

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

50456

Patent dodatkowy
do patentu nr 49327

Zgłoszono: 09.I.1964 (P 103 425)

Pierwszeństwo: 11.I.1963 Holandia

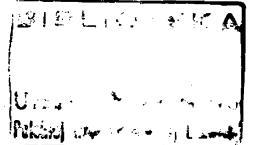
Opublikowano: 18.XII.1965

Kl. 21a⁴, 14/01

MKP H 03 c

1/60

UKD



Właściciel patentu: N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Holandia)

Urządzenie nadawcze do przesyłania sygnałów o modulowanej amplitudzie

1

Patent główny Nr 49327 dotyczy urządzenia nadawczego do przenoszenia drgań z modulacją amplitudy, w którym treść informacji zawarta jest w istocie w jednej wstędze bocznej. Urządzenie to jest zaopatrzone w zasilany sygnałem podlegającym przenoszeniu, pierwszy modulator amplitudy z przynależnym generatorem fali nośnej oraz w filtr wyjściowy. Do dalszego przenoszenia pobrana zostaje z modulatora amplitudy częstotliwość nośna i jedna ze wstęg bocznych.

Pobrany z pierwszego modulatora sygnał zostaje zmodulowany w drugim modulatorze sam ze sobą (ten sam sygnał jako fala nośna i ten sam sygnał jako częstotliwość modulująca). Urządzenie nadawcze zaopatrzone jest dalej w filtr wyjściowy, który przepuszcza pasmo częstotliwości o szerokości równej jedynie podwójnej wartości częstotliwości nośnej.

Sygnały pochodzące z drugiego modulatora amplitudy doprowadzone zostają do ogranicznika amplitudy. Z ogranicznika sygnały wyjściowe o stałej amplitudzie prowadzone są jako częstotliwość fali nośnej do modulatora stopnia wyjściowego, podczas gdy sygnały podlegające przenoszeniu doprowadzone zostają do tegoż modulatora wyjściowego jako napięcie modulujące.

Jak to zostało wyczerpująco omówione w patencie głównym Nr 49327 takie urządzenie nadawcze może być bardzo korzystnie stosowane do celów radiofonii bezprzewodowej, ponieważ wysy-

2

łane przez urządzenie nadawcze sygnały mogą być poddawane detekcji z bardzo dobrą jakością odtwarzania w zwykłym modulatorze amplitudy, ponadto zaś przy niezminionej mocy nadajnika, wysyłana moc sygnałów zostaje wydatnie wzmocniona w stosunku do mocy fali nośnej. Oprócz tego uzyskuje się dużą oszczędność na szerokości wstęgi, ponieważ treść informacji przenoszonych sygnałów zawarta jest w istocie w jednej wstędze bocznej. Składowe sygnały leżące poza granicami wstęgi bocznej zostają w wysokim stopniu stłumione.

Celem wynalazku jest uzyskanie za pomocą szczególnie prostego sposobu dalszego osłabienia częstotliwości położonych poza granicami przenieszonego pasma wstęgi bocznej, dzięki czemu uzyskuje się wyraźne zmniejszenie wzajemnego oddziaływania na siebie sąsiadujących ze sobą stacji przy równoczesnym polepszeniu jakości odtwarzania.

Urządzenie według wynalazku jest znamienne tym, że przynajmniej w jednym z obwodów, które utworzone są przez obwód prowadzący do stopnia ogranicznika albo przez obwód prowadzący napięcie modulujące do modulatora końcowego, umieszczony jest regulator dynamiki, który przy wzrastającej amplitudzie sygnału podlegającego przenoszeniu, zwiększa stosunek pomiędzy indeksem modulacji sygnału doprowadzonego do stop-

nia ogranicznika i napięciem modulującym doprowadzonym do modulatora końcowego.

Aby uzyskać optymalne tłumienie składowych częstotliwości leżących poza właściwą wstęgą sygnału, charakterystyka dynamiki urządzenia regulacyjnego została tak dobrana, że przy amplitudzie a przenoszonego sygnału, stosunek pomiędzy indeksem modulacji sygnału doprowadzonego do ogranicznika i napięciem modulującym doprowadzonym do modulatora końcowego — zostaje zwiększony o współczynnik

$$\frac{1 - \sqrt{1 - 4a^2}}{2a^2}$$

albo w przybliżeniu o współczynnik $(1 + a^2)$. Jak wiadomo, pod pojęciem indeksu modulacji należy rozumieć stosunek pomiędzy amplitudą obwiedni sygnału doprowadzonego do stopnia ogranicznika i amplitudą częstotliwości nośnej.

Jedna ze szczególnie korzystnych form wykonania urządzenia odznacza się tym, że regulator dynamiki umieszczony został w obwodzie pierwszego modulatora amplitudy.

Wynalazek wraz z jego zaletami zostanie bliżej wyjaśniony na podstawie rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia według wynalazku, fig. 2 i 3 — kilka wykresów pomocnych przy omawianiu urządzenia według wynalazku, fig. 4 — szczegółowy układ połączeń regulatora dynamiki w urządzeniu według wynalazku.

W przedstawionym na fig. 1 urządzeniu nadawczym według wynalazku, przeznaczonym do przenoszenia sygnałów muzyki albo rozmowy w paśmie od 30 do 9000 Hz, doprowadza się dochodzące z mikrofonu 1 sygnały do stopnia modulatora 4 z oscylatorem fali nośnej 5 na przykład 400 kHz poprzez filtr dolnoprzepustowy 2 i wzmacniacz małej częstotliwości 3. Z obwodu wyjściowego stopnia modulacji amplitudy 4 odprowadza się przy zastosowaniu filtru górną wstęgę boczną zawartą w granicach 400,030 i 4009 kHz razem z częstotliwością nośną.

Przedstawiony sposób przenoszenia przy wykorzystaniu tylko jednej wstęgi bocznej wraz z częstotliwością nośną, wykazuje korzyści w porównaniu do zwykłego sposobu modulacji amplitudy, ponieważ przy pozostawionej bez zmiany mocy nadajnika można wydatnie zwiększyć moc sygnałów informacji, przy równoczesnym uzyskaniu oszczędności na częstotliwości. W przeciwieństwie do tego przy odbiorze wysyłanych przez urządzenie nadawcze sygnałów za pomocą zwykłego odbiornika z modulacją amplitudy występują poważne zniekształcenia sygnału, np. przy indeksie modulacji 0,7—15 dB.

W patencie głównym Nr 49327 obniża się te zniekształcenia w sposób daleko idący dzięki zastosowaniu odpowiednich środków, tak że wymienione uprzednio korzyści łączą się ze znakomitą jakością odtwarzania przy odbiorze za pomocą zwykłego odbiornika z modulacją amplitudy.

Do tego celu przewidziany jest w zgłoszeniu patentu głównego, jako pierwszy środek zaradczy, drugi modulator amplitudy 9 umieszczony za pierwszym. W modulatorze amplitudy 9 odprowadzony z pierwszego modulatora amplitudy 4 syg-

nał jako fala nośna modulowany jest tym samym sygnałem jako sygnałem modulującym.

Urządzenie nadawcze posiada dalej filtr wyjściowy 10, który przepuszcza jedynie sygnały leżące w paśmie o szerokości równej podwójnej wartości częstotliwości fali nośnej. W przedstawionym przykładzie wykonania urządzenia sygnał wyprodukowany z modulatora amplitudy 4 zostaje w tym celu doprowadzony do modulatora amplitudy 9 z jednej strony za pomocą połączenia 11 jako fala nośna, z drugiej strony za pomocą połączenia 12 jako sygnał modulujący.

Jeżeli na przykład sygnał wyjściowy z modulatora amplitudy 4 składa się z fali nośnej T o amplitudzie 1 i częstotliwości ω i wstęgi bocznej o amplitudzie a i częstotliwości $(\omega \div p)$ to sygnał ten wyrażony za pomocą wzoru $\cos \omega t + a \cos (\omega \div p)t$ zostaje zmodulowany sam ze sobą w modulatorze amplitudy 9, tak że na częstotliwości równej podwójnej wartości częstotliwości fali nośnej powstaje sygnał $\frac{1}{2} \cos 2\omega t + a \cos (2\omega \div p)t + \frac{1}{2} a^2 \cos (2\omega \div 2p)t$ przepuszczany przez filtr wyjściowy 10. Dla przedstawienia zjawiska w sposób poglądowy pokazano na fig. 2a widmo częstotliwości sygnału wyjściowego modulatora amplitudy 9, przy czym znowu amplituda częstotliwości nośnej 2ω obniżona jest do wartości 1.

W zgłoszeniu patentu głównego zostało już wyjaśnione że dzięki zastosowaniu bardzo prostego środka, przy odbiorze przez zwykły odbiornik sygnałów wysyłanych z modulatora amplitudy 9 jakość odtwarzania zostaje znacznie poprawiona. Po obliczeniu obwiedni przedstawionego na fig. 2b sygnału, według wskazań zgłoszenia patentu głównego, otrzyma się wyrażenie

$$\sqrt{(1 + 2a \cos pt + a^2 \cos 2pt)^2 + (2a \sin pt + a^2 \sin 2pt)^2}$$

które po redukcji daje

$$1 + a^2 + 2a \cos pt$$

to znaczy przy odbiorze za pomocą zwykłego odbiornika z modulacją amplitudy otrzymuje się sygnał bez zniekształceń. Dla uzupełnienia całości przedstawiono na fig. 2c widmo częstotliwości sygnału obwiedni.

W ten sposób uzyskano już znaczną poprawę jakości odtwarzania przez zwykły odbiornik z modulacją amplitudy, przy odtwarzaniu wysyłanych sygnałów. Okazuje się jednak, że pomimo wydatnie ograniczonych zniekształceń sygnału, mogą występować zakłócenia. Źródeł tych zakłóceń należy dopatrywać się w produktach modulacji pośredniej, w przypadku, gdy w przenoszonych sygnałach znajdzie się równocześnie większa ilość częstotliwości składowych. Poziom zniekształceń wynosi np. w najbardziej niekorzystnym przypadku — 25 dB. Średni poziom zniekształceń jest oczywiście znacznie mniejszy od tego teoretycznego maximum, które wystąpić może zresztą jedynie w szczególnych okolicznościach.

Odpowiednio do dalszego środka zaradczego według zgłoszenia patentu głównego, owe pozostające produkty zniekształceń ulegają dalszemu zmniejszeniu poprzez ograniczenie sygnału wyjściowego modulatora amplitudy 9 w ograniczniku

amplitudy 28 do stałej wartości. Równocześnie sygnał wyjściowy modulatora amplitudy 9 zostaje ograniczony do stałej wartości w ograniczniku amplitudy 28. Sygnał ten, o oznaczonej stałej amplitudzie, po wzmacnieniu we wzmacniaczu 29 zostaje doprowadzony, jako częstotliwość nośna do modulatora końcowego 30. Sygnał modulujący dla tego modulatora stanowi przenoszony przez urządzenie sygnał małej częstotliwości, który odprowadzony zostaje od przyłączonego do stopnia modulującego 4 modulatora synchronicznego 19.

Do synchronicznej demodulacji służy przyłączony do demodulatora 19 generator fali nośnej 5 przy czym otrzymany w wyniku synchronicznej demodulacji sygnał małej częstotliwości doprowadzony zostaje po wzmacnieniu we wzmacniaczu 33 jako sygnał modulujący do modulatora głównego 30 poprzez filtr dolnoprzepustowy 20, nastawny regulator amplitudy 31 i nastawny przesuwnik fazowy 32. Wyprowadzony z modulatora końcowego 30 zmodulowany w amplitudzie sygnał doprowadzony jest do filtru wyjściowego 34 i dalej wypromieniowany przez antenę nadawczą 8.

W celu wyjaśnienia pokazano na fig. 2d widmo częstotliwości otrzymane przez ograniczenie sygnału z fig. 2b. Daje się ono obliczyć na drodze matematycznej w stosunkowo prosty sposób. Przy modulacji tego sygnału przez przynależny sygnał obwiedniowy musi być uzyskane ponownie dla modulatora amplitudy 9 widmo częstotliwości przedstawione na fig. 2b.

Jeżeli sygnał ograniczony w ograniczniku amplitudy 28 będzie modulowany w modulatorze końcowym 30 przez początkowy sygnał małej częstotliwości, to znaczy, jeżeli sygnał obwiedniowy sygnału wysłanego przez modulator 9 zostanie zamieniony na sygnał początkowy, to praktycznie uzyska się w zwykłym odbiorniku z modulacją amplitudy, który także odtwarza sygnał obwiedniowy, początkowy sygnał małej częstotliwości poprzez demodulację wypromieniowanego sygnału przez antenę nadawczą 8.

Jednowstęgowy charakter wysłanego sygnału zostaje przy tym w zasadzie utrzymany, ponieważ obwiednia sygnału wyjściowego modulatora amplitudy 9 tworzy sama w sobie już bardzo dobre przybliżenie początkowego sygnału małej częstotliwości. Na zewnątrz wymaganego pasma częstotliwości, w szczególności po stronie tłumionej wstęgi bocznej sygnału to znaczy, w omawianym przykładzie po stronie lewej częstotliwości nośnej T, występują jeszcze, aczkolwiek bardzo osłabione niepożądane składowe częstotliwości. Łączny poziom tych niepożądanych częstotliwości składowych wynosi np. — 25 dB.

Wynalazek ma na celu, w danym przypadku, stłumić jeszcze więcej składowe częstotliwości leżące na zewnątrz wstęgi sygnału, co zrealizowane jest w ten sposób, że przewidziany zostaje w obwodzie modulatora amplitudy 4 regulator dynamiki 35. Przy wzrastającej amplitudzie sygnału a powoduje regulator dynamiki zwiększenie indeksu modulacji sygnału wstęgi bocznej pobieranego z modulatora amplitudy 4 razem ze wspólnie wypromieniowaną falą nośną.

Aby uzyskać w prosty sposób powiększenie indeksu modulacji, przy wzrastającej amplitudzie sygnału a, modulator amplitudy 4 wyposażony został w tłumiący skutecznie falę nośną modulator przeciwsobny 36 z dołączonym do niego filtrem 6 wykonanym jako filtr pasmowy wstęgi bocznej do oddzielnego wytwarzania wstęgi bocznej sygnału i stopień sumujący 37 do doprowadzania częstotliwości fali nośnej po drodze 38 do bocznej wstęgi sygnału, w celu doprowadzenia do regulatora dynamiki i dalej do stopnia sumującego 37.

Urządzenie do regulacji dynamiki 35 zawiera regulator dynamiki 35 wykonany jako tłumik regulowany i prostownik napięcia dynamiki 40 z przynależnym filtrem wygładzającym 41 do wytwarzania napięcia regulacyjnego dynamiki w celu sterowania regulatora dynamiki 39 w zależności od amplitudy sygnału a. Uzyskuje się szczególnie korzystne tłumienie składowych częstotliwości położonych na zewnątrz wstęgi sygnału, jeżeli charakterystyka regulacji dynamiki, w zależności od amplitudy sygnału a przebiega zgodnie z funkcją $(1 + a^2)$.

Jeżeli do tego urządzenia doprowadzony zostanie sygnał wejściowy o częstotliwości p i o amplitudzie a to powstanie w wyniku modulacji jednowstęgowej w modulatorze jednowstęgowym 36, 6 boczna wstęga sygnału wyrażona wzorem $a \cdot \cos \cdot (\omega + p) t$, która doprowadzona zostaje do regulatora dynamiki 39. W ten sposób powstaje w obwodzie wyjściowym urządzenia do regulacji dynamiki 35 boczna wstęga sygnału wyrażona wzorem $a(1 + a^2) \cos \cdot p \cdot t$. W stopniu sumującym 37 połączona zostaje tak otrzymana boczna wstęga sygnału z falą nośną $\cos \omega t$ o amplitudzie 1 w celu dalszego przekształcenia w urządzeniu nadawczym. Wykres częstotliwości sygnału pobranego ze stopnia sumującego 37 przedstawia fig. 3a.

W porównaniu do sygnału z fig. 2a odpowiadającego urządzeniu nadawczemu według zgłoszenia patentu głównego, urządzenie według wynalazku jest odmienne przez to, że wartość amplitudy a zostaje zamieniona na wartość amplitudy $a(1 + a^2)$ fig. 3a. Na podstawie fig. 2b i 2c można bezpośrednio wyprowadzić odpowiednie wykresy częstotliwości według wynalazku wymieniając odpowiednio na fig. 2b i 2c wielkość a na wielkość $a(1 + a^2)$. Fig. 3b pokazuje przede wszystkim sygnał wyjściowy modulatora amplitudy 9 zaś fig. 3c sygnał wyjściowy ogranicznika 28. Wymienione na fig. 3c wartości amplitudy $b_1, b_2, b_3, b_4, \dots$ są zależne od wartości amplitudy a sygnału wyjściowego według niżej podanych funkcji.

$$\begin{aligned} b_1 &= -a + 3a^5 + 3a^7 + a^9 \\ b_2 &= a^2 + a^4 - 3a^6 - 6a^8 - 4a^{10} - a^{12} \\ b_3 &= -a^3 - 2a^5 + 2a^7 + 9a^9 + 10a^{11} + 5a^{13} + a^{15} \\ b_4 &= a^4 + 3a^6 - 11a^{10} - 19a^{12} - 15a^{14} - 6a^{16} - a^{18} \end{aligned}$$

Zgodnie ze sposobem podanym w zgłoszeniu patentu głównego, ograniczony sygnał jednej wstęgi bocznej zostaje, jako fala nośna, zmodulowany w amplitudzie w modulatorze końcowym 30 przez pierwotny sygnał małej częstotliwości. Modulacja amplitudy ograniczonego sygnału jednej wstęgi bocznej z charakterystyką częstotliwości podaną na fig. 3 c powoduje w sposób wyraźny to, że

w sygnałach wysyłanych przez antenę nadawczą 8 nie występują niepożądane składowe częstotliwości położone na zewnątrz pasma sygnału.

W wyniku zwiększenia indeksu modulacji przez regulator dynamiki 35 otrzymuje się funkcjonalny związek pomiędzy składowymi widma ograniczonego sygnału jednowstęgowego i amplitudą a podlegającego przenoszeniu sygnału pierwotnego. W ten sposób poprzez modulację w modulatorze końcowym 30 zostają stłumione wszystkie niepożądane składowe widma leżące na zewnątrz wstęgi sygnału. Można to udowodnić na drodze rachunku albo eksperymentu.

Zamiast powiększenia indeksu modulacji przez powiększenie dynamiki wstęgi bocznej sygnału ze współczynnikiem $(1 \div a^2)$ można włączyć regulator dynamiki również do przewodu fali nośnej 38, aby regulować amplitudy fal nośnych, odwrotnie proporcjonalnie do współczynnika $(1 \div a^2)$, ponieważ wówczas stosunek pomiędzy wstęgą boczną sygnału i amplitudą fal nośnych jak również i indeks modulacji pozostaje bez zmian.

Pożądany sposób działania, o którym mowa może być uzyskany nie tylko w przedstawionym wyżej sposób przez użycie regulatora dynamiki w obwodzie modulatora amplitudy 4 lecz również przez zwiększenie indeksu modulacji sygnału wyjściowego modulatora amplitudy 9, np. przez regulację amplitudy fali nośnej albo przez zastosowanie regulatora dynamiki w przewodzie prowadzącym napięcie modulacyjne do modulatora końcowego 30.

We wszystkich tych odmianach wykonania urządzenia znamienne jest zawsze to, że przynajmniej w jednym z obwodów, które utworzone są przez obwód prowadzący do ogranicznika 28 względnie przez przewód prowadzący napięcie modulujące do modulatora końcowego 30 przewidziany jest regulator dynamiki, który przy wzrastającej amplitudzie sygnału podlegającego przenoszeniu, zwiększa stosunek pomiędzy indeksem modulacji sygnału doprowadzonego do ogranicznika 28 i napięciem modulacji modulatora końcowego 30. We wszystkich tych odmianach, najkorzystniejszym z technicznego punktu widzenia okazuje się sposób, w którym regulator dynamiki włączony jest w obwodzie modulatora amplitudy 4.

W porównaniu z powiększeniem indeksu modulacji sygnału wyjściowego modulatora amplitudy 9, zastosowana aparatura okazuje się znacznie prostsza pod względem konstrukcji i wykonania. W porównaniu z użyciem regulatora dynamiki w przewodzie prowadzącym napięcie modulujące do modulatora końcowego 30, jakość przenoszenia przy odtwarzaniu za pomocą zwykłego odbiornika z modulacją amplitudy jest znacznie lepsza, ponieważ obwódniada sygnału wypromieniowanego przez antenę nadawczą 8, którą przy modulacji amplitudy otrzymuje się ponownie, pozostaje bez wpływu.

Okazuje się także, że przy użyciu regulatora dynamiki w obwodzie modulatora amplitudy 4 uzyskuje się poprawę jakości odtwarzania, ponieważ wszystkie składowe częstotliwości, które cechują wspólnie odtwarzany sygnał leżą w obrębie wstęgi sygnału, tak że tłumienie niepożądanych składo-

wych częstotliwości leżących na zewnątrz wstęgi jest połączone z polepszeniem jakości odtwarzania.

Na fig. 4 pokazany jest szczegółowy schemat wypróbowanego w praktyce regulatora dynamiki. Schemat blokowy tego regulatora przedstawiony został na fig. 1.

W urządzeniu tym, wstęga boczna sygnału wyprowadzona z modulatora przeciwsobnego 36 zostaje doprowadzona przez zaciski wejściowe 42, 43 do tranzystora 44 połączonego w układzie wzmacniacza. W celu dalszego przetwarzania sygnału wyjściowego tranzystora 44, zdejmuje się sygnał zarówno z opornika 43 leżącego w obwodzie kolektora jak i z opornika 46 leżącego w obwodzie emitera tegoż tranzystora.

Wyprowadzony sygnał z obwodu kolektora tranzystora 44 zostaje doprowadzony przez kondensator 47 do bazy tranzystora 48 połączonego w układzie prostownika. Wielkość sygnału doprowadzonego do tranzystora 48 może być odpowiednio dobrana przez odpowiedni dobór opornika 45 w obwodzie kolektora tranzystora 44. W obwodzie kolektora tranzystora 48, składającego się z połączenia szeregowego opornika 52 opornika o zmiennej oporności zależnie od wartości przepływającego prądu 53 i opornika 54, przy czym szeregowo połączone oporniki zmostkowane zostały kondensatorem 51 — płynie prąd stały, którego wielkość zależna jest od amplitudy sygnału doprowadzonego do tranzystora 48. Kondensator 51 z opornikami 52, 53 i 54 tworzy filtr wygładzający połączonego w układzie prostownika tranzystora 48. Stała czasu tego układu wynosi np. 10 msek.

Do regulacji dynamiki użyty jest sygnał odprowadzony z opornika 46 tranzystora 44. Sygnał ten doprowadzony zostaje przez kondensator oddzielający 55 do punktu łączącego oporniki 52 i 53 zaś sygnał wyjściowy regulatora dynamiki odprowadzony jest z zacisków wyjściowych 56, 57. Zacisk 56 połączony jest przez kondensator oddzielający 58 z punktem połączenia opornika 54 i opornika 53, podczas gdy zacisk 57 jest uziemiony. Opornik zmienny 53 tworzy z opornikiem 54 nastawny dzielnik napięcia, którego stosunek podziału zmieniany jest w zależności od amplitudy sygnału wejściowego.

Kiedy np. doprowadzone napięcie wstęgi bocznej sygnału do zacisków 42, 43 przybierze większą amplitudę, wtedy wartość zależnego od prądu opornika 53 zmniejszy się wskutek wzrostu prądu stałego płynącego w obwodzie kolektora tranzystora 48, tak że stosunek podziału dzielnika napięciowego 53, 54 przy wzrastającej amplitudzie wstęgi bocznej sygnału wzrośnie, przez co uzyskuje się pożądaną zwiększenie amplitudy sygnału wyjściowego regulatora dynamiki. Przytoczony szczególnie prosty układ 52, 53, 54 wykazał dobre przybliżenie żądanego powiększenia amplitudy o współczynnik $(1 \div a^2)$ przy czym pomierzona wartość tłumienia składowych częstotliwości leżących na zewnątrz pasma sygnału wynosiła 40 dB.

Należy jeszcze przy końcu wspomnieć, że regulator dynamiki może być wyposażony także w odmienne elementy. Mogą być użyte na przykład lampy o zmiennym nachyleniu charakterystyki

albo układy prostowników z regulowanymi tłumikami oporowymi.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie nadawcze do przesyłania sygnałów o modulowanej amplitudzie, w którym treść informacji zawarta jest w zasadzie w jednej wstędze bocznej, które to urządzenie nadawcze jest zaopatrzone w zasilany sygnałem podlegającym przenoszeniu pierwszy modulator amplitudy z przynależnym generatorem fali nośnej oraz filtrem wyjściowym, przy czym do dalszego przenoszenia pobrana zostaje z modulatora amplitudy częstotliwości fali nośnej jak również jedna ze wstęg bocznych, a w drugim modulatorze amplitudy pobrany z pierwszego modulatora sygnał zostaje zmodulowany sam ze sobą, które to urządzenie nadawcze zaopatrzone jest dalej w filtr wyjściowy, który przepuszcza jedynie pasmo częstotliwości o szerokości równej podwójnej wartości częstotliwości nośnej, przy czym sygnały pochodzące z drugiego modulatora amplitudy doprowadzone zostają do ogranicznika amplitudy, którego sygnały wyjściowe o stałej amplitudzie doprowadzone zostają jako częstotliwość fali nośnej do modulatora końcowego, podczas gdy sygnały podlegające przesyłaniu doprowadzone zostają do tego samego modulatora końcowego, jako napięcie modulujące, według patentu głównego Nr 49 327, **znamiennie tym**, że przynajmniej w jednym z obwodów, które utworzone są przez obwód prowadzący do stopnia ogranicznika (28), względnie przez obwód prowadzący napięcie modulujące do modulatora końcowego (30), włączony jest regulator dynamiki (35), który przy wzrastającej amplitudzie sygnału podlegającego przenoszeniu

zwiększa stosunek pomiędzy indeksem modulacji sygnału doprowadzonego do ogranicznika (28) i napięciem modulującym modulatora końcowego 30.

2. Urządzenie nadawcze według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że regulator dynamiki (35) posiada charakterystykę, która ze wzrostem amplitudy sygnału zmienia stosunek pomiędzy indeksem modulacji sygnału doprowadzonego do ogranicznika (28) i napięciem modulującym modulatora końcowego (30) w przybliżeniu według funkcji $(1 + a^2)$.
3. Urządzenie nadawcze według zastrz. 1 lub 2, **znamiennie tym**, że regulator dynamiki (35) umieszczony jest w obwodzie pierwszego modulatora amplitudy (4).
4. Urządzenie nadawcze według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że pierwszy modulator amplitudy (4) utworzony jest z modulatora przeciwsobnego (36) i filtru przepuszczającego jedną wstęgę boczną sygnału, po czym włączony jest stopień sumujący (37) do sumowania fali nośnej i bocznej wstęgi sygnału, przy czym wstęga boczna sygnału doprowadzona zostaje do prostownika i dalej do filtru dolnoprzepustowego, aby wytworzyć napięcie stałe regulacyjne, które steruje regulację dynamiki.
5. Urządzenie nadawcze według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że boczna wstęga sygnału doprowadzona jest do bazy tranzystora (48) połączonego w układzie detektora, przy czym regulator dynamiki utworzony jest przez znajdujący się w obwodzie kolektora dzielnik napięcia z opornikiem (53) o oporności zależnej od przepływającego prądu, który to prąd otrzymuje się przez detekcję bocznej wstęgi sygnału w tranzystorze (48) połączonym w układzie detektora.

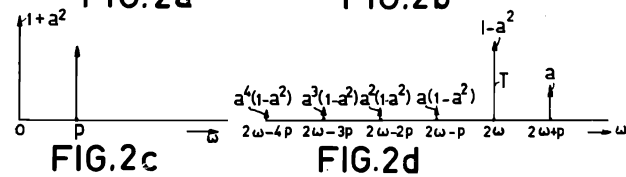
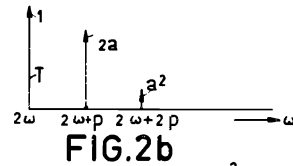
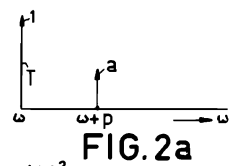
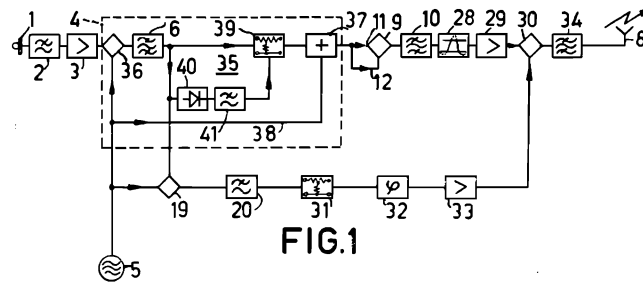


FIG. 2d

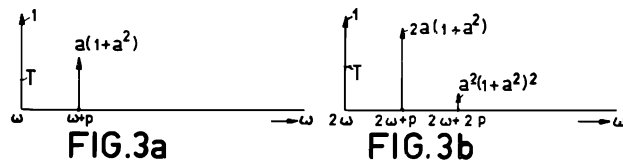


FIG. 3b

