

422

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

86 490

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23.05.73 (P. 162791)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.74

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1978

Int. Cl.². G01N 27/44

MKP G01n 27/44

Twórca wynalazku: Edward Buczyło

Uprawniony z patentu: Centralne Laboratorium Przemysłu Bawełnianego,
Łódź (Polska)

Sposób potencjometrycznego miareczkowania i urządzenie do stosowania tego sposobu

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do potencjometrycznego miareczkowania w celu automatycznej regulacji stężenia roztworów elektrolitów, posiadających własności redox lub określone stężenie jonów wodorowych w procesach chemicznej obróbki włókna, takich jak bielenie, merceryzacja lub barwienie, dla prowadzenia ciągłej kontroli i korekty składu chemicznego stosowanych obróbczych roztworów, przy chemicznym oczyszczaniu niektórych rodzajów ścieków przemysłowych, a szczególnie ścieków galwanizerskich metodą ciągłą i okresową oraz w innych procesach chemicznych przebiegających z udziałem wymienionych rodzajów elektrolitów.

Znane urządzenia do automatycznej kontroli składu chemicznego roztworów elektrolitów o własnościach redox lub o określonym stężeniu jonów wodorowych oparte są na zasadzie ciągłego lub okresowego potencjometrycznego miareczkowania ściśle określonej próbki roboczego roztworu o nieznanym stężeniu przy pomocy miareczkującego roztworu o znanym stężeniu. Objętość roztworu o znanym stężeniu zużyta w czasie miareczkowania jest następnie przekształcona na odpowiedni impuls elektryczny, sterujący pracą zespołu wykonawczego umożliwiającego korektę stężenia roboczego roztworu do stężenia zadanego, przez wprowadzenie do niego odpowiedniej objętości bardziej stężonego roztworu.

Dozowanie miareczkującego roztworu w tych urządzeniach odbywa się przy pomocy układu dozującego określoną ilość roztworu lub mikropompki o zmieniającej się w kontrolowany sposób wydajności. Układy dozujące współpracują z komorą czujnika działającego w sposób okresowy o powtarzających się cyklach pracy, w których następuje napełnianie określoną objętością roboczego roztworu o nieznanym stężeniu, miareczkowanie roztworem o znanym stężeniu, płukanie czujnika i przerwa w pracy.

Natomiast urządzenia z pompką o zmiennej wydajności posiadają przepływowe czujniki, w których odbywa się ciągłe mechaniczne mieszanie dozowanych roztworów. Budowa tych urządzeń jest jednak bardzo skomplikowana, co wpływa ujemnie na ich niezawodność pracy w warunkach eksploatacji przemysłowej oraz wymaga stosowania miareczkujących roztworów zawsze o jednakowym stężeniu.

Sposób potencjometrycznego miareczkowania według wynalazku polega na tym, że zmieszane ze sobą roztwory, szczególnie roboczy roztwór i miareczkujący roztwór, przepuszcza się ze stałym natężeniem przez

przepływowy pomiarowy czujnik powodując zmianę różnicy potencjałów. Natężenie przepływu roztworów przez roboczą komorę pomiarowego czujnika można regulować w szerokim zakresie przez co dla każdego z góry zadanego stężenia roboczego roztworu, mając miareczkujący roztwór o znanym dowolnym stężeniu, można dobrać takie warunki dozowania tych roztworów, ażeby pomiar elektrodowy potencjałów odbywał się w obszarze ich największych zmian to jest w okolicy przegięcia krzywej potencjometrycznego miareczkowania. Następnie w obszarze największych zmian elektrodowych potencjałów po przekroczeniu zadanego potencjału powoduje się zmianę stężenia roboczego roztworu, aż do uzyskania zadanego stężenia. Przez poszczególne odcinki roboczej komory przepływowego pomiarowego czujnika prowadzi się roztwór ze zmienną prędkością przepływu, w celu uzyskania dobrego przemieszczania roboczego roztworu i miareczkującego roztworu dla przyspieszenia zachodzących reakcji.

Urządzenie do potencjometrycznego miareczkowania według wynalazku jest wyposażone w przepływowy pomiarowy czujnik, którego robocza komora składa się z szeregu połączonych ze sobą naprzemian naczyń o dużej i o małej objętości. Naczynia te są usytuowane w ten sposób, że na wejściu do roboczej komory znajduje się naczynie o dużej objętości, przeznaczone do wstępnego mieszania roboczego roztworu i miareczkującego roztworu. Następnie usytuowane są kolejno naprzemian naczynia o małej i naczynia o dużej objętości, w których następuje dokładne wymieszanie roztworów. Na wyjściu roboczej komory znajduje się naczynie o dużej objętości, w którym są zamontowane pomiarowe elektrody.

Urządzenie odznacza się prostą konstrukcją, łatwością obsługi i niezawodnością działania. Przy pomiarach mogą być stosowane miareczkujące roztwory o dowolnych stężeniach co umożliwia regulację stężenia roboczych roztworów silnie kwaśnych lub silnie alkalicznych oraz o własnościach redukujących lub utleniających.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat przepływowego pomiarowego czujnika, a fig. 2 – schemat elektryczny automatycznego urządzenia do potencjometrycznego miareczkowania.

Urządzenie do automatycznego potencjometrycznego miareczkowania jest wyposażone w przepływowy pomiarowy czujnik 1, którego pomiarowe elektrody 2 i 3 są połączone z miliwoltomierzem 4 o dużej oporności wejściowej. Korpus czujnika 1 jest wykonany z rurki z tworzywa sztucznego i ukształtowany w ten sposób, że posiada on szereg komór 5 usytuowanych w bliskiej odległości jedna od drugiej, przedzielonych przewężeniami 6. Na początku korpusu czujnika 1 znajduje się większa komora 7 wstępnego mieszania, do której są przyłączone rurowe zasilające przewody 8 i 9 dla doprowadzenia dozowanych roztworów, a na końcu przepływowe naczynia 10 z rurowym odprowadzającym przewodem 11, w którym są zamontowane pomiarowe elektrody 2 i 3.

Przepływowy pomiarowy czujnik 1 współpracuje z regulatorem 12 połączonym elektrycznie z czasowymi przekąźnikami 13, 14, 15, 16 i 17. W przewody zasilające 8 i 9 są włączone pompy 18 o zmiennej wydajności, służące do równomiernego dozowania roztworów. Do zbiornika z roboczym roztworem jest doprowadzony przewód rurowy, w którym zamontowany jest elektromagnetyczny zawór 19.

Urządzenie jest zasilane miareczkującym roztworem dostarczającym przez zasilający przewód 8 i roboczym roztworem, dostarczającym przez zasilający przewód 9. Roboczy roztwór jest pobierany bezpośrednio ze zbiornika, w którym przeprowadzane są podstawowe operacje technologiczne. Działanie urządzenia oparte jest na zasadzie stałego natężenia przepływu przez czujnik 1 roboczego roztworu o nieznanym stężeniu i miareczkującego roztworu o znanym stężeniu, przy czym natężenie przepływu obydwu roztworów przez komorę czujnika 1 można nastawiać w szerokim zakresie zmieniając ilości obrotów silników napędzających dozujące pompy 18.

Dzięki takiemu rozwiązaniu można dla każdego z góry zadanego stężenia roboczego roztworu, mając miareczkujący roztwór o dowolnym stężeniu, dobrać takie warunki dozowania roztworów, ażeby pomiar potencjałów elektrodowych odbywał się w obszarze ich największych zmian, a więc w okolicy przegięcia krzywej potencjometrycznego miareczkowania, co w uproszczeniu będzie odpowiadać warunkom zakończenia reakcji redox lub uzyskania odczynu obojętnego. Regulator 12 zostaje nastawiony na zadaną wartość potencjału, odpowiadającą zadanemu stężeniu roboczego roztworu i stężeniu miareczkującego roztworu przepływającego przez przepływowy pomiarowy czujnik 1 ze stałą, uprzednio ustaloną prędkością. Wystąpienie potencjałów elektrodowych mniejszych lub większych od z góry zadanych przez układ regulujący 12 spowoduje uruchomienie układów przetwarzania impulsów nierównowagi na prądy sterujące pracą członu wykonawczego. Nastąpi otwarcie zaworu 19 i rozpoczęcie dopływu do głównego zbiornika bardziej stężonego roboczego roztworu, w celu skorygowania stężenia roztworu. Do czujnika 1 doprowadzany będzie na bieżąco roboczy roztwór o stężeniu coraz bardziej zbliżonym do stężenia zadanego. Z chwilą uzyskania zadanego stężenia roboczego roztworu nastąpi zadziałanie regulatora 12, zamknięcie zaworu 19 oraz przerwanie dopływu uzupełniającego roztworu o większym stężeniu i produkcja przebiegać będzie przy założonych parametrach stężenia roboczego roztworu. Zmiana stężenia roboczego roztworu, a więc i określonego potencjału poniżej wartości zadanych spowoduje ponowne zadziałanie regulatora 12 i opisywany cykl pracy urządzenia zostanie powtórzony.

Ponieważ reakcje zobojętniania, a szczególnie reakcje redox, wymagają dla prawidłowego przebiegu odpowiedniego czasu i warunków mieszania reagujących ze sobą roztworów, dlatego zastosowano specjalną budowę korpusu przepływowego czujnika 1, spełniającą warunki dobrego przemieszania tych roztworów bez stosowania mechanicznych mieszadeł.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób potencjometrycznego miareczkowania roboczego roztworu o nieznanym stężeniu przy użyciu miareczkującego roztworu o określonym stężeniu i stosowaniu przepływowego pomiarowego czujnika, z n a m i e n n y t y m, że dla uzyskania zadanego stężenia roboczego roztworu, zmieszane ze sobą roztwory, szczególnie roboczy roztwór i miareczkujący roztwór, przepuszcza się ze stałym natężeniem przez przepływowy pomiarowy czujnik powodując zmianę różnicy elektrodowych potencjałów oraz w obszarze największych zmian elektrodowych potencjałów po przekroczeniu zadanego potencjału powoduje się zmianę stężenia roboczego roztworu, aż do uzyskania zadanego stężenia, przy czym prowadzi się roztwór ze zmienną prędkością przepływu przez poszczególne odcinki roboczej komory przepływowego pomiarowego czujnika.

2. Urządzenie do miareczkowania potencjometrycznego, według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że robocza komora przepływowego pomiarowego czujnika (1) składa się z szeregu połączonych ze sobą naprzemian naczyń (5 i 6) o dużej i małej objętości, usytuowanych w ten sposób, że na wejściu do roboczej komory znajduje się naczynie (7) o dużej objętości, przeznaczone do wstępnego mieszania roboczego roztworu i miareczkującego roztworu, następnie usytuowane są kolejno naprzemian naczynia (6) o małej i naczynia (5) o dużej objętości, a na wyjściu roboczej komory znajduje się naczynie (10) o dużej objętości w którym są zamontowane pomiarowe elektrody (2 i 3).

86 490

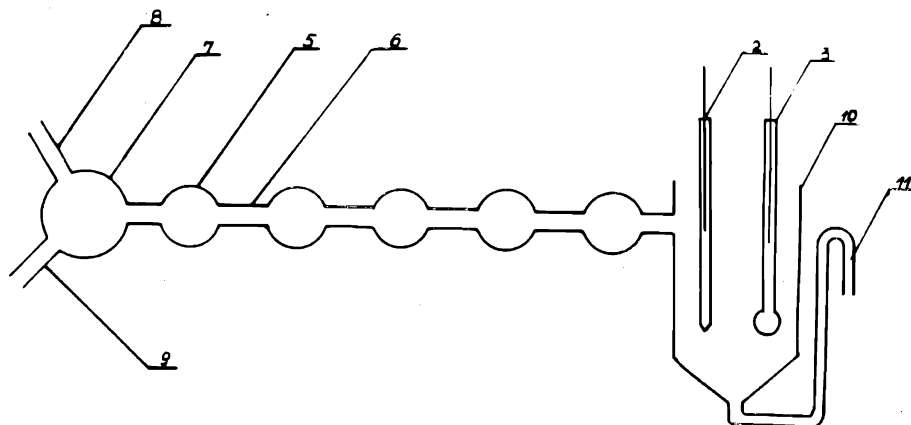


Fig. 1

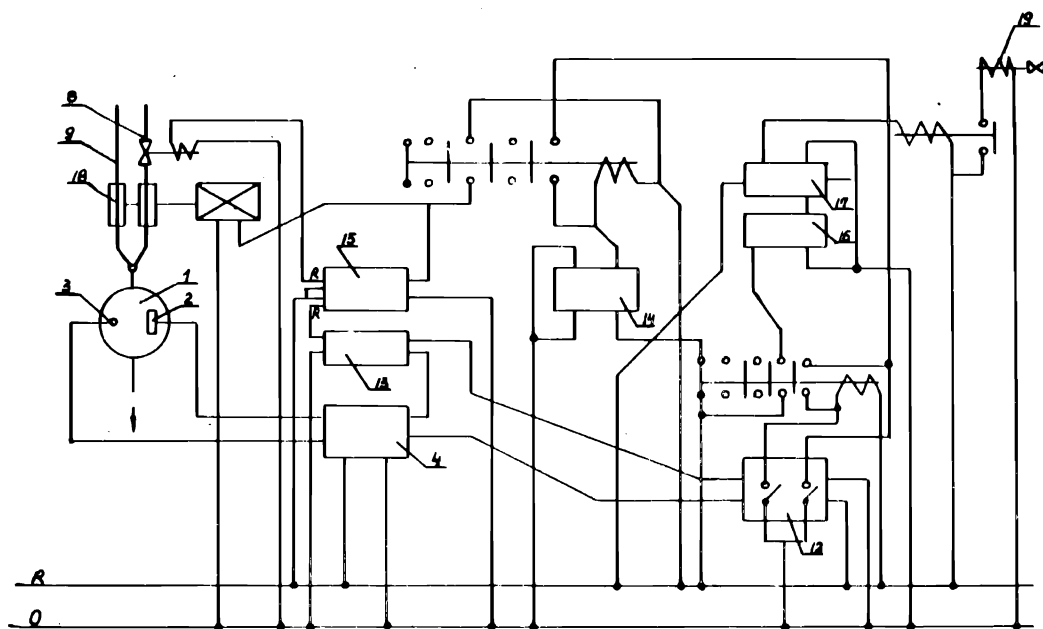


Fig. 2