

## Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **LPP-0394-09**

**Luminiscenčné vlastnosti nitridov a oxynitridov kremíka pripravených z organokovových prekursorov**

Zodpovedný riešiteľ **prof., RNDr. Pavol Šajgalík, DrSc.**

Príjemca **Ústav anorganickej chémie SAV**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Ústav anorganickej chémie SAV
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

### Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. TU Darmstadt, Nemecko
2. Computational Materials Physics and Center for Computational Materials Science, Sensengasse 8, 1090 Vienna, Rakúsko
3. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), 2266-98 Shimo-Shidami, Moriyama-ku, Nagoya 463-8560, Japonsko

### 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. T. Plachký, Z. Lenčoš, L. Hric, P. Šajgalík, P. Baláž, R. Riedel, J. Kleebe. Processing and mechanical properties of Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> composites employing polymer-derived SiAlOC as sintering aid. In Journal of the European Ceramic Society, 2010, vol. 30 p.759-767. (2.090 - IF2009). (2010 - Current Contents). ISSN 0955-2219.
2. P. Šajgalík, Z. Lenčoš, M. Hnatko: Nitrides. In Ceramic Sciences and Technology, Vol. 2, Materials and Properties, eds. R. Riedel, I-W. Chen, Wiley-VCH Verlag GmbH Co., Weinheim, Germany, 2010, pp. 59-91. ISBN 978-3-527-31156-9

3. L. Benco, Z. Lenčėš, P. Šajgalík, E. Jánė, D. Velič: Europium-doped LaSi<sub>3</sub>N<sub>5</sub> ternary nitride: synthesis, spectroscopy, computed electronic structure and band gaps. In Journal of the American Ceramic Society, 2011, vol. 94, no. 12, p. 4345-4351. (2.167 - IF2010). (2011 - Current Contents). ISSN 0002-7820.
4. C Y. Zhou, Y. Yoshizawa, K. Hirao, Z. Lenčėš, P. Šajgalík, "Combustion synthesis of LaSi<sub>3</sub>N<sub>5</sub>:Eu<sup>2+</sup> phosphor powders", J. Eur. Ceram. Soc., 2011, vol. 31 p.151-157. (2.574 - IF2010). (2011 - Current Contents). ISSN 0955-2219.
5. . Lenčėš, L. Pentráková, M. Hrabalová, P. Šajgalík, K. Hirao, Decomposition of MgSiN<sub>2</sub> in nitrogen atmosphere, Journal of the European Ceramic Society, Volume 31, Issue 8, July 2011, Pages 1473-1480.(2.574 - IF2010). (2011 - Current Contents). ISSN 0955-2219.
6. Z. Lenčėš, M. Hrabalová, A. Czímerová, P. Šajgalík, Y. Zhou, K. Hirao: " Luminescent Properties of Europium-Doped Lanthanum Silicon Nitride Phosphor ", Journal of the Korean Ceramic Society, 2012, vol. 49, No. 4, p.325-327.
7. L. Benco, Z. Lenčėš, P. Šajgalík, Electronic structure and band-gaps of Eu-doped LaSi<sub>3</sub>N<sub>5</sub> ternary nitrides. In Strategic Materials and Computational Design, Ceramic Engineering and Science Processing. W.M. Kriven, Y. Zhou, M. Radovic, (eds.), John Wiley & Sons, Volume 31, Issue 10, 2010, pp. 109-118. ISBN-10: 0-470-92191-9

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

Syntéza troch nových luminiscenčných práškov a ich charakterizácia umožňuje ich potenciálne využitie pre prípravu fluorescenčných svetelných diód.

### **CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV**

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

V rámci riešenia tohto projektu bola úspešne optimalizovaná príprava troch skupín luminiscenčných keramických materiálov na báze nitridov a oxynitridov kremíka. Tieto funkčné materiály boli dôkladne ocharakterizované metódami materiálového výskumu a najmä boli stanovené ich luminiscenčné vlastnosti. Výsledky luminescencie optimalizovaných materiálov ukázali, že nami pripravené materiály majú potenciál pre použitie ako luminofóry a pre výrobu flourescenčných svetelných diód (LED). Systémy O'-SiAlON:Eu a LaSi<sub>3</sub>N<sub>5</sub>:Eu sú excitované v ultrafialovej oblasti žiarenia a svetlo emitujú v oblasti žltozeleného až žltého svetla. Kombinácia týchto luminofórov s diódou svietiacou v UV oblasti by mohla viesť k vytvoreniu bielo svietiacej diódy. Na dosiahnutie vyššej teploty výsledného svetla by mohol byť k týmto luminofórom pridaný MgSiN<sub>2</sub>:Eu prášok, ktorý posúva farbu svetla smerom do červenej oblasti. Samotný MgSiN<sub>2</sub>:Eu systém je schopný excitácie aj v oblasti modrého svetla a v kombinácii s ďalším zeleno svietiacim luminofórom a modrou diódou by mal vytvoriť bielo emitujúcu svetelnú diódu.

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

Preparation of three groups of luminescent ceramic materials based on silicon nitrides and oxynitrides were succesfully optimised in the frame of this project. These functional materials were characterised by methods of material research and their luminescent properties were examined. The results of luminescence of optimised phosphors showed, that prepared materials have a potential for applications as phosphors and for manufacturing of fluorescent light emitting diods (LEDs). O'-SiAlON:Eu and LaSi<sub>3</sub>N<sub>5</sub>:Eu systems are excited in the ultraviolet light region and they are emitting green-yellowish and yellow visible light. Com-bination of these phosphors together with UV emitting LED could lead to fabrication of white LED. Combination of O'-SiAlON:Eu and LaSi<sub>3</sub>N<sub>5</sub>:Eu phosphors with MgSiN<sub>2</sub>:Eu powder should move the colour of the light to warmer tones due to the red emission of the MgSiN<sub>2</sub>:Eu phosphor. The MgSiN<sub>2</sub>:Eu system is capable to be excited in the wider range of the light (from UV to blue) and in combination with green emitting pohosphor and blue LED can create white LED.

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

**Zodpovedný riešiteľ**

prof. RNDr. Pavol Šajgalík, DrSc.

V Bratislave 16. 08. 2012

**Štatutárny zástupca príjemcu**

prof. RNDr. Pavol Šajgalík, DrSc.

V Bratislave 16.08.2012

.....  
podpis zodpovedného riešiteľa

.....  
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu