

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **219636**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **398453**

(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 219636 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 podgrzanej 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 splywa 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 splywa 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, 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 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, którego węzownica umieszczona jest w zbiorniku na podgrzewaną wodę użytkową doprowadzoną z zewnętrznej instalacji, w którym umieszczona jest elastyczna przegroda rozdzielająca wodę od wolnej przestrzeni w zbiorniku, z którą trwale związana jest dennica o wymiarach zewnętrznych nieco mniejszych niż przekrój poprzeczny zbiornika, jest to, że dennica stale styka się z powierzchnią wody w zbiorniku, na którą stale działa siła zewnętrzna skierowana w kierunku dna zbiornika. Dennica połączona jest z pokrywą górną zbiornika poprzez sprężynę naciskową. Na dennicy umieszczona jest płyta o dużej

masie. Dennica połączona jest z mechanizmem dźwigniowym poprzez trzpień połączony z dennicą poprzez przegub.

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 rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat instalacji z dennicą obciążoną sprężyną, fig. 2 – dennicę obciążoną dużą masą i fig. 3 – schemat obciążenia dennicy mechanizmem dźwigniowym.

Instalacja składa się ze zbiornika 1, do którego od dołu doprowadzona jest woda z instalacji wodociągowej 4 przez zawór Z1 z kryzą i przewód rurowy 5. Zbiornik 1 przedzielony jest elastyczną membraną 6, z którą połączona jest sztywna dennica 7. Wymiary tej dennicy są nieco mniejsze niż wymiary zbiornika 1 w przekroju poprzecznym. Dennica 7 umieszczona jest na wodzie, na którą stale wywierany jest nacisk siły F. Na dennicę 7 działa sprężyna 8, która połączona jest z dennicą 7 poprzez przegub 9 i z pokrywą 1a zbiornika 1 poprzez przegub 10. Dla potrzeb sterowania mierzone są: temperatura wody w zbiorniku 1 za pomocą termometru 12 oraz temperatura czynnika w panelu 2 solarnym za pomocą termometru 13. Ponadto mierzone jest położenie dennicy 7 za pomocą linijki 14 pomiarowej współpracującej z czujnikiem umieszczonym w dennicy.

Instalacja służy do podgrzewania wody WC dla potrzeb użytkowych, w którym energia cieplna dostarczana jest przez węzownicę 3 i przekazywana jest za pośrednictwem płynnego nośnika z panelu 2 solarnego. Instalacja jest wykonana w postaci zamkniętego zbiornika 1 ciśnieniowego o ruchomej górnej, sztywnej dennicy 7 wykonanej z materiału termoizolacyjnego, której położenie może znajdować się między skrajnymi położeniami k1-dolnym i k2-górnym. Określone, sterowane położenie dennicy 7 określa masę m_w – objętość podgrzewanej wody, która jest samoczynnie nastawiana w zależności od zadanej przez użytkownika wartości temperatury T_o wody oraz aktualnej mocy panelu 2 solarnego. Przemieszczanie się dennicy 7 umożliwia elastyczna szczelna membrana 6.

Przemieszczanie dennicy 7 w kierunku górnym lub dolnym powodują zmiany objętości podgrzewanej wody WC będące wynikiem ilości wody pobieranej przez przewód 11 oraz wody doprowadzonej przez przewód 5 i sterowany zawór Z1 z dławicą z sieci 4 wodociągowej. Ciśnienie wody podgrzewanej WC uzależnione jest od potrzeb użytkownika i jest osiąganym przez zastosowanie odpowiednich parametrów urządzeń obciążających dennicę 7. Realizację różnych postaci rozwiązania przedstawiają figury 1 do 3. Może to być odpowiednio zainstalowana sprężyna 8, i masa 8a umieszczona bezpośrednio na dennicy 7 oraz wywierającej nacisk na dennicę 7 przez układ dźwigniowy 8b, 8c lub też mogą to być inne złożone układy działania bezpośredniego bez zasilania energią zewnętrzną. Istotą funkcjonowania przedstawionego urządzenia jest jego zdolność do możliwie dużego wykorzystania energii cieplnej dostarczanej przez panel 2 solarny przez zdolność dostosowania masy m_w podgrzewanej wody WC oraz możliwość wyboru przez użytkownika priorytetu, którym może być:

a) uzyskanie zadanej przez użytkownika temperatury wody T_w o stabilizowanej wartości z akceptacją pewnej minimalnej masy wody $m_{w_{min}}$ i tendencją do skokowych wzrostów temperatury wody w sposób $T_w = T_{w0} + k \Delta T_w$. T_{w0} – wartość zadana przez użytkownika temperatury wody, ΔT_w – przyrosty temperatury wody sterowane przez układ, $k=1,2,3...$ liczba stopni przyrostu temperatury ΔT_w zależna od dostarczanej przez kolektor słoneczny mocy,

b) uzyskanie zadanej przez użytkownika minimalnej mocy MW o zadanej akceptowalnej temperaturze z tendencją do wzrostu tej mocy o ile umożliwia to poziom dostarczanej przez kolektor solarny mocy.

W okresach pełnej mocy dostarczanej przez panel solarny 2 przedstawiona instalacja, niezależnie od wcześniej włączonej przez użytkownika opcji określającej priorytet przyjmowania przez podgrzewaną wodę energii, będzie funkcjonowała w sposób prowadzący do uzyskania maksymalnej temperatury wody i jej maksymalnej mocy – objętości. Użytkowanie urządzenia nie wymaga stosowania urządzeń zabezpieczających przed nadmiernym wzrostem ciśnienia podgrzewanej wody wynikłym ze

zmian jej objętości. Dla potrzeb sterowania mierzone są: temperatura T_k czynnika przenoszącego energię cieplną z kolektora słonecznego do wymiennika, T_w podgrzewanej wody, dolne $k1$ i górne $k2$ położenia dennicy 7 określające minimalną masę (objętość) wody $M_{w_{min}}$ i maksymalną masę $M_{w_{max}}$ wody. W skład urządzenia wchodzi sterowany zawór Z1 z wbudowaną kryzą oraz mikroprocesorowy układ sterowania, którego nie przedstawiono na rysunku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Instalacja do podgrzewania wody użytkowej z panelem solarnym, którego wężywnica umieszczona jest w zbiorniku na podgrzewaną wodę użytkową doprowadzoną z zewnętrznej instalacji, w którym umieszczona jest elastyczna przegroda rozdzielająca wodę od wolnej przestrzeni w zbiorniku, z którą trwale związana jest dennica o wymiarach zewnętrznych nieco mniejszych niż przekrój poprzeczny zbiornika, **znamienna tym**, że dennica (7) stale styka się z powierzchnią wody w zbiorniku (1), na którą stale działa siła (F) zewnętrzna skierowana w kierunku dna (1b) zbiornika (1).

2. Instalacja według zastrz. 1, **znamienna tym**, że dennica (7) połączona jest z pokrywą (1a) górną zbiornika (1) poprzez sprężynę (8) naciskową.

3. Instalacja według zastrz. 1, **znamienna tym**, że na dennicy (7) umieszczona jest płyta (8a) o dużej masie.

4. Instalacja według zastrz. 1, **znamienna tym**, że dennica (7) połączona jest z mechanizmem (8b) dźwigniowym poprzez trzpień (8c) połączony z dennicą poprzez przegub (9a).

Rysunki

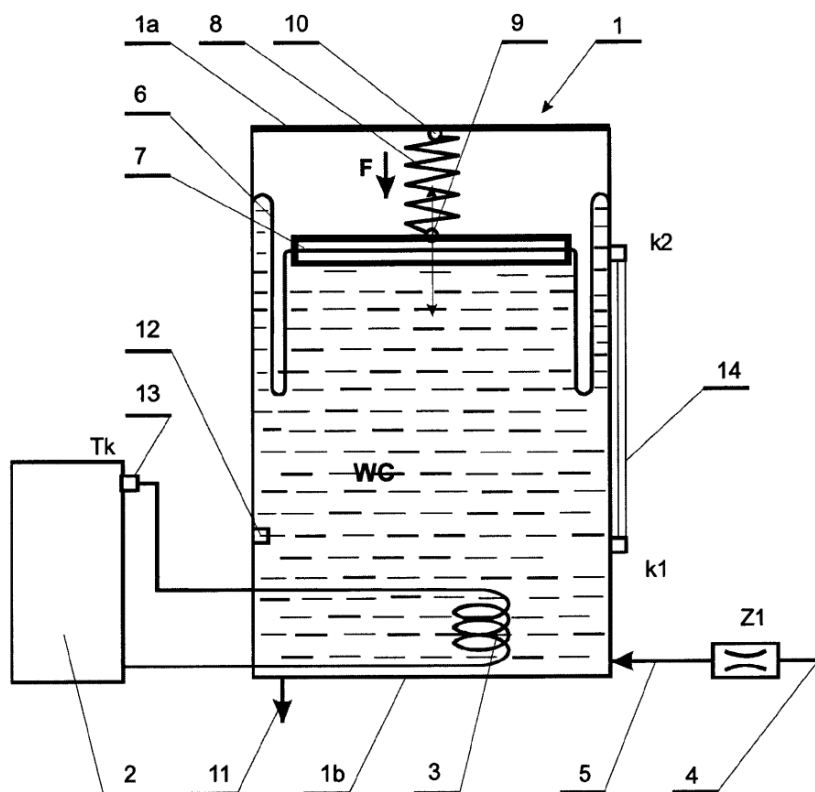


Fig. 1

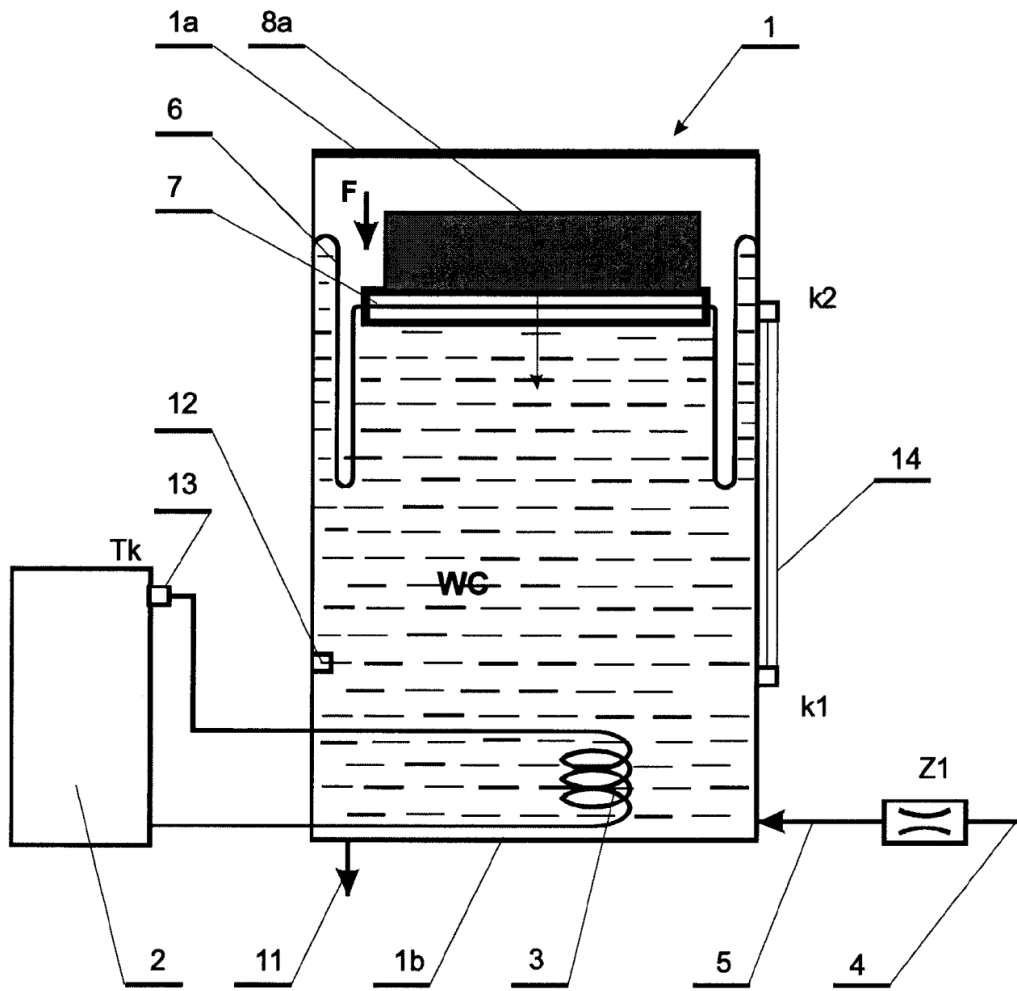


Fig. 2

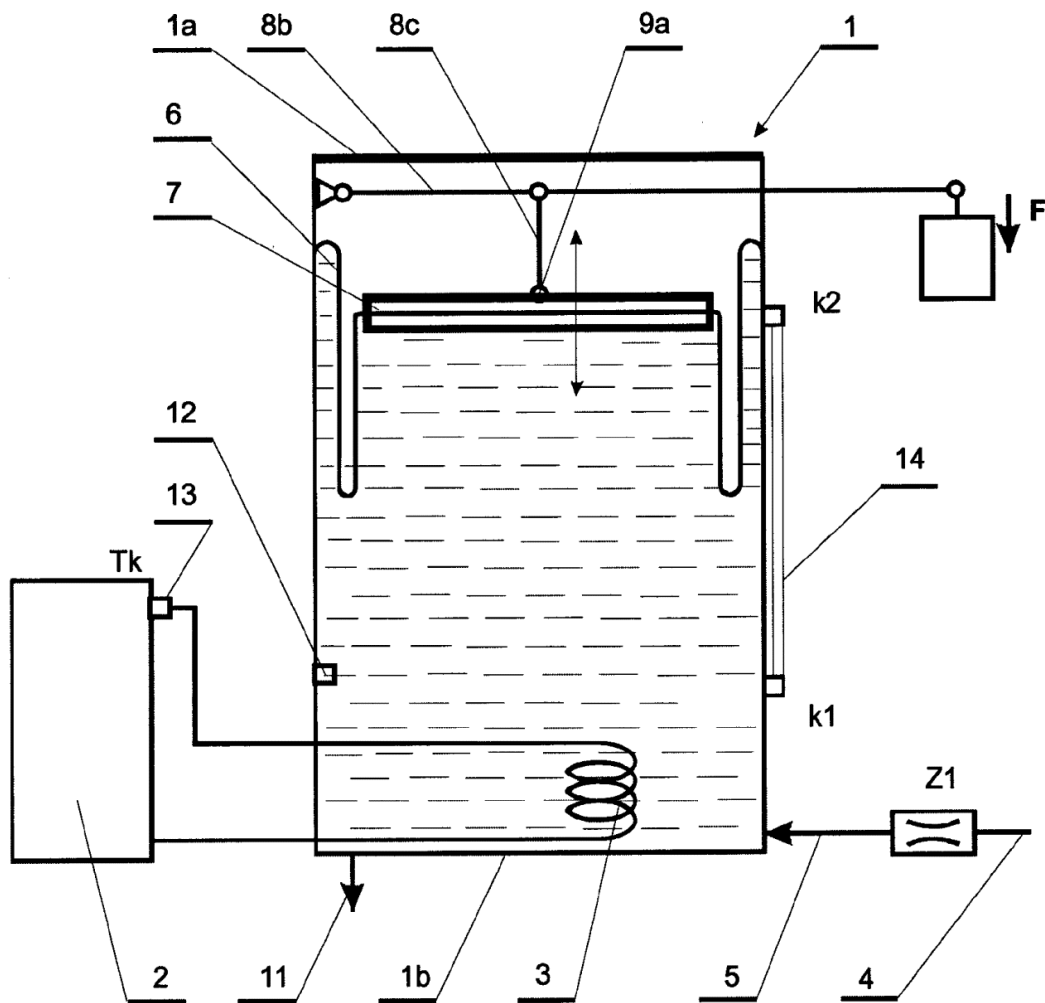


Fig. 3