



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 09.09.76 (P. 192287)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 13.03.78

Opis patentowy opublikowano: 17.12.1979

CZYTELNIA

Urzedu Patentowego
Polskiej Rzeczpospolitej Ludowej

Int. Cl.² C10B 49/04

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Allis-Chalmers Corporation, West Allis (Stany
Zjednoczone Ameryki)

Sposób ciągłego zgazowywania stałych substancji węglowych w piecu obrotowym

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób ciągłego zgazowywania stałych substancji węglowych w piecu obrotowym, a szczególnie dotyczy to gatunków węgla lub innych stałych substancji węglowych, które wykazują skłonność do spiekania lub scalania, występującą w stopniu od słabego do silnego i który pozwala na kontrolowane spiekanie albo scalanie węgla bez szkodliwego wpływu na przebieg procesu technologicznego.

Znany jest z opisów patentowych St. Zjedn. Am. nr 247 322, 596 428, 15 144, 868 028, 1 159 675, 1 267 410, 1 270 949, 1 413 779, 1 423 134, 1 441 542, 1 480 148, 1 480 152, 2 659 668 i 3 692 505 i z francuskiego opisu nr 149 049 oraz z angielskiego opisu patentowego 7 592 sposób gazyfikacji stałej substancji węglowej, zwłaszcza węgla w piecu obrotowym.

Jednym z zastosowań węgla zgazowanego jest produkcja energii elektrycznej. Przy tym sposobie wykorzystuje się gaz o niskiej wartości opałowej, wytwarzany z węgla stosowany przy usługowym kotle parowym albo jako paliwo z cyklem kombinowanym.

Aby taki sposób mógł być zastosowany praktycznie powinien spełniać dwa podstawowe warunki wstępne, a mianowicie zgazowywać olbrzymie ilości węgla a węgiel powinien być łatwo dostępny i nadawać się do zastosowania. Duże ilości węgla mają umiarkowaną albo silną tendencję do spiekania /węgiel dalej ogólnie nazywany

2

w opisie węglem koksującym/, powodującą od dawna trudności przetwórcze.

W związku z tym istnieje potrzeba korzystania ze sposobu, który umożliwia przetwarzanie węgla w ilościach na niespotykaną dotychczas skalę /setki ton na godzinę/, przy użyciu gatunków węgla, o znacznie różniących się właściwościach koksujących, trudnych do przeróbki przy zastosowaniu tradycyjnych sposobów technologicznych. Jednym z bardziej skutecznych sposobów zgazowania dużych ilości takiego węgla koksującego jest ciągły sposób zgazowania, wykorzystujący piec obrotowy.

Węgiel, będąc substancją złożoną, powoduje znaczną liczbę problemów, które trzeba rozwiązać, jeżeli ma być uzyskana gazyfikacja korzystna ekonomicznie. Nie najmniejszym problemem są właściwości koksujące, jaką mają różne gatunki węgla. Zgazowanie wymaga wytworzenia wysokiej temperatury węgla. Uzyskanie właściwej praktycznie prędkości gazyfikowania wymaga, aby te wartości temperatury zawierały się typowo w zakresie 870°C do 1427°C. W miarę jak temperatura węgla jest zwiększana, węgiel przechodzi w stan półplastyczny, w którym staje się kleisty głównie z powodu wydzielania produktów lotnych i smołowych. Podczas tego stanu, który może być nazywany jako zakres temperatury aglomeracji kawałki węgla mogą się sklejać wzajemnie ze sobą i tworzyć bryły, które w pewnych przypadkach mogą mieć szkodliwy wpływ na właściwą pracę

węglowego gazogenerators. W niektórych przypadkach bryły osiągają wystarczający rozmiar i występują w takiej ilości, że zakłócają normalny ciągły przepływ materiału podczas przeróbki. W innych przypadkach bryły mogą zatkać otwór wylotowy pieca obrotowego, albo zapchać inne wyposażenie technologiczne na dalszym odcinku drogi technologicznej poza piecem obrotowym.

Usiłowano zapobiegać tworzeniu się brył spiekowych przy przeróbce węgla koksującego. W opisie patentowym St. Zjedn. Am. nr 1 159 376 jest omówione stosowanie rozdrobnionego węgla w postaci proszku oraz wyposażenie pieca obrotowego w czerpaki, rusztowania i pierścienie, które wystarczająco skutecznie mieszały węgiel, co zapobiegało tworzeniu się brył spiekowych.

W innych opisach patentowych St. Zjedn. Am. nr nr 1 916 900, 2 659 668 próbowano zapobiegać zbrylaniu przez poddanie węgla działaniu gazu lub powietrza, aby wytwarzać na nim warstwę nieklejącą wobec czego kiedy węgiel uzyskiwał stan półplastyczny, to jego powierzchnia nie była kleista i dlatego nie kleiła się do sąsiednich cząsteczek węgla. Natomiast w opisie patentowym St. Zjedn. Am. nr 3 692 505 jest podany sposób zapobiegania zbrylaniu przez wprowadzenie niekoksujących grudek do pieca obrotowego w odpowiedniej proporcji, aby otrzymana w wyniku mieszania warstwa nie spiekała się. Opis brytyjski nr 278 378 podaje natomiast, że węgiel koksujący może być mieszany z innymi substancjami takimi jak woda, aby zmniejszyć tendencję do zbrylania spiekowego.

Z powyżej omawianych sposobów wynika, że niepożądane cechy spiekania węgla mogą być kontrolowane, ale nie przez dążenie do unikania zbrylania węgla, lecz przez regulowanie procesu zbrylania. Wiadomo, że gatunki węgla koksującego przechodzą w stan półplastyczny lub kleisty, kiedy są poddane działaniu temperatury w zakresie, kiedy tworzą się i uchodzą w związki lotne. Podczas tego zakresu temperatury zwalniania związków lotnych, zwykle dla większości gatunków węgla koksującego między 370°C a 650°C występuje zbrylanie spiekowe, jeżeli węgiel nie jest poddany wstępnej obróbce. Jednakże obecnie stwierdzono, że przez ograniczenie lub regulowanie czasu przebywania węgla w aglomeracyjnym zakresie temperatury, przez zwiększenie temperatury poza aglomeracyjny zakres oraz przez wytworzenie działania bębnowania warstwy w temperaturze powyżej zakresu aglomeracyjnego, formowane bryły mają ograniczone rozmiary oraz ich ilość jest ograniczona, przy czym bryły uformowane mogą być rozdrabniane, wobec czego pożądana charakterystyka przepływu materiału, wymagana technologia, nie jest pogarszana /tj. zgazowanie daje się skutecznie wykonywać/.

Temperatura w jakiej różne gatunki węgla tracą swoją tendencję do zbrylania zmienia się od ponad 650°C do poniżej 370°C, zależnie od typu przerabianego węgla. Jednakże stwierdzono w wyniku doświadczeń, że wartość 370°C odpowiada wartości temperatury, przy której większość gatunków węgla przeszła przez zakres aglomeracyj-

ny temperatury, przy czym w końcu rozłupuje się na mniejsze kawałki, jeżeli przy tej temperaturze lub powyżej niej jest zapewniony odpowiedni czas działania temperatury na węgiel oraz działanie bębnowania.

Z tego względu przedmiotem wynalazku jest sposób zgazowania węgla w piecu obrotowym, który wykorzystuje węgiel koksujący, przy czym ilość scalania się węgla przez spiekanie jest kontrolowana, a problemy i niedogodności, występujące przy sposobach według znanego stanu techniki są usunięte.

Według wynalazku wykorzystuje się sposób ciągłego zgazowania węgla, który ma tendencję do spiekania w stopniu jaki jest uprzednio określany zależnie od wskaźnika wolnego wydymania, występującą potem jak on osiąga pierwszą wartość temperatury spiekania, a traci tendencję do spiekania przy drugiej wyższej nie spiekającej temperaturze, przy czym sposób wykonuje się w nachylonym piecu obrotowym, przystosowanym do przeróbki brył materiału węglowego o rozmiarze kawałków uprzednio określonych i zapewniającym właściwy ruch materiału węglowego poprzez piec, przy czym ten piec obrotowy ma co najmniej strefę zmniejszania tworzenia związków lotnych i strefę zgazowania, poprzez które, w tej kolejności, jest ciągle przesuwany materiał węglowy w postaci warstwy bębnowanej począwszy od wlotu ładowania pieca do wylotu z pieca, oraz ma zespół selekcyjnego doprowadzania cieczy do tych stref. Sposób obejmuje etapy postępowania, w których odpowiednio następuje doprowadzanie wystarczającej ilości energii cieplnej do bębnowanej warstwy w strefie zmniejszania tworzenia związków lotnych dla podniesienia temperatury znajdującego się w niej materiału do wspomnianej drugiej wartości nie spiekającej, zanim kawałki materiału zostały wystawione na działanie pierwszej wartości temperatury spiekania przez czas, jaki wystarczałby dla powiększenia ich rozmiaru do wartości większej od uprzednio ustalonego rozmiaru kawałków, doprowadzenie pary do warstwy bębnowanej w strefie zgazowania pieca obrotowego dla powodowania gazyfikacji materiału warstwy w tej strefie, oraz kontynuowanie bębnowania warstwy materiału w piecu obrotowym dla zapewnienia rozłupania zbrylonego materiału, w strefach zmniejszania tworzenia związków lotnych i zgazowania, który uzyskał nie spiekającą wartość temperatury, zanim ten materiał zostanie wyprowadzony z pieca obrotowego.

Zaleca się, aby ciepło doprowadzone do strefy zmniejszania tworzenia się związków lotnych było uzyskiwane przy doprowadzaniu bezpośrednim powietrza do bębnowanej warstwy materiału w strefie zmniejszania tworzenia związków lotnych, przez co powoduje się częściowe spalanie materiału i uzyskanie szybkiego przyrostu temperatury materiału od 370°C do 870°C.

Korzystne jest, aby sposób był przeprowadzany w piecu obrotowym, który ma strefę wstępnego podgrzewania przed strefą zmniejszania tworzenia związków lotnych, w kierunku ruchu materiału poprzez piec obrotowy, oraz aby był wy-

posażony w układy regulacyjne dla selektywnego powiększania wartości temperatury pieca w strefach związków lotnych i zgazowania oraz dla selektywnego doprowadzania pary do strefy zgazowania, przy czym w takim przypadku sposób obejmuje dodatkowe etapy postępowania, w których następuje przesuwanie warstwy bębnowanej materiału węglowego poprzez strefę wstępnego podgrzania z prędkością taką, aby temperatura materiału nie osiągnęła temperatury spiekania przed wprowadzeniem materiału do strefy zmniejszania tworzenia związków lotnych, przy czym następuje zwiększenie temperatury materiału w strefie zmniejszania tworzenia związków lotnych do drugiej wartości wyższej nie spiekającej temperatury, z szybkością jaka umożliwi osiągnięcie tej wartości temperatury zanim rozmiar kawałków mógł wzrosnąć do wymiaru większego od uprzednio ustalonego, oraz przesuwanie materiału poprzez strefę związków lotnych z szybkością jaka zapewni uzyskanie wyższej wartości temperatury nie spiekającej wtedy, kiedy materiał jest wprowadzany do strefy zgazowania.

Zaleca się doprowadzać powietrze bezpośrednio poniżej bębnowanej warstwy materiału w strefie związków lotnych dla otrzymania spalania materiału w tej strefie i powiększania jego temperatury.

Zaleca się cyrkulowanie gorącego gazu jaki się wytwarza w przestrzeni nad bębnowaną warstwą materiału w strefach podgrzania i wytwarzania związków lotnych, aby powiększać temperaturę materiału w tych strefach.

Zaleca się doprowadzanie pary do warstwy bębnowanej materiału w strefie zgazowania od spodu warstwy.

Zaleca się doprowadzanie stałego materiału węglowego do pieca obrotowego w temperaturze początkowej poniżej 315°C oraz aby zostało doprowadzone wystarczające ciepło do bębnowanej warstwy materiału w strefie zmniejszania tworzenia związków lotnych dla powiększania temperatury materiału w tej strefie gwałtownie do 870°C, zanim kawałki materiału powiększą się do wspomnianego uprzednio ustalonego rozmiaru.

Sposób jest omówiony na podstawie przykładu wykonania przez zastosowanie pieca obrotowego przedstawionego na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia rzut pionowy częściowo w przekroju pieca obrotowego wykorzystanego jako węglowy gazogenerator, w którym można wykonać sposób według wynalazku, fig. 2 przedstawia przekrój, wykonany wzdłuż linii II—II w widoku w prawo jak na fig. 1, pokazujący gazową rurę rozgałęzioną, fig. 3 przedstawia przekrój, wykonany wzdłuż linii III—III w widoku w lewo jak na fig. 1, oraz fig. 4 przedstawia zmodyfikowaną postać rury rozgałęzionej.

Piec przedstawiony na rysunku ma wydłużoną część 6 korpusu cylindrycznego, która wyznacza cylindryczną komorę 7. Ściana 8 pieca może być wykonana z dowolnego odpowiedniego materiału ogniotrwałego, jak na przykład cegła ogniotrwała. Dla podparcia pieca można wykorzystać dowolne konstrukcje, jak pokazano na fig. 1 poglądowo, a

ponadto rozmieszczane osiowo dwa kołowe pierścienie obwodowe 9 i 11, otaczające powierzchnię zewnętrzną korpusu pieca obrotowego. Pierścienie 9 i 11 mogą być wsparte na kołach 12 i 13, umocowanych obrotowo odpowiednio w konwencjonalnych nośnych łożyskach poprzecznych 14 i 16. Obracanie pieca może być wykonane przy pomocy dowolnego zespołu napędowego, który jest na fig. 1 oznaczony ogólnie jako silnik 17, wyposażony w napędowe koło zębate 10, zazębione z obwodowym kołem zębatym 20, które jest złączone z korpusem pieca obrotowego.

Nieruchomy człon końcowy 18 jest ustawiony na wylocie pieca, natomiast nieruchomy człon końcowy 19 jest tak samo ustawiony na końcu wlotowym do pieca. Człon końcowy 18 przy wylocie z pieca ma otwór, który jest dopasowany do cylindrycznej komory 7 pieca obrotowego, wobec czego nie poddawana reakcji część węgla, zwykle w postaci popiołu węglowego może przedostawać się z pieca. Człon końcowy 18 ma pierścieniowy kołnierz 15, który tworzy rodzaj tamy decydującej o uzyskaniu pożądanej głębokości warstwy.

Otwór 22 w członie końcowym 19 na wlocie pieca jest odpowiednio dopasowany do cylindrycznej komory 7. Zasilający kosz samowyladowczy 21 może być wysunięty do otworu 22, stanowiąc układ do ciągłego załadunku węgla do cylindrycznej komory 7 wewnątrz pieca obrotowego. Jak poglądowo pokazano, zasilający kosz samowyladowczy 21 ma śrubę do przenoszenia węgla do pieca. Obydwa człony końcowe 18 i 19 są nieruchome, a piec obrotowy obraca się względem nich. Człony końcowe 18 i 19 mogą mieć kołnierze jak pokazano na fig. 1 dla wytworzenia dokładnego dopasowania ruchowego z korpusem pieca, a ponadto można wykorzystywać konieczne uszczelnianie tradycyjnie używane /nie pokazane/ do uszczelniania komory 7 od otoczenia zewnętrznego. Dla uproszczenia opisu przyjmuje się w rozważaniach, że piec jest podzielony na trzy strefy, oznaczone odpowiednio jako strefa podgrzewania, strefa zmniejszania się związków lotnych oraz strefa zgazowania. Rozumie się, że przy wykonywaniu poszczególnych etapów sposobu według wynalazku, każdy z nich występuje w odpowiedniej strefie pieca, określonej powyżej, ale jednakże dany etap nie zostaje zakończony ściśle na granicy między przyległymi strefami.

Na ścianie bocznej pieca można wykonać szereg kanałów 24, rozstawionych na obwodzie pieca i biegnących wzdłuż niego. Otwory przelotowe 26, rozstawione wzdłuż korpusu pieca i skierowane wzdłuż promienia kształtu korpusu, łączą wzdłużnie kanały 24 z cylindryczną komorą 7 w strefach związków lotnych i zgazowania. Dodatkowy szereg kanałów 28, rozstawionych obwodowo i biegnących wzdłuż korpusu pieca, znajduje się także w bocznej ścianie pieca. Kanały 28 są rozstawione promieniowo, na zewnątrz od kanałów 24 i także łączą się z komorą 7 poprzez inny szereg kanałów 29, skierowanych promieniowo, ale tylko do strefy zgazowania.

Rozumie się, że w przykładzie wykonania według wynalazku kanały 24 i 28 przedstawiono z

rozemieszczeniem wewnątrz osłony pieca lub w ścianie bocznej pieca, ale bez odchodzenia od istoty wynalazku. Można zastosować rury zamiast tego, odpowiednio rozmieszczone na zewnątrz powierzchni korpusu pieca. W tym przypadku, można zastosować układ zaworów jak przedstawiono w amerykańskim opisie patentowym nr 3 794 483 dla selektywnego doprowadzania gazów do wybranych miejsc w piecu takich jak wyłączanie poniżej warstwy.

Człon końcowy 19 ma dwie rury 31 i 32, które przechodzą poprzez ten człon 19 skośnie i są zakończone obok końca odpowiednio kanału 24 i 28. Rura 31 jest połączona ze źródłem gazu utleniającego, takim jak powietrze, natomiast rura 32 jest połączona ze źródłem pary /nie pokazanym/. Naturalnie kanały 24 i 28 mogą być wykorzystywane dla doprowadzania innych gazów takich jak azot lub kombinacji gazów jak powietrza i pary.

Rura rozgałęźna 33 jest umieszczoną między końcową powierzchnią korpusu pieca a członem końcowym 19. Rura rozgałęźna 33 może mieć średnicę równą średnicy korpusu pieca i ma przelotowy otwór 34, który jest dopasowany do otworu w członie końcowym 19 i do cylindrycznej komory 7 dla przesuwania ładunku węgla poprzez ten układ. Jest wykonana pierwsza kołowa szczelina 35 poprzez rurę rozgałęźną 33 dla dopasowania kanałów 28, wysuniętych wzdłużnie, do rury 32 dla doprowadzania pary. Dodatkowa kołowa szczelina 37 poprzez rurę rozgałęźną 33 jest dopasowana ze wzdłużnie przebiegającymi kanałami 24 i z rurą 31 dla doprowadzania powietrza.

Podczas działania piec jest obracany silnikiem 17, przy czym jest podgrzewany wstępnie do potrzebnej temperatury płomieniem palnika 38. Kiedy piec ma potrzebną temperaturę, ładunek węgla zostaje doprowadzony do wnętrza pieca poprzez otwór 34. W miarę jak piec się obraca węgiel przesuwa się w lewo dzięki ruchowi obrotowemu i nachyleniu pieca. Jest zalecane doprowadzanie powietrza i pary poprzez otwory 26 i 29, kiedy węgiel pokrywa strefy otworowe w piecu. Przy zgazowaniu węgla gaz odlotowy lub gaz produkowany przepływa w prawo i ulatuje przez wylot 36 dla gazu odlotowego. Kiedy piec został załadowany oraz została osiągnięta temperatura zgazowania warstwy węglowej, płomień palnika 38 może być wygaszony, ponieważ proces temperaturowy jest w zasadzie samopodtrzymujący się. Gorące gazy odlotowe przepływające poprzez strefy zmniejszania tworzenia związków lotnych i przez strefę podgrzewania przenoszą ciepło do warstwy węglowej i powodują podwyższanie temperatury węgla.

W pewnych zastosowaniach może być potrzebne doprowadzanie powietrza i pary tylko pod warstwę węgla. Można wykorzystywać dowolny układ zaworów dla uzyskania tej funkcji jak przykładowo przedstawiony w opisie patentowym St. Zjedn. Am. nr 3 794 483. Na fig. 4 przedstawiono zmodyfikowaną postać rury rozgałęźnej 33, która także może tę funkcję spełniać. Szczeliny 35 i 37 mają kształt dostosowany do kształtu przekroju

warstwy węgla. Dlatego powietrze i para mogą przechodzić poprzez rurę rozgałęźną.

W strefie podgrzewania temperatura węgla jest zwiększana gazem odlotowym, przepływającym nad warstwą węglową, do wartości około 315°C zależnie od gatunku użytego węgla. Strefa podgrzewania ma na celu zapewnienie przejściowego zakresu temperaturowego, w którym wilgoć zawarta w węglu zostaje usunięta. Węgiel jest przesuwany poprzez strefę podgrzewania z taką szybkością, aby znalazł się w sąsiedztwie strefy związków lotnych, zanim uzyskuje temperaturę aglomerowania odpowiednią do szczególnego gatunku przerabianego węgla. Ponieważ stopień zaglomerowania zależy od czasu, w ciągu jakiego węgiel przebywa w aglomeracyjnym zakresie temperaturowym, pożądanym jest powodowanie aglomerowania węgla w tej strefie pieca, gdzie temperatura węgla może być kontrolowana. Ponieważ strefa zmniejszania tworzenia związków lotnych ma otwory 26, przez które doprowadza się powietrze, więc czas przebywania węgla w aglomeracyjnym zakresie temperaturowym może być całkowicie dokładnie kontrolowany w tej właśnie strefie pieca. Dlatego przy uzyskaniu przez węgiel temperatury o wartości spiekającej i nie spiekającej w zasadzie w obrębie strefy związków lotnych, to liczba i rozmiar grud może być skutecznie kontrolowany.

Temperatura początkowa dla zmniejszania tworzenia związków lotnych zmienia się zależnie od gatunku węgla przerabianego, ale zwykle wynosi w przybliżeniu 370°C do 425°C dla większości gatunków węgla. Z chwilą uzyskania przez węgiel tej wartości temperatury, stanie się on półplastyczny, a jeżeli ma właściwości koksujące zaczyna się zbrylać. Poprzez otwory 26 doprowadza się wystarczającą ilość gorącego gazu lub powietrza spalinowego, ponieważ znajdują się one pod warstwą węglową w strefie zmniejszania tworzenia związków lotnych, dla szybkiego zwiększenia temperatury węgla do tej wartości, przy której omawiany gatunek węgla poddawany przeróbce nie wykazuje już tendencji do zbrylania. Stwierdzono, że większość zbrylonego węgla zaczyna pękać po wystarczającym obracaniu go w piecu obrotowym, jeżeli jego temperatura zostaje podwyższona, do temperatury równej około 870°C i utrzymana na tym poziomie lub powyżej. Większość gatunków węgla przechodzi poprzez stan półplastyczny między 315°C a 870°C, co można określić jako aglomeracyjny zakres temperatury. Czas przyrostu temperatury węgla od chwili rozpoczęcia stanu półplastycznego /temperatura aglomeracyjna/ do wystąpienia wartości temperatury, w której zbrylenia zaczynają pękać /nie spiekająca temperatura/, jest kontrolowany ilością powietrza doprowadzanego do strefy związków lotnych przez otwory przelotowe 26. Temperatura węgla musi być zwiększona do wartości temperatury nie spiekającej danego gatunku węgla, aktualnie poddawanego przeróbce, zanim grudy urosną do rozmiaru i liczby jakie mogą utrudniać właściwy przepływ materiału poprzez piec obrotowy.

Wzrost rozmiaru grud zależy od właściwości aglomeracyjnych węgla zwykle charakteryzowanych

jego wskaźnikiem swobodnego wydymania /FSI/. Gatunki węgla zostały podzielone na kategorie według ich wskaźnika swobodnego wydymania przy zastosowaniu skali od 0 do 10. Im większy wskaźnik, tym większy stopień wzrostu grud węgla. Na przykład użytkownicy stwierdzili, że dla gatunków węgla o wskaźniku /FSI/ 7 do 8 szybkość wzrostu kul spiekowych przy aglomeracyjnym zakresie temperatury, wynosi dla średnicy takiej kuli spiekowej około 2,03 cm na minutę, natomiast dla gatunków węgla o umiarkowanych właściwościach aglomeracyjnych ze wskaźnikiem /FSI/ o wartości 3—5, szybkości wzrostu jest około 1,1 cm na minutę wartości średnicy kuli spiekowej. Przy założeniu układu, który wykorzystuje sposób według wynalazku, który może działać zadowalająco z kulami spiekowymi o wymiarze do 3 cm czas przebywania węgla w aglomeracyjnym zakresie temperatury jest ograniczony do około 15 minut lub mniej dla silnie koksujących gatunków węgla, natomiast około 30 minut lub mniej dla średnio koksujących gatunków węgla. Operator układu określa doświadczenie, albo jest informowany przez projektanta sposobu, jaki jest dopuszczalny maksymalny rozmiar kuli spiekowej tolerowany przez układ bez zakłócenia działania. Następnie może on wyregulować nagrzewanie w strefie zmniejszania tworzenia związków lotnych dla zapewnienia, że węgiel przesunie się poprzez aglomeracyjny zakres temperatury zanim uformują się nadmiernie duże kule spiekowe.

Kiedy węgiel osiąga nie spiekającą wartość temperatury, znajduje się on w pobliżu strefy zgazowania. Zostaje doprowadzone dodatkowe powietrze poprzez otwory 26 oraz para poprzez otwory 29 dla wykonania zgazowania. Kontrolowane grudy spiekowe są rozłupywane z powodu temperatury i akcji bębnowania warstwy. Węgiel przebywa w strefie zgazowania dotąd, aż grudy spiekowe zostały rozłupane, oraz nastąpiło w zasadzie całkowite zgazowanie.

Z podanego omówienia widać, że otrzymano sposób według wynalazku dla przeróbki węgla koksującego, w którym kontroluje się stopień spiekania węgla. Przy sposobie według wynalazku nie trzeba poddawać węgla specjalnej wstępnej obróbce ani też nie jest wymagany specjalny gatunek węgla lub rozmiar brył węglowych. Sposób według wynalazku umożliwia przesuwanie węgla przez aglomeracyjny zakres temperaturowy wystarczająco szybko, wobec czego nie występuje nadmierne scalanie się grud węgla, a zgazowanie przebiega przy tym prawidłowo.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ciągłego zgazowywania stałych substancji węglowych o tendencji do scalania z uprzednio określoną prędkością zależnie od ich wskaźnika swobodnego wydymania, kiedy jest przez daną substancję węglową uzyskiwana pierwsza temperatura aglomeracyjna, a później ta substancja traci tendencję do scalania, przy drugiej wyższej nie spiekającej temperaturze, który prowadzi się w nachylonym piecu obrotowym mogącym

przerabiać scalający się materiał węglowy o ustalonych rozmiarach kawałków przesuwany się w postaci warstwy poprzez strefę zmniejszania tworzenia związków lotnych, przed którą korzystnie jest usytuowana dodatkowa strefa ogrzewania wstępnego, oraz strefę zgazowywania przy selektywnym zwiększeniu temperatury pieca w strefach przez zastosowanie układu regulacyjnego, **znamienny tym**, że doprowadza się wystarczającą ilość ciepła do warstwy w strefie zmniejszania tworzenia związków lotnych w piecu obrotowym dla zwiększenia wartości temperatury materiału zawartego w tej strefie do wyższej nie spiekającej temperatury, zanim kawałki materiału zostaną wystawione na działanie pierwszej temperatury aglomeracyjnej przez czas wystarczający do zwiększenia rozmiarów tych kawałków do wartości większej od poprzednio ustalonego rozmiaru kawałka, ponadto doprowadza się parę do warstwy materiału w strefie zgazowywania pieca dla powodowania zgazowywania warstwy materiału w tej strefie, a następnie kontynuuje się bębnowanie warstwy materiału, co sprawia, że cały spiekany materiał w strefach zmniejszania tworzenia związków lotnych i zgazowywania posiadający temperaturę nie spiekającą, rozłupuje się przed jego usunięciem z pieca obrotowego, przy czym przed kontynuowaniem bębnowania warstwy materiału korzystnie bębnowaną warstwę materiału węglowego przesuwa się przez strefę podgrzewania wstępnego z taką prędkością, że temperatura materiału nie będzie miała wartości równej temperaturze aglomeracji dotąd, aż materiał znajdzie się w strefie zmniejszenia tworzenia związków lotnych, następnie zwiększa się temperaturę materiału w strefie zmniejszania tworzenia związków lotnych do drugiej wyższej nie spiekającej temperatury z taką prędkością, aby temperatura ta została osiągnięta zanim kawałki materiału zwiększą swój rozmiar do wartości większej od tej jaka została uprzednio określona, po czym przesuwa się materiał poprzez strefę zmniejszania tworzenia związków lotnych z taką prędkością, która zapewnia, że temperatura materiału węglowego będzie miała wartość drugiej wyższej nie spiekającej temperatury, kiedy materiał wprowadza się do strefy zgazowywania.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że doprowadza się ciepło do strefy zmniejszenia tworzenia związków lotnych, które otrzymuje się przez wprowadzanie powietrza bezpośrednio do bębnowanej warstwy materiału w strefie związków lotnych dla spowodowania częściowego spalania materiału węglowego i uzyskania gwałtownego przyrostu temperatury od 370°C do 870°C.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że doprowadza się powietrze bezpośrednio poniżej bębnowanej warstwy materiału w strefie zmniejszania tworzenia związków lotnych dla uzyskania spalania tam materiału i zwiększania jego temperatury.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wyprodukowanemu gorącemu gazowi nadaje się obieg ponad bębnowanym materiałem w strefach podgrzewania i zmniejszania tworzenia związków lot-

nych dla zwiększenia temperatury materiału w tych strefach.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że doprowadza się parę do bębnowanej warstwy materiału w strefie zgazowywania z pod spodu warstwy.

6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wprowadza się tlen do bębnowanej warstwy materiału.

7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stały materiał węglowy wprowadza się do pieca obrotowego w temperaturze poniżej 315°C , a następnie dostarcza się wystarczającą ilość ciepła do bębnowanej warstwy materiału w strefie zmniejszania tworzenia związków lotnych, dla zwiększenia wartości temperatury materiału w tej strefie gwałtownie do 870°C , zanim kawałki materiału wzrosną do uprzednio określonego rozmiaru.

