



Sterowany bufor ciepłej wody

Przedmiotem wynalazku jest sterowany bufor ciepłej wody, zwłaszcza z podgrzewaniem wody przez odnawialne źródła energii.

5 Dotychczas znane są różne rozwiązania urządzeń do magazynowania ciepła oraz różne warianty układów generujących i akumulujących ciepło.

Opis wzoru użytkowego [CN2755550Y](#) przedstawia urządzenie do wymuszonej wymiany, magazynowania i dostarczania ciepła. Urządzenie to składa się z obudowy, wewnątrz której umieszczona jest warstwa akumulująca ciepło i węzownica wymiennika ciepła. Pompy i czujniki 10 temperatury podłączone są do współpracującego z nimi sterownika.

Z opisu zgłoszenia patentowego [CN105308317A](#) znane jest rozwiązanie urządzenia do magazynowania energii elektrycznej, które wykorzystuje wytwarzaną energię cieplną do rozdzielania zasolonej wody na wodę słoną o dużej gęstości i wodę pozbawioną soli. Rozdzielanie to odbywa się 15 w okresie nadwyżek energii elektrycznej w sieci, a w okresie dużego na nią zapotrzebowania i ewentualnych jej niedoborów energia jest wytwarzana wykorzystując różnice gęstości słonej i słodkiej wody. Zasadniczą częścią urządzenia jest aparatura do kondensacji zasolonej wody, a także instalacja do magazynowania słonej oraz słodkiej wody.

Opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN210426218U](#) przedstawia urządzenie do magazynowania energii geotermalnej, w którym wykorzystywany jest dwutlenek węgla jako medium 20 odbierające ciepło. Użytkowana jest energia cieplna pozyskiwana z tak działającego wymiennika.

Urządzenie do akumulacji energii wykorzystujące sterowany elektryczny podgrzewacz wody, w skład którego wchodzi między innymi węzownica wymiennika ciepła i zasobnik przedstawia opis zgłoszenia patentowego [CN1485593A](#).

Z opisu patentowego [US10233784B2](#) znane jest urządzenie do podgrzewania cieczy będące 25 rodzajem wymiennika umożliwiającego selektywne przenoszenie energii z akumulującej ciepło cieczy lub ciała stałego do cieczy.

Sposób gromadzenia energii cieplnej w ziemnej instalacji magazynującej o dużej objętości przedstawiony jest w opisie zgłoszenia patentowego [WO7900806A1](#). Ujawniony sposób polega na tym, że w ciepłych okresach roku woda ze zbiornika naturalnego podgrzana powyżej określonej temperatury 30 jest gromadzona w ziemnej instalacji magazynującej. Dopływ wody do tej instalacji jest przerywany, gdy temperatura znajdującej się w niej wody zrówna się z temperaturą wody dostarczanej.

W opisie zgłoszenia patentowego [PL441941 A1](#) ujawniona jest konstrukcja magazynu ciepła w postaci zbiornika z wymiennikiem, gdzie w środowisku wodnym umieszczony jest materiał przemiany 35 fazowej wykorzystywany do podgrzewania wody użytkowej lub wody w obiegu centralnego ogrzewania.

Magazyn ciepła użytkowego zaprezentowany jest również w opisie zgłoszenia patentowego [PL438588 A1](#). Charakteryzuje się on tym, że ciepło wytwarzane jest przez element grzejny zasilany 40 prądem elektrycznym z ogniwa fotowoltaicznego lub innego źródła energii elektrycznej. Ciepło to przekazywane jest do złoża akumulacyjnego wypełnionego granulowanym ciałem stałym, które jest częścią wymiennika ciepła. Magazyn z wymiennikiem, w którym ciepło z elementu grzejnego przekazywane jest do solanki przedstawiony jest także w opisie patentowym [PL244743B1](#).

Opis patentowy [CN116465094B](#) przedstawia dwukomorowy zbiornik na podgrzewaną wodę, w którym w trakcie pobierania ciepłej wody z dolnej komory samoczynnie uzupełniany jest jej poziom 45 ciepłą wodą z górnej komory. Z kolei do górnej komory doprowadzana jest zimna woda, która jest w niej podgrzewana i odpowietrzana. Zapewnia się w ten sposób użytkownikowi nieprzerwane korzystanie z ciepłej wody o pożądanej temperaturze.

W opisie zgłoszenia wzoru użytkowego [CN211204445U](#) przedstawiony jest zbiornik na ciepłą wodę wyposażony w ruchomą względem ścian bocznych płytę przegrodową rozdzielającą zbiornik na dwie komory z ciepłą wodą o zróżnicowanej temperaturze. W środku zbiornika zamocowany jest pręt pozycjonujący płytę przegrodową, na którym płyta ta może się swobodnie przesuwac w zależności od ilości zimnej wody doprowadzanej i podgrzewanej w każdej z tych komór zbiornika.

Elektryczny podgrzewacz wody składający się między innymi z cylindrycznego zbiornika z rurą grzewczą oraz z przegrodą przesuwaną na centralnie zamocowanym gwintowanym pręcie, który napędzany jest silnikiem umieszczonym na zewnątrz zbiornika ujawniony jest w opisie zgłoszenia wzoru użytkowego [CN212902000U](#). Budowa podgrzewacza umożliwia też skuteczne usuwanie kamienia.

Zintegrowany podgrzewacz elektryczny z warstwowym zbiornikiem wody do magazynowania ciepła zaprezentowany jest w opisie zgłoszenia wzoru użytkowego [CN209101544U](#). Głównymi komponentami są zbiornik wody do magazynowania ciepła, elektryczny podgrzewacz i układ sterowania. Wewnątrz zbiornika wody umieszczona jest płyta rozdzielająca wodę gorącą od wody mieszanej o niższej temperaturze oraz płyta rozdzielająca wodę zimną od wody mieszanej. Płyty te wyposażone są odpowiednio w dyfuzor ciepłego i dyfuzor zimnego medium. Warstwa wody o niskiej temperaturze na skutek większej gęstości znajduje się przy dnie zbiornika wody, a warstwa wody o wysokiej temperaturze znajduje się w górnej części zbiornika wody. Dzięki przedziałowej konstrukcji podgrzewacza nie musi być podgrzewana cała woda w zbiorniku, aby korzystać z ciepłej wody. Po włączeniu prawie natychmiastowo dostępna jest ciepła woda do użytkowania.

W opisie zgłoszenia wzoru użytkowego [CN209978388U](#) przedstawiony jest zbiornik do magazynowania ciepłej wody. Charakteryzuje się on tym, że wewnątrz cylindrycznego zbiornika znajduje się ruchoma izolacyjna przegroda przesuwana za pomocą śruby pociągowej napędzanej silnikiem, który znajduje się poza zbiornikiem wody. Ciepła woda jest gromadzona w części nad przegrodą, a zimna woda w części pod przegrodą. Obydwie te części zbiornika połączone są rurą wody obiegowej. Zimną wodę doprowadza się od dołu, a ciepłą wodę odprowadza się od góry zbiornika. Na podstawie mierzonej temperatury tych wód sterownik za pomocą silnika zmienia położenie przegrody w zbiorniku, co jednocześnie zmienia objętość gromadzonej ciepłej wody. Zapobiega się też mieszaniu zimnej i ciepłej wody w zbiorniku.

Dotychczasowe konstrukcje magazynów ciepła nie zawsze mogą być w efektywny sposób wykorzystywane. W systemach ciepłowniczych lub chłodniczych problemem jest energooszczędne zintegrowanie wszystkich współpracujących elementów, w tym szczególnie służących do przechowywania energii cieplnej.

Celem wynalazku jest ekonomicznie i ekologicznie korzystne magazynowanie energii cieplnej.

Przedmiotem wynalazku jest sterowany bufor ciepłej wody składający się z izolowanego termicznie dwukomorowego zbiornika wody, w którym znajduje się uszczelniona termoizolacyjna przegroda, która dzieli zbiornik wody na komorę pierwszą schłodzonej wody i komorę drugą ciepłej wody. Poza zbiornikiem wody komora pierwsza schłodzonej wody połączona jest z komorą drugą ciepłej wody poprzez pompę obiegową i podgrzewacz wody. Do komory pierwszej schłodzonej wody podłączona jest rura doprowadzająca wodę, a do komory drugiej ciepłej wody przez rurę odprowadzającą wodę podłączona jest pompa odprowadzająca. W rurze doprowadzającej wodę do komory pierwszej schłodzonej wody i w rurze odprowadzającej wodę z komory drugiej ciepłej wody umieszczone są czujniki temperatury, które wraz z pompą obiegową i pompą odprowadzającą połączone są ze sterownikiem. Jego istotą jest to, że przegrodą jest rura harmonijkowa, która w zbiorniku wody pierwszym końcem zamocowana jest do jednej z podstaw albo do jednej ze ścian bocznych, zaś jej drugi koniec jest zaślepiiony. Pompa odprowadzająca połączona jest poprzez wymiennik ciepła i rurę doprowadzającą wodę z komorą pierwszą schłodzonej wody. Wymiennik ciepła połączony jest z pompą czynnika odbierającego ciepło, która połączona jest ze sterownikiem. Korzystnie jest, gdy w przegrodzie umieszczony jest czujnik położenia przegrody, który połączony jest ze sterownikiem.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że zapewnione są stabilne dostawy energii cieplnej. Magazynowane ciepło może być używane do równoważenia szczytowych obciążeń w sieci energetycznej.

Sterowany bufor ciepłej wody w przykładach wykonania przedstawiony jest na schematycznym rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

Fig. 1 – sterowany bufor ciepłej wody w pierwszym przykładzie wykonania,

Fig. 2 – sterowany bufor ciepłej wody w drugim przykładzie wykonania.

Sterowany bufor ciepłej wody w przykładach wykonania zastosowany jest w systemie grzewczym szpitala do przechowywania ciepłej wody, której energia wykorzystywana jest do ogrzewania pomieszczeń szpitalnych lub podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Do podgrzewania wody używana jest energia słoneczna i uzupełniająco inne źródła energii. Sterowany bufor ciepłej wody w pierwszym przykładzie wykonania składa się z izolowanego termicznie dwukomorowego zbiornika wody 1 w kształcie pionowo ustawionego walca. Zbiornik wody 1 o pojemności 1000 l wykonany jest z emaliowanej stali węglowej pokrytej od wewnątrz powłoką antykorozyjną. Na zewnątrz znajduje się warstwa izolacji termicznej wykonanej z wełny mineralnej i styropianu. Wewnątrz zbiornika wody 1, do krawędzi górnej jego podstawy, zamocowana jest uszczelniona względem tej podstawy silikonem termoizolacyjna przegroda 2. Jest nią wykonana z elastomeru PTE rura harmonijkowa o cylindrycznym kształcie, której koniec nie zamocowany do górnej podstawy zbiornika wody 1 jest zaślepiiony. Rura ta może być rozciągana i składana i tworzą ją połączone takie same okrągłe segmenty ułożone symetrycznie wokół osi zbiornika wody 1. Przegroda 2 dzieli zbiornik wody 1 na komorę pierwszą A schłodzonej wody i komorę drugą B ciepłej wody. Poza zbiornikiem wody 1 komora pierwsza A schłodzonej wody połączona jest przez króciec zamontowany w jej spodniej części z pompą obiegową 3, a ta z podgrzewaczem wody 4, który z kolei połączony jest z komorą drugą B ciepłej wody przez króciec zamontowany od góry tej komory. Podgrzewaczem wody 4 jest układ grzejny zawierający panele słoneczne, który dodatkowo dla zabezpieczenia ciągłości pracy wyposażony jest w kocioł na paliwo stałe. Do pompy obiegowej 3 podłączony jest także króciec uzupełniającej wody. Do górnej części komory drugiej B ciepłej wody przez rurę odprowadzającą wodę podłączona jest

cyrkulacyjna pompa odprowadzająca 5. Pompa odprowadzająca 5, do której podłączony jest króciec nadmiarowej wody połączona jest poprzez wymiennik ciepła 8 z rurą doprowadzającą wodę zamontowaną w dolnej części komory pierwszej A schłodzonej wody. Jako wymiennik ciepła 8 zastosowany jest wymiennik płaszczowo-rurowy. Wymiennik ciepła 8 połączony jest z pompą czynnika odbierającego ciepło 9 i dalej z systemem ogrzewania lub z instalacją CWU. Czynnikiem odbierającym ciepło jest uzdatniona woda. Pompa obiegowa 3, pompa odprowadzająca 5 i pompa czynnika odbierającego ciepło 9 połączone są z termostatycznym sterownikiem 7. Do sterownika 7 podłączony jest czujnik położenia 10 przegrody 2 w zbiorniku wody 1 w postaci czujnika indukcyjnego LVDT, który umieszczony jest w środkowej części przegrody 2. Do sterownika 7 podłączone są także dwa czujniki temperatury 6.1 i 6.2, przy czym czujnik temperatury 6.1 umieszczony jest w rurze doprowadzającej wodę do komory pierwszej A schłodzonej wody, a czujnik temperatury 6.2 znajduje się w rurze odprowadzającej wodę z komory drugiej B ciepłej wody. Jako czujniki temperatury 6.1, 6.2 użyte są termistory NTC.

Sterowany bufor ciepłej wody w drugim przykładzie wykonania posiada analogiczną budowę jak w pierwszym przykładzie wykonania z tym, że izolowany termicznie dwukomorowy zbiornik wody 1 ma kształt poziomo ustawionego walca, a przegroda 2 zamocowana jest do krawędzi podstawy, do której doprowadzana jest podgrzewana woda.

Działanie sterowanego buforu ciepłej wody według wynalazku przedstawionego w przykładach wykonania polega na tym, że z komory pierwszej A schłodzonej wody przetłacza się wodę za pomocą pompy obiegowej 3 do podgrzewacza wody 4. Tu podgrzewa się ją do odpowiedniej temperatury zależnej od potrzeb i rodzaju aktualnie podłączonego generatora ciepła. Podgrzaną wodę magazynuje się w komorze drugiej B ciepłej wody. Z tej komory rurą odprowadzającą wodę i pompą odprowadzającą 5 dostarcza się ciepłą wodę do wymiennika ciepła 8. W wymienniku ciepła 8 przekazywane jest ciepło z wody do czynnika odbierającego ciepło i za pomocą pompy czynnika odbierającego ciepło 9 jest ono w zależności od potrzeb tłoczony i wykorzystywany do ogrzewania pomieszczeń szpitalnych lub w instalacji CWU. Schłodzona w wymienniku ciepła 8 woda jest rurą doprowadzającą wodę kierowana do komory pierwszej A schłodzonej wody. Rozciąganie albo składanie przegrody 2 wzdłuż osi zbiornika wody 1 pod wpływem zmian działającego na nią ciśnienia wody zmienia w odwrotnej zależności pojemność komory pierwszej A schłodzonej wody i komory drugiej B ciepłej wody. Przy sterowaniu buforem ciepłej wody wykorzystywany jest układ do śledzenia położenia przegrody 2, który nadzoruje bilans wody w komorach zbiornika wody 1 oraz do monitorowania temperatury doprowadzanej i odprowadzanej wody. Za pomocą czujnika położenia 10 przegrody 2 uzyskuje się informację o przemieszczeniach środkowej części przegrody 2, a tym samym o zmianie ilości zmagazynowanej ciepłej wody w komorze drugiej B ciepłej wody. Za pomocą czujników temperatury 6.1 i 6.2 mierzy się odpowiednio temperaturę wody doprowadzanej do komory pierwszej A schłodzonej wody i temperaturę odprowadzanej wody z komory drugiej B ciepłej wody. Dane te w czasie rzeczywistym przesyła się do sterownika 7, który zarządza pracą pompy obiegowej 3, pompy odprowadzającej 5 i pompy czynnika odbierającego ciepło 9. Bilans wody w komorach zbiornika wody 1 kontroluje się także poprzez doprowadzanie uzupełniającej wody oraz odprowadzanie nadmiarowej wody.

Sterowany bufor ciepłej wody efektywnie przechowuje ciepłą wodę zapewniając niskie koszty i komfort użytkowania systemu grzewczego szpitala.

RZECZNIK PATENTOWY
Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń

- 1 – zbiornik wody
- A – komora pierwsza schłodzonej wody
- B – komora druga ciepłej wody
- 2 – przegroda
- 3 – pompa obiegowa
- 4 – podgrzewacz wody
- 5 – pompa odprowadzająca
- 6.1, 6.2 – czujnik temperatury
- 7 – sterownik
- 8 – wymiennik ciepła
- 9 – pompa czynnika odbierającego ciepło
- 10 – czujnik położenia