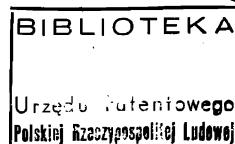


F22b 1/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 43962

Kl. 13 g, 3/02

André Huet

Paryż, Francja

Wymiennik ciepła cieczy o wysokiej temperaturze

Patent trwa od dnia 7 grudnia 1959 r.

Pierwszeństwo: 2 stycznia 1959 r. dla zastrz. 1—4, 6—9;
 14 stycznia 1959 r. „ „ 10 i 11;
 13 lutego 1959 r. „ „ 13 i 14;
 17 marca 1959 r. „ „ 12 i 15;
 19 marca 1959 r. „ „ 5 i 16 (Francja)

Wynalazek dotyczy wymiennika ciepła do cieczy o wysokiej temperaturze.

Proponowano już wymienniki do wymiany ciepła między gorącą cieczą wypływającą z reaktora jądrowego i wodą przeznaczoną do odparowania, w celu odzyskania ciepła zawartego w tej cieczy.

Wymienniki takie, zawierające zwykle urządzenia do wytwarzania pary, podgrzewacze wody, kotły parowe, przegrzewacze pary, ewentualnie o kilku stopniach ciśnienia, są umieszczone wewnątrz płaszcza, najlepiej kształtu walcowego, w którym krąży np. z góry na dół gorąca ciecz wypływająca z reaktora.

W przypadku gdy gorąca ciecz wypływająca z reaktora posiada bardzo wysoką temperaturę, np. około 600°C i stosunkowo wysokie ciśnienie, napotyka się wtedy trudności otrzymania takiej

go płaszcza, którego górna część byłaby odporna na działanie cieczy pod ciśnieniem w temperaturze 600°C, niezależnie od rodzaju stali użytej do wyrobu tego płaszcza.

Przedmiotem wynalazku jest wymiennik ciepła przeznaczony do użytku z cieczą gorącą o wysokiej temperaturze i dużym ciśnieniu i zawierający zasadniczo płaszczy cylindryczny, otaczający urządzenie wytwarzające parę, jak w wymiennikach wyżej wspomnianych. Wymiennik wyróżnia się tym, że przewiduje on środki pozwalające na chłodzenie tej części płaszcza, która jako najpierwsza styka się z gorącą cieczą, albo na uniknięcie stałego styku z płaszczem cieczy gorącej o wysokiej temperaturze.

Środki te polegają zasadniczo na tym, że część płaszcza, do którego wpływa ciecz gorą-

ca, jest wyłożona rurami albo pochwami ochraniającymi, przez które przepływa woda lub para wodna, najlepiej nasycona, albo też jest omywana cieczą gorącą, ochłodzoną w celu uniknięcia tym sposobem bezpośredniego styku między ścianką płaszczu a cieczą gorącą.

Jeżeli jako czynnik chłodzący wykorzystuje się ciecz gorącą, to urządzenie pozwala na odprowadzenie części tej cieczy gorącej już ochłodzonej w dolnej części kolumny do pochwy ochraniającej w górnej części płaszczu.

Obieg cieczy gorącej, już ochłodzonej, w wyżej wspomnianej pochwie może być przeprowadzony jako obieg naturalny albo przymusowy za pomocą dmuchawy lub podobnego przyrządu, pobierającego ciecz gorącą, ochłodzoną w pobliżu podstawy kolumny i pompującego ją do wspomnianej pochwy, w której obieg cieczy jest przymusowy.

Wpływ cieczy gorącej do płaszczu może posiadać odgałęzienie, które odprowadza ciecz w pobliże rur przegrzewacza, umieszczonych normalnie w górnej części płaszczu, bez żadnego styku bezpośredniego z górną ścianką samego płaszczu. Przewód odgałęzienia może mieć kształt rury Venturi'ego i zapewniać zasysanie niewielkiej części cieczy gorącej, już ochłodzonej po odprowadzeniu jej do dolnej części kolumny, która następnie wznosi się w pochwie ochraniającej dla ochłodzenia jej i zmieszania się w małym stosunku z cieczą gorącą, wpływającą do kolumny.

Dolnej części pochwy ochraniającej nadaje się kształt rury Venturi'ego, pozwalającej na ujęcie za pomocą pewnego rodzaju rynny cieczy gorącej już ochłodzonej i posiadającej jeszcze pewną energię dynamiczną. Rury do ochładzania cieczy mogą być przewidziane w dolnej części pochwy i w tym przypadku, dzięki zapewnieniu tym sposobem chłodzenia cieczy, staje się możliwe wcześniejsze ujęcie cieczy gorącej w takim punkcie jej przebiegu, w którym znajduje się ona jeszcze pod zwiększonym ciśnieniem.

Ciecz gorąca, ochłodzona, która przepłynęła już przez pochwę, może wrócić przez drugą pochwę, identyczną z pierwszą, wewnątrz płaszczu w takim punkcie obiegu cieczy gorącej, w którym temperatura tej cieczy jest prawie równa temperaturze cieczy tam doprowadzonej.

Obieg cieczy już ochłodzonej, krążącej w pochwie, może zasilać pochwę ochraniającą, przewidzianą wewnątrz górnej części płaszczu dla uniknięcia bezpośrednich styków i również mo-

że służyć do chłodzenia belek przewidzianych w tym miejscu do zawieszenia urządzeń produkujących parę wewnątrz płaszczu. Belki te mogą być również chłodzone obiegiem wody lub pary nasyconej.

Można przewidzieć również pochwę umieszczoną na zewnątrz płaszczu wymiennika, położoną od strony wpływu cieczy gorącej, w której krążyłaby ciecz gorąca już ochłodzona, prowadzona dalej w swoim obiegu i tłoczona za pomocą pompy do wspomnianej pochwy.

Przewiduje się zastawki wewnątrz pochwy zewnętrznej, pozwalające cieczy ochłodzonej na krążenie na całej powierzchni, mającej być chłodzoną. Ciecz wypływająca ze wspomnianej pochwy może być doprowadzona do obiegu cieczy gorącej wewnątrz płaszczu w miejscu, w którym temperatura cieczy gorącej jest widocznie bliska temperaturze cieczy odprowadzanej.

Jeżeli przez płaszcz pionowy wymiennika krąży ciecz z dołu do góry, to na działanie najwyższej temperatury wystawiona jest dolna część płaszczu wymiennika i dlatego przewidziano, że jej ścianka jest chroniona za pomocą urządzeń lub rur chłodzących, którymi mogą być rury wypełnione wodą, pochodzącą z kotła położonego nad przegrzewaczem.

Dzięki tym urządzeniom jest rzeczą możliwą wykonanie płaszczu wymiennika z metalu niedrogiego, ponieważ nie musi być odporny na bardzo wysokie temperatury.

Opis poniższy na podstawie rysunków dla przykładu pozwoli dobrze zrozumieć sposób, w jaki wynalazek może być wykonany.

Na rysunku uwidoczniło się schematycznie wymiennik ciepła według wynalazku oraz środki przewidziane do jego chłodzenia, przy czym fig. 1 przedstawia chłodzenie górnej kolumny za pomocą rur wodnych, fig. 2 — chłodzenie za pomocą cieczy gorącej już ochłodzonej, albo za pomocą rur wodnych umieszczonych na zewnątrz, fig. 3 — chłodzenie urządzeń do zawieszenia przegrzewacza położonego w górnej części, fig. 4 — chłodzenie za pomocą cieczy gorącej, już ochłodzonej oraz za pomocą pochwy ochraniającej w części górnej, fig. 5 — sposób obiegu przymusowego cieczy gorącej w pochwie wewnętrznej i ewentualnie zewnętrznej, fig. 6 — sposób ujęcia cieczy gorącej w pochwie wewnętrznej, fig. 7 i 8 przedstawiają odmianę wymiennika na fig. 6, fig. 9 przedstawiają pochwę zewnętrzną w obiegu przymusowym oraz powrót cieczy gorącej ochłodzonej do wnętrza ko-

lurany, fig. 10 – sposób wykonania wymiennika, w którym ciecz gorąca krąży z dołu do góry, fig. 11 – sposób zawieszenia kolumny przedstawionej na fig. 10, fig. 12 – dolną część kolumny przedstawionej na fig. 10 i chłodzonej rurami wodnymi kotła, a fig. 13 – odmianę wymiennika na fig. 6, w którym jest przewidziana podwójna pochwa wewnętrzna w części górnej.

Wymiennik według wynalazku składa się z płaszcza cylindrycznego *a* zamkniętego na obydwóch końcach, a odnośnie górnego – dnem górnym *b*. Ciecz gorąca, która może być cieczą wypływającą z reaktora jądrowego, jest doprowadzana do części górnej przez otwór *c* wykonany w dnie *b* i płynie z góry na dół w płaszczu *a*. Płaszcz zawiera urządzenia konieczne do wytwarzania pary, z których na rysunku pokazano tylko górny przegrzewacz *d* i górną część kotła parowego *e*, zasilającego parą nasyconą przegrzewacz *d*.

Zgodnie z wynalazkiem zostały przewidziane środki do chłodzenia górnej części płaszcza *a* i dna *b* w ten sposób, aby jak najpewniej uniknąć styku tych części z gorącą cieczą, dopływającą w temperaturze, która może wynosić 600° i jest pod odpowiednio dużym ciśnieniem.

W pierwszym sposobie realizacji przedstawionym na fig. 1 część górna kolumny *a* jest wyłożona rurami *e'*, łączonymi najlepiej na kolnierze, zasilanymi parą nasyconą doprowadzaną np. z kotła *e* przez zbiornik dolny *f*. W części górnej para nasycona, która przeszła przez rury *e'* i posiada np. temperaturę około 320° i prężność 100 atm, zbiera się w zbiorniku pierścieniowym *g* i prowadzi rurami *h* do zbiornika wstępnego i przegrzewacza *d*. W ten sposób cała część górna kolumny *a* i dno *b* posiadają temperaturę stanowczo niższą niż temperatura cieczy *F* i unika się wszelkiego styku bezpośredniego między cieczą *F* i strefą wyłożoną rurami.

Aby uniknąć jeszcze zbyt bezpośredniego styku, otwór *c* wpływu cieczy może być przedłużony i u wylotu rozszerzony w kształcie dyfuzora *j*, ewentualnie przegrodzony w *k* i kierującą ciecz gorącą bezpośrednio do rur przegrzewacza *d* (fig. 1).

Para przegrzana wytworzona w przegrzewaczu *d* wychodzi przez zbiornik *l* przechodzący najlepiej przez króciec *m* dna *b*, a w króćcu i rurze *l* przewidziane jest połączenie elastyczne *n* dla skompensowania zmian dylatacyjnych.

W odmianie wymiennika przedstawionej na fig. 2 wykonuje się zamiast wyłożenia strefy

ochranianej rurami parowymi podwójną ściankę z blachy *o*, tworzącą pochwę ochronną w górnej części płaszcza *a* i dna *b*. W pochwie tej krąży ciecz gorąca wpływająca u podstawy w kierunku strzałek *G*, w miejscu, w którym ciecz jest już ochłodzona. Dla zapewnienia krążenia tej cieczy w pochwie przewidziano, że dyfuzor w miejscu wpływu cieczy gorącej posiada kształt rury Venturi'ego *p* i w miejscu zwężenia rurki Venturi'ego w *q* otwór łączy rurę Venturi'ego z pochwą w ten sposób, że spadek ciśnienia powoduje zasysanie niewielkiej ilości cieczy krążącej w pochwie w kierunku strzałek *H*, która miesza się z cieczą gorącą *F*.

Ewentualnie wewnątrz pochwy można umieścić rury *r*, przez które może krążyć np. woda i które pracują jak podgrzewacz; te rury *r* są następnie połączone z podgrzewaczem lub z podgrzewaczami przewidzianymi wewnątrz płaszcza.

Można również, jak to przedstawiono na fig. 2, wyłożyć całe dno *b* rurami wodnymi, najlepiej łączonymi na kolnierze, i te rury *s* pracują również jako podgrzewacz zewnętrzny płaszcza.

W przypadku, gdy przegrzewacz *d* jest przymocowany do dna *b*, z powodu czego jest on podwieszony za pośrednictwem prętów *t* na belce *u*, przewiduje się, jak to widać na fig. 3, że niektóre rury z parą nasyconą *e'* wyścielającego dno *b* stanowią jednocześnie belkę *u* lub są wzmocnione w ten sposób, aby stanowiły tę belkę, którą ochładza strumień pary nasyconej. Aby uniknąć zbyt dużych obciążeń tej belki, zamiast zawieszania na niej, jak to już proponowano, wszystkich urządzeń wytwarzających parę położonych wewnątrz płaszcza *a*, przewiduje się, że tylko urządzenia górne, to jest przegrzewacz *d* będą na niej zawieszane. Inne urządzenia, jak kotły, podgrzewacze itd., są osadzone na dnie dolnym płaszcza *a*. W tym przypadku obiegi wody i pary, łączące między sobą różne urządzenia, utworzą pętlę lub liry w ten sposób, aby umożliwić luzy wynikające z różnic dylatacyjnych.

W odmianie przedstawionej na fig. 4, pokazującej pochwę ochronną *o* z fig. 2, przewidziano umieszczenie między dyfuzorem *p* i dnem *b* komory metalowej *v* najlepiej o ściankach izolacyjnych, jak to widać na fig. 4, w ten sposób, aby umożliwić luzy dylatacyjne. Komora *V* przedstawiona na fig. 4 posiada otwór *w*, przez który ciecz krążąca w pochwie *o* może wypłynąć tak,

że tworzy się komorę z gazem nieporuszającym się, który działa jak zły przewodnik ciepła i zapobiega bezpośredniemu przepływowi ciepła od cieczy gorącej F do dna b .

Na fig. 5 przedstawiono schematycznie odmianę wymiennika pokazanego na fig. 2. Płaszcz a otaczający wymiennik ciepła jest zamknięty w dolnej części przez dno x posiadające wylot y cieczy gorącej, krążącej z góry na dół w kierunku strzałek F .

Część górna kolumny a i górne dno b są wyposażone podwójną ścianką c , tworzącą pochwę, w której krąży ciecz gorąca już ochłodzona, np. z miejsca G na skutek zassania wywołanego w miejscu H przez otwór q przewidziany na zwężeniu rury Venturi'ego p , przez którą wpływa ciecz gorąca F .

Ciecz gorąca ochłodzona F może być pobierana w okolicy dolnej części kolumny, np. w punkcie z i dmuchawa 1 włącza przez przewód 2 tę ciecz do wnętrza pochwy umieszczonej między podwójną ścianką o a ścianką płaszcza a . W ten sposób wytwarza się w pochwie przymusowe krążenie cieczy, którego wydajność można regulować za pomocą dmuchawy stosownie do potrzeb chłodzenia dna płaszcza b .

Przewidziano również, że krążenie cieczy już ochłodzonej może odbywać się w kombinacji lub bez z poprzednim wykonaniem, za pomocą przewodu 3, wpadającego do pochwy górnej 4, otaczającej górną część płaszcza a i dno b , przy czym ciecz wychodząca z 1 jest bądź odprowadzana, bądź przeciwnie — wyzyskana w obiegu cieczy F jak powiedziano dalej. Do obiegu zewnętrznego 3, 4 w płaszczu może być również użyte powietrze otaczające lub inna ciecz chłodząca.

Na fig. 6 przez płaszcz cylindryczny a , zawierający wymiennik ciepła, przepływa ciecz gorąca płynąca w kierunku strzałki F przez rurę Venturi'ego p . I'mo b i część górna płaszcza a zawierają pochwę ochronną, utworzoną przez podwójne ściany o .

Dolna część pochwy ochronnej o posiada kształt rynny 5 i jak to widać w większej skali na fig. 7 i 8 rynna ta tworzy z dolną częścią ścianki o zbieżność A , za którą następuje część odwinięta o 180° i tworząca następnie rozbieżność B położoną między ścianką o i ścianką płaszcza a .

W miejscach tych zbieżności następuje przekształcenie energii dynamicznej cieczy gorącej już ochłodzonej dopływającej w kierunku strzałek I — na energię statyczną i ciśnienie tej cie-

czy w pochwie o zostaje zwiększone w miejscu q , w którym płynie do wnętrza rury Venturi'ego p w kierunku strzałek H , co ułatwia jej zasysanie.

To lepsze ujęcie pozwala pobierać ciecz gorącą już ochłodzoną w bardziej oddalonych punktach jej obiegu, to jest dalej w kierunku dolnej części kolumny, w miejscu, w którym ciecz gorąca posiada niższą temperaturę i w następstwie okazuje się więcej zdolna do chłodzenia pochwy.

Można umieścić w tej pochwie rury chłodzącej, w sąsiedztwie rynny 5, np. w miejscu 6 jak to przedstawiono na fig. 6. Kształt tych rur jest taki, aby mogły one łatwo wydłużać się i nie przeszkadzać przepływowi cieczy. Rury chłodzące mogą być zasilane bądź wodą, bądź parą nasyconą.

Zaletą takiego rozmieszczenia rur jest to, że pozwala ono na pobieranie cieczy gorącej podczas chłodzenia w miejscu mało odległym (ponieważ ciecz ta zaraz zostanie ochłodzona), która mniej straciła ze swego ciśnienia, dzięki czemu ciśnienie cieczy w pochwie o jest większe i jej wpływ przez otwory q bardziej zadowalający.

W odmianie wymiennika przedstawionej na fig. 7 rury chłodzące 7 mają przekrój kołowy i są ułożone w łuku koła w pobliżu dna rynny, w głównym prądzie cieczy.

W odmianie przedstawionej na fig. 8 pokazana jest tylko jedna rura 8, o przekroju w kształcie skrzydła samolotu lub łuski fasoli, która stawia mały opór przepływowi cieczy I , całkowicie ją chłodząc.

Na fig. 9 dla chłodzenia górnej części płaszcza a przewidziano pochwę zewnętrzną 4, w której część cieczy gorącej już ochłodzonej, pobranej u wypływu z wymiennika w miejscu z jest tłoczona pompą 1 do przewodu 3 posiadającego wylot najlepiej w dolnej części pochwy chłodzącej 4. Zastawki 5, rozmieszczone np. w linii śrubowej, są przewidziane wewnątrz pochwy 4 w ten sposób, że ciecz ochłodzona krąży w przeciwrządzie na całym obwodzie górnej części płaszcza a . Przy wypływie cieczy chłodząca jest pobierana przewodem 6 i odprowadzana do wnętrza kolumny a do miejsca, w którym temperatura cieczy gorącej wewnątrz kolumny jest bliska temperatury cieczy doprowadzonej przez przewód 6. Przewód 6, jak pokazano na lewej stronie fig. 9, może przebiegać przez dolną część płaszcza a , albo też, jak pokazano na prawej stronie fig. 9, przewód 7,

analogiczny do przewodu 6, wchodzi do kolumny *a* właśnie na wysokości, na której ciecz gorąca wewnątrz kolumny osiąga temperaturę cieczy krążącej w przewodzie 7.

Jeżeli w płaszczu pionowym *a* wymiennika ciecz gorąca płynie w kierunku strzałek *G* z dołu do góry zamiast z góry na dół (fig. 10), urządzenia wymiennika ciepła są umieszczone wewnątrz płaszcza *a* dla każdego stopnia ciśnienia w ten sposób, że idąc od dołu, napotyka się kolejno przegrzewacz *d*, kocioł parowy *e* i podgrzewacz 8. Widzimy, że połączenie między tymi urządzeniami jest takie, że przez przegrzewacz *d* i podgrzewacz 3 ciecz gorąca płynie w przeciwnym kierunku. Wszystkie te urządzenia są podwieszone u dna górnego *b* kolumny, która ze swej strony jest zawieszona pionowo na swoim dnie; fakt, że dolna część kolumny *a* nie dźwiga ciężaru tych urządzeń, sprzyja jej odporności na ciepło.

Jak widać z fig. 11, kolumna *a* może być w tym przypadku podwieszona w swojej części środkowej, np. za chomątko 8 za pomocą odpowiednich cięgieł 9. Część środkowa 8 jest najzimniejsza z całej kolumny *a* niezależnie od kierunku przepływu gorącej cieczy przez kolumnę.

W przypadku, gdy ciecz gorąca krąży z dołu do góry w płaszczu *a*, jak powiedziano poprzednio, dolna strefa płaszcza może być chłodzona którymkolwiek z urządzeń, które zostały już opisane. Chłodzenie może być uskutecznione rurami wodnymi kotła parowego *e*, jak pokazano na fig. 12. Między przegrzewaczem *d* przewidzianym w dolnej części, jak powiedziano powyżej, a wewnętrzną ścianką płaszcza *a*, rury wodne 10, wychodzące z kotła parowego *e* schodzą w kształcie litery „U” do przedziału mającego być chronionym i wznoszą się aż do górnej części kotła. W ten sposób realizuje się pochwę ochronną chłodzenia w dolnej części płaszcza *a*, w której ciecz gorąca wchodzi w miejscu *G* przez dyfuzor *j*.

Jeżeli ciecz gorąca wpływa do części górnej w kierunku strzałki *F*, jak to przedstawiono na fig. 13, chłodzenie górnego dna *b* i górnej części kolumny *a* może być uskutecznione, jak już powiedziano, pochwą *o* zasilaną cieczą gorącą już ochłodzoną w kierunku strzałek *I* za pomocą zawiniętej rury Venturi'ego 5 położonej na odpowiedniej wysokości wewnątrz kolumny. Co więcej, ciecz ta, po podniesieniu się do pochwy *o*, zamiast być doprowadzona do miejsca wejścia cieczy gorącej, schodzi znowu

na dół do pochwy 11, przewidzianej wewnątrz płaszcza *a* i dubluje pochwę *o*, aby doprowadzić w kierunku strzałek *H* ciecz, która dopiero co obiegała pochwę, do głównego obiegu cieczy gorącej.

Powrót ten najlepiej uskutecznia się w punkcie kolumny *a*, gdzie ciecz gorąca główna posiada temperaturę bliską temperaturze cieczy, doprowadzanej do tego miejsca. Jeżeli punkt ten znajduje się poniżej rury Venturi'ego 5, jak to pokazano w lewej części fig. 13, pochwa 11 jest umieszczona między pochwą *o* i wewnętrzną ścianką przewodu *a*. Jeżeli przeciwnie, punkt doprowadzenia cieczy znajduje się powyżej rury Venturi'ego 5, jak to pokazano w prawej części fig. 13, pochwa 11 doprowadzająca ciecz znajduje się wewnątrz pochwy *o*, przez którą ciecz jest pobierana.

Rzecz zrozumiała, że można przewidzieć urządzenie krążenia przymusowego w tych pochwach, za pomocą pompy lub dmuchawy, jak opisano powyżej i umieścić tam urządzenie chłodzące takie, jak rury wodne lub z parą nasyconą.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wymiennik ciepła cieczy o wysokiej temperaturze, posiadający płaszcz w którym krąży ciecz gorąca, oraz składający się z urządzeń niezbędnych do wytwarzania pary przy użyciu ciepła tej cieczy gorącej, znamienny tym, że strona płaszcza, przez którą przepływa ciecz gorąca oraz dno, które zamyka ten płaszcz na tej stronie, są wyłożone rurami lub pochwami ochronnymi, we wnętrzu których krąży woda lub para wodna, najlepiej nasycona, lub jeszcze sama ciecz gorąca, po ochłodzeniu, pobierana w okolicy przeciwległej części kolumny tak, że unika się bezpośredniego styku między cieczą gorącą w miejscu jej wpływu a ścianką płaszcza.
2. Wymiennik ciepła według zastrz. 1, znamienny tym, że wewnątrz pochwy lub na zewnątrz ścianki i w dnie górnym płaszcza są przewidziane rury wodne pracujące tak jak podgrzewacze (fig. 2).
3. Wymiennik ciepła według zastrz. 1, w którym wewnątrz część ścianki, przez którą krąży para nasycona, jest wyłożona rurami, od tej strony płaszcza i dna, z której wpływa ciecz gorąca, znamienny tym, że para nasycona pobierana jest z kotła parowego umieszczonego wewnątrz płaszcza

- i doprowadzana następnie do przegrzewacza przewidzianego we wspomnianym płaszczu (fig. 1).
4. Wymiennik ciepła według zastrz. 1, w którym urządzenia do wytwarzania pary umieszczono wewnątrz płaszcza pionowego zawieszono są na dwóch belkach w dnie górnym tego płaszcza, znamienny tym, że belki są wykonane z rur, w których krąży woda lub para nasycona, lub też że wspomniana belka jest chłodzona za pomocą rur umieszczonych obok belki, albo w samej belce (fig. 3).
 5. Wymiennik ciepła według zastrz. 1, w którym ciecz gorąca dochodzi do dolnej części płaszcza, znamienny tym, że ścianka tej dolnej części płaszcza jest chroniona rurami wodnymi, idącymi z kotła parowego, przedłużonymi w tym celu do dołu (fig. 12).
 6. Wymiennik ciepła według zastrz. 1, znamienny tym, że wpływ cieczy gorącej do płaszcza ma kształt dyfuzora lub rury Venturi'ego (fig. 2).
 7. Wymiennik ciepła według zastrz. 1, znamienny tym, że pochwa ochronna utworzona jest przez podwójną ściankę wewnątrz płaszcza od strony, do której wpływa ciecz gorąca w ten sposób, że przewidziano przepływ cieczy gorącej ochłodzonej w tej pochwie ochronnej (fig. 2).
 8. Wymiennik ciepła według zastrz. 1, 6 i 7, znamienny tym, że pochwa jest połączona z rurą Venturi'ego, przez którą wpływa ciecz gorąca, najlepiej w miejscu szyjki rurki Venturi'ego w ten sposób, że podciśnienie w tym miejscu zapewnia przepływ w pochwie cieczy gorącej, ochłodzonej (fig. 2).
 9. Wymiennik ciepła według zastrz. 1, znamienny tym, że posiada komorę w dnie płaszcza, umieszczoną od strony dopływu cieczy gorącej, zawierającą ciecz gorącą już ochłodzoną, połączoną z pochwą ochronną, przy czym ścianki wspomnianej komory mogą być faliste w celu skompensovania różnic dylatacji (fig. 4).
 10. Wymiennik ciepła według zastrz. 1 lub 7, znamienny tym, że ciecz krążąca w podwójnej ściance tworzącej pochwę jest pobierana w okolicy podstawy lub u wypływu z kolumny i jest tłoczona dmuchawą lub przez podobne urządzenie do wspomnianej pochwy (fig. 5).
 11. Wymiennik ciepła według zastrz. 1, z pochwą wewnętrzną, znamienny tym, że posiada pochwę na zewnątrz płaszcza i koło dna dla ochrony oraz środki do wywołania krążenia cieczy chłodzącej w tej pochwie (fig. 5).
 12. Wymiennik ciepła według zastrz. 11, znamienny tym, że wewnątrz pochwy zewnętrznej są umieszczone w linii śrubowej zastawki lub przyrządy, przez które płynie ciecz chłodząca (fig. 9).
 13. Wymiennik ciepła według zastrz. 1 lub 7, znamienny tym, że dolna część pochwy posiada kształt rynny lub zawiniętej rurki Venturi'ego (fig. 6).
 14. Wymiennik ciepła według zastrz. 13, znamienny tym, że posiada w dolnej części pochwy rury chłodzące umieszczone w rynnie lub rurze Venturi'ego (fig. 6, 7, 8).
 15. Wymiennik ciepła według zastrz. 1 lub 11, znamienny tym, że do obiegu wewnątrz kolumny zwraca się ciecz chłodzącą wychodzącą z pochwy na wysokości, na której ciecz gorąca wewnątrz kolumny ma prawie tę samą temperaturę, co ciecz chłodząca wychodząca z pochwy (fig. 9).
 16. Wymiennik ciepła według zastrz. 1 lub 7, z pochwą wewnętrzną, znamienny tym, że oprócz pochwy wewnętrznej jest druga pochwa przeznaczona do doprowadzenia cieczy chłodzącej krążącej w pochwie wewnątrz płaszcza, w takim punkcie obiegu cieczy gorącej, w którym temperatura tej cieczy jest prawie równa temperaturze cieczy doprowadzanej (fig. 13).

André Huet

Zastępca: mgr inż. Adolf Towpik
rzecznik patentowy

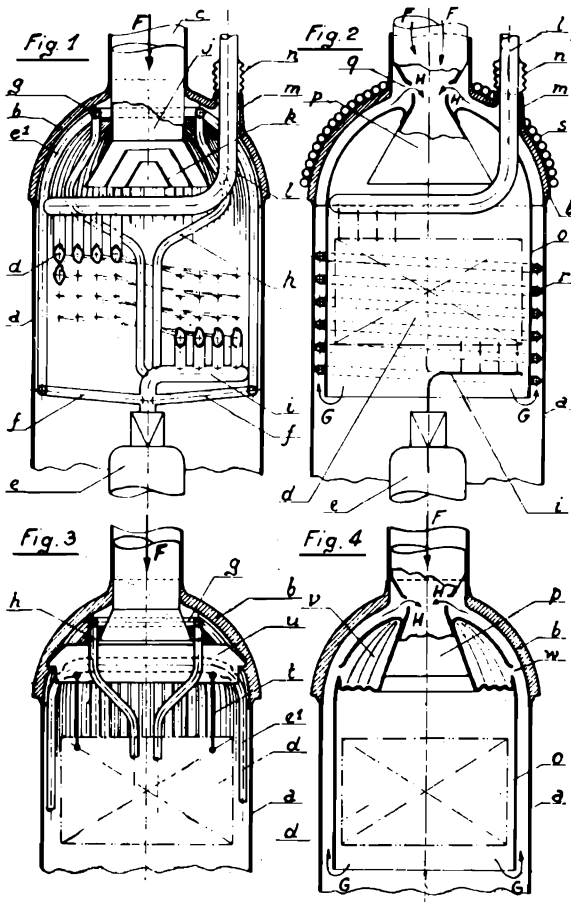


Fig. 5

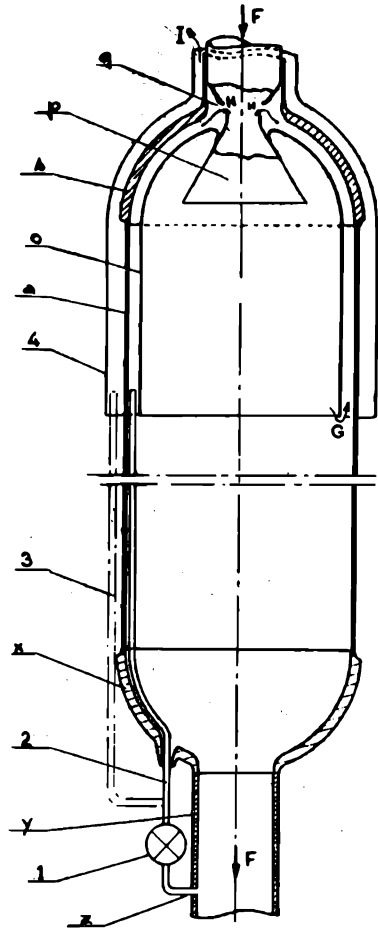


Fig. 6

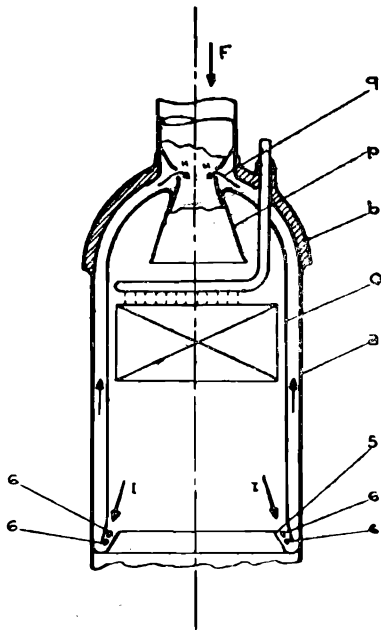


Fig. 7

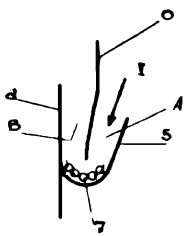


Fig. 8

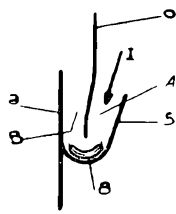


Fig. 9

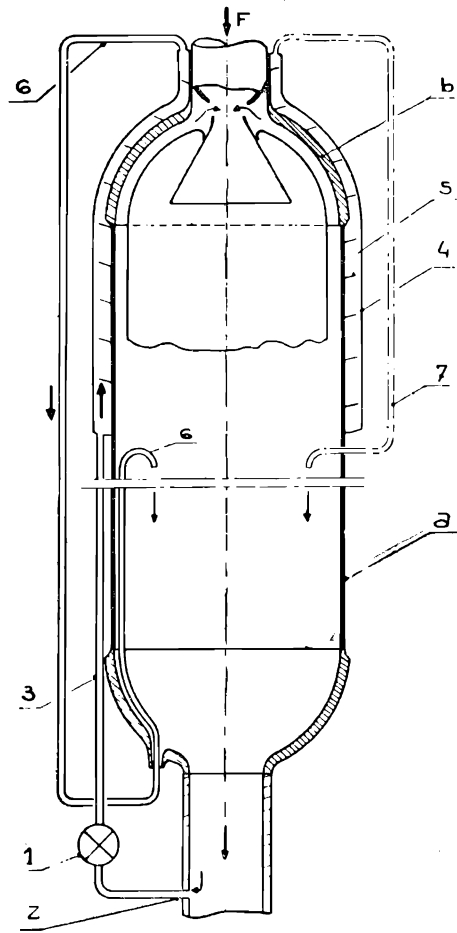


Fig. 10

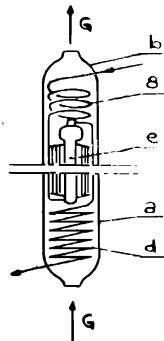


Fig. 11

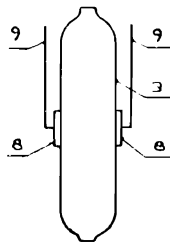


Fig. 12

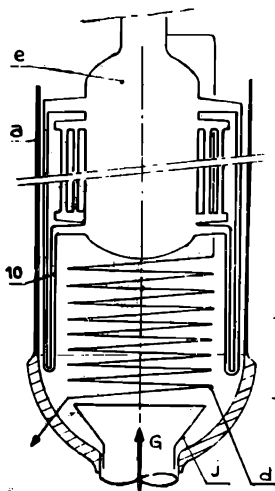


Fig. 13

