

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 88137

Patent dodatkowy

do patentu _____

MKP B01d 1/00

Zgłoszono: 14.11.74 (P. 175615)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² B01D 1/00

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.75

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1978

Twórcy wynalazku: Zdzisław Ozimkiewicz, Józef Życzyński

Uprawniony z patentu: Instytut Chemii Przemysłowej,
Warszawa (Polska)

Urządzenie do odparowywania cieczy wieloskładnikowych lub zatężania roztworów z ewentualnym wydzielaniem substancji stałych

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do ciągłego odparowywania mieszanin ciekłych oraz mieszanin ciekłych zawierających substancje stałe i mieszanin, gdzie wskutek odparowywania wydzielają się substancje stałe.

Znane dotychczas bardzo liczne sposoby i urządzenia do odparowywania różnych mieszanin, można podzielić zasadniczo na dwa rodzaje, a mianowicie: pracujące okresowo i pracujące w sposób ciągły.

Urządzenie wyparne pracujące okresowo, najczęściej ogrzewane walczaki lub walczaki połączone z grzejnikami rurowymi posiadają znaczne gabaryty w stosunku do wydajności, a czas przebywania mieszaniny odparowywanej w podwyższonej temperaturze jest długi. Prosta budowa, łatwa obsługa, trwałość, praca w szerokim zakresie temperatur i ciśnień, powoduje, że są one stosowane szeroko w dalszym ciągu w przemyśle, głównie w małych instalacjach lub w bardzo trudnych warunkach eksploatacji.

Urządzenia wyparne pracujące w sposób ciągły stosuje się do odparowywania dużych ilości cieczy w szerokim zakresie temperatur i ciśnień w instalacjach przemysłu chemicznego, spożywczego itp. Posiadają one zazwyczaj bardzo dużą powierzchnię grzejną, przy małych pojemnościach i gabarytach. Uzyskuje się to, przez zastosowanie jako grzejników, rur umieszczonych wewnątrz aparatu, różnego rodzaju wymienników rurkowych, niejednokrotnie pracujących szeregowo, najczęściej z wymuszonym obiegiem mieszaniny odparowywanej. W celu zmniejszenia ilości zużywanego ciepła instalowane są baterie wyparne. Poszczególne wyparki pracują pod stopniowo malejącym ciśnieniem, a pary wyparki o wyższym ciśnieniu ogrzewają następną, pracującą przy ciśnieniu niższym. Część ciepła zawartego w parach również udaje się odzyskać przez wprowadzenie ich do skraplaczy, które są wytwornicami pary przemysłowej o niższej temperaturze itp.

Tylko nieliczne stosowane wyparki ciągłe, posiadają różny skład mieszaniny odparowywanej w jednym urządzeniu wyparnym. Do tego rodzaju wyparek zalicza się wyparki cienko-warstwowe, w których mieszanina płynąca po ogrzewanych powierzchniach w cienkiej warstwie, stopniowo ubożeje w składnik łatwiej lotny.

Odprowadzane pary, posiadają średni skład par powstających na drodze płynącej mieszaniny. Cienka ruchoma warstwa mieszaniny odparowywanej wytwarzana na powierzchniach grzejnych przez elementy wirujące, umożliwia intensywne i selektywne odparowywanie kolejno, składników mieszaniny. Czas zetknięcia się mieszaniny odparowywanej z powierzchnią grzejną w tych wyparkach jest nadzwyczaj krótki, a stosuje się je do odparowywania substancji nietrwałych w podwyższonych temperaturach. Tego typu urządzenia posiadają ogrzewanie strefowe, o stopniowo podwyższonej temperaturze w przeciwnym kierunku do przepływającej mieszaniny odparowywanej.

Skomplikowana konstrukcja i trudna eksploatacja wyparek cienko-warstwowych ogranicza ich zastosowania, pomimo bardzo korzystnych parametrów technicznych pracy.

Celem wynalazku było opracowanie urządzenia do odparowywania mieszanin w sposób ciągły w szerokim zakresie składu, temperatur, ciśnienia i lepkości. Odparowywane mieszaniny mogą zawierać ciała stałe, stanowiące zanieczyszczenia bądź wykrywalizujące podczas zagęszczania.

Urządzenie wyparne według wynalazku składa się z zasadniczych dwu części, a mianowicie: z cylindra zewnętrznego z płaszczem grzejnym lub segmentami cylindrycznymi grzejnymi, oraz z wkładu dzielącego wnętrze cylindra na komory prostopadle do jego osi. Wkład ten stanowi centryczny do osi cylindra walec, na którym umieszczone są w odpowiednich odstępach kołowe przegrody o średnicach nieznacznie mniejszych od średnicy cylindra. Przegrody mogą być zastąpione przez odpowiednie ukształtowanie walca. Szczeliny powstałe pomiędzy przegrodami i cylindrem zewnętrznym służą do przepływu mieszaniny odparowywanej z komory do komory następnej. Dobrane odpowiednio rozmiary szczelin umożliwiają przepływ w jednym kierunku (zasilanie), a nie zezwalają na wymianę składu mieszaniny odparowywanej pomiędzy sąsiednimi komorami. Centryczny walec, na którym są umieszczone przegrody może posiadać różną, zależnie od potrzeby średnicę i budowę.

W przypadku zastosowania tylko ogrzewania zewnętrznego cylindra wyparki z wkładem nieruchomym, przegrody wykonuje się z pojedynczych blach, a centryczny walec wykonany z rury lub pełnego wadu jest elementem montażowym przegród. W celu zwiększenia powierzchni grzejnej wyparki, ogrzewa się cylinder wewnętrzny, doprowadzając do jego wnętrza i do przegród dzielących wyparkę na komory, media grzejne. Powyższy wariant wyparki nadaje się najkorzystniej do odparowywania mieszanin trwałych w podwyższonych temperaturach, o małych lepkościach, nie zawierających osadów. Wkład o dużej średnicy, zbliżony do wewnętrznej ściany cylindra, z ogrzewanymi przegrodami napędzany silnikiem, zaopatrzony w łopaty mieszające, najkorzystniej nadaje się do odparowywania mieszanin lepkich, nietrwałych w podwyższonych temperaturach.

Wyparka ustawiona pod niewielkim kątem do poziomu z wkładem ruchomym, zaopatrzonym w skrobaki, napędzanym silnikiem, osady lub substancje wypadające podczas odparowywania, przesuwają pod przegrodami do obniżonego końca gdzie podłączone są odbieralniki. Usuwanie w sposób ciągły lub okresowo substancje stałe nie powodują pogorszenia pracy powierzchni grzejnych. Wyparka wyposażona w odpowiednie urządzenia uzupełniające, (odbieralniki, pompy itd.) może pracować pod zwiększonym lub zmniejszonym ciśnieniem. Zewnętrzny cylinder z płaszczem grzejnym lub podzielony na segmenty grzejne, może być ogrzewany medium o jednakowych parametrach lub różnych. W pewnych przypadkach, gdy różnica temperatur powstających w komorach jest wystarczająca do ogrzewania komór odparowujących mieszaninę w niższych temperaturach, można użyć par wytwarzanych w komorach o wyższej temperaturze. Odprowadzane pary oddestylowanego produktu z komory kieruje się do przestrzeni parowej następnej komory (przeciwprąd). Można je także zbierać z kilku komór w sekcje i wykorzystywać do ogrzewania komór sekcji wyparki pracujących w niższych temperaturach lub odprowadzać do wspólnego kolektora.

Istotnym czynnikiem konstrukcyjnym poprawnej pracy wyparki jest zapewnienie możliwie jednakowego ciśnienia par we wszystkich komorach pracującej wyparki. Szczeliny pomiędzy zewnętrznym cylindrem wyparki i przegrodami wkładu, w przestrzeni parowej (nad cieczą), przy równych ciśnieniach nie powodują mieszania się par z sąsiednich komór. Pary o różnym składzie z poszczególnych komór lub zespołów komór, można nawet kierować do oddzielnych skraplaczy z odbieralnikami, a skropliny częściowo zwracać do komór o niższej (podobieństwo do ciągłej kolumny destylacyjnej) albo wyższej temperaturze pracy.

Sposób prowadzenia odparowywania w wyżej opisanym urządzeniu jest uzależniony od właściwości mieszaniny odparowywanej, konstrukcji użytego urządzenia i może być prowadzony przy maksymalnym napełnieniu komór lub przy nieznacznym napełnieniu komór. Wyparka z nieruchomym wkładem dzielącym przestrzeń wyparki na komory, pracuje poprawnie tylko przy maksymalnym napełnieniu komór. Wyparkę z ruchomym wkładem dzielącym przestrzeń wyparki na odpowiednią do potrzeb ilość komór, zaopatrzonym w łopaty mieszające, można napełnić maksymalnie lub częściowo. Przy odpowiednio dobranych obrotach wkładu-mieszadła, ciecz z dna komory napełnionej częściowo jest rozrzucona po powierzchniach grzejnych komór, odparowuje w cienkiej ruchomej warstwie (praca zbliżona do wyparki filmowej). Przy tym sposobie prowadzenia wyparki, czas przebywania odparowywanej cieczy w podwyższonych temperaturach jest bardzo

krótki. W przypadku wypadania większej ilości substancji stałych lub kryształów substancji rozpuszczonej w mieszaninie, uzyskuje się bardzo drobne kryształy.

Przykładowe urządzenia według wynalazku pokazano na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wyparkę z pojedynczym płaszczem grzejnym, nieruchomym wkładem dzielącym przestrzeń wyparki na komory, fig. 2 przedstawia wyparkę z dwoma segmentami grzejnymi zewnętrznego cylindra wyparki, z segmentowymi komorami zbiorczymi par, ruchomym wkładem, do przegród dzielących wyparkę na komory zamocowane są skrobaki, które jednocześnie mieszają zawartość, fig. 3 urządzenie najbardziej uniwersalne z ruchomym wkładem ogrzewanym do dwu różnych temperatur, z sekcyjnym ogrzewaniem cylindra zewnętrznego, z wykorzystaniem entalpii odparowywanej cieczy. Na rysunku oznaczono poszczególne elementy składowe wyparek: 1 – zewnętrzny cylinder wyparki, 2 – płaszcz grzejny lub segmenty grzejne cylindra zewnętrznego, 3 – przegrody dające komory wyparki wykonane z pojedynczych blach zamocowane do wału wkładu lub utworzone przez odpowiednie ukształtowanie wału wkładu, 4 – wał wkładu nieruchomy lub obracający się w łożyskach, 4a – skrobaki jednocześnie mieszające zawartość wyparki umocowane do przegród, 5 – rury lub komory segmentowe odprowadzające pary z komór, 6 – dławice studzone umożliwiające wyprowadzenie wału na zewnątrz, 7 – odbieralnik z warstwą filtracyjną lub bez, 8 – zbiornik przejściowy, 9 – łapacz kropel.

Do opisanych urządzeń, należy w poszczególnych przypadkach zastosowania, dobrać optymalne rozwiązanie technologiczne wyparki, materiały, urządzenia pomocnicze, ciśnienie i medium grzejne o odpowiednich parametrach, zgodnie ze znanymi zasadami budowy urządzeń wyparnych.

P r z y k ł a d. Urządzenie przedstawione schematycznie na rys. nr 2, użyto do zagęszczania wprowadzanej mieszaniny składającej się z 58% wody, 25% gliceryny i 17% soli kuchennej. Pochylenie cylindra zewnętrznego wynosiło 2%. Do pierwszej sekcji płaszcza grzejnego wprowadzono parę wodną o ciśnieniu 1 atn. do drugiej 3 atn. ciśnienie w wyparce wynosiło 150 mm Hg. Skrobak-mieszadło napędzane silnikiem elektrycznym posiadało szybkość 1 m/sek. Wyprowadzana mieszanina z drugiego końca wyparki posiadała 81% gliceryny, 10% wody i 9% soli. Sól, która wypadła oddzielano na filtrze od gliceryny zagęszczonej. Odparowanie wynosiło 23 kg/m²/h. Pobrane próbki z komór środkowych posiadały skład pośredni.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do odparowywania cieczy wieloskładnikowych lub zatężania roztworów z ewentualnym wydzielaniem substancji stałych, z n a m i e n n e t y m, że składa się z cylindra zewnętrznego (1) ewentualnie z płaszczem grzejnym (2) oraz wkładu stanowiącego ustawiony centrycznie do osi cylindra walec (4), na którym umieszczone są prostopadle kołowe przegrody (3) o średnicy nieznacznie mniejszej od średnicy cylindra, dzielące wewnętrzną przestrzeń cylindra na komory.

2. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że walec (4) posiada wewnątrz pustą przestrzeń dla doprowadzenia czynnika grzewczego.

3. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że przegrody (3) zaopatrzone są w elementy mieszające skrobiące (4a).

4. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że walec (4) jest połączony z napędem i stanowi część ruchomą.

5. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że zawiera przewody (5) odprowadzające parę o zróżnicowanym składzie z poszczególnych komór.

6. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że płaszcz grzejny (2) podzielony jest na sekcje, w których krąży czynnik grzewczy o zróżnicowanej temperaturze.

7. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że przewody odprowadzające parę (5) połączone są z płaszczem grzejnym zewnętrznym (2) lub wewnętrznym celem wykorzystania entalpii par do wstępnego ogrzewania.

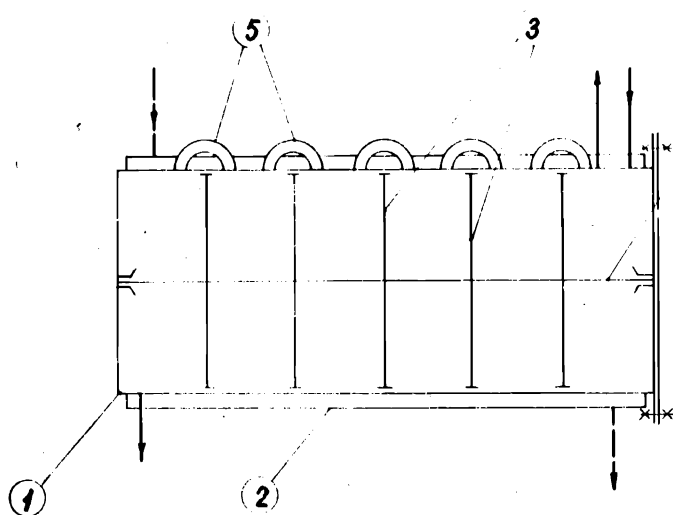


Fig. 1

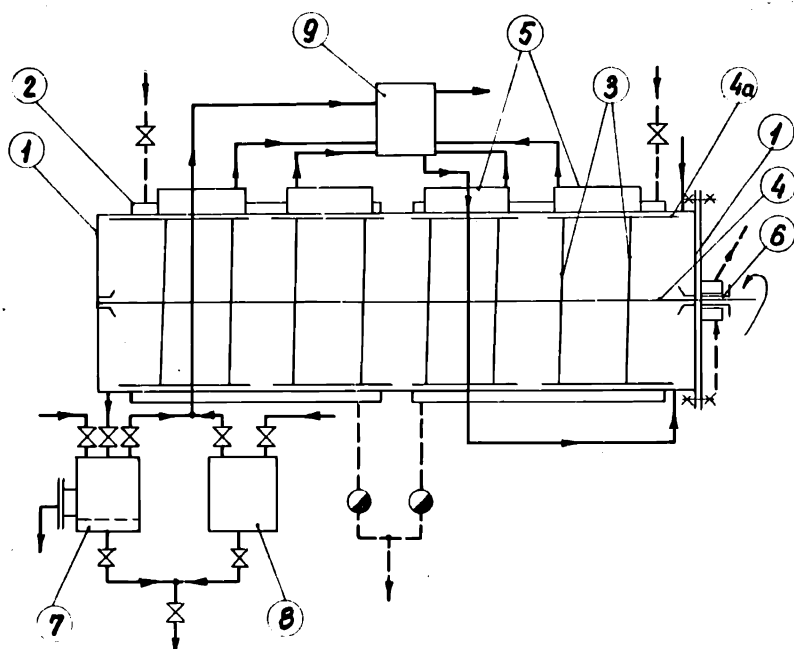


Fig. 2

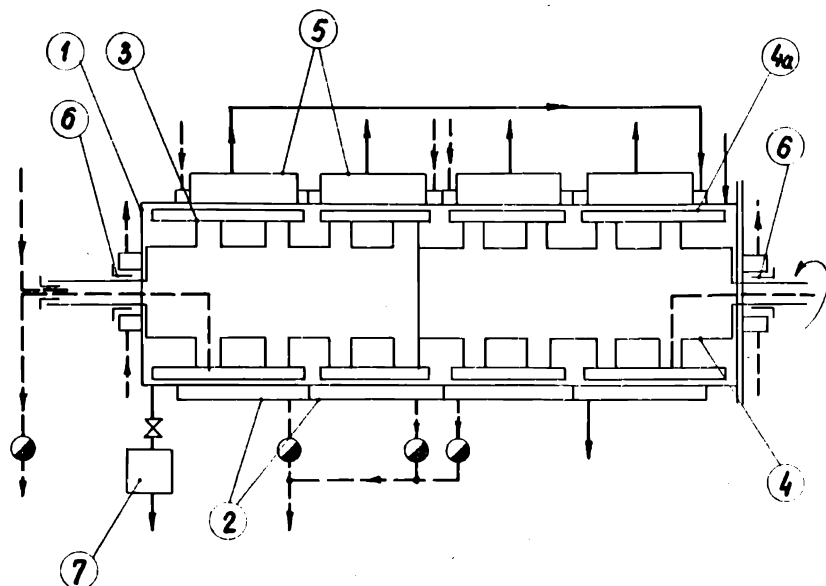


Fig. 3