PODPIS ZAUFANY
MACIEJ PIOTR
NOWICKI
17.12.2024 09:51:47 [GMT+1]
Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym

Sterowane urządzenie do magazynowania ciepłej wody

Przedmiotem wynalazku jest sterowane urządzenie do magazynowania ciepłej wody, zwłaszcza podgrzewanej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.

Dotychczas znane są różne rozwiązania urządzeń do magazynowania ciepłej wody oraz różnorodne koncepcje 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 wężownica wymiennika ciepła. Pompy i czujniki 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 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 odbierające ciepło. Użytkowana jest energia cieplna pozyskiwana z tak działającego wymiennika.

Urządzenie do akumulacji energii wykorzystujące sterowany elektryczny podgrzewacz wody, w skład którego wchodzi miedzy innymi wężownica wymiennika ciepła i zasobnik przedstawia opis zgłoszenia patentowego CN1485593A.

Z opisu patentowego US10233784B2 znane jest urządzenie do podgrzewania cieczy będące 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 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 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 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.

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 przesuwać 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 ciepłej wody.

Celem wynalazku jest zrównoważone, oszczędne i efektywne magazynowanie nadmiarowej energii cieplnej.

Przedmiotem wynalazku jest sterowane urządzenie do magazynowania ciepłej wody składające się z izolowanego termicznie dwukomorowego zbiornika wody w postaci pionowo ustawionego walca, w którym znajduje się sztywna, uszczelniona i przemieszczalna względem jego ścian termoizolacyjna przegroda, która dzieli 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. Pompa obiegowa, pompa odprowadzająca i czujniki temperatury połączone są ze sterownikiem. Jego istotą jest to, że w zbiorniku wody zamocowana jest na stałe promieniowo ułożona ścianka działowa, do której boku znajdującego się w osi zbiornika wody zamocowana jest obrotowo za pomocą zawiasu przegroda. W boku przegrody niezamocowanym do zawiasu umieszczony jest czujnik położenia przegrody. 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 wraz z czujnikiem położenia przegrody połączona jest ze sterownikiem.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że ciepła woda jest efektywnie magazynowana, co przyczynia się do bardziej zrównoważonego i oszczędnego zarządzania energią cieplną.

Urządzenie według wynalazku w przykładzie wykonania przedstawione jest na schematycznym rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

Fig. 1 – widok perspektywiczny urządzenia,

Fig. 2 – przekrój poprzeczny urządzenia wzdłuż linii A-A z Fig. 1 z elementami układu sterowania.

Sterowane urządzenie do magazynowania ciepłej wody w przykładzie wykonania zastosowane jest w systemie grzewczym budynku użyteczności publicznej do gromadzenia ciepłej wody pośrednio wykorzystywanej do ogrzewania pomieszczeń oraz do podgrzewania wody użytkowej. Sterowane urządzenie do magazynowania ciepłej wody składa się z izolowanego termicznie dwukomorowego zbiornika wody 1 w kształcie pionowo ustawionego walca o pojemności 1000 l. Zbiornik ten wykonany jest ze stali nierdzewnej zabezpieczonej powłoką antykorozyjną i otoczony jest warstwą izolacji termicznej wykonanej ze styropianu i wełny mineralnej. W zbiorniku wody 1, w jego osi znajduje się bok promieniowo ułożonej ścianki działowej 8 wykonanej z materiału kompozytowego. W tym boku ścianki działowej 8 zamontowany jest zawias 9 o pionowej osi obrotu, do którego zamocowana jest jednym ze swoich boków prostokątna, ustawiona pionowo, termoizolacyjna przegroda 2. Ta uszczelniona odporną na temperatury gumą i przemieszczalna względem ścian zbiornika wody 1 przegroda 2 wykonana jest z wytrzymałego mechanicznie elastomeru i 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 z drugą komorą B ciepłej wody poprzez pompę obiegową 3 i podgrzewacz wody 4. Pompa obiegowa 3 połączona jest z pierwszą komorą A schłodzonej wody przez króciec zamontowany w dole tej komory, przy ściance działowej 8. Do pompy obiegowej 3 podłączony jest króciec uzupełniającej wody. Podgrzewacz wody 4 połączony jest z drugą komorą B ciepłej wody

przez króciec zamontowany w środku wysokości tej komory, przy ściance działowej 8. Do podgrzewania wody stosowane są panele solarne oraz uzupełniająco kocioł na gaz. Do 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 11 i rurę doprowadzającą wodę z pierwszą komorą A schłodzonej wody. Rura odprowadzająca wodę zamontowana jest przy ściance działowej 8 w górnej części drugiej komory B ciepłej wody, a rura doprowadzająca wodę zamontowana jest przy ściance działowej 8 w połowie wysokości pierwszej komory A schłodzonej wody. Jako wymiennik ciepła 11 zastosowany jest wymiennik płaszczowo-rurowy, który połączony jest z pompą czynnika odbierającego ciepło 12. Czynnikiem odbierającym ciepło jest uzdatniona woda. Pompa obiegowa 3, pompa odprowadzająca 5 i pompa czynnika odbierającego ciepło 12 połączone są ze 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 zastosowane są oporowe czujniki Pt100. Do sterownika 7 podłączony jest także ultradźwiękowy czujnik położenia 10 przegrody 2 w zbiorniku wody 1, który umieszczony jest w boku przegrody 2 niezamocowanym do zawiasu 9.

Działanie sterowanego urządzenia do magazynowania ciepłej wody według wynalazku przedstawionego w przykładzie wykonania polega na tym, że za pomocą pompy obiegowej 3 przetłacza się wodę z pierwszej komory A schłodzonej wody do podgrzewacza wody 4. Tu podgrzewa się ją do wymaganej temperatury i magazynuje się ją drugiej komorze B ciepłej wody. Zgromadzoną ciepłą wodę, w zależności od potrzeb za pomocą pompy odprowadzającej 5 doprowadza się do wymiennika ciepła 11. W wymienniku ciepła 11 przekazywane jest jej ciepło do czynnika odbierającego ciepło dostarczanego pompą czynnika odbierającego ciepło 12. Czynnik ten następnie wykorzystuje się do ogrzewania pomieszczeń budynku lub w instalacji CWU. Schłodzoną w wymienniku ciepła 11 wodę kieruje się rurą doprowadzającą wodę do pierwszej komory A schłodzonej wody. Sterowanie urządzeniem do magazynowania ciepłej wody odbywa się z wykorzystaniem sterownika 7, do którego przesyłane są sygnały z czujników temperatury 6.1 i 6.2 mierzących w sposób ciągły odpowiednio temperaturę schłodzonej wody doprowadzanej do pierwszej komory A schłodzonej wody i temperaturę ciepłej wody odprowadzanej z drugiej komory B ciepłej wody. Sterownik 7 zarządza pracą pompy obiegowej 3, pompy odprowadzającej 5 i pompy czynnika odbierającego ciepło 12. Przemieszczenia niezamocowanego do zawiasu 9 boku przegrody 2 w zbiorniku 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. O tych przemieszczeniach przegrody 4, a tym samym o zmianie ilości zmagazynowanej ciepłej wody informuje na bieżąco czujnik położenia 10, który wysyła odpowiednie sygnały do sterownika 7. Bilans wody w komorach zbiornika wody 1 kontroluje się również poprzez doprowadzanie uzupełniającej wody oraz odprowadzanie nadmiarowej wody.

Sterowane urządzenie do magazynowania ciepłej wody skutecznie podgrzewa i gromadzi wodę o odpowiedniej temperaturze zapewniając ogrzewanie i ciepłą wodę użytkową w budynku.

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 – ścianka działowa

9 – zawias

10 – czujnik położenia

11 – wymiennik ciepła

12 – pompa czynnika odbierającego ciepło