

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246974 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **438032**

(22) Data zgłoszenia: **2021.05.28**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.12.05 BUP 49/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.04.14 WUP 15/2025**

(51) MKP:

E03F 3/02 (2006.01)

E03F 3/00 (2006.01)

E03F 5/04 (2006.01)

F28C 3/04 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(-y) wynalazku:

BEATA PIOTROWSKA, Wola Mała, PL

KAMIL POCHWAT, Rzeszów, PL

DANIEL SŁYŚ, Krosno, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Ilona Szuba, Rzeszów, PL

(54) Tytuł:

Koryto odwodnieniowe z odzyskiem ciepła

PL 246974 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest koryto odwodnieniowe z odzyskiem ciepła przeznaczone do odbioru ciepła odpadowego, zwłaszcza w instalacjach kanalizacyjnych w budynkach mieszkalnych.

Zwiększający się popyt na energię w sektorze budowlanym wynika z ciągłego rozwoju gospodarczego, w tym postępu w dziedzinie technologii. Jest on również związany z potrzebą utrzymania wymaganego komfortu użytkownika, zwłaszcza podczas jego przebywania w pomieszczeniach. Uwzględniając znaczne uzależnienie współczesnego świata od energii, a także mając na uwadze wyczerpujące się zasoby konwencjonalnych surowców energetycznych, należy udoskonalać i rozpowszechniać technologie służące do odzysku energii odpadowej. Odbiór ciepła ze ścieków należy realizować w jak najbardziej efektywny sposób, a dostępne wymienniki powinny być możliwe do zastosowania niezależnie od charakterystyki budynku. W odprowadzanych ściekach zdeponowane są znaczne ilości energii cieplnej, dlatego też wykorzystywanie jednostek do odbioru ciepła jest zasadne pod względem ekonomicznym jak i środowiskowym. Wynika to ze zmniejszenia zapotrzebowania na energię wymaganą do przygotowania ciepłej wody, co sprzyja obniżeniu kosztów związanych z utrzymaniem budynku i wpływa na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych.

Powszechnie w budynkach mieszkalnych wykorzystywane są zarówno pionowe jak i poziome urządzenia do odzysku energii cieplnej z odprowadzanych ścieków szarych. Z opisu zgłoszeniowego wynalazku EP2453194A1 znany jest wymiennik ciepła pochodzącego ze ścieków szarych odprowadzanych spod prysznica. To znane urządzenie ma postać odwodnienia liniowego, w którym umieszczony jest miedziany przewód w kształcie spirali. Przez spiralę w sposób przeciwnieprądowy przepływa zimna woda. Spiralne ukształtowanie przewodu może jednak powodować zatrzymywanie się w nim zanieczyszczeń niesionych wraz ze ściekami odpływającymi do instalacji kanalizacyjnej, co wymusza na użytkowniku regularne i częste czyszczenie. Ukształtowanie urządzenia powoduje ponadto, że niewielka jest powierzchnia wymiany ciepła wynikająca z wymiarów przewodu spiralnego, co może mieć wpływ na efektywność odbioru ciepła.

W opisie zgłoszeniowym wynalazku US4619311A został ujawniony przeciwnieprądowy wymiennik ciepła, który wyposażony jest w przewód kanalizacyjny wewnątrz którego poprowadzony jest przewód o mniejszej średnicy, którym przepływają ścieki szare. W przestrzeni pomiędzy tymi przewodami przeciwnieprądowo poprowadzona jest woda. Efektywność odzysku energii cieplnej jest zależna zwłaszcza od długości wymiennika, co ma wpływ na ograniczenia w możliwości jego montażu w istniejących budynkach.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku PL393465A1 znane jest urządzenie do odzysku ciepła ze ścieków sanitarnych, które posiada w swojej konstrukcji filtr siatkowy umieszczony na dnie brodzika. Taka konstrukcja filtra może powodować konieczność częstego jego czyszczenia z powodu osiadania na nim cząstek stałych obecnych w ściekach. Konieczne może być również stosowanie pompy ściekowej napędzanej za pomocą silnika elektrycznego, która toczy ścieki do wymiennika.

Znane są również rozwiązania, które stanowią układy urządzeń do odzysku ciepła ze ścieków. Jednym z takich rozwiązań jest układ urządzeń do odzysku ciepła ze ścieków odpadowych, zwłaszcza komunalnych, zawierających odpady stałe i płynne, który został ujawniony w opisie patentowym PL235188B1. Ten znany układ zawiera kolektor, pompę obiegową, pompę ciepła oraz wymiennik ciepła. Kolektor stanowi studnię, w której cembrowinach osadzona jest wężownica wypełniona wodą zawierającą inhibitor korozji, wprawiana w obieg pompą obiegową i połączona z pierwszym wymiennikiem ciepła sprzężonym z pompą ciepła, a następnie z drugim wymiennikiem ciepła. Kolektor wyposażony jest w wewnętrzny króciec w postaci rury ściekowej, której ujście usytuowane jest w pobliżu jego dna.

Celem wynalazku jest utworzenie nowego koryta odwodnieniowego z odzyskiem ciepła, które, w porównaniu ze znanymi rozwiązaniami, będzie bardziej efektywne oraz będzie posiadał większą powierzchnię wymiany ciepła.

Koryto odwodnieniowe z odzyskiem ciepła zawierające po jego stronie dennej podstawę z otworem wpustowym dla wody zimnej i otworem wylotowym dla wody wstępnie ogrzanej z zamocowanymi do niej ścianami bocznymi oraz zawierające, po stronie otworu wpustowego dla wody zimnej, otwór odpływowy dla ścieków szarych, według wynalazku charakteryzuje się tym, że od góry zamknięte jest ono pokrywą górną, w której umieszczona jest co najmniej jedna kratka ściekowa dla ścieków szarych, zaś w przestrzeni wewnętrznej tego koryta odwodnieniowego jest co najmniej jedna przegroda, która jest prostopadła do jego podstawy, a ponadto przegroda zamocowana jest rozłącznie ze ścianą boczną o większej powierzchni, ruchomo względem podstawy oraz wychylnie względem ściany środkowej o ką

co najwyżej 90°, przy czym szerokość przegrody jest równa szerokości przestrzeni wewnętrznej tego koryta odwodnieniowego, a ponadto przegroda w dolnej swojej części ma wycięcie, zaś w przestrzeni wewnętrznej tego koryta odwodnieniowego, równoległe do podstawy, umieszczona jest ściana środkowa, która zamocowana jest do ścian bocznych i której powierzchnia jest pofalowana, a ponadto jej długość jest co najwyżej równa odległości pomiędzy otworem wylotowym dla wody wstępnie ogrzanej a otworem odpływowym dla ścieków szarych.

Korzystnie w przestrzeni wewnętrznej tego koryta odwodnieniowego przegrody są dwie, przy czym pierwsza przegroda umiejscowiona jest w odległości od 10 cm do 20 cm od ściany bocznej o mniejszej powierzchni tego koryta odwodnieniowego od strony otworu wylotowego dla wody wstępnie ogrzanej, natomiast druga przegroda umiejscowiona jest bezpośrednio za otworem wpustowym dla wody zimnej, zaś przed otworem odpływowym dla ścieków szarych, a ponadto wycięcie w przegrodzie ma w przekroju poprzecznym kształt trapezu albo ma kształt prostokąta.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli ściany boczne koryta odwodnieniowego są z miedzi, jego podstawa jest z miedzi, ściana środkowa jest z miedzi, przegroda jest z kauczuku, zaś pokrywa górna jest ze stali nierdzewnej.

Nowe koryto odwodnieniowe, według wynalazku, pozwala na zwiększenie efektywności odbioru energii cieplnej ze ścieków w porównaniu ze znanymi dotychczas wymiennikami ciepła. Dzięki zastosowaniu pofalowanej ściany środkowej, większa jest powierzchnia wymiany ciepła oraz czas pośredniego kontaktu ścieków szarych z wodą, które oddzielone są od siebie tą ścianą środkową. To nowe urządzenie zapewnia również łatwość eksploatacji, a także utrzymanie go w dobrym stanie technicznym przez cały okres użyteczności. Szczelna, pofalowana ściana środkowa, w tym korycie odwodnieniowym, umożliwia jego podział na dwie komory przepływowe. W jego przestrzeni umieszczone są ponadto dwie przegrody, które zamocowane są do ścian bocznych w taki sposób, aby umożliwić ich demontaż lub ich złożenie prostopadłe względem ściany środkowej. Dwie przegrody dzielą przestrzeń wewnętrzną koryta odwodnieniowego na trzy sekcje i regulują odpływ doprowadzanych przeciwpądowo ścieków szarych. Koryto odwodnieniowe, według wynalazku, może zostać zastosowane do odzyskiwania ciepła odpadowego ze ścieków w istniejących lub w nowo budowanych obiektach mieszkalnych, w których powierzchnia przeznaczona do montażu urządzenia jest ograniczona. Znajduje ono zastosowanie również w obiektach, w których zużycie wody do kąpieli pod prysznicem jest stosunkowo niskie. Pozwala to na wykorzystanie potencjału odzysku ciepła w wymienniku nawet w przypadku stosunkowo krótkiego czasu użytkowania przyboru sanitarnego. To nowe koryto odwodnieniowe charakteryzuje się wysoką efektywnością w odzyskiwaniu ciepła odpadowego, a dodatkowo pełni ono funkcje odpływu liniowego skutecznie odprowadzając ścieki. Dzięki swojej kompaktowej budowie może być zastosowane nawet w małych łazienkach.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia koryto odwodnieniowe w widoku z góry, fig. 2 – to samo koryto odwodnieniowe w widoku z dołu, fig. 3 – to samo koryto odwodnieniowe w przekroju wzdłuż linii A-A pokazanej na fig. 1, fig. 4 – koryto odwodnieniowe w pierwszym wariantcie wykonania z przegrodą z wycięciem o przekroju poprzecznym w kształcie trapezu w przekroju wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 2, natomiast fig. 5 – koryto odwodnieniowe w drugim wariantcie wykonania z przegrodą z wycięciem o przekroju poprzecznym w kształcie prostokąta w przekroju wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 2.

Koryto odwodnieniowe, według wynalazku, w pierwszym przykładzie wykonania, ma kształt prostopadłościanu i posiada po jego stronie dennej podstawę 1, do której zamocowane są ściany boczne 2. Podstawa 1 oraz ściany boczne 2 są z miedzi. W podstawie 1 jest otwór wpustowy 3 dla wody zimnej, obok którego jest otwór odpływowy 4 dla ścieków szarych, zaś po przeciwnej stronie tej podstawy 1 jest otwór wylotowy 5 dla wody wstępnie ogrzanej. Od góry zamknięte jest ono pokrywą górną 6, w której umieszczone są kratki ściekowe 7. Pokrywa górna 6 jest ze stali nierdzewnej, co zapewnia wysoką trwałość tego nowego koryta odwodnieniowego, zwłaszcza odporność na korozję oraz obciążenia. W przestrzeni wewnętrznej koryta odwodnieniowego są dwie przegrody 8, które są prostopadłe do podstawy 1 i które połączone są rozłącznie ze ścianami bocznymi 2 o większej powierzchni. Każda przegroda 8 jest wykonana z kauczuku, który jest odporny na ścieranie i działanie roztworów mydła, detergentów oraz środków piorących, a także cechuje się elastycznością dla szerokiego zakresu temperatur. W dolnej swojej części przegrody 8 jest wycięcie 9, które w przekroju poprzecznym ma kształt trapezu. Pierwsza przegroda 8a umieszczona jest 15 cm od ściany bocznej 2 o mniejszej powierzchni koryta odwodnieniowego, przy której zlokalizowany jest otwór wylotowy 5 dla wody wstępnie ogrzanej, natomiast druga przegroda 8b umieszczona jest bezpośrednio za otworem wpustowym 3 dla wody zimnej,

a przed otworem odpływowym 4 dla ścieków szarych. W przestrzeni wewnętrznej tego koryta odwodnieniowego, równolegle do podstawy 1 zamocowana jest ściana środkowa 10 o pofalowanej powierzchni, dzięki której w korycie wydzielona jest przestrzeń na ścieki szare, która jest pomiędzy pokrywą górną 6 a ścianą środkową 10 oraz przestrzeń na wodę zimną, która jest pomiędzy podstawą 1 a ścianą środkową 10. Przegrody 8 są umieszczone w przestrzeni na ścieki szare koryta odwodnieniowego pomiędzy pokrywą górną 6 a ścianą środkową 10. Pofalowana ściana środkowa 10 jest elementem pośredniczącym w wymianie ciepła między ściekami szarymi a wodą zimną. Falista powierzchnia ściany środkowej 10 pozwala zwiększyć powierzchnię pośredniej wymiany ciepła pomiędzy wodą zimną a ściekami szarymi, co wpływa na efektywność odzysku energii cieplnej. Spowalnia ona również prędkość przepływu mediów wydłużając czas ich pośredniego przez nią kontaktu i zwiększając ilość przekazanego ciepła. Przegrody 8 zamocowane są ruchomo względem podstawy 1, przez co łatwiejsze jest usuwanie osadów i cząstek stałych, które z czasem nagromadzają się w korycie i negatywnie wpływają na jego pracę. Ponadto przegrody 8 zamocowane są wychylnie o kąt co najwyżej 90° względem płaszczyzny ściany środkowej 10, zaś szerokość każdej z przegród 8 jest równa szerokości przestrzeni wewnętrznej koryta odwodnieniowego. Możliwe jest zdemontowanie przegród 8 oraz pokrywy górnej 6 na czas czyszczenia, co jest istotne zwłaszcza w przypadku pofalowanej powierzchni ściany środkowej 10, która ze względu na swój kształt może być podatna na zatrzymywanie zanieczyszczeń. Ściana środkowa 10 jest z miedzi i ma długość równą odległości pomiędzy otworem wylotowym 5 dla wody wstępnie ogrzanej a otworem odpływowym 4 dla ścieków szarych. Przepływ ścieków w korycie odwodnieniowym jest regulowany poprzez dwie przegrody 8. Ścieki szare przepływające po pofalowanej powierzchni ściany środkowej 10 przelewają się poniżej krawędzi przegród 8. Zastosowanie przegród 8 w przestrzeni na ścieki szare koryta odwodnieniowego, opóźnia odpływ ścieków szarych do instalacji kanalizacyjnej, przez co czas wymiany ciepła między ściekami szarymi i wodą zimną, odbywającej się za pośrednictwem ściany środkowej 10, jest wydłużony, co ma wpływ na temperaturę wody wstępnie podgrzanej. Zimna woda dostarczana jest, do przestrzeni koryta odwodnieniowego na wodę zimną pomiędzy podstawą 1 koryta odwodnieniowego a jego ścianą środkową 10, poprzez otwór wpustowy 3 umieszczony w podstawie 1 koryta odwodnieniowego, natomiast odpływ wody wstępnie ogrzanej następuje poprzez otwór wylotowy 5, który również usytuowany jest w podstawie 1. Ścieki szare natomiast wprowadzane są, poprzez kratki ściekowe 7, do przestrzeni koryta odwodnieniowego na ścieki szare pomiędzy pokrywą górną 6 a ścianą środkową 10 i odprowadzane są z tej przestrzeni otworem odpływowym 4. Przepływające nad ścianą środkową 10 ścieki oddają ciepło, pośrednio przez tę ścianę środkową 10, do wody zimnej, przepływającej do nich przeciwnieprądowo, w przestrzeni pod ścianą środkową 10.

Koryto odwodnieniowe, według wynalazku, w drugim przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie pierwszym, z tym, że wycięcie 9 w dolnej części przegrody 8 ma kształt prostokąta.

Koryto odwodnieniowe, według wynalazku, w trzecim przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie pierwszym, z tym, że pierwsza przegroda 8a umieszczona jest 10 cm od ściany bocznej 2 koryta odwodnieniowego.

Koryto odwodnieniowe, według wynalazku, w trzecim przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie pierwszym, z tym, że pierwsza przegroda 8a umieszczona jest 20 cm od ściany bocznej 2 koryta odwodnieniowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Koryto odwodnieniowe z odzyskiem ciepła zawierające po jego stronie dennej podstawę z otworem wpustowym dla wody zimnej i otworem wylotowym dla wody wstępnie ogrzanej z zamocowanymi do niej ścianami bocznymi oraz zawierające, po stronie otworu wpustowego dla wody zimnej, otwór odpływowy dla ścieków szarych, **znamienny tym**, że od góry zamknięte jest ono pokrywą górną (6), w której umieszczona jest co najmniej jedna kratka ściekowa (7) dla ścieków szarych, zaś w przestrzeni wewnętrznej tego koryta odwodnieniowego jest co najmniej jedna przegroda (8), która jest prostopadła do jego podstawy (1), a ponadto przegroda (8) zamocowana jest rozłącznie ze ścianą boczną (2) o większej powierzchni, ruchomo względem podstawy (1) oraz wychylnie względem ściany środkowej (10) o kąt co najwyżej 90° , przy czym szerokość przegrody (8) jest równa szerokości przestrzeni wewnętrznej tego koryta odwodnieniowego, a ponadto przegroda (8) w dolnej swojej części ma wycięcie

- (9), zaś w przestrzeni wewnętrznej tego koryta odwodnieniowego, równolegle do podstawy (1), umieszczona jest ściana środkowa (10), która zamocowana jest do ścian bocznych (2) i której powierzchnia jest pofalowana, a ponadto jej długość jest co najwyżej równa odległości pomiędzy otworem wylotowym (5) dla wody wstępnie ogrzanej a otworem odpływowym (4) dla ścieków szarych.
2. Koryto odwodnieniowe według zastrz. 1, **znamienne tym**, że w jego przestrzeni wewnętrznej przegrody (8) są dwie.
 3. Koryto odwodnieniowe według zastrz. 2, **znamienne tym**, że pierwsza przegroda (8a) umiejscowiona jest w odległości od 10 cm do 20 cm od ściany bocznej (2) o mniejszej powierzchni tego koryta odwodnieniowego od strony otworu wylotowego (5) dla wody wstępnie ogrzanej, natomiast druga przegroda (8b) umiejscowiona jest bezpośrednio za otworem wpustowym (3) dla wody zimnej, zaś przed otworem odpływowym (4) dla ścieków szarych.
 4. Koryto odwodnieniowe według jednego z zastrz. od 1 do 3, **znamienne tym**, że wycięcie (9) w przegrodzie (8) ma w przekroju poprzecznym kształt trapezu.
 5. Koryto odwodnieniowe według jednego z zastrz. od 1 do 3, **znamienne tym**, że przegroda (8) w dolnej swojej części ma wycięcie (9), które w przekroju poprzecznym ma kształt prostokąta.
 6. Koryto odwodnieniowe według jednego z zastrz. od 1 do 5, **znamienne tym**, że jego ściany boczne (2) są z miedzi.
 7. Koryto odwodnieniowe według jednego z zastrz. od 1 do 6, **znamienne tym**, że jego podstawa (1) jest z miedzi.
 8. Koryto odwodnieniowe według jednego z zastrz. od 1 do 7, **znamienne tym**, że ściana środkowa (10) jest z miedzi.
 9. Koryto odwodnieniowe według jednego z zastrz. od 1 do 8, **znamienne tym**, że przegroda (8) jest z kauczuku.
 10. Koryto odwodnieniowe według jednego z zastrz. od 1 do 9, **znamienne tym**, że pokrywa górna (6) jest ze stali nierdzewnej.

Rysunki

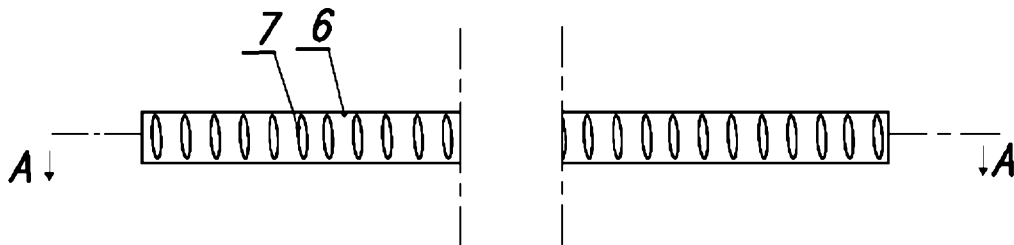


Fig. 1

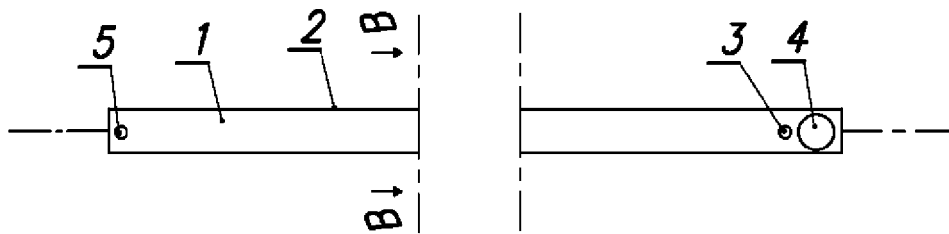
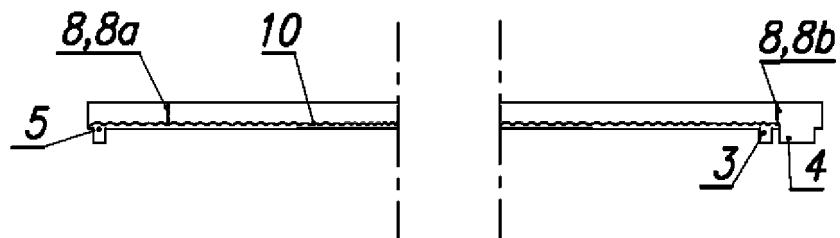
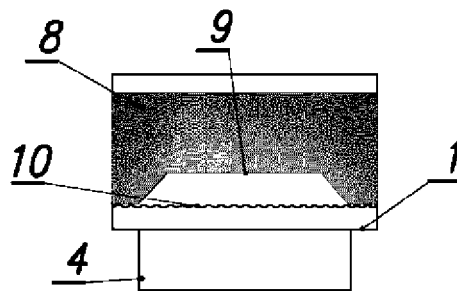
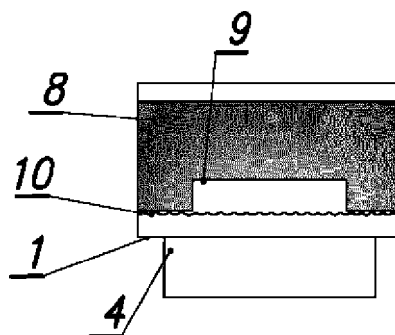


Fig. 2

A-A*Fig. 3*B-B*Fig. 4*B-B*Fig. 5*