



## REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **135** <sup>(13)</sup> **Y**  
(51) Int. Cl.: *F24J 2/00* (2006.01)  
*F24J 2/04* (2006.01)  
*F24J 2/24* (2006.01)  
*F24J 2/50* (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE  
DE SCURTĂ DURATĂ**

**În termen de 6 luni de la data publicării mențiunii privind hotărârea de acordare a brevetului de invenție de scurtă durată, orice persoană poate face opoziție la acordarea brevetului**

(21) Nr. depozit: s 2009 0131  
(22) Data depozit: 2009.07.10

(45) Data publicării hotărârii de  
acordare a brevetului:  
2010.01.31, BOPI nr. 1/2010

(71) Solicitant: INSTITUTUL DE ENERGETICĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD  
(72) Inventatori: ERMURATSCHII Vladimir, MD; ERMURATSKII Vasili, MD  
(73) Titular: INSTITUTUL DE ENERGETICĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD  
(74) Reprezentant: GLAZACEVA Galina

(54) **Încălzitor solar combinat de agenți termici lichid și gazos**  
(57) Rezumat:

1

Invenția se referă la heliotehnică, și anume la dispozitivele de transformare a energiei solare în energie termică și poate fi utilizată pentru alimentarea tehnicii de destinație industrială și de uz casnic cu apă fierbinte și aer încălzit.

Încălzitorul solar conține un corp (1) în formă de paralelipiped dreptunghiular cu un capac transparent (9) instalat pe el și cu fund termoizolat (2), un absorbitor (10) amplasat în interiorul corpului (1), care constă dintr-un șir de țevi (11) paralele, amplasate cu joc una față de alta, fixate cu posibilitatea debitării în ele a agentului termic lichid din colectoarele terminale, unul din ele fiind dotat cu un racord pentru debitarea agentului termic lichid rece, iar celălalt – cu un racord pentru evacuarea agentului termic lichid încălzit, țevile (11) fiind amplasate paralel capacului (9). Pereții (3) corpului încălzitorului sunt executați cavi, cavitățile a trei dintre ei sunt unite cu posibilitatea circulației agentului termic gazos, iar cavitatea celui de-al patrulea perete este divizată printr-un perete

2

despărțitor orizontal dintr-un întreg (5) în două canale (6, 7). Cavitatea canalului superior (6) este unită cu cavitățile (4) pereților adiacenți, iar cavitatea canalului inferior (7) este executată închisă, cu un strat de izolație termică (8) pe perețele exterior și cu un racord pentru evacuarea agentului termic gazos încălzit. În partea superioară a pereților interiori (19), până la absorbitor (10), sunt executate orificii (16), iar în partea inferioară a peretelui exterior al unuia din cei trei pereți laterali este executat un orificiu pentru debitarea în cavitățile comunicante a agentului termic gazos rece. Țevile (11) absorbitorului (10) sunt amplasate practic paralel cu peretele lateral (3) cu două canale (6, 7). Suprafața exterioară a țevilor (11) absorbitorului (10) este acoperită cu material absorbant de lumină. La fundul corpului între pereții laterali opuși (3), perpendicular țevilor (11) absorbitorului (10), sunt instalate cu posibilitatea amplasării pe ele a țevilor (11) cel puțin două elemente de sprijin alungite, practic paralele unul altuia, în formă de figuri

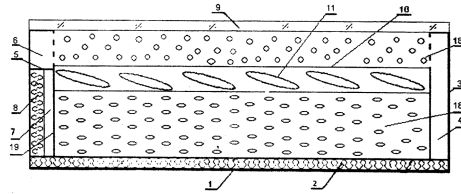
# MD 135 Y 2010.01.31

2

geometrice tridimensionale cave, cu găuri străpunse (18) în fețele laterale pentru circularea agentului termic gazos. Capetele frontale ale elementelor de sprijin dintr-o parte sunt executate închise, iar din cealaltă parte – deschise și conjugate cu orificiile executate pentru fixarea lor în peretele interior (19) al canalului inferior (7) al celui de-al patrulea perete lateral.

Rezultatul constă în ameliorarea condițiilor de exploatare, reducerea pierderilor de căldură ale încălzitorului, precum și sporirea siguranței și simplificarea construcției.

Revendicări: 8  
Figuri: 3



**Descriere:**

Invenția se referă la heliotehnică, și anume la dispozitivele de transformare a energiei solare în energie termică și poate fi utilizată pentru alimentarea tehnicii de destinație industrială și de uz casnic cu apă fierbinte și aer încălzit.

5 Se cunoaște un preîncălzitor de aer-apă, care realizează trecerea diferiților agenți termici (lichizi și gazeți – apă, aer) pe aceeași cale din contul schimbării de la un agent termic la altul. Dispozitivul indicat conține o carcasă metalică, în care este amplasat un colector de destinație mixtă în forma unei țevi metalice de formă sinusoidală cu orificii de admisiune și de evacuare pentru avansarea agentului termic. Carcasa dispozitivului este închisă ermetic cu un înveliș transparent. În calitate de acumulator  
10 de căldură se utilizează o structură în două straturi, în care stratul inferior este executat din pietriș, iar cel superior – din nisip. Aerul sau apa trece prin țeava metalică, amplasată pe suprafața acumulatorului de căldură și cufundată parțial în stratul lui de nisip. La intrarea țevii este instalat un robinet pentru schimbarea agentului termic [1].

15 Dezavantajul acestui dispozitiv constă în eficacitatea comparativ joasă, condiționată de posibilitatea încălzirii concomitente doar a unui agent termic, ceea ce nu numai mărește durata procesului, ci și micșorează randamentul preîncălzitorului de aer-apă.

Se cunoaște, de asemenea, un colector solar combinat de aer/apă, care conține un corp în formă de paralelipiped dreptunghiular cu un capac transparent instalat pe el și cu fund termoizolat, un absorbitor amplasat în interiorul corpului, care constă dintr-un rând de țevi paralele amplasate cu joc una față de  
20 alta, fixate cu posibilitatea debitării în ele a agentului termic fluid în orificiile colectoarelor terminale, unul din ele fiind dotat cu un racord pentru admisiunea agentului termic lichid rece, iar celălalt – cu un racord pentru evacuarea agentului termic lichid încălzit, totodată țevile sunt paralele capacului încălzitorului. În absorbitor sunt prevăzute două rânduri de țevi paralele, amplasate unul sub celălalt și unite cu ajutorul unui mijloc care asigură transferul termic între ele. Țevile unui rând sunt prevăzute  
25 pentru trecerea agentului termic fluid, iar țevile celui de-al doilea rând – pentru trecerea agentului termic gazos. Țevile fiecărui rând sunt fixate în colectoarele corespunzătoare. Stratul reflector de lumină, amplasat la fundul corpului, creează fluxuri convective termice care încălzesc țevile absorbitorului [2].

30 Dezavantajele acestui colector constau în faptul că este complicat după construcție, este incomod la asamblare și montare, posedă greutate considerabilă, este insuficient de eficient din punct de vedere energetic și este un dispozitiv costisitor.

Problema pe care o rezolvă invenția este de a proiecta un dispozitiv simplu și eficient din punct de vedere constructiv cu utilizarea materialelor accesibile și ieftine, care să asigure încălzirea separată sau  
simultană a agenților termici lichid și gazos, în particular a apei și aerului, și comod în exploatare.

35 Dispozitivul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține un corp în formă de paralelipiped dreptunghiular cu un capac transparent instalat pe el și cu fund termoizolat, un absorbitor amplasat în interiorul corpului, care constă dintr-un șir de țevi paralele, amplasate cu joc una față de alta, fixate cu posibilitatea debitării în ele a agentului termic lichid din  
40 colectoarele terminale, unul din ele fiind dotat cu un racord pentru debitarea agentului termic lichid rece, iar celălalt – cu un racord pentru evacuarea agentului termic lichid încălzit, țevile fiind amplasate paralel capacului. Pereții corpului încălzitorului sunt executați cavi, cavitățile a trei dintre ei sunt unite cu posibilitatea circulației agentului termic gazos, iar cavitatea celui de-al patrulea perete este divizată  
45 printr-un perete despărțitor orizontal dintr-un întreg în două canale. Cavitatea canalului superior este unită cu cavitățile pereților adiacenți, iar cavitatea canalului inferior este executată închisă, cu un strat de izolație termică pe perețele exterior și cu un racord pentru evacuarea agentului termic gazos încălzit. În partea superioară a pereților interiori, până la absorbitor, sunt executate orificii, iar în partea  
inferioară a peretelui exterior al unuia din cei trei pereți laterali este executat un orificiu pentru debitarea în cavitățile comunicante a agentului termic gazos. Țevile absorbitorului sunt amplasate  
50 practic paralel cu perețele lateral cu două canale. Suprafața exterioară a țevilor absorbitorului este acoperită cu material absorbant de lumină. La fundul corpului între pereții laterali opuși, perpendicular țevilor absorbitorului, sunt instalate cu posibilitatea amplasării pe ele a țevilor cel puțin două elemente de sprijin alungite, practic paralele unul altuia, în formă de figuri geometrice tridimensionale cave, cu găuri străpunse în fețele laterale pentru circulația agentului termic gazos. Capetele frontale ale elementelor de sprijin dintr-o parte sunt executate închise, iar din cealaltă parte – deschise și conjugate cu  
55 orificiile executate pentru fixarea lor în peretele interior al canalului inferior al celui de-al patrulea perete lateral. Țevile absorbitorului au formă ovală și sunt amplasate sub un unghi de 10...20° față de capacul corpului. Țevile absorbitorului au formă dreptunghiulară și sunt amplasate paralel cu capacul corpului. Țevile absorbitorului sunt amplasate la nivelul peretelui despărțitor orizontal al celui de-al patrulea perete lateral. Pereții laterali sunt executați din material termoizolant. Țevile absorbitorului sunt executate din metal, materiale polimerice sau compozite. În calitate de material absorbant de căldură  
60 pentru țevile absorbitorului se utilizează vopsea mată neagră. Secțiunea transversală a elementelor de sprijin are formă triunghiulară, dreptunghiulară sau trapezoidală.

Rezultatul invenției revendicate constă în ameliorarea condițiilor de exploatare, reducerea pierderilor de căldură ale încălzitorului, precum și sporirea siguranței și simplificarea construcției.

Acoperirea țevilor absorbitorului cu material absorbant de căldură, care acumulează energia termică a radiației solare, asigură încălzirea directă a lichidului care trece prin ele.

5 Aerul rece, pătrunzând în pereții comunicanți cavi, se răspândește pe perimetrul corpului și, trecând prin orificiile din pereții interiori în interiorul corpului, învâluie cu un flux uniform țevile absorbitorului încălzindu-se de la ele.

Totodată, aerul încălzit, care trece în corp mai jos de absorbitor, prin găurile străpuse din elementele de sprijin, fixate în orificiile din unul din pereții interiori conjugați cu capetele frontale ale lor, pătrunde în canalul termoizolat închis format în peretele dat și în continuare se livrează consumatorului.

10 Drept rezultat, în dispozitivul propus energia termică se cheltuiește practic numai pentru încălzirea agenților termici, ceea ce sporește esențial randamentul lui din contul reducerii pierderilor de căldură până la minimum.

La atingerea efectului dat contribuie de asemenea executarea fundului și pereților corpului din material termoizolant, iar în cazul utilizării țevilor de formă ovală – amplasarea lor sub un unghi de 15 10...20° față de capacul corpului, ceea ce corespunde poziției optime a suprafeței care se încălzește față de razele solare incidente în timpul zilei-lumină.

Amplasarea tradițională a țevilor absorbitorului paralel cu pereții încălzitorului și așezarea lor pe elementele de sprijin alungite cave, instalate la fundul corpului perpendicular pe axele țevilor, asigură construcția dispozitivului stabilitate și siguranță în exploatare.

20 Forma geometrică standardizată a elementelor de sprijin cave (triunghiulară, dreptunghiulară sau trapezoidală), capetele frontale închise dintr-o parte și deschise din altă parte formează canale care asigură trecerea fluxului de aer încălzit în direcția necesară și face aceste elemente comode în confecționare și montare.

Utilizarea elementelor accesibile și ieftine pentru confecționarea țevilor absorbitorului, corpului încălzitorului și elementelor de sprijin condiționează prețul redus al dispozitivului în ansamblu.

25 Astfel, introducerea elementelor noi permite de a atinge condiții de exploatare înalte pentru încălzitoarele solare simple și sigure din punct de vedere constructiv care asigură încălzirea concomitentă a agenților termici lichid și gazos.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-3, care reprezintă:  
30 - fig. 1, secțiunea transversală a încălzitorului solar combinat;  
- fig. 2, secțiunea longitudinală a încălzitorului solar combinat;  
- fig. 3, vederea de sus a absorbitorului încălzitorului solar combinat.

Dispozitivul conține un corp 1 în formă de paralelipiped dreptunghiular cu un fund termoizolat 2 și pereții laterali cavi 3, cavități 4 care, create de pereții exterior și interior, formează canale pentru 35 deplasarea maselor aeriene reci. Cavitata unuia din pereții laterali este divizată printr-un perete despărțitor orizontal dintr-un întreg 5 în două părți, care formează un canal superior 6 pentru deplasarea aerului rece și un canal inferior 7 pentru deplasarea aerului încălzit. Totodată, cavitata canalului inferior 7 este executată închisă, cu un strat de izolație termică 8 pe peretele exterior și cu un racord pentru evacuarea agentului termic gazos încălzit (în figură nu este arătat). Cavitățile 4 celor trei pereți 40 laterali 3 și canalul superior 6 celui de-al patrulea perete comunică între ele.

Corpul 1 al încălzitorului este închis cu un capac transparent 9, care aderă etanș la capetele frontale ale pereților laterali 3.

În interiorul corpului este amplasat un absorbitor 10, care constă dintr-un șir de țevi 11 paralele, 45 amplasate cu joc una față de alta și fixate cu posibilitatea debitării în ele a agentului termic lichid din colectoarele terminale 12 și 13 (fig. 2, 3). Colectorul 12 este dotat cu un racord 14 pentru debitarea agentului termic lichid rece. Colectorul 13 este dotat cu un racord 15 pentru evacuarea agentului termic lichid încălzit.

In partea superioară a pereților interiori 19, până la absorbitorul 10, sunt executate orificii 16, iar în 50 partea inferioară a peretelui exterior al unuia din cei trei pereți laterali este executat un orificiu pentru debitarea în cavitățile 4 comunicante a agentului termic gazos rece (în figură nu este arătat).

La fundul 2 al corpului între pereții laterali opuși 3, perpendicular țevilor 11 absorbitorului 10, sunt 55 instalate cu posibilitatea amplasării pe ele a țevilor 11 cel puțin două elemente de sprijin alungite 17, practic paralele unul altuia, în formă de figuri geometrice tridimensionale cave, cu găuri străpuse 18 în fețele laterale pentru circulația agentului termic gazos. Capetele frontale ale elementelor de sprijin 17 dintr-o parte sunt executate închise, iar din cealaltă parte - deschise și conjugate cu orificiile executate pentru fixarea lor ale celui de-al patrulea perete lateral (în figură nu este arătat), în peretele interior 19 al canalului inferior 7.

În procesul de asamblare a dispozitivului revendicat la fundul 2 al corpului se amplasează la o 60 distanță egală și paralel unul altuia elementele de sprijin 17, care trec de la un perete lateral la altul. Capetele țevilor 11 se fixează în orificiile corespunzătoare ale colectoarelor 12 și 13, formând o construcție rigidă, care se instalează pe elementele de sprijin 17. În corpul 1 sunt prevăzute goluri tehnologice pentru fixarea capetelor proeminente ale colectoarelor și orificii pentru amplasarea racordurilor 14 și 15. Deasupra pe corp se fixează capacul transparent 9, prin care radiația solară pătrunde în absorbitorul 10.

Diverse variante de executare a invenției pot fi obținute prin îmbinarea arbitrară a astfel de piese care formează construcția propusă, cum ar fi țevile și elementele de sprijin, și anume – în calitate de țevi ale absorbitorului pot fi utilizate țevile de formă ovală sau dreptunghiulară, iar în calitate de elemente de sprijin – articolele, secțiunea transversală a cărora poate avea formă triunghiulară, dreptunghiulară sau trapezoidală.

Soluția constructivă descrisă a încălzitorului solar combinat de agenți termici lichid și gazos determină următoarele regimuri de funcționare posibile:

- încălzirea doar a apei;
- încălzirea doar a aerului;
- încălzirea concomitentă a apei și aerului.

La încălzirea doar a apei, încălzitorul nu se alimentează cu aer și pereții cavi 3 ai corpului 1 servesc în calitate de izolator termic. Apa pătrunde prin racordul 14 și colectorul 12 în țevile 11 ale absorbitorului 10. Pereții țevilor 11 ale absorbitorului 10, orientați spre capacul transparent 9, se încălzesc de către razele solare și transferă căldura apei care curge prin aceste țevi. Apa încălzită se transportă prin colectorul 13 și racordul 15 în conducta termoizolată de apă fierbinte pentru utilizarea ulterioară a ei.

La încălzirea doar a aerului, încălzitorul nu se alimentează cu apă, iar aerul activat de către ventilator, prin orificiul executat în partea inferioară a peretelui exterior al unuia din cei trei pereți laterali 3 pătrunde în cavitățile 4 comunicante, inclusiv în canalul 6 celui de-al patrulea perete lateral. Din cavitățile 4 aerul trece prin orificiile 16 în interiorul corpului și se încălzește trecând pe lângă țevile 11 ale absorbitorului 10, încălzite de razele solare.

În continuare aerul încălzit nimereste prin găurile străpunse 18 în interiorul elementelor de sprijin 17 și, sub acțiunea maselor aeriene care pătrund continuu prin găuri în peretele interior 19, se deplasează în canalul termoizolat 7, din care prin racordul de evacuare se îndreaptă în conducta de aer și la consumatori.

La încălzirea concomitentă a agenților termici lichid și gazos racordurile corespunzătoare se alimentează cu apă și aer, și procesele de încălzire au loc paralel.

În funcție de debitul fiecăruia din agenții termici și intensitatea radiației solare se ating anumite temperaturi ale apei și aerului la ieșirea din colector. Dacă în componența sistemului de încălzire solară intră regulatoare de debit al agenților termici și senzori de temperatură, atunci prin schimbarea debiturilor poate fi asigurată încălzirea fiecăruia din agenții termici până la nivelul prescris.

Cercetările efectuate au demonstrat că, în funcție de intensitatea radiației solare, datorită construcției propuse a încălzitorului solar combinat de agenți termici lichid și gazos se poate obține apă încălzită până la 30...50°C și aer încălzit până la 40...50°C.

#### *Exemplu de realizare concretă*

În procesul de proiectare a soluției tehnice revendicate a fost confecționat un model experimental al încălzitorului solar combinat de agenți termici lichid și gazos, care avea formă de paralelipiped dreptunghiular.

Dimensiunile încălzitorului:

- suprafața bazei – 2 m<sup>2</sup>,
- înălțimea pereților laterali – 0,15 m,
- lățimea pereților laterali opuși ai unei perechi – 1 m,
- lățimea pereților laterali opuși ai altei perechi – 2 m,
- lățimea cavităților pereților laterali – 0,03 m.

Pereții laterali au fost executați din placaj impermeabil slab conducător de căldură de tipul OSB3. Capacul corpului a fost executat din policarbonat celular cu grosimea de 8 mm. În calitate de material termoizolant pentru fund și canalul de evacuare a aerului încălzit s-a utilizat polietilenă expandată (IZOLON) cu grosimea de 6 mm.

Țevile absorbitorului în număr de 16 bucăți, având în secțiune formă ovală și raportul de axe de 1:6, au fost instalate sub un unghi de 15° față de capac și fixate în colectorul de formă dreptunghiulară la distanța de 0,015 m de la capac. Țevile au fost executate din polietilenă de culoare neagră cu grosimea peretelui de 1,6 mm.

Elementele de sprijin au fost executate din placaj cu grosimea de 4 mm și aveau în secțiune transversală formă triunghiulară cu dimensiunile laturilor de 0,08 m.

În calitate de agent termic lichid s-a utilizat apă de ploaie, iar în calitate de cel gazos – aer.

În procesul lucrului încălzitorul se alimentă cu apă prin scurgerea liberă din rezervor cu reglarea debitului cu ajutorul unui robinet sferic, iar aerul se pompa cu ajutorul unui ventilator B12.

Pe timp însorit și la un debit de apă de 0,01 l/s apa în acest dispozitiv se încălzea până la temperatura de 50°C, iar aerul la un debit de 0,005 m<sup>3</sup>/s – până la 70°C.

De obicei, aceste încălzitoare se instalează pe un sector care se află sub razele solare de la ora 8 până la ora 17.

## (57) Revendicări:

1. Încălzitor solar combinat de agenți termici lichid și gazos, care conține un corp în formă de paralelipiped dreptunghiular cu un capac transparent instalat pe el și cu fund termoizolat, un absorbitor amplasat în interiorul corpului, care constă dintr-un șir de țevi paralele amplasate cu joc una față de alta, fixate cu posibilitatea debitării în ele a agentului termic lichid din colectoarele terminale, unul din ele fiind dotat cu un racord pentru debitarea agentului termic lichid rece, iar celălalt – cu un racord pentru evacuarea agentului termic lichid încălzit, țevile fiind amplasate paralel capacului, **caracterizat prin aceea că** pereții corpului încălzitorului sunt executați cavi, cavitățile a trei dintre ei sunt unite cu posibilitatea circulației agentului termic gazos, iar cavitatea celui de-al patrulea perete este divizată printr-un perete despărțitor orizontal dintr-un întreg în două canale, cavitatea canalului superior este unită cu cavitățile pereților adiacenți, iar cavitatea canalului inferior este executată închisă, cu un strat de izolație termică pe peretele exterior și cu un racord pentru evacuarea agentului termic gazos încălzit, totodată în partea superioară a pereților interiori, până la absorbitor, sunt executate orificii, iar în partea inferioară a peretelui exterior al unuia din cei trei pereți laterali este executat un orificiu pentru debitarea în cavitățile comunicante a agentului termic gazos rece; țevile absorbitorului sunt amplasate practic paralel cu peretele lateral cu două canale, suprafața exterioară a țevilor absorbitorului este acoperită cu material absorbant de lumină; la fundul corpului între pereții laterali opuși, perpendicular țevilor absorbitorului, sunt instalate cu posibilitatea amplasării pe ele a țevilor cel puțin două elemente de sprijin alungite, practic paralele unul altuia, în formă de figuri geometrice tridimensionale cave, cu găuri străpunse în fețele laterale pentru circularea agentului termic gazos, totodată capetele frontale ale elementelor de sprijin dintr-o parte sunt executate închise, iar din cealaltă parte – deschise și conjugate cu orificiile executate pentru fixarea lor în peretele interior al canalului inferior al celui de-al patrulea perete lateral.

2. Încălzitor solar, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** țevile absorbitorului au formă ovală și sunt amplasate sub un unghi de 10...20° față de capacul corpului.

3. Încălzitor solar, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** țevile absorbitorului au formă dreptunghiulară și sunt amplasate paralel cu capacul corpului.

4. Încălzitor solar, conform revendicărilor 1-3, **caracterizat prin aceea că** țevile absorbitorului sunt amplasate la nivelul peretelui despărțitor orizontal al celui de-al patrulea perete lateral.

5. Încălzitor solar, conform revendicărilor 1-4, **caracterizat prin aceea că** pereții laterali sunt executați din material termoizolant.

6. Încălzitor solar, conform revendicărilor 1-5, **caracterizat prin aceea că** țevile absorbitorului sunt executate din metal, materiale polimere sau compozite.

7. Încălzitor solar, conform revendicărilor 1-6, **caracterizat prin aceea că** în calitate de material absorbant de căldură pentru țevile absorbitorului se utilizează vopsea mată neagră.

8. Încălzitor solar, conform revendicărilor 1-7, **caracterizat prin aceea că** secțiunea transversală a elementelor de sprijin are formă triunghiulară, dreptunghiulară sau trapezoidală.

40

## (56) Referințe bibliografice:

1. RU 2193147 C1 2002.11.20
2. FR 2546280 A1 1984.11.23

**Șef Secție:**

SĂU Tatiana

**Examinator:**

CAISIM Natalia

**Redactor:**

CANȚER Svetlana

MD 135 Y 2010.01.31

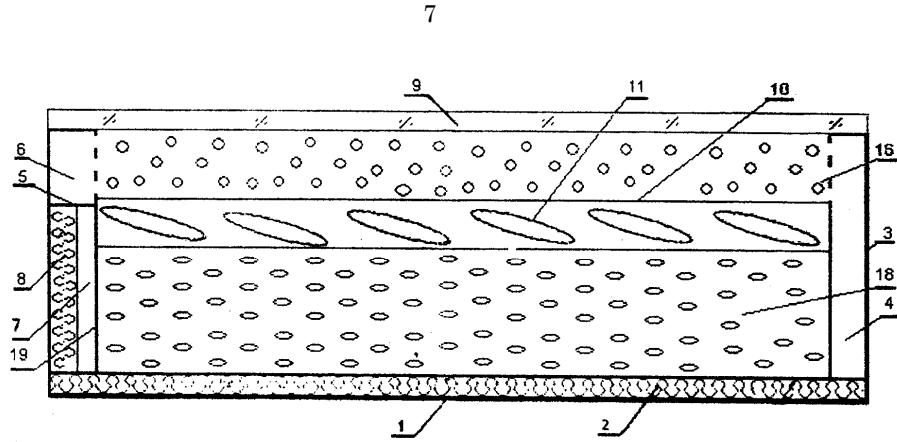


Fig. 1

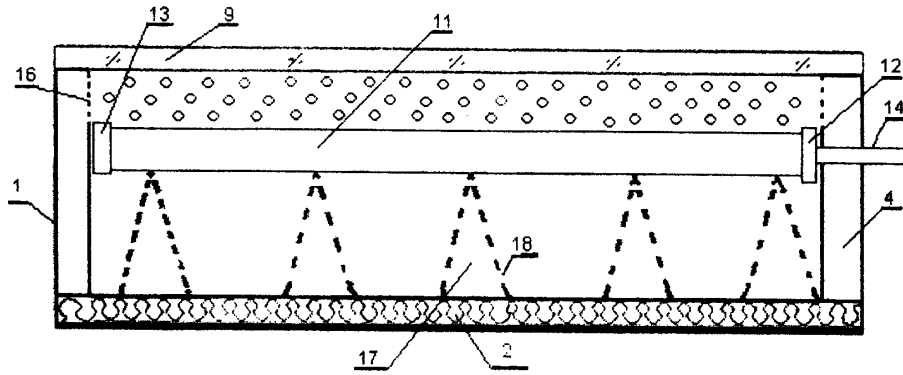


Fig. 2

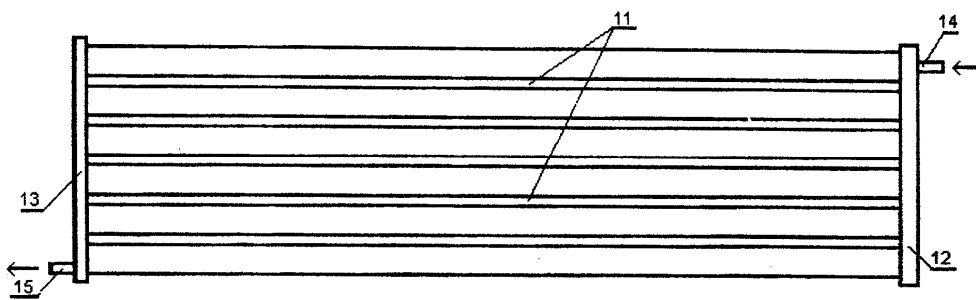


Fig. 3