



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2009 00777

(22) Data de depozit: 29.09.2009

(41) Data publicării cererii:
30.06.2011 BOPI nr. 6/2011

(71) Solicitant:
• AEROSTAR S.A., STR.CONDORILOR
NR.9, BACĂU, BC, RO

(72) Inventatori:
• MOCANU LAURIAN TIBERIU,
STR.ENERGIEI NR.34, SC.B, AP.10,
BACĂU, BC, RO;

• POPA ȘTEFAN, STR. CARPAȚI NR.2F,
BACĂU, BC, RO;
• BALMUȘ ALEXANDRU,
STR. ALEXANDRU CEL BUN NR.11, SC.A,
AP.23, BACĂU, BC, RO;
• PAL ANTON, STR. PRIETENIEI NR.7,
SC.A, AP. 6, BACĂU, BC, RO;
• DUMITRESCU ADRIAN, STR.VALEA
ALBĂ NR.10, SC.A, AP.6, BACĂU, BC, RO

(54) SISTEM DE ACHIZIȚIE ȘI PRELUCRARE AUTOMATĂ A
PARAMETRILOR MOTOARELOR TURBOREACTOARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de achiziție și prelucrare automată a parametrilor motoarelor turboreactoare, utilizat pentru monitorizarea, înregistrarea și prelucrarea datelor referitoare la funcționarea motoarelor turboreactoare testate la sol. Sistemul conform invenției este alcătuit dintr-o unitate (1) centrală tip PC, care preia, prin intermediul unui sistem (5) de achiziție de date, datele furnizate de un sistem (3) de senzori dispuși pe un motor (4) de testat, iar prin intermediul unui bloc (7) de achiziție video, preia datele furnizate de un sistem video compus din niște camere de luat vederi (6.1, ..., 6.n), date care sunt ulterior înregistrate și prelucrate prin intermediul unui pachet (2) de aplicații software specifice, care rulează pe unitatea (1) centrală, fiind afișate în timp real sau stocate pentru prelucrări ulterioare pe un server (8) conectat la o rețea (9) locală, prin intermediul căreia datele pot fi accesate de către utilizatori locali sau utilizatori dintr-o altă rețea, comenzile necesare testării motorului (4) putând fi transmise manual, de la un pupitru de comandă (14), sau automat, de la unitatea (1) centrală.

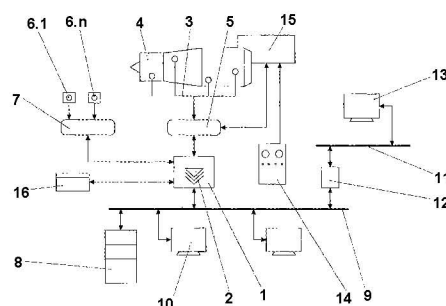


Fig. 1

Revendicări: 2
Figuri: 2

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).



Sistem de achiziție și prelucrare automată a parametrilor motoarelor turboreactoare

Invenția se referă la un sistem de achiziție și prelucrare automată a parametrilor motoarelor turboreactoare, utilizat pentru monitorizarea, înregistrarea și prelucrarea datelor referitoare la funcționarea motoarelor turboreactoare și destinat să echipeze bancurile de testare la sol în cadrul unui proces fabricație, întreținere sau reparație a motoarelor turboreactoare.

Se cunoaște că pentru testarea motoarelor turboreactoare la sol se utilizează bancuri de încercare care realizează condiții de lucru similare cu cele în care motoarele funcționează atunci când sunt utilizate pe aeronave, bancuri ce au în alcătuire niște sisteme de control și prelucrare a datelor compuse dintr-un ansamblu de aparate analogice de măsură și control, dispuse pe un pupitru de comandă. Aceste sisteme de control și prelucrare a datelor prezintă dezavantajul că citirea, înregistrarea și prelucrarea datelor se face manual, de către operatori umani, într-un timp îndelungat, în tot acest timp motorul aflându-se în funcționare, ceea ce determină un consum nejustificat de combustibil. Un alt dezavantaj este acela că intervenția operatorilor umani induce riscul unor erori de citire, înregistrare și interpretare a datelor.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este aceea de a realiza culegerea, înregistrarea, stocarea și prelucrarea datelor necesare funcționării motoarelor turboreactoare pe parcursul testărilor, în mod automat, prin intermediul tehnologiilor informaționale.

Sistemul de achiziție și prelucrare automată a parametrilor motoarelor turboreactoare conform invenției, rezolvă problema tehnică prin aceea că are în alcătuire o unitate centrală tip PC, care preia date referitoare la funcționarea motoarelor turboreactoare în timpul testărilor, furnizate pe de o parte, de un sistem de senzori dispuși pe motorul de testat, prin intermediul unui sistem de achiziție date, iar pe de altă parte, de un sistem video compus din niște camere de luat vederi, prin intermediul unui bloc de achiziții video, între unitatea centrală și sistemul de achiziție date, respectiv blocul de achiziții video, fiind stabilite legături de comunicație bidirecționale, în continuare datele sunt înregistrate și prelucrate prin intermediul unui pachet de aplicații software specifice, care rulează pe unitatea

DIRECTOR GENERAL,
Ing.
Grigore FILIP



centrală și sunt afișate în timp real sau sunt stocate în vederea prelucrării ulterioare, pe un server conectat la o rețea locală, prin intermediul căreia datele pot fi accesate de către utilizatori locali sau de către utilizatori dintr-o altă rețea, interconectată cu rețeaua locală, iar comenzile necesare testării motorului, impuse printr-un plan de testare predefinit, pot fi transmise automat de la unitatea centrală către instalațiile auxiliare de comandă a motorului, prin intermediul legăturii de comunicație bidirecționale dintre unitatea centrală și sistemul de achiziție date și, în continuare, prin intermediul unei legături de comunicație bidirecționale stabilită între sistemul de achiziție date și instalațiile auxiliare de comandă a motorului.

Utilizarea sistemului de achiziție și prelucrare automată a parametrilor motoarelor turboreactoare conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

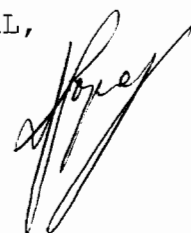
- utilizarea tehnologiilor informaționale pentru culegerea, înregistrarea, stocarea și prelucrarea datelor înlătură riscul erorilor umane, întrucât înregistrarea datelor este obiectivă, iar calculele parametrilor obținuți pe baza măsurătorilor directe se execută automat;
- automatizarea permite reducerea numărului de operatori, ceea ce determină reducerea costurilor cu resursa umană;
- automatizarea determină scurtarea timpilor de lucru și, în consecință, reducerea consumului de combustibil, precum și reducerea emisiei de noxe și a poluării sonore a mediului;
- stocarea datelor cu ajutorul tehnologiilor informaționale permite dezvoltarea unui sistem expert care, plecând de la baza de date conținând rezultatele probelor anterioare, poate genera sugestii pentru motorul turboreactor aflat curent în probe, privind măsurile tehnologice necesare pentru aducerea lui în parametrii impuși;
- având o arhitectură hardware și software deschisă, sistemul permite reconfigurarea relativ facilă pentru diferite tipuri de motoare și teste.

Se dă în continuare un exemplu de realizare practică, în legătură și cu fig. 1, și 2, care reprezintă:

- fig. 1- configurația sistemului de achiziție și prelucrare automată a parametrilor motoarelor turboreactoare
- fig. 2- schema de monitorizare a parametrilor motorului turboreactor

DIRECTOR GENERAL,
Ing.

Grigore FILIP



Sistemul de achiziție și prelucrare automată a parametrilor motoarelor turboreactoare conform invenției are în alcătuire o unitate 1 centrală tip PC, conținând resursele hardware necesare pentru calcul, stocare, interfațare (tastatură, mouse, ecran de afișare) și pe care rulează un pachet 2 de aplicații software specifice, care asigură îndeplinirea condițiilor impuse prin tehnologiile de testare a motoarelor și care realizează următoarele funcții:

- culegerea în timp real a datelor;
- afișarea în timp real a parametrilor;
- executarea calculelor parametrilor derivați indirect;
- analize complexe spectrale și statistice;
- organizarea datelor într-o bază de date;
- tipărirea rapoartelor în formate adaptate tehnologiei de testare;
- arhivarea bazei de date pe un server de rețea;
- accesarea aplicațiilor de la terminale aflate la distanță prin rețea locală de calculatoare sau prin Internet;
- transmiterea comenzilor necesare testării motorului, după un plan de testare predefinit.

Un sistem 3 de senzori dispuși în puncte cheie ale motorului turboreactor 4 instalat pe un banc de testare, realizează culegerea datelor, adică a semnalelor relevante pentru procesul de testare, după o schemă de monitorizare predefinită. Un exemplu de schemă de monitorizare, fără ca aceasta să fie exclusivă, este prezentat în fig. 2, unde senzorii asigură monitorizarea următorilor parametri:

F_t – Forța de tracțiune,

T_o – temperatura aerului la intrarea în motor,

CH – Vibrații orizontale compresor,

CV – vibrații verticale compresor,

T₂ – Temperatura aerului după compresor,

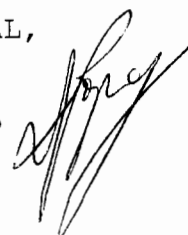
P₂ – Presiunea aerului după compresor,

TH - Vibrații orizontale turbină,

TV - Vibrații verticale turbină,

N₁ – turația rotorului de joasă presiune,

DIRECTOR GENERAL,
Ing.
Grigore FILIP



N_2 – turația rotorului de înaltă presiune,
MG - poziția manetei de gaze,
 T_{lh} – temperatura lichidului hidraulic,
 T_{uin} – temperatura uleiului la intrare în motor,
 T_{ule} – temperatura uleiului la ieșirea din motor,
 T_4 – temperatura gazelor după turbină,
 P_4 – presiunea gazelor după turbină,
 P_{ccf} – presiunea combustibilului în colectorul principal de forțaj,
 P_{ccs} – presiunea combustibilului în colectorul suplimentar.

Senzorii sistemului 3 de senzori convertesc mărimile neelectrice în curent electric unificat de 4- 20 mA. Curenții rezultați prin convertire sunt măsurați prin intermediul unui sistem 5 de achiziție date, aflat în legătură de comunicație bidirecțională cu unitatea 1 centrală, care asigură într- un sens, comanda sistemului 5 de achiziție date de la unitatea 1 centrală, iar în celălalt sens, transmiterea datelor de la sistemul 5 de achiziție date către unitatea 1 centrală. Sistemul 5 de achiziție date are canalele adaptate pentru precizia și frecvența de eșantionare necesare fiecărui parametru; acest sistem poate fi, de exemplu, de tip rack în care se pot introduce module de achiziție și condiționare de semnal, în funcție de necesitățile concrete.

Datele de intrare în unitatea 1 centrală se completează cu informații în format video, referitoare la desfășurarea testărilor pe banc. Astfel, imagini ale motorului supus testării sunt preluate de un sistem video compus din niște de camere de luat vederi 6.1,..., 6.n, care transmit informații unității 1 centrale prin intermediul unui bloc 7 de achiziții video, aflat în legătură de comunicație bidirecțională cu unitatea 1 centrală.

Unitatea 1 centrală preia datele transmise de sistemul 5 de achiziție date și, respectiv de blocul 7 de achiziții video și le prelucrează prin intermediul pachetului 2 de aplicații software specifice, care execută toate calculele necesare determinării parametrilor de lucru ai motorului turboreactor supus testării. Calculele sunt de două tipuri:



DIRECTOR GENERAL,
Ing.
Grigore FILIP

- calcule efectuate în timpul testării, care sunt afișate operatorului uman în timp real;
- calcule în post- procesare, după încheierea testării și analiza datelor colectate.

Informațiile sunt stocate și, respectiv, sunt extrase după necesități dintr-un server **8**, prin intermediul unei rețele **9** locale, între unitatea **1** centrală și serverul **8** fiind stabilită o legătură de comunicație bidirecțională. Rețeaua **9** locală asigură accesul unor utilizatori apropiați prin intermediul unor terminale **10**, iar în cazul în care este conectată la o altă rețea **11**, de exemplu Internet, asigură și accesul unor utilizatori la distanță, prin intermediul unor portaluri **12** și al unor terminale **13**.

Comenzile motorului, necesare testărilor impuse prin planul de testare predefinit, se realizează de la un pupitru **14** de comandă aflat în componența bancului de testare, care transmite comenzi către instalațiile **15** auxiliare de comandă a motorului. În același timp, comenzile sunt înregistrate și în sistemul **5** de achiziție a datelor, pentru corelarea cu mărimile de răspuns, prin intermediul unei legături de comunicație bidirecționale, stabilită între instalațiile **15** auxiliare de comandă a motorului și sistemul **5** de achiziție date. Comenzile motorului pot fi transmise și în mod automat, de la unitatea **1** centrală, prin intermediul legăturilor de comunicație bidirecționale dintre unitatea **1** centrală și sistemul **3** de achiziție a datelor , respectiv dintre sistemul **3** de achiziție a datelor și instalațiile **15** auxiliare de comandă a motorului.

Pachetul **2** de aplicații software specifice poate furniza diferite rapoarte, atât în timp real, pe parcursul parcurgerii planului de testare, cât și ulterior, la interogarea bazei de date constituite pe sema înregistrărilor, prin intermediul unei imprimante **16** aflată în legătură de comunicație cu unitatea **1** centrală. Pe baza acestor rapoarte se analizează performanțele motorului turboreactor testat, în vederea diagnosticării și stabilirii unor măsuri tehnologice în cazul în care parametrii săi nu se încadrează în limitele impuse.

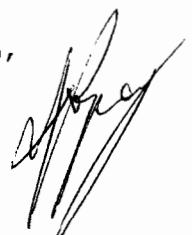
DIRECTOR GENERAL,
Ing.
Grigore FILIP



Revendicări

1. Sistem de achiziție și prelucrare automată a parametrilor motoarelor turboreactoare, destinat să echipeze un banc de testare la sol prevăzut cu un pupitru de comandă, **caracterizat prin aceea că**, are în alcătuire o unitate (1) centrală tip PC, care preia date referitoare la funcționarea motoarelor turboreactoare în timpul testărilor, furnizate pe de o parte, de un sistem (3) de senzori dispuși pe motorul (4) de testat, prin intermediul unui sistem (5) de achiziție date, iar pe de altă parte, de un sistem video compus din niște camere de luat vederi (6), prin intermediul unui bloc (7) de achiziții video, între unitatea (1) centrală și sistemul (5) de achiziție date, respectiv blocul (7) de achiziții video fiind stabilite legături de comunicație bidirecționale, în continuare datele sunt înregistrate și prelucrate prin intermediul unui pachet (2) de aplicații software specifice, care rulează pe unitatea (1) centrală și sunt afișate în timp real sau sunt stocate în vederea prelucrării ulterioare, pe un server (8) conectat la o rețea (9) locală, prin intermediul căreia datele pot fi accesate de către utilizatori locali sau de către utilizatori dintr-o altă rețea, interconectată cu rețeaua (9) locală.
2. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, comenzile necesare testării motorului (4), impuse printr-un plan de testare predefinit, pot fi transmise automat de la unitatea (1) centrală către instalațiile (15) auxiliare de comandă a motorului, prin intermediul legăturii de comunicație bidirecționale dintre unitatea (1) centrală și sistemul (5) de achiziție date și, în continuare, prin intermediul unei legături de comunicație bidirecționale stabilită între sistemul (5) de achiziție date și instalațiile (15) auxiliare de comandă a motorului.

DIRECTOR GENERAL,
Ing.
Grigore FILIP



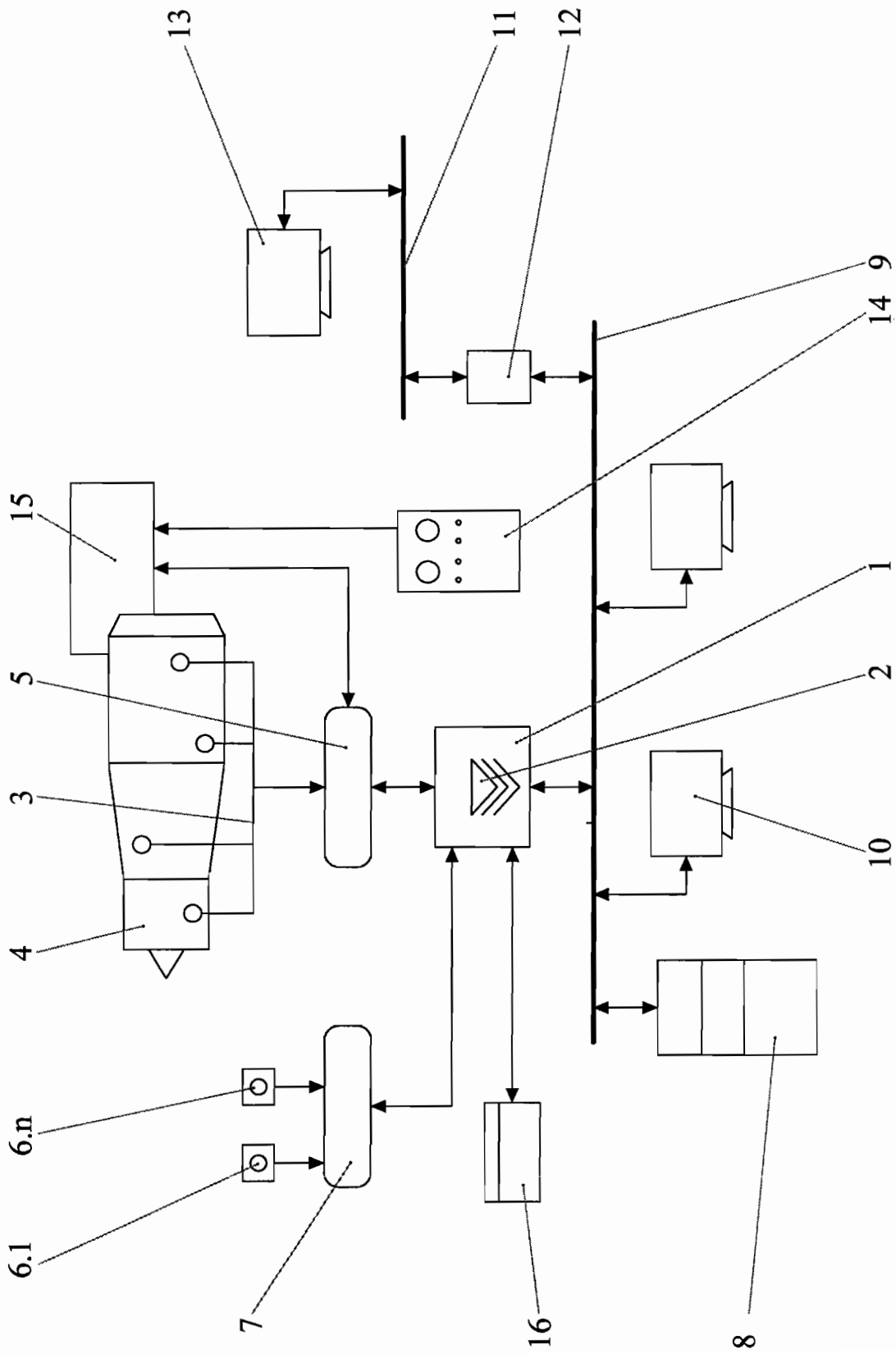


Fig. 1

DIRECTOR GENERAL
ing. Grigore FILIP

[Handwritten signature]
20

DIRECTOR GENERAL
ing. Grigore FILIP

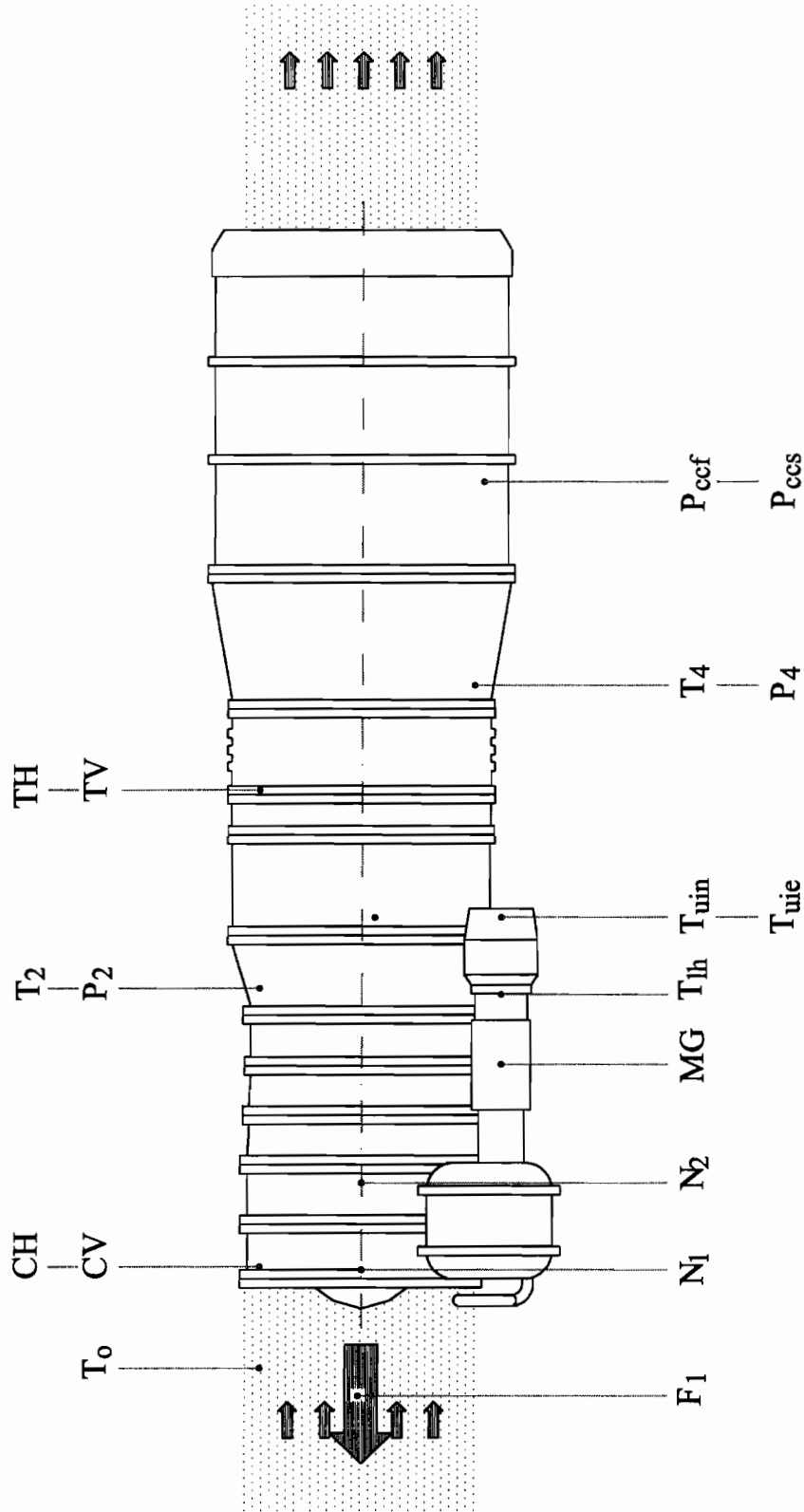


Fig. 2