



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 37045

Kl. 21 a¹, 34/31

Hazeltine Corporation

Little Neck, New York, Stany Zjednoczone Ameryki

Urządzenie do barwnej telewizji

Udzielono patentu z mocą od dnia 12 sierpnia 1952 r.

Pierwszeństwo: 23 sierpnia 1951 r. (Stany Zjednoczone Ameryki)

Wobec znacznego w niektórych krajach zageęszczenia stacji przekazywania barwnych obrazów telewizyjnych przewiduje się stosowanie do tego przekazywania pasma częstotliwości o takiej samej szerokości (4 Mc), jaką stosuje się do przekazywania czarno-białych obrazów telewizyjnych. Ażeby barwne obrazy posiadały przy tym tę samą dokładność rysunku, co obrazy czarno-białe jest rzeczą konieczną, aby to pasmo częstotliwości także i przy przekazywaniu barwnych obrazów było wykorzystane w całej swej szerokości dla przedstawiających rysunek obrazu czarno-białych jego składowych lub składowych jaskrawości obrazu, oraz aby dodatkowo przekazywane składowe barwy obrazu obejmowały pasmo częstotliwości około 2 Mc. Może to być osiągnięte przez wsunięcie składowych barwnych sygnału wizji pomiędzy górne częstotliwości składowych jaskrawości.

W znanym urządzeniu tego rodzaju barwne składowe wizji, przedstawiające trzy zasadnicze barwy, łączy się ze sobą w nadajniku w skła-

dowe jaskrawości, zajmujące pasmo częstotliwości 4 Mc. Ponadto każda z tych składowych barwnych posiada widmo ograniczone do pasma częstotliwości 1,5 Mc, przy czym dolna fala nośna jest modulowana tymi składowymi w odległościach 120°, wskutek czego fala ta jest wykorzystywana w sposób równoznaczny z zastosowaniem trzech dolnych fal nośnych, z których każda posiada częstotliwość około 3,5 Mc i jest w stosunku do obu pozostałych przesunięta fazowo o 120°. Ta dolna fala nośna, której faza i amplituda określa barwę i stopień barwnego nasycenia poszczególnych części obrazu jest wówczas, łącznie z jej dolną wstęgą boczną i częścią jej górnej wstęgi bocznej, przekazywana w wyżej wspomniany sposób w granicach pasma częstotliwości 4 Mc.

W innym znanym urządzeniu zielona składowa sygnałów barwnych jest ograniczona do pasma częstotliwości 1 Mc i przedstawia część składowych jaskrawości, obejmującą częstotliwości od 0 do 1 Mc. Pozostała częś napięcia

nadawanych impulsów wizji, obejmująca częstotliwości od 1 do 4 Mc i przedstawiająca mieszane amplitudy składowych jaskrawości, składa się z kombinacji części trzech składowych barw zasadniczych, które to części obejmują łącznie częstotliwości od 1 do 4 Mc. Częścią składowych barwnych czerwieni, obejmującą częstotliwości od 0 do 1 Mc moduluje się dolną falę nośną 3,5 Mc, natomiast ograniczoną do pasma częstotliwości 0,25 Mc składową małej częstotliwości napięcia impulsów błękitu moduluje się dolną falę nośną 4 Mc. Obie modulowane dolne fale nośne są wówczas przekazywane w granicach pasma częstotliwości od 0 do 4 Mc, będąc wsunięte między zakres wielkich częstotliwości składowych jaskrawości. W tych urządzeniach składowa jaskrawości, obejmująca zakres częstotliwości 4 Mc oraz złożona składowa impulsów barwnych, obejmująca zakres częstotliwości 2 Mc, równoważne łącznie wykorzystaniu pasma częstotliwości 6 Mc, są przekazywane w paśmie częstotliwości tylko 4 Mc. Napięcie impulsów obejmujące posiadającą wielką częstotliwość część pasma częstotliwości sygnału i przedstawiające mieszane amplitudy składowej jaskrawości, składa się ze składowych wielkiej częstotliwości trzech barwnych napięć, dla których potrzebne byłoby, w przypadku — niezależnego od siebie przekazywania, pasma częstotliwości o łącznej szerokości 12 Mc. Przy przekazywaniu tej całej charakterystyki obrazu w paśmie częstotliwości o szerokości tylko 4 Mc powstają jednak pewne trudności, wpływające ujemnie na jakość przekazywania. W szczególności wskutek tego, że napięcie znakowe przedstawiające mieszane amplitudy składa się z trzech napięć impulsów barwnych, powstaje niepożądane dla charakterystyki barwnej wzajemne oddziaływanie tych trzech napięć.

W tym znanym urządzeniu otrzymuje się trzy niezależne od siebie barwne napięcia impulsowe tylko z obu modulacyjnych wstęp bocznych dolnej fali nośnej. Dolna fala nośna może być nośnikiem dwóch różnych modulacji w postaci modulacji amplitudy i modulacji fazy samej fali nośnej lub w postaci modulacji amplitudy przesuniętej fazowo o 90° składowej fali nośnej. Te modulacje określają w opisanym urządzeniu barwę i intensywność barwy szczegółów obrazu. W pojedynczej bocznej wstępie modulacji dolnej fali nośnej nie można dokonać podziału na modulację fazy i modulację amplitudy i wskutek tego występuje tutaj tendencja wzajemnego oddziaływania na siebie napięć barwnych. W urządzeniu, w którym dolna fala nośna

3,5 Mc, modulowana barwnymi napięciami impulsów 1,5 Mc, jest przekazywana w kanale impulsów wizji w paśmie przenoszenia 4 Mc, można otrzymać trzy niezależne od siebie barwne napięcia impulsowe tylko w paśmie o szerokości 0—0,5 Mc, w granicach zaś zakresu częstotliwości 0,5—1,5 Mc mogą być jednocześnie przekazywane tylko dwie niezależne od siebie modulacje. W pozostałej części kanału impulsów wizji, tj. w części zawierającej mieszane amplitudy i obejmującej częstotliwości od 1,5 do 4 Mc może być przekazywana tylko jedna modulacja. Wskutek tego w częściach pasma impulsów wizji, obejmujących częstotliwości od 0,5 do 1,5 Mc oraz od 1,5 do 4 Mc, w których to częściach nie mogą być niezależnie od siebie przekazywane trzy barwne napięcia impulsów, powstaje wzajemne oddziaływanie napięć barwnych. Wynalazek ma na celu wyeliminowanie działania tego wzajemnego oddziaływania napięć impulsów barwnych.

Inną wadą opisanych wyżej urządzeń jest to, że dolne fale nośne barw wskutek niejednakowych charakterystyk częstotliwości urządzeń przekazujących, mogą powodować niepożądane wahania jaskrawości obrazu. Te wahania jaskrawości są powodowane okresowymi wahaniami składowych modulacyjnych dolnej fali nośnej barw i występują zwłaszcza w tych częściach obrazu, które wykazują intensywne ubarwienie. Wskutek tego, w przypadku przenikania dolnej fali nośnej barw do kanału składowej jaskrawości, odbierany obraz wykazuje nieprawidłowości w odtwarzaniu intensywności barw. Temu niepożądanemu zjawisku zapobiega się przez stosowanie odpowiednich układów selekcyjnych, jednakże takie układy wprowadzają niepożądane tłumienie części składowych jaskrawości i zmniejszają tym samym jakość odtwarzanego obrazu. Wynalazek ma również na celu zmniejszenie oddziaływania dolnej fali nośnej barw na jaskrawość odtwarzanego obrazu przy jednoczesnym uniknięciu stosowania układów selekcyjnych. Usunięcie wspomnianych niedogodności odbywa się w myśl wynalazku w urządzeniu do barwnej telewizji, w którym w nadajniku napięciami barw zasadniczych moduluje się jedną lub kilka barwnych dolnych fal nośnych i utworzono w ten sposób złożoną składową barwną impulsów napięcia telewizyjnego przekazuje się do górnej części tego samego pasma częstotliwości. Składową jaskrawości w tym urządzeniu tworzy się przez połączenie napięć barw zasadniczych. W odbiorniku ze złożonej składowej barw odprowadza się oddzielnie na-

pięcia barw zasadniczych i każde z nich dodaje się zarówno do niskoczęstotliwościowej części, jak i do wielkoczęstotliwościowej części składowej jaskrawości, przy czym dodatek tej ostatniej części do składowej jaskrawości jest proporcjonalny do amplitudy poszczególnych napięć barw zasadniczych. Wynalazek przedstawiono na rysunku, na którym fig. 1, 1a, 1b, 3, 4, 4a, 4b i 7a przedstawiają różne postacie wykonania odbiorników telewizyjnych według wynalazku, fig. 6 — przykład wykonania nadajnika telewizyjnego według wynalazku, fig. 2 i 5 zaś przedstawiają wykresy, wyjaśniające sposób działania odbiornika według fig. 1 i 4.

Odbiornik według fig. 1 zawiera wzmacniacz wielkiej częstotliwości 10 połączony z anteną 11, do którego przyłączone są stopień przemiany częstotliwości 12, wzmacniacz pośredniej częstotliwości 13, demodulator 14, urządzenie selekcyjne 15 do oddzielania składowej jaskrawości od składowej barwy oraz do oddzielnego odprowadzania trzech napięć barw zasadniczych ze złożonej składowej barwy, jak również urządzenie do odtwarzania obrazów 16, wykonane najkorzystniej jako lampa oscylograficzna. Przyrząd do odtwarzania obrazów może zawierać bądź oddzielną lampę oscylograficzną do odtwarzania każdej z barw zasadniczych, bądź też najlepiej jedną tylko lampę oscylograficzną, służącą do jednoczesnego odtwarzania wszystkich trzech barw zasadniczych. Z demodulatorem 14 jest połączony rozdzielacz impulsów synchronizujących 17, do którego są przyłączone generator ramki 18 i generator linii 19. Generatory te są połączone poprzez zaciski 20 lub 21 z cewkami odchylającymi lampy oscylograficznej. Dalszy obwód wyjściowy rozdzielacza 17 jest przyłączony do zacisku wejściowego 22 urządzenia 15. Ze wzmacniaczem pośredniej częstotliwości 13 jest połączony również odbiornik 23, służący do odtwarzania dźwięków. Wszystkie wymienione części odbiornika, prócz urządzenia 15, są znanej budowy.

Urządzenie 15 zawiera dwa kanały przenoszenia, z których pierwszy stanowi przyłączone do zacisków wyjściowych 25 filtr 24 o zakresie przenoszenia 0—4 Mc, filtr 26 o zakresie przenoszenia od 0,5 do 4 Mc oraz wzmacniacz 27, którego obwód wyjściowy jest połączony z obwodem wejściowym modulatorów 33a, 33b, 33c. Drugi kanał przenoszenia składa się z przyłączonego do filtru 24 filtru 29 o zakresie przenoszenia od 3 do 4 Mc, i demodulatora synchronicznego 30, zaopatrzonego w obwody wyjściowe. Do każdego z tych obwodów wyjściowych jest przyłączony jeden z filtrów 31a, 31b, 31c

o zakresie przenoszenia 0—0,5 Mc oraz jeden z posobnych obwodów sumujących 32a, 32b, 32c. Każdy obwód sumujący może zawierać kilka pentod, których obwody wejściowe są przyłączone do wejścia obwodu sumującego i których obwody anodowe są połączone w układzie równoległym z wyjściem obwodu sumującego. Z obwodem wejściowym demodulatora synchronicznego 30 jest połączony generator 34 do wytwarzania barwnej dolnej fali nośnej o częstotliwości 3,5 Mc, który jest przyłączony drugostronnie do zacisku 22. Do filtru 24 jest przyłączony podobnie filtr 38 o zakresie przenoszenia od 0 do 0,5 Mc, którego obwód wyjściowy jest połączony z obwodem wejściowym obwodów sumujących 32a, 32b i 32c. Modulatory 33a, 33b i 33c posiadają oprócz swego wejścia, przyłączonego do wzmacniacza 27 inne wejście, przyłączone do obwodów 32a, 32b, 32c. Ich obwody wyjściowe są przyłączone do narządów sterujących natężeniem strumieni lampy oscylograficznej 16.

Fig. 1a przedstawia układ połączeń jednego z modulatorów urządzenia 15 według fig. 1, np. modulatora 33a. Modulator ten zawiera dwie lampy mieszające 50a i 50b, których anody są przyłączone poprzez wspólny opornik roboczy 52 do źródła napięcia +B, z którym połączone są także siatki osłonne obu lamp. Drugie siatki sterujące obu lamp są przyłączone wspólnie do zacisku wyjściowego 41 wzmacniacza 27. Pierwsza siatka sterująca lampy 50a jest przyłączona do wyjściowego zacisku 46 obwodu sumującego, np. obwodu sumującego 32a, pierwsza zaś siatka sterująca lampy 50b jest połączona z tym samym zaciskiem 46 poprzez obwód różniczkujący 53 i prostownik dwupołkowy 54.

Wspólny obwód wyjściowy obu lamp jest przyłączony poprzez obwód sumujący 55 do zacisku wyjściowego 42 modulatora. Dalszy obwód wejściowy obwodu sumującego 55 jest połączony z zaciskiem 46. Między pierwszą siatką sterującą i katodę każdej z lamp 50a i 50b jest włączone urządzenie do sterowania wstępnym napięciem wejściowym. To urządzenie w przypadku — lampy 50a zawiera diodę 56a, włączoną w układzie szeregowym z kondensatorem 58a między pierwszą siatką sterującą i katodę lampy. Między katodę i źródło napięcia — C jest włączony dzielnik napięcia wstępnego 58a, którego styk ślizgowy jest połączony z anodą diody 56a. Poprzez ten dzielnik napięcia anoda diody 56 otrzymuje ujemne napięcie wstępane względem ziemi, całe zaś urządzenie dostarcza tego rodzaju napięcia wstępnego do lampy 50a, że wszystkie napięcia znakowe, doprowadzane

do pierwszej siatki sterującej działają jako napięcia dodatnie. Analogiczne urządzenie lampy 50b składa się z połączonych w ten sam sposób odpowiednich narządów 56b, 57b, 58b i 59b. Złożony impuls telewizyjny, doprowadzany do zacisków wejściowych 25 urządzenia 15 z demodulatora 14, składa się ze składowej jaskrawości oraz składowej barwy. Składowa jaskrawości posiada widmo częstotliwości w paśmie od 0 do 4 Mc, które daje się podzielić na dwie charakterystyczne części, a mianowicie od 0 do 0,5 Mc i od 0,5 do 4 Mc. Składowa barwy jest utworzona ze wstęg bocznych dolnej fali nośnej barw 3,5 Mc i obejmuje pasmo częstotliwości od 0 do 0,5 Mc. Część złożonego sygnału impulsów telewizyjnych posiadającą widmo częstotliwości od 0,5 do 4 Mc i przedstawiającą składowe jaskrawości o mieszanych amplitudach, doprowadza się przez filtr 26 i wzmacniacz 27 do modulatorów 33a, 33b, 33c. Część złożonego sygnału impulsów telewizyjnych posiadającą widmo częstotliwości od 3 do 4 Mc zawierającą modulowaną dolną falę nośną barw i jej wstęgi boczne doprowadza się przez filtr 29 do detektora synchronizacyjnego 30. Detektor ten otrzymuje z drugiej strony z generatora 34 napięcie sinusoidalne o częstotliwości 3,5 Mc, o fazie i częstotliwości synchronicznej z dolną falą nośną barw nadajnika. Synchronizowanie generatora 34 odbywa się za pomocą nadawczego nadajnikiem impulsu synchronizującego, doprowadzanego do generatora 34 poprzez rozdzielacz 17 znaków synchronizujących. Na wyjściu detektora synchronizującego otrzymuje się barwne napięcia impulsowe odpowiadające trzem barwom zasadniczym w położeniach fazowych 0°, 120°, 240° lub 0°, 90° i 180° dolnej fali nośnej barw. Każde z tych barwnych napięć jest doprowadzane odpowiednio poprzez filtry 31a, 31b lub 31c do obwodu sumującego 32a, 32b lub 32c, w którym łączy się ono z częścią składowej jaskrawości doprowadzaną poprzez filtr — 38 do obwodów sumujących. Napięcie wyjściowe każdego z obwodów sumujących obejmujące zakres częstotliwości od 0 do 0,5 Mc, a więc zawierające niskoczęstotliwościową część sygnału, przenoszącą zarówno barwy zasadnicze, jak i składową jaskrawości doprowadza się do modulatorów 33a, 33b i 33c, do których doprowadza się także część sygnału obejmującą zakres częstotliwości od 0,5 do 4 Mc, zawierającą mieszane amplitudy składowej jaskrawości.

Sposób działania modulatorów 33a, 33b i 33c jest bliżej wyjaśniony na fig. 1a. Barwne napięcie o widmie częstotliwości od 0 do 0,5 Mc, pojawiające się na wyjściu obwodów sumują-

cych doprowadza się poprzez zacisk 46 do pierwszej siatki sterującej lampy 50a, do obwodu różniczkującego 53 oraz do obwodu sumującego 55. Ponieważ pierwsza siatka sterująca lampy 50a jest utrzymywana za pomocą urządzenia sterującego 56a—59a stale pod takim napięciem wstępnym, że napięcie impulsów, doprowadzane do wewnętrznej siatki sterującej z zacisku 46, zjawia się na tej siatce jako napięcie dodatnie, działanie urządzenia sterującego 56a—59a jest równoznaczne z wprowadzeniem podkładu prądu stałego do impulsów napięcia telewizyjnego. Do drugich siatek sterujących lamp 50a i 50b doprowadza się impulsy napięcia telewizyjnego z zacisku 41. To ostatnie napięcie zawiera mieszane amplitudy części składowej jaskrawości. W lampie 50a odbywa się multiplikacyjna modulacja tej części składowej jaskrawości impulsami napięcia barwnego, doprowadzanymi do pierwszej siatki sterującej, dzięki któremu chwilowa amplituda napięcia wyjściowego lampy jest proporcjonalna do chwilowej amplitudy napięcia impulsów barw. Jeżeli chwilowa amplituda napięcia barw wynosi np. 0,1 V, chwilowa zaś amplituda składowej jaskrawości wynosi 1 V, to amplituda napięcia wyjściowego lampy jest proporcjonalna do 0,1 V. To wyjściowe napięcie, powstające na oporniku 52, stanowiące modulowaną składową jaskrawości i zajmujące widmo częstotliwości od 0,5 — 4 Mc doprowadza się do obwodu sumującego 55, w którym łączy się je z częścią barwnego napięcia obejmującą zakres częstotliwości od 0 do 0,5 Mc w pełne napięcie barwne, obejmujące zakres częstotliwości od 0 do 4 Mc.

Wobec tego, że pierwsza siatka sterująca lampy 50a posiada tego rodzaju napięcie wstępne, iż wszystkie doprowadzane do niej impulsy napięcia pojawiają się na niej jako dodatnie, natomiast drugiej siatce sterującej tej lampy mogą być nadawane napięcia zarówno dodatnie, jak i ujemne, barwne napięcie znakowe, doprowadzane do wewnętrznej siatki sterującej można połączyć z modulowaną składową jaskrawości już na oporniku 52 w pełne napięcie barwne, obejmujące zakres częstotliwości od 0 do 4 Mc. Jeżeli obwód zawierający lampę 50a jest wykonany w opisany sposób, wówczas obwód sumujący 55 może być pominięty. Pełne napięcie barwne jest doprowadzane z zacisku 42 do narządów sterujących lampy oscylograficznej urządzenia 16. W ten sposób poprzez każdy z trzech modulatorów przekazuje się do urządzenia odtwarzającego obraz 16 jedno z trzech napięć barw zasadniczych. Części składowych napięć barwnych obejmujące zakres częstotliwości od

0 do 0,5 Mc, przekazywane niezależnie od siebie, określają przy tym wielkość połączonej w pełne napięcie znaków barwnych składowej dodatkowej, dodawanej do składowej jaskrawości zawierającej mieszane amplitudy i nie przekazywanej niezależnie od impulsów barw. Ten sposób łączenia składowej barwnej i składowej jaskrawości w pełne napięcie wizji barwnej powoduje zmniejszenie wzajemnego oddziaływania napięć impulsów barwnych, należących do trzech barw zasadniczych.

W celu uniknięcia nieostrości rysunku odtwarzanego obrazu może być pożądané, by głębokość modulacji części składowej jaskrawości, obejmującej zakres częstotliwości od 0,5 do 4 Mc i przekazywanej w sposób zależny, uczynić proporcjonalną nie do samej składowej barwnej, przekazywanej w sposób niezależny, lecz do wielkości pierwszego odprowadzenia tej składowej lub jej odprowadzenia wyższego rzędu. Do tego celu służą obwód różniczkujący 53, prostownik 54, jak również druga lampa modulacyjna 50b. Składowe barwne, pojawiające się na wyjściu obwodów sumujących 32a, 32b i 32c są różniczkowane w obwodzie różniczkującym 53 i po ich wyprostowaniu przez prostownik 54 są doprowadzane do obwodu wejściowego lampy 50b. Lampa ta pracuje podobnie jak i lampa 50a, z tą jedynie różnicą, że zróżniczkowane napięcie doprowadzane do jej pierwszej siatki sterującej oddziałuje zwłaszcza na składową jaskrawości, określającą zarys krawędzi przedmiotów przedstawionych na obrazie. Napięcia wyjściowe lamp 50a i 50b łączą się na oporniku 52 i są wspólnie doprowadzane do obwodu sumującego 55, ażeby tam razem z barwną składową tworzyć pełne napięcie wizji barwnej.

Na wykresie przedstawionym na fig. 2 krzywe $A - D$ i $A_1 - C_1$ przedstawiają przebiegi barwy oraz rysunek części nadawanego obrazu, krzywe zaś $E - G$ przedstawiają odtworzenie tych przebiegów w znanym odbiorniku, natomiast krzywe $H - J$ przedstawiają odtworzenie tych samych przebiegów w odbiorniku według wynalazku. Każda z krzywych przedstawia zmiany amplitudy napięcia barw lub jaskrawości, jaką otrzymuje się przy poziomym liniowaniu wzoru, utworzonego z pionowych kolumn, w których po czarnej kolumnie następuje biała, następnie znowu czarna, później czerwona, następnie znowu czarna itd. Krzywe A, B i C przedstawiają napięcia wyjściowe trzech lamp obrazowych nadajnika obejmujące zakres częstotliwości od 0 do 4 Mc, przynależne do trzech barw zasadniczych, natomiast krzywa D przedstawia wysoko-

częstotliwościową część tych napięć, obejmującą tylko zakres częstotliwości od 0,5 do 4 Mc. Krzywe A_1, B_1 i C_1 zaznaczone liniami kręskowymi, przedstawiają części zielonych, czerwonych i niebieskich składowych barwnych, obejmujące zakres częstotliwości od 0 do 0,5 Mc i przekazywane niezależnie od siebie przez nadajnik i przez odbiornik.

Krzywe E, F i G przedstawiają przebiegi impulsowe w trzech różnobarwnych obrazach częściowych na ekranie obrazowym odbiornika, w którym składowe barw, przekazywane niezależnie od siebie i obejmujące zakres częstotliwości od 0 do 0,5 Mc są dodawane w sposób liniowy do składowej jaskrawości, przekazywanej we wzajemnej zależności od ich części składowych i obejmujące zakres częstotliwości od 0 do 4 Mc. Jak wynika z porównania krzywych, biała kolumna (druga kolumna licząc od lewej strony rysunku) jest wiernie odtwarzana, ponieważ do jej odtwarzania stosuje się jednocześnie wszystkie trzy napięcia barw zasadniczych, które są przedstawione w postaci krzywych E, F i G . Wskutek tego jednoczesnego współdziałania trzech napięć barw zasadniczych zostaje całkowicie wyrównane ich wzajemne oddziaływanie. Części krzywych przedstawiające odtwarzanie czerwonej kolumny (czwarta kolumna licząc od lewej strony rysunku) wykazują, że krawędzie impulsu kolumny są odtwarzane nieostro, ponieważ przynależna do składowej czerwonej składowa jaskrawości zawierająca mieszane amplitudy, jest niewielka i występuje w sposób niepożądany w zielonym i niebieskim obrazie częściowym przy rysowaniu krawędzi czerwonego paska słabymi impulsami niebieskiego i zielonego napięcia przedstawionymi w odpowiednim zakresie krzywych E i G . W celu wiernego odtwarzania czerwonej kolumny trzeba, aby w czasie jej odtwarzania nie występowały jakiegokolwiek impulsy w zielonym i niebieskim obrazie częściowym. Opisane zakłócenie jest powodowane w znanych odbiornikach wielkoczęstotliwością składową jaskrawości, o przebiegu przedstawionym w postaci krzywej D , która to składowa w znanych odbiornikach występuje z jednako- wym natężeniem we wszystkich trzech częściach kanału znaków barwnych, przynależnych do trzech barw zasadniczych.

Krzywe H, I, J przedstawiają analogiczne przebiegi odbiorcze w odbiorniku według fig. 1, w którym pominięto działanie lampy 50b i obwodów połączonych z tą lampą. Wskutek tego, że podczas wyświetlania czerwonej kolumny modulatory 33a, 33b i 33c nie otrzymują zupełnie zielonego lub niebieskiego napięcia w kana-

łach tych napięć w tym okresie czasu tłumiona jest składowa jaskrawości, zawierająca mieszane amplitudy, wskutek czego na zielonym i niebieskim obrazie częściowym nie występują w tym czasie impulsy świetlne. W odbiorniku według wynalazku biała kolumna jest przy tym odtwarzana z dostateczną wiernością, a kolumna czerwona jest odtwarzana z dużą wiernością.

Zasadniczą cechą charakterystyczną wynalazku polega na tym, że wielkość zawierającej mieszane amplitudy i przekazywanej zależności składowej jaskrawości, jest uwarunkowana wielkościami niezależnych od siebie barwnych napięć małej częstotliwości. Dopóki napięcie np. barwy zielonej nie istnieje, nie można w kanale tego barwnego napięcia przekazywać choćby minimalnej składowej jaskrawości. Jeżeli natomiast barwne napięcie małej częstotliwości istnieje w sygnale, wówczas w odnośnym kanale barwnym składowe jaskrawości są przekazywane proporcjonalnie do wielkości napięcia barwnego. W urządzeniu według wynalazku można wobec tego uważać składowe jaskrawości o wielkiej częstotliwości za wielkoczęstotliwościowe składowe barw, ponieważ ich wielkość zależy od chwilowych wielkości napięć barwnych, przynależnych do trzech barw zasadniczych. Zastosowanie wynalazku jest najkorzystniejsze, gdy składowe barw są przekazywane w postaci obu wstęp bocznych modulowanej dolnej fali nośnej barw i są całkowicie od siebie niezależne, mimo to wynalazek może być z powodzeniem stosowany także i wówczas, kiedy przekazywane są barwne składowe o szerokości pasma większej aniżeli to jest możliwe przy niezależnym przekazywaniu obu wstęp bocznych, przy czym wtedy ich przekazywanie nie odbywa się już niezależnie od siebie. Także i w tym przypadku wzajemne oddziaływanie składowych barwnych zostaje zmniejszone dzięki wynalazkowi, wprawdzie w mniejszym stopniu niż przy dwustronnym przekazywaniu na obu wstępach bocznych.

Fig. 1b przedstawia układ połączeń, umożliwiający uzyskanie modulowania wielkoczęstotliwościowych składowych jaskrawości niskoczęstotliwościowymi składowymi barwnymi bez konieczności stosowania modulatorów przedstawionych na fig. 1 i 1a. W tym układzie połączeń obwody sumujące 32a, 32b lub 32c są przyłączone poprzez wzmacniacze 47a, 47b lub 47c do katody trójstrumieniowej lampy oscylograficznej 35. Wzmacniacz 27 układu według fig. 1 jest w urządzeniu według fig. 1b wzmacniaczem odchylającym 39, połączonym z dodatkową cewką odchylającą 28 lampy oscylograficznej 35.

Lampa oscylograficzna 35 posiada perforowaną zasłonę 36 oraz ekran obrazowy 37, utworzony z szczelnie osadzonych obok siebie punktów fluoryzujących. Każdy z tych punktów jest podzielony na trzy części rozmieszczone w kształcie trójkąta, z których jedna przy zetknięciu ze strumieniem elektronów wypromieniowuje światło zielone, druga — czerwone, trzecia zaś niebieskie.

Dla wyjaśnienia sposobu działania układu według fig. 1b zakłada się, że wzmacniacz 47a należy do kanalu napięcia zieleni. Napięcie wyjściowe tego wzmacniacza przedstawiające część całkowitego napięcia zieleni, obejmującą zakres częstotliwości od 0 do 0,5 Mc, moduluje natężenie strumienia elektronów, wytwarzającą zielony obraz częściowy. Ta modulacja natężenia strumienia elektronów jest uzupełniana modulacją szybkości liniowania, której zmiany dokonywa się za pomocą dodatkowej cewki odchylającej 28, zależnej od składowej jaskrawości obejmującej zakres częstotliwości od 0,5 do 4 Mc. Obie modulacje użyte razem dają całkowitą składową zieleni obrazu, obejmującą zakres częstotliwości od 0 do 4 Mc, przy czym działanie drugiej modulacji zależy od działania pierwszej modulacji. Jeżeli nie istnieje napięcie zieleni o małej częstotliwości, wówczas strumień elektronów, wytwarzający zielony obraz częściowy jest tłumiony i wskutek tego w zielonym obrazie częściowym brak składowej jaskrawości. Wskutek działania obu składowych napięcia wizji na strumień elektronów otrzymuje się taką samą wielokrotną modulację, jak jest powodowana przez lampę 50a w modulatorze według fig. 1a.

Fig. 3 przedstawia odmianę urządzenia według wynalazku. Urządzenie to zawiera pięć kanałów, przyłączonych równolegle do filtra 24 o zakresie przenoszenia od 0 do 4 Mc, z których pierwszy jest utworzony podobnie z filtra 40 o zakresie przenoszenia od 1 do 4 Mc, modulatora 33b i wzmacniacza 47b, drugi — z filtra 43b o zakresie przenoszenia od 2,5 do 3,6 Mc, modulatora amplitudowego 44b, filtra 45b o zakresie przenoszenia od 0 do 1 Mc, modulatora 33b i wzmacniacza 47b; trzeci — z filtra 48 o zakresie przenoszenia od 0,25 do 4 Mc, modulatora 33c i wzmacniacza 47c; czwarty — z filtra 43c o zakresie przenoszenia od 3,75 do 4 Mc, z modulatora amplitudowego 44c, filtra 45c o zakresie przenoszenia od 0 do 0,25 Mc, z modulatora 33c i wzmacniacza 47c i wreszcie piąty kanał — ze wzmacniacza 47a. Obwody wyjściowe wzmacniacza 47a, 47b lub 47c są przyłączone odpowiednio do zacisków 49a, 49b lub 49c, które mogą być np. połączone z katodą

lampy oscylograficznej układu połączeń według fig. 1.

Do urządzenia doprowadza się sygnały napięcia telewizyjnego o zakresie częstotliwości od 0 do 4 Mc, zawierające dwie modulowane dolne fale nośne o częstotliwości 3,5 Mc lub 4 Mc z jedną wstęgą boczną. Pierwsza z wymienionych dolna fala nośna jest modulowana napięciem czerwieni o częstotliwości 1 Mc, druga zaś napięciem błękitu o częstotliwości 0,25 Mc. Część całkowitego napięcia sygnału telewizyjnego obejmująca zakres częstotliwości od 0 do 1 Mc, może stanowić składową barwną zieleni.

Całkowite napięcie wizyjne jest doprowadzane poprzez wzmacniacz 47a i zacisk 49a do tej katody lampy oscylograficznej, z której wychodzi strumień elektronów, wytwarzający zielony obraz częściowy. Dolna fala nośna barw o częstotliwości 3,5 Mc dochodzi swą wstęgą boczną poprzez filtr 43 do modulatora amplitudowego 44b. Powstające tutaj napięcie czerwieni jest doprowadzane poprzez filtr 45b do modulatora 43b. W modulatorze tym odbywa się wielokrotna modulacja składowej jaskrawości doprowadzanej poprzez filtr 40 i obejmującej zakres częstotliwości od 1 do 4 Mc, napięciem czerwieni obejmującym zakres częstotliwości od 0 do 1 Mc, której wynikiem jest uzyskanie całkowitego napięcia czerwieni obejmującego zakres częstotliwości od 0 do 4 Mc. To ostatnie napięcie doprowadza się poprzez wzmacniacz 47b i zacisk 49b do tej katody lampy oscylograficznej, z której wychodzi strumień elektronów wytwarzający czerwony obraz częściowy. Druga dolna fala nośna barw o częstotliwości 4 Mc przedostaje się poprzez filtr 43c swą wstęgą boczną do modulatora amplitudowego 44c, zaś powstające tutaj napięcie błękitu moduluje w zakresie częstotliwości od 0 do 0,25 Mc w modulatorze 33 składową jaskrawości, doprowadzaną do tego modulatora poprzez filtr 48 i obejmującą zakres częstotliwości od 0,25 do 4 Mc. W ten sposób otrzymuje się tutaj całkowite napięcie błękitu obejmujące zakres częstotliwości od 0 do 4 Mc, które doprowadza się poprzez wzmacniacz 47c i zacisk 49c do tej katody lampy oscylograficznej, z której wychodzi strumień elektronów wytwarzający niebieski obraz częściowy. Przekazywane niezależnie od siebie napięcia znakowe czerwieni i błękitu określają przy tym także tę część składowej jaskrawości, która zawiera mieszane amplitudy, i która wraz z nimi daje całkowite barwne napięcia znakowe. Ta sama zasada łączenia, jeżeli to jest pożądane, może być zastosowana także i do napięcia zieleni.

Wprowadzenie składowych jaskrawości do

kanałów napięć barwnych, przeprowadzane zgodnie z wynalazkiem w celu usunięcia wzajemnego oddziaływania napięć składowych barwnych w stosunku do niezależnie przekazywanych części składowych barwnych, może powodować to, że zawartość tak wprowadzonych składowych jaskrawości wypada nieprawidłowo, zwłaszcza wtedy, gdy w danej chwili istnieje tylko jedno z trzech napięć barw zasadniczych i posiada ono małą wielkość. Można uniknąć tej wady, jeżeli składowe jaskrawości wprowadzane do kanałów napięć barwnych, uzależnić proporcjonalnie nie tylko od barwnego napięcia impulsowego, lecz także i od trzeciej części sumy chwilowych wartości każdorazowo czynnych napięć barwnych. Fig. 4 przedstawia układ połączeń urządzenia do wykonywania tego sposobu. Te z narządów układu według fig. 4, które są identyczne z odpowiednimi narządami układu według fig. 1, są oznaczone tymi samymi oznaczeniami liczbowymi z dodaniem jako pierwszej cyfry tych oznaczeń — cyfry 4.

Jeden z kanałów przenoszących impulsy układu według fig. 4 jest utworzony z przyłączonego do filtru 24 wzmacniacza 60, którego obwód wyjściowy jest połączony z każdym z modulatorów 61a, 61b i 61c. Inne kanały tego układu są identyczne z kanałami układu według fig. 1. Między filtrem 24 a filtrem 429a, połączonym z demodulatorem synchronicznym 30, jest włączony filtr 429b i odwrócony modulator lub układ rozdzielający 62. Dalszy obwód wyjściowy modulatora 62 jest przyłączony do zacisków wejściowych 25 poprzez filtr 63 o zakresie przenoszenia od 0 do 0,5 Mc. Modulator 62 służy do tego, aby napięcie doprowadzane do niego poprzez filtr 429b tak podzielić przez napięcie, doprowadzone do niego poprzez filtr 63, aby napięcia wyjściowe filtrów 431a, 431b i 431c obejmujące zakres częstotliwości od 0 do 0,5 Mc były zależne od składowych barwnych a niezależne od składowej jaskrawości.

Na fig. 4a przedstawiono układ połączeń odwróconego modulatora 62. Jeden zacisk wejściowy 64 modulatora jest połączony poprzez odwracacz fazy 66 i kondensator 67 z drugą siatką sterującą lampy mieszającej 68. Z tą drugą siatką sterującą lampy 68 jest połączona także anoda diody 69, której katoda jest połączona z katodą lampy mieszającej 68. Drugi zacisk wejściowy 65 modulatora jest przyłączony poprzez kondensator 70 do pierwszej siatki sterującej lampy 68, otrzymującej napięcie wstępne poprzez opornik siatkowy 71 ze źródła napięcia C. Anoda lampy, otrzymująca napięcie zasilania poprzez opornik roboczy 72 ze źródła

napięcia $+B$, jest przyłączona do zacisku wyjściowego 73.

Złożone napięcie wizyjne, obejmujące zakres częstotliwości od 0 do 4 Mc, doprowadza się poprzez wzmacniacz 60 do obwodu wejściowego modulatorów 61a, 61b i 61c. Modulowaną dolną falę nośną barw o częstotliwości 3,5 Mc, przeprowadza się przez filtr 429b do jednego z obwodów wejściowych modulatora 62. Jednocześnie do drugiego z obwodów wejściowych doprowadza się przez filtr 63 część złożonego napięcia wizji, obejmującą częstotliwości od 0 do 0,5 Mc. Charakterystyka statyczna napięcia i prądu drugiej siatki sterującej lampy elektronowej, np. lampy 68 modulatora 62 przedstawia w przybliżeniu ujemną funkcję inwersyjną. Wskutek tego zmienność napięcia anodowego tej lampy jest inwersyjnie negatywna w funkcji napięcia doprowadzanego do drugiej siatki lampy sterującej. Ponieważ zwykła lampka mieszająca dostarcza normalnie napięcia wyjściowego proporcjonalnego do iloczynu obu napięć doprowadzanych do jej obu siatek sterujących w obwodzie wyjściowym lampy 68 otrzymuje się w przypadku doprowadzania do drugiej siatki sterującej ujemnego napięcia z odwracacza faz 66 napięcie, będące wynikiem podziału napięcia doprowadzanego do zacisku 65 przez napięcie doprowadzane do zacisku 64. Odwrócony modulator powoduje więc dzielenie części złożonego napięcia wizji obejmującej zakres częstotliwości od 3 do 4 Mc i zawierającej dolną falę nośną barw i jej wstęgi boczne przez część tego napięcia, obejmującą zakres częstotliwości od 0 do 0,5 Mc. Wskutek tego w obwodzie wyjściowym modulatora 62 otrzymuje się dolną falę nośną barw bez normalnie w niej zawartych niskoczęstotliwościowych składowych jaskrawości. Dolną falę nośną barw poddaje się demodulacji w synchronicznym demodulatorze 30 i jej składowe modulacji, przedstawiające napięcia barw zasadniczych, doprowadza się przez filtry 431b i 431c oraz wzmacniacze 433a, 433b i 433c do modulatorów 61a, 61b i 61c, w których sterują one amplitudą składowych jaskrawości napięć barwnych. Działanie tego sterowania, które powoduje powstawanie zmniejszającego wzajemne oddziaływanie barw nieliniowego połączenia składowych barwnych małej częstotliwości ze wspólnymi dla nich wszystkich składowymi jasności o wielkiej częstotliwości — w całkowite barwne napięcia wizji, jest poniżej przedstawione matematycznie.

Składowa jaskrawości, złożona ze składowych barwnych, może być wyrażona równaniem:

$$M = \frac{1}{3}G + \frac{1}{3}R + \frac{1}{3}B \quad /1/$$

w którym litera M oznacza składową jaskrawości złożonego napięcia wizji, obejmującą zakres częstotliwości od 0 do 4 Mc, litery zaś G , R , B oznaczają barwne napięcia składowe, obejmujące również zakres częstotliwości od 0 do 4 Mc.

Z sygnału dolnej fali nośnej mogą być pobierane w położeniach fazowych 0° , 120° i 240° barwne napięcia, nadające wraz ze składowymi jaskrawości M pożądane barwne napięcia składowe obrazu. Jeżeli przynależne do zielonej składowej barwnej napięcie barwne, pobierane w położeniu fazowym 0° oznaczyć literą X , przynależne do czerwonej składowej barwnej napięcie barwne, pobierane w położeniu fazowym 120° — oznaczyć literą Y , przynależne zaś do niebieskiej składowej barwnej napięcie barwne, pobierane w położeniu fazowym 240° — oznaczyć literą Z , otrzymuje się dla napięć barwnych następujące równania:

$$X = \frac{2}{3}g_L - \frac{1}{3}r_L - \frac{1}{3}b_L, \quad (2)$$

$$Y = \frac{2}{3}r_L - \frac{1}{3}g_L - \frac{1}{3}b_L, \quad (3)$$

$$Z = \frac{2}{3}b_L - \frac{1}{3}g_L - \frac{1}{3}r_L, \quad (4)$$

w których litery g_L , r_L i b_L oznaczają składowe małej częstotliwości barwnych napięć składowych obrazu G , R i B , obejmujące zakres częstotliwości od 0 do 0,5 Mc.

W zwykłych odbiornikach otrzymuje się trzy napięcia barw zasadniczych przez liniowe dodanie $M+X$, $M+Y$ i $M+Z$. Składową jaskrawości można wtedy wyrazić następującym równaniem:

$$M = m_L + m_H = \frac{1}{3}(g_L + r_L + b_L) + \frac{1}{3}(g_H + r_H + b_H), \quad (5)$$

w którym m_L oznacza część składowej M , obejmującą zakres częstotliwości od 0 do 0,5 Mc, m_H — część składowej M obejmującą zakres częstotliwości od 0,5 do 4 Mc, literami zaś g_H , r_H i b_H oznaczone są składowe barwnych napięć znakowych G , R i B obejmujące zakres częstotliwości od 0,5 do 4 Mc.

Z równań (2 — 5) można otrzymać:

$$M + X = g_L + m_H, \quad (6)$$

$$M + Y = r_L + m_H, \quad (7)$$

$$M + Z = b_L + m_H, \quad (8)$$

W zwykłych urządzeniach otrzymuje się więc trzy niezależne napięcia g_L , r_L i b_L , obejmujące wąskie pasmo częstotliwości od 0 do 0,5 Mc, jeżeli wykorzystuje się w zwykły sposób obydwie wstęgi boczne dolnej fali nośnej barwy i gdy wspólne napięcie części składowej jaskrawości o wielkiej częstotliwości m_H łączy się z każdym z tych napięć w sposób liniowy.

W przypadku urządzenia według wynalazku napięcia X' , Y' i Z' , odpowiadające napięciom X , Y i Z , posiadają skutek działania modulatora 62 następujące wielkości:

$$X' = \frac{X}{m_L} \quad (9)$$

$$Y' = \frac{Y}{m_L} \quad (10)$$

$$Z' = \frac{Z}{m_L} \quad (11)$$

Modulatory 61a, 61b i 61c, które w urządzeniu według wynalazku zastępują liniowe obwody dodające znanych urządzeń, tworzą z iloczynu napięcia M i napięć X' , Y' i Z' napięcia wyjściowe, które obejmują zakres częstotliwości od 0 — 0,5 Mc i są równe odpowiednio g_L , r_L i b_L . Ponieważ, jak to wynika z równań (2—4), napięcia X' , Y' i Z' w zależności od chwilowo przekazywanej barwy mogą mieć wartości dodatnie lub ujemne, tym siatkom sterującym lamp modulatorów, do których doprowadza się te napięcia, nadaje się napięcie wstępne, które zapobiega zablokowaniu lampy, jeżeli te napięcia są ujemne. To napięcie wstępne musi być tak obliczone, ażeby zablokowanie lampy mogło następować tylko przy największej ujemnej wielkości tych napięć, tj. gdy odnośne napięcie barwne zupełnie zanika.

Jeżeli przyjąć np. że maksymalna wielkość napięć g , r i b , wynosi jeden wolt, to z równania (2) otrzymuje się wielkość barwnego napięcia X równą $2/3$ V, jeżeli przekazuje się nasyconą zieleń i równą — $2/3$ V, jeżeli zieleń nie jest przekazywana. Napięcie M wynosi wówczas zgodnie z równaniem (5) $+ 1/3$ V lub w drugim z wymienionych przypadków $+ 2/3$ V. Napięcie X' wynosi wtedy w myśl równania (9) $+ 2$ V lub odpowiednio — 1 V. Ażeby następowała prawidłowa modulacja napięcia M trzeba ten zakres napięć zastąpić zakresem napięć od $+ 3$ V do 0 V, co można osiągnąć nadaniem napięcia wstępnego $+ 1$ V tej siatce sterującej, do której doprowadza się napięcie X' . Podobne napięcia wstępne konieczne są także i dla napięć Y' i Z' . Efektywne napięcia wejściowe p , s i t otrzymuje się wtedy z równań (9), (10) i (11):

$$p = \frac{X}{m_L} + 1 \quad (13)$$

$$s = \frac{Y}{m_L} + 1 \quad (14)$$

$$t = \frac{Z}{m_L} + 1 \quad (15)$$

Te równania mogą być wobec równań (5), (2), (3) i (4) uproszczone jak następuje:

$$p = \frac{g_L}{m_L} \quad (16)$$

$$s = \frac{r_L}{m_L} \quad (17)$$

$$t = \frac{b_L}{m_L} \quad (18)$$

Przy doprowadzaniu napięcia M do innej siatki sterującej lampy modulacyjnej napięcia wynikowe można określić następującymi równaniami:

$$\frac{g_L}{m_L} M = g_L + m_H \left(\frac{g_L}{m_L} \right) \quad (19)$$

$$\frac{r_L}{m_L} M = r_L + m_H \left(\frac{r_L}{m_L} \right) \quad (20)$$

$$\frac{b_L}{m_L} M = b_L + m_H \left(\frac{b_L}{m_L} \right) \quad (21)$$

Te ostatnie podane równania przedstawiają fakt, że niezależnie przekazywane składowe jaskrawości m_H o wielkiej częstotliwości łączą się w sposób nieliniowy z przekazywanymi niezależnie od siebie składowymi g_L , r_L i b_L proporcjonalnie do amplitudy poszczególnych składowych barwnych i odwrotnie proporcjonalnie do amplitudy składowych jasności m_L o małej częstotliwości.

Fig. 5 wyjaśnia sposób działania układu według fig. 4. Krzywe A — I stanowią charakterystyczne przebiegi zmienności, identycznego rodzaju z przebiegami, przedstawionymi za pomocą oznaczonych tak samo krzywych na fig. 2. Krzywe A , B i C przedstawiają napięcia G , R i B , natomiast krzywe A_1 , B_1 i C_1 przedstawiają napięcia g_L , r_L i b_L . Krzywa D przedstawia wspólną składową jasności m_H o wielkiej częstotliwości. Krzywe E , F i G przedstawiają doprowadzane do lampy oscylograficznej napięcia zielone, czerwone i niebieskie, w przypadku gdy składowe jasności m_H dodają się liniowo do składowych barwnych s_L , r_L i b_L . Powstające tutaj zniekształcenia barwy wynikają z wykresu. Wykres według fig. 5 odnosi się do opisywania podobnego rozkładu barw co i wykres według fig. 2

z tą jedynie różnicą, że po pierwszej pionowej czarnej kolumnie następuje kolumna czerwona, która jest podzielona na dwie części za pomocą znajdującej się w jej środku wąskiej czarnej kolumny, następnie znowu kolumna czarna, dalej zielona, biała i wreszcie ponownie kolumna czarna. Na krzywej *F*, przedstawiającej czerwone napięcie sygnałowe wąska czarna kolumna, znajdująca się w środku kolumny czerwonej, nie posiada ostrych krawędzi, które istnieją w odpowiednim miejscu krzywej *B*. Ponadto otrzymuje się przy rysowaniu krawędzi czerwonej kolumny także i zielone oraz niebieskie napięcia sygnałowe, które nie powinny występować w tym czasie. Tych wad nie posiadają przebiegi napięć w urządzeniu według wynalazku, przedstawione za pomocą krzywych *H*, *I* i *J*, które otrzymuje się przy nieliniowym w myśl wynalazku łączeniu składowych barwnych ze składowymi jaskrawości, przy czym np. krzywa *I*, przedstawiająca napięcie czerwone jest o wiele bardziej podobna do krzywej *B* aniżeli krzywa *F*.

W układzie według fig. 4 można zamiast modulatorów zastosować samą lampę oscylograficzną do dokonywania w myśl wynalazku wielokrotnej modulacji składowych jaskrawości składowymi barwnymi. Odpowiedni do tego celu układ połączeń jest przedstawiony na fig. 4b. Trzy katody lampy oscylograficznej są przyłączone razem poprzez zacisk 89 do wzmacniacza 60 urządzenia według fig. 4. Lampa oscylograficzna zawiera po jednej parze płytek odchylających 80, 81 i 82 dla każdego strumienia elektronów. Jedna płytka każdej pary płytek odchylających otrzymuje poprzez regulowane oporniki 83a, 83b, 83c nastawne napięcie początkowe — *C'*, — *C''* lub — *C'''*. Średni potencjał pary płytek odchylających jest prawie równy potencjałowi ekranu obrazowego zwykłych lamp oscylograficznych, stosowanych do telewizji. Wspomniane napięcia początkowe służą do wyrównywania jakiejkolwiek chwilowej ujemnej wartości napięć barwnych. Jedna z elektrod każdej pary płytek odchylających jest przyłączona poprzez zacisk 84a, 84b lub 84c odpowiednio do wzmacniacza 433a, 433b lub 433c urządzenia według fig. 4. Do każdej pary płytek odchylających należy perforowana przesłona 85, 86 lub 87, umieszczona między tą parą płytek i ekranem obrazowym.

W podanym układzie połączeń składową jaskrawości *M* doprowadza się do katod lampy oscylograficznej, natomiast składowe barwne *X'*, *Y'*, i *Z'* doprowadza się do każdej pary płytek

odchylających 80, 81 i 82. Im mniejszą jest amplituda ostatnio wymienionych napięć tym bardziej odnośny strumień elektronów jest odchylany za pomocą napięcia wstępnego płytek odchylających i tym mniejsza część strumienia może przejść przez odpowiednią dziurkowaną przesłonę. Jeżeli jedno z tych napięć zupełnie zaniknie, wówczas przynależny strumień elektronów zostaje całkowicie zdławiony. Przy pełnej amplitudzie jednego z napięć *X'*, *Y'* lub *Z'*, tj. przy przekazywaniu barwy nasyconej, napięcie początkowe kompensujące się chwilowo całkowicie za pomocą tego napięcia i wskutek tego strumień katodowy nie jest zupełnie odchylany, wskutek czego przechodzi on w całości przez dziurkowaną przesłonę. W ten sposób czynna w każdej chwili dla każdej z barw zasadniczych ilość składowych jaskrawości o wielkiej częstotliwości zależy także od stosunku między amplitudą poszczególnych składowych barwnych a amplitudą składowej jaskrawości m_L o małej częstotliwości.

W układzie według fig. 4 występuje podział dolnej fali nośnej barw za pomocą składowej jaskrawości o małej częstotliwości. Jeżeli ten podział jest dokonywany nie w odbiorniku, lecz już w nadajniku, wówczas zmniejsza się jeszcze bardziej zniekształcenia barw, powodowane przez przekazywanie jednej wstęgi dolnej fali nośnej barw. W urządzeniu według fig. 1 modulowana dolna fala nośna posiada wstęgi boczne o szerokości od 0—0,5 Mc, zakres zaś częstotliwości razem ze składowymi jaskrawości 3—4 Mc. W celu polepszenia przekazywania barw może być pożądanе powiększenie szerokości pasma tego przekazywania, wykorzystując do przekazywania modulowanej dolnej fali nośnej barw zakres częstotliwości od 2—4 Mc oraz stosując do przekazywania jednej wstęgi bocznej napięcia impulsowe. Jak już wspomniano, przy przekazywaniu jednej wstęgi bocznej modulacja amplitudy dolnej fali nośnej nie daje się wyodrębnić od jej modulacji fazy i wskutek tego każda zmiana amplitudy dolnej fali nośnej powoduje zniekształcenie barwy. W opisywanych we wstępie opisu rodzajach barwnej telewizji amplituda dolnej fali nośnej barw jest proporcjonalna zarówno do nasycenia barwy, jak i do jaskrawości. Amplituda tej fali zmienia się wobec tego także i wtedy, gdy zmienia się tylko jaskrawość obrazu, co powoduje z kolei zniekształcenia barw. W urządzeniu według fig. 6 zmiana jaskrawości, powodująca zmianę amplitudy modulowanej dolnej fali nośnej barw jest przed jej przekazywaniem oddzielana przez kanał jednej wstęgi bocznej, przy czym unika

się powodowanego przez nią zniekształcenia barw.

Nadajnik według fig. 6 zawiera urządzenie elektronowo-optyczne 90 do analizy obrazów, posiadające trzy obwody wyjściowe dla napięć trzech barw zasadniczych. Do każdego z tych obwodów wyjściowych przyłączony jest filtr 91a, 91b lub 91c o zakresie przenoszenia od 0—1,5 Mc, prócz tego wymienione obwody wyjściowe są przyłączone do obwodu mieszającego 92. Nadajnik posiada również generator synchronizacyjny 93, służący do synchronizacji barw i przyłączony do obwodu wyjściowego 90a urządzenia 90, sterujący pracą generatora 34 odbiornika według fig. 1 i 4. Filtry 91a, 91b i 91c są połączone z oddzielnymi obwodami wejściowymi modulatora synchronicznego 94, do którego przyłączone są: filtr 106 o zakresie przenoszenia od 2—4 Mc, odwrócony modulator 95, dalszy filtr 96 o zakresie przenoszenia od 2—4 Mc oraz obwód sumujący 97. Obwód mieszający 92 jest połączony poprzez filtr 98 o zakresie przenoszenia od 0—4 Mc z jednej strony z obwodem sumującym 97, z drugiej zaś strony poprzez filtr 99 o zakresie przenoszenia od 0—1,5 Mc odwróconym modulatorem 95. Wyjście obwodu sumującego 97 jest połączone poprzez wzmacniacz mocy 100 ze stopniem nadawczym 101.

Do modulatora synchronicznego 94 doprowadza się z generatora 93 trzy dolne fale nośne barw, posiadające tę samą częstotliwość 3,5 Mc, lecz przesunięte względem siebie w fazie o 120°. Każda z tych dolnych fal nośnych jest modulowana w modulatorze synchronicznym za pomocą barwnych napięć impulsowych doprowadzanych poprzez filtry 91a, 91b i 91c. Powstająca w ten sposób złożona dolna fala nośna barw, która wytwarza złożoną składową barwną napięcia telewizyjnego, jest doprowadzana do odwróconego modulatora 95. Do odwróconego modulatora 95 doprowadza się również obejmującą częstotliwości 0—1,5 Mc część składowej jaskrawości, utworzonej w obwodzie sumującym 92 przez odpowiednie połączenie trzech napięć barwnych. Ta część składowej jaskrawości kompensuje w odwróconym modulatorze 95 zmiany jaskrawości, zawarte w modulacji złożonej dolnej fali nośnej barw, obejmujące zakres częstotliwości od 0—1,5 Mc, wskutek czego na wyjściu modulatora 95 otrzymuje się tylko jedną dolną falę nośną, zawierającą czystą modulację barwną. Ta dolna fala nośna dochodzi wraz z jej dolną wstęgą boczną o zakresie częstotliwości 2—3,5 Mc oraz razem z obejmującą zakres częstotliwości od 3,5—4 Mc częścią jej górnej wstęgi bocznej poprzez filtr 96 do

obwodu sumującego 97, w którym łączy się ona ze składową jaskrawości doprowadzaną poprzez filtr 98 w pełne napięcie telewizyjne, które jest doprowadzane poprzez wzmacniacz mocy 100 do stopnia nadawczego 101.

Wydzielanie składowej jaskrawości o małej częstotliwości z modulowanej dolnej fali nośnej barw odbywa się przez dzielenie w odwróconym modulatorze 95. Ażeby to dzielenie było dostatecznie dokładne, trzeba by modulator 95 posiadał bardzo duże wzmocnienie, które przy maleniu do zera składowej jaskrawości winno nieskończenie wzrastać. W celu zapewnienia odbioru tak nadanego obrazu barwnego także za pomocą odbiorników, przeznaczonych tylko do odtwarzania obrazów czarno-białych, może być pożądaną, aby amplituda dolnej fali nośnej malała do zera proporcjonalnie do jaskrawości obrazu. W tym przypadku modulator 95 winien być tak wykonany, ażeby jego wzmocnienie posiadało przy małych wielkościach jaskrawości pewną określoną z góry skończoną wartość.

Obraz nadawany przez nadajnik według fig. 6 może być odbierany odbiornikiem według fig. 4 pod warunkiem, że odwrócony modulator 62 tego odbiornika zastąpi się zwykłym wzmacniaczem i usunie się w nim filtr 63. Obraz odtwarzany w takim odbiorniku posiada te same zalety, co i obraz odtwarzany przez odbiornik według fig. 4, przy czym nadajnik jest wykonany w zwykły sposób.

Fig. 7 przedstawia odbiornik, który przy współpracy z nadajnikiem według fig. 6 usuwa wzajemne oddziaływanie barw, przypisywane składowej jaskrawości o małej częstotliwości w dolnej fali nośnej barw, pomimo, że składowa jaskrawości zawierająca mieszane amplitudy jest dodawana w sposób liniowy do składowych barw. Ponieważ liczne narządy tego odbiornika są identyczne z odpowiednimi narządami odbiornika według fig. 1 są one zaopatrzone w takie same oznaczenia z dodaniem jednakże wszędzie cyfry 7 jako cyfry początkowej. Każda z trzech napięć kanałów barwnych składa się z filtru 731a, 731b lub 731c o zakresie przenoszenia od 0—1,5 Mc, z modulatora 761a, 761b lub 761c, jak również ze wzmacniacza 733a, 733b lub 733c. Filtr 63 o zakresie przenoszenia od 0 do 1,5 Mc jest włączony między filtr 24 i obwód wejściowy każdego z modulatorów. Do filtru 24 jest przyłączony osobnie poprzez filtr 726 o zakresie przenoszenia od 1,5 do 4 Mc — wzmacniacz rozdzielający 110, dostarczający trzech oddzielnych od siebie napięć wyjściowych, doprowadzanych każde do jednego z obwodów sumujących 732a, 732b lub 732c.

Część złożonego napięcia telewizyjnego, obejmująca zakres częstotliwości od 0 do 4 Mc jest doprowadzana do zacisków 25, część zaś składowej jaskrawości, obejmująca zakres częstotliwości od 1,5 do 4 Mc jest doprowadzana poprzez filtr 726 do wzmacniacza rozdzielającego 110. Wzmacniacz ten doprowadza tę część składowej jaskrawości oddzielnie do każdego z trzech obwodów sumujących 732a, 732b i 732c. Część złożonego napięcia telewizyjnego i zawierająca złożone barwne napięcie impulsowe doprowadza się do modulatora synchronicznego 30, w którym otrzymuje się oddzielne składowe barwne, przy czym części tych składowych barwnych, należące do zakresu częstotliwości od 0—1,5 Mc są doprowadzane do odpowiedniego z modulatorów 761a, 761b lub 761c. Część składowej jaskrawości, obejmująca zakres częstotliwości od 0 do 1,5 Mc, jest doprowadzana poprzez filtr 63 również do wspomnianych modulatorów. Wydzielona w nadajniku dolnej fali nośnej barw składowa jaskrawości o małej częstotliwości jest dodawana w odbiorniku ponownie do składowych barwnych które łączy się w obwodach sumujących 732a, 732b, 732c z częścią składowej jaskrawości zawierającą mieszane amplitudy w pełne napięcia barwne, które doprowadza się do lampy oscylograficznej. Urządzenie według fig. 7 usuwa jedynie szkodliwe oddziaływanie składowej jaskrawości o małej częstotliwości na odtwarzanie barw przy przekazywaniu wizji za pomocą jednej wstęgi bocznej. Jeżeli jest pożądane usunięcie także i zakłóceń, powodowanych przez liniowe łączenie zawierającej mieszane amplitudy wielkoczęstotliwościowej części składowej jaskrawości ze składowymi barwnymi, należy zamiast urządzenia według fig. 7 zastosować urządzenie według fig. 4.

Jeżeli składowa jaskrawości o małej częstotliwości nie jest w nadajniku całkowicie wyeliminowana z dolnej fali nośnej barw, co może mieć miejsce w przypadku użycia nadajnika według fig. 6, wówczas przy wykonywaniu modulatorów 761a, 761b i 761c, należy ten fakt uwzględnić w celu zapobieżenia dalszym zniekształceniom.

Fig. 7a przedstawia inną postać urządzenia według fig. 7. Te same narządy obu urządzeń są oznaczone tymi samymi oznaczeniami. W urządzeniu według fig. 7a między zaciski 25 i filtr 729 są włączone posobnie filtr 111 o zakresie przenoszenia od 2 do 4 Mc i modulator 112, które zastępują modulatory 761a, 761b i 761c urządzenia według fig. 7, wskutek czego filtry 731a, 731b i 731c są przyłączone poprzez wzmacniacz bezpośrednio do obwodów sumujących

732a, 732b i 732c. W urządzeniu według fig. 7 składowa jaskrawości o małej częstotliwości jest dodawana do składowych barwnych przed modulacją barw dolnej fali nośnej. Ponieważ modulacja daje na wyjściu modulatora dwie wstęgi boczne, w urządzeniu według fig. 7a usunięte zostają także i niedogodności, powodowane przez przekazywanie jednej strony pasma składowych barwnych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do barwnej telewizji, w którym napięciami barw zasadniczych moduluje się w nadajniku jedną lub kilka fal nośnych barw, utworzoną zaś w ten sposób złożoną składową barwną napięcia telewizyjnego przekazuje się w górnej części pasma częstotliwości tego napięcia, zawierającego utworzoną przez połączenie napięć barw zasadniczych składową jaskrawości, natomiast w odbiorniku ze złożonej składowej barwnej odprowadza się oddzielnie napięcia barw zasadniczych i do każdego z nich dodaje się części składowej jaskrawości zarówno o małej częstotliwości, jak i o wielkiej częstotliwości znamienne tym, że dodawana wielkoczęstotliwościowa część składowej jaskrawości jest proporcjonalna do amplitudy poszczególnych napięć barw zasadniczych.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że proporcjonalne dodawanie wielkoczęstotliwościowej części składowej jaskrawości jest powodowane przez wielokrotną modulację tej części składowej jaskrawości napięciami barw zasadniczych.
3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że proporcjonalne dodawanie przez oddzielne oddziaływanie na strumień elektronów lampy oscylograficznej do odtwarzania obrazów jest powodowane zarówno przez napięcie barw zasadniczych, jak i przez wielkoczęstotliwościową część składowej jaskrawości.
4. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że dodawanie wielkoczęstotliwościowej części składowej jaskrawości odbywa się proporcjonalnie do amplitudy poszczególnych napięć barw zasadniczych i do sumy wszystkich napięć barw zasadniczych, podzielonej przez liczbę napięć barw zasadniczych.
5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tym, że składowa jaskrawości jest wydzielona z części złożonego napięcia telewizyjnego o małej częstotliwości, zawierającej dolną

fałę nośną barw przed odprowadzeniem poszczególnych napięć barw zasadniczych z dolnej fali nośnej barw.

6. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że składowa jaskrawości o małej częstotliwości złożonego napięcia telewizyjnego jest doprowadzana do pierwszej siatki sterującej wzmacniającej lampy modulacyjnej, część zaś złożonego napięcia telewizyjnego o ujemnym znaku początkowym, zawierająca dolną fałę nośną barw, jest doprowadzana do drugiej siatki sterującej tej lampy modulacyjnej.

7. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że dla jednej części barw stosuje się przekazywanie na jednej wstędze bocznej, w nadajniku zaś składowa jaskrawości o małej częstotliwości złożonego napięcia telewizyjnego jest wydzielana z dolnej fali nośnej barw przed dodaniem całej składowej jaskrawości do tej dolnej fali nośnej.

Hazeltine Corporation

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

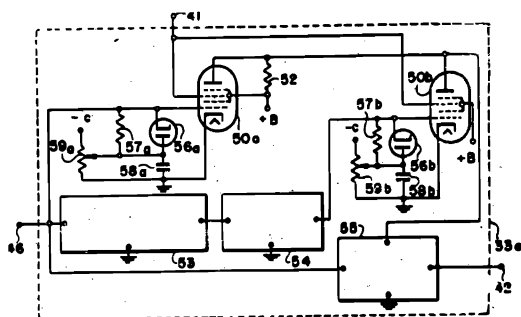
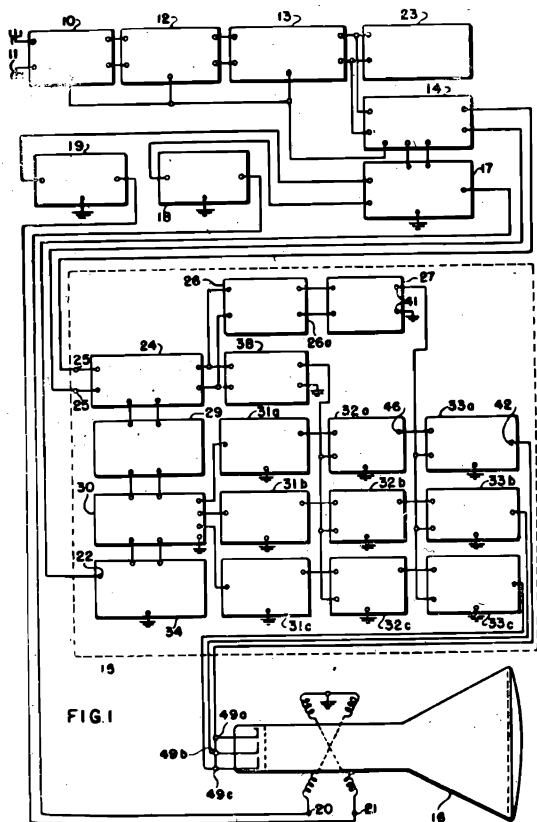


FIG. 1a

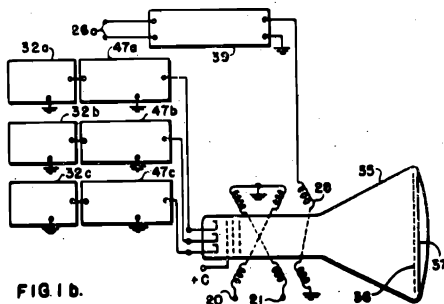


FIG. 1b

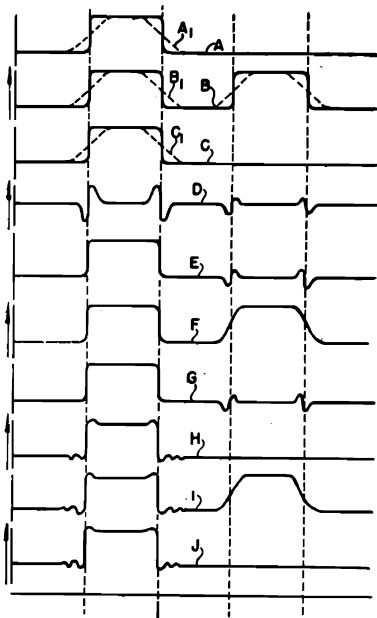


FIG. 2

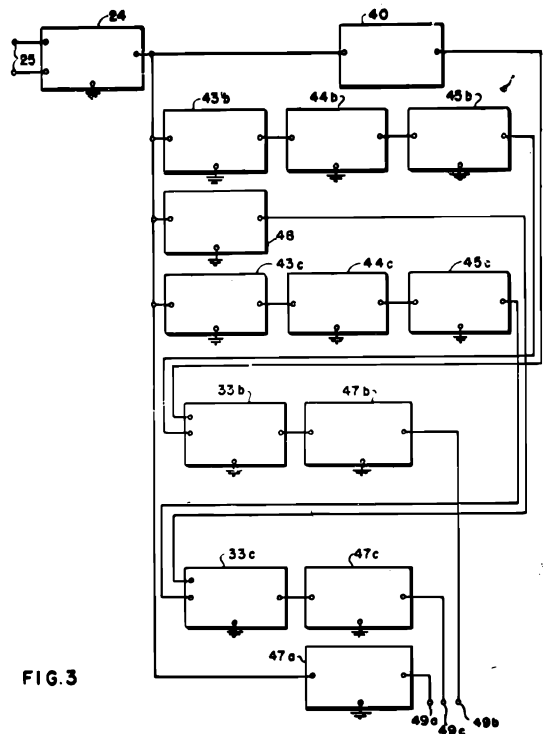


FIG. 3

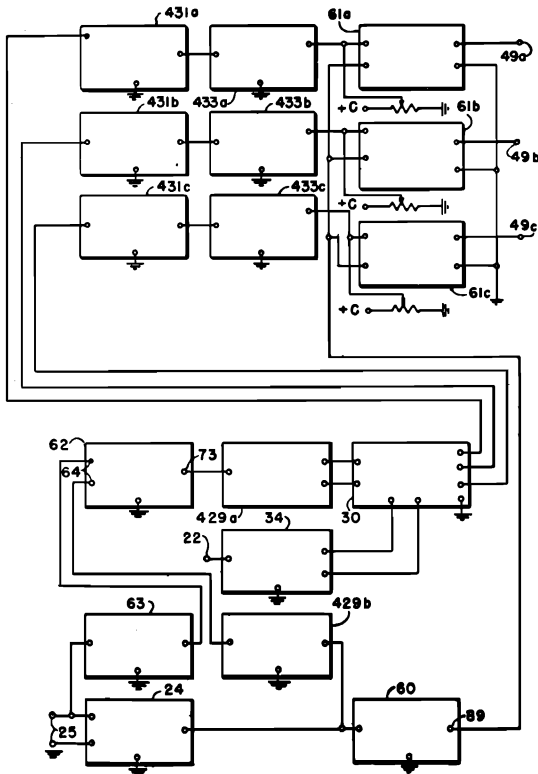


FIG. 4.

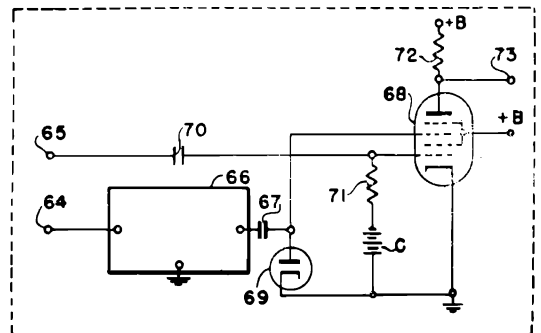


FIG. 4 a.

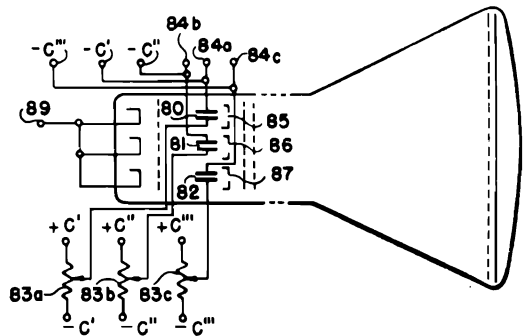


FIG. 4 b.

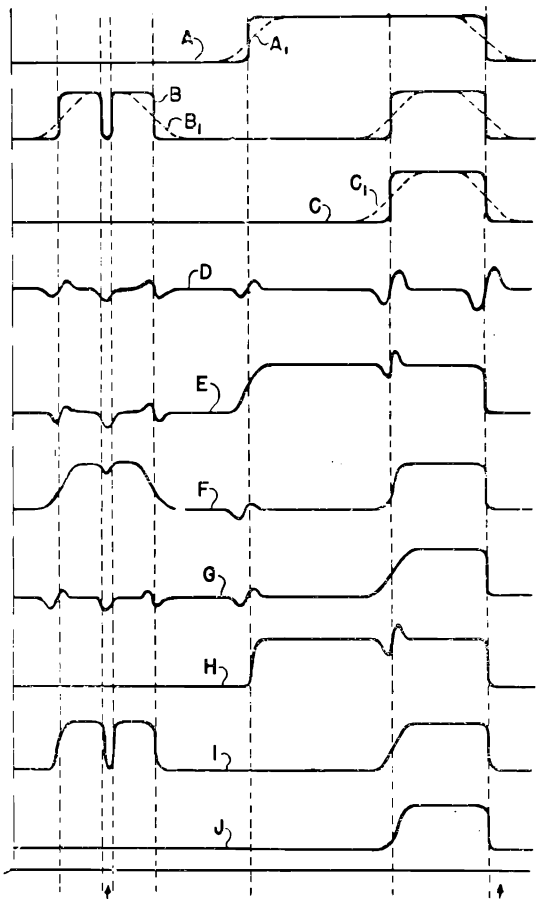


FIG. 5

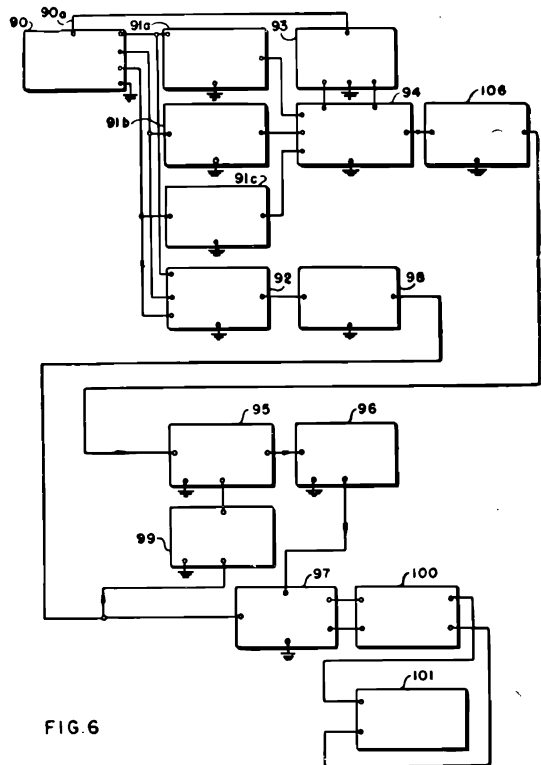


FIG. 6

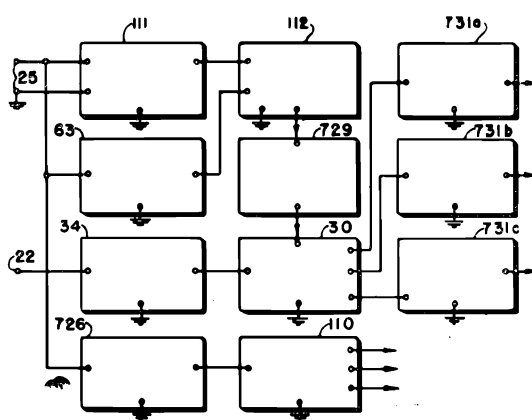
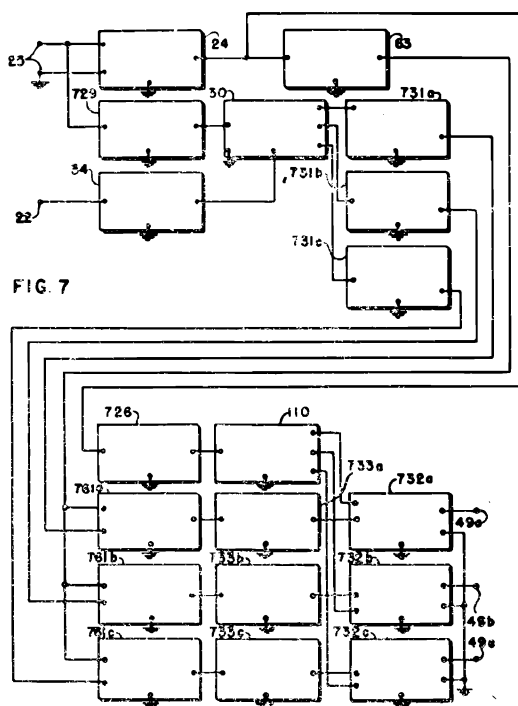


Fig. 7a