

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: RNDr. Jozef Ráhel', PhD	Evidenčné číslo projektu: APVV-0485-06
Názov projektu: Korundová elektrokeramika pre pokročilé typy plazmových zdrojov	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK Bratislava
	Ústav anorganickej chémie SAV Bratislava
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	Masarykova univerzita Brno, Ústav fyzikální elektroniky, ČR
	VITO Flemish Institute for Technological Research, Belgicko

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	PUV50049-2010: Zariadenie na generovanie vrstvy neizotermickej elektrickej plazmy pomocou kapacitne asymetricky viazaných elektród
	PUV50045-2010: Zariadenie na reguláciu tlaku v elektroizolačnej alebo chladiacej kvapaline, najmä pre generátory elektrickej plazmy dielektrickými bariérovými výbojmi
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	M. MICHÁLKOVÁ, K. GHILLÁNYOVÁ, D. GALUSEK, The influence of solid loading in suspensions of a submicrometric alumina powder on green and sintered pressure filtrated samples, <i>Ceramics International</i> 36 (1) 385-390 (2010)
	J. SEDLÁČEK, M. MICHÁLKOVÁ, D. KARAMAN, D. GALUSEK, M. HOFFMANN, The influence of minor additives on densification and microstructure of submicrometre alumina ceramics prepared by SPS and HIP, pp. 193-204 in: <i>Ceramic Transactions, Vol. 209, Advances in Sintering Science and Technology</i> , Ed. by R.K. Bordia and E.A. Olevski, Amercian Ceramic Society, 2010, ISBN 978-0-470-40849-0
	J. RÁHEL', T. MORÁVEK, P. SLAVÍČEK: Macroscopic Homogenization of Dielectric Barrier Discharges at Atmospheric Pressure, 24th SPPT, Book of Abstracts, Prague, June 14–17, 2010, Czech Republic, pp. 173-174 – pozvaná prednáška
	Zs. SZALAY, Z. MACHALA, K. HENSEL, J. RÁHEL' : Self-cleaning effect of Al ₂ O ₃ coplanar barrier discharge electrode with TiO ₂ functional coating, in proc of HAKONE XII, Trenčianske Teplice 12.-17.9.2010, Slovakia – (zadané do tlače)
	J. RÁHEL', D. GALUSEK, K. GHILLÁNYOVÁ: High-Voltage Tangent Delta Determination for Dielectric Barrier Discharge Intended Materials, ICPIG 2009: (CD ROM), Cancún, July 12-17, 2009, Mexico
V čom vidíte uplatnenie výsledkov projektu:	Znalosti získané počas riešenia projektu umožnia konštrukciu novej generácie priemyselne využiteľných zdrojov makroskopicky homogénnej plošnej plazmy, s vyššou pracovnou frekvenciou 50-100 kHz oproti súčasným 15 kHz a s vyššou hustotou elektrického príkonu.

Charakteristika výsledkov

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

Projekt si stanovil 4 programové ciele, ktoré sa podarilo naplniť nasledovne:

(1) Zníženie dielektrických strát. Použitím keramiky zo submikrónových zŕn vysokočistej Al_2O_3 sa nám podarilo pripraviť vzorky so stratovým uhlom takmer 10x menším než doterajší materiál (5×10^{-5} vs. $3 \times 10^{-4} \pm 5 \times 10^{-5}$). Pri napätíach 1-4 kV si vyvinuté vzorky napriek zväčšeniu celkových dielektrických strát zachovali rádo vo lepšiu stratový uhol voči doterajšiemu materiálu ($0,0015 \pm 0,0005$ vs. $0,0122 \pm 0,0005 @ 30 \text{ kHz}$).

(2) Zníženie zápalného napätia pomocou vhodnej elektroemisívnej vrstvy. Funkcionalizácia povrchu elektrokeramiky umožnila znížiť zápalné napätie v testovanej geometrii o 16%. Väčšiemu zníženiu zápalného napätia bránil zistený vysoký efektívny koeficient sekundárnej emisie elektrónov východzej elektrokeramiky z 96% Al_2O_3 . Pre meranie koeficientu sekundárnej emisie elektrónov sme zostrojili experimentálne zariadenie.

(3) Bližšie porozumenie mechanizmu formovania difúzneho výboja. Zistili sme, že pre difúznosť výboja majú určujúci význam procesy vzájomnej interakcie difúznej časti mikrofilamentov šíriacich sa nad okamžitou katódou. Pre fukčné vrstvy TiO_2 a vrstvy s vysokou permitivitou sme identifikovali zvýšenú účinnosť pri rozklade organických prchavých látok a samočistiaci efekt výbojovej elektódy.

(4) Zlepšenie izolačných vlastností elektród. Zlepšenie kvality elektroizolačného oleja a vyvinutá nová dielektrická izolácia umožnila uskutočniť úspešný test nepretržitej prevádzky 500 Watt výbojovej elektródy v trvaní 30 dní. Ďalej bol vyvinutý nový typ plazmového generátora, chránený prihláškou úžitkového vzoru, schopný spoľahlivej prevádzky aj bez prítomnosti kvapalného izolantu.

Publikačnými výsledkami projektu k 30.6.2010 sú: 2 prihlášky úžitkových vzorov, 6 karentovaných článkov a 27 publikovaných konferenčných príspevkov.

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

The four project objectives were achieved as follows:

(1) Reduction of dielectric loss. Using the ceramic made of submicron ultra-purity alumina powders we have prepared samples with dissipation factor almost 10 times lower than currently used material (5×10^{-5} vs. $3 \times 10^{-4} \pm 5 \times 10^{-5}$). At the testing voltages of 1-4 kV our developed samples were able to keep the one order of magnitude lower dielectric losses, despite the overall increase of dissipation factor ($0,0015 \pm 0,0005$ vs. $0,0122 \pm 0,0005 @ 30 \text{ kHz}$).

(2) Breakdown voltage reduction using a suitable electron-emissive coating. Surface functionalization of electroceramics allowed reducing the breakdown voltage in examined geometry by 16%. Higher reduction in breakdown voltage was hampered by already high effective coefficient of secondary electron emission for primary substrate of 96% Al_2O_3 . We have built an experimental device for measuring the secondary electron emission coefficient.

(3) Further understanding of the diffuse barrier discharge formation mechanism. We have found that the crucial factor affecting the discharge diffuseness is the mutual interaction and coupling between the discharge microfilaments spreading above the instantaneous cathode. For the TiO_2 functional coatings and coatings of high permittivity, we have identified increased efficiency in the decomposition of organic VOC and the self-cleaning effect of discharge electrode.

(4) Improving the insulation properties of the electrodes. By improving the quality of electro-insulation liquid and by developing a new dielectric insulation coating we were able to carry out a successful test for continuous operation of 500 Watt DCSBD electrode for a period of 30 days. Furthermore, we have developed a new type of plasma generator, protected by a utility model application, capable of reliable operation even without the presence of liquid insulator.

Project publication output up to June 30th, 2010 consists of: 2 utility model application, 6 CC articles and 27 published conference contributions.

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

Podpis zodp. riešiteľa:

Dátum:

Podpis štatutárneho zástupcu:

Pečiatka: