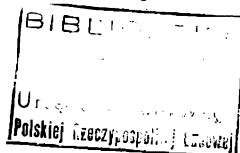


C10b 53/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44995

Kl. 10 a, 22/01

Metalurski Instytut

Ljubljana, Jugosławia

Sposób wylewania lignitów i (lub) węgla brunatnych

Patent trwa od dnia 19 listopada 1958 r.

Pierwszeństwo: 20 listopada 1957 r. (Jugosławia).

Przedmiotem wynalazku jest sposób, według którego z węgla brunatnego i lignitów, sortowanych w znany sposób, można otrzymać bezpośrednio taki półkoks i koks, który zachowuje postać pierwotną kawałków i który jest tak odporny na ścieranie i na ciśnienie mechaniczne, że może być użyty w elektrochemicznych i metalurgicznych piecach elektrycznych, w piecach niskoszybowych i w znanych wielkich piecach o małej i średniej pojemności w celu wytwarzania surowki żelaznej, stopów żelaza, węglików itp., a także jako wyżej wartościowe paliwo we wszystkich przypadkach stosowania koksu w kawałkach, któremu stawia się mniej ostre warunki pod względem wytrzymałości na ciśnienie i ścieranie.

Sposób według wynalazku umożliwia otrzymywanie surowego żelaza z rud żelaznych wyłącznie za pomocą węgla brunatnego i lignitów, które nie nadają się do wytwarzania normalnego koksu metalurgicznego. Nie należy też

oczekiwać, aby mógł powstać prosty i tani sposób, według którego węgle brunatne i lignity mogłyby same dawać metalurgiczny koks o takich właściwościach fizycznych i chemicznych, które są potrzebne do produkcji surowego żelaza w wielkich piecach. Dlatego też już kilka lat temu opracowano agregat do produkcji surowego żelaza, w którym można stosować paliwo o mniejszych wymaganiach pod względem wytrzymałości i innych właściwości, jak na przykład piec niskoszybowy elektryczny lub piec niskoszybowy do którego wdmuchuje się tlen, w których można stosować paliwo o mniejszej ziarnistości (50—40 mm) i o mniejszej odporności statycznej oraz ścieralności.

Paliwu temu stawia się też łagodniejsze warunki odnośnie składu chemicznego i pozostałych właściwości pirochemicznych, o ile tylko koszt na jednostkę węgla jest mniejszy, a także ogólne koszty wytwarzania na tonę surowego żelaza nie są wyższe, niż koszty zwykłego wy-

tworzenia w wielkim piecu przy użyciu normalnego koksu metalurgicznego.

Liczne próby zastąpienia przy wytwarzaniu surowego żelaza w wielkich piecach o średniej sprawności, w piecach nisko szybowych zwykłych i elektrycznych i wogóle w przemyśle metalurgicznym i elektrochemicznym zwykłego metalurgicznego koksu koksem lub półkoksem, któryby był wytworzony wyłącznie z węgla brunatnego i lignitów, zasadniczo dotychczas nie powiodły się.

Proponowano już wylewanie lignitów w stanie surowym w celu uzyskania smoły i oleju. Otrzymywany przy tym półkoks stanowi już tylko produkt uboczny i stosowany jest zwłaszcza do celów ogrzewczych. Wielkość jego ziarn wynosi 0—8 mm, wskutek czego nie można stosować go w piecach niskoszybowych. Według innego sposobu surowy węgiel brunatny najpierw drobno się miele a następnie prasuje się go pod wysokim ciśnieniem z zastosowaniem spoiwa np. paku lub smoły, albo bez spoiwa, na brykiety, które następnie się wylewa.

Znane jest również wytwarzanie koksu metalurgicznego w ten sposób, że określone wysortowane węgle brunatne albo grysik koksowy otrzymany przez wylewanie lignitów lub węgla brunatnych miele się i tak przygotowany surowiec dodaje do węgla koksującego o bardzo dobrej spiekalności, dalej zaś postępuje się tak, jak zwykle przy wytwarzaniu koksu z węgla kamiennego. W ten sposób udaje się np. zastosować tylko 20—30% węgla koksującego odpowiednio przygotowanego węglem brunatnym lub lignitem.

Bezowocne były próby wytworzenia z węgla brunatnego i lignitów paliwa do pieców elektrycznych, niskoszybowych elektrometalurgicznych itp., gdyż po wylewaniu takich węgla otrzymuje się półkoks lub koks w postaci grysiku, który jest za miękki i za drobny, by mógł być użyty we wspomnianych piecach redukcyjnych, które wymagają paliwa o kawałkach odpowiedniej wielkości i wytrzymałości. Również wylewanie frakcji ksylitowych niektórych lignitów nie stanowi rozwiązania, gdyż węgiel ksylitowy, otrzymywany według tego typowego sposobu zwęglania w mieleżach, nie może w żadnym razie pokryć zapotrzebowania poważniejszej produkcji metalurgicznej i elektrochemicznej, jako że w całej masie lignitów takie frakcje ksylitowe stanowią zwykle tylko nieznaczny procent.

Badania i próby, w czasie których posługi-

wano się nowymi do tego celu opracowanymi metodami badań, umożliwiły ustalenie z góry, dla poszczególnych gatunków węgla brunatnego i lignitów, warunków, w których można wytwarzać z nich wytrzymały półkoks lub koks w kawałkach.

Lignity zawierają głównie celulozy, hemicelulozy i substancje lignitowe, natomiast węgle brunatne — lotne składniki i bitumy, które w czasie wylewania wykazują charakterystyczne efekty termiczne, a mianowicie naogół efekty endotermiczne z minimum w temperaturze 320°C i efekty egzotermiczne z maksimum w temperaturze 380°C i 420°C. Próby laboratoryjne i dokonywane na dużą skalę wykazały ponadto, że z węgla brunatnych i lignitów w kawałkach można otrzymać również półkoksy w kawałkach o dużej wytrzymałości, jeśli wylewanie tych materiałów prowadzi się w warunkach ściśle określonych i charakterystycznych dla każdego gatunku węgla, które to warunki zależą do ilości obecnych składników celulozowych, hemicelulozowych lignitowych albo bitumów, a które to ilości określa się już wcześniej według wspomnianych metod badania, przy czym ilości tych składników powodują i wyznaczają szybkość ogrzewania i zawartości wilgoci paliw, które mają być w kawałkach poddane wylewaniu. Pierwotny kształt kawałków zostaje przy tym zachowany, a jedynie ich wielkość ulega zmniejszeniu proporcjonalnie do zachodzącej kontrakcji.

Sposób według wynalazku polega na tym, że lignity i (lub) węgle brunatne w postaci orzecha, kostki lub kawałków poddaje się wylewaniu przy takiej początkowej zawartości wilgoci, która jest odwrotnie proporcjonalna do zawartości celulozy, hemicelulozy i ligniny w lignitach oraz do zawartości składników lotnych lub bitumów w węglu brunatnym i wynosi poniżej 25%, przy czym lignity względnie węgiel brunatny ogrzewa się najpierw do temperatury 450°C z szybkością od 3 do 8°C/min. i dalej do temperatury 900°C z szybkością do 10°C/min. Szybkość ogrzewania jest również odwrotnie proporcjonalna do zawartości celulozy, hemicelulozy i ligniny oraz do zawartości składników lotnych względnie bitumów w lignitach względnie w węglu brunatnym.

W czasie wylewania tworzą się związki chemiczne i produkty, które wiążą powstające cząstki węgla w twarde kawałki. Wylewane kawałki półkoksu i koksu wykazują przy prawidłowym przebiegu procesu dużą wytrzymałość statyczną i wytrzymałość na ścieranie,

przy czym powstaje tylko niewielka ilość gryssu i pyłu, których nie można stosować do pieców redukcyjnych. Najlepsze wyniki otrzymuje się w przypadku stosowania tych sort węgla brunatnego i lignitów, które opuszczają urządzenia sortownicze kopalni jako najmocniejsze mechanicznie i ze względu na skład najcenniejsze. Tymi sortami są orzech, kostka i kawałki.

Tak ścisłego kontaktu i tak korzystnego rozdziału ziarn elementarnych, jaki wspomniane sorty mają już z natury, nie można uzyskać przez sztuczne sprasowanie zmielnego uprzednio paliwa, nawet pod dużymi ciśnieniami. W przypadku paliwa uprzednio zmielnego, w czasie wylewania nie zachodzą w wymaganym stopniu te reakcje, które tworzą potrzebne wiązania, wskutek czego wylewany produkt nie uzyskuje pożądanej wytrzymałości.

Chcąc ze zmielnego węgla brunatnego lub lignitów wytworzyć brykiety termiczne i chemicznie nie obrobione lub brykiety wylewane o wytrzymałości odpowiedniej do celów metalurgicznych albo chcąc nawet z paliw tych wytworzyć użyteczny koks, trzeba koniecznie dodać do surowca bitumicznych środków wiążących o ściśle określonych właściwościach i to w ilości większej od ilości tych środków, którą uzyskuje się w czasie destylacji i wylewania danych paliw. Dlatego też tak wytworzone brykiety i koks są kosztowne.

Zawartość wilgoci, jaką węgle brunatne i lignity winny posiadać w myśl wyżej podanych rozważań, nim zostaną poddane procesowi wylewania, musi być ograniczona w przypadku lignitów do maksimum 20% a w przypadku węgla brunatnego do maksimum 25%. Jeśli zawartość wilgoci jest wyższa, zwłaszcza w przypadku stosowania lignitów, należy sorty przeznaczone do wylewania uprzednio podsuszyć. Sposób suszenia musi być jednak tak dobrany, aby przy zastosowaniu go nie została zniszczona lub uszkodzona naturalna chemiczna i fizyczna struktura paliwa i aby skład chemiczny został zasadniczo zachowany. Te warunki spełnia dla przeważnej liczby sort lignitów i węgla brunatnych np. sposób suszenia Fleissnera, przy którym zastosowane ciśnienia i temperatury należy empirycznie dostosować do każdorazowej sorty węgla. Już niewielkie odchylenia od tej optymalnej zawartości wilgoci użytego paliwa przy wejściu do pieca do wylewania powodują spadek wytrzymałości oraz wydajności półkoks i koks w kawałkach. Destylacja i wylewanie przebiegają dalej prawidłowo

tylko wówczas, jeśli będzie dokładnie przestrzegana odpowiednia szybkość ogrzewania. Szybkość ta wynosi naogół w przypadku lignitów 3–8°C/min. Przy większej szybkości ogrzewania otrzymuje się mniejszą ilość ziarn o pożądanej wielkości, a równocześnie spadają też wymagane wartości wilgotności albo otrzymywany produkt nadaje się do opisanych zastosowań. Jeśli natomiast wylewanie prowadzi się prawidłowo, otrzymuje się półkoks lub koks w kawałkach, które ze względu na kształt, wielkość, jak też właściwości chemiczne i fizyczne mogą być wprost użyte w poprzednio opisanych agregatach wytwórczych.

Sposobem według wynalazku wytwarza się więc bez mielenia i brykietowania z surowego sortowanego lignitu albo z kawałków węgla brunatnego półkoks albo koks, którego wielkość ziarn o przewadze ziarn większych jest bardzo korzystna do stosowania w piecach elektrochemicznych i metalurgicznych, niskich piecach szybowych i zwykłych wielkich piecach o mniejszej lub średniej pojemności. Koks ten posiada ziarnistość w około 80% powyżej 20 mm.

Do wylewania na dużą skalę można stosować dowolne piece do wylewania o znanej konstrukcji z ogrzewaniem przeponowym lub bezpośrednim. Piece te jednak muszą być tak zbudowane, aby w każdej strefie wylewania można było ściśle utrzymywać odpowiednią temperaturę i szybkość ogrzewania, co dotyczy zarówno fazy suszenia, jak też odgazowywania oraz wylewania w temperaturach niskich, średnich i wysokich. Tylko w ten sposób z użytych sort i klas węgla, a mianowicie orzechu, kostki i kawałków uzyskuje się półkoks lub koks w kawałkach, w których zawartość pyłu i gryssu poniżej 15 mm nie przekroczy 10% całkowitej ilości.

Przykład. Lignit A przy sortowaniu daje następujące ilości klas ziarn: około 33% węgla w kawałkach, 45% orzecha i kostki i 22% drobniejszych klas ziarn, jak groszku, gryssu i pyłu. Procentowy udział klasy kostki i orzecha można przez pokruszenie węgla w kawałkach odpowiednio zwiększyć. Ta klasa ziarn posiada następujący skład chemiczny: wilgotność = 45% (0%), popiół = 6,3% (11,45%), C = 34,2% (62,03%), H = 2,51% (4,56%), O + N = 11,8% (21,6%), pozostałość koksowa 28,3% (51,5%), części lotne = 26,7% (48,5%), Cf_{ix} = 22,0% (40,05%), materiałów palnych = 48,7% (88,55%), S całkowita = 0,7% (1,27%), S lotna

= 0,2% (0,36%), S popiołu = 0,5% (0,91%). Powyższe liczby bez nawiasów oznaczają procentowy skład surowca wilgotnego a liczby w nawiasach — skład surowca po wysuszeniu, a C_{fix} zawartość stałego węgla, wyliczoną z analizy według wzoru $100 - (\% \text{ wody} + \% \text{ popiołu} + \% \text{ lotnych części składowych})$.

Lignit o zawartości 45% wilgotności wstępnie wysuszono do 18% wilgotności, np. sposobem Fleissnera. Po dobraniu wskazanych klas ziarn ogrzewano w piecu do wytłewania w ciągu 3 godzin od temperatury 20°C do temperatury 600°C, przy czym do tempertaury 450°C ogrzewano z szybkością 3°C/minutę, bądź w piecu retortowym z ogrzewaniem przeponowym, bądź przez ogrzewanie bezpośrednie za pomocą gazów wywiązujących się w czasie destylacji i odpowiednio wstępnie ogrzanych. Proces wytłewania przebiega przy tym tak, że pierwotny kształt kawałków nie ulega zmianie. Na skutek kontrakcji kawałki skurczyły się, ale koks posiada dużą wytrzymałość na ścieranie, która mierzona w bębnie Micuma, wynosiła $m_{-2} = 5 - 12\%$, a $m_{+20} = \text{ponad } 75\%$. Wartość m_{-2} oznacza ilość ziarn o wielkości poniżej 2 mm, które po próbie w bębnie Micuma przechodzą przez sito o 2 mm wielkości oczek, podczas gdy m_{+20} oznacza części, które pozostają w sicie o 20 mm wielkości oczek. Po odsianiu i transporcie otrzymuje się więc 80 — 90% półkoku o klasach ziarn, używanych w piecach niskoszybowych, elektrycznych itd. Otrzymany

półkoks posiadał następujący skład wilgotności = 0%, popiołu = 16,2%, C = 73,4%, H = 2,2%, O + N = 8,2%, pozostałość koksowa = 80,5%, składniki lotne = 19,5% $C_{fix} = 64,4\%$, materiały palne = 83,8%, S całkowita = 1,45%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytłewania lignitów i (lub) węgla brunatnych, znamieny tym, że lignity i (lub) węgle brunatne o klasach ziarn orzech, kostka i kawałki, poddaje się wytłewaniu przy takiej początkowej zawartości wilgoci, która jest odwrotnie proporcjonalna do zawartości celuloz, hemiceluloz i lignin oraz do zawartości lotnych składników względnie bitumów w surowcu i wynosi poniżej 25%, przy czym surowce ogrzewa się z szybkością 3—8°C/minutę do temperatury 450°C i dalej do temperatury 450—900°C z szybkością do 10°C/minutę.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że węgle brunatne i (lub) lignity o wyższej zawartości wilgoci suszy się wstępnie według dowolnego znanego sposobu, np. sposobem Fleissnera tak, aby ich chemiczna i fizyczna struktura nie uległa przy tym istotnej zmianie.

Metalurski Instytut

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

