

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **235960**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **427508**

(22) Data zgłoszenia: **24.10.2018**

(51) Int.Cl.

F25B 39/04 (2006.01)

F28D 1/047 (2006.01)

F28F 1/22 (2006.01)

F28F 21/08 (2006.01)

(54)

Skrapacz chłodziarki

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

04.05.2020 BUP 10/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

16.11.2020 WUP 18/20

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(y) wynalazku:

**SERGIY FILIN, Szczecin, PL
YURI SMIRNOV, Odessa, UA
BOGUSŁAW ZAKRZEWSKI, Szczecin, PL
JAROSŁAW BOGUCKI, Szczecin, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Monika Wielecka

PL 235960 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest skraplacz chłodziarki. Wynalazek dotyczy techniki chłodniczej, zwłaszcza budowy skraplaczy chłodziarek domowych, biurowych oraz niektórych szaf i witryn sklepowych.

Skraplacz współczesnej chłodziarki domowej jest zbudowany w postaci wężownicy z równoległych rzędów rur, wykonanych ze stali (rzadziej z miedzi lub aluminium). Wężownica jest zawarta w płaszczyźnie równoległej do tylnej ścianki chłodziarki po całej jej wysokości lub w części wysokości chłodziarki. Wspomniana płaszczyzna znajduje się w odległości średnio 2–6 cm od tylnej ścianki, a skraplacz jest przymocowany do niej za pomocą kilku śrub. W rurach przepływa czynnik chłodniczy (freon lub inny gaz), który skrapla się, a ciepło skraplania jest odprowadzane do otoczenia na drodze konwekcji naturalnej (swobodnej).

W celu zwiększenia powierzchni wymiany ciepła stosuje się ożebrowanie rurek w postaci drutów stalowych łączonych do rurek po jednej lub obu stronach płaszczyzny metodą zgrzewania prądowego. Jeśli rury zorientowane są pionowo, to wtedy druty zorientowane są poziomo. Jeśli rury zorientowane są poziomo, wtedy druty – pionowo ([http://ru.wikipedia.org/wiki/конденсатор_\(теплотехника\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/конденсатор_(теплотехника))) oraz Domowe i handlowe urządzenia chłodnicze. Poradnik. Pod red. T. Fodemskiego. WNT, Warszawa, 2000, str. 156).

Znany jest z opisu zgłoszeniowego wynalazku SU1146524 skraplacz chłodziarki domowej. W rozwiązaniu tym w celu intensyfikacji wymiany ciepła, ożebrowany skraplacz jest rozmieszczony w płaszczyźnie odchylonej od płaszczyzny tylnej ścianki o około 10° w taki sposób, że odległość wężownicy od ścianki u góry jest większa, niż odległość na dole.

Z opisu wynalazku RU2321805 znana jest chłodziarka, w której ożebrowanie rurek wężownicy wykonano w postaci pasków z blachy stalowej i przyspawane do rurek wężownicy tak, że ich płaszczyzny tworzą z płaszczyzną skraplacza kąt 40–80° w kierunku od tylnej ścianki chłodziarki.

Skraplacz chłodziarki, według wynalazku, w postaci wężownicy rurowej ułożonej w równoległe rzędy, w której przepływa czynnik chłodniczy, rozmieszczonej w płaszczyźnie równoległej do tylnej ścianki chłodziarki, charakteryzuje się tym, że wężownica umieszczona jest pomiędzy dwoma radiatorami i pozostaje w kontakcie z podstawą co najmniej jednego radiatora oraz ze szczytowymi krawędziami żeber przeciwnieległego radiatora. Ożebrowanie radiatorów skierowane jest ku sobie i ułożone jest naprzemiennie. Wężownica w przestrzeni pomiędzy sąsiadującymi ze sobą żebrami radiatora dociskana jest do podstawy tego radiatora żebrzem (szczytową krawędzią) drugiego radiatora.

Z uwagi na wynikający z warunków technologicznych układ zagięć rurki wężownicy (minimalnego promienia zgięcia rury bez jej deformacji) wężownica może być stosowana w wariantcie pojedynczego, płaskiego wężyka albo w postaci przestrzennej, spiralnie ułożonej rurki (tworzącej dwie grupy rzędów połączonych kolankami). Takie warianty pozwalają na optymalne wypełnienie przestrzeni pomiędzy żebrami radiatorów.

W wariantcie wężownica umieszczona jest pomiędzy ożebrowaniem tylko jednego radiatora, a z drugim radiatorem ma kontakt poprzez szczytowe krawędzie jego żeber. Wariant ten jest zalecany do chłodziarek o mniejszej wydajności grzewczej.

W innym wariantcie wężownica umieszczona jest naprzemiennie pomiędzy ożebrowaniem (przestrzeń pomiędzy sąsiadującymi żebrami) obu radiatorów.

W takim wariantcie wężownica wypełnia każdą przestrzeń pomiędzy żebrami obu radiatorów (jest w postaci rurki ułożonej w spiralę tworzącej dwie grupy równoległych rzędów po jednej dla każdego radiatora, a rzędy połączone są kolankami) albo wężownica wypełnia co drugą przestrzeń pomiędzy żebrami obu radiatorów (sąsiadujące ze sobą przestrzenie pomiędzy żebrami jednego radiatora naprzemiennie są wypełnione wężownicą albo są puste).

Radiatory mogą być połączone w dowolny sposób umożliwiające docięnięcie wężownicy do radiatorów, np. zaciski, klejenie, obejmę, spajanie, ale korzystnie radiatory połączone są ze sobą śrubami. Połączenie śrubowe umożliwia odpowiednie docięnięcie, w tym lekkie zgniecenie rurki wężownicy co zwiększa powierzchnię kontaktu i wymiany ciepła oraz łatwy montaż i demontaż skraplacza.

Ożebrowanie radiatorów ma powierzchnię pofalowaną, co pozwala na intensyfikowanie wymiany cieplnej z powodu większej powierzchni kontaktu.

Korzystnie radiatory wykonane są z aluminium, co intensyfikuje odprowadzanie ciepła.

Korzystnie wężownica wykonana jest z miedzi, która ma lepsze właściwości przewodnictwa cieplnego niż np. stal, z której może być wykonana wężownica.

Zaletą wynalazku jest uproszczenie konstrukcji skraplacza z jednoczesną intensyfikacją wymiany ciepła poprzez zwiększenie powierzchni wymiany ciepła, zwiększenie powierzchni kontaktu wężownicy z żebrami oraz zastosowanie żeber z aluminium. Wynalazek pozwala wyeliminować wspólną wadę znanych rozwiązań, którą jest skomplikowana i pracochłonna technologia łączenia drutów lub pasków z wężownicą (radiatory z wężownicą połączone są poprzez śruby i docisk). Efektywność drutów i pasków jako żeber jest niska ze względu na małą powierzchnię ich kontaktu z wężownicą, co zostało wyeliminowane dzięki radiatorom. Żebra ze stali mają niską efektywność w porównaniu z żebrami z aluminium, jednakże łączenie aluminium ze stalą stanowi poważny problem technologiczny. Główną zaletą wynalazku jest brak konieczności wykorzystania specjalnych technologii stałego łączenia wężownicy z ożebrowaniem (lutowanie, spawanie, zgrzewanie termiczne). Technologia bazuje na wzajemnym docisku elementów, pozwala łączyć elementy z różnych materiałów: stal, miedź, aluminium itp. Nie mniej istotną zaletą nowego rozwiązania jest fakt, że radiatory chronią wężownicę od uszkodzeń zarówno podczas transportu, jak i przy manipulacjach z chłodziarką. Rozwiązanie według wynalazku pozwala na dosunięcie tyłu chłodziarki do ściany bez istotnego pogorszenia warunków pracy skraplacza, co było niemożliwe przy odsłoniętej wężownicy, przy czym rolę dystansera pełnią czubki śrub łączących radiatory.

Wynalazek jest bliżej zilustrowany w przykładach wykonania i na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia skraplacz z wężownicą pomiędzy co drugimi żebrami jednego radiatora w przekroju poprzecznym wężownicy i radiatorów, Fig. 2 przedstawia skraplacz z pełnym wypełnieniem przestrzeni międzyżebrowych obu radiatorów przymocowany do chłodziarki w widoku z góry z częściowym przekrojem poprzecznym, Fig. 3 przedstawia skraplacz z wężownicą rozmieszczoną w co drugich przestrzeniach międzyżebrowych obu radiatorów w przekroju poprzecznym, Fig. 4 przedstawia skraplacz z Fig. 3 przekroju A-A, Fig. 5 przedstawia szczegół (wężownicę dociśniętą do żeber) z Fig. 1.

Przykład I

Skraplacz zbudowany jest ze stalowej wężownicy 1 umieszczonej pomiędzy dwoma aluminium radiatorami 2, 2' z ożebrowaniem. Żebra radiatorów 2, 2' skierowane przeciwnie i rozmieszczone są względem siebie naprzemiennie. Radiatory 2, 2' połączone są ze sobą śrubami 3 zabezpieczonymi podkładkami 4. Wężownica 1 umieszczona jest pomiędzy żebrami (wypełniona jest co druga przestrzeń pomiędzy żebrami) tylko jednego radiatora 2 i dociskana jest do podstawy tego radiatora 2 żebrami (ich szczytowymi krawędziami) drugiego radiatora 2'.

Skraplacz montuje się do tylnej ścianki 5 chłodziarki, która jest wyposażona w izolację termiczną 6 oraz przyspawane do niej od środka nakrętek 7, zamocowany jest skraplacz przy pomocy śrub 8 oraz tulei dystansowych 9.

Podczas pracy chłodziarki ciepło skraplania jest przekazywane od czynnika chłodniczego przez rurę wężownicy 1 do obu radiatorów 2, 2' (do jednego przez podstawę i dwa przylegające żebra, a do drugiego (przeciwległego) – przez szczytowe krawędzie żeber i dalej do otoczenia, którym jest powietrze zarówno wewnątrz radiatorów jak na zewnątrz. W porównaniu do typowej konstrukcji skraplacza z drucianym ożebrowaniem wężownicy (z uwzględnieniem współczynnika efektywności żebra) efektywna powierzchnia wymiany ciepła wzrasta 2–3 razy. Utylitarnym skutkiem tego może być obniżenie temperatury skraplania, a za tym idzie redukcja zużycia energii przez chłodziarkę i/lub zmniejszenie zajmowanego przez skraplacz pola powierzchni tylnej ścianki chłodziarki.

Przykład II

Skraplacz składa się z dwóch skierowanych żebrami do siebie aluminium radiatorów 2, 2' oraz wężownicy 1 tworzącej dwie grupy rzędów (rzędy połączone są kolankami utworzonymi przez zagięcia rurki tworzącej wężownicę 1), po jednej grupie dla każdego radiatora. Jedna grupa rzędów biegnie przy podstawie pierwszego radiatora 2, a druga grupa rzędów biegnie przy podstawie drugiego radiatora 2'. Każda grupa rzędów wypełnia wszystkie przestrzenie pomiędzy żebrami każdego z radiatorów 2, 2'.

Najpierw radiator 2 jest montowany na tylnej ścianie 5 za pomocą śrub 8. Po włożeniu grupy rzędów 1a wężownicy 1 w przestrzeń międzyżebrową radiatora 2 i grupy rzędów 1b wężownicy 1 w przestrzeń międzyżebrową radiatora 2', radiator 2' wkłada się w radiator 2, po czym radiator 2' jest dociskany do radiatora 2 za pomocą śrub 3 przez podkładki 4. Podczas skręcania szczytowa krawędź każdego żebra spoczywa na wężownicy 1, jak jest to pokazane na Fig. 2. Przy większym zaciągnięciu śrub 3 pod działaniem siły P następuje docięnięcie wężownicy 1 do podstawy radiatorów 2, 2' z jednoczesnym ich (co prawda, nieznacznym) spłaszczeniem, jak to jest pokazane na powiększonym fragmencie Fig. 1. W rezultacie wężownica 1 zostaje zaciśnięta w przestrzeni międzyżebrowej z czterech

stron, mając przy tym kontakt cieplny z podstawą radiatora 2, z krawędzią żebra radiatora 2', a dodatkowo kontakt z żebrami radiatora 2 po liniach **a** i **b**.

Przykład III

Skrapłacz wykonany jak w Przykładzie II, przy czym węzownica wypełnia co drugą przestrzeń pomiędzy żebrami radiatorów 2, 2' (Fig. 3, 4).

Zastrzeżenia patentowe

1. Skrapłacz chłodziarki w postaci węzownicy rurowej ułożonej w równoległe rzędy, **znamienny tym**, że węzownica (1) umieszczona jest pomiędzy dwoma radiatorami (2) i pozostaje w kontakcie z podstawą co najmniej jednego radiatora (2) oraz ze szczytowymi krawędziami żeber przeciwnieległego radiatora (2), zaś ożebrowanie radiatorów (2) skierowane jest ku sobie i ułożone jest naprzemiennie.
2. Skrapłacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że węzownica (1) umieszczona jest pomiędzy ożebrowaniem jednego radiatora (2).
3. Skrapłacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że węzownica (1) umieszczona jest naprzemiennie pomiędzy ożebrowaniem obu radiatorów (2).
4. Skrapłacz według zastrz. 3, **znamienny tym**, że węzownica (1) wypełnia każdą przestrzeń pomiędzy żebrami obu radiatorów (2).
5. Skrapłacz według zastrz. 3, **znamienny tym**, że węzownica (1) wypełnia co drugą przestrzeń pomiędzy żebrami obu radiatorów (1).
6. Skrapłacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że radiatory (2) połączone są ze sobą śrubami (3).
7. Skrapłacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ożebrowanie radiatorów (2) ma powierzchnię pofalowaną.
8. Skrapłacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że radiatory (2) wykonane są z aluminium.
9. Skrapłacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że węzownica (1) wykonana jest z miedzi.

Rysunki

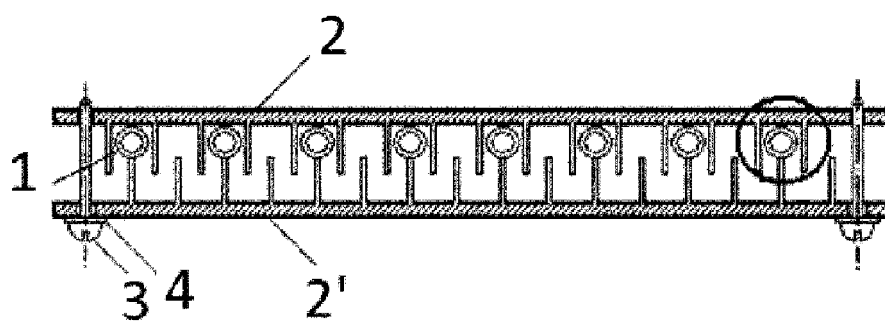


Fig. 1

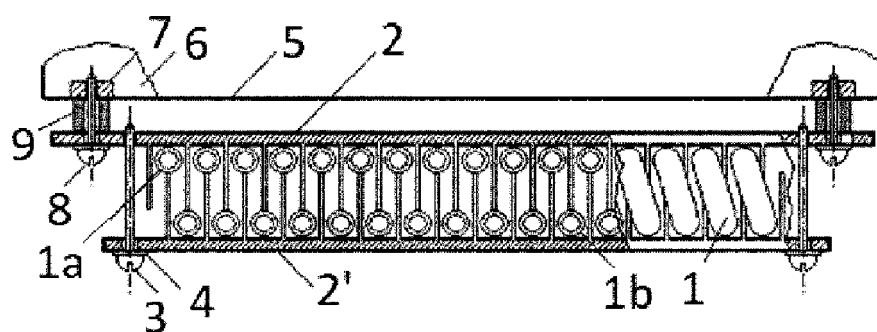


Fig. 2

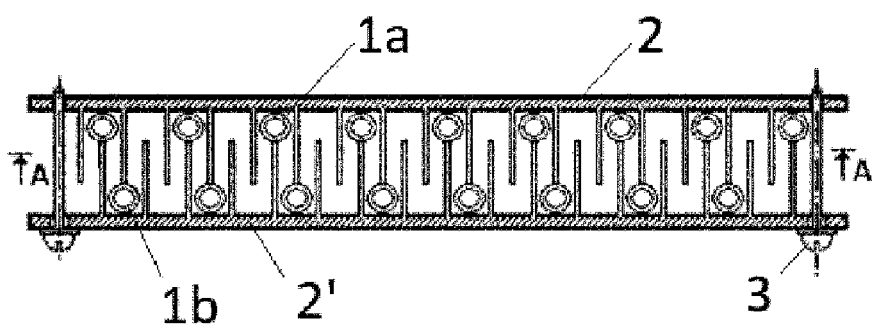


Fig. 3

Widok A-A

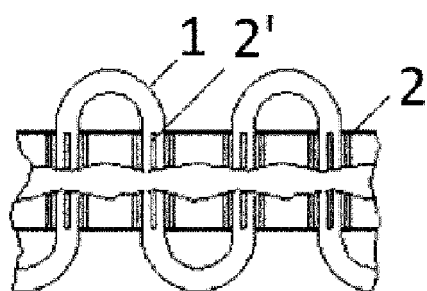


Fig. 4

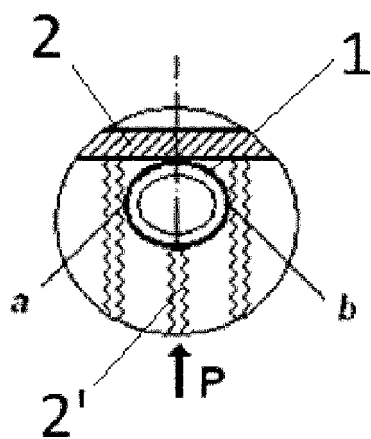


Fig. 5