ریاست جمهوری
صندوق نوآوری و شکوفایی

با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی و به سفارش یک شرکت دانش بنیان منتشر می شود :

۱۳۱

فراخوان

امکان سنجی و ساخت سرامیک اپتیکی سولفید روی (ZnS) به روش رسوب بخار شیمیایی (CVD)

مهلت ارسال پروپوزال‌ها: ۱۴۰۱/۱۰/۱۰

سولفید روی (ZnS) یکی از حساس‌ترین المان‌ها در آشکارسازهای مادون قرمز می‌باشد که وظیفه آن تصویربرداری و تبدیل امواج الکترومغناطیس به داده‌های دیجیتال است و در تشکیل تصویر مطلوب بسیار موثر است. این ترکیب جهت استفاده در محدوده مادون قرمز متوسط توسط روش مرسوم پرس داغ (HP) تولید می‌شود و جهت استفاده در محدوده مادون قرمز نزدیک، متوسط و دور به روش CVD تولید می‌شود.

خروجی یا خروجی‌های مورد انتظار این پژوهش، دستیابی به قطعه اپتیکی از جنس سولفید روی با استفاده از روش CVD با عبور بالای ۶۵ درصد در سرتاسر نمونه و همچنین استخراج مدل‌های شبیه‌سازی به منظور کنترل پارامترها می‌باشد.

- شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی و سازمانی مجاز است
- پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد انتخاب و به عنوان مجری به شرکت دانش‌بنیان معرفی خواهد شد

ارسال پروپوزال ها از طریق سامانه غزال به نشانی: ghazal.inif.ir

ارتباط با کارگزاری داناشریف: ۰۲۱-۶۶۵۳۱۰۴۴ ۰۹۰۲۵۵۵۵۴۷۱

دانا شریف
DANA SHARIF

باسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به‌منظور تقویت توان توسعه فناوری شرکت‌های دانش‌بنیان با رویکرد نوآوری باز و همکاری فناورانه، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، نیازهای تحقیقاتی و فناورانه شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان و متعاقباً، گروه‌های پژوهشی و فناور توانمند برای اجرای طرح‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری‌های موردنیاز این شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌ها را شناسایی می‌نماید.

آنچه پیش‌رو دارید، نیاز تحقیقاتی/فناورانه یکی از شرکت‌های دانش‌بنیان متقاضی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و در قالب فراخوان منتشرشده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

۱) شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی یا سازمانی مجاز است. همه پژوهشگران، دانشجویان، دانش‌آموختگان و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، شرکت‌های دانش‌بنیان و فناور و سایر علاقه‌مندان می‌توانند با تدوین و ارسال پروپوزال در این فراخوان شرکت کنند.

۲) پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب تدوین‌شده صندوق نوآوری و شکوفایی و حداکثر تا تاریخ ۱۰ دی ماه ۱۴۰۱ در قالب فایل word در سامانه غزال به آدرس https://ghazal.inif.ir ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیرازآن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.

۳) پس از اتمام مهلت ارسال پروپوزال‌ها، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد، انتخاب و به‌عنوان «مجری» برای مذاکرات تکمیلی به شرکت دانش‌بنیان متقاضی معرفی خواهد شد.

۴) در صورت توافق پروپوزال‌دهنده منتخب (مجری تحقیق) و شرکت دانش‌بنیان (متقاضی تحقیق)، قرارداد ۳ جانبه‌ای مابین «صندوق»، «متقاضی» و «مجری» منعقد خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری تا ۷۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض به متقاضی خواهد پرداخت تا به‌طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، در اختیار مجری قرار گیرد.

۵) گرچه در این فراخوان، گام‌های کلی برای اجرای تحقیق موردنظر پیش‌بینی و معرفی‌شده است، اما پیشنهاددهندگان می‌توانند افزون بر برنامه معرفی‌شده، از هر روش یا فناوری دلخواه و در قالب یک برنامه تحقیقاتی متفاوت برای حل این مسئله تحقیقاتی و دستیابی به اهداف آن استفاده کنند.

۶) تدوین و ارسال پروپوزال در قالب این فراخوان، به‌منزله بهره‌مندی از حمایت‌های صندوق نوآوری و شکوفایی نخواهد بود و برای فرستنده حقی ایجاد نمی‌کند. صندوق نوآوری و شکوفایی خود را ملزم به رعایت محرمانگی دانسته و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق باقی خواهد ماند.

۷) هرگونه سؤال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت سامان صدرای داناشریف به‌عنوان کارگزار صندوق در میان بگذارید. (شماره تماس: ۶۶۵۳۱۰۴۴-۰۲۱ و ۰۹۰۲۵۵۵۵۴۷۱)

دانا شریف
DANA SHARIF

درباره شرکت دانش‌بنیان متقاضی

این فراخوان به درخواست یک شرکت دانش‌بنیان تولیدی نوع ۲ تدوین شده است که در سال ۱۳۹۵ فعالیت خود را با همت جمعی از محققین برتر دانشگاهی به‌صورت تخصصی در حوزه مهندسی مواد و سرامیک آغاز نموده و سعی دارد در زمینه تولید محصولات دانش‌بنیان، علاوه بر رفع نیازهای داخلی، گام‌های موثری را در قطع وابستگی علمی و تحقیقاتی به کشورهای بیگانه بردارد. تاکنون این شرکت بیش از ۵ محصول موفق در سبد محصولات خود داشته و تلاش دارد با به‌کارگیری استعدادهای داخلی از ظرفیت‌های جوانان استفاده نموده و با ایجاد اشتغال، از مهاجرت بیشتر سرمایه‌های انسانی جلوگیری نماید.

ضرورت مسئله

سولفید روی شفاف با توجه به ساختار کریستالی مناسب (عبور مناسب در محدوده طول موج مادون قرمز) به صورت گسترده به‌عنوان دام و پنجره اپتیکی برای انواع سنسورهای مادون قرمز و همچنین دوربین دید در شب مورد استفاده قرار می‌گیرد. این قطعات در صنعت عموما به روش‌های پرس داغ (HP)، پرس ایزواستاتیک داغ (HIP) و رسوب شیمیایی فاز بخار (CVD) تولید می‌شوند. با توجه به ساختار کریستالی قطعات تولیدشده به روش CVD در مقایسه با روش HP، این روش کاربرد گسترده‌تری پیدا کرده است. بنابراین، با توجه به نیازمندی بالایی که در سال‌های اخیر و در سال‌های آینده از قطعات سولفید روی تولیدشده به روش CVD وجود داشته و خواهد داشت و با عنایت به وجود نیروی متخصص کارآمد در داخل کشور، ضروری است فناوری رشد لایه اپتیکی سولفید روی به روش CVD به‌منظور ایجاد فناوری در این صنایع فراهم گردد، تا علاوه بر جلوگیری از خروج بی‌رویه ارز از کشور، دانش‌فنی و فناوری مربوطه ایجاد و با راه اندازی خط تولید، بومی‌سازی گردد.

مسئله اصلی تحقیق (نیاز تحقیقاتی)

امکان سنجی و ساخت سرامیک اپتیکی سولفید روی (ZnS) به روش رسوب بخار

مشروح مسئله تحقیقاتی

سولفید روی (ZnS)، به دلیل عبور خوب در محدوده طول موج مادون قرمز (۱۲-۱ μm)، جذب پرتو مادون قرمز پایین، قابلیت کاربرد تا دمای حدود ۸۰۰°C و مقاومت به شوک حرارتی خوب، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مواد مورد توجه برای استفاده در سامانه‌های مادون قرمز مطرح است. برای تولید پنجره‌های مادون قرمز ZnS از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. در برخی از این روش‌ها قطعه به‌طور مستقیم تولید، و در برخی دیگر، ابتدا پودر ZnS تهیه و سپس قطعه مورد نظر با استفاده از آن تولید می‌شود. مواد پلی‌کریستال در مقایسه با تک‌بلورها از مزیت‌های مختلفی مانند صرفه اقتصادی، تولید انبوه، سادگی کنترل شکل و به‌طورخاص، خواص مکانیکی بهتری برخوردار هستند؛ بنابراین، استفاده از ZnS تک‌کریستال در قطعات اپتیکی مورد استفاده در صنایع گوناگون مناسب نیست. از این‌رو، لازم است از روش‌هایی که منجر به تولید قطعات پلی‌کریستال با خواص اپتیکی مطلوب می‌شود، استفاده گردد. در حال حاضر روش‌های پرس داغ، رسوب شیمیایی بخار (CVD) و پرس ایزواستاتیک داغ برای تولید ZnS پلی‌کریستال در ابعاد بزرگ و در مقیاس صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. سولفید روی تولید شده به کمک فرایند CVD مهم‌ترین ماده پنجره اپتیکی مادون قرمز موج بلند تمام باند است. مواد IR تولید شده به روش CVD دارای مزایا متعددی هستند که سبب شده است این فرایند در مقایسه با سایر فرایندها بسیار مورد توجه قرار گیرد. از جمله مزایای این روش می‌توان به همگنی اپتیکی خوب، چگالی بالا، ساختار میکروکریستالی، مقدار ناخالصی پایین و عدم محدودیت در ابعاد قطعات تولیدی اشاره کرد. به دلیل دما و فشار نسبتاً پایین در فرایند تولید ZnS به روش CVD (در سیستم $Zn\text{-}H_2S$)، این سامانه از انعطاف‌پذیری بسیار بالایی برای کاربردهای مقیاس بالا برخوردار است. علاوه بر این، رسوبات ضخیم تولید شده به کمک این روش دارای عبور بالای نزدیک به مقدار تئوری هستند. سولفید روی، مهم‌ترین ماده اپتیکی مادون قرمز تولیدشده به کمک فرایند رسوب شیمیایی بخار است. رسوب شیمیایی بخار فرایندی است که در آن، گازهای واکنشی از روی یک زیرلایه داغ عبور کرده و به منظور تولید یک محصول جامد، تجزیه می‌شوند. برای تولید سولفید روی به کمک فرایند CVD از بخار روی و گاز سولفید هیدروژن استفاده می‌شود. در این فرایند، گازها به‌صورت مخلوط با گاز آرگون در محفظه انجام واکنش تزریق می‌شوند و رسوبات روی یک سطح بزرگ و تخت گرافیتی و یا تعداد زیادی صفحه گرافیتی می‌نشینند و قطعه نهایی تولید می‌شود.

گام‌های تحقیق

۱- مطالعات علمی دقیق و به‌روز:

- گردآوری منابع اطلاعاتی داخلی و خارجی و دسته‌بندی آن‌ها
- مطالعه منابع علمی مرتبط
- انتخاب روش و شرایط تحقیق
- انتخاب مواد، تجهیزات و الزامات طراحی و ساخت دستگاه
- بررسی روش‌ها و انتخاب راهکار مناسب برای تأمین مواد و خرید تجهیزات
- انتخاب الزامات و شرایط ارزیابی و آزمون‌ها
- بررسی و انتخاب مراکز انجام ارزیابی‌ها و آزمون‌ها
- ارائه برنامه کامل از فاز آزمایشگاهی (شامل: نیروی انسانی، تهیه مواد و تجهیزات، شرایط و الزامات ارزیابی و آزمون‌ها، آنالیز هزینه و برنامه زمان‌بندی)
- مستندسازی کامل و ارائه گزارش مکتوب

۲- طراحی مفهومی و طراحی دقیق دستگاه CVD:

- طراحی مفهومی و طراحی دقیق محفظه (محفظه، سامانه خلاء، سامانه گرمایش و سرمایش)
- طراحی مفهومی و طراحی دقیق منبع تغذیه
- طراحی مفهومی و طراحی دقیق سامانه کنترل

۳- تامین مواد اولیه و تجهیزات مورد نیاز و ساخت دستگاه CVD

- تهیه مواد اولیه و تجهیزات مورد نیاز بر اساس مطالعات انجام گرفته و طراحی دقیق
- ساخت زیرسامانه‌ها
- مونتاژ زیرسامانه‌ها

۴- رشد لایه و استخراج پارامترهای فرایندی CVD مانند دبی ورودی گاز، نرخ لایه‌نشانی و بررسی سینتیک و ترمودینامیک لایه‌نشانی در ضخامت‌های ۰.۵ میلی‌متر

- شبیه‌سازی اولیه فرایند رشد لایه در ضخامت‌های کمتر از ۰.۵ میلی‌متر
- ارائه شرایط بهینه شبیه‌سازی شده جهت رشد لایه
- رشد لایه تا ضخامت ۰.۵ میلی‌متر تحت شرایط مختلف فرایند و استخراج پارامتر بهینه
- رشد لایه تا ضخامت ۰.۵ میلی‌متر و قطر ۳ سانتی‌متر؛ ارزیابی و مشخصه‌یابی خواص نوری در محدوده مادون قرمز نزدیک، میانی و دور

۵- رشد لایه و استخراج پارامترهای فرایندی CVD مانند دبی ورودی گاز، نرخ لایه‌نشانی و بررسی سینتیک و ترمودینامیک لایه‌نشانی در ضخامت های ۳ میلی‌متر

- شبیه‌سازی رشد لایه ضخیم تا ۳ میلی‌متر با توجه به پارامترهای فاز قبل
- انجام تست‌های عملی جهت ایجاد لایه با ضخامت‌های ۱، ۲ و ۳ میلی‌متر بر اساس نتایج شبیه‌سازی
- استخراج پارامترهای بهینه
- رشد لایه تا ضخامت ۳ میلی‌متر و قطر ۵ سانتی‌متر؛ ارزیابی و مشخصه‌یابی خواص نوری در محدوده مادون قرمز نزدیک، میانی و دور

۶- تکرارپذیری

- ارزیابی و مشخصه‌یابی خواص، بررسی ریز ساختار و جمع‌آوری نتایج

خروجی‌های مورد انتظار تحقیق

- ساخت قطعه با قطر ۵ cm و ضخامت ۳ mm
- دستیابی به قطعه با کیفیت اپتیکی کاملا Clear (عبور در محدود ۱.۵-۱۰ میکرون بالای ۶۵ درصد)
- دستیابی به نمونه با ضریب شکست مناسب (ضریب شکست ۲.۳۶ و ۲.۱۹ به ترتیب برای طول موج با دامنه ۰.۶ و ۱۰.۶ میکرومتر)
- چگالی مناسب قطعه تولیدی (۴.۰۹ گرم بر سانتی‌متر مکعب)
- سختی و مقاومت مکانیکی مناسب قطعه تولیدی (سختی ۲۵۰ نوپ)
- اعتباربخشی مدل‌های شبیه‌سازی به منظور توسعه فرایند
- تکرارپذیری فرایند

الزامات تحقیق

- بررسی فاکتورهای اساسی در طراحی دستگاه CVD از قبیل دمای واکنش، کنترل دبی گاز ورودی و ...
- به‌کارگیری موارد ایمنی دقیق و حساس در استفاده از گاز H_2S
- استفاده از شبیه‌سازی به‌منظور بررسی دقیق ترمودینامیک و سینتیک فرایند

گلوگاه‌های احتمالی

تولید محصول با ساختار شیمیایی و کریستالی مناسب: ازآنجاکه خواص اپتیکی و مکانیکی محصول نهایی به‌طور مستقیم وابسته به پارامترهای شیمیایی و ساختاری محصول نهایی می‌باشد؛ بنابراین تولید قطعات باکیفیت مناسب یکی از پیچیدگی‌های محصول می‌باشد.

بهینه‌سازی و استفاده از روش CVD برای تولید ZnS شفاف: با توجه به ماهیت روش CVD این فرایند دارای پارامترهای فرایندی متعددی می‌باشد که برای تولید محصول باکیفیت مناسب باید کنترل گردند.

زیرساخت‌ها و تجهیزاتی که متقاضی می‌تواند در اختیار مجری قرار دهد

- محیط آزمایشگاهی
- کوره‌های عملیات حرارتی
- آزمون‌های فازی، ریزساختاری، مکانیکی و اپتیکی
- تجهیزات شبیه‌سازی

معیارهای ارزیابی و انتخاب مجری

- تخصص، سوابق تحصیلی و اجرایی
- زمان‌بندی و هزینه‌های اجرای طرح
- روحیه کارآفرینی

تسهیم مالکیت فکری

- **مالکیت معنوی:** مجری در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و متقاضی در ژورنال‌های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس‌ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست‌اندرکاران مجاز خواهد بود.
- **مالکیت منافع مادی:** با توجه به مدل کسب‌وکار شرکت متقاضی، منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری تماماً متعلق به شرکت متقاضی بوده و مجری صرفاً حق‌الزحمه اجرای پروژه تحقیقاتی را دریافت خواهد کرد.

ارسال پروپوزال

پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب موردنظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ **۱۰ دی ماه ۱۴۰۱** در سامانه غزال به آدرس https://ghazal.inif.ir ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیرازآن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.

ریاست جمهوری

صندوق نوآوری و شکوفایی

تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس،

زاینده‌رود شرقی، شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی

شرکت‌های دانش‌بنیان

کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱

تلفن: ۴۲۱۷۰۰۰۰-۰۲۱

پست الکترونیکی: info@inif.ir

دانا شریف

DANA SHARIF

www.challenge.ir

تهران، ستارخان، خیابان دهقان، پلاک ۴۵

تلفن: ۶۶۵۳۱۰۴۴-۰۲۱

پست الکترونیکی: Info@Danasharifco.ir