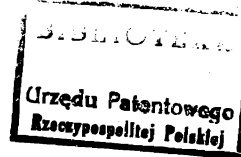


Warszawa, dnia 20 października 1950 r.



F 231 15/02



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 33897

Kl. 24 k, 4/01

David Dalin

(Rönninge, Szwecja)

i Gustav Vilhelm Hagby

(Ostertälje, Szwecja)

Sposób pośredniej wymiany ciepła między gazami za pomocą cyrkulującego płynu i urządzenie do wykonywania tego sposobu

Zgłoszono 4 stycznia 1947 r.

Udzielono 5 listopada 1949 r.

Pierwszeństwo: 7 grudnia 1945 r. dla zastrz. 1—4 i 6—8; 21 stycznia 1946 r. dla zastrz. 5 i 9—15 (Szwecja)

W urządzeniach kotłowych o dużej wydajności wymaga się, aby ciepło, zawarte w gazach odłotowych jednostki kotłowej, było jak najniższe, tj. aby temperatura gazów poza tą jednostką była jak najniższa. Takie jednostki kotłowe są dzisiaj prawie zawsze wyposażone w podgrzewacze wody i podgrzewacze powietrza. Najniższa temperatura, do której gazy mogą być ochłodzone, jest często określana temperaturą wydzielania się rosy z gazu i najniższą temperaturą powierzchni ogrzewalnej podgrzewacza powietrza. Im wyższa jest temperatura wydzielania się rosy z gazu, tym wyższa musi być temperatura ścianek powierzchni ogrzewalnej, aby uniknąć tak zwanego pocenia się na tej powierzchni i występującej na skutek tego korozji. Temperatura ścianki powierzchni ogrzewalnej musi

być zawsze cokolwiek wyższa od temperatury wydzielania się rosy z gazu.

W urządzeniach zużywających paliwa, zawierające siarkę, temperatura wydzielania się rosy z gazu jest częstokroć wysoka. Aby uniknąć pocenia się powierzchni ogrzewalnej podgrzewacza powietrza muszą być zastosowane specjalne środki w tych instalacjach, aby podnieść temperaturę ścianek w najchłodniejszej części powierzchni ogrzewalnej podgrzewacza powietrza.

Dość zwykłym sposobem zwiększenia temperatury ścianek jest zwrócenie części podgrzewanego w podgrzewaczu powietrza do zimnego powietrza, wprowadzanego do podgrzewacza.

Jeżeli temperatura wydzielania się rosy jest wysoka, potrzeba dużo tego podgrzewanego zwracanego powietrza, przez co strata ciśnienia

w podgrzewaczu powietrza, po jego stronie powietrznej, staje się duża, to samo dzieje się z zużyciem powietrza odpływającego do wentylatora. Taki stan rzeczy uwydatnia się szczególnie w urządzeniach, gdzie jest dużo kurzu, osadzającego się na chłodnej części powierzchni ogrzewalnej podgrzewacza powietrza. Ta część powierzchni ogrzewalnej może wtedy zostać zupełnie odizolowana od ogrzewania po stronie gazów spalinowych, przez co temperatura powierzchni ogrzewalnej może stać się w przybliżeniu taka sama jak temperatura powietrza w tym odcinku powierzchni ogrzewalnej. W tak zwanych jednostkach Tomlinsona, w urządzeniach do wyrobu sody, które wystawione są na działanie takich właśnie gazów spalinowych, byłoby się w ogóle zmuszonym używać podgrzewaczy powietrza z lanego żelaza o specjalnej budowie, które mogą być bardzo ciężkie i kosztowne i które wymagają również obmywania roztworem ługu albo wodą po stronie gazów spalinowych, aby utrzymać powierzchnię w stanie czystym. Aby te jednostki nie były zbyt wielkie i kosztowne, są one budowane często bez powrotnego opływu gorącego powietrza albo tylko dla bardzo małego jego powrotnego opływu, przez co temperatura w zimnej części podgrzewacza częstokroć spada poniżej temperatury rosy gazów spalinowych, co powoduje pocenie się i w rezultacie korozję powierzchni ogrzewalnych podgrzewacza powietrza.

Niniejszy wynalazek dotyczy sposobu i środków do pośredniego przekazywania ciepła, w szczególności pośredniej wymiany ciepła między gazami, a zwłaszcza przekazywania ciepła z gazów spalinowych powietrzu, jak np. w wyżej wspomnianym urządzeniu kotłowym, za pomocą cyrkulującego płynu, zwłaszcza wody, przez co unika się przewagi wyżej wspomnianych wad.

Na załączonym rysunku fig. 1 przedstawia schematycznie istotę wynalazku; fig. 2 przedstawia sposób wykonania wynalazku w zastosowaniu do kotła parowego używanego przy wytwarzaniu sody, w przekroju pionowo podłużnym; fig. 3 i 4 przedstawiają przekroje według linii III — IV (pierwsza — prawej, a druga — lewej strony) na fig. 2. Fig. 5 przedstawia przekrój poprzeczny w większej skali przez skrzynkę rozdzielczą 6 z wbudowaną w niej węzownicą i cylindryczną oprawką dla dyszy osadzonej w tej węzownicy. Fig. 6 przedstawia, odmianę szkicu zasadniczego uwidocznionego na fig. 1. Fig. 7, 8, 10 — 13 przedstawiają schematycznie inne przykłady systemu obiegowego. Fig. 9 przedstawia widok z góry podstawowego urządzenia do wymiany ciepła. Fig. 11 przedstawia schematyczny szkic parowego kotła z wbudowanym w nim urządzeniem według wynalazku.

Na fig. 1 cyfra 1 przedstawia część kotła parowego, przez którą gazy spalinowe odpływają z niego. Ta część stanowi zazwyczaj podgrzewacz, lecz w niniejszym zastosowaniu wynalazku zastąpiony jest on powierzchnią ogrzewalną, składającą się np. z licznych rurek, wbudowanych jedna przy drugiej, każda rurka w kształcie spirali albo węzownicy 1a, w której płynie woda ze skrzynki rozdzielczej 6 do skrzynki zbiorczej 7. Gazy spalinowe płyną przez to urządzenie w kierunku wskazanym strzałką. Podgrzana woda płynie do naczynia kompensującego 2 (wyrównującego rozszerzanie się wody). Z tego naczynia pompa 3 tłoczy wodę przez skrzynkę zbiorczą 4a, przez odpowiednio powyższą rurkę 4c wymienniczą ciepła 4, a potem przepływa poprzez skrzynkę zbiorczą 4b do skrzynki rozdzielczej 6. Część tej wody może być przetłaczana z pominięciem urządzenia 4 przez kontrolowany obieg boczny 5, przez co można utrzymywać wodę w takiej temperaturze, że uniknie się pocenia powierzchni ogrzewalnej. Temperatura ta powinna wynosić 60° C albo może być wyższa. Linia kreskowana 5a przedstawia urządzenie połączeniowe i kontrolne do samoczynnej kontroli (przy pomocy termostatu lub innym sposobem) przepływu przez obieg boczny w zależności od temperatury płynu. To urządzenie nie będzie tu opisywane, gdyż nie jest objęte niniejszym wynalazkiem. Gazy spalinowe przepływają jedynie przez urządzenie 1, a w urządzeniu 4 powietrze podgrzewane ma kontakt z powierzchniami przekazującymi ciepło w odnośnych urządzeniach, dzięki czemu urządzenia te mogą być budowane w każdy odpowiedni sposób, pozwalający uzyskać małe straty w ciągu i ciśnieniu i może być wyposażone w odpowiednio małe powierzchnie.

Kocioł parowy w wytwórni sody, przedstawiony na fig. 2, jest znanej konstrukcji. Palenisko oznaczone jest liczbą 15, a droga gazów spalinowych — strzałkami 16. Powietrze potrzebne do spalania wprowadzane jest w miejscach 17 i dostarczane jest kanałem 18 z podgrzewacza powietrza 9, gdzie powietrze to jest nagrzewane w sposób poprzednio podany na fig. 1. Między urządzeniem 9 i paleniskiem znajduje się drugi podgrzewacz powietrza 21 wbudowany w szereg z pierwszym podgrzewaczem. Kończącą część 8 jednostki kotła stanowi powierzchnia ogrzewalna rurek 1a, przez które przepływa woda nagrzana już do odpowiedniej temperatury. Urządzenie 9, wbudowane z boku, podgrzewa powietrze za pomocą gorącej wody, płynącej z urządzenia 8, przy czym woda ta przepływa w urządzeniu tym przez rurki 4c. Ma się rozumieć woda płynie ze skrzynki zbiorczej 7 dla rurek 1a przez przewód rurowy.

wy 10, naczynie kompensujące 2, pompę 3 i przewód 12 do skrzynki rozdzielczej 4a, a z niej przez rurki 4c do skrzynki zbiorczej 4b i przez przewód 14 z powrotem do urządzenia 8 przez skrzynkę rozdzielczą 6. Ta ostatnia jest zaopatrzona w dyszę do rozdzielania płynu do poszczególnych węzowni, utworzonych z rurek 1a, jeżeli zachodzi tego potrzeba z powodu oporów w węzownicach, jak np. kiedy tworzy się w nich emulsja z pary. Taka dysza do rozdzielania płynu jest przedstawiona na fig. 5. Oznaczona ona jest liczbą 23 i posiada postać krążka z wykonanym w nim otworkiem 24, a ten krążek zamocowany jest w rurkowym uchwycie 25. Uchwyt ten 25 zamocowany jest poprzecznie w skrzynce rozdzielczej 6 i posiada szereg otworków filtrujących 26 dla wpływającej wody. Woda ta włączana jest dalej przez otworek 24 do rurki 1a. Dostęp do wnętrza dyszy dla jej oczyszczania jest możliwy przez wykręcenie nagwintowanego korka 27. Ten schemat (fig. 2) obejmuje również kontrolowany przepływ boczny 5 z przynależnym mu szczegółem 5a. Powietrze, potrzebne do spalania paliwa, które ma być podgrzane, przepływa w kierunku strzałki przez urządzenie 9 pod działaniem kompresji spowodowanej wentylatorem 20.

Na poszczególnych figurach rysunku system krążenia przedstawiony jest jako zamknięty, tj. gdy temperatura w naczyniu kompensującym jest wyższa od temperatury wrzenia płynu, wówczas system nie łączy się z atmosferą i wytwarzająca się para odprowadzana jest przez rurę 11 (fig. 1). Gdy zaś temperatura jest niższa od temperatury wrzenia, wtedy system krążenia płynu łączy się bezpośrednio z atmosferą.

Fig. 6 różni się od fig. 1 tylko tym, że wymiennik ciepła 4 jest umieszczony nad wymiennikiem ciepła 1, a przewód 10 łączy się z rurkami 4c i następnie z naczyniem kompensującym 2 oraz z przewodem 12 idącym od naczynia kompensującego, jak w fig. 1, co może być więcej pożądane ze względu na krążenie płynu.

Użyte określenie „wymiennik ciepła” oznacza zarówno pojedyncze urządzenia, jak i systemy tego rodzaju lub zespoły takich przyrządów lub układów.

Poniżej podany jest opis urządzeń do przekazywania ciepła, uwidocznionych na fig. 7—14.

Lewa strona fig. 7 przedstawia układ obiegu płynów do pośredniego nagrzewania wody zasilającej kotły zgodnie z niniejszym wynalazkiem. Z kotła przedstawiono tu tylko zbiornik pary 28. Podgrzewanie wody dokonywane jest, tu przez krążenie płynu. Płyn, którym w tym przypadku jest woda, jest dostarczany z naczynia kompen-

sującego 2 połączonego z przewodem 29 ze zbiornikiem pary 28. Ta woda, która uprzednio przepłynęła przez węzownice 1a podstawowego wymiennika ciepła, wbudowanego w kanale dla gazów spalinowych 1, gdzie się podgrzewała, przepływa przez przewód 30, naczynie kompensujące 2 i pompę cyrkulacyjną 32 do drugiego wymiennika ciepła 33 poza kanałem dla gazów spalinowych. W tym wymienniku ciepła woda do zasilania kotła, tłoczona przez przewód 34, jest ogrzewana wodą cyrkulacyjną. Woda cyrkulująca, ochłodzona w wymienniku ciepła 33, przepływa przewodem 36 z powrotem do wymiennika ciepła w przewodzie gazów spalinowych 1, aby była ponownie podgrzana. Ta sama woda cyrkulacyjna przepływa cały czas rurami, wbudowanymi dla niej w systemie krążenia. Woda ta powinna być zupełnie czysta, np. destylowana, przez co nie będzie się tworzyć w rurach kamień kotłowy i inne zanieczyszczenia. Woda ciepła do zasilania kotłów przepływa przez wymiennik ciepła 33, posiadający taką budowę, że można utrzymywać go w stanie czystym mechanicznie, gdy jakieś nieczystości będą osiadać w tym wymienniku ciepła. Prawdopodobnie jednak zanieczyszczenia takie nie wystąpią (wewnątrz wymiennika ciepła), gdyż różnica temperatur między wodą do zasilania kotłów i wodą cyrkulacyjną jest mała.

Na prawej stronie fig. 7 przedstawiony jest układ krążenia do podgrzewania gazowego środowiska, przeważnie powietrza, który to układ jest zasadniczo urządzony w ten sposób, jak to było przedstawione na fig. 1. Odsnośne oznaczenia liczbowe odpowiadają też tamtym.

Te dwa cyrkulacyjne układy krążenia, uwidocznione na fig. 7, mogą być jednocześnie używane w tym samym urządzeniu i mogą też być kombinowane.

Fig. 8 przedstawia taki kombinowany układ krążenia do pośredniego podgrzewania powietrza, np. powietrza doprowadzanego do palenisk kotłów parowych i do pośredniego podgrzewania płynu zasilającego, takiego jak woda kotłowa.

Wodę cyrkulacyjną pobiera się z naczynia kompensującego 2, które może mieć połączenie ze zbiornikiem pary 28 kotła za pomocą przewodów do wody i pary 38, 39. Pompa 32 jest przystosowana do podawania wody cyrkulacyjnej z podstawowego wymiennika ciepła 10 przez przewody 30 poprzez zbiornik 2 i przewody 31 i 40 do wtórnego wymiennika ciepła 4 do podgrzewania powietrza oraz równolegle do tego wymiennika przez przewód 41 do wtórnego wymiennika ciepła 33 do podgrzewania wody zasilającej kocioł. Woda ta przepływa do kotła 28 przez przewód 34 poprzez strefę wymiennika

ciepła 4, przez węzownice 46, aby się ochłodzić przed przejściem przez wymiennik ciepła 33, gdzie kosztem ciepła wody cyrkulującej podgrzewa się wyżej. Takie urządzenie ma za zadanie obniżyć dostatecznie temperaturę wody cyrkulującej, zanim wróci ona do wymiennika ciepła 1a przez przewód 36. Liczba 43 oznacza przewód przelewowy, ciągnący się między wymiennikiem ciepła 4 i wymiennikiem ciepła 1a, który to przewód połączony jest ze skrzynką rozdzielczą 45 (fig. 9), umieszczoną tak, iż woda cyrkulacyjna, która jest w tym miejscu doprowadzona do wymiennika ciepła, ma prawie tę samą temperaturę, jaką osiągnęła woda doprowadzana przez skrzynkę rozdzielczą 6. Tutaj węzownice wymiennika ciepła 1a są kolejno dzielone na grupy tak, iż jedna grupa łączy się ze skrzynką rozdzielczą 6 i skrzynką zbiorczą 45a, wtedy kiedy następne węzownice podzielone są na dwie równoległe grupy wskutek tego, że jedna grupa ma specjalną skrzynkę rozdzielczą 45, podczas gdy węzownice drugiej grupy są połączone ze skrzynką 45a, która w rezultacie tworzy i zbiorczą i rozdzielczą skrzynkę. Węzownice tych dwóch ostatnich grup są połączone w skrzynce zbiorczej 7.

Liczba 5 oznacza kontrolowany obieg boczny z należącym do niego kontrolującym narządem (termostatem) 5a, przy pomocy którego pożądana temperatura może być uzyskana w wodzie powracającej do wymiennika ciepła 1a.

Urządzenie zgodnie z fig. 10 jest zasadniczo takie samo jak na fig. 8, z tą tylko różnicą, że woda cyrkulacyjna przepływa przez strefę wymiennika ciepła 4, tj. przez węzownice 47, ażeby się jeszcze więcej ochłodzić, zanim wróci przewodem 36 do wymiennika ciepła 1a. Poza tym reszta urządzenia jest identyczna z urządzeniem na fig. 8.

Na fig. 11 układ cyrkulacyjny jest podzielony na dwa wymienniki ciepła, umieszczone w przewodzie gazów spalinowych 1, których węzownice oznaczone są 1a i 1b. Te dwa wymienniki ciepła są połączone w szereg z innymi wymiennikami ciepła 33 i 4 do wody i powietrza i naczyniem kompensującym 2 w taki sposób, że obieg wody cyrkulującej odbywa się w kierunku 1a do 2 poprzez pompę 3 do 33, przez 1b do 4 i z powrotem do 1a przez powrotny przewód 48. W ten sposób woda cyrkulacyjna nagrzewa się ponownie podczas przejścia od wymiennika ciepła 33 do wymiennika ciepła 4. Obieg boczny 5 do kontrolowania temperatury znajduje się też w tym wykonaniu. To wykonanie w pewnych warunkach uważane jest za szczególnie odpowiednie, ponieważ temperatura gazów spalinowych za ostatnią węzownicą pochłaniającą ciep-

ło może być stosunkowo wysoka, np. w wytwórni sody, gdzie ewaporator oznaczony liczbą 50 na rysunku, służący do odparowywania roztworu (ługu) alkalicznego bywa umieszczony za wymiennikiem ciepła 1a.

W wykonaniu według fig. 12 nie ma specjalnego naczynia kompensującego, a woda cyrkulacyjna jest pobierana z kotłowego zbiornika pary 28 i przepływa przez dwa wtórne wymienniki ciepła 4 i 4', obydwie do powietrza, pierwszy np. do pierwotnego powietrza, a następny do wtórnego powietrza wprowadzającego do paleniska.

Droga i kierunek obiegu jest jasno oznaczony strzałkami. Woda cyrkulacyjna ze wszystkich trzech wymienników ciepła 33, 4' i 4 powraca przewodem 36 i 48.

W urządzeniach np. według fig. 12 ta sama pompa cyrkulacyjna 3 może być użyta do pokazanych wymienników ciepła i do własnego układu cyrkulacyjnego kotła, jeżeli kocioł jest np. typu o pozytywnej cyrkulacji. W tym przypadku część powracającej cyrkulacyjnej wody z kotła, która przyjmuje postać emulsji z parą, może przepływać przez którykolwiek lub którekolwiek z przedstawionych wymienników ciepła, zanim ta woda cyrkulacyjna powróci do zbiornika pary. Woda cyrkulacyjna, która według fig. 12 płynie do wymienników ciepła 4, 4', zostanie w takim przypadku odłączona całkowicie lub częściowo od wymiennika ciepła, otrzymującego emulsję pary z kotła.

Fig. 13 przedstawia wykonanie zasadniczo podobne do tego na fig. 12, z tą tylko różnicą, że będąc wyposażone w naczynie kompensujące nie posiada ewaporatora, dzięki któremu temperatura gazów spalinowych za wymiennikiem ciepła 1a utrzymywana jest na niskim poziomie. Tutaj woda cyrkulacyjna z wymiennika ciepła 4, 4' do powietrza wraca do wlotowego końca wymiennika ciepła 1a i odpływa w przeciwnym końcu, gdy tymczasem woda cyrkulacyjna z wymiennika ciepła 33 do wody, zasilającej kotły, wraca do wlotu albo skrzynki rozdzielczej 51 w punkcie położonym między nimi, kiedy to woda z wymiennika ciepła 1a mogła się już podgrzać tak wysoko, że posiada prawie tę samą temperaturę, jak ta część wody, która płynie przez skrzynkę rozdzielczą 51.

Fig. 14 przedstawia kocioł parowy z wbudowanym weń urządzeniem zgodnie z fig. 13. Palenisko oznaczone jest liczbą 53, a droga gazów spalinowych liczbą 54. W tym ostatnim przejściu wbudowane są węzownice 1a, należące do wymiennika ciepła i za tymi węzownicami znajduje się odparowywacz 50. Naczynie kompensujące 2 umieszczone jest w pobliżu zbiornika pary 28.

Wynalazek ten może być wykonany jeszcze inaczej niż opisano powyżej. Zamiast wody można użyć oliwy lub innego gatunku płynu o wysokim punkcie wrzenia, jako płynu cyrkulacyjnego. Wynalazek nie jest związany z jakimś określonym typem wymiennika ciepła, chociaż te wyposażone w węzownice z rurek są bardziej pożądane. System ten może pracować przy użyciu gazów spalinowych z palenisk różnego typu, między innymi też gazów z wysokich pieców hutniczych i również innych gorących gazów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pośredniej wymiany ciepła między gazami za pomocą cyrkulującego płynu, znamienne tym, że temperatura płynu jest tak kontrolowana przed przepływem płynu przez wymiennik ciepła (1, 8), w którym płyn pochłania ciepło, że musi być wyższa od temperatury wydzielania się rosy z gazu lub gazów przepływających przez wymiennik ciepła, w celu zapobieżenia kondensacji pary wodnej, zawartej w spalinach, i osiadaniu kurzu na zewnętrznych powierzchniach absorbujących ciepło, powodującym w rezultacie korozyję i trudności przy oczyszczaniu tych powierzchni przy czym podgrzany spalinami odlotowymi płyn przeprowadza się przez wymiennik ciepła (4, 9), w którym oddaje on ciepło gazowi, powietrzu lub innej mieszance gazów.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tym, że temperatura płynu przy wejściu jego do wymiennika ciepła (1, 8) dla przekazywania ciepła płynowi jest utrzymywana na poziomie 60° C i wyższym.
3. Sposób według zastrz. 1, znamienne tym, że w trakcie działania płyn cyrkuluje w obiegu, który jest o tyle zamknięty, że jedynie para może być odprowadzana z obiegu do celów użytkowych.
4. Sposób według zastrz. 3, znamienne tym, że płyn przepływa przez naczynie kompensujące (2), które, o ile temperatura w nim jest wyższa od temperatury wrzenia płynu, nie łączy się z atmosferą, lecz powstającą parę odprowadza się przez rurę (11), tak iż może ona być wykorzystana, natomiast gdy wspomniana temperatura jest niższa od temperatury wrzenia, wówczas naczynie kompensujące łączy się bezpośrednio z atmosferą.
5. Sposób według zastrz. 1 — 4 do odzyskiwania ciepła ze spalin odlotowych z kotłów parowych i innych pieców przy użyciu wymienników ciepła, znamienne tym, że podstawowy wymiennik ciepła (1a) (zasadnicza jednostka wymieniająca ciepło), nagrzewany spalinami odlotowymi, służy do pochłaniania ciepła przez płyn cyrkulacyjny, z którego ciepło przekazywane jest najpierw przez wtórny wymiennik ciepła (4) środowisku gazowemu, takiemu jak powietrze doprowadzane do palenisk, a następnie przez inny wtórny wymiennik ciepła (33) płynowi zasilającemu, takiemu jak woda do zasilania kotłów (fig. 7—10, 13 i 14).
6. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, składające się co najmniej z dwóch wymienników ciepła, naczynia kompensującego, jednego wymiennika ciepła, w którym ciepło spalin odlotowych, gorącego powietrza lub tym podobnych przekazywane jest płynowi, oraz drugiego wymiennika ciepła, w którym ciepło płynu przekazywane jest gazowi lub mieszaninie gazów, najlepiej powietrzu, znamienne tym, że cyrkulacyjny przewód między tymi dwoma wymiennikami ciepła (1 i 4 lub 8 i 9) posiada kontrolowany boczny przewód (5), przez który przepływa większa lub mniejsza część płynu cyrkulującego, pomijając wymiennik ciepła (4 lub 9), przekazujący ciepło z płynu powietrzu, przy czym ów boczny przewód połączony jest z termostatem, uruchomianym przez temperaturę płynu cyrkulującego w przewodzie doprowadzającym do tego drugiego (1a lub 1a, 8) wymiennika ciepła w celu regulowania i kontrolowania temperatury płynu przed jego wejściem do wymiennika ciepła (1a lub 1a, 8).
7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że naczynie kompensujące (2) wyposażone jest w przyrząd umożliwiający odprowadzanie pary dla wykorzystania jej do odpowiednich celów.
8. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że skrzynka rozdzielcza (6) wymiennika ciepła, w którym odbywa się przekazywanie ciepła płynowi, jest wyposażona w dysze (fig. 5), składające się z krawężka (23) z otworkiem (24), umocowanego w rurkowym uchwycie (25), osadzonym poprzecznie w skrzynce rozdzielczej (6) i posiadającym szereg otworków filtrujących (26) dla wpływającej wody, przy czym dysze te służą do rozprowadzania płynu do poszczególnych zwojów rurek (1a) w wymienniku ciepła w tych przypadkach, gdy w tych rurkach tworzy się emulsja z pary albo wytwarzają się takie opary, że rozprowadzanie płynu w zwojach rurek w wymienniku ciepła mogłoby być nieregularne, co wymagałoby podniesienia temperatury wpływającego płynu cyrkulacyjnego, a w re-

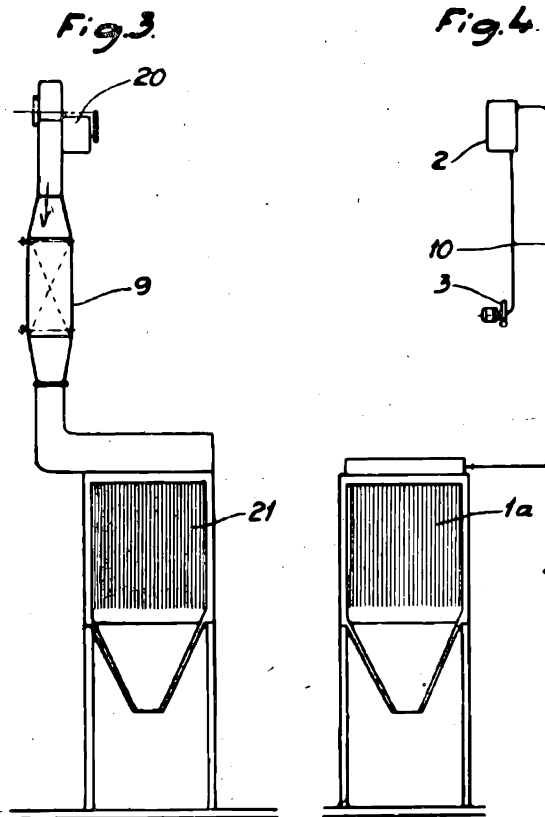
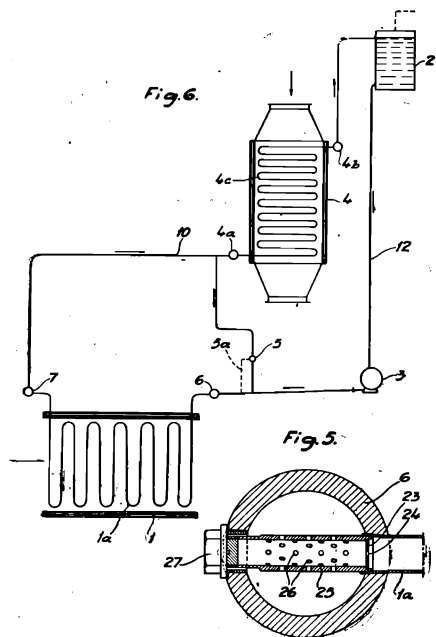
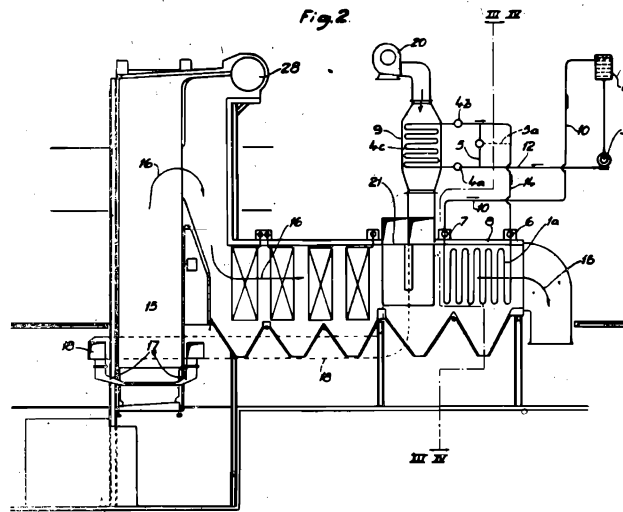
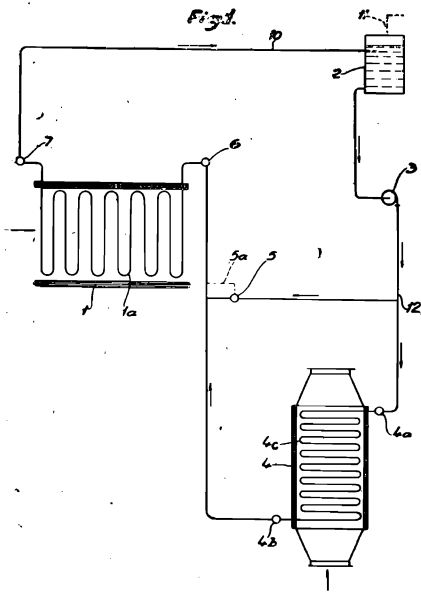


Fig. 7.

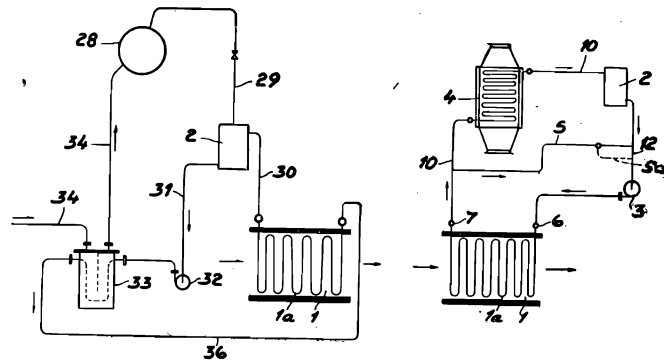


Fig. 8.

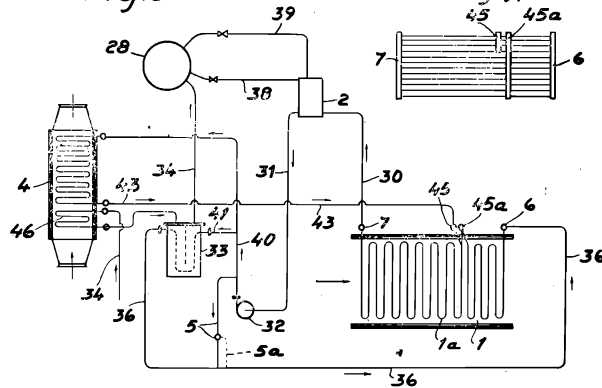


Fig. 9.



Fig. 10.

