

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

# 112 063

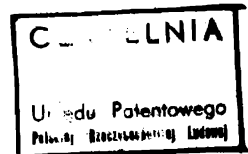
Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 05.01.78 (P. 203 826)

Pierwszeństwo: 05.01.77 Republika Federalna  
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 11.09.78

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1981



Int. Cl. C10J 3/46

Twórcy wynalazku: Josef Langhoff, Gerhard Röbbke, Jürgen Seipenbusch

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

## Sposób autotermicznego zgazowania paliwa o frakcji ziarnistej, zwłaszcza węgla kamiennego oraz urządzenie do przeprowadzania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób autotermicznego zgazowania paliwa o postaci ziarnistej, zwłaszcza węgla kamiennego, przy udziale czynnika zgazowującego, np. tlenu i pary wodnej, w przypadku którego to sposobu paliwo doprowadza się w regulowanych ilościach z zasobnika paliwa do głowicy mieszania, a stamtąd paliwo jest porywane przez strumień czynnika zgazowującego i wdmuchiwane poprzez palnik w urządzenie zgazowujące.

Przedmiotem wynalazku jest również urządzenie do przeprowadzania tego sposobu.

Sposób zgazowania według wynalazku można w zasadzie stosować dla zgazowania paliwa przeprowadzanego pod zwykłym ciśnieniem, to znaczy pod ciśnieniem atmosferycznym. Jednak zakresem wynalazku są korzystnie objęte również udoskonalenia wyżej wymienionego sposobu zgazowania, które pozwalają na zwiększenie ciśnienia zgazowania. Stosując sposób według wynalazku można zgazowywać oprócz węgla kamiennego również inne rodzaje węgla oraz inne paliwa, jak np. węgiel brunatny względnie koks naftowy. Jako czynnik zgazowujący oprócz tlenu i pary wodnej można też ewentualnie stosować powietrze i parę wodną, tlen i dwutlenek węgla względnie powietrze i dwutlenek węgla.

Wspomniany na wstępie sposób jest znany (W. Peters, Kohlenvergasung, Verlag Gluckauf 1976, 88, 97). W przypadku tego znanego sposobu praca odbywa się tak jak dotychczas, to znaczy pod zwykłym ciśnieniem i przy użyciu pyłu węglowego, który trzeba dostarczać przy

2

zachowaniu jego składu, zawierającego 70% cząstek mniejszych od 0,075 mm (względnie który nie może zawierać więcej niż 10% pozostałości na sicie 0,09 wg DIN). Węgiel, stanowiący wsad, doprowadza się nieprzerwanie za pomocą przenośnika ślimakowego, odpowiednio do wymagań regulacji ilościowej, do głowicy mieszania. Temperatury zgazowania są stosunkowo wysokie i wynoszą od 1500 do 1900°C. W wyniku zgazowania otrzymuje się gaz syntezowy. Nakład pracy, konieczny dla uzyskania węgla wsadowego, kształtuje się niekorzystnie, ponieważ w każdym przypadku koszty mielenia węgla są wysokie i łączą się ze znacznymi wydatkami na same urządzenia techniczne. Ponadto również wysokie są koszty związane z koniecznością regulacji i sterowania tego procesu. Ciągłe doprowadzanie odpowiednich ilości paliwa, wymaganych przez układ regulacyjny, za pomocą przenośnika ślimakowego, związane jest z trudnościami, zwłaszcza jeśli jest do dyspozycji tylko paliwo gruboziarniste.

Zadaniem wynalazku jest uproszczenie opisanego na wstępie sposobu przez udoskonalenie samego wprowadzania paliwa, a przy dalszym ulepszeniu sposobu — przez przeprowadzanie zgazowania również pod ciśnieniem, co ma na celu uzyskanie zwiększenia przelotowości i/lub uzyskanie wysokokalorycznego gazu surowego.

Według wynalazku zadanie to rozwiązane jest tak, że paliwo pompuje się do głowicy mieszania, przy czym zapotrzebowaną przez układ regulacyjny ilość paliwa rozdziela się na porcje, którym na skutek ich wypierania

nadaje się ciśnienie, po czym odcina się ciśnienioszczelnie element wypierający i poszczególne porcje paliwa przekazuje się kolejno do wnętrza urządzenia zgazowującego, a na skutek zastosowania kilku, korzystnie trzech cylindrów, powstaje ciągły dopływ paliwa.

Wpompowywanie paliwa może następować przy ciśnieniach dochodzących do 200 barów i wykazuje taką zaletę, że wymagane natężenie dopływu paliwa można osiągnąć również w przypadku znacznie grubszego uziarnienia paliwa, np. przy wielkości ziaren dochodzących do około 2 mm. Takie uziarnienia paliwa nie sprawiają żadnych trudności podczas zgazowania, ponieważ w wyniku wysokich temperatur zgazowania następuje gwałtowne podgrzewanie paliwa do temperatury reakcji, co powoduje rozdrobnienie się grubego ziarna w płomieniu. Na tym właśnie polega istotna zaleta sposobu według wynalazku, pozwalająca na zrezygnowanie z mielenia na drobne cząstki paliwa. W praktyce np. w przypadku paliwa o wielkości granicznej ziarna około 2 mm — trzeba jedynie odsiać otrzymywany węgiel, który ze względu na wciąż postępującą mechanizacją operacji urabiania w kopalniach podziemnych i tak zawiera wystarczający udział węgla drobnego, o uziarnieniu mniejszym od wspomnianej wartości granicznej.

Sposób według wynalazku wykazuje ponadto zaletę, że możliwe jest stosowanie w urządzeniu zgazowującym znacznych nadciśnień. Porceje paliwa przed urządzeniem zgazowującym powodują uszczelnienie tego urządzenia w kierunku na zewnątrz, przez co stają się zbędnymi stosowane dotychczas specjalne urządzenia zamykające wlot paliwa jak i urządzenia wytwarzające strefę gazu ochronnego. Urządzenia takie trzeba było dotychczas stosować podczas zgazowania pod ciśnieniem w celu uniknięcia niebezpieczeństwa eksplozji, zwłaszcza w zasobnikach paliwa.

Podział na porcje doprowadzanych w sposób regulowany ilości paliwa z wprowadzaniem ich następnie w ciągłym strumieniu do wnętrza urządzenia zgazowującego wykazuje taką zaletę, że można zachować bardzo dużą dokładność dozowania ilościowego doprowadzanego paliwa zgodnie z wymogami układu regulacyjnego, przy czym sterowanie tymi ilościami paliwa może następować w stosunkowo prosty sposób. Oprócz tego odpada w tym przypadku znaczna część koniecznych dotychczas wydatków, związanych z samą techniką regulacji i sterowania. Ponadto można wpompować paliwo w postaci suchej. Na skutek tego w stosunku do metod w przypadku których stosowane są zawiesziny paliwa w wodzie, ulega znacznej poprawie bilans cieplny zgazowania, ponieważ zostaje zaoszczędzona w reaktorze ilość ciepła potrzebna do odparowania wody z zawiesziny, a doprowadzanie pary wodnej można przeprowadzać zgodnie z aktualnymi potrzebami reaktora.

Szczególnie korzystne jest to w sposobie według wynalazku przygotowanie paliwa przez odpowiednie jego pokruszenie względnie sklasyfikowanie i zaskładowanie takiego paliwa w stanie nieosuszonym pod zwykłym ciśnieniem. Operacje takie są również możliwe do przeprowadzenia i w przypadku zwiększonych ciśnień w obszarze reakcyjnym, ponieważ z wymienionych już

uprzednio powodów nie należy się obawiać zjawiska przeskoczenia płomienia.

Sposobem według wynalazku, w przypadku znacznie zwiększonych ciśnień w obszarze zgazowania, popiół powstający w wyniku spalania odprowadza się z urządzenia zgazowującego przez odpompowanie, dzieląc go przy tym na porcje, które pojedynczo przemieszcza się do obszaru, znajdującego się pod ciśnieniem atmosferycznym, a następnie usuwa się na zewnątrz. Dzięki temu zapobiega się wydostaniu z reaktora na zewnątrz atmosfery zgazowania również i poprzez układ odprowadzania popiołu.

W sposobie według wynalazku możliwe jest zastosowanie jako paliwa nie przygotowanego wstępnie mułu osadowego lub mułu pofiltracyjnego. Również i w tym przypadku chodzi o paliwo ziarniste. Stosowanie tego rodzaju mułów jest możliwe, ponieważ sposób według wynalazku jest uniezależniony od stopnia wilgotności wprowadzanego do procesu paliwa. Dzięki temu możliwe jest uzyskiwanie znacznych korzyści ekonomicznych, ponieważ spotykane muły osadowe i muły pofiltracyjne są uważane za trudne do zbycia lub wręcz niemożliwe do zbycia odpady, pozostające w wyniku procesu wzbogacania paliwa.

Dalsze cechy charakterystyczne, szczegóły i inne zalety, jakimi wyróżnia się przedmiot wynalazku zostały omówione w poniższym opisie.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w szczególnie korzystnym przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do przeprowadzania sposobu według wynalazku, ukazane schematycznie z pominięciem wszelkich szczegółów nie koniecznych dla zrozumienia istoty wynalazku, fig. 2 — pompę do wprowadzania paliwa pokazaną w widoku z boku, fig. 3 — pompę z fig. 2 pokazaną w widoku z góry.

Najpierw na podstawie fig. 2 i 3, na których zostało pokazane wprowadzanie paliwa, zostanie omówiona pompa, która w zakresie wynalazku odnośnie urządzenia służy również do odprowadzania popiołu z urządzenia.

Jak pokazano w przykładzie wykonania, pompa składa się z dwóch, przesuwających się równolegle tłoków 51 względnie 52, które od swojej tylnej strony są zasilane w miejscu oznaczonym odnośnikiem 53 względnie 54 hydraulicznym czynnikiem ciśnieniowym. Z niepokazanego na fig. 2 i 3 leja załadunkowego zostaje pobrana i wypierana przez tłok 51 w tulei 58 odpowiednia, potrzebna porcja paliwa 55. Tłok 51 przemieszcza tę porcję paliwa pchając ją przed sobą i spręża ją przed zamkniętym na razie zaworem 56. Wskutek tego przed tłokiem zaczyna wzrastać ciśnienie do tej chwili, kiedy nie osiągnie ono wartości zgazowania, panującego w reaktorze. Wtedy zawór o kształcie walcowym otwiera się przez obrócenie o około 90°C, wskutek czego zostaje osiągnięty stan, w jakim pokazany jest zawór 57 zamykający tuleję 59, w której przesuwa się tłok 52. Ponieważ przed i za zaworem 57 panuje takie samo ciśnienie, to obciążenie napędu i obciążenie powierzchni ślizgowej tego jest bardzo małe. Następuje wprowadzenie porcji paliwa w miejscu oznaczonym odnośnikiem 60. Następuje to przy stosunkowo powolnej prędkości posuwu. Przez prze-

## Zastrzeżenia patentowe

stwień zaworu 57 w położenie zajmowane przez zawór 56, następuje odcięcie zaworu wypierającego 52 od działania ciśnienia, które panuje w obszarze, do którego przekazywane jest paliwo. Dzięki temu tłok wypierający może teraz przesunąć się z powrotem do tyłu. Proste układy blokujące pozwalają na ruch powrotny tłoka wypierającego 51 lub 52 tylko w przypadku ponownego zamknięcia zaworu 56 względnie 57.

Podczas wypełniania i wytwarzania ciśnienia paliwo jest doprowadzane przez aktualnie wypierający je drugi tłok tak, że podczas następującego na przemian zamykania i otwierania zaworów 56 i 57, występują niewielkie tylko czasy martwe. Przez wprowadzenie w układ trzeciego tłoka wypierającego (nie pokazanego na rysunku) można praktycznie całkowicie wyeliminować takie czasy martwe.

W przypadku urządzenia pokazanego na fig. 1, klasyfikowany np. przy zachowaniu wartości granicznej uziarnienia około 2 mm, węgiel jest dostarczany w kierunku zaznaczonym strzałką 1 do zasobnika 2, zawierającego zapas 3 paliwa, gotowego do wykorzystania. Z tego zapasu 3 pompa 4 pobiera odpowiednio porcje paliwa i tłoczy je poprzez zawory 5 w kierunku zaznaczonym strzałką 6 do głowicy mieszania 7. Przy tym paliwo jest dostarczane i wprowadzane do głowicy mieszania 7 w sposób ciągły. W głowicy mieszania 7 dostarczane paliwo jest porywane przez doprowadzany z kierunku zaznaczonego strzałką 8 czynnik zgazowujący, jaki stanowi w tym przypadku tlen i para wodna. Razem z czynnikiem zgazowującym paliwo jest wdmuchiwane przez palnik — oznaczony jedynie symbolicznie odnośnikiem 7a do urządzenia zgazowującego 9. Jak to zostało pokazane na rysunku, palnik 7a jest umieszczony w ukształtowanym podobnie jak stożek ścięty wierzchołku 10 urządzenia zgazowującego 9. Obwody regulacyjne, które z jednej strony służą do sterowania pompy, a z drugiej strony do regulacji natężenia przepływu czynnika zgazowującego — nie zostały tu pokazane. Jednakże za pomocą natężenia przepływu czynnika zgazowującego doprowadzanego odpowiednio do ilości wprowadzanego paliwa — można sterować procesem zgazowania. Zgazowanie paliwa następuje zasadniczo w górnej części komory reakcyjnej 11. Powstaje przy tym gaz syntezowy, odprowadzany przewodem pierścieniowym 12. Otrzymany jako pozostałość po procesie zgazowania popiół, zgodnie z pokazanym przykładem wykonania jest odprowadzany poprzez stożkowo ukształtowaną dolną część 13 urządzenia zgazowującego 9, to znaczy przez otwór 14 znajdujący się w tej części 13 i spada w kąpiel granulującą 15, z której popiół w postaci granulatu można odprowadzać na zewnątrz w miejscu oznaczonym odnośnikiem 16. Urządzenie zgazowujące 9 posiada ogniotrwałą wymurówkę 17. Nie została tu ukazana możliwość zastosowania drugiej pompy, służącej do wypompowywania popiołu i posiadającej budowę podobną do budowy pompy 4.

1. Sposób autotermicznego zgazowania paliwa o postaci ziarnistej, zwłaszcza węgla kamiennego, przy udziale czynnika zgazowującego, zwłaszcza tlenu lub powietrza oraz pary wodnej lub dwutlenku węgla, w przypadku którego to sposobu paliwo doprowadza się w regulowanej ilości z zasobnika paliwa do głowicy mieszania, a stamtąd paliwo jest porywane przez strumień przepływającego czynnika zgazowującego i wdmuchiwane przez palnik do urządzenia zgazowującego, **znamienny tym**, że paliwo pompuje się do głowicy mieszania, przy czym zapotrzebowaną przez układ regulacyjny ilość paliwa dzieli się na porcje, którym przez ich wypieranie nadaje się ciśnienie, po czym odcina się ciśnienioszczelnie element wypierający i porcję paliwa przekazuje się do wnętrza urządzenia zgazowującego, a na skutek zastosowania kilku, korzystnie trzech cylindrów, powstaje ciągły dopływ paliwa.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ciśnienie oddziaływujące na porcje paliwa wynosi do 200 barów.

3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że paliwo przygotowane przez jego pokruszenie względnie sklasyfikowanie, gromadzi się w zasobniku paliwa w stanie nieosuszonym i pod zwykłym ciśnieniem.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że powstający w wyniku spalania popiół odprowadza się z urządzenia zgazowującego przez jego odpompowanie, a przy tym dzieli się go na porcje, które pojedynczo odprowadza się do obszaru, znajdującego się pod ciśnieniem atmosferycznym, a następnie usuwa się na zewnątrz.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako paliwo stosuje się niewzbogacony węglowy muł osadowy lub pofiltracyjny.

6. Urządzenie do autotermicznego zgazowania paliwa o postaci ziarnistej, z umieszczonym na wejściu urządzenia zgazowującego urządzeniem transportującym, służącym do wprowadzania paliwa do głowicy mieszania, **znamienne tym**, że urządzenie transportujące jest ukształtowane w postaci pompy (4), która posiada jeden lub kilka stałych tłoków wypierających (51, 52), a po stronie ciśnieniowej jeden lub kilka zaworów wylotowych (56, 57), zasilanych od strony zdawczej ciśnieniem, jakie wykazuje strumień czynnika zgazowującego.

7. Urządzenie według zastrz. 6, **znamienne tym**, że posiada pompę z jednym lub kilkoma tłokami wypierającymi, służącą do usuwania popiołu, przy czym pompa taka posiada po stronie ciśnieniowej jeden lub kilka zaworów wylotowych, na które od strony zdawczej działa ciśnienie atmosferyczne.

8. Urządzenie według zastrz. 6, **znamienne tym**, że głowica mieszania (7) i palnik (7a) są umieszczone w ukształtowanej podobnie jak stożek ścięty górnej części (10) urządzenia zgazowującego (9).

9. Urządzenie według zastrz. 8, **znamienne tym**, że pod układem odprowadzania (13, 14) popiołu urządzenia zgazowującego (9) znajduje się kąpiel granulująca (15) z urządzeniem opróżniającym (16).

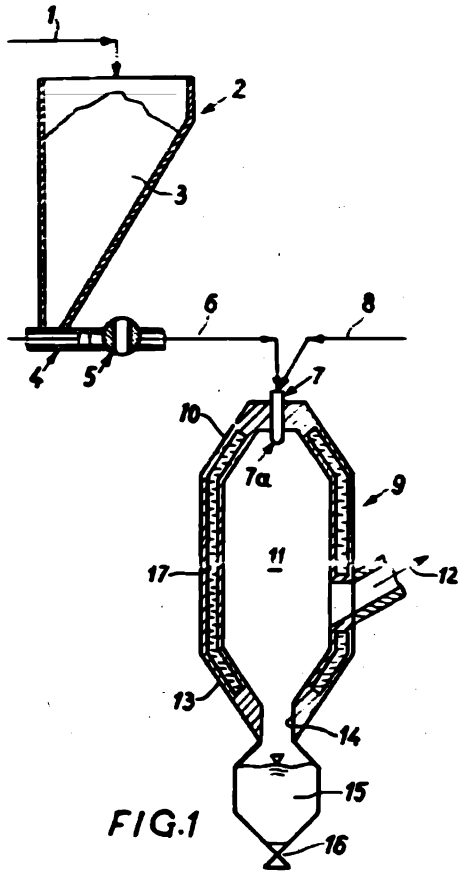


FIG. 1

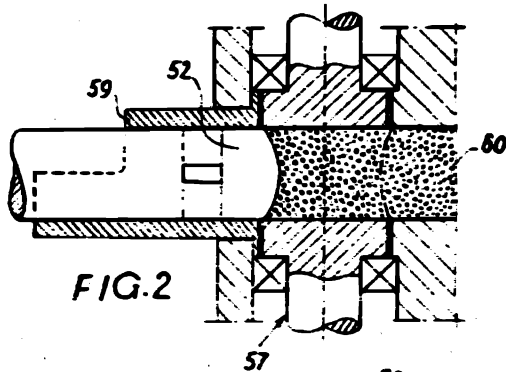


FIG. 2

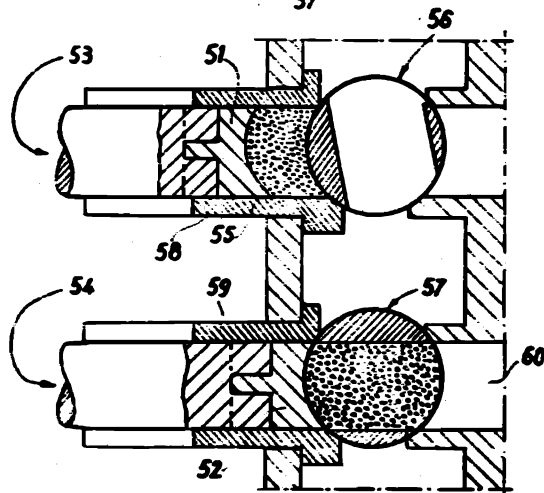


FIG. 3