



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 18.03.75 (P. 178856)

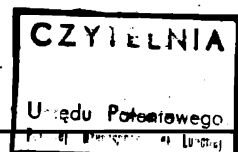
Pierwszeństwo: 18.03.74 Stany Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 28.02.76

Opis patentowy opublikowano: 15.05.1978

MKP C10j 3/52

Int Cl.²
C10J 3/52



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: The Lummus Company, Bloomfield (Stany
Zjednoczone Ameryki)

**Sposób usuwania popiołu i żużla tworzących się w ciśnieniowym
procesie zgazowania stałego paliwa węglowego.**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób usuwania popiołu i żużla, tworzących się w ciśnieniowym procesie zgazowania stałego paliwa węglowego.

Proces zgazowania paliwa stałego, takiego jak węgiel prowadzi się przeważnie pod zwiększonym ciśnieniem, na ogół pod takim, pod jakim zużywa się końcowy produkt zgazowania węgla. Podczas zgazowania ciśnieniowego pojawia się szereg poważnych problemów związanych z usuwaniem popiołu ze strefy zgazowania pod ciśnieniem. Na ogół stały popiół usuwa się przez leje samowyladowcze zaopatrzone w śluzy, przy czym utrzymanie ich szczelności jest na ogół trudne. Szczególnie zawory narażone są na erozyjne działanie popiołu oraz na działanie wysokiej temperatury popiołu wchodzącego do lejów samowyladowczych zaopatrzonych w śluzy. Z tego wynika, że leje samowyladowcze nie są zbyt odpowiednie do manipulacji dużymi ilościami stałego popiołu wytwarzanego, zwłaszcza w nowych urządzeniach do zgazowania o podwyższonej wydajności.

Rozwiązanie według wynalazku pozwala na wyeliminowanie stosowania lejów samowyladowczych ze śluzami do usuwania popiołu ze strefy ciśnieniowego zgazowania węgla.

Według wynalazku sposób usuwania popiołu i żużla w procesie zgazowania stałego paliwa węglowego zawierającego popiół, prowadzonego pod zwiększonym ciśnieniem, polega na tym, że pozwala się aby powstający w strefie ciśnieniowego

2

zgazowania stałego paliwa węglowego, przy wytwarzaniu produktu gazowego, popiół opadał pod działaniem siły grawitacji do zbiornika z cieczą bezpośrednio połączonego ze strefą ciśnieniowego zgazowania i utrzymywanego pod ciśnieniem panującym w strefie zgazowania, skąd ciecz z popiołem przesyła się do strefy składowania popiołu, poprzez kolumnę cieczy o wysokości odpowiedniej do hydrostatycznego zrównoważenia ciśnienia w strefie zgazowania tak, że ciecz z popiołem, która wypływa ze zbiornika pod ciśnieniem strefy zgazowania, wypływa z góry kolumny cieczy pod ciśnieniem atmosferycznym. Sposobem tym popiół usuwa się z ciśnieniowego urządzenia do gazowania do miejsca składowania bez odpowiednich zaworów i tym podobnego sprzętu, ulegającego erozji pod wpływem popiołu.

Zgazowanie paliwa stałego pod ciśnieniem prowadzi się w znany sposób. Na ogół zgazowanie prowadzi się w temperaturze 980—1650°C, a zwłaszcza w temperaturze 1090°C—1540°C, oraz pod ciśnieniem od około 1,7 do około 212, a zwłaszcza 3,5—316 KG/cm², przez reakcję stałego paliwa z tlenem molekularnym i parą wodną, z częściowym utlenieniem paliwa i wytworzeniem produktu gazowego złożonego z wodoru i tlenku węgla oraz z popiołu. Ciśnieniowe urządzenie do zgazowania stanowi znanego typu komorę do spalania.

Popiół wytwarzany w procesie zgazowania pod ciśnieniem może być stopiony, częściowo stopiony

lub w postaci rozdrobnionej, w zależności od temperatury zgazowania i temperatury topnienia popiołu. Jeżeli popiół wytwarzany podczas zgazowania jest w stanie stopionym lub częściowo stopionym, to po wprowadzeniu do masy cieczy ulega zakrzepnięciu i dalej jest przenoszony poprzez kolumnę cieczy w postaci stałej. Do przenoszenia popiołu, jako ciecz na ogół stosuje się wodę z uwagi na jej niski koszt. Do przenoszenia popiołu mogą być stosowane również inne ciecze, ale wiąże się to ze zwiększeniem kosztów.

W sposobie według wynalazku można wyeliminować konieczność użycia lejów samowyladowczych ze służami do wprowadzenia paliwa stałego do urządzenia do zgazowania węgla pod ciśnieniem przez zawieszanie paliwa stałego poddawanego zgazowaniu w nośniku ciekłym, takim jak olej lub woda i następnie wstępne ogrzanie zawiesiny przed wprowadzeniem do urządzenia do zgazowania. W podgrzewaczu wstępnym papkę ogrzewa się przeważnie do takiej temperatury, w której nośnik ciekły zostaje co najmniej częściowo odparowany, a stałe paliwo można doprowadzić do palnika urządzenia do zgazowania w postaci zawiesiny w strumieniu gazu. W przypadku, gdy do zawieszenia węgla stosuje się cięższy olej, do rozpylenia papki można wykorzystać parę, przy czym rozpylenie przeprowadza się w końcówce palnika stosowanego w procesie zgazowania pod ciśnieniem.

Do dających się rozpylać nośników ciekłych nadających się do przygotowania zawiesiny, należy woda, olej węglowy, olej łupkowy, benzyna, nafta, benzyna ciężka, frakcje oleju gazowego z destylatu ropy, benzen, toluen, heksan, heptan, cykloheksan, tetralina, dekalina, olej opałowy, resztkowy olej opałowy, ropa stabilizowana i niestabilizowana oraz mieszaniny tych cieczy. Do przygotowania papki ciecz — stałe paliwo węglowe można wykorzystać także mieszaniny wody i węglowodorowego paliwa ciekłego, dogodnie w postaci emulsji ze środkiem emulgującym lub ze środkiem żelującym, takim jak pektyny.

W urządzeniu do zgazowania pod ciśnieniem stałe paliwo ulega częściowemu utlenieniu z wytworzeniem gazu syntezowego i popiołu (określenie gaz syntezowy oznacza gaz składający się z tlenku węgla i wodoru). Według wynalazku ciecz, zwłaszcza woda, utrzymuje się w dolnej części urządzenia do zgazowania pod ciśnieniem, a zwłaszcza w oddzielnym zbiorniku umieszczonym poniżej strefy zgazowania i posiadającym bezpośrednie połączenie ze strefą zgazowania pod ciśnieniem dla odbioru popiołu. Ciecz pozostaje pod ciśnieniem utrzymywanym w urządzeniu do zgazowania oraz w temperaturze, która wynika z oziębiania popiołu, stopionego lub częściowo stopionego do temperatury krzepnięcia. W ogólności ciecz utrzymuje się w temperaturze 66°C — 205°C , a zwłaszcza w zakresie 82°C — 177°C . Popiół wytwarzany podczas zgazowania wpada do cieczy i, jeżeli jest stopiony, krzepnie z wytworzeniem zawieszonych w cieczy granulek stałego popiołu. Ciecz oziębia popiół wytwarzany podczas zgazowania niezależnie od tego czy wytwarzany popiół jest w stanie stopionym, czy w postaci stałej.

Z kolei zawieszinę przenosi się w kierunku do góry poprzez stojącą rurę o wysokości dostatecznej do zabezpieczenia słupa cieczy równoważącego ciśnienie w urządzeniu do zgazowania. Zawieszony popiół ze szczytu kolumny, która pozostaje pod ciśnieniem atmosferycznym, przenosi się zwykle na drodze grawitacyjnej na odpowiednie składowisko.

Dla lepszego zrozumienia wynalazku na rysunku przedstawiono uproszczony schemat ideowy przykładu jego realizacji.

Na przedstawionym rysunku stałe paliwo węglowe zawierające popiół, takie jak węgiel, koks pochodzący z węgla lub ropy, łupki naftowe, pak, itp., korzystnie węgiel, doprowadza się przewodem 10 do odpowiedniego mieszalnika — palnika 12 przy reaktorze 13 do ciśnieniowego zgazowania. Do tego samego palnika doprowadza się jednocześnie przewodem 11 mieszaninę pary wodnej i gazu utleniającego, na ogół tlenu, albo powietrza lub powietrza wzbogaconego w tlen. Stałe paliwo wprowadza się zwykle w znany sposób, w postaci zawiesiny w strumieniu gazu, którą wytwarza się przez zawieszenie stałego paliwa w dającym się odparować nośniku ciekłym zwykle w oleju lub wodzie, po którym następuje co najmniej częściowe odparowanie ciekłego nośnika. Mieszaninę stałego paliwa, tlenu i wody wtryskuje się poprzez palnik 12 do niewypełnionej strefy 14 reaktora 13 do ciśnieniowego zgazowania, z wytworzeniem produktu gazowego zawierającego tlenek węgla i wodór. Szczegóły tej reakcji nie są przedmiotem wynalazku i ponieważ są dobrze znane zbędny jest dalszy ich opis. Gazowy produkt z reaktora 13 ciśnieniowego zgazowania odprowadza się przewodem 15 do dalszego przerobu i ostatecznego wykorzystania w znany sposób jako gaz syntezowy.

Popiół lub żużel z urządzenia do zgazowania pod ciśnieniem oraz większe cząstki niezmiennego stałego paliwa opadają pod wpływem siły grawitacji do zbiornika 101 szybkiego chłodzenia zawierającego ciecz chłodzącą 102, zwykle wodę. Jak podano powyżej, ciecz chłodząca 102 utrzymuje się w temperaturze, w której popiół, jeżeli znajduje się w postaci stopionej, krzepnie w postaci dużej ilości małych granulek.

Zawieszinę popiołu w cieczy chłodzącej transportuje się ze zbiornika 101 przez przewód 103 do rury 104 pionowej o takiej wysokości, która zabezpiecza ciśnienie hydrostatyczne konieczne do zrównoważenia ciśnienia w urządzeniu do zgazowania 13. Wysokość pionowej rury 104 może być rzędu kilkudziesięciu metrów, aby zrównoważyć ciśnienie w urządzeniu do zgazowania.

Zawiesina popiołu w cieczy chłodzącej na szczycie pionowej rury 104 znajduje się pod ciśnieniem atmosferycznym i wypływa z ponad pionowej rury do koncentrycznej rury 105. Zawiesina popiołu pod wpływem siły ciężkości przepływa z kolei z rury 105 przez nachyloną do dołu rurę 106 na stos oznaczony 107. Rura 105 oraz pozioma rura 106 mogą poruszać się po pewnym łuku, aby umożliwić wysypywanie z nich zawiesziny popiołu na różne stosy popiołu rozmieszczone na drodze łuku.

Stos popiołu 107 znajduje się zwykle na konstrukcji podporowej 108 zaopatrzonej w ujście 109

do odbioru cieczy wypływającej ze stosu popiołu. Odebrana ciecz zawraca się następnie do zbiornika 101 przewodem 111 zaopatrzonym w pompę 112. Ciecz uzupełniającą doprowadza się przewodem 113.

Ilość cieczy doprowadzonej do zbiornika 101 przewodem 111 reguluje się w celu zabezpieczenia pompowalnej zawiesiny w przewodzie 104. Ponadto reguluje się przepływ cieczy, aby zapobiec osadzaniu się w tej rurze ciał stałych. Należy mieć na uwadze, że po przerwaniu pracy urządzenia 13 do zgazowania, woda tak długo będzie spływać z rury stojącej do zbiornika 101, aż zostanie wyrównane ciśnienie. Z tego wynika, że zbiornik musi mieć pojemność dostatecznie dużą do przyjęcia całej ilości cieczy spływającej.

Wynalazek nie ogranicza się jednakże tylko do podanego typu aparatu do zgazowania. Znajduje on również zastosowanie w przeciwnych urządzeniach do zgazowania ze stałym złożem np. takich, jak urządzenie do zgazowania Lurgi'ego. Sposób według wynalazku może być stosowany również do procesów zgazowania pod ciśnieniem, które przeprowadza się w ciśnieniowych urządzeniach do zgazowania z doprowadzeniem paliwa w postaci zawiesiny lub w złożu fluidalnym.

Przykład. Pod ciśnieniem 14,2 KG/cm² podaje się zgazowaniu 907 kg/godzinę węgla bitumicznego o następującym składzie:

	% wagowe
Wilgoć	3,0
Węgiel	68,8
Wodór	4,2
Tlen	8,6
Azot	1,1
Siarka	2,5
Popiół	11,8
	100,0

Temperatura topnienia popiołu 1315°C.

Sproszkowany węgiel bitumiczny przenosi się w strumieniu przegrzanej pary o temperaturze 404°C do palnika, przy stosunku wagowym węgla do pary wynoszącym 2,33. W tym samym czasie do palnika dopływa również strumień tlenu o czystości 98% z szybkością około 23,7 kilomoli na godzinę. W urządzeniu zgazującym osiąga się temperaturę 1498°C. Przy tej temperaturze zgazowaniu ulega prawie cały węgiel, a popiół wydziela się w stanie stopionym.

Uzyskany gaz syntezowy ma niżej podany skład w % objętościowych w przeliczeniu na gaz suchy i otrzymuje się go z szybkością 76,6 kilomoli na godzinę w przeliczeniu na suchy gaz.

	% objętościowe
CO ₂	11,9
CO	52,2
H ₂	33,0

CH ₄	0,2
N ₂ +Ar	1,5
H ₂ S	0,9
	100,0

Popiół otrzymuje się w przybliżeniu w ilości 106,7 kg/godzinę. Popiół stopiony chłodzi się i granuluje, po czym doprowadza się do stojącej rury pionowej o wysokości wystarczającej do zrównoważenia ciśnienia w urządzeniu do zgazowania, za pomocą strumienia wody o temperaturze około 88°C. Do przeniesienia 0,227 kg popiołu potrzeba w przybliżeniu 3,75 litra wody. Z kolei popiół ewentualnie składa się, a wodę o temperaturze około 68°C zawraca się, przy czym zbędne są jakiejkolwiek leje samoczynne ze słuzami, czy zawory.

Zaletą wynalazku w szczególności jest to, że zgazowanie pod ciśnieniem paliwa stałego prowadzi się bez konieczności stosowania lejów samoczynnych ze słuzami. Co więcej, nie ma potrzeby stosowania żadnych zaworów, które zazwyczaj są narażone na erozję pod wpływem popiołu. Dalszą korzyścią wynalazku jest przesyłanie popiołu do składowania bez konieczności stosowania specjalnego wyposażenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób usuwania popiołu i żużla, tworzących się w ciśnieniowym procesie zgazowania stałego paliwa węglowego zawierającego popiół, z ciśnieniowej strefy zgazowania, gdzie wytwarza się produkt gazowy i popiół, **znamienny tym**, że popiół przesyła się grawitacyjnie do zbiornika z cieczą, który jest bezpośrednio połączony ze strefą ciśnieniowego zgazowania i utrzymywany jest pod ciśnieniem strefy zgazowania, utrzymuje się przepływ cieczy z popiołem, od tego zbiornika do strefy składowania popiołu, poprzez kolumnę cieczy o wysokości odpowiedniej do hydrostatycznego zrównoważenia ciśnienia w strefie zgazowania tak, że ciecz z popiołem, która wypływa ze zbiornika pod ciśnieniem strefy zgazowania, wypływa z góry kolumny cieczy pod ciśnieniem atmosferycznym.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dla utrzymania przepływu cieczy, ciecz odzyskaną w strefie składowania popiołu zawraca się do zbiornika cieczy.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako ciecz stosuje się wodę.
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że popiół wprowadza się do cieczy utrzymywanej w temperaturze 65—205°C.
5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w strefie zgazowania popiół wytwarza się w postaci stopionej i zestala się go przez wprowadzenie do cieczy znajdującej się w zbiorniku.

