



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

Int. Cl.² F28D 7/04

Zgłoszono: 24.11.78 (P. 211192)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 05.11.79

Opis patentowy opublikowano: 01.07.1982



Twórcy wynalazku: Jerzy Kwapisz, Jerzy Dobrzański

Uprawniony z patentu tymczasowego: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki
Instalacyjnej „Instal”, Warszawa (Polska)

Przepływowy wymiennik ciepła spiralno-rurowy

1

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest przepływowy wymiennik ciepła spiralno-rurowy z cylindrycznym płaszczem i centralną rurą wzmacniającą, charakteryzujący się zwiększonym stopniem wymiany ciepła.

Stan techniki. Znane są rozwiązania wymienników ciepła, wyposażonych w węzownice spiralne, w których wymiana ciepła zachodzi w układzie przeciwprądowym między czynnikami płynącymi w spiralnie uformowanych kanałach ograniczonych płaskimi cienkimi przegrodami. Dla wzmocnienia wytrzymałości tych ścian oraz w celu powiększenia stopnia wymiany ciepła płaskie powierzchnie przegród posiadają wytłoczenia faliste, które stykając się z podobnymi wytłoczeniami położonymi na przeciwległych przegrodach — wzmacniają konstrukcję kanału spiralnego i wywołują zaburzenia przepływającej cieczy, zwiększając wymianę ciepła. Z racji skomplikowanej budowy i kłopotliwych uszczelnień krawędzi przegród, które mają na celu zabezpieczenie przed mieszaniem się obu czynników (o różnych ciśnieniach) opisane konstrukcje znalazły ograniczone zastosowanie w zminiaturyzowanych odmianach wymienników spiralnych pomimo korzystnych wskaźników wymiany ciepła.

Istota wynalazku. Istotą wynalazku jest wyposażenie wymiennika ciepła w kilka rur w rzędzie nawiniętych spiralnie razem z płaską cienkościenną taśmową przegrodą na centralną rurę, przechodzącą na wylot przez płaszcz wymiennika. W rurach zwiniętych spiralnie pły-

2

nie czynnik o wyższym ciśnieniu. Rura centralna posiada wzdłużną przegrodę dzielącą jej objętość na dwie części, z których jedna wykorzystywana jest jako doprowadzenie czynnika o wyższym ciśnieniu do rzędu rur wspawanych we wzdłużną przegrodę a druga odprowadza czynnik o niższym ciśnieniu z kanału utworzonego przez spiralnie, wraz z rurami, nawiniętą przegrodą taśmową. Spiralnie nawinięte rury wspawane są końcami w płaszcz boczny wymiennika a ich wyloty objęte są króćcem przyspawanym do części płaszcza wymiennika.

Taka konstrukcja wymiennika ciepła o możliwie małym gabarycie i uproszczonej budowie pozwala na:

— wymianę ciepła między czynnikami o znacznej różnicy ciśnień;

— wyeliminowanie uszczelek krawędziowych przegród spiralnych (przez wyrównanie ciśnień po obu stronach przegród);

— układ, w którym płaszcz wymiennika od strony wewnętrznej styka się jedynie z czynnikiem ogrzewanym o niższym ciśnieniu aniżeli czynnik grzejny;

— alternatywne rozwiązanie wymiennika spiralnego z przeciwprądowo-krzyżową wymianą ciepła dla zwiększenia efektu wymiany ciepła;

— możliwie najprostszą technologię wykonania wymiennika bez potrzeby stosowania skomplikowanego oprzyrządowania;

— zastosowanie do produkcji wymiennika materiałów odpornych na korozję w celu powiększenia jego trwałości i maksymalnego wydłużenia okresu eksploatacji.

Przykład wykonania. Wynalazek w przykładach wykonania pokazany jest na rysunkach, przy czym fig. 1, fig. 2 przedstawia wymiennik przystosowany do przeciwprądowej wymiany ciepła, a rysunki fig. 3, fig. 4 i fig. 5 przedstawiają alternatywne rozwiązania konstrukcji wymiennika, dostosowanej do przeciwprądowo-krzyżowej wymiany ciepła.

Figura 1 przedstawia przekrój poprzeczny wzdłuż centralnej rury przez wymiennik spiralno-rurowy z pojedynczym rzędem rur 1, fig. 2 przedstawia przekrój poprzeczny A-A w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury centralnej 3 wymiennika z pojedynczym rzędem rur 1, fig. 3 przedstawia przekrój poprzeczny wzdłuż centralnej rury 3 przez wymiennik z podwójnym rzędem rur, fig. 4 przedstawia przekrój poprzeczny B-B w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury centralnej wymiennika z podwójnym rzędem rur 1, a fig. 5 przedstawia przekroje C-C i D-D wzdłuż kanału spiralnego w wymienniku z podwójnym rzędem rur.

Wymiennik ciepła pokazany na rysunku fig. 1 i fig. 2 posiada układ spiralny składający się z kilku przewodów rurowych 1 nawijanych wraz z cienkościnną przegrodą 2 wokół centralnej rury 3. Wewnątrz przewodów 1 płynie czynnik grzejny o ciśnieniu wyższym. Między spiralnie nawiniętą przegrodą 2 a przewodami 1 płynie w przeciwnym kierunku czynnik ogrzewany o ciśnieniu niższym. Spiralna przegroda 2 po nawinięciu ściśnięta jest między zewnętrznymi ścianami płaszcza 4, co uniemożliwia przepływanie czynnika ogrzewanego w kierunku promieniowym szparami między krawędziami przegrody 2 a ścianami płaszcza 4.

Wzajemne odległości między przewodami 1 wyliczone są w taki sposób, aby przy założonych prędkościach przepływu obu czynników występowało możliwie duże schłodzenie czynnika grzejnego. Centralna rura 3 wzmacniająca konstrukcję płaszcza podzielona jest wspawaną przegrodą poprzeczną 5 i zaślepiona na końcach półokrągłymi zaślepkami 6. Dolna połówka centralnej rury 3, wycięta w części środkowej, stanowi kanał odpływowy dla czynnika ogrzewanego i jest zakończony wspawanym króćcem kołnierzowym 7. Górna połówka centralnej rury 3 stanowi kanał wpływającego do wymiennika czynnika grzejnego — poprzez wspawany króciec kołnierzowy 8. Z tego kanału czynnik grzejny wpływa do przewodów 1 wspawanych w przegrodę 5. W trakcie montażu wymiennika części dolnej i górnej rury centralnej 3 wykonywane są oddzielnie, przy czym przegroda poprzeczna 5 należy do części dolnej.

Po wspawaniu zagiętych, o łuku 90°, przewodów 1 w przegrodę 5, obie połówki rury centralnej 3 złożone zostają ze sobą i pospawane spoinami wzdłużnymi 9. Następnie po zewnętrznej stronie rury 3 w miejscu 10 przylutowana zostaje krawędziowo przegroda 2. Po założeniu na rurę 3 prawej okrągłej ściany płaszcza 4 i przyspawaniu jej spoiną 19 dospawane zostają dopiero króćce

7 i 8. Lewa okrągła ściana płaszcza 4 założona zostaje na rurę 3 prowizorycznie i zostaje unieruchomiona obejmą założoną na koniec rury 3. Po nawinięciu przewodów 1 wraz z przegrodą 2 na rurę 3 obie ściany płaszcza zostają dociśnięte do siebie śrubowymi zaciskami, a następnie położona zostaje spoina 11.

Po wygięciu specjalnym przyrządem końców przewodów rur 1 w punkcie 12 i wspawaniu listwy 13 blokującej położenie przegrody 2 — na ściany boczne 4 zostaje nasunięty płaszcz obwodowy 14, który po nasadzeniu na końce rur 1 zostaje zespawany spoiną poprzeczną 15 a następnie połączony ze ścianami bocznymi 4 spoinami obwodowymi 16. Jako ostatnie przyspawane zostają do płaszcza bocznego 14 króćce rurowe: 17 przez który wpływa do wymiennika czynnik ogrzewany, oraz króciec 18 przez który wypływa z wymiennika schłodzony czynnik grzejny. W przykładzie działania wymiennika zimna woda użytkowa *zwu* lub powrotna woda instalacji centralnego ogrzewania *co* wpływa króćcem 17 i przez otwory w płaszczu 4a dostaje się do wnętrza wymiennika a następnie między spiralne przegrody 2 i po podgrzaniu wpływa do rury centralnej 3 a następnie króćcem 7 opuszcza wymiennik jako ciepła woda użytkowa *cwu* lub jako woda zasilająca instalację centralnego ogrzewania *co*. Gorący czynnik grzejny-woda sieciowa *ws* doprowadzana jest do wymiennika króćcem 8 i następnie poprzez centralną rurę 3 wpływa do spiralnie zwiniętych rur 1, których przeciwne końce zamocowane są w płaszczu 4a. Ochłodzona woda sieciowa *ws* opuszcza wymiennik króćcem 18.

W przykładzie alternatywnego rozwiązania wymiennika spiralnego przystosowanego do przeciwprądowo-krzyżowej wymiany ciepła, pokazanego na rysunkach fig. 3, 4 i 5 — między płaską spiralną przegrodą 2 znajduje się dwie warstwy rur 1 wygięte falisto. Na rysunku fig. 5 przedstawiono zasadę przepływu obu czynników na odcinku rozprostowanej spirali z dwoma, dla uproszczenia rysunku, falisto uformowanymi przewodami 1, ułożonymi na sobie między przegrodą 2.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przepływowy wymiennik ciepła spiralno-rurowy z płaszczem cylindrycznym i rurą centralną, **znamienny tym**, że posiada kilka rur (1) w rzędzie nawiniętych spiralnie razem z płaską cienkościnną taśmową przegrodą (2) na centralną rurę (3), przechodzącą na wylot przez płaszcz (4) wymiennika, która posiada wzdłużną przegrodę (5), dzielącą jej objętość na dwie części.

2. Przepływowy wymiennik ciepła według zastrz. 1, **znamienny tym**, że spiralnie nawinięte rury (1) wspawane są końcami w płaszcz boczny (4a) wymiennika a ich wyloty objęte są króćcem (18), przyspawanym do części płaszcza (4) i (4a) wymiennika.

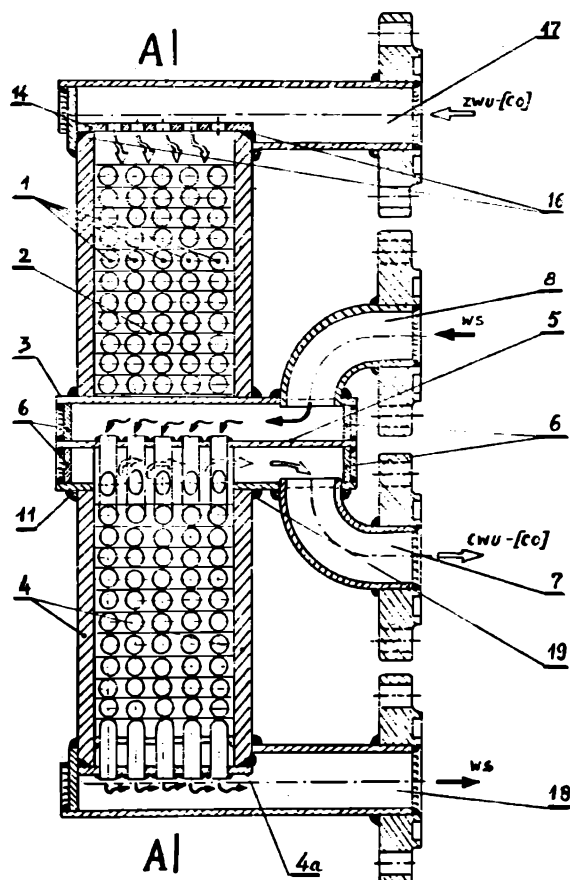
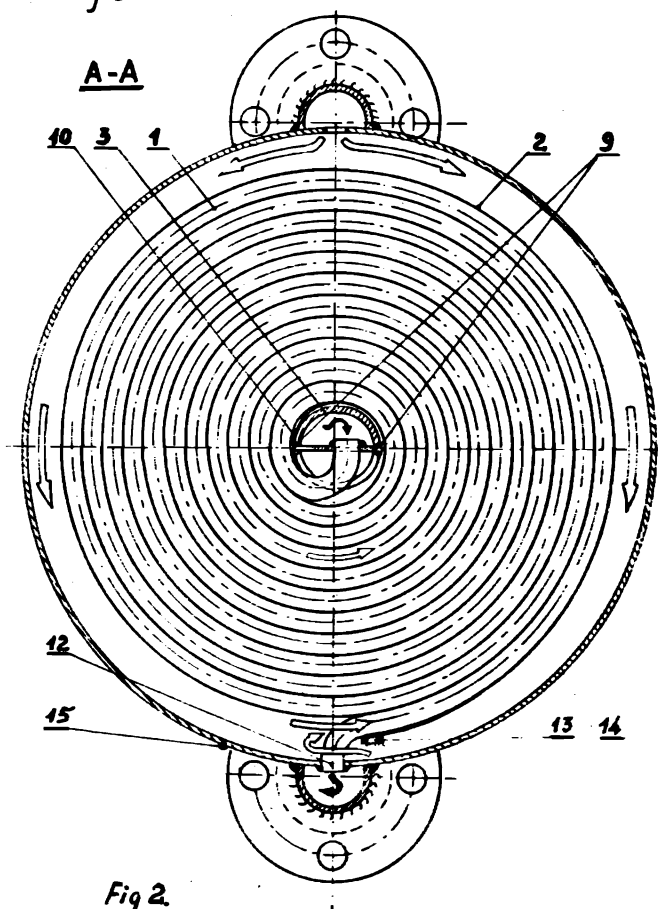


Fig 1



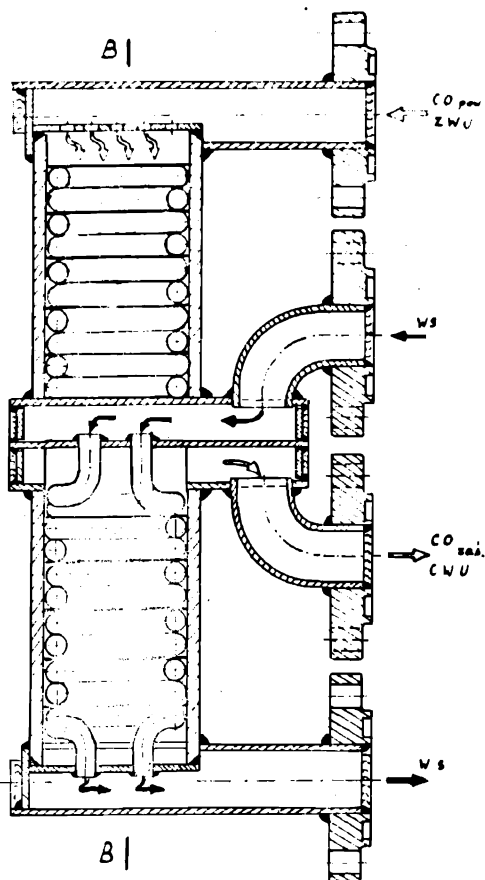


Fig 3

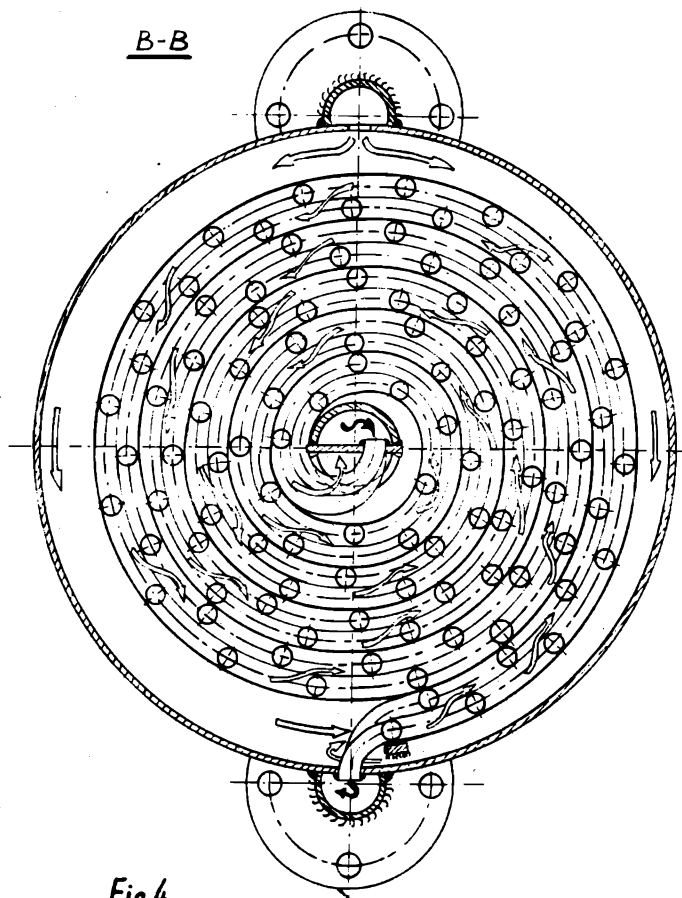


Fig 4.

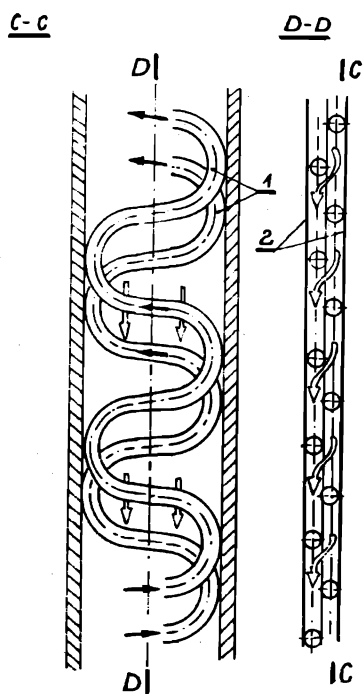


Fig 5