

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242631 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **434913**

(22) Data zgłoszenia: **2020.08.06**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.02.07 BUP 06/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.03.27 WUP 13/2023**

(51) MKP:

F24D 11/02 (2006.01)

F24D 17/02 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**CZAMARA MAREK FIRMA HANDLOWO
USŁUGOWA URZĄDZENIA CHŁODNICZE,
Limanowa, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

MAREK CZAMARA, Limanowa, PL

(74) Pełnomocnik:

Henryk Drelichowski, Kraków, PL

(54) Tytuł:

**System do bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania
energii cieplnej i elektrycznej**

PL 242631 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest system do bezemisijnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej.

Znane są systemy i układy pobierające energię słoneczną, którą poprzez wymienniki ciepła, jako energię cieplną oddają do instalacji grzewczej wody użytkowej.

Znane są systemy i układy pobierające energię słoneczną, które poprzez moduły paneli fotowoltaicznych mają zainstalowane układy chłodzenia, z których pozyskana energia cieplna przekazywana jest za pomocą pomp obiegowych do instalacji grzewczych wody użytkowej lub instalacji centralnego ogrzewania.

Znane są również pompy ciepła, odzyskujące ciepło z otoczenia, najczęściej z gruntu i wód gruntowych, oddając to ciepło poprzez wymienniki ciepła do instalacji ciepłej wody użytkowej lub do instalacji centralnego ogrzewania.

Z opisu zgłoszonego w Stanach Zjednoczonych wynalazku nr US 20110067424 pt. „Efektywna fotowoltaiczna pompa ciepła z ogniwami fotowoltaicznymi (PV) podgrzewacza cieczy” (Efficient photovoltaic (PV) cell based heat pump liquid heater) znany jest system podgrzewania dolnego źródła ciepła pompy ciepła, który jest sprzężony z panelami fotowoltaicznymi PV o wysokiej wydajności. Obieg czynnika w systemie jest obiegiem zamkniętym. W systemie tym ciecz chłodząca cyrkuluje wokół ogniw fotowoltaicznych, odbiera ciepło wytwarzane przez te ogniwa, a temperatura ogniw fotowoltaicznych w wyniku cyrkulacji cieczy chłodzącej spada do określonego poziomu lub utrzymuje się w dopuszczalnym zakresie temperatur. Ograniczenie temperatury powoduje, że ogniwa fotowoltaiczne działają z większą wydajnością i mogą wytwarzać większą moc elektryczną.

Z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych nr US 7441558 pt. „System aktywnego magazynowania energii cieplnej” (Active thermal energy storage system) znany jest system magazynowania energii cieplnej polegający na wykorzystaniu materiału magazynującego energię cieplną o temperaturze topnienia powyżej 0°C, który to materiał jest stabilny przy ciśnieniu i temperaturze otoczenia i jest przechowywany w zbiorniku akumulacyjnym. Materiał magazynujący energię jest wykorzystywany, jako system wymiany ciepła korzystnie poprzez pompę ciepła w celu ogrzewania budynku oraz związanej z ogrzewaniem budynku ciepłej wody. System jest uzupełniony systemem solarnym, który jest wykorzystywany do gromadzenia energii w godzinach dziennych, przechowywania zgromadzonej energii w materiale magazynującym energię. Zmagazynowaną energię wykorzystuje się w godzinach wieczornych, aby ogrzewać powietrze cyrkulujące w budynku, w którym system jest zainstalowany.

Z międzynarodowej publikacji zgłoszenia wynalazku: nr WO 2011/036738 pt. „System wytwarzania energii z pomp ciepła” (Heat pump power generation system) znany jest system generowania energii pompy ciepła, składający się z kolektora, który konwertuje energię słoneczną na ciepło. System wyposażony jest również w panel fotowoltaiczny wytwarzający energię elektryczną, który odbiera promieniowanie słoneczne zbierane przez kolektor. W systemie zainstalowany jest przełącznik, który przełącza miejsca docelowe, do których dostarczana jest energia cieplna wytwarzana przez ciepło zgromadzone przez kolektor lub zimną energię wytwarzaną przez chłodzenie. System posiada również akumulatory do gromadzenia energii cieplnej lub chłodu. Układ zaopatrzony jest również w generator energii pompy ciepła, który wytwarza energię elektryczną, wykorzystując zimną energię lub energię cieplną nagromadzoną w urządzeniu gromadzącym ciepło, jako źródło ciepła.

Z polskiego opisu wynalazku nr PL 222460 pt. „Zintegrowany system zasilania budynków energią elektryczną i cieplną” znany jest zintegrowany system zasilania budynków energią elektryczną i cieplną z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii. System ten dzięki zbiorczemu zastosowaniu w jednym układzie paneli fotowoltaicznych, generatorów wiatrowych, kolektorów słonecznych oraz ciepła geotermalnego, umożliwia zasilanie obiektów budowlanych w energię elektryczną i cieplną na poziomie zapewniającym pokrycie zapotrzebowania energetycznego budynku. Zintegrowanie parametrów pracy systemu za pomocą modułów zarządzających również pozwala na możliwość dowolnego (na przykład za pomocą mobilnych urządzeń telekomunikacyjnych) zdalnego zarządzania monitorowania oraz wykorzystywania nadwyżek energii elektrycznej i cieplnej, zmagazynowanej w układach magazynowych. W systemie tym panele fotowoltaiczne połączone są poprzez przyłączony do modułu zarządzania kontroler ładowania z baterią akumulatorów oraz z połączonym z modułem zarządzania z inwerterem, do którego są podłączone jednocześnie generatory wiatrowe, które połączone są również z baterią akumulatorów. Inwerter połączony jest z linią odbiorników użytkowych energii elektrycznej oraz zasila elektrycznie pompę ciepła. Pompa ciepła sterowana jest modułem zarządzania i połączona jest przewodami

wody ciepłej i wody zimnej z naczyniem przeponowym poprzez pompę z jednej strony z wymiennikiem gruntowym, a z drugiej strony poprzez system zaworowy z wymiennikiem ciepła poprzez pompę obiegową z zasobnikiem buforowym, którego grzałka elektryczna jest zasilana elektrycznie z inwertera. Zasobnik buforowy jest poprzez system zaworowy i naczynie przeponowe zasilany wodą, korzystnie wodociągową oraz połączony z rozdzielaczem c.o., połączonym z instalacją grzewczą i kontrolowanym przez moduł zarządzania. Zasobnik buforowy jest również połączony przewodami wody ciepłej i wody zimnej z zasobnikiem solarnym, którego grzałka elektryczna jest zasilana elektrycznie z inwertera, zawierającym wymiennik ciepła kolektorów słonecznych, które są z drugiej strony są połączone przewodem wodnym, z zasilanym elektrycznie z inwertera, zespołem pompowo-sterowniczym zestawu solarnego, połączonym z modułem zarządzania. Zasobnik solarny jest połączony poprzez zawory i naczynie przeponowe ze źródłem zasilania wodą a z jego drugiej strony usytuowane jest przyłącze z pompą obiegową instalacji ciepłej wody użytkowej, połączonej, ze źródłem zasilania wodą poprzez zawór trójdrożny. Moduły zarządzania oraz korzystnie odbiorniki użytkowe są połączone ze stacją zarządzania poprzez przełącznik zbiorczy. Do przełącznika zbiorczego jest podłączony serwer zdalnego sterowania.

Z polskiego opisu wynalazku nr PL 207849 pt. „Układ grzewczy do ogrzewania pomieszczeń z zastosowaniem naturalnych i odnawialnych źródeł ciepła” znany jest układ grzewczy zawierający kolektory słoneczne, które są połączone z modułem transferu energii słonecznej, którym jest niskociśnieniowy układ urządzeń transferu energii słonecznej. Moduły transferu energii słonecznej są połączone z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej, do którego poprzez naczynie przeponowe i zawór bezpieczeństwa, dostarczana jest woda z wodociągów. Cyrkulację ciepłej wody użytkowej zapewnia pompa. Układ składa się również z pompy ciepła, połączonej z ujęciem wody głębinowej poprzez płytowy wymiennik ciepła. Do pompy ciepła spływają również impulsy przekazywane przez czujnik temperatury zewnętrznej powietrza. Pompa ciepła jest bezpośrednio połączona ze zbiornikiem buforowym ciepłej wody technologicznej oraz z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej. Pompa ciepła poprzez zawór trójdrogowy jest połączona ze zbiornikiem buforowym ciepłej wody technologicznej. Zasobnik ciepłej wody użytkowej, poprzez pompę i płytowy wymiennik ciepła jest połączony z pompą ciepła. Płytowy wymiennik ciepła jest również bezpośrednio połączony z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej. Zasobniki ciepłej wody użytkowej są włączone w układ cyrkulacyjny ciepłej wody użytkowej, składający się z dwóch pomp. Zasobniki ciepłej wody użytkowej są połączone poprzez dwa zawory trójdrogowe z centralnym zbiornikiem ciepłej wody użytkowej. Płytowy wymiennik ciepła poprzez pompę oraz zainstalowany zawór bezpieczeństwa, który posiada połączenie ze zbiornikiem buforowym, jest połączony z pompą ciepła. Pompa ciepła poprzez pompę i nagrzewnicę elektryczną, zawór trójdrogowy, jest połączona ze zbiornikiem buforowym ciepłej wody technologicznej. Zbiornik buforowy 10 jest połączony z nagrzewnicą wstępną oraz z nagrzewnicą wtórną centrali klimatyzacyjnej. Centrala klimatyzacyjna poprzez zawór trójdrogowy i pompę jest połączona z naczyniem przeponowym. Wymiennik krzyżowy centrali klimatyzacyjnej poprzez nagrzewnicę wstępną jest połączony z filtrem zasysanego powietrza zewnętrznego oraz z wentylatorem powietrza zużytego usuwanego do atmosfery. Z drugiej strony, wymiennik krzyżowy poprzez nagrzewnicę wtórną i chłodnicę jest połączony z wentylatorem E6 zasysanego powietrza zewnętrznego oraz z filtrem części stałych powietrza wywiewanego.

Zarówno układ solarny zbudowany z kolektorów słonecznych i z modułów transportu energii słonecznej do ogrzewania ciepłej wody użytkowej, jak i pompa ciepła czerpiąca energię z wodnych ujęć wód gruntowych jak i głębinowych oddają energię cieplną poprzez wymienniki do instalacji grzewczej. Dalej energia jest przekazywana do podgrzewania wody użytkowej zaopatrującej krany w łazienkach i sanitariatach lub dla dogrzania wody w kaloryferach.

Niedogodnością znanych systemów i układów grzewczych wykorzystujących naturalne i odnawialne źródła ciepła jest ich ograniczone stosowanie jedynie, jako dodatkowe źródło ciepła do pracujących, konwencjonalnych systemów grzewczych. Zainstalowane w tych znanych systemach grzewczych pompy ciepła nie wykorzystują gruntu na różnych głębokościach ich posadowienia do magazynowania energii cieplnej z możliwością ich dowolnego wykorzystania w czasie.

Celem systemu do bezemisijnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej według wynalazku jest całkowite wyeliminowanie konwencjonalnych źródeł ciepła dla pozyskiwania ciepłej wody użytkowej, jak i dla ogrzewania budynków, w tym budynków wielorodzinnych.

Istotą systemu do bezemisijnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej jest ciągłe magazynowanie przez system energii cieplnej z wykorzystaniem dolnych źródeł ciepła takich jak podziemny zbiornik izolowany, podziemny zbiornik nieizolowany

i gruntowy wymiennik ciepła. W tych dolnych źródłach ciepła, które połączone są z pompą ciepła, są zainstalowane pompy obiegowe i nie mniej niż dwa wymienniki ciepła. Dolne źródła ciepła stanowią magazyny wytworzonej uprzednio przez system energii cieplnej.

System do bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej według wynalazku jest zbudowany z nie mniej niż dwóch zestawów obrotowych kolektorów słonecznych, ze stacjonarnych modułów paneli fotowoltaicznych PV oraz z modułów paneli fotowoltaicznych zainstalowanych na obrotowych trackerach PVT, z zasobników buforowych ciepłej wody, z zasobnika ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), z izolowanego podziemnego magazynu energii cieplnej, z nieizolowanego podziemnego magazynu energii cieplnej, z gruntowego magazynu energii cieplnej wraz z gruntowym wymiennikiem ciepła, z pompy ciepła, z pomp obiegowych systemu, z zaworów trójdrożnych, z systemowych wymienników ciepła, akumulatorów energii elektrycznej wraz z inwerterami. Zabudowana w systemie pompa ciepła współpracuje bezpośrednio z trzema dolnymi źródłami ciepła: z izolowanym zbiornikiem podziemnym, z nieizolowanym zbiornikiem podziemnym oraz poprzez pompę obiegową i zawór trójdrożny z gruntowym wymiennikiem ciepła, który stanowią pionowe odwierty w gruncie. Od strony dolnego źródła ciepła pompa ciepła jest połączona z górnym wymiennikiem ciepła; zainstalowanym wewnątrz izolowanego zbiornika podziemnego oraz z górnym wymiennikiem ciepła zainstalowanym wewnątrz nieizolowanego zbiornika podziemnego poprzez pompę obiegową oraz zawór trójdrożny. Pompa ciepła połączona jest również z płytowym wymiennikiem ciepła poprzez pompę obiegową oraz poprzez szereg zaworów trójdrożnych. Zabudowany w systemie płytowy wymiennik ciepła połączony jest z zasobnikiem buforowym ciepłej wody poprzez pompę obiegową. Od strony górnego źródła ciepła pompa ciepła jest połączona poprzez pompę obiegową oraz poprzez zawory trójdrożne z zasobnikami buforowymi ciepłej wody. System zbudowany jest z zestawów obrotowych kolektorów słonecznych, z modułów paneli fotowoltaicznych PVT zainstalowanych na obrotowych trackerach, ze stacjonarnych modułów paneli fotowoltaicznych PV. Pierwszy zestaw obrotowych kolektorów słonecznych jest połączony poprzez zawór trójdrożny i pompę obiegową z górną i dolną węzownicą zasobnika buforowego ciepłej wody oraz z dolnym wymiennikiem ciepła zainstalowanym wewnątrz izolowanego zbiornika podziemnego. Górna i dolna węzownica zasobnika buforowego ciepłej wody pierwszego zestawu obrotowych kolektorów słonecznych, poprzez zawór trójdrożny połączone są z górnym wymiennikiem ciepła zamontowanym wewnątrz izolowanego zbiornika podziemnego poprzez pompę obiegową oraz poprzez zawory trójdrożne. Pomiędzy górną i dolną węzownicą zasobnika buforowego ciepłej wody jest zainstalowany zawór trójdrożny. Drugi zestaw obrotowych kolektorów słonecznych jest połączony z dolną węzownicą zasobnika buforowego ciepłej wody oraz z dolnym wymiennikiem ciepła zamontowanym wewnątrz izolowanego zbiornika podziemnego poprzez pompę obiegową oraz poprzez zawór trójdrożny. Moduły paneli fotowoltaicznych PVT zainstalowane na obrotowych trackerach są połączone poprzez pompy obiegowe z dolnym wymiennikiem ciepła zamontowanym wewnątrz nieizolowanego zbiornika podziemnego. Stacjonarne moduły paneli fotowoltaicznych PV są połączone poprzez pompę obiegową z dolnym wymiennikiem ciepła zamontowanym wewnątrz nieizolowanego zbiornika podziemnego.

Korzystnie system do bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej zawiera pierwszy zestaw obrotowych kolektorów słonecznych, który wytworzoną energię cieplną, za pomocą pompy obiegowej pierwszego zestawu obrotowych kolektorów słonecznych, transportuje do zasobnika buforowego ciepłej wody lub do izolowanego podziemnego magazynu energii cieplnej. Zasobnik buforowy ciepłej wody pierwszego zestawu obrotowych kolektorów słonecznych stanowi bufor ciepłej wody, którym w zależności od potrzeb za pomocą zaworu trójdrożnego przekazuje się energię cieplną do dolnej lub górnej węzownicy zasobnika buforowego ciepłej wody. Po osiągnięciu założonej temperatury przez zasobnik buforowy ciepłej wody, energia cieplna z pierwszego zestawu obrotowych kolektorów słonecznych jest transportowana poprzez zawory trójdrożne zmieniające kierunek przepływu do izolowanego podziemnego magazynu energii z zamontowanymi dwoma wymiennikami ciepła, w którym składowany jest nadmiar energii cieplnej.

Korzystnie system do bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej zawiera drugi zestaw obrotowych kolektorów słonecznych, który wytworzoną energię cieplną, za pomocą pompy obiegowej drugiego zestawu obrotowych kolektorów słonecznych, transportuje do zasobnika buforowego ciepłej wody drugiego zestawu obrotowych kolektorów słonecznych lub do izolowanego podziemnego magazynu energii cieplnej. Ten zasobnik buforowy ciepłej wody stanowi bufor ciepłej wody, którym przekazuje się energię cieplną do dolnej węzownicy za-

sobnika buforowego ciepłej wody. Po osiągnięciu założonej temperatury przez zasobnik buforowy ciepłej wody, energia, ciepła z drugiego zestawu obrotowych kolektorów słonecznych jest transportowana poprzez zawory trójdrożne poprzez zmianę kierunku przepływu do izolowanego podziemnego magazynu energii z zamontowanymi dwoma wymiennikami ciepła, w którym składowany jest nadmiar energii cieplnej.

Zasobniki buforowe ciepłej wody pierwszego i drugiego zestawu obrotowych kolektorów słonecznych są połączone z pompą obiegową tych zasobników buforowych, poprzez którą realizuje się wyrównywanie temperatur ciepłej wody w tych zasobnikach buforowych.

Korzystnie system do bezemisijnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej zawiera stacjonarne moduły paneli fotowoltaicznych PV oraz moduły paneli fotowoltaicznych zainstalowane na obrotowych trakerach PVT. W modułach paneli fotowoltaicznych PV i PVT są zainstalowane układy do chłodzenia, z których pozyskana energia ciepła przekazywana jest za pomocą pompy obiegowej paneli fotowoltaicznych PV, pomp obiegowych paneli fotowoltaicznych PVT do nieizolowanego podziemnego magazynu energii cieplnej z zamontowanymi dwoma wymiennikami ciepła, w których składowany jest nadmiar energii cieplnej. Korzystnie składowana energia ciepła jest przekazywana do gruntu otaczającego zbiornik, który stanowi gruntowy magazyn energii cieplnej. W zainstalowanych w systemie paneli fotowoltaicznych PV oraz modułów paneli fotowoltaicznych zainstalowanych na obrotowych trakerach PVT wytwarzana, jest energia elektryczna, z której zasilany jest obiekt, w którym znajduje się system. Dodatkowo wytworzona energia elektryczna wykorzystywana jest do pracy elektrycznych urządzeń składowych systemu. W przypadku nadmiaru wytworzonej energii elektrycznej jest ona magazynowana w sieci energetycznej.

System do bezemisijnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej polega na połączeniu energii cieplnej pozyskanej z promieniowania słonecznego oraz energii cieplnej pozyskanej poprzez pompę ciepła z dolnych źródeł ciepła dla pozyskania ciepłej wody użytkowej i jej wykorzystania zarówno w kranach i sanitariatach, jak i dla pozyskania ciepłej wody technologicznej do ogrzewania pomieszczeń systemem centralnego ogrzewania i/lub centrali klimatyzacyjnej, poprzez którą ogrzewanie budynku jest realizowane podgrzewanym powietrzem.

W przypadku zapotrzebowania na ciepło pompa ciepła zainstalowana w systemie współpracuje z dolnymi źródłami ciepła, w których została uprzednio zmagazynowana przez system energia ciepła, czyli z podziemnym zbiornikiem izolowanym, podziemnym zbiornikiem nieizolowanym i z gruntowym wymiennikiem ciepła.

Korzystnie pompa ciepła, jako dolne źródło ciepła do swojej pracy wykorzystuje izolowany zbiornik podziemny, w którym zmagazynowane jest wysokotemperaturowe ciepło. Do odbioru znajdującego się w izolowanym zbiorniku podziemnym ciepła wykorzystuje się jeden z wymienników ciepła zbiornika podziemnego. Praca pompy ciepła z wysokotemperaturowym dolnym źródłem ciepła znacząco podnosi współczynnik wydajności COP urządzenia. Do pozyskania ciepła z izolowanego zbiornika podziemnego wykorzystuje się pompę obiegową oraz odpowiednią konfigurację zaworów trójdrożnych.

W przypadku wyczerpania energii cieplnej w izolowanym zbiorniku podziemnym, pompa ciepła do pracy, jako swoje dolne źródło wykorzystuje energię cieplną z nieizolowanego zbiornika podziemnego. Do pozyskania ciepła z nieizolowanego zbiornika podziemnego wykorzystuje się pompę obiegową oraz odpowiednią konfigurację zaworów trójdrożnych.

Korzystnie w okresie letnim podczas zwiększonego zapotrzebowania na chłód system generuje energię chłodniczą oraz jednocześnie energię cieplną służącą do zasilania c.w.u. lub regenerowania gruntowego wymiennika ciepła.

W klimatyzacyjnym trybie pracy wynalazek wykorzystuje zasobnik buforowy ciepłej wody pierwszego zestawu obrotowych kolektorów słonecznych, jako magazyn chłodu.

W procesie wytwarzania chłodu pompa ciepła wykorzystuje pompę obiegową oraz odpowiednią konfigurację zaworów trójdrożnych do przetwarzania energii chłodniczej do płytowego wymiennika ciepła, z którego poprzez pompę obiegową transportuje się energię chłodniczą do magazynu chłodu.

Wytwarzane podczas generowania chłodu ciepło pompa ciepła transportuje poprzez pompę obiegową oraz poprzez odpowiednią konfigurację zaworu trójdrożnego do płytowego wymiennika ciepła. Odebrana w płytowym wymienniku ciepła energia ciepła jest transportowana poprzez pompę obiegową do gruntowego wymiennika ciepła w celu jego regeneracji oraz przygotowania go do pracy w sezonie zimowym. Dodatkowo energia ciepła odebrana w płytowym wymienniku może być jednocześnie transportowana do gruntowego wymiennika ciepła oraz do nieizolowanego zbiornika podziemnego poprzez pompę obiegową oraz poprzez odpowiednią konfigurację zaworu trójdrożnego również w celu

regeneracji gruntu znajdującego się wokół nieizolowanego zbiornika podziemnego oraz przygotowania do pracy w sezonie zimowym.

Energia elektryczna wytwarzana jest w zamontowanych, w systemie panelach fotowoltaicznych PV oraz w zamontowanych modułach paneli fotowoltaicznych zainstalowanych na obrotowych trakerach PVT. Z tej energii elektrycznej zasilany jest obiekt, w którym znajduje się system bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej. Dodatkowo wytworzoną energię elektryczną wykorzystuje się do pracy elektrycznych urządzeń składowych systemu. W przypadku nadmiaru wytworzonej energii elektrycznej jest ona magazynowana w sieci energetycznej.

Praca systemu do bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej polega na wykorzystaniu energii słonecznej i energii dolnych źródeł ciepła do ogrzewania ciepłej wody użytkowej oraz ciepłej wody technologicznej. Dodatkowo system zapewnia możliwość wytwarzania chłodu służącego do klimatyzowania pomieszczeń obiektu. Dodatkowy nadmiar energii cieplnej wytworzony przez system oraz ciepło odpadowe powstałe w procesie klimatyzacji, magazynowane jest w wielu dolnych źródłach ciepła, gdzie energia cieplna jest składowana do późniejszego wykorzystywania w okresie wzmożonego zapotrzebowania na ciepło.

System bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej zapewnia całkowite pokrycie zapotrzebowania na energię cieplną i elektryczną obiektu, w którym jest zainstalowany.

Zaletą systemu do bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej według wynalazku jest całkowite, wyeliminowanie uciążliwych dla otoczenia kotłowni konwencjonalnych, gazowych lub olejowych. System jest sterowany automatycznie i nie wymaga ciągłego dozoru. System pozyskuje wystarczające ilości ciepła, potrzebne dla podgrzewania ciepłej wody użytkowej, niezbędnej w gospodarstwach domowych na potrzeby kuchni, sanitariatów i łazienek, jak i ciepłej wody technologicznej dla potrzeb ogrzewania pomieszczeń również przy pomocy nawiewu ciepłym powietrzem z naturalnych i z odnawialnych źródeł ciepła. Do systemu można włączyć centralę klimatyzacyjną, która pozwala na bezpośrednie ogrzewanie pomieszczeń podgrzany do zadanej temperatury i do zadanej wilgotności powietrzem w okresie zimowym, natomiast w okresie letnim pozwala na ochładzanie tych samych pomieszczeń o zadanych parametrach nawiewanego powietrza. Praca układu grzewczego urządzeń jest całkowicie zautomatyzowana i nie wymaga stałej obsługi.

System do bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej według wynalazku umożliwia pracę pompy ciepła z różnymi dolnymi źródłami ciepła, co stanowi jego niewątpliwą zaletę, gdyż zabezpiecza system, przed postojem z uwagi na całkowite wykorzystanie energii cieplnej z dolnego źródła ciepła.

Kolejną zaletą systemu do bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej według wynalazku jest możliwość równoczesnej regeneracji dolnych źródeł ciepła przy pracy systemu w trybie klimatyzacyjnym, co przekłada się na efektywne wykorzystanie ciepła odpadowego powstałego w procesie klimatyzowania.

Przykładową realizację systemu do bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej według wynalazku pokazano schematycznie na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia schemat całego systemu do bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej.

System do bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej zbudowany jest z dwóch zestawów obrotowych kolektorów słonecznych 1 i 2, z modułów paneli fotowoltaicznych PVT zainstalowanych na obrotowych trakerach 3, ze stacjonarnych modułów paneli fotowoltaicznych PV 4. Zestaw obrotowych kolektorów słonecznych 1 jest połączony poprzez zawór trójdrożny 13 i pompę obiegową 12 z górną i dolną wężownicą zasobnika buforowego 5 ciepłej wody oraz z dolnym wymiennikiem ciepła 38 zainstalowanym wewnątrz izolowanego zbiornika podziemnego 9. Górna i dolna wężownica zasobnika buforowego 5 ciepłej wody, poprzez zawór trójdrożny 14 połączone są z górnym wymiennikiem ciepła 37 zamontowanym wewnątrz izolowanego zbiornika podziemnego 9 poprzez pompę obiegową 32 oraz zawory trójdrożne 30, 31, 33, i 34. Pomiędzy górną i dolną wężownicą zasobnika buforowego 5 ciepłej wody jest zainstalowany zawór trójdrożny 14. Zestaw obrotowych kolektorów słonecznych 2 jest połączony z dolną wężownicą zasobnika buforowego 6 ciepłej wody oraz z dolnym wymiennikiem ciepła 38 zamontowanym wewnątrz izolowanego zbiornika podziemnego 9 poprzez pompę obiegową 15 oraz poprzez zawór trójdrożny 16. Zasobniki buforowe 5

i 6 ciepłej wody są połączone ze sobą poprzez pompę obiegową 22. Górna wężownica zasobnika buforowego 6 ciepłej wody poprzez pompę obiegową 23 jest połączona z zasobnikiem c.w.u. 7. Moduły paneli fotowoltaicznych PVT zainstalowane na obrotowych trakerach 3 oraz stacjonarne moduły paneli fotowoltaicznych PV 4 są połączone poprzez pompy obiegowe 20 i 21 z dolnym wymiennikiem ciepła 40 zamontowanym wewnątrz nieizolowanego zbiornika podziemnego 10. Stacjonarne moduły paneli fotowoltaicznych PV 4 są połączone poprzez pompę obiegową 21 z dolnym wymiennikiem ciepła 40 zamontowanym wewnątrz nieizolowanego zbiornika podziemnego 10.

Pompa ciepła 8 od strony dolnego źródła ciepła jest połączona z górnym wymiennikiem ciepła 37 zainstalowanym wewnątrz izolowanego zbiornika podziemnego 9 oraz z górnym wymiennikiem ciepła 39 zainstalowanym wewnątrz nieizolowanego zbiornika podziemnego 10, przy czym od strony górnego źródła ciepła pompa ciepła 8 połączona jest z dolnym wymiennikiem ciepła 40 wewnątrz izolowanego zbiornika podziemnego 9 oraz z dolnym wymiennikiem ciepła 40 zainstalowanym wewnątrz nieizolowanego zbiornika podziemnego 10 poprzez pompę obiegową 19 oraz zawór trójdrożny 18 i płytowy wymiennik ciepła 24. Pompa ciepła 8 połączona jest również poprzez pompę obiegową 26 i zawór trójdrożny 28 z gruntowym wymiennikiem ciepła 11, który stanowi pionowy odwiert w gruncie. Pompa ciepła 8 jest połączona z płytowym wymiennikiem ciepła 25 poprzez pompę obiegową 32 oraz poprzez zawory trójdrożne 27, 31, 33, 34, 35 i 36, natomiast płytowy wymiennik ciepła 25 połączony jest z zasobnikiem buforowym 5 ciepłej wody poprzez pompę obiegową 29. Od strony górnego źródła ciepła, pompa ciepła 8 jest połączona poprzez pompę obiegową 19 oraz poprzez zawory trójdrożne 17 i 18 z zasobnikami buforowymi 5 oraz 6 ciepłej wody.

Zastrzeżenia patentowe

1. System do bezemisyjnego całorocznego wytwarzania, magazynowania i przetwarzania energii cieplnej i elektrycznej zbudowany z zestawów obrotowych kolektorów słonecznych, ze stacjonarnych modułów paneli fotowoltaicznych PV oraz z modułów paneli fotowoltaicznych zainstalowanych na obrotowych trakerach PVT, z zasobników buforowych ciepłej wody, z zasobnika ciepłej wody użytkowej, z podziemnego magazynu energii cieplnej, z pompy ciepła, z pomp obiegowych systemu, z zaworów trójdrożnych systemu, z systemowych wymienników ciepła, akumulatorów energii elektrycznej wraz z inwerterami, **znamienny tym**, że pompa ciepła (8) współpracuje bezpośrednio z trzema dolnymi źródłami ciepła, a mianowicie z izolowanym zbiornikiem podziemnym (9), z nieizolowanym zbiornikiem podziemnym (10) oraz poprzez pompę obiegową (26) i poprzez zawór trójdrożny (28) z gruntowym wymiennikiem ciepła (11), przy czym od strony dolnego źródła ciepła jest połączona z górnym wymiennikiem ciepła (37) zainstalowanym wewnątrz izolowanego zbiornika podziemnego (9) oraz z górnym wymiennikiem ciepła (39) zainstalowanym wewnątrz nieizolowanego zbiornika podziemnego (10) przy czym od strony górnego źródła ciepła pompa ciepła (8) połączona jest z dolnym wymiennikiem ciepła (40) zainstalowanym wewnątrz nieizolowanego zbiornika podziemnego (10) poprzez pompę obiegową (19) oraz zawór trójdrożny (18) i płytowy wymiennik ciepła (24), gdzie pompa ciepła (8) połączona jest również z płytowym wymiennikiem ciepła (25) poprzez pompę obiegową (32) oraz poprzez zawory trójdrożne (27), (31), (33), (34), (35) i (36), natomiast płytowy wymiennik ciepła (25) połączony jest z zasobnikiem buforowym (5) ciepłej wody poprzez pompę obiegową (29), a od strony górnego źródła ciepła pompa ciepła (8) jest połączona poprzez pompę obiegową (19) oraz poprzez zawory trójdrożne (17) i (18) z zasobnikami buforowymi ciepłej wody (5) oraz (6), natomiast system zbudowany jest z nie mniej niż dwóch zestawów obrotowych kolektorów słonecznych (1) i (2), z modułów paneli fotowoltaicznych PVT zainstalowanych na obrotowych trakerach (3), ze stacjonarnych modułów paneli fotowoltaicznych PV (4), przy czym zestaw obrotowych kolektorów słonecznych (1) jest połączony poprzez zawór trójdrożny (13) i pompę obiegową (12) z górną i dolną wężownicą zasobnika buforowego (5) ciepłej wody oraz z dolnym wymiennikiem ciepła (38) zainstalowanym wewnątrz izolowanego zbiornika podziemnego (9), a górna i dolna wężownica zasobnika buforowego (5) ciepłej wody, poprzez zawór trójdrożny (14) połączone są z górnym wymiennikiem ciepła (37) zamontowanym wewnątrz izolowanego zbiornika podziemnego (9) poprzez pompę obiegową (32) oraz poprzez zawory trójdrożne (30), (31), (33), i (34), przy czym pomiędzy górną i dolną wężownicą zasobnika buforowego (5) ciepłej wody jest zainstalowany zawór

trójdrożny (14), natomiast zestaw obrotowych kolektorów słonecznych (2) jest połączony z dolną węzownicą zasobnika buforowego (6) ciepłej wody oraz z dolnym wymiennikiem ciepła (38) zamontowanym wewnątrz izolowanego zbiornika podziemnego (9) poprzez pompę obiegową (15) oraz poprzez zawór trójdrożny (16), a moduły paneli fotowoltaicznych PVT zainstalowane na obrotowych trakerach (3) oraz stacjonarne moduły paneli fotowoltaicznych PV (4) są połączone poprzez pompy obiegowe (20) i (21) z dolnym wymiennikiem ciepła (40) zamontowanym wewnątrz nieizolowanego zbiornika podziemnego (10).

2. System według zastrz. 1 **znamienny tym**, że zasobniki buforowe (5) i (6) ciepłej wody są połączone ze sobą poprzez pompę obiegową (22).
3. System według zastrz. 1 **znamienny tym**, że górna węzownica zasobnika buforowego (6) ciepłej wody poprzez pompę obiegową (23) jest połączona z zasobnikiem c.w.u. (7).
4. System według zastrz. 1 **znamienny tym**, że gruntowy wymiennik ciepła (11) stanowią pionowe odwierty w gruncie wokół nieizolowanego zbiornika podziemnego (10).
5. System według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w przypadku zapotrzebowania na ciepło, pompa ciepła (8) jest połączona z izolowanym zbiornikiem podziemnym (9), poprzez pompę obiegową (32) oraz poprzez odpowiednią konfigurację zaworów trójdrożnych (31), (33), (34), (35).
6. System według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w przypadku wyczerpania energii cieplnej w izolowanym zbiorniku podziemnym (9), pompa ciepła (8) poprzez pompę obiegową (32) oraz poprzez odpowiednią konfigurację zaworów trójdrożnych (31), (33), (34), (35), (36) jest połączona z nieizolowanym zbiornikiem podziemnym (10) dolnego źródła ciepła.
7. System według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w procesie wytwarzania chłodu zasobnik buforowy (5) stanowi magazyn chłodu (5).
8. System według zastrz. 1 i 7 **znamienny tym**, że w procesie wytwarzania chłodu, pompa ciepła (8) poprzez pompę obiegową (32) oraz poprzez odpowiednią konfigurację zaworów trójdrożnych (21), (31), (33), (34), (35), (36) przetłaczania chłodu, jest połączona z płytowym wymiennikiem ciepła (25), który poprzez pompę obiegową (29) transportu chłodu jest połączony z magazynem chłodu (5), przy czym pompa ciepła (8) poprzez pompę obiegową (19) oraz poprzez odpowiednią konfigurację zaworu trójdrożnego (18) jest połączona z płytowym wymiennikiem ciepła (24), który poprzez pompę obiegową (26) transportu ciepła wytworzonego w procesie generowania chłodu jest połączony z gruntowym wymiennikiem ciepła (11).
9. System według zastrz. 8 **znamienny tym**, że dla jednoczesnego transportu energii cieplnej do gruntowego wymiennika ciepła (11) i do nieizolowanego zbiornika podziemnego (10), płytowy wymiennik ciepła (24) jest połączony z pompą obiegową (26) i z odpowiednio skonfigurowanym zaworem trójdrożnym (28).

Rysunek

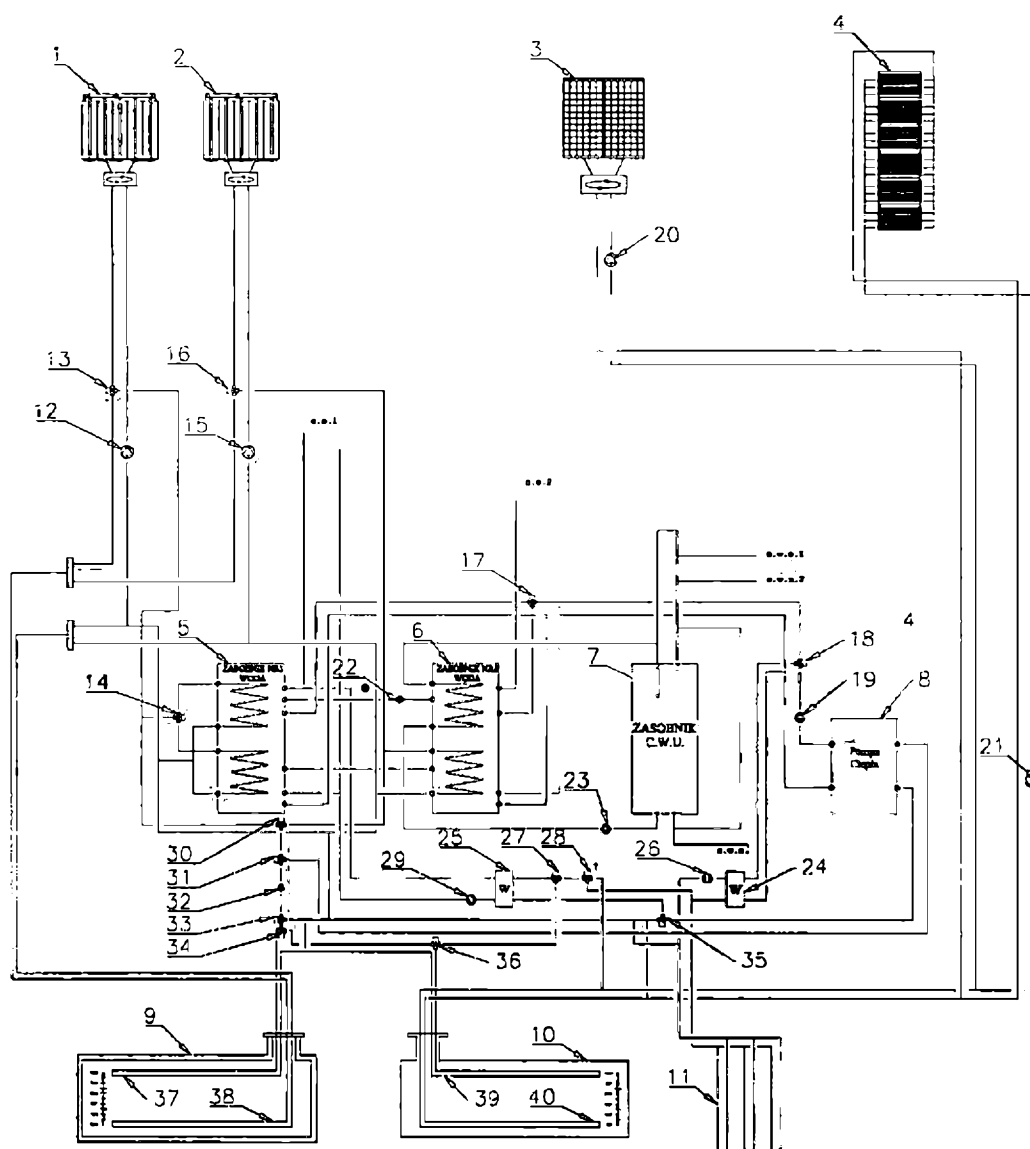


Fig.1