



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 01016**

(22) Data de depozit: **17/12/2015**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2022** BOPI nr. **11/2022**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2016 BOPI nr. **5/2016**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
DEZVOLTARE ȘI INCERCĂRI PENTRU
ELECTROTEHNICĂ - ICMET CRAIOVA,
BD. DECEBAL NR. 118A, CRAIOVA, DJ, RO**

(72) Inventatori:
• **TEIȘANU FLORIN,
STR. GRIGORE PLEȘOIANU NR.6, BL. 3,
AP.10, CARTIER LĂPUȘ-ARGEȘ,
CRAIOVA, DJ, RO;**

• **CHELAN CONSTANTIN,
STR.EUSTAȚIU STOENESCU, NR.1D,
BL.N13, SC.1, AP.5, CARTIER LĂPUȘ,
CRAIOVA, DJ, RO;**
• **DUȚĂ MARIAN,
STR.GEN.MIHAIL CERCHEZ BL.M2, AP.6,
CRAIOVA, DJ, RO;**
• **PĂTRU ION, STR.ION ȚUCULESCU
NR.20, BL.V8, AP.96, CRAIOVA, DJ, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**KR 20030065020 A; DE 3314854 A1;
US 3208229 A**

(54) **DISPOZITIV DE RĂCIRE CU AER COMPRIMAT**

Examinator: ing. **CRISTEA DELIA-FLORENTINA**



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 131145 B1

RO 131145 B1

1 Invenția se referă la un dispozitiv de răcire cu aer comprimat prevăzut într-o instalație
de climatizare, pentru asigurarea unor condiții de confort termic și fiziologic în interiorul unei
3 încăperi (incinte) precum: spațiu de locuit, spațiu de lucru, spațiu tehnologic, habitacul
autovehiculului.

5 Pentru climatizarea incintelor sunt cunoscute instalații cu agenți frigorifici halogenați
(freoni) care presupun: motor, compresor frigorific, condensator, ventil de laminare, vapori-
7 zator etc. Aceste instalații au o bună eficiență frigorifică, însă din cauza utilizării freonilor
creează probleme grave pentru mediul înconjurător.

9 În stadiul tehnicii sunt cunoscute și instalații de răcire cu aer comprimat care au la
baza funcționării efectul de separare energetică a unui curent turbionar, cunoscut drept
11 efectul Ranque Hilsch. Acestea prezintă dezavantajul că generează concomitent atât aer
rece cât și aer cald, iar în aplicații este utilizată în general numai una dintre fracțiuni, cealaltă
13 fracțiune fiind disipată în atmosferă.

Din literatura de brevete de invenție sunt cunoscute soluții tehnice precum:

15 Documentul **DE 3314854 A1** prezintă o metodă și un echipament pentru producerea
aerului condiționat rece pentru cabina șoferului unei locomotive miniere. Metoda presupune
17 comprimarea aerului, răcirea printr-un schimbător de căldură cu aer atmosferic aspirat forțat,
o răcire finală prin destindere într-o duză Laval și trimiterea aerului în cabina șoferului loco-
19 motivei. Aceasta soluție prezintă și dezavantaje:

21 - aerul rece nu este epurat final, ci este introdus în cabina, contaminat cu urme de
ulei și calamină rezultată din carbonizarea uleiului în turbocompresor sau cilindrul motorului
Diesel;

23 - destinderea aerului comprimat într-un singur orificiu liniar de tip convergent-diver-
gent Laval produce un zgomot violent și greu de amortizat;

25 - distribuitorul cu acționare manuală nu permite automatizarea ciclurilor de
funcționare;

27 - echipamentul nu include și o componenta pentru comanda automata a funcționării
precum un automat programabil sau un microprocesor.

29 Se mai cunoaște din documentul **KR 20030065020 A1** un dispozitiv cu freoni și aer
comprimat pentru răcire la temperaturi ultra scăzute. Acesta este configurat din elemente în
31 sine cunoscute, dar ingenios interconectate pentru a obține aer criogenic la -40° ÷ -60° C, după
ce a fost îndepărtată complet umiditatea din acesta. În structura dispozitivului sunt
33 configurate două circuite principale, respectiv:

35 - un circuit de tip închis în care curge un fluid frigorific (freoni), care absoarbe căldură
prin evaporator și disipă căldura prin condensator;

37 - un circuit de tip deschis în care intră aer comprimat de la un compresor, trece
printr-o unitate de filtrare formata din doua filtre succesive pentru reținerea particulelor într-o
unitate de răcire secundară, apoi răcit final la temperaturi criogenice în tubul vortex.

39 În fapt în tubul vortex cunoscut în stadiul tehnicii intra un flux de aer comprimat răcit
anterior și ies simultan două fluxuri de aer dintre care unul foarte rece (aer criogenic) și unul
41 cald.

Soluția prezentată aduce și dezavantaje prin faptul că:

43 - alături de aerul criogenic, generează în același timp prin tubul vortex și aer cald,
care de obicei nu este folosit și este aruncat în mediul ambiant;

45 - este o construcție complexă ce utilizează ca agenți de lucru alături de aer și freoni
care sunt poluanți pentru mediul înconjurător;

47 - nu se pretează la climatizarea spațiilor de lucru și de locuit prin faptul că asigură
numai introducerea de aer și creează suprapresiuni insuportabile de personalul uman;

RO 131145 B1

- aerul ultra rece generat cât și faptul că umiditatea din acesta este aproape complet eliminată, fiziologic nu este recomandat pentru respirație;	1
- nu prezintă componente pentru automatizarea funcționării.	3
Documentul US 3208229 A1 se referă la construcția tuburilor vortex, care prin destindere în câmp turbionar și separare energetică produc simultan un flux de aer rece și un flux de aer cald. Tubul vortex este alcătuit printre altele dintr-un corp 2, prevăzut cu un orificiu cu racord pentru intrarea aerului comprimat, un alt orificiu ce se continuă cu un tub termic și un ventil de laminare prin care iese aerul cald, un al treilea orificiu prin care iese aerul rece, o cameră de turbionare, care se formează în corp și injectorul multijet, o garnitură de etanșare fixată cu un capac. Aceasta soluție fără piese în mișcare, are dezavantajul că nu transformă tot debitul de aer comprimat de la intrare în aer rece, ci la funcționare generează simultan un flux de aer rece și un flux de aer cald, care în procesele de climatizare prin răcire este purjat și se pierde în mediul înconjurător.	5
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în procesarea întregii cantități de aer comprimat într-un aer rece cu temperatura sub a mediului ambiant și utilizarea sa în climatizarea prin răcire a unei încăperi/incinte.	7
Dispozitivul de răcire cu aer comprimat, conform invenției, rezolvă problema tehnică prin aceea că este constituit dintr-un corp ce cuprinde la interior un injector multijet având o cameră de turbionare axială prevăzută cu niște găuri dispuse tangențial și echidistant, de tip ajutor, pe suprafața frontală, injectorul are presată o garnitură de etanșare peste care este filetat un capac prevăzut cu o gaură centrală conică, iar corpul dispozitivului are prevăzut pe axa longitudinală un orificiu nestrăpuns, ce prezintă o porțiune lisă și o porțiune filetată și un al doilea orificiu radial ce comunică cu primul, în care se assemblează injectorul, garnitura și capacul.	9
Invenția prezintă următoarele avantaje:	11
- transformă întreaga cantitate de aer comprimat în aer rece;	13
- funcționează fără piese în mișcare;	15
- față de instalațiile de răcire prin destindere liniară în duza Laval, destinderea multiplă în câmp centrifugal (turbionare), generează un zgomot de intensitate redusă;	17
- recirculă aerul din habitacul sau introduce aer proaspăt în habitacul și elimină aerul viciat;	19
- promovează o tehnologie ecologică pentru mediul înconjurător sănătatea și viața persoanei prin faptul că nu utilizează freoni, iar aerul din încăperea este purificat alternativ;	21
- funcționează în cicluri automate.	23
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1 și 2 care reprezintă:	25
- fig. 1, reprezintă schema unei instalații de răcire cu aer comprimat prevăzută cu dispozitivul de răcire;	27
- fig. 2a, reprezintă dispozitivul de răcire;	29
- fig. 2b, reprezintă injectorul multijet cu cameră de turbionare axială;	31
- fig. 2c, reprezintă injectorul multijet cu cameră de turbionare frontală.	33
Instalația de răcire, reprezentată schematizat în fig. 1, are în componență un filtru 1 pentru epurarea aerului aspirat din atmosfera, un alt filtru 2 pentru epurarea aerului aspirat din interiorul încăperii, un distribuitor 3 cu două căi și două poziții pentru comutare circuit aspirație aer interior sau aer atmosferic, o sursă 4 de aer comprimat de tip turbosufanta sau electrocompresor pentru producerea aerului de joasă presiune la 2.5-4 bar și a cărei funcționare ciclică este comandată de către un modul 13 de comandă cu un microprocesor,	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 131145 B1

1 un schimbător **5** de căldură de tip aer-aer pentru disiparea căldurii rezultate la comprimarea
aerului, un microfiltru **6** pentru epurarea aerului viciat în procesul de comprimare, un
3 manometru **7** pentru vizualizare valoare presiune în circuit, o supapă **8** de presiune, care se
deschide când presiunea în circuit atinge o valoare prestabilită din intervalul 2.5-4 bar, un
5 dispozitiv **9** de răcire construit fără piese în mișcare, unde, prin destindere multijet în câmp
centrifugal se produce scăderea bruscă a presiunii aerului comprimat și implicit a tempe-
7 raturii; un amortizor **10** pentru reducerea zgomotului datorat scăderii bruște de presiune în
circuit; un dispersor **11** de aer pentru împrăștierea aerului rece în încăpere; o supapă **12** de
9 depresurizare care se deschide automat și realizează purjare în atmosfera numai atunci
când presiunea din încăpere atinge o valoare de prag prestabilită din condiții de siguranță
11 și confort fiziologic.

Funcționarea sursei **4** de aer comprimat în cicluri automate funcție de temperatura
13 din încăpere și timp, cât și poziția distribuitorului **3**, este asigurată de către modulul **13** de
comandă cu microprocesor.

15 Poziția a-c/deschis; b/închis, a distribuitorului **3** permite instalației să proceseze prin
răcire aerul din interiorul încăperii (aer recirculat), iar poziția a/închis; b-c/deschis, permite
17 procesarea prin răcire a aerului atmosferic (aer proaspăt).

Dispozitivul **9** de răcire realizează divizarea întregului debit de aer în mai multe jeturi
19 simetrice, trecerea prin orificii tip ajutoraj urmat de destindere și centrifugare într-un spațiu
circular. Astfel se produce scăderea bruscă a presiunii și răcirea aerului.

21 În fig. 2a este prezentată construcția dispozitivului **9** de răcire format din corpul **9.1**
dispozitivului care are practicat radial pe circumferința un orificiu circular cu filet pentru
23 intrare (alimentare) cu aer comprimat, iar pe axa longitudinală este practicat un al doilea
orificiu circular nestrăpuns frontal care comunică cu orificiul radial.

25 Orificiul longitudinal este realizat în două trepte: o treaptă către peretele frontal
nestrăpuns prezintă o suprafață lisă (curată) și comunică cu orificiul radial, iar a doua treaptă
27 prezintă la interior un filet.

În orificiul longitudinal se introduce prin presare ușoară injectorul **9.2** multijet, o
29 garnitură **9.4** de etanșare peste care se assemblează prin filetare capacul **9.3** prevăzut cu o
gaură centrală conică pentru liniștirea curgerii și omogenizarea aerului răcit.

31 Injectorul **9.2** multijet cu camera de turbionare axială, fig. 2b, de formă cilindrică și
având practicat la exterior un canal circular, iar la interior o gaură circulară dispusă pe axa
33 de simetrie axială.

În planul de simetrie al canalului exterior sunt practicate echidistant un număr de
35 găuri profilate (2, 3, 4, 5, 6...) de tip ajutoraj convergent, ce străpung peretele piesei și ies
tangențial la diametrul găurii axiale. În acest mod debitul de aer comprimat ce intră în
37 dispozitivul **9** de răcire, ajunge în canalul cilindric exterior, se divide într-un număr de 2, 3,
4, 5, 6... jeturi care își cresc viteza în găurile ajutoraj, apoi se rotesc, destind și răcesc în acest
39 spațiu axial (camera de turbionare axială), apoi aerul rece ușor presurizat curge către ieșire.

Injectorul **9.2** multijet cu camera de turbionare frontală, fig. 2c, de formă cilindrică cu
41 două diametre diferite, având practicat la interior o gaură circulară în două trepte dispusă pe
axa de simetrie. Pe partea frontala alăturată diametrului exterior mic sunt practicate
43 echidistant un număr de 2, 3, 4, 5, 6... canale de tip ajutoraj convergent ce taie peretele frontal
și ies tangențial la diametrul mare al găurii interioare. În acest mod debitul de aer comprimat
45 ce intră în dispozitivul **9** de răcire ajunge în această parte frontală, se divide în 2, 3, 4, 5, 6...
jeturi care își cresc viteza în canalele ajutoraj, apoi se rotesc, destind și răcesc în acest spațiu
47 (camera de turbionare frontală) apoi aerul ușor presurizat, prin gaura interioară curge către
ieșire.

RO 131145 B1

Ca o concluzie în dispozitivul 9 :	1
- divizarea debitului de aer comprimat în mai multe jeturi, generează în camera de turbionare un aer spray rece;	3
- în camera de turbionare (axială sau frontală) se realizează o anihilare reciprocă a zgomotelor corespunzătoare fiecărui jet, rezultând numai un zgomot unic de fond datorat centrifugării, pe care amortizorul 10 fonic, îl atenuază și îl aduce în limita vibrațiilor acustice admisibile pentru organismul uman.	5
	7

RO 131145 B1

1

Revendicare

3

Dispozitiv de răcire cu aer comprimat constituit dintr-un corp (9.1) ce cuprinde la interior un injector (9.2) multijet având o cameră de turbionare axială prevăzută cu niște găuri dispuse tangențial și echidistant, de tip ajutoraj, pe suprafața frontală injectorul (9.2) are presată o garnitură (9.4) de etanșare peste care este filetat un capac (9.3) prevăzut cu o gaură centrală conică, **caracterizat prin aceea că** respectivul corp (9.1) are prevăzut pe axa longitudinală un orificiu nestrăpuns, ce prezintă o porțiune lisă și o porțiune filetată și un al doilea orificiu radial ce comunică cu primul, în care se assemblează injectorul (9.2), garnitura (9.4) și capacul (9.3).

5

7

9

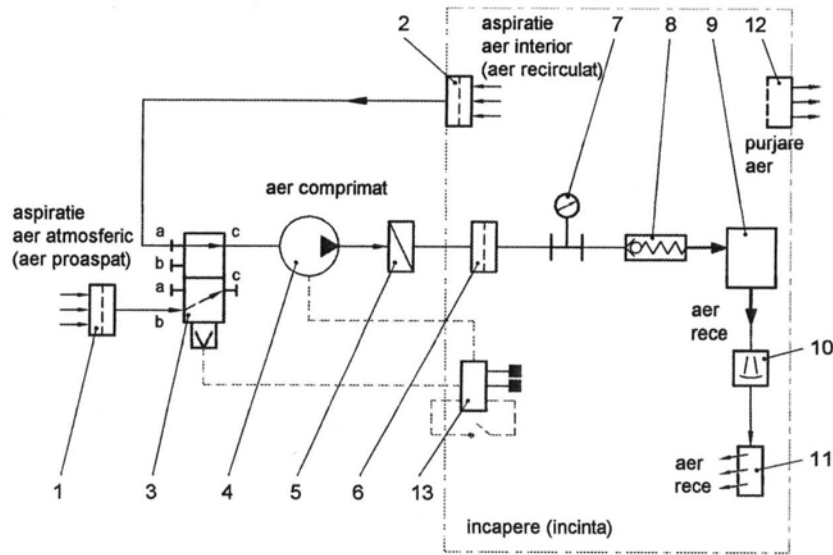


Fig. 1

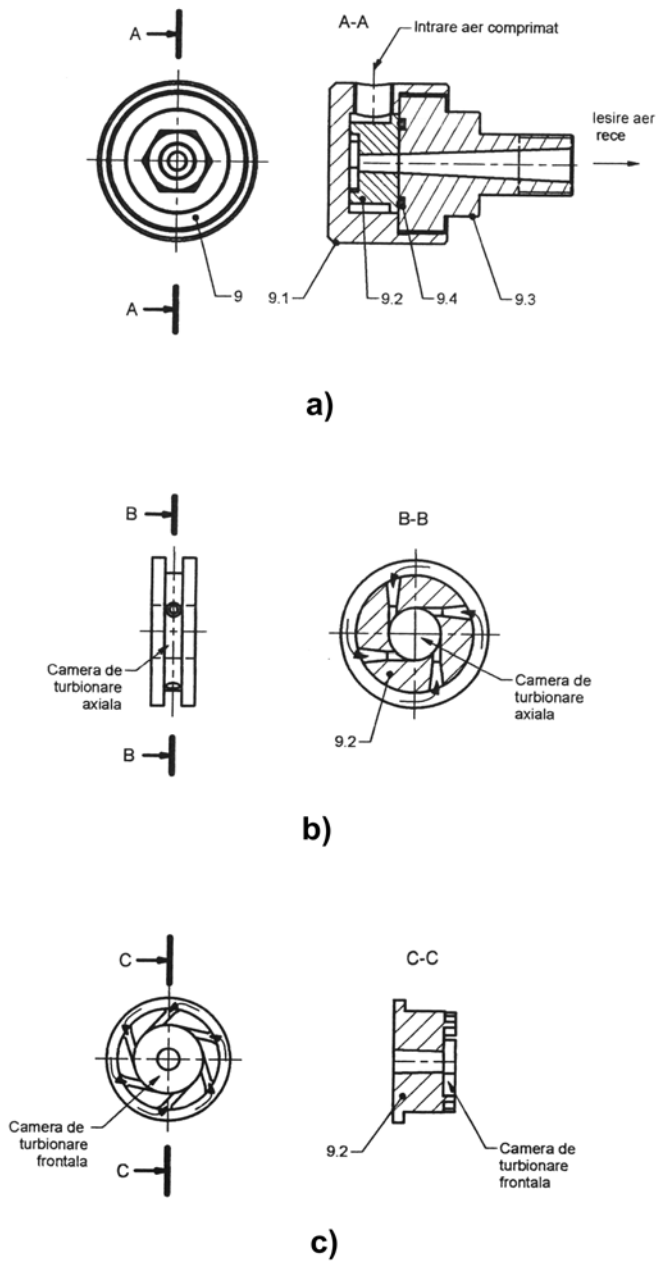


Fig. 2

