

Warszawa, 25 października 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



H 01; 61/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 27193.

Kl. 21 f, 82/01.

„Universag” Technische A. G.

(Glarus, Szwajcaria)

i Denes Gabor

(Budapeszt, Węgry).

Lampa elektryczna.

Zgłoszono 19 grudnia 1934 r.

Udzielono 13 września 1938 r.

Świetlenie gazów i par było już wykorzystywane w najrozmaitszych lampach do wytwarzania światła lub promieni pozafiołkowych. Wszystkie znane dotychczas lampy posiadają jednak tę wspólną cechę, że w przestrzeni wyładowczej tych lamp wytwarza się pola elektryczne przy pomocy elektrod lub przez indukcję. Za pomocą tych pól są wytwarzane elektryczne strumienie jonów i elektronów, a przy pomocy tych strumieni energia pola elektrycznego zostaje przetworzona w przestrzeni wyładowczej lampy częściowo na energię cieplną, a częściowo na energię

promieniowania. W ten sposób pracują wszystkie lampy wyładowcze, np. lampy łukowe, lampy świetlące albo bezelektrodowe lampy indukcyjne wszelkiego rodzaju.

Przedmiotem wynalazku jest lampa, w której przetwarzanie energii elektrycznej na światło odbywa się w sposób zasadniczo odmienny. Istotną częścią składową lampy jest według wynalazku przyrząd, nazwany źródłem promieni elektronowych i opisany szczegółowo poniżej. W przyrządzie tym energia elektryczna, doprowadzona do lampy, jest przetwarzana naj-

pierw na energię kinetyczną elektronów. Szybkości tych elektronów odpowiadają napięciu robocznemu lampy, które wybiera się najwłaściwiej w granicach 50 — 300 V. Promienie elektronowe wpadają do przestrzeni świetlonej, zawierającej gazy lub pary metali albo mieszaninę gazów i par metali. Promienie elektronowe przewodzą prąd, równy całkowitemu prądowi, pobieranemu przez lampę, mniej prąd pomocniczy, służący do ogrzewania elektrod.

W stanie roboczym gazy i pary metali zostają w wysokim stopniu zjonizowane w przestrzeni świetlonej. Gazy te lub pary metali zawierają dodatnie jony i elektrony prawie w dokładnie jednakowych ilościach w jednostce objętości. Wskutek tego przestrzeń świetlna jest prawie zupełnie wolna od pól elektrycznych. Przeważająca liczba elektronów w przestrzeni świetlonej posiada energię tylko kilku woltów, a więc znacznie mniejszą, aniżeli wspomniane wyżej elektrony pierwotne, które wpadają do przestrzeni świetlonej jako promienie i doprowadzają do niej energię.

Stwierdzono, że sposób przetwarzania energii kinetycznej elektronów pierwotnych według wynalazku jest skuteczny wtedy, gdy natężenie promieni elektronowych i ciśnienie w przestrzeni świetlonej są odpowiednio obliczone, przy czym można osiągnąć bardzo ekonomiczne światło. Sposób ten polega na przenoszeniu energii kinetycznej elektronów pierwotnych na elektrony powolne w silnie zjonizowanej przestrzeni świetlonej. Pierwotne elektrony zużywają swą energię na zderzenia z cząsteczkami gazów, pobudzając je do promieniowania.

Aby otrzymać lampę według wynalazku o dużej sprawności świetlnej, powinny być w niej przestrzegane warunki następujące. Natężenie prądu elektronowego powinno być wielkie, najlepiej ponad 0,5 A. Ciśnienie w przestrzeni świetlonej po-

winno być odpowiednio dobrane i nie powinno być ani zbyt wysokie, ani też zbyt niskie. Gdy ciśnienie w przestrzeni świetlonej lampy jest za wysokie, to elektrony pierwotne tracą swą energię w zderzeniach z licznymi cząsteczkami gazu, zanim zdążą przystąpić do wymiany energii z elektronami powolnymi. Gdy ciśnienie w świetlonej przestrzeni lampy jest za niskie, to przed oddaniem całej swej energii elektrony pierwotne uderzają o ścianki bańki tracąc w ten sposób część swej energii, która przy tym zostaje przetworzona bezużytecznie na ciepło. Stwierdzono, że najlepiej jest ciśnienie w świetlonej przestrzeni lampy dobrać tak, ażeby elektrony pierwotne zderzały się z cząsteczkami gazu od 5 do 50 razy, zanim osiągną szklanej ścianki bańki.

Np. w lampie według wynalazku, wypełnionej neonem, przy napięciu roboczym 70 V stwierdzono wyniki następujące. Przy ciśnieniu neonu, wynoszącym 0,4 mm słupa rtęci, i natężeniu prądu, wynoszącym 0,6 A, sprawność lampy wynosiła 10 lumenów na wat. Przy ciśnieniu neonu, wynoszącym 0,3 mm słupa rtęci, i natężeniu prądu, wynoszącym 0,24 A, sprawność lampy wynosiła tylko 5 lumenów na wat. Przy ciśnieniu zaś neonu, wynoszącym 0,6 mm słupa rtęci, i natężeniu prądu, wynoszącym 1,2 A, sprawność lampy wynosiła tylko 7 lumenów na wat. Bańka lampy miała kształt kulisty o średnicy 6 cm. Przy najkorzystniejszym ciśnieniu neonu, wynoszącym 0,4 mm słupa rtęci, średnia swobodna długość drogi elektronów wynosi około 2,5 mm, a więc elektrony zderzały się średnio 20 — 30 razy z cząsteczkami gazu, zanim przeszły drogę około 60 mm do przeciwległej ścianki bańki szklanej. Podana powyżej reguła 5 — 50 zderzeń obowiązuje, jak stwierdzono, również w innych środowiskach gazowych i dla innych rozmiarów bańki. Z reguły tej wynika, że dla gazów szlachetnych helu i neo-

nu ciśnienie powinno wynosić kilka dziesiątych części milimetra słupa rtęci, dla argonu i pary rtęci — kilka setnych części milimetra słupa rtęci i wreszcie dla par potasowców, np. pary sodu — kilka tysięcznych części milimetra słupa rtęci.

Na rysunku fig. 1 przedstawia widok schematyczny lampy elektrycznej według wynalazku, fig. 2 i 3 przedstawiają odpowiednio przekrój i widok z góry źródła promieni elektronowych, fig. 4 przedstawia przekrój jednego z kanałów, w jakie zaopatrzone jest źródło promieni elektronowych, fig. 5 — przekrój źródła promieni elektronowych konstrukcji uproszczonej, fig. 6 — przekrój źródła promieni elektronowych, w którym elektrony są otrzymywane z gazu silnie zjonizowanego, fig. 7, 8 i 9 przedstawiają przekroje różnych konstrukcji źródła promieni elektronowych tego ostatniego rodzaju, fig. 10 przedstawia lampę z dwiema przestrzeniami wyładowczymi, połączonymi w szereg, fig. 11 — 15 przedstawiają różne konstrukcje źródła promieni elektronowych na prąd zmienny, wreszcie fig. 16 przedstawia lampę według wynalazku, którą można używać zamiast zwykłej żarówki.

Fig. 1 przedstawia widok schematyczny lampy elektrycznej według wynalazku. Cyfra 1 oznacza bańkę, zawierającą przestrzeń świetlniową i wykonaną z materiału, przezroczystego dla pożądanego promieniowania. W przykładzie niniejszym bańka ma kształt gruszki i zawiera w pobliżu szyjki źródło 2 promieni elektronowych. Źródło to emituje promienie elektronowe o dużym natężeniu, które wychodzą np. równoległą wiązką równoległą do osi lampy, wkrótce jednak po wyjściu rozpraszają się i mieszają się między sobą wypełniając całą przestrzeń lampy świetleniem.

Źródło promieni elektronowych według wynalazku ma na celu wytwarzanie promieni elektronowych o szybkości 50 — 300

V i ogólnym natężeniu prądu od kilkuset miliamperów do kilku amperów.

Według wynalazku źródło promieni elektronowych posiada szereg równoległych kanalików, z których wyrzucane są elektrony, emitowane z dna i ścianek tych kanalików. Każdy z tych kanalików posiada wymiary tak ograniczone, że pomimo dużej jonizacji gazu nie zachodzą w nim samorzutne wyładowania, lecz promienie elektronowe ograniczają natężenie prądu przez swój własny ładunek przestrzenny. Zasada ta jest wyjaśniona na kilku przykładach wykonania wynalazku. kilku przykładach wykonania wynalazku.

wych, zasilanego prądem stałym, przedstawiają fig. 2 i 3. Źródło to zawiera dużą liczbę małych kanalików, z których każdy działa w sposób omówiony wyżej i wykazuje podczas pracy dodatnią charakterystykę, to znaczy przebieg zależności prądu od napięcia taki, że z rosnącym natężeniem strumienia elektronów spadek napięcia w kanalikach wzrasta. Wskutek tego kanaliki te mogą statecznie pracować w układzie równoległym, przy czym liczne słabe promienie elektronowe, wysyłane z poszczególnych kanalików, tworzą razem grubą wiązkę, która przewodzi duży prąd. W niniejszym przykładzie wykonania źródło promieni elektronowych składa się z tarcz przewodzących i izolacyjnych, nałożonych na siebie i umieszczonych w jednej osłonie. Katodę 3 stanowi tarcza metalowa, np. z niklu, zaopatrzona w dużą liczbę wklęsłych wgłębień 4, rozmieszczonych według jakiegokolwiek prawidłowego wzoru. Wgłębienia te stanowią katody w poszczególnych kanalikach. Wgłębienia te są powleczone materiałami o małej pracy wyjściowej elektronów, np. tlenkiem baru. Katoda 3 jest ogrzewana pośrednio grzejnikiem 5, wykonanym np. ze śrubowo zwinętego drutu wolframowego, umieszczonego w spiralnym rowku, wykonanym w tar-

czach 6 i 7 z ogniotrwałego materiału ceramicznego.

Ponad katodą 3 znajdują się tarcze 8, 9 i 10, wszystkie trzy posiadające otwory, rozmieszczone nad wgłębieniami w powierzchni katody i stanowiące kanaliki, w których są emitowane elektrony. Tarcza 8 jest wykonana z materiału izolacyjnego i izoluje tarczę metalową 9 od katody. Ponad tą tarczą znajduje się tarcza 10 z materiału izolacyjnego, nazwana filtrem elektronowym, ponieważ, jak zostanie wyjaśnione w dalszym ciągu opisu, służy do oddzielania jonów od elektronów. W celu zmniejszenia strat cieplnych całe źródło promieni elektronowych jest umieszczone w osłonie 11 z materiału ceramicznego. Osłona 11 jest zaopatrzona w powłokę przewodzącą 12, stanowiącą anodę. Anoda powoduje, że strumień pierwotnych promieni elektronowych, który wchodzi do przestrzeni świetlniowej, zostaje zagięty w silnie zjonizowanej przestrzeni świetlniowej z powrotem do zewnętrznego obwodu prądu już prawie wyłącznie w postaci powolnych elektronów. Gdy anoda posiada dostatecznie dużą powierzchnię, to powstaje na niej tylko bardzo mały spadek anodowy, powodujący bardzo małe straty.

Fig. 3 przedstawia widok źródła promieni elektronowych od strony przestrzeni świetlniowej i uwiidocznia wyloty kanalików, w których emitowane są elektrony.

Fig. 4 przedstawia przekrój podłużny jednego z takich kanalików. Cyfra 3 oznacza katodę. Wklęsła powierzchnia katody, zaopatrzona w substancję aktywną, np. w tlenki wapniowców, emituje elektrony, wybiegające prostopadle do jej powierzchni. Elektrony przebiegają najpierw przez otwór w tarczy izolacyjnej 8, następnie przez otwór w tarczy metalowej 9 i wreszcie przez otwór w filtrze elektronowym 10 do przestrzeni świetlniowej.

Przestrzeń 17, utworzona przez otwór

w tarczy metalowej 9 i ograniczona od dołu katodą 3, jest nazwana przestrzenią przyspieszającą, gdyż w niej elektrony uzyskują pierwsze przyspieszenie. Gdy tarcza metalowa 9 jest połączona bezpośrednio z anodą, to elektrony uzyskują w tej przestrzeni pełną szybkość, gdy zaś jest połączona z niskim potencjałem, np. gdy jest połączona z anodą poprzez duży opornik lub dzielnik napięcia, to elektrony pomiędzy przestrzenią 17 i przestrzenią świetlniową doznają dalszego przyspieszenia osiągając u wylotu kanalika pełną szybkość.

Filtr elektronowy 10, wykonany z materiału izolacyjnego, ma ważne zadanie zapobiegania powstawaniu łuków, które mogłyby spowodować zniszczenie katody lub nawet całego źródła promieni elektronowych. Zapobiega się temu w sposób następujący.

Ścianki filtru chwytają pewną liczbę rozproszonych elektronów i uzyskują ładunek ujemny. Ten ładunek ujemny odpycha przeważającą liczbę elektronów, to znaczy skupia strumień elektronów w środku kanału. Wskutek tego w kanałach powstaje ładunek ujemny, który odpycha powolne elektrony, jakie mogłyby przedostać się z przestrzeni świetlniowej do kanalików. Dodatkowo jony natomiast zostają przyciągnięte w kierunku katody przez ujemne ładunki ścianek, gdzie zostają zubożnione. Wskutek tego tylko nieduża część jonów dodatnich dochodzi do katody i ta część nie wystarcza do zniszczenia katody. Filtr elektronowy służy więc do oddzielania jonów od elektronów.

Opisany kanalik, emitujący elektrony, wykazuje podczas pracy dodatnią charakterystykę, czyli przebieg zależności prądu od napięcia, która zależy tylko od ciśnienia gazu a nie zależy od emisyjnej zdolności katody. Wskutek tego moc takiego źródła może być dokładnie wyznaczona z góry i pozostaje stała przy ewen-

tualnym zmniejszeniu emisyjnej zdolności katody. Opisane źródło promieni elektronowych może być zasilane bezpośrednio z sieci oświetleniowych o zwykłych napięciach 110 — 250 V.

Stwierdzono poza tym, że przy odpowiednim obliczaniu filtra elektronowego zarówno elektroda przyspieszająca jak i wgłębienie w powierzchni katody mogą być niepotrzebne, przez co otrzymuje się znaczne uproszczenie konstrukcji źródła promieni elektronowych. Fig. 5 przedstawia przekrój źródła promieni elektronowych konstrukcji uproszczonej, które posiada tylko katodę płaską 18, powleczone tlenkami wapniowców, oraz filtr elektronowy 19.

W przyrządzie tym elektrony są przyspieszane między katodą i przestrzenią świetlnową. Ujemne ładunki ścianek kanalików, nie pozwalające na przedostawanie się jonów dodatnich do katody, wzbudzają wewnątrz kanalików przeważnie ujemny ładunek przestrzenny i dzięki temu kanaliki podczas pracy wykazują dodatnią charakterystykę, czyli przebieg zależności prądu od napięcia. Łuk świetlny nie powstaje wcale, chociaż byłby nieunikniony, gdyby katoda tlenkowa była umieszczona bezpośrednio w gazie silnie zjonizowanym. Źródło promieni elektronowych zaczyna działać samoczynnie z chwilą ogrzewania katody i przyłożenia napięcia, tak iż zbędne jest jakiekolwiek urządzenie zapłonowe.

Przy prawidłowym obliczeniu filtra elektronowego, zachodzące w nim straty elektronów i mocy można ograniczyć do kilku procentów ogólnego prądu względnie ogólnej mocy, pobieranej przez lampę. Straty te są spowodowane głównie tym, że elektrony pierwotne wytwarzają jony wewnątrz filtra, przy czym wówczas każdy jon dodatni przyciąga elektron do ścianki.

Obliczenie filtra elektronowego jest

ważne również z tego względu, że charakterystyka źródła promieni elektronowych, czyli przebieg zależności prądu od napięcia, zależy w bardzo znacznym stopniu od wysokości i poprzecznych rozmiarów kanalików. Największy wpływ wywierają przy tym rozmiary poprzeczne, a mianowicie średnica kanalików o przekroju poprzecznym okrągłym lub szerokość kanalików o przekroju poprzecznym podłużnym. Wyjaśniają to przykłady następujące dla kanalików o przekroju poprzecznym okrągłym. W lampie na napięcie 100 V, napełnionej neonem przy ciśnieniu 0,25 mm słupa rtęci, prąd elektronowy, płynący w każdym kanaliku, wynosi 40 mA, przy tym potrzebne są następujące wysokości kanalików dla różnych średnic przekroju poprzecznego, a mianowicie dla średnicy 0,89 mm — wysokość 1,3 mm, dla średnicy 0,93 mm — wysokość 1,8 mm, dla średnicy 0,97 mm — wysokość 2,5 mm. W tym przypadku zmiana średnicy otworu tylko o 4% wymaga dla jej skompensowania zmiany wysokości o 40%.

Wpływ, jaki wywiera wysokość kanalików, wyjaśnia przykład następujący. W lampie na napięcie 100 V, napełnionej neonem przy ciśnieniu 0,25 mm słupa rtęci, przez kanalik o przekroju poprzecznym okrągłym o średnicy 0,93 mm i wysokości 1,8 mm płynie prąd elektronowy o natężeniu 40 mA, natomiast przy wysokości kanalika 2,3 mm w tych samych warunkach płynie tylko prąd 15 mA.

Jak wynika z podanych przykładów, przez zmiany w stosunkowo wąskich granicach średnicy i wysokości kanalików można otrzymywać źródła promieni elektronowych na różne pożądane napięcia i różne natężenie prądu. Ponieważ prócz tego liczba kanalików, emitujących elektrony, może być dowolnie wielka, przeto jest wielka liczba sposobów wykonania lampy na dany prąd przy danym napięciu. Stwierdzono doświadczalnie, że najlepiej jest stosować

kanaliki o jak najmniejszej średnicy przekroju poprzecznego, gdyż wtedy otrzymuje się kanaliki o najmniejszej wysokości i o najmniejszych stratach. Filtr o wąskich kanalikach wymaga prócz tego małej gęstości prądu, wskutek czego unika się nadmiernego zużycia katody. Stwierdzono, że korzystnie jest dobierać średnicę przekroju poprzecznego kanalików tak, żeby ich wysokość nie przekraczała 2,5 mm.

Podane wyżej przykłady dotyczą kanalików o przekroju poprzecznym okrągłym. Gdy emisja promieni elektronowych odbywa się przez szczeliny, jak w przykładzie według fig. 15, to szerokość szczeliny powinna być mniejsza od 0,9 mm.

W innej postaci wykonania źródła promieni elektronowych według wynalazku jako źródło elektronów stosuje się silnie zjonizowany gaz, którego jonizację osiąga się za pomocą wyładowania pomocniczego, np. za pomocą łuku. Fig. 6 przedstawia przekrój takiego źródła promieni elektronowych na prąd stały. Źródło to posiada katodę 20 o małej pracy wyjściowej elektronów, np. katodę, stosowaną w prostownikach lub niskonapięciowych lampach wyładowczych o wyładowaniu łukowym. Tuleja 21 stanowi anodę łuku pomocniczego. Zarówno katoda 20 jak i anoda 21 są otoczone osłoną 22, wykonaną najlepiej z ceramicznego materiału izolacyjnego. Osłona jest zamknięta filtrem elektronowym 23, który może być wykonany z tego samego materiału co i osłona lub też z siatki drucianej, powleczonej izolacyjnym materiałem ceramicznym. Anodę stanowi powłoka 24, umieszczona na zewnętrznej stronie osłony.

Jak wyżej zaznaczono, przestrzeń wewnętrzna może być jonizowana łukiem pomocniczym niskiego napięcia. W opisanym układzie z katodą żarową i dużą, stosunkowo blisko umieszczoną anodą dla podtrzymania łuku w parze rtęci wystarcza

napięcie 10 V, a w neonie — 25 V. Łuk jonizuje silnie całą przestrzeń wewnętrzną. Skoro tylko napięcie zostanie przyłożone również do anody zewnętrznej 24, to z kanalików wychodzą promienie elektronowe. Charakterystyka tego źródła promieni elektronowych jest również dodatnia i w swym przebiegu różni się tylko nieznacznie od charakterystyk poprzednio omówionych źródeł promieni elektronowych według fig. 2, 3 lub 5. W czasie prób zdołano przeciągnąć prawie cały strumień łuku w postaci promieni elektronowych przez kanaliki filtru elektronowego. W tym stanie można nawet wyłączyć anodę pomocniczą i wówczas cały prąd od katody przepływa przez filtr elektronowy. Występujące wówczas wyładowanie w przestrzeni wewnętrznej odpowiada świetleniu katodowemu w wyładowaniach łukowych. Prąd w dalszym ciągu przepływa w postaci promieni elektronowych, które wydostają się przez kanaliki filtru do przestrzeni świetleniowej, a powraca już w postaci elektronów powolnych przez anodę 24 z powrotem do obwodu zewnętrznego.

Zjawisko to można wywołać nie tylko za pomocą wyładowania łukowego, lecz również za pomocą wyładowania świetlącego. Osiąga się to wtedy, gdy anoda pomocnicza jest połączona z dodatnim biegunem sieci poprzez opornik, którego oporność jest tak duża, że nie może powstać łuk. W tym przypadku lampa, zwłaszcza przy wyższych napięciach, zapala się samorzutnie natychmiast po przyłożeniu napięcia do anody zewnętrznej. W ulepszonej konstrukcji takiej lampy, stosując katodę specjalnego typu, można nie stosować uprzedniego ogrzewania katody przy zapalaniu lampy. Znana jest rzeczą, że na pewnych materiałach katodowych, których wspólną cechą jest złe przewodnictwo cieplne i dobra emisja elektronów, może być zapalony łuk bez uprzedniego pod-

grzania katody. Fig. 7 przedstawia źródło promieni elektronowych, zaopatrzone w taką katodę 25. Najpierw wywołuje się słabe wyładowanie świetlące za pomocą elektrody pomocniczej 26, która jest połączona z dodatnim biegunem sieci poprzez opornik 27 o dużej oporności. Po przyłożeniu napięcia do anody zewnętrznej promienie elektronowe wybiegają z otworów filtru elektronowego 28, a natężenie prądu wzrasta natychmiast do swej wartości końcowej. Natężenie prądu w takich lampach nie powinno być mniejsze od 1 A, jeżeli plamka katodowa ma utrzymywać się samorzutnie. Również i w tym przypadku charakterystyka lampy, czyli przebieg zależności prądu od napięcia, jest dodatnia, to znaczy prąd wzrasta wraz ze wzrostem napięcia.

Źródła promieni elektronowych z silnie zjonizowanym gazem, jako źródłem elektronów, posiadają tę wielką zaletę, że można stosować filtry elektronowe dowolnego kształtu, gdyż silnie zjonizowany gaz dobrze wypełnia przestrzeń wewnętrzną wszelkiego kształtu. Można więc wytwarzać np. zbieżne wiązki promieni elektronowych. W tym przypadku filtr elektronowy 30, jak to uwidoczniło na fig. 8, posiada kształt wklęsłej czaszy kulistej i emituje promienie elektronowe, skupiające się w punkcie 0. Punkt ten jest otoczony świecącą silnie strefą świetlną, w przybliżeniu kształtu kulistego. W niektórych gazach, np. w helu, i w parach niektórych metali, np. rtęci i kadmu, taka skupiona strefa świecąca posiada inne właściwości barwne i daje bardziej ekonomiczne światło aniżeli zewnętrzna strefa świetlna. W innych gazach, np. w neonie, i w parach innych metali, np. sodu, sprawność świetlna maleje przy zbyt dużych gęstościach prądu. W tym przypadku korzystne jest stosowanie rozwartej wiązki promieni. Fig. 9 przedstawia filtr elektronowy 31 o kształcie wypukłym, służącym do

wytwarzania takiej wiązki promieni. W odróżnieniu od innych konstrukcji we wszystkich źródłach promieni elektronowych według fig. 6 — 9 liczba szybkich jonów dodatnich, trafiających na katodę, jest bardzo mała. Wskutek tego katody w tych źródłach promieni elektronowych są narażone tylko na takie samo zużycie, jak katody w łukowych lampach wyładowczych, których trwałość, jak wiadomo, może być duża. Inną bardzo ważną cechą tych źródeł światła jest zastosowanie samogrzewających się katod, których zapłon następuje natychmiast po przyłożeniu napięcia. Wskutek tego lampy takie, wypełnione gazami szlachetnymi, dają od razu pełną światłość natychmiast po zapaleniu. W lampach, zawierających prócz gazów szlachetnych jeszcze pary metali, upływa kilka minut, zanim w świetle gazu szlachetnego ukaże się jeszcze światło pary metalu i światłość lampy osiągnie swą wartość końcową.

Stwierdzono, że przy wyższych napięciach, np. 220 — 250 V, można otrzymać większą sprawność świetlną, gdy zamiast jednej lampy mocy pożądanej zastosuje się dwie połączone szeregowo lampy, każda na napięcie, równe połowie napięcia wymienionego, i o mocy, równej połowie mocy pożądanej. Fig. 10 przedstawia lampę, która zawiera dwie połączone w szereg lampy w jednej bańce i jedno wspólne źródło elektronów dla obu lamp. Lampa, przedstawiona na fig. 10, posiada katodę 32 i filtr elektronowy 33. Bańka lampy jest przedzielona przegrodą 34 na dwie części. Otwór w przegrodzie 34 jest zasłonięty filtrem elektronowym 35, który ma te same rozmiary co i filtr 33. Anoda ma kształt płaskiego pierścienia 36, który leży na przegrodzie i otacza filtr elektronowy 35, przy czym przewód 37, doprowadzający prąd do anody, jest izolowany. W konstrukcji tej gaz, silnie zjonizowany w pierwszej przestrzeni świetlniowej 38,

służy jako źródło elektronów dla drugiej przestrzeni 39. Obydwa jednakowe filtry elektronowe 33 i 35 dzielą napięcie na pół.

Powyżej były opisane konstrukcje źródeł promieni elektronowych na prąd stały. Konstrukcje na prąd zmienny posiadają podwojoną liczbę części zasadniczych, a więc np. dwa źródła promieni elektronowych w jednej lampie, po jednym na każdej połówce fali. Najlepsze są jednak konstrukcje bliźniacze, to znaczy źródła promieni elektronowych, posiadające dwa symetryczne zespolone źródła promieni elektronowych, jak wyjaśniono na kilku przykładach w dalszym ciągu opisu.

Fig. 11 przedstawia źródło promieni elektronowych na prąd zmienny, które co do swej konstrukcji jest odmianą konstrukcji według fig. 5 na prąd stały. Kadłub grzejnika 40, wykonany z ogniotrwałego materiału ceramicznego, jest zaopatrzony w rowek spiralny, zawierający śrubowo zwinięty drut grzejny 41, którego końce są przyłączone bezpośrednio do sieci, równoległe do głównego obwodu lampy. Na kadłubie grzejnika 40 umieszczone są dwie elektrody metalowe 42 i 43, wykonane z blachy i powleczone warstwą materiałów, emitujących elektrony. Zamiast blachami kadłub z materiału ceramicznego grzejnika 40 może być pokryty również warstwą niklu, podzieloną na dwie części, które są powleczone warstwą materiału, emitującego elektrony. Ponad elektrodami 42 i 43 znajduje się filtr elektronowy 44. Wszystkie części są umieszczone w osłonie 45 z izolacyjnego materiału ceramicznego. Osłona 45 posiada na swej zewnętrznej powierzchni bocznej dwie elektrody 46 i 47, wykonane z blach i służące do odprowadzania prądu z przestrzeni świetlonej do obwodu zewnętrznego. Elektrody te mogą być wykonane z metalu lub z węgla. Elektrody węglowe są odpowiedniejsze w lampach na prąd zmienny, gdyż ulegają rozpylaniu w mniejszym stopniu,

kiedy mają potencjał ujemny, co ma miejsce w każdej drugiej półfali; poza tym na elektrodach węglowych łuk powstaje z większą trudnością. Wszystkie części składowe źródła promieni elektronowych są połączone za pomocą nitu 77 w jedną całość konstrukcyjną.

Na fig. 12 przedstawiono w widoku źródło elektronów bez filtru dla uwidocznienia dwóch elektrod 42 i 43, emitujących elektrony i umieszczonych na grzejniku 40. Elektrody 46, 47 służą do odprowadzania prądu do obwodu zewnętrznego.

W lampie na prąd zmienny odprowadzanie prądu z przestrzeni świetlonej może odbywać się również przez kanaliki filtru elektronowego. Kanaliki te muszą być jednak szersze niż kanaliki, przez które wychodzą promienie elektronowe, w przeciwnym bowiem razie zachodziłby niepotrzebny spadek napięcia i strata mocy.

Na fig. 13 i 14 przedstawiono przekrój i widok z góry źródła promieni elektronowych na prąd zmienny, przy czym źródłem elektronów jest silnie zjonizowany gaz. Osłona 48 z izolacyjnego materiału ceramicznego jest podzielona na dwa przedziały. Elektrody 49 i 50 służą do emitowania elektronów i są połączone z tarczami 51, 52, przez które jest odprowadzany prąd z powrotem z przestrzeni świetlonej. Tarcze te zasłaniają większe otwory 54 w filtrze elektronowym 53. Promienie elektronowe wychodzą przez węższe otwory 55, gdyż szersze otwory są zasłonięte tarczami 51 i 52. Obydwa przedziały osłony są zaopatrzone w elektrody zapłonowe 56, 57, które są połączone z siecią poprzez oporniki 58, 59 o dużej oporności. Na fig. 14 część filtru elektronowego jest usunięta w celu uwidocznienia części wewnętrznych źródła promieni elektronowych.

Fig. 15 przedstawia odmienną konstrukcję źródła promieni elektronowych według wynalazku na prąd zmienny. W konstrukcji tej promienie elektronowe wy-

chodzą promieniowo we wszystkich kierunkach poziomych. Elektrody 60, 61, emitujące elektrony, są ogrzewane grzejnikiem 62, przyłączonym bezpośrednio do głównych doprowadzeń prądu. Płaska tarcza 63 jest wykonana z materiału ceramicznego, z którego są również wykonane czasze 64 i 65, razem stanowiące osłonę źródła elektronów. W położeniu złożonym czasze 64, 65 pozostawiają z obu stron tarczy 63 wąskie szczeliny na przejście promieni elektronowych. Prąd powraca w przestrzeni świetlniowej przez otwory 68 z powrotem do elektrod 69, które są wykonane najlepiej w postaci kołnierzy, stanowiących jedną całość z elektrodami, emitującymi elektrony. Dwie elektrody zapłonowe 70 i 71 są połączone z przeciwnymi elektrodami 60 i 61 za pomocą oporników 72, 73 o dużej oporności. Takie oporniki mogą tworzyć np. cienkie kreski grafitowe, wykonane na tarczy z materiału izolacyjnego.

Fig. 16 przedstawia całą lampę według wynalazku. Bańka 74 ma w przybliżeniu kształt kulisty. Źródło promieni elektronowych 75 wystaje nieznacznie z szyjki 76 bańki. Szyjka bańki lampy w razie zastosowania gazów szlachetnych może być długa, a w przypadku zastosowania par metali musi być krótka, aby uniknąć zimnych miejsc skraplania się par metali. Lampa jest zaopatrzona w trzonek nagwintowany 77. Lampa może być wkręcona do normalnej oprawki i zasilana bezpośrednio ze zwykłych sieci oświetleniowych o napięciu 100 — 250 V. Lampy według wynalazku mogą być budowane na różne moce.

Wszystkie gazy i pary metali, nadające się do wytwarzania światła przez wyładowywanie w gazie, mogą być z dobrym wynikiem zastosowane również w lampie według wynalazku. Ponadto w lampie według wynalazku przy jednoczesnym użyciu kilku gazów i par metali można otrzymać światło mieszane, np. w lampie takiej

można zmieszać światło neonowe ze światłem sodowym, ponieważ istnieją w niej zawsze szybkie elektrony pierwotne o szybkości np. 100 V, tak iż mogą one pobudzić do świecenia dowolny gaz. Natomiast w znanych gazowych lampach wyładowczych wszystkie elektrony mają szybkość tylko kilku woltów, tak iż w mieszaninie neonu i sodu pobudzają do świecenia tylko sód, gdyż sód łatwiej daje się pobudzić do świecenia.

Do ogólnych celów oświetleniowych pożądane jest światło białe, jednak jak dotychczas nie osiągnięto takiego światła w żadnej z lamp wyładowczych w sposób zadowalający. W lampie wyładowczej według wynalazku można otrzymać dobre białe światło przy dobrej sprawności stosując mieszaninę neonu, sodu i kadmu. Neon wysyła promienie, należące do czerwonej części widma, kadm — do błękitnej i fioletowej oraz częściowo zielonej i czerwonej części widma, sód natomiast — do żółtej części widma.

Z powyższego wynika, że lampa według wynalazku posiada szereg zalet, które miały dotychczas tylko żarówki, ale nie lampy wyładowcze, a mianowicie białe światło, możliwość dowolnego stopniowania mocy, możliwość bezpośredniego przyłączenia do zwykłych sieci oświetleniowych bez specjalnych przyrządów pomocniczych, np. transformatorów lub dławików, samoczynny zapłon z chwilą włączenia i konstrukcję, nadającą się do wyrobu masowego.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Lampa elektryczna z przestrzenią świetlniową, zawierająca gazy lub pary metali albo mieszaninę gazów i par metali, znamienna tym, że posiada jedno lub kilka źródeł promieni elektronowych, z których każde zawiera jedną lub kilka katod żarowych, połączonych z przestrzenią świetlną za pomocą kanalików, które przynajmniej

w kierunku poprzecznym do kierunku przechodzenia promieni elektronowych są tak wąskie, iż natężenie prądu elektronowego jest ograniczone przez ładunki przestrzenne i ładunki ścianek kanalików, wytworzone przez wspomniane promienie elektronowe.

2. Lampa elektryczna według zastrz. 1, znamienna tym, że kanaliky są wykonane w kadłubie, wykonanym z ceramicznego materiału izolacyjnego, albo przynajmniej powleczone na powierzchni warstwą ceramicznego materiału izolacyjnego i stanowiącym filtr elektronowy.

3. Lampa elektryczna według zastrz. 1, 2, znamienna tym, że rozmiary poprzeczne kanalików filtru elektronowego, to znaczy średnica kanalików okrągłych lub szerokość kanalików podłużnych jest mniejsza od 0,9 mm, głębokość zaś jest mniejsza od 2,5 mm.

4. Lampa elektryczna według zastrz. 1 — 3, znamienna tym, że źródło promieni elektronowych, składające się z katody lub katod, ich grzejnika lub grzejników i filtru lub filtrów elektronowych, posiada kształt tarczy i ewentualnie razem z osłoną, izolującą cieplnie, stanowi jeden zespół.

5. Lampa elektryczna według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że posiada prze-

grody, za pomocą których jest podzielona na kilka przedziałów, które są połączone ze sobą przez kanaliky filtrów elektronowych.

6. Lampa elektryczna według zastrz. 1 — 5, znamienna tym, że filtry elektronowe źródeł promieni elektronowych posiadają powierzchnię zewnętrzną wklęsłą lub wypukłą odpowiednio do wytwarzania wiązki promieni elektronowych zbieżnej lub rozwartej.

7. Lampa elektryczna według zastrz. 1 — 6, znamienna tym, że części źródeł promieni elektronowych, stykające się z przestrzenią świetlnową, są wykonane z materiałów izolacyjnych ogniotrwałych, np. z dobrze wypalonej glinki.

8. Lampa elektryczna według zastrz. 1 — 7, znamienna tym, że ciśnienie gazów i par metali w przestrzeni świetlonej przy danych wymiarach bańki lampy jest obliczone tak, iż elektrony doznają średnio od 5 do 50 zderzeń, zanim osiągną w bańce ścianki, położonej na wprost źródła promieni elektronowych.

„Universag“ Technische A. G.

Denes Gabor.

Zastępca: I. Myszczynski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

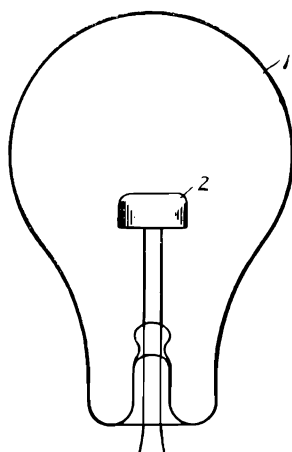


Fig. 2.

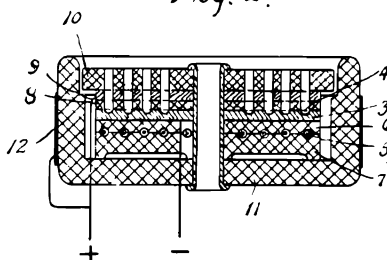


Fig. 3

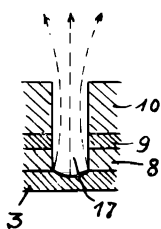
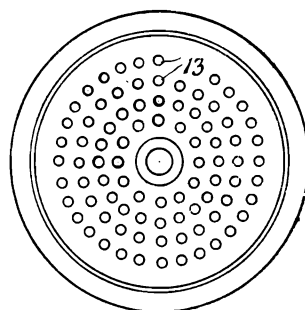


Fig. 4.

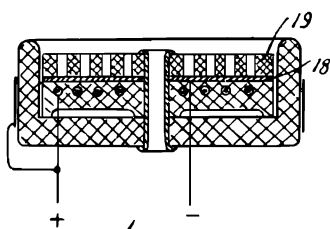


Fig. 5

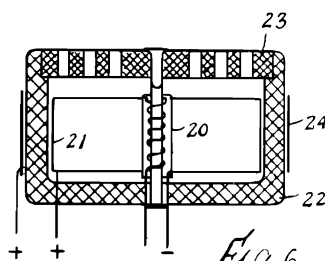


Fig. 6

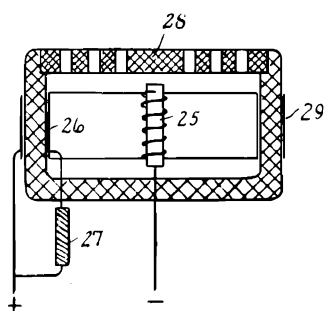


Fig. 7

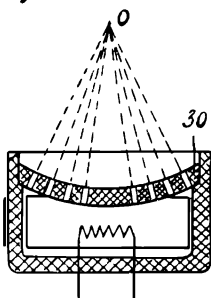


Fig. 8.

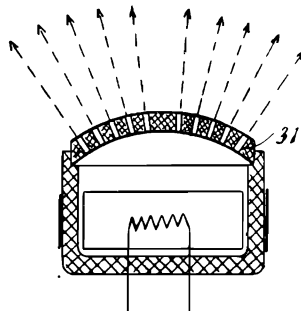


Fig. 9

Fig. 10

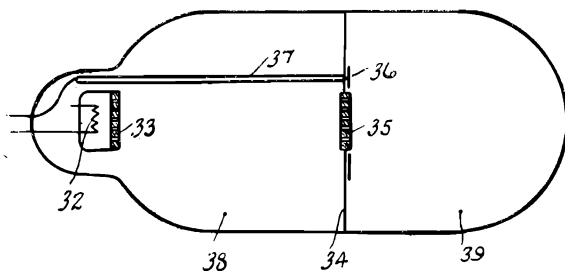


Fig. 11

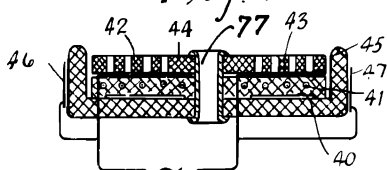


Fig. 13

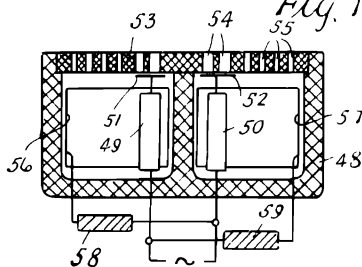


Fig. 12.

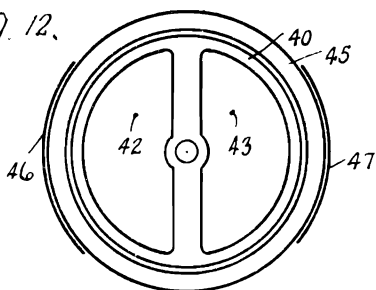


Fig. 14

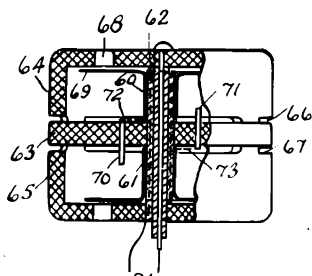
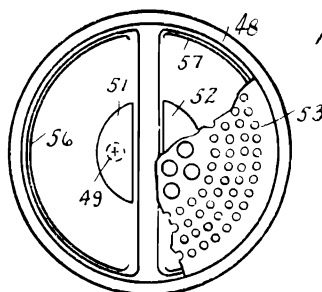


Fig. 15

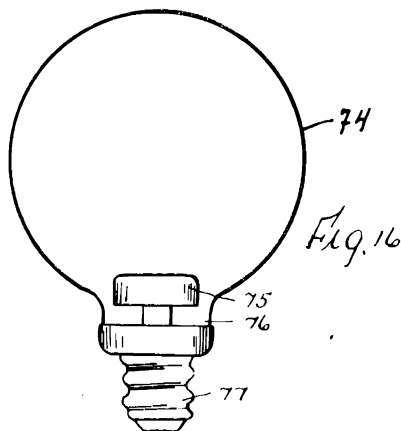


Fig. 16