



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 24.03.75 (P. 179016)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 09.10.76

Opis patentowy opublikowano: 15.07.1978

MKP C22b 15/14

Int. Cl.²
C22B 15/14

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Stanisław Musiał, Jacek Cwynar, Józef Gargul,
Michał Kurtys, Jan Czyż, Włodzimierz Bajsa

Uprawniony z patentu: Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi, Lubin
(Polska)

Sposób ogniowej rafinacji miedzi katodowej oraz urządzenie do redukcji tlenu z płynnej miedzi

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób ogniowej rafinacji miedzi katodowej w piecu płomiennym oraz urządzenie do redukcji tlenu z płynnej miedzi.

W dotychczas przyjętej i stosowanej praktyce światowej otrzymywanie wlewków na drut z miedzi katodowej przy zastosowaniu pieców płomiennych polega na przeprowadzeniu szeregu kolejnych zabiegów rafinacyjnych. Wsadem do pieca są katody miedziane, które stapia się w piecu w atmosferze utleniającej. Po stopieniu wsadu przeprowadza się proces utleniania miedzi do zawartości tlenu około 0,5 do 0,9% wagowych. Utlenienie miedzi prowadzi się w celu usunięcia najbardziej szkodliwych zanieczyszczeń jakimi są siarka i wodór.

Rozpuszczona w miedzi siarka reaguje z tlenem i opuszcza metalową kapiel w postaci dwutlenku siarki, nie mając możliwości ponownego zanieczyszczenia kąpieli. Jedynym warunkiem, który należy spełnić, jest używanie paliwa do ogrzewania pieca o małej zawartości siarki. Natomiast wodór jest bardzo trudnym zanieczyszczeniem do usunięcia. Wodór również reaguje z tlenem, tworząc parę wodną opuszczającą środowisko reakcji. Lecz wodór ma zawsze możliwość ponownego rozpuszczenia się w miedzi, o ile nadmiernie obniży się stężenie tlenu w kąpieli. Wodór bowiem znajduje się zawsze w znacznych ilościach zarówno w

2

powietrzu — w postaci pary wodnej, jak również w paliwie — w postaci węglowodorów.

Ilość wodoru rozpuszczonego w miedzi jest jedynie zależna od ilości rozpuszczonego tlenu, zgodnie z równaniem określającym wzajemną rozpuszczalność tych składników w miedzi.

$$X_H^2 \cdot X_O = C_{(T,P)}$$

W zależności tej X_H oznacza stężenie wodoru rozpuszczonego w miedzi, X_O — stężenie rozpuszczonego tlenu, natomiast $C_{(T,P)}$ — stałą zależną od temperatury kąpieli i ciśnienia pary wodnej w atmosferze pieca.

Ponadto w procesie utleniania miedzi usuwa się pewne ilości innych zanieczyszczeń jak żelazo, ołów, cynk, arsen, antymon i inne. Zanieczyszczenia te przechodzą do żużla, który po zakończeniu utleniania jest usuwany z powierzchni kąpieli. Po tej operacji przystępuje się do drugiej fazy procesu rafinacyjnego, do odtlenienia kąpieli miedziovej. Zabiegu tego dokonuje się przez tak zwane żerdziowanie, które polega na pogrążeniu w roztopionej miedzi grubych polan drzew liściastych.

W wyniku żerdziowania obniża się w miedzi zawartość tlenu do około 0,013—0,030% wagowych, zależnie od wymagań końcowej zawartości tlenu we wlewkach. Po uzyskaniu przez kapiel tej zawartości tlenu następuje proces odlewania miedzi w bloki, za pomocą rynien rozlewniczych. Jednak na rynnach następuje ponowny samoczynny pro-

ces częściowego utlenienia miedzi. W zależności od długości rynien i ich konstrukcji, zawartość tlenu w metalu wzrasta od 0,008 do 0,02% wagowych, a zakrzepła miedź w blokach osiąga tlen w granicach od 0,03 do 0,04% wagowych.

Ujemną stroną dotychczasowego sposobu rafinacji miedzi są przypadki ponownego zawodorowania miedzi po wyżerdziowaniu, ze względu na zbyt niską zawartość tlenu — poniżej 0,03% wagowych. Aby do tego nie dopuścić, pokrywa się powierzchnię kąpieli metalu drzewem i ogranicza ilość podawanego do pieca paliwa. Pomimo tego, zawsze istnieje niebezpieczeństwo odlania tak zwanego „nietrafionego wytopu”, o ile w procesie redukcji zawartość tlenu w kąpiel obniży się poniżej 0,012% wagowych. Ponadto zużycie drewna do redukcji jest nadmierne, a czas procesu bardzo wydłużony.

Sposób rafinacji miedzi katodowej według wynalazku jest częściowo prowadzony poza piecem płomiennym. Jak dotychczas, wsad topi się w piecu w atmosferze utleniającej a następnie utlenia się miedź do zawartości tlenu około 0,5 do 0,9% wagowych. Następnie, za pomocą żerdziowania odtlenia się płynny metal do zawartości tlenu w miedzi od 0,05 do 0,08% wagowych. Końcowe natomiast odtlenienie miedzi prowadzi się poza piecem w specjalnym urządzeniu. Odtlenienie końcowe rafinowanej miedzi polega na rozbiciu strumienia i przesączania miedzi przez warstwę reduktora, korzystnie węgla drzewnego.

Urządzenie do redukcji tlenu z płynnej miedzi składa się z poziomej rynny zamkniętej od góry i pionowego szybu z otworem spustowym w dolnej części. Całe urządzenie od wewnątrz jest wymurowane cegłą ognioodporną. Przestrzeń zamknięta ścianami urządzenia jest wypełniona gruboziarnistym węglem drzewnym.

Przez częściowe odtlenienie kąpieli miedzi w piecu do zawartości 0,05 do 0,08% wagowych tlenu, zabezpiecza się całkowicie metal przed rozpuszczeniem w nim wodoru, w ilościach wpływających na jakość wlewków. Nadmierną zawartość tlenu usuwa się w oddzielnym prostym urządzeniu, w którym również nie ma możliwości zawodorowania płynnego metalu, natomiast rozbicie strugi płynnego metalu i przesączania miedzi przez węgiel drzewny powoduje wydajne odtlenienie miedzi. Pozwala to skrócić czas całej operacji oraz zaoszczędzić poważne ilości drogiego drewna.

Sposób według wynalazku jest dokładnie przedstawiony w przykładzie wykonania, a urządzenie na rysunku, który uwidacznia przekrój wzdłużny przez urządzenie.

Urządzenie do stosowania sposobu składa się z poziomej lekko nachylonej rurowej rynny 1, pionowego szybu 2 z otworem spustowym 3. Urzą-

dzenie jest zaopatrzone w wymurówkę 5 z cegły ognioodpornej. W dolnej części wymurówki 5 poziomej rynny 1 jest wykonany występ 4, który uniemożliwia ściekanie miedzi po ścianie szybu 2. Całość urządzenia jest napełniona gruboziarnistym węglem drzewnym 6. Urządzenie jest zabudowane pomiędzy piecem 7 płomiennym a formami dla wlewków.

Przykładowa realizacja sposobu przebiega następująco. Do pieca płomiennego o pojemności nominalnej 200 ton załadowano 210 ton katod miedzianych o zawartości 99,95% miedzi. Po stopieniu wsadu utleniano kąpiel metalową w ciągu 3 godzin do zawartości 0,65% wagowych tlenu. Następnie z lustra metalu usunięto żużel w ilości 2,5 tony. Do kolejnej operacji, redukcji tlenu w kąpiel zastosowano grube wysuszone polana brzozy, a następnie dębu. Redukcję prowadzono do 0,07% wagowych tlenu w metalu. Na tym proces rafinacji miedzi w piecu zakończono.

Miedź z pieca została pośrednio skierowana, przez 3 metrowe urządzenie do redukcji tlenu, do form na wlewki. Wynikiem zastosowania sposobu według wynalazku były wlewki o ciężarze właściwym 8,51 g/cm³ i zawartości 0,028% wagowych tlenu. Dodatkową korzyścią zastosowania wynalazku było skrócenie całego procesu o 1 godzinę i zaoszczędzenie 2 m³ dębiny.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ogniowej rafinacji miedzi katodowej w piecu płomiennym, polegający na utlenianiu roztopionej miedzi do zawartości tlenu od 0,5 do 0,9% wagowych, a następnie redukcji tlenu z kąpieli, **znamienny tym**, że proces redukcji prowadzi się w piecu do zawartości tlenu w kąpiel od 0,05 do 0,08% wagowych, natomiast końcową redukcję tlenu prowadzi się poza piecem przez rozbicie strugi metalu i przesączanie jej przez warstwę reduktora.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do końcowej redukcji tlenu z płynnej miedzi, częściowo odtlenionej, jako reduktor stosuje się węgiel drzewny o granulacji powyżej 30 mm.

3. Urządzenie do redukcji tlenu z płynnej miedzi, **znamiennie tym**, że ma poziomą lekko nachyloną rynnę (1) zamkniętą od góry i pionowy szyb (2) z otworem (3) spustowym w dolnej części szybu, przy czym wewnątrz urządzenie jest wymurowane (5) cegłą ognioodporną i wypełnione gruboziarnistym reduktorem (6).

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że wymurówka (5) rynny (1) poziomej ma występ (4), który uniemożliwia ściekanie płynnej miedzi po ścianie szybu (2).

97096

