

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 144509

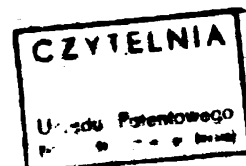
Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 84 06 07 /P.248096/

Pierwszeństwo: 83 06 09 Szwajcaria

Zgłoszenie ogłoszono: 85 02 13

Opis patentowy opublikowano: 88 12 31



Int. Cl.⁴ F28B 9/08

Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri und Cie,
Baden /Szwajcaria/

KONDENSATOR WIELOCISNIENIOWY DO TURBIN PAROWYCH Z URZĄDZENIAMI PODGRZEWAJĄCYMI DO POWSTRZYMYWANIA PRZECHŁADZANIA KONDENSATU

Wynalazek dotyczy kondensatora wielociśnieniowego do turbin parowych z urządzeniami podgrzewającymi do powstrzymywania przechładzania kondensatu. W kondensatorach turbin parowych para odlotowa powinna być odciągana tylko o takim cieple, żeby przemienić się w kondensat. Dalszego przechłodzenia poniżej temperatury nasycenia pary odlotowej powinno się unikać, ponieważ w celu wyrównania związanych z tym strat ciepła, przy podgrzewaniu wody zasilającej musi być ponownie wydatkowana energia, co naturalnie pogarsza sprawność ogólną układu turbiny parowej.

W celu powstrzymania tego przechładzania jest znane, przy kondensatorach wielociśnieniowych, ogrzewanie przechłodzonego kondensatu w części nisko i średniociśnieniowej przez parę odlotową z części wysokociśnieniowej kondensatora. Z powodu ekonomicznych nakładów przechłodzenie może być przy tym tylko częściowo zmniejszone, ponieważ nie kondensuje cała wysokociśnieniowa para odlotowa, a jej część, z powodu nieuniknionych przecieków pomiędzy częściami kondensatora, przechodzi do części średniociśnieniowej i części niskociśnieniowej. W ten sposób uzyskuje się więc niecałkowite zmniejszenie zużycia ciepła lub polepszenie objętości kondensatora. Istnieje przy tym niebezpieczeństwo erozji węzłowniczych przez wytryskujący kondensat, który wpada do rur chłodzących.

W innych, znanych rozwiązaniach kondensat pochodzący z części niskociśnieniowej jest w części średniociśnieniowej na płytach rozdzielających rozpraszany kropłowo do pary odlotowej kierowanej z części wysokociśnieniowej. Aby osiągnąć pożądane podgrzanie zimnego kondensatu jest wymagana konstrukcyjnie niepożądana dość duża wysokość spadku kropli kondensatu. Ta niedogodność jest z kolei eliminowana w kondensatorze, w którym kondensat, odciągany z części niskociśnieniowej i części wysokociśnieniowej, płynie do leżących głęboko, pochylonych płyt w części wysokociśnieniowej, gdzie spływa z wysokości około 1,5 m do zbiornika części wysokociśnieniowej i podczas tego jest ogrzewany przez wysokociśnieniową parę odlotową.

W jeszcze innych rozwiązaniach kondensat jest przez pompę tłoczony z części niskociśnieniowej do części wysokociśnieniowej, tam jest rozpylany i ogrzewany przez wysokociśnieniową parę odlotową. Podatna na zakłócenia obrotowa część pompy powoduje jednakże częste wstrzymywanie pracy kondensatora, a do tego dochodzi jeszcze dalsza niedogodność, związana z napędem pompy zmniejszającej sprawność całkowitą układu turbin. Przechłodzenie kondensatu powoduje u użytkowników układu wysokie koszty eksploatacji. Dlatego dąży się do całkowitego powstrzymania przechłodzenia.

Z opisu patentowego ZSRR nr 754 191 jest znane urządzenie zawierające komorę, zaopatrzoną w szczelinę służącą do przechodzenia pary odpływowej, schłodzonej do temperatury pary nasyconej, z sekcji ciepłej do sekcji zimnej kondensatora. Do rozdzielania i rozdrabniania na krople kondensatu wypływającego z sekcji zimnej, w komorze pary odpływowej znajduje się pozioma skrzynka z poziomym sitem, stanowiącym płytę ściekową, tak że kondensat znajduje się jedynie bardzo krótko w strumieniu pary, a przyjmowanie ciepła przez kondensat jest mało intensywne.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie niedogodności związanych z eksploatacją znanych kondensatorów, a zadaniem opracowanie konstrukcji kondensatora, w którym uzyskuje się przechłodzenie kondensatu z części średnociśnieniowej i niskociśnieniowej przez rozproszenie kropelowe w parze odlotowej części wysokociśnieniowej, a przy tym byłoby możliwe zmniejszenie wysokości płaszcza kondensatora w stosunku do wysokości porównywalnych sprawnością znanych kondensatorów.

Kondensator wielociśnieniowy do turbin parowych z urządzeniami podgrzewającymi do powstrzymania przechłodzenia kondensatu, zawierający co najmniej jedną część kondensacyjną, do której wpływa przechłodzona para odlotowa i część kondensacyjną z parą odlotową o co najmniej temperaturze nasycenia, zgodnie z wynalazkiem charakteryzuje się tym, że urządzenia podgrzewające mają wiele płyt ściekowych, umieszczonych w odstępie jedna nad drugą, zaopatrzonych w otwory i krawędź wzdłuż swojego brzegu, które są umieszczone poniżej dna pośredniego oddzielającego zbiornik kondensatu od przestrzeni pary odlotowej, przy czym w dnie pośrednim znajdują się otwory odpływowe kondensatu, łączące przestrzeń, powyżej dna pośredniego, z odprowadzającym kanałem odpływowym dla kondensatu i prowadzącym do góry wznoszącym kanałem, do nich przyłączonym, z tym, że kanały te mają wylot na poziomie płyty ściekowej leżącej najwyżej, a ponadto każde urządzenie podgrzewające ma kanał zbiorczy powietrza, łączący przez perforowaną ścianę zbiornik kondensatu z co najmniej jednym przewodem ssącym powietrza.

Urządzenia podgrzewające, w przypadku gdy części kondensacyjne nisko-, średnio- i wysokociśnieniowa są rozdzielnie usytuowane względem siebie, są umieszczone w części kondensacyjnej wysokociśnieniowej. W przypadku, gdy kondensator ma części nisko-, średnio- i wysokociśnieniową zestawione w jedną jednostkę, korzystne jest zastosowanie dwóch urządzeń podgrzewających dla kondensatu nisko- lub średnociśnieniowego, umieszczonych w części kondensacyjnej niskociśnieniowej. Alternatywnie, w takim przypadku, urządzenia podgrzewające są umieszczone w części kondensacyjnej niskociśnieniowej i w części średnociśnieniowej.

Wynalazek jest bliżej opisany na przykładach wykonania uwidocznionych na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie kondensator trójciśnieniowy, fig. 2 - analogiczny kondensator trójciśnieniowy znanego rodzaju, fig. 3 - kondensator trójciśnieniowy, w rzucie pionowym, z rozdzielnie i poprzecznie do osi turbiny zestawionymi częściami kondensacyjnymi, ze wspólnym zbiornikiem kondensatu, fig. 4 - kondensator z fig. 3 w rzucie poziomym, fig. 5 - kondensator w rzucie pionowym, z częściami kondensacyjnymi zestawionymi w jedną jednostkę i równoległe do osi turbiny, fig. 6 - kondensator z fig. 5 w rzucie poziomym, fig. 7, 8 i 9 - kondensator z fig. 5 w powiększonych rzutach, odpowiednio pionowym, poziomym i bocznym, fig. 10 - urządzenie podgrzewające dla kondensatora wielociśnieniowego uwidocznionego na fig. 3 i 4, zaś fig. 11 przedstawia w powiększeniu urządzenie podgrzewające dla kondensatora uwidocznionego na fig. 7, 8 i 9.

Z fig. 1 i 2 wynika oszczędność na wysokości konstrukcji, która jest osiągnięta w kondensatorze według wynalazku z fig. 1 w porównaniu do kondensatora z fig. 2 znanego rodzaju budowy. Kondensatory uwidocznione na fig. 1 i 2 mają część niskociśnieniową 1, część średniociśnieniową 2, część wysokociśnieniową 3. Strzałki w króćcach wlotowych pary wskazują kierunki wlotu pary odlotowej z części nisko-, średnio- i wysokociśnieniowej turbiny. Z układu chłodzącego jest pokazana po lewej stronie komora wlotowa 4, a po prawej stronie komora wylotowa 5 wody chłodzącej, zaś wewnątrz kondensatora są zaznaczone pojedyncze wiązki rur chłodzących 6.

W wykonaniu zgodnym z wynalazkiem według fig. 1 podgrzewanie przechłodzonego kondensatu następuje wyłącznie w części niskociśnieniowej 1 w urządzeniu podgrzewającym 7. Dna części niskociśnieniowej 1 i części średniociśnieniowej 2 oraz wycinek dna części wysokociśnieniowej 3 leżą na jednakowym poziomie, jedynie pozostała powierzchnia dna części wysokociśnieniowej obniża się i tworzy zbiornik 8 kondensatu. Wysokość konstrukcyjna takiego kondensatora, wobec wysokości właściwej skrzyni kondensatora łącznie z urządzeniem podgrzewającym, jest większa tylko o głębokość zbiornika 8 kondensatu. W wykonaniu według fig. 2, w którym podgrzewanie przechłodzonego kondensatu na płytach 9 następuje w znany sposób tak, że przechłodzony kondensat w części niskociśnieniowej jest podgrzewany przez parę odlotową z części średniociśnieniowej, a mieszanina kondensatu z części niskociśnieniowej i wysokociśnieniowej zebrana w części średniociśnieniowej jest dalej podgrzewana przez parę odlotową wypływającą z części wysokociśnieniowej. Jak wspomniano na wstępie te sposoby dla zadowalającego działania potrzebują znacznie większej wysokości spadku dla kondensatu podgrzewanego na płytach 9, co powoduje niepożądane powiększenie wysokości konstrukcyjnej kondensatora o co najmniej tę wysokość spadku.

Fig. 3 i 4 pokazują układ urządzeń podgrzewających w kondensatorach wielociśnieniowych, rozdzielonego rodzaju budowy, dla ustawienia poprzecznego. Części nisko-, średnio- i wysokociśnieniowa są oznaczone cyframi 10, 11 i 12, króciec wlotowy wody chłodzącej i króciec wylotowy wody chłodzącej 13 i 14, a przewody wody chłodzącej, pomiędzy częścią niskociśnieniową i średniociśnieniową, względnie pomiędzy częścią średniociśnieniową a wysokociśnieniową są oznaczone 15 i 16. W tym wykonaniu przechłodzony kondensat jest odciągany z części niskociśnieniowej i średniociśnieniowej 10, 11 przez przewody odpływowe kondensatu 17, 18 do części wysokociśnieniowej 12, gdzie po przejściu dwóch urządzeń podgrzewających 19 i 20 zostaje on praktycznie ogrzany do temperatury nasycenia, dociera do zbiornika kondensatu w części wysokociśnieniowej 12, a stąd jest odciągany przez króciec wylotowy 2 kondensatu, jako kotłowa woda zasilająca. Budowa urządzeń podgrzewających jest bliżej wyjaśniona na fig. 7 do 11. Poziome trójkąty oznaczają lustro wody kondensacyjnej. Przewód odsysający powietrze jest oznaczony cyfrą 22. Również dla ustawienia poziomego jest przewidziany kondensator trójciśnieniowy, przedstawiony schematycznie na fig. 5 i 6, którego trzy części 23, 24 i 25 tworzą jedną jednostkę. Prowadzenie wody chłodzącej przez króciec wlotowy wody chłodzącej 26, obydwa przewody łączące wody chłodzącej 28 i 29 i króciec wylotowy wody chłodzącej 27, jest analogiczne jak w kondensatorze według fig. 3 i 4. Pompa kondensacyjna 30 tłoczy kondensat do podgrzewaczy wody zasilającej. Z dwóch urządzeń podgrzewających 31 i 32, pierwsze znajduje się pod częścią niskociśnieniową 23, a drugie pod częścią średniociśnieniową 24.

Fig. 7, 8 i 9 pokazują schematycznie w trzech rzutach kondensator trójciśnieniowy zestawiony w jedną jednostkę, dla zabudowy wzdłużnej, równoległej do osi turbiny. Oznaczniki dla elementów opisanych powyżej dla przejrzystości zostały tu pominięte. Dwa urządzenia podgrzewające 33 i 34 są w tym przypadku umieszczone pod częścią niskociśnieniową 35. Obydwa urządzenia podgrzewające 33 i 34 rozdzielone przez ściany działowe 38, 39, umieszczone prostopadłe do osi wzdłużnej kondensatora, na komory podgrzewające 40, 41, 42, 43 dla oddzielnego podgrzewania kondensatu nisko i średniociśnieniowego. Kondensat niskociśnieniowy jest podgrzewany w komorach 40 i 42, a kondensat średniociśnieniowy w komorach 41 i 43. Kondensat niskociśnieniowy przepływa poprzez szczelinowe otwory odpływowe kondensatu 44, 45, bezpośrednio na ścianie płaszcza kondensatora, do wąskich, prostopadłych kanałów odpływowych 46, 47 /fig. 9/, na dół do dna kondensa-

tora, skąd przepływa do również wąskich, prowadzących prostopadle do góry kanałów wznoszących 48 i 49, również widocznych na fig. 9, zawraca do góry i przepływa nad ich górnym końcem do płyt ściekowych z otworami, umieszczonych jedna nad drugą, w odstępie od najwyższego szeregu. Wspomniane elementy urządzenia podgrzewającego, mianowicie urządzenia, znajdującego się po prawej stronie na fig. 9, oznaczonego 34, są schematycznie przedstawione w powiększeniu na fig. 11. Najwyższa płyta ściekowa 50 na swoim prawym końcu 51 jest bez otworów i przykrywa tam kanał zbiorczy powietrza 52, z którego przez przewód ssący powietrza 53 jest odsysane zbierające się tam powietrze. Lewa granica kanału zbiorczego powietrza 52, która go oddziela od rozproszonego kropłowo kondensatu niskociśnieniowego w komorze podgrzewającej 42, jest utworzona przez prostopadłą płytę perforowaną 54, przez którą powietrze i niskokondensowana para dociera do kanału zbiorczego powietrza 52, powstrzymując skraplanie kondensatu.

Płyta ściekowa 50, a także wszystkie płyty ściekowe 55, znajdujące się pod nią, mają na swoim wolnym końcu krawędź 56, która zapobiega niepożądanemu odpływowi kondensatu przez wolny brzeg płyt ściekowych tak, że on musi skraplać się do dołu przez ich otwory i jest ogrzewany, przez przepływ do góry, symbolicznie zaznaczony strzałkami 57, wysokociśnieniowej pary odlotowej, do temperatury nasycenia. Powyżej urządzenia ogrzewającego 34 jest pokazana para rur wiązki rurowej kondensatu 58. Ściany rozdzielające 38 i 39, widoczne na fig. 8, dzielą komory ogrzewające 40 i 42 dla kondensatu niskociśnieniowego na dwie komory ogrzewające 41 i 43 dla kondensatu średniociśnieniowego. Przepływa on z części średniociśnieniowej 36 przez otwory odpływowe kondensatu 59 i 60, których długość odpowiada ich średnicy, rozciągające się w kierunku strzałki 61 /fig. 7/ do dołu do kanałów odpływowych 62 i 63 o jednakowym przekroju poprzecznym, jak kanały odpływowe 46 i 47 dla kondensatu niskociśnieniowego. Ponieważ linia przekroju VIII-VIII na fig. 7, który odpowiada rzutowi poziomemu fig. 8, przebiega poniżej otworów odpływowych kondensatu 59, 60, otwory te nie są widoczne na fig. 8, są widoczne natomiast znajdujące się nie tylko na obszarze długości otworów odpływowych 59, 60, ale rozciągają się aż do ścian rozdzielających 38 i 39, z których kondensat średniociśnieniowy z obydwu komór ogrzewających 41 i 43 o temperaturze nasycania odpływa po takiej samej drodze, jak wcześniej opisany kondensat niskociśnieniowy z komór ogrzewających 40 i 42, do zbiornika 64 kondensatu. Urządzenie podgrzewające 65, dla kondensatora wielociśnieniowego uwidocznionego na fig. 3 i 4 jest pokazane na fig. 10.

Dwa urządzenia podgrzewające są zastosowane w części wysokociśnieniowej kondensatora, z których jedno urządzenie 19 ogrzewa kondensat niskociśnieniowy, a drugie urządzenie podgrzewające 20 kondensat średniociśnieniowy. Zgodnie z fig. 10 przechłodzony kondensat wpływa przez przewód odpływowy kondensatu 66, który odpowiada przewodowi odpływowym 17 i 18 kondensatu przedstawionym na fig. 3 i 4, do kanału wznoszącego 67, przepływa do jego górnego końca i następnie do położonej najwyżej płyty ściekowej 68, opisanej już w związku z fig. 10, skrapla się do dołu przez niżej położone płyty ściekowe i ogrzewa się wysokociśnieniową parą odlotową. Przez przewód ssący powietrza 70 powietrze jest odsysane z kanału zbiorczego powietrza 69 a przez drugi przewód ssący powietrza 71, powietrze jest odsysane z przestrzeni powyżej płyty ściekowej 68, leżącej najwyżej.

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

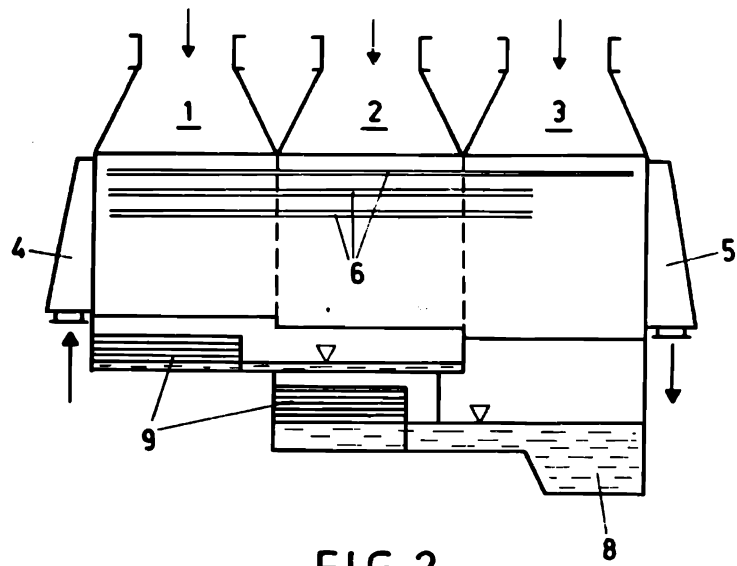
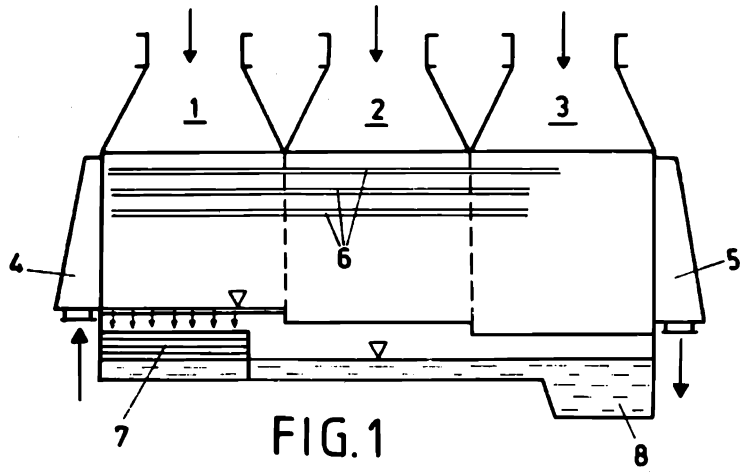
1. Kondensator wielociśnieniowy do turbin parowych z urządzeniami podgrzewającymi do powstrzymywania przechłodzenia kondensatu, zawierający co najmniej jedną część kondensacyjną, do której wpływa przechłodzona para odlotowa i część kondensacyjną z parą odlotową o co najmniej temperaturze nasycania, z n a m i e n n y t y m, że urządzenia podgrzewające /7, 19, 20, 31, 32, 33, 34, 35, 65/ mają wiele płyt ściekowych /50, 55, 68/, umieszczonych w odstępie jedna nad drugą, zaopatrzonych w otwory i krawędź /56/ wzdłuż swojego brzegu, które są umieszczone poniżej dna pośredniego oddzielającego zbiornik kondensatu /8, 64/ od przestrzeni pary odlotowej, przy czym

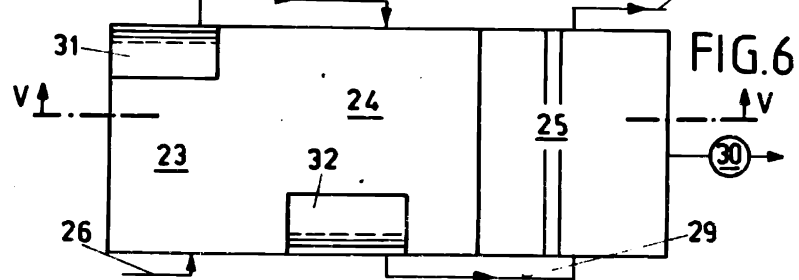
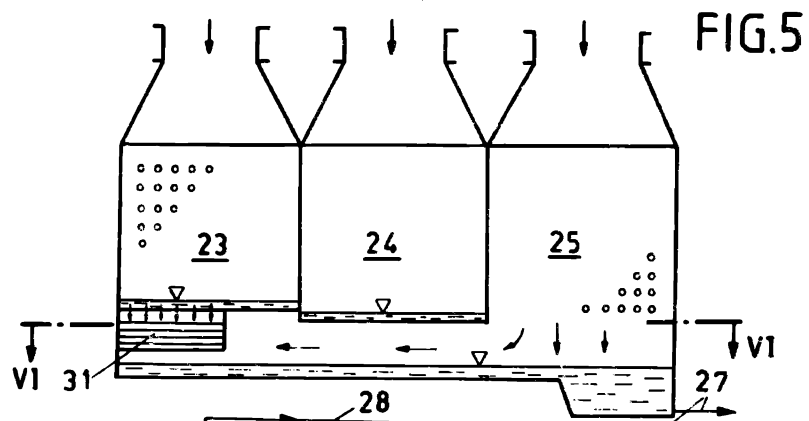
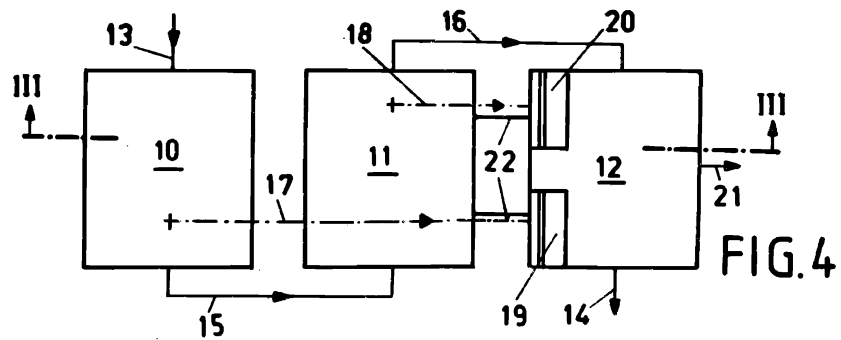
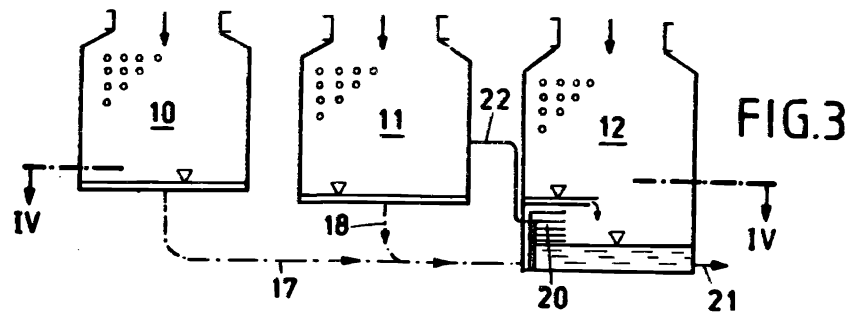
w dnie pośrednim znajdują się otwory odpływowe kondensatu /44, 45, 62, 63/, łączące przestrzeń, powyżej dna pośredniego, z odprowadzającym kanałem odpływowym /17, 18, 46, 47/ dla kondensatu i prowadzącym do góry wznoszącym kanałem /48, 49, 67/, do nich przyłączonym z tym, że kanały te mają wylot na poziomie płyty ścielkowej /50, 68/ leżącej najwyżej, a ponadto każde urządzenie podgrzewające ma kanał zbiorczy powietrza /52, 59/, łączący przez perforowaną ścianę zbiornik kondensatu z co najmniej jednym przewodem ssącym powietrza /22, 58, 70, 71/.

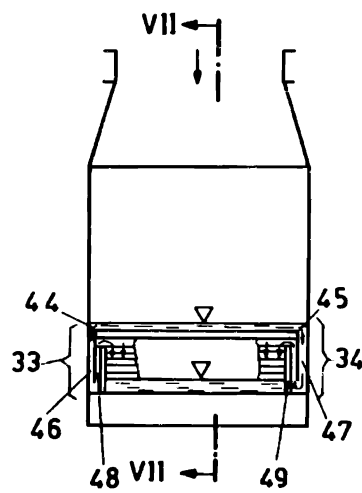
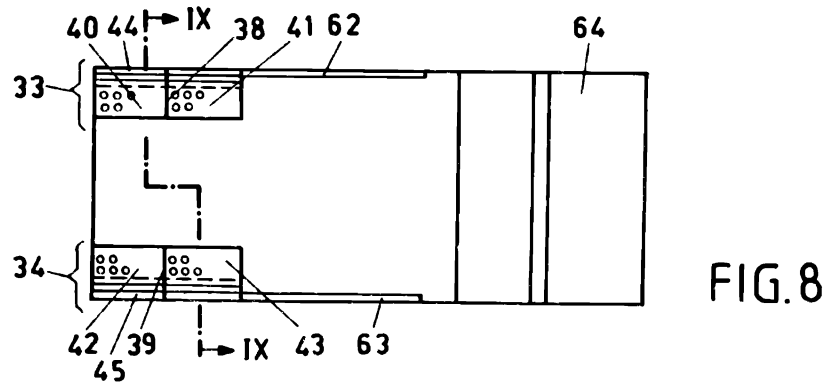
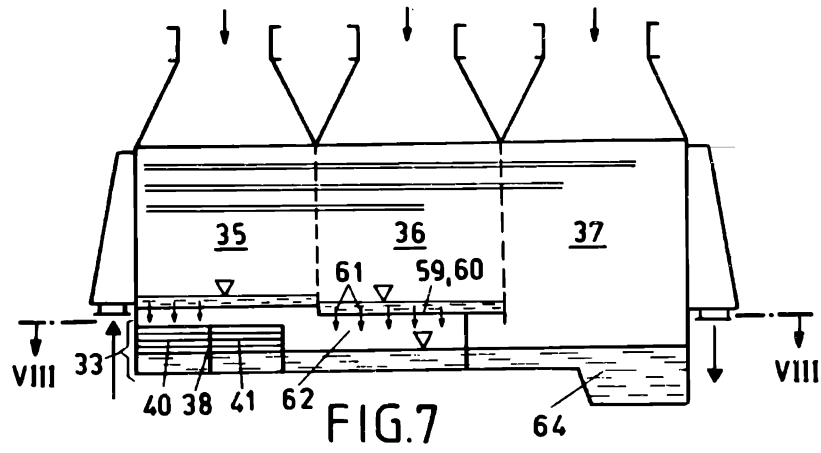
2. Kondensator według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że urządzenia podgrzewające /19, 20/ są umieszczone w części kondensacyjnej wysokociśnieniowej /12/.

3. Kondensator według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że ma dwa urządzenia podgrzewające /33, 34/ dla kondensatu nisko- lub średnio-ciśnieniowego, umieszczone w części kondensacyjnej niskociśnieniowej /35/.

4. Kondensator według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że urządzenia podgrzewające /31, 32/ są umieszczone w części kondensacyjnej niskociśnieniowej /23/ i w części średniociśnieniowej /24/.







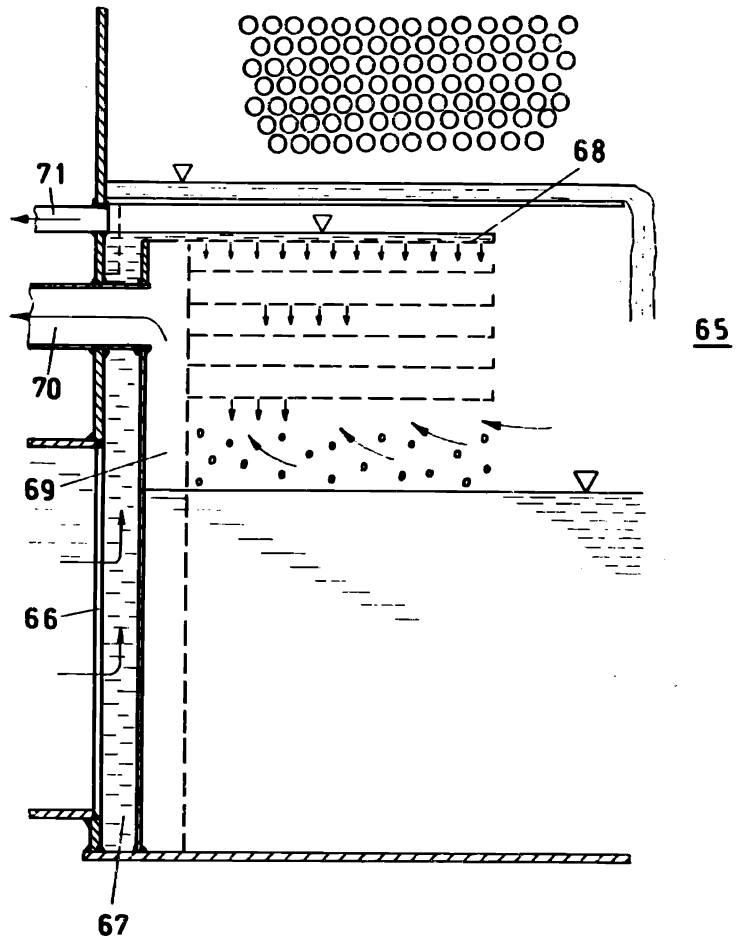


FIG.10

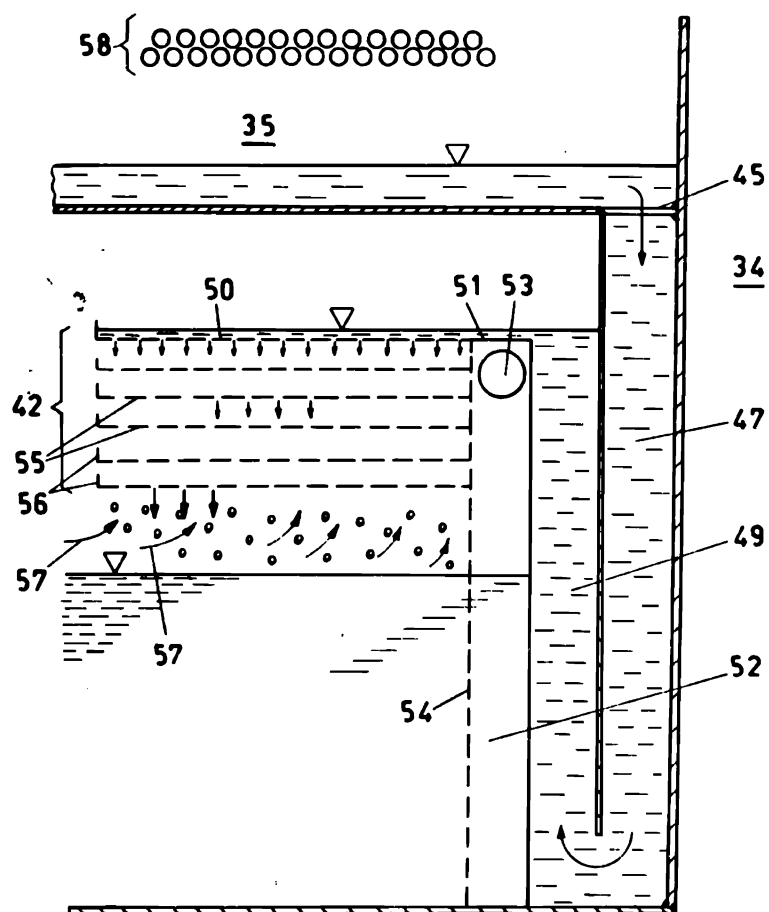


FIG.11