



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

Patent dodatkowy  
do patentu nr ———

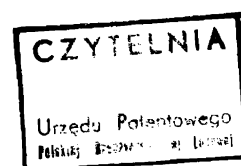
Int. Cl.<sup>3</sup> F28D 15/00

Zgłoszono: 80 05 20 (P. 224407)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 81 11 27

Opis patentowy opublikowano: 1985 11 30



**Twórcy wynalazku:** Janusz Przybyła, Jerzy Bradecki, Roman Krupiczka,  
Andrzej Mączyński, Lesław Dobner

**Uprawniony z patentu:** Zakład Doświadczalny przy Zakładach Urządzeń  
Chemicznych „Metalchem” im. Władysława Planetorza,  
Kędzierzyn-Koźle (Polska)

### **Rurowy wymiennik ciepła z czynnikiem pośredniczącym**

Przedmiotem wynalazku jest rurowy wymiennik ciepła z czynnikiem pośredniczącym, mający zastosowanie w procesach przekazywania ciepła od strumienia płynu o temperaturze wyższej do strumienia płynu o temperaturze niższej, a szczególnie w tych przypadkach, gdy różnica temperatur płynów jest niewielka.

Znane dotychczas i opisane w książce S. W. Chi pod tytułem „Heat Pipe Theory and Practice” rurowe wymienniki ciepła z czynnikiem pośredniczącym, zbudowane są w postaci zestawu — baterii pojedynczych odcinków rur wypełnionych czynnikiem pośredniczącym, których końce są zaślepione, a ich wewnętrzna powierzchnia posiada strukturę kapilarną. Odpowiednia przegroda prostopadła do osi rur dzieli taki wymiennik na dwie strefy: strefę parowania i strefę kondensacji czynnika pośredniczącego. W czasie pracy wymiennika, ciepło dostarczone do strefy parowania od strumienia płynu o temperaturze wyższej powoduje odparowanie czynnika pośredniczącego ze struktury kapilarnej tej strefy. Wytworzona para na skutek różnicy ciśnienia przepływa środkiem rury — kanałem parowym — do strefy kondensacji, omywanej z zewnątrz strumieniem płynu o temperaturze niższej. Następuje tam kondensacja pary i oddanie ciepła parowania, a skroplona para dzięki siłom kapilarnym jest zwracana do strefy parowania. Strukturę kapilarną tworzy zazwyczaj kilka warstw drobnej siatki, perforowanej blachy, porowatego wypełnienia lub też odpowiednie wgłębienia — rowki, wykonane na wewnętrznej powierzchni rury.

Wadą tych wymienników jest to, iż przy większych obciążeniach cieplnych wzrasta szybkość przepływającej środkiem rury pary czynnika pośredniczącego, powodując utrudnienie i zakłócenia powrotu kondensatu do strefy parowania. Zjawisko to ogranicza w takich wymiennikach ciepła możliwość przenoszenia dużych strumieni ciepła oraz powoduje spadek sprawności procesu. Ponadto, podczas produkcji wymienników zachodzi konieczność indywidualnego odgazowania i napełniania czynnikiem pośredniczącym każdej rury osobno — co jest operacją uciążliwą i kosztowną.

Znany z opisu zgłoszenia patentowego PRL nr P-202 728 wymiennik ciepła z czynnikiem pośredniczącym zbudowany jest z dowolnej liczby pionowo usytuowanych lub odchylonych od pionu nie więcej niż 85° gładkich lub ożebrowanych rur o dowolnym przekroju poprzecznym usta-

wionych w jednym rzędzie, których dolne końce połączone są wspólnym poziomym kolektorem, zaś górne końce połączone są również wspólnym poziomym kolektorem. Wymiennik ten wyposażony jest w przegrodę prostopadłą do osi rur, która dzieli wymiennik na dwie strefy wymiany ciepła: strefę doina, w której znajduje się kolektor dolny i następuje dopływ ciepła — strefa parowania wewnętrznego czynnika pośredniczącego oraz strefę górną, w której znajduje się kolektor górny i następuje odbiór ciepła — strefa kondensacji wewnętrznego czynnika pośredniczącego.

Zasadniczą wadą takiego rozwiązania jest ograniczona możliwość przekazywania wzdłuż osi rury odpowiednio dużych strumieni ciepła na skutek przeciwnieprądowego przepływu pary i kondensatu czynnika pośredniczącego wewnątrz rur, gdyż transport kondensatu ze strefy górnej do strefy dolnej wymiennika jest zakłócony przepływem pary tego czynnika w przeciwnym kierunku — mimo założenia spływu grawitacyjnego dla rur usytuowanych pionowo. Innym niekorzystnym zjawiskiem jest występowanie w dolnej strefie parowania wymiennika ciepła wrzenia czynnika pośredniczącego i z tym związany spadek współczynników wnikania ciepła.

Istota wynalazku polega na tym, że w wymienniku ciepła złożonym z baterii równoległych odcinków rur połączonych kolektorami i częściowo wypełnionej czynnikiem pośredniczącym w wymianie ciepła oraz obudowy z przegrodą oddzielającą strumień płynu oddającego energię cieplną od strumienia płynu odbierającego energię cieplną, przegroda rozdzielająca strumienie płynów biorących udział w wymianie ciepła jest równoległa do osi odcinków rur, przy czym odcinki rur umieszczone w strumieniu płynu oddającym energię cieplną mają kapilarną strukturę wewnętrzną powierzchni, zaś odcinki rur umieszczone w strumieniu płynu odbierającym energię cieplną mają wewnętrzną powierzchnię gładką.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku będącym przekrojem poprzecznym wymiennika.

Wymiennik zbudowany jest z obudowy 1 zawierającej baterię równoległych odcinków rur 2 i 3, połączonych kolektorami 4 i 5. Wewnętrzna przestrzeń baterii rur wypełniona jest częściowo czynnikiem pośredniczącym 6. Przegroda 7 równoległa do osi rur 2 i 3 dzieli baterię rur oraz łączące je kolektory 4 i 5 na dwie części, tworząc w obudowie 1 kanał 8, przeznaczony dla przepływu strumienia płynu oddającego energię cieplną oraz kanał 9, przeznaczony dla przepływu strumienia płynu odbierającego energię cieplną. Odcinki rur 2 umieszczone w kanale 8 wyposażone są na wewnętrznej powierzchni w strukturę kapilarną 10, zaś odcinki rur 3 umieszczone w kanale 9 są wewnątrz gładkie. Rury 2 i 3 korzystnie na zewnątrz wyposażone są w żebra.

Działanie wymiennika jest następujące. Kanałem 8 przepływa strumień oddający energię cieplną — o temperaturze wyższej — powodując w rurach 2 odparowanie czynnika pośredniczącego 6. Para czynnika pośredniczącego 6, na skutek różnicy ciśnień, przepływa kolektorem 4 do rur 3 omywanych przez strumień płynu — o temperaturze niższej — odbierający energię cieplną. Wykondensowany czynnik pośredniczący 6 wewnątrz rur 3 kolektorem 5 ponownie dostaje się do rur 2 tworząc zamknięty obieg ciągły.

Rurowy wymiennik ciepła z czynnikiem pośredniczącym według wynalazku stanowi konstrukcję zwartą, a dzięki zastosowaniu przegrody dzielącej baterię rur na dwie części usytuowanej równoległe do osi rur, uzyskano obieg zamknięty czynnika pośredniczącego, w którym nie występuje wzajemne zakłócenie przepływu fazy ciekłej i fazy gazowej (pary). Kapilarna struktura wewnętrznej powierzchni rur, w których następuje odparowanie czynnika pośredniczącego, ułatwia równomierne zwilżenie powierzchni na całej długości rur oraz zapewnia korzystne warunki wnikania ciepła i odparowania czynnika pośredniczącego. Powoduje to, że cały wymiennik ciepła ma wysoką sprawność, jest odporny na zmienne obciążenia cieplne oraz daje możliwość przenoszenia dużych strumieni energii cieplnej.

#### Z a s t r z e ż e n i e   p a t e n t o w e

Rurowy wymiennik ciepła, złożony z baterii równoległych odcinków rur połączonych kolektorami, częściowo wypełnionej czynnikiem pośredniczącym w wymianie ciepła oraz posiadający obudowę z przegrodą oddzielającą strumień płynu oddającego energię cieplną od strumienia płynu

odbierającego energię cieplną, znamienny tym, że w wymienniku przegroda (7) rozdzielająca strumienie płynów biorących udział w wymianie ciepła jest równoległa do osi odcinków rur (2) i (3) oraz, że odcinki rur (2) umieszczone w strumieniu płynu oddającym energię cieplną mają kapilarną strukturę wewnętrznej powierzchni, zaś odcinki rur (3) umieszczone w strumieniu płynu odbierającym energię cieplną mają wewnętrzną powierzchnię gładką.

