

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Projekt dotyczy opracowania innowacyjnych aktywnych falowodów szklano-ceramicznych. Głównym celem jest opracowanie falowodów działających w szerokim zakresie spektralnym od 1,8 do 3,1 μm , ze szczególnym uwzględnieniem pasma w okolicach 3,0 μm .

Kluczowym elementem jest strategiczne wykorzystanie rzadkich pierwiastków ziem, takich jak iterb, erb, holm, tul i dysproz. Te pierwiastki są niezbędne do wytwarzania falowodów skutecznie działających w wyznaczonym zakresie spektralnym. Praktyczne zastosowania tych falowodów są różnorodne i mają duże znaczenie, obejmując od chirurgii laserowej i przetwarzania materiałów, po zdalne wykrywanie zanieczyszczeń atmosferycznych i komunikację optyczną. Istotnym aspektem projektu jest jego wkład w dziedzinę zintegrowanej optyki - obszaru, w którym kluczowe jest zintegrowanie różnych elementów optycznych na pojedynczym chipie. Integracja ta, łącząca aktywne komponenty takie jak lasery i wzmacniacze z pasywnymi elementami typu filtry i modulatory, wraz z mikroelektroniką, ma na celu stworzenie systemów optycznych, które są nie tylko szybkie i precyzyjne, ale także wyjątkowo efektywne. Metodologia projektu dzieli się na trzy główne etapy: po pierwsze, rozwój cienkich warstw szkła za pomocą techniki sputteringu radiowego (RF); po drugie, zastosowanie indukowanej laserem CO₂ nanokrystalizacji do osadzenia jonów rzadkich ziem w fazach krystalicznych; i finalnie, zastosowanie lasera femtosekundowego do precyzyjnego formowania struktur rdzenia w tych warstwach. Ostatecznym celem jest wytworzenie falowodów optycznych, które są wysoce efektywne w rozszerzonym zakresie spektralnym podczerwieni.

Wykorzystując unikalne właściwości rzadkich pierwiastków ziem i stosując zaawansowane techniki produkcyjne, projekt ten ma na celu wywarcie transformującego wpływu w dziedzinach fotoniki i zintegrowanej optyki. Spodziewany wynik, innowacyjne falowody szklano-ceramiczne, ma potencjał do zrewolucjonizowania konstrukcji mikrolaserów i otwarcia nowych możliwości w różnych dziedzinach nauki i przemysłu. Ten projekt stanowi przykład kluczowej roli innowacyjnych badań w rozszerzaniu granic technologii optycznej.