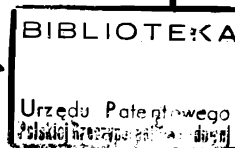


5 listopada 1930 r.

URZĄD PATENTOWY



HOIL 9/02



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 12464.

Kl. 21 g 11.

The Westinghouse Brake & Saxby Signal Co. Ltd.
(Londyn, Wielka Brytania).

Ogniwo prostujące do prostowników elektrycznych, oraz sposób jego wyrobu.

Zgłoszono 10 marca 1926 r.

Udzielono 6 września 1930 r.

Pierwszeństwo: 28 marca 1925 r. (Francja).

Wynalazek dotyczy ogniwa prostujące-
go do prostowników elektrycznych i stwa-
rza udoskonalony przyrząd tego rodzaju
bardzo prosty, trwały i pozwalający na
sprawne prostowanie prądu o znacznej mo-
cy. Wynalazek obejmuje również sposób
wyrobu ogniwa prostującego.

Wynalazek oparty jest na wyzyskaniu
własności, którą posiadają pewne związki
metalowe przy zetknięciu z pewnymi me-
talami, a w szczególności tlenek miedzia-
wy przy zetknięciu z miedzią metaliczną,
a która polega na tem, że prąd elektrycz-
ny łatwiej przechodzi w kierunku od tlen-
ku do metalu niż w kierunku przeciwnym.

Główne znamię wynalazku stanowi spo-
sób wyrobu tego prostownika.

Do dokładnego zrozumienia niniejsze-
go wynalazku, tudzież budowy i działania
prostownika wystarczy opis prostownika,
składającego się z tlenku miedziawego i
miedzi metalicznej.

Do budowy takiego prostownika używa
się płyty miedzianej np. w kształcie krąż-
ka i przedewszystkiem oczyszcza ją w od-
powiedni sposób, np. przez wystawienie
jej na działanie silnego strumienia piasku
lub przez zanurzenie na chwilę w żrący
roztwór, np. roztwór wodorotlenku sodu
lub zwykłego ługu, poczem miedź wymy-

wa się wodą dla usunięcia materiału oczyszczającego.

Stwierdzono, że w praktyce jest rzeczą obojętną, czy zostanie użyta miedź miękka lub twarda, specjalną wagę należy przywiązywać jedynie do tego, aby powierzchnia tej miedzi była gładka i czysta.

Miedź ogrzewa się następnie z dostępem powietrza, najlepiej w piecu elektrycznym, do temperatury około 1000°C , by wytworzyć powłokę z tlenku. Jeśli temperatura miedzi osiągnie około 1040°C , powierzchnia jej staje się szklistą, należy zatem tak regulować temperaturę miedzi, aby nie przekraczała powyższej granicy, t. j. wynosiła około 1015°C .

Ogrzewanie miedzi musi odbywać się oczywiście w obecności tlenu dla zapewnienia powstawania tlenku miedziawego, w niektórych jednak przypadkach zaleca się ograniczanie ilości powietrza lub tlenu, stykającego się z miedzią.

Ogrzewanie miedzi wytwarza na jej powierzchni warstwę czerwonego tlenku miedzi (tlenku miedziawego). Proces należy prowadzić aż do otrzymania warstwy tlenku dość grubej i mechanicznie trwałej. Podczas tego procesu tworzy się również cienka warstwa czarnego tlenku miedzi (tlenku miedziowego) o stosunkowo wielkiej oporności elektrycznej. Tę warstwę później usuwa się, jak o tem będzie mowa niżej.

Związek chemiczny, utworzony w ten sposób na miedzi, powinien posiadać ten sam współczynnik rozszerzalności, co miedź i powinien przylegać na tyle silnie do metalu, żeby nie odpryskiwał przy stygnięciu.

Poza tem związek, utworzony na metalu, powinien posiadać stosunkowo dużą przewodność elektryczną, musi być nieporowaty i jednorodny, co można osiągnąć przez zastosowanie sposobu ogrzewania, podanego wyżej, lub jakiegokolwiek innego zapewniającego ten sam skutek.

Najważniejszą cechą tego związku mu-

si być to, aby przewodził prąd elektryczny, nie ulegając rozkładowi lub chemicznej przemianie, to znaczy musi zachować swą budowę podczas przewodzenia prądu, czyli związek ten jako przewodnik elektryczności musi się różnić od przewodnika elektrolitycznego, w którym zachodzi rozkład chemiczny podczas przepływu prądu elektrycznego. Innemi słowy związek powinien przewodzić elektryczność pod postacią elektronów, lecz nie zapomocą jonów i pozostawać przewodnikiem elektronowym we wszelkich stosowanych w praktyce temperaturach. Warunkowi temu odpowiada właśnie tlenek miedziawy, otrzymany powyższym sposobem, gdyż związek ten nie wykazuje żadnej siły przeciwelektromotorycznej polaryzacji, ani żadnych innych objawów rozkładu po długim użyciu.

Po zakończeniu procesu ogrzewania miedź wyjmuje się z pieca i raptownie studzi, najlepiej przez zanurzenie w zimnej wodzie lub wystawienie na prąd zimnego powietrza.

Jak zaznaczono powyżej, na powierzchni tlenku miedziawego powstaje zwykle bardzo cienka warstwa tlenku miedziowego w wyniku powyżej opisanego procesu, a ponieważ tlenek miedziowy posiada dość wielką oporność elektryczną, przeto zaleca się usuwać warstwę tego tlenku, co można skutecznie przez zeszlifowanie jej silnym strumieniem piasku lub w inny odpowiedni sposób, uważając przytem, aby o ile możliwości nie naruszać warstwy tlenku miedziawego.

Stwierdzono, że w niektórych przypadkach przewodnictwo jednokierunkowe, stanowiące cechę znamioną prostownika, wzmacnia się przez kilkakrotne powtarzanie procesu ogrzewania. W tych przypadkach miedź utlenia się i studzi, jak opisano powyżej, usuwa się warstwę tlenku miedziowego, i ponownie wprowadza się miedź do pieca celem powtórnego ogrza-

nia, poczem proces cały powtarza się aż do uzyskania pożądanej budowy powierzchni miedzi. Jednak, o ile można było stwierdzić, oporność elektryczna prostownika nie zależy od grubości warstwy tlenku.

Budowa prostownika wymaga dalej usunięcia warstwy tlenku z jednej strony miedzi, aby umożliwić połączenie elektryczne z miedzią metaliczną, stanowiącą jedną elektrodę prostownika. Połączenie z drugą elektrodą, t. j. warstwą tlenku miedziawego, można uskutecznić przy pomocy płyty lub krążka miedzianego.

Dla zapewnienia dobrego elektrycznego styku z warstwą tlenku miedziawego zaleca się umieszczać na tlenku warstwę sproszkowanego koksu naftowego, a wymienioną dopiero co płytę lub krążek miedziany pokryć ciałem dobrze przewodzącym, np. cynfolją lub cienkim arkuszem ołowiu.

W praktycznym wykonaniu prostownika płyta miedziana, na której wytworzono warstwę tlenku miedziawego, może mieć kształt okrągły i być zaopatrzona w środkowy otwór; cynfolję lub blaszki ołowiane tego samego kształtu układa się na tlenku. Na tę warstwę można położyć krążek miedziany również z otworem środkowym, a na odwrotnej stronie płyty miedzianej, na miedzi metalicznej, drugi krążek miedziany z wkładką z cynfolji lub ołowiu albo bez niej.

Cały ten zespół ściska się następnie zapomocą środkowego sworznia, przechodzącego przez otwory poszczególnych części. Sworzeń ten izoluje się przy pomocy tulei i podkładek z jakiegokolwiek materiału izolacyjnego.

W prostownikach, zbudowanych na zasadzie tego wynalazku, współczynnik prostowania, t. j. stosunek oporności przy prądzie, przechodzącym w jednym kierunku, do oporności przy prądzie, przechodzącym w odwrotnym kierunku zmienia się w zależności od różnych czynników.

W szczególności, zwiększenie ciśnienia w styku pomiędzy tlenkiem miedziawym a płytą lub krążkiem miedzianym zewnętrznym powoduje znaczne zmiany współczynnika prostowania. W pewnym przypadku zwiększenie tego ciśnienia z $0,7 \text{ kg/cm}^2$ do $8,4 \text{ kg/cm}^2$ powiększyło współczynnik prostowania z 27,5 na około 120. Przyrost ten należy przypisać temu, że mała oporność dla prądu, przepływającego w jednym kierunku, zmniejsza się wraz z powiększeniem ciśnienia w styku prądej, niż duża oporność dla prądu, płynącego w kierunku odwrotnym. W danym przypadku duża oporność spadła z 620 omów na 380 omów przy zwiększeniu ciśnienia w styku z $0,7 \text{ kg/cm}^2$ do $8,4 \text{ kg/cm}^2$, co wynosi około 39% zmiany oporności, podczas gdy to samo zwiększenie ciśnienia w styku spowodowało zmniejszenie małej oporności z 22,5 omów do 3,8 omów, czyli o 83%.

Dla małej oporności zmiana została spowodowana prawdopodobnie zmniejszeniem oporności w styku między tlenkiem a krążkiem miedzianym, podczas gdy dla dużej oporności zmianę należy przypisać prawdopodobnie zmianie oporności samego tlenku miedziawego.

Można więc otrzymać odpowiednio wysoki współczynnik prostowania przez zwiększenie ciśnienia w styku, używając do tego jakiegokolwiek sposobu do równomiernego rozdziału ciśnienia na całej powierzchni styku. Poza tem jest rzeczą zrozumiałą, że przez zmianę tego ciśnienia w odpowiedni sposób można otrzymać dowolną zmianę współczynnika prostowania.

Cechy prostownika zależą również i od napięcia prądu, przechodzącego przezzeń. W pewnym przypadku, przy użyciu napięcia około 0,01 wolta mała oporność prostownika wynosiła około 500 omów, oporność ta spadła do 50 omów przy powiększeniu napięcia do 0,4 wolta, a następnie do 15 omów przy zwiększeniu na-

pięcia do 8 woltów. Zmniejszenie oporności z 500 do 50 omów przy powiększeniu napięcia od 0,01 wolta do 0,4 woltów było stosunkowo znaczne, podczas gdy następne zmniejszenie do 15 omów, przy dalszym powiększeniu napięcia do 8 woltów, było stosunkowo małe.

Należy zaznaczyć, że w granicach napięcia do 8 woltów mała oporność prostownika jest mniejsza niż normalna oporność tlenku miedziawego, stwierdzona w osobnych doświadczeniach.

Co do dużej oporności (odwrotny kierunek prądu), to zwiększyła się ona z 500 omów mniej więcej przy napięciu około 0,01 wolta do jakichś 1000 omów przy napięciu 0,4 wolta, poczem zmniejszyła się mniej więcej do 910 omów przy dalszym zwiększeniu napięcia do 8 woltów.

Ilość prądu, jaką może przepuścić prostownik, zdaje się być ograniczona w przybliżeniu do 0,08 A na 1 cm² powierzchni styku elektrody miedzianej i tlenku miedziawego. Większa gęstość prądu może spowodować uszkodzenie prostownika wskutek przegrzania.

Trwałość prostownika zależy od temperatury jego w działaniu, o ile temperatura ta jest stosunkowo wysoka. Temperatura ta zależy z kolei od gęstości prądu w warstwie tlenku miedziawego.

Poza tem stwierdzono, że gdy prostownik stosuje się do zasilania przyrządu elektrycznego, nie posiadającego siły przeciwelektromotorycznej, może on przepuścić bez krzywdy dla siebie znacznie większy prąd, niż przy użyciu go np. do ładowania akumulatorów prądem zmiennym.

W ostatnim przypadku przez czas trwania jednego półokresu napięcie baterji akumulatorów dodaje się do napięcia obwodu zasilającego dla wytworzenia prądu w prostowniku w kierunku dużej oporności i prąd ten może osiągnąć wartość, wywołującą szkodliwe działanie cieplne.

W praktyce prostownik, wykonany według wynalazku niniejszego, ulega zniszczeniu bardzo wolno i stopniowo, jeżeli jest dobrze złożony i zabezpieczony przed działaniem chemicznem otaczającej go atmosfery.

Poza tem prostownik jest zawsze gotów do pracy statecznej, to znaczy, że nie potrzebuje żadnego okresu czasu do osiągnięcia statecznych wartości oporności. Jedyłą zmianą, jaką może spowodować prąd, jest zmiana oporności, która zachodzi wtedy, gdy gęstość prądu jest o tyle znaczna, że wywołuje podwyższenie temperatury.

Rzecz prosta, że możność zmieniania współczynnika prostowania i innych cech prostownika niniejszego może być zużytkowana rozmaicie, stosownie do potrzeby. Poza tem wynalazek daje prostownik o stosunkowo znacznej sprawności, dużej mocy i o budowie stałej, trwałej i niekosztownej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Ogniwo prostujące do prostowników elektrycznych, znamienne tem, że składa się ono z kawałka metalu, zaopatrzonego na powierzchni w warstwę związku metalu utworzoną bezpośrednio na nim zapomocą nagrzewania go w obecności odpowiedniego materiału, np. tlenu, celem wytworzenia związku.

2. Sposób wyrobu ogniw prostujących z miedzi pokrytej warstwą tlenku miedziawego, według zastrz. 1, znamieny tem, że kawałek miedzi nagrzewa się w obecności powietrza lub tlenu nieco poniżej temperatury w jakiej powierzchnia miedzi przybiera wygląd szklisty.

3. Sposób według zastrz. 2, znamieny tem, że miedź nagrzewa się do temperatury około 1015°C.

4. Sposób według zastrz. 2 i 3, znamieny tem, że miedź po ogrzaniu podda-

je się raptownemu ostudzeniu (hartowaniu).

5. Sposób według zastrz. 2 — 4, znamieny tem, że po ostudzeniu miedzi usuwa się warstwę tlenku miedziowego, powstającego przy nagrzewaniu na powierzchni warstwy tlenku miedziawego, który tworzy się na powierzchni miedzi.

6. Sposób według zastrz. 2 — 5, znamieny tem, że ogrzewanie miedzi, jej stu-

dzenie i usuwanie z niej tlenku miedziowego powtarza się kilkakrotnie.

7. Sposób według zastrz. 2 — 6, znamieny tem, że ilość powietrza lub tlenu, stykającego się z miedzią podczas jej ogrzewania, ulega regulowaniu.

The Westinghouse Brake
& Saxby Signal Co. Ltd.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.