

IZSOLES DOKUMENTS

VEIDNE: LU-ZPC-F2

29.08.2023.

Rīga

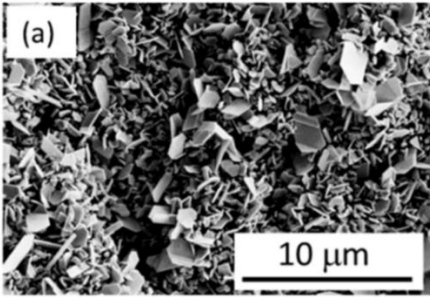
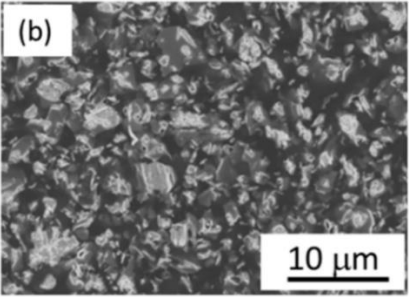
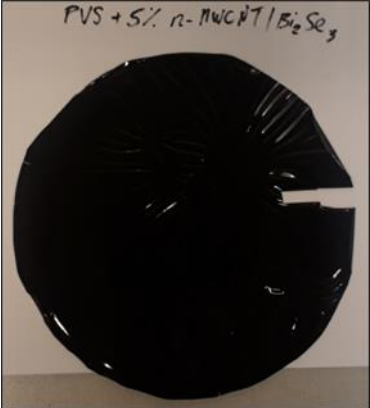
Detalizēts II objekta apraksts

Dokumenta versija: V1_2023

I	LICENCĒJAMĀIS II OBJEKTS*	N-tipa termoelektrisks kompozītmateriāls un tā iegūšana
	IDENTIFIKĀCIJAS NR.	LU-2020-004

II	DETALIZĒTS II OBJEKTA APRAKSTS / SASTĀVS	<p>Izgdrojums piedāvā detalizēto tehnoloģiskā procesa aprakstu, kurš ļauj iegūt n-tipa termoelektrisko kompozītmateriālu ar uzlabotām termoelektriskās un elektriskās īpašībām, palielinot kompozītmateriālu Zēbeka koeficientu un samazinot tā elektrisko pretestību.</p> <p>Maisot modificēto CNT ūdens šķīdumu ar magnētisko maisītāju vai ultraskaņu no 10 līdz 60 minūtēm, izveido vienmērīgu modificēto CNT sadalījumu šķīdumā. Šķīduma temperatūru izgatavošanas procesā stabilizē robežās no 80 °C līdz 20 °C, izmantojot dzesēšanu. Iegūtajam modificēto CNT pildvielas šķīdumam pievieno elektrisko strāvu nevadošu polimēru ar masas daļu no 15 līdz 30 % no iegūstamā kompozītmateriāla kopējās masas. Kompozītmateriāla izgatavošanai kā strāvu nevadošs polimērs ir piemērots PVS, kuru pievieno modificēto CNT pildvielas ūdens šķīdumam, iegūstot no 3 līdz 5 % PVS-ūdens dispersiju. Tālāk nākamajā solī sagatavo attīrītu, ekspluatācijai piemērotu kompozītmateriāla plēvītes pamatni un uznes kompozītmateriālu uz pamatnes, izveidojot šķīdinātāju saturošu kompozītmateriāla plēvītes sagatavi uz sagatavotās pamatnes. Šķīdinātāju izdala no iegūtās, uz pamatnes uznestās plēvītes, žāvējot temperatūrā, kura nodrošina iekšējo spriegumu un plaisāšanas novēršanu. Piemērota ūdens izdalīšanai no iegūtās plēvītes ir kompozītmateriāla temperatūra, kura nepārsniedz 30 °C, žāvēšanu veicot aptuveni no 1 līdz 3 dienām. N-tipa Bi₂Se₃ nanodaļiņas ar termoelektriskām īpašībām uz CNT uznes ar fizikālo tvaiku nogulsnešanas metodi (catalyst-free vapour-solid deposition) (CVD). Nanodaļiņu uznesšanu veic speciālā krāsnī, pie noteiktiem apstākļiem veicot kontrolētu Bi₂Se₃ nogulsnešanu uz CNT virsmas, veidojot n-tipa hibrīdstruktūras CNT/Bi₂Se₃. Bi₂Se₃ masas daļa no 48 līdz 99,4 % no CNT/Bi₂Se₃ masas hibrīdstruktūrā būtiski izmaina modificēto CNT termoelektriskās īpašības. Tiek iegūtas modificētas CNT ar izteiktām n-tipa īpašībām. CNT/Bi₂Se₃ hibrīdstruktūru disperģēšana PVS matricā ļauj no nevadoša polimēra iegūt vadošu kompozītmateriālu ar izteiktām n-tipa termoelektriskajām īpašībām, vienlaikus saglabājot polimēra kompozītmateriāla lokaņību.</p>
-----------	---	---

		<p>Termoelektriska PVS/CNT/Bi₂Se₃ kompozītmateriāla sagatave var sastāvēt no nevadoša PVS polimēra ūdens šķīduma un modificētas CNT pildvielas dispersijas. CNT parasti ir daudzsienu oglekļa nanocaurulītes (MWCNT), kas ar fizikālo tvaiku nogulsnešanas metodi (CVD) ir pārklātas ar termoelektriskā pusvadītāja Bi₂Se₃ nanostrukturām. Ar Bi₂Se₃ modificētas oglekļa nanocaurulītes (CNT/Bi₂Se₃) veido masas daļu no 15 līdz 30 % no iegūtā kompozītmateriāla, un tās ir disperģētas polimēra matricas tilpumā, kompozītmateriāla pagatavošanas procesā izmantojot magnētisko maisītāju vai ultraskaņu. CNT piedeva PVS polimēru saturošam kompozītmateriālam ļauj vadīt strāvu, nodrošinot kontaktus polimēra matricas tilpumā, savukārt modificēšana ar CNT/Bi₂Se₃, kur Bi₂Se₃ masas daļa ir no 48 līdz 99,4 % no CNT/Bi₂Se₃, ļauj iegūt izteiktas n-tipa termoelektriskās īpašības. Kompozītmateriāla iegūtā elektriskā vadītspēja padara kompozītmateriālu piemērotu izmantošanai par ekranējošu plēvīti nanoelektriskās ierīcēs. Iegūto kompozītmateriāla plēvīšu dažādi žāvēšanas apstākļi istabas temperatūrā (no 20 līdz 25 °C) vai paaugstinātā temperatūrā (no 70 līdz 120 °C) ietekmē iegūto termoelektrisko kompozītmateriālu žūšanu. Kompozītmateriāla plēvītes bez iekšējiem spriegumiem, plaisāšanas un PVS atdalīšanās no pamatnes veidojas, pakāpeniski izgarojot ūdenim no PVS šķīduma, kas notiek no 1 līdz 3 dienu laikā (vidēji 48 h laikā) laboratorijas apstākļos temperatūrā no 20 līdz 25 °C. Citas, paātrinātas žāvēšanas metodes paaugstinātā temperatūrā (no 70 līdz 120 °C) ir iespējamas, bet iegūtos rezultātus ir sarežģīti kontrolēt. Paātrināta ūdens izgarošana daudzos gadījumos izraisa iegūtās plēvītes plaisāšanu vai PVS atdalīšanos no pamatnes, veidojoties iekšējiem spriegumiem.</p>
III	II OBJEKTA ATŠKIRĪBA NO CITIEM JAU ZINĀMIEM RISINĀJUMIEM/NOVITĀTE	<p>Lokans n-tipa termoelektriskais kompozīts sastāv no elektriski nevadošā polimēra ar inovatīvu hibrīdo oglekļa nanocaurulīšu-bismuta selenīda nanodaļiņu (CNT/Bi₂Se₃) pildvielu. Pildviela ir izgatavota, izgulsnējot Bi₂Se₃ nanostrukturās uz CNT virsmām, kas ļauj izveidot nevadošā polimērā tīklojumu ar labām termoelektriskām īpašībām, izmantojot 3-4 reizēs mazāk Bi₂Se₃ nekā gadījumā, kad tiek izmantots tikai Bi₂Se₃.</p>
IV	II OBJEKTA RISINĀJUMA PRIEKŠROCĪBAS (PILNS APRAKSTS)	<p>Kompozīta matrica sastāv no lēta, pieejamā, bioloģiski savietojama, netoksiska, videi draudzīga polimēra, kurš ir izturīgs pret apkārtējās vides ietekmi un lokans. Kombinēta CNT-Bi₂Se₃ pildviela samazina nepieciešamo Bi₂Se₃ izejvielas daudzumu 3-4 reizēs salīdzinājumā ar gadījumu, kad tiek izmantota tikai Bi₂Se₃ izejviela un palielina polimēra matricas mehānisko izturību.</p>
V	II OBJEKTA IEROBEŽOJUMI	<p>Kompozītmateriālu nav ieteicams izmantot pie mitrumiem > 70%</p>

VI	ĪĪ OBJEKTA ŽĪMĒJUMI / ATTĒLI	  <p>Skenējoša elektronu mikroskopa attēli: a) CNT/Bi₂Se₃ pildviela; b) iegūtā n-tipa kompozītmateriāla virsma.</p>  <p>Iegūta lokana n-tipa termoelektriskā kompozītmateriāla ar CNT/Bi₂Se₃ pildījumu fotoattēls.</p>
VII	PAPILDU KOMENTĀRI	-----
VII I	IESNIEGTĀ ĪĪ OBJEKTA VEIDS, PIEŠKIRTAIS NR.	Patents LV 15592 B.

* ĪĪ OBJEKTS – INTELEKTUĀLĀ ĪPAŠUMA OBJEKTS

ŠIS DOKUMENTS IR DAĻA NO IZSOLES DOKUMENTU PAKETES UN IR PAREDZĒTS PUBLISKAI LIETOŠANAI.