



Zasobnik ciepła z zamkniętym obiegiem wodnym

Przedmiotem wynalazku jest zasobnik ciepła z zamkniętym obiegiem wodnym, zwłaszcza stosowany z systemem chłodzenia serwerów w centrum danych.

Dotychczas znane są różne rozwiązania urządzeń do magazynowania ciepła oraz różne 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 węzownica 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 między innymi węzownica 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 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 nieuciążliwe i efektywne przechowywanie ciepła wytwarzanego np. funkcjonowaniem serwerów w centrach danych i wykorzystywanie go do celów grzewczych.

Przedmiotem wynalazku jest zasobnik ciepła z zamkniętym obiegiem wodnym składający się z izolowanego termicznie dwukomorowego zbiornika wody, 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, które wraz z pompą obiegową i pompą odprowadzającą połączone są ze sterownikiem. Jego istotą jest to, że zbiornik wody jest w postaci poziomo ustawionego półwalca. Przegroda ma prostokątny kształt, jest pionowo ułożona i przymocowana jest jednym z boków do zawiasu o poziomej osi obrotu zamontowanego w środku płaskiej bocznej ściany 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.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest efektywne przechowywanie ciepła, które może być zintegrowane z systemami zarządzania energią o różnej skali - od małych instalacji domowych po duże systemy komunalne i przemysłowe.

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

Fig. 1 – widok perspektywiczny zasobnika,

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

Zasobnik ciepła z zamkniętym obiegiem wodnym w przykładzie wykonania zastosowany jest w układzie grzewczym w budynku biurowca. Funkcjonuje on tutaj jako magazyn ciepłej wody pośrednio wykorzystywanej do ogrzewania biur oraz do podgrzewania wody użytkowej. Zasobnik ciepła z zamkniętym obiegiem wodnym składa się z izolowanego termicznie dwukomorowego zbiornika wody 1 w kształcie poziomo ustawionego półwalca o pojemności 10000 l. Zbiornik ten wykonany jest ze stali nierdzewnej zabezpieczonej powłoką antykorozyjną i otoczony jest warstwą izolacji termicznej wykonanej jest z wełny mineralnej i spienionego polistyrenu. W zbiorniku wody 1 znajduje się sztywna, prostokątna, termoizolacyjna przegroda 2, która wykonana jest z kilku warstw materiałów piankowych zabezpieczonych wodoodporną powłoką z elastomeru. Ta uszczelniona silikonem i przemieszczalna względem ścian zbiornika wody 1 przegroda dzieli go na pierwszą komorę A schłodzonej wody i drugą komorę B ciepłej wody. Przegroda 2 przymocowana jest jednym z boków do zawiasu 8 o poziomej osi obrotu, który zamontowany jest w środku poziomo ułożonej płaskiej bocznej ściany zbiornika wody 1. 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, który zintegrowany jest z systemem chłodzenia serwerów w centrum danych. Pompa obiegowa 3 połączona jest z pierwszą komorą A

schłodzonej wody przez króciec zamontowany w środkowej części płaskiej ściany bocznej zbiornika wody 1. Do pompy obiegowej 3 podłączony jest króciec uzupełniającej wody. Podgrzewacz wody 4 połączony jest z drugą komorą B ciepłej wody przez króciec zamontowany również w środkowej części płaskiej ściany bocznej zbiornika wody 1. 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 9 i rurę doprowadzającą wodę z pierwszą komorą A schłodzonej wody. Rura odprowadzająca wodę zamontowana jest w połowie długości drugiej komory B ciepłej wody, przy płaskiej bocznej ścianie zbiornika wody 1, a rura doprowadzająca wodę zamontowana jest w połowie długości pierwszej komory A schłodzonej wody, przy płaskiej bocznej ścianie zbiornika wody 1. Jako wymiennik ciepła 9 zastosowany jest wymiennik płaszczowo-rurowy, w którym czynnikiem odbierającym ciepło jest uzdatniona woda. Wymiennik ciepła 9 połączony jest również z pompą czynnika odbierającego ciepło 10. Pompa obiegowa 3, pompa odprowadzająca 5 i pompa czynnika odbierającego ciepło 10 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 zastosowane są termistorowe czujniki PTC.

Działanie zasobnika ciepła z zamkniętym obiegiem wodnym 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 wykorzystując ciepło z systemu chłodzenia serwerów w centrum danych i magazynuje się ją drugiej komorze B ciepłej wody. Zgromadzoną ciepłą wodę, w zależności od potrzeb za pomocą pompy odprowadzającej 5 dostarcza się do wymiennika ciepła 9. W wymienniku ciepła 9 przekazywane jest jej ciepło do czynnika odbierającego ciepło, a ten wykorzystuje się do ogrzewania biur lub w instalacji CWU. Schłodzoną w wymienniku ciepła 9 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 temperaturę ciepłej wody odprowadzanej z drugiej komory B ciepłej wody i temperaturę schłodzonej wody doprowadzanej do pierwszej komory A schłodzonej wody. Sterownik 7 zarządza pracą pompy obiegowej 3, pompy odprowadzającej 5 i pompy czynnika odbierającego ciepło 10. Przemieszczenia niezamocowanego do zawiasu 8 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. Zmienia się w ten sposób ilość zmagazynowanej ciepłej wody w drugiej komorze B ciepłej wody. Bilans wody w komorach zbiornika wody 1 kontroluje się również poprzez doprowadzanie uzupełniającej wody i odprowadzanie nadmiarowej wody.

Zasobnik ciepła z zamkniętym obiegiem wodnym gromadzi ciepło odpadowe z centrum danych zapewniając niezawodne ogrzewanie i ciepłą wodę użytkową w budynku biurowca.

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 – zawias
- 9 – wymiennik ciepła
- 10 – pompa czynnika odbierającego ciepło