



Bufor ciepłej wody

Przedmiotem wynalazku jest bufor ciepłej wody, zwłaszcza podgrzewanej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł 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, 30 że w ciepłych okresach roku woda ze zbiornika naturalnego podgrzana powyżej określonej temperatury 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

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.

5 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.

10 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.

15 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 20 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.

25 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 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 30 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.

35 Dotychczasowe konstrukcje magazynów ciepłej wody nie zawsze mogą być w efektywny sposób wykorzystywane. W systemach ciepłowniczych problemem jest energooszczędne zintegrowanie wszystkich współpracujących elementów, w tym szczególnie służących do gromadzenia i dystrybuowania ciepłej wody.

Celem wynalazku jest efektywne i energooszczędne magazynowanie ciepłej wody.

40 Przedmiotem wynalazku jest bufor ciepłej wody składający się z izolowanego termicznie dwukomorowego zbiornika wody, w którym znajduje się uszczelniona termoizolacyjna przegroda dzieląca zbiornik wody na pierwszą komorę schłodzonej wody i drugą komorę ciepłej wody. Poza

zbiornikiem wody pierwsza komora schłodzonej wody połączona jest z drugą komorą ciepłej wody poprzez pompę obiegową i podgrzewacz wody. Do pierwszej komory schłodzonej wody podłączona jest rura doprowadzająca wodę, a do drugiej komory ciepłej wody przez rurę odprowadzającą wodę podłączona jest pompa odprowadzająca. W rurze doprowadzającej wodę do pierwszej komory schłodzonej wody i w rurze odprowadzającej wodę z drugiej komory ciepłej wody umieszczone są czujniki temperatury, które wraz z pompą obiegową i pompą odprowadzającą połączone są ze sterownikiem. Jego istotą jest to, że przegroda jest elastyczną, rozciągliwą i nieprzepuszczalną przegrodą, której krawędzie zamocowane są na stałe do ścian bocznych zbiornika wody. Pompa odprowadzająca połączona jest poprzez wymiennik ciepła i rurę doprowadzającą wodę z pierwszą komorą 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 zapewnia się stabilne dostarczanie ciepłej wody. Magazynowana przy tym energia może być pomocna przy równoważeniu szczytowych obciążeń w sieci energetycznej.

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

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

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

Bufor ciepłej wody w przykładach wykonania zastosowany jest w szpitalu do magazynowania ciepłej wody, której energia wykorzystywana jest do ogrzewania pomieszczeń szpitalnych oraz do podgrzewania wody użytkowej. 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 2000 l wykonany jest z emaliowanej stali węglowej pokrytej od wewnątrz powłoką antykorozyjną. Na zewnątrz znajduje się izolacja termiczna wykonana z wełny mineralnej i styropianu. Wewnątrz zbiornika wody 1 znajduje się uszczelniona silikonem termoizolacyjna przegroda 2. Ma ona postać elastycznej, rozciągliwej i nieprzepuszczalnej przegrody membranowej wykonanej z syntetycznego kauczuku EPDM. Krawędzie przegrody 2 zamocowane są na stałe w środkowej części ścian bocznej zbiornika wody 1. Przegroda 2 dzieli zbiornik wody 1 na pierwszą komorę A schłodzonej wody i drugą komorę B ciepłej wody. Poza zbiornikiem wody 1 pierwsza komora 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 drugą komorą B ciepłej wody przez króciec zamontowany od góry tej komory. Podgrzewaczem wody 4 jest układ grzejny zawierający panele słoneczne, który dodatkowo wyposażony jest w kocioł gazowy oraz podgrzewacz hybrydowy. Do pompy obiegowej 3 podłączony jest także króciec uzupełniającej wody. Do górnej części drugiej komory 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

pierwszej komory 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 oraz z instalacją ciepłej wody użytkowej. 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 podłączone są dwa czujniki temperatury 6.1 i 6.2, przy czym czujnik temperatury 6.1 umieszczony jest w rurze doprowadzającej wodę do pierwszej komory A schłodzonej wody, a czujnik temperatury 6.2 znajduje się w rurze odprowadzającej wodę z drugiej komory B ciepłej wody. Jako czujniki temperatury 6.1, 6.2 użyte są czujniki półprzewodnikowe. Do sterownika 7 podłączony jest także czujnik położenia 10 przegrody 2 w zbiorniku wody 1 w postaci czujnika indukcyjnego LVDT, który umieszczony jest środkowej części przegrody 2.

Bufor ciepłej wody w drugim przykładzie wykonania posiada analogiczną budowę jak w pierwszym przykładzie wykonania z tym, że izolowany termicznie dwukomorowy zbiornik wody 1 posiada kształt poziomo ustawionego walca.

Działanie buforu ciepłej wody według wynalazku przedstawionego w przykładach wykonania polega na tym, że z pierwszej komory A schłodzonej wody przetłacza się wodę za pomocą pompy obiegowej 3 do podgrzewacza wody 4. Tu podgrzewa się ją do odpowiedniej temperatury zależnej od bieżącego zapotrzebowania, a także rodzaju aktualnie podłączonego generatora ciepła. Podgrzaną wodę magazynuje się w drugiej komorze 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 przenoszone i wykorzystywane do ogrzewania pomieszczeń szpitalnych lub w instalacji CWU. Schłodzona w wymienniku ciepła 8 woda jest rurą doprowadzającą wodę kierowana do pierwszej komory A schłodzonej wody. Rozciągania albo kurczenia przegrody 2 wzdłuż osi zbiornika wody 1 pod wpływem zmian działającego na nią ciśnienia wody zmieniają w odwrotnej zależności pojemność pierwszej komory A schłodzonej wody i drugiej komory B ciepłej wody. Przy sterowaniu buforem ciepłej wody wykorzystywany jest układ do monitorowania temperatury doprowadzanej i odprowadzanej wody oraz do śledzenia pozycji przegrody 2, który nadzoruje bilans wody w komorach zbiornika wody 1. Za pomocą czujników temperatury 6.1 i 6.2 mierzy się odpowiednio temperaturę doprowadzanej wody do pierwszej komory A schłodzonej wody i temperaturę odprowadzanej wody z drugiej komory B ciepłej wody. Za pomocą czujnika położenia 10 przegrody 2 uzyskuje się informację o przemieszczeniach środkowej części przegrody 2, a tym samym o zmianach ilości zmagazynowanej ciepłej wody w drugiej komorze 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 również poprzez doprowadzanie uzupełniającej wody oraz odprowadzanie nadmiarowej wody.

Bufor ciepłej wody efektywnie i energooszczędnie przechowuje ciepłą wodę zapewniając niskie koszty i komfort użytkowania systemu grzewczego i instalacji CWU w szpitalu.

RZECZNIK PATENTOWY

Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń

- 1 – zbiornik wody
- A – pierwsza komora schłodzonej wody
- B – druga komora 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