



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 10.10.77 (P. 201425)

Pierwszeństwo: 12.10.76 Republika
Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 19.06.78

Opis patentowy opublikowano: 25.09.1980

Int. Cl.² C21C 1/02
C21C 5/56

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
(Dział Rozprawy Patentowej)

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Hoesch Werke Aktiengesellschaft, Dortmund
(Republika Federalna Niemiec)

Sposób wytwarzania stali o niskiej zawartości siarki na drodze odsiarczania surówki za pomocą koksu magnezowego

I

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania stali o niskiej zawartości siarki na drodze odsiarczania surówki za pomocą koksu magnezowego.

Stosowanie sposobu odsiarczania surówki przez zanurzanie koksu magnezowego jest ograniczone z powodu licznych problemów i niedogodności. Główną przyczyną jest nie całkowite wykorzystanie stosowanego magnezu. Stwierdzono, że pewna ilość koksu magnezowego, zawarta w naczyniu reakcyjnym, nie bierze udziału w reakcji odsiarczania i spala się w procesie zanurzania na powierzchni traktowanego wytopu. Wyjaśnieniem tego faktu jest to, że magnez wprowadzany do koksu reaguje bardzo szybko i silnie na powierzchni koksu, a następnie na skutek nierozpuszczania się koksu, magnez spala się powoli. Na skutek tego zużyta ilość koksu magnezowego w stosunku do stopnia odsiarczania jest zbyt duża i końcowej zawartości siarki nie można ustalić na określonej wartości końcowej. Poza poprzednio opisaną niedogodnością z zastosowaniem zwykłych sposobów odżużlania nie można całkowicie usunąć całego żużla o dużej zawartości siarki, tak że część siarki przedostaje się z żużla do wytopu. Następnie nie oddzielone cząstki siarczku magnezowego, rozmieszczone w stopionej masie metalu przyczyniają się do zwrotnego nasiarczania. Na skutek tego ekonomiczne wytwarzanie stali o 5 10 15 20 25 30

2

koksu magnezowego w celu odsiarczania surówki było dotychczas niemożliwe.

Poniżej opisane jest, jak dzięki połączeniu procesów pojedynczych, znanych w przemyśle hutniczym, opracowano nowy sposób, dzięki któremu będzie można uniknąć wad dotychczasowych metod odsiarczania za pomocą koksu magnezowego i możliwe będzie ekonomiczne dokładne odsiarczanie, jak również łatwiejsze stanie się ustalenie pożądanej zawartości siarki w czystym naczyniu.

Pierwszy etap częściowy sposobu według wynalazku polega na tym, że po zanurzeniu koksu magnezowego w stopionej masie surówki i po ustaniu początkowo burzliwego parowania magnezu wywołuje się obieg wymuszony stopionej masy w naczyniu reakcyjnym za pomocą gazu pływającego i uzyskuje się to, że surówka opływa i przepływa przez dzwon zanurzeniowy, w którym koks magnezowy zostaje wprowadzony do naczynia reakcyjnego, co powoduje stałe doprowadzanie nowej surówki o stosunkowo wysokiej zawartości siarki do stosunkowo trudno reagującego koksu magnezowego i powiększenie powierzchni wymiany masy.

W tym celu w korpusie naczynia, zawierającego stopioną masę, wbudowane są na wysokości około 80 cm od dna naczynia korzystnie dwie dysze, które za pośrednictwem przewodu, umieszczonego na obwodzie naczynia, są połączone z

przewodem gazu płuczącego. Prawidłowy dobór miejsca doprowadzania gazu płuczącego i intensywność doprowadzanego gazu płuczącego jest czynnikiem decydującym o efekcie odsiarczania. W poprzednich doświadczeniach, na skutek zbyt intensywnego płukania w obszarze dzwonu zanurzeniowego, ulegał on uszkodzeniom, co znacznie pogarszało wyniki odsiarczania.

Doprowadzanie gazu może odbywać się alternatywnie przez dysze, usytuowane w dnie naczynia lub przez lance zanurzeniowe, wprowadzane od góry do stopionej masy, korzystnie również przez przewód zasilający dzwon zanurzeniowy.

Gaz płuczący, przykładowo azot, jest doprowadzany do naczynia reakcyjnego, w momencie gdy kilka minut po zanurzeniu dzwona zanurzeniowego w stopionej masie ustanie silny ruch kąpieli, spowodowany reakcją magnezu, znajdujące się na powierzchni. Płukanie będzie odbywało się tak długo, dopóki przereaguje wszystkich magnez, co następuje po około 10 minutach od zanurzenia dzwona.

Drugi etap sposobu według wynalazku polega na ujednolicieniu stopionej masy metalu po usunięciu z niej dzwona zanurzeniowego. Przez następne 10 minut doprowadzany jest do naczynia gaz płuczący, dzięki czemu bardzo małe cząsteczki siarczku magnezowego, zawieszone w stopionej masie są lepiej oddzielane i przenoszone do żuźla. Traktowanie gazem w pierwszym jak i drugim etapie postępowania jest ze sobą sprzężone i praktycznie etapy te wzajemnie przechodzą w siebie.

W trzecim etapie sposobu według wynalazku odzużla się kadełko za pomocą nowej metody odzużlania. Ta nowa metoda odzużlania polega na tym, że najpierw za pomocą gazu płuczącego, czynnego na powierzchni kąpieli w obszarze ścian na uniesionej stronie naczynia, na powierzchni kąpieli wytwarza się strefę pozbawioną żuźla na

uniesionej stronie naczynia i żużel przesunęty już częściowo na przeciwną stronę zbiera się za pomocą podbierającego go skrobaka, przy czym po utworzeniu strefy pozbawionej żuźla na płynnej surówce na powierzchnię kąpieli zasypuje się syntetyczny pył żużlowy, tworzący zwarty, lepki żużel. Dzięki zastosowaniu tej nowej metody odzużlania, rzadki żużel o dużej zawartości siarki, zostaje prawie całkowicie zebrany z powierzchni kąpieli, tak że nie następuje już zwrotne nasiarczanie przez przedostanie się resztek żuźla o dużej zawartości siarki do czystego naczynia. Jednocześnie uzyskuje się czyste oddzielenie żuźla i metalu, tak że straty metalu przy odzużlaniu są znacznie mniejsze niż w przypadku metody tradycyjnej. Również w tym etapie postępowania traktowanie gazem płuczącym przechodzi jak w poprzednich etapach. Oznacza to, że stopiona masa surówki podczas trzech stopni ulega nieprzerwanemu mieszaniu.

Dzięki połączeniu tych etapów postępowania wykluczone zostają wstępnie opisane wady odsiarczania zanurzeniowego z pomocą koksu magnezowego, a oprócz tego uzyskuje się wiele zalet, niemożliwych do osiągnięcia przy stosowaniu dotychczasowej metody odsiarczania zanurzeniowego, to znaczy: dzięki mieszaniu masy stopionego metalu jest optymalnie wykorzystany środek odsiarczający, dzięki czemu można stosować niewielkie ilości środka odsiarczającego, co obniży koszt obróbki. Na skutek całkowitego wykorzystania środka odsiarczającego, dobrego strącania siarczków i prawie całkowitego oddzielania żuźla możliwe jest odsiarczanie surówki aż do wartości około 0,002% siarki, przy stosunkowo niewielkim zużyciu magnezu.

W przeciwieństwie do tradycyjnego odsiarczania koksem magnezowym, w tym sposobie dokładne odzużlanie można skutecznie przeprowadzić także przy temperaturze surówki poniżej

Sposób postępowania	% siarki w surówce przed odsiarczaniem	% siarki w surówce po odsiarczaniu	% siarki w stali z zastosowaniem 30% ubogiego w siarkę złomu w konwertorze
1. Wytwarzanie stali bez odsiarczania surówki	0,023	0,023	0,020
2. Wytwarzanie stali z uprzednim odsiarczaniem surówki przez zanurzenie z zastosowaniem koksu magnezowego (1 kg koksu/t surówki)	0,023	0,007	0,012
3. Wytwarzanie stali z dodatkowym traktowaniem gazem płuczącym w celu zwiększenia stopnia wykorzystania środków odsiarczających i ujednolicienie stopionej masy (1 kg koksu na 1 t surówki)	0,023	≤0,003	≤0,007
4. Wytwarzanie stali z dodatkowym traktowaniem gazem płuczącym w celu zwiększenia stopnia wykorzystania środków odsiarczających i ujednolicienie stopionej masy z odzużlaniem według nowej metody odzużlania (1 kg koksu magnezowego na 1 t surówki)	0,023	≤0,003	≤0,0045

1250° C. Żużel z odsiarczania zostaje prawie całkowicie usunięty z kadzi reakcyjnej, co wyklucza nasiarczanie zwrotne przez żużel kadziowy podczas dalszej obróbki. Możliwe jest wytworzenie stali z około 0,004% siarki przez zastosowanie w konwertorze ubogiego w siarkę złomu. W konwertorze można stosować również bez obawy wyższą zawartość siarki w złomie.

W porównaniu do innych sposobów czas odżużlania jest krótszy, a straty surówki — mniejsze.

Tablica 1 przedstawia porównanie możliwości odsiarczania przy sposobach tradycyjnych i przy stosowaniu sposobu według wynalazku.

Poniższe przykłady opisują wytwarzanie stali o pożądanej zawartości siarki z zastosowaniem sposobu odsiarczania według wynalazku.

Przykład 1. W konwertorze należy wytworzyć stal o maksymalnej zawartości siarki 0,005%. Stosuje się do tego celu 145 t surówki o następującym składzie: 4,65% węgla, 0,75% krzemu, 0,60% manganu, 0,15% fosforu i 0,023% siarki.

Ponieważ pożądane jest odsiarczenie surówki do zawartości siarki poniżej 0,005%, dzwon zanurzeniowy napęnia się 150 kg koksu magnezowego i przenosi do stanowiska odsiarczania.

Przewód doprowadzający gaz dołącza się do kadzi reakcyjnej i opuszcza się do niej szybko dzwon zanurzeniowy; w położeniu końcowym odległość dzwona zanurzeniowego od dna kadzi wynosi około 50 cm. Po około 4 minutach ruch kąpieli w kadzi reakcyjnej, spowodowany reakcją magnezu, ustaje. Wówczas wprowadza się azot przez dwie porowate kształtki kadziowe; ciśnienie gazu w zależności od położenia dysz wynosi 3 do 10 barów, przepływ objętościowy około 450 Nl/min. Po 10 minutach dzwon zanurzeniowy zostaje powoli wyjęty ze stopionej masy, a masa dalej jest mieszana azotem. Po około 10 minutach kadź reakcyjna jest przenoszona do stanowiska odżużlania z zachowaniem mieszania azotem. Tutaj usuwa się całkowicie żużel, przy czym metal w dalszym ciągu jest mieszany azotem. Po 6 minutach kadź odżużla się. Straty odżużlania wynoszą około 600 kg surówki. Temperatura surówki po odżużlaniu wynosi 1250°C. Wartości analityczne doświadczenia są następujące: 4,6% węgla, 0,74% krzemu, 0,61% manganu, 0,15% fosforu i 0,002% siarki. Następnie w konwertorze surówka jest przetwarzana na stal z zastosowaniem 40 t ubogiego w siarkę złomu. Zawartość siarki w gotowej stali wynosiła 0,004% i leżała w granicach wartości analizy.

Przykład 2. Należy wytworzyć stal o maksymalnej zawartości siarki 0,025%. Zawartość siarki w stosowanej surówce wynosi 0,055% a temperatura surówki wynosi 1340°C. Surówka została odsiarczana zgodnie ze sposobem według wynalazku do wartości 0,010% i w konwertorze została przetwarzana na stal z zastosowaniem

50 t bogatego w siarkę złomu. Zawartość siarki w gotowej stali wynosiła 0,023% i leżała w pożądanym granicach analizy.

Przykład 3. Należy wytworzyć stal o maksymalnej zawartości siarki 0,0015%, z 150 t surówki o zawartości siarki 0,030% i temperaturze 1405°C. Surówka została odsiarczana sposobem według wynalazku przy użyciu 80 kg koksu magnezowego do 0,010% zawartości siarki i w konwertorze została przetworzona na stal z udziałem 40 t ubogiego w siarkę złomu. Zawartość siarki w gotowej stali wynosiła 0,015% i leżała w pożądanym granicach analizy.

Na podstawie wymienionych przykładów można dobrze poznać zalety sposobu według wynalazku wytwarzania stali o pożądanej zawartości siarki. Dzięki celowemu ustaleniu zawartości siarki w surówce w powiązaniu z określonymi dodatkami złomu do konwertora można osiągnąć pożądaną dowolną zawartość siarki w gotowej stali.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania stali o niskiej zawartości siarki na drodze odsiarczania surówki za pomocą koksu magnezowego, **znamienny tym**, że koks magnezowy wprowadza się za pomocą dzwona zanurzeniowego do odsiarczanej surówki, która pod wpływem gazu neutralnego, dodanego do stopionej masy poddaje się obiegowi wymuszonemu, aż do całkowitego przereagowania magnezu, i tak potraktowaną stopioną masę poddaje się następnie mieszaniu w celu oddzielenia siarczku magnezowego pod wpływem dmuchu gazu neutralnego, a następnie odsiarczany żużel, podczas ciągłego mieszania zbiera się z odsiarczanej surówki, przy lekko nachylonym naczyniu reakcyjnym, z opuszczonego obszaru krawędzi przy użyciu skrobaka, przy czym najpierw za pomocą gazu neutralnego, na powierzchni kąpieli w obszarze krawędzi na uniesionej stronie naczynia wytwarza się strefę pozbawioną żużla i żużel, przesunięty już częściowo na przeciwną stronę, zbiera się za pomocą podbierającego go skrobaka, przy czym po utworzeniu strefy pozbawionej żużla na płynnej surówce na powierzchni kąpieli zasypuje się syntetyczny pył żużlowy, tworzący zwarty, lepki żużel.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pożądaną zawartość siarki w surówce ustala się w zależności od zawartości dodatku żużlu w konwertorze.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że surówkę odsiarcza się do najniższej zawartości siarki i stosuje się ubogi w siarkę złom w konwertorze.

4. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że surówkę odsiarcza się do najniższej zawartości siarki i stosuje się bogaty w siarkę złom w konwertorze.