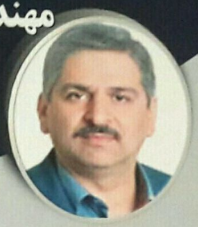
مهندسی معکوس، طراحی، ساخت و تست شاتر نودسن سل آرسنیک دستگاه MBE

دکتر علی صدر و دکتر وحید رضا یزدان پناه
مهندس مائده گرامی نژاد و مهندس امیر خالق پرست سرشکه



خلاصه طرح

تمامی سل های فعال دستگاه **MBE** (بجز سل آرسنیک) دارای یک دریچه ای (شاتر) بودند که با باز و بسته کردن آن می توانستیم شار خروجی مواد را از سل کنترل کنیم. در این طرح شاتر سل آرسنیک به همراه سیستم کنترلی آن طراحی و ساخته شد.

فرآیند ساخت / تولید

با الهام از شاتر های دیگرو مهندسی معکوس آنها و بررسی سیستم کنترلی آن سیستم کنترلی و شاتر آرسنیک دستگاه **MBE** طراحی و ساخته شد.
پس از ساخته شدن این شاتر صحت عملکرد آن برای کنترل شار آرسنیک در دماهای مختلف سل آرسنیک و در فشار فوق بالا تست شد.

ویژگی ها/مزایای طرح

شاتر سل آرسنیک دستگاه **MBE** با ارزشی معادل ۱۰۰۰۰۰ یورو نه تنها از خروج ارز برای خرید این شاتر جلوگیری کرد بلکه امکان ساخت شاتر برای سل های دیگر در صورت خرابی را نیز فراهم کرد.

شکل ۱: سمت راست مکان خالی شاتر سل آرسنیک بر روی دستگاه و ۲ تصویر سمت چپ قطعه های طراحی شده شاتر قبل از نصب.

شکل ۲: کنترلر و شاتر طراحی شده و ساخته شده برای سل آرسنیک.

دستاوردها در جهت رفع چالش های کشور

شاتر سل آرسنیک دستگاه ۱/۸ میلیون دلاری **MBE** دانشگاه یکی از مهمترین شاترهای دستگاه است به گونه ای که بیش از ۹۰٪ افزاره های نیمه رسانای قابل رشد با این دستگاه به این سل و عملکرد صحیح شاتر آن نیازمند هستند. بنابر این طراحی و ساخت این شاتر ظرفیت عملیاتی دستگاه را به طور چشم گیری افزایش داد.

مشتریان بالقوه/ صنایع هدف

وزارت نیرو.
وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات.
معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری.
مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران.
صنایع الکترونیک کشور.
دانشگاه ها.

آزمایشگاه MBE
پژوهشکده الکترونیک و دانشکده مهندسی برق
yazdanv@iust.ac.ir

راه اندازی دستگاه لایه نشانی به روش پرتو مولکولی نیمه رساناهای گروه ۳-۵ و مشخصه یابی آنها

دکتر وحید رضا یزدان پناه
مهندس پوریا حسینزاده
مهندس علی زرگر

خلاصه طرح

در این طرح دستگاه لایه نشانی به روش پرتو مولکولی (MBE) که برای رشد لایه های فوق نازک نیمه رسانای گروه ۳-۵ از جدول تناوبی است به همراه دستگاه های مشخصه یابی مربوط به آن راه اندازی شد.

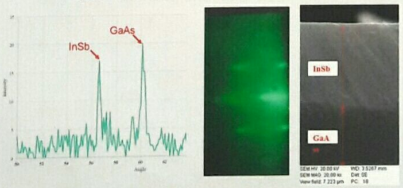
فرآیند ساخت / تولید

پس از بررسی نواقص و خرابی های دستگاه به حل مشکلات دستگاه پرداخته شد و پس از رفع بیش از ۹۰ مورد از چالشهای مربوطه، این دستگاه راه اندازی شد. پس از راه اندازی دستگاه برای آزمایش عملکرد آن، ۲ رشد موفق نیمه رساناهای InSb بر روی زیر لایه GaAs با این دستگاه انجام شد.

ویزگی ها/مزایای طرح

این دستگاه تنها دستگاه MBE کشور است که به واسطه آن می توان طیف وسیعی از لایه های فوق نازک نیمه رساناهای گروه ۳-۵ را رشد داد. این دستگاه دقیق ترین دستگاه رشد این مواد در دنیا است.

شکل ۱: دستگاه لایه نشانی به روش پرتو مولکولی MBE



شکل ۲: یکی از نمونه های رشد داده شده با دستگاه و مشخصه یابی های مربوط به آن.

دستاوردها در جهت رفع چالش های کشور

دستگاه MBE با ارزشی معادل ۱/۸ میلیون دلار تنها دستگاه رشد به روش پرتو مولکولی ایران است که با آن می توان افزاره هایی دقیق همچون لیزر ها، LED ها، ترانزیستور های پر سرعت و سلول های خورشدی با بازده بالا را ساخت.
این دستگاه پژوهش در مورد نیمه رساناهای گروه ۳-۵ با بالاترین دقیق ساخت در جهان را برای پژوهشگران کشور فراهم می سازد.

مشتریان بالقوه/ صنایع هدف

وزارت نیرو.
وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات.
معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری.
مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران.
صنایع الکترونیک کشور.
دانشگاه ها.

آزمایشگاه MBE
پژوهشکده الکترونیک و دانشکده مهندسی برق
yazdanv@iust.ac.ir

راه اندازی سامانه اندازه گیری پارامتر های مورد نیاز جهت تعیین نا خالصی های نیمه رساناهای گروه ۳-۵

دکتر وحیدرضا یزدان‌پناه، فاطمه محمدزاده، طاهره شمسی

خلاصه طرح

هدف اندازه‌گیری ولتاژ اثر هال می‌باشد که با استفاده از این نتیجه می‌توان پارامترهایی هم‌چون نوع حامل‌ها، تحرک‌پذیری، مقاومت و چگالی حامل‌ها را در یک قطعه نیمه‌هادی بدست آورد.

فرآیند ساخت / تولید

- آماده‌سازی قطعه به شکل چهار پر از طریق عمل Sandblasting
- برقراری اتصال اهمی با توجه به جنس ماده توسط فرآیند Sintering
- اعمال جریان به دو سر قطعه
- اندازه‌گیری ولتاژ هال
- مشخصه‌یابی نمونه‌ی مورد نظر

ویژگی‌ها/مزایای طرح

- با استفاده از این سامانه پارامترهایی هم‌چون نوع حامل‌ها، تحرک‌پذیری، مقاومت و چگالی حامل‌ها برای ویفرهای نیمه‌هادی و لایه‌های نازک اندازه‌گیری می‌گردد.

شکل ۱ دستگاه MBE

شکل ۲ سامانه اندازه‌گیری اثر هال

شکل ۳ یک قطعه چهارپر آماده اندازه‌گیری با اتصال اهمی

دستاوردها در جهت رفع چالش‌های کشور

- مشخصه‌یابی لایه‌های رشد داده شده توسط دستگاه MBE
- ارائه خدمات مشخصه‌نگاری با آزمایش اثر هال به جامعه‌ی علمی-پژوهشی کشور
- اندازه‌گیری پارامترهای مورد نظر و مشخصه‌یابی نمونه

مشتریان بالقوه / صنایع هدف

- صنایع الکترونیک
- مراکز لایه نشانی
- مراکز پژوهشی-تحقیقاتی
- پژوهشکده الکترونیک دانشگاه علم‌وصنعت ایران
- مراکز ساخت لامپ‌های LED

ارتباط با ما

پژوهشکده الکترونیک، دانشکده مهندسی برق

yazdanv@iust.ac.ir

طراحی، به روز رسانی و ارتقای سیستم کنترلی دستگاه MBE

دکتر علی صدر و دکتر وحید رضا یزدان پناه
مهندس سعید سرخوشان

خلاصه طرح

- دستگاه MBE پژوهشکده الکترونیک دانشگاه علم و صنعت ایران با یک کامپیوتر بسیار قدیمی ۳۸۶ تحت سیستم عامل DOS کنترل می شد.
- با طراحی یک سیستم کنترلی جدید، این سیستم به روزرسانی شده و ارتقا یافت.

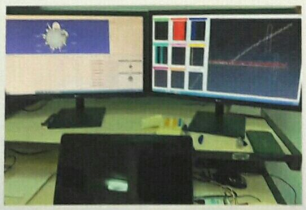
فرآیند ساخت / تولید

بعد از پیاده سازی نقشه ورودی ها و خروجی های دستگاه و آشنایی با سیستم های کنترلی مشابه روز دنیا در این زمینه، سیستم کنترلی بسیار دقیقی تحت سیستم عامل Windows طراحی شد و سیستم کنترلی این دستگاه ارتقا یافت.

ویزگی ها/مزایای طرح

سیستم کنترلی جدید نه تنها توانمندی های سیستم کنترلی قدیمی را دارا است بلکه قادر به برنامه نویسی و اجرای فرامین و ثبت فعالیت ها و داده های مهم رشد نیز است.

شکل ۱ دستگاه MBE



شکل ۲: سیستم ارتقا یافته کنترلی دستگاه با امکان برنامه نویسی.

دستاوردها در جهت رفع چالش های کشور

سیستم کنترلی قدیمی دستگاه MBE ۱/۸ میلیون دلاری دانشگاه بار ها دچار خرابی های مکرر شده بود و نه تنها امکان تعمیر آن مشکل تر می شد بلکه خطر آسیب زدن به بخش های الکترونیکی دیگر دستگاه را به دنبال داشت. بنابر این سیستم کنترلی جدید نه تنها امکان بهره برداری از دستگاه را آسان می کند بلکه از آسیب زدن به اجزای صحیح دستگاه جلوگیری می کند.

مشتریان بالقوه/ صنایع هدف

وزارت نیرو.
وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات.
معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری.
مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران.
صنایع الکترونیک کشور.
دانشگاه ها.

آزمایشگاه MBE
پژوهشکده الکترونیک و دانشکده مهندسی برق
yazdanv@iust.ac.ir