

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59054

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 21 f, 83/02

Zgłoszono: 27.VIII.1966 (P 116 258)

Pierwszeństwo: 28.VIII.1965 Holandia

MKP H 01 j 61/12

Opublikowano: 30.XII.1969

UKD

Właściciel patentu: N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven
(Holandia)

Gazowana lampa wyładowcza zawierająca dwa zaciski wejściowe

1

Przedmiotem wynalazku jest gazowana lampa wyładowcza zawierająca dwa zaciski wejściowe, przy czym zaciski są przeznaczone do łączenia ich z siecią zasilającą, zaś lampa wyposażona w żarzoną katodę emituje promieniowanie słupa dodatniego, zawierając prócz gazu szlachetnego przynajmniej dwa łatwo parujące metale, z których przynajmniej jeden jest metalem ziem alkalicznych. Emisja promieniowania może przy tym przebiegać zarówno w widocznej jak i w niewidocznej części widma. Promieniowanie niewidzialne, np. promieniowanie ultrafioletowe można ewentualnie przekształcić przez luminescencję w światło widzialne.

W znanych urządzeniach tego typu z lampą napełnioną gazem szlachetnym, metalem alkalicznym i rtęcią dla otrzymania dodatkowej charakterystyki zależności prądu od napięcia a tym samym wyeliminowania konieczności włączania szeregowo z nią dodatkowego obciążenia musiano doprowadzić do całkowitej jonizacji gazu i par. Ponieważ ciśnienie pary rtęci jest na skutek występowania stopu z metalem alkalicznym tak niskie, że przez wyczerpanie liczby dających się zjonizować atomów liczba nośników ładunku przy wzrastającym prądzie nie powiększa się wcale lub powiększa nieznacznie, a gaz szlachetny jest również jonizowany, można otrzymać dodatnią charakterystykę tylko wtedy, gdy ciśnienie gazu szlachetnego jest bardzo niskie,

2

to jest wynosi jedną tysięczną tora, albo mniej. Przy takim ciśnieniu jednak nie może występować dodatni słup, lecz możliwy jest tylko inny rodzaj wyładowań o mniejszym uzysku światła. Ponadto niższe ciśnienie gazu pociąga za sobą trudności przy zapłonie oraz powoduje rozpylanie się elektrod.

Celem wynalazku było skonstruowanie takiej gazowanej lampy wyładowczej, która zapewniałaby przy odpowiednich warunkach pracy otrzymanie dodatkowej charakterystyki prądowo-napięciowej ze zwykłymi warunkami wyładowania i o wyższym uzysku światła.

Istota wynalazku polega na tym, że w wyładowczej lampie o żarzonej katodzie, w której występuje wyładowanie łukowe z emisją promieniowania od strony słupa dodatniego, znajdują się oprócz gazu szlachetnego co najmniej dwa lotne metale, z których co najmniej jeden jest metalem alkalicznym, a ciśnienie gazu szlachetnego w lampie jest rzędu 0,1 do 10 tora, zaś znajdujące się w niej dwa łatwo parujące metale są w postaci stopu, tak dobranej dla odpowiednio dobranej temperatury pracy, aby składnik stopu o niższym potencjale jonizacji, jonizował się w przestrzeni objętej słupem dodatnim w przynajmniej 20 procentach, a drugi składnik stopu o wyższym potencjale jonizacji miał odpowiednio dobraną gęstość, co dodatnio wpływa na generację promieniowania oraz za-

pewnia bezduktcyjne połączenie między zaciskami wejściowymi a lampą.

Obecność gazu szlachetnego w lampie służy do otrzymania dodatniego słupa, do ułatwienia zapłonu i do przeciwdziałania rozpylaniu się elektrod. Napięcie jonizacji jest zawsze wyższe od napięcia lotnych metali, które należy najlepiej wybierać spośród alkalicznych metali takich jak kadm, cynk i rtęć.

W wynalazku wykorzystano to, że na skutek niskiego ciśnienia składnika o niższym napięciu jonizacji osiąga się pewien stopień nasycenia w słupie dodatnim w warunkach pracy lampy. Przy wzroście prądu musi dla powiększenia liczby nośników ładunku wzrastać podłużny gradient napięcia w słupie dodatnim, dzięki czemu charakterystyka staje się dodatnia, przy czym ten ostatni efekt znika dopiero wtedy, gdy gradient napięcia w słupie dodatnim stanie się tak duży, że również drugi składnik oraz ewentualnie gaz szlachetny są w dużym stopniu zjonizowane.

Zaleta lampy w urządzeniu według wynalazku polega nie tylko na dodatniej charakterystyce prądowo-napięciowej, przy czym można wyeliminować opornik szeregowy, lecz także na tym, że ciśnienie składnika dającego emisję może być tak wybrane, żeby miało ono korzystną dla wytwarzania promieniowania wartość w odniesieniu do średnicy lampy. W dotychczas stosowanych lampach ciśnienie pary metalu wytwarzającego promieniowanie musiało także spełniać warunki przewodzenia prądu, co oznacza, że wymagania dla przewodzenia prądu i wytwarzania promieniowania musiały być sprowadzane do kompromisu.

Wynalazek można stosować w lampach posiadających rtęć jako element wytwarzający promieniowanie, przy czym można dodawać jeden albo kilka z pięciu metali alkalicznych, to jest: cez, rubid, potas, sód i lit oddzielnie lub w postaci stopu. Wynalazek można także stosować w t.zw. lampach sodowych, przy czym przewodzenie prądu realizuje się wtedy zasadniczo przy pomocy cezu, rubidu, potasu lub ich stopów.

Przy ewentualnych domieszkach innych metali należy uwzględnić wpływ na ciśnienie pary metalu, który zasadniczo powoduje przewodzenie prądu oraz ciśnienie pary metalu, który zasadniczo wytwarza promieniowanie. Domieszki metali mogą przy tym przyczyniać się także do przewodzenia prądu i wytwarzania promieniowania.

Wychodząc z żądanej gęstości prądu można określić ciśnienie składnika przewodzącego prąd ze wzoru:

$$1,8 \times 10^{-3} \frac{j}{V_d} < \frac{D}{p} < 9 \times 10^{-3} \frac{J}{V_d}$$

przy czym j jest gęstością prądu w amperach/cm², p^D — oznacza ciśnienie składnika przewodzącego prąd w torach, a V_d — prędkość elektronów w km/sek w słupie dodatnim lampy. Jako prędkość elektronów rozumie się gęstość prądu (j) podzieloną przez całkowity ładunek elektronów na centymetr sześcienny.

Na podstawie danych o składzie stopu i udziale w nim składnika wytwarzającego promieniowanie można temperaturę dobrać w ten sposób, żeby otrzymać żądane ciśnienie.

Ciśnienie pary jednego składnika stopu jest na ogół ciśnieniem pary czystego metalu pomnożonym przez ułamek odpowiadający udziałowi tego składnika w stopie i przez współczynnik aktywności, który może być zarówno mniejszy od jedności jak i większy. Współczynnik aktywności jest znany dla wielu stopów.

Aby zapobiec dużym stratom ciepła, które mogą występować z powodu wyższych temperatur ścianek lampy według wynalazku od normalnie występujących, można polecić stosowanie izolujących tulei jak przy lampach sodowych.

Korzystnymi kombinacjami dla lampy według wynalazku są: cez, albo sód, jako składnik przewodzący prąd, z rtęcią, jako składnikiem wytwarzającym promieniowanie, i argonem, kryptonem lub ksenonem, jako gazem szlachetnym. Korzystna jest także kombinacja cezu jako składnika przewodzącego prąd i sodu jako składnika wytwarzającego promieniowanie z argonem, kryptonem albo ksenonem jako gazem szlachetnym.

W lampie według wynalazku przy wzrastającym natężeniu prądu i wzrastającym stopniu jonizacji wytwarzanie promieniowania będzie stopniowo rozprzestrzeniać się wokół osi ku ściance lampy. Następuje to w wielu przypadkach początkowo na końcu anodowej przestrzeni wyładowczej. Korzystny kompromis między stabilnością bez oporu szeregowego i małą samoabsorbcją w słupie osiąga się, gdy granica między wytwarzaniem promieniowania w całym przekroju i wytwarzaniem promieniowania w części przyosiowej, leży w przybliżeniu w środku przestrzeni wyładowczej.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia lampę według wynalazku, a fig. 2 przedstawia charakterystyki prądowo-napięciowe lampy z fig. 1 dla różnych temperatur ścianki.

Na fig. 1 przedstawiono lampę posiadającą rurę 1, wykonaną z twardego szkła o średnicy wewnętrznej 30 mm i długości 750 mm. W lampie znajdują się dwie katody 2 i 3 otoczone pierścieniami niklowymi 4 i 5. Rura 1 jest wypełniona argonem i zawiera poza tym 200 mg stopu składającego się z 45 procent rtęci i 55 procent cezu. Przy temperaturze ścianki w granicach 353 do 403°K ciśnienie pary rtęci wynosi około 2×10^{-3} tora oraz ciśnienie cezu 2×10^{-4} tora.

Na fig. 2 są pokazane charakterystyki prądowo-napięciowe lampy z fig. 1, gdzie napięcie jest wyrażone w woltach przy wyładowaniu prądu stałego w granicach od około 100—500 mA. W czasie pomiarów ścianka rury 1 miała temperatury podane na charakterystyce prądowo-napięciowej. Temperatury te były regulowane przy pomocy drugiej, obejmującej pierwszą, rury 6 z drutem grzewczym. Wyraźnie widać, że całkowite napięcie lampy silnie wzrasta ze wzrostem prądu i że maksimum tej charakterystyki występuje przy prądzie, który rośnie ze wzro-

stem temperatury ścianki lampy. Udział cezu można zmieniać między 40—75 procent przy jednoczesnych zmianach udziału rtęci.

Stosując sód jako składnik przewodzący prąd w lampie według fig. 1 zastosowano połączenie składające się z 98 procent sodu i 2 procent rtęci. Temperatura wynosi wtedy około 483°K.

W obu przypadkach można oczywiście stosować nie tylko wyładowania prądu stałego lecz także i wyładowania prądu zmiennego, co w praktyce jest ważniejsze.

Przy zastosowaniu sodu jako gazu wytwarzającego światło wybiera się stop zawierający mniej niż 1 procent cezu przy temperaturze od 483—543°K, przy czym ciśnienie cezu wynosi 2×10^{-4} tora, a ciśnienie sodu — 2×10^{-3} tora. Dokładny skład stopu i wybór temperatury zależą od każdorazowych wymagań, to jest od maksymalnej sprawności albo maksymalnego uzysku światła, bądź też od kompromisu między nimi.

Zastrzeżenia patentowe

1. Gazowana lampa wyładowcza zawierająca dwa zaciski wejściowe, przy czym zaciski są przeznaczone dołączenia ich z siecią zasilającą, zaś lampa jest wyposażona w żarzoną katodę i emituje promieniowanie słupa dodatniego zawierając prócz gazu szlachetnego przynajmniej dwa łatwo parujące metale, z których przynajmniej jeden jest metalem ziem alkalicznych, **znamienna tym**, że ciśnienie gazu szlachetnego w lampie jest rzędu 0,1 do 10 torów, a znajdujące się w niej dwa łatwo parujące metale są w postaci stopu tak dobranej dla odpowied-

nie dobranej temperatury pracy, aby składnik stopu o niższym potencjale jonizacji jonizował się w przestrzeni objętej słupem dodatnim w przynajmniej 20 procentach a drugi składnik stopu o wyższym potencjale jonizacji miał odpowiednio dobraną gęstość, co dodatnio wpływa na generację promieniowania oraz zapewnia bezindukcyjne połączenie między zaciskami wejściowymi a lampą.

2. Gazowana lampa wyładowcza według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ciśnienie p^D w torach składnika przewodzącego prąd odpowiada wyrażeniu:

$$1,8 \times 10^{-3} \frac{j}{V_d} < p^D < 9 \times 10^{-3} \frac{j}{V_d}$$

przy czym j jest gęstością prądu w amperach/cm², a V_d oznacza prędkość elektronów w km/sek w słupie dodatnim.

3. Gazowana lampa wyładowcza według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że składnik wytwarzający promieniowanie stanowi rtęć, a składnik przewodzący prąd stanowi cez, którego udział w stopie wynosi 40—75 procent przy temperaturze ścianki od 353—403°K.

4. Gazowana lampa wyładowcza według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że okładnik wytwarzający promieniowanie stanowi rtęć, a drugi składnik stanowi sód, przy czym skład stopu wynosi 98 procent sodu i 2 procent rtęci przy temperaturze ścianki około 483°K.

5. Gazowana lampa wyładowcza według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że składnikiem wytwarzającym promieniowanie jest sód, a składnikiem przewodzącym prąd jest cez, którego udział w stopie wynosi mniej niż 1 procent przy temperaturze ścianki od 483—543°K.

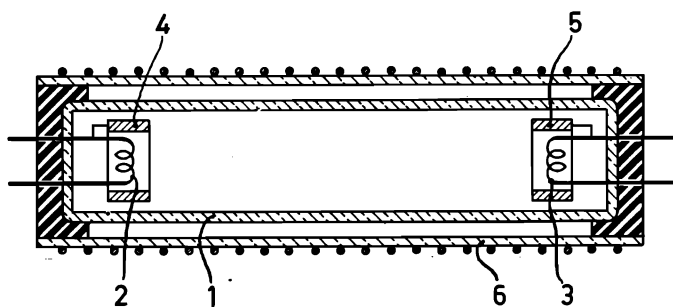


FIG.1

