



(19) **DANMARK**



(12) **FREMLÆGGESESSKRIFT** (11) **148150 B**

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

- (21) Patentansøgning nr.: 5022/75
(22) Indleveringsdag: 07 nov 1975
(41) Alm. tilgængelig: 10 maj 1976
(44) Fremlagt: 18 mar 1985
(86) International ansøgning nr.: –
(30) Prioritet: 09 nov 1974 JP 129231/74

(51) Int.Cl.⁴: **H 04 N 5/92**
H 04 N 9/80

- (71) Ansøger: ***SONY CORPORATION; Tokyo, JP.**
(72) Opfinder: **Minoru *Morio; JP.**

(74) Fuldmægtig: **Patentbureauet Hofman-Bang & Boutard**

- (54) **Apparat til optagelse og gengivelse af videosignaler på et magnetisk registreringsmedium**

DK 148150 B

Opfindelsen angår et apparat af den i krav 1's indledning angivne art.

Opfindelsen angår således et apparat til optagelse af video-signaler på et magnetisk registreringsmedium ved frembringelse af et moduleret signal, i hvilket videoinformationen primært bæres på et sidebånd af bæreølgen, som ved visse modulationsformer kan være undertrykt, og som ligger på en frekvens i det bånd, som optages af videosignalerne før modulering. Bæreølgen kan oprindeligt ligge på en højere frekvens og omformes til den ovennævnte frekvens, som også ligger i et frekvensbånd,

som omfatter gengivelsestoppunktet af et magnetisk optagelses- og gengivelsesapparats responsegenskab. I forbindelse med visse modulationsformer er bæreølgen fase- og frekvensstyret for eliminering af interferens mellem signaler, som findes optegnet på nabobånd på det magnetiske registreringsmedium.

Opfindelsen angår et apparat til optagelse af videosignaler, med henblik på et forbedret signal-støjforhold, når disse signaler optages på og senere gengives fra et magnetisk registreringsmedium.

Ved optagelse af televisionssignaler på et magnetisk medium har det tidligere været almindeligt benyttet at modulere frekvensen af en bæreølge med relativ høj frekvens ved hjælp af luminanssignalet af det sammensatte fjernsynssignal og dernæst registrere det resulterende frekvensmodulerede signal på det magnetiske medium. Signal-støjforholdet (S/N) af det gengivne signal kan så blive ganske højt.

Imidlertid kræver frekvensmodulation et relativt stort frekvenssving for at opnå de bedste S/N -karakteristikker. I det tilfælde, at et frekvensmoduleret signal er optaget på magnetbåndet, således som det eksempelvis er kendt fra DE-OS nr. 1 412 772 og US patent nr. 3 230 306, medfører dette det yderligere krav, at båndbredden af informationssignalet må begrænses, eller at en stor mængde magnetisk medium, eksempelvis magnetbånd, plader eller ark benyttes. Ved optagelse af videosignaler på magnetbånd er det sædvane at benytte en tromle med et roterende magnetbånd og svøbe båndet i det mindste delvis omkring tromlen. Hvis et bredbåndssignal skal optages, må den relative drejningshastighed imellem det roterende magnetbånd og båndet forøges, og som følge deraf har en tromle med stort bånd været nødvendig for bredbåndsoptagelser.

En anden ulempe ved at benytte frekvensmodulation er, at de modulerede signaler har et stort antal harmoniske, hvis udfiltre-

ring kræver et kredsløb. En anden ulempe, som fremkommer, når et videosignal registreres magnetisk ved hjælp af et tidligere kendt apparat, er, at signalet sædvanligvis bliver optaget i en række successive spor med indbyrdes afstand til tilvejebringelse af et areal, som betegnes et beskyttelsesbånd imellem sporene. Sådanne beskyttelsesbånd kræver yderligere plads på registreringsmediet, og der har været udviklet en del teknik til at begrænse bredden af beskyttelsesbåndene. Det har imidlertid været vanskeligt at eliminere krydstale imellem sporene, når beskyttelsesbåndene gøres for smalle eller helt udelades.

Ved at udforme det indledningsvis angivne apparat således som det er angivet i krav 1's kendetegnende del opnår man, at signaler kan registreres i rækkefølge på nabospor, som dannes uden mellemliggende beskyttelsesbånd, og som i sig selv partielt overlapper hinanden. Når signaler reproduceres fra sådanne indbyrdes overlappende spor, er gengivelsesnøjagtigheden i de reproducerede signaler meget høj til trods for dette forhold. Hvis man med optagelsesapparatet ifølge opfindelsen ved optagelse eller indspilning anvender amplitudemodulering eller fasemodulering, og hvis faserne af bærebølgesignalerne i de forskellige optegnede spor er korrelerede på hvert sted langs sporene, har de reproducerede signaler høj gengivelsesnøjagtighed. Selv om tidsforskydningen af bærebølgesignalerne kan indtræffe imellem nabospor under optagelsesprocessen, er faseforskydningen, som følge af det i krav 1's kendetegnende del angivne, ringe, fordi bærebølgens frekvens er lav. Resultatet bliver, at krydstalen mellem de gengivne signaler bliver lav, og gengivelsesnøjagtigheden af de reproducerede signaler således ikke ødelægges.

Dette skal sammenlignes med det faktum, at det, når et signal frekvensmoduleres, er svært at opnå bærebølgeindstilling mellem nabospor, hvilket medfører, at man må anvende beskyttelsesbånd. Eftersom det ifølge opfindelsen er muligt at gennemføre optagelse med anvendelse af amplitudemodulering eller fasemodulering i spor, imellem hvilke der ikke forekommer beskyttelsesbånd, har selve optagelsen en så høj tæthed, at båndforbruget og

båndhastigheden kan nedsættes sammenlignet med tidligere kendt teknik. Også hvis man udnytter frekvensmodulering efterfulgt af filtrering for fjernelse af det meste af det ene sidebånd og derefter udfører en frekvenskonvertering for at passere bærebølgen ved en lav frekvens, har man imidlertid fordelene med mindre magnethovedtab ifølge opfindelsen. Når videosignalet ifølge opfindelsen imidlertid benyttes til at modulere amplituden eller fasen af en bærebølge, kan frekvensområdet af det resulterende modulerede signal holdes relativt smal, og hastigheden af de roterende hoveder kan gøres langsom i forhold til magnetbåndet. Som følge heraf kan diameteren af magnethovedtromlen, hvorpå de roterende hoveder er monteret, nedsættes.

Opfindelsen angår også et tilsvarende gengivelsesapparat som nærmere angivet i krav 8.

Opfindelsen skal i det følgende nærmere beskrives med henvisning til tegningen, hvorpå:

fig. 1A og 1B er grafiske afbildninger, som viser udgangskarakteristikkerne for en normal magnetisk optager, som benyttes til at forklare opfindelsen,

fig. 2 er et billede, som viser registrerede signaler, og som benyttes til at forklare opfindelsen,

fig. 3 er et blokdiagram, som viser et eksempel på et signaloptagelsesapparat ifølge opfindelsen,

fig. 4A-4G viser en række frekvensspektre, som benyttes til at forklare virkemåden for apparatet i fig. 3,

fig. 5A-5E er en række bølgeformsdiagrammer, som benyttes til at forklare opfindelsen,

fig. 6 er et blokdiagram, som viser et eksempel på et gengivelsesapparat ifølge opfindelsen svarende til apparatet i fig. 3,

fig. 7 er et blokdiagram, som viser et andet eksempel til optagelsesapparatet ifølge opfindelsen,

fig. 8A-8H viser en række frekvensspektre til forklaring af virkemåden af apparatet i fig. 7,

fig. 9 er et blokdiagram, som viser et andet eksempel på gengivelsesapparatet ifølge opfindelsen svarende til apparatet i fig. 7,

fig. 10 og 11 er blokdiagrammer af andre udførelsesformer for gengivelsesapparater ifølge opfindelsen,

fig. 12A-12G viser en række frekvensspektre til forklaring af det i fig. 11 viste apparat,

fig. 13 er et blokdiagram af en anden udførelsesform for et gengivelsesapparat ifølge opfindelsen,

fig. 14 er et blokdiagram, som viser et andet eksempel på optagelsesapparatet ifølge opfindelsen, og

fig. 15 er et blokdiagram af endnu et optagelsesapparat med frekvensmodulation.

Før beskrivelsen af opfindelsens udførelsesformer skal de grafiske afbildninger i fig. 1A og 1B først betragtes for at vise de aspekter ved magnetisk optagelse og gengivelse, som gør opfindelsen så anvendelig.

Fig. 1A er en grafisk afbildning i form af en frekvenskurve, som viser tabene i optagerhovedet. Abscissen angiver frekvensen af et optaget signal eller forholdet mellem båndhastighed og bølglængde, og ordinaten angiver i logaritmisk målestok amplituden af udgangsspændingen fra gengiveren. Det er velkendt, at amplituden af gengivet spænding fra en tilbagespilningstransducer i et relativt lavt frekvensområde vokser lineært med frekvensen med en værdi på 6dB pr. oktav. Når imidlertid frekvensen fortsætter med at vokse, er optagerfluksen ikke længere lineært proportional med optagerstrømmen. Der er nogen effektspredning i optagerhovedvindingen som følge af kerne- og kobbertab, og frekvenskurven falder helt til nul ved et punkt P. Det ses derved, at der ekssi-

sterer et frekvensområde, som ikke er helt anvendeligt til videooptagelse.

Fig. 1B er en grafisk afbildning af gengivelsesspænding som funktion af frekvens. Abscissen angiver igen frekvensen af det optagede signal, og ordinaten angiver den afspillede udgangsspændingsamplitude i en logaritmisk målestok. Den afspillede spændingskurve skulle ideelt set være en ret linie b, men den afviger fra den rette linie b for at følge kurven c i et frekvensbånd fra omtrent 1 MHz og højere som følge af sådanne faktorer som tab i magnethoved, spredning og afstandstab, mellemrumseffekt, optagerafmagnetisering og selv-afmagnetisering, og lignende. Disse tab kan fremkomme under magnetisk optagelse eller derefter.

Det er klart ud fra en undersøgelse af kurverne i fig. 1A og 1B, at eftersom den samlede frekvenskarakteristik når en maksimumværdi ved en frekvens på omkring 1 MHz, vil det være at foretrække at optage signalerne på en sådan måde, at bære-bølgen moduleret med videosignalet er omkring 1 MHz. Normalt skal en bære-bølge være moduleret med et signal med en langt lavere frekvens end bære-bølgefrequensen, og således vil det ikke være muligt at modulere en 1 MHz bære-bølge direkte med et videosignal, som indeholder frekvenskomponenter, som endog er højere end 1 MHz.

Fig. 2 viser en kort længde af magnetbånd M med adskillige spor T_1 - T_6 med derpå optagede videosignaler. Disse spor er vist en smule skrå, men i virkeligheden kan de være skrå i langt større udstrækning, så de næsten er parallelle med båndets længderetning, dvs. vandret i fig. 2. Sporene T_1 - T_3 viser på en simpel måde et frekvensforhold, som kan eksistere, hvis signaler med samme bærefrekvens optages i hvert af sporene, og bærefrekvensen, angivet ved bølgeformen d, er relativt lav. Bølgerne i sporene T_1 og T_2 er i fase med hinanden, men der er en faseforskel mellem bølgerne i sporene T_2 og T_3 . Som følge af at bærefrekvensen er lav, er faseforskydningen i forhold til en periode af bære-bølgesignalet imidlertid lille, således at selv hvis et gengiverhoved h, som skulle følge sporet T_2 , delvis strækker sig over sporet T_3 , vil stødinterferens eller krydstale mellem nabospor ikke opstå. Bære-bølgens lave frekvens gør det let at indstille bære-bølgen mellem på hinanden følgende spor, selv hvor der er et vibrationsfænomen til stede.

I sporene T_4 - T_6 har bæresignalet d' en langt højere frekvens, som er typisk for tidligere kendte systemer. Som følge heraf tilvejebringer vibration og lignende meget højere faseændringer, således at en amplitudemoduleret eller fasemoduleret højfrekvent bærebølge ikke let kan opnå den nødvendige fasestyring til at tillade tæt afstand mellem nabospor. I det tilfælde kan et stødinterferenssignal eller krydstalesignal, hvis gengiverhovedet h' delvis overlapper et andet spor som vist, let fremkomme. Eftersom bærebølgefrequensen ifølge opfindelsen er omtrent 1 MHz, er bærebølgeindstilling meget lettere, end det tidligere har været muligt med frekvensmodulerede bærebølger med meget højere frekvens. Den tolerance, som man må tage hensyn til ved rystelser, kan være relativt stor, og et servokredsløb til at undgå rystelser kan let anbringes.

Når et bærebølgesignal bliver balanceret-moduleret (bærebølgeundertrykket amplitudemodulation), med en større modulationsgrad end ved normal amplitudemodulation, kan bærefrekvensen betragtes som et imaginært bærebølgesignal. Det vil sige, at den ovenfor angivne bærebølgeindstilling i den balancerede modulator er ækvivalent med indstilling af sidebåndskomponenter med frekvenser nær ved den imaginære bærebølgefrequens. Når et normalt fjernsynssignal indeholder relativt mange komponenter omkring 1 MHz, anvendes med andre ord signalkomponenter i nærheden af ovennævnte frekvensområde til indstillingen.

Fig. 3 viser et eksempel på et apparat til optagelse af et sort og hvidt videosignal ifølge opfindelsen. Videosignalet tilføres en indgangsklemme 1, som er forbundet gennem et lavpasfilter 2 til en balanceret modulator 3. En oscillator 4, som tjener som en bærebølge for et signal med en frekvens f_B , er også forbundet til modulatoren 3. Udgangen fra den balancerede modulator er forbundet gennem et asymmetrisk sidebåndsfiler 5 til en frekvenskonverter 6. En oscillator 7 med et signal med en frekvens f_C er også forbundet til frekvenskonverteren 6, og det konverterede udgangssignal passerer gennem et lavpasfilter 8 til en forstærker 9. Udgangen af forstærkeren er forbundet til et optagerhoved 10.

Virkemåden af kredsløbet i fig. 3 skal beskrives i forbindelse med frekvensspektrene i fig. 4 og bølgeformerne i fig. 5. Signalet ved udgangen af lavpasfilteret 2 i fig. 3 er identificeret som signalet Y_A , som har et frekvensspektrum som vist i fig. 4A og en bølgeform som vist i fig. 5A. Den øvre frekvensgrænse af signalet Y_A er vist i fig. 4A som frekvensen f_A og er omtrent 3,5 MHz. Det er dette signal, som tilføres til den balancerede modulator 3.

Bærefrekvensen, som tilføres til modulatorens 3, har en frekvens f_B lig med 4 MHz, og det frekvensspektrum, som er resultatet af den balancerede modulation i modulatorens 3, er vist i fig. 4B med signalet Y_B . Bølgeformen af dette signal er vist i fig. 5B, hvorfra det ses, at det modulerede signal Y_B har en del M_H , som svarer til synkroniseringssignalet S_H i signalet Y_A i fig. 5. Delen M_H har en større amplitude end nogen anden del af signalet Y_B .

Det modulerede videosignal Y_B fra modulatorens 3 i fig. 3 bliver tilført til det asymmetriske sidebåndfilter (her angivet som et VSBF) 5, som har en sådan frekvenskarakteristik, at signalamplituden reduceres 6dB ved bærefrekvensen f_B , således at det meste af det øvre sidebånd fjernes, og i det væsentlige kun det nedre sidebånd Y_C , som er vist i fig. 4C, forbliver. Dette nedre sidebånd Y_C bliver tilført til frekvenskonverteren 6 sammen med signalet f_C fra oscillatoren 7. Signalet f_C har en frekvens på omkring 5 MHz, således at udgangssignalet fra konverteren 6 optager to bånd som vist i fig. 4D. Det ene er repræsenteret ved signalet Y_D og det andet ved signalet Y_E . Selv om frekvensbåndet for signalet Y_D er lavere end for signalet Y_E , er dets bærefrekvens ved dets nederste ende ved frekvensen f_D , hvilket er givet ved $f_D = f_C - f_B = 1$ MHz. Eftersom det er sædvanligt, at øvre sidebåndssignaler har bærefrekvensen nær ved eller under den nederste ende i sidebåndet, er signalet Y_D betegnet som et øvre sidebåndssignal. På den anden side er bærefrekvensen f_E i signalet Y_E bestemt ved: $f_E = f_C + f_B = 9$ MHz. Det er det øvre sidebåndssignal Y_D , som ønskes, og derfor bliver signalet fra frekvenskonverteren 2 ført gennem lavpasfilteret 8, som kun lader frekvenserne i signalet Y_D passere og fjerner signalet Y_E . Spektret af udgangssignalet fra filteret 8 er vist i fig. 4E. Dette modulerede videosignal Y_D bliver forstærket med optagerforstærkeren 9 og til-

ført det magnetiske optagerhoved 10 for at blive registreret på et egnet magnetisk medium.

Fig. 6 er et blokdiagram af et apparat til gengivelse af de med systemet i fig. 3 optagede signaler, og det indeholder et pick-up-hoved eller en afspilningstransducer 11, som er forbundet til en forstærker 12, som tilfører et forstærket signal til en frekvenskonverter 13. En oscillator (VFO) 14 med variabel frekvens og en oscillator 15 med fast frekvens tilfører signaler til en anden frekvenskonverter 16. Udgangssignalet fra konverteren 16 tilføres til to filtre 17 og 18. Udgangen fra filteret 18 er forbundet til frekvenskonverteren 13. Udgangen af frekvenskonverteren 13 er forbundet gennem et lavpasfilter 19 til en synkrondetektor 20, som også modtager et signal fra filteret 17. Udgangen fra detektoren 17 er forbundet til en klemme 21.

Udgangssignalet fra lavpasfilteret 19 er også forbundet til et portkredsløb 22 og til en indhylningsdetektor 23. Udgangen fra sidstnævnte er forbundet til en synkroniseringssignalseparator eller sync-separator i et kredsløb 24, som tilfører signaler til portkredsløbet 22. De portslusede signaler fra kredsløbet 22 bliver tilført til en fasesammenligner 25, som også modtager signaler fra filteret 17 og tilfører et udgangssignal til styring af funktionen af VFO 14.

Virkemåden af det i fig. 6 viste apparat skal beskrives i forbindelse med det i fig. 4 viste frekvensspektrum og bølgeformsdiagrammerne i fig. 5.

Magnethovedet 11 gengiver signalet Y_D vist i fig. 4E, og dette signal bliver forstærket med forstærkeren 12 og tilført til frekvenskonverteren 13. Et signal med en frekvens på omkring 0,5 MHz frembringes af VFO 14, og et andet signal med en frekvens på 4,5 MHz frembringes af oscillatoren 15. Når begge disse signaler tilføres til frekvenskonverteren 16, bliver der frembragt et udgangssignal, som både indeholder en sum- og en differenskomponent. Differenskomponenten, som har en frekvens f_B på 4 MHz, passerer gennem filteret 17, og sum-komponenten, som har frekvensen f_C på 5 MHz, passerer gennem filteret 18 og bliver tilført frekvenskonverteren 13. Som

følge heraf frembringer konverteren 13 et udgangssignal, som optager de i fig. 4F viste to bånd. Den nederste sidebåndskomponent identificeres ved referencesymbolet Y_F , og den har en imaginær bærefrekvens f_B bestemt ved ligningen $f_B = f_C - f_D = 4$ MHz. Det øverste sidebåndssignal Y_G har en imaginær bærefrekvens f_G bestemt ved ligningen $f_G = f_C + f_D = 6$ MHz. Kun det nedre sidebåndssignal Y_F ønskes, og derfor ledes udgangssignalet fra frekvenskonverteren 13 gennem lavpasfilteret 19 til frembringelse af signalet Y_F som vist i fig. 4G. Dette er det samme som signalet Y_C , som blev uledt fra VSBF 5 i optagerapparatet, som er vist i fig. 3. For at demodulere signalet Y_F , bliver det tilført til synkron-detektoren 20 sammen med det differensfrekvens-signal, som har en frekvens på 4 MHz. Det resulterende detekterede signal opnås ved udgangsklemmen 21 og er i det væsentlige det samme som signalet Y_A i fig. 4A.

Det modulerede videosignal Y_F ved udgangen af filteret 19 har en bølgeform som vist i fig. 5B med en del M_H svarende til synkroniserings-signalet. Denne del har en amplitude, som er større end enhver anden del på samme måde som det modulerede videosignal Y_B , som blev tilvejebragt med den balancerede modulator 3 i fig. 3. Det modulerede videosignal Y_F ved udgangen af filteret 19 bliver sluset i synkronsluseportkredsløbet 22 med et sluseportsignal, som afledes fra indhylningsdetektoren 23 og synkroniseringsseparatoren 24. Sluseportsignalet ved udgangen af synkroniseringsseparatoren 24 er signalet P_H vist i fig. 5D, og sluseportsignalet ved udgangen af portkredsløbet 22, som svarer til signaldelen M_H , og som har en frekvens $f_B = 4$ MHz, er vist i fig. 5C. Denne signaldel M_H tilføres til fase-sammenligner 25 for at sammenlignes med signalet fra filteret 17, som også har frekvensen 4 MHz. Enhver forskel mellem faserne af signalet M_H og faserne af signalet fra filteret 17 bliver tilført som en fejlspænding til styring af operationen af VFO 14 og derved styring af udgangen fra frekvenskonverteren 16. Udgangssignalet fra VFO 14 er vist som et kontinuert bølgesignal Q i fig. 5E.

Eftersom oscillatorfrekvens og fase fra VFO 14 er styret, er udgangssignalet fra filteret 18 også styret, så der opnås rystelseskompensation. Afhængig af om det oprindelige videosignal Y_A vist i fig. 5A er anbragt over eller under linien $\underline{e}$, som er et mellemniveau mellem hvidt og sort niveau, og således afhængig af om videosignalet

Y_A er anbragt i et interval T_A eller i et interval T_B (under antagelse af, at videosignalet har savtakform), bliver det synkroniserede bærefrekvenssignal for synkron-detektion i kredsløbet 20 og afledt fra filteret 17 samtidigt synkront i fase med 4 MHz-signaldelen M_H , som fremkommer under synkroniseringsintervallet. Dette er rigtigt, selv om det balancerede-modulerede signal Y_B og derfor det modulerede videosignal Y_F , afledt fra filteret 19, er omvendt i fase. Et forudbestemt videosignal, som er det samme som signalet Y_A , afledt fra filteret 2 i optagersystemet i fig. 3, bliver derfor opnået ved udgangsklemmen 21.

Fig. 7 er et blokdiagram af et apparat til magnetisk optagelse af farvevideosignaler. De sammensatte videosignaler bliver tilført til en indgangsklemme 31, hvorfra de passerer gennem et lavpasfilter 32 til en balanceret modulator 33. En VFO 34 og en oscillator 35 med relativ fast frekvens er forbundet til tilførsel af signaler til en frekvenskonverter 36. To båndpasfiltre 37 og 38 er forbundet til udgangen af frekvenskonverteren 36. Udgangen af filteret 37 er forbundet som bærefrekvenssignal til den balancerede modulator 33.

Udgangssignalet fra modulatoren 33 bliver tilført til et VSBF 39, og det resulterende asymmetriske sidebåndssignal bliver tilført til en blander 40. Udgangsklemmen 31 er desuden forbundet gennem et båndpasfilter 41 til blanderen 40.

Det kombinerede udgangssignal fra blanderen 40 er tilsluttet en anden frekvenskonverter 42, som også modtager udgangssignal fra filteret 38. Det frekvenskonverterede signal fra kredsløbet 42 bliver tilført til et lavpasfilter 43, og det resulterende filtrerede signal bliver forstærket i en forstærker 44 og tilført til en optager-transducer 45.

Indgangsklemmen 31 er også forbundet til en sync-separator 46, hvis udgang er forbundet til en fasesammenligner 47. Frekvensen af udgangssignalet fra VFO 34 bliver delt i en frekvensdeler 48 og tilført frekvenssammenligner 47 til frembringelse af et udgangssignal, som bliver ført tilbage til styring af operationen af VFO 34.

Udgangen af båndpasfilteret 41 bliver udover at være tilsluttet blanderen 40 desuden forbundet til en burst-port 49. Udgangen af sync-separatoren 46 bliver tilført et bølgeformende kredsløb 50, som på sin side tilfører et signal til burst-porten 49. Udgangen fra burst-porten bliver tilført til styring af frekvensen af oscillatoren 35.

Virkemåden af kredsløbet i fig. 7 skal beskrives i forbindelse med frekvensspektrene vist i fig. 8. Luminansdelen af farvesignalet, som bliver tilført indgangsklemmen 31, er i stand til at passere gennem lavpasfilteret 32 og kommer frem som luminanssignalet Y_A vist i fig. 8A. Dets frekvensbånd strækker sig fra omtrent 0 til en frekvens f_B på 2,99 MHz. Dette signal bliver tilført som modulationssignal til den balancerede modulator 33.

VFO 34 frembringer et signal med en frekvens $f_L = \frac{2n+1}{2} \times f_H$, hvor f_H er liniefrekvensen i videosystemet, og n er et positivt tal, f.eks. $n = 37$. I det tilfælde er $f_L = \frac{75}{2} \times f_H = 0,59$ MHz. Oscillatoren 35 frembringer et signal med en frekvens $f_S = 3,58$ MHz. Når signalerne f_L og f_S tilføres frekvenskonverteren 36, bliver der frembragt et udgangssignal, som har en komponent med differens-frekvensen $f_B = f_S - f_L = 2,99$ MHz, og en anden komponent, som har sum-frekvensen $f_C = f_S + f_L = 4,17$ MHz. Filteret 37 lader frekvensen $f_B = 2,99$ MHz passere som bærefrekvenssignal til modulatoren 33, så det bliver balanceret-moduleret med luminanssignalet Y_A . Det resulterende signal er signalet Y_B i fig. 8B. Signalerne Y_A og Y_B i fig. 8A og 8B har bølgeformer svarende til de i fig. 5A og 5B viste. Det modulerede luminanssignal Y_B har en del M_H , som svarer til synkroniseringssignalet S_H af luminanssignalet Y_A , og har således en amplitude, som er større end enhver anden del af signalet Y_B . Efter at det modulerede luminanssignal Y_B som vist i fig. 8B er ført gennem VSBF 39 i fig. 7, opnås et nedre sidebåndskomponentsignal Y_C . VSBF 39 har en frekvenskarakteristik, således at amplituden af signalet Y_C ved frekvensen $f_B = 2,99$ MHz er 6dB under det maksimale niveau. Signalet Y_C er et af signalerne, som bliver tilført til blanderen 40.

Båndpasfilteret 41 lader kun krominansdelen af det sammensatte signal, som blev tilført til indgangsterminalen 31, passere. Dette krominanssignal C_S , som er vist i fig. 8C, har en bærefrekvens $f_S = 3,58$ MHz og er det andet signal, som tilføres til blanderen 40 for at blandes med det modulerede luminanssignal Y_C . Det resulterende blandede eller sammensatte signal, som har komponenter Y_C og C_S , bliver tilført til frekvenskonverteren 32 for at frekvenskonverteres med signalet fra filteret 38. Det sidstnævnte signal har sumfrekvensen $f_C = 4,17$ MHz. Som følge heraf indeholder udgangssignalet fra frekvenskonverteren 42, som vist i fig. 8D, luminanskomponenter Y_D og Y_E symmetrisk anbragt i forhold til frekvensen f_C og krominanskomponenter C_L og C_H ligeledes symmetrisk anbragt i forhold til frekvensen f_C . Den imaginære bærefrekvens for komponenten Y_B har frekvensen f_D nær den nederste ende af båndet af signalet Y_D og signalet Y_D bliver således som tidligere beskrevet anset for at være et øvre sidebåndssignal. Frekvensen f_D er givet ved ligningen $f_D = f_C - f_B = (f_S + f_L) - (f_S - f_L) = 2 f_L = 1,18$ MHz. Signalet Y_E , som må anses for at være et nedre sidebåndssignal, har en bærefrekvens f_E bestemt ved ligningen $f_E = f_C + f_B = 2 f_S = 7,16$ MHz.

Det laveste frekvenskrominanssignal C_L har en bærefrekvens f_L givet ved ligningen $f_L = f_C - f_S = 0,59$ MHz, mens det højeste frekvenskrominanssignal C_H har en bærefrekvens f_H givet ved ligningen $f_H = f_C + f_S = 2 f_S + f_L = 7,75$ MHz. Hele det i fig. 8D viste signal tilføres lavpasfilteret 43, som kun lader frekvenser under frekvensen f_C passere. Udgangssignalet fra filteret 43 er vist i fig. 8E, som omfatter krominanssignalet C_L , som har bærefrekvensen $f_L = 0,59$ MHz, og den øverste sidebåndskomponent Y_D af den modulerede luminans, som har bærefrekvensen $f_D = 1,18$ MHz. Udgangssignalet fra filteret 43 tilføres gennem optagerforstærkeren 44 til den magnetiske transducer 45 for at optages på et passende magnetisk medium.

Sync-separatoren 46 modtager også indgangsfarve-videosignalet fra klemmen 31. Det separerede sync-signal bliver tilført fasesammenligneren 47 for at sammenlignes med udgangen af frekvensdeleren 48. Deleforholdet i denne deler er forholdet mellem frekvensen f_L og VFO 34 og liniefrekvensen f_H . I dette eksempel

er den $2/75$, således at begge indgangssignaler til fasesammenligner 47 har liniefrekvensen f_H . En fejl i fassen mellem disse to signaler frembringer et fejlsignal, som tilføres til VFO 34 til styring af dens frekvens.

Det separerede sync-signal bliver også ændret med bølgeformningskredsløbet 50 til dannelse af et passende sluseportsignal til at sluse farve-bursten i krominanssignalet C_S afledt fra filteret 41. Disse burst-signaler styres ind i kredsløbet 49 og bliver tilført til at styre frekvensen af oscillatoren 35, som har samme frekvens på 3,58 MHz som krominansburst-signalet.

Fig. 9 viser et egnet gengivelsesapparat til at gengive farve-fjernsynssignaler optaget i det i fig. 7 viste apparat. Nogle af komponenterne i fig. 9 svarer til de i fig. 6 viste og har samme henvisningsbetegnelser. I fig. 9 er en gengivelsestransducer 51 forbundet gennem en forstærker 52 til en frekvenskonverter 53. En VFO 54 og en oscillator 55 er tilsluttet til at tilføre signaler til en frekvenskonverter 56. Udgangen fra frekvenskonverteren 56 er forbundet til filtrene 57 og 58, hvoraf det sidste er forbundet til frekvenskonverteren 53.

Udgangen fra frekvenskonverteren 53 er forbundet gennem et lavpasfilter til en synkrondetektor 60, som også modtager udgangssignalet fra filteret 57. Udgangen fra synkrondetektoren 60 er forbundet til en blander 61, som også modtager udgangssignaler fra frekvenskonverteren 53 ved hjælp af et båndpasfilter 62. Udgangen fra blanderen 61 er forbundet til en udgangsklemme 63.

Udgangen fra lavpasfilteret 59 er ligeledes forbundet til sluseportkredsløbet 22 og indhylningsdetektoren 23. Den sidste tilfører signaler til sync-separatoren 24, som på sin side er forbundet til sluseportsignalindgangsklemmen for portkredsløbet 22. Udgangen fra portkredsløbet 22 er forbundet til fasesammenligner 25, som også modtager udgangssignalet fra filteret 57.

Ved beskrivelse af virkemåden af apparatet i fig. 9 skal der ligeledes henvises til de i fig. 8 viste frekvensspektre. Det gengivne signal ved udgangen af forstærkeren 52 indeholder lu-

minansssignalet Y_D og krominansssignalet C_L som vist i fig. 8E. Signalet C_L har en bærebølge ved frekvensen $f_L = 0,59$ MHz, og luminansssignalet Y_D har en bærefrekvens f_D på 1,18 MHz. Begge disse signaler bliver samtidig frekvenskonverteret i frekvenskonverteren 53. Konverteringssignalet bliver frembragt ved kombineret af udgangssignalet fra VFO 54, som har en frekvens $f_L = 0,59$ MHz, og udgangssignalet fra oscillatoren 53, som har en frekvens $f_S = 3,58$ MHz, i frekvenskonverteren 56. Den sidstnævnte frembringer et udgangssignal, som har en komponent med frekvensen $f_B = f_S + f_L = 2,99$ MHz, som er differensfrekvensen, og en anden komponent med sumfrekvensen $f_C = f_S + f_L = 4,17$ MHz. Den sidste komponent passerer gennem filteret 58 og bliver ført til frekvenskonverteren 53 til konvertering af frekvensen af signalerne C_L og Y_D .

Det resulterende udgangssignal fra frekvenskonverteren 53 er vist i fig. 8F og indeholder et signal med frekvensen f_C på 4,17 MHz med konverterede krominanssignaler og luminanssignaler symmetrisk i afstand over og under den frekvens. Krominanssignalerne er C_S og C_I med den respektive bærebølgefrequens $f_S = f_C - f_L = 3,58$ MHz, og $f_I = f_C + f_L = 4,76$ MHz. Luminanssignalerne er endnu i moduleret form og udgøres af signalet Y_F med en bærefrekvens f_B på 2,99 MHz, og signalet Y_G har en imaginær bærefrekvens $f_G = f_C + f_D = 5,35$ MHz. Lavpasfilteret 59 tillader kun, at signalet Y_F passerer til synkrondetektoren 60. Dette signal er vist alene i fig. 8G. Båndpasfilteret 62 tillader kun, at krominanssignalet C_S i det oprindelige krominansfrekvensbånd med den oprindelige krominansfrekvens $f_S = 3,58$ MHz passerer igennem. Dette signal kræver ingen yderligere demodulation og bliver derfor tilført direkte til blanderen 61.

Luminanssignalet Y_F må detekteres i synkrondetektoren 60, og til dette formål bliver differensfrekvensen $f_B = f_S - f_L = 2,99$ MHz fra frekvenskonverteren 56 tilladt at passere gennem filteret 57 til detektoren 60. Det detekterede luminanssignal bliver så tilført til blanderen 61 til kombination med krominanssignalet til gendannelse af et sammensat farvevideosignal ved udgangsklemmen 63.

Kredsløbene 22-25 virker på samme måde som i fig. 6 til styring af operationen af VFO 54.

Den i fig. 10 viste udførelsesform svarer til den i fig. 9 viste og indeholder et antal komponenter, som har tilsvarende forbindelser og derfor bærer tilsvarende henvisningsbetegnelser. Den eneste komponent i fig. 10, som ikke er vist i fig. 9, er et forsinkelseskredsløb 101, som er forbundet mellem udgangen af sync-separatoren 24 og portsignalindgangsklemmen for portkredsløbet 22, men nogle af de andre komponenter er forbundet anderledes end i fig. 9. I fig. 10 opnås signalet, som skal indsluses, fra udgangen af båndpasfilteret 62 i stedet for udgangen af lavpasfilteret 59 som i fig. 9. I stedet for at forbinde udgangen af filteret 57 til fasesammenligneren 25 er en udgang fra oscillatoren 55 forbundet til fasesammenligneren.

Virkemåden af kredsløbet i fig. 10 afviger fra virkemåden i fig. 9 ved, at det frekvensomdannede krominanssignal C_S , som har bærefrekvens $f_S = 3,58$ MHz, fra udgangen af båndpasfilteret 62 sluses ind i portkredsløbet 22. For at opnå et sluseportsignal til den rigtige tid til slusning af bursten, bliver sync-impulserne fra sync-separatoren 24 forsinket en smule i forsinkelseskredsløbet 101, så de fremkommer ved tidspunktet for burst på bagrecessen af slukkesignalet, som danner den del af krominanssignalet C_S . Således består udgangen fra sluseportkredsløbet 22 af burst-svingninger ved frekvensen $f_S = 3,58$ MHz. Disse sammenlignes i fasesammenligneren 25 med 3,58 MHz udgangssignalet fra oscillatoren 55, og enhver fejl frembringer et signal, som tilføres til styring af operationen af VFO 54 og således operationen af frekvenskonverteren 56. Det vil erindres, at sumsignalet, som har frekvensen $f_C = f_S = f_L$, som passerer gennem filteret 58 fra frekvenskonverteren 56, er det i frekvenskonverteren 53 anvendte signal. Styring af operationen af VFO 54 ved fasesammenligning af det gendannede burst-signal med udgangssignalet fra oscillatoren 55 styrer således frekvensomdannelsen gennem hele systemet.

Fig. 11 er et andet eksempel på gengivelsesapparatet. Det indeholder et antal komponenter, som er omtalt i forbindelse med de andre udførelsesformer. Sådanne komponenter har samme henvisningsbetegnelser i fig. 11 som i de øvrige udførelsesformer.

I fig. 11 er transduceren 51 forbundet gennem forstærkeren 52 til et højpasfilter 64. Udgangen fra filteret 64 er forbundet til

en af indgangsklemmerne for en frekvenskonverter 65 og er ligeledes forbundet til et begrænsningskredsløb 66. Udgangen fra begrænsningskredsløbet er forbundet til en oscillator 67, som tilfører et udgangssignal til en frekvenskonverter 68. En oscillator 69 er ligeledes forbundet til frekvenskonverteren 68, og udgangen fra frekvenskonverteren 68 er forbundet gennem et filter 70 til en anden indgangsklemme fra frekvenskonverteren 65. Udgangen fra frekvenskonverteren 65 er forbundet gennem et lavpasfilter 71 til synkrondetektoren 60.

Udgangssignalet fra forstærkeren 52 er ligeledes forbundet til et lavpasfilter 72 til en frekvenskonverter 73. En frekvensdelexer 74 er forbundet til et udgangskredsløb for oscillatoren 67 og har på sin side udgangskredsløb forbundet til en frekvenskonverter 75. Sidstnævnte modtager udgangssignalet fra oscillatoren 69, og udgangssignalet fra frekvenskonverteren 75 er forbundet gennem et filter 76 til frekvenskonverteren 73. Udgangen fra frekvenskonverteren 73 passerer igennem et båndpasfilter 77 til blandingskredsløbet 61, som også er forbundet til udgangen af synkrondetektoren 60. Udgangsklemmen 63 i systemet er forbundet til blandingskredsløbet 61.

Virkemåden af det i fig. 11 viste apparat skal forklares ved hjælp af de grafiske afbildninger af frekvensspektre i fig. 12. I fig. 11 svarer det modulerede luminanssignal Y_D og krominanssignalet CL , som begge er vist i fig. 12A og gengivet af transduceren 51 og forstærkeren 52, til signaler, som er vist i fig. 8E, og bliver frekvenskonverteret af signaler med differensfrekvenser. Luminanssignalet Y_D passerer gennem højpasfilteret 64, hvorved det adskilles fra krominanssignalet som vist i fig. 12B. Eftersom lokaliseringen af bærefrekvensen f_D er nær ved den nederste kant af det med signalet Y_D optagede bånd, betegnes dette signal som et øvre sidebåndssignal. Som tidligere anført er frekvensen f_D 1,18 MHz.

Signalet Y_D bliver tilført til frekvenskonverteren 65, og for at aflede et konverteringssignal, bliver signalet Y_D også tilført gennem begrænseren 66 til synkronisering af oscillatoren 67, som virker ved frekvensen på 1,18 MHz. Signalet fra oscillatoren føres til frekvenskonverteren 68 sammen med signalet fra oscillatoren 69. Sidstnævnte signal virker ved krominans-under-

bærefrekvensen f_S , som er 3,58 MHz, og udgangssignalet fra frekvenskonverteren 68 indeholder en komponent f_I , hvor $f_I = f_D + f_S = 4,76$ MHz. Udgangssignalet fra frekvenskonverteren 68 bliver filtreret med filteret 70 til udtrækning alene af signalet med frekvensen f_I , som tilføres til frekvenskonverteren 65. Som følge heraf indeholder udgangssignalet fra frekvenskonverteren 65 en komponent Y_C vist i fig. 12C med bærefrekvensen f_S på 3,58 MHz. Dette signal føres gennem filteret 71 til fjernelse af alle andre komponenter, og signalet Y_C bliver tilført til synkron-detektoren 60 for at demoduleres. Eftersom bærefrekvensen f_S fra signalet Y_C er på 3,58 MHz, kan udgangssignalet fra oscillatoren 69 benyttes direkte i synkron-detektoren 60 til at demodulere signalet Y_C og til at genskabe signalet Y_A , som er vist i fig. 12D, ved udgangen af detektoren 60.

De kombinerede signaler C_L og Y_D , som er vist i fig. 12A, bliver desuden tilført til lavpasfilteret 12, som kun lader signalet C_L passere til frekvenskonverteren 73. Signalet C_L har en bærefrekvens f_L på 0,59 MHz, og denne frekvens må omdannes til 3,58 MHz. For at opnå dette bliver udgangssignalet fra oscillatoren 67 med frekvensen 1,18 MHz frekvensdelt med to i frekvensdeleren 74 til en værdi på 0,59 MHz. Dette signal bliver tilført til frekvenskonverteren 75 sammen med signalet fra oscillatoren 69 med frekvensen f_S på 3,58 MHz. Som følge heraf har en af udgangskomponenterne fra frekvenskonverteren 75 en frekvens $f_C = f_L + f_S = 4,17$ MHz. Denne komponent er i stand til at gå igennem filteret 76 til frekvenskonverteren 73 for at omdanne frekvensen af signalet C_L . Udgangssignalet fra frekvenskonverteren 73 indeholder det konverterede krominanssignal C_S , som er vist i fig. 12F, og har den rigtige under-bærefrekvens f_S på 3,58 MHz. Dette signal er i stand til at passere gennem båndpasfilteret 77 til blanderkredsløbet 61, for at kombineres der med luminanssignalet Y_A vist i fig. 12D til ved udgangsklemmen 63 at danne det kombinerede signal, som er vist i fig. 12G.

I de hidtil beskrevne udførelsesformer har sort og hvidt video-signal eller luminanskomponenten af farvevideosignalet været balanceret moduleret. Imidlertid kan normal amplitudemodulation anvendes i stedet for balanceret modulation. I det tilfælde forbliver bærefrekvenssignalet, som ville blive fjernet ved balanceret modulation, i det modulerede signal. Desuden kan vinkel-

modulation, f.eks. fasemodulation, også benyttes. I dette tilfælde kan det også være muligt ved fasemodulation at have et signal, som i det væsentlige består af det nedre sidebånd, i hvilket bærefrekvensen er nær ved den øverste del af det af signalet optagede bånd. Dette nederste sidebåndssignal kan så frekvenskonverteres til dannelsen af et moduleret signal, som i det væsentlige består af det øverste sidebånd med en lav bærefrekvens godt inden for båndet under kurven c i fig. 1B.

Fig. 13 viser et gengivelsesapparat til gengivelse af et farvevideosignal, i hvilket luminansdelen er blevet fasemoduleret og har en bærefrekvens f_D på 1,18 MHz. Krominanssignalet er i det lave frekvensområde og svarer for eksempel til signalet C_L i fig. 12A. Det har en bærefrekvens f_L på 0,59 MHz.

Kredsløbet i fig. 13 anvender et antal komponenter, som er blevet beskrevet i tidligere udførelsesformer, og som derfor har samme henvisningsbetegnelser. Transduceren 51 er forbundet gennem forstærkeren 52 til en indgangsklemme for frekvenskonverteren 53. VFO 54 og oscillatoren 55, som er forbundet til frekvenskonverteren 56, frembringer et signal, som, når det er filteret af filteret 58 og tilført til frekvenskonverteren 53, har den ønskede frekvens til omdannelse af det indkommende signal fra forstærkeren 52. Udgangssignalet fra frekvenskonverteren 53 bliver tilført til lavpasfilteret 59 og, gennem båndpasfilteret 62 til blanderen 61.

Filteret 59 er forbundet gennem en begrænser 78 til en fasedemodulator 79, som har sin udgangsklemme forbundet til en anden indgangsklemme af blanderen 61. Udgangen fra filteret 62 er udover at være forbundet til blanderen 61 også forbundet til en burst-port 80. Udgangsklemmen fra fasedemodulatoren 79 er forbundet til en sync-separator 81, som på sin side er forbundet til et bølgedannende kredsløb 82. Udgangen af det bølgedannende kredsløb 82 er forbundet til sluseportsignalindgangsklemmen for burst-porten 80, og udgangen af burst-porten 80 er forbundet til en fasesammenligner 83. Udgangen fra oscillatoren 55 er også forbundet til fasesammenligner 83, og udgangen af fasesammenligner 83 er forbundet til VFO 54.

I operationen for kredsløbet i fig. 13 har både det fase-modulerede luminanssignal og det frekvens-konverterede krominanssignal været frekvens-konverteret i frekvens-konverteren 53.

VFO 54 har et udgangssignal med en frekvens f_L på 0,59 MHz, og dette signal bliver i frekvens-konverteren 56 kombineret med indgangssignalet fra oscillatoren 55 med en frekvens $f_S = 3,58$ MHz til frembringelse af et udgangssignal f_C , som er summen af frekvenserne f_L og f_S og derfor har en frekvens på 4,17 MHz. Dette signal ledes gennem filteret 58 og tilføres til frekvens-konverteren 53, hvor det konverterer bærefrekvensen f_D på 1,18 MHz for det fasemodulerede luminanssignal til en frekvens på 2,99 MHz og konverterer bærefrekvensen f_L på 0,59 MHz for krominanssignalet C_L til en frekvens f_S på 3,58 MHz. Krominanssignalet C_L er selv konverteret til det oprindelige krominansbånd, således at det igen er signalet C_S . Luminanssignalet er på den anden side stadig et fasemoduleret signal og skal demoduleres. Til dette formål ledes det gennem begrænseren 78 til fasedemodulatoren 79, hvorfra det fremkommer som et demoduleret luminanssignal til at blandes i blanderen 61 med det gendannede krominanssignal, så det er tilgængeligt som et gendannet farvevideosignal ved udgangsklemmen 63.

Udgangssignalet fra fasedemodulatoren 79 er et luminanssignal, som indeholder synkroniseringsimpulser, og disse bliver separeret i separatoren 71 og tilført til det bølgedannende kredsløb 82, som i det væsentlige forsinker dem og gør dem egnede til at indsluse burst-signaler fra krominanssignalet C_S ved udgangen af båndpasfilteret 62. De tilførte burst-signaler fra burstporten 80 bliver tilført til fasesammenligneren 83 for at sammenlignes med signalerne fra oscillatoren 55 til frembringelse af et signal, som styrer operationen af VFO 54 til at opretholde dens korrekte frekvens til at frembringe det rigtige frekvenskonverteringssignal for frekvenskonverteren 53.

Fig. 14 viser et kredsløb, som kan indgå for en del af kredsløbet i fig. 7. De komponenter i fig. 14, som svarer til komponenterne i fig. 7, har tilsvarende henvisningsbetegnelser.

Når et sammensat farvevideosignal i fig. 7 skal optages, bliver det nedre sidebåndssignal Y_C , som er afledt fra VSBF 39, og krominanssignalet C_S , som er afledt fra båndpasfilteret 41, kombine-

ret i blanderen 40 til frembringelse af det sammensatte signal $Y_C + C_S$, som dernæst frekvenskonverteres i den almindelige frekvenskonverter 42. I den ændrede udførelsesform i fig. 14 bliver krominanssignalet C_S og det modulerede øvre sidebåndssignal Y_D separat frekvenskonverteret.

Fig. 14 indeholder indgangsklemmen 31 forbundet til lavpasfilteret 32 og til båndpasfilteret 41. Udgangen af lavpasfilteret 32 er forbundet til den balancerede modulator 33 sammen med et bærefrekvenssignal fra båndpasfilteret 47. Skønt det ikke er vist i fig. 14, er båndpasfilteret 47 forbundet til at modtage et signal fra frekvenskonverteren 36, som vist i fig. 7. Udgangen fra modulatorens 33 er forbundet til VSBF 39, som er forbundet direkte til frekvenskonverteren 42 i modsætning til det i fig. 7 viste kredsløb.

Udgangen fra frekvenskonverteren 42 er forbundet til lavpasfilteret 43.

En oscillator 84 er forbundet til at tilføre et signal til frekvenskonverteren 85, som også modtager et signal fra båndpasfilteret 41. Det resulterende frekvenskonverterede signal bliver forbundet til et blandingskredsløb 86, som også er forbundet til at modtage udgangssignalet fra lavpasfilteret 43. Udgangen fra blanderen 86 er gennem forstærkeren 44 forbundet til transduceren 45.

Krominanssignalet C_S , som er afledt fra båndpasfilteret 41 og ført til frekvenskonverteren 85, har en bærefrekvens $f_S = 3,58$ MHz. Oscillatoren 84 har en frekvens $f_C = 4,17$ MHz, og differenssignalet C_L ved udgangen af frekvenskonverteren 85 har en bærefrekvens $f_L = 0,59$ MHz. Dette signal kan filtreres og tilføres til en af indgangsklemmerne for blandingskredsløbet 86.

Luminanssignalet fra lavpasfilteret 32 bliver tilført den balancerede modulator 33 sammen med et bærefrekvenssignal fra båndpasfilteret 37. Dette bærefrekvenssignal har en frekvens $f_B = 2,99$ MHz, således at udgangssignalet fra den balancerede modulator 33 er signalet Y_B vist i fig. 8B. VSBF 39 fjerner det meste af det øvre sidebånd af dette signal, idet det efterlader et asymmetrisk sidebåndssignal Y_C vist i fig. 8C. Dette signal

bliver frekvenskonverteret i frekvenskonverteren 42 ved at blive kombineret med signalet fra båndpasfilteret 38. Sidstnævnte signal har en frekvens $f_C = 4,17$ MHz, således at det nedre sidebåndsmodulerede luminanssignal Y_C bliver et øvre sidebåndsmoduleret luminanssignal Y_D med en bærefrekvens på $f_D = 1,18$ MHz. Signalet bliver filtreret i lavpasfilteret 43 og kombineret med det frekvenskonverterede krominanssignal C_L i blanderen 86 til dannelse af et udgangssignal svarende til det i fig. 8E viste. Dette udgangssignal bliver forstærket med forstærkeren 44 og ført til transduceren 45 for at optages på et passende registreringsmedium.

Når et farvevideosignal optages, kan bærefrekvensen, i stedet for dens amplitude eller fase, moduleres. Fig. 15 viser et kredsløb til opnåelse af frekvensmodulerede optagessignaler.

I fig. 15 bliver videosignalerne, eller luminanssignalerne i tilfælde af farvevideosignaler, tilført til indgangsklemmen 1 og ført gennem lavpasfilteret 2. En vinkelmodulator 88 er forbundet til filteret 2, og udgangen af modulatoren er forbundet til en bærefrekvensgenerator 89. Udgangen af bærefrekvensgeneratoren er forbundet gennem en VSBF 91 til en frekvenskonverter 92. En kilde 93 for et konverterende signal er ligeledes forbundet til frekvenskonverteren, og udgangen fra konverteren er forbundet gennem et lavpasfilter 94 og en forstærker 96 til en optagertransducer 97.

Ved operationen af kredsløbet i fig. 15 kan frekvensen af den i generatoren 89 frembragte bærebølge være omkring 3,5 MHz moduleret med videosignalet, så den har et frekvenssving på omkring $\pm 0,5$ MHz. For eksempel kan spids-sync-signalet afvige fra frekvensen til en frekvens f_1 på omkring 3,0 MHz, og hvidt-niveau-signalet til en frekvens f_2 på omkring 4,0 MHz. Kun det modulerede nedre sidebåndssignal under 4,0 MHz bliver frekvenskonverteret i konverteren 92 med et signal, som har en frekvens f_3 på omkring 5,0 MHz. Filteret 94 overfører sidebåndssignalet imellem den konverterede hvidt-niveau-frekvens på $f_3 - f_2 = 1$ MHz og den konverterede spids-sync-frekvens på $f_3 - f_1 = 2$ MHz til forstærkeren 96. Denne forstærker tilfører signalet til transduceren 97 som et optagesignal.

Krominanssignalet kan separat konverteres til et nedre frekvensbånd, således at det ikke passerer gennem modulatoren 88 sammen med luminanssignalet på en måde, som er lignende det i fig. 5 viste. Det optagede frekvens-modulerede signal kan gengives i et afspilningssystem svarende til det i fig. 13 viste, hvis demodulatoren 79 er en frekvensdemodulator.

Når et farvevideosignal optages, kan bærefrekvensen af det modulerede luminanssignal, som optages på et registreringsmedium, vælges at være adskillige gange så høj som krominansbærefrekvensen, som er blevet konverteret til et lavere frekvensbånd end luminanssignalet. Når for eksempel krominanssignalet er blevet konverteret, således at dets bærebølge har frekvensen $f_L = 0,59$ MHz, kan under-bære-bølgen af det modulerede luminanssignal vælges at være omtrent 1 MHz. Skønt luminans-bærebølgen i den foregående beskrivelse af udførelsesformer ifølge opfindelsen er anført som 1,18 MHz, som er den anden harmoniske af bærefrekvensen f_L for det konverterede krominanssignal, er det ikke nødvendigt, at der er et helt multiplum i forholdet mellem disse to bærefrekvenser. Det er tilstrækkeligt, hvis under-bærebølgen i det modulerede luminanssignal er beliggende i et lavt frekvensområde, således at spektret af det modulerede luminanssignal og spektret af det til et endnu lavere frekvensbånd konverterede krominanssignal ikke overlapper hinanden. De specifikt angivne frekvenser er særligt egnede til brug, hvor fjernsynssignaler frembringes i overensstemmelse med N.T.S.C.-standard, men andre frekvenser kan også der benyttes. Ved steder, hvor fjernsynsstandard af anden art end N.T.S.C. benyttes, er frekvenserne sandsynligvis forskellige fra de heri angivne.

Det er ikke nødvendigt, at de optagede signaler, som anvender optagelsesapparater ifølge opfindelsen, er udført på magnetbånd, og at den optagede information er anbragt i skrå spor på båndet. Denne registrering kan foretages på et magnetisk ark eller kort eller skive.

P a t e n t k r a v :

1. Apparat til magnetisk optagelse af et videosignal, som indeholder frekvenskomponenter inden for et videobånd, hvilket apparat omfatter en modulator, som modulerer en bærefrekvens med videosignalet til frembringelse af et moduleret signal, som filtreres for i det væsentlige ikke at indeholde mere end et sidebåndssignal, en frekvenskonverter, som modtager nævnte sidebåndssignal og et frekvenskonverterende signal og konverterer sidebåndssignalet til et sådant frekvensområde, at det konverterede sidebåndssignals bærefrekvens i det væsentlige befinder sig ved lavfrekvensenden af det konverterede sidebåndssignal og har en lavere frekvens end i det mindste nogle af videosignalets frekvenskomponenter, og i det mindste en magnetisk transducer, som modtager det konverterede sidebåndssignal og optager samme på et magnetisk registreringsmedium, k e n d e t e g n e t ved, at modulatoren (3, 33) amplitude- eller fasemodulerer bærefrekvensen (f_B) med videosignalet (Y_A), og at den magnetiske transducer (10, 45) optager det konverterede sidebåndssignal (Y_D) i parallelle tilstødende eller overlappende spor (T_1, T_2, T_3) på det magnetiske registreringsmedium (M), idet bærefrekvensen (d - fig. 2) af det konverterede sidebåndssignal, som optages i hvert af nævnte spor, er i det væsentlige i fase med bærefrekvensen af det konverterede sidebåndssignal, som er optaget i de tilstødende spor.

2. Apparat ifølge krav 1, i hvilket videosignalet er et farvevideosignal, som omfatter en luminanskomponent og en krominanskomponent, k e n d e t e g n e t ved, at filtre (32, 41) adskiller luminanskomponenten (Y_A) og krominanskomponenten (C_S) fra farvevideosignalet, at kun den adskilte luminanskomponent (Y_A) tilføres til modulatoren (33) for at amplitude- eller fasemodulere bærefrekvensen (f_B) med luminanskomponenten, og krominanskomponenten (C_S) tilføres til samme frekvenskonverter (42 - fig. 7) som sidebåndssignalet (Y_C) eller til en individuel frekvenskonverter (85 - fig. 14), for at konvertere krominanskomponenten (C_S) til et frekvensområde (C_L), som er lavere end frekvensområdet af det konverterede sidebåndssignal (Y_D - fig. 8E).

3. Apparat ifølge krav 2, *k e n d e t e g n e t* ved, at en blander (40) modtager sidebåndssignalet (Y_C) fra modulatorens (33) og krominanskomponenten (C_S) fra det respektive filter (41), og udgangen fra blanderen (40) er tilsluttet til frekvenskonverteren (42 - fig. 7).
4. Apparat ifølge krav 2, *k e n d e t e g n e t* ved, at en blander (86 - fig. 14) modtager det konverterede sidebåndssignal (Y_D) fra den ene frekvenskonverter (42) og den konverterede krominanskomponent (C_L) fra den anden frekvenskonverter (85), og udgangen fra blanderen (86) er forbundet til den magnetiske transducer (45).
5. Apparat ifølge ethvert af kravene 2-4, i hvilket farvevideo-signalets krominanskomponent (C_S) indeholder en krominansbærebølge (f_S), *k e n d e t e g n e t* ved en oscillator (35), som frembringer et første signal med samme frekvens (f_S) som krominansbærebølgen, en oscillator (34), som frembringer et andet signal med en frekvens (f_L), som er lavere end den laveste frekvens i det konverterede sidebåndssignal (Y_D), et kredsløb (36, 37, 38), som modtager det første og det andet signal fra oscillatorerne (35, 34) og deraf danner et tredje signal med en frekvens (f_B), som er lig med forskellen ($f_S - f_L$) imellem frekvenserne af det første og det andet signal, og et fjerde signal med en frekvens (f_C), som er lig med summen ($f_S + f_L$) af frekvenserne af det første og det andet signal, hvilket tredje signal (f_B) tilføres til modulatorens (33) som bærebølgen, som skal amplitude- eller fasemoduleres med luminanskomponenten (Y_A), og det fjerde signal (f_C) tilføres til frekvenskonverteren (42), som modtager i det mindste sidebåndssignalet (Y_C) som det frekvenskonverterende signal for sidstnævnte.
6. Apparat ifølge ethvert af kravene 2-5, *k e n d e t e g n e t* ved, at det konverterede sidebåndssignal (Y_D) og den konverterede krominanskomponent (C_L) står i indbyrdes frekvensindskudt forhold.
7. Apparat ifølge ethvert af de foregående krav, *k e n d e t e g n e t* ved, at modulatorens (33) er en balanceret modulator.

8. Apparat med mindst én magnetisk transducer til at gengive et på et magnetisk registreringsmedium optaget videosignal efter dets modulering, filtrering af det modulerede signal, så det ikke indeholder væsentlig mere end ét sidebåndssignal, og konvertering af dette sidebåndssignal til et sådant frekvensområde, at dets bærefrekvens i det væsentlige er beliggende ved sidebåndets nedre frekvensende, *k e n d e t e g n e t* ved, at videosignalet (Y_A) er amplitude- eller fasemoduleret før optagelsen, og at apparatet indeholder en frekvenskonverter (13), som er forbundet til transduceren (11) for at frekvenskonvertere det modulerede sidebåndssignal og dets bærebølge (Y_D , f_D), således at den konverterede bærebølge (f_B) ligger ved den øverste ende af sidebåndet (Y_F) og en detektor (20 eller 60) som er forbundet til frekvenskonverteren (13) til at detektere det frekvenskonverterede sidebåndssignal.

9. Apparat ifølge krav 8, i hvilket detektoren er en synkron-detektor (20 eller 60), *k e n d e t e g n e t* ved et kredsløb (14-17, fig. 6; 54-57, fig. 9, 10) til at frembringe et referencebærefrekvenssignal (f_B), som tilføres synkrondetektoren (20 eller 60), og et synkroniseringsorgan (22-25), som synkroniserer referencebærebølgesignalet (f_B) med bærebølgen, hvorpå videosignalet er moduleret.

10. Apparat ifølge krav 9, *k e n d e t e g n e t* ved, at kredsløbet til at frembringe referencebærebølgesignalet (f_B) omfatter en i frekvens variabel oscillator (14), og at synkroniseringsorganet omfatter en signalluseport (22), som sluser en valgt del (M_H) af det konverterede modulerede sidebåndssignal (Y_F) fra frekvenskonverteren (13 eller 53), og en fasesammenligner (25), som sammenligner faserne af den tilførte slusede signaldel (M_H) og referencebærebølgesignalet (f_B) og svarende dertil styrer den i frekvens variable oscillator (14 eller 54).

11. Apparat ifølge krav 10, hvor det optagne videosignal omfatter synkroniseringsimpulser (S_H), *k e n d e t e g n e t* ved, at synkroniseringsorganerne desuden indeholder en indhylningsdetektor (23), som modtager det konverterede modulerede sidebåndssignal (Y_F)

fra frekvenskonverteren (13 eller 53) for at frembringe impulssignaler svarende til synkroniseringsimpulserne (S_H), og som tilføres til signalluseporten (22) for at styre slusningen af den valgte signaldel (M_H).

12. Apparat ifølge krav 10, hvor videosignalet er et farvevideo-signal, som indeholder burstsignaler, k e n d e t e g n e t ved, at synkroniseringsorganet desuden omfatter et sluseportsignalkredsløb (23, 24, 101 - fig. 10), som modtager det konverterede modulerede sidebåndssignal (Y_F) fra frekvenskonverteren (53) til frembringelse af portslusesignaler, som tilføres til signalluseporten (22) for at sluse burstsignalerne.

13. Apparat ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at detektoren er en vinkelmodulator (79 - fig. 13).

14. Apparat ifølge ethvert af kravene 8-13, hvori frekvenskonverteren (13, 53) ved sin udgang også frembringer en i det væsentlige nedre sidebåndskomponent (Y_G - fig. 4F, 8F) med en undertrykt bærefrekvens (f_G), som er højere end den konverterede bærefrekvens (f_B), k e n d e t e g n e t ved et lavpasfilter (19, 59, 71), som er forbundet imellem frekvenskonverteren (13, 53) og nævnte detektor (20, 60) til filtrering af den nedre sidebåndskomponent (Y_G) fra frekvenskonverterens udgang.

15. Apparat ifølge ethvert af kravene 8-14, k e n d e t e g n e t ved et kredsløb (14-16, 18, 22-25 - fig. 6; 22-25, 54-56, 58 - fig. 9, 10; 54-56, 58, 80-83 - fig. 13), som frembringer et frekvenskonverterende signal (f_C), som tilføres til frekvenskonverteren (13, 53), og hvis fase er synkroniseret med faseren af bærefrekvensen af det modulerede sidebåndssignal (Y_D).

16. Apparat ifølge krav 10-12 og 15, k e n d e t e g n e t ved, at kredsløbet til frembringelse af det frekvenskonverterende signal (f_C) er fasestyret af den i frekvens variable oscillator (14, 54).

17. Apparat ifølge krav 8, hvori videosignalet er et farvevideo-signal med et luminanssignal og et krominanssignal, hvor luminanssignalet (Y_A) optages som det modulerede sidebåndssignal (Y_D) med dets bærefrekvens (f_D) i det væsentlige beliggende ved lavfrekvensenden af sidebåndet (Y_D) og med krominanssignalet (C_L) optaget (fig. 8E og 12A) i et lavere frekvensområde end bærefrekvensen (f_D) for nævnte sidebånd (Y_D), k e n d e t e g - n e t ved et båndpasfilter (62), som er forbundet til frekvenskonverteren (53) til opnåelse af en konverteret krominanssignal-komponent (C_S), og en blander (61) til at kombinere luminanssignalet (Y_A) fra detektoren (60) med den konverterede krominanssignalkomponent (C_S) fra båndpasfilteret (62).

18. Apparat ifølge krav 8, hvori videosignalet er et farvevideo-signal med et luminanssignal (Y_A) optaget som nævnte modulerede sidebåndssignal (Y_D) med dets bærefrekvens (f_D) i det væsentlige ved lavfrekvensenden af sidebåndet (Y_D) og et krominanssignal (C_L) optaget (fig. 8E og 12A) i et frekvensområde, som er lavere end sidebåndets (Y_D) bærefrekvens (f_D), k e n d e t e g n e t ved et højpasfilter (64) forbundet mellem transduceren (51) og frekvenskonverteren (65) til til sidstnævnte kun at tilføre sidebåndet (Y_D) af det gengivne signal, et lavpasfilter (72) til at adskille krominanssignalet (C_L) fra det gengivne signal, en anden frekvenskonverter (73) til at modtage krominanssignalet (C_L) fra lavpasfilteret (72) og frekvenskonvertere dette til et højere frekvensområde end luminanssignalet (Y_A), som detekteres med detektoren (60), og en blander til at kombinere det frekvenskonverterede krominanssignal (C_S) med luminanssignalet (Y_A).

Fremdragne publikationer:

DE offentliggørelsesskrift nr. 1412772

US patenter nr. 3230306

Hasler Mitteilungen, 22.Jahrgang Nr. 3, 1963, side 57-66.

FIG. 1A

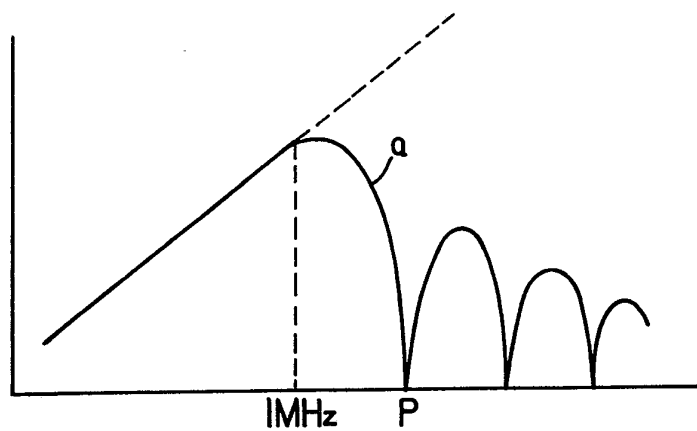


FIG. 1B

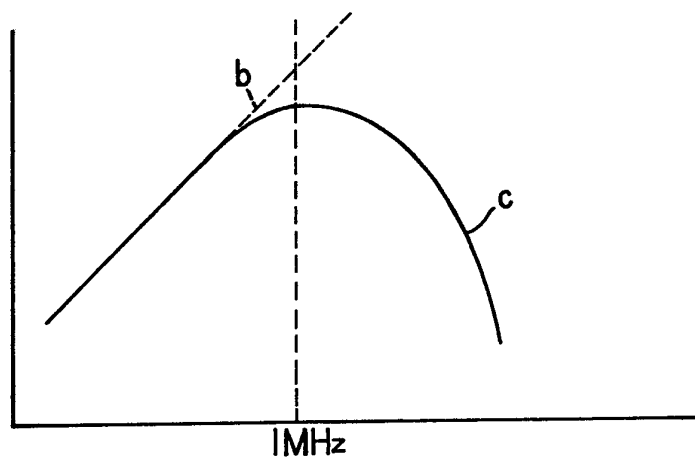
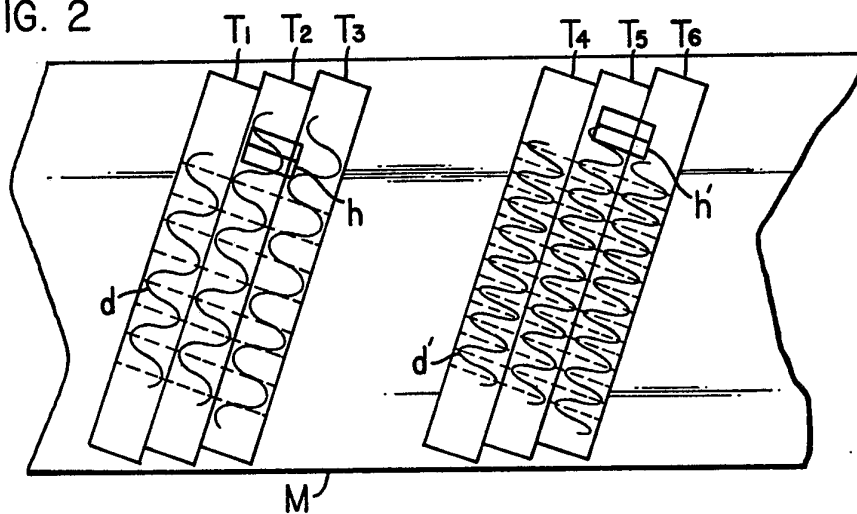


FIG. 2



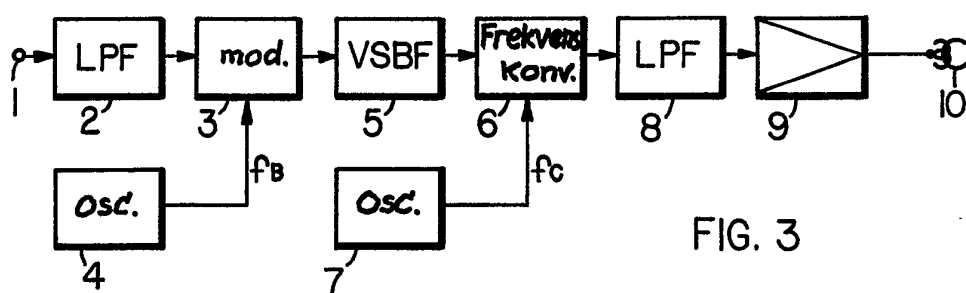


FIG. 3

FIG. 4A



FIG. 4B

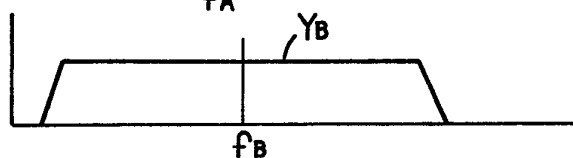


FIG. 4C

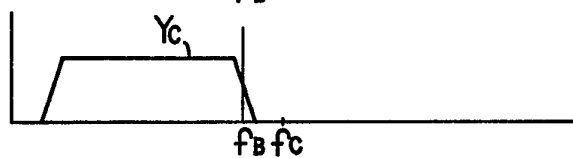


FIG. 4D

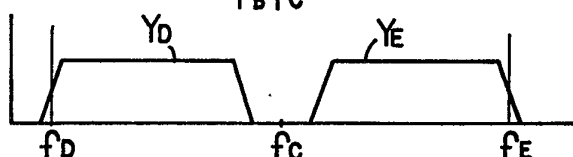


FIG. 4E

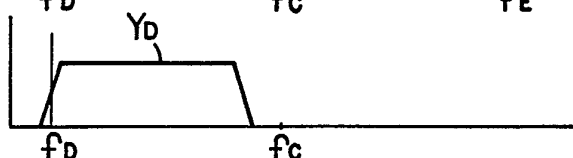


FIG. 4F

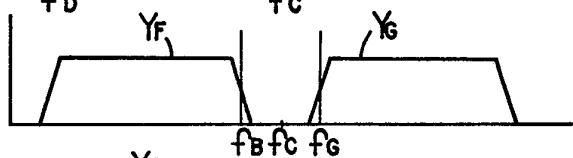
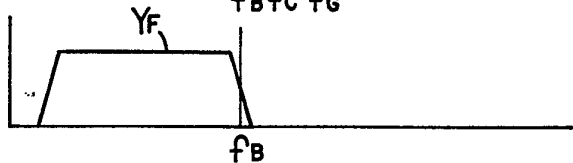


FIG. 4G



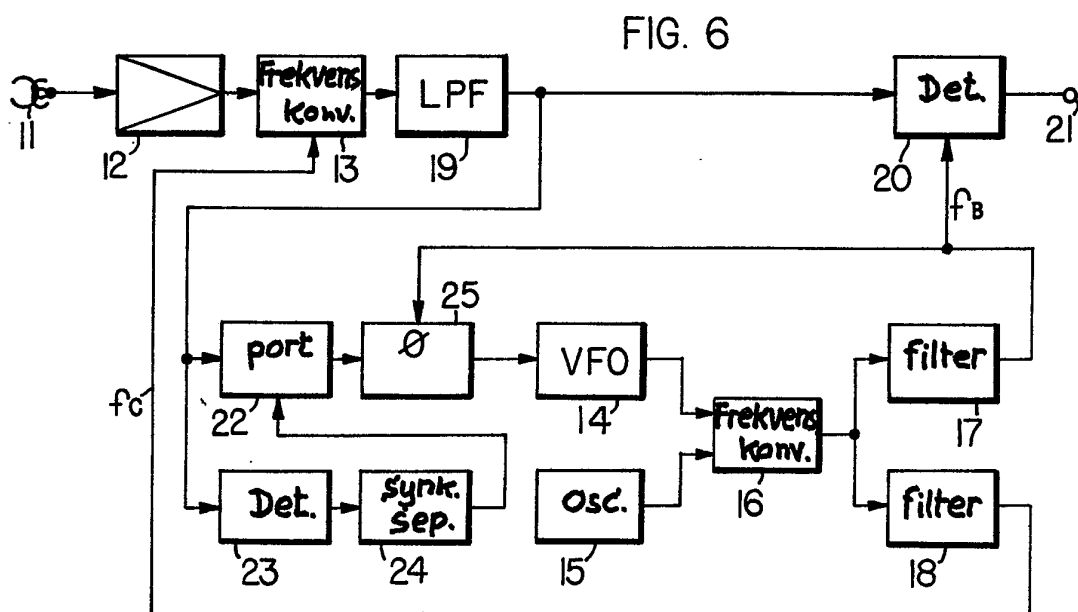
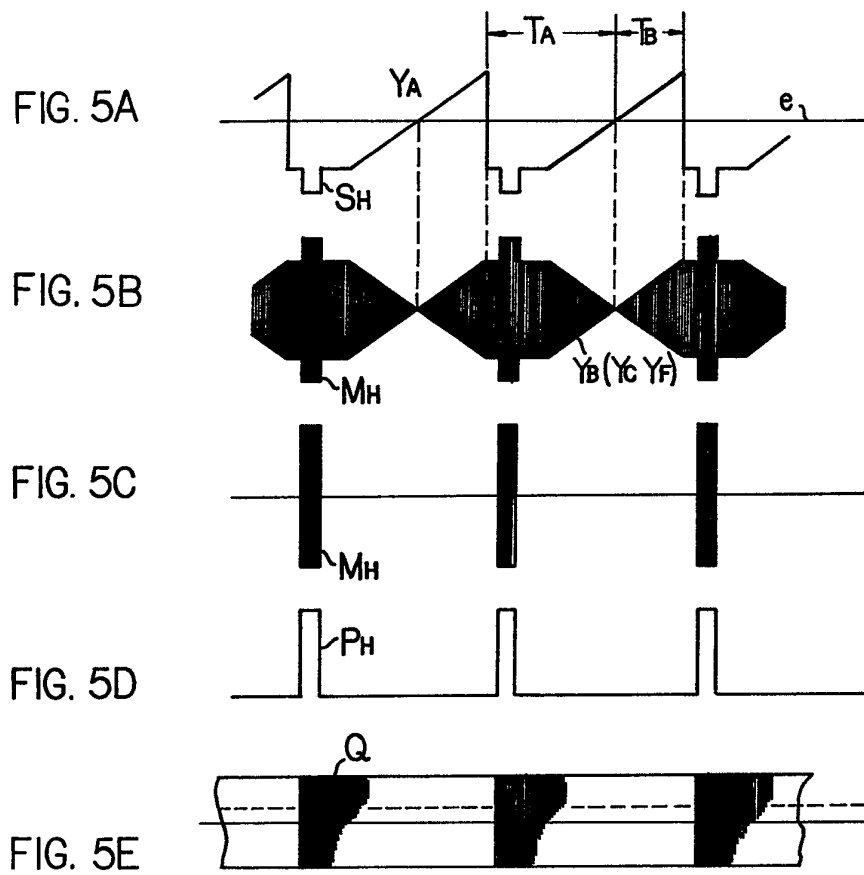


FIG. 9

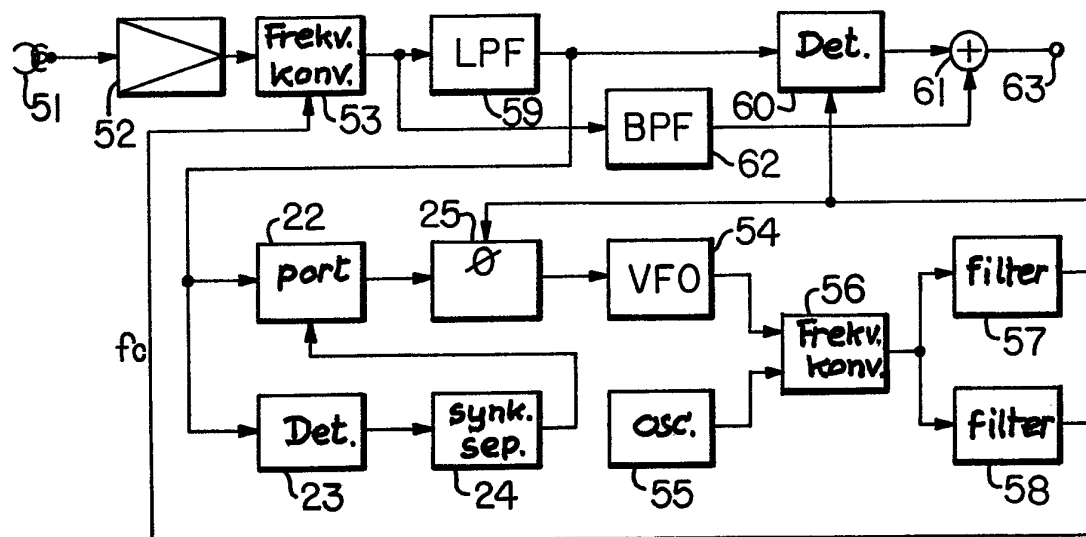
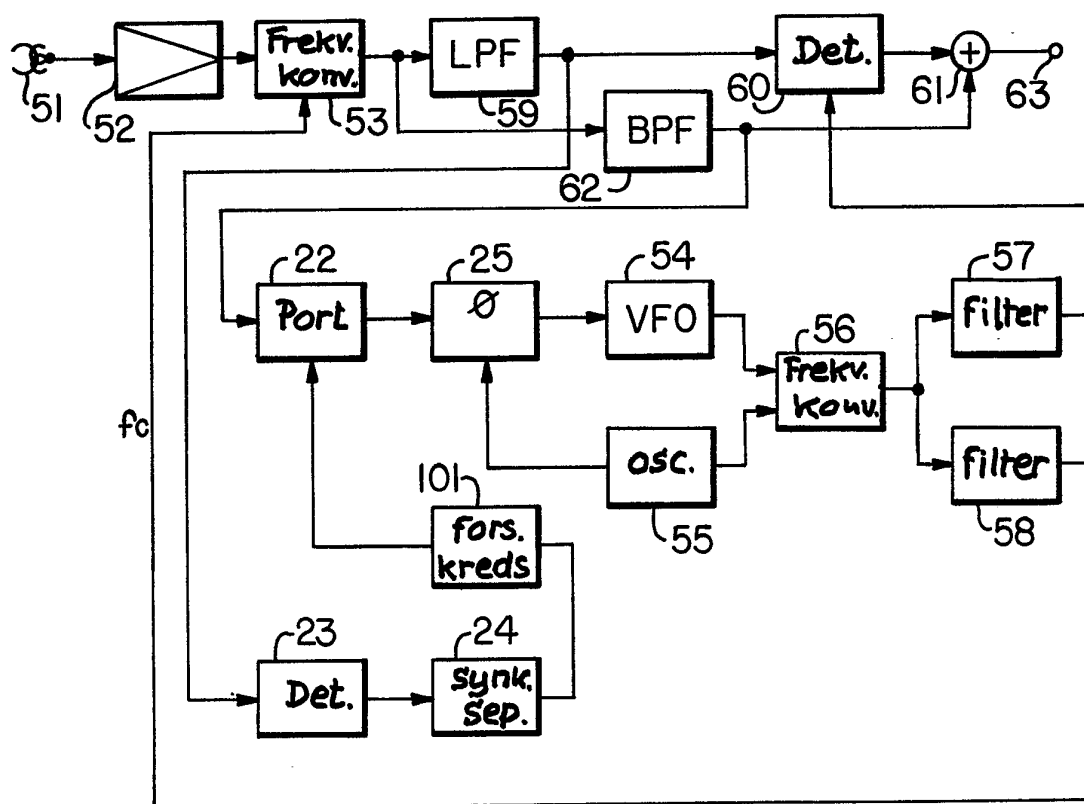


FIG. 10



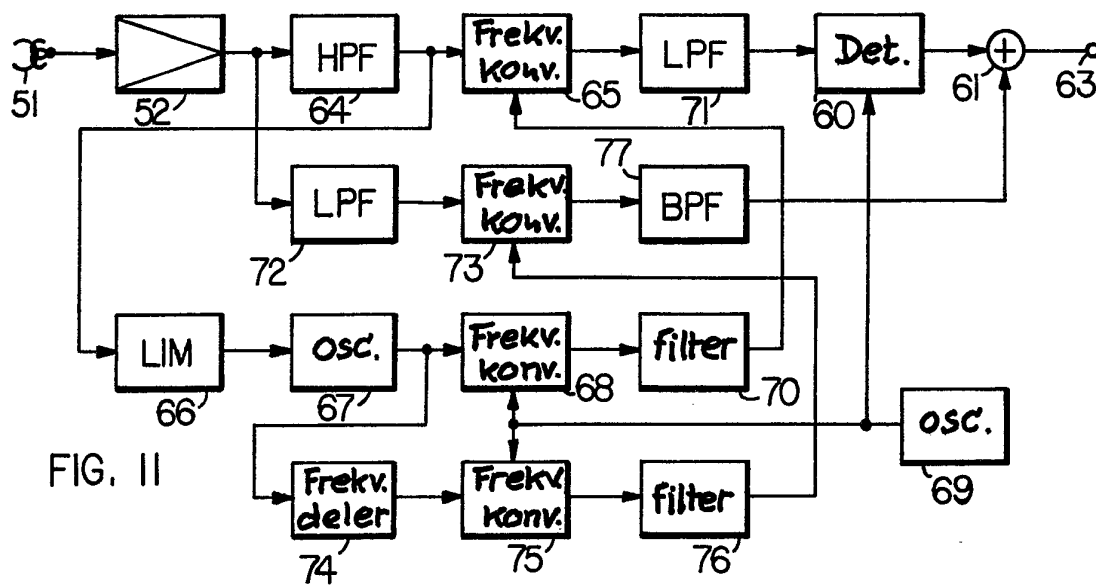


FIG. 12A

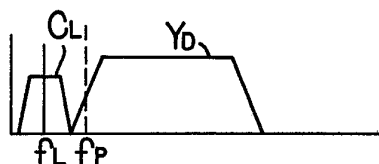


FIG. 12B

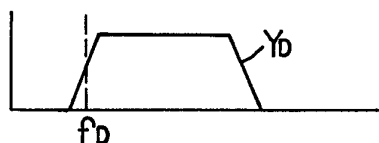


FIG. 12C

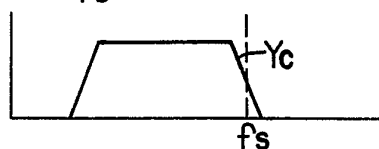


FIG. 12D

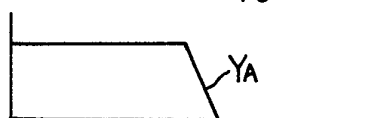


FIG. 12E



FIG. 12F

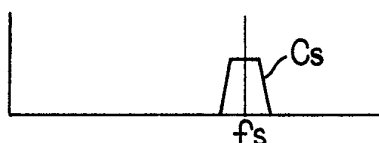


FIG. 12G

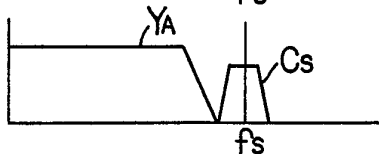


FIG. 13

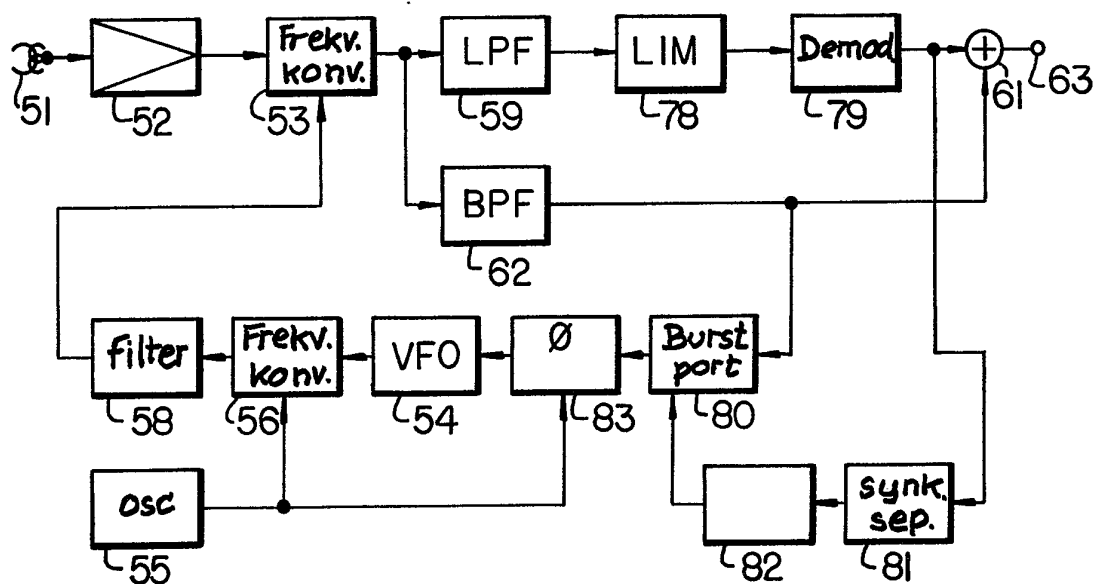


FIG. 14

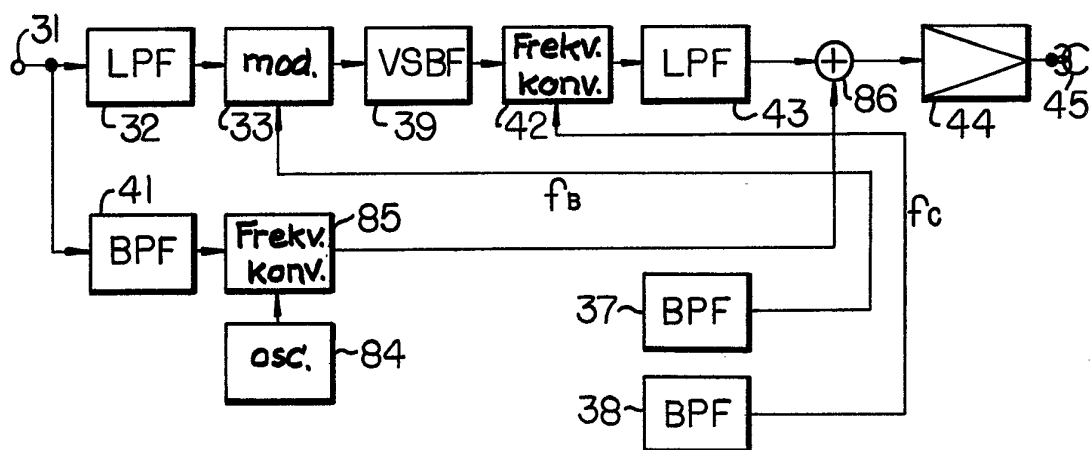


FIG. 15

