

20 listopada 1926 r.

URZĄD PATENTOWY



H01j, 35/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 4018.

Kl. 21 g 15.

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

Rura Roentgena z katodą żarową.

Zgłoszono 8 lutego 1924 r.

Udzielono 23 stycznia 1926 r.

Pierwszeństwo: 28 września 1923 r. (Niderlandy).

Wynalazek dotyczy rur Roentgena z katodą żarową. Do rur znanych tego rodzaju należą pomiędzy innymi rury, zbudowane przez Wehnelta i Trenklego (Sitz.-Ber. d. phys.-med. Soz., Erlangen, 37, 312 1905) oraz przez Coolidge'a.

W rurze Wehnelta i Trenklego próżnia nie była bardzo wysoka, Coolidge natomiast wypróżnia swą rurę możliwie daleko celem zapobieżenia jonizacji gazu. Ciśnienie gazu w rurach Coolidge'a wynosi w przybliżeniu 0,00005 mm słupa rtęci, a powyżej 0,0006 mm, jest więc daleko niższe niż ciśnienie gazu w rurach, których działanie polega na jonizacji gazu i w których ciśnienie może wynosić od 0,001 do 0,01 mm słupa rtęci. Dla osiągnięcia pewności, że resztki ostatnie gazu będą, o ile możności

usunięte, proponowano wprowadzać do rury Roentgena odpowiednie ciała (np. tor, cyrkon), które w stanie rozgrzania są zdolne związać resztki gazu.

Stwierdzono, że szkodliwe działanie jonizacji gazu można usunąć także w inny sposób, niż przez duże opróżnianie rury Roentgena, i że rura Roentgena z katodą żarową może również wtedy dobrze działać, kiedy jest napełniona odpowiednim gazem.

Rury Roentgena z katodą żarową według wynalazku niniejszego zawierają gaz w rodzaju np. wodoru, helu lub ich mieszaniny pod takim ciśnieniem, że niema szkodliwego działania jonizacji gazu. Zwykle wybiera się ciśnienie gazu ponad 0,0006 mm słupa rtęci. Hel, znajdujący się w sprze-

daży i stosowany do tego celu, może zawierać do 30% neonu. Przez hel należy więc tu rozumieć nie tylko czysty hel, lecz także mieszaninę helu z neonem.

Bardzo dobre wyniki osiągnięto z rurami Roentgena, w których podczas pracy pole przy antykatodzie było bardzo intensywne. Im większe jest natężenie pola przy antykatodzie, tym wyższe jest ciśnienie gazu, przy którym jonizacja gazu poczyną odgrywać rolę.

Wynalazek obejmuje więc rury Roentgena, w których, wskutek odpowiedniej budowy i rozmiarów geometrycznych, pole w pobliżu ogniska ma po doprowadzeniu wysokiego napięcia bardzo duże natężenie.

Prawdopodobną przyczyną jonizacji jest powstawanie elektronów wtórnych, wyzwalających się z antykatody. Przez spotęgowanie pola w pobliżu ogniska odciągają się elektrony wtórne ku antykatodzie, nim one zdążyły zjonizować cząsteczki gazu.

Celem osiągnięcia mocnego pola przy antykatodzie można np. nadać rurze Roentgena takie rozmiary, że odstęp pomiędzy katodą i antykatodą jest bardzo mały. Można również rurę Roentgena tak zbudować, że po doprowadzeniu wysokiego napięcia pole ześrodkowuje się przed antykatodą i całkowity prawie spadek napięcia przypada praktycznie na bezpośrednie otoczenie antykatody.

Wynalazek obejmuje również rurę Roentgena z katodą żarową i napełnieniem gazowym (wodór, hel lub mieszanina tych gazów), przyczem katoda jest umieszczona wewnątrz naczynia metalowego, którego ściana całkowicie lub częściowo tworzy część powłoki rury i od którego antykatoda oddzielona jest izolacją, wytrzymałą napięciu robocze pomiędzy katodą żarową i antykatodą, naczynie zaś metalowe i antykatoda mają taki kształt i tak są względem siebie umieszczone, że promienie katodowe napotykają tylko małą część powierzchni antykatody.

Zaletą rury Roentgena podług wynalazku niniejszego polega na tem, że na prądzie zmiennym pracuje ona lepiej, niż rury Roentgena o wysokiej próżni, przyczem nie ma niebezpieczeństwa, że antykatoda przez uderzenie elektronów dojdzie do takiej temperatury, przy której w rurze powstaje prąd odwrotny.

Dalej, w rurach Roentgena podług wynalazku niniejszego chłodzenie antykatody potęguje się przez przewodnictwo cieplne gazu, zwłaszcza wtedy, jeżeli nim jest wodór. Antykatoda podczas pracy osiąga tu niższą temperaturę, niż w rurze Roentgena z katodą żarową używanego dotąd rodzaju. Dzięki temu zmniejsza się niebezpieczeństwo wypalania antykatody przez mocno ześrodkowany snop promieni katodowych.

Wynalazek łatwiej można zrozumieć z rysunków. Na fig. 1 i 2 przedstawione są przykłady wykonania rur Roentgena podług wynalazku.

W rurze Roentgena, przedstawionej na fig. 1, naczynie szklane 1 zawiera katodę żarową 2 i antykatodę 3. Katoda żarowa może być z wolframu i jest połączona z drutami, doprowadzającymi prąd 4 i 4', wlotowanymi w szkło. Katoda otoczona jest przyrządem 5, zbierającym promienie katodowe, połączonym zapomocą przewodnika z katodą i spoczywającym na drutach wsporczych 6 i 6'. Przyrząd zbiorczy 5 składa się z cylindra metalowego, połączonego z półkulą metalową. Antykatoda 3 może być z wolframu, osadzonego w miedzi, która z kolei może być wtopiona w szkło za pośrednictwem platyny. Antykatoda jest tak urządzona, że promienie katodowe mogą padać tylko na część jej powierzchni. Ponieważ ciśnienie gazu w rurze Roentgena podług wynalazku niniejszego może być stosunkowo wysokie, nie potrzeba usuwać powietrza z rury zapomocą pompy do wytwarzania wysokiej próżni; dobrze działająca pompa olejowa wystarcza w zupełności.

ści. Podczas wypompowywania powietrza rurę należy stale płókać gazem, którym rura ma być napełniona. Trzeba również wyprowadzić (przez rozgrzanie) gazy z materiału szklanego i z antykatody, ponieważ części te naogół zawierają gazy, mogące wywierać szkodliwy wpływ na działanie rury Roentgena. Po wyparciu tych gazów szkodliwych przez gaz, służący do napełnienia rury, dobiera się odpowiednie ciśnienie. Po pewnym czasie pracy rury Roentgena gaz w wielu wypadkach częściowo znika z rury i ciśnienie gazu się zmniejsza. Przez ponowne przepuszczenie gazu przez rurę przywraca się pożądane ciśnienie gazu, zachowujące już wtedy praktycznie stałą wartość. Po ustaleniu ciśnienia odłącza się rurę od pompy przez zalutowanie.

Z rurą opisaną budowy, w której odstęp pomiędzy katodą i antykatodą wynosi tylko 0,8 cm, w której więc pole przed antykatodą jest przy napięciu 100000 woltów bardzo intensywne i która zawiera wodór o ciśnieniu 0,01 mm słupa rtęci, można osiągnąć znakomite wyniki. Prąd rury pozostaje podczas kilkuminutowego zdjęcia fotograficznego zupełnie stały i nawet po setkach zdjęć nie można stwierdzić zmniejszenia dobrych właściwości rury Roentgena. Ciśnienie 0,01 mm jest większe od używanego w rurach Roentgena, których działanie polega na jonizacji gazu, można jednak budować rury Roentgena podług wynalazku niniejszego z napełnieniem gazem o ciśnieniu znacznie wyższym, niż 0,01 mm.

Na fig. 2 jest przedstawiona rura Roentgena z naczyniem metalowym. W tej formie wykonania, bardzo celowej, katoda żarowa 9 jest umieszczona wewnątrz naczynia metalowego 7. Do ściany naczynia metalowego przymocowana jest przegroda metalowa 8 posiadająca otwór, przed którym mieści się antykatoda 10 częścią swej powierzchni. Naprzeciw tej antykatody znajduje się w naczyniu metalowym okienko do prze-

puszczania wytworzonych promieni Roentgena. Okienko to składa się z przykrywki szklanej 11, szczelnie połączonej ze ścianą metalową, pierścieniowata zaś płyta metalowa 12, np. żelazna, zasłania połączenie 19 od działania promieni Roentgena. Drut 13, doprowadzający prąd do katody żarowej, przechodzi na izolacji przez pierścień metalowy 12 i jest wlutowany w przykrywkę szklaną 11. Drugim przewodem, doprowadzającym prąd, jest połączenie przewodnika 14 z pierścieniem metalowym 12 oraz naczyniem metalowym 7. Katodę żarową zasila bateria 17, z którą połączony jest posobnie opór nastawny 18. Miejsce połączenia 15 jest chronione przez rurę metalową 16, połączoną z naczyniem metalowym 7, od działania elektronów uderzających, a więc i ładunków elektrostatycznych. Odstęp pomiędzy antykatodą a naczyniem metalowym 7, przegrodą 8 i rurą 16 jest wszędzie tak mały, że nie potrzeba się obawiać, przy użytem ciśnieniu gazu, wyładowania pomiędzy temi częściami metalowymi w chwili włączania wysokiego napięcia.

Rura Roentgena napełniona jest wodorem lub helem pod ciśnieniem, zawartem w granicach od 0,01 do 1 mm słupa rtęci.

Promienie katodowe, wysyłane przez katodę żarową, mogą napotkać antykatodę tylko na małej powierzchni wskutek szczególnego kształtu ścian oraz przegrody 8 naczynia metalowego i wskutek odpowiedniego umieszczenia antykatody względem przegrody. Rzeczywiście, przy otworze w przegrodzie o średnicy 20 mm średnica ogniska wynosi mniej więcej tylko 2 mm.

Gdy się włączy wysokie napięcie między katodę i antykatodę, całe pole pomiędzy katodą i antykatodą zogniskuje się w małej przestrzeni przed antykatodą, ponieważ naczynie metalowe 7 ma potencjał prawie równy potencjałowi katody lub niższy.

Poza przykładami tu opisanymi można

podać jeszcze dużo innych form wykonania rur Roentgena, które wynalazek niniejszy również obejmuje. Można przejść także do wyższych ciśnień, niż 1 mm, jeśli rozmiary rury Roentgena tak są wybrane, że pole przed antykatodą zogniskuje się jeszcze mocniej, niż w rurze, przedstawionej na fig. 2.

W wielu wypadkach można zalecić wprowadzenie do naczynia szklanego rury Roentgena środka osuszającego.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Rura Roentgena z katodą żarową, znamieną tem, że jest napełniona gazem (wodorem, helem lub ich mieszaniną) pod takim ciśnieniem, wyższem od 0,0006 mm słupa rtęci, że nie powstaje żadna szkodliwa jonizacja gazu.

2. Rura Roentgena według zastrz. 1,

znamieną taką budową i rozmiarami geometrycznymi, że natężenie pola w pobliżu ogniska jest bardzo duże po przyłączeniu wysokiego napięcia.

3. Rura Roentgena podług zastrz. 1 — 2, znamieną tem, że katoda jest umieszczona wewnątrz naczynia metalowego, którego ściana całkowicie lub częściowo tworzy część powłoki rury i od którego antykatoda jest izolowana zapomocą materiału, wytrzymującego napięcie robocze pomiędzy katodą żarową i antykatodą, przyczem naczynie metalowe i antykatoda mają taki kształt i tak są względem siebie umieszczone, że promienie katodowe mogą napotkać tylko małą część powierzchni antykatody.

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

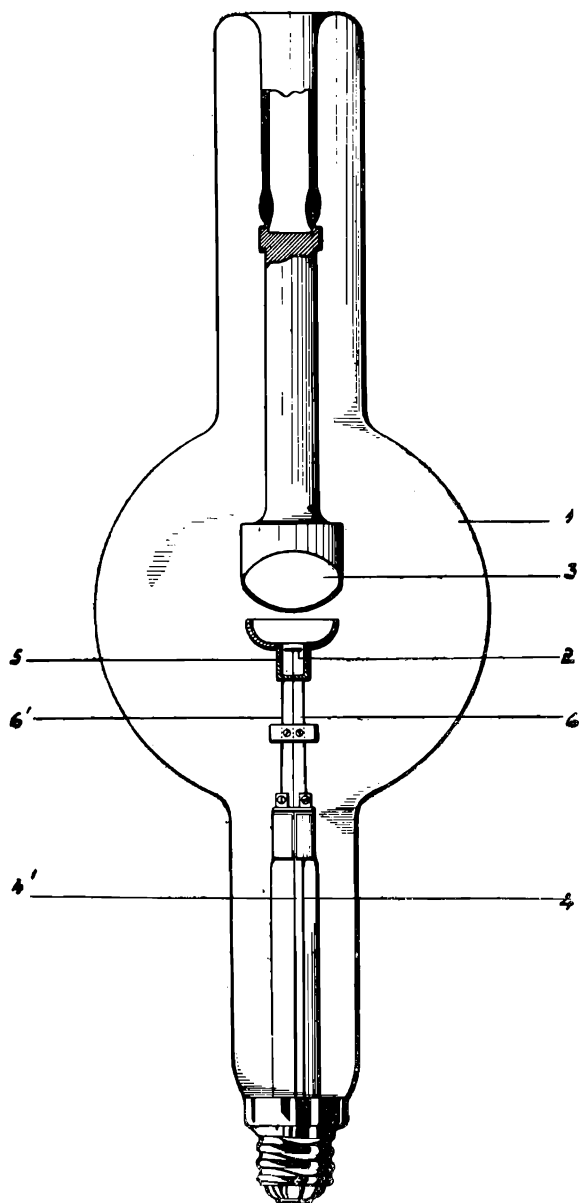


Fig. 1.

