

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: Prof. RNDr. Gustav Plesch, DrSc.	Evidenčné číslo projektu: APVT- 20-011804
Názov projektu: Multifunkčné oxidové vrstvy	
Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	PriF UK v Bratislave
	FMFI UK v Bratislave
	BIONT a.s., Bratislava
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	University of Limerick, Ireland
	Technische Universität Vienna, Austria
	EMPA, Dübendorf, Switzerland
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 alebo pripravované): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	Billik P. Plesch G., Brezová V, Valko M. Mazúr M., Titanium dioxide nanocrystals prepared by mechanochemical synthesis and their photochemical activity studied by EPR spectroscopy, J. Phys. Chem. Solids, 68 (2007) 1234 – 1238.
	Vogt U. F., Györfi L., Herzog A., Graule T., Plesch G., Macroporous silicone carbide foams for high temperature applications and catalyst support, J. Phys. Chem. Solids, 68 (2007) 1112 – 1116.
	Billik P., Turányi L., Plesch G., Horváth B, Mechanically activated polyaluminium chloride as precursor for low – temperature α -Al ₂ O ₃ formation, Scripta Materialia, 57 (2007) 619 – 621.
	M. Gregor, T. Plecenik, M. Praščák, R. Mičunek, M. Kubinec, V. Gašparík, M. Grajcar, P. Kúš, and A. Plecenik, MgB ₂ radio-frequency superconducting quantum interference device prepared by atomic force microscope lithography, Appl. Phys. Lett. 91, (2007) 122502.
	T. Plecenik, M. Gregor, M. Praščák, R. Mičunek, V. Gašparik, M. Štefecka, M. Grajcar, P.Kúš, A. Plecenik, Superconducting MgB ₂ weak links and SQUID's prepared by AFM nanolithography, Accepted for publication to Physica C (2007).
V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	a) - príspevok k celkovému poznaniu v danej problematike, b) - príprava funkčných TiO ₂ , VO _x a WO ₃ tenkých vrstiev, ako aj hrubých vrstiev TiO ₂ vyvolali záujem firiem o multifunkčné detektory (otvorený nový projekt s Fy. Kamea), ako aj medzinárodný záujem o využívanie uvedených vrstiev v implantátoch do živých organizmov (projekt 7. RP s názvom „Electrically Modified Biomaterials Surface: From Atoms to Applications”)

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.

Podpis riešiteľa:

Dátum: ...21. 1. 2008.....

Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVT- 20-011804

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

1. Boli navrhnuté a skonštruované dve vákuové komory pre depozíciu tenkých vrstiev TiO_2 , WO_3 a VO_x .
2. Boli pripravené TiO_2 tenké vrstvy chemickými metódami a vákuovou metódou. Vrstvy pripravené chemickou metódou vykazovali lepšie vlastnosti pre použitie pre senzory plynov (kryštality s veľkosťou desiatky nanometrov, drsnosť jednotky nanometrov a elektrická vodivosť zodpovedajúca polovodičom s energetickou medzerou 2.8 eV).
3. Boli pripravené WO_3 tenké vrstvy s kvázikubickou kryštalografickou štruktúrou, vhodnou pre použitie v detektoroch plynov, ako aj VO_x tenké vrstvy pre ich možné využitie v multifunkčných detektoroch plynov a IČ žiarenia.
4. Boli urobené implantácie Na iónov pomocou ECR zdroja. Doteraz boli implantované Na ióny do Si. Na potvrdení, resp. vyvrátení supravodivosti v Na_xWO_3 naďalej pracujeme.
5. Boli pripravené mikroštruktúry na tenkých vrstvách a boli zamerané ich elektrické charakteristiky.
6. Priebežne boli všetky vrstvy a štruktúry analyzované metódami AFM, SEM, EDAX, WDS, AES a meraním transportu náboja v širokom intervale teplôt.
7. Boli odskúšané metódy prípravy nanoštruktúr na Ti vrstvách metódou AFM lokálnej oxidácie. Navyše sme úspešne odskúšali na materiáloch Ti, Au a MgB_2 novú nanolitografickú metódu, tzv. AFM scratch metódu, ktorá sa ukázala pre dané využitie viac vhodná.
8. Boli pripravené visiace membrány na báze semiizolačného GaAs s GaAsAl stop vrstvou pre detektory plynov a boli pripravené a testované mikroštruktúry pre reálne detektory plynov.
9. Boli pripravené fotokatalyticky aktívne hrubé vrstvy TiO_2 na makropóristých keramických penách z Al_2O_3 . Metódou *soft-nanochemistry* boli syntetizované prekursorové nanoprášky.

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

1. Two vacuum chambers for deposition of TiO_2 , WO_3 and VO_x thin films were designed and constructed.
2. TiO_2 thin films were prepared by vacuum and chemical methods. The thin films prepared by sol-gel method exhibit better properties available for gas sensors (several tens nanometer size of crystallites, surface roughness in order of nanometers, semiconducting like electrical conductivity with energy gap value about 2.8 eV)
3. They were prepared WO_3 thin films with quasi-cubic lattice with properties suitable for gas detectors. VO_x thin films for multifunctional detectors of gases and IR radiation were prepared as well.
4. Implantation of Na ions into the silicon substrates was done. Activities about verification or refute of superconductivity in Na_xWO_3 composition are in the progress.
5. The thin film microstructures were prepared and characterized by measurements of their electrical characteristics.
6. Prepared thin films and microstructures were characterized by AFM, SEM, EDAX, WDS, AES methods, as well as charge transport measurements in the wide range of temperatures.
7. The AFM local oxidation nanolithography was applied for preparation of nanostructures based on titanium thin films, In addition scratch AFM nanolithographical method was successfully tested on the Ti, Au and MgB_2 thin films.
8. The membranes based on GaAs and GaAsAl and microstructures with active TiO_2 and WO_3 thin films for gas detectors were prepared and tested.
9. Photocatalytic active thick TiO_2 films on macro porous Al_2O_3 foams were prepared. Precursor nanopowders for films as well as for substrates were synthesized using the method of *soft-nanochemistry*.

Podpis riešiteľa: