

URZĄD PATENTOWY

F 28 d 7/02



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 27358.

Kl. 17 f, 4/01.

„L’Air Liquide” S-té A-me pour l’Etude et l’Exploitation
des Procédés Georges Claude
(Paryż, Francja).

Wymiennica ciepła o śrubowych wiązkach rurek.

Zgłoszono 21 lutego 1934 r.

Udzielono 10 października 1938 r.

Pierwszeństwo: 13 marca 1933 r. dla zastrz. 1—5; 28 grudnia 1933 r. dla zastrz. 6 (Wielka Brytania).

Wynalazek niniejszy dotyczy wymiennicy ciepła, w której jeden z płynów (pod słowem „płyn” należy rozumieć ciecz lub gaz) płynie w śrubowych wiązkach rurek, umieszczonych w osłonie, drugi zaś płyn płynie w osłonie na zewnątrz tych rurek, np. w innym kierunku niż pierwszy płyn. Jak wiadomo, korzystną jest rzeczą wytwarzanie po drodze płynu wirów, które ułatwiają wymianę ciepła pomiędzy dwoma płynami.

W tym celu wymiennica według wynalazku składa się z wiązki środkowej, zwiniętej w jednym określonym kierunku, z wiązki zwiniętej w przeciwnym kierunku,

następnie z wiązki, zwiniętej w tym samym kierunku co pierwsza i t. d., przy czym rurki każdej wiązki stykają się z rurkami wiązek przyległych w punktach krzyżowania się zwojów. Wiazka środkowa może być oparta na rdzeniu walcowym, umieszczonym wzdłuż osi wymiennicy, przy czym wewnątrz tego rdzenia nie płynie żaden płyn.

Końce rurek poszczególnych wiązek są w znany sposób umocowane do płytek i mogą być rozmieszczone w każdej wiązce na obwodzie koła. Można również umocować na każdym obwodzie płytek po dwie przyległe wiązki, przy czym w tym przypadku końce jednej wiązki rurek rozmie-

szcza się na obwodzie na przemian z końcami drugiej wiązki rurek.

Na rysunku przedstawiono schematycznie tytułem przykładu zasadę konstrukcji wymiennicy pionowej według wynalazku. Fig. 1 przedstawia częściowy przekrój według linii $X - Y$ na fig. 2, a fig. 2 — częściowy widok z góry jednej z końcowych płyt.

Litera A oznacza rdzeń czyli rurę osiową, łączącą dwie równoległe płyty, w których są umocowane końce rurek, litera B (fig. 1) — płytę dolną; litera C oznacza wspólny obwód otworów, wywierconych dla dwóch pierwszych wiązek. Dla ułatwienia wyjaśnienia zakłada się, że pierwsza wiązka składa się tylko z dwóch rurek 1 i 3, wiązka zaś druga składa się tylko z dwóch rurek 2 i 4. Tak samo dla uproszczenia na fig. 1 przedstawiono tylko początki rurek, które widać, gdy patrzy się na wymiennicę po częściowym usunięciu rdzenia A , stojąc przed linią XY . Kierunek każdej rurki jest oznaczony kreską ze strzałką, jeżeli rurka ta znajduje się przed płaszczyzną pionową, przechodzącą przez linię XY . Poza tym przyjęto do oznaczania uzwojeń zasadę, stosowaną w elektrotechnice, a mianowicie środek każdego przekroju rurki, utworzonego przez przecięcie płaszczyzną XY , oznaczony jest punktem, gdy rurka przechodzi przez płaszczyznę XY ku przodowi, krzyżykiem zaś, gdy rurka przechodzi w tył poza tę płaszczyznę.

Na fig. 2 przedstawiono tylko pierwszy obwód C czterech rurek 1, 2, 3, 4 oraz poziomy rzut tych czterech rurek ale tylko do punktu pierwszego skrzyżowania rurki 1 z rurką 4 i rurki 2 z rurką 3.

W konstrukcyjnym wykonaniu należy wmontować najpierw rurki 1 i 3 w płytki i zwinąć je w jednakowym kierunku dookoła rdzenia A tak, aby powstały dwa uzwojenia śrubowe, przy czym przyjmuje się np., że uzwojenia te idą od strony prawej

ku lewej względem obserwatora, umieszczonego wzdłuż osi rdzenia. Wobec tego rurka 1 wychodzi z płytki B , nawijając się na rdzeniu, wychodzi przed płaszczyznę XY , przecina tę płaszczyznę znowu po wykonaniu pół obrotu i przechodzi poza tę płaszczyznę, przy czym rzut tego pół obrotu jest zaznaczony schematycznie na fig. 1 linią $Z'Z''$. Rurka 3 podnosi się tak samo, ale najpierw znajduje się poza płaszczyzną XY , tak iż jest widoczna na fig. 1 jako odcinek ZZ''' , a następnie wychodzi przed płaszczyznę po wykonaniu pół obrotu.

Gdy rurki 1 i 3 są nawinięte w sposób wyżej wymieniony i umocowane następnie w płytkach, to zwija się rurki 2 i 4 (wiązka druga) dookoła zwojów, utworzonych przez zwiniecie rurek 1 i 3, ale już wzdłuż innych linii śrubowych równoległych względem siebie i o tym samym skoku, co skok rurek 1 i 3, tylko że w kierunku odwrotnym tak, iż naokoło rdzenia A otrzymuje się siatkę rurek o skrzyżowanych oczkach. Dzięki temu rurka 2 spotyka się z rurką 3 w punkcie Z , potem z rurką 1 w punkcie Z'' , natomiast rurka 4 spotyka się z rurką 1 w punkcie Z' , z rurką 3 w punkcie Z''' i t. d., aż do górnej płytki, w której umocowuje się obydwie rurki 2 i 4.

Umieszczając w ten sposób na przemian na tym samym obwodzie C wiązki, składające się z kilku szeregów rurek nieparzystych (1, 3), i wiązki składające się z rurek parzystych (2, 4) i umieszczając tak samo na przemian na większym obwodzie, odległym od obwodu C o podwójną średnicę rurki, inne wiązki szeregów rurek nieparzystych i wiązki rurek parzystych tak, aby nowa pierwsza seria rurek nieparzystych była nawinięta na powierzchni zewnętrznej wiązki, zawierającej rurki 2, 4, a pierwsza seria rurek parzystych była nawinięta na powierzchni zewnętrznej nowej pierwszej serii rurek nieparzystych, otrzymuje się dwie serie wiązek śrubowych, na-

łożonych na siebie, lecz zawierających na przemian zwój prawoskrętnej i lewoskrętnej.

Podczas pracy wymiennicy płyn, płynący wzdłuż powierzchni zewnętrznej rurek, zostaje podzielony przez te liczne rurki, umieszczone obok siebie, na szereg strumieni, równoległych do dwóch szeregów zwójów, przy czym strumienie te spotykają się w punktach zetknięcia się rurek Z' , Z'' i Z''' tworząc wiry, które ułatwiają wymianę ciepła pomiędzy czynnikami, płynącymi wewnątrz i na zewnątrz rurek.

Korzystną jest rzeczą wziąć tyle rurek, żeby stosunek liczby rurek, których końce znajdują się na tym samym obwodzie płytek, do promienia tego obwodu był stały dla wszystkich obwodów. Stwierdzono bowiem, że wtedy pewne punkty skrzyżowania rurek poszczególnych obwodów, np. punkty skrzyżowania analogiczne do Z' rurek 1, 4, znajdują się na jednej linii prostej, prostopadłej do osi rdzenia środkowego A tak, iż rurki w tych miejscach stykają się, opierając się na rdzeniu środkowym.

Z drugiej strony ważne jest, aby długości rurek w poszczególnych wiązkach były prawie równe, a więc aby strata ciśnienia czynnika, płynącego wewnątrz każdej rurki, była prawie taka sama dla wszystkich rurek oraz aby czynnik rozdzielał się w równych ilościach na rurki. W tym celu należy zmieniać skok poszczególnych gwintów, tworzonych przez rurki, a mianowicie zwiększać go tym więcej, im dalej od osi wymiennicy znajduje się zwój.

Inne ulepszenie tej wymiennicy ciepła uzyskuje się podczas montowania, polega zaś ono na tym, że rurkę każdej wiązki dociska się do rurek wiązki wewnętrznej w miejscu, gdzie rurka ta styka się z rurkami danej wiązki wewnętrznej, przy czym siła docisnięcia powinna wystarczyć, aby ścianka, wykonana np. z miedzi mniej lub więcej wyżarzona, została wgięta w tych miejscach do wnętrza rurki.

Otrzymanie wgłębienia metalu, w pewnych punktach rurki powodują, zmniejszenie przekrojów w tych punktach, wskutek czego polepsza się, jak wiadomo, przenoszenie ciepła pomiędzy płynem, przechodzącym wewnątrz rurki, i płynem, płynącym na zewnątrz, a to z powodu kolejnych strat ciśnienia, które powstaje podczas przepływu płynu w rurce.

Niniejsza wymiennica ciepła pozwala osiągnąć wymianę ciepła przy bardzo niskich temperaturach między dwoma płynami, np. między dwoma gazami lub parami.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Wymiennica ciepła o śrubowych wiązkach rurek, umieszczonych wewnątrz osłony, znamienna tym, że składa się z jednej wiązki, nawiniętej w jednym kierunku, następnie z wiązki drugiej, nawiniętej w kierunku przeciwnym, następnie z wiązki trzeciej, nawiniętej w tym samym kierunku co wiązka pierwsza, i tak dalej, przy czym w miejscach krzyżowania się rurki każdej wiązki stykają się z rurkami wiązki przyległych.

2. Wymiennica ciepła według zastrz. 1, znamienna tym, że wiązka środkowa jest nawinięta dookoła walcowego rdzenia, wewnątrz którego nie płynie żaden płyn.

3. Wymiennica ciepła według zastrz. 1 i 2, znamienna tym, że na każdym obwodzie płytek są umocowane po dwie przyległe wiązki, przy czym końce rurek jednej wiązki są rozmieszczone na przemian z końcami rurek drugiej wiązki.

4. Wymiennica ciepła według zastrz. 1 — 3, znamienna tym, że stosunek liczby rurek, których końce są umocowane na tym samym obwodzie koła, do promienia tego koła jest stały dla wszystkich obwodów.

5. Wymiennica ciepła według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że skok poszczególnych gwintów, utworzonych przez zwo-

je rurek, zwiększa się od osi wymiennicy ku obwodowi w tym celu, aby długości rurek poszczególnych wiązek były prawie równe.

6. Wymiennica ciepła według zastrz. 1 — 5, znamienna tym, że każda rurka każdej wiązki jest dociśnięta do rurek następnej wiązki wewnętrznej w miejscach zetknięcia się tej rurki z rurkami danej wiązki, tak aby w tych miejscach ścianka

danej rurki, wykonana np. z miedzi mniej lub więcej wyżarzanej, była wgięta do wnętrza rurki.

„L'Air Liquide”
S-té A-me pour l'Etude
et l'Exploitation
des Procédés Georges Claude.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

FIG.1 X-Y

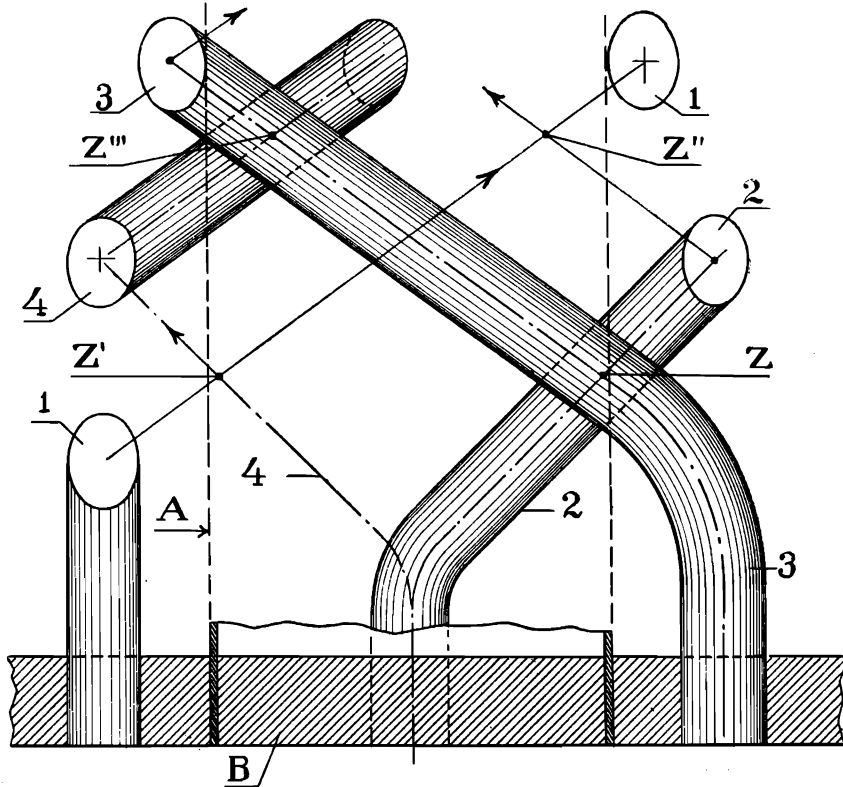


FIG.2.

