

14 sierpnia 1928 r.

F236 15/02



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 7635.

Kl. 24 k 4.

The Gas Research Co.
(Dayton, Ohio, Stany Zjednoczone Ameryki).

Urządzenie do wymiany ciepła.

Zgłoszono 28 maja 1926 r.

Udzielono 27 maja 1927 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy ulepszonogo urządzenia do wymiany ciepła, nadającego się szczególnie do rekuperatorów i tym podobnych aparatów, zapomocą których ciepło przenosi się z materji ogrzewanej do zimniejszej w stopniu większym, niż dotychczas.

W związku z tem zadanie wynalazku polega również na bardzo szybkim przewodzeniu wielkiej ilości energii cieplnej.

Stwierdzono iż rezultatem usiłowań zdążających ku powiększeniu wydajności znanych typów rekuperatorów, np. używanych przy piecach opalanych gazem, było szybkie zużywanie się (pękanie) rur rekuperatora wskutek nadmiernego ciepła, działającego na te rury. Tłumaczy się to tem, iż w miarę zwiększania się wydajno-

ści pieca t. j. w miarę jak temperatura ogrzanych gazów i temperatura rur rekuperatora zrównywały się z sobą, przenoszenie się ciepła z rur rekuperatora do ogrzewanych gazów słabło, gdyż temperatura rur rekuperatora zbliżała się do temperatury bardzo gorących produktów spalania. Wadą w tych wypadkach jest krótkotrwałość rur rekuperatora oraz zmniejszenie się wydajności rekuperatora.

Jako środek przewodzenia ciepła z ogrzanej materji do zimniejszej stosowano w praktyce przegrody, rury i tym podobne urządzenia z materiału, odznaczającego się dobrym przewodnictwem ciepła. W celu zaś przenoszenia ciepła przez stykanie się ogrzanej materji z częścią materiału, przez co ciepło przenosiło się przez

to środowisko i częściowo udzielało się materiałowi, stosowano materiał przewodzący o powierzchni stykającej się z materiałem ogrzewaną. Ilość ciepła przeniesionego, wobec innych warunków jako stałych, była wprost proporcjonalną do powierzchni stykania się materiału przewodzącego z gazami. Ponieważ materiał przewodzący musi również spełniać rolę przegrody, więc powierzchnia stykania się z gazami jest ograniczona.

Oprócz tego, ilość ciepła, przenoszona w aparacie tego typu, jest wprost proporcjonalna do różnicy temperatur pomiędzy dwoma gazami, przy czym inne warunki pozostają jako stałe. Omawiany warunek różnicy temperatury gazów musi jednakże być kontrolowany, aby otrzymać najwyższą ogólną wydajność pieca bez względu na to, jaką jest wydajność rekuperatora. Przy osiągnięciu w piecu wysokiej wydajności, różnica temperatury gazów była, jak wyjaśniono wyżej, stosunkowo niewielka.

Z powyższego widać, że dotychczasowe konstrukcje posiadają cechy ujemne, które wynalazek niniejszy usuwa w sposób prosty i nowy, jak opisano poniżej.

Stosownie do niniejszego wynalazku, przenoszenie ciepła polega na ogrzewaniu elementu, będącego dobrym wydzielaczem energii oraz ustawieniu drugiego elementu będącego dobrym odbieraczem energii promienistej w celu przeniesienia energii z promieniującego nagrzewanego elementu do elementu pochłaniającego tę energię, przy czym element pochłaniający ustawia się w materji przeznaczonej do ogrzewania tak, żeby posiadał dużą powierzchnię styku z tą materją.

W rekuperatorze pieca, na przykład, gazy spalinowe stykają się z powierzchniami rur rekuperatora, wykonanymi z materiału, będącego dobrym wydzielaczem energii. Rury mogą być również ogrzewane zapomocą energii promienistej, pochodzącej z

nagrzanych wewnętrznych powierzchni przelotów, w których są one rozmieszczone. Oczywiście część ciepła przejdzie do gazów ogrzewanych wskutek ich stykania się ze ściankami rur, lecz ilość ciepła, w ten sposób przeniesiona, będzie niewielką w stosunku do ilości ciepła przeniesionej do tych gazów ze wspomnianego drugiego elementu.

Przy przenoszeniu energii z jednego ciała na drugie zapomocą promieniowania, ilość energii przeniesionej zamiast być wprost proporcjonalną do różnicy temperatur ciał, jak to ma miejsce przy przenoszeniu się ciepła pomiędzy ogrzewanym ciałem stałym a cieczą przez stykanie się powierzchni tego ciała z cieczą, jest proporcjonalną do czwartej potęgi różnicy temperatur. W ten sposób ma miejsce szybkie przenoszenie się znaczniejszych części energii przez promieniowanie z ogrzanego ciała promieniującego do ciała pochłaniającego, które ze swej strony dzięki swej dużej rozdzielczej powierzchni w stosunku do gazu ogrzewanego przystosowane jest do szybkiego wydzielania dużej ilości ciepła w środowisko materji.

Jeżeli wziąć pod uwagę konstrukcję rekuperatora typu wspomnianego, to dla umożliwienia przeniesienia możliwie największej ilości gorących produktów spalania do ścianek rekuperatora można ustawić w przejściu tych produktów dodatkowe przegrody z materiału podobnego do ścianek rekuperatora o stosunkowo dużej powierzchni, np. w kształcie cienkich płyt. Przegrody takie, przez zetknięcie się z temi produktami, będą pochłaniały ciepło i przenosiły otrzymywaną energję przez promieniowanie na ścianki rur rekuperatora.

Dzięki szybkiemu wydzielaniu się energii cieplnej ze ścianek rur rekuperatora przez promieniowanie, temperatura tych ścianek będzie znacznie niższą, niż w wypadku kiedy przenoszenie ciepła z tych ścianek do gazów ogrzewanych odbywa się

tylko przez stykanie się ścianek z gazami. Również dzięki szybkiemu wydzielaniu się ciepła z drugiego ciała lub elementu za pośrednictwem jego dużej rozdzielczej powierzchni styku z gazami ogrzewanymi, temperatura drugiego ciała utrzymuje się na stosunkowo niskim poziomie. Z tego wynika, że dla danej różnicy temperatur pomiędzy produktami spalania a powietrzem lub gazem do nagrzania przeznaczonym, znacznie większa niż dotychczas to było możliwe ilość ciepła może być nagromadzoną w rurach, bez potrzeby podnoszenia temperatury rur do wysokości szkodliwej i dlatego czas trwania rekuperatorów, zbudowanych i pracujących w myśl zasad niniejszego wynalazku, jest znacznie dłuższy.

Części aparatu do przeniesienia ciepła, zgodnie z niniejszym wynalazkiem, składają się z elementu przystosowanego do odbierania ciepła z danego źródła i wykonanego z materiału o właściwościach dobrego promieniowania energii, oraz z drugiego elementu z materiału, będącego dobrym pochłaniaczem energii promienistej o dużej rozdzielającej powierzchni do stykania się z materią ogrzewaną, przyczem ten drugi element ustawia się w przejściu materii przeznaczonej do ogrzewania i w takim położeniu i miejscu, aby móc przez promieniowanie otrzymywać energię cieplną z pierwszego elementu.

Pierwszy element może być tak zbudowany, aby mieć dosyć dużą powierzchnię do otrzymywania ciepła z gorącej materii, lub też dodatkowe elementy, np. przegrody mogą być ustawione w gorącej materii, aby z niej pochłaniać ciepło, przyczem będą one tak ustawione, aby otrzymaną w ten sposób energię cieplną przesyłać przez promieniowanie do pierwszego elementu promieniującego.

W rekuperatorze o budowie odpowiadającej zasadom wynalazku i przystosowanej na przykład do pieców koksowych, rury, ustawione w przejściach, przez które skiero-

wywane są gorące produkty spalania po opuszczeniu strefy ogrzewalnej, wykonane są z materiału takiego, jak niektóre handlowe stopy chromu, który jest dobrym wydzielaczem energii. Stop taki jest również pożądanym i z tego względu, że jest on niezwykle odporny na działanie gorących produktów spalania i dlatego części rekuperatora, wykonane z tego stopu, trwają znacznie dłużej. Na żądanie, części dodatkowe, jak na przykład płyty z tego stopu, mogą być ustawione w przejściu gorących produktów spalania w pobliżu ścian rekuperatora w celu usunięcia dodatkowej ilości ciepła z tych produktów i przeniesienia energii cieplnej, w ten sposób otrzymanej na ścianki rur rekuperatora. Elementy z materiału o dobrym przewodnictwie energii promienistej, jak na przykład siatki, rury metalowe lub inne części o dużej powierzchni rozdzielczej, ustawia się po drugiej stronie ścianek rur rekuperatora w przejściu gazów ogrzewanych i w takim położeniu, aby mogły one wchłaniać energię wydzielaną ze ścianek rur i przenosić ją w postaci ciepła do gazów ogrzewanych, które to przenoszenie odbywa się przez dużą powierzchnię styku z temi gazami.

Na załączonych rysunkach fig. 1 przedstawia pionowy, poprzeczny przekrój pieca z rekuperatorem, zbudowanym stosownie do niniejszego wynalazku, fig. 2 — poziomy przekrój, w powiększonej skali, po linii 2—2 fig. 1, fig. 3 — częściowy przekrój po linii 3—3 fig. 2, z niektórymi częściami w elewacji, fig. 4 — częściowy przekrój po linii 4—4 fig. 2, fig. 5 — w powiększeniu pionowy przekrój jednej z rur rekuperatora według fig. 4, fig. 6 — częściowy przekrój po linii 6—6 fig. 2, fig. 7 — pionowy przekrój pieca ogrzewalnego z rekuperatorami, fig. 8 — pionowy przekrój po linii 8—8 fig. 7, fig. 9 — w przekroju szczególnie konstrukcyjny głowicy rozdzielczej oraz jedną z rur rekuperatora w piecu według fig. 7, fig. 10 — w powiększeniu

szczególne konstrukcyjne głowicy rozdzielczej, fig. 11, 12 i 13 — poprzeczne przekroje odmiennych rur rekuperatora, nadających się do pieca według fig. 1 lub fig. 7, fig. 14 — częściowy przekrój nieco zmienionej formy budowy pieca.

Rysunki na fig. 1 do 6 przedstawiają rekuperatory zbudowane według niniejszego wynalazku, w zastosowaniu do pieca koksowego o niskiej temperaturze destylacji. Piec taki posiada komorę ogrzewalną lub destylacyjną 11, składającą się z obmurowania 12, w skład którego wchodzi dolna ściana komory 11 i sklepienie łukowe 13. Komora 11 jest pośrednio ogrzewana produktami spalania, które przechodzą przez szereg rur 15 ułożonych w poprzek dna komory. Każda z tych rur 15 jest zanurzona w kąpeli ołowianej 16, utrzymywanej w czasie pracy pieca w temperaturze wyższej od swego punktu topliwości; kąpiel ta służy do unoszenia pustych zbiorniczków, z których każdy napełniony jest materiałem, przeznaczonym do koksowania.

Wzdłuż ścian pieca znajduje się szereg przewodów 20. W dolną część każdego przewodu wchodzi odgięty do góry koniec jednej z rur 15, podczas gdy górna część 21 każdego przewodu posiada średnicę mniejszą i łączy się z rurą do paliwa 22, osadzoną w wydrążonym uchwycie 23. Każdy uchwyt zaopatrzony jest w kołnierz 24 oparty na obmurowaniu, otaczającym górną część przewodu 21, w górze zaś uchwytu znajduje się górny kołnierz 25 do podtrzymywania części obmurowania. Każdy uchwyt ustawiony jest w rozszerzeniu 30 po zewnętrznej stronie komory 31 każdego rekuperatora w górnej części pieca. Od każdego uchwytu 23 wystaje w poprzek pułta przystawka 26, pokazana na fig. 3, zaopatrzona w dwa otwory, z których każdy przystosowany jest do otworu odwróconego wzdłuż końca 32 jednej pary rur 33 rekuperatora, przyczem dwie pary rur rekupe-

ratora ustawione są w każdym z przewodów czyli komór 31.

W ścianach pieca znajduje się również większa ilość przewodów 35, podobnych w budowie do przewodów 20, przyczem górna część tych przewodów posiada mniejszą średnicę. W każdy przewód 35 wchodzi od dołu odgięty do góry koniec jednej z rur 15.

Z rysunku na fig. 2 widać, że przystawka, czyli przedłużenie 26 na uchwytach 23, dopasowana do jednej pary rur rekuperatora w komorze 31, wystaje w jednym kierunku, podczas gdy przystawka na uchwycie na drugim końcu komory 31, dopasowana do drugiej pary rur rekuperatora, wystaje w kierunku odwrotnym. Dwie pary rur rekuperatora, osadzone w każdej komorze 31, schodzą się z dwiema rurami 15, przyczem każda z tych rur połączona jest w jednym końcu z przewodem 20, a więc i z rurami rekuperatora w końcu komory 31, w drugim zaś końcu z przewodem 35, a więc z przestrzenią w komorze 31, otaczającą rury rekuperatora.

Jak widać na fig. 1 i 2, każda para sąsiadujących z sobą komór 31 połączona jest za pośrednictwem przewodu 39 wzdłuż pieca z kominem 40.

Każda para rur rekuperatora połączona jest końcem, przeciwnym do końca połączonego z uchwytem 23, z drugim uchwytem 41, w którym znajduje się przejście połączone z powietrzną rurą wylotową 42.

Podczas pracy powietrze wchodzi przez rury 42 do każdej rury rekuperatora i przechodzi przez nie, a następnie przez uchwyt 23 do przewodów 20. W tym samym czasie wprowadza się przez rurę 22 paliwo, a utworzoną mieszaninę palną spala się, przyczem gorące produkty spalania przechodzą dołem i stąd przez rurę 15, z której góra przez przewód 35 — 36 idą do przewodu 31, w którym krążą nad rurami rekuperatora i wreszcie wychodzą do komina 40.

Chociaż część ciepła z gorących pro-

duktów spalania, przechodzących przez komorę 31 i wskutek stykania się gazów z rurami rekuperatora, przenosi się do tych rur, a co więcej część ciepła przenosi się z rur rekuperatora do gazu, który przechodzi w celu podgrzania się w tych rurach, to jednak znacznie większa ilość ciepła jest przenoszona na ścianki komór 31 wskutek ich stykania się z gorącymi produktami spalania, które tamtędy przechodzą, poczem ciepło nagromadzone w tych ściankach przenosi się przez promieniowanie na rury rekuperatora.

Płyty czyli przegrody 29, wykonane z materiału łatwo wchłaniającego ciepło z gorących produktów spalania, oraz będącego dobrym wydzielaczem ciepła, mogą być ustawione równolegle z rurami rekuperatora w celu łatwiejszego przenoszenia energii przez promieniowanie na rury rekuperatora. Jak wskazuje fig. 4, każda komora 31 i każda z dwóch par rur rekuperatora, znajdujących się w tej komorze, zaopatrzona jest w cztery takie płyty, przyczem dwie z nich są ustawione pomiędzy dwiema rurami i jedna pomiędzy każdą rurą i ścianką komory 31. Powierzchnia każdej z tych płyt, wystawiona na działanie gazów kominowych, jest dwa razy większa od przyległej części ścianki komory 31 i dlatego powierzchnia absorbująca, wystawiona na działanie gorących produktów spalania znacznie się zwiększa, a tem samem zwiększa się przewodzenie ciepła przez styczność z temi produktami. Omawiane płyty tak są ustawione, że rozdzielają na strumienie gazy przechodzące przez komory 31, aby umożliwić ścisłą styczność pomiędzy gazami i powierzchniami, które przez styczność mają otrzymać ciepło. Każda z tych płyt oddaje wzajemnie swe ciepło rurom rekuperatora drogą promieniowania.

W każdej rurze znajduje się dowolny materiał dziurkowany, jak np. druciana osłona, będący dobrym pochłaniaczem e-

nergji promienistej i tak przygotowany, że przedstawia sobą dużą powierzchnię styczności dla materji, która tamtędy przechodzi. Jak widać na fig. 4 i 5, każda z tych rur zaopatrzona jest w środkową przegrodę 45; po obu stronach tej przegrody znajdują się po dwie osłony 46, jednakże ilość tych osłon może być dowolnie zmieniana, choć przekonano się, że ilość osłon ma swoje granice, gdyż wypromieniowana z rur energja będzie prawie w całości pochłonięta przez kilka osłon najbliższej położonych względem powierzchni promieniujących tak, że dalsze powiększanie ilości tych osłon nie miałoby praktycznej wartości. Przegroda 45 nie jest konieczną, jednak ułatwia ona umocowywanie osłon i zwiększa wydajność przewodzenia ciepła. Przy ustawianiu osłon należy zwracać uwagę, aby nie przeszkadzały one przechodzeniu lub przenoszeniu materji w rurze rekuperatora.

Może się zdarzyć w rurach rekuperatora, zawierających osłony, że oczka w osłonach mogą odpowiadać jedno drugiemu i tak się zatykać, że nie będzie potrzebnych przejść do ruchu gazu lub powietrza przez rurę rekuperatora, poza tem w wypadku takim gaz lub powietrze nie będzie w należytej i pożądanej styczności z osłonami. Aby temu zapobiec należy osłony wyłożyć, a wystające w ten sposób ondulacje oddzielać osłony jedna od drugiej, oraz od ścianek rury i przegrody. Najlepiej, jeżeli przegroda 45 nie przepuszcza ciepła promienistego.

Każda z osłon zarówno jak i przegroda 45 otrzymuje energję promienistą z nagranych ścianek rur rekuperatora i służy do rozbicia na strumienie gazu przechodzącego przez rurę i nad osłonami, aby w ten sposób otrzymać należyłą styczność pomiędzy powierzchnią tych osłon a gazem.

Podczas pracy pieca większość energii cieplnej, znajdującej się w produktach spalania po wyjściu ich z komory pieca,

przenosi się na rury rekuperatora, oraz na płyty przy tych rurach. Ogrzane płyty przenoszą wzajemian nagromadzoną w nich energię w rury rekuperatora przez promieniowanie. Ogrzane rury rekuperatora przenoszą oczywiście w drodze styczności część ciepła do gazu, jaki przez nie przechodzi, jednak przenoszą one znacznie więcej energii na osłony drogą promieniowania. Osłony przenoszą więc doskonale ciepło do gazu, jaki nad nimi przechodzi dzięki stykaniu się z tym gazem.

Na fig. 7 do 10 i 14 widać zastosowanie rur rekuperatora, według wynalazku, do pieca muflowego, nadającego się przeważnie do nasadzania miedzianych opasek na żelazo lub cylindry stalowe do motorów gazowych chłodzonych powietrzem. Piec taki składa się ze zwykłej osłony metalowej 50 z obmurowaniem, wewnątrz którego znajduje się cylindryczna przestrzeń spalania 51, wyłożona ogniotrwałym materiałem 52. Otwory wejściowe do gazu i paliwa 53 i otwór wyjściowy do gazu 54 znajdują się w pobliżu siebie i oddzielone są ścianką 55 tak, że dostarczane paliwo i produkty spalania okrążają całkowicie komorę spalania i uchodzą przez otwór 54. Otwór wyjściowy połączony jest z kanałem 56, który idzie do komina 57.

W przestrzeni spalania znajduje się oddzielony od jej ścian cylinder z materiału ogniotrwałego 60, np. gliny lub też stopu chromo-niklowego bardzo odpornego na wysokie temperatury. Końce cylindra 60 leżą na podkładkach tak, że komora 61 wewnątrz tego cylindra, która służy do wykonywania w niej zamierzonych prac, jest zupełnie oddzielona od przestrzeni spalania i żaden z produktów spalania nie może się do niej dostać. Rezultatem tego jest ta okoliczność, że temperatura w komorze 61 może być dowolnie kontrolowana i z taką samą łatwością, jak w piecu elektrycznym. Ogniotrwały element 60 powinien posiadać ścianki tak cienkie, jak tylko jest

możliwe dla jego bezpieczeństwa i trwałości.

W miarę, jak gorące produkty spalania mieszaniny paliwa i powietrza przechodzą naokoło przestrzeni spalania, ogrzewają one ściankę 60 i przeciwległą powierzchnię z materiału ogniotrwałego 52 przez styczność z temi ściankami, gdyż produkty te z wielką szybkością ocierają się o te ścianki. W dodatku, zwłaszcza w wysokiej temperaturze, znaczna ilość ciepła przechodzić będzie ze ścianki 52 na cylinder 60 przez promieniowanie tak, że cylinder 60 będzie dokładnie ogrzewany powyżej temperatury żarzenia.

Rozumie się, że materia wewnątrz cylindra 60 otrzymywać będzie część ciepła przez styczność z elementem ogniotrwałym, gdyż powietrze może swobodnie cyrkulować w cylindrze, jednakże ogrzewanie przedmiotu w komorze odbywa się głównie przez przenoszenie się nań energii promienistej z rozżarzonego cylindra 60. Ponieważ dążność ogrzewanego ciała do promieniowania energii cieplnej zmienia się jak czwarta potęga temperatury tego ciała, jest więc rzeczą oczywistą, iż wysoce wydajne przenoszenie energii cieplnej z cylindra 60 na przedmiot jest zapewnione.

Ponieważ ogrzane produkty spalania przechodzą przez przestrzeń spalania i naokoło cylindra 60, następuje więc obniżenie temperatury gazów, a stąd dążność do nierównomiernego ogrzewania cylindra, czego rezultatem jest nierównomierne rozdzielanie ciepła na przedmiot. W celu uniknięcia dążności do nierównomiernego ogrzewania w przestrzeni spalania, po drodze przepływu ogrzanych produktów spalania, ustawia się szereg płyt 62, które ogrzewane są gazami i promieniują nagromadzoną w ten sposób energię na element 60. Przenikanie ciepła do cylindra 60 może być w każdej jego części równomiernie utrzymane przez stopniowe zwiększanie liczby płyt tak, że w miarę jak temperatura produktów

spalania spada, ilość płyt powiększa się. Na fig. 7 w przestrzeni spalania u wejścia niema płyt, gdyż temperatura w tych miejscach jest wyższa. Kilka płyt znajduje się w połowie drogi okrężnej, oraz dodatkowo kilka w pobliżu otworu wylotowego.

Powietrze i gaz, albo na życzenie tylko powietrze, podgrzewa się w rurach rekuperatora, znajdujących się w przejściu 56, przyczem ogrzane produkty spalania uchodzą przez otwór wyjściowy 54 do komina 57. Kiedy ma być podgrzewane powietrze razem z gazem używa się rozdzielczej głowicy 70 (fig. 9 i 10). Głowica ta posiada przegrodę 71, która dzieli ją na dwie komory 72 i 73, połączone ze zbiornikiem powietrza pod ciśnieniem i ewentualnie zbiornikiem gazu. Rury rekuperatora 75 mają odgięte wdół końce 76, które przystają szczelnie do górnej części głowicy, jak wskazuje fig. 9, przyczem komora 71 głowicy jest tak urządzona, że otwory 78 w górnej ścianie głowicy połączone są na przemian z przewodami 72 i 73. Wylotowe końce rur rekuperatora, jak widać na fig. 8, umieszczone są w oddzielającej ścianie 55 tak, że mieszanina powietrza i paliwa z tych rur wchodzi w przewód 53, gdzie po przemieszaniu się następuje jej spalanie, a gorące produkty spalania przechodzą naokoło przestrzeni spalania 52. Pusty korek 85 w zewnętrznym końcu przewodu 53 z obracaną pokrywką umożliwia dostęp do przewodu 53 i służy do zapalania mieszaniny powietrza i paliwa.

Części rekuperatora przystosowane są do tej samej pracy co części rekuperatora, opisanego dla pieca według fig. 1 — 6.

Na fig. 11, 12 i 13 przedstawiono odmianę części rekuperatora. Na fig. 11 widać rurę rekuperatora 95, napełnioną większą ilością mniejszych rurek 96 w celu rozczepienia przepływających gazów na strumienie o małej średnicy i umożliwienia dużej powierzchni rozdzielczej w styczności

między nagrzanym metalem a przechodzącym gazem.

Na fig. 12 i 13 element rekuperatora ma kształt cylindryczny zamiast prostokątnego. Na fig. 12 cylindryczne ścianki 100 i 101 elementu są ustawione względem siebie na pewnej odległości, przyczem pomiędzy temi ściankami znajdują się osłony czyli dziurkowane części 102. Na fig. 13 widać takie same ścianki 103 i 104, pomiędzy króćcami znajdują się małe rurki 105, które służą do tego samego celu, co rurki na fig. 11. Sposób działania jest jednakowy we wszystkich pokazanych odmianach.

Na fig. 14 widać zlekka zmodyfikowaną formę konstrukcji, gdzie podgrzewa się tylko powietrze. Podzielona głowica jest tutaj zastąpiona przez głowicę pojedynczą 110, z którą łączą się rury rekuperatora, dostarczające ogrzane powietrze do przewodu 53 przestrzeni spalania. Gaz lub inne odpowiednie paliwo wprowadza się przez palnik 111 w otwór wlotowy przestrzeni spalania, gdzie miesza się z dostarczaniem powietrzem i spala.

Okazuje się, że przy tego rodzaju konstrukcji można otrzymać równomierniejsze rozdzielanie temperatury, niż przy jednoczesnym podgrzewaniu powietrza i paliwa, jednak dzieje się to kosztem wydajności.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e .

1. Urządzenie do wymiany ciepła, znamiennie tem, że posiada element do otrzymywania ciepła z danego źródła, wykonany z materiału, który jest dobrym wydzielaczem energii, oraz drugi element z materiału, który jest dobrym pochłaniaczem energii promieniującej, składający się z dużej rozdzielczej powierzchni styku z materją do ogrzania przeznaczoną, przyczem ten drugi element ustawiony jest w materji ogrzewanej w położeniu umożliwiającem otrzymywanie energii promieniującej z pierwszego elementu.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że wspomniany element promieniujący ustawiony jest wewnątrz lub stanowi ściankę komory lub przewodu, w którym cyrkuluje gorąca materia do ogrzewania tego elementu promieniującego.

3. Urządzenie według zastrz. 1 — 2, znamienne tem, że posiada rurę do przeprowadzania materji ogrzewanej, wykonaną z materiału, który jest dobrym wydzielaczem energii, przyczem rura ta znajduje się w otoczeniu gorącej materji, aby być przez nią ogrzewaną, oraz element z materiału, który jest dobrym pochłaniaczem energii promieniującej, umieszczony wewnątrz rury i mający za zadanie dokładne stykanie się z materją ogrzewaną.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że w gorącej materji ustawione są dodatkowe elementy z materiału, który jest dobrym wydzielaczem energii, aby się ogrzewać tą materją, przyczem elementy te tak są rozmieszczone, że promieniają otrzymaną energję na wspomnianą rurę.

5. Urządzenie według zastrz. 3 — 4, znamienne tem, że element wchłaniający w siebie energję promienistą składa się z małych rurek, cienkich dziurkowanych płyt, plecionych arkuszy, kratek lub luźnej masy włóknistego materiału.

6. Urządzenie według zastrz. 1, w zastosowaniu do rekuperatora, znamienne tem, że rura rekuperatora przystosowana jest do pochłaniania ciepła i energii promienistej, otrzymanej z zewnątrz i do przesyłania energii drogą promieniowania na element dziurkowany, który służy do ogrzewania zapomocą stykania się materji przechodzącej przez rurę.

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tem, że wewnętrzna ścianka rury jest dobrym wydzielaczem ciepła, a ele-

ment dziurkowany wewnątrz rury jest do brym pochłaniaczem energii promienistej i rozczepia przechodzącą przez rurę materję na cienkie strumienie.

8. Urządzenie według zastrz. 6 i 7, znamienne tem, że rura rekuperatora leży w przewodzie, przez który z przestrzeni spalania pieca przechodzą do komina ogrzane produkty spalania, aby otrzymać ciepło z tych produktów przez styczność z niemi, oraz energję wypromieniowaną ze ścianek tych przewodów, przyczem zewnętrzna ścianka rury jest dobrym pochłaniaczem energii promienistej i ciepła.

9. Urządzenie według zastrz. 4 i 6, znamienne tem, że dodatkowe ciała promieniujące składają się z płyt, a urządzenie to zawiera w sobie jedną parę rur rekuperatora, ustawioną w przewodzie, płytę pomiędzy każdą rurą i przylegającą ścianką przewodu, oraz jedną parę płyt, umieszczonych pomiędzy rurami.

10. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tem, że w rurze ustawiona jest przegroda z materiału, który nie przepuszcza energii promienistej, oraz że po obu stronach tej przegrody znajdują się elementy wchłaniające w siebie energję promienistą.

11. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że ciało wchłaniające ciepło niema z rurą połączenia, przewodzącego ciepło.

12. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że ciało wchłaniające ciepło może rozczepiać materję ogrzewaną na strumienie, aby dokładnie zetknąć tę materję z powierzchnią wchłaniającego ciała.

The Gas Research Co.
Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

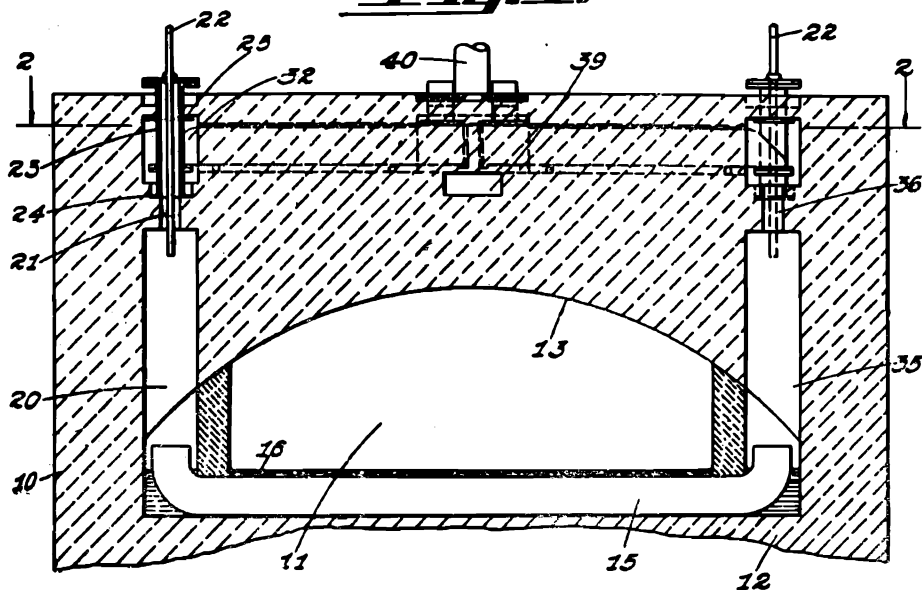
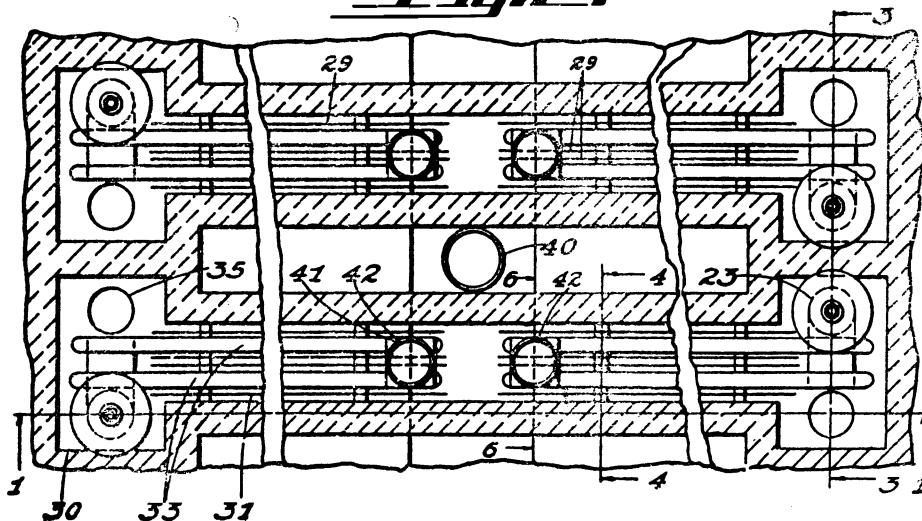


Fig. 2.



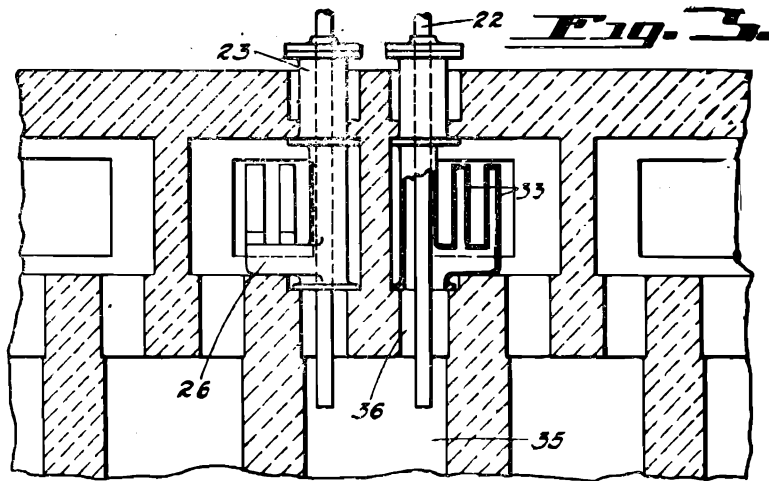


Fig. 4.

Fig. 5.

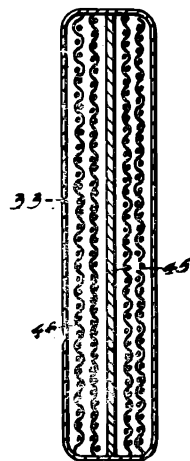
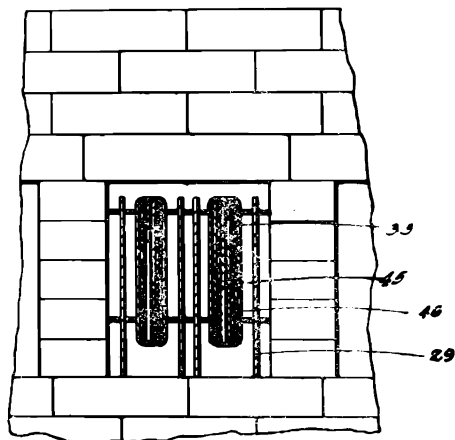
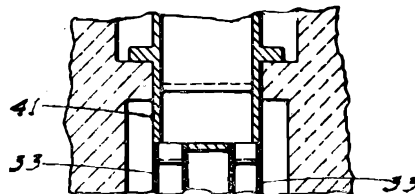
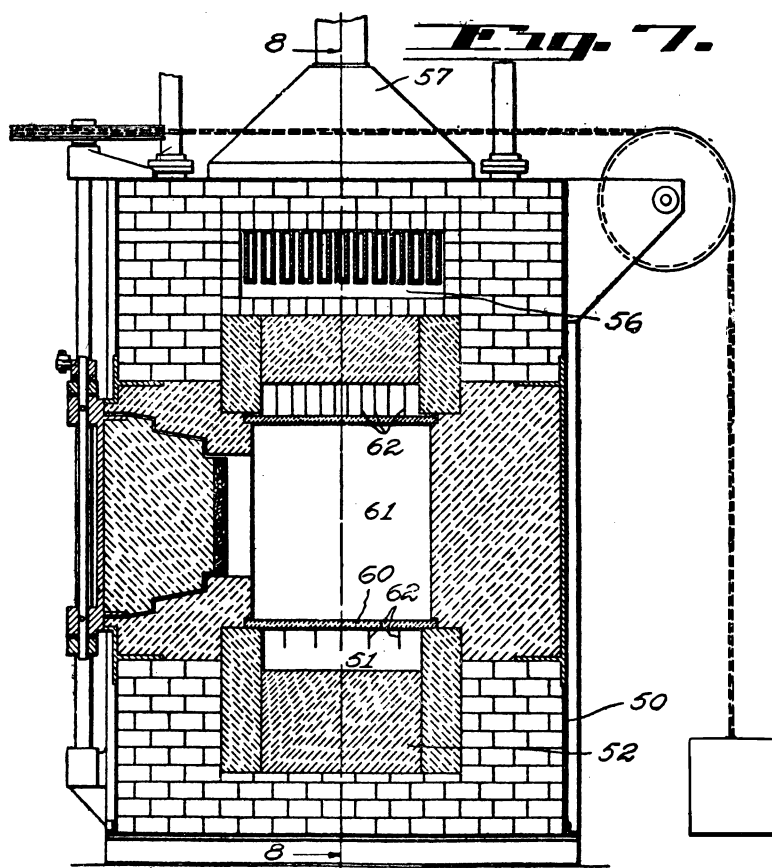


Fig. 6.





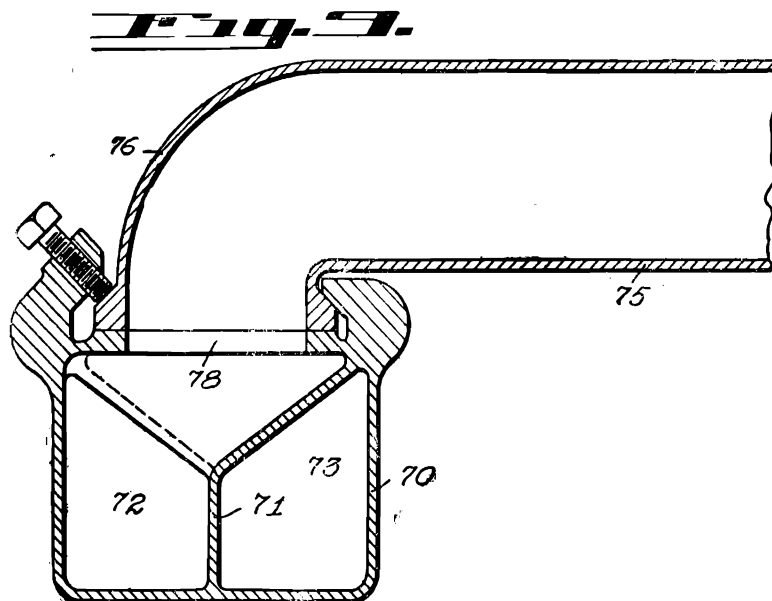
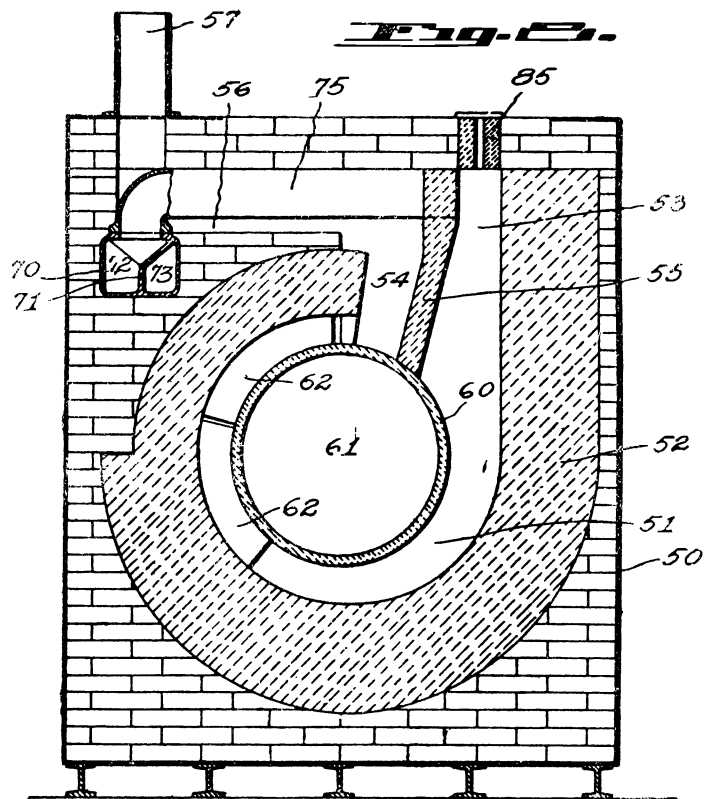


Fig. 10.

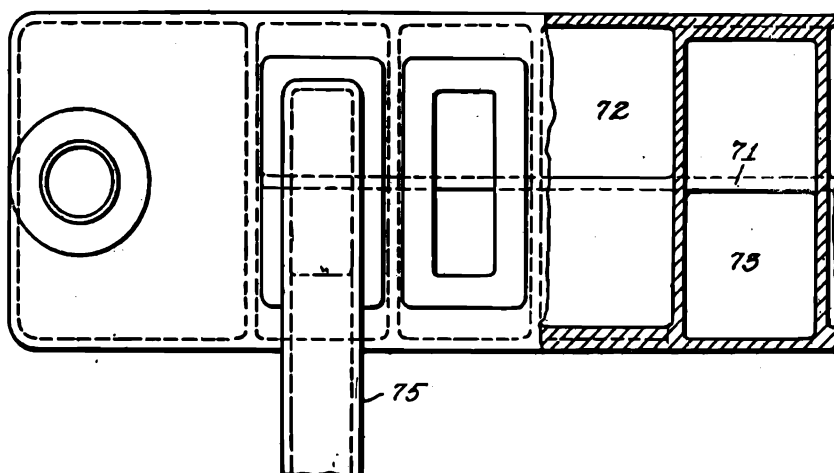


Fig. 11.

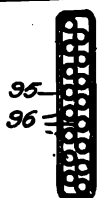


Fig. 12.

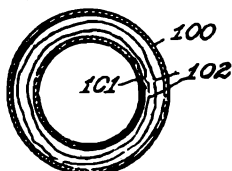


Fig. 13.

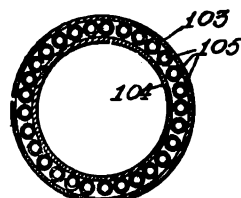


Fig. 14.

