

URZĄD PATENTOWY



C 216, 7/16

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 4556.

Kl. ~~40 a 2~~

Société Anonyme Commentry Fourchambault et Decazeville
(Paryż, Francja).

18 a 7/16

Sposób przeróbki rud żelaznych w wielkim piecu.

Zgłoszono 1 lipca 1924 r.

Udzielono 29 marca 1926 r.

Pierwszeństwo: 3 lipca 1923 r. (Francja).

W wielkich piecach stosuje się zazwyczaj w charakterze paliwa koks, zasypywany w gardziel pieca naprzemian z rudą. Pewna część koksu spala się bezpośrednio na dwutlenek węgla przed dyszami w powietrzu, wdmuchiwanem w wysokiej temperaturze dosięgającej 800° lub więcej, z wywiązywaniem znacznych ilości ciepła, poczem dwutlenek ten, stykając się z koksem rozżarzonym do czerwoności, redukuje się do tlenku węglowego, spalając tyleż na wagę węgla, ile go zawierał pomieniony dwutlenek węgla. Ostatecznie więc prąd gazów, wznoszący się poprzez ładunek rudy i paliwa wielkiego pieca unosi z sobą tylko azot i tlenek węgla, stanowiący czynnik redukujący dla przerabianej rudy żelaznej.

Stosowano już doprowadzanie paliwa do wielkich pieców przez dysze, lecz dotychczas procesy tym sposobem prowadzone nie dawały rezultatów zadawalających, ponieważ nie uwzględniały warunków normalnych procesu wielkiego pieca.

Proponowano na przykład zastępowanie całkowitej ilości koksu wprowadzanego do ładunku węglem sproszkowanym wdmuchiwanym wraz z powietrzem do pieca przez dysze, tak że ładunek pieca składał się wyłącznie z przerabianej rudy i topników.

W procesie podobnym powietrze wdmuchiwane wraz z węglem reguluje się w ten sposób, by, praktycznie rzecz biorąc, powstawał li tylko tlenek węgla, przeznaczony do redukowania rudy.

Proces powyższy nie wytrzymuje jednak krytyki, przede wszystkim ze względu, że należy utrzymać właściwą przenikliwość ładunku pieca, czego nie można osiągnąć, gdy do pieca ładujemy samą tylko rudę oraz topniki, zeskwarczające się pod wpływem gorąca i tamujące przepływ tlenu węglowego. Powtórę należy koniecznie utrzymywać temperaturę bardzo wysoką w sąsiedztwie dysz, dla ułatwienia potrzebnych reakcyj chemicznych oraz topienia żużla szklatego trudno topliwego i mas metalowych zredukowanych tlenkiem węgla.

W procesach zwykłych w piecach hutniczych przenikliwość ładunku osiąga się dzięki koksovi, doprowadzanemu do pieca w kolejnych dawkach naprzemian z rudą i topnikami; zaś wysoka temperatura w pobliżu dysz otrzymuje się dzięki spalaniu zupełnemu części ładunku koksu na poziomie dysz na dwutlenek węgla, redukowany następnie na tlenek koksem rozżarzonym do białości i opadającym z warstw wyższych ładunku pieca.

Z powodów powyższych nowe te metody, zmierzające do częściowego lub całkowitego zastąpienia koksu paliwem sproszkowanym, doprowadzanem przez dysze do pieca, nie mogą dać i nie dały faktycznie dotychczas żadnych praktycznie zadawalających wyników.

Przyjmując pod uwagę powyżej wskazane normalne warunki procesu wielkopiecowego, wynalazek niniejszy wprowadza zamianę całkowitą lub częściową tej ilości koksu, która się spala na dwutlenek węgla przed dyszami w gorącym powietrzu (ilości, jaka wynosi maksymalnie 50% koksu w ładunku) paliwem sproszkowanym, jakim mogą być wszelkie gatunki węgla kamiennego, antracyt, koks, węgiel drzewny i t. d.; przyczem paliwo to doprowadzane do wskazanej przestrzeni umożliwia zachowanie ilości koksu w ładunku pieca niezbędnej do zapewnienia przenikliwości dla gazów.

Doprowadzać sproszkowane to paliwo należy z uwzględnieniem warunków następujących: 1) aby paliwo przetwarzało się całkowicie w dwutlenek węgla i 2) aby temperatura gorącego dmuchu nie uległa żadnym zmianom względem wymaganej.

Tym sposobem rozwija się na poziomie dysz bardzo wysoka temperatura, praktycznie nie mniejsza niż ta, jaką się otrzymuje przy procesach wielkopiecowych zwyczajnych skutkiem spalania na dwutlenek węgla dawki koksu, o jakiej była mowa powyżej, a jaką niniejszy proces pozwoli zaoszczędzić, zastępując ją paliwem sproszkowanym doprowadzanem w sposób omówiony powyżej.

Ta bardzo wysoka temperatura gazu bezwzględnie jest potrzebna dla normalnego funkcjonowania wielkiego pieca oraz dla otrzymywania różnorodnych surowców, jakie przytem ma wytwarzać.

Prąd dwutlenku węglowego o temperaturze bardzo wysokiej wdmuchiwany powyższym sposobem do wielkiego pieca, napotyka przed dyszami koks, który dodaje się do ładunku pieca w stosunku wprowadzie zmniejszonym, zawsze jednak w ilości wystarczającej, by zapewnić przenikliwość ładunku pieca i zredukować całą ilość dwutlenku na tlenek węglowy, który w szybie oraz spadku wielkiego pieca dokona redukcji rudy, jak o tem już wspomniano wyżej.

W wielkich piecach pracujących na węglu drzewnym można tak samo zastąpić pewną część węgla drzewnego z ładunków paliwem sproszkowanym w taki sam sposób, jak w piecu pracującym na koksie.

Proces stanowiący przedmiot wynalazku niniejszego uwzględnia więc warunki prawidłowej pracy wielkiego pieca, czyli zachowanie niezbędnej przenikliwości ładunku oraz wysokiej temperatury w sąsiedztwie dysz.

Wynalazek niniejszy tyczy się zarówno przyrządów doprowadzających, jak i wdmu-

chujących sproszkowane paliwo wraz z powietrzem, np. o temperaturze 760° — 800° .

Sproszkowane paliwo powinno być doprowadzone do wylotu dysz bez zmian i przedwczesnego zapalania i wprowadzane z gorącym powietrzem sposobem ciągłym jednostajnie. Ilość wprowadzanego paliwa powinna dawać się regulować sposobem dogodnym i niezależnym dla poszczególnej dyszy, aby osiadanie naboju wysokiego pieca odbywało się równomiernie. Jeśli ten warunek nie zostanie spełniony, ładunek osiadałby nierównomiernie i proces odbywałby się z szybkością zbyt wielką.

Oprócz tego sposób ten zapewnia tę wielką dogodność, że pozwala zmieniać ilość wdmuchiwanego paliwa przez każdą z dysz, jak to się okaże w dalszym ciągu opisu. Należy oprócz tego przedsięwziąć specjalne środki ostrożności, by gorące powietrze nie mogło dostawać się do aparatu wstrzykującego, rur doprowadzających oraz do zbiorników sproszkowanego paliwa, gdzie mogłoby ono zapalić węgiel, a nawet wywołać wybuchy.

W pierwszym urządzeniu zasadniczym organem części doprowadzających paliwo do wylotu jest śruba, umieszczona bądźto w przewodzie doprowadzającym, jak to wykazuje przekrój podłużny na fig. 1, lub na zewnątrz przewodu. Ślimak V jednocześnie zasila i wstrzykuje sproszkowane paliwo. Mieści się on pośrodku rury dyszy chłodzonej strumieniem wody i umocowanej w nasadzie rury powietrznej, a tylny jego koniec obraca się w łożysku kulkowym. Silnik elektryczny M nadaje ślimakowi znaczną szybkość obrotową przy pomocy odpowiedniej pędni redukcyjnej. Ślimak można wykonać w postaci dwuśrubowego, dla zapobieżenia miażdżeniu materiału we wgłębieniach śruby, przyczem zwoje winny być zastrzone stożkowo ku końcom, by mieć możliwość wprowadzenia paliwa według powierzchni rozchylonej w formie stożka, którą posiada dysza na swym przednim końcu.

Szybkość śruby jest tak znaczna, że paliwo zostaje energicznie wtłaczane w prąd gorącego powietrza, który je unosi i spala na dwutlenek węgla u wylotu dyszy pieca.

Sproszkowane paliwo dopływa u przeciwnego końca ślimaka przez rurę, umieszczoną między przewodem powietrznym a łożyskiem ślimaka.

Cały zespół można z łatwością wyjąć z dyszy po usunięciu czterech klinów, mocujących ujście rury powietrznej u nasady dyszy.

Na wyższym poziomie w pobliżu pieca znajdują się nad każdą z dysz po dwa ustawione obok siebie zbiorniki R_1 i R_2 , odgrywające rolę lejów zasypowych dla paliwa (fig. 2 i 3). Zbiorniki posiadają ślimaki W o szybkości zmiennej, lub jakiegokolwiek inne urządzenia do prawidłowego i ciągłego zasilania przyrządu wstrzykującego przy pomocy rury C , dołączonej w końcu E śruby, jak to było wskazane powyżej.

Zbiorniki zasilające posiadają u góry urządzenia zamykające, np. zasuwki podobne do używanych zazwyczaj w przewodach z gorącym powietrzem. Tym sposobem można utrzymać nad paliwem i opróżnionym zbiornikiem ciśnienie wystarczające, doprowadzając powietrze z dmuchawy rurami T zaopatrzonemi w zawór T^1 regulujący dopływ powietrza tak, by uniknąć powrotnego przedmuchiwania powietrza przez śrubę zasilającą, która nie posiada szczelności, oraz zapalenia z tego powodu paliwa, lub jego spierania się w bryły. Jeden silnik m porusza obie śruby zasilające całej grupy zbiorników zasypowych, przyczem gdy jeden pracuje, to drugi zostaje wyłączony. Włączając silniki napędne i narządy rozdzielcze paliwa na linii o jednym oporniku otrzymuje się możliwość, przez prosty obrót wyłącznika tego ostatniego, zmieniać w pewnej chwili i w jednakowym stosunku ilość paliwa spalanego u wylotu dyszy i tym samym wpływać natychmiast w pewnych granicach na bieg wielkiego pieca. Można

także regulować każdy z motorów oddzielnie, by w miarę potrzeby wdmuchiwać różne ilości paliwa przez każdą z dysz.

Poruszając wentyle V^1 i V^2 można przerwać dopływ paliwa z tego lub innego zbiornika, by umożliwić napełnienie paliwem jednego z nich, gdy drugi zasila dyszę. Każdy z tych zbiorników zasypowych posiada taką pojemność, że może zasilać dyszę bez przerwy przez okres czasu potrzebny na napełnienie sproszkowanym paliwem drugiego sąsiedniego zbiornika.

W jednym z typów urządzenia przedstawionego na fig. 4 (przekrój podłużny) oraz na fig. 5 (przekrój poprzeczny według $x - x$) ślimak V , zasilający sproszkowanym paliwem, jest otoczony rurą, umieszczoną u górnej części dyszy, która posiada ujście u wylotu tejże z otworem specjalnego kształtu, tak, że paliwo dochodzące do ujścia rury spada szeroką warstwą na prąd gorącego powietrza ją unoszącego. Dysze wielkiego pieca posiadają formę specjalną, by móc umieścić w nich rury doprowadzające paliwo. Ślimak tego urządzenia jest tak poruszany i zasilany węglem, jak i w poprzednim wypadku.

To urządzenie posiada tę wyższość, że rura powietrzna oraz dysza są kompletnie wolne.

Można także usunąć śrubę V , a na jej miejsce ustawić jakiegokolwiek inne urządzenie wdmuchujące typów znanych, np. nurnik utworzony przez tłok wciskający sproszkowane paliwo w rurę poziomą chłodzoną wodą, umieszczoną w każdej z dysz wielkiego pieca; przytem amplituda oraz częstotliwość ruchów tłoka jak i szybkość tychże powinny być regulowane przyrządem specjalnie do tego przeznaczonym w taki sposób, aby ilość sproszkowanego paliwa doprowadzanego do pieca zawsze odpowiadała ilości wdmuchiwanego powietrza, celem otrzymania zupełnego spalania paliwa na dwutlenek węgla.

Można także wdmuchiwać sproszkowa-

ne paliwo do pieca zapomocą strumienicy pneumatycznej jakiegokolwiek znanego typu, np. składającej się z rury poziomej, umieszczonej w dmuchawce chłodzonej wodą i wprowadzonej w dyszę pieca, przyczem rura pozioma jest stale napełniana sproszkowanym paliwem dzięki połączeniu jej z odpowiednimi zbiornikami zasilającymi, ustawionymi na wyższym poziomie około pieca; prąd zaś sprężonego powietrza przelatuje przez wyżej wspomnianą dmuchawkę i unosi paliwo do pieca w ilości zapewniającej zupełne spalanie na dwutlenek węgla.

To sprężone powietrze powinno mieć jednak ciśnienie wystarczające, by ciężar mieszaniny jego z powietrzem gorącym był niewielki, oraz by całkowita ilość powietrza doprowadzanego do wielkiego pieca nie była chłodzona dodatkowym strumieniem sprężonego powietrza. Warunek ten jest ogromnie ważny z punktu widzenia ekonomicznego biegu wielkiego pieca.

Można także w wypadku, gdy nie chcemy wprowadzać paliwa jednym ze sposobów mechanicznych opisanych powyżej, celem zmniejszenia chłodzenia przez dodatkowy strumień powietrzny, podgrzewać tenże tak, by temperatura mieszaniny powietrza gorącego i chłodnego odpowiadała tej, jaka jest niezbędna dla dobrego funkcjonowania wielkiego pieca.

Właściwie mówiąc, powyższą ostrożność należy zachowywać tylko wtedy, gdy się wdmuchuje sproszkowane paliwo zimnym strumieniem sprężonego powietrza celem uniknięcia przedwczesnego spiekania się paliwa w bryły lub destylacji (w wypadku np. węgla kamiennego). Ostrożność ta jest całkiem zbyteczna przy zastosowaniu takiego paliwa, jak koks, antracyt lub węgiel drzewny, które można wdmuchiwać bez obawy zapomocą strumienia gorącego sprężonego powietrza.

Używanie paliwa w stanie sproszkowanym pozwala nie tylko zmieniać bardzo szybko, zależnie od potrzeby, ilość paliwa

spalonego przez dysze wielkopieczowe, lecz także oddziaływać na skład chemiczny żużli, dodając do paliwa przy jego mieleniu bardzo drobnego piasku krzemowego lub gliny, lub wreszcie mielonego topniku, np. fluorku wapnia (CaF_2).

Prowadzenie wielkiego pieca, zawdzięczając powyższym ułatwieniom, jest znacznie dokładniejsze, a ryzyko jakichkolwiek przykrych wypadków podczas biegu pieca znacznie mniejsze, ponieważ można przedsięwziąć środki zaradcze prawie że natychmiast po okazaniu się takiej potrzeby.

Rodzaj paliwa może się wahać w szerokich granicach, t. j. może niem być antracyt, koks lub węgiel drzewny, aż do gatunków węgla o znacznej zawartości ciał lotnych, w zależności od produkowanego lewa.

Korzyści, jakie można otrzymać, używając do wielkich pieców paliwa w stanie sproszkowanym, a jakie zostały obszernie wyłuszczone w opisie niniejszego wynalazku, dadzą się streścić w punktach następujących:

1. Zaoszczędzenie koksu dochodzące, aż do 50% używanej obecnie ilości.

2. Zwiększenie wydajności wielkiego pieca spowodowane z jednej strony zmniejszeniem objętości ładunku paliwa, a z drugiej strony jako konsekwencja korzystniejszego gospodarczo biegu całego pieca.

3. Zmniejszenie kosztów produkcji (ze względu na paliwo), połączone ze zwiększoną wydajnością wielkiego pieca.

4. Zmniejszenie ceny sprzedaży produktu z powodu zastąpienia części koksu paliwem w stanie sproszkowanym oraz zmniejszenie kosztów wyrobu, wobec podniesienia się jego intensywności.

5. Możliwość wpływania bezpośredniego na niedokładności w biegu wielkiego pieca niezależnie od tego, czy będzie to oziębienie, czy też zmiany w składzie chemicznym żużli; stąd zaś wypływa nowe obniżenie się ceny sprzedaży.

Oczywiście, bez zmiany istoty wynalazku można stosować różne modyfikacje w urządzeniach opisanych powyżej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób przeróbki rud żelaznych w wielkim piecu, znamienny tem, że polega na wdmuchiowaniu do wielkiego pieca, na poziomie dysz, paliwa sproszkowanego, które się spala zupełnie na dwutlenek węgla, z jednoczesnym dodatkiem do ładunków pieca koksu dla zapewnienia im przenikliwości względem gazów oraz redukcji całkowitej ilości dwutlenku węgla pochodzącej ze spalania sproszkowanego opału.

2. Urządzenie do urzeczywistnienia sposobu według zastrz. 1, znamienne tem, że sproszkowane paliwo wprowadza się przewodami (*c*) do gorącego dmuchu, bez praktycznego obniżenia wskutek tego temperatury dmuchu, przyczem zasilanie i zawartość paliwa sproszkowanego w wielkim piecu uskutecznia ślimak (*V*), umieszczony bądźto wewnątrz przewodu, bądź w górnej jego części, albo też inny jakikolwiek przyrząd w rodzaju nurnika lub przetryskacza powietrznego.

Société Anonyme Commentry
Fouchambault et Decazeville.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

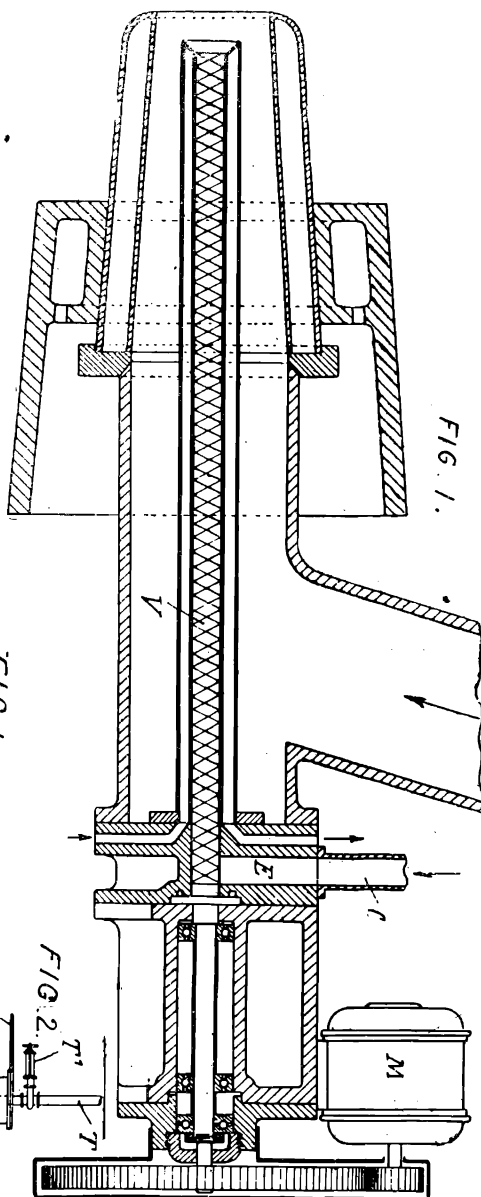


FIG. 1.

FIG. 5

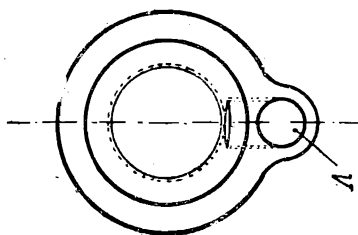


FIG. 4.

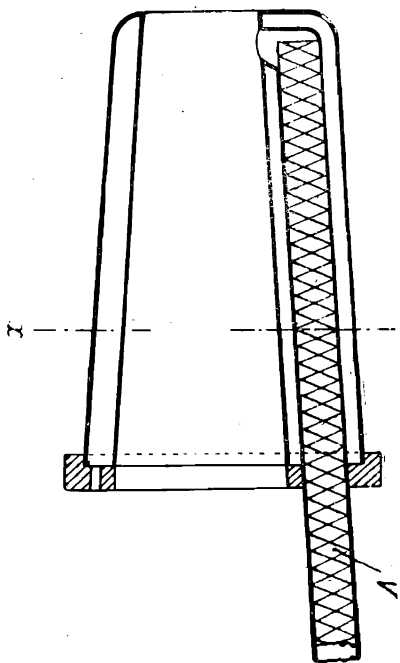


FIG. 2.

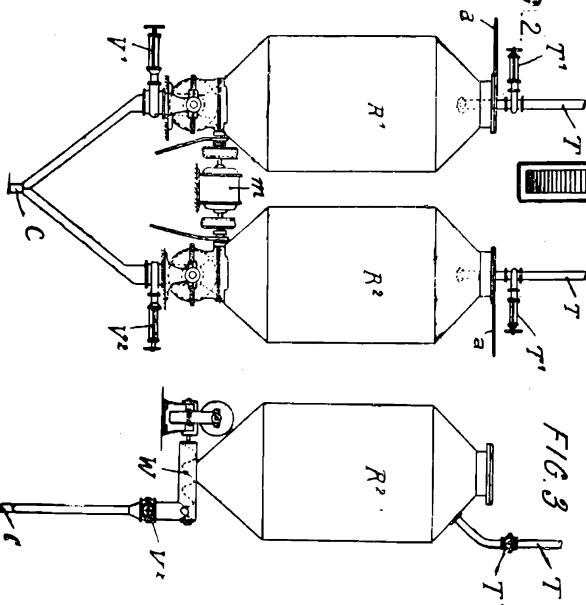


FIG. 3