

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246487 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **441283**

(22) Data zgłoszenia: **2022.05.26**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.11.27 BUP 48/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.02.03 WUP 05/2025**

(51) MKP:

F24S 10/20 (2018.01)

F24S 20/20 (2018.01)

(73) Uprawniony z patentu:
**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:
**MACIEJ ŻOŁĄDEK, Ćmińsk, PL
KAROLINA PAPIS-FRĄCZEK, Odrzywół, PL
KRZYSZTOF SORNEK, Kraków, PL
MARIUSZ FILIPOWICZ,
Wola Zachariaszowska, PL**

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Cezary Radecki, Częstochowa, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie do odbioru energii cieplnej promieniowania słonecznego

PL 246487 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do odbioru energii cieplnej promieniowania słonecznego przeznaczone do stosowania w układach koncentrujących promieniowanie słoneczne.

Znany jest z polskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku PL359378A1 odbiornik promieniowania słonecznego, w postaci kolektora słonecznego wykorzystywanego do ogrzewania wody użytkowej, ogrzewania pomieszczeń, czy innych zastosowań technologicznych. Według wynalazku kolektor jest zbudowany z absorbera promieniowania słonecznego umieszczonego na warstwie wełny mineralnej i styropianu, służących jako warstwa izolacyjna. Z przodu kolektor jest zabezpieczony szybą, zaś całość konstrukcji jest zabezpieczona profilem z wewnętrznym uszczelnieniem. Absorber został wykonany jako prostokątny element, przetłaczany z pasów galwanicznie anodowanej blachy. Absorber posiada wzdłużny kanał o przekroju kołowym, przez który przepływa medium robocze.

Znany jest z polskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku PL420879A1 odbiornik ciepła wysokotemperaturowego złożony ze sferycznie wypukłej misy, w której poprowadzone są ścianki wewnętrzne służące jako kanał dla medium roboczego. Wewnątrz kanału umieszczone zostały wypusty równoległe względem ścian wewnętrznych. Odbiornik służy do zastosowania w układzie koncentrującym promieniowanie słoneczne, stosowany m.in. do produkcji chłodu w chłodziarkach sorpcyjnych, ogrzewania wody bądź zasilania procesów. Absorber został wykonany z aluminium, natomiast medium robocze, odporne na działanie wysokich temperatur, stanowi olej termiczny.

Znany jest z amerykańskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku US4499893 odbiornik wysokotemperaturowego ciepła do zastosowania w elektrowniach solarnych wykorzystujących skoncentrowane promieniowanie słoneczne. Odbiornik umieszczany jest na wieży słonecznej i ogrzewa medium robocze będące gazem z zawieszonymi submikronowymi cząsteczkami. Odbiornik jest tak ukształtowany, aby zminimalizować wpływ promieniowania na ściany i zapewnić maksymalne ogrzewanie gazu. Odbiornik wysokotemperaturowego ciepła posiada obudowę z wewnętrzną komorą zaopatrzoną w okienko na swoim spodzie oraz rurę wylotową gazu w pobliżu okienka. Wewnętrzna komora zawiera dolną sekcję w kształcie odwróconego stożka ściętego, sekcję cylindryczną przylegającą do dolnej ściany oraz sekcję dachu w kształcie stożka ściętego. Zastosowany w wynalazku układ zwierciadeł pozwala aby odbite promieniowanie słoneczne najpierw przechodziło przez płaszczyznę ogniskowania, przez okno, a następnie pada na cząstki węgla zawieszone w gazie lub innym medium roboczym w komorze.

Znany jest z europejskiego zgłoszenia patentowego EP2757331 A1 system oparty na parabolicznym zwierciadle, koncentrującym promieniowanie słoneczne na liniowym wymienniku ciepła w postaci rury umieszczonej w ognisku zwierciadła. Odbiornik wypełniony jest medium roboczym i umieszczony jest koncentrycznie wewnątrz przezroczystej rury. Spomiędzy rur usunięte jest powietrze, w celu poprawienia izolacyjności termicznej.

Znany jest z francuskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku FR2945376A1 hybrydowy odbiornik energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej i ciepła w systemach koncentrujących promieniowanie słoneczne. Urządzenie wykorzystuje rurki ciepła do chłodzenia ogniw fotowoltaicznych, a następnie odbiera ciepło z wykorzystaniem płynu roboczego.

Celem rozwiązania według wynalazku było opracowanie konstrukcji urządzenia do odbioru energii cieplnej promieniowania słonecznego, która zapewnia wytwarzanie ciepła niskotemperaturowego oraz wysokotemperaturowego, przy jednoczesnym umożliwieniu wytwarzania energii elektrycznej za pomocą ogniw fotowoltaicznych.

Istota urządzenia do odbioru energii cieplnej promieniowania słonecznego według wynalazku, którego korpus posiada płaską walcową podstawę z króćcami dopływu i odpływu medium roboczego usytuowanymi w jej boku oraz ma część roboczą, która na zewnętrznej stronie ma absorber, a wewnątrz posiada kanał do przepływu medium roboczego, polega na tym, że część robocza korpusu urządzenia ma kształt ostrosłupa ściętego o podstawie sześciokąta foremnego, przy czym w jej wnętrzu, w pobliżu ścianek, przebiega kanał do przepływu medium roboczego. Wlot i wylot kanału w części roboczej znajduje się w spodzie podstawy, natomiast w podstawie korpusu znajduje się kanał o przekroju kołowym większym od przekroju kanału w części roboczej korpusu, który przebiega w płaszczyźnie poziomej podstawy.

Korzystnym jest jeśli że kanał do przepływu medium roboczego jest w kształcie sprężyny stożkowej, której zarys odpowiada zarysowi części roboczej.

Konstrukcja urządzenia według wynalazku zapewnia wysoki stopień konwersji energii pierwotnej na energię użytkową w porównaniu do stosowanych obecnie urządzeń do odbioru energii cieplnej pro-

mieniowania słonecznego. Zaletą opracowywanego rozwiązania jest rozdzielenie procesu generacji ciepła o wysokiej i niskiej temperaturze, dzięki zastosowaniu dwóch wymienników ciepła. Dzięki temu możliwe jest wytworzenie ciepła wysokotemperaturowego, co stanowi proces o niższej sprawności, ze względu na straty konwekcyjne w ilości ograniczonej przez zapotrzebowanie, natomiast reszta energii jest przekształcona na ciepło o niskich parametrach z wysoką sprawnością konwersji. Kolejną zaletą opracowanej konstrukcji urządzenia jest możliwość jednoczesnej produkcji ciepła i energii elektrycznej, co znacząco zwiększa sprawność procesu konwersji energii.

Część niskotemperaturowa urządzenia, służy do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej i jako układ chłodzenia dla ogniw fotowoltaicznych działających w skoncentrowanym promieniowaniu słonecznym. W wyniku szybkiego przepływu medium roboczego, produkowane ciepło niskotemperaturowe pozwala na płaszczyznowe ogrzewanie pomieszczeń. Część wysokotemperaturowa, charakteryzuje się niższą prędkością przepływu medium chłodzącego i pozwala na osiągnięcie temperatur umożliwiających zasilenie m.in. agregatów sorpcyjnych w celu wytwarzania chłodu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia korpus urządzenia w widoku z boku, fig. 2 – korpus urządzenia w przekroju poprzecznym, fig. 3 – podstawa korpusu w widoku od dołu z wyrwaniem, a fig. 4 – korpus urządzenia w widoku z góry.

Urządzenie do odbioru energii cieplnej promieniowania słonecznego posiada korpus 1, którego podstawa 2 ma kształt niskiego walca i stanowi część wysokotemperaturową, a na niej znajduje się część robocza 3 stanowiąca część niskotemperaturową urządzenia, która ma kształt ostrosłupa ściętego o podstawie sześciokąta foremnego. Część robocza 3 korpusu 1 na zewnętrznej stronie ma absorber, który nie został pokazany na rysunku, a wewnątrz posiada kanał 4 do przepływu medium roboczego. We wnętrzu części roboczej 3, w pobliżu jej ścianek, przebiega kanał 4 do przepływu medium roboczego. Kanał 4 do przepływu medium roboczego ma przekrój kołowy i jest w kształcie sprężyny stożkowej, której zarys odpowiada zarysowi części roboczej 3, a wlot 5 i wylot 6 kanału 4 do przepływu medium roboczego znajduje się w centralnej części spodu 7 podstawy 2. Podstawa 2 korpusu 1 posiada wewnątrz kanał 8 do przepływu medium roboczego o przekroju kołowym i kształcie litery „M”, który przebiega w płaszczyźnie poziomej podstawy 2. Kanał 8 ma króciec dopływu 9 i króciec odpływu 10 medium roboczego usytuowane w boku walcowatej podstawy 2. Kanał 8 w podstawie 2 korpusu 1 posiada dwa razy większą średnicę od kanału 4 w części roboczej 3 korpusu 1. Urządzenie według wynalazku przeznaczone jest do umieszczania w obszarze największego zogniskowania talerzowego koncentratora promieniowania słonecznego. Wysokoskoncentrowane promieniowanie słoneczne pada na ściany boczne części roboczej 3 korpusu 1, stanowiącej część niskotemperaturową, na których umieszczony jest absorber, którym mogą być ogniwa fotowoltaiczne. Ciepło zakumulowane przez ogniwa fotowoltaiczne odbierane jest przez odpowiednio dobrany przepływ medium roboczego w kanale 4, zapewniając wysoką sprawność generacji ogniw fotowoltaicznych oraz wytworzenie ciepła niskotemperaturowego zdolnego do zapewnienia potrzeb grzewczych. Dzięki szybkiemu przepływowi medium roboczego w kanale 4, produkowane ciepło niskotemperaturowe może pozwolić na płaszczyznowe ogrzewanie pomieszczeń. Część wysokotemperaturowa, którą stanowi podstawa 2 korpusu 1 w kształt niskiego walca, posiadająca „M” kształtny kanał 8 o większej średnicy od kanału 4, zapewnia wolniejszy przepływ medium roboczego, umożliwiając generację ciepła wysokotemperaturowego zdolnego do zasilenia chłodziarek sorpcyjnych lub innych procesów technologicznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do odbioru energii cieplnej promieniowania słonecznego, którego korpus posiada płaską walcowatą podstawę z króćcami dopływu i odpływu medium roboczego usytuowanymi w jej boku oraz ma część roboczą, która na zewnętrznej stronie ma absorber, a wewnątrz posiada kanał do przepływu medium roboczego, **znamienny tym**, że część robocza (3) korpusu (1) ma kształt ostrosłupa ściętego o podstawie sześciokąta foremnego, przy czym w jej wnętrzu, w pobliżu ścianek, przebiega kanał (4) do przepływu medium roboczego, a wlot (5) i wylot (6) kanału (4) znajduje się w spodzie (7) podstawy (2), natomiast w podstawie (2) korpusu (1) znajduje się kanał (8) o przekroju kołowym większym od przekroju kanału (4) w części roboczej (3) korpusu (1), który przebiega w płaszczyźnie poziomej podstawy (2).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że kanał (4) do przepływu medium roboczego jest w kształcie sprężyny stożkowej, której zarys odpowiada zarysowi części roboczej (3).

Rysunki

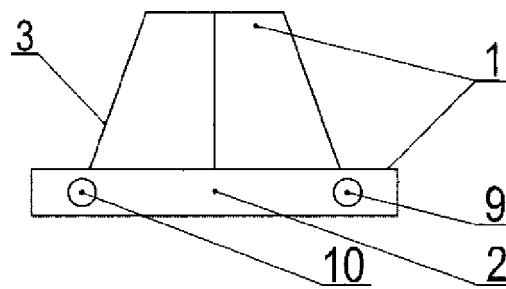


Fig.1

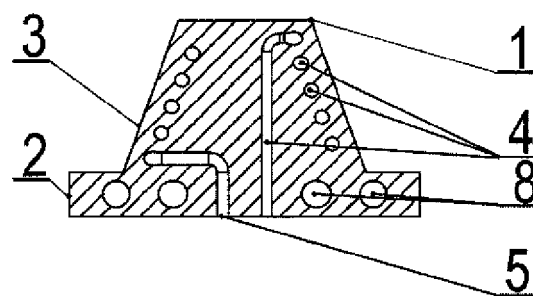


Fig.2

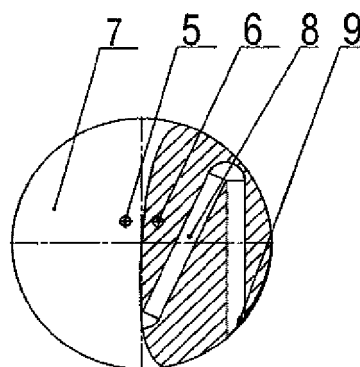


Fig.3

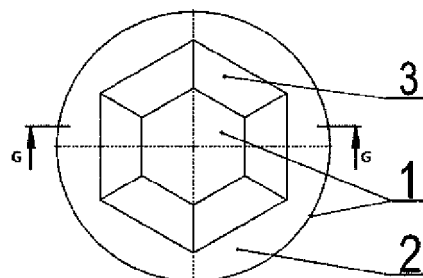


Fig.4