



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 01168

(22) Data de depozit: 24.01.2011

(41) Data publicării cererii:
30.07.2012 BOPI nr. 7/2012

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
AEROSPAȚIALĂ "ELIE CARAFOLI" -
INCAS, BD. IULIU MANIU NR. 220,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

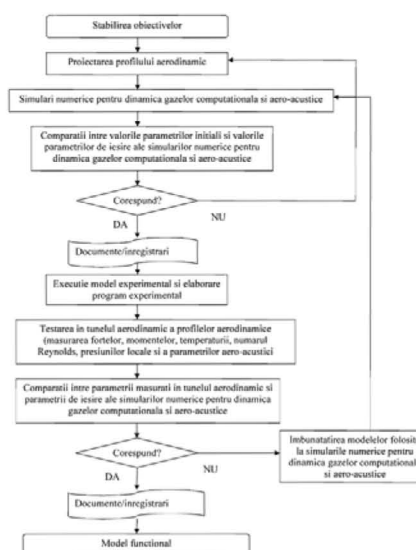
(72) Inventatori:
• NAE CĂTĂLIN, CALEA MOȘILOR NR.133,
BL.133, AP.15, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;
• STOICA CORNELIU IOAN,
BD CONSTANTIN BRÂNCOVEANU NR.113,
BL.V6, AP.10, BUCUREȘTI, B, RO

(54) TEHNOLOGIA DE OPTIMIZARE A PROFILURILOR
AERODINAMICE ECOLOGICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o tehnologie de optimizare a profilurilor aerodinamice ecologice pentru creșterea portanței și reducerea zgomotului în funcționare, cu aplicare în domeniul aviației și cel al turbinelor eoliene. Tehnologia conform invenției cuprinde mai multe etape de realizare: în prima etapă se stabilesc parametrii aerodinamici și aeroacustici care se impun în funcționare; în a doua etapă, pe baza acestor date, se proiectează un model al profilului aerodinamic cu ajutorul unui program software cunoscut; în a treia etapă, geometria rezultată este folosită ca date de intrare într-un alt software cunoscut, folosit pentru simulări numerice care analizează caracteristicile aerodinamice și aeroacustice ale profilului optimizat; în a patra etapă, datele de ieșire sunt comparate cu cele de intrare, adică cele stabilite ca parametrii inițiali, dacă parametrii nu corespund, se revine la etapa a doua, unde se fac modificări ale geometriei profilului, iar dacă parametrii corespund, datele se arhivează și se folosesc ca date de intrare în etapa următoare; în etapa a cincea, se fabrică modelul experimental al profilului aerodinamic optimizat parțial, și se elaborează programul experimental ce constă în stabilirea condițiilor de testare în laborator; în etapa a șasea, pe baza programului experimental stabilit anterior, modelul experimental este testat în tunelul aerodinamic, iar toate datele sunt stocate în format digital; în etapa a șaptea, datele de ieșire din etapa a șasea sunt comparate cu datele de ieșire ale simulărilor numerice pentru dinamica gazelor computaționale și aeroacustice, dacă nu corespund ca valori propuse inițial, se revine la a treia etapă, unde se fac modificări necesare, iar în caz pozitiv, datele se folosesc ca date de intrare în etapa următoare; iar în ultima etapă, pe baza acestor date se execută modelul optimizat final din punct de vedere aeroacustic și aerodinamic.

Revendicări: 11
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



48

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 240 0168
Data depozit 24.01.2011

Tehnologie de optimizare a profilelor aerodinamice ecologice

Invenția se referă la o tehnologie de optimizare a profilelor aerodinamice pentru creșterea portanței și reducerea zgomotului în funcționare. Această tehnologie se poate aplica în domeniul aviației și cel al turbinelor eoliene.

Se cunosc tehnologii de măsurare și optimizare a profilelor aerodinamice, care constau în optimizarea din punctul de vedere al creșterii portanței și minimizarea forței la înaintare, zgomotul asociat profilelor fiind tratat separat. Dezavantajul principal al acestor tehnologii îl reprezintă faptul că ele nu reprezintă un sistem integrat care să optimizeze parametrii aerodinamici și cei aero-acustici simultan.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei tehnologii eficiente de măsurare și control a profilelor aerodinamice, care folosește înregistrarea și prelucrarea datelor în timp real. Pe baza acestor date se poate face o optimizare integrată a parametrilor aerodinamici și aero-acustici corespunzători.

Tehnologia de optimizare a profilelor aerodinamice ecologice conform invenției înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că această tehnologie înglobează optimizarea parametrilor aerodinamici și aero-acustici într-un singur sistem conform figurii 1; pe lângă optimizarea profilelor rezultă indirect îmbunătățirea modelelor matematice folosite la simulările numerice pentru dinamica gazelor computațională și aero-acustice cunoscute.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- minimizarea timpului de proiectare a unor profile aerodinamice optimizate
- minimizarea costurilor de proiectare aferente
- în urma acestui proces tehnologic rezultă profile aerodinamice cu foarte bune caracteristici aerodinamice cât și aero-acustice (ecologice)
- îmbunătățirea modelelor folosite la simulările numerice pentru dinamica gazelor computațională și aero-acustice cunoscute

Se da în continuare un exemplu de realizare al invenției în legătura figura 1 care reprezintă:

- figura 1 Schema tehnologiei de optimizare a profilelor aerodinamice ecologice, conform invenției

Tehnologia de optimizare a profilelor aerodinamice ecologice se realizează conform următoarelor etape:

Etapa 1. Se stabilesc parametrii aerodinamici și aeroacustici care se impun în funcționare. Acestea constau în stabilirea geometriei, torsorului parametrilor aerodinamici, în special al componentelor rezistenței la înaintare și al portanței, și al nivelului de zgomot asociat profilului ce urmează a fi optimizat.

Etapa 2. Pe baza acestor date se proiectează un model al profilului aerodinamic cu ajutorul unui program software cunoscut.

Etapa 3. Geometria rezultată este folosită ca date de intrare într-un alt software cunoscut folosit pentru simulări numerice care analizează caracteristicile aerodinamice și aero-acustice ale profilului optimizat.

Etapa 4. Datele de ieșire sunt comparate cu cele de intrare, adică cele stabilite ca parametrii inițiali. Dacă parametrii nu corespund se revine la etapa 2 unde se fac modificările necesare ale geometriei profilului. Dacă parametrii corespund, datele se arhivează și se folosesc ca date de intrare în etapa următoare.

Etapa 5. Se fabrica modelul experimental al profilului aerodinamic optimizat partial si se elaboreaza programul experimental care consta in stabilirea conditiilor de testare din laborator.

Etapa 6. Pe baza programului experimental stabilit la etapa 5 modelul experimental al profilului aerodinamic optimizat partial este testat in tunelul aerodinamic. Se masoara componentele fortelor si momentelor, presiunile si zgomotul specific pe profilul aerodinamic optimizat partial. Folosind procedeul de beamforming cunoscut se determina pozitiile surselor de zgomot si caracteristicile acestora, adica frecventa, largimea de banda si taria sonora. Toate datele sunt stocate in format digital.

Etapa 7. Datele de iesire de la etapa 6, sunt comparate cu datele de iesire ale simularilor numerice pentru dinamica gazelor computationala si aero-acustice cunoscute de la etapa, in conformitate cu parametrii propusi la etapa 1. Daca acesti parametri nu corespund ca valori propuse initial, se revine la etapa numarul 3 unde se fac modificarile necesare, acestea constand in imbunatatirea modelelor si metodelor folosite la simularile numerice. Daca insa ele corespund, datele se arhiveaza si se folosesc ca date de intrare in etapa urmatoare.

Etapa 8. Pe baza datelor furnizate de la etapa 7 se executa modelul optimizat final. Acesta este un profil optimizat din punct de vedere aero-acustic si aerodinamic.

Pe langa optimizarea profilelor rezulta indirect imbunatatirea modelelor matematice folosite la simularile numerice pentru dinamica gazelor computationala si aero-acustice cunoscute. Inventia are ca efecte pozitive: minimizarea timpului de proiectare a unor profile aerodinamice optimizate, minimizarea costurilor de proiectare aferente. In urma acestui proces tehnologic, conform figurii 1, rezulta profile aerodinamice cu foarte bune cracteristici aerodinamice cat si aero-acustice (ecologice).

Tehnologia de optimizare a profilelor aerodinamice ecologice, cu o rezistenta la inaintare redusa, portanta crescuta, si zgomot redus in functionare, este utilizata la stabilirea formei, curburilor, pozitiilor, dimensiunilor, numarului si a modului de imbinare dintre subrafetele ce compun un corp spatial in general si in particular a unei aeronave sau a unei turbine eoliene. Intr-o prima faza se realizeaza tridimensional, la o scara aleasa, un desen tehnic initial, cu ajutorul unui program software cunoscut, care reprezinta profilul aerodinamic, sub forma unui fisier.

Tehnologia de optimizare a profilelor aerodinamice ecologice, conform inventiei, fisierul care reprezinta profilul aerodinamic este analizat folosind un software cunoscut pentru simulari numerice pentru dinamica gazelor computationala si aero-acustice, si avand ca parametrii de intrare numarul Reynolds, temperatura, densitatea fluidului si ca parametrii de iesire , portanta profilului, rezistenta la inaintare a profilului, forta laterala a profilului, momentul de ruluu al profilului, momentul de tangaj al profilului, mometul de giratie al profilului, presiunea acustica generata de profil si spectrul de frecvente generat de profil.

Tehnologia de optimizare conform inventiei, compara parametrii de iesire cu parametrii impusi a se obtine, si daca acestia corespund acestia sunt arhivati intr-o baza de date care contine fisierul care reprezinta profilul aerodinamic, parametrii de intrare si parametrii de iesire, folositi la simularile numerice pentru dinamica gazelor computationala si aero-acustice, iar daca parametrii nu corespund se revine la prima etapa, imbunatatind profilul aerodinamic initial, urmarind optimizarea parametrilor care nu corespund.

Tehnologia de optimizare conform inventiei, permite relizarea unui ansamblu mecanic tridimensional, care reprezinta la scara profilul aerodinamic, cu geometria care a rezultat in urma parcurgerii revendicarilor de la 1 la 3 si care este fixat in tunelul aerodinamic prin

intermediul unor tije rigide, denumite baionete, de o balanta de masura care face parte din instalatia de masura a tunelului aerodinamic.

Tehnologia de optimizare conform inventiei, permite introducerea in tunelul aerodinamic a unei matrici de microfoane care este atasata unui perete al tunelului folosind imbinari mecanice care sa reziste solicitarilor mecanice din tunelul aerodinamic.

Tehnologia de optimizare a profilelor aerodinamice ecologice, conform inventiei, permite realizarea programului experimental care consta in stabilirea conditiilor de testare din tunelul aerodinamic, adica a vitezelor fluidului, unghiurilor de giratie si incidenta ale ansamblului tridimensional fata de curentul de fluid.

Tehnologia de optimizare conform inventiei, permite in timpul functionarii tunelului, adica in timp ce fluidul este in miscare in tunel, masurarea temperatura fluidului din tunel, numarul Reynolds, densitatea fluidului, componentele fortelor si momentelor ale profilului optimizat partial, presiunile, si zgomotul specific pe profilul aerodinamic optimizat partial; folosind procedeul de beamforming cunoscut se determina pozitiile surselor de zgomot si caracteristicile acestora, adica frecventa, largimea de banda si taria sonora. Toate valorile acestor parametri sunt stocate in format digital.

Tehnologia de optimizare conform inventiei, valorile parametrilor de iesire ale simularilor numerice pentru dinamica gazelor computationally si aero-acustice sunt comparate cu valorile parametrilor de iesire ale masuratorilor, in timp ce profilul aerodinamic optimizat partial se afla in tunelul aerodinamic, si daca acestea corespund, in conformitate cu parametrii propusi, sunt arhivate intr-o baza de date care contine fisierul ce reprezinta profilul aerodinamic, valorile parametrilor masurati in tunelul aerodinamic, iar daca parametrii nu corespund se revine la etapa a trei, imbunatatind modelele pe baza carora functioneaza programul software cunoscut folosit pentru simulari numerice care analizeaza caracteristicile aerodinamice si aero-acustice ale profilului.

Tehnologia de optimizare conform inventiei, permite realizarea unui ansamblu mecanic tridimensional, care reprezinta profilul aerodinamic optimizat final, cu geometria care a rezultat in urma parcurgerii revendicarilor de la 1 la 8 si care este un profil aerodinamic ecologic.

Tehnologia de optimizare conform inventiei, in urma careia rezulta rezulta un program software imbunatatit pentru simularile numerice pentru dinamica gazelor computationally si aero-acustice.

Tehnologia de optimizare a profilelor aerodinamice ecologice, conform inventiei, permite optimizarea parametrilor aerodinamici si aero-acustici cunoscuti intr-un singur sistem integrat conform figurii 1.

REVENDICARE

1. Inventia se refera la o tehnologie de optimizare a profilelor aerodinamice ecologice, cu o rezistenta la inaintare redusa, portanta crescuta, si zgomot redus in functionare, utilizata la stabilirea formei, curburilor, pozitiilor, dimensiunilor, numarului si a modului de imbinare dintre subrafetele ce compun un corp spatial in general si in particular a unei aeronave sau a unei turbine eoliene, **caracterizata prin aceea ca**, intr-o prima faza se realizeaza tridimensional, la o scara aleasa, un desen tehnic initial, cu ajutorul unui program software cunoscut, care reprezinta profilul aerodinamic, sub forma unui fisier.
2. Tehnologie de optimizare a profilelor aerodinamice ecologice, conform revendicarii 1, **caracterizata prin aceea ca**, fisierul care reprezinta profilul aerodinamic este analizat folosind un software cunoscut pentru simulari numerice pentru dinamica gazelor computationala si aero-acustice, si avand ca parametrii de intrare numarul Reynolds, temperatura, densitatea fluidului si ca parametrii de iesire , portanta profilului, rezistenta la inaintare a profilului, forta laterala a profilului, momentul de ruluu al profilului, momentul de tangaj al profilului, mometul de giratie al profilului, presiunea acustica generata de profil si spectrul de frecvente generat de profil.
3. Tehnologie de optimizare conform revendicarilor 1 si 2, **caracterizata prin aceea ca**, parametrii de iesire sunt comparati cu parametrii impusi a se obtine, si daca acestia corespund acestia sunt arhivati intr-o baza de date care contine fisierul care reprezinta profilul aerodinamic, parametrii de intrare si parametrii de iesire, folositi la simularile numerice pentru dinamica gazelor computationala si aero-acustice, iar daca parametrii nu corespund se revine la prima etapa, imbunatatind profilul aerodinamic initial, urmarind optimizarea parametrilor care nu corespund.
4. Tehnologie de optimizare conform revendicarilor 1, 2, 3, **caracterizata prin aceea ca**, se realizeaza un ansamblu mecanic tridimensional, care reprezinta la scara profilul aerodinamic optimizat partial, cu geometria care a rezultat in urma parcurgerii revendicarilor de la 1 la 3 si care este fixat in tunelul aerodinamic prin intermediul unor tije rigide, denumite baionete, de o balanta de masura care face parte din instalatia de masura a tunelului aerodinamic.
5. Tehnologie de optimizare conform revendicarilor 1, 2, 3, 4 **caracterizata prin aceea ca**, in tunelul aerodinamic se introduce o matrice de microfoane care este atasata unui perete al tunelului folosind imbinari mecanice care sa reziste solicitarilor mecanice din tunelul aerodinamic.
6. Tehnologie de optimizare conform revendicarilor 1, 2, 3, 4, 5 **caracterizata prin aceea ca**, se realizeaza programul experimental care consta in stabilirea conditiilor de testare din tunelul aerodinamic, adica a vitezelor fluidului, unghiurilor de giratie si incidenta ale ansamblului tridimensional fata de curentul de fluid.
7. Tehnologie de optimizare conform revendicarilor 1, 2, 3, 4, 5, 6 **caracterizata prin aceea ca**, in timpul functionarii tunelului, adica in timp ce fluidul este in miscare in tunel, se masoara temperatura fluidului din tunel, numarul Reynolds, densitatea fluidului, componentele fortelor si momentelor ale profilului optimizat partial, presiunile, si zgomotul specific pe profilul aerodinamic optimizat partial; folosind procedeul de beamforming cunoscut se determina pozitiile surselor de

zgomot si caracteristicile acestora, adica frecventa, largimea de banda si taria sonora. Toate valorile acestor parametri sunt stocate in format digital.

8. Tehnologie de optimizare conform revendicarilor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 **caracterizata prin aceea ca**, valorile parametrilor de iesire ale simularilor numerice pentru dinamica gazelor computationala si aero-acustice sunt comparate cu valorile parametrilor de iesire ale masuratorilor, in timp ce profilul aerodinamic optimizat partial se afla in tunelul aerodinamic, si daca acestea corespund, in conformitate cu parametrii propusi, sunt arhivate intr-o baza de date care contine fisierul ce reprezinta profilul aerodinamic, valorile parametrilor masurati in tunelul aerodinamic, iar daca parametrii nu corespund se revine la etapa a trei, imbunatatind modelele pe baza carora functioneaza programul software cunoscut folosit pentru simulari numerice care analizeaza caracteristicile aerodinamice si aero-acustice ale profilului.
9. Tehnologie de optimizare conform revendicarilor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 si 8 **caracterizata prin aceea ca**, se relizeaza un ansamblu mecanic tridimensional, care reprezinta profilul aerodinamic optimizat final, cu geometria care a rezultat in urma parcurgerii revendicarilor de la 1 la 8 si care este un profil aerodinamic ecologic.
10. Tehnologie de optimizare conform revendicarilor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, si 8 **caracterizata prin aceea ca**, rezulta un program software imbunatatit pentru simularile numerice pentru dinamica gazelor computationala si aero-acustice.
11. Tehnologie de optimizare conform revendicarilor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 si 10 **caracterizata prin aceea ca**, permite optimizarea parametrilor aerodinamici si aero-acustici cunoscuti intr-un singur sistem integrat conform figurii 1.

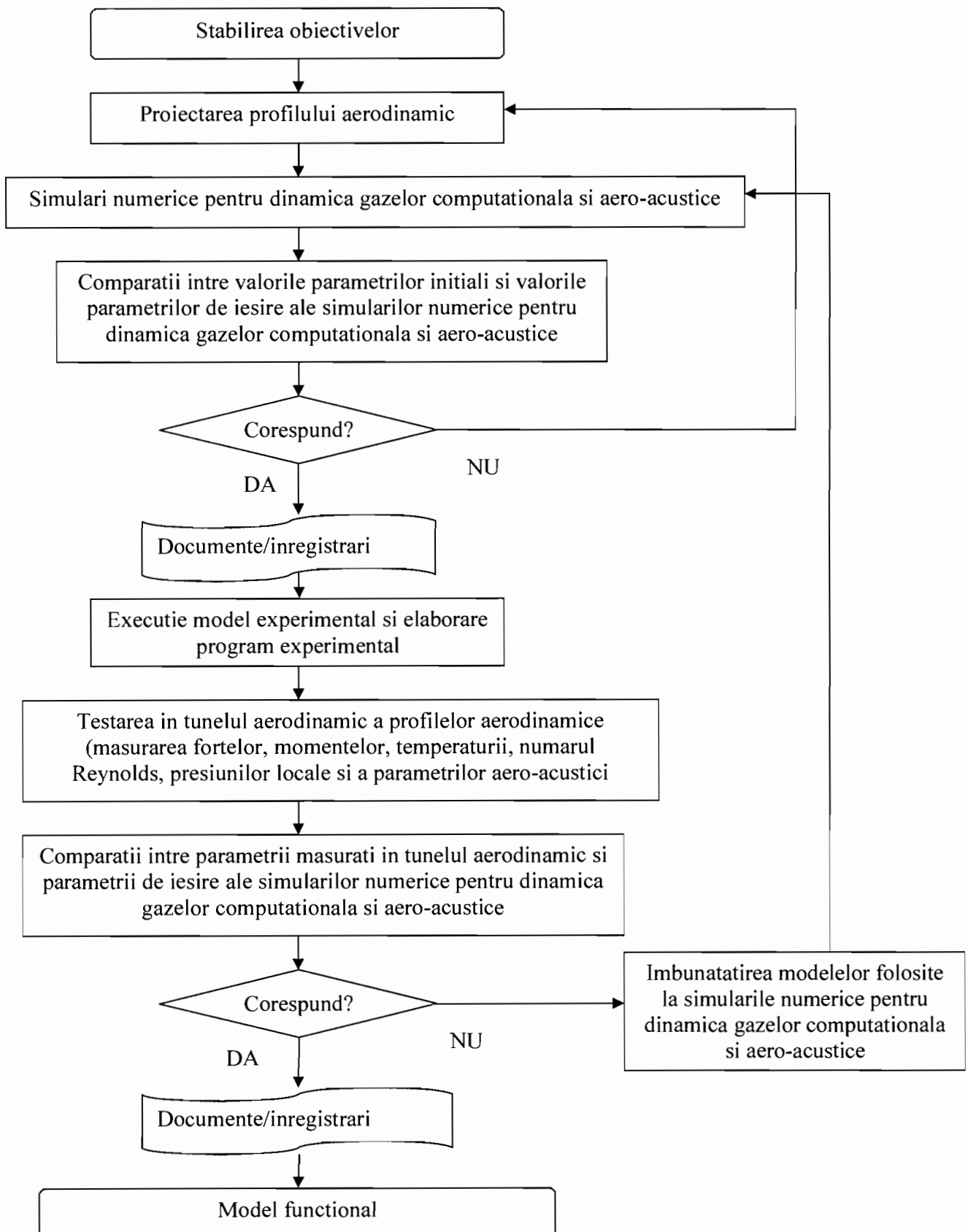


Fig. 1