

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00581

(22) Data de depozit: 23/09/2022

(41) Data publicării cererii:
28/02/2023 BOPI nr. 2/2023

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS"
DIN GALAȚI, STR.DOMNEASCĂ NR.47,
GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:
• NEDELCUȚ FLORIN, STR.ȘCOLILOR,
NR.6A, BRĂILA, BR, RO;
• LEOPA ADRIAN, BD. DOROBANȚILOR,
NR.31, BL.A30, SC.D, ET.6, AP.87, BRĂILA,
BR, RO

(54) VEHICUL AERIAN CE SE DEPLASEAZĂ FOLOSIND
CURGEREA JETULUI DE AER DE-A LUNGUL UNUI PROFIL
AERODINAMIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un vehicul aerian autopropulsat, manevrabil atât pe orizontală, cât și pe verticală, care utilizează efectul gazodinamic al curgerii jetului de aer de-a lungul unui perete profilat, în scopul creșterii forței de sustentație. Vehiculul, conform invenției este constituit dintr-un propulsor (1) care poate fi tip turbină sau elice, amplasat central, într-o structură verticală profilată, de tip duză (2) dispuse la partea superioară a unui carenaj (3) superior, profilat, aerodinamic, într-o poziție mult coborâtă, astfel încât planul orizontal al discului propulsorului (1) să coboare sub nivelul suprafeței superioare a carenajului (3), realizându-se astfel înglobarea sistemului format din propulsor (1) și duză (2) în interiorul carenajului (3) care, este profilat din punct de vedere aerodinamic, inclusiv la interior, pentru a oferi o formă adecvată noii cavități prin care curgerea jetului de aer principal, cel generat de către propulsor (1), să aibă o curgere optimă, spre un ajutoraj (4) radial format din marginea superioară răsfrântă a duzei (2) și suprafața exterioară a carenajului (3) superior, profilat, ajutoraj (4) prin care se distribuie pe carenaj (3) un jet radial subsonic, care împreună cu masele de aer antre-

nate din mediul înconjurător, aderă la suprafața exterioară a carenajului (3) superior și conduce la apariția efectului Coandă și a forței suplimentare de sustentație creată de către acest efect gazodinamic.

Revendicări: 1
Figuri: 2

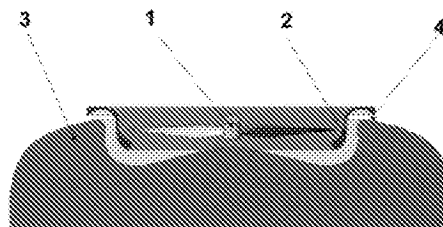


Fig. 1



VEHICUL AERIAN CE SE DEPLASEAZĂ FOLOSIND CURGEREA JETULUI DE AER DE-A LUNGUL UNUI PROFIL AERODINAMIC

Invenția se referă la un vehicul aerian autopropulsat care se ridică și se menține în aer, manevrabil atât pe orizontală, cât și pe verticală, și la care se obține o creștere a forței de sustentare a unui propulsor, prin utilizarea efectului gazodinamic al curgerii jetului de aer ce aderă la un profil aerodinamic, parte componentă a structurii vehiculului.

Se cunosc astfel de vehicule aeriene la care, pentru propulsie și manevrabilitate, sistemele de propulsie aflate la bordul vehiculului utilizează deplasarea unor mase de aer în curgere controlată, de-a lungul unuia sau mai multora profile aerodinamice.

Efectul Coandă, descoperit de H. M. Coandă în 1932, este unul dintre efectele curgerii fluidelor de-a lungul unor pereți dreupți sau profilați, cunoscut și utilizat pentru crearea unui supliment de sustentare, în cazul vehiculelor ce se deplasează în medii fluide.

Acest efect constă în antrenarea și devierea unui jet de fluid de-a lungul unui perete profilat aerodinamic sau hidrodinamic, jetul de fluid păstrând permanent contactul cu peretele profilat, ceea ce generează o creștere a portanței pe suprafața peretelui, fără a fi necesară deplasarea profilului (ca în cazul cunoscut al aripii de avion), un astfel de vehicul putând decola și ateriza vertical (similar unui elicopter).

Astfel de vehicule au în general o formă lenticulară sau au carenajul superior profilat astfel încât să asigure o curgere optimă a jetului primar de fluid generate de către un propulsor (ex. elice, turbină etc.) amplasat central la partea superioară a vehiculului, într-o structură inelară profilată, cu formă de duză, ce asigură concentrarea jetului de aer și direcționarea lui spre carenaj, contribuind la creșterea eficienței propulsiei, datorită maselor de aer, antrenate din mediul înconjurător de către jetul primar, mase suplimentare ce se scurg pe suprafața exterioară a carenajului împreună cu jetul primar de fluid direcționat de către propulsor, în jos, spre carenaj, generând astfel, datorită efectului Coandă ce se dezvoltă pe carenaj la curgerea aerului de-a lungul unor linii de curent tangente la acesta, o forță de sustentare suplimentară, coaxială cu tracțiunea pe verticală a propulsorului ce – implicit – recuperează din energia mecanică a propulsorului, altfel pierdută.

În GB 2452255 A se face referire la un astfel de vehicul ce a devenit model și deschizător de drum pentru această categorie de vehicule ce utilizează efectul Coandă pentru a obține un surplus de sustentare prin devierea jetului de aer antrenat de către un propulsor întubat (o elice sau – în cazul acestui brevet – o turbină), plasat la partea superioară a carenajului superior profilat. Totuși, acest design prezintă dezavantajul unui centru de greutate ridicat, care, coroborat cu poziția mai coborâtă a centrului de aplicare a forței de sustentare create de scurgerea jeturilor de aer pe carenajul profilat aflat dedesubtul propulsorului întubat, reduce stabilitatea aerodinamică a vehiculului și poate conduce în anumite regimuri de zbor, inclusiv la pierderea stabilității în zbor, prin apariția unui cuplu de răsturnare.

Brevetul GB 2387158A, anterior brevetului de mai sus, prezintă un vehicul aerian de formă lenticulară, la care propulsorul întubat (o turbină) este plasat în întregime deasupra carenajului superior profilat, conducând în mod similar, la ridicarea centrului de greutate total, simultan cu reducerea rezervei de stabilitate aerodinamică.

Același design al sistemului propulsor-carenaj, în care propulsorul întubat este plasat deasupra carenajului superior profilat, în mod distinct de acesta, se regăsește și în brevetul US3697020, unde plasarea propulsorului se face, de asemenea, deasupra suprafețelor pe care, prin curgerea fluidului și prin apariția efectului Coandă, se dezvoltă efectul suplimentar dorit de sustentare, astfel că diferența dintre înălțimea la care se dezvoltă centrul de presiune de pe suprafețele

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2622 00 58A
Data depozit	23-09-2022

portante înălțimea la care se află centrul total de greutate poate fi insuficientă pentru a asigura o stabilitate suficientă deplasării vehiculului aerian în situații de mediu diferite sau chiar potrivnice. 14

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este aceea că, pentru vehiculele aeriene ce fac obiectul brevetelor menționate, precum și pentru alte vehicule aeriene ce valorifică posibilitatea dezvoltării și utilizării efectului Coandă pe carenajul superior, designul ansamblului compus din propulsorul întubat și carenajul superior anume profilat prezintă un dezavantaj de concepție ce se manifestă predilect în momentul decolării și se regăsește apoi la deplasarea pe verticală a vehiculului, faze ale zborului în care se observă cum, din cauza plasării propulsorului întubat în întregime deasupra carenajului superior al vehiculului, centrul de greutate al vehiculului aerian se plasează într-o poziție mult prea ridicată, influențat fiind de centrul de greutate al propulsorului întubat care se află plasat la cel mai înalt nivel dintre toate elementele componente ale vehiculului (similar poziției ridicate a elicei/elicelor la elicoptere), nivel care alterează rezerva de stabilitate a vehiculului, întrucât aceasta poate scădea până la o valoare atât de redusă, încât vehiculul poate trece în starea de echilibru instabil, după care se răstoarnă și cade.

În faza decolării și în cea a zborului pe verticală, prin curgerea jetului de aer antrenate de către propulsor de-a lungul carenajului superior, împreună cu masele de aer antrenate din mediul înconjurător, se dezvoltă o forță suplimentară de sustentație generată de apariția efectului Coandă, care are un rol pozitiv, suplimentând forța de sustentație a propulsorului întubat.

Trebuie totuși avut în vedere că poziția centrului de aplicare al tuturor forțelor de sustentație însumate, respectiv cea generată de către propulsor și cea generată la apariția efectului Coandă pe carenajul superior profilat, coboară sub planul orizontal al propulsorului, înspre centrul de presiune al sustentației generate de către efectul Coandă pe carenajul profilat, reducând rezerva de stabilitate și generând o instabilitate crescută a vehiculului în zborul pe verticală, situație ce trebuie evitată prin găsirea de soluții adecvate, pentru ca vehiculul să-și păstreze, în toate fazele zborului, o cât mai mare rezervă de stabilitate.

Vehiculul aerian astfel realizat conform invenției revendicate înlătură dezavantajul major al instabilității vehiculului aerian la decolare și la zborul pe verticală, **prin aceea că** propulsorul întubat (format de obicei dintr-o elice sau turbină montată într-o structură structură coaxială tubulară de tip duză) se dispune într-o poziție mult coborâtă, respectiv, astfel încât planul orizontal al propulsorului să coboare sub nivelul suprafeței superioare a unui carenaj profilat aerodinamic, realizându-se astfel înglobarea propulsorului, inclusiv cu structura sa tubulară, în interiorul carenajului, profilat din punct de vedere aerodinamic de această dată și la interior, pentru a oferi, împreună cu duza tubulară, o formă adecvată noii cavități ce adăpostește propulsorul întubat, prin care curgerea jetului de aer principal, cel generat de către propulsor să aibă o curgere optimă spre ajutorul subsonic inelar format din marginea superioară răsfrântă a duzei și carenajul superior profilat al vehiculului, ajutor prin care se distribuie pe suprafața exterioară a carenajului un jet radial subsonic, care, împreună cu masele de aer antrenate din mediul înconjurător, aderă la suprafața exterioară a carenajului superior și conduce la apariția efectului Coandă și a forței suplimentare de sustentație create de către acest efect gazodinamic.

Prin aplicarea invenției **se obține, ca avantaj principal**, îmbunătățirea manevrabilității și stabilității vehiculului în toate fazele zborului, îmbunătățire ce este realizată astfel: prin dispunerea propulsorului întubat sub nivelul suprafeței superioare a carenajului profilat aerodinamic, respectiv prin înglobarea propulsorului în carenaj, precum și prin reprofilarea carenajului de această dată și la interior, încât să capete o formă adecvată pentru o curgere optimă, inclusiv prin interiorul său, a jetului de aer primar, produs de propulsor, se obțin următoarele modificări ale designului vehiculului, ce concurează la îmbunătățirea parametrilor aerodinamici ai zborului, și

Sted

anume: a) creșterea rezervei de stabilitate aerodinamică ce se obține prin coborârea centrului de greutate al vehiculului aerian, îmbunătățește stabilitatea vehiculului, în primul rând la decolare, dar și la zborul pe verticală și b) reducerea dimensiunii verticale a vehiculului favorizează atât reducerea rezistenței la înaintare în deplasarea pe orizontală, cât și reducerea influenței curenților de aer din lateral.

Se dă în continuare un mod de realizare a invenției revendicate, în legătură cu figurile 1 și 2 care reprezintă:

Fig. 1 – schemă de principiu care ilustrează modul în care se realizează înglobarea propulsorului întubat în carenajul aerodinamic, sub nivelul suprafeței superioare a carenajului,

Fig. 2 – una dintre posibilele realizări constructive ale vehiculului aerian, în care se realizează înglobarea propulsorului întubat în carenajul aerodinamic, conform revendicării prezentate mai jos.

Vehiculul aerian **realizat conform invenției revendicate** își asigură sustentanța conform schemei de principiu prezentate în Fig. 1, unde se observă că forța primară de sustentanță necesară zborului este creată de către un propulsor (1), ce poate fi de tip turbină sau elice, amplasată central, într-o structură verticală profilată, de tip duză (2), sistemul propulsor-duză fiind înglobat la partea superioară a carenajului superior profilat aerodinamic (3) al vehiculului, într-o poziție mult coborâtă, astfel încât planul orizontal al discului propulsorului să coboare sub nivelul suprafeței superioare a carenajului, realizându-se astfel înglobarea sistemului propulsor-duză în interiorul carenajului care, de această dată, este profilat din punct de vedere aerodinamic, inclusiv la interior, pentru a oferi o formă adecvată noii cavități prin care curgerea jetului de aer principal, cel generat de către propulsor, să aibă o curgere optimă, spre un ajutor radial (4), constituit din marginea superioară răsfrântă a duzei și din suprafața exterioară a carenajului superior profilat al vehiculului, ajutor prin care se distribuie pe carenaj un jet radial subsonic, care, împreună cu masele de aer antrenate din mediul înconjurător, aderă la suprafața exterioară a carenajului superior și conduce la apariția efectului Coandă și a forței suplimentare de sustentanță create de către acest efect gazodinamic.

Constructiv, vehiculul aerian realizat conform invenției revendicate este alcătuit (Fig. 2) dintr-un carenaj superior profilat aerodinamic (3), ce adăpostește un propulsor (1) ce furnizează forța primară de sustentanță a vehiculului aerian, propulsor reprezentat în mod uzual de către o turbină sau elice, amplasată central, pe partea superioară a carenajului, într-o structură verticală profilată cu formă de duză (2), ce asigură concentrarea jetului de aer produs de către propulsor și mărirea eficienței propulsorului, duză la care una dintre terminațiile ei orizontale se răsfrânge spre exterior, formând împreună cu carenajul superior profilat un ajutor radial (4), ce conduce la crearea în plan orizontal a jetului subsonic ce asigură obținerea și menținerea efectului Coandă în contact cu carenajul profilat (3), carenaj a cărui margine inferioară este înconjurată circular, la o mică distanță, de un perete subțire, de formă inelară (5), element constructiv ce îmbunătățește curgerea liniilor de curent la desprinderea lor de carenaj, între perețele inelar și marginea exterioară a carenajului profilat fiind plasate atât flapsurile (6), ce sunt dispuse pe cele două axe diametrale orizontale și sunt acționate în pereche cu scopul de a crea forțele necesare deplasării pe orizontală a vehiculului, cât și voleții anti cuplu / anti rotație (7), de asemenea în număr par, ce asigură controlul stabilității față de axa verticală a vehiculului, voleții fiind incluși alternativ cu flapsurile.

REVENDICĂRI

- 1 Vehicul aerian ce utilizează efectul gazodinamic al curgerii jetului de aer de-a lungul unui perete profilat în scopul creșterii forței de sustentăție, realizat conform invenției revendicate, **caracterizat prin aceea că** dispunerea propulsorului întubat (ex. elice, turbină etc.) (1), montat în duza (2), se face prin înglobarea sistemului propulsor-duză în carenajul aerodinamic (3), sub nivelul suprafeței superioare a carenajului care, de această dată, este profilat din punct de vedere aerodinamic, inclusiv la interior, pentru a oferi o formă adecvată noii cavități prin care jetul de aer primar, cel generat de către propulsor, să aibă o curgere optimă, spre un ajutor radial (4), constituit din marginea superioară răsfrântă a duzei și din suprafața exterioară a carenajului superior profilat al vehiculului, ajutor prin care se distribuie pe carenaj un jet radial subsonic, care, împreună cu masele de aer antrenate din mediul înconjurător, aderă la suprafața exterioară a carenajului superior și conduce la apariția efectului Coandă și a forței suplimentare de sustentăție create de către acest efect gazodinamic, modalitatea propusă de înglobare a sistemului propulsor-duză în carenaj reducând dimensiunea verticală a vehiculului și contribuind la coborârea centrului de greutate al vehiculului aerian, soluție constructivă prin care se obține creșterea rezervei de stabilitate aerodinamică a vehiculului, concomitent cu îmbunătățirea manevrabilității și stabilității vehiculului aerian, în toate fazele zborului.

FIGURI

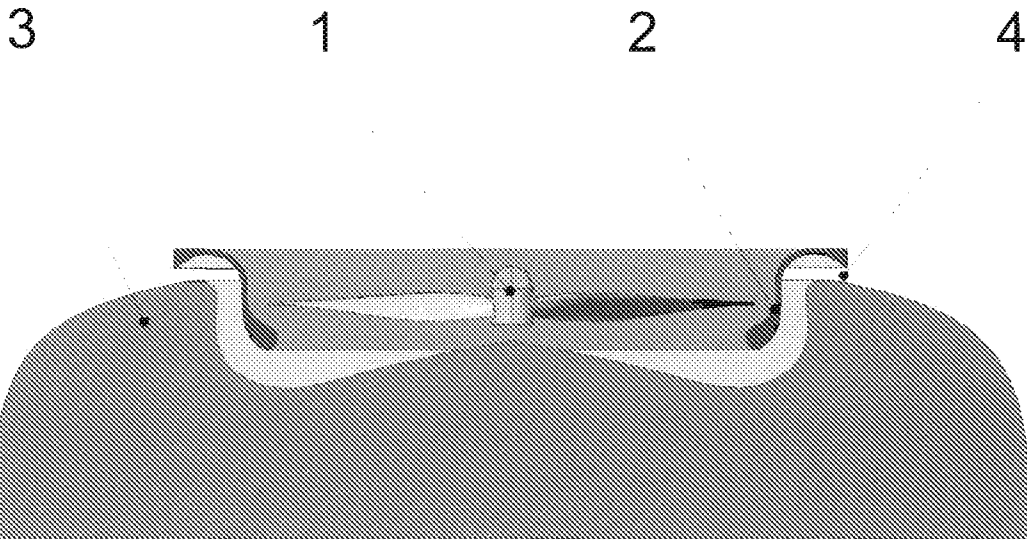


Fig. 1

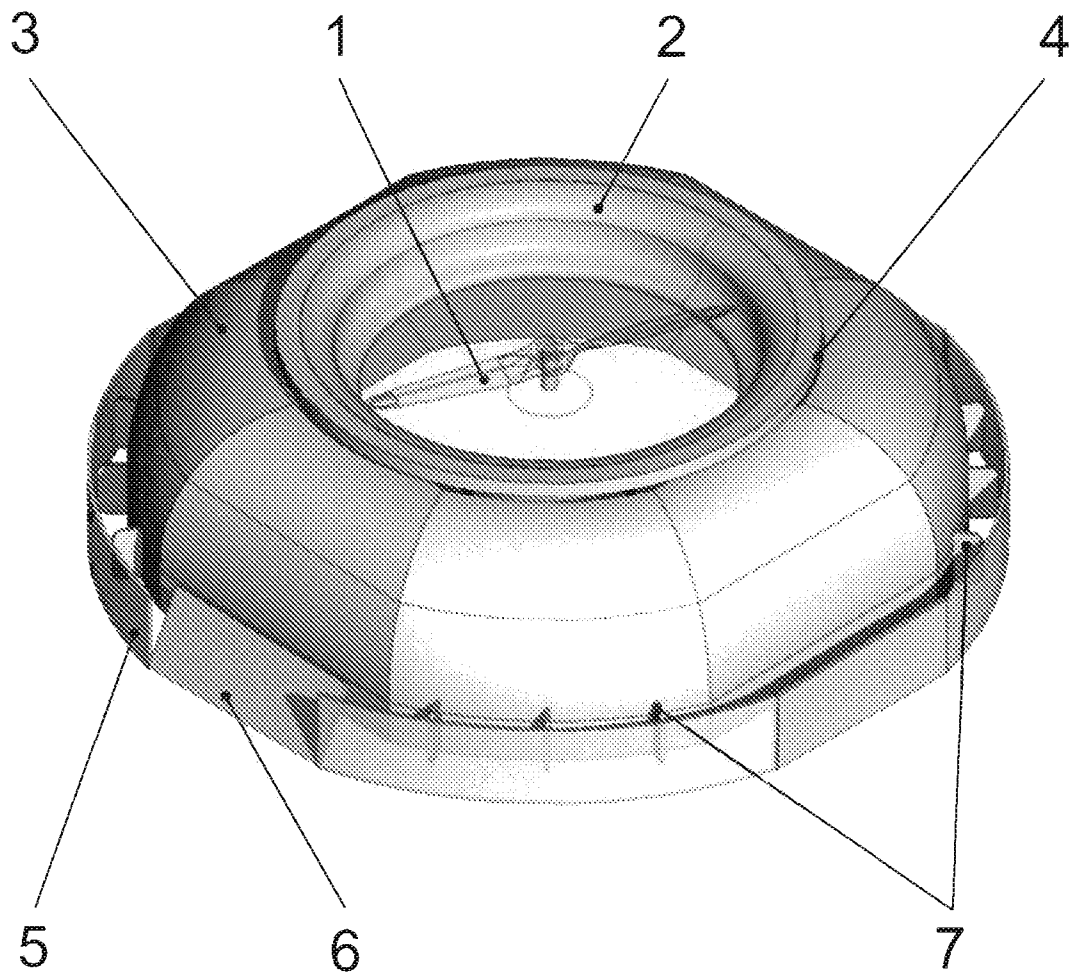


Fig. 2