

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **234930**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **424685**

(22) Data zgłoszenia: **27.02.2018**

(51) Int. Cl.

F28D 7/10 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

F24D 17/00 (2006.01)

(54)

Poziomy prysznicowy wymiennik ciepła

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

09.09.2019 BUP 19/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

18.05.2020 WUP 05/20

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA RZESZOWSKA
IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ALEKSANDRA MAZUR, Rzeszów, PL
AGNIESZKA STEC, Grodzisko Dolne, PL
DANIEL SŁYŚ, Krosno, PL**

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Piotr Okarmus

PL 234930 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest poziomy prysznicowy wymiennik ciepła, zwłaszcza do obioru ciepła ze ścieków szarych powstających podczas kąpieli.

Energia cieplna zawarta w ściekach szarych jest jedną z rodzajów energii odpadowej, która najczęściej bezużytecznie odprowadzana jest do otoczenia, pomimo tego, że dzięki wysokiej jej jakości nadaje się do dalszego wykorzystania w sposób ekonomicznie uzasadniony. Ścieki szare, w przeciwieństwie do ścieków czarnych, charakteryzują się niskim stopniem zanieczyszczenia oraz posiadają dość wysoką temperaturę wynoszącą około 35°C, przez co mogą być wykorzystane jako źródło energii.

Racjonalne zagospodarowanie energii odpadowej, w tym również energii transportowanej wraz ze ściekami szarymi, przynosi wiele korzyści, nie tylko ekonomicznych, takich jak wzrost efektywności energetycznej budynków, oszczędność paliw pierwotnych i wtórnych, w szczególności nieodnawialnych paliw kopalnych oraz redukcja kosztów przeznaczonych na transport paliw i przesyłanie energii, ale również ekologicznych, takich jak redukcja emisji zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery i ograniczenie ilości odpadów stałych powstających w trakcie procesu spalania paliw, które następnie należy zutylizować.

Jednym z największych konsumentów energii na świecie jest sektor budownictwa, dlatego istotne jest stosowanie w tym obszarze rozwiązań, które charakteryzują się stosunkowo wysoką efektywnością, przy jednoczesnym ograniczeniu nakładów finansowych, koniecznych do poniesienia na ich implementację. Przykładami takich rozwiązań są pionowe i poziome wymienniki do odzysku ciepła ze ścieków. Odzyskana w ten sposób energia wykorzystywana jest najczęściej do wstępnego podgrzania wody, dzięki czemu możliwe jest ograniczenie zużycia konwencjonalnych źródeł energii. Na ilość odzyskanej energii wpływa między innymi ilość przepływających przez wymiennik ścieków szarych, dlatego też wymienniki instalowane są przede wszystkim na odpływie z prysznica, skąd ścieki szare odpływają w sposób ciągły w znacznych ilościach.

Z opisu patentowego US 4619311 A znane jest rozwiązanie wymiennika ciepła typu rura w rurze przeznaczonego do instalowania w pionie kanalizacyjnym. Wewnętrznym przewodem wymiennika przepływają grawitacyjnie ścieki szare, a przestrzenią pomiędzy nim a przewodem zewnętrznym, przeciwnie do kierunku przepływu, przepływa woda zimna. W czasie jednoczesnego przepływu tych dwóch cieczy następuje wymiana ciepła, w wyniku której woda ulega wstępnemu podgrzaniu.

W opisie wynalazku nr US 2008047698 A1 został ujawniony wymiennik ciepła, w którym przewód kanalizacyjny owinięty jest miedzianą spiralą, przez którą przepływa woda zimna w kierunku przeciwnym do kierunku przepływających ścieków. Taka konstrukcja wymiennika ogranicza jednak przepływ ciepła przez ścianki przewodów.

Wadą pionowych wymienników ciepła jest ich znaczna długość, która jest wymagana do uzyskania odpowiedniej wymiany ciepła, co z kolei może powodować problemy przy wyborze lokalizacji urządzenia, zwłaszcza w istniejących budynkach i uniemożliwia stosowanie tego typu rozwiązań w obiektach jednokondygnacyjnych.

Z opisu wynalazku EP 243194 A1 znane jest urządzenie do odzysku ciepła w postaci odwodnienia liniowego z umieszczonym w jego wnętrzu spiralnym przewodem, przez który, w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu ścieków, przepływa woda zimna. Wadami tego rozwiązania jest mała powierzchnia wymiany ciepła, wynikająca z rozmiarów powierzchni przewodu, wpływająca na niską efektywność odzysku ciepła ze ścieków oraz znaczna wysokość całego wymiennika ograniczająca jego montaż w każdym rodzaju brodzika oraz w prysznicach pozbawionych brodzika.

W opisie patentowym nr US 4821793 A został ujawniony poziomy wymiennik ciepła, który instalowany jest na podłodze brodzika lub wanny. Głównym elementem tego znanego wymiennika ciepła są rurki, przez które przepływa woda zimna pobierająca ciepło ze zużytej w czasie kąpieli wody. Zalegająca na dnie brodzika lub wanny zużyta woda ulega chwilowej stagnacji, w wyniku zastosowania zdławienia odpływu ścieków szarych do instalacji kanalizacji, co powoduje, że pewna ilość zużytej wody podczas kąpieli będzie okresowo zalegać na dnie brodzika oddając tym samym ciepło do otoczenia, co może wpływać na zmniejszenie efektywności procesu odzysku ciepła.

Z opisu wynalazku nr US 20130153183 A1 znany jest poziomy wymiennik ciepła zbudowany jest w formie kanału, którego wewnętrzna przestrzeń utworzona jest z dwóch komór. Górną komorą przepływają ścieki szare, zaś dolną, w przeciwnym do ścieków kierunku prowadzona jest woda zimna. Wymiana ciepła następuje poprzez ścianę dzielącą te dwie komory. Niewielka powierzchnia tej przegrody może ograniczać proces przejmowania ciepła. Z kolei, komora dolna podzielona jest na sekcje, przy

czym w każdej sekcji zainstalowany jest dodatkowy element wymuszający turbulentny przepływ zimnej wody, który może spowodować duże straty ciśnienia w czasie przepływu wody.

W opisie zgłoszeniowym WO 2015183155 A1 został ujawniony poziomy prysznicowy wymiennik ciepła, zawierający przewód kanalizacyjny z otworem wpustowym i otworem wylotowym oraz szczelny kanał wewnętrzny zakończony otworem wyprowadzającym i otworem wprowadzającym. Przewód kanalizacyjny ma postać komory kanalizacyjnej o prostokątnym obrusie, położonej w obszarze podłogi, a kanał wewnętrzny posiada za otworem wprowadzającym kolektor rozdzielczy, a przed otworem wyprowadzającym kolektor zbiorczy.

W celu eliminacji istniejących wad dotychczasowych rozwiązań opracowano nową konstrukcję poziomego prysznicowego wymiennika ciepła, zwłaszcza do odbioru ciepła ze ścieków szarych powstających podczas kąpieli.

Poziomy prysznicowy wymiennik ciepła z przeciwprowodowym przepływem ścieków i wody zimnej zawierający przewód kanalizacyjny w postaci komory kanalizacyjnej o prostokątnym obrysie położonej w obszarze podłogi lub posadzki mającej powierzchnię równą powierzchni brodzika prysznica z otworem wpustowym na całej szerokości wymiennika i otworem wylotowym dla ścieków i spadkiem w kierunku otworu wylotowego oraz zawierający szczelny kanał wewnętrzny w postaci przewodów wewnętrznych na wodę zakończony otworem wprowadzającym dla wody zimnej z umieszczonym za nim kolektorem rozdzielczym i otworem wyprowadzającym dla wody wstępnie ogrzanej z umieszczonym przed nim kolektorem zbiorczym, według wynalazku charakteryzuje się tym, że kolektor rozdzielczy jest na całej szerokości wymiennika i kolektor zbiorczy jest na całej szerokości wymiennika, a przewody wewnętrzne jednym końcem są połączone z kolektorem rozdzielczym, a drugim końcem połączone są z kolektorem zbiorczym, przy czym kolektor rozdzielczy jest przy przeciwnej do kolektora zbiorczego ścianie zbiornika, zaś otwór wylotowy jest połączony z przelewem awaryjnym, a ponadto średnica otworu wylotowego jest mniejsza od średnicy otworu wpustowego.

Korzystnie przekrój poprzeczny kanału wewnętrznego ma kształt prostokąta, zaś komora kanalizacyjna lub kanał wewnętrzny są z miedzi albo są ze stali, a ponadto komora kanalizacyjna jest pokryta warstwą izolacyjną, korzystnie warstwa izolacyjna jest pomiędzy komorą kanalizacyjną a obudową wymiennika.

Wymiennik ciepła będący przedmiotem wynalazku przeznaczony jest do montażu w obrębie prysznica, zwłaszcza w brodziku albo bezpośrednio w podłodze łazienki. Takie ukształtowanie wymiennika zapewnia dużą powierzchnię wymiany ciepła, a co za tym idzie wysoką efektywność działania urządzenia. Czym większa ilość przewodów wewnętrznych kanału wewnętrznego tym większa powierzchnia wymiany ciepła, a tym samym większa efektywność urządzenia. Otwór wylotowy połączony jest z przelewem awaryjnym dla ścieków, które następnie odprowadzane są do systemu kanalizacji przewodem odprowadzającym. Zmniejszona średnica otworu wylotowego w stosunku do standardowo projektowanej zapewnia uzyskanie odpowiedniego stopnia wypełnienia wymiennika ściekami szarymi, warunkującego wysoką sprawność procesu odzysku ciepła. Z uwagi na zastosowanie zdławionego odpływu ścieków z urządzenia zastosowano przelew awaryjny zapewniający odpływ, do kanalizacji, nadmiaru wód zużytych. Ukształtowanie dna komory kanalizacyjnej ze spadkiem w kierunku otworu wylotowego umożliwia swobodny, grawitacyjny odpływ ścieków szarych do instalacji kanalizacyjnej. W celu ograniczenia strat ciepła do otoczenia, dno i ściany komory kanalizacyjnej są pokryte materiałem izolacyjnym. Zaletą poziomego prysznicowego wymiennika ciepła, będącego przedmiotem wynalazku, jest również możliwość dostosowania jego wymiarów do wymiarów brodzika albo do wymiarów dostępnego miejsca w podłodze. Możliwe jest dostosowanie zarówno szerokości, długości, jak i wysokości urządzenia.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia poziomy prysznicowy wymiennik ciepła w widoku z góry, fig. 2 – poziomy prysznicowy wymiennik ciepła w pierwszym wykonaniu z kanałem wewnętrznym o kołowym przekroju poprzecznym w przekroju wzdłuż linii C-C pokazanej na fig. 3, fig. 3 – ten sam wymiennik ciepła w przekroju poprzecznym wzdłuż linii A-A pokazanej na fig. 1, fig. 4 – ten sam wymiennik ciepła w przekroju poprzecznym wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 1, fig. 5 – ten sam wymiennik ciepła w widoku z dołu, fig. 6 – poziomy prysznicowy wymiennik ciepła w drugim wykonaniu z kanałem wewnętrznym o prostokątnym przekroju poprzecznym w przekroju wzdłuż linii D-D pokazanej na fig. 8, fig. 7 – ten sam wymiennik ciepła w przekroju wzdłuż linii E-E pokazanej na fig. 6, natomiast na fig. 8 – ten sam wymiennik ciepła w przekroju wzdłuż linii F-F pokazanej na fig. 6.

Poziomy prysznicowy wymiennik ciepła w pierwszym przykładzie wykonania, pokazany na fig. 1 ÷ 5, posiada kanał kanalizacyjny w postaci komory kanalizacyjnej 1 o prostokątnym obrysie, która znajduje się pod brodzikiem prysznica, a jej powierzchnia jest równa powierzchni tego brodzika. Komora kanalizacyjna 1 zawiera otwór wpustowy 2 i otwór wylotowy 3 dla ścieków szarych oraz szczelny kanał wewnętrzny 4 zakończony otworem wprowadzającym 5 dla wody zimnej i otworem wyprowadzającym 6 dla wody wstępnie ogrzanej. Kanał wewnętrzny 4 posiada za otworem wprowadzającym 5 kolektor rozdzielczy 7, a przed otworem wyprowadzającym 6 posiada kolektor zbiorczy 8. Kanał wewnętrzny 4 ma przekrój poprzeczny w kształcie koła. Przez otwór wpustowy 2 do komory kanalizacyjnej 1 wprowadzane są ścieki szare, natomiast do kolektora rozdzielczego 7 kanału wewnętrznego 4 otworem wprowadzającym 5 wprowadzana jest zimna woda, która prowadzona jest pod ciśnieniem przeciwpądowo w stosunku do ścieków szarych, które spływają grawitacyjnie we wnętrzu komory kanalizacyjnej 1. Kolektor rozdzielczy 7 jest na całej szerokości komory kanalizacyjnej 1 oraz kolektor zbiorczy 8 jest na całej szerokości komory kanalizacyjnej 1, przy czym umieszczone są one przy przeciwnych bokach tej komory kanalizacyjnej 1. Dno komory kanalizacyjnej 1 jest ukształtowane ze spadkiem w kierunku otworu wylotowego 3, którym ścieki szare kierowane są do przewodu odprowadzającego 9. Otwór wylotowy 3 jest ponadto połączony z przelewem awaryjnym 10, a średnica otworu wylotowego 3 jest mniejsza od średnicy otworu wpustowego 2 ukształtowanego na całej szerokości wymiennika. Woda przepływa kanałem wewnętrznym 4 do kolektora zbiorczego 8, skąd przez otwór wyprowadzający 6 kierowana jest do dalszego wykorzystania. Komora kanalizacyjna 1 oraz kanał wewnętrzny 4 są wykonane z miedzi, a ponadto pomiędzy obudową 11 wymiennika a ścianą zewnętrzną komory kanalizacyjnej 1 jest warstwa izolacyjna 12. Kanał wewnętrzny 4 złożony jest z przewodów wewnętrznych 13 mających postać podłużnych rur ułożonych do siebie równolegle, które jednym końcem są połączone z kolektorem rozdzielczym 7, a drugim końcem połączone są z kolektorem zbiorczym 8.

Poziomy prysznicowy wymiennik ciepła w drugim przykładzie wykonania, pokazany na fig. 6 ÷ 8, posiada komorę kanalizacyjną 1 o prostokątnym obrysie zawierającą otwór wpustowy 2 i otwór wylotowy 3 dla ścieków szarych oraz szczelny kanał wewnętrzny 4 zakończony otworem wprowadzającym 5 dla wody zimnej i otworem wyprowadzającym 6 dla wody wstępnie ogrzanej. Kanał wewnętrzny 4, posiada za otworem wprowadzającym 5, kolektor rozdzielczy 7, a przed otworem wyprowadzającym 6 posiada kolektor zbiorczy 8. Kanał wewnętrzny 4 złożony jest z przewodów wewnętrznych 13, które jednym końcem są połączone z kolektorem rozdzielczym 7, a drugim końcem połączone są z kolektorem zbiorczym 8. Przewody wewnętrzne 13 mają w przekroju poprzecznym kształt prostokąta. Przez otwór wpustowy 2 do komory kanalizacyjnej 1 wprowadzane są ścieki szare, natomiast do kolektora rozdzielczego 7 kanału wewnętrznego 4 otworem wprowadzającym 5 wprowadzana jest zimna woda. Woda przewodami wewnętrznymi 13 kanału wewnętrznego 4 prowadzona jest pod ciśnieniem przeciw prądowo w stosunku do ścieków szarych, które spływają grawitacyjnie we wnętrzu komory kanalizacyjnej 1. Dno komory kanalizacyjnej 1 jest ukształtowane ze spadkiem w kierunku otworu wylotowego 3, którym ścieki szare kierowane są do przewodu odprowadzającego 9. Otwór wylotowy 3 jest ponadto połączony z przelewem awaryjnym 10, a średnica otworu wylotowego 3 jest mniejsza od średnicy otworu wpustowego 2 ukształtowanego na całej szerokości wymiennika. Woda przepływa kanałem wewnętrznym do kolektora zbiorczego 8, skąd przez otwór wyprowadzający 6 kierowana jest do dalszego wykorzystania. Komora kanalizacyjna 1 oraz kanał wewnętrzny 4 są wykonane ze stali, a ponadto pomiędzy obudową 11 wymiennika a ścianą zewnętrzną komory kanalizacyjnej 1 jest warstwa izolacyjna 12.

Poziomy prysznicowy wymiennik ciepła, zwłaszcza do odbioru ciepła ze ścieków szarych, przeznaczony jest do instalowania w obrębie brodzika albo bezpośrednio w podłodze łazienki.

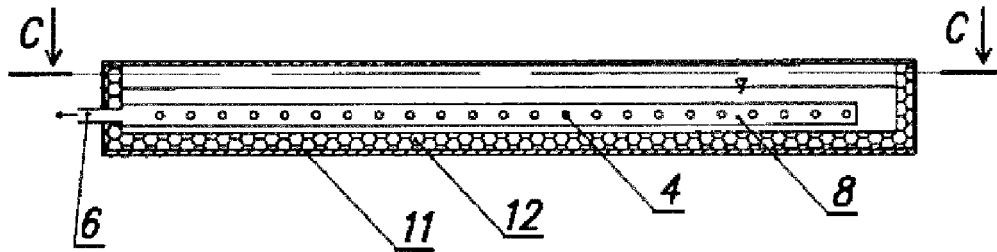
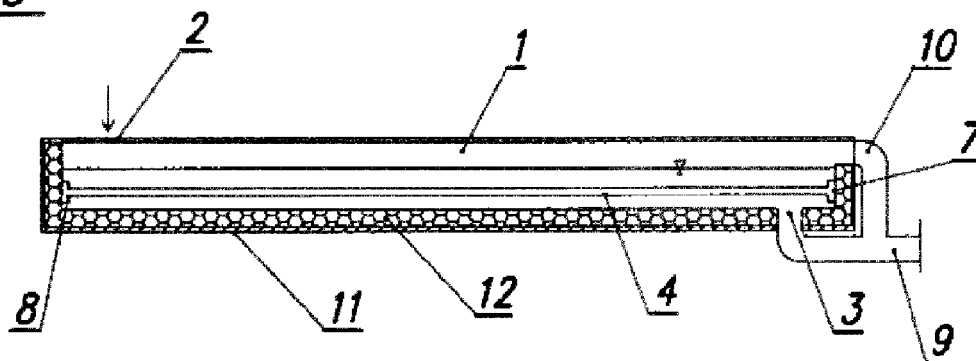
Wykaz oznaczeń rysunkowych

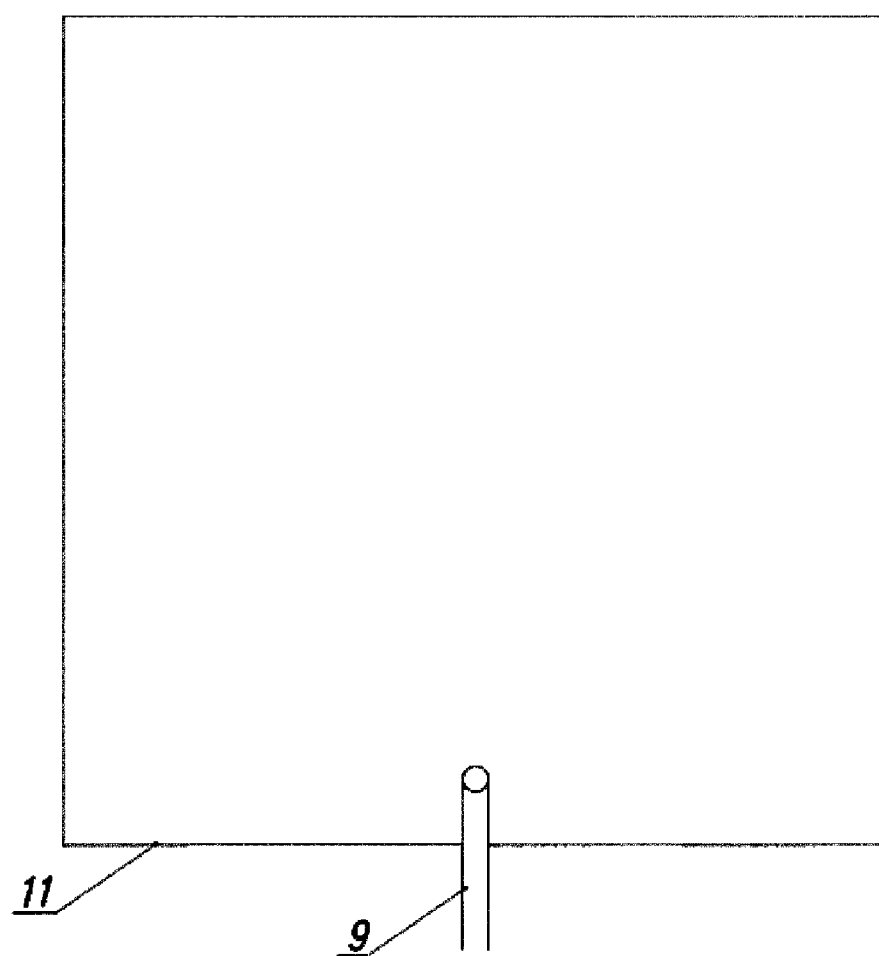
- 1 – komora kanalizacyjna
- 2 – otwór wpustowy
- 3 – otwór wylotowy
- 4 – kanał wewnętrzny
- 5 – otwór wprowadzający
- 6 – otwór wyprowadzający
- 7 – kolektor rozdzielczy
- 8 – kolektor zbiorczy
- 9 – przewód odprowadzający

- 10 – przelew awaryjny
- 11 – obudowa
- 12 – warstwa izolacyjna
- 13 – przewód wewnętrzny

Zastrzeżenia patentowe

1. Poziomy prysznicowy wymiennik ciepła z przeciwbieżnym przepływem ścieków i wody zimnej zawierający przewód kanalizacyjny w postaci komory kanalizacyjnej o prostokątnym obrysie położonej w obszarze podłogi lub posadzki mającej powierzchnię równą powierzchni brodzika prysznica z otworem wpustowym na całej szerokości wymiennika i otworem wylotowym dla ścieków i spadkiem w kierunku otworu wylotowego oraz zawierający szczelny kanał wewnętrzny w postaci przewodów wewnętrznych na wodę zakończony otworem wprowadzającym dla wody zimnej z umieszczonym za nim kolektorem rozdzielczym i otworem wyprowadzającym dla wody wstępnie ogrzanej z umieszczonym przed nim kolektorem zbiorczym, **znamienny tym**, że kolektor rozdzielczy (7) jest na całej szerokości wymiennika i kolektor zbiorczy (8) jest na całej szerokości wymiennika, a przewody wewnętrzne (13) jednym końcem są połączone z kolektorem rozdzielczym (7) a drugim końcem połączone są z kolektorem zbiorczym (8), przy czym kolektor rozdzielczy (7) jest przy przeciwnej do kolektora zbiorczego (8) ścianie zbiornika (1), zaś otwór wylotowy (3) jest połączony z przelewem awaryjnym (10), a ponadto średnica otworu wylotowego (3) jest mniejsza od średnicy otworu wpustowego (2).
2. Poziomy prysznicowy wymiennik ciepła według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przekrój poprzeczny kanału wewnętrznego (4) ma kształt prostokąta.
3. Poziomy prysznicowy wymiennik ciepła według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że komora kanalizacyjna (1) lub kanał wewnętrzny (4) są z miedzi.
4. Poziomy prysznicowy wymiennik ciepła według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że komora kanalizacyjna (1) lub kanał wewnętrzny (4) są ze stali.
5. Poziomy prysznicowy wymiennik ciepła według jednego zastrz. od 1 do 4, **znamienny tym**, że komora kanalizacyjna (1) jest pokryta warstwą izolacyjną (12).
6. Poziomy prysznicowy wymiennik ciepła według zastrz. 5, **znamienny tym**, że warstwa izolacyjna (12) jest pomiędzy komorą kanalizacyjną (1) a obudową (11) wymiennika.

A-A*Fig. 3*B-B*Fig. 4*

*Fig. 5*

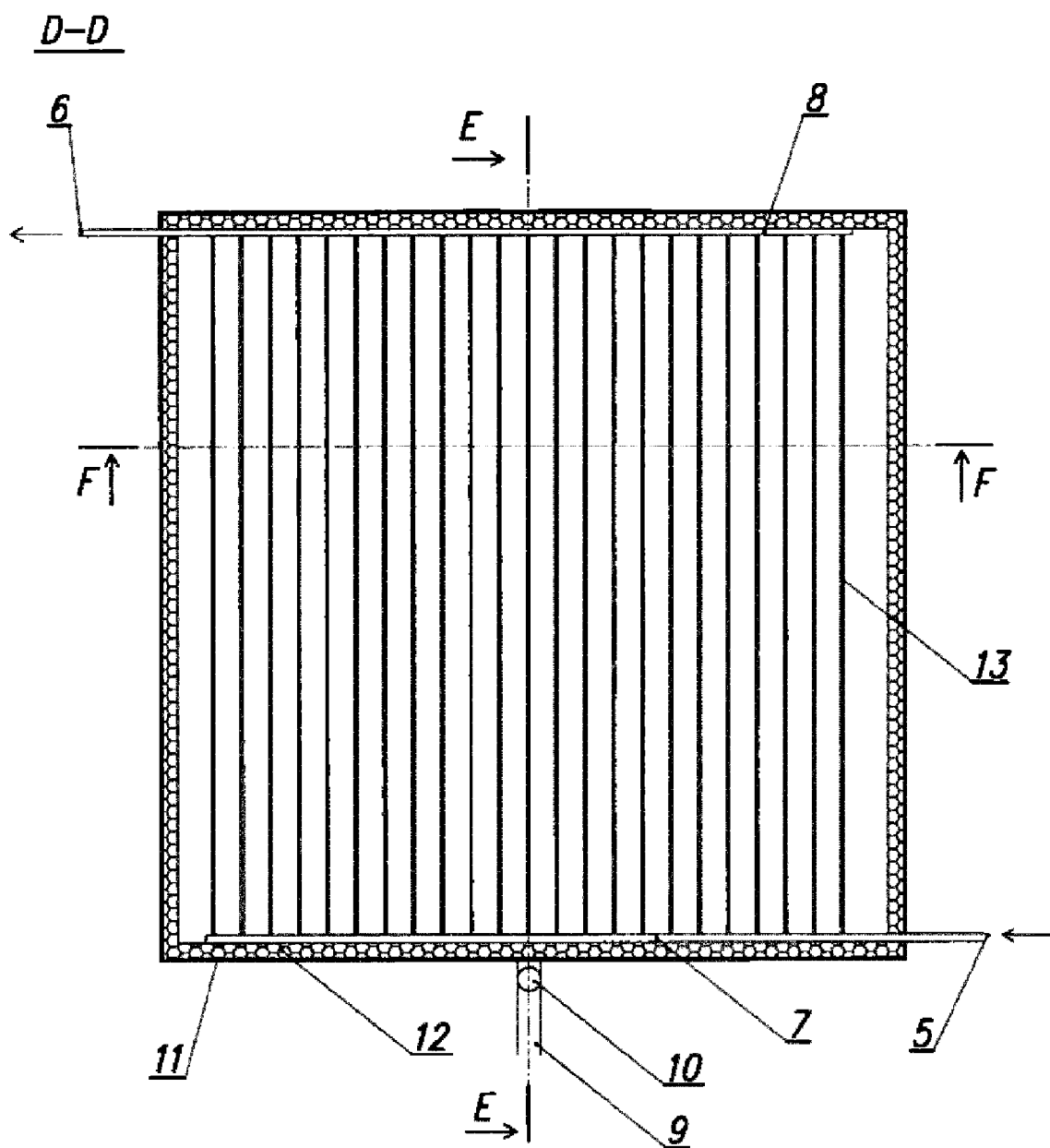


Fig. 6

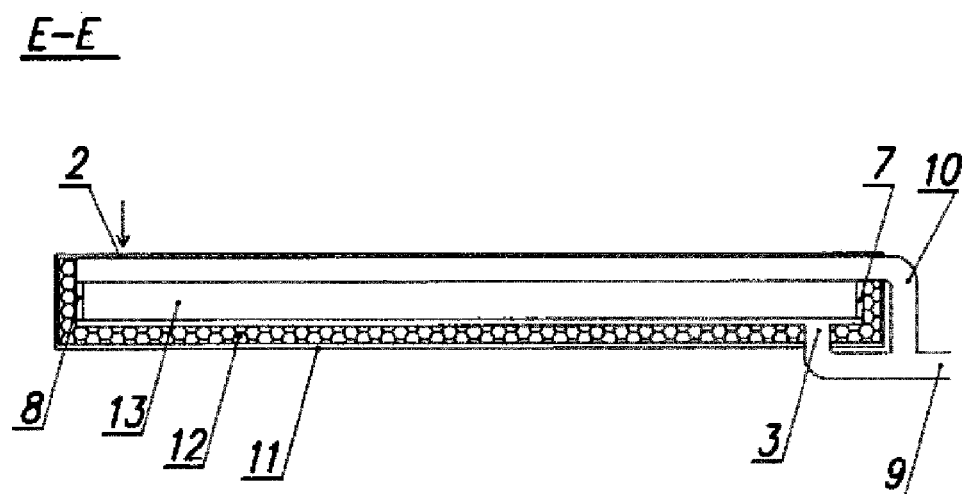


Fig. 7

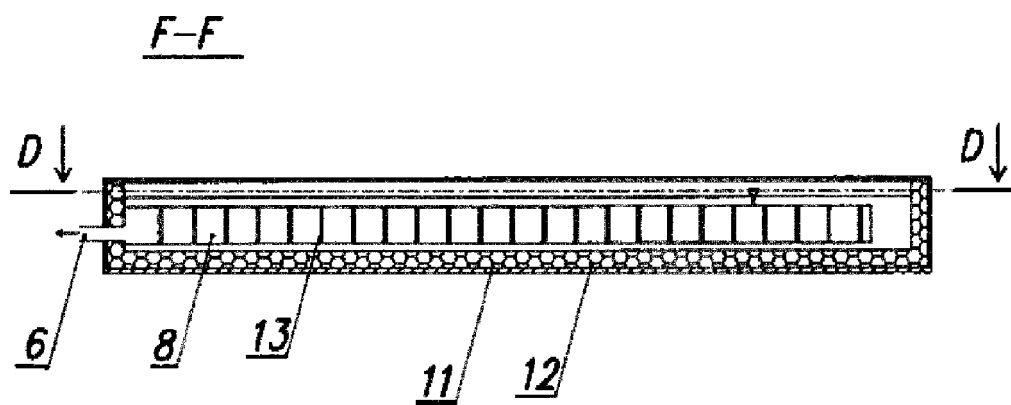


Fig. 8