

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

128369

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 79 05 26 (P. 215900)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 81 01 02

Opis patentowy opublikowano: 1986 01 15

CZYTELNIJA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.³ C21C 1/08

Twórcy wynalazku: Julian Stec, Janusz Gorczyca, Henryk Wilusz,
Bogumiła Owczarek, Emil Sośnicki

Uprawniony z patentu: Kombinat Przemysłowy Huta Stalowa Wola,
Stalowa Wola; Zakłady Chemiczne „Organika-
-Sarzyna”, Nowa Sarzyna (Polska)

Sposób wytwarzania żeliwa wyjściowego do sferoidyzacji

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania żeliwa wyjściowego do sferoidyzacji w piecu elektrycznym łukowym z łukiem bezpośrednim, w procesie odzyskowym ze wsadu o łącznej zawartości węgla nie przekraczającej 4%.

Podczas topnienia wsadu metalowego na żeliwo w piecu elektrycznym z łukiem bezpośrednim, w wysokiej temperaturze łuku elektrycznego rzędu 3000 do 4000°C, wypala się ze wsadu około 0,3 do 0,6% wagowych węgla. Dalszy ubytek węgla w granicach 0,2 do 0,5% następuje podczas sferoidyzacji i modyfikacji żeliwa. Chcąc zatem w gotowym żelwie sferoidalnym uzyskać powtarzalną, korzystną ze względów technologicznych zawartość węgla 3,4% i więcej, wsad metalowy przeznaczony do topnienia musi być dowęglany jeżeli zawiera poniżej 4% węgla.

Chcąc uniknąć nawęglania wsadu podczas wytapiania żeliwa wyjściowego do sferoidyzacji w piecu elektrycznym łukowym z łukiem bezpośrednim, musiano by zawsze dysponować surówką o zawartości powyżej 4% węgla i prowadzić wytop tylko na tej surówce. Surówka taka nie jest jednak zawsze dostępna, a ponadto odlewnie muszą wykorzystywać do topienia złom obiegowy własny z żeliwa sferoidalnego, który zazwyczaj zawiera tylko 3,2 do 3,8% — średnio ok. 3,4% węgla. Dlatego też zagadnienie dowęglania wsadu metalowego w odlewniach z piecami elektrycznymi łukowymi z łukiem bezpośrednim ma spore znaczenie.

2

Znany sposób nawęglania żeliw jak też kąpieli stalowych za pomocą kawałkowych elektrod węglowych lub koksu, dodawanych do pieca na trzon razem z wsadem metalowym jest drogi i w przypadku żeliw mało skuteczny. Rozkruszona elektroda lub inny kawałkowy nawęglacz wypływają bowiem na powierzchnię kąpieli metalowej, ochładzają się, ulegają ożużeniu i intensywność dyfuzji węgla do kąpieli prawie zanika. Stąd uzysk tych nawęglaczy jest za niski a proces stosunkowo kosztowny. Ponadto nawęglacze kawałkowe nie nadają się do dowęglania żeliwa w ostatniej fazie wytopu; w przypadkach gdy okazuje się, że uzyskana po wytopieniu kąpiel wyjściowa do sferoidyzacji ma za niską zawartość węgla.

W stalownictwie znany jest też sposób dowęglania stali polegający na wdmuchiwaniu mączki elektrodowej do kąpieli metalowej. Pomijając fakt, że sposób ten wymaga stosowania odpowiednich instalacji pomocniczych i gazu nośnego, co również podwyższa koszt procesu, to również stwierdzono, że w przypadku żeliwa jest on mało przydatny ze względów technologicznych. Temperatura ciekłego żeliwa jest znacznie niższa od temperatury ciekłej stali, natomiast stężenie węgla w żelwie jest kilkadziesiąt razy wyższe od stężenia tego pierwiastka w stali i te czynniki powodują, że przyswajalność węgla przez żeliwo jest za mała, aby skutecznie prowadzić proces nawęglania tą metodą. Nie bez znaczenia jest też fakt, że w ramach dowęglania

do stali wprowadzanych jest tą metodą tylko kilka setnych części % węgla, a w przypadku nawęglania żeliwa często chodzi o uzupełnienie zawartości węgla o około 1%. Wymagałoby to wdmuchiwanie do kąpieli dużych ilości gazu nośnego i nawęglacza, a to spowodowałoby znaczne obniżenie temperatury kąpieli i tym samym obniżenie procesu dyfuzyjnego przyswajania węgla.

Znany jest także proces wytapiania żeliwa wyjściowego do sferoidyzacji na żeliwo ferrytyczne z zastosowaniem do nawęglania wsadu metalowego, składającego się ze złomu stalowego o zawartości węgla rzędu 0,2—0,5%, nawęglacza w postaci zgranulowanego pakku kokсового o ziarnistości 2,5 do 10 mm. Ponieważ w tym procesie atmosfera w piecu łukowym jest silnie utleniająca a także z innych względów technologicznych, nawęglacz w tym procesie jest oddzielony od wsadu metalowego warstwą silnie utleniającego dodatku w postaci tlenku żelaza lub żelaza gąbczastego, który dodatkowo jest utleniany wdmuchiwanym tlenem. Atmosfera utleniająca w tym procesie ma za zadanie obniżyć w żeliwie zawartość manganu do około 0,15%, gdyż zbyt duża zawartość tego pierwiastka utrudnia ferrytyzację. z drugiej strony jednak utrudnia przebieg nawęglania tak, że w procesie tym ostateczne dowęglenie odbywa się w piecu indukcyjnym rdzeniowym.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wymienionych trudności i niedogodności i opracowanie prostego, taniego i sprawnego sposobu wytwarzania w elektrycznym piecu łukowym żeliwa wyjściowego do sferoidyzacji, który zapewnia szybkie i skuteczne nawęglanie wsadu składającego się z surówki i żeliwnego złomu obiegowego o łącznej zawartości węgla 3—4%.

Zgodnie z wynalazkiem cel ten spełnia sposób wytwarzania żeliwa wyjściowego do sferoidyzacji w piecu elektrycznym łukowym z łukiem bezpośrednim w procesie odzyskowym, w którym wsad metalowy składający się z surówki i/lub żeliwnego złomu obiegowego o sumarycznej zawartości węgla poniżej 4%, jest ładowany na środek nawęglający umieszczony na trzonie pieca, charakteryzujący się tym, że środek nawęglający ma postać pyłu i jest umieszczony na trzonie pieca punktowo co najmniej w czterech skupieniach, odległych od osi elektrod o 20—40 cm, z tym, że po stopieniu wsadu konieczne jest przegrzanie kąpieli do temperatury 1400—1500°C, a po jej zwyczajowym wygrzaniu i ściągnięciu żużla nawęglacz jest wydobywany na powierzchnię i mieszany z kapielą.

Pylisty środek nawęglający korzystnie ma uziarnienie do 0,16 mm i stanowi go węgiel kamienny, koks lub grafit.

W sposobie według wynalazku środek nawęglający może być rozmieszczony punktowo na dnie pieca w opakowaniu z cienkiej blachy lub innego nieszkodliwego dla procesu materiału.

W procesie według wynalazku w wysokiej temperaturze nawęglacz pylisty staje się ciastowaty i tworzy jednolitą gąbczastą masę o rozwiniętej powierzchni styku z metalem. W fazie topienia krople ciekłego metalu spływają po nawęglaczu

i wzbogacają się w węgiel. Po roztopieniu wsadu nawęglacz dzięki swej ciastowatości przykleja się do trzonu pieca i przez cały okres przegrzewania i wygrzewania w temperaturze 1400 do 1500°C proces nawęglania trwa nadal na powierzchni rozdziału nawęglacz—ciekły metal, gdyż nawęglacz nie wypływa na powierzchnię, nie ulega ożużłowaniu i ochłodzeniu. W końcowej fazie procesu żużel jest ściągany, nawęglacz jest wydobywany na powierzchnię i mieszany z kapielą dowęglając ją jeszcze przy tym. Przyswojenie węgla w procesie według wynalazku, przy zastosowaniu jako nawęglacza pyłu węgla kamiennego, wynosi około 30—40%.

Poniżej omówiony jest przykład zastosowania wynalazku do wytopu żeliwa wyjściowego do sferoidyzacji w piecu łukowym z łukiem bezpośrednim: o pojemności 1 t.

Na trzonie pieca w odległości 25 cm od osi elektrod w sześciu miejscach rozmieszczonych zostaje 14 kg drobnego pyłu węgla kamiennego o uziarnieniu, w którym dominuje frakcja 0,15 mm. Następnie na nawęglacz ładowana jest surówka o zawartości 3,8% C w ilości 600 kg oraz złom obiegowy żeliwny o zawartości 3,2% węgla w ilości 350 kg. Sumaryczna zawartość węgla we wsadzie metalowym wynosi zatem 3,6%.

Po zapaleniu łuku przeprowadzane są zgodnie z wynalazkiem poszczególne fazy procesu: topienia, przegrzanie do temperatury 1450°C, wygrzanie kąpieli dla wyrównania temperatury i ujednolicenia składu chemicznego. Pod koniec wytopu ściągnięty zostaje żużel, a reszta nawęglacza zostaje wyciągnięta na powierzchnię i wymieszana z kapielą.

Otrzymane żeliwo wyjściowe do sferoidyzacji ma następujący skład chemiczny podany w % wagowych: C — 4,2%; Si — 1,2%; P — 0,025%; S — 0,01%; Mn — 0,20%; Cr — 0,05%.

Żeliwo to nadaje się do sferoidyzacji żelazo-magnezem, a następnie do modyfikacji żelazo-krzemem. Po zalaniu do form otrzymuje się odlewki o strukturze ferrytyczno-perlitycznej lub perlityczno-ferrytycznej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania żeliwa wyjściowego do sferoidyzacji w piecu elektrycznym łukowym z łukiem bezpośrednim w procesie odzyskowym, w którym wsad metalowy, składający się z surówki i/lub żeliwnego złomu obiegowego o sumarycznej zawartości węgla poniżej 4% jest ładowany na środek nawęglający umieszczony na trzonie pieca, **znamienny tym**, że środek nawęglający ma postać pyłu i jest rozmieszczony na trzonie pieca punktowo, co najmniej w czterech skupieniach odległych od osi elektrod o 20 do 40 cm, a po stopieniu wsadu, chwilowym jego przegrzaniu do temperatury 1400 do 1500°C oraz ściągnięciu żużla nawęglacz jest wydobywany na powierzchnię i mieszany z kapielą.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że uziarnienie pylistego środka nawęglającego, korzystnie węgla kamiennego, koksu lub grafitu, wynosi do 0,16 mm.

3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, znamienny tym, że środek nawęglający jest rozmieszczany na trzonie pieca w opakowaniu z cienkiej blachy, pa-

pieru lub innego nieszkodliwego dla procesu materiału.