

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30564

Kl. 21 a¹, 32/35

Radioaktiengesellschaft D. S. Loewe, Berlin-Steglitz

1101j29/58

Lampa telewizyjna i urządzenie z tą lampą

Zgłoszono 20 czerwca 1936

Udzielono 4 maja 1942

Pierwszeństwo: 25 czerwca 1935 (Niemcy)

Przedmiotem wynalazku jest lampa telewizyjna o wysokiej próżni, zaopatrzona w urządzenie do elektrostatycznej koncentracji elektronów i elektrostatycznego odchyłania ich. Znamioną cechą lampy według wynalazku jest odpowiednie wykonanie narządów do koncentracji elektronów. Do tego celu stosuje się dwie soczewki zbierające, umieszczone jedna za drugą, wytwarzające obraz emitującej powierzchni katody lub przekroju wiązki promieni, leżącego bezpośrednio koło powierzchni katody. W lampie według wynalazku nie trzeba odwzorowywać otworu przesłony i wobec tego nie są potrzebne specjalne narządy do koncentracji wstępnej. Wielkość śladu wiązki na ekranie można zmieniać przez zmianę kątów załamania obu socze-

wek, które zasadniczo w ten sposób zostają nastawione, że w lampie według wynalazku soczewka pierwsza, licząc od katody, sama jedna nie daje na ekranie rzeczywistego obrazu katody, lecz wytwarza jedynie obraz urojony. Dopiero soczewka druga daje ostry obraz rzeczywisty katody na ekranie.

Znane są lampy telewizyjne bardzo zbliżone pod względem konstrukcyjnym do lampy według wynalazku, przedstawionej na fig. 1 rysunku. Np. we francuskim patencie nr 45 110 opisane jest dokładnie zastosowanie dwóch soczewek, z których pierwsza wytwarza jedynie urojony obraz pośredni. Jednak w urządzeniu według tego patentu na ekran rzuca się obraz przesłony, co pociąga za sobą konieczność sto-

sowania osobnego kondensora, aby strumień elektronów wstępnie skoncentrować i uniknąć w ten sposób nadmiernych strat, powodowanych przez przesłonę. Lampa według wynalazku niniejszego, przedstawiona na fig. 1, nie wymaga stosowania takiej koncentracji wstępnej, ponieważ w lampie tej rzutuje się na ekran obraz samej katody, względnie przekroju strumienia, leżącego bezpośrednio przed katodą. Katoda żarowa 1, przedstawiona na fig. 1, ma postać niklowego cylindra, na którego czołowej powierzchni we wgłębieniu umieszczona jest pewna ilość odpowiedniego tlenku, stanowiącego niewielką grudkę 2. Średnica tej grudki wynosi np. $\frac{1}{2}$ mm. Siatka osłonna 3 w postaci tarczy z otworem zwiększa emisję katody i przyspiesza bieg elektronów emitowanych. Natężeniem prądu elektronowego rozrządza elektroda 4, umieszczona między katodą i siatką osłonną i posiadająca postać przesłony dziurkowanej, najlepiej zaopatrzonej w skierowany ku katodzie kołnierz cylindryczny (cylinder Wehnelta). Średnice otworów w siatkach 3 i 4 wynoszą 1 mm. Siatki te nie pochłaniają przy tym wcale elektronów z wiązki promieni, emitowanych z katody. Napięcie początkowe siatki 3 wynosi paręset woltów. Siatka ta może być połączona bezpośrednio z cylindrem 6. Pomiedzy siatką 3 a cylindrem 6 umieszczony jest cylinder 5. Cylinder ten leży bliżej cylindra 6 niż siatki 3 i posiada w stosunku do obu tych części napięcie ujemne. Im dłuższy jest cylinder 5, tym większa jest jego zdolność skupiania, tym bardziej więc dodatnie musi być jego napięcie początkowe, czerpane ze źródła 5', potrzebne dla otrzymania pewnego określonego skupienia; w szczególności można też doprowadzić jego zdolność skupiającą do wartości, omówionej niżej, przy jego napięciu początkowym, wynoszącym zero woltów, to jest przy bezpośrednim połączeniu go z katodą, przez nadanie mu odpowiedniej, długości, oznaczonej na rysunku

cyfrą 7. Dzięki temu można by uniknąć w bańce lampy osobnego otworu do przeprowadzenia doprowadzenia do cylindra 5.

Gdy napięcie początkowe cylindra 5 zmienia się, poczynając od wartości 6', równej napięciu początkowemu siatki 3 i cylindra 6, i przechodząc do wartości coraz mniej dodatnich, to można zauważyć, najlepiej za pomocą płytek, wstawionych do cylindra i pokrytych solami fluoryzującymi, że największe miejsce wiązki promieni odsuwa się stopniowo od ekranu i zbliża ku katodzie. Przy napięciu początkowym silnie dodatnim promienie elektronowe tworzą wiązkę silnie rozbieżną, przy obniżaniu napięcia obraz katody, to jest największe miejsce wiązki, przesuwają się jednak coraz bardziej ku katodzie. Lampa telewizyjna z kondensorem, opisana w patencie francuskim nr 45 110, posiada napięcie początkowe tak dobrane, że obraz katody wytwarza się w płaszczyźnie soczewki głównej 8. W lampie według wynalazku niniejszego koncentracja wstępna jest znacznie słabsza. Jest ona tak słaba, że gdy anoda 10 jest połączona elektrycznie z cylindrem 6, a więc gdy nie ma załamującej płaszczyzny 8, to ostry obraz katody powstałby dopiero za ekranem licząc w kierunku wiązki promieni. Suwak dzielnika napięcia 5' nastawia się na napięcie trochę bardziej dodatnie, niż niezbędne do ostrego odwzorowania na ekranie fluoryzującym powierzchni katody przy dodatnio naładowanej siatce rozrządczej 4. W tym przypadku pomiędzy ekranem a katodą nie ma zwężenia strumienia elektronów; strumień przebiega wówczas mniej więcej tak, jak to przedstawiają linie 11, 12, 13. W tych warunkach, to znaczy, jeżeli soczewka 5, 6, powodująca pierwsze załamanie w miejscu 14, nie daje rzeczywistego obrazu katody, czyli nie wytwarza zwężenia strumienia na drodze od katody do ekranu, a więc jeżeli w płaszczyźnie 15 drugiej soczewki strumień elektronów ma duży przekrój, można za pomocą tej drugiej soczew-

ki 8, utworzonej przez krawędź cylindra 6 i anodę 10 wytworzyć bardzo ostry jasny punkt na ekranie. Wszystkie otwory elektrod lampy mają takie rozmiary, iż elektrody te nie chwytają wcale elektronów wybiegających z katody. Rozmiary tych otworów widoczne są na fig. 2. Zgodnie ze znanymi prawami optyki geometrycznej soczewki 14 i 15 działają razem tak, jak gdyby w pewnym miejscu pomiędzy nimi znajdowała się, np. w płaszczyźnie 16, jedna soczewka zbierająca. Zależnie od tego, czy soczewka ta znajduje się bliżej katody czy bliżej ekranu świetlnego, obraz katody 2 na ekranie 9 wypada większy lub mniejszy niż katoda. Jeżeli soczewka 16 leży bliżej ekranu niż katody, to obraz jest zmniejszony. Ma to miejsce wtedy, gdy zdolność skupiania pierwszej soczewki 5, 6 jest stosunkowo mała, zdolność skupiania drugiej soczewki 6, 10 natomiast stosunkowo duża. Jeżeli natomiast zwiększy się nieco zdolność skupiania soczewki pierwszej, a osłabi soczewki drugiej przez odpowiednie przesunięcie suwaka 5' w kierunku ku katodzie, a suwaka 6' — ku anodzie, to otrzyma się znowu ostry, powiększony obraz katody. Idąc dalej w tym kierunku otrzyma się w końcu zupełnie zamazany, nieostry i wielki obraz w postaci plamy. Następuje to mianowicie wtedy, gdy sama soczewka 14 wytwarza już rzeczywisty obraz na ekranie. Wówczas napięcie 6' cylindra jest równe napięciu anody i przyrząd działa jak mikroskop elektronowy. Przeciwny przypadek skrajny występuje, gdy w celu otrzymania możliwie małego obrazu obniża się zdolność skupiania pierwszej soczewki 14, przesuwając suwak 5' coraz bardziej w kierunku ku anodzie i podnosząc odpowiednio zdolność skupiania soczewki przedniej 15. Zmieniając tak te napięcia dochodzi się do tego, że wskutek powiększenia się przekroju wiązki w otworze anody 10 lub w denku 8 cylindra 6 zjawiają się szybko wzrastające straty światła.

Przedmiotem wynalazku jest lampa z dwiema soczewkami, odwzorowującymi katodę, względnie przekrój strumienia elektronów, położony pomiędzy katodą i pierwszą anodą 3, w sposób opisany wyżej.

Wymiary lamp opisanego wyżej typu widać ze szkicu wymiarowego przedstawionego na fig. 2. Lampy takie dają prądy elektronowe aż do $1\frac{1}{2}$ miliampera, przy stratach, które można, praktycznie biorąc, zupełnie pominąć. W przypadku, w którym podczas procesu rozrządzania na elektrody pośrednie 5 lub 6 padają jednak elektrony w ilości, której nie można lekceważyć, wskazanym jest zastosowanie kondensatorów zwierających 17 względnie 18, zapewniających napięciom początkowym niezmiennosc. Pojemność każdego z kondensatorów powinna wynosić około 1 mikrofarada.

Na fig. 3 liczbą 19 oznaczony jest promień katody. Położenia pierwszej soczewki 14 oraz soczewki drugiej 15 są oznaczone na figurze cyframi 14 i 15. Cyfrą 9 oznaczony jest ekran. Według wynalazku ognisko 20 pierwszej soczewki 14 leży, licząc od ekranu ku katodzie, poza odwzorowanym przedmiotem, to jest poza powierzchnią katody 19. W tym przypadku urojony obraz pośredni 23 katody 19 znajduje się wykreślając promień środkowy 21 i promień 22, przechodzący przez ognisko. Znalezioną w ten sposób wielkość obrazu 23 należy jednak jeszcze według praw optyki elektronowej pomnożyć przez współczynnik $\sqrt{\frac{e_k}{e_l}}$, w którym e_k oznacza napięcie

elektronów w płaszczyźnie odwzorowywanego przekroju, leżącego w pobliżu katody, zaś e_l — napięcie w płaszczyźnie soczewki. Pierwsze z tych napięć jest stosunkowo niewielkie. Pomnożenie przez ten współczynnik oznacza przeto znaczne zmniejszenie obrazu, zgodne z faktem, że odwzorowywanie płaszczyzn, leżących w pobliżu katody, daje w ogóle korzyści praktyczne i dobre

zmniejszenie obrazu z powodu małych prędkości elektronów w pobliżu katody. Obraz pośredni oznaczony jest liczbą 23'. Współczynnik napięcia przyjęty jest jako równy $\frac{1}{3}$, odpowiednio do rozdziału napięcia w stosunku 20 : 200 woltów. Przednia soczewka 15 daje teraz na ekranie 9 rzeczywisty obraz tego obrazu urojonego, przy czym obraz ten znajduje się, prowadząc promień środkowy 24. Wymiary obrazu na ekranie należy znowu pomnożyć przez współczynnik $\sqrt{\frac{e_t}{e_a}}$, w którym e_t oznacza napięcie odpowiadające szybkości elektronów w cylindrze, e_a zaś — napięcie w miejscu przejścia przez anodę 10. W praktyce współczynnik ten wynosi mniej więcej 0,6, odpowiednio do stosunku napięć w soczewce głównej, wynoszącego 1 : 2,5 (np. 800 woltów napięcia w cylindrze przy 2 000 woltach napięcia anodowego). W lampach o bardzo małej odległości ekranu od katody, np. w lampach do celów projekcyjnych, w których konieczne jest wytwarzanie bardzo małych obrazów o dużej ostrości, współczynnik ten jest większy dla soczewki drugiej. Jest on tym mniejszy, im większa ma być zdolność załamania soczewki 15, a więc im większa jest różnica pomiędzy napięciami początkowymi anody i cylindra.

Według wynalazku różnicy tej można nadać wartość bardzo wielką przez ustawienie w jak największej wzajemnej odległości obu wytwarzających pole elektryczne zespołów elektrod 6 i 10 (fig. 1). Dzięki temu natężenie pola przy danej różnicy potencjałów maleje; aby więc pomimo to otrzymać dostatecznie wielką zdolność skupiania, należy zmniejszyć napięcie początkowe cylindra 6, wskutek czego szybkość elektronów w tym cylindrze zmaleje, a zatem i współczynnik napięciowy, to jest stosunek szybkości elektronów, też zmaleje.

Obraz, oznaczony na fig. 3 liczbą 25', wykreślony został właśnie w założeniu, że współczynnik ten wynosi 0,6. Jeżeli się po-

równa wielkość tego obrazu, otrzymywanego za pomocą lampy dwusoczewkowej, z wielkością obrazu 26, który można by otrzymać z zastosowaniem jednej tylko soczewki, a mianowicie soczewki głównej 15, to można spostrzec, że obraz otrzymany za pomocą lampy dwusoczewkowej jest mniejszy, niż obraz otrzymany za pomocą lampy jednosoczewkowej. Do tego dochodzi jeszcze fakt, że przy rozkładzie całej zdolności skupiania na dwie soczewki można przeprowadzić wszystkie elektrony aż do ekranu, praktycznie biorąc, bez żadnych strat, gdy tymczasem przy zastosowaniu tylko jednej soczewki w miejscu 15 nie można tego w ogóle osiągnąć bez stosowania kondensatorów, a zastosowanie kondensatorów wymaga jeszcze wprowadzenia przesłony z małym otworem w pobliżu soczewki 14, jeżeli w ogóle ślad wiązki na ekranie ma być mały.

Dalsze zmniejszenie plamki na ekranie można też według wynalazku osiągnąć przez powiększenie odległości 19/14 pomiędzy katodą a pierwszą soczewką, tak jak na fig. 4. Lampa według fig. 4 różni się od lampy według fig. 1 jedynie tym, że posiada jeszcze cylinder dodatkowy 27. Cylinder ten może być stosunkowo krótki, ponieważ przebiegające przez niego elektrony posiadają jeszcze małą prędkość. Odsuwa on przedmiot odwzorowywany, to jest powierzchnię katody 2, od pierwszej soczewki, to jest od płaszczyzny 14 cylindra 5. Cylinder 27 i cylinder 5 znajdują się na niższym potencjale niż 6; mogą one zresztą być połączone ze sobą. Przez zmianę długości 7 i 5 można znowu osiągnąć to, żeby w lampie wytwarzał się pośredni obraz urojony; jeżeli napięcie początkowe cylindra 27 posiada dostatecznie małą wartość. Im krótszy jest cylinder 7 oraz im większa jest odległość pomiędzy cylindrami 5 i 6, tym niższe może być napięcie początkowe cylindra 27, doprowadzane z suwaka 5', i tym mniejszy jest też, przy zachowaniu bez

zmiany innych warunków, ślad wiązki na ekranie 9. Jest zrozumiałe, że wielkość śladu wiązki zależy również od wielkości powierzchni emisyjnej katody i że przez dobór wielkości powierzchni emisyjnej można wpływać na wielkość śladu wiązki.

Wynik, do którego doprowadza stosowanie cylindra 27, można też osiągnąć i w ten sposób, że, jak to przedstawia fig. 4a, zarówno katodę 2 umieszcza się wewnątrz otaczającego ją cylindra przewodniczego 28. Wskutek łącznego działania wystających krawędzi cylindra Wehnelta i pierwszej anody 3 wytwarza się wówczas w znany sposób słabo koncentrujące pole, zaznaczone na rysunku zakrzywionymi liniami ekwipotencjonalnymi 30. Dzięki temu polu przekrój strumienia elektronów jest, poczynając od katody 2 aż do anody 3, niemal stały, to znaczy, że promienie będą prawie równoległe. Przez zmianę kątów załamania obu soczewek odwzorowujących, których płaszczyzny łamiące są oznaczone liczbami 14 i 15, można więc w bardzo dużym stopniu zmieniać wielkość śladu wiązki.

Lampy opisanego wyżej typu nadają się bardzo dobrze do odbioru transmisji z różnych nadajników, nadających różne liczby wierszy, ponieważ można w nich zawsze nastawić wielkość elementów obrazu w ten sposób, aby wiersze przylegały do siebie, i w ten sposób dostosowywać odbiornik przez prostą regulację elektryczną do każdej siatki obrazowej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Lampa telewizyjna, zawierająca dwie soczewki zbierające, wykonane i umiesz-

czone w ten sposób i mające takie siły łamiące, że obie razem wytwarzają na ekranie ostry rzeczywisty obraz przedmiotu odwzorowywanego, znamieną tym, że sama pierwsza soczewka, licząc w kierunku biegu elektronów, posiada za dużą odległość ogniskową, ażeby wytworzyć na ekranie obraz rzeczywisty przedmiotu odwzorowywanego.

2. Lampa według zastrz. 1, znamieną tym, że między katodą (1) i najbliższą jej soczewką (14) jest odstęp równy długości cylindrycznej elektrody, przy czym długość ta jest w przybliżeniu dwu- lub kilkakrotnie większa od odstępu osiowego elektrod (5, 6), tworzących soczewkę bliższą katody.

3. Lampa telewizyjna według zastrz. 1, 2, znamieną tym, że katoda (1) i siatka rozrządcza są przesunięte tak daleko do tyłu w cylindrze Wehnelta (28), że między pierwszą anodą i powierzchnią katody powstaje pole wstępnej koncentracji.

4. Urządzenie z lampą telewizyjną według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że zawiera narządy do zmieniania potencjału co najmniej jednej elektrody (5 względnie 6) każdej soczewki niezależnie od potencjału pozostałych elektrod, dzięki czemu odległość ogniskowa każdej soczewki jest oddzielnie nastawna, na ekranie zaś otrzymuje się ślad wiązki o nastawionej wielkości.

Radioaktiengesellschaft

D. S. Loewe

Zastępca: inż. Cz. Raczyński

rzecznik patentowy

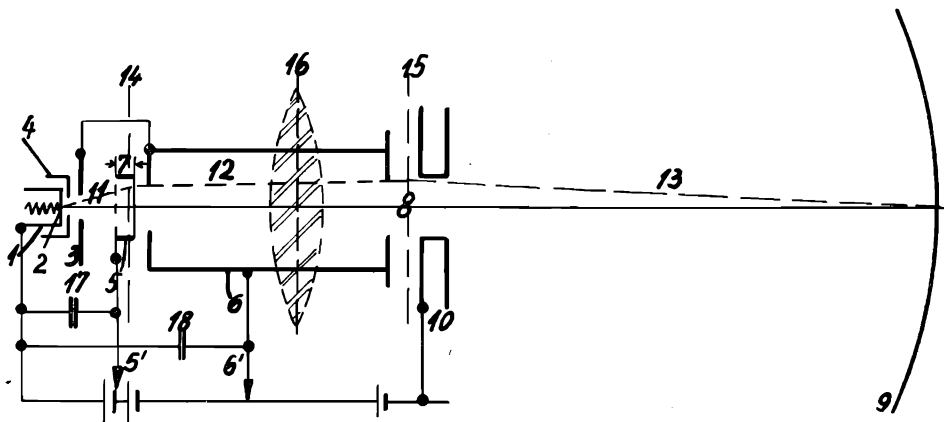


Fig. 1

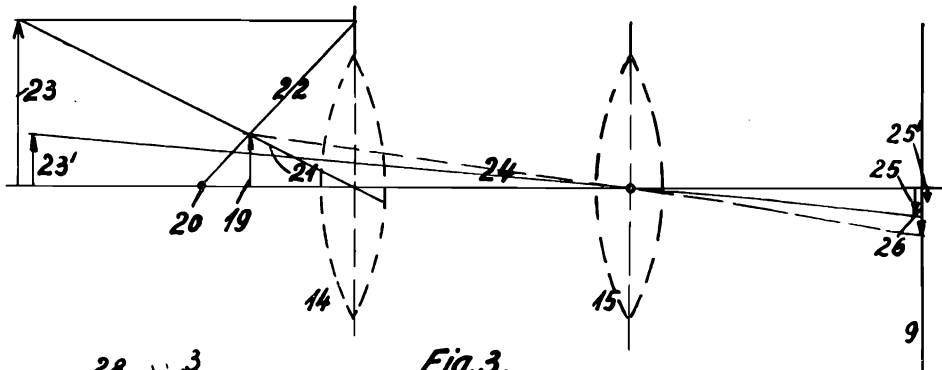


Fig. 3.

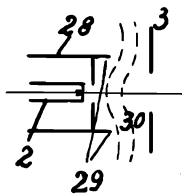


Fig. 4a

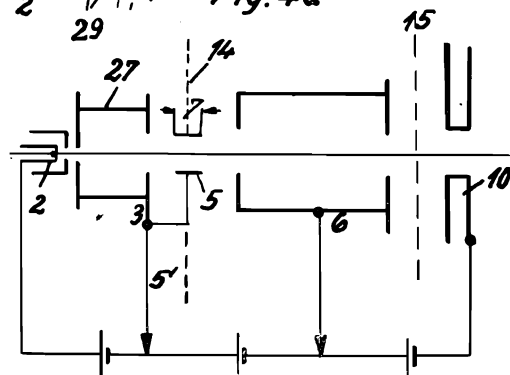


Fig. 4.

