RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **219639**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **398457**

(22) Data zgłoszenia: **15.03.2012**

(51) Int.Cl.
F24D 17/00 (2006.01)
F24J 2/24 (2006.01)
F24J 2/40 (2006.01)

(54) **Instalacja do podgrzewania wody użytkowej z panelem solarnym**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
16.09.2013 BUP 19/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.06.2015 WUP 06/15

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W LUBLINIE, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
STANISŁAW PŁASKA, Lublin, PL
WOJCIECH PŁASKA, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Tomasz Milczek

PL 219639 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest instalacja do podgrzewania wody użytkowej z panelem solarnym.

Znana jest z opisu patentowego US 5823177 instalacja do bezpośredniego podgrzewania wody użytkowej dla gospodarstwa domowego, w której wykorzystuje się jako źródło ciepła panele solarne. Idea wynalazku polega na zastosowaniu dwóch zbiorników, z których jeden wykorzystywany jest do przechowywania zimnej wody a drugi zbiornik izolowany termicznie służy do gromadzenia podgrzej wody w podgrzewaczu solarnym. Woda zimna ze zbiornika górnego z zimną wodą przepływa przez panel solarny, skąd już podgrzana rurą przepływa do dolnego zbiornika na wodę podgrzaną. Zbiorniki górny i dolny połączone są ze sobą rurą powietrzną, której króćce umieszczone są w górnych pokrywach zbiorników górnego i dolnego. Zbiornik górny napełniany jest wodą, co powoduje otwarcie zaworu regulacyjnego po osiągnięciu pewnej objętości w zbiorniku i przepływ wody przez kolektor solarny. Nagrzana woda spływa rurą odprowadzającą do izolowanego zbiornika dolnego, w którym ustala się poziom wody i ciśnienia, co powoduje wypływ ciepłej wody użytkowej do odbiorników. Ponadto instalacja zawiera urządzenia do odpowietrzania instalacji.

W alternatywnym rozwiązaniu przedstawionym w tym samym patencie przedstawiono instalację do podgrzewania wody użytkowej, w której zastosowano izolowany zbiornik, w którym utworzono dwie strefy dolną na wodę zimną z instalacji wodociągowej. Pomiędzy strefami znajduje się tłok z zaworem nad którym znajduje się strefa ciepłej wody. Działanie instalacji jest podobne do wcześniej opisanej z tą różnicą, że nie istnieje tutaj poduszka powietrzna. Woda z instalacji wodociągowej napełnia zbiornik podnosząc tłok i wpływa jednocześnie poprzez zawór rurą do panelu solarnego, gdzie ulega podgrzaniu i spływa do zbiornika po drugiej stronie tłoka. Po wyrównaniu się ciśnień w zbiorniku po obu stronach tłoka woda podgrzana może być użyta i wypływa do instalacji domowej poprzez króciec umieszczony w górnej pokrywie zbiornika. W sytuacji, gdy pobór wody ciepłej jest duży lub gdy źródło ciepła jest słabe tłok w zbiorniku osiąga swoje maksymalne górne położenie co powoduje otwarcie zaworu umieszczonego w tłoku powodując tym samym przepływ wody zimnej do instalacji.

Znany jest z opisu patentowego WO2010/092311 system dystrybucji wody do instalacji domowej, w którym źródłem ciepła jest instalacja solarna, kocioł grzewczy lub pompa ciepła. W rozwiązaniu tym zastosowano zbiornik na ciepłą wodę z poduszką powietrzną, którego górna pokrywa ma króciec powietrzny połączony rurą ze zbiornikiem ciśnieniowym poprzez zawory. Powietrze w zbiorniku ciśnieniowym uzupełniane jest przez sprężarkę. Działanie systemu polega na tym, że ciepła woda napływa do zbiornika na ciepłą wodę i wypełnia go do momentu osiągnięcia określonego ciśnienia poduszki powietrznej. Następnie woda przepływa do instalacji odbiorczej poprzez pompę umieszczoną na króćcu wylotowym. Nie wykorzystana woda ciepła jest zawracana do zbiornika ciepłej wody poprzez króciec umieszczony w dnie zbiornika. Ponadto ubytki powietrza w zbiorniku na ciepłą wodę uzupełniane są ze zbiornika ciśnieniowego poprzez system zaworów sterowanych sterownikiem.

W opisie tym przedstawiono również rozwiązania przedstawiające system dystrybucji gorącej wody pod ciśnieniem ze znanego stanu techniki, w których woda przechowywana w wieży ciśnień zasila zbiornik wody stale wypełniony. Zbiornik ten posiada ogrzewanie za pomocą znanego urządzenia, a zimna woda jest podawana od dna zbiornika, ciepła woda jest pobierana z góry, zgodnie z zasadą stratyfikacji termicznej. Zbiornik jest zasilany zimną wodą pod ciśnieniem, zwykle co najmniej 400 kPa. Pompa zapewnia dystrybucję ciepłej wody do sieci odbiorczej. W takim systemie, mieszanina ciepłej i zimnej wody w zbiorniku powoduje straty cieplne, stratyfikacja termiczna wewnątrz zbiornika ciepłej wody jest wysoce niewystarczające, czasami nawet może zniknąć, gdy duże ilości ciepłej wody są usuwane ze zbiornika.

Drugi system dystrybucji gorącej wody pod ciśnieniem znany ze stanu techniki, przedstawia zbiornik ciepłej wody pod ciśnieniem atmosferycznym, który jest częściowo wypełniony powietrzem. W takim systemie, pompa dozująca jest umieszczona poniżej zbiornika ciepłej wody. W systemie tym, pompa zużywa bardzo istotną ilość energii, rzędu 2 ÷ 3 kJ/kg wody w obiegu.

Istotą instalacji do podgrzewania wody użytkowej z panelem solarnym, składająca się z co najmniej jednego panelu solarnego, którego wężownica umieszczona jest w zbiorniku na ciepłą wodę oraz zestawu rur i zaworów doprowadzających i odprowadzających wodę do instalacji domowej, jest to, że zbiornik na ciepłą wodę użytkową ma elastyczną membranę rozdzielającą zbiornik na dwie części, w którego dolnej części umieszczona jest wężownica panelu solarnego oraz płaszcz, który rozciąga się od dna zbiornika w części dolnej wzdłuż jego tworzącej do miejsca podziału zbiornika elastyczną membraną, natomiast w górnej części zbiornika znajduje się woda zimna z poduszką powietrzną,

ponadto górna część zbiornika podłączona jest z zewnętrzną instalacją wodociągową poprzez zawór kulowy, przewód rurowy z zaworem nastawnym trzecim natomiast dolna część zbiornika podłączona jest z zewnętrzną instalacją wodociągową poprzez zawór kulowy, zawór z kryzą i przewód rurowy, przy czym pomiędzy przewodami rurowymi doprowadzającymi wodę do części dolnej i górnej zbiornika znajduje się przewód rurowy z zaworem nastawnym drugim.

Zbiornik ma dwa czujniki skrajnych położeń elastycznej membrany pomiędzy którymi znajduje się liniał.

Elastyczna membrana połączona jest ze sztywną płytą izolacyjną o wymiarach poprzecznych nieco mniejszych niż przekrój zbiornika.

Elastyczna membrana ma wbudowany detektor położenia współpracujący z liniałem, który umieszczony jest na zewnątrz zbiornika i rozciąga się pomiędzy skrajnymi położeniami czujników.

W korzystnym wykonaniu wynalazku jest zastosowanie sztywnej płyty izolacyjnej połączonej z elastyczną membraną.

Instalacja do podgrzewania wody użytkowej z panelem solarnym przedstawiona jest w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat instalacji.

W instalacji do podgrzewania wody użytkowej znajduje się elastyczna membrana 2 wykonana z materiału izolacyjnego. Membrana 2 posiada możliwość przemieszczania się do dołu lub góry. Membrana 2 rozdziela zbiornik i na część dolną 1A z wodą ciepłą WC i część górną 1B na wodę zimną WZ. woda jest podgrzewana przez wężownicę 3 panelu 5 solarnego i napływającej wody z instalacji 8 wodociągowej. Dopływ wody z instalacji 8 wodociągowej do części dolnej 1A odbywa się przez przestrzeń pomiędzy ścianą boczną zbiornika a płaszczem 4. Na zamieszczonym schemacie woda ciepła WC znajduje się w części dolnej 1A opisywanego zbiornika i a woda zimna WZ znajduje się w części górnej 1B zbiornika 1. Zbiornik i może być zbudowany również w taki sposób, że woda ciepła WC będzie znajdowała się w górnej części zbiornika 1 a woda zimna WZ będzie znajdowała się w dolnej części 1B zbiornika 1. Przemieszczanie membrany 2 odbywa się samoczynnie w wyniku przepływu wody ciepłej WC i wody zimnej WZ, zależnego od wysterowania zaworów Z1, Z2 i Z3. W górnej części zbiornika 1B zimnej wody WZ znajduje się poduszka powietrza 10, tak jak to ma miejsce w znanych rozwiązaniach zbiorników hydroforowych.

Pracą instalacji ciepłej wody steruje układ mikroprocesorowy. Dla potrzeb sterowania mierzona jest temperatura ciepłej wody Tw oraz skrajne położenia membrany 2, wyznaczone skrajnymi położeniami czujników k1 i k2 sztywnej płycie 2A izolacyjnej umieszczony jest detektor 11 położenia współpracujący z liniałem 12, który umieszczony jest na zewnątrz zbiornika 1. Dolne położenie k1 membrany 2 określa minimalną objętość ciepłej wody WC w zbiorniku i a położenie k2 określa maksymalną objętość ciepłej wody WC w zbiorniku 1.

Jeżeli temperatura wody Tw w zbiorniku i wzrasta w wyniku dostarczonej przez panel solarny 5 energii cieplnej i przekracza temperaturę wody zadanej przez użytkownika (tj. Tw>To) a membrana 2 rozdzielająca wodę ciepłą WC od zimnej WZ znajduje się między położeniami k1 i k2, to w chwili poboru ciepłej wody WC przez użytkownika, zawór Z2 otwiera się oraz z pewnym opóźnieniem otwiera się zawór Z1 z wbudowaną kryzą. Natomiast zawór Z3 jest zamknięty. Takie położenia zaworów Z1, Z2, Z3 umożliwiają przepływ wody zimnej WZ przewodami 6 i 9 z górnej części 1B zbiornika 1 do części dolnej 1A uzupełniając pobraną wodę ciepłą WC. Opóźnienie otwarcia zaworu Z1 i kryza w zaworze Z1 są tak dobrane, że w czasie pobierania przez użytkownika ciepłej wody WC z części dolnej 1A zbiornika i przybywa przez przewód 7. Przepływ ten jest wymuszony przez ciśnienie powietrza 10 w zbiorniku i w części górnej 1B. W początkowym okresie, po otwarciu zaworu pobierającego wodę ciepłą WC przez użytkownika, występuje niewielki spadek ciśnienia w dolnej części 1A zbiornika 1 z ciepłą wodą WC oraz w przewodach 6, 9 i 7. To umożliwia przepływ wody zimnej WZ z górnej 1B części zbiornika 1 do jego części dolnej 1A przed dopłynięciem wody zimnej WZ przez zawór Z1, z kryzą z instalacji 8 wodociągowej.

Opisane przepływy sprawiają, że membrana 2 przemieszcza się do góry. Przemieszczanie membrany 2 do góry powoduje zwiększenie objętości części dolnej 1A zbiornika 1 przez uzupełnienie pobranej wody ciepłej dopływającą wodę zimną WZ oraz obniżenie wcześniej temperatury wody ciepłej WC, co umożliwia w kolejnym okresie akumulację energii cieplnej dostarczanej przez wężownicę 3 panelu 5 solarnego. Wyrównanie ciśnień oznacza, że został zakończony pobór wody ciepłej WC przez użytkownika. Wówczas sterujący układ mikroprocesorowy zamyka po pewnym opóźnieniu zawory Z1 i Z2. Opisane działanie dla Tw>=To trwa aż do osiągnięcia przez membranę 2 skrajnego, górnego roboczego położenia k2 określającego maksymalną pojemność ciepłej wody WC w zbiorniku. Jeżeli

natomiast temperatura wody Tw w części dolnej 1A zbiornika i spada i jest mniejsza od temperatury wody zadanej przez użytkownika (tj. Tw<To) a membrana 2 rozdzielająca wodę ciepłą WC od zimnej WZ znajduje się między położeniami y. i to w chwili poboru ciepłej wody WC przez użytkownika spada ciśnienie w dolnej części 1A zbiornika z wodą ciepłą WC a ciśnienie poduszki powietrza 10 powoduje przemieszczanie zimnej wody WZ wraz z membraną 2 do dołu, co powoduje zmniejszenie objętości wody ciepłej WC w dolnej części zbiornika 1. Po pewnym opóźnieniu otwiera się zawór Z3 i zimna woda z sieci 8 wodociągowej przepływa przewodem 6 uzupełniając wodę zimną WZ w górnej części 1B zbiornika 1 aż do wyrównania się ciśnienia w tej części zbiornika z ciśnieniem w sieci 8 wodociągowej. Po wyrównaniu ciśnień, z pewnym opóźnieniem, zamyka się zawór Z3. Opisane działanie dla Tw≤To trwa aż do osiągnięcia przez membranę 2 skrajnego dolnego k1 położenia roboczego określającego minimalną pojemność ciepłej wody WC w części dolnej 1A zbiornika 1. Przykładowo minimalna pojemność ciepłej wody wymiennika określona została na 30 l a pojemność maksymalna na 200 l.

Przemieszczenie membrany 2 do dołu powodujące zmniejszenie objętości wody WC w części dolnej 1A zbiornika i umożliwia podwyższenie temperatury wody ciepłej WC mimo okresowego spadku mocy energii cieplnej dostarczanej przez panel 5 solarny.

Rozwiązanie umożliwia lepsze wykorzystanie energii solarnej zapewniając jednocześnie komfort użytkownika dzięki możliwości stabilizacji temperatury wody zgodnie z jego wymaganiami. Lepsze wykorzystanie energii solarnej przejawia się możliwością dłuższego czasu eksploatacji urządzenia w skali roku z jednoczesnym utrzymaniem jakości funkcjonalnej rozumianej jako dostarczenie ciepłej wody użytkowej o stabilizowanej temperaturze, z wyeliminowaniem gwałtownych wzrostów lub spadków temperatury ciepłej wody użytkowej.

Zastrzeżenia patentowe

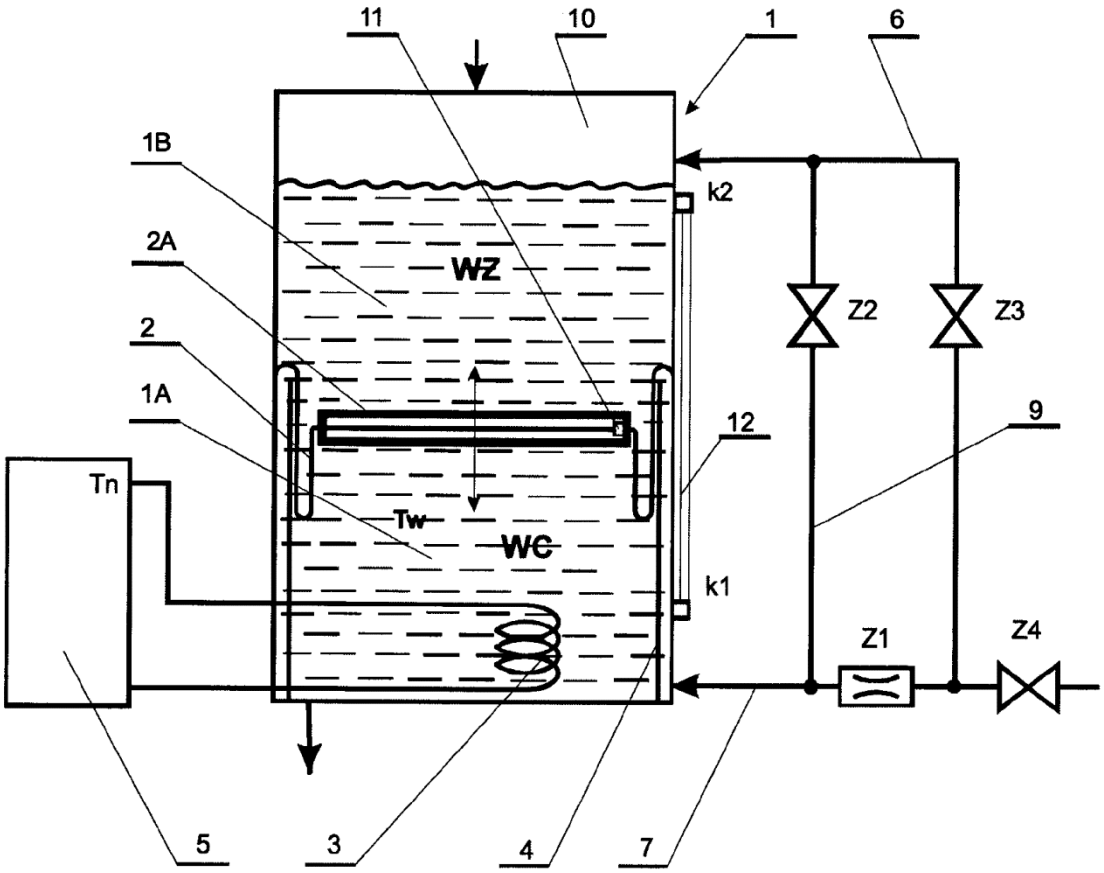
1. Instalacja do podgrzewania wody użytkowej z panelem solarnym, składająca się z co najmniej jednego panelu solarnego, którego wężownica umieszczona jest w zbiorniku na wodę użytkową oraz zestawu rur i zaworów doprowadzających i odprowadzających wodę do instalacji domowej, **znamienna tym**, że zbiornik (1) na wodę użytkową ma elastyczną membranę (2) rozdzielającą zbiornik (1) na dwie części, w którego części dolnej (1A) umieszczona jest wężownica (3) panelu (5) solarnego oraz płaszcz (4), który rozciąga się od dna części dolnej (1A) zbiornika (1) wzdłuż jego tworzącej do miejsca podziału zbiornika (1) elastyczną membraną (2), natomiast w części górnej (1B) zbiornika (1) znajduje się woda zimna (WZ) z poduszką (10) powietrzną, ponadto górna część (1B) zbiornika (1) podłączona jest z zewnętrzną instalacją (8) wodociągową poprzez zawór (Z4) kulowy, przewód (6) rurowy z zaworem (Z3) nastawnym trzecim natomiast część dolna (1A) zbiornika (1) podłączona jest z zewnętrzną instalacją (8) wodociągową poprzez zawór (Z4), zawór z kryzą (Z1) i przewód rurowy (7), przy czym pomiędzy przewodami (6) i (7) rurowymi doprowadzającymi wodę do części górnej i dolnej i zbiornika (1) znajduje się przewód (9) rurowy z zaworem nastawnym drugim (Z2).

2. Instalacja według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zbiornik (1) ma dwa czujniki (k1) i (k2) skrajnych położeń elastycznej membrany (2) pomiędzy którymi znajduje się liniał (12).

3. Instalacja według zastrz. 1, **znamienna tym**, że elastyczna membrana (2) połączona jest ze sztywną płytą (2A) izolacyjną o wymiarach poprzecznych nieco mniejszych niż przekrój zbiornika (1).

4. Instalacja według zastrz. 1, **znamienna tym**, że elastyczna membrana (2) ma wbudowany detektor (11) położenia współpracujący z liniałem (12), który umieszczony jest na zewnątrz zbiornika (1) i rozciąga się pomiędzy skrajnymi położeniami czujników (k1) i (k2).

Rysunek



Departament Wydawnictw UPRP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)