



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 82 05 27 (P. 236627)

Pierwszeństwo: 81 05 27 Stany Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 82 12 20

Opis patentowy opublikowano: 7 02 20

Int. CL.⁸ H04N 9/535
H03H 11/04

Twórca wynalazku: Dalton Harold Pritchard

Uprawniony z patentu: RCA Corporation, Nowy Jork, (Stany Zjednoczone
Ameryki)

Układ filtrujący sygnały telewizyjne

1

Przedmiotem wynalazku jest układ filtrujący sygnały telewizyjne, zwłaszcza układ do separacji telewizyjnych sygnałów luminancji i chrominancji dla kolejnego przetwarzania informacji wizyjnych.

Detektor wizyjny odbiornika telewizyjnego wytwarza całkowity sygnał wizyjny pasma podstawowego. W celu uzyskania sygnałów potrzebnych do wytwarzania obrazu na ekranie kineskopu telewizyjnego konieczne jest rozdzielenie składowych sygnałów luminancji i chrominancji całkowitego sygnału. Sygnały luminancji i chrominancji są oddzielnie przetwarzane, następnie łączone w celu wytworzenia zwykłych sygnałów koloru czerwonego, zielonego i niebieskiego.

Sygnały luminancji i chrominancji mogą być częściowo rozdzielone przy użyciu filtrów pasmowo-przepustowych i dolnoprzepustowych lub mogą być korzystniej rozdzielone z większą dokładnością przez filtr grzebieniowy, jak opisano w artykule zatytułowanym „Filtr grzebieniowy typu CCD do polepszenia obrazu odbiornika telewizji kolorowej”, który był opublikowany w „RCA Review”, tom 41, marzec 1980 na stronach 3 i kolejnych. Filtr grzebieniowy wykorzystuje zaletę posiadania własności międzyliniowości przez informację o sygnałach luminancji i chrominancji w sygnale koloru w standardzie NTSC w celu separacji dwóch składowych sygnału informacji w całym pasmie wizyjnym. Poza tym filtr grzebieniowy opisany w wyżej wzmiankowanym artykule zapewnia po-

2

lepszenie odtwarzania szczegółów pola dla składowej luminancji.

Znane są techniki separacji sygnałów luminancji i chrominancji za pomocą filtru grzebieniowego, korzystanie zastosowane w układzie filtru grzebieniowego przedstawionego w opisie patentowym Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 4 096 516.

W pokazanym tam układzie sygnał wizyjny jest opóźniony przy pomocy linii opóźniających z przyrządami o sprzężeniu ładunkowym w układzie scalonym do separacji przeplatających się sygnałów luminancji i chrominancji w sposób komplementarny na dwie końcówki wyjściowe układu scalonego. Jednakże filtrowanie odfiltrowanych grzebieniowo sygnałów wyjściowych jest potrzebne przed przetwarzaniem sygnałów w celu odtwarzania obrazu kolorowego.

W szczególności odfiltrowany grzebieniowo sygnał chrominancji musi być filtrowany przez filtr pasmowo-przepustowy lub górnoprzepustowy, przystosowany do przepuszczania składowych sygnału chrominancji przy odrzuceniu pewnych częstotliwości poza pasmo sygnału chrominancji. Filtr pasmowo-przepustowy pokazany przykładowo w wymienionym opisie patentowym składa się z dyskretnych elementów układowych umieszczonych na zewnątrz układu scalonego i wytwarza przepuszczany pasmowo sygnał chrominancji dla układu przetwarzania sygnałów chrominancji.

Sygnał luminancji jest również filtrowany przez

zewewnętrzny filtr dolnoprzepustowy. Sygnał chrominancji na końcówce wyjściowej jest filtrowany przez zewnętrzny filtr dolnoprzepustowy w celu uzyskania informacji o szczegółach pola dla luminancji, która to informacja jest zawarta w niskoczęstotliwościowej części (tzn. między 0 i około 1,5 MHz) odfiltrowanego grzebienia sygnału wyjściowego chrominancji. Odfiltrowany sygnał luminancji i informacja o szczegółach pola są następnie łączone w celu zapewnienia przywróconego sygnału luminancji dla kolejnego przetwarzania sygnałów.

W celu eliminacji pewnych omawianych wyżej składowych, pożądane jest zapewnienie filtrowania pasmowo-przepustowego i dolnoprzepustowego dwóch sygnałów w płycie układu scalonego z filtrem grzebieniowym. Jest również pożądane przywrócenie informacji o wysokoczęstotliwościowych szczegółach linii dla sygnału luminancji, która jest niekorzystnie usuwana przez filtr dolnoprzepustowy sygnałów luminancji.

Ponadto jest pożądane umożliwienie użytkownikowi regulacji wielkości szczegółów linii i pola zawartych w sygnale luminancji przez zastosowanie wspólnego sterowania wydajnaniem pewnych częstotliwości przenoszonego pasma.

Wówczas gdy w odbiorniku telewizyjnym jest wykorzystany układ filtru grzebieniowego, informacja o chrominancji będzie poddawana znacznym opóźnieniom w związku z filtrowaniem zapewnionym w układzie przetwarzania sygnałów chrominancji. Te opóźnienia sygnałów chrominancji są zwykle dopasowywane przez linię opóźniającą w torze sygnału luminancji tak, że przetwarzane sygnały luminancji i chrominancji będą występowały we właściwym związku czasowym, gdy będą przetwarzane razem w układzie w celu wytworzenia sygnałów koloru.

Zgodnie z tym jest dalej pożądane zapewnienie elementów do przyspieszenia regulacji w czasie sygnału chrominancji w układzie filtrowania grzebieniowego w celu eliminacji znacznej części lub całego wymaganego opóźnienia dopasowania sygnału luminancji w systemie telewizyjnym.

Układ filtrujący według wynalazku zawiera linię opóźniającą zawierającą pierwszą grupę zaczepów wyjściowych i drugą grupę zaczepów wyjściowych, przy czym określone zaczepy wyjściowe drugiej grupy mają opóźnienia równe czasowi trwania całkowitej wielokrotności jednej linii sygnału telewizyjnego względem określonych zaczepów wyjściowych pierwszej grupy, pierwszy filtr poprzeczny, który zawiera układ funkcji wagowych i dołączony do niego układ różnicowy oraz który jest dołączony do zaczepów wyjściowych pierwszej grupy, drugi filtr poprzeczny, który zawiera układ funkcji wagowych i dołączony do niego układ różnicowy oraz który jest dołączony do zaczepów wyjściowych drugiej grupy i układ łączący, którego wejścia są dołączone do wyjść pierwszego i drugiego filtru poprzecznego.

Układ łączący jest korzystnie układem odejmującym.

Linia opóźniająca zawiera trzecią grupę zaczepów wyjściowych umieszczonych między pierwszą

grupą zaczepów wyjściowych i drugą grupą zaczepów wyjściowych, oraz czwartą grupę zaczepów wyjściowych oddzieloną od trzeciej grupy zaczepów wyjściowych przez drugą grupę zaczepów wyjściowych.

Określone zaczepy wyjściowe czwartej grupy mają opóźnienie równe czasowi trwania jednej linii telewizyjnej względem określonych zaczepów wyjściowych trzeciej grupy zaczepów wyjściowych. Układ zawiera trzeci filtr poprzeczny, który zawiera układ funkcji wagowych i dołączony do niego układ sumujący oraz który jest dołączony do zaczepów wyjściowych trzeciej grupy. Układ zawiera czwarty filtr poprzeczny, który zawiera układ funkcji wagowych i dołączony do niego układ sumujący oraz który jest dołączony do zaczepów wyjściowych czwartej grupy. Układ zawiera też układ łączący, którego wejścia są dołączone do wyjść trzeciego i czwartego filtru.

Układ według wynalazku zawiera układ łączący sygnały ujemne, którego wejścia są dołączone do wyjść trzeciego i czwartego filtru poprzecznego oraz drugi układ łączący sygnały dodatnio, którego wejścia są dołączone do wyjścia układu łączącego sygnały ujemne i wyjścia tego układu łączącego.

W korzystnym wykonaniu wynalazku linia opóźniająca zawiera również trzecią grupę zaczepów wyjściowych i czwartą grupę zaczepów wyjściowych, przy czym zaczepy wyjściowe pierwszej i drugiej grupy mają opóźnienia równe czasowi trwania jednej linii sygnału telewizyjnego względem określonych zaczepów wyjściowych trzeciej i czwartej grupy.

W jednym z wykonan układow zawiera układ filtru grzebieniowego mającego końcówkę wyjściową chrominancji i końcówkę wyjściową luminancji, pierwszy filtr dolnoprzepustowy, którego wejście jest dołączone do końcówki wyjściowej chrominancji, pierwszy element opóźniający mający wejście dołączone do końcówki wyjściowej chrominancji, pierwszy układ łączący sygnały ujemne, którego pierwsze wejście jest dołączone do wyjścia pierwszego filtru dolnoprzepustowego i drugie wejście jest dołączone do wyjścia pierwszego elementu opóźniającego, drugi filtr dolnoprzepustowy, którego wejście jest dołączone do końcówki wyjściowej luminancji, drugi element opóźniający, którego wejście jest dołączone do końcówki wyjściowej luminancji, drugi układ łączący sygnały ujemne, którego pierwsze wejście jest dołączone do wyjścia drugiego filtru dolnoprzepustowego i drugie wejście jest dołączone do wyjścia drugiego elementu opóźniającego, pierwszy układ łączący sygnały dodatnio, którego pierwsze wejście jest dołączone do wyjścia pierwszego filtru dolnoprzepustowego i drugie wejście jest dołączone do wyjścia drugiego elementu opóźniającego, drugi układ łączący sygnały dodatnio, którego pierwsze wejście jest dołączone do wyjścia pierwszego filtru dolnoprzepustowego i drugie wejście jest dołączone do drugiego układu łączącego sygnały ujemne, układ łączący sygnały dodatnio, którego wejścia są dołączone do wyjść pierwszego układu łączącego sygnały dodatnio i

drugiego układu łączącego sygnały dodatnio.

W innym wykonaniu układ zawiera układ filtru grzebieniowego mającego końcówkę wyjściową chrominancji i końcówkę wyjściową luminancji, pierwszą linię opóźniającą, którego wejście jest dołączone do końcówki wyjściowej chrominancji, pierwszą grupę kolejnych zaczepów wyjściowych i drugą grupę kolejnych zaczepów wyjściowych mających opóźnienia większe niż zaczepy pierwszej grupy względem wejścia, wiele układów funkcji wagowych dołączonych do poszczególnych zaczepów wyjściowych, układ różnicowy, mający wejścia pierwsze i drugie dołączone do układów funkcji wagowych zaczepów wyjściowych pierwszej grupy i szerokopasmowe wyjście chrominancji, pierwszy układ łączący sygnały dodatnio mający wiele wejść dołączonych do poszczególnych zaczepów wyjściowych drugiej grupy, drugą linię opóźniającą, której wejście jest dołączone do końcówki wyjściowej luminancji i grupę kolejnych zaczepów wyjściowych mających poszczególne opóźnienia równe poszczególnym opóźnieniom drugiej grupy zaczepów wyjściowych pierwszej linii opóźniającej, wiele układów funkcji wagowych dołączonych do poszczególnych zaczepów wyjściowych drugiej linii opóźniającej, drugi układ łączący sygnały dodatnio, mający wiele wejść dołączonych do poszczególnych zaczepów wyjściowych drugiej linii opóźniającej, układ łączący sygnały ujemnie, którego pierwsze wejście jest dołączone do wyjścia drugiego układu łączącego sygnały dodatnio i drugie wejście jest dołączone do środkowego zaczepu wyjściowego drugiej linii opóźniającej, pierwszy układ łączący sygnały dodatnio, którego pierwsze wejście jest dołączone do wejścia pierwszego układu łączącego sygnały dodatnio i drugie wejście jest dołączone do środkowego zaczepu wyjściowego drugiej linii opóźniającej, drugi układ łączący sygnały dodatnio, którego wejścia pierwsze i drugie są dołączone do wyjść układu łączącego sygnały ujemnie i pierwszego układu łączącego sygnały dodatnio oraz układ łączący sygnały dodatnio, którego wejścia są dołączone do wyjść pierwszego układu łączącego sygnały dodatnio i drugiego układu łączącego sygnały dodatnio.

W innym wykonaniu wynalazku pierwszy układ łączący jest dołączony również do środkowego zaczepu.

Zaletą wynalazku jest uniknięcie konieczności zastosowania linii opóźniających w znacznym stopniu sygnały luminancji. Odfiltrowane grzebieniowo sygnały luminancji i chrominancji o ograniczonej szerokości pasma, uzyskiwane według wynalazku, mogą być wytwarzane przez układ skonstruowany w pojedynczym układzie scalonym bez konieczności zastosowania zewnętrznych elementów układu filtru.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1a przedstawia znany układ filtru grzebieniowego 1-H w schemacie blokowym, fig. 1b i 1c — przebiegi charakterystyk odpowiedzi układu filtru grzebieniowego z fig. 1a, fig. 2a — znany układ filtru grzebieniowego 2-H w schemacie blo-

kowym, fig. 2b i 2c — przebiegi charakterystyk odpowiedzi układu filtru grzebieniowego z fig. 2a, fig. 3 — układ do filtrowania odfiltrowanych grzebieniowo sygnałów luminancji i chrominancji i do uzyskiwania sygnału uwydatniania pewnych częstotliwości luminacji według wynalazku, częściowo w schemacie blokowym, fig. 4 i 5 — filtry poprzeczne stosowane w układach separacji sygnałów z fig. 3, 6, 7 i 9, fig. 6 — układ filtrowania i uwydatniania z filtrami poprzecznymi, częściowo w schemacie blokowym i częściowo w schemacie ideowym, fig. 7 — układ separacji sygnałów z filtrem grzebieniowym 1-H, częściowo w schemacie blokowym i częściowo w schemacie ideowym, fig. 8 — przebiegi wyjaśniające działanie układu z fig. 7, fig. 9 — układ separacji sygnałów z filtrem grzebieniowym 2-H, częściowo w schemacie blokowym i częściowo w schemacie ideowym i fig. 10 — przebiegi wyjaśniające działanie układu z fig. 9.

Na fig. 1a jest przedstawiony typowy układ separacji sygnałów filtru grzebieniowego 1-H. Sygnał wizyjny jest dostarczany do końcówki wejściowej 10, z której jest on dostarczany do wejścia linii opóźniającej 1-H 12, do wejścia układu łączącego 14 dodatnio sygnały i do wejścia układu łączącego 16 ujemnie sygnały. Wyjście linii opóźniającej 1-H 12 jest dołączone do drugich wejść dwóch układów łączących 14 i 16.

Odfiltrowany grzebieniowo sygnał luminancji jest wytwarzany na wyjściu układu łączącego 14, a odfiltrowany grzebieniowo sygnał chrominancji jest wytwarzany na wyjściu układu łączącego 16. Układ łączący 16 może być skonstruowany w ten sam sposób jak układ łączący 14, przy czym na jednym wejściu jest wykorzystany inwerter do odwracania jednego z sygnałów wejściowych.

Sygnały wyjściowe układów łączących 14 i 16 mają charakterystyki odpowiedzi takie, jak pokazano na fig. 1b i 1c. Fig. 1b przedstawia odpowiedź na wyjściu sygnałów luminancji, która wykazuje szereg charakterystyk odpowiedzi z wierzchołkami i punktami o maksymalnym tłumieniu, oddalonymi o odwrotność czasu opóźnienia 1-H jest równe 15 734 Hz w systemie NTSC). Odfiltrowana grzebieniowo odpowiedź luminancji ma punkt o minimalnym tłumieniu w zerze Hz i następnie powtarzające się wartości szczytowe o minimalnym tłumieniu w odwrotnościach czasu opóźnienia 1-H. Przeplatające się sygnały chrominancji są usuwane przez układ łączący 14 dzięki faktowi, że składowe sygnały chrominancji na wejściach układu łączącego 14 mają przeciwne fazy odpowiednio do opóźnienia 1-H i zmiany fazy sygnału chrominancji dla kolejnych linii.

W sposób komplementarny odejmowanie opóźnionych i nieopóźnionych sygnałów wizyjnych w układzie łączącym 16 daje odpowiedź taką jak pokazana na fig. 1c dla wyjścia sygnałów chrominancji. Dzięki odejmowaniu sygnały chrominancji, które mają przeciwne fazy na wejściach układu łączącego wzmacniają się wzajemnie w sygnale wyjściowym a składowe sygnały luminancji kasują się wzajemnie. Wynikiem jest uzyskanie charakterystyki odpowiedzi z wierzchołkami

mi i punktami o maksymalnym tłumieniu, rozpoczynającymi się w zerze herców i oddalonymi o odwrotność czasu opóźnienia 1-H.

Fig. 2a przedstawia zasadę działania układu separacji sygnału filtrowanego grzebieniowo 2-H. Sygnał wizyjny jest dostarczany do końcówki wejściowej 18, która jest dołączona do wejścia linii opóźniającej 1-H 20 i wejścia układu łączącego 24 dodatkowo sygnały. Wyjście linii opóźniającej 1-H 20 jest dołączone do wejścia drugiej linii opóźniającej 1-H 22 i do wejść układu łączącego 26 dodatkowo sygnały i układu łączącego 28 ujemnie sygnały. Wyjście drugiej linii opóźniającej 1-H 22 jest dołączone do drugiego wejścia układu łączącego 24, którego wyjście jest dołączone do drugich wejść układów łączących 26 i 28.

Układ łączący 24 łączy sygnały wizyjne, które są opóźniane względem siebie o dwa okresy trwania linii 2-H. Te sygnały zawierają informację o chrominancji w synchronizmie fazowym odpowiednio do opóźnienia dwóch linii. Połączony sygnał wytworzony przez układ łączący 24 jest sumowany z sygnałem o opóźnieniu 1-H w układzie łączącym 26 w celu uzyskania przesuniętej sinusoidalnej charakterystyki odpowiedzi na wyjściu układu łączącego 26, jak pokazano na fig. 2b. Przeplatające się składowe sygnału chrominancji są skutkiem tego tłumione na wyjściu.

Podobnie jak charakterystyka odpowiedzi z wierzchołkami z fig. 1b, przesunięta charakterystyka sinusoidalna z fig. 2b zapewnia minimalne tłumienie w zerze Hz i powtarzające się zera sygnału, oddalone o odwrotność czasu opóźnienia 1-H.

W komplementarny sposób układ łączący 28 powoduje wzmocnienie składowych chrominancji dostarczanych sygnałów i usuwanie przeplatających się składowych sygnału luminancji.

Uzyskana charakterystyka odpowiedzi chrominancji jest pokazana na fig. 2c. Charakterystyka odpowiedzi z fig. 2c ma kształt przesuniętej sinusoidy, z zerami rozpoczynającymi się w zerze Hz i powtarzającymi się w okresach oddalonych o odwrotność czasu opóźnienia 1-H.

Sinusoidalna charakterystyka odpowiedzi jest korzystna, ponieważ zapewnia szersze filtrowanie grzebieniowe w pobliżu częstotliwości zerowych sygnału i dlatego zostaje usunięte większe tłumienie sygnałów.

W celu zapewnienia maksymalnego filtrowania grzebieniowego sygnały dostarczane do układu łączącego 24 mają zwykle amplitudy o wartości jednej czwartej względem odfiltrowanych grzebieniowo sygnałów wyjściowych układów łączących 26 i 28. Połączenie ich zapewni więc poziomy sygnałów odpowiadające połowie amplitudy. Sygnały wyjściowe pierwszej linii opóźniającej 20 będą podobnie miały połowiczne amplitudy względem poziomów odfiltrowanych grzebieniowo sygnałów wyjściowych, powodując dostarczenie sygnałów o połowicznych amplitudach do układów łączących 26 i 28. Wytwarzane w ten sposób odfiltrowane grzebieniowo sygnały wyjściowe będą miały więc nominalne amplitudy jednostkowe o maksymalnym tłumieniu przy częstotliwościach zerowych charakterystyki odpowiedzi.

Fig. 3 przedstawia układ czuły na filtrowane grzebieniowo sygnały luminancji Y i chrominancji C oraz dostarczający sygnał ograniczający szerokość pasma i regulujący uwydatnianie pewnych częstotliwości przenoszonych pasma. Układ z fig. 3 może być korzystnie zastosowany według wynalazku do wytwarzania filtrowanego grzebieniowo i przepuszczanego pasmowo sygnału chrominancji oraz filtrowanego grzebieniowo i uwydatnianego częstotliwościowo sygnału luminancji.

Na fig. 3 odfiltrowane grzebieniowo sygnały luminancji i chrominancji są dostarczane odpowiednio do końcówek wejściowych 30 i 32. Sygnał luminancji jest dostarczany do układu filtru 40 zawierającego element opóźniający 42, filtr dolnoprzepustowy 44 i układ łączący 46 sygnały ujemnie. Opóźnienie elementu opóźniającego 42 jest dobrane jako zasadniczo równe opóźnieniu wprowadzanemu do dostarczanych sygnałów przez filtr dolnoprzepustowy 44.

Wejścia elementu opóźniającego 42 i filtru dolnoprzepustowego 44 są dołączone do końcówki 30, a ich wyjścia są dołączone do wejść układu łączącego 46. Jeżeli układ łączący 46 odejmuje filtrowany dolnoprzepustowy sygnał od sygnału szerokopasmowego, będzie on miał na wyjściu charakterystykę filtru górnoprzepustowego.

Wyjście układu łączącego 46 jest dołączone poprzez potencjometr 64 do wejścia układu łączącego 36 sygnały dodatnio. Wyjście elementu opóźniającego 42 jest również dołączone do wejścia układu łączącego 34 sygnały dodatnio.

Sygnał chrominancji na końcówce 32 jest dostarczany do wejścia drugiego układu filtru 50 zawierającego drugi filtr dolnoprzepustowy 52, drugi element opóźniający 54 i drugi układ łączący 56 sygnały ujemnie. Opóźnienie elementu opóźniającego 54 jest dobrane jako zasadniczo równe opóźnieniu wprowadzanemu do dostarczanych sygnałów przez filtr dolnoprzepustowy 54. Wejścia elementu opóźniającego 52 i filtru dolnoprzepustowego 54 są dołączone do końcówki 32 i ich wyjścia są dołączone do wejść układu łączącego 56.

Podobnie jak łączący układ 46, układ łączący 56 będzie miał na wyjściu charakterystykę filtru górnoprzepustowego. Wyjście filtru dolnoprzepustowego 52 jest dołączone, poprzez potencjometr 60, do drugiego wejścia układu łączącego 34 i, poprzez potencjometr 62, do drugiego wejścia układu łączącego 36.

Połączone sygnały na wyjściu układu łączącego 34 są dostarczane do wejścia układu łączącego 38 sygnały dodatnio. Połączone sygnały na wyjściu układu łączącego 36 są dostarczane do drugiego wejścia układu łączącego 38 poprzez potencjometr 66 sterujący uwydatnieniem pewnych częstotliwości przenoszonych pasma. Odfiltrowany grzebieniowo i przywrócony sygnał luminancji jest wytwarzany na wyjściu układu łączącego 38 oraz odfiltrowany górnoprzepustowo i odfiltrowany grzebieniowo sygnał chrominancji jest wytwarzany na wyjściu układu łączącego 56.

Niskoczęstotliwościowa informacja o luminancji, omawiana jako informacja o szczegółach pola, jest zawarta w niskoczęstotliwościowej części charak-

terystyki odpowiedzi filtrowanego grzebieniowo sygnału chrominancji. Ta informacja o szczegółach pola jest dostarczana na wyjście filtra dolnoprzepustowego 52 i jest odejmowana od szerokopasmowego sygnału chrominancji przez układ łączący 56 dla uzyskania sygnału przepuszczanego w górnym pasmie, zawierającego wymaganą informację o filtrowanym grzebieniowo sygnale chrominancji w pasmie przepustowym chrominancji.

Informacja V o szczegółach pola, pokazana na fig. 3, jest wprowadzana do filtrowanego grzebieniowo sygnału luminancji na wyjściu elementu opóźniającego 42 przez układ łączący 34 w celu wytwarzania sygnału luminancji, w którym informacja o szczegółach pola została przywrócona. Wysokoczęstotliwościowa informacja Y_H o filtrowanym grzebieniowo sygnale luminancji na wyjściu układu łączącego 46 dostarcza informację o szczegółach linii w odtwarzającym obrazie i jest dodawana do informacji o szczegółach pola przez układ łączący 36. Uzyskany odfiltrowany grzebieniowo sygnał zawiera zarówno informację o szczegółach linii jak i pola oraz jest dodawany do przywróconego sygnału luminancji przez układ łączący 38 w stopniu zależnym od ustawienia potencjometru 66 sterującego uwydatnianiem pewnych częstotliwości przenoszonego pasma.

Sygnał luminancji na wyjściu układu łączącego 38 zawiera więc przywrócony sygnał luminancji z informacją o uwydatnianiu pewnych częstotliwości przenoszonego pasma dodawaną tak, ażeby zapewnić odtwarzany obraz z wymaganą ilością szczegółów zarówno pola jak i linii. Potencjometry 60, 62 i 64 określają ilość szczegółów zawartych w przywróconym sygnale luminancji i sygnale z uwydatnianiem pewnych częstotliwości.

Układy filtrów 40 i 50 mogą korzystnie być skonstruowane jak pokazano na przykładzie układu filtra poprzecznego z fig. 4. Sygnał wizyjny jest dostarczany do końcówki wejściowej 71, która jest dołączona do wejścia linii opóźniającej 70. Linia opóźniająca 70 zawiera wiele zaczepów wyjściowych 72. Środkowy zaczep jest przyłączony tak, aby dostarczać szerokopasmowy (o pełnym pasmie przepustowym) sygnał wyjściowy do układu łączącego 78 sygnały ujemnie. Układ W funkcji wagowej jest połączony szeregowo z każdym zaczepem wyjściowym 74.

Każdy układ funkcji wagowej modyfikuje dany sygnał wyjściowy na zaczepie o określoną wielkość, która może zmieniać się dla kolejnych zaczepów. Zwykle każdy sygnał wyjściowy na zaczepie jest mnożony przez ułamkową stałą wartość funkcji wagowej w celu uzyskania sygnału ważonego. Sygnały ważne są sumowane ze sobą przez układ łączący 76 sygnały dodatnio, który posiada na wyjściu charakterystykę filtra dolnoprzepustowego.

Dobór liczby zaczepów, odległość zaczepów i wartość funkcji wagowej określają charakterystykę poprzecznego filtra dolnoprzepustowego, np. jego częstotliwość odcięcia, nachylenia itd. Układ łączący 78 odejmuje sygnał dolnoprasmowy od sygnału szerokopasmowego w celu uzyskania na wyjściu odfiltrowanego sygnału górnoprzepusto-

wego. Środkowy zaczep 73 jest dobrany właściwie dla zapewnienia sygnału szerokopasmowego, ponieważ sygnały na tym zaczepie mają średnie opóźnienie względem zaczepów z sumowanymi sygnałami wyjściowymi.

W zasadniczo podobny sposób układ filtra poprzecznego z fig. 5 może być stosowany do zapewnienia pasmowo-przepustowej charakterystyki filtra. Sygnały wizyjne są dostarczane do końcówki wejściowej 81, która jest dołączona do wejścia linii opóźniającej 80 z zaczepami. Zaczepy wyjściowe 82 są dołączone do układów 84 funkcji wagowych w celu uzyskania na zaczepach sygnałów ważonych, jak w przypadku układu z fig. 4. Inne sygnały ważne są sumowane i zsumowane sygnały są następnie łączone różnicowo przez układ różnicowy 86. Układ różnicowy 86 ma na wyjściu charakterystykę szerokopasmową, której szczególne własności są określone przez dobór pewnej liczby zaczepów, odległości zaczepów (tzn. opóźnienia między zaczepami) i wartość funkcji wagowych.

Na fig. 6, zasady działania układów filtrów z fig. 4 i 5, są wykorzystane, zgodnie z zasadami układu z fig. 3, w celu uzyskania odfiltrowanego grzebieniowo, przywróconego i uwydatnionego częstotliwościowo sygnału luminancji i przepuszczonego pasmowo sygnału chrominancji. Oznaczenia z fig. 3, 4 i 5 zostały zachowane w celu identyfikacji podobnych elementów z fig. 6. Na fig. 6 układy funkcji wagowych usunięto z zaczepów linii opóźniającej w celu uproszczenia rysunku, lecz należy rozumieć, że sygnały na zaczepach są właściwie ważne przed ich połączeniem, zgodnie z działaniem układów z fig. 4 i 5.

Na fig. 6 odfiltrowane grzebieniowo sygnały luminancji i chrominancji są dostarczane do końcówek wejściowych 30 i 32. Końcówka 30 jest dołączona do wejścia linii opóźniającej 70, która zawiera wyjściowe linie 72 z zaczepami. Sygnały wyjściowe na zaczepach linii opóźniającej 70 są ważne i sumowane przez układ łączący 76 w celu wytworzenia dolnoprzepustowego odfiltrowanego grzebieniowo sygnału luminancji Y_L . Sygnał luminancji Y_L jest odejmowany od szerokopasmowego sygnału odebranego ze środkowego zaczepu linii opóźniającej 70 przez układ łączący 78. Układ łączący 76 będzie więc wytwarzać sygnał górnopasmowy Y_H , który zawiera informację o szczegółach linii, zawartą w filtrowanym grzebieniowo sygnale luminancji. Informacja o szczegółach linii jest dostarczana do układu łączącego 36, jak pokazano na fig. 3.

Filtrowany grzebieniowo sygnał chrominancji na końcówce 32 jest dostarczany do wejścia linii opóźniającej 88. Pierwszy szereg sygnałów z zaczepów wyjściowych 82 linii opóźniającej 88 jest ważony i odmiennie łączony na wejściach układu różnicowego 86. Układ różnicowy 86 będzie dla tego wytwarzał na wyjściu odfiltrowany grzebieniowo, szerokopasmowy sygnał chrominancji.

Linia opóźniająca 88 zawiera również drugi szereg zaczepów wyjściowych 72'. Sygnały na tych zaczepach są ważne i sumowane przez układ łączący 76' sygnały dodatnio w celu wytwarzania

niskopasmowego, odfiltrowanego grzebieniowo sygnału chrominancji. Jak wyjaśniono powyżej, przy niskich częstotliwościach filtrowany grzebieniowo sygnał chrominancji zawiera informację o szczegółach pola dla sygnału luminancji. Informacja o szczegółach pola jest dostarczana do układu łączącego 34 w celu wytwarzania w pełni przywróconego sygnału luminancji i do układu łączącego 36 w celu wytwarzania sygnału z uwydatnieniem pewnych częstotliwości przenoszonego pasma. Układ łączący 34, 36 i 38 oraz potencjometri 60, 62, 64 i 66 działają w ten sam sposób jak odpowiednio oznaczone elementy z fig. 3.

Jeżeli zamiast sygnału szerokopasmowego jest wymagany górnopasmowy sygnał chrominancji, może być zastosowany układ łączący 78 sygnały ujemnie, oznaczony przerywaną linią. Układ łączący 78' odejmuje niskopasmowy sygnał chrominancji (zawierający informację o szczegółach pola) od szerokopasmowego sygnału na środkowym zaczepie 72' w celu wytworzenia górnopasmowego sygnału chrominancji.

Na fig. 6 zaczepy wyjściowe 82, które są stosowane do uzyskiwania szerokopasmowego sygnału luminancji, poprzedzają zaczepy wyjściowe 72', które są stosowane do uzyskiwania informacji o szczegółach pola. Zaczepy 72' są wyregulowane względem zaczepów 72 linii opóźniającej 70 tak, że składowe sygnały dostarczane do układów łączących 34 i 36 są zasadniczo w synchronizmie fazowym.

Ze względu na to, że zaczepy 82 sygnałów chrominancji poprzedzają zaczepy 72 i 72' sygnałów luminancji, szerokopasmowy sygnał chrominancji będzie przyspieszany w czasie względem sygnału luminancji na wyjściu układu łączącego 38. Przyspieszenie sygnału chrominancji jest zapewnione z uwagi na opóźnienia wprowadzane przez sygnał chrominancji, gdy jest on przetwarzany przez kolejny układ o ograniczonej szerokości pasma w odbiorniku telewizyjnym (nie pokazanym) przed tym, jak sygnały luminancji i chrominancji są łączone ze sobą w układzie macierzowym. Przez dobór zaczepów 82 sygnałów chrominancji tak, by sygnały były wystarczająco przyspieszone w czasie względem sygnałów luminancji z zaczepów 72 i 72', możliwe jest wyeliminowanie konieczności zastosowania zwykłej linii opóźniającej sygnały luminancji w odbiorniku telewizyjnym.

Na fig. 7 jest przedstawiony układ separacji sygnałów telewizyjnych 1-H według wynalazku, w którym sygnały luminancji i chrominancji są filtrowane i rozdzielane przez filtrowanie grzebieniowe oraz jest zapewniona całkowita korekcja apertury (tzn. uwydatnianie pewnych częstotliwości przenoszonego pasma zarówno linii jak i pola). Poza potencjometrem sterującym uwydatnianiem pewnych częstotliwości przenoszonego pasma, cały układ może być korzystnie skonstruowany na pojedynczej monolitycznej płytce układu scalonego.

Sygnał wizyjny jest dostarczany do końcówki wejściowej 90, która jest dołączona do wejścia linii opóźniającej 100. Linia opóźniająca 100 może stanowić linię opóźniającą z przyrządami o sprze-

żeniu ładunkowym, w której próbki sygnału wizyjnego są synchronizowane przez kolejne przyrządy linii opóźniającej. Jeżeli sygnał wizyjny jest w postaci cyfrowej, linia opóźniająca 100 może zawierać rejestr przesuwający. Linia opóźniająca 100 ma długość, która zapewnia całkowite opóźnienie, które jest nieznacznie większe od czasu trwania jednej linii telewizyjnej 1-H. Linia opóźniająca składa się z trzech głównych sekcji 102, 104 i 106. Sekcje 102 i 106 zawierają początkowe i końcowe stopnie linii opóźniającej 100 i zawierają zaczepy wyjściowe 108, 110, 112 i 114.

Pomiędzy sekcjami 102 i 106 występuje sekcja 104, która zapewnia główną część opóźnienia 1-H. Na zaczepach wyjściowych 112 występują sygnały opóźnione o 1-H względem sygnałów zaczepów 108. Podobnie sygnały na zaczepach 114 są opóźnione o 1-H względem sygnałów na zaczepach 110.

Zaczepy wyjściowe 108, 110, 112 i 114 są dołączone odpowiednio do układów 120, 122, 124 i 126 funkcji wagowych. Inne sygnały z zaczepów układu 120 funkcji wagowej są sumowane na wejściach układu różnicowego 130, który łączy różnicowo sumowane sygnały w celu wytworzenia na jego wyjściu charakterystyki filtru pasmowo-przepustowego. Sygnał przepuszczony pasmowo na wyjściu komparatora 130 jest dostarczany do jednego wejścia układu łączącego 140 sygnały ujemnie.

Podobnie inne sygnały z zaczepów układu 124 są sumowane na wejściach układu różnicowego 136, który ma na wyjściu charakterystykę filtru pasmowo-przepustowego. Wyjście układu różnicowego 136 jest dołączone do drugiego wejścia układu łączącego 140.

Sygnały z zaczepów wyjściowych 110 są ważone i dostarczane do układu sumującego 134, który ma na wyjściu charakterystykę odpowiedzi filtru dolnopasmowego. Wyjście układu sumującego 134 jest dołączone do wejścia układów łączących 137 i 160 sygnały ujemnie oraz do wejścia układu łączącego 150 sygnały dodatnio.

Zaczep wyjściowy 111 jest umieszczony w środku względem zaczepów 110 i jest dołączony do drugiego wejścia układu łączącego 137. Układ łączący 137 odejmuje sygnał filtru dolnopasmowego na wyjściu układu sumującego 134 od sygnału szerokopasmowego na zaczepie wyjściowym 111 i dlatego ma na wyjściu charakterystykę filtru górnoprzepustowego, które to wyjście jest dołączone do wejścia układu łączącego 152 sygnały dodatnio.

Sygnały z zaczepów wyjściowych 114 są ważone i dostarczane do układu sumującego 132, który ma na wyjściu charakterystykę odpowiedzi filtru dolnoprzepustowego. Wyjście układu sumującego 132 jest dołączone do wejść układów łączących 135 i 160 sygnały ujemnie i do drugiego wejścia układu łączącego 150.

Zaczep wyjściowy 115 jest umieszczony w środku względem zaczepów 114 i jest dołączony do drugiego wejścia układu łączącego 135. Układ łączący 135 odejmuje dolnoprzepustowo odfiltrowany sygnał na wyjściu układu sumującego 132 od sygnału szerokopasmowego na zaczepie wyjścio-

wym 114 i dlatego ma na wyjściu charakterystykę filtru górnoprzepustowego, które to wyjściu jest dołączone do drugiego wejścia układu łączącego 152.

Wyjście układu łączącego 152 jest dołączone do wejść układów łączących 154 i 162 sygnały dodatnio. Wyjście układu łączącego 150 jest dołączone do drugiego wejścia układu łączącego 154. Wyjście układu łączącego 160 jest dołączone do drugiego wejścia układu łączącego 162 i do trzeciego wejścia układu łączącego 154.

Wyjście układu łączącego 154 jest dołączone do wejścia układu łączącego 156 sygnały dodatnio i wyjście układu łączącego 162 jest dołączone, poprzez potencjometr sterujący uwydatnieniem pewnych częstotliwości przenoszonego pasma, do drugiego wejścia układu łączącego 156.

Działanie układu z fig. 7 jest przedstawione za pomocą przebiegów z fig. 8. Fig. 8a przedstawia przeciętny rozkład informacji o sygnałach luminancji i chrominancji w pasmie wizyjnym. Fig. 8a przedstawia jedynie przeciętny rozkład sygnałów; rzeczywista zawartość sygnału będzie zmieniać się w funkcji treści obrazu. Fig. 8a przedstawia przykładowo informację o luminancji oznaczonej liniami ciągłymi, ze zmniejszającą się amplitudą od linii 200 wraz ze zwiększaniem się częstotliwości.

Przeplatające się z informacją o luminancji linie oznaczone przerywanymi strzałkami oznaczają informację o chrominancji w danej fazie. Informacja o chrominancji ma szczytowe amplitudy 202 w pobliżu częstotliwości podnośnej chrominancji 3,58 MHz w systemie telewizji kolorowej NTSC. W tym przykładzie zakłada się, że sygnał wizyjny o własnościach z fig. 8a jest dostarczany do końcówki wejściowej 90.

Fig. 8b przedstawia charakterystykę odpowiedzi pasmowo-przepustowej 204 na wyjściu układu różnicowego 130. Jak w przypadku układów z fig. 5 i 6, kształt charakterystyki odpowiedzi jest określony przez liczbę zaczepów stosowanych w układzie filtru, odległości zaczepów i wartości funkcji wagowych.

Zwykle zastosowanie od pięciu do piętnastu zaczepów da wymagane odpowiedzi dla układów sumujących i różnicowych. Fig. 8c przedstawia podobną charakterystykę odpowiedzi pasmowo-przepustowej 206, występującą na wyjściu układu różnicowego 136. Jednakże zaczepy 112 mają sygnał o 1-H później niż zaczepy 108, składowe sygnału chrominancji z fig. 8c mają fazę odwrotną względem składowych sygnału chrominancji z fig. 8b, co wskazano przez odwrócenie kierunku przerywanych strzałek.

Wówczas gdy sygnały na wyjściach dwóch układów różnicowych są odejmowane przez układ łączący 140, faza sygnałów chrominancji na jednym wyjściu układu różnicowego zostanie odwrócona tak, że składowe sygnału chrominancji będą dodawane. Składowe sygnału luminancji o zasadniczo równych amplitudach skasują się, dając odfiltrowaną grzebieniowo, szerokopasmową odpowiedź 208 chrominancji na wyjściu układu łączącego 140, jak pokazano na fig. 8d.

Układ łączący 152 łączy dwa górnopasmowe sy-

gnały dostarczane przez układy łączące 135 i 137. Ponieważ te sygnały są oddalone od siebie w czasie o 1-H, ich sumowanie da skasowanie składowych sygnału chrominancji o przeciwnych fazach i wzmocnienie przeplatających się między nimi składowych sygnału luminancji. Układ łączący 152 będzie więc miał odfiltrowaną grzebieniowo górnoprzepustową charakterystykę odpowiedzi 210, która zawiera wysokoczęstotliwościowe składowe sygnału luminancji Y_H , jak pokazano na fig. 8e. Podobnie sumowanie sygnałów wyjściowych układów sumujących 132 i 134 przez układ łączący 150 daje dolnopasmową odfiltrowaną grzebieniowo odpowiedź 212 na wyjściu układu łączącego 150, która zawiera niskoczęstotliwościową informację o luminancji Y_L , jak pokazano na fig. 8f.

Układ łączący 160 odejmuje dolnopasmowe sygnały wyjściowe układów sumujących 132 i 134. Wówczas gdy te sygnały są odejmowane, składowe sygnału luminancji są skutecznie odfiltrowywane grzebieniowo od przeplatającej się informacji o szczegółach pola, która jest zawarta w zacienionych obszarach 214 z fig. 8g.

Układ łączący 154 łączy wysokoczęstotliwościowe, niskoczęstotliwościowe i zawierające szczegóły pola sygnały informacji o luminancji we właściwych związkach amplitud w celu wytworzenia standardowego sygnału luminancji Y_{STD} , jak pokazano na fig. 8h, zawierającego zasadniczo całą informację o luminancji sygnału telewizyjnego.

Sygnał z uwydatnianiem pewnych częstotliwości przenoszonego pasma jest uzyskiwany przez łączenie wysokoczęstotliwościowej informacji o luminancji Y_H z informacją o szczegółach pola w układzie łączącym 162. Sygnały dostarczane na wejściu układu łączącego 162 zapewniają całkowitą (zarówno linii jak i pola) korekcję (uwydatnienie) apertury przy pomocy układu mającego charakterystykę odpowiedzi 216, jak pokazano na fig. 8i. Regulacja potencjometru 164 sterującego uwydatnianiem pewnych częstotliwości przenoszonego pasma określa wielkość sygnału korekcji apertury, który jest łączący ze standardowym sygnałem luminancji w układzie łączącym 156 w celu dostarczania sygnału wyjściowego luminancji o wymaganym stopniu korekcji apertury.

Na fig. 7 filtrowany grzebieniowo i przepuszczony pasmowo sygnał chrominancji jest uzyskiwany z zaczepów 108 i 112, których sygnały są przyspieszone w czasie z poszczególnych zaczepów 110 i 114 stosowanych do uzyskania sygnału luminancji. Sygnał wyjściowy chrominancji jest więc przyspieszany w czasie względem sygnału wyjściowego luminancji z uwagi na opóźnienia wprowadzane przez sygnał chrominancji w czasie kolejnego przetwarzania sygnałów. Przez dobór zaczepów 108 i 112 sygnałów chrominancji, z których sygnały są właściwie przyspieszone względem sygnałów luminancji i zaczepów 110 i 114, można zapobiec konieczności zastosowania linii opóźniającej luminancji w odbiorniku telewizyjnym, przy czym przetworzona informacja o luminancji i chrominancji występuje w prawidłowym związku czasu-

wym po przetwarzaniu macierzowym na wyjścia układu przetwarzania.

Fig. 9 przedstawia układ separacji sygnałów filtru grzebieniowego 2-H z korekcją apertury. Sygnał wizyjny jest dostarczany do końcówki wejściowej 290, która jest dołączona do wejścia linii opóźniającej 300. Informacja o sygnale wizyjnym przechodzi szeregowo przez sekcje 302, 304, 306, 316 i 318 linii opóźniającej, których całkowite opóźnienie jest nieznacznie większe niż dwa okresy trwania linii (2-H). Sekcje 302, 304 i 306 linii opóźniającej odpowiadają podobnym sekcjom 102, 104 i 106 linii opóźniającej 100 z fig. 7 i mają całkowite opóźnienie w nadmiarze 1-H, przy czym grupy zaczepów wyjściowych 308, 310, 312 i 314 odpowiadają grupom zaczepów 108, 110, 112 i 114 z fig. 7. Linia opóźniająca 300 zawiera ponadto sekcje 316 i 318 z opóźnieniami odpowiadającymi opóźnieniom sekcji 304 i 306. Poszczególne zaczepy 326 dostarczają sygnały opóźnione o 1-H względem odpowiednich zaczepów 312 oraz poszczególne zaczepy 328 dostarczają sygnały opóźnione zasadniczo o 1-H względem odpowiednich zaczepów 314.

Układy różnicowe 330, 336 i 320 są dołączone w celu odbioru innych sygnałów ważonych na ich dwóch wejściach z zaczepów wyjściowych 308, 312 i 326, w ten sam sposób jak komparatory 130 i 136 z fig. 7. Układy sumujące 332, 334 i 322 są dołączone w celu odbioru sygnałów ważonych z zaczepów 314, 310 i 328 w ten sam sposób jak układy sumujące 132 i 134 z fig. 7.

W układzie z fig. 9 symbole funkcji wagowej na zaczepach wyjściowych linii opóźniającej 300 zostały usunięte dla uproszczenia ilustracji; jednakże należy rozumieć, że sygnały wyjściowe z zaczepów mają być właściwie ważone przed dostarczeniem do wejść układów sumujących i układów różnicowych, w ten sam sposób jak sygnały z zaczepów pokazanych na fig. 7. Układy różnicowe 330, 336 i 320 mają dlatego na wyjściach odpowiedzi pasmowo-przepustowe, a układy sumujące 332, 334 i 322 mają dolnoprzepustowe charakterystyki odpowiedzi. Układ łączący 337 sygnały ujemnie ma wejścia dołączone do wyjścia układu sumującego 334 i środkowy zaczep 311 spośród zaczepów 310 do zapewniania na wyjściu charakterystyki filtru górnoprzepustowego. W podobny sposób układy łączące 335 i 324 sygnały ujemnie są dołączone do układów sumujących 332 i 322 i do zaczepów 315 i 329 w celu zapewnienia górnoprzepustowych charakterystyk odpowiedzi wyjściowych.

Układ łączący 338 sygnały dodatnio ma wejścia dołączone do wyjść układów różnicowych 320 i 330 i wyjście dołączone do wejścia układu łączącego 340 sygnały ujemnie. Układ łączący 340 ma drugie wejście dołączone do wyjścia układu różnicowego 336 i wyjście, na którym jest wytwarzany filtrowany grzebieniowo i szerokopasmowo sygnał chrominancji.

Wyjście układu sumującego 334 jest dołączone do wejścia układu łączącego 358 sygnały dodatnio. Wyjście układu sumującego 322 jest dołączone do drugiego wejścia układu łączącego 358. Układ łą-

czący 348 sygnały dodatnio ma wejścia dołączone do wyjść układów łączących 337 i 324 i wyjście dołączone do wejścia układu łączącego 352 sygnały dodatnio. Układ łączący 352 ma drugie wejście dołączone do wyjścia układu łączącego 335 i wyjście dołączone do wejść układów łączących 354 i 362 sygnały dodatnio.

Układ łączący 360 sygnały ujemnie ma pierwsze wejście dołączone do wyjścia układu łączącego 358 i drugie wejście dołączone do wyjścia układu sumującego 332. Wyjście układu łączącego 360 jest dołączone do drugiego wejścia układu łączącego 362. Układ łączący 354 ma drugie wejście dołączone do wyjścia układu sumującego 332 i wyjście dołączone do wejścia układu łączącego 356 sygnały dodatnio. Wyjście układu łączącego 362 jest dołączone poprzez potencjometr 364 sterujący uwydatnianiem pewnych częstotliwości przenieszonego pasma do drugiego wejścia układu łączącego 356.

Działanie układu separacji sygnałów z fig. 9 można rozumieć przez równoczesne omówienie przykładowych przebiegów z fig. 8 i 10. Sygnał wizyjny dostarczany do końcówki wejściowej 290 może zawierać składową sygnału nominalnego, jak pokazano na fig. 8a. Układy różnicowe 330 i 320 mają charakterystyki pasmowo-przepustowe, jak pokazano na fig. 8b.

Ze względu na to, że sygnały na wyjściach dwóch układów różnicowych są oddalone w czasie o 2-H, sygnały luminancji i chrominancji będą oba wzmacniać się wzajemnie w układzie łączącym 338, który przy właściwym wzorcowaniu amplitudy będzie miał charakterystykę odpowiedzi, jak pokazano na fig. 8b. Układ różnicowy 336 ma również pasmowo-przepustową charakterystykę odpowiedzi, ze składowymi sygnału chrominancji o przeciwnych fazach względem sygnału wyjściowego układu łączącego 338, jak pokazano na fig. 8c odpowiednio do separacji w czasie 1-H między sygnałami wyjściowymi układu różnicowego 336 względem układów różnicowych 320 i 330.

W układzie łączącym 340 usuwanie składowej sygnału luminancji i wzmacnianie sygnału chrominancji wystąpi, gdy dostarczane sygnały są łączone we właściwym związku amplitudowym w układzie łączącym 340 mającym odfiltrowany grzebieniowo, pasmowo-przepustową charakterystykę odpowiedzi, jak pokazano na fig. 10a. Odfiltrowana grzebieniowo charakterystyka odpowiedzi 220 z fig. 10a jest sinusoidalna w związku z filtrowaniem grzebieniowym 2-H, porównując z odfiltrowaną grzebieniowo odpowiedzią wyjściową 1-H pokazaną na fig. 8d.

Układy łączące 337 i 324 mają górnoprzepustowe charakterystyki odpowiedzi, jak pokazano na fig. 10b. Sygnały wyjściowe z tych dwóch układów są łączone przez układ łączący 348 we właściwych związkach amplitud, które będą dawały charakterystykę odpowiedzi 222, jak pokazano na fig. 1b. Układ łączący 335 ma górnoprzepustową charakterystykę odpowiedzi 224, jak pokazano na fig. 10c, ze składowymi sygnału chrominancji o

przeciwnych fazach względem fig. 10b, co wskazano przez przeciwnie skierowane strzałki.

Sygnały z układów łączących 348 i 335 są dodawane we właściwym związku amplitud przez układ łączący 352, który wytwarza odfiltrowaną grzebieniowo, górnoprzepustową odpowiedź wyjściową 226, jak pokazano na fig. 10d. Wyjście układu łączącego 352 zawiera więc filtrowane grzebieniowo, wysokoczęstotliwościowe sygnały luminancji Y_H .

Każdy z układów sumujących 334, 332 i 322 posiada dolnoprzepustową charakterystykę odpowiedzi 228, jak pokazano na fig. 10e. Na tej figurze linie ciągłe reprezentują składowe sygnały luminancji i przerywane linie reprezentują przeplatającą się informację o szczegółach pola. Sygnały z układów sumujących 334 i 322 są łączone przez układ łączący 358, który posiada podobną charakterystykę odpowiedzi wyjściowej 228.

Ze względu na to, że sygnały dostarczane na wyjściu układu sumującego 332 zawierają zarówno niskoczęstotliwościową informację luminancji jak i informację o szczegółach pola, sygnały te są określane jako niskoczęstotliwościowe sygnały luminancji Y_L na fig. 9. Te sygnały są łączone z wysokoczęstotliwościową informacją o luminancji Y_H we właściwym związku amplitud przez układ łączący 354 w celu wytwarzania standardowego sygnału informacji o luminancji Y_{STD} . Wyjście układu łączącego 354 posiada charakterystykę odpowiedzi 230, jak pokazano na fig. 10f.

Układ łączący 360 łączy sygnały związane z charakterystykami odpowiedzi, jak pokazano na fig. 10e. Odejmowanie zapewnione przez układ łączący 360 będzie zapewniać wytwarzanie odfiltrowanej grzebieniowo odpowiedzi wyjściowej 232, jak pokazano na fig. 10g, w której przeplatające się składowe sygnały luminancji zostały usunięte z informacji o szczegółach pola. Informacja o szczegółach pola zajmuje zacienione obszary 234. Informacja o szczegółach pola jest łączona z wysokoczęstotliwościową informacją o luminancji Y_H przez układ łączący 362, który posiada odpowiedź wyjściową 240, jak pokazano na fig. 10h.

Wyjście układu łączącego 362 zawiera informację sygnału z uwydatnianiem pewnych częstotliwości przenoszonego pasma, która jest dodawana do standardowego sygnału luminancji Y_{STD} przez układ łączący 356 w stopniu określonym przez nastawienie potencjometru 364 sterującego uwydatnianiem pewnych częstotliwości przenoszonego pasma. Na wyjściu układu łączącego 356 jest więc zapewniony sygnał luminancji z korekcją apertury zarówno linii jak i pola.

Tak jak w przypadku układu z fig. 7, sygnały z zaczepów 308, 312 i 326, które są stosowane do uzyskiwania rozdzielonej informacji o chrominancji, są przyspieszane w czasie względem sygnałów z zaczepów 310, 314 i 328, które są wykorzystywane do uzyskiwania rozdzielonej informacji luminancji. Jak wyjaśniono w połączeniu z fig. 7, wyjściowe sygnały chrominancji będą przyspieszane w czasie względem sygnałów luminancji w celu wzięcia pod uwagę opóźnień wprowadzanych

przez informację o chrominancji podczas kolejnego przetwarzania sygnałów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ filtrujący sygnały telewizyjne w odbiorniku telewizyjnym, zawierającym źródło całkowitych sygnałów wizyjnych i linię opóźniającą, której wejście jest dołączone do źródła całkowitych sygnałów wizyjnych, **znamienny tym**, że linia opóźniająca zawiera pierwszą grupę zaczepów wyjściowych (108) i drugą grupę zaczepów wyjściowych (112), przy czym określone zaczepy wyjściowe drugiej grupy mają opóźnienia równe czasowi trwania całkowitej wielokrotności jednej linii sygnału telewizyjnego względem określonych zaczepów wyjściowych pierwszej grupy, pierwszy filtr poprzeczny, który zawiera układ (120) funkcji wagowych i dołączony do niego układ różnicowy (130) oraz który jest dołączony do zaczepów wyjściowych (108) pierwszej grupy, drugi filtr poprzeczny, który zawiera układ (124) funkcji wagowych i dołączony do niego układ różnicowy (136) oraz który jest dołączony do zaczepów wyjściowych (112) drugiej grupy i układ łączący (140), którego wejścia są dołączone do wyjść pierwszego i drugiego filtra poprzecznego.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że układ łączący (140) jest układem odejmującym.

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że linia opóźniająca (100) zawiera trzecią grupę zaczepów wyjściowych (110) umieszczonych między pierwszą grupą zaczepów wyjściowych (108) i drugą grupą zaczepów wyjściowych (112), oraz czwartą grupę zaczepów wyjściowych (114) oddzieloną od trzeciej grupy zaczepów wyjściowych (110) przez drugą grupę zaczepów wyjściowych, określone zaczepy wyjściowe (114) czwartej grupy mają opóźnienie równe czasowi trwania jednej linii telewizyjnej względem określonych zaczepów wyjściowych trzeciej grupy zaczepów wyjściowych (110) oraz zawiera trzeci filtr poprzeczny, który zawiera układ (122) funkcji wagowych i dołączony do niego układ sumujący (134) oraz który jest dołączony do zaczepów wyjściowych (110) trzeciej grupy, czwarty filtr poprzeczny, który zawiera układ (126) funkcji wagowych i dołączony do niego układ sumujący (132) oraz który jest dołączony do zaczepów wyjściowych (114) czwartej grupy oraz układ łączący (150), którego wejścia są dołączone do wyjść trzeciego i czwartego filtra.

4. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że zawiera układ łączący (160) sygnały ujemnie, którego wejścia są dołączone do wyjść trzeciego i czwartego filtra poprzecznego oraz drugi układ łączący (154) sygnały dodatnio, którego wejścia są dołączone do wyjścia układu łączącego (160) sygnały ujemnie i wyjścia tego układu łączącego (154).

5. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że linia opóźniająca (100) zawiera również trzecią grupę zaczepów wyjściowych (110) i czwartą grupę zaczepów wyjściowych (114), przy czym zaczepy wyjściowe pierwszej i drugiej grupy mają opóźnienia równe czasowi trwania jednej linii sy-

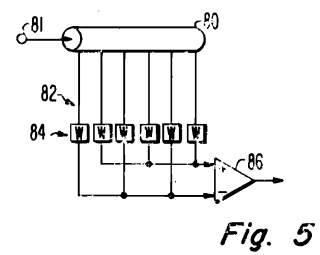
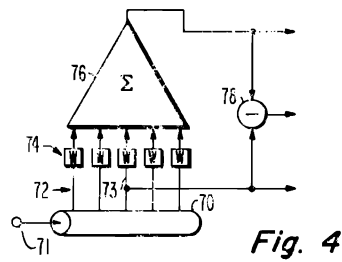
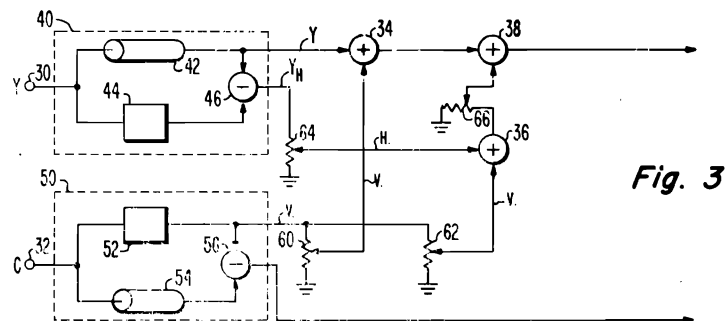
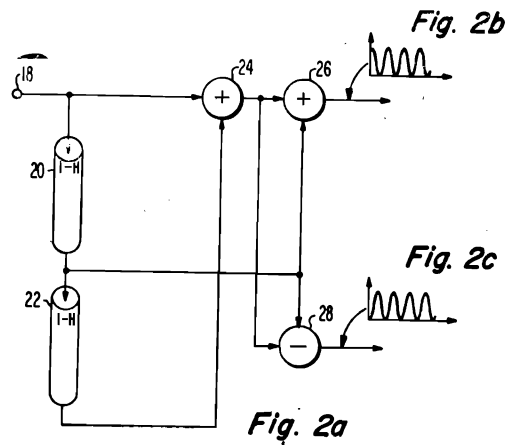
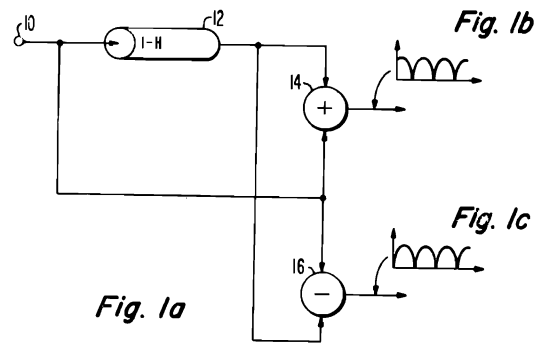
gnału telewizyjnego względem określonych zaczepów wyjściowych trzeciej i czwartej grupy.

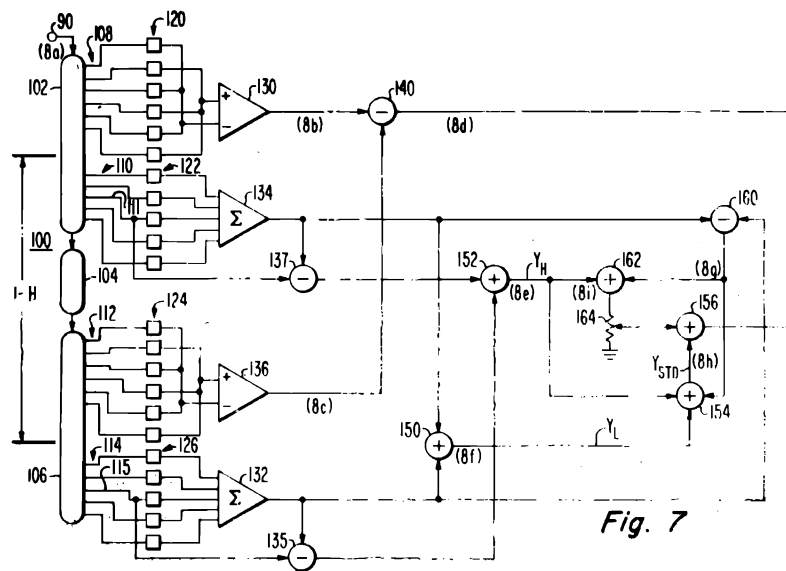
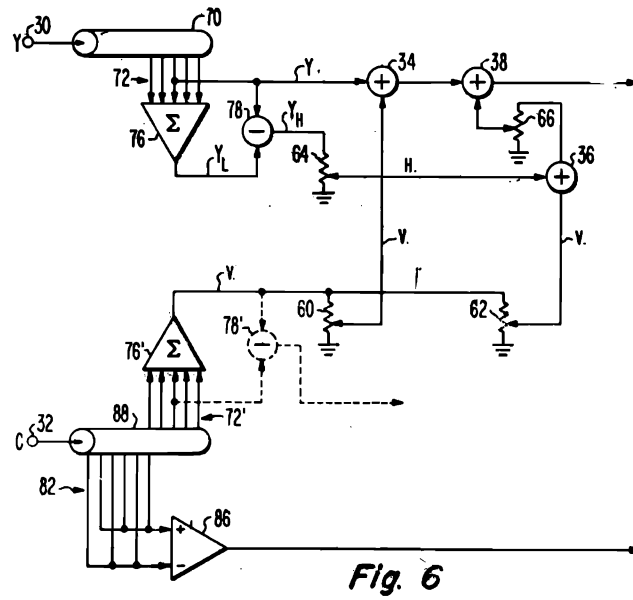
6. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera układ filtru grzebieniowego mającego końcówkę wyjściową (32) chrominancji i końcówkę wyjściową (30) luminancji, pierwszy filtr dolnoprzepustowy (52), którego wejście jest dołączone do końcówki wyjściowej (32) chrominancji, pierwszy element opóźniający (54) mający wejście dołączone do końcówki wyjściowej (32) chrominancji, pierwszy układ łączący (56) sygnały ujemnie, którego pierwsze wejście jest dołączone do wyjścia pierwszego filtru dolnoprzepustowego (52) i drugie wejście jest dołączone do wyjścia pierwszego elementu opóźniającego (54), drugi filtr dolnoprzepustowy (44), którego wejście jest dołączone do końcówki wyjściowej (30) luminancji, drugi element opóźniający (42), którego wejście jest dołączone do końcówki wyjściowej (30) luminancji, drugi układ łączący (46) sygnały ujemnie, którego pierwsze wejście jest dołączone do wyjścia drugiego filtru dolnoprzepustowego (44) i drugie wejście dołączone do wyjścia drugiego elementu opóźniającego (42), pierwszy układ łączący (34) sygnały dodatnio, którego pierwsze wejście jest dołączone do wyjścia pierwszego filtru dolnoprzepustowego (52) i drugie wejście jest dołączone do drugiego układu łączącego (46) sygnały ujemnie, układ łączący (38) sygnały dodatnio, którego wejścia są dołączone do wyjść pierwszego układu łączącego (34) sygnały dodatnio i drugiego układu łączącego (36) sygnały dodatnio.

7. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera układ filtru grzebieniowego mającego końcówkę wyjściową (32) chrominancji i końcówkę wyjściową (30) luminancji, pierwszą linię opóźniającą (88), której wejście jest dołączone do końcówki wyjściowej (32) chrominancji, pierwszą grupę kolejnych zaczepów wyjściowych (82) i drugą grupę kolejnych zaczepów wyjściowych (72) mających opóźnienia większe niż zaczepy pierwszej grupy względem wejścia, wiele układów (W) funkcji wagowych dołączonych do poszczególnych zaczepów wyjściowych, układ różnicowy (86), mający wejścia pierwsze i drugie dołączone do ukła-

dów funkcji wagowych zaczepów wyjściowych pierwszej grupy i szerokopasmowe wyjście chrominancji, pierwszy układ łączący (76) sygnały dodatnio mający wiele wejść dołączonych do poszczególnych zaczepów wyjściowych drugiej grupy, drugą linię opóźniającą (70), której wejście jest dołączone do końcówki wyjściowej luminancji i grupę kolejnych zaczepów wyjściowych (72) mających poszczególne opóźnienia równe poszczególnym opóźnieniom drugiej grupy zaczepów wyjściowych pierwszej linii opóźniającej, wiele układów (W) funkcji wagowych dołączonych do poszczególnych zaczepów wyjściowych drugiej linii opóźniającej (70), drugi układ łączący (76) sygnały dodatnio, mający wiele wejść dołączonych do poszczególnych zaczepów wyjściowych drugiej linii opóźniającej, układ łączący (78) sygnały ujemnie, którego pierwsze wejście jest dołączone do wyjścia drugiego układu łączącego (76) sygnały dodatnio i drugie wejście jest dołączone do środkowego zaczepu wyjściowego drugiej linii opóźniającej (70), pierwszy układ łączący (34) sygnały dodatnio, którego pierwsze wejście jest dołączone do wejścia pierwszego układu łączącego (76) sygnały dodatnio i drugie wejście jest dołączone do środkowego zaczepu wyjściowego drugiej linii opóźniającej (70), drugi układ łączący (36) sygnały dodatnio, którego wejścia pierwsze i drugie są dołączone do wyjść układu łączącego (78) sygnały ujemnie i pierwszego układu łączącego (76) sygnały dodatnio oraz układ łączący (38) sygnały dodatnio, którego wejścia są dołączone do wyjść pierwszego układu łączącego (34) sygnały dodatnio i drugiego układu łączącego (36) sygnały dodatnio.

8. Układ filtrujący sygnały telewizyjne, zawierający źródła sygnałów wejściowych, linię opóźniającą dołączoną do źródła sygnałów wejściowych i zawierające wiele zaczepów wyjściowych wraz z zaczepem środkowym, układy funkcji wagowych dołączone do zaczepów wyjściowych, pierwszy układ łączący mający wiele wejść dołączonych do poszczególnych układów funkcji wagowych, drugi układ łączący mający pierwsze wejście dołączone do wyjścia pierwszego układu łączącego i drugie wejście dołączone do środkowego zaczepu, **znamienny tym**, że pierwszy układ łączący jest dołączony również do środkowego zaczepu.





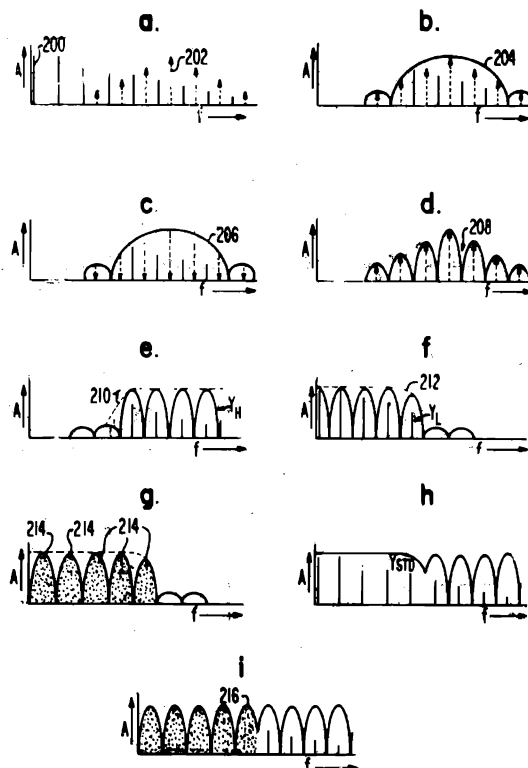


Fig. 8

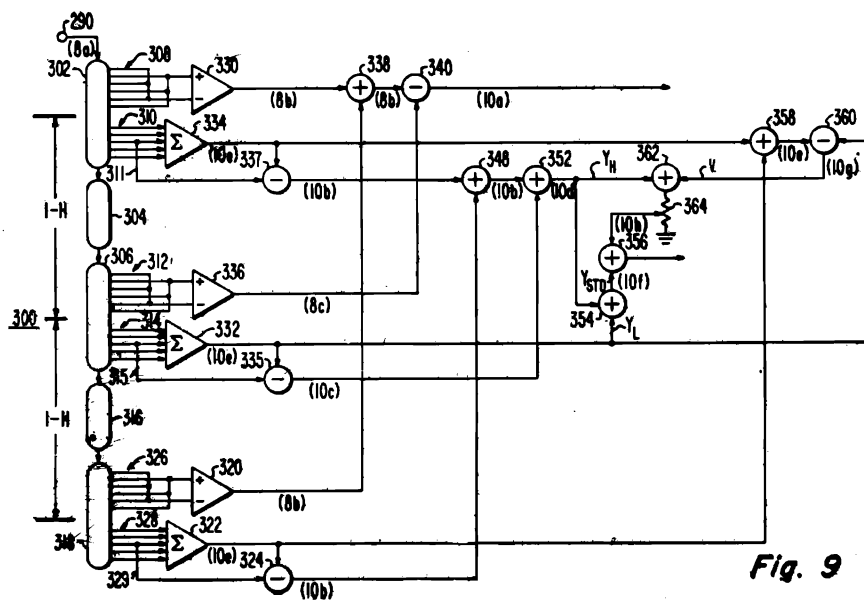


Fig. 9

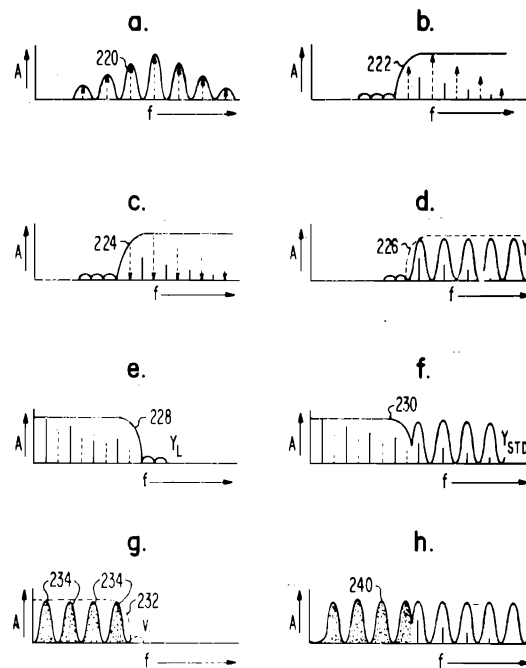


Fig. 10