

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-14-0739**

Teória a technológia rozhraní pre rýchlu organickú elektroniku

Zodpovedný riešiteľ **prof., Ing. Daniel Donoval, DrSc.**

Príjemca **Slovenská technická univerzita v Bratislave - Fakulta elektrotechniky a informatiky**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Fakulta elektrotechniky a informatiky - Slovenská technická univerzita v Bratislave,
Prírodovedecká fakulta - Univerzita Komenského v Bratislave, Medzinárodné laserové centrum

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

University of Padova (Italy), University Tuebingen (Germany), Brno University of Technology (Czech Rep.), East China Normal University (China), Tongji University (China)

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

(1) Patentová prihláška "Aktívny celoorganický optický vlnovod na báze vodivých polymérov pre použitie v elektro optických prvkoch", číslo prihlášky 64-2018, Dátum podania prihlášky 17.07.2018. Prihlasovateľ Slovenská technická univerzita v Bratislave a Medzinárodné laserové centrum.

(2) udelený patent „Spôsob prípravy stabilnej vrstvy kalcia“, Patent č. 288433, Dátum udelenia : 29.9.2016. Pôvodcovia: Martin Weis, Ján Uhrík, Ján Jakobovič, Anton Kuzma, Martin Donoval, Peter Juhász, Soňa Kováčová, Martin Daříček, Peter Telek, Ľubomír Sládek, Daniel Donoval. Banská Bystrica : Úrad priemyselného vlastníctva SR, 2016. 5 s

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

(1) Peter Juhasz, Juraj Nevrela, Michal Micjan, Miroslav Novota, Jan Uhrík, Lubica Stuchlikova, Jan Jakobovic, Ladislav Harmatha, Martin Weis, "Charge injection and transport properties of organic light-emitting diode", Beilstein Journal of Nanotechnology, 7, 47 (2016) - SCI citácií: 9

(2) Pozvaná prednáška na konferencii "International Conference on Organic Electronics" (Russia, 2017) s názvom "Making Polymers Conductive by Secondary Doping".

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky projektu boli základom pre publikovanie 6 publikácií v zahraničných karentovaných časopisoch ktoré mali 17 citácií v karentovaných časopisoch podľa SCI v rámci trvania projektu. Bolo tiež publikovaných 19 vedeckých prác v nerecenzovaných odborných časopisoch a zborníkoch v SR a 5 v zahraničí. Výsledky projektu si našli svoje uplatnenie aj v jednom udelenom patente, jednej podanej patentovej prihláške (rok podania 2018) a tiež jednej prihláške úžitkového vzoru. S potešením môžeme konštatovať že vďaka výsledkom

projektu bolo možné sa zapojiť aj do EÚ projektov. Sú to hlavne projekty H2020, výzva ECSEL JU ako napríklad „High performant Wide Band Gap Power Electronics for Reliable, energy eFFicient drivetrains and Optimization thRough Multi-physics simulation“ (HiPERFORM), „Advanced RF Transceivers for 5G base stations based on GaN Technology“ (5G_GaN2), „Optimal SiC substR ates for Integrated Microwave and Power CircuitS“ (OSIRIS), „Flexible FE/BE Sensor Pilot Line for the Internet of Everything“ (IoSense), „300mm Pilot Line for Smart Power and Power Discretes“ (R3-PowerUP), „first and euRopEAn siC eigTh Inches pilOt liNe“ (REACTION). Ale taktiež zapojenie sa do pripravovaného projektu „Health EU“ v rámci H2020 vo výzve FET Flagships. Dosiahnuté nové výsledky boli okamžite implementované aj do výchovno-vzdelávacieho procesu čo podporuje interdisciplinárny profil absolventa.

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

Zameranie projektu T2FOREL je venované vývoju nových materiálov, návrhu inovatívnych prvkov, modifikovaných technológiám prípravy, ako aj prepracovanej metodike merania organických tranzistorov vhodných pre vysoko-frekvenčné aplikácie. V priebehu trvania projektu sa úspešne podarilo naplniť všetky vytýčené vedecké ciele. V oblasti vývoja modelov rozloženia potenciálu v organických tranzistoroch sa modifikovali existujúce modely pre určenie napäťovej závislosti kontaktného odporu. Pomocou meraní tranzientných prúdov bol charakterizovaný tranzistor v dynamickom režime a bol určený kontaktný odpor v prechodovom stave. V oblasti materiálového výskumu sme študovali vplyv elektrickej dipólovej vrstvy na elektricke vlastnosti organického tranzistora a podarilo sa znížiť kontaktný odpor viac ako o jeden rád. Samo-usporiadané monomolekulárne vrstvy modifikujúce povrch hradlového dielektrika boli tiež úspešne použité pre zlepšenie kryštalinity vrstvy organického polovodiča a zvýšili efektívnu pohyblivosť voľných nosičov náboja taktiež o jeden rád.

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

Project T2FOREL is focused on developing of new organic materials, designing innovative devices, modification of device fabrication technology, and a sophisticated methodology for characterization of organic field-effect transistors (OFETs) suitable for high-frequency applications. During the project, all of proposed scientific objectives have been achieved and successfully fulfilled. In the field of development of potential distribution profiles in OFETs, already known models of potential drops have been modified to determine the voltage dependence of the contact resistance. Using the transient current measurements, the OFET was characterized in dynamic regime and the contact resistance was determined in the transition state. In the area of material research, we studied the effect of the electric dipole layer on the electrical properties of the OFET and we successfully reduced the contact resistance by more than one order of magnitude. Self-assembled monolayer deposited of gate insulator surface have also been successfully used to improve the crystallinity of the organic semiconductor layer and to increase the free-charge-carrier effective mobility also in one order of magnitude.

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

Zodpovedný riešiteľ
prof., Ing. Daniel Donoval, DrSc.

Štatutárny zástupca príjemcu
prof., Ing. Robert Redhammer, PhD.

V dňa

V dňa

.....
Podpis zodpovedného riešiteľa

.....
Podpis štatutárneho zástupcu príjemcu