

15 kwietnia 1925 r.

2

URZĄD PATENTOWY



H05b, 7/06

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

No 1221.

Kl. 21h¹¹.

Det Norske Aktieselskab for Elektrokemisk Industri Norsk Industri-
Hypotekbank,
Kristiania (Norwegja).

Sposób wypalania elektrod węglowych.

Zgłoszono: 6 grudnia 1920 r.

Udzielono: 16 grudnia 1924 r.

Pierwszeństwo: 1 maja 1917 r. dla zastrz. 1, 2, 3 i 6; 5 lutego 1917 r. dla zastrz. 4 i 5
(Norwegja).

Wynalazek dotyczy wyrobu elektrod, używanych do pieców elektrycznych lub jako anody i katody do różnych elektrolitycznych celów, których głównym składowym czynnikiem jest węgiel.

Sposób polega w ogólności na spożytkowywaniu do wyrobu tego rodzaju elektrod ciał, zawierających węgiel przy użyciu ciepła, wytwarzanego przez same elektrody, przy przepuszczaniu przez nie prądu elektrycznego. W ogólności wyrabia się elektrody do wyżej wspomnianych celów z antracytu, oczyszczanego grafitu, koksu naftowego (ropnego) lub innych ciał zawierających węgiel. Ciała takie ubija się w formach z jakimś środkiem kleistym, np. smołą samą lub

w połączeniu z pakiem, poczem wypala się je w piecach, ogrzewanych węglem, dopóki się ciało wiążące nie skoksuje. Próbowano również dokonywać wypalania w piecach elektrycznych, znaleziono jednak, iż sposób ten w największej ilości wypadków, wypada zbyt kosztownie. Otóż okazuje się, że można w tani sposób korzystać z prądu do wyrobu tego rodzaju elektrod, stosując odpowiednie bardzo proste urządzenia.

Surowa mieszanina do wyrobu elektrod jest dla prądu złym przewodnikiem, ponieważ ciało łączące, otaczające drobne cząstki zawierającego węgiel ciała, nie przewodzi elektryczności. Z chwilą jednak ulotnienia się oleistych składni-

ków staje się elektroda lepszym przewodnikiem. Zdolność przewodzenia niewypalanej elektrody zależy naturalnie od gatunku i rodzaju zawierającego węglík materiału, z jakiego jest sporządzona. Elektroda z ziarn różnej wielkości dobrego przewodnika, jak np. grafit, przewodzić będzie prąd w stanie niewypalonym znacznie lepiej, niż takąż z innego ciała węglowego. Przeważnie przewodność bywa 10000 razy gorszą od elektrody gotowej.

W myśl niniejszego wynalazku usuwa się tę trudność przez włączenie wewnątrz lub obok wypalanej elektrody dobrego przewodnika, rozgrzewanego prądem, a ciepło wywołane oporem zużytkowyywa się do wypalania. Przewodnikiem takim może być albo cienki trzpień metalowy lub też gotowa wypalona już elektroda. Najbardziej celowem jest posilkować się w tym celu jednym lub kilkoma żelaznemi trzpieniami. wpuszczanemi w elektrodę.

W patencie wydanym na państwo Niemieckie za Nr. 248082, znajdujemy wprawdzie opis elektrod węglowych, zawierających metalowe wkładki. Ma to wpływać na lepszą przewodność w piecach elektrycznych, w których rozpadające się elektrody ustępują swój metal innym metalom, tworząc spławy. O sposobie wyrobu takich elektrod patent nie wspomina ani słowa, mają one zatem najwidoczniej powstawać w znany dotychczas sposób i nie na tem polegać ma ich nowość zastosowania.

Przy nowym sposobie wyrobu wkładka metalowa służy jedynie do zapoczątkowania procesu wypalania dzięki wywołanemu w niej oraz w surowej masie za pośrednictwem prądu ciepła. Można ją zastąpić jakimkolwiek innym przewodnikiem np. cienką elektrodą węglową, ewentualnie wytłpić ją w czasie wypalania lub po skończonem wypalaniu.

Jak widać z niżej przytoczonych przykładów, pomysł ten może znaleźć nader różnorodne zastosowanie. Wypalanie odbywać się może w specjalnym piecu elektrycznym albo też w tym samym do którego elektrody są przeznaczone, służyć jako przewodniki, doprowadzające prąd potrzebny do topienia lub podobnych celów.

Przedewszystkiem opisujemy sposób wyrobu elektrod do użycia w myśl nowej zasady.

Jako surowca (materiału surowego) używa się przeważnie mieszaniny mielnego grafitu lub antracytu ze smołą i pakiem. Mieszaninę ubija się w celu nadania jej pożądanej postaci w żelaznych formach. Wymiary tych ostatnich wynosić mogą np. mniej więcej $300 \times 350 \times 2000$ mm. W czasie ubijania umocowyywa się na dnie elektrody cienki żelazny trzpień o mniej więcej 10 mm średnicy i posiadający długość elektrody. Po skończeniu ubijania przechodzi ten trzpień przez środek lub blisko środka, tworząc coś w rodzaju t. z. „duższy”. Elektroda jest teraz gotową do wypalania. Piec składa się poprostu z komory o trzech ścianach z cegły i czwartej, utworzonej przez żelazną płytę, dającą się łatwo zakładać lub usuwać. Do pieca wkłada się jednocześnie około 20 elektrod w ten sposób, że prąd opływa je kolejno. Pierwsza z nich umieszczoną jest na bloku węglowym, połączonym z jednym biegunem 400 kilowatowego transformatora. Do górnego końca teży elektrody przytwierdza się krótki kawałek dobrze przewodzącej grafitowej lub węglowej elektrody, przewodzącej prąd do górnego końca następnej elektrody. Dolny koniec teży spoczywa na innym kawałku dobrze przewodzącej elektrody, o który opiera się również trzecia elektroda i t. d., aż do dwudziestej, połączonej z drugim

biegunem transformatora, którego napięcie daje się regulować między 220 — 110 V. Szczeliny między elektrodami wypełnia się mialkim piaskiem lub mialkim węglem drzewnym. Po włączeniu prądu o 200 V napięcia, wykazuje amperomierz około 800 Amp. W czasie pierwszych kilku minut natężenie prądu zmniejszy się, ponieważ wzrasta opór nagrzewających się trzpieni żelaznych, podniesie się ono jednak następnie w miarę wypalania elektrod, trwającego 24 — 36 godzin do 2500 lub 3000 Amp. Wypalanie zaczyna się naturalnie od środka t. j. od trzpieni żelaznych. Po upływie tego czasu wypalanie jest ukończone, a wysokość napięcia wynosi około 6 V na elektrodę przy 3000 Amp. natężenia. Dadzą się również zastosować transformatory o niedającym się regulować napięciu; proces wypalania będzie wtedy przewlekleszy. Elektrodom pozwala się ostygnąć w piecu, co trwa również około 36 godzin.

Przy zastosowaniu elektrod bez żelaznego rdzenia, natężenie prądu przy zachowaniu tych samych warunków, wynosiłoby mniej więcej 1 Amp. Rozgrzanie elektrod nie miałyby miejsca nawet w razie przepuszczania prądu całymi tygodniami. W razie konieczności wypalania elektrod w wysokiej temperaturze, np. 1500—1600°, wytapia się rdzeń żelazny, sama zaś elektroda odgrywa podczas reszty czasu wypalania rolę przewodnika. W ogólności jednak stosowanie tak wysokich temperatur nie jest koniecznem, rdzeń więc żelazny pozostaje na swoim miejscu.

Inną metodą pracy będzie zastosowanie gotowych wypalonych już elektrod w celu zapoczątkowania wypalania, w tym jednak wypadku układ elektrod będzie inny, gdy piec pozostanie bez zmiany. Surowe i wypalone elektrody układa się obok siebie kolejno tak, by zawsze dół

jednej łączył się z górą drugiej zapomocą dobrego przewodnika. Prąd przepływa początkowo tylko przez wypalone elektrody, wytworzone ciepło wypala przyległe strony elektrod surowych, które, stając się stopniowo przewodnikami, zaczynają prąd przepuszczać. Pod koniec procesu liczba amperów na cm², przepływająca przez dawniej wypalone elektrody zrówna się z natężeniem, z jakim prąd obiega nowo wypalane.

Do wielu metalurgicznych celów potrzeba elektrod znacznej długości. Dużo jednak trudności przedstawia umieszczenie w środku pieców hutniczych (wielkich pieców) dotychczasowych elektrod dwumetrowej długości z łatwo oblamującymi się zakończeniami. Nowy sposób wypalania umożliwia wyrabianie elektrod stale u góry pieca.

Fig. 1 rysunku wyobraża zwykły elektryczny piec górniczy do żelaznego surowca. Elektroda znacznej długości zwieszona się pośrodku otoczona rudą oraz środkiem redukcyjnym. Lej 1 napełnia się mieszaniną smoły, koksu i antracytu, poczem ubija się tę masę wokół jednego lub kilku rdzeni żelaznych 2. Prąd do pieca doprowadza się poprzez jeden lub kilka z tych trzpieni żelaznych. Powierzchnie trzpieni mogą być szorstkie lub zaopatrzone w wyboiste zgrubienia, aby zapobiec obsuwaniu się masy. Ponieważ elektroda w tym stanie jest złym przewodnikiem, przeto w zimnej części prąd płynąć będzie, wyłącznie poprzez jej żelazny rdzeń. Dzięki powstałemu w nim gorącu, jak również gorącu ogniska wypala się jednak elektroda stopniowo i zaczyna przewodzić. W pobliżu strefy (warstwy rudy w piecu) wzrasta temperatura elektrody tak dalece, że wytapia się zawarte w niej żelazo, a prąd przechodzi przez samą elektrodę. Rdzeń metalowy nie necessarily musi być żelaznym, znaleźć tu może zastosowanie ja-

kikolwiek metal topiący się przy temperaturze wyższej, niż ta, przy której masa elektrody staje się dobrym przewodnikiem i nabiera dostatecznej spoistości. Rodzaj tego metalu wybiera się stosownie do otrzymywanego stopu w piecu. W ten sposób dają się wyrabiać elektrody dowolnej długości bezpośrednio w piecu, w którym znajdują zastosowanie.

W przytoczonym przykładzie doprowadza się prąd do pieca jedynie za pośrednictwem żelaznego trzpienia, którego przekrój musi być tedy dostatecznie dużym, by mógł on przewodzić cały prąd. Można jednak wypalać elektrodę przy pomocy jedynie części prądu, potrzebnego do procesu topienia. W tym wypadku przekrój trzpienia może być mniejszy. Wykazuje to fig. 2. Dolna część elektrody jest już wypaloną i zwiesza się na odpowiedniej oprawie 2. Ta ostatnia przewodzi np. prąd o natężeniu 18000 Amp. Ponad oprawą wytwarza się nową kondygnację elektrody, utłaczając odpowiednią masę dokoła żelaznego rdzenia. Wystarcza tutaj podług prawa Joule'a 2000 Amp. w celu rozgrzania trzpienia i powolnego wypalenia elektrody. Gdy część 1 elektrody staje się zbyt krótką, posuwa się oprawę 2 w górę, nasuwając ją na część 3, poczem nadbudowuje się nową kondygnację. Potrzebne do wypalania górnej części 2000 Amp. otrzymuje się za pośrednictwem specjalnego transformatora o niższem napięciu, dającym się regulować.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wypalania elektrod węglowych przy pomocy prądu elektrycz-

nego, tem znamienno, że do zapoczątkowania procesu wypalania zostaje wyzyskane ciepło otrzymywane w przewodniku umieszczonym obok lub wewnątrz surowej masy elektrody, poczem nagrzewanie się wypalonej, a więc przewodzącej części współdziała do dalszego wypalania.

2. Sposób wypalania elektrod węglowych przy pomocy prądu elektrycznego, podług zastrzeżenia 1, znamienne zastosowaniem metali jako przewodników.

3. Sposób wypalania elektrod węglowych przy pomocy prądu elektrycznego, podług zastrzeżenia 1, znamienne umieszczeniem elektrod jedna obok drugiej i przeprowadzaniem prądu kolejno przez każdą, co zapobiega stratom ciepła.

4. Sposób wypalania elektrod węglowych przy pomocy prądu elektrycznego, podług zastrzeżenia 1, tem znamienne, że wypalana elektroda tworzy elektrodę elektrycznego pieca i bywa dopełnianą w miarę zużycia przy ewentualnem współdziałaniu ciepła samego pieca.

5. Sposób wypalania elektrod węglowych przy pomocy prądu elektrycznego, podług zastrzeżenia 4, znamienne zużytkowaniem do wypalania elektrody całego doprowadzanego do pieca prądu.

6. Sposób wypalania elektrod węglowych zapomocą prądu elektrycznego, podług zastrzeżenia 4, znamienne użyciem do wypalania elektrody, tylko części prądu zasilającego piec.

Det Norske Aktieselskab for Elektrokemisk Industri Norsk Industri — Hypotekbank.

Zastępca I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

Fig.1.



