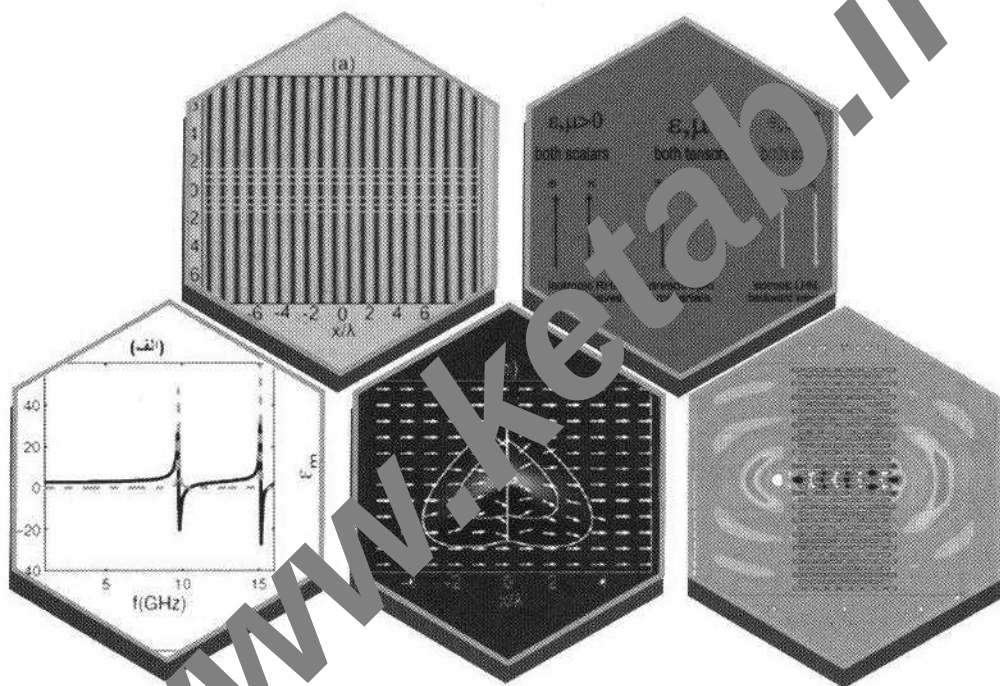


فرا مواد و بلورهای فوتونی



مؤلفان :

زهره درانی

(عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور)

دکتر محمد علی منصوری بیرجندی

(دانشیار دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه سیستان و بلوچستان)



فرامواد و بلورهای فوتونی

زهره درانی، دکتر محمد علی منصوری بیرجندی

پس‌شناسه: درانی، زهره، ۱۳۶۵ -

عنوان و نام پدیدآور: فرامواد و بلورهای فوتونی/ مولفان زهره درانی، محمدعلی منصوری بیرجندی.

مشخصات نشر: تهران: فکر بکر، ۱۳۹۳.

مشخصات ظاهری: ۱۷۶ ص.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۳۹۶-۱۱-۷

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

موضوع: فیزیک

موضوع: فیزیک

موضوع: بلورهای فوتونی

شناسه افزوده: منصوری بیرجندی، محمدعلی، ۱۳۴۰ -

رده بندی کنگره: ۳۹۳-۴۳۵ TK ۷۱۱/۱۱۲۹۷

رده بندی دیویی: ۲۱/۱۱۲۹۷

شماره کتابشناسی ملی: ۴۰۱۳

خرید اینترنتی این اثر در سایت: www.fekrebekr.ir

ناشر: فکر بکر

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

چاپ اول: تابستان ۱۳۹۳

صفحه آرایي: فائزه دستگردی

طراح جلد: نفیسه شکرانی

لیتوگرافی و چاپ: واصف

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۳۹۶-۱۱-۷

کلیه حقوق این اثر متعلق به ناشر می باشد.

فهرست مطالب

فصل ۱- فرامواد و ضریب شکست منفی

۱۳	۱-۱ فرامواد
۱۶	۲-۱ تئوری ضریب شکست منفی
۲۲	۳-۱ مواد با گذردهی آسان به شکست منفی
۲۲	۴-۱ مواد با گذردهی مغناطیسی منفی
۲۶	۵-۱ فرامواد و تکنولوژی وابسته
۲۶	۱-۵-۱ انتقال نوری و کنترل امواج الکترومغناطیسی
۲۷	۲-۵-۱ ذرات مصنوعی همگن و تئوری محدود موثر
۲۷	۱-۲-۵-۱ توضیحات کلی
۲۹	۱-۲-۵-۲ مثالی از فراماده‌ی TL
۳۴	۱-۳-۵-۲ طراحی سریع فرامواد
۳۵	۶-۱ فرامواد تشدید و غیرتشدید
۳۶	۷-۱ کاربردهای فرامواد
۳۷	۸-۱ الکترومغناطیس محاسباتی: جنبه‌های جدید فرامواد

فصل ۲ - کاربردهای شکست منفی در بلورهای فوتونی

۴۱	۱-۲ سوپرلنز
۴۲	۱-۱-۲ ساختار حفره‌ای
۴۴	۲-۱-۲ ساختار میله‌ای

۴۹	۲-۲ سنسور
۴۹	۱-۲-۲ سنسور حساس به فرکانس
۵۲	۲-۲-۲ سنسور حساس به ضریب شکست
۵۳	۳-۲-۲ ساختار میکروسنسور
۵۳	۴-۲-۲ ساختار نانوسنسور

فصل ۳- نظریه انتقال نوری

۵۷	۱-۱ مقدمه
۵۸	۲-۳ محیط انتقال نوری
۶۱	۳-۳ دستگاه‌های انتقال
۶۱	۱-۳-۳ نامرئی نوری EM
۷۱	۲-۳-۳ متمرکز کننده‌های
۷۴	۳-۳-۳ میدان EM و ریزگر
۷۵	۴-۳-۳ ترانسفورماتور شکل موج
۷۷	۵-۳-۳ خمش موج
۷۹	۶-۳-۳ دستگاه‌ها نامرئی ساز دیگر
۸۲	۷-۳-۳ دستگاه‌های انتقال نوری دیگر
۸۵	۴-۳ خلاصه

فصل ۴- تئوری فرامواد مصنوعی

۸۹	۱-۴ پاسخ میدان محلی و اثر پراکندگی فضایی روی فرامواد
۹۳	۲-۴ مدل پراکندگی فضایی در فرامواد مصنوعی
۹۶	۳-۴ رفتار فرامواد
۹۷	۴-۴ مدل پراکندگی مکانی

فصل ۵- طراحی سریع فرامواد

۱-۵	مقدمه	۱۰۳
۲-۵	الگوریتم طراحی سریع برای فرامواد	۱۰۴
۱-۲-۵	توصیف شماتیکی طراحی سریع	۱۰۴
۱-۲-۵-۱	طراحی سطح سیستم	۱۰۵
۲-۱-۵-۱	طراحی سطح عنصر	۱۰۵
۳-۱-۲-۱	تولید نقاب	۱۰۶
۲-۲-۵	طراحی سطح عنصر	۱۰۶
۲-۲-۵-۱	انتخاب شیب گذردهی و تراوایی	۱۰۷
۲-۲-۵-۲	مدل مناسب در لورنتز	۱۱۱
۳-۲-۵-۲	توصیف تیلر فرامواد لورنتز	۱۱۴
۴-۲-۵-۲	جاروب و جستجو	۱۱۸
۵-۲-۵-۲	توجهات دیگر	۱۱۸
۳-۵	مثال‌ها	۱۱۸
۱-۳-۵	ضریب شیب لنز با ELC	۱۱۹
۲-۳-۵	فرامواد ضریب شیب طراحی شده با ۳ متغیر	۱۲۲
۳-۳-۵	کاهش پارامترهای نامرئی‌سازی	۱۲۴
۴-۳-۵	پلاریز (قطبی کننده) فراماده	۱۲۵
۴-۵	خلاصه	۱۲۶

فصل ۶- فرامواد بدون تشدید، باند وسیع و کم تلفات

۱-۶	تحلیل ساختار فرامواد	۱۲۹
۲-۶	ابعاد فرامواد غیرهمگن باند گسترده	۱۳۶

فصل ۷- آزمایشات روی دستگاه‌های نامرئی‌ساز

- ۱-۷ طراحی نامرئی‌ساز در فضای آزاد ۱۴۳
- ۲-۷ روش اپتیک تبدیل طراحی تئوری نامرئی‌ساز باند گسترده‌ی صفحه‌ی زمین ۱۴۶
- ۳-۷ طراح ساختار فراماده‌ی برای نامرئی‌سازی امپدانس صفحه‌ی زمین ۱۵۰
- ۴-۷ بسترهای نرم افزاری مورد نیاز اندازه‌گیری تجربی ۱۵۳
- ۵-۷ اندازه‌گیری میدان روی نامرئی‌ساز صفحه‌ی زمین ۱۵۵
- ۶-۷ اندازه‌گیری قدرت و موج ایستاده در ناپدیدساز صفحه‌ی زمین ۱۵۸
- ۷-۷ نتیجه‌گیری ۱۶۰
- فهرست مراجع ۱۶۱
- واژه‌نامه انگلیسی به فارسی ۱۶۹
- واژه‌نامه فارسی به انگلیسی ۱۷۲

پیش‌نشار

فرامواد، ترکیب مصنوعی جدیدی است که تئوری و ساخت آزمایشگاهی آن از سال ۲۰۰۰ آغاز شد. از آنجا که این مواد کاربردهای شگرف در زمینه‌های مختلف دارد، تحقیقات بسیار گسترده‌ای روی آنها صورت گرفته و اکنون پس از گذشت ۱۳ سال ویژگی‌های جالب آن توسط محققان کشف شده است.

بسیاری از کاربردهای فرامواد تاکنون محدود به صورت تئوری مطرح شده است، ولی بدون شک در سال‌های آتی به صورت عملی قابل استفاده خواهند بود. از آنجایی که تاثیر آنها بی‌نظیر است، شناخت ویژگی‌های منحصر به فرد این مواد از اهمیت بسزایی برخوردار است.

از زمان طرح این مواد تاکنون، دوره‌ی پیشرفت این مواد می‌توان سه دوره تقسیم کرد.

دوره‌ی اول: از سال ۱۹۶۷ تا ۱۹۹۹؛ در ابتدای این دوره فرامواد مطرح شد، چون این مواد خواص ویژه‌ای داشت و تا آن زمان در هیچ جا دیده نشده بود، بنابراین راه‌اندازی و به مدت ۳۰ سال کار خاصی روی آنها صورت نگرفت. در سال ۱۹۹۶ تحقیقات جدید روی این مواد آغاز شد.

دوره‌ی دوم: از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۵؛ تحقیقات روی فرامواد نتیجه داد و دانشمندان توانستند به صورت دست‌ساز در آزمایشگاه موادی تولید کنند که ویژگی‌هایش بسیار نزدیک به فرامواد بود. در این دوره موج علاقه‌ی شدید در جهت تحقیق و کار روی این مواد جلب شد و تحقیقات گسترده شروع شد.

دوره سوم: از سال ۲۰۰۵ تاکنون؛ در سال ۲۰۰۵ انقلاب جدیدی رخ داد و محیط گرادیان شکست منفی در امواج خمیده الکترومغناطیس کشف شد. در سال‌های بعد اپتیک انتقال کشف شد که منجر به پدیده‌ی بی‌نظیر نامرئی‌سازی در محدوده فرکانسی مایکروویو می‌شد. بی‌شک نامرئی‌سازی یک از جذاب‌ترین پدیده‌های مربوط به فرامواد است.

از سال ۲۰۰۳ به بعد کتاب‌های زیادی درباره فرامواد به چاپ رسیده است که همگی شامل نتایج مقالات بسیاری است که در طی این سال‌ها در مقالات و نشریه‌های مختلف علمی به چاپ رسیده است.

درباره این مواد، مطالب بسیار کمی به زبان فارسی یافت می‌شود، امیدواریم این کتاب بتواند به محققان دانشجویان ایرانی علاقه‌مند در این زمینه کمک نماید.

نویسنده: دکتر محمد علی منصوری بیرجندی

تابستان ۹۳