

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

52148

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 08.X.1963 (P 102 708)

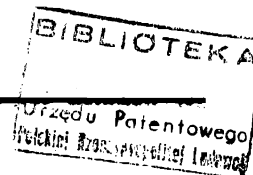
Pierwszeństwo: 15.XI.1962 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Opublikowano: 24.X.1966

Kl. 42 I, 2/69

MKP G 01 n 27/02

UKD



Właściciel patentu: VEB Hochvakuum Dresden, Drezno (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Sposób oscylograficznego przedstawiania widm masowych i urządzenie do wykonywania tego sposobu

1

Wynalazek dotyczy sposobu oscylograficznego przedstawiania widm masowych analizy gazowej w aparaturze próżniowej.

Znane jest wykonywanie analizy gazowej w aparaturze próżniowej za pomocą spektroskopów masowych wielkiej częstotliwości, pracujących na zasadzie jonów wahadlowych. Jony w tym przypadku drgają w lampie pomiarowej w obszarze przelotowym utworzonym przez układ przesłon.

Potencjały na przesłonach są dobrane tak, że powstaje studnia potencjałowa dla jonów. Obok oddziaływania tego pola stałego, jony podlegają jeszcze zmiennemu działaniu pola wielkiej częstotliwości, powstającego dzięki przyłożeniu napięcia wielkiej częstotliwości do pierwszej elektrody obszaru przelotowego. Jony, których częstotliwość własna drgań jest zgodna z częstotliwością pola wielkiej częstotliwości, grupują się w wiązki. Takie drgające wiązki jonowe wytwarzają na ostatniej elektrodzie obszaru przelotowego, a mianowicie na elektrodzie sygnałowej, sygnał influencyjny wielkiej częstotliwości, wyzyskiwany do wskazania rodzaju drgających jonów. Wskazanie elektroniczne jest umożliwione dzięki temu, że częstotliwość pola wielkiej częstotliwości, wynosząca od 134 kHz do 1,9 MHz, jest zmieniana w rytmie 50 Hz. W ten sposób objęty jest zakres masy M od 2 do 250, gdzie M oznacza liczbę masową.

Sygnał influencyjny wielkiej częstotliwości zosta-

2

je wzmocniony we wzmacniaczu szerokopasmowym, a następnie wyprostowany.

Sposób ten ma tę wadę, że czułość wskazania jest stosunkowo mała ze względu na zachodzącą ciągle zmianę częstotliwości pola wielkiej częstotliwości i wymagane wskutek tego wzmocnienie szerokopasmowe. Czułość wskazania jest przy tym zależna od masy i obniża się w miarę zmniejszenia liczby masowej. Oprócz tego otrzymuje się 10 skalę masową odpowiadającą funkcji $M \cdot f^{-1}$, a więc nieliniową, w której to zależności f oznacza częstotliwość. Inne znane urządzenia pracują na zasadzie polegającej, na tym, że pole influencyjne wielkiej częstotliwości zostaje wzmocnione we 15 wzmacniaczu selektywnym. Użykuje się wprawdzie w ten sposób większą czułość, jednak otrzymuje się wskazanie tylko jednej linii masowej, o ile nie poświęci się większych kosztów na automatycznie strojony wzmacniacz selektywny.

Z tego względu proponuje się według wynalazku, ażeby przy stałej częstotliwości napięcia zmiennego wielkiej częstotliwości, przyłożonego do zewnętrznych elektrod pola bieżącego lampy pomiarowej 20 zmieniać okresowo jej pole bieżące, w szczególności w kształcie przebiegu piłowego, przy czym napięcia pola bieżącego przykłada się przez rozdzielacz impulsów do elektrod pola bieżącego. Sygnał wielkiej częstotliwości zarejestrowany na 25 elektrodzie sygnałowej zostaje wzmocniony za po-

mocą wzmacniacza selektywnego, a następnie poddany prostowaniu selektywnemu zę względu na fazę.

Wobec piłokształtnej zmiany przebiegu pola bie-
żącego, w lampie pomiarowej zmienia się jedno-
cześnie okresowo częstotliwość drgań jonów, wsku-
tek czego podczas jednego okresu zmiany pola bie-
żącego, częstotliwość drgań poszczególnych rodza-
jów jonów jest równa kolejno częstotliwości pola
wielkiej częstotliwości, i w ten sposób tworzenie
się wiązki jonów może być kontynuowane. Jony
mające tę samą częstotliwość, co częstotliwość pola
wielkiej częstotliwości, wzbudzają na elektrodzie
sygnałowej sygnał tej samej częstotliwości. Syg-
nał influencyjny wielkiej częstotliwości zostaje
doprowadzony do wzmacniacza selektywnego, gdzie
ulega wzmocnieniu. Sposób według wynalazku
umożliwia zastosowanie wzmacniacza selektywne-
go, wskutek czego wskazanie różnych rodzajów
jonów odbywa się przy stałej częstotliwości pola
wielkiej częstotliwości.

Sposób według wynalazku wykazuje cały szereg
zalet. Dzięki pracy przy stałej częstotliwości pola
szybkodziennego uzyskuje się większą czułość
urządzenia. Czułość wskazania pozostaje ta sama
dla sygnałów pochodzących od wszelkich rodza-
jów jonów. Poza tym unika się w znacznym stop-
niu zakłóceń wielkiej częstotliwości przez utrzy-
manie stałości pola szybkodziennego. Prostowanie
sygnału selektywne fazowo służy do usunięcia

przesuniętej linii wielokrotnej $\frac{M}{4}$, która powstaje
jako linia o przeciwnej biegunowości niż linia
główna. Wskutek przeciwnej biegunowości moż-
liwe jest obcięcie tej linii widma. Ponieważ spo-
sób według wynalazku umożliwia zastosowanie
wzmacniacza selektywnego, unika się również
powstawania linii 4M i 9M. Uzyskana skala ma-
sowa jest wówczas liniowa i odpowiada funkcji
MU, gdzie U oznacza napięcie.

Wynalazek jest wyjaśniony bliżej na przykła-
dzie jego wykonania, uwidocznionym na rysunku
przedstawiającym schemat urządzenia do wykony-
wania sposobu według wynalazku.

Lampa pomiarowa 1 jest zaopatrzona w króciec
pompowy 2, przeznaczony do przyłączenia do zbiór-
nika odbiorczego. W lampie pomiarowej 1 znajduje
się katoda 3, ogrzewana z odpowiedniego źródła
prądu 4. Prąd emisyjny katody 3 może być stero-
wany za pomocą elektrody Wehnelta 5. Elektroda
6 będąca jednocześnie pierwszą elektrodą obszaru
przelotowego stanowi anodę względem katody 3.
Elektrody 6, 7, 8, 9, 10, 11 i 12 określają obszar
przelotowy jonów, a jednocześnie elektroda 12 jest
elektrodą sygnałową. Katoda 3 i elektroda Wehnelta
5 są połączone nie tylko ze źródłem prądu
zmiennego 4, lecz jeszcze ze źródłem stałego napię-
cia 13, które dostarcza napięcie przyspieszenia elek-
tronów i napięcie sterowania elektrody Wehnelta
5. Elektroda 6, mająca pod względem napięcia sta-
łego potencjał ziemi, otrzymuje z generatora 14
wielkiej częstotliwości napięcie o stałej częstotli-
wości. Elektrody 7, 8, 9, 10 i 11 są połączone za po-
średnictwem dzielnika napięcia impulsów 15 z ge-

neratorem 16 wysokiego napięcia piłokształtnego
i wytwarzają pole bieżące jonów.

Elektroda sygnałowa 12 jest połączona na naj-
krótszej drodze z przetwornikiem impedancyjnym
17, w którym duży opór wejściowy dla sygnału
wielkiej częstotliwości może być uzyskany przez
włączenie lampy wzmacniającej w układzie o
wspólnej anodzie i kompensację pojemności wej-
ściowej przez włączenie jej do obwodu drgającego.
Wzmacniacz ten służy do dopasowania do kabla
wielkiej częstotliwości 18, prowadzącego do wzmac-
niacza selektywnego 19. Za wzmacniaczem selek-
tywnym 19 jest włączony modulator pierścieniowy
20, który otrzymuje jednocześnie napięcie porów-
nawcze z generatora wielkiej częstotliwości 14. Na-
pięcie wyjściowe modulatora pierścieniowego 20
jest doprowadzone do oscylografu poprzez wzmac-
niacz wstępny 21, w którym układ diodowy zapew-
nia, że zostają wzmocnione tylko sygnały jednej
biegunowości. Oscylograf 22 otrzymuje napięcie
odchylenia pionowego ze wzmacniacza wstępnego
21 i napięcie odchylenia poziomego z generatora
16.

Opisany układ działa w sposób następujący.
Strumień elektronów pochodzący z katody 3 i przy-
śpieszany do elektrody 6 jonizuje gaz znajdujący
się w lampie pomiarowej w otoczeniu elektrody 6.
Jony powstające wewnątrz obszaru przelotowego
zostają wessane przez pole bieżące i wykonują
drgania wahliwe. Pod działaniem pola wielkiej czę-
stotliwości, wytworzonego za pomocą elektrody 6,
jony, których częstotliwość wahań jest zgodna z
częstotliwością pola wielkiej częstotliwości, skupia-
ją się w wiązki jonowe. Wiazki jonów drgają w
obszarze przelotowym i wywołują na elektrodzie
sygnałowej 12 przesuwanie ładunku z częstotliwoś-
cią wahań. Powstający przy tym prąd przesunięcia
wywołuje na oporze wejściowym przetwornika im-
pedancji 17 sygnał napięciowy wielkiej częstotli-
wości, którego częstotliwość jest zgodna z częstotli-
wością pola. Częstotliwość wahań jonów w polu
bieżącym jest określona wielkością pola. Przy
okresowej zmianie pola bieżącego, uzyskanej za po-
mocą zmiany napięcia na elektrodach 7—11, czę-
stotliwości wahań różnych rodzajów jonów stają
się kolejno zgodne z częstotliwością pola wielkiej
częstotliwości.

Powstające przy tym wiązki jonów wywołują
podczas drgań kolejno przesuwanie ładunków na
elektrodzie sygnałowej 12 o wielkości zależnej od
ilości jonów i tym samym od ciśnienia cząstkowe-
go odpowiedniego gazu. Wiazki jonów, których czę-
stotliwość wahań nie jest zgodna z częstotliwością
pola wielkiej częstotliwości i mogłyby spowodować
przesunięte linie wielokrotne 4M i 9M dają sygnały
tłumione przez selektywne wzmacnianie. Modulator
pierścieniowy 20 połączony z generatorem wiel-
kiej częstotliwości 14 i powodujący prostowanie se-
lektywne pod względem fazy dostarcza impulsów
stałego napięcia, które na linii $\frac{M}{4}$ mają przeciwną
biegunowość względem impulsów linii głównej.

Impulsy linii $\frac{M}{4}$ zostają obcięte we wzmacniaczu 21

za pomocą układu diodowego. Sygnały otrzymane w ten sposób odchylają strumień elektronów lampy oscylograficznej w kierunku y, a jednocześnie generator 16 zapewnia odchylenie w kierunku x. W ten sposób na ekranie oscylografu staje się widoczne widmo masowe reszty gazowej, a skala masowa jest liniowa.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oscylograficznego przedstawiania widm masowych, **znamienny tym**, że przy stałej częstotliwości napięcia zmiennego wielkiej częstotliwości, przyłożonego do elektrody (6) lampy pomiarowej (1) pole bieżące jest zmieniane okresowo, w szczególności piłokształtnie, przy czym napięcie pola bieżącego przykładają się do elektrod za pośrednictwem dzielnika napięć impulsów (15).
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że sy-

gnał wzbudzony wielkiej częstotliwości jest wzmacniany za pomocą wzmacniacza selektywnego (19).

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że wzmocniony sygnał wzbudzony wielkiej częstotliwości podlega prostowaniu selektywnemu pod względem fazy.
4. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że między elektrodą (12) i wzmacniaczem selektywnym (19) jest włączony przetwornik impedancyjny (17) o kompensowanej pojemności wejściowej.
5. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że wzmacniacz (21) jest wyposażony w układ diodowy przeznaczony do obcinania impulsów przesuniętej linii wielokrotnej $\frac{M}{4}$.

