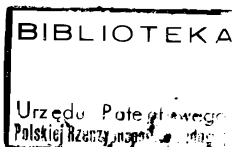


12 czerwca 1930 r.

URZĄD PATENTOWY



B01d 53/00²



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 11824.

Kl. 12 e 1.

N. V. Norit - Vereeniging Verkoop Centrale
(Amsterdam, Niderlandy).

Sposób i urządzenie do otrzymywania zpowrotem gazów lub par wchłoniętych przez środki absorbcyjne.

Zgłoszono 10 stycznia 1928 r.

Udzielono 24 marca 1930 r.

Pierwszeństwo: 11 stycznia 1927 r. (Niemcy).

Wynalazek dotyczy sposobu otrzymywania zpowrotem par lub gazów, wyosobnionych z ich mieszanin przez absorbcję. Środkami absorbcyjnymi, wchodzącymi w dany przypadek w grę, mogą być zarówno węgle absorbuujące gazy, jako też inne absorbenty, np. krzemionka lub inne żele.

Dotychczas znane są rozmaite sposoby, służące do wydobywania ze środków absorbcyjnych gazów lub par, przez nie zaabsorbowanych; i tak na przykład można ogrzewać do wysokich temperatur absorbent zawierający pochłonięty gaz, można podać całą przestrzeń absorbującą działaniu próżni, lub pracując w wyższej temperatu-

rze przepuszczać przez masę absorbcyjną obojętny gaz lub parę. W tym przypadku gazy lub pary, uwolnione z absorbentu za pomocą gazu lub pary działającej, jako środków przyspieszających usuwanie, wydają się wraz z niemi nazewnątrz. Gaz lub parę wydzieloną z absorbentu można oddzielić w odpowiedni sposób od gazu lub pary użytej jako środka przyspieszającego wydzielenie, np. przez kondensację. Rozmaite znane sposoby można też zastosować, łącząc je odpowiednio: np. można ogrzewać i jednocześnie stosować próżnię.

Przy praktycznem wykonaniu sposobu absorbowania gazu, w szczególności przy

użyciu węgla czynnych, używano dotychczas w wielu przypadkach pary wodnej jako środka przepuszczanego przez masę absorbcyjną. Para wodna służyła przytem zarówno do nagrzania masy absorbcyjnej, jak i rzeczywistego wypędzenia pochłoniętych par lub gazów. To zastosowanie przegrzanej lub nasyconej pary wodnej związane jest jednakże ze znacznymi niedogodnościami. Jedną z takich trudności jest kondensacja pary wodnej na węglu. Skutkiem tej kondensacji utrudnia się wypędzenie gazu lub pary, którą mamy otrzymać zpowrotem, a poza tem zmusza to do przedmuchiwania węgla do sucha przed użyciem go do ponownego procesu absorbcji.

Dalsza trudność polega na bardzo złem wyzyskaniu ciepła wprowadzonego z parą wodną. Z tego ciepła zaledwie nieznaczna ilość kaloryj zostaje użyta na proces wypędzenia, podczas gdy parę wodną zmieszaną z gazami, które otrzymaliśmy zpowrotem, musimy skroplić i oziębić do niskiej temperatury, a następnie otrzymaną zimną wodę kondensacyjną znów przeprowadzić w parę. Obliczono przytem, że pracując tym sposobem osiąga się wydajność cieplną, wynoszącą praktycznie nie wyżej, jak około 4%, podczas gdy około 96% ciepła uchodzi przy kondensacji i chłodzeniu niezużyte. Starano się wprowadzić zużytkować część tego ciepła przez włączenie wymiennika cieplnego i uzyskanie na tej drodze nowej ilości pary wodnej, jednak to nie usunęło wady, którą jest tu zła wydajność cieplna, a jedynie zmniejszyło ją nieco. W każdym razie pozostaje niedogodność, że trzeba mokry węgiel wysuszać przez przedmuchiwanie.

Bardzo ważną jest jeszcze okoliczność, że parę wodnej nie można zastosować do wszystkich gazów lub par, np. do tego rodzaju skroplonych par lub gazów, które w postaci cieczy nie dają się oddzielić od wody kondensacyjnej zapomocą zwykłej

dekantacji. Jeżeli chcemy np. otrzymać zpowrotem parę, która po kondensacji rozpuszcza się w wodzie, to aby otrzymać parę z tego roztworu musimy poddać go żmudnej destylacji, frakcjonowanej. Ta czynność obniżałaby znacznie wartość gospodarczą tego sposobu.

Zresztą przedmuchiwanie pary wodnej nie daje się zastosować przy wielu absorbentach, jak np. krzemionce oraz innych żelach. Jeżeli wprowadzić np. ziarnisty żel krzemowy do wody, to żel ten okaże się w takiej mierze higroskopijny, że ziarenka rozpryskują się w wodzie. Z powyższego widać, że zastosowanie pary wodnej do wypędzenia zaabsorbowanych gazów lub par nie może wchodzić w grę przy użyciu powyżej przytoczonego środka absorbcyjnego.

Proponowano również, aby zamiast pary wodnej użyć gazów, jako środków rugujących. Jeden ze sposobów polega na tem, że pierwotną mieszaninę gazów, którą następnie mamy rozdzielić, używa się do wypędzenia ze środka absorbcyjnego wchłoniętych przezeń gazów lub par. Zużytkowuje się przytem okoliczność, że para, którą mamy otrzymać zpowrotem, zostaje w niskiej temperaturze pochłonięta przez środek absorbcyjny, a uwolniona w podwyższonej temperaturze. Rozdzielenie gazu, użytego jako środka rugującego od wypędzonej pary, może być uskutecznione np. zapomocą kondensacji tej pary. Spotykamy jednak tu znowu niedogodność, polegającą na niecałkowitem skropleniu tej pary, gdyż wchodzące w grę pary posiadają przy zwykłe stosowanych temperaturach chłodzenia dość znaczną prężność. Okoliczność ta zmusza do przeprowadzenia po raz wtóry nieskroplonej mieszaniny gazów przez świeży środek absorbcyjny; w szczególnych zaś przypadkach warunki pracy mogą się stać na tyle niesprzyjające, że na tej drodze nie można zupełnie otrzymać zpowrotem pary. Dalszą niedo-

godnością, spotykaną przy użyciu gazów jako środków rugujących jest ich stosunkowo mały współczynnik ciepła właściwego, co pociąga za sobą użycie o wiele za dużych ilości gazów dla ogrzania do żądanej temperatury środka absorbcyjnego. Przeciętą zawartość pary otrzymywanej zpowrotem w gazie z którym pracujemy jest wówczas tak nieznaczna, że nie daje się ona praktycznie wyosobnić z mieszaniny gazów przez kondensację. W każdym razie praktycznie dotychczas nie udało się ze względów gospodarczych urzeczywistnić w ruchu teoretycznie znanej metody otrzymywania zpowrotem przez wypędzenie za pomocą gazu, względnie przy zastosowaniu pierwotnej mieszaniny gazów, przeznaczonej do rozłożenia.

Na mocy sposobu według niniejszego wynalazku udało się wykonać na drodze, kalkulującej się gospodarczo, wypędzenia gazów lub par wchłoniętych przez dowolne środki absorbcyjne przy pomocy albo pierwotnej mieszaniny gazów przeznaczonej do rozłożenia, albo też jakiego innego objętego gazu.

Rysunki przedstawiają dla przykładu dwie odmiany wykonania urządzenia do przeprowadzenia sposobu w myśl wynalazku.

Urządzenie według fig. 1 składa się z dwóch lub większej ilości naczyń absorbcyjnych 1, wypełnionych np. węglem aktywowanym, żelazem krzemowym i t. p. środkiem absorbcyjnym. Układ taki umożliwia ciągłe prowadzenie procesu w ten sposób, że w chwili gdy w jednej części naczyń odbywa się pochłanianie gazu lub pary, którą mamy otrzymać zpowrotem, w innym naczyniu, lub ich większej ilości, odbywa się wypędzenie pochłoniętego gazu lub pary. Mieszaninę gazów przeznaczoną do rozłożenia wprowadza się głównym przewodem doprowadzającym 2 za pomocą rozgałęźnika 3 i kranu zaworowego 4 do znajdującego się w ruchu naczynia absorb-

cyjnego 1, a po absorbcji składnika, który ma być otrzymany zpowrotem, wyprowadza przewodami wylotowymi 5 opatrzonymi w krany zaworowe 6. Przepuszczanie mieszaniny gazów przez środek absorbcyjny może być uskutecznione w dowolny sposób, albo zgóry nadół, albo też zdołu do góry. Można też postępować w ten sposób, że tę samą mieszaninę gazów przepuszcza się pokolei przez dwa lub więcej naczyń absorbcyjnych, przez co można mieć w ruchu każde naczynie absorbcyjne aż do całkowitego nasycenia zawartego w nim absorbentu. Ten rodzaj przepuszczania mieszaniny gazów przez rozmaite naczynia absorbcyjne ma także rację bytu, gdyż pierwotna mieszanina gazów zawiera różne składniki pochłaniane przez środek absorbcyjny. Jeżeli mamy np. mieszaninę gazów zawierających ciężkie i lekkie węglowodory, to te różne węglowodory zostaną pochłonięte przez węgiel aktywowany. Jednak w przypadku przytoczonego przepuszczania gazu lekkie węglowodory zostają powoli zastąpione przez ciężkie, tak że przy wystarczająco długiej robocie węgiel będzie zawierał same tylko ciężkie węglowodory. Tą drogą uwolniona od ciężkich węglowodorów mieszanina gazów może być następnie jeszcze pozbawiona w innych naczyniach absorbcyjnych węglowodorów lekkich. Można też przed jednym naczyniem absorbcyjnym włączyć naczynie do wstępnego traktowania, w którym osadzać się będą zanieczyszczenia lub składniki mieszaniny gazów, które zwykle zatykają właściwy środek absorbcyjny, czyniąc go niezdatnym do użycia w głównym przebiegu absorbcji. Wypadek taki ma miejsce np. przy wydzieleniu benzenu z gazu świetlnego, przyczem wskazano jest, aby gaz idący do przeróbki oczyścić najprzód od części smolistych, naftalenu, siarki, związków cyjanowych i innych. Do tego celu użyć można np. mało aktywny węgiel, lub też wcale nie aktywowany, a także żel tlenku

żelaza, rudę żelazną, bauksyt i t. d. W innych przypadkach może wchodzić w grę wydzielenie jakiegoś wartościowego składnika, w rodzaju np. pary organicznej substancji, a jednocześnie chodzi o wysuszenie gazu. Wtedy mieszaninę gazów przepuszcza się najprzód przez środek absorbcyjny, pochłaniający przede wszystkim parę wodną, jak żel krzemowy, a następnie przez aktywowany węgiel pochłaniający doskonale pary organicznych substancji (można też postępować w odwrotnej kolejności). W szczególnych przypadkach można jednak stosować dwa lub więcej środków absorbcyjnych, posiadających rozmaite selektywne możliwości absorpcji. Stosujemy je wówczas w mieszaninie.

Ze względu na to, że absorpcja dla gazów zwiększa się wraz z obniżeniem temperatury oraz podwyższeniem ciśnienia, może okazać się wskazaniem ochłodzenie zarówno przestrzeni absorbcyjnej, jak również przerabianej mieszaniny gazów. Poza tem wskazaniem jest również utrzymywanie przestrzeni absorbcyjnej pod ciśnieniem oraz sprężenie mieszaniny gazowej, aby wentyl wypustowy przestrzeni absorbcyjnej ustawiony był pod oznaczonym ciśnieniem. Dla ochłodzenia przestrzeni absorbcyjnej, jak również zubożenia uwalniającego się ciepła absorpcji, można umieścić w naczyniu absorbcyjnym wężownicę 7, przez którą przepuszcza się podczas procesu absorpcji zimną wodę lub też jaką inną ciecz chłodzącą.

Otrzymywanie zpowrotem pochłoniętych gazów lub par przy zastosowaniu pierwotnej mieszaniny gazów, przeznaczonej do rozłożenia, może odbywać się jak następuje.

Główny przewód doprowadzający pierwotną mieszaninę gazów 2 rozgałęzia się przewodem 8 prowadzącym gaz do pompy 9. Przy określonym położeniu rozmaitych kranów zaworowych przewód 10 tej pompy prowadzi gaz przez zawór 11, przewód

12, odgałęzienie z zaworem 13 do podgrzewacza 14. Tutaj gaz ogrzewa się np. do temperatury 150°C lub wyżej; ogrzewanie skutecznia się na przykład zapomocą pary wodnej, doprowadzanej przewodem 15 do podgrzewacza 14. Ogrzany gaz opuszcza podgrzewacz przewodem 16, zaopatrzonym w zawór 17 i wchodzi przez zawór 18 do naczynia absorbcyjnego. Gorący gaz przeciska się tutaj przez środek absorbcyjny, usuwając pochłonięte gazy lub pary. Przeprowadza się je następnie dalej przez zawór 19 i przewód 20. Przebieg gazu przez naczynie absorbcyjne może zachodzić dowolnie zgóry nadół lub też zdołu do góry. Chociaż przestrzeń absorbcyjną można ogrzać do temperatury wymaganej przy przedmuchiwaniu jedynie zapomocą przepuszczanego gorącego gazu, zaleca się jednakże w wielu przypadkach, w celu zmniejszenia użytej do tego ilości gazu, nagrząć pośrednio środek absorbcyjny. To nagrzanie może być uskutecznione wygodnym sposobem, polegającym na przepuszczaniu przez wyżej wspomnianą wężownicę 7 pary wodnej o wysokiej temperaturze. Do tego celu może służyć świeża para dobrze przegrzana, którą wprowadza się przewodem parowym 21 przez zawór 22 do wężownicy 7, poczem wyprowadza się ją przez zawór 23, dalej przewodem 24 oraz zaworem 25 do przewodu 15 łączącego ten ostatni z podgrzewaczem 14. Zresztą przewód parowy 21 może być połączony bezpośrednio z przewodem doprowadzającym parę 15, umieszczonym przy podgrzewaczu 14, przez otworenie zaworu 26.

Gorącą mieszaninę gazów z przewodu 20 można rozłożyć na przykład przez kondensację. W tym celu mieszaninę wprowadza się do chłodnicy 27 w której para, którą mamy otrzymać zpowrotem, przeważnie się skrapla. Przewód wylotowy 28 u dołu chłodnicy 27 wchodzi do hermetycznie zamkniętego naczynia 29, w którym zbiera się ciecz kondensacyjna, podczas gdy nie-

skroplone gazy zostają wciągnięte przez przewód ssący 30 połączony z pompą 9. Pompa 9 przesyła owe gazy ponownie do obiegu cyrkulacyjnego, który został wyżej opisany. Tym sposobem zostaje użyta zawsze ta sama ilość gazu na przedmuchiwanie środka absorbcyjnego oraz na otrzymanie zpowrotem pochłoniętych par. Wskutek użycia w obiegu kołowym stale tego samego gazu usuwa się zawsze tak bardzo dotkliwą niedogodność polegającą na tem, że na skutek panującej prężności pary kondensacja pary w chłodniku 27 nie zachodzi całkowicie.

Kalkulacja gospodarcza sposobu może być jeszcze także wydatnie podniesiona przez zastosowanie wymiany cieplnej między ochładzającą się mieszaniną gazów lub par wychodzących z przewodu 20 oraz gazem ogrzewającym się, idącym z przewodu 10. W tym celu nie przesyła się bezpośrednio mieszaniny gazów lub par z przewodu 20 do chłodnicy 27, lecz prowadzi się ją najprzód przez aparat wymieniający ciepło 31, który łączy się z przewodem 20 za pomocą zaworu 32 oraz połączony jest z chłodnicą 27, przewodem 33 zaopatrzonym w zawór 34. W przeciwnym kierunku do chłodzonej mieszaniny gazów, prowadzi się przez aparat wymieniający ciepło 31 gaz mający się ogrzać. Ten ostatni zostaje wprowadzony z przewodu 10 połączonego zaworem 35 z przewodem 36 do wymiennika ciepła 31, a następnie skierowany przewodem 37 zaopatrzonym w zawór 38 do podgrzewacza 14. Z podgrzewacza 14 ogrzany gaz wchodzi dalej przewodem 16 opisanym powyżej sposobem do naczynia absorbcyjnego 1.

Z chwilą gdy niezbędna do przedmuchiwania ilość gazu znajduje się w obiegu kołowym, pompa 9 nie ssie już dalszych ilości gazu z przewodu 8. W tym celu umieszczony jest w tym przewodzie samoczynny zawór 39 otwierający się tylko wtedy, gdy w przewodzie ssącym pompy 9 po-

wstanie wskutek jej działania określonej wielkości zmniejszenie ciśnienia. Zawór 39 z tego powodu jest zwykle zamknięty; otwiera się on wyjątkowo wtedy, gdy w obiegu kołowym zostanie osiągnięte określone zmniejszenie ciśnienia.

Zamiast pierwotnej, przeznaczonej do rozłożenia mieszaniny gazów można użyć do przedmuchiwania w myśl tegoż sposobu jakiś inny gaz obojętny, jak np. dwutlenek węgla. W tym przypadku przewód 8 zostaje wyłączony z ruchu, a wymieniony gaz wsysany jest przewodem 40 opatrzonym w zawór 41. Tak samo w powyższym przypadku ssanie świeżego gazu w obiegu kołowym może być regulowane zapomocą zaworu ciśnieniowego 39. Staje się widocznym, że na tej drodze sposób może być wykonany przy użyciu bardzo nieznacznych ilości gazu obojętnego. Zastosowanie gazu obojętnego zaleca się wówczas, gdy przeznaczona do rozłożenia mieszanina gazów zawiera powietrze, co mogłoby przy podwyższonej temperaturze powodować niebezpieczeństwo pożaru.

Przy zastosowaniu gazu obojętnego np. dwutlenku węgla, zostało stwierdzone, że zdolność rugowania przez ten gaz zwiększa się, jeżeli dodamy do niego pary wodnej. W tym celu można na przykład ogrzany gaz, przeznaczony do usunięcia, przeprowadzić uprzednio przez gorącą wodę.

Przy wyżej opisanem zastosowaniu gazów jako środków wypędzających został ustalony jeszcze dotąd nieznan fakt, że działanie wypędzające tych gazów uzależnione jest od prędkości przepływu. Gazy te mianowicie działają jako środki wypędzające wskutek posiadanej przez nie energii ruchu; energia ta natomiast jest tem większa, im większą jest prędkość przepływu gazów. Zaczyna ona ujawniać się wtedy, gdy szybkość przepływu jest większa od szybkości absorbcji, inaczej mówiąc, gdy dynamiczna siła przepływającego prądu jest większa od siły absorb-

cji użytego środka. Gdyby móc szybkość przepływu zwiększyć nieskończenie w porównaniu do szybkości absorpcji, to teoretycznie rzecz biorąc ilość gazu lub pary zostającej w środku absorbcyjnym byłaby równą zeru.

Poznanie tego zjawiska umożliwia ustanowienie najlepszych warunków, według których powinno zachodzić przedmuchiwanie środka absorbcyjnego. Staje się widocznym, że osiąga się przez to znaczną korzyść w porównaniu do zastosowania pary wodnej, gdyż stosowanie takowej sprowadza w praktyce poważne ograniczenia ze względu na użyte ilości pary oraz szybkość przepływu. Wynika z tego także, że na drodze kalkulującej się gospodarczo można przez powiększenie szybkości przepływu, skombinowanej z podgrzaniem i próżnią, posunąć stopień wypędzenia pochłoniętego gazu daleko dalej, niż to ma miejsce przy zwykłym przedmuchiwaniu zapomocą pary wodnej. Jak wiadomo, nie udało się, stosując ten rodzaj postępowania, wypędzić całkowicie pochłonięte ciało ze środka absorbcyjnego — zawsze pozostaje jeszcze stosunkowo duża ilość tego ciała w środku absorbcyjnym i natrafia się przytem na niedogodność polegającą na tem, że im dalej chcemy posunąć proces wypędzenia, tem większe ilości pary wodnej są niezbędne do dokonania tego wypędzenia. Z tego wynika, że otrzymywanie zpowrotem tych pozostałych ilości pochłoniętej substancji nie może się już kalkulować pod względem gospodarczym.

Ogólnie można to przedstawić w ten sposób, że powolny prąd gazu przenikającego przez absorbent sprzyja absorpcji, podczas gdy duża szybkość tego prądu sprzyja wypędzeniu gazu.

Koniec procesu przedmuchiwania może być określony zapomocą szklanych wzierników 42, w które zaopatrzony jest zbiornik 29; można niemi kontrolować wy-

ływ cieczy kondensacyjnej wychodzącej z rury 28. Destylat usuwa się ze zbiornika 29, przez otworenie kranu ściekowego 43 i zamknięcie wentyla 44.

Potem można zapomocą dalej przeprowadzonej cyrkulacji gazu przedmuchać na zimno naczynie 1 zawierające środek absorbcyjny. W tym celu wyłącza się dopływ świeżej pary wychodzącej z przewodu 21 i modyfikuje obieg kołowy gazu w następujący sposób.

Gaz opuszczający przestrzeń absorbcyjną 1 przewodem 20 ochładza się w chłodniku 27, następnie oziębiony gaz zasysa się przewodem ssącym 30, łączącym się z pompą 9, i przesyła do przestrzeni absorbcyjnej 1 zapomocą przewodu 10, 12, 45 i 16. Zawory 11, 46 oraz 18 powinny być wówczas otworzone, natomiast zawory 35, 13 oraz 17 — zamknięte. Zamiast gazu ogrzanego, przedmucha się tym sposobem przez środek absorbcyjny gaz oziębiony. Zresztą można przyspieszyć oziębienie, przepuszczając przez węzownicę 7 zimną wodę chłodzącą.

Korzyści wypływające z zastosowania wyżej opisanego sposobu mówią same za siebie, jeżeli wziąć pod uwagę, że przy zwykłym zastosowaniu pary dla otrzymania zpowrotem zaabsorbowanych gazów i par, środek absorbcyjny musi być po przedmuchaniu pewnym gazem poddany ponownemu przedmuchaniu w celu wysuszenia i ochłodzenia. I tak na przykład w praktycznym ruchu, przy absorpcji np. benzenu z gazu świetlnego, mamy następujące stadia podziału czasu dla procesów zachodzących w każdym naczyniu absorbcyjnym:

Proces absorpcji trzy godziny.

Proces otrzymywania zpowrotem trzy godziny, podzielony jak następuje:

Pośrednie ogrzewanie 1 godzinę

Rugowanie zapomocą przegrzanej pary wodnej ½ godziny

Przedmuchiwanie suszące ½ godziny

Przedmuchiwanie chłodzące 1 godzinę.

Ze względu na to, że kalkulacja gospodarki cieplnej sposobu polegającego na zastosowaniu pary wodnej nie wytrzymuje krytyki, oczywistym staje się fakt, że zastosowanie niniejszego sposobu w wielu przypadkach będzie wskazane jako tańsze, oraz więcej wartościowe.

Z powyższego wynika, że ta sama para wodna, którą używa się do pośredniego ogrzania przestrzeni absorbcyjnej, może być zastosowana do ogrzania środka wypędzającego, przyczem pośrednie ogrzewanie może być skombinowane z wypędzeniem. Przy zastosowaniu pary wodnej do wypędzania chybiałoby to celu, ze względu na to, że para wodna skraplałaby się na środku absorbcyjnym. Do powyższego dochodzi jeszcze i to, że środek absorbcyjny nie potrzebuje być przedmuchany do sucha, oraz oziębiające przedmuchiwanie może być dokonane zapomocą tego samego gazu przez zwykłe przełączenie kilku zaworów.

Fig. 2 rysunku przedstawia urządzenie, służące do przeprowadzenia zmodyfikowanego sposobu, polegającego na tem, że kondensacja par wydmuchanych ze środka absorbcyjnego może być przeprowadzona pod ciśnieniem. Okazało się, iż kondensacja par zmieszanych z gazem wypędzającym zachodzi zawsze mniej lub bardziej niecałkowicie, a to na skutek prężności tych par. Z tego powodu po oziębieniu zawsze znajduje się jeszcze w mieszaninie gazów pewna część pary, którą mieliśmy skroplić. Tę prężność pary można jednak obniżyć, chłodząc parę do niskiej temperatury, do którego to celu można włączyć oziębiarkę, albo też wykonać kondensację przez ochłodzenie pod ciśnieniem. Ze względu na to otrzymywanie zpowrotem zaabsorbowanych par, według urządzenia uwidocznionego na fig. 2, może być przeprowadzone, jak następuje:

Mieszanina gazów i par, znajdująca się w przestrzeni absorbcyjnej 1 zostaje wes-

sana po otwarciu zaworu 19 przewodem 20 przez sprężarkę 50. Przewód ciśnieniowy 51 tej sprężarki łączy się z chłodnicą 27. Przytem na mocy opisanego wyżej sposobu między sprężarką 50 oraz chłodnicą 27, lub też między przestrzenią absorbcyjną 1 a sprężarką 50, można włączyć wymiennik ciepła 31, którego zawór 34 prowadzi do chłodnicy 27. W chłodnicy 27 zachodzi oziębienie pod ciśnieniem, które wytwarza sprężarka 50, tak że kondensacja otrzymywanej zpowrotem pary zostaje przeprowadzona prawie całkowicie. Oddzielenia kondensatu od nieskroplonych gazów dokonywuje się, jak to wyżej opisano, w naczyniu 29. Z naczynia 29 przesyła się nieskroplone gazy dalej do obiegu kołowego, po uprzednim ich rozprężeniu zapomocą zaworu dławiącego 52 do niskiego ciśnienia panującego w obiegu kołowym. Gazy te mogą być następnie bardzo dobrze przeprowadzone przez zawór 35 i przewód 36 do wymiennika ciepła 31, gdzie ogrzewają się, oziębiając jednocześnie świeżo wydmuchaną mieszaninę gazów i par. Następnie kieruje się je przewodem 37 oraz zaworem 38 do podgrzewacza 14, z którego ogrzany gaz prowadzi się zaworem 17, przewodem 16 oraz zaworem 18 znów do przestrzeni absorbcyjnej 1. Tutaj, opisanym wyżej sposobem, traktuje się je parą.

Po ukończeniu procesu otrzymywania zpowrotem pochłoniętych par można użyć tego samego gazu do ochłodzenia przestrzeni absorbcyjnej 1. Wystarczy w tym celu zamknąć zawory 35 i 17 i otworzyć zawór 46, co spowoduje przejście oziębionego gazu z zaworu 52 bezpośrednio przewodem 45 i 16 do przestrzeni absorbcyjnej 1. Jak to wyżej wspomniano, wskazaniem jest przytem przyspieszyć ochłodzenie masy absorbcyjnej zapomocą przepuszczania zimnej wody przez węzownicę 7.

Oprócz opisanych wyżej sposobów regeneracji par można stosować także inne,

zapomocą których dokonywuje się wypędzenia ze środka absorbcyjnego pochłoniętych przez ten ostatni substancji.

Przy otrzymywaniu zpowrotem zaabsorbowanych gazów lub par, pochodzących z cieczy o niskim punkcie wrzenia oraz zaabsorbowanych przez taki środek absorbcyjny jak np. węgiel, można stosować wygotowywanie środka absorbcyjnego w wodzie. Tym sposobem podwyższa się temperaturę masy ponad punkt wrzenia pochłoniętej substancji, co daje możliwość całkowitego lub częściowego usunięcia pochłoniętej pary ze środka absorbcyjnego. Wynik tego sposobu będzie tem pomyślniejszy, im niżej leży punkt wrzenia odnośnej pary. Otrzymana na tej drodze mieszanina pary wodnej oraz innej pary może być oddestylowana, skroplona, a następnie rozdzielona zwykłym sposobem. Przytem można ma się rozumieć ułatwić wydobycie pary zapomocą przedmuchiwania gazu, w myśl wyżej opisanego sposobu wykonania próżni i t. d.

Inny sposób polega na zastosowaniu środków rozpuszczających lecz mieszających się z poprzednio pochłoniętymi substancjami. Na tej drodze można, przy odpowiednich warunkach, prawie całkowicie otrzymać zpowrotem pochłoniętą przez środek absorbcyjny substancję, podczas gdy przy zwykłym sposobie otrzymywania zpowrotem zapomocą pary lub innego gazu, wypędzenie zaabsorbowanej substancji jest zawsze niecałkowite.

Można też naprzykład postępować w ten sposób, że nasycony substancją środek absorbcyjny traktuje się innemi cieczami posiadającemi własność mieszania się z zaabsorbowaną substancją, np. alkoholem, czterochlorkiem węgla, tróchloroetylenem, gliceryną i t. d. Przy ich pomocy mieszanina lub roztwór może być wypędzona ze środka absorbcyjnego.

Rozważmy np. przypadek odnoszący się do węgla absorbcyjnego, nasyconego

benzyną lub benzenem. Zadając go np. roztworem wodnym gliceryny lub alkoholu amyłowego, t. j. środkiem rozpuszczalnym w wodzie i w benzynie, posiadającym wysoki punkt wrzenia i dobrze pochłanianym przez absorbent, przekonamy się, że wchłonięta najprzód substancja, benzyna lub benzen, zostanie zastąpiona przez ten środek. Poza tem owa benzyna czy benzen przechodzi do wodnego roztworu, z którego może być otrzymana zpowrotem przez ogrzewanie lub innemi sposobami np. zapomocą przepuszczania gazu, lub wytwarzania próżni. Środek rugujący winien być następnie w odpowiedni sposób usunięty z węgla, np. przez wymycie wodą. Przy zastosowaniu środków rugujących można zużytkować znane zjawiska, przykładem których służyć może fakt, że przez zastosowanie pewnych substancyj można osiągnąć rozdzielenie mieszanin, nie dających się w zwykłych warunkach rozdzielić, na przykład znane jest zastosowanie benzenu dla otrzymania absolutnego alkoholu, lub zastosowanie aniliny dla wydzielania toluenu z benzyny.

Zamiast wyżej wymienionych środków można używać inne ciała, które lepiej zraszają absorbent, np. koloidy lyofilowe w postaci żelatyny, ługów posiarczkowych i t. d. Jeżeli do węgla nasyconego zaabsorbowaniem ciałem w rodzaju benzyny lub benzenu dodać roztworu wodnego koloidu lyofilowego, to koloid ten wyrugowuje wchłoniętą najprzód substancję, poczem substancja ta może być bez trudu wydobyta ze środka absorbcyjnego.

Można przytem postępować w ten sposób, że absorbent jest stale napojony środkiem koloidalnym. Jeżeli absorbent napojony wodnym roztworem koloidu lyofilowego poddać wysuszeniu, to koloid ten utraci związaną przezeń wodę określającą możność zwilżania środka absorbcyjnego. Absorbująca powierzchnia zewnętrzna oczyszcza się tym sposobem na nowo, tak,

że może pochłonać nową ilość benzyny lub benzenu. Z powyższego widać, że przez kolejne nawzajem zmieniające się wysuszanie i zwilżanie można obciążyć środek absorbcyjny substancją przeznaczoną do zaabsorbowania, a następnie ją uwolnić i usunąć z absorbentu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób otrzymywania zpowrotem gazów lub par pochłoniętych przez środek absorbcyjny zapomocą przedmuchiwania pierwotną przeznaczoną do rozłożenia mieszaniną gazów, lub jakimś innym gazem obojętnym, przyczem postępowanie to wykonywane jest albo w wyższej temperaturze, albo pod niższem ciśnieniem, lub też przy skombinowaniu tych obydwóch warunków, znamienny tem, że gaz lub mieszaninę gazów przepuszcza się w zamkniętym obiegu kołowym w ten sposób, iż używa się wciąż tej samej ilości gazu dla wypędzenia coraz to nowych porcyj gazu lub pary, stosując jednak po każdorazowem obiegu usunięcie z danego gazu porwanych z absorbentu składników.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że jako środka wypędzającego używa się gazu obojętnego z zawartością pary wodnej.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że gaz wypędzający przepuszczany jest z taką szybkością przepływu przez środek absorbcyjny, że siła dynamiczna prądu gazu jest większa od siły absorbcyjnej absorbentu.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że gaz wypędzający przedmuchuje się przez środek absorbcyjny zawierający pochłoniętą parę, którą mamy otrzymać zpowrotem, w wyższej temperaturze, np. około 150°C lub więcej, przyczem mieszaninę gazów i par oziębia się w celu skroplenia pary, a następnie ogrzewa gaz uwolniony od skroplonej pary i przepu-

szcza znów przez przestrzeń absorbcyjną.

5. Sposób według zastrz. 4, znamienny tem, że zachodzi wymiana ciepła między oziębianą mieszaniną gazów i par oraz mającym się ogrzać gazem.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamienny tem, że po skończonej absorbcji środek absorbcyjny ogrzewa się zapomocą pośredniego podgrzania, lub innym sposobem, do temperatury niezbędnej dla otrzymania zpowrotem pochłoniętych ciał, poczem przepuszcza się ogrzany gaz.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamienny tem, że używa się w obiegu kołowym wciąż tej samej ilości gazu przy ogrzaniu oraz następnie w stanie oziębionym.

8. Sposób według zastrz. 1 — 7, znamienny tem, że środek absorbcyjny może być ogrzany względnie oziębiony, w miarę potrzeby, zapomocą węzownicy umieszczonej w przestrzeni absorbcyjnej lub temu podobnej, przez którą przeprowadza się środek ogrzewający lub oziębiający.

9. Sposób według zastrz. 1 — 8, znamienny tem, że ten sam środek ogrzewający służy kolejno do pośredniego ogrzania środka absorbcyjnego, a następnie do ogrzania gazu przedmuchującego.

10. Sposób według zastrz. 1—9, znamienny tem, że obieg kołowy gazu przedmuchującego osiąga się zapomocą pompy, której przewód ssący ssie oziębiony, nieskroplony gaz i łączący się z przewodem doprowadzającym pierwotną mieszaninę gazów, przeznaczoną do rozłożenia, lub podobny obojętny gaz wypędzający, a to zapomocą samoczynnego zaworu, otwierającego się tylko wówczas, gdy ciśnienie w obiegu kołowym spadnie poniżej pewnego określonego małego ciśnienia.

11. Sposób według zastrz. 1—10, znamienny tem, że przewód ciśnieniowy pompy, wprawiającej w ruch cyrkulacyjny gaz, służący do przedmuchiwania, prowadzi gaz oziębiony, albo do podgrzewacza, albo też do przestrzeni absorbcyjnej.

12. Sposób według zastrz. 1—11, znamieny tem, że kondensacja wypędzonych par zachodzi przez silne oziębienie.

13. Sposób według zastrz. 1—12, znamieny tem, że kondensacja wypędzanych par zachodzi pod zwiększonym ciśnieniem.

14. Sposób według zastrz. 13, znamieny tem, że cyrkulację gazu wypędzającego uskutecznia się zapomocą sprężarki, która wessaną z przestrzeni absorbcyjnej mieszaninę gazów — par spręża do pewnego ciśnienia, podczas gdy nieskroplony oziębiony gaz rozpręża się zapomocą zaworu dławiącego znowu do niskiego ciśnienia niezbędnego dla wypędzania.

15. Sposób według zastrz. 14, znamieny tem, że zachodzi wymiana ciepła między ciepłem sprężania gorącej mieszaniny gazów — par oraz ciepłem pobieranem przy rozprężaniu oziębionego gazu.

16. Sposób według zastrz. 1—15, znamieny tem, że do otrzymania zpowrotem zaabsorbowanego gazu lub pary traktuje się środek absorbcyjny w temperaturze wrzenia wodą lub jaką inną cieczą, której punkt wrzenia leży wyżej od punktu wrzenia wypędzanej substancji.

17. Sposób według zastrz. 1—16, znamieny tem, że nasycony środek absorb-

cyjny traktuje się takimi środkami, które wchodzi na miejsce wchłoniętej najprzód substancji i przez to znoszą wiązania absorbcyjne tych ostatnich.

18. Sposób według zastrz. 17, znamieny tem, że używa się wodnego roztworu organicznych substancji, jednocześnie rozpuszczających się w pochłoniętej substancji, dobrze absorbujących się w środku absorbcyjnym, oraz posiadających wyższy punkt wrzenia od pochłoniętej najprzód substancji.

19. Sposób według zastrz. 18, znamieny tem, że środek absorbcyjny napawa się takim ciałem, które lepiej zrasza absorbent niż otrzymywany gaz lub otrzymywana para.

20. Sposób według zastrz. 19, znamieny tem, że środek absorbcyjny napawa się koloidem lyofilowym, umożliwiającym w stanie wysuszonym absorbcję gazu lub pary, a po zmoczeniu usunięcia zaabsorbowanego gazu.

N. V. Norit-Vereeniging
Verkoop Centrale.
Zastępca: Inż. Cz. Raczyński,
rzecznik patentowy

Fig. 1.

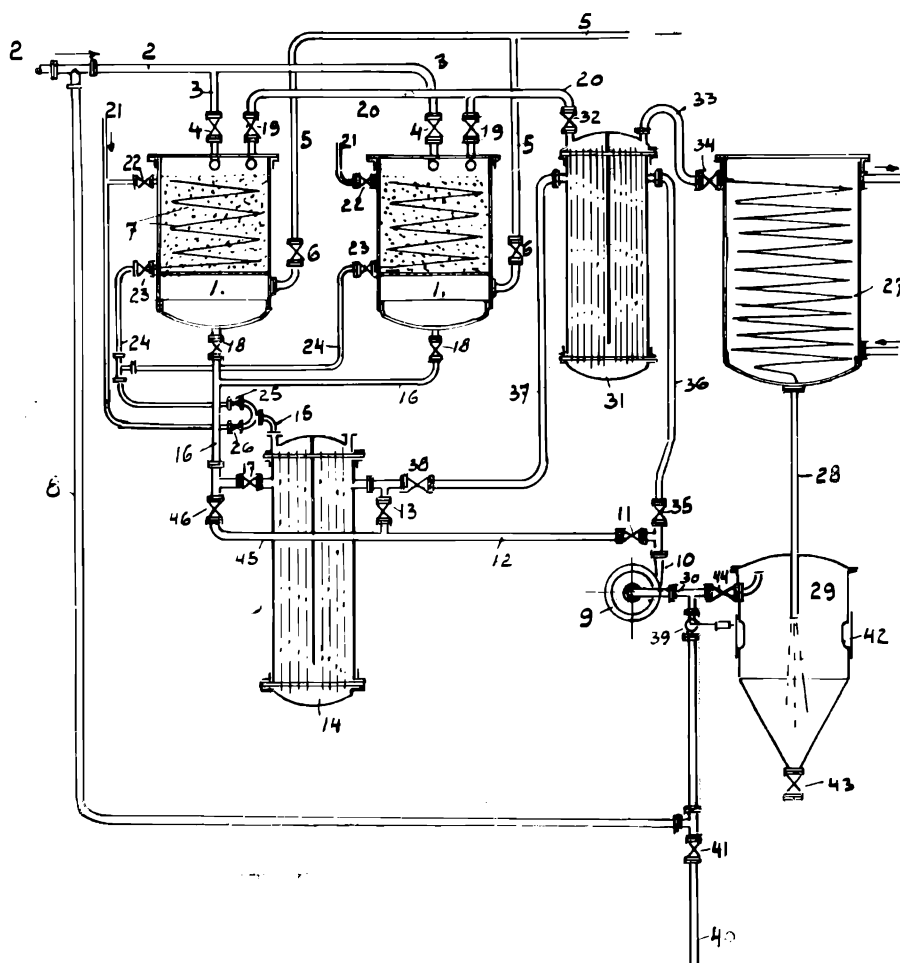


Fig. 2.

