

1 grudnia 1928 r.

URZĄD PATENTOWY



F25j 3/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 9082.

Kl. 17 g 2.

„L’Air Liquide“ S-té Anonyme pour l’Étude et l’Exploitation
des Procédés Georges Claude
(Paryż, Francja).

Sposób rozdzielania mieszanin gazowych na składniki zapomocą skroplenia.

Zgłoszono 9 października 1926 r.

Udzielono 25 czerwca 1928 r.

Pierwszeństwo; 24. grudnia 1925 r. (Francja).

Przedmiotem niniejszego wynalazku są ulepszenia przy rozdzielaniu mieszanin gazowych zapomocą skroplenia, szczególnie przy oddzielaniu wodoru od zmieszanych z nim innych gazów, przyczem w celu uproszczenia opisu rozpatrzony zostanie jedynie sposób wyosabniania wodoru.

Znana jest obróbka mieszaniny gazowej zawierającej wodór polegająca na tem, że sprężony wodór, wydostający się z końca zespołu rur, poddany zostaje działaniu stopniowo coraz niższej temperatury, dzięki czemu dokonywa się kilkakrotne skroplenie, przyczem produkty mniej lotne odprowadza się zpowrotem,

przeprowadza się bezpośrednio albo po pewnem ogrzaniu do silnika celem rozprężenia i oziębienia, poczem wodór oziębiony odprowadza się do płaszcza, otaczającego koniec zespołu rurowego, przez co podtrzymuje się niską temperaturę tego ostatniego.

Przedmiotem niniejszego wynalazku są ulepszenia wyżej podanego sposobu. Polegają one na tem, że zamiast poddawać wodór rozprężaniu bezpośrednio albo po uprzednim podgrzaniu go w osobnym aparacie, np. w skraplaczu, ogrzewa się go w kolumnie rozdzielczej zapomocą zetknięcia go z mieszaniną gazową poddaną rozdzielaniu.

W części wiązki rur przeznaczonej do wodoru rozprężonego, efekt chłodzenia wodorem, którego masa cieplna jest mniejsza od masy cieplnej tej mieszaniny o ilość skroplin wytworzonych w tym przedziale i spływających do przedziałów niższych, zostaje zwiększony o efekt chłodzenia wodorem sprężonym; masa cieplna oziębiająca, zamiast być mniejszą od masy cieplnej wznoszącej się mieszaniny gazowej, jest od niej większa, ponieważ zużytkowuje się również masę cieplną wodoru sprężonego, skutkiem tego oziębiania mieszanina gazowa może osiągnąć niższą temperaturę z korzyścią dla czystości wodoru. Poza tem ogrzewanie się wodoru sprężonego jest stopniowe bez gwałtownych skoków temperatury. Jednocześnie wodór sprężony może w najkorzystniejszych warunkach ulec rozprężeniu, przyczem unika się strat ciepła spotykanych przy użyciu skraplacza zewnętrzznego.

Na załączonym rysunku przedstawiono schematycznie dwa przykłady wykonania wynalazku.

Na fig. 1, wyjaśniającej przeróbkę np. gazu z pieca koksowego, *M* oznacza dolną część kolumny rozdzielczej, w której skrapla się przedewszystkiem metan i gazy analogiczne. Wznoszące się gazy przechodzą następnie przez przedział *C* do rur *T* części wyższej *N* kolumny, gdzie w dalszym ciągu skraplają się następnie składniki, które w stanie ciekłym zebrane w zbiorniku *D* przez kurek *V* wprowadza się do zbiornika *A* tak, żeby rury *T* na odpowiednim poziomie były zanurzone w cieczy.

Skraplanie w rurach *T* poniżej części *N* odbywa się przy pomocy zimna cieczy spadającej nazewnątrz ze zbiornika *A*, zaś powyżej części *N* przy pomocy zimna wodoru rozprężonego, doprowadzanego przez *R* i odprowadzanego przez *E*, a na całej wysokości *N* dzięki zimnu wodoru

sprężonego, który po dojściu w górze rur *T* do górnego zbiornika *G*, przechodzi zpowrotem zgóry nadół przez wiązkę rur *t*, umieszczonych w rurach *T*. Przez *T* wznosi się mieszanina gazowa, z którą w ten sposób wodór sprężony wchodzi w kontakt pośredni. Tak ogrzany wodór, zebrany w *F*, przechodzi celem rozprężenia do *S* i stąd przez *R* wraca, aby oziębiać górną część wiązki rur, jak to powiedziano powyżej. W razie potrzeby na drodze wodoru z *F* do rozprężacza *S*, dla lepszego ogrzania, można włączyć skraplacz, zasilany częścią gazów, przeznaczonych do przeróbki, przy ich wyjściu z wymienia-czy.

Jest szczególnie ważnem, żeby wodór, otrzymywany niniejszym sposobem, nie został zanieczyszczony przez ciecze porwane przypadkowo poprzez rury *T*, wskutek wadliwego działania kurka *V* lub z jakiegokolwiek innej przyczyny. W tym celu rura *K* wystająca mniej niż inne rury ponad płytą górnego zbiornika *G* gazu, utrzymująca rury *T*, i zanurzona w cieczy zbiornika *D*, służy do ewentualnego automatycznego odprowadzania ciekłych zanieczyszczeń do zbiornika *D*.

Urządzenie to można zresztą stosować we wszystkich wypadkach analogicznych. Zamiast wodowskazem można z tym samym skutkiem zaopatrzyć tę rurę w mały otwór wylotowy.

Na fig. 2 dotyczącej przeróbki gazu wodnego lub gazów analogicznych przetwarzany gaz po wyjściu z wymienniczy dostaje się do *N* u dołu kolumny rozdzielczej, wznosi się w rurach *T* jednej wiązki, tracąc stopniowo swój tlenek węgla (ewentualnie azot), który ścieka do dolnego zbiornika *D*, skąd przez kurek *V* wznosi się znowu i przelewa dokoła wiązki. Sprężony wodór dopływający do szczytu wiązki *T*, jak w aparacie poprzednim, dostaje się do rurek *t*, znajdujących się wewnątrz rur *T*, sięgających aż do dołu ko-

lunny rozdzielczej i otwartych do zbiornika *F*, skąd wodór sprężony przechodzi do rozprężacza *S* a stąd, po rozprężeniu, przez *R* — na wierzchołek wiązki rur, którą opływa. Przez *E'* wodór wydostaje się i przechodzi do wymiennicza temperatur.

Ogrzanie wodoru jest tu doskonalsze niż w poprzednim aparacie, ponieważ jest posunięte prawie do temperatury graniczącej z temperaturą gazów wchodzących do kolumny rozdzielczej, a rozprężenie jego (wodoru) może się odbywać bezpośrednio w warunkach lepszych niż w aparacie poprzednim. Tak samo jak w poprzednim aparacie, rura *K*, mało wystająca ponad płytę zbiornika górnego i pograżona w płynie ściekającym do dolnego zbiornika *D*, służy do odprowadzania nadół cieczy przypadkowo porwanych w rurach *T*.

Oczywiście ogrzewanie sprężonego wodoru aż do temperatury graniczącej z temperaturą gazów doprowadzanych do kolumny rozdzielczej można stosować w wypadku mieszanin gazowych bardziej złożonych niż gaz wodny: wystarczyłoby w tym wypadku zastosowanie kilkoczęłowego urządzenia, zaopatrzonego w wiązki rur z kilkoma zbiornikami dla różnych tworzących się cieczy.

Wodór wychodzący z rozprężacza można doprowadzać wprost do wierzchołka wiązki jak w wypadku według fig. 2, można go również użyć do skroplenia pomocniczego azotu, który w stanie ciekłym odprowadza się do specjalnego przedziału kolumny rozdzielczej, znajdującego się w górze wokół wiązki *T*, aby w ten sposób przez parowanie azotu ostatecznie oczyścić sprężony wodór. Jeśli azot skroplić rozprężonym wodorem pod dostatecznym ciśnieniem, to można go przeprowadzić do kolumny rektyfikacyjnej, gdzie służy do płókania sprężonego wodoru, odprowadzanego u góry wiązki *T*, ponieważ

usuwa energicznie tlenek węgla. Oczywiście ten ostatni wypadek można stosować w razie gdy znaczna zawartość azotu w wodorze nie stanowi niedogodności. Należy zaznaczyć, że mieszaniny gazowe poddawane obróbce w celu odciągnięcia wodoru zawierają zawsze mniej lub więcej azotu, więc skutkiem bardzo niskiej temperatury, jaką osiągają gazy obrabiane według niniejszego wynalazku, azot ten w znacznej części ulega skropleniu w wyżej opisanych aparatach, u szczytu rur *T* a płókanie połączone z niską temperaturą pozwala na bardzo dokładne usunięcie tlenku węgla.

Czasami usunięcie azotu z wodoru w górnej części *T* może wpływać szkodliwie na działanie rozprężacza, skutkiem braku smaru. Niedogodność tę można usunąć przez zastosowanie nowego ulepszenia w oziębianiu, a mianowicie doprowadzając do rozprężacza pewną ilość sprężonego azotu oziębionego w wymienniczu, np. w wypadku gazów z pieców koksowych — etylenu i części metanu skroplonych wcześniej.

Brakowi azotu można również zaradzić, ogrzewając pod ciśnieniem ciecze bogate w azot, który się doprowadza z górnego zbiornika do małej kolumny rektyfikacyjnej zgodnie, z patentem francuskim Nr 549 711 z dnia 3.6 1924, tak, żeby powracał do gazów wznoszących się w ostatnim członie wiązki i powodował w ten sposób obfitsze płókanie, a skutkiem tego dokładniejsze usunięcie tlenku węgla, przyczem pewną ilość azotu łącznie z wodorem zmusza się w górze wiązki do wejścia do rozprężacza.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób rozkładania mieszanin gazowych na składniki, zapomocą skraplania cząstkowego, w szczególności w celu odciągnięcia gazu bogatego w wodór, zna-

mienny tem, że jednocześnie osobno wprawia się w krążenie sprężony nieskroplony oddzielony gaz przed jego rozprężeniem oraz oddzielony gaz rozprężony w przeciwnym kierunku i w pośrednim kontakcie z takimi samymi porcjami mieszaniny gazowej poddawanej skraplaniu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że krążenie sprężonego oddzielnego nieskroplonego gazu w kierunku przeciwnym do kierunku krążenia gazu poddawanego skraplaniu prowadzi się dalej w tym samym kierunku w częściach aparatu poza przedziałem, w którym krąży rozprężony gaz nieskroplony, t. j. w częściach, gdzie skraplanie odbywa się przez parowanie skroplonych części mieszaniny gazowej.

3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że posiada zespół pionowych rur do wznoszenia się mieszaniny gazowej oraz zespół pionowych rur, w których krąży ku dołowi oddzielony sprężony gaz nieskroplony, przy czem każda rura drugiego zespo-

łu umieszczona jest wewnątrz odpowiedniej rury pierwszego zespołu, oraz znajdującą się w górnej części wymienionego zespołu rur i połączoną z nim komorę, a także komorę, znajdującą się w dolnej części drugiego zespołu rur.

4. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że ciecz ewentualnie porwane przez gazy wznoszące się przez zespół rur, stanowiący część urządzenia, zawraca się do zbiornika cieczy połączonego z wymienionym zespołem rur za pomocą przewodu, którego koniec jest zanurzony w cieczy w zbiorniku albo też jest zaopatrzony w otwór wylotowy o małej średnicy.

„L'Air Liquide”
S-té Anonyme pour
l'Étude et l'Exploitation
des Procédés
Georges Claude.
Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

ied-
naj-
nego
ę, a
lnej

i 2,
lnie
rzez
nia,
czo-
apo-
nu-
jest
alej

de"
our
on
lés
d c.
ski,
owy.

Fig.1

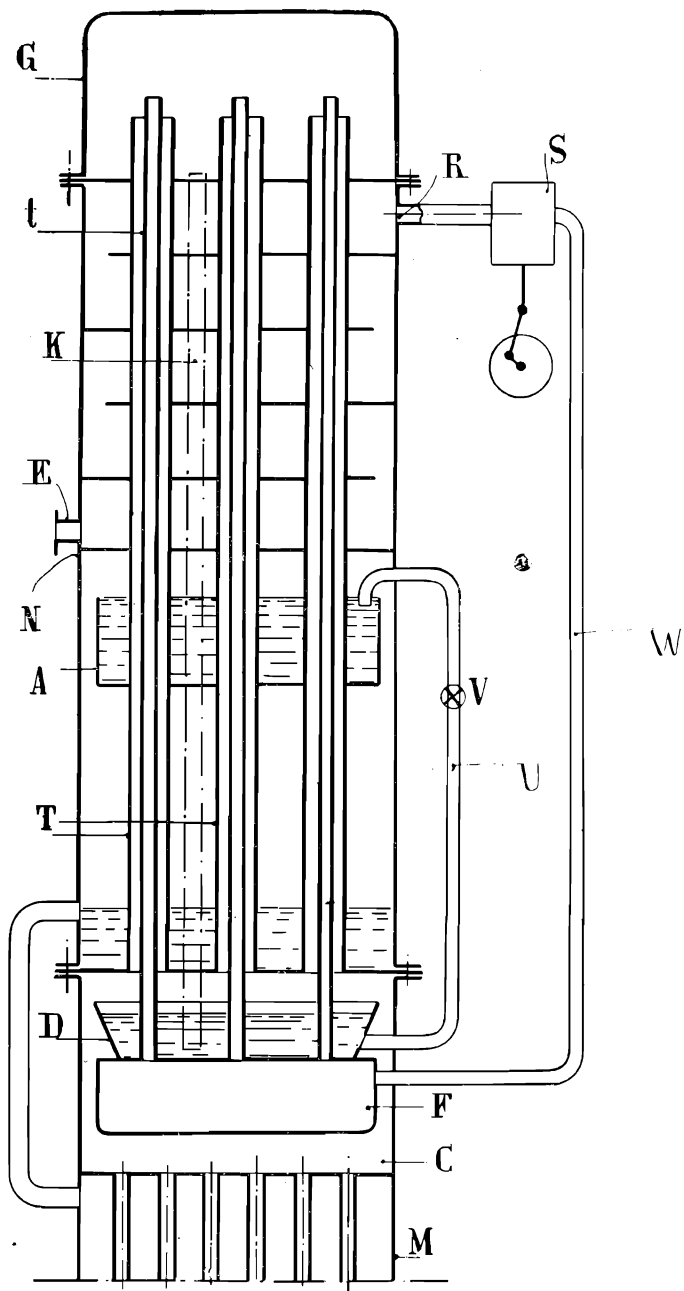


Fig. 2

