



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 06.09.77 (P. 200680)

Pierwszeństwo: 07.09.76 Republika Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 24.04.78

Opis patentowy opublikowano: 24.11.1981

Int. Cl.² C10J 3/54

CZYTELNIA

Urzedu Patentowego

Twórcy wynalazku: Wilhelm Flesch, Karl-Heinz Brachthäuser, Walter
Kaimann

Uprawniony z patentu: Projektierung chemische Verfahrenstechnik
GmbH, Düsseldorf (Republika Federalna
Niemiec)

Sposób zgazowywania paliw stałych oraz urządzenie do zgazowywania paliw stałych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób zgazowywania paliw stałych oraz urządzenie do zgazowywania paliw stałych.

Znane są liczne sposoby i urządzenia do zgazowania węgla lub innych paliw stałych. Różnorodność tych sposobów jest spowodowana zróżnicowaniem cech używanych paliw, co za każdym razem określa możliwość zastosowania tego czy innego sposobu zgazowania w danym przypadku. Generator ze złożem nieruchomym jest odpowiedni dla paliw dostarczanych w postaci kawałków, podczas gdy paliwa w postaci uziarnionej wymagają zastosowania generatora innego rodzaju. Inne znów urządzenia należy brać pod uwagę w przypadku potrzeby zgazowania wsadu w postaci pyłu.

Odnosnie możliwości zastosowania poszczególnych sposobów wychodzi się przy tym z założenia, że uziarnianie paliwa występuje za każdym razem w ściśle określonych granicach. Generatory ze złożem nieruchomym są uzależnione od wąskich zakresów wielkości ziarn paliwa i wymagają z zasady paliw o uziarnieniu powyżej 10 mm. Podziarno wpływa ujemnie na przebieg procesu zgazowania i w zasadzie zostaje wydalone w postaci niezgazowanej. Tak zwana metoda fluidyzacyjna wymaga stosowania paliw o ziarnach od 0 do 10 mm.

W przypadku zgazowania wyłącznie pyłu paliwo trzeba poddawać zmieleniu, aby jego ziarna były mniejsze od 1 mm. Istotną więc wadą występującą we wszystkich dotychczas stosowanych sposobach

2

jest to, że w przypadku każdego z nich trzeba przygotowywać specjalne paliwo pod względem wielkości jego uziarnienia. Do tego celu konieczne są specjalne zabiegi połączone z odpowiednimi układami.

5 Celem wynalazku jest opracowanie sposobu zgazowywania paliw stałych, których cząstki zawierają ziarna o zróżnicowanej wielkości, bez dokonywania niezbędnych poprzednio procesów klasyfikacyjnych lub podobnych zabiegów. Dalszym celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji urządzenia do zgazowywania paliw, które nie ma wad urządzeń znanych ze stanu techniki.

10 Cel wynalazku został osiągnięty przez to, że ponad strefą stałego złoża wytwarza się warstwę wirową a ponad warstwą wirową przeprowadza się zgazowanie pyłu, przy czym paliwo stałe wprowadza się do warstwy wirowej, a do wszystkich trzech 15 stref, to znaczy do złoża stałego, warstwy wirowej i strefy zgazowania pyłu doprowadza się czynniki zgazowujące w taki sposób, że zgazowanie różnych ilości paliwa stałego doprowadzonego do strefy wirowej przeprowadza się w jednej komorze w trzech 20 połączonych ze sobą procesach częściowych, które w wyniku dają wspólny proces, przy czym zostają zgazowane w strefie złoża stałego spadające ze strefy wirowej części paliwa w kawałkach, w strefie wirowej ziarniste części paliwa a w strefie zgazowania 25 pyłu część paliwa w postaci pyłu. 30

Sposób według wynalazku polega na tym, że paliwo o zróżnicowanym uziarnieniu zostaje poddane zgazowaniu w ciągu jednego i tego samego procesu ogólnego, częściowo w złożu fluidalnym a częściowo w złożu nieruchomym lub prawie nieruchomym.

Można ponadto przeprowadzać, również jednocześnie, zgazowywanie tych części paliwa, które w postaci pyłów występują w strefie zgazowywania pyłu.

Włączenie procesu zgazowania w złożu nieruchomym lub prawie nieruchomym do procesu zgazowania w złożu fluidalnym pozwala na uzyskanie znacznych korzyści w stosunku do znanych sposobów zgazowania. Można teraz stosować paliwo zawierające części w postaci kawałków, ziaren względnie pyłów jako materiał wsadowy do zgazowania, bezpośrednio i bez poprzedzającej proces zgazowania klasyfikacji. Tym samym odpada pracochłonna obróbka wstępna paliwa dla przysposobienia go pod względem ziarnistości do stosowania przy określonej metodzie zgazowania, co było dotychczas konieczne. Poza tym stosując sposób według wynalazku zwiększa się pewność ruchową zgazowywanego złoża fluidalnego względnie pyłu, ponieważ na skutek włączenia do procesu zgazowania złoża nieruchomego występuje w łącznym procesie dodatkowa rezerwa paliwa.

Szczególną korzyść uzyskuje się stosując sposób według wynalazku do zgazowywania bitumicznego węgla brunatnego i węgla kamiennego w kawałkach. W stosowanych dotychczas sposobach zgazowania tego rodzaju paliw konieczny jest znany nakład pracy dla oddzielania poszczególnych produktów tego procesu.

W sposobie według wynalazku, gaz wytłewny przy przechodzeniu ze złoża nieruchomego, do przylegającego rozżarzonego złoża fluidalnego, ulega rozkładowi na powierzchni ziarnistych cząstek paliwa, przy czym stałe produkty wytłewania (resztki pokrakowe) zgazowują razem tak, że z reaktora odbierany jest tylko produkowany gaz oraz popiół zawierający drobne pozostałości po procesie zgazowania. Dlatego też stosując sposób według wynalazku można wprowadzić do komory reakcyjnej oprócz paliw stałych także i paliwa w postaci gazowej i/lub ciekłej, np. oleje, pozostałości olejów, smoły wytłewne lub tym podobne i tam poddawać je zgazowaniu. Można również stosować niższą temperaturę procesu, jeśli wytwarzanym gazem ma być gaz opałowy, a nie syntezowy.

Paliwo wprowadza się korzystnie do procesu w strefie zgazowania w złożu fluidalnym. Części paliwa w postaci kawałków opadają wtedy w głąb nieruchomej warstwy zgazowania (złoże nieruchome), przy czym ulegają one zgazowaniu w przeciwnym kierunku z wdmuchiwanymi czynnikami zgazowującymi, podczas gdy ziarnista część paliwa zostaje zgazowana w złożu fluidalnym. Części paliwa w postaci pyłów unoszą się do strefy znajdującej się ponad złożem fluidalnym i tam ulegają zgazowaniu. Obszar zgazowania w złożu nieruchomym zależy od udziału paliwa w postaci kawałków w ogólnej ilości paliwa. Przez dobór stosunku ilościowego i stosunku zmniejszenia czynnika zgazowującego w złożu nierucho-

mym, można oddziaływać na przebieg procesu zgazowania i dokonywać kontroli tego procesu.

Produkty zgazowania i odgazowania powstające w złożu nieruchomym zastępują część czynnika zgazowującego względnie fluidyzującego, które są bezpośrednio wdmuchiwane w złożo fluidalne.

Według korzystnej dalszej cechy sposobu według wynalazku, oprócz paliwa stałego stanowiącego podstawowy materiał wsadowy w procesie zgazowania, wprowadza się dodatkowo do komory reakcyjnej paliwo w postaci pyłu. Można dokonywać tego w każdej z trzech warstw zgazowywanych. Dodatkowo paliwo wprowadza się do procesu zwłaszcza razem z czynnikami zgazowującymi. Paliwem posiadającym postać pyłową może być, np. pył węglowy uzyskiwany z innych procesów lub też substancja pyłowa, która uległa wytrąceniu w samym procesie zgazowania i została na przykład wydzielona w cyklonie. Powyższe dotyczy również odpowiednio wprowadzenia dodatkowych paliw ciekłych i/lub gazowych.

Sposób według wynalazku można stosować korzystnie przy ciągłym doprowadzaniu paliwa do procesu. W pewnych przypadkach może okazać się jednak korzystnym doprowadzenie paliwa do procesu w sposób całkowicie lub częściowo okresowy. Dotyczy to zarówno paliw stanowiących zasadniczy materiał wsadowy, jak również paliw wprowadzanych dodatkowo do tego materiału.

Sposób według wynalazku można stosować w zwykłych warunkach ciśnieniowych lub również przy zwiększonym ciśnieniu w komorze reakcyjnej. Między innymi zależy to od wymagań stawianych uzyskiwanemu gazowi.

Cel wynalazku został osiągnięty przez to, że dolna część zbiornika urządzenia jest ukształtowana jako strefa zgazowywania o złożu stałym i posiada co najmniej jeden przewód dopływowy czynnika zgazowującego, a nad nią znajduje się część stanowiąca strefę zgazowania warstwy wirowej z co najmniej jednym przewodem dopływowym czynnika zgazowującego i/lub czynnika przemieszczającego. Nad strefą zgazowania fluidalnego jest ponadto strefa zgazowania pyłu. Strefa zgazowania ze złożem stałym ma korzystnie kształt szybu i może być ukształtowana w postaci generatora z rusztem obrotowym lub generatora uciskowego. Strefa ta może być wyposażona w płaszczy chłodzący lub podobną instalację, co jest korzystne w przypadku zgazowywania pod ciśnieniem.

Ponadto może okazać się korzystne umieszczenie płaszczy chłodzącego lub podobnej instalacji co najmniej w części strefy zgazowania pyłu, który to płaszczy korzystnie jest przyłączony do instalacji rekuperatora kotła parowego. Gaz otrzymywany w procesie ogólnym oddaje ciepło w tym urządzeniu chłodzącym.

Dla doprowadzenia endotermicznego i egzotermicznego czynnika zgazowującego do procesu przewidziane są na zbiorniku odpowiednie wloty, dysze lub podobne urządzenia, przy czym ilość tych wpuszczów zależy między innymi od wielkości samego reaktora. W korzystnej postaci wykonania wloty należące do jednej strefy zgazowania są umieszczone

na różnych wysokościach. Odnosi się to zwłaszcza do strefy zgazowania o złożu fluidalnym oraz do strefy zgazowania pyłu, może jednak również okazać się to korzystnym w przypadku strefy zgazowania w złożu nieruchomym. Każda z kilku znajdujących się na tej samej wysokości dysz, wlotów lub podobnych urządzeń jest wyprowadzana korzystnie z jednego przewodu pieścieniowego poprowadzonego wokół zbiornika generatora.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie według wynalazku w przekroju wzdłużnym, a fig. 2 — inne rozwiązanie urządzenia według wynalazku w przekroju wzdłużnym.

Urządzenie przedstawione na fig. 1 posiada zbiornik **G** generatora obejmujący komorę reakcyjną **R** generatora, która w dolnej części 1 tworzy strefę zgazowania **F** o złożu nieruchomym, w znajdującej się nad nią części 2 tworzy strefę zgazowania **W** o złożu fluidalnym, a w górnej części 3 tworzy strefę zgazowania **S** pyłu.

Strefa zgazowania **F** służąca do zgazowania paliwa w złożu nieruchomym lub prawie nieruchomym ma kształt szybu i jest wyposażona w ruszt obrotowy 4, który może być ukształtowany w znany sposób. Urządzenie zawiera przewód dopływowy 5, podłączony do rusztu obrotowego, służący do doprowadzania czynnika zgazowującego (np. powietrza lub tlenu i/lub pary wodnej, w zależności od procesu jaki ma być prowadzony względnie w zależności odżądanego gazu).

Do odprowadzania pozostałości po zgazowaniu ze strefy zgazowania **F** o złożu nieruchomym służy znanego rodzaju śluza 6. Dolna część 1 zbiornika 6 może być ukształtowana również w postaci generatora odciekowego lub w inny sposób, odpowiedni dla procesu zgazowania w złożu nieruchomym. Dolna część 1 zbiornika posiada na pewnej części swojej wysokości płaszcz wodny 7 połączony przewodem 8 i 9 z pokazanym na rysunku znanym układem chłodzącym.

W strefie zgazowania **W** o złożu fluidalnym połączonej ze strefą **F** o złożu nieruchomym, znajduje się wlot 10 paliwa. Urządzenie doprowadzające paliwo posiada napędzany przenośnik ślimakowy 11 i jest umieszczone w dolnym końcu zasobnika 12 paliwa. Zbiornik 12 wyposażony jest u góry w znanego rodzaju urządzenia śluzowe 13. Zamiast przenośnika ślimakowego można zastosować również i inny mechanizm służący do doprowadzania paliwa, na przykład pochylnię, przenośnik wirowy lub podobne.

Pod wlotem 10 paliwa umieszczonych jest kilka przewodów dopływowych 14 doprowadzających czynnik zgazowujący (np. powietrze, tlen, parę wodną), rozmieszczonych pierścieniowo wokół zbiornika na jego obwodzie. Ich wyloty usytuowane są w strefie **W** na różnych wysokościach, jak to widać na rysunku. Część 2 zbiornika **G** przyłączona do strefy **W** o złożu fluidalnym posiada wewnętrzny kształt rozszerzający się ku górze na przykład w postaci stożka. Kształt części 2 jak również górny i dolny przekrój poprzeczny tej części jest tak dobrany, że paliwo w postaci ziarnistej o określonej wielkości ziarna zostaje utrzymane w stanie sflu-

idyzowanym pod wpływem czynnika zgazowującego, jak również pod wpływem gazów wydzielających się ze strefy zgazowania **F** o złożu nieruchomym.

Przewody 15 lub dysze doprowadzające czynnik zgazowujący zakończone w strefie zgazowania **S** pyłu, są rozmieszczone na różnych wysokościach w postaci dysz pierścieniowych.

W górnej części strefy zgazowania **S** pyłu przewidziany jest w części zamykającej 16 zbiornika **G** płaszcz chłodzący 17, który za pośrednictwem przewodów 18 i 19 jest przyłączony do układu chłodzącego. Z górnej części zamykającej 16, która na rysunku została pokazana w uproszczeniu, gaz całkowicie wytwarzany w zbiorniku **G** odprowadzany jest rurą 20. Płaszcz chłodzący może sięgać dalej do dołu jak to zaznaczono przerywaną linią 17'.

Zbiornik **G** jest zamknięty i tak ukształtowany, że wytwarzanie gazu można przeprowadzać pod zwiększonym ciśnieniem wewnętrznym. Można jednak pracować i bez podwyższonego ciśnienia. Jeśli tylko chodzi o to ostatnie, to można ewentualnie zrezygnować z urządzeń śluzowych 6 i 13 lub zastąpić je innymi urządzeniami.

Poniżej omówiono szczegółowo stosowanie sposobu według wynalazku za pomocą omawianego urządzenia.

Poprzez urządzenie doprowadzające w postaci przenośnika ślimakowego 11, węgiel w postaci kawałków, ziarna lub pyłu jest pobierany z zasobnika 12 i wprowadzany do strefy **W** w złożu fluidalnym przez wlot 10. Przy czym część wsadu nie zdolna do fluidyzacji, to jest część, którą stanowią kawałki węgla, spada w dół szybu strefy **F** o złożu nieruchomym, gdzie ulega zgazowaniu w przeciwnie do czynników zgazowujących, wdmuchiwanymi przewodem 5 pod ruszt obrotowy 4. Obszar zgazowania zależy od udziału węgla w postaci kawałków w stosunku do całego paliwa. Za pomocą stosunku ilościowego i stosunku zmieszania czynników zgazowujących można wpływać na przebieg procesu zgazowania w złożu nieruchomym w żądany sposób oraz można kontrolować ten przebieg.

W strefie **W** o złożu fluidalnym ziarnista część paliwa wprowadzona bezpośrednio do tej rozżarzonej strefy ulega zgazowaniu, natomiast części pyłowej są unoszone do strefy zgazowania **S** pyłu, występującej nad strefą **W** o złożu fluidalnym i ulegają tam zgazowaniu.

Produkty zgazowania i odgazowania powstające w strefie **F** o złożu nieruchomym przedostają się do złoża fluidalnego i oddziałują tam jako czynnik przemieszczający i czynnik zgazowujący wraz z czynnikami zgazowującymi kierowanymi przez boczne dysze lub przewody dopływowe 14 z zewnątrz bezpośrednio do złoża fluidalnego **W**. Przy tym istniejące produkty wylewania ulegają rozkładowi w rozżarzonego złożu fluidalnym, wskutek czego między innymi upraszcza się również znacznie samo oczyszczanie gazu.

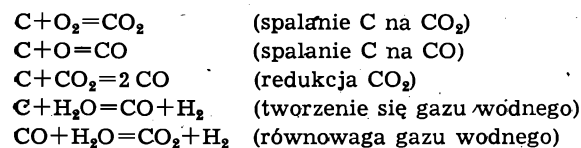
Dalsze korzyści polegają na tym, że spiekany węgiel można zgazowywać bez powszechnie spotykanych dawniej trudności, ponieważ w omawianym przypadku węgiel podczas przechodzenia przez złożo fluidalne ulega starzeniu i schudzeniu.

Stosując sposób według wynalazku oprócz paliw stałych, które stanowią zasadniczy materiał wsadowy w procesie zgazowania, można wprowadzać do tego procesu również paliwa w postaci ziarnistej, ciekłej lub pyłowej, względnie substancje stałe będące nośnikami reakcji w celu ich dodatkowego zgazowania wraz z paliwem. W takim przypadku w zbiorniku G należy przewidzieć we właściwych miejscach odpowiednie przewody dopływowe, dysze lub tym podobne dla doprowadzenia tych substancji.

W przedstawionym wykonaniu oznaczono odnośnikiem 21 przewód doprowadzający, którego wylot znajduje się w strefie F o złożu nieruchomym i przez który można dodatkowo wprowadzać do paliwa doprowadzonego przez wlot 10 do generatora i stanowiącego zasadniczy wsad dla procesu zgazowania, dalsze paliwo np. pył węglowy, zwłaszcza wraz z czynnikiem zgazowującym. Można również przewidzieć kilka tego rodzaju przewodów doprowadzających.

Dodatkowe paliwo, bądź w postaci gazowej bądź ciekłej, pyłowej lub innej można też doprowadzać w strefę W o złożu fluidalnym jak również w strefę zgazowania S pyłu na przykład przez kilka lub przez wszystkie przewody doprowadzające 14 względnie 15. Pozostałości zgazowania w strefie F o złożu nieruchomym zostają usuwane razem z pozostałościami zgazowania w strefie W o złożu fluidalnym w dolnym końcu zbiornika 6 przez służę 6 lub przez inne odpowiednie urządzenie.

W zależności od rodzaju czynnika zgazowującego (np. powietrza, tlenu, CO_2 , pary wodnej) oraz ich stosunku ilościowego i stosunku zmieszania można w żądany sposób oddziaływać na proces zgazowania prowadzony sposobem według wynalazku. Można przy tym wytwarzać zarówno gaz grzejny jak i gaz syntezowy. W procesie ogólnym występują następujące przemiany chemiczne wraz z łączącymi się z nimi zjawiskami cieplnymi, które w zgazowywanym złożu nieruchomym przebiegają kolejno i oddzielnie pod względem przestrzennym, jako że zachodzą w znajdujących się jedne nad drugimi strefach o złożu fluidalnym i strefach zgazowania pyłu:



Na skutek wzrostu temperatury w strefie W o złożu fluidalnym i/lub w strefie zgazowania S pyłu można uzyskać znaczne obniżenie zawartości CO_2 , co również można uzyskać przez ogrzanie wstępne czynnika zgazowującego. W takim przypadku korzystnym jest zwiększenie strefy chłodzonej w górnej części zbiornika C.

Wykonanie według fig. 2 różni się nieznacznie od wykonania według fig. 1, przy czym takie same części urządzenia oznaczono tymi samymi liczbami.

W urządzeniu według fig. 2 występuje również zbiornik G generatora ze strefą zgazowania F o złożu nieruchomym w części dolnej 1, ze strefą zgazowania W o złożu fluidalnym w znajdującej się nad nią części 2 oraz ze strefą zgazowania S pyłu w części 3.

W omawianym przykładzie wykonania zastosowano też ruszt obrotowy 4, przewód dopływowy 5 czynnika zgazowującego, służę 6 popiołu, płaszcz chłodzący 7, przewody dopływowe 14 czynnika zgazowującego i/lub czynnika przemieszczającego do strefy W, oraz umieszczone w tym wykonaniu w dwóch przeciwnych miejscach wloty 10 paliwa z przynależnymi do nich urządzeniami zasilającymi lub doprowadzającymi 11 i umieszczonymi na wejściu służami 13 w które zadawany jest węgiel w kierunku oznaczonym na rysunku strzałką.

Część 3 obejmująca strefę zgazowania S pyłu jest usytuowana dalej, w górnej części zamykającej 16 posiadającej nieco mniejszą średnicę. Od części zamykającej 16 odchodzi w górę wylot 20 gazu surowego wytwarzanego w generatorze S. Dalej, w części zamykającej 16 umieszczony jest wymiennik ciepła lub przegrzewacz 31 pary z wlotem 32 pary i wylotem 33 pary, który stanowi węzownica lub podobne urządzenie. Za pomocą tego urządzenia gaz surowy przepływający w stronę wylotu ulega ochłodzeniu. Parę opuszczającą przegrzewacz 31 można zużytkować w dalszych agregatach całego urządzenia do wytwarzania gazu lub wykorzystywać ją poza tym urządzeniem.

W zbiorniku G w strefie zgazowania S pyłu znajduje się, podtrzymywany podporami ukośnymi 34 lub podobnymi elementami konstrukcyjnymi, dzwon 35 ukształtowany w postaci szybu lub rury. Dzwon 35 jest usytuowany w taki sposób, że stanowi on umieszczony osiowo przepust wewnętrzny 36 i przepust zewnętrzny 37, posiadający w przekroju poprzecznym kształt kołowy. W obszarze górnego końca dzwonu 35 przewidziany jest układ dysz 38, do których przewodem dopływowym, w danym przypadku doprowadzonym z zewnątrz przewodem 15, doprowadza się medium w postaci gazu. Otwory lub wyloty tych dysz skierowane są zasadniczo ku dołowi i do przepustu wewnętrznego 36 dzwonu 35, tak że wywierają one działanie podobne do działania wtryskiwacza.

Jako medium, za pomocą którego zasila się dysze 38, stosowany jest czynnik zgazowujący a mianowicie tlen i/lub para wodna. Może jednak okazać się korzystnym wprowadzenie do generatora przez dysze innego gazu, ewentualnie wytwarzanego gazu surowego, również razem z cząstkami oddzielanymi w cyklonie lub tym podobnym urządzeniu.

Oprócz przewodu zasilającego dysze 38 w obszarze strefy S można również przewidywać przewody dopływowe czynnika zgazowującego, posiadające wyloty w tej strefie.

Dzwon 35 wyposażony jest korzystnie w układ chłodzenia. Układ ten może być ukształtowany na przykład w postaci płaszcza chłodzącego. Do tego rodzaju płaszcza chłodzącego można doprowadzić od dołu, przewodem 39, na przykład wodę, która jest odprowadzana z dzwonu 35 w górnym jego końcu przewodem 40 na przykład pod postacią pary. Przewód doprowadzający czynnik chłodzący przechodzi korzystnie na wylot przez podporę ukośną 34 lub jest on utworzony przez samą podporę 34. Również wszystkie istniejące podpory ukośne mogą

służyć jako przewody czynnika chłodzącego i wskutek tego mogą same być chłodzone.

Może również okazać się korzystnym, wykorzystanie czynnika doprowadzanego do dysz 38, jako czynnika do chłodzenia dzwonu 35. Przy tym czynnik ten doprowadza się przewodem 39 lub kilkoma tego rodzaju przewodami do płaszcza chłodzącego lub do układu chłodzenia dzwonu 35, a następnie z górnego końca tego układu chłodzenia odprowadza się go przewodem łączącym 41 zaznaczonym na fig. 2 linią osiową do dysz 38.

Przez wdmuchiwanie mające charakter wtryskiwania czynnika zgazowującego i/lub innego gazu poprzez dysze 38 wywołuje się w strefie zgazowania S pyłu przepływ obiegowy poddanego zgazowaniu materiału znajdującego się w tej strefie, co można określić także jako „prąd obiegowy”. Przy tym za każdym razem materiał wsadowy z górnej części strefy S jest sprowadzany do dołu poprzez przepust wewnętrzny 36 dzwonu 35 i po opuszczeniu dzwonu 35 przepływa ponownie do góry do zewnętrznej komory 37.

W ten sposób uzyskuje się korzystne zwiększenie czasu przebywania materiału wsadowego w tej strefie. Dzięki temu odnosi się między innymi i taką korzyść, że zgazowanie cząstek pyłu zawierających substancję węglową przebiega z jeszcze większą intensywnością i że uzyskuje się również całkowity rozkład lotnych części składowych, które mogą nie ulec zgazowaniu w innych strefach.

Ponadto cząstki pyłu doprowadza się ponownie z górnej części strefy S do strefy fluidalnej W pod działaniem wdmuchiwanego przez dysze 38 czynnika poprzez przepust wewnętrzny 36 dzwonu 35. W ten sposób cząstki pyłu mogą aglomerować z innymi cięższymi cząsteczkami i jako takie mogą się osadzać. Nie obciążają one już zatem otrzymywanego gazu.

Pozostałe szczegóły sposobu pracy generatora według fig. 2 są takie same jak w przypadku generatora w wykonaniu przedstawionym na fig. 1.

W zależności od potrzeb i od rodzaju poddawanego zgazowaniu paliwa można wykonać urządzenie różniące się od przykładowych wykonania pokazanych na fig. 1 i 2, nie posiadające również oddzielnej strefy zgazowania pyłu. W takim przypadku zbiornik G generatora obejmuje w zasadzie jedynie strefę zgazowania R o złożu nieruchomym (generator o złożu nieruchomym). Gaz wytwarzany w zbiorniku G można wtedy odbierać z obszaru znajdującego się nad strefą zgazowania o złożu fluidalnym, na przykład w podobny sposób jak w pokazanym na fig. 1 i 2, za pomocą części 16 i 20.

Zasadniczą cechą wynalazku jest to, że w jednym i tym samym zbiorniku generatora przewiduje się generator F o złożu nieruchomym i generator W o złożu fluidalnym jako wspólnie połączone urządzenia. W przypadku kolejnego ukształtowania można ponadto jeszcze przewidzieć nad generatorem o złożu fluidalnym strefę zgazowania pyłu.

Wszystkie cechy znamienne, wymienione w powyższym opisie wynalazku lub też przedstawione na rysunku, o ile pozwala na to stan techniki, należy rozpatrywać zarówno oddzielnie jak i w połączeniu jako objęte zakresem wynalazku.

Sposób według wynalazku przedstawiono bliżej w poniższym przykładowym jego wykonaniu.

Przykład. Do zbiornika generatora o przekroju poprzecznym szybu około 8,5 m² i wysokości 27 m doprowadza się węgiel o ziarnistości od 0 do 60 mm do strefy W o złożu fluidalnym w sposób ciągły.

analiza sitowa węgla:

1 mm=	15%
1—4 mm=	30%
4—8 mm=	15%
8 mm=	40%

skład chemiczny węgla:

woda=	4,11%
popiół=	12,48%
części lotne=	38,16%
C _{fix} =	45,25%

wartość opałowa węgla:

$$H_u = 6,400 \text{ kcal/kg}$$

wytwarzanie gazu:

$$20,000 \text{ Nm}^3/\text{h} = 2,350 \text{ Nm}^3/\text{m}^2 \text{ szybu}$$

(przy pracy bezciśnieniowej)

skład gazu surowego:

CO ₂ =	14,8%
CO=	41,0%
H ₂ =	39,0%
CH ₄ =	2,0%
N ₂ =	2,0%
H ₂ S=	1,2%

zużycie: O₂ — 5,120 m³/h, pary — 3,570 kg/h węgla 10,000 kg/h

zgazowanie w złożu nieruchomym (F): 420 m³/h O₂, 1,270 kg/h pary

zgazowanie w złożu fluidalnym (W): 3,500 m³/h O₂, 2,000 kg/h pary

zgazowanie w strefie zgazowania pyłu (S):

1,200 m³/h O₂, 300 kg/h pary

temperatura mierzona w strefie F: 900°C (lokalnie wyższa)

temperatura mierzona w strefie W: 950°C (lokalnie wyższa)

temperatura mierzona w strefie S: 1,050°C (lokalnie wyższa)

sprawność zgazowania:

$$\frac{H_u \text{ gazu}}{H_u \text{ węgla}} = 71\%$$

sprawność termiczna:

$$\frac{H_u \text{ gazu} + H_u \text{ pary odlotowej}}{H_u \text{ węgla}} = 81\%$$

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zgazowania paliw stałych o różnych wielkościach ziaren w komorze reakcyjnej, do której wprowadza się paliwo stałe i do której zostają doprowadzone czynniki zgazowujące, przy czym część paliwa zostaje zgazowana w dolnej strefie stałego złoża, a część w wyżej położonej strefie, **znamienny tym**, że ponad strefą stałego złoża wytwarza się warstwę wirową, a ponad warstwą wirową prze-

prowadza się zgazowanie pyłu, przy czym paliwo stałe wprowadza się do warstwy wirowej, a do wszystkich trzech stref, to znaczy do złoża stałego, warstwy wirowej i strefy zgazowania pyłu doprowadza się czynniki zgazowujące w taki sposób, że zgazowanie różnych ilości paliwa stałego doprowadzonego do strefy wirowej przeprowadza się w jednej jedynej komorze reakcyjnej w trzech połączonych ze sobą procesach częściowych, które w wyniku dają wspólny proces, przy czym w strefie złoża stałego zgazowuje się spadające ze strefy wirowej części paliwa w kawałkach, a w strefie zgazowania pyłu część paliwa w postaci pyłu.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że poddawanemu zgazowaniu materiałowi nadaje się w strefie zgazowania pyłu ruch przepływowy w kierunku obiegowym, przez wdmuchiwanie do tej strefy czynnika w postaci gazowej.

3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że oprócz paliw stałych stanowiących podstawowy materiał wsadowy wprowadza się do komory reakcyjnej również paliwo w postaci płynnej i/lub gazowej.

4. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że oprócz paliw stałych stanowiących podstawowy materiał wsadowy wprowadza się do komory reakcyjnej dodatkowo paliwo w postaci pyłu.

5. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że kolejne paliwa wprowadza się do komory reakcyjnej razem z czynnikami zgazowującymi.

6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że paliwo stałe wprowadza się w sposób nieciągły.

7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zgazowanie przeprowadza się przy ciśnieniu wyższym od atmosferycznego.

8. Urządzenie do zgazowywania paliw stałych o różnych wielkościach ziaren zawierających zbiornik reaktora z komorą reakcyjną i co najmniej jednym urządzeniem do doprowadzania paliwa wraz z przyłączami do doprowadzania i odprowadzania składników procesu, **znamiennie tym**, że dolna część (1) zbiornika (G) jest ukształtowana jako strefa (F) zgazowania o złożu stałym i posiada co najmniej jeden przewód dopływowy (5) czynnika zgazowującego, a nad nią znajduje się część (2) stanowiąca strefę (W) zgazowania warstwy wirowej z co najmniej jednym przewodem dopływowym (14) czynnika zgazowującego i/lub przemieszczającego, a górna część komory stanowi strefę (S) zgazowania pyłu z co najmniej jednym przewodem (15) doprowadzającym czynnik zgazowujący, przy czym urządzenie zawiera co najmniej jeden wlot (10) paliwa w obszarze strefy (W) zgazowania warstwy wirowej, a zbiornik (G) reaktora rozszerza się ku górze w obszarze strefy (W) zgazowania warstwy wirowej.

9. Urządzenie według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że strefa (F) zgazowania o złożu stałym jest ukształtowana podobnie do generatora z rusztem obrotowym.

10. Urządzenie według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że zbiornik (G) co najmniej w części strefy (F) zgazowania o złożu stałym jest wyposażony w płaszcz wodny (7).

11. Urządzenie według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że zbiornik (G) co najmniej w części strefy (S) zgazowania pyłu jest wyposażony w zespół chłodzący.

12. Urządzenie według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że wewnątrz strefy zgazowania (W) względnie (S) lub (F) przewidziane są wloty czynnika zgazowującego rozmieszczone na różnych wysokościach.

13. Urządzenie do zgazowywania paliw stałych o różnych wielkościach ziaren, zawierające zbiornik reaktora z komorą reakcyjną i co najmniej jednym urządzeniem do doprowadzania paliwa oraz z przyłączami do doprowadzania i odprowadzania składników procesu, **znamiennie tym**, że dolna część (1) zbiornika (G) jest ukształtowana jako strefa (F) zgazowania o złożu stałym i posiada co najmniej jeden przewód dopływowy (5) czynnika zgazowującego, a nad nią znajduje się część (2) stanowiąca strefę (W) zgazowania warstwy wirowej z co najmniej jednym przewodem dopływowym (14) czynnika zgazowującego i/lub przemieszczającego, a w górnej części komora jest ukształtowana jako strefa (8) zgazowania pyłu z co najmniej jednym przewodem (15) doprowadzającym czynnik zgazowujący, przy czym urządzenie zawiera co najmniej jeden wlot (10) paliwa w obszarze strefy (W) zgazowania warstwy wirowej, a w strefie (S) zgazowania pyłu jest przewidziany dzwon (35) posiadający zasadniczo kształt szybu albo rury, przy czym w obszarze górnego końca dzwonu (35) umieszczone są jedna lub kilka dysz (38) lub podobnych urządzeń, skierowanych do wnętrza dzwonu (35) służących do wdmuchiwania czynnika.

14. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że strefa (F) zgazowania o złożu stałym jest ukształtowana podobnie do generatora z rusztem obrotowym.

15. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że zbiornik (G) co najmniej w części strefy (F) zgazowania o złożu stałym jest wyposażony w płaszcz wodny (7).

16. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że zbiornik (G) co najmniej w części strefy (S) zgazowania pyłu jest wyposażony w zespół chłodzący.

17. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że wewnątrz strefy zgazowania (W) względnie (S) lub (F) przewidziane są wloty czynnika zgazowującego rozmieszczone na różnych wysokościach.

18. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że dzwon (35) jest wyposażony w zespół chłodzący (39, 40).

19. Urządzenie według zastrz. 13 albo 18, **znamiennie tym**, że czynnik doprowadzany do dysz (38) lub podobnych urządzeń stanowi czynnik chłodzący dzwonu (35).

