

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

119 099

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 06.11.78 (P. 210791)

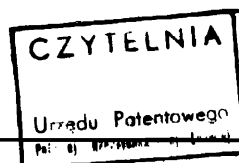
Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.80

Opis patentowy opublikowano: 31.03.1984

MKP

Int. Cl.³
B01D 1/22



Twórcy wynalazku: Bolesław Kot, Jan Ejsymont, Jan Zimoląg

Uprawniony z patentu: Zakłady Chemiczne „Alwernia” w Kwaczale,
Alwernia (Polska)

Urządzenie do odparowywania roztworów

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do odparowywania roztworów, zwłaszcza roztworu nadtlenu wodoru.

Niezależnie od stosowanej technologii produkcji uzyskiwana woda utleniona surowa zanim stanie się gotowym produktem handlowym wymaga zarówno uwolnienia od zanieczyszczeń mniej lotnych jak i bardziej lotnych od H_2O_2 . Wymaga także zateżenia H_2O_2 .

Najczęściej stosowanym do tych celów jest proces rektyfikacji pod zmniejszonym ciśnieniem. Odparowywanie wodnych roztworów nadtlenu wodoru, towarzyszące rektyfikacji, jest operacją szczególnie trudną. W podwyższonej temperaturze H_2O_2 rozkłada się. W obecności określonych zanieczyszczeń rozkład może przybrać charakter wybuchu. Właśnie zawartość zanieczyszczeń w gotowym produkcie, wodzie utlenionej, jest ściśle limitowana. Na ogół stawiane są wymagania, aby w produkcie zawartość związków organicznych była niższa od 5 ppm, miedzy poniżej 0,001 ppm itp. Zanieczyszczenia w tak małej ilości jak podane powyżej mogą przechodzić do par, w wyniku mechanicznego porywania subtelnych cząstek cieczy wrzącej. Zatem odparowywanie wodnych roztworów wody utlenionej, należałoby prowadzić w urządzeniach wyparnych, w których zminimalizowano by prawdopodobieństwo powstawania i porywania przez pary subtelnych cząsteczek cieczy wrzącej. Chodzi w pierwszej kolejności o wyeliminowanie możliwości rozprysku cieczy, a także o wyeliminowanie możliwości turbulentnego przepływu par co również mogło by dawać efekt porywania subtelnych cząsteczek parującej cieczy przez pary.

Najbardziej odpowiednimi urządzeniami byłyby urządzenia opadowe lub filmowe do odparowywania. Dotychczas stosowane urządzenia wyparne ze spływającym filmem cieczy posiadają szereg wad, które uniemożliwiają ich zastosowanie do odparowywania wodnych roztworów nadtlenu wodoru.

Według opisu patentowego nr 56834 urządzenie do odparowywania jest pionowym wymiennikiem ciepła typu płaszczowo-rurowego, który posiada w środku rurek wyparnych współosiowo skręcone w linie śrubowe spirale, wykonane z prętów o dowolnym profilu, przylegające do wewnętrznych ścianek rurek. Obwody spirali są zeszlifowane tak, że pomiędzy jej zwojami a wewnętrzną ścianą rur do odparowania utworzone są szczeliny do laminarnego spływu cieczy parującej. Równomierny, laminarny spływ cieczy z górnej płyty sitowej do rur

zabezpieczony jest w ten sposób, że do górnej części rur do odparowywania wstawione są krótkie rury, wystające ponad rury do odparowywania, o średnicy zewnętrznej równej wewnętrznej średnicy spirali. Spirala ułożona jest wzdłuż całej rury do odparowywania. Ciecz do odparowywania wprowadza się na górną płytę sitową, skąd spływa ona do rur po spirali, poprzez przestrzeń utworzoną pomiędzy wewnętrzną ścianką rury do odparowania, a zewnętrzną ścianką krótkiej wstawionej rury. Parująca w urządzeniu ciecz i opary przepływają w stosunku do siebie przeciwnie. Ma to szczególne znaczenie w przypadku składników o dużych różnicach temperatur wrzenia, ponieważ uchodzące z rurek opary są w równowadze z roztworem świeżym, a więc rozcieńczonym, podawanym do odparowania, w efekcie zawartość składnika mniej lotnego jest w oparach niewielka, wynika ona z równowagi z roztworem rozcieńczonym.

Celem odparowywania surówki, roztworu wody utlenionej, jest oddzielenie składnika mniej lotnego w stosunku do H_2O , to jest H_2O_2 od zanieczyszczeń nielotnych lub trudno lotnych. Najwyższe stężenie H_2O_2 w oparach występuje w dolnej części rur do odparowania, gdzie parujący roztwór jest najbardziej stężony. Przy przeciwnieprądowym przepływie par w stosunku do parującej cieczy, opary przechodząc w górę rury wyparnej, stykając się z roztworem coraz bardziej rozcieńczonym, stają się coraz uboższe w H_2O_2 .

Według opisu patentowego 85093 urządzenie do odparowywania jest pionowym wymiennikiem ciepła typu płaszczowo-rurowego, przy czym w górnej dennicy, centrycznie, znajduje się króciec do doprowadzania cieczy do odparowania, przy czym rura króćca przedłużona jest do wnętrza aparatu, w dół, w postaci odcinka rury. Pod tą rurą znajduje się pozioma wanna, w której dnie wykonane są otwory dla spływu cieczy. Pod tą wanną znajduje się kolejna wanna, w której dnie wstawione są rury rozdzielające ciecz, wystające ponad i pod dno wanny. W górnej części rur wykonane są szczeliny dopływowe dla cieczy. Wanna dolna opiera się na górnej płycie sitowej podgrzewacza, za pośrednictwem trzpieni dystansowych i pierścieni dystansowych. Rury do odparowywania w urządzeniu nie wystają ponad górną płytę sitową. Ciecz do odparowywania podawana jest do urządzenia przez króciec w górnej dennicy, spada na wannę górną, a z niej poprzez otwory w dnie wanny do wanny dolnej. Z wanny dolnej ciecz płynie poprzez szczeliny w rurach przelewowych i ścianki wewnętrzne tychże rur a następnie spada na górną płytę sitową, a z niej spływa do rur do odparowywania po jej ściankach wewnętrznych.

Urządzenie stwarza możliwość równomiernego rozdziału cieczy zanieczyszczonych zawierających osady, względnie cieczy, w których, w wyniku odparowywania takie osady mogłyby się wydzielić. Właściwy rozdział cieczy, limitujący równomierne zasilanie rurek do odparowywania w urządzeniu, odbywa się poprzez spływ z rurek z dolnej wanny, na płytę sitową między rurami do odparowania.

Dzięki temu, że ilość rur rozdzielających, znajdujących się w wannie dolnej, jest znacznie mniejsza od ilości rurek do odparowywania w urządzeniu, szczególnie właśnie w wannie dolnej znajduje się dość miejsca, w przestrzeni pomiędzyrurkowej, na osadzanie się ewentualnych osadów.

Rozwiązanie, jakkolwiek w pewnym stopniu stwarza warunki do cienkowarstwowego odparowywania, to jednak nie eliminuje możliwości rozpryskiwania cieczy. Może to następować zarówno przy spływie cieczy do wanny górnej, następnie do wanny dolnej, jak i przy spływie cieczy z wanny dolnej na dno sitowe.

Urządzenie do cienkowarstwowego odparowywania według opisu ZSRR nr 525455 składa się z szeregu sekcji położonych jedna nad drugą, przy czym każda sekcja jest wymiennikiem ciepła typu płaszczowo-rurowego. W każdej sekcji rury do odparowywania przedłużone są ponad górne dno sitowe. Krawędzie górne tych rur posiadają szczeliny dla celów laminarnego rozprowadzania cieczy na ścianki wewnętrzne tychże rur. Na górnej płycie sitowej, pomiędzy korpusem urządzenia a otworami w płycie znajduje się przegroda z ząbkowaną krawędzią górną, której zadaniem jest laminarne, równomierne podawanie cieczy do odparowania na górną płytę sitową. Pomiędzy tą przegrodą a obudową urządzenia znajduje się element mający w części górnej kształt pobocznicę stożka ściętego zaś w dolnej kształt ściany bocznej walca z ząbkowaną krawędzią dolną. Element ten spoczywa na centrycznie usytuowanej w każdym segmencie rurze pionowej do odprowadzania oparów. Ciecz podawana do odparowania poprzez króciec usytuowany w płaszczu urządzenia ponad górnym dnem sitowym przechodzi przez zamknięcie hydrauliczne utworzone przez ciecz zawartą pomiędzy płaszczem urządzenia a przegrodą. Spływa po górnej krawędzi przegrody na górne dno sitowe, a stąd przez szczeliny w górnych krawędziach rur do odparowania, płynie po ściankach wewnętrznych tychże rur, gdzie odbywa się odparowanie.

Urządzenie to posiada szereg wad. Z uwagi na zamknięcie hydrauliczne o stosunkowo niskim słupie cieczy zamykającej, w przypadku zaburzeń w pracy wyparki, istnieją możliwości raptownych zmian natężenia dopływu cieczy do rur do odparowywania, zwłaszcza przy pracy, przy obniżonym ciśnieniu. Jest to źródłem nie tylko uciążliwości prowadzenia procesu, ale także może prowadzić do rozpryskiwania cieczy. Także przy ustabilizowanych parametrach prowadzenia procesu przepływ cieczy przez przegrodę może nie być równomierny wzdłuż jej całej górnej krawędzi. Precyzyjne wykonanie takiej przegrody a także jej poziome ułożenie jest praktycznie biorąc niemożliwe. Ciecz nieodparowana, spadająca z rur wyparnych na przegrodę niższego segmentu w kształcie

poboczniczy stożka ściętego będzie ulegała rozpryskowi. Także pary odpływające z dołu rurek będą miały pod dolną płytą sitową różne prędkości przepływu, choćby z uwagi na odległość tychże rurek do rury centralnej do odprowadzania oparów, co w efekcie może prowadzić do turbulencji przepływu tych par i porywania subtelných kropelek nieodparowanej cieczy.

Urządzenie do cienkowarstwowego odparowywania według opisu ZSRR nr 466839 jest pionowym wymiennikiem ciepła typu płaszczowo-rurowego. Na górnej płycie sitowej, pomiędzy płaszczem zewnętrznym a otworami w górnej płycie sitowej, wstawiona jest pionowa przegroda w kształcie ściany bocznej walca. Na górne końcówki rur do odparowywania, na górnej płycie sitowej, założone są kołpaki z ząbkowanymi krawędziami górnymi. W dolnej części urządzenia rury do odparowywania wyprowadzone są poniżej dolnego dna sitowego, a na końcówkach są skośnie ścięte. Poniżej dolnego dna sitowego usytuowane są półki typu barbotażowego z węzownicami grzejnymi. Nad górną płytą sitową urządzenie posiada poziomą przegrodę mechaniczną do wyłapywania z par subtelných kropelek cieczy. Ciecz do odparowywania podawana jest poprzez króciec usytuowany w płaszczu urządzenia, przelewa się poprzez krawędź górną przegrody pionowej, a następnie poprzez kołpaki z ząbkowanymi krawędziami górnymi dostaje się na ścianki wewnętrzne rur do odparowywania. Pozostałość nieodparowana w rurach spada z dolnych krawędzi rur na półki typu barbotażowego z węzownicami grzejnymi.

Wadą urządzenia jest to, że pary przepływają w nim przeciwpądowo w stosunku do kierunku przepływu odparowującej cieczy. W dolnej części aparatu, w wyniku spadania nieodparowanej cieczy na półki typu barbotażowego będzie następował rozprysk tejże cieczy.

Celowe jest zaprojektowanie urządzenia do cienkowarstwowego odparowywania, w którym parujący roztwór będzie przepływał współpądowo w stosunku do przepływu par, jak również odpowiednia konstrukcja urządzenia wyeliminuje możliwość rozprysku cieczy i turbulentny przepływ par, co mogłoby spowodować porywanie subtelných cząsteczek parującej cieczy.

Urządzenie do odparowywania roztworów, ma kształt płaszczowo-rurowego pionowego wymiennika ciepła. Pod dolną płytą sitową posiada ono przegrodę, zaś w górnej części, nad górną powierzchnią górnej płyty sitowej przegrodę pionową w kształcie zbliżonym do powierzchni bocznej walca, usytuowaną między ścianą wewnętrzną płaszcza wymiennika a otworami w płycie sitowej.

Według wynalazku, przegroda pod płytą sitową ma otwory nacięte korzystnie tak, aby nie pokrywały się z rzutami poziomymi wewnętrznych przekrojów rurek wymiennika, przy czym krawędzie otworów wywinięte są do góry. Takie rozwiązanie umożliwia równomierny przepływ par z rur do odparowania do pionowej rury centralnej do odprowadzania oparów, a wywinięte krawędzie otworów zabezpieczają przed spadaniem nieodparowanej cieczy na wewnętrzną ścianę dennicy urządzenia, co powodowałoby rozpryskiwanie się cieczy. Nad otworami znajdują się kapturki, oddzielne dla każdego otworu, osłaniające od góry cały przekrój otworu, korzystnie z krawędziami wywiniętymi w dół, lub wspólne dla otworów leżących wzdłuż tworzącej ściany bocznej stożka, korzystnie o przekroju poprzecznym odcinka okręgu, lub wzdłuż koła podziałowego otworów, daszki. Dzięki temu ciecz nieodparowana, spływająca z rur nie może bezpośrednio spadać na wewnętrzną ścianę dennicy dolnej. Powierzchnia kapturek lub daszków jest równoległa do przegrody. Dzięki temu szczeliny do przepływu par są równe wzdłuż całego obwodu otworu.

Zgodnie z wynalazkiem rurki w których zachodzi proces odparowywania posiadają wewnątrz wkładki z drutu, taśmy lub z elementu o innym profilu przekroju poprzecznego zwinięte w pierścienie, a w przypadku taśmy ewentualnie w linie śrubowe, usytuowane wzdłuż wewnętrznych ścian rurek, przy czym w przypadku wkładki z taśmy lub elementu o innym podobnym profilu, korzystnie krawędź taśmy biegnąca przy ścianie rury jest położona niżej, w stosunku do krawędzi taśmy biegnącej od środka rurki. Wkładki oraz ich rozwiązania szczegółowe stwarzają możliwości równomiernego rozprowadzania cieczy odparowywanej po wewnętrznych ściankach rurek do odparowywania. Rurki do odparowywania, w części położonej pod dolną płytą sitową są ścięte, korzystnie wzdłuż płaszczyzn równoległych do przegrody, a odległość ich od przegrody wynosi maksimum 300 mm. Ścięte powierzchnie rurek ułatwiają spływ cieczy nieoparowanej, a równoległe do przegrody ścięcie zapewnia równomierny przepływ par z rur do otworów w przegrodzie dolnej, zaś ograniczenie odległości eliminuje możliwość rozprysku cieczy podczas spadania z rur na dolną przegrodę.

W górnej części urządzenia nad króćcem dopływowym, znajduje się pozioma przegroda w kształcie pierścienia koła lub w przypadku odprowadzania par poniżej dolnej płyty sitowej, w kształcie koła, przymocowana do dennicy urządzenia i ewentualnie do rury do odprowadzania oparów, usytuowanej najkorzystniej centrycznie w wymienniku. Przegroda ta jest niezawodnym gwarantem współpądowego przepływu cieczy odparowywanej i par. W szczególnym rozwiązaniu urządzenia według wynalazku, przegroda pod dolną płytą sitową ma profil powierzchni bocznej stożka ściętego. Taki profil jest szczególnie łatwy do wykonania.

Zgodnie z wynalazkiem, przegroda nad górną powierzchnią górnej płyty sitowej wykonana jest z blachy marszczonej lub podobnej i posiada szczeliny do poziomu nie niższego niż 2 mm od górnej powierzchni górnej płyty sitowej. Szczeliny umożliwiają laminarny przepływ cieczy przez przegrodę pionową.

Według wynalazku, rury w których zachodzi proces odparowywania, w części położonej nad górną płytą sitową posiadają w ściankach otwory dowolnego kształtu, zwłaszcza dziurki wzdłuż płaszczyzny prostopadłej do osi rurek lub szczeliny nacięte skośnie, przy czym najniższe krawędzie szczelin znajdują się nie niżej niż 1 mm od górnej powierzchni górnej płyty sitowej. Szczeliny ukośne pozwalają na pełniejsze zwilżanie ścian wewnętrznych rur do odparowywania w porównaniu do szczelin prostych.

W wariantowym rozwiązaniu, cienkowarstwowe odparowywanie, zminimalizowanie możliwości rozprysku, swobodny laminarny spływ roztworu odparowywanego, laminarny przepływ par uzyskuje się w urządzeniu, które pod dolną płytą sitową posiada przegrodę.

Według wynalazku, przegroda pod dolną płytą sitową ma otwory nacięte korzystnie tak, aby nie pokrywały się z rzutami poziomymi wewnętrznych przekrojów rurek wymiennika, przy czym krawędzie otworów wywinięte są do góry. Takie rozwiązanie umożliwia równomierny przepływ par z rur do odparowania do pionowej rury centralnej do odprowadzania oparów, a wywinięte krawędzie otworów zabezpieczają przed spadaniem nieodparowanej cieczy na wewnętrzną ścianę dennicy urządzenia, co powodowało by rozpryskiwanie tejże cieczy. Nad otworami znajdują się kapturki, oddzielne dla każdego otworu, osłaniające od góry cały przekrój otworu, korzystnie z krawędziami wywiniętymi w dół, lub wspólne dla otworów leżących wzdłuż tworzącej ściany bocznej stożka, korzystnie o przekroju poprzecznym odcinka okręgu, lub wzdłuż koła podziałowego otworów, daszki.

Dzięki temu ciecz nieodparowana, spływająca z rur nie może bezpośrednio spadać na wewnętrzną ścianę dennicy dolnej. Powierzchnia kapturek lub daszków jest równoległa do przegrody. Dzięki temu, szczeliny do przepływu par są równe wzdłuż całego obwodu otworu.

Zgodnie z wynalazkiem, rurki w których zachodzi proces odparowywania posiadają wewnątrz wkładki z drutu, taśmy lub z elementu o innym profilu przekroju poprzecznego, zwinięte w pierścienie, a w przypadku taśmy ewentualnie w linie śrubowe, usytuowane wzdłuż wewnętrznych ścian rurek, przy czym w przypadku wkładki z taśmy lub elementu o innym podobnym profilu, korzystnie krawędź taśmy biegnąca przy ścianie rury jest położona niżej, w stosunku do krawędzi taśmy biegnącej od środka rurki. Wkładki oraz ich rozwiązanie szczegółowe stwarzają możliwość równomiernego rozprowadzania cieczy odparowywanej po wewnętrznych ścianach rurek do odparowywania. Rurki do odparowywania, w części położonej pod dolną płytą sitową są ścięte, korzystnie wzdłuż płaszczyzn równoległych do przegrody a odległości ich od przegrody wynoszą maksimum 300 mm. Ścięcie płyt ułatwia spływ cieczy nieodparowanej z rur, a równoległe ścięcie zapewnia równomierny przepływ par z rur do otworów w przegrodzie dolnej, zaś ograniczenie odległości eliminuje możliwość rozprysku cieczy podczas spadania z rur na dolną przegrodę.

W górnej części urządzenia, nad króćcem dopływowym znajduje się pozioma przegroda w kształcie zbliżonym do pierścienia koła lub, w przypadku odprowadzania poniżej dolnej płyty sitowej, koła, szczelnie przymocowana do dennicy wymiennika i ewentualnie rury do odprowadzania oparów usytuowanej najkorzystniej centrycznie w wymienniku, natomiast pod króćcem dopływu surowki, znajduje się sito w kształcie pierścienia koła, lub w przypadku odprowadzania par poniżej dolnej płyty sitowej, koła, szczelnie przymocowane do płaszcza wymiennika i ewentualnie do rury do odprowadzania oparów z otworami, najkorzystniej pokrywanymi się z otworami w górnej płycie sitowej wymiennika, podtrzymującej rury do odparowywania. Otwory połączone są z rurami rdzeniami, korzystnie w kształcie stożka ściętego, przechodzącego w dolnej części w walec, przy czym rdzenie posiadają wewnątrz otwór usytuowany w osi rdzenia, kończący się poniżej części stożkowej, zaś na zewnątrz części walcowej rdzenia znajdują się wyżłobienia korzystnie w kształcie linii śrubowej, rozmieszczone symetrycznie na obwodzie, przy czym wyżłobienia te połączone są z częścią wewnętrzną rdzenia za pomocą kanalików, które łączą, poprzez otwory i wyżłobienia, przestrzeń zawartą między sitem a przegrodą poziomą w kształcie pierścienia, koła, z wewnętrzną przestrzenią rurek.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładzie wykonania na rysunkach, przy czym na fig. 1 przedstawiono przekrój wzdłużny urządzenia do odparowywania, zaś na fig. 2 wariantowe rozwiązanie tego urządzenia.

Urządzenie według wynalazku posiada rury do odparowywania 1, posiadające wewnątrz wkładki z drutu, taśmy lub z elementu o innym profilu przekroju poprzecznego zwinięte w pierścienie 2, przy czym rurki w części położonej pod dolną płytą sitową 3 są skośnie ścięte wzdłuż płaszczyzn równoległych do przegrody 4 w kształcie ścian bocznej stożka ściętego z otworami 5, nad którymi znajdują się kapturki 6, oddzielne dla każdego otworu, osłaniające od góry cały przekrój otworu. Kapturki 6 posiadają krawędzie wywinięte w dół. W górnej części urządzenia nad króćcem dopływowym 7 znajduje się przegroda 8 w kształcie pierścienia koła. Przegroda

8 jest przymocowana do dennicy 9 urządzenia i do centrycznie w tym przypadku usytuowanej w wymienniku rury 10 do odprowadzania oparów. W górnej części urządzenia nad górną płytą sitową 11 znajduje się przegroda 12 ze szczelinami 13 sięgającymi do poziomu nie niższego niż 2 mm od górnej powierzchni płyty sitowej 11. Rurki do odparowywania 1 w części położonej nad powierzchnią górnej płyty sitowej 11, posiadają w ściankach otwory 14 dowolnego kształtu, przy czym najniższe krawędzie otworów 14 znajdują się nie niżej niż 2 mm od górnej powierzchni górnej płyty sitowej 11. Wariantowe rozwiązanie urządzenia do odparowywania przedstawiono na fig. 2.

Urządzenie posiada rury do odparowywania 1, wewnątrz których znajdują się wkładki z drutu, taśmy lub elementu o innym profilu przekroju poprzecznego, zwinięte w pierścienie 2, przy czym w części położonej pod dolną płytą sitową 3 są skośnie ścięte wzdłuż płaszczyzn równoległych do przegrody 4 w kształcie ściany bocznej stożka ściętego z otworami 5, nad którymi znajdują się kapturki 6 oddzielne dla każdego otworu, osłaniające od góry cały przekrój otworu. Kapturki 6 mają krawędzie wywiniete w dół. W górnej części urządzenia nad króćcem dopływowym 7 znajduje się przegroda 8 w kształcie pierścienia koła. Przegroda 8 jest przymocowana do dennicy 9 urządzenia i do centrycznie usytuowanej w wymienniku rury 10 do odprowadzania oparów. Pod króćcem dopływowym 7 posiada sito 15 w kształcie pierścienia koła, szczelnie przymocowane do płaszcza urządzenia i centrycznie usytuowanej w wymienniku, rury 10 do odprowadzania oparów. Osie otworów 16 sita pokrywają się z osiami otworów w górnej płycie sitowej 11, przy czym otwory 16 połączone są z rurkami do odparowywania 1 rdzeniami 17 w kształcie stożka ściętego, przechodzącego w dolnej części w walec. Rdzenie 17 posiadają wewnątrz otwór 18 usytuowany w osi rdzenia, kończący się poniżej części stożkowej, zaś na zewnątrz części walcowej rdzenia znajdują się wyżłobienia 19 w kształcie linii śrubowej, rozmieszczone symetrycznie na obwodzie, przy czym wyżłobienia połączone są z częścią wewnętrzną rdzenia za pomocą kanalików 20. Otwór 18, kanalik 20 i wyżłobienia 19 łączą przestrzeń zawartą między sitem 15 a przegrodą poziomą 8, w kształcie pierścienia koła, z wewnętrzną przestrzenią rurek 1. Poprzez króciec dopływowy 7 roztwór do odparowywania podawany jest do przestrzeni zawartej pomiędzy płaszczem urządzenia a przegrodą 12. Przegroda 12 ma za zadanie zlikwidowanie burzliwości przepływu cieczy, równe jej rozprowadzenie wzdłuż obwodu górnej płyty sitowej 11, a przez szczeliny 13 rozprowadzenie cieczy na górną płytę sitową 11. Na górnej płycie sitowej 11 utrzymywany jest stały poziom cieczy, równy najniższemu poziomowi dziurek 14 w rurkach 1. Następnie ciecz odparowywana spływa w dół rurek wyparnych 1, a wkładki 2 zapewniają równomierny i cienkowarstwowy przepływ wzdłuż ścianek wewnętrznych rurek 1. Ciecz w rurkach 1 nagrzewa się, paruje, a następnie skapuje bez rozprysku na przegrodę 4, a z przegrody 4 spływa na dno urządzenia do króćca usytuowanego w dole urządzenia. Opary przepływające równoległe do kierunku przepływu cieczy w rurkach 1, przez otwory 5, w przegrodzie 4, są odprowadzane przez centrycznie usytuowaną w urządzeniu rurę 10 do odprowadzania oparów.

Dzięki równoległemu przepływowi cieczy wrzącej i oparów zabezpieczony jest taki wzajemny układ tych dwu faz, że roztwór rozcieńczony jest w równowadze z oparami rozcieńczonymi, roztwór stężony z oparami stężonymi.

W rozwiązaniu wariantowym ciecz do odparowania dopływa króćcem 7 i rozlewa się na sito 15. Stąd przenika do rur do odparowywania poprzez otwory 18 i wyżłobienia 19. Wynalazek nie ogranicza się do przedstawionych przykładów wykonania. Możliwe jest wykonania urządzenia, które posiada rurę do odprowadzania oparów zamocowaną do płaszcza urządzenia poniżej dolnej krawędzi przegrody znajdującej się poniżej dolnej płyty sitowej, przy zachowaniu niezmiennych innych elementów konstrukcji.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do odparowywania roztworów, zwłaszcza roztworu nadtlenku wodoru, w kształcie płaszczowo-rurowego, pionowego wymiennika ciepła, posiadające pod dolną płytą sitową przegrodę, zaś w górnej części, nad górną powierzchnią górnej płyty sitowej pionową przegrodę w kształcie zbliżonym do powierzchni bocznej walca, usytuowaną między ścianą wewnętrzną płaszcza wymiennika, a otworami w płycie sitowej, z n a m i e n n e t y m, że przegroda (4) pod płytą sitową (3) posiada otwory (5) nacięte korzystnie tak, aby nie pokrywały się z rzutami poziomymi wewnętrznych przekrojów rurek (1) wymiennika, przy czym najkorzystniej, krawędzie otworów wywiniete są do góry, a nad otworami znajdują się kapturki (6), oddzielne dla każdego otworu, osłaniające od góry cały przekrój otworu, korzystnie z krawędziami wywinietymi w dół, lub wspólne dla otworów leżących wzdłuż tworzącej ściany bocznej stożka, korzystnie o przekroju poprzecznym odcinka koła, lub wzdłuż koła podziałowego otworów, daszki, których powierzchnia jest korzystnie równoległa do przegrody, natomiast rurki (1), w których zachodzi proces odparowywania posiadają wewnątrz wkładki z drutu, taśmy lub z elementu o innym profilu przekroju poprzecznego, zwinięte w pierścienie (2) a w przypadku taśmy ewentualnie w linii śrubowe usytuowane wzdłuż wewnętrznych ścian rurek (1), przy czym w przypadku wkładki z taśmy lub

elementu o innym podobnym profilu, korzystnie krawędź taśmy biegnąca przy ścianie rurki jest położona niżej w stosunku do krawędzi taśmy biegnącej od środka rurki, natomiast rurki (1) w części położonej pod dolną płytą sitową (3) są ścięte, korzystnie wzdłuż płaszczyzn równoległych do przegrody (4), a odległość ich od przegrody wynosi maksimum 300 mm, zaś w górnej części urządzenia, nad króćcem dopływowym (7), znajduje się pozioma przegroda (8) w kształcie pierścienia koła lub w przypadku odprowadzenia par poniżej dolnej płyty sitowej, w kształcie koła, przymocowana do dennicy urządzenia (9) i ewentualnie rury do odprowadzania oparów, usytuowanej najkorzystniej centrycznie w wymienniku.

2. Urządzenie do odparowywania roztworów, według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że przegroda (4) pod dolną płytą sitową (3) posiada profil powierzchni bocznej stożka ściętego.

3. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że przegroda (12) nad górną powierzchnią górnej płyty sitowej (11) wykonana jest z blachy marszczonej lub podobnej i posiada szczeliny (13) do poziomu nie niższego niż 2 mm od górnej powierzchni górnej płyty sitowej (11), natomiast rurki (1) w których zachodzi proces odparowywania w części położonej nad górną płytą sitową (11) posiadają w ściankach otwory dowolnego kształtu, zwłaszcza dziurki (14) wzdłuż płaszczyzny prostopadłej do osi rurek lub szczeliny nacięte skośnie, przy czym najniższe krawędzie szczelin znajdują się nie niżej niż 1 mm od górnej powierzchni górnej płyty sitowej (11).

4. Urządzenie do odparowywania roztworów w kształcie płaszczowo-rurkowego pionowego wymiennika ciepła, posiadające pod dolną płytą sitową przegrodę, z n a m i e n n e t y m, że przegroda (4) posiada otwory (5) nacięte korzystnie tak, aby nie pokrywały się z rzutami poziomymi wewnętrznych przekrojów rurek (1) wymiennika, przy czym najkorzystniej krawędzie otworów (5) wywinięte są do góry, a nad otworami (5) znajdują się kapturki (6) oddzielne dla każdego otworu (5), korzystnie z krawędziami wywiniętymi w dół, lub wspólne dla otworów leżących wzdłuż tworzącej ściany bocznej stożka, korzystnie o przekroju poprzecznym odcinka okręgu, lub wzdłuż koła podziałowego otworów, daszki, których powierzchnia jest korzystnie równoległa do przegrody (4) natomiast rurki (1) w których zachodzi proces odparowywania posiadają wewnątrz wkładki z drutu, taśmy lub z elementu o innym podobnym profilu, korzystnie krawędź taśmy biegnąca przy ścianie rurki jest położona niżej w stosunku do krawędzi taśmy biegnącej od środka rurki, natomiast rurki (1) w części położonej pod dolną płytą sitową (3) są ścięte korzystnie wzdłuż płaszczyzn równoległych do przegrody (4) a odległość ich od przegrody (4) wynosi maksimum 300 mm, zaś w górnej części urządzenia, nad króćcem dopływowym (7) znajduje się pozioma przegroda (8) w kształcie zbliżonym do pierścienia koła lub w przypadku odprowadzania par poniżej dolnej płyty sitowej, koła szczelnie przymocowana do dennicy (9) wymiennika i ewentualnie rury do odprowadzania oparów, usytuowanej najkorzystniej centrycznie w wymienniku, natomiast pod króćcem dopływu surówki (7) posiada sito (15) w kształcie pierścienia koła lub w przypadku odprowadzania par poniżej dolnej płyty sitowej, koła, szczelnie przymocowane do płaszcza wymiennika i ewentualnie rury do odprowadzania oparów (10) i otworami najkorzystniej pokrywającymi się z otworami w górnej płycie sitowej (11), przy czym otwory te połączone są z rurkami (1) rdzeniami (17), korzystnie w kształcie stożka ściętego przechodzącego w dolnej części w walec, przy czym rdzenie posiadają wewnątrz otwór (18) usytuowany w osi rdzenia, kończący się poniżej części stożkowej, zaś na zewnątrz części walcowej rdzenia znajdują się wyżłobienia (19), korzystnie w kształcie linii śrubowej, rozmieszczone symetrycznie na obwodzie, przy czym wyżłobienia te połączone są z częścią wewnętrzną rdzenia za pomocą kanalików (20), które łączą, poprzez otwory (18) i wyżłobienia (19) przestrzeń, zawartą między sitem (15) a przegrodą poziomą (8) w kształcie pierścienia koła, z wewnętrzną przestrzenią rurek.

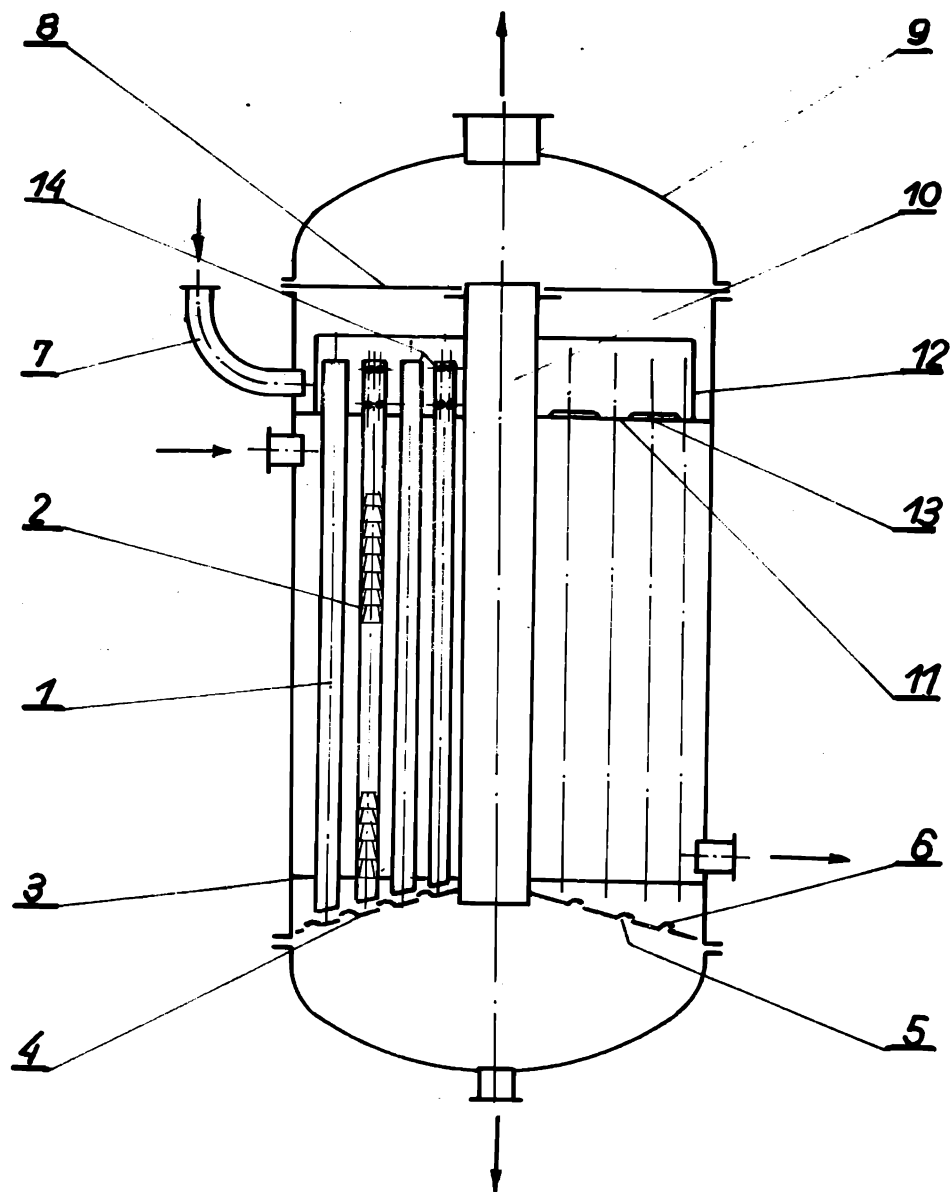


Fig. 1

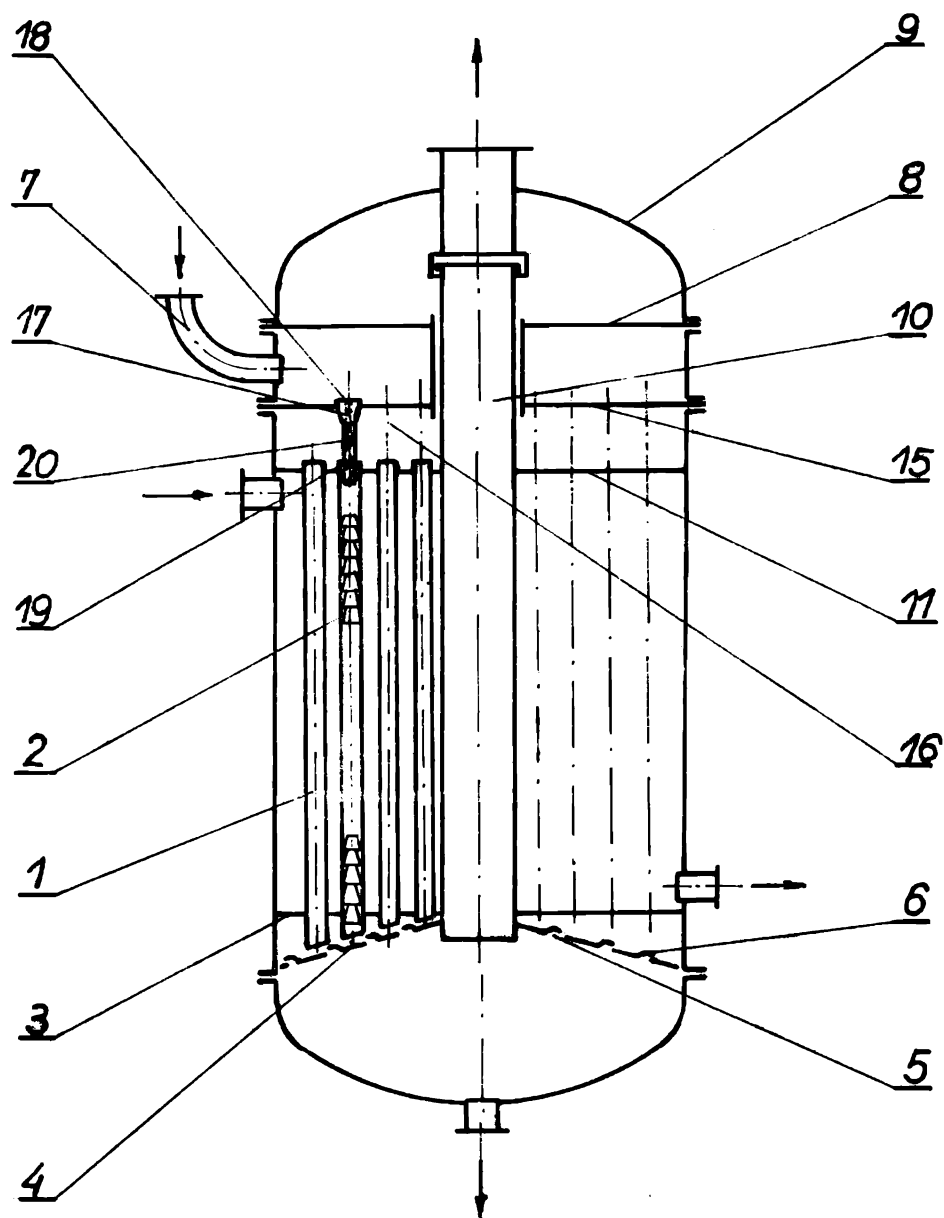


Fig.2.