

1

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

49691

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 09.IX.1963 (P 102 522)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 30.VII.1965

Kl. 42 I, 4/16

MKP G 01 n

23/08

UKD

BIBLIOTEKA

Współtwórcy wynalazku: prof. dr Zdzisław Wilhelmi, mgr Bolesław Ambroży, Marian Mazurek

Właściciel patentu: Uniwersytet Warszawski Katedra Fizyki Jądra Atomowego, Warszawa (Polska)

Urządzenie do pomiaru stężenia węglowodorów

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru stężenia węglowodorów na przykład metanu lub par benzyny zaopatrzone w układ mostkowy z komorą jonizacyjną zawierającą izotop promieniotwórczy do jonizacji zawartego w komorze gazu.

Znana jest zasada oznaczania stężenia cząsteczek par lub gazów zawartych w komorze jonizacyjnej przez pomiar prądu jonizacyjnego. Stosowane dotychczas urządzenia, służące do tego celu są zaopatrzone w zespół dwóch komór jonizacyjnych, z których jedna stanowi komorę pomiarową napełnianą badanym ośrodkiem, zawierającą węglowodory w postaci par lub gazów, a druga — komorę wzorcową wypełnioną ośrodkiem czystym (na przykład powietrzem bez węglowodorów).

Zasadniczą wadą tych urządzeń jest wpływ zmian ciśnienia atmosferycznego na wartość prądu jonizacyjnego wymagający stosowania specjalnych zespołów kompensacyjnych w komorze wzorcowej, które eliminują wpływ ciśnienia. Inną ich wadą jest niedostateczna stabilizacja związana z trudnością uzyskania w obydwu komorach (wzorcowej i pomiarowej) jednakowej aktywności izotopu jonizującego.

Powyższe wady usuwa urządzenie do pomiaru stężenia węglowodorów według wynalazku, zaopatrzone w układ mostkowy z umieszczoną w jednym z jego ramion pomiarową komorą jonizacyjną, w którym kompensację spadku napięcia na

2

włączonym w tę samą gałąź mostka wysokoomowym oporniku uzyskuje się za pomocą dzielnika napięcia, stanowiącego drugą gałąź układu mostkowego, przy czym bardzo dokładną stabilizację zasilania układu uzyskuje się dzięki zastosowaniu dwóch stabilizatorów, z których jeden pełni funkcję stabilizatora korygującego. Wskutek tego eliminuje się konieczność stosowania wzorcowej komory jonizacyjnej i związane z nią niedogodności, a tym samym zostaje dwukrotnie zmniejszona ilość izotopu promieniotwórczego, stanowiącego najdroższy element tego typu urządzeń.

Przyrząd według wynalazku jest ponadto zaopatrzone w absorber włączony w układ obiegu badanego ośrodka, który umożliwia cechowanie przyrządu również w atmosferze zawierającej pary węglowodorów, oraz urządzenie umożliwiające kompensację zaniku aktywności izotopu promieniotwórczego w komorze jonizacyjnej.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia uproszczony schemat elektryczny przyrządu, fig. 2 — schemat elektryczny przyrządu, służącego do pomiaru stężenia par benzyny i metanu, a fig. 3 — komorę jonizacyjną wraz z obiegiem powietrza w przekroju podłużnym.

Przyrząd do pomiaru stężenia węglowodorów według wynalazku składa się z układu elektrycznego i układu obiegu powietrza.

Układ elektryczny przedstawiony schematycznie na fig. 1 i 2, składa się zespołu zasilania I, układu mostkowego II z komorą jonizacyjną oraz ze wzmacniacza lampowego III.

Zespół zasilania składa się z przetwornicy tranzystorowej PT i z układu stabilizatorów, w którym stabilizator S_1 pełni zasadniczą funkcję stabilizacji, a stabilizator S_2 z włączonym szeregowo potencjometrem P_1 służy do korekcji pracy stabilizatora I.

Układ mostkowy II utworzony jest z dwóch gałęzi, z których jedną stanowi dzielnik napięcia, przy czym jedno z ramion tej gałęzi stanowi część dzielnika złożona z oporu R_1 i potencjometru P_2 , a drugie część dzielnika złożona z układu oporów R_2 . Druga gałąź mostka utworzona jest z wysokoomowego oporu R_0 i komory jonizacyjnej K, a jego przekątna jest połączona z siatką lampy elektrometrycznej L i zaopatrzona w zwierak W, służący do zerowania układu elektronicznego.

Wzmacniacz III, składa się z lampy elektrometrycznej L, której anoda jest zasilana z baterii U_a , siatka jest włączona na przekątną układu mostkowego II, a katoda zaopatrzona w oddzielną baterię żarzenia z włączonym równolegle potencjometrem P_3 , służącym do zmiany polaryzacji siatki, w celu zerowania przyrządu pomiarowego G. Przyrząd pomiarowy G jest z jednej strony połączony przez potencjometr P_3 z katodą lampy L za pośrednictwem oporu R_g regulującego czułość, a z drugiej do ujemnego bieguna napięcia anodowego lampy elektrometrycznej. Do kompensacji prądu płynącego przez galwanometr służy bateria U_b oraz opory R_3 i R_4 .

Urządzenie według wynalazku, którego schemat elektryczny jest przedstawiony na fig. 2 jest ponadto zaopatrzone w wielopozycyjne przełączniki P_1 oraz przełącznik błyskawiczny P_b , którego jedna para styków służy do włączania przetwornicy tranzystorowej PT, druga do włączania napięcia żarzenia katody lampy L, a trzecia do zwierania miernika G. Ponadto układ mostkowy tego urządzenia jest zaopatrzony w potencjometr P_4 , włączony szeregowo do potencjometru P_2 oraz w zespół oporów R_2 , P_5 .

Układ obiegu powietrza (fig. 3), składa się z następujących zasadniczych części: absorbera, przepustu izolacyjnego, komory jonizacyjnej oraz pompki służącej do zasysania powietrza.

Absorber powietrza stanowi cylindryczny zbiornik 1, wewnątrz którego jest umieszczona wkładka 4 z substancją absorbującą (na przykład w przypadku pomiaru stężeń par benzyny wkładkę tę stanowi tlenek aluminium Al_2O_3). W górnej części wystającej ponad obudowę 5 urządzenia zbiornik jest zaopatrzony w pokrywę 6 z uszczelką gumową 7 oraz wlotem 8 powietrza, a w dolnej połączonej z przewodem 2 przepustu izolacyjnego, w którym powietrze doprowadzane jest do wlotu 10 komory jonizacyjnej. Między wkładką 4 a ściankami zbiornika 1 znajduje się szczelina 9, umożliwiająca po odkręceniu pokryw 6 przepływ powietrza z ominięciem wkładki absorbującej.

Komora jonizacyjna składa się z obudowy 3, wewnątrz której jest umieszczona dodatnia elektro-

da 11 z wlotem 10 powietrza oraz płytka 12 z izotopem promieniotwórczym, stanowiąca równocześnie ujemną elektrodę. Właściwą komorę jonizacyjną wypełnioną badanym gazem stanowi komora 13 między elektrodami 11 i 12. Płytką 12 jest wykonana na przykład z wolframu i pokryta warstwą cyrkonu albo tytanu z zaabsorbowanym trytem, stanowiącym izotop promieniotwórczy, który emituje elektrony jonizujące gaz zawarty w komorze 13. Izotop jest przy tym rozłożony na płycie 12 niesymetrycznie umożliwiając zmianę aktywności przez odsłanianie odpowiedniej jej części. Do tego celu służy zespół złożony z tarczy 14, w której jest zamocowana płytka 12, połączonej z nią tulei izolacyjnej 16, osadzonej obrotowo w korpusie 17 oraz przesłona 15.

Pompka służąca do zasysania badanego ośrodka składa się z korpusu mającego postać tulei 18, gumowej gruszki 19 i kapilary 20, zapewniającej odpowiednio powolny przepływ ośrodka przez absorber, z zaworu wlotowego 21 w postaci folii gumowej zamykającej otwór kapilary i zaworu wylotowego 22 w postaci elastycznego pierścienia gumowego pokrywającego otwórki wylotowe 23 tulei 18.

Działanie opisanego wyżej urządzenia do pomiaru stężenia węglowodorów według wynalazku jest następujące. Przed rozpoczęciem pomiaru dokonuje się zerowania przyrządu pomiarowego G zamykając zwieracz W i ustawiając potencjometr P_3 w położenie, w którym przyrząd pomiarowy G wskazuje 0.

Następnie cechuje się urządzenie na zerowe stężenie badanego węglowodoru. Cechowanie polega na skompensowaniu spadku napięcia na oporze R_0 w przypadku nieobecności badanego węglowodoru przez regulowanie napięcia w ramieniu R_1 R_2 dzielnika. W tym celu, w przypadku badania stężenia par benzyny, umieszcza się wewnątrz absorbera 1 wkładkę 4 z substancją absorbującą te pary, na przykład tlenkiem glinu w postaci żelowej, po czym naciskając gruszkę gumową 19 pompy, wytłacza się zawarte w niej powietrze, a po jej zwolnieniu zasysa się powietrze badane z zawartością par benzyny. Powietrze przepływa przez otworek 8 w pokrywie 6, która dociskając uszczelkę 7 zamyka szczelinę 9, przez wkładkę 4, absorbującą pary benzyny oraz przewody 2 i 10 — komorą jonizacyjną 13, kapilarem 20 i szczeliną spowodowaną uniesieniem zaworka 21 do wnętrza gruszki 19. Po napełnieniu komory jonizacyjnej 13 powietrzem wolnym od domieszki par benzyny rozwiera się zwieracz W i tak ustawia potencjometr P_2 układu mostkowego, aby galwanometr G ponownie przyjął położenie zerowe. Urządzenie jest w tym stanie przygotowane do pomiaru.

W przypadku pomiaru stężenia zawartości metanu lub innych węglowodorów gazowych umieszcza się w zbiorniku 1 absorbera wkładkę 4 z substancją higroskopijną, na przykład tlenkiem krzemu w postaci żelowej i w sposób podobny jak poprzednio napełnia się komorę jonizacyjną 13 powietrzem nie zawierającym badanych węglowodorów i osuszonym przez absorber, ustawiając położenie zerowe miernika G za pomocą potencjometru P_2 .

Po wycechowaniu przyrządu dokonuje się właściwego pomiaru ustawiając przyrząd w pomieszczeniu zawierającym badaną mieszaninę gazową, albo też doprowadzając próbkę tej mieszaniny do otworu 8 pokrywy 6 absorbera. W przypadku pomiaru stężenia par benzyny odkręca się pokrywę 6 absorbera umożliwiając przepływ badanej mieszaniny gazowej przez otwór 8 i szczelinę 9 z pominięciem substancji absorbującej, a w przypadku pomiaru stężenia metanu lub innych węglowodorów gazowych pokrywę 6 pozostawia się do-
 10
 15
 20
 25

kręconą, wskutek czego badana mieszanina gazowa przepływa przez wkładkę absorbcyjną 4 pochłaniając parę wodną. Następnie przez ponowne naciśnięcie gruszki 19 pompy zasysa się badaną mieszaninę gazową do komory jonizacyjnej 13. Wewnątrz komory 13 gaz zostaje zjonizowany przez elektrony emitowane wskutek rozpadu trytu pokrywającego elektrodę 12 i w zależności od stężenia węglowodorów zawartych w mieszaninie uzyskuje się odpowiednie zwiększenie natężenia przepływu prądu jonizacyjnego przez komorę, przy czym względny wzrost tego natężenia jest wprost proporcjonalny do oznaczanego stężenia.

Wskutek wzrostu natężenia prądu płynącego przez komorę K (fig. 1 i 2), równowaga układu mostkowego zostaje zachwiana i dodatkowy spadek napięcia na oporze R_0 jest podawany na siatkę lampy elektrometrycznej L układu wzmacniającego III, powodując po wzmocnieniu odpowiednie wskazania natężenia lub bezpośrednie stężenie węglowodorów na mierniku G.

Wskutek spadku aktywności izotopu promieniotwórczego (którego półokres w przypadku trytu wynosi 12 lat), konieczna jest okresowa regulacja aktywności izotopu w komorze jonizacyjnej 13. W tym celu zdejmuje się korpus 18 pompy i pokręca tuleję izolacyjną 16 oraz połączoną z nią tarczą 14 w ten sposób, aby przesłona ekranująca 15 od-
 35
 40

aktywności. Tarczę 12 ustawia się przy tym w takie położenie, aby uzyskać zerowe położenie miernika G, przy środkowym ustawieniu potencjometru P_2 .

Urządzenie do pomiaru stężenia węglowodorów według wynalazku może znaleźć zastosowanie zwłaszcza do pomiaru stężenia par benzyny oraz metanu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru stężenia węglowodorów zaopatrzone w komorę jonizacyjną z izotopem promieniotwórczym oraz w układ elektryczny do pomiaru zmian natężenia prądu jonizacyjnego przepływającego przez komorę, **znamiennie tym**, że jego zespół pomiarowy (II) stanowi układ mostkowy, którego jedna gałąź jest utworzona przez komorę jonizacyjną (K) i wysokomomowy opór (R_0), a druga — przez dzielnik napięcia z potencjometrem (P_2), służącym do cechowania urządzenia przy zerowym stężeniu, a przekątna mostka jest włączona na siatkę lampy (L) wzmacniacza (III), przy czym kompensację spadku napięcia na oporze (R_0) uzyskuje się przez regulowane napięcie na części (R_1 , P_2) dzielnika.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jego zespół zasilania (I) jest zaopatrzony w układ stabilizacyjny, złożony ze stabilizatora (S_1) i stabilizatora korygującego (S_2).
3. Urządzenie według zastrz. 1 — 2, **znamiennie tym**, że izotop promieniotwórczy najkorzystniej tryt jest rozmieszczony niesymetrycznie na powierzchni elektrody (12), przy czym elektroda jest osadzona obrotowo w korpusie (17) komory jonizacyjnej i częściowo zakryta przez przesłone ekranującą (15).

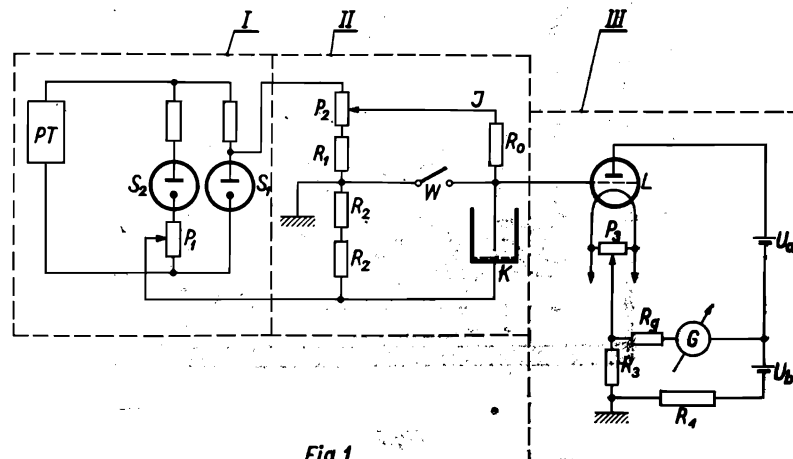


Fig. 1

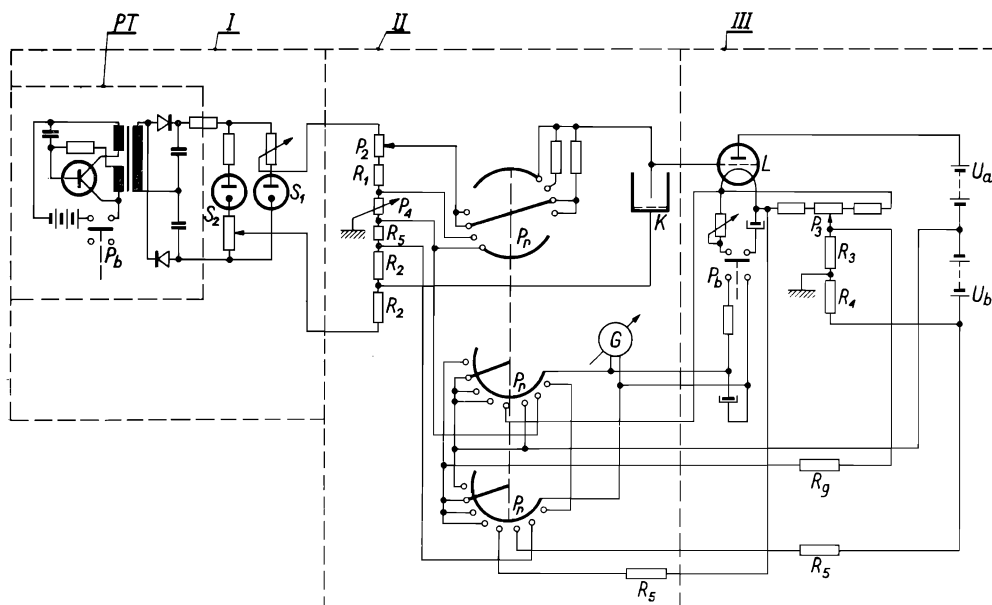


Fig. 2

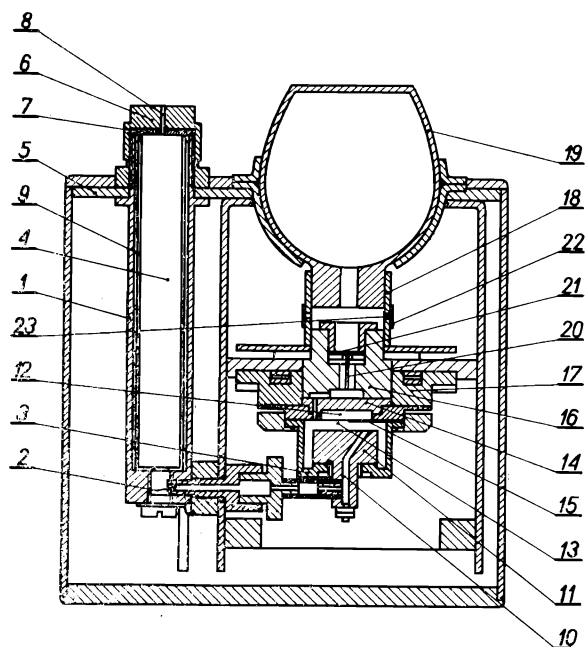


Fig. 3

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Instytut Przemysłowy (Instytut)