

لیزرهای بخار فلزی

مؤلف

سعید بهروزی نیا

S. Behrouzinia

مؤلف: سعید بهروزی‌نیا: ۱۳۴۴،

لیزرهای بخار فلزی

تهران: پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، ۱۳۹۸.

۴۳۵ ص.: مصور، جدول، نمودار.

ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۷۴۱۴-۴۰-۸

فهرست نویی، براساس اطلاعات فیفا

عنوان اصلی: لیزرهای بخار فلزی

عنوان فرعی ۱. لیزر بخار فلزی ۲. طراحی و ساخت

رده‌بندی کنگره: ۲۸ ۱۶ ۵

رده‌بندی دیویی: ۶۲۱.۳۶۶

شماره‌ی کتابشناسی ملی: ۶۰۱ ۲۸۱

نام کتاب: لیزرهای بخار فلزی

مؤلف: سعید بهروزی‌نیا

ویراستاری علمی: کامران خراسانی

ناظر علمی و فنی: سیدابوالفضل قاسمی

ویراستار ادبی و فنی: مهدیه السادات عامل ابراهیمی

ویرایش صفحه‌بندی و تنظیم جلد: شادی معماری‌آذر

حروف‌چینی: پروانه الهی

شمارگان: ۱۰۰ جلد

چاپ: ۱۳۹۸

نوبت چاپ: اول

قیمت: ۳۰۰۰۰۰ ریال

ناشر: پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، nstp@aeoi.org.ir

چاپ و صحافی: چاپخانه دیجیتال آبنوس

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۴۱۴-۴۰-۸

کلیه حقوق چاپ و انتشار این اثر متعلق به پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای است.



اشارات پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای

nstp.nstri.ir

پیشگفتار

لیزر یکی از مهم‌ترین ابزار اختراع شده در نیمه‌ی دوم قرن بیستم است که بدون شک یکی از برجسته‌ترین ابزار علمی و فنی قرن گذشته و حتی قرن حاضر به شمار می‌آید. ویژگی‌های منحصربه‌فرد پرتوهای لیزری سبب شده است که لیزر نه تنها به عنوان یک فن‌آوری برتر به شمار آید بلکه به پیشرفت، رشد و تکامل بسیاری از فن‌آوری‌های دیگر نیز کمک رسان باشد.

بعد از پیدایش لیزرهای گازی، این "گزینه برای دانشمندان لیزری به وجود آمد تا بتوانند در محیط بخار فلزات نیز لیزر ایجاد کنند. سرانجام در دهه‌ی ۱۹۶۰ به این منظور دست یافتند.

در بین کلیه‌ی لیزرهایی که تاکنون اختراع شده‌اند، لیزرهای بخار فلز، با محیط فعال بخار فلزی، یکی از مهم‌ترین لیزرهای گازی محسوب می‌شوند که کاربردهای زیادی در زمینه‌های مختلف علوم نظیر صنعت، پزشکی، مخابرات، هواگرایی، دماش اپتیکی لیزرهای رنگ، ردیابی و غیره دارند. دومین لیزر گازی را اولین لیزر بخار فلزی، لیزر سزیم (CS) با دمش نوری بود که در سال ۱۹۵۸ معرفی و در سال ۱۹۶۲ اختراع شد. این لیزر بصورت موج پیوسته نوسان می‌کرد. اما عملکرد پسی لیزر اتم‌های فاری اولین بار در سال ۱۹۶۵ در مورد لیزر بخار منگنز تحقق یافت.

از دلایل مورد توجه قرارگرفتن لیزرهای بخار فلزی می‌توان به قابلیت رسیدن به توان و بهره‌ی بالا در محدوده‌ی فروسرخ، مرئی و فرابنفش اشاره کرد. بر پایه‌ی محاسبات انجام شده، بهره‌ی لیزرهای بخار فلزی می‌تواند تا حدود ۱۰٪ برسد. از آنجایی که ضریب بهره‌ی این لیزرها بالا است، این لیزرها قابلیت این را دارند تا در کاواکی با یک آینه و یا حتی بدون آینه کار کنند.

در فصل اول این کتاب، ابتدا انواع لیزرهای بخار فلزی معرفی می‌شوند. تا آنجایی که نویسنده آگاه است تاکنون تعداد بیش از بیست نوع لیزر بخار فلزی اختراع گردیده و به ثبت رسیده‌اند، که به عملکرد و گذارهای لیزری آن‌ها در این فصل اشاره شده است. به برخی از آن لیزرهایی که دارای اهمیت و کاربرد وسیع‌تری دارند، توجه بیش‌تری شده است. عمده طالب این فصل جمع‌آوری از نتایج و تحقیقات انجام گرفته توسط دانشمندان متخصص لیزری در زمینه‌ی لیزرهای بخار فلزی در سرتاسر جهان است. از بین تمام لیزرهای بخار فلزی، لیزرهای بخار طلا و مس به‌ویژه لیزر بخار مس، به‌دلیل کارایی و کاربرد بسیار آن‌ها، از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار هستند. به همین منظور در فصل دوم به لیزر بخار طلا، در فصل سوم به لیزر بخار مس پرداخته شده است. در این دو فصل اخیر ضمن معرفی ریزان‌تزیخچه‌ی این دو لیزر، عمدتاً به کارهای پژوهشی انجام شده بر روی این دو لیزر در داخل کشور و در پژوهشکده‌ی لیزر و اپتیک پرداخته شده است. عمده مطالب این دو فصل را همچنین فصل‌های بعدی، نتایج حاصل از انجام طرح‌های تحقیقاتی و پروژه‌های دانشجویی کارشناسی ارشد و دکتری می‌باشد که تحت نظر و راهنمایی مولف و نزدیک به سه دهه انجام گرفته است. در فصل چهارم، راه‌اندازی و عملکرد زنجیره‌ی لیزرهای بخار طلا و مس بصورت وسایل گر-تقویت‌کننده مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته شده است که هدف از آن آشنایی با -کنش‌ها- بالا بردن توان خروجی لیزر و بهبود کیفیت پرتویی خروجی می‌باشد و متعاقب با آن بهره‌اندازی از لیزرهای مهم تقویت از جمله ضریب بهره‌ی سیگنال کوچک و شدت اشعه لیزر نیز بیان شده‌اند. این پارامترهای تقویت در طراحی و ساخت لیزرها نقش بسزایی دارند. در فصل پنجم به طراحی، ساخت و راه‌اندازی انواع لیزرهای بخار نمک مس پرداخته شده است. ضمن بهینه‌سازی عملکرد این دسته از لیزرها، به مزیت بکارگیری این لیزرها نسبت به لیزرهای

بخار مس خالص اشاره گردیده است. لازم به ذکر است که عمده مطالب فصل‌های چهار و پنج همانند فصل‌های دوم و سوم برگرفته از کارها و نتایج حاصل از تحقیقات انجام گرفته در پژوهشکده‌ی لیزر و اپتیک توسط همان گروه پژوهشی می‌باشد. بالاخره در فصل ششم به برخی از کاربردهای لیزرهای بخار فلزی اشاره شده است. همچنین تعدادی از کاربردهای لیزر بخار مس انجام شده در پژوهشکده و اثر این لیزر بر روی برخی از پلیمرها توضیح داده شده است.

سعید بهروزی‌نیا

زمستان ۱۳۹۸