



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47653

Kl. 18 a, 18/07
Kl. internat. C 21 b

Pechiney Compagnie de Produits
Chimiques et Electrometallurgiques

180, 11/10

Paryż, Francja

Łukowy piec elektryczny oraz sposób jego użytkowania

Patent trwa od dnia 26 kwietnia 1962 r.

Pierwszeństwo: 28 kwietnia 1961 r. dla zastrz. 1—4 oraz 19 i 20 (Francja)
27 marca 1962 r. dla zastrz. 5—18 (Francja).

Wynalazek niniejszy dotyczy ulepszeń łukowych pieców elektrycznych, a zwłaszcza pieców nazywanych redukującymi, tzn. przeznaczonych dla przeprowadzania redukcji rud dostarczanych w postaci tlenków. Wynalazek ten dotyczy również sposobu użytkowania pieców łukowych wyposażonych w te ulepszenia, a również zastosowania tych pieców lub tego sposobu do redukcji karbotermicznej tych rud tlenkowych.

Znana jest praca pieców elektrycznych z łukiem pod wsadem oraz wprowadzenie wsadu pomiędzy elektrodę lub elektrody a ścianę pieca.

Jednakże taki stan współczesnej techniki ma wady, które tym bardziej nabierają znaczenia, że temperatura panująca w strefie reakcji pieca jest bardzo wysoka.

Jeżeli jeden lub więcej surowców, produktów ubocznych lub produktów końcowych reakcji

karbotermicznej są lotne w bardzo wysokiej temperaturze tej reakcji, to ułatwiają się one ze środowiska reagującego. Na ogół kondensują się one w części warstwy wsadu, która pokrywa łuk. To kondensowanie wywołuje często łączenie się w zwartą masę, w postaci skorup cząstek wsadu najbliższych miejsca reakcji pieca. Pod ciężarem tego wsadu odbywa się zapadanie się skorup wywołując gwałtowne wstrząsy przy opuszczaniu się wsadu, jak też nierównomierności w przepływie prądu, a zatem wspomniane zapadanie się pociąga za sobą zakłócenia w pracy pieca.

Również często stwierdza się, że część wymienionych lotnych produktów kondensujących się nie jest zatrzymywana przez wsad, co stanowi obniżenie wydajności reakcji.

Zresztą skorupy te są często dobrymi prze-

wodnikami elektryczności; zachodzi to wówczas, gdy piec elektryczny pracuje z kąpielą odznaczającą się dużą prężnością par metalicznych.

W takim przypadku zdarzyć się może, że elementy lub części aparatury, przeznaczone do zapewnienia izolacji elektrycznej i szczelności dookoła elektrod, szybko pokrywają się skorupami przewodzącymi elektryczność. Tego rodzaju upływy prądu elektrycznego, które mogą być znaczne, mają miejsce pomiędzy elektrodą, o którą opierają się te skorupy, a ciekłą kąpielą albo garem pieca; elementy te silnie ogrzewają się i powstaje niebezpieczeństwo szybkiego ich zniszczenia.

Co więcej, te upływy prądu powodują poważne zakłócenia w elektrycznych parametrach pracy pieca. Prąd usiłuje w większym lub mniejszym stopniu przechodzić bezpośrednio przez te skorupy w ten sposób, że napięcie powstałego łuku pomiędzy elektrodą i topiącą się masą reagującą, maleje a również w końcu maleje moc tego łuku. Temperatura tej masy reagującej obniża się odpowiednio, tempo reakcji maleje, a nawet reakcja ustaje. Zdarza się nawet, że łuk zanika całkowicie.

Można spróbować zaradzić temu stanowi rzeczy zwiększając natężenie prądu, lecz taki zabieg daje na elektrodzie gęstość prądu, która przekracza wartości dopuszczalne przemysłowo. Zresztą jeżeli nawet osiąga się zwiększenie mocy początkowej, to i tak nie można dojść do uzyskania wystarczającej temperatury w obszarze reakcji pieca, ponieważ moc ta nie jest należycie skoncentrowana.

Celem niniejszego wynalazku jest nowy typ łukowego pieca elektrycznego, który umożliwia zapobieżenie różnym opisanym powyżej wadom.

Celem niniejszego wynalazku jest również piec elektryczny umożliwiający samoczynnie i systematycznie powrót do przestrzeni reakcji tego pieca, prawie wszystkich produktów lotnych ulatniających się z masy reagującej, przy czym ten cykl powrotny jest zjawiskiem bardzo sprzyjającym dla wydajności reakcji dokonywanych w tym piecu.

Innymi celami pieca według wynalazku jest unikanie upływu prądu elektrycznego, umożliwienie dużej koncentracji mocy kalorycznej w obszarze reakcji pieca, a również regularne zasilanie pieca materiałami wsadowymi, a tym samym umożliwienie utrzymywania stałej długości i napięcia łuku, jak też jego mocy.

Temperatura masy reagującej w stanie stopionym jest zatem również stała, a zwłaszcza redukcja utlenionej rudy przebiega w sposób równomierny i praktycznie całkowity.

Piec elektryczny według wynalazku bardzo dobrze przeciwstawia się niszcącemu działaniu wysokiej temperatury, nawet w częściach najbardziej podlegających działaniu łuku; zwłaszcza w obecności kondensatów przewodzących elektryczność zapewnia on w sposób trwały wystarczającą szczelność i izolowanie elektryczne.

Dalsze cechy wynalazku będą podane w dalszym ciągu opisu.

Łukowy piec elektryczny według wynalazku, wyposażony w kadełko i jedną lub kilka elektrod, zawiera urządzenie, które składa się:

a) z części górnej stosunkowo chłodnej, izolowanej elektrycznie, stykającej się i otaczającej w sposób praktycznie szczelny na gaz, elektrodę lub elektrody w strefie znajdującej się w pobliżu górnego poziomu kadełki, b) z części dolnej stosunkowo gorącej, wykonanej z materiału ogniotrwałego i przewodzącego ciepło, najkorzystniej z grafitu, chłodzonej za pomocą obiegu płynu, najkorzystniej wody, połączonej w sposób praktycznie szczelny ze wspomnianą częścią górną, i nie stykającej się z elektrodą lub elektrodami, i tworzącej w ten sposób dookoła elektrody lub elektrod przestrzeń pierścieniową, praktycznie odizolowaną, c) z elementów do utrzymywania w stanie znacznie oswobodzonym od przewodzących prąd skorup tej przestrzeni pierścieniowej, tak że materiały stanowiące wsad wprowadzany do tego pieca praktycznie opierają się o zewnętrzną powierzchnię tego urządzenia bez stykania się z elektrodą lub elektrodami, a co pozwala na swobodne powstanie łuku pomiędzy elektrodami a gołą kąpielą (tzn. nie pokrytą wsadem).

Wspomniana część dolna, wystawiona bezpośrednio na promieniowanie i pary uchodzące z pieca ma przede wszystkim za zadanie ochranianie od nich częściowo lub w całości części górnej.

Fig. 1 — 5 rysunku mają jedynie na celu ułatwienie zrozumienia wynalazku. Przedstawiają one schematycznie, w charakterze nie ograniczających przykładów, niektóre postacie wykonania przedmiotu niniejszego wynalazku.

Fig. 1 przedstawia w przekroju pionowym schemat pieca elektrycznego według dawnego

stanu techniki w tej dziedzinie (dawny rodzaj pieca), na przykład w przypadku użytkowania go do przeprowadzania reakcji karbotermicznej połączonej z tworzeniem przewodzących elektryczność skorup.

Fig. 2 przedstawia w przekroju pionowym, tytułem prostego schematu porównawczego, nie ograniczającą postać wykonania pieca według wynalazku; głównym celem tej figury jest pokazanie ulepszeń wprowadzonych zgodnie z wynalazkiem, w przeciwieństwie do wad urządzenia dawnego rodzaju a opisanych dalej i pokazanych na fig. 1.

Fig. 3, 4, i 5 przedstawiają w przekrojach pionowych i w sposób bardziej szczegółowy, inne nie ograniczające postacie wykonania urządzenia pieca według wynalazku.

Na figurach tych, gdzie te same elementy otrzymały te same oznaczenia, liczbą 1 oznaczono jedną lub kilka elektrod, które są na przykład wykonane z grafitu, liczbą — 10 — ściany pieca, liczbą 9 — przewodzące elektryczność dno tego pieca, liczbą 3 — urządzenie według wynalazku, liczbą 31 — część górną tego urządzenia, stosunkowo chłodną, liczbą 32 — jego część dolną, stosunkowo gorącą, liczbą 4 obieg chłodzący za pomocą krążenia płynu.

Na fig. 1 i 2 liczbą 7 oznaczono przewodzące elektryczność skorupy.

Na fig. 2 liczbą 11 oznaczono kondensat stały utworzony przez osadzanie, pochodzące od wyzwolonych par stopionej masy reagującej 8, liczbą 2 — elementy izolujące, uniemożliwiające jakiegokolwiek zetknięcie się części górnej 31 z elektrycznością urządzenia 3, bez przeszkadzania jednakże ewentualnemu przesuwaniu się elektrody względem tego urządzenia, przy czym elementy te spełniają rolę uszczelnienia.

Na fig. 3 liczbą 12 oznaczono element uszczelniający za pomocą nacisku na sznur azbestowy 13, liczbą 14 — element wykonany z ogniotrwałego materiału izolującego, liczbą 15 — element grafitowy, liczbą 16 — przestrzeń pierścieniową dookoła elektrody na dolnym poziomie urządzenia, liczbą 151 — ściankę elementu 15, ograniczającą tę przestrzeń pierścieniową, liczbą 17 — wolną przestrzeń, nazywaną „komorą“, a otaczającą elektrodę, liczbą 51 — przewody doprowadzające i odprowadzające gaz oczyszczający przy czym kierunek przepływu tego gazu jest pokazany strzałką.

Na fig. 4 oznaczenia 12, 13, 15 i 151 odnoszą się do elementów takich samych jak omówione

wyżej w związku z fig. 3, natomiast liczbą 52 oznaczono pochwę ogniotrwałą i izolującą, wykonaną ze zwartej masy i otaczającą elektrodę 1. Na figurze tej przestrzeń 16 omówiona w związku z fig. 3 jest praktycznie wypełniona pochwą 52.

Na fig. 5 oznaczenia 15, 151 i 16 odnoszą się do elementów identycznych z elementami omówionymi wyżej w związku z fig. 3 i 4, a liczbą 53 oznaczono masę uszczelniającą, izolującą i plastyczną.

Rozpatrując bardziej szczegółowo fig. 1 i 2, łatwo zauważyć, podstawowe ulepszenia wykonane według wynalazku w stosunku do pieców dawnego rodzaju. A mianowicie na fig. 1 wsad 6 styka się bezpośrednio z elektrodą 1, a upływy prądu (które zachodzą przy stratach mocy łuku) mogą odbywać się pomiędzy elektrodą i przewodzącym elektryczność dnem 9 poprzez przewodzące elektryczność skorupy 7.

Natomiast łuk powinien wytworzyć się pomiędzy elektrodą 1 i stapiającą się masą reagującą 8, ale wskutek tych wpływów napięcie elektryczne spada poniżej wartości umożliwiającej tworzenie się łuku, nawet wówczas gdy zostało ono przyjęte dużo wyższe.

Natomiast na figurze 2 wsad 6 nie styka się bezpośrednio z elektrodą 1, ale opiera się na obwodzie urządzenia 3, które zapobiegają jakiegokolwiek bezpośredniemu stykaniu się przewodzących elektryczność skorup 7 z tą elektrodą. Wskutek tego skorupy 7 nie mogą już być siedliskiem jakiegokolwiek upływu prądu elektrycznego i praktycznie całe natężenie zostaje skoncentrowane w łuku, który powstaje bezpośrednio pomiędzy końcem elektrody i dnem 9 pieca lub reagującą masą stapiającą się; a zatem napięcie elektryczne nie podlega żadnemu znacznemu zmniejszeniu dzięki wyeliminowaniu tych wpływów prądu.

Dzięki chłodzeniu wykonanemu za pomocą obiegu 4, dolna część 32 urządzenia 3, najbardziej narażona na intensywne promieniowanie ciepłe spowodowane bliskością łuku, może pokrywać się stałym kondensatem 11, który ewentualnie odgrywa rolę osadu ochraniającego od tego promieniowania.

Kondensat 11 może również odgrywać rolę pewnego rodzaju uszczelnienia. A mianowicie może on narastać aż do zbliżenia się do powierzchni elektrody, ale nie może jej dotknąć, gdyż cząstki zbyt bliskie elektrody są pochła-

niane przez małe łuki elektryczne, które powstają w pojedynczych miejscach, pomiędzy tymi cząstkami a elektrodą.

W danym przypadku urządzenie 3 odgrywa również rolę rzeczywistego kondensatora zraszanego dla kondensujących się produktów lotnych, które ulatniają się z reagującej masy topniejącej 8.

Ponadto urządzenie 3 może odznaczać się jedną lub kilkoma następującymi cechami charakterystycznymi, które stanowią również cechy znamienne niniejszego wynalazku:

Nie stanowi ono jednej całości z elektrodą 1, tak że może swobodnie przemieszczać się wzdłuż niej.

Elementy przeznaczone do utrzymywania swobodnej przestrzeni pierścieniowej 16, zasadniczo wolnej od przewodzących elektryczność skorup, zaopatrzone są w urządzenie wdmuchujące do tej przestrzeni, strumieniem ciągłym lub przerywanym „gaz przeczyszczający“ poprzez przewody umieszczone na ogół w dolnej części 32 urządzenia, a mianowicie takie jak oznaczone liczbą 51 na fig. 3.

Ten gaz przeczyszczający składa się przeważnie z gazu nie utleniającego się jak np. azot, wodór, tlenek węgla itp., nie mniej jednak może on zawierać w danym przypadku małe ilości gazu i (lub) par normalnie utleniających, między innymi pary wodnej.

Wylot wspomnianych przewodów, przy odpowiednio dobranym ich układzie, najkorzystniej znajduje się powyżej poziomu przestrzeni pierścieniowej 16, tak że gaz ten stanowi przeszkodę dla przekraczania tej przestrzeni pierścieniowej przez pary, wychodzące z zawartej w piecu kąpieli i wyrzuca znaczną część przewodzących elektryczność skorup, które mogą się odkładać na ściankach przestrzeni pierścieniowej 16.

Przestrzeń pierścieniowa 16 jest przedłużona do góry za pomocą przestrzeni poszerzonej (lub komory) 17, która otacza elektrodę 1. Ścianki tej komory zapewniają szczelne i izolujące połączenie dolnej części urządzenia z jego częścią górną.

Zresztą w celu uniknięcia tego, aby gaz przeczyszczający nie przedostawał się w ilościach szkodliwych do atmosfery pieca, w ścianie komory 17 można przewidzieć wylot dla części tego gazu.

Urządzenie 3, a w szczególności komora 17, może zawierać izolującą ściankę boczną, chło-

dzoną przez połączenie hydrauliczne na przykład walcowe, otaczające każdą elektrodę. Połączenie to składa się z rowka kołowego, stanowiącego jedną całość z dolną częścią 32 urządzenia 3, przy czym rowek ten jest wypełniony wodą bieżącą oraz z walcowej przegrody dzielącej stanowiącej jedną całość z częścią górną 31 tego urządzenia 3, przy czym ścianka ta jest pogrążona w tej wodzie bieżącej, tak że oddziela ona w sposób szczelny atmosferę komory 17 od atmosfery zewnętrznej. Woda krążąca w tym połączeniu jest przeważnie połączona bezpośrednio z atmosferą omawianej komory, tak że ta bieżąca woda pociąga za sobą kondensaty wychodzące z tej atmosfery i utrzymuje to połączenie hydrauliczne praktycznie w stanie czystym.

Elementy przeznaczone do utrzymywania w stanie praktycznie wolnym od przewodzących prąd skorup ścianki 151, ograniczającej wspomnianą przestrzeń pierścieniową, składają się, jak to jest widoczne na fig. 4, z ogniotrwałej i izolującej pochwy 52, wykonanej ze zwartej masy, takiej jak na przykład cement glinowy, otaczającej każdą elektrodę w postaci mufy, stanowiącej jedną całość lub nie stanowiącej jednej całości z nią. Pochwa ta poruszana nieznacznym ruchem ku dołowi, zmiana podczas tego ruchu przewodzące elektryczność skorupy, które odłączyłyby się na ściance 151. Pochwa ta stapia się wówczas, gdy dochodzi do poziomu niższego niż poziom dolnej części urządzenia 3, na przykład przy zbliżaniu się do najgorętszej strefy pieca.

Elementy do utrzymywania przestrzeni pierścieniowej 16 w stanie praktycznie wolnym od przewodzących elektryczność skorup, tak jak to jest przedstawione na fig. 5 zawierają izolującą i uszczelniającą masę 53, stcunkowo plastyczną. Najkorzystniej jest gdy masa ta jest utworzona z tych samych tlenków jakie wchodzi w skład wsadu wprowadzanego do pieca: są one związane za pomocą wody i ewentualnie spoiwa izolującego.

Właśnie dlatego tlenkiem tym jest na przykład tlenek aluminium związany z wodą z ewentualnym dodatkiem ciała takiego jak glinian sodu.

Elementy do utrzymywania tej przestrzeni pierścieniowej w stanie swobodnym, są utworzone z elementów mechanicznych, takich jak na przykład skrobaczka.

Należy w tym miejscu zaznaczyć, że opisane wyżej elementy do utrzymywania w stanie swo-

bodnym tej przestrzeni pierścieniowej dają tę korzyść praktyczną, że normalnie nie wymagają demontażu komory 17 pieca, która może być czyszczona bez przerywania dopływu prądu elektrycznego do pieca.

Urządzenie 3 ma w istocie postać okapu, jak to jest np. bardziej szczegółowo przedstawione na fig. 2 i 3.

Urządzenie 3 może być nastawiane w kierunku pionowym.

W poprzedniej części opisu pod pojęciem „część stosunkowo chłodna” rozumie się taką część, której powierzchnia ma temperaturę co najwyżej równą około 600°C w strefie stykania się z elektrodą, a przez pojęcie „część stosunkowo gorąca” rozumie się część, której powierzchnia ma temperaturę co najmniej około 600°C w swej strefie najbliższej elektrody.

Wynalazek dotyczy również sposobu prowadzenia wytopu w piecu takim, jak opisany wyżej, w którym napięcie prądu jest utrzymywane na poziomie wystarczającym dla uzyskania pracy pieca, przy którym prąd przepływa przez łuk, a nie pracy pieca, przy którym prąd płynie jednocześnie przez łuk i przez wsad. Według tego sposobu wsad wprowadza się stopniowo do pieca, przy czym wsad ten jest utrzymywany na poziomie nieco wyższym niż poziom dolnego obrzeża urządzenia, tak że praktycznie nie styka się on z elektrodą lub elektrodami, a łuk może swobodnie powstawać pomiędzy elektrodą i gołą kapielą.

Przedmiotem wynalazku jest również każde zastosowanie pieców elektrycznych lub sposobu według wynalazku, a zwłaszcza zastosowanie przeznaczone do redukcji karbotermicznej rud utlenionych, dokonywanej w wysokiej temperaturze, podczas której metal lub jeden z jego tlenków ma znaczną prężność pary, a między innymi zastosowanie przy sposobie redukowania tlenków aluminium przez węgiel dla uzyskania czystego aluminium, opisanym w patentach polskich: nr 42183, udzielonym dnia 26 marca 1959 r., i nr 45365 udzielonym 18 września 1961 r. na rzecz właściciela niniejszego wynalazku.

Wszystkie inne postacie wykonania tych pieców i (lub) mechanizmu stanowiące jego wyposażenie, a także przeprowadzanie omawianego sposobu, powinny być uważane jako stanowiące również część niniejszego wynalazku.

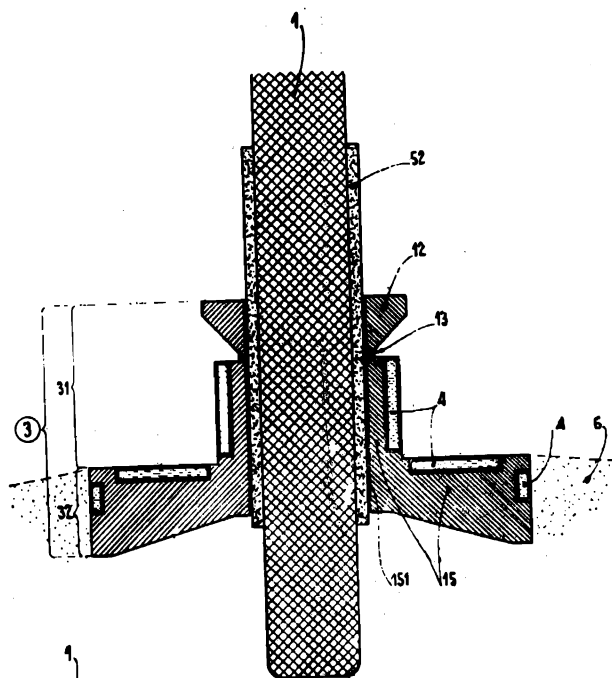
Zastrzeżenia patentowe

1. Łukowy piec elektryczny, zawierający każdą oraz jedną lub kilka elektrod, znamienny tym, że zaopatrzony jest w urządzenie, które składa się: z części górnej stosunkowo chłodnej, izolującej elektrycznie i stykającej się z elektrodą lub elektrodami oraz otaczającej tę elektrodę lub te elektrody w strefie znajdującej się w pobliżu górnego poziomu kadzi, i to w sposób praktycznie szczelny na gaz, z części dolnej stosunkowo gorącej, wykonanej z materiału ogniotrwałego i przewodzącego ciepło, najkorzystniej z grafitu, chłodzonej za pomocą obiegu płynu, najkorzystniej wody, połączonej w sposób praktycznie szczelny ze wspomnianą częścią górną i nie stykającej się z elektrodą lub elektrodami, tworzącej w ten sposób dokoła elektrody lub dokoła elektrod przestrzeń pierścieniową praktycznie izolującą, oraz z elementów do utrzymywania tej przestrzeni pierścieniowej w stanie wolnym od przewodzących prąd skorup, tak że materiały, tworzące wsad wprowadzone do tego pieca, praktycznie opierają się na zewnątrz tego urządzenia bez stykania się z elektrodą lub elektrodami, a co umożliwia swobodne powstawanie łuku pomiędzy elektrodami a gołą kapielą tzn. nie przykrytą wsadem.
2. Łukowy piec elektryczny według zastrz. 1, znamienny tym, że wspomniane urządzenie jest umieszczone niezależnie od elektrody lub od elektrod, które mogą przesuwac się swobodnie przez nie.
3. Łukowy piec elektryczny według zastrz. 1, i 2, znamienny tym, że wspomniane urządzenie jest przesuwne niezależnie od elektrody, lub od elektrod, a jego położenie pionowe względem elektrod i kadzi jest zmienne i nastawialne.
4. Łukowy piec elektryczny według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że wspomniane urządzenie ma postać okapu.
5. Łukowy piec elektryczny według zastrz. 1, znamienny tym, że w kierunku pionowym wspomnianą przestrzeń pierścieniową ma przedłużenie w postaci rozszerzającej się przestrzeni tworzącej komorę.
6. Łukowy piec elektryczny według zastrz. 1 — 5, znamienny tym, że we wspomnianej części dolnej, najkorzystniej powyżej poziomu wspomnianej przestrzeni pierścieniowej,

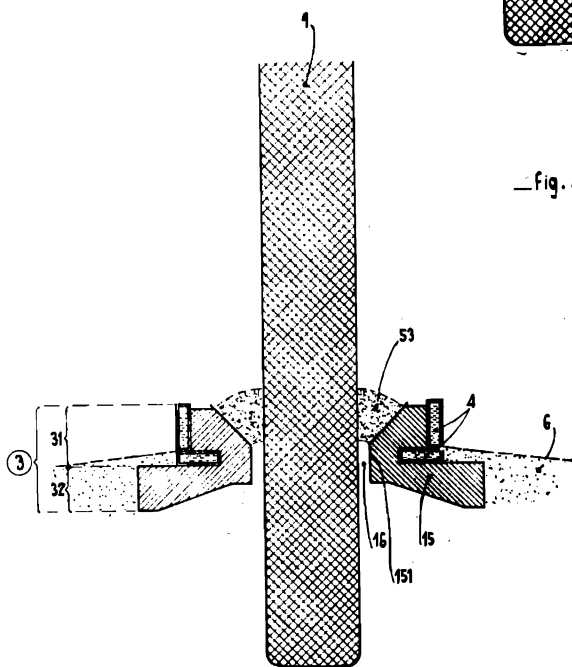
są wykonane przechodzące na wylot otwory doprowadzające i ewentualnie odprowadzające gaz.

7. Łukowy piec elektryczny według zastrz. 1 — 6, znamienny tym, że wspomniane otwory są przeznaczone do doprowadzania gazu oczyszczającego w sposób ciągły lub z przerwami, do przestrzeni pierścieniowej i poprzez tę przestrzeń pierścieniową.
8. Łukowy piec elektryczny według zastrz. 7, znamienny tym, że wspomniany gaz oczyszczający jest zasadniczo utworzony z gazu nieutleniającego, takiego jak azot, wodór, tlenek węgla.
9. Łukowy piec elektryczny, według zastrz. 7 i 8 znamienny tym, że gaz oczyszczający zawiera gaz lub pary utleniające, najkorzystniej parę wodną.
10. Łukowy piec elektryczny, według zastrz. 1, znamienny tym, że wspomniane urządzenie zawiera połączenie hydrauliczne, otaczające każdą elektrodę.
11. Łukowy piec elektryczny, według zastrz. 10, znamienny tym, że wodą krążącą poprzez to połączenie ma bezpośrednie połączenie z atmosferą wewnętrzną pieca.
12. Łukowy piec elektryczny, według zastrz. 1, znamienny tym, że górna część wspomnianego urządzenia zawiera pochwę ogniotrwałą i izolującą otaczającą każdą elektrodę w sposób szczelny, na wzór mufy.
13. Łukowy piec elektryczny według zastrz. 12, znamienny tym, że wspomniana pochwa jest utworzona zasadniczo ze zwartej masy utworzonej z cementu na bazie tego samego tlenku metalicznego co tlenek wsadu wprowadzanego do pieca.
14. Łukowy piec elektryczny według zastrz. 12 i 13, znamienny tym, że jest sporządzony na bazie tlenku aluminium.
15. Łukowy piec elektryczny według zastrz. 1, znamienny tym, że wspomniana część górna składa się z masy izolującej, stosunkowo plastycznej, otaczającej w sposób szczelny każdą elektrodę.
16. Łukowy piec elektryczny według zastrz. 15, znamienny tym, że wspomniana masa zasadniczo składa się z tego samego tlenku metalicznego co tlenek wsadu wprowadzanego do pieca.
17. Łukowy piec elektryczny, według zastrz. 15 i 16, znamienny tym, że wspomniana masa jest sporządzona na bazie tlenku aluminium.
18. Łukowy piec elektryczny, według zastrz. 1, znamienny tym, że elementy przeznaczone do utrzymywania wspomnianej przestrzeni pierścieniowej w stanie wolnym od przewodzących elektryczność skorup są elementami mechanicznymi w rodzaju skrobaków.
19. Sposób użytkowania łukowego pieca elektrycznego, zwłaszcza pieca do redukcji karbotermicznej tlenków metali, według zastrz. 1—18, zgodnie z którymi wprowadza się stopniowo do pieca materiały tworzące przeznaczony do traktowania wsad, a napięcie prądu elektrycznego jest wystarczające do zapewnienia przepływu prądu zasadniczo przez łuk, znamienny tym, że wspomniany wsad jest utrzymywany na poziomie nieco wyższym niż dolne obrzeże urządzenia w jakie jest wyposażony piec, tak że wsad ten praktycznie nie styka się z elektrodą lub elektrodami, a łuk powstaje swobodnie pomiędzy wspomnianymi elektrodami i gołą kapielą.

Pechiney Compagnie de Produits
Chimiques et
Electrometallurgiques
Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy



— Fig. 4 —



— Fig. 5 —