

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **219638**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **398456**

(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 219638 B1

Opis wynalazku

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

Znane 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 wodą 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 zwracana 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, mieszanie ciepłej i zimnej wody w zbiorniku powoduje straty cieplne, stratyfikacja termiczna wewnątrz zbiornika ciepłej wody jest wysoce niewystarczająca, 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 ciągłej 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 węzownica umieszczona jest w zbiorniku na wodę oraz zestawu rur i zaworów doprowadzających i odprowadzających wodę do instalacji domowej, jest to, że zbiornik na wodę ma dwie strefy, strefę wypełnioną wodą oraz strefę stanowiącą poduszkę powietrzną, do której w dolnej jego części doprowadzona jest woda z instalacji wodociągowej poprzez zawór z kryzą i przewód rurowy oraz króciec wylotowy umieszczony w najniższym miejscu dna zbiornika odprowadzający wodę użytkową do instalacji domowej, ponadto zbiornik ma sterowany mikroprocesorem zawór

powietrzny regulujący poziom ciśnienia w zbiorniku umieszczony w górnej pokrywie zbiornika oraz wyposażony jest w co najmniej dwa czujniki położenia poziomu wody, górny i dolny, i umieszczony na płaszczu bocznym zbiornika czujnik temperatury wody w zbiorniku, zaś panel solarny ma czujnik temperatury czynnika grzewczego.

Wewnątrz zbiornika umieszczony jest pływak z detektorem położenia, który współpracuje z linią umieszczoną na zewnątrz zbiornika.

Na pokrywie zbiornika znajduje się sprężarka doprowadzająca sprężone powietrze do zbiornika poprzez zawór.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest znaczące polepszenie funkcjonowania instalacji w okresach niedoboru mocy dostarczanej przez panel solarny, co w znanych rozwiązaniach o stałej masie wody nie występuje i jego brak prowadzi do obniżenia lub nadmiernego niekontrolowanego przez użytkownika zmian temperatury wody. Zbyt niska nie akceptowalna przez użytkownika temperatura podgrzewanej wody, mimo praktycznie znaczącej dla istotnie mniejszej masy wody sprawia, że użytkownicy są zmuszeni do wyłączenia i zaprzestania wykorzystywania znanych, tradycyjnych urządzeń podgrzewających wodę. Tej wady nie posiada zastrzegane rozwiązanie i opisany sposób działania umożliwia: bardziej efektywne wykorzystanie urządzenia w okresach niedoboru mocy, co ma miejsce w okresach wiosennych i jesiennych, podniesienie jakości procesu podgrzewania wody przez zapewnienie stabilizacji jej temperatury.

Instalacja do podgrzewania wody użytkowej z panelem solarnym przedstawiona jest w przykładzie wykonania na poglądowym schematycznym rysunku.

Instalacja składa się ze zbiornika 1, w którym są dwie strefy, strefa 2 wypełniona wodą i strefa 3 stanowiąca poduszkę powietrzną, do którego doprowadzona jest woda z instalacji 4 wodociągowej poprzez zawór Z1 z kryzą i przewód 5 rurowy. Ujście ze zbiornika 1 poprowadzone jest poprzez króciec 6 wylotowy umieszczony w najniższym miejscu zbiornika i dalej do instalacji domowej nie widocznej na rysunku. W zbiorniku 1 umieszczona jest węzownica 12 panelu solarnego 9 oraz pływak 10 z umieszczonym w nim detektorem 11 położenia, który współpracuje z linią 13 umieszczoną na zewnątrz zbiornika 1. Ponadto w zbiorniku 1 mieszczony jest termometr 7 mierzący temperaturę podgrzewanej wody 2, zaś na przewodzie wylotowym czynnika roboczego umieszczony jest termometr 8 mierzący temperaturę panelu 9 solarnego. Zbiornik i wyposażony jest w pokrywę 1A, na której umieszczona jest sprężarka 13 uzupełniająca powietrze 3 w zbiorniku oraz zawór Z2 sprężonego powietrza, przez który odbywa się doprowadzanie i wypuszczanie powietrza.

W zbiorniku 1 ciepłej wody użytkowej nad powierzchnią podgrzewanej wody 2 znajduje się powietrze 3. Powietrze 3 jest sprężone a jego ciśnienie może być równe lub nieco niższe od ciśnienia wody zasilającej z instalacji 4 wodociągowej.

Jeżeli temperatura T_w wody 2 w zbiorniku i wzrasta w wyniku dostarczonej przez panel 9 solarnej energii cieplnej i przekracza temperaturę wody 2. To zadana przez użytkownika (tj. $T_w > T_o$) a poziom podgrzewanej wody 2 znajduje się między położeniami k_1 i k_2 , to mikroprocesorowe urządzenie sterujące nie widoczne na rysunku, otwiera zawór Z2, przez który ze zbiornika 1 wypływa powietrze 3. Jednocześnie przez otwarty zawór T2 dopływa zimna woda z sieci wodociągowej 4. W ten sposób zwiększa się objętość podgrzewanej wody 2 a jej średnia temperatura zmniejsza się w stosunku do poprzedniej wartości T_w o pewną zapewnioną przez układ sterowania wartość ΔT . Wartość ΔT jest tak dobrana by układ sterowania nie uaktywniał zbyt często urządzeń wykonawczych, którymi są: zawory Z1 i Z2 oraz agregat 13 sprężarkowy.

Wzrost objętości podgrzanej wody 2 w zbiorniku i umożliwia w kolejnym okresie akumulację energii cieplnej dostarczanej przez węzownicę 12 panelu solarnego 9, która np. nie jest odbierana w dostatecznym stopniu przez pobór ciepłej wody instalacji domowej. Opisane działanie dla $T_w > T_o$ trwa aż do osiągnięcia przez poziom podgrzanej wody 2 skrajnego górnego położenia k_2 .

W ten sposób w opisanym zbiorniku i wody użytkowej zainstalowana została funkcja maksymalnego wykorzystania energii cieplnej dostarczanej przez panel solarny 9 w różnych porach roku, która polega na możliwości podgrzewania wody użytkowej 2 od pewnej minimalnej objętości i minimalnej jej temperatury akceptowalnej przez użytkownika wynoszącej $T_w = T_{o_{min}}$, aż do zakumulowania maksymalnej objętości ciepłej wody WC użytkowej o akceptowalnej przez użytkownika temperaturze $T_w = T_{o_{max}}$. Przypadek pierwszy odpowiada sytuacjom, w których dostarczana jest niewielka energia cieplna np. w okresach zimowych, wiosennych, późnej jesieni. Przypadek drugi umożliwia akumulację znacznej energii cieplnej. W ten sposób urządzenie 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.

Jeżeli natomiast temperatury T_w wody 2 w zbiorniku i spada i jest mniejsza od temperatury wody zadanej przez użytkownika (tj. $T_w < T_o$ a poziom wody znajduje się między położeniami M i to w chwili poboru ciepłej wody 2 przez użytkownika układ sterujący zamyka zawór Z1 a ciepła woda 2 jest wypychana przez powietrze 3. Jeżeli ciśnienie powietrza 3 osiągnie pewną wartość minimalną, to włącza się agregat 13 sprężarkowy i przez sterowany zawór Z2 włącza powietrze do zbiornika i aż do osiągnięcia nastawionego ciśnienia maksymalnego, które jest równe lub nieznacznie niższe od ciśnienia wody w sieci 4 zasilającej.

Opisane działanie dla $T_w < T_o$ trwa aż do osiągnięcia przez poziom podgrzanej wody 2 skrajnego, dolnego położenia W. W przypadku zmniejszenia w zbiorniku i objętości podgrzanej wody 2 może nastąpić automatyczna zmiana wartości zadanej, w tym przypadku będzie to zmniejszenie temperatury T_o zadanej przez użytkownika o wartość ΔT_o aż do osiągnięcia wartości minimalnej $T_{o_{min}}$.

Opisane działanie umożliwia stabilizację temperatury ciepłej wody 2 użytkowej w pobliżu zadanej przez użytkownika temperatury T_o z dokładnością $\pm \Delta T$, niezależnie od zmian mocy dostarczonej energii cieplnej przez panel 9 solarny i pobór wody przez użytkownika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Instalacja do podgrzewania wody użytkowej z panelem solarnym, składająca się z co najmniej jednego panelu solarnego, którego węzownica umieszczona jest w zbiorniku na wodę oraz zestawu rur i zaworów doprowadzających i odprowadzających wodę do instalacji domowej, **znamienna tym**, że zbiornik (1) na wodę ma dwie strefy, strefę (2) wypełnioną wodą oraz strefę stanowiącą poduszkę powietrzną do którego w dolnej jego części doprowadzona jest woda z instalacji (4) wodociągowej poprzez zawór z kryzą (Z1) i przewód rurowy (5) oraz króciec (6) wylotowy umieszczony w najniższym miejscu dna zbiornika (1) odprowadzający wodę użytkową do instalacji domowej, ponadto zbiornik (1) ma sterowany mikroprocesorem zawór powietrzny (Z2) regulujący poziom ciśnienia umieszczony w górnej pokrywie (1A) zbiornika (1) oraz wyposażony jest w co najmniej dwa czujniki położenia poziomu wody, dolny (k1) i górny (k2) umieszczone na zewnętrznej płaszczyźnie bocznego zbiornika (1) i w czujnik (7) temperatury wody (WC) T_w w zbiorniku (1) zaś panel solarny (9) ma czujnik (8) temperatury czynnika grzewczego,

2. Instalacja według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wewnątrz zbiornika (1) umieszczony jest pływak (10) z detektorem (11) położenia, który współpracuje z liniałem (14) umieszczonym na wewnątrz zbiornika (1).

3. Instalacja według zastrz. 1, **znamienna tym**, że na pokrywie (1A) zbiornika (1) znajduje się sprężarka (13) doprowadzająca sprężone powietrze do zbiornika (1) poprzez zawór (Z2).

Rysunek



