



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2023 00490**

(22) Data de depozit: **07/09/2023**

(41) Data publicării cererii:
28/03/2025 BOPI nr. **3/2025**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE-CA,
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **DUMITRU GEORGE,
STR.SOLDAT DUMITRU NICOLAIE, NR.1,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **DOBRIN ION, STR.BABA NOVAC NR.22,
BL.24 C, SC.B, ET.2, AP.67, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **ENACHE DAN, ȘOS.OLTENIȚEI NR.13C
BIS, ET.2, AP.6, POPEȘTI-LEORDENI, IF,
RO;**
• **PATRUT IONEL, ȘOS.ODĂII, NR.3-5,
BL.OD5, SC.B, ET.2, AP.30, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **PASAT SORIN, STR. ION PUȘCARIU
NR. 3, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO**

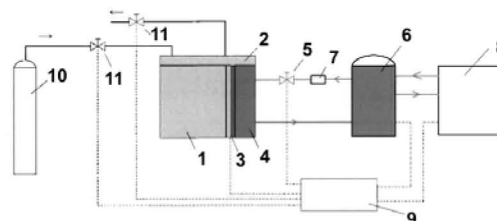
(54) **INCINTĂ TERMOSTATATĂ PENTRU ETALONAREA
MIJLOACELOR DE MĂSURĂ A TEMPERATURII
ÎN DOMENIUL -70°C...+125°C**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o incintă termostatăă pentru etalonarea mijloacelor de măsură a temperaturii în domeniul -70°C...+125°C, din cadrul unei instalații destinate controlului termic al acestei incinte, cu aplicații atât în domeniul metrologiei cât și în domeniul fizicii aplicate. Instalația, conform invenției, este alcătuită dintr-o incintă (1) din duraluminu pe exteriorul căreia este plasat ansamblul format din niște termoelemente (3) Peltier și niște schimbătoare (4) de căldură, controlul debitului fluidului de răcire fiind asigurat de niște electrovalve (5) montate pe fiecare schimbător (4), acestea fiind controlate de un circuit (9) electronic de control al temperaturii, iar fluidul de răcire este stocat într-un vas (6) de expansiune, acesta fiind circulat forțat între schimbătoarele (4) de căldură și acesta cu o pompă (7) de recirculare, iar răcirea fluidului din vasul (6) de expansiune este asigurată de un sistem (8) frigotehnic, controlul temperaturii acestui fluid fiind de asemenea asigurat de circuitul (9) electronic de control a temperaturii, astfel controlul temperaturii din interiorul incintei (1) este realizat în două etape, prima etapă fiind

realizată prin controlul atât al temperaturii cât și al debitului fluidului de răcire din schimbătoarele (4) de căldură, a doua etapă este realizată prin controlul curentului de alimentare al termoelementelor (3) Peltier.

Revendicări: 1
Figuri: 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2023 00490
Data depozit 07-09-2023

RO 138714 A2

6

Incintă termostatăă pentru etalonarea mijloacelor de măsură a temperaturii în domeniul -70 °C...+125 °C

Invenția se referă la o instalație destinată controlului termic al unei incinte, cu aplicații în domeniul metrologiei, fizicii aplicate și ingineriei.

Se cunosc următoarele soluții tehnice:

- Sistem de control al temperaturii Peltier pentru componente electronice US nr. 7082772 B2, din 01.08.2006, care se referă la un sistem de răcire pentru echipamente audio utilizează un senzor de temperatură și un modul Peltier într-o buclă de control cu feedback. Sistemul de răcire citește senzorul de temperatură pentru a obține temperatura unei componente audio a echipamentului și reglează unitatea pentru modulul cu efect Peltier care răcește componenta audio, pentru a preveni supraîncălzirea componentei.;
- Dispozitiv de control al temperaturii care controlează temperatura unei porțiuni controlate de temperatură a unui microcip, brevet JP nr. 4678529, din 27.04.2011 care se referă la un dispozitiv de control al temperaturii care controlează temperatura unei porțiuni predeterminate a unui microcip. Dispozitivul de control al temperaturii include o unitate de reglare a temperaturii folosind module Peltier;
- Modul termic pentru un ansamblu de procesare a probei, patent EP nr. 2925450 B1, din 13.09.2017, care se referă la un modul termic pentru controlul temperaturii unei camere de reacție dintr-un ansamblu de colorare a unei lamele, de obicei pentru utilizare într-un instrument de laborator.

Soluțiile menționate prezintă următoarele dezavantaje:

- sunt în special aplicații dedicate doar pentru anumite domenii de utilizare (medicina, aplicații de laborator);
- au structuri complicate.
- au un domeniu restrâns de temperatură;
- au o precizie redusă de control termic.

Se mai cunosc și alte soluții tehnice, utilizate în special în aplicații ale fizicii temperaturilor joase, ca de exemplu:

Soluții de răcire cu azot lichid (-196 °C) care utilizează lichid criogenic care circula prin instalația de răcire, cu alimentare din vase de stocare de mari dimensiuni.

De asemenea, pentru domeniul (- 70 °C...0 °C) mai sunt cunoscute metode conventionale de răcire cu instalații frigorifice speciale cu freon sau alți agenți frigorifici.

Aceste soluții prezintă următoarele dezavantaje:

- Consum mare de agenți criogenici (azot lichid);
- Cost de funcționare ridicat;
- Echipamente și utilaje complexe;

- Domeniu termic limitat pentru instalatii frigorifice.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia consta in realizarea unei instalatii pentru controlul termic de mare precizie al unei incinte, utilizata pentru testarea materialelor si echipamentelor electrotehnice, in vederea calificarii acestora pentru a functiona corespunzator pentru domeniul de temperatură extins ($-70\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +125\text{ }^{\circ}\text{C}$), controlul temperaturii fiind realizat în două etape, prima etapă constă în utilizarea termoelementelor Peltier, a doua fiind realizată prin controlul fluidului de răcire al termoelementelor peltier, utilizând un sistem frigotehnic cu circuit închis.

Instalatia pentru controlul termic al incintei, conform inventiei, este alcatuita din:

- Incinta 1, care este o incinta realizata din duraluminiu, în interiorul acesteia fiind introduse elementele supuse testării.

- Capacul incintei 2, acesta prevăzut cu o zonă de acces pentru senzori de temperatură, etanșarea ermetică fiind realizată cu garnituri siliconice. Capacul este prevăzut cu două orificii de acces suplimentare, conectate la o sursă de gaze inerte (azot, argon), pentru împiedicarea condensării apei și a rezidurilor din atmosferă, dar și eliminarea formării oxizilor în interiorul incintei;

- Termoelementele Peltier 3, sunt termoelemente în două trepte, acestea sunt montate pe pereții exteriori ai incintei, asigurând controlul fin al temperaturii din interiorul incintei.

- Ansamblul schimbător de căldură 4, este alcatuit din cupru, acesta este montat pe suprafața fierbinte a termoelementelor, asigurând răcirea termoelementelor. Incinta este prevăzută cu 6 schimbătoare de căldură, fiecare schimbător de căldură este prevăzut cu un senzor de temperatură, pentru a măsura și apoi controla temperatura fluidului de răcire, eliminând astfel variațiile de temperatură dintre perechile de termoelemente, asigurând în acest mod o distribuție uniformă a temperaturii incintei;

- Valvele de control 5, acestea asigură controlul debitului fluidului de răcire în schimbătoarele de căldură ale termoelementelor Peltier, astfel încât diferența de temperatură dintre schimbătoarele de căldură ale incintei să fie de maxim $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Vasul de expansiune 6, acesta stochează fluidul de răcire necesar răcirii termoelementelor Peltier;

- Pompa de recirculare 7, aceasta asigură transferul fluidului de răcire de la vasul de expansiune către schimbătoarele de căldură.

- Sistemul frigotehnic 8, acesta asigură termostatarea fluidului de răcire utilizat pentru răcirea termoelementelor Peltier. Prin controlul temperaturii fluidului de răcire cu acest sistem, este asigurat un control brul al temperaturii incintei.

- Circuitul electronic de control al temperaturii 9, acesta măsoară temperatura senzorilor din vasul de expansiune, din schimbătoarele de căldură și din interiorul incintei, asigurând controlul temperaturii din vasul de expansiune pe de o parte, controlul debitului de fluid de răcire către fiecare schimbător de căldură, și controlul puterii electrice de alimentare a termoelementelor Peltier, asigurând în acest mod o stabilitate ridicată a temperaturii incintei, și o distribuție uniformă a căldurii în interiorul acesteia.

Inventia prezinta urmatoarele avantaje:

- Nu necesită alimentare cu agenți criogenici pentru obținerea temperaturilor scăzute ($-70\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 0\text{ }^{\circ}\text{C}$);

- Eficiența energetică ridicată;
- Control riguros al temperaturii;
- Timp de răcire foarte mic (< 30 min);
- Funcționare cu fiabilitate ridicată;
- Nu necesită agenți de răcire externi;
- Stabilitate ridicată a temperaturii din interiorul incintei;
- Permite calibrarea senzorilor de temperatura (termorezistente, termocuple, termometre, etc) în domeniul $-70\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +125\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Posibilitatea ciclării domeniului termic de lucru;
- Posibilitatea utilizării fluidelor în interiorul incintei;
- Pot fi introduse pentru testare în incintă probe cu orice geometrie;
- Pot fi analizate proprietățile fizice ale diverselor materiale (lichide sau solide) pentru întreg domeniul de temperatură;

Se da în continuare un exemplu de realizare al invenției în legătură cu fig. 1 care reprezintă schema de principiu a instalației.

Instalația pentru controlul termic al unei incinte în domeniul $-70\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +125\text{ }^{\circ}\text{C}$, conform invenției, funcționează astfel:

Încinta 1 se conectează la o butelie ce asigură alimentarea cu azot gazos cu puritate ridicată 10, cele două electrovalve 11 corespunzătoare intrării și ieșirii gazului, conectate la capacul incintei 2 vor fi setate pe poziția deschis pentru un interval de timp de 1 minut, asigurându-se în acest mod înlocuirea aerului din incintă cu gazul inert. După această operație, se închid cele două electrovalve, astfel încât în interiorul incintei va rămâne doar azot gazos. Se pornește alimentarea sistemului frigotehnic 8, ce asigură răcirea fluidului din interiorul vasului de expansiune 6. În interfața circuitului electronic de control al temperaturii 9 se setează pragul de temperatură din interiorul incintei 1, acest circuit asigurând pe de o parte controlul temperaturii fluidului de răcire din interiorul vasului de expansiune 6, controlul debitului fluidului de răcire corespunzător fiecărui schimbător de căldură 4, și controlul curentului de alimentare al termoelementelor Peltier 3, pentru stabilizarea temperaturii în interiorul incintei 1 pentru orice valoare a temperaturii din interiorul acesteia. După obținerea temperaturii dorite în interiorul incintei 1 și realizarea testelor, se setează temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ din interfața circuitului electronic de control al temperaturii, și se așteaptă stabilizarea temperaturii din interiorul incintei 1. După atingerea valorii temperaturii de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ în incintă, se setează electrovalvele 11 pe poziția deschis, astfel încât presiunea din interiorul incintei să ajungă la presiunea atmosferică.

Revendicare

Instalația pentru controlul termic al unei incinte în domeniul de temperatură cuprins în intervalul $-70\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +125\text{ }^{\circ}\text{C}$, caracterizată prin aceea că este alcătuită dintr-o incinta din duraluminiu (1) pe exteriorul căreia este plasat ansamblul format din termoelemente Peltier (3) și schimbătoare de căldură (4), controlul debitului fluidului de răcire fiind asigurat de electrovalvele (5) montate pe fiecare schimbător, acestea fiind controlate de circuitul electronic de control al temperaturii (9). Fluidul de răcire este stocat în vasul de expansiune (6), acesta fiind circulat forțat între schimbătoarele de căldură (4) și acesta cu pompa de recirculare (7). Răcirea fluidului din vasul de expansiune (6) este asigurată de sistemul frigotehnic (8), controlul temperaturii acestui fluid fiind de asemenea asigurat de circuitul electronic de control a temperaturii (9). Controlul temperaturii din interiorul incintei (1) este realizat în două etape, prima etapă fiind realizată prin controlul atât al temperaturii cât și al debitului fluidului de răcire din schimbătoarele de căldură (4), a doua etapă este realizată prin controlul curentului de alimentare al termoelementelor Peltier (3).

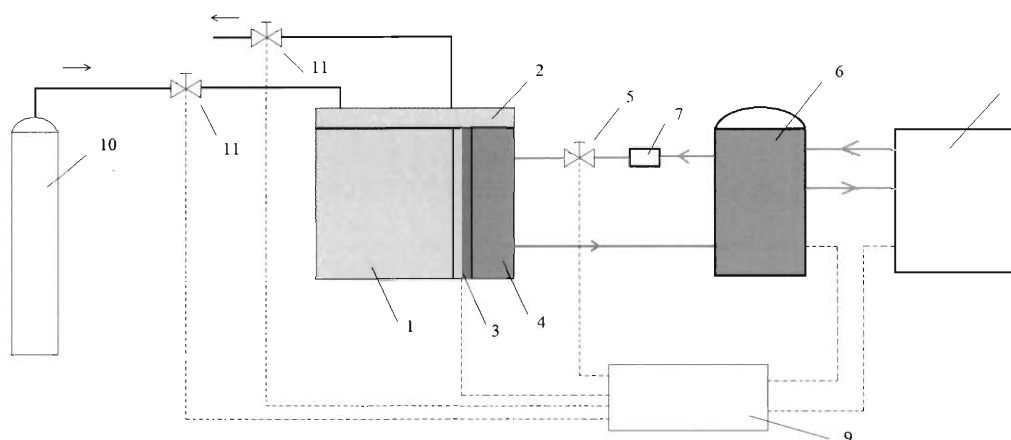


fig. 1 – schema de principiu a instalației, conform invenției.