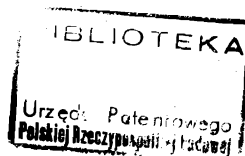


5 marca 1927 r.



2

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY C216 5/00

Nr 5098.

Lucien Paul Basset
(Paryż, Francja).

Kl. 18 a 3.

18a, 5/00

Sposób i przyrząd do traktowania rudy w wielkim piecu.

Zgłoszono 11 lutego 1921 r.

Udzielono 2 czerwca 1926 r.

Pierwszeństwo: 7 września 1916 r. dla zastrz. 1, 2, 4, 5, 10; 22 grudnia 1916 r. dla zastrz. 6, 7, 8, 11, 12;
20 grudnia 1917 r. dla zastrz. 3, 9, 13 (Francja).

Niniejszy wynalazek stanowi sposób traktowania w wielkim piecu rudy żelaznej w celu bezpośredniego wytwarzania żeliwa, żelaza i różnych gatunków stali.

Odtlenienie (redukcja) rudy żelaznej w wielkim piecu daje zawsze wyłącznie żeliwo, ponieważ żelazo otrzymywane przez redukcję bądź przy pomocy tlenku węgla, bądź węgla twardego znajduje się w ciągłym zetknięciu z paliwem i pod wpływem wysokiej temperatury pieca nawęglą się w części najgorętszej tego ostatniego.

Przy sposobach obecnie stosowanych to nawęglanie nie da się uniknąć, albowiem gdyby zmniejszono ilość węgla ładowanego do wielkiego pieca dla osłabienia nawęglania, to piec wielki szybko by się oziębił, i metal zastygłby wcześniej, niż zawartość

w nim węgla byłaby pożytecznie zmniejszona.

Co więcej, pewne rudy nie dają się całkowicie odtlenić przy pomocy tlenku węgla. W tym wypadku część nieodtleniona pływa w wielkim piecu pod postacią żużla żelaznego, który daje się tylko odtlenić węglem twardym. Gdyby zatem ładunek wielkiego pieca składał się ze zmniejszonej ilości węgla, to piec ten nietylko by się oziębił, jak zaznaczono powyżej, lecz przytem jeszcze część rudy, pod postacią żużla, zostałaby stracona.

Sposób niniejszy umożliwia otrzymanie żelaza lub stali bezpośrednio w wielkim piecu, a także użycie wszelkiego rodzaju rud, nawet najtrudniejszych do odtlenienia (redukcji).

Sposób ten zasadniczo znamionuje się tem, że reakcje chemiczne odbywają się w wielkim piecu, napełnionym rudą i topnikami, w razie potrzeby — pod działaniem węgla wprowadzonego w stanie bardzo rozdrobnionym, w postaci nadzwyczaj drobnego proszku, jednocześnie z powietrzem, wdmuchiwanem u dołu wielkiego pieca. Ilość tego węgla i powietrza są tak określone, żeby większa część węgla spalała się momentalnie, wydzielając jedynie tlenek węgla i żeby część tego węgla uniknęła spalania.

Proszek węglowy powinien być dość drobny, żeby się spalał momentalnie lub prawie momentalnie, i wprowadzony w ilości dostatecznej do redukowania kwasu węglowego, wydzielającego się przy spalaniu lub dostarczonego przez węgiel i parę wodną, która się dostaje z węgla lub z powietrza, porywającem ten ostatni, skutkiem czego powstający, przy spalaniu płomień składa się praktycznie tylko z tlenku węgla wodoru i azotu.

Węgiel wdmuchiwany do pieca w postaci proszku powinien być chudy.

Proszek węglowy może być zastąpiony olejem lub jakimkolwiek węglowodanami, drobiutko rozpylonemi, jednak pod tym warunkiem (który stanowi cechę tego procesu), że ilość użytego powietrza będzie tak określona, żeby węgiel spalał się na tlenek węglowy, a wodór pozostał niespalony.

Spalanie wprowadzonego w ten sposób do dolnej części pieca paliwa ma na celu:

1 — dostarczyć ciepło niezbędne do utrzymania równowagi termicznej pieca wielkiego,

2 — dostarczyć tlenku węglowego, przeznaczonego do wywołania redukcji (odtleniania) rudy na żelazo metaliczne.

Część nie spalonego paliwa ma na celu:

1 — odtlenienie tlenku węgla, który nie został odtleniony tlenkiem węglowym;

2 — przez bezpośrednie odtlenienie,

rozłożenie żużla żelaznego, spływającego z wielkiego pieca. Żużel ten wytwarza się skutkiem tego, że ruda nie jest całkowicie odtleniona podczas swego opuszczania się nadół w wielkim piecu, a także jego wytwarzaniu sprzyja kwaśny proces pieca; prócz tego, w razie wytwarzania żeliwa odtlenia krzemionkę na krzem, tlenek manganu na mangan, fosforu na fosfor, wraz z wytwarzaniem tlenku węglowego, powiększającego ilość tlenku, otrzymywanego od spalania; 3 — nawęglić żelazo, jeżeli ilość tego węgla jest dostateczna, celem wytwarzania żeliwa lub stali;

W niniejszym sposobie wprowadzenia węgla w postaci rud w stanie rozdrobnionym do dolnej części wielkiego pieca ma zatem za zadanie osiągnąć cztery równe cele: 1 — wytworzyć przez spalanie niezbędną temperaturę, 2 — wytworzyć tlenek węglowy, służący do odtlenienia większej części rudy;

3 — osiągnąć odtlenienia (redukcję) bezpośrednie: redukcję tlenku żelaza zawartego w żużlu, wytworzenie krzemu manganu, fosforu i t. d.;

4 — na węgiel żelaza w stopniu pożądanym celem wytworzenia żeliwa lub stali;

5 — ilość paliwa wprowadzonego jest więc tak określona, żeby część spalająca się wytwarzała tylko tlenek węglowy, i żeby część niespalona pozostawała w ilości dostatecznej do uskutecznienia reakcyj bezpośrednich, jakie są zamierzone i jeśli potrzeba, nawęglania wytworzonego metalu.

Reakcje bezpośrednio, powyżej określone, wywołane przez paliwo niespalone, mogą być osiągnięte dzięki brakowi kwasu węglowego w fazie spalania; w rzeczywistości kwas węglowy, który może się wytworzyć przy odtlenianiu tlenku żelaza przez tlenek węgla w dolnej części pieca, rozkłada się niezwłocznie przez wprowadzone w nadmiarze paliwo, wydzielając

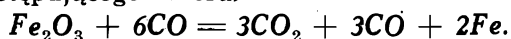
tlenek węglowy, który podtrzymuje moc odtleniającą gazów w najwyższym stopniu natężenia, zwiększając przytem wysokość pasa czynnego tych gazów redukujących.

Ponieważ wielki piec jest zasilony paliwem w dolnej swej części, napełnia się go zatem tylko ruda i topnikami, z czego wynika, że kwas węglowy, przechodzący z redukcji (odtlenienia) rudy tlenkiem węgla, nie spotyka już węgla w wielkim piecu i pozostaje w stanie kwasu węglowego, gdy tymczasem w zwykłych wielkich piecach, kwas przepływając przez warstwę węglową, w wysokiej temperaturze, na znacznej wysokości tych pieców, rozkłada się na tlenek węgla z pochłonięciem ciepła i bezużytecznego zużycia paliwa.

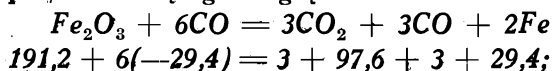
Wprowadzenie węgla w dolnej części wielkiego pieca pozwala osiągnąć maksimum skutku termicznego, ponieważ w tych warunkach węgiel (paliwo) pali się, w samym miejscu zużytkowania, w powietrzu wraz z nim wprowadzonym. Powietrze to podgrzewa się uprzednio, zwłaszcza gdy chcemy otrzymać żeliwo twarde, żelazo lub stal.

Regulując odpowiednio ilość paliwa węglowego i powietrza wprowadzanego do dolnej części wielkiego pieca, można osiągnąć w tym ostatnim pożądaną temperaturę. Prócz tego można zmieniać moc odtleniającą i nawęglanie w wielkim piecu przez stosowną zmianę ilości wprowadzanego do pieca węgla, tak żeby część, nie ulegająca spalaniu, była dostateczną do wywołania odtlenienia (redukcji) i nawęglania w granicach pożądaných.

W sposobie niniejszym tlenek żelaza Fe_2O_3 odtlenia się tlenkiem węgla według następującego wzoru.



Jeżeli formulej tej pod każdym z pierwiastków składowych napiszemy ilości ciepła, wchodzącego w grę:



to skonstatujemy, że suma algebraiczna równa się 13,4 ciepła, to znaczy, że reakcja nie zapożycza ciepła zewnętrznego. Nadmiar tlenu węglowego jest niezbędny dla uniknięcia reakcji odwrotnej.

Ponieważ reakcja nie potrzebuje ciepła zewnętrznego, to wystarczy, ażeby tlenek węglowy i azot powietrza, które może być do niego domieszane, były nagrzane do temperatury dość wysokiej, aby ciepło tej mieszaniny gazowej było dostateczne do pokrycia strat przez promieniowanie i uniesienie (zabranie) z gazami wychodzącymi z pieców, z żeliwem i szlaką (żużlem).

Sposób niniejszy pozwala wytwarzać dowolnie bądź żelazo, bądź żeliwo, bądź też stal, przyczem wypadnie tylko zmienić ilości powietrza i paliwa węglowego, zresztą w nieznacznych granicach, aby otrzymać bądź mały nadmiar powietrza, bądź mały nadmiar paliwa węglowego.

W pierwszym wypadku wszystko paliwo (węgiel) spala się, wydzielając tlenek węglowy, redukujący tlenek żelaza do stanu czystego żelaza, ponieważ niema wolnego paliwa węglowego (węgla) do nawęglania go.

W drugim wypadku nadmiar węgla, który nie został spalony, nawęglą żelazo i wytwarza żeliwo o zmiennem nawęglaniu zależnie od ilości wprowadzonego do pieca węgla. Przez należyte ustosunkowanie tego nadmiaru węgla można otrzymać wytwory pośrednie — różne gatunki stali.

Można jak w jednym, tak i drugim wypadku domieszać do rudy nieco węgla w ilości pożądaney, celem osiągnięcia bezpośrednich reakcyj chemicznych, które były powyżej wyszczególnione lub jakkolwiek jedną z nich, mianowicie, w razie wytwarzania żelaza — rozłożenia żużla zawierającego żelazo. Ilość paliwa, wprowadzana w tym wypadku do pieca w jego dolnej części, może być tak uregulowana, żeby wytwarzać jedynie ciepło i tlenek węgla,

które są niezbędne do odtleniania (redukcji) rudy.

Przy zastosowaniu tego sposobu można zatem z jednej strony regulować temperaturę w piecu ilością wprowadzanego doń w jego dolnej części paliwa węglowego i powietrza, z drugiej zaś strony reakcje chemiczne ilością węgla domieszanego do rudy w wielkim piecu.

Temperatura wielkiego pieca może zatem być regulowana w ten sposób od zewnątrz i w takich warunkach niema obawy zawiśnięcia metalu wewnątrz pieca, gdyby przypadkiem nastąpiło oziębienie, gdyż w tym wypadku byłoby rzeczą możliwą przez natychmiastowe bardzo silne podniesienie temperatury przywrócić metal do stanu płynnego.

Z drugiej strony, węgiel wprowadzony do wielkiego pieca jest zużytkowany nie jako paliwo, lecz jako czynnik chemiczny i w tym charakterze sprawia następujące skutki:

1. przemienia zpowrotem na tlenek węgla kwas węglowy, wytwarzany skutkiem odtlenienia (redukcji) rudy zapomocą tlenku węglowego, i w ten sposób podtrzymuje na wysokiej stopie zdolność odtleniającą (redukcyjną) gazów wielkiego pieca;

2. odtlenia żużel zawierający żelazo, który się tworzy zwłaszcza, jeżeli ruda jest trudna do odtlenienia, jako też gdy to jest pożądane, krzem i tlenek manganu, o ile je zawiera ruda i

3. wreszcie, skutkiem swego nadmiaru, nawęgla metal w stopniu pożądanym.

Ilość paliwa węglowego, jaką należy dodawać do rudy określa się drogą doświadczenia i pozostaje stałą dla określonej szarży, dopóki nie zostanie zmieniony stosunek węgla i powietrza wprowadzonego do pieca w jego dolnej części. Można zmieniać w pewnej mierze jakość metalu przez prostą zmianę tego stosunku. Gdy ilość wprowadzonego do pieca węgla okaże się zbyt dużą, wystarczy dla usunięcia

tego nadmiaru węgla wpuścić do przewodów nieco więcej powietrza. Spaliny otrzymane z proszku węglowego, wprowadzonego jednocześnie z tem powietrzem, stają w ten sposób lekko utleniającymi i spalają nadmiar węgla. Można zatem, przy zastosowaniu tego sposobu, utrzymać stałą jakość wytworzonego metalu.

Skład racjonalny szlaki umożliwia dodanie do metalu należytej ilości manganu i krzemu, gdy natomiast zasadowe prowadzenie wielkiego pieca zapewnia oczyszczenie metalu od siarki.

Dla zmniejszenia palności węgla, przeznaczonego bądź na nawęglanie żelaza, bądź też do uskutecznienia pewnych reakcyj chemicznych bezpośrednich, jak redukcja żużla zawierającego żelazo, redukcja krzemu i t. p., można zastosować twardy węgiel, jak np. antracyt, lub jakikolwiek inny węgiel, zmielony nieco grubiej, niż węgiel przeznaczony do wytwarzania tlenku węglowego. Węgiel ten jako cięższy niż węgiel przeznaczony do spalania, będzie spadał wdół pieca i mieszał się ze szlaką (żużlem płynnym), sprawiając pożądane odtlenienie (redukcję). Węgiel ten, działający bezpośrednio jako czynnik chemiczny, może być wprowadzony do pieca przy pomocy osobnego przyrządu bądź przez rurę, którą jest tłoczne powietrze wraz z węglem przeznaczonym do spalania w wielkim piecu, bądź też przez osobny przewód.

Należy jeszcze zauważyć, że niezależnie od oszczędności węgla, osiąganey przy zastosowaniu niniejszego sposobu i możliwości dowolnego wytwarzania żelaza, stali lub żeliwa, wynalazek niniejszy umożliwia o wiele większą wytwórczość na metr sześcienny wielkiego pieca od wytwórczości przy stosowaniu metod zwykłych, z tego powodu, że całkowita pojemność pieca jest zupełnie wykorzystana pod ładunek rudy, i że wytwórczość ta jest nader intensywna dzięki natychmiastowemu spalaniu

się wprowadzonego do pieca węgla w stanie nadzwyczajnie rozdrobionym.

Na załączonym rysunku fig. 1 przedstawia, dla przykładu, schematycznie wielki piec zaopatrzony w przyrząd zasilający, który umożliwia urzeczywistnienie niniejszego wynalazku i fig. 2 uwidacznia inną odmianę.

Jak to widać z figury 1 z rurą *e*, doprowadzającą do dolnej części wielkiego pieca *b* powietrze, dostarczane przez jakąkolwiek dmuchawę, łączy się przewód *c*, idący od zasilacza ślimakowego *d*, umieszczonego pod koszem *e*, napełnionego proszkiem węglowym.

Wielki piec *b* zawiera, jak zaznaczono powyżej, rudę i topnik, np. tlenek żelaza Fe_2O_3 i wapniak w odpowiednich ilościach, oraz gdy zachodzi potrzeba, ilość węgla niezbędną do przeprowadzenia reakcji chemicznych. Zasilacz ślimakowy *d* otrzymuje napęd, o szybkości pożądanej, od jakiegokolwiek stosownego urządzenia.

Po roznieceniu ognia w piecu, jakimkolwiek sposobem, wprawia się w ruch zasilacz *d*, który przenosi węgiel z kosza *e* do przewodu *c*. Stąd węgiel opada do rury *a*, gdzie go porywa gwałtowny prąd powietrza, pędzący rzeczonym przewodem. Proszek węglowy, wrzucony do pieca, momentalnie się zapala. Ilość powietrza i węgla, w ten sposób wprowadzanych do pieca, określa się tak, żeby spalany węgiel wydzieliał jedynie tlenek węgla, a prócz tego, o ile to jest potrzebne, pozostawała pewna ilość węgla niespalonego, spełniającego rolę czynnika chemicznego, jak wyjaśniono powyżej.

Rozumie się samo przez się, że urządzenie przedstawione schematycznie na rysunku ma tylko na celu, drogą przykładu, ułatwić zrozumienie wynalazku. W praktyce wielki piec może być zasilany przy pomocy wielu rur, z których bądź wszystkie, bądź tylko niektóre doprowadzają proszek węglowy.

Ażeby powietrze sprężone tłoczone rurą *b* nie wpędzało proszku węglowego do przewodu *c*, można zastosować jakiegokolwiek urządzenie dla zrównoważenia ciśnienia w koszu *e* zasilacza *d*, przewodzie *c* i rurze *a*, np. zapomocą rurki dodatkowej, łączącej rurę *a* z koszem *e*, który w tym razie musi być szczelnie zamknięty.

Powietrze, tłoczone rurą lub rurami *a*, można uprzednio nagrzewać.

Fig. 2 przedstawia odmianę urządzenia, w której węgiel przeznaczony do nawęglania jest wsypany do kosza dodatkowego *h*. Pod tym ostatnim jest ustawiony zasilacz (przenośnik) ślimakowy *g*, od którego prowadzi przewód *f*, łączący się również z rurą *a*.

Zależnie od stopnia nawęglania, jakie potrzeba uskutecznić, aby otrzymać bądź żeliwo, bądź stal, śruba ślimakowa *g* musi otrzymać szybszy lub powolniejszy ruch obrotowy, celem dostarczenia większej lub mniejszej ilości węgla, potrzebnego do nawęglania.

Jeśli pożądanem jest otrzymać żelazo, potrzeba zatrzymać zasilacz *g* i w tym razie działać będzie jedynie zasilacz *d*, dostarczający tylko tyle węgla, ile jest potrzeba do odtlenienia tlenku żelaza.

W razie wytwarzania żelaza lub stali, niezbędną jest rzeczą uprzednie nagrzanie włączanego do wielkiego pieca powietrza, bo spalanie węgla przy pomocy zimnego powietrza nie dałoby dostatecznej do roztopienia tych metali temperatury. Nagrzewanie powietrza dokonywa się w zwykłych przyrządach, np. w przyrządzie Cooper'a. Również przy wytwarzaniu żeliwa szarego może się okazać korzystnem nagrzanie uprzednio wtłaczane do pieca powietrze.

W praktyce węgiel, używany do wielkiego pieca, przygotowuje się z węgla kopalnianego przez zmielenie na bardzo drobny proszek, do którego niekiedy można dodać pewną ilość proszku koksowego lub antracytowego. W tym wypadku prócz

tlenku węgla wydziela się pewną ilość wodoru, który, posiadając jak tlenek węglowy wielką zdolność odtleniania tlenków żelaza, nie zmienia w niczem urzeczywistnienia niniejszego sposobu. Jednakowoż wodór ten musi pozostać w stanie gazu wolnego, przynajmniej w najgorętszej części pieca, gdyż spalanie tego wodoru dałoby w rezultacie parę wodną, która odtleniłaby część metalu, chyba że to działanie utleniające byłoby zrównoważane nadmiarem węgla domieszanego do rudy, jak to było opisane powyżej.

Można również stosować wszelkie paliwa zawierające węgiel, twarde lub sproszkowane, jak i wszelkiego rodzaju paliwa płynne, jak np. ropę naftową, pod warunkiem jednak dodawania takiej ilości powietrza, jaka jest niezbędna do spalania węgla na tlenek węglowy.

Gazy bogate wychodzące z wylotu wielkiego pieca, są uławiane i mogą być użyte do nagrzewania powietrza przy pomocy zwykłych przyrządów Cooper'a lub innych.

Sposób niniejszy może być wogóle stosowany przy wytwarzaniu wszelkiego rodzaju stopów, jak feromangan (żelazo-mangan), ferokrzem (żelazo-krzem) i innych; nadaje się on także do traktowania wszelkiego rodzaju rud, dających się zredukować (odtleniać) zapomocą tlenku węglowego i węgla.

Metal, wychodzący z wielkiego pieca, może być wlewany do koszy i traktowany wszelkimi dodatkami, których nie może dostarczyć zawartość wielkiego pieca.

Sposób i urządzenia powyżej opisane mogą być również zastosowane do oczyszczania żelaza, stali lub żeliwa bądź w kopulakach, bądź w jakimkolwiek piecu kwaśnym lub zasadowym. Możliwość otrzymania płomienia odtleniającego i bardzo gorącego pozwala na przetopienie i oczyszczenie metalu z minimalnem zużyciem węgla i bez spalania oczyszczanego metalu.

Wynalazek niniejszy jest zastosowalny

również do wszystkich rud, dających się odtleniać tlenkiem węglowym.

Jasne jest, że powyżej opisane urządzenie służące do urzeczywistnienia niniejszego wynalazku, jest przytoczone jako przykład i, że kształt, wymiary i szczegóły konstrukcyjne jego części składowych mogą ulegać zmianie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób traktowania rud w wielkim piecu, znamienny tem, że paliwo jest wprowadzane w stanie nader rozdrobnionym do dolnej części wielkiego pieca, jednocześnie z niezbędnem do spalania powietrzem, przyczem paliwo to i powietrze są wprowadzane w takich ilościach, że spalany w dolnej części pieca węgiel wydziela jedynie tlenek węgla.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że węgiel używany jako paliwo, a w razie potrzeby jako czynnik chemiczny, jest wdmuchiwany do pieca w postaci proszku tak miałkiego, że jego spalanie następuje momentalnie.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że jako paliwo można używać olejów czyli jakichkolwiek węglowodorów, drobniutko rozpylonych z tem jednak zastrzeżeniem, że ilość wprowadzonego powietrza winna być tak określona, ażeby węgiel spalał się na tlenek węgla, a wodór pozostawał niespalonym.

4. Sposób według zastrz. 1 do 3, znamienny tem, że ilość paliwa i powietrza są w ten sposób określone, że większa część paliwa spala się momentalnie wydzielając jedynie tlenek węgla, przyczem pewna część tego paliwa pozostaje niespalona i służy do skutecznego bezpośrednich reakcyj chemicznych.

5. Sposób według zastrz. 1 do 3, znamienny tem, że ilość paliwa w stanie nadzwyczajnego rozdrobnienia i powietrze wprowadzane do dolnej części wielkiego

pieca są tak wymierzone, że paliwo to spala się, wydzielając praktycznie jedynie tlenek węgla, i że mała ilość węgla dodaje się do rudy, celem zapewnienia osiągnięcia bezpośrednich reakcyj chemicznych.

6. Sposób według zastrz. 1 do 2, znamieny tem, że do spalania zastosowany jest węgiel w stanie nader rozdrobnionym w postaci bardzo miałkiego proszku, i węgiel działający, jako czynnik chemiczny bądź w postaci węgla twardego, jak np. antracyt, bądź jakiegokolwiek węgla nie tak miałko rozdrobnionego, jak węgiel do spalania.

7. Sposób według zastrz. 1 do 6, znamieny tem, że znajduje zastosowanie do dowolnego wytwarzania żelaza, stali, lub żeliwa, z właściwie dostosowanymi dawkami powietrza i węgla, wprowadzanymi do wielkiego pieca, ażeby otrzymać bądź nieznaczny nadmiar powietrza celem spalania wszystkiego wprowadzonego do pieca paliwa, które nie spalałoby się i służyłoby do nawęglania żelaza w stopniu zmiennym, zależnie od ilości tego nadmiaru paliwa.

8. Sposób według zastrz. 1 do 6, znamieny tem, że jest stosowany do oczyszczania (rafinowania) żelaza, stali lub żeliwa czy to w kopulakach, czy też w jakimkolwiek piecu kwaśnym lub zasadowym.

9. Sposób bezpośredniego wytwarzania w piecu wielkim żelaza lub stali, znamieny tem, że polega:

a) na dostarczeniu ciepła, niezbędnego w wielkim piecu, przez spalanie węgla w stanie rozdrobnionym, wtłaczanego do dolnej części pieca powietrzem uprzednio nagrzaniem i tak odmierzonym, że spaliny składają się praktycznie tylko z tlenu węgla i prócz tego z wodoru, o ile go paliwo zawiera;

b) na dodawaniu do rud niezależnie od właściwych topników ilości węgla niezbędnego do wywołania bezpośrednich reakcyj chemicznych, jak redukcji żużla, zawierającego żelazo, a w razie wytwarzania stali, nawęglania żelaza w stopniu pożądanym.

10. Urządzenie umożliwiające urzeczywistnienie sposobu według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że składa się z kosza, zawierającego przeznaczony do załadowania do pieca węgiel i umieszczonego pod tym koszem zasilacza ślimakowego, od którego prowadzi przewód łączący się z jedną lub kilku rurami, doprowadzającymi powietrze do dolnej części wielkiego pieca.

11. Urządzenie według zastrz. 10, znamienne tem, że składa się z zasilacza głównego, dostarczającego do jednej lub wielu rur jedynie węgiel, przeznaczony do spalania na tlenek węglowy, i z zasilacza dodatkowego, dostarczającego do tej rury węgla, przeznaczony do działania w charakterze czynnika chemicznego.

12. Urządzenie według zastrz. 10, znamienne tem, że znajduje zastosowanie do kopulaków, pieców kwaśnych lub zasadowych, używanych do rafinowania żelaza, stali lub żeliwa i innych metali.

13. Urządzenie i sposób według zastrz. 1 — 11, znamieny tem, że znajduje zastosowanie do wytwarzania wielkiego rodzaju stopów żelaznych, jak feromangan, ferokrzem i t. d., i wogóle do traktowania wszelkiego rodzaju rud dających się odtleniać zapomocą tlenu węglowego lub węgla.

Lucien Paul Basset.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 2.

