

„Układy ciekłokrystaliczne jako źródła elektrycznie przestrajanego białego światła laserowego”

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Tradycyjne lasery emitując fotony tej samej energii (koloru) i fazy. Białe światło laserowe ma charakterystykę podobną do konwencjonalnego światła laserowego, aczkolwiek charakteryzuje się jednoczesną emisją fotonów o energiach odpowiadających kolorom: czerwony, zielony i niebieski. Zaletą takiego źródła światła w porównaniu do konwencjonalnych jest niewielka dywergencja kształtu wiązki, duża gęstość emitowanej energii co może znaleźć zastosowania w mikroskopii fluorescencyjnej czy np. oświetlaczach różnego rodzaju

Ciekłe kryształy należą do tzw. materii miękkiej, w której występuje dalekozasięgowe uporządkowanie, anizotropia właściwości optycznych i bogactwo faz w tym fazy zmodulowane przestrzennie łatwo reagujące na zewnętrzne pola. Nematyczne oraz Cholesteryczne ciekłe kryształy zbudowane z chiralnych struktur mogą być przestrajalnymi, samoorganizującymi się materiałami optycznymi wykazującymi w jednym wymiarze fotoniczną przerwę wzbronioną, a tzw. „fazy niebieskie” są przykładem kryształów fotonicznych . Dzięki tym właściwościom oferują one ekscytujące możliwości zarówno w obszarze zastosowań technicznych jak i badań podstawowych. Ponieważ gęstość stanów fotonowych jest zmniejszona w obszarze przerwy wzbronionej, a zwiększona w pobliżu jej krawędzi, to materiały te, po wprowadzeniu barwników luminezujących, mogą być wykorzystane, jako przełączalne filtry, modulatory światła lub wzmacniacze światła włącznie z akcją laserową, natomiast nieuporządkowane struktury ciekłokrystaliczne mogą wykazywać laserowanie randomiczne. Celem niniejszego projektu jest synteza nowych barwników organicznych oraz hybrydowych układów organicznych/nieorganicznych a także charakterystyka hybrydowych materiałów na bazie modyfikowanych i/lub domieszkowanych barwnikiem ciekłych kryształów w celu uzyskania akcji laserowej przy pompowaniu optycznym z możliwością jednoczesnej emisji promieniowania pozwalającego na otrzymanie światła białego. Celem projektu jest również opis mechanizmów wzmacniania światła opartych na sprzężeniu zwrotnym na strukturach periodycznych lub poprzez konstruktywne rozpraszanie fali na mikro- i nanoobjektach (rezonatorach) zawierających domieszkowany barwnikiem luminescencyjnym ciekły kryształ.