

405d m/04



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45562

Kl. 42 q, 4

Zakłady Elektrochemiczne „Ząbkowice“*)

Ząbkowice Będzińskie, Polska

42 q, 4
42 q, 4/04

Urządzenie do automatycznej regulacji przepływu roztworu w procesie elektrochemicznym, działające na zasadzie pomiaru ilości wytrąconego kryształu

Patent trwa od dnia 10 grudnia 1959 r.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do automatycznej regulacji natężenia przepływu roztworu zasilającego proces elektrochemiczny, w wyniku której następuje zmniejszenie lub wzrost stężenia składnika krystalizującego. Dotychczas przepływ roztworu regulowano jedynie ręcznie zaworami w zależności od stężenia składnika krystalizującego, ustalano go każdorazowo w drodze pracochłonnych badań laboratoryjnych pobieranych próbek cieczy.

Urządzenie będące przedmiotem niniejszego wynalazku działa w oparciu o pomiar ilości wytrąconego składnika z roztworu głównego, w postaci kryształu. Urządzenie przystosowane jest do nieprzerwanej kontroli procesu krystalizacji i reguluje w sposób ciągły natężenie przepływu

cieczy. Znajduje zastosowanie do regulacji przepływu roztworów prostych lub złożonych, z których jeden składnik w dalszym procesie technologicznym ma być wykrywalny. Za pomocą urządzenia według wynalazku można np. oznaczyć zawartość chloranu potasowego w ługach opuszczających ostatni elektrolizer kaskady i w zależności od jego zawartości, spowodować odpowiednie dla wyznaczonego wyniku analizy, zadziałanie regulatora przepływu roztworu, włączając lub wyłączając zawory regulujące na dopływie roztworu do pierwszego w kaskadzie elektrolizera.

Każda wykonana czynność analizatora jest zapisana automatycznie na taśmie diagramowej rejestratora, co jest konieczne dla szybkiej i właściwej oceny przyczyny ewentualnych zaburzeń w procesie elektrolizy.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ideowy

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są Jan Mrowiec i mgr inż. Kazimierz Włodarski.

schemat urządzenia do automatycznej regulacji, połączonego z kaskadą elektrolityczną, fig. 2 — schemat urządzenia do automatycznej regulacji z układem elektrycznym zespołu przekąźnikowo-regulacyjnego.

Urządzenie według wynalazku składa się z analizatora A połączonego rurociągami 1 i 2 z ostatnim członem kaskady elektrolitycznej E, mechanizmu napędowego B, zespołu przekąźnikowo-sterowniczego C, rejestratora D oraz z automatycznie sterowanych zaworów Z_2 , Z_3 i Z_4 umieszczonych na rurociągach 3 doprowadzających roztwór do kaskady elektrolitycznej.

Analizator A jest wyposażony w części dolnej w krystalizator 4, a w części górnej w elektryczne urządzenie czujnikowo-pomiarowe. Analizowany roztwór jest pobierany poprzez elektromagnetycznie sterowany zawór 5 z rurociągu 1 i 2 do czasu napełnienia zbiornika krystalizatora. Nadmiar roztworu jest odprowadzany do kolektora ścieków rurociągiem przelewowym 6. Krystalizator 4 jest chłodzony wodą za pomocą płaszcza wodnego 7, do którego wodę doprowadza się rurociągiem 8. Na przewodzie wylotowym wody chłodzącej 9 jest umieszczony eżektor wodnopowietrzny 10 do wysysania żrących oparów z komory 11. Od dołu krystalizator jest zamykany elektromagnetycznym zaworem okularowym 12, umożliwiającym oczyszczenie krystalizatora 4 po dokonanej analizie. Mycie krystalizatora przy otwartym zaworze 12 dokonuje się wodą doprowadzaną poprzez elektromagnetycznie sterowane zawory 13 i 14 rurociągami 15 i 16. Rurociąg 16 zakończony jest dyszą 17, z której silny strumień wodny rozбивa kryształ ułożony na dnie krystalizatora 4 po każdej analizie.

Elektryczne urządzenie czujnikowo-pomiarowe umieszczone w części górnej analizatora A składa się z tłoczka pomiarowego 18 zamocowanego na drągu 19, głowicy pomiarowej 20, w której zawieszony jest na stykach elektrycznych 21 drąg 19 tłoczka pomiarowego, oraz z dwóch zespołów przełączających zaopatrzonych każdy w szynę ślizgową i równoległą do niej listwę z uszeregowanymi, odizolowanymi działkami, przekazujących położenie tłoczka w krystalizatorze, przy czym szyna 22 i listwa 23 połączone są z opornikiem 37 i rejestratorem D, a szyna 24 i listwa 25 z zespołem przekąźnikowo-sterowniczym C. Styki 21 umieszczone w głowicy pomiarowej posiadają połączenie ślizgowe z szyną 22 i listwą 23, a styki 26 z szyną 24 i listwą 25. Po wprowadzeniu do krystalizatora badanego roztworu i poddaniu krystalizacji, opuszcza się

tłoczek 18 aż do oparcia o kryształ znajdujący się na dnie. Tłoczek jest wyposażony w otwórki, dla łatwiejszego przesuwania się w roztworze. Przesuwaniu się tłoczka na dół pomaga także ciężarek 27 umieszczony na drągu 19.

Opuszczanie i podnoszenie głowicy pomiarowej 20 wraz z drągiem 19 i tłoczkiem 18 odbywa się za pomocą liny 28 mechanizmu napędowego B, składającego się z silnika elektrycznego 29 na prąd stały, bębna nawojowego 30 i krążków napinających 31. Bęben 30 napędzany jest silnikiem elektrycznym 29, a hamowany jest luzownikiem elektromagnetycznym 32. Uzwojenie stojana silnika 29 podłączone jest na stałe do napięcia zasilającego, co pozwala na uzyskanie dwukierunkowej pracy silnika dla opuszczania i podnoszenia tłoczka pomiarowego 18 przez zmianę biegunowości napięcia przyłożonego do twornika poprzez szczotki.

Silnik elektryczny 29 sterowany jest stycznikami WD i WG. Przy załączonym styczniku WD następuje opuszczanie drąga 19 do chwili zwarcia styków 26, następującego w wyniku oparcia się tłoczka 18 o masę kryształu w krystalizatorze 4. Przy załączonym styczniku WG następuje podniesienie drąga 19 i tłoczka do położenia górnego. Krańcowe górne i dolne położenie tłoczka ogranicza wyłącznik krańcowy 33 kontaktujący się ze zderzakami 34 i 35 umieszczonymi na bębnie 30.

Elektromagnetycznie sterowane zawory Z_2 , Z_3 i Z_4 regulują dopływ roztworu do elektrolitycznej kaskady E. W stanie beznapięciowym zawory Z_2 , Z_3 i Z_4 są zamknięte. W czasie normalnej pracy kaskady zawory Z_1 i Z_4 są stale otwarte. Zawór Z_3 jest otwarty lub zamknięty, zależnie od tego, czy w chwili dokonywania pomiaru roztwór opuszczający kaskadę zawierał za dużo lub za mało składnika krystalizującego, w stosunku do wartości optymalnej. Zawór Z_2 w czasie normalnej pracy kaskady jest stale zamknięty, otwiera się jedynie wówczas, gdy z jakiegokolwiek powodu zawartość składnika krystalizującego w roztworze opuszczającym kaskadę przekroczy górną dopuszczalną granicę stężenia ustalonego parametrami procesu technologicznego. Zawór Z_4 zamyka się jedynie wówczas, gdy stężenie składnika krystalizującego w roztworze opuszczającym kaskadę, zmniejszy się poniżej dolnej dopuszczalnej granicy ustalonego stężenia.

Zaworem Z_1 dopływa pewna stała ilość roztworu zasilającego. Ręczne nastawianie tego zaworu ma na celu dostosowanie pracującego już

urządzenia do zmienionych warunków pracy kaskady, np. przy zmianie ilości czynnych elektro-lizerów w kaskadzie.

Zawory Z_2 , Z_3 i Z_4 sterowane są zespołem prze-każnikowo-sterowniczym R_1 , R_2 , R_3 i R_4 . Z chwilą zrównoważenia się nacisku tłoczka 18 z siłą oporu kryształu podczas wykonywania analizy, ulegają zwarceniu styki 26 w głowicy 20. Na skutek tego następuje zwarcie jednego ze styków listwy ślizgowej 25 z szyną ślizgową 24. W za-leżności od ilości wytrąconego kryształu, jeden z przełączników R_1 , R_2 , R_3 lub R_4 otrzymuje na-pięcie powodując zadziałanie zaworów regula-cyjnych Z_2 , Z_3 lub Z_4 . Równocześnie za pośred-nictwem styków R_1-1 , R_2-1 , R_3-1 lub R_4-1 od-nośnych przełączników, następuje wyłączenie stycznika WD i zahamowanie bębna 30 luzow-nikiem 32. Styki R_1-3 przełącznika R_1 i styki R_3-3 przełącznika R_3 , konieczne są do prawidło-wej pracy urządzenia po przerwie w zasilaniu napięciem sterowniczym U. Styki S w obwodzie zasilania zespołu przełączników R_1 , R_2 , R_3 i R_4 , a znajdujące się w wyłączniku WD, mają na celu blokowanie systemu regulacyjnego podczas my-cia krystalizatora 4.

Rejestrator D składa się z samopiszącego wol-tomierza 36 oraz zespołu oporników 37 i 38. Woltomierz 36 mierzy spadek napięcia powsta-jący wskutek przepływu prądu przez część opor-ników 37, określoną położeniem głowicy 20. Na-pięcie na woltomierzu 36 jest zależne od po-łożenia głowicy 20, wyznaczanego ilością wy-krystalizowanego kryształu w krystalizatorze 4. Napięcie z oporników podawane jest do woltomierza z odpowiedniej działki listwy ślizgowej 23, przez styki 21 na szynę ślizgową 22. Wynik analizy na taśmie diagramowej rejestratora wy-znacza jej część niezakreślona. Opornik regula-cyjny 38 służy do regulacji maksymalnego wy-chylenia woltomierza 36 przy najniższym położe-

niu głowicy 4. Styki S w obwodzie zasilania woltomierza, znajdujące się w wyłączniku WD wyłączają woltomierz w chwili oparcia się tłocz-ka o kryształ.

Pracą poszczególnych zespołów i mechaniz-mów urządzenia kieruje sterownik programo-wy SP, który nie jest szczegółowo uwidoczniiony w rysunku i nie omówiony w opisie z uwagi na jego typowość i znaną konstrukcję. Zastosowano mianowicie sterownik programowy z napędem synchronicznym, wyposażonym w walec ze sty-kami o odpowiedniej długości.

Urządzenie według wynalazku działa według ustalonego programu, w sposób opisany poniżej.

Przez chwilowe otwarcie zaworu 5 krystaliz-ator 4 napełnia się roztworem. Po upływie czasu potrzebnego do wytrącenia i opadnięcia kryształów na dno krystalizatora, sterownik programowy zawiera styki St-D powodując uru-chomienie silnika 29 i opuszczenie tłoczka po-miarowego 18. Z chwilą oparcia się tłoczka o kryształ, następuje zatrzymanie mechanizmu B oraz odpowiednie ustawienie zaworów regula-cyjnych Z_2 , Z_3 lub Z_4 oraz wykreślenie wyniku analizy na taśmie diagramowej rejestratora D. Po zadziałaniu zaworów regulacyjnych, sterow-nik programowy SP otwiera zawory 13 i 14 oraz zawór okularowy 12, po czym odbywa się usunięcie kryształu i wymycie krystalizatora. Następnie sterownik programowy SP zamyka zawory 13, 14 i 12 oraz zwiera styki St-G po-wołując powrót tłoczka pomiarowego w jego górne położenie. Od tej chwili rozpoczyna się następny cykl pracy urządzenia. Plan pracy sterownika programowego przedstawiony jest przykładowo w niżej podanej tablicy:

- x — oznacza stan otwarcia zaworu, względnie zwarcie styków,
— — oznacza stan zamknięcia zaworu, względ-nie rozwarcie styków.

Kolejność operacji	Nr urządzenia sterującego wg rysunku						Czynność	Czas
	5	13	14	12	ST-D	ST-G		
1	x	—	—	—	—	—	Pobieranie próbki	20"
2	—	—	—	—	—	—	Wykrystalizowanie	15'
3	—	—	—	—	x	—	Pomiar i rejestracja	1'
4	—	x	x	x	—	—	Opróżnienie i mycie	2'
5	—	—	—	x	—	x	Przygotowanie do następnego cyklu pracy	30"
6	—	—	—	—	—	x		

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do automatycznej regulacji przepływu roztworu w procesie elektrochemicznym działające na zasadzie pomiaru ilości wytrąconego kryształu według planu ustalonego sterownikiem programowym, w którym analizator zaopatrzony w krystalizator określa zawartość składnika krystalizującego roztworu na wypływie z ostatniego człona kaskady elektrolitycznej i poprzez urządzenie pomiarowo-czujnikowe oraz zespół przekaźnikowy steruje zaworami elektromagnetycznymi na równoległych rurociągach doprowadzających roztwór świeży do pierwszego człona kaskady elektrolitycznej, przy czym wyniki analizy zapisywane są przez rejestrator, znamienne tym, że urządzenie czujnikowo-pomiarowe analizatora (A) składa się z ruchomego pionowo tłoczka pomiarowego (18) zaopatrzonego w otwory i zamocowanego na drągu (19), mierzącego grubość warstwy wytrąconego kryształu w krystalizatorze (4), z głowicy pomiarowej (20), zaopatrzonej w dwie pary leżących nad sobą styków (21, 26) podnoszonej i opuszczanej samoczynnie przez mechanizm napędowy (B), w której za pomocą styku umocowanego do drąga (19), a usytuowanego pomiędzy stykami (21 i 26) zawieszony jest luźno na stykach dolnych (21) drąg (19) tłoczka pomiarowego, oraz z dwóch zespołów przełączających odwzorowujących położenie tłoczka, z których każdy składa się z szyny ślizgowej oraz równoległej do tej szyny listwy ślizgowej z uszeregowanymi odizolowanymi działkami, przy czym w jednym zespole przełączającym (22, 23) do działek jego listwy (23) dołączone są odczepy stopniowego opornika (37), a do początku tego opornika (37) i do szyny ślizgowej (22) dołączony jest woltomierz samopiszący (36) urządzenia rejestrującego (D),

natomiast do działek listwy (25) drugiego zespołu przełączającego i do jego szyny ślizgowej (24) załączony jest zespół przekaźników R_1, R_2, R_3, R_4 sterujący zaworami (Z_2, Z_3, Z_4) regulującymi dopływ roztworu do pierwszego człona kaskady i przy czym dolne styki (21) głowicy połączone są elektrycznie ślizgowo z szyną (22) i listwą (23) pierwszego układu przełączającego, a styki górne (26) są połączone w ten sam sposób z szyną (24) i listwą (25) drugiego zespołu przełączającego.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że krystalizator jest wyposażony w elektromagnetyczną zasuwę okularową (12) i dyszę (17) do usuwania nagromadzonego kryształu i czyszczenia komory krystalizatora oraz eżektor wodnopowietrzny (10) umieszczony na rurociągu (9) odprowadzającym wodę chłodzącą z płaszcza wodnego (7), zasysający żrące opary powstające w części górnej krystalizatora w czasie analizy.
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że mechanizm napędowy (B) składa się z liny (28), na której zawieszona jest głowica (20) z drągiem (19) i tłoczkiem pomiarowym (18), z krążków napinających (31), bębna nawojowego (30), silnika elektrycznego w układzie nawrotnym napędzającego bęben oraz z luzownika elektromagnetycznego (32) do hamowania bębna, przy czym bęben (30) jest wyposażony w zderzaki (34 i 35) współdziałające z elektrycznym wyłącznikiem krańcowym (33) ograniczającym górne i dolne krańcowe położenie tłoczka (18) w krystalizatorze.

Zakłady Elektrochemiczne
„Ząbkowice”

Zastępca: mgr Tadeusz Szczepanik
rzecznik patentowy

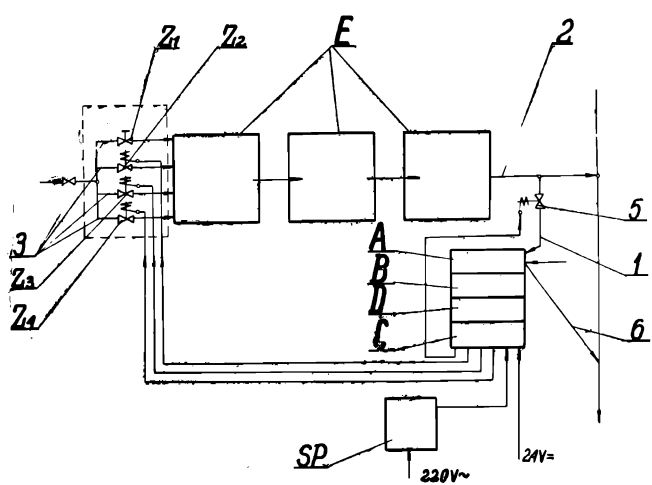


Fig.1