



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 08.03.79 (P. 213970)

Pierwszeństwo: 09.03.78 Republika Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 03.12.79

Opis patentowy opublikowano: 15.09.1982

Int. Cl.²
C10L 5/14



Twórca wynalazku: Artur Richter

Uprawniony z patentu: STEAG Aktiengesellschaft, Essen (Republika Federalna Niemiec)

Sposób wytwarzania paliwa do ciśnieniowego zgazowywania węgla w reaktorze ze złożem stałym z miału węglowego

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania paliwa do ciśnieniowego zgazowywania węgla w reaktorze ze złożem stałym z miału węglowego, który na drodze sortowania zostaje rozdzielony na frakcję nadziarna i frakcję podziarna, po czym frakcję podziarna grudkuje się, a grudki utwardza się w temperaturze niższej od temperatury koksowania węgla i następnie dodaje się frakcję nadziarna.

Celem wytwarzania specjalnych paliw dla pracy reaktora ze złożem stałym do zgazowywania węgla pod ciśnieniem jest między innymi obniżenie zawartości pyłu w otrzymywanym gazie, a poza tym osiągnięcie lepszego ciągu powietrza w złożu stałym. Zmniejszenie zawartości pyłu w otrzymywanym gazie jest sprawą istotną przy zgazowywaniu węgla, ponieważ odpylanie gazu jest z reguły związane z kondensacją, między innymi składników smołowych i prowadzi do otrzymania kondensatu, który zawiera nie tylko smołę i pył, lecz również trudno rozdzielaną emulsję z wodą pogazową i chłodzącą. Zagęszczenie kondensatu powoduje w tych warunkach otrzymywanie ciągliwej masy, trudnej do obrabiania. Obniżenie zawartości pyłu umożliwi natomiast uzyskanie rzadkiej smoły i węglowodorów oraz wyraźne zmniejszenie trudności związanych z manipulowaniem zagęszczonym kondensatem.

Znane jest nanoszenie zagęszczonego kondensatu na złożę stałe, aby cały przekrój tego złoża zwil-

2

żyć związkami węglowodorowymi i utworzyć oraz utrzymać pewnego rodzaju filtr olejowy w reaktorze ze złożem stałym o działaniu filtracyjnym i grubości potrzebnej dla odfiltrowania pyłu. Ten znany sposób nie daje jednak pożądanego wyniku, ponieważ w złożu stałym nie ma równomiernego rozkładu i przyrostu ciepła aż do strefy reakcji, a czas przebywania różnych cząstek paliwa w złożu stałym wykazuje znaczne zróżnicowanie.

Znane jest również z opisu patentowego RFN nr 827 224 brykietowanie odpadków płuczkowych i odpadków flotacyjnych z przeróbki węgla, bez stosowania spoiwa i zgazowywania brykietów w stanie surowym, ponieważ takie brykiety są wystarczająco ognioodporne. Tego sposobu nie stosuje się do zgazowywania miału węglowego, ponieważ brykietowanie bez spoiwa prowadzi tylko do odkształcenia ziarna węglowego, a nie powoduje wiązania ziaren węglowych. Jednakże zgazowywanie miału węglowego jest zasadniczym celem ciśnieniowego zgazowywania węgla w turbinowych elektrowniach gazowo-parowych, ponieważ około 70% węgla przy zwykłych sposobach wydobywania i obróbki węgla kamiennego przypada na miał węglowy, a ilość podziarna o wymiarach 0—2 mm określa miarodajnie zawartość pyłu w gazie pochodzącym ze zgazowywania.

Do stanu techniki należy również sposób, w którym frakcję podziarna 0—2 mm, oddzieloną od frakcji nadziarna 2—3 mm poddaje się grudkowa-

niu za pomocą zagęszczonego kondensatu, a świeże grudki frakcji nadziarna dodaje się do frakcji nadziarna, jak przedstawiono w opisie ogłoszeniowym RFN nr 2 540 165. Okazało się jednak, że te świeże grudki nie mają potrzebnej ognioodporności. Duża ilość grudek w złożu stałym nie jest stabilna, ponieważ lżejsze frakcje spoiwa odparowują zbyt szybko i grudki nie dochodzą do strefy reakcji. Ponadto grudki nie są odporne na ścieranie, tak że zwłaszcza podczas transportu uwalniają się duże ilości pyłu.

Z opisu patentowego St. Zjedn. Am. nr 3 692 505 znany jest sposób, który stosuje się głównie do wytwarzania paliwa ze spiekanego węgla, który ma znacznie obniżoną zdolność spiekania i dlatego też eliminuje trudności występujące w przypadku spiekanego węgla w złożu stałym. W tym sposobie grudkowanie zachodzi przy pomocy gorących cząsteczek półkoks, które stanowią ośrodki wzrostu, wokół których gromadzą się cząstki drobnoziarniste materiału grudek. Dzięki dokładnemu utrzymaniu określonych temperatur w cząsteczkach półkoks i temperatur między 330°C a 600°C w będzie do grudkowania uzyskuje się to, że grudki spiekają się przez wzajemne spiekanie się cząsteczek miału węglowego i nie powodują zjawiska spiekania w złożu stałym.

Wadą tego sposobu jest to, że na zewnątrz reaktora ze złożem stałym znaczne ilości gazu powstają z węgla przy wytwarzaniu cząstek półkoks i przy spiekaniu grudek, co oznacza stratę gazu otrzymywanego ze zgazowywania. Ten znany sposób zakłada ponadto stosowanie ściśle określonych gatunków węgla w celu wytwarzania paliwa i z tego względu wykluczone jest stosowanie węgla nie mającego zdolności do spiekania lub niedostateczną zdolność do spiekania, który również powoduje powstawanie znacznych ilości pyłu w gazie otrzymywanym przy zgazowywaniu.

Zadaniem wynalazku jest uzyskanie grudek dla paliwa o wystarczającej ognioodporności i małej podatności na ścieranie z frakcji podziarna oraz utrzymanie ich w paliwie, przy czym jednak węgiel powinien być utrzymywany w stanie dostarczonym aż do momentu wprowadzenia paliwa do reaktora, aby uniknąć strat gazu.

Sposób wytwarzania paliwa do ciśnieniowego zgazowywania węgla w reaktorze ze złożem stałym z miału węglowego, który przez sortowanie rozdziela się na frakcję nadziarna i frakcję podziarna, po czym frakcję podziarna grudkuje się, a grudki utwardza się w temperaturze niższej od temperatury koksowania węgla i następnie dodaje się frakcję nadziarna, według wynalazku polega na tym, że do frakcji podziarna przed grudkowaniem dodaje się ług posiarzynowy, miesza się podziarno z tym ługiem, tak że ziarna te powleka się ługiem posiarzynowym, po czym ziarno powleczone ługiem posiarzynowym, poprzez utworzone zarodki i przez spiekanie wstępnie grudkuje się, a grudki te utwardza się przez zagęszczenie i następnie utwardzanie ługu posiarzynowego stanowiącego spoiwo, w temperaturze niższej od temperatury koksowania węgla, co najmniej w bliskopowierzchniowych warstwach grudek.

Utwardzanie grudek przeprowadza się korzystnie pod bliskopowierzchniowymi warstwami aż do rdzenia, przed dodaniem do frakcji nadziarna. Utwardzanie grudek przeprowadza się na zewnątrz reaktora, za złożem stałym.

Skośne utwardzanie grudek przeprowadza się pod bliskopowierzchniowymi warstwami aż do rdzenia, w reaktorze ze złożem stałym.

Ługi posiarzynowe są produktami odpadowymi przemysłu celulozowego, które powstają przy rozkładzie drewna, a więc podczas gotowania drewna pod ciśnieniem z dodatkiem wodorosiarczynu. W procesie tym około 50% części składowych drewna przechodzi do roztworu. Chodzi przy tym przede wszystkim o ligninę w postaci kwasu sulfonowoligninowego, o niewielkiej ilości octu i kwasu mrówkowego oraz o węglowodany jak prosty i złożony cukier.

Samo wytwarzanie brykietów z pyłu węgla kamiennego za pomocą ługu posiarzynowego jest znane, różni się jednak zasadniczo od sposobu grudkowania według wynalazku tym, że podczas brykietowania przez odkształcenie podziarna miarodajny jest efekt klejenia ługu posiarzynowego zagęszczonego w tym celu ze stosowaniem ciepła (opis patentowy RFN nr 1 186 825 i opis wyłożeniowy RFN nr 1 771 433), natomiast w sposobie według wynalazku wykorzystywane jest wykluczające efekt klejenia utwardzanie spoiwa mające na celu tworzenie mostków pomiędzy cząstkami podziarna. Zjawiska tego przy dotychczas znanych procesach wytwarzania kształtu bezwarunkowo unikano, ponieważ utwardzanie spoiwa wyklucza sklejenie się cząstek węgla.

Utwardzanie grudek poprzez tworzenie mostków między innymi przez utwardzanie spoiwa jest również znane. Ponieważ jednak dotychczas nie wiadomo, że przy odpowiedniej regulacji zagęszczania ługu posiarzynowego uzyskuje się wystarczającą wytrzymałość świeżych grudek oraz że utwardzenie ługu posiarzynowego jest możliwe bez spiekania węgla, nie można było stosować znanego ługu posiarzynowego używanego do uzyskania kształtek węglowych również do grudkowania podziarna przy wytwarzaniu paliwa dla ciśnieniowego zgazowywania węgla w reaktorze ze złożem stałym, lecz trzeba było brać za podstawę fakt, że nierównomierne zagęszczanie ługu występujące przy stosowaniu temperatury ponad 100°C, koniecznej do utwardzania ługu posiarzynowego, powoduje znaną utratę klejenia, a zatem rozdział spojonych podziaren węglowych w świeżej grudce.

Nieoczekiwanie okazało się, że utrata siły klejenia jest wyrównywana tworzeniem się mostków ze spoiwa. Wystarcza przy tym zasadniczo utwardzić bliskopowierzchniowe warstwy na tyle, aby przy jeszcze miękkim rdzeniu grudki nie rozpadały się aż do ich wprowadzenia w reaktor, tak aby grudki nie docierały bez uszkodzeń do złoża stałego, gdzie poddawane są działaniu podwyższonej temperatury. Dzięki temu zapobiega się niekorzystnemu ścieraniu grudek, a poza tym oszczędza się energię wykorzystywaną poza reaktorem do utwardzania grudek na wskroś. To utwardzanie na wskroś zachodzi w rozwiązaniu według wynalazku

dopiero w reaktorze, w bliskopowierzchniowych warstwach złoża stałego dzięki wykorzystywaniu panującej tam podwyższonej temperatury.

Jeżeli średnica grudki jest niewielka i/lub jej obciążenie na drodze do złoża stałego jest duże, wówczas zaleca się przeprowadzenie utwardzania skrośnego grudek aż do rdzenia na zewnątrz reaktora ciśnieniowego, a zatem przed wprowadzeniem grudek do paliwa.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku składa się ze znanych zespołów lub aparatów i dlatego przedstawione jest schematycznie w przykładzie na rysunku.

Miał węglowy jest w miejscu 1 doprowadzany do wstępnego sortowania, gdzie doprowadzany materiał rozdzielany jest w przypadku granicznej wielkości ziarna np. 3 mm na frakcję nadziarna o górnej wielkości ziarna 10 mm i na frakcję podziarna 0—3 mm. Frakcja nadziarna stanowi część wytwarzanego paliwa i według przedstawionego przykładu wykonania jest bezpośrednio podawana poprzez służę 4 do reaktora ze złożem stałym 5, gdzie na złożu stałym 6 spotyka się z obrabianym dalej podziarnem.

Według przedstawionego przykładu wykonania urządzenie sortujące 2 włączone jest przed następnym urządzeniem sortującym 7, do którego podawany jest przesiew z sortownika wstępnego 2. Przesiew z sortownika 7 dociera bezpośrednio do mieszalnika 8, natomiast materiał pozostający nad sitem zostaje najpierw zmielony w urządzeniu 9, a następnie jest doprowadzany do mieszalnika 8. W mieszalniku doprowadza się w miejscu 10 wodę, a w miejscu 11 ług posiarzynowy, przy czym mechaniczne urządzenie mieszające zapewnia możliwie równomierne otoczenie ziaren frakcji podziarna ługiem posiarzynowym.

W aparacie do granulacji 12 podziarno przemieszane ze spoiwem jest podawane poprzez lej napełniający i ewentualnie dołączone za nim nie przedstawione na rysunku środki transportowe, na talerze i stożki 13 do grudkowania. Poczynając od zarodków tworzonych przez sam materiał grudkowany w urządzeniu tym powstają aglomeracje przez przywieranie do siebie drobnych ziaren. Grudki powstające z takich aglomeracji są utrzymywane głównie dzięki siłom włoskowatości, których wartość zależy głównie od drobnoziarnistości materiału i od utrzymania odpowiedniej wilgotności.

Wytworzone w ten sposób świeże grudki nie mają wytrzymałości wystarczającej, by mogły być stosowane jako paliwo w reaktorze ze złożem stałym 5. Można jednak wprowadzać je bez trudności, to znaczy bez rozpadania się, w piec szybowy 14 dołączony za aparatem do granulowania 12 i spalać je tam za pomocą gorących gazów doprowadzanych przez palnik 15. Jest to palnik olejowy o znanej konstrukcji, do którego w miejscu 17 doprowadza się potrzebne powietrze, a w miejscu 16 — potrzebne paliwo.

Temperatura w piecu szybowym jest tak utrzymywana, aby nie została osiągnięta temperatura koksowania węgla. Tak więc w piecu szybowym nie powstają lotne węglowodory lecz jedynie pary, które uchodzą w górnej części pieca szybowego. Przykładowo temperatura spalania wynosi około 145°C. W tych warunkach ług posiarzynowy najpierw gęstnieje w warstwach bliskopowierzchniowych w grudkach, a następnie utwardza się. Siły włoskowatości zostają przy tym zastąpione przez szkielec z cząstek stałych zbudowany z ługu posiarzynowego względnie z jego głównego składnika — kwasu lignino-sulfonowego. Na powierzchni grudek następuje silne utwardzenie, że grudki te są praktycznie odporne na ścieranie. Grudki utwardzone w ten sposób w swych warstwach bliskopowierzchniowych, ewentualnie aż do rdzenia, są następnie poprzez służę 4 podawane do złoża stałego 6 reaktora 5, gdzie stykają się z frakcją nadziarna. Grudki rozpadają się dopiero w dolnych warstwach złoża stałego, co przeciwdziała nadmieremu powstawaniu pyłu w otrzymany gazie.

Zamiast palnika olejowego do utwardzania grudek w piecu szybowym można zastosować również gazy odlotowe turbiny gazowej lub też gazy wpływające za podgrzewaczem wody zasilającej turbiny parowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania paliwa do ciśnieniowego zgazowywania węgla w reaktorze ze złożem stałym z miału węglowego, który przez sortowanie rozdziela się na frakcję nadziarna i frakcję podziarna, po czym frakcję podziarna grudkuje się, a grudki utwardza się w temperaturze niższej od temperatury koksowania węgla i następnie dodaje się frakcję nadziarna, **znamienny tym**, że do frakcji podziarna przed grudkowaniem dodaje się ług posiarzynowy miesza się podziarno z ługiem posiarzynowym, tak że ziarna te powleka się ługiem posiarzynowym, po czym ziarno powleczone ługiem posiarzynowym poprzez utworzone zarodki i przez spiekanie wstępnie grudkuje się a grudki utwardza się przez zagęszczenie i następnie utwardzanie ługu posiarzynowego stanowiącego spoiwo w temperaturze niższej od temperatury koksowania węgla, co najmniej w bliskopowierzchniowych warstwach grudki.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że utwardzanie grudek przeprowadza się pod bliskopowierzchniowymi warstwami aż do rdzenia, przed dodaniem do frakcji nadziarna.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że utwardzanie grudek przeprowadza się na zewnątrz reaktora, za złożem stałym.

4. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że skrośne utwardzenie grudek przeprowadza się pod bliskopowierzchniowymi warstwami aż do rdzenia, w reaktorze ze złożem stałym.

