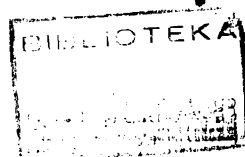


URZĄD PATENTOWY



H 03 g 3100

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 27463.

Kl. 21 a⁴, 29/01.

Franz Aigner
(Wiedeń, Niemcy).

Odbiornik radiowy z rozszerzaniem dynamiki.

Zgłoszono 28 grudnia 1934 r.
Udzielono 26 października 1938 r.
Pierwszeństwo: 30 grudnia 1933 r. (Austria).

Jest rzeczą znaną, że dynamiczna charakterystyka natężenia reprodukcji akustycznej, wyrażająca wzajemną zależność stosunków natężenia cichych dźwięków do natężenia głośniejszych dźwięków, jest zwężona znacznie w urządzeniach nadawczych, co powoduje znaczne zmniejszenie się zakresu zmian odtwarzanego przez głośnik ciśnienia pierwotnego. W celu przybliżonego odtworzenia pierwotnego przebiegu tej dynamicznej charakterystyki natężenia, proponowano kompensować zmniejszenie się natężenia poszczególnych dźwięków przy pomocy prostowników, przy czym prąd jednokierunkowy, otrzymany z prostowania impulsów małej częstotliwości, oddziaływał na napięcie początkowe siat-

ki jednego lub kilku stopni wzmacniających małej częstotliwości tak, że przy wzrastającym prądzie wyprostowanym wzrastało nachylenie charakterystyki lampy rozrządzanej, a przeciwnie — malało przy malejącym prądzie wyprostowanym.

Jednak sposób ten posiada tę wadę, że nawet wtedy, gdy stopnie są rozrządzane stopniami przeciwnymi, występuje zwiększenie się współczynnika zniekształcenia, ponieważ we wzmacniaczach lampowych małej częstotliwości w celu zmieniania nachylenia charakterystyki lampy, zmiana napięcia początkowego siatki musi odbywać się koniecznie w zakresie zakrzywionej części charakterystyki.

Przedmiotem wynalazku jest sposób o-

trzymywania lepszej dynamicznej charakterystyki natężenia względnie usuwania zniekształcenia tej charakterystyki, spowodowanego aparatem reprodukującym. Sposób ten polega na tym, że wyprostowanym w prostowniku prądem małej częstotliwości zmienia się nachylenie charakterystyk tych stopni wzmacniających, które nie przewodzą bezpośrednio impulsów dźwiękowych, to znaczy wzmacniaczy wielkiej częstotliwości, modulowanej impulsami małej częstotliwości. W ten sposób współczynnik zniekształcenia małej częstotliwości nie ulega zupełnie zmianie, dzięki czemu unika się całkowicie opisanej wyżej wady, polegającej na zwiększeniu się współczynnika zniekształcenia małej częstotliwości.

Tę myśl przewodnią urzeczywistnia się w ten sposób, że część energii wielkiej częstotliwości, modulowanej impulsami małej częstotliwości, odgałęzia się i prostuje w osobnym prostowniku, wskutek czego powstają impulsy małej częstotliwości. Impulsów tych, po przekształceniu w drugim prostowniku na prąd stały, używa się do zmieniania początkowego napięcia siatki stopnia wielkiej częstotliwości, który następuje po stopniu, z którego odgałęziono część energii, i poprzedza stopień detekcyjny.

Odbiornik według wynalazku może być zwykłym odbiornikiem, bądź też odbiornikiem z przemianą częstotliwości.

W takim odbiorniku z jednym ze stopni wielkiej lub pośredniej częstotliwości jest sprzężony osobny prostownik, zamieniający część energii wielkiej lub pośredniej częstotliwości na małą częstotliwość. Ta mała częstotliwość jest doprowadzona następnie do następnego prostownika, którego napięcie jednokierunkowe jest zastosowane do rozrządzania początkowym napięciem siatkowym następnego stopnia, wzmacniającego modulowaną wielką lub pośrednią częstotliwość. To współdziałanie odbywa się więc jeszcze zawsze w części

wielkiej lub pośredniej częstotliwości odbiornika, to jest w jednym lub nawet w kilku stopniach wzmacniających, które następują wprawdzie po wspomnianym uprzednio stopniu wzmacniającym wielkiej lub pośredniej częstotliwości, jednak poprzedzają stopień detekcyjny.

Według wynalazku praca wzmacniacza wielkiej częstotliwości zmienia się wskutek zmiany początkowego napięcia siatki tak, że przy dużych amplitudach zwiększa się jeszcze współczynnik wzmocnienia tego wzmacniacza, a maleje przy małych amplitudach, dzięki czemu otrzymuje się prawidłową dynamikę. W odbiorniku według wynalazku stopnie wzmocnienia wielkiej częstotliwości, leżące przed punktem sprzężenia z dodatkowymi prostownikami, nie doznają żadnych zmian w nachyleniu charakterystyk. Jest to rzeczą konieczną z tego powodu, że w przeciwnym razie powstałoby sprzężenie zwrotne przy zastosowaniu normalnego detektora do samoczynnej regulacji wzmocnienia, którego prąd wyprostowany oddziaływuje na napięcia początkowe siatek stopni wielkiej częstotliwości, leżących przed detektorem.

Do rozszerzania dynamiki jest niezbędny nadajnik wielkiej częstotliwości lub generator drgań, modulowany prądami małej częstotliwości, a ponadto jest wymagany jeszcze odbiornik, połączony w sposób wyżej opisany. Jest przy tym rzeczą obojętną, czy odbiornik radiowy jest przyłączony bezpośrednio do nadajnika, to jest tworzy z nim jeden aparat, wytwarzający drgania miejscowe, modulowane małą częstotliwością, czy też odbiornik ten jest połączony z nadajnikiem drogą radiową lub przewodami, przekazującymi jednak bez zniekształceń impulsy, wysłane przez nadajnik.

Schemat według fig. 1 uwidocznia odbiornik według wynalazku. Litera, wpisane w koła, oznaczają lampy zwykłego radioodbiornika sześciostopniowego z przemianą

na częstotliwości. Czworoboki oznaczają lampy dodatkowe, które winny być zastosowane do rozszerzania dynamiki.

Linie między lampami oznaczają normalne drogi przepływu prądów wewnątrz aparatu. Lampy odbiornika, użyte w niniejszym przypadku, są następujące.

Litera M oznacza modulator, G — oscylator miejscowy, ZF_1 — pierwszy stopień częstotliwości pośredniej, ZF_2 — drugi stopień częstotliwości pośredniej, B — binodę i wreszcie litera E oznacza lampę końcową.

Poza tym zastosowano jeszcze lampy G_1 i G_2 , pracujące jako prostowniki, które winny być dodane do wymienionych wyżej lamp przy rozszerzaniu dynamiki według wynalazku. Litera N oznacza dodatkową lampę wzmacniającą małej częstotliwości.

Ponieważ układ, otoczony na rysunku podwójnymi liniami, jest znanym układem połączeń odbiornika z przemianą częstotliwości, przeto będzie opisany tylko sposób działania części tego układu, będącej przedmiotem wynalazku.

Prostownik G_1 jest zasilany z obwodu anodowego pierwszego stopnia częstotliwości pośredniej ZF_1 . Jego prąd wyprostowany oddziałuje przede wszystkim w znany sposób na siatki lamp M i ZF_1 w celu kompensowania zaniku. Droga, po której odbywa się ta kompensacja, jest oznaczona liniami ciągłymi ze strzałkami pojedynczymi, przy czym strzałki, wchodzące do kółek z lewej strony, oznaczają połączenie z obwodem siatkowym, podczas gdy strzałki, wychodzące z prawej strony, oznaczają połączenie z obwodem anodowym.

W porównaniu ze zwykłym układem połączeń radioodbiornika uwidacznia się tu różnica odnośnie kompensowania zaniku, polegająca na tym, że w normalnym odbiorniku zadanie to spełnia część diodowa binody B , podczas gdy w niniejszym przy-

padku czynność tę wykonuje osobny prostownik G_1 . Ten prostownik G_1 jest również połączony tak, aby służył nie tylko do kompensowania zaniku swym napięciem wyprostowanym, ale także, aby spełniał inne funkcje, związane z rozszerzaniem dynamiki.

Napięcia małej częstotliwości, pochodzące z tego prostownika, są doprowadzane, ewentualnie po wzmocnieniu ich we wzmacniaczu małej częstotliwości N , do drugiego prostownika G_2 . Prostowany w tym prostowniku prąd małej częstotliwości oddziałuje na napięcie początkowe siatki lampy stopnia ZF_2 .

Przebieg ten jest oznaczony podwójnymi strzałkami. Biegunowość prostownika G_2 jest taka, że wzrastający prąd wyprostowany redukuje ujemne napięcie początkowe siatki stopnia ZF_2 , a zatem zwiększa nachylenie jego charakterystyki, i odwrotnie — malejący prąd wyprostowany powoduje zmniejszenie nachylenia charakterystyki stopnia ZF_2 . Ponieważ prąd wyprostowany prostownika G_2 zależy od amplitudy prądu małej częstotliwości (w lampie N), przeto dzięki zmianie nachylenia charakterystyki lampy pośredniej częstotliwości stopnia ZF_2 dynamiczna charakterystyka małej częstotliwości nie będzie zniekształcona. Innymi słowy charakterystyka ta będzie mogła być odtworzona w sposób znacznie wierniejszy, niż dotychczas znanymi sposobami.

Obydwie lampy G_1 i N mogą być zastąpione binodą.

Jeżeli nie chodzi o odtwarzanie nieznieskształconej charakterystyki dynamicznej nadajnika radiowego, lecz o ulepszone odtwarzanie dźwięku, utrwalonego na dowolnego rodzaju nośniku, wówczas oscylator miejscowy G należy nastawić tak, aby drgał na fali pośredniej częstotliwości, podczas gdy obwód siatkowy modulatora M będzie rozrządzany napięciem małej częstotliwości, pochodzącym np. z płyty

gramofonowej. Oscylator miejscowy G jest wówczas nadajnikiem, drgającym z wielką częstotliwością i modulowanym przy pomocy lampy M małymi częstotliwościami, utrwalonymi na płycie. Wszystkie pozostałe przyrządy pozostają niezmienione.

Fig. 2 uwidocznia przykład wykonania układu połączeń, który może być zastosowany w takim przypadku.

Układ ten, przedstawiony schematycznie w postaci odbiornika z przemianą częstotliwości, zawiera sześć lamp G , M , ZF_1 , ZF_2 , B i E o przeznaczeniach, podanych przy rozpatrywaniu fig. 1. Literą K oznaczono sprzęgającą cewkę antenową, a literą F — filtr wejściowy.

Obwód anodowy lampy ZF_1 zawiera filtr Z_0 , który jest sprzężony nie tylko z obwodem Z_1 odbiornika, lecz także z trzecim obwodem częstotliwości pośredniej Z_2 , przyłączonym do diodowej części binody Bi . Binoda Bi łączy w sobie prostownik G_1 i lampę wzmacniającą małej częstotliwości N z fig. 1. Prąd wyprostowany prostownika G_1 jest użyty w znany sposób do kompensowania zaniku za pośrednictwem lamp M i ZF_1 . Wyprostowane prądy małej częstotliwości są wzmacniane w znanym również układzie binodowym. Opornik anodowy R_1 pośredniczy w zasilaniu prostownika G_2 napięciem małej częstotliwości poprzez kondensator przepustowy C_1 i transformator małej częstotliwości T . Dzięki temu w lampie prostowniczej G_2 powstaje rozrządzany małą częstotliwością prąd wyprostowany, który powoduje spadek napięcia na oporniku R_3 w kierunku oznaczonym na rysunku, oraz poprzez regulowany opornik R_4 oddziałuje na napięcie początkowe siatki stopnia częstotliwości pośredniej ZF_2 . Siatka tego stopnia otrzymuje ponadto względem katody ujemne napięcie początkowe, regulowane opornikiem R_4 .

Jeżeli wzrasta zatem w prostowniku G_2 amplituda małej częstotliwości, wów-

czas zwiększa się natężenie prądu wyprostowanego, przepływającego przez opornik R_3 , wobec czego wzrasta spadek napięcia, a potencjał siatki lampy stopnia ZF_2 przesunie się w kierunku potencjałów dodatnich. Przeciwnie przy malejącej amplitudzie małej częstotliwości potencjał siatki tej lampy przesunie się w kierunku potencjałów ujemnych, ponieważ zmniejszy się spadek napięcia na oporniku R_3 . Zatem przy wzrastającej amplitudzie małej częstotliwości będzie wzrastało nachylenie charakterystyki lampy stopnia ZF_2 , malejąc przy amplitudzie malejącej, czyli będzie polepszona dynamiczna charakterystyka odtwarzania na wyjściu aparatu. To regulowanie charakterystyki dynamicznej odbywa się w drugim stopniu częstotliwości pośredniej ZF_2 odbiornika z nakładaniem częstotliwości, tak iż przy regulacji tej charakterystyki nie oddziałuje się zupełnie na wartość współczynnika nieliniowego zniekształcenia małej częstotliwości, gdyż lampy wzmacniające małej częstotliwości pracują na prostoliniowych częściach swych charakterystyk.

Opornik R_2 i kondensator C_2 wyznaczają stałą czasu przebiegu regulacji stopnia ZF_2 .

Przy zastosowaniu rozszerzania dynamiki w radioodbiorniku można uzyskać częściowo samoczynne ciche strojenie odbiornika. Zatem za pośrednictwem opornika R_4 do siatki lampy stopnia ZF_2 można przyłożyć takie ujemne napięcie początkowe, aby przy zakłóceniach, występujących przy nieobecności sygnału — pomimo większej czułości lampy M i ZF_1 wskutek działania kompensacji zaniku — drugi stopień częstotliwości pośredniej ZF_2 wzmacniał bardzo słabo.

Na ogół opornik R_4 nastawiany jest tak, aby średnie natężenie dźwięków odbiornika odpowiadało średniemu natężeniu dźwięków głosu naturalnego, a zatem, aby wynosiło około 70 fonów.

Rozszerzanie dynamiki posiada jak wi-
dać także i tę zaletę, że za pomocą tego sa-
mego aparatu przez proste przełączenie
można polepszyć znacznie zarówno charak-
terystykę dynamiczną nadajników radio-
wych, jak również płyt lub nośników dźwię-
ków bez ponoszenia kosztów na urządzenia
dodatkowe.

Ponadto przeprowadzone doświadcze-
nia wykazały, że naturalność odtwarzania
wzrośnie już znacznie nawet wtedy, gdy
kształt charakterystyki dynamicznej nie
będzie wyrównywany w sposób zupełnie
dokładny, to jest w sposób, odpowiadają-
cy dynamice nieznkształconej. Wystar-
cza, aby charakterystyka ta była rozsze-
rzona jedynie przy pomocy odbiornika
według wynalazku. Przy normalnym nada-
waniu radiowym, jak również przy wielu
nośnikach dźwięków nie jest znany na ogół
rodzaj i sposób, w jaki odbywa się regu-
lacja dynamiki, ponieważ odbywa się to
ręcznie, a zatem zależy od wyczucia
względnie smaku artystycznego obsłu-
gującego aparat. Pomimo to przy pomocy
opisanego odbiornika według wynalazku
uzyskuje się tak znaczne polepszenie dy-
namiki, że odtwarzanie nie będzie różniło

się bardzo od odtwarzania całkowicie natu-
ralnego.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Odbiornik radiowy z rozszerzaniem
dynamiki, znamienny tym, że posiada pro-
stownik małej częstotliwości (G_2), którego
napięcie wyjściowe rozrządza wzmocnie-
niem stopnia wielkiej lub pośredniej czę-
stotliwości (ZF_2).

2. Odbiornik radiowy według zastrz.
1, znamienny tym, że stopień wielkiej lub
pośredniej częstotliwości (ZF_2), rozrzą-
dzany wyprostowanymi prądami małej czę-
stotliwości, jest umieszczony po stopniu,
regulowanym na zanikanie (ZF_1).

3. Odbiornik radiowy według zastrz.
1, znamienny tym, że prostownik małej
częstotliwości (G_2) jest połączony poprzez
wzmacniacz małej częstotliwości (N) z
prostownikiem (G_1), służącym do kompen-
sacji zaniku i leżącym po pierwszym stop-
niu wielkiej lub pośredniej częstotliwości
(ZF_1).

Franz Aigner.

Zastępca: M. Skrzykowski,
rzecznik patentowy.

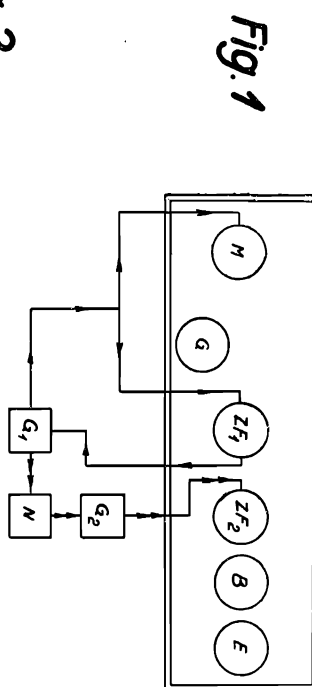


Fig. 1

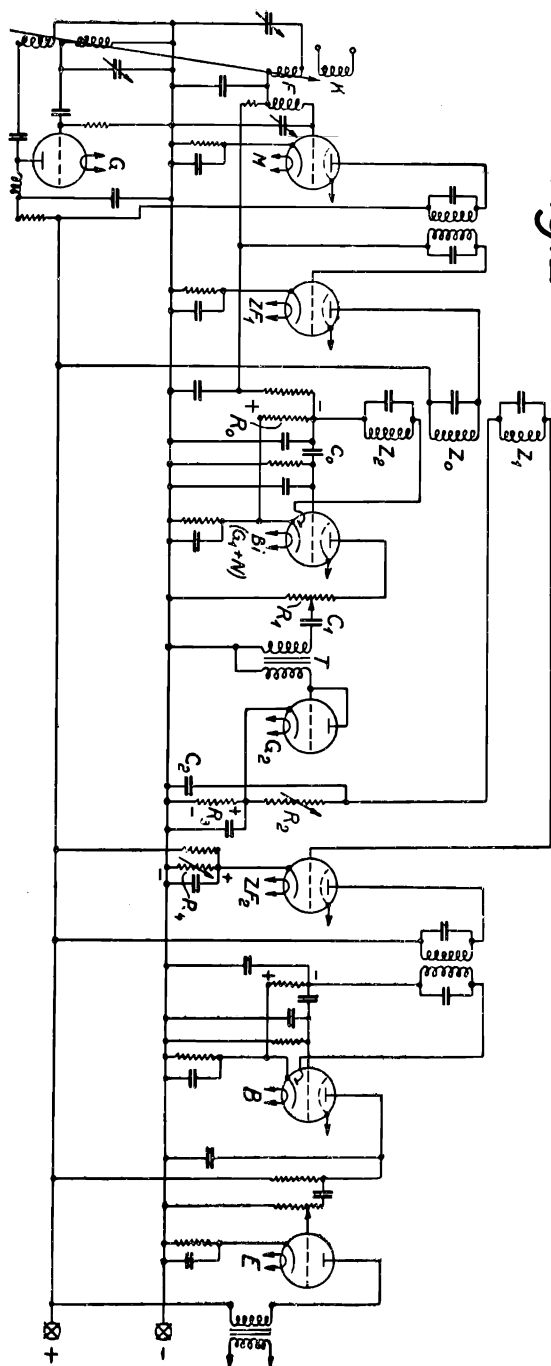


Fig. 2