

20 grudnia 1930 r.

F226 21/40

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 12686.

Kl. 13 g 1.

La Mont Corporation
(New-York, Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób i urządzenie do wymiany ciepła zastosowane w szczególności do wytwarzania pary wodnej.

Zgłoszono 27 listopada 1925 r.

Udzielono 31 października 1930 r.

Pierwszeństwo: 22 maja 1925 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy kotłów parowych działających w sposób opisany w patencie Nr 3383, i polega na tem, iż do górnego zamkniętego dla pary końca pionowej rurki, podlegającej ogrzewaniu, wtryskuje się wodę pod ciśnieniem rzucając ją na wewnętrzną powierzchnię ścianek tej rurki tak, aby spływała wzdłuż po tych ściankach, nie wypełniając jednak środka rurki wypełnionego parą. Przedmiotem niniejszego wynalazku jest kocioł parowy działający w sposób opisany w powyżej wskazanym patencie, przyczem działania kotła daje się tak naregulować, że jego wydajność jest zawsze równomierna.

W kotłach parowych, przeznaczonych do urzeczywistnienia niniejszego sposobu,

woda napływająca do górnych końców długich stosunkowo rur kieruje się ku ich ściankom wewnętrznym w takiej ilości, aby na wszystkich tych ściankach pozostawała zawsze błona wodna, do której ciepło dopływa bezpośrednio przez te ścianki, czyli że w kotłach tych ciepło przekazuje się bezpośrednio wodzie podlegającej odparowywaniu. W odróżnieniu od zwykłych kotłów wodnorurkowych, w których rurki są całkowicie napełnione wodą, w kotle niniejszym woda nie może odizolować od ścianek rur pęcherzyków pary, ponieważ pęcherzyki te uchodzą z łatwością przez cienką warstwę, względnie błonę wodną do pustego środka rurek. W kotłach zaś typu wtryskowego, w których wodę w sta-

nie rozpyłonym wtryskuje się w niewielkich ilościach w sposób zazwyczaj przerywany do rur mocno rozgrzanych, bez specjalnego kierowania jej na ścianki rur, niewielka tylko część wody wchodzi w bezpośrednie zetknięcie z rurami, wobec czego ciepło przechodzi do wody nie tylko przez ścianki rur lecz również i przez warstwę izolującą pary, czyli że w kotłach tych ciepło nie dopływa bezpośrednio do wody podlegającej odparowywaniu, jak to ma miejsce w kotle, stanowiącym przedmiot wynalazku niniejszego.

Jak już zaznaczono powyżej, wynalazek dotyczy urządzeń wymienionego powyżej rodzaju do wytwarzania pary wodnej, a przedmiot ogólny wynalazku stanowi urządzenie do urzeczywistnienia tego sposobu, zapewniające większą wydajność i nieprzerwane działanie w przeciągu dłuższego okresu czasu przy minimalnym dozorze ze strony obsługi.

W kotłach parowych omawianego rodzaju zastosowano układ cyrkulacyjny, zawierający rury i powierzchnie odparowujące oraz urządzenie w rodzaju pompy, wytwarzającej stałe krążenie wody. Urządzenie to znajduje się wewnątrz samego kotła lub stanowi jego część tak, iż podlega ono po obu stronach ciśnieniu panującemu w kotle. Aby więc woda dopływała w sposób ciągły do rur odparowujących, co jest niezbędne do utrzymania zawsze błony wodnej na powierzchniach wewnętrznych tych rurek, w celu uzyskania możliwie jednostajnej pracy kotła, woda powinna dopływać z zewnątrz do układu cyrkulacyjnego w ilościach wystarczających i proporcjonalnych do zastąpienia wody odparowanej.

Stosownie do niniejszego wynalazku kocioł posiada kształt zamkniętego obwodu krążenia wody, zawierającego rurki odparowujące oraz urządzenie utrzymujące samoczynnie w tym obwodzie określoną minimalną ilość wody. W części tego ob-

wodu, znajdującego się nazewnątrz rurek odparowujących, zachowuje się pewien określony poziom wody, a specjalny garnek zbiorczy gromadzi wodę odpływającą z poszczególnych rurek odparowujących, przyczem garnek ten zaopatrzony jest w urządzenie miarkujące, pod wpływem poziomu wody zgromadzonej w tym garnku, dopływ wody zasilającej do obwodu krążenia, celem utrzymania w nim określonego minimum wody nieodparowanej.

Kocioł działa w sposób nieprzerwany również dzięki zastosowaniu w jego obwodzie krążenia wody urządzenia strącającego i usuwającego z wody wszelkie ciała obce, które mogłyby przeszkadzać krążeniu wody w rurkach odparowujących, lub osadzać się na ich ściankach, zmniejszając skuteczność wymiany cieplnej przez te ścianki.

Kocioł niniejszy zaopatrzony jest ponadto w urządzenie kierujące samoczynnie działanie pompy wywołującej krążenie wody w obwodzie kotła, a to dlatego aby pompa ta doprowadzała zawsze do rurek odparowujących potrzebną ilość wody i aby krążenie wody w obwodzie cyrkulacyjnym odbywało się bez przerwy. W pewnych wypadkach kocioł zaopatrzony jest ponadto w pompę pomocniczą zaopatrzoną w samoczynny regulator uruchamiający tę pompę pomocniczą w wypadku, gdy pompa główna przestaje działać lub doprowadza wodę do rurek odparowujących w ilości niedostatecznej.

Pozostałe cechy i zalety kotła niniejszego ujawnione zostaną w toku dalszego opisu podanego tytułem przykładu w związku z załączonymi rysunkami.

Na załączonym rysunku fig. 1 przedstawia tytułem przykładu widok z boku kotła parowego według wynalazku, połączonego z jednym z przegrzewaczy czyli retort zakładu gazowego w celu wykorzystania ciepła gazów przepływających przez to urządzenie podczas wytwarzania

czyli „wydmuchiwanie” gazu przez instalację zakładu gazowego; fig. 2 — przekrój pionowy części dolnej komory ogrzewalnej wytwornicy pary, która to komora służy za komorę spalania w razie, gdy wytwornica posiada własny ogrzewacz (patrz fig. 41); fig. 3 — przekrój pionowy części górnej wytwornicy pary, stanowiący dalszy ciąg przekroju pokazanego na fig. 2; fig. 4 — przekrój wzdłuż linii 11—11 na fig. 2, uwidoczniający urządzenie komór wylotowych i przegród w komorze ogrzewalnej; fig. 5 — widok z boku głównych części obiegu wodnego wytwornicy, zdjętego z obmurowania; fig. 6 — przekrój szczegółu krążka do połączenia rur, z których jedna łączy się z pompą, a druga z głowicą umieszczoną u szczytu obiegu wodnego; fig. 7 — przekrój wzdłuż 14—14 na fig. 5 widziany w kierunku strzałek; fig. 8 — widok urządzenia gromadzącego parę oddzielnego od części pozostałych kotła; fig. 9 — widok z góry urządzenia pokazanego na fig. 8; fig. 10 — widok z boku jednej rurki odparowującej uwidoczniający wygięcia tej rurki u szczytu i u dołu oraz jej stosunek do komory rozdzielczej i komory zbiorczej; fig. 11 — przekrój górnego końca wiązki rurek odparowujących uwidoczniający jedną z komór rozdzielczych, sposób obsadzenia rurek, wyjmowaną głowicę wtryskową oraz otwory do czyszczenia rurek; fig. 12 — widok końca fig. 11 patrząc od strony prawej; fig. 13 — przekrój wzdłuż 20—20 na fig. 11; fig. 14 — przekrój wzdłuż 21—21 na fig. 11; fig. 15 — widok z góry szczegółu komory pokazanej na fig. 11; fig. 16 — przekrój szczegółowy dolnego końca wiązki rur uwidoczniający konstrukcję komory zbiorczej; fig. 17 — widok końca komory zbiorczej ze strony lewej na fig. 16; fig. 18 — przekrój wzdłuż 25—25 na fig. 16; fig. 19 — przekrój wzdłuż 26—26 na fig. 20, uwidoczniający szczegół urządzenia do rozmieszczania względem siebie rurek jednej wiązki; fig. 20 —

przekrój wzdłuż 27—27 na fig. 19; fig. 21 — zmienione urządzenie do rozsuwania rur połączone z urządzeniem do zdmuchiwania sadzy; fig. 22 — przekrój w skali większej w pobliżu szczytu kotła, uwidoczniający urządzenie głowicy rozdzielającej wodę wraz z zasłoną zapobiegającą przedostawaniu się ciał obcych do rurek odparowujących oraz rozmieszczenie i wiązki rur; fig. 23 — przekrój wzdłuż 30—30 na fig. 22; fig. 24 — inną postać komory rozdzielczej o prostokątnym przekroju poprzecznym; fig. 25 — widok końca ze strony prawej na fig. 24; fig. 26 — widok z góry szczegółu lewego końca konstrukcji pokazanej na fig. 24; fig. 27 — przekrój wzdłuż linii 37—37 na fig. 24; fig. 28 — przekrój wzdłuż 38—38 na fig. 24; fig. 29 — odmiana wylotu komory zbiorczej; fig. 30 — widok końca części pokazanych na fig. 29 ze strony prawej; fig. 31 — przekrój wzdłuż 41—41 na fig. 29; fig. 32 — przekrój wzdłuż 42—42 na fig. 29; fig. 33 — szczegół urządzenia; fig. 34 — sposób wtryskiwania do garnków zbiorczych, w kierunku stycznej, wody dopływającej z komór zbiorczych; fig. 35 i 36 — widoki z przodu i z końca urządzenia do zawieszania wiązek rur; fig. 37 — widok z przodu; a fig. 38 — widok z końca innego urządzenia podobnego; fig. 39 — widok z boku, z usuniętą częścią pochwy, odmiany urządzenia do wytwarzania wolnego przepływu wraz z przyrządem do obróbki chemicznej i filtrowania wody; fig. 40 — przekrój szczegółu dolnego końca jednego z garnków zbiorczych; fig. 41 — widok szematyczny z usuniętą częścią pochwy uwidoczniający sposób ustawienia palników ropowych lub innych przyrządów ogrzewających w komorze ogrzewalnej wytwornicy, gdy ciepło potrzebne do odparowywania wytwarza się przez spalanie w samej komorze kotła, i fig. 42 — przekrój szczegółu, uwidoczniający najkorzystniejsze nastawienie głowicy wtryskowej, w celu skierowania wtrys-

sków ku powierzchniom wewnętrznym ścianek rurek odparowujących w miejscu odpowiadającym stronie szczytowej górnego wygięcia rzeczonych rurek.

Wytwornicę pary zastosowano tu do zużytkowania niewyzyskiwanego ciepła zakładów gazowych, rzecz jednak prosta, że wynalazek nie ogranicza się bynajmniej do tego tylko zastosowania ani też do jakiegos poszczególnego sposobu otrzymywania ciepła potrzebnego do przetwarzania wody na parę, gdyż przytoczone tu zastosowanie wynalazku jest jedynie jednym z wielu zastosowań urządzenia do wymiany ciepła.

Wytwornica pary (fig. 1) posiada płaszcz 2 na szkielecie stalowym 4, umieszczonym z jednego boku przegrzewacza 6, jednak w razie życzenia płaszcz ten można umieścić bezpośrednio na szczycie przegrzewacza 6, gdyż wytwornica ta jest bardzo lekka. Do odprowadzania gorących gazów z przegrzewacza 6 do komory ogrzewalnej 16 wytwornicy służy rura 8 łącząca przegrzewacz z odbiornikiem pyłu czyli odpylaczem 10 dowolnej konstrukcji, w którym gaz przed wejściem do komory ogrzewalnej kotła pozostawia wszelki pył, poczem płynie ku górze do otworu 12 (fig. 2), miarkowanego klapą 14, przez który wchodzi następnie do komory 16.

Jak już zaznaczono, wytwornicę można ogrzewać nie tylko gorącymi gazami doprowadzanymi z zewnątrz, jak w wykonaniu na rysunku, lecz również zapomocą grzejników własnych, jak np. palników 17, umieszczonych u dołu komory 16 (fig. 41), lub innych urządzeń ogrzewających, gdyż wytwornica jest dostosowana do wykorzystania wszystkiego ciepła otrzymanego przy spalaniu, a mianowicie zarówno ciepła wypromieniowanego jak i w postaci płomieni, przyczem droga, jaką przebiegają w kotle gazy, jest długa i tak rozgraniczona, aby zasadniczo cała ilość zawartego w nich ciepła została pochłonięta,

a temperatura gazów kominowych opuszczających kocioł zbliżała się do temperatury pary w wytwornicy.

Płaszcz 2 może posiadać dowolny ustrój, a w danym przykładzie składa się ze stalowej powłoki zewnętrznej 18, zaopatrzonej w wykładzinę ogniotrwałą 20, posiadającą również własność izolowania ciepła. Część dolna komory ogrzewalnej ma przekrój poprzeczny znacznie większy aniżeli część górna i obie te części łączą się ze sobą zapomocą wygięcia, którego krzywizna odpowiada krzywiznie rurek odparowujących, przyczem połączenie to może być wykonane, np. z cegieł ogniotrwałych 22 spoczywających na T-owych belkach 24. Całą ściankę lub część ścianki bocznej płaszcza 2 można odsuwać celem wyjęcia wiązek rurek odparowujących w razie potrzeby ich reparacji lub zamiany.

Wytwornica pary działa według zasady wymienionej już poprzednio i składa się z biegnących ku górze względnie długich rurek o dość małej średnicy i przelocie, przyczem do końców górnych tych rurek wtryskuje się woda kierowana w taki sposób, aby na ściankach rurek tworzyła się powłoka czyli błona wodna. Wodę włacza się ustawicznie do rurek w takiej ilości, ażeby powyższa błona pokrywała powierzchnie wewnętrzną ścianek rurek na znacznej części ich długości. Dzięki temu środek rurek jest pusty i wolny, tak iż para wytwarzana ciepłem doprowadzonym przez ścianki rurek do warstewek wodnych na wewnętrznych ściankach rurek może z łatwością przewycięzać napięcie powierzchniowe warstewek i ulatniać się do pustego środka rurek, poczem posuwa się ku wylotowi dolnemu rurek wraz z wodą nieodparowaną jeszcze na drodze do dolnych końców rurek. W danym przykładzie układ odparowujący 26 składa się ze względnie długich i zasadniczo pionowych części 26a oraz pewnej ilości krót-

kich i wygiętych części 26^b, przyczem części 26^b są umieszczone w szerszym spodzie 16^b komory ogrzewalnej 16, a rurki 26a — w części węższej 16a tej komory. Rurki 26 posiadają znaczną długość (w danym przykładzie posiadają około 7,5 m), i względnie małą średnicę (średnica np. zewnętrzna wynosi 15 mm, a średnica wewnętrzna 12 mm, czyli grubość ścianek równa się 1,5 mm. Rurki te wykonywa się np. ze stali ciągnionej bez szwu.

Każda z rurek 26 połączona jest jednym końcem z komorą rozdzielczą 28, a drugim — z komorą zbiorczą 30, przyczem w celu udogodnienia składania ze społu i uczynienia go trwalszym końce rurek osadzone w otworach komór są nieco rozszerzone (fig. 11 i 23). W komorze rozdzielczej 16 (fig. 14) wywiercone są otwory 32, w które wchodzi końce górne rurek 26, a że otwory te rozszerzają się ku dołowi, więc wchodzące w nie końce rurek można rozszerzyć i zamocować w ten sposób w komorze. Rozszerzanie końców rurek można wykonać zapomocą narzędzia wsuniętego przez otwór 34 utworzony po stronie przeciwnej komory i nawprost otworu 32. Otwory 34 potrzebne przy zamocowywaniu rurek 26 w komorach 28 służą ponadto do wsuwania odpowiedniego narzędzia do wewnątrz rurek 26 w celu usuwania kamienia kotłowego lub innych osadów gromadzących się wewnątrz rurek, przyczem należy jednak zaznaczyć, że większość tych rurek oczyszcza się samistnie.

Woda wtryskuje się do rurek 26 z komory 28 w ten sposób, że uderza o powierzchnię wewnętrzną ścianek tych rurek, przyczem na każdą rurkę przypada jedna dysza wtryskowa. Dysze te są wykonane w postaci otworków wtryskowych 36 w głowicy 38, umieszczonej tak, iż można je wyjmować wewnątrz komory 28, przyczem w taki sposób, ażeby otworki te były skierowane zlekka ku ściankom rurek.

Warunek ten łatwo zachować, rozmieszczając otworki 36 wzdłuż linii prostej na jednym boku głowicy 38, gdyż wówczas obracając tę głowicę około osi komory 28, można kierować wszystkie strumyki na odpowiednie boki powierzchni wewnętrznej rurek 26. W celu skuteczniejszego zwilżania powierzchni wewnętrznej każdej rurki i ułatwienia wytwarzania i utrzymania warstewki wodnej na całej tej powierzchni, strumyk płynu jest skierowany do rurki tak, aby uderzał w górne wygięcie rurki, sąsiadujące z jej końcem górnym (fig. 42).

Głowica wtryskowa 38 (fig. 11 i 14) posiada kształt przewodu o przekroju półkolistym, dostosowanym do powierzchni wewnętrznej komory 28, osadzonego w komorze zapomocą dowolnego urządzenia, jak np. rury łączącej głowicę z jedną z rur 40 biegnących od rozdzielacza wodnego 42. Koniec komory 28 jest wklęsły i dopasowany do odpowiednio ukształtowanego kołnierza głowicy wtryskowej 38. Część 44 łącznika rurowego jest naśrubowana na rurę 40, a nasada 46 tegoż na naświntowaną część 48 komory 28. W celu zamknięcia otworów 34 w komorze 28 i zamocowania głowicy wtryskowej w odpowiednim położeniu, w komorze mieści się drażek pakunkowy 50 o przekroju w kształcie odcinka koła, którego powierzchnia krzywa odpowiada powierzchni komory 28, przyczem w drażek ten są wśrubowane sworznie 52 dociągające go do powierzchni wewnętrznej komory 28 tak, iż otwory 34 zostają zamknięte, gdyż naśrubki 54 śrub 52 opierają się na płaskich powierzchniach 56 utworzonych na komorze 28, przyciągając przy dokręcaniu ten drażek 50 ściśle do powierzchni wewnętrznej komory 28. Po ustaleniu należytej pozycji kątowej dziurek wtryskowych 36 głowicę można wyjmować w celu czyszczenia rurek i następnie wkładać ją zpowrotem bez potrzeby ponownego nastawiania powyższych dziu-

rek, istnieje bowiem środek ustalający położenie katowe głowicy wtryskowej w postaci, np. trzpieńka 58 na końcu drażka 50, wchodzącego w odpowiedni otwór w kołnierzu 42 głowicy.

Każda komora 28 stanowi część wiązki rurek, dźwiga i czyni go zwartym, zbliżając poszczególne rurki możliwie jak najściślej do siebie, aby zasadniczo wszystko ciepło przepływających obok nich gazów zostało pochłonięte. Wiazki rurek są zawieszane w sposób pokazany na rysunku, a mianowicie komora jednej wiązki znajduje się ponad i nieco na bok w kierunku ku środkowi kotła od komory wiązki następnej, a końce górne rurek są nieco odgięte ku linii środkowej kotła w celu ułatwienia wkładania do stałych miejsc pracy powyższych wiązek rurek. Górne komory 28 wraz z ich wiązkami rurek dźwigają odpowiednie urządzenia, które można z łatwością usunąć w celu wyjęcia jednej lub większej ilości wiązek rur.

Fig. 35 i 36 pokazują ustrój, w którym zamiast dwóch lub większej ilości śrub 52 zastosowano śruby z uchami 60, przez które przechodzi pręt 62 wchodzący w odpowiednie śruby z uchami 64, przymocowanymi zapomocą nakrętek 66 do boków 68 kątownika 70, stanowiącego część układu dźwigającego wytwornicę pary. Na fig. 38 śruby z oczkami 64 zastępują wsporniki 72 przynitowane lub przyśrubowane do części odpowiadającej części 70 konstrukcji dźwigającej wytwornicę.

W przypadku uwidocznionym na fig. 35 i 36, przy wyjmowaniu wiązki rur pręt 62 wyciąga się ze śrub z oczkami, a po powrotnym wprowadzeniu wiązki wsuwa się znowu w pierścienie śruby. Na fig. 38 wsporniki 72 są umieszczone tak, iż pręty 73 nie mają innych podpór poza oczkami umieszczonymi na komorach 28, wobec czego wiązki rurek można wyjmować z kotła po zwykłym zsunięciu ich z prętów 73.

Na fig. 22 pokazany jest jeszcze inny

sposób zawieszenia wiązek rurek, który ułatwia wyjmowanie ich z płaszcza kotłowego, a mianowicie we wspornikach 77 utworzone są szeregi gniazd 75, przyczem same wsporniki tworzą ramię w kształcie litery V, które łączy się w punktach 79 z płaszczem kotła, a ramiona jej, zbiegające się u dołu, są połączone płytami 81. Gniazda 75 we wsporniku 77 są tak wykonane, iż po odłączeniu rury 40 od jednego końca wiązki, wiązkę tę można wysunąć z podtrzymujących go gniazd.

Każda z komór 28 łączy się rurą 40 z pionową głowicą rozdzielczą 42 tak, iż najwyższe komory 28 łączą się rurami z najwyższymi otworami zasilającymi głowicy 42, a komory 28 połączone najniższymi rurami 40 z najniższymi otworami zasilającymi. Cel takiego urządzenia polega na tem, aby ciśnienie hydrostatyczne wody, a więc i ilość jej, dopływająca do poszczególnych wiązek rurek, zmieniała się proporcjonalnie do zmian w zapotrzebowaniu wody w poszczególnych rurkach, powodowanych różnicą temperatur w rozmaitych częściach wytwornicy. Jak to wykazuje fig. 2, komory najniższe 28 podtrzymują swe wiązki rurek w taki sposób, iż dolne zagięte ich końce znajdują się niżej aniżeli wszystkie inne rurki zawarte w komorze ogrzewalnej 16, wskutek czego rurki te otrzymują od wchodzących gazów pierwsze porcje ciepła. Należy również zaznaczyć, że wiązki te leżą jednocześnie najbliżej środka przechodzenia ciepła poprzez wytwornicę, wobec czego otrzymują one ciepło o największym natężeniu, czyli że odparowywanie w tych rurkach jest większe aniżeli w wiązkach położonych najwyżej i jednocześnie najdalej od środka, z czego wynika, że do wiązek najbliższych środka wytwornicy należy doprowadzać więcej wody, w celu utrzymania warstewki wodnej na ich powierzchni wewnętrznej. Cel powyższy został osiągnięty zapomocą dogodnego i zwięzłego u-

rzędzenia, które sprawia, że głowica rozdzielcza 42 doprowadza wodę do rurek najniższych i najbliższych środka pod ciśnieniem hydrostatycznym najwyższym, a do rurek najwyższych i położonych najdalszych od środka — pod tem ciśnieniem najniższym.

Do głowicy rozdzielczej 42 dopływa stale woda, która po puszczeniu w ruch kotła składa się częściowo z wody, która przeszła przez rurki odparowujące i nie została odparowana, a częściowo z wody zaczerpniętej z zewnątrz ustroju cyrkulacyjnego i wprowadzonej do tego ustroju w celu zastąpienia wody przemienionej w parę. Ta świeża woda może oczywiście składać się częściowo lub całkowicie z wody otrzymanej ze skroplenia pary, która wykonała już swą pracę.

Woda otrzymana z rurek odparowujących gromadzi się w komorach zbiorczych 30 (fig. 2), skąd następnie odpływa rurami 206 i 207 do garnków zbiorczych 78, których jest większa ilość, ponieważ to ułatwia początkowe oddzielanie się wody i pary od normalnych części kotła. Od tych garnków zbiorczych 78 odgałęzione są przewody 80 (fig. 5), z których przewody odgałęzione od garnków 78, znajdujących się po jednej stronie kotła, łączą się z przewodem wspólnym 82, otaczającym z czterech stron kocioł, a po stronie przeciwległej tej, od której odgałęzione zostały dwa pierwsze przewody 80, odgałęzione są od dwóch innych garnków zbiorczych 78 dwa inne przewody 80 które biegną wzdłuż czwartego boku wytwornicy do „miejsc powolnego przepływu” 84, skąd woda odpływa rurą 86 do pompy 88, która tłoczy ją ponownie rurami 90 i 92 do głowicy rozdzielczej 42.

Wylot rury 92 znajduje się tuż przy dnie głowicy 42 (fig. 22), a dla zapobieżenia przedostawaniu się ciał obcych do rur 40, prowadzących do komór 28 i głowic wtryskowych, co mogłoby spowodować za-

sklepienie dziurek 36 w głowicach 38, pomiędzy rurami 92 i ściankami głowicy rozdzielczej 42 umieszczona jest zasłona, przez którą filtruje się woda napływająca do rur 40 i która posiada kształt walca umieszczonego wzdłuż całej głowicy 42.

Celem zapobieżenia wytwarzania się kamienia kotłowego lub innych osadów uniemożliwiających prawidłowe działanie głowic wtryskowych 38, głowicy rozdzielczej 42, rury 40, głowice wtryskowe 38 i połączenia pomiędzy nimi oraz wogóle wszystkie części, któremi woda płynie po przejściu poprzez zasłonę 94 i przed wejściem do otworków wtryskowych 36, są wykonane z nierdzewiejącego metalu tak, iż woda, która została uwolniona od ciał obcych wskutek przejścia przez zasłonę 94, nie będzie już zawierać innych ciał obcych, otrzymywanych przez oddziaływanie na metal, z którego są wykonane przewody prowadzące ją do otworków 36.

Aby ułatwić wkładanie lub wyjmowanie części w celu ich oczyszczania, zasłona 94 może być wyjmowana z głowicy 42, przyczem część rury 92 wchodząca do tej głowicy można również usuwać przy wyjęciu i oczyszczeniu zasłony 94. W tym celu rura 92 posiada kołnierz 96 (fig. 3) odłączany od reszty rury 92. Pokrywa 98 głowicy 42 jest przysrubowana do kołnierza 100 osadzonego na tej głowicy i posiada żebro centrujące 102 otaczające rurę 92 i przeznaczone do ustawienia zasłony 94 współśrodkowo z głowicą 42.

Pompę 88 (fig. 5), np. odśrodkową napędza za pośrednictwem wału 106. Silnik 104 jest dowolnego typu, lecz dopuszczający łatwe zmiany szybkości w celu dostosowania się do zmiennego zapotrzebowania wody. Silnik ten stanowi w danym przypadku turbinę parową, zasilaną parą w ilości zależnej od zmiennego obciążenia pompy. Para dopływa ze źródła mieszczącego się z zewnątrz wytwornicy, a dopływ pary do silnika reguluje miarkownik ci-

śnieniowy, którego działanie zależy od określonej różnicy pomiędzy prężnością pary i ciśnieniem wody.

Miarkownik 108, regulujący dopływ pary rurą 110 z odpowiedniego źródła napędzającego pompę silnika, łączy się rurą 112 z przewodem tłocznym pompy 98 lub z przewodem 90, a rurą 114 z ciśnieniem pary panującym w jednym z garnków zbiorczych 78 tak, iż różnica pomiędzy ciśnieniem pary w garnku 78 i ciśnieniem wody w rurze zasilającej 90 miarkuje, za pośrednictwem miarkownika 108, szybkość biegu silnika 104, a zatem i pompy 88. Miarkownik czyli regulator 108 może posiadać dowolną budowę, to też nie stanowi on części wynalazku. Zawór odcinający 364 zapobiega powrotnemu odpływowi wody rurą 90, gdy pompa 88 nie jest czynna.

Do zabezpieczenia na przypadek zepsucia się głównej pompy cyrkulacyjnej i uzyskaniu rezerwy na przypadek niezwykłego obciążenia wytwornicy służy pompa pomocnicza lub rezerwowa 116, której przewód ssący 118 połączony jest z przewodem 86 prowadzącym do miejsca przepływu powolnego 84, a przewód tłoczący 120 łączy się z przewodem 90 w miejscu 122; pompę 116, podobnie jak i pompę 88 napędza turbina parowa 124 otrzymująca parę z tego samego źródła, co i turbina 104. Pompa 116 działa zazwyczaj tylko wówczas, gdy różnica pomiędzy ciśnieniem pary i ciśnieniem wody przewyższy pewną wielkość. Miarkownik 126 (fig. 7) szybkości turbiny 124 łączy się rurą 128 z rurą tłoczną 120, a rurą 130 z ciśnieniem pary panującym w jednym z garnków zbiorczych 78 i nastawiony jest tak, iż różnica pomiędzy ciśnieniem pary i ciśnieniem wody jest większa, aniżeli różnica potrzebna do doprowadzenia pompy 88 do jej najwyższej wydajności, przyczem oczywiście różnica ta jest wystarczająco niska, aby zapewnić zasilanie kotła na wypadek zepsucia pompy głównej, a więc móc puścić w

ruch turbinę 124 oraz sprzężoną z nią pompę. Czyli że, pompa 116 jest jedynie pompą pomocniczą lub rezerwową, która poczyna działać tylko wówczas, gdy pompa główna zepsuje się lub gdy obciążenie wytwornicy jest takie, iż pompa główna 88 nie może sama podolać dostarczaniu wody. Rura 128 zaopatrzona jest w zawór zwrotny (nie pokazany), podobny do zaworu 364 na rurze 90.

Urządzenie zasilające wytwornicę świeżą wodą wzamian wody odparowanej wprowadza ją do obiegu kołowego w takim miejscu, ażeby zaczerpnięta z zewnątrz woda chłodna mieszała się z wodą gorącą wypływającą z rurek odparowujących, dzięki czemu sole i inne ciała obce rozpuszczone w wodzie zasilającej ulegają osadzeniu jeszcze przed dojściem do rurek odparowujących. Aby jednak osadzanie to oraz oddzielanie osadu od wody odbywało się w sposób niezawodny jeszcze przed dojściem do wody do rurek odparowujących, wodę zasilającą wprowadza się do obwodu cyrkulacyjnego pomiędzy wylotowymi końcami rurek odparowujących i miejscem przepływu powolnego.

W danym przypadku wodę zasilającą wprowadza się do obiegu kołowego kotła w jednym końcu wspólnego przewodu zbiorczego 82, do którego dopływa woda oddzielona od pary w odwadniaczach 78. Wspólny przewód 82 otacza zasadniczo z czterech stron wytwornicę i następnie łączy się z „miejscem powolnego przepływu” 84, biegnie on nazewnątrż komory ogrzewalnej lub komory spalania (fig. 1). Odwadniacze 78 rozmieszczone są w czterech rogach w części dolnej 16^b komory ogrzewalnej.

Woda zasilająca dopływa z odpowiedniego źródła i pod odpowiednim ciśnieniem rurą 132 (fig. 7) i przechodzi przez miarkownik ciśnienia 134 dozorowany ciśnieniem panującym w jednym z odwadniaczy 78 za pośrednictwem rury 136.

Miarkownik ten zmienia ciśnienie wody zasilającej odpowiednio do zmian ciśnienia pary w wytwornicy. Uskutecznia miarkowanie dopływu wody zasilającej do wytwornicy zawór 138 pozostający pod wpływem miarkownika 136 (fig. 5) ustawionego przez poziom wody w jednym z garnków 78 i połączonego rurą 140 i zaworem 138. Miarkownik ciśnienia jest typu normalnego używanego obecnie w zwykłych kotłach parowych w celu utrzymania określonego poziomu wody w kotle, a podczas działania znajduje się on pod wpływem poziomu wody i działa za pośrednictwem odpowiedniego płynu, np. wody zawartej w rurze 140. W powyższy sposób właśnie wprowadza się do kotła wodę zasilającą w takiej ilości, aby wyrównać zużycie wody wskutek odparowywania i utrzymać poziom wody w odwadniaczach 78 na określonej wysokości.

Wprowadzanie wody zasilającej do końca wpustowego, wspólnego dla garnków 78 przewodu zbiorczego 82 jest korzystne z tego względu, iż dopływająca chłodna woda miesza się z gorącą wodą, która przeszła właśnie przez rurki odparowujące, wobec czego sole, zawarte w tej wodzie zasilającej, wydzielają się z niej i płyną wraz z nią do miejsca 84, gdzie mają czas opaść na dno jeszcze przed wessaniem ich przez pompę i przetłoczeniem zpowrotem do końców górnych rurek odparowujących. Następna dogodność powyższego urządzenia polega na tem, iż woda zasilająca ma możność ogrzać się jeszcze przed wejściem do rurek odparowujących, co w kotłach zwykłych osiąga się dopiero zapomocą rozmaitych podgrzewaczy wody zasilającej.

Woda zasilająca wprowadzona w końcu wpustowym wspólnego przewodu zbiorczego 82 płynie przez niego wraz z gorącą wodą wzdłuż całego tego przewodu, mieszając się najpierw dokładnie z wodą dopływającą do tego przewodu z dwóch

pierwszych zbiorników 78, a następnie otrzymuje dalsze ilości ciepła z wody dopływającej z dwóch pozostałych zbiorników w chwili odpływaną z tego wspólnego przewodu przez rury 80 tak, iż temperatura wody zasilającej wzrasta do wysokości wywołującej osadzenie jej zawartości mineralnej przed samem wejściem rurą 83 do miejsca przepływu powolnego 84.

Zmieniając w sposób znany poziom wody w odwadniaczach 78 zapomocą odpowiedniego nastawiania miarkownika 139, można otrzymać żadaną temperaturę wody wchodzącej do rurek odparowujących 26, przyczem te zmiany poziomu wody powodują zmianę całkowitej ilości jednostek cieplnych zawartych w wodzie odpływającej ze zbiorników 78 do przewodu 82, co wywołuje wzrost lub zmniejszenie ilości ciepła doprowadzanego do napływającej wody zasilającej.

Dla dokładniejszego jeszcze wydzielania z wody dopływającej do rurek odparowujących zawartych w niej soli lub innych ciał obcych, można przyłączyć do ustroju cyrkulacyjnego kotła przyrząd do obróbki chemicznej części tej wody jeszcze przed przejściem jej przez miejsce powolnego przepływu 84 w tym obiegu. Przyrząd ten może posiadać zwykłą budowę, wobec czego nie stanowi istoty niniejszego wynalazku. Zastosowanie tego przyrządu w kotle niniejszym oraz korzyści wynikające z umieszczenia go w ściśle określonym obwodzie cyrkulacyjnym wytwornicy są jednak nowymi cechami wynalazku niniejszego.

W danem wykonaniu wynalazku pewna część wody gromadzącej się w zbiornikach 78 wysysa się nazewnątrż przez dno tych garnków i wprowadza do przyrządu obrabiającego ją chemicznie o budowie zwykłej, poczem osad usuwa się z wody przez filtrowanie lub w inny sposób, a oczyszczoną wodę wprowadza się do miejsca powolnego przepływu 84. Urządzenie do obróbki chemicznej wykazują fig. 5 i

40. Zawiera ono rurę zbiorczą 142 posiadającą odgałęzienia wpustowe 144 wchodzące pionowo przez dno do wewnątrz zbiorników 78 tak, iż końce rur 144 znajdują się powyżej normalnego poziomu wody w zbiornikach i posiadają szczeliny 146 w kształcie litery V wycięte po jednej lub po obu stronach i zwrócone szerokim końcem ku górze, aby ssąć do rury zbiorczej 142 najwięcej wody z powierzchni wody zawartej w zbiornikach 78, ponieważ woda na powierzchni jest najcieplejsza i jest najłatwiejsza lub najskłonniejsza do osadzania z niej ciał obcych. Ssąc w powyższy sposób wodę znajdującą się w zbiornikach 78 tuż przy powierzchni wprowadza się do rury zbiorczej 142 wodę, której przeważna część wymaga chemicznej obróbki, a że woda ta jest jednocześnie najcieplejsza, tembardziej przeto nadaje się do obróbki chemicznej.

Woda odciągnięta rurami 142 płynie wspólnym przewodem 148 do odpowiedniego aparatu do chemicznej obróbki, do tak zwanego „dekonzentratorki Hagan'a", gdzie traktuje się ją ługiem sodowym lub innym czynnikiem osadzającym, a następnie po usunięciu osadów zapomocą filtru, wprowadza się ją rurą 152 do miejsca 84, w punkcie znajdującym się nieco powyżej wylotu rury 83 łączącej przewód 82 z tem miejscem powolnego przepływu. Woda ta po przejściu przez aparat chemiczny i filtr zawiera zazwyczaj trochę powyższego odczynnika osadzającego tak, iż po dojściu do miejsca 84 ułatwia ona osadzanie i oddzielanie od wody w miejscu 84 zawartych w niej soli i innych ciał obcych.

W przykładach pokazanych na fig. 39 woda dopływa rurą 83 do miejsca powolnego przepływu 84 u samego dołu, ale otrzymuje zapas odczynników jeszcze przed przejściem przez punkt 84 tak, iż podczas powolnego przepływu przez 84, woda ta ma czas pozbyć się zawartych w niej ciał obcych. Chemikalja w danym razie wpro-

wadza się zapomocą przyrządu dozującego 154 o dwu zaworach 156 i 158 tak, iż dozownicę 154 napełnia się po otwarciu zaworu górnego 156 i zamknięciu zaworu dolnego 158, a opróżnia zamykając zawór górny i otwierając zawór dolny.

Powyższe zmienione „miejsce powolnego przepływu" oznaczono liczbą 84 a na fig. 39 zawiera filtr 160 umieszczony pomiędzy punktem wejściowym wody rurą 83 i punktem odpływu rurą 86; filtr ten służy do oddzielania od wody osadów unoszonych przez nią, przyczem całe „miejsce powolnego przepływu" można w razie potrzeby przedmuchać zapomocą pary lub innego czynnika płynącego rurą 162, po otwarciu zaworu spustowego 168 i zamknięciu zaworu 164 na rurze 86.

Odczynniki do traktowania wody można również wprowadzić (fig. 5) do jednego ze zbiorników 78, — najkorzystniej do ostatniego z nich, połączonego ze wspólnym przewodem 82, a wówczas przyrząd wprowadzający je łączy się ze zbiornikiem zapomocą odgałęzienia 171 w postaci litery T, które łączy się również z rurką powietrzną 173 biegnącą od szczytu głowicy rozdzielczej 42 oraz z rurkami do pary 175 i 183 za pośrednictwem wspólnej rurki 185, przyczem odnoga teowa 171 łączy się z rzeczoną zbiornikiem krótką rurką 181.

Fig. 8 i 9 wskazują widok z boku i widok z góry urządzenia zbiorczego do pary, zastosowanego w danej wytwornicy. Para i woda nagromadzone w komorach zbiorczych 30 odpływają do zbiorników 78 w kierunku zasadniczo stycznym do powierzchni wewnętrznym ich ścianek, rurami 206 połączonymi z rurkami wejściowymi 207 skierowanymi podobnie względem zbiorników (fig. 34), tak iż mieszanina wody i pary zostaje odrzucana na wewnętrzną powierzchnię ścianek zbiorników i spływa krążąc po ich walcowej powierzchni wewnętrznej. Wskutek większego ciężaru właściwego wody następuje wydzielenie

pary wskutek sił odśrodkowych, tak, iż para odpływa ku środkowi zbiornika, a woda spływa dalej po jego ściankach. Para ta, znalazłszy się pośrodku zbiornika 78, ulatuje ku szczytom połączonym z rurami parowymi 170 łączącymi się ze swej strony z rurą do pary 172 wspólną dla dwu zbiorników 78 po tej samej stronie wytwornicy. Para ze wszystkich czterech zbiorników 78 odpływa rurami 172 do odwadniacza 174, który oddziela wodę umiesioną przez tę parę, a następnie odpływa rurą główną 176 do miejsca jej zużycia.

Rury 170 łączą się ze wspólnym przewodem 172 za pośrednictwem odnog 177 (fig. 8), przyczem na każdej z tych dwu odnog mieści się jedna kłapa bezpieczeństwa 179.

Komory zbiorcze 30 (fig. 4) rozmieszczone są tak, iż rurki w części górnej kotła, należące do jednej wiązki, znajdują się naprzeciw odstępów pomiędzy rurkami przyległej wiązki, przyczem naprzemian jedna para komór styka się ze sobą końcami, a następna z kolei komór jest rozsunęta tak, aby rurki jej obu wiązek znalazły się naprzeciw odstępów pomiędzy rurkami wiązek należących do komór stykających się ze sobą końcami. Podobnie rozmieszczone są komory górne (fig. 23), gdzie rurki jednej wiązki przypadają naprzeciw odstępów pomiędzy rurkami wiązek przyległych w taki mianowicie sposób, iż każda z nich przypada na jednakowej odległości od każdej z rurek odgraniczających odstęp, znajdujący się naprzeciwko niej, przyczem odległość ta równa się odległości pomiędzy temi ostatnimi rurkami.

W celu ułatwienia sobie tak ścisłego rozmieszczenia rurek, stykające się ze sobą końce komór są wykonane w taki sposób, aby rurki te można było obsadzić możliwie jaknajbliżej tych końców (fig. 11, 16, 24, 29). W konstrukcji podanej na fig. 16 koniec komory 30, który ma się stykać z końcem sąsiedniej komory, posiada po-

krywę 178 naśrubowaną na nagwintowany i zaopatrzony w obrzeże koniec komory 30, przyczem pokrywa ta zaopatrzona jest w otwór 180 zbiegający się po naśrubowaniu jej na komorę z odpowiednim otworem utworzonym w tej komorze tak, aby można było wprowadzić weń i rozszerzyć koniec rurki, która ma być umieszczona przy tym końcu komory, co jednocześnie zamocowuje pokrywę wraz z rurką z komorą 30. Pokrywa posiada również otwór 182, zbiegający się z jednym z otworów 184 w komorze i przeciwległy otworowi 180, przyczem przez otwór 182, 184 wprowadza się narzędzie do rozszerzenia końca rurki 26. Otwory 182 i 184 służą jednocześnie do wsuwania narzędzia do czyszczenia rurek 26, po uprzednim wyjęciu z komory drążka uszczelniającego, 186, który służy zasadniczo do tego samego celu, co i drążek 50 użyty do zamykania otworów w komorze górnej, i jest przymocowany w taki sam sposób zapomocą śrub 188 z nakrętkami 190. Dla uszczelnienia i wzmocnienia tej konstrukcji pokrywę przylutowuje się lub spawa następnie z komorą.

W komorze o budowie odmiennej (fig. 29) zamiast pokrywy 178 wskazanej na fig. 16, jest zastosowany krawędź 192 opierający się o obrzeże 194 utworzone od wewnątrz na ściance komory 30; krawędź 192 zamocowuje się przez nakręcenie go na grzbiet stanowiący brzeg rowka utworzonego na końcu tej komory 30. Drugi koniec komory zarówno w przypadku uwidocznionym na fig. 16, jak i fig. 29 zamknięty jest zapomocą naśrubowanego pierścienia 198, którego krawędzie skierowane ku środkowi przyciskają korek 200 posiadający stożkową powierzchnię oparcia 202 do odpowiednio ukształtowanego gniazda 204. W korku 200 znajdują się odpowiednie otwory do zakładania klucza, którym korek dociska się do gniazda. Korek można więc usuwać bez trudności w celu wyjęcia drążka uszczelniającego 186 w razie po-

trzeby otworzenia dostępu do rurek 26 przez otwory 184.

Według fig. 18 drążek 186 w chwili skrzyżowania się z otworem wylotowym rury 206 odprowadzającej wodę i parę z komór zbiorczych 30 (która to rura w danym przypadku jest wśrubowana do tej komory) zmniejsza swój przekrój poprzeczny tak, aby nie przeszkadzać dopływowi wody i pary; w danym razie przekrój 208 drążka w tym miejscu jest okrągły. W komorze o budowie odmiennej, wskazanej na fig. 32, przekrój poprzeczny 210 zwężonej części drążka 186 jest prostokątny, a rura odpływowa 206 zmocowana jest z komorą zapomocą zatyczek 212. W innej jeszcze odmianie komory 30, podanej na fig. 33, zamiast drążka 186 zamykającego otwory zastosowano listwę 214, której płaska powierzchnia styka się ze spłaszczoną lub wyciętą częścią wewnętrznej powierzchni komory w sąsiedztwie tych otworów w celu ich zamknięcia.

Komory górne 28, w których mieszczą się głowice wtryskowe, i komory dolne 30 opisane powyżej posiadają przekrój poprzeczny kształtu kolistego lub okrągłego, ale wynalazek niniejszy nie ogranicza się oczywiście do takiego tylko przekroju poprzecznego, gdyż nadanie tym komórkom innego przekroju poprzecznego, jak np. prostokątnego (fig. 24 do 28 włącznie), może być pod pewnemi względami korzystne. Na figurach tych pokazana jest komora górna o przekroju prostokątnym 216 z prostokątną głowicą wtryskową 218 i drążkiem prostokątnym 220 do zamykania otworów 222, przeznaczonych do oczyszczania rurek 26, oraz do rozszerzania ich końców wprowadzonych w otwory utworzone po drugiej stronie komory. W celu połączenia jednej z rur 40 z prostokątną komorą, posiada ona na końcu część łącznikową 224 podobną do części użytej w tymże celu w komorze pokazanej na fig. 11, tylko z tą różnicą, że kołnierz 226 połączony z głowi-

cą wtryskową 218 styka się z płaską powierzchnią końca tej części 224 i że na części łącznikowej 228 naśrubowanej na rurę 40 utworzona jest również odpowiednia płaska powierzchnia styku. Naśrubowana część 230 łącznika rurowego odpowiada części obrotowej 46 na fig. 18.

Ponieważ rurki 26 w praktyce są długie i cienkie, a mianowicie posiadają długość wynoszącą około 7,5 m i średnicę zewnętrzną 15 mm, a wewnętrzną 12 mm, a jednocześnie odstęp pomiędzy nimi wynosi 12 mm, więc należy zastosować urządzenie utrzymujące rurki na jednakowej od siebie odległości, aby przez to cała powierzchnia każdej rurki była wystawiona na działanie gorących gazów, co jest warunkiem jednostajnego przepływu ciepła do wewnętrznej powierzchni rurek. Fig. 19 wskazuje urządzenie przytrzymujące rurki zawsze w jednakowej od siebie odległości. Posiada ono pręt 232 biegnący przy jednym boku wiązki rurek i przylutowany w odpowiednich miejscach nawprost rurek do taśmy metalowej 236 zaginającej się na tych rurkach; części przeciwległe taśmy 236 są wtłoczone pomiędzy rurki i zamocowane tam zapomocą widełek lub skobelków 238, które ściągają ku sobie te części taśmy lub taśm 236, wytwarzając na niej w równych odstępach pętle zapobiegające ruchom poprzecznym tych rurek w płaszczyźnie ich wiązki. Pręt 232 nie pozwala również na wysuwanie się rurek z płaszczyzny wiązki. Na fig. 21 urządzenie powyższe zawiera jedynie drążek przytrzymujący przymocowany bezpośrednio do rurek.

Urządzenie do czyszczenia rurek w tej konstrukcji opisane już było powyżej. Oprócz tego stosuje się urządzenie do zdmuchiwania lub czyszczenia sadzy lub innych ciał gromadzących się na powierzchni rurek. W tym celu pręt 237 (fig. 21) jest wydrążony i połączony ze źródłem pary lub powietrza tak, aby powietrze lub para wy-

chodzące przez dziurki 239 zdmuchiwały sadze z rurek 26.

Należy zaznaczyć, że wiązki rurek odparowujących umieszczone najbliżej środka wytwornicy nie są zawieszone na wspornikach, jak wiązki odleglejsze (fig. 35 do 38) i nie są osadzone w gniazdach wsporników 77 (fig. 22), lecz muszą posiadać inne urządzenie do zawieszania, dostosowane do ciasnoty miejsca, w którym się mieszczą. Urządzenie takie przedstawia fig. 22, gdzie wiązki rurek wiszą na wieszakach 254 w postaci, np. połączonych drutów z płytami 81 na końcach dolnych wsporników 77.

Należy zaznaczyć, że zwięźlenie części górnej płaszcza 2 i ściśle rozmieszczenie rurek odparowujących 26 wewnątrz tej części płaszcza kotłowego, umożliwia całkowite pochłonięcie ciepła zawartego w gazach przechodzących po powierzchni tych rurek oraz że rozszerzona część dolna tego płaszcza umożliwia nie tylko dogodne rozmieszczenie większych organów kotła, potrzebnych do gromadzenia i rozdzielania pary i wody wychodzących z dolnych końców rurek odparowujących, lecz również daje dość miejsca do umieszczenia organów dających ciepło w przypadku, gdy ta część dolna płaszcza ma być komorą paleniskową. Ponadto większe odstępy pomiędzy rurkami 26 w ich części dolnej ułatwiają równomierny rozkład gorących gazów na powierzchni rurek w czasie posuwania się tych gazów do części górnej kotła, gdzie rurki te są rozmieszczone ściślej, przy czym są one tak długie, iż nie tylko pochłaniają zasadniczo całą ilość wypromienianego ciepła gazów, a zwłaszcza gdy jest ono rezultatem spalania w komorze ogrzewalnej samej wytwornicy, lecz również i całą ilość ciepła otrzymywanego z tych gazów przez zetknięcie się z niemi na drodze do kolumny.

Celem korzystniejszego rozdzielania ciepła na rurki odparowujące i zabezpiecze-

nia ich od ścierania przez cząstki stałe, unoszone przez gazy w komorze ogrzewalnej, w części dolnej 16^b tej komory urządzone są przegródki 342.

Aby zaś zapewnić bezpieczeństwo w działaniu wytwornicy dodane są urządzenia sygnalizacyjne, wskazujące wysoki i niski poziom wody w zbiornikach oraz niski poziom wody w głowicy rozdzielczej 42. Urządzenie sygnalizacyjne 344 wysoki poziom wody (fig. 5) przyłączone jest do pierwszego zbiornika 78, połączonego z przewodem wspólnym 82, ponieważ zbiornik ten jest najbliżej punktu, w którym do przewodu tego 82 dopływa woda zasilająca rurą 132, a urządzenie sygnalizujące niski poziom wody 346 jest przyłączone do ostatniego zbiornika 78 doprowadzającego nieodparowaną wodę do przewodu 82. Urządzenia 344 i 346 mogą być sygnałami lokalnymi lub też mogą być połączone z centralną tablicą sygnalizacyjną.

Urządzenie 348 sygnalizujące niski poziom wody w głowicy rozdzielczej 42 może być zwykłej konstrukcji, działając np. na zasadzie różnicy pomiędzy ciśnieniem wody doprowadzanem do tego urządzenia rurką 350 i ciśnieniem pary doprowadzanem rurką 352. Urządzenie 348 służy jednocześnie do odpowietrzania głowicy 42, skoro ciśnienie wody spadnie wystarczająco, wskutek nagromadzenia się powietrza i otworzy komunikację pomiędzy rurką wodną 350 i rurką parową 352 poprzez urządzenie 348.

Celem uniknięcia odpływu powietrza przez rurkę 173 i przez rurkę parową 183, w rurkach tych umieszczone są zawory 354 i 356, a również kłazki lub przepony 358 o małych dziurkach 360 przepuszczających czyli przesączających stopniowo powietrze, parę lub wodę, zapobiegającą nagłym zmianom ciśnienia.

Od oddzielnika pary czyli „suchej pary” 174 prowadzi rurka powrotna 187 do jednego ze zbiorników 78 w celu odprowadzania z powrotem wody oddzielonej od

pary w tym oddzielnym; rurka 187 jest zaopatrzona w zawór odcinający 189 i jeden z dziurkowanych krążków dławiających 358 (fig. 6).

Oprócz kurka 168 w dnie miejsca wolnego przepływu 84 do spuszczenia wody cyrkulacyjnej, w dnie każdego zbiornika 78 mieści się kurek spastowy 362.

Jak już wzmiankowano, końce dolne 26^b rurek odparowujących 26 są łagodnie zagięte w bok ku komorom 30, dzięki czemu rurki te przy wejściu ich do części dolnej 16^b komory ogrzewalnej 16 można bardziej rozsunąć, a komory 30 mogą posiadać większy przekrój poprzeczny, co jest pożądane ze względu na łatwiejszy odpływ wody i pary z dolnych końców rurek odparowujących. To rozsuniecie dolnych końców rurek umożliwia również dogodniejsze rozmieszczenie komór 30 (fig. 2) a oprócz tego gazy gorące otrzymane przez spalanie w komorze ogrzewalnej kotła lub doprowadzone z zewnątrz przechodzą łatwiej pomiędzy dolnymi końcami rurek, które jednocześnie rozprowadzają równomiernie gazy po całym przekroju poprzecznym zwężonej części komory ogrzewalnej podczas napływania ich do tej części, co umożliwia jednostajniejszy podział ciepła na wszystkie rurki odparowujące.

Dzięki tak ścisłemu rozmieszczeniu rurek i ich zasadniczo pionowemu położeniu osiąga się nie tylko jednostajny rozkład gazów na rurki, lecz również pochłonięcie całej dostępnej ilości ciepła zawartego w gazach jeszcze przed ujściem ich do komina. Jak to już zaznaczono, rurki te posiadają w praktyce średnicę zewnętrzną około 15 mm, a odstępy pomiędzy nimi wynoszą tylko 12 mm, tak iż zasadniczo wszystkie części gorących gazów stykają się bezpośrednio z temi rurkami.

Należy zaznaczyć, że wytwornica pary według niniejszego wynalazku pozwala osiągnąć znaczną oszczędność miejsca i wagi, wynikające z jej budowy oraz oszczęd-

ność w eksploatacji dzięki przedwstępnemu ogrzewaniu wody. Woda zasilająca podgrzewa się nie tylko przez zmieszanie z wodą, która przeszła przez rurki odparowujące i nie została odparowaną, lecz po prostu przejście wody przez te rurki daje przedwstępne ogrzewanie wody, czyli że w kotle niniejszym korzysta się z zasady tak zwanych podgrzewaczy (ekonomajzerów). Woda przepływająca przez rurki i nie przemieniona w parę podlega więc przedwstępnemu ogrzewaniu, które ułatwia jej odparowywanie po powrocie do rurek. Choć wynalazek niniejszy dąży do tego, aby podgrzewanie oszczędnościowe wody rozdzielić równomiernie pomiędzy wszystkie rurki odparowujące, to nie jest to jednak sprawą zasadniczą, i poszczególne funkcje kotła można przekazać selektywnie rozmaitym rurkom.

Wynalazek został tu opisany w postaci wytwornicy pary wodnej, ale oczywiście pod wyrazami „para” i „woda” użytymi w opisie i zastrzeżeniach pojmowano wszelkie pary, które można wytwarzać za pomocą tego wynalazku i wszelkie płyny, jakie można stosować w tej wytwornicy. Jednocześnie zaznaczamy, że liczne, nowe właściwości wynalazku można zastosować nie tylko do celu, do którego zmierza opisana i uwidoczniiona na rysunkach wytwornica, lecz również i w innych dziedzinach techniki.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Kocioł parowy działający w sposób opisany w patencie Nr 3383, znamieny tem, że posiada kształt zamkniętego obwodu krążenia wody, zawierającego rurki odparowujące, oraz urządzenie utrzymujące samoczynnie w tym obwodzie określoną, minimalną ilość wody.

2. Kocioł parowy według zastrz. 1, znamieny tem, że w części obwodu krążenia wody, znajdującej się na zewnątrz ru-

rek odparowujących, utrzymywany jest określony poziom wody zapomocą urządzenia, znajdującego się pod wpływem wysokości tego poziomu wody.

3. Kocioł parowy według zastrz. 1, znamienny tem, że komora zbiorcza, gromadząca wodę odpływającą z poszczególnych rurek odparowujących i oddzielająca od niej parę, jest połączona z urządzeniem kierowanym przez poziom wody zgromadzonej w tej komorze, przyczem urządzenie to doprowadza świeżą wodę do obwodu jej krążenia dla utrzymania w nim określonej minimalnej ilości wody nieodparowanej.

4. Kocioł parowy według zastrz. 1 — 2, znamienny tem, że po ssącej stronie pompy cyrkulacyjnej, dla zapewnienia jej stałego działania, utrzymuje się stałą objętość wody.

5. Kocioł parowy według zastrz. 1, znamienny tem, że w dopływowych końcach rurek odparowujących utrzymuje się określone minimalne ciśnienie hydrostatyczne.

6. Kocioł parowy według zastrz. 1 i 5, znamienny tem, że przyrząd wywołujący krążenie wody w rurkach i utrzymujący w nich określone ciśnienie hydrostatyczne kierowany jest przez różnicę pomiędzy ciśnieniami panującymi w dwóch odrębnych częściach zamkniętego obwodu krążenia wody.

7. Kocioł parowy według zastrz. 1, znamienny tem, że rurki odparowujące rozmieszczone są w komorze grzejnej w taki sposób, iż jedne z nich ogrzewane są silniej od drugich, przyczem do rurek ogrzewanych silniej doprowadzana jest większa ilość wody.

8. Kocioł parowy według zastrz. 1, znamienny tem, że wodę zasilającą wprowadza się do obwodu w pobliżu odpływowych końców rurek odparowujących.

9. Kocioł parowy według zastrz. 1, znamienny tem, że od szczytu zamkniętego obwodu krążenia wody biegnie przewód do

strefy parowej, zapobiegając gromadzeniu się w tym obwodzie powietrza lub gazu, które mogłyby uniemożliwić utrzymanie potrzebnego ciśnienia hydrostatycznego w rurkach odparowujących.

10. Kocioł parowy według zastrz. 1, znamienny tem, że ilość wody zasilającej doprowadzanej do dopływowych końców rurek odparowujących miarkowana jest przez regulator poruszany przez określone odchylenia od pewnych wybranych warunków przeciętnych panujących w danym punkcie obwodu krążenia wody.

11. Kocioł parowy według zastrz. 1 i 10, znamienny tem, że regulator miarkuje szybkość działania pompy cyrkulacyjnej.

12. Kocioł parowy według zastrz. 1, znamienny tem, że od pompy cyrkulacyjnej biegnie do strefy parowej zamkniętego obwodu krążenia wody przewód zabezpieczający tę pompę od obezwładnienia przez nagromadzenie się w niej pary.

13. Kocioł parowy według zastrz. 12, znamienny tem, że przewód ten zaopatrzony jest w zawór przepustowy zapobiegający powrotnemu przepływowi wody.

14. Kocioł parowy według zastrz. 1, znamienny tem, że posiada nieczynną, pomocniczą pompę cyrkulacyjną, która zaczyna działać z chwilą określonego spadku ciśnienia w powrotnej części obwodu krążenia wody.

15. Kocioł parowy według zastrz. 1, znamienny tem, że z wody krążącej w obwodzie strąca się lub usuwa ciała obce.

16. Kocioł parowy według zastrz. 15, znamienny tem, że strącanie lub usuwanie ciał obcych z wody przeprowadza się w częściach obwodu znajdujących się nawewnątrz rurek odparowujących i to jeszcze przed wejściem wody do tych rurek.

17. Kocioł parowy według zastrz. 1 i 15, znamienny tem, że wodę zasilającą miesza się z resztą wody odpływającej z rurek odparowujących i to jeszcze przed usunięciem z tej wody zasilającej ciał obcych.

18. Kocioł parowy według zastrz. 15, znamieny tem, że ciała obce usuwa się z wody krążącej w obwodzie zamkniętym drogą przepuszczania tej wody przez rozszerzoną część tego obwodu, wskutek czego szybkość jej przepływu zmniejsza się do tego stopnia, iż umożliwia strącanie z niej ciał obcych.

19. Kocioł parowy według zastrz. 15 i 18, znamieny tem, że ta rozszerzona część obwodu znajduje się pomiędzy odpływowymi końcami rurek odparowujących a pompą cyrkulacyjną.

20. Kocioł parowy według zastrz. 15 i 17, znamieny tem, że reszta wody odpływającej z rurek odparowujących zostaje przefiltrowana przed ponownym wprowadzeniem jej do tych rurek.

21. Kocioł parowy według zastrz. 15 i 20, znamieny tem, że woda zasilająca przed wprowadzeniem jej do rurek odparowujących zostaje również przefiltrowana.

22. Kocioł parowy według zastrz. 15 i 20, znamieny tem, że część obwodu znajdująca się pomiędzy filtrem i rurkami odparowującymi wykonana jest z tworzywa zapobiegającego wytwarzaniu się kamienia kotłowego.

23. Kocioł parowy według zastrz. 1, w którym wzdłuż pionowej komory grzejnej przebiega duża ilość długich rurek odparowujących o małej średnicy, znamieny tem, że rurki te rozmieszczone są rzędami, z których każdy posiada komory, górną i dolną, o średnicach nieco większych od średnicy tych rurek, przyczem komory dolne i górne i dolne lub górne dwóch przyległych do siebie rzędów rurek znajdują się na różnych poziomach, dzięki czemu odległość pomiędzy rzędami rurek może być bardzo mała.

24. Kocioł parowy według zastrz. 23, znamieny tem, że rozsunięte w kierunku pionowym wiązki rurek odparowujących zawieszono są na belkach przebiegających skośnie wzdłuż komory grzejnej.

25. Kocioł parowy według zastrz. 23 i 24, znamieny tem, że poszczególne wiązki rurek są zawieszono na wieszakach w takich od siebie odległościach i w takim położeniu względem przewodów zasilających i odpływowych, że każda z tych wiązek składająca się z rurek oraz komór, górnej i dolnej, można wyjąć z kotła nie poruszając pozostałych grup.

26. Kocioł parowy według zastrz. 23 i 25, znamieny tem, że ściankę boczną płaszcza ochraniającego wiązki rurek odparowujących można odsunąć, dla wyjęcia dowolnej wiązki rurek.

27. Kocioł parowy według zastrz. 23, znamieny tem, że odległości pomiędzy rurkami w jednym rzędzie i odległości oraz położenie względne przyległych do siebie rzędów są takie, iż odległości pomiędzy rurkami wszystkich wiązek w przekroju poprzecznym tworzą trójkąty równoboczne.

28. Kocioł parowy według zastrz. 23, znamieny tem, że rurki odparowujące rozmieszczone są równomiernie na całej powierzchni poprzecznego przekroju kanału grzejnego.

29. Kocioł parowy według zastrz. 23, znamieny tem, że komory górne poszczególnych rzędów rurek zawieszono są równolegle jedna ponad drugą w układzie schodkowym.

30. Kocioł parowy według zastrz. 23 i 29, znamieny tem, że rurki odparowujące są wygięte w pobliżu punktu połączenia z komorą górną, a to dlatego aby rurki kolejnych rzędów znajdowały się bliżej siebie, tworząc układ schodkowy.

31. Kocioł parowy według zastrz. 23, znamieny tem, że komory górne połączone są z zasilającą rurą rozdzielczą na takich poziomach, aby ciśnienie hydrostatyczne, a więc i szybkość przepływu wody była wprost proporcjonalną do natężenia ogrzewania poszczególnych wiązek rurek odparowujących.

32. Kocioł parowy według zastrz. 1 i

23, znamienny tem, że komory dolne połączone są z komorą zbiorczą w taki sposób, iż woda i para odpływają z tych komór w kierunku stycznym do powierzchni wewnętrznej tej komory zbiorczej.

33. Kocioł parowy według zastrz. 1, znamienny tem, że woda wprowadzana jest do szczytu każdej rurki odparowującej w postaci strumienia o przekroju poprzecznym mniejszym od wewnętrznego przekroju rurki, przyczem strumień ten skierowany jest ku powierzchni wewnętrznej tych rurek.

34. Kocioł parowy według zastrz. 1 i 33, znamienny tem, że głowica wytryskowa, umieszczona w komorze górnej połączonej z pewną ilością rurek odparowujących, zaopatrzona jest w otworki wytryskowe zwrócone w ten sposób, iż przez obracanie tej głowicy wokoło osi komory strumienie wytryskujące z tych otworów rzucone zostają na powierzchnie wewnętrzne rurek połączonych z tą komorą.

35. Kocioł parowy według zastrz. 1 i 34, znamienny tem, że komora górna zaopatrzona jest w otwory służące do oczyszczania rurek odparowujących, przyczem głowicę wytryskową można wyjmować z tej komory, dla otwarcia dostępu do rurek przez te otwory.

36. Kocioł parowy według zastrz. 1 i 35, znamienny tem, że zasuwą zamykającą otwory służące do przeczyszczania rurek służy jednocześnie do ustawiania głowicy wytryskowej w komorze górnej.

37. Kocioł parowy według zastrz. 1 i 30, znamienny tem, że poszczególne strumienie wody z głowicy wytryskowej rzucone zostają na ścianki szczytu rurek odparowujących w miejscu ich wygięcia.

La Mont Corporation.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

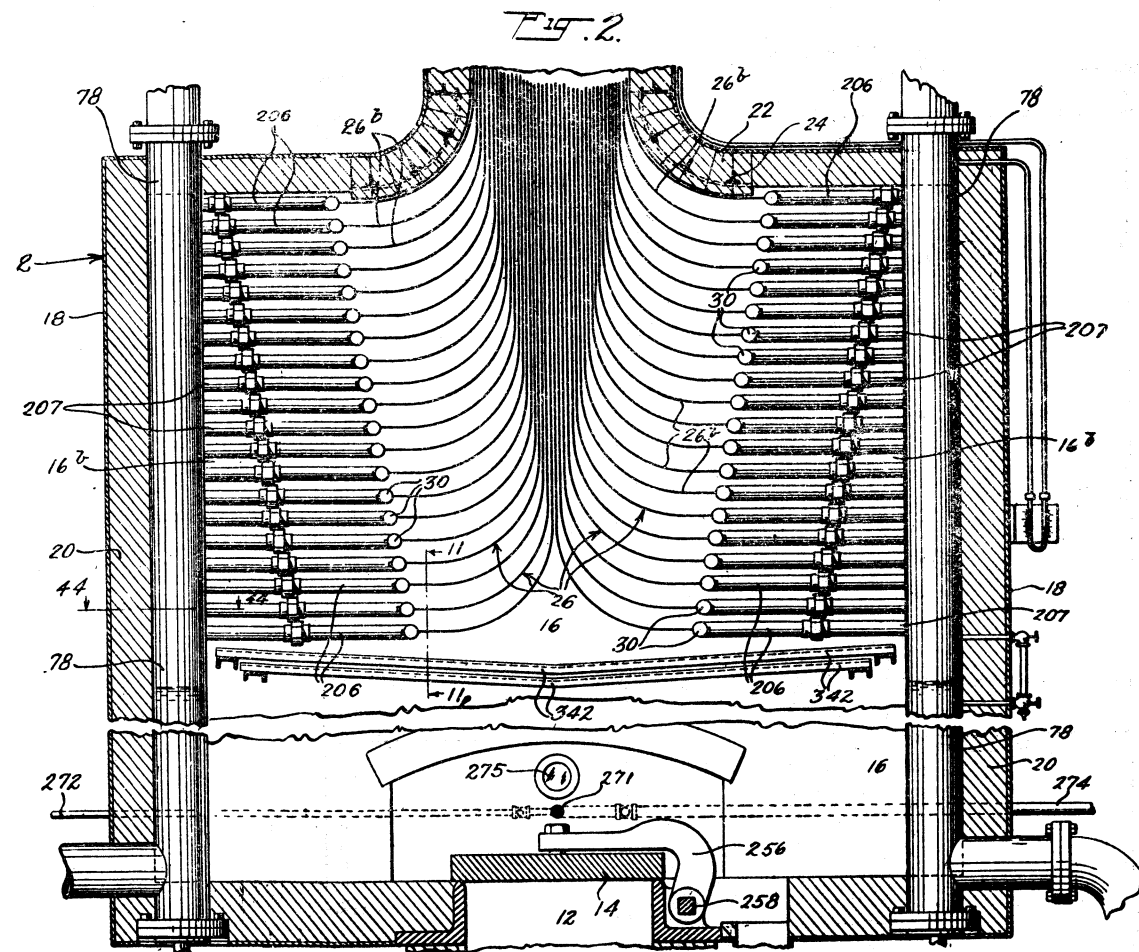
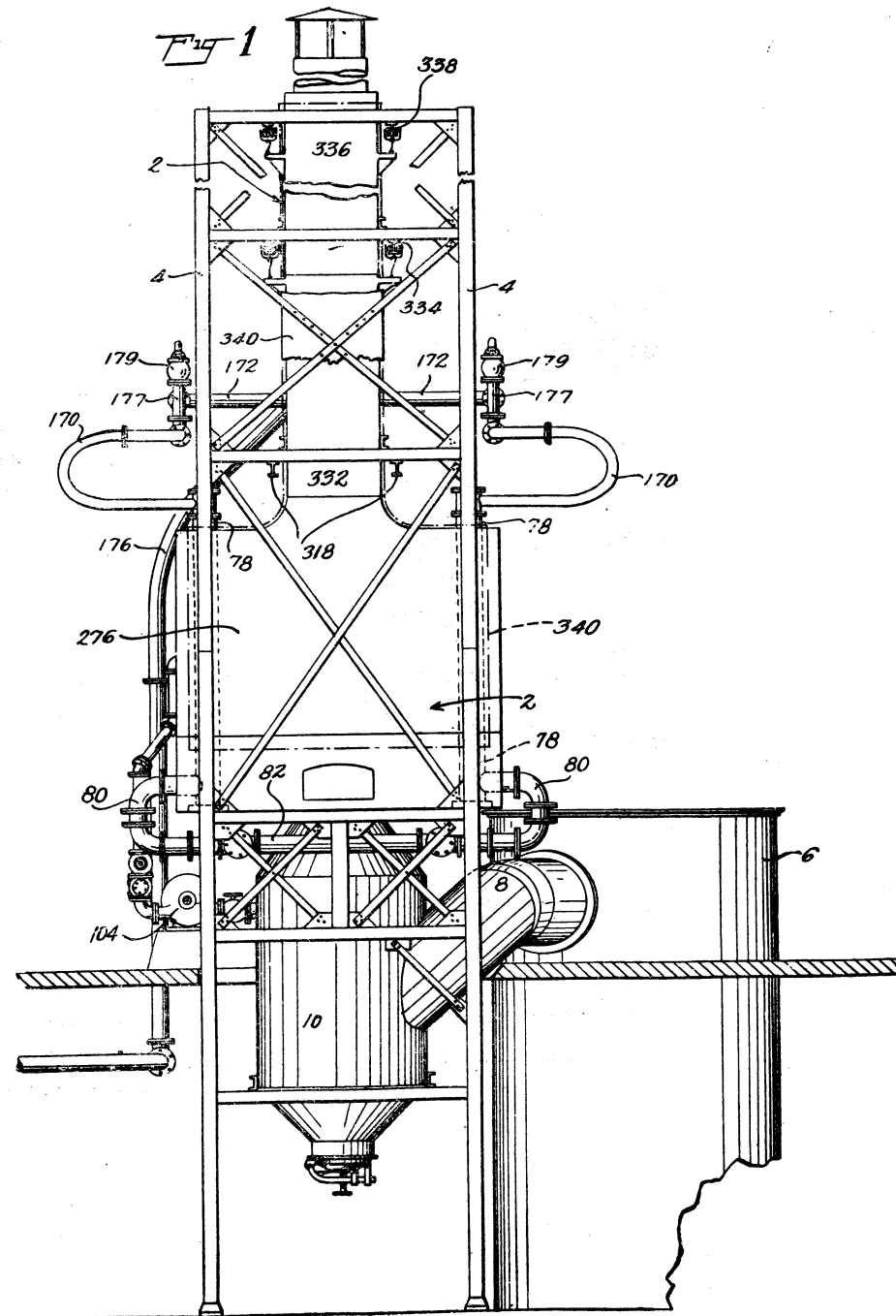
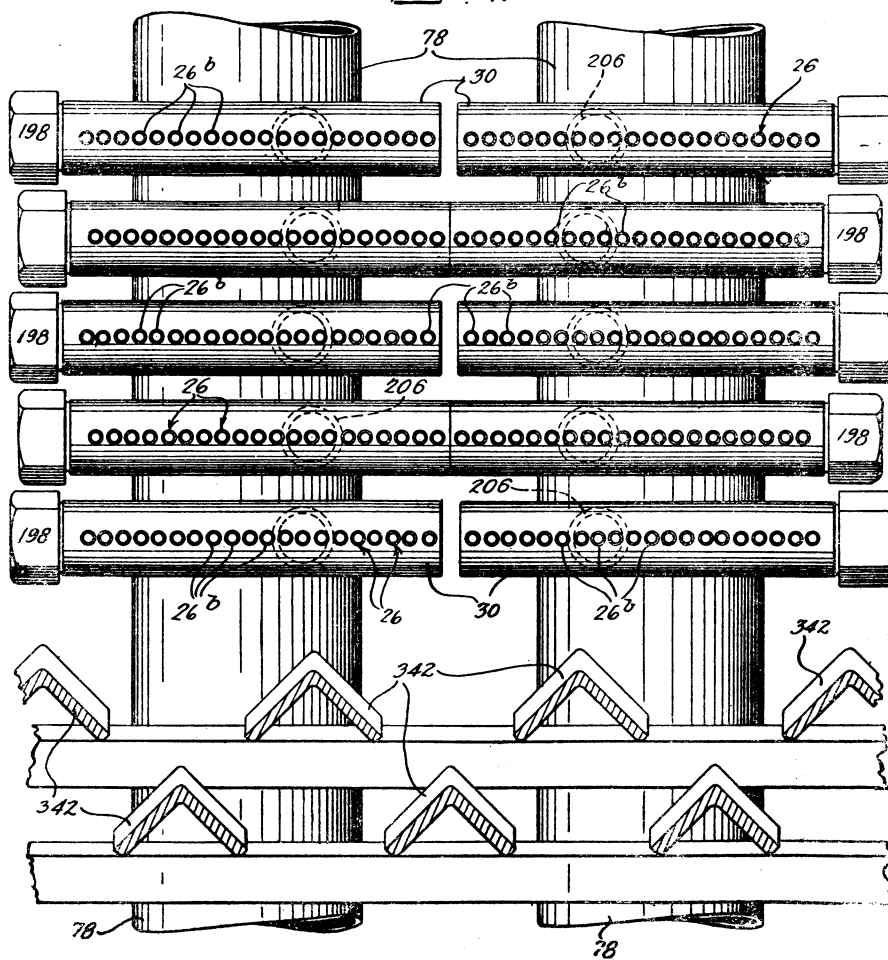
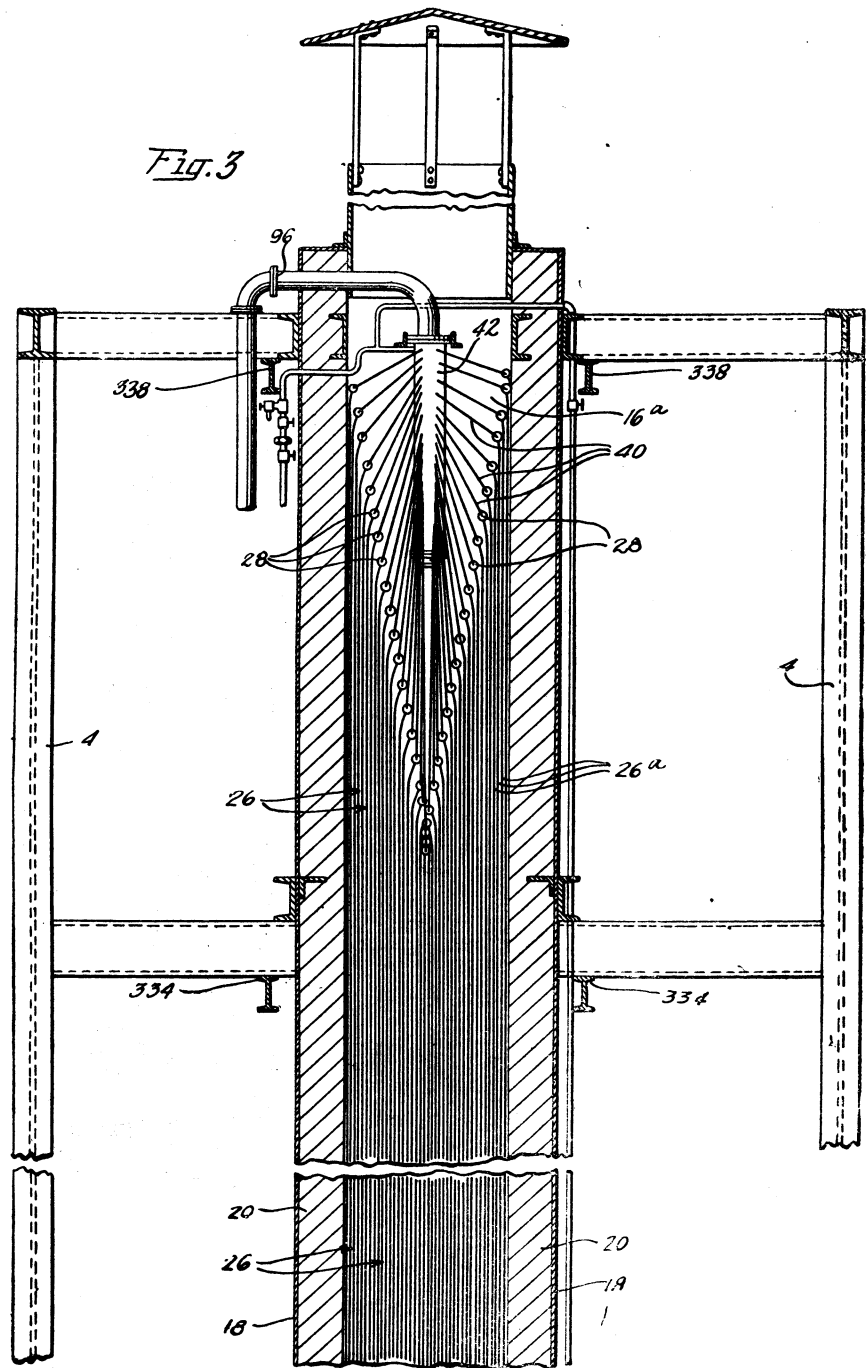
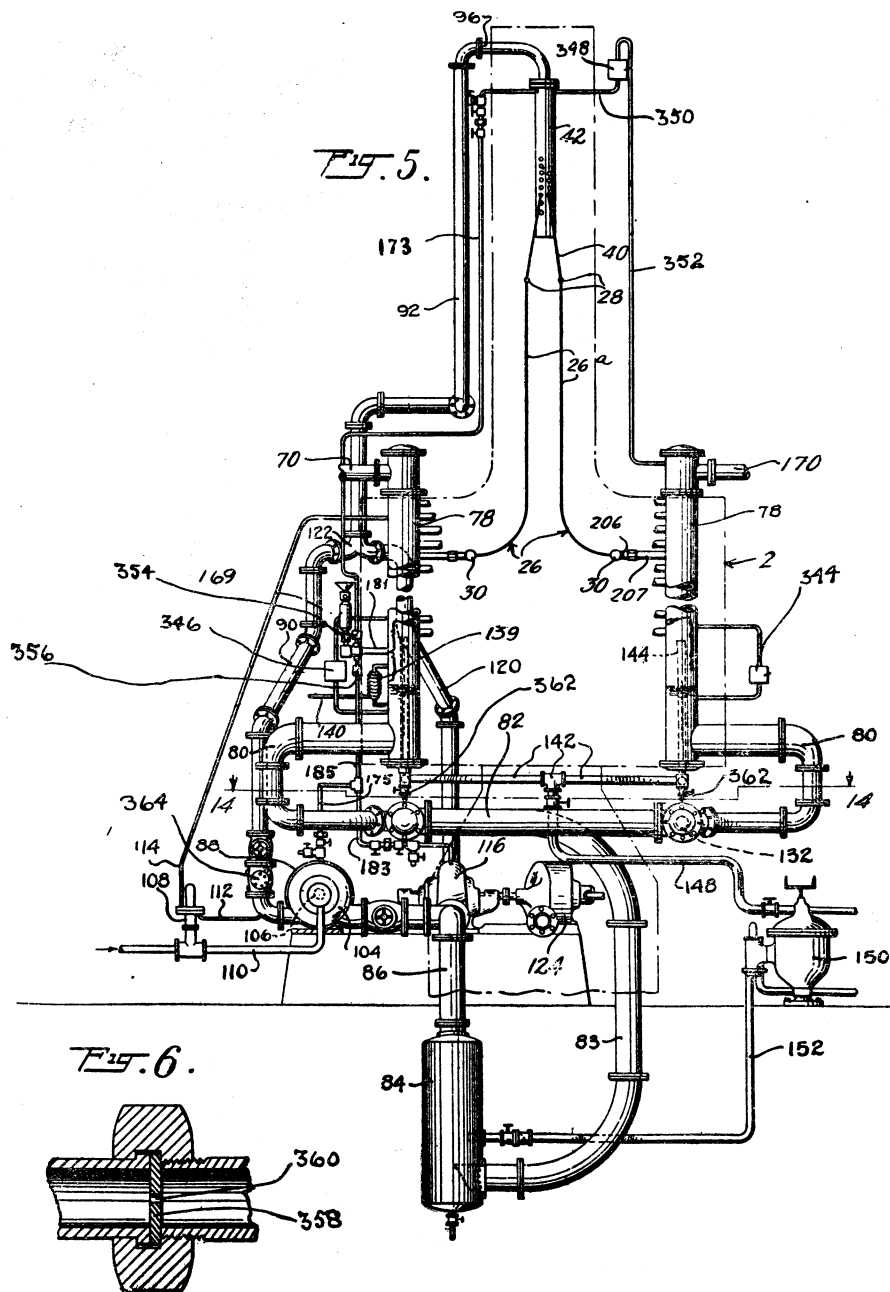
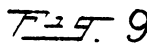
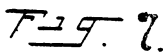


Fig. 4.









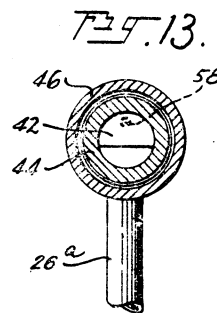
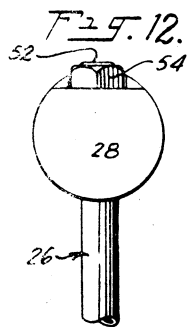
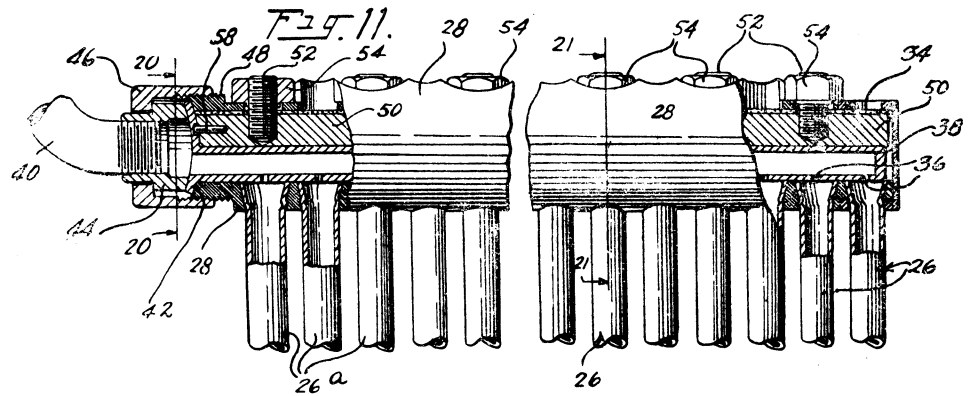


Fig. 10.

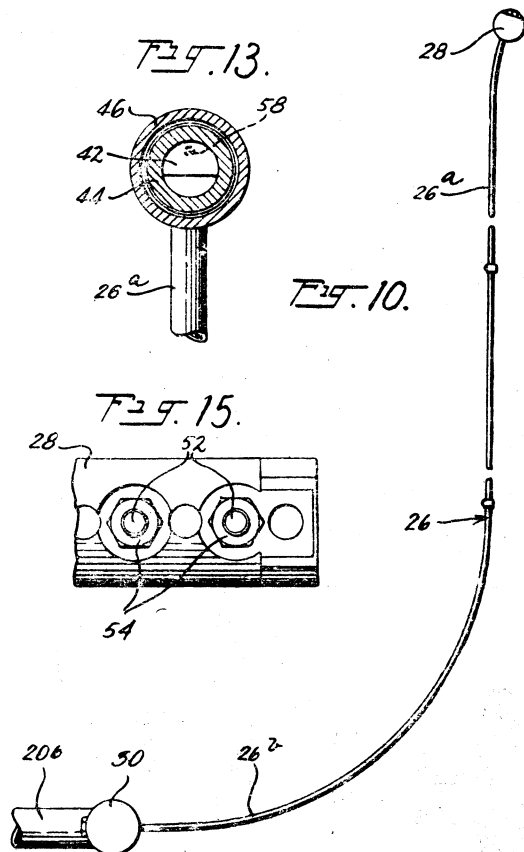
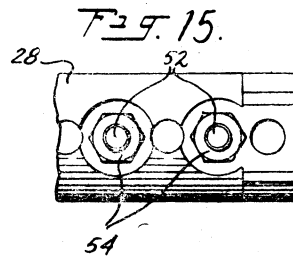
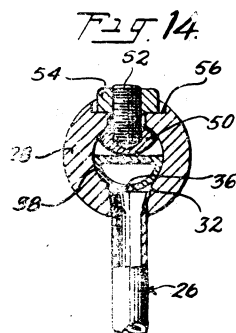
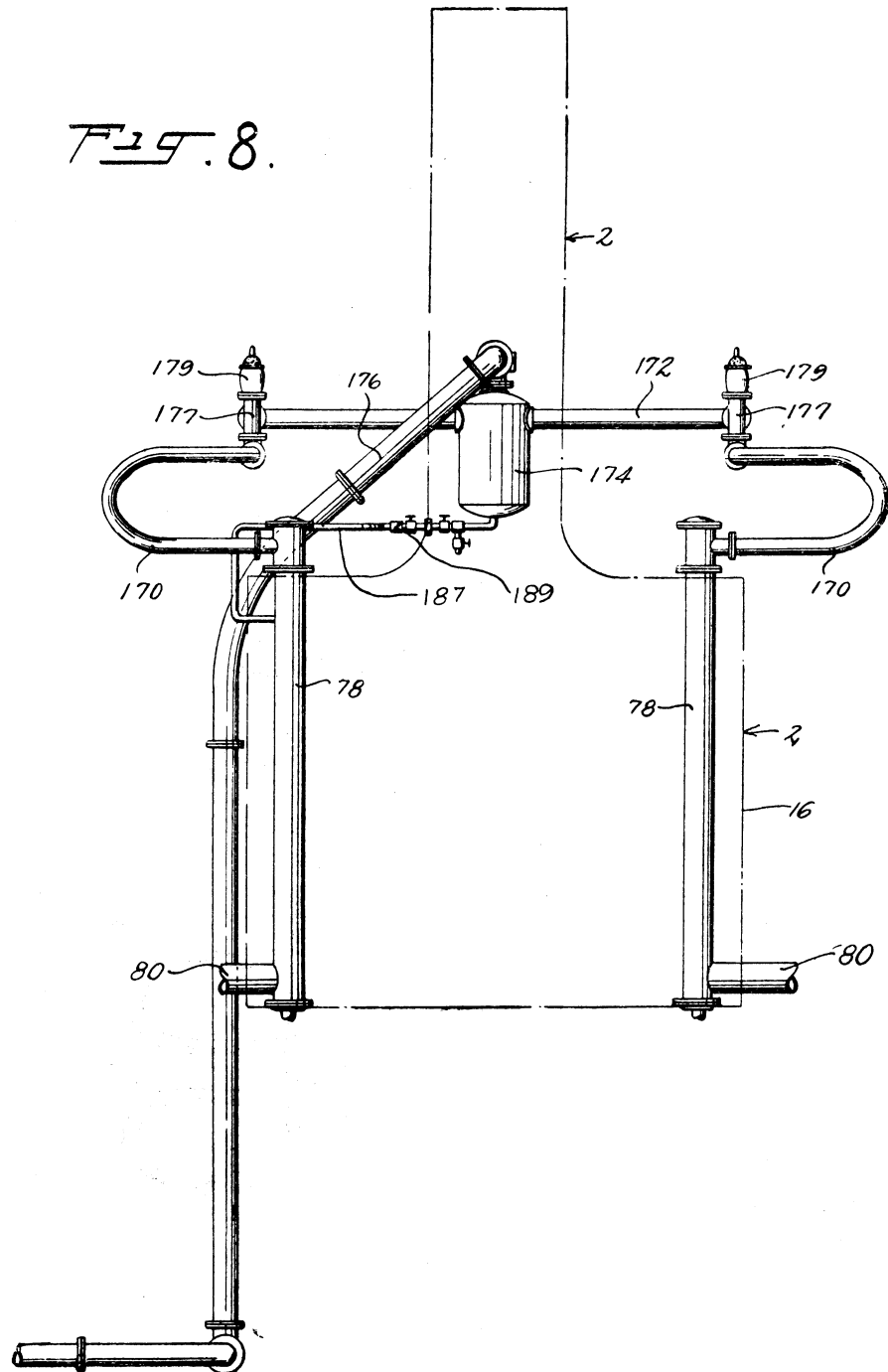
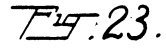


Fig. 8.





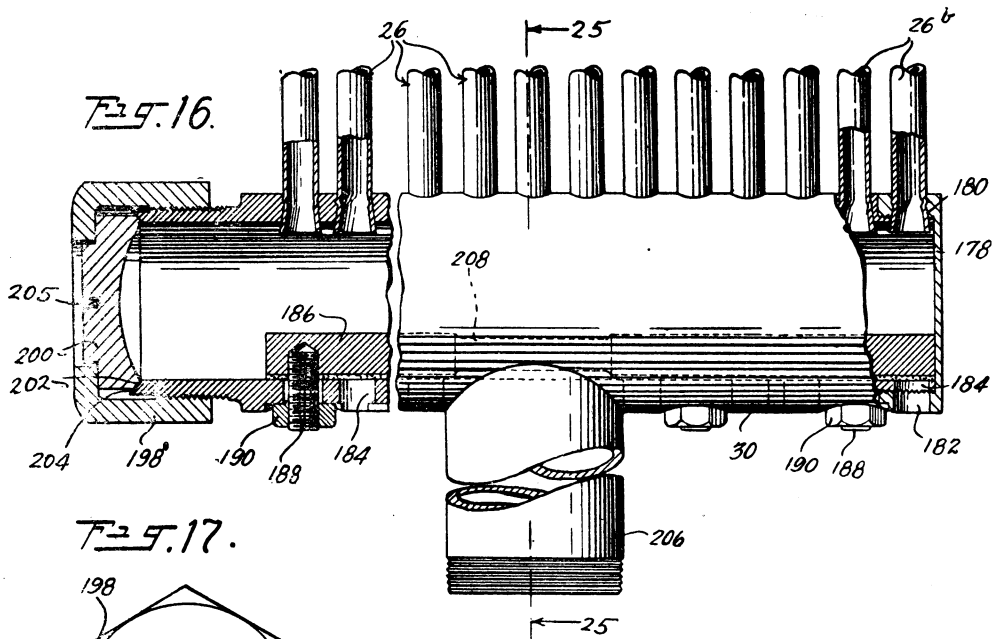


Fig. 17.

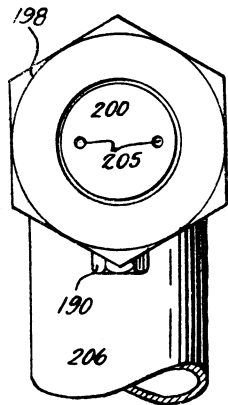


Fig. 18.

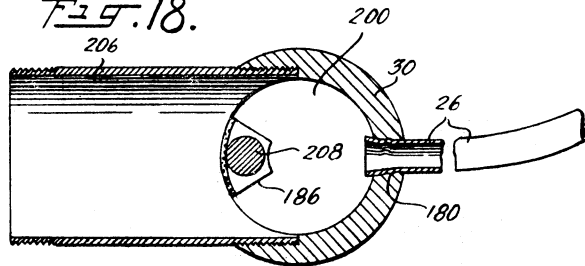


Fig. 20.

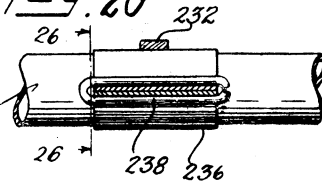


Fig. 19.

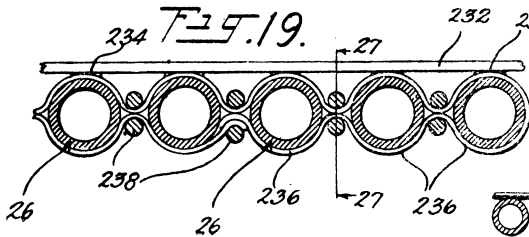


Fig. 21.

