

باسمه تعالی

ادعای اختراع

(تدوین شده براساس ماده ۱۱ آئین نامه اجرایی ثبت اختراعات)

عنوان

ورودی هوای مافوق صوت هندسه ثابت بدون منحرف-
کننده جریان برای ارتقای عملکردی موتور هواپیماهای
مافوق صوت^۱

مالکین و مخترعین

محمد رضا سلطانی^۲

رسول عسکری^۳

افشین خواجه فرد^۴

اردیبهشت ماه ۱۳۹۶

^۱ Diverterless Supersonic Fixed-Geometry Air Inlet for Performance Improvement of Supersonic Aircraft Engine

^۲ عضو هیئت علمی گروه آیرودینامیک - پیشرانش، مهندسی هوافضا، دانشگاه صنعتی شریف

^۳ دانشجوی دکتری گرایش آیرودینامیک - پیشرانش، مهندسی هوافضا، دانشگاه صنعتی شریف

^۴ عضو هیئت علمی گروه مکانیک پرواز، مهندسی هوافضا، دانشگاه هوایی شهید ستاری

موارد ادعا شده‌ی اینجانبان محمدرضا سلطانی، رسول عسکری و افشین خواجه‌فرد به صورت زیر است:

۱. ورودی هوای مافوق صوت هندسه ثابت بدون منحرف کننده جریان (عنصر اختراعی) سبب بهبود عملکرد سامانه پیشران هواپیماهای مافوق صوت می شود. با انجام سیکل شبیه سازی و تست آزمایشگاهی هندسه‌ی ورودی هوا شامل سطح تراکم بامپی شکل، پوسته و منتشر کننده یادپیوزر به دست آمد. به دلیل عدم نیاز به سطوح متحرک، طراحی عنصر اختراعی از لحاظ سیستمی نه از لحاظ محاسباتی ساده و بدون محدودیت در ساخت است. کاربرد صنعتی عنصر اختراعی در طراحی و ساخت جنگنده‌ها، پهپادها و موشک‌ها است.
۲. ورودی هوا مطابق ادعا ۱ به منظور پوشش دادن کلیه‌ی پاکت‌های پروازی هواپیماهای مافوق صوت و تطابق فیزیکی با اعداد ماخ مختلف، به صورت مساحت مقطع متغیر طراحی شده است.
۳. به دلیل استفاده ورودی هوا در هواپیماهای مافوق صوتی (پرواز با سرعت بالا) مطابق ادعا ۱، ورودی هوا در دورن بدنه یا در محل تقاطع بال با بدنه‌ی هواپیما نصب می شود.
۴. با نصب ورودی هوا در درون بدنه یا در محل تقاطع بال با بدنه‌ی هواپیما مطابق ادعا ۳، از یک برآمدگی در موقعیت جلوی ورودی هوا برای رفع مشکل لایه مرزی (اثر عبور جریان از دماغه و بدنه‌ی هواپیما) استفاده شده است.
۵. برآمدگی موجود در موقعیت جلوی ورودی هوا مطابق ادعا ۴، جریان هوای کم انرژی لایه مرزی را قبل از ورود به دهانه منحرف می کند.
۶. ورودی هوا مطابق ادعا ۱ از یک ناحیه تراکم مافوق صوت سه بعدی (بامپ یا برآمدگی و لبه پوسته‌ی خارجی) و یک ناحیه تراکم مادون صوت سه بعدی (دیفیوزر) تشکیل شده است.
۷. ناحیه‌ی تراکم مافوق صوت سه بعدی مطابق ادعا ۶، با استفاده از یک موج ضربه‌ای مایل که در لبه‌ی حمله تشکیل می شود، با یک ناحیه تراکم آیزنتروپیک و یک موج ضربه‌ای نرمال عمل تراکم مافوق صوتی را در ناحیه بیرونی انجام می دهد.
۸. ناحیه‌ی تراکم مادون صوت سه بعدی مطابق ادعا ۶، جریان را بعد از گذر از ناحیه‌ی تراکم مادون - صوتی تا رسیدن به دهانه‌ی موتور متراکم می کند.
۹. تدوین الگوی طراحی، ارزیابی و اعتبارسنجی ورودی هوا مطابق ادعای ۱ برای دستیابی به عملکرد بهتر در سامانه پیشران مافوق صوت، مهمترین نوآوری است.

۱۰. علت نوآوری طرح مطابق ادعا ۹، عدم وجود الگوی طراحی و اعتبارسنجی ورودی‌های DSI به دلیل عدم به کارگیری این نوع ورودی هوا در هواپیماهای موجود داخلی است. همچنین به دلیل مصارف خاص این نوع ورودی‌ها، در دسترسی به منابع بین‌المللی محدودیت وجود دارد.
۱۱. برای طراحی ورودی هوا مطابق ادعا ۱ و ۹، رفتار آن در مقابل جریان عبوری از دماغه‌ی هواپیما به وسیله‌ی نرم‌افزارهای عددی و تست‌های نمونه آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار گرفت.
۱۲. مطالعه رفتار جریان مطابق ادعا ۱۱ به معنای بررسی توزیع فشار در مقاطع مختلف ورودی هوا در حضور بخش جلویی بدنه در زوایای حمله و جانبی و همچنین اعداد ماخ مختلف است. همچنین مقادیر فشار در دهانه‌ی خروجی ورودی هوا به منظور محاسبه‌ی بازیافت فشاری و اعوجاجات موجود در جریان اندازه‌گیری شد.
۱۳. جنس ماده و سازه هندسه سه‌بعدی ورودی هوا مطابق ادعا ۱، آلومینیوم صنعتی مورد استفاده در صنایع هوافضایی است.
۱۴. آلومینیوم صنعتی مورد استفاده مطابق ادعا ۱۳، تحمل فشار پیش‌بینی شده روی سطوح را بدون تغییر شکل دارد.
۱۵. ورودی هوا مطابق ادعا ۱ قابل ساخت با تolerانس مدنظر و روش‌های ساختی نظیر ماشین‌کاری، عملیات حرارتی و ورق‌کاری با سطح مهارت متخصصان و دستگاه‌های CNC موجود در کشور است.
۱۶. دقت و تolerانس ساخت ورودی هوا مطابق ادعا ۱۵ در حدود ± 1 میلی‌متر است.
۱۷. ورودی هوا مطابق ادعا ۱ از نوع ورودی‌های DSI است. این نوع ورودی‌ها از حدود دو دهه قبل تا به امروز در سطح دنیا طراحی، ساخته و به کارگیری شده است (مانند هواپیمای F-35 آمریکا و هواپیماهای Jf-17، J-10 و J-31 چین). هندسه سه‌بعدی ورودی هوا مطابق ادعا ۱ در سطح دنیا و در بین ورودی‌های DSI، منحصر به فرد و نو است که توانایی بهبود عملکردی سامانه‌های پیشران هواپیماهای مافوق صوت را دارد.
۱۸. ورودی هوا مطابق ادعا ۱ و ۱۷ پس از اعتبارسنجی تست‌های تونل باد و تست‌های پروازی قابل ساخت و پیاده‌سازی در هواپیماهای مافوق صوتی در حال طراحی در داخل کشور است.