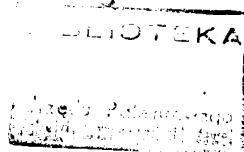


URZĄD PATENTOWY



1101j 39/14



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 24367.

Kl. 21 g, 29.

Radio Corporation of America
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Urządzenie do wzmacniania prądów fotoelektrycznych.

Zgłoszono 18 września 1934 r.

Udzielono 9 stycznia 1937 r.

Pierwszeństwo: 19 września 1933 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Komórki fotoelektryczne stosuje się z reguły w połączeniu z urządzeniami wzmacniającymi. Zazwyczaj w obwód wyjściowy komórki fotoelektrycznej włączony jest opornik o takiej oporności, aby słabe fotoprądy przepływające przez ten opornik wytwarzały spadek napięcia wystarczający do wywarcia pożądanego wpływu na napięcie siatkowe. Taki opornik wieloomowy utrudnia na ogół sprzężenie o dużej sprawności pomiędzy komórką i wzmacniaczem.

W celu uproszczenia urządzenia do wzmacniania prądów fotoelektrycznych łączono komórkę fotoelektryczną i lampę wzmacniającą w jedną lampę, przy czym fotokatodę łączono z siatką sterującą wzmacniacza, anodę zaś komórki fotoelektrycznej — z anodą wzmacniacza. Połą-

czenie takie nie dało jednak oczekiwanej korzyści. Budowa takiego zespołu jest bardzo skomplikowana, przy czym konieczne jest ekranowanie pomiędzy częścią fotoelektryczną i częścią wzmacniającą. Ponadto celowe byłoby tylko stosowanie komórki wysokopróżniowej.

Wynalazek dotyczy urządzenia do wzmacniania prądów fotoelektrycznych i ma na celu osiągnięcie dobrego wzmocnienia w prosty sposób. W urządzeniu według wynalazku zastosowana jest lampka do wyładowań elektrycznych w gazie zawierająca katodę żarową, fotokatodę oraz anodę w postaci siatki umieszczoną pomiędzy tymi katodami. Anoda w postaci siatki jest w tym przypadku zaopatrzona w wielką liczbę otworów i wykonana np. z drutu umo-

cowanego na jednym lub kilku wspornikach albo z płytki zaopatrzonej w dużą liczbę otworów.

Stosownie do wynalazku napięcie pomiędzy katodą żarową i anodą (anoda jest oczywiście dodatnia względem katody) jest obliczone tak, żeby pomiędzy tymi elektrodami płynął prąd ograniczony ładunkiem przestrzennym. Pod określeniem prąd ograniczony ładunkiem przestrzennym należy tutaj rozumieć, że elektrony wychodzące z katody nie wszystkie dochodzą do anody, lecz skupiają się w przestrzeni między anodą i katodą tworząc ładunek przestrzenny hamujący ruch dalszych elektronów i ograniczający tym samym natężenie prądu.

W tym celu napięcie powinno być mniejsze od napięcia jonizacyjnego środowiska gazowego. Prężność tego środowiska jest nieznaczna, a mianowicie rzędu np. 100 — 125 mikronów słupa rtęci. Jednocześnie napięcie pomiędzy fotokatodą i anodą jest obliczone tak, żeby prądy fotoelektryczne wytworzone przez naświetlenie fotokatody wywoływały jonizację środowiska gazowego. Napięcie pomiędzy fotokatodą i anodą może być przy tym większe od napięcia jonizacyjnego środowiska gazowego.

W tych warunkach niewielka zmiana emisji fotokatody powoduje dużą zmianę natężenia prądu między katodą żarową i anodą. Dopóki fotokatoda nie jest naświetlana nie ma wcale jonizacji gazów, przy czym prąd między katodą żarową i anodą jest ograniczony ładunkiem przestrzennym. Skoro tylko na fotokatodę padnie światło, zaczyna płynąć prąd od fotokatody do anody, przy czym zachodzi jonizacja gazu. Stopień jonizacji jest przy tym zależny od natężenia tego prądu. Najwięcej jonów powstaje w pobliżu anody, gdzie szybkość elektronów jest największa. Dodatkowo jony zobojętniają częściowo ładunki przestrzenne w pobliżu katody żarowej. Wskutek tego prąd między katodą żarową i anodą

wzrasta, dzięki czemu otrzymuje się duże wzmocnienie prądu fotoelektrycznego.

Wynalazek jest objaśniony na rysunku, przy czym fig. 1 i 2 przedstawiają przykłady wykonania dwóch lamp do wyładowań, które mogą znaleźć zastosowanie w urządzeniu według wynalazku. Natomiast fig. 3 i 4 przedstawiają schematy dwóch urządzeń według wynalazku. Fig. 5 podaje stosunek pomiędzy prądem fotoelektrycznym i prądem płynącym między katodą żarową i anodą.

Lampa przedstawiona na fig. 1 zawiera katodę żarową np. w postaci drutu o kształcie litery V powleczonego tlenkiem, np. tlenkiem baru i tlenkiem strontu. Emisja tej katody powinna być wystarczająca do umożliwienia ograniczenia prądu ładunkami przestrzennymi. Anoda 2 otacza katodę 1 i jest wykonana jak zwykle z siatki w lampach wzmacniających, tworzy ją bowiem drut metalowy nawinięty na jednym lub kilku wspornikach. Anoda 2 jest otoczona fotokatodą cylindryczną 3 zaopatrzoną w dużą liczbę otworków 4, które są tak duże, że pole elektrostatyczne w otworach nie przeszkadza przechodzeniu przez nie elektronów emitowanych z zewnętrznej powierzchni fotokatody. Fotokatoda jest w znany sposób zaopatrzona w warstwę fotoelektryczną, np. z cezu i z tlenku cezu. Przewody doprowadzające prąd do katody żarowej są oznaczone cyframi 5 i 6, do anody — cyframi 7 i 8 a do fotokatody — cyframi 9 i 10. Wszystkie te przewody są umocowane w słupku 11. Bańka szklana jest oznaczona liczbą 12. Lampa zawiera gaz o niewielkiej prężności, np. argon pod ciśnieniem 100 — 125 mikronów słupa rtęci.

Do bardzo dokładnych pomiarów można zastosować lampę według fig. 2, w której zastosowane są środki zapobiegające działaniu na fotokatodę światła wysyłanego z katody żarowej. Lampa ta zawiera katodę żarową 1 w postaci prostego drutu otoczo-

nego anodą siatkową 2. Fotokatodę 3 stanowi płaska płytka powleczone warstwą fotoelektryczną umieszczoną tak, że katoda żarowa leży w tej samej płaszczyźnie, co i fotokatoda, a więc tylko brzeg fotokatody zwrócony do katody żarowej jest wystawiony na działanie promieni wysyłanych z katody żarowej. Oprócz tego można otrzymać ekranowanie tego brzegu za pomocą wąskiego ekranu 13 umocowanego na pierścieniach 14 anody. Fotokatoda znajduje się w cieniu, jaki rzuca ten ekran, gdy świeci katoda żarowa. W ten sposób fotokatoda reaguje wyłącznie na światło rzucane specjalnie na fotokatodę w celu wywołania prądu fotoelektrycznego.

W urządzeniu przedstawionym schematycznie na fig. 3 katoda żarowa jest zasilana baterią 15 o napięciu 1,5 V. Anoda 2 posiada potencjał dodatni 6 V względem katody 1 wskutek połączenia z dodatnim biegunem baterii 16, natomiast fotokatoda posiada potencjał ujemny zarówno względem anody 2, jak i katody 1, wskutek połączenia z ujemnym biegunem baterii 17 o napięciu 45 V. Pomiędzy baterią 16 i anodę włączony jest przełącznik 18. Gdy na fotokatodę światło nie pada wcale, to lampa nie wytwarza prądu fotoelektrycznego, lecz istnieje tylko niewielki prąd elektronowy pomiędzy katodą żarową i anodą. Prąd ten jest ograniczony ładunkami przestrzennymi i nie wystarcza do wzbudzenia przełącznika 18. Z chwilą oświetlenia fotokatody emituje ona elektrony pędzące w kierunku anody 2 i katody żarowej 1, które są dodatnie względem fotokatody. Napięcie pomiędzy anodą i fotokatodą jest znacznie większe od napięcia jonizacyjnego gazu, tak iż fotoelektrony jonizują gaz i wytwarzają jony dodatnie. Liczba jonów dodatnich jest zależna od liczby elektronów emitowanych z fotokatody. Jony dodatnie przechodzą przez anodę i zobojętniają część ładunku przestrzennego elektronów pomiędzy katodą 1 i anodą 2. Stosunkowo nie-

wielki prąd fotoelektryczny pochodzący z fotokatody 3 wytwarza liczbę jonów wystarczającą do wywierania zasadniczego wpływu na ładunek przestrzenny i wywołania w ten sposób stosunkowo dużej zmiany prądu elektronowego pomiędzy katodą żarową 1 i anodą 2 wystarczającego wówczas do wzbudzenia przełącznika 18.

W urządzeniu według fig. 4, które może nadawać się np. do aparatów telewizyjnych lub aparatów do przesyłania obrazów, pomiędzy baterią 16 i anodę 2 włączone jest uzwojenie pierwotne 19 transformatora sprzęgającego, przy czym napięcie baterii 16 wynosi 15 V. Ponieważ wyjściowa oporność pozorna lampy jest stosunkowo mała, więc oporność pozorna transformatora może być niewielka, t. j. nie większa niż 2 000 omów. Transformator taki jest tańszy i mniej wrażliwy na uszkodzenia, aniżeli transformator o dużej oporności pozornej, który jest potrzebny do sprzęgania w znany sposób komórek fotoelektrycznych z lampami wzmacniającymi.

Na fig. 5 krzywa 20 przedstawia zależność strumienia elektronów pomiędzy katodą żarową i anodą od prądu fotoelektrycznego. Wartość natężenia prądu elektronowego odkłada się na osi rzędnych i jest wyrażona w miliamperach, natomiast wartość natężenia prądu fotoelektrycznego odkłada się na osi odciętych i wyraża się w mikroamperach. W przypadku niniejszym prądowi fotoelektrycznemu o natężeniu 1 mikroamper odpowiada prąd elektronowy między katodą żarową i anodą o natężeniu około 3 miliamperów. Wzrost natężenia prądu fotoelektrycznego do trzech mikroamperów powoduje wzrost natężenia prądu elektronowego do 4,2 miliamperów.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do wzmacniania prądów fotoelektrycznych posiadające postać lampy do wyładowań elektrycznych w gazie za-

wierającej katodę żarową, fotokatodę oraz anodę siatkową umieszczoną między tą katodą i anodą siatkową, znamienne tym, że napięcie pomiędzy katodą żarową i anodą jest obliczone tak, że pomiędzy tymi elektrodami płynie prąd ograniczony ładunkiem przestrzennym, podczas gdy napięcie pomiędzy fotokatodą i anodą jest obliczone tak, ażeby prądy fotoelektryczne wytworzone przez naświetlenie fotokatody powodowały jonizację gazu zawartego w lampie.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że napięcie pomiędzy katodą żarową i anodą jest mniejsze od jonizacyjnego napięcia środowiska gazowego, podczas gdy napięcie pomiędzy fotokatodą i a-

nodą jest większe od tego napięcia jonizacyjnego.

3. Urządzenie według zastrz. 1 lub 2, znamienne tym, że fotokatoda jest płaska i umieszczona w jednej płaszczyźnie z katodą żarową.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tym, że pomiędzy katodą żarową i fotokatodą umieszczony jest ekran, wskutek czego fotokatoda znajduje się w cieniu, który ekran ten rzuca podczas świecenia katody żarowej.

Radio Corporation
of America.

Zastępca: M. Skrzykowski,
rzecznik patentowy.

