



Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **-0266-10**

Senzory na báze magnetických mikrodrôtov - SEMAMID

Zodpovedný riešiteľ **doc. Ing. Dušan Praslička, PhD.**

Prijemca **TUKE - Technická univerzita v Košiciach**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Technická univerzita Košice, Letecká fakulta
2. Ústav experimentálnej fyziky, SAV
3. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. ICMC CSIC Madrid, Španielsko
2. UPV San Sebastian, Španielsko
3. CAEND CSIC Madrid, Španielsko

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

1. J. Olivera, J.J. Anayo, M. Gonzalez, S. Aparicio, R. Varga, M. Rovnak, J.V. Fuentes, „SENSOR EMBEBIDO PARA LA MEDIDA CONTINUA DE RESISTENCIAS EN MATERIAL CEMENTICIO“, podané v Oficina Espanola de Patentes y Marcas, Španielsko, č. P201430787
- 2.
- 3.

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

1. D. Praslička, J. Blažek, M. Šmelko, J. Hudák, A. Čverha, I. Mikita, R. Varga, A. Zhukov, „Possibilities of Measuring Stress and Health Monitoring in Materials Using Contact-less Sensor Based on Magnetic Microwires“ IEEE Trans Magn. 49 (2013), 128
2. R. Sabol, M. Rovnak, P. Klein, M. Vazquez and R. Varga „Mechanical stress dependence of the switching field in amorphous microwires“, prijaté na publikovanie v IEEE Trans. Magn. (2015)
3. R. Varga, „Magnetization processes in glass-coated microwires with positive

magnetostriction“, Acta Physica Slovaca 65 (2012), 411-518.

4. M. CAPIK, P. SVEC, J. MARCIN, J. KOVAC, M. SOPKO, D. JANICKOVIC, P. SVEC, I. SKORVANĚK: Effect of temperature on magnetization processes in amorphous rapidly solidified FeSiB/CoSiB bilayer ribbons, In: Acta Physica Polonica A, Vol. 126, Issue 1, (2014) 120 – 121

5. PRASLIČKA, Dušan - ŠMELKO, Miroslav - BLAŽEK, Josef - HUDÁK, Jozef - LIPOVSKÝ, Pavol - FLACHBART, Norbert: Advanced method for magnetic microwires noise specification / - 2014. In: Acta Physica Polonica A , Vol. 126, Issue 1, (2014), p. 86-87

Uplatnenie výsledkov projektu

Projekt SEMAMID rieši problematiku aplikovaného výskumu a vývoja moderných magnetických senzorov najmä báze magnetických mikrodrôtov pre vybrané priemyselné aplikácie ako systémy diagnostiky pasov dopravníkov a monitorovanie stavu štruktúr materiálov – napríklad vrtúľ veterných elektrární, konštrukčných prvkov rakiet, lietadiel, lodí, nádrží a podobne vyrobených z kompozitov. Výsledky ukázali aj sľubné možnosti pri monitorovaní zálaže betónových konštrukcií alebo pri realizácii biosenzorov teploty alebo pnutia.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

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

V rámci projektu a v súlade s jeho cieľmi boli vykonané desiatky náročných experimentov spomenutých v tejto ako aj predchádzajúcich správach. Výsledky projektu dokázali že MmD sú pri správnej voľbe materiálu a termomagnetického spracovania vážnym kandidátom na nový druh tenzomerických senzorov. Potvrdili sme, že MmD môžu byť využité na bezkontaktné meranie teploty a slabých magnetických polí napríklad ako snímacie elementy RTD magnetometrov. Viaceré veličiny môžu byť navyše snímané separovateľne a simultánne – a to všetko pomocou jediného drôtu, ktorého rozmery umožňujú jeho implementáciu do rôznych materiálov bez narušenia mechanických vlastností. Bol urobený širokospektrálny výskum MmD z hľadiska ich chemického zloženia pre senzorické aplikácie, pričom boli vybrané zloženia najvhodnejšie pre dané aplikácie (FeSiBP pre meranie mechanických pnutí, FeMoBCu pre meranie teploty, FeNbSiB pre multifunkčné merania), bolo vykonané termomagnetické spracovanie MmD s cieľom dosiahnuť optimálne vlastnosti ako napr. zvýšenie citlivosti kritického poľa na pnutie po vyžíhaní pri 300 °C, zvýšenie citlivosti FeMoBCu po vyžíhaní pri 390 °C. Ďalej bola vypracovaná unikátna metodika pre bezkontaktné merania senzorových efektov na báze MmD, ktorá umožňuje bezkontaktné simultánne meranie mechanických napätí, teploty a magnetického poľa v kompozitných a betónových konštrukciách. Bol vyrobený originálny prototyp zariadenia HSW1 pre zmluvného odberateľa EDIS vvd pre bezkontaktné meranie pnutí v kompozitných a iných materiáloch,.

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

Within the frame of the project in accordance with its goals tenths of experiments mentioned in this and previous reports were performed. They proved that magnetic microwires are by the correct selection of the material and of the thermomagnetic treatment a serious candidate for a new type of the tensometric sensors. We proved that magnetic microwires can be used for the contactless measurement of the temperature and of the weak magnetic fields such as for example as the sensing elements of the RTD magnetometers. Moreover several quantities can be sensed separately and simultaneously - and using by the only wire, dimensions of which enable its implementation into the various materials without the violation of the mechanical properties. The wide-spectrum research of the magnetic microwires form the aspect of their chemical composition for the sensoric application was performed, during which the optimal composition for the given applications were chosen (FeSiBP for the mechanical stress measurement, FeMoBCu for the temperature measurement, FeNbSiB for the

multifunction measurements). The thermomagnetic treatment of the microwires for the purpose of the achievement of the optimal characteristics such for example increasing of the sensitivity of the critical field on the tensile stress after the annealing by the 300 °C, increasing of the sensitivity of the FeMoBCu after the annealing by the 390 °C. Furthermore the unique methodology for the contactless measurement of the sensoric effect on the basis of the magnetic microwires, which enables contactless simultaneous measurement of the mechanical stresses, temperature and magnetic field in the composite and concrete constructions was developed. And finally, the original prototype of the HSW1 device for the contractual customer EDIS vvd for the contactless measurement of the tensile stresses in the composite and other materials was produced.

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

Zodpovedný riešiteľ

doc. Ing. Dušan Praslička, PhD.

V Košiciach 27. 11. 2014

Štatutárny zástupca príjemcu

Dr.h.c. prof. Ing. Anton Čižmár, CSc.

V Košiciach 27. 11. 2014

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu