

Warszawa, 22 listopada 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



G10k 1/04

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 22138.

Kl. 26 d, 8/22.

Air Reduction Company, Incorporated
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób wytwarzania etylenu z mieszanin gazów zespolonych.

Zgłoszono 14 października 1933 r.

Udzielono 11 września 1935 r.

Pierwszeństwo: 27 października 1932 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy wydzielania składników z mieszanin gazów, a zwłaszcza wydzielania sposobem ciągłym składnika o średnim punkcie wrzenia, nie zawierającego zanieczyszczeń.

Sposób według wynalazku niniejszego może być stosowany do otrzymywania składników z mieszanin zespolonych i nadaje się zwłaszcza do wydzielania takich produktów, jak etylen, które otrzymuje się w postaci mieszanin z gazami węglowodorów i z wodorem przy krakowaniu ropy. Sposób według wynalazku jest ekonomiczny, a otrzymany etylen jest w przybliżeniu zupełnie czysty.

Sposób według wynalazku polega, podobnie jak pewne znane sposoby wydziela-

nia składników z mieszanin gazów, na takim skraplaniu i oczyszczaniu mieszaniny, iż składniki o rozmaitych punktach wrzenia zostają oddzielone od siebie. Wyjściową mieszaninę gazów poddaje się po zgęszczeniu jej i ochłodzeniu w znany sposób selektywnemu skraplaniu w urządzeniu do wymiany ciepła, a mianowicie zapomocą produktów, otrzymywanych podczas przebiegu procesu, poczem skroplone składniki wprowadza się zpowrotem do obiegu. Wyjściowa mieszanina rozkłada się przytem na frakcję ciekłą i gazową, z których frakcja ciekła zawiera pewne ilości składników o średnim punkcie wrzenia i przeważną część składników o wysokim punkcie wrzenia, podczas gdy reszta składników mieszaniny

wyjściowej jest zawarta we frakcji gazowej.

Mieszanina, otrzymana w opisanym pierwszym okresie przebiegu, zostaje w znany sposób skroplona ponownie, a otrzymana ciecz przeprowadza się zpowrotem do obiegu tak, iż rozkłada się ona na frakcję ciekłą i frakcję gazową. Frakcje te oczyszcza się w dalszym ciągu tak, iż otrzymuje się produkt w postaci gazowej lub parowej, zawierający przeważnie składniki o nadzwyczaj niskim punkcie wrzenia, i ciecz, która zawiera jedynie składniki o średnim i wysokim punkcie wrzenia.

Sposób według wynalazku polega na tem, iż otrzymane produkty, a mianowicie produkty ciekłe i gazowe poddaje się oddzielnie lub oba razem reakcji oczyszczającej wraz z ciekłym produktem pierwszego zabiegu, przyczem przy reakcji otrzymuje się jako produkt gazowy parę, składającą się przeważnie z etylenu w przybliżeniu zupełnie czystego. Pozostałości tej reakcji zawierają w przybliżeniu wszystkie składniki o wysokim punkcie wrzenia. Frakcje poszczególne, na które zostaje podzielona mieszanina gazów, odprowadza się bez przerwy i stosuje się do pożądanych celów.

Przy stosowaniu sposobu według wynalazku do przeróbki gazów przemysłu naftowego otrzymuje się — jako główny produkt — etylen, który wrze w temperaturze, znajdującej się pomiędzy temperaturami wrzenia reszty składników mieszaniny wyjściowej. Dalszemi produktami procesu są: wodór i rozmaitego rodzaju węglowodory.

Na rysunku uwidoczniiono schematycznie urządzenie, służące do wykonywania sposobu według wynalazku, przyczem nie przedstawiono znanych szczegółów urządzeń do skraplania.

Cyfry 5, 6 oznaczają urządzenie, służące do skraplania i oczyszczania mieszaniny gazów, jak też ich frakcji. Wyjściowa

mieszanina gazów zostaje sprężona w odpowiedniej (nieprzedstawionej) sprężarce do wymaganej prężności, której wysokość zależy od składu mieszaniny. Gaz sprężony doprowadza się przez rurę 7 do urządzenia do wymiany ciepła 8, w którym płynie on pomiędzy rurami 9, 10, 11 i zostaje ochłodzony zapomocą produktów, otrzymanych podczas procesu i posiadających niską temperaturę oraz przepływających przez rury 9, 10, 11. Ochłodzona mieszanina gazowa dopływa przez rurę 12 do dolnej części 13 urządzenia 5, a następnie przez rury 14, otoczone cieczą, którą otrzymano przy poniżej opisanem oczyszczaniu gazów. W rurach 14 działa na mieszaninę ciśnienie wyższe, niż ciśnienie cieczy, otaczającej te rury, dzięki czemu mieszanina gazów zostaje częściowo skroplona, a otrzymana ciecz zbiera się w komorze 13. Ciecz ta zawiera pewną ilość składnika o średnim punkcie wrzenia np. etylenu, przeważnie jednak składnik lub składniki o wysokim punkcie wrzenia.

Gazy, które nie zostały skroplone w rurach 14, gromadzą się w komorze 15 i płyną przez rurę 16 do dolnej części 17 naczynia 6, a następnie przez rury 18, otoczone cieczą, otrzymaną przy poniżej opisanem oczyszczaniu gazów. Gazy skraplają się częściowo, przyczem ciecz zbiera się w komorze 17, a pozostałe gazy odpływają przez komorę 19 i rurę 20. Ciecz z komory 17, ochłodzona w urządzeniu 22 do wymiany ciepła, połączonem z komorą 17 zapomocą rury 21, dostaje się przez rurę 23, zaopatrzoną w zawór 24, i rurę 25 do naczynia 6 ponad koryta 26 i spływa w dół, mieszając się z gazami, płynącemi w górę.

Gazy komory 19, odpływające przez rurę 20, dostają się przez urządzenie do wymiany ciepła 27 i rurę 28 do skraplacza 29. W skraplaczu tym gazy zostają skroplone, a otrzymana ciecz płynie przez rurę 30 do urządzenia do wymiany ciepła 31, w którym ciecz zostaje ochłodzona. Ochłodzona ciecz

płynie następnie przez rurę 32, zaopatrzoną w zawór 33, i przez rurę 34 do górnej części naczynia 6 i spływa przez koryta 28 wdół, przyczem styka się ona z gazami, płynącymi w górę.

Podczas tej reakcji w górnej części naczynia 6 ciecz oddziela się od gazów tak, iż gazy odpływają przez rurę 35, podczas gdy ciecz płynie poprzez ścianki 36 wdół i zbiera się w dolnej części naczynia 6, otaczającej rury 18. Gazy zawierają przytem przeważnie składniki o niższym punkcie wrzenia, niż składniki o średnim punkcie wrzenia (etylen), podczas gdy ciecz zostaje nasyczona składnikami o wysokim punkcie wrzenia. Gazy, płynące przez urządzenie 31, służą do ochładzania cieczy, płynącej przez to urządzenie w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu gazów, poczem gazy te doprowadza się przez rurę 37, urządzenie do wymiany ciepła 27, rurę 38, urządzenie do wymiany ciepła 22 i rurę 39 do rury 9 urządzenia 8. Po ochłodzeniu mieszaniny wyjściowej w urządzeniu 8 gazy odprowadza się przez rurę 40 jako jeden z produktów, otrzymanych sposobem według wynalazku.

Ciecz, zebrana w komorze 13 skraplacza 5, doprowadza się przez rurę 41 i zawór 42 do naczynia 43, w którym wydzielają się z cieczy gazy, odpływające następnie przez rurę 44 do skraplacza 6 w miejscu, znajdującem się w przybliżeniu w połowie jego wysokości. Gazy, które nie zostały skroplone w skraplaczu 48, płyną przez rurę 47, zawór 46 i rurę 45 do naczynia 43, a następnie, zmieszane z gazami, wydzielonemi w tem naczyniu z cieczy komory 13, przez rurę 44 do skraplacza 6.

Ciecz z naczynia 43 doprowadza się przez rurę 50, zaopatrzoną w zawór 50a, do skraplacza 5 w takim miejscu, iż ciecz spływa przez koryta 51 wdół, przyczem styka się z gazami, płynącymi przez to naczynie w górę.

Ciecz, zawarta w dolnej części skrapla-

cza 6, płynie przez rurę 52 i zawór 53 do górnej części skraplacza 5, w której przeprowadza się reakcję oczyszczającą. Zamiast cieczy można doprowadzać do tej części skraplacza 5 przez rurę 54 i zawór 55 gazy, znajdujące się w dolnej części skraplacza 6 ponad poziomem cieczy.

Wzmiankowana górna część skraplacza 5 zawiera więc mieszaninę składników o średnim i wysokim punkcie wrzenia. Składniki płynne nasycają się podczas przepływu wdół składnikami o wysokim punkcie wrzenia, podczas gdy składniki gazowe, płynąc w górę, nasycają się składnikami o średnim punkcie wrzenia, np. etylenem. Ostateczne oczyszczanie gazów zostaje dokonane cieczą, płynącą przez rurę 49 i zawór 49a i zawierającą prawie wyłącznie składniki o średnim punkcie wrzenia, tak iż przez rurę 56 odpływa gaz, np. etylen, o wysokim stopniu czystości, posiadający średni punkt wrzenia. Produkt ten można doprowadzać przez rurę 57 do rury 11, a następnie przez rurę 58 — do odpowiedniego zbiornika lub miejsca zużycia.

W celu ułatwienia ostatecznej reakcji oczyszczającej można przeprowadzać część gazów z rury 56 przez rurę 59, urządzenie do wymiany ciepła 60 i rurę 61 do sprężarki 62, w której prężność gazów zostaje znacznie zwiększona. Gazy te, ewentualnie częściowo skroplone, płyną następnie przez rurę 63 i urządzenie 60 do rury 64, połączonej ze skraplaczem 48, w której skraplają się one w dalszym ciągu i dostają się przez rurę 49, zawór 49a do górnej części skraplacza 5. Do tej części skraplacza dopływa więc bez przerwy ciecz, zawierająca przeważnie składniki o średnim punkcie wrzenia, np. etylen. Ciecz ta wydziela z gazów, płynących w górę, składniki o wysokim punkcie wrzenia, które w ten sposób mieszają się z cieczą, płynącą przez skraplacz 5 wdół, i gromadzą się naokoło rury 14. Ciecz ta paruje częściowo podczas powyżej opisanego ochładzania mieszaniny

wyjściowej w dolnej części skraplacza 5, podczas gdy pozostała jej ilość odpływa przez rurę 65 i zawór 65a do rury 10 urządzenia do wymiany ciepła 8. Ostateczny produkt destylacji, znajdujący się w skraplaczu 5 ponad poziomem cieczy, odprowadzanej rurą 65, odpływa w postaci par przez rurę 66 i zawór 67 i miesza się z cieczą, dopływającą przez zawór 65a. Mie-

szanina ta zostaje w rurze 10 przemieniona w zupełności w parę, zawierającą składniki o wysokim punkcie wrzenia. Pary te odprowadza się przez rurę 68.

Przy przeprowadzanych próbach wytwarzano etylen z mieszanin gazów zespolonych o następującym składzie, przy czym składniki są wymienione w kolejności ich punktów wrzenia.

Gaz	I. %	II. %	III. %
H_2	6 — 8	33.0	17.5
CH_4	23 — 35	12.5	34.9
C_2H_4	23 — 26	36.5	27.2
C_2H_6	10 — 12	14.0	0.0
C_3H_6	15 — 18	0.5—1.0	6.1—9.6
C_3H_8	2 — 4	—	6.6
C_4H_8	6 — 9	0.3—0.7	0.7

Oprócz tego małe ilości innych składników.

Oprócz tego małe ilości C_2H_2 i innych składników.

Oprócz tego małe ilości C_2H_2 i innych składników.

Otrzymany etylen posiadał czystość 98 — 99%, a jego zawartości odpowiadały 80 — 85% i wyższe ilości mieszaniny. Sposób według wynalazku umożliwia więc łatwe i ekonomiczne wydzielanie etylenu z mieszaniny wodoru i węglowodorów.

Poszczególne zabiegi opisanego wydzielania składników z mieszaniny wyjściowej odbywają się bez przerwy, a mianowicie po wydzieleniu składników o niskim punkcie wrzenia, zostają wydzielone składniki o wyższym punkcie wrzenia, a zwłaszcza składniki o średnim punkcie wrzenia. Głównym celem sposobu według wynalazku jest otrzymywanie w przybliżeniu zupełnie czystych składników o średnim punkcie wrzenia. Szczegóły sposobu według wynalazku mogą być odpowiednio zmieniane, zależnie od składu przerabianej mieszaniny gazowej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania etylenu z mie-

szanin gazów zespolonych, przy którym z wyjściowej mieszaniny gazów wydziela się przez selektywne skraplanie i przeprowadzanie cieczy zpowrotem do obiegu frakcję, zawierającą etylen i składniki o wysokim punkcie wrzenia, a następnie z reszty gazów przez selektywne skraplanie, przeprowadzanie cieczy zpowrotem do obiegu i oczyszczanie tej cieczy — składniki o niższym punkcie wrzenia, niż punkt wrzenia etylenu, poczem gazy o niskim punkcie wrzenia odprowadza się z obiegu, znamienny tem, że pozostałe produkty reakcji oczyszczającej, a mianowicie produkty ciekłe i gazowe poddaje się oddzielnie lub wspólnie wraz z ciekłym produktem pierwszego zabiegu wydzielania dalszemu oczyszczaniu, przy którym otrzymuje się gaz, zawierający przeważnie etylen.

2. Sposób według zastrz 1, znamienny tem, że część gazów, otrzymanych przy wspólnej reakcji oczyszczającej i zawierających przeważnie etylen, jest skraplana

i przeprowadzana zpowrotem do obiegu, w celu ułatwienia otrzymywania etylenu w przybliżeniu zupełnie czystego.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że część gazów, otrzymanych przy wspólnej reakcji oczyszczającej i zawierających przeważnie etylen, jest sprężana, skraplana i przeprowadzana zpowrotem do obiegu.

4. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że składniki ciekłe frakcji, otrzymanej przy pierwszym selektywnym skraplaniu mieszaniny wyjściowej, przy którym ciecz przeprowadza się zpowrotem do

obiegu, doprowadza się pod zmniejszonym ciśnieniem do komory, w której zostają z niej wydzielone gazy, poczem ciecz poddaje się reakcji oczyszczającej, podczas gdy składniki gazowe tej frakcji stosuje się oddzielnie do oczyszczania skroplonych składników frakcji gazowej pierwszego okresu wydzielania.

Air Reduction Company,
Incorporated.
Zastępca: Inż. H. Sokal,
rzecznik patentowy.

