

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00148**

(22) Data de depozit: **16.02.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.10.2013** BOPI nr. **10/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.06.2009 BOPI nr. **6/2009**

(73) Titular:
• **CIURCĂ FRANCISC GABOR**,
STR.DECEBAL NR.5, BL.A 2, SC.B, AP.20,
BORȘA, MM, RO;
• **TOMOIAGĂ ADRIAN**, STR.VICTORIEI
NR.3, BL.48, SC.C, AP.48, BORȘA, MM,
RO;
• **CIUPAN CORNEL**, STR.MESTECENILOR
NR.6, AP.2, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• **CIURCĂ FRANCISC GABOR**,
STR.DECEBAL NR.5, BL.A 2, SC.B, AP.20,
BORȘA, MM, RO;
• **TOMOIAGĂ ADRIAN**, STR.VICTORIEI
NR.3, BL.48, SC.C, AP.48, BORȘA, MM,
RO;
• **CIUPAN CORNEL**, STR.MESTECENILOR
NR.6, AP.2, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
CN 1948852 A; GB 1294730

(54) INSTALAȚIE PENTRU PRODUCEREA APEI CALDE MENAJERE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație ecologică pentru producerea apei calde menajere, utilizate pentru consumul la dușuri, chiuvete, mașini de spălat și alte instalații menajere. Procedeu conform invenției constă în aceea că utilizează una sau două trepte de recuperare a energiei termice a apei uzate, cu un schimbător de căldură în contracurent, sau cu un schimbător de căldură în contracurent și cu o pompă de căldură pe care o folosește pentru încălzirea apei, iar pentru scurtarea regimului tranzitoriu, utilizează un rezervor tampon cu apă caldă, cu o rezistență electrică având rol de compensator termic, prepararea făcându-se într-o servovană cu patru căi, pentru amestecarea apei calde la temperatura apei preîncălzite, sau cu apă rece, după caz. Instalația pentru realizarea procedurii conform invenției este alcătuită dintr-o sursă (1) de apă rece, o conductă (2) cu un robinet (3), un electroventil (4), un regulator (5) de presiune, un schimbător (7) de căldură și o pompă (16) de căldură, iar prepararea apei calde se face într-un tampon (15) de apă caldă, cu rol de stocare, ridicare și păstrare a temperaturii apei calde, apa uzată, provenită de la un consumator (8), trecând prin schimbător (7), după care ajunge într-un rezervor (11) tampon cu pompa (16) de căldură, iar programarea temperaturii apei calde se face cu un bloc (32) electronic de comandă, și cu o vană (23) cu rol de combinare a debitelor de apă caldă, apă preîncălzită sau apă rece.

Revendicări: 5

Figuri: 9

Examinator: **ing. DUMITRU VLAD GABRIEL**

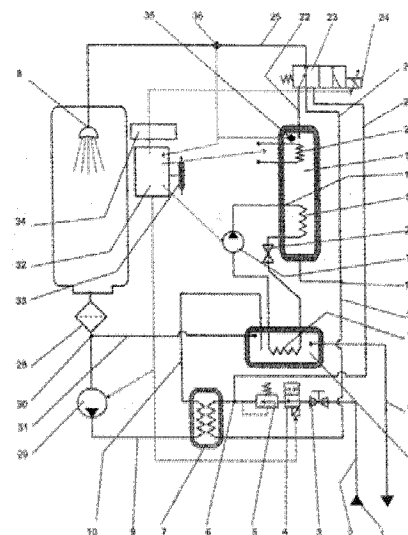


Fig. 1

RO 123571 B1

1 Invenția se referă la o instalație pentru producerea apei calde menajere, utilizate pentru
consumul la dușuri, chiuvete, mașini de spălat și alte instalații menajere care utilizează apa caldă.
3

5 Se cunoaște o instalație de producere a apei calde cu pompă de căldură, conform cererii
de brevet **CN1948852 A**, care este alcătuită dintr-un compresor, un schimbător de căldură, un
bazin, o valvă de expansiune și un dispozitiv electric încălzire și altul de control și comandă.
7 Instalația este prevăzută cu un dispozitiv de recuperare a căldurii reziduale care cuprinde un
rezervor de colectare a apei reziduale, o pompă de apă și un schimbător de căldură de evapo-
9 rare unde ajunge apa reziduală.

11 Procedeele cunoscute și utilizate pe scară largă, pentru producerea apei calde mena-
jere, se bazează pe principiul încălzirii apei reci de la o temperatură T_r la o temperatură T_c , în
general mai mare decât temperatura de utilizare, reglarea temperaturii apei calde la utilizator
13 T_p făcându-se prin combinarea unui debit de apă caldă, de temperatură T_c , cu un debit de apă
rece la temperatura T_r , într-un robinet de apă cu trei căi.

15 Instalațiile cunoscute și utilizate pe scară largă, pentru producerea apei calde menajere,
au în componența lor o conductă de apă rece, o conductă de apă caldă și un schimbător de
17 căldură cu o sursă termică ce utilizează energie electrică sau combustibili lichizi, solizi sau gaze
naturale. Apa rece, la temperatura T_r , trece prin schimbătorul de căldură și este încălzită la o
19 temperatură T_c , în general mai mare decât temperatura de utilizare T_p , și ajunge în conducta
de apă caldă. Reglarea temperaturii T_p a apei calde utilizată la consumator se face prin combi-
21 narea unui debit de apă caldă, de temperatură T_c , cu un debit de apă rece, de temperatură T_r ,
într-un robinet de apă cu trei căi. Apa uzată, deși are încă o temperatură ridicată față de apa
23 rece, este evacuată în conducta de canalizare, pierzându-se o mare cantitate de energie.

25 Dezavantajul principal al procedeelelor și instalațiilor utilizate pentru producerea apei
calde rezidă în faptul că, deși apa uzată are încă o temperatură ridicată apropiată de tempe-
27 ratura programată la consumator T_p , aceasta este evacuată în conducta de canalizare,
pierzându-se o mare cantitate de energie. Un alt dezavantaj al procedeelelor cunoscute este legat
de durată mare a regimului tranzitoriu necesar obținerii apei la temperatura programată T_p ,
29 regim tranzitoriu care presupune consum de apă și de energie și, în plus, creează disconfort
pentru utilizator.

31 De asemenea, sunt cunoscute și utilizate procedee și instalații de recuperare a energiei
termice a unui fluid prin utilizarea schimbătoarelor de căldură în contracurent. Aceste soluții
33 permit recuperarea unei cantități însemnate din energia apei reziduale, însă soluțiile de
schimbătoare de căldură cunoscute nu pot fi utilizate pentru recuperarea energiei apei menajere
35 reziduale din cauza impurităților din apa reziduală, a cerințelor de igienă, a cerințelor de gabarit
și de integrare în designul obiectelor sanitare.

37 Sunt cunoscute și procedee și instalații de încălzire și furnizare de apă caldă menajeră
care utilizează pompe de căldură care preiau energia de la o sursă de apă rece și o transfera
39 la sursă de apă caldă. Pompele de căldură de tip apă/apă pot ajunge ușor la un coeficient de
performanță $COP=3$ sau chiar mai ridicat. Dezavantajul principal al pompelor de căldură
41 cunoscute, de tip apă/apă, este legat atât de calitatea apei sursei reci, de la care se extrage
căldură, calitate care trebuie să fie apropiată de calitatea apei potabile, cât și de consumul
43 suplimentar de apă și de temperatura scăzută pe timp de iarnă care conferă performanțe
reduse.

45 Dezavantajele procedeelelor cunoscute, legate de lipsa recuperării energiei termice a apei
uzate folosită la dușuri, chiuvete, mașini de spălat și alți consumatori de apă caldă menajeră,
47 sunt mai evidente în cazul unor consumatori mari, cum ar fi săli de sport, hoteluri, cămine
studentești, restaurante, cantine sau imobile cu un număr mare de locatari.

RO 123571 B1

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în recuperarea energiei termice din apele uzate.	1
Instalația pentru producerea apei calde menajere, conform invenției, rezolvă problema tehnică menționată și înlătură dezavantajele prezentate anterior, prin aceea că se introduce un circuit de recuperare a căldurii din apele uzate cu circulație forțată, asigurată de o pompă de evacuare, și un circuit de încălzire și preparare a apei.	3 5
Circuitul de încălzire și preparare a apei preia apa rece la temperatura T_r , printr-un regulator de presiune de la rețeaua de apă potabilă, și o transferă în schimbătorul de căldură de joasă presiune. Apa uzată trece, într-o primă fază, prin schimbătorul de căldură de joasă presiune, unde are loc un schimb de căldură de la apa uzată, aflată la temperatura T_u , la apa rece din conducta de alimentare având temperatura T_r . Recuperarea căldurii apei uzate în schimbătorul de căldură în contracurent conduce la creșterea temperaturii apei preîncălzite la temperatura T_{cr} . În a doua fază, apa uzată răcită în schimbător trece într-un rezervor tampon de apă uzată, în care este imersat un vaporizator al unei pompe de căldură care preia în continuare din energia termică a apei uzate, răcind-o până la o temperatură aflată sub temperatura apei reci. Energia preluată în a doua fază, cu ajutorul pompei de căldură, este utilizată pentru încălzirea în continuare a apei preîncălzite și ridicarea temperaturii acesteia de la T_{cr} la T_c . Obținerea apei calde la temperatura T_c se face într-un rezervor tampon de apă caldă, în care este montat condensatorul pompei de căldură și o rezistență electrică având rol de compensator termic. Având în vedere faptul că, în cazul utilizării a două trepte de recuperare a energiei termice a apei uzate, temperatura apei reci T_r este mai mare decât temperatura apei uzate la ieșirea la rețeaua de canal, rezistența electrică va funcționa doar în cazul unor regimuri tranzitorii cum ar fi pornirea instalației, variații de debite etc. Rezervorul tampon de apă caldă permite reducerea duratei regimului tranzitoriu cu efect asupra confortului și cu economie de apă și energie.	7 9 11 13 15 17 19 21 23 25
Procedeele pentru producerea apei calde menajere poate funcționa și cu o singură treaptă de recuperare, numai cu schimbătorul de căldură în contracurent, fără pompa de căldură sau numai cu pompa de căldură. Varianta cu o singură treaptă de recuperare, cu schimbător de căldură în contracurent, prezintă un consum energetic mai redus față de variantele clasice cu până la 20...30%, dar mai mare decât la varianta cu pompă de căldură de 2...4 ori.	27 29
Răcirea apei calde care ajunge la rețeaua de canalizare oferă avantaje privind scăderea capacității de dezvoltare a microorganismelor și eliminarea unor mirosuri neplăcute, în special în anotimpurile calde.	31 33
Pentru reducerea duratei regimului tranzitoriu, regim ce apare la pornirea unui consumator de apă caldă (duș, chiuvetă etc.), procedeul de obținere a apei calde utilizează combinarea apei calde la temperatura T_c , din rezervorul tampon, cu apa preîncălzită în schimbătorul de căldură, la temperatura T_{cr} . În această situație se obține apă preparată la o temperatură T_p cuprinsă între T_r și T_c .	35 37
În cazul în care utilizatorul dorește să folosească apa cu temperatura T_p cuprinsă între T_r și T_{cr} , prepararea apei se va face prin amestecarea apei preîncălzite la temperatura T_{cr} cu apa rece la temperatura T_r .	39 41
Controlul debitului de apă caldă la temperatura T_c și a debitului de apă preîncălzită în prima treaptă de recuperare se face cu o servovană cu patru căi, comandată de un bloc electronic.	43
Blocul electronic oferă posibilitatea utilizatorului de a programa și de a citi, pe un afișaj electronic, temperatura apei preparate T_p .	45

RO 123571 B1

1 Deși se utilizează un compensator termic de putere redusă la sub 10% din puterea
consumată pentru producerea apei calde prin procedeele clasice, procedeul oferă, la pornire,
3 aproape instantaneu apă caldă.

În cazul unor consumatori mari, cum ar fi săli de sport, hoteluri, cămine studentești,
5 restaurante, cantine sau imobile cu un număr mare de locatari, circuitul de recuperare a energiei
termice a apei uzate poate colecta apa uzată de la toți consumatorii la un loc sau pe categorii
7 de consumatori, cum ar fi: apa consumată la bucătării, apa consumată la băi etc.

O altă variantă a procedeuului pentru producerea apei calde menajere presupune colec-
9 tarea apelor uzate de la mai mulți consumatori, amplasați într-un imobil sau într-un grup de
imobile învecinate, printr-o rețea comună de canalizare. Din rețeaua comună de canalizare,
11 printr-o baterie de filtre cu purjare automată, apa ajunge într-un bazin izolat termic, în care are
loc decantarea. Apa uzată decantată este trecută printr-o a doua baterie de filtre cu purjare
13 automată, într-un schimbător de căldură în contracurent, în care apa rece intră sub presiune.
Apa uzată, parțial răcită, trece din schimbătorul în contracurent într-un bazin de recuperare în
15 care se află vaporizatorul unei pompe de căldură, iar de aici ajunge în canal. Energia recuperată
cu pompa de căldură este folosită pentru încălzirea, într-un rezervor tampon, prevăzut cu com-
17 pensator termic, a apei preîncălzite în schimbătorul de căldură în contracurent. Purjarea auto-
mată a impurităților reținute în filtre se face direct în canal, ocolind circuitele de recuperare a
19 energiei termice.

Instalația pentru producerea apei calde menajere, conform invenției, prezintă
21 următoarele avantaje:

- reducerea de până la 20 de ori a consumului energetic prin utilizarea energiei apei
23 reziduale;

- reducerea duratei regimului tranzitoriu cu efect asupra consumului de apă și de ener-
25 gie, și cu efect asupra confortului utilizatorului;

- eliminarea deversărilor necologice de ape calde uzate, având temperaturi ridicate,
27 ce favorizează dezvoltarea microorganismelor și creează mirosuri neplăcute, în special în
anotimpurile calde;

- reducerea radicală a emisiilor de CO₂ și a noxelor generate de sistemele convenționale
de producere a apei calde menajere.

31 Se dau, în continuare, două exemple de realizare a invenției în legătură cu fig. 1... 9, ce
reprezintă:

- fig. 1, schema instalației cu două trepte de recuperare;

- fig. 2, schema instalației cu o treaptă de recuperare;

35 - fig. 3, secțiune longitudinală prin servovană cu electromagnet proporțional;

- fig. 4, secțiune longitudinală prin servovană patru căi cu motor electric;

37 - fig. 5, secțiune longitudinală prin schimbătorul de căldură cu curgere gravitațională;

- fig. 6, secțiune longitudinală prin schimbătorul de căldură cu țevi concentrice;

39 - fig. 7, secțiune după un plan X-X, din fig. 6;

- fig. 8, schimbătorul de căldură de joasă presiune, vedere de ansamblu;

41 - fig. 9, secțiune după un plan Y-Y, din fig. 8.

Instalația pentru producerea apei calde menajere, într-un prim exemplu de realizare a
43 instalației, este alcătuită dintr-o sursă de apă rece **1**, de unde apa rece intră în instalație printr-o
conductă **2**, prevăzută cu un robinet **3**, un electroventil **4**, un regulator de presiune **5** și un racord
45 **6**. Apa rece din conducta **2** ajunge într-un schimbător de căldură **7**, unde are loc o primă treaptă
de recuperare a energiei apei uzate. Apa uzată, provenită de la un consumator **8**, ajunge,

RO 123571 B1

printr-o conductă **9**, în schimbătorul de căldură **7**, unde cedează apei reci o parte din energia termică. De la schimbătorul de căldură **7**, printr-o conductă **10**, apa uzată ajunge într-un rezervor tampon **11**, unde are loc a doua treaptă de recuperare de energie, iar de aici, printr-o conductă **12**, este evacuată în rețeaua de canalizare. 1 3

Apa rece, preîncălzită în schimbătorul de căldură **7**, este condusă printr-o conductă **13**, pe care se află un racord **14**, la un rezervor tampon **15**, cu rol de stocare, ridicare și păstrare a temperaturii apei calde. 5 7

O pompă de căldură **16**, alcătuită dintr-un vaporizator frigorific **17**, montat în rezervorul tampon **11**, un compresor frigorific **18**, având rol de realizare a circuitului agentului frigorific, un condensator frigorific **19**, montat în depozitul tampon de apă caldă **15**, și un ventil de reglaj **20**, realizează a doua treaptă de recuperare a energiei apei uzate. 9 11

Agentul frigorific din vaporizatorul frigorific **17** preia o parte din căldura apei uzate din rezervorul tampon **11**, răcind-o, după caz, sub temperatura apei reci. Prin condensatorul frigorific **19**, agentul frigorific cedează căldura recuperată de la apa uzată din rezervorul tampon **11**, și încălzește apa din depozitul tampon **15**, compensând pierderile sistemului. 13 15

O rezistență electrică **21**, montată în partea superioară a rezervorului tampon **15**, încălzește apa până la temperatura apei calde T_c . Rezistența electrică **21** funcționează doar în cazul în care pompa de căldură nu asigură necesarul de căldură, situație întâlnită în cazul unor tranziții. Rezistența **21** funcționează și în cazul în care rezervorul tampon **15** nu mai poate asigura compensarea pierderilor în sistem. 17 19

Apa caldă preparată la temperatura programată de utilizator T_p ajunge la consumatorul **8** printr-o conductă **22**, o vană **23**, cu patru căi și servocomandă de la un element de execuție **24**, și o conductă **25**. Vana **23** este utilizată pentru prepararea apei calde la temperatura programată T_p , în întreg domeniul de temperaturi, de la T_r la T_c . Obținerea apei la temperatura T_p se face prin amestecarea unui debit de apă caldă din conducta **22**, având temperatura T_c , cu un debit corespunzător de apă preîncălzită, adusă de la racordul **14** printr-o conductă **26**. O conductă **27** face legătura între racordul **6** și vana **23**, pentru a oferi posibilitatea alimentării consumatorului numai cu apă rece sau pentru a permite un reglaj rapid și fără schimbarea debitului în toată gama de temperaturi T_r - T_c . 21 23 25 27 29

Apa utilizată la consumatorul **8** este filtrată cu un filtru **28**, și recirculată cu o pompă de recirculare **29**. În cazul în care la consumatorul **8** se folosește apa rece, pompa de recirculare **29** nu funcționează, iar apa uzată este transferată direct în rezervorul tampon **11**, printr-un racord **30** și o conductă **31**, iar energia acesteia este recuperată și utilizată la supraîncălzirea rezervei de apă caldă din rezervorul tampon. 31 33

Funcționarea instalației este asigurată de un bloc electronic de comandă **32**, prevăzut cu un buton **33** pentru programarea temperaturii T_p a apei preparate, și un afișaj **34**, pentru indicarea temperaturii T_p . Blocul electronic de comandă **32** utilizează, ca mărimi de intrare, temperatura efectivă a apei din conducta **25**, temperatura efectivă a apei din rezervorul tampon **15**, alte mărimi programate, și comandă compresorul frigorific **18**, rezistența electrică **21**, elementul de execuție **24** pentru comanda vanei **23**, și pompa de recirculare **29**. Valoarea efectivă a temperaturii apei calde din rezervorul tampon **15** este măsurată cu un senzor de temperatură **35**, în timp ce temperatura efectivă a apei preparate pentru consumator este măsurată cu un senzor de temperatură **36**, montat pe conducta **25**. 35 37 39 41 43

RO 123571 B1

1 Într-o altă variantă de automatizare, compresorul frigorific și rezistența electrică **21** pot
constitui un subsistem automat care funcționează pe baza semnalelor primite de la un
3 termostat. În acest caz, senzorul **35** este înlocuit cu un termostat, iar blocul electronic comandă
doar cu servovana **23** și pompa de recirculare **29**.

5 Al doilea exemplu de realizare a instalației reprezintă o variantă simplificată a primului
exemplu. Instalația prezentată în fig. 2 funcționează cu o singură treaptă de recuperare a ener-
7 giei, realizată cu ajutorul schimbătorului de căldură **7**. Pompa de căldură **16**, cu elementele
componente și rezervorul tampon **11**, a fost eliminată. Se obține astfel o instalație mai simplă,
9 cu costuri reduse, dar și cu performanțe inferioare celei cu două trepte de recuperare.

11 În cazul în care între punctul de colectare a apei uzate și nivelul superior al conductei
de canalizare **12** există o diferență de nivel corespunzătoare, pompa de recirculare **29** poate
fi eliminată, circuitul apei uzate fiind gravitațional.

13 Vana **23** este alcătuită dintr-un corp **37** și un sertar **38** cu fante de comandă. Elementul
de execuție **24** poate fi un electromagnet proporțional **39** sau un motor electric **40**, și are rolul
15 de deplasare a sertarului **38**, modificând poziția fantelor și reglând debitele de apă în vederea
obținerii temperaturii programate T_p .

17 Electromagnetul **39** acționează sertarul **38** prin intermediul unei tije **41**. Un arc **42** și un
capac **43** asigură readucerea plunjerului spre electromagnetul **39**. Într-un alt exemplu,
19 acționarea vanei **23** se realizează cu un motor electric **40** care rotește un șurub **44** și depla-
sează plunjerul **38** cu ajutorul unei piulițe practicate în corpul plunjerului. În această situație de
21 acționare cu motor electric, arcul **42** are rolul de scoatere a jocului din mecanismul șurub-piuliță.

23 Reglarea unei temperaturi T_p , cuprinsă între T_c și T_{cr} , se realizează prin deplasarea
plunjerului spre stânga, relativ cu poziția plunjerului din fig. 2 și 3. Muchia de comandă **A** va
deschide accesul apei calde spre conducta **25**, iar muchia de comanda **C** va obstrucționa
25 accesul apei preîncălzite spre conducta **25**. Obținerea temperaturii maxime $T_p = T_c$ se reali-
zează prin deplasarea plunjerului **38** spre stânga, până când muchia de comandă **C** închide
27 accesul apei preîncălzite la temperatura T_{cr} , din conducta **26**. Reglarea unei temperaturi
cuprinse între temperatura apei preîncălzite T_{cr} și temperatura apei reci T_r se face în mod
29 similar, prin deplasarea plunjerului **38** spre dreapta. Muchia de comandă **B** obstrucționează
accesul apei preîncălzite din conducta **26**, în timp ce muchia de comandă **D** deschide accesul
31 apei reci spre conducta **25**.

33 Se dau în continuare trei exemple de realizare a schimbătorului de căldură **7**. Schimbă-
torul de căldură de formă cilindrică, din fig. 4, este alcătuit dintr-un corp **47**, prevăzut cu un canal
elicoidal **48**, în care este înfășurată o țevă **49**, fixată cu niște cleme **50**. Un capac superior **51**,
35 prevăzut cu o gaură filetată **52**, cu rol de cuplare a conductei **9**, și cu un canal **53**, care comu-
nică cu gaura filetată **52**, este fixat de corpul **47** prin intermediul unor cleme nereprezentate în
37 figură, care se cuplează prin interior, prin agățare în locașurile **54**. Apa uzată curge din capacul
superior prin canalul **55** și găurile **56**, practicate în corpul **47**, în canalul **48**.

39 Un capac inferior **57**, prevăzut cu o gaură filetată **58**, cu rol de cuplare a conductei **10**,
este fixat de corpul **47** prin intermediul unor cleme nereprezentate în figură, care se cuplează
41 prin interior, prin agățare în locașurile **59**. Apa uzată curge din capacul superior, prin canalul
elicoidal **48**, în conducta **10**, prin intermediul găurilor **60**, ale locașului **61**, practicate în corpul
43 **47**, și ale locașului **62**, care comunică cu gaura filetată **58**, din capacul inferior **57**.

RO 123571 B1

Spațiul de curgere a apei uzate prin canalul elicoidal **48** este etanșat cu ajutorul carcasei **63** și a două inele de etanșare **64** și **65**. Etanșarea dintre capacul **51** și corpul **47** se face cu inelele **65** și **66**, iar etanșarea dintre capacul inferior **57** și corpul **47** se obține cu inelele de etanșare **64** și **67**. 1
3

Apa rece intră în contracurent cu apa uzată prin capătul **68** al țevii **49**, capăt la care se cuplează conducta de apă rece **2**. Ieșirea apei reci, preîncălzite prin recuperare directă, se face prin capătul **69**, la care se racordează conducta **13**. 5
7

Pentru o curățare ușoară și eficientă a canalului elicoidal **48**, se demontează capacele **51** și **57**, și se extrage carcasa **63**. Spălarea canalului **48** cu țeava **49** se face cu un jet de apă rece. Acest tip de recuperator se recomandă a fi utilizat pentru consumatori de tipul chiuvetelor, cum ar fi cazul unor bucătării, cantine, restaurante etc. Amplasarea corespunzătoare a recuperatorului face posibilă eliminarea pompei de recirculare, iar apa rece poate avea o presiune ridicată. 9
11
13

Schimbătorul de căldură din fig. 5 poate fi utilizat acolo unde înălțimea punctului de colectare a apei uzate este mai mare decât cel mai ridicat nivel al conductei **12**, de evacuare a apei spre canal. Se recomandă a fi utilizat pentru recuperarea apei uzate de la chiuvete, bucătării. Presiunea apei reci care intră în schimbătorul din fig. 4 poate fi egală cu presiunea rețelei, iar regulatorul de presiune **5** poate fi eliminat. 15
17

Un alt exemplu de realizare a unui schimbător de căldură, cu un randament superior, se prezintă în fig. 6 și 7. Schimbătorul este alcătuit dintr-o țeavă exterioară **68**, o țeavă interioară **69**, pe care se înfășoară, sub forma unei elice cu pas mare, o sârmă **70**, țeava **69** cu sârma **70** fiind introdusă în țeava **68**. În țeava **69** se introduce o panglică metalică **71**, deformată în zig-zag. Sistemul de țevi astfel obținut se înfășoară sub forma unei bobine. Se creează astfel două circuite pentru apă. Între țeava exterioară **68** și țeava interioară **69** va circula apa uzată, efectuând o mișcare elicoidală, evitându-se curgerea laminară. Prin țeava interioară **69** va curge, în contracurent, apa rece, în vederea recuperării căldurii din apa uzată. Panglica metalică **71** duce la realizarea unei curgeri turbulente care favorizează schimbul de căldură. Curățarea acestui schimbător de căldură se face cu un jet de apă în contracurent, și cu solvenți chimici. 19
21
23
25
27

În fig. 7 și 8 se prezintă un schimbător de căldură realizat dintr-o carcasă **72**, o carcasă **73**, între care se fixează o tablă ondulată **74**, ce formează o suprafață de separare și schimb de căldură. Etanșarea dintre cele două carcase **72**, **73** și tabla ondulată **74** se face cu ajutorul unei garnituri din cauciuc **74**. Apa uzată intră printr-un racord filetat **76** și iese printr-un racord filetat **77**, racorduri situate în partea superioară a carcusei **72**. Apa rece intră printr-un racord filetat **78** și iese printr-un racord filetat **79**, situate în partea inferioară a carcusei **73**. Curgerea în contracurent a apei reci față de apa uzată se obține prin racordarea corespunzătoare a conductelor pentru apa uzată **9** și **10**, respectiv, a conductelor pentru apa rece **2** și **13**, în racordurile filetate, și datorită canalelor **80**, respectiv, **81**, formate de o parte și de alta a tablei ondulate **74**. 29
31
33
35
37

RO 123571 B1

Revendicări

1
3 1. Instalație pentru producerea apei calde menajere, compusă dintr-o sursă de apă rece
5 (1), o conductă (2) prevăzută cu un robinet (3), un electroventil (4) și un regulator de presiune
7 (5), pe unde apa este dirijată la un schimbător de căldură (7), la o pompă de căldură (16) și la
9 un consumator (8), de unde apa rezultată este preluată, cu ajutorul unei pompe de recirculare
11 (29), **caracterizată prin aceea că** este alcătuită dintr-un rezervor tampon de apă caldă (15),
cu rol de stocare, ridicare și păstrare a temperaturii apei calde, unde se încălzește apa
provenită de la o sursă (1) cu energia recuperată, în două trepte, din apa uzată, provenită de
la consumator (8), prima treaptă de recuperare a energiei având loc în schimbătorul de căldură
(7), iar a doua treaptă de recuperare realizându-se într-un rezervor tampon (11), cu pompa de
căldură (16) și cu aportul unei rezistențe electrice (21) și o vană (23).

13 2. Instalație pentru producerea apei calde menajere, conform revendicării 1,
15 **caracterizată prin aceea că**, printr-un racord (30) și o conductă (31), apa uzată este transferată
direct în rezervorul tampon (11), în cazul în care consumatorul (8) folosește doar apă rece, iar
17 energia acesteia este recuperată și utilizată la supraîncălzirea rezervei de apă caldă din
rezervorul tampon (15).

19 3. Instalație pentru producerea apei calde menajere, conform revendicărilor 1 și 2,
21 **caracterizată prin aceea că** vana (23) este alcătuită dintr-un corp (37) și un sertar (38) cu fante
de comandă, sertarul fiind acționat de un electromagnet proporțional (39) sau de un motor
electric (40).

23 4. Instalație pentru producerea apei calde menajere, conform revendicărilor 1...3, **carac-**
25 **terizată prin aceea că** schimbătorul de căldură (7) este alcătuit dintr-o țevă exterioară (68),
o țevă interioară (69), pe care se înfășoară, sub forma unei elice cu pas mare, o sârmă (70),
27 țeava (69) cu sârmă (70) fiind introdusă în țeava (68) în care se introduce o panglică metalică
(71), deformată în zigzag, cele două țevi se înfășoară sub forma unei bobine, apa uzată cir-
culând între țeava exterioară (68) și țeava interioară (69), efectuând o mișcare elicoidală,
evitându-se curgerea laminară.

29 5. Instalație pentru producerea apei calde menajere, conform revendicărilor 1...3,
31 **caracterizată prin aceea că** schimbătorul de căldură (7) este alcătuit dintr-o carcasă (72), o
carcasă (73) între care se fixează o tablă ondulată (74), care formează o suprafață de separare
și schimb de căldură, etanșarea dintre cele două carcase (72) (73) și tabla ondulată (74)
33 făcându-se cu o garnitură (74); apa uzată intră printr-un racord filetat (76) și iese printr-un
racord filetat (77), iar apa rece intră printr-un racord filetat (78) și iese printr-un racord filetat
35 (79), curgerea în contracurent a apei reci față de apa uzată se obține prin racordarea corespun-
zătoare a conductelor pentru apa uzată (9 și 10), respectiv, a conductelor pentru apa rece (2
37 și 13), în racordurile filetate și datorită canalelor (80, respectiv, 81) formate de o parte și de alta
a tablei ondulate (74).

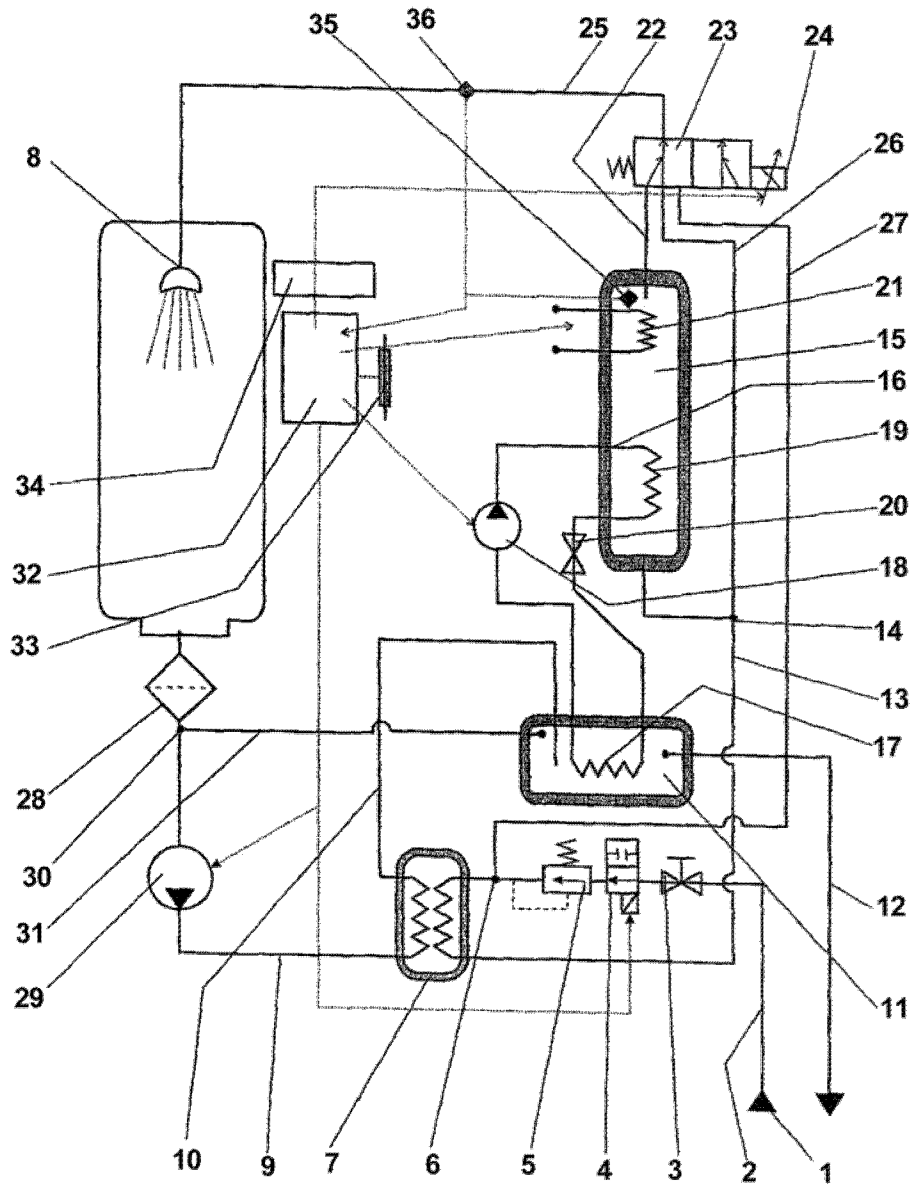


Fig. 1

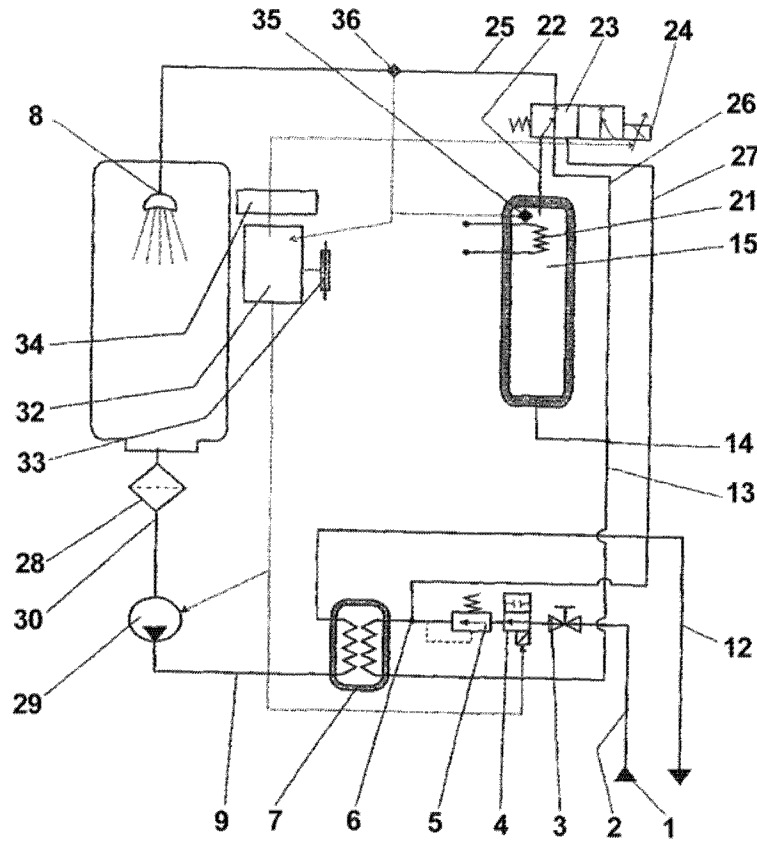


Fig. 2

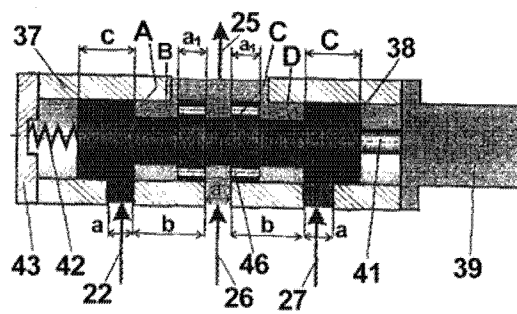


Fig. 3

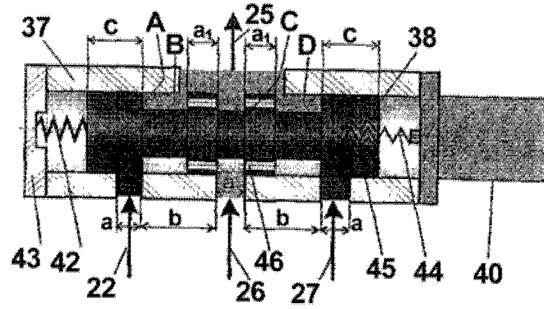


Fig. 4

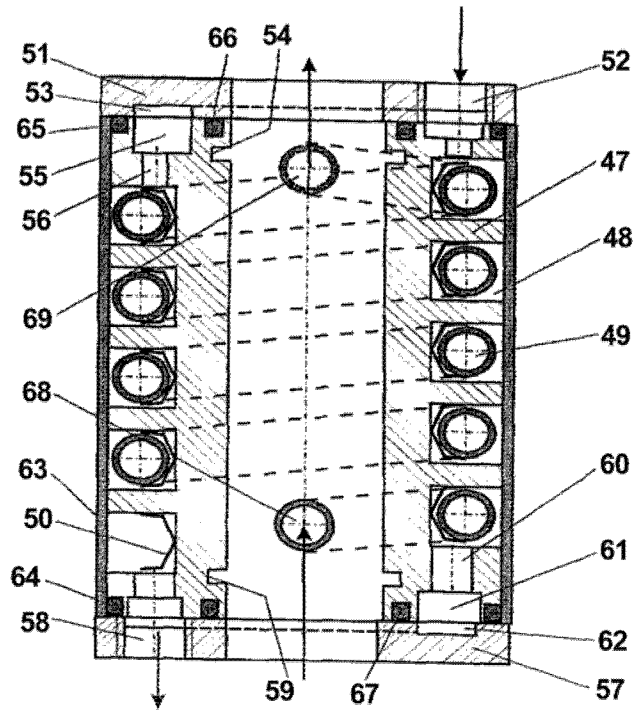


Fig. 5

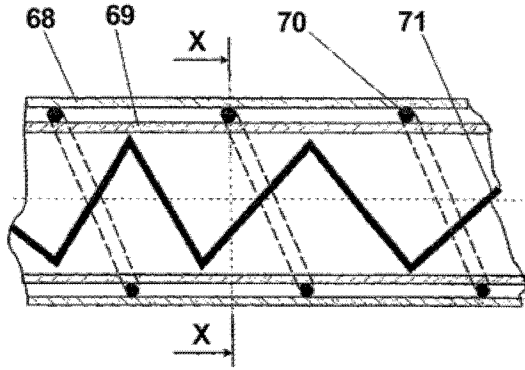


Fig. 6

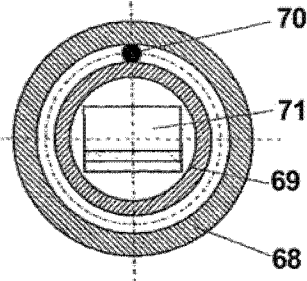


Fig. 7

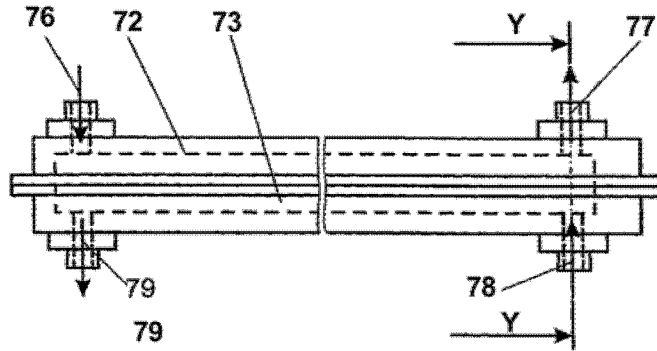


Fig. 8

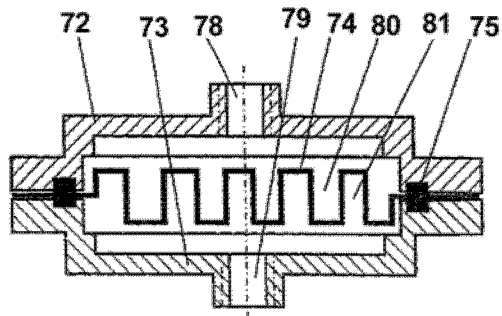


Fig. 9

