



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00892

(22) Data de depozit: 02/11/2017

(41) Data publicării cererii:  
27/04/2018 BOPI nr. 4/2018

(71) Solicitant:  
• ROIBAN LUCIAN, STR.ANA IPĂTESCU  
NR.13, SC. C, AP.6, TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:  
• ROIBAN LUCIAN, STR.ANA IPĂTESCU  
NR.13, SC. C, AP.6, TIMIȘOARA, TM, RO

(54) GENERATOR TERMIC DE MARE EFICIENȚĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un generator termic de mare eficiență, destinat încălzirii unui curent de aer, care captează aproape întreaga energie termică eliberată de un rezistor electric, cedând-o utilizatorului final la temperaturi controlabile de către utilizator și cu posibilitatea reglării continue a vitezei de încălzire și răcire a curentului de aer. Generatorul termic, conform invenției, preia aerul sub presiune furnizat de o sursă (1) de aer, cu debit controlat de un regulator (2) de debit de aer, sub forma unui curent (3) de aer cu debit constant, printr-un colector (4) și îl dirijează apoi spre un tub (5) recuperator de căldură, unde curentul de aer recuperează căldura pierdută prin pereții unui preîncălzitor (6) de aer, apoi intră în preîncălzitorul (6) de aer, aici fiind preîncălzit de un rezistor (7) electric de preîncălzire, în continuare fiind dirijat de către un capac (8) dirijor în interiorul unui tub (9) încălzitor de aer, unde este încălzit la temperatura de utilizare de către un rezistor (10) electric de încălzire, în final fiind canalizat către punctul de utilizare printr-un capac (11) metalic de închidere, iar controlul asupra temperaturii aerului se face prin regulatorul (2) de debit de aer, astfel, pentru debite constante diferite ale curentului (3) de aer, se obțin temperaturi constante diferite ale curentului (3) de aer, în raport invers proporțional, controlul asupra vitezei de încălzire și răcire a aerului făcându-se prin trecerea de la un debit constant la un alt debit constant al curentului (3) de aer.

Revendicări: 1  
Figuri: 3

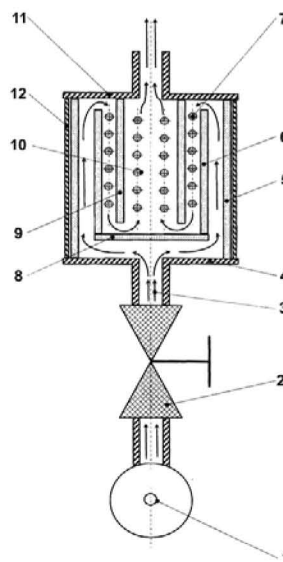
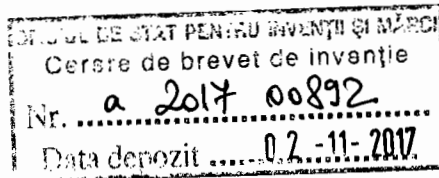


Fig. 1





### Generator termic de mare eficiență

Invenția se referă la un sistem destinat încălzirii aerului, care captează aproape integral, energia termică eliberată de un rezistor electric, asigurând controlul valorii temperaturii precum și a vitezei de încălzire și de răcire a aerului, dirijând curentul de aer spre locul de utilizare.

Sunt cunoscute încălzitoare electrice de aer cald, clasice, pentru uz casnic sau industrial. Acestea preiau energia termică eliberată de rezistorul electric, la un anumit randament și permit reglarea temperaturii în trepte, funcție de debitul de aer ventilat și de valoarea rezistenței electrice introduse în circuitul electric.

Dezavantajele sistemului clasic sunt: pierderi de energie termică prin radiație și convecție, prin pereții laterali ai încălzitorului; incapacitatea de a prelua integral energia termică eliberată de rezistorul electric, pentru a o concentra în locul de utilizare; nu permite reglarea valorii temperaturii aerului cald, decât în trepte de temperatură prestabilite; nu permite reglarea vitezei de încălzire și răcire a aerului.

Scopul invenției este reducerea consumului de energie electrică necesare încălzirii aerului ventilat peste un rezistor electric, prin preluarea aproape integrală a energiei electrice generate de rezistorul electric, având controlul continuu al temperaturii aerului cald, precum și al vitezei de încălzire și răcire a aerului, cu dirijarea curentului de aer cald spre punctul de utilizare.

Problema pe care o rezolvă invenția este captarea aproape integrală a energiei termice eliberată de un rezistor electric, în vederea încălzirii aerului la o temperatură dorită, cu posibilitatea modificării permanente la orice altă valoare, permisă de puterea electrică instalată, a temperaturii finale a aerului, precum și controlul permanent asupra vitezei de încălzire și răcire a aerului.

Generatorul termic de mare eficiență înlătură dezavantajele încălzitoarelor electrice de aer clasice, astfel: preia aproape integral energia termică eliberată de un rezistor electric aflat sub tensiune; asigură controlul permanent asupra temperaturii aerului cald; permite modificarea temperaturii aerului, în mod continuu, la orice valoare permisă de puterea electrică instalată fără a fi necesară oprirea sistemului sau modificarea rezistenței electrice; asigură menținerea constantă a temperaturii aerului la orice valoare permisă de puterea electrică instalată și pentru orice perioadă de timp; asigură posibilitatea controlului și modificării vitezei de încălzire și de răcire a aerului, în mod continuu, la orice valoare dorită, permisă de puterea electrică instalată.

Invenția va fi descrisă în continuare în legătură cu figurile 1, 2 și 3 care reprezintă:

- Figura 1, vedere de ansamblu a sistemului, cu figurarea curenților de aer

- Figura 2, schema pneumatică
- Figura 3, exemplu de diagramă de funcționare

Generatorul termic de mare eficiență, conform invenției, este alcătuit dintr-o sursă de aer comprimat sau ventilat 1, un regulator de debit de aer 2, care reglează debitul curentului de aer 3, aer dirijat printr-un labirint format dintr-un un capac metalic colector 4, un tub recuperator de căldură 5, construit din material ceramic bun izolator termic și electric, un tub preîncălzitor de aer 6, construit din material ceramic izolator electric, dar bun conductor termic și care conține un rezistor electric de preîncălzire 7, un capac dirijor 8, construit din material ceramic bun izolator termic și electric, un tub încălzitor de aer 9, construit din material ceramic izolator electric, dar bun conductor termic, care conține un rezistor electric de încălzire 10 și un capac metalic de închidere 11, întregul labirint fiind protejat de o manta de protecție metalică 12.

Generatorul termic de mare eficiență funcționează astfel: aerul sub presiune furnizat de sursa de aer comprimat sau ventilat 1 și cu debit controlat de regulatorul de debit de aer 2, este eliberat sub forma unui curent de aer 3, cu debit constant, în capacul colector 4 și dirijat apoi spre tubul recuperator de căldură 5, unde recuperează căldura pierdută prin pereții preîncălzitorului de aer 6, apoi intră în preîncălzitorul de aer 6, aici fiind preîncălzit de rezistorul electric de preîncălzire 7, în continuare fiind dirijat de către capacul dirijor 8 în interiorul tubului încălzitor de aer 9, unde este încălzit la temperatura de utilizare de către rezistorul electric de încălzire 10, în final fiind canalizat către punctul de utilizare prin capacul metalic de închidere 11. Rolul mantalei metalice 12 este de a asigura rezistența mecanică întregului dispozitiv.

Eficiența crescută se realizează prin două elemente și anume: primul element îl reprezintă curentul de aer 3, care îmbracă întregul labirint cu o manta pneumatică ce preia pierderile de căldură din peretele exterior al capacului dirijor 8 și peretele exterior al tubului preîncălzitor 6; iar al doilea element îl reprezintă suprafața de schimb de căldură cu mult superioară dispozitivelor clasice, astfel după ieșirea din tubul preîncălzitor 6, curentul de aer preia căldura înmagazinată de peretele interior al tubului preîncălzitor 6, căldura eliberată de rezistorul electric 7, căldura înmagazinată de capacul dirijor 8, căldura înmagazinată de tubul încălzitor 9 și căldura eliberată de rezistorul electric 10. Tubul preîncălzitor 6 și tubul încălzitor 9 pot fi construite cu nervuri longitudinale, care măresc și mai mult suprafața de schimb de căldură. Nervurile longitudinale drepte determină o curgere laminară a curentului de aer, iar nervurile longitudinale elicoidale determină o curgere turbionară a curentului de aer care intensifică schimbul de căldură.

Controlul asupra temperaturii aerului se face prin regulatorul de debit de aer 2, astfel pentru debite constante diferite ale curentului de aer 3 se obțin temperaturi constante diferite ale curentului de aer 3, în raport invers proporțional – la valori mici ale debitului de aer se obțin valori mari ale temperaturii aerului, iar la valori mari ale debitului de aer se obțin valori mici ale temperaturii aerului. Aerul poate fi încălzit la orice valoare dorită, între valoarea temperaturii aerului utilizat ca sursă și valoarea maximă a temperaturii aerului permisă de puterea electrică instalată și debitul minim de aer disponibil. Temperatura maximă nu poate depăși temperatura de topire a materialului din care este construit rezistorul electric. Gama valorilor temperaturilor maxime poate fi lărgită utilizând rezistori electrici care pot fi puși în funcție, în trepte de putere – 0,5; 1; 2; 4; ...; 1.000 kw; etc. Exemplificare în Figura 3

Controlul asupra vitezei de încălzire și răcire a aerului se face prin trecerea de la un debit constant la un alt debit constant al curentului de aer 3, așa încât în funcție de valorile debitelor între care se comută regulatorul de debit de aer 2, se obține o gamă nelimitată de viteze de creștere și scădere a temperaturii curentului de aer 3, cuprinse între valoarea zero și valoarea

maximă limitată de valoarea puterii electrice instalate și valoarea debitului de aer minim și maxim permis de sursa de aer 1 și regulatorul de debit 2. Exemplificare în Figura 3

Considerații teoretice. În figura 3 se regăsește diagrama de funcționare a sistemului - Temperatura  $T$ , măsurată în grade Celsius, în funcție de timpul  $t$ , măsurat în minute - având ca parametru debitul de aer  $Q$ , măsurat în metri cubi / minut. La valori constante ale debitului de aer  $Q$  se obțin valori constante ale temperaturii  $T$  a curentului de aer, astfel pentru valoarea  $Q_1$  a debitului de aer, temperatura curentului de aer se stabilizează la valoarea  $T_1$ . La reducerea debitului de aer de la valoarea  $Q_1$  la valoarea  $Q_2$ , temperatura curentului de aer crește de la valoarea stabilă  $T_1$  la valoarea stabilă  $T_2$ . Între valorile temperaturii  $T_1$  și  $T_2$  am stabilit valoarea temperaturii de control  $T_{control}$ . În dreptul acestei valori vom măsura viteza de creștere a temperaturii și la momentul  $t_{2control}$ , obținem valoarea  $VT_1$ , măsurată în grade Celsius / minut. La micșorarea debitului de aer de la valoarea  $Q_1$  la valoarea  $Q_3 < Q_2$ , temperatura curentului de aer crește de la valoarea stabilă  $T_1$  la valoarea stabilă  $T_3 > T_2 > T_1$ . În dreptul valorii temperaturii  $T_{control}$  viteza de creștere a temperaturii are valoarea  $VT_2 > VT_1$ , la momentul  $t_{3control}$ . Pentru scăderea temperaturii curentului de aer creștem valorile debitelor de aer, astfel, crescând valoarea debitului de aer de la valoarea  $Q_2$  la valoarea  $Q_1$ , temperatura curentului de aer scade de la valoarea stabilă  $T_2$  la valoarea stabilă  $T_1$ . În dreptul temperaturii de control viteza de scădere a temperaturii aerului este  $VT_3$ . În mod similar, crescând valoarea debitului de aer de la valoarea  $Q_3 < Q_2$  la valoarea  $Q_1$ , temperatura curentului de aer scade de la valoarea stabilă  $T_3 > T_2$  la valoarea stabilă  $T_1$ . În dreptul temperaturii de control viteza de scădere a temperaturii aerului este  $VT_4$  care poate fi diferită sau egală cu  $VT_3$ . Pentru ca  $VT_4$  să fie mai mare decât  $VT_3$  trebuie să creștem debitul de aer de la valoarea  $Q_3$  la valoarea  $Q_4 > Q_1$ . Deci curbele de răcire nu reprezintă imaginea în oglindă a curbelor de încălzire, decât în cazuri particulare.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- Reducerea cantității de energie electrică utilizată la încălzirea aerului;
- Creșterea randamentului în sistemele de încălzire a aerului, obținându-se cea mai mare eficiență posibilă pentru un generator termic;
- Poate fi utilizat ca recuperator termic, dacă în locul rezistenței electrice se va utiliza serpentina unui schimbător de căldură, astfel preluând căldura cedată de abur, un lichid cald sau un gaz cald;
- Sistemul prezintă siguranță în exploatare;
- Este ușor de întreținut și inspectat;
- Se pretează la automatizare în exploatarea industrială, astfel regulatorul de debit poate fi acționat de un actuator electric, pneumatic, mecanic, hidraulic, sau combinate după caz, iar controlul și comanda pot fi asigurate de un sistem computerizat;
- Temperaturile care se pot atinge se ridică până la 3.000 de grade Celsius, în cazul utilizării Tungsten-ului pentru construcția rezistenței electrice – cu temperatura de topire de 3410 grade Celsius, sau aproape de 1.800 grade Celsius utilizând ca material Cromul – cu temperatura de topire de 1890 grade Celsius;
- Utilizarea generatorului termic de mare eficiență, în domeniul industrial, va duce la următoarele avantaje: economii mari de energie electrică la nivel global; reducerea poluării prin reducerea emisiilor de dioxid de carbon și a altor gaze toxice în atmosferă în cazul utilizării acestui generator ca sursă de căldură pentru incineratoare tehnice sau instalații pentru tratamente termice; reducerea cantității de energie termică eliberată în atmosferă cu efect în eforturile depuse pentru încetinirea ritmului

Phy

încălzirii globale, în cazul utilizării generatorului în cele două domenii enumerate mai sus;

- Posibilitatea utilizării generatorului termic de mare eficiență într-un stand de simulare a accidentelor termice, prin generarea unor viteze mari de creștere și scădere a temperaturii mediului, duce la un control superior asupra funcționării și preciziei senzorilor de temperatură, a termostatelor și a dispozitivelor de control și protecție în zona temperaturilor joase, medii și înalte;
- Creșterea eficienței sistemelor de refrigerare, prin aplicarea principiului acestui generator în domeniul refrigerării.

#### Domenii de utilizare.

- Verificarea și reglarea dinamică a senzorilor de temperatură, a termostatelor și a dispozitivelor de control și protecție în zona temperaturilor joase, medii și înalte;
- Instalații pentru încălzirea matritelor pentru turnarea materialelor plastice;
- Instalații economice de încălzire centralizată cu aer cald;
- Generatoare de aer cald pentru crematorii tehnice;
- Instalații economice pentru tratamente termice integrale sau punctuale;
- Recuperatoare de căldură de mare eficiență;
- Sisteme de refrigerare de mare eficiență.

Phy

### Revendicare

Generatorul termic de mare eficiență caracterizat prin aceea că, în scopul creșterii eficienței procesului de încălzire a unui curent de aer necesar pentru diverse utilități, al controlului temperaturii finale a aerului, precum și a controlului vitezei de încălzire și răcire a curentului de aer, preia aerul sub presiune furnizat de sursa de aer 1, cu debit controlat de regulatorul de debit de aer 2, sub forma unui curent de aer cu debit constant 3, prin capacul colector 4 și îl dirijează apoi spre tubul recuperator de căldură 5, unde, curentul de aer recuperează căldura pierdută prin pereții preîncălzitorului de aer 6, apoi intră în preîncălzitorul de aer 6, aici fiind preîncălzit de rezistorul electric de preîncălzire 7, în continuare fiind dirijat de către capacul dirijor 8 în interiorul tubului încălzitor de aer 9, unde este încălzit la temperatura de utilizare de către rezistorul electric de încălzire 10, în final fiind canalizat către punctul de utilizare prin capacul metalic de închidere 11.

Controlul asupra temperaturii aerului se face prin regulatorul de debit de aer 2, astfel pentru debite constante diferite ale curentului de aer 3 se obțin temperaturi constante diferite ale curentului de aer 3, în raport invers proporțional.

Controlul asupra vitezei de încălzire și răcire a aerului se face prin trecerea de la un debit constant la un alt debit constant al curentului de aer 3.



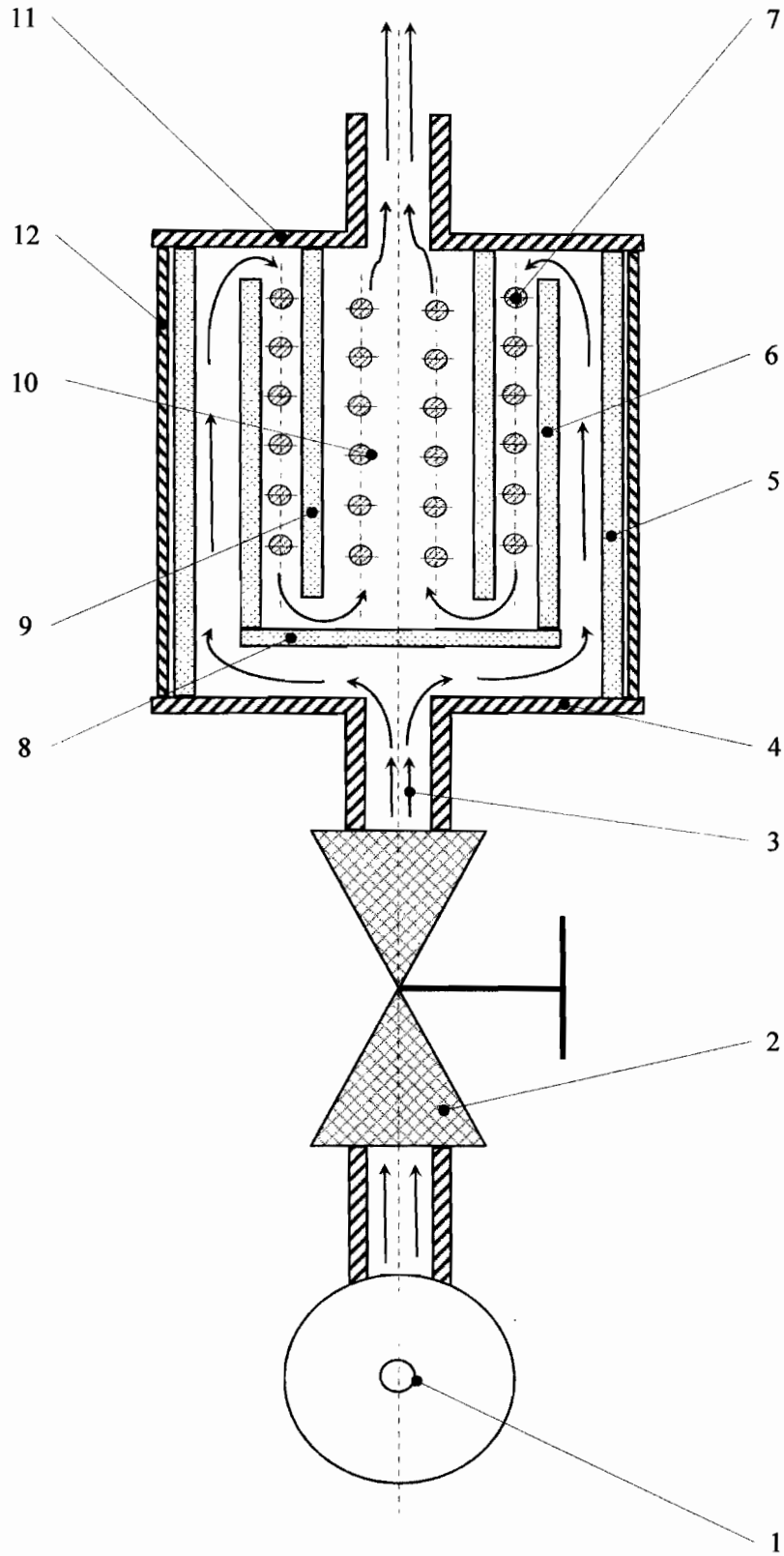


Figura 1

Rley

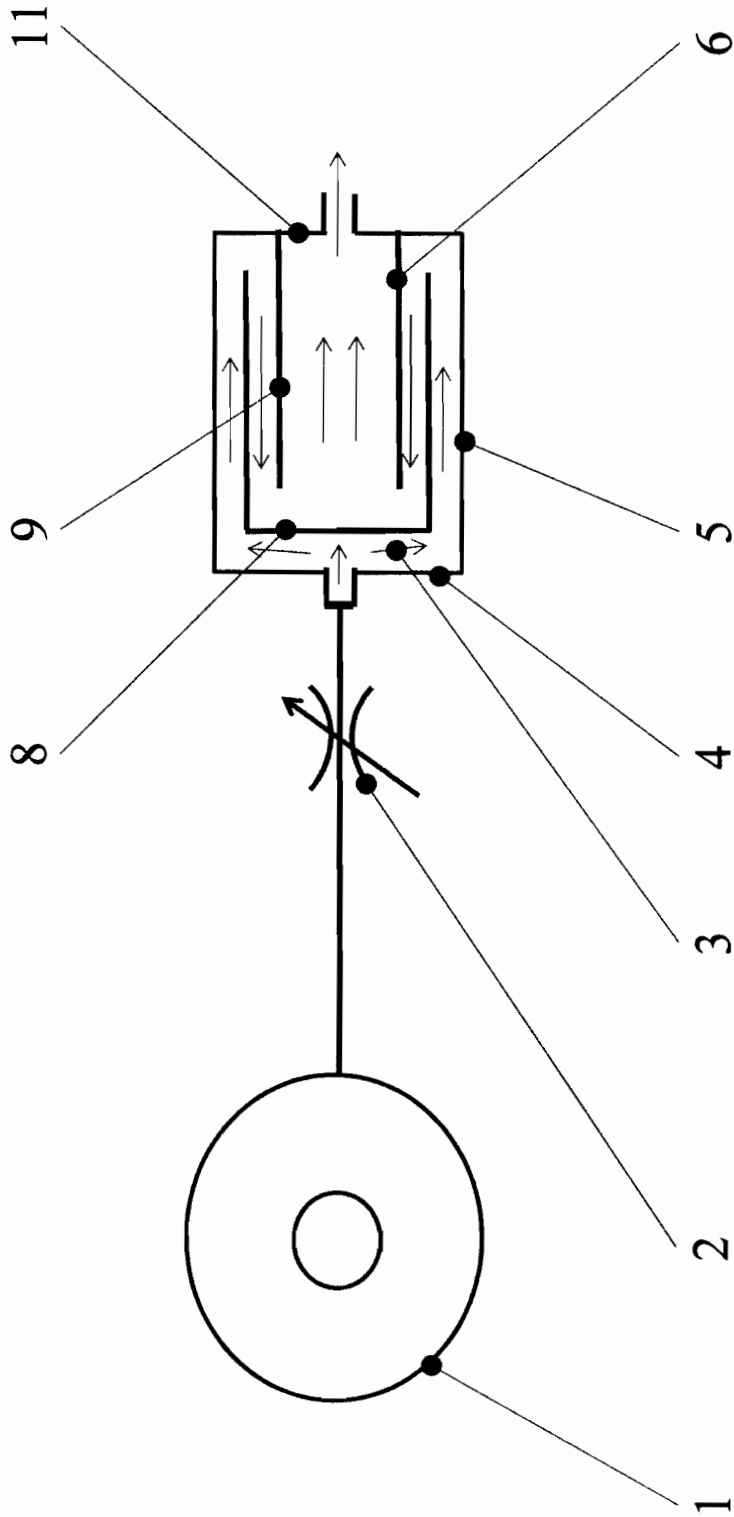


Figura 2

*Phy*



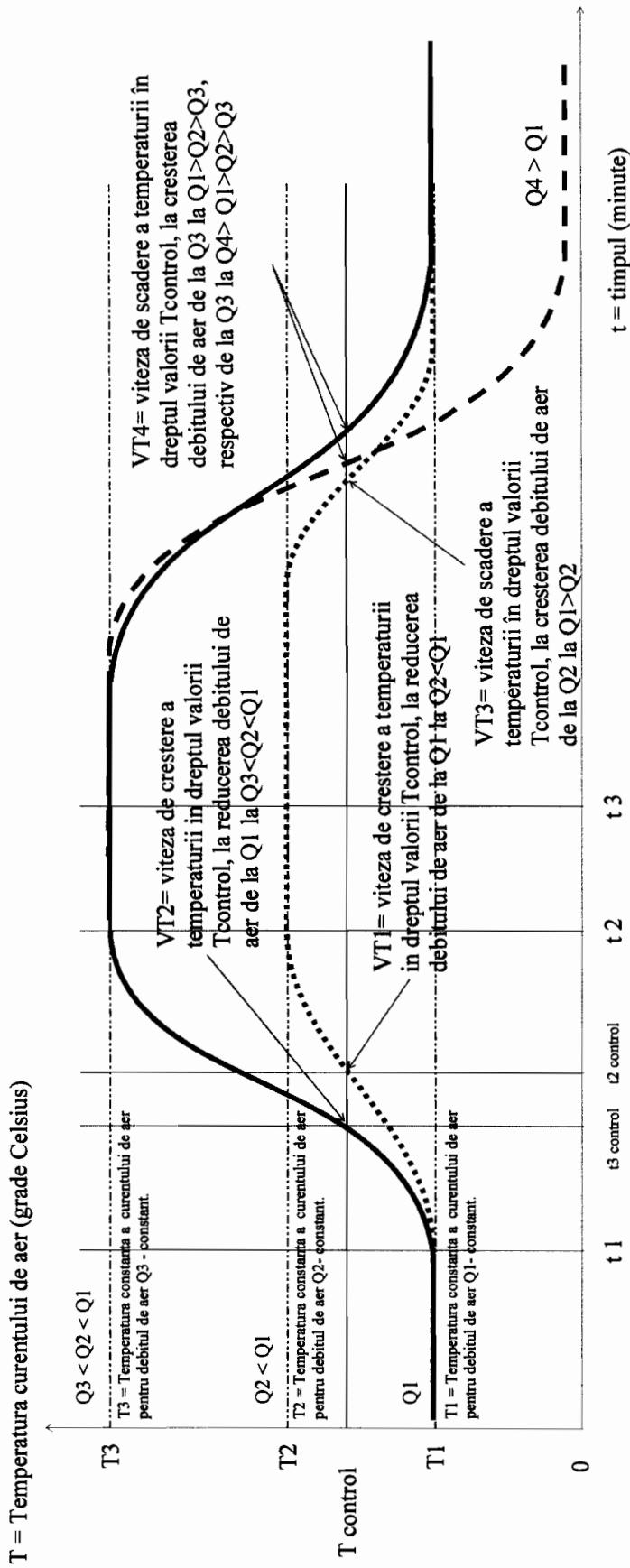


Figura 3

Q = Debitul curentului de aer (mc/minut)

PC