



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57489

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 18 a, 13/00

Zgłoszono: 05.X.1964 (P 105 894)

Pierwszeństwo: _____

MKP C 21 b 13/00

Opublikowano: 30.VI.1969

UKD 669.181

Twórca wynalazku: prof. dr inż. Eugeniusz Mazanek

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Katedra Metalurgii
Surówki), Kraków (Polska)

Sposób otrzymywania gąbki żelaznej oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Wynalazek dotyczy sposobu otrzymywania gąbki żelaznej poprzez redukcję grudek rudy z drobno zmielonym węglem niekoksującym, za pomocą urządzenia do wykonywania tego sposobu, która pozwala na uzyskanie żelaza metalicznego bez udziału wielkiego pieca w tym procesie.

Dążenie do otrzymania żelaza metalicznego na skalę przemysłową bez udziału wielkiego pieca wynika z konieczności wyeliminowania drogiego koksu metalurgicznego oraz kosztownych inwestycji jakimi są wielkie piece, koksownie oraz aglomerownie.

Znane są również sposoby zmierzające do rozwiązania tego zagadnienia, spośród których przemysłowe zastosowanie znalazły metody Wiberga, Höganessa, Hyl i R. N. Te metody pozwalają na otrzymanie żelaza gąbczastego w kawałkach, zawierających pewną ilość skały płonej, występującej w rudzie przed jej przerobem. Metody te są na ogół mało wydajne i zużywają znaczne ilości energii elektrycznej, gazu ziemnego względnie olejów, skutkiem czego koszt produkcji gąbki jest wysoki.

Znany jest również sposób otrzymywania poza wielkim pecem, żelaza metalicznego z rud, który polega na sprasowaniu w brykiety rud pylistych z miałem węgla niekoksującego, w dobranych proporcjach i następnie poddaniu tych brykietów ciągłej redukcji własnymi gazami, powstałymi przez nagrzanie brykietów w odpowiednio skon-

2

struowanym do tego celu piecu przepychowym. Ten sposób pozwala wprawdzie na uzyskanie wysoko wartościowego żelaza metalicznego, nie mniej jednak okazało się, że w warunkach przemysłowych jest on trudny do przeprowadzenia, ze względu na konieczność zachowania bardzo dokładnych warunków technicznych i wysokiego reżimu technologicznego, niezbędnego dla tego procesu.

5 Sposób otrzymywania gąbki żelaznej według wynalazku zmierza do usunięcia niedogodności i trudności jakie występują w dotychczas znanych metodach, przez poddanie redukcji grudek rudnych, o określonej wielkości, obsypanych w dobranym stosunku drobno zmielonemu niekoksującemu węglowi kamiennemu, brunatnemu lub półkoksem. Grudki obsypuje się węglem na odpowiednich płaskich pojemnikach w kształcie talerzy, które następnie przesuwają się wolno przez 10 piec grzewczy opalany gazem redukcyjnym lub obojętnym w celu zredukowania tlenków żelaza zawartych w grudkach do żelaza metalicznego, z równoczesnym ich spiečeniem.

15 Urządzenie do otrzymywania gąbki żelaznej według wynalazku jest przedstawione w przykładowym rozwiązaniu na rysunku na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny pieca grzewczego wraz z usytuowanymi w nim talerzami redukcyjnymi, fig. 2 — przekrój poprzeczny tego pieca, 20 fig. 3 — przekrój podłużny pieca z talerzami

3

umieszczonymi na taśmie bez końca a fig. 4 — przekrój poprzeczny tego pieca.

Podstawowymi elementami urządzenia według wynalazku są piec grzewczy 1 o dobranej długości i szerokości oraz zespół płaskich talerzy 3, umieszczonych jeden za drugim i opartych na rolkach 4 usytuowanych poza komorą grzewczą pieca 1, które obracają się luźno w łożyskach osadzonych w chłodnicach 5 (fig. 2). Talerze 3 są przesuwane przez piec 1 za pomocą znanego urządzenia przepychowego 8. Piec 1 jest wykonany z materiału ogniotrwałego.

Wewnątrz pieca, w jego przestrzeni roboczej są umieszczone od góry i od dołu palniki gazowe 2, ogrzewające wsad umieszczony na talerzach 3. Nagrzewanie wsadu może odbywać się także za pomocą gazu redukcyjnego lub neutralnego, ogrzanego w regeneratorach do temperatury 1200°C i przepuszczanego przez piec 1. Talerze 3 o wymiarach na przykład 1000×800×300 mm lub 2000×1000×300 mm, wykonane najkorzystniej z karborundu, przy czym kołnierze tych talerzy są oparte na rolkach 4, ułatwiających przesuwanie ich wzdłuż przestrzeni roboczej pieca 1.

Rolki 4 są chłodzone przez chłodnice 5 zbudowane wzdłuż całej długości pieca 1. Załadowywanie talerzy 3 odbywa się za pomocą urządzenia załadowniczego 6 zainstalowanego na przodzie pieca 1. Talerze 3 po przejściu przez piec są wysuwane otworem wypustowym 7 na zewnątrz gdzie są przechylane i opróżniane a następnie przenoszone z powrotem do urządzenia załadowniczego 6 za pomocą lekkiej suwnicy zabudowanej nad piecem 1.

Talerze 3 można umieścić trwale na taśmie 9 bez końca, która wolno przesuwą się wzdłuż pieca 1, napędzana silnikiem elektrycznym 10 (fig. 3 i fig. 4). W początkowej części taśmy 9 jest zainstalowane urządzenie zasypowe 6, w końcowej zaś jej części jest umieszczony zbiornik do przejmowania z talerzy 3 zredukowanego wsadu. Zbiornik jest zaopatrzony w sita lub stały ruszt w celu umożliwienia oddzielenia gąbki żelaznej od resztek węgla. Wzdłuż całej przestrzeni roboczej pieca 1 są umieszczone nad taśmą 9 oraz pod nią palniki 2 gazowe, umożliwiające nagrzewanie wsadu do temperatury powyżej 1000°C. Do nagrzewania wsadu może być użyty gaz koksowniczy, wielkopiecowy, mazut lub inne paliwo.

Gąbkę żelazną otrzymuje się w ten sposób, że pyłowatą lub bardzo miłąką rudę żelaza poddaje się uprzednio zgrudkowaniu znanym sposobem, przy czym najkorzystniejsza wielkość grudek winna wynosić 24—30 mm. Następnie surowe grudki załadowuje się na talerze 3, obsypując je drobno zmielonym węglem lub półkoksem, wytworzonym z niekoksującego węgla kamiennego typu 31—32 jako reduktorem. Optymalny stosunek grudek rudy do węgla lub półkoku wynosi 1:0,6÷1,08. Tak

4

dobrany i umieszczony na talerzach 3 wsad wolno przesuwą się przez piec 1, gdzie jest nagrzewany do temperatury 1100°C.

Czas pozostawiania wsadu w piecu winien wynosić około 120 min. Podczas ogrzewania tlenki żelaza w grudkach rudy zostają zredukowane w 90—95% do żelaza metalicznego, przy czym grudki ulegają silnemu spiecznieniu, zyskując przez to na wytrzymałości. Gotowy produkt wychodzący z pieca ma temperaturę około 900°C, którą można wykorzystać, wprowadzając zredukowane grudki bezpośrednio do pieca elektrycznego w celu przetopienia ich na stal wysokiej jakości. W takim przypadku zużycie energii elektrycznej wynosi zaledwie 600—700 kW/godz/t wsadu.

Jeżeli zredukowane grudki nie są bezpośrednio wprowadzane do pieca elektrycznego wówczas chłodzi się je do temperatury 200°C w atmosferze obojętnej lub redukcyjnej i odsiewa od resztek węgla. Odsiany węgiel może być ponownie użyty do opisanego procesu redukcyjnego. Gorące spaliny uchodzące z pieca podczas procesu wykorzystuje się dla podgrzania gazu w odzysknicach.

Przykładowo można podać, że w piecu o długości 30 m, w którym zainstalowano 30 talerzy o wymiarach 2000×1000×300 mm i o pojemności 1 t wsadu każdy, produkcja gąbki żelaznej w temperaturze 1100°C wyniesie w ciągu 1 godz. (30:2) 0,72 = 10,8 t, co na dobę daje 260 t gąbki. Współczynnik 0,72 wynika z przeciętnego stosunku Fe w gąbce do Fe₂O₃ w rudzie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania gąbki żelaznej poprzez redukcję grudek rudy z węglem niekoksującym jako reduktorem, **znamienny tym**, że grudki rudy umieszczone w płaskich talerzach obsypuje się drobno zmielonym węglem lub półkoksem w stosunku grudek do węgla, wynoszącym 1:0,6—0,8, które następnie wolno przesuwają się przez piec grzewczy w temperaturze około 1100°C, skutkiem czego tlenki żelaza redukują się do żelaza metalicznego.
2. Urządzenie do otrzymywania gąbki żelaznej według zastrz. 1, składające się z pieca grzewczego wyposażonego w palniki gazowe oraz zaopatrzonego w urządzenie załadownicze i przepychowe oraz w wypust, **znamiennie tym**, że ma zespół płaskich talerzy (3), których kołnierze wspierają się na rolkach (4) chłodzonych przez chłodnice (5), przy czym rolki (4) i chłodnice (5) są zabudowane poza komorą grzewczą pieca (1) i na całej jego długości, talerze (3) zaś są przesuwane przez komorę grzewczą pieca (1) za pomocą urządzenia przepychowego (8).
3. Odmiana urządzenia według zastrz. 2, **znamienna tym**, że talerze (3) są trwale osadzone na znanej taśmie (9) bez końca, napędzanej silnikiem elektrycznym (10).

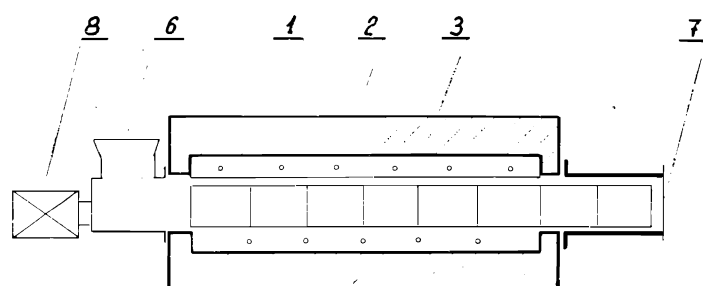


fig. 1.

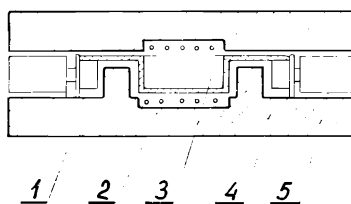


fig. 2.

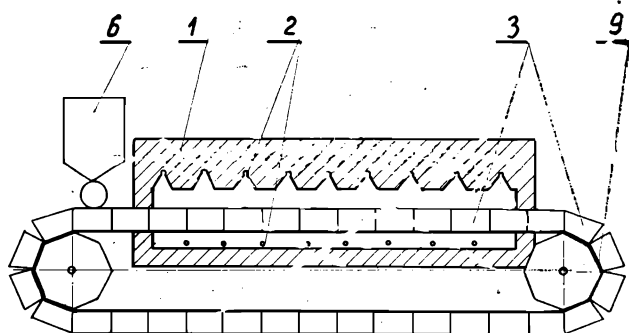


fig. 3.

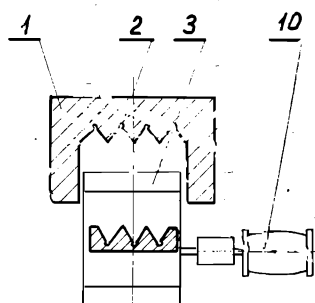


fig. 4.