



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59521

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 02.VI.1967 (P 120 877)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.III.1970

Kl. 42 I, 13/03

MKP G 01 n 21/08

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Leon Pyras, dr inż. Roman Świerczek,
mgr inż. Zdzisław Buchwald, inż. Antoni Koryczan

Właściciel patentu: Kombinat Górniczo-Hutniczy „Orzeł Biały” Przed-
siębiorstwo Państwowe, Brzeziny Śląskie (Polska)

Sposób pomiaru wartości pH w roztworach i zawiesinach, zwłaszcza w mętach flotacyjnych oraz układ pehametru do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru i rejestracji wartości wykładnika aktywności jonów wodorowych (wartości pH) w wodnych roztworach i zawiesinach przemysłowych, zwłaszcza w mętach flotacyjnych i innych ośrodkach posiadających własności erodujące. Wynalazek dotyczy także układu pehametru do ciągłego pomiaru i rejestracji wartości pH w cieczach i zawiesinach uziemionych.

Dotychczas znane pehametry są elektronicznymi układami pomiarowymi stanowiącymi woltomierze prądu stałego o bardzo dużej oporności wejściowej, pracujące w układzie mostkowym lub autokompensacyjnym bez poboru prądu, przy czym ogniwo pomiarowe (czujnik pH) jest trwale połączone z zaciskami wejściowymi przez cały czas pracy przyrządu.

Pehametry tego typu przeznaczone są do współpracy z ogniwami pomiarowymi o dużej oporności wewnętrznej a więc przede wszystkim z ogniwami w których elektrodą pomiarową jest elektroda membranowa, zwłaszcza szklana. Przyrządy te wykazują w czasie dłuższej eksploatacji niepełną przydatność w warunkach jakie panują na przykład w oddziałach flotacji rud i węgla, gdzie będąc narażone na wstrząsy, wibracje, wilgoć i zapylenie oraz na działanie innych czynników utrudniających pomiar pH przy zastosowaniu bezprądowego pomiaru napięcia ogniwa pehametrycznego, ulegają rozregulowaniu, uszkodzeniu lub też na

2

skutek niestabilności pracy dostarczają błędnych wskazań wartości pH.

Znany układ pehametru do ciągłego pomiaru i rejestracji wartości pH składa się z następujących głównych elementów: opornika, pojemnościowego przetwornika napięcia stałego na zmienne, wzmacniacza, fazoczułego detektora, rejestratora wyposażonego w silnik dwufazowy, potencjometru, czujnika temperatury badanej cieczy, układu korekcyjnego składającego się z układu odniesienia i korektora korygującego zapis w zależności od temperatury badanej cieczy i generatora.

Ten układ pehametru do ciągłego pomiaru i rejestracji wartości pH cieczy uziemnionej lub nie-uziemnionej charakteryzuje się tym, że przetwornik pobudzony z generatora stanowi jednocześnie element sprzężenia zwrotnego tego generatora i jest połączony z magnetycznym dyskryminatorem fazy przez wzmacniacz, dalej z dwufazowym silnikiem rejestratora mechanicznie sprzężonym z suwakiem potencjometru połączonego z układem odniesienia poprzez korektor temperatury a suwak potencjometru połączony jest elektrycznie z kompensującą elektrodą drgającą przetwornika.

Niedogodnością tego układu pehametru jest głównie fakt, że posiada on dużą oporność wejściową i jest bardzo wrażliwy na zakłócenia pól elektrycznych i magnetycznych. Poza tym zastosowany generator przy pracy ciągłej pehametru rozstraja się i zmienia częstotliwość rezonansową. Układ ten

umożliwia pomiar jednego punktu i nie jest odporny na wstrząsy i drgania w warunkach przemysłowych.

Celem wynalazku jest usunięcie lub co najmniej zmniejszenie niedogodności przy pomiarze i rejestracji wartości pH. Aby osiągnąć ten cel wytyczono sobie zadanie opracowania sposobu pomiaru wartości pH, zwłaszcza w mętach flotacyjnych oraz układu pehametru do stosowania tego sposobu.

Zadanie wytyczone w celu usunięcia lub co najmniej zmniejszenia podanych niedogodności zostało rozwiązane zgodnie z wynalazkiem w ten sposób, że pomiar wartości wykładnika aktywności jonów wodorowych w badanym ośrodku wodnym dokonuje się przez cyklicznie powtarzany pomiar napięcia ogniwa pomiarowego, przy czym natężenie czerpanego z ogniwa prądu oraz okresy pomiaru i spoczynku dobiera się tak, aby w okresach spoczynkowych następowała regeneracja ogniwa pomiarowego, przy czym oprócz samoczynnej regeneracji ogniwa w okresie spoczynkowym stosuje się wymuszoną regenerację elektrochemiczną przez podanie na zaciski ogniwa odpowiedniego impulsu prądowego o polaryzacji zgodnej z biegunowością ogniwa pomiarowego.

Wytyczone zadanie rozwiązuje także układ pehametru, który posiada kilka lub kilkanaście odrębnych ogniw pomiarowych i przełącznik programowy łączący przez określony czas ogniwa pomiarowe z wejściem woltomierza prądu stałego o regulowanej oporności wejściowej, przy czym woltomierz utworzony jest przez mostek katodowy o nastawnej wielkości ujemnego sprzężenia zwrotnego oraz rejestrator wielopunktowy, przełączany synchronicznie z przełącznikiem programowym.

Sposób pomiaru wartości pH w roztworach i zawiesinach, zwłaszcza w mętach flotacyjnych oraz pehametr do stosowania tego sposobu według wynalazku umożliwia przeprowadzanie pomiaru w warunkach szczególnie ciężkich, w których ustrój pomiarowy narażony jest na wstrząsy, wibracje, działanie wilgoci i zapyłania. Układ pomiarowy pehametru oznacza się pewnością działania, stabilnością, dużą czułością oraz zmniejszoną wrażliwością na zakłócenie mechaniczne i elektryczne. Poza tym sam pomiar może być dokonywany cyklicznie ponieważ wzmacniacz ma niski opór wejściowy.

Na rysunku jest uwidoczniony przykładowo schemat układu połączeń pehametru według wynalazku.

Jak uwidoczniono na rysunku układ pehametru według wynalazku składa się z następujących elementów: sześciu ogniw pomiarowych 1, w których elektroda pomiarowa jest elektroda tlenkowo-metaliczna typu stopowego a elektrodą odniesienia 1/1 normalna elektroda kalomelowa, przełącznika programowego 2 uruchamianego elektrycznym silnikiem synchronicznym 3, układu mostka katodowego 4 złożonego z lampy elektronowej (duotriody) 5, oporów wyrównawczych 6 i 7 napięcia anodowego lampy elektronowej 5, której katody 8 połączone są z rejestratorem wielopunktowym 9 złożonym z woltomierza

10, oporów 11 i oporu wyrównawczego 12, przy czym katody 8 połączone są z kondensatorem 13.

Siatka lampy elektronowej 5 połączona jest z potencjometrem 14. Układ pehametru posiada stabilizowane rezonansowo i jonowo za pomocą stabilizatora jonowego 15 źródło zasilania dla obwodów anodowych, siatkowych i żarzenia woltomierza. Ogniwa pomiarowe 1 posiadają oporność wewnętrzną mierzoną w ośrodku mętów flotacyjnych równą 85.000 omów. Silnik synchroniczny 3 przeznaczony jest do okresowego łączenia ogniw pomiarowych z wejściem woltomierza prądu stałego o regulowanej oporności wejściowej, przy czym przełącznik posiada zespół stykowy przeznaczony do łączenia wyjścia woltomierza z magnetoelektrycznym rejestratorem przemysłowym o zapisie punktowym przy pomocy opadającego pałąka.

Sygnał prądowy o poziomie $2,5 \cdot 10^{-8} \text{ A}$, czerpany z odpowiedniego ogniwa pomiarowego 1 podawany jest przez okres pomiarowy, wynoszący 20 sekund na tłumione oporowo i pojemnościowo wejście mostka katodowego 4 gdzie ulega częściowej kompensacji w wyniku działania sprzężenia zwrotnego. Oporność wejściowa woltomierza 10 jest regulowana dodatkowym napięciem polaryzującym siatkę sterującą wejściowej gałęzi wtórnika katodowego. Wywołana sygnałem wejściowym asymetria prądów w gałęziach mostka katodowego wskazywana jest i rejestrowana przez przyrząd magnetoelektryczny, łączony okresowo i synchronicznie z pracą przełącznika programowego 2 z wejściem niskomowym woltomierza 10.

Czas spoczynkowy dla pojedynczego ogniwa pomiarowego 1 wynosi 100 sekund, co wystarcza do osiągnięcia stabilności i powtarzalności wskazań w zakresie 7 do 11 jednostek pH, przy czym dokładność wskazania wynosi $\pm 0,15$ jedn. pH. Przyrząd można eksploatować w warunkach przemysłowych przez okres 1 roku na ciągły flotacji kolektywnej rud cynkowo-ołowiowych, osiągając zadawalającą dokładność wskazań bez konieczności regulacji układu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru wartości pH w roztworach i zawiesinach, zwłaszcza w mętach flotacyjnych, **znamienny tym**, że pomiar wartości wykładnika aktywności jonów wodorowych w badanym ośrodku wodnym dokonuje się przez cyklicznie powtarzany pomiar napięcia ogniwa pomiarowego, przy czym natężenie czerpanego z ogniwa prądu przez okresy pomiaru i spoczynku dobiera się tak, aby w okresach spoczynkowych następowała regeneracja ogniwa pomiarowego, przy czym oprócz samoczynnej regeneracji ogniwa w okresie spoczynkowym stosuje się wymuszoną regenerację elektrochemiczną przez podanie na zaciski ogniwa odpowiedniego impulsu prądowego o polaryzacji zgodnej z biegunowością ogniwa pomiarowego.

2. Układ pehametru do stosowania sposobu według zastrz. 1. wyposażony w elektrody pomiaro-

we, **znamienny tym**, że posiada kilka lub kilkanaście odrębnych ogniw pomiarowych (1) i przełącznik programowy (2) łączący przez określony czas ogniwa pomiarowe (1) z wejściem woltomierza prądu stałego (10) o regulowanej oporności wej-

ściowej, przy czym woltomierz (10) utworzony jest przez mostek katodowy (4) o nastawnej wielkości ujemnego sprzężenia zwrotnego oraz rejestrator wielopunktowy, przełączany synchronicznie z przełącznikiem programowym (2).

Dokonano jednej poprawki

