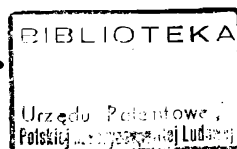


23 października 1925 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Moiak 1/04

Nr 2223.

Kl. 21 f 32.

International General Electric Company, Inc.
(Schenectady, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Włókna do żarówek i innych przyrządów.

Zgłoszono 7 stycznia 1921 r.

Udzielono 10 czerwca 1925 r.

Pierwszeństwo: 17 lipca 1919 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Włókna do żarówek i innych przyrządów, w rodzaju rurek elektronowych lub rentgenowskich, utrzymywane w wysokiej temperaturze podczas funkcjonowania normalnego, stopniowo zużywają się i ostatecznie osiągają kres swej służby, gdy zużycie jest nadmierne lub gdy włókno pęknienie wskutek straty tworzywa. W żarówkach obu typów, t. j. próżniowych i napełnionych gazem, tworzywem, powszechnie prawie stosowanym na włókno, jest wolfram.

Wynalazek niniejszy dotyczy udoskonalenia włókien wolframowych lub wogóle ciał z wolframu, służących do pracy w temperaturach wysokich. Dzięki wynalazkowi skłonność wolframu do rozkładu lub parowania pod wpływem wysokiej tempe-

ratury zostaje znacznie zredukowana. Wynalazek polega na zastosowaniu włókna wolframowego, zawierającego żelazo w ilości nie większej nad 1% na wagę, przy czem żelazo jest połączone z wolframem w taki sposób, że budowa krystaliczna staje się stosunkowo drobnoziarnistą po wystawieniu włókna przez czas dłuższy na działanie wysokich temperatur. Włókna, wykonane według wynalazku niniejszego, osiągają, zależnie od warunków użycia, bądź większą trwałość, jeżeli pracują w tych samych temperaturach, co przedtem, bądź wyższą sprawność bez zmniejszenia trwałości, bądź też, w razie życzenia, obie te zalety w formie częściowej.

Stwierdzono, że wyniki powyższe można osiągnąć przez wprowadzenie do wol-

framu pewnego dodatkowego tworzywa w sposób niżej wskazany. Dawniej już proponowano dodawanie do wolframu metalicznego pewnych ilości tworzyw w rodzaju żelaza, niklu, uranu i innych, atoli dodatki te, z różnych powodów, nie doprowadziły do zwiększenia trwałości lub podniesienia sprawności materiału, używanego na przewodniki rozżarzone. Proponowano np. dodawać do wolframu 5% lub więcej żelaza. Miało to ułatwić wytwarzanie drutu, poczem żelazo powinno być usunięte.

Stwierdzono jednak na podstawie dłuższych badań, że w razie dodania żelaza można osiągnąć znaczne udoskonalenie tworzywa włóknistego, jeżeli w stopie wolframu z żelazem żelazo stanowi zaledwie nadzwyczaj drobny procent. Przy wyrobie włókien z tego tworzywa metodą wytryskową znaleziono, że najbardziej pożądane wyniki daje mieszanina, zawierająca pierwotnie około $\frac{1}{2}$ lub 1% żelaza na wagę. Włókna, otrzymane z tej mieszaniny, poddaje się w ciągu dłuższego czasu w butlach lub w inny sposób pod działanie temperatury około 2100°, ta bowiem temperatura daje wyniki pomyślne, umożliwiając połączenie obu metali na stop mniej lub więcej trwały. W trakcie powyższego procesu termicznego, przed zupełnem połączeniem żelaza z wolframem, znaczna ilość żelaza pierwotnie wprowadzonego ulega wyparowaniu z włókna. Okazuje się, że po ukończeniu procesu nagrzewania, który w pewnych przypadkach trwa do 15-tu godzin, zawartość żelaza spada niemal do 0,2% na wagę lub mniej. Zatem proces nagrzewania zmniejsza zawartość żelaza, mniej więcej do 20% pierwotnej zawartości.

Przy użyciu metody wytryskowej do wyrobu włókien można posługiwać się jakimkolwiek ze znanych sposobów, jak np. metodą amalgamowania przez utworzenie

amalgamatu z mieszaniny sproszkowanych metali i stopu rtęci, bizmutu i kadmu, lub metodą celoidynową, w której za spoiwo używa się roztworu celoidyny w octanie amyłowym i oleju rycynowym (celoidyna stanowi znany niemiecki preparat nitrocelulozowy). W metodzie amalgamatowej nagrzewanie i obróbka włókna odbywa się w próżni w sposób zwykły, w metodzie celoidynowej w wodorze.

Zamiast metody wytryskowej można stosować do wytwarzania włókna metodę przeciągania, np. według Dr. W. D. Coolidge'a. Przy zastosowaniu tej metody miesza się dokładnie proszek żelazny z proszkiem wolframowym w aparacie wirującym lub w inny sposób, poczem mieszaninę nadaje się pod prasą kształt pręta, który następnie nagrzewa się w atmosferze wodoru do stanu żarzenia za pomocą prądu, przepływającego przez pręt. Właściwy proces termiczny do stopienia żelaza z wolframem skutecznia się w tym przypadku w butli w atmosferze wodoru. Ponieważ proces ten odbywa się w temperaturze nader wysokiej w celu połączenia materiałów, przeto konieczną jest rzeczą wprowadzenie pierwotnie większej ilości żelaza na pokrycie strat wskutek większego parowania. To też zamiast $\frac{1}{2}$ % żelaza, wystarczającego w metodzie wytryskowej, tu w jednym wypadku dodano do mieszaniny, z której był wykonany pręt, około 2% na wagę. Po ukończeniu nagrzewania pręta w wodorze w butli stwierdzono, iż ilość żelaza, pozostałego w pręcie, spadła prawie do 0,1% na wagę. Otrzymane w ten sposób pręty przeciąga się następnie na drut sposobem, stosowanym do ciągnięcia drutu wolframowego.

Przygotowane sposobem powyższym włókno o niewielkiej zawartości żelaza, znajdującego się prawdopodobnie w szczególnym stanie połączenia statecznego, daje wyniki lepsze od zwykłego włókna wol-

framowego. Tak np. włókno udoskonalone, pracując w lampach żarowych o sprawności, powszechnie dzisiaj stosowanej, wykazuje trwałość użyteczną (t. j. liczoną aż do chwili, kiedy światłość spadnie do 80% światłości pierwotnej) mniej więcej o 30% większą, niż włókna zwykłych lamp wolframowych, trwałość zaś całkowitą (t. j. aż do zupełnego przepalenia) prawie dwa razy większą. Przy zastosowaniu udoskonalonego włókna w lampach, napełnionych gazem, trwałość całkowita aż do przepalenia jest więcej niż o 60% większa od trwałości zwykłych włókien wolframowych.

Przy zawartości żelaza, większej nad 1%, trwałość zmniejsza się w miarę wzrostu tej domieszki i może spaść do wielkości, mniejszej od trwałości zwykłego włókna wolframowego. Przy dużej zawartości żelaza punkt topliwości może spaść poniżej temperatury, w której włókno zwykle pracuje. Przy zawartości żelaza, znacznie mniejszej od 0,1%, działania korzystnego nie spostrzega się. Widzimy więc, że udoskonalenie osiąga się jedynie przez wprowadzenie bardzo małych ilości żelaza, przyczem żelazo winno się znajdować w trwałem połączeniu z wolframem, wskutek czego prężność pary i skłonność włókna do zużywania się w temperaturach wysokich znacznie się redukuje w porównaniu ze zwykłym włóknem wolframowym. Punkt topliwości włókna, zawierającego żelazo, jest cokolwiek niższy niż wolframu, lecz ponieważ temperatura, w której włókno pracuje nawet w lampie, napełnionej gazem, jest znacznie niższa od temperatury topliwości stopu, więc redukcja ta znaczenia nie posiada.

We włóknie ciągnionem obecność żelaza usuwa lub redukuje „kiełkowanie”. Potwierdzają to badania ustroju krystalicznego włókien, zawierających żelazo i nie za-

wierających go. Największe kryształy znaleziono we włóknach, nie zawierających żelaza i wziętych z lamp, poddanych próbie na trwałość, natomiast najmniejsze kryształy wykryto we włóknach, zawierających około 0,1% żelaza. Ze wzrostem zawartości żelaza wielkość kryształów stopniowo wzrasta i mniej więcej przy 1% kryształy są prawie tak samo duże, jak w wolframie, nie zawierającym żelaza. Taką samą zależność wielkości kryształów od zawartości żelaza we wskazanych granicach stwierdzono we włóknach bezpośrednio po ich sporządzeniu. Przy wszelkiej zawartości żelaza wielkość kryształów zmienia się nieznacznie w ciągu pracy włókna. Pewne zwiększenie kryształów wykazały włókna, próbowane w ciągu 4000 godzin w argonie w temperaturze 2600°C. Małe kryształy zapobiegają pękaniu włókna, zwiększają jego wytrzymałość na rozciąganie oraz zmniejszają kruchość. Dzięki temu włókno, wykonane według niniejszego wynalazku i zawierające mniej niż 0,2% żelaza, wyróżnia się niezwykłą wytrzymałością i trwałością mechaniczną. Mały rozmiar kryształów stanowi cechę charakterystyczną zarówno włókien, otrzymanych metodą wytryskową, jak i włókien ciągnionych. Możliwe, że fakt ten pozostaje w pewnym związku ze zmniejszoną prężnością pary tworzywa, gdy takowe stosuje się w wysokiej temperaturze, np. w postaci włókna w żarówkach lub do innych celów. Zmniejszenie wielkości kryształów jest dowodem zmniejszenia naprężenia powierzchniowego i jest zjawiskiem, które, jak i w przypadku mieszaniny ciekłej, pozostaje w związku z obniżeniem prężności pary. Stwierdzono, że parowanie metalu odbywa się według równania Nernsta, zależy przeto od stałej chemicznej metalu, jak również od jego ciepła parowania. To ciepło zaś zależy od sił międzycząsteczkowych w metalu tudzież

od ciśnienia wewnętrznego, przeciwdziałającego oddzielaniu cząsteczek.

Ponieważ dodanie właściwie dobrane-
go metalu do wolframu może wpłynąć na
zmianę stałych chemicznych oraz ciepła
parowania, przeto hipotezę powyższą moż-
na przyjąć do objaśnienia wyników, uzy-
skanych przez dodanie do wolframu np.
żelaza.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Włókno do żarówek i innych po-
dobnych przyrządów, znamienne tem, że
materiał włókna składa się z wolframu, za-
wierającego żelazo w ilości, nie większej

nad 1% na wagę, i posiada budowę krysta-
liczną drobnoziarnistą, uzyskaną przez pod-
danie włókna przez czas dłuższy pod dzia-
łanie wysokiej temperatury.

2. Włókno według zastrz. 1, znamien-
ne tem, że materiał włókna przed proce-
sem nagrzewania, nadającym mu budowę
drobnoziarnistą, zawiera żelazo w ilości,
nie przekraczającej 1% lub 2%, po proce-
sie zaś zawartość żelaza we włóknie jest
znacznie mniejsza niż 1%.

International General
Electric Company, Inc.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.