

Inkjet printēšana heterogēnām polimēru fotonikas struktūrām

Anete Bērziņa, Arturs Bundulis
Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts

Attīstoties komunikāciju tehnoloģijām, ir palielinājusies nepieciešamība pēc ātrākām datu pārraides un apstrādes ierīcēm. Tas ir pastiprinājis interesi par optiskām signāla apstrādes ierīcēm. Šobrīd pētījumi integrētās fotonikas ierīču izgatavošanai meklē risinājumus divām problēmām - atrast materiālus ar efektīvām nelineārās optikas (NLO) īpašībām un ierīču izgatavošanas procesa pilnveidošanu. Arvien lielāka interese tiek pievērsta polimēru fotonikai, kas ļautu veidot zemākas jaudas fotoniskās ierīces, pateicoties organiskajos materiālos novērotajai augstajai NLO efektivitātei. Arī polimēru fotonikas ierīču izgatavošanas process ir lētāks un vienkāršāks salīdzinot ar silīcija un citu neorganisko materiālu platformām.

Šajā darbā tika veikti trīs galvenie uzdevumi – paraugu un materiālu sagatavošana, struktūru izveidošana un NLO aktīvu organisko materiālu iepildīšana sagatavotajās struktūrās. Darbā tika izmantotas gan kvarca pamatnes, gan silīcija pamatnes ar SiO₂ pārklājumu. Fotonikas struktūras tika veidotas, izmantojot optisko litogrāfiju un sauso kodināšanu. Izmantojot strūkldrukšanas metodi, sagatavotajās struktūrās tika iepildīti šķīdumi ar polisulfonu, anizolu un jauniem organiskajiem savienojumiem, kas ir sintezēti Rīgas Tehniskajā universitātē.

Šajā darbā ir novērstas vairākas nepilnības fotonisko struktūru izgatavošanas procesā, kā arī attīstīta strūkldrukšanas metode.

Šis pētījums tika veikts Eiropas Savienības Horizon Europe pētījumu un inovāciju programmas Nr. 101070332 (PHORMIC) ietvaros.

Inkjet printing for heterogeneous polymer photonic structures

Anete Bērziņa, Arturs Bundulis
Institute of Solid State Physics, University of Latvia

With the development of communication technologies, the need for faster data transmission and processing devices has increased. This has enhanced the interest in the development of optical signal processing devices. Currently, research into the manufacture of integrated photonics devices seeks solutions to two problems - finding materials with effective nonlinear optical (NLO) properties and improving the device manufacturing process. Increasing interest is being paid to polymer photonics, which would allow the creation of lower power photonic devices, due to the high NLO efficiency observed in organic materials. The manufacturing process of polymer photonics devices is also cheaper and simpler compared to silicon and other inorganic material platforms.

Three main tasks were performed in this work - sample and material preparation, structure creation and filling of NLO active organic materials into the prepared structures. Both quartz substrates and silicon substrates with SiO₂ coating were used in this work. Photonic structures were created using optical lithography and dry etching. Using the inkjet printing method, the prepared structures were filled with solutions of polysulfone, anisole and new organic compounds synthesized at Riga Technical University. In this work, several shortcomings in the process of manufacturing photonic structures have been eliminated, as well as the inkjet printing method has been developed.

This work is done in the frame of the European Union's Horizon Europe research and innovation program under grant agreement No. 101070332 (PHORMIC).