

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 31207

Kl. 36 c, 9/02

Stefan Beck, Budapeszt

~~F24H3/00~~
F28+1/32

Wymiennik ciepła z poprzerywanymi poprzecznymi płytami

Zgłoszono 11 stycznia 1939
Udzielono 1 grudnia 1942

Wynalazek dotyczy urządzeń do wymiany ciepła, składających się z przewodów, w których obiega czynnik wewnętrzny (np. woda, para, prąd elektryczny itd), oraz z żeberek lub skrzydełek, pozostających w zetknięciu z zewnętrznym czynnikiem, np. z powietrzem. W tego rodzaju urządzeniach do wymiany ciepła do nadawania kierunku zewnętrznemu czynnikowi nadają się zwłaszcza poprzecznie osadzone, cienkie, płytkowe i zaopatrzone w otwory powierzchnie wymiany ciepła, które, posiadając bardzo nieznaczne wymiary w kierunku przepływu zewnętrznego czynnika, leżą równoległe do osi przewodów, prowadzących wewnętrzny czynnik, oraz są połączone z tymi przewodami jako żeberka podłużne lub pletwy. Tego rodzaju powierzchnie wymiany ciepła mogą składać się z płytek

z otworami lub z grup delikatnych członów drucianych lub paskowych (np. z siatek drucianych), przy czym wykazują one oprócz nieznacznego ciężaru delikatnych członów paskowych w stosunku do ich powierzchni jeszcze dużą zaletę pod względem cieplnym. Ze względu na skuteczną wymianę ciepła korzystna jest przede wszystkim ta okoliczność, że powierzchnia, powodująca wymianę ciepła, posiada bardzo mały wymiar w kierunku poprzecznego przepływu zewnętrznego czynnika. Przenoszenie ciepła jest mianowicie tym korzystniejsze, im większą otrzymuje się przeciętną, obliczoną ze względu na powierzchnię grzejną, użytecznej różnicy temperatury między grzejnikiem a powietrzem. Odpowiednio do tych warunków uzyskuje się korzystne przenoszenie ciepła, gdy po-

szczególne oddzielone ilości zewnętrznego czynnika będą opuszczały wymiennik ciepła możliwie krótką drogą i przy nieznacznym ogrzaniu się. Należy przy tym zwrócić jeszcze uwagę na to, że w zwykłych urządzeniach do wymiany ciepła, w których zewnętrzny czynnik musi stykać się z powierzchniami wymiany ciepła na drodze względnie długiej, wzdłuż powierzchni, przenoszących ciepło, powstaje warstwa powietrzna, będąca izolatorem ciepła (warstwa graniczna Prandtschego). Warstwa ta jest tym grubsza, im dłużej jest powierzchnia wymiany ciepła, zmniejsza więc znacznie ilość przewodzonego ciepła. Przeciwnie dzięki wspomnianym cienkim płytkowym powierzchniom z otworami, przy których jest bardzo krótka droga przepływu zewnętrznego czynnika, unika się tworzenia się wspomnianej izolującej cieplnie warstwy powietrznej oraz uzyskuje się znacznie większy współczynnik przewodzenia ciepła.

Celem wynalazku jest ulepszenie tego rodzaju urządzeń do wymiany ciepła, a mianowicie wykonanie w prosty sposób powierzchni wymiany ciepła przy małym zużyciu materiałów i uzyskaniu większej wymiany ciepła przy jednoczesnej łatwej możliwości oczyszczania.

Urządzenie do wymiany ciepła według wynalazku posiada człony żaluzjowe, omywane zewnętrznym czynnikiem, np. powietrzem i wykonane w postaci wcięć płytkowych i wygięć z płaszczyzny, jednak bardzo drobnych i wąskich pasków. Człony te odznaczają się tym, że są odgięte naokoło swych krawędzi podłużnych, leżących we wspólnej płaszczyźnie, równoległej do osi przewodów wewnętrznego, czynnika (np. do rur z ciepłą wodą), oraz bocznymi częściami są połączone z płytkami, leżącymi po jednej stronie płaszczyzny, przy czym boczne części kolejnych występow są połączone korzystnie bezpośrednio (bez pasków pośrednich) ze sobą, płytki zaś otrzy-

mują ciepło od przewodów wewnętrznego czynnika.

Dzięki temu wykonaniu urządzenie do wymiany ciepła według wynalazku posiada następujące znaczne zalety w porównaniu z powierzchniami wymiany ciepła z prostymi otworami, a nawet skośnymi otworami, jednak o dużych i szerokich rozmiarach.

Podczas gdy w przypadku powierzchni wymiany ciepła, zaopatrzonych w proste otwory, traci się dużą część materiału na płytki w postaci odpadków, to przy powierzchniach wymiany ciepła według wynalazku, w których otwory są wykonane za pomocą wygięcia części płytkowych, nie ma zasadniczo odpadków oraz cała powierzchnia płytek jest wykorzystana do wymiany ciepła, a nawet dzięki wygiętym występom względnie ich bocznym częściom zostaje jeszcze zwiększona znacznie pierwotna powierzchnia płytki; przy zastosowaniu wynalazku do każdego rodzaju urządzeń do wymiany ciepła, w których przewody, po których krąży czynnik wewnętrzny (np. woda ciepła), są wykonane z rur rozprowadzających i z rur zbiorczych, uzyskuje się również oszczędność na tych rurach; jest mianowicie rzeczą jasną, że im części płytkowe rury o pewnej długości posiadają większą powierzchnię wymiany ciepła, tym mniej rur jest wymaganych do uzyskania określonej wymiany ciepła. Podczas gdy w przypadku powierzchni wymiany ciepła o zwykłych otworach wycięte części są stratą czynnej powierzchni ze względu na przewodzenie ciepła, to przy powierzchni wymiany ciepła według wynalazku dzięki wygięciu przez wytłaczanie z blach części płytkowych cała pierwotna powierzchnia płytek może być wykorzystana do przewodzenia ciepła. Części płytkowe, znajdujące się między przewodami wewnętrznego czynnika i połączone z nimi ze względu na przewodzenie ciepła, działają jako żeberka podłużne, które tym więcej przyczyniają się do wymiany ciepła, im

bardziej ich temperatura różni się od temperatury przewodów. W przypadku umieszczenia przewodów w pewnej odległości temperatura płytki tym bardziej zbliża się do temperatury przewodu, im większy jest jego przekrój, będący do rozporządzenia w kierunku prostopadłym do przewodów w celu odprowadzania z nich ciepła. Żaluzjowe człony według wynalazku są połączone częściami bocznymi z paskami płytkowymi bez otworów, połączonymi z przewodami i posiadającymi taki sam przekrój, jak główne części członów żaluzjowych, tak iż ciepło jest odprowadzane bez przerwy. Tam, gdzie powierzchnie wymiany ciepła są przecięte równoległe do przewodów, do przewodzenia ciepła ma się do rozporządzenia w każdym miejscu cały przekrój pierwotny. Jest rzeczą bardzo ważną, aby powierzchnie wymiany ciepła stawiały możliwie mały opór dla przepływu zewnętrznego czynnika tak, aby ten ostatni miał możliwie duży swobodny przekrój przepływu. Również jest rzeczą ważną, zwłaszcza przy grzejnikach pokojowych, w których przepływ powietrza jest powodowany różnicą w ciężarze właściwym zimnego i ogrzanego powietrza, aby danemu przekrojowi przepływu odpowiadała możliwie duża powierzchnia wymiany ciepła. Dzięki wygięciu elementów żaluzjowych w drobne wąskie paski możliwe jest osiągnięcie obu celów, tj. zastosowanie dużej powierzchni wymiany ciepła przy dużym swobodnym przekroju przepływu, zwłaszcza przy korzystnym układzie, w którym boczne części poszczególnych żaluzjowych występow są połączone bezpośrednio ze sobą bez pośrednictwa pasków. W przypadku powierzchni wymiany ciepła, umieszczonych pionowo lub prawie pionowo, powietrze napływające jest odchylane w korzystny sposób, przepływając przez powierzchnię wymiany ciepła, przy pomocy występow żaluzjowych, skierowanych ukośnie lub ku górze do kierunku przepływu. Powierzchnie

wymiany ciepła według wynalazku posiadają dużą wytrzymałość, gdyż wygięte części płytkowe, tworząc kąt z pierwotną płaszczyzną płytek oraz związane bokami z tą płaszczyzną, posiadają duży moment wytrzymałościowy względem sił, prostopadłych do płaszczyzny płyt. Powierzchnie wymiany ciepła według wynalazku mogą być łatwo oczyszczane, gdyż wszystkie występy żaluzjowe są wygięte po tej samej stronie płyty, podczas gdy druga strona płyty jest gładka, a zatem ruch narzędzia do oczyszczania nie jest utrudniony przez brzegi wystające. Wreszcie dzięki wspomnianemu wygięciu na jedną stronę płaszczyzny występow naokoło ich krawędzi, leżących w pierwotnej płaszczyźnie płyty, występy żaluzjowe mogą być sporządzane łatwo drogą maszynową w sposób niżej opisany.

Według dalszego korzystnego wykonania wynalazku powierzchnie wymiany ciepła nie są umieszczone na wspólnej płaszczyźnie, lecz są ukształtowane całkowicie lub częściowo w postaci pozaginanej lub powyginanej powierzchni, np. powierzchni, wygiętej zygzakowo lub falisto. Dzięki temu wymiennik ciepła może być stosowany z powierzchniami wymiany ciepła, zajmującymi o wiele mniej przestrzeni. Także osłona lub rama, w której jest osadzony wymiennik ciepła, może być mniejsza, a zatem tańsza, oraz przy pewnej powierzchni wymiany ciepła jest wymagana o wiele krótsza rura zbiorcza na czynnik wewnętrzny.

Na rysunku przedstawiono dwie korzystne postacie wykonania urządzenia do wymiany ciepła według wynalazku.

Fig. 1 przedstawia urządzenie częściowo z boku, a fig. 2 podaje jego prostopadły przekrój wzdłuż linii II—II na fig. 1; fig. 3 — część grupy członów żaluzjowych w perspektywicznym widoku z przodu, a fig. 4 — w przekroju prostopadłym w zwiększonej podziałce; fig. 5 — schematycznie

rodzaj i sposób maszynowego wytwarzania płyt do wymiany ciepła według wynalazku; fig. 6 — schematyczny poziomy przekrój drugiej postaci wykonania urządzenia z płytami do wymiany ciepła, zestawionymi z powierzchni zagiętych lub wygiętych zygzakowato.

Na fig. 1 i 2 cyfrą 1 oznaczono poprzecinane płyty do wymiany ciepła, wykonane w opisany niżej sposób i zaopatrzone w występy żaluzjowe, a cyfrą 3 rurę, rozprzewadającą czynnik wewnętrzny, połączoną ze względu na przewodzenie ciepła z tymi płytami. Cyfrą 4 oznaczono górną rurę zbiorczą, połączoną z końcem rury rozprzewadzającej 3. Płyty 1 mogą być połączone z rurami 3, 4 za pomocą lutowania lub spawania, a to w celu zapewnienia styku metalicznego między tymi częściami. Części te mogą być jednak wykonane w całości z jednej sztuki w ten sposób, że pełnościenne części płyty 1 zamiast w postaci rur 3, 4 zostaną zgięte w kształt rury. Jak to uwidoczniono w szczególności na fig. 2 odnośnie rury zbiorczej 4 w miejscach połączenia części płytkowych, tworzących rury, są przewidziane przy tym paski do lutowania lub spawania 6 jako brzegi uszczelniające.

Człony żaluzjowe 2 płyty 1 do wymiany ciepła, przedstawione w zwiększonej podziałce na fig. 3 i 4, są wykonane tak, że w płycie 1 wzdłuż części liniowych 8 (w pewnym odstępnie nad i obok siebie) jest wykonane proste wcięcie oraz części płytkowe lub pióra, znajdujące się nad tymi wcięciami, są w taki sposób wytłoczone z płaszczyzny płyty 1, że powstają występy, tworzące razem żaluzjowe grupy członów, przy czym każdy taki występ tworzy sobą dach półsiodłkowy, składający się z ukośnie wystającej ku górze powierzchni 2 i z dwóch bocznych płaszczyzn, prostopadłych do płyty 1 i posiadających np. postać trójkątów 9. Za każdą częścią płytko-

wą 2 tworzy się otwór lub kanał 10, przy czym zewnętrzny czynnik, np. powietrze, przepływając między każdymi dwiema znajdującymi się nad sobą częściami płytkowymi 2, jest korzystnie w taki sposób odchylany kanałami 10, że opłukuje zewnętrzną powierzchnię występu 2, 9 i wewnętrzną powierzchnię innego występu, a zatem styka się z gładką dziurkowaną płytą o zwiększonych częściach powierzchni wymiany ciepła. Jak wspomniano wyżej, występy żaluzjowe 2 są wykonane sposobem maszynowym, a to ze względu na to, że chodzi tu o liczne delikatne człony paskowe. Jak przedstawiono na fig. 5, można to wykonać w jednym zabiegu za pomocą prostej prasy A, B, wykonanej jednocześnie jako nożyce. Przy pomocy krawędzi tnącej a górnej części A prasy i współpracującej z nią krawędzi tnącej a_2 nieruchomej dolnej części B w płycie 1 wykonywa się wspomniane wyżej wcięcie 8 (fig. 3). W czasie tego samego skoku prasy górna część A, zbliżająca się do dolnej części B, powoduje wygięcie części płytkowej lub występu 2 około swej krawędzi podłużnej 7, jak to oznaczono linią 2' na fig. 5. Z lewej strony krawędzi a_1 , a_2 prasy widać pierwotną płytę 1, a z prawej strony gołą powierzchnię wymiany ciepła. Poszczególne żaluzjowe grupy członów powstają wskutek przesuwania płyty 1 na prawo. Przy pomocy narzędzia, składającego się z kilku noży, można wytwarzać od razu dowolne grupy członów żaluzjowych.

W postaci wykonania według fig. 6 płyty 1a do wymiany ciepła, znajdujące się między rurami rozprzewadzającymi 3 i wykonane w opisany sposób, są rozmieszczone w postaci zagiętych zygzakowato lub np. falisto powierzchni o członach żaluzyjnych 2 według fig. 2, dzięki czemu mogą być przewidziane duże powierzchnie wymiany ciepła o nieznacznym zapotrzebowaniu przestrzeni.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Wymiennik ciepła z poprzerywanymi poprzecznymi płytami do wymiany ciepła, służącymi do kierowania przepływu czynnika zewnętrznego (np. powietrza), powstałymi przez wycięcie i wygięcie tworząc żaluzjowe występy, opłukiwane zewnętrznym czynnikiem, przy czym występy są wygięte na jedną stronę około podłużnych krawędzi, leżących w płaszczyźnie, równoległej do osi przewodów wewnętrznego czynnika (np. rur z ciepłą wodą), znamienny tym, że żaluzyjne wkładki (2) składają się z

drobnych, wąskich pasków i są połączone z płytą (1) bocznymi częściami (9), leżącymi po jednej stronie płaszczyzny (1), przy czym boczne części (9) kolejnych występów (2) są połączone ze sobą korzystnie bezpośrednio (bez pasków pośrednich).

2. Wymiennik ciepła według zastrz. 1, znamienny tym, że płyty (1a) do wymiany ciepła są ustawione tak, iż tworzą powierzchnie pozginane lub zakrzywione.

S t e f a n B e c k

Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy

