

Warszawa, 10 lutego 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



F28f 3/06

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 25827.

Kl. 17 f, 5/30.

Albert François Lèbre
(Paryż, Francja).

Wymiennica ciepła do cieczy i gazów.

Zgłoszono 9 maja 1934 r.

Udzielono 30 listopada 1937 r.

Pierwszeństwo: 20 maja 1933 r. (Francja).

Wynalazek niniejszy dotyczy wymiennic ciepła w zastosowaniu do cieczy lub gazów, które dla uproszczenia nadal będą nazywane płynami.

W urządzeniach do wymiany ciepła między dwoma płynami jest rzeczą pożądaną uzyskać powierzchnie opływowe, które winny być duże w stosunku do jednostki objętości płynów lub do jednostki ciężaru metalu, z którego są wykonane.

W tym celu w wymiennicach jednego rodzaju każdy z dwóch płynów jest rozdzielany na dużą liczbę strumieni częściowych, krążących w rurach lub między płytami lub też między przegrodami. W wymiennicach innego rodzaju płyty lub powierzchnie, oddzielające płyny, są skojarzone z po-

wierzchniami dodatkowymi, całkowicie zanurzonymi w jednym z płynów. Powierzchnie dodatkowe, zwykle w postaci pletw lub żeber, są przeznaczone do wymiany ciepła przez przewodzenie.

Wymiennice tego drugiego rodzaju posiadają tę zaletę (ze względu na wygodną konstrukcję), że wobec tego, iż powierzchnie dodatkowe nie mają na celu oddzielania od siebie dwóch płynów, mogą nie odpowiadać warunkom nieprzepuszczalności płynów i odporności mechanicznej, które stawia się powierzchniom oddzielającym. Takie wymiennice są przystosowane szczególnie do wymiany ciepła między płynami, posiadającymi bardzo różne współczynniki przewodzenia ciepła, jak np. woda i po-

wietrze, wskutek czego wymiennice pierwszego rodzaju są na ogół bardziej odpowiednie do użycia do płynów, posiadających współczynniki przejmowania ciepła o wartości tego samego rzędu.

Zalety wymiennic obydwóch rodzajów łączą się ze sobą, jeżeli płyty metalowe są wprowadzane w poprzek dwóch strumieni płynów o różnych temperaturach, a urządzenie jest takie, że płyty metalowe nie działają jako przegrody między strumieniami płynów, lecz jako pletwy lub żebra po obydwu stronach przegród oddzielających takie strumienie. Proponowano już stosowanie jako przegród oddzielających wąskich płytek lub prętów, włączonych i ściśniętych między płytami, następującymi po sobie w pewnej kolejności. Jednak, stosując to urządzenie, napotyka się na trudności w uzyskaniu połączenia płynoszczelnego między stykającymi się ze sobą powierzchniami przegród oddzielających i płyt metalowych.

Przedmiotem wynalazku niniejszego jest uzyskanie połączeń o możliwie doskonałej szczelności na płyny oraz jednocześnie zwiększenie mechanicznej odporności i sztywności urządzenia.

W celu osiągnięcia tego celu wymiennicę ciepła według wynalazku zaopatruje się w pewną liczbę płyt, ułożonych równoległe i wystających z obu stron przegród, oddzielających od siebie strumienie płynów wymieniających ciepło, przy czym wymiennica ta odznacza się tym, że wspomniane przegrody są wykonane w postaci blach fałstych o głębokich fałach. W celu połączenia z tymi blachami każda z płyt równoległych jest podzielona na człony, których krawędzie są zaciskane między wyżej wymienionymi falami, dzięki czemu ułożone w stos płyty stykają się prawidłowo ze sobą oraz tworzą sztywną całość.

W wymienionym wykonaniu przedmiotu wynalazku jedna lub kilka przegród ma kształt ciągłej blachy, płyty zaś są przerwa-

ne w miejscu wstawienia przegrody, dzięki czemu całkowita szczelność na płyny między strumieniami po obu stronach przegrody jest uzyskana bez lutowania lub spawania.

W innych konstrukcjach płyty są ciągłe, a przegrody są wykonane z wygiętych części samych płyt lub z oddzielnych części, zahaczonych o wygięte części płyt.

We wszystkich tych konstrukcjach zestawione w stos płyty metalowe, tworzące człony, mogą być dobrane tak, aby mogła być uzyskana bardzo duża powierzchnia opływowa, przypadająca na jednostkę objętości płynów lub na jednostkę ciężaru metalu nawet wtedy, gdy płyny posiadają różne ciśnienia lub są o różnym składzie chemicznym, ponieważ takie płyny są zupełnie oddzielone od siebie za pomocą przegród, znajdujących się między wspomnianymi członami. To czyni wymiennicę szczególnie odpowiednią do uzyskiwania wymiany ciepła w razie bardzo małych różnic temperatur, w celu odzyskania straty ciepła, np. z gazów palnych, w celu osiągnięcia chłodzenia tych gazów w stadium sprężania i na ogół w celu uzyskania wymiany ciepła w razie zastosowania gazów, uważanych jako nieodpowiednie do tego ze względu na mały współczynnik przecho-
dzenia ciepła od gazów do metalu.

Na rysunku przedstawiono tytułem przykładu różne postacie wykonania przedmiotu wynalazku.

Fig. 1 przedstawia przekrój poprzeczny wymiennicy ciepła według wynalazku wzdłuż linii I — I na fig. 2, przy czym przekrój jest poprowadzony pod kątem prostym w kierunku przepływu płynów o różnych temperaturach, fig. 2 przedstawia widok z boku od strony linii II — II na fig. 1, fig. 3 i 4 przedstawiają częściowe przekroje odpowiednio wzdłuż linii III — III i IV — IV na fig. 2, fig. 5 i 6 uwi-
doczniają w większej skali połączenia krawędzi członów z przegrodami przed i po ściśnię-

ciu stosu, fig. 7 i 8 — także widoki odmiany wykonania, fig. 9 i 10 — inną odmianę wykonania, fig. 11 przedstawia przekrój poprzeczny, a fig. 12 — widok z góry dalszej odmiany wykonania, fig. 13 — odmianę wykonania według fig. 11, fig. 14, 15 i 16 przedstawiają przekroje poprzeczne, uwidoczniające różne ukształtowania przegród wewnątrz stosu blach w dalszych jeszcze odmianach wykonania.

W przykładzie, przedstawionym na fig. 1 — 4, płyty, ułożone w stos, składają się z trzech członów, środkowych 1 i zewnętrznych 1', które są umocowane w kolejnych falach blach 7. Płyty są otoczone skrzynką 4, której dwie części są połączone ze sobą za pomocą śrub 3.

Blacha 7 tworzy ciągłą przegrodę, opasującą z obydwóch stron kanał środkowy 5 i oddzielającą go od dwóch kanałów bocznych 6. Płyny, wymieniające ciepło, krążą jeden w kanale 5, a drugi — w dwóch kanałach 6.

Wymienione urządzenie umożliwia równoległe i symetryczne krążenie dwóch płynów w jednym lub dwóch przeciwnych kierunkach, przy czym członów 1, 1' przewodzą ciepło pod kątami prostymi do kierunku przepływu płynów.

Wskutek tego ciepło gromadzone np. w członach środkowych, będzie się rozdzielało na dwa strumienie o kierunkach przeciwnych sobie, płynąc ku obu końcom poprzez odpowiednie przegrody.

Jeżeli płyny posiadają taki sam współczynnik przejmowania ciepła i podlegają wahaniom temperatury o tych samych wartościach podczas przepływu ich przez wymiennicę ciepła, to można zastosować tę samą liczbę członów 1 i 1' wykonywając je w tych samych wymiarach, natomiast, gdyby wspomniane współczynniki i wahania temperatury nie były takie same, wówczas długość członów lub ich liczba może być odpowiednio dostosowana do ilości ciepła, którą oddaje każdy płyn jednostce po-

wierzchni metalowej. Umożliwia to polepszenie sprawności wymiennicy ciepła w razie stosowania płynów o bardzo różnych rodzajach, jak gaz i ciecz.

Wewnętrzny kanał 5, usztywniony przegrodami poprzecznymi, może przeprowadzać gazy o dużej lub małej prężności. Człony współpracują z przegrodami nie tylko w celu przewodzenia ciepła, lecz także w celu nadania im niezbędnej odporności mechanicznej w celu zapewnienia oddzielania cieczy lotnych, nawet gdyby ciecze te posiadały bardzo różne ciśnienia.

Blacha 7, będąc ciągłą, zapewnia całkowitą nieprzepuszczalność płynów między kanałami 5 i 6. Chociaż płyty nie są ciągłe, jednak jest rzeczą możliwą uzyskanie za pomocą odpowiedniego ciśnienia o tyle dobrego styku między krawędziami członów i falami blachy 7, żeby przewodzenie ciepła odbywało się tak samo, jak w płytach ciągłych. Zamiast pojedynczej blachy 7, tworzącej obydwie przegrody, jak to uwidoczniono, każda przegroda może być oczywiście utworzona z oddzielnej blachy wygiętej tak, jak blacha 7.

W razie potrzeby blachy takie mogą być użyte także do zamknięcia bocznych kanałów 6 z zewnątrz.

Fig. 5 i 6 wyjaśniają, przedstawiając zespół blach i członów odpowiednio przed i po ściśnięciu, w jaki sposób może być zapewniony dobry styk przez obejmowanie falami blachy 7 zagięte haczykowatych krawędzi 8, 8' członów 1, 1'. W przykładzie według fig. 7 i 8 fale blachy 7 obejmują zawinięte krawędzie członów 1, 1', w nieznacznie zaś zmienionej postaci, przedstawionej na fig. 9 i 10, krawędzie członów 1, 1' są zagięte naokoło drutów lub prętów 9.

W celu zapewnienia dobrego styku z przegrodami 7, członów 1, 1', tworzące płyty równoległe, są zagięte haczykowato, skręcone lub zgięte na swych krawędziach; jest rzeczą korzystną wykonać takie członów z metalu sprężystego, a przegrody z metalu

twardego, aby po ściśnięciu połączeń sprężystość metalu współdziałała w utrzymaniu dobrego styku.

Fig. 11 i 12 przedstawiają urządzenie, w którym jest utworzone haczykowate połączenie między płytami ciągłymi a prętami lub drutami 9, które tworzą przegrody oddzielające. W miejscach, gdzie mają być utworzone przegrody, płyty są powyginane na podobieństwo części zawiasowych, zawierających odcinki, wychylone na przemian ku górze i ku dołowi, przy czym druty lub pręty w liczbie dwóch lub kilku na każdą płytę przechodzą przez wygięcia na podobieństwo trzpieni zawias. Wygięcia płyt, przyległych do siebie, wchodzą wzajemnie jedno w drugie. Według fig. 11 wygięcia obejmują dwa, a według fig. 13 — trzy druty lub pręty.

Na fig. 14 przedstawiono urządzenie, składające się również z płyt ciągłych 1, 1', które posiadają wygięcia 10 o podwójnym zakrzywieniu, przystosowanym do wstawienia jedno w drugie w celu utworzenia przegród oddzielających.

W innej odmianie (fig. 15) człon 11, 12, 13, tworzące płyty, są zgięte same na kształt bardzo wydłużonych fal, dostosowanych tak, aby tworzyły (w założeniu, że ich fale są ułożone na przemian) przegrody, niezbędne do oddzielenia od siebie kanałów 5 i 6.

W celu utworzenia płyt ciągłych mogą być użyte także płyty z blach falistych. Fig. 16 uwiadcza urządzenie, w którym faliste arkusze metalowe 14 są skojarzone z prętami lub drutami 15, które tworzą przegrody boczne.

Części do wymiany ciepła, skonstruowane według wynalazku, winny być wykonane z odpowiedniego metalu, np. z glinu, który jest lekki i posiada zaletę dobrego przewodnictwa ciepła, lub z miedzi, która nadaje się do spawania lub do lutowania, lub też z żelaza, które jest tanie i nadaje się do galwanizowania.

Jeżeli takie części do wymiany ciepła są zamknięte w skrzynce, to z korzyścią można taką skrzynkę wykonać tak, jak to uwiadczone na fig. 1 — 4; w tym wykonaniu płyty, zestawione w stos, są połączone tylko ze sobą, wskutek czego mogą swobodnie rozszerzać się niezależnie od skrzynki. Do obu końców skrzynki mogą być przyłączone przewody zbiorcze (fig. 2 — 4), posiadające środkowy kanał 16 i dwa kanały boczne 17 w częściowym przekroju poprzecznym, w celu zapewnienia równomiernego przepływu płynu do i od stosu płyt.

Jest rzeczą oczywistą, że mogą być poczynione inne odmiany w ramach wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Wymiennica ciepła do cieczy i gazów, zawierająca pewną liczbę ułożonych w stos płyt równoległych, stojących po obu stronach przegród, które oddzielają od siebie strumienie płynów o różnych temperaturach, znamienna tym, że połączenia między przegradami i płytami są wykonane przez zazębienie jednej części z drugą tak, iż ułożone w stos płyty stykają się prawidłowo ze sobą oraz tworzą sztywną całość.

2. Wymiennica ciepła według zastrz. 1, znamienna tym, że jedna lub kilka przegród są wykonane w postaci ciągłej blachy falistej (7), płyty zaś są podzielone na człon 1, 1', których krawędzie są zaciśnięte na przemian między falami blach (7).

3. Wymiennica ciepła według zastrz. 1, znamienna tym, że krawędzie członów (1, 1'), wchodzące w kolejne fale płyty (7), są zagięte lub skręcone.

4. Wymiennica ciepła według zastrz. 2, znamienna tym, że krawędzie członów (1, 1') są zagięte lub zawinięte naokoło drutów lub prętów (9).

5. Wymiennica ciepła według zastrz. 1, znamienna tym, że płyty ciągłe (1, 1') są w miejscach przegród powyginane i połączone za pomocą prętów lub drutów (9) na podobieństwo zawiasy.

6. Wymiennica ciepła według zastrz. 1, znamienna tym, że płyty ciągłe (1, 1') są zaopatrzone w wygięcia (10) o podwójnym zakrzywieniu, przystosowanym do wstawienia jednego w drugie, w celu utworzenia przegród oddzielających.

7. Wymiennica ciepła według zastrz. 1, znamienna tym, że człony (11, 12, 13) są powyginane zygzakowato, przy czym są

połączone między sobą kolankami swych wygięć, które to kolanka tworzą przegrody.

8. Wymiennica ciepła według zastrz. 1 — 7, znamienna tym, że płyty ciągłe są utworzone z falistych arkuszy metalowych.

9. Wymiennica ciepła według zastrz. 8, znamienna tym, że płyty z falistych arkuszy metalowych (14) są zahaczone o pręty lub druty (15) w celu utworzenia przegród.

Albert François Lèbre.

Zastępca: Inż. M. Brokman,

rzecznik patentowy.

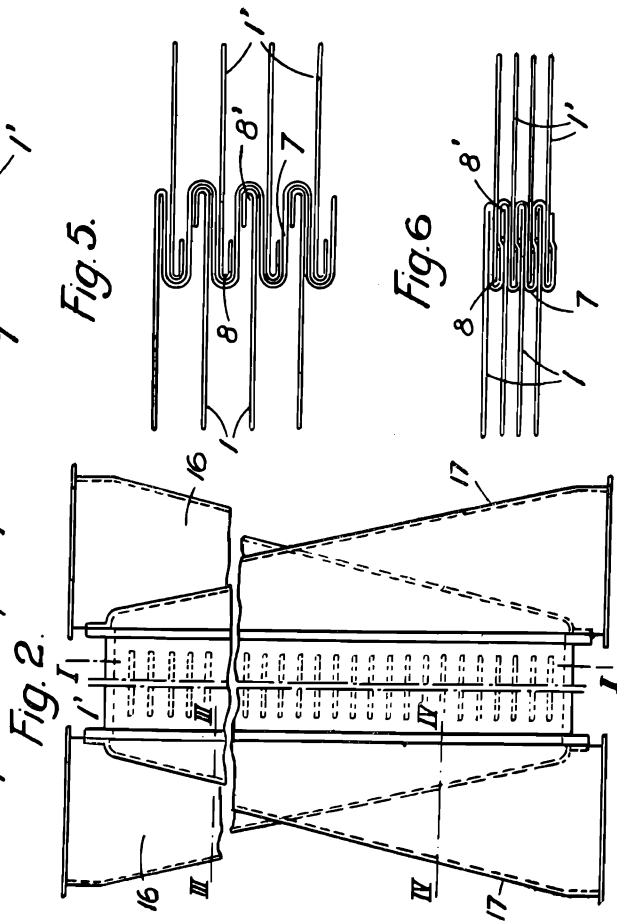
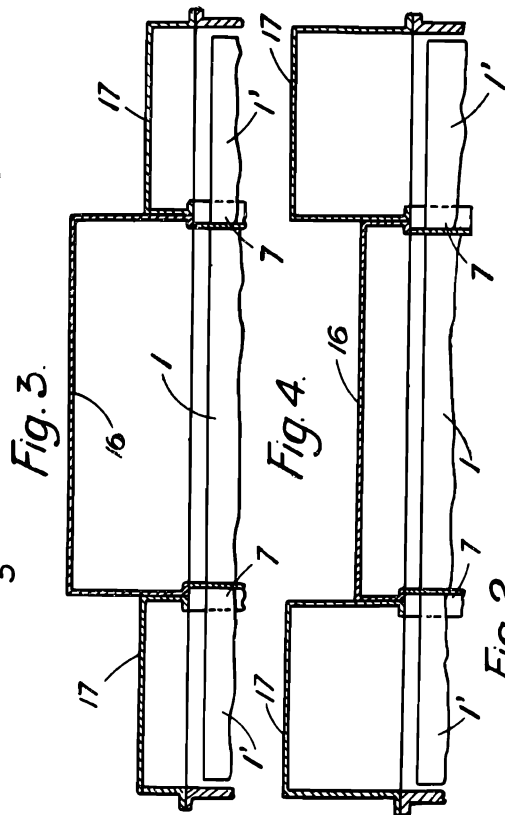
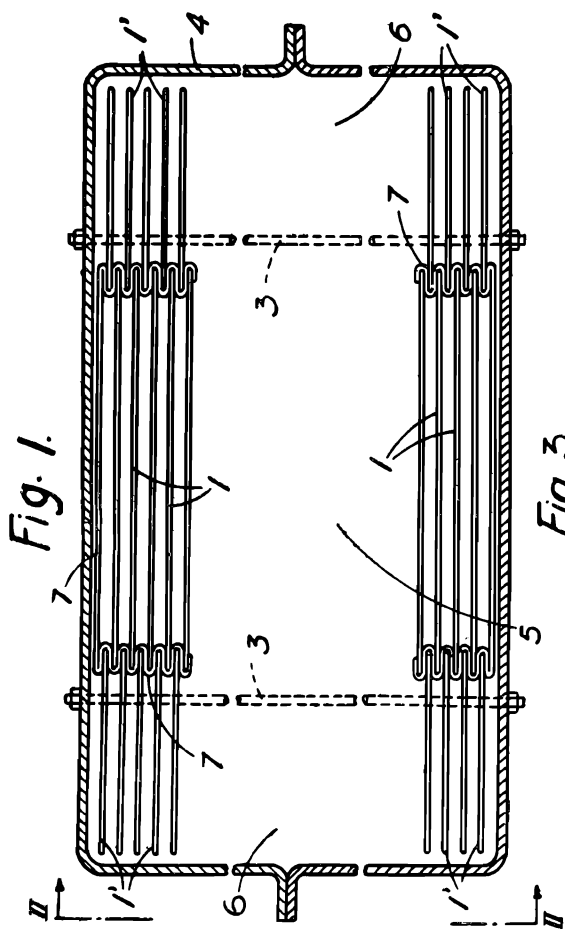


Fig. 7.

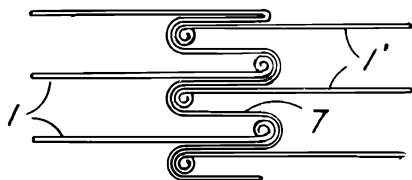


Fig. 8.



Fig. 9.

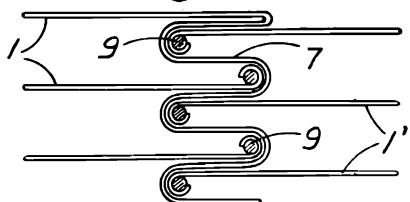


Fig. 10.



Fig. 11.

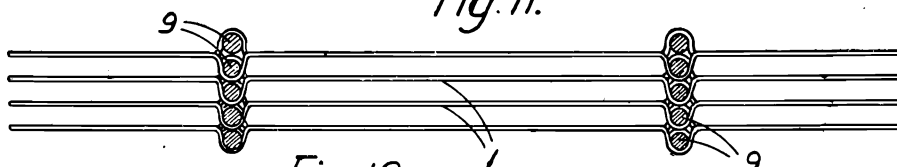


Fig. 12.

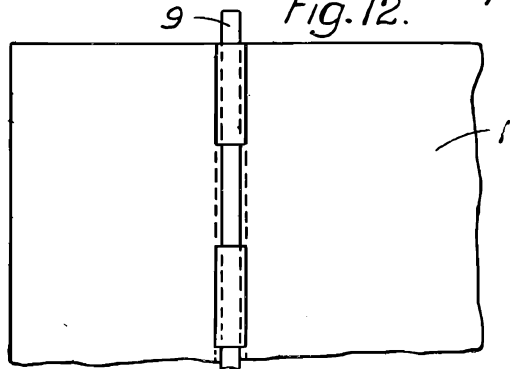


Fig. 13.

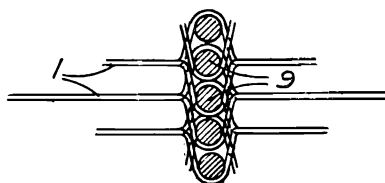


Fig. 14.

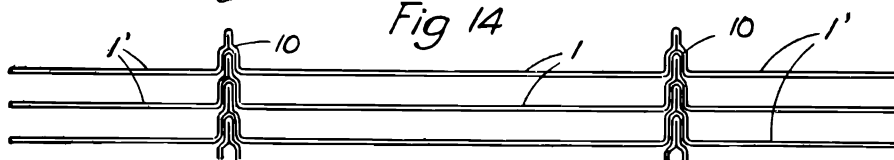


Fig. 15.

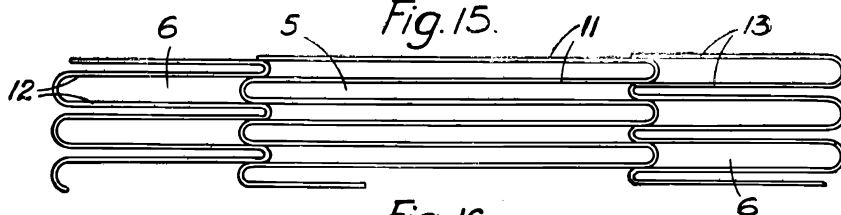


Fig. 16.

