

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect

Cifra proiectului **24.80013.5007.3TR**

Denumirea Proiectului **„Boosting the scientific and innovative capacity of bilateral consortium to advance the polarization sensitive DHM with singular structured illumination for biomedical applications”**

Rezumat în limba română

În conformitate cu obiectivele ale proiectului, s-au obținut următoarele rezultate:

1. A fost dezvoltat un design optim al unui DHM sensibil la polarizare, incluzând software și hardware. Au fost luate în considerare diverse scheme optice, iar un interferometru Mach-Zehnder off-axial a fost ales ca fiind cel mai potrivit în ceea ce privește sensibilitatea la polarizare. Matricile Jones au fost reconstruite din hologramele înregistrate. Fiecare element al matricei reprezintă coeficientul complex de transmitanță dintre stările de polarizare de intrare și ieșire, oferind o descriere completă a modului în care elementele optice difractive (EOD) modifică polarizarea luminii în fiecare punct spațial. Această reprezentare permite caracterizarea detaliată a proprietăților de polarizare spațială ale EOD-urilor. Au fost investigate EOD-urile înregistrate pe straturi subțiri de azopolimeri dopați cu diferite concentrații de nanoparticule de aur și nanomultistraturi din sticlă calcogenice.

2. Elemente optice difractive multifuncționale cu singularități au fost dezvoltate folosind structuri multistrat bazate pe sticlă calcogenică și nanocompozite pe bază de azopolimeri. Proprietățile optice, polarimetrice și de înregistrare ale elementelor optice difractive (DOE) dezvoltate au fost studiate și a fost demonstrată capacitatea lor de a înregistra structuri vortex, care permit crearea de fascicule optice cu singularități. Am demonstrat abordarea atât în stări scalare, cât și vectoriale ale luminii structurate. Rezultatele noastre confirmă faptul că azopolimerii care conțin carbazol reprezintă un instrument puternic în ingineria materialelor pentru fabricarea de microstructuri cu morfologii neobișnuite, care se diferențiază de distribuția totală a intensității fasciculului laser de scriere. Am arătat noile posibilități de utilizare a peliculelor subțiri de azopolimeri care conțin carbazol și a nanomultistraturilor din sticle calcogenice pentru a determina caracteristicile stării de polarizare în cazul câmpurilor luminoase polarizate atât uniform, cât și neuniform, precum și pentru a codifica informații în starea de polarizare a luminii.

3. Rezultatele experimentale raportate arată că SI-MHDP este un instrument puternic pentru imagistica de fază a probelor microscopice cu distribuție de polarizare. Au fost dezvoltați algoritmi pentru reconstrucția imaginilor obținute folosind metoda SI-MHDP și generarea unei hărți tridimensionale a birefringenței pentru diverse probe biologice (izotrope și anizotrope). Probe de creier de șoarece și celule de răsad de struguri au fost măsurate folosind metoda SI-MHDP, iar capacitățile și eficacitatea metodei dezvoltate au fost evaluate. Această metodologie oferă o caracterizare completă și spațial rezolvată a polarizării pentru probele. Combinând imagistica holografică sensibilă la polarizare cu analiza matricei Jones, este posibilă investigarea cantitativă a proprietăților birefringente și a anizotropiilor. Aceste informații sunt esențiale pentru înțelegerea, evaluarea și optimizarea performanței optice probe transparente.

