



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00009**

(22) Data de depozit: **09/01/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/12/2021** BOPI nr. **12/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/07/2012 BOPI nr. **7/2012**

(73) Titular:
• **STOIAN ALEXANDRU,**
STR. PETRE RÂMNEANȚU NR. 13,
TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:
• **STOIAN ALEXANDRU,**
STR. PETRE RÂMNEANȚU NR. 13,
TIMIȘOARA, TM, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO/EP 1565408 T2; ES 2122870 A1;
GB 1250287 A

(54) **PROCEDEU ȘI INSTALAȚII PENTRU DESALINIZAREA APEI
DE MARE**



RO 127638 B1

1 Invenția se referă la un procedeu și la instalații care realizează desalinizarea apei de
mare.

3 Cele mai cunoscute procedee pentru desalinizarea apei de mare sunt împărțite în trei
categorii: procedee fizice cum ar fi distilarea, criomineralizarea, electrodializa, osmoza
5 inversă; procedee fizico-chimice cum ar fi tratarea prin schimb ionic, filtrarea prin membrane
schimbătoare de ioni; procedee chimice cum ar fi tratarea cu substanțe care formează cu
7 apa cristal-hidrați și precipitarea unor componente prin tratarea cu azotat de argint și hidroxid
de bariu.

9 Cele mai cunoscute instalații folosite în practică sunt cele care folosesc energia
solară și care folosesc un sistem de lentile sau oglinzi ce concentrează energia solară asi-
11 gurând evaporarea unor volume mari de apă de mare, care, prin condensare, devine apă
practic desalinizată (demineralizată); mai sunt cunoscute cele care folosesc pompe de vid,
13 cele care folosesc surse de încălzire pentru a obține temperatura de fierbere a apei de mare;
cele mai moderne instalații folosesc procedee cu filtre stratificate, cu filtre cartuș și osmoza
15 inversă și care necesită pompe de înaltă presiune pentru producerea fenomenului de
osmoză.

17 Se cunoaște din documentul **RO/EP 1565408 T2** o metodă și o instalație pentru
desalinizarea apei care conține sare alcătuită dintr-un bazin care conține saramură, formată
19 din câteva straturi de apă, dispuse unul deasupra celuilalt în bazin, încălzită cu energie
solară, în care este dispus un schimbător de căldură în stratul cel mai de jos al apei, conec-
21 tate la o intrare a schimbătorului de căldură și o ieșire a evaporatorului este conectată la
mijloacele pentru condensarea vaporilor de apă formați în evaporator, apa care este con-
23 densată este transportată într-un bazin pentru stocarea apei cu ajutorul unei pompe.

25 Din documentul **ES 2122870 A1** se cunoaște o instalație de desalinizare a apei de
mare cu ajutorul unor panouri solare care încălzesc apa de mare aceasta fiind păstrată într-
un rezervor izolat cu o capacitate care să permită furnizarea necesarului de apă mașinii de
27 tratare a apei, alcătuită dintr-un cilindru închis la capete, interiorul căruia fiind traversat de
un piston cu acțiune dublă, deplasat într-o direcție rectilinie cu o tijă de conectare, cilindrul
29 fiind acționat cu energia produsă de un motor eolian.

31 Se mai cunoaște din documentul **GB 1250287 A** un container pentru testarea pre-
siunii alcătuit dintr-un recipient sub presiune, un acumulator hidraulic, o pompă cu piston de
înaltă presiune și un compresor conectate la niște conducte cu niște indicatoare de nivel ale
33 tuburilor de apă.

35 Dezavantajele procedeelelor și instalațiilor cunoscute sunt următoarele: necesită
suprafețe mari pentru a face evaporarea și condensarea, cheltuieli însemnate determinate
de consumul de energie și materiale, au o construcție complexă, nu folosesc căldura rezul-
37 tată prin condensarea vaporilor de apă și nici temperaturile scăzute determinate de vaporiza-
rea apei, procesele se desfășoară într-un ritm foarte lent și majoritatea au debite scăzute,
39 asigurând apă demineralizată pentru puțini consumatori.

41 Problema pe care o rezolvă invenția este realizarea unor instalații care produc
desalinizarea apei de mare, folosind un procedeu prin care se realizează vid într-o incintă
printr-un fenomen mecanic, în realizarea vidului nu se folosesc pompe de vid, acesta se face
43 într-un timp scurt și determină o vaporizare rapidă a apei, urmată de o condensare rapidă
a vaporilor de apă formați, instalații care obțin, simultan, apa desalinizată în cantități mari și
45 foarte mari, căldură într-un schimbător de căldură, apă foarte rece în al doilea schimbător
de căldură, apă care va fi folosită în instalații de răcire, și o soluție concentrată de săruri, în
47 special soluție concentrată de clorură de sodiu.

RO 127638 B1

Procedeul conform invenției înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că, printr-un fenomen mecanic se realizează, într-un timp scurt, vid într-o incintă, vid ce determină o vaporizare rapidă a apei, urmată de o condensare rapidă a vaporilor de apă, fenomene care permit utilizarea căldurii rezultate prin condensarea vaporilor de apă și a apei reci în instalații de răcire, răcirea apei fiind produsă de vaporizarea în vid.

Instalațiile, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că, în scopul desalinizării apei de mare, sunt alcătuite din pompe pentru alimentarea cu apă de mare, compresoare de aer, pistoane prevăzute cu deschideri și supape, recipiente al căror volum poate varia de la zeci de litri la mii de metri cubi, supape comandate prin intermediul unor plutitoare, schimbătoare de căldură pentru condensarea vaporilor formați și schimbătoare de căldură pentru valorificarea temperaturilor scăzute ale apei care rămâne după vaporizări repetate, temperaturi și sub zero grade Celsius, dacă se dorește acest lucru, soluțiile concentrate de săruri permițând acest lucru, fără să se producă fenomenul de solidificare.

Se dau trei exemple de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...3, care reprezintă:

- fig. 1, schema generală a instalației cu recipiente de volum mare;
- fig. 2, schema generală a instalației cu recipiente de volum mediu (I);
- fig. 3, schema generală a instalației cu recipiente de volum mediu (II).

Procedeul de desalinizare a apei de mare, conform invenției, se realizează într-o instalație, conform fig. 1, alcătuită dintr-o pompă **1** pentru alimentarea cu apă de mare, un recipient superior **2**, un recipient inferior **3** cu volumul de sute de metri cubi, comparabil cu volumul recipientului **2**, un compresor de aer **4**, un piston ușor **5** în care se află mai multe deschideri prevăzute fiecare cu câte o supapă **6**, o supapă **7**, o conductă **8**, un schimbător de căldură **9**, un plutitor **10** solidar cu o supapă **11** care poate întrerupe curentul electric care alimentează compresorul prin două contacte electrice **12**, supapă care acționează și asupra a două deschideri **13** și asupra unei conducte **14**, un vas **15** pentru colectarea apei demineralizate, un schimbător de căldură **16** pentru utilizarea temperaturilor scăzute ale apei din vasul **3**, un robinet **17** montat pe o conductă **18** pentru a scoate apa sărată cu concentrație ridicată din instalație. Este obligatorie o înălțime, în jur de zece metri, între nivelul inițial al apei din recipientul **2** și partea superioară a recipientului **3** deoarece presiunea atmosferică exercitată asupra apei din recipientul **3** echilibrează suma dintre presiune vaporilor de apă și presiunea hidrostatică exercitată de coloana de apă din recipientul **2** și care este factor determinant în obținerea vidului în partea superioară a recipientului **2**. Greutatea pistonului **5** este aleasă astfel încât acesta să plutească la suprafața apei. Pentru instalații cu volumul total de ordinul miilor de metri cubi se recomandă o construcție din beton armat care prezintă pe pereții interiori o folie care nu permite schimbul de substanțe și care asigură o bună etanșare. Pentru instalații cu volumul total de ordinul sutelor de metri cubi se recomandă realizarea recipientelor din fibră de sticlă. Dacă se lucrează cu corpuri metalice este necesar ca acestea să prezinte un strat protector și care să nu permită fenomenul de coroziune din partea apei de mare. Recomandăm utilizarea unor compresoare (turbocompresoare) cu debit mare de aer și care realizează presiuni între 2 și 4 atmosfere. Nivelul inițial al apei din vasul **2** poate fi observat cu ajutorul unui indicator de nivel. Când se urmărește numai obținerea de apă demineralizată, conducta **8** se pune în legătură cu partea superioară a serpentinei schimbătorului de căldură **16**, se întrerup legăturile cu instalațiile de răcire alimentate de schimbător și apa demineralizată ajunge în partea inferioară a serpentinei și este colectată în vasul **15** căruia i se schimbă poziția. Pentru a evita depunerea de săruri la partea superioară a pistonului **5** este obligatoriu ca în spațiul de vaporizare să pătrundă o cantitate de apă mai mare decât cea care se vaporizează într-un ciclu de funcționare.

RO 127638 B1

1 Funcționarea instalației se realizează astfel: se pornește pompa **1** care introduce apă
de mare în instalație până la înălțimea de zece metri din înălțimea recipientului **2** măsurată
3 de la suprafața recipientului **3**, se oprește pompa și se pornește compresorul **4** care
introduce aer comprimat în recipientul **3**, aerul comprimat acționează asupra apei care se
5 ridică în recipientul **2** odată cu pistonul **5** care acționează asupra aerului situat deasupra lui,
aer care închide supapele **6** și deschide supapa **7**, trece prin conducta **8** și prin schimbătorul
7 de căldură **9** și apoi iese în exterior, plutitorul **10** coboară odată cu nivelul apei, acționează
supapa **11** care coboară odată cu plutitorul, este oprit compresorul prin întreruperea curentu-
9 lui electric între contactele electrice **12** și aerul iese brusc în atmosferă prin deschiderile **13**
și prin conducta **14**, apa coboară brusc în recipientul **3** din recipientul **2**, se crează o stare
11 temporară de vid la partea superioară a recipientului **2**, supapele **6** se deschid, supapa **7** se
închide, apa pătrunde prin deschiderile din piston și se vaporizează până când suma dintre
13 presiunea vaporilor de apă și presiunea hidrostatică exercitată de coloana de apă rămasă
în recipientul **2** devine egală cu presiunea atmosferică; nivelul apei crește în recipientul **3**,
15 plutitorul **10** se ridică și acționează supapa **11** care închide circuitul electric prin contactele
12 și deschiderile **13**, respectiv conducta **14**, compresorul pornește și introduce aer
17 comprimat în vasul **3**, sub acțiunea aerului comprimat nivelul apei crește în vasul **2** și ridică
pistonul **5**, se închid supapele **6**, se deschide supapa **7**, vaporii de apă trec prin conducta **8**,
19 ajung în schimbătorul de căldură **9** în care condensează sub acțiunea a doi factori și anume
presiunea exercitată de pistonul **5** și schimbul de căldură cu apa care circulă în sens opus
21 prin schimbătorul de căldură, apa demineralizată fiind colectată în vasul **15**. Un ciclu de
funcționare este determinat de o coborâre și o urcare a pistonului și când se produc și cele
23 mai importante fenomene și anume o vaporizare în vid urmată de o comprimare și o
condensare. Procesele se repetă. Pentru a realiza mai multe cicluri de funcționare într-o oră
25 se vor folosi mai multe compresoare și mai multe sisteme pentru ieșirea aerului comprimat
din recipientul **3**. Apa are căldura latentă de vaporizare, respectiv căldura latentă de
27 condensare, egală cu 2260000 J/kg.

 Procedeeul de desalinizare a apei de mare, conform invenției, se realizează într-o
29 instalație, conform fig. 2, alcătuită dintr-o pompă **1** pentru alimentarea cu apă de mare, un
recipient **2**, un motor **3**, un mecanism asemănător cu cel de la sondele de extracție a petro-
31 lului care transformă mișcarea de rotație a motorului într-o mișcare oscilatorie pentru o
pârghie **4**, o tijă **5** acționează pistonul **6** aflat în recipientul **7**, piston prevăzut cu două
33 deschideri mici și cu două supape **8**, o supapă **9**, o conductă **10**, un schimbător de căldură
11 unde vaporii de apă condensează și cedează căldură, două deschideri **12**, un vas colec-
35 tor **13** pentru apa demineralizată, un schimbător de căldură **14** pentru valorificarea tempe-
raturii scăzute din recipientul **2**, un robinet **15** montat pe o conductă **16** prin care se scot
37 soluțiile concentrate din instalație. Capătul superior al pârghiei **4** culisează într-un cilindru **17**
care se poate roti în jurul unui ax **18**, ax care face și legătura cu tija **5** și pe care o menține
39 tot timpul în poziție verticală. Recipientul **2** și deschiderile **12** joacă un rol important în
funcționarea instalației permițând apei să treacă rapid din recipientul **2** în recipientul **7** și
41 invers cu un consum redus de energie. În cazul montării acestor instalații pe un vas plutitor
pe mare, recipientele **2** vor fi poziționate sub nivelul mării, fapt ce va determina încărcarea
43 lor cu apă de mare, fără consum de energie, pe baza principiului vaselor comunicante.
Pentru construcția acestor instalații recomandăm materiale plastice care nu sunt corodate
45 de apa de mare, apa jucând și rolul de lubrifiant între piston și cilindru. Volumul total maxim
al instalației este de ordinul zecilor de metri cubi. Când se urmărește numai obținerea de apă
47 demineralizată, conducta **10** se pune în legătură cu partea superioară a serpentinei

RO 127638 B1

schimbătorului de căldură **14**, se întrerup legăturile cu instalațiile de răcire alimentate de schimbător și apa demineralizată ajunge în partea inferioară a serpentinei și este colectată în vasul **13** căruia i se schimbă poziția. Pentru a evita depunerea de săruri la parte superioară a pistonului **6** este obligatoriu ca în spațiul de vaporizare să pătrundă o cantitate de apă mai mare decât cea care se vaporizează într-un ciclu de funcționare.

Această variantă constructivă poate fi realizată și cu un volum mic, de ordinul zecilor de litri, și în acest caz pârghia **4** poate fi acționată manual.

Funcționarea instalației se realizează astfel : se pornește pompa **1** care introduce apă de mare în recipientul **2** până la jumătatea acestuia, se oprește pompa și se pornește motorul **3** care prin mecanismul care transformă mișcarea de rotație a motorului într-o mișcare oscilatorie pentru pârghia **4** pune în mișcare tija **5** care ridică pistonul **6** în recipientul **7**, supapele **8** se închid, aerul situat deasupra pistonului este scos în exterior prin supapa **9**, conducta **10** și schimbătorul de căldură **11**, sub piston este absorbită apă de mare prin deschiderile **12** din recipientul **2**. Când pistonul coboară, supapele **8** se deschid, supapa **9** se închide, deasupra pistonului pârunde o cantitate de apă, apă care se vaporizează rapid în spațiul vidat situat deasupra pistonului. Când pistonul urcă, comprimă vaporii de apă formați care deschid supapa **9** trec prin conducta **10** și condensează în schimbătorul de căldură **11** unde cedează căldura rezultată prin condensare, apa demineralizată fiind colectată în vasul **13**, schimbătorul de căldură **14** obține apă rece, apă care va fi folosită în diferite instalații de răcire. Un ciclu de funcționare este determinat de o coborâre și o urcare a pistonului și când se produc și cele mai importante fenomene și anume vaporizarea în vid urmată de comprimare și condensare. Procesele se repetă. În această variantă constructivă avem un număr de cicluri de funcționare mult mai mare într-o oră și ceea ce pierdem în volum, față de prima variantă, putem câștiga prin creșterea numărului de cicluri de funcționare.

Procedeu de desalinizare a apei de mare, conform invenției, se realizează într-o instalație, conform fig. 3, alcătuită dintr-o pompă **1** pentru alimentare cu apă de mare, un recipient **2** care comunică cu un recipient **3** printr-o deschidere **4**, două supape **5** care deschid și închid două mici orificii prin care trece apa de mare care se vaporizează, o conductă centrală **6**, o supapă **7**, o conductă **8**, un schimbător de căldură **9**, un motor **10**, un mecanism care transformă mișcarea de rotație a motorului într-o mișcare oscilatorie pentru o pârghie **11** care printr-o tija **12** acționează cilindrul **13** cu rol de piston și care se deplasează paralel cu recipientul **3** cu poziție fixă. Apa desalinizată este colectată într-un vas **14**, temperatura scăzută din recipientul **2** este valorificată în instalații de răcire prin intermediul unui schimbător de căldură **15**. Pentru a menține tija **12** în poziție verticală în timpul funcționării, acționarea ei se face prin intermediul unui cilindru **16** care se poate roti în jurul unui ax **17**. Recipientul **3** are la partea superioară a conductei **6** două suprafețe înclinate care nu permit apei de mare să treacă în această conductă. Cantitatea de apă care ajunge în spațiul de vaporizare este mai mare decât cantitatea de apă care se vaporizează, apa care rămâne nevaporizată spală sărurile și se întoarce în recipientul **2** prin spațiul dintre recipientul **3** și cilindrul **13** în timpul procesului de comprimare a vaporilor de apă, comprimare care favorizează mișcarea apei în sens invers; în acest fel se evită depunerea de săruri în spațiul de vaporizare. Pentru a scoate soluția concentrată din instalație se folosește un robinet **18** și o conductă **19**. În cazul montării acestor instalații pe un vas plutitor pe mare, recipientele **2** și **3** vor fi poziționate sub nivelul mării, fapt ce va determina încărcarea lor cu apă de mare, fără consum de energie, pe baza principiului vaselor comunicante.

RO 127638 B1

1 Această variantă constructivă poate fi realizată și cu un volum mic, de ordinul zecilor
de litri, și în acest caz pârghia **11** poate fi acționată manual.

3 Funcționarea instalației, conform fig. 3, se realizează astfel: se pornește pompa **1**
care introduce apă de mare în recipientul **2** și în recipientul **3** prin deschiderea **4**, supapele
5 **5** se deschid și aerul iese prin conducta centrală **6**, deschide supapa **7** și prin conducta **8**
7 ajunge în schimbătorul de căldură **9** și de aici în exterior; se pornește motorul **10** care pune
în mișcare pârghia **11** și tija **12** care ridică cilindrul **13**, în spațiul liber cuprins între partea
superioară a recipientului **3** și cilindrul **13** se crează un vid temporar în care se vaporizează
9 rapid apa de mare care pătrunde prin deschiderile comandate de supapele **5** și prin spațiul
cuprins între cei doi cilindri; la coborârea cilindrului **13**, supapele **5** se închid și vaporii de apă
11 sunt comprimați și trec prin conducta centrală **6**, deschid supapa **7** și prin conducta **8** ajung
13 în schimbătorul de căldură **9** unde condensează și cedează căldură, apa desalinizată este
15 colectată în vasul **14**, temperatura scăzută din recipientul **2** este valorificată în instalații de
răcire prin intermediul schimbătorului de căldură **15**. Recomandăm ca pompa **1** să
funcționeze continuu pentru a menține un nivel al apei de mare în recipientul **3** cu câțiva
centimetri sub partea lui superioară.

17 Pentru variantele de realizare, conform invenției, atunci când se lucrează cu volume
mari de vapori de apă, schimbătoarele de căldură unde se face condensarea vaporilor de
19 apă vor conține un fascicul de serpentine cu diametru mic.

Pentru variantele de realizare, conform invenției, nu este obligatorie o etanșare
21 perfectă între pistoane și cilindrii în care aceste pistoane se deplasează deoarece spațiile
dintre pistoane și cilindrii pot fi reglate astfel încât prin ele să pătrundă doar cantitățile de apă
23 care urmează să se vaporizeze și cantitățile necesare pentru a evita depunerea sărurilor. În
acest caz se renunță la deschiderile din pistoane și la supapele corespunzătoare lor.

25 Teoretic, căldura cedată de vaporii de apă prin condensare este mai mare decât
energia mecanică consumată pentru realizarea vidului și comprimarea vaporilor de apă, iar
27 energia folosită pentru răcirea apei, energie care se obține prin vaporizarea apei în vid, este
și ea mai mare decât energia mecanică, rezultă ca bilanț energetic total un surplus de
29 energie mai mare decât energia mecanică consumată.

Practic, pentru fiecare kwh consumat sub formă de energie mecanică, se pot obține:
31 cel puțin 1 kwh sub formă de căldură și cel puțin 2 kwh sub formă de apă foarte rece, cu
condiția să utilizăm atât căldura, cât și apa rece. Aceste instalații seamănă foarte mult cu o
33 pompă de căldură, ele nu produc energie, ci fac un transfer de energie, folosind o combinație
între fenomene mecanice și fenomene termice.

35 Pentru un volum util (este volumul în care se face vaporizarea apei) de 2 metri cubi
se obține cel puțin 1 kg de apă demineralizată pe fiecare ciclu de funcționare.

37 Instalațiile vor fi folosite pentru a obține, simultan, cantități mari de apă desalinizată
(demineralizată), apă caldă într-un schimbător de căldură, apă foarte rece în al doilea
39 schimbător de căldură și soluții concentrate ale unor săruri, în special soluție concentrată de
clorură de sodiu.

41 Prin folosirea acestor instalații se obțin următoarele avantaje:

43 - instalațiile funcționează 24 de ore din 24 ale unei zile. Funcționarea lor nu depinde
de starea vremii;

- instalațiile prezintă o construcție mult simplificată față de cele cunoscute;

45 - cu aceste instalații se pot obține, într-o singură zi și într-un singur loc, sute de metri
cubi de apă demineralizată;

RO 127638 B1

- instalațiile funcționează, simultan, ca instalații pentru desalinizarea apei de mare, ca instalații de încălzire, ca instalații de răcire și ca instalații pentru a obține soluții concentrate ale unor săruri, în special soluție concentrată de clorură de sodiu; 1
- instalațiile pentru desalinizarea apei de mare pot influența, în bine, viața a milioane de oameni prin asigurarea apei potabile și prin dezvoltarea agriculturii în zonele litorale ale mărilor și oceanelor; 3
- instalațiile în variantele doi și trei de realizare se pot monta pe vase plutitoare pe mare, recipientele vor fi poziționate sub nivelul mării, fapt ce va determina încărcarea lor cu apă de mare, fără consum de energie, pe baza principiului vaselor comunicante; 7
- instalațiile în variantele doi și trei de realizare pot fi montate pe camioane, instalații mobile, și vor obține apă potabilă din apa râurilor și a lacurilor, instalații ce vor fi folosite în cazul calamităților naturale; 9
- instalațiile în variantele doi și trei de realizare se pot construi și cu volume mici ce permit și o acționare manuală; 11
- unul din cele mai importante avantaje ale instalațiilor este determinat de faptul că în aceeași instalație și cu aceleași elemente constructive realizează producerea stării de vid, vaporizarea apei de mare, comprimarea vaporilor de apă și când se dorește chiar și condensarea lor; 13
- pentru fiecare Kwh consumat sub formă de energie mecanică se obțin: cel puțin 1 Kwh sub formă de căldură și cel puțin 2 Kwh sub formă de apă foarte rece. 15

Bibliografie:

1. Brevet de invenție RO 115441 B1; 21
2. *“Instalație în mai multe cascade pentru producerea apei potabile din apă de mare”*, anul 2011, GWT, GEORGI WASSETECHNIC GmbH, Hohe Heide 8, 97 506 Grafenrheinfeld, e-mail: info@gwtgmbh.de 23

RO 127638 B1

Revendicări

1

3

5

7

9

11

1. Instalație pentru desalinizarea apei de mare alcătuită dintr-un bazin alimentat cu apă de mare printr-o pompă (1), având o conductă ce alimentează un schimbător de căldură (9) **caracterizată prin aceea că** bazinul este alcătuit dintr-un recipient inferior (3), în care pompa (1) alimentează cu apă de mare, și un recipient superior (2) aflat în legătură cu recipientul inferior (3), de volume comparabile, cu ajutorul unui compresor de aer (4) care împinge apa spre recipientul superior (2), prevăzut cu un piston (5) cu supape (6), recipientul superior (2) fiind prevăzut la partea superioară cu o altă supapă (7) care trimite apa demineralizată spre o conductă (8) și apoi spre schimbătorul de căldură (9) de unde apa demineralizată ajunge într-un vas colector (15).

13

15

2. Instalație pentru desalinizarea apei de mare conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** recipientul inferior (3) are un plutitor (10) solidar cu o supapă (11) care întrerupe curentul electric care alimentează compresorul de aer (4) prin două contacte electrice (12), supapă care acționează și asupra a două deschideri (13) și a unei conducte (14).

17

19

3. Instalație pentru desalinizarea apei de mare conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** recipientul inferior (3) este prevăzut cu un alt schimbător de căldură (16) pentru valorificarea temperaturilor scăzute în instalații de răcire și un robinet (17) pentru scoaterea soluției concentrate din instalație printr-o conductă (18).

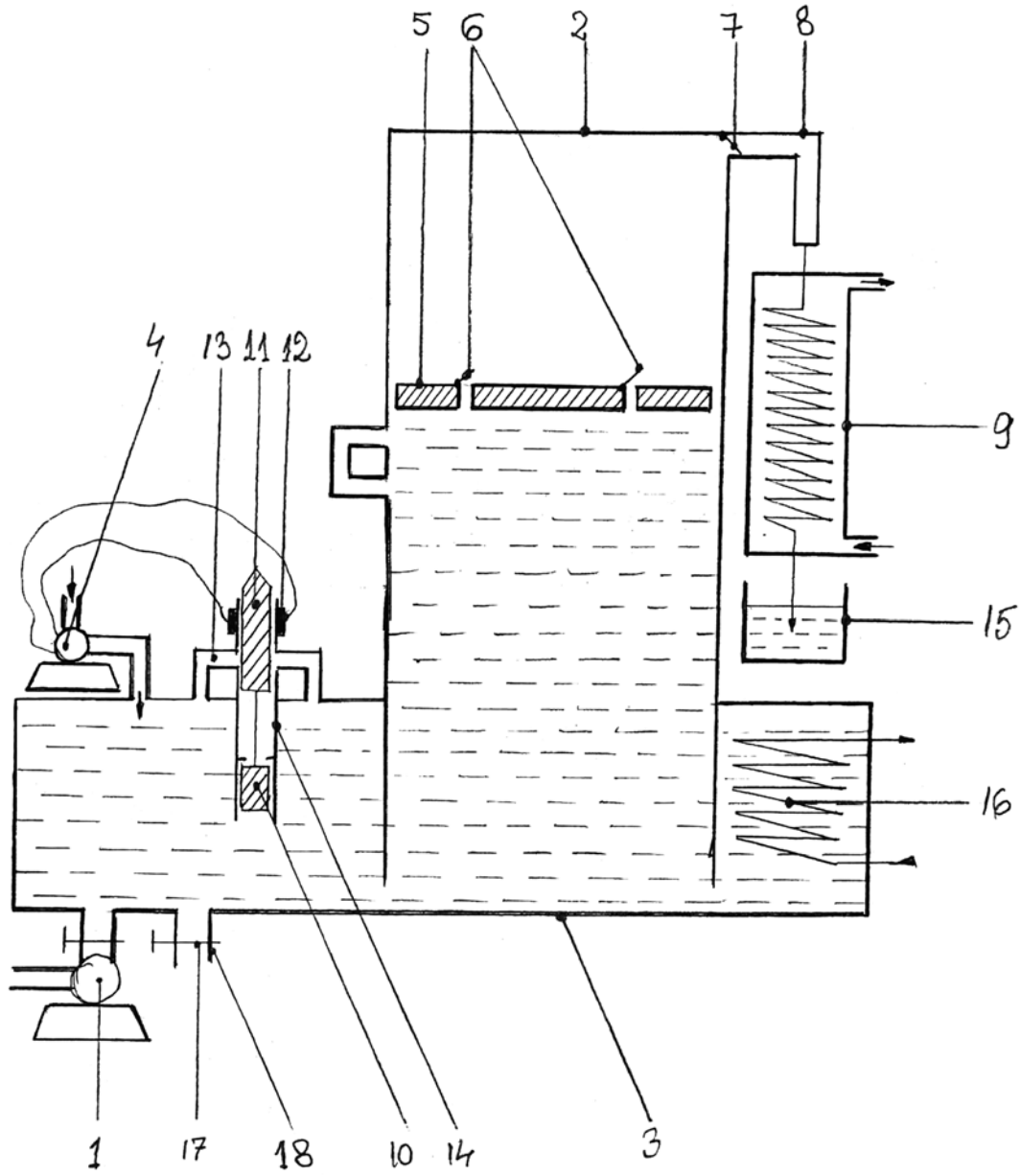


Fig. 1

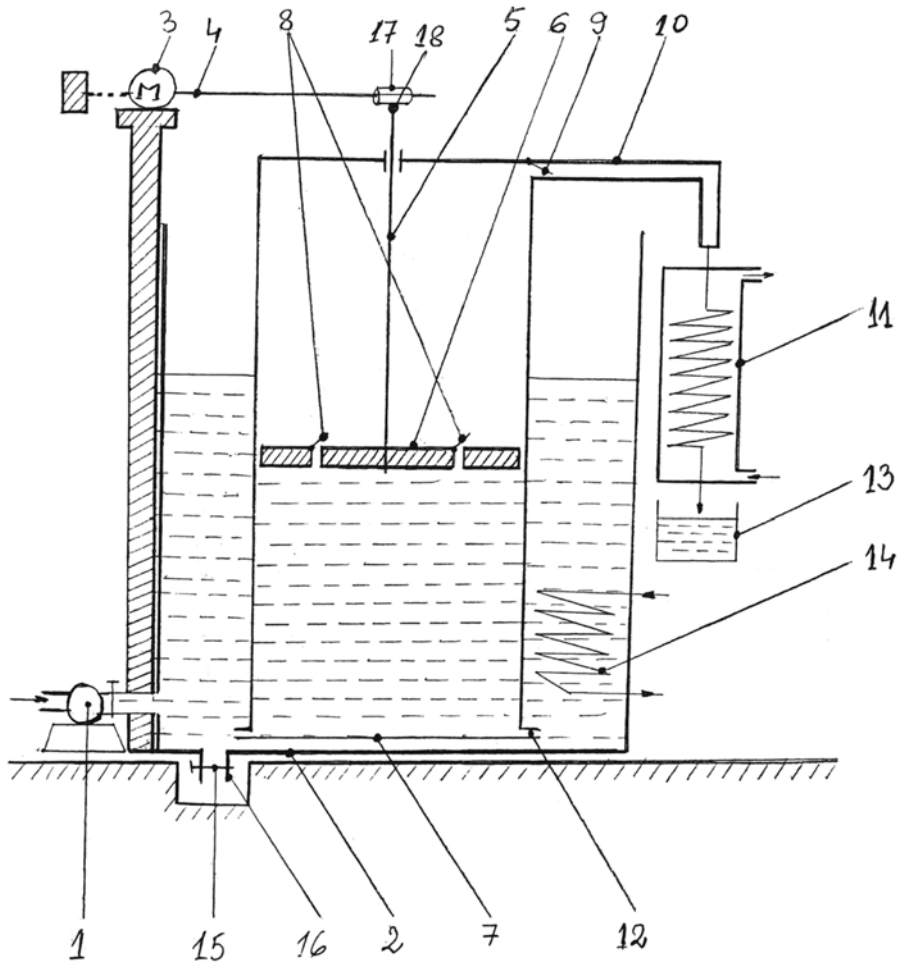


Fig. 2

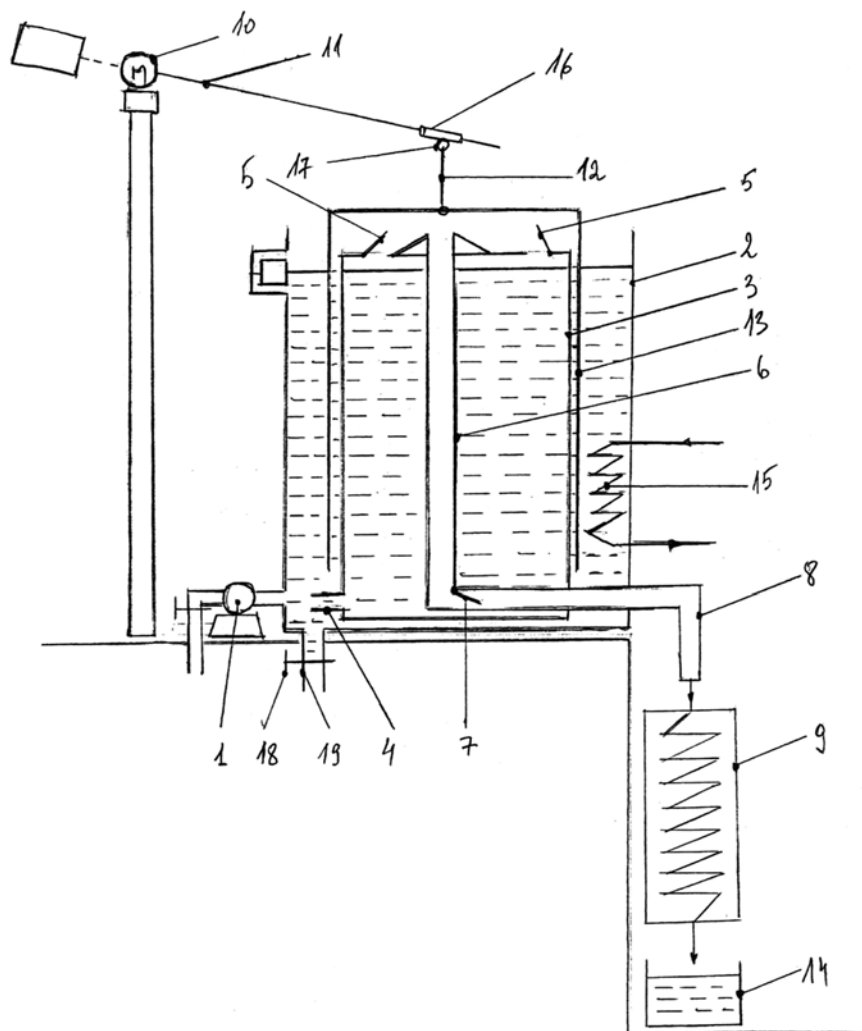


Fig. 3

