

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY | 67789

Patent dodatkowy do patentu

Zgłoszono: 03.III.1970 (P 139 147)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: **15.VI.1973**

K1. 21e,29/00

MKP G01r 29/00

CZYTELNIA

UKD
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Twórca wynalazku: Janina Moszczyńska

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Sposób pomiaru bardzo małych ładunków elektrycznych i mikrokulometr do stosowania tego sposobu

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru bardzo małych ładunków elektrycznych i mikrokulometr do stosowania tego sposobu, szczególnie przydatne w ilościowej analizie chemicznej i automatyce elektronicznej.

Większość znanych sposobów pomiaru ładunku elektrycznego pozwala określać nabój większy od jednego kulomba, a tylko nieliczne z nich umożliwiają pomiar ładunków małych, mniejszych od 1 c, nie mniejszych jednak od 0,01 c. Sposoby pomiaru ładunków elektrycznych oparte są głównie na wykorzystaniu zjawisk elektrochemicznych, a w szczególności procesu elektrolizy i określaniu skutków w tego procesu.

Znany jest sposób pomiaru ładunków elektrycznych, umożliwiający pomiar ładunków nie mniejszych od 0,01 c, za pomocą kulometru rtęciowego, który ma postać szklanej kapilary wypełnionej rtęcią przedzieloną kroplą elektrolitu, zawierającego jony rtęciowe. Wielkość ładunku elektrycznego określa proporcjonalna do niego wartość przesunięcia się kropli elektrolitu.

Wadą tego sposobu jest jego pracochłonność i długotrwałość, a dokładność pomiaru limitowana jest czułością mikroskopu i subiektywną oceną odczytu obserwatora. Pomiar nie może być zautomatyzowany.

Dużą dokładnością charakteryzuje się kulometr srebrowy, posiadający katodę platynową i anodę srebrową, zanurzone w elektrolicie. Przekrój elektrod w tym kulometrze wynosi od kilku do kilkudziesięciu milimetrów kwadratowych. W kulometrze srebrowym wartość ładunku określa się poprzez ważenie, z przyrostu masy elektrody, a błąd pomiaru wynosi około 0,004% pod

warunkiem, że ładunek przepływający przez kulometr jest dostatecznie duży i wynosi ponad 3 000 c.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu pomiaru bardzo małych ładunków, mniejszych od 0,01 c, szybko metodą z możliwością pełnej automatyzacji pomiaru za pomocą mikrokulometru, który byłby pozbawiony wad dotychczas znanych kulometrów.

Cel ten został zrealizowany przez opracowanie sposobu pomiaru bardzo małych ładunków elektrycznych według wynalazku przy pomocy mikrokulometru, w którym na jego katodzie w wyniku elektrolizy wydzielą się warstewka metalu stanowiąca wraz z materiałem tej elektrody krótkozwarte ogniwo. Okres czasu istnienia tego krótkozwartego ogniwa mierzony jest korzystnie za pomocą rejestratora i okres ten charakteryzuje się stałą wartością siły elektromotorycznej, równą zeru. Koniec okresu czasu istnienia ogniwa znamionuje wzrost siły elektromotorycznej, zaś wielkość ładunku określa się w zależności od okresu czasu istnienia tego ogniwa.

Mikrokulometr do stosowania sposobu zawiera dwie elektrody, zanurzone w elektrolicie zawierającym jony metalu, z jakiego została wykonana anoda, przy czym korzystnie jest tu stosować miedź. Materiałem stosowanym do wykonania katody jest metal szlachetny, korzystnie drut platynowy, o przekroju 0,01—1 mm², wtopiony swoją boczną powierzchnią w materiał nie przewodzący prądu, korzystnie szkło.

Mikrokulometr do stosowania sposobu pomiaru bardzo małych ładunków elektrycznych, charakteryzuje się dużą czułością i pozwala mierzyć bardzo małe ładunki,

rzędu 0,00001 c. Sam pomiar ładunku jest bardzo szybki i łatwy do zautomatyzowania.

Sposób pomiaru według wynalazku bardzo małych ładunków elektrycznych oparty jest na tym, że ładunek wyznacza się za pomocą mikrokulometru poprzez pomiar okresu czasu istnienia krótkozwartego ogniwa, powstałego w wyniku elektrolizy w mikrokulometrze. Ogniwo to tworzą metal szlachetny, z którego wykonana jest katoda punktowa oraz wydzielona na niej elektrolitycznie cienka warstewka metalu mniej szlachetnego. Czas istnienia tego krótkozwartego ogniwa charakteryzuje się stałą, równą zeru wartością siły elektromotorycznej. Koniec tego okresu czasu istnienia krótkozwartego ogniwa następuje w momencie rozpuszczenia się cienkiej warstwy metalu mniej szlachetnego i moment ten charakteryzuje się wzrostem potencjału katody punktowej. Czas, w którym potencjał tej katody posiada stałą wartość, jest funkcją ładunku, który przepłynął przez mikrokulometr. Mierzenie okresu czasu odbywa się korzystnie za pomocą rejestratora. Dla dokonywania pomiaru bardzo małych ładunków, konieczne jest, ażeby powierzchnia katody punktowej była możliwie mała.

Mikrokulometr według wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym w elektrolicie, znajdującym się w naczyniu 1, zanurzone są dwie elektrody; katoda punktowa 2 i anoda 3. Katoda punktowa 2 wykonana jest z cienkiego drutu platynowego, wtopionego w szkło lub osadzonego w innym materiale nieprzewodzącym prądu. Materiałem anody jest miedź i jednocześnie jony miedzi zawarte są w elektrolicie. Podczas elektrolizy jony miedzi ulegają redukcji na katodzie punktowej. W przypadku gdy obwód jest rozarty, siła elektromotoryczna ogniwa osiąga wartość równą zeru i potencjał katody jest stały. Koniec okresu czasu istnienia ogniwa znamionuje wzrost potencjału

katody punktowej. W przykładowo wykonanym pomiarze wartości ładunku, została zastosowana katoda punktowa wykonana z drutu platynowego o średnicy 0,6 mm, wtopionego w szkło. Wartość zmierzonego ładunku wyniosła 0,000027 c, a czas istnienia krótkozwartego ogniwa wynosił 3,8 minut. Dokładność sposobu pomiaru ładunków, będącego przedmiotem wynalazku zależna jest głównie od sposobu rejestrowania czasu istnienia ogniwa i dokładności wykresu „ładunek w funkcji czasu”, z którego to wykresu odczytuje się wartość ładunku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru bardzo małych ładunków elektrycznych za pomocą mikrokulometru, w którym na jego katodzie w wyniku elektrolizy wydzielą się warstewka metalu stanowiąca wraz z materiałem tej katody krótkozwarte ogniwo, **znamienny tym**, że mierzony jest korzystnie za pomocą rejestratora okres czasu istnienia tego ogniwa, charakteryzujący się stałą, równą zeru wartością siły elektromotorycznej, a koniec okresu czasu istnienia ogniwa znamionuje wzrost siły elektromotorycznej, przy czym wielkość ładunku określa się w zależności od okresu czasu istnienia tego ogniwa.

2. Mikrokulometr do stosowania sposobu według zastrz. 1, którego jedną z elektrod stanowi katoda wykonana z materiału szlachetnego, korzystnie platyny, a jego anoda wykonana jest z materiału mniej szlachetnego, korzystnie miedzi, a elektrolit tego mikrokulometru zawiera jony metalu, z którego wykonana jest anoda, **znamienny tym**, że jego katodę stanowi elektroda punktowa, wykonana z drutu, korzystnie o przekroju $0,01 \pm 1 \text{ mm}^2$, wtopionego swoją boczną powierzchnią w materiał nieprzewodzący prądu, korzystnie szkło.

