

24 stycznia 1927 r.

C109, 1/02²

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 4532.

Kl. 23 b 1.

Clarence Bell Wisner
(Canton, Ohio, Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób wyrobu węglowodorów z paliwa stałego.

Zgłoszono 10 czerwca 1924 r.

Udzielono 24 marca 1926 r.

Pierwszeństwo: 11 czerwca 1923 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek dotyczy cieplnej przeróbki ciał stałych, które przy rozkładowej destylacji wydzielają płynne węglowodory i obejmuje również przeróbkę łatwo parującego węgla przed skoksowaniem.

Przy ogrzewaniu lotnej masy, zawierającej węglowodór, częściowo lub całkowicie bez dostępu powietrza, zachodzą bardzo skomplikowane, chemiczne reakcje, a w miejsce obrabianych ciał wytwarzają się inne. W szczególności powstają pary zgęszczające się w oleje, higroskopijne związki chemiczne i nie dające się skroplić gazy, z których można uzyskać lekkie, płynne węglowodory przez absorpcję. Uzysk i rodzaj tych substancyj zależy od sposobu doprowadzania ciepła i od warunków w jakich to ciepło działa.

Korzystnem okazało się ogrzewanie paliwa takiego, jak drzewo, torf, węgiel brunatny i łupki olejne, przyczem otrzymuje się płynne i lotne węglowodory, które oddzielają się od stałych resztek, nazywanych głuchym kamieniem. Płynne i lotne węglowodory oddziela się potem. Dotąd przerabiano paliwo w retortach, które powoli ogrzewano do stosunkowo wysokiej temperatury, to znaczy powyżej 370° C. Gdy paliwo wprowadzi się do retort, których ogrzewane ściany znajdują się od siebie daleko, to ciepło przenika przez paliwo powoli, bo paliwo jest złym przewodnikiem ciepła i jego ciepło właściwe jest małe. Wskutek tego zewnętrzne warstwy paliwa mają już temperaturę bardzo wysoką zanim środkowe części ogrzeją się o tyle,

aby wydzielały lotne składniki; cały ładunek przerabia się zatem nierównomiernie, duże bryły oddają lotne składniki tylko częściowo, bo krytyczna temperatura nie dochodzi do ich wnętrza. Większa część węglowodorów przepływa wzdłuż zewnętrznej silnie ogrzanej warstwy, wskutek tego ulega rozkładowi i daje znaczny odsetek olejów nienasyconych i nieskrapających się, które przy rafinowaniu produktów zostają usunięte. Zjawisko to jest pożądané przy wyrobie gazu, lecz jest niekorzystne jeżeli surowy materiał poddaje się przeróbce, aby uzyskać płynne węglowodory lub inne paliwa. Do takiej przeróbki potrzeba wiele ciepła i czasu, co powoduje małą wydajność instalacji, które stają się wskutek tego nieużyteczne dla celów przemysłowych, wyjąwszy specjalne wypadki.

Wynalazek dotyczy głównie sposobu przeróbki opisanych rodzajów paliwa przez ogrzewanie ich, przyczem wydajność urządzenia wzrasta, a zarazem uzyskuje się większą ilość lotnych węglowodorów. Dokładniej mówiąc wynalazek dotyczy prostszej metody, przyczem paliwo przechodzi w stosunkowo krótkim czasie przez ogrzaną strefę, ciepło stosuje się w dokładnie podanych warunkach, które umożliwiają wytworzenie lotnych węglowodorów w poprzednio oznaczonym okresie czasu. Sposób podług wynalazku tem się różni od znanych procesów, że wykorzystowuje się ciepło, które się wywiązuje ze związków i z masowej przeróbki. Ciepło wywiązujące się z połączeń może być dodatnie lub ujemne. Te związki węglowodorów, w których stosunek atomowy wodoru do węgla jest znacznie mniejszy od 3 : 1, potrzebują doprowadzenia do pierwiastków ciepła, aby reakcja zaszła. W myśl prawa działania mas wiadomo, że szybkość chemicznej reakcji jest proporcjonalna do iloczynu określonych ciężarów łączących się ciał, zawartych w jednostce objętości. Ogólnie

można powiedzieć, że szybkość chemicznej reakcji wzrasta, jeżeli wzrasta ciężar substancji w jednostce objętości, wyrażony w gramocząsteczkach, jakkolwiek stosunek ten nie musi być wprost proporcjonalny.

W myśl wynalazku do paliwa doprowadza się masa ciepła, to znaczy doprowadza się je z zewnątrz do zamkniętej retorty w ten sposób, że temperatura paliwa podnosi się szybko do pewnego punktu, w którym powstają węglowodory, przyczem ciepło wywiązujące się z połączeń spożytkowuje się do szybkiego ogrzania brył paliwa. Doprowadza się tyle ciepła z zewnątrz, aby cieplne reakcje węglowodorów odbywały się możliwie szybko i żeby ilość ciepła wystarczała do wytworzenia par, czyniących bryły porowatymi. Ciepło doprowadza się tak, aby temperatura wzrastała możliwie szybko, w odróżnieniu od zwykłej metody, gdzie ciepło przenika paliwo powoli, aż wkońcu temperatura osiąga swoje maksimum.

Drugą ważną częścią procesu jest powstawanie ciepła z działania mas. Wodór łączy się z węglem wytwarzając pary i gazy węglowodorów. Jeżeli ilość lub masa wodoru w odniesieniu do pewnego czasu jest wielka, i jeżeli wodór jest wolny lub w stadium uwalniania się, celem połączenia się z węglem, to połączenie tych pierwiastków będzie wydawniejsze, niż gdy było tylko tyle cząsteczek ile potrzeba dla reakcji. Wskutek tego powstaje więcej par a mniej gazów. Szybkie wywiązywanie się wodoru i większa przestrzeń, w której on może się rozszerzać, jest powodem działania mas, co jest korzystne dla powstawania większych ilości lżejszych węglowodorów lotnych.

Przy otrzymywaniu lotnych węglowodorów z ich minerałów dąży się do uzyskania jaknajwiększej ilości takich lekkich węglowodorów, które są zawarte w granicach od C_6H_6 do $C_{16}H_{34}$. Jeżeli ciepło doprowadza się powoli, to ze względu na róż-

nice ciepła właściwego, jasnem jest, że węgiel i tlen potrzebują mniej ciepła do osiągnięcia temperatury, w której się łączą i uchodzą jako CO i CO₂, niż mieszaniny zawierające wodór, i wtedy bardzo łatwo może się zdarzyć, że dla otrzymania z wodoru możliwie dużej ilości węglowodorów trzeba doprowadzić ciepło z zewnątrz, celem podtrzymania temperatury, przy której ciepło, wywiązujące się z połączeń przenika równomiernie i szybko każdą bryłę ładunku.

W ten sposób osiąga się, że ciepło reakcji węglowodorów otwiera w każdej bryle pory, wskutek czego wszystkie węglowodory uchodzą w wysokiej temperaturze równomiernie i całkowicie nazewnątrz, a kamień pozostaje wolny od węglowodorów i porowaty.

Aby urzeczywistnić warunki potrzebne dla opisanego przebiegu reakcji, lepiej jest przesuwac ładunek przez cylindryczny zbiornik, w którym gorące pary wywiązują się z ładunku, wprowadzanego bez przerwy przez jeden koniec cylindra i wyprowadzanego przez drugi. Najlepiej uskutecznia się to tak, że zbiornik się obraca i czas pozostawiania ładunku w gorącym zbiorniku reguluje się prędkością jego obrotu.

Znane są próby użycia do tego celu obrotowych pieców, ale stosowano temperatury znacznie wyższe niż to ma miejsce w opisanym sposobie, przy którym nie mogą być utrzymane trwale wyższe temperatury, i dla tego metalowe piece nie nadawały się do tego celu. Z tego powodu użycie metalowego zbiornika dla tego celu jest nowe i możliwe z powodu spożytkowania ciepła reakcji, bo tylko wtedy można doprowadzać małe ilości ciepła, potrzebnego do uzupełnienia reakcji.

Ciepło wytworzone przez reakcje pociąga za sobą bardzo widoczne skutki w paliwie, którym są łupiny orzechów włoskich. Stwierdzono, że jeżeli przy kokso-

waniu łupin orzechów włoskich zewnętrzna temperatura dojdzie do 300°C, to one wydzielają gaz i pary. Jeżeli potem wstrzyma się doprowadzanie ciepła, to temperatura wzrasta jak długo wydzielają się pary i trwa to aż do osiągnięcia temperatury 285°C, poczem pary przestają się wydzielać, a dalsze doprowadzanie ciepła zewnętrznego nie powoduje już dalszego wytwarzania par. Ciepło reakcji wywiązujące się w łupinach wystarcza dla dokończenia chemicznych reakcji, o ile doprowadzono z zewnątrz tyle ciepła, że reakcje wywiązujące ciepło mogły się rozpocząć.

Jeżeli chodzi o ciała do wytwarzania węglowodorów, przyczem materiały surowe zawierają mniej tlenu niż łupiny orzechów i t. p., to ciepło wytwarzane przez reagujące czynniki jest w tym samym stosunku mniejsze jak zmniejsza się zawartość tlenu, tak, że ilość ciepła doprowadzanego z zewnątrz, a koniecznego do uzupełnienia wytwarzania się płynnego węglowodoru, jest zależna od zawartości tlenu w materiale poddanym przeróbce, to znaczy węgiel bitumiczny i inne paliwa kopalne, zawierające tlen od 5 do 8%, wymagają największej ilości ciepła zewnętrznego, natomiast węgiel brunatny, pod-bitumiczny i t. p. paliwa kopalne, potrzebują tem mniej ciepła z zewnątrz im więcej zawierają tlenu. Jednakowoż wszystkie te materiały potrzebują pewnej ilości ciepła dla uzupełnienia ciepła reakcji, potrzebnego do podtrzymania właściwej temperatury ładunku, koniecznej do skoksowania. Oprócz tego wynalazek dotyczy przeróbki łatwo lotnego węgla, jako czynności przygotowawczej do skoksowania materiału przy niskiej temperaturze i dla podobnych procesów, przyczem specjalnym celem tej przeróbki jest też zapobieżenie osadzaniu się węgla na ścianach retorty i ewentualnemu jej zatykaniu.

Pewne łatwo lotne gatunki węgla za-

wierają bardzo wielką ilość składników smolistych, które pęcznieją, przyczepiają się do ścian retorty, tak, że ją zatykają, czyniąc ją niezdatną do użytku. Zjawisko to uniemożliwiało dotąd używanie obrotowych retort dla celów koksownictwa. Badania wykazały, że jeżeli rozdrobniony węgiel wystawi się na działanie atmosfery przez pewien okres czasu, to wspomniane wady znikają albo przynajmniej zmniejszają się, lecz zastosowanie tej metody jest prawie niemożliwe ze względu na marnowanie czasu, konieczność posiadania odpowiedniego składu i niebezpieczeństwo samozapłonu.

Ta część wynalazku obejmuje zastosowanie takiego urządzenia, w którym działa się na takie gatunki węgla atmosferą utleniającą, aby umożliwić ich koksowanie bez obawy zalepienia ścian retorty. Cel ten osiąga się w ten sposób, że węgiel rozdrabnia się na stosunkowo małe kawałki, a potem w silnym prądzie powietrza ogrzewa do temperatury wyższej od temperatury parowania wody, lecz niższej od temperatury, jaka jest potrzebna do wytwarzania węglowodorów w postaci pary.

Ciepło i prąd powietrza służą do usunięcia wilgoci i wody zawartej w węglu, tak, że składniki smoliste częściowo się osuszają, więc nie pęcznieją wcale lub tylko nieznacznie. To umożliwia koksowanie węgla przy niskiej temperaturze bez obawy zatkania retorty. Nawet niekoksujące się węgle, jak węgiel brunatny i koks, umożliwiają łatwiejszy proces koksowania, jeżeli poddano je wstępnej przeróbce i osuszono przed wprowadzeniem do retorty. Wszystkie te gatunki węgla zawierają bardzo wiele wilgoci, którą prąd powietrza w czasie wstępnego osuszenia odprowadza, tak, że większa część aparatów kondensacyjnych staje się zbyteczna. Ta wstępna przeróbka podwyższa temperaturę ładunku prawie do temperatury krytycznej, przy której zaczynają się wywią-

zywać pary węglowodorowe. Jeżeli zużyte gazy prowadzi się potem z komory ogniowej pod piecem koksowym do pieca dla przeróbki wstępnej, to cała ilość ciepła potrzebnego dla obu pieców jest mniejsza od ciepła potrzebnego do przeprowadzenia procesu w jednym piecu. Aby przedstawić przykład urzeczywistnienia wynalazku przyjęto, że przerobione paliwo jest węglem bitumicznym. Na rysunkach przedstawiono urządzenie do przeprowadzenia procesu, można jednak użyć także innego stosownego urządzenia.

Fig. 1 przedstawia widok z przodu dwóch pieców obrotowych, z których jeden leży wprost nad drugim; dolny piec przedstawiono w bocznym widoku, przy czym końce jego są (uwidocznione w przekroju) zaopatrzone w głowice i zawory, celem przeprowadzenia koksowania przy niskiej temperaturze; górny piec przedstawiono w przekroju wraz z głowicami; służy on w razie potrzeby do przeprowadzenia wstępnej przeróbki. Fig. 2 jest przekrojem dolnego pieca wzdłuż 2—2 fig. 1, a fig. 3 jest przekrojem wzdłuż 3—3 fig. 1.

W urządzeniu do koksowania przy niskiej temperaturze, przedstawionem w dolnej części fig. 1, długość cylindra A powinna być około 16 razy większa od jego średnicy; jest to stosunek odpowiadający całkowitemu uzyskowi lekkich, płynnych węglowodorów. Ładunek powinien zająć $\frac{1}{6}$ całej przestrzeni.

Cylinder A jest obrotowy, a jego końce są zamknięte. Węgiel prowadzi się przez cylinder w kierunku osiowym i podczas tego miesza. Ciepło działa na cylinder od zewnątrz z komory paleniskowej B. Proces prowadzi się bez przerwy, wprowadzając węgiel przez rurę wpustową, podczas gdy skoksowana pozostałość lub głuchy kamień wychodzi rurą wylotową. Pary odprowadza się stosownymi rurami do niewidocznych na rysunku skraplaczy. Cylinder składa się z żelaznej lub

stalowej rury 5, a w pobliżu jej końców znajdują się na niej pierścienie dźwigowe 6. Pierścień zębaty 9 jest osadzony na cylindrze i zazębia się z kołem zębata 10 wprawiającem cylinder w ruch obrotowy.

Na wpustowym końcu cylindra znajduje się głowica 11 z wydrążonym czopem 12, który jest osadzony obrotowo w czapie 13 i uszczelniony dla gazu. W czapie 13 znajduje się rura wpustowa 14 dla węgla. Z rurą 14 jest połączona osłona 14 obrotowego zaworu 16. Skrzydła tego zaworu są tak umieszczone, że węgiel może przezeń przechodzić, a mimo to rura wpustowa jest zamknięta dla par i gazu. Z czapą 13 jest połączona rura parowa 17, prowadząca do nie uwidocznionego zgęszczacza.

Na wylotowym końcu cylindra znajduje się głowica 18 z czopem 19, osadzonym w nieruchomej czapie 20. Wylotowa rura 21 przechodzi przez czapę i jest połączona z osłoną 22 obrotowego zaworu 23. Rura 21 uchodzi do przestrzeni, która jest otoczona skrzydłami zaworowymi 24. Z czapą 20 jest połączona rura parowa 25, prowadząca do nie uwidocznionego zgęszczacza. W urządzeniu przedstawionem w górnej części fig. 1 i służącym do wstępnej przeróbki paliwa, widzimy cylinder A' , komorę paleniskową B' i inne części tak samo wykonane jak odpowiednie części urządzenia do koksowania, tylko w rurze wpustowej 14' i wylotowej 21' niema żadnych zaworów. Oprócz tego rura 17', z nieruchomej czapy 13 u wpustowego końca cylindra, idzie do urządzenia ssącego, aby przeciągała przez cylinder powietrze. Przewidziano też czapę do zakrywania wylotowego końca 19', który jest otwarty, aby powietrze mogło tędy wchodzić.

Gdy się używa takiego urządzenia wstępnego, to rurę wylotową 21' przeprowadza się najlepiej od razu wdół do rury wpustowej 14' koksownika, a otwór wy-

lotowy 26 komory opałowej B koksownika najlepiej połączyć rurą 27 przez dmuchawę 28 z przeciwnym końcem komory opałowej B urządzenia wstępnego, tak, że ciepło wychodzące z jednego urządzenia spożytkowuje się w drugim. Węgiel wprowadza się przez rurę wpustową na jednym końcu cylindra, który otrzymuje ruch obrotowy za pośrednictwem kół zębatych 9 i 10. Cylinder jest nieco pochylony wdół w kierunku wylotu, tak, że miesza się i przesuwą powoli ku wylotowi. Ilość obrotów przekładni zębatej w stosunku do pochylenia cylindra wpływa na prędkość przesuwania się węgla, który dostaje się do komór, utworzonych przez ścianki 24 względnie 24'. Komórki te podnoszą węgiel i zrzucają go do rur wylotowych 21 względnie 21'.

Węgiel w cylindrze koksującym zaznaczono w komorze C (fig. 2). W czasie swego obrotu cylinder zabiera wgórę ładunek węgla, aż bryły węgla dojdą do takiego punktu, z którego spadają ku środkowi cylindra. W czasie tego ciągłego ruchu różne kawałki węgla stykają się ciągle z wydzielonemi już gazami i parami, które krążą w cylindrze zanim go opuszczą. Im większą jest siła, z jaką wchodzi ze sobą w zetknięcie cząstki wodoru i węgla, tem większa jest możność połączenia się tych pierwiastków. Obrotowy piec jest tak zbudowany, że ładunek węgla leży luźno na ogrzanej płycie, będącej ścianą cylindra. Obrót cylindra powoduje ciągle mieszanie się węgla, tak, że w określonym czasie każda jego bryłka ogrzewa się do takiej temperatury, jaka jest potrzebna do wydzielenia węglowodorów. Należy zauważyć, że węgiel leży na tej części pieca, która oddaje mu swe ciepło przez przenoszenie, podczas gdy gorące gazy przenoszą ciepło na ładunek dzięki przewodnictwu.

Okazało się, że jeżeli doprowadza się tyle ciepła, aby temperatura ładunku

wzrastała o 90° C na minutę, to z każdego ładunku węgla wytwarza się 141,6 m³ gazu, który waży 68 kg. Gaz ten zawiera około 70% lekkich węglowodorów CH₄, wodoru etylowego C₂H₆ i dwutlenku węgla CO₂. Ciepło reakcji wynosi 22,500 g, względnie 97,200 g na jednostkę ciepła. Mniej więcej przy 338°C wychodzą z pieca pierwsze gazy i pierwsze pary olejów i prawie bezpośrednio potem ciepło reakcji podnosi temperaturę stale o 25% na minutę. W tym czasie zniża się ilość doprowadzanego ciepła w ten sposób, żeby ścian cyindra były równie gorące jak ładunek w jego wnętrzu.

Badania wykazały, że powyżej temperatury około 455°C wytwarza się tak mało płynnych węglowodorów, że z handlowego punktu widzenia nie opłaca się podnosić temperaturę wyżej. Oprócz tego powyżej temperatury 450°C, nieskrapające się gazy mają niższą wartość cieplną niż gazy wytworzone przy niższej temperaturze. Wskutek tego obniża się również handlowa wartość gazu, a równocześnie zmniejsza się też wartość cieplna pozostałości koksowania.

Przy użyciu pieca kokсового bez wstępnej przeróbki paliwa i przy użyciu ciepła reakcji okazało się, że ładunek musi przejść mniej więcej 1/3 długości cylindra, aby wyzyskać taką temperaturę, jaka jest potrzebna do wyeliminowania wolnej wilgoci i zapoczątkowania ulatniania się węglowodorów. W czasie przejścia ładunku przez następną 1/3 długości cylindra musi się ładunek przegrzać pod działaniem ciepła reakcji, zanim zaczną się szybko wydzielać pary. Gdy wreszcie ładunek wchodzi do ostatniej części cylindra, to osiąga najwyższą temperaturę, bo ciężar jego zmniejszył się przez oddanie lotnych składników. Większość lotnych składników już się wtedy wydzielili, a pozostałe ciężkie pary uwalniają się w pobliżu rury wylotowej, poczem lżejsze pary, wydzielone w środkowej

części cylindra wypychają je przez rurę wylotową. Wielka długość cylindra jest konieczna, gdyż pozostałości, znajdujące się w najgorętszej części cylindra, zmniejszają znacznie swój ciężar, poczem wydzielają resztki ciężkich par i gazów, które mogą być jeszcze w nich zawarte. Zapomocą tego procesu koksowania uzyskuje się bezdymny, miękki koks, który nadaje się doskonale dla celów handlowych i do użytku domowego. Węgla o dużej zawartości wilgoci, znajdujące się w wielkich ilościach w zachodniej części Stanów Zjednoczonych, przerabia się podług tej metody i uzyskuje się paliwo zdatne dla handlu i użytku domowego, oraz olej zdatny dla opalania parowozów. Proces ten może też mieć zastosowanie do uzyskiwania oleju z łupków bitumicznych. Całe urządzenie, oraz przebieg procesu można zmieniać i dostosowywać do różnych gatunków paliwa i do pożądaných rezultatów. Dla produkcji stałego paliwa i oleju palnego można wprowadzić pewne zmiany urządzenia i przebiegu procesu, pozostając jednak w granicach wynalazku.

Używając urządzenia przygotowanego ogrzewa się je, aby uzyskać w cylindrze temperaturę równomierną na całej jego długości. W cylindrze tym utrzymuje się temperaturę około 260°C, celem usunięcia wilgoci wolnej i wody zawartej w węglu, dla osuszenia zawartości składników smolistych i uczynienia ich nieszkodliwymi przez zapobieżenie ich pęcznieniu. Osiąga się to przez ciągłe mieszanie węgla w czasie jego przejścia przez cylinder, tak, że powietrze, przepływające przez piec, styka się ze wszystkimi cząstkami węgla, który ogrzewa się równocześnie do wyżej podanej temperatury. Przy zastosowaniu tego procesu wstępnego osiąga się doskonałe wyniki, jeżeli węgiel rozdrobni się przedtem na bryłki wielkości orzecha, a potem przerabia w temperaturze nieco niższej od krytycznej temperatury, przy której wydzielają się

węglowodory. Jest rzeczą dowiedzioną, że tak przygotowany węgiel koksuje się nieoblepiając ścian retorty i wewnętrznych mechanizmów.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wyrobu węglowodorów z paliwa stałego, znamienny tem, że paliwo ogrzewa się naprzód do temperatury wyższej od temperatury parowania wody, lecz niższej od temperatury ulatniania się węglowodorów, i że potem do paliwa znajdującego się w zamkniętym zbiorniku doprowadza się tyle ciepła, ile potrzeba do przeprowadzenia procesu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że pierwsze ogrzanie paliwa doprowadza się prawie do temperatury krytycznej.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że pierwsze ogrzewanie paliwa odbywa się w prądzie powietrza.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że pierwsze ogrzewanie paliwa trwa tak długo, aż smoliste składniki częściowo lub całkowicie zostaną unieszkodliwione.

5. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że w czasie tego pierwszego ogrzewania paliwo się miesza.

6. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że przed ogrzewaniem rozdrabnia się paliwo na orzech.

7. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że z zewnątrz doprowadza się tyle ciepła, aby mogło się wywiązać ciepło reakcji, i żeby to ciepło potem uzupełniać celem podtrzymywania takiej temperatury paliwa, w której węglowodory się ulatniają.

8. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że ciepło zewnętrzne doprowadza się w taki sposób, aby temperatura paliwa

wzrastała szybko do temperatury wywiązania węglowodorów.

9. Sposób według zastrz. 1 i 8, znamienny tem, że ilość ciepła doprowadzonego z zewnątrz zmniejsza się i podtrzymuje tylko o tyle, żeby pary, powstałe pod działaniem ciepła zewnętrznego i ciepła reakcji, przenikały paliwo całkowicie i każdą jego cząstkę ogrzewały do temperatury, potrzebnej do wydzielania węglowodorów.

10. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że zamknięty zbiornik z paliwem pozostawia stosunkowo dużą przestrzeń dla lotnych składników.

11. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że paliwo w zbiorniku stale się przewraca.

12. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że paliwo w zbiorniku przesuwane ciągle naprzód.

13. Sposób wyrobu węglowodorów z paliwa stałego, znamienny tem, że paliwo utrzymuje się w ruchu w zamkniętym zbiorniku i zaopatruje z zewnątrz w ciepło, wystarczające do wywiązania ciepła reakcji i do uzupełnienia tego ostatniego, tak, że ładunek paliwa przebywa w takiej temperaturze, w której węglowodory ulatniają się.

14. Sposób wyrobu węglowodorów z paliwa stałego, znamienny tem, że paliwo utrzymuje się pod działaniem prądu powietrza w cieple przewyższającym ciepło, potrzebne do wytwarzania pary wodnej, lecz niższem od ciepła ulatniania się węglowodorów, aż do całkowitego lub częściowego unieszkodliwienia składników smolistych.

Clarence Bell Wisner.

Zastępca: M. Kryzan,
rzecznik patentowy.

