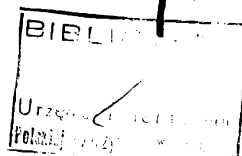


6106 55/10



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45240

Kl. 26 a, 4

Giovanni Hilgers

Hau, Niemiecka Republika Federalna

Sposób i urządzenie do zgazowywania pyłu węglowego i (lub) ciekłych węglowodorów

Patent trwa od dnia 29 października 1958 r.

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania gazu palnego przez zgazowanie subtelnie rozdrobnionego paliwa stałego i (lub) ciekłego albo przez termiczny rozkład paliwa gazowego.

W wielu procesach chemicznych, na przykład w celu uzyskania krótkich czasów reakcji lub zbliżenia się do asymptoty jakichkolwiek procesów przemiany, przenoszenie ciepła przez gazy musi zachodzić w możliwie wysokich temperaturach. Właściwości wytrzymałościowe najlepszych materiałów budowlanych stawiają jednakże przenoszeniu ciepła naturalną granicę. Tak więc nawet rekuperatory promieniowe nie pozwalają na ogrzanie gazów powyżej 900°C, bez względu na to, czy ściany przenoszące ciepło są metalowe, czy ceramiczne. Granica ta leży jeszcze niżej, gdy gaz posiada na przykład takie właściwości, dzięki którym może wchodzić w reakcję z materiałem ścian.

W procesach odgazowania i rozkładu stosowa-

wanie wysokich temperatur skracza czas reakcji. Skrócenie czasu reakcji szczególnie przy rozkładzie węglowodorów następuje także wówczas, jeżeli proces rozkładu odbywa się w przestrzeni o wysokiej temperaturze ścian. Podczas rozkładu węglowodorów powstaje bezpostaciowy węgiel, który działaniem CO₂ lub H₂O należy przeprowadzić w CO. Reakcja ta musi przebiegać w czasie, w którym gaz przepływa przez przestrzeń reakcyjną generatora gazu. Składniki stałe w gazie, to znaczy cząstki węgla, powinny zatem osiągnąć możliwie szybko wysoką temperaturę, co prowadzi w efekcie do skrócenia czasu reakcji. Przy przenoszeniu ciepła przez promieniowanie, przejmowanie ciepła przez ciała stałe i ciekłe, wskutek ich wyższej stałej promieniowania, jest wyższe aniżeli w przypadku gazów. Ponieważ przy wysokich temperaturach ścian przenoszenie ciepła zachodzi w przeważającej części przez pro-

mieniowanie, to stałe i ciekłe składniki gazu mogą osiągnąć wyższą temperaturę, aniżeli sam gaz.

Dzięki temu, czas trwania reakcji utleniania cząstek węgla do CO zostaje skrócony, względnie reakcja ta staje się w ogóle możliwa do przeprowadzenia, zwłaszcza w zakresie stosunkowo niskich temperatur, przy których normalnie prowadzi się rozkład węglowodorów. Celem wynalazku było opracowanie takiego procesu, w którym przy ciągłym ruchu jednego gazu ciepło zostawałoby przenoszone w dowolnych temperaturach na gaz drugi, a zwłaszcza na znajdujące się w tym gazie składniki stałe lub pod postacią kropelek, bez stosowania przy tym odrębnego metalicznego lub ceramicznego nośnika ciepła.

Szczególnie ważne jest przenoszenie ciepła przez promieniowanie w stosunkowo niskich temperaturach, w których zachodzi już rozszczepianie węglowodorów. W tych temperaturach bowiem przenoszenie ciepła wskutek przechodzenia ciepła z gazu na stałe cząstki węglowodorowe, wskutek stosunkowo niskiego spadku temperatury, zachodziłoby za wolno. ażeby w krótkim czasie doprowadzić cząstki węgla do temperatury wystarczającej dla zgazowania.

Wynalazek dotyczy takiego sposobu i urządzenia, za pomocą których przy równoczesnym ciągłym ruchu ciepło jest przenoszone z jednego gazu na drugi, a zwłaszcza na zawarte w tym drugim gazie składniki stałe, lub ciekłe pod postacią kropelek, w praktycznie biorąc dowolnych temperaturach, bez konieczności oddzielenia od siebie tych gazów przez przenoszące ciepło metaliczne lub ceramiczne ściany.

Stwierdzono, że wirujące wokół z równą prędkością kątową gazy mieszają się ze sobą nieznacznie względnie tylko po stosunkowo długim czasie. Najmniejsza naturalna dyfuzja zachodzi oczywiście wówczas, gdy oprócz wspólnych prędkości kątowych gazów również ich prędkości osiowe są równe.

Gdy do cylindra reakcyjnego lub przestrzeni reakcyjnej o przekroju kołowym, w których dnie znajdują się dwie lub więcej współśrodkowo osadzone grupy dysz, wprowadza się dwa lub więcej strumieni gazów o kierunkach przepływu i prędkościach odpowiadających wyżej wymienionym warunkom, to na końcu cylindra można gazy te praktycznie biorąc, przy odpowiedniej długości cylindra, odprowadzać

niezmieszane poprzez odpowiednie urządzenia odbierające. Jeżeli temperatury gazów są różne, to ciepło przechodzi z jednego gazu na drugi. Zbyteczne są przy tym jakiekolwiek ściany rozdzielające gazy i proces przepływu ciepła zachodzić może przy dowolnych temperaturach.

Sposób według wynalazku polega więc na tym, że zawierający przeznaczone do gazowania lub rozkładu paliwa oraz służący jako środek zgazowujący dla paliwa lub uwalniającego się przy jego rozkładzie węgla gaz nośny z jednej strony oraz gaz grzejny z drugiej strony tworzą dwa prądy wirowe, które poruszają się bezpośrednio obok siebie z jednokierunkową i z równą w zasadzie prędkością kątową wewnątrz okrągłej przestrzeni reakcyjnej, której ściana zewnętrzna i rdzeń wykazują kołowy przekrój poprzeczny.

Jeżeli jeden z gazów miesza się z pyłem węglowym albo z olejem pod postacią mgły lub pary, a drugi gaz stosuje się jako gaz grzejny, który chemicznie reaguje egzotermicznie z częścią substancji domieszanych do pierwszego gazu, albo wprowadza się go do cylindra już o wysokiej temperaturze, to w pierwszym gazie pod wpływem ciepła promieniowania gazu grzejnego, lub ogrzanych tym gazem grzejnym ścian, zachodzą pożądane przemiany chemiczne. Dalsza możliwość ogrzania pierwszego gazu polega na tym, że doprowadza się paliwo do spalania wewnątrz cylindra. Do tego celu nadaje się zwłaszcza pył węglowy, olej lub gaz palny. Gazy i spaliny pochodzące z tego spalania służyłyby wówczas jako gazy grzejne.

Na rysunkach przedstawiono trzy przykłady rozwiązań konstrukcyjnych urządzenia według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia urządzenie do zgazowywania pyłu węglowego lub rozszczepiania węglowodorów, częściowo w przekroju, częściowo w widoku ogólnym, fig. 2 — przekrój urządzenia według linii II—II na fig. 1, fig. 3 — przekrój urządzenia według linii III—III na fig. 1, fig. 4 — przekrój urządzenia według linii IV—IV na fig. 1, fig. 5 — przekrój według linii V—V na fig. 1, fig. 6 — przekrój urządzenia według linii VI—VI na fig. 1, fig. 7 — urządzenie w innym wykonaniu w przekroju, fig. 8 — przekrój według linii VIII—VIII na fig. 7, fig. 9 — przekrój według linii IX—IX na fig. 8, fig. 10 — dalsze rozwinięcie postaci urządzenia.

Urządzenie uwidocznione na fig. 1—6 przedstawia przestrzeń reakcyjną 1 z ogniotrwa-

go betonu, zaopatrzoną w płaszczy izolujący. 2. Rdzeń przestrzeni reakcyjnej 1 składa się z pustego wewnętrznego cylindra 3, który jest również wykonany z ogniotrwałego materiału. Na dnie przestrzeni reakcyjnej znajdują się dwa pierścieniowe, współśrodkowo względem siebie ułożone zgrupowania dysz 4 i 5. Jak widać z fig. 4 i 5 poszczególne dysze obu zgrupowań są wykonane w kształcie kierujących łopatek 6 względnie 7, które widziane w rzucie poziomym (fig. 4) są osadzone mniej więcej promieniowo, a oglądane w przekroju pionowym (fig. 5) są w jednym kierunku zakrzywione. Łopatki kierujące są wykonane również z materiału ogniotrwałego.

Cylinder wewnętrzny 3 jest dołączony do przewodu 8 doprowadzającego gaz nośny lub czynnik zgazowujący, na przykład parę wodną. Ponadto do cylindra wewnętrznego wstawiona jest dysza 9, służąca do wtryskiwania oleju do wnętrza. Zamiast tej dyszy do cylindra wewnętrznego 3 wchodzić może przewód doprowadzający pył węglowy, który połączony jest poprzez zasuwę (na przykład koło przegródkowe) z zasobnikiem dla pyłu węglowego.

Mieszanie gazu nośnego z olejem lub gazu nośnego z pyłem węglowym doprowadza się poprzez cylinder wewnętrzny 3 do zewnętrznego ugrupowania dysz 4, przez które wprowadza się ją do przestrzeni reakcyjnej. Doprowadzenie medium do zewnętrznego ugrupowania dysz 5 odbywa się przez pierścieniowy kanał 10, który otacza pierścieniowo ułożone zgrupowanie dysz 5 i ich zewnętrzną ścianę 11, która w rzucie poziomym posiada korzystny kształt spiralny. Przewód gazowy 12 wchodzi stycznie do pierścieniowego kanału 10 w jego najszerszym miejscu, którego ścianki są również wykonane z materiału ogniotrwałego.

Przewód gazowy 12 łączy kanał pierścieniowy 10 z komorą spalania 13. Komora 13 wykonana jest jako komora spalania o przepływie wirowym. W tego rodzaju komorze spalania można bowiem osiągnąć całkowite spalanie bez nadmiaru powietrza. Korzystne być może również otrzymywanie gazów spalinowych o pewnym znanym nadmiarze powietrza. W tym przypadku można zastosować inną dowolną komorę spalania.

Komora 13 do spalania wirowego składa się z przestrzeni wirowej 14 i przestrzeni paleniskowej 15. Przestrzeń wirowa ma kształt wąskiej komory o kołowym przekroju poprzecznym. W ścianie 16 tej komory znajduje się otwór wylotowy 17 przewidziany do odprowa-

dzania wytworzonych gazów spalinowych, z którym łączy się przewód gazowy 12. Nadto do pierścieniowej przestrzeni ograniczonej ścianką 18 wchodzi do komory wirowej dysza 19 o kierunku do niej prawie stycznym. Wychodzi ona bezpośrednio z przestrzeni paleniskowej 15 komory do spalania wirowego.

Paliwo, na przykład olej, pył węglowy lub gaz palny, wdmuchuje się do przestrzeni paleniskowej 15 komory do spalania wirowego poprzez dyszę 20. Prócz tego do przestrzeni paleniskowej doprowadza się powietrze za pomocą wentylatora 21 i przewodu 42. Paliwo ulega spalaniu częściowo w przestrzeni paleniskowej 15 i częściowo w przestrzeni wirowej 14, a gorące gazy spalinowe doprowadza się przez przewód 12 i pierścieniowy kanał 10 do zewnętrznego zgrupowania dysz 5 jako gaz grzejny.

Jeżeli gazy mają osiągnąć szczególnie wysoką temperaturę, to korzystne jest nie wdmuchiwać przez wentylator zimnego powietrza do przestrzeni paleniskowej 15 komory spalania wirowego, lecz powietrze należy wstępnie podgrzewać w wymienniku ciepła i następnie dopiero wprowadzać do komory wirowej.

Łopatki kierujące 6 i 7 w zgrupowaniach dysz 4 i 5 są w ten sposób zakrzywione, że wychodzące z ugrupowań dysz 4 i 5 media, to jest z jednej strony gazy spalinowe, a z drugiej strony mieszanina oleju z gazem nośnym, lub pyłu węglowego z gazem nośnym, wchodzi z wielką prędkością kątową do przestrzeni reakcyjnej 1, przy czym ciśnienia pod którymi obydwa media wypływają ze zgrupowań dysz 4 i 5, są w ten sposób względem siebie dobrane, że media te posiadają jednakową szybkość kątową wewnątrz przestrzeni reakcyjnej 1. Poza tym ciśnienia te dostosować można względem siebie korzystnie tak, że również szybkość osiowa mediów, to znaczy szybkości ich przepływu w kierunku osi podłużnej przestrzeni reakcyjnej 1, są mniej więcej równe. Drogi strumieni obydwu mediów odpowiadają równoległym liniom śrubowym, które przebiegają w przestrzeni reakcyjnej 1 w kierunku do góry zgodnie z liniami 22 i 23. Linia 23 odpowiada drodze czątki, która wchodzi poprzez dyszę ugrupowania 5 i porusza się w górę po wewnętrznej stronie płaszczy 2, podczas gdy linia 22 odpowiada drodze czątki, która znajduje się mniej więcej na granicy obu przepływających z dołu mediów. Obie linie 22 i 23 otaczają więc przestrzeń, w której wchodzące

przez ugrupowanie 5 medium (gaz grzejny) porusza się w górę, podczas gdy linia 22 i powierzchnia wewnętrznego cylindra 3 wyznaczają przestrzeń, w której przepływa gaz nośny z olejem lub pyłem węglowym, doprowadzony przez zgrupowanie dysz 4.

Ponieważ prędkość kątowna obu mediów jest równa, to podczas drogi mediów przez przestrzeń reakcyjną dyfuzja prawie nie zachodzi. W przeciwieństwie do tego gaz grzejny napływający przez ugrupowanie dysz 5 ciągle wypromieniowuje ciepło do wnętrza. Również ściana zewnętrzna 2 ogrzewa się ciepłem gazu grzejnego do bardzo wysokiej temperatury i oddaje ciepło do wnętrza, tak że w drugim medium zachodzi rozkład względnie zgazowanie zawartego w nim oleju lub pyłu węglowego.

W górnym końcu przestrzeni reakcyjnej 1 wystaje do wnętrza cylindryczna ściana 24, która otacza w pewnej odległości wewnętrzny cylinder 3 i oddziela strumień gazu grzejnego od strumienia gazu użytkowego otrzymanego przez zgazowanie lub rozkład. Na zewnątrz ściany 24 znajduje się płaszcz 2 przestrzeni reakcyjnej rozszerzającej się w pierścieniową przestrzeń wylotową, od której odgałęzia się, najlepiej w kierunku stycznym, przewód 26 do odprowadzania gazu grzejnego. Przestrzeń pierścieniowa 27 pomiędzy ścianą 24 i wewnętrznym cylindrem 3 służy do odprowadzania otrzymanych gazów użytkowych. Również z tej przestrzeni 27 odgałęzia się korzystnie styczny przewód gazowy 28 do odprowadzania gazu użytkowego.

Przy dużej wysokości przestrzeni reakcyjnej nie można uniknąć pewnej dyfuzji gazu wzdłuż pomyślanej powierzchni rozdziału (wytworza się strefa dyfuzyjna, która rozszerza się ku górze). W celu oddzielnego wychwytywania znajdującego się w tej strefie gazu można umieścić między przestrzenią wylotową 25 a przestrzenią pierścieniową 27 dalszy pierścieniowy kanał wylotowy. Należy przy tym uwzględnić to, że pomyślana powierzchnia rozdziału pomiędzy obu mediami nie musi być bezwarunkowo równoległa do ściany 2 lub wewnętrznego cylindra 3, lecz może być poprowadzona pod pewnym kątem, zależnie od rozszerzenia się jednego względnie kontrakcji drugiego medium w przestrzeni reakcyjnej. Zjawisko to można wyrównać, stosując płaszcz 2 i wewnętrzny cylinder 3 nie w kształcie cylindrycznym, lecz rozszerzający się, lub zwię-

żący stożkowo do góry, odpowiednio do danych warunków.

Ciepło potrzebne do zgazowania lub rozkładu pyłu węglowego względnie węglowodorów może być także otrzymywane przez spalanie paliwa w samej przestrzeni reakcyjnej 1. Można to celowo tak przeprowadzić, że przez zewnętrzne zgrupowanie dysz 5 wprowadza się do wnętrza przestrzeni reakcyjnej powietrze potrzebne do spalania, a paliwo wprowadza się poprzez dysze, których wyloty znajdują się blisko ponad wylotem zgrupowania dysz 5 w ścianie 2 przestrzeni reakcyjnej. Dysze do wprowadzania paliwa są poprowadzone w korzystnym prawie stycznym kierunku do ściany 2.

Również możliwe jest wprowadzenie gazu grzejnego przez wewnętrzne zgrupowanie dysz 4 cylindra wewnętrznego 3, a drugiego medium razem z olejami do zgazowania i pyłem węglowym przez zgrupowanie dysz 5 w kanale pierścieniowym 10 tak, że drogi obu mediów w przestrzeni reakcyjnej ulegają zmianie według wyżej opisanego przykładu postępowania.

Jeżeli jednak wprowadzane do środka medium zawiera, jak w przykładach wykonania, substancje poddawane zgazowaniu lub rozkładowi, to część tych substancji, wskutek działania siły odśrodkowej, zostaje odrzucana do zewnętrznego medium, to jest do gazu grzejnego, i tam, jeżeli gaz grzejny wykazuje pewien nadmiar tlenu, spalona. Następuje przez to dalszy wzrost temperatury.

Fig. 7—9 przedstawiają dalsze przykłady wykonania urządzenia według wynalazku, przewidujące szczególne środki, które obniżają dyfuzję obu mediów w przestrzeni reakcyjnej 1 lub jej całkowicie zapobiegają. Konstrukcja urządzenia jest zasadniczo podobna do konstrukcji urządzenia przedstawionego na fig. 1—6 i dlatego nie zachodzi potrzeba jej ponownego opisywania. Dla lepszego zrozumienia, jednakowe części obu urządzeń oznaczono tymi samymi symbolami.

Urządzenie przedstawione na fig. 7 posiada dno w postaci tarczy 29, która jest poruszana za pomocą wału 30, w kierunku strzałki 43 (fig. 8). Wirująca tarcza 29 jest na swym obwodzie ściśle zamknięta umocowanym na stałe pierścieniowym kanałem 10. Zewnętrzne zgrupowanie dysz 5 jest tak wykonane, że dysze te przebiegają od obwodu tarczy do jej powierzchni wewnątrz przestrzeni reakcyjnej 1.

Lopatki kierujące 6 lub 7 ugrupowań dysz-

wych są w kierunku obrotu tarczy, w miejscu doprowadzenia medium, zagięte do przodu. Ułatwia to skierowanie danego medium do odpowiedniego zgrupowania dysz. Łopatkki kierujące widziane w przekroju pionowym (fig. 9) przebiegają prostopadlinowo. Obydwa media wylatują wówczas z dysz z szybkością styczną (obwodową), która odpowiada szybkości stycznej (obwodowej) w danym punkcie przekroju. Ponieważ wszystkie punkty tarczy obrotowej posiadają tę samą szybkość kątową, to również szybkość kątową obydwu mediów wypływających z dysz tych tarczy odpowiada wspomnianej szybkości. Przy tym wykonaniu dna przestrzeni reakcyjnej zapewnia się w prosty sposób równą szybkość kątową tym mediom, a dyfuzja obydwu mediów jest bardzo mała. Pożądaną szybkość osiową mediów osiąga się przez nadanie im odpowiedniego ciśnienia, pod którym wypływają one z dysz.

W urządzeniu przedstawionym na fig. 7—9 cylinder wewnętrzny 3 jest otoczony wewnętrznym płaszczem 45, który w swej górnej części ma kształt cylindryczny, jednakże w swej części dolnej ukształtowany jest stożkowo i na swym dolnym końcu zbiega się z cylindrem wewnętrznym 3. Płaszcz wewnętrzny 45 w swej części stożkowej posiada otwory 31, przez które część wytworzonego gazu użytkowego jest odsysana i odprowadzana przez kanał 32 pomiędzy wewnętrznym płaszczem 45 a wewnętrznym cylindrem 3, dzięki czemu dyfuzja obu mediów w przestrzeni reakcyjnej również obniża się. Resztę wytworzonego gazu użytkowego odprowadza się przez pierścieniową przestrzeń 33 zawartą pomiędzy wewnętrznym płaszczem 45 i ścianą 24, podczas gdy odprowadzenie gazu grzejnego odbywa się przez przestrzeń wylotową 25.

Może być również korzystne w urządzeniu przedstawionym na fig. 7 wprowadzanie gazu grzejnego przez cylinder wewnętrzny 3 i wewnętrzne zgrupowanie dysz 4, a drugiego medium wraz z substancjami przeznaczonymi do rozkładu lub zgazowania poprzez zewnętrzne zgrupowanie dysz 5. Przy tym płaszcz wewnętrzny bardzo silnie się rozgrzewa tak, że zachodzi szczególnie dobre promieniowanie ciepła.

Poza tym możliwe jest zaopatrzenie płaszcza zewnętrznego 2, jak to opisano w przypadku płaszcza zewnętrznego 45, w otwory w celu częściowego lub całkowitego odciągania przez nie zamiast przez kanał 25 medium, które wy-

plywa na zewnątrz. Również dzięki temu zabiegowi również można zmniejszyć dyfuzję obydwu czynników w przestrzeni reakcyjnej.

Fig. 10 przedstawia urządzenie, które jest tak wykonane, że trzy media mogą być wprowadzane w różnych miejscach. Jako media wchodzi tu również w rachubę na przykład dwa gazy, olej w postaci mgły lub para oleju albo zamiast oleju pył węglowy przenoszony za pomocą gazu nośnego.

W urządzeniu tym tylko górna część cylindra wewnętrznego 3 jest wykonana jako część nieruchoma. Część ta kończy się w stosunkowo dużej odległości ponad tarczą 29, która odgrywa rolę dna przestrzeni reakcyjnej 1. Na wierzchu tarczy 29 znajduje się jako rdzeń przestrzeni reakcyjnej 1 wydrążona nasadka 34, której górna średnica odpowiada prawie średnicy wewnętrznego cylindra 3. Dolna część wewnętrznego cylindra 3 posiada na swym obwodzie otwory 35. Współśrodkowo do cylindra 3 lecz na zewnątrz niego znajdują się w tarczy 29 dwa pierścieniowe ugrupowania dysz, które prowadzą od obwodu tarczy do jej powierzchni we wnętrzu przestrzeni reakcyjnej. Ponadto oba zgrupowania dysz 36 i 37 są tak zakrzywione, że na obwodzie tarczy leżą one jedno nad drugim, a na powierzchni tarczy leżą obok siebie. Obrotowa tarcza 29 jest otoczona przez dwa również jeden nad drugim leżące kanały pierścieniowe 38 i 39 każdy z jednym stycznym przewodem 42 lub 41, przez który oba zgrupowania dysz dostarczają wprowadzane media.

Urządzenie według fig. 10 może być przykładowo w taki sposób skonstruowane, że gorące gazy spalinowe wprowadza się jako gaz grzeiny przez zewnętrzne zgrupowania dysz 37, podczas gdy parę oleju, olej w postaci mgły lub pył węglowy dostarcza się przez mniejsze zgrupowanie dysz 36. Wtedy środek zgazowujący, jak na przykład parę wodną, doprowadza się przez cylinder wewnętrzny 3. Przepływa on powoli przez otwory 35 do przestrzeni reakcyjnej, a wskutek obrotu tarczy przepływa z równą prędkością kątową jak media wypływające ze zgrupowań dysz 36 i 37. Powstające gazy użytkowe odciąga się przez pierścieniową przestrzeń 27, podczas gdy gazy grzejne odprowadza się przez przestrzeń wylotową 25.

W odróżnieniu od przykładów wykonania możliwe jest też wprowadzanie rozmaitych mediów do przestrzeni reakcyjnej w innych

antali wskazanych tam miejscach, na przykład w urządzeniu według fig. 10 wprowadzać można mgłą olejową lub pył węglowy również przez otwory 35, a środek zgazowujący przez grupę dysz 36. Dalej można też zaopatrzyć w otwory płaszcz 2 przestrzeni reakcyjnej i przez nie wprowadzać medium.

Gdy dno przestrzeni reakcyjnej wykonane jest jako dno stałe nieruchome, można wykonać zgrupowania dysz w dnie tak, żeby były zasilane gazem grzeijnym i mającym być zgazowanym pyłem węglowym i mgłą z oleju zewnątrz kanałami pierścieniowymi, podobnymi do kanałów pierścieniowych 38 i 39 na fig. 10. Doprowadzanie mediów do grup dysz zachodzi w tym przypadku nie jak w urządzeniach według fig. 1 i 7, lecz podobnie jak na fig. 10 przez zewnętrzne kanały pierścieniowe. Przy takim rozwiązaniu konstrukcyjnym wewnętrzny cylinder 3 może sięgać aż do dna przestrzeni reakcyjnej. Gdy dno przestrzeni reakcyjnej jest nieruchome, to trzeba jak wspomniano wykonać przewidziane w dnie dysze tak, by wszystkie wpływające media otrzymywały tę samą szybkość kątową. Oznacza to, że łopatki kierujące 7 dysz są tak zakrzywione, jak to uwidoczniono w przekroju pionowym na fig. 5, że ich zewnętrzne końce wchodzą stycznie do kołistej przestrzeni reakcyjnej 1. Taki sam kierunek wlotu posiadają też otwory, które są ewentualnie wykonane na cylindrze 3 i (lub) w wewnętrznym płaszczu 2.

Urządzenia do stosowania sposobu według wynalazku mogą być poza tym tak wykonane, że wprowadzane media wpływają wprawdzie z równą prędkością kątową, jednakże w przeciwnych osiowych kierunkach strumieni poprzez przestrzeń reakcyjną 1. W przypadku tym konieczne jest, by pierścieniowe grupy dysz służące do wprowadzania mediów umieszczone były w przeciwstawnych sobie kierunkach przestrzeni reakcyjnej. Przestrzenie wylotowe muszą się oczywiście też znajdować na przeciwnych końcach. Także w tym przypadku jednakowe prędkości kątowe obu mediów osiąga się przez to, że zgrupowania dysz są rozmieszczone na wirujących tarczach. W tym celu obie tarcze wewnątrz przestrzeni reakcyjnej połączone są centralnie umieszczonym podłużnym wałem.

Poniżej podano dwa przykłady stosowania sposobu według wynalazku, z których pierwszy odnosi się do zgazowywania pyłu węglowego, a drugi do zgazowywania oleju mineralnego. Obydwa sposoby zgazowywania podane w przy-

kładach były przeprowadzane w urządzeniu, które w zasadzie odpowiadało przedstawionemu na fig. 1—8.

Przykład I. Do komory wirowej 13 doprowadzono pył węglowy przez dyszę 20, a przez przewód 42 powietrze do spalania. Powietrze do spalania zostało uprzednio ogrzane do około 750°C w wymienniku ciepła. Ilość gazów spalinowych otrzymana w komorze 13 wirowej wynosiła około 5700 Nm³/godz, temperatura gazu sięgała 1500°C. Gazy spalinowe wprowadzano do przestrzeni reakcyjnej 1 przez zewnętrzne zgrupowanie dysz 5.

Przez przewód 8, cylinder wewnętrzny 3 i zgrupowanie dysz 4 wprowadzano parę wodną w ilości 1050 kg/godz. o temperaturze 600°C i dodawano około 870 kg pyłu węglowego na godzinę o zawartości popiołu 9,5% i 89% węgla elementarnego.

Wysokość przestrzeni reakcyjnej wynosiła 3 m, jej średnica wewnętrzna 1,5 m, a średnica zewnętrzna cylindra wewnętrznego 0,6 m. W tej przestrzeni poruszały się ruchem śrubowym ku górze gazy spalinowe i mieszanina pary wodnej i pyłu węglowego z prędkością osiową 5 m/sek, oraz prędkością kątową 2,38 rd/sek. (kął mierzony w mierze łukowej) co odpowiada obrotowi o około 136° 25' 50" sek. Gorące gazy w czasie przepływu przez przestrzeń reakcyjną ciągle wypromieniowały ciepło i oprócz ogrzewania cząstek zawieszonych w gazie nośnym ogrzewały przy tym ścianę zewnętrzną 2 przestrzeni reakcyjnej do około 1500°C, tak że ściana ta również wypromieniowała ciepło, które także przejmowane było przez zawieszone cząstki. Pomiedzy parą wodną i pyłem węglowym zachodziła reakcja, przy czym powstały w jej wyniku gaz wodny był odciągany z przestrzeni pierścieniowej 28. Gaz ten składał się z tlenu węgla i wodoru z małymi domieszkami dwutlenku węgla, wody i azotu. Uzyskana ilość tego gazu wynosiła 2630 Nm³/godz, a jego temperatura około 1000°C. Gazy spalinowe były odprowadzane z przestrzeni reakcyjnej przez przestrzeń wylotową 25.

Z podanego przykładu postępowania obliczono, że w przestrzeni reakcyjnej z gazów spalinowych musiało wypromieniować do drugiego medium, mianowicie mieszaniny pary wodnej i pyłu węglowego około 2×10^6 Kcal/godz, aby umożliwić reakcję gazu wodnego i ogrzanie powstałych gazów użytkowych do około 1000°.

Przykład II. Proces zgazowywania przeprowadzono w tym samym urządzeniu jak w przykładzie I. Wprowadzono jednak przez wewnętrzne zgrupowanie dysz 4 tylko 876 kg pary wodnej/godz. Temperatura tej pary wodnej wynosiła również 600°C. Do pary wodnej wtryskiwano przez dyszę 9 olej mineralny, który wykazywał zawartość węgla 86% wagowych i zawartość wodoru 11% wagowych. Ilość wtryskiwanego oleju wynosiła 680 kg/godz., a jego wartość opałowa 9500 Kcal/kg. Również w tym przykładzie można było odciągać z pierścieniowej przestrzeni 27 gaz, który składał się z tlenu węgla i wodoru z małymi domieszkami dwutlenku węgla, pary wodnej i azotu. Ilość odciąganego gazu użytkowego wynosiła 3000 Nm³/godz., jego temperatura około 1000°C.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zgazowywania pyłu węglowego i (lub) ciekłych węglowodorów przez termiczny rozkład paliwa gazowego w celu wytworzenia gazu palnego, znamieny tym, że gaz nośny służący jako środek zgazowujący dla zawieszonego w nim paliwa lub węgla uwalniającego się przy jego rozkładzie z jednej strony i gaz grzejny z drugiej strony prowadzi się tak, że tworzą one dwa poruszające się obok siebie prądy wirowe wewnątrz pierścieniowej przestrzeni reakcyjnej, której ściana zewnętrzna i cylinder wewnętrzny wykazują kołowy przekrój poprzeczny, przy czym prądom tym nadaje się zasadniczo równą i równokierunkową prędkość kątową.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że obydwu prądom wirowym nadaje się równą i równokierunkową prędkość osiową.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, znamieny tym, że jako gaz grzejny stosuje się gazy spalinowe, które otrzymuje się w komorze spalania wirowego.
4. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—3, znamienne tym, że przestrzeń reakcyjna, w której oba wiry się poruszają, jest na zewnątrz ograniczona płaszczem o przekroju kołowym, a wewnątrz przez centralnie umieszczony, cylindryczny lub stożkowy, ewentualnie wirujący cylinder.
5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tym, że na dnie przestrzeni reakcyjnej są rozmieszczone dwa pierścieniowe, koncentryczne zgrupowania dysz, przez które wprowadza się do przestrzeni reakcyjnej gaz nośny i gaz grzejny.
6. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że dno przestrzeni reakcyjnej stanowi tarczę obrotową.
7. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że dno przestrzeni reakcyjnej jest na stałe połączone z jej płaszczem, a łopatki kierujące zgrupowań dysz są tak zakrzywione, że oba gazy otrzymują jednakową szybkość kątową.
8. Urządzenie według zastrz. 4—7, znamienne tym, że w płaszczu lub cylindrze wewnętrznym znajdują się szczeliny do odciągania przepływających wzdłuż płaszcza względnie cylindra wewnętrznego gazów lub części tych gazów, albo do wprowadzania paliw do zgazowania lub gazu nośnego lub części tego gazu.

Giovanni Hilgers

Zastępca: dr Andrzej Au,
rzecznik patentowy

