

URZĄD PATENTOWY



C 109 9/46

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 11032.

Kl. 12 o 1.

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
(Frankfurt, n. M., Niemcy).

Sposób otrzymywania olefin i niskowrzących węglowodorów płynnych.

Zgłoszono 25 stycznia 1927 r.

Udzielono 17 września 1929 r.

Pierwszeństwo: 12 kwietnia 1926 r. dla zastrz. 1, 16 kwietnia 1926 r. dla zastrz. 2,
8 marca 1926 r. dla zastrz. 3, 4, 20 lutego 1926 r. dla zastrz. 5, 27 lutego 1926 r.
dla zastrz. 6, 7, 1 kwietnia 1926 r. dla zastrz. 11 (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu otrzymywania olefin lub gazów, zawierających te ostatnie z wszelkiego gatunku węgla, smoły, ropy i innych olejów mineralnych lub ich składników, ponadto dotyczy przeprowadzania olefin w płynne łątworzące węglowodory zapomocą katalizatorów lub bez nich, w razie potrzeby pod ciśnieniem, wskutek czego rzeczne ciała udaje się przeprowadzić z dobrą wydajnością w niskowrzące, częściowo aromatyczne węglowodory.

Do otrzymywania olefin lub zawierających je gazów, celowem jest, jak to stwierdzono, traktować wszelkiego rodzaju węgiel, smołę, oleje mineralne i tym

podobne surowce parą wodną w temperaturze podwyższonej w obecności ciał, na które nie działa para wodna i których obecność nie ułatwia tworzenia się kwasu węglowego, powstającego działaniem pary wodnej na tlenek węgla. Okazało się mianowicie, że rodzaj obecnych przy procesie ciał ma bardzo znaczny wpływ na własności tworzącej się mieszaniny gazowej; zapomocą powyższej metody pracy udało się z węgla, smoły, olejów mineralnych i tym podobnych materiałów osiągnąć znacznie wyższą wydajność etylenu, propylenu, butylenu, ponadto zaś otrzymać jednocześnie z olefinami dość znaczne ilości płynnych niskowrzących węglowodo-

rów; w tych warunkach ilość zawartego w gazach kwasu węglowego, tlenku węgla i wodoru, jest znacznie mniejsza niż w tym przypadku, gdyby np. było obecne żelazo w stanie wolnym, które spowoduje powyższą wspomnianą niepożądaną reakcję.

Jako tworzywo do wyrobu względnie powlekania ścianek gorących retort reakcyjnych najodpowiedniejszymi okazały się np. miedź, srebro, stopy chromu i niklu, jak również stopy chromu, niklu i żelaza, krzem. Celowem jest również stosować jako ciała wyjściowe związki z nieznaczną zawartością żelaza. Olefiny otrzymane w sposób powyższy można bądź przerabiać dalej metodą podaną powyżej, bądź też je zużyć w innym celu. Przeprowadzenie olefin i t. d., otrzymywanych w podany powyżej lub w jakikolwiek bądź inny sposób w węglowodory płynne, udaje się szczególnie łatwo, skoro wyłączyć ciała, powodujące wydzielanie się węgla. Gorące części aparatury od strony wewnętrznej można wyłożyć np. miedzią, srebrem, krzemem, żelazem krzemowym lub podobnym tworzywem. Jako katalizatory do powyższych reakcji wchodzi w grę np. tlenki metali, kwas krzemowy, węgiel grafitowy, węgiel aktywowany, łuszczyk, pumeks, porcelana, węglan barowy, węgiel nasycony solą barową, dalej molibden, tantal, wolfram, miedź, srebro, złoto, chrom, bor, lub związki tych ciał. Metale szlachetne jak również i miedź zaleca się przytem stosować nie w postaci drobnorozdrobnionej, lecz w postaci takiej, aby działały one swą powierzchnią, np. jako wiórki miedziane, siatki miedziane, wiórki srebrne, złoto i podobne metale okazały się bardzo celowe; rurka miedziana działa również katalitycznie. Dalej, jako masy stykowe, okazały się odpowiedniami związki tlenowe metali potasowcowych, szczególnie zaś związki potasu, rubidu i cezu; można jednak z korzyścią stosować również związki sodowe i litowe. Wskazaniem jest stosowanie

katalizatorów mieszanych, zawierających oprócz związków potasowcowych również i tlenki lub sole innych metali. Sole kwasów tlenowych fosforu, jak również i boru i antymonu, są szczególnie czynne, o ile zawierają jako składnik zasadowy metal odmienny od metali potasowcowych; również kwasy jako takie względnie ich bezwodniki (na nośnikach) działają podobnie, ponadto produkty otrzymane zapomocą redukcji soli, które często tworzą się same wskutek działania gazów redukujących podczas stosowania soli rzeczonych. Można stosować np. fosforan wapniowy, antymonian cynkowy lub boran miedziowy i t. d. lub mieszaniny podobnych związków. Katalizatory rzeczzone działają najwydajniej w temperaturach między 200 i 700°.

Otrzymywanie z olefin i temu podobnych ciał płynnych węglowodorów można prowadzić pod dowolnem ciśnieniem. Temperaturę dobiera się zależnie od składu gazów i ich ciśnienia. Zwykle przy małej zawartości olefin w gazach można pracować w temperaturze do 900° przy wyższej zawartości i pod ciśnieniem w temperaturze do 800°. Ponieważ przy tym sposobie z olefin tworzy się jako produkt niepożądany metan w większej lub mniejszej ilości, więc celowem jest, w celu zaradzenia temu, dodać metanu, jako takiego, lub gazów go wytwarzających, jako to tlenków węgla i niekiedy — wodoru.

Zależnie od wysokości temperatury, zastosowanej przy obróbce gazów pod ciśnieniem, otrzymuje się zwykle rozmaitego rodzaju płynne produkty. Przy przeprowadzaniu procesu w temperaturze niskiej, np. w temperaturze 300 — 400°, otrzymuje się zwykle znaczne ilości olefin, natomiast ilość naftenów i węglowodorów benzenowych jest bardzo nieznaczna. Ilość ta jednak wzrasta w miarę podwyższania temperatury i w temperaturze około 550° ilość węglowodorów nienasyconych jest nie-

znaczna, podczas gdy główna masa składa się z węglowodorów benzenowych i naftonów i t. d., których wzajemny stosunek ilościowy jest zmienny. Pozostałą ilość nieprzereagowanego gazu można po wydzieleniu zeń dających się skroplić węglowodorów przepuścić przez dalszą część aparatury, pracującej pod ciśnieniem, lub też można ją przepuścić przez tę samą aparaturę, utrzymując w obiegu kołowym.

W pewnych okolicznościach korzystnie jest z surowych, zawierających olefiny gazów oddzielić zapomocą obróbki szczególnej, jako to zapomocą skraplania cząstkowego lub absorpcji cząstkowej węglem aktywowanym lub kwasem krzemowym, mieszaninę gazów, obfitujących w dające się polimeryzować składniki, jak etylen, propylen, acetylen, etan, propan i temu podobne gazy i mieszaninę tę obrabiać oddzielnie.

W ten sposób można również otrzymać i zużytkować z gazów reakcyjnych obecne jeszcze w nich po skropleniu węglowodory.

W celu otrzymania oleju, obfitującego szczególnie w węglowodory benzenowe, otrzymane płynne produkty można poddać następnie odwodornieniu przy dowolnym ciśnieniu. Dobiera się w tym przypadku, szczególnie gdy proces ma miejsce bez ciśnienia, masy stykowe, działające nie polimeryzująco lub polimeryzujące w stopniu nieznacznym, a to w tym celu, aby produkty polimeryzacji nie rozkładały się ponownie na węglowodory etylenowe. Można w tym przypadku pracować również w obecności gazów, np. etylenu.

Otrzymane przy odwodornianiu zawierające wodór gazy można zużyć do wielu celów, np. do uwodorniania lub redukcji związków organicznych, np. fenoli, na węglowodory benzenowe. Otrzymanym przy odwodornianiu wodorem można działać nawet bezpośrednio, przepuszczając w drugim stadium przez masę stykową np. produkty polimeryzacji łącz-

nie z dającymi się uwodorniać lub redukować związkami organicznymi, jako to węglowodarami lub pochodnymi węglowodorów, szczególnie z fenolami.

Okazało się dalej, iż tworzenie się płynnych produktów z węglowodorów nienasyconych utrudnia znacznie, a niekiedy uniemożliwia całkowicie obecność związków siarkowych i skoro gazy uwolnić zupełnie lub w znacznym stopniu od szkodliwych domieszek wymienionych, natenczas węglowodory gazowe polimeryzują się z łatwością i przechodzą w węglowodory płynne; szczególnie stosując otrzymywane w przemyśle gazy, zawierające siarkę, należy je uwolnić od siarki.

Szkodliwe domieszki, szczególnie związki siarkowe, można usunąć w sposób najrozmaitszy; np. gazy można traktować węglem aktywowanym, kwasem krzemowym i ciałami podobnymi, które można nasycić odpowiednimi odczynnikami, np. ługiem sodowym i alkoholem; można również gazy te przepuścić przez roztwór ługu sodowego w alkoholu metylowym lub dodać w temperaturze około 300° katalizatora, np. opiłków miedzianych, zredukowanego chromianu miedziowego, drobnosproszkowanego metalicznego molibdenu lub potraktować je w temperaturze wysokiej parą wodną, jako katalizatorem, przepuszczając je następnie w razie potrzeby przez wodny roztwór ługu sodowego lub węgiel aktywowany w obecności nieznacznej ilości tlenu i amonjaku.

Przy wytwarzaniu płynnych węglowodorów można stosować szereg włączonych kolejno pieców kontaktowych, z których pierwszy służy jako styk przedwstępny przeważnie do oczyszczania.

Skoro styk przedwstępny przestanie działać, natenczas odnośny piec w celu odświeżenia i regeneracji styku wyłącza się i włącza następny jako styk przedwstępny. Można stosować również np. pionowe piece szybowe, do których gazy, najlepiej

uprzednio podgrzane, doprowadza się zdołu, odprowadza zaś u góry, podczas gdy styk świeży wprowadza się bądź w sposób ciągły, bądź co pewien czas do górnej części pieca, zużyty zaś usuwa w taki sam sposób w dolnej części pieca.

Przykład I. Olej ze smoły węgla brunatnego ogrzewa się w retorcie do temperatury około 700°. Wydzielające się przytem gazy doprowadza się do sprężarki i spręża do 50 atm, poczem przepuszcza się je przez rurę wysokoprężną, zaopatrzoną w wykładzinę miedzianą.

W ochłodzonym odbieralniku wysokoprężnym osadzają się znaczne ilości płynnych węglowodorów, składające się przeważnie z węglowodorów benzenowych, benzyny i naftenów. Gaz pozostały przepuszcza się ponownie zapomocą pompy obiegowej przez piec wysokoprężny. Od czasu do czasu, ze znajdującego się w obiegu gazu odprowadza się, w celu uniknięcia gromadzenia się w obiegu gazu nie reagującego, pewną jego ilość i otrzymuje z niej np. zapomocą węgla aktywowanego, cenne składniki, jako to olefiny, które można zpowrotem doprowadzić do obiegu. Rodzaj i ilość otrzymywanych cennych węglowodorów płynnych zależy przede wszystkim od zastosowanej temperatury.

Przykład II. Do strumienia pary, przegrzanej do 400° wtryskuje się smołę z węgla brunatnego. Porwaną przez parę wodną smołę, której znaczniejsza część zamienia się w parę, przepuszcza się następnie przez ogrzaną do 950° rurą żelazokrzemową, o średnicy 5 cm, w której to rurze smoła przechodzi w węglowodory gazowe. Mieszaninę gazu i pary wodnej, w celu skroplenia tej ostatniej, ochładza się i otrzymuje się wtedy 4% kwasu węglowego, 15% etylenu, 7% propylenu i butylenu, 7% tlenu węgla, 36,6% wodoru, 9,6% metanu i 20% tlenu. Gaz powyższy przepuszcza się obecnie w temperaturze 850°C i ciśnieniu zwykłym przez kataliza-

tor, wytworzony z pumeksu i dwuchromianu potasowego, wskutek czego otrzymuje się ciecz, wrzącą poniżej 80° i składającą się przeważnie z benzyny i benzenu.

Zamiast smoły i węgla brunatnego można stosować smoły innego pochodzenia, jak smołę z węgla kamiennego, prąsmołę i t. d.

Przykład III. Pył węgla brunatnego, zawieszony w strumieniu pary wodnej, przepuszcza się przez rurę żelazną w temperaturze 800°. Po oddzieleniu wody otrzymuje się gaz o składzie następującym: 4% kwasu węglowego, 20,8% etylenu, propylenu i butylenu, 13,4% tlenu węgla, 40,8% wodoru, 6,4% metanu i 14,6% azotu. Tę mieszaninę gazową przepuszcza się w temperaturze 875° przez aktywowany węgiel drzewny jako substancję stykową. W ten sposób 20% węglowodorów ciężkich przechodzi wyłącznie w benzen. Ten ostatni zawiera tylko nieznaczną część smoły.

Do pary wodnej można dodać jeszcze inne gazy czynne lub obojętne, jak np. wodoru, gazu wodnego i t. d. Skoro zamiast pary wodnej stosować tylko gaz wodny lub azot, natenczas tworzą się wprawdzie węglowodory ciężkie, lecz na ściankach rury osadza się węgiel.

Zamiast pyłu węgla brunatnego można stosować również pył węgla kamiennego, najodpowiedniej taki o wysokiej zawartości bitumu.

Przykład IV. Przez rurę dwumetrowej długości miedzianą o średnicy 50 mm, napełnioną opilkami miedzianymi, przepuszcza się w temperaturze 760° na godzinę 3 kg pary wodnej i 1 kg oczyszczonej smoły z węgla brunatnego. Gaz powstały ochładza się w celu skroplenia pary wodnej, a następnie przepuszcza przez węgiel aktywowany. Z 1 m³ gazu można w ten sposób wydzielić 40 cm³ bezbarwnej cieczy palnej, wrzącej w granicach 30 — 70°. Sam gaz posiada następujący skład:

0,8% CO_2 , 46,2% C_nH_{2n} , 8% CO , 15,2% H_2 , 20% CH_4 i C_2H_6 , 9,8% N_2 . W rurze miedzianej, nawet po długotrwałym procesie reakcji, niema osadu węgla.

Przykład V. Do pieca szybowego o średnicy 200 mm wyłożonego wewnątrz cegłami krzemowemi i posiadającego u dołu ruszt z małych kawałków krzemu o 5 cm wysokości, na którym to ruszcie ułożono w postaci 42 mm bryłek węgiel brunatny zawierający 20% składników lotnych, doprowadza się u dołu parę wodną przegrzaną do 650° . Węgiel brunatny się rozkłada i tworzy się gaz zawierający 1,4 CO_2 , 32,6% C_nH_{2n} , 11% CO , 23% H_2 , 21% CH_4 , 11% N_2 . Gaz ten w 1 m^3 zawiera 25 cm^3 wrzącej w temperaturze 70° cieczy palnej.

Korzystnie jest przy przekształceniu, szczególnie smoły i olejów mineralnych, dodać do aparatu, w którym prowadzi się rozkład, ciała, przyspieszającego katalityczne tworzenie się etylenu i innych olefin, jednak nierozkładającego tlenu węgla, jako to np. opiłek miedzianych lub miedzi, drobnosproszkowanych i umieszczonych na nośnikach obojętnych, jak np. na porowatych bryłkach kwarcu.

Przykład VI. Parafinę o punkcie wrzenia 360° zamienia się w parę, którą się traktuje parą wodną przegrzaną w stosunku 3 — 4 części pary wodnej na 1 cz. parafiny. Tę mieszaninę par przepuszcza się przez ogrzaną do 700°C rurę, wykonaną ze stopu zawierającego 65% niklu, 12% chromu i 23% żelaza, która to rura zawiera zwoje drutu z podobnego materiału. Tworzy się gaz zawierający 66% olefin i skrapla się jednocześnie z parą wodną olej żółtawy, zawierający składniki, wrzące w granicach 80 — 300° . Na rurze i zwojach drutu nie tworzy się osad węglowy. Skoro usunąć parę wodną, natenczas w krótkim czasie rura napęlnia się węglem.

Przykład VII. Przez rurę miedzianą o 20 mm prześwitu, w której w razie po-

trzeby znajduje się zwinięta siatka miedziana o 20 mm długości, przepuszcza się na godzinę w temperaturze 850° 10 — 13 l gazu, składającego się z 3% CO_2 , 35% etylenu, propylenu i butylenu, 7% CO , 23% H_2 , 20% CH_4 i 12% N_2 . Węglowodory ciężkie przechodzą już po jednorazowym przepuszczeniu w ilości $\frac{1}{3}$ w ciecz, zawierającą tylko 5% smoły. Ta ostatnia wrze po usunięciu smoły poniżej 180°C i składa się w cytrach okrągłych z 60% benzenu i 40% benzyny. Na ściankach rury względnie na siatce miedzianej węgiel się nie osadza.

Zapomocą srebra można również osiągnąć daleko idące przekształcenie bez wydzielania się węgla.

Przykład VIII. Zawierające etylen, propylen i temu podobne związki gazy, otrzymywane z łatwością np. przez częściowe skroplenie i oczyszczenie gazów koksowniczych, przepuszcza się w temperaturze 680 — 700° przez ziarnisty fosforan potasowy (np. fosforan dwupotasowy); z gazu reakcyjnego udaje się wydzielić skroplinę, zawierającą znacznie niżej wrzące węglowodory, szczególnie węglowodory benzenowe, obok nieznacznej ilości węglowodorów alifatycznych. Produkt, zależnie od swego przeznaczenia, można w razie potrzeby poddać dalszej przeróbce, np. można go oczyścić lub uwodornić.

Jako mieszaninę gazową, zawierającą olefiny, można stosować np. pra-gazy, gazy otrzymywane przy rozszczepianiu, gazy otrzymywane przy wytlewaniu, gazy olejowe, koksownicze, ziemne i t. d., jak również gazy, zawierające etylen i tym podobne olefiny, otrzymywane w jakikolwiek bądź inny sposób, np. z metanu.

Przykład IX. Gaz olejowy, zawierający około 46% CH_4 , 36% węglowodorów nienasyconych, 10% H_2 , 4% CO , jak również nieznaczne ilości CO_2 , O_2 i N_2 , płynie pod ciśnieniem zwykłym z szybkością 25 l na godzinę przez rurę o 1 m długości

i 2,4 cm w prześwicie, której odcinek środkowy na przestrzeni 60 cm jest napełniony ziarnistym pyrofosforanem wapniowym, zmieszany z bronzem miedzanym i która otoczona jest piecem elektrycznym, mającym 80 cm długości. Gaz wypływający z komory reakcyjnej, ogrzanej do 630—670°, przechodzi przez dwa skraplacze, ochładzane mieszaniną lodu z solą kuchenną przez 8 — 10 skraplaczy i mieszaniną acetonu i kwasu węglowego.

Około 85% zawartych w gazie wyjściowym węglowodorów nienasyconych przechodzi w produkt płynny, zawierający do 70% benzenu obok naftalenu i smoły.

W sposób podobny działają borany, jak np. boran miedziowy, jak również wolny kwas lub bezwodnik kwasowy, jak kwas borowy lub P_2O_5 na pumeksie.

Osadzanie się sadzy, które występuje przy użyciu licznych innych ciał, a przede wszystkim większości metali, nie dało się zauważyć przy użyciu ciał powyższych; tworzy się jedynie osad w postaci węgla płatkowego o metalicznym połysku.

Przykład X. Etylen przepuszcza się pod ciśnieniem 40 atm, w temperaturze 400°, przez węgiel aktywowany. Większa część etylenu polimeryzuje, przechodząc w węglowodory, dające się łatwo zamienić w płyn, gaz niezutyty po dodaniu świeżego etylenu przepuszcza się ponownie przez masę stykową.

Produkty polimeryzacji, mające gęstość przeciętną 0,70 — 0,74, przepuszcza się w temperaturze 600° pod ciśnieniem 5 atm przez molibdenian amonowy, przyczem większość z nich ulega odwodornieniu i otrzymuje się benzen i jego pochodne. Można w danym przypadku zaniechać wydzielania produktów polimeryzacji w postaci płynnej i otrzymane w pierwszym stadium produkty reakcji poddać bezpośrednio odwodornieniu.

Przykład XI. Mieszaninę zawierającą

etylen obok jego najbliższych homologów obrabia się uprzednio w sposób wskazany w przykładzie X; produkty polimeryzacji zadaje się następnie 20%-wą mieszaniną fenolu i przepuszcza w temperaturze 650° pod zwykłym ciśnieniem przez cynowane opłuki żelazne.

Produkty polimeryzacji jak również fenol przechodzą w znaczniejszej części w węglowodory benzenowe.

Przykład XII. Gaz otrzymywany przy wylewaniu i zawierający nieznaczne ilości siarki w postaci siarkowodoru, tlenosiarczku węgla i t. d. spręża się do 100 atm i przepuszcza w temperaturze 250 — 300° przez styk przedwstępny, składający się z opilek miedzianych, poczem w temperaturze 400° przez nasycony węglanem barowym węgiel aktywowany. W ochładzanym odbieralniku wysokoprężnym wydzielają się natenczas w sposób ciągły płynne węglowodory w rodzaju benzyny. Za stykiem przedwstępnym celem jest umieścić odbieralnik, w którym można również osadzać szczególnie dopóty, dopóki styk przedwstępny jest mało zużyty, nieznaczna ilość płynnych węglowodorów.

Wprawdzie i bez oczyszczenia gazu za pomocą styku przedwstępnego produkt płynny tworzy się początkowo, lecz wkrótce to tworzenie się ustaje całkowicie lub prawie że całkowicie.

Przykład XIII. Gaz koksowniczy przepuszcza się przez kilka połączonych w szereg pieców wysokoprężnych, ogrzanych do 450° i napełnionych opilkami miedzianymi, jako kontaktem. Tworzenie się płynnego produktu w pierwszym piecu, po początkowo wydajnej pracy, ustaje szybko, podczas gdy następne piece dają stale dobrą wydajność. Skoro pierwszy piec zaczyna dawać małe wydajności, natenczas go się wyłącza, a jako styk przedwstępny stosuje się piec następny.

Zużyty związek stykowy pierwszego pieca można więc, bez otwierania tegoż, re-

generować, przepuszczając przezeń na gorąco np. powietrze lub parę wodną.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób otrzymywania płynnych łatwoprzających węglowodorów, znamienny tem, że różnego gatunku węgiel, smołę, oleje skalne lub inne oleje mineralne lub ich składniki, przy współudziale lub bez współudziału pary wodnej, rozszczepia się pirogenacyjnie i otrzymane w ten sposób olefiny poddaje działaniu niekiedy pod ciśnieniem temperatury wysokiej, stosując lub nie stosując katalizatory.

2. Sposób otrzymywania olefin względnie zawierających te ostatnie gazów według zastrz. 1, z węgla, smół, olejów mineralnych i t. d., zapomocą pary wodnej, znamienny tem, że reakcję prowadzi się w obecności takich ciał, które nie reagują z parą wodną i które utrudniają tworzenie się kwasu węglowego z tlenku węgla.

3. Sposób otrzymywania płynnych węglowodorów z olefin lub z zawierających je gazów, które to olefiny lub gazy otrzymuje się w temperaturze podwyższonej i pod dowolnem ciśnieniem według zastrz. 2, znamienny tem, że jako katalizatory stosuje się metale szlachetne lub miedź, najkorzystniej w takiej postaci, aby działały one jako powierzchnie.

4. Sposób według zastrz. 3, znamienny tem, że do olefin lub zawierających je gazów dodaje się metanu.

5. Sposób otrzymywania płynnych węglowodorów z olefin lub zawierających je gazów według zastrz. 1 i 2 w temperaturze podwyższonej i pod dowolnem ciśnieniem, znamienny tem, że stosuje się ma-

sy stykowe, zawierające związki metali potasowcowych.

6. Odmiana sposobu według zastrz. 5, znamienna tem, że jako katalizatory stosuje się sole kwasów tlenowych fosforu boru i antymonu i innych pierwiastków zasadowych odmiennych od metali alkalicznych.

7. Sposób według zastrz. 6, znamienny tem, że stosuje się wolne kwasy jako takie, względnie ich bezwodniki, które umieszcza się na nośnikach.

8. Sposób otrzymywania benzenowych węglowodorów, znamienny tem, że otrzymywane według zastrz. 1 do 7 płynne węglowodory odwodornia się w obecności katalizatorów, stosując lub nie stosując ciśnienie, w razie potrzeby w obecności gazów celowo w temperaturze wysokiej.

9. Sposób według zastrz. 1 — 8, znamienny tem, że płynne węglowodory otrzymuje się w temperaturze 300 — 500° i odwodornianie prowadzi w temperaturze powyżej 500°.

10. Odmiana wykonania sposobu według zastrz. 8 i 9, znamienna tem, że do płynnych produktów polimeryzacyjnych przed odwodornianiem dodaje się ciała dające się uwodorniać lub redukować.

11. Sposób według zastrz. 1 i 3 — 7, znamienny tem, że gazy uwalnia się całkowicie lub możliwie całkowicie od siarki i innych szkodliwych dla przekształcenia domieszek.

I. G. Farbenindustrie
Aktiengesellschaft.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.