

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 243262 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **437625**

(22) Data zgłoszenia: **2021.04.14**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.10.17 BUP 42/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.07.24 WUP 30/2023**

(51) MKP:

**F28D 7/10** (2006.01)

**F28F 9/24** (2006.01)

**F24D 17/00** (2022.01)

**F28D 7/16** (2006.01)

**F28D 7/08** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**KAMIL POCHWAT, Rzeszów, PL**

**DANIEL SŁYŚ, Krosno, PL**

**SABINA KORDANA-OBUCH, Małówka, PL**

**MARIUSZ STARZEC, Kolbuszowa, PL**

(74) Pełnomocnik:

**Ilona Szuba, Rzeszów, PL**

(54) Tytuł:

**Poziomy wymiennik ciepła**

**PL 243262 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest poziomy wymiennik ciepła, przeznaczony do zastosowania zwłaszcza na poziomych przewodach odpływowych ciepłych ścieków.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej wykorzystywanej między innymi na potrzeby kąpieli pod prysznicem wymaga dostarczenia znacznej ilości energii. Większa część tej energii jest jednak bezpowrotnie tracona wraz z powstającymi ściekami. Konsekwencją tego zjawiska są wysokie koszty eksploatacyjne instalacji wodno-kanalizacyjnych, jak również pogorszenie stanu środowiska naturalnego, będące następstwem nadmiernego zużycia kopalnych surowców energetycznych i emisji produktów ich spalania. Problem ten generuje potrzebę wykorzystania urządzeń o konstrukcji umożliwiającej efektywny odzysk zdeponowanej w ściekach energii cieplnej i przekazanie jej do dopływającej do instalacji wody wodociągowej.

Powszechnie znane i stosowane są rozwiązania pionowych wymienników ciepła zbudowanych z przewodu kanalizacyjnego i owiniętej wokół niego spirali, którą transportowana jest woda. Znane są również wymienniki typu rura w rurze.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku US20110155366A1 znany jest wymiennik ciepła z miedzianą węzownicą przenoszącą czystą wodę wewnątrz rury odprowadzającej wodę szarą. W tym znanym wymienniku ciepła przepływ wody wodociągowej oraz ścieków szarych jest przeciwny. Wymiennik ciepła wyposażony jest również w sterownik, który, jeśli temperatura wody szarej jest zbyt niska, kieruje ją przez rurę obejściową. Gdy szara woda jest wystarczająco gorąca, sterownik kieruje ją przez wymiennik ciepła w celu podgrzania czystej wody wodociągowej. W tym znanym wymienniku ciepła został również zastosowany filtr, który pozwala na eliminację zanieczyszczeń. Zastosowany sterownik sygnalizuje konieczność wyczyszczenia lub wymiany filtra.

Z uwagi jednak na znaczną długość pionowych wymienników ciepła oraz konieczność ich lokalizacji poniżej prysznica, instalacja tego typu urządzeń jest często niewykonalna, szczególnie w obiektach już istniejących.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku US20090308569A1 znany jest wymiennik ciepła przeznaczony zwłaszcza do zastosowania w urządzeniach kąpielowych, takich jak prysznic, wanna lub jacuzzi. Przykładowo ten znany wymiennik ciepła, mający postać płyty, może zostać zainstalowany w brodziku prysznica. W opisie patentowym US8104532B2 został ujawniony wymiennik ciepła, który przeznaczony jest do umieszczenia pod podwyższoną wanną lub kabiną prysznicową lub pod podłogą łazienki. Zawiera on płaską górną płytę przewodzącą ciepło, która przymocowana jest do płaskiej dolnej płyty, mającej serpentynowy wzór z płytką głębokością. Kiedy górna płyta jest przymocowana i uszczelniona do dolnej płyty, przepływ napływającej zimnej wody jest prowadzony w obrębie serpentynowej dolnej płyty wymiennika ciepła. Ciepło jest przenoszone z szarego ścieku przepływającego górną płytą i służy ono do podgrzania zimnej wody w serpentynowej komorze dolnej płyty. Natomiast z opisu zgłoszeniowego wynalazku US20100282453A1 znany jest wymiennik ciepła przeznaczony do prysznica kąpielowego, który zawiera płytę wymiennika ciepła i dwie pokrywy uszczelniające. Płyta jest wytłaczana ze stopu metalicznego. Te znane rozwiązania charakteryzują się jednak uzyskiwaniem wysokiej prędkości przepływu ścieków, co znacznie ogranicza efektywność wymiany ciepła.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku PL393465A1 znane jest urządzenie do odzysku ciepła ze ścieków sanitarnych. Posiada ono filtr siatkowy umieszczony na dnie brodzika lub zlewozmywaka lub umywalki oraz pompę ściekową tłoczącą ścieki przez wymiennik ciepła. Pompa ściekowa napędzana jest za pomocą silnika elektrycznego włączanego podczas używania prysznica lub zlewozmywaka lub umywalki. Woda zasilająca przepływając przez wymiennik ciepła ulega wstępnemu podgrzaniu, przy czym właściwą temperaturę uzyskuje ona w podgrzewaczu elektrycznym. Utrzymanie zadanej temperatury wody do mycia następuje przez zmianę mocy podgrzewacza, do czego służy elektroniczny regulator mocy, który reguluje natężenie prądu przepływającego przez element grzejny podgrzewacza, tak aby temperatura do mycia była równa temperaturze ustalonej przez użytkownika za pomocą nastawnika. Zastosowanie w tym znanym urządzeniu pompy ściekowej tłoczącej ścieki szare w kierunku wymiennika ciepła, generuje jednak wysokie koszty eksploatacyjne, które mogą przekroczyć uzyskiwane, z jego stosowania, korzyści.

Z opisu patentowego PL234929B1 znany jest poziomy wymiennik ciepła, który zawiera przegrody sterujące przepływem ścieków i wydłużające czas kontaktu ścieków szarych z wodą wodociągową. Zastosowanie tych przegród może jednak powodować gromadzenie się zanieczyszczeń w strefie przegród ułożonych poprzecznie.

W opisie patentowym PL95132B1 został natomiast ujawniony płaszczowo-rurowy wymiennik ciepła, w którym zastosowano kierownice przepływu będące płytami kształtowymi, z których każda korzystnie ma kształt koła z przecięciem wzdłuż promienia, a powstałe z przecięcia końce w tej znanej kierownicy przepływu są odgięte w przeciwne strony.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku GB2510794A znany jest wymiennik ciepła zawierający kierownicę przepływu która ma postać zwiniętego przewodu rurowego, który owinięty jest wokół przewodu transportującego. W tym znanym rozwiązaniu zastosowana jest tylko jedna kierownica przepływu.

Znane są również wymienniki ciepła charakteryzujące się poziomym przepływem obu mediów, w których ciepłe ścieki przepływają od góry wokół przewodów transportujących zimną wodę, wskutek czego ulega ona podgrzaniu. Te znane urządzenia jednak mają skomplikowaną budowę oraz wysoką cenę co znacznie utrudnia ich implementację.

Celem wynalazku jest utworzenie nowego poziomego wymiennika ciepła, który będzie miał prostą budowę oraz będzie eliminował wady znanych dotychczas wymienników ciepła.

Poziomy wymiennik ciepła zawierający korpus transportujący ścieki z drugim otworem dopływowym ścieków i drugim otworem odpływowym ścieków i, umieszczony w korpusie, przewód transportujący wodę z materiału o wysokiej przewodności cieplnej, korzystnie z miedzi z pierwszym otworem dopływowym wody zimnej i pierwszym otworem odpływowym wody wstępnie ogrzanej, oraz z umieszczonymi w przestrzeni wewnętrznej korpusu, co najmniej dwoma kierownicami przepływu, które są do siebie równoległe i zamocowane są w sposób ciągły na całej długości we wnętrzu tego korpusu, przy czym każda kierownica przepływu, od strony powierzchni dolnej korpusu, ma otwory, według wynalazku charakteryzuje się tym, że kierownica przepływu jest w swojej środkowej części skrzyślona o kąt 180° w płaszczyznach prostopadłych do osi tej kierownicy przepływu.

Korzystnie korpus w przekroju poprzecznym ma kształt koła albo owalu albo prostokąta, zaś kierownica przepływu jest z materiału polimerowego albo z miedzi, a ponadto korpus jest z rury polimerowej, korzystnie z polichlorku winylu albo korpus jest z rury wielowarstwowej.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli kierownica przepływu z korpusem połączona jest poprzez warstwę kleju albo poprzez lut miękką.

Konstrukcja nowego poziomego wymiennika ciepła, według wynalazku, dzięki zastosowaniu kierownic przepływu, umożliwiła uzyskanie wzmożonego przepływu burzliwego w przewodzie odprowadzającym. Ten nowy wymiennik ciepła stanowi alternatywę dla wielkogabarytowych wymienników ciepła, dzięki czemu istnieje możliwość ograniczenia nakładów finansowych ponoszonych na podgrzanie wody oraz niezbędną do tego instalację. Wymiennik ciepła, według wynalazku, może zostać wykorzystany zarówno w istniejących, jak i nowo projektowanych instalacjach. Dzięki konstrukcji kierownicy przepływu, podczas przepływu ścieków przez korpus, nie dochodzi do zatrzymania się na niej zanieczyszczeń.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia poziomy wymiennik ciepła w pierwszym wariantcie wykonania w przekroju wzdłużnym w widoku z góry, fig. 2 – ten sam poziomy wymiennik ciepła w przekroju wzdłużnym w widoku z boku, fig. 3 – ten sam poziomy wymiennik ciepła w przekroju wzdłuż linii A-A pokazanej na fig. 2, fig. 4 – ten sam poziomy wymiennik ciepła w przekroju wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 2, fig. 5 – poziomy wymiennik ciepła w drugim wariantcie wykonania w przekroju wzdłużnym w widoku z boku, fig. 6 – ten sam poziomy wymiennik ciepła w przekroju wzdłuż linii C-C pokazanej na fig. 5, fig. 7 – ten sam poziomy wymiennik ciepła w przekroju wzdłuż linii D-D pokazanej na fig. 5, fig. 8 – poziomy wymiennik ciepła w trzecim wariantcie wykonania w przekroju wzdłużnym w widoku z boku, fig. 9 – ten sam poziomy wymiennik ciepła w przekroju wzdłuż linii E-E pokazanej na fig. 8, natomiast fig. 10 – ten sam poziomy wymiennik ciepła w przekroju wzdłuż linii F-F pokazanej na fig. 8.

Poziomy wymiennik ciepła, według wynalazku, w pierwszym przykładzie wykonania, pokazany na fig. 1–4, zawiera korpus 1 transportujący ścieki, w którym umieszczony jest przewód 2 transportujący wodę z pierwszym otworem dopływowym 3 wody zimnej oraz pierwszym otworem odpływowym 4 wody wstępnie ogrzanej. Korpus 1 ma w przekroju poprzecznym kształt koła oraz przewód 2 ma w przekroju poprzecznym kształt koła. Korpus 1 ułożony jest tak, że ma spadek w kierunku przepływu ścieków w jego wnętrzu. Korpus 1 ma drugi otwór dopływowy 5 ścieków po jego stronie bocznej, w pobliżu której jest pierwszy otwór odpływowo 4 wody wstępnie ogrzanej przewodu 2 transportującego wodę oraz ma drugi otwór odpływowo 6 ścieków po jego stronie bocznej, w pobliżu której jest pierwszy otwór dopływowy 3 wody zimnej przewodu 2 transportującego wodę. W przestrzeni we-

wewnętrznej korpusu 1 umieszczone są kierownice przepływu 7, które są do siebie równoległe. Kierownice przepływu 7 usytuowane są wewnątrz korpusu 1 spiralnie obwodowo, a ich ułożenie zbliżone jest do ułożenia gwintu wewnętrznego grubozwojowego, przy czym każda z nich ma w przekroju poprzecznym kształt okrągły i jest w swojej środkowej części skręcona o kąt  $180^\circ$  w płaszczyznach prostopadłych do osi danej kierownicy przepływu 7. Są one wykonane z miedzi i z korpusem 1, wykonanym z rury z polichlorku winylu, połączone są za pomocą lutu miękkiego. Na swojej długości kierownice przepływu 7 mają stały przekrój poprzeczny, zaś od strony powierzchni dolnej korpusu 1 mają one otwory, które umożliwiają odpływ ścieków przy małym ich przepływie. Przewód 2 transportujący wodę jest wykonany z miedzi i usytuowany jest poniżej zwierciadła wody. Przestrzeń transportowa wody i ścieków w tym poziomym wymienniku ciepła są od siebie hermetycznie oddzielone. Ten poziomy wymiennik ciepła umieszczony jest na poziomym przewodzie odpływowym ścieków zastępując jego fragment.

Poziomy wymiennik ciepła, według wynalazku, w drugim przykładzie wykonania, pokazany na fig. 5–7, taki jak w przykładzie pierwszym z tym, że przewód 2 transportujący wodę ma postać wężywnicy, przy czym ten poziomy wymiennik ciepła stanowi wkładkę umieszczoną wewnątrz przewodu odprowadzającego ścieki.

Poziomy wymiennik ciepła, według wynalazku, w trzecim przykładzie wykonania, pokazany na fig. 8–10, taki jak w przykładzie pierwszym, z tym, że przewody 2 transportujące wodę są trzy i są one do siebie równoległe, przy czym korpus 1 stanowi fragment podejścia kanalizacyjnego.

Poziomy wymiennik ciepła, według wynalazku, w czwartym przykładzie wykonania, taki jak w przykładzie pierwszym z tym, że korpus 1 ma w przekroju poprzecznym kształt owalu, kierownica przepływu 7 jest z materiału polimerowego i z korpusem 1 połączona jest warstwą kleju, przy czym kierownice przepływu 7, w stosunku do powierzchni dolnej korpusu 1, są ułożone prostopadle.

Poziomy wymiennik ciepła, według wynalazku, w piątym przykładzie wykonania, taki jak w przykładzie pierwszym z tym, że korpus 1 ma w przekroju poprzecznym kształt prostokąta, zaś kierownice przepływu 7 zamocowane są w korpusie 1 w sposób ciągły na całej jego długości od początku do końca tego poziomego wymiennika ciepła.

Poziomy wymiennik ciepła, według wynalazku, w szóstym przykładzie wykonania, taki jak w przykładzie pierwszym z tym, że korpus 1 jest z rury wielowarstwowej, przy czym kierownice przepływu 7 zamocowane są w korpusie 1 w sposób nieciągły jako wycinki gwintu wewnętrznego grubozwojowego.

### Wykaz oznaczeń

- 1 – korpus
- 2 – przewód
- 3 – pierwszy otwór dopływowy
- 4 – pierwszy otwór odpływowy
- 5 – drugi otwór dopływowy
- 6 – drugi otwór odpływowy
- 7 – kierownica przepływu

### Zastrzeżenia patentowe

1. Poziomy wymiennik ciepła zawierający korpus transportujący ścieki z drugim otworem dopływowym ścieków i drugim otworem odpływowym ścieków i, umieszczony w korpusie, przewód transportujący wodę z materiału o wysokiej przewodności cieplnej, korzystnie z miedzi z pierwszym otworem dopływowym wody zimnej i pierwszym otworem odpływowym wody wstępnie ogrzanej, oraz z umieszczonymi w przestrzeni wewnętrznej korpusu, co najmniej dwoma kierownicami przepływu, które są do siebie równoległe i zamocowane są w sposób ciągły na całej długości we wnętrzu tego korpusu, przy czym każda kierownica przepływu, od strony powierzchni dolnej korpusu, ma otwory, **znamienny tym**, że kierownica przepływu (7) ma w przekroju poprzecznym kształt okrągły i jest w swojej środkowej części skręcona o kąt  $180^\circ$  w płaszczyznach prostopadłych do osi tej kierownicy przepływu (7).
2. Poziomy wymiennik ciepła według zastrz. 1, **znamienny tym**, że korpus (1) w przekroju poprzecznym ma kształt koła.

3. Poziomy wymiennik ciepła według zastrz. 1, **znamienny tym**, że korpus (1) w przekroju poprzecznym ma kształt owalu.
4. Poziomy wymiennik ciepła według zastrz. 1, **znamienny tym**, że korpus (1) w przekroju poprzecznym ma kształt prostokąta.
5. Poziomy wymiennik ciepła według jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamienny tym**, że kierownica przepływu (7) jest z materiału polimerowego.
6. Poziomy wymiennik ciepła według jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamienny tym**, że kierownica przepływu (7) jest z miedzi.
7. Poziomy wymiennik ciepła według jednego z zastrz. od 1 do 6, **znamienny tym**, że korpus (1) jest z rury polimerowej.
8. Poziomy wymiennik ciepła według zastrz. 7, **znamienny tym**, że korpus (1) jest z rury z polichloroku winylu.
9. Poziomy wymiennik ciepła według jednego z zastrz. od 3 do 8, **znamienny tym**, że korpus (1) jest z rury wielowarstwowej.
10. Poziomy wymiennik ciepła według jednego z zastrz. od 1 do 9, **znamienny tym**, że kierownica przepływu (7) z korpusem (1) połączona jest poprzez warstwę kleju.
11. Poziomy wymiennik ciepła według jednego z zastrz. od 1 do 9, **znamienny tym**, że kierownica przepływu (7) z korpusem (1) połączona jest poprzez lut miękki.

## Rysunki

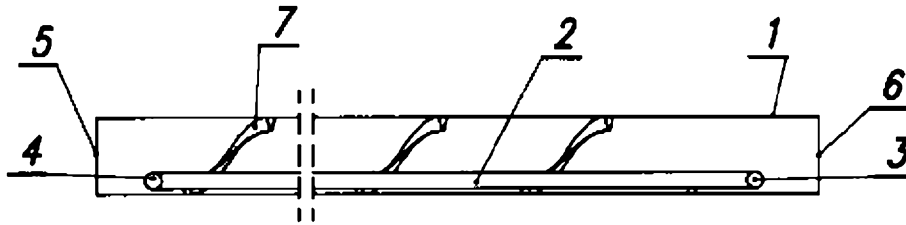


Fig. 1



Fig. 2

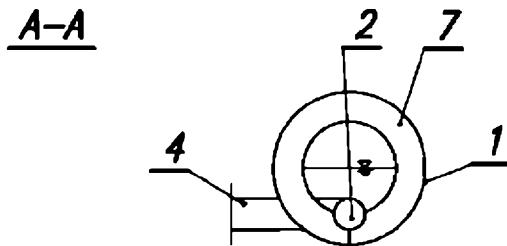


Fig. 3

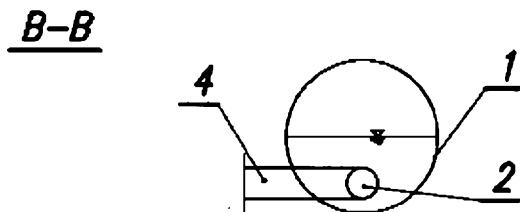


Fig. 4

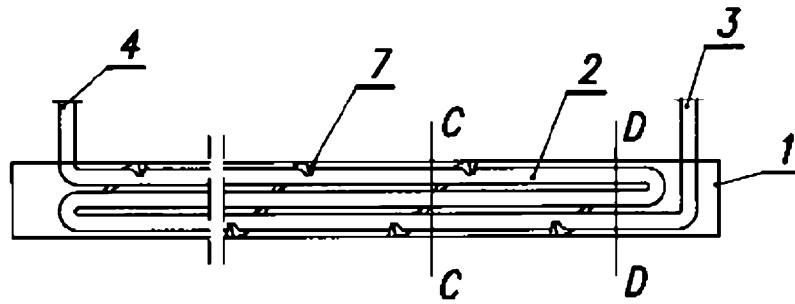


Fig. 5

C-C

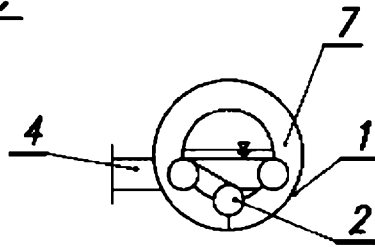


Fig. 6

D-D

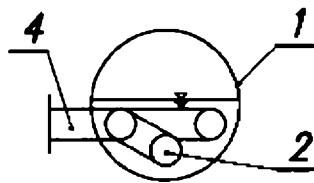


Fig. 7

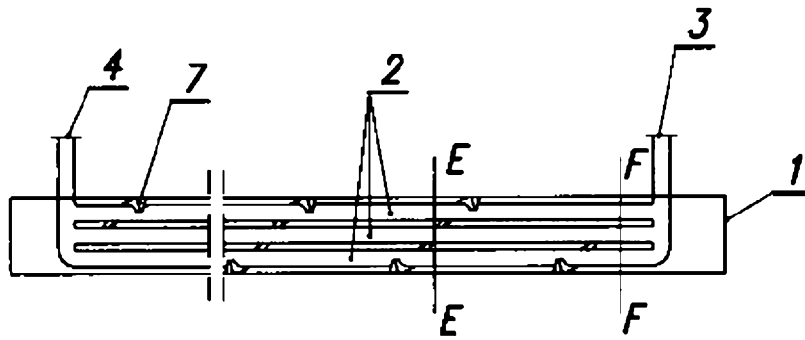


Fig. 8

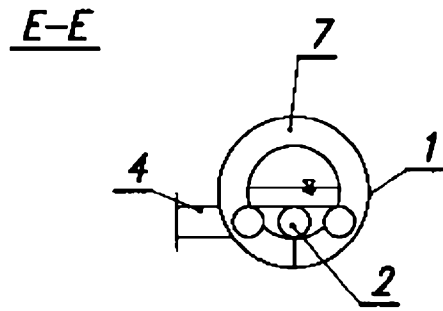


Fig. 9

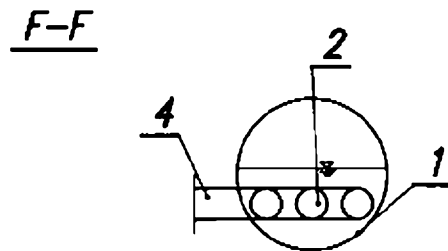


Fig. 10