

Warszawa, 30 września 1935 r.

URZĄD PATENTOWY

C 21 d 3/04
2

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 21901.

Jean Mauclet
(Meru, Francja).

Kl. 18-b, 20.

186, 3/04

Sposób otrzymywania stopów żelazo-węglowych.

Zgłoszono 21 czerwca 1932 r.

Udzielono 20 sierpnia 1935 r.

Pierwszeństwo: 11 marca 1932 r. (Francja).

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób otrzymywania stopów żelazo-węglowych zapomocą wszelkich aparatów do topienia, oparty na wpływie siarki lub dowolnego innego metaloidu na rozmieszczenie węgla oraz umożliwiający:

1. przeprowadzanie węgla w stan związany,
2. odwęglanie stopów żelazo-węglowych przez utlenienie węgla w obecności strumienia utleniającego, np. kwasu węglowego (dwutlenku węgla),
3. odsiarczanie i hartowanie tych samych stopów,
4. otrzymywanie stali hutniczej, po odpowiednim wyżarzeniu.

Proces ten umożliwia dodatkowo:

- a. otrzymywanie stali, przy użyciu, jako

produktu wyjściowego, stopu o dużej zawartości węgla, przyczem węgiel ten jest związany, np. z siarką;

- b. przemianę żeliwa kowalnego odwęglonego, zwanego żeliwem białym, na stal przez odsiarczenie oraz następujące potem wyżarzenie;

- c. wytwarzanie żeliwa kowalnego szarego przez odwęglanie, odsiarczenie i wyżarzenie;

- d. otrzymywanie stali przez wprowadzanie węgla w obecności siarki, odwęglanie, odsiarczanie, a w razie potrzeby również i wyżarzenie;

- e. wytwarzanie w całym stopie żelazo-węglowym lub jego części węgla, związanego z siarką, przez nasiarczanie podczas wyrobu fabrykacji albo po niej, a następnie

w razie potrzeby, odwęglanie, odsiarczanie i wyżarzanie.

Proces według wynalazku polega na przeprowadzeniu węgla, zawartego w masie, przeznaczonej do obróbki, w związek (np. związek, zawierający siarkę lub inny metaloid, odgrywający podobną rolę), który, zgodnie z doświadczeniami, umożliwia łatwe utlenienie tego węgla. Następnie część węgla usuwa się zapomocą procesu utlenienia i zapomocą tego samego zabiegu resztę węgla przeprowadza się w związek tlenowy wewnątrz metalu. Następnie, w razie potrzeby zapomocą odpowiedniej obróbki, usuwa się nadmiar siarki (lub innych czynników pomocniczych), którą stosowano w pierwszej fazie obróbki.

Wstępny zabieg przeprowadzania węgla w stan związany polega na wprowadzeniu do stopu pewnej ilości czynnika pomocniczego, np. siarki. Siarkę wprowadza się w ilości, dochodzącej co najmniej 0,10% wagi stopu, t. j. w stosunku, uważanym dotychczas w metalurgii za nienormalny.

Za prawdopodobne wytłumaczenie zjawisk, zachodzących wewnątrz metalu, należy przyjąć wiązanie się węgla, tlenu i siarki. W każdym razie obecność siarki ułatwia wydzielenie węgla przez utlenienie, a mianowicie zapomocą wskazanego poniżej procesu. Najodpowiedniejsza proporcja siarki do osiągnięcia całkowitego odwęglania (t. j. odpowiadająca wyżej wymienionej hipotezie) dochodzi do 10% zawartości węgla, znajdującego się w stopie.

Stop żelazo-węglowo-tlenowo-siarkowy, otrzymany w ten sposób, jest bardzo płynny nawet w temperaturze stosunkowo niskiej i nadaje się zwłaszcza do otrzymywania odlewów o cienkich ściankach lub o złożonym kształcie, zwłaszcza powierzchni odlewu.

Wydzielenie węgla, przeprowadzonego w wyżej opisaną postać związaną, uskutecznia się w obecności siarki, przez utlenianie, najlepiej działaniem gazu utlenia-

jącego, jak dwutlenku węgla, stale odnawianego. Doświadczenia wykazały, że jeśli stop wprowadzić w zetknięcie na gorąco z gazem nieodnawianym, zwłaszcza z dwutlenkiem węgla, to następuje nie tylko utlenienie węgla, lecz także utlenienie żelaza.

Przeciwnie natomiast, jeśli w zetknięcie z obrabianym stopem wprowadzać coraz to nowe ilości gazu utleniającego, a mianowicie dwutlenku węgla, to utlenia się tylko węgiel. A zatem zgodnie z wynalazkiem odwęglają się stopy żelazo-węglowe, poddając je w odpowiedniej temperaturze, zależnej od ich początkowej zawartości węgla, a więc wynoszącej np. 800 do 1000°C, działaniu środka utleniającego, np. dwutlenku węgla. Szybkość odwęglania jest funkcją temperatury, wskutek tego też w stosunku do stopu o danym składzie zawsze można dokładnie ustalić czas odwęglania, w zależności od temperatury i od grubości obrabianych przedmiotów oraz od stosunku objętości przedmiotów do pojemności pieca.

Należy zaznaczyć również, że panując nad procesem odwęglania, można go prowadzić w taki sposób, żeby w żelazie pozostawała zgóry określona ilość węgla.

Odwęglanie pociąga za sobą zaledwie częściowe odsiarczenie, wobec czego nadmiar siarki należy koniecznie usunąć.

Zgodnie z wynalazkiem niniejszym zabieg ten uskutecznia się przez ogrzewanie do właściwej temperatury, najlepiej 800 do 900°C, po którym następuje hartowanie, np. wodą.

To podniesienie temperatury z następującym potem hartowaniem ma na celu wydzielenie siarki i nadmiaru tlenu, zawartych w stopie, dzięki zwarceniu się cząsteczek, powodowanemu przez ten zabieg. Następnie stop wyżarza się w około 600° w celu przeprowadzenia pozostałego węgla w stan, umożliwiający kucie stopu, otrzymanego ostatecznie. Należy zaznaczyć, że ten proces odsiarczania nadaje się we wszystkich tych

przypadkach, w których stop żelazny zawiera siarkę albo tlen w nadmiarze.

Sposób, wymieniony powyżej, nadaje się do różnych celów; w celu lepszego wyjaśnienia podano 5 jego zastosowań praktycznych, traktowanych jedynie, jako przykłady, nieograniczające zakresu wynalazku.

Przykład 1. Otrzymywanie bloków stalowych. Jak już zaznaczono powyżej, stopy żelazne, zawierające węgiel, tlen i siarkę, są bardzo płynne i można je doskonale odlewać. Przygotowuje się więc stop o tak dużej zawartości węgla i siarki, żeby po odwęgleniu go w odpowiednim stopniu pozostała w nim pewna ilość węgla, odpowiadająca składowi żądanej stali.

Stop wyjściowy, zawierający np. łącznie 3% węgla, 0,50% krzemu, 0,20% manganu, 0,30% siarki i 0,10% fosforu, odlewa się, jak zwykle żeliwo, w celu nadania ostatecznego kształtu wytwarzanemu przedmiotowi. Przedmiot ten poddaje się następnie odwęgleniu, t. j. usunięciu węgla, związanego z siarką, w warunkach (co do czasu i temperatury), zależnych od grubości przedmiotu. Następnie usuwa się siarkę zarówno przez ogrzewanie do około 850° jak i przez następne hartowanie wodą, po którym stosuje się wyżarzanie w przybliżeniu w 600°C. Odlew, wykazujący zawartość węgla, odpowiadającą żeliwu, zostaje przekształcony w ten sposób na przedmiot, którego materiał posiada wszystkie charakterystyczne cechy stali. Wychodząc ze stopu, wymienionego powyżej, po odwęgleniu, hartowaniu i wyżarzeniu otrzymuje się stal o następującym składzie:

węgla związanego	0,60%
„ grafitowego	ślady
siarki	0,15%
manganu	0,20%
krzemu	0,50%
fosforu	0,10%

Proces ten pozwala więc na otrzymywanie wszelkich przedmiotów, nawet o bar-

dzo nieznacznej grubości przy wszelkiej zawartości węgla, jedynie przez odlewanie bez konieczności stosowania innych zabiegów.

Przykład 2. Przemiana stopów kowalnych żeliwa białego na stal. Jeśli podczas wyrobu stopów kowalnych z żeliwa białego sposobem Reamur'a zamiast stopu o małej zawartości siarki, która sprzyja wytwarzaniu się związków żelazo-krzemowych, zastosować stop o dużej zawartości siarki, umożliwiającą związanie całkowitej ilości węgla z tlenem i siarką, to po odwęgleniu, odsiarczeniu metalu przez hartowanie i po wyżarzeniu otrzymuje się stal.

Przykład 3. Otrzymywanie stopów kowalnych czarnych. Stwierdzono, że 2 stopy: żelazo-węglowo-krzemowy i żelazo-węglowo-siarkowy mieszają się ze sobą jedynie w tym przypadku, jeżeli są stapiane jednocześnie w tym samym aparacie do topienia.

W przeciwieństwie do tego, jeśli zmieszać dwa stopy, wytworzone w różnych aparatach, to pierwszy stop kieruje się ku środkowi, a drugi, wykazujący inną gęstość, otacza go dokoła.

Opierając się na tej zasadzie zgodnie z wynalazkiem, przy odlewaniu jak wyżej, otrzymuje się żeliwo szare. Bloki, odlane w tych warunkach, odwęglą się w naczyniu zamkniętym lub sposobem, opisanym powyżej, w obecności środka utleniającego, a mianowicie dwutlenku węgla, aż do usunięcia związanego stanu węgla. Tak otrzymany metal, odsiarczony i wyżarzony, wykazuje wszelkie właściwości doskonałego kowalnego żeliwa szarego oraz tę zaletę, że nie zmienia swej budowy nawet w wysokiej temperaturze. Kowalność i wytrzymałość są funkcją zależną od dającej się regulować grubości warstwy przenikania siarki, którą to warstwę można uważać za odwęgloną.

Przykład 4. Ulepszenie stali lanych. Jakość stali jest funkcją rozmieszczenia węgla, zawartego w stopie.

W obecności krzemu otrzymuje się strukturę grafitową, wpływającą szkodliwie na wytrzymałość stopu.

A zatem postępowanie polega na wprowadzeniu węgla w obecności siarki, następnie na odwęglaniu i odsiarczaniu, a także wyżarzaniu.

Przykład 5. Utwardzanie żeliwa albo stopów żelaznych. Jeśli w wysokiej temperaturze wprowadzić stop żelazo-węglowy w zetknięciu z siarką albo innym związkiem siarkowym, to węgiel, bezpośrednio w zetknięciu z siarką, łączy się i przyjmuje postać, sprzyjającą osiągnięciu potrzebnego stwardnienia.

Proces można stosować w następujących przypadkach.

a. w chwili odlewania: mianowicie wprowadzając siarkę w jednym lub kilku określonych miejscach, i

b. przy wyrobie wszelkich przedmiotów odlewanych albo wszelkich stopów, poddawanych działaniu ciepła w wysokiej temperaturze w obecności siarki.

Siarkę, znajdującą się na powierzchni, można bądź to pozostawić w wykończonym odlewie, bądź też zastosować odwęglanie i odsiarczanie, jak podano powyżej.

Niniejszy wynalazek pozwala na otrzymywanie, jako nowych produktów przemysłowych, żeliwa i stopów pośrednich, a więc wszelkiego rodzaju żeliwa i stopów, w których zawartość siarki przekracza 0,10% w stopie ostatecznym (ilość dopuszczalną wogóle w metalurgii, jako maksimum). Obejmuje on również żeliwa albo stopy, w których węgiel znajduje się w stanie związania z siarką, przyczem ilość siarki wynosi 10% w stosunku do węgla.

Pozwala on również na otrzymywanie bloków (przedmiotów) stalowych przez odlewanie stopu, zawierającego węgiel, związany z siarką, oraz przez następujące potem odwęglanie i odsiarczanie.

Poza tem pozwala na otrzymywanie szarego żeliwa kowalnego, w którym warstwa zewnętrzna została odwęglona i odsiarczona w dowolnym stopniu oraz wyżarzona, a także żeliwo białe lub wszelkie inne stopy podobne, odwęglone bądź to zapomocą procesu powyższego, bądź też zapomocą wszelkiego innego procesu, wyzyskującego właściwości dwutlenku węgla, bądź też zapomocą odpowiednich innych środków, i przerabiane następnie na stal hutniczą lub niehutniczą przez hartowanie, po którym może następować wyżarzanie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób otrzymywania stopów żelazo-węglowych z takichże stopów o zawartości węgla, większej od zawartości węgla w stopie, jaki się pragnie otrzymać, znamieny tem, że do odwęglanego stopu wprowadza się znaczną ilość siarki, a następnie odwęglą stop nasiarkowany, przyczem uzyskany stop poddaje się ewentualnie następnie odsiarczaniu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że ilość wprowadzanej siarki wynosi około 10% węgla, zawartego w przerabianym stopie.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamieny tem, że odwęglony stały stop odsiarcza się w drodze nagrzewania do mniej więcej 850°, a następnie hartuje.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tem, że po zahartowaniu metal wyżarza się w temperaturze około 650°.

5. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że zestalony odlew poddaje się nawęglaniu powierzchniowemu w obecności siarki.

Jean Mauclet.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.