

استند آزمایشگاهی تست احتراق در محفظه های میکرو و مزو

سروش صرافان صادقی، صادق تابع جماعت، محمدرضا بیگ محمدی

دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده هوافضا

خلاصه طرح:

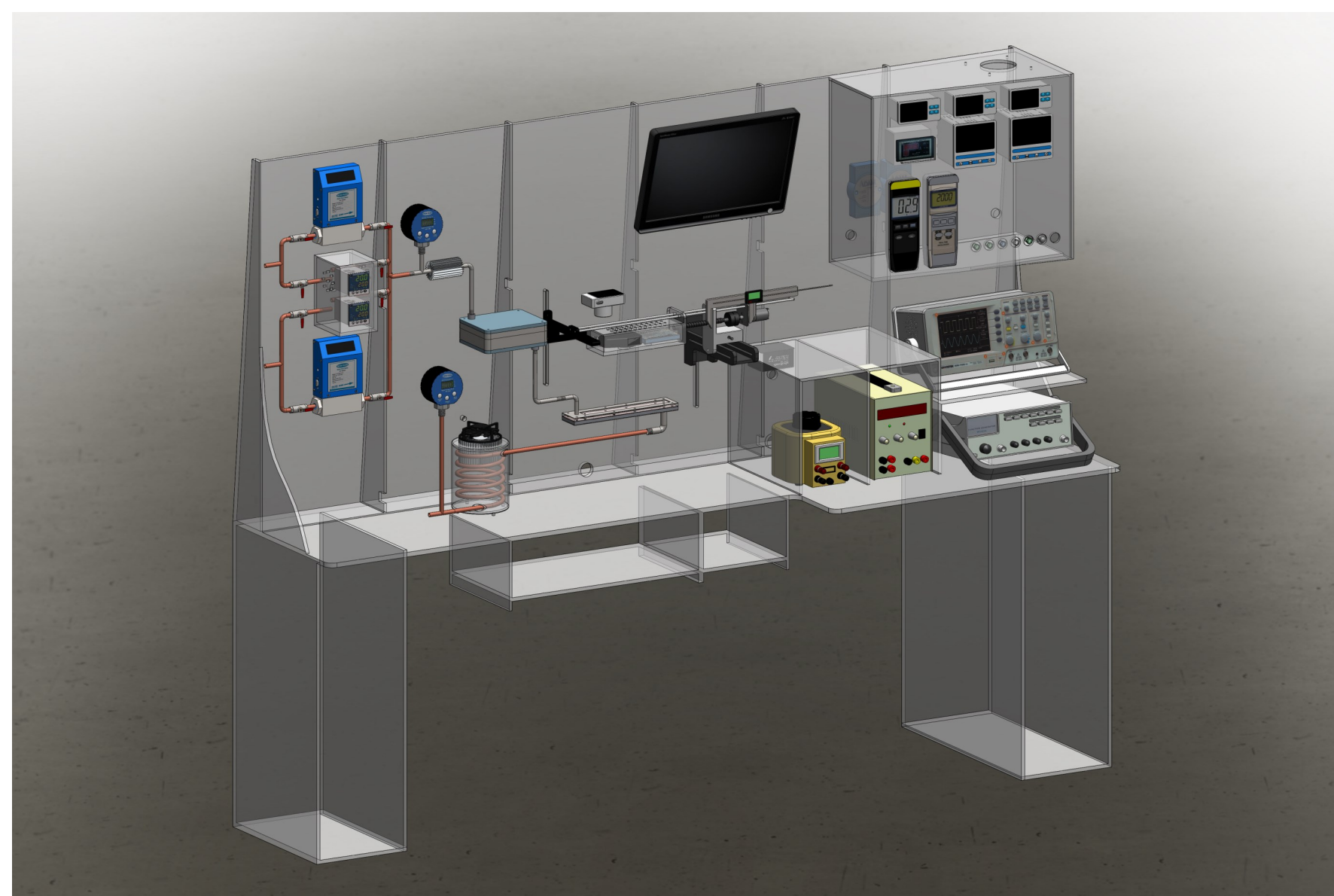
امروزه با توجه به پیشرفت های صورت گرفته در زمینه تولید مواد نیمه رسانا و فناوری های ماشین کاری در ابعاد میکرو برای تولید تجهیزات در ابعاد میلی متر و میکرونی، همچنین توسعه سریع سیستم های میکرو الکترومکانیکی، تقاضاها برای طراحی و تولید این گونه از سیستم ها از قبیل سیستم های متحرک بسیار کوچک، میکرو روبات ها، سیستم های هوافضایی ابعاد کوچک، میکرو پیشران های فضایی، میکرو موتور ها و سیستم های تولید توان میکرو دارای توانایی تولید انرژی زیاد در ابعاد کوچک، برای استفاده در دو بخش صنعتی و نظامی به سرعت در حال گسترش می باشد. سیستم های تولید توان بر پایه سوخت های هیدروکربنی در سال های اخیر به عنوان یکی از مناسب ترین منابع تولید توان در سیستم های تولید توان میکرو به صورت جدی مورد توجه قرار گرفته اند. از آنجا که برای استخراج انرژی از سوخت های هیدروکربنی نیاز به طراحی محفظه های احتراقی در ابعاد کوچک می باشد، از این رو، بسیاری از محققان در سراسر دنیا در تلاش جهت بهینه سازی و ارتقاء این گونه از سیستم های احتراقی به عنوان منابع تولید انرژی در آینده نزدیک می باشند، با توجه به این مهم شناخت ماهیت و پدیده ها در احتراق در ابعاد میکرو و مزو دارای اهمیت بسیار می باشد و این مهم نیازمند داشتن ابزار و وسایل مناسب جهت اندازه گیری می باشد که در این طرح اقدام به طراحی و ساخت این استند آزمایشگاهی گردیده است به گونه ای که گستره وسیعی از تست ها را پوشش می دهد. تعدادی از آزمایش های که قابل اجرا در این استند می باشند عبارتند از: پدیده شناسی احتراق در محفظه های میکرو و مزو، بررسی اثر رقیق سازی و رقیق سازهای مختلف بر احتراق میکرو و مزو، بررسی اثر پیش گرمایش بر روی احتراق میکرو و مزو، بررسی اثر مغناطیس بر روی احتراق میکرو و مزو، بررسی اثر پیش گرمایش بر احتراق میکرو و مزو، بررسی فرکانس شعله های نوسانی، و ...

زمینه فنی اختراع مربوط:

استندهای آزمایشگاهی و صنعتی مرتبط با احتراق و سوخت،

سابقه طرح در ایران و دیگر کشورها:

این تست استند مشابه داخلی و خارجی با این قابلیت ها نداشته و اولین گروه تحقیقاتی در ایران در این حوزه به صورت تجربی آزمایشگاه سوخت و احتراق دانشگاه صنعتی امیرکبیر می باشد که با ساخت این استند و فراهم آوردن امکانات لازم و نوآوری های کافی جهت ایجاد احتراق در ابعاد میکرو و مزو امکانات مورد نیاز را تهیه کرده و امکان روئیت و بررسی ویژگی های احتراق در این ابعاد را امکان پذیر گردانیده اند، در دنیا گروه تحقیقاتی در دانشگاه و یا مراکز تحقیقاتی در ۸ کشور دنیا موفق به مشاهده و بررسی تجربی احتراق در ابعاد میکرو شده اند (رجوع شود به پایان نامه کارشناسی ارشد سروش صرافان صادقی، فصل اول، دانشگاه امیرکبیر بهمن ۱۳۹۱) استند های ساخته شده در نمونه های خارجی از لحاظ امکانات و نوع سازه و ساخت و تجهیزات و امکان بررسی و پدیده شناسی احتراق با توجه به ویژگی های احتراق میکرو و نوع آزمایشات تعریف شده و مورد نظر برای آن دستگاه ها متفاوت می باشند.



بیان مزایای اختراع:

این استند آزمایشگاهی به گونه ای طراحی و ساخته شده است که گستره وسیعی از تست ها را پوشش می دهد. تعدادی از آزمایش های که قابل اجرا در این استند می باشند عبارتند از: بررسی اثر میدان های مغناطیسی و الکتریکی بر روی احتراق میکرو و مزو، بررسی اثر رقیق سازی و رقیق سازهای مختلف بر احتراق میکرو و مزو، بررسی و ایجاد ضربان و پالس در جریان بر احتراق میکرو و مزو، بررسی میزان شدت روشنایی ناشی از احتراق میکرو و مزو، بررسی احتراق در محفظه های احتراق تخت و استوانه ای، پدیده شناسی احتراق در محفظه های میکرو و مزو، بررسی اثر مغناطیس بر روی احتراق میکرو و مزو، بررسی اثر پیش گرمایش بر احتراق میکرو و مزو، بررسی فرکانس شعله های نوسانی، و ...

کاربردهای اختراع:

محفظه های احتراق میکرو را در هر سیستمی (در اندازه های میکرو) که در آن نیاز به تولید قدرت باشد، می توان مورد استفاده قرار داد. تعدادی از این سیستم ها عبارتند از: میکروتوربین های گازی، میکرو راکت ها و میکرو تراسترها، میکرو TPV ها، میکرو موتورهای پیستونی، میکرو موتورهای روتوری.

نتایج و دستاوردهای طرح:

- کسب رتبه اول پانزدهمین جشنواره جوان خوارزمی در بخش پژوهش های کاربردی در سال ۱۳۹۲.
- کسب پایان نامه برتر کشوری مقطع کارشناسی ارشد در انجمن هوافضای ایران در سال تحصیلی ۱۳۹۱-۱۳۹۲.
- کسب پایان نامه برتر مقطع کارشناسی ارشد در دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) در سال تحصیلی ۱۳۹۱-۱۳۹۲.
- مقام دوم اولین دوره جشنواره ملی عکس شعله انجمن احتراق ایران در سال ۱۳۹۱.
- ثبت اختراع استند آزمایشگاهی تست احتراق در محفظه های میکرو و مزو به شماره ۸۰۰۲۷.
- تأییدیه علمی سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران برای استند آزمایشگاهی تست احتراق در محفظه های میکرو و مزو.
- تأییدیه علمی بنیاد علمی نخبگان از سومین جشنواره منطقه ای نوآوری و شکوفایی زاگرس برای استند آزمایشگاهی تست احتراق در محفظه های میکرو و مزو. و ...

مقالات و تالیفات منتشره از اختراع:

S. Sarrafan Sadeghi, S. Tabejamaat, M. Baigmohammadi, J. Zarvandi, "An Experimental Study of The Effects Of Equivalence Ratio, Mixture Velocity And Nitrogen Dilution On Methane/Oxygen Pre-Mixture Flame Dynamics In A Meso-Scale Reactor", Energy Conversion and Management, Volume 81, May 2014, Pages 169-183.

M. BaigMohammadi, S. Sarrafan Sadeghi, S. Tabejamaat, J. Zarvandi, "Numerical Study Of The Effects Of Wire Insertion On CH4/AIR Pre-Mixed Flame In A Micro Combustor", Energy, Volume 54, 1 June 2013, Pages 271-284.

