

URZĄD PATENTOWY



Moj 21/06

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 22782.

Kl. 21 g, 13/01.

Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H.
(Berlin, Niemcy).

Układ połączeń z lampami katodowymi.

Zgłoszono 7 lutego 1933 r.

Udzielono 10 lutego 1936 r.

Pierwszeństwo: 11 lutego 1932 r. dla zastrz. 1—10 i 14; 13 lutego 1932 r. dla zastrz. 11—13 (Niemcy).

Wynalazek dotyczy układu połączeń lamp katodowych z więcej niż dwiema siatkami, przyczem dwie lub kilka elektrod siatkowych, umieszczonych między katodą żarową a siatką sterującą, są utrzymywane na stałym, najlepiej na dodatnim potencjale. Dzięki tym elektrodom prąd emisyjny zostaje wyregulowany przy stałej temperaturze katody pod względem gęstości i szybkości ładunków. Dobierając odpowiednie napięcie, można osiągnąć taki rozkład prądu emisyjnego, że w przerwie próżniowej powstaje powierzchnia potencjału zerowego. Powierzchnia ta może być uważana za miejsce katody urojonej, która wobec elektrody sterującej (czynnej) zach-

wuje się dokładnie tak samo, jak katoda rzeczywista. Dzięki przesunięciu takiej katody urojonej w bezpośrednie sąsiedztwo siatki sterującej zdolność sterowania lampy zwiększa się bardzo znacznie, co właśnie jest celem niniejszego wynalazku. Układ elektrod, złożony z katody (żarowej) i z elektrod, służących do regulacji zagęszczenia i szybkości elektronów, będzie nazywany w dalszym ciągu opisu „katodą regulacyjną”. Poniżej następuje bliższe wyjaśnienie omawianego przedmiotu.

Z normalnej katody żarowej elektrony wydostają się zasadniczo bez szybkości początkowej, wskutek czego elektrony te mo-

gą podążać tylko ku elektrodom, posiadającym dodatnie potencjały względem katody. Przebieg wyładowania w lampach z siatką przeciwladunkową można wyobrazić sobie, jakgdyby siatka ta była katodą, z której wydostają się elektrony z określoną szybkością, odpowiadającą potencjałowi tej siatki.

Według wynalazku niniejszego dąży się do tego, aby regulacja liczby elektronów, przenikających przez siatkę przeciwladunkową, nie była zależna od regulacji ich szybkości i odwrotnie, co nie da się skutecznie zapomocą samej tylko zmiany potencjału tej siatki. Pomijając regulację emisji katody zapomocą zmiany temperatury, można powiedzieć, że strumień i szybkość elektronów zależy tylko od geometrycznego układu siatki i obranego napięcia.

Jakie korzyści daje osobna regulacja strumienia i osobna regulacja szybkości elektronów, wyjaśnia przykład następujący.

Na fig. 1 jest przedstawiona lampa próżniowa, w której nawprost siatki sterującej G i położonej poza nią anody A znajduje się katoda regulacyjna, złożona z katody żarowej K i dwóch siatek przeciwladunkowych R_1 i R_2 , przyczem zarówno anoda A , jak i siatka G posiadają dodatni potencjał względem siatki R_2 . Napięcie anodowe E_a i napięcie siatkowe E_G są stałe względem siatki R_2 , a dzięki odpowiedniemu wyregulowaniu napięć elektrod, tworzących katodę regulacyjną, prąd wypadkowy $J_A + J_G$, płynący ku elektrodom, jest również stały, przyczem dobiera się odpowiednio napięcia E_2 i E_1 między katodą żarową K a siatkami R_2 i R_1 . Stały prąd wypadkowy $J_A + J_G$ może być zmieniany pod względem szybkości i gęstości strumienia elektronów. Na fig. 2a i 2b podano krzywe, uwidoczniające wzajemny stosunek prądów składowych przy stałym prądzie wypadkowym. O ile przy małych

gęstościach strumienia (patrz wykres 2b przy małych wartościach E_1) i odpowiednio dużych szybkościach elektronów (patrz fig. 2a przy dużych wartościach E_2) stosunek $\frac{J_G}{J_A}$ jest prawie niezależny od zmian napięć E_2 i E_1 , o tyle wzrasta przy krytycznej wartości gęstości strumienia (gdy napięcie E_1 wynosi około trzech woltów). Zjawisko to należy przypisać temu, że gdy suma $J_A + J_G$ ma być stała, to w miarę wzrostu gęstości strumienia elektronów szybkość ich musi maleć, wobec czego między anodą a siatką powstają ładunki przestrzenne, których nie mogą pokonać elektrony o ruchu powolnym, a więc strumień elektronów ma utrudnioną drogę do anody, prąd zaś J_A zmniejsza się, natomiast J_G wzrasta.

Właśnie te okoliczności mogą być wykorzystane do sterowania lamp katodowych, gdyż nadzwyczaj łatwo można oddziaływać na gromadzący się ładunek przestrzenny przy dużej jego gęstości, przyczem czułość sterowania lampy zwiększy się, gdy określone napięciem E_1 zagęszczenie elektronów zwiększy się w określonym stosunku do szybkości elektronów, zależnej od napięcia E_2 .

Regulując zatem stosunek napięć tak, aby przy stałej szybkości przechodzenia elektronów przez siatkę R_2 wraz ze wzrostem prądu wypadkowego wzrastał także i prąd anodowy (przyczem położona przed anodą A siatka G , która może być zastosowana jako siatka sterująca, otrzymuje takie ujemne napięcie początkowe, aby nie przewodziła wcale prądu (fig. 3)), otrzyma się dla prądu J_A jako funkcji napięcia E_1 między katodą K a siatką R_1 , zależność według wykresu, przedstawionego na fig. 4, przyczem napięcia E_G siatki G są podane jako parametry, to znaczy, że napięcie E_G dla każdej z danych krzywych $J_G = f(E_1)$ jest wielkością stałą. Dla każdej z tych krzywych jest stała szybkość przechodze-

nia elektronów przez siatkę R_2 oraz stałe są napięcia siatkowe E_G i anodowe E_A . Chcąc przejść od jednej krzywej do drugiej, należy zmienić napięcie początkowe E_G siatki G . Z wykresu wynika, że wpływ zmiany napięcia E_G jest największy w miejscach najbardziej stromego spadku krzywych J_A .

Zatem stosunek $\frac{d J_A}{d E_G}$, określający zdolność sterowania prądu anodowego, jest funkcją napięcia E_1 (gęstości strumienia), przyczem stosunek ten jest największy na opadającej części krzywej J_A .

Ponadto można jeszcze powiedzieć, że spadek krzywych J_A , a zatem i zdolność sterowania, zwiększa się jeszcze bardziej, gdy zwiększa się napięcie E_2 , a napięcie E_1 reguluje się tak, aby punkt roboczy znajdował się w najbardziej stromej części opadającej krzywej J_A (porównaj fig. 5). Według fig. 5 obydwie krzywe J_A zostały zdjęte przy tem samym napięciu E_G , krzywe zaś różnią się od siebie tylko różnymi szybkościami przechodzenia elektronów przez siatkę R_2 , to jest różnią się przynależnymi napięciami E_2 , przyczem istnieje każdorazowo krytyczna wartość napięcia E_1 , przy której występuje największa czułość sterowania.

Istotą niniejszego wynalazku jest możliwość wyregulowania w układzie lamp katodowych z siatkami przeciwnadrukowe mi szybkości krytycznej przy każdej gęstości strumienia elektronów tak, aby czułość sterowania była jak największa.

Według wynalazku lampy o więcej niż dwóch siatkach pracują w takim układzie, że obydwie siatki, położone najbliżej katody, posiadają stały i najlepiej dodatni potencjał względem katody, natomiast następna z kolei siatka służy jako siatka sterująca. Najlepiej jest mieć możliwość regulacji obydwóch stałych dodatnich napięć siatkowych. Najlepiej jest, aby dodatni potencjał drugiej siatki był większy od po-

tencjału siatki pierwszej. Jest rzeczą korzystną nadać siatce sterującej ujemny potencjał początkowy względem jej najbliższej siatki od strony katody, a mianowicie taki, aby ujemne napięcie początkowe siatki sterującej względem tej siatki było w przybliżeniu równe lub nieco większe od napięcia sąsiedniej siatki. Można również uziemić siatkę, najbliżej położoną siatki sterującej od strony katody, lub też można uziemić katodę.

Fig. 6 przedstawia rozkład potencjałów w lampie z katodą regulacyjną zarówno w odniesieniu tych potencjałów do miejsca wychodzenia elektronów z katody regulacyjnej (prawa część figury), obranego za punkt zerowy, jak również względem katody żarowej, uważanej za punkt zerowy (lewa część figury).

Okazało się, że lampy z katodą regulacyjną mają skłonność do pracy chwiejnej, zwłaszcza przy dużej wewnętrznej oporności katody regulacyjnej. Aby zapobiec tej niedogodności, proponuje się według wynalazku włączyć między siatkę przyspieszającą R_2 a katodę żarową środki do tłumienia drgań zakłócających, np. włączyć kondensatory ze stratami.

Regulacja zagęszczenia i przyspieszenia elektronów powinny być oczywiście przeprowadzane możliwie niezależnie od siebie i bez wprowadzania zjawiska wzajemnego oddziaływania. Można to osiągnąć przez umieszczenie elektrody osłonnej między siatką regulującą R_1 a siatką przyspieszającą R_2 . Siatka osłonna będzie utrzymywana na stałym potencjale, niższym od potencjału siatki przyspieszającej i najlepiej równym potencjałowi katody. Zaleca się drugą siatkę (licząc od katody) utrzymywać na potencjale katody.

Powyżej wykazano, że zdolność sterowania wzrasta prawie linjowo z napięciem E_2 . Wzrost czułości sterowania ze wzrostem napięcia E_2 jest ograniczony tylko zdolnością obciążenia tej elektrody pomoc-

niczej, która przy rosnącym napięciu winna przyjmować większe prądy. Podobnie, jak napięcie E_2 wywiera wpływ na czułość sterowania, tak samo na to sterowanie wpływa napięcie E_A . Wpływ napięcia E_A na sterowanie można zmniejszyć przez odpowiednie wymiarowanie, ponieważ przy normalnej pracy w obwód anodowy jest włączona oporność R_A , przyczem ze względu na wzmocnienie należy unikać w miarę możliwości oddziaływania (reakcji) napięcia E_A .

Aby działanie sterujące, osiągnięte za pomocą siatki G (zamiast siatki G można stosować również sterowanie magnetyczne za pomocą pola E , ustawionego prostopadle względem strumienia elektronów), było możliwie najsilniejsze, dobiera się napięcia tak, aby przy podanych powyżej stałych dodatnich napięciach początkowych E_2 i E_A (przez odpowiednie nastawienie prądu wypadkowego za pomocą napięcia E_1) anodowy prąd spoczynkowy posiadał wielkość, leżącą w granicach opadającej części krzywej $J_A = f(E_1)$ według fig. 5. Czułość sterowania wzrasta wówczas w miarę wzrostu napięcia E_2 , natomiast wpływ napięcia E_A usuwa się w miarę możliwości za pomocą odpowiedniej konstrukcji lampy, np. dzięki zastosowaniu siatki osłonnej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Układ połączeń do wzmacniania, prostowania i wytwarzania drgań elektrycznych, zawierający lampy katodowe z jedną elektrodą użytkową i przynajmniej dwiema elektrodami siatkowymi, służącymi do oddziaływania na prąd emisyjny, znamienny tem, że zaopatrzony jest w środki, np. elektryczne źródła napięcia, impedancje i t. d., służące do utrzymywania na stałym potencjale przynajmniej dwóch siatek (siatek regulacyjnych), następujących po sobie bezpośrednio na drodze wyładowań, z których przynajmniej siatka, najbardziej

oddalona od katody, posiada względem katody dodatnie napięcie początkowe, przyczem położenie elementu, służącego do rozrządu wyładowania jest takie, iż element ten w miejscu, znajdującem się, licząc od katody, ztyłu siatek regulacyjnych, oddziałuje na prąd wyładowania, przechodzący do elektrody użytkowej.

2. Układ według zastrz. 1, znamienny tem, że ztyłu siatek regulacyjnych, licząc od katody, umieszczona jest siatka sterująca.

3. Układ według zastrz. 1, znamienny tem, że zawiera elektryczne źródła napięcia, np. baterje lub prostowniki napięcia zmiennego, utrzymujące potencjały obu siatek regulacyjnych, leżących najbliżej katody, na dodatnich wartościach względem katody żarowej.

4. Układ według zastrz. 1, znamienny tem, że zawiera tak obliczone źródła napięcia, oporniki wstępne i t. d., określające potencjały siatek regulacyjnych, iż z pośród dwóch siatek regulacyjnych siatka, bardziej oddalona od katody, posiada większy potencjał dodatni aniżeli siatka, leżąca bliżej katody.

5. Układ według zastrz. 1, znamienny tem, że zawiera środki np. oporniki regulacyjne, służące do regulowania napięć dodatnich, nadanych siatkom regulacyjnym.

6. Układ według zastrz. 1, zawierający lampę katodową przynajmniej z trzema siatkami, znamienny tem, że na drodze wyładowań zastosowane są trzy bezpośrednio po sobie następujące siatki regulacyjne oraz przewidziane są środki, np. elektryczne źródła napięcia, kondensatory bocznikujące i t. d., służące do utrzymywania tych siatek na stałym potencjale.

7. Układ według zastrz. 6, znamienny tem, że środkowa z trzech siatek regulacyjnych jest połączona przewodząco z punktem układu o potencjale katody.

8. Układ według zastrz. 2, znamienny tem, że zawiera środki, np. elektryczne

źródła napięcia, służące do nadawania siatce sterującej początkowego napięcia ujemnego względem siatki sąsiedniej, licząc od strony katody.

9. Układ według zastrz. 8, znamieny tem, że zawiera środki, np. dające się wymieniać lub regulować oporniki lub źródła napięcia, służące do nastawiania ujemnego napięcia początkowego siatki sterującej względem siatki sąsiedniej, licząc od strony katody, do wartości, równej w przybliżeniu lub nieco większej od potencjału, odpowiadającego szybkości wyjściowej elektronów z powierzchni tej siatki.

10. Układ według zastrz. 1 i 6, znamieny tem, że najbardziej oddalona od katody siatka regulacyjna jest połączona przewodząco z punktem układu o potencjale ziemi.

11. Układ według zastrz. 1 — 10, znamieny tem, że zawiera środki, np. elektryczne źródła napięcia, zaopatrzone w odprowadzenia, oporniki wymienne lub nastawne, służące do takiego wzajemnego wyrównywania napięć siatek regulacyjnych i napięcia anodowego, iż przy zwiększeniu

napięcia siatki regulacyjnej, leżącej tuż za katodą, prąd anodowy zmniejsza się, nie odwracając swego kierunku normalnego.

12. Układ według zastrz. 1 lub następnych, znamieny tem, że bezpośrednio przed anodą umieszczona jest jeszcze jedna siatka osłonna, utrzymywana na stałym potencjale.

13. Układ według zastrz. 1 lub następnych, znamieny tem, że elementem sterującym zamiast elektrody sterującej jest pole magnetyczne, którego linje sił są prostopadłe do drogi elektronów.

14. Układ według zastrz. 1 lub następnych, znamieny tem, że między katodą a siatką regulacyjną, najbardziej oddaloną od katody, są umieszczone środki do tłumienia drgań zakłócających, np. kondensatory ze stratami.

Telefunken Gesellschaft
für drahtlose Telegraphie
m. b. H.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.



