

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 100928

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 06.10.76 (P. 192883)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 29.08.77

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1980

Int. Cl². H05B 7/06
F27D 11/10

Twórcy wynalazku: Aleksy Kurbiel, Janusz Kruk, Maciej Mickowski,
Wacław Morawski

Uprawniony z patentu : Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica,
Kraków (Polska)

Sposób wyznaczania głębokości zanurzenia elektrod we wsadzie pieca łukowo-oporowego oraz układ pomiarowy do wyznaczania głębokości zanurzenia elektrod we wsadzie pieca łukowo-oporowego

Przedmiotem wynalazku jest sposób wyznaczania głębokości zanurzenia elektrod we wsadzie, pieca łukowo-oporowego oraz układ pomiarowy do wyznaczania głębokości zanurzenia elektrod we wsadzie pieca łukowo-oporowego.

Znany z opisu patentowego RFN nr 871341 sposób wyznaczania długości elektrody zanurzonej we wsadzie pieca polega na pomiarze impedancji pieca za pomocą specjalnego miernika elektrycznego z dwiema cewkami zasilanymi prądem i napięciem pieca. Miernik ten działa na zasadzie przekątnika różnicowego. Opisany sposób pomiaru jest mało dokładny, gdyż mierzona impedancja zależy przede wszystkim od rezystancji łuku, która zmienia się w dużym stopniu przy stosunkowo niewielkiej zmianie długości łuku.

Inny znany z opisu patentowego RFN nr 1153474 sposób wyznaczania położenia końca elektrody w piecu, bazujące na pomiarze natężenia pola magnetycznego, wywołanego przez prąd łuku płynący pomiędzy końcem elektrody a płynnym stopem. Natężenie pola występującego na zewnątrz pieca można mierzyć odpowiednimi cewkami lub czujnikami Halla.

Wyznaczenie położenia końca elektrody w piecu na podstawie natężenia pola magnetycznego pochodzącego od prądu łuku jest niemożliwe do przeprowadzenia w przypadku grubego i użebrowanego stalowego płaszcza pieca, wytłumiającego pole magnetyczne.

Znany jest sposób wyznaczania położenia końca elektrody w piecu polegający na ciągłej kontroli przesuwania się elektrody, za pomocą pomiaru napięcia na regulowanym oporniku, którego ruchomy styk jest sztywno połączony z uchwytem elektrody pieca. Opornik ten jest zasilany z niskonapięciowego źródła napięcia stałego (W. Ł. Rozenberg i inni – „Metody kontrola zagubienia elektrod w wannu rudowosstanowitielnoj elektropieczni”, Elektrotermija 1970 r. wydanie 96). Z pomiaru przesuwania się elektrod trudno jest wnioskować o głębokości jej zanurzenia, gdyż końce elektrod mogą spalać się bardzo nierównomiernie, co utrudnia

prorowadzenie odpowiedniej korekty do wspomnianych pomiarów.

Znany jest również z powyższego artykułu sposób wyznaczania głębokości zanurzenia elektrod we wsadzie, polegający na pomiarze reaktancji pieca pod każdą elektrodą za pomocą amperomierza, mierzącego prąd elektrody oraz watomierza i fazomierza przyłączonych do napięcia między punktem zestyku elektrody ze wsadem a ziemią.

Niedogodnością powyżej opisanego sposobu jest występowanie dużego błędu pomiarowego, wynikającego stąd, że potencjał płynnego stopu na dnie pieca może znacznie różnić się od potencjału ziemi.

Istota wynalazku polega na opracowaniu sposobu wyznaczania głębokości zanurzenia elektrod we wsadzie pieca łukowo-oporowego, polegający na tym, że reaktancję elektrody przewodzącej prąd, służącą do określenia głębokości zanurzenia, wyznacza się z pomiaru prądu elektrody i mocy biernej. Moc bierną mierzy się pomiędzy uchwytem elektrody a płynnym stopem na dnie pieca.

W układzie pomiarowym do wyznaczania głębokości zanurzenia elektrod we wsadzie pieca łukowo-oporowego amperomierz i cewka prądowa watomierza dodatkowego są połączone szeregowo z przekładnikiem prądowym, mierzącym prąd elektrody. Natomiast cewka napięciowa watomierza dodatkowego jest połączona z przesuwnikiem fazowym, który jest włączony pomiędzy uchwyt elektrody a płynny stop na dnie pieca. Przesuwnik fazowy stanowi mostek utworzony z na przemian połączonych rezystorów i kondensatorów.

Zaletą sposobu i układu pomiarowego do wyznaczania głębokości zanurzenia elektrod we wsadzie pieca łukowo-oporowego, według wynalazku, jest uzyskanie większej dokładności pomiaru w porównaniu ze znanymi układami. Ponadto układ odznacza się prostotą budowy i łatwością stosowania w warunkach przemysłowych. Przy sporządzeniu tablic można bezpośrednio odczytywać reaktancję elektrod, na podstawie której można wnioskować o głębokości ich zanurzenia.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, który przedstawia schemat układu. W układzie amperomierz A i cewki prądowe watomierza W_1 i watomierza dodatkowego W_2 są połączone szeregowo i łączą się z przekładnikiem prądowym P włączonym w tor zasilania elektrody pieca E. Cewka napięciowa watomierza W_1 jest połączona równolegle z woltomierzem V i są włączone pomiędzy uchwyt elektrody E a płynny stop na dnie pieca S. Natomiast cewka napięciowa watomierza dodatkowego W_2 jest połączona z przesuwnikiem fazowym F. Przesuwnik fazowy F jest wykonany w postaci mostka, zawierającego w swych ramionach na przemian rezystor R i kondensatory C.

Działanie układu pomiarowego do wyznaczania głębokości zanurzenia elektrod we wsadzie pieca łukowo-oporowego, według wynalazku, polega na tym, że przesuwnik fazowy F przesuwą w fazie o 90° napięcie występujące pomiędzy uchwytem elektrody E a płynnym stopem na dnie pieca S tak, że watomierz dodatkowy W_2 mierzy moc bierną. Na podstawie pomierzonej wartości mocy biernej i wartości pomierzonego prądu, przepływającego przez elektrodę E, wylicza się jej reaktancję. Wielkością jednoznacznie związaną z długością elektrody E jest jej reaktancja. Na podstawie znajomości tej reaktancji można wnioskować o głębokości zanurzenia elektrody E, uwzględniając przy tym długość odcinka elektrody E pomiędzy uchwytem a poziomem wsadu. Pomiar reaktancji samej tylko elektrody E jest trudny do przeprowadzenia ze względu na niedostępny jej koniec. Łatwo jest natomiast mierzyć reaktancję pomiędzy uchwytem elektrody E a płynnym stopem na dnie pieca S. Reaktancja między tymi punktami pomiarowymi jest prawie równa reaktancji elektrody E, gdyż łuk płynący między końcem elektrody E a płynnym stopem odznacza się stosunkowo bardzo małą reaktancją. Część prądu nie przepływa przez całą długość elektrody E, lecz przez wsad pieca, przy czym reaktancja wsadu jest też pomijalnie mała ze względu na duży jego przekrój dla przepływu prądu.

Gdy oporność wsadu maleje to wzrasta procentowa wartość przepływającego przez wsad, a maleje względna wartość prądu dopływającego do końca elektrody E. W takim przypadku ważna jest znajomość rozkładu strug prądów, a nie długość elektrody E. Przypadkowi takiemu odpowiada zmniejszona wartość mierzonej reaktancji elektrody E. Dla uzyskania informacji o asymetrii pieca S, mierzy się watomierzem W_1 , moc fazową pieca S oraz woltomierzem V napięcie fazowe pieca.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wyznaczania głębokości zanurzenia elektrod we wsadzie pieca łukowo-oporowego, polegający na wyznaczaniu głębokości zanurzenia elektrody na podstawie określonej reaktancji, z n a m i e n n y t y m, że reaktancję elektrody, przewodzącej prąd, wyznacza się z pomiaru prądu elektrody i mocy biernej, którą mierzy się pomiędzy uchwytem elektrody a płynnym stopem na dnie pieca.

2. Układ pomiarowy do wyznaczania głębokości zanurzenia elektrod we wsadzie pieca łukowo-oporowego

zawierający watomierz, którego cewka prądowa jest połączona z przekładnikiem prądowym a cewka napięciowa watomierza i woltomierz są włączone pomiędzy uchwyt elektrody a płynny stop na dnie pieca, z n a m i e n n y t y m, że amperomierz (A) i cewka prądowa watomierza dodatkowego (W_2) są połączone szeregowo z przekładnikiem prądowym (P), mierzącym prąd elektrody (E), natomiast cewka napięciowa watomierza dodatkowego (W_2) jest połączona z przesuwnikiem fazowym (F), który jest włączony pomiędzy uchwyt elektrody (E) a płynny stop na dnie pieca (S).

3. Układ według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że przesuwnik fazowy (F) stanowi mostek, utworzony z na przemian połączonych rezystorów (R) i kondensatorów (C).



