

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **238385**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **427953**

(22) Data zgłoszenia: **30.11.2018**

(51) Int.Cl.

F25B 40/02 (2006.01)

F25B 1/00 (2006.01)

F25B 30/02 (2006.01)

F25B 30/06 (2006.01)

F24T 50/00 (2018.01)

(54)

Grunтова pompa ciepła

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

01.06.2020 BUP 12/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

16.08.2021 WUP 20/21

(73) Uprawniony z patentu:

**ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET
TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE,
Szczecin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**BOGUSŁAW ZAKRZEWSKI, Szczecin, PL
TOMASZ ŁOKIETEK, Szczecin, PL
WOJCIECH TUCHOWSKI, Szczecin, PL
SERGIY FILIN, Szczecin, PL
AGNIESZKA KAMIŃSKA, Szczecin, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Renata Zawadzka

PL 238385 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem patentu jest gruntowa pompa ciepła.

Znana jest z literatury „Kompendium ogrzewnictwa i klimatyzacji” Recknagel, Sprenger, Schramek, wydawnictwa OMNI SCALA, Wrocław 08/09 i przedstawiona na schemacie na str. 596 pompa ciepła, która zasilana jest powietrzem w dolnym źródle ciepła, może być także zasilana wodą, zawierająca układ chłodzenia powietrza zewnętrznego składający się ze sprężarki połączonej poprzez rurociągi z dwoma wymiennikami ciepła, parowaczem i skraplaczem, wyposażona w element dławiący i zawór sterujący pracą w cyklach grzania i odszraniania. W tej samej publikacji przedstawiony jest na str. 2051 schemat pompy ciepła zasilanej ze studni wodą gruntową składający się z rurociągów wymiennika ciepła, zaworu zwrotnego, pomp wody gruntowej. Woda gruntowa czerpana jest ze studni zasilającej i doprowadzana do parownika pompy ciepła. Tu odbierane jest zawarte w niej ciepło, a ochłodzona woda odprowadzana jest do studni spustowej. W znanych pompach ciepła wymienniki ciepła w celu powiększenia powierzchni wymiany ciepła zwykle wyposażone są w ożebrowanie.

W pompach ciepła wykorzystujących ciepło z gruntu, do doprowadzenia ciepła do parowacza pompy potrzebna jest specjalna instalacja nazywana gruntowym wymiennikiem ciepła. Tego typu pompy wymagają zastosowania kolektorów gruntowych pionowych lub poziomych.

Z polskiego zgłoszenia patentowego 415540 znany jest układ gruntowej pompy ciepła z funkcją chłodzenia zawierający dolne źródło ciepła, wymienniki ciepła i chłodu, wyposażonego w układ automatycznej regulacji i sterowania, wentylator i urządzenia do odwracania obiegu czynnika chłodniczego, który charakteryzuje się tym, że w obiegu właściwym pompy ciepła parownik połączony jest przewodami rurowymi z jednej strony z dolnym źródłem ciepła w postaci gruntowego wymiennika ciepła zasilanego glikolem zasysanym pompą obiegową, a z drugiej strony poprzez 4-drogowy zawór ze sprężarką, połączoną poprzez ten sam 4-drogowy zawór ze skraplaczem współpracującym z wentylatorem przekazującym ciepło bezpośrednio do pomieszczeń i połączonym poprzez rozprężny zawór z parownikiem. Dla funkcji grzania czynnik chłodniczy jest kierowany od sprężarki przez 4-drogowy zawór do skraplacza, następnie na filtr, wziernik i przez rozprężny zawór do parownika, z którego trafia na 4-drogowy zawór i do sprężarki. Dla funkcji chłodzenia czynnik chłodniczy ze sprężarki kierowany jest przez 4-drogowy zawór do parownika, następnie na filtr, wziernik i przez rozprężny zawór do skraplacza, po czym kierowany jest z powrotem przez 4-drogowy zawór do sprężarki.

Gruntowa pompa ciepła, według wynalazku, zawierająca dolne źródło ciepła – parowacz zasilane ciepłem gruntu przenoszonym cieczą niskokrzepnącą z gruntowego wymiennika ciepła, górne źródło ciepła – skraplacz, gruntowy wymiennik ciepła, sprężarkę, połączone w obiegu termodynamicznym lewobieźnym, wyposażona w układy do regulacji i sterowania i element rozprężający, charakteryzuje się tym, że ma dodatkowy wymiennik ciepła – dochładzacz, który z jednej strony połączony jest poprzez zawór rozprężny z parowaczem, a z drugiej strony ze skraplaczem i gruntowym wymiennikiem ciepła. Dochładzacz połączony jest poprzez parowacz z pompą cieczy niskokrzepnącej. Gruntowy wymiennik ciepła z drugiej strony połączony jest poprzez pompę cieczy niskokrzepnącej z parowaczem, zaś parowacz poprzez sprężarkę połączony jest ze skraplaczem. Pompa ciepła wyposażona jest w wymiennik regeneracyjny. Dochładzacz ze skraplaczem oraz parowacz ze sprężarką połączone są poprzez wymiennik regeneracyjny. Gruntowa pompa ciepła wyposażona jest w sterownik elektryczny, który reguluje jej pracę.

Ciecz pośrednicząca – niskokrzepnącą stanowi glikol, roztwór glikolu albo solanka.

Dzięki zastosowaniu dodatkowego wymiennika ciepła – dochładzacza uzyskuje się znaczne dochłodzenie ciekłego czynnika chłodniczego przed zaworem rozprężnym. W ten sposób powiększa się wydajność cieplną parowacza a tym samym i efektywność pompy ciepła COP. Zaletą rozwiązania według wynalazku jest wykorzystanie znacznego zasobu zimna cieczy niskokrzepnącej, niskie koszty dodatkowego wymiennika ciepła, a w efekcie pompa ciepła zwiększa istotnie współczynnik efektywności energetycznej COP.

Rozwiązanie według wynalazku przedstawione jest w przykładach wykonania i na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat pompy według wynalazku wyposażonej w wymiennik regeneracyjny, fig. 2 przedstawia schemat gruntowego wymiennika ciepła.

Przykład

Gruntowa pompa ciepła zawiera dolne źródło ciepła – parowacz 3, który z jednej strony, poprzez zawór rozprężny 2 połączony jest z dodatkowym wymiennikiem ciepła – dochładzaczem 1 i poprzez pompę 6 cieczy niskokrzepnącej z gruntowym wymiennikiem ciepła – sondą 5. Z drugiej

strony połączony jest ze skraplaczem 4 i sondą 5. Praca gruntowej pompy ciepła regulowana jest układem sterującym poprzez sterownik elektroniczny 8.

Ciekły czynnik chłodniczy płynie ze skraplacza 4 poprzez dochładzacz 1 i zawór rozprężny 6 do parowacza 3, gdzie wrze odbierając ciepło z glikolu przepływającego przez węzownice A₁ i A₂ sondy gruntowej 5. Glikol z sondy gruntowej 5 płynie przez dochładzacz 1, gdzie dochładza ciekły czynnik chłodniczy i ogrzewa się przed parowaczem. Następnie w parowaczu 3 oddaje ciepło i ochładza się nawet poniżej 0°C. Po wyjściu z parowacza 3 glikol płynie tłoczony pompą 6 do sondy gruntowej 5. Dochładzacz 1 ze skraplaczem 4 oraz parowacz 3 ze sprężarką 7 połączone są poprzez wymiennik regeneracyjny 9. Ciekły czynnik chłodniczy płynie ze skraplacza 4 przez wymiennik regeneracyjny 9, gdzie dochładza się przegrzewając pary czynnika na ssaniu sprężarki 7. Następnie płynie przez dochładzacz 1 i zawór rozprężny 6 do parowacza 3 gdzie wrze odbierając ciepło z solanki przepływającej przez węzownice A₁ i A₂ sondy gruntowej 5. Solanka płynie z sondy gruntowej 5 przez dochładzacz 1, gdzie dochładza ciekły czynnik chłodniczy i ogrzewa się przed parowaczem 3, następnie w parowaczu 3 oddaje ciepło i ochładza się nawet poniżej 0°C. Po wyjściu z parowacza 3 solanka płynie tłoczona pompą 6 do sondy gruntowej 5.

Zastrzeżenie patentowe

1. Gruntowa pompa ciepła, zawierająca dolne źródło ciepła – parowacz zasilane ciepłem gruntu przenoszonym cieczą niskokrzepnącą z gruntowego wymiennika ciepła, górne źródło ciepła – skraplacz, gruntowy wymiennik ciepła, sprężarkę, połączone w obiegu termodynamicznym lewobieżnym, wyposażona w układy do regulacji i sterowania i element rozprężający, **znamienna tym**, że ma dodatkowy wymiennik ciepła – dochładzacz (1), który z jednej strony połączony jest poprzez zawór rozprężny (2) z parowaczem (3), a z drugiej strony ze skraplaczem (4) i gruntowym wymiennikiem ciepła (5), przy czym dochładzacz (1) połączony jest poprzez parowacz (3) z pompą (6) cieczy niskokrzepnącej, zaś wymiennik ciepła (5) z drugiej strony połączony jest poprzez pompę (6) cieczy niskokrzepnącej z parowaczem (3), który poprzez sprężarkę (7) połączony jest ze skraplaczem (4), przy czym dochładzacz (1) ze skraplaczem (4) oraz parowacz (3) m sprężarką (7) połączone są poprzez wymiennik regeneracyjny (9), zaś gruntowa pompa ciepła wyposażona jest w sterownik elektroniczny (8).

Rysunki

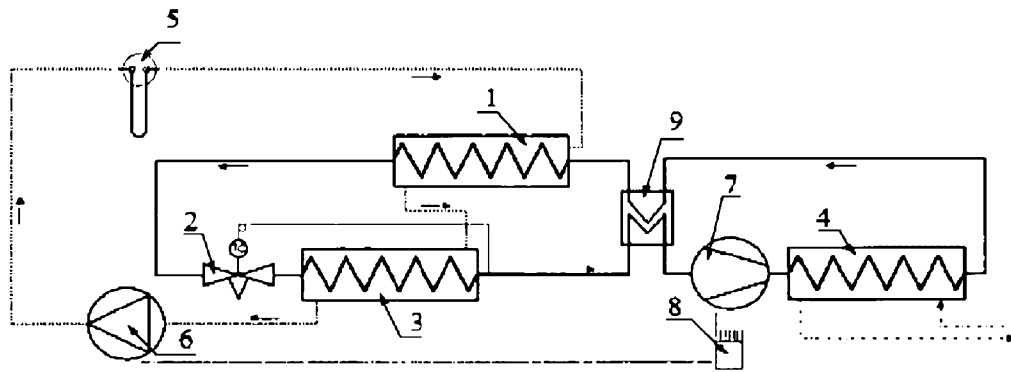


Fig 1

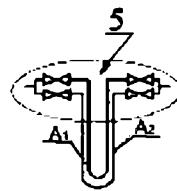


Fig.2