

Warszawa, 4 kwietnia 1934 r.

H01j 61/98

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 19607.

Kl. 21 f, 82/02.

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken
(Eindhoven, Niderlandy).

Elektryczna lampa wyładowcza.

Zgłoszono 2 sierpnia 1932 r.

Udzielono 22 stycznia 1934 r.

Pierwszeństwo: 24 grudnia 1931 r. dla zastrz. 1, 2, 3 i 5 (Niderlandy).

Proponowano już do celów oświetleniowych stosować elektryczne lampy wyładowcze, zaopatrzone w katodę żarową i zawierające sód i gaz szlachetny, przyspieszający zapłon. Jako gaz szlachetny stosowano dotychczas krypton, ksenon lub niekiedy argon.

Według wynalazku, dotyczącego tego rodzaju lampy wyładowczej, stosuje się jako główny składnik napełnienia gazowego neon, a odległość między elektrodami dobiera się tak małą, iż wyładowanie wykazuje charakter wyładowania łukowego bez świetlenia anodowego. Stwierdzono mianowicie, że przy tej postaci wyładowań neon posiada szczególną zaletę w porównaniu z innymi gazami szlachetnymi, gdyż

wypromieniowywanie światła jest znacznie większe i w większym zakresie tylko nieznacznie jest uzależnione od ciśnienia neonu.

Ponadto stosowanie neonu posiada tę zaletę, iż lampy wyładowcze już natychmiast po włączeniu, gdy pary sodu posiadają jeszcze tak nieznaczne ciśnienie, iż praktycznie nie biorą udziału w wyładowaniu, wypromieniowują światło, mianowicie światło neonowe. Przy stosowaniu np. argonu w wyżej podanym przypadku praktycznie światło nie jest wypromieniowywane. Gdy ciśnienie pary sodu wzrośnie, światło neonowe miesza się ze światłem, wysyłanym przez pary sodu. Stwierdzono, że wskutek tego charakter jednobarwny

światła ulega zmniejszeniu i barwy w wymienionym świetle dają się lepiej rozróżniać niż przy świetle, wysyłanym wyłącznie przez parę sodu, lub przy świetle, wysyłanym przez mieszaninę par sodu i argonu.

Najkorzystniej jest, gdy ciśnienie neonu jest mniejsze od 4 mm słupa rtęci, przy czym ciśnienie rozumie się w temperaturze pokojowej, a więc nie podczas pracy lampy. Najkorzystniej jest gdy ciśnienie neonu dobiera się tak, aby znajdowało się ono między pewną wartością maksymalną i minimalną, przyczem wartość maksymalną, wyrażoną w milimetrach słupa rtęci, równa się

$$p_{\max} = 3,3 - 11,5 \cdot 10^{-3} \cdot Q$$

wartość zaś minimalna

$$p_{\min} = 1,1 - 4 \cdot 10^{-3} \cdot Q$$

gdzie Q oznacza w centymetrach kwadratowych powierzchnię bańki szklanej lampy świecącej.

Wymienione zależności słuszne są dla lamp o powierzchni bańki, wynoszącej w przybliżeniu 175 do 200 cm². Przy większych powierzchniach bańki najkorzystniejsze ciśnienie neonu w temperaturze pokojowej dobiera się od $\frac{1}{2}$ — 2 mm słupa rtęci.

Optymalne ciśnienie gazu, to jest ciśnienie, przy którym osiąga się największy współczynnik sprawności lampy, jest przy użyciu neonu wyższe, niż przy użyciu innego gazu szlachetnego. To wyższe ciśnienie neonu jest bardzo pożądane, gdyż wówczas napełnienie gazowe podczas pracy lampy nie zanika zbyt szybko. Ponadto rozpylanie katody żarowej jest przy tym wyższym ciśnieniu gazu mniejsze, niż przy mniejszym ciśnieniu gazu, co wpływa dodatnio na trwałość lampy wyładowczej. W celu zwiększenia trwałości lampy może być

nawet pożądane, aby ciśnienie neonu było dobrane większe od optymalnego.

Wynalazek uwidocznił na rysunku. Fig. 1 przedstawia tytułem przykładu lampę wyładowczą według wynalazku, fig. 2, 3 i 4 przedstawiają krzywe, mierzone przy obciążeniu prądem stałym, które zostały ustalone przy badaniu lamp wyładowczych według wynalazku i posiadają doniosłe znaczenie dla oceny wynalazku.

Lampa wyładowcza, przedstawiona na fig. 1, posiada bańkę 1 o kształcie prawie kulistym, w której znajduje się miejsce spłaszczone 2, wystające na zewnątrz. Przez wymienione miejsce spłaszczone są przeprowadzone druty, doprowadzające prąd do elektrod lampy wyładowczej. Wymienione elektrody stanowi katoda 3 ze zwiniętego śrubowo drutu, pokrytego warstwą tlenku metali ziem alkalicznych, oraz dwie anody 4 w kształcie płyt, umieszczone w przybliżeniu w odległości 15 mm od katody żarowej. Lampa jest napełniona neonem, który w temperaturze pokojowej wykazuje ciśnienie 2,5 mm słupa rtęci. W lampie znajduje się pewna ilość sodu, którego para bierze udział w wyładowaniu. W celu zmniejszenia ciepła, wypromieniowywanego przez lampę wyładowczą, jest ona otoczona osłoną 5, zaopatrzoną w miejsce spłaszczone 6, przez które są przeprowadzone druty, doprowadzające prąd do elektrod. Druty te służą jednocześnie jako trzymak lampy wyładowczej. Z przestrzeni między bańką szklaną i osłoną jest usunięte powietrze.

Neon nie tylko ułatwia zapłon, lecz również później podczas pracy lampy bierze udział w wyładowaniu. Ciepło, wytwarzane przez wyładowanie, ogrzewa zawarty w bańce sód, wskutek czego ciśnienie jego pary wzrasta. Para ta wypromieniowuje bardzo silne światło. Najkorzystniej jest temperaturę lampy podnieść tak wysoko, aby ciśnienie par sodu odpowiadało temperaturze od 200 do 300°C. Przy tym ci-

śnieniu współczynnik sprawności lampy wyładowczej jest najwyższy.

Wyładowanie posiada charakter wyładowania łukowego i nie wykazuje światlenia anodowego. Napięcie zapłonu wynosi 17 woltów, podczas gdy napięcie robocze wynosi 13 woltów.

Z lampą wyładowczą łączy się w szereg w sposób znany opornik.

Fig. 2 przedstawia krzywe zależności liczby świec międzynarodowych światła, wypromieniowywanego przez lampę wyładowczą według fig. 1, w zależności od ciśnienia gazu, a mianowicie neonu, argonu, kryptonu i helu. Zużycie energii (włączając energię, potrzebną do żarzenia katody) dla lamp, napełnionych różnymi gazami, jest prawie równe i wynosi mianowicie 53 watów dla lamp, napełnionych neonem, 57 watów dla lamp, napełnionych argonem, i 58 watów dla lamp, napełnionych kryptonem. Ciśnienie gazu jest wyrażone w milimetrach słupa rtęci w temperaturze pokojowej.

Krzywa *A* przedstawia zależność wypromieniowywanej energii świetlnej od ciśnienia gazu przy użyciu neonu, podczas gdy krzywe *B* i *C* — przy użyciu argonu względnie kryptonu. Z rozpatrzenia podanych krzywych wynika, iż wypromieniowywanie światła lampy wyładowczej, napełnionej neonem, jest znacznie większe, niż lampy wyładowczej, napełnionej argonem lub kryptonem. Hel daje wyniki niekorzystne. Na fig. 2 na przykład przedstawiono linię *D*, która odtwarza przebieg natężenia światła w świecach, odpowiadający lampie, napełnionej parą sodu i helem.

Chociaż zużycie energii przez lampy, napełnione helem i parą sodu, było nieco mniejsze niż zużycie energii przez lampy, dla których ustalono linie *A*, *B* i *C*, a mianowicie 44 waty, to jednak z porównania krzywych wynika, iż również przy uwzględnieniu tego niskiego zużycia energii współczynnik sprawności lampy jest znacznie

mniejszy od współczynnika sprawności lampy, napełnionej neonem.

Krzywe *A*, *B* i *C* posiadają wierzchołek, którego nie wykazuje krzywa *D*. Wierzchołek krzywych *B* i *C* w przeciwieństwie do krzywej *A* jest dość ostry. Okoliczność ta stanowi znaczną zaletę, gdyż wskutek tego optymalna wartość ciśnienia gazu przy napełnieniu lampy neonem nie jest tak krytyczna, jak przy napełnieniu argonem lub kryptonem. Ponadto optymalne ciśnienie neonu jest wyższe od optymalnego ciśnienia argonu i kryptonu, co stanowi tę korzyść, iż do lampy należy wprowadzić stosunkowo znaczne ilości neonu, wskutek czego trwałość lampy zostaje zwiększona, gdyż znaczna ilość neonu nie znika tak szybko, jak mniejsze ilości argonu i kryptonu. Wymienione wysokie ciśnienie neonu daje ponadto tę korzyść, iż katoda żarowa ulega rozpyleniu w stopniu nieznacznym, co odpowiednio przedłuża trwałość lampy wyładowczej. Chcąc trwałość lampy powiększyć dodatkowo, można ciśnienie neonu dobrać większe od optymalnego. Zasadniczo jednak ciśnienie to jest niższe od 10 mm.

Na fig. 3 krzywe *E*, *F*, *G* i *H* przedstawiają zależność natężenia światła od ciśnienia gazu w lampach wyładowczych o innych wymiarach. Średnica bańki lampy wyładowczej, dla której ustalono krzywe na fig. 2, wynosi 50 mm, średnica zaś bańki lampy, dla której obliczono krzywe *E* i *F*, wynosi 60 mm, wreszcie średnica bańki lampy, dla której ustalono krzywe *G* i *H* wynosi 45 mm.

Linia *E* dotyczy ciśnienia neonu i zużycia energii w lampie wyładowczej (włączając energię żarzenia elektrody), wynoszącego 90 watów, podczas gdy krzywa *F* odnosi się do ciśnienia argonu i zużycia energii, wynoszącego 85 watów. Krzywe *G* i *H* zostały ustalone przy zużyciu energii, wynoszącym 53 waty, i napełnieniu lampy neonem względnie argonem. Również i z tej fi-

gury jest widoczne, że stosowanie neonu daje znaczne korzyści.

Stwierdzono, że optymalne ciśnienie przy napełnieniu lampy neonem jest zależne do pewnego stopnia od wielkości powierzchni bańki lampy wyładowczej. Na fig. 4 krzywa *K* przedstawia omawiane wyżej optymalne ciśnienie jako funkcję powierzchni bańki lampy wyładowczej. Ciśnienie było mierzone w milimetrach słupa rtęci w temperaturze pokojowej, a powierzchnia bańki w centymetrach kwadratowych. Z wykresów na fig. 4 wynika, że ciśnienie neonu należy dobierać niższe niż 4 mm słupa rtęci. Ponadto z wymienionych wykresów wynika, iż w zakresie, przedstawionym na figurze, ciśnienie optymalne w przybliżeniu zależy od wielkości powierzchni według funkcji liniowej. Z wykresów na fig. 2 i 3 wynika, że ciśnienie neonu może być bez znacniejszej zmiany współczynnika sprawności nieco wyższe lub nieco niższe od wartości optymalnej, gdyż wskutek tego, że krzywe *A*, *E* i *G* przy wierzchołku przebiegają płasko, zmiany ciśnienia neonu w pobliżu ciśnienia optymalnego powodują tylko nieznacznie zmniejszenie wypromieniowywania światła. Wskutek powyższego najkorzystniejsze wartości ciśnienia na fig. 4 znajdują się w zakresie powyżej i poniżej krzywej *K*, a więc w zakresie, ograniczonym prostymi *L* i *M*. Prosta *L* wyraża się funkcją $p = 3,3 - 11,5 \cdot 10^{-3} \cdot Q$, a prosta *M* funkcją $p = 1,1 - 4 \cdot 10^{-3} \cdot Q$, w której *p* oznacza ciśnienie w milimetrach słupa rtęci, a *Q* — powierzchnię bańki w centymetrach kwadratowych. Wobec tego jest pożądane, aby ciśnienie neonu znajdowało się między wartością maksymalną i wartością minimalną, wyrażonemi powyższymi równaniami.

Zależności te, rozumie się, nie są słuszne dla wszelkich wielkości baniek lamp, co wynika chociażby z tego, iż linje *L* i *M* przy większych powierzchniach bańki przecinają oś odciętych, tak iż ciśnienie neonu

musiałoby być ujemne, co rozumie się jest niemożliwe. Podana zależność między ciśnieniem gazu i powierzchnią bańki jest słuszna więc tylko dla powierzchni bańki, wynoszącej 175 do 200 cm². Przy większych powierzchniach bańki ciśnienie neonu dobiera się najkorzystniej między 0,5 i 2 mm.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Elektryczna lampa wyładowcza, zaopatrzona w katodę żarową, najkorzystniej katodę o znacznej zdolności emisyjnej, i wypełniona parą sodu oraz gazem szlachetnym, znamienna tem, że wymieniony gaz szlachetny głównie stanowi neon, odległość zaś między elektrodami jest tak mała, iż wykazuje charakter wyładowania łukowego bez świetlenia anodowego.

2. Elektryczna lampa wyładowcza według zastrz. 1, znamienna tem, że ciśnienie neonu przy temperaturze pokojowej jest mniejsze od 4 mm słupa rtęci.

3. Elektryczna lampa wyładowcza według zastrz. 1, znamienna tem, że ciśnienie neonu przy temperaturze pokojowej znajduje się między wartością maksymalną $p_{\max} = 3,3 - 11,5 \cdot 10^{-3} \cdot Q$ i wartością minimalną $p_{\min} = 1,1 - 4 \cdot 10^{-3} \cdot Q$, gdzie *Q* oznacza w centymetrach kwadratowych powierzchnię bańki lampy.

4. Elektryczna lampa wyładowcza według zastrz. 1, znamienna tem, że ciśnienie neonu w temperaturze pokojowej znajduje się między 0,5 i 2 mm słupa rtęci, a powierzchnia bańki lampy wyładowczej jest większa od 200 cm².

5. Elektryczna lampa wyładowcza według zastrz. 1, 2, 3 lub 4, znamienna tem, że ciśnienie pary sodu podczas pracy lampy odpowiada temperaturze 200 do 300°C.

N. V. Philips'
Gloeilampenfabrieken.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

