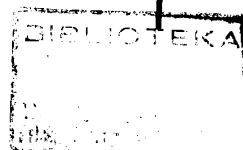


Warszawa, 3 listopada 1934 r.

URZĄD PATENTOWY



C 21 d 3/04

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 20510.

Kl. ~~18 d~~, 1770.

Société d'Électrochimie, d'Électrométallurgie
et des Aciéries Électriques d'Ugine
(Paryż, Francja).

A8c 3/04

Sposób otrzymywania stopów żelaza o bardzo małej zawartości węgla.

Zgłoszono 12 grudnia 1932 r.

Udzielono 15 września 1934 r.

Pierwszeństwo: 29 sierpnia 1932 r. (Francja).

Otrzymywanie stopów żelaza, a zwłaszcza stopów żelaza z chromem i manganem, zapomocą odtleniającego działania węgla na rudę, nie daje możliwości, nawet w przypadku, gdy środek odtleniający jest w niedostatecznej ilości, wytworzenia produktu o bardzo małej zawartości węgla. Okres usuwania węgla z odtlenionego metalu na początku tej fazy procesu, przy stykaniu się metalu z żużlem, bardzo utlenionym z powodu niedostatecznego odtlenienia, powoduje silne utlenienie czynnika użytecznego, np. chromu lub manganu, i odpowiednie zmniejszenie się zawartości użytecznych składników w stopie,

który wskutek tego nie odpowiada przyjętym wymaganiom przemysłowym.

Odtlenianie zapomocą metalicznych środków odtleniających, takich jak krzem, połączonych lub niepołączonych z zasadniczym składnikiem otrzymywanego stopu żelaza o małej zawartości węgla i pozbawionych całkowicie lub prawie całkowicie węgla, umożliwia przerób tych stopów o małej zawartości węgla bez wprowadzania dodatkowego węgla. Należy jednakże podczas tego zabiegu roboczego usunąć prawie całkowicie metaliczny środek odtleniający, który mógłby pozostać w otrzymywanym stopie żelaza. Zabieg

roboczy, który polega na utlenianiu środka odtleniającego tlenem żużla, zawierającego tlenki zasadniczych składników danego stopu żelaza, przedstawia znaczne trudności.

W rzeczywistości im dalej posuwa się proces usuwania odtleniającego środka metalicznego (np. krzemu), tem bardziej odtleniane tlenki stopionej rudy są rozcieńczane tlenkami, powstałymi wskutek działania tego odtleniającego środka metalicznego, oraz zasadami, służącymi do działania nań w celu zachwiania jego równowagą chemiczną, która dąży do ustalenia się. Reakcja przebiega tem wolniej, im bardziej ustala się równowaga chemiczna i w rezultacie wymiana pomiędzy kąpielą metaliczną i żużłem odbywa się coraz wolniej. Następnie przystępuje się do oczyszczania kąpieli, w celu ponownego załadowania świeżej ilości rudy, bogatej w tlen, i stopienia jej dla dalszego prowadzenia zabiegu usuwania odtleniającego środka metalicznego. Czynności oczyszczania, po których następuje ponownie załadowanie ładunku, wywołują przechodzenie kąpieli metalicznej w postać stałą, a więc kąpiel staje się tem mniej topliwa, im bliżej jest osiągnięcia pożądanego stopnia oczyszczania.

Wiadomo, że stopienie tygla metalu w piecu elektrycznym jest trudne, wskutek znacznego przewodnictwa metalu. Wskutek powyższego zwiększa się znacznie zużycie prądu, a więc tem samem zwiększają się wszelkie związane z tem koszty. Jednocześnie stykanie się elektrody lub elektrod ze stapaniami produktami przedłuża się również, powodując regularne zwiększenie się zawartości węgla w miarę usuwania odtleniającego środka metalicznego zapomocą odtleniających się tlenków stopionego żużla. Prócz tego długie ogrzewanie w bardzo wysokiej temperaturze wpływa niszcząco na wyłożenie pieca i jego sklepienia.

A więc należy zaznaczyć, że podczas okresu usuwania odtleniającego środka metalicznego, stapanie przebiega na początku szybko dzięki z jednej strony znacznej zawartości tlenków w stapianej rudzie (co przechyła równowagę na korzyść szybkiego utleniania się stosowanego metalicznego środka odtleniającego, któremu towarzyszy wydzielanie się ciepła reakcji), a z drugiej strony dzięki topnikowi, wytwarzanemu przez tlenki, powstające podczas reakcji. Następnie szybkość reakcji zmniejsza się i należy przystąpić do oczyszczania, aby zachwiać równowagę układu metal-żużel. Stapanie następnego ładunku, a w razie potrzeby następnych ładunków, przebiega bardzo wolno wskutek zetknięcia się z kąpielą metaliczną, która straciła postać płynną przez zmianę żużla, i w której zawartość metalu odtleniającego jest mniejsza lub równa 5%.

Dla otrzymania stopów o bardzo małej zawartości środka odtleniającego, wynoszącej 0,5%, a nawet 0,1%, należy uskutecznić wiele kolejnych procesów oczyszczania, ale nawet i wtedy nie można uzyskać jednakowych wyników.

Niniejszy wynalazek usuwa powyższe trudności i umożliwia szybkie i dokładne otrzymywanie stopów żelaza (np. stopów żelazo-chromowych i żelazo-mangano-
wych) o bardzo małej zawartości węgla, przy jednoczesnem i możliwie całkowitem usunięciu odtleniającego środka metalicznego.

Wynalazek polega zasadniczo na ciągłem, szybkim i dokładnem stykaniu wszystkich cząsteczek stopionego metalu ze wszystkimi cząstkami utleniającego żużla, zapomocą energicznego mieszania. Czas trwania okresu usuwania środka odtleniającego jest tem krótszy, im dokładniejsze jest to zetknięcie.

We wszystkich przypadkach, bądź wtedy, gdy żużel przepływa przez metal, bądź też wtedy, gdy metal zostaje wlany do

żużla, proces ten trwa nie dłużej niż około 1 minuty i nie wymaga doprowadzania ciepła z zewnątrz.

Żużel utleniający, który ma działać na metal, można bądź uprzednio stopić w odpowiednim piecu w ilości i o składzie ściśle określonych, aby równowaga, którą należy osiągnąć w czasie mieszania, odpowiadała w każdym przypadku całkowitemu usunięciu metalicznego środka odtleniającego, połączonego z przerabianym stopionym stopem, bądź też żużel może być stopiony w tym samym piecu, w którym wytwarza się stop przez działanie odtleniającego środka metalicznego, połączonego lub niepołączonego z zasadniczym metalem obrabianego odwęglonego stopu żelaza. W tym drugim przypadku ten sam żużel, który był w równowadze ze stopioną kąpielą metaliczną (w warunkach procesu w piecu do stapiania), powoduje zakończenie się procesu podczas mieszania wskutek zachwiania równowagi, spowodowanej przez energiczne mieszanie masy: stopiony metal-żużel.

Praktyka otrzymywania stopów żelaza o małej zawartości węgla, otrzymanych według wynalazku, wykazała, że:

1. usuwanie metalicznego środka odtleniającego w ciągu krótkiego czasu trwania procesu może być posunięte dowolnie daleko, to znaczy aż do zawartości w granicach 0,02 i 0,1%, co odpowiada wymaganiom stalowni.

2. pracując stale w tych samych warunkach (skład i ilość metalu i stosowanego żużla, jak również sposób przeprowadzania ich szybkiego i dokładnego stykania) uzyskuje się zawsze te same wyniki, co umożliwia uniknięcie otrzymywania wadliwych odlewów.

Powyższe wyniki uzyskuje się dzięki temu, że pożądaný stan równowagi układu metal-żużel zostaje praktycznie osiągnięty jednocześnie w całej masie, gdyż w razie przedłużenia okresu stykania się żelaza z

żużlem zawartość metalicznego środka odtleniającego w metalu praktycznie nie zmienia się.

Rodzaj ścianek zbiornika, w którym odbywa się mieszanie metalu i żużla, nie wpływa na samą reakcję, gdyż czas trwania tego procesu jest zbyt krótki.

Temperatura metalu nie ma dużego znaczenia, wystarczy, aby metal był płynny na początku procesu, przyczem ciepło, wydzielające się podczas procesu, utrzymuje metal w stanie płynnym aż do końca procesu.

Stosując przy otrzymywaniu stopu żelazo - chromowego, np. krzem jako metaliczny środek odtleniający, można otrzymać, dzięki sposobowi według wynalazku bądź bezpośrednio w jednym tylko zabiegu i przez działanie oddzielnie stopionego żużla utleniającego, stop żelazo - chromowy, odpowiadający obecnym wyrobom, a więc zawierający od 0,5 do 1% Si, bądź przesunąć ten stan równowagi w kierunku jeszcze dalej posuniętego odkrzemiania, mieszając żużel i metal ładunku, składającego się z mieszaniny krzemochromu, rudy i zasad, natychmiast po uzyskaniu znacznego stopienia, bądź też osiągnąć bardzo daleko posunięte granice odkrzemiania Fe-Cr (0,1 Si), czego nie można osiągnąć w jednym zabiegu roboczym. W tym ostatnim przypadku odkrzemiony metal (zawartość Si: w granicach pomiędzy 0,5 i 1%), podczas pierwszego procesu mieszania, miesza się również z bardzo mocno utlenionym i stopionym żużlem. Żużel, użyty do obróbki żelazo - chromu o zawartości najwyżej 1% Si, stosuje się ponownie do pierwszego zabiegu odkrzemiania krzemo - chromu przez mieszanie, przechowując go w stanie płynnym w piecu do otrzymywania utleniającego żużla do odkrzemiania.

Ilość żużla, jakiej należy użyć, zależy jedynie od zawartości krzemu w odkrzemianym stopie żelazo - krzem - chrom.

Ilość krzemu, który ma być użyty zależy od pożądanej ilości węgla w obrabianym stopie żelazo - chrom.

Mieszanie stopionej masy metal - żużel utleniający można uskutecznić mechanicznie, np. zapomocą gazu. Mieszanie to musi być bardzo energiczne, aby można było zmniejszyć czas jego trwania. Mieszanie można uskutecznić również w sposób prosty i oszczędny, stosując czerpak odlawowy, do którego wlewa się przedewszystkiem żużel, stopiony oddzielnie lub zlany z pieca do stopu krzemo - chromowego lub innego.

Następnie wylewa się metal szerokim strumieniem na żużel, przyczem żużel wypływa na powierzchnię, dzięki czemu zwiększa się znacznie powierzchnia zetknięcia metalu z żużlem. Można wtedy stwierdzić, że pomimo bardzo krótkiego czasu trwania tego procesu usuwanie metalicznego środka odtleniającego (np. krzemu) jest praktycznie ukończone w chwili, gdy żużel zebrał się nad metalem. Otrzymuje się stale doskonałe wyniki, o ile dobiera się odpowiednio stosunek ilościowy metalu i żużla oraz ich składy. Używając czerpaków o zwykłych rozmiarach można z łatwością uzyskać powyższy wynik.

W celu uskuteczniania zabiegu mieszania można stosować oprócz czerpaków także wszelkie inne środki. Jednakże stosowanie czerpaka jest bardzo korzystne, gdyż jest proste, a umożliwia uzyskanie lepszego wyniku. Jest rzeczą ważną, ażeby krzem został wydzielony (spalony), np. jedynie przez redukcję tlenków, zawartych w składnikach podstawowego stopu, a nie — przez stosowanie tlenu powietrza.

Poniżej podano tytułem przykładu kilka procesów, wykonanych według niniejszego wynalazku.

Przykład I. Przeprowadza się odkrzemianie 600 kg metalu, zawierającego:

krzemu	48,35 %
żelaza	16,22 %
chromu	35,20 %
węgla	0,082 %
różnych zanieczyszczeń	
bez znaczenia	0,148 %

zapomocą 3,200 kg rudy (tworzącej żużel utleniający), stopionej w specjalnym piecu i posiadającej skład następujący:

Cr_2O_3	29,83 %
Al_2O_3	6,86 „
SiO_2	3,21 „
CaO	45,73 „
FeO	6,96 „
MgO	7,25 „
różnych zanieczyszczeń	0,16 „

Ten żużel utleniający wraz z metalem wlewa się jednocześnie do czerpaka, który następnie umieszcza się w warsztacie odlawniczym ponad formami do odlewania prętów.

Pomiędzy początkiem odlewania żużla i metalu do czerpaka a początkiem odlewania metalu w formy do prętów upływa 4 minuty.

Metal z pierwszej formy do odlewania prętów, posiadał skład następujący:

krzemu	0,89 %
węgla	0,068 „

W rezultacie otrzymano 980 kg metalu o składzie handlowym w jednym procesie roboczym, bardzo krótkim w porównaniu z procesem stapiania w jednym tylko piecu przy jednoczesnem działaniu żużla na powierzchnię odkrzemianej stopionej kąpieli metalicznej.

Przykład II. Do pieca ładuje się 300 kg krzemo - chromu o składzie:

chrom	37,20 %
żelazo	12,30 „
krzem	49,53 „
węgiel	0,1 „
różnych zanieczyszczeń	0,87 „

i 800 kg chromianu, zmieszanego z 720 kg wapna.

Otrzymano z pieca metal o składzie:

Cr	69,80 %
Fe	29,05 „
Si	0,51 „
C	0,08 „
różnych zanieczyszczeń	0,56 „

Żużel wylewa się do czerpaka, a z pieca (po usunięciu żużla) wlewa się metal szerokim strumieniem do czerpaka. Metal miesza się dokładnie z żużlem dzięki silnemu mieszaniu.

Czas trwania procesu wynosił 1 minutę, a otrzymany pod koniec procesu metal posiadał skład następujący:

Cr	70,50 %
C	0,07 „
Si	0,08 „
Fe	28,90 „
różnych zanieczyszczeń	0,45 „

A więc w ciągu niewielu sekund odkrzemianie zostało posunięte bardzo daleko dzięki dokładnemu stykaniu się wszystkich cząstek odkrzemianego metalu i jeszcze utlenionego żużla, który przed wylaniami go do czerpaka stykał się już w piecu z metalem. Taki wynik można było uzyskać dawniej jedynie przez zastosowanie dodatkowego oczyszczania, trwającego około godziny.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób otrzymywania stopów żelaza o bardzo małej zawartości węgla, zwłaszcza żelazo - chromowych i żelazo - man-

ganowych zapomocą działania odtleniających środków metalicznych na rudę, znamienny tem, że w celu możliwie całkowitego usunięcia metalicznego środka odtleniającego (krzemu lub innego) przeprowadza się energiczne mieszanie obrabianego stopionego metalu z żużlem utleniającym, stopionym oddzielnie lub też — przy zetknięciu się z traktowanym metalem.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że żużel wlewa się do czerpaka lub innego już ogrzanego zbiornika względnie zbiornika, ogrzewanego w ciągu trwania procesu, a następnie płynny metal wlewa się szybko, najkorzystniej z pewnej wysokości, do tego czerpaka, zawierającego już żużel.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że płynny metal i płynny żużel wlewa się jednocześnie do czerpaka lub zbiornika, uprzednio ogrzanego lub też ogrzewanego podczas przebiegu procesu, poczem oddziela się od jeszcze utlenionego żużla metal, z którego usunięto środek odtleniający.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że mieszanie uskutecznia się zapomocą gazu, wtłaczanego do zbiornika, zawierającego płynny metal i żużel.

5. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że stosuje się płynny, zasadowy żużel utleniający.

Société d'Electrochimie,
d'Electrometallurgie
et des Aciéries
Electriques d'Ugine.

Zastępca: inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.