

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE *401j 31/14* OPIS PATENTOWY

Nr 32054

Kl. 21 g, 13/60

Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin

Urządzenie wskaźnikowe napięć elektrycznych

Zgłoszono 7 października 1937

Udzielono 27 lipca 1943

Pierwszeństwo: 8 października 1936 (Niemcy)

Wynalazek dotyczy urządzenia wskaźnikowego napięć elektrycznych, zwłaszcza do wskazywania stanu nastrojenia aparatu radiowego lub innego przyrządu.

Znane jest stosowanie do tego celu elektrycznych lamp wyładowczych, posiadających elektrodę fluoryzującą pod wpływem bombardowania elektronów i umożliwiającą określenie wielkości zmierzonego napięcia na podstawie rozszerzania się powierzchni świecącej na fluoryzującej elektrodzie. Zbudowano do tego celu lampy wyładowcze, które posiadają oprócz katody żarowej i anody cylindrycznej lub kształtu ściętego stożka, pokrytej od wewnątrz warstwą fluoryzującą, jeszcze jedną lub więcej równoległych do katody elektrod rozrządczych w kształcie drąż-

ków, od których napięcia zależy wielkość naświetlonego kąta. Czułość rozrządu takich lamp jest stosunkowo mała, gdyż elektrony w miejscu ich odchylenia posiadają już dość znaczną szybkość. Napięcia regulacyjne, które można wykorzystać w zwykłych aparatach odbiorczych, nie wystarczają więc do należytego rozrządzania tymi lampami wskaźnikowymi i muszą być wzmocnione. W tym celu wbudowano potrzebny zespół elektrod wzmacniających do tej samej bańki próżniowej co zespół elektrod wskaźnikowych, a ich drążkowe elektrody rozrządcze wykonano jako przedłużenia anody zespołu elektrod wzmacniających. Wynalazek ma na celu ulepszenie opisanego typu lamp wskaźnikowych pod względem ich czuło-

ści rozrządu oraz pod względem równomierności naświetlania powierzchni fluoryzującej.

Wynalazek opiera się na stwierdzeniu, że dla czułości rozrządu jest korzystne, gdy zarówno natężenie pola, jak i potencjał w miejscu rozrządu są małe, gdyż wtedy również i szybkość elektronów w tym miejscu jest mała i można na nie łatwo wpływać. Według wynalazku zatem w urządzeniu wskaźnikowym napięcie elektrycznych, zawierającym elektrodę, fluoryzującą przy bombardowaniu elektronami, i wskazującym mierzone napięcie za pomocą zmienianego przez prętowe elektrody rozrządzące rozszerzania się naświetlonego na fluoryzującej elektrodzie kąta, stosuje się, oprócz jednego lub większej liczby elektronów rozrządzących, jeszcze siatkę obejmującą katodę, na której utrzymuje się najlepiej potencjał ujemny.

Siatka ta osłania katodę względem anody tak, że napięcie anodowe działa na katodę tylko tyle, ile pozwala przechwyt, a natężenie pola na katodzie określa zasadniczo potencjał siatki. Gdy wobec tego siatce nadaje się potencjał przeciętnie znacznie niższy od potencjału anody, np. potencjał katody lub potencjał ujemny, to elektrony, wybiegające z katody, przebiegają drogę do siatki ze stosunkowo małą szybkością i dopiero za siatką zostają przyspieszone do szybkości potrzebnej do wywołania fluorescencji. W przestrzeni znajdującej się pod działaniem siatki, w tak zwanej przestrzeni rozrządzącej, można zatem rozrządzać całym użytym do wskazań kątem już przy stosowaniu nieznacznych napięć odchyłających, np. napięć regulacyjnych wielkości rzędu kilku woltów, stosowanych w odbiornikach radiowych do celów przeciwwzanikowych.

Prócz tego siatka obejmująca katodę umożliwia rozrząd natężenia równocześnie z rozrządem kątowym. Dzięki temu możliwy staje się następujący sposób

wskazywania, bardzo korzystny ze względów psychologicznych. Bez napięcia rozrządzącego ekran świetlny pozostaje ciemny, przy małych napięciach rozjaśnia się, a przy największym napięciu rozrządzącym uwydatnia się ostro ograniczona powierzchnia świecąca, kąt ograniczający której zmienia się w zależności od wielkości wskazywanego napięcia.

Aby uniknąć zmniejszania się natężenia światła przy zmniejszaniu się naświetlonego kąta, korzystnie jest jak najdalej odsunąć od katody drążkowe elektrody rozrządzące. W tym celu umieszcza się według wynalazku elektrody rozrządzące w kształcie igieł lub pasków wewnątrz lub zewnątrz przestrzeni otoczonej siatką w pobliżu tej siatki. Możliwe jest nawet jednoczesne użycie elektrod rozrządzących jako podpórek siatki tak, by siatka działała jednocześnie jak ekran i jak elektroda rozrządząca. Sama siatka działa mianowicie jako ekran, rozrządu katowego zaś dokonywują podpórki siatki.

Siatka, stanowiąca przedmiot wynalazku, przynosi oprócz polepszenia rozrządu jeszcze inne korzyści. Dla wywołania fluorescencji potrzebne są stosunkowo wysokie napięcia, jednak tylko słabe prądy. Jeśli prąd będzie zbyt silny zachodzi znaczne zmniejszenie trwałości warstwy fluoryzującej. Siatka wywołuje powstanie obłoku ładunków przestrzennych w pobliżu katody i dzięki temu ograniczenie prądu. Taki sposób ograniczania prądu jest korzystniejszy, niż wykorzystywanie właściwości nasycania się katody, gdyż prąd ograniczony przez nasycanie się katody zależy bardzo silnie od temperatury katody, wskutek czego wahania napięcia żarzenia pociągają za sobą i zmiany jasności ekranu świetlnego. Ładunek przestrzenny stanowi poza tym zabezpieczenie katody i warstwy fluoryzującej przed przeciążeniem i wybuchami gazów podczas formowania katody oraz przeszkadza

ostremu uwydatnianiu się na warstwie fluorującej nie emitujących miejsc katody, wskutek wadliwego wykonania jej.

Fig. 1 i 2 rysunku przedstawiają schematycznie w rzucie poziomym i pionowym dwa przykłady wykonania przyrządu wskaźnikowego według wynalazku. Na fig. 1a i 1b cyfra 1 oznacza katodę żarową, 2 — elektrody rozrządzące w postaci igieł, 3 — siatkę osłonową, 4 — anodę świecącą o znanym kształcie stożka ściętego, podtrzymywaną przez podpórki 5. Cały zespół jest wsparty na płytce izolacyjnej 6, wpuszczonej do bańki próżniowej 7. Na fig. 1b zakreskowane części 8 oznaczają kąt świecący pod wpływem bombardowania elektronami.

Przyrząd według fig. 2 różni się od przedstawionego na fig. 1 tylko tym, że nie ma osobnych igieł rozrządzających, a kątem świecenia rozrządzają podpórki siatki 3. Podpórki te mogą być grubsze, niż to jest potrzebne ze względu na podtrzymywanie siatki. W obu postaciach wykonania zamiast przedstawionych na rysunku elektrod rozrządzących w postaci igieł mogą być zastosowane również elektrody w postaci płaskich ostrzy lub pasków. Tak samo anoda może być cylindryczna.

Do wzbudzenia fluorescencji potrzebny jest tylko słaby strumień elektronów. Wymiary elektrod wskazujących mogą być zatem tak małe, że taki wskaźnik napięcia może być z łatwością wbudowany do jednego lub kilku normalnych zespołów elektrod wzmacniających, używanych do celów radiowych lub innych. Stanowi to zmniejszenie kosztów produkcji, gdyż pozostałych zespołów, połączonych z częścią wskaźnikową można łatwo użyć do innych celów, a dla części wskaźnikowych unika się stosowania specjalnej bańki.

Fig. 3 przedstawia w rzucie poziomym i pionowym postać wykonania, w której wskaźnik napięcia jest zespolony z nor-

malną lampą trójelektrodową. W części wzmacniającej cyfra 9 oznacza anodę, a liczba 10 — siatkę rozrządzającą. Jak uwidoczniono na rysunku podpórki 2 anody zespołu wzmacniającego, podobnie jak w znanych lampach wskaźnikowych bez siatek, są przedłużone do części wskaźnikowej i służą do rozrządu katowego. W przeciwieństwie do fig. 1, gdzie elektrody rozrządzące 2 są umieszczone wewnątrz siatki 3, znajdują się tu one poza siatką rozrządzającą.

Aby zakryć katodę żarową przed obserwatorem i uniknąć przeszkód w obserwacji, wywoływanych przez światło, promieniujące z katody żarowej, siatkę na końcu obserwowanym zasłania się w znany sposób kołpakiem 11. Taki kołpak lub inna zasłona może być zastosowany oczywiście i w zespołach według fig. 1 i 2. Ponieważ kołpak jest połączony ściśle z siatką, która posiada na ogół niski potencjał, przeto może zachodzić obawa, że kołpak będzie zbyt tłumiał strumień elektronów, przechodzący do anody, tak iż powstanie tylko wąski pas świecący. Aby temu zapobiec siatka może być przedłużona w tym kierunku znacznie dalej poza zespół, by pole wytworzone przez kołpak nie było szkodliwe.

Zamiast opisanego wyżej zespołu trójelektrodowego można połączyć oczywiście z zespołem elektrod wskaźnikowych jakiegokolwiek inny zespół elektrod. Oprócz tego nie jest konieczne stosowanie elektrod rozrządzących zawsze parami, gdyż można zastosować tylko jedną elektrodę rozrządzającą lub też więcej. Gdy część wskaźnikowa jest połączona w jedną całość z zespołem wzmacniającym, zawierającym więcej niż trzy elektrody, wówczas do przestrzeni wskaźnikowej można przedłużyć jakiegokolwiek inne elektrody, jako elektrody rozrządzące. We wszystkich przypadkach można również użyć siatki

rozzrądczej dla dodatkowego rozrządu katowego.

Jak już wspomniano, zespół wzmacniający jest zupełnie niezależny od części wskaźnikowej i może być zastosowany do jakichkolwiek innych celów. Ma to miejsce również wtedy, gdy jedna z elektrod wzmacniających sięga do części wskaźnikowej. W tym przypadku jest możliwe takie wykonanie pozostałych elektrod części wskaźnikowej, zwłaszcza siatki, by dodatkowy rozrząd za pomocą przedłużonej elektrody był nieznaczny, a rozrządzały przede wszystkim podpórki siatkowe. Z tej niezależności wzajemnej obu zespołów wynika wielka liczba możliwości połączeń.

Możliwości wynikające z połączenia obu zespołów elektrod można podzielić na cztery grupy. W przypadku pierwszym część wzmacniającą włącza się, jak w znanych lampach wskaźnikowych bez siatki, jako wzmacniacz oporowy napięcia regulacyjnego i wówczas rozszerzanie się naświetlonej powierzchni jest rozrządzane przez sięgające do części wskaźnikowej przedłużenia anody części wzmacniającej, na siatce zaś stanowiącej osłonę części wskaźnikowej utrzymuje się stały, regulowany ewentualnie ręcznie, potencjał. Może być ona zatem np. bezpośrednio połączona z katodą. Przypadek ten jest przedstawiony na fig. 4. Napięcie regulacyjne, wytworzone przez diodę lub prostownik audionowy, zostaje doprowadzone do siatki rozrządczej 10, należącej do trójelektrodowej części wzmacniającej lampy wskaźnikowej, i tam podlega wzmocnieniu. Anoda 9 części wzmacniającej posiada przedłużenia, stanowiące elektrody rozrządcze 2 części wskaźnikowej, które rozrządzają naświetleniem warstwy fluoryzującej na anodzie 4 odpowiednio do wielkości napięcia regulacyjnego. Siatka 3, służąca w tym przypadku za osłonę, nazywana dalej siatką regulacyjną, jest połączona

bezpośrednio z katodą 1; mogłaby ona również posiadać regulowane ręcznie napięcie początkowe.

W przypadku drugim oba zespoły są od siebie niezależne oprócz wspomnianego wyżej nieznacznego dodatkowego rozrządu katowego za pomocą sięgających do zespołu wskaźnikowego przedłużeń części wzmacniającej. Rozrządu prądem wyładowania w części wskaźnikowej dokonywuje zwykle umieszczona tam siatka regulacyjna. W tym celu siatka ta otrzymuje z odpowiedniego miejsca aparatu napięcie rozrządcze o właściwym znaku. Miejscem tym może być poprzedni lub następny stopień aparatu lub też stopień połączony z zespołem wskaźnikowym. W przeciwieństwie do przypadku pierwszego jednak napięcie rozrządcze dla siatki regulacyjnej pobiera się z opornika umieszczonego w obwodzie prądu tego stopnia, dzięki czemu może być ono wykorzystane i do innych celów. Układ połączeń powyższego urządzenia przedstawia fig. 5, na której napięcie rozrządcze dla siatki regulacyjnej 3 otrzymuje się za pośrednictwem dzielnika napięcia V siatki osłonowej lampy poprzedzającej.

Przypadek trzeci stanowi kombinację przypadków pierwszego i drugiego. Odpowiedni układ połączeń przedstawia fig. 6. Napięcie rozrządcze siatki regulacyjnej 3 otrzymuje się tu z opornika katodowego W , przez który przepływa prąd wyładowczy zespołu wzmacniającego 1, 9, 10. Do wytwarzania napięcia rozrządczego służy dioda D . Przy stosowaniu kombinacji przypadków pierwszego i drugiego należy rozróżniać dwie możliwości, a mianowicie czy obydwa rozrządy działają w tym samym kierunku, a więc wspierają się wzajemnie, czy też obydwa rozrządy są przeciwne sobie, przy czym rozrząd odpowiadający przypadkowi pierwszemu powinien wywierać znacznie mniej-

szy wpływ, aniżeli rozrząd według przy-
padku drugiego.

Przypadek czwarty zachodzi wtedy,
gdy część wskaźnikowa, która posiada bu-
dowę trójelektrodową zostaje użyta do ja-
kichkolwiek innych celów.

Następne figury rysunku przedstawiają
szereg układów połączeń, które uwidaczniają
różne możliwości zastosowania lamp
wskaźnikowych według wynalazku i są
o tyle szczegółowe, że można przesle-
dzić współdziałanie poszczególnych części
układu. Fig. 7 służy do wyjaśnienia przy-
padku trzeciego. Drgania wielkiej lub po-
średniej częstotliwości, otrzymane z filtru
pasmowego b zostają wyprostowane po-
między katodą i lewą anodą dudiody D ,
przy czym z jednej strony na oporniku R_7
powstają drgania o częstotliwości małej,
doprowadzane następnie przez regulator
siły dźwięku R_5 do lampy N i tam wzmac-
niane, z drugiej zaś strony wytwarza się
napiecie regulacyjne, które zostaje dopro-
wadzone do siatki rozrządczej 10 części
wzmacniającej lampy wskaźnikowej M po-
przez człony filtrujące R_6C_1 . Napięcie po-
czątkowe do siatki rozrządczej 10 lampy
wskaźnikowej H i do siatki rozrządczej
lampy wzmacniającej N małej częstotli-
wości wytwarza się na opornikach katodowych
 R_8 i R_9 , z których opornik R_8 jest włączy-
ny jednocześnie do obwodu diody i powo-
duje opóźnienie regulacji wzmacniania lamp
poprzednich jak również i wskazań, tak
że następują one dopiero przy pewnej okre-
ślonej amplitudzie drgań wielkiej lub po-
średniej częstotliwości.

Napięcie regulacyjne zostaje wzmoc-
nione w części wzmacniającej lampy wskaź-
nikowej M . Im większe jest ono, tym mniej
prądu przepuszcza siatka rozrządcza 10
i tym mniejszy jest zatem spadek napięcia
na oporniku anodowym R_1 ; napięcie więc
na elektrodach rozrządczych wzrasta i po-
woduje zwiększenie naświetlonego kąta.
Jednocześnie wzrasta napięcie na dzielni-

ku napięcia R_2 , R_3 , R_4 , z którym połączona
jest siatka regulacyjna 3, co powoduje dal-
sze zwiększenie naświetlonego kąta. Lampa
wskaźnikowa M służy jednocześnie do tzw.
cichego strojenia. Lampa wzmacniająca ma-
łej częstotliwości N jest zablokowana na-
pięciem ze źródła napięć stałych U . Z chwi-
lą gdy napięcie siatki regulacyjnej 3 staje
się dodatnie, płynie ku niej i ku połączo-
nej z nią prawej anodzie dudiody D stru-
mień elektronów, który kompensuje napię-
cia blokujące na siatce rozrządczej lampy
 N , tak że wzmocnienie drgań małej czę-
stotliwości następuje dopiero wtedy, gdy
odbiornik jest co najmniej w przybliżeniu
nastrojony na stację nadawczą.

Podobny układ połączeń, w którym
lampa wskaźnikowa M służy też zarówno
do wskazywania nastrojenia jak i do od-
blokowywania lampy wzmacniającej małej
częstotliwości, przedstawia fig. 8, gdzie źró-
dło napięcia U zostało zastąpione poten-
cjałem katodowym lampy wskaźnikowej M
i dudiody D , do której wbudowano jeszcze
zespół trójelektrodowy. Wytwarza go spa-
dek napięcia w oporniku R_8 włączonym w
obwód prądu katodowego lamp D i M , któ-
ry powoduje również opóźnienie powstawa-
nia w oporniku R_7 napięcia regulacyjnego
do lamp poprzednich. Drgania o częstotli-
wości małej wzmacniane w zespole trój-
elektrodowym lampy D i napięcie regula-
cyjne dla lamp wskaźnikowych zostają wy-
tworzone na oporniku R_{10} oraz napięcie to
zostaje doprowadzone przez człony filtru-
jące R_6C_1 do siatki rozrządczej 10 lampy
wskaźnikowej M . Napięcie to, przeciwnie
niż na fig. 7, nie jest jednak opóźnione,
tak że wskazywanie następuje już przy ma-
łych napięciach wyjściowych. Rozrząd siat-
ką regulacyjną 3 odbywa się, podobnie jak
na fig. 5, przez pobieranie napięcia z dziel-
nika napięć R_1 , R_2 , R_3 , który dostarcza rów-
nież napięcia do siatki ekranowej. Napię-
cie siatki regulacyjnej zwiększa się jedno-
cześnie z potencjałem elektrod rozrząd-

czych 2, a zatem oba rozrządy wzajemnie wspierają się przy rozrządzaniu wielkością świecącej powierzchni anody 4.

W przypadku, przedstawionym na fig. 9, lampę N małej częstotliwości odblokowuje spadek napięcia na oporniku R_9 , przez który przepływają prądy katodowe lampy wskaźnikowej M i lampy wzmacniającej N małej częstotliwości. Powstające na oporniku R_{12} napięcie małej częstotliwości doprowadza się do lampy N małej częstotliwości, napięcie regulacyjne zaś — do siatki rozrządczej 10 poprzez opornik R_6 . Napięcie regulacyjne zmniejsza prąd płynący do anody 9 i zwiększa zatem napięcie elektrod rozrządczych 2. Jednocześnie zmniejsza się spadek napięcia na oporniku R_9 , a potencjał katody obniża się, zmieniając się z wartości dodatniej przez zerową na wartość ujemną; dzięki temu siatka regulacyjna 3, uziemiona poprzez opornik R_8 , otrzymuje potencjał wyższy od potencjału katody, co wzmacnia działanie rozrządcze elektrod rozrządczych 2. Poza tym odryglowuje się lampa N małej częstotliwości.

W urządzeniu przedstawionym na fig. 10 znamienne jest pobieranie napięcia regulacyjnego z siatki regulacyjnej. Sygnał wysokiej częstotliwości zostaje wyprostowany w lewym zespole diody lampy D i wytwarza na oporniku R_{12} napięcie regulacyjne, doprowadzane następnie do siatki rozrządczej 10 lampy wskaźnikowej M poprzez opornik R_6 oraz napięcie częstotliwości małej, doprowadzane przez kondensator C_2 do siatki rozrządczej triody lampy D . Zwiększenie napięcia regulacyjnego powoduje zmniejszenie prądu wyładowczego części wzmacniającej lampy wskaźnikowej M , przepływającego przez opornik R_9 , i w ten sposób — zwiększenie napięcia siatki regulacyjnej 3 w stosunku do katody, tak że elektrody rozrządcze i siatka regulacyjna jednocześnie zwiększają naświetlenie anody 4. Zmniejszenie spadku napięcia na oporniku R_9 wywołuje również i ten skutek,

że punkt X dzielnika napięcia, zestawionego z oporników R_{14} , R_{15} i R_{16} , staje się dodatnim względem katody lampy D , dzięki czemu prawy zespół duodiody staje się przewodzący i odblokowuje część trójelektrodową lampy D . Napięcie regulacyjne dla lamp poprzednich może być pobrane z siatki regulacyjnej 3, ponieważ, poczynając od pewnego określonego stanu regulacji, staje się ona dodatnią względem katody i pobiera prąd, wytwarzający na oporniku R_{17} napięcie, wykorzystywane jako napięcie regulacyjne. Regulacja odbywa się z opóźnieniem, gdyż siatka regulacyjna przed dostaniem się na nią sygnału wielkiej częstotliwości posiada względem katody potencjał ujemny.

W urządzeniu według fig. 11 używa się lampy wskaźnikowej M jednocześnie jako duodiody, w której za anody służą siatka regulacyjna i siatka rozrządcza. Sygnał wielkiej częstotliwości doprowadza się z filtru pasmowego B do siatki rozrządczej 10 lampy wskaźnikowej. Wskutek wyprostowania powstają na oporniku R_{12} z jednej strony drgania o częstotliwości małej, doprowadzane do siatki lampy wzmacniającej N małej częstotliwości, a z drugiej strony napięcie regulacyjne, które nadaje potencjał ujemny siatce rozrządczej 10 lampy wskaźnikowej, zmniejsza prąd anodowy i przesuwając potencjał elektrod rozrządczych 2 w kierunku dodatnim. Skoro przez siatkę regulacyjną zacznie płynąć prąd wskutek zmniejszenia się spadku napięcia na oporniku R_9 , przez który przepływają prądy katodowe lamp M i N , odblokowuje się lampa wzmacniająca N małej częstotliwości i wytwarza się jednocześnie spadek napięcia na oporniku R_{17} , którego można użyć do opóźnionej regulacji lamp poprzednich.

Zastosowanie lampy wskaźnikowej M w charakterze prostownika audionowego przedstawia fig. 12. Sygnał wielkiej częstotliwości, otrzymany z filtru pasmowego

B, doprowadza się do siatki rozrządczej 10 i za pośrednictwem opornika R_{18} zabocznikowanego kondensatorem — do katody lampy wskaźnikowej *M*, w której zostaje on wyprostowany. Prąd anodowy, płynący podczas wyprostowania, wywołuje zwiększenie potencjału elektrod rozrządczych 2. Napięcie małej częstotliwości zostaje pobrane z opornika anodowego R_1 i doprowadzone do lampy końcowej. Katoda znowu jest połączona poprzez opornik R_9 z ujemnym biegunem źródła napięcia, tak że napięcie siatki regulacyjnej 3 w stosunku do napięcia katody jest wysokie, przy czym z siatki regulacyjnej można pobierać opóźnione napięcie regulacyjne, jak w przypadkach według fig. 10 i 11.

W urządzeniu przedstawionym na fig. 13 lampa *V*, poprzedzająca lampę wskaźnikową *M*, jest hexodą, włączoną tak, że zostaje ona wykorzystana jako pentoda i jako dioda. Sygnał wielkiej częstotliwości otrzymany z filtru pasmowego *B*, zostaje doprowadzony do pierwszej siatki, pobrany po wzmocnieniu z obwodu wyjściowego czwartej siatki, włączonej jako anoda, i wyprostowany na anodzie, tworzącej zespół diodowy wspólnie z pozorną katodą, tworzącą się za czwartą siatką. Powstające na oporniku R_{18} napięcie małej częstotliwości i napięcie regulacyjne doprowadza się poprzez człon filtrujący do siatki rozrządczej 10 lampy wskaźnikowej. Wzmacnia ona oba napięcia, przy czym wzmocnione drgania częstotliwości małej pobiera opornik anodowy R_1 , wzmocnione zaś napięcie regulacyjne doprowadzone zostaje do elektrod rozrządczych 2. Opornik R_{11} , leżący w obwodzie katodowym lampy wskaźnikowej *M*, powoduje zwiększanie napięcia siatki regulacyjnej 3, z której można pobierać opóźnione przez oporniki R_{17} i R'_{17} napięcia regulacyjne różnej wielkości do lamp poprzedzających.

Fig. 14 przedstawia urządzenie, w którym elektrody rozrządcze i siatka regula-

cyjna wpływają na naświetlanie anody 4 w kierunkach przeciwnych, przy czym przeważa działanie siatki regulacyjnej. Sygnał wielkiej częstotliwości zostaje wzmocniony w lampie poprzedzającej *V*, stanowiącej pentodę, i doprowadzony do siatki rozrządczej 10 tej części wzmacniającej lampy wskaźnikowej *M*, która jest włączona jako prostownik anodowy. Ponieważ prąd anodowy zwiększa się ze wzrostem napięcia wejściowego i ponieważ napięcie występujące na anodzie 9 i elektrodach rozrządczych 2 wskutek tego maleje, więc szerokość pasa naświetlonego anody 4 dzięki elektrodom rozrządczym 2 maleje ze wzrostem amplitudy wielkiej częstotliwości. To działanie rozrządcze jest jednak znacznie słabsze niż działanie rozrządu przeciwnego kierunku, mianowicie rozrządu za pomocą siatki regulacyjnej 3, połączonej z dzielnikiem napięcia R_1, R_2, R_3, R_4 , który dostarcza napięcia siatce osłonnej pentody regulacyjnej *V*.

W urządzeniach według fig. 15 i 16 zastosowano szczególnie selektywne ciche strojenie. Oba urządzenia zawierają dodatkowy obwód ostrego strojenia *S*, nastrojony na falę nośną i pozbawiony tłumienia przez sprzężenie zwrotne. Według fig. 15 drgania wielkiej częstotliwości dochodzą do obu anod duodiody *D*, z których lewa zasila opornik R_{12} napięciem małej częstotliwości, doprowadzanym następnie do siatki rozrządczej lampy wzmacniającej *V*. Druga anoda dostarcza do opornika R_{19} napięcia regulacyjnego dla lamp poprzedzających. Z indukcyjnością filtru pasmowego *B* sprzężony jest obwód ostrego strojenia *S*, który leży między siatką rozrządczą 10 i katodą lampy wskaźnikowej i jest pozbawiony tłumienia przez sprzężenie zwrotne z anody 9. Część wzmacniająca lampy wskaźnikowej pracuje jak prostownik audionowy sprzężony zwrotnie. Wskazywanie następuje dopiero przy bardzo dokładnym dostrojenym odbiorniku. Prąd ka-

todowy wszystkich przedstawionych na rysunku lamp przepływa przez wspólny opornik R_0 , wskutek czego napięcie siatki regulacyjnej podnosi się i wspiera działanie elektrod rozrządczych 2, gdy odbiornik zostaje dokładnie nastrojony.

Urządzenie według fig. 16 pracuje w sposób następujący. Napięcie pośredniej częstotliwości trafia najprzód do odfiltrowanego przez sprzężenie zwrotne obwodu strojenia ostrego S , który tworzy część składową wejściowego filtru pasmowego B i jest połączony z częścią wzmacniającą lampy wskaźnikowej, pracującej jak sprzężony zwrotnie prostownik audionowy. Napięcie regulacyjne, powstałe przez prostowanie siatkowe, występuje wzmocnione na oporniku anodowym R_1 i zostaje doprowadzone z jednej strony do elektrod rozrządczych 2, z drugiej — do siatki regulacyjnej 3. Ponieważ trzecia siatka lampy wzmacniającej N pośredniej częstotliwości jest połączona z siatką regulacyjną, więc począwszy od pewnej określonej amplitudy wejściowej, lampa ta zostaje odblokowana. Obwód B' , tworzący część filtru pasmowego B , jest połączony z jednej strony z siatką wejściową hexody N , z drugiej zaś — z lewym zespołem duodiody D , dostarczającym napięcia regulacyjnego do lamp poprzedzających i do hexody N , przy czym prawy zespół służy do demodulacji wzmocnionych drgań częstotliwości pośredniej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie wskaźnikowe napięć elektrycznych, zwłaszcza do wskazywania stanu nastrojenia w aparatach radiowych lub innych, zawierające elektrodę fluoryzującą przy bombardowaniu elektronami oraz wskazującą mierzone napięcie przez zmianę za pomocą jednej lub więcej elektrod rozrządczych wielkości naświetlonego kąta, znamienne tym, że oprócz elektrod rozrządczych (2) zawiera otaczającą katodę (1)

siatkę (3) o potencjale, najkorzystniej, ujemnym.

2. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1, znamienne tym, że elektrody rozrządcze (2), najkorzystniej w kształcie igieł lub pasków, są umieszczone wewnątrz lub zewnątrz przestrzeni objętej siatką (3), bliżej od tejże niż od innych elektrod.

3. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 2, znamienne tym, że elektrody rozrządcze (2) są umieszczone w cieniu elektronowym podpórek utrzymujących siatkę (3) lub odwrotnie, podpórki utrzymujące siatkę (3) są umieszczone w cieniu elektronowym elektrod rozrządczych (2).

4. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1, znamienne tym, że elektrody rozrządcze (2) są jednocześnie podpórkami, utrzymującymi siatkę (3).

5. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1, znamienne tym, że siatka (3) jest dłuższą od katody (1) i na końcu obserwowanym jest zamknięta nieprzezroczystym kołpakiem (11).

6. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1—5, znamienne tym, że jest tak połączone, iż napięcie, które ma być wskazane, zostaje doprowadzane do siatki (3).

7. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1—5, znamienne tym, że jest tak połączone, iż napięcie rozrządcze zostaje doprowadzone do siatki wzmacniającego zespołu elektrod (9, 10) wbudowanego łącznie ze wskaźnikowym zespołem elektrod (1, 2, 3, 4) w jedną bańkę próżniową i posiadającego elektrodę dodatnią, połączoną z elektrodami rozrządczymi (2) części wskaźnikowej, siatka zaś (3) wskaźnikowego zespołu elektrod jest przyłączona w czasie pracy do odpowiedniego stałego najkorzystniej nastawnego napięcia początkowego.

8. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1—3, 5, znamienne tym, że jest tak połączone, iż napięcie, które ma być wskazane działa jednocześnie na elektrody roz-

rzędce (2) i na siatkę (3) zespołu wskaźnikowego.

9. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 7, 8, znamienne tym, że jest tak połączone, iż napięcie, które ma być wskazane, zostaje doprowadzone do siatki (10) wzmacniającego zespołu elektrod napięcie zaś występujące na oporniku anodowym (R_1) wzmacniającego zespołu elektrod, wzmacnione i ewentualnie podzielone przez dzielnik napięć (R_2 , R_3) zostaje doprowadzone do siatki (3) wskaźnikowego zespołu elektrod.

10. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 7, 8, znamienne tym, że w przewod katodowy wspólny dla wskaźnikowego i wzmacniającego zespołu elektrod włączony jest opornik (W), którego napięcie rozrządza siatką zespołu wskaźnikowego.

11. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1—5, znamienne tym, że wskaźnikowy zespół elektrod jest tak połączony, iż pracuje dodatkowo jak trioda wzmacniająca.

12. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1—5, znamienne tym, że jest tak połączone, iż do elektrod rozrządczych (2) względnie do siatki (3) wskaźnikowego zespołu elektrod doprowadzane jest napięcie regulacyjne opóźnione, tzn. występujące dopiero po przekroczeniu pewnej wartości amplitudy drgań wielkiej częstotliwości.

13. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1—5, znamienne tym, że jest tak połączone, iż do elektrod rozrządczych (2) względnie do siatki (3) wskaźnikowego zespołu elektrod doprowadzone jest nieopóźnione napięcie regulacyjne, a do regulowanych stopni wzmacniających — napięcie regulacyjne opóźnione.

14. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1—5, znamienne tym, że jest tak połączone, iż spadek napięcia wytworzony na oporniku przez prąd, przepływający przez katodę lub siatkę wskaźnikowego ze-

społu elektrod, zostaje zastosowany do odblokowania zablokowanego stopnia wzmacniającego.

15. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 14, znamienne tym, że równolegle do przerwy wyładowczej siatka-katoda wskaźnikowego zespołu elektrod przyłączona jest bezpośrednio przerwa wyładowcza anoda-katoda dwubiegunowego prostownika (D).

16. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1—5, znamienne tym, że jest tak połączone, iż spadek napięcia wytwarzany na oporniku (R_{17}) przez prąd płynący do siatki (3) wskaźnikowego zespołu elektrod zostaje wykorzystany jako napięcie regulacyjne dla stopni wzmacniających.

17. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1—5, znamienne tym, że siatka (3) wskaźnikowego zespołu elektrod i siatka (10) wbudowanego z nim razem w jedną bańkę wzmacniającego zespołu elektrod są włączone jako anody duodiody.

18. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1—5, znamienne tym, że wzmacniający zespół elektrod, którego anoda (9) jest połączona z elektrodami rozrządczymi (2), jest włączony jako prostownik audionowy, zwłaszcza jako sprzężony zwrotnie prostownik audionowy, lub jako prostownik anodowy.

19. Urządzenie wskaźnikowe według zastrz. 1—5, znamienne tym, że jest tak połączone, iż wzmacniający zespół elektrod, którego anoda (9) jest połączona z elektrodami rozrządczymi (2), stanowi wzmacniacz jednocześnie małej częstotliwości i napięcia regulacyjnego.

Telefunken Gesellschaft
für drahtlose Telegraphie
m. b. H.

Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

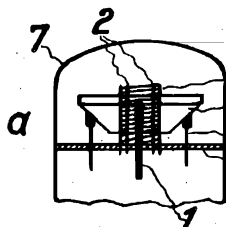


Fig. 1

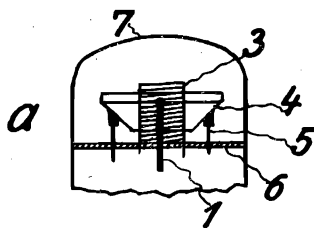


Fig. 2

Fig. 3

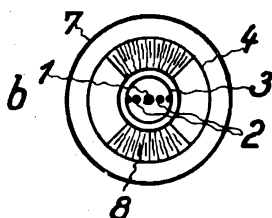
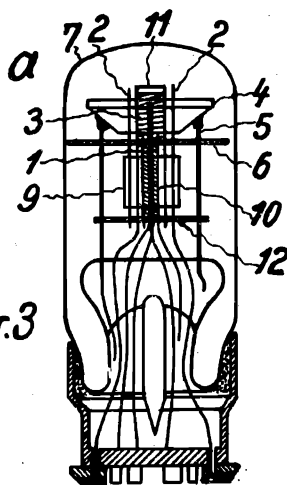


Fig. 4

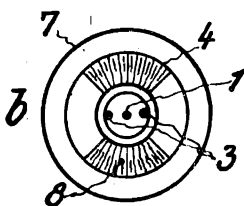


Fig. 5

