

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

83867

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 11.08.73 (P. 164632)

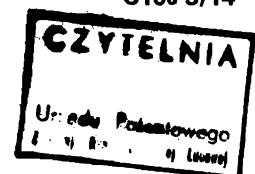
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.01.75

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1977

MKP C21b 9/14
C10j 3/14

Int. Cl.² C21B 9/14
C10J 3/14



Twórca wynalazku: Józef Jabłoński

Uprawniony z patentu: Biuro Projektów Przemysłu Hutniczego „Biprohut”
Przedsiębiorstwo Państwowe, Gliwice (Polska)

Sposób wytwarzania gorącego gazu redukcyjnego

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania gorącego gazu redukcyjnego dla wielkiego pieca.

Gorący gaz redukcyjny składa się z CO, H₂, N₂, i minimalnej ilości CO₂. Gorący gaz redukcyjny częściowo zastępuje koks w wielkim piecu. Obecnie jest kilka sposobów otrzymywania tego gazu np. metoda Shell zgazowania mazutu według której mazut ulega konwersji pod działaniem czystego tlenu i pary wodnej. Reaktor zawiera komorę spalania, do której wdmuchuje się mazut. Inna metoda polega na konwersji mazutu powietrzem. W procesie tym następuje najpierw piroliza i dlatego wytworzony gaz zawiera dużo sadzy. Metoda Texaco polega na konwersji mazutu pod ciśnieniem 25 do 30 atm z udziałem czystego tlenu lub powietrza wzbogaconego w tlen. Reakcja zachodzi w warunkach palącego się płomienia w wysokich temperaturach. Metoda Fuji-Texaco polega na częściowym utlenianiu mazutu mieszkanką pary i tlenu w reaktorze w temperaturze 1600°C. W Wielkiej Brytanii znana jest metoda BJSRA. Gaz redukcyjny otrzymywany jest z gazu ziemnego lub lekkich destylatów ropy naftowej. Firma Kellogg opracowała metodę i urządzenie do otrzymywania gorącego gazu redukcyjnego drogą parowej konwersji gazu ziemnego lub ciekłych węglowodorów. Gaz ziemny jest najpierw odsiarczany, a następnie mieszany z parą wodną i wprowadzany od góry do metalowych rur reaktora, w górnej części których znajduje się katalizator nikłowy aktywowany alkaliem. W dolnej części rury znajduje się nikłowy katalizator nieaktywowany. Temperatura rur wynosi 1093°C. Najlepsze wyniki konwersji uzyskuje się przy temperaturze 990°C i stosunku ilości pary do węgla wynoszącym 1 : 2 pod ciśnieniem 4 kg/cm². Dzięki zastosowaniu odpowiednich katalizatorów konwersja następuje przy ilości pary nie wiele przekraczającej wartość stechiometryczną. Katalizatory zabezpieczają również przed wydzielaniem się sadzy gazowej. W hucie Nowo Tulskiej w wielkim piecu o objętości 900 m³ przeprowadzono w trzech okresach próby wytapiania surówki przy użyciu wysoko nagrzanego (1126–1203°C) gazu redukcyjnego otrzymanego drogą konwersji gazu ziemnego dwutlenkiem węgla z gazu wielkopiecowego i tlenu.

Wadą wymienionych wyżej metod otrzymywania gazu redukcyjnego jest z jednej strony duża zawartość CO₂ i H₂O, a z drugiej strony tworzenie się sadzy, która zanieczyszcza i zatyka obwody zasilające. Wadą tych metod jest również duży koszt własny wynikający ze stosowania drogich surowców jak gaz ziemny, mazut i tlen.

Mimo tych wad proces zastosowania gorącego gazu redukcyjnego rozszerza się, gdyż dzięki niemu można wyeliminować około 40% drogiego koksu z procesu wielkopiecowego i zwiększyć wydajność pieca do 30%.

Celem wynalazku jest otrzymanie gorącego gazu redukcyjnego z zastosowaniem małej ilości tlenu. Cel ten osiągnięto przez wykorzystanie ciepła jawnego dmuchu do zgazowania paliwa stałego lub ciekłego najlepiej z dodatkiem pary i tlenu w generatorze, przy czym paliwo i gorący dmuch mieszają się w dyszy zlokalizowanej w górnej części generatora, a otrzymany gaz o składzie CO , H_2 , N_2 przepływa w dół, gdzie gromadzi się płynny żużel z popiołu paliwa, a gaz o temperaturze $1600\text{--}1800^\circ\text{C}$ z pewną zawartością koksiku i sadzy przepływa do mieszalnika, w którym koksik i ewentualnie sadza reagują z gazem gardzielowym, a zwłaszcza z jego składnikiem CO_2 . Koksik i sadza mogą być również alternatywnie zgazowane za pomocą pary wodnej.

Otrzymany gorący gaz redukcyjny na temperaturę w granicach $1000\text{--}1300^\circ\text{C}$, a jego skład chemiczny, obok CO , H_2 , N_2 , zawiera minimalną ilość CO_2 dochodzącą do 3%. Sposób według wynalazku jest bliżej objaśniony za pomocą rysunku, który przedstawia schemat urządzeń wielkopieczowych umożliwiający realizację tego sposobu.

Sposób wytwarzania gazu redukcyjnego według wynalazku przebiega następująco. Część gorącego dmuchu z nagrzewnic 1 kierowana jest za pomocą przepustnic do przewodu 5, w którym miesza się on z tlenem z przewodu 27 i jako mieszanka przepływa do dyszy 6 generatora, do której doprowadzony jest miął węglowy, względnie mazut oraz para z wyparkowego chłodzenia. W dyfuzorze generatora 12 następuje wymieszanie, nagrzanie i odgazowanie paliwa ciepłem gorącego dmuchu. W części cylindrycznej generatora 12 następuje zgazowanie paliwa do CO , N_2 , H_2 . W dolnej części generatora 12 z gorącego gazu generatorowego wytrącają się krople stopionego żużla z popiołu zgazowanego paliwa. Żużel ten gromadzi się w dolnej części gazu generatora i jest okresowo spuszczaany do kadzi. Natomiast gorący gaz generatorowy o temperaturze $1600\text{--}1800^\circ\text{C}$ z pewną zawartością koksika i ewentualnie sadzy przepływa przewodem 13 do mieszalnika 15, w którym resztki koksiku i sadzy reagują z CO_2 jako składnikiem gazu gardzielowego, względnie z parą wodną. W efekcie temperatura gazu redukcyjnego obniża się do $1000\text{--}1300^\circ\text{C}$, a otrzymany gaz redukcyjny zawiera obok CO , H_2 , N_2 do 3% CO_2 . Tak wytworzony gaz przewodem 18 przepływa do okrężnicy 19, a następnie jest doprowadzany do dolnej części przestronu, względnie szybu wielkiego pieca 20.

Sposób według wynalazku umożliwia wytwarzanie gorącego gazu redukcyjnego z taniego i dostępnego surowca, jakim jest miął węglowy, przy wykorzystaniu ciepła jawnego gorącego dmuchu wytwarzanego w istniejących nagrzewnicach, przy czym do wytwarzania używa się małej ilości tlenu.

W efekcie, sposób umożliwia wytwarzanie taniego gorącego gazu redukcyjnego który może zastąpić około 40% koksu w wielkim piecu i znacznie zwiększyć jego wydajność, co pozwoli na zwiększenie produkcji surówki w istniejących wielkich piecach. Wynalazek może być stosowany w nowo projektowanych wielkich piecach w których zastosowanie wynalazku przyniesie jeszcze większe efekty techniczne i ekonomiczne.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania gorącego gazu redukcyjnego w znanym układzie energetycznym wielkiego pieca, w którym przychód ciepła pochodzi ze spalania koksu i ciepła jawnego gorącego powietrza, z n a m i e n n y t y m, że nagrzane powietrze z nagrzewnic dzieli się za pomocą przepustnic (4) na powietrze do zgazowania koksu w wielkim piecu (20) i na powietrze do zgazowania paliwa stałego lub ciekłego, najlepiej z dodatkiem pary wodnej i tlenu w generatorze (12), przy czym paliwo i gorące powietrze miesza się w dyszy (6) zlokalizowanej w górnej części genratora (12), a otrzymany gaz o składzie CO , H_2 , N_2 przepływa w dół, gdzie wytrąca się z niego płynny żużel z popiołu zgazowanego paliwa, a gaz o temperaturze $1600\text{--}1800^\circ\text{C}$ z pewną zawartością koksiku i ewentualnie sadzy przekazuje się do mieszalnika (15) w którym koksik i sadza rozkładają się dwutlenkiem węgla z doprowadzonego czystego gazu gardzielowego, względnie parą wodną, na gorący gaz o temperaturze w granicach około $1000\text{--}1300^\circ\text{C}$ z zawartością CO_2 dochodzącą do 3%.

