

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57186

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.XII.1965 (P 112 067)

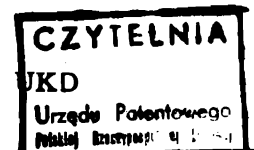
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.III.1969

Kl. 42 I, 4/16

MKP G 01 n

31/08



Twórca wynalazku: mgr inż. Henryk Nalepa

Właściciel patentu: Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej, Blachownia
Śląska (Polska)

Detektor jonizacyjno-płomieniowy

1

Przedmiotem wynalazku jest detektor jonizacyjno-płomieniowy w chromatografii gazowej, przeznaczony do wykrywania poszczególnych składników mieszaniny gazowej, eluowanych w pewnych odstępach czasu z kolumny rozdzielczej chromatografu gazowego.

Znane detektory jonizacyjno-płomieniowe posiadają oprócz podstawowych części składowych wynikających z zasady działania szereg urządzeń dodatkowych polepszających jego pracę lub zwiększających jego czułość, którymi są na przykład urządzenia podgrzewające gazy doprowadzone do detektora, różne kształty elektrod, urządzenia sterujące przepływem powietrza w detektorze i inne.

Urządzenia do podgrzewania gazów wykonywane są w postaci kanałów drażonych w korpusie detektora lub też w postaci koncentrycznych rur o różnych średnicach nałożonych na korpus detektora i odpowiednio zamkniętych. Całość ogrzewana jest grzejnikiem elektrycznym lub własnym ciepłem spalania. Konstrukcje tych typów są kosztowne oraz trudne do wykonania i uszczelnienia. W detektorach jonizacyjnych-płomieniowych stosowane są różne kształty elektrod jak również stosowane jest często urządzenie do nastawiania odległości elektrod względem palnika.

Wykonuje się różne elektrody, począwszy od najprostszych w postaci na przykład prostego odcinka drutu, aż do skomplikowanych na przykład kubków z cienkiej blachy. Pierwsze z nich nie pozwalają

2

na osiągnięcie dużej czułości ze względu na małą powierzchnię własną i obejmowanie małej części strefy jonizacji, ostatnie wprawdzie nie mają tych wad, ale powodują miejscowe zagęszczenie gazów co sprzyja procesowi rekombinacji i jest bardzo niepożądane w detektorach jonizacyjnych płomieniowych.

Urządzenia do nastawiania elektrod w rodzaju podnośników śrubowych lub uchytów przesuwnych wprowadzają do wnętrza komory detektora szereg elementów konstrukcyjnych zakłócających równomierny przepływ powietrza i spalin, a poza tym pogarszają izolację elektryczną elektrody od korpusu detektora. Rezygnacja z tego rodzaju urządzeń i nastawianie elektrod w wytwórni o ile zajdzie potrzeba pracy detektora przy innych ilościach przepływających gazów niż założone pierwotnie ma też wady, ponieważ nie pozwala w czasie eksploatacji detektora na dobranie optymalnego nastawienia elektrody. Potrzeba zmiany nastawienia elektrody przy zmianie ilości dopływających gazów spowodowana jest zmianą objętości i wysokości płomienia i związanej z tym strefy jonizacji.

Nie mniej ważne dla uzyskania stabilności pracy detektora jest zapewnienie laminarnego przepływu powietrza przez komorę w której znajduje się palnik i elektrody oraz szybkie i całkowite usuwanie spalin. Przez umieszczenie wylotu przewodu doprowadzającego powietrze do komory detektora pod warstwą siatek, przegród lub warstwą szklanych

kulek względnie porowatej przesłony uzyskuje się laminarny przepływ powietrza, ale nie wykorzystuje się go całkowicie do spalania i usuwania spalin z komory.

Przede wszystkim nie biorą w tym udziału strugi powietrza płynące w pobliżu ścian komory. Niedostatecznie lub nie dość szybko usunięte produkty spalania na przykład para wodna skraplają się, na chłodniejszych powierzchniach komory detektora i pogarszają izolację elektryczną elektrod.

Celem wynalazku było uniknięcie niedogodności w detektorze związanych z podgrzewaniem gazów, uzyskanie maksymalnej czułości i sterowanie przepływem powietrza w komorze.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie spirali z rurki doprowadzających gazy, nawiniętych na metalowym bloku ogrzewanym z kolei przez grzejnik elektryczny w którym to bloku umieszczona jest komora detektora. Przez takie ukształtowanie urządzenia osiąga się łatwą i prostą konstrukcję, dobrą szczelność ponieważ jest tylko jedno połączenie lutowane, oraz zapewnienie ogrzania gazów do takiej samej temperatury, jaka panuje w komorze detektora co ma wpływ na polepszenie jego pracy.

Jeśli wykona się elektrodę z drutu zwiniętego w spiralę stożkową i umieści pionowo nad palnikiem, osiągnie się prawie zupełną niezależność czułości detektora od odległości pomiędzy elektrodą i palnikiem nawet przy zmieniających się ilościach dopływających gazów przez fakt, że każdy kolejny zwój tej spirali można uważać jako punkt odniesienia przy określaniu odległości elektrody względem końca palnika.

Unika się w związku z tym urządzeń do nastawiania elektrody. Ten kształt elektrody zapewnia objęcie w maksymalnym stopniu przestrzeni w której odbywa się jonizacja przez co możliwym jest wychwycenie prawie wszystkich zjonizowanych atomów gazów zwiększając tym samym czułość detektora. Spirala nie powoduje miejscowego zagęszczenia gazów, a to ma wpływ na zmniejszenie ilości rekombinacji zjonizowanych atomów gazu przyczyniając się do zwiększenia czułości detektora.

Stożkowy kształt spirali pozwala na maksymalne skrócenie drogi przelotu jonów od miejsca jonizacji do elektrody, a tym samym zmniejsza prawdopodobieństwo rekombinacji również polepszając czułość detektora. Umieszczenie wewnątrz komory detektora wkładki w postaci dyszy zapewnia laminarny przepływ powietrza przez komorę który nie powoduje chwieńcia płomienia oraz zapewnia maksymalne wykorzystanie powietrza do usuwania spalin na skutek skupienia strug powietrza wokół palnika.

Ponadto, takie umieszczenie wkładki zapewnia pewność i trwałość konstrukcji. Uzyskuje się przez to, możliwość stabilnej pracy detektora i obniżenie poziomu szumów własnych, oraz zmniejszenie lub nawet całkowite uniknięcie przy dostatecznej ilości

doprowadzonego powietrza, skraplania się pary wodnej wewnątrz komory detektora poprzez szybkie i równomierne usuwanie spalin.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku. Na metalowym bloku 1 nawinięte są spiralnie dwie rurki metalowe 2 i 3, którymi doprowadza się do detektora powietrze oraz gaz palny. Umieszczony w wyłobieniu grzejnik elektryczny 4 ogrzewa metalowy blok 1, a poprzez niego rurki metalowe 2 i 3 oraz płynące przez te rurki gazy. Gaz palny po ogrzaniu się w rurce 3 doprowadzony do metalowej głowicy 5 przepływa przez kanalik 6 i miesza się z gazem nośnym i eluatami dopływającymi kanalikiem 7 z kolumny rozdzielczej chromatografu.

Następnie, mieszanina ta kanałem 8 przepływa do palnika 9, gdzie spalając się na jego wylocie wytwarza płomień o wysokiej temperaturze. W obszarze płomienia w którym panuje wysoka temperatura następuje jonizacja atomów wchodzących w skład eluatów. Obszar ten ma kształt zbliżony do stożka zwróconego podstawą do palnika 9.

Nad palnikiem 9 umieszczona jest elektroda 10 z drutu zwiniętego w spiralę stożkową obejmującą obszar jonizacji. Elektroda 10 przechodzi przez izolator elektryczny 11 wbudowany do kominka 12. Powietrze po ogrzaniu się, płynie dalej w rurce 2 przesuniętej przez kanał 13 w bloku 1 i wypływa do komory 14 detektora. W dalszym ciągu powietrze to przepływa przez wkładkę w kształcie dyszy 15, oraz płynie wokół palnika 9 dostarczając tlenu do spalania. Ponadto, powietrze to zabiera produkty spalania i następnie usuwa je z komory 14 detektora przez otwory 16 w kominku 12.

Do palnika 9 i elektrody 10 dołączone są przewody elektryczne 17 połączone ze źródłem napięcia elektrycznego stałego i urządzeniem do pomiaru prądu elektrycznego. Jeżeli teraz połączymy elektrodę 10 z biegunem ujemnym źródła napięcia elektrycznego, zjonizowane atomy eluatu zostaną przez nią przyciągnięte i nastąpi przepływ prądu elektrycznego w obwodzie zewnętrznym przyłączonym do detektora. Pomiar tego prądu daje informację o pojawieniu się w detektorze eluatu oraz jego stężeniu w gazie przenoszącym.

Zastrzeżenie patentowe

Detektor jonizacyjno-płomieniowy, który zawiera głowicę posiadającą kanalik gazu palnego, kanalik gazu nośnego i eluatu, kanał mieszania gazów połączony z palnikiem oraz metalowy blok **znamienny** tym, że nad palnikiem (9) umieszczonym w komorze (14) zawieszona jest elektroda (10) posiadająca kształt spirali stożkowej obejmującej obszar jonizacji, przy czym w komorze (14) bloku (1) znajduje się wkładka (15) o kształcie dyszy obejmująca elektrodę, a na obwodzie bloku (1) nawinięta jest spiralnie metalowa rurka (2), doprowadzająca ogrzane powietrze oraz rurka (3) doprowadzająca gorący gaz palny do głowicy detektora (5).

