

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Bolj 1/14

Nr 30218

Kl. 12, g, 1/01

Rudolf Maier, Stuttgart

Sposób przeprowadzania metali, stopów metalowych,
związków metali, rud i podobnych materiałów w stan pary
oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

Zgłoszono 7 czerwca 1937

Udzielono 28 listopada 1941

Pierwszeństwo: 8 czerwca 1936 dla zastrz. 1—9 (Niemcy)

Przedmiotem wynalazku niniejszego jest sposób przeprowadzania metali, stopów metalowych, związków metali, rud i podobnych materiałów w stan pary w celu przeprowadzania ich bezpośrednio potem lub po oddziaływaniu na nie czynnikami chemicznymi ponownie w stan stały, dogodny technicznie do dalszego użytkowania ich. Okazało się, iż przeróbkę tę wykonywa się z większą skutecznością i mniejszym kosztem, jeżeli materiał przerabiany przeprowadza się uprzednio w parę.

Sposobem według wynalazku doprowadza się małe ilości materiału przerabianego

przez otwór dopływowy do wnętrza pieca lub do tygla, a mianowicie na płaską powierzchnię ogrzewaną, i to z taką szybkością i w takiej ilości, iż zapobiega się powstawaniu większych bryłek. Wspomnianą powierzchnię poddaje się najlepiej bezpośredniemu działaniu ciepła pieca lub tygla i nie zaopatruje się jej w narządy lub urządzenia, które mogłyby utrudniać to działanie.

Piec lub tygiel, nadający się do przeprowadzania sposobu według wynalazku, posiada poziomą płaską powierzchnię roboczą i jest wykonany tak, iż nie powstają

wgłębienia i wzniesienia, ułatwiające wytwarzanie się skupień cząstek materiału przerabianego.

Dalszym przedmiotem wynalazku jest spływanie materiału przerabianego kroplami w dół lub doprowadzanie go w inny sposób do pieca lub tygla, tak iż każde ziarnko względnie każda kropla opada oddzielnie na powierzchnię ogrzewaną i zostaje poddana oddzielnemu działaniu ciepła w podwyższonej temperaturze.

Stosuje się przy tym temperaturę tak wysoką, iż pary, powstające dzięki parowaniu przerabianego materiału, otaczają całkowicie każdą cząstkę lub każde małe skupienie cząstek. W ten sposób powstaje tak zwane zjawisko Leidenfrost, zarówno przy przeróbce ziarenek, jak też przy przeróbce kropli. W pierwszym przypadku po upływie nadzwyczaj krótkiego okresu czasu ziarnka stają się dzięki parowaniu niewidoczne dla osoby kontrolującej wnętrze pieca lub tygla. Przy przeróbce kropli zjawisko Leidenfrost powoduje oprócz szybkiego parowania szybkie ruchy kropli w górę i w dół na warstwie pary, powstającej na płaskiej powierzchni roboczej pieca lub tygla.

Próby okazały, iż przy przeprowadzaniu sposobu według wynalazku powstają działania prostujące prąd elektryczny, które to działania mogą służyć do regulowania przebiegu, a mianowicie za pomocą wskaźnika prądu stałego, włączonego w obwód prądu doprowadzanego do pieca lub tygla.

Na rysunku uwidoczniono przykłady wykonania urządzenia służącego do przeprowadzania sposobu według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia schematycznie i w przekroju poprzecznym tygiel, a fig. 2 — w przekroju podłużnym piec do przeprowadzania tego sposobu, fig. 3 — odmienne wykonanie takiego pieca, fig. 4 — inne wykonanie pieca, fig. 5 — odmienne wykonanie tygla w przekroju poprzecznym, a fig. 6 — w przekroju podłużnym.

Piec lub tygiel 1 (fig. 1), wykonany z blachy stalowej, posiada dno 2, a w górnej części — króciec odpływowy 3 połączony z komorą 4 na wytwarzane gazy lub pary. Na dnie 2 umieszczona jest płyta 5 z grafitu lub podobnego materiału, której powierzchnia górna jest płaska lub co najmniej wykonana tak, iż zapobiega tworzeniu się zbyt wielkich skupień cząstek lub kropli materiału przerabianego. Rura 6, przeprowadzona przez ścianę pieca, jest połączona ze zbiornikiem 7 na przerabiany materiał oraz zaopatrzona w zawór 8. Po między elektrodami 9, osadzonymi w ścianie pieca, wytwarza się łuk 10, a mianowicie przy przepływie prądu ze źródła 11 przez obwód 12, w który włączony jest amperomierz 13.

Zbiornik 7 napełnia się ziarnkami przerabianego materiału lub stopionym metalem. Po otwarciu zaworu 8 doprowadza się do wnętrza pieca 1 małe ilości materiału, w postaci małych ziarenek lub kropli 14. W chwili zetknięcia się kropli 14 lub ziarenek z płytą 5 pieca, ogrzanego do wysokiej temperatury, pary 15, wytwarzane w piecu otaczają krople lub ziarnka całkowicie, tak iż cząstki te są nieco oddalone od powierzchni płyty 5. Powstaje więc tak zwane zjawisko Leidenfrost, a krople 14 przesuwają się szybko w górę i w dół. Wytworzone pary płyną przez króciec 3 do komory 4, a z niej — do miejsca zapotrzebowania. Przy stosowaniu materiału w postaci ziarenek osiąga się ten sam skutek, jeżeli materiał opada na płytę 5 w postaci pojedynczych ziarenek.

Piec według fig. 2 składa się z osłony 16 z blachy stalowej, zaopatrzonej w wyłożenie 17 z trudno topliwego materiału, w którym osadzony jest tygiel 18. Górny koniec 19 tygla posiada kształt stożka. Tygiel jest zaopatrzony w trzy rury 20 (na rysunku przedstawiono tylko jedną rurę), zamocowane za pomocą tulei 21. W rurach tych umieszczone są elektrody 22, przepro-

wadzone przez stożkowy koniec 19 tygla do jego wnętrza. Każda elektroda jest odizolowana od rury 20, tulei 21 i osłony 16 warstwą 23. Rura 24, przyłączona do końca 19 tygla, doprowadza wytworzone pary i gazy do rury 25, połączonej z miejscem ich zapotrzebowania. Na końcu górnym rury 26, przeprowadzonej przez osłonę 16, wyłożenie 17 i górny koniec 19 tygla, umieszczono płytę przezroczystą 27, która umożliwia kontrolowanie wnętrza tygla podczas pracy pieca. Do rury 26 przyłączona jest zewnątrz osłony 16 rura 28, przez którą doprowadza się ze zbiornika 29 materiał przetwarzany. Rura 28 jest zaopatrzona w zawór 30 do regulowania ilości doprowadzanego materiału.

W dnie tygla osadzona jest rura 31, sięgająca na niewielką odległość powyżej płyty 32, umieszczonej na dnie tygla i wykonanej z grafitu lub podobnego materiału. Koniec górny rury 31 jest otwarty, a jej koniec dolny jest wsunięty w otwór stożkowy 33 rury 34, przeprowadzonej przez tuleję 35 i dno 36 osłony 16 do zbiornika 37, przymocowanego do króćca 38 dna 36. Zbiornik 37 jest zaopatrzony w rurkę 39. Na czopach wsporników 40 osłony 16 osadzone są koła 41, umożliwiające przesuwanie pieca w celu łączenia go z urządzeniem, w którym zużytkowuje się otrzymywane pary i gazy.

Działanie tego pieca odpowiada działaniu pieca według fig. 1. Jeżeli do wnętrza pieca dopływają w jednostce czasu zbyt wielkie ilości materiału, jego nadmiar odpływa przez rurę 31 do zbiornika 37, a z niego — przez rurę 39 na zewnątrz, po czym materiał ten może być ponownie doprowadzany do pieca. Płyta 27 umożliwia kontrolowanie pracy pieca, a więc i ilości materiału doprowadzanej przez rurę 26.

Przy parowaniu roztopionego metalu lub jego stopów, np. żelaza, doprowadza się metal ten najstosowniej w postaci drutu. W tym przypadku stosuje się zamiast zbior-

nika 29 i zaworu 30 odmienny narząd znanego wykonania.

W pewnych przypadkach narząd regulujący ilość doprowadzanego materiału może być wykonany tak, iż nastawia się on samoczynnie odpowiednio do długości okresu parowania. Jako narząd tego rodzaju nadają się przekładniki, działające w zależności od temperatury w piecu, obciążenia elektrycznego, poziomu stopionego metalu i innych czynników.

Rura 34 może być wykonana z grafitu i jest (korzystnie) ogrzewana do pożądanej temperatury za pomocą prądu elektrycznego. Również zbiornik 37 jest ogrzewany. Ogrzewania tego nie przedstawiono na rysunku.

Górna powierzchnia płyty 32 jest możliwie płaska. Płyta ta z grafitu jest osadzona w płaszczyźnie poziomej, a jej powierzchnia górna może posiadać małe wgłębienia, które umożliwiają odgraniczanie pojedynczych kropli jedna od drugiej, przy czym jednak wgłębienia te są wykonane tak, iż zapobiegają nagromadzeniu się większej liczby kropli w jednym wgłębieniu.

Elektrody 22 są połączone w gwiazdę z cewkami transformatora 42 prądu trójfazowego, a punkt obojętny jest przyłączony do osłony 16 i uziemiony. Napięcie prądu pierwotnego, dopływającego z przewodu prądu trójfazowego, jest regulowane w sposób znany.

Połączenie elektrod może być dokonane w sposób odmienny względnie mogą być one zasilane prądem dwufazowym lub prądem stałym. Jeżeli stosuje się tylko jedną elektrodę, to jako druga elektroda służy tygiel 18 lub płyta 32.

Przy pewnych połączeniach zachodzi prostowanie prądu, wobec czego korzystne jest zastosowanie w obwodzie narządu do wskazywania i pomiaru prądu stałego.

Parowanie miedzi jest przeprowadzane przy stosowaniu transformatora o pojemności 200 KW w sposób następujący.

Gdy po włączeniu prądu i wytworzeniu łuku elektrycznego tygiel 18 został już ogrzany do dostatecznie wysokiej temperatury, doprowadza się ze zbiornika 29 stopioną miedź w takiej ilości, iż dno tygla lub górna powierzchnia płyty 32 pokrywa się cienką warstwą roztopionej miedzi. Następnie zwiększa się obciążenie elektrod do stopnia, przy którym miedź paruje. Próby wykazały, iż parowanie to jest powolne, dopóki tygiel zawiera jednolitą warstwę roztopionej miedzi. Skoro tylko roztopiona miedź została w przybliżeniu zużyta i zaczyna zwalniać dno tygla względnie górną powierzchnię płyty 32, to szybkość parowania miedzi nagle się zwiększa. Równocześnie powstaje zjawisko Leidenfrosta, to znaczy, iż krople o większych i mniejszych wymiarach parują na płycie 32 tak szybko, iż zostają nieco odepchnięte od tej płyty. Dzięki temu pojedyncze krople są całkowicie otoczone parą i poruszają się szybko w górę i w dół, po czym rozpryskują się. Nadzwyczaj skuteczne promieniowanie ciepła w tyglu powoduje szybkie parowanie kropli, jak też ogrzewanie pary powyżej temperatury wrzenia. Działa przy tym korzystnie ta okoliczność, iż pary są zmuszone płynąć wzdłuż łuku elektrycznego. Nie jest rzeczą ustaloną, czy przy parowaniu prąd elektryczny działa bezpośrednio, czy też za pośrednictwem ciepła wytworzonego przez łuk elektryczny.

Skoro tylko ustalono, iż zachodzi już zjawisko Leidenfrosta, doprowadza się do pieca świeżą ilość miedzi, odpowiadającą ilości wyparowanej w jednostce czasu. Przy zachowaniu tych warunków skuteczność postępowania jest bardzo dobra.

Ilość materiału, konieczna do otrzymania korzystnych warunków pracy, zostaje obliczona na podstawie stałych danych cieplnych i obciążenia transformatora. Jeżeli pojemność transformatora odpowiada 200 KW, w przybliżeniu 65% tej ilości zostaje zwolnione w przestrzeni parowania,

wynikiem czego jest wyzwolenie się 144.200 kal. na godzinę. Ogrzewanie miedzi do punktu wrzenia wymaga 108 kal. na kg, a ogrzewanie jej do temperatury 2100°C — 153 kal, podczas gdy do stapiania potrzeba 42 kal., do odparowania — 1100 kal., a do przegrzania do 500°C — w przybliżeniu 150 kal.

Teoretycznie istnieje w przestrzeni parowania równowaga cieplna wtedy, gdy na godzinę doprowadza się równomiernie miedź w ilości 146200/1536 jednostek wagowych, co odpowiada 93.5 kg miedzi. W praktyce ilość ta jest nieco mniejsza.

Regulowanie ilości materiału, doprowadzanego do pieca, nie napotyka trudności, ponieważ bieg pracy ustala się w pewnym stopniu samorzutnie, jeżeli transformator pracuje nieco elastycznie. Przy zbyt wielkiej ilości doprowadzanej miedzi łuk elektryczny zużywa większą ilość energii, wobec czego paruje większa ilość miedzi. Otwory w płycie 32, jak też i gąbczasta jej budowa ułatwiają stałość i regulowanie biegu pracy.

Powodem występowania zjawiska Leidenfrosta natychmiast po zwiększeniu szybkości parowania może być ta okoliczność, iż pary otaczające pozostałe cząstki stopionego metalu izolują je cieplnie od dna pieca lub tygla. Tamuje się więc przenoszenie ciepła z dna, równocześnie zaś i odpływ ciepła z cząstek, ponieważ pary nie są tak dobrym przewodnikiem ciepła, jak ciecz. W porównaniu z ich masą izolowane krople posiadają wielką powierzchnię i pochłaniają wielkie ilości promieniowanego ciepła. Intensywność tego promieniowania wewnątrz tygla wzrasta w przybliżeniu w stosunku prostym do 4-ej potęgi wzrostu temperatury absolutnej, podczas gdy odprowadzanie ciepła przez przenoszenie zwiększa się tylko proporcjonalnie do wzrostu temperatury. Obojętne jest naturalnie, co jest powodem nagłego potęgowania się parowania, czy zjawisko Leidenfrosta, czy też in-

ne zjawisko. W każdym przypadku zjawisko Leidenfrost'a jest dostatecznym znamieniem, iż tygiel pracuje w odpowiednich warunkach, tak iż powstaje silne parowanie metalu.

Sposób według wynalazku nadaje się również do przeróbki związków metali, jak tlenków, siarczków i podobnych, nawet w przypadku bezpośredniej ich przemiany z postaci stałej w postać gazową. Tak np. rozkłada się rudy niklu, miedzi, cynku i innych metali na poszczególne składniki przeprowadzając rudy, odprowadzane z popielnika, za pomocą znanych urządzeń w postać sproszkowaną, po czym proszek ten doprowadza się z małą szybkością i równomiernie do wnętrza pieca, a mianowicie w sposób odpowiadający spływaniu cieczy kroplami. W ten sposób każda cząstka paruje oddzielnie, otrzymuje się więc mieszaninę par przegrzanych. Mieszaninę tę rozkłada się zewnątrz pieca i ochładza, przy czym poszczególne składniki odprowadza się w postaci proszków do oddzielnych zbiorników. Jest rzeczą znaną iż wielka liczba takich proszków nie stapia się w stosowanych w tym sposobie temperaturach, lecz bezpośrednio sublimuje. Przy przeróbce tych materiałów powstaje również zjawisko Leidenfrost'a. Cząstki te zachowują się podobnie jak krople cieczy i parują tak szybko, iż otaczająca je warstwa pary powoduje oddalanie się tych cząstek od powierzchni, na której się one znajdują, przy czym jednak ruchy cząstek w górę i w dół są nieregularne. Można jednak oznaczyć temperaturę, powyżej której szybkość parowania zwiększa się nagle, jeżeli regulując odpowiednio szybkość doprowadzania materiału zapobiegnie się skupianiu się większych jego ilości na powierzchni dna tygla, tak iż temperatura nie obniża się.

Korzystne jest przegrzewanie par metalowych przez ogrzewanie przestrzeni parowania za pomocą oddzielnych urządzeń,

np. elektrycznie ogrzewanych grafitowych rur, płyt itd.

W razie konieczności wszystkie części pieca nagrzewane do wysokiej temperatury chroni się przed spalaniem doprowadzając gazy obojętne, np. azot, tak długo, aż gazy, wytworzone w piecu, same wytworzą atmosferę ochronną.

Sposób według wynalazku przeprowadza się przy ciśnieniu w przybliżeniu atmosferycznym. Można jednak z korzyścią stosować większe lub mniejsze ciśnienie. W tym przypadku piec i przestrzeń, połączone z piecem, w sposób dostateczny odizolowuje się od działania powietrza zewnętrznego, a próżnię względnie większe ciśnienie wytwarza się za pomocą pomp ssących lub tłoczących. Urządzenia te są znane, więc opisywanie ich jest zbędne.

Urządzenie, przedstawione na fig. 3, składa się z tygla 43 z grafitu lub podobnego materiału, ogrzewanego ciepłem Joule'a. W tym celu część dolna tygla jest umieszczona w korycie 44 z materiału przewodzącego elektryczność, napełnionym rozdrobnionym węglem 45. Stożkowy koniec górny 46 tygla jest połączony z rurą pionową 47, służącą do odprowadzania par do rury 48. Koniec górny rury 47 jest otoczony tuleją 49, za pośrednictwem której prąd z transformatora 50 jest doprowadzany do rury 47, tak iż tygiel jest ogrzewany. Rura 51, połączona ze zbiornikiem 52 na przerabiany materiał, jak też ze stożkowym końcem 46 tygla, posiada zawór regulujący 53. Urządzenie to działa podobnie jak urządzenie według fig. 2.

Urządzenie, uwidocznione na fig. 4, posiada rurę 54 z grafitu lub podobnego materiału; rura ta jest osadzona ukośnie i jest ogrzewana ciepłem Joule'a za pomocą prądu z transformatora 55. Materiał przerabiany doprowadza się ze zbiornika 58 przez rurę 56, zaopatrzoną w zawór regulujący 57. W tym urządzeniu temperaturę podnosi się do takiego stopnia, iż materiał

ulega rozpryskiwaniu na rozgrzaną ściankę rury 54 i paruje, a pary te następnie przegrzewają się podczas przepływu przez rurę, połączoną z miejscem zużytkowania par. Dzięki pochyleniu rury 54 wszystkie nie odparowane krople spływają w dół tak długo, aż przemienią się w parę.

Przy wykonaniu według fig. 5 i 6 tygiel składa się z pierścienia 59 z grafitu lub podobnego materiału, otaczającego cewkę 60 rdzenia 61 transformatora, na którą nawinięte jest uzwojenie 62. Pierścień 59 tworzy uzwojenie wtórne, a podczas działania transformatora przepływa przez ten pierścień tak silny prąd, iż pierścień ogrzewa się do wysokiej temperatury. Rura 63, zaopatrzona w zawór regulujący 64, łączy pierścień 59 ze zbiornikiem 65 na przetwarzany materiał. Otrzymane pary odpływają przez rurę 66.

Proszek otrzymany sposobem według wynalazku posiada tę właściwość, iż wymiary wszystkich jego cząstek są zbliżone pierwotnie do granicy dostrzegalności pod mikroskopem, po czym przemieniają się w luźne obłoczki również o takich wymiarach, iż są widoczne jedynie pod mikroskopem.

W przykładach podanych poniżej przyjęto stosowanie pieca o wydajności 200 KW po 860 kal = 172000 kal. Jeżeli strata, powstająca z przenoszenia ciepła na otaczające powietrze, odpowiada 15%, to rzeczywista wydajność pieca wynosi 146.200 kal.

Przykład 1 — miedź.

Ogrzewanie od 200° do 1080°	108 kal
Od 1080° do 2100°	153 kal
Ukryte ciepło topnienia	42 kal
Ciepło parowania	1110 kal
Prawdopodobne ciepło przegrzania par miedzi w przybliżeniu o 500°	150 kal
Ogółem	1.563 kal

Wydajność pieca (146 200 kal) podzielona przez zużycie ciepła na przemianę 1 kg miedzi (1563 kal) wynosi 93.5 kg na godzinę i odpowiada największej dopuszczalnej ilości doprowadzanego materiału.

Przykład 2 — cynk.

Ogrzewanie od 200° do 420°	42 kal
od 420° — 918°	60 kal
Ukryte ciepło topnienia	28 kal
Ciepło parowania	436 kal
Prawdopodobne ciepło przegrzania par cynku	100 kal
	666 kal

Największa dopuszczalna ilość doprowadzanego materiału wynosi więc 146 200 : 666 = 219.5 kg na godzinę.

Przykład 3 — cyna.

Ogrzewanie do 232°	13.5 kal
od 232° do 2276°	15.5 kal
ukryte ciepło topnienia	13.8 kal
ciepło parowania	621.0 kal
prawdopodobne ciepło przegrzania par cyny	38.0 kal
	701.8 kal

Największa dopuszczalna ilość doprowadzanego materiału wynosi 146 200 : 701.8 = 208.5 kg na godzinę.

Przykład 4 — nikiel.

Ogrzewanie do 1452°	218 kal
od 1452° do 3075°	324 kal
ukryte ciepło topnienia	70,4 kal
ciepło parowania	1490.0 kal
prawdopodobne ciepło przegrzania par niklu	40.0 kal
	2142.4 kal

Największa dopuszczalna ilość doprowadzanego materiału wynosi 146200 : 2142.4 = 68.2 kg na godzinę.

Przykład 5 — ołów.

Ogrzewanie do 230°	8.74 kal
od 230° do 1560°	66.50 kal
ukryte ciepło topnienia	5.86 kal
ciepło parowania	220.00 kal
prawdopodobne ciepło przegrzania par ołowiu	30.00 kal
	331.10 kal

Największa dopuszczalna ilość doprowadzanego materiału wynosi 146 200 : 331.10 = 441.5 kg na godzinę.

Przykład 6 — tlenek cynku.

Ogrzewanie do 1850°	196 kal
ukryte ciepło topnienia (materiał nie topi się, lecz sublimuje)	
ciepło sublimowania	939 kal
prawdopodobne ciepło przegrzania sublimowanego tlenku cynku	100 kal
	1235 kal

Największa dopuszczalna ilość doprowadzanego materiału wynosi 146 200 : 1255 = 116 kg na godzinę.

Przykład 7 — dwutlenek cyny.

Ogrzewanie do 2000°	234 kal
ukryte ciepło topnienia (materiał nie topi się, lecz sublimuje)	
ciepło sublimowania	590 kal
prawdopodobne ciepło przegrzania sublimowanego dwutlenku cyny	70 kal
	894 kal

Największa dopuszczalna ilość doprowadzanego materiału wynosi 146 200 : 894 = 165.6 kg na godzinę.

Przykład 8 — siarczek cynku — blenda cynkowa.

Ogrzewanie do 1350°	216 kal
prawdopodobne ciepło sublimowania	950 kal
prawdopodobne ciepło przegrzania sublimowanej blendy	90 kal
	1256 kal

Największa dopuszczalna ilość doprowadzanego materiału wynosi 146 200 : 1256 = 116 kg na godzinę.

Przykład 9 — siarczek ołowiu.

Ogrzewanie do 1344°	80.6 kal
prawdopodobne ciepło topnienia i parowania	250 kal
prawdopodobne ciepło przegrzania par siarczku ołowiu	30 kal
	360.6 kal

Największa dopuszczalna ilość doprowadzanego materiału wynosi 146 200 : 360.6 = 405.4 kg na godzinę.

W praktyce wymienione ilości powinny być nieco mniejsze.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób przeprowadzania metali, stopów metalowych, związków metali i podobnych materiałów w stan pary, znamieny tym, że do pieca ogrzanego do wysokiej temperatury lub tak ogrzanej części pieca doprowadza się w każdej jednostce czasu tylko taką ilość materiału przerabianego, która może przemienić się w parę w tym okresie czasu, przy czym utrzymuje się w piecu temperatura odpowiadająca temperaturze wrzenia materiału przerabianego.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że w przestrzeni odparowywania, do której doprowadza się materiał przerabiany, utrzymuje się temperaturę wyższą

niż temperatura, w której powstaje zjawisko Leidenfrosta.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że przestrzeń parowania ogrzewa się za pomocą łuku elektrycznego.

4. Sposób według zastrz. 3, znamieny tym, że ściany przestrzeni parowania ogrzewa się do temperatury wyższej niż temperatura, w której powstaje zjawisko Leidenfrosta, przy czym doprowadzany materiał utrzymuje się tak długo w strefie działania łuku, aż materiał ten stopi się zupełnie.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamieny tym, że część urządzenia, wykonaną z materiału o dużej ogniotrwałości, poddaje się działaniu łuku elektrycznego, przy czym do części tej doprowadza się zamienne na parę materiały w takich ilościach, iż temperatura tej części urządzenia nie zmniejsza się i zostaje utrzymana na wysokości, przy której doprowadzone materiały natychmiast parują, a otrzymane pary płyną wzdłuż łuku elektrycznego.

6. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 5, znamienne tym, że zawiera porowatą i gąbczastą część wykonaną z materiału o dużej ogniotrwałości.

7. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że w tyglu, wykonanym z materiału ogniotrwałego, umieszczone są elektrody, pomiędzy którymi względnie pomiędzy którymi a tygłem wytwarza się łuk działaniem prądu elektrycznego, dopływającego z oddzielnego źródła.

8. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 3, znamienne tym, że przestrzeń parowania otacza szczelnie łuk elektryczny.

9. Urządzenie według zastrz. 6 lub 8, znamienne tym, że elektrody są osadzone

tak, iż łuk elektryczny zostaje utrzymany w niewielkiej odległości od dna tygla.

10. Urządzenie do przeprowadzania sposobu według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że składa się z tygla ogrzewanego powyżej temperatury wrzenia odparowywanego materiału i połączonego ze zbiornikiem na ten materiał za pomocą rury zaopatrzonej w zawór regulujący.

11. Urządzenie według zastrz. 6 — 10, znamienne tym, że posiada transformator prądu trójfazowego o połączeniu w gwiazdę, przy czym wtórne uzwojenie transformatora jest połączone z elektrodami i tygłem.

12. Urządzenie według zastrz. 6 — 11, znamienne tym, że jest zaopatrzone w źródło prądu zmiennego, w którego obwodzie umieszczony jest wskaźnik prądu stałego.

13. Urządzenie według zastrz. 6 — 12, znamienne tym, że tygiel jest wykonany z materiału przewodzącego elektryczność i zaopatrzone w styki do doprowadzania prądu wytworzonego w prądnicy.

14. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tym, że jako tygiel służy rura z materiału ogniotrwałego, przewodzącego elektryczność, przy czym rura ta jest osadzona ukośnie i zamknięta na jednym końcu.

15. Urządzenie według zastrz. 14, znamienne tym, że jako tygiel służy rura z materiału ogniotrwałego, przewodzącego elektryczność, przy czym rura ta otacza cewkę transformatora, zaopatrzoną w uzwojenie pierwotne, do którego doprowadza się prąd zmienny.

Rudolf Maier

Zastępca: inż. St. Pawlikowski
rzecznik patentowy





