

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45465

Kl. 42 I, 4/12

Przemysłowy Instytut Elektroniki*)

Warszawa, Polska

Rezonansowy analizator gazów typu omegatron

Patent trwa od dnia 22 maja 1961 r.

Przedmiotem wynalazku jest analizator gazów typu omegatron, pracujący na zasadzie rezonansu jonowego w stałym polu magnetycznym i prostopadłym do niego zmiennym polu elektrycznym.

Znane dotychczas omegatrony typu Hipplea, zaopatrzone w zespół pierścieni, których zadaniem jest polepszenie jednorodności pola elektrycznego, posiadają tę zasadniczą wadę, że uzyskanie niezbędnego, idealnie równoległego ustawienia poszczególnych pierścieni związane jest z koniecznością zastosowania znacznej ilości elementów wsporczych, co z kolei wpływa na błędy pomiaru spowodowane „wplywem tła”. Ponadto wytwarzanie omegatronów tego typu jest bardzo skomplikowane technologicznie, a zatem kosztowne.

W celu usunięcia tych wad zastosowano prostszą konstrukcję omegatronu typu Alperta,

którego istotnym elementem jest komora rezonansowa w kształcie sześcianu, jednak wadą dotychczasowych rozwiązań tego typu urządzeń jest ich duża bezwładność spowodowana utrudnioną dyfuzją gazu do komory rezonansowej.

Wady tej nie ma analizator rezonansowy według wynalazku, dzięki temu, że ścianki jego komory rezonansowej są zaopatrzone w układ otworów, umożliwiający swobodną dyfuzję gazów spływających do omegatronu. Ponadto, w odróżnieniu od znanych dotychczas rozwiązań, w których elektrody są połączone z korpusem lampy, omegatron według wynalazku ma wszystkie elektrody związane za pomocą układu izolatorów uchwyty i wsporników z komorą rezonansową, co ma tę zaletę, że zapobiega odkształceniom wzajemnego położenia tych elementów w czasie produkcji i eksploatacji urządzenia.

Analizator rezonansowy według wynalazku jest uwidoczniony na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia schemat komory rezonan-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Bogusław Masica.

sowej analizatora, fig. 2 — schematyczny przekrój przez analizator, fig. 3 i 4 — widok perspektywiczny analizatora, a fig. 5 — przykładowy spektrogram, wykonany za pomocą analizatora.

Podstawowym elementem analizatora według wynalazku jest komora rezonansowa mająca postać sześciennego pudełka, którego cztery ściany boczne 1, 2, 3, 4 są ze sobą połączone, natomiast ścianka dolna 5 i górna 6, otaczające elektrody są z nimi związane za pomocą uchwyty 17 i izolatorów 16 (fig. 3) z zachowaniem odpowiedniego odstępu. W ściankach 2 i 4 znajdują się małe otwory 7, przez które przepływa strumień elektronów, emitowany przez katodę 8 i powodujący jonizację gazu, zawartego wewnątrz komory. W celu uzyskania właściwego przepływu gazu przez komorę, jej naprzeciwległe ściany 1 i 3 są zaopatrzone w układ otworów 9.

Doświadczenie wykazało, że najmniejszą deformację pola elektrycznego wytworzonego przez potencjał zmiennej częstotliwości przyłożony do elektrod 5 i 6 uzyskuje się przy układzie czterech otworów, których osie leżą na osiach głównych ścian 1 i 3 komory rezonansowej w jednakowych odległościach od punktu symetrii tych ścian. W otworze górnej płytki umieszczony jest odizolowany od niej kolektor 10 jonów, połączony przepustem 11, ekranowanym za pomocą cylindrycznego ekranu 12 (fig. 3) ze wzmacniaczem prądu stałego. Między katodą 8 połączoną przepustami 13 z układem żarzenia a ścianą 2 komory rezonansowej jest ponadto umieszczona płyta ogniskująca 14, połączona przepustem 15 ze źródłem napięcia stałego, przy czym zarówno przepusty 13 katody, przepust 15 płyty ogniskującej jak i sama płyta 14 są połączone ze ścianą 2 komory rezonansowej za pomocą izolatorów 16 i uchwyty 17. Po przeciwnej stronie komory rezonansowej u wylotu otworu 7 w ścianie 4 umieszczony jest kolektor elektronów 18, połączony z tą ścianą za pomocą izolatorów 16 i uchwyty 17.

Obudowę analizatora stanowi osłona próżnio-szczelna w postaci bańki szklanej 19, w której dolnej stopce 20 wtopione są przepusty elektrod, a w górnej — przepust 11 kolektora 10 jonów. Do bocznej ściany obudowy 19 przytopiona jest rurka 21 (fig. 2) odprowadzająca gaz z umieszczoną wewnątrz niej rurką doprowadzającą 22, której wylot 23 jest skierowany na otwory 9 komory rezonansowej. W położeniu roboczym omegatron jest umiesz-

czony między biegunami magnesu wytwarzającego jednorodne pole magnetyczne.

Działanie rezonansowego analizatora gazów według wynalazku opisano poniżej.

Badany gaz doprowadzony do omegatronu rurką 22, a następnie otworem 9 do wnętrza komory rezonansowej, zostaje w niej zjonizowany strumieniem elektronów emitowanych przez katodę 8, który jest ogniskowany przez płytę 14 i równoległe do strumienia pole magnetyczne wytworzone przez nieuwidoczony na rysunku magnes. Utworzone wewnątrz komory jony gazu znajdujące się pod wpływem pola magnetycznego i prostopadłego do niego zmiennego sinusoidalnie pola elektrycznego regulowanej częstotliwości, wytworzonego między ścianami 5 i 6 komory — zostają wprowadzone w ruch w płaszczyźnie prostopadłej do pola magnetycznego, przy czym te spośród jonów (rezonansowe), których pulsacja własna magnetyczna Ω , określona równaniem

$$\Omega_r = \frac{e \cdot B}{m}$$

gdzie e — ładunek jonu

m — masa jonu

B — indukcja pola magnetycznego

równa jest częstotliwości pola elektrycznego poruszają się po torze spiralnym i uderzają w kolektor jonów 10, pozostawiając na nim swoje ładunki elektryczne. Inne natomiast jony (nierezonansowe) nie dochodzą do kolektora. Wartość otrzymanego w ten sposób prądu jonowego przepływającego przez kolektor jest miarą ciśnienia cząstkowego gazu, spełniającego warunek rezonansu.

Zmieniając w sposób ciągły częstotliwość pola elektrycznego uzyskuje się spektrogram, w którym wysokość szczytów prądu jonowego (fig. 5) jest miarą ciśnienia cząstkowego składników gazu w komorze rezonansowej. Zanalizowany gaz przepływa z komory rezonansowej przez otwory 9 w ścianie 3 do wnętrza obudowy 19 skąd jest odprowadzany rurką 21.

Dzięki zastosowaniu układu przewodów doprowadzającego 22 i odprowadzającego 21 oraz otworów 9 w ściankach 1 i 3 komory uzyskuje się możliwość ciągłego przepływu gazu przez analizator i zmniejszenie bezwładności pomiaru.

Analizator według wynalazku znajduje zastosowanie do analizy gazów o masach mniejszych od 100 J. M. A. w zakresie ciśnień od 10^{-4} do 10^{-10} Tr.

Zastrzeżenia patentowe

1. Rezonansowy analizator gazów typu omegatron zaopatrzony w komorę rezonansową w kształcie sześciangu, znamieny tym, że ścianki boczne (1 i 3) komory rezonansowej równoległe do kierunku pola magnetycznego są zaopatrzone w układ otworów (9), umożliwiających swobodną dyfuzję gazów do jej wnętrza.
2. Analizator według zastrz. 1, znamieny tym, że otwory (9) stanowią układ złożony z czterech otworów, których osie leżą na osiach głównych ścianki (1 i 3) w jednakowych odstępach od punktu symetrii ścianki.

3. Analizator według zastrz. 1, znamieny tym, że ma rurę doprowadzającą (22) i rurę odprowadzającą (21) umieszczoną wewnątrz, przy czym wylot (23) rury (22) jest skierowany na otwory (9) komory rezonansowej.
4. Analizator według zastrz. 1, znamieny tym, że jego elektrody (5, 6, 8, 14, 18) są połączone ze ściankami bocznymi komory rezonansowej za pomocą izolatorów (16) i uchwytów (17).

Przemysłowy Instytut
Elektroniki

Zastępca: inż. Zbigniew Kamiński
rzecznik patentowy

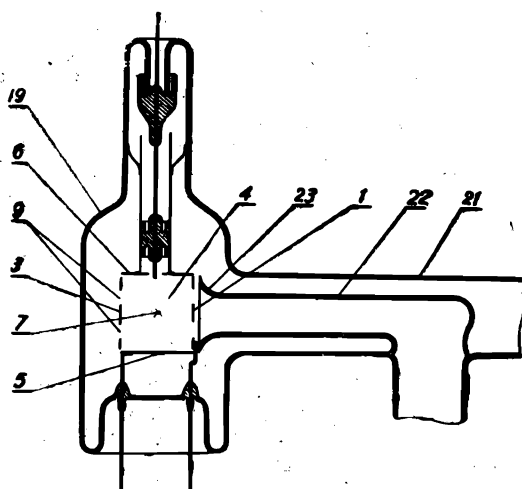


Fig. 2

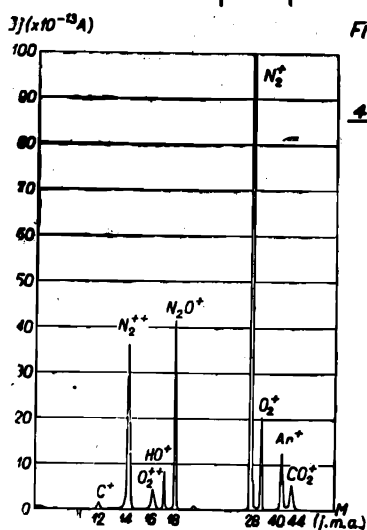


Fig. 5

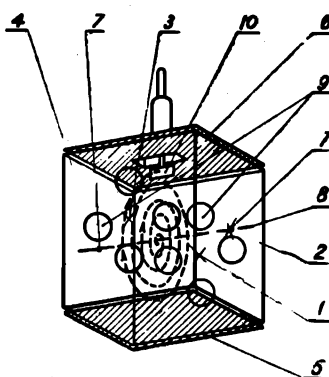
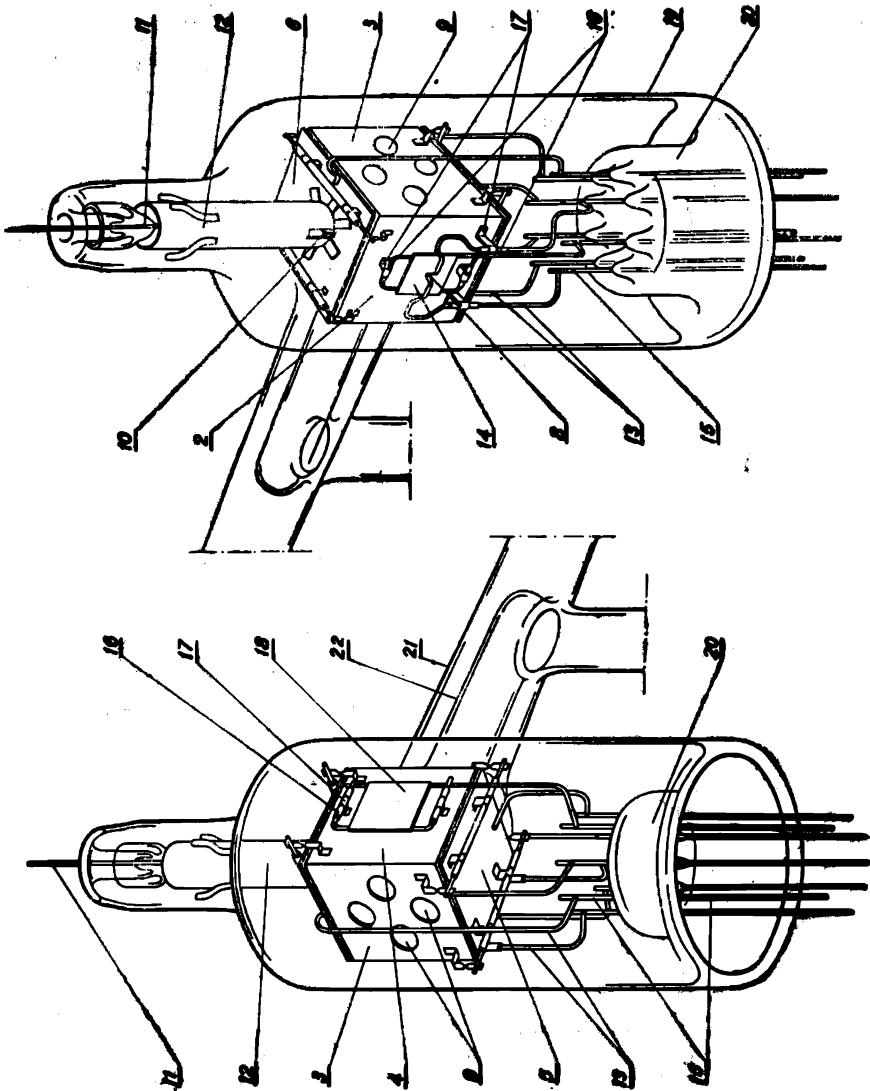


Fig. 1



BIBLIOTEKA
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej