



Sterowany zasobnik ciepłej wody

Przedmiotem wynalazku jest sterowany zasobnik ciepłej wody, zwłaszcza podgrzewanej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.

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

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 różnicowanej temperaturze. W środku zbiornika zamocowany jest pręt
10 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
15 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
20 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.
25 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
30 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.

35 Z opisu zgłoszenia patentowego US2012067300A1 znany jest system ogrzewania/chłodzenia oparty na nowatorskim zbiorniku buforowym, stanowiący alternatywę poprawiającą efektywność systemów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji wykorzystujących istniejące komercyjne zbiorniki buforowe. Obecnie w komercyjnych zbiornikach buforowych źródło ciepła oraz powrót z systemu odprowadzają wodę do wspólnego zbiornika. Przedmiotowy zbiornik wyposażony jest w dysk
40 separacyjny umieszczony wewnątrz zbiornika, który mechanicznie oddziela dopływ gorącej wody ze źródła ciepła od cieplejszej wody powracającej z obiegu. Dysk porusza się w górę i w dół wzdłuż zbiornika w zależności od zapotrzebowania na dostawę i powrót wody. Pierwsza pompa cyrkuluje

gorącą wodę z gorącej sekcji zbiornika do wtórnego systemu wymagającego ciepła. Druga pompa cyrkuluje cieplejszą wodę z cieplejszej sekcji zbiornika przez źródło ciepła, gdzie jest ponownie podgrzewana, a następnie przechowywana w gorącej sekcji zbiornika, aby ponownie rozpocząć ten cykl.

5 Z opisu zgłoszenia patentowego DE102010034294A1 znany jest akumulator ciepła, który obejmuje zbiornik magazynowy z przestrzenią przeznaczoną na ciekły nośnik ciepła. W zbiorniku umieszczona jest ruchoma przegroda, która dzieli przestrzeń magazynową na górną i dolną podprzestrzeń, tak aby podgrzany i schłodzony ciekły nośnik ciepła były przechowywane w oddzielnych podprzestrzeniach. Przegroda ma gęstość większą niż podgrzany nośnik ciepła, ale mniejszą niż
10 schłodzony nośnik ciepła.

 Z opisu zgłoszenia patentowego ITBS20100013A1 znany jest układ akumulacji cieplnej cieczy, obejmujący zbiornik akumulacyjny przeznaczony do przechowywania cieczy o pierwszej temperaturze i cieczy o drugiej temperaturze, przy czym pierwsza temperatura jest niższa od drugiej. Ciecz o niższej temperaturze znajduje się w dolnej części zbiornika, a cieczy o wyższej temperaturze w górnej części
15 zbiornika, tworząc między nimi obszar przejściowy, zasadniczo poziomy i na zmiennym poziomie w zależności od objętości wspomnianych cieczy. Na poziomie wspomnianego obszaru przejściowego umieszczony jest element izolacyjny lub przegroda, który składa się z pustego korpusu definiującego komorę przeznaczoną do przyjmowania gazu.

 W opisie zgłoszenia patentowego PL449887A1 ujawniony jest zasobnik ciepłej wody składający się z izolowanego termicznie dwukomorowego zbiornika wody, w którym zastosowano poziomo ułożoną, ruchomą w pionie przegrodę termoizolacyjną o gęstości zbliżonej do gęstości wody. Przegroda
20 ta dzieli zbiornik na komorę dolną zimnej wody i komorę górną ciepłej wody. Układ obejmuje obieg wody realizowany za pomocą pompy obiegowej i podgrzewacza, a także pompę zasilającą i pompę odprowadzającą. Dodatkowo w komorze ciepłej wody przewidziano stałą przegrodę z deflektorem oraz
25 teleskopową rurę z pływakiem, co umożliwia stabilne pobieranie ciepłej wody.

 W zgłoszeniu PL450613 A1 opisano zasobnik ciepłej wody ze sterowanym obiegiem wodnym, w którym zbiornik ma postać poziomo ustawionego walca. Zbiornik podzielony jest na dwie komory za pomocą sztywnej, przemieszczalnej przegrody zamocowanej obrotowo do promieniowo ułożonej ścianki działowej. Rozwiązanie to wyposażone jest w czujniki temperatury, sterownik oraz wymiennik
30 ciepła współpracujący z pompą czynnika odbierającego ciepło, co umożliwia sterowanie procesem ładowania i rozładowywania zasobnika.

 Z kolei w zgłoszeniu PL450612 A1 ujawniono zasobnik ciepła z zamkniętym obiegiem wodnym, w którym zbiornik ma postać poziomo ustawionego półwalca. Przegroda termoizolacyjna ma kształt prostokątny i jest zamocowana obrotowo na zawiasie umieszczonym w płaskiej bocznej ścianie
35 zbiornika. Podobnie jak w innych rozwiązaniach, zastosowano pompę obiegową, podgrzewacz, czujniki temperatury oraz wymiennik ciepła połączony z pompą czynnika odbierającego ciepło.

 W opisie zgłoszenia PL450611 A1 przedstawiono sterowane urządzenie do magazynowania ciepłej wody, w którym zastosowano pionowy, cylindryczny zbiornik z ruchomą, obrotowo zamocowaną przegrodą termoizolacyjną. Przegroda współpracuje z czujnikiem jej położenia, co umożliwia precyzyjne

sterowanie objętością komór ciepłej i schłodzonej wody. Układ obejmuje ponadto wymiennik ciepła oraz pompę czynnika odbierającego ciepło, sterowane za pomocą centralnego sterownika.

Natomiast w zgłoszeniu PL449889 A1 ujawniony jest sterowany magazyn energii cieplnej, w którym przegrodę oddzielającą komory stanowi stożkowa rura harmonijkowa, zamocowana jednym
 5 końcem do ścian zbiornika, a drugim końcem zaślepiona. Przegroda ta umożliwia zmianę objętości komór w zależności od ilości zmagazynowanej energii cieplnej. Rozwiązanie wyposażone jest w czujniki temperatury, czujnik położenia przegrody oraz układ sterowania współpracujący z wymiennikiem ciepła.

Dotychczasowe konstrukcje magazynów ciepłej wody nie zawsze mogą być w efektywny
 10 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 i efektywne zarządzanie energią cieplną.

Przedmiotem wynalazku jest sterowany zasobnik ciepłej wody zawierający izolowany termicznie dwukomorowy zbiornik wody, w którym znajduje się sztywna, uszczelniona i przemieszczalna względem jego ścian termoizolacyjna przegroda, która dzieli zbiornik wody na komorę pierwszą schłodzonej wody i komorę drugą ciepłej wody. Poza zbiornikiem wody komora
 20 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
 25 z pompą obiegową i pompą odprowadzającą połączone są ze sterownikiem. Jego istotą jest to, że zbiornik wody jest w kształcie wielościanu, w którym w przekroju pionowym pierwsza ściana boczna ma zarys łuku, a przeciwległa druga ściana boczna ma zarys odcinka linii, korzystnie prostej. Przegroda przymocowana jest jednym z boków do zawiasu o poziomej osi obrotu, który zamontowany jest na drugiej ścianie bocznej. Pompa odprowadzająca połączona jest poprzez wymiennik ciepła i rurę
 30 doprowadzającą wodę z komorą pierwszą schłodzonej wody. Wymiennik ciepła połączony jest z pompą czynnika odbierającego ciepło, która połączona jest ze sterownikiem.

Opcjonalnie, w przegrodzie umieszczony jest czujnik położenia przegrody, który połączony jest ze sterownikiem.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że efektywnie przechowywana jest nadmiarowa energia cieplna. Równoważone jest przy tym obciążenie sieci energetycznej, które zmniejsza ryzyko przeciążeń i awarii systemu.

Sterowany zasobnik ciepłej wody według wynalazku w przykładzie wykonania przedstawiony
 40 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.

Sterowany zasobnik ciepłej wody w przykładzie wykonania zastosowany jest w systemie grzewczym szkoły do gromadzenia ciepłej wody wykorzystywanej w instalacji centralnego ogrzewania oraz do podgrzewania wody użytkowej. Sterowany zasobnik ciepłej wody składa się z izolowanego termicznie dwukomorowego zbiornika wody 1 w kształcie wielościanu z prostokątnymi podstawami, w którym przekrój pionowy pierwszej ściany bocznej 1.1 ma zarys łuku, a przeciwległa druga ściana boczna 1.2 ma kształt prostokąta. Zbiornik wody 1 o pojemności 5000 l wykonany jest ze stali nierdzewnej dodatkowo zabezpieczonej powłoką antykorozyjną. Zewnętrzna izolacja termiczna wykonana jest ze styropianu i wełny mineralnej. W zbiorniku wody 1 znajduje się sztywna, prostokątna, przemieszczalna względem jego ścian termoizolacyjna przegroda 2, która dzieli go na komorę pierwszą A schłodzonej wody i komorę drugą B ciepłej wody. Przegroda 2 uszczelniona jest względem ścian bocznych zbiornika wody 1 gumą EPDM i wykonana jest z pianki poliuretanowej zabezpieczonej wodoodporną powłoką z elastomeru. Wytrzymałość mechaniczną zapewnia jej rama zrobiona z materiału kompozytowego wzmocnionego włóknami węglowymi. Przegroda 2 przymocowana jest jednym z boków do zawiasu 8 o poziomej osi obrotu, który zamontowany jest w połowie wysokości drugiej ściany bocznej 1.2. Poza zbiornikiem wody 1 komora pierwsza A schłodzonej wody połączona jest z komorą drugą B ciepłej wody poprzez pompę obiegową 3 i podgrzewacz wody 4, przy czym pompa obiegowa 3 połączona jest z komorą pierwszą A schłodzonej wody przez króciec zamontowany w pierwszej części drugiej ściany bocznej 1.2. Do pompy obiegowej 3 podłączony jest króciec uzupełniającej wody. Podgrzewacz wody 4 połączony jest z komorą drugą B ciepłej wody poprzez króciec umieszczony w górnej części tej komory i jest zintegrowany z panelami solarnymi oraz, uzupełniając, z pompą ciepła. Do komory drugiej B ciepłej wody podłączona jest cyrkulacyjna pompa odprowadzająca 5, poprzez rurę odprowadzającą wodę zamontowaną w drugiej części ściany bocznej 1.2, która z kolei połączona jest z wymiennikiem ciepła 9 znajdującym się poza zbiornikiem wody 1. Do pompy odprowadzającej 5 podłączony jest króciec nadmiarowej wody. Wymiennik ciepła 9, którym jest wymiennik płaszczowo-rurowy połączony jest z komorą pierwszą A schłodzonej wody przez rurę doprowadzającą wodę zamontowaną od dołu tej komory. Wymiennik ciepła 9 połączony jest również z pompą czynnika odbierającego ciepło 10. Czynnikiem odbierającym ciepło jest uzdatniona woda. 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 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 zastosowane są platynowe czujniki Pt100. Do sterownika 7 podłączony jest także magnetyczny czujnik położenia 11 przegrody 2 w zbiorniku wody 1, który umieszczony jest w boku przegrody 2 niezamocowanym do zawiasu 8.

Działanie sterowanego zasobnika ciepłej wody według wynalazku przedstawionego w przykładzie 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 wymaganej temperatury i magazynuje się ją w komorze drugiej B ciepłej wody. W zależności od potrzeb zmagazynowaną ciepłą wodę za pomocą pompy odprowadzającej 5 doprowadza się do wymiennika

5 ciepła 9. Tu przekazywane jest jej ciepło do czynnika odbierającego ciepło, który za pomocą pompy
czynnika odbierającego ciepło 10 jest przetłaczany i wykorzystywany do ogrzewania klas lub w instalacji
CWU. Schłodzona w wymienniku ciepła 9 woda jest rurą doprowadzającą wodę kierowana do komory
pierwszej A schłodzonej wody. Przy sterowaniu urządzeniem do magazynowania ciepłej wody
10 wykorzystywany jest układ ze sterownikiem 7. Monitoruje się temperaturę doprowadzanej
i odprowadzanej wody oraz położenie przegrody 2, a także kontroluje się bilans wody w komorach
zbiornika wody 1. Za pomocą czujników temperatury 6.1 i 6.2 w sposób ciągły mierzy się odpowiednio
temperaturę wody doprowadzanej do komory pierwszej A schłodzonej wody i temperaturę
odprowadzanej wody z komory drugiej B ciepłej wody. Dane te przesyła się do sterownika 7, który
15 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
głównie pod wpływem zmian działającego na nią ciśnienia hydrostatycznego zmieniają w odwrotnej
proporcji pojemność komory pierwszej A schłodzonej wody i komory drugiej B ciepłej wody. O tych
przemieszczeniach przegrody 2, a tym samym o zmianie ilości zmagazynowanej ciepłej wody
15 w komorze drugiej B ciepłej wody informuje na bieżąco czujnik położenia 11, który wysyła odpowiednie
sygnały do sterownika 7. W komorach zbiornika wody 1 kontroluje się też bilans wody poprzez
doprowadzanie uzupełniającej wody i odprowadzanie wody nadmiarowej.

Sterowany zasobnik ciepłej wody efektywnie magazynuje ciepłą wodę gwarantując niskie
koszty i wygodę użytkowania systemu grzewczego szkoły.

RZECZNIK PATENTOWY

Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń

- 1 – zbiornik wody
- 1.1 – pierwsza ściana boczna
- 1.2 – druga ściana boczna
- 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 – zawias
- 9 – wymiennik ciepła
- 10 – pompa czynnika odbierającego ciepło
- 11 – czujnik położenia