes the slope of I-V characteristics. Investigation of doping the DLC layers with nitrogen led to production of CN_x layers – layers similar to DLC layers with the possibility of changing the electrical properties by regulation of amount of nitrogen in atmosphere of deposited gases. Process of doping improves electrical properties of the layer. A very perspective area of electronics is tissue engineering where diamond as a biocompatible material plays an important role. The PhD. student during her over a year-long praxis at Institute of Physics of ASCR worked with attachment of osteoblast cells on structured diamond layers and observed influence of hydrophobic and hydrophilic activated diamond layers on these cells. After she returned back to faculty she continued working with this procedure while due to cooperation with Institute of Experimental Oncology of SAV we got to new type of cells, skin HaCaT cell line. We observed and compared behavior of the cells on variously activated surfaces. Achieved findings will thanks to cooperation with biologically-oriented workstations significantly contribute to expansion of bioelectronics in Slovakia.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas so zverejnením údajov v nej uvedených.

Podpis zodp. riešiteľa:

Dátum:

Podpis štatutárneho zástupcu:

Pečiatka: