

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 29706

Kl. 12 o, 1/01

Siemens-Schuckertwerke Aktiengesellschaft, Berlin-Siemensstadt

007c, 1

Urządzenie do zapewnienia ekonomicznego wyzyskania masy katalitycznej przy syntetycznym wytwarzaniu benzyny

Zgłoszono 30 marca 1937

Udzielono 8 kwietnia 1941

Pierwszeństwo: 3 kwietnia 1936 (Niemcy).

Przy otrzymywaniu benzyny syntetycznej, przeprowadzanym w praktyce według metody Fischer-Tropscha, otrzymuje się benzynę w ten sposób, że doprowadza się najpierw gazy węglowe lub koksowe do ścisłego zetknięcia się z wodorem lub parą wodną w obecności katalizatora. Przy tym zabiegu powstaje w tak zwanych piecach kontaktowych bez przerwy ciepło, tak że trzeba przewidzieć urządzenie chłodzące, które by zawsze było w stanie odprowadzać ciepło, wyzwalające się w danym okresie. Z tego powodu otacza się piec kontaktowy chłodnicą, z której stale wypływa ciecz chłodząca. Prosta regulację odprowadzania ciepła, a tym samym regulację temperatury, daje się tu uzyskać w ten sposób,

że chłodnica działa jako wyparnica, a prężność powstającej pary nasyconej jest kontrolowana względnie utrzymywana na wysokości odpowiadającej żądanej temperaturze. W tym celu wstawiano dotychczas w przewód chłodnicy lub wężownicy chłodzącej, który odprowadza parę, zawór i uruchomiano ten zawór bezpośrednio tłokiem przestawnym, obciążonym ciężarem, a poruszany ciśnieniem pary.

Dotychczas nie uważano za potrzebne zaniechać tego rodzaju regulacji ciśnienia. A jednak wykazuje on ukryty brak, który występuje w swych ostatecznych skutkach jako poważne obniżenie się opłacalności całej metody. Na tej właśnie okoliczności, która była dotychczas pomijana i

która wskutek tego dokładniej będzie omówiona poniżej, opiera się wynalazek niniejszy, według którego proponuje się przeprowadzać regulowanie ciśnienia za pomocą regulatora działającego pośrednio, utrzymującego stałą wartość ciśnienia na pożądanej wysokości lub zmienną pomiędzy zakreślonymi granicami niezależnie od położenia narządu regulowanego.

Aby móc tę propozycję należycie ocenić, trzeba przede wszystkim zająć się bliżej zachowaniem się katalizatora przy pracy.

Właściwością wyżej wspomnianej metody względnie katalizatora jest to, że proces chemiczny przebiega w sposób żądany tylko przy zupełnie określonej temperaturze pieca kontaktowego. Temperatura ta musi być dostosowana do każdorazowego stanu katalizatora, który w raz ustalonej temperaturze jest podczas pracy katalitycznie wystarczająco czynnym tylko przez pewien określony czas. Po upływie tego czasu można uzyskać znowu właściwy przebieg reakcji tylko wówczas, jeżeli podniesie się temperaturę w piecu kontaktowym o pewną wartość. Jeżeli przez takie stopniowo przeprowadzane podwyższanie temperatury dojdzie się w końcu do górnej granicznej wartości temperatury, to wówczas trzeba regenerować masę katalityczną, by stała się ona ponownie użyteczną. Po regeneracji praca może być prowadzona dalej w ten sam sposób, to znaczy rozpoczyna się prowadzenie procesu znowu w temperaturach stosunkowo niskich i podnosi je następnie stopniowo w określonych odstępach czasu, jak to podano powyżej.

Stwierdzono jednak, że katalizator wykazuje inną jeszcze właściwość, którą należy uwzględnić, jeżeli się chce zapewnić możliwie najekonomiczniejsze wyzyskanie masy katalitycznej. Okazało się mianowicie, że po każdorazowym podniesieniu temperatury reakcja chemiczna nie przebiega

już przy dalszym użyciu tej samej masy katalitycznej w sposób pożądaný w obrębie temperatur, leżących poniżej temperatury nastawionej, niezależnie od tego, czy katalizator został poprzednio w tym odstępie temperatur wyzyskany. Jeżeli więc przy pracy ze świeżo zregenerowaną masą jej temperatura zostanie natychmiast podniesiona, na przykład przez nieuwagę personelu obsługującego, do temperatury granicznej, przy której osiągnięciu trzeba przerwać proces z powodu konieczności ponownego regenerowania masy, to tym samym traci się całą tę rozpiętość temperatury. Ale nie tylko to, przez przeciąg czasu, który jest potrzebny, aby wyciągnąć masę kontaktową, która właśnie stała się nieużyteczną, i zastąpić ją nową lub świeżo zregenerowaną masą, piec musi pozostawać nieużywany. Ma się więc do czynienia ze stratą czasu podczas pracy. Dalej sprzeciwia się to dążeniu do dbałego obchodzenia się z masą katalityczną, która stanowi poważną część wartości urządzenia, jeżeli trzeba poddawać ją regeneracji bez uprzedniego należytego wyzyskania jej.

Mając na uwadze tę mianowicie właściwość masy katalitycznej, że staje się ona do pewnego stopnia nieczynną, jeżeli podwyższy się jej temperaturę w czasie pracy, zanim wyzyska się jej właściwości katalityczne lub zanim wyzyskano je dostatecznie, i rozpatrując wówczas zachowanie się przy pracy z jednej strony urządzenia, posiadającego zawór regulowany bezpośrednio obciążonym tłokiem przestawnym, a z drugiej strony urządzenia, w którym regulacja ciśnienia następuje przy pomocy regulatora w rodzaju omówionego, działającego pośrednio, można wykazać, że przy użyciu najpierw wymienionego urządzenia regulującego ekonomiczne wyzyskanie masy katalitycznej jest istotnie niemożliwe, a można je uzyskać jedynie przez zastosowanie urządzenia regulującego, wymienionego na drugim miejscu.

Jeżeli przy zastosowaniu zaworu regulowanego bezpośrednio za pomocą tłoka przestawnego, obciążanego ciężarem, następuje zwiększenie ilości gazu doprowadzanego do pieca kontaktowego, to zwiększa się tym samym również ilość ciepła wyzwalamą się w piecu kontaktowym. Następstwem tego jest, że wyparnica wytwarza parę w zwiększonej ilości, para ta spiętrza się, a ciśnienie pary, a tym samym temperatura cieczy chłodzącej, wzrasta. Tłok przestawny otwiera wtedy, odpowiednio do zwiększonego ciśnienia, zawór umieszczony w przewodzie odprowadzającym parę z chłodnicy, pozwalając na odpłynięcie zwiększonej ilości pary i obniżając tym samym znowu ciśnienie. Decydującym tutaj jest to, że przy pomocy tego urządzenia regulującego zawór nie jest rzeczą możliwą dokładne odzyskanie ciśnienia, które panowało poprzednio, gdyż w chwili, w której na tłok przestawny zaczęłoby działać ciśnienie poprzednie, powróciłby do położenia poprzedniego nie tylko tłok przestawny, lecz również stożek względnie płytka zaworu z powodu sztywnego złączenia tych części ze sobą. Z powyższego widać, że przekrój przepływowy zaworu i ciśnienie są dwiema wartościami z konieczności stale uzależnionymi od siebie, tak że ciśnienie przy powiększonym przekroju przepływowym zaworu, potrzebne do umożliwienia odpłynięcia zwiększonej ilości pary, musi być z konieczności większe niż ciśnienie, które uprzednio utrzymywał regulator. Znaczy to, że opisany znany regulator, mimo że wyczerpywanie się masy kontaktowej nie daje jeszcze do tego powodów, wywołuje, przy zwiększonym obciążeniu urządzenia, wzrost ciśnienia i odpowiednio temperatury masy kontaktowej, a tym samym traci się niewyzyskany zakres temperatur masy kontaktowej.

Nie zachodzi to, jeżeli zgodnie z wynalazkiem użyje się do regulacji ciśnienia regulatora działającego pośrednio, w rodza-

ju omawianego w opisie. Ponieważ przy użyciu tego regulatora nie ma zależności położenia między narządem regulowanym a narządem regulującym, który reguluje na stałą wartość żadaną, wykluczone więc jest, przy wahającym się obciążeniu urządzenia, stałe szkodliwe zwiększanie się temperatury środka chłodzącego, a tym samym zgodnie z przedstawionymi zależnościami można uzyskać istotnie lepsze wyzyskanie katalizatora, to znaczy wzrost wydajności urządzenia.

Na rysunku pokazano schematycznie zespół części istotnych urządzenia do otrzymywania benzyny, zaopatrzonego w regulator działający pośrednio, w rodzaju omawianego w opisie.

W lewej części rysunku widać właściwy regulator, podczas gdy z prawej strony zaznaczono urządzenia potrzebne do przeprowadzania tak zwanej metody kontaktowej. Jest rzeczą obojętną dla wynalazku, jakie są szczegóły konstrukcji regulatora i jak tenże pracuje, jeżeli tylko użyje się regulatora działającego pośrednio o podanych właściwościach. Na rysunku przedstawiono regulator wskazówkowo-kontaktowy o znanej budowie i znanym sposobie działania.

W prawej części rysunku widać przede wszystkim wypełniony masą kontaktową 1 zbiornik 2 jako część najważniejszą, służącą do przeprowadzania podanej powyżej metody otrzymywania benzyny. Masa kontaktowa 1 jest nasypana w zbiorniku 2 na ruszcie 3. Do zbiornika 2 doprowadzony jest od dołu przewód gazu 4, do którego doprowadza się przewodem 5 np. gaz z pieców koksowych, a przewodem 6 — parę. U góry przyłączony jest do zbiornika 2 przewód 7, połączony z przewodem 8, którym doprowadza się gaz wodny. Przewód 9 doprowadza do aparatów, w których uzyskany produkt przerabia się wreszcie dalej w znany sposób. Zbiornik 2 znajduje się w zbiorniku chłodzącym 10, do którego

dopływa stale przewodem 11 ciecz chłodząca, na przykład woda. Para, powstająca z cieczy chłodzącej, zostaje odprowadzona przewodem 12, w który wstawiono zawór regulujący 13. Zawór ten może być przestawiany przy pomocy silniczka 14, sterowanego poprzez przekładniki 15 i 16 regulatorem 17. Część poruszającą tego regulatora stanowi przewodząca prąd wskazówka kontaktowa 18 manometru, dołączonego poprzez przewód 19 do przewodu 12. Ze wskazówką 18 łączą się dwie wskazówki przeciwkontaktowe 20 i 21. Jeżeli ciśnienie pary w przewodzie 12 wzrasta, wskazówka 18 manometru odchyła się w kierunku zgodnym z obrotem wskazówki zegara i zamyka w ten sposób przez zetknięcie ze wskazówką przeciwkontaktową 21 obwód prądu, dzięki czemu silniczek 14 zostaje wprawiony poprzez przekładnik 15 w obrót, tak że zawór 13 otwiera się dalej. Jeżeli natomiast ciśnienie w przewodzie 12 spada, to wskazówka 18 manometru odchyła się w innym kierunku i przez zetknięcie ze wskazówką przeciwkontaktową 20 zamyka poprzez przekładnik 16 obwód prądu, który uruchamia silniczek 14 w ten sposób, że zawór 13 zamyka się dalej. Jak to wynika ze schematu połączeń, równocześnie z silniczkiem 14 za każdym razem włączony i wyłączony zostaje silniczek 22. Układ połączeń jest dobrany w ten sposób, że silniczek ten zmienia za każdym razem kierunek obrotu swego równocześnie ze zmianą kierunku obrotu silniczka 14. Silniczek 22 służy do napędu pompki obrotowej 23, która, w zależności od kierunku obrotu, ssie ciecz z przestrzeni pod tłokiem, przesuwanym się w cylindrze 24, umieszczonym ruchomo, i wtłacza w przestrzeń pod tłokiem, znajdującym się w cylindrze 25, lub na odwrót. Drażki tłokowe tłoków przesuwających się przeciw naciskowi sprężyny w obu cylindrach 24 i 25 zaczepiają poprzez odpowiedni układ drążków o dźwignię równoramienną 26. Wskutek

ruchu tej dźwigni obraca się przy pomocy drążków 27, 28 wycinek koła zębatego 29, zaczepiający o wydrążenie 30, do którego przymocowane są obie wskazówki przeciwkontaktowe 20, 21. Części ostatnio wymienione tworzą razem podatnie działające urządzenie, cofające regulator. Aby można było zmieniać żądane ciśnienie, które powinien utrzymywać regulator, zastosowana jest śruba przestawna 31, osadzona na wrzecionie 32, umieszczonym obrotowo w łożyskach. Wrzeciono 32 posiada nakrętkę, niewidoczną na rysunku, która podczas ruchu zwrotnego nadaje płytce 33 ruch wahadłowy względem punktu 34. W płytce tej spoczywa w miejscu 35 czop wycinka koła zębatego 29. Granice reagowania regulatora mogą być ustalone za pomocą śruby 36 nastawianej ręcznie, którą można przesuwając część 37, utrzymującą wzajemny odstęp obu wskazówek przeciwkontaktowych 20 i 21. Im bardziej wskazówki 20, 21 są do siebie zbliżone, tym węższymi są granice reagowania regulatora, i na odwrót. Regulator posiada dwie podziałki 38 i 39, z których jedna pozwala na odczytywanie ciśnienia panującego w przewodzie 12, druga zaś — wprost — przynależne temperatury pary nasyconej. W końcu należy wspomnieć, że w przedstawionym urządzeniu przewidziano także możliwość ręcznego przestawiania regulatora. Wyłącznik przyciskowy 40 pozwala na uruchomienie silniczka 14 w celu otwierania zaworu 13, podczas gdy wyłącznik przyciskowy 41 daje możliwość dalszego zamykania zaworu 13 przy pomocy silniczka 14. Dla uzyskania samoczynnego wyłączania się silniczka 14 w przypadku, gdy zawór 13 osiągnie jedno ze swych położenia krańcowych, zastosowane są dwa wyłączniki udarowe 42 i 43.

Sposób działania opisanego urządzenia jest następujący: dopóki całe urządzenie znajduje się w ruchu w niezakłóconej równowadze, dopóty w przewodzie 12 pa-

nuje pewne określone ciśnienie stałe, odpowiadające pewnym określonym położeniom otwarcia zaworu 13. Wskazówka 18 manometru kontaktowego, obie wskazówki przeciwkontaktowe 20 i 21 i dźwignia równoramienna 26 zajmują położenie przedstawione na rysunku, silniczki zaś 14 i 22 znajdują się w stanie spoczynku. Jeżeli obciążenie urządzenia zwiększy się, a zatem przez przewód 4 i zbiornik 2 przepływać będzie więcej gazu, to przez to wyzwalać się będzie większa ilość ciepła, a w zbiorniku 10 wyparowywać większa ilość cieczy chłodzącej. Ciśnienie w przewodzie 12 wzrasta i wskazówka 18 manometru wychyla się w kierunku wskazówki zegara, styka się ze wskazówką przeciwkontaktową 21, która zamyka obwód prądu przekaźnika 15, a tym samym uruchamia silniczek 14, otwierający zawór 13. Równocześnie porusza się także silniczek 22 i uruchamia obrotową pompkę olejową 23. Pompka ssie z cylindra 24 oliwę i tłoczy ją do cylindra 25. Dzięki temu przesuwa się ku dołowi tłok, znajdujący się w cylindrze 24, podczas gdy drugi tłok przesuwa się ku górze. Dźwignia równoramienna 26 pochyla się i przestawia wycinek koła zębatego 29 przeciwnie do kierunku wskazówki zegara, a małe kółko zębate 30 — zgodnie z kierunkiem wskazówki zegara. W tej samej chwili otwiera się obwód prądu, który został zamknięty wskutek zetknięcia się wskazówki 18 ze wskazówką przeciwkontaktową 21, tak że oba silniczki 14 i 22 zatrzymują się. Od tej chwili zaczyna się cofanie wskazówki 21, tak że wskazówka ta pospiesza za wskazówką 18, która przez to, że zawór 13 został bardziej otworzony, a ciśnienie w przewodzie 12 spadło, również podąża do swego położenia początkowego. Ruch powrotny wskazówki 21 jest wywołany przez to, że olej, poprzednio wpompowany pod tłok, znajdujący się w cylindrze 25 i obciążony od góry sprężyną, przepływa przez prze-

wód przelewowy z powrotem do przestrzeni znajdującej się w cylindrze 24. W tym samym stopniu, w którym to się odbywa, dążą także tłoki, znajdujące się w obu cylindrach 24 i 25, znowu do swego położenia środkowego lub wyjściowego, a tym samym przesuwają dźwignię równoramienną 26 z powrotem do położenia początkowego. Wskutek tego wycinek koła zębatego 29 obraca się w kierunku zgodnym z kierunkiem wskazówki zegara, a małe kółko zębate 30 — w kierunku przeciwnym, tak że wskazówka 21, umocowana na małym kółku zębatym 30, wykonuje rzeczywście podany ruch powrotny. Jeżeli impuls regulujący był wystarczający, to znaczy, jeżeli przez dalsze otwieranie zaworu 13 ciśnienie w przewodzie 12 spadło znowu do wartości początkowej, wówczas żaden nowy ruch regulujący nie zastąpi, ponieważ wtedy wskazówka 21 nie dotknie już więcej wskazówki 18. W przeciwnym przypadku następuje między wskazówkami 18 i 21 ponowne zwarcie prądu, w następstwie czego silniczek 14 otwiera zawór 13 jeszcze o jeden stopień szerzej. Jeżeli i teraz nie uzyska się jeszcze równowagi regulacji, to podany przebieg powtarza się ponownie, i to tyle razy, aż wreszcie wskazówka 21, dążąca za każdym razem do położenia wyjściowego, nie będzie się już więcej dotykała wskazówki 18.

Jeżeli porówna się przy tym wskazówkę 18 manometru kontaktowego, jako narządu wywołującego impuls, z tłokiem przestawnym znanego urządzenia regulującego, opisanego na początku, to zasadnicza różnica obu sposobów regulacji występuje szczególnie rażąco. Jak wykazano poprzednio, przy użyciu znanego regulatora każdemu położeniu regulowanego zaworu odpowiada zupełnie określone położenie tłoka przestawnego. W przypadku niniejszym taka zależność położenia nie zachodzi. Przeciwnie, wskazówka 18 powraca z końcem regulacji do swego położenia począt-

kowego zupełnie niezależnie od tego, jakie położenie przyjmie wreszcie grzybek zaworu 13.

Jeżeli dotychczas była mowa o tym, że chłodzenie pieca kontaktowego ma się odbywać przy pomocy wyparnicy, a dozowanie chłodzenia przy pomocy regulatora ciśnienia, to jednak wynalazek nie jest w żadnym razie tym ograniczony. Jest on, przeciwnie, niezależny od rodzaju chłodnicy i może znaleźć zastosowanie w pewnych okolicznościach także przy bezpośredniej regulacji temperatury albo też przy regulacji ilości środka chłodzącego. Ponadto wynalazek nie ogranicza się tylko do urządzenia do otrzymywania benzyny, przyjętego jako punkt wyjścia, lecz daje się zastosować również w tych wszystkich przypadkach, w których istnieją podobne warunki pracy.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e.

Urządzenie do zapewnienia ekonomicznego wyzyskania masy katalitycznej przy syntetycznym wytwarzaniu benzyny, przy którym ciepło, wyzwajające się w piecu kontaktowym, jest odprowadzane przy pomocy środka chłodzącego, którego temperatura jest regulowana za pomocą pracującego samoczynnie regulatora, znamienne tym, że regulator ten jest regulatorem działającym pośrednio, który niezależnie od położenia narządu regulowanego utrzymuje zasadniczo niezmienną żadaną wysokość temperatury.

S i e m e n s - S c h u c k e r t w e r k e
A k t i e n g e s e l l s c h a f t
Zastępca: inż. W. Römer
rzecznik patentowy

