

23 stycznia 1926 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Mojej 21/00

Nr 2838.

Kl. 21 a 68.

Shielton Limited
(Londyn, Wielka Brytania).

Aparat próżniowy do wyładowań elektrycznych.

Zgłoszono 12 lipca 1920 r.

Udzielono 10 września 1925 r.

Pierwszeństwo: 30 sierpnia 1915 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek dotyczy aparatów próżniowych i obejmuje przede wszystkim przyrząd, posiadający ujemną charakterystykę oporu elektrycznego, a więc przyrząd, w którym prąd słabnie w miarę wzrastania potencjału, w odróżnieniu od zwyczajnych oporników, w których wzrost potencjału wywołuje wzrost prądu.

Fig. 1 przedstawia przykład wykonania pomysłu, fig. 2 — przyrząd stanowiący zastosowanie pomysłu do wzmacniania zmiennych potencjałów, fig. 3 — stację odbiorczą telegrafu bez drutu z zastosowaniem opornika ujemnego, fig. 4 — charakterystykę prądu jednego z podobnych przyrządów.

Przyrząd (fig. 1) składa się z dokładnie opróżnionej bańki i z katodą 2 w postaci włókna, połączoną z przewodami 3 do-

starczającymi prąd do rozżarzania elektrody. Wokoło katody leży walcowa siatka 4, stanowiąca anodę i połączona z przewodnikami 5. Katodę i anodę otacza trzecia elektroda w postaci walca metalowego 6 połączona z przewodem 7. Cylinder leży bardzo blisko od anody. Układ względny elektrod można zmieniać stosownie do celu przyrządu. Bańka 1 powinna być opróżniona w takim stopniu, by przy normalnie stosowanych potencjałach nie powstawało zjawisko jonizacji gazów.

Gdy katoda 2 jest uziemiona i rozżarzona, a anoda znajduje się pod działaniem potencjału dodatniego, powstaje prąd elektronów z katody na anodę. Jeżeli trzecia elektroda posiada również po-

tencjał ziemi, nie będzie przejmowała elektronów, potencjał bowiem jej odpowiada potencjałowi katody. Jeżeli jednak trzeciej elektrodzie udziela się pewnego niewielkiego potencjału dodatniego, pewna ilość elektronów przechodząca przez siatkę anody dotrze do tej elektrody, która przyjmować będzie prąd ujemny. Szybkość, z jaką elektrony będą docierały do trzeciej elektrody, będzie zależała od różnicy potencjałów pomiędzy nią a katodą. Gdy potencjał trzeciej elektrody wznie się, to i szybkość elektronów wzrasta, dopóki elektrony, napływające na tę elektrodę mogą wskutek uderzeń wyzwalać elektrony wtórne. Wtórne elektrony z elektrody trzeciej będzie przyciągała silniej naładowana dodatnia anoda. Przy wzrastaniu potencjału nastąpi moment, w jakim ilość wyzwanych z trzeciej elektrody elektronów będzie odpowiadała ilości elektronów wtórnych, jakie ta elektroda wydzieli, czyli każdy nadchodzący elektron wydawać będzie jeden elektron wtórny. W tym momencie trzecia elektroda nie będzie wcale przyjmowała prądu. Przy dalszym wzroście potencjału liczba wydzielonych wtórnych elektronów przekroczy liczbę przejmowanych i w rezultacie trzecia elektroda będzie traciła elektrony i dostarczała prądu anodzie, zamiast go od niej pobierać.

Zjawisko powyższe najlepiej ilustruje krzywa na fig. 4. Rzędne przedstawiają tutaj prąd elektronów, dopływający lub odpływający od trzeciej elektrody, odcięte zaś służą do wyznaczenia potencjałów tej elektrody. Część *A-B* przedstawia wzmagaający się potok elektronów dochodzących do trzeciej elektrody, podczas wzrostu potencjału. Gdy potencjał wzrasta poza punkt *B*, wydzielanie elektronów przeważa ilościowo ich dopływ i prąd wskutek tego słabnie. Gdy potencjał osiągnie punkt *D*, elektroda wydziela tyleż elektronów, ile ich odbiera i prąd ginie.

Od *D* do *E* ilość wydzielanych elektronów wtórnych stale wzrasta, wobec czego prąd płynący od trzeciej elektrody w anodzie również wzrasta. W punkcie 3 potencjał trzeciej elektrody nie różni się prawie od potencjału anody i liczba elektronów wtórnych, traconych przez elektrodę trzecią, zaczyna spadać, gdyż różnica potencjałów pomiędzy anodą i trzecią elektrodą nie wystarcza, aby przyciągać do anody tyleż elektronów, co poprzednio. Ten stan rzeczy trwa do punktu *F*, w którym liczba wydzielonych z elektrody trzeciej elektronów wtórnych, które nie powracają, odpowie liczbie dochodzących do tej elektrody elektronów pierwotnych i prąd znowu powraca do wartości zerowej. Odtąd prąd elektronowy, przejmowany przez trzecią elektrodę, wzrasta wraz z potencjałem. Linja kreskowana *G* wyobraża potencjał anody. Część *B E* krzywej prądu jest prawie prosta i można ją wyobrazić równaniem $J = J_0 - \frac{E}{R}$, gdzie *E* oznacza potencjał trzeciej elektrody, *J*₀ i *R* pewne stałe przyrządu, a *J* — prąd elektronów, płynący do trzeciej elektrody lub od niej, zależnie od znaku $J_0 - \frac{E}{R}$, *R* odpowiada oporowi zwykłego przewodu z tem zastrzeżeniem, że stanowi on w tym wypadku opór ujemny. Widać stąd, że w pewnych wypadkach działania przyrządu prąd przejmowany przez trzecią elektrodę opada w miarę wzrastania potencjału elektrody. W tekście dalszym pod oporem ujemnym rozumiemy się przyrząd, posiadający charakterystykę oporu ujemnego.

Dla działania przyrządu nie ma znaczenia, czy część *B E* krzywej prądu sięga pod oś odciętych. Jeżeli leży niżej, jak w przykładzie powyższym, nie gra również roli, czy prąd elektronów zajmuje część *B D* czy *B E* krzywej.

Fig. 2 przedstawia schemat, w którym opornik ujemny służy do spotęgowania

zmian potencjału. Opornik ujemny 8 zbudowany jest, jak wskazuje fig. 1. Bateria 9 dostarcza prądu nagrzewającego katodę 2, bateria zaś 10 wytwarza dodatni potencjał anody 4. Bateria 11 z włączonym szeregowo oporem 12 dostarcza potencjału dodatniego trzeciej elektrodzie. Potencjał ten tak jest ustosunkowany, że przyrząd działa w granicach części *B E* krzywej. Transformator 13 połączony jest uzwojeniem pierwotnym ze źródłem powstawania potencjałów zmiennych, które należy wzmacniać. Gdy prąd krąży, opór 12 tłumi potencjał. Różnica potencjałów trzeciej elektrody i katody odpowiada różnicy pomiędzy tłumikiem a baterią 11. Jeżeli opór 12 przekracza stałą *R* oporu ujemnego i potencjał dodatkowy, przechodzący z transformatora 13 ma ten sam kierunek, co potencjał baterji 11, dodatkowy ten potencjał podniesie przede wszystkim skutek tłumiący oporu 12 i sprawi, że trzecia elektroda stanie się słabiej dodatnią od katody, wywołując dalszy dopływ prądu. Po osiągnięciu punktu, w jakim prąd się ustala, zmiana różnicy potencjału w oporniku znacznie przewyższy potencjał przechodzący z transformatora 13. Stopień spotęgowania lub stosunek zmiany potencjału w oporze 12 wraz ze zmianami potencjału wprowadzonego do prądu zależy od stosunku oporu 12 do różnicy oporów 12 i 4. Im bliższe posiadają one wartości, tem silniejszy jest stopień amplifikacji. Jeżeli opór 12 jest mniejszy od stałej *R* działanie przyrządu odpowiadać będzie powyższemu opisowi, lecz efekt potencjału dodatkowego zmniejszać będzie tłumienie przez opór 12 i osłabiać przepływający prąd. W powyższym opisie wychodziliśmy z założenia, że prąd dosięga stałego znaczenia w następstwie stopniowego przetwarzania się, w rzeczywistości jednak prąd osiąga swą wartość momentalnie, odpowiadając wszystkim wskazaniom napięcia bez względu na czas

ich trwania. Jeżeli potencjał przechodzący z transformatora 13 posiada w stosunku do potencjału baterji 11 kierunek odwrotny, zjawisko będzie zachodziło w porządku odwrotnym. Prąd słabnąć będzie, jeżeli opór 12 przewyższy stałą *R*. Gdy opór 12 będzie od stałej *R* mniejszy, prąd będzie się wzmacniał. Opór 12 może być, jak wskazano, zwyczajnym oporem omowym albo dowolnym opornikiem o charakterystyce dodatniego typu.

Fig. 6 przedstawia zastosowanie oporu ujemnego do wzmacniania prądów na stacji radjotelegraficznej odbiorczej. Zespół odbiorczy składa się z anteny 14 sprzężonej przez transformator 15 z obwodem siatkowym przyrządu elektronowego 16. Przyrząd ten posiada katodę 17 w postaci włókna, anodę 18 i umieszczoną pomiędzy nimi regulującą wyładowania siatkę 19 w bańce dokładnie opróżnionej. Działanie takich przyrządów jest powszechnie znane i nie wymaga opisu. Obwód płytkowy o trzymuje prąd od części 20 baterji 21 i zawiera opór 22 połączony z obwodem siatki drugiego przyrządu wzmacniającego 23 o budowie podobnej. Obwód płytkowy tego ostatniego zawiera słuchawkę telefoniczną 24 i zasilany jest prądem z części 25 baterji 21. Anoda 27 opornika ujemnego 26 posiada stały dodatni potencjał od baterji 21, trzecia zaś elektroda 28 przyrządu połączona jest szeregowo przez opornik 22 z baterją 20.

Skoro antena 14 przejmuje sygnały i potencjał siatki 19 ulega zmianom, to i prąd krążący po obwodzie płytkowym amplifikatora 16 doświadcza wahań podobnych. Jeżeli pominąć na chwilę działanie oporu ujemnego, zmiany prądu wywołują odpowiednie zmiany potencjału pomiędzy końcówkami oporu 22, a więc i zmiany potencjału siatki amplifikatora 23, co wywołuje zmiany prądu krążącego w słuchawce 24. Prąd krążący w obwodzie płytkowym

amplifikatora 16 zależy od potencjału siatki 19 i różnicy potencjału pomiędzy jej elektrodami. Skoro prąd krążący przez opór 22 wzrasta, tłumienie potencjału zwiększa się również i różnica potencjałów na elektrodach amplifikatora 16 odpowiednio maleje.

Prąd płynący przez przyrząd 16 nie może zyskać wartości, jakaby osiągnął, gdyby potencjał był stały. Zjawisko powyższe równoważy wpływ opornika ujemnego, który działa odwrotnie do działania amplifikatora. W miarę zmniejszania się różnicy potencjałów na elektrodach przyrządu 16, ten sam spadek następuje w różnicy potencjałów pomiędzy katodą a trzecią elektrodą opornika ujemnego. Wywołuje to wzmożenie prądu. Tłumienie w oporniku 22 dotyczy całkowitego prądu, jaki tamtędy krąży albo wypadkowej obu prądów. Jeżeli oba prądy wzmacniają się, wzrost prądu wypadkowego będzie znacznie większy, aniżeli w razie, gdyby opornika ujemnego nie było. Najlepsze wyniki osiągnąć można, jeżeli opornik ujemny posiada takie wymiary, by ściśle równoważył opór przyrządu 16 i opornika 22. Jeżeli potencjał siatki 19 staje się silniej ujemnym i prąd w obwodzie płytkowym spada, przyrząd pracuje w porządku odwrotnym.

Fig. 1 przedstawia korzystną konstrukcję opornika ujemnego. Można jednak, nie gwałcąc zasady wynalazku, wprowadzać bardzo rozmaite zmiany. Trzecia elektroda powinna leżeć w pobliżu anody i w takim położeniu, by część elektronów katody uderzała o nią, nawet gdy jest co do potencjału słabiej dodatnia od anody. Układ powinien pozwalać, by elektrony wtórne wydzielone przez trzecią elektrodę z łatwością dochodziły do anody.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Aparat próżniowy do wyładowań

elektrycznych, znamienny zastosowaniem katody wydzielającej elektrony, anody oraz trzeciej elektrody w odpowiedniej bańce tak umieszczonemi, by poza pewnymi granicami prąd, jaki płynie od katody do trzeciej elektrody, zmieniał się w stosunku odwrotnym do przekazywanego mu potencjału.

2. Aparat według zastrz. 1, znamienny tem, że trzecia elektroda leży obok anody i zajmuje taką pozycję względem katody i anody, że przejmuje elektrony, wydzielone przez katodę, gdy jest silniej od katody dodatnia, a elektrony wtórne, wydzielone przez trzecią elektrodę, docierać mogą bez przeszkód do anody, przyczem liczba elektronów przejętych i zatrzymanych na trzeciej elektrodzie powyżej pewnych granic zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do przekazanego jej potencjału.

3. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny zastosowaniem urządzeń przekazujących stały dodatni potencjał anodzie, przyrządów wydzielających elektrony wtórne z trzeciej elektrody oraz przyrządów zmieniających ilość elektronów.

4. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny zastosowaniem urządzeń do przekazywania określonego potencjału anodzie i potencjału zmiennego trzeciej elektrodzie, przyczem elektrody są tak ustosunkowane wzajemnie, że prąd płynący do trzeciej elektrody zmienia się w kierunku odwrotnym w porównaniu z przekazywanym jej potencjałem.

5. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny zastosowaniem opornika dodatniego w celu spotęgowania zmian potencjału.

6. Urządzenie do wzmacniania zmian potencjału, znamienne zastosowaniem aparatu próżniowego o ujemnej charakterystyce oporowej, zaopatrzonego w katodę, wysyłającą elektrony, i trzecią elektrodę umieszczoną w sąsiedztwie anody w takim stosunku do katody i anody, że

tody, o ile jest siniej od niej dodatnia, wtórne zaś elektrony, jakie wydziela, docierają z łatwością do anody, oporu dodatniego i narządów wytwarzających zmienne podlegające wzmacnianiu potencjały i doprowadzających je do obu szeregów połączonych oporników.

7. Sposób posługiwania się przyrządem według zastrz. 1, znamienny tem, że przyrząd składa się z katody wydzielającej elektrony, anody i trzeciej elektrody, przyczem anoda i trzecia elektroda odbierają stały dodatni potencjał w takim ustosunkowaniu, że powstaje wydzielanie

elektronów wtórnych w ilości dostatecznej do nadania przyrządowi charakterystyki oporowej ujemnej.

8. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny katodą w postaci włókna osłoniętego anodą w postaci spirali walcowej, przyczem obie elektrody umieszczone są w walcu, którego wtóry potencjał można zmieniać w celu wytworzenia charakterystyki oporowej ujemnej.

Shielton Limited.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

FIG. 1.

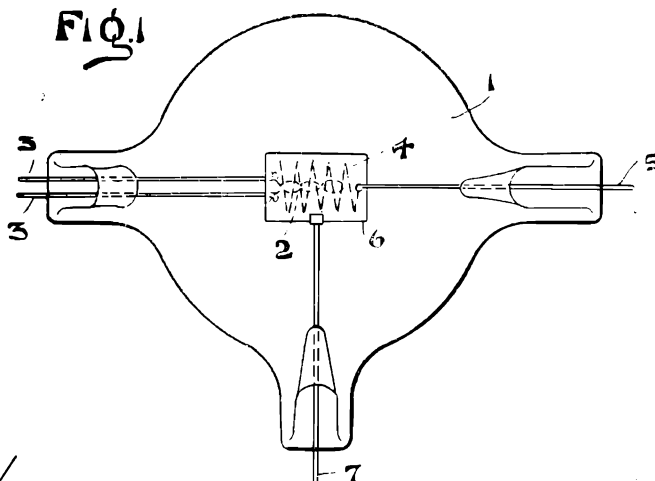


FIG. 3.

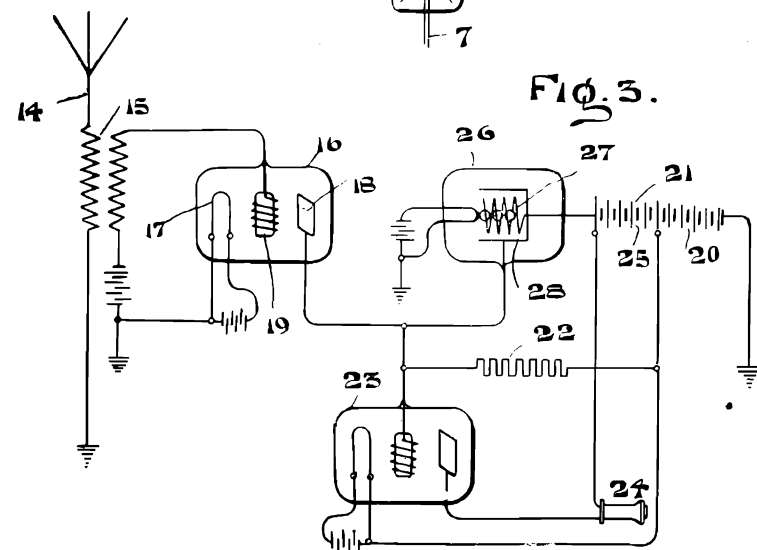


FIG. 2.

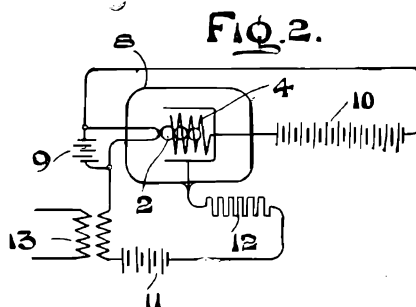


FIG. 4.

