



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

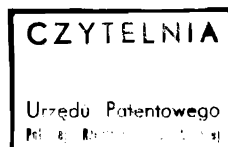
Int. Cl.³ C10K 1/04

Zgłoszono: 12.12.79 (P. 220350)

Pierwszeństwo: 14.12.78 Republika Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 08.09.80

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1983



Twórcy wynalazku: —

Uprawniony z patentu tymczasowego: Metallgesellschaft Aktiengesellschaft,
Frankfurt n/Menem (Republika Federalna Niemiec)

Sposób obróbki zawierającego wodę kondensatu

Przedmiotem wynalazku jest sposób obróbki zawierającego wodę kondensatu, pochodzącego z chłodzenia surowego gazu pochodzącego z gazyfikacji paliw stałych przy użyciu środków gazyfikujących zawierających tlen, parę wodną i/lub dwutlenek węgla pod ciśnieniem 0,5–15 MPa, przy czym surowy gaz chłodzi się w przynajmniej jednym stopniu chłodzenia.

Sposób taki znany jest już z opisu ogłoszeniowego RFN nr 2 543 532 i z patentu St. Zjedn. Am. nr 4 065 273. Znana jest również gazyfikacja paliw stałych, zwłaszcza węgla kamiennego lub brunatnego, przy użyciu jako środków gazyfikujących tlenu, pary wodnej lub dwutlenku węgla pod ciśnieniem 1–15 MPa. Odpowiedni sposób, przy którym paliwo tworzy złożę stałe, a niepalne składniki mineralne paliwa są odprowadzane jako stałe popioły pod złożem stałym, przedstawiony jest na przykład w publikacji Enzyklopädie der technischen Chemie, Ullmann, wydanie 4 (1977), t 14, s. 383–386. Szczegóły tego znanego sposobu gazyfikacji podane są w opisach patentowych St. Zjedn. Am. 3 540 867 i 3 854 895. Znana jest również gazyfikacja paliwa w złożu stałym z odprowadzeniem płynnego żużla, przy czym należy tu wskazać na opisy patentowe Wielkiej Brytanii nr 1 507 905, 1 506 671 i 1 512 677.

Surowy gaz powstający przy znanych sposobach gazyfikacji ze złożem stałym ma zwykle temperaturę 500–900°C. Zawiera on znaczne ilości pary wodnej i oprócz tego jeszcze takie produkty jak smoła, fenole, kwasy tłuszczowe i amoniak. Przy chłodzeniu surowego gazu powstający kondensat zawiera te materiały towarzyszące, które trzeba usuwać w różnych stopniach procesu. W tym celu kondensat po oddzieleniu smoły i oleju poddaje się ekstrakcji fenolu, usuwaniu amoniaku i wreszcie obróbce biologicznej.

Przy innym znanym sposobie gazyfikacji pyłu węglowego nie ma złoża stałego. Powstający surowy gaz zostaje pozbawiony smoły i oleju i ma temperaturę do około 1400°C. Przy chłodzeniu takiego gazu również powstaje kondensat wodny.

W sposobie znanym z opisu patentowego RFN nr 2 607 744 część kondensatu powstającego przy chłodzeniu rozpręża się, odprowadza się rozprężoną parą a rozprężony kondensat doprowadza się do urządzenia rozdzielającego, z którego odprowadza się fazę kondensatu, którą stosuje się ponownie jako czynnik chłodzący surowy gaz.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu chłodzenia surowego gazu w prosty i ekonomiczny sposób.

Sposób obróbki zawierającego wodę kondensatu, pochodzącego z chłodzenia surowego gazu z gazyfikacji paliw stałych przy użyciu środków gazyfikujących zawierających tlen, parę wodną i/lub dwutlenek węgla pod ciśnieniem 0,5 do 15 MPa, przy czym surowy gaz chłodzi się przynajmniej w jednym stopniu chłodzenia, część kondensatu powstającego przy chłodzeniu, który ma temperaturę przynajmniej 110°C i jest pod

ciśnieniem przynajmniej 0,2 MPa, rozpręża się, rozprężoną parę odprowadza się, rozprężony kondensat doprowadza się do urządzenia rozdzielającego, z którego odciąga się fazę kondensatu złożoną w dużym stopniu z wody i wykorzystuje się tę fazę ponownie jako czynnik do chłodzenia surowego gazu, według wynalazku charakteryzuje się tym, że rozprężoną parę zawierającą fenole, kwasy tłuszczowe i amoniak spala się w temperaturze powyżej 800°C.

Korzystnie rozprężoną parę przed spalaniem przeprowadza się przez przynajmniej jedną turbinę gazową, aby odzyskać energię.

Rozwiązanie według wynalazku zostanie dokładniej objaśnione w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia pierwszy przykład realizacji sposobu według wynalazu, a fig. 2 przedstawia drugi przykład realizacji tego sposobu.

Według schematu przedstawionego na fig. 1 do reaktora gazyfikacyjnego 1 przewodem 2 doprowadza się ziarnisty węgiel o wielkości ziaren 3–60 mm. Przewodami 3 i 4 doprowadza się do reaktora jako środki gazyfikujące tlen i parę wodną, a składniki niepalne odprowadza się przewodem 5. W reaktorze gazyfikacyjnym panuje ciśnienie 5–15 MPa, a paliwo znajduje się w reaktorze korzystnie w złożu stałym. Surowy gaz opuszcza reaktor poprzez przewód 6 i jest skrapiany kondensatem z przewodu 8 w chłodnicy płuczkowej 7. Surowy gaz zostaje przy tym nasycony parą wodną i ochłodzony do temperatury 150–220°C. Gaz ten przepływa następnie przez dwa dalsze stopnie chłodzenia w postaci wymienników ciepła 9 i 10, w których następuje pośrednie chłodzenie gazu. Surowy gaz, który ma jeszcze temperaturę 110–130°C i składa się głównie z wodoru, tlenków węgla i metanu, doprowadzany jest przewodem 11 do dalszej obróbki czego nie przedstawiono na rysunku.

W stopniach chłodzenia powstaje kondensat, który gromadzi się w przewodach 12 i 13 i wraz z kondensatem z chłodnicy płuczkowej 7 doprowadzany jest przewodem 14 do urządzenia rozprężającego 15. Rozprężony i ochłodzony kondensat dostaje się do oddzielacza smoły 16, w którym ciecz są rozdzielane grawitacyjnie. Z dolnego końca oddzielacza smoły w miejscu 16a, odprowadza się fazę ciężką zawierającą pyły i smołę. Faza ta może być całkowicie lub w dużym stopniu doprowadzana z powrotem do reaktora 1. Rozprężoną parę podaje się przewodem 17 do komory spalania 18. Dodatkowo paliwo doprowadza się do komory spalania przewodem 19. Gazy spalinowe odprowadza się przewodem 20, przy czym ciepło tych gazów wykorzystuje się w wytwornicy pary 21.

Faza kondensatu, która w dużym stopniu składa się z wody, jest uboga w smołę i praktycznie nie zawiera żadnych składników stałych, odprowadzana jest z oddzielacza smoły 16 za pomocą pompy 22 przewodem 23 do wymiennika ciepła 10. Następnie kondensat ten płynie przewodem 8 do chłodnicy płuczkowej 7. Przy takim prowadzeniu kondensatu musi on być za pomocą pompy 22 sprężony w reaktorze gazyfikacyjnym 1 przynajmniej do takiego ciśnienia, jakie panuje również w chłodnicy płuczkowej 7.

Odmiana sposobu według fig. 2 umożliwia sprężanie kondensatu z oddzielania smoły wykorzystywanego do chłodzenia do ciśnienia niższego niż panuje w chłodnicy płuczkowej 7. Tam, gdzie schemat z fig. 2 jest zgodny z fig. 1 zastosowano takie same oznaczenia cyfrowe i obowiązują tam również objaśnienia odnoszące się do fig. 1.

W chłodnicy płuczkowej 7 z fig. 2 kondensat prowadzi się w obwodzie przez przewód 30 i pompę 31. Część kondensatu powstającego w wymienniku ciepła 9 doprowadza się do tego obwodu przewodem 32. Inną część kondensatu doprowadza się przewodem 33 do rozprężarki 15. Ochłodzony kondensat gromadzi się w oddzielaczu smoły 16, a rozprężoną parę odprowadza się przewodem 17. Faza ciężka opuszcza oddzielacz smoły 16 przewodem 16a.

Lekka faza z oddzielacza smoły 16 złożona w dużym stopniu z wody wykorzystywana jest ponownie wraz z odpowiednią fazą dalszego oddzielacza smoły 34 jako czynnik chłodzący. W tym celu obie te fazy są prowadzone razem za pomocą pompy 35 przewodem 36 do wymiennika ciepła 10. Ogrzany czynnik chłodzący w przewodzie 37 łączy się z nowo powstałym kondensatem z przewodu 38 i poddaje się do rozprężarki 39. Rozprężony kondensat płynie do oddzielacza smoły 34, a rozprężna para przepływa przewodem 40 wraz z rozprężoną parą z przewodu 17 do komory spalania 18. Ponieważ ciśnienie cieczy chłodzącej w przewodzie 36 jest niższe niż ciśnienie surowego gazu w wymienniku ciepła 10, kondensat w przewodzie 38 musi być prowadzony przez zawór rozprężny, który na rysunku pominięto dla lepszej przejrzystości.

Przykład I. Przy przeprowadzeniu sposobu w układzie urządzeń według fig. 1 węgiel o wielkości ziarna 3–60 mm zgazowuje się w złożu stałym. Przy wsadzie 1000 kg węgla (liczone bez wody i popiołu), który zawiera jeszcze 94 kg wilgoci i 107 kg popiołu, jako środek gazyfikujący stosuje się 295 Nm³ tlenu i 1350 kg pary wodnej. Ciśnienie w reaktorze gazyfikującym 1 wynosi 3 MPa. Surowy gaz w przewodzie 6 ma temperaturę 428°C i sumaryczną objętość 2108 Nm³ (liczone w stanie suchym). Gaz ten składa się objętościowo z 31,7% CO₂, 0,5% H₂S, 1,1% C_nH_m, 17,2% CO, 37,7% H₂, 10,2% CH₄ i 1,6% N₂. Ponadto surowy gaz zawiera jeszcze 69 kg smoły, oleju i ropy naftowej oraz około 8 kg fenolu, 1,3 kg kwasów tłuszczowych i 11 kg amoniaku, jak również 1547 kg pary wodnej.

Surowy gaz doprowadza się do chłodnicy płuczkowej 7, gdzie jest on intensywnie spryskiwany wodą z przewodu 8. Gaz opuszczający chłodnicę płuczkową ma temperaturę 186°C i jest przy tym nasycony parą wodną. W wymienniku ciepła 9 część ciepła gazu wykorzystywana jest do wytworzenia pary wodnej. Gaz z wymiennika ciepła 9 ma temperaturę 164°C i doprowadzany jest następnie do rurowego wymiennika ciepła 10, przez który przepływa woda w obiegu zamkniętym (przewody 23 i 8). Gaz wychodzi z procesu przewodem 11 z temperaturą 120°C.

Pompa 22 dostarcza 8000 kg prowadzonej w obwodzie wody pod ciśnieniem 3,1 MPa i o temperaturze 100°C. Woda przepływa najpierw przez wymiennik ciepła 10, a potem ma w przewodzie 8 temperaturę 141°C. Woda ta przepływa w chłodnicy płuczkowej 7 surowy gaz i chłodzi go równocześnie do temperatury 186°C. W przewodzie 14 znajduje się mieszanka kondensatu w ilości 9421 kg o temperaturze 182°C. Mieszanka ta, która oprócz H₂O zawiera jeszcze smołę, fenole, kwasy tłuszczowe i amoniak, zostaje rozprężona do ciśnienia 0,1 MPa. Powstaje przy tym 1420 kg pary wodnej oraz pary fenoli, kwasów tłuszczowych i amoniaku. Taka mieszanina par doprowadzana jest przewodem 17 do komory spalania 8, gdzie przy doprowadzaniu paliwa i powietrza wytwarzana jest temperatura spalania przynajmniej 850°C. Gazy spalinowe dla wytworzenia pary wodnej, są przeprowadzane przez konwencjonalny kocioł 21.

W oddzielaczu smoły 16 pracującym na zasadzie grawitacyjnej z rozprężonego kondensatu oddziela się smołę i pył, a w przewodzie 23 otrzymuje się z powrotem wodę obiegową.

Przykład II. Gazyfikację węgla według przykładu 1 powtarza się, ale przeprowadza się ją sposobem według fig. 2. Surowy gaz przepływa w taki sposób jak w przykładzie 1 przez chłodnicę płuczkową 7 i oba wymienniki ciepła 9 i 10. W chłodnicy płuczkowej 7 działa jednak teraz woda prowadzona w obwodzie za pomocą pompy 31. Kondensat powstający w wymienniku ciepła 9 w większości doprowadzany jest do zbiornika rozprężnego 15 na oddzielaczu smoły 16. Następuje to rozprężenie 957 kg kondensatu o temperaturze 170°C, przy czym jako rozprężona para powstaje 123 kg pary wodnej i pary fenoli, amoniaku i kwasów tłuszczowych. Smoła i pył są odprowadzane z oddzielacza smoły przewodem 16a.

Wymiennik ciepła 10 chłodzi się za pomocą wody z obiegu zamkniętego. Z oddzielacza smoły 16 pochodzi 834 kg wody o temperaturze 100°C. Dalsze 12 702 kg wody pochodzi z oddzielacza smoły 34. Pompa obiegową 35 pompuje razem 13 536 kg wody pod ciśnieniem około 0,5 MPa. Woda ta ogrzewana jest w wymienniku ciepła 10. Po doprowadzeniu 464 kg kondensatu z przewodu 38, razem 14 000 kg wody o temperaturze 150°C rozpręża się do ciśnienia 0,1 MPa przed wprowadzeniem do oddzielacza smoły 54, przy czym jako rozprężona para powstaje 1298 kg H₂O. Rozprężone pary są prowadzone przewodami 40 i 17 razem do komory spalania 18.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób obróbki zawierającego wodę kondensatu, pochodzącego z chłodzenia surowego gazu z gazyfikacji paliw stałych przy użyciu środków gazyfikujących zawierających tlen, parę wodną i/lub dwutlenek węgla pod ciśnienia 0,5–15 MPa, przy czym surowy gaz chłodzi się przynajmniej w jednym stopniu chłodzenia, część kondensatu powstającego przy chłodzeniu, o temperaturze przynajmniej 110°C i pod ciśnieniem przynajmniej 0,2 MPa, rozpręża się, odprowadza się rozprężoną parę, a rozprężony kondensat doprowadza się do urządzenia rozdzielającego, z którego odciąga się fazę kondensatu złożoną w znacznym stopniu z wody i fazę tę stosuje się ponownie jako czynnik chłodzący surowy gaz, **znamienny tym**, że rozprężoną parą zawierającą fenole, kwasy tłuszczowe i amoniak spala się w temperaturze powyżej 800°C.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rozprężoną parę przed spalaniem przeprowadza się przez spalaniem przeprowadza się przez przynajmniej jedną turbinę gazową.

