

Warszawa, 8 sierpnia 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



H01K 5/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 23135.

Kl. 21 f, 40.

Vereinigte Glühlampen und Electricitäts Aktiengesellschaft
(Ujpest, Węgry).

Elektryczna żarówka gazowana.

Zgłoszono 7 marca 1934 r.

Udzielono 23 kwietnia 1936 r.

Pierwszeństwo: 20 kwietnia 1933 r. (Austria).

Jak wiadomo, przemysł odróżnia dwa rodzaje żarówek elektrycznych. Pierwszy rodzaj żarówek obejmuje żarówki, służące do oświetlenia ogólnego, np. do oświetlenia wnętrza, drugi rodzaj natomiast obejmuje takie żarówki, które służą do specjalnych celów, np. do celów projekcyjnych, i są nazywane żarówkami specjalnymi. Żarówki, służące do ogólnego oświetlenia, są przyłączane do elektrycznej sieci rozdzielczej bezpośrednio, bez włączania jakiegokolwiek transformatora lub opornika, i palą się przy zwykłym napięciu sieci, to znaczy przy napięciu od 65 do 260 woltów na zaciskach. Przy żarówkach tego rodzaju główną rolę odgrywa ekonomia oświetlenia, to znaczy zarówno zużycie przez lam-

pę energii, jako też koszty inwestycyjne, podczas gdy w żarówkach specjalnych wchodzi w rachubę zalety techniczne. Ponieważ koszty zakupu żarówki, przeliczone na godzinę palenia, zależą głównie od trwałości tej żarówki, przeto żarówki, służące do ogólnego oświetlenia, powinny posiadać dostatecznie długą trwałość, która przy zwykłych żarówkach wynosi przeciętnie 1000 — 1500 godzin palenia. Pod trwałością rozumie się średnią trwałość żarówek. Indywidualna trwałość żarówek może znacznie odbiegać od trwałości średniej, a to dzięki niedokładnościom fabrykacji żarówek i innym okolicznościom, np. wahaniom napięcia, gdyż, jak wiadomo, średnia trwałość żarówek jest ustalana

drogą doświadczeń statystycznych. W ten sposób żarówki o średniej trwałości, wynoszącej 1000 godzin palenia, mogą posiadać trwałość indywidualną, wynoszącą około 750 do 1600 godzin palenia. W celu zmniejszenia zużycia energii w żarówkach, te ostatnie powinny wykazywać wysoką sprawność świetlną. Sprawność świetlna wszystkich żarówek, wyrażona w Lm/wat, znajduje się, jak wiadomo, w pewnym stosunku do trwałości tych żarówek. Im większa jest sprawność świetlna, tem krótsza jest trwałość żarówek i odwrotnie. Jakość żarówki jest więc określona nie tylko przez sprawność świetlną, ale i przez trwałość. Porównując ze sobą dwie żarówki, należy palić je przy takich napięciach, aby żarówki te osiągały jednakową trwałość; w ten sposób określa się sprawność świetlną każdej z żarówek, odpowiadającą wspomnianej trwałości. Miernikiem jakości żarówki byłaby zatem sprawność świetlna przy jednakowej trwałości, wynoszącej zwykle 1000 godzin palenia. Sprawność świetlna zależy jednak nie tylko od trwałości żarówki, lecz również i od zużycia prądu przez żarówkę. Żarówki tego samego typu i tej samej trwałości, lecz o większym zużyciu prądu, posiadają większą sprawność świetlną. W praktyce stwierdzono, że sprawność świetlna żarówek tej samej jakości i trwałości jest mniej więcej proporcjonalna do pierwiastka sześciennego zużycia prądu, wyrażonego w miliamperach. Porównując ze sobą żarówki o różnym zużyciu prądu, należy uwzględnić również i wyżej wspomnianą okoliczność. Sprawność świetlna pierwszorzędnych żarówek, służących do ogólnego oświetlenia i wykazujących 1000 godzin średniej trwałości, lecz zużywających różne ilości prądu, była zawsze nieco mniejsza, niż sprawność świetlna, ustalana na podstawie wzoru

$$Lm/wat = 1,63 \sqrt[3]{ma},$$

w którym Lm/wat oznacza sprawność świetlną, wyrażoną w międzynarodowych Lm/wat pobieranej energii elektrycznej, a ma — zużycie prądu żarówki, wyrażone w miliamperach. Sprawność świetlna, obliczana powyższym wzorem, może służyć za sprawność standaryzowaną, a jakość żarówki można określić przez ustalenie, do jakiego stopnia żarówka osiąga wspomnianą wartość standaryzowaną. Wspomniana sprawność świetlna standaryzowana, czyli sprawność świetlna, ustalana w żarówce o trwałości, wynoszącej 1000 godzin palenia, nie była prawie nigdy przekraczana w żarówkach znanych. Oprócz dużej trwałości i sprawności świetlnej, żarówka, technologicznie biorąc, musi być prosta i tania w produkcji. Innem znamieniem żarówki, służącej do ogólnego oświetlenia, jest zatem to, że bańka, w celu umożliwienia prostego i taniego wyrobu żarówek, winna być wykonana ze szkła zwykłego.

Wynalazek dotyczy gazowanych żarówek elektrycznych, służących do ogólnego oświetlenia, i ma głównie na celu ulepszenie ekonomji oświetlenia. Ze względów gospodarczych, a częściowo i technicznych, jest rzeczą korzystną, gdy rozmiary i objętość baniek żarówek są możliwie małe, gdyż powoduje to potaniecie samych żarówek, ich opakowania i przewozu, a nawet przyborów do nich. Objętość baniek gazowanych żarówek elektrycznych może być zmniejszona tylko do pewnej granicy, bez szkodliwego wpływu na ich trwałość. Przy zmniejszeniu objętości baniek poniżej pewnej minimalnej objętości, ścianki szklanej bańki bywają przez włókno żarowe nadmiernie ogrzewane, wskutek czego szkło wydziela parę wodną, niszczącą szybko włókno żarowe. Doświadczenia wykazały, że objętość bańki zwykłych żarówek elektrycznych, napełnionych mieszaniną azotu i argonu, a wykazujących dobrą sprawność świetlną, wynoszącą najwyżej 10% mniej niż wartość standaryzowaną,

nie powinna być mniejsza od wartości, wynikającej z wzoru

$$V = 0,8 \sqrt[4]{(2Lm)^3}$$

bez skrócenia trwałości żarówki w sposób niedopuszczalny dla celów ogólnego oświetlenia. W powyższym wzorze V oznacza w cm^3 wewnętrzną przestrzeń żarówki, wypełnioną gazem, Lm zaś oznacza w lumenach strumień świetlny, wysyłany przez żarówkę elektryczną, palącą się przy przepiętym napięciu prądu. Jeżeli wewnętrzna przestrzeń żarówki, wypełniona gazem, będzie mniejsza od wartości, otrzymanej z powyższego wzoru, wówczas trwałość żarówki zostanie skrócona tak, iż żarówka ta nie nadaje się do celów ogólnego oświetlenia.

Próbowano już usunąć powyższą niedogodność w ten sposób, że zamiast zwykłego szkła stosowano na bańki tak zwane szkła trudnotopliwe (szkła twarde), których punkt mięknięcia leży nieco powyżej 500°C . Szklą tego rodzaju wytrzymują stosunkowo wysokie temperatury bez szkodliwego skracania trwałości żarówek; stwierdzono jednak, że skomplikowana obróbka tych szkieł utrudnia i podraża produkcję żarówek tak, iż bańki, wykonane ze wspomnianego szkła, nie mogą być użyte do ogólnego oświetlenia, a w przypadku żarówek specjalnych, bańki te stosuje się w wyjątkowych przypadkach.

Wynalazek niniejszy polega na przeświadczeniu, że elektryczne żarówki gazowane, których włókna żarowe wykonane są w znany sposób z nitki metalowych zwinionych śrubowo, w szczególności zaś wolframowych, mogą bez szkodliwego skracania ich trwałości i przy sprawności świetlnej, sięgającej wartości standaryzowanej lub nawet ją przewyższającej, posiadać bańki ze zwykłego szkła, to jest ze szkła, którego punkt mięknięcia leży poniżej 500°C , o rozmiarach i objętości znacznie mniejszych

od wartości, ustalonych powyższym wzorem, jeżeli jako gazów wypełniających użyje się ciężkich gazów szlachetnych, to znaczy kryptonu lub ksenonu, lub mieszaniny tych gazów, ewentualnie z domieszką jednego lub kilku lżejszych gazów obojętnych, jak argon i azot.

Znane jest napełnianie elektrycznych żarówek ciężkimi gazami szlachetnymi (kryptonem i ksenonem), do których w razie potrzeby, np. w celu podwyższenia napięcia elektrycznego przebiecia napełnienia gazowego, dodaje się w odpowiedniej najczęściej jednak w małej ilości azot lub argon, albo obydwie te gazy. Wskutek małej przewodności cieplnej ciężkich gazów szlachetnych, straty ciepła włókna żarowego można zmniejszyć. Np. w przypadku 220 woltowej żarówki, która przy zużyciu energii elektrycznej, wynoszącej 75 watów, daje strumień świetlny około 800 lumenów i której zwykła objętość bańki wynosi około 210 cm^3 , można straty ciepła włókna żarowego zmniejszyć o około 6 watów. Umożliwiłoby to zmniejszenie w tym samym stopniu objętości napełnienia gazowego. Stwierdzono jednak, że bańkę żarówki elektrycznej o napięciu 220 woltów i 800 lumenach bez skrócenia jej trwałości i przy uzyskaniu sprawności świetlnej, sięgającej lub przekraczającej wartość standaryzowaną, można wykonać o znacznie mniejszej objętości, a nawet o objętości około 100 cm^3 , jeżeli napełnienie gazowe tej żarówki stanowią ciężkie gazy szlachetne, to znaczy krypton, ksenon lub mieszanina obu tych gazów, zawierająca domieszkę lekkich gazów obojętnych, jak azot lub argon, albo azot i argon. Według wynalazku objętość bańki żarówki przy użyciu bańki ze szkła zwykłego i powyższego napełnienia gazowego, można znacznie zmniejszyć, np. co najmniej o 20 — 25%, niż wynika to z wyżej przytoczonego wzoru; można nawet wytwarzać bez skrócenia trwałości lub zmniejszenia

sprawności świetlnej żarówek takie żarówki, w których objętość przestrzeni, wypełnionej gazem, wynosi mniej niż połowę wartości, wynikającej z powyższego wzoru. Żarówka według wynalazku odznacza się więc tem, że przy sprawności świetlnej, sięgającej lub przekraczającej wartość standaryzowaną $\text{Lm/wat} = 1,63 \sqrt[3]{\text{ma}}$, i przy zaopatrzeniu jej w bańkę, wykonaną ze szkła zwykłego i napełnioną ciężkim gazem szlachetnym, to znaczy kryptonem lub ksenonem lub obu temi gazami, ewentualnie z domieszką jednego lub kilku lżejszych gazów obojętnych jak argon i azot, posiada w gotowej żarówce objętość wewnętrzną w cm^3 , wynoszącą co najmniej 20% mniej niż $V = 0,8 \sqrt[4]{(2\text{Lm})^3}$.

Objętość bańki żarówki według wynalazku może być zmniejszona jeszcze w ten sposób, że dobiera się odpowiednio kształt bańki oraz ewentualnie konstrukcję całej żarówki. Przytem odbiega się najlepiej od ogólnie używanego kształtu kropli względnie kuli i stosuje się znaną bańkę, posiadającą kształt wydrążonej bryły obrotowej, której półkulistej części, leżącej pod włóknem żarowem po stronie, przeciwległej stronie umieszczenia trzonka żarówki, nadaje się wysokość, mniejszą od promienia największego poprzecznego przekroju bańki, najlepiej zaś mniej więcej równą połowie promienia największego przekroju poprzecznego bańki. Kształt ten nazywa się grzybkowym.

Żarówka z bańką opisanego kształtu, nadająca się dobrze do ogólnego oświetlenia, i mimo wyższych cen ciężkich gazów szlachetnych, wskutek małej objętości bańki i dużej sprawności świetlnej, przewyższająca pod względem ekonomji w oświetleniu żarówki znane, może posiadać bańkę, wykonaną w znany sposób z jasnego, kolorowego, matowego lub opalowego szkła.

Na rysunku przedstawiono tytułem przykładu w naturalnej wielkości trzy żarówki elektryczne na 220 woltów, które posiadają zwinięte śrubowo wolframowe włókna żarowe i których trwałość i światłość są jednakowe.

Fig. 1 przedstawia znaną żarówkę na 220 woltów napięcia zaciskowego, dającą 800 lumenów strumienia świetlnego, zużywającą 75 watów i posiadającą trwałość około 1000 godzin palenia. Żarówka jest napełniona znaną mieszaniną azotu i argonu o ciśnieniu 550 mm słupa rtęci, a objętość bańki wynosi około 210 cm^3 . Sprawność świetlna tej żarówki wynosi 10,68 Lm/wat i leży poniżej wartości standaryzowanej, wynoszącej 11,36 Lm/wat .

Fig. 2 przedstawia żarówkę według wynalazku o znanym kształcie bańki, napełnionej mieszaniną gazów, składających się z 60% kryptonu i 40% azotu; żarówka ta, mimo trwałości, napięcia i jasności, identycznych z wyżej wymienioną żarówką, i mimo ciśnienia mieszaniny gazów, wynoszącego 550 mm słupa rtęci, zużywa tylko 65 watów, czyli posiada sprawność świetlną 12,31 Lm/wat , która przekracza wartość standaryzowaną, wynoszącą 10,83 Lm/wat . Objętość bańki wynosi 160 cm^3 .

Fig. 3 przedstawia żarówkę według wynalazku z bańką grzybkową, która jest napełniona mieszaniną gazów, składającą się z 85% kryptonu i 15% azotu. Przy ciśnieniu mieszaniny gazów, wynoszącym 500 mm słupa rtęci, zużycie energii tej żarówki, przy identycznej z powyżej podanym przykładem trwałości, jasności i identycznym napięciu, wynosi około 60 watów. Objętość bańki wynosi 97 cm^3 . Sprawność świetlna tej żarówki wynosi 13,33 Lm/wat , czyli przekracza również wartość standaryzowaną, która wynosi 10,58 Lm/wat . Wyżej przytoczone ciśnienia mieszaniny gazów są mierzone przy temperaturze pokojowej, procenty zaś są procentami objętościowymi, a objętości baniek oznaczają objętości

wewnętrznych przestrzeni gotowych żarówek, napełnionych gazami. Należy nadmienić, że w przypadku żarówek o niższym napięciu, np. 110 woltów lub 65 woltów, zawartość ciężkich gazów szlachetnych w mieszaninie gazów może być jeszcze większa, przyczem żarówki tego rodzaju będą posiadały większą sprawność świetlną i jeszcze mniejsze bańki, zwłaszcza wtedy, jeżeli średnia trwałość tych żarówek ma wynosić mniej niż 1000 godzin palenia.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Elektryczna żarówka gazowana, zaopatrzona w bańkę ze zwykłego szkła, napełniona kryptonem lub ksenonem, albo kryptonem i ksenonem, ewentualnie z domieszką azotu lub argonu, albo azotu i argonu, i posiadająca sprawność świetlną, sięgającą lub przekraczającą wartość standaryzowaną, znamienna tem, że objętość we-

wnętrzna bańki żarówki gotowej jest co najmniej o 20% mniejsza od objętości V , wyrażonej w cm^3 , wynikającej z wzoru

$$V = 0,8 \sqrt[4]{(2Lm)^3}$$
, w którym Lm oznacza strumień świetlny, wytwarzany przez żarówkę.

2. Elektryczna żarówka gazowana według zastrz. 1, znamienna tem, że wysokość półkulistej części bańki, leżącej ponad włóknem żarowem, to jest po stronie, przeciwległej stronie osadzenia trzonka, jest mniejsza od promienia największego poprzecznego przekroju bańki, prostopadłego do osi żarówki.

Vereinigte Glühlampen
und Electricitäts
Aktiengesellschaft.

Zastępca: Dr. techn. A. Bolland,
rzecznik patentowy.

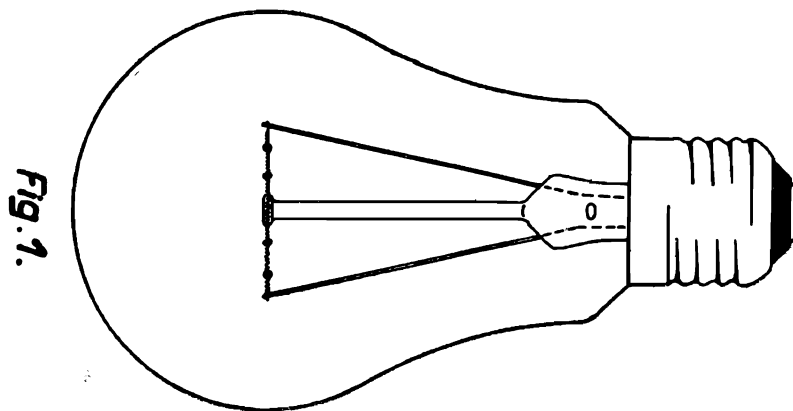


Fig. 1.

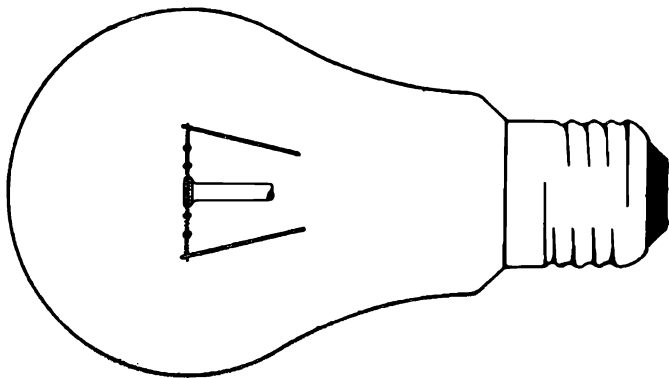


Fig. 2.

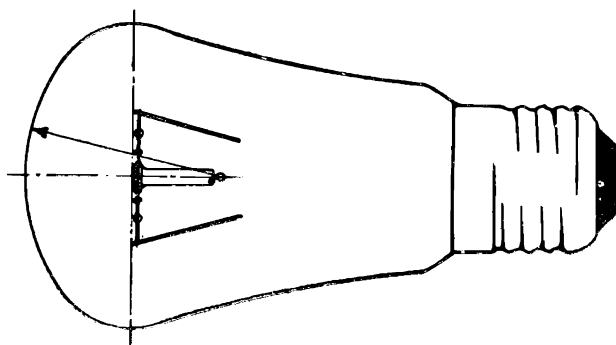


Fig. 3.