

12 maja 1931 r.

2

URZĄD PATENTOWY



C216 11/08

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 13373.

Kl. 18 a 18.

Arthur Langer
(Wiedeń, Austrija).

182, 11/08

**Sposób bezpośredniego otrzymywania metali, zwłaszcza żelaza, z ich rud
i piec służący do wykonania tego sposobu.**

Zgłoszono 15 kwietnia 1929 r.

Udzielono 21 marca 1931 r.

Pierwszeństwo: 19 kwietnia 1928 r. (Austrija).

Do bezpośredniego otrzymywania żelaza z rud prowadzą liczne znane sposoby. Do pierwszej grupy należą sposoby przeprowadzane w piecach szybowych i obrotowych piecach rurowych. Wprawdzie piece te pracują przeważnie w sposób ciągły, jednak oddziaływujące na siebie surowce, a zwłaszcza produkt końcowy i wpływający żużel poruszają się w czasie odbywających się reakcyj wspólnie i w jednym kierunku.

Do drugiej grupy należą procesy ogniskowe, które nie odbywają się w sposób ciągły, lecz dorywczo, t. j. stopniowo, dzie-

ląc się na pojedyncze, wyodrębnione wytapienia, albo przebiegi pracy od stanu początkowego aż do otrzymania końcowego produktu. Należy tu zaliczyć również te procesy poczęści bezpośredniego otrzymywania żelaza, które zachodzą w czasie świeżenia, a więc wykorzystywana jest tu ograniczona zdolność odtleniająca surowca przy oddziaływaniu na rudę. Lecz te znane procesy ogniskowe i świeżenie nie zachodzą jako ciągła nieprzerwana reakcja przyczem materiały, które mają wzajemnie na siebie oddziaływać, znajdują się obok siebie, nie płynąc stale w przeciwnym kie-

runku. Ta główna cecha nie ulegnie zmianie, jeżeli przy poszczególnych zasypach żużel albo kąpiel zostaną częściowo spuszczone.

Cechą znaną wszystkich wspomnianych sposobów w odróżnieniu do sposobu, będącego przedmiotem niniejszego wynalazku, jest brak ruchu przeciwpądowego lub ciągłości, lub też obydwu tych czynników. Przy tych znanych sposobach wszystkie surowe materiały są ładowane razem. Wszystkie reakcje i okresy pracy odbywają się wspólnie i w jednym kierunku. Przy procesach ogniskowych zasypywanie odbywa się przed topieniem, a po skończonym przebiegu — spuszczenie. Wszystkie procesy odbywają się stopniowo (zasypami). Ruda, kąpiel metaliczna i żużel oddzielają się warstwami na skutek różnicy ciężaru właściwego. Stykanie się tych materiałów między sobą odbywa się wzdłuż powierzchni o jednakowych własnościach. Dlatego przebieg reakcji odbywa się również wzdłuż całej powierzchni przylegania jednorodnie i wywołuje jednakowe zużycie wszystkich składników. Wskutek tego reakcje zachodzą wolniej, albowiem nie odbywają się one z początkową sprawnością. Niedostatecznie stały ruch zmniejsza niezbędne wewnętrzne ściśnięcie przyleganie. Poza tem pomiędzy oddziaływującymi na siebie składnikami tworzy się w czasie przebiegu reakcji warstwa zubożonych (zużytych) produktów, które w braku regularnego ruchu nie są usuwane i tworzą warstwę izolującą. Nawet podczas ruchu przy wrzenu występuje niepożądane rozcieńczenie.

Te wady nieruchomych kąpeli i odbywających się w jednym kierunku procesów próbowano częściowo wyrównać zapomocą nadmiaru surowców, co powoduje straty, oraz przez wyższe ogrzanie zapomocą przewyższki temperatury. Wprawdzie powstają wtedy wiry podczas wrzenia, a przez to i częściowe polepszenie przylegania, jednak rozcieńczenie, powstałe przez zubożenie

na skutek reakcyj produkty, nie może być usunięte w braku regularnego odprowadzania i odpływu tych produktów ze sfer, w których odbywa się reakcja.

Jak wiadomo przewyżka temperatury wpływa ujemnie na zaprawę pieca, a na znaczne ścieranie się ścian jego wpływają zmiany temperatury, nieodłączne przy przerywanych procesach.

Według wynalazku niniejszego wymienione wyżej wady procesów jednokierunkowych lub przerywanych zostają usunięte przez zastosowanie sposobu ciągłego z jednoczesnem zastosowaniem zasady przeciwpądu w poruszaniu się oddziaływujących na siebie materiałów. Składniki, wywołujące reakcje płyną cienkimi warstwami i dzięki ruchowi w kierunkach przeciwnych wchodzi w bezustanną zmianą i bezpośrednią ze sobą styczność. Przytem odprowadzone zostają, bez szkody dla przebiegu procesu, izolujące i rozcieńczające (zużyte) żużle w kierunku spustu.

Surowce mogą być doprowadzane w stanie płynnym lub stałym. W tym ostatnim przypadku, w celu wywołania prawidłowego ruchu, wlewa się od początku kąpiel o właściwościach żądanego produktu, w której przy odpowiedniej temperaturze odbywają się początkowe reakcje.

Na rysunku przedstawiony jest przykład wykonania wynalazku, przyczem fig. 1 pokazuje przekrój podłużny pieca, służącego do przeprowadzenia niniejszego sposobu; fig. 2 — odnośny przekrój poziomy pieca, i fig. 3 — przekrój poprzeczny.

W przedstawionym przykładzie kształt pieca jest podłużny i tworzy zamknięte żarowisko z paleniskiem *h* i sklepieniem *g*. Ruda jest wsypywana w miejscu *a* wraz ze środkami odtleniającymi, np. węglem i temi dodatkami, których później dodawać nie trzeba. To zasypywanie pieca może się odbywać z góry lub zboku. Przegroda *m* lub odpowiednie obniżenie sklepienia, zatrzymujące żużel, powoduje odprowadze-

nie górnej powierzchni kąpeli w kierunku *b*. Kąpiel metaliczna wlana w miejscu *b* porusza się w przeciwnym kierunku *Z* i odpływa w miejscu *l* (spust żelaza). Podczas ruchu w kierunkach przeciwnych, ruda pływająca w kąpeli metalicznej zostaje odtleniana zapomocą domieszanych środków odtleniających. Powstały metal może natychmiast wydzielić się z cienkich warstw. Ruda, poruszając się w swoim kierunku, przechodzi w żużel, pozbawiony coraz bardziej metalu. Ażeby powiększyć jej zdolność do reakcji mogą być na jej drodze na nowo dodane środki odtleniające. Wreszcie po spuszczeniu żużla może on jeszcze być prowadzony przez skoncentrowane środki odtleniające, np. rozżarzony węgiel, lub gaz odtleniający.

Pożądane ciepło dostarczane jest przez odpowiednią ilość palników c_1, c_2, c_3 , umieszczonych w sklepieniu lub w ściankach pieca. Zastosowanie wielu palników umożliwia przy doprowadzaniu paliwa dostosowanie temperatury i warunków chemicznych do odbywającej się właśnie w tem miejscu reakcji. Tak np. palnik c_1 , znajdujący się w pobliżu miejsca *a* może otrzymać większą nadwyżkę czystego węgla, lub tlenku węgla, gdy załadowane są rudy w rodzaju surowych szpatów. Wówczas przez prażenie $FeCO_3$ powstaje CO nie zabierając tlenu powietrza, potrzebnego do spalania i pracując ze zmniejszonym udziałem azotu. Reakcje $CO_2 + C = 2 CO$ i $2 CO + O_2 = 2 CO_2$ są odwracalne, to znaczy $CO_2 + C \rightleftharpoons 2 CO$. Pierwsza przytoczona reakcja jest w dużym stopniu egzotermiczna i bardzo ważna, ponieważ umożliwia odtlenianie FeO ponad fazą gazu. Przez utleniające działanie rudy w miejscu *a*, płynąca pod nią w cienkiej warstwie kąpiel żelazna jest silnie świeżona i może być wykończona po jej spuszczeniu w miejscu *l*. Dlatego np. żarowisko między *m* i *l* może być odpowiednio ukształtowane. Przytem dla lepszego oddzielenia reakcji część ru-

dy bez środków odtleniających może być zasypana bliżej w miejscu *m* (zatem w kierunku spustu żelaza), podczas gdy, przeciwnie, środki odtleniające ładowane są bliżej miejsca odtleniania.

Wymieniony wyżej podział reakcji wpływa na własności produktu ostatecznego. Przez silne świeżenie, np. można otrzymać miękką stal zlewną, można też przez nawęglanie otrzymać twardsze gatunki aż do surowca, zwłaszcza takie gatunki surowca, dla otrzymania których w wielkich piecach potrzebne są wysokie temperatury i duża ilość paliwa, gdyż znany proces w wielkich piecach uniemożliwia zasyp z zastosowaniem przeciwprądów.

Część kąpeli żelaznej, wypuszczonej w miejscu *l*, może być po nawęgleniu lub bez nawęglania na nowo wlana w miejscu *b* lub do wewnątrz pieca, aby zwiększyć szybkość przepływu i przyspieszyć reakcje poruszających się składników. Przy zastosowaniu wielu żarowisk w piecu, umieszczonych obok siebie lub jedno za drugim, produkty a więc żelazo i żużel, wypuszczone podczas okresów końcowych lub pośrednich, mogą być po zmianie żarowiska znowu użyte, aby wyzyskać czynne jeszcze chemicznie materiały oraz nagrzanie ich i przez to osiągnąć zmianę przebiegu reakcji w określonych miejscach.

Ażeby metal dopływający z miejsca *b* ściśle zetknąć, dla zmieszania go z odpływającym z miejsca *b* żużlem, może być zastosowana budowa pieca, zwięzająca się w kierunku spustu żużla.

Ponieważ reakcje polegają w istocie na bardzo ścisłym stykaniu się materiałów, wskazanem jest osiągnąć przyspieszony ruch i większą szybkość przepływu przez zmianę położenia wnętrza pieca, np. przez nachylenia go wzdłuż osi podłużnej. W celu uniknięcia zbyt dużego nachylenia korzystnem jest, aby oznaczony na rysunku literą *w* tor do pochylania otrzymał taki kształt, że w każdym położeniu linja prze-

przewodzona przez środek ciężkości przechodzi przez punkt styczny z płytą u podstawy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób bezpośredniego otrzymywania metali, zwłaszcza żelaza, z ich rud, znamienny tem, że rudy pod działaniem środków odtleniających są odtleniane w sposób ciągły na przepływającej przez piec kąpieli, przyczem podczas zachodzących reakcyj składniki kąpieli płyną w przeciwnych kierunkach.

2. Sposób, według zastrz. 1, znamienny tem, że wzajemnie na siebie oddziałujące materiały przepływają cienkimi warstwami.

3. Sposób, według zastrz. 1 — 2, znamienny tem, że ruda jest ładowana do pieca w pobliżu spustu metalu, całkowicie lub częściowo bez środków odtleniających, podczas gdy środki odtleniające są wprowadzane nieco dalej, w pobliżu strefy odtleniania.

4. Sposób, według zastrz. 1 — 2, znamienny tem, że część spuszczonej kąpieli żelaznej po nawęgleniu, lub bez nawęglania, dodana zostaje na nowo do kąpieli znajdującej się w piecu, dla zwiększenia szybkości przepływu i przyspieszenia reakcji.

5. Sposób, według zastrz. 1 — 2, 4, znamienny tem, że przy zastosowaniu podzielonych kotlin lub wielu oddzielnych kotlin piecowych, umieszczonych obok siebie albo jedna za drugą, produkty, a więc metal i żużel, spuszczone w czasie okresów

końcowych lub pośrednich, mogą być na nowo użyte po zmianie żarowiska, ażeby z jednej strony wykorzystać czynne jeszcze chemicznie materiały, z drugiej zaś nagrzanie ich i przez to wpłynąć na przebieg reakcji w pewnych określonych miejscach.

6. Piec do wykonania sposobu, według zastrz. 1 — 5, znamienny tem, że posiada zasadniczo kształt podłużny oraz na jednym końcu otwór do spuszczenia metalu, z tyłu zaś tego otworu przegrodę, lub sklepienie obniżone, zatrzymujące żużel, następnie boczne lub górne otwory do zasypywania rudy lub środków odtleniających, przyczem na drugim końcu pieca znajduje się otwór do spustu żużla i do wprowadzania kąpieli metalowej.

7. Piec, według zastrz. 6, znamienny tem, że strumienie gazu wychodzące z wielu palników, umieszczonych w różnych miejscach, pozwalają na przeprowadzenie rozmaitych faz procesu wewnątrz pieca.

8. Piec, według zastrz. 6, znamienny tem, że może zmieniać swoje położenie, np. może być nachylony wzdłuż swej osi podłużnej, dla uzyskania ściślejszego stykania się reagujących materiałów.

9. Piec, według zastrz. 8, znamienny tem, że tor, umożliwiający pochylenie pieca, posiada taki kształt, że linja, przeprowadzona przez środek ciężkości pieca, przechodzi zawsze przez punkt styczny z płytą podstawy pieca.

Arthur Langer.
Zastępca: Inż. M. Zmigryder,
rzecznik patentowy.

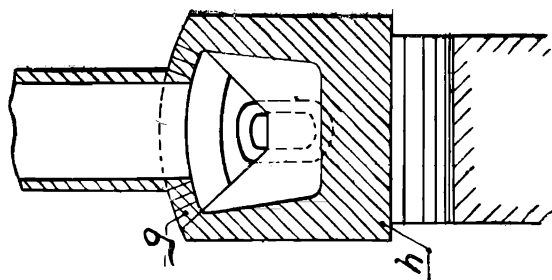


Fig. 3.

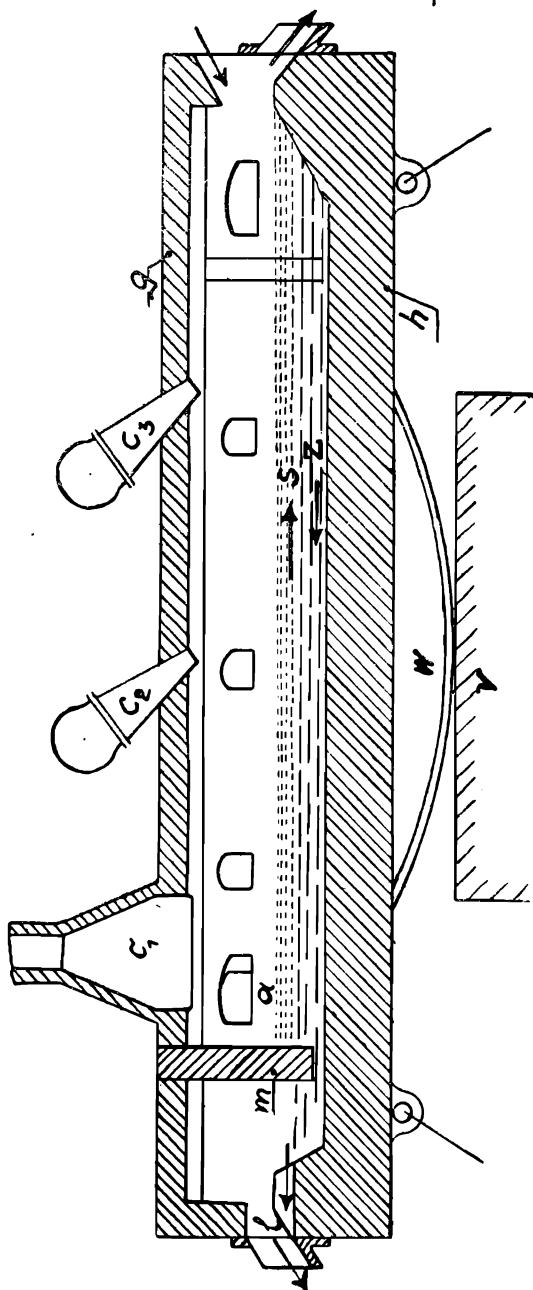


Fig. 1.

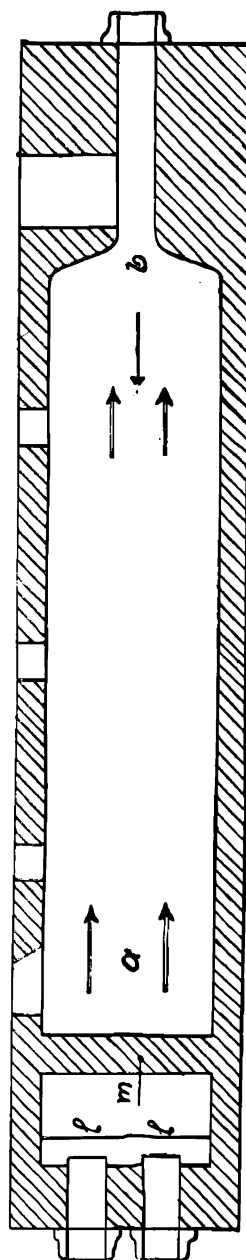


Fig. 2.