



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47869

Kl. 42 1, 13/03
Kl. internat. G 01 n

21/08

Instytut Przemysłu Organicznego*)

Warszawa, Polska

Dwupołożeniowy regulator wartości pH z synchronicznym impulsującym elementem zwłocznym i rejestracją wskazań

Patent trwa od dnia 3 października 1962 r.

Pomiar wartości pH medium reagującego i oparta o ten pomiar automatyczna regulacja przebiegu procesu produkcyjnego stanowią jedno z ważniejszych zagadnień technicznych w przemyśle chemicznym. Spośród wielu metod pomiaru wartości pH najdogodniejszą jest metoda, polegająca na pomiarze siły elektromotorycznej ogniwa pomiarowego, złożonego z dwu elektrod: porównawczej i pomiarowej zanurzonych w badanym medium. Jako porównawcze są używane elektrody kalomelowa i chlorosrebrna, natomiast jako pomiarowe — szklana i antymonowa. Siła elektromotoryczna ogniwa pomiarowego jest podawana na wejście wzmacniacza mocy, posiadającego dwa wyjścia, przy czym jedno z nich jest połączone ze

wskazówkowym miernikiem wyskalowanym w jednostkach pH, drugie zaś stanowi wyjście zewnętrzne, którego sygnał może być wykorzystany dla automatycznej rejestracji i regulacji przebiegu procesu produkcyjnego.

Dotychczasowe rozwiązania urządzeń do regulacji wartości pH opierały się albo o stosowanie zwykłych regulatorów dwupołożeniowych, albo o stosowanie regulatorów o działaniu ciągłym i charakterystyce proporcjonalno-całkująco-różniczkującej (PID). Regulatory dwupołożeniowe, chociaż są tanie i proste w budowie oraz obsłudze, nie pracują prawidłowo w obwodach automatycznej regulacji pH ze względu na to, że ich charakterystyki dynamiczne są zbyt sztywne i niedopasowywalne do własności dynamicznych obiektów regulacji. Regulatory ciągłe o charakterystyce PID, wprowadzicie dobrze odpowiadają wymaganiom stawianym regulatorom pH, lecz posiadają skomplikowaną budowę i są drogie.

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są mgr inż. Tadeusz Misala i inż. Wiktor Szacki.

Stosowanie regulatorów ciągłych o charakterystykach innych niż PID również nie rozwiązuje sprawy. Ich charakterystyki dynamiczne nie są odpowiednie, zaś same aparaty są również skomplikowane i drogie. Ponadto istniejące wzmacniacze i regulatory pH są wykonywane dla współpracy albo z ogniwem złożonym z elektrod — szklanej i kalomelowej albo z ogniwem złożonym z elektrod antymonowej i chlorosrebrnej.

Urządzenie według wynalazku jest pozbawione wymienionych wad. Zastosowanie impulsującego elementu zwłocznego o nastawialnym współczynniku wypełnienia impulsu i częstotliwości impulsowania, niezależnej od częstotliwości próbkowania regulatora dwupołożeniowego na tyle zmienia charakterystyki dynamiczne regulatora dwupołożeniowego, że może być on użyty do współpracy w układzie automatycznej regulacji pH, z obiektami o dowolnych stałych czasowych i współczynnikach buforowości, przy czym miarą współczynnika buforowości jest ilość mocnej zasady, potrzebna do zmiany pH roztworu o jednostkę.

Zastosowanie specjalnego układu kompensacyjnego umożliwia współpracę dowolnego wzmacniacza pH z ogniwem zbudowanym zarówno z elektrod szklanej i kalomelowej, jak i z elektrod antymonowej i kalomelowej, oraz z elektrod antymonowej i chlorosrebrnej. Specjalny układ elektryczny przesuwający zero miernika pozwala użyć jako regulatory i rejestratory pH aparaty, przeznaczone do współpracy z termoelementami w ich handlowym wykonaniu.

Potencjometr zmiany sygnału wyjściowego wzmacniacza umożliwia dowolne rozszerzanie i zwężanie skal rejestratora pH, zależnie od aktualnych wymagań technologicznych.

Zastosowane elementy dodatkowe są typu handlowego i nie wpływają w sposób istotny na skomplikowanie i koszt urządzenia. Uzyskując pożądane własności dynamiczne i eksploatacyjne urządzenie pozostaje wielokrotnie tańszym, niż analogiczne urządzenia oparte o regulatory ciągłe o charakterystykach PID.

Schemat elektryczny urządzenia według wynalazku przedstawiono na rysunku. Elektrody porównawcze 1 i pomiarowa 2, tworzące ogniwo pomiarowe oraz oporowy czujnik termometryczny 3 są połączone z zaciskami wejściowymi wzmacniacza pH 6. Elektroda pomiarowa 2 jest połączona ze wzmacniaczem 6 poprzez potencjometr 4 zasilany ze źródła napięcia stałego 5. W ten sposób uzyskuje się dopasowanie

siły elektromotorycznej ogniwa pomiarowego do skali miernika pH 7 i skali sygnału wyjściowego wzmacniacza 6. Wyjście wzmacniacza 6 jest połączone poprzez miliamperomierz 8 z potencjometrem 9, którego suwak poprzez potencjometr 10, zasilany ze źródła napięcia stałego 11, jest przyłączony do jednego z zacisków 12. Drugi z zacisków 12 jest połączony bezpośrednio z wyjściem wzmacniacza 6 i jednym z końców potencjometru 9. Do zacisków 12 są równolegle dołączone rejestrator 13 i dwupołożeniowy regulator 14. Przez pokręcenie potencjometrem 9 dopasowuje się sygnał wyjściowy wzmacniacza do czułości mierników rejestratora 13 i regulatora 14, jak również rozszerza się lub zwęża ich skale. Przez pokręcanie potencjometrem 11 uzyskuje się przesuwanie położenia zerowego na skali tych mierników. Wyjście regulatora 14 jest połączone z wejściem synchronicznego przełącznika 15, będącego elementem zwłocznym i impulsującym. Jego częstotliwość impulsowania jest niezależna od częstotliwości próbkowania regulatora, natomiast współczynnik wypełnienia jego impulsów może być nastawiony na różne wartości. Częstotliwość impulsowania przełącznika 15 może być dobierana w szerokich granicach, zależnie od charakterystyk dynamicznych obiektu regulacji. Wyjście przełącznika 15 jest dołączone do zacisków 16. Do zacisków tych można dołączyć dowolny żądany człon wykonawczy, np. zawór elektromagnetyczny lub silnik transportera, który powoduje dozowanie określonego reagenta do reaktora 17 i uzyskanie żądanej zmiany pH medium reakcyjnego.

Zalety urządzenia według wynalazku polegają na tym, że przy prostej budowie i tanich elementach składowych uzyskuje się żądane charakterystyki dynamiczne regulatora i możliwość współpracy z różnymi ogniwami pomiarowymi.

Zastrzeżenia patentowe

1. Dwupołożeniowy regulator wartości pH z synchronicznym impulsującym elementem zwłocznym, znamieny tym, że zawiera przełącznik synchroniczny (15) o częstotliwości impulsowania niezależnej od częstotliwości próbkowania regulatora dwupołożeniowego (14) i o nastawialnym współczynniku wypełnienia impulsu, dzięki czemu uzyskuje się elastyczne charakterystyki dynamiczne regulatora dwupołożeniowego (14), umożliwiając jego pracę w układzie automatycznej regulacji pH z obiektem (17) o dowolnym współczynniku buforowości i stałej czasowej.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że zawiera układ kompensujący, złożony z potencjometru (4) i źródła napięcia (5) dla uzyskania możliwości współpracy wzmacniacza (6) i wskaźnika (7) z ogniwnem pomiarowym, złożonym z dowolnej kombinacji elektrod porównawczych (1) i pomiarowych (2).
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że zawiera układ złożony z potencjome-

trów (9) i (10) oraz źródła napięcia stałego (11) dla możliwości współpracy z rejestratorami i regulatorami dwupołożeniowymi o dowolnej skali miliwoltomierzowej, jak również dla możliwości zwięzania lub rozszerzania ich skali i dowolnego przesuwania zera na skali tych mierników.

Instytut
Przemysłu Organicznego

