

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 69058

Patent dodatkowy
do patentu _____

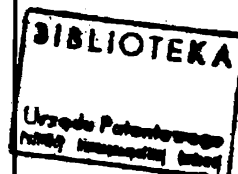
Kl. 17f,5/24

Zgłoszono: 14.VI.1967 (P. 121 142)

MKP F28d 7/02

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.04.1974



Współtwórcy wynalazku: Árpád Aranyi, Gusztav Gergely

Właściciel patentu: Elektromos, Termikus és Fémmunkás Kisipari
Termelő Szövetkezet, Nyiregyháza (Węgry)

Wymiennik ciepła

1

Przedmiotem wynalazku jest wymiennik ciepła zapewniający przepływ turbulencyjny.

Znany jest wymiennik ciepła posiadający spirale rurowe wsparte w kierunku wzdłużnym za pomocą szeregu prętów podtrzymujących. Medium płynące przez wymiennik może przepływać bez wymiany ciepła, ponadto wymiana ciepła może nie zachodzić również między płaszczem a zewnętrzną spiralą rurową. W celu osiągnięcia przepływu turbulencyjnego do znanego wymiennika należy wbudować dodatkową część.

Wadą znanych wymienników ciepła jest to, że dodatkowe części wpływają zarówno na pojemność jak i na ciężar, co powoduje wzrost ich ceny. Ponadto zwiększa się opór hydrauliczny tak ukształtowanego wymiennika.

Znane wymienniki, posiadające wbudowane do ich wewnętrznej komory, kierownice lub podobne elementy, które zapewniają przepływ turbulencyjny czynnika, wywołują jednak turbulencję niekontrolowaną, nie dającą się zmierzyć. Z tego powodu znane rozwiązanie nie pozwala osiągnąć maksymalnej sprawności wymiennika ciepła.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wyżej wymienionych wad i skonstruowanie wymiennika ciepła zapewniającego maksymalną wymianę ciepła i optymalny dający się obliczyć przepływ turbulencyjny.

Istota wynalazku wymiennika ciepła, w którym dwa czynniki (czynnik chłodzący lub ogrzewający)

2

przepływają oddzielnie wewnątrz obudowy polega na tym, że składa się on z cylindrycznej obudowy i z wbudowanego współosiowo do tej obudowy rdzenia, przy czym w przestrzeni zawartej pomiędzy wewnętrznym płaszczem obudowy i zewnętrznym płaszczem rdzenia umieszczone są co najmniej dwie rury skierowane przeciwnie i mające kształt linii spiralnej lub śrubowej, a powierzchnie tych rur spiralnych stykają się ze sobą wzajemnie oraz z powierzchnią wewnętrzną obudowy względnie z zewnętrzną powierzchnią płaszcza rdzenia. Zastosowane w wymienniku ciepła według wynalazku, rury spiralne korzystnie zaopatrzone są w żebra.

W wymienniku ciepła według wynalazku samo ukształtowanie powierzchni wymiany ciepła zapewnia optymalny i dający się obliczyć przepływ turbulencyjny, dzięki czemu można otrzymać żadaną sprawność wymiennika.

Przedmiot wynalazku wyjaśniono w przykładzie wykonania na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia aparat, który może być włączony w przewód rurowy i który wykonany z ciągłych rur spiralnych, fig. 2 przedstawia również aparat wykonany z rur spiralnych, przy czym jedno z mediów jest dołączone z kierunku poprzecznego, zaś fig. 3 przedstawia aparat posiadający wewnętrzną rurę spiralną poprzeczną z wibrowaniem kierującym. Aparat według fig. 1 składa się z bardzo małej ilości elementów, co umożliwia zastosowanie

w każdym prostym rurociągu. Połączenie tych elementów może być kołnierzowe, kielichowe lub spawane. Obudowa 1 o kształcie cylindrycznym ma zakończenia w kształcie stożka. Stożki te są osadzone w króćcach wlotowych 1a współosiowo z cylindrycznym korpusem obudowy. Wewnątrz obudowy umieszczony jest cylindryczny rdzeń 2 o kulistych lub okrągłych końcach, który wprowadza do urządzenia medium A, pomiędzy spiralne rury ułożone w postaci śruby. Pomiędzy rdzeniem a obudową spiralne rury 3 i 4 umieszczone są i tworzą powierzchnie wymiany ciepła. Rury te wykonane są z odpowiedniego materiału na przykład z miedzi lub z innego odpornego na korozję materiału. W rurach tych przepływa medium chłodzące. Rura spiralna jest gęsto nawinięta na rdzeń 2. Zewnętrzna rura spiralna 4 nawinięta jest pod kątem ostrym i otacza wewnętrzną rurę 3, nawiniętą w kierunku przeciwnym. Obie rury spiralne mogą być połączone szeregowo względnie równolegle i ewentualnie jako dwuzwojowe lub jednozwojowe umieszczone na stożkowej części obudowy. Zewnętrzna rura 4 jest w ten sposób ukształtowana i ułożona, że jej poszczególne odcinki krzyżują się z położonymi pod nimi odcinkami rury 3.

Wymiennik ciepła według wynalazku zapewnia to, że wprowadzone do aparatu medium A o niskiej wartości współczynnika α przepływa pomiędzy odcinkami rury spiralnej 3, a więc pomiędzy wewnętrznymi rurami spiralnymi, które odchylają medium w kierunku prawie prostopadłym i prowadzą go w kierunku poprzecznym do zewnętrznej rury 4, tak że medium jest mieszane i zmuszane do przepływu turbulentnego poprzez zewnętrzne rury 4. Ponieważ strumienie medium przepływają pomiędzy spiralnymi rurami i stykają się ze sobą w dowolny sposób, dlatego przy małych przepływach same wytwarzają ruch turbulentny, który utrzymuje się podczas pełnego przepływu w wymienniku ciepła. Odstępy poszczególnych odcinków wewnętrznej względnie zewnętrznej rury spiralnej nie wymagają regularnych kształtów ani stałych wymiarów, ich celem jest zapewnienie mieszania i wytworzenie ruchu turbulentnego w obu mediach, a więc zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz rur.

Rdzeń 2 może być wykonany w postaci rury spiralnej i w tym przypadku medium przepływa w trzech warstwach. Wymiennik ciepła zbudowany w ten sposób może być stosowany w maszynach napędzanych hydraulicznie za pomocą oleju oraz w obiegu olejowym, a także w turbinach parowych i dużych silnikach dislowskich. Korzyści z jego zastosowania wynikają nie tylko z faktu, że chłodzenie jest bardzo intensywne, lecz także z uwagi na proste łączenie z przewodami oraz bardzo małą objętość. Przy tego rodzaju wymienniku objętość przypadająca na jednostkę powierzchni wymiany ciepła wynosi 1/3 do 1/4 dotychczas znanych, klasycznych wymienników ciepła. Z uwagi na małe wymiary wymiennik ciepła według wynalazku może być zastosowany w małej przestrzeni wewnątrz maszyn i pojazdów. Dobry stopień wykorzystania objętości wymiennika na

jednostkę wymiany ciepła umożliwia jego stosowanie korzystnie w rejonach ubogich w wodę. Rdzeń 5 wymiennika ciepła według wynalazku przedstawiony jest w postaci prostej rury, która w tym przypadku tworzy część powierzchni przenoszącej ciepło. W tym wykonaniu powierzchnia wymiany ciepła utworzona jest nie poprzez dwie, lecz przez kilka rur spiralnych. Oczywiście i w tym przypadku rzędy rur tworzą zwoje stromo przebiegające i nałożone na siebie, a wykonane pojedynczo na okrągłej ścianie rurowej 6. Fig. 2 przedstawia tylko symetryczną połowę aparatu. Obustronne końce rur spiralnych 3 są umocowane na okrągłej ścianie rurowej 6 i łączą się z przestrzenią rozdzielczą utworzoną pomiędzy tą ścianką, a zakończeniami obudowy 1. Medium B wpływające rurą 7a, którą zakończona jest ściana boczna 7 rozdziela się w tej przestrzeni i przechodzi poprzez zwoje rury 3, w której jest zmuszone do przepływu turbulentnego. Medium A, dopływające rurą przytwierdzoną do pobocznic obudowy aparatu 1, rozdziela się pomiędzy rury spiralne 3 i przechodzi pomiędzy nimi równocześnie zmuszone do ruchu wirowego, po czym wypływa poprzez króciec 1b. W tym przypadku istnieje możliwość budowy wymienników o praktycznie nieograniczonej wielkości, ponieważ można dowolnie zwiększyć wymiary średnicy i długości poszczególnych elementów wymiennika ciepła. Wymiennik ten stosuje się korzystnie jako kondensator, do ciągłego wytwarzania wody ciepłej, zwłaszcza tam, gdzie występuje duże zapotrzebowanie na ciepłą wodę, a nie ma odpowiedniego miejsca do zbudowania bojlera, wymagającego dużo miejsca.

Pokazany na fig. 3 wymiennik ciepła jest tak skonstruowany, że zamiast rur spiralnych zawiera taśmę ewentualnie zaopatrzoną w żebra, przy czym nośnik ciepła przepływa w trzpieniu i wzdłuż obudowy. Ta konstrukcja zapewnia ochłodzenie lub ogrzewanie materiałów, które na skutek ich wyjątkowo niskiej wartości współczynnika α i pojemności cieplnej są bardzo intensywnie przetłaczane.

W wymienniku przedstawionym na fig. 1 lub 2 przestrzeń rurowa oraz przestrzeń poza rurami były wypełnione medium A i B, natomiast w wymienniku według fig. 3 wnętrze obudowy 1 wykonane jest w sposób, że przestrzeń zajęta przez oba media są podzielone.

Rura 8 wprowadzająca medium B rozszerza się przechodząc w rurę 9 o dużej średnicy w kształcie bębna, która otoczona jest obudową 1, w sposób pozostawiający wolną przestrzeń o kształcie pierścienia kołowego. Wprowadzenie medium A następuje z boku i następnie medium to częściowo przepływa poprzez umieszczoną w osi podłużnej rurę 10, która zamocowana jest skośnie w bębnie 9, a wypływa w podobny sposób jak przy wlocie. Rurę 10 otaczają znajdujące się wewnątrz bębna 9 spiralne żebra 11, zaś na zewnętrznym płaszczu bębna 9 wykonane są spiralne żebra 12, które to żebra na skutek swojego ustawienia zmuszają do ruchu turbulentnego medium B przechodzące poprzez bęben 9, a równocześnie zwiększają powierzchnię wymiany ciepła dla obu ma-

teriałów. Wymiennik ten nadaje się szczególnie do chłodzenia i ogrzewania gazów, które w przypadku oddzielania gazów prowadzi się metodą kondensacji lub wymrażania.

Obciążenie powierzchniowe wymienników ciepła według fig. 1 i 2 może być również zwiększone przez zastosowanie spiralnych żeber według fig. 3, lub przez wykonanie rury 3 lub 4 w postaci wirowanej. Wymiennik ciepła według wynalazku zapewnia ruch wirowy medium i wyklucza możliwość osadzania cząsteczek płynu na ściankach konstrukcyjnych oraz tworzenie nieruchomych warstw wzdłuż ścian rur, a w wyniku tego również w warstwach przyściennych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wymiennik ciepła, w którym dwa czynniki

(czynnik chłodzący lub ogrzewający) przepływają oddzielnie wewnątrz obudowy, **znamienny tym**, że składa się z cylindrycznej obudowy (1) i z wbudowanego współosiowo do tej obudowy cylindrycznego rdzenia (2), przy czym w przestrzeni zawartej pomiędzy wewnętrznym płaszczem obudowy (1) i zewnętrznym płaszczem rdzenia (2) umieszczone są co najmniej dwie rury (3), (4), skierowane przeciwnie i mające kształt linii spiralnej lub śrubowej, a powierzchnie wymienionych powyżej rur (3), (4) stykają się wzajemnie ze sobą oraz z wewnętrzną powierzchnią płaszcza obudowy (1) względnie z zewnętrzną powierzchnią płaszcza rdzenia (2).

2. Wymiennik ciepła według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rury zaopatrzone są w żebra (11), (12).

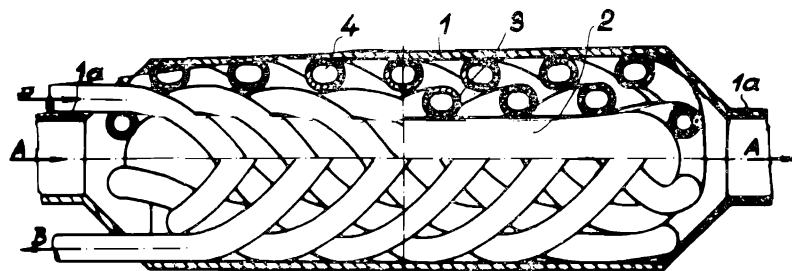


Fig. 1

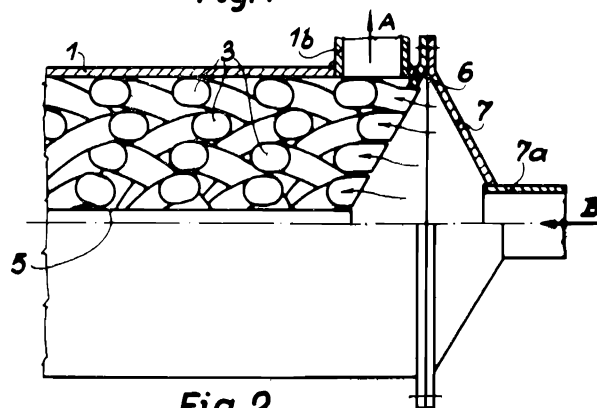


Fig. 2

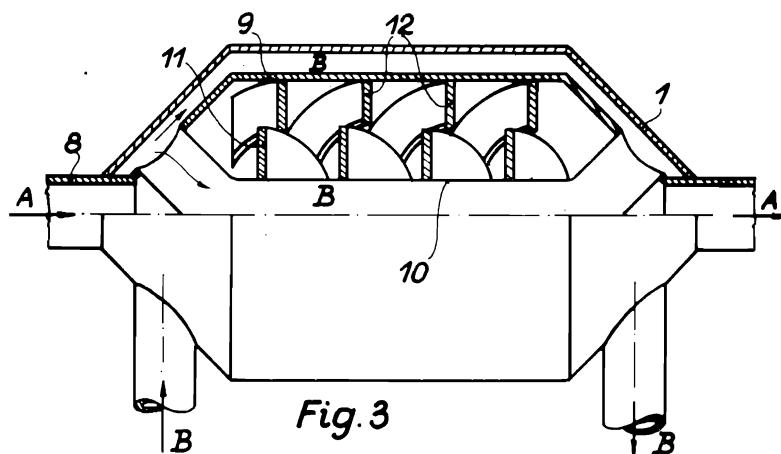


Fig. 3