



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00193**

(22) Data de depozit: **18/03/2016**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/01/2022** BOPI nr. 1/2022

(41) Data publicării cererii:  
**29/09/2017** BOPI nr. 9/2017

(73) Titular:  
• **Q POWER HEAT SYSTEMS S.R.L.**,  
BD. BUCUREȘTII NOI NR. 25A,  
IMOBIL P+3, PARTER, SECTORUL 1,  
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• **CENAN DUMITRU DĂNUȚ**,  
STR. GORUNULUI NR.2, BL. C6, SC.5,  
AP.50, CLUJ NAPOCA, CJ, RO;  
• **CĂPRIȚĂ-NEICUȚESCU ION**,  
P-ȚA CIPARIU NR.9, AP.12, CLUJ  
NAPOCA, CJ, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 2012/0011720 A1; JP 2004061080 A;**  
**JP 2006064334 A**

(54) **PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE PENTRU DEGAZAREA  
TUBURILOR TERMICE CU AGENT DE LUCRU LICHID**



# RO 132160 B1

1           Invenția se referă la un procedeu și la o instalație pentru degazarea tuburilor termice  
2 cu agent de lucru în stare lichidă la temperatura mediului ambiant, cu sau fără structură  
3 internă de capilarizare. Tuburile termice astfel obținute sunt utilizate la transportul eficient al  
4 căldurii între două medii caracterizate de o diferență de temperatură.

5           Se cunoaște din documentul **US 2012/0011720 A1** o metodă de fabricare a tuburilor  
6 termice care cuprinde mai mulți pași. Primul pas descrie un tub termic nefinisat care este  
7 deschis la unul din capete. Pasul al doilea este cel în care o cantitate predeterminată de  
8 agent de lucru este turnată într-o conductă intermediară, prevăzută la ambele capete cu niște  
9 dispozitive de sigilare cu rolul de a sigila conducta intermediară fără ca agentul de lucru să  
10 fie vaporizat. Al treilea pas presupune aplicarea unei temperaturi scăzute conductei inter-  
11 mediare pentru a solidifica agentul de lucru. În pasul al patrulea agentul de lucru solidificat  
12 este introdus din conducta intermediară în tubul termic nefinisat prin mijloace de pompare  
13 sau extrudare. Ultimul pas este cel în care tubul termic nefinisat se videază și se etanșează  
14 pentru a se obține tubul termic final.

15           Din documentul **JP 2004061080 A** se cunoaște o metodă de fabricare a tuburilor  
16 termice având ca prim pas injectarea cu o cantitate corespunzătoare de agent de lucru în  
17 corpul unui tub termic, al doilea pas este cel de degazare a agentului din tub prin încălzirea  
18 și fierberea părții superioare a agentului de lucru injectat cu o sursă de căldură, al treilea pas  
19 al metodei este cel de sigilare a capătului deschis al tubului termic după ce agentul de lucru  
20 a fost degazat. Printr-o astfel de metodă se obține un tub termic în care cantitatea de agent  
21 termic și performanțele acestuia sunt stabile.

22           Se mai cunoaște din documentul **JP 2006064334 A** o instalație pentru fabricarea  
23 tuburilor termice. Corpul unui tub termic este dispus cu partea deschisă în sus. Partea  
24 superioară a tubului este susținută de o conductă de injectare printr-un tub de silicon, iar  
25 partea inferioară este scufundată într-o baie de ulei cu rol de încălzire. Partea deschisă a  
26 tubului este etanșată printr-un dispozitiv de etanșare. Instalația este prevăzută cu un  
27 dispozitiv de injectare constituit dintr-un cilindru și un piston, vârful cilindrului reprezentând  
28 o porțiune de distribuție de care este atașat un ac de injectare. Porțiunea de distribuție este  
29 legată și comunică cu un rezervor de apă printr-o supapă, care atunci când este deschisă  
30 pistonul dispozitivului de injectare este ridicat printr-un dispozitiv de acționare, astfel încât  
31 apa din rezervor să ajungă în cilindrul dispozitivului de injectare. Pe altă parte dispozitivul de  
32 injectare este susținut de un dispozitiv de ridicare, astfel încât să fie mobil pe verticală iar  
33 vârful acului de injectare să coboare în interiorul părții superioare a corpului tubului termic.

34           Sunt cunoscute procedee pentru fabricarea tuburilor termice cu agent de lucru lichid  
35 (**RO 110986**, **RO 114038 B**) prin care în tubul termic, vidat sau nu în prealabil, se introduce  
36 doza de lichid de lucru, inițial degazată sau nu. Tubul termic astfel umplut cu doza de lichid  
37 de lucru se videază sau se supune unor cicluri termice de încălzire-răcire după care, prin  
38 diferite procedee, se obturează etanș orificiul de umplere.

39           De asemenea, sunt cunoscute instalații de aplicare a procedeelelor descrise anterior,  
40 compuse din degazoare termice sau cu vid pentru lichidul de lucru, dispozitive de dozare a  
41 lichidului de lucru și de umplere, dispozitive de vidare a tuburilor termice sau de încălzire-  
42 răcire a acestora și dispozitive specializate pentru obturarea etanșarea tuburilor.

43           În același timp, sunt cunoscute fenomenele fizice principale care au loc în tubul  
44 termic, respectiv de vaporizare a lichidului de lucru, de transport masic simultan cu  
45 transportul de căldură, de condensare a vaporilor și de reîntoarcere a acestora în zona de  
46 vaporizare. Eficacitatea acestor fenomene fizice, respectiv eficiența în funcționare a tubului  
47 termic este puternic influențată de:

48           - corectitudinea și repetabilitatea dozajului lichidului de umplere, respectiv afectarea  
49 acestuia într-o măsură controlată în timpul procedurii de realizare a tubului termic;

# RO 132160 B1

- degazarea lichidului de lucru și înlăturarea posibilităților de gazare pe durata procedurii de realizare a tubului termic;	1
- degazarea cât mai avansată a interiorului tubului termic, inclusiv evacuarea gazelor absorbite pe suprafața interioară a acestuia;	3
- înlăturarea posibilităților de gazare în timpul realizării operațiilor de obturare a tubului termic;	5
- verificarea etanșeității tubului termic în condiții apropiate de cele în care urmează să funcționeze.	7
Dezavantajele procedurilor și instalațiilor descrise mai sus constau în faptul că nu asigură condiții de realizare a tuburilor termice cu agent de lucru lichid care să rezolve simultan toate cerințele prezentate în paragraful precedent și care să fie repetabile, controlabile și cu productivitate mare.	9
Astfel, procedeele cunoscute au ca principale dezavantaje următoarele:	13
- degazarea insuficientă a lichidului de lucru și a tubului termic, efectuată separat sau concomitent, realizată în condiții de vid mediu (maxim $10^{-2}$ mbar) sau numai prin fierberea lichidului în tubul termic, fără a se elimina regazarea acestora în timpul operațiilor ulterioare;	15
- dozajul lichidului de lucru este afectat necontrolat și în cantități semnificative, în timpul degazării și închiderii tubului termic umplut;	17
- etanșeitatea tubului termic umplut cu lichidul de lucru nu este verificată în condiții de funcționare apropiate de cele reale.	19
Instalațiile cunoscute au ca principale dezavantaje următoarele:	21
- nu asigură condiții de realizare a unei degazări avansate a tubului termic umplut cu lichidul de lucru, fără posibilitatea regazării ulterioare;	23
- nu asigură condiții de păstrare a dozajului lichidului de lucru sau de afectare controlată a acestuia;	25
- nu asigură posibilitatea cuantificării corectitudinii procedurii de realizare a tubului termic cu agent de lucru lichid pe operații de lucru.	27
Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este realizarea unui procedeu și a unei instalații pentru degazarea tuburilor termice cu agent de lucru lichid care:	29
- să permită degazarea avansată a tubului termic umplut atât prin degazare în vid înaintat (maxim $10^{-8}$ mbar), cât și prin fierbere, fără posibilitatea regazării în timpul operațiilor ulterioare;	31
- să asigure afectarea repetabilă a dozajului agentului de lucru lichid;	33
- să furnizeze informații despre etanșeitatea tubului termic umplut, degazat și care a funcționat în condiții apropiate de cele reale;	35
- să asigure condiții de obturare fără posibilitatea regazării tubului umplut.	37
Procedeul, conform invenției, constă în degazarea tubului termic, umplut cu doza corespunzătoare de agent de lucru lichid, prin operații succesive de vacuumare în vid înaintat (maxim $10^{-8}$ mbar) și fierberea lichidului în tubul închis la presiuni sub-atmosferice, în ordinea vidare - fierbere - vidare - fierbere - vidare, și obturarea tubului termic la finalul ultimei operații de vidare, cu tubul termic aflat la presiune mai mică de $10^{-7}$ mbar. În timpul vidării tubului termic umplut, partea inferioară a acestuia este răcită la temperaturi criogenice, pe cel puțin înălțimea coloanei de lichid, în vederea neafectării dozei de agent lichid de lucru și pentru a produce condițiile necesare realizării vidului înaintat. În timpul degazării în vid înaintat sunt evacuate gazele din interiorul tubului, inclusiv cele absorbite pe suprafața lui interioară, iar în timpul fierberii la presiuni sub-atmosferice sunt separate gazele necondensabile înglobate în fluidul de lucru, care se concentrează la partea superioară a tubului termic.	47

# RO 132160 B1

1 Instalația, conform invenției, este compusă din:

2 - două rampe de degazare a tuburilor termice umplute cu agent de lucru lichid, prin  
3 intermediul unor robinete, cu comandă și acționare electropneumatică, și prevăzută cu o  
4 capcană criogenică pentru vapori. Numărul robinetelor de racordare a tuburilor termice, de  
5 pe rampele de degazare, este limitat de considerente de ordin practic;

6 - agregat de vid înalt (maxim  $10^{-9}$  mbar), prevăzut cu niște robinete de izolare cu  
7 comandă și acționare electropneumatică, cu o capcană criogenică pentru vapori, cu con-  
8 ducte de legătură și elemente de etanșare specializate;

9 - patru cuve mobile prevăzute cu termostat; două pentru încălzire și două pentru  
10 răcire;

11 - sisteme automate de colectare și evacuare a condensului;

12 - sonde de vid absolut și de temperatură, setabile și cu semnal electric de ieșire  
13 unificat.

14 Procedul și instalația pentru realizarea procedului, conform invenției, prezintă  
15 următoarele avantaje:

16 - realizează o degazare avansată a tubului termic umplut cu agent de lucru lichid;  
17 dozajul agentului de lucru poate fi păstrat în limitele impuse;

18 - sunt eliminate posibilitățile de regazare a tubului termic până la finalizarea operației  
19 de obturare a acestuia;

20 - sunt identificate și pot fi eliminate acele tuburi termice care nu îndeplinesc integral  
21 condițiile de etanșeitate până în faza finală de obturare;

22 - asigură condițiile tehnice necesare realizării unei productivități mari atât prin  
23 numărul mare de tuburi termice care pot fi procesate simultan cât și prin eliminarea ope-  
24 rațiunilor manuale, cu excepția încărcării/descărcării tuburilor pe instalație și a obturării  
25 acestora cu dispozitive specializate;

26 - atât procedul cât și modul de realizare a instalației exclud contactul cu mediul  
27 ambiant al agentului de lucru, după operația de umplere, aspect tehnic important în cazul  
28 lichidelor potențial nocive.

29 Se dă în continuare un exemplu de realizare a procedului și a instalației, conform  
30 invenției, în legătură cu fig.1...4, care reprezintă:

31 - fig. 1, reprezintă componentele principale ale instalației, conform invenției;

32 - fig. 2, reprezintă vederea frontală și direcțiile de secționare prin instalație;

33 - fig. 3, reprezintă secțiunea A-A prin tubul termic montat pe instalație;

34 - fig. 4, reprezintă secțiunea B-B prin rampele de degazare a tuburilor termice.

35 Un tub **1** termic urmează a fi degazat și obturat este alcătuit dintr-o țevă metalică,  
36 din materialul și cu dimensiunile corespunzătoare aplicației, închisă etanș la unul din capete  
37 iar la celălalt capăt are fixat etanș un ștuț **15** metalic pentru umplere, degazare și obturare.  
38 Modul de realizare a tubului termic până în această fază și modul de umplere cu doza de  
39 agent de lucru nu fac obiectul prezentei invenții.

40 Tuburile termice **1**, umplute cu doza corespunzătoare de agent **16** de lucru lichid, se  
41 fixează în dispozitive specializate de prindere, formate din niște rigletele **2** fixe și niște cleme  
42 **3** mobile de fixare se racordează la niște rampe **4** de degazare prin intermediul unor robinete  
43 **5** de izolare și a unui ștuț **15** de degazare și obturare. Dispozitivul format din rigletele **2** fixe  
44 și clemele **3** mobile de fixare asigură prinderea tubului **1** termic coaxial cu porturile de intrare  
45 a robinetelor **5** de izolare cu posibilitatea deplasării tubului termic pe verticală.

# RO 132160 B1

Rampele **4** de degazare sunt echipate cu niște capcane **18** criogenice și sunt conectate la un agregat **6** de vid înalt prin intermediul unor robineți **7** și a unui sistem adecvat de conducte de legătură și componente de etanșare. O incintă **8** intermediară, care face legătură între agregatul **6** de vid înalt și rampele **4** de degazare este prevăzută cu o capcană **19** criogenică, cu rol de protecție a pompelor agregatului de vid împotriva pătrunderii accidentale a vaporilor agentului de lucru. 1

Atât rampele **4** de degazare cât și incinta **8** intermediară sunt prevăzute cu sisteme de evacuare automată a condensului, constituite dintr-un ventil **9** specializat, cu comandă și acționare electropneumatică și un vas **10** de stocare. 7

Presiunea absolută realizată în rampele **4** de degazare și interiorul tuburilor **1** termice, conectate la acestea, este măsurată cu ajutorul unor sonde **11** de vid, cu domeniul de măsură  $1000 \dots 10^{-10}$  mbar, cu afișarea valorii măsurate și cu semnal electric unificat de ieșire. 11

Pe ambele părți laterale a fiecărui șir de tuburi **1** termice sunt poziționate niște panouri **12** de încălzire radiativă. Acestea pot fi deplasate mecanizat de-a lungul jumătății superioare a tuburilor termice și au rolul de încălzire a pereților acestora în vederea îmbunătățirii degazării gazelor absorbite pe suprafețele interioare. 13

Partea inferioară a tuburilor **1** termice, în care se găsește agentul **16** de lucru, poate fi introdusă în una din cuvele prevăzute cu termostat, mobile, o cuvă **13** pentru fierberea agentului de lucru și o cuvă **14** pentru înghețarea acestuia la temperaturi criogenice. În cele două cuve **13**, **14** se utilizează ca agenți **17** termici, fie un lichid bun conducător termic, în cuva **13**, fie azot lichid, în cuva **14**. Azotul lichid este utilizat și la capcanele criogenice **18** și **19**. 17

Toate componentele instalației prezentate mai sus, cu excepția cuvelor **13** și **14**, sunt montate pe un cadru unitar, rigid, care se poate deplasa mecanizat pe verticală, față de planul de așezare al cuvelor, pe o distanță corelată cu lungimea tuburilor. Această facilitate face posibilă procesarea pe aceeași instalație a tuburilor termice cu lungimi semnificativ diferite. 23

Cuvele **13** și **14** se pot deplasa mecanizat, simultan două câte două, astfel: pe verticală, pe o distanță cel puțin egală cu înălțimea maximă estimată a nivelului de agent de lucru din tuburile **1** termice care urmează a fi procesate, pe orizontală, pe distanța necesară poziționării șirului de tuburi **1** termice, de pe fiecare rampă **4** de degazare, în cuva **13** sau în cuva **14**. 25

Procedeu pentru degazarea tuburilor termice cu agent de lucru lichid, conform invenției, începe prin poziționarea și fixarea tuburilor **1** termice în rigletele **2** fixe și clemele **3** mobile de fixare, după care se racordează la rampele **4** de degazare prin intermediul robineților **5** de izolare specializate și a ștuțului **15** de degazare și obturare. 27

După racordarea tuburilor **1** termice la rampele **4** de degazare se poziționează cuvele **14** de răcire la partea inferioară a tuburilor astfel încât nivelul agentului de răcire (azotul lichid) să fie cel puțin la nivelul superior al agentului de lucru din tuburi. 29

Se realizează în rampele **4** de degazare un nivel de vid în intervalul  $10^{-2} \dots 10^{-3}$  mbar, prin cuplarea acestora la agregatul **6** de vid, respectiv prin deschiderea robineților **7**. După solidificarea agentului de lucru, respectiv după un timp de răcire prescris, se comandă deschiderea succesivă a robineților **5** de izolare, urmărind pe sonda **11** de vid, corespunzătoare rampei, variația presiunii în rampa de degazare; prin aceasta se face o primă verificare a etanșeității tuburilor **1** termice, inclusiv a conexiunii cu robineții **5** de izolare. În cazul în care creșterea presiunii în rampa **4** de degazare, la deschiderea unuia dintre robineții **5** de izolare, 41

# RO 132160 B1

1 depășește limita prescrisă se comandă închiderea robinetului respectiv și se marchează ca  
fiind neetanș tubul termic respectiv sau se comandă închiderea conexiunii acestuia cu  
3 robinetul de izolare.

La finalizarea perioadei de timp prescrise, se comandă închiderea simultană a  
5 robineților **5**, se îndepărtează cuvele **14** de răcire și se poziționează cuvele **13** de fierbere.  
După efectuarea operațiilor de fierbere se repositionează cuvele. După resolidificarea agen-  
7 tului de lucru se comandă deschiderea succesivă a robineților **5** de izolare, rampele **4** de  
degazare fiind la o presiune în intervalul  $10^{-3}...10^{-4}$  mbar; eventuala depășire a limitelor  
9 prescrise de variație a presiunii în rampa de degazare constituie o informație că tubul termic  
conectat în acel moment nu mai este etanș.

11 Se continuă degazarea până când presiunea în rampele de degazare se situează în  
intervalul  $10^{-5}...10^{-6}$  mbar; concomitent, partea superioară a tuburilor este încălzită cu  
13 panourile **12** de încălzire radiativă.

După parcurgerea perioadei de timp prescrise pentru aceasta operație se comanda  
15 închiderea simultană a robineților **5**, se îndepărtează cuvele **14** de răcire și se poziționează  
cuvele **13** de fierbere.

17 La finalizarea celei de-a doua operație de fierbere se repositionează cuvele, respectiv  
cuva **13** de fierbere este înlocuită de cuva **14** de răcire.

19 După același algoritm ca la operația precedentă de vidare, concomitent cu încălzirea  
părții superioare a tuburilor se continuă degazarea până când presiunea în rampele de  
21 degazare se situează în intervalul  $10^{-7}...10^{-8}$  mbar și se menține aceasta presiune perioada  
de timp setată. Valorile setate pentru fiecare din timpii operațiilor enumerate sunt în funcție  
23 de dimensiunea tuburilor termice procesate și de natura agentului lichid de lucru.

La finalizarea celei de-a doua operații de vidare se obturează fiecare tub **1** termic  
25 astfel:

- se comandă închiderea robinetului **5** corespunzător tubului ce urmează a fi închis,  
27 fără a se detașa tubul **1** termic de robinetul **5** de izolare;

- se sertizează etanș ștuțul **15** de umplere și degazare, prin utilizarea unui dispozitiv  
29 de sertizare specializat, cu acționare mecanizată;

- se deplasează tubul **1** termic, pe verticală, în sensul depărtării de rampa **4** de  
31 degazare, prin acționarea clemei **3** mobile de fixare;

- se sudează capătul sertizat al ștuțului **15** de umplere și degazare.

33 După terminarea operațiilor de obturare a tuburilor **1** termice, se înlătură cuva **14** de  
răcire de la baza șirului de tuburi iar prin acționarea adecvată a clemelor **3** mobile de fixare,  
35 tuburile termice se demontează de pe instalație, procedeul de fabricare fiind astfel încheiat.

Procedeul și instalația, conform invenției, permit operarea simultană pe rampele **4** de  
37 degazare sau pot fi efectuate operații decalate, respectiv montarea tuburilor termice pe o  
rampa, vidarea sau fierberea sau demontarea tuburilor pe cealaltă rampă. Aceasta facilitate  
39 determină creșterea semnificativă a productivității instalației, în mod special în cazul în care  
aceasta permite montarea unui număr mare de tuburi pe fiecare rampa de degazare; de  
41 exemplu 50 tuburi termice sau mai multe.

# RO 132160 B1

## Revendicări

	1
1. Procedeu pentru degazarea tuburilor termice cu agent de lucru lichid <b>caracterizat prin aceea că se realizează în următoarea succesiune de etape:</b>	3
- se poziționează tuburile (1) termice în rigletele (2) fixe și clemele (3) mobile de fixare;	5
- se racordează la rampele (4) de degazare;	7
- se poziționează în partea inferioară a tuburilor (1) termice cuvele de răcire;	
- se realizează în rampele de degazare un nivel de vid în intervalul $10^{-2} \dots 10^{-3}$ mbar;	9
- după solidificarea agentului de lucru, după un timp de răcire prescris, se comandă deschiderea succesivă a robinetilor (5) de izolare;	11
- după timpul prescris, se comandă închiderea robinetilor (5) de izolare, iar cuvele (14) de răcire se înlocuiesc cu cele de fierbere;	13
- după fierbere se schimbă cuvele (13) de fierbere cu cele de răcire;	
- după resolidificarea agentului de lucru se deschid succesiv robinetii (5) de izolare, iar rampele (4) sunt la o presiune de $10^{-3} \dots 10^{-4}$ mbar;	15
- se continuă degazarea până când presiunea din rampele (4) de degazare este în intervalul $10^{-5} \dots 10^{-6}$ mbar, concomitent partea superioară a tuburilor este încălzită cu panourile de încălzire radiativă;	17
- după parcurgerea perioadei de timp prescrise în operația anterioară se închid simultan robinetii (5), iar cuvele (13) de fierbere se schimbă cu cele de răcire;	21
- se continuă degazarea până când presiunea de degazare se situează în intervalul $10^{-7} \dots 10^{-8}$ mbar;	23
- se obturează fiecare tub (1) termic.	
2. Procedeu pentru degazarea tuburilor termice cu agent de lucru lichid, conform revendicarea 1, <b>caracterizat prin aceea că</b> obturarea tubului (1) termic degazat se realizează fără întreruperea operației finale de vidare.	25
3. Procedeu pentru degazarea tuburilor termice cu agent de lucru lichid, conform revendicarea 1, <b>caracterizat prin aceea că</b> în timpul degazării se verifică etanșeitarea tubului termic umplut cu agent de lucru și este adus în condiții de lucru apropiate de cele normale de funcționare.	27
4. Instalație pentru degazarea tuburilor termice cu agent de lucru lichid, <b>caracterizată prin aceea că</b> este constituită din niște dispozitive de prindere a unor tuburi termice, prevăzute de o parte și de alta cu niște panouri (12) de încălzire radiativă, tuburile (1) sunt racordate la partea superioară la două rampe (4) de degazare prin intermediul unor robinetii (5) de izolare dispuși în lateralul rampelor și printr-un ștuț (15) de degazare și obturare, de asemenea rampele sunt prevăzute cu niște capcane (18) criogenice în partea superioară și sunt racordate la un agregat (6) de vid înalt, de maxim $10^{-9}$ mbar prin niște robinetii (7) și printr-o incintă (8) intermediară echipată cu o capcană (19) criogenică, presiunea din instalație fiind măsurată și monitorizată cu ajutorul unor sonde (11) de vid situate pe rampele (4) de degazare, cu domeniul de măsură între 1000 - $10^{-10}$ mbar, în partea inferioară tuburile (1) fiind introduse în niște cuve (13,14) prevăzute cu termostat, mobile.	29
5. Instalație pentru degazarea tuburilor termice cu agent de lucru lichid, conform revendicării 4, <b>caracterizată prin aceea că</b> panourile (12) de încălzire radiativă se deplasează mecanizat de-a lungul jumătății superioare a tuburilor.	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45

# RO 132160 B1

1           6. Instalație pentru degazarea tuburilor termice cu agent de lucru lichid, conform  
2 revendicărilor 4 și 5, **caracterizată prin aceea că** elementele din partea superioară a  
3 instalației sunt montate pe un cadru unitar, rigid, care se poate deplasa mecanizat pe  
4 verticală pe o distanță corelată cu lungimea tuburilor (1) termice pentru a da posibilitatea  
5 procesării pe aceeași instalație a tuburilor (1) termice cu lungimi semnificativ diferite.

6           7. Instalație pentru degazarea tuburilor termice cu agent de lucru lichid, conform  
7 revendicării 4, **caracterizată prin aceea că** două cuve (13) sunt pentru fierberea agentului  
8 de lucru și două cuve (14) sunt pentru înghețarea agentului de lucru la temperaturi crio-  
9 genice, de asemenea cuvele (13, 14) se deplasează mecanizat pe verticală și pe orizontală.

10          8. Instalație pentru degazarea tuburilor termice cu agent de lucru lichid, conform  
11 revendicării 4, **caracterizată prin aceea că** rampele (4) de degazare au prevăzute în partea  
12 inferioară și niște sisteme de evacuare automată a condensului constituite dintr-un ventil (9)  
13 specializat și un vas (10) de stocare, care au rolul de a proteja mediul de contactul cu  
14 agentul de lucru și de recuperare a cantităților de lichid condensate pe capcanele (18, 19)  
15 criogenice, rezultate în urma micro-evaporărilor din timpul operațiilor de degazare în vid.

16          9. Instalație pentru degazarea tuburilor termice cu agent de lucru lichid, conform  
17 revendicării 4, **caracterizată prin aceea că** sondele (11) de vid evaluează etanșeitatea  
18 tuburilor (1) termice și izolează eventualul tub termic neetanș, după fiecare din operațiile de  
19 înghețare a agentului de lucru în vederea degazării prin vacuumare.

20          10. Instalație pentru degazarea tuburilor termice cu agent de lucru lichid, conform  
21 revendicării 4, **caracterizată prin aceea că** dispozitivele specializate de prindere sunt  
22 constituite din niște riglete (2) fixe și niște cleme (3) mobile de fixare, pentru poziționarea  
23 adecvată a tubului (1) termic în vederea sudării finale a capătului sertizat al ștuțului (15) de  
degazare și obturare.



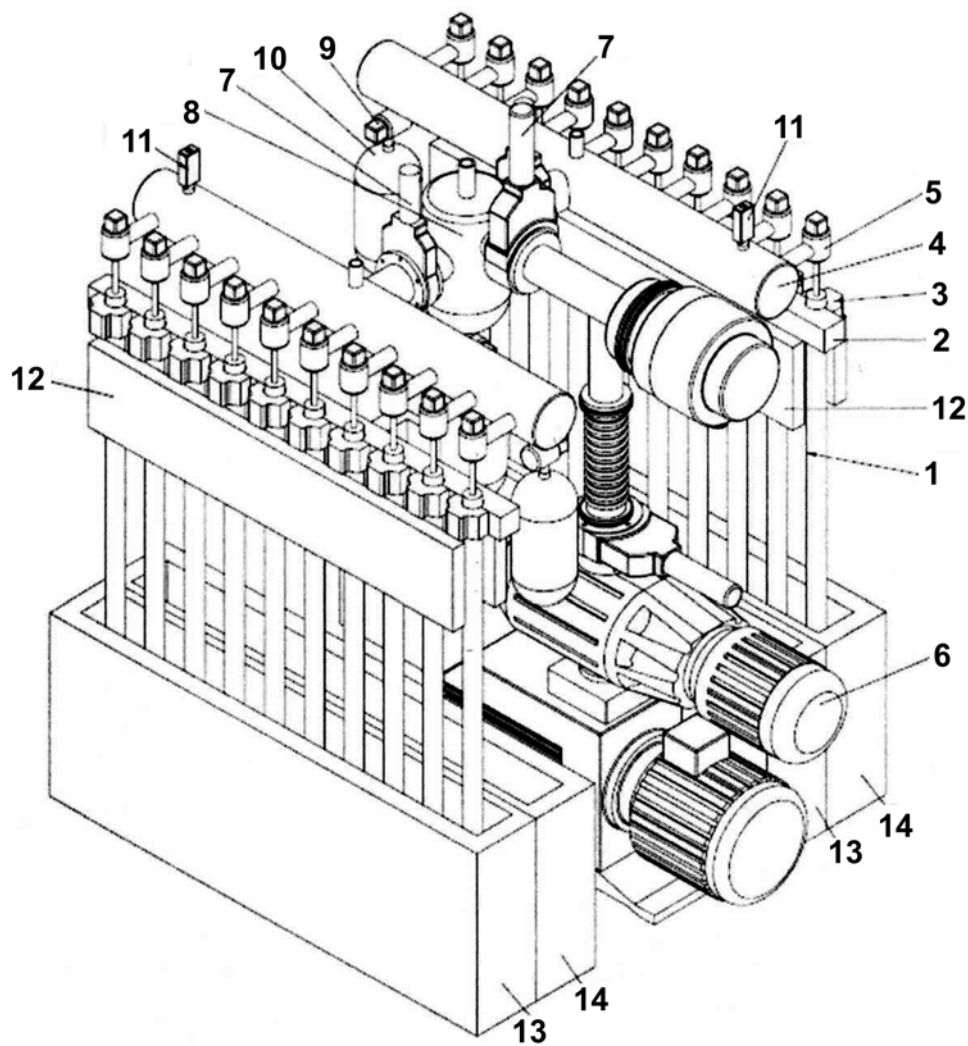


Fig. 1

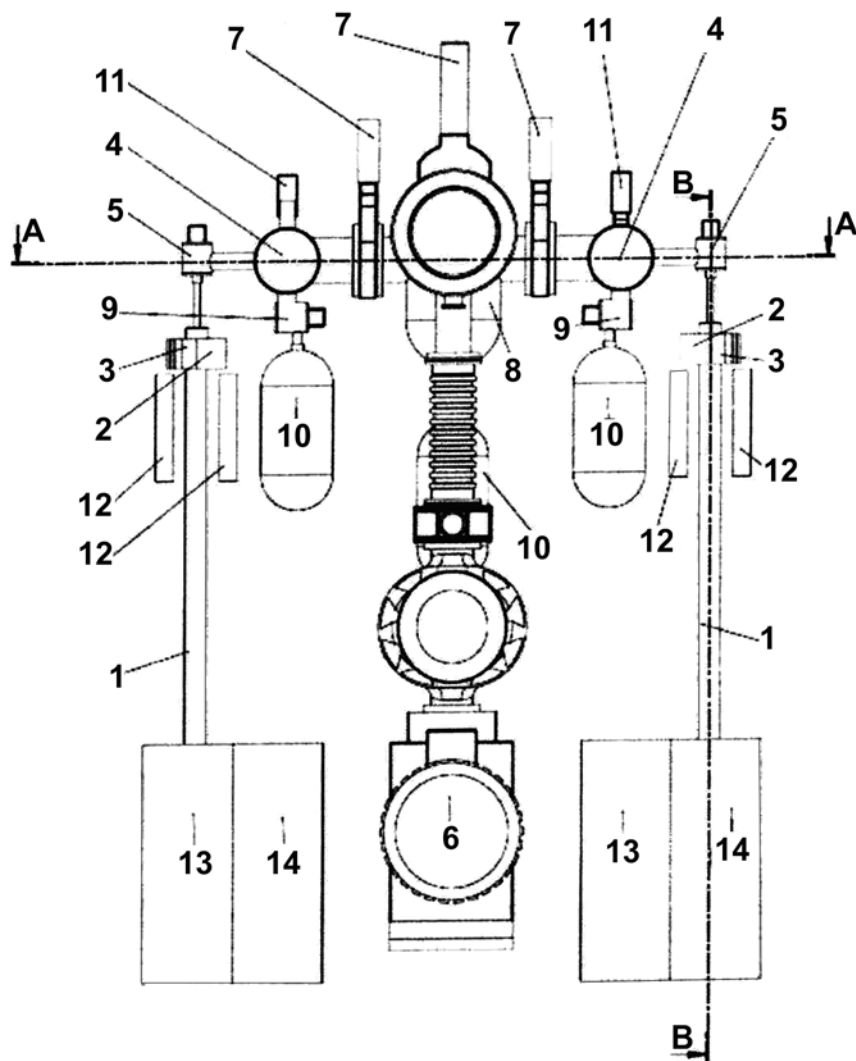


Fig. 2

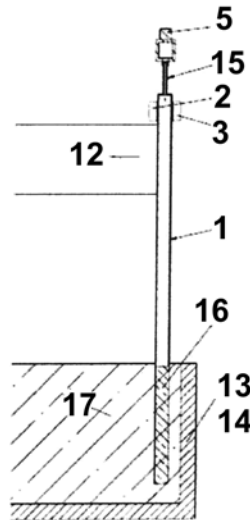


Fig. 3

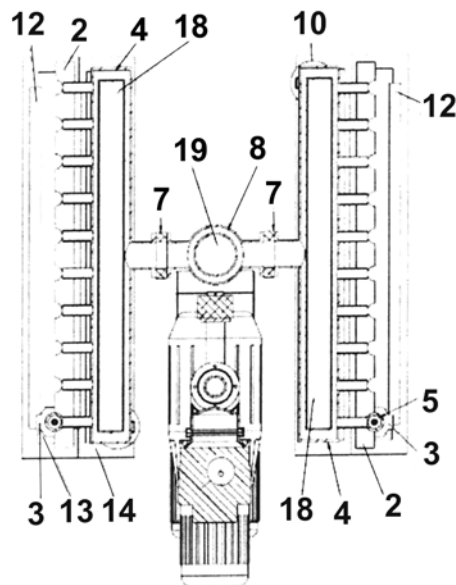


Fig. 4

