به نام خدا

۱۱۲۱۶۴

دانشکده مهندسی برق وکامپیوتر
گروه مهندسی برق و الکترونیک

پایان نامه
برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی برق - الکترونیک

عنوان

ماکـــــس و دی ماکـــــــــس نوری

(با استفاده از کریستالهای فوتونیکی)

استاد راهنما
دکتر منوچهر بهرا می

استاد مشاور
دکترعلی رستمی

پژوهشگر
مهدی اسدی

۱۳۸۸ /۲/ ۱۸

زمستان ۸۷

۱۱۲۱۶۲

تقدیر و تشکر

از استاد راهنمای گرامی آقای دکتر منوچهر بهرامی و استاد مشاور بزرگوارم جناب آقای دکتر رستمی ، که همواره از راهنمائیهای ایشان بهره مند بوده ام کمال تشکر وقدر دانی را دارم .

همچنین از جناب آقای دکتر کوزه کنانی بخاطر راهنما ئیها و صبر وحوصله اشان نهایت تشکر و قدر دانی را دارم .

از دوست واستاد عزیزم جناب مهندس حامد علیپور که بنده را در امر فعالیتهای آزمایشگاهی و کارهای نرم افزاری راهنمایی کردند سپاسگزارم .

در آخر از خانواده و همسرم که همواره مشوق و پشتیبان بنده بودند ، تشکر وقدر دانی می کنم .

Surname : Asadi **Name :** Mehdi

Thesis Title : Optical Demultiplexer With Using Photonic Crystal

Supervisor : Dr . Manoochehr Bahrami
Advisor : Dr . Ali Rostami

Degree : Master Of Science **Major :** Electrical Engineering **Field :** Electronics
University : Tabriz **Faculty:** Electrical and Computer Engineering
Graduation Date : **Page :** 123

Key Word : Demultiplexer , Photonic Crystal, Ring Resonator ,Rod ,Lattice Constant , Waveguide , Yee Algorithm , Defect , FDTD

Abstract :
In This Thesis ;
We will Design And Simulate, Optical DeMultiplexer With Using Crystal Photonic And Using The Other Optical Device Like Ring Resonators And Waveguide ,Like This:

First of All, We Define Substrate With Using Related Parameters , For Make a 2D-Photonic Cyristal Lattice .
Then We Will Desine a Line Waveguide , With Using a Line Defect ,This Waveguide Will Be a Input Channel For a Input Signal.

Then We Will Start To Define Two Ring Resonators, The Importatnt Point In This Case Is Changing Realation Position Between Two Ring Resonators .We Will Changing And Analysing Them, And Then We Will Select a Position Of Rings That Satisfye Our Desirable Wavelength and Direction Of Coupled WavelenghT Like: Bacuward Or Forward Coupling .

Then For Recive a Resonate Wave From Output Channel We Will Designe a Second Waveguide With Line Defect .

نام خانوادگی دانشجو: اسدي

نام: مهدی

عنوان پایان‌نامه : ماکس و دي ماکس نوري

استاد راهنما: دکتر منوچهر بهرامي

استاد مشاور: دکتر علی رستمی

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: برق گرایش: مدارات مجتمع نوري

دانشگاه: تبریز

دانشکده: مهندسی برق و کامپیوتر تاریخ فارغ‌التحصیلی: تعداد صفحه: ۱۲۳

کلید واژه‌ها : بلور فوتوني، نقص خطي ، نقص حلقوي، تفاضل متناهي حوزه زمان،

چکیده:

در این پروژه ؛ طراحی ، شبیه سازی و عملیات تجزیه و جداسازی سیگنال نوری (DeMux) با استفاده از کریستال فوتونيك و المانهاي نوري نظير موجبرها و رینگ رزوناتورها انجام خواهد شد . به این شکل که :

زیر لایه ویفر را با استفاده از پارامترهاي مربوطه تعریف مي کنیم ،تا شبکه دو بعدي کریستال فوتونيك ایجاد شود. سپس با ایجاد نقص خطي در کریستال، موجبر خطي را ایجاد خواهیم کرد که این موجبر کانالي براي تزریق موج ورودي خواهد بود .

در ادامه با ایجاد نقص حلقوي شروع به ساخت دو رینگ رزوناتور خواهیم نمود ، با تغییر موقعیت رینگها به یکدیگر و بررسي آنا لیز آنها شرایطي را فراهم خواهیم کرد که طول موج مورد نظر در حلقه ها رزونانس شود .

سپس براي دریافت موج رزونانس شده ، موجبر دوم را بوسیله نقص خطي ایجاد خواهیم کرد تا موج رزونانسي را به کانال خروجي هدایت کند .

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

مقدمه I,II

فصل اول : بررسی منابع .....

۱-۱- مقدمه ۱

۱-۲- کریستال فوتونیک دو بعدی ۲

۱-۳- کاربردها و مزیت های کریستال فوتونیک ۱۰

۱-۴- بررسی انتشار موج در محیطهای ناهمگن ۱۸

۱-۵- قضیه بلوخ ۱۹

۱-۶- تحلیل انتشار موج در ساختار متناوب ۲۰

۱-۷- بررسی ساختار باند فرکانسی ۲۴

۱-۸- تحلیل کریستال فوتونیک دو بعدی ۲۷

۱-۹ روشهای تحلیلی میدانهای الکترومغناطیسی در کریستال فوتونیک ۳۳

۱-۱۰- روش تفاضلهای محدود در حوزه زمان(FDTD) والگوریتم Yee ۳۴

۱-۱۱- رینگ رزوناتورها ۴۱

۱-۱۲- فیلترهای نوری ۴۳

۱-۱۳- انواع فیلترهای نوری ۴۳

۱-۱۴- جدول مقایسه فیلترها ۴۵

۱-۱۶- کاربردهای رینگ رزوناتورها ۴۷

۱-۱۷- معرفی بیشتر رینگ رزوناتورها ۴۹

۱-۱۸- تئوری کوپلینگ ۵۲

۱-۱۹- محاسبات رینگ های N طبقه ایی ۵۳

۱-۲۰- تحلیل رینگ تک حلقه ایی (SSR) ۵۶

۱-۲۱- ارتباط ضریب کوپلینگ با دقت فیلتر ۶۰

۱-۲۲- محاسبه (FSR) برای یک رینگ ۶۲

۱-۲۳- پارامتر ضریب کیفیت Q فیلتر ۶۳

۱-۲۴- ارتباط بین Q , F ۶۴

۱-۲۵- آنالیز و طراحی یک رینگ با دو موجبر ۶۵

فصل دوم : مواد و روشها .....

۲-۱- طراحی دی ماکس نوری با نرم افزارهای مربوط به نور	۷۳
۲-۲- مراحل طراحی وشبیه سازی دی مالتی پلکسر	۷۴
۲-۲-۱- طراحی ویفر	۷۴
۲-۲-۱-۱- مشخصات ویفر	۷۴
۲-۲-۱-۱-۱- طول وعرض ویفر	۷۵
۲-۲-۱-۱-۲- پارامترهای ضریب شکست ویفر	۷۵
۲-۲-۱-۲- مشخصات شبکه	۷۶
۲-۲-۱-۲-۱- نوع شبکه	۷۷
۲-۲-۱-۲-۲- ثابت شبکه	۷۷
۲-۲-۱-۲-۳- تعداد رادها در امتداد طول وعرض ویفر	۷۷
۲-۲-۱-۲-۴- شکل رادها	۷۸
۲-۲-۱-۲-۵- شعاع رادها	۷۹
۲-۲-۱-۳- مشخصات نوع ماده دی الکتریک	۸۰
۲-۲-۱-۴- تعیین PML	۸۱
۲-۲-۲- منبع وپارامترهای آن	۸۲
۲-۲-۳- طراحی اولین موجبر	۸۷
۲-۲-۴- طراحی اولین رینگ رزوناتور	۸۸
۲-۲-۵- طراحی دومین رینگ رزوناتور	۹۰
۲-۲-۶- طراحی دومین موجبر	۹۱
۲-۲-۷- تعیین پارامترهای شبیه سازی	۹۵
۲-۳- آنالیز طیفی و طرح شبیه سازی شده در مد TE	۹۶
۲-۴- آنالیز وشبیه سازی پارامترهای موثر	۱۰۱
۲-۴-۱- آنالیز پارامترهای ویفر	۱۰۲
۲-۴-۱-۱- تعیین پارامتر ثابت شبکه	۱۰۲
۲-۴-۱-۲- تعیین پارامتر ضریب شکست راد	۱۰۴
۲-۴-۱-۳- تعیین پارامتر شعا ع راد	۱۰۵
۲-۴-۲- تعیین پارامترهای موجبر	۱۰۷
۲-۴-۲-۱- تعیین شکل موجبر	۱۰۷
۲-۴-۲-۲- تلفات موجبر	۱۰۸
۲-۴-۲-۳- پهنای موجبر	۱۰۹
۲-۴-۳- آنالیز رینگها	۱۱۳

۲-۴-۳-۱- نوع رینگ ۱۱۴
۲-۴-۳-۲- شعاع رینگ ۱۱۴
۲-۴-۳-۳- موقعیت رینگها نسبت به هم ۱۱۶

فصل سوم : نتایج وبحث ۱۲۱

مراجع

فهرست شکلها

عنوان **صفحه**

شکل۱- ۱ : کریستال فوتونیک یک بعدی ۱
شکل۱- ۲ : کریستال فوتونیک دو بعدی ۲
شکل۱- ۳ : ساختار مربعی ومثلثی ۳
شکل۱- ۴ : حالتهای دیگر از کریستال فوتونیک ۴
شکل۱- ۵ : شکلهای میکروسکپی از کریستال فوتونیک ۵
شکل۱- ۶ : شبهه کریستال ۶
شکل۱- ۷ : کریستال فوتونیک یابلونووایت ۷
شکل۱- ۸ : " ساختار افزاره ایی چوبی ۸
شکل۱- ۹ : " " مارپیچ در هم بافته ۹
شکل۱- ۱۰ : تصویر میکروسکوپی " " ۹
شکل۱- ۱۱ : فیبر کریستالی فوتونیکی ۱۱
شکل۱- ۱۲ : ابر منشور ۱۲
شکل۱- ۱۳ : شکست منفی ۱۳
شکل۱- ۱۴ : کاواک کریستال فوتونیکی ۱۴
شکل۱- ۱۵ : فیلتر حفره ایی ۱۵
شکل۱- ۱۷ : دیود نوری بر اساس کریستال فوتونیک ۱۶
شکل۱-۱۸ : کریستال فوتونیک به عنوان منتشر کننده جهتی ۱۷
شکل۱-۱۹ : گسسته سازی فضای دو بعدی (FDTD) ۳۵
شکل۱- ۲۰ : " " " سه بعدی ۳۸
شکل۱- ۲۱ : کاربرد Muxو DEMUX در سیستمهای WDM ۴۲
شکل۱- ۲۲ : فیلتر نوری نوع Plan Grating ۴۳
شکل۱- ۲۳ : Fabry Perot Interferometer (FPI) ۴۴
شکل۱- ۲۴ : Fiber Brag Grating (FBG) ۴۴
شکل۱- ۲۵ : Array Waveguide Grating (AWG) ۴۴
شکل۱- ۲۶ : اولین طرح پیشنهادی برای فیلتر نوری توسط Marcatili ۴۶
شکل۱- ۲۷ : فیلتر SSR بعنوان شیفت دهنده فاز ۴۷
شکل۱- ۲۸ : کاربرد رینگ رزوناتور بعنوان تثبیت کننده دیود لیزری ۴۸
شکل۱- ۲۹ : " " " " Notch Filter ۴۸

شکل۱- ۳۰ : " " " " Programable Add/Drop ۴۹
شکل۱- ۳۱ : دی ماکس با رینگ رزوناتور تک حلقه ایی ۵۰
شکل۱- ۳۲ : " " " " ۵۱
شکل۱- ۳۳ : دی ماکس با رینگ رزوناتور دو حلقه ایی ۵۲
شکل۲- ۱ : تعیین پارامترهای ویفر ۷۵
شکل۲- ۲ : " " " ۷۶
شکل۲- ۳ : تعیین پارامترهای شبکه ۷۸
شکل۲- ۴ : معرفی شکل و شعاع راد ۷۹
شکل۲- ۵ : معرفی دی الکتریک ۸۰
شکل۲- ۶ : تعیین شرایط مرزی ۸۱
شکل۲- ۷ : خلاصه شده، پارامترهای تعیین شده برای ویفر ۸۲
شکل۲- ۸ : پارامترهای منبع ۸۵
شکل۲- ۹ : " " ۸۶
شکل۲- ۱۰ : خلاصه شده پارامترهای منبعونمایش آن روی ویفر ۸۷
شکل۲- ۱۱ : اولین موجبر ایجاد شده در ویفر ۸۸
شکل۲- ۱۲ : اولین رینگ رزوناتور روی ویفر ۹۰
شکل۲- ۱۳ : دومین رینگ رزوناتور طرح شده ۹۱
شکل۲- ۱۴ : دومین موجبر ۹۳
شکل۲- ۱۵ : نمایی سه بعدی از دی ماکس شبیه سازی شده ۹۴
شکل۲- ۱۶ :نمایی سه بعدی از دی ماکس شبیه سازی شده (از زاویه دیگر) ۹۵
شکل۲- ۱۷ : پارامترهای شبیه سازی ۹۶
شکل۲- ۱۸ : نحوه انتشار موج TE دردی ماکس طراحی شده ۹۷
شکل۲- ۱۹ : توضیح تصویری نحوه دی ماکس شدن ۹۸
شکل۲- ۲۰ : نحوه انتشار سه بعدی موج TE در مرحله اول ۹۹
شکل۲- ۲۱ : " " " " " " " دوم ۹۹
شکل۲- ۲۲ : " " " " " " " سوم ۹۹
شکل۲- ۲۳ : " " " " " " " چهارم ۱۰۰
شکل۲- ۲۴ : " " " " " " " پنجم ۱۰۰
شکل۲- ۲۵ : " " " " " " " ششم ۱۰۰
شکل۲- ۲۶ : شکل موجبر خطی ۱۰۷
شکل۲- ۲۷ : شکل موجبر L شکل ۱۰۸
شکل۲- ۲۸ : انتخاب پهنای نادرست برای موجبر و چگونگی انتشار موج درآن ۱۱۰
شکل۲- ۲۹ : " " " " " " " " " ۱۱۱

شکل۲- ۳۰ : انتخاب پهنای صحیح برای موجبر و چگونگی انتشار موج درآن ۱۱۲
شکل۲- ۳۱ : " " " " " " " " " " ۱۱۲
شکل۲- ۳۲ : انتشار سه بعدی موج TE در موجبر با پهنای صحیح ۱۱۳
شکل۲- ۳۴ : موقعیتهای مختلف قرار گرفتن رینگها نسبت به هم (حالت اول) ۱۱۷
شکل۲- ۳۵ : " " " " " " " " (" دوم) ۱۱۸
شکل۲- ۳۶ : " " " " " " " " (" سوم) ۱۱۹
شکل۲- ۳۷ : " " " " " " " " (" چهارم) ۱۲۰

فهرست نمودارها

عنوان **صفحه**

نمودار۱-۱ : ساختار باند فرکانسی برای محیط همگن ۲۴
نمودار۱-۲ : " " " " " پریودیک تک بعدی ۲۵
نمودار۱-۳ : نواحی بریلوین در نودار باند فرکانسی ۲۶
نمودار۱-۵ : باند فرکانسی برای محیطهای دو بعدی ، مربعی با رادهای در هوا ۳۱
نمودار۱-۶ : " " " " با سوراخهای هوا در دی الکتریک ۳۲
نمودار۱-۷ : " " " " دو بعدی ، مثلثی با رادهای در هوا ۳۳
نمودار۱-۸ : " " " " مثلثی با سوراخهای هوا در دی الکتریک ۳۴
نمودار۱-۹ : گراف انتقالی رینگ رزوناتور ۵۸
نمودار۱-۱۰ : ارتباط شعاع حلقه با ضریب کوپلینگ ۶۰
نمودار۱-۱۱ : ارتباط ضریب کوپلینگ با دقت فیلتر ۶۱
نمودار۱-۱۲ : ارتباط دقت فیلتر با تلفات فیلتر ۶۲
نمودار۱-۱۳ : ارتباط بین Q و شعاع حلقه ۶۴
نمودار۱-۱۴ : گراف انتقالی رینگ رزوناتور با دو موجبر ۶۷
نمودار۲-۱ : پالس گوسین پیوسته مدوله شده ۸۳
نمودار۲-۲ : مشخصات پالس گوسین بکار رفته در منبع ۸۴
نمودار۲-۳ : شکل پالس ورودی و خروجی دی ماکس در مد TE ۱۰۱
نمودار۲-۴ : " ۱۰۱
نمودار۲-۵ : شکل پالس ورودی وخروجی با تغییرات r ۱۰۶
نمودار۲-۶ : " ۱۰۶

فهرست جدولها

عنوان **صفحه**

جدول ۱-۱ : مقایسه جدول فیلترها ۴۵
جدول ۱-۱ : تغییرات طول موج کوپل شده برحسب ثابت شبکه ۱۰۳
جدول ۱-۱ : تغییرات طول موج کوپل شده برحسب ضریب شکست ۱۰۴
جدول ۱-۱ : تغییرات طول موج کوپل شده برحسب شعاع راد ۱۰۵

مقدمه

ارسال چندین کانال اطلاعاتی (صوت ، تصویر، دیتا) بطور همزمان توسط یک محیط انتقال و جدا سازی آن در انتهای مسیر از دیر باز مورد توجه مهندسین مخابرات بوده است، بطوریکه در صنعت الکترونیک به پیشرفتهای وسیعی در این زمینه نیز دست یافته اند. همزمان با تولد الکترونیک نوری و شکل گیری فرایند گذر از عصر " الکترونیک" به عصر" ا لکترونیک نوری" و همچنین به لحاظ تراکم روز افزون جمعیت مخابراتی ، که روز به روز هم بر استفاده کنندگان از آن ، چه از لحاظ مکالمات(voice) وچه از لحاظ اطلاعات (Information) ، افزوده میشود ؛ اهمیت این تکنیک در نقل وانتقال اطلاعات ، نه تنها به قوت خود باقی بوده ، بلکه نقش حیاتی در نقل وانتقال اطلاعات را ایفا می کند. به همین منظور محققان ومهندسان این تکنولوژی جدید ، با فن آوریهای نوین خود در عصر حاضر سعی اشان بر این بوده که خلاء ابزار های ناشی از این دگر دیسی گذر از الکترونیک به فوتونیک را هر چه سریعتر پر کنند و حاصل این تلاشهای بی وقفه در مدتی کوتاه به بار نشسته است . از جمله این تلاشها ، کار وتحقیق در زمینه کریستالهای فوتونیک و مطالعه خواص آنها واینکه این کریستالها چه کاربردهای می توانند در این فن آوری جدید ایفا بکنند.

از جمله کاربردهای این نوع کریستال میتوان به Demultiplexer ها اشاره کرد . چندین روش و ساختار برای انجام دی ماکس نوری موجود می باشد که در اینجا از روش کریستالهای فوتونیک

بهره خواهیم جست . بطور خیلی خلاصه می توان گفت که کریستالهای فوتونیک دارای ساختارهای پریودیک از موادی با، ضریب شکست متفاوت می باشند . کریستال فوتونیک می تواند دارای ساختارهای تک بعدی ، دو بعدی ، سه بعدی باشد که در این پروژه از ساختار دو بعدی استفاده شده است. خواص بسیار جالب و قابل توجهی که این ساختارها از خود نشان می دهند اینست که خواص و رفتار این ساختارها با ایجاد نقص (Defect) تغییر می کند ، بطوریکه با مطالعه و ایجاد نقصهای کنترل شده میتوا نیم موج انتشاری و یا مولفه های مورد نظر آن موج را در راستای اهداف خودمان هدایت و کنترل کنیم . بنابراین با ایجاد نقصها ی هدفمند کاری خواهیم کرد که یک مولفه فرکانسی بخصوص از یک موج منتشره جدا و در مسیر دیگری هدایت شود که این عمل همان تکنیک دی ماکس (DeMux) می باشد .

فصل اول

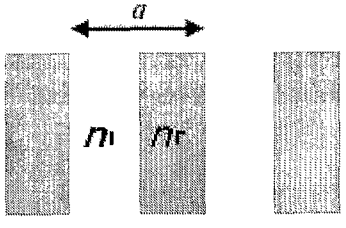
بررسی منابع

۱-۱ - مقدمه

ساختارهای فوتونیک کریستال به جهت خواص جالب و منحصر به فرد کاربردهای وسیعی را به خود اختصاص داده اند با بکار بردن این ساختارها برای ساخت ادوات نوری(Laser، Waveguides ، Spliter ، Filters، Mux & Demux , غیره) حجم ساخته شده به مراتب نسبت به ادوات مشابه کم میشود که این مورد شدیدا مورد توجه سازندگان ادوات Integrated Optical Device قرار گرفته است .

فوتونیک کریستال را به طور ساده میتوان یک محیط با خاصیت نوری متناوب تعریف کرد .

تناوبی بودن محیط میتواند در یک بعد ، دو بعد و سه بعد باشد در شکل زیر یک کریستال فوتونیک تک بعدی نشان داده شده است که ساختار آن از تکرار ضریب شکست n1 و n2 تشکیل شده است :



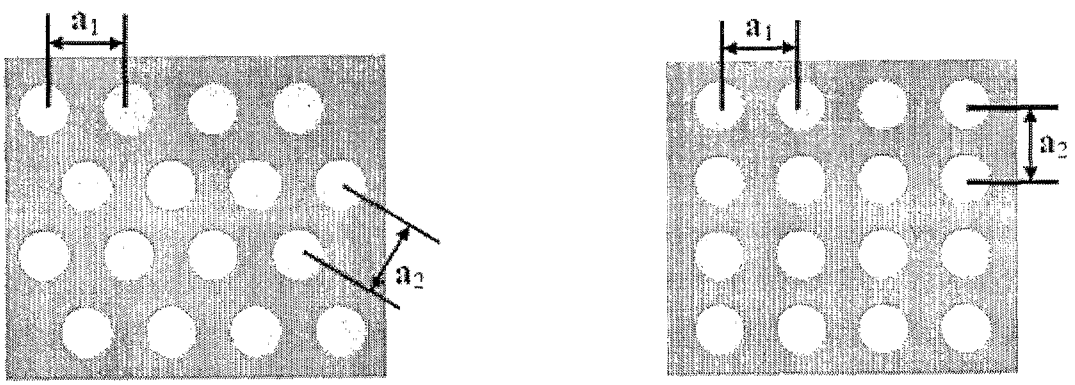
شکل ۱-۱: ساختار یک بعدی کریستال فوتونیک

که در آن a دوره تناوب کریستال می باشد به این عدد ثابت شبکه نیز می گویند و بیا نگر حداقل طول فضایی است که ساختار شبکه در آن تکرار میگردد به گفته دیگر این رابطه در کریستال فوتونیک تک بعدی صادق می باشد (1-1) $\varepsilon(x) = \varepsilon(x+a)$.

کریستالهای فوتونیک بسیار پاشنده هستند ومیزان گذردهی (نور عبوری از کریستال) و نور انعکاسی از آنها به طول موج نور بستگی دارد و مهمترین اثر ناشی از تناوب وجود محدوده هایی پیوسته و کرا ندار در حوزه فرکانس است که در آنها امکان انتشار موج در ساختار وجود ندارد به این نواحی Gap(گاف فوتونی) یا نوار ممنوعه فرکانسی می گویند بین هر دو گاف فوتونی متوالی یک نوار مجاز فرکانسی قرار دارد که انتشار موج در آن امکان پذیر است اگر یک گاف فوتونی با بازه فرکانسی [f1,f2] مشخص شود آنگاه $f_c = (f_1 + f_2)/2$ فرکانس مرکزی گاف و $\Delta f = f_2 - f_1$ پهنای گاف می نامند .

۱-۲- کریستال فوتونیکهای دو بعدی

در دو بعد یک کریستال ، می توان مانند یک آرایه ی متناوب از دو دی الکتریک فرض نمود. انواع مختلفی از حالتهای تناوبی ساختار دو بعدی در فیزیک حالت جامدات مطرح میشود که ما فقط به دو گونه از آن اشاره خواهیم کرد : ساختار مربعی و ساختار مثلثی ، شکل (۲-۱) .



شکل ۲-۱: دو نوع متداول کریستال فوتونیک دو بعدی ،
مربعی(سمت راست) ، مثلثی (سمت چپ)

در اینجا a1 , a2 بردارهای پایه شبکه نامیده میشوند. که این رابطه درآن بر قرار می باشد

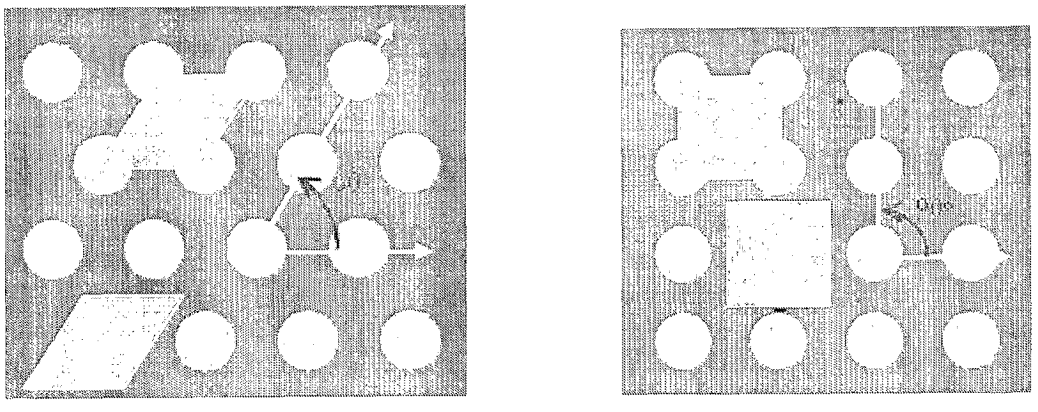
$$\varepsilon(\mathbf{r})=\varepsilon(x,y)=\varepsilon(\mathbf{r}+\mathbf{a}i) \qquad (۱-۲)$$

برای هر دو ساختار دو بعدی مربعی و مثلثی بردارهای پایه از نظر طول با یکدیگر یکسانند

$a_1 \triangleq |a_1| = a_2 \triangleq |a_2| = a$ از طرف دیگر برای ساختار مربعی $\measuredangle(a_1,a_2) = \pi/2$

در حالی که برای مثلثی $\measuredangle(a_1,a_2) = \pi/3$ می باشد .

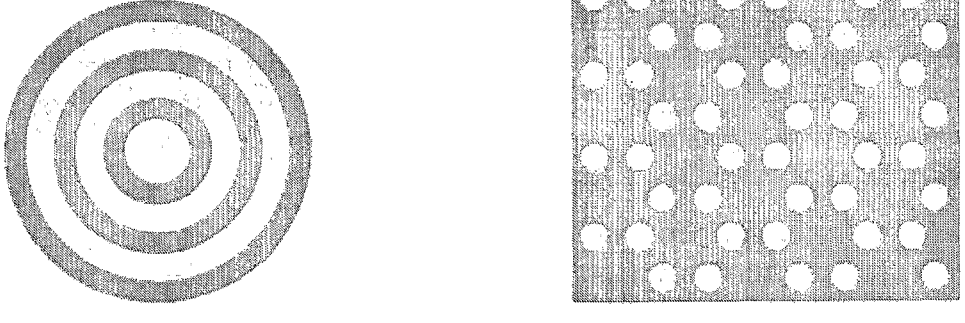
به سادگی دیده می شود که علاوه بر تقارن انتقالی که همان ویژگی تناوب مکانی است گونه دیگری از تقارن در اثر دوران حول مبدا وجود دارد که کریستال فوتونی را بدون تغییر باقی می گذارد .به بیان دیگر کریستال فوتونی نسبت به آن تبدیل ناوردا (Invariant Points) است . در ساختار مربعی (مثلثی) این زاویه برابر ۹۰ (۶۰) است که موجب تقارن دورانی چهار ضلعی و شش ضلعی می گردد به شکلهای (۳-۱) توجه کنید :



شکل ۳-۱: زوایای بین بردارهای پایه شبکه را نشان می دهد .
شبکه مربعی (سمت را ست)، شبکه مثلثی (سمت چپ)

همان طور که در شکل فوق با نواحی صورتی رنگ مشخص شده است سلول واحد در دو بعد (سه بعد) سطح (حجم) متشکل از دو(سه)بردار پایه است و در واقع از نظر سطح(حجم)کوچک ترین جزیی است که با انتقال و تکرار آن بتوان کل بلور فوتونی را بازسازی نمود .گرچه این انتخاب منحصر به فرد نیست ولی معمولا ساده ترین انتخاب برای بلور فوتونی مربعی و مثلثی به ترتیب مربع و لوزی با اضلاع برابر با ثابت شبکه است .

شبکه مشهور دو بعدی دیگری که در واقع از خانواده بلور فوتونی مثلثی شمرده میشود ، شبکه گرافیت یا لانه زنبوری است که در شکل بعد نمایش داده شده است و دارای تقارن دورانی شش گون می باشد . نیز فیبر براگ در شکل (۴-۱)، را میتوان حالت خاصی از بلور فوتونی دو بعدی در دستگاه مختصات استوانه ایی فرض نمود .



شکل ۴-۱: دو نمونه دیگر از کریستال فوتونیک ؛ شبکه گرافیت(سمت راست)، فیبر براگ (سمت چپ)

در عمل ساخت کریستالهای فوتونی شامل مراحل و فرآیندهای متعدد و پیچیده ای است ، ساختار بلور فوتونی، مانند آن چه که در اشکال بالا گفته شد ، می باشد در زیر به چند نمونه از