

Warszawa, 25 października 1934 r.

URZĄD PATENTOWY



C/10j 3/48

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 20498.

Kl. 24 e, 1/07.

Metallgesellschaft Aktiengesellschaft
(Frankfurt n. M., Niemcy).

Sposób wytwarzania wysokowartościowego gazu oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 24 lutego 1931 r.

Udzielono 15 września 1934 r.

Pierwszeństwo: 10 marca 1930 r. dla zastrz. 1, 2, 10, 13; 27 marca 1930 r. dla zastrz. 4, 5, 14; 15 maja 1930 r. dla zastrz. 7—9, 11, 12, 15, 16; 5 lipca 1930 r. dla zastrz. 3; 2 sierpnia 1930 r. dla zastrz. 17 (Niemcy).

Do wytwarzania wysokowartościowego gazu, to jest gazu o wartości opałowej większej od wartości opałowej gazu generatorowego, proponowano stosowanie zgazowywania tlenowego materiałów opałowych z uszlachetnianiem gazu surowego przez przeprowadzanie reakcyj katalitycznych węglowodorów i wymywanie obojętnego dwutlenku węgla. W celu transportowania gazu na dalsze odległości gaz ten, po oczyszczeniu go od siarkowodoru, musi być odpowiednio sprężony, o ile to nie stało się już przed uszlachetnieniem go. Wytwarzanie tą drogą gazu bogatego

napotyka na techniczne i ekonomiczne trudności, które polegają na niedostatecznej wydajności proponowanych urządzeń i sposobów, na kosztach użytego tlenu oraz na kosztach sprężania dużych ilości gazu, jak również na trudności opanowania warunków temperatury w paliwie. Wskutek powyższego o technicznym stosowaniu tych propozycji nic nie wiadomo.

W celu uniknięcia tych trudności, zgazowywanie paliwa przeprowadza się według wynalazku pod wysokim ciśnieniem zapomocą tlenu lub wzbogaconego w tlen powietrza oraz dużych ilości pary wodnej.

W poszczególnych przypadkach do tlenu obok pary wodnej lub zamiast niej można dodawać także dwutlenku węgla.

Pod nazwą generatory wysokiego ciśnienia znane są wytwarzacze gazu, które jednak nie pracują, jak według wynalazku, pod ciśnieniem kilku atmosfer, lecz służą do zgazowywania drobnoziarnistego węgla przy ciśnieniu powietrza mniej więcej 700 mm słupa wody. Nadciśnienie użytkowuje się w tych generatorach przeważnie na pokonywanie oporu, stawianego strumieniowi gazu przez słup paliwa. Wytworzony gaz uchodzi z generatora ze zwykłą prężnością atmosferyczną.

Inne propozycje wskazują wprowadzić ostatnio na zgazowywanie pod ciśnieniem półkoku zapomocą pary wodnej, lecz przy obecnych środkach techniki napotyka się na nienadające się pokonać w tym przypadku trudności, gdyż, w celu ciągłego przeprowadzania endotermicznych reakcyj gazu wodnego, trzeba doprowadzać ciepło, którego doprowadzanie zapomocą przegrzewania wysokoprężnej pary wodnej do temperatury ponad 600°C jest technicznie niemożliwe.

Następnie proponowano już, aby przebieg zgazowywania przeprowadzać przy możliwie wysokich temperaturach zapomocą suchego powietrza lub powietrza z dodatkiem możliwie małej ilości pary wodnej, jako środka zgazowującego, i pod tak wysokim ciśnieniem, aby smoła, zawarta w paliwie, pod wpływem ciśnienia i wysokiej temperatury, została rozszczepiona i zamieniona na węglowodory w postaci gazu. Wskutek tego wartość opałowa gazu zostaje w nieznacznym stopniu zwiększona, a jednocześnie zapobiega się tworzeniu skraplających się składników, jak smoły, oleju i t. d.

Ten sposób wytwarzania gazu nie nadaje się przy stosowaniu go do zaopatrywania miast w gaz lub przy przesyłaniu go na dalsze odległości, gdyż celowi temu nie

odpowiada ani wartość opałowa, ani też skład gazu, a zwłaszcza ciężar właściwy oraz zawartość w nim wodoru i tlenu węgla.

W przeciwieństwie do tego, przez zgazowywanie pod wysokim ciśnieniem zapomocą tlenu, względnie wzbogaconego w tlen powietrza, oraz dużego dodatku pary wodnej, według wynalazku, otrzymuje się wysokowartościowy gaz, bogaty w wodór.

Jako środek zgazowujący doprowadzany zostaje do generatora tlen pod ciśnieniem, do którego, wbrew dotychczasowej praktyce, dodaje się tak dużo pary wodnej, iż, pomijając to, że otrzymuje się gaz ubogi w tlenek węgla, całkowicie unika się trudności pod względem zużywania się materiału, z którego wykonany jest szyb gazowniczy, oraz zużłowania się pozostałości. Para wodna może być przytem doprowadzana w stanie technicznie wykonalnego przegrzania około 450°C. Ciśnienie, pod którym doprowadzany zostaje środek zgazowujący, może być przyjęte tak duże, aby otrzymany gaz nie potrzebował być dalej sprężany, w celu transportowania go na większe odległości oraz w celu oczyszczania go, np. wymywania dwutlenku węgla. Odpada więc wszelka praca sprężania gazu, gdyż zarówno para wodna, jak i tlen, które są potrzebne do zgazowywania, mogą być wytwarzane bez znacznego zwiększenia kosztów pod takim ciśnieniem, pod jakim są one według wynalazku doprowadzane do generatora. W przeciwieństwie do tego, przy wszystkich znanych dotychczas sposobach, według których dostarczano gaz do przesyłania na odległość przed oczyszczeniem go lub po jego oczyszczeniu, zawierający około 5 — 6-krotną objętość tlenu, użytego jako środka zgazowującego, musiano gaz ten sprężać do wymaganego ciśnienia. Oszczędność, którą daje nowy sposób wskutek uniknięcia sprężania gazu, czyni dopiero ekonomicznem zgazowywanie paliwa zapomocą tlenu.

Zgazowywanie paliw pod wysokim ciśnieniem daje poza tem tę korzyść, że jest z niem połączone znaczne zwiększenie wydajności gazu. Wytwarzanie się pyłu i niebezpieczeństwo miejscowej przerwy w wytwarzaniu gazu przy stosowaniu jednakowej wielkości ziarn paliwa jest, jak wiadomo, proporcjonalne do drugiej potęgi szybkości przepływu środka zgazowującego i wprost proporcjonalne do jego ciężaru właściwego. Wobec tego w stosunku do zwykłego zgazowywania paliw pod mniej więcej atmosferycznym ciśnieniem, wraz ze zwiększającym się ciśnieniem zgazowywania może być także zwiększone obciążenie przekrojowe, mianowicie w stosunku wartości pierwiastka z tego ciśnienia. Pomijając więc możliwość zwiększania wydajności przez zgazowywanie zapomocą tlenu, można jeszcze ponadto zwiększyć ilość przerabianego paliwa, np. przy zgazowywaniu pod ciśnieniem 15 atm o mniej więcej 3,8-krotną wartość.

Stosowanie wysokiego ciśnienia wraz z wysokim nasyceniem powietrza albo tlenu parą, zgodnie ze sposobem według wynalazku, powoduje znaczne polepszenie gazu przez tworzenie wysokocząsteczkowych związków węglowodorów ($CH_4C_2H_6$ i podobnych), wskutek uwodorniającego działania powstającego wodoru na paliwo. Co do ogólnego przebiegu reakcji gazu, to wiadomo, że wzrastające temperatury ułatwiają rozpadanie się tych wysokocząsteczkowych związków, połączone ze zwiększonym wydzielaniem wodoru. Z drugiej strony zwiększenie ciśnienia prowadzi do systemu generatorów o małej objętości, to znaczy, w tym przypadku, do tworzenia się wysokocząsteczkowych związków węglowodorów, połączonego z wiązaniem wolnego wodoru. Doświadczenia wykazały, że przy używaniu zwłaszcza paliw młodsze go pochodzenia można przy tym sposobie pracy przeprowadzać ciągły proces zgazowywania przy temperaturach $600^{\circ} - 700^{\circ}C$

tak, że niskie temperatury i wysokie ciśnienie oddziałują już w generatorze na przebieg reakcji w kierunku pożądanego tworzenia się węglowodorów. Poza tem przez dodanie do paliwa dodatków, działających katalitycznie, można osiągnąć znaczne przyspieszenie reakcji. Zwłaszcza dobrze jest, aby tworzenie się tlenku węgla, wskutek niskiej temperatury gazowania oraz działania wysokiego ciśnienia, było zredukowane na korzyść tworzenia się dwutlenku węgla tak, aby w ostatecznym gazie osiągnięta była pożądana nieznaczna zawartość tlenku węgla, podczas gdy dwutlenek węgla, jako obojętny składnik, może być łatwo usunięty zapomocą znanych sposobów, tem bardziej, iż gaz, otrzymany według wynalazku, ma już prężność, potrzebną do tego oddzielenia dwutlenku węgla, a więc wymagane w innych przypadkach sprężanie jest już zbyt znaczne. Jednocześnie wraz ze zwiększeniem ciśnienia zmniejsza się ilość tlenu, potrzebna na m^3 wytworzonego gazu.

Gaz, wytworzony sposobem według wynalazku, może być bezpośrednio poddany dowolnym dalszym procesom oczyszczania i uszlachetniania, których przeprowadzanie jest znacznie ułatwione i przyspieszone, wskutek istniejącej już prężności gazu. Odnosi się to naogół do usuwania skraplających się lub gazowych składników gazu, bądź to zapomocą sprężania, połączonego z silnem ochładzaniem, bądź zapomocą adsorbcji lub chemicznego wiązania zapomocą stałych lub płynnych ciał, a także do przeprowadzania katalitycznych reakcji przekształcających. Przez zgazowywanie pod wysokim ciśnieniem umożliwia się przemianę nawet małowartościowego uboższego w gaz paliwa, jak węgiel brunatny, na wysokowartościowy gaz, który pod względem ciężaru właściwego, wartości opałowej i nieznacznej zawartości tlenku węgla odpowiada gazowi świetlnemu.

Ze szczególną korzyścią można przera-

biać sposobem według wynalazku paliwa w postaci pyłu. Przy stosowaniu paliw pyłowych i drobnoziarnistych, doprowadzanie paliwa do przestrzeni reakcyjnej, znajdującej się pod ciśnieniem, oraz odprowadzanie pozostałości, które przy niskich temperaturach gazowania według sposobu niniejszego pozostają w postaci pyłu, jest znacznie uproszczone. Reakcja zgazowywania odbywa się w tym przypadku, oczywiście, nie w spoczywającej warstwie paliwa, lecz w strumieniu pyłu, doprowadzanego do generatora w znany sposób ruchem wirowym w kierunku przeciwnym do kierunku wznoszącego się gazu reakcyjnego.

Sposób według wynalazku przeprowadza się np. tak, że pył, który ma być zgazowany, zasypuje się wdół w wymurowanym pionowo lub ukośnie szybie, podczas gdy wysoko sprężony środek zgazowujący zostaje wprowadzony do tego szybu od dołu, przyczem płynie on w górę, a więc w przeciwnym kierunku do ruchu pyłu. Środek zgazowujący wprowadzany zostaje przytem celowo nieco stycznie, w celu wytworzenia jego ruchu wirowego, wskutek czego pył utrzymuje się przez pewien czas w zawieszeniu i zamienia się w gaz.

Inny sposób wykonania wynalazku polega na tem, że środek zgazowujący i pył są wprowadzane do naczynia reakcyjnego w tym samym kierunku zdółu, oraz na tem, że naczynie to w górnej części jest stożkowo rozszerzone, wobec czego, wskutek zmniejszenia się szybkości przepływu gazu, osiąga się przynajmniej częściowe wydzielanie się pyłu ze strumienia gazu.

Pozostałości z gazowania można przytem usuwać w ten sposób, że w odstępach czasu, np. pięciominutowych, przerywa się na kilka sekund doprowadzanie do generatora środka zgazowującego, wskutek czego pozostałość może opaść przez zwężoną strefę naczynia. Przytem nie potrzeba zmniejszać ciśnienia w przestrzeni gazowania.

W celu zwiększenia uwodorniającego działania wodoru, otrzymanego podczas przebiegu zgazowywania, przed strefą zgazowywania można jeszcze włączyć specjalną strefę uwodorniającą, w której otrzymany wodór może przez dłuższy czas działać na paliwo przed zgazowaniem go. Gazy, zawierające wodór, mogą przechodzić bezpośrednio ze strefy gazowania do leżącej nad nią strefy uwodorniania, podczas gdy paliwo powoli opada do strefy gazowania. Ciepło, potrzebne do uwodorniania, w przeważającej części jest dostarczane przez sam podnoszący się gaz. Ponieważ jednak możliwie dokładne regulowanie temperatury reakcji uwodorniania przyspiesza znacznie tę reakcję, to można zastosować specjalne dodatkowe ogrzewanie strefy uwodorniania. Ogrzewanie to może być uskuteczniane w znany sposób, np. zapomocą grzejników, które przenikają strefę uwodorniania i mogą być nagrzewane zapomocą gazów lub zapomocą prądu elektrycznego. Przy stosowaniu odpowiednich paliw samo paliwo może służyć jako opór dla prądu elektrycznego i wskutek tego spełniać rolę grzejnika. Najlepiej jest samo paliwo, przed jego wejściem do strefy uwodorniania, doprowadzić do każdorazowo wymaganej wyższej temperatury.

Ciśnienie, pod którem dokonywa się zgazowywanie, nie potrzebuje, oczywiście, odpowiadać ciśnieniu, potrzebnemu do przesyłania gazu na odległość. W pewnych przypadkach dobrze jest zgazowywać pod wyższym ciśnieniem, jeżeli wskutek tego może być wytworzony wysokowartościowy gaz, który już po wymyciu dwutlenku węgla posiada pożądany skład. Nadmiar energii prężności można wtedy wyzyskać do napędu maszyn pomocniczych, potrzebnych do przeprowadzenia przebiegu. Odwrotnie, ze względu na całkowity proces, ciśnienie w generatorze może być utrzymywane niższe, niż potrzebne jest do dalszego zastosowania gazu, a następnie bezpo-

średnio, po poszczególnych przebiegach oczyszczania i uszlachetniania gazu, albo też między temi przebiegami, ciśnienie to może być stopniowo zwiększane.

Urządzenia do załadowywania i opróżniania generatora, pracującego według sposobu niniejszego, muszą być, oczywiście, odpowiednio wykonane. Przy dotychczasowym sposobie zgazowywania paliw pod normalnem ciśnieniem generatory miały dwustożkowe zamknięcia, przez które paliwo było doprowadzane do komory gazowania. Przy zgazowywaniu paliwa pod ciśnieniem urządzenia zamykające, w porównaniu z urządzeniami znanymi, muszą jednak być uszczelnione na niezwykle wysokie ciśnienie, przyczem podlegają silnemu zużyciu. Po otwarciu urządzenia zamykającego następuje wyrównanie ciśnienia w poszczególnych przestrzeniach z bardzo dużą szybkością i paliwo, porwane strumieniem gazu, niezwykle silnie ściera zwłaszcza powierzchnie uszczelniające; poza tem należy możliwie zapobiec stratom gazu przy doprowadzaniu paliwa.

Według wynalazku trudności te usuwa się w ten sposób, że stosuje się komorę przepustową. Do komory tej wprowadza się paliwo, poczem zamyka się ją i zapomocą otrzymanego przy procesie zbytecznego dwutlenku węgla lub pary wodnej, lub obydwóch tych środków albo podobnych czynników doprowadza się ciśnienie w tej komorze do ciśnienia panującego w generatorze. Następnie przepuszcza się paliwo z tej komory do generatora, poczem komorę tę znów oddziela się od niego, w celu doprowadzenia do niej świeżego paliwa. W przypadku stosowania paliwa, zawierającego dużo wody, komora przepustowa może być tak wykonana, iż paliwo może być w niej suszone w znany sposób przez bezpośrednie doprowadzanie do komory wysokoprężnej pary. W podobny sposób odbywa się usuwanie pozostałości gazowania zapomocą przepustnic lub też zapomocą

przepłókiwania. Sam generator jest wykonany w zwykły sposób, jako murowany cylindryczny szyb z mechanicznem urządzeniem do usuwania popiołu lub bez tego urządzenia. Pomimo stosowania wysokich ciśnień, generator ma stosunkowo duży przekrój poprzeczny, gdyż naprężenie, które występuje w płaszczu generatora, może być utrzymane w technicznie całkowicie opanowanych granicach, wskutek stosowania niskich temperatur gazowania. Można też bez trudności stosować chłodzenie płaszcza wodą lub powietrzem.

Jeżeli chodzi o instalacje, składające się z kilku generatorów, to uznano za niezwykle korzystną rzecz, aby napełnianie poszczególnych generatorów, jak również usuwanie z nich popiołu, odbywało się zapomocą wspólnych urządzeń przepustowych, a rozdzielanie paliwa na poszczególne generatory następowało dopiero po doprowadzeniu paliwa do przestrzeni, będącej pod ciśnieniem. Wskutek tego obok zaoszczędzenia materiału i personelu do obsługi generatorów, usuwa się praktycznie całkowicie możliwości zakłócania pracy przez nieprawidłową obsługę i nieszczelności zamknięć. W pewnych przypadkach dobrze jest także stosować przestrzenie przepustowe o większej objętości niż dotychczas, a więc takie, które zawierałyby np. paliwo, potrzebne na dłuższy okres czasu. Można też stosować np. dwa odpowiednio duże urządzenia do napełniania, które stopniowo zostają łączone z będącymi pod ciśnieniem przestrzeniami generatorów. Takie połączenie między generatorami a komorą przepustową najlepiej jest wykonać przez włączenie specjalnego środka przenoszącego, np. ślimaka, zapomocą którego paliwo zostaje rozdzielane do poszczególnych miejsc zużycia.

Urządzenia do zastosowania sposobu według wynalazku są jako przykłady przedstawione na rysunku. Fig. 1 schematycznie przedstawia kilka generatorów, po-

łączonych w jedną instalację o wspólnym napełnianiu i wspólnym odprowadzaniu pozostałości; fig. 2 — urządzenie odpowiednie do jednoczesnego uwodorniania gazu.

Generatory 1, 2 i 3 posiadają wspólne urządzenie zasypcze. Urządzenie to składa się z komory przepustowej 4, która może być zamknięta szczelnie na gaz pokrywą 5. W komorze przepustowej znajduje się również szczelne na gaz zamknięcie 6, składające się ze stożka 6a, podnoszonego i opuszczanego zapomocą drążka 6b i przeciwwagi 6c. Gdy w dolnej przestrzeni komory przepustowej panuje większe ciśnienie, niż w górnej przestrzeni, to stożek 6a jest szczelnie dociskany do powierzchni uszczelniającej leja 6d. Z dolnej części komory przepustowej są poprowadzone rury zasypcze 14 do poszczególnych generatorów. W rurach 14 mogą być przewidziane zasuwy do regulowania rozdziału węgla na poszczególne generatory. Przewód 10 jest poprowadzony od jednej z rur 14 lub od jednego generatora do górnej części komory przepustowej. Z tej części komory przepustowej można odprowadzać gaz przez przewód 11. W przewodach 10 i 11 są przewidziane zawory 10a względnie 11a. Do generatorów, które składają się z płaszcza 16 z materiału o dużej wytrzymałości, np. stali, oraz wyłożenia 17 z ogniotrwałego materiału, doprowadza się środek zgazowywujący przez przewody 12. Do odprowadzania wytworzonego gazu służą przewody 13. Otwory do opróżniania generatorów są oznaczone cyfrą 18. Do otworów tych przylegają urządzenia przenoszące, np. ślimaki 7, które przenoszą pozostałości gazowania przez przewody 19 do urządzenia wypustowego. Urządzenie wypustowe jest podobnie urządzone, jak urządzenie zasilające. Składa się ono z komory przepustowej 15, zamkniętej od dołu szczelnie na gaz pokrywą 9. Komora ta jest podzielona również szczelnie na gaz zamykającym urządzeniem 8 na górną i

dolną przestrzeń. Zamknięcie 8 może być tak samo wykonane, jak zamknięcie 6 urządzenia zasilającego, to znaczy, może składać się z dopasowanego do leja 8d stożka 8a, podnoszonego i opuszczanego zapomocą drążka 8b i przeciwwagi 8c. Szczelne na gaz zamknięcie między przestrzeniami stożka a uszczelniającymi powierzchniami leja 8d może być przytem uskuteczniane zapomocą odpowiednio wysokiego nacisku, który może być otrzymany np. drogą hydrauliczną. Dolna część komory przepustowej 15 połączona jest zapomocą przewodu gazowego 20 z generatorem względnie przewodem 19, podczas gdy przewód gazowy 21 służy do odprowadzania gazu z dolnej części komory przepustowej. W obydwóch przewodach umieszczone są zawory 20a i 21a.

Chcąc wprowadzić paliwo do przepustnicy, najpierw wypuszcza się przez przewód 11 gaz z górnej części komory przepustowej, póki nie zapanuje w niej ciśnienie atmosferyczne. Wtedy górna część komory przepustowej jest względem jej dolnej części zamknięta szczelnie na gaz stożkiem 6a i lejem 6d. Następnie otwiera się pokrywę 5 i wsypuje się paliwo do górnej części komory przepustowej. Po ponownym zamknięciu górnej części komory przepustowej pokrywą 5, otwiera się zawór 10a w przewodzie gazowym 10 i doprowadza się górną część komory przepustowej do takiego samego ciśnienia, jakie panuje w generatorach. Wtedy można opuścić stożek 6a, wskutek czego paliwo spada z górnej części komory przepustowej do dolnej jej części. Stąd paliwo rozdziela się przez przewody 14 do poszczególnych generatorów. Zgazowywanie paliwa w generatorach następuje wskutek oddziaływania na nie doprowadzonej przez przewód 12 mieszaniny tlenu i pary wodnej, przyczem wolna przestrzeń, powstająca pod występem 22 wyłożenia, powoduje lepsze rozdzielanie się zgazowywującego środka w generatorze.

Środek zgazowywujący, który np. na jedną część objętościową tlenu może zawierać 6 — 10 części objętościowych pary wodnej, jest doprowadzany pod ciśnieniem mniej więcej 20 — 50 atm. Wytworzony gaz, który uchodzi z generatora przez przewód 13, ma mniej więcej tę samą prężność. Pozostałości zgazowywania są usuwane z otworów 18 zapomocą ślimaków 7 do górnej części komory przepustowej 15, gdzie gromadzą się nad stożkiem. Gdy komora przepustowa jest już dostatecznie napełniona, stożek zostaje opuszczony, wskutek czego pozostałości opadają do dolnej części komory przepustowej. Gdy stożek 8a znów zostanie podniesiony i nastąpi szczelne na gaz zamknięcie między dolną a górną częścią komory przepustowej, redukuje się ciśnienie w dolnej części komory do ciśnienia atmosferycznego, otwiera pokrywę 9 i usuwa pozostałości z dolnej części tej komory. Po ponownem zamknięciu dolnej części komory przepustowej i doprowadzeniu w niej ciśnienia do dostatecznej wysokości przez doprowadzenie gazu przewodem 20, można w taki sam sposób usunąć dalszą ilość pozostałości zgazowywania. Przez takie lub podobne wykonanie urządzenia załadowniczego i urządzenia wyładowniczego można bez trudności prowadzić zgazowywanie sposobem ciągłym. Ponieważ to samo urządzenie załadowncze, a także urządzenie wyładowncze mogą być użyte do całego szeregu generatorów, praca więc ich jest stosunkowo prosta.

Jeżeli w specjalnych przypadkach mają być stosowane bardzo wysokie ciśnienia, to można dać pierwszeństwo przerywanemu sposobowi wytwarzania gazu. W tym celu, po ukończonej reakcji, przestrzeń gazowania zostaje odprężona, a pozostałości zostają z niej usunięte, poczem przestrzeń ta zostaje ponownie napełniona paliwem. W tym przypadku można zrezygnować ze stosowania specjalnych przepustnic.

Jeżeli jednocześnie ze zgazowywaniem

ma być połączone uwodornianie gazu, to dobrze jest zastosować urządzenie według fig. 2. Urządzenie to składa się z okrągłego szybu ze stali, który, zależnie od wymaganych warunków pracy, musi być obliczony na wewnętrzne ciśnienie, np. 100 atm. Ten stalowy cylinder jest wewnątrz wyłożony ogniotrwałym i izolacyjnym materiałem; wewnątrz szybu jest podzielone w kierunku zgóry nadół na strefę uwodorniania b, strefę zgazowywania c i przestrzeń na popiół d. Nad szybem znajduje się urządzenie załadowncze e paliwa. Przestrzeń na popiół d jest zaopatrzona w urządzenie f do odprowadzania popiołu. Urządzenie załadowncze oraz urządzenie wyładowncze w szczegółach mogą być wykonane, jak na fig. 1. W obrębie strefy uwodorniania b są umieszczone urządzenia grzejne g, najlepiej oparte na zasadzie elektrycznego ogrzewania oporowego; po wejściu paliwa do strefy uwodorniania urządzenia grzejne g doprowadzają je do temperatury, odpowiadającej temperaturze uwodorniania. Przez przewód h poniżej strefy zgazowywania c doprowadza się tlen lub powietrze wzbogacone w tlen, zmieszane z parą wodną oraz ewentualnie dwutlenek węgla. Gazowe produkty zgazowywania są odprowadzane w górnym końcu strefy uwodorniania przez przewód i, a następnie w znanych i również pod ciśnieniem będących urządzeniach poddawane są dalszej przeróbce, jak oddzielaniu pary wodnej, dwutlenku węgla, skraplających się węglodorów oraz związków, zawierających siarkę. Oczyszczony gaz posiada wtedy prężność oraz wartość opałową, odpowiadające warunkom, wymagany przy zaopatrywaniu miast w gaz. Gaz ten, oczywiście, może być poddany także dalszym jeszcze przeróbkom lub użyty do celów chemicznych, np. do syntezy amoniaku i t. d. Azot, otrzymywany np. przy wytwarzaniu tlenu z powietrza zapomocą metody sprężania, może być bardzo dobrze wykorzystany wraz z

częścią wytworzonego gazu do syntetycznego wytwarzania związków azotowych.

Gaz, wytworzony w strefie zgazowywania c albo część tego gazu może być także odprowadzana przez przewód k między strefą zgazowywania a strefą uwodorniania i pozbawiony następnie pary wodnej, dwutlenku węgla oraz związków, zawierających siarkę. Tak oczyszczony gaz, po uprzednim podgrzaniu go do temperatury uwodorniania, zostaje doprowadzony przez przewód i do strefy uwodorniania. Produkty uwodorniania mogą być wtedy odprowadzane ze strefy uwodorniania albo przez specjalny przewód albo też przez przewód k razem z gazami, powstałymi w strefie zgazowywania. W tym przypadku powstaje krążenie części gazów, zawierających wodór, przez strefę uwodorniania b oraz urządzenia do oddzielania produktów uwodorniania, dwutlenku węgla i siarkowodoru. Obydwa jednak gazy mogą być oczyszczane także oddzielnie.

Reakcje uwodorniania mogą być przyspieszone w taki sam sposób, w jaki przyspiesza się wytwarzanie gazu przez dodanie do paliwa katalitycznie lub przyspieszająco na reakcje działających środków, np. związków alkalicznych, wapniowych lub związków żelaza. Najlepiej jest stosować takie dodatki, które ulatniają się w wysokiej temperaturze strefy zgazowywania i dokładnie rozdzielone jako mgła są unoszone przez tworzące się gazy do strefy uwodorniania.

Poza tem dobrze jest też wprowadzać do przestrzeni uwodorniania oleje odpadkowe, fenolany i podobne materiały, otrzymywane na miejscu lub pochodzące z innego źródła, które w ten sposób bez specjalnych kosztów mogą być zamienione na oleje lżejsze i wysokowartościowe gazy.

Gaz, wytworzony sposobem według wynalazku, ma już wysoką prężność, np. 20 atm. Dlatego też przy ochładzaniu i oczyszczaniu gazu para wodna, zawarta w nim,

skrapla się przy znacznie wyższej temperaturze niż dotychczas. Do skraplania mogą być stosowane chłodnice powierzchniowe lub natryskowe. Ze skroplin najlepiej jest wytwarzać parę o średniej prężności, która np. zostaje sprężona do ciśnienia zgazowywania i znów doprowadzona do generatora.

Jeżeli gaz, wytworzony sposobem według wynalazku, ma być zastosowany do syntezy amoniaku lub do celów uwodorniania, to dobrze jest możliwie zwiększyć w nim zawartość wodoru. Osiąga się to według wynalazku w ten sposób, że przez stosunkowo krótki okres czasu reagowania środka zgazowującego na paliwo (szybkie przepuszczanie środka zgazowującego przez paliwo) redukcja dwutlenku węgla na tlenek węgla zostaje jeszcze zmniejszona i łączenie się wodoru z węglem w węglowodory zostaje możliwie powstrzymane. W ten sposób można otrzymać gaz, który składa się mniej więcej w 80% z wodoru i dwutlenku węgla.

Skład gazu może być, oczywiście, w pożądanym i znany sposób zmieniany przez niecałkowite zgazowanie paliwa lub też przez częściowe usuwanie odgazowanego paliwa.

Do zgazowywania paliwa zapomocą tlenu pod normalnem ciśnieniem, tlen otrzymywano dotychczas zazwyczaj w znany sposób z powietrza. Przytem tlen otrzymuje się pod normalnem ciśnieniem i, aby wprowadzić go do generatora, trzeba go sprężyć do wymaganego ciśnienia. W pewnych przypadkach jest jednak korzystniej wytwarzać tlen, potrzebny do zgazowywania, zapomocą elektrolizy wody pod ciśnieniem. Wtedy otrzymuje się tlen bezpośrednio o prężności, która może odpowiadać ciśnieniu zgazowywania, wskutek czego potrzebne w innych przypadkach sprężanie tlenu odpada. Jednocześnie wytworzony pod ciśnieniem wodór może być zastosowany do wzbogacania w wodór oczyszczanego

gazu lub też gazu, wprowadzonego do strefy uwodorniania.

Zapomocą sposobu według wynalazku można wytwarzać wysokowartościowy gaz o składzie podobnym do składu gazu świetlnego, a jednocześnie można otrzymać dużą ilość olejów lekkich. Przez odpowiednie ustalenie warunków pracy można dostosować instalację do wytwarzania więcej gazu lub olejów, zależnie od zapotrzebowania na te produkty.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania wysokowartościowego gazu przez zgazowywanie paliwa stałego, znamienny tem, że zgazowywanie paliwa odbywa się pod ciśnieniem kilku, np. 2 — 100, atm przy zastosowaniu, jako środka zgazowującego, tlenu albo powietrza, wzbogaconego w tlen, i dużych ilości pary wodnej.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że do tlenu albo do powietrza, wzbogaconego w tlen, dodaje się taką ilość pary wodnej, iż reakcja zgazowywania odbywa się w temperaturach mniej więcej 600° — 900°C.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że w celu wytworzenia gazu, składającego się przeważnie z wodoru i dwutlenku węgla i zawierającego nie więcej niż 25% metanu oraz tlenku węgla, czas oddziaływania środka odgazowującego na paliwo skraca się przez przetłaczanie tego środka przez paliwo z dużą szybkością.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tem, że paliwo w postaci pyłu lub paliwo drobnoziarniste zostaje zgazowywane w stanie zawieszenia go w środku zgazowującym.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamienny tem, że doprowadzanie środka zgazowującego zostaje okresowo przerywane, w celu umożliwienia odprowadzania pozostałości zgazowywania.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamienny tem, że wytworzony wysokowartościowy gaz poddaje się oczyszczaniu bądź przez bezpośrednie usunięcie z niego wszystkich skraplających się składników lub niektórych z nich zapomocą silnego jego ochładzania, lub przez adsorbcję, lub chemiczne związanie tych składników zapomocą stałych lub płynnych ciał, bądź też przez poddawanie gazu katalitycznemu przetwarzaniu.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamienny tem, że paliwo przed zgazowaniem zostaje poddane działaniu uwodorniającemu wytworzonego gazu, bogatego w wodór.

8. Sposób według zastrz. 7, znamienny tem, że wytworzony gaz, przed wprowadzeniem go do strefy uwodorniania, włączonej przed strefą zgazowywania, jest poddany wstępnemu oczyszczeniu, w celu wzbogacenia go w wodór.

9. Sposób według zastrz. 1 — 8, znamienny tem, że oczyszczony lub nieoczyszczony gaz, powstały ze zgazowywania paliw, przed wprowadzeniem go do strefy uwodorniania, jest ogrzany do temperatury niezbędnej do jego uwodornienia.

10. Sposób według zastrz. 1 — 9, znamienny tem, że do paliwa dodaje się materiałów, działających katalitycznie.

11. Sposób według zastrz. 10, znamienny tem, że do paliwa dodaje się takich materiałów, działających katalitycznie, które ulatniają się w temperaturach, leżących między temperaturą uwodorniania gazu a temperaturą zgazowywania paliwa.

12. Sposób według zastrz. 1 — 10, znamienny tem, że do strefy uwodorniania doprowadza się oleje odpadkowe, fenolany i podobne produkty płynne, w celu ich rozszczepienia na oleje lżejsze i wysokowartościowe gazy.

13. Urządzenie do wykonania sposobu według zastrz. 1 — 12, znamienne tem, że składa się z szybu do zgazowywania, zaopatrzonego w podwójnie zamykaną komorę

przepustową (4) do doprowadzania paliwa i w komorę (15) do usuwania pozostałości zgazowywania, przyczem komora przepustowa (4) jest zaopatrzona w przewód (10) do wyrównywania w niej ciśnienia z ciśnieniem panującym w szybie i w przewód (11) do odprowadzania z niej gazu, zaś komora (15) w przewód (20), służący do doprowadzania jej do odpowiedniego ciśnienia, i w przewód (21), służący do odprowadzania z niej gazu.

14. Urządzenie według zastrz. 13 w zastosowaniu do zgazowywania paliwa w postaci pyłu, znamienne tem, że szyb do zgazowywania zwęża się ku dołowi na podobieństwo leja, przyczem otwory do wprowadzania środka zgazowującego są umieszczone poniżej zwężonej strefy zgazowywania lub w jej obrębie.

15. Urządzenie według zastrz. 13 — 14, znamienne tem, że zastosowano w niem

grzejniki, które przechodzą przez przestrzeń uwodorniania i są nagrzewane do wymaganej temperatury zapomocą prądu elektrycznego lub też gorącymi gazami.

16. Urządzenie według zastrz. 13 — 14, znamienne tem, że, jako elektryczny opornik grzejny zastosowano w niem warstwę węgla, znajdującego się w przestrzeni uwodorniania.

17. Urządzenie według zastrz. 13 — 16 w przypadku stosowania większej ilości generatorów, znamienne tem, że zastosowano do nich jedną wspólną komorę przepustową do doprowadzania paliwa i jedną wspólną komorę do odprowadzania pozostałości zgazowywania.

Metallgesellschaft
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.



