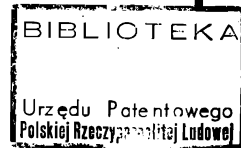


Opublikowano dnia 10 sierpnia 1955 r.

H04 m 5/10



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 36681

Kl. 21 a¹, 35/10

Hazeltime Corporation

(Little Neck, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki)

Urządzenie do oddzielania pewnych impulsów synchronizujących w odbiornikach telewizyjnych od innych impulsów synchronizujących i impulsów zakłóceńowych

Udzielono patentu z mocą od dnia 26 kwietnia 1951 r.

Pierwszeństwo: 26 kwietnia 1950 r. (Stany Zjednoczone Ameryki)

W telewizji wypromieniowuje się z nadajnika sygnały synchronizujące, które składają się z impulsów synchronizacji linii i impulsów synchronizacji ramki i które zużytkowuje się w odbiorniku do sterowania odtwarzania linii i ramki obrazu. W odbiornikach z samoczynną regulacją częstotliwości synteza linii jest sterowana generatorem częstotliwości liniowania, którego częstotliwość jest sterowana napięciem sterującym, wywodzącym się z energii pewnej liczby impulsów częstotliwości linii. W celu otrzymania napięcia sterującego, impulsy synchronizacji linii względnie impulsy pozostające do nich w określonym stosunku porównuje się w obwodzie demodulatora fazowego ze z góry ustaloną częścią fali, wyprowadzonej z powtarzających się impulsów generatora częstotliwości linii. Fala ta może mieć postać zębów piły, a układ może być taki, że impulsy synchronizujące lub impulsy

pozostające do nich w określonym stosunku, ukazują się zawsze w punkcie środkowym stromej części każdego okresu krzywej napięcia o kształcie zębów piły, odpowiadającym przeskokowi promienia katodowego do następnej linii. W tym przypadku generator częstotliwości liniowania pracuje synchronicznie z odpowiednim generatorem w nadajniku. Każde odchylenie impulsów od punktu środkowego stromo opadającej części krzywej napięcia o kształcie zębów piły powoduje powstanie napięcia sterującego w obwodzie wyjściowym demodulatora fazowego, które wywiera taki wpływ na generator częstotliwości liniowania, że zostaje ponownie osiągnięty opisany stan synchronizacji.

Impulsy synchronizujące częstotliwość liniowania posiadają z góry ustaloną szerokość, różniącą się od szerokości impulsów wyrównaw-

czych i impulsów synchronizujących odtwarzanie ramki.

Wskutek tych różnych szerokości impulsów, jak również wskutek tego, że impulsy wyrównawcze i impulsy synchronizujące odtwarzania ramki posiadają częstotliwość powtarzania, która jest dwukrotnie większa od częstotliwości impulsów linii, impulsy wyrównawcze i impulsy synchronizujące ramki inaczej oddziałują na demodulator fazowy częstotliwości linii niż impulsy synchronizujące liniowanie.

Powyższe wywołuje ten skutek, że demodulator fazowy w przypadku istnienia impulsów wyrównawczych i impulsów synchronizujących odtwarzanie ramki dostarcza **wadliwego napięcia** sterującego, zmieniającego częstotliwość generatora linii tak, że wykreślanie przez strumień elektronów linii w górnej części ekranu lampy oscylograficznej odbywa się z częstotliwością, odbiegającą od prawidłowej częstotliwości liniowania. Powoduje to powstawanie różnicy fazy między górną częścią obrazu a częściami pozostałymi.

To zniekształcenie odtwarzanego obrazu określa się zwykle jako „zniekształcenie pionowe”, ponieważ przy tym wskutek różnicy w częstotliwości linii, w górnej części obrazu od częstotliwości linii w części pozostałej powoduje, że prawidłowo nadana pierwotnie pionowa linia, w tej części obrazu zostaje odtwarzana jako ugięta o pewien kąt.

Ponadto odbiorniki z samoczynną regulacją częstotliwości odznaczają się tą właściwością, że generator linii pracuje stabilnie również przy częstotliwości niesynchronicznej z częstotliwością impulsów synchronizujących liniowanie. Właściwość tę określa się zwykle jako „zaryglowanie boczne”. Objawia się ona wówczas, gdy generator linii pracuje na częstotliwości 50 c/s lub na częstotliwości wynoszącej wielokrotną tężę, a różny od częstotliwości impulsów synchronizujących liniowanie. Przy przedstawianiu odbiornika z jednej fali nośnej na drugą, może ta właściwość doprowadzić do ustabilizowania się generatora linii na częstotliwości różnej od częstotliwości liniowania, przy czym przestaje działać regulacja częstotliwości.

Powyższe wady usuwa się w urządzeniu według wynalazku w ten sposób, że ze wszystkich impulsów, doprowadzanych do oddzielacza sygnałów synchronizujących, wyprowadza się impulsy pomocnicze jednolitej szerokości i kształtu a z tych impulsów pomocniczych wybiera się te, których częstotliwość powtarzania odpowiada częstotliwości pożądanym impulsów.

Na rysunku przedstawiono cztery przykładowe wykonania wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia schemat odbiornika telewizyjnego, zawierającego urządzenie do oddzielania sygnałów synchronizujących według wynalazku, fig. 2, 3 i 4 przedstawiają krzywe, służące do wyjaśnienia sposobu działania urządzenia według wynalazku, a fig. 5, 6 i 7 — schematy odmiennych postaci wykonania wynalazku.

Odbiornik telewizyjny przedstawiony na fig. 1 zawiera wzmacniacz wielkiej częstotliwości 11, przyłączony do anteny 10, do którego są przyłączone oscylator-modulator 12, wzmacniacz częstotliwości pośredniej 13, demodulator 14, wzmacniacz wizji 15 i urządzenie odtwarzające obraz 16. To ostatnie urządzenie stanowi lampę oscylograficzną z cewkami odchyłającymi. Demodulator 14 dostarcza stopniom 11, 12 i 13 poprzez przewód 50 napięcia do samoczynnej regulacji wzmocnienia. Z demodulatorem 14 jest ponadto połączony oddzielacz sygnałów synchronizujących 17, którego obwód wyjściowy jest połączony z generatorem ramki 18 i dalszym oddzielaczem sygnałów synchronizujących 19, służącym do oddzielania impulsów synchronizujących liniowanie. Obwód wyjściowy generatora ramki 18 jest przyłączony do jednego zespołu cewek odchyłających lampy oscylograficznej 16, a obwód wyjściowy oddzielacza 19 jest przyłączony do drugiego zespołu cewek odchyłających lampy oscylograficznej 16 poprzez demodulator fazowy 33, generator linii 30 i wzmacniacz napięcia liniującego 31. Wzmacniacz częstotliwości pośredniej 13 jest ponadto połączony z urządzeniem do odtwarzania dźwięków 20. Wyżej wymienione podzespoły, z wyjątkiem oddzielacza sygnałów synchronizujących 19, są wykonane w znany sposób.

Obwód wejściowy oddzielacza 19 składa się z kondensatora 21 i połączonego z nim szeregowo uziemionego opornika 22. Sygnały synchronizujące doprowadza się do oddzielacza 19 poprzez zacisk 35. Punkt połączenia kondensatora 21 z opornikiem 22 jest połączony z siatką sterującą pentody 25 poprzez kondensator 23. Między uziemioną katodą a siatką sterującą tej lampy jest włączony opornik upływowy 24. Anoda lampy 25 jest połączona z dodatnim biegunem + B źródła napięcia anodowego poprzez opornik anodowy 26 a ponadto jest połączona poprzez kondensator 27 z zaciskiem wyjściowym 36 oddzielacza sygnałów synchronizujących.

Lampa 25 poza obwodem wejściowym, składającym się z kondensatora 23 i opornika 24 przyłączonych do jej siatki sterującej, posiada jeszcze dalszy obwód wejściowy w postaci obwodu rezonansowego 28, połączonego z siatką osłonną

i dostrojonego do częstotliwości powtarzania pożądaných impulsów, w tym przypadku do częstotliwości powtarzania impulsów synchronizujących liniowanie. Nie wzmielony biegun obwodu rezonansowego jest przyłączony poprzez kondensator 29 do zacisku wejściowego 37 oddzielnika sygnałów synchronizujących 19, połączonego z generatorem linii. Obwód rezonansowy 28 służy do sterowania lampą 25 w taki sposób, by przewodziła ona pożądane impulsy a nie przewodziła innych impulsów tej samej postaci falowej. W tym celu obwód rezonansowy 28 jest wzbudzany impulsami z generatora linii doprowadzanymi poprzez zacisk 37, przy czym impulsy te posiadają częstotliwość powtarzania równą częstotliwości powtarzania impulsów synchronizujących liniowanie, bądź też stoi w określonym stosunku do tej ostatniej częstotliwości.

Jak już wspomniano, impulsy synchronizujące liniowanie, impulsy synchronizujące odtwarzanie ramki oraz impulsy wyrównawcze posiadają różną szerokość i różne częstotliwości powtarzania, przy czym te różne szerokości impulsów i częstotliwości powtarzania wywołują w odbiornikach o samoczynnej regulacji częstotliwości liniowania powstanie wadliwej częstotliwości liniowania, powodujące zniekształcenia zwłaszcza górnej części odtwarzanego obrazu.

Znane urządzenia do samoczynnej regulacji częstotliwości nie posiadają obwodów uruchamiających, sterowanych każdym impulsem synchronizującym, lecz są oparte na wykorzystaniu przeciętnej wielkości wielu impulsów synchronizujących.

W tym celu wytwarza się we wzmacniaczu napięcia liniującego 31 napięcie o kształcie zębów piły, przedstawione za pomocą krzywej A (fig. 2) przez częściowe całkowanie dodatnich impulsów, dostarczanych przez nie przedstawiony na rysunku transformator odchyłający linie, połączony z częścią liniującego uzwojenia lampy 16. Impulsy synchronizujące liniowanie B (fig. 2), wydzielone z odebranych sygnałów synchronizujących, porównuje się w demodulatorze fazowym 33 zbudowanym jako dyskryminator fazy, z wytwarzanym napięciem o kształcie zębów piły, w ten sposób, że oddziaływa się tymi obydwojma napięciami na kondensator. Jeśli impuls synchronizujący — jak to przedstawiono na fig. 2 — ukazuje się w chwili w której odpowiadająca przeskokowi linii część krzywej napięcia o kształcie zębów piły przecina oś prądu zmiennego tego napięcia, wówczas kondensator nie zostaje naładowany i nie wytwarza napięcia sterującego. W tym przypadku generator częstotliwości liniowania w odbiorniku jest w fazie

i zsynchronizowany z sygnałem synchronizującym.

Zniekształcenie występujące w górnej części odbieranego obrazu przy występowaniu impulsów synchronizujących odtwarzanie ramki i impulsów wyrównawczych jest spowodowane tym, że te impulsy powodują powstawanie w demodulatorze fazowym napięcia, zmieniającego częstotliwość generatora częstotliwości liniowania. Jak przedstawiono na fig. 2 impuls synchronizujący odtwarzanie ramki C_1 , który zbiega się z dodatnią częścią napięcia A, wytwarza napięcie, zmieniające częstotliwość generatora linii. Kolejny impuls synchronizujący odtwarzanie ramki C_2 powinien spowodować taki sam pod względem wielkości, lecz przeciwny co do znaku efekt, przy czym obydwie te efekty winny wzajemnie się wyrównywać tak, aby częstotliwość generatora linii pozostała niezmienną. Jednakże na skutek nieliniowości czołowej części napięcia o kształcie zębów piły powyższe efekty, zachodzące normalnie podczas trzech następujących po sobie linii, nie wyrównują się i w skutek tego pod ich wpływem następuje zmiana częstotliwości generatora linii. Podobnym, aczkolwiek słabszym działaniem odznaczają się również impulsy wyrównawcze D_1 i D_2 , rozciągające się na dwie grupy, składające się każda z trzech następujących po sobie linii. Również impulsy zakłócenia, nie będące w fazie z impulsami synchronizującymi liniowanie, mogą wywołać podobne skutki.

W oddzielaczu sygnałów synchronizujących 19 doprowadza się do obwodu różniczkującego 21, 22 wszystkie impulsy, tzn. pożądane impulsy synchronizujące liniowanie, jak również i nie pożądane impulsy synchronizujące odtwarzanie ramki, impulsy wyrównawcze i impulsy zakłócenia. Na fig. 3 przedstawiono impulsy synchronizujące liniowanie B, impulsy synchronizujące odtwarzanie ramki C, impulsy wyrównawcze D i impulsy zakłócenia E. Dla uproszczenia nie przedstawiono wszystkich impulsów synchronizujących i wyrównawczych. Szerokość wszystkich tych impulsów zostaje w obwodzie 21, 22 zmniejszona przez różniczkowanie, tak że na oporniku 22 występują różniczkowane pomocnicze impulsy F o krótkim czasie trwania i jednakowej postaci falowej. Te impulsy doprowadza się do siatki sterującej lampy 25 poprzez obwód wejściowy 23, 24. Wspomniany obwód wejściowy dostarcza lampie przedpięcia, które powoduje, że lampa przewodzi jedynie dodatnie impulsy o określonej amplitudzie minimalnej i to bez względu na to, czy ukazują się one tylko na siatce sterującej czy również na

siatce osłonnej. Dodatkowo impulsy wybierające, doprowadzone do jednej ze wspomnianych elektrod, wybierają poszczególne dodatnie impulsy doprowadzane do innych elektrod lampy. Generator linii 30 dostarcza impulsów napięcia, których częstotliwość powtarzania jest równa częstotliwości impulsów synchronizujących liniowanie, doprowadzanych do obwodu 21, 22. Impulsy generatora linii wzbudzają za pośrednictwem kondensatora 29 obwód rezonansowy 28, dostrojony do częstotliwości liniowania, który to obwód wytwarza wówczas sinusoidalne napięcie G (fig. 3), doprowadzane do siatki osłonnej lampy 25. Ta fala sinusoidalna steruje lampą 25 w ten sposób, że na oporniku anodowym 26 występuje napięcie jedynie wówczas, gdy dodatni impuls F występuje jednocześnie z dodatnią półokresową sinusoidalną napięcia G . W ten sposób powstają w obwodzie anodowym lampy 25 impulsy H , doprowadzane poprzez kondensator 27 i zaciski 36 do demodulatora fazowego 33 w celu sterowania częstotliwością generatora 30. Impulsy H , odpowiadają impulsom synchronizującym liniowanie B , natomiast impulsy C , D i E nie występują już w obwodzie wyjściowym lampy 25, chyba że znajdują się w odpowiednim stosunku fazy do impulsów synchronizujących liniowanie. Dzięki temu nie może mieć miejsca szkodliwe oddziaływanie demodulatora fazowego 33 na częstotliwość generatora linii 30.

Opisany oddzielną sygnaliów synchronizujących odznacza się poza tym jeszcze jedną zaletą, wynikającą z rozważania krzywych, przedstawionych na fig. 4. Na tej figurze krzywa A przedstawia napięcie kształtu zębów piły, działające w demodulatorze fazowym 33, przy czym wielkość tego napięcia w chwili występowania impulsu synchronizującego liniowanie ustala napięcie sterujące. Krzywa G_1 przedstawia napięcie sinusoidalne, wytwarzane przez obwód rezonansowy 28 i synchroniczne z napięciem kształtu zębów piły. Wskutek synchroniczności tego napięcia wybierającego z napięciem kształtu zębów piły, impuls synchronizujący liniowanie B występuje zawsze w tej chwili, w której odpowiadająca przeskoku linii część napięcia przechodzi przez oś zerową, tak, że demodulator fa-

zowy 33 nie dostarcza napięcia sterującego i nie oddziaływa na generator 30.

Gdyby generator 30 podwyższył swą częstotliwość tak, że przekroczyła by ona częstotliwość powtarzania impulsów synchronizujących liniowanie, wówczas napięcie sinusoidalne G_1 , wytwarzane przez obwód rezonansowy 28, dostrojony do częstotliwości liniowania, nie byłoby już w fazie z napięciem zębiastym A . Takie przesunięcie w fazie napięcia sinusoidalnego jest przedstawione za pomocą krzywej G_2 . W tym przypadku impuls synchronizujący B nie występuje już w chwili, w której napięcie o kształcie zębów piły jest równe zeru, lecz raczej przesuwają się wzdłuż krzywej napięcia A . W braku oddzielnego sygnaliów synchronizujących 19 powstałaby ze wszystkich tych przesuniętych w fazie impulsów synchronizujących wartość średnia, powodująca wytwarzanie napięcia sterującego, a generator częstotliwości liniowania powracałby jedynie powoli do swej prawidłowej częstotliwości lub w ogóle nie powracałby do tej częstotliwości i musiałby być ponownie nastawiany ręcznie. Wskutek działania sinusoidalnego napięcia wybierającego G_2 , wytwarzanego w oddzielnym sygnaliów synchronizujących 19, przez lampę 25 przechodzą jedynie impulsy synchronizujące B_1 , występujące podczas dodatniego półokresu napięcia wybierającego, które w połączeniu z napięciem zębiastym A wytwarzają w demodulatorze 33 napięcie sterujące. W skład tych wybranych impulsów wchodzi w przeważającej mierze takie impulsy, które powodują powstawanie dodatniego napięcia sterującego, wskutek czego generator częstotliwości liniowania bardzo szybko powraca do swej właściwej częstotliwości. Ten sam efekt następuje również wówczas, gdy częstotliwość generatora częstotliwości liniowania jest niższą od częstotliwości liniowania, gdyż w tym przypadku napięcie wybierające G_2 wybiera raczej te impulsy synchronizujące, które powodują powstawanie ujemnego napięcia regulującego.

Składniki oddzielnego sygnaliów synchronizujących 19 mogą najlepiej posiadać następujące wartości:

lampa 25	Typ 6AU6,
kondensator 21	250 pikofaradów,
kondensatory 23 i 27.	0,01 mikrofara,
kondensator 29	100 pikofaradów,
opornik 22	1000 omów,
opornik 24	1 megom,
opornik 26	4700 omów,
napięcie zasilania + B	130 V,
obwód rezonansowy 28	Dobroć Q rzędu 50.

Na fig. 5 przedstawiono odmianę wykonania oddzielnika sygnałów synchronizujących według wynalazku. Narządy, spełniające te same zadania i o tej samej postaci co w wykonaniu według fig. 1, zaopatrzone w te same oznaczenia. W postaci wykonania uwidocznionej na fig. 5 stosuje się zamiast obwodu rezonansowego 28 podwójny, obustronnie przestrajany, sprzężony indukcyjnie obwód rezonansowy 28' a obwód anodowy lampy 25 jest zaopatrzony w ogranicznik amplitudy 32. Podwójnie strojony obwód rezonansowy 28', dostarczający sinusoidalnego napięcia wybierającego znacznie uczula urządzenie na różnice między częstotliwością generatora linii a częstotliwością powtarzania impulsów synchronizujących liniowanie. Ogranicznik amplitudy 32 odcina szeroką część podstawową impulsów H (fig. 3) i dostarcza demodulatorowi fazowemu 33 wąskich impulsów J , wskutek czego domodulacja staje się dokładniejszą.

Na fig. 6 przedstawiono dalszą odmianę wykonania oddzielnika sygnałów synchronizujących 19, różniącą się od postaci wykonania według fig. 1 tym, że obwód rezonansowy 28 zastąpiono w niej dzielnikiem napięcia 28'', połączonym poprzez zacisk 38 z transformatorem odchylającym wiersze wzmacniacza częstotliwości liniowania 31. Dzielnik napięcia 28'' dostarcza lampie 25 napięcia wybierającego w postaci krótkich impulsów, wywodzących się z impulsów odchylających, występujących w transformatorze odchylającym linie. Pod wpływem tych impulsów lampa 25 pracuje z większą dokładnością, niż przy stosowaniu sinusoidalnego napięcia wybierającego, tak że z większą pewnością zapobiega się przewodzeniu przez lampę impulsów blisko sąsiadujących z impulsami synchronizującymi liniowanie.

Na fig. 7 przedstawiono czwartą postać wykonania oddzielnika sygnałów synchronizujących 19, w której obwód rezonansowy 28'' stanowi część obwodu wejściowego lampy 25'' przy czym jest on włączony poprzez opornik 41 równolegle do obwodu 23, 24 dostarczającego lampie przedpięcia i jest połączony poprzez prostownik 40 z obwodem różniczkującym 21' 22'. Obwód rezonansowy nie jest już przy tym wzbudzany za pomocą miejscowo wytwarzanych impulsów. Obwód różniczkujący 21' 22' jest tak dobrany, że dostarcza impulsów o większej energii, niż obwód różniczkujący układu według fig. 1, a to w tym celu, by energia była wystarczająca do wzbudzenia obwodu 28''. Prostownik 40 przepuszcza jedynie dodatnie zróżniczkowane impulsy, a obwód rezonansowy 28'' jest wzbudzany za pomocą tych zróżniczkowanych impulsów, które

znajdują się w określonej zależności fazowej od impulsów synchronizujących liniowanie, wskutek czego na siatce sterującej lampy 25'' powstaje napięcie sinusoidalne, odpowiadające krzywej G (fig. 3). Kondensator 23 i opornik 24 dostarczają lampie przedpięcia w celu ułatwienia prostowania wierzchołkowego doprowadzonych do lampy impulsów. Ponieważ dodatnie zróżniczkowane impulsy są doprowadzane do siatki sterującej lampy poprzez prostownik 40 i kondensator 23, obwód rezonansowy 28'' powoduje, że lampa 25'' przewodzi tylko te dodatnie zróżniczkowane impulsy, które znajdują się w określonej fazie do impulsów synchronizujących liniowanie. Ostatnio wymienione zróżniczkowane impulsy mogą być nałożone na dodatnie wierzchołki sinusoidalnego napięcia wybierającego. W tym przypadku w obwodzie wyjściowym lampy 25'' występują impulsy ukształtowane odpowiednio do impulsów H (fig. 3), oddziaływujące na demodulator fazowy 33 w sposób opisany w związku z fig. 1. Układ ten odznacza się tą zaletą, że jest niezależny od częstotliwości miejscowego generatora linii, gdyż jest sterowany jedynie przez częstotliwość impulsów synchronizujących liniowanie, co zapewnia jego większą niewrażliwość w odniesieniu do przepływu niepożądanych impulsów przez lampę 25''.

Wynalazek stosuje się również do stabilizacji częstotliwości generatora ramki w sposób analogiczny do opisanego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do oddzielania pewnych impulsów synchronizujących w odbiornikach telewizyjnych od innych impulsów synchronizujących oraz impulsów zakłóceńowych, znamienne tym, że posiada urządzenie do wytwarzania ze wszystkich impulsów synchronizujących i zakłóceńowych pomocniczych jednolitej szerokości i kształtu, których częstotliwość powtarzania odpowiada częstotliwości pożądanym impulsów.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że każdy impuls pomocniczy stanowi wąski impuls zsynchronizowany z odpowiednim spośród impulsów sterujących.
3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że impulsy pomocnicze otrzymuje się przez różniczkowanie doprowadzonych impulsów.
4. Urządzenie według zastrz. 1—3, znamienne tym, że pożądane impulsy wytwarza się w obwodzie wyjściowym wzmacniacza, do którego doprowadza się impulsy pomocnicze po stronie wejściowej i którego wzmocnienie

5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tym, że do sterowania wzmocnienia wzmacniacza służy generator napięcia odchylającego, wytwarzający napięcie odchylające o częstotliwości pożądaných impulsów, przy czym częstotliwość tego generatora jest regulowana dyskriminatorem fazy, który przy zmianie fazy impulsów pomocniczych w stosunku do fazy napięcia odchylającego wytwarza napięcie sterujące, przeciwdziałające zmianie, które to napięcie sterujące zostaje doprowadzone do generatora napięcia odchylającego.
6. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że pożądané impulsy są doprowadzane do ogranicznika amplitudy w celu obciążenia części impulsów, nie pochodzących od impulsów pomocniczych.
7. Urządzenie według zastrz. 4 lub 5, znamienne tym, że impulsy pomocnicze są doprowadzane

8. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że wzmacniacz zawiera lampę wielosiatkową, przy czym impulsy pomocnicze są doprowadzane do jednej siatki lampy, a napięcie odchylające jest doprowadzane do obwodu rezonansowego, przyłączonego do drugiej siatki tej lampy i nastrojonego na częstotliwość pożądaną impulsów.
9. Urządzenie według zastrz. 8, znamienne tym, że impulsy pomocnicze są doprowadzane do trzeciej siatki lampy wielosiatkowej, a napięcie, otrzymywane z generatora napięcia odchylającego poprzez dzielnik napięcia jest doprowadzane do czwartej siatki tej lampy.

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

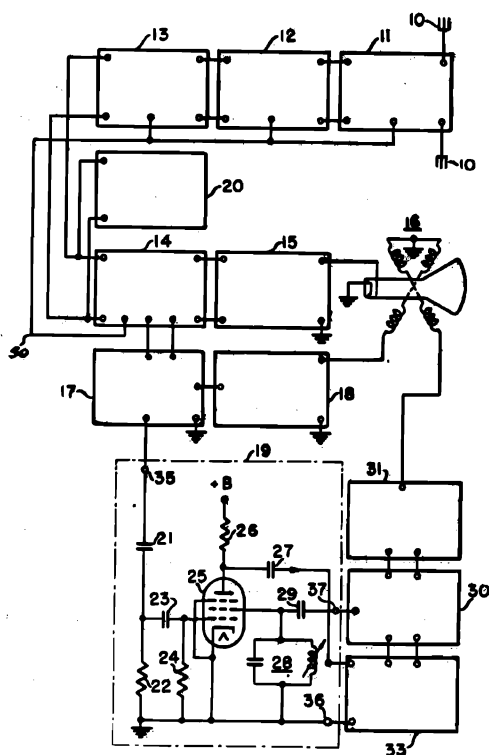


FIG 3

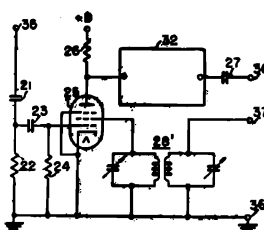


FIG. 5

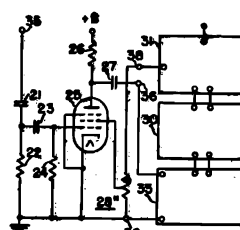


FIG. 6

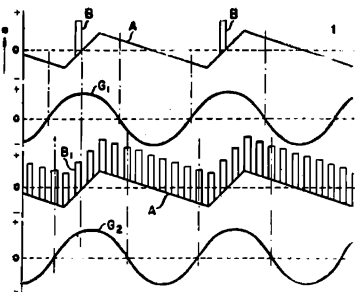


FIG 4

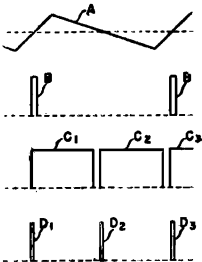


FIG. 2

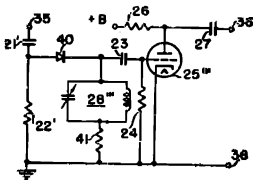


FIG 7