

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE 1104n 5/38
OPIS PATENTOWY

Nr 31486

Kl. 21 a¹, 33/20

Radio Corporation of America, New York, N. Y.

**Wiązkowa lampa katodowa oraz sposób modulowania drgań elektrycznych
i wytwarzania impulsów dowolnej długości przy pomocy tej lampy**

Zgłoszono 13 września 1937

Udzielono 16 lutego 1943

Pierwszeństwo: 14 września 1936 (Stany Zjednoczone Ameryki)

Do przesyłania obrazów stosowane były urządzenia modulacyjne, w których fala nośna była modulowana drganiami prostokątnymi o częstotliwości nadakustycznej i stałej amplitudzie, przy czym stosunek pomiędzy czasem trwania dodatniej i ujemnej części drgania modulującego zależał od chwilowej wartości modulacji. Ten sposób modulacji był również stosowany do przesyłania drgań dźwiękowych. Główną zaletą modulacji tego rodzaju jest to, że w odbiorniku mogą być zastosowane filtry amplitudowe, wskutek czego stosunek pomiędzy poziomem transmisji i poziomem zakłóceń staje się korzystniejszy, niż wtedy, gdy do przesyłania tej samej

transmisji w tych samych zresztą okolicznościach stosuje się modulację amplitudową.

Wynalazek stwarza nowe środki do wytwarzania drgań modulowanych w ten sposób.

Według wynalazku jednym z takich środków jest wiązkowa lampa katodowa z zespołem elektrod do wytwarzania wiązki elektronów, zawierająca na końcu lampy, przeciwnym do zespołu elektrod, elektrodę wyjściową, składającą się z dwóch lub kilku części, z których przynajmniej jedna część jest wykonana tak, że rzut jej krawędzi na płaszczyznę drugiej części stanowi odcinki dwu spiral Archi-

medesa, wychodzące z tego samego punktu i przecinające się w innym punkcie.

Wynalazek dotyczy poza tym urządzeń, w których stosowane są wspomniane wyżej wiązkowe lampy katodowe.

W celu takiego modulowania drgań, żeby powstawał ciąg impulsów, których czas trwania względnie odległości wzajemne zależą od wartości chwilowej drgania modulacyjnego, doprowadza się drgania modulowane do narządów odchylających lampy wiązkowej według wynalazku w ten sposób, że wiązka elektronów na elektrodzie wyjściowej lampy opisuje tor kołowy, którego środek zlewa się z punktem wyjściowym wspomnianych spiral i którego promień zależy od chwilowej wartości amplitudy drgania modulacyjnego, przy czym drgania modulowane doprowadza się z zawady umieszczonej pomiędzy dwiema częściami elektrody wyjściowej względnie między jedną z tych części i ziemią.

Wynalazek wyjaśnia bliżej rysunek, na którym fig. 1 i 1a przedstawiają wiązkową lampę katodową według wynalazku ze specjalnie ukształtowaną elektrodą wyjściową, służącą do modulowania drgań nośnych w sposób wspomniany wyżej, fig. 2 przedstawia schematycznie układ połączeń urządzenia doprowadzającego napięcie do narządów odchylających lampy wiązkowej, przedstawionej na fig. 1 i 1a, fig. 2a — urządzenie do regulowania faz zastosowane w urządzeniu według fig. 2, fig. 3 i 4 przedstawiają krzywe wyrażające wartość energii wyjściowej lampy wiązkowej według fig. 1 i 1a, gdy narządy odchylające są zasilane według fig. 2, fig. 5 — główne części urządzenia nadawczego według wynalazku, fig. 6 — inną postać elektrody wyjściowej przedstawionej na fig. 1a, fig. 7 — krzywą energii wyjściowej lampy wiązkowej z elektrodą wyjściową według fig. 6, a fig. 8, 9 i 10 przedstawiają inne postacie elektrody wyjściowej.

Wiązkowa lampka katodowa 4 przedsta-

wiona na fig. 1 i 1a zawiera zespół elektrod, dwa zespoły elektrostatycznych narządów odchylających 6 i 8 i elektrodę wyjściową, na którą pada wiązka promieni katodowych wytworzonych przez zespół elektrod. Fig. 1a przedstawia elektrodę wyjściową 10. Elektroda ta składa się z dwóch lub kilku części metalowych 14 i 16, ułożonych w jednej płaszczyźnie i ukształtowanych jak na rysunku. Wycinki 14 i 16 mogą być wykonane z płytek metalowych lub siatek albo też mieć postać okładziny metalowej ułożonej na wewnętrznej powierzchni bańki lub na podpórcie w bańce. Wycinki 14 i 16 są ukształtowane tak, że część 16 jest ograniczona krzywymi $r = -a \Theta - \delta$ oraz $r = a \Theta - \delta$, przy czym wewnętrzny brzeg wycinka 14 jest ograniczony krzywymi $r = -a \Theta + \delta$ i $r = a \Theta + \delta$. W równaniu tym r oznacza odległość promieniową pomiędzy każdym punktem odpowiednich brzegów wycinków 14 i 16 i środkiem O elektrody wyjściowej, Θ — współrzędną kątową tego samego punktu w stosunku do określonej linii, a zaś — określoną stałą zależną od odległości pomiędzy wycinkami 14 i 16. Linia, względem której wyznaczony jest kąt Θ jest linia kreskowana X .

Gdy lampę wyładowczą 4 stosuje się do modulacji drgań elektrycznych w omówiony wyżej sposób, wtedy wiązka promieni katodowych, odchylana przy pomocy narządów odchylających 6, 8, opisuje na elektrodzie tor kołowy, którego promień zależy od chwilowej wartości amplitudy drgań modulujących. W tym przypadku z zawady Za , włączonej pomiędzy wycinki 14 i 16 elektrody 10, mogą być pobierane drgania modulowane, które składają się z szeregu impulsów prostokątnych, których czas trwania zależy od chwilowej wartości amplitudy drgań modulujących.

Układ elektrod wiązkowej lampy katodowej według wynalazku jest w zupełności taki sam, jak układ elektrod zwykłego oscylografu lub ikonoskopu. Potrzebne na-

pięcia pobiera się ze źródeł napięcia 20 i 22. Wiązka elektronów za pomocą napięć przyłożonych do elektrod jest skupiana w ten sposób, że gdy do narządów odchyłających 6 i 8 nie jest doprowadzone napięcie, to wiązka elektronów pada na geometryczny środek O elektrody wyjściowej 10. Najlepiej, jeżeli narządy odchyłające 6 i 8 są umieszczone względem siebie pod kątem 90° . W tym przypadku do obu narządów odchyłających doprowadza się drgania podlegające modulacji wzajemnie przesunięte fazowo o 90° . Oczywiście narządy odchyłające 6 i 8 mogą tworzyć ze sobą również inny kąt. W tym przypadku również i przesunięcie fazowe pomiędzy doprowadzanymi do nich napięciami różni się od 90° . Chodzi tu bowiem wyłącznie o to, żeby wiązka elektronów opisywała na elektrodzie pomocniczej tor kołowy, aby istniała zależność liniowa pomiędzy chwilową wartością amplitudy drgania modulującego i czasem trwania impulsów, występujących na zawadzie Za .

Na fig. 2 przedstawiony jest układ połączeń urządzenia doprowadzającego napięcia do narządów odchyłających 6 i 8. Według tego układu połączeń do modulatora 21 doprowadza się drgania sinusoidalne o stałej amplitudzie i częstotliwości nadakustycznej oraz moduluje się je amplitudowo drganiami małej częstotliwości. Energię wyjściową z modulatora 21 doprowadza się do urządzenia 23 do regulowania faz poprzez dzielnik napięcia P_1 . Budowa urządzenia 23 powinna być taka, żeby w obwodzie wyjściowym otrzymać dwa modulowane amplitudowo napięcia, najlepiej przesunięte względem siebie fazowo o 90° . Napięcia te doprowadza się właśnie do narządów odchyłających 6 względnie 8. Najlepiej modulowane amplitudowo napięcie e_1 doprowadzić do płytek odchyłających 6 poprzez dzielnik napięcia P_2 .

Przykład urządzenia do regulowania faz przedstawia fig. 2a, według której do-

prowadzane do narządów odchyłających drgania amplitudowo modulowane doprowadza się najpierw do szeregowo połączonych opornika 30 i kondensatora 32. Przez nastawienie kondensatora 32 na prawidłową wartość pojemności można osiągnąć pożądane przesunięcie fazowe pomiędzy napięciem e_1 , występującym na oporniku 30, i napięciem e_2 , występującym na kondensatorze 32.

Na podstawie fig. 1, 1a, 2, 2a i 3 można wyjaśnić bardziej szczegółowo sposób przetwarzania drgań modulowanych amplitudowo na impulsy, których długość zależy od wartości chwilowej amplitudy drgania modulującego. Mianowicie, gdy do modulatora 21 doprowadza się drgania niemodulowane, urządzenie 23 do regulowania faz i dzielnik napięcia P_2 są nastawione tak, że wiązka promieni katodowych w lampie 4 opisuje na elektrodzie 10 tor kołowy, którego środek leży w punkcie O . Gdy dzielnik napięcia P_1 jest wyregulowany tak, że tor kołowy jest taki, jak oznaczony na fig. 1a literą c_1 , to na zawadzie Za występuje napięcie przedstawione krzywą a na fig. 3. Przejście strumienia elektronów z jednego wycinka elektrody na drugi odbywa się w punktach P_1 i P'_1 . Gdy teraz obydwie napięcia odchyłające zostaną zmniejszone za pomocą dzielnika napięć P_1 o około 50%, a reszta zostanie bez zmiany, to tor elektronów na elektrodzie 10 będzie odpowiadał kołom c_2 na fig. 1a, a napięcie na zawadzie Za będzie przebiegało według krzywej b . Przejście strumienia elektronów z jednego wycinka na drugi odbywa się teraz w punktach P_2 i P'_2 . Dalej, gdy dzielnik napięcia P_1 zostanie nastawiony tak, że do narządów odchyłających dochodzi napięcie wyższe o 50% od napięcia odpowiadającego kołu c_1 , to elektrony opisują tor c_3 , przy czym strumień elektronów przechodzi z jednego wycinka na drugi w punktach P_3 i P'_3 , a napięcie występujące na zawadzie Za zmienia się według krzywej c . Gdy

następnie dzielnik P_1 zostanie sprowadzony do położenia początkowego, tak iż tor elektronów znowu jest koło c_1 , a drgania doprowadzone do narządów odchylających są modulowane np. amplitudowo na 50%, to tor elektronów na elektrodzie 10 będzie wahał się pomiędzy granicami c_2 i c_3 , podczas gdy napięcie wyjściowe waha się pomiędzy granicami wyznaczonymi przez krzywe b i c na fig. 4. Nastawianie i kontrolę urządzenia można ułatwić przez pokrycie elektrody wyjściowej materiałem, który fluoryzuje pod wpływem bombardowania elektronów.

Opisane urządzenie może służyć do przetwarzania drgań sinusoidalnych stałej częstotliwości na prostokątne impulsy tej samej częstotliwości o czasie trwania regulowanym w szerokim zakresie. Daje się to osiągnąć w ten sposób, że do dzielnika napięcia P_1 doprowadza się niemodulowane drgania sinusoidalne, dzielnik napięcia zaś nastawia się tak, żeby e_1 i e_2 posiadały pożądane wartości. Napięcie impulsowe, wytworzone w ten sposób, znajduje szerokie zastosowanie w radiotechnice i w pokrewnych dziedzinach, a zwłaszcza jest ważne w telewizji, gdzie służy do celów synchronizacji.

Na fig. 4 przedstawione są modulowane drgania prostokątne, których czas trwania zależy od chwilowej wartości amplitudy drgania modulującego. W tym przykładzie drganie modulujące jest sinusoidalne i ma częstotliwość równą 1/20 częstotliwości drgania modulowanego, głębokość zaś modulacji wynosi 75%. Napięcie modulowane, przedstawione na fig. 4, może być użyte do amplitudowego modulowania drgania nośnego. Całe urządzenie nadawcze, w którym nadawane drganie nośne jest modulowane w ten sposób, przedstawia fig. 5.

Na figurze tej liczbą 40 oznaczony jest rozrządzany kryształem oscylator, za pomocą którego wytwarzane są drgania o dostatecznej stałej częstotliwości i amplitu-

dzie. Energia wyjściowa oscylatora 40 zostaje doprowadzona poprzez kondensator sprzęgający 42 do siatki rozrządczej lampy wzmacniającej 44, przy czym pomiędzy siatkę i katodę włączone jest źródło napięcia 41 w szereg z opornikiem 43. Anoda lampy 44 jest połączona z obwodem drgań 46, nastrojonym na częstotliwość drgań wytwarzanych przez oscylator 40 lub na jej wyższe harmoniczne, i jest sprzężona indukcyjnie z obwodem 55. Siatka osłonna lampy 44 jest zasilana poprzez opornik 45, którego końce są uziemione poprzez kondensatory.

Obwód 55 jest uziemiony poprzez opornik 53 i jednocześnie połączony bezpośrednio z jedną z płytek odchylających 6, z drugiej zaś strony jest połączony z urządzeniem 58 do regulowania faz, które składa się z połączonych równolegle cewki samojndukcyjnej 57, kondensatora 59 i zmiennego opornika 60. Jeden koniec urządzenia 58 do regulowania faz jest uziemiony poprzez opornik 51 i jednocześnie połączony bezpośrednio z jedną z płytek odchylających 8. Drugi koniec urządzenia 58 do regulowania faz jest połączony z innymi płytkami odchylającymi 6 i 8. Płytki te są prócz tego uziemione poprzez oporniki 61 i 62. W ten sposób równolegle do obwodu 55, który zawiera układ szeregowy pojemności pomiędzy płytkami 6 i oporności urządzenia do regulowania faz 58, przy prawidłowym nastawieniu urządzenia 58, to jest takim, przy którym oporność jego jest omowa, przyłączony jest równolegle układ szeregowy opornika omowego i pojemności. Urządzenie to jest wówczas dokładnie takie samo, jak urządzenie do regulowania faz według fig. 2. Opornik 60 służy do regulowania amplitudy napięcia doprowadzanego do płytek 8.

W urządzeniu opisanym wyżej do obu narządów odchylających 6 i 8 wiązkowej lampy katodowej według wynalazku doprowadza się drgania wytworzone w oscy-

latorze 40 przesunięte wzajemnie w fazie najlepiej o 90° . W dalszym ciągu opisu wyjaśnione zostanie, w jaki sposób drgania te modulują się amplitudowo.

Drgania małej częstotliwości, pochodzące ze źródła nie przedstawionego na rysunku, są doprowadzane poprzez transformator małej częstotliwości *AFT* do dzielnika napięć *PR*. Ruchomy zacisk tego dzielnika jest połączony z siatką lampy modulacyjnej 68. Zawada wyjściowa lampy 68 jest włączona w obwód anodowy lampy 44, dzięki czemu drgania wytworzone w obwodzie wyjściowym tej lampy są modulowane amplitudowo. Takie drgania modulowane amplitudowo są doprowadzane poprzez opisane już urządzenie do regulowania faz do narządów odchyłających 6 i 8 lampy 4, dzięki czemu na zawadzie wyjściowej *Za* tej lampy występują modulowane prostokątne drgania w postaci ciągu impulsów, których czas trwania zależy od chwilowej wartości amplitudy drgania modulacyjnego. Drgania występujące na zawadzie *Za* doprowadza się poprzez wzmacniacz modulacyjny 76 do modulatora 78 i stosuje się do modulowania amplitudowego drgań nośnych wytworzonych przez oscylator 80 wielkiej częstotliwości. Tak modulowane drgania nośne doprowadza się do anteny 80a albo przewodu przesyłowego 81.

Energia wyjściowa opisanej lampy 4 może być zwiększona przez umieszczenie elektrody 90 w pobliżu elektrody wyjściowej 10. Najlepiej, jeżeli tę elektrodę stanowi przewodnik umieszczony w lampie albo wewnętrzna okładzina lampy. Napięcie doprowadzane do elektrody 90 ze źródła napięcia 91 jest bardziej dodatnie od napięcia przyłożonego do elektrody pomocniczej 10. Elektroda 90 służy do zbierania elektronów wtórnych, zjawiających się przy bombardowaniu elektronami elektrody 10, a oprócz tego i swobodnych elektronów. Elektroda 90 w przedstawionej na

rysunku postaci jest wprowadzona do obwodu, zawierającego obydwie części elektrody 10 i zawadę *Za*, a ponieważ liczba wtórnych elektronów może być większa od liczby elektronów pierwotnych, pręto prąd w obwodzie wyjściowym wzrasta. Dzięki temu liczba stopni wzmacniania pomiędzy zawadą wyjściową *Za* i modulatorem 78 może być mniejsza niż bez elektrody pomocniczej 90.

Fig. 6 przedstawia odmianę elektrody wyjściowej wiązkowej lampy katodowej według wynalazku. Elektroda ta różni się od elektrody przedstawionej na fig. 1 i 1a tylko tym, że pomiędzy elektrodami 14 i 16 znajduje się elektroda 115. Elektroda 115 jest połączona ze źródłem napięcia stałego poprzez zawadę *ZB*, z której mogą być pobierane krótkie impulsy, których odstęp zależy od chwilowej wartości amplitudy drgania modulującego. Kształt krzywej impulsów występujących na zawadzie *ZB* jest przedstawiony na fig. 7. Napięcie występujące na zawadzie *Za* jest praktycznie identyczne z napięciem wytworzonym na zawadzie *Za* na fig. 1.

Fig. 8 przedstawia przykład elektrody wyjściowej lampy 4, której elektroda 14 ma postać okrągłej płytki, a elektroda 16 jest umieszczona w niewielkiej odległości od tej płytki. Konstrukcja taka upraszcza wyrób elektrody wyjściowej, gdyż tylko krawędzie jednego z wycinków są spiralami Archimedes'a. Oprócz tego otrzymuje się lepszy kształt krzywej energii wyjściowej, gdyż wiązka elektronów zaraz po opuszczeniu elektrody 14 trafia na elektrodę 16 i odwrotnie, czyli inaczej mówiąc z równania usunięta zostaje stała δ . W tej konstrukcji elektroda 14 może oprócz tego uzupełniać lub zastępować działanie elektrody 90 według fig. 5.

Podobne korzyści można otrzymać przy pomocy elektrody wyjściowej według fig. 9, w której elektroda 16' posiada otwór w kształcie serca, a elektroda 14' może

mieć wszelki dowolny kształt, o ile zasłania całkowicie otwór sercowaty w elektrodzie 16'. Taka elektroda wyjściowa jest przydatna zwłaszcza do wytwarzania drgań przedstawionych na fig. 7. W tym celu według fig. 10 elektroda 115 może być umieszczona przed płytką 14.

Każda postać elektrody wyjściowej 10, elektrody 14 i 16 względnie 14' i 16' i 115 może być wykonana jako okładzina powierzchni bańki, przy czym pomiędzy elektrodami powinien być odpowiedni materiał izolacyjny.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Wiązkowa lampa katodowa, w której na końcu bańki, przeciwległym zespołowi elektrod służących do wytwarzania wiązki, znajduje się elektroda wyjściowa, złożona z dwóch lub kilku części, znamienna tym, że przynajmniej jedna część elektrody wyjściowej jest ukształtowana w ten sposób, że rzut jej krawędzi na płaszczyznę innej części ma postać odcinków dwu spiral Archimedesesa, wychodzących z tego samego punktu i przecinających się w innym punkcie.

2. Lampa według zastrz. 1, posiadająca elektrodę wyjściową złożoną z dwóch części, znamienna tym, że części elektrody wyjściowej są ułożone w jednej płaszczyźnie, przy czym jedna część (14) obejmuje drugą (16), krawędzie zaś części wewnętrznej (16) są odcinkami dwu spiral Archimedesesa oraz taki sam kształt mają krawędzie wewnętrzne części zewnętrznej (14).

3. Lampa według zastrz. 1, w której elektroda wyjściowa składa się z trzech części, znamienna tym, że części te są ułożone w jednej płaszczyźnie, przy czym jedna otacza drugą, a krawędzie wewnętrznej części (16), krawędzie wewnętrzne i zewnętrzne środkowej części (15) i wewnętrzna krawędź zewnętrznej

części (14) są odcinkami dwu spiral Archimedesesa.

4. Lampa według zastrz. 1, znamienna tym, że części, z których składa się elektroda wyjściowa, są umieszczone jedna za drugą, przy czym krawędzie przedniej części, tj. zwróconej do zespołu elektrod, są odcinkami dwu spiral Archimedesesa, a tylna część jest kołowa.

5. Odmiana lampy według zastrz. 4, znamienna tym, że przednia część posiada otwór, którego krawędzie są odcinkami dwu spiral Archimedesesa, tylna zaś część zasłania ten otwór.

6. Lampa według zastrz. 1—5, znamienna tym, że jest zaopatrzona w narządy odchylające.

7. Sposób modulowania drgań elektrycznych przy pomocy lampy według zastrz. 1—6, według którego drgania moduluje się tak, ażeby powstawały ciągi impulsów, których czas trwania względnie wzajemne odległości zależą od chwilowej wartości drgania modulującego, znamienny tym, że modulowane drgania doprowadza się do narządów odchylających (6, 8) wiązkowej lampy katodowej (4) tak, iż wiązka elektronowa na elektrodzie wyjściowej (10) opisuje koło, którego środek leży w punkcie wyjściowym spiral i którego promień zależy od chwilowej wartości modulacji, przy czym drgania modulowane pobiera się z oporności (Za), włączonej między dwie części (14 i 16) elektrody wyjściowej (10) względnie między jedną z tych części a ziemię.

8. Sposób według zastrz. 7, znamienny tym, że drgania nośne, doprowadzane do narządów odchylających (6, 8), moduluje się amplitudowo.

9. Sposób wytwarzania impulsów dowolnej długości za pomocą wiązkowej lampy katodowej według zastrz. 1—5, znamienny tym, że drganie sinusoidalne o stałej amplitudzie i częstotliwości doprowadza się do narządów odchylających wiązkowej

lampy katodowej tak, by wiązka elektronowa opisywała na elektrodzie wyjściowej koło o środku leżącym w punkcie wyjściowym spiral, przy czym impulsy pobiera się z oporności (*Za*), włączonej między dwie części (*14* i *16*) elektrody wyjściowej (*10*), okres zaś trwania impulsu reguluje się zmianą amplitudy napięć, doprowadzanych do narządów odchyłających.

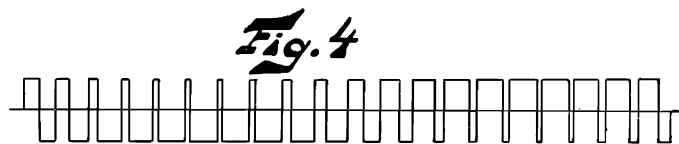
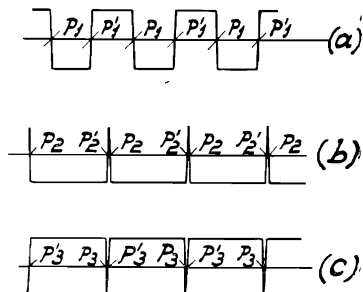
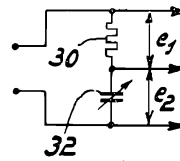
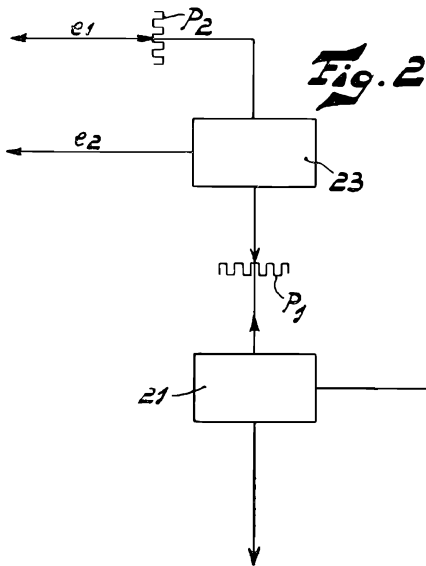
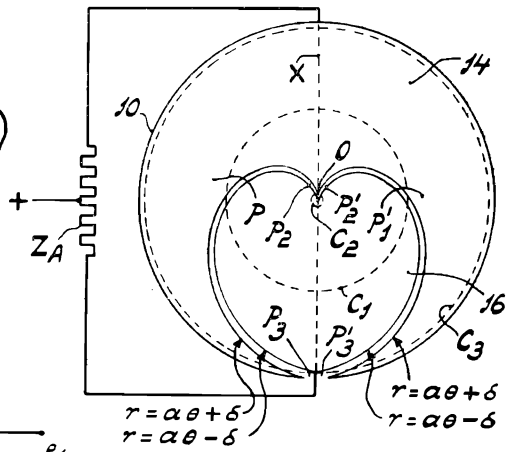
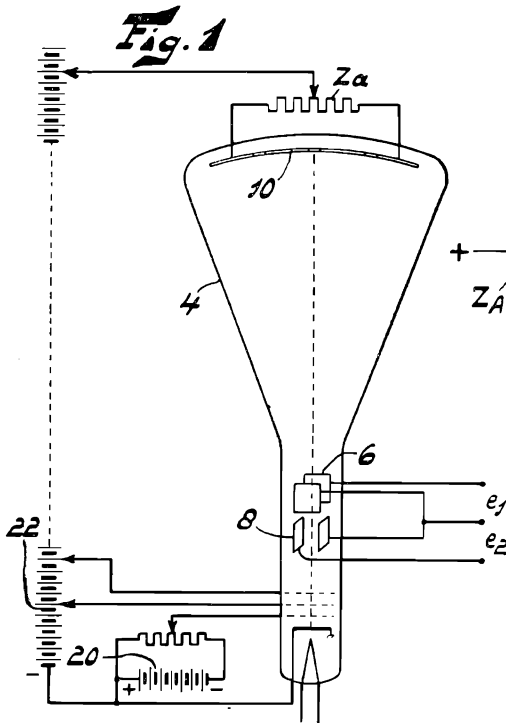
10. Sposób według zastrz. 7—9, według

którego stosuje się lampę o dwóch zespołach narządów odchyłających, znamienny tym, że do narządów odchyłających doprowadza się napięcia przesunięte w fazie o 90°.

Radio Corporation of America

Zastępca: M. Skrzypkowski

rzecznik patentowy



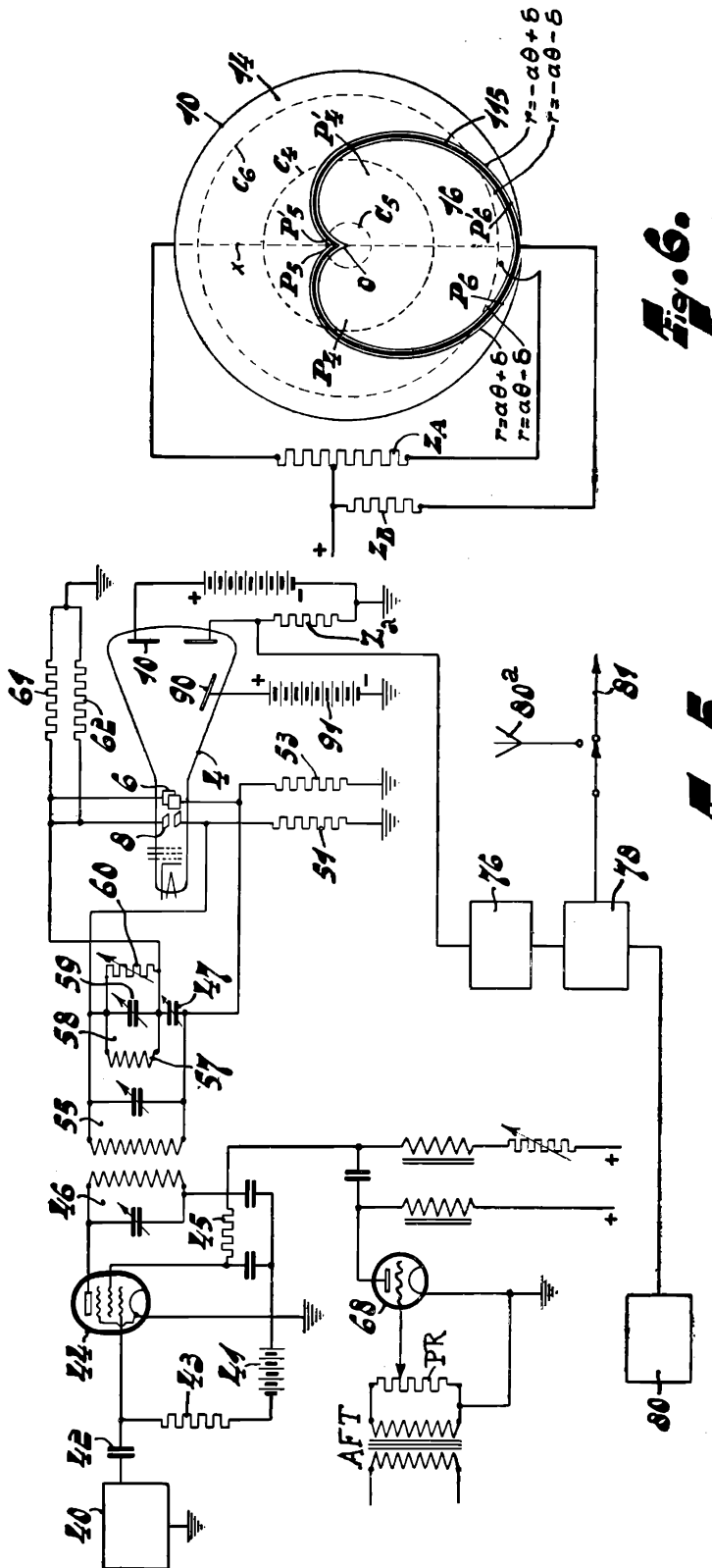


Fig. 5.

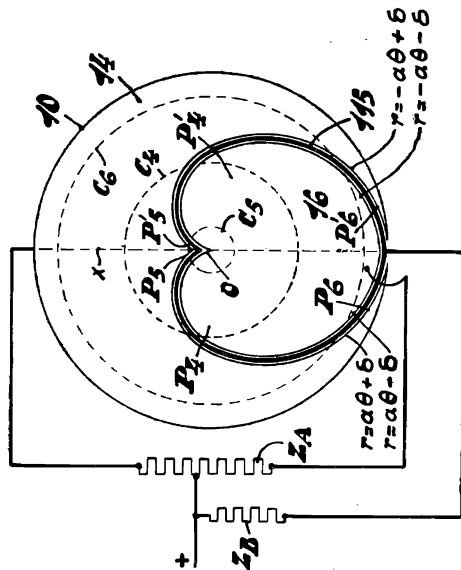


Fig. 6.

Fig. 7



Fig. 8

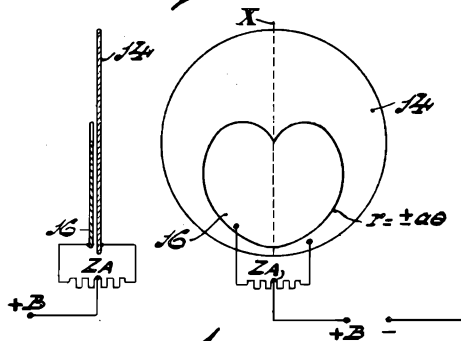


Fig. 9

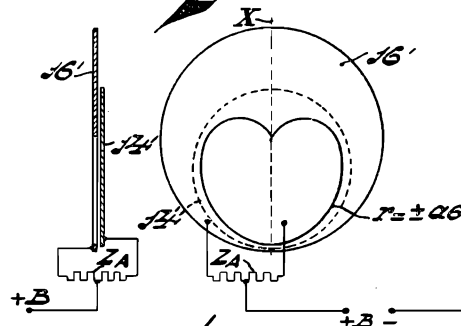


Fig. 10

