

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **241061**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **408928**

(22) Data zgłoszenia: **21.07.2014**

(51) Int.Cl.

**F25B 30/00 (2006.01)**

**F25B 47/02 (2006.01)**

**F25B 29/00 (2006.01)**

(54) **Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła, układ urządzeń pompy ciepła do stosowania sposobu tłoczenia czynnika roboczego, układ do tłoczenia czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła, układ urządzeń pompy ciepła do optymalizacji pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego, sposób optymalizacji pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego z udziałem strumieni powietrza, układ do tłoczenia czynnika roboczego w pracy pompy ciepła, sposób i układ do odszraniania urządzeń pompy ciepła oraz jej współpracy z instalacją grzewczą i źródłem ciepła**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**01.02.2016 BUP 03/16**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**01.08.2022 WUP 31/22**

(73) Uprawniony z patentu:

**NIEDZIELSKI KRZYSZTOF, Pabianice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**KRZYSZTOF NIEDZIELSKI, Pabianice, PL**

**PL 241061 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła oraz układ urządzeń pompy ciepła do stosowania sposobu tłoczenia czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła, układ urządzeń pompy ciepła do optymalizacji pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego układ do tłoczenia czynnika roboczego z transformacją ciepła, układ urządzeń pompy ciepła do optymalizacji pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego dla potrzeb jego rozbiorów z górnego źródła ciepła jaki prowadzony jest w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła.

Przedmiotem wynalazku jest również sposób optymalizacji pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego z udziałem strumienia powietrza, układ do tłoczenia czynnika roboczego w pracy pompy ciepła, sposób i układ do odszraniania urządzeń pompy ciepła oraz jej współpracy z instalacją grzewczą i źródłem ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła, zwłaszcza powietrznej typu powietrze – woda.

Przedmiotem wynalazku jest również sposób tłoczenia czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła zwłaszcza dla instalacji przeznaczonej do przygotowania ciepłej wody użytkowej w okresie letnim, kiedy nie jest konieczne dogrzewanie strumienia powietrza nawiewu Pn.

Przedmiotem wynalazku jest również sposób optymalizacji pracy pompy ciepła dla transformacji lub w transformacji ciepła z udziałem powietrza usuwanego w jej pracy dla rozbiorów ciepła użytkowego oraz układ urządzeń instalacji grzewczej stosowany do optymalizacji pracy pompy ciepła dla rozbiorów ciepła użytkowego z instalacji grzewczej wykonanej według układu.

Wynalazek dotyczy budowy instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pomp ciepła, szczególnie powietrznych oraz sposobu eksploatacji pomp ciepła we współpracy z zasobnikiem ciepła zasilanym dodatkowym zewnętrznym źródłem ciepła korzystnie wykorzystującego energię odnawialną.

Wynalazek dotyczy szczególnie układu zasilania instalacji grzewczej z medium obiegowym np. wodą w układzie zamkniętym centralnego ogrzewania, który ma zastosowanie dla instalacji grzewczej, w której pracuje powietrzna pompa ciepła w układzie hybrydowym z innym źródłem ciepła, korzystnie zasilanym paliwem stałym typu biomasa np. pellet, które współpracuje z buforem ciepła – zasobnikiem ciepła.

Stosowanie wynalazku jest szczególnie korzystne dla instalacji wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej obsługiwanej z układu zasilania instalacji grzewczej według wynalazku, które wykorzystywane jest do podgrzewania strumienia powietrza nawiewnego. Podgrzanie powietrza dla nawiewu umożliwia obniżenie zużycia ciepła w eksploatacji budynków oraz poprawia komfort obsługi dla instalacji nawiewno-wywiewnej. Stosowanie rozwiązania wg patentu umożliwia obniżenie nakładów inwestycyjnych na wyposażenie obiektów w instalację grzewczą współpracującą z pompą ciepła typu powietrze – woda.

Stosowanie wynalazku ma miejsce w realizacji obiektów mieszkalnych małych i średnich domów oraz obiektów użyteczności publicznej, w których wymagany będzie obniżony poziom zapotrzebowania energetycznego na obsługę celów eksploatacyjnych budynków wyposażonych w instalację do wentylacji lub klimatyzacji wykorzystującą odnawialne źródła energii, jakim w rozwiązaniu według patentu jest powietrze oraz wilgoć w nim zawarta do obsługiwanego przez instalację wentylacyjną budynku lub obiektu budowlanego.

Stosowanie wynalazku ma miejsce w realizacji obiektów mieszkalnych małych i średnich, dla których przygotowanie ciepłej wody użytkowej współpracuje z zasobnikiem ciepła. Stosowanie wynalazku również ma miejsce w realizacji obiektów handlowych o rozbudowanych systemach wentylacyjnych o dużym wydatku powietrza usuwanego i jego wilgoci.

Zasilanie systemów grzewczych odbywa się dotychczas poprzez źródło ciepła jakim jest kocioł lub pompa ciepła lub układ współpracy kotła z pompą ciepła, dla którego stosuje się określenie pompy hybrydowej. Systemy zasilania instalacji grzewczych dotychczas realizowane dla pracy pomp ciepła szczególnie hybrydowych nie wykorzystują ciepła, które już zostało wytworzone lub dostarczone do budynku dla potrzeb pracy pomp ciepła oraz ich sterowania.

Systemy sterowania pompą ciepła są jeszcze słabo przystosowane do adaptacji pracy pompy ciepła do aktualnych warunków termodynamicznych powietrza jako dolnego źródła ciepła dla przemian fazowych występującej w nim wilgoci.

Praca sprężarki wymaga zużycia energii mechanicznej, która często lub na ogół dla małych jednostek pochodzi z pracy silnika elektrycznego napędzającego sprężarkę. Ilość zużytej energii do pracy sprężarki nie jest optymalizowana do warunków odbioru ciepła z dolnego źródła ciepła.

Istniejące rozwiązania dla pracy pomp ciepła w ograniczonym stopniu współpracują z układami instalacji wentylacyjnych. Znane są rozwiązania firm wentylacyjnych z wykorzystaniem pomp ciepła realizowane są z zastosowaniem systemów bezpośredniego odparowania oraz obiegów rewersyjnych, które połączone są bezpośrednio do instalacji powietrza wentylacyjnego szczególnie z wymiennikiem powietrze – powietrze (rekuperatorem) często typu krzyżowego.

Znane są systemy transformacji ciepła wykorzystujące przemianę fazową resublimacji lodu z powietrza otoczenia dla potrzeb dolnego źródła pomp ciepła. Pozyskanie ciepła z wilgoci w tych systemach nie wymaga jednak mechanicznego przepływu powietrza.

Znane jest również z polskiego opisu zasilanie instalacji wewnętrznej pompy ciepła szczególnie z wymiennikiem ciepła umieszczonym w zbiorniku wody jak w rozwiązaniu wg opisu patentowego nr 209839, które przedstawia zasilanie parownika bezpośrednio w środowisku wody.

Polski opis patentowy nr 215453 odnosi się do opisu pompy ciepła, której dolne źródło ciepła odzyskuje energię ciepła z wody wodociągowej w celu poprawy efektywności pompy ciepła mierzonej wskaźnikiem COP.

Znana jest technologia transformatorów ciepła EKO-HEAT firmy PWPO-T PROMONT Sp. z o.o. Świebodzice ul. Mikulicza 2, wykorzystuje ciepło aerotermalne dla pomp ciepła, która nie stosuje wentylatorów do pozyskania ciepła z dolnego źródła.

Znany jest również z polskiego opisu patentowego 205383 „Sposób zagospodarowania nisko i średniotemperaturowych źródeł ... poprzez wykorzystanie ich w elektrowni binarnej z wykorzystaniem ich do podgrzewania czynnika roboczego w dolnym obiegu elektrowni”.

W technice grzewczej pompy ciepła szczególnie z pionowym, gruntowym wymiennikiem ciepła nie wymagają dodatkowych zabiegów dokonywanych na czynniku roboczym.

Cechą układów zasilania systemów grzewczych stosowanych w technice ogrzewania z wykorzystaniem pompy ciepła pracującej dla instalacji wentylacyjnych jest rozwiązanie, w którym strumień powietrza przechodzący przez wymiennik powietrze – powietrze [rekuperator] oraz nagrzewnicę zasila instalację wentylacyjną nawiewu w taki sposób, że dla zmiany parametru temperatury zostaje zastosowane ciepło ze źródła zewnętrznego kotła albo pompy ciepła.

Dla pracy pomp ciepła zasilających system grzewczy sterowanie ich mocą jest uzależniona od potrzeb pokrycia strat ciepła budynku lub lokalu przez system grzewczy, który korzystnie realizuje sterowanie z uwzględnieniem temp. zewnętrznej tzw. pogodowe, w którym moc cieplna źródła jest uzależniona od temperatury zewnętrznej i wewnętrznej ogrzewanych pomieszczeń, które pokrywane są przez pompę ciepła. Moc cieplna pompy ciepła jest wielkością charakterystyczną dla systemu sterowania systemem grzewczym.

Stosowane w technice powietrzne pompy ciepła (PPC) często pracują w warunkach szronienia, co powoduje konieczność ich okresowego odszraniania. Standardowo odszraniane są gorącym gazem czynnika chłodniczego, co realizowane jest głównie przez odwrócenie obiegu termodynamicznego w instalacji pompy. Powoduje to okresowe oziębienie wymiennika ciepła górnego źródła i wyłączenie ogrzewania pomieszczeń lub ciepłej wody użytkowej.

Niedogodności te ograniczane są odpowiednią organizacją procesu odszraniania i optymalizacją ilości i częstotliwości cykli oszraniania. Stosowane w technice są różne cykle odszraniania, dla których istotnym czynnikiem wpływającym na przebieg procesu odszraniania i jego sprawność jest moment inicjacji procesu i jego zakończenia.

Stosowane są też systemy odszraniania gorącym glikolem zmagazynowanym w podwójnej ścianie zasobnika ciepłej wody użytkowej.

Wynalazek dotyczy budowy instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pomp ciepła, szczególnie powietrznych (PPC) korzystnie wpływający na przebieg procesu odszraniania i jego sprawność oraz sposobu eksploatacji pomp ciepła w trakcie odszraniania we współpracy z zasobnikiem ciepła zasilanym dodatkowym zewnętrznym źródłem ciepła korzystnie wykorzystującego energię odnawialną. Wynalazek ma zastosowanie do procesu odszraniania, w którym zostaje zachowana ciągłość pracy pompy ciepła i nie ma konieczności odwracania obiegu termodynamicznego pompy ciepła.

Określenie istoty rozwiązania.

Istotę rozwiązania wg patentu przedstawiono w czterech częściach odnoszących się do istotnych cech rozwiązania technicznego. Poszczególne części charakteryzują zestawione zastrzeżenia patentowe powiązane z rozwiązaniem wg patentu.

Część I – sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego dla lub w transformacji ciepła.

Zastrzeżenie niezależne nr 1 oraz dwa podstawowe zastrzeżenia zależne to nr 2 i 3 oraz zastrzeżenia zależne do nr 9;

Część II – układ urządzeń do stosowania sposobu.

Zastrzeżenie niezależne nr 10 i 11 nawiązujące do zastrzeżeń zależnych to nr 2 i 3 w ramach konstrukcji „układ do stosowania sposobu”;

Część III – sposób pracy – optymalizacja pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w lub dla transformacji ciepła;

Zastrzeżenie niezależne nr 23 i 26 oraz zastrzeżenia zależne od nr 24 do nr 29;

Część IV – układ urządzeń pompy ciepła w zastosowaniach dla obiegów grzewczych.

W tej części zamieszczone są zastrzeżenia tylko zależne nr 30, 31, 32, 33 wg zastrzeżenia niezależnego nr 10 albo zastrzeżenia niezależnego nr 11 w kategorii układ – przestrzenna konfiguracja urządzeń.

Istotą rozwiązania wg zgłoszenia patentowego jest wprowadzenie do pracy pompy ciepła pracującej w transformacji lub dla transformacji ciepła dodatkowych operacji lub procesów korzystnych dla prowadzonego procesu przejmowania ciepła z przemiany fazowej w tym:

- operacji rozdzielania strumienia masowego czynnika roboczego w obiegu czynnika po operacji sprężania a przed operacją dławienia dla zasilania odrębnych parowników,
- operacji ogrzewania strumienia masowego czynnika roboczego ciepłem zewnętrznym **Q<sub>z</sub>** w obiegu czynnika po operacji sprężania a przed operacją dławienia dla standaryzacji par zasilających sprężarkę.

Ciepło zewnętrzne **Q<sub>z</sub>** wprowadzone do obiegu czynnika wchodzi do bilansu pompy ciepła. Dodatkowy strumień ciepła dostarczonego do obiegu czynnika roboczego określonego jako ciepło zewnętrzne występuje w zastrzeżeniu nr 2 i 11.

W celu wykazania podstawowej funkcji dostarczonego ciepła zewnętrznego **Q<sub>z</sub>** do obiegu czynnika roboczego w opisie patentowym zamieszcza się dodatkowy rysunek fig. X i jego interpretację procesową oraz układową dotyczącą układu urządzeń dla dostawy ciepła do obiegu czynnika roboczego dla charakterystyki rozwiązania technicznego pompy ciepła wg zgłoszenia patentowego.

Na rysunku fig. X skopiowano obieg czynnika roboczego jak na rys. fig. 1, na którym zaznaczono jedynie kierunek ciepła dostarczonego do obiegu czynnika roboczego oraz ciepło odebrane z obiegu czynnika roboczego. Rys. fig. X nie jest częścią rysunkową zgłoszenia patentowego wyjaśniającego zastrzeżenia patentowe a służy jedynie do wyjaśnienia istoty rozwiązania. Na rysunku fig. X pominięto wszelkie nie związane z ciepłem oznaczenia.

Obieg czynnika grzewczego, wg istoty rozwiązania patentowego, przejmuje ciepło w parownikach w ramach procesu transformacji lub dla transformacji ciepła z udziałem przemiany fazowej wilgoci z powietrza prowadzonej na parownikach (3 lub 4), które stanowią dolne źródło ciepła.

Ciepło przejęte w parownikach oznaczono  $Q_{p-3}$  i  $Q_{p-4}$  na rys. fig. X oraz dodatkowo w wymienniku (5) ciepło zewnętrzne **Q<sub>z</sub>**, które nie jest dolnym źródłem ciepła dla pompy ciepła. Obieg czynnika grzewczego może opcjonalnie oddawać ciepło w wymienniku (8) –  $Q_t$  oraz oddaje ciepło w wymienniku (7) –  $Q_s$ , który pracuje jako skraplacz.

W istniejących rozwiązaniach, w dacie zgłoszenia, nie występuje ciepło zewnętrzne **Q<sub>z</sub>** wprowadzone do obiegu pompy ciepła.

Przedstawiony na rysunku fig. X schemat transportu ciepła do obiegu oraz z obiegu czynnika roboczego, który zachodzi w rozwiązaniu wg patentu jest jednym z dwu środków technicznych rozwiązania wykorzystywanym w rozwiązaniu patentowym dla zachowania jednolitości patentu wg zgłoszenia patentowego, drugim środkiem jest obieg czynnika roboczego z zasilaniem co najmniej dwu parowników z osobnym ich prowadzeniem.

W istniejących w stanie techniki rozwiązaniach nie występują podobieństwo transportu ciepła reprezentowanego w rozwiązaniu wg patentowym.

W ramach zastrzeżeń nr 1, 10, 11 oraz w zastrzeżeniach zależnych występuje wzajemne oddziaływanie dodatkowych operacji na efekty procesu tłoczenia czynnika roboczego w obiegu, którego prowadzenie dla określonego w zastrzeżeniu nr 1 sposobu zapewnia sterownik pompy ciepła (2). Rozwiązanie przedstawione w patencie zasadniczo różni się od stanu techniki w dacie jego zgłoszenia.

W zróżnicowanym od stanu techniki rozwiązaniem wg patentu występuje również budowa obiegu określona układem urządzeń jak w zastrzeżeniu nr 10 i 11, która obejmuje jej powiązania z prowadzeniem procesu wg zastrzeżenia 1 lub zastrzeżeniach od niego zależnych.

Istniejące rozwiązania stanu techniki nie odpowiadają poziomowi powiązań technologicznych urządzeń w obiegu czynnika roboczego z procesem sterowania pompą ciepła wg zgłoszonego rozwiązania.

Wynalazek w zakresie sposobu optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła, z udziałem powietrza usuwanego, wylotowego z centrali wentylacyjnej do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej umożliwia większe wykorzystanie ciepła już dostarczonego do budynku oraz ciepła wytworzonego przez kocioł lub inną pompę ciepła jako odnawialnego źródła energii ciepła. Wykorzystanie ciepła związane jest z porą roku w jakiej pracuje instalacja.

Wprowadzając instalację pompy ciepła według wynalazku do zasilania instalacji wentylacyjnej zwłaszcza nawiewnej z systemem wymiany (rekuperacji) ciepła uzyskuje się lepsze wykorzystanie ciepła dostarczonego do domu.

Wynalazek dodatkowo umożliwia zmianę parametrów powietrza zasilającego instalację nawiewu do wentylacji kubatury budynku poprzez jego wychłodzenie dla okresów upałów.

[Część I: sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła.]

Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego według wynalazku dla potrzeb górnego źródła ciepła występuje w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła w transformacji lub dla ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła występują kolejno po sobie operacje sprężania, skraplania, dławienia i odparowania czynnika w termodynamicznym lewobieżnym obiegu z tłoczeniem czynnika sprężarką mechaniczną. Pracę pompy ciepła prowadzi programowalny sterownik, który steruje zachodzącymi w instalacji operacjami. Sposób pracy pompy ciepła charakteryzuje się tym, że w instalacji obiegu czynnika roboczego operacja tłoczenia czynnika realizowana jest przez sprężarkę 1 i występuje łącznie z co najmniej jedną z dodatkowych operacji prowadzonych na czynniku roboczym: ogrzewaniem strumienia masowego czynnika ciepłem zewnętrznym przed operacją sprężania i/lub podziałem strumienia masowego po operacji sprężania. Dla sposobu korzystnie co najmniej jedna z operacji dodatkowych w obiegu czynnika roboczego prowadzona jest przez sterownik pompy ciepła 2 w zależności od stopnia pokrycia aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną górnego źródła ciepła przez aktualną moc cieplną odbieraną przez instalację pompy ciepła z dolnego źródła.

Dodatkowo sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że w obiegu czynnika po operacji jego sprężania prowadzonej w sprężarce 1 a przed operacją dławienia prowadzi się zabieg albo operację rozdzielania strumienia masowego czynnika roboczego na co najmniej dwa strumienie cieczy – płynu kierowane do parowników. Dla rozdzielonych na trójnikach lub zaworach trójdrogowych strumieni czynnika roboczego prowadzi się operacje dławienia odrębnie dla każdego z nich, a wypływające po rozdzieleniu strumienie wprowadza się do co najmniej dwu parowników 3, 4. W co najmniej dwu parownikach prowadzona jest operacja odparowania czynnika roboczego poprzez przejście ciepła z dolnego źródła. W parownikach odrębnie zasilanych, pracujących w układzie równoległym, następuje przejście ciepła z dolnego źródła, które może mieć zróżnicowaną postać. Korzystnie dla pracy pompy jest, gdy w co najmniej jednym zachodzi operacja przejścia ciepła z przemiany fazowej zachodzącej dla dolnego źródła. Odparowanie czynnika w odrębnych parownikach zachodzi w różniących się od siebie temperaturach przy czym różnica ta, dla średnich temperatur  $T_{p1}$  i  $T_{p2}$  pracy parowników 3, 4 wynosi, co najmniej 2,3 K pomiędzy wartościami prowadzonymi przez regulator sterownika pompy ciepła 2.

Dodatkowo sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że pomiędzy operacją odparowania czynnika a jego sprężaniem przed króćcem ssącym sprężarki 1 prowadzona jest co najmniej jedna operacja ogrzewania par lub gazów czynnika roboczego w wymienniku ciepła podgrzewacza 5 przez wykorzystanie ciepła zewnętrznego  $Q_z$ , które nie pochodzi z dolnego źródła ciepła. Operację ogrzewania czynnika roboczego prowadzi się kosztem dostarczonego ciepła zewnętrznego do jego przegrzania.

Operację ogrzewania czynnika roboczego prowadzi się do stanu pary przegrzanej. W wyniku przegrzania czynnik roboczy, przed jego wprowadzeniem do króćca ssącego sprężarki 1, ma temperaturę  $T_t$  o co najmniej 3,6 K większą od temperatury nasycenia pary czynnika dla wyższej temperatury pracy parowników 3 lub 4 określonej ich ciśnieniem pracy. Przegrzany czynnik podlega dalej operacji sprężania prowadzonej w sprężarce mechanicznej 1, korzystnie rotacyjnej ze względu na przeznaczenie urządzenia dla instalacji domowych.

Dodatkowo sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że w obiegu czynnika roboczego występuje operacja schładzania czynnika roboczego przed operacją dławienia prowadzona w wymienniku regeneracyjnym ochładzacza 6, w której ciepło od strumienia czynnika ze skraplacza przejmuje tylko jeden ze strumieni czynnika roboczego wychodzący z parownika, korzystnie chłodniejszego, pracującego w niższej temperaturze. Sposób pracy nie ma zastosowania do pracy pompy ciepła w cyklu odszraniania.

Dodatkowo sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła z udziałem strumienia powietrza w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła dla czynnika tłoczonego sprężarką mechaniczną według wynalazku charakteryzuje się tym, że operacja wymiany ciepła dla parowników 3 i/lub 4 prowadzona jest z udziałem przepływającego strumienia powietrza usuwanego, korzystnie wyrzutowego lub wywiewnego  $P_w$  z instalacji wentylacji mechanicznej. Jednocześnie dla co najmniej jednego parownika prowadzona jest operacja wymiany ciepła z udziałem strumienia powietrza  $P_o$  opływającego powierzchnię wymiany ciepła parownika dostarczanego z otoczenia lub z udziałem strumienia powietrza opływającego  $P_o$  dostarczanego z otoczenia oraz dodatkowego strumienia powietrza  $P_u$  dostarczonego z części użytkowej budynku lub spalin z kotła korzystnie kondensacyjnego. Doprowadzenie dodatkowych strumieni powietrza  $P_o$  i  $P_u$  do strumienia powietrza  $P_w$  realizowane jest w celu zwiększenia ilości ciepła dostępnego w dolnym źródle ciepła.

Dodatkowo sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła, dla potrzeb górnego źródła ciepła, w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła dla czynnika tłoczonego sprężarką mechaniczną według wynalazku charakteryzuje się tym, że w obiegu czynnika roboczego prowadzi się co najmniej dwie odrębne operacje odparowania czynnika roboczego w co najmniej dwu oddzielnych parownikach, które przejmują ciepło od wprowadzonych do dolnego źródła strumieni powietrza  $P_w$ ,  $P_o$  i/lub  $P_u$  dopływających na powierzchnię parowników. Dla operacji odparowania czynnika realizowanych w obiegu czynnika w co najmniej jednym parowniku strumień czynnika roboczego przepływającego przez parownik przejmuje jednocześnie ciepło z przepływającego strumienia usuwanego powietrza  $P_w$  w wyniku konwekcyjnej wymiany ciepła przez ściankę parownika, o korzystnie rozwiniętej powierzchni oraz w wyniku przejścia ciepła przemiany fazowej wody zawartej w przepływającym strumieniu powietrza. Strumień czynnika roboczego wpływający do parownika dostosowywany jest przez sterownik pompy ciepła 2 do warunków termodynamicznych umożliwiających przejście ciepła przemiany fazowej w zależności od temperatury i wilgotności strumienia powietrza  $P_w$  opływającego parownik 4 i/lub parametry termodynamiczne strumienia czynnika roboczego wpływającego do parownika 3 dostosowywane są przez sterownik pompy ciepła do warunków termodynamicznych umożliwiających przejście ciepła przemiany fazowej zachodzącej na powierzchni parownika, w zależności od temperatury i wilgotności strumienia powietrza  $P_o$  i/lub  $P_u$  opływającego parownik 3. Sterownik pompy 2 prowadzi jednocześnie operację podziału strumienia i/lub dławienia czynnika roboczego w zależności od zapotrzebowania górnego źródła ciepła.

Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w układzie instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że w obiegu czynnika roboczego występuje co najmniej dla jednego parownika co najmniej jedna operacja odbioru ciepła na drodze wymiany ciepła od przepływającego strumienia powietrza usuwanego  $P_w$  lub strumienia wynikowego z udziałem strumieni dodatkowych powietrza otoczenia  $P_o$ , i/lub powietrza dodatkowego  $P_u$  poprzez wnikanie do ścian parownika z jednocześnie przebiegającą operacją wymiany ciepła w wyniku przemiany fazowej wilgoci zachodzącej na ściankach parownika przy czym temperatura przemiany fazowej  $T_f$  jaką zadaje sterownik pompy ciepła 2 w operacji dławienia czynnika roboczego dla parametrów termodynamicznych czynnika roboczego wprowadzonego do parownika jest o co najmniej 2,3 K niższa od średniej temperatury pracy tego parownika.

Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła czynnika tłoczonego sprężarką mechaniczną według wynalazku charakteryzuje się tym, że w instalacji obiegu czynnika roboczego pomiędzy sprężarką 1 a skraplaczem 7 prowadzi się co najmniej dwukrotnie operację schłodzenia strumienia przegrzanych par lub gazów czynnika poprzez odbiór od niego ciepła użytkowego  $Q_u$  obejmującego ciepło przekazane do zasobnika ciepłej wody  $Q_t$  i ciepła skraplacza  $Q_s$ . W instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego w pierwszej za sprężarką operacji czynnik roboczy ulega schłodzenia poprzez odbiór ciepła  $Q_t$  do ciepłej wody w wymienniku ochładzacza 8 do temperatury bliskiej temperaturze nasycenia pary dla punktu pracy danego czynnika, odpowiadającej warunkom pracy skraplacza 7, a następnie strumień czynnika roboczego podlega rozprężeniu w skraplaczu 7, w którym następuje wykroplenie się fazy ciekłej poniżej temperatury punktu nasycenia danego czynnika dla temperatury  $T_s$  wynikającej z ciśnienia pracy skraplacza. W skraplaczu następuje przekazanie ciepła  $Q_s$  do górnego źródła ciepła. Temperatura pracy ochładzacza 8 dla odbioru ciepła  $Q_t$  jest wyższa niż temperatura pracy skraplacza 7.

Istotą wynalazku dla sposobu pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w układzie instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła jest zastosowanie dla wymienionego sposobu warunków prowadzenia cyklu przemian termodynamicznych czynnika roboczego w ciepło, dla których występuje wielodrogowe zasilanie co najmniej dwu parowników ze zróżnicowanym sposobem ich zasilania przez czynnik roboczy dla jego ciśnienia i temperatury, któremu korzystnie towarzyszy operacja ogrzewania czynnika roboczego przed wprowadzeniem go do króćca ssącego sprężarki, co jest charakterystyczną cechą techniczną dla istoty wynalazku i jego jednolitości.

Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego dla zasilania parowników według patentu wymaga dobrania wydatków strumieni zasilających parowniki, który uzyskuje się w wyniku podziału strumienia wychodzącego ze sprężarki na zaworze trójdrogowym albo trójniku 10, gdy strumienie mają podobną wielkość, oraz oddziaływania zaworów regulacyjnych ciśnienia dławienia zamontowanych na przewodach zasilających parowniki dla ich aktualnych warunków pracy pompy ciepła. Oddziaływanie na przepływające, po ich rozdzieleniu, strumienie czynnika roboczego prowadzone jest przez system sterowania realizowany przez sterownik 2 i/lub obsługę pompy ciepła. Sterowanie pompą ciepła wymaga doboru wielkości strumieni wejściowych czynnika roboczego na parowniki poprzez zmianę parametrów pracy zaworów dławiących na ich zasilaniu. Dobór parametrów strumieni zasilających parowniki oraz ich wydatki korzystnie realizowany jest przez pracę sterownika pompy ciepła 2 i/lub nastawy ręczne zaworów dławiących realizowane przez operatora pompy ciepła w zależności od potrzeb rozbiórów górnego źródła ciepła i warunków pozyskania ciepła z dolnego źródła ciepła.

Dodatkowo istotą wynalazku według wynalazku dla sposobu pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w układzie instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła jest jego zastosowanie dla transformacji ciepła, z udziałem powietrza wylotowego z centrali wentylacyjnej do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej dla warunków prowadzenia cyklu przemian termodynamicznych czynnika roboczego ciepła, dla których występuje wielodrogowe zasilanie co najmniej dwu parowników, któremu towarzyszy przejęcie ciepła z przemiany fazowej korzystnie resublimacji lodu na co najmniej jednym z parowników co jest charakterystyczne dla istoty wynalazku w kategorii sposób dla [sposobu] optymalizacji pracy pompy ciepła z wykorzystaniem przemiany fazowej [– transformacji ciepła], z udziałem powietrza usuwanego, wywiewu z centrali wentylacyjnej.

Sposób tłoczenia czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła dla odszraniania urządzeń pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że w obiegu czynnika występuje kolektor 9 z zaworem trójdrogowym 10, w którym prowadzona jest operacja rozdziału strumieni czynnika roboczego, po operacji rozdziału prowadzi się operację dławienia na urządzeniach dławiących 12 i 13, zabieg albo operację rozdzielania strumienia masowego czynnika roboczego na co najmniej dwa strumienie cieczy zasilane przewodami 14 i 15 parowniki 3 i 4 prowadzi się okresowo łącznie z dodatkową operacją przepływu czynnika roboczego na obejściu urządzeń dławiących 12 albo 13 z wydatkiem o równej lub zmniejszonej wartości przepływu niż na urządzeniu dławiącym, w wyniku której czynnik roboczy w punkcie złączenia strumieni po obejściu 58 uzyskuje większą temperaturę od temperatury pracy parownika dla przemiany fazowej  $T_f$ , korzystnie resublimacji jaka zachodzi na powierzchni wymiany ciepła parownika 3 albo 4 przy czym okres dodatkowej operacji przepływowej zachodzi łącznie z prowadzeniem operacji ogrzewania strumienia gazów czynnika roboczego na urządzeniu podgrzewacza 5.

[Część II – układ urządzeń do stosowania sposobu.]

Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła dla potrzeb górnego źródła ciepła, który do tłoczenia czynnika roboczego wykorzystuje sprężarkę mechaniczną według wynalazku charakteryzuje się tym, że obieg czynnika roboczego ma po stronie tłocznej sprężarki kolektor rozdziału czynnika roboczego 9, w którym występuje co najmniej jeden zawór trójdrogowy albo trójnik 10 połączony z przewodem tłocznym 11 z króćcem tłocznym sprężarki 1. Przewód 11 zasila rozdział strumieni czynnika na kolektorze 9, na którym dokonuje się podział strumienia czynnika roboczego, w jego obiegu przed operacją odparowania, na co najmniej dwa strumienie oraz co najmniej dwa wyjścia strumieni czynnika roboczego. Z kolektorem rozdziału czynnika roboczego 9 połączone są przewodami z zawory dławiące i/lub elementy dławiące 12, 13, które za pomocą przewodów obiegu czynnika roboczego 14 i 15 połączone są z parownikami 3 i 4 pompy ciepła.

Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego dla transformacji ciepła w instalacji wewnętrznej obiegu pompy ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła czynnika tłoczonego sprężarką mechaniczną według wynalazku charakteryzuje się tym, obieg czynnika roboczego po stronie ssącej sprężarki 1 ma wymiennik ciepła podgrzewacza 5, który połączony jest ze sprężarką 1 przed wejściem do jej króćca ssącego. W wymienniku podgrzewacza 5 strumień czynnika roboczego ulega podgrzaniu w wyniku dostarczenia ciepła zewnętrznego Qz. Jednocześnie obieg czynnika roboczego po stronie tłocznej sprężarki 1 obieg ma co najmniej dwa połączone szeregowo wymienniki ciepła 8 i 7, które kolejno odbierają ciepło z czynnika roboczego Qt i Qs poprzez jego wychłodzenie. W obiegu czynnika drugi w szeregu wymiennik 7 pracuje jako skraplacz dla czynnika roboczego.

Dodatkowo układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że obieg czynnika roboczego ma po stronie tłocznej sprężarki 1 dwa parowniki 3 i 4 oraz po stronie ssącej sprężarki 1 ma wymiennik ciepła 16, korzystnie typu 'rura w rurze' połączony na wyjściu przewodami 17 i 18 z wymiennikiem podgrzewacza 5. Wymiennik ciepła 16 ma na wejściu przewody 19 i 20 do zasilania strumieniami czynnika roboczego połączone z parownikami 4 i 3 a na wyjściu ma przewody wyjścia czynnika połączone z przestrzenią gazową wymiennika 5 w której realizuje się podgrzewanie czynnika roboczego. Wymiennik podgrzewacza 5 połączony jest ze sprężarką 1 przed wejściem do króćca ssącego sprężarki 1. W wymienniku 16 korzystnie czynnik roboczy pochodzący z parownika pracującego w wyższej temperaturze wprowadzony jest do przewodu środkowego wymiennika a wymiennik pracuje we współprądzie przepływających strumieni czynnika roboczego.

Dodatkowo układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że obieg czynnika roboczego po stronie tłocznej sprężarki 1 ma co najmniej dwa parowniki 3 i 4, które znajdują się wewnątrz przewodu wentylacji mechanicznej powietrza usuwanego 21 wyrzutowego lub wywiewnego połączonego z centralą wentylacyjną. Przewód 21 korzystnie do wysokości dodatkowych wlotów 22 strumienia powietrza Po lub 23 powietrza Pu jest izolowany cieplnie. Jeden z parowników korzystnie 3, bliższy wylotu przewodu 21 ma powierzchnię wymiany ciepła 24 omywaną dodatkowym strumieniem powietrza zewnętrznego Po wprowadzonym do usuwanego strumienia powietrza Pw wywiewu przez otwór 22 lub 23 do przewodu 21. Dodatkowy strumień powietrza dodatkowego Pu wprowadzony jest przez otwór 23 korzystnie przez wentylator transportowy 25. W układzie wentylator 25 połączony jest z otworem 23 podaje powietrze z kubatury nieużytkowej budynku i/lub spaliny z kotła korzystnie kondensacyjnego.

Dodatkowo układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że parownik lub parowniki obiegu czynnika roboczego, zamontowane po stronie tłocznej sprężarki, znajdują się wewnątrz przewodu wentylacyjnego 21 centrali wentylacyjnej, który na długości (wysokości) co najmniej jednego parownika korzystnie 4 ma wymiennik ciepła 26 dla powietrza nawiewu Pn korzystnie typu 'rura w rurze', w którym przepływa strumień powietrza Pn kierowany do nawiewu instalacji wentylacyjnej. W wyniku odbioru ciepła z przewodu wentylacyjnego 21 przez parownik 4 strumień powietrza Pn ulega ochłodzeniu przed wprowadzeniem go do instalacji nawiewu.

Dodatkowo układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła wg według wynalazku charakteryzuje się tym, że obieg czynnika roboczego po stronie tłocznej sprężarki

ma co najmniej dwa parowniki 3 i 4, które korzystnie umieszczone są pionowo jeden nad drugim w przewodzie wentylacyjnym 21. Zamontowanie korzystne parowników występuje, gdy parownik 3 o niższej temperaturze pracy zamontowany jest powyżej parownika 4 o wyższej temperaturze pracy.

Dodatkowo układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że obieg czynnika roboczego po stronie tłocznej sprężarki 1 ma przewód 15 zasilania wyższego parownika 3 strumieniem czynnika roboczego przechodzi przez parownik niższy 4, z którym wymienia ciepło a przewód zasilający 15 parownika 3 umieszczony jest pionowo w przewodzie wentylacyjnym 21.

Dodatkowo układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że obieg czynnika roboczego przez przewód zasilający 15 doprowadzony jest do przestrzeni komory roboczej 27 parownika 3, która ma korzystnie kształt zbliżony do kuli.

Dodatkowo układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że przewód zasilania 15, wyższego parownika 3, strumieniem czynnika roboczego co najmniej na części wysokości parownika 4 wypełniony jest materiałem porowatym 28. Materiał porowaty 28 ma korzystnie porowatość z wartością charakterystyczną porów zależną od charakterystyki czynnika roboczego.

Dodatkowo układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że w obiegu czynnika roboczego, po stronie tłocznej sprężarki 1, parownik 3 ma przykrycie powierzchnią kryjącą 29 od strony wyrzutni 30. Powierzchnia kryjąca 29 ma korzystnie, w przekrój pionowy, kształt odpowiadający wycinkowi krzywej ewolwenty, która częściowo przysłania pole wylotu powietrza z przewodu 21 poprzez wyrzutnię 30. Wewnątrz wyrzutni 30 korzystnie powierzchnia boczna 24 parownika 3 ma zabudowane żebra 31 i 31', które przebiegają skośnie do pionu. Przebieg żeber umożliwia powstanie wirów nad powierzchnią kryjącą 29, które uczestniczą w wymianie powietrza przy opływie powierzchni kryjącej 29.

Dodatkowo układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że obieg czynnika roboczego wyższego parownika 3 ma co najmniej jeden dodatkowy przewód cyrkulacyjny 32 połączony na wejściu z przestrzenią roboczą komory parownika 27. Przewód cyrkulacyjny 32 wyprowadzony z komory parownika 27 i doprowadzony jest do przestrzeni roboczej komory parownika 27 korzystnie poprzez zasilanie 33 komory ssącej strumienicy 34 zabudowanej na wejściu do komory roboczej parownika 27 i wymienia ciepło z powierzchnią kryjącą 29. Przewód cyrkulacyjny 32 korzystnie łączy się z komorą parownika poprzez zasilanie 33 ssącej strumienicy 34, w której przepływ czynnika roboczego wywołuje intensyfikację przepływu czynnika roboczego przez przewód cyrkulacyjny 32. Przepływ czynnika roboczego w fazie gazowej przez strumienicę 34 korzystnie zwiększa przepływ czynnika przez przewód cyrkulacyjny 32.

Dodatkowo układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że powierzchnia kryjąca 29 parownika 3 ułożona jest nad otworem wyrzutni 30 z przewodu 21 i powierzchnią dachu. Zamontowanie korzystne powierzchni kryjącej 29 występuje w kalenicy dachu. Powierzchnia kryjąca 29 może być ułożona nad obrysem otworu wyrzutni 30 w odległości mniejszej niż 9 średnic lub średnic zastępczych przewodu 21 powietrza wyrzutowego, w którym umieszczony jest parownik 3.

Dodatkowo układ urządzeń pompy ciepła do optymalizacji jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że obieg czynnika roboczego ma po stronie tłocznej sprężarki 1 co najmniej dwa parowniki 3 i 4, które wewnątrz powierzchni wymiany ciepła, na przewodach czynnika roboczego 19 lub 20, mają komory pomiarowe 35, 35' czynnika roboczego, w której zamontowany jest czujnik fazy ciekłej 36, 36' połączony przewodem sygnałowym do sterownika pompy ciepła 2. Pomiar fazy ciekłej można zrealizować pomiarem konduktywności czynnika roboczego. Sterownik 2 torem sygnału regulacyjnego 37 połączony jest z siłownikiem zaworu trójdrogowego 10, którym ustawia położenie zaworu trójdrogowego dla rozdziału strumienia. Sterownik 2 torem sygnału regulacyjnego 37' połączony jest z siłownikiem regulacyjnego zaworu dławiącego 12 i 13 dla dławienia

strumieni czynnika roboczego wchodzących do parowników 3 i 4. Do sterownika 2 doprowadzone są sygnały wartości pomiaru temperatury z czujników 38, 38' dla powietrza wywiewu Pw i powietrza otoczenia Po oraz sygnały pomiaru wartości wilgoci z czujnika 39 wilgotności powietrza otoczenia Wo dla strumienia powietrza Po, oraz z czujnika 39' powietrza wywiewu Ww strumienia powietrza Pw. Wyprowadzony ze sterownika 2 tor sygnału regulacyjnego 37 dla ustawienia położenia zaworu siłownika zaworu trójdrogowego 10 może być zrealizowany w wersji siłownika elektrycznego lub pneumatycznego podobnie jak tor 37'.

[Część III – sposób pracy – optymalizacja pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w lub dla transformacji ciepła.]

Dodatkowo istotą wynalazku dla sposobu pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w układzie instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła jest jego zastosowanie dla transformacji ciepła, z udziałem powietrza wylotowego z centrali wentylacyjnej do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej dla warunków prowadzenia cyklu przemian termodynamicznych czynnika roboczego w ciepła, dla których występuje wielodrogowe zasilanie co najmniej dwu parowników, któremu towarzyszy przejście ciepła z przemiany fazowej korzystnie resublimacji lodu na jednym z parowników co jest charakterystyczne dla istoty wynalazku w kategorii sposób dla sposobu optymalizacji pracy pompy ciepła dla transformacji ciepła, z udziałem powietrza usuwanego, wywiewu z centrali wentylacyjnej.

Sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła, z udziałem powietrza usuwanego, wylotowego z centrali wentylacyjnej do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej według wynalazku charakteryzuje się tym, że w procesie zasilania ciepłem dolnego źródła ciepła uczestniczą co najmniej dwa strumienie powietrza: strumień powietrza wywiewu Pw wychodzący z instalacji wentylacji mechanicznej oraz co najmniej jeden z dwu strumieni dodatkowych: strumień powietrza zewnętrznego z otoczenia Po i/lub strumień powietrza uzupełniającego Pu. Strumień powietrza Po i/lub Pu wprowadza się do przewodu 21 powietrza usuwanego, wywiewu lub przewodu wyrzutni 30 do powietrza wywiewu, w którym przepływa strumień powietrza Pw. Operacja lub zabieg łączenia strumieni powietrza zewnętrznego Po i/lub dodatkowego strumienia powietrza Pu prowadzi się korzystnie w przewężeniu przekroju czynnego strugi powietrza wylotowego Pw w przewodzie 21 lub wyrzutni 30. Optymalizację pracy pompy ciepła uzyskuje się poprzez wprowadzenie i łączenie strumieni powietrza, które prowadzi się w celu regulacji mocy grzewczej instalacji pompy ciepła dla ilości przekazanego w skraplaczu 7 ciepła Qs. Wielkość ciepła Qs przekazywaną dla potrzeb górnego źródła ciepła uzyskuje się poprzez zmianę łącznej ilości strumienia powietrza Pw i Po i Pu przepływającego przez wyrzutnię 30 o wilgoci Ww zawartej w strumieniu powietrza wylotowego Pw instalacji pompy ciepła lub wilgoci Wo zawartej w strumieniu powietrza otoczenia Po dostarczonej do powierzchni wymiany ciepła parowników 3, 4 dolnego źródła ciepła.

Sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej, w którym transformacja ciepła zachodzi z udziałem powietrza wylotowego z centrali wentylacyjnej według wynalazku charakteryzuje się tym, że praca parowników pompy ciepła 3 i 4 prowadzona jest przez sterownik pompy ciepła 2 dla dwu temperatur pracy Tp1 i Tp2 mierzonych przez czujniki 40, 41, dla których realizowany jest zabieg podziału i operacja dławienia strumienia czynnika roboczego. W pracy pomp ciepła co najmniej jedna z operacji dławienia realizowana jest dla temperatury parownika Tp1 lub Tp2 określonej dla temperatury przemiany fazowej wilgoci Ww zawartej w powietrzu wylotowym instalacji wentylacyjnej lub wilgoci Wo zawartej w powietrzu otoczenia Po. Temperatura resublimacji lodu zależy od warunków otoczenia, pozyskanie ciepła dla temperatury resublimacji lodu zależy od temperatury otoczenia, sterownik pompy ciepła 2 realizuje warunki prac parownika 3 dla pozyskania ciepła resublimacji lub kondensacji w zależności od pory roku. Temperaturę kondensacji pary wodnej w powietrzu określa sterownik pompy ciepła 2 dla aktualnej wilgotności powietrza, dla strumienia powietrza wywiewu Pw lub strumienia powietrza zmieszanych strumieni Pw i Po i/lub Pu występującego w przepływie przez przewód wyrzutowy 21 po wprowadzeniu powietrza zewnętrznego otoczenia. W pracy pompy ciepła korzystnie średnia temperatura pracy parownika 3 lub 4 określana dla procesu dławienia jest niższa od temperatury wykorzystywanej przemiany fazowej, korzystnie o co najmniej 2,3 K.

Sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej, w którym transformacja ciepła zachodzi z udziałem powietrza wylotowego z centrali wentylacyjnej według wynalazku charakteryzuje się tym, że praca pa-

rowników pompy ciepła 3 i 4 prowadzona jest przez sterownik pompy ciepła 2 w ten sposób, że okresowo i naprzemiennie prowadzona jest dodatkowa operacja przepływowa na obejściu jednego z zaworów dławiących 12 i 13 poprzez otwarcie zaworów 46 i 46', które uruchamiają przepływ równoległy do przepływu przez urządzenia dławiące 12 i 13 w celu podania gorącego czynnika roboczego na parownik 3 albo 4 w celu jego odszraniania. Przepływ czynnika przez obejście podnosi jego temperaturę, ciepły czynnik roboczy po opuszczeniu parownika wymienia ciepło w wymienniku 16 z czynnikiem chłodniejszym przed jego podgrzaniem w podgrzewaczu 5 i/lub tłoczeniem w sprężarce 1. Do uruchomienia operacji odszraniania sterownik pompy ciepła 2 odbiera sygnały z czujników 36, 36' fazy ciekłej zamontowanych w komorach 35, 35', których wartości konduktywności są zależne od ilości fazy ciekłej w przepływającym medium i po ocenie temperatur pracy parowników 3 lub 4 mierzonej czujnikami temperatury 40, 41 otwiera jeden z zaworów 46 albo 46' dla obiegu, w którym grubość warstwy szronu na powierzchni parownika ograniczyła pobór ciepła z dolnego źródła. Zakończenie cyklu odszraniania określone jest wartością czasu otwarcia zaworu na obejściu dobieraną eksperymentalnie.

Dodatkowo sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła z udziałem powietrza wywiewu z centrali wentylacyjnej do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej według wynalazku charakteryzuje się tym, że odbiór ciepła  $Q_s$  z instalacji pompy ciepła kierowany jest przez sterownik pompy ciepła 2 ze skraplacza 7 do instalacji grzewczej obiektu na nagrzewnicę 42 powietrza nawiewu  $P_n$  i/lub zasobnik ciepła 43 zamontowany w instalacji grzewczej obiektu. W okresie pracy pompy ciepła występującą okresowo nadwyżkę ciepła odbieraną w skraplaczu 7 do ogrzania strumienia powietrza nawiewu  $P_n$  sterownik pompy 2 kieruje przez zawór trójdrogowy 44 zabudowany na obiegu skraplacza do zasobnika ciepła 43, który korzystnie ma zasobnik ciepłej wody użytkowej 45 przejmujący dostarczone ze skraplacza ciepło w całości lub w części w zależności od potrzeb systemu ogrzewania albo chłodzenia obiektu jaki aktualnie realizuje sterownik pompy ciepła.

Dodatkowo sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła z udziałem powietrza wywiewu z centrali wentylacyjnej do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej według wynalazku charakteryzuje się tym, że prowadzi się stale lub okresowo operację schłodzenia czynnika roboczego po wyjściu ze sprężarki w urządzeniu ochładzacza 8 a przejęte w podgrzewaczu 5 ciepło  $Q_t$  przekazywane jest w części lub całości do zasobnika ciepłej wody użytkowej 45 korzystnie umieszczonego w zasobniku ciepła 43 instalacji grzewczej.

Sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej, w którym transformacja ciepła zachodzi z udziałem powietrza wylotowego z centrali wentylacyjnej według wynalazku charakteryzuje się tym, że sterownik pompy ciepła 2 dla okresu letniego kieruje ciepło ze skraplacza 6 wyłącznie do zasobnika ciepła 43 w instalacji grzewczej poprzez odpowiednie ustawienie zaworu trójdrogowego 44. prowadzi operację podgrzania czynnika roboczego przed wejściem na sprężarkę w podgrzewaczu 5 poprzez dostarczanie do niego ciepła z zasobnika ciepła 43 poprzez pracę pompy obiegowej 47. Zasobnik ciepła 43 dla potrzeb grzewczych zasilany jest ciepłem z co najmniej jednego źródła ciepła 48, korzystnie z wykorzystaniem źródeł energii odnawialnej. Ciepło z zasobnika 43 dostarczane jest do podgrzewacza 5 z udziałem sterownika pompy ciepła 2, który prowadzi operacja odbioru ciepła z ochładzacza 8 dla ogrzewania ciepłej wody. Operacje wymiany ciepła podgrzewacza z zasobnikiem 43 prowadzone są ciągle lub okresowo wraz z operacją podawania ciepła do nagrzewnicy 42 powietrza nawiewu  $P_n$  poprzez zawór trójdrogowy 44, który połączony jest przewodem 51 z nagrzewnicą 42 i zasobnikiem ciepła 43. Ciepło ze skraplacza 7 sterownik pompy ciepła 2 może wykorzystać do podgrzewania powietrza nawiewu  $P_n$  lub dostarczyć do zasobnika ciepła 43 poprzez analizę temperatury  $T_n$  powietrza nawiewu  $P_n$  mierzoną czujnikiem 49 na wyjściu z nagrzewnicy 42.

Sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej, w którym transformacja ciepła zachodzi z udziałem powietrza usuwanego, wylotowego z centrali wentylacyjnej według wynalazku charakteryzuje się tym, że operację podgrzania czynnika roboczego przed wejściem na sprężarkę 1 prowadzi się wewnątrz zasobnika ciepła 43 lub jego osłony termicznej 50 bezpośrednio do par czynnika roboczego przepływającego przez wymiennik ciepła zamontowany wewnątrz zasobnika ciepła 43 lub na jego powierzchni zewnętrznej pod warstwą izolacji termicznej 50 z wykorzystaniem ciepła dostarczonego do zasobnika ze źródła ciepła 48 lub pompy ciepła. Jednocześnie z operacją podgrzania czynnika roboczego prowadzona jest wewnątrz zasobnika ciepłej wody użytkowej 45. Operacja schładzania par po sprężaniu realizowana jest bezpośrednio dla par czynnika roboczego przepływającego przez wymiennik ciepła 8

zamontowany wewnątrz zasobnika ciepłej wody użytkowej 45, oraz przepływ par czynnika roboczego występuje w układzie obiegu pompy ciepła.

Istota wynalazku łączy również budowę instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła z układem zasilania powietrzem nawiewu instalacji wentylacyjnej zwłaszcza nawiewno-wywiewnej i obejmuje kategorię układu, który ma zastosowanie szczególnie przy realizacji rozwiązania według wynalazku, dla którego górnym źródłem ciepła jest nagrzewnica na strumieniu powietrza nawiewu Pn połączona w jednym obiegu z zasobnikiem ciepła 43 w którym zachodzi akumulacja ciepła z pompy ciepła i źródła ciepła 48. Układ obiegu grzewczego do optymalizacji pracy pompy ciepła umożliwi przepływ ciepła pomiędzy urządzeniami zasilającymi a odbiorczymi z wysoką sprawnością oraz znaczące wykorzystanie ciepła wytworzonego w źródłach odnawialnych dla pokrycia potrzeb energii użytkowej obiektu obsługiwanego przez pompę ciepła według wynalazku.

Istotą wynalazku dla sposobu pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w układzie instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła jest jego zastosowanie dla odszraniania urządzeń pompy ciepła z prowadzeniem cyklu przemian termodynamicznych czynnika roboczego z udziałem ciepła zewnętrznego, dla których występuje wielodrogowe zasilanie co najmniej dwu parowników, któremu towarzyszy krótkotrwałe podanie ciepła na parownik w celu usunięcia lodu z przemiany fazowej resublimacji lodu na jednym z parowników, co jest charakterystyczne dla istoty wynalazku w kategorii sposób dla sposobu tłoczenia czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła dla odszraniania urządzeń pompy ciepła optymalizacji w pracy pompy ciepła z transformacją ciepła. Istota wynalazku obejmuje również układ do tłoczenia czynnika roboczego z transformacją ciepła do stosowania sposobu odszraniania urządzeń wg powyższego sposobu.

Część IV – układ urządzeń pompy ciepła w zastosowaniach dla obiegów grzewczych.

Układ do tłoczenia czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła dla odszraniania urządzeń pompy ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że na zasilaniu parowników 3 i 4 obieg czynnika ma co najmniej dwa urządzenia dławiące 12, 13, z których co najmniej jedno ma obejście o równej lub zmniejszonej średnicy przewodu, na którym zamontowany jest elektrozawór 46 lub 46' połączony przewodem 14 albo 15 z parownikiem 4 albo 3 korzystnie z parownikiem o niższej temperaturze pracy, który znajduje się w strefie oddziaływania powietrza zewnętrznego Po. Dodatkowo układ obejmuje zawór 46" zamontowany na obejściu wymiennika 6, który pracuje jednocześnie z zaworem 46' i umożliwia ominięcie dla cyklu odszraniania podania gorących gazów po wyjściu z parownika 3 na wymiennik regeneracyjny 6.

Istota wynalazku łączy również budowę instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła z układem zasilania powietrzem nawiewu instalacji wentylacyjnej zwłaszcza nawiewno-wywiewnej i obejmuje kategorię układu, który ma zastosowanie szczególnie przy realizacji rozwiązania według wynalazku, dla którego górnym źródłem ciepła jest nagrzewnica dla strumienia powietrza nawiewu połączona w jednym obiegu z zasobnikiem ciepła w którym zachodzi akumulacja ciepła z pompy ciepła i źródła ciepła. Układ obiegu grzewczego do optymalizacji współpracy obiegu grzewczego pompy ciepła z instalacją grzewczą pompy ciepła umożliwi przepływ ciepła pomiędzy urządzeniami zasilającymi a odbiorczymi z wysoką sprawnością oraz znaczące wykorzystanie ciepła wytworzonego w źródłach odnawialnych dla pokrycia potrzeb energii użytkowej obiektu obsługiwanego przez pompę ciepła według wynalazku. Istota wynalazku łączy budowę instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła z elementami obiegu grzewczego, których bezpośrednie oddziaływanie na obieg czynnika grzewczego co jest charakterystyczne dla istoty wynalazku w kategorii układu urządzeń pompy ciepła.

Układ obiegu grzewczego do optymalizacji pracy pompy ciepła dla rozbiórów ciepła z pompy ciepła, w którym do pracy pompy ciepła wykorzystuje się transformację ciepła z udziałem powietrza usuwanego, wylotowego z centrali wentylacyjnej do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej przy czym odbiór ciepła z instalacji pompy ciepła następuje ze skraplacza 6 z wykorzystaniem czynnika obiegowego, którym korzystnie jest woda obiegu grzewczego według wynalazku charakteryzuje się tym, że czynnik grzewczy oddaje ciepło Qs dla zasilania dolnego źródła ciepła w obiegu pompy 47 skraplacza, który połączony jest z instalacją grzewczą obiektu przez zasobnik ciepła 43, ma wyjście ze skraplacza 7 przewodem 51 do pompy obiegowej 47 na nagrzewnicę powietrza 42 i zasobnik ciepła 43, na wyjściu z pompy 47 na przewodzie 51 zamontowany jest zawór trójdrogowy 44 w miejscu rozdzielenia strumieni czynnika obiegowego na nagrzewnicę 42 i zasobnik 43, który ma system zasilania w ciepło z co najmniej dwu obiegów, w tym korzystnie z kotła 48 na odnawialne paliwo oraz skraplacza

pompy ciepła 7. Zasobnik ciepła układu grzewczego zasilają co najmniej dwa źródła ciepła, które połączone są z zasobnikiem 43 i pracują na rozbiory ciepła dla zasilania instalacji centralnego ogrzewania L1 do Ln i podgrzewacza 5 par lub gazów czynnika roboczego pompy ciepła. Z zasobnika ciepła 43 wyprowadzony jest kolektor zasilania 52, który zasilą rozbiory ciepła L1 do Ln oraz kolektor powrotu 53 dla powrotu wyprowadzonych zasileń obiegów L1 do Ln. W budowie zasobnika ciepła 43 kolektor zasilania 52 i powrotu 53 wyprowadzone są z zasobnika na zróżnicowanych wysokościach, zasilania co ułatwia uwarstwienie temperatury w zasobniku. Kolektor zasilania 52 przyłączony jest przewodem zasilającym 54 z zaworem czterodrogowym 55, który reguluje obieg czynnika ze źródła ciepła 48 na kolektor zasilania 52 i źródło ciepła lub kocioł 48, które połączone jest z zasobnikiem 43 poprzez kolektor zasilania 52 i przewód zasilający 54 z instalacją grzewczą centralnego ogrzewania dla obiegów L1 do Ln. Kolektor zasilania 52 ma zwiększony przekrój wewnętrzny niż kolektor powrotu 53 oraz korzystnie wysokość przekroju umożliwiającą dwukierunkowy przepływ czynnika grzewczego z kotła lub źródła 48 do zasobnika 43 oraz z zasobnika 43 do instalacji grzewczej z obiegami L1 do Ln. W instalacji grzewczej w układzie obiegu grzewczego źródło ciepła lub kocioł 48 z obiegami L1 do Ln oraz zasobnikiem ciepła 40 zabudowany jest zawór czterodrogowy 55 na wyjściu z kotła, który połączony jest przewodem powrotnym 56 z powrotem do kotła 48 przewodem powrotnym 56, który korzystnie połączony jest z najniższym wyjściem z zasobnika 48. Na przewodzie 56 pomiędzy zasobnikiem a kotłem, po wyjściu z zaworu czterodrogowego 55 oraz przed wejściem do kotła 48 zabudowana jest pompa obiegu kotłowego 57.

Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła wykorzystywany do optymalizacji współpracy obiegu grzewczego pompy ciepła z instalacją grzewczą i źródłem ciepła według wynalazku charakteryzuje się tym, że podgrzewacz czynnika 5 w obiegu czynnika roboczego pompy ciepła umieszczony jest wewnątrz zasobnika ciepła 43 instalacji grzewczej lub na jego powierzchni pod izolacją cieplną 50 oraz na przewodzie zasilającym 61 sprężarkę 1 w obiegu czynnika roboczego pompy ciepła ma elektrozawór 62 przed jej króćcem ssącym sterowany sterownikiem 2, który uruchamia podanie ciepła do czynnika roboczego w obiegu pompy ciepła z zasobnika ciepła połączonego ze źródłem ciepła 48 przewodem zasilającym 54 i 52 oraz powrotnym 56 z pompą obiegową 57 i zaworem czterodrogowym 55.

Wynalazek w zakresie sposobu optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła, z udziałem powietrza usuwanego, wylotowego z centrali wentylacyjnej do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej umożliwia większe wykorzystanie ciepła już dostarczonego do budynku oraz ciepła wytworzonego przez kocioł lub inną pompę ciepła jako odnawialnego źródła energii ciepła. Wykorzystanie ciepła związane jest z porą roku w jakiej pracuje instalacja. Wprowadzając instalację pompy ciepła według wynalazku do zasilania instalacji wentylacyjnej zwłaszcza nawiewnej z systemem wymiany (rekuperacji) ciepła uzyskuje się lepsze wykorzystanie ciepła dostarczonego do domu. Wynalazek dodatkowo umożliwia zmianę parametrów powietrza zasilającego instalację nawiewu do wentylacji kubatury budynku poprzez jego wychłodzenie dla okresów upałów.

Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła do optymalizacji współpracy obiegu grzewczego pompy ciepła z instalacją grzewczą i źródłem ciepła znamienne tym, że ochładzacz 8 w obiegu czynnika roboczego pompy ciepła umieszczony jest wewnątrz zasobnika ciepłej wody 45 oraz na obiegu czynnika roboczego pompy ciepła na przewodzie 59 łączącym sprężarkę 1 ze ochładzaczem 8 ma elektrozawór 60 sterowany sterownikiem 2, który uruchamia przepływ wody – poprzez podanie ciepła z obiegu czynnika roboczego do zasobnika ciepłej wody 45.

Rozwiązanie według wynalazku przedstawione jest w przykładach wykonania i na rysunkach. Rysunek fig. X odnosi się wyłącznie do wyjaśnienia istoty rozwiązania patentowego. Przedmiot wynalazku w kategorii sposobu i układu uwidoczniono w przykładzie wykonania pokazanym na rysunkach fig. 1, fig. 2, fig. 3 i fig. 4 oraz fig. 5 i fig. 6, które przedstawiają schematyczny układ połączeń w instalacji wewnętrznej pompy ciepła z obiegiem czynnika roboczego i fragmentem systemu sterowania instalacją w schemacie ideowym instalacji pompy ciepła współpracującej z systemem wentylacyjnym instalacji wentylacji mechanicznej oraz systemem grzewczym z zasobnikiem ciepła 43 instalacji c.o. i zasobnikiem cwu. 45 zasilanych zewnętrznym źródłem ciepła 48. Przykłady realizacji wynalazku w kategorii sposobu pracy pompy ciepła jaki zamieszczony jest powyżej na początku opisu wynalazku ilustruje schemat instalacji pompy ciepła uwidoczniony na rysunku fig. 1. W celu ilustracji wynalazku w kategorii sposobu pracy i optymalizacji sposobu pracy oraz sposobu odszraniania zgodnie z opisem wynalazku

ilustruje schemat instalacji pompy zamieszczony na rysunku fig. 1 i fig. 2. W opisie wynalazku zachowano numerację elementów instalacji na wszystkich rysunkach, gdyż schemat instalacji na rysunku figura 1 jest częścią schematu instalacji pompy ciepła na rysunku figura 2. Zgodnie z opisem sposobu pracy instalacji pompy ciepła sposób pracy pompy ciepła według rysunku fig. 2 odnosi się do pracy pompy ciepła wewnątrz przewodu powietrza usuwanego 21, w którym umieszczone są parowniki 4 i 3. Oddziaływanie na parownik 3 ma również strumień powietrza dodatkowego z otoczenia Po oraz powietrza uzupełniającego z obiektu Pu.

Rysunek fig. 1 ilustruje przykładową lokalizację urządzeń w instalacji pompy ciepła z ilustracją strumieni ciepła dostarczonego – Qz do instalacji pompy ciepła ze źródła ciepła poza dolnym źródłem ciepła pompy ciepła oraz odebranego z instalacji przypisanego do urządzeń w zasobniku cwu. – Qt i skraplaczu – Qs. Na rys. fig. 2 ciepło Qs ze skraplacza 7 zasila górne źródło ciepła: nagrzewnicę 42 powietrza nawiewu Pn oraz zasobnik c.o. 43. Ciepło Qt z ochładzacza 8 odbierane jest w zasobniku cwu. 45. Ciepło Qz dostarczone do czynnika roboczego w podgrzewaczu 5 podnosi temperaturę i ciśnienie robocze czynnika, który po zatłoczeniu go w sprężarce 1 przekazuje część ciepła Qt do ochładzacza 8, którym może być okresowo lub stale zasobnik cwu. Ciepło ze skraplacza Qs zasila górne źródło ciepła o temperaturze niższej niż temperatura przekazania ciepła w ochładzaczu. Pozyskanie ciepła w parownikach 3 i 4 może być realizowane w różnych temperaturach pracy parowników wynikających z różnicy ciśnień dostarczanych przez czynnik roboczy realizowanych na zaworach dławiących 13 i 12.

Rysunek fig. 2 ilustruje przykładową lokalizację urządzeń w instalacji pompy ciepła współpracującej z instalacją powietrza usuwanego wraz z ilustracją strumieni ciepła dostarczonego – Qz do instalacji pompy ciepła oraz odebranego w zasobniku cwu. – Qt i skraplaczu – Qs. Ciepło Qs ze skraplacza 7 zasila górne źródło ciepła: nagrzewnicę 42 powietrza nawiewu Pn oraz zasobnik c.o. 43. Ciepło Qt z ochładzacza 8 odbierane jest w zasobniku cwu. 45. Ciepło Qz dostarczone do czynnika roboczego w podgrzewaczu 5 podnosi temperaturę i ciśnienie robocze czynnika, który po zatłoczeniu go w sprężarce 1 przekazuje część ciepła Qt do ochładzacza 8, którym może być okresowo lub stale zasobnik cwu. Ciepło ze skraplacza Qs zasila górne źródło ciepła o temperaturze niższej niż temperatura przekazania ciepła w ochładzaczu. Pozyskanie ciepła w parownikach 3 i 4 może być realizowane w różnych temperaturach pracy parowników wynikających z różnicy ciśnień dostarczanych przez czynnik roboczy realizowanych na zaworach dławiących 13 i 12. Parowniki 3 i 4 pompy ciepła umieszczone są w przewodzie 21 powietrza usuwanego, szczególnie wywiewu Pw. Strumień powietrza Pw kierowany jest do osłony termicznej ciepłych urządzeń pompy ciepła: dogrzewacz 5, sprężarka 1, wymiennik ochładzacza 8 i wymiennik skraplacza 7, z którymi wymienia ciepło. Po ogrzaniu strumień powietrza Pw kierowany jest do przewodu 21, w którym wymienia ciepło z parownikami 4 i 3 w kolejności ich omywania w przepływie. Powierzchnia wymiany ciepła 24 parownika 4 dodatkowo jest omywana strumieniem powietrza otoczenia Po o wilgotności Wo oraz dodatkowego Pu o wilgotności Wu. Poza przewodem powietrza usuwanego wywiewu Pw zamontowane są urządzenia dławiące 12 i 13 oraz wymiennik regeneracyjny 6, które pracują w niższej temperaturze. Rozdzielone strumienie czynnika roboczego z parownika 4 i 3 trafiają do wymiennika 16 w którym wymieniają ciepło między sobą i dalej przewodami 16 i 17 wprowadzone są do podgrzewacza 5, w którym w oparciu o dostarczone ciepło zewnętrzne Qz stabilizuje się ich temperatura i ciśnienie przed wprowadzeniem do króćca ssącego sprężarki 1. Sposób według wynalazku został powyżej objaśniony na podstawie przykładów realizacji przedstawionych na rysunkach: fig. 1, fig. 2. Przedstawiona na rysunkach fig. 3 i fig. 4 budowa instalacji pompy ciepła charakteryzuje głównie układ do stosowania pompy ciepła w przewodzie wentylacyjnym 21, korzystnie z wymiennikiem ciepła 26 dla strumienia powietrza nawiewu Pn. Rysunek fig. 3 i fig. 4 ilustruje również sposób optymalizacji pracy pompy ciepła dla transformacji ciepła z udziałem powietrza usuwanego w trakcie jej pracy.

Przedstawione schematycznie na rysunkach fig. 5 i fig. 6 budowa instalacji ilustruje wynalazek w kategorii układu. Odzwierciedlone na rysunkach przepływy ciepła pomiędzy urządzeniami odnoszą się do opisu wynalazku w kategorii sposobu zwłaszcza dla rozbiórów ciepła użytkowego. Układ urządzeń instalacji grzewczej przedstawiony schematycznie na rysunkach fig. 5 i fig. 6 stosowany jest do optymalizacji pracy pompy ciepła szczególnie dla rozbiórów ciepła użytkowego z instalacji pompy ciepła połączonej do instalacji grzewczej i wykonanej według wynalazku.

Układ instalacji według patentu pokazany rysunku fig. 5 składa się z elementów pompy ciepła zasobnika c.o. i cwu. źródła ciepła i instalacji grzewczej oraz jednostki sterującej instalacją grzewczą ze źródłem ciepła 48. Instalacja pompy ciepła prowadzona jest sterownikiem pompy ciepła 2. Elementy

pompy ciepła połączone są z układem instalacji grzewczej: dogrzewaczem 5, ochładzaczem 8 i skraplaczem 7, które wymieniają ciepło z układem grzewczym i zasilają ze skraplacza 7 górne źródło ciepła. Opis wynalazku dla rysunku fig. 5 odnosi się do zastrzeżenia 29. Elementy instalacji grzewczej: zasobnik c.o. i cwu. oraz źródło ciepła realizują potrzeby grzewcze obiektu według jego potrzeb z zachowaniem priorytetu wykorzystania ciepła z pompy ciepła do dogrzewania zasilającej układ nawiewu a w okresie letnim produkcję c.o. Układ według wynalazku pokazany na rysunku fig. 5 umożliwi podniesienie temperatury w zasobniku cwu. 45 w stosunku do zasobnika c.o. 43 dla pracy pompy ciepła z zasobnikiem c.o. 43. Przepływ ciepła z zasobnika c.o. 43 dogrzewa pary w podgrzewaczu 5 przed ich zatłoczeniem przez sprężarkę 1. Gorące pary schładzane są w wymienniku ochładzacza 8, z którego przenoszą ciepło do zasobnika cwu. 45. Ciepło przejęte w skraplaczu 7 od czynnika roboczego w obiegu z wyjściem 51 i pompą 47 kierowane jest do nagrzewnicy 42 lub zasobnika 43, z którego może zasilac kolektorem 52 obiegi L1 do Ln instalacji grzewczej. Powrót z instalacji grzewczej przewodem 53 trafia do zasobnika 43, z którego w obiegu kotłowym poprzez wyjście przewodu powrotnego 56 z zaworem 55 i pompę obiegu 57 może być podgrzewane w źródle ciepła 48 w trakcie jego pracy. Źródło ciepła 48 może funkcjonować jako kocioł lub pompa ciepła. Sterownik pompy ciepła 2 steruje zaworem 44 oraz załącza pompy obiegowe dla wymienników podgrzewacza 5 i oziębiacza 8. Sterownik źródła ciepła 48 steruje zaworem 55. Praca sterownika 2 zaworem 44 uzależniona jest pomiaru temp. strumienia powietrza nawiewu Pn realizowanego przez układ pomiarowy z czujnikiem temp. powietrza 49.

Układ instalacji według patentu pokazany rysunku fig. 6 składa się z elementów pompy ciepła zasobnika c.o. i cwu. źródła ciepła i instalacji grzewczej oraz jednostki sterującej instalacją. Elementy pompy ciepła połączone są z układem instalacji grzewczej: podgrzewacz 5 przejmuje ciepło bezpośrednio z zasobnika 43, ochładzacz 8 przekazuje ciepło bezpośrednio do zasobnika cwu. 45, skraplacz 7 zasila w obiegu nagrzewnicę powietrza Pn 42 i zasobnik c.o. 43. Opis wynalazku dla rysunku odnosi się do zastrzeżenia 32 i 33. Elementy pompy ciepła wymieniają ciepło z układem grzewczym i zasilają górne źródło ciepła w ciepło ze skraplacza 7. Elementy instalacji grzewczej: zasobnik c.o. i cwu. oraz źródło ciepła realizują potrzeby grzewcze obiektu według jego potrzeb z zachowaniem priorytetu wykorzystania ciepła z pompy c.o. zasilającej układ nawiewu a w okresie letnim produkcję cwu. Układ według wynalazku pokazany na rysunku fig. 6 umożliwi podniesienie temperatury w zasobniku cwu. 45 w stosunku do zasobnika c.o. 43 dla pracy pompy ciepła z zasobnikiem c.o. 43. Ciepło z zasobnika c.o. 43 dogrzewa bezpośrednio pary w podgrzewaczu 5 przed ich zatłoczeniem przez sprężarkę 1. Gorące pary na obejściu zaworu 60 schładzane są w wymienniku cwu. 45, w którym przenoszą ciepło z zasobnika c.o. 45 o podniesionej temperaturze. Ciepło przejęte w skraplaczu 7 od czynnika roboczego w obiegu skraplacza z wyjściem 51 i pompą 47 kierowane jest do nagrzewnicy 42 lub zasobnika 43, z którego może zasilac kolektorem 52 obiegi L1 do Ln instalacji grzewczej. Powrót z instalacji grzewczej przewodem 53 trafia do zasobnika 43, z którego w obiegu kotłowym poprzez wyjście przewodu powrotnego 56 z zaworem 55 i pompę obiegu 57 może być podgrzewane w źródle ciepła 48 w trakcie jego pracy. Źródło ciepła 48 może funkcjonować jako kocioł lub pompa ciepła. Sterownik pompy ciepła 2 steruje zaworem 44 oraz załącza pompy obiegowe dla wymienników podgrzewacza 5 i oziębiacza 8. Sterownik źródła ciepła 48 steruje zaworem 55. Praca sterownika 2 zaworem 44 uzależniona jest pomiaru temp. strumienia powietrza nawiewu Pn realizowanego przez układ pomiarowy z czujnikiem temp. powietrza 49.

#### Przykłady wykonania.

Sposób według wynalazku zostanie bliżej objaśniony na podstawie przykładów realizacji przedstawionych na rysunkach, na którym fig. 1 i fig. 2 dotyczą realizacji sposobu według wynalazku. Przykłady realizacji przedstawione na rysunkach fig. 3 i fig. 4 dotyczą realizacji układu urządzeń w instalacji pompy ciepła z obiegiem czynnika roboczego. Przykłady realizacji przedstawione na rysunkach fig. 5 i fig. 6 dotyczą realizacji układu urządzeń w instalacji pompy ciepła z obiegiem czynnika roboczego oraz obieg czynnika grzewczego w instalacji grzewczej. Przedmiot wynalazku w kategorii sposobu uwidoczono w przykładzie wykonania. Sposób ilustrują rysunki fig. 1, fig. 2. Sposób według wynalazku w przykładzie realizacji jest bliżej objaśniony w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 przedstawia przykład realizacji sposobu według wersji wynalazku dla zastrzeżenia 1, 2, 3. Sposób według wynalazku prowadzenia instalacji pompy ciepła w układzie jej realizacji jak dla rysunku fig. 1 polega na tym, że w lewobieżnym obiegu z tłoczeniem czynnika roboczego sprężarką mechaniczną proces pozyskania ciepła z dolnego źródła ciepła prowadzony [– sterowany] jest programowalnym sterownikiem, który na czynniku roboczym, w jego obiegu, prowadzi dodatkową operację: ogrzewanie strumienia masowego czynnika roboczego ciepłem zewnętrznym dostarczonym do instalacji pompy ciepła. Operację podgrzania prowadzi się wewnątrz wymiennika ciepła w urządzeniu 5 podgrzewacza par czynnika roboczego. Do podgrzania

czynnika roboczego dostarczone jest ciepło zewnętrzne  $Q_z$ , które podnosi temperaturę czynnika roboczego przed operacją sprężania w sprężarce 1. W wyniku podgrzania par czynnika roboczego w króćcu ssącym sprężarki uzyskuje się temperaturę o co najmniej 3,6 K większą od temp. pracy parowników 3 lub 4. Operacja podgrzewania czynnika roboczego może być prowadzona stale lub okresowo w zależności od potrzeb zapotrzebowania produkcyjnego na ciepło  $Q_t$  odbierane w zasobniku cwu. Zastosowanie pompy ciepła do układu instalacji grzewczej jak na rysunku fig. 5 i 6 określa zapotrzebowanie  $Q_t$  dla potrzeb cwu. lub dezynfekcji termicznej zasobnika cwu. Odbierane ze skraplacza ciepło  $Q_s$  wykorzystywane jest przez rozbiory ciepła z górnego źródła ciepła. Dla operacji podgrzania czynnika roboczego prowadzona jest stale lub okresowo operacja podziału strumienia masowego czynnika roboczego na zaworze trójdrogowym 10. Operacja podziału strumienia czynnika roboczego prowadzona jest po operacji sprężania w sprężarce 1, która tłoczy czynnik roboczy w obiegu pompy ciepła, przy czym co najmniej jedna z operacji dodatkowych w obiegu czynnika roboczego prowadzona jest przez sterownik pompy ciepła 2 w zależności od stopnia pokrycia aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną górnego źródła ciepła przez aktualną moc cieplną odbieraną przez instalację pompy ciepła z dolnego źródła. Sterownik 2 pompy ciepła może wyłączyć parownik 3 lub 4 z obiegu czynnika roboczego poprzez ustawienie zaworu 10. Sterownik pompy ciepła 2 dostosowuje położenie zaworu trójdrogowego 10 oraz stopień dławienia na zaworach 12 i 13 czynnika roboczego do potrzeb zapotrzebowania na ciepło  $Q_t$  i ciepło  $Q_s$  dla rozbiorów ciepła z górnego źródła ciepła. Obieg czynnika roboczego w instalacji pompy ciepła realizowany jest poprzez operację tłoczenia czynnika przez sprężarkę 1, która spręża czynnik roboczy do parametrów termodynamicznych określanych przez program sterownika dla aktualnego zapotrzebowania na ciepło  $Q_s$ . Sterownik łącznie z operacją tłoczenia realizuje co najmniej jedną z operacji podgrzania czynnika roboczego lub podziału z dławieniem strumienia czynnika roboczego w fazie ciekłej.

Sposób według wynalazku prowadzenia instalacji pompy ciepła w układzie jej realizacji jak dla rysunku fig. 2 polega na tym, że w lewobieżnym obiegu z tłoczeniem czynnika roboczego sprężarką mechaniczną proces pozyskania ciepła z dolnego źródła ciepła prowadzony [– sterowany] jest przez programowalny sterownik 2, który na czynniku roboczym prowadzi dodatkową operację: ogrzewanie strumienia masowego czynnika ciepłem zewnętrznym. Operację podgrzania prowadzi się wewnątrz wymiennika ciepła w urządzeniu 5 podgrzewacza par czynnika roboczego. Do podgrzania czynnika roboczego dostarczone jest ciepło zewnętrzne  $Q_z$ , które podnosi temperaturę czynnika roboczego przed operacją sprężania w sprężarce 1. W wyniku podgrzania par czynnika roboczego w króćcu ssącym sprężarki uzyskuje się temperaturę o co najmniej 3,6 K większą od temp. pracy parowników 3 lub 4. Operacja podgrzewania czynnika roboczego może być prowadzona stale lub okresowo w zależności od potrzeb zapotrzebowania produkcyjnego na ciepło  $Q_t$ . Zastosowanie pompy ciepła do układu instalacji grzewczej jak na rysunku fig. 5 i 6 określa zapotrzebowanie  $Q_t$  dla potrzeb cwu. lub dezynfekcji termicznej zasobnika cwu. Odbierane ze skraplacza ciepło  $Q_s$  wykorzystywane jest przez rozbiory ciepła z górnego źródła ciepła. Dla operacji podgrzania czynnika roboczego prowadzona jest stale lub okresowo operacja podziału strumienia masowego czynnika roboczego na zaworze trójdrogowym 10. Operacja podziału strumienia czynnika roboczego prowadzona jest po operacji sprężania w sprężarce 1, która tłoczy czynnik roboczy w obiegu pompy ciepła, przy czym co najmniej jedna z operacji dodatkowych w obiegu czynnika roboczego prowadzona jest przez sterownik pompy ciepła 2 w zależności od stopnia pokrycia aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną górnego źródła ciepła przez aktualną moc cieplną odbieraną przez instalację pompy ciepła z dolnego źródła. W obiegu czynnika roboczego rozdzielonym na zaworze 10 występuje operacja schładzania czynnika roboczego realizowana na wymienniku regeneracyjnym 6 zimniejszym czynnikiem wychodzącym z parownika 4. Operacja schładzania czynnika roboczego występuje przed operacją dławienia prowadzona w wymienniku regeneracyjnym ochładzacza 6 przez który przepływa czynnik roboczy po wyjściu ze skraplacza 7. W wymienniku 6 ciepło od strumienia czynnika ze skraplacza przejmuje tylko jeden ze strumieni czynnika roboczego wychodzący z parownika 3, który pracuje w niższej temperaturze niż parownik 4.

Sterownik 2 pompy ciepła może wyłączyć parownik 3 lub 4 z obiegu czynnika roboczego. Sterownik pompy ciepła 2 dostosowuje położenie zaworu trójdrogowego 10 oraz stopień dławienia na zaworach 12 i 13 czynnika roboczego do potrzeb zapotrzebowania na ciepło  $Q_t$  i ciepło  $Q_s$  dla rozbiorów ciepła z górnego źródła ciepła. Obieg czynnika roboczego w instalacji pompy ciepła realizowany jest poprzez operację tłoczenia czynnika przez sprężarkę 1, która spręża czynnik roboczy do parametrów termodynamicznych określanych przez program sterownika. Sterownik łącznie z operacją tłoczenia re-

alizuje co najmniej jedną z operacji podgrzania czynnika roboczego lub podziału z dławieniem strumienia czynnika roboczego w fazie ciekłej. Realizacja sposobu wymaga udziału przepływającego strumienia powietrza usuwanego Pw dla operacji wymiany ciepła na parownikach 3 i 4. W przykładzie wykonania sposób prowadzony jest z udziałem powietrza wywiewnego Pw z instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej obiektu. Dla jednego parownika 3 prowadzona jest operacja wymiany ciepła z udziałem strumienia powietrza opływającego Po dostarczanego z otoczenia (zewnętrznego) pompy ciepła. Udział strumienia powietrza opływającego Po dostarczanego z otoczenia realizowany jest za pomocą układu zasysającego pokazanego na rysunku fig. 3. Dodatkowy strumienia powietrza Pu dostarczony jest wentylatorem z części użytkowej budynku. Część strumienia powietrza usuwanego z centrali wentylacyjnej przepływa przez osłonę urządzeń pompy ciepła: podgrzewacz 5, sprężarkę 1, ochładzacz 8 i skraplacz 7 chłodząc ich powierzchnie. W osłonie umieszczony jest również wymiennik par czynnika grzewczego 16, który przejmuje część ciepła emitowaną przez urządzenia do osłony. Powietrze Pw po opuszczeniu osłony kierowane jest do przewodu 21, w którym wraz z pozostałą częścią strumienia Pw przekazuje ciepło do parownika 4 i 3. Użytkownik w okresie związanym z okresem suszenia (np. prania lub pomieszczeń poddasza strychowego) włącza wentylator pomieszczenia 25, który transportuje usuwane powietrze jako strumień Pu do przewężenia przewodu 21. Obsługa wentylacyjna pomieszczenia suszarni sterowana jest ręcznie przez użytkownika w oparciu o potrzeby wykorzystania procesu suszenia do zasilania pompy ciepła. Dodatkowo sterownik 2 realizuje sposób odszraniania parownika 3. Pojawienie się fazy ciekłej w komorze pomiarowej parownika 35 czujnik 36 przekazuje do sterownika sygnał o obecności fazy ciekłej wartością konduktywności medium w komorze pomiarowej 35. Sterownik po przeanalizowaniu temperatur z czujników 40, 41, 38, 38' oraz wilgotności powietrza Po i Pw w oparciu o algorytm oceny uruchamia otwarcie zaworów 46' i 46". Gorący czynnik roboczy rozmraża zaszcronioną powierzchnię wymiany ciepła głównie powierzchnię kryjącą 29 parownika 3 oraz powierzchnię boczną 24. Określony czas otwarcia zaworu i sygnał z czujnika 36 kończą operację rozmrażania.

W okresie mrozów użytkownik korzystnie nawilża powietrze wylotowego Pw przed parownikiem lub parownikami pompy ciepła w zależności od temperatury i wilgotności powietrza wychodzącego z centrali wentylacyjnej. Korzystnie powietrze Pw nasycy się wilgocią do stanu bliskiego wartości bezwzględnej wilgotności nasycenia dla temperatury powietrza otoczenia Po. Przykłady realizacji przedstawione na rysunkach fig. 3 i fig. 4 dotyczą realizacji układu urządzeń w instalacji czynnika grzewczego pompy ciepła. Przedmiot wynalazku w kategorii układu uwidocznił w przykładzie wykonania. Układ ilustrują rysunki fig. 3, fig. 4, w których fig. 4 jest realizacją szczególnego wykonania powierzchni kryjącej 29 parownika 3. Układ według wynalazku w przykładzie realizacji jest bliżej objaśniony w oparciu o rysunek, na którym fig. 3 przedstawia przykład realizację sposobu według wersji dla zastrzeżeń od 10 do 21.

Instalacja pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego dla transformacji ciepła w instalacji wewnętrznej obiegu pompy ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła czynnika tłoczonego zawiera urządzenia jak na schemacie rys. fig. 2. Instalacja ma sprężarkę mechaniczną 1, wymiennik ciepła podgrzewacza 5, ochładzacz 8 oraz skraplacz 7. Obieg czynnika roboczego przechodzi dodatkowo przez wymiennik 16 przed wejściem na podgrzewacz. W wyniku dostarczenia ciepła zewnętrznego Qz do czynnika grzewczego w podgrzewaczu 5 przed stroną ssącą sprężarki 1 strumień czynnika roboczego ulega podgrzaniu do stanu pary przegrzanej. Po stronie tłocznej sprężarki 1 obieg ma dwa połączone szeregowo wymienniki ciepła 8 i 7, które odbierają ciepło z czynnika roboczego Qt i Qs. Drugi w szeregu wymiennik 7 pracuje jako skraplaczem dla czynnika roboczego. Ciepło Qt odebrane w ochładzacz 8 kierowane jest do zasobnika cwu. Instalacja pompy ciepła pracuje w układzie łącznie z instalacją grzewczą wg schematu jak na rysunku fig. 6. Po stronie ssącej sprężarki 1 instalacja ma wymiennik ciepła 16, korzystnie typu rura w rurze połączony na wyjściu przewodami 17 i 18 z wymiennikiem podgrzewacza 5, wymiennik ciepła 16 ma na wejściu przewody 19 i 20 do zasilania strumieniami czynnika roboczego połączone z parownikami 4 i 3 a na wyjściu ma przewody wyjścia połączone z przestrzenią gazową wymiennika 5 do podgrzewania czynnika roboczego, który połączony jest przed wejściem do króćca ssącego sprężarki 1. Wymiennik 16 pracuje we współprądzie przepływających strumieni czynnika roboczego. Dwa parowniki 3 i 4 w instalacji pompy ciepła znajdują się wewnątrz przewodu wentylacji mechanicznej powietrza usuwanego 21 z obiektu. Przewód 21 powietrza wywiewu połączony jest z centralą wentylacyjną. Przewód 21 ma dodatkową zabudowę z wlotami powietrza Po – 22 i Pu – 23, którymi dostarczane jest powietrze otoczenia Po i podaje się powietrze Pu. Do wysokości dodatkowych wlotów 22 i 23 strumienia powietrza Po i powietrza Pu przewód 21 jest na zewnątrz izolowany cieplnie.

Parownik 3, bliższy wylotu przewodu 21 ma powierzchnię wymiany ciepła 24 omywaną dodatkowym strumieniem powietrza zewnętrznego Po wprowadzonym do strumienia powietrza Pw wyrzutowego przez otwór 22 lub 23 jak na rysunku fig. 4. Dodatkowy strumień powietrza dodatkowego Pu wprowadzony jest przez otwór 23 przez wentylator transportowy 25, który połączony jest z otworem 23 i podaje powietrze z kubatury nieużytkowej budynku i kotła kondensacyjnego opalanego gazem płynnym. Wewnątrz przewodu wentylacyjnego 21 połączonego z centralą wentylacyjną na wysokości parownika 4 zamontowany jest wymiennik ciepła 26 powietrza nawiewu Pn typu rura w rurze, w którym przepływa strumień powietrza Pn kierowany do nawiewu instalacji wentylacyjnej. W okresie letnim instalacja pompy ciepła nie ma odbioru ciepła z górnego źródła ciepła do celów grzewczych c.o. Ciepło odbierane z powietrza wywiewu zasila zasobnik cwu. 45 i ładuje zasobnik 43. Obniżona temperatura powietrza usuwanego odbiera ciepło ze strumienia powietrza Pn na ściankach wymiennika 26, do którego kierowany jest strumień powietrza nawiewu w celu jego wychłodzenia. W wyniku odbioru ciepła z przewodu wentylacyjnego 21 strumień powietrza nawiewu Pn ulega ochłodzeniu przed wprowadzeniem go do instalacji nawiewu. W tym czasie wymiennik rekuperatora pracuje na obejściu strumienia nawiewu. Dla przykładowej instalacji pompy ciepła zastosowano układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z obiegiem czynnika roboczego, który po stronie tłocznej sprężarki ma dwa parowniki 3 i 4, umieszczone pionowo jeden nad drugim w przewodzie wentylacyjnym 21. Parownik 3 o niższej temperaturze pracy zamontowany jest powyżej parownika 4 o wyższej temperaturze pracy. Obieg ma przewód 15 zasilania wyższego parownika 3 strumieniem czynnika roboczego, który przechodzi przez parownik niższy 4, z którym wymienia ciepło a przewód zasilający 15 parownika 3 umieszczony jest pionowo w przewodzie wentylacyjnym 21. W obiegu czynnika roboczego przewód zasilający 15 doprowadzony jest do przestrzeni komory roboczej 27 parownika 3, która ma kształt zbliżony do kuli. Przewód zasilania 15 wyższego parownika 3 strumieniem czynnika roboczego ma na części wysokości parownika 4 wypełnienie materiałem porowatym 28 o wartości charakterystycznej porów dobranym doświadczalnie od charakterystyki czynnika roboczego. Parownik 3 ma przykrycie powierzchnią kryjącą 29 od strony wyrzutni 30, korzystnie płaszczyzną o powierzchni o kształcie ewolwenty dla jej pionowego przekroju, która częściowo przysłania pole wylotu powietrza z przewodu 21 poprzez wyrzutnię 30. Wewnątrz wyrzutni 30 są żebra 31 i 31' biegnące skośnie do pionu i mocowane na powierzchni bocznej 24 parownika 3. Obieg czynnika roboczego wyższego parownika 3 ma dodatkowy przewód cyrkulacyjny 32 połączony na wejściu z komorą roboczą parownika 27, którym wymienia ciepło z powierzchnią kryjącą 29 a przewód cyrkulacyjny 32 doprowadzony jest do przestrzeni roboczej parownika 27 poprzez zasilanie 33 komory ssącej strumienicy 34. Przepływ czynnika roboczego wywołuje intensyfikację przepływu czynnika roboczego przez przewód cyrkulacyjny 32. W przykładzie wykonania powierzchnia kryjąca 29 parownika 3 ułożona jest nad otworem wyrzutni 30 przewodu 21 i powierzchnią dachu, w jego kalenicy. W przykładzie wykonania instalacja pompy ciepła pracuje ze sterownikiem pompy ciepła 2, który do optymalizacji jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego realizuje w transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła dopasowanie wydatku pompy ciepła do potrzeb rozbiorów ciepła z górnego źródła. W instalacji wewnętrznej pompy ciepła dwa parowniki 3 i 4, mają wewnątrz powierzchni wymiany ciepła na przewodzie czynnika roboczego 19 lub 20 komorę pomiarową 35, 35' czynnika roboczego, w której zamontowany jest czujnik fazy ciekłej 36, 36' połączony przewodem sygnałowym do sterownika pompy ciepła 2. Sterownik ustawiania położenia zaworu siłownika zaworu trójdrogowego dla rozdziału strumienia wykorzystanie toru sygnału regulacyjnego 37 oraz torem sygnału regulacyjnego 37' ustawia wartości nastaw dla dławienia strumieni czynnika roboczego. Do sterownika 2 doprowadzone są sygnały pomiaru temperatury z czujników 38, 38' dla powietrza wywiewu Pw i powietrza otoczenia Po oraz sygnały pomiaru z czujnika 39 wilgotności powietrza otoczenia Wo dla strumienia powietrza Po, oraz z czujnika 39' powietrza wywiewu Ww strumienia powietrza Pw. Na podstawie analizy danych wg zaprogramowanego algorytmu ze sterownika 2 wyprowadzony jest tor sygnału regulacyjnego 37 dla ustawienia położenia zaworu siłownika zaworu trójdrogowego 10. Układ według wynalazku w przykładzie realizacji jest bliżej objaśniony w oparciu o rysunek, na którym fig. 2 przedstawia przykładową realizację sposobu według wersji dla Zastrzeżeń 30 i 31. W przykładzie wykonania instalacja pompy ciepła pracuje ze sterownikiem pompy ciepła 2, który do optymalizacji jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego realizuje sposób pracy instalacji dla odszraniania urządzeń pompy ciepła. W budowie obiegu czynnika występuje kolektor 9 z zaworem trójdrogowym 10, w którym prowadzona jest operacja rozdziału strumieni czynnika roboczego. Po operacji rozdziału prowadzi się operację dławienia na urządzeniach dławiących 12 i 13. Operację rozdzielenia strumienia masowego czynnika roboczego na dwa strumienie cieczy prowadzi ste-

rownik pompy 2. Po rozdzieleniu strumienia parowniki 3 i 4 zasilane są czynnikiem roboczym przewodami 14 i 15. Sterownik 2 prowadzi okresowo dodatkową operacją przepływu czynnika roboczego na obejściu urządzeń dławiących 12 albo 13. W operacji odszraniania dławienie na jednym z zaworów prowadzi się łącznie z operacją przepływu czynnika na obejściu. Wydatek przepływu na obejściu jest o równej lub zmniejszonej wartości przepływu niż na urządzeniu dławiącym. W wyniku przepływu czynnika na obejściu poprzez otwarcie zaworu 46 i 46" czynnik roboczy w punkcie złączenia strumieni po obejściu 58 uzyskuje większą temperaturę od temperatury pracy parownika dla przemiany fazowej Tf. Przemiana resublimacji zachodzi na powierzchni wymiany ciepła parownika 3. Okres prowadzenia dodatkowej operacji przepływowej zachodzi łącznie z prowadzeniem operacji ogrzewania strumienia gazów czynnika roboczego na urządzeniu podgrzewacza 5. W przykładzie wykonania zastosowano kryterium czasowe prowadzenia cyklu odszraniania. Po przekroczeniu czasu cyklu obejście na elektrozaworze 46 ulega ono zamknięciu i obieg czynnika roboczego realizowany jest poprzez zawór dławiący 12. Zamknięcie zaworów 46 i 46" następuje po czasie zwłoki, który liczony jest od zmiany wskazań czujnika fazy ciekłej 36 zamontowanego w komorze 35. Czas zwłoki może wynosić kilka minut. W przykładzie realizacji budowa układu jest bliżej objaśniony w oparciu o rysunek, na którym fig. 2 przedstawia układ obiegu czynnika roboczego do tłoczenia czynnika dla odszraniania urządzeń pompy ciepła który na zasilaniu parowników 3 i 4 ma dwa urządzenia dławiące 12, 13, z których jedno ma obejście o równej lub zmniejszonej średnicy przewodu, na którym zamontowany jest elektrozawór 46 połączony przewodem 15 z parownikiem 3 o niższej temperaturze pracy, który znajduje się w strefie oddziaływania powietrza zewnętrznego Po. Na obejściu wymiennika regeneracyjnego 6 zamontowany jest elektrozawór 48".

Przykład realizacji instalacji wewnętrznej pompy ciepła do optymalizacji współpracy obiegu grzewczego pompy ciepła z instalacją grzewczą i źródłem ciepła przedstawiono na rysunkach fig. 6 dotyczy realizacji układu urządzeń w instalacji czynnika grzewczego pompy ciepła. Instalacja wewnętrzna pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła ma w obiegu czynnika roboczego pompy ciepła ochładzacz 8 umieszczony wewnątrz zasobnika ciepłej wody 45. Na obiegu czynnika roboczego pompy ciepła na przewodzie 59 łączącym sprężarkę 1 ze ochładzaczem 8 ma elektrozawór 60 sterowany sterownikiem 2, który uruchamia podanie ciepła z obiegu czynnika roboczego do zasobnika ciepłej wody 45. Zasobnik cwu. 45 przejmuje ciepło  $Q_t$  do podgrzania wody w zasobniku 45. Po osiągnięciu parametrów ciepłej wody prowadzonych przez sterownik 2 elektrozawór 60 sygnałem ze sterownika 2 zostaje otwarty a przepływ czynnika roboczego omija ochładzacz 8. Ciepło do zasobnika cwu. 45 przepływa z wody wypełniającej zasobnik 43. W przykładzie realizacji instalacja wewnętrzna pompy ciepła jak na rysunku fig. 6 ma na przewodzie zasilającym 61 sprężarkę 1 w obiegu czynnika roboczego pompy ciepła zabudowany na przewodzie przed króćcem ssącym elektrozawór 62 sterowany sterownikiem 2, który uruchamia na obejściu zaworu 62 podanie ciepła w obiegu pompy ciepła z zasobnika ciepła 43 bezpośrednio do czynnika roboczego. Ciepło z zasobnika 43 przejmuje czynnik roboczy w trakcie przepływu przez podgrzewacz 5 zamontowany wewnątrz zasobnika. Zasobnik 43 połączony jest ze źródłem ciepła 48 przewodem zasilającym 54 i 52 oraz powrotnym 56 z zaworem czterodrogowym 55 i pompą obiegową 57.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła, dla odbioru ciepła z górnego źródła, w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła, w którym występują kolejno po sobie operacje sprężania, skraplania, dławienia i odparowania czynnika w termodynamicznym lewobieźnym obiegu z tłoczeniem czynnika sprężarką mechaniczną oraz prowadzeniem operacji w instalacji przez programowalny sterownik, **znamienny tym**, że w obiegu czynnika roboczego operacja tłoczenia czynnika realizowana przez sprężarkę (1) występuje łącznie z co najmniej jedną z dodatkowych operacji prowadzonych na czynniku roboczym: ogrzewaniem strumienia masowego czynnika ciepłem zewnętrznym przed operacją sprężania i/lub podziałem strumienia masowego po operacji sprężania, przy czym korzystnie co najmniej jedna z operacji dodatkowych w obiegu czynnika roboczego prowadzona jest przez sterownik pompy ciepła (2) w zależności od stopnia pokrycia aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną górnego źródła ciepła przez aktualną moc cieplną odbieraną przez instalację pompy ciepła z dolnego źródła.

2. Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że w obiegu czynnika po operacji jego sprężania prowadzonej w sprężarce (1) a przed operacją dławienia prowadzi się zabieg albo operację rozdzielania strumienia masowego czynnika roboczego na co najmniej dwa strumienie cieczy, dla których prowadzi się operacje dławienia odrębnie dla każdego z nich, a wyptywające po rozdzielaniu strumienie wprowadza się do co najmniej dwu parowników (3, 4), gdzie prowadzona jest operacja odparowania czynnika roboczego w co najmniej dwu parownikach odrębnie zasilanych, pracujących w układzie równoległym, w których następuje przejście ciepła z dolnego źródła oraz korzystnie w co najmniej jednym zachodzi operacja przemiany fazowej a odparowanie czynnika w odrębnych parownikach zachodzi w różniących się od siebie temperaturach przy czym różnica  $t_a$ , dla średnich temperatur ( $T_{p1}$ ,  $T_{p2}$ ) pracy parowników (3, 4) wynosi, co najmniej 2,3 K pomiędzy wartościami prowadzonymi przez regulator sterownika pompy ciepła (2).
3. Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że pomiędzy operacją odparowania czynnika a jego sprężaniem przed króćcem ssącym sprężarki (1) prowadzona jest co najmniej jedna operacja ogrzewania par lub gazów czynnika w wymienniku ciepła podgrzewacza (5) przez wykorzystanie ciepła zewnętrznego ( $Q_z$ ) dostarczonego do jego przegrzania, przy czym operację ogrzewania czynnika roboczego prowadzi się do stanu pary przegrzanej, w wyniku przegrzania czynnik, przed jego wprowadzeniem do króćca ssącego sprężarki, ma temperaturę ( $T_t$ ) o co najmniej 3,6 K większą od temperatury nasycenia pary czynnika dla temperatury pracy parowników (3, 4) określonej ich ciśnieniem pracy, przegrzany czynnik podlega dalej operacji sprężania prowadzonej w sprężarce mechanicznej (1), korzystnie rotacyjnej.
4. Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła według zastrzeżenia 2, **znamienny tym**, że w obiegu czynnika roboczego występuje operacja schładzania czynnika roboczego przed operacją dławienia prowadzona w wymienniku regeneracyjnym ochładzacza (6), w której ciepło od strumienia czynnika ze skraplacza przejmuje tylko jeden ze strumieni czynnika roboczego wychodzący z parownika, korzystnie chłodniejszego.
5. Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji z udziałem strumienia powietrza w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła dla czynnika tłoczonego sprężarką mechaniczną według zastrzeżenia 2 lub 4, **znamienny tym**, że operacja wymiany ciepła w parownikach (3) i/lub (4) prowadzona jest z udziałem przepływającego strumienia powietrza usuwanego, korzystnie wyrzutowego lub wywiewnego ( $P_w$ ) z instalacji wentylacji mechanicznej oraz dla co najmniej jednego parownika prowadzona jest operacja wymiany ciepła z udziałem strumienia powietrza opływającego ( $P_o$ ) dostarczanego z otoczenia lub z udziałem strumienia powietrza opływającego ( $P_o$ ) dostarczanego z otoczenia oraz dodatkowego strumienia powietrza ( $P_u$ ) dostarczonego z części użytkowej budynku lub spalin z kotła korzystnie kondensacyjnego.
6. Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji, dla potrzeb górnego źródła ciepła, w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła dla czynnika tłoczonego sprężarką mechaniczną według zastrzeżenia 5, **znamienny tym**, że w obiegu czynnika roboczego prowadzi się co najmniej dwie odrębne operacje odparowania czynnika roboczego w co najmniej dwu oddzielnych parownikach, które przejmują ciepło od wprowadzonych do dolnego źródła strumieni powietrza ( $P_w$ ,  $P_o$  i/lub  $P_u$ ) dopływających na powierzchnię parowników, z których w co najmniej jednym parowniku strumień czynnika roboczego przepływającego przez parownik przejmuje jednocześnie ciepło z przepływającego strumienia usuwanego powietrza ( $P_w$ ) w wyniku konwekcyjnej wymiany ciepła przez ściankę parownika, o korzystnie rozwiniętej powierzchni, oraz w wyniku przejścia ciepła przemiany fazowej wody zawartej w przepływającym strumieniu powietrza a strumień czynnika roboczego wpływający do parownika dostosowywany jest przez sterownik pompy ciepła (2) do warunków termodynamicznych umożliwiających przejście ciepła przemiany fazowej w zależności od temperatury i wilgotności strumienia powietrza ( $P_w$ ) opływającego parownik (4) i/lub parametry termodynamiczne strumienia czynnika roboczego wpływającego do parownika (3) dostosowywane są przez sterownik pompy ciepła do warunków termodynamicznych umożliwiających przejście ciepła przemiany fazowej zachodzącej na powierzchni parownika,

- w zależności od temperatury i wilgotności strumienia powietrza ( $P_o$ ) i/lub ( $P_u$ ) opływającego parownik (3), sterownik pompy prowadzi operację podziału strumienia i/lub dławienia czynnika roboczego w zależności od zapotrzebowania górnego źródła ciepła.
7. Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji w układzie instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła według zastrzeżenia 2 lub 4 lub 6, **znamienny tym**, że w obiegu czynnika roboczego występuje co najmniej dla jednego parownika co najmniej jedna operacja odbioru ciepła na drodze wymiany ciepła od przepływającego strumienia powietrza usuwanego ( $P_w$ ) lub strumienia wynikowego z udziałem strumieni dodatkowych powietrza otoczenia ( $P_o$ ), i/lub powietrza dodatkowego ( $P_u$ ) poprzez wnikanie do ścian parownika z jednocześnie przebiegającą operacją wymiany ciepła w wyniku przemiany fazowej wilgoci zachodzącej na ściankach parownika przy czym temperatura przemiany fazowej ( $T_f$ ) jaką zadaje sterownik pompy ciepła (2) w operacji dławienia czynnika roboczego dla parametrów termodynamicznych czynnika roboczego wprowadzonego do parownika jest o co najmniej 2,3 K niższa od średniej temperatury pracy tego parownika.
  8. Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji w instalacji wewnętrznej obiegu czynnika roboczego pompy ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła czynnika tłoczonego sprężarką mechaniczną według zastrzeżenia 3, **znamienny tym**, że w obiegu czynnika roboczego pomiędzy sprężarką (1) a skraplaczem (7) prowadzi się co najmniej dwukrotnie operację schłodzenia strumienia przegrzanych par lub gazów czynnika poprzez odbiór od niego ciepła użytkowego ( $Q_u$ ) przy czym w pierwszej za sprężarką operacji czynnik roboczy ulega schłodzenia poprzez odbiór ciepła ( $Q_t$ ) w wymienniku ochładzacza (8) do temperatury bliskiej temperaturze nasycenia pary dla punktu pracy skraplacza (7) dla danego czynnika roboczego a następnie strumień czynnika roboczego podlega rozprężeniu w skraplaczu (7), w którym następuje wykroplenie się fazy ciekłej poniżej temperatury punktu nasycenia danego czynnika dla temperatury ( $T_s$ ) wynikającej z ciśnienia pracy skraplacza i przekazanie ciepła ( $Q_s$ ) do górnego źródła ciepła.
  9. Sposób pracy pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji korzystnie dla odszraniania urządzeń pompy ciepła według zastrzeżenia 2, **znamienny tym**, że w obiegu czynnika występuje kolektor (9) z zaworem trójdrogowym (10), w którym prowadzona jest operacja rozdziału strumieni czynnika roboczego, po operacji rozdziału prowadzi się operację dławienia na urządzeniach dławiących (12, 13), zabieg albo operację rozdzielenia strumienia masowego czynnika roboczego na co najmniej dwa strumienie cieczy, które przewodami (14, 15) zasilają parowniki (3, 4) prowadzi się okresowo łącznie z dodatkową operacją przepływu czynnika roboczego na jednym z obejść urządzeń dławiących (12 albo 13) z wydatkiem o równej lub zmniejszonej wartości przepływu niż na urządzeniu dławiącym, w wyniku której czynnik roboczy w punkcie złączenia strumieni po obejściu (58 albo 58') uzyskuje większą temperaturę od temperatury pracy parownika dla przemiany fazowej ( $T_f$ ), korzystnie resublimacji jaka zachodzi na powierzchni wymiany ciepła parownika (3 albo 4) przy czym okres dodatkowej operacji przepływowej zachodzi łącznie z prowadzeniem operacji ogrzewania strumienia gazów czynnika roboczego na wymienniku podgrzewacza (5).
  10. Układ urządzeń pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego korzystnie w transformacji lub dla transformacji ciepła dla potrzeb górnego źródła ciepła, który do tłoczenia czynnika roboczego wykorzystuje sprężarkę mechaniczną, **znamienny tym**, że obieg czynnika roboczego ma po stronie tłocznej sprężarki kolektor rozdziału czynnika roboczego (9), w którym występuje co najmniej jeden zawór trójdrogowy albo trójnik (10) połączony przewodem tłocznym (11) z króćcem tłocznym sprężarki (1), przewód (11) zasila rozdział strumieni czynnika na kolektorze (9), na którym dokonuje się podział strumienia czynnika roboczego, w jego obiegu przed operacją odparowania, na co najmniej dwa strumienie oraz co najmniej dwa wyjścia strumieni czynnika roboczego, z kolektora rozdziału czynnika roboczego (9), połączone są przewodami z zaworami dławiącymi i/lub elementami dławiącymi (12, 13), które za pomocą przewodów obiegu czynnika roboczego (14, 15) połączone są z parownikami (3, 4) pompy ciepła.
  11. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w instalacji wewnętrznej obiegu pompy ciepła dolnego do górnego

- źródła ciepła czynnika tłoczonego sprężarką mechaniczną, **znamienny tym**, że obieg czynnika roboczego po stronie ssącej sprężarki (1) ma wymiennik ciepła podgrzewacza (5), który połączony jest ze sprężarką (1) przed wejściem do jej króćca ssącego, w wymienniku podgrzewacza (5) strumień czynnika roboczego ulega podgrzaniu w wyniku dostarczenia ciepła zewnętrznego ( $Q_z$ ), po stronie tłocznej sprężarki (1) obieg ma co najmniej dwa połączone szeregowo wymienniki ciepła (8, 7), które odbierają ciepło od czynnika roboczego ( $Q_t$  i  $Q_s$ ) przy czym drugi w szeregu wymiennik (7) pracuje jako skraplacz dla czynnika roboczego.
12. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według zastrzeżenia 10, **znamienny tym**, że obieg czynnika roboczego ma po stronie tłocznej sprężarki (1) dwa parowniki (3, 4) oraz po stronie ssącej sprężarki (1) ma wymiennik ciepła (16), korzystnie typu rura w rurze połączony na wyjściu przewodami (17, 18) z wymiennikiem podgrzewacza (5), wymiennik ciepła (16) ma na wejściu przewody (19, 20) do zasilania strumieniami czynnika roboczego połączone z parownikami (4, 3) a na wyjściu przewody wyjścia (17, 18) połączone są z przestrzenią gazową wymiennika (5) do podgrzewania czynnika roboczego, który połączony jest wyjściem do króćca ssącego sprężarki (1), przy czym korzystnie czynnik roboczy pochodzący z parownika pracującego w wyższej temperaturze wprowadzony jest do przewodu środkowego wymiennika (16) a wymiennik pracuje we współprądzie przepływających strumieni czynnika roboczego.
  13. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według zastrzeżenia 10 albo 12, **znamienny tym**, że obieg czynnika roboczego po stronie tłocznej sprężarki (1) ma co najmniej dwa parowniki (3, 4), które znajdują się wewnątrz przewodu wentylacji mechanicznej powietrza usuwanego (21) wyrzutowego lub wywiewnego połączonego z centralą wentylacyjną, korzystnie do wysokości dodatkowych wlotów (22) strumienia powietrza ( $P_o$ ) lub (23) powietrza dodatkowego ( $P_u$ ) izolowanego cieplnie, przy czym jeden z parowników korzystnie (3), bliższy wylotu przewodu ma powierzchnię wymiany ciepła (24) omywaną dodatkowym strumieniem powietrza zewnętrznego ( $P_o$ ) wprowadzonym do strumienia powietrza ( $P_w$ ) wyrzutowego przez otwór lub (23) w przewodzie (21) oraz korzystnie dodatkowym strumieniem powietrza dodatkowego ( $P_u$ ) wprowadzonym przez otwór (23) korzystnie przez wentylator transportowy, przy czym wentylator (25) połączony jest z otworem (23) podaje powietrze z kubatury nieużytkowej, nieobjętej wentylacją budynku i/lub spaliny z kotła korzystnie kondensacyjnego.
  14. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według zastrzeżenia 10 albo 12, **znamienny tym**, że parownik lub parowniki obiegu czynnika roboczego, zamontowane po stronie tłocznej sprężarki, znajdują się wewnątrz przewodu wentylacyjnego (21) centrali wentylacyjnej, który na długości (wysokości) co najmniej jednego parownika korzystnie niższego (4) ma wymiennik ciepła (26) powietrza nawiewu ( $P_n$ ) korzystnie typu rura w rurze, w którym przepływa strumień powietrza ( $P_n$ ) kierowany do nawiewu instalacji wentylacyjnej, który w wyniku odbioru ciepła z przewodu wentylacyjnego (21) ulega ochłodzeniu przed wprowadzeniem go do instalacji nawiewu.
  15. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według zastrzeżenia 10 albo 12, **znamienny tym**, że obieg czynnika roboczego po stronie tłocznej sprężarki ma co najmniej dwa parowniki (3, 4), które korzystnie umieszczone są pionowo jeden nad drugim w przewodzie wentylacyjnym (21), przy czym korzystnie parownik o niższej temperaturze pracy zamontowany jest powyżej parownika o wyższej temperaturze pracy.
  16. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według zastrzeżenia 14, **znamienny tym**, że obieg czynnika roboczego po stronie tłocznej sprężarki (1) ma przewód (15) zasilania wyższego parownika (3) strumieniem czynnika roboczego, który przechodzi przez parownik niższy (4), z którym wymienia ciepło a przewód zasilający (15) parownika (3) umieszczony jest pionowo w przewodzie wentylacyjnym (21).

17. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według zastrzeżenia 16, **znamienny tym**, że obieg czynnika roboczego przez przewód zasilający (15) doprowadzony jest do przestrzeni komory roboczej (27) parownika (3), która ma korzystnie kształt zbliżony do kuli.
18. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według zastrzeżenia 16, **znamienny tym**, że przewód zasilania (15) wyższego parownika (3) strumieniem czynnika roboczego co najmniej na części wysokości parownika (4) wypełniony jest materiałem porowatym (28) o korzystnej wartości charakterystycznej porów zależnej od charakterystyki czynnika roboczego.
19. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła wg zastrzeżenia 16, **znamienny tym**, że w obiegu czynnika roboczego po stronie tłocznej sprężarki (1) parownik (3) ma przykrycie powierzchnią kryjącą (29) od strony wyrzutni (30), korzystnie płaszczyzną o powierzchni, której przekrój pionowy ma wycinek krzywej ewolwenty, która częściowo przysłania pole wylotu powietrza z przewodu (21) poprzez wyrzutnię (30), korzystnie wewnątrz wyrzutni (30) są zabudowane żebra (31, 31') biegnące skośnie do pionu mocowane na powierzchni bocznej (24) parownika (3).
20. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według zastrzeżenia 17 lub 19, **znamienny tym**, że obieg czynnika roboczego wyższego parownika (3) ma co najmniej jeden dodatkowy przewód cyrkulacyjny (32), który wyprowadzony jest z komory (27) i doprowadzony jest do przestrzeni roboczej komory parownika, na wejściu do komory roboczej parownika (27), którym czynnik roboczy wymienia ciepło z powierzchnią kryjącą (29), a przewód cyrkulacyjny (32) doprowadzony jest na wejściu do przestrzeni roboczej parownika (27) korzystnie poprzez zasilanie (33) komory ssącej strumienicy (34), w której przepływ czynnika roboczego w wywołuje intensyfikację przepływu czynnika roboczego przez przewód cyrkulacyjny (32).
21. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła według zastrzeżenia 19, **znamienny tym**, że powierzchnia kryjąca (29) parownika (3) ułożona jest nad otworem wyrzutni (30) z przewodu (21) i powierzchnią dachu, korzystnie w jego kalenicy lub powierzchnia kryjąca (29) ułożona jest nad obrysem otworu wyrzutni (30) w odległości mniejszej niż (9) średnic lub średnic zastępczych przewodu (21) usuwanego powietrza, wyrzutowego, w którym umieszczony jest parownik (3).
22. Układ do tłoczenia czynnika roboczego korzystnie w transformacji lub dla transformacji ciepła korzystnie dla odszraniania urządzeń pompy ciepła określonych w zastrzeżeniu nr 10, **znamienny tym**, że na zasilaniu parowników (3, 4) obieg czynnika roboczego ma co najmniej dwa urządzenia dławiące (12, 13), z których co najmniej jedno ma obejście o równej lub zmniejszonej średnicy przewodu, na którym zamontowany jest elektrozawór (46 albo 46') połączony przewodem (14 albo 15) z parownikami (4 albo 3), korzystnie z parownikiem o niższej temperaturze pracy, który znajduje się w strefie oddziaływania strumienia powietrza zewnętrznego (Po).
23. Sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji, z udziałem powietrza usuwanego, wylotowego z centrali wentylacyjnej do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej, **znamienny tym**, że w procesie zasilania ciepłem dolnego źródła ciepła uczestniczą co najmniej dwa strumienie powietrza: strumień powietrza wywiewu (Pw) wychodzący z instalacji wentylacji mechanicznej oraz co najmniej jeden z dwu strumieni dodatkowych: strumień powietrza zewnętrznego z otoczenia (Po) i/lub strumień powietrza uzupełniającego (Pu), strumień powietrza otoczenia (Po) i/lub powietrza uzupełniającego (Pu) wprowadza się do przewodu usuwanego powietrza (21) lub przewodu wyrzutni (30), w którym przepływa strumień powietrza (Pw), operacja lub zabieg łączenia strumieni powietrza zewnętrznego (Po) i/lub dodatkowego strumienia powietrza (Pu) prowadzi się korzystnie w przewężeniu przekroju czynnego strugi powietrza usuwanego (Pw) w przewodzie (21) lub wyrzutni (30),

przy czym wprowadzanie i łączenie strumieni dodatkowego powietrza prowadzi się w celu regulacji mocy grzewczej instalacji pompy ciepła dla ilości przekazanego w skraplaczu (7) ciepła ( $Q_s$ ) dla potrzeb górnego źródła ciepła poprzez zmianę łącznej ilości strumieni powietrza ( $P_w$  i  $P_o$  i  $P_u$ ) przepływającego przez wyrzutnię (30) o wilgoci ( $W_w$ ) zawartej w strumieniu powietrza usuwanego ( $P_w$ ) instalacji pompy ciepła i wilgoci ( $W_o$ ) zawartej w strumieniu powietrza otoczenia ( $P_o$ ) dostarczonej do powierzchni wymiany ciepła parowników (3, 4) dolnego źródła ciepła.

24. Sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej, w którym transformacja ciepła zachodzi z udziałem powietrza wylotowego z centrali wentylacyjnej według zastrzeżenia 23, **znamienny tym**, że praca parowników pompy ciepła (3, 4) prowadzona jest przez sterownik pompy ciepła (2) dla dwu temperatur pracy ( $T_{p1}$  i  $T_{p2}$ ) parowników mierzonych przez czujniki (40, 41), dla których realizowany jest zabieg podziału i operacja dławienia strumienia czynnika roboczego przy czym co najmniej jedna z operacji dławienia realizowana jest dla temperatury parownika ( $T_{p1}$  lub  $T_{p2}$ ) określonej dla temperatury przemiany fazowej wilgoci ( $W_w$ ) zawartej w powietrzu wylotowym instalacji wentylacyjnej lub wilgoci ( $W_o$ ) zawartej w powietrzu otoczenia ( $P_o$ ), przy czym pozyskanie ciepła dla temperatury resublimacji lodu zależy od temperatury otoczenia, natomiast temperaturę kondensacji pary wodnej w powietrzu określa sterownik pompy ciepła (2) dla aktualnej wilgotności powietrza, sterownik pompy ciepła (2) realizuje warunki pracy wyższego parownika (3) dla pozyskania ciepła resublimacji lub kondensacji w zależności od pory roku; dla strumienia usuwanego powietrza wywiewu ( $P_w$ ) lub strumienia powietrza zmieszanych strumieni ( $P_w$  i  $P_o$  i/lub  $P_u$ ) występującego w przepływie przez przewód wyrzutowy (21) lub wyrzutnię (30) po wprowadzeniu powietrza zewnętrznego otoczenia, przy czym korzystnie średnia temperatura pracy parowników (3 lub 4) określana dla procesu dławienia czynnika roboczego zasilającego parownik jest niższa od temperatury wykorzystywanej przemiany fazowej, korzystnie o co najmniej 2,3 K.
25. Sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej, w którym transformacja ciepła zachodzi z udziałem usuwanego powietrza z centrali wentylacyjnej według zastrzeżenia 23, **znamienny tym**, że praca parowników pompy ciepła (3, 4) prowadzona jest przez sterownik pompy ciepła (2) w ten sposób, że okresowo i naprzemiennie prowadzona jest dodatkowa operacja przepływowa na obejściu jednego z zaworów dławiących (12, 13) poprzez otwarcie jednego z zaworów (46, 46'), które uruchamiają przepływ równoległy do przepływu przez urządzenia dławiące (12, 13) w celu podania gorącego czynnika roboczego na parownik (3 albo 4) w celu jego odszraniania, ciepły czynnik roboczy po opuszczeniu parownika wymienia ciepło w wymienniku (16) z czynnikiem chłodniejszym przed jego tłoczeniem, do uruchomienia operacji odszraniania sterownik pompy ciepła (2) odbiera sygnały z czujników fazy ciekłej (36, 36') zamontowanych w komorach (35, 35') i po ocenie temperatury parowników mierzonej czujnikami temperatury (40, 41) otwiera jeden z zaworów (46 albo 46').
26. Sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła z udziałem powietrza wywiewu z centrali wentylacyjnej do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej, **znamienny tym**, że odbiór ciepła ( $Q_s$ ) z instalacji pompy ciepła kierowany jest przez sterownik pompy ciepła (2) ze skraplacza (7) do instalacji grzewczej obiektu na nagrzewnicę (42) powietrza nawiewu ( $P_n$ ) i/lub zasobnik ciepła (43) zamontowany w instalacji grzewczej obiektu; występującą okresowo nadwyżkę ciepła ( $Q_s$ ) odbieraną w skraplaczu do ogrzania strumienia nawiewu powietrza ( $P_n$ ) sterownik pompy (2) kieruje przez zawór trójdrogowy (44) na obiegu skraplacza do zasobnika ciepła (43), który korzystnie ma zasobnik ciepłej wody użytkowej (45) przejmujący dostarczone ze skraplacza ciepło ( $Q_s$ ) w całości lub w części w zależności od potrzeb systemu ogrzewania albo chłodzenia obiektu jaki aktualnie realizuje.
27. Sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła z udziałem usuwanego powietrza, korzystnie wywiewu z centrali wentylacyjnej do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej według zastrzeżenia 23 albo 26, **znamienny tym**, że prowadzi się stale lub okresowo operację schłodzenia czynnika roboczego po wyjściu ze sprężarki w urządzeniu ochładzacza (8) a przejęte w wymienniku podgrzewaczu (5) ciepło ( $Q_t$ ) przekazywane jest w części lub całości do zasobnika ciepłej wody użytkowej (45) korzystnie umieszczonego w zasobniku ciepła (43) instalacji grzewczej.

28. Sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej, w którym transformacja ciepła zachodzi z udziałem powietrza wylotowego z centrali wentylacyjnej według zastrzeżenia 27, **znamienny tym**, że sterownik pompy ciepła (2) dla okresu letniego kieruje ciepło ze skraplacza (7) wyłącznie do zasobnika ciepła (43) w instalacji grzewczej poprzez odpowiednie ustawienie zaworu trójdrogowego (44) i pracę pompy obiegowej (47) obiegu skraplacza, dodatkowo prowadzi okresowo operację podgrzania czynnika roboczego przed wejściem na sprężarkę w wymienniku podgrzewacza (5) poprzez dostarczanie do niego ciepła z zasobnika ciepła (43) poprzez pracę pompy obiegowej (47') obiegu podgrzewacza, przy czym zasobnik (43) zasilany jest ciepłem z co najmniej jednego źródła ciepła (48), korzystnie z wykorzystaniem źródeł energii odnawialnej, dostarczonego do podgrzewacza (5) z udziałem sterownika pompy ciepła (2), który prowadzi operacja odbioru ciepła z ochładzacza (8) dla ogrzewania ciepłej wody, przy czym operacje wymiany ciepła z zasobnikiem (43) i zasobnikiem ciepłej wody (45) prowadzone są ciągle lub okresowo wraz z operacją podawania ciepła do nagrzewnicy (42) powietrza nawiewu (Pn) poprzez zawór trójdrogowy (44), który połączony jest przewodem (51) z nagrzewnicą (42) i zasobnikiem ciepła (43), ciepło ze skraplacza (7) sterownik pompy ciepła (2) może wykorzystać do podgrzewania powietrza nawiewu (Pn) lub dostarczyć do zasobnika ciepła (43) poprzez analizę temperatury (Tn) powietrza nawiewu (Pn) mierzoną czujnikiem (49) na wyjściu z nagrzewnicy (42).
29. Sposób optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła do podgrzania powietrza nawiewu dla instalacji nawiewnej, w którym transformacja ciepła zachodzi z udziałem powietrza wylotowego z centrali wentylacyjnej według zastrzeżenia 28, **znamienny tym**, że operację podgrzania czynnika roboczego w wymienniku podgrzewacza (5) przed wejściem na sprężarkę (1) prowadzi się wewnątrz zasobnika ciepła (43) lub jego izolacji termicznej (50) bezpośrednio do par czynnika roboczego przepływającego przez wymiennik ciepła podgrzewacza (5) zamontowany wewnątrz zasobnika ciepła (43) lub na jego powierzchni zewnętrznej pod warstwą izolacji termicznej (50) z wykorzystaniem ciepła dostarczonego do zasobnika ze źródła ciepła (48) lub pompę ciepła oraz operację schładzania par po sprężaniu prowadzona jest wewnątrz zasobnika ciepłej wody użytkowej (45) bezpośrednio dla par czynnika roboczego przepływającego przez wymiennik ciepła schładzacza (8) zamontowany korzystnie wewnątrz zasobnika ciepłej wody użytkowej (45), oraz korzystnie bezpośrednio dla przepływających par czynnika roboczego w układzie obiegu pompy ciepła.
30. Układ urządzeń pompy ciepła z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła korzystnie do prowadzenia procesu optymalizacji pracy pompy ciepła w transformacji lub dla transformacji ciepła określonych w zastrzeżeniu nr 10, **znamienny tym**, że obieg czynnika roboczego ma po stronie tłocznej sprężarki (1) co najmniej dwa parowniki (3, 4), które wewnątrz powierzchni wymiany ciepła mają na przewodzie czynnika roboczego zasilającego parowniki (19 i/lub 20) komorę pomiarową (35 i/lub 35') czynnika roboczego, w której zamontowany jest czujnik fazy ciekłej (36 i/lub 36'), korzystnie pomiaru konduktywności czynnika roboczego, połączony przewodem sygnałowym do sterownika pompy ciepła (2), który torem sygnału regulacyjnego (37') połączony jest z siłownikiem regulacyjnego zaworu dławiącego (12 lub 13) dla dławienia strumieni czynnika roboczego wchodzących do parowników (3, 4), do sterownika (2) doprowadzone są przewodem sygnałowym wartości pomiaru temperatury z czujników (38, 38') dla powietrza wywiewu (Pw) i powietrza otoczenia (Po) oraz sygnały pomiaru wartości wilgoci z czujnika wilgoci (39) dla powietrza otoczenia (Wo) dla strumienia powietrza otoczenia (Po), oraz z czujnika (39') dla powietrza wywiewu (Ww) strumienia powietrza (Pw), a ze sterownika (2) wyprowadzony jest tor sygnału regulacyjnego (37) dla ustawienia położenia zaworu siłownika zaworu trójdrogowego (10).
31. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła korzystnie do współpracy obiegu grzewczego pompy ciepła z zewnętrznym źródłem ciepła określonych w zastrzeżeniu nr 11, **znamienny tym**, że czynnik grzewczy oddaje ciepło (Qs) dla zasilania dolnego źródła ciepła w obiegu skraplacza (7) z pompą obiegu (47), który połączony jest z instalacją grzewczą obiektu przez zasobnik ciepła (43), który ma wyjście ze skraplacza (7) przewodem (51) do pompy obiegowej (47) na nagrzewnicę powietrza (42)

i zasobnik ciepła (43), na wyjściu z pompy (47) na przewodzie (51) zamontowany jest zawór trójdrogowy (44) w miejscu rozdzielenia strumieni czynnika obiegowego na nagrzewnicę (42) i zasobnik (43), który ma system zasilania w ciepło z co najmniej dwu obiegów, w tym ze źródła ciepła (48) korzystnie kotła na odnawialne paliwo oraz skraplacza pompy ciepła (7), co najmniej dwa źródła ciepła połączone są z zasobnikiem (43) i pracują na rozbiory ciepła dla zasilania instalacji centralnego zasilania (L1, Ln) i podgrzewacza (5) par lub gazów czynnika roboczego pompy ciepła, z zasobnika (43) wyprowadzony jest kolektor zasilania (52), który zasila obiegi rozbiorów ciepła (L1, Ln) oraz kolektor powrotu (53) dla powrotu wyprowadzonych obiegów (L1, Ln), kolektor zasilania (52) i powrotu (53) wyprowadzone są z zasobnika na zróżnicowanych wysokościach, zasilania co ułatwia uwarstwienie temperatury w zasobniku, kolektor zasilania (52) przyłączony jest przewodem zasilającym (54) z zaworem czterodrogowym (55), który reguluje obieg czynnika ze źródła ciepła (48) na kolektor zasilania (52) i źródło ciepła lub kocioł (48), które połączone jest z zasobnikiem (43) poprzez kolektor zasilania (52) i przewód zasilający (54) z instalacją grzewczą centralnego ogrzewania dla obiegów rozbiorów (L1, Ln), kolektor zasilania (52) ma zwiększony przekrój wewnętrzny niż kolektor powrotu (53) i/lub wysokość przekroju umożliwiającą dwukierunkowy przepływ czynnika grzewczego z źródła lub kotła (48) do zasobnika (43) oraz z zasobnika (43) do instalacji grzewczej z obiegami (L1, Ln), w układzie obiegu grzewczego źródła ciepła (48) z instalacją grzewczą z obiegami (L1, Ln) z zasobnikiem ciepła (43) zabudowany jest zawór czterodrogowy (55), który połączony jest przewodem powrotnym (56) z powrotem do źródła ciepła (48), przewód powrotny (56) korzystnie połączony jest z najniższym wyjściem z zasobnika (43), na przewodzie powrotnym (56) pomiędzy zasobnikiem (43) a źródłem (48), po wyjściu z zaworu czterodrogowego (55) przed wejściem do źródła ciepła (48) zabudowana jest pompa obiegu kotłowego (57) dla źródła ciepła (48).

32. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji lub dla transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła korzystnie do współpracy obiegu grzewczego pompy ciepła z zewnętrznym źródłem ciepła określonych w zastrzeżeniu nr 11, **znamienny tym**, że wymiennik podgrzewacza (5) czynnika w obiegu czynnika roboczego pompy ciepła umieszczony jest wewnątrz zasobnika ciepła (43) instalacji grzewczej lub na jego powierzchni pod izolacją cieplną (50) oraz na przewodzie zasilającym (61) sprężarkę (1) w obiegu czynnika roboczego pompy ciepła ma elektrozawór (62) przed jej króćcem ssącym na obejściu wymiennika podgrzewacza (5), który sterowany jest sterownikiem pompy ciepła (2), który uruchamia poprzez zamknięcie elektrozaworu (62) podanie ciepła do czynnika roboczego w obiegu pompy ciepła z zasobnika ciepła (43) połączonego ze źródłem ciepła (48) przewodem zasilającym (54) i kolektorem (52) oraz przewodem powrotnym (56) z pompą obiegową (57) i zaworem czterodrogowym (55).
33. Układ urządzeń pompy ciepła dla jej pracy z tłoczeniem czynnika roboczego w transformacji w transformacji lub dla transformacji ciepła z dolnego do górnego źródła ciepła w instalacji wewnętrznej pompy ciepła korzystnie do współpracy obiegu grzewczego pompy ciepła z zewnętrznym źródłem ciepła określonych w zastrzeżeniu nr 11, **znamienny tym**, że wymiennik ochładzacza (8) w obiegu czynnika roboczego pompy ciepła z instalacją grzewczą i źródłem ciepła umieszczony jest wewnątrz zasobnika ciepłej wody (45) oraz na obiegu czynnika roboczego pompy ciepła na przewodzie (59) łączącym sprężarkę (1) z wymiennikiem ochładzacza (8) ma elektrozawór (60) sterowany sterownikiem pompy ciepła (2), który uruchamia podanie ciepła z obiegu czynnika roboczego do zasobnika ciepłej wody (45) poprzez otwarcie elektrozaworu (60).

Rysunki

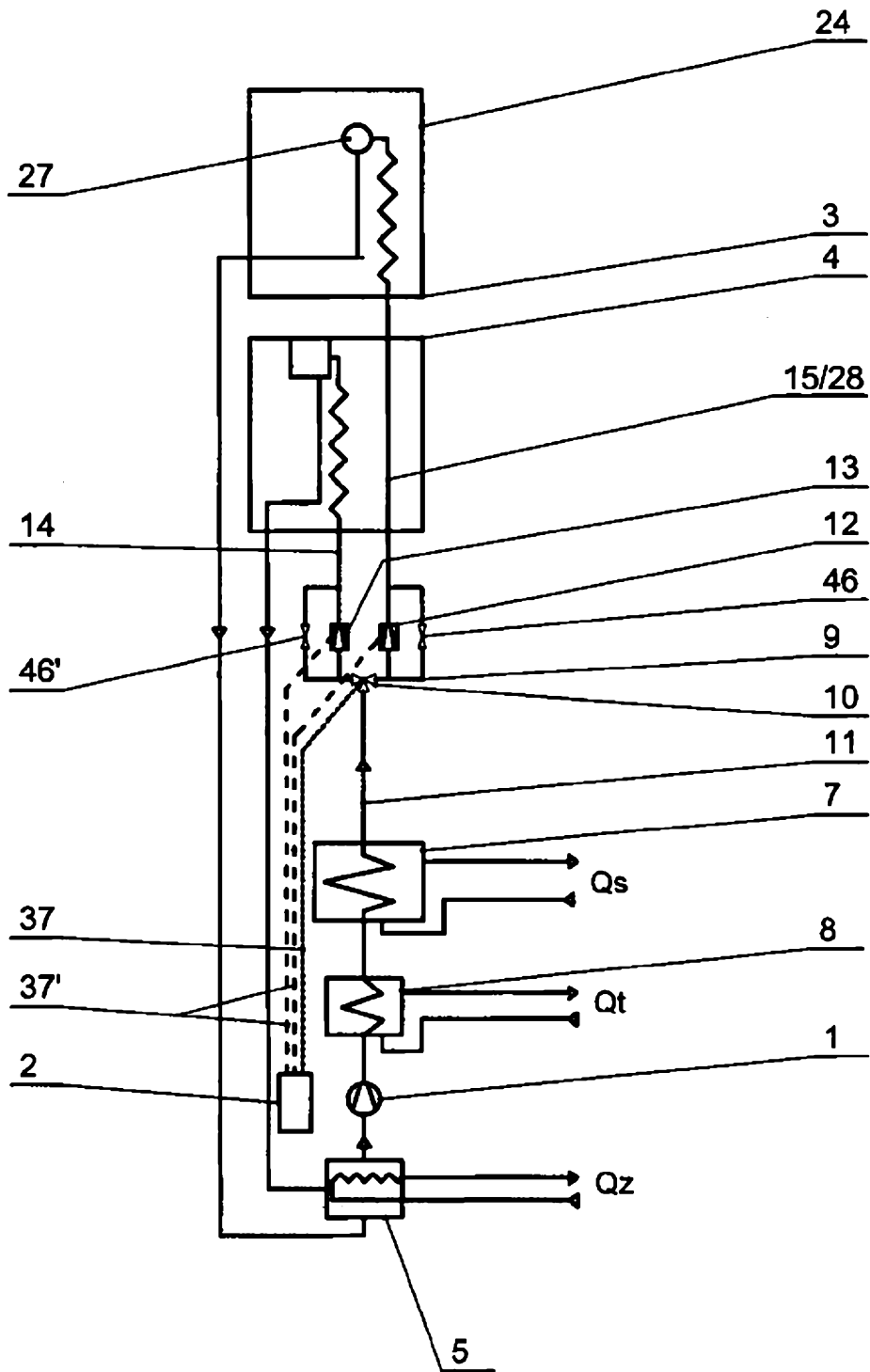


Fig.1

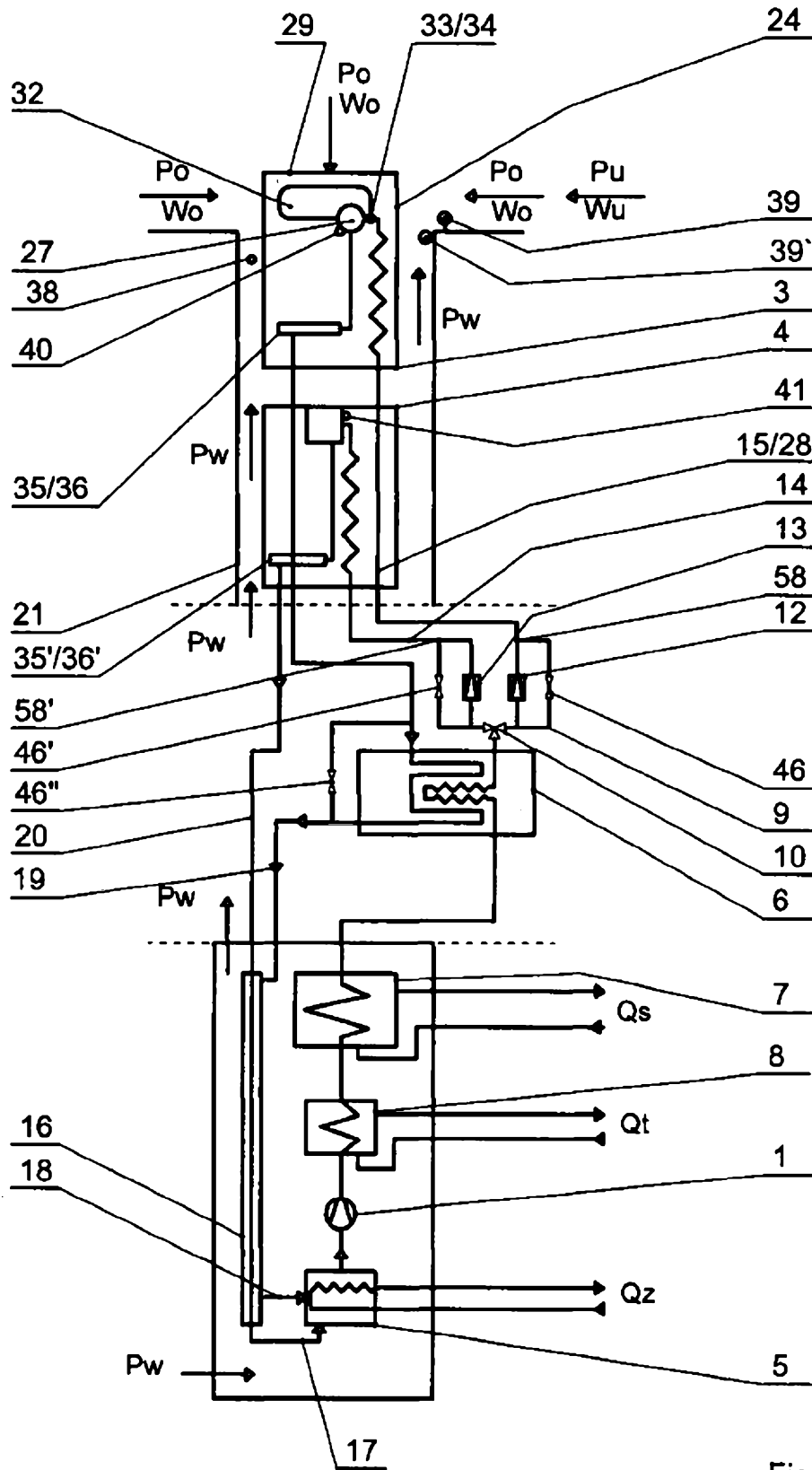


Fig.2

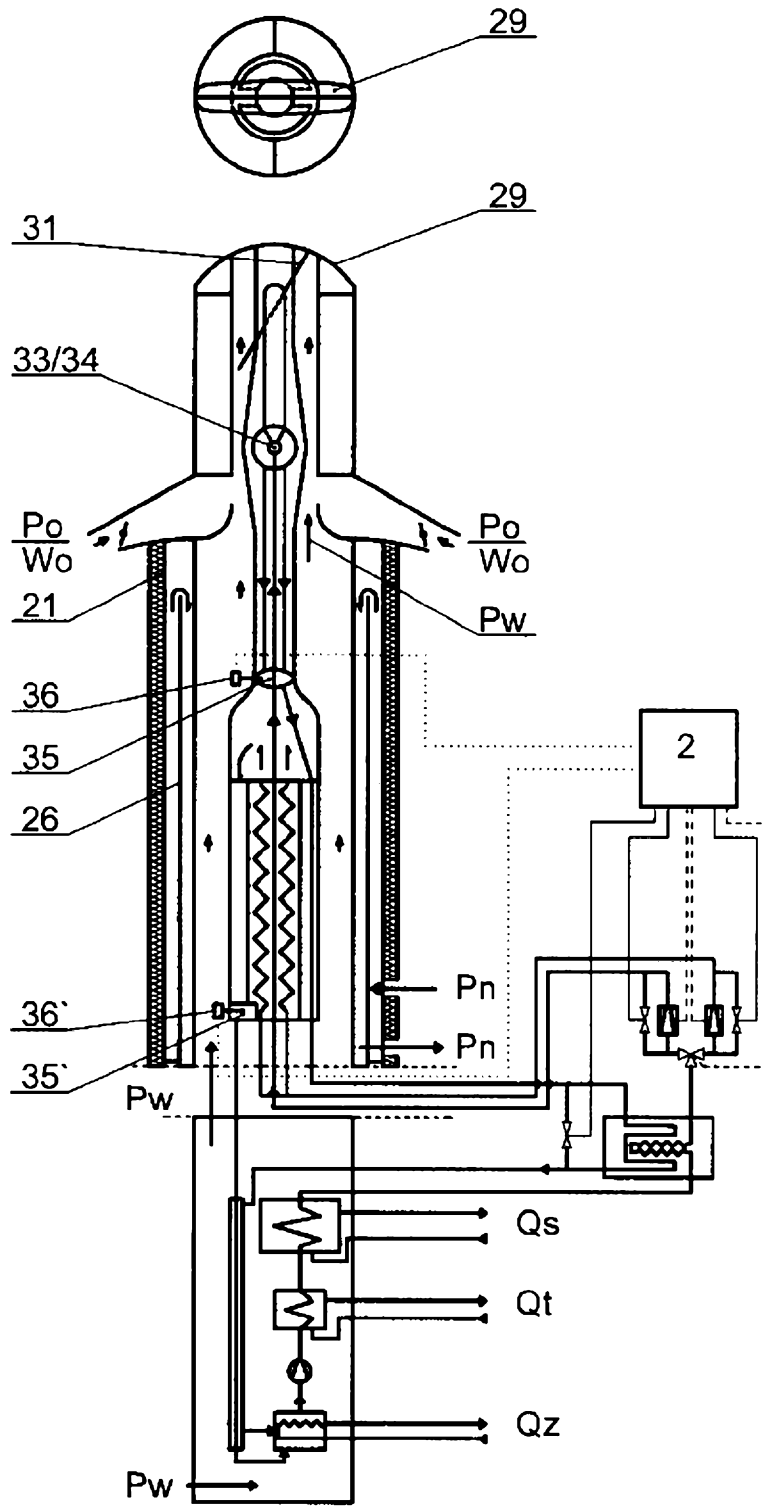


Fig.3



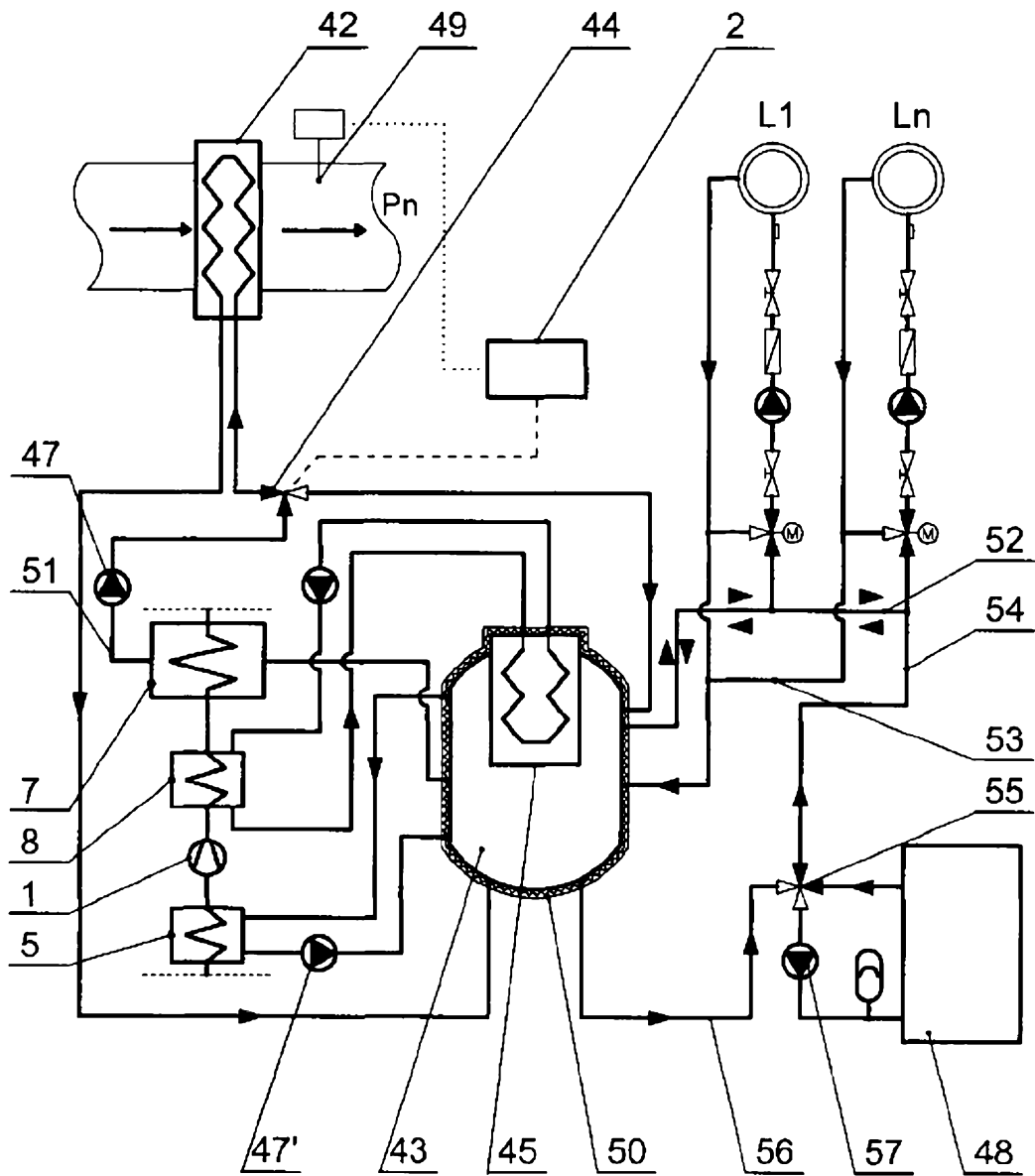


Fig.5

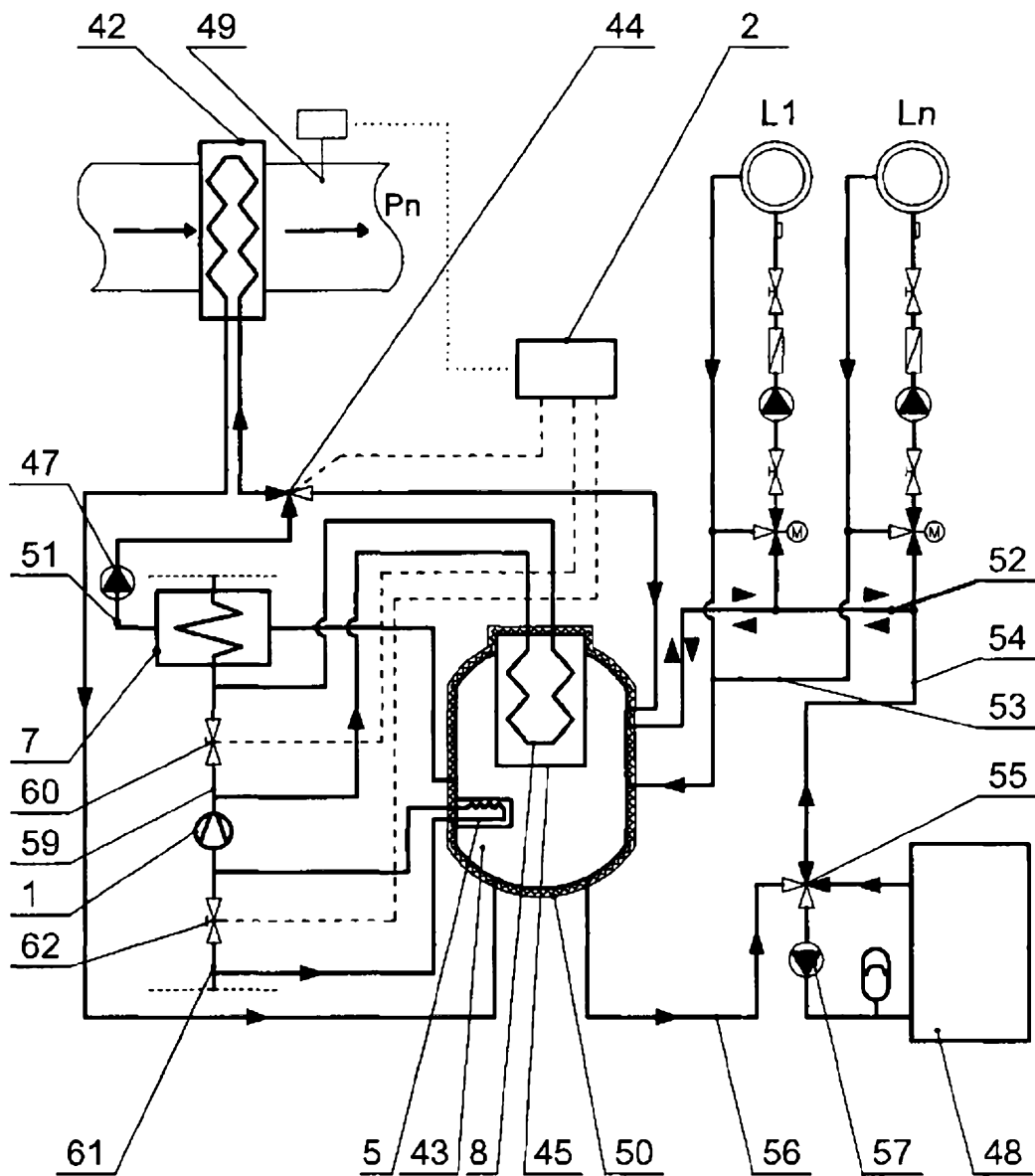


fig.6