

Warszawa, 6 grudnia 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



F226 31/00²

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 25504.

Kl. 13 g, 1/01.

Martin Schmidt
(Kassel, Niemcy).

Rurowa wytwórnicza pary oraz urządzenie do oddzielania pary od wody lub gazu od cieczy.

Zgłoszono 24 lipca 1935 r.

Udzielono 20 września 1937 r.

Pierwszeństwo: 6 sierpnia 1934 r. dla zastrz. I—II; 2 listopada 1934 r. dla zastrz. 12 i 13^{II}(Niemcy).

Rurowe wytwórnicze pary, w których woda zasilająca całkowicie odparowuje podczas jednego przepływu, zawierają w ogniowej części rur odparowujących niewiele wody.

Wytwórnicze takie mogą być z tego powodu w krótkim czasie nagrzane i posiadają tę zaletę, że są niewybuchające. Praca ich jest jednak w znacznym stopniu zależna od niezawodności działania urządzenia zasilającego oraz szybkiego regulowania płomienia paleniska. Gdy urządzenie zasilające zawiedzie, wstrzymane zostaje natychmiast również znajdujące się w ruchu chłodzenie nagrzewanej płomieniem powierzchni ścianek rur przepływającą mieszaniną pary z wodą lub parą.

Znane są również rurowe wytwórnicze pary, które poza ilością wody całkowicie odparowywaną podczas jednego przepływu, otrzymują jeszcze dodatkową ilość wody, tak że z rur odparowujących, kończących się w zbiorniku, wypływa mieszanina wody z parą i w zbiorniku tym następuje oddzielenie pary od wody. Woda odpływa rurą odpływową do dolnego zbiornika, z którego wychodzą rury odparowujące i do którego jest doprowadzana woda zasilająca w ilości odpowiedniej do ilości wody odparowanej. Wytworzeniu odpowiedniego do takiej wytwórniczy pary naturalnego krążenia w rurach odparowujących przeszkadza bezwładność stosunkowo dużej ilości wody po stronie rury wypływowej. Dalej,

wytworzenie pary przy początkowym nagrzewaniu wymaga stosunkowo dużo czasu, gdyż początkowo stosunkowo duża ilość wody musi być nagrzana aż do parowania, ponieważ przy jednym przepływie nagrzana woda nie wraca natychmiast z powrotem, lecz najpierw napływa na zawartość wody w rurze wypływowej, tracąc przy tym swoją energię, a tym czasem z dolnego zbiornika wody dopływa świeża woda zasilająca.

Aby uniknąć tych wad a naturalne krążenie przyspieszyć, łączy się według wynalazku niniejszego rury odparowujące poza miejscem oddzielania w nich pary z rurami odpływowymi, wobec czego tworzą się człony o zamkniętych obwodach, w których krąży woda, przez co całkowita znajdująca się w wytwórniczy pary woda zostaje rozdzielona na niezależne jeden od drugiego pojedyncze krążenia.

Istotną zaletą wynalazku niniejszego polega na tym, że szybkość płynącej dalej po częściowym odparowaniu wody z rur odparowujących do rur wypływowych zostaje wyzyskana do krążenia. Ponieważ woda po częściowym odparowaniu bezzwłocznie wraca z powrotem, nie może się w górnej części rur odparowujących tworzyć słup wody, przeszkadzający swobodnemu odpływowi pary. Wskutek podziału całej ilości wody w wytwórniczy pary według wynalazku na wiele małych części krążących w członach oddzielnych, nie gromadzi się w żadnym miejscu wytwórniczy większa masa wody o dużej bezwładności. Im mniejszy jest opór przepływu w poszczególnych członach, tym szybsze jest krążenie wody. Powstają co prawda przy tym również lekkie pulsacje z małymi udarami, które jednak nie przeszkadzają obiegowi, zato szybkie krążenie zapewnia dobre chłodzenie przepływającą wodą ogniowej części powierzchni grzejnej, parowania.

Wskutek korzystnych warunków krążenia mała sama przez się ilość wody poje-

dyńczego członu bez niebezpieczeństwa może być zmieniana w szerokich granicach. Przy dużej ilości wody przebieg odparowania odbywa się podobnie jak w kotle wodnorurkowym z krążeniem naturalnym. Ilość wody jednakowoż w stosunku do powierzchni grzejnej lub do sprawności odparowywania wynosi tylko ułamek w porównaniu do ilości wody w normalnym kotle wodnorurkowym. Przy średniej zawartości wody, potrzebnej przy regularnym ruchu, odbywa się przebieg odparowywania jak w przepływowej wytwórniczy pary z nadmiarem zasilania. Im więcej zmniejsza się zawartość wody, tym podobniejszy staje się przebieg odparowywania do przebiegu w zwykłej przepływowej wytwórniczy pary. Ta w szerokich granicach możliwa dodatkowa zawartość wody członów nadaje rurowej wytwórniczy pary niezawodność działania, a poza tym jednostajność wytwarzania pary również przy silnie wyprzedzającym lub opóźnianym regulowaniu zasilania kotła i siły płomienia paleniska.

Kształt członów jest w każdym razie dobrany tak, że człony przeciwstawiają krążeniu wody w rurach najmniejszy opór. Nie ma tu nagłych zmian kierunku i zmian przekrojów, żeby nie niweczyć energii kinetycznej wprowadzonej w ruch mieszaniny pary z wodą. Utworzone z rur podnośnych, stanowiących część rur odparowujących, i z rur opadowych, stanowiących część rur odpływowych, poszczególne człony mogą być od siebie niezależne, gdyż krążenie pojedynczych małych ilości wody w pojedynczym członie odbywa się zupełnie niezależnie. Taka postać wykonania wynalazku posiada tę zaletę, że ruch wody w tych rurach odparowujących, które posiadają inne warunki pracy, nie jest zamącany. Nie powstaje zatem żadne odchylenie kierunku prądu wody przez zasysanie innymi rurami odparowującymi. Jest jednak możliwe przyłączenie poszczególnych rur odpływowych z jednakowymi stosunkami

konstrukcyjnymi i grzejnymi do wspólnej rury odpływowej.

Można również włączyć w obieg szeregowo członów, zawierające pewną grupę rur odparowujących, lub ostatecznie również wszystkie członów wytwórnicy, gdy rurę podnośną jednego członu obiegowego połączy się z rurą opadową następnego członu, rurę zaś opadową tego ostatniego z rurą podnośną pierwszego członu obiegowego. W ten sposób powstaje zamknięty obwód obiegowy, utworzony z połączonych razem członów. Krążenie w poszczególnym członie jest wtedy nie zupełnie niezależne od krążenia w innych członach. Pozostaje jednak zapewnioną ta korzyść, że ogólne krążenie jest podzielone na poszczególne obwody częściowe, a każdy człon zawiera tylko małą, lecz w szerokich granicach zmienną ilość wody, oraz że w żadnym miejscu wytwórnicy pary nie może się spiętrzyć większa ilość wody, która by swoją bezwładnością tamowała krążenie.

W takiej wytwórnicy pary woda nie może przyjąć dowolnego kierunku, jak w kotłach wodnorurkowych ze zbiornikami, lecz płynie raczej samoczynnie stale albo w każdym pojedynczym członie, albo w każdej grupie takich członów, lub też również wokół przez cały układ rur. Woda musi przy tym zawsze odbywać drogę wyznaczoną z góry w układzie, dzięki czemu dana jest rękojmia, że wszystkie rury są chłodzone równomiernie. Ponieważ w takiej wytwórnicy pary również przy różnych warunkach obciążenia i stanach ruchu, np. również przy zmieniającej się ilości wody w członach, ich rury podnośne są dobrze chłodzone, powierzchnia grzejna może być znacznie obciążona.

Opisana wytwórnicą pary łączy zatem istotne zalety znanych wytwórnic przepływowych i kotłów wodnorurkowych, bez posiadania ich wymienionych wyżej wad. W porównaniu z wytwórniami przepływowymi wyróżnia się wytwórnicą według wynalazku

małą wrażliwością i zwiększoną pewnością ruchu. Do niej może być zastosowane palenisko węglowe, z powodu zaś swego małego ciężaru szczególnie nadające się jako kocioł do pojazdów lekkich, jak np. do pojazdów mechanicznych, może być również zastosowana z korzyścią jako kocioł o najwyższej wydajności w siłowniach. Przy silnie wahających się obciążeniach, jakie zachodzą np. w pojazdach mechanicznych, zapewniony jest pewny ruch bez użycia skomplikowanych urządzeń regulujących oraz szeroka rozpiętość co do zawartości wody.

Do każdego członu lub każdej grupy członów może być dołączony przewód wody zasilającej. W razie stosowania przewodu zasilającego w najniższym miejscu członów przewody te mogą być użyte do opróżniania lub odszlamowania członów. W danym razie można połączyć kilka wylotów parowych lub też przewodów wody zasilającej wspólnymi przewodami. O ile wszystkie lub poszczególne członów są zasilane bezpośrednio za pomocą pompy zasilającej, to napęd pompy, zależnie od wydajności kotła, winien być odpowiednio regulowany, co może być uskuteczniane ręcznie lub samoczynnie. Wskutek małej wrażliwości takiej wytwórnicy pary można przy tym, jak to właśnie zaznaczono, zasilanie do pewnego stopnia uskuteczniać przedwcześnie lub też opóźniać. Nawet przy wyłączeniu pompy zasilającej rury odprowadzające nie są wystawione na niebezpieczeństwo.

Możliwą jest jednak odmiana wykonania wynalazku taka, w której do przewodu zasilającego włączony jest zbiornik zapasowy. Zbiornik ten jest połączony z członem za pomocą przewodów zasilających, które kończą się w rurach odpływowych. Zasilanie wodą odbywa się za pomocą tego zbiornika z zapasem wody i z niego każdy człon otrzymuje wodę zasilającą według potrzeby. Dzięki temu zawartość wody

w rurach będzie się wolniej zmieniała nawet przy wahającym się zasilaniu lub odbieraniu pary. Zawartość wody w wytwórniczy w ten sposób powiększa się bez wywierania szkodliwego wpływu na układ obiegu. Taki zbiornik, posiadający wskaźnik poziomu wody, może być korzystnie zastosowany w większych wytwórnicach z kilkoma równolegle włączonymi układami obiegowymi. Poziom wody w zbiorniku może podlegać silniejszemu wahaniu bez szkody dla chłodzenia poszczególnych członów. Z wytwórnic pary, zaopatrzonych w to urządzenie, mogą być więc pobrane nagle większe ilości pary bez natychmiastowego dostosowania zasilania i działania płomienia, gdyż nawet przy małej zawartości wody w członach wyższe, ogrzane części rur odparowujących jeszcze są dobrze chłodzone.

Z innej strony w wytwórnicach ze zbiornikami do wody zapasowej istnieje możliwość zasilania tylko okresowego. Zbiornik taki może być również wykonany jako ogrzewana część kotła.

W wytwórnicach pary według wynalazku bez zbiornika zapasowego, zasilanie wodą jest najkorzystniej regulowane przez wyzyskanie zmian temperatury pary. Gdy ilość wody staje się zbyt mała, wtedy temperatura pary wychodzącej z członów podnosi się. Jeżeli doprowadzi się za dużo wody, wtedy temperatura przegrzania przy końcu wylotowym przegrzewacza pary opada. Obydwie te zmiany mogą być wykorzystane jako impulsy do regulowania płomienia i zasilania wodą.

Istotne znaczenie ma dla wytwórnic pary według wynalazku oddzielanie pary od wody. Stosownie do tego wynalazek dotyczy również urządzeń do oddzielania pary, które nie tylko stosowane są dla danego szczególnego celu, lecz w ogóle znaleźć mogą zastosowanie do wydzielania gazu lub pary z cieczą.

Wydzielenie pary z wytworzonej w

rurach odparowujących mieszaniny pary z cieczą przeprowadza się dotychczas w sposób znany w zbiorniku z tą mieszaniną, do którego rury odprowadzające wchodziły swymi górnymi końcami. Gdy wyloty tych rur leżą pod poziomem cieczy, wtedy para musi przeniknąć warstwę cieczy, stojącą ponad nią. Porywa ona z tego powodu wiele cieczy ze sobą. Jeżeli nawet końce rur odparowujących znajdują się w przestrzeni parowej, para zawiera jeszcze dużą część cieczy, gdyż w wytworzonej mieszaninie para i ciecz kłębią się jedna przez drugą, a rozdział między parą a cząstkami cieczy powinien nastąpić nagle. Aby otrzymać parę suchą wbudowuje się osobne oddzielacze lub osuszacze pary, które za pomocą działania udarowego lub odśrodkowego lub przez nagłą zmianę kierunku powodują oddzielenie pary od cieczy. We wszystkich tych przypadkach powstaje ta strata, że energia kinetyczna przepływu, zawarta w mieszaninie cieczy z parą, przy górnym końcu rury odparowującej zostaje zniweczona, co jest niekorzystne, gdyż więcej lub mniej uwolniona od pary ciecz powinna jeszcze dalej płynąć.

Wynalazek niniejszy polega natomiast na tym, że na dostatecznie długiej drodze przepływu mieszaniny umieszczone są odgałęzienia do rury lub zbiornika, tak że gaz lub para może się wydzielić z mieszaniny, płynącej dalej w rurze, do wymienioonej wyżej rury lub zbiornika. Na drodze przepływu mieszaniny nie jest zatem włączony żaden zbiornik do oddzielania jak również rura z przepływającą w niej mieszaniną nie jest przeprowadzona przez żaden zbiornik.

W przeciwieństwie do przebiegów w zbiornikach do oddzielania pary i do znanych osuszaczy pary przeprowadza się oddzielenie gazu lub pary od cieczy nie przez zatrzymanie i przerwanie jej przepływu, jak dotychczas przez działanie udaru i nagłych zmian kierunku, lecz do oddziela-

nia gazu lub pary od cieczy stosuje się dostatecznie długą drogę przepływu a zatem dość długi okres czasu, przy czym gaz lub para może swobodnie oddzielać się od cieczy płynącej bez przeszkody dalej.

Oddzielenie gazu lub pary od cieczy w płynącej mieszaninie uzyskuje się w rurze odparowującej najlepiej na jej odcinku, przechodzącym poziomo lub z małym nachyleniem. Odgałęzienie powinno przylegać do górnej ścianki tego odcinka, która jest zaopatrzona w otwory, przez które uchodzi oddzielający się gaz lub para do wymienionego odgałęzienia.

W odmianie wykonania wynalazku gaz lub para mogą być wydzielone z mieszaniny przepływającej przez wygiętą rurę również wzdłuż dolnej ścianki wygiętej rury, gdyż ciecz pod działaniem siły odśrodkowej przepływa po zewnętrznej, czyli górnej ściance wygiętej rury.

Dalsza odmiana wykonania urządzenia według wynalazku niniejszego polega na tym, że rura, przez którą przepływa mieszanina, posiada odgałęzienie na pewnym odcinku o rozszerzonym przekroju.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schematycznie pojedynczy człon; fig. 2 — w większej skali przekrój górnej części członu i odgałęzienie; fig. 3 — schematycznie przykład wykonania grupy szeregowo włączonych członów, tworzących węzownicę o osi poziomej; fig. 4 — zespół członów, zasilanych ze zbiornika; fig. 5 — przekrój pionowy wytwórniczy pary; fig. 6 — widok z góry części wytwórniczy według fig. 5; fig. 7 — 9 przedstawiają pionowe przekroje wytwórnic według wynalazku w różnych odmianach; fig. 10 przedstawia jeszcze jedną odmianę wykonania wytwórniczy; fig. 11 — widok z góry części wytwórniczy według fig. 10; fig. 12 — 17 przedstawiają różne przykłady wykonania urządzenia oddzielającego parę częściowo w widoku z przodu, częściowo w przekroju podłużnym

i fig. 18 — przekrój urządzenia według linii 18 — 18 na fig. 17.

W przedstawionych na fig. 1 — 4 członach ogrzewana płomieniem rura podnośna jest oznaczona cyfrą 1 a nieogrzewana lub tylko słabo ogrzewana rura opadowa — cyfrą 2. W górnej części członu połączenie rury podnośnej z rurą odpływową jest wykonane w kształcie łuku rurowego o dużym promieniu, a u dołu w kształcie łuku o małym promieniu, jednak wszędzie bez nagłych zmian kierunku, ażeby człon posiadał zamknięty przedstawiający najmniej opór obwód obiegowy. Woda zasilająca jest wprowadzana do rury opadowej 2 przewodem 3 w kierunku jej przepływu. Wytworzona para w rurze podnośnej jest oddzielana w górnej części członu, mianowicie w miejscu między rurą podnośną i rurą opadową. W tym celu na odcinku 4 rury łącznikowej wykonane są otwory, przez które oddzielająca się para przedostaje się do odgałęzienia 6, służącego do odprowadzania pary. W ten sposób otrzymuje się do oddzielania pary od wody w płynącej mieszaninie pary z wodą odcinek dostatecznie długi, aby umożliwić oddzielenie pary bez istotnego zmniejszania szybkości, zawartej w mieszaninie wody. Między odgałęzieniem 6 a rurą opadową 2 wykonana jest jeszcze rura łącznikowa 7, którą woda ewentualnie porwana przez parę może spływać do rury opadowej.

Przy bardzo znacznym obciążeniu powierzchni grzejnej może się zdarzyć, że kraczącą wodą może być porwana jeszcze część pary do rury, leżącej poza miejscem oddzielania pary na odcinku 4. Żeby ta porwana para mogła dopłynąć z powrotem do miejsca oddzielania, nie zmniejszając zbytnio szybkości dalej płynącej wody, należy najlepiej ten odcinek 4 zaopatrzyć w większą średnicę prześwitu.

W przykładzie wykonania według fig. 3 trzy człony, posiadające każdy rurę podnośną i rurę opadową, są połączone razem

w jedną grupę, stanowiącą jeden zamknięty obwód. Rura opadowa 2 członu pierwszego jest połączona z rurą podnośną członu drugiego, rura opadowa członu drugiego z rurą podnośną członu trzeciego i wreszcie rura opadowa członu trzeciego z rurą podnośną członu pierwszego. Zasilanie odbywa się przewodem 3 do rury opadowej 2, łączącej się z rurą podnośną 1 członu pierwszego. Natomiast para jest odprowadzana z każdego pojedynczego członu odgałęzieniem 6. Zasilanie jednak może się odbywać za pomocą każdej rury opadowej w tej grupie.

Fig. 4 przedstawia człon z zbiornikiem zapasowym 8, włączonym do przewodu zasilającego. Poziom wody w tym zbiorniku leży poniżej miejsca odprowadzania pary jak również niżej, aniżeli najwyższe ogrzewane miejsca rur podnośnych 1. Z dolnej części zbiornika prowadzą przewody zasilające 9 do rur opadowych 2 członów obiegowych, których odgałęzienia 6, odprowadzające parę, są włączone do górnej części zbiornika. W zbiorniku 8 woda zasilająca, przepływająca przez podgrzewacz natryskowy 10, jest podgrzewana parą. Cyfra 12 oznacza przewód rurowy zasilający, cyfra zaś 13 — przewód parowy wylotowy, dochodzący do miejsca zużytkowania pary. Oczywiście nie wszystkie rury, odprowadzające parę z każdego członu, mają być doprowadzone do zbiornika. Powinno być osiągnięte jedynie wyrównanie ciśnienia między zbiornikiem zapasowym a członami. W danym razie wystarczy do tego celu rura łącznikowa między przewodem odprowadzającym parę z członów obiegowych a górną częścią zbiornika zapasowego.

Fig. 5 i 6 przedstawiają rury podnośne 1 leżące gęsto obok siebie i tworzące płaszcz paleniska 15. Człony utworzone z tych rur są połączone ze sobą tak, jak to było poprzednio opisane dla jednej z grup według fig. 3, składającej się z trzech członów,

Tworzą one zamkniętą węzownicę w kształcie koła. Zasilanie odbywa się co trzecią rurą opadową w kierunku przepływu wody. Woda zasilająca jest doprowadzana do pierścienia 16, z którego przewody zasilające 17 prowadzą do odnośnych rur opadowych 2. Wytworzona w rurach podnośnych para w górnej części każdego członu jest odprowadzana i doprowadzana rurami wylotowymi 18 do pierścienia zbiorczego 19. Z pierścienia 19 para przechodzi przewodem 20 do przegrzewacza 21, który jest umieszczony w kanale gazowym 22, łączącym się z komorą paleniskową. W kanale tym 22 ponad przegrzewaczem 21 znajduje się podgrzewacz 23 do wody zasilającej, od którego prowadzi przewód 24 do pierścienia 16 z wodą zasilającą.

Na fig. 7 podgrzewacz 25 wody zasilającej jest wykonany jako podgrzewacz, w którym zaczyna się odparowanie. Rury odprowadzające mieszaninę pary z wodą z podgrzewacza 25 są oznaczone cyfrą 26. W rurach tych para zostaje oddzielana i wprowadzana rurami wylotowymi 27 do rur podnośnych. Pozostała po oddzieleniu pary wodę odprowadza się rurą 28 do rury opadowej 29 w kierunku istniejącego w niej przepływu wody. Człony mogą być ustawione np. pierścieniowo jak na fig. 5 i 6 lub umieszczone po obydwóch stronach czworokątnego paleniska. Z każdego członu u góry odprowadza się wytworzoną w nim parę do zbiornika 30.

Mieszanina pary z wodą, wychodząca z podgrzewacza z odparowaniem, mogłaby być doprowadzona również bez poprzedniego oddzielania pary do rur podnośnych. Dzięki temu również można osiągnąć wzmożenie krążenia. Część układu odparowującego, np. jedna z grup może być też wykonana tak, aby było utrzymane w niej wyższe ciśnienie, aniżeli w innych grupach. Wytworzona w ten sposób para o wyższej prężności może być doprowadzona do

ogrzewanej części rur podnośnych pojedynczych lub wszystkich członów, ażeby krążenie przyspieszyć.

Na fig. 8 płaszcz paleniska jest utworzony z węzownicy, zwiniętej w kształcie sześciuzwojowej śruby. Pojedyncze zwoje tej śruby są oznaczone cyframi 31 — 36. Każdy z tych sześciu zwojów jest według wynalazku połączony z nieogrzewaną rurą opadową, np. zwój 31 z rurą opadową 37, przez co tworzy się również człon o zamkniętym obwodzie. Najwyższa gałąź zwoju 31 przechodzi bez nagłej zmiany kierunku do prowadzącej w dół rury opadowej 37, a ostatnia jest na dolnym końcu zagięta tak, że łagodnie przechodzi do dolnego końca wlotowego tegoż zwoju 31. W ten sposób każda gałąź zwoju tworzy część rury podnośnej jednego członu. W tych częściach rury podnośnej wytworzoną parę odprowadza się u góry członu, mianowicie w miejscu przejściowym między częścią rury podnoszącej i rurą opadową.

Rura, odprowadzająca parę z członu, jest połączona z rurą opadową 37. Do każdej z rur, odprowadzających parę z każdego z sześciu członów, przyłączone są rury, w których odbywa się przegrzewanie pary. Przyłączona do rury 38 rura przegrzewająca jest oznaczona cyfrą 39. Utworzony ze zwojów rurowych tej rury przegrzewacz 40 jest umieszczony w danym przykładzie wykonania w kanale gazowym, połączonym bezpośrednio z komorą paleniskową. Para odprowadzana z członów całej wytwórniczy pary przepływa bezpośrednio do przegrzewacza.

Na fig. 9 i 10 człon, różnie ogrzewany, są połączone szeregowo. Fig. 9 przedstawia węzownicę z rur podnośnych, które są zwinięte w kształcie sześciuzwojowej śruby. Najsilniej ogrzewana węzownica 44 tworzy płaszcz komory paleniskowej 43. Do tej węzownicy są dołączone w pewnych odstępach współśrodkowo jeszcze dwie węzownice 45 i 46. Rury podnośne, tworzące

węzownicę 44, są połączone z rurami opadowymi 47, które prowadzą do rur podnośnych węzownicy 45. Te ostatnie są połączone z rurami opadowymi 48, prowadzącymi do rur podnośnych węzownicy 46, a te są połączone z rurami opadowymi 49, które prowadzą z powrotem do rur podnośnych węzownicy 44. Dla przejrzystości rury opadowe 47, 48, 49 są oznaczone za pomocą pojedynczych linii, chociaż odpowiednio do sześciu rur podnośnych powinno być sześć rur opadowych. Jest jednak możliwe jeszcze wykonanie takie, w którym wszystkie rury podnośne jednej węzownicy posiadają wspólną rurę opadową. W tym ostatnim wykonaniu woda przepływająca z każdej pojedynczej rury podnośnej wpływa do rury opadowej, wypływająca zaś z tej ostatniej cała ilość wody zostaje rozdzielona ponownie na wszystkie rury podnośne, przy czym powstaje pewne wyrównanie między warunkami krążenia w poszczególnych rurach podnośnych.

Wytworzoną parę odprowadza się w górnej części każdego członu, jak to jest oznaczone strzałkami 50, 51, 52. Zasilanie jest doprowadzane tylko do najsilniej nagrzewanych członów, mianowicie najlepiej do rur opadowych 49, prowadzących do rur podnośnych węzownicy 44, przez co powstaje wspomniane we wstępie opisu skuteczne chłodzenie najsilniej nagrzewanych rur. Takie zasilanie członów uwidoczniło na rysunku za pomocą strzałki 53. Gazy spalinowe wchodzi w górnym końcu komory paleniskowej 43 pod sklepieniem 54 do kanału gazowego 55, a z tego kanału w jego dolnym końcu do kanału 56, który górnym swym końcem łączy się z kanałem dymowym 57.

Oczywiście, tworzące płaszcz paleniska rury podnośne węzownicy 44 są ogrzewane najsilniej, a rury podnośne węzownicy 45, tworzących płaszcz przedzielający kanały gazowe 55, 56 są ogrzewane słabiej, wreszcie umieszczone na zewnątrz rury podno-

śne węzownicy 46 są nasłabiej ogrzewane już ostudzonymi gazami spalinowymi.

Gdy współśrodkowo ułożone węzownice utworzone z rur podnośnych posiadają jednakową liczbę zwojów, wówczas odpowiednio do zwiększającego promienia zwoju, zmniejsza się nachylenie jego gałęzi, zwiększa się zaś długość zwoju. Wskutek tego zwoje leżące dalej na zewnątrz posiadają większy opór przepływu. Aby temu zapobiec i we współśrodkowo ułożonych węzownicach uzyskać w przybliżeniu jednakowe opory przepływu można węzownice, posiadające średnicę większą, wykonać z większą liczbą zwojów, a więc np. po sześćzwojowej węzownicy umieścić ośmierzwojową a po niej dziesięćzwojową. Stosownie do tego rura opadowa, łącząca jedną węzownicę z następną, w dolnym swym końcu posiada odgałęzień tyle, ile zwojów posiada następnie włączona węzownica.

W przykładzie wykonania według fig. 10 i 11 są również 3 grupy w różnym stopniu ogrzewanych rur podnośnych, które wraz z ich rurami opadowymi tworzą członny o zamkniętych obwodach. Rury podnośne są umieszczone naokoło przestrzeni paleniskowej 60 w sposób taki, że przepływające w tej przestrzeni od dołu ku górze gazy spalinowe opływają odpowiednie grupy tych rur. Rury podnośne grupy 61, znajdujące się najbliżej środka przestrzeni paleniskowej, są ogrzewane najsilniej; rury grupy 62 odsunięte dalej są ogrzewane słabiej, rury zaś grupy 63 są ogrzewane najslabiej. Rury opadowe 64, 65, 66 są połączone z rurami podnośnymi 61, 62, 63 odpowiednimi swymi końcami dolnymi. Wszystkie rury podnośne i opadowe (fig. 11) są włączone kolejno po sobie, przy czym tworzą one ciągłą węzownicę. Zasilane są rury opadowe 64, prowadzące do najsilniej ogrzewanych rur podnośnych 61, wobec czego one, jak to powyżej wyjaśniono, otrzymują największą ilość wody.

Z każdego członu para oddziela się i odprowadza w górnej jego części. Taka rura, doprowadzająca parę, na fig. 10 jest oznaczona liczbą 67, a dołączony do rury opadowej 64 przewód zasilający — liczbą 68. Człony 61, 64 są nieco wyższe od członów 62, 65 a te ostatnie nieco wyższe od członów 63, 66. Wierzchołek obwodu leży zatem w najsilniej ogrzewanym członie wyżej niż w następnie włączonym po nim członie słabiej ogrzewanym, w którym mieszanina wody i pary jest podnoszona nieco niżej. Przez to wyzyskuje się tę okoliczność, że różnica ciśnień w najsilniej ogrzewanej rurze podnośnej jest największa.

Zasada urządzenia do oddzielania pary z mieszaniny wody i pary, wytworzonej w rurach podnośnych (fig. 2), była wyjaśniona poprzednio. W odmianie wykonania tego urządzenia według fig. 12 odcinek rury 69, w którym wydziela się parę lub gaz z przepływającej mieszaniny, znajduje się w położeniu poziomym. Ażeby ułatwić oddzielenie gazu, przekrój poprzeczny odcinka rurowego 69 w porównaniu do takiegoż przekroju rury 70 i rury 72 jest zwiększony. Rurą 70 przepływa mieszanina cieczy, np. rozgrzany olej, zawierający części lotne, a rurą 72 przepływa dalej olej, uwolniony od części lotnych, do przyłączonego podgrzewacza, w którym zostają wydzielone trudniej wrzące składniki. Oddzielone na długości a w odcinku rurowym 69 składniki lotne przechodzą przez otwory 73, znajdujące się w górnej ścianie rury, do odgałęzienia 74.

Pojedyńcze otwory, przez które oddzielający się od cieczy gaz lub para przepływa z rury, zawierającej mieszaninę, do odgałęzienia, mogą być zamienione podłużną szczeliną w górnej ścianie rury z mieszaniną. Stosownie do warunków wytwarza się w tej rurze odcinek z rozszerzonym poprzecznym przekrojem w sposób taki, aby od cieczy mógł swobodnie oddzielać się

gaz lub para na dostatecznie długiej drodze (fig. 13).

Odcinek rury, którego przekrój poprzeczny jest większy aniżeli przekrój rury 70, doprowadzającej mieszaninę, i rury 72, odprowadzającej ciecz, jest oznaczony cyfrą 71. Na przestrzeni α para może oddzielić się do komory, istniejącej w górnej części odcinka rurowego 71, a z tej komory przepływać do odgałęzienia 75.

Według fig. 14 oddzielanie gazu lub pary od cieczy odbywa się na przestrzeni α w odcinku rurowym 77 o rozszerzającym się stopniowo przekroju poprzecznym. W końcu odcinka 77 następuje odgałęzienie 79. Ciecz przepływa bez niepożądanego zmiany kierunku do rury 78, a przez odgałęzienie 79 zostają odprowadzone oddzielone składniki lotne.

W odmianie wykonania według fig. 15 odbywa się oddzielanie gazów lub pary od cieczy również na przestrzeni α odcinka rurowego 77' o rozszerzonym przekroju. Odcinek rurowy 77' przechodzi w końcu części oddzielającej gaz lub parę w rurę 78, którą ciecz płynie dalej bez zmiany kierunku. Wydzielone w odcinku rurowym 77' składniki lotne są odprowadzane przez odgałęzienie 79 w kierunku wstecznym.

Podczas gdy w opisanych przykładach wykonania przyjęto, że części lotne wydzielają się z przepływającej mieszaniny swobodnie ku górze, a ciecz płynie dalej dołem, fig. 16 przedstawia przykład wykonania przedmiotu wynalazku, w którym wydzielenie części lotnych z mieszaniny przepływającej przez zagiętą rurę 80 odbywa się po wewnętrznej, czyli dolnej stronie wygiętej rury. Pod wpływem siły odśrodkowej woda zostaje odrzucona na zewnętrzną stronę rury, podczas gdy para zbiera się po stronie leżącej wewnątrz wygięcia. Oddzielenie następuje na odcinku α . W tym miejscu po stronie wewnętrznej rury 80 jest połączone odgałęzienie 81, do którego prowadzą otwory 82, wykonane w

wewnętrznej, czyli dolnej ścianie zagiętej rury 80.

Fig. 17 i 18 przedstawiają przykłady wykonania, w których para jest odprowadzana do wzdłuż dołączonego zbiornika, a mianowicie w przedstawionym przykładzie dwie rury z mieszaniną są złączone ze wspólnym zbiornikiem 83. Miejsca połączenia są wykonane jednakowo, wobec czego wystarczy opisanie jednego. Rura podnośna 84 przechodzi w swym górnym końcu w prosty odcinek rurowy 85, który za pomocą łuku rurowego 86 jest połączony z rurą opadową 87. W podany sposób również więcej niż dwie rury mogą być przyłączone do wspólnego zbiornika. Zbiornik może posiadać kształt pierścienia w wytwórnicach, posiadających węzownice w kształcie koła.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Rurowa wytwórnicza pary, która: po za ilością wody zasilającej całkowicie odparowywanej podczas jednego przepływu posiada jeszcze pewną dodatkową ilość wody, znamienna tym, że woda z rur podnośnych (1) po oddzieleniu pary jest odprowadzana dalej do rur opadowych (2), z których ponownie zostaje doprowadzona do rur podnośnych, wobec czego tworzą się człony o zamkniętych obwodach z wodą krążącą, za pomocą których cała zawartość wody wytwórniczy pary zostaje podzieloną na pojedyncze niezależne od siebie obwody krążenia.

2. Wytwórnicza pary według zastrz. 1, znamienna tym, że dwie lub większa liczba rur podnośnych (1) są połączone wspólną rurą opadową tak, iż małe ilości wody odpowiednich rur podnośnych zostają połączone razem, wobec czego tworzy się równoległe połączenie grupy członów o wspólnym zamkniętym obwodzie, w którym krąży woda.

3. Wytwórnicza pary według zastrz. 2,

znamienna tym, że kolejno rura opadowa (2) jednego członu jest połączona z rurą podnośną (1) następnego członu a w końcu ostatnia rura opadowa połączona jest z rurą podnośną pierwszego członu, wobec czego tworzą się szeregowo połączone grupy członów o wspólnym zamkniętym obwodzie, w którym krąży woda.

4. Wytwórnica pary według zastrz. 1 i 3, znamienna tym, że woda zasilająca jest doprowadzana stosownie do zapotrzebowania dopiero z pominięciem jednego członu lub kilku członów.

5. Wytwórnica pary według zastrz. 1, 3 i 4, znamienna tym, że składa się z umieszczonych współśrodkowo węzownic (44, 45, 46), zwiniętych w kształcie wielozwojowych spirali, zawierających tym większą liczbę zwojów, im większą średnicę posiada odnośna węzownica, przy czym zwoje jednej węzownicy są połączone szeregowo z odpowiednimi zwojami następnych węzownic, tworząc grupę członów o wspólnym zamkniętym obwodzie.

6. Wytwórnica pary według zastrz. 1, 3 — 5, znamienna tym, że człony, odpowiednio do ich kolejnego włączenia szeregowego, są ogrzewane w różnym stopniu.

7. Wytwórnica pary według zastrz. 6, znamienna tym, że zasilany wodą jest ten człon, który jest najsilniej ogrzewany.

8. Wytwórnica pary według zastrz. 6 i 7, znamienna tym, że wierzchołek obwodu rurowego silniej ogrzewanego członu leży wyżej, aniżeli wierzchołek połączonego z nim członu, słabiej ogrzewanego.

9. Wytwórnica pary według zastrz. 1 — 8, znamienna tym, że do przewodu zasilającego włączony jest zbiornik (8) na wodę, połączony z członami.

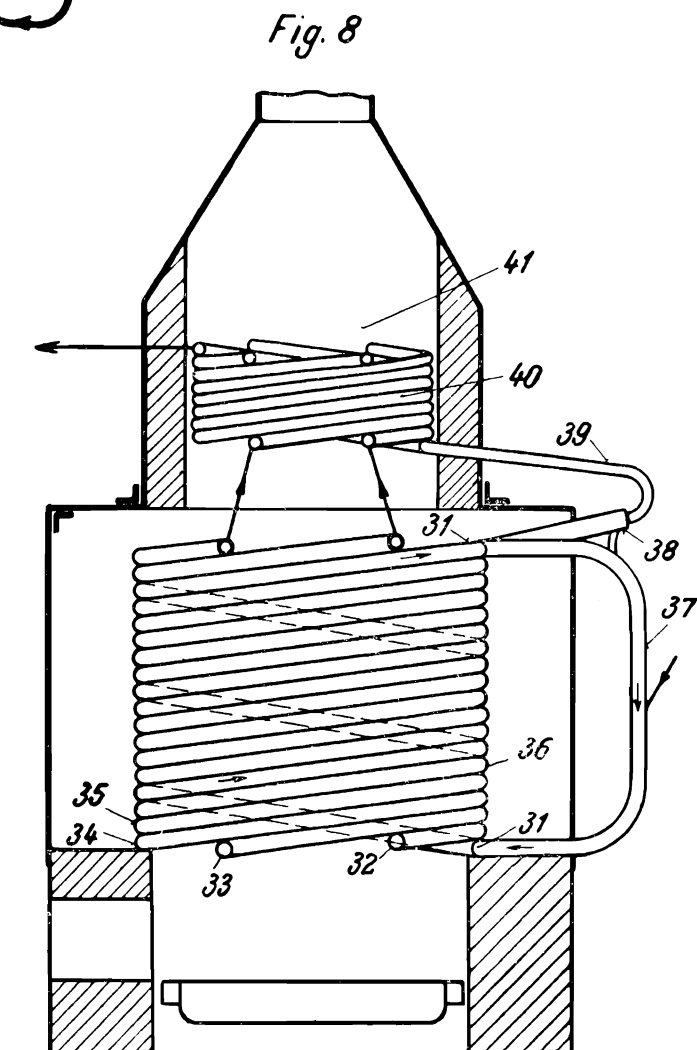
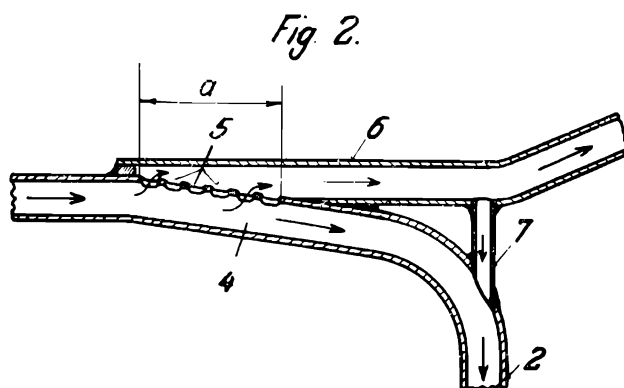
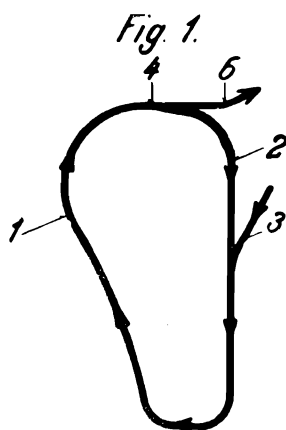
10. Wytwórnica pary według zastrz. 1 — 9, znamienna tym, że jest zaopatrzona w podgrzewacz pary z odparowaniem (25), z którego wypływająca mieszanina pary z wodą zostaje odprowadzana do rur podnośnych (1).

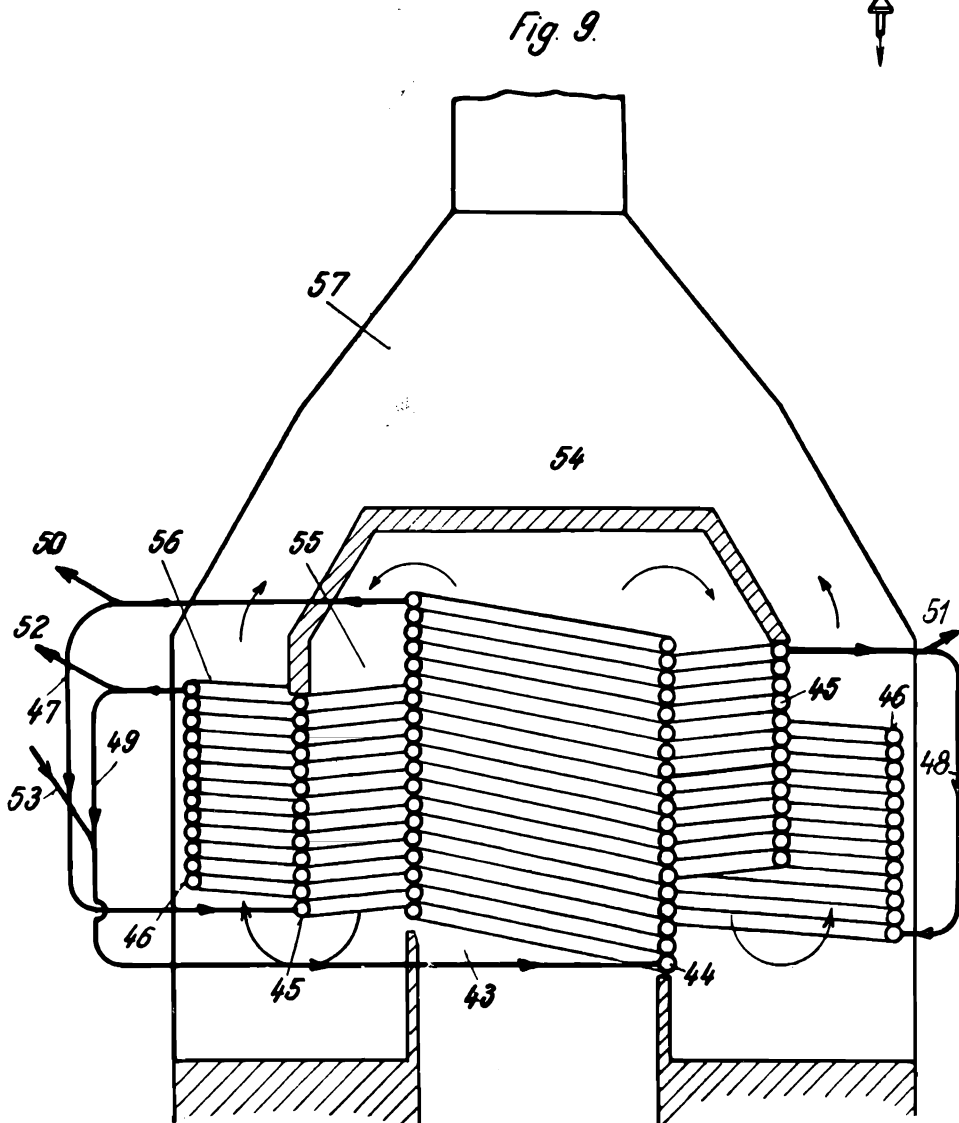
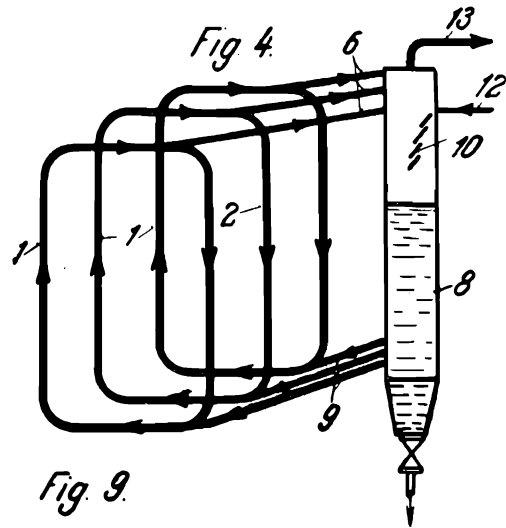
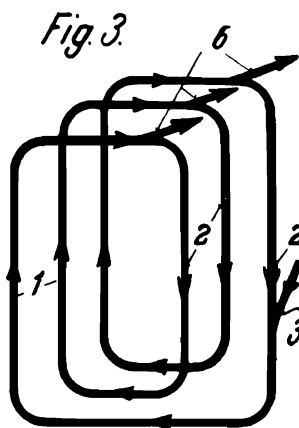
11. Odmiana wytwórnicy pary według zastrz. 10, znamienna tym, że z wypływającej z podgrzewacza (25) mieszaniny pary i wody wydzielana jest para, doprowadzana do rur podnośnych (1), podczas gdy niewyparowana woda zasilająca jest doprowadzana do rur opadowych (29).

12. Urządzenie do oddzielania pary lub gazu od cieczy, w mieszaninie pary z wodą lub gazu z cieczą, przepływającej przez rurę do wytwórnicy według zastrz. 1 — 10, lub do innych celów, znamienne tym, że na pewnym dostatecznie długim odcinku rury o niewielkim wzniesieniu z przepływającą mieszaniną wykonane są drogi przepływu do odgałęzienia rurowego lub zbiornika, umieszczonego wzdłuż tego odcinka rury z mieszaniną tak, iż na tym odcinku gaz lub para może się swobodnie oddzielać od cieczy w mieszaninie, płynącej na tym odcinku do odgałęzienia rurowego lub zbiornika, a pozostała po oddzieleniu gazu lub pary ciecz może przepływać dalej.

13. Urządzenie według zastrz. 12, znamienne tym, że odcinek w którym oddziela się gaz lub para od cieczy, posiada przekrój rozszerzony.

Martin Schmidt.
Zastępca: Inż. F. Winnicki,
rzecznik patentowy.





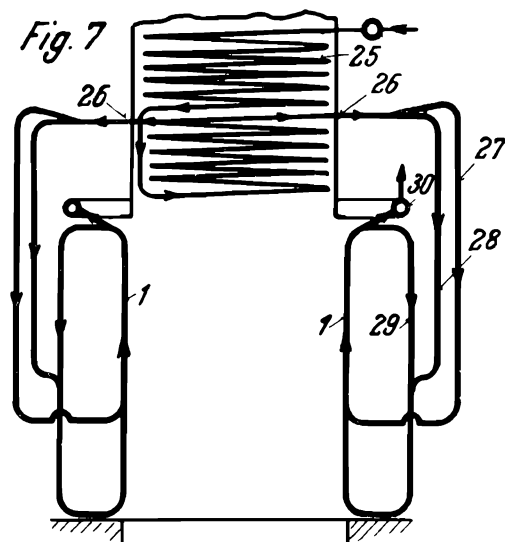
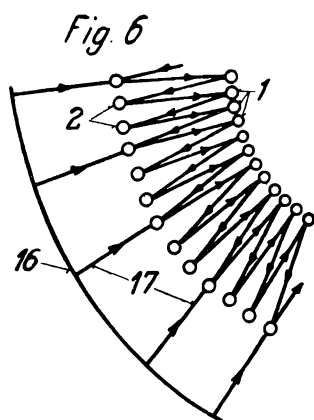
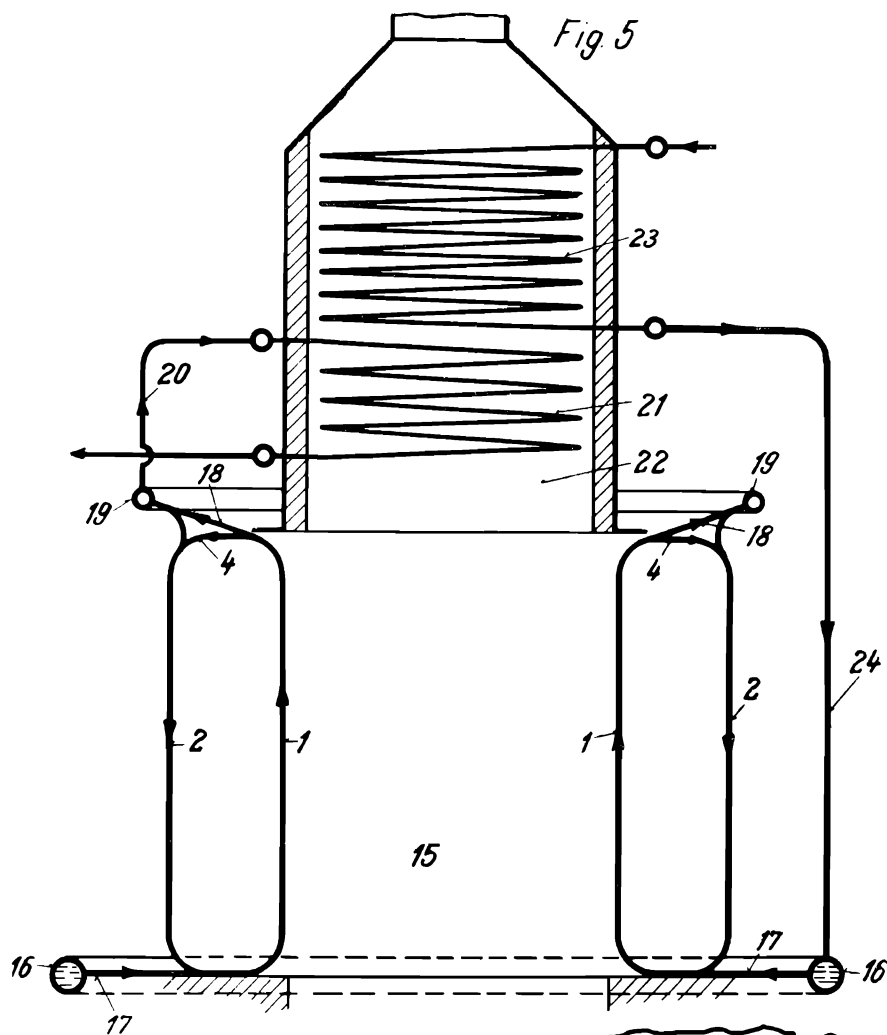
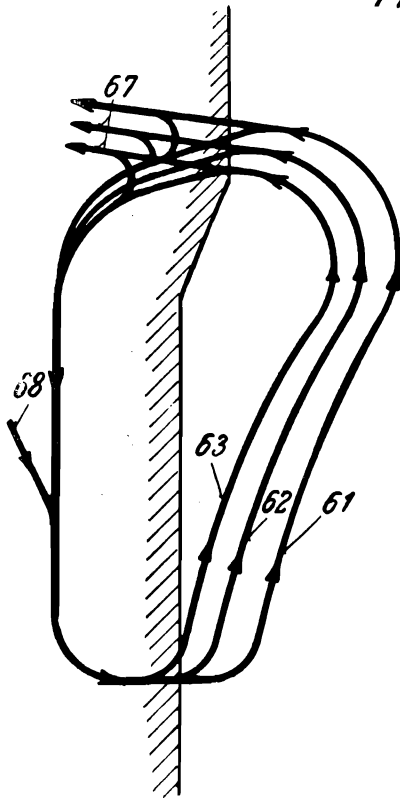


Fig 10



60

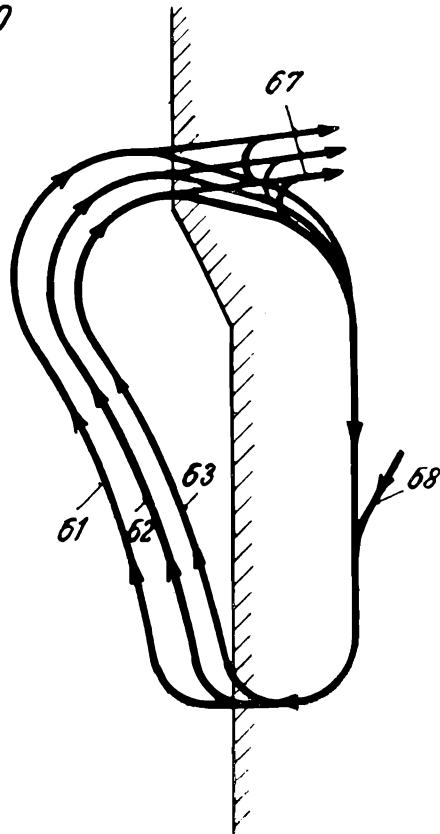


Fig 11.

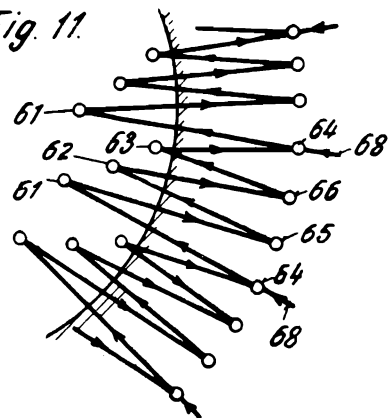


Fig. 12

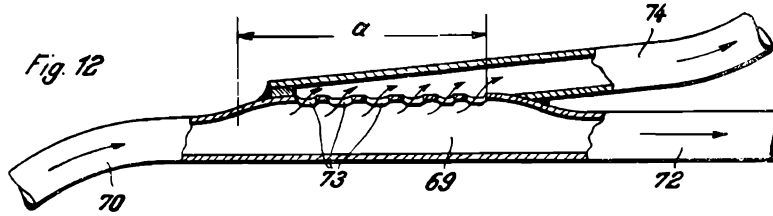


Fig. 13

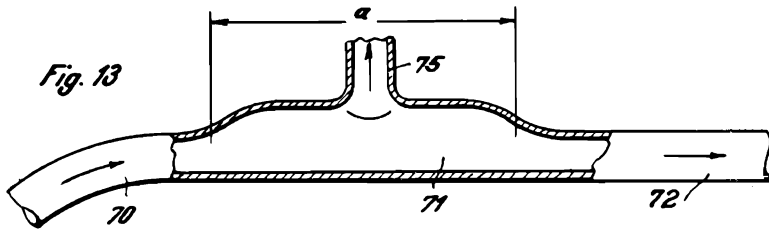


Fig. 14

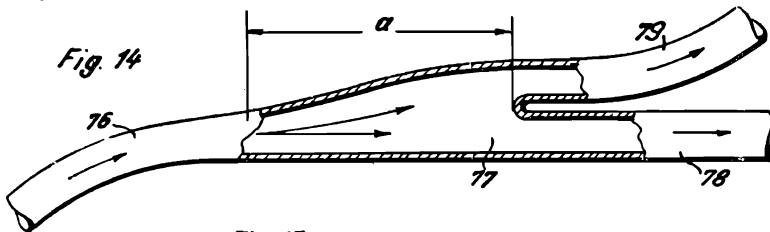


Fig. 15

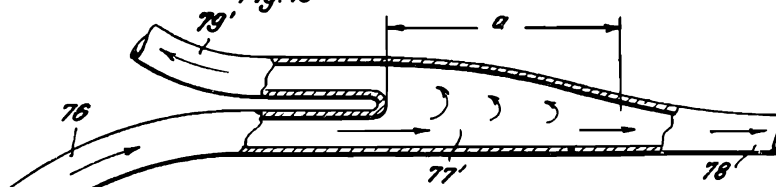


Fig. 16

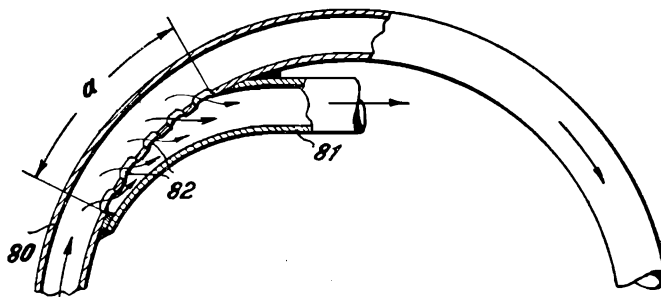


Fig. 18

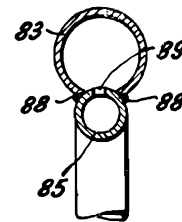


Fig. 17

