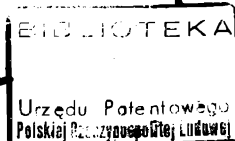


16 kwietnia 1928 r.

URZĄD PATENTOWY



C106 47/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 8411.

Kl. 10 a 21.

International Combustion Engineering Corporation
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób koksovania pyłu węglowego i podobnych materiałów.

Zgłoszono 5 listopada 1925 r.

Udzielono 15 lutego 1928 r.

Pierwszeństwo: 6 listopada 1924 r. dla zastrz. 1-7, 10-13 (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu koksovania oraz destylacji lub odgazowywania węgla i temu podobnych materiałów, które nazwano poniżej w skróceniu węglem.

Według wynalazku niniejszego przera-bia się węgiel zapomocą gorącego gazu utleniającego w takich warunkach, żeby węgiel zatracił skłonność do spiekania się, oddając przytem tylko stosunkowo niewielki procent lotnych węglowodorów.

W tym celu pył węglowy utrzymuje się w zawieszeniu w gorącym gazie w takich warunkach, że cząstki pyłu zachowują przeważnie wszystkie składniki stałe, oraz lotne węglowodory przed dalszą przeróbką. Poza tem przeróbka służy do usunięcia skłonności spiekania się cząstek. Po

takiem przygotowaniu węgiel ulega właściwemu skoksowaniu.

Pył węglowy opada przytem poprzez do góry płynący strumień gorących gazów utleniających, zatracając skłonność do spiekania się i zachowując w przeważnej mierze lotne węglowodory. Tak przygotowany węgiel przechodzi następnie przez strumień gorących gazów obojętnych celem skoksowania lub odgazowania.

Pył węglowy, przeważnie w stanie suchym, poddaje się celem skoksowania działaniu gorących gazów, które w tym celu odprowadza się z retorty dla należytego podgrzania i wprowadza następnie zpowrotem w miejscu, w którym ma nastąpić skoksowanie.

Wynalazek ma więc na celu przygoto-

wanie ~~pyłu~~ węglowego przez zawieszenie go w gorącym gazie utleniającym dopóki cząstki nie zatrąca przynajmniej w znacznym stopniu skłonności do spiekania się, zachowując jednak przeważnie lotne węglowodory, a dalej skoksowanie względnie odgazowanie tak przygotowanego węgla odbywa się przez zawieszenie go w gazie gorętszym niż poprzedni.

Rysunek przedstawia schemat układu urządzeń do przeprowadzenia wynalazku niniejszego.

Ze zbiornika 1 węgiel dostaje się do naczyń 2, a następnie do suszarki 3, stamtąd do zbiornika 4 i młynka 5, następnie do trzeciego zbiornika 6, z którego pył ten w stanie zupełnie suchym odprowadza się w miarę potrzeby dalej.

Suchy sproszkowany węgiel doprowadza się ze zbiornika 6 zapomocą wysypu 7 do górnej strefy 8 retorty 9. Ustrój wysypu 7 zapobiega przenikaniu zimnego powietrza do retorty, oraz uchodzeniu z niej gazów. Miałki rozpylony węgiel opada coraz wolniej nadół na dno retorty lub do części 10 retorty 9, przechodząc przez strumień gorącego przeważnie utleniającego gazu np. powietrza, płynącego do góry. Pył węglowy przemienia się wskutek tego na miałką masę o cząstkach nie przywierających do siebie, zatrąca więc z powodu tej przeróbki skłonność do spiekania się, zachowując jednak w przeważnym stopniu lotne węglowodory. Tak przygotowany węgiel odprowadza się z retorty np. zapomocą przyrządu wypustowego 11 bez dopływu powietrza zewnętrznego. Ciepło dla przeprowadzenia powyżej podanego procesu doprowadza się wpobliżu dna retorty 8. Gaz wraz z porwaniami w danym razie gazami, tworzącymi się podczas procesu, odpływa z retorty przewodem 12. Przygotowany węgiel przeprowadza się zapomocą zamkniętego przenośnika 13 do zbiornika 14, połączonego z urządzeniem wpu-

stawem 15, w celu doprowadzenia go do drugiej retorty.

Przygotowany pył węglowy w stanie do pewnego stopnia jeszcze ciepłym dostaje się przez wpust 15 do górnej strefy 16 retorty 17, izolowanej także od dopływu powietrza z zewnątrz i opada wolno na dno komory 18 retorty 17. Podczas opadania węgiel ulega destylacji, koksuje lub odgazowuje się pod wpływem do góry skierowanego strumienia gorących gazów, wreszcie opada w postaci częściowo lub całkowicie skoksowanej pozostałości na dno retorty, skąd może być odprowadzany dalej zapomocą urządzenia wypustowego 19, 20 bez dopływu powietrza z zewnątrz.

W celu utrzymania temperatury na przepisanej wysokości doprowadza się ciepło w dolnej części strefy 16. Gazy tworzące się przy destylowaniu odpływają z retorty przewodem 21 do aparatu oczyszczającego 22, a stamtąd do zbiornika 23. Oczyszczony gaz płynie przewodem 24 oraz rurami 25, 26 zaopatrzonymi w zawory, do miejsc użytku; przyczem rura 26 prowadzi do palnika 27, ogrzewającego wymiennik ciepły 28.

Odprowadzanie skoksowanego węgla z retorty 16 jest regulowane zapomocą urządzenia 19, 20. W strefie 16 temperatura jest o wiele wyższa niż w strefie 8, w której węgiel bywa przygotowywany do dalszego koksowania. Cząstki skoksowanego węgla w retorcie 17 zawierają więc bardzo dużo ciepła, które można zużytkować w retorcie 9. W tym celu koks doprowadza się do suchej chłodnicy 29 celem bezpośredniego ogrzewania powietrza dopływającego do niej w miejscu 30 i odpływającego przewodem 31. Gdy temperatura powietrza dojdzie do około 480° C, wpuszcza się je do dolnej części strefy 8, retorty 9. Jeżeli powietrze nie jest rozgrzane w stopniu dostatecznym, natenczas przepływa jeszcze przez wymiennik ciepły 32, ogrzewany gazem ze strefy 16 za-

pomocą palnika 33. Ogrzane powietrze wchodzące rurą 34, przepływa rurą 35 do przewodu, prowadzącego do dolnej części retorty 9. Spaliny z palnika 33 odlatują z wymiennika 32 przewodem 36.

W danym razie można rozgrzane powietrze wprowadzać nie tylko do strefy 8 wewnątrz retorty, lecz także do komór 37 między ścianami tejże, ażeby przez ogrzanie ścian podtrzymać temperaturę w strefie 8 na właściwym poziomie.

Sposób ogrzewania retorty do koksowania węgla jest następujący: palnik 27 ogrzewa wymiennik cieplny 28, przyczem spaliny odpływają przewodem 38. Celem podgrzewania gazu do właściwej dla koksowania temperatury doprowadza się go rurą 25 do wymiennika 28, a następnie przewodem 39 do dolnej części retorty 17 względnie do dolnej części strefy 16. Przytem można gaz także wprowadzać do komór 40, w ścianach retorty 17 celem ogrzania tychże, a także wpuszczać go bezpośrednio do strefy 16 przez przewód 41.

Zaleca się sposób niniejszy przeprowadzać w dwóch stopniach, a mianowicie przygotować węgiel w jednej retorcie, a następnie koksować go w drugiej. Retorty są przeważnie tak ustawione i połączone ze sobą, że podgrzany materiał dochodzi do retorty do koksowania w stanie jeszcze silnie rozgrzanym. Oczywiście możnaby obie retorty złączyć w jedną całość, przyczem retorta do przygotowywania węgla znajdowałaby się nad retortą do koksowania.

Węgiel wsypany w stanie rozdrobnionym zgóry do retorty 8 pada nadół przezwyciężając opór utleniającego gazu gorącego, w tym wypadku powietrza, płynącego do góry. Powietrze, ogrzane do około 480°C , wchodzi do dolnej części tej retorty, płynie wolno do góry i uchodzi z retorty przy temperaturze około 200°C . Pod wpływem strumienia powietrza o przeciętnej temperaturze 350°C szybkość opa-

dającego węgla zmniejsza się, a cząsteczki węgla pozostają w zawieszeniu w ciągu około 30 sekund. Okres ten wystarcza w zupełności do rozgrzania ich do temperatury $320\text{--}370^{\circ}\text{C}$. Wskutek tego węgiel wysusza się całkowicie, zatracając jednak tylko niewielki procent lotnych węglowodorów, przyczem zanika skłonność cząstek do spiekania się i przywierania jedna do drugiej. Wskutek działania atmosfery utleniającej węgiel opada na dno retorty w postaci drobnych, trochę zwiększonych cząstek.

Składniki węgla, który w takiej retorcie wstępnej ma być przygotowany, są np. następujące:

wilgoci	1,5%
lotnych składników (węglowodorów)	34%
stałego węgla	57,5%
popiołu	7%

Węgiel tego rodzaju określa się jako węgiel tłusty względnie węgiel o długim płomieniu.

Miałość użytego węgla przed przeróbką była następująca:

59% można było przesiać przez sito o 80 oczkach na bieżący centymetr czyli o 6400 oczkach na cm^2 .

85% można było przesiać przez sito o 1600 oczkach, a

100% można było przesiać przez sito o 256 oczkach na cm^2 .

Stosowano retortę wysokości 9 m. Powietrze wprowadzano przy temperaturze 480°C . Temperatura odpływającego powietrza wynosiła około 200° . Węgiel odprowadzany z retorty wykazywał temperaturę około $320\text{--}370^{\circ}$, z czego wynika że temperatura powietrza w retorcie wynosiła przeciętnie około 350° . Cząsteczki węglowe zwiększyły się skutkiem działania gorącego powietrza następująco:

38% można było przesiać przez sito o 6400 oczkach na cm^2 .

62% można było przesiać przez sito o 1600 oczkach na cm^2 .

94% można było przesiać przez sito o 256 oczkach na cm^2 .

100% można było przesiać przez sito o 64 oczkach na cm^2 .

Otrzymany produkt wykazywał następujące składniki:

wilgoci	0,0%
lotnych części	27%
stałego węgla	65%
popiołu	8%

Powyższe dane objaśniają przygotowanie węgla w retorcie 9; wykonanie sposobu oraz osiągnięty produkt zależy przeto od jakości węgla i od termicznych i chemicznych wyników, jakie zamierza się osiągnąć w związku z dalszą przeróbką.

Tak przygotowany węgiel zaleca się wprowadzać jeszcze w stanie gorącym do retorty 17 do koksovania.

Podczas transportu należy się oczywiście liczyć z pewną stratą ciepła.

Węgiel wprowadzany zgóry do retorty 17, opada nadół przez strumień gorących gazów i koksuje się. Retorta 17 może być około 15 m wysoka o dowolnej średnicy. Gazy gorące wchodzi do dolnej strefy przy temperaturze $595-815^{\circ}$, a produkty tworzące się przy koksovaniu węgla ulatują góra przy temperaturze około $290-455^{\circ}\text{C}$. Opadające cząsteczki węgla są więc wystawione na działanie gazów, o przeciętnej temperaturze $440-635^{\circ}$, a więc przeciętnej ogólnej temperaturze około 540°C . W komorze z próżnią opadanie cząsteczek na przestrzeni 10—15 m trwałoby 1 do 2 sekund. Pod wpływem strumienia gazów okres ten trwa około 30 sekund, czasem więc i wystarcza całkowicie do silnego rozgrzania cząstek i usunięcia z nich znacznej części lotnych składników. Destylując przygotowany węgiel w retorcie wysokości około 15 m i podanej temperaturze gazów

otrzymano produkt o następujących składnikach.

Wilgoci	0,0%
lotnych składników	12%
stałego węgla	78%
popiołu	0,0%

Miałość otrzymanego produktu była następująca: 7% można było przesiać przez sito o 6400 oczkach na cm^2 .

21% można było przesiać przez sito o 1600 oczkach na cm^2 .

70% można było przesiać przez sito o 256 oczkach na cm^2 .

100% można było przesiać przez sito o 16 oczkach na cm^2 .

Produkt nie spiekał się, nie nabierał też kleistości. Przytem surowy węgiel należał do gatunku silnie spiekającego się przy bezpośrednim koksovaniu, wskutek czego tworzyłyby się bryły aż do zakończenia procesu. Opisany poprzednio sposób przygotowywania surowca usunął więc skutecznie te ujemne zjawiska.

Ciepło dla koksovania można uzyskać bądź przez doprowadzanie powietrza w ilościach regulowanych do dolnej strefy retorty, ażeby spowodować częściowe spalanie, bądź też przez ponowne podgrzanie odlocin, które po ostudzeniu, oddzieleniu pobocznych produktów i oczyszczeniu, przepuszcza się dla ponownego podgrzania do wymiennika ciepłego, a następnie ponownie doprowadza do retorty przy temperaturze $595-815^{\circ}\text{C}$. Nadmiar gazów można skierowywać do zbiornika lub też zużytkowywać do innych celów. Część gazów można w danym razie użyć do podgrzewania powietrza, potrzebnego dla wstępnej przeróbki surowego węgla.

Na każdą tonnę surowca, wprowadzonego do retorty 17 i koksovane przy przeciętnej temperaturze 540°C , wytwarza się około 99 m^3 gazu zawierającego około 7100 Kal/m^3 . Do podgrzewania zuży-

wa się około $42,5 \text{ m}^3$ z zawartością około 7100 Kal/m^3 pozostaje jako nadmiar około $56,5 \text{ m}^3$ gazu na tonnę węgla, nie licząc gazów skraplających się.

W opisanym układzie urządzeń gaz dla koksowania przepuszcza się przez przyrząd do oczyszczania 22 celem wydzielenia oleju, smoły i podobnych substancji. Ostudzony, czysty gaz płynie częściowo do zbiornika lub miejsca zużycia, częściowo wraca do retorty poprzez wymiennik ciepły 28, w którym rozgrzewa się do požądanej temperatury 595 i 815° . W retorcie przegrzany gaz służy do koksowania przygotowanego uprzednio węgla.

W opisanem urządzeniu można przepuszczać powietrze przez suchy chłodziak lub wymiennik ciepły 29 do dolnej części retorty, ażeby wchłaniało w siebie trochę ciepła z koksu i podgrzewało się do pewnego stopnia. Powietrze doprowadza się następnie bezpośrednio do strefy 8 lub do podgrzewacza powietrza 32 w celu podgrzania go do temperatury około 480° . Z podgrzewacza 32 powietrze płynie następnie do strefy 8.

W bardzo wąskich i wysokich retortach przy energicznym zasilaniu węgiel wytwarza niekiedy mostek i pozostaje w stanie zawieszonym, zapychając retortę. Zjawisko to stwierdzono w cylindrycznej retorcie średnicy wewnętrznej 30 cm i o wysokości około 9 m . Przy ładunku 75 kg na godzinę ruch był bez zarzutu, przy ładunku 125 kg na godzinę natomiast węgiel zatrzymywał się tworząc mostki przeważnie w tych miejscach, w których węgiel pod wpływem gazów rozszerza się najwięcej. Miejsca te są położone w pobliżu najgorętszej strefy, gdzie prawdopodobnie i objętość tworzących się gazów jest największa.

Pomiary wykazały, że 1 m^3 pozostałości koksowej waży tylko $\frac{1}{7}$ wagi 1 m^3 pyłu węglowego. Objętość koksu jest więc 7 razy większą niż surowca. Dlatego też

można przeciwdziałać zapychaniu się retorty przez odpowiednie rozszerzenie dolnej jej części. Retortę o wysokości 9 m i średnicy 30 cm należy u dołu rozszerzyć do średnicy 50 cm . Kształt takiej retorty już jako taki przeciwdziała tworzeniu się mostków węglowych.

Zaleca się dalej górną część retorty w okolicy wpustu rozszerzyć stożkowato do góry, ponieważ w przeciwnym razie wskutek wsypu 7 przełot byłby zbyt wąski, co mogłoby być przyczyną porywania cząstek węglowych przez strumień gazu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób koksowania pyłu węglowego, w pierwszym rzędzie spiekającego się węgla, znamienny tem, że węgiel przed koksowaniem suszy się w stanie pyłu węglowego opadającego w strumieniu gazów utleniających przy niskiej temperaturze, celem usunięcia przeważnie tylko pary wodnej, a następnie dopiero poddaje koksowaniu przy temperaturze wyższej.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że suszenie węgla przeprowadza się w atmosferze utleniającej, koksowanie natomiast w atmosferze obojętnej, przeważnie w studzonym, oczyszczonym i ponownie rozgrzanym gazie destylacyjnym.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że koksowanie uskutecznia się za pomocą spalania części materiału, wprowadzając pewne regulowane ilości powietrza do retorty.

4. Sposób według zastrz. 2, znamienny tem, że wstępne przygotowanie węgla odbywa się w czasie opadania cząsteczek przez strumień powietrza płynącego do góry.

5. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że powietrze wchodzi do retorty, przeznaczonej do przygotowywania surowca, o temperaturze około 480° C , a uchodzi z niej o temperaturze około 200° C .

6. Sposób według zastrz. 2, znamien-ny tem, że podgrzane gazy destylacyjne wchodzą do strefy koksovania przy temperaturze 620—815° C, a uchodzą przy temperaturze około 260—425° C.

7. Sposób według zastrz. 2, znamien-ny tem, że stosuje się węgiel tak rozdrob-iony, że około 50% przelatuje przez sito o 6400 oczkach na cm², a 100% przez sito o 144 oczkach na cm², przyczem węgiel podczas przygotowywania i podczas ko-ksowania trwa w zawieszeniu w ciągu około 30 sekund.

8. Sposób według zastrz. 1 i 2, zna-mienny tem, że do podgrzewania gazu względnie powietrza, potrzebnego do utrzy-mania w zawieszeniu materiału przy prze-róbce wstępnej zużywa się własne ciepło wytworzonego koksu.

9. Sposób według zastrz. 8, znamien-ny tem, że gaz względnie powietrze pod-daje się następnemu podgrzaniu zapomocą osobnego urządzenia.

10. Urządzenie do przeprowadzenia sposobu według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że składa się z komory (9) do susze-nia surowca, zaopatrzonej w dopływ go-

racęgo powietrza i przyrząd do doprowa-dzania pyłu węglowego, z komory (17) do koksovania, zaopatrzonej w dopływ gorą-cego gazu i przyrząd do doprowadzania pyłu węglowego, oraz z przyrządu do o-grzewania gazu.

11. Urządzenie do przeprowadzenia sposobu według zastrz. 1, 2 lub 3, znamien-ne tem, że górna połowa retorty jest prze-ważnie cylindryczna, dolna natomiast roz-szerza się lejkowato w dół.

12. Urządzenie do przeprowadzenia sposobu według zastrz. 1, 2 lub 3, znamien-ne tem, że część retorty w pobliżu urzą-dzenia do doprowadzania pyłu węglowego jest rozszerzona stożkowo do góry.

13. Urządzenie do przeprowadzenia sposobu według zastrz. 8, znamienne tem, że do komory (17) do koksovania dołą-czony jest suchy chłodnik kokсовy, wy-konany jako podgrzewacz.

International Combustion
Engineering Corporation.

Zastępca: Inż. Cz. Raczyński,
rzecznik patentowy.

