

اولین همایش ملی نانو تکنولوژی مرزها و کاربردها



محل برگزاری: همدان دانشکده شهید مفتاح

۱۵ اسفند ۱۳۹۲



ارژمان محط زیرست هکمتز او اوه کل حانط محط زیرست ارمان همدان

مهندسی باند ممنوعه در شبه کریستال های فوتونیکی دوبعدی با تقارن هشت تایی

بهناز خانکشی زاده آذر^۱، حامد علیپور بنائی^۲، علی رضا عندلیب^۳

^۱ مربی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر مرکز هوراند. b.khankeshizade@yahoo.com

^۲ استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز. alipour@iaut.ac.ir

^۳ استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز. andalib@iaut.ac.ir

09143265677

چکیده

شبه کریستال های فوتونیکی کلاس ویژه ای از کریستال های نامنظم و غیر پر یودیک هستند که شامل یک یا چندین مواد دی الکتریک منظم شده در الگوی شبه پر یودیکی هستند که می توانند شامل باند های ممنوعه ی فوتونیکی باشند. در این مقاله شبه کریستال فوتونیکی دو بعدی با تقارن هشت تایی ایجاد شده و در دو حالت که در هر حالت یکبار شعاع سلول ها تغییر داده شده و یکبار ضریب شکست مواد دی الکتریک بکار رفته در ساختار تغییر داده شده است و باتعیین supercell، ساختارهای باند مربوط به آنها استخراج شده است. نتایج شبیه سازیها نشان می دهد که با تغییر شعاع سلول ها و ضرایب شکست موادی الکتریک ساختار، هم پهنای باندهای ممنوعه و هم تعداد آنها در ساختار شبه کریستالی تغییر پذیر است که با کنترل این پارامترها می توان با کنترل انتشار نور و متمرکز کردن آن در بازه ای از طول موج ها، از چنین ساختارهایی برای سیستم های مخابرات نوری که لازمه آن تعیین محدوده عملکرد است، استفاده کرد.

اولین همایش ملی نانو تکنولوژی مزایا و کاربردها



محل برگزاری: همدان دانشکده شهید مفتاح

۱۵ اسفند ۱۳۹۲



ارژمان محب زینت کلانزاد اوایل کل حافظ محب زینت ارژمان همدان

واژه های کلیدی: شبه کریستال فوتونیک، باند ممنوعه ی فوتونیک، سلول واحد، شبه پریودیک، دی الکتریک

۱-مقدمه

اخیرا کریستال های فوتونیک به علت خصوصیات منحصر به فردشان و استفاده آنها در ابزار نوری توجه بسیاری را از دیدگاه های بنیادی و کاربردی جلب کرده اند. ساختار دی الکتریک پریودیک در روابط انتشار اثر کرده و توزیع فضایی حرکت نور از میان کریستال فوتونیک را تغییر می دهد. وجود باند ممنوعه فوتونیک خصوصیات مفیدی شامل متمرکز کردن نور در ناراستی ها و سطوح و جلوگیری از انتشار نور در محدوده ای از فرکانس ها را فراهم می کند. بنابراین برای گرفتن بیشترین مزایا از توانایی کریستال های فوتونیک برای کنترل تابش الکترومغناطیسی، مطالعه باند ممنوعه فوتونیک در کریستال های فوتونیک لازم و ضروری است. باند های ممنوعه فوتونیک به آرایش و نظم مواد تشکیل دهنده ی ساختار، حفره های هوا یا سلول های دی الکتریک و شعاع آنها و ضرایب شکست مواد تشکیل دهنده ی ساختار کریستالی وابسته است [Karla Yogita and Sinha R K, 2006; ۱۱۵۵]. وجود باند گپ بزرگ اجازه طراحی موجبرها در ساختارهای مسطح را می دهد [Matthews A.F., Mingaleev S.F., and Kivshar Y.S., 2004, 632].

با استفاده از مواد مختلف در کریستال های فوتونیک یا به عبارت دیگر استفاده از ضرایب شکست مختلف و با تنظیم پارامتر ها، انتشار نور می تواند از طریق یک روش قابل کنترل تغییر کند [Ozbay Ekmel, Bulu Irfan, 2004, 87-89].

رفتار فوتون ها همانند رفتار الکترون ها در نیمه هادی است اما با سرعت بیشتر [V.Poborchii Vladimir, 2002, 3299]. دست یابی به باندهای ممنوعه بزرگ در هر دو مد TE, TM به کاستن خصوصیات تقارن در شبکه کریستال فوتونیک نیاز دارد.

[Wen Feng, 2008, 12278]. کریستال های فوتونیک می توانند یک باند گپ را برای فوتون ها همانند باند گپ نشان داده شده در مواد نیمه هادی برای الکترون ها، نشان دهند [C.Gauthier Robert and Mnaymneh Khaled, 2005, 1985].

مواد باند ممنوعه فوتونیک ساختارهایی مرکب از دو یا چندین مواد با ثابت های دی الکتریک مختلف منظم شده در یک شکل و وضعیت فضایی هستند که انتشار امواج الکترومغناطیسی را در یک رنج فرکانسی مشخص برای تمام جهات و قطبش ها ممنوع می کنند. مواد باند ممنوعه فوتونیک که به متمرکز کردن و موضعی کردن نور کمک می کنند، در ارتباطات و مدارات مجتمع نوری بسیار مورد توجه هستند. خاصیت های غیر عادی مواد فوتونیک محدود وسیعی از کاربردها شامل مدارات میکرو نوری، سورس های تشعشع موثر، ابزار ارتباطاتی، سنسورها، دیودهای نوری، لیزرها، سوئیچ ها، مالتی پلکسهای تقسیم طول موج و تراشه های کامپیوتر نوری پیدا کرده است [Florescu Marian, Torquato Salvatore, and J. Steinhardt Paul, 2009, 1-6].