



C (45) Patentsi myönnetty
Patent beviljat 10 10 1990

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

H 04N 11/00

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	904159
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	22.08.90
(24) Alkuperäisyys - Löpdag	08.02.89
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	22.08.90
(44) Nähtävöskipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.06.92
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	PCT/US89/00452
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
29.02.88 GB 8804720 P	03.10.88 US 252340 P

(71) Hakija - Sökande

1. General Electric Company, 1 River Road, Schenectady, N.Y. 12345, USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Isnardi, Michael Anthony, 1601 Ravens Crest Drive, Plainsboro, N.J. 08536, USA, (US)
2. Fuhrer, Jack Selig, 6 Douglas Drive, Princeton Junction, N.J. 08550, USA, (US)
3. Smith, Terrence Raymond, 1017 Belmont Avenue, Westmont, N.J. 08108, USA, (US)
4. Roeder, Barbara Joan, P.O.Box 85, Point Pleasant, Pa. 18950, USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Laajennetun tarkkuuden laajakuvatelevisiojärjestelmä, jossa käytetään useita
signaalinsiirtokanavia
Vidbildstelevisionssystem med utvidgad skärpa användande ett flertal
signalöverföringskanaler

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

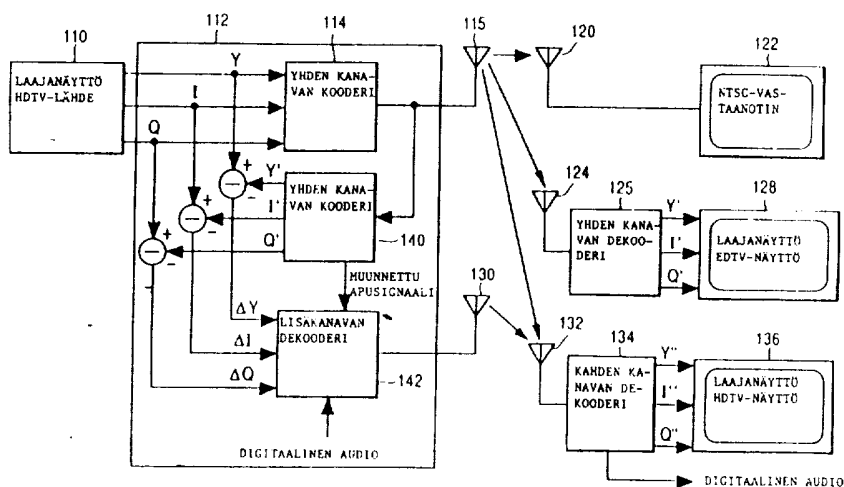
IEEE Transactions on Broadcasting, volume BC - 33, nro 4, December 1987, IEEE,
(New York, US), M.A. Isnardi et al.: "Encoding for compatibility and recoverability in
the ACTV system", p. 116-123
IEEE Global Telecommunications Conference; Globecom '86, Houston, Texas, 1-4 December 1986,
Conference Record, volume 2 of 3, IEEE, (US), J.A. Bellisio et al. "Television coding for
broadband ISDN", p. 894-900

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

On esitetty järjestelmä suuren tarkkuuden
televisiokuva (HDTV) edustavien signaa-
lien lähettämiseksi ja vastaanottamiseksi.
Signaalit lähetetään kahdella tavanomai-
sella 6 MHz NTSC-kanavalla. Ensimmäinen
signaali, pääsignaali, muodostetaan koo-
dauspiirillä (112) HDTV-lähteen signaa-
leista olemaan yhteensopiva olemassa ole-
vien NTSC-vastaanotinten (122) kanssa si-
ten, että se tuottaa noissa vastaanotti-
missa näytön, joka ei ole merkittävästi
vääristynyt. Pääsignaali sisältää psyko-
fyy-sisesti kätketyn videoinformaation, jota
voidaan käyttää laajennetun tarkkuuden
vastaanottimessa (128) tuottamaan laaja-
näyttökuva, jonka erottelutaso on suurempi
kuin tavallisen videokuvan. Toinen sig-
naali, lisäsignaali (AUX), muodostetaan
lähettimessä dekoodaamalla pääsignaali
(140) ja vähentämällä dekodattu pääsigna-
ali alkuperäisen HDTV-lähteen signaaleis-
ta. Lisäsignaali, joka sisältää taajuus-

komponentit alueella 0 Hz - 20 MHz, on
jaettu kolmeen kaistaan, A (0 Hz - 6 MHz),
B (6 MHz - 12 MHz) ja C (12 MHz - 18 MHz).
Kaistat B ja C taajuusmuunnetaan käyttä-
mään 0 Hz - 6 MHz kaista ja multipleksoi-
daan aikajakoisesti juova juovalta peri-
aatteella. Yhdistetyt B- ja C-kaistat mul-
tipleksoidaan sitten aikajakoisesti A-
kaistan kanssa kehys kehykseltä periaat-
teella paikallaan pysyvien kuvien tapauk-
sessa. Liikkuvien kuvien tapauksessa lähe-
tetään vain A-kaista. Vastaanotin (136)
dekoodaa pääsignaalin, ja käyttämällä pää-
signaalin mukana lähetettyä liikesignaalia
se dekodaa lisäsignaalin. Dekoodatut pää-
ja lisäsignaalit yhdistetään HDTV-kuvan
toistamiseksi.

Ett system för sändning och mottagning av en televisionsbild med hög skärpa (HDTV) beskrivs. Signalerna sänds på två vanliga 6 MHz NTSC-kanaler. En första signal, huvudsignalen, alstras med en kodningskrets (112) ur HDTV-källans signaler för att vara kompatibel med existerande NTSC-mottagare (122) så, att den i dessa mottagare alstrar en bild, som ej är nämnvärt förvrängd. Huvudsignalen innehåller psykofysiskt gömd videoinformation, som kan användas i en mottagare (128) för utvidgad skärpa för alstring av en vidskärmsbild med högre resolutionsnivå än en vanlig televisionsbild. En andra signal, tillläggssignalen (AUX), alstras i sändaren genom dekodning av huvudsignalen (140) och subtrahering av den dekodade huvudsignalen från den ursprungliga HDTV-källans signaler. Tillläggssignalen, som innehåller frekvenskomponenter inom området 0 Hz-20 MHz, är indelad i tre band, A (0 Hz-6 MHz), B (6 MHz-12 MHz) och C (12 MHz-18 MHz). Banden B och C frekvensomvandlas för användning av bandet 0 Hz-6 MHz och multiplexas tidsindelad enligt linje-för-linje-principen. De kombinerade B- och C-banden multiplexas sedan tidsindelad med A-bandet enligt bildfält-för-bildfält-principen i avseende på de stationära bilderna. I avseende på rörliga bilder sänds endast A-bandet. Mottagaren (136) dekodar huvudsignalen, och genom användning av den med huvudsignalen sända rörelsesignalen dekodar den en tillläggssignal. De dekodade huvud- och tillläggssignalerna kombineras för återgivning av en HDTV-bild.



Laaennnetun tarkkuuden laajakuvatelevisiojärjestelmä, jossa käytetään useita signaalinsiirtokanavia

Keksinnön tausta

5 Tämä keksintö koskee televisiosignaalin siirtojärjestelmää, jossa käytetään useampaa kuin yhtä siirtokanavaa suuren tarkkuuden laajakuvaa edustavien signaalien lähettämiseksi.

10 Tavanomaisessa televisiovastaanottimessa, sellaisessa kuin NTSC-lähetysstandardien mukaisessa vastaanottimessa, on 4:3 sivusuhte (näytetyn kuvan leveyden suhte korkeuteen). Viime aikoina on ollut kiinnostusta käyttää suurempia sivusuhteita televisiovastaanotinjärjestelmissä, sellaisia kuin 2:1, 16:9 tai 5:3, koska sellaiset suuremmat sivusuhteet aproksimoivat tarkemmin ihmissilmän sivusuhdetta, kuin 4:3 sivusuhte. Videokuvat, joiden sivusuhte on 5:3 ja 16:9, ovat saaneet erityistä huomiota, koska nämä suhteet aproksimoivat monien elokuvafilmiin sivusuhdetta. Lisäksi on ollut kiinnostusta kasvattaa toistetun kuvan yksityiskohtien tasoa yli tavanomaisen televisiokuvan tason, jotta aproksimoitaisiin tarkemmin elokuvafilmin yksityiskohtien tasoa. Televisiojärjestelmät, jotka lähettävät suuren tarkkuuden laajakuvia edustavia signaaleja tulisi suunnitella lähettämään videosignaali, joka on yhteensopiva olemassa olevien televisiovastaanottimien kanssa, koska laaja yhteensopimattoman järjestelmän omaksuminen voi olla vaikeata.

20 Katsaus useisiin ehdotettuihin suuren tarkkuuden laajakuvatelevisiojärjestelmiin voidaan löytää Robert Hopkinsin artikkelista nimeltään "Advanced Television Systems", IEEE Transactions on Consumer Electronics, February 1988, ss. 1 - 15. Kahdeksasta tässä kuvatusta järjestelmästä viisi on yhteensopivia olemassa olevien NTSC-televisiovastaanottimien kanssa siinä määrin, että lähetetyt signaalit voidaan vastaanottaa tavanomaisella NTSC-vas-

taanottimella ilman esiprosessointia muuntimella, 4:3 kuvan tuottamiseksi, joka on vain vähän heikompi suhteessa vakio NTSC-kuvaan. Nämä järjestelmät kehitti: AT&T Bell Laboratories (Bell-järjestelmä), Dr. William Glenn of the New York Institute of Technology (Glenn-järjestelmä), Del Ray Group (Del Ray -järjestelmä), North American Philips (NAP-järjestelmä) ja NBC ja David Sarnoff Research Center yhteenliittymä (NBC-järjestelmä).

Bell-järjestelmässä käytetään kahta 6 MHz televisiokanavaa signaalien lähettämiseksi, jotka edustavat suuren tarkkuuden laajanäytön kuvaa. Yksi kanava kuljettaa vakio NTSC-signaalia, joka edustaa suhteellisen matalataajuisia suuren tarkkuuden laajanäytön kuvan luminanssi- ja krominanssisignaalikomponentteja. Toinen kanava kuljettaa suuritaajuisia luminanssi- ja krominanssisignaaleja, joita erikoisvastaanotin voi käyttää NTSC-signaalin edustaman kuvan täydentämiseksi.

Glenn-järjestelmä käyttää myös kahta kanavaa, joista yksi kuljettaa NTSC-yhteensopivaa signaalia. Toinen kanava Glenn-järjestelmässä käyttää vain 3 MHz kais-
taleveydestä, ja kuljettaa kuvayksityiskohtien informaatiota, joka on suodatettu sen temporaalisen erottelun vähentämiseksi (so. sen kehysnopeuden alentamiseksi). Kehysmuistia käytetään yhdistämään NTSC-signaali alhaisen kehysnopeuden suuren tarkkuuden signaaliin. Laajanäyttöilmiö saavutetaan Glenn-järjestelmässä kasvattamalla pystysuuntaista pimennysjaksoa pienentäen samalla vaakasuuntaista pimennysjaksoa.

Del Ray -järjestelmässä käytetään vain yhtä 6 MHz kanavaa, joka kuljettaa NTSC-yhteensopivaa signaalia. Tämä signaali määrittelee suuren tarkkuuden kuvan kuuden kenttajakson aikana. Suuren tarkkuuden kuva rekonstruoidaan erikoisvastaanottimella, joka yhdistää kuusi kenttää kehysmuistissa. Del Ray järjestelmä myös kasvattaa pysty-

suuntaista pimennysjaksoa laajanäyttöilmiön saavuttamiseksi.

5 NAP-järjestelmä lähettää vakio NTSC-signaalin yhdellä kanavalla ja täydennyssignaalin toisella kanavalla. Täydennyssignaali yhdistetään NTSC-yhteensopivaan signaaliin erikoisvastaanottimella laajanäyttöisen, progressiivisesti pyyhkäistyn kuvan muodostamiseksi. NAP-järjestelmän tuottaman kuvan vaakasuuntainen erottelu on oleellisesti sama kuin NTSC-kuvassa.

10 Digitaalinen lähestymistapa parannetun laadun videon siirtämiseksi käyttäen valoaaltotekniikkaa yhdessä digitaalisessa kanavassa verkossa "Broadband Integrated Services Digital Network" (BISDN) on kuvattu J. A. Bellisio et al. artikkelissa otsikolla "Television coding for
15 broadband ISDN", joka julkaistiin konferenssissa IEEE Global Telecommunications Conference; Globecom '86, Houston, Texas 1-4 December 1986, Conference Record, Volume 2 of 3, IEEE (US), ss. 894 - 900. Siellä kuvatussa järjestelmässä sivusuhteeltaan vakio 1050 juovan progressiivisen pyyhkäisyn suuren tarkkuuden videosignaali suodatetaan pystysuuntaisesti, siitä erotetaan osa suhteessa 2:1, se muunnetaan 525 juovan lomittaiseen muotoon ja koodataan digitaalista siirtoa varten. Koodattu signaali myös dekodataan, muunnetaan takaisin progressiivisen pyyhkäisyn muotoon, interpoloidaan pystysuuntaisesti 1050 juovaan (vain luminanssi)
25 ja vähennetään suuren tarkkuuden signaalista erotussignaalin muodostamiseksi, joka kvantisoidaan, entropiakoodataan ja multipleksoidaan sitten yhteiseen siirtokanavaan yhdessä koodatun päävideosignaalin kanssa digitaalisella datanopeudella 150 Mb/s. Sellainen järjestelmä ei ole yhteensopiva tavanomaisten (analogisten) televisiosiertokanavien kanssa, ja se vaatii erityisen digitaalisen dekooderin, jotta sitä voitaisiin käyttää tavanomaisissa televisiovas-
30 taanottimissa.

NBC-järjestelmä on lähtökohta alla esitettävälle keksinnölle. Järjestelmä kuvataan tarkemmin M. Isnardi et al.:in artikkelissa, jonka otsikkona on "Docoding Issues in the ATV System"; IEEE Transactions on Consumer Electronics, February 1988, ss. 111 - 120. Osa tästä järjestelmästä on myös kuvattu US-patentissa 4 782 383, jonka otsikkona on "Apparatus for Processing High Frequency Information in a Widescreen Television System", joka on myönnetty 1. marraskuuta 1988. Toisen dokumentin, joka kuvaa tätä järjestelmää, on myös kirjoittanut M. A. Isnardi et al. ja sen otsikkona on "Encoding for compatibility and recoverability in the ACTV System", IEEE Transactions on Broadcasting, Volume BC-33, No. 4, December 1987, IEEE (New York, US) ss. 116 - 123. Nämä viitteet on tässä otettu mukaan viitteeksi. Viitteenä olevassa artikkelissa kuvatussa järjestelmässä ja patenttihakemuksessa käytetään yhtä 6 MHz kanavaa täydentävän NTSC-signaalin kuljettamiseen. Kun tämä signaali prosessoidaan tavanomaisessa NTSC-vastaanottimessa, tuotetaan tavanomainen televisiokuva. Kuitenkin kun tämä signaali prosessoidaan tavanomaisessa vastaanottimessa, joka dekodaa ja yhdistää eri komponenttisygnaalit, tuotetaan laajennetun tarkkuuden laajanäyttökuvaa. Komponenttisygnaalit, jotka täydentävät perus NTSC-signaalia, on sijoitettu NTSC-spektrin tehottomasti käytettyihin alueisiin. Vaikka tässä suuren tarkkuuden laajanäyttökuvassa on enemmän vaakasuuntaista ja pystysuuntaista erottelua kuin tavanomaisessa televisiokuvassa ja se on hyvin miellyttävä katselijan kannalta, siinä voi olla vähemmän vinottaista erottelua. Edelleen yleinen erottelun taso on yhä pienempi kuin elokuvafilmissä.

Keksinnön yhteenveto

Sen vuoksi on toivottavaa tuottaa NBC-tyyppiseen järjestelmään lisäsignaali, joka kasvattaa toistetun kuvan erottelun tason sellaiseksi, että se lähemmin vastaa elokuvafilmin erottelua.

Järjestelmä koodatun pää- ja lisäsignaalin tuottamiseksi, jotka edustavat suuren tarkkuuden kuvaa, sisältää videolähteen, joka tuottaa suuren tarkkuuden videosignaalin, ensimmäisen signaalinkoodauslaitteen, joka on kytketty lähteeseen koodatun päävideosignaalin tuottamiseksi, joka on yhteensopiva vastaanotettavaksi ja näytettäväksi tavanomaisessa televisiovastaanottimessa, ja toisen signaalinkoodauslaitteen joka liittyy lähteeseen, jolla tuotetaan koodattu lisävideosignaali, joka soveltuu yhdistettäväksi päävideosignaaliin erikoisvastaanottimessa laajan-äyttönäytön tuottamiseksi. Esillä olevalle keksinnölle on ominaista, että ensimmäisen koodauslaitteen muodostama videosignaali sisältää laajanäyttöinformaatiota ja edustaa parannettua kuvaa, jossa on suurempi erottelun taso kuin tavanomaisessa videokuvassa, mutta pienempi erottelu kuin suuren tarkkuuden kuvassa. Ensimmäiseen signaalinkoodauslaitteeseen on kytketty dekodeauslaite koodatun päävideosignaalin dekodeamiseksi, jotta muodostettaisiin päävideosignaali. Signaalinerotuslaite on kytketty dekodeauslaitteeseen erotussignaalin muodostamiseksi, joka edustaa erotusta lähteen tuottaman videosyöttösignaalin ja dekodeauslaitteen tuottaman dekoodatun päävideosignaalin välillä, ja toisen signaalinkoodauslaitteen, joka on kytketty signaalinerotuslaitteeseen koodatun lisävideosignaalin muodostamiseksi, joka edustaa erotussignaalia.

Keksinnön periaatteet on myös toteutettu televisiosignaalin vastaanottojärjestelmässä, joka sisältää ensimmäisen ja toisen vastaanottolaitteen, joilla tuotetaan vastaavasti koodattu päävideosignaali, joka vastaanotetaan toiselta analogiselta siirtokanavalta, mainitun videosignaalin ollessa saatu suuren tarkkuuden lähteestä, mainitun koodatun päävideosignaalin ollessa yhteensopiva vastaanotettavaksi ja näytettäväksi tavanomaisissa televisiovastaanottimissa, joissa on tavanomainen sivusuhte, ja signaalinprosessointilaitteen, jolla dekoodataan ja yhdiste-

tään vastaanotetut signaalit parannetun tarkkuuden video-
signaalin tuottamiseksi. Sellaiselle keksinnön mukaiselle
järjestelmälle on ominaista, että ensimmäisen nimetyn vas-
taanottolaitteen tuottama signaali sisältää laajanäyttöin-
5 formaatiota ja se edustaa laajennetun tarkkuuden televi-
siokuvaa, jonka erottelu on suurempi kuin tavanomaisen
videokuvan. Lisäsignaali edustaa erotusta suuren tarkkuu-
den laajanäyttösignaalin, josta koodattu päävideosignaali
saadaan, ja lisäsignaalin, joka saadaan koodatusta päävi-
10 deosignaalista, välillä. Signaalinprosessointilaitte sisäl-
tää pääsignaalin prosessointilaitteen, joka on kytketty
ensimmäiseen vastaanottolaitteeseen ja jota koodattu päävi-
deosignaali ohjaa tuottamaan peruskaistan dekoodatun pää-
videolähtösignaalin. Lisäsignaalin prosessointilaitte, joka
15 on kytketty toiseen vastaanottolaitteeseen ja jota koodattu
lisävideosignaali ohjaa, tuottaa peruskaistan täydentävän
lähtösignaalin. Yhdistämislaite, jonka ensimmäinen ja toi-
nen tulo on kytketty vastaavaan pää- ja lisäsignaalin pro-
sessointilaitteeseen, yhdistää peruskaistan dekoodatun
20 päävideosignaalin ja peruskaistan täydennyssignaalin sum-
maamalla, jotta muodostuisi videolähtösignaali, joka edus-
taa laajanäyttövideokuvaa ja jonka erottelu on suurempi
kuin laajennetun tarkkuuden televisio kuvan.

Piirrosten lyhyt kuvaus

25 Kuvio 1 on lohkokaaavio kahden kanavan televisio-
signaalin siirtojärjestelmästä, joka toimii esillä olevan
keksinnön mukaisesti.

Kuvio 1a on kaavio, joka havainnollistaa kuviossa
1 esitetyssä järjestelmässä käytettäväksi soveltuvan yhden
30 kanavan kooderin toimintaa.

Kuvio 1b on lohkokaaavio kuviossa 1 esitetyssä jär-
jestelmässä käytettäväksi soveltuvasta yhden kanavan koo-
derista.

Kuviot 1c - 1f, 2, 2a ja 3a - 3c ovat kaavioita, jotka havainnollistavat kuviossa 1b esitetyn yhden kanavan kooderin eri komponenttien toimintaa.

5 Kuvio 4 on lohkokaavio 1050 juovan/kehys (L/F) lomittaisesta 525 L/F progressiiviseen pyyhkäisyyn muuntimesta, joka soveltuu käytettäväksi kuviossa 1b esitettyssä yhden kanavan kooderissa.

10 Kuviot 5a ja 5b ovat lohkokaavioita progressiivisesta lomittaiseen pyyhkäisyyn muuntimista, jotka soveltuvat käytettäväksi kuviossa 1b esitettyssä yhden kanavan kooderissa.

15 Kuviot 6 - 8 ovat lohkokaavioita piireistä, jotka soveltuvat käytettäväksi kuviossa 1b esitetyn yhden kanavan kooderin sivu-keski-signaalin erottimena ja prosessorina.

Kuvio 9 on lohkokaavio piiristä, joka soveltuu käytettäväksi kuviossa 1b esitetyn yhden kanavan kooderin NTSC-kooderina.

20 Kuviot 10 ja 10a - 10c ovat lohkokaavioita ja kartta, jotka havainnollistavat erilaisten pystysuunta-temporaalisten ja vaakasuunta-pystysuunta-temporaalisten suotimien, joita käytetään kuviossa 1b esitettyssä yhden kanavan kooderissa ja kuviossa 14 esitettyssä yhden kanavan kooderissa, rakennetta.

25 Kuviot 11a ja 11b ovat lohkokaavioita piireistä, jotka soveltuvat käytettäväksi kuviossa 1b esitetyn yhden kanavan kooderin korkeiden kehysensisäisenä keskivopierinä.

30 Kuviot 12 ja 12a - 12d ovat lohkokaavioita piireistä, jotka soveltuvat käytettäväksi minä tahansa aikakompansioijana tai aikakompressoijana, joita käytetään kuviossa 1b esitettyssä yhden kanavan kooderissa ja kaavioissa, jotka havainnollistavat piirin toimintaa.

Kuvio 13 on lohkokaaavio amplitudin kompensoinnin ja neliöllisen moduloinnin piiristä, joka soveltuu käytettäväksi kuviossa 1b esitetyssä yhden kanavan kooderissa.

5 Kuvio 14 on lohkokaaavio yhden kanavan dekodeerista, joka soveltuu käytettäväksi esillä olevassa keksinnössä.

10 Kuviot 15 ja 16 ovat lohkokaaaviota piireistä, jotka soveltuvat käytettäväksi kuviossa 14 esitetyn yhden kanavan dekodeerin kehyksensisäisenä keskiarvopiirinä-differentioijana.

Kuvio 17 on lohkokaaavio neliöllisestä demodulaattorista ja amplitudiekspanderista, jotka soveltuvat käytettäväksi kuviossa 14 esitetyssä yhden kanavan dekodeerissa.

15 Kuvio 18 on lohkokaaavio luminanssi-krominanssisignaalin erotuspiiristä, joka soveltuu käytettäväksi kuviossa 14 esitetyssä yhden kanavan dekodeerissa.

20 Kuvio 19 on lohkokaaavio piiristä, joka soveltuu käytettäväksi Y-I-Q -formaatin dekodeerina kuviossa 14 esitetyssä yhden kanavan dekodeerissa.

Kuvio 19a on lohkokaaavio sivupaneeli-keskipaneeli-jaottimesta, joka soveltuu käytettäväksi kuviossa 19 esitetyssä formaattidekodeerissa.

25 Kuviot 20 ja 21 ovat lohkokaaavioita lomittaisesta progressiiviseen pyyhkäisyyntä muuntimista, jotka soveltuvat käytettäväksi kuviossa 14 esitetyssä piirissä.

Kuvio 22 on lohkokaaavio lisäkanavan luminanssisignaalin kooderista, joka soveltuu käytettäväksi kuviossa 1 esitetyn järjestelmän lisäkanavan kooderina.

30 Kuvio 22a on kuva-alkiokaavio, joka on käyttökelpoinen selitettäessä kuviossa 22 esitetyn piirin toimintaa.

35 Kuvio 23 on lohkokaaavio liikekooderista ja alipäästösuotimesta, joka soveltuu käytettäväksi kuviossa 1b esitetyssä yhden kanavan kooderissa.

Kuvio 24 on lohkokaavio lisäkanavan krominanssi-signaalin kooderista, joka soveltuu käytettäväksi kuviossa 1 esitetyssä lisäkanavan kooderissa.

5 Kuvio 24a on videokenttäkaavio, joka on käyttökel-poinen selitettäessä kuviossa 24 esitetyn piirin toiminta.

10 Kuvio 25 on lohkokaavio esimerkinomaisesta piiristä, jolla moduloidaan ja demoduloidaan lisäsignaali, jonka kuviossa 1 esitetty lisäkanavan kooderi on muodostanut.

15 Kuviot 26 ja 27 ovat lohkokaavioita vastaavista krominanssi- ja luminanssitäydennyssignaalien dekoodereista, jotka soveltuvat käytettäväksi kuviossa 1 esitetyssä edistyneen yhteensopivan television kaksikanavadekooderissa.

20 Kuvio 28 on lohkokaavio piireistä, jotka soveltuvat käytettäväksi kuviossa 22 esitetyn lisäkanavan luminanssisignaalin kooderin ja kuviossa 27 esitetyn luminanssilisäsignaalin dekooderin liikesignaalin tunnistimena.

20 Kuvio 29 on lohkokaavio edistyneen yhteensopivan television kaksikanavadekooderista, joka on esitetty kuviossa 1.

Yksityiskohtainen kuvaus

25 Piirroksissa yhdellä viivalla merkityt nuolet edustavat väyliä, joilla kuljetetaan monibittisiä rinnakkaisia digitaalisia signaaleja, tai signaaliteitä joilla kuljetetaan analogisia signaaleja tai yksibittisiä digitaalisia signaaleja. Väylän tai signaalitien kuljettaman signaalin tyyppi selvitetään siinä yhteydessä kuin sitä käsitellään. Selvyyden vuoksi kompensoivia viiveitä on
30 voitu jättää pois joiltakin signaaliteiltä. Digitalisten signaalinprosessointipiirien suunnittelun ammattimies tietää, missä sellaisia viiveitä tarvitaan määrättyssä järjestyksessä.

Kuvio 1 on lohkokaavio kaksikanavaisesta televisiosignaalin siirtojärjestelmästä, joka sisältää esillä olevan keksinnön toteutuksen. Kuviossa 1 laajakaistaiset suuren tarkkuuden laajanäyttötelevision (HDTV, teräväpiirtotelevisio) signaalit Y, I ja Q lähteestä 110 (esim. videokamera) viedään lähettimelle 112. Signaali Y sisältää luminanssikuvainformaatiota, joka käyttää kaistaa välillä 0 Hz ja 20 MHz, ja signaalit I ja Q sisältävät krominanssikuvainformaatiota, joka käyttää taajuuskaistaa välillä 0 Hz ja 10 MHz.

Signaalit Y, I, ja Q koodataan yhden kanavan kooderilla 114, joka on yllä viitatus Isnardi et al dokumentin ja patenttihakemuksen mukaista tyyppiä. Koodattu signaali lähetetään sitten antennilla 115. Antennin 115 lähettämät televisiosignaalit vastaanotetaan antennilla 120, joka liittyy vakio NTSC-vastaanottoon 122, ja antennilla 124, joka liittyy laajanäyttöiseen laajennetun tarkkuuden television (EDTV) näyttöön 128 laajanäyttöisessä EDTV-vastaanottimessa. Laajanäyttöinen EDTV-vastaanotin sisältää yhden kanavan dekooderin, joka on yllä viitatus Isnardi et al dokumentin ja patenttihakemuksen mukaista tyyppiä, jolla vastaanotettu signaali dekoodataan sen aineksina oleviksi laajennetun tarkkuuden luminanssi- ja krominanssignaalikomponenteiksi Y', I' ja Q'. Signaalit Y', I' ja Q' näytetään laajanäyttöisessä EDTV-näytössä 128.

Kuviossa 1 esitetty järjestelmä sisältää edelleen lisäkanavan kooderin 142, joka koodaa lähetystä varten signaalin, joka edustaa erotusta laajanäyttö EDTV-signaalien, kuten näytetään laajanäyttöisissä EDTV-vastaanottimissa 125 ja 128, ja alkuperäisten lähteen 110 tuottamien laajanäyttö EDTV-signaalien välillä. Tämä erotussignaali muodostetaan vähentämällä lähtösignaalit Y', I' ja Q', jotka yhden kanavan dekooderi 140 on tuottanut, vastaavista lähteen 110 tuottamista vastaavista signaaleista Y, I ja Q. Yhden kanavan dekooderi 140 voi olla samanlainen

kuin dekooderi 125. Lisätelevisiosignaali, jonka kooderi 142 on tuottaa, lähetetään antennilla 130.

5 Lisäkanavan signaali, jonka antenni 130 on lähettänyt, ja pääkanavan signaali, jonka antenni 115 on lähettänyt, vastaanotetaan antennilla 132, joka liittyy laajan-
äyttöiseen HDTV-vastaanottojärjestelmään. Tämä järjestelmä sisältää kaksikanavaisen dekooderin 134, jolla dekodataan
10 pääkanavan signaali ja lisäkanavan signaali, ja jolla lisäksi yhdistetään dekodatut aineksina olevat luminanssi- ja krominanssisignaalit vastaavien laajanäytön HDTV-komponenttisisignaalien Y", I" ja Q" tuottamiseksi, jotka soveltuvat näytettäväksi laajanäyttöisessä HDTV-näyttöyksikössä 136.

15 Kuvio 1a on kaavio, joka havainnollistaa signaalinkoodaustekniikoita, joita käytetään yhden kanavan kooderissa 114. Kooderi vähentää ensin HDTV-signaalien kaistaleveyden olemaan alle 6.0 MHz, muuntaa HDTV-signaalit 1050 juovan/kehys (L/F) yhteenpunoitusta pyyhkäisymuodosta 525 L/F progressiivisen pyyhkäisyn muotoon, ja koodaa siten saatavat signaalit NTSC-yhteensopivaksi videosaaliksi, jossa on neljä komponenttisisignalia. Yksi komponentti, joka tuottaa vakio sivusuhteen ja vakioerottelun värikuvat tavanomaisessa, tai vakiossa, NTSC-vastaanottimessa 122, ja kolme komponenttia, jotka edustavat vakio-
20 van parannuksia, toistettaessa laajanäyttöisessä EDTV-vastaanottimessa 128. Kolme parannuskomponenttia yhdistetään komponenttiin, joka vastaa vakiosivusuhteen, vakioerottelun kuvaa siten, että ne käyttävät samaa taajuuskaistaa kuin vakiokomponentti, mutta ovat fyysisesti tai havaitsemisen kannalta kätkeytävät vakio televisiovastaanottimen
25 122 muodostamassa kuvassa.

35 Ensimmäinen komponenttisisignaali (so. vakiokomponentti) on 525 L/F, 2:1 lomittainen signaali, jossa on vakio 4:3 sivusuhte. Tämä komponentti sisältää kaistaroitettun HDTV-signaalin keskikaistan, joka on ajallisesti

laajennettu käyttämään miltei koko aktiivisen juova-ajan. Ensimmäinen komponenttisisignaali sisältää myös sivukaistaista vaakasuuntaista matalataajuuksista informaatiota, joka on ajallisesti kompressoitu vakio NTSC-vastaanottimen 122
5 tuottaman näytön vasempaan ja oikeaan vaakasuuntaiseen kuvan ylipyyhkäisyalueeseen. Matalataajuinen sivukaistainformaatio on fyysisesti kätkeyty katsojalta, koska sitä ei näytetä vakio NTSC-vastaanottimessa. Tästä ensimmäisestä komponenttisisignaalista otetaan kehyksensisäinen keskiarvo
10 yli 1,5 MHz taajuuksilta, alla kuvattavista syistä, ennen kuin se yhdistetään toiseen ja kolmanteen komponenttisisignaaliiin. Kuvio 2 havainnollistaa ensimmäisen komponenttisisignaalin aikaekspansiota ja aikakompressiota.

Toinen komponenttisisignaali on täydentävä 2:1 yhteenpunottu signaali, jossa vasemman ja oikean sivukaistan korkeataajuiset informaatiot on kummatkin laajennettu käyttämään puolet aktiivisesta juova-ajasta. Siten laajennettu sivukaistainformaatio käyttää oleellisesti koko toisen komponenttisisignaalin aktiivisen juova-ajan. Kuvio 3c
20 havainnollistaa toisen komponenttisisignaalin muodostamista.

Kolmas komponenttisisignaali on täydentävä 2:1 lo mittaisen pyyhkäisyn signaali, joka saadaan kaistarajoitteista HDTV-signaaleista. Se sisältää korkeataajuuksista vaakasuuntaista luminanssierotteluinformaatiota suunnilleen
25 välillä 5,0 ja 6,0 MHz. Tämä informaatio siirretään taajuudeltaan alas käyttämään taajuuskaistaa välillä 0 ja 1,0 MHz.

Toisesta ja kolmannelta komponenttisisignaalista otetaan molemmista kehyksensisäinen keskiarvo, ne kompressoitetaan amplitudiltaan ja sitten niitä käytetään moduloimaan vastaavat 90° vaihesiirroissa olevat tukahdetut vuorottaiset apukantoaalto-signaalit ASC ja ASC', joiden taajuus on pariton monikerta vaakasuuntaisen juovapyyhkäisytaajuuden puolikkaasta, ja joka on NTSC-signaalispektrin
30 krominanssikaistan sisällä. Lisäksi näihin näihin vuorot-

taisiin apukantaaaltosignaaleihin kohdistetaan 180° vaihe-
muutos kentästä toiseen, jossa kenttä on määriteltä 262
vaakatason juovan jaksoksi. Näin ollen mikä tahansa vää-
ristymä vakio NTSC-kuvassa, joka tuotetaan moduloiduilla
5 toisella ja kolmannella komponentilla, ilmenee kehystaa-
juisena (30 Hz) komplementtiväriin muutoksena. Tämän tyypp-
pistä vääristymää ei tavallisesti havaita, koska ihmissil-
mä on suhteellisen epäherkkä nopeille, keskinäisesti komp-
lementeille värimuutoksille kyllästystasoilla, joita nor-
10 maalisti tavataan televisiosignaaleissa.

Neljäs komponenttisisignaali on 2:1 lomitettu "apu-
signaali", joka sisältää pystysuunta-temporaalisen (V-T)
luminanssierotteluinformaation, joka muuten häviäisi muun-
nettaessa HDTV-signaalia 525 LPF progressiivisesta pyyh-
15 käisystä 525 LPF lomitettuun pyyhkäisyyn. Tämä signaali
auttaa EDTV-vastaanotinta rekonstruoimaan puuttuvan infor-
maation liikkuvissa kohteissa ja alentamaan tai eliminoi-
maan epätoivotun välkkymisen ja liikkeen häiriöt progres-
siivisesti pyyhkäistyssä laajanäyttökuvassa, joka muodos-
20 tetaan EDTV-näyttöön 128 ja HDTV-näyttöön 136. Kuvio 2a
havainnollistaa, kuinka apusignaali muodostetaan 525 LPF
progressiivisen pyyhkäisyn ja 525 LPF lomitetun pyyhkäisyn
signaaleista.

Neljäs komponenttisisignaali on kaistarajoitettu 750
25 kHz:iin, siirretty ensimmäisen komponenttisisignaalin päälle
kompressoimalla osia, jotka vastaavat sivukaistoja, ja
ekspandoimalla osia jotka vastaavat keskikaistaa. Saatua
signaalia käytetään moduloimaan kantaaltosignaali, joka
on 90° vaihesiirrosta kuvakantaaltosignaaliin (tunnetaan
30 myös videoapukantaaltosignaalinä) ja yhdistetään modulai-
tuun ensimmäiseen, toiseen ja kolmanteen komponenttiin.
Neljäs komponenttisisignaali on kätkeyty tavanomaisessa
NTSC-näytössä, koska kaikki sen mahdollisesti aiheuttama
vääristymä korreloituu spatiaalisesti ensimmäiseen kompo-
35 nenttiin päällesiirtämisprosessissa.

Ensimmäisen komponenttisisignaalin luminanssisignaali-
liosa esisuodatetaan käyttämällä vaakasuunta-pystysuunta-
temporaalista (H-V-T) kampasuodatinta todennäköisen yli-
kuulumisen eliminoimiseksi sen ja ensimmäisen komponentti-
5 signaalin krominanssisignaaliolosan välillä. Lisäksi ensim-
mäisestä, toisesta ja kolmannesta komponenttisisignaalista
otetaan kehyksensisäinen keskiarvo käyttämällä V-T kampa-
suodinta, jotta vähennettäisiin oleellisesti V-T ylikuulu-
mista ensimmäisen komponentin ja toisen ja kolmannen kom-
10 ponentin välillä, sallimalla toisen ja kolmannen kompo-
nenttisisignaalin erottamisen helposti vastaanottimen deko-
dereissa 125 ja 134. Kuviot 1d ja 1e havainnollistavat
kehyksensisäistä keskiarvon ottoa ensimmäisestä, toisesta
ja kolmannesta komponenttisisignaalista, ja niiden yhdistä-
15 mistä koodatun NTSC-signaalin muodostamiseksi.

Vaikkakin se on edullista koodaus- ja dekodaus-
prosesseissa, yllä kuvatuissa prosessointivaiheissa suori-
tettava kampasuodatus pyrkii vähentämään näytössä 128 esi-
tettyjen EDTV-kuvien poikittaissuuntaista erottelua. Taa-
20 juusspektrianalyysissä yhden kanavan dekooderin tuottamal-
la luminanssisignaaliolla Y' on tavanomainen NTSC-videotaa-
juusspektri aina suunnilleen 1,5 MHz saakka, ja sen taa-
juusspektrille on ominaista vuorottelevat piikit ja kuopat
välillä 1,5 MHz ja 6,0 MHz (so. kampasuodatetun signaalin
25 taajuusspektri). Yli 6,0 MHz tajuudet puuttuvat signaalis-
ta Y'. Lisäksi, koska apusignaali, jota käytetään muodos-
tamaan uudelleen progressiivisen pyyhkäisyn luminanssisig-
naali lähetetystä lomittaisen pyyhkäisyn signaalista, on
kaistarajoitettu 750 kHz:iin, luminanssi-informaatio vä-
30 lillä 750 kHz ja 20 kHz voi puuttua signaalin Y' vuorot-
taisten juovajaksojen aikana.

Signaalit I ja Q, HDTV-signaalin väri-informaatio
signaalikomponentit, ovat molemmat kaistarajoitetut 600
kHz saakka, ennenkuin ne hajoitetaan ensimmäisen ja toisen
35 komponenttisisignaalin välille. Koska nämä signaalit ensim-

mäisen ja toisen komponenttisisignaalin osina joutuvat V-T suodatetuiksi otettaessa kehyksensisäistä keskiarvoa, toistettujen signaalien I' ja Q' taajuusspektrissä on vuorottelevia piikkejä ja kuoppia, mikä on ominaista kampa-suodatetulle signaalille.

Kuten yllä esitettiin, kukin erosignaaleista ΔY , ΔI ja ΔQ saadaan vähentämällä yhden kanavan dekooderin 140 tuottamat 525 L/F progressiivisen pyyhkäisyn signaalit Y', I' ja Q' vastaavista laajanäyttö HDTV-lähteen 110 1050 L/F lomittaisen pyyhkäisyn signaaleista Y, I ja Q. Koska esiintyy pystysuuntainen siirtymä ainakin yhden lomitettujen pyyhkäisysignaalien Y, I ja Q juovien näytetyn paikan ja vastaavien progressiivisen pyyhkäisyn signaalien Y', I' ja Q' välillä, kullakin erosignaalilla ΔY , ΔI ja ΔQ voi olla huomattava määrä energiaa suhteellisen alhaisilla taajuuksilla.

Siten luminanssierosignaalilla ΔY voi olla energiaa taajuusspektrissä, jonka alue on välillä 0 Hz ja 20 MHz, ja krominessierosignaaleilla ΔI ja ΔQ voi olla energiaa taajuusspektrissä, jonka alue on välillä 0 Hz ja 10 MHz. Kuten alla kuvataan, lisäkanavan kooderi 142 prosessoi signaalit ΔY , ΔI ja ΔQ lisävideosignaalin tuottamiseksi, jonka kaistaleveys on 6 MHz.

Kuvio 1b on lohkokaavio, jossa esitetään yksityiskohtia laajanäyttö HDTV-lähteestä 110 ja yhden kanavan kooderista 114. Tässä keksinnön toteutuksessa käytetty lähde sisältää laajanäyttöisen 1050 LPF lomittaisen pyyhkäisyn kameran 10, joka on synkronoitu kooderiin 114 komposiittisynkronointisignaalilla CCPS ja kehysnopeuden ajoitussignaalilla FT, jonka muodostaa studioajoitussignaalin generaattori 11. Kamera 10, jota käytetään tässä keksinnön toteutuksessa, tuottaa 525 juovaa videoinformaatiota kenttää kohden, tai 1050 juovaa kehystä kohden. Jokaisessa kehyksessä yhden kentän juovat on lomitettu seuraavan kentän juovien kanssa. Vaikka vain 1050 L/F kameranä-

de on esitetty, on mietitty, että 1050 L/F videonauhuria (VTR) tai 1125 L/F lomitetun pyyhkäisyn kameraa tai VTR:ää voidaan myös käyttää videosignaalien Y, I ja Q lähteenä. Kun käytetään 1125 L/F lähdettä, voi olla suotavaa vähentää juovien määrä kehystä kohden määrään 1050 leikkaamalla 1125 L/F kuva tai interpoloimalla.

Kamera 10, jota käytetään tässä keksinnön toteutuksessa, on 525 LPF progressiivisen pyyhkäisyn kamera, joka on ohjattu siirtämään sen tuottama kuva pystysuuntaisesti puolella juovan tilasta kentästä kenttään. Tämä kuvan siirto suoritetaan viemällä kehysnopeuden (30 Hz) kanttiaaltosignaali FT, jonka studioajoitussignaali-generaattori 11 tuottaa, kameran 10 keskityskohjaukseen. Signaalin FT ohjaamana, jolla on yksi arvo (esim. looginen ykkönen), kamera, jota käytetään tässä keksinnön toteutuksessa, siirtää kuvaa alaspäin puolella yhdestä juovajak-sosta. Signaalin FT toisen arvon seurauksena kamera 10 palauttaa kuvan sen alkuperäiseen siirtämättömään asentoon. Kuvan siirtäminen ei vaikuta kameran tuottaman signaalin ajoitukseen.

Kameran 10 tuottamat punaisen, vihreän ja sinisen (R, G ja B) lähtösignaalit viedään matriisiin 12, joka muuntaa päävärisignaalit luminanssisignaaliksi YA ja värierosignaaleiksi IA ja QA. Signaalit YA, IA ja QA digitoidaan analogia/digitaali-muuntimilla (ADC) 14, joita ohjataan kellosignaalilla 8xfsc, jonka studioajoitussignaali-generaattori 11 tuottaa. ADC:t 14 tuottavat laajanäyttö HDTV-signaalit Y, I ja Q, joiden näytteenottotaajuus on kuusitoista kertaa vakio NTSC-väriapukanttoaaltosignaalin taajuus fsc.

Seuraavassa on katsaus kuviossa 1b esitettyyn koodauspiiriin. Signaalit Y, I ja Q viedään 1050 lomitetusta 525 progressiiviseen pyyhkäisyyn muuntimelle 16. Pyyhkäisy-muuntimen 16 tuottamat lähtösignaalit YF, IF ja QF viedään progressiivisesta lomittaiseen pyyhkäisyyn muunti-

mille 17a, 17b ja 17c, jotka tuottavat signaalit YF', IF' ja QF', jotka kukin ovat 525 LPF lomittaisen pyyhkäisyn signaaleja. Pyyhkäisymuunnin 17c tuottaa myös kenttäero-signaalin YT, jota käytetään apusignaalin kehittämiseen.

5 Kuten yllä esitettiin, apusignaalia käyttävät yhden kanavan dekooderit 128 ja 140, jotta muodostettaisiin 525 L/F progressiivisen pyyhkäisyn signaalit Y', I' ja Q' vastaanotetuista 525 L/F lomittaisen pyyhkäisyn signaaleista. Signaalit YF', IF' ja QF' alipäästösuodatetaan ja viedään

10 sivu-keski-signaalin erottimelle ja prosessorille 18, joka erottaa signaalit vastaaviksi sivu- ja keskikaistan osiksi, erottaa sivukaistan osat korkea- ja matalataajuisiksi komponenteiksi, kompressoii sivukaistasignaalien matalataajuiset komponentit ja ekspandoi keskikaistan signaalit.

15 Signaalit, jotka edustavat ekspandoitua keskikaistaa, YE, IE ja QE, ja signaalit, jotka edustavat sivukaistojen kompressoituja matalataajuisia komponentteja, YO, IO ja QO, yhdistetään sivu-keski-yhdistimellä 28, jotta tuotettaisiin signaalit YN, IN ja QN. Nämä signaalit viedään

20 NTSC-kooderille 31, jonka lähtö on yllä kuvatun yhden kanavan EDTV-signaalin ensimmäinen komponenttisisignaali C/SL.

Sivukaistojen korkeataajuiset komponentit, YH, IH ja QH, jotka erotin ja prosessori 18 tuottaa, viedään NTSC-kooderiin 60, jonka lähtösignaalin piiri 62 ekspandoi

25 ajan suhteen. Piirin 62 lähtösignaali on yllä kuvatun yhden kanavan EDTV-signaalin toinen komponenttisisignaali ESH.

Progressiivisesta lomitettuun pyyhkäisyyn muuntimen 17c tuottama signaali YF' kaistanpäästösuodatetaan välille 5,0 MHz ja 6,0 MHz suotimella 70, siirrettynä taajuudeltaan välille 0 MHz - 1,0 MHz modulaattorilla ja alipäästösuotimella 72, ja kompressoitu ajan suhteen sattumaan yhteen formaattikooderin 74 tuottaman ensimmäisen komponenttisisignaalin keskikaistaosan kanssa. Kooderin 74 lähtösignaali on kolmas EDTV-signaalin komponentti.

Toisesta ja kolmannelta komponenttisisignaalista otetaan kehyksensisäinen keskiarvo vastaavilla piireillä 64 ja 76, jotta tuotettaisiin signaalit X ja Z. Signaalit X ja Z kompressoidaan amplitudin suhteen, ja piiri 80 käyttää niitä moduloimaan kaksi 90° vaihesiirrossa olevaa apukantaaaltosignaalia ASC ja ASC'. Piirin 80 lähtösignaali on signaali M. Ensimmäisestä komponenttisisignaalista C/SL otetaan kehyksensisäinen keskiarvo piirillä 38, jolloin syntyy signaali N. Signaalit M ja N yhdistetään summamella 40 signaalin NTSCF tuottamiseksi.

Kenttäerosignaali YT, jonka progressiivisesta lomittaiseen pyyhkäisyyn muunnin 17c on tuottanut, sijoitetaan ajallisesti formaattikooderilla 78 olemaan formatissa, joka vastaa ensimmäistä komponenttisisignaalista. Saatu signaali viedään liikekooderiin ja alipäästösuotimeen 79 neljänneksen komponentti- tai apusignaalin YTN muodostamiseksi.

Signaalit NTSCF ja YTN muunnetaan analogiseen muotoon vastaavilla digitaali/analogia-muuntimilla (DAC) 54 ja 53. Analoginen kytkin 58 lisää komposiittisynkronointisignaalin OCPS, jonka studioajoitussignaalogeneraattori 11 on muodostanut, signaaliin NTSCF. Kytkimen 58 tuottama signaali ja apusignaali viedään radiotaajuiseen (RF) poikittaismodulaattoriin 57, joka muodostaa ensimmäisen televisiosignaalikomponentin. Tämä signaali lähetetään antennin 115 kautta lähettimellä 55.

Seuraavassa on tarkempi kuvaus kuviossa 1b esitetystä piiristä. Studioajoitussignaalogeneraattori 11 tuottaa komposiittisynkronointisignaalit CCPS ja OCPS 1050 LPF lomittaisen pyyhkäisykameran 10 ja 525 LPF lomittaisen pyyhkäisykoodatulle lähtösignaalille MAIN. Lisäksi generaattori 11 tuottaa kellosignaaleja 4xfsc, 8xfsc ja 16xfsc, joiden vastaavat taajuudet ovat neljä, kahdeksan ja kuusi-toista kertaa NTSC-väriapukantaaaltosignaalin taajuus, datanäytteistetyt värähtelevät signaalit ASC, ASC' ja fc,

juovanopeussignaali F_s ja H , ja kehysnopeussignaalin FT . Kytkentäsignaali SW tuotetaan signaalin $OCPS$ syöttämisen ohjaamiseksi koodattuun lähtösignaaliin $MAIN$. Piiri 11 sisältää tavanomaisen resonanssikideohjatun värähtelijän, joka muodostaa kellosignaalin $16xfsc$. Piiri 11 muodostaa signaalista $16xfsc$ 90° vaihesiirrossa olevat vuorottelevat apukantoaalto-signaalit ASC ja ASC' , joiden taajuus on 3.1 MHz, oleellisesti yhtä suuri kuin 395 kertaa vaakatason juovapyyhkäisytaajuuden puolikas, ja signaalin fc , jonka taajuus on oleellisesti yhtä kuin 5 MHz. Signaalit ASC , ASC' ja fc voidaan muodostaa esimerkiksi kasvattamalla laskuria (ei esitetty) signaalilla $16xfsc$ ja viemällä laskurin arvo lukumuistiin (ROM) (ei esitetty), joka on ohjelmoitu tuottamaan näytearvot, jotka edustavat kolmea signaalia. Lisäksi ROM voi tuottaa lähtösignaalin, joka ilmaisee ennalta määrätyn kuva-alkion näytteenottoajan (H) tai ryhmän näytteenottoaikoja (F_s) signaalin $NTSCF$ jokaisessa vaakatason juovajaksossa. Yksi näistä signaaleista voi olla viety lisälaskuriin (ei esitetty), joka on ohjelmoitu tuottamaan signaalit, sellaiset kuin signaali FT joka kuvataan alla viitaten kuvioihin 11a ja 11b, jotka esiintyvät kehys- tai kenttänopeudella. Esimerkinomainen laite, jolla muodostetaan eri kello- ja ajoitussignaali, on kuvattu tarkemmin US-patenttihakemuksessa 241 277, jonka otsikkona on "Video Signal Synchronization System as for an Extended Definition Television System", ja joka tässä ilmoitetaan viitteenä.

Laajanäyttö HDTV-signaalit Y , I ja Q , jotka lähde 110 tuottaa, viedään 1050 lomittaisesta 525 progressiiviseen pyyhkäisyyn muuntimelle 16, joka tuottaa signaalit YF , IF ja QF . Pyyhkäisymuunnin 16 on osa yhden kanavan dekodieria 114. Kuvio 4 on lohkokaavio, joka esittää piiriä joka soveltuu käytettäväksi pyyhkäisymuuntimessa 16. Kuviossa 4 esitetty piiri edustaa yhtä pyyhkäisymuuntimen 16 kolmesta kanavasta (signaaleille Y , I ja Q vastaavasti).

Toiset kaksi kanavaa (ei esitetty) voivat olla idennttisiä esitetyn kanssa ja niitä ei kuvata yksityiskohtaisesti. Tämä piiri interpoloi 1050 LPF lomittaisen tulosignaalin välissä olevien näytteiden näytearvot ja yhdistää nämä interpoloidut näytteet interpoloimattomiin näytteisiin 525 LPF progressiivisen pyyhkäisyn signaalien muodostamiseksi kahdella jakavan piirin 482 lähtöporttiin. Pyyhkäisymuuntimen 16 muodostamat interpoloidut näytteet saadaan liikeadaptiivisella prosessoinnilla. Kuvan alueissa jotka edustavat liikettä, interpoloidut näytteet muodostetaan näytteistä, joita erottaa yksi vaakatason juovajakso (so. pystysuuntaisesti otettu keskiarvo). Paikallaan pysyvissä kuvan alueissa interpoloidut näytteet muodostetaan näytteistä, joita erottaa yksi kehysjakso (so. temporaalisesti otettu keskiarvo).

Kuviossa 4 1050 LPF lomittaisen pyyhkäisyn signaali viedään vaakatason alipäästösuotimeen 438. Suodin 438 voi ottaa keskiarvon 16xfsc signaalien Y, I ja Q perättäisistä näytteistä näytteiden tuottamiseksi, jotka voidaan alinäytteistä signaalilla 8xfsc ilman valekuvavääritysmää. Suotimen 438 tuottama signaali viedään 524 vaakajuovajakson (524 H) viive-elementtiin 440, joka on ensimmäinen neljästä sarjaan kytketystä viive-elementistä. Toiset kolme viive-elementtiä 442, 444 ja 446 tuottavat vastaavat signaaliviiveet 1 H, 1 H ja 524 H. Viive-elementin 442 lähtösignaali on vertailusignaali. Viive-elementtien 440 ja 444 lähtösignaalit edistetään ja viivästetään määrällä 1 H suhteessa vertailusignaaliin. Pyyhkäisymuuntimen tulosignaali ja viive-elementin 446 lähtösignaali edistetään ja viivästetään vastaavasti yhdellä 1050 LPF lomittaisen pyyhkäisyn signaalin kenttäjaksolla suhteessa vertailusignaaliin.

Viive-elementtien 440 ja 444 lähtösignaalit viedään multiplekserin 450 vastaaviin tuloportteihin. Multipleksaria 450 ohjataan signaalilla FT, jonka studioajoi-

tussignaali-generaattori 11 tuottaa, tuottamaan vuorottaisesti signaali viive-elementiltä 440 ja signaali viive-elementiltä 444 kameran 10 tuottaman signaalin perättäisten kenttäjaksojen aikana. Multiplekserin 450 tuottama
5 signaali yhdistetään vertailusignaaliin, jonka viive-elementti 442 tuottaa, summaimella 458 ja erotuspiirillä 456. Summaimen 458 lähtösignaali on pystysuuntainen keskiarvosignaali VAVG ja erotuspiirin 456 lähtösignaali on pystysuuntainen erosignaali VDIFF. Signaalit VAVG ja VDIFF
10 edustavat vastaavia lisättyjä ja vähennettyjä yhdistelmiä vertailusignaalista, joka on viivästetty 525 H suhteessa syöttösignaaliin, ja signaalia joka on vuorottaisesti viivästetty 524 H ja 526 H suhteessa syöttösignaaliin. Signaalin, joka tulee yhdistää vertailusignaaliin, kytkentää
15 ohjataan signaalilla FT kameran 10 kuvan siirtymän seuraamiseksi.

Pyyhkäisymuuntimen syöttösignaali ja viive-elementin 446 lähtösignaali yhdistetään summaimessa 460 ja erotuspiirissä 462, jotta muodostettaisiin temporaalinen keskiarvosignaali TAVG ja temporaalinen erotussignaali TDIFF,
20 vastaavasti. Temporaalinen keskiarvosignaali TAVG ja temporaalinen erotussignaali TDIFF edustavat aina yhdistelmiä signaaleista, jotka on erotettu 1050 H, yhdellä kehysjaksolla.

25 Signaalit VDIFF ja TDIFF viedään tavanomaiseen liiketunnistimeen 464, jonka lähtösignaali viedään tavanomaiseen liikelevittimeen 466. Tunnistin 464 voi sisältää esimerkiksi komparaattorin (ei esitetty), joka vertaa vastaavien temporaalisen erotussignaalin ja pystysuuntaisen erotussignaalin TDIFF ja VDIFF suhteellisiä arvoja. Lisäksi
30 tunnistin 464 voi sisältää vaakatason alipäästösuotimen (ei esitetty). Liikelevittäjä 466 voi sisältää piirin (ei esitetty), joka asettaa kynnyсарvon tunnistimen 464 tuotamalle liikesignaalille, ja ottaa keskiarvon kynnys-signaalista vaaka-, pysty- ja temporaalisuunnissa liikettä
35

sisältävän kuvan alueiden rajojen levittämiseksi alueille, jotka eivät sisällä liikettä. Liikesignaali on levitetty reuna-ilmioiden lieventämiseksi kaikessa liikeadaptiivisessa prosessoinnissa, joka käyttää liikesignaalia. Yleisesti paikallaan pysyvän alueen käsitteleminen liikkuvana alueena aiheuttaa vähemmän ongelmia kuin liikkuvan alueen käsitteleminen paikallaan pysyvänä.

Liikelevittäjä 466 tuottaa liikettä osoittavat signaalit M ja $(1 - M)$, jotka viedään vastaaville kertojille 468 ja 470. Kertojat 468 ja 470 on konfiguroitu skaalaamaan vastaavat signaalit VAVG ja TAVG näillä liikettä osoittavilla signaaleilla. Kertojien 468 ja 470 lähtösignaalit summataan summaimella 472 interpoloidun signaalin tuottamiseksi.

Signaalit M ja $(1 - M)$ ovat keskinäisesti täydentäviä osa-arvoja. M :n suuruus on suoraan verrannollinen kentänsisäisen liikkeen tasoon videokuvien joukossa, joita edustaa vertailusignaali ja kenttää edellä oleva ja kentästä viivästetty signaali. Siten, kun näytetyn kuvan osassa esiintyy paljon kentänsisäistä liikettä, tuon osan interpoloidulla signaalilla on suhteellisen suuri komponentti, joka on saatu pystysuuntaisesta keskiarvosignaalistasta VAVG ja vain pieni komponentti, joka on saatu temporaalisesta keskiarvosignaalistasta TAVG. Kuvan suhteellisen paikallaan pysyvissä alueissa, so. jossa kentänsisäisen liikkeen taso on alhainen, nämä suhteet ovat päin vastoin.

Vaihtaminen pystyssuuntaisen keskiarvon ja temporaalisen keskiarvon välillä kentänsisäisen liikkeen esiintyessä tai puuttuessa tuottaa interpoloidut signaalit, joissa on täysi temporaalinen erottelu kuvan liikkuvissa osissa ja täysi pystysuuntainen erottelu kuvan paikallaan olevissa osissa. Keksijät ovat todenneet, että tämän tyyppinen liikeadaptiivinen prosessointi tuottaa paremmat tulokset kuin puhdas temporaalinen tai puhdas pystysuuntaisen interpolointi.

Summaimen 472 lähtösignaali skaalataan tekijällä puoli kahdella jakavassa piirissä 474 digitaalisen signaalin tuottamiseksi, joka käyttää samaa amplitudiarvojen aluetta kuin signaali, joka viedään pyyhkäisymuuntimeen

5 16. Kahdella jakavan piirin 474 tuottama lähtösignaali ja viive-elementin 442 tuottama vertailusignaali viedään summaimen 480 vastaaviin tuloportteihin, ja summaimen lähtöportti on kytketty kahdella jakavan piirin 482 tuloporttiin. Summain 480 ja kahdella jakava piiri 482 muodostaa

10 kameran 10 tuottamien näytearvojen keskiarvon ja interpoloidut näytearvot, jotka edustavat 1050 LPF lomittaisen pyyhkäisyn kuvan väliin jääviä juovia. Siten piirin 482 tuottaman lähtösignaalin voidaan katsoa olevan keskiarvo peräkkäisistä juovapareista 1050 LPF progressiivisen pyyhkäisyn signaalista. Keksijät ovat todenneet, että tämä on

15 hyvä aproksimaatio 525 LPF progressiivisen pyyhkäisyn signaalista.

Tarkasteltaessa kuviota 1b, pyyhkäisymuuntimen 16 tuottamat 525 LPF progressiivisen pyyhkäisyn signaalit IF, QF ja YF viedään vastaavasti eri progressiivisen pyyhkäisyn lomittaisen pyyhkäisyn muuntimiin 17a, 17b ja 17c. Muuntimeksi 17c sopiva piiri on esitetty kuviossa 5a, ja muuntimiksi 17a ja 17b sopiva piiri on esitetty kuviossa

20 5b.

Kuviossa 5a esitetty pyyhkäisymuunnin sisältää signaalin keskiarvopiirin, joka on muodostettu yhden kentän (525 H) viive-elementeistä 510 ja 512, summaimesta 514 ja kahdella jakavasta piiristä 516. Signaalin keskiarvopiirin tuottama signaali on keskiarvo tulosignaalista YF tai B, viive-elementin 512 tuottamasta signaalista A. Nämä

25 signaalit erottaa kaksi kenttäjaksoa. Keskiarvosignaali vähennetään erotuspiirissä 518 signaalista X, jonka viive-elementii 510 tuottaa, kenttäerosignaalin YT tuottamiseksi. Signaali X edustaa videosignaalin kenttää signaalien A ja B välillä. Signaalit X ja YT viedään kytkimen 520 eri

30

35

napoihin. Kytkimen 520 kosketinta ohjataan kanttiaaltosignaali-
naalilla Fs, jolla on viidenkymmenen prosentin tehollinen
jakso ja taajuus on oleellisesti yhtä suuri kuin
NTSC-standardin määrittämä vaakasuuntainen juovapyyhkäi-
5 sytaajuus. Signaali Fs ohjaa kytkintä 520 tuottamaan vuo-
roittain juovan näytteitä signaalista X, ja juovan näyttei-
tä signaalista YT. Nämä näytteet kirjoitetaan kaksiportti-
muistiin 522 signaalin 8xfsc ohjaamana ja luetaan muistis-
ta signaaleina YF' ja YT rinnakkaisesti signaalin 4xfsc
10 ohjaamana, jonka taajuus on oleellisesti yhtä suuri kuin
neljä kertaa väriapukantaallon taajuus. Signaali YF' on
525 LPF lomittaisen pyyhkäisyn luminanssisignaali. Signaa-
lia YT käytetään muodostamaan apusignaali, joka on kuvattu
yllä viitaten kuvioon 2a.

15 Kuviossa 5b esitetty pyyhkäisymuunnin sisältää
yhden kentän kompensoivan viiveen 530 ja kaksiporttimuis-
tin 532. Signaalien IF tai QF viivästetyt näytteet talle-
tetaan ja luetaan muistista 532 vastaavien signaalien
8xfsc ja 4xfsc ohjaamana. Muistin 532 lähtösignaali on 525
20 LPF lomittaisen pyyhkäisyn signaali IF' tai QF', joka on
sopivalla tavalla ajallisesti riippuvainen signaalista
YF'.

Tarkasteltaessa kuviota 1b, signaalit IF', QF' ja
YF', jotka vastaavat pyyhkäisymuuntimet 17a, 17b ja 17c
25 tuottavat, viedään vastaviin alipäästösuotimiin 19a, 19b
ja 19c. Suotimet 19a ja 19b alentavat signaalien IF' ja
QF' vaakasuuntaisen kaistaleveyden arvoon 500 kHz. Suodin
19c alentaa signaalin YF' vaakasuuntaisen kaistaleveyden
arvoon 5 MHz. Lähtösignaalit IF", QF" ja YF", jotka vas-
30 taavat alipäästösuotimet 19a, 19b ja 19c tuottavat, vie-
dään sivu-keski-signaalin erottimeen ja prosessoriin 18.
Prossessorin 18 yksityiskohdat on esitetty kuvioissa 6, 7
ja 8.

35 Kuvio 6 on lohkokkaavio osasta prosessoria 18, joka
erottaa luminanssisignaalin YF" signaaliksi YE, joka edus-

taa ajallisesti ekspandoituja keskikaistan kuva-alkioita, signaaliksi YO, joka edustaa ajan suhteen kompressoituja sivukaistan kuva-alkioita, ja signaaliksi YH, joka edustaa sivukaistan kuva-alkioiden korkeataajuisia komponentteja.

5 Signaaleja YE ja YO käytetään muodostamaan koodatun EDTV-signaalin ensimmäinen komponentti, ja signaalia YH käytetään muodostamaan toinen komponenttisiignaali.

Kuviossa 6 alipäästösuodin 610 suodattaa signaalin YF" signaalin YL tuottamiseksi, joka käyttää taajuuskaistan välillä 0 Hz ja 700 kHz. Signaali YL vähennetään viivästetystä signaalista YF" erotuspiirillä 612 signaalin YHO muodostamiseksi, joka käyttää taajuuskaistan välillä 700 kHz ja 5 MHz. Viivästetty signaali YF", signaali YHO ja signaali YL viedään demultipleksoiva piiriin

10 616. Piiri 616, joka kuvataan alla viitaten kuvioon 8, läpäisee osan signaalista YF" vastaten kuvan keskikaistaa signaalina YC ja signaalien YHO ja YL osia vastaten kuvan sivukaistan osia vastaavina signaaleina YH ja YL'. Signaali YC ekspandoidaan ajan suhteen, kuten kuviossa 2 on

15 esitetty, ajan suhteen ekspandoivalla piirillä 622 signaalin YE tuottamiseksi, jonka kaistaleveys on 4,2 MHz. Signaali YL' kompressoidaan ajan suhteen, myös kuten kuviossa 2 on kuvattu, piirillä 628 signaalin YO tuottamiseksi, jonka kaistaleveys on 4,2 MHz. Ajan suhteen

20 ekspandoiva piiri 622 ja ajan suhteen kompressoiva piiri 628 voidaan toteuttaa piirillä, joka on kuvattu alla viitaten kuvioihin 12 ja 12a - 12d.

Kuviossa 7 esitetty piiri on samanlainen kuin kuviossa 6 esitetty piiri, paitsi että päästökaista alipäästösuotimesta 710 on 0 Hz - 83 kHz kuvion 6 suotimen 610, jota se vastaa, kaistan 0 Hz - 700 kHz sijasta.

30

Kuvio 8 on lohkokaavio demultipleksointipiiristä, jota voidaan käyttää kuvion 7 demultiplekserina 716, tai kuten on havainnollistettu, kuvion 6 demultiplekserina

35 616. Kuviossa 8 esitetty piiri sisältää kolme multiplek-

seria 810, 812 ja 814, jotka kukin on kytketty vastaavaan määränvertailupiiriin 817, 818 ja 820. Kukin näistä määränvertailupiireistä on kytketty vastaanottamaan laskenta-arvo laskurista 822. Laskuria 822 kelloitetaan signaalilla 4xfsc. Laskuri 822 nollataan signaalilla H, jonka studio-ajoitussignaalin generaattori 11 tuottaa, joka esiintyy kerran vaakasuuntaisessa juovajaksossa osoittaen ensimmäisen kuvanäytteen paikan kussakin juovassa.

Laskenta-arvojen 1 - 84 ja 671 - 754 ohjaamana määränvertailupiirit 817 ja 820 ohjaavat vastaavia multipleksereita 810 ja 814 läpäisemään vastaavasti signaalit YHO ja YL. Multiplekserit 810 ja 814 läpäisevät pimennys-signaalin BLK kaikkien muiden lukumäärän arvojen seurauksena. Samalla tavoin määränvertailupiiri 818 ohjaa multiplekseria 812 läpäisemään signaalin YF" lukumäärillä välillä 75 - 680 ja läpäisemään pimennyssignaalin muulloin. Keski- ja sivukaistan kuva-alkiot menevät päällekkäin esimerkiksi kymmenellä näytteellä, kuten kuvion 8 aaltomuoto-kaaviolla on havainnollistettu, laajanäyttöisen EDTV-signaalin rekonstruoinnin helpottamiseksi dekooderissa (kuvattu alla).

Kuten yllä esitettiin, aikaekspandoijat 622 ja 722 ja aikakompressoijat 628 ja 728 voidaan toteuttaa sellaisilla piireillä kuin on esitetty kuviossa 12. Kuviossa 12 esitetty piiri käyttää neljää kaksiporttimuistia 1216a - 1216d kuva-alkio-arvojen sekvenssin ekspandoimiseksi ajan suhteen (toistamalla näytteitä) tai kompressoimiseksi ajan suhteen (poistamalla näytteitä). Kuviossa 12 esitetty piiri sisältää edelleen parin piikkisuotimia 1220 ja 1222, joilla vahvistetaan kaksiporttimuistien tuottamien signaalien korkeataajuiset komponentit, ja kaksipisteisen lineaarisen interpoloijan 1230 piikitettyjen signaalien yhdistämiseksi, jolloin muodostuvat ajan suhteen ekspandoidut tai ajan suhteen kompressoituvat videosignaalit. Piikkisuotimet 1220 ja 1222 kompensoivat alipäästösuodatusta, joka on välttämätön kaksipisteisessä lineaarisessa interpoloin-

nissa. Kuva-alkiolaskuri 1210 ja kaksi ohjelmoitavaa luku-
muistia (PROM) 1212 ja 1225 ohjaavat piiriä, joka on esi-
tetty kuviossa 12. Ohjelmoimalla sopivasti PROM:it 1212 ja
1225, kuvion 12 piiriä voidaan käyttää useiden ekspandoin-
5 ti- ja kompressointitekijöiden toteuttamiseen.

Toiminnan aikana videosyöttösignaali S, joka voi
olla esimerkiksi kuvion 6 demultiplekserin 616 tuottama
signaali YC, viedään kaksiporttimuistiin 1216a ja kolmeen
sarjaan kytkettyyn viive-elementtiin 1214a, 1214b ja
10 1214c. Viive-elementtien 1214a, 1214b ja 1214c lähtösig-
naalit viedään vastaavien kaksiporttimuistien 1216b, 1216c
ja 1216d tuloportteihin. Muistien 1216a - 1216d kirjoitus-
osoitesignaalin tuottaa kuva-alkiolaskuri 1210. Signaali M
viedään myös PROM:iin 1212, joka muodostaa lukuosoitesig-
15 naalin N muisteille 1216a - 1216d, ja interpolointitekijän
DX, joka viedään kaksipisteiseen lineaariseen interpoloi-
jaan 1230 ja PROM:ille 1225. Jos kuviossa 12 esitettyä
piiriä käytetään ekspandoimaan ajan suhteen signaali, PROM
1212 ohjelmoidaan tuottamaan lukuosoitesignaali N, joka
20 kasvaa arvoltaan hitaammin kuin signaali M. Tämä aiheut-
taa, että muistit 1216a - 1216d toistavat näytearvoja. Jos
toisaalta piiriä käytetään kompressoimaan signaali ajan
suhteen, lukuosoitesignaali N kasvaa arvoltaan nopeammin
kuin signaali M. Tämä aiheuttaa, että muistit 1216a -
25 1216d hyppäävät yli näytearvoja. PROM 1225 voidaan ohjel-
moida, kuten kuviossa 12d on esitetty, muuttamaan piiki-
tystekijää PX, joka viedään piikkisuotimille 1220 ja 1222
erilaisten interpolointitekijöiden ohjaamana.

Kuviossa 12b esitetään yksityiskohdat piikkisuoti-
30 mista 1220 ja 1222, ja kaksipisteisestä lineaarisesta in-
terpoloijasta 1230. Kuviossa 12c esitetään yksityiskohdat
piikkisuotimessa 1220 käytetystä ylipäästösuotimesta 1240,
identtistä suodinta käytetään piikkisuotimessa 1222.

Tarkasteltaessa kuvaa 1b, erotetut ja ajan suhteen
35 ekspandoidut keskikaistan signaalit IE, QE ja YE erotetut

ja ajan suhteen kompressoituneet sivukaistan signaalit IO, QO ja YO, jotka prosessori 18 tuottaa, viedään sivu-keskiyhdistäjään 28. Yhdistäjä 29 voi sisältää laskurin (ei esitetty), joka nollataan signaalilla H ja jota kellotetaan signaalilla 4xfsc. Tämän laskurin tuottama lukumääräsignaali viedään multiplekserille (ei esitetty), joka yhdistää signaalit YE ja YO, kuten kuviossa 3a on esitetty, lähtösignaalin YN muodostamiseksi. Yhdistäjä 28 sisältää piirin (ei esitetty), joka on samaa tyyppiä, signaalien IE ja IO yhdistämiseksi, jolloin muodostuu signaali IN, ja signaalien QE ja QO yhdistämiseksi, jolloin muodostuu signaali QN.

Yhdistäjän 28 tuottamat signaalit YN, IN ja QN viedään NTSC-kooderille 31. Kooderi 31 sisältää vaakasuunta-pystysuunta-temporaalisen (HVT) suotimen 34, joka prosessoi signaalin YN kampasuotimen siirtofunktion avulla, joka poistaa luminanssisignaalin spektrikomponentit, jotka voivat olla moduloidun väriapukantaaltosignaalin ja moduloidun vuorotaisen apukantaaltosignaalin sekoittamia. HTV-suotimen 34 lähtösignaali on signaali YP. Värierosignaali IN ja QN viedään poikittaismodulaattoriin 30, joka kellosignaalin 4xfsc ohjaamana muodostaa NTSC-krominanssisignaalin CN. Signaali CN viedään pystysuunta-temporaaliseen (VT) suotimeen 32, joka kampasuodattaa signaalin CN moduloitua vuorottaista apukantaaltaa ja korkeataajuisia luminanssisignaalia vastaavien spektrikomponenttien poistamiseksi. Suotimen 32 lähtösignaali on signaali CP. Signaalit CP ja YP yhdistetään summaavasti signaalin yhdistäjällä 36 signaalin C/SL muodostamiseksi, joka on koodatun EDTV-signaalin ensimmäinen komponenttesignaali.

Kuvio 9 on lohkokkaavio, jossa esitetään NTSC-kooderin 31 lisäyksityiskohdat. Kuviossa 9 pitopiiriparia 910 ja 912 ohjataan kellosignaaleilla 2xfsc ja 4xfsc signaalien IN ja QN aikajakoiseksi multipleksoimiseksi signaaliksi, joka vuorottelee I- ja Q-näytteitä. Ympyrä pitopii-

rin 910 tulossa osoittaa, että sitä ohjaa kellosignaalin 2xfsc inversio. Pitopiirien 910 ja 912 tuottama signaali viedään toiseen pariin pitopiirejä 914 ja 916, jotka muuttavat vuorottaisten näyteparien polariteetin, kuten kuviossa 9 on esitetty, signaalin CN tuottamiseksi. Signaali CN viedään VT kaistanpäästösuotimelle 32. Signaalit 4xfsc, 2xfsc ja fsc tuotetaan studioajoitussignaaligneneraattorilla 11.

Kuvio 10 on lohkokaavio FIR-suotimesta, joka soveltuu käytettäväksi suotimena 32. Kuviossa 10 esitetty suodin käyttää näytteitä neljästä perättäisestä kentästä sen lähtösignaalin muodostamiseksi. Kukin suotimen yhdeksästä väliotosta kerrotaan vastaavalla suotimen kerroinarvolla $a_1 - a_9$. Kuvio 10a on kaavio kerroinarvoista, joita voidaan käyttää kuviossa 10 esitetyn suotimen konfiguroimiseksi VT-kaistanpäästösuotimeksi 32 tai VT kaistanpoistosuotimeksi, kuten HTV-kaistanpäästösuotimessa 34 käytetty.

Kuvio 10b on lohkokaavio suotimesta, joka soveltuu käytettäväksi HVT-kaistanpoistosuotimena 34. Todellisuudessa suotimella 34 on tasainen taajuusvastekäyrä välillä 0 Hz - 1,5 MHz, ja kampatyyppinen taajuusvastekäyrä välillä 1,5 MHz - 4,2 MHz. Nollat kampakäyrällä on sijoitettu oleellisesti estämään signaalin YN komponentit, jotka voivat esiintyä moduloidun krominanssisignaalin ylikuulumisena. Kuviossa 10b signaali YN viedään vaakasuunnan alipäästösuotimeen 1020, jonka päästökaista on 0 Hz - 1,5 MHz. Suotimen 1020 lähtösignaali vähennetään signaalista YH, jonka tuottaa kompensoiva viive-elementti 1022 ylipäästösuodatetun luminanssisignaalin tuottamiseksi. Tämä ylipäästösuodatettu luminanssisignaali viedään VT kaistanpoistosuotimeen 1021, sellaiseen kuin yllä kuvattiin viitaten kuvioihin 10 ja 10a. VT-kaistanpäästösuotimen 1024 lähtösignaali yhdistetään alipäästösuodatettuun luminanssisignaaliin, joka on tuotettu kompensoivalla viive-ele-

mentillä 1024, lähtösignaalin YP tuottamiseksi. Kuten kuviossa 9 on esitetty, signaali YP ja signaali CP, jotka VT-kaistanpäästösuodin 32 on tuottanut, yhdistetään summaavasti yhdistäjällä 36 ensimmäisen komponenttisyntetisignaalin C/SL tuottamiseksi.

Tarkasteltaessa kuviota 1b, signaalit IH, QH ja YH, jotka sivu-keski-signaalin eotin ja prosessori 18 tuottaa, joka edustaa laajanäyttökuvan sivukaistojen korkeataajuisia komponentteja, viedään NTSC-kooderiin 60. Kooderi 60 voi olla sama kuin yllä kuvattu NTSC-kooderi 31. Kooderin 60 lähtösignaali NTSCH viedään ajan suhteen ekspandoivaan piiriin 62, joka ekspandoi sivukaistan korkeataajuiset signaalit, kuten kuviossa 3c on osoitettu, signaalin ESH muodostamiseksi, joka käyttää osan vaakasuuntaisesta juovan ajasta, joka vastaa signaalin C/SL keski-kaistaosaa. Ajan suhteen ekspandoinen piiri 62 voidaan toteuttaa sellaisella piirillä kuin kuvattiin yllä viitaten kuvioihin 12 ja 12a - 12d. Signaali ESH on laajanäyttö EDTV-signaalin toinen komponenttisyntetisignaali.

Luminanssisignaali YF', jonka progressiivisesta lomittaiseen pyyhkäisyyn muunnin 17c tuottaa, viedään kaistanpäästösuotimeen 70, joka läpäisee taajuuksien alueella 5 MHz - 6,0 MHz amplitudimodulaattoriin ja alipäästösuotimeen 72. Modulaattori 72, joka voi olla suunnittelultaan tavallinen, sekoittaa kaistanpäästösuotimen 70 tuottaman signaalin datanäytteistettyyn sinisignaaliin fc, jonka taajuus on oleellisesti 5 MHz. Signaali fc tuotetaan studioajoitusgeneraattorilla 11. Piiri 72 sisältää alipäästösuotimen, joka poistaa oleellisesti peruskaistan signaalin ja modulointisyntetisignaalikomponentit 1,0 MHz yläpuolelta. Piirin 72 suorittama toiminta on oleellisesti korkeataajuisen luminanssi-informaation taajuus siirto 5 - 6,0 MHz kaistalta 0 - 1,0 MHz kaistalle. Modulaattorin ja alipäästösuotimen 72 tuottama signaali viedään formaattikooderiin 74, joka kompressoii signaalin ajan suhteen käyt-

tämään vaakasuuntaisesta juovajaksosta osan, joka vastaa signaalin C/SL keskikaistaosaa.

NTSC-kooderin 31 tuottamasta signaalista C/SL, ajan suhteen ekspandoivan piirin 62 tuottamasta signaalista ESH ja formaattikooderin 74 tuottamasta signaalista otetaan kehyksensisäinen keskiarvo vastaavilla kehyksen sisäisesti keskiarvon ottavilla piireillä 38, 64 ja 76. Kehyksensisäisen keskiarvon ottamisen prosessi tekee signaalit minkä tahansa kehyksen kussakin kahdessa kentässä identtiseksi. Tämä prosessi on tärkeä, jotta toinen ja kolmas komponenttesignaali voidaan yhdistää ensimmäiseen komponenttesignaaliin tavalla, joka sallii laajanäyttö EDTV-signaalin eri komponenttien helpon erottamisen EDTV-dekooderilla.

Kuten yllä esitettiin, signaalista C/SL otetaan kehyksensisäinen keskiarvo vain yli 1,5 MHz taajuuskomponenteista ja vain keskikaistan alueelta. Alle 1,5 MHz taajuisista komponenteista ja sivukaistaosista ei oteta kehyksensisäistä keskiarvoa rekonstruoidun kuvan pystysuuntaisen ja temporaalisen erottelun säilyttämiseksi. Kuvio 11b on lohkokaavio piiristä, joka soveltuu käytettäväksi korkeiden kehyksensisäisenä keskiarvopiirinä 38. Kuviossa 11b syöttösignaali, tässä tapauksessa signaali C/SL, vietään pariin sarjaan kytkettyjä yhden kentän (262 H) viive-elementtejä 1120 ja 1122. Viive-elementin 1120 lähtösignaali $Y1 + C1$ vietään keskiarvopiirin 1128 tuloporttiin, ja sen toinen portti on kytketty vastaanottamaan joko syöttösignaali $Y2 + C2$ tai viive-elementin 1122 lähtösignaali multiplekserin 1125 kautta. Multiplekseria 1125 ohjaataan kehyssignaali F_s , joka tuodaan sen ohjaustuloporttiin, signaalin $Y2 + C2$ tuottamiseksi kehyksen yhden kentän aikana, ja tuottamaan viive-elementin 1122 lähtösignaali kehyksen toisen kentän aikana. Multiplekseri 1125 antaa aina signaalin, joka on samassa kehyksessä kuin viive-elementin 1120 tuottama signaali $Y1 + C1$.

Keskiarvopiiri 1128 skaalaa signaalin $Y_1 + C_1$ tekijällä $-1/2$, skaalaa multiplekserin 1125 antaman signaalin tekijällä $1/2$ ja summaa skaalatut signaalit. Keskiarvopiirin 1128 tuottama signaali ylipäästösuodatetaan suotimella 1130 taajuudeltaan alle 1,5 MHz olevien komponenttien poistamiseksi. Suotimen 1130 lähtösignaali viedään portille 1132. Porttia 1132 ohjataan signaalilla, joka voidaan muodostaa esimerkiksi piirillä, joka sisältää kuva-alkiolasurin (ei esitetty) ja dekooderin (ei esitetty), suotimen 1130 antaman signaalin läpäisemiseksi vain porttiin tuodun signaalin keskikaistaosan aikana. Portin 1132 lähtösignaali viedään summaimen 1134 tuloporttiin. Summaimen 1134 toinen tuloportti on kytketty vastaanottamaan signaali $Y_1 + C_1$, jonka viive-elementti 1120 tuottaa. Summaimen 1134 lähtösignaali on kuviossa 1b esitetty signaali N, korkeiden kehyksensensisäisen keskiarvopiirin 38 lähtösignaali.

Molemmiksi kehyksensensisäisiksi keskiarvopiireiksi 64 tai 76 sopiva piiri on esitetty kuviossa 11a. Kuviossa 11A signaali IN, joka tässä tapauksessa on signaali ESH, viedään pariin sarjaan kytkettyjä viive-elementtejä 1110 ja 1112. Viive-elementin 1110 lähtösignaali $Y_1 + C_1$ viedään keskiarvopiirin 1118 tuloporttiin ja tulosignaali IN, tai viive-elementin 1112 lähtösignaali viedään piirin 1118 toiseen tuloporttiin multiplekserin 1115 kautta. Multiplekseriä 1115 ohjataan kenttänopeudella (30 Hz) esiintyvällä ktkentäsignaalilla F_s läpäisemään vuorotellen signaali IN ja viive-elementin 1112 lähtösignaali tulosignaalin vuorottaisten kenttäjaksojen aikana. Multiplekserin 1115 tuottama signaali on aina samassa kehysjaksossa kuin viive-elementin 1110 tuottama signaali $Y_1 + C_1$. Keskiarvopiiri 1118 skaalaa kunkin tulosignaaleistaan tekijällä puoli ja summaa saatavat signaalit kehyksensensisäisen keskiarvon lähtösignaalin muodostamiseksi.

Tarkasteltaessa nyt kuviota 1b, korkeiden kehyksensensisäisen keskiarvopiirin 38 lähtösignaali viedään sum-

maimen 40 yhteen tuloporttiin. Lähtösignaalit X ja Z vastaavista kehyksensisäisistä keskiarvopiireistä 64 ja 76 kompressoidaan amplitudiltaan ja modulaattori 80 käyttää niitä moduloimaan 90° vaihesiirrossa olevat vuorottaiset apukantaaaltosignaalit ASC ja ASC' signaalin M tuottamiseksi. Signaali M viedään summaimen 40 toiseen tuloporttiin. Summaimen 40 lähtösignaali NTSCF on laajanäyttö EDTV-signaalin yhdistetty ensimmäinen, toinen ja kolmas komponenttisinnaali. Signaali NTSCF viedään digitaali/analogia-muuntimelle (DAC) 54.

Kuvio 13 on lohkokaavio modulaattoriksi 80 sopivasta piiristä. Kuviossa 13 signaalit X ja Z, jotka vastaavat kehyksensisäisen keskiarvon piirit 64 ja 76 ovat tuottaneet, viedään vastaaville PROM:lle 1310 ja 1312. Molemmat PROM:it 1310 ja 1312 on ohjelmoitu amplitudikompressiofunktioilla, josta esimerkki on esitetty graafisella tulo-lähtö-funktioilla PROM:n 1312 vieressä. Vastaavien PROM:ien 1310 ja 1312 lähtösignaalit viedään vastaavasti kertojien 1314 ja 1316 vastaaviin ensimmäisiin tuloportteihin. Kertojan 1314 toinen tuloportti on kytketty vastaanottamaan vuorottainen apukantaaaltosignaali ASC', ja kertojan 1316 toinen tuloportti on kytketty vastaanottamaan vuorottainen apukantaaaltosignaali ASC. Signaalit ASC ja ASC' ovat studioajoitussignaali generaattorin 11 tuottamat. Kertojien 1314 ja 1316 lähtösignaalit summataan summaimella 1320 poikittaismoduloidun lähtösignaalin M tuottamiseksi.

Tarkasteltaessa kuviota 1b, kehyserosignaali YT, jonka progressiivisesta lomittaiseen pyyhkäisyyn muuntava piiri 17c tuottaa, viedään formaattikooderiin 78. Formaattikooderi 78 voi sisältää samaa tyyppiä olevan piirin kuin yllä on kuvattu viitaten kuvioihin 12 ja 12a - 12d. Kooderi 78 ekspandoi signaalin YT keskikaistaosan ja kompressoii sivukaistaosat, kuten kuviossa 1f on havainnollistettu. Formaattikooderin 78 tuottama signaali viedään liikekooder-

riin ja alipäästösuotimeen 79. Esimerkki piiri käytettäväksi liikekooderina ja alipäästösuotimena on esitetty kuviossa 23.

5 Piirin 79 liikekooderi kääntää vaihtelut signaalissa YT, joka edustaa kuvan liikettä, +10 IRE tai -10 IRE riippuen siitä, onko signaali vastaavasti positiivinen tai negatiivinen. Tämä käännös parantaa dekodatun signaalin YT käyttäytymistä vastaanottimessa, kun siirtokanavalla esiintyy merkittävä määrä häiriötä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Liikekoodatun "apusignaalin" käyttö on kuvattu alla viitaten kuvioihin 22 ja 27.

10 Kuviossa 23 esitettyssä piirissä formaattikooderin 78 tuottama signaali viedään summaimen 2368 tuloporttiin ja komparaattorille 2364. Komparaattori 2364 muodostaa 15 lähtösignaalin, joka ilmoittaa, onko formaattikooderin tuottama signaali positiivinen, negatiivinen tai arvoltaan nolla. Komparaattorin 2364 muodostama signaali ohjaa multiplekseria 2366 läpäisemään digitaalisen arvon, joka edustaa 10 IRE-yksikköä, -10 IRE-yksikköä tai 0 IRE-yksikköä, jos apusignaali on vastaavasti positiivinen, negatiivinen tai arvoltaan nolla. Multiplekserin 2366 tuottama signaali viedään summaimen 2368 toiseen tuloporttiin. Summaimen 2368 lähtösignaali viedään alipäästösuotimeen 2378, jonka päästökaista on välillä 0 Hz - 750 kHz. Suotimen 20 2378 lähtösignaali on piirin 79 lähtösignaali YTN. Tämä 25 signaali viedään kuviossa 1b esitettyyn piiriin DAC 53.

DAC 53 ja 54 muodostavat analogiset versiot vastaavista signaaleista YTN ja NTSCF. Signaali, jonka DAC 54 tuottaa, viedään analogiseen kytkimeen 58, jota ohjataan 30 signaalilla SW, jonka studioajoitussignaali generaattori 11 tuottaa, komposiittisynkronointisignaalin OCPS, jonka generaattori 11 myös tuottaa, sijoittamiseksi analogisen NTSCF-signaalin vaakasuunnan ja pystysuunnan pimennysjaksoihin. Vaikka signaali OCPS on esitetty analogisena signaalina, on mietitty, että digitaalista signaalia OCPS 35

voidaan käyttää. Tässä tapauksessa analoginen kytkin 58 korvattaisiin tavanomaisella kahden tulon multiplekserillä, joka sijoitettaisiin summaimen 40 ja DAC:n 54 väliin.

Kytkimen 58 lähtösignaali viedään radiotaajuisen (RF) poikittaismodulaattorin 57 yhteen tuloliitistönsä. Modulaattorin 57 toinen tuloliitistö on kytketty vastaanottamaan apusignaali, analoginen versio DAC:n 53 tuottamasta signaalista YTN. Modulaattori 57 tuottaa toissivukaistan televisiosignaalin MAIN, jossa signaali NTSCF on samassa vaiheessa olevana komponenttina ja apusignaali sen kanssa 90° vaihesiirrossa olevana komponenttina. Modulaattorin 57 tuottama signaali viedään lähettimelle 55, joka lähettää signaalin antennin 115 kautta.

Kuten kuviossa 1 on esitetty, yhden kanavan kooderin 114 tuottama signaali MAIN viedään yhden kanavan dekoderoon 140. Dekooderiksi 140 soveltuva piiri on esitetty kuviossa 14. Katsauksessa sen toimintaa, kuviossa 14 esitetty dekodori demoduloi signaalin MAIN sen samassa vaiheessa olevan ja 90° vaihesiirrossa olevien vastaavien komponenttien NTSCF ja YTN palauttamiseksi. Signaali NTSCF prosessoidaan ensimmäisen, toisen ja kolmannen komponenttisen signaalin palauttamiseksi. Nämä signaalit edelleen dekodataan ja kopressoidaan tai ekspandoidaan, kuten on sopivaa, ja yhdistetään luminanssisignaalin YF' ja värierosignaalien IF' ja QF' tuottamiseksi, jotka kaikki ovat 525 LPF progressiivisen pyyhkäisyn signaaleja. Apusignaali YTN dekodataan myös ja sitä käytetään muuntamaan signaali YF' 525 LPF progressiivisen pyyhkäisyn signaaliksi. Värierosignaalit IF' ja QF' muunnetaan progressiivisen pyyhkäisyn formaattiin ilman apusignaalin apua. Lopulta progressiivisen pyyhkäisyn signaalit YF, IF ja QF muunnetaan analogisiksi signaaleiksi Y', I' ja Q'.

Kuviossa 14 signaali MAIN viedään tuloyksikköön 1422. Tuloyksikkö 1422 sisältää radiotaajuisen (RF) virittin- ja vahvistinpiirin, synkronisen videodemulaattorin,

joka erottaa samassa vaiheessa olevan ja 90° vaihesiirrossa olevan modulointikomponentin vastaanotetusta videosignaalistista, ja analogia/digitaali-muuntimen (ADC). Tuloyksikön 1422 ADC:n tuottama NTSCF-signaali edustaa signaalin
5 MAIN samassa vaiheessa olevaa modulointikomponenttia; signaali YTN edustaa 90° vaihesiirrossa olevia modulointikomponentteja.

Signaali NTSCF viedään synkronoivaan signaalinerotus- ja kellosignaalinmuodostuspiiriin 1432. Piiri 1432
10 sisältää tavanomaisen piirin, joka erottaa vaakasuuntaisen ja pystysuuntaisen synkronointisignaalin HS ja VS, vastavasti, signaalistista NTSCF ja yhdistää signaalit HS ja VS komposiittisynkronointisignaalin CS muodostamiseksi. Piiri 1432 sisältää myös tavanomaisen vaihelukitun silmukan
15 (PLL), joka muodostaa kaksi kellosignaalia CK4 ja CK8, joiden vastaavat taajuuksien ovat 4xfsc ja 8xfsc, neljä kertaa ja kahdeksan kertaa signaalin NSCH värisyntekronointipurskesignaalikomponentin taajuus fsc. Piiri 1432 muodostaa signaalistista CK4 90° vaihesiirrossa olevat vuorotaiset
20 apukantoaalto-signaalit ASC ja ASC', joiden taajuus on oleellisesti 3.1 MHz, 395 kertaa vaakasuunnan juovapyyhkäisytaajuuksien puolikas, ja signaalin fc, jonka taajuus on oleellisesti 5 MHz. Signaalit ASC, ASC' ja fc voidaan muodostaa esimerkiksi kasvattamalla laskuria (ei esitetty)
25 signaalilla CK4 ja viemällä laskurin arvo lukumuistille (ROM), joka, joka on ohjelmoitu tuottamaan kolmea signaalia vastaavat näytearvot. Lisäksi ROM voi tuottaa lähtösignaalin H, joka ilmoittaa ennalta määrätyn kuva-alkion näytteenottohetken jokaisessa signaalin NTSCF vaakasuunnan juovajaksossa. Tämä signaali voidaan viedä toiseen lasku-
30 riin (ei esitetty), joka on ohjelmoitu tuottamaan signaalit, sellaiset kuin signaali FS joka kuvataan alla viitaten kuvioihin 15 ja 16, jotka esiintyvät kehys- tai kenttänopeudella. Esimerkki-
piiriä eri kello- ja ajoitus-

lien muodostamiseksi vastaanottimessa on kuvattu tarkemmin yllä viitatussa US-patenttihakemuksessa 241 277.

5 Tuloyksikön 1422 tuottama signaali NTSCF viedään myös kehyksensisäisesti keskiarvon-erotuksen ottavalle piirille 1424. Piiri 1424 muodostaa keskimääräiset kuva-alkio-arvot ja kuva-alkio-eroarvot vastaaville kuva-alkioille kahdessa kentässä, jotka muodostavat kehyksen. Keskimääräiset kuva-alkio-arvot ovat lähtösignaali N, joka
10 vasta EDTV-signaalin ensimmäistä komponenttia, ja kuva-alkio-eroarvot ovat lähtösignaali M, joka vastaa laajanäyttö EDTV-signaalin moduloitua toista ja kolmatta komponenttia. Kuviot 15 ja 16 ovat lohkoavioita, jotka esittävät piiriä, joka soveltuu käytettäväksi kehyksensisäisen keskiarvon-erotuksen ottavana piirinä 1424. Kuvio 15 ha-
15 vainnollistaa piirin 1424 toimintaa kehyksen ensimmäisen kentän aikana ja kuvio 16 havainnollistaa piirin toimintaa kehyksen toisen kentän aikana.

Kuvioissa 15 ja 16 signaali NTSCF viedään syöttösignaalina kahteen sarjaan kytkettyyn viive-elementtiin
20 1520 ja 1522. Viive-elementit 1520 ja 1522 tuottavat kumpikin aikaviiveen, joka on oleellisesti yhtä suuri kuin yksi kenttäjakso (262H). Signaali IN ja viive-elementin 1522 lähtösignaali viedään vastaavasti multiplekserin 1525 eri tuloporteille. Multiplekseria 1525 ohjataan kehysno-
25 peussignaalin FS, jonka ajoitussignaali generaattori 1432 tuottaa, läpäisemään sen kaksi tulosignaalia signaalin MAIN vuorottaisilla kenttäjaksoilla. Multiplekserin 1525 tuottama signaali on aina samassa kehyksessä kuin viive-
30 elementin 1520 tuottama signaali. Viive-elementin 1520 tuottama signaali ja multiplekserin 1525 tuottama signaali viedään keskiarvopiirille 1528.

Piiri 1528 skaalaa viive-elementin 1520 ja multiplekserin 1525 tuottamat signaalit vastaavilla tekijöillä $-1/2$ ja $1/2$ ja summaa skaalatut signaalit. Tämä operaatio
35 poistaa kaikki signaalin NTSCH komponentit, jotka ovat

yhteisiä kehyksen muodostavan kahden kentän välillä, so. laajanäyttö EDTV-signaalin ensimmäiset komponenttisisignaalit, joiden taajuudet ovat suurempia kuin 1.5 MHz. Keskiarvopiirin 1528 lähtösignaalit viedään vaakasuunnan yli-

5 päästösuoitukseen 1530, joka poistaa oleellisesti ensimmäiset komponenttisisignaalit, joiden taajuudet ovat alle 1,7 MHz. Suotimen 1530 tuottamat signaalit viedään portin 1532 kautta, jota ohjataan signaalilla CS, jonka ajoitus-

10 signaaligeneraattori 1432 tuottaa. Signaali CS ohjaa porttia 1532 läpäisemään vain suotimen 1530 tuottamien signaalien keskikaistaosan. Tämä osa on invertoitu versio signaalista M, laajanäyttö EDTV-signaalin poikittaismoduloidusta toisesta ja kolmannelta komponenttisisignaalista. Portin 1532 tuottama signaali summataan summaimella 1534 vii-

15 ve-elementin 1520 tuottamaan signaaliin ensimmäisen komponenttisisignaalien N tuottamiseksi, ja komplementoidaan piirillä 1535 signaalien M tuottamiseksi.

Tarkasteltaessa kuviota 14, piirin 1424 tuottama signaali M viedään poikittaismodulaattoriin ja amplitudin

20 ekspandointipiiriin 1426. Piiri 1426 poikittaismoduloi signaalien M ja ekspandoi saatavan samassa vaiheessa olevan ja 90° vaihesiirrossa olevan signaalien amplitudin vastaavien EDTV-signaalien toisen ja kolmannen komponentin palauttamiseksi. Kuvio 17 on lohkokaavio piiristä, joka so-

25 veltuu käytettäväksi poikittaismodulaattorina ja amplitudin ekspandoivana piirinä 1426.

Kuviossa 17 signaali M kerrotaan signaaleilla ASC ja ASC' vastaavissa kertojissa 1710 ja 1712. Kertojien 1710 ja 1712 lähtösignaalit viedään vastaaviin alipäästö-

30 suotimiin 1713 ja 1715, jotka oleellisesti poistavat signaalien M ja kaikki korkeataajuiset modulointikomponentit. Suotimien 1713 ja 1715 lähtösignaalit viedään vastaaville ohjelmoitaville lukumuisteille (PROM) 1714 ja 1716. PROM:it 1714 ja 1716 on ohjelmoitu amplitudin ekspandointifunktiolla, joka on käänteinen amplitudin kompressointi-

35

funktiolle, jota käytettiin kooderissa kätkemään psyko-
fyysisesti toinen ja kolmas komponenttisisignaali yhteenso-
pivassa komposiittisisignaalissa. PROM:in 1714 lähtösignaali
X on dekodattu toinen komponenttisisignaali, ekspandoidut
5 sivukaistasisignaalien korkeataajuuskomponentit. PROM:in
1716 lähtösignaali Z on dekodattu kolmas komponenttisisig-
naali, laajakaistaisen EDTV-signaalin taajuussiirretyt
korkeataajuiset luminanssisignaalikomponentit.

Tarkasteltaessa kuviota 14, signaali X viedään
10 sivukaistan kompressointipiiriin 1428, joka tehokkaasti
kääntää kooderipiirin suorittaman sivukaistan datan eks-
pansion. Tämä operaatio tuottaa signaalin NTSCH, joka
edustaa sivukaistasisignaalien korkeataajuisia komponentte-
ja, palautettuna niiden oikeaan aikariippuvuuteen Y-I-Q-
15 formaattikooderin 1444 muodostaman ajan suhteen kompres-
soidun signaalin keskikaistasisignaalin kanssa, joka kuva-
taan alla viitaten kuvioon 19. Kompressointipiiri 1428
voidaan toteuttaa sen tyyppisellä piirillä, kuin yllä ku-
vattiin viitaten kuvioihin 12 ja 12a - 12d.

20 Signaali NTSCH muodostetaan EDTV-signaalin ekspan-
doidusta toisen komponenttisisignaalin X sivukaistadatasta
käyttämällä kompressiotekijää 0,22. Signaali NTSCH viedään
luminanssi-krominanssi-erotuspiiriin 1440, joka erottaa
signaalin NTSCH luminanssi- (YH) ja krominanssikomponentit
25 ja demoduloi krominanssisignaalikomponentin kahden värie-
rosignaalikomponentin (IH ja QH) saamiseksi. Signaalit YH,
IH ja QH viedään Y-I-Q-formaattidekooderiin 1444 yhdessä
signaalien YH, IN ja QN kanssa, jotka on muodostettu ensim-
mäisestä komponenttisisignaalista N luminanssi-krominanssi-
30 erotuspiirillä 1442. Piirit 1440 ja 1442 voivat olla
identtiset; esimerkinomainen piiri on esitetty kuviossa
18.

Kuviossa 18 signaali N tai signaali NTSCH viedään
kaistanpäästösuotimeen 1810 ja viive-elementtiin 1812,
35 joka kompensoi prosessointiviivettä suotimen 1810 kautta.

Tässä keksinnön toteutuksessa käytetty suodin 1810 on vaakasuunta-pystysuunta-temporaalinen (H-V-T) kaistanpäästösuodin. Esimerkkipiiri käytettäväksi HVT-suotimena 1810 on esitetty kuviossa 10c. Tämä suodin sisältää vaakasuunnan kaistanpäästösuotimen 1030, jonka päästökaista on 3 MHz - 4,2 MHz, ja VT-kaistanpäästösuotimen 1031, joka on määriteltä kuviossa 10 esitetyllä FIR-suotimella ja kuviossa 10a esitetyillä kerroinarvoilla. Suotimen 1810 lähtösignaali on erotettu krominanssisignaali. Tämä signaali viedään erotuspiirin 1814 vähentäjän tuloporttiin ja sen vähennettävän tuloportti on kytketty vastaanottamaan kompensoivan viive-elementin 1812 tuottama signaali. Erotuspiirin 1814 lähtösignaali on luminanssikomponenttisisignaali YN tai YH.

Suotimen 1810 muodostama krominanssisignaali voidaan esittää sekvenssinä näytearvoja I , Q , $-I$, $-Q$, I , Q jne, jossa I ja Q osoittavat I - ja Q -värierosignaalien näytteitä, ja näytteiden merkit osoittavat näytteenottovaiheen, ei välttämättä näytteen polariteettia. Tämä krominanssisignaali viedään ensimmäiselle ja toiselle pitopiirille 1815 ja 1816. Pitopiiriä 1815 ojaa I -vaiheen kellosignaali ICK, jonka kuvion 14 kellonmuodostuspiiri 1432 tuottaa, krominanssisignaalin näytearvojen pitämiseksi, jotka edustavat krominanssisignaalin I -värierosignaalikomponenttia. Pitopiiriä 1816 ohjataan invertoidulla signaalin ICK versiolla, jonka invertoija 1822 tuottaa, krominanssisignaalin Q -värierosignaalikomponenttia edustavien näytearvojen pitämiseksi. Pitopiirien 1815 ja 1816 tuottamat signaalit viedään vastaaville kahden komplementtipiireille 1818 ja 1820. Piirejä 1818 ja 1820 ohjataan signaalilla, jonka taajuusjakaja 1824 tuottaa, datanäytteistettyjen I - ja Q -värierosignaalien vuorotustaisten arvojen komplementoimiseksi. Piirien 1818 ja 1820 tuottamat signaalit ovat vastaavasti demoduloidut signaalit IN tai IH ja QN tai QH.

Kuten yllä esitettiin, signaalit YH, YN, IH, IN, QH ja QN viedään Y-I-Q formaattidekooderiin 1444, jossa ne yhdistetään laajanäyttösignaalien YF', IF' ja QF' muodostamiseksi. Esimerkki piiri, jota voidaan käyttää formaattidekooderina 1444, on esitetty kuviossa 19. Kuviossa 19 ensimmäiset luminanssi- ja värierosignaalit YN, IN ja QN viedään sivukaista-keskikaista-erotuspiiriin 1940. Piiri 1940, joka voi esimerkiksi sisältää demultiplekserin (ei esitetty) ja kuva-alkiolaskurin (ei esitetty), erottaa jokaiselta juovalta kuva-alkioarvot, jotka edustavat sivukaistasignaalien matalataajuisia komponentteja näytteistä, jotka edustavat keskikaistan signaalia. Tässä keksinnön toteutuksessa näytteet 1 - 14 ja 741 - 754 edustavat sivukaistan signaalia, kun taas näytteet 15 - 740 edustavat keskikaistan signaalia.

Piiri 1940 tuottaa datanäytteistetyt signaalit YO, IO ja QO, jotka edustavat sivukaistoja, jotka viedään ajan suhteen ekspandoivaan piiriin 1942, joka ekspandoi signaalin ajan suhteen tekijällä 6 signaalien YL, IL ja QL tuottamiseksi, jotka edustavat sivukaistasignaalien matalataajuisia komponentteja palautettuna niiden oikeaan ajalliseen riippuvuuteen. Nämä signaalit summataan yhdistävällä piirillä 1946 signaaleihin YH, IH ja QH palautettujen sivukaistan signaalien YS, IS ja QS muodostamiseksi.

Piiri 1940 tuottaa myös datanäytteistetyt signaalit YE, IE ja QE, jotka edustavat ajan suhteen ekspandoitua EDTV-signaalin ensimmäisen komponentin keskikaistao-saa. Nämä signaalit viedään ajan suhteen kompressoivalle piirille 1944, joka kompressoii datanäytteistetyt signaalit ajan suhteen tekijällä 0.81 palautettujen keskikaistasignaalien YC, IC ja QC tuottamiseksi.

Palautetut sivu- ja keskikaistan signaalit yhdistetään uudelleen pujojalla 1960 laajanäyttö luminanssi-(YF') ja värierosignaalien (IF' ja QF') muodostamiseksi. Pujojaksi 1960 soveltuva piiri on esitetty kuviossa 19a.

Kuviossa 19a pujojan on esitetty sisältävän piirin 1910, jolla pujotaan luminanssikeskikaistan ja sivukaistan signaalit YC ja YL vastaavasti laajanäyttöluminanssisignaalin YF'₀ muodostamiseksi. Lisäksi kuviossa 19a esitetään I-signaalin pujoja 1920 ja Q-signaalin pujoja 1930, joilla on sama rakenne ja toiminta kuin kuvatulla Y-signaalin pujojalla.

Koodaustoiminnassa keskikaistan ja sivukaistan signaalit on tarkoituksellisesti asetettu päällekkäin, esimerkiksi kymmenen näytteen verran, näytearvojen vioittumisen, joka voi tapahtua ekspansio- ja kompressointiprosesseissa, kompensoimiseksi sivu- ja keskikaista-alueiden rajoilla. Jos kaistoilla ei ollut ylimenoaluetta, vioittuneet näytteet voisivat yhdistyä toisiinsa ja liitos olisi näkyvä toistetussa kuvassa. Kymmenen näytteen ylimenoalue on todettu riittäväksi aina viiden näytearvon kompensoimiseksi.

Kuviossa 19a kertoja 1911 kertoo sivukaistan signaalin YS painotusfunktioilla W ylimenoalueissa, kuten sen vieressä olevalla aaltomuodolla on esitetty, ennenkuin signaali Y viedään summaimeen 1915. Samalla tavoin kertoja 1912 kertoo keskikaistan signaalin YC komplementtipainotusfunktioilla (1 - W) ylimenoalueilla, kuten sen vieressä olevalla aaltomuodolla on kuvattu, ennenkuin signaali YC viedään summaimeen 1915. Näillä painotusfunktioilla on lineaarinen ramppityyppinen ominaiskäyrä ylimenoalueilla, ja sen arvot ovat välillä 0 ja 1. Ne voidaan toteuttaa esimerkiksi yhdistelmällä, jossa näytelaskuri (ei esitetty) osoittaa ROM:ia (ei esitetty), joka sisältää näytearvoja, jotka edustavat painotusfunktioita. Summaimen 1915 lähtösignaali on pujottu laajanäyttöluminanssisignaali YF'₀.

Tarkasteltaessa kuviota 14, poikittaismodulattorin ja amplitudiekspandoidijan 1426 tuottama signaali viedään ajan suhteen ekspandoivalle piirille 1430. Ajan suhteen

ekspandoiva piiri 1430, joka voidaan toteuttaa sellaisella piirillä kuin yllä kuvattiin viitaten kuvioihin 12 ja 12a - 12d, ekspandoi signaalin Z laajanäyttö EDTV-signaalin kolmannen komponenttisygnaalin, käyttämään vaakasuuntaisen juovajakson koko aktiivisen video-osan. Ajan suhteen ekspandoivan piirin 1430 tuottama signaali viedään amplitudimodulaattoriin 1432.

Modulaattori 1432 kertoo ajan suhteen ekspandoivan piirin 1430 tuottaman signaalin signaalilla fc, jonka kellonmuodostuspiiri 1432 tuottaa, korkeataajuisen luminanssisignaalin palauttamiseksi sen alkuperäiselle taajuuskaistalle. Modulaattorin 1434 tuottama korkeataajuinen luminanssisignaali viedään ylipäästösuotimelle 1436, joka poistaa alle 5 MHz taajuudet. Tämä suodin poistaa modulaattorin 1432 tuottamasta signaalista peruskaistan komponentin ja kaikki matalataajuiset modulointikomponentit. Ylipäästösuotimen 1436 lähtösignaali viedään summaimen 1436 yhteen tuloon ja sen toinen tuloliitäntä on kytketty vastaanottamaan signaali YF'₀. Summain 1436 yhdistää luminanssisignaalin korkeataajuiset komponentit (välillä 5,0 MHz ja 6,0 MHz) laajanäyttöluminanssisignaaliin YF'₀ laajakaisaisen laajanäyttöluminanssisignaalin YF' muodostamiseksi.

Apusignaali YT palautetaan signaalista YTN, jonka tuloyksikkö 1422 tuottaa viemällä signaalin YTN formaattidekooderiin 1460 ja keernapiirillä 1458. Formaattidekooderi 1460 ekspandoi keskikaistaosat ja kompressoii signaalin YTN keskikaistaosat munnetun apusignaalin, joka viedään keernapiiriin 1458, muodostamiseksi uudelleen. Piiri 1458 vaihtaa muunnetun apusignaalin, jonka arvot ovat välillä -10 IRE-yksikköä ja +10 IRE-yksikköä 0 IRE-yksikköön. Lisäksi piiri 1458 vähentää 10 IRE-yksikköä signaalin YTN kaikkien näytearvojen suuruudesta, joiden suuruus on enemmän kuin 10 IRE-yksikköä. Tämä kääntää kooderin suorittaman tasonsiirron ja eliminoi kaiken matala-ampli-

tudisen häiriön (alle 10 IRE) muunnetusta apusignaalista. Keernapiirin 1458 lähtösignaali viedään lomittaisesta progressiiviseen pyyhkäisyyn muuntimelle 1450, joka kuvataan alla viitaten kuvioon 21.

5 Signaalit YF', IF' ja QF' viedään vastaaviin lomittaisesta progressiiviseen pyyhkäisyyn muuntimelle 1450, 1452 ja 1454. Kuviot 20 ja 21 ovat lohkokaavioita esimerkinomaisista pyyhkäisymuuntimista 1452 (tai 1454) ja 1450, vastaavasti. Kuviossa 20 esitetty pyyhkäisymuunnin sisältää summaimen 2014 ja kahdella jakavan piirin 2016, jotka ottavat keskiarvon tulosaalista (so. IF' tai QF') signaalin A kanssa, jonka viive-elementti 2012 antaa, signaalin X tuottamiseksi. Signaali A on viivästetty yhdellä kehysjaksolla suhteessa signaaliin B. Viive-elementin 2010 tuottama signaali X ja signaali C viedään vastaaviin kaksiporttimuisteihin 2018 ja 2020. Näytearvot kirjoitetaan muisteihin 2018 ja 2020 signaalin CK4 ohjaamana ja luetaan muisteista 2018 ja 2020 signaalin CK8 ohjaamana. Muistien 2018 ja 2020 lähtösignaalit viedään vastaaviin multiplekserin 2022 tuloportteihin. Signaalin X juovat vuorotellaan multiplekserilla 2022 signaalin C juovien kanssa 525 LPF progressiivisen pyyhkäisyn signaalin IF tai QF muodostamiseksi.

25 Kuviossa 21 esitetty pyyhkäisymuunnin sisältää kaikki kuviossa 20 esitetyt piirit ja lisäksi se sisältää summaimen 2118, joka summaa uudelleen muodostetun apusignaalin YT kehyskeskiarvosignaaliin X signaalin X' muodostamiseksi. Kuten yllä esitettiin, signaali YT edustaa eroarvoa näytearvojuovien kehyskeskiarvon likiarvojen ja todellisten näytearvojen välillä. Siten signaali X' edustaa väliin sijoitettuja näytejuovia, joiden virheet on korjattu keskiarvoprosessissa, jota käytetään näytteiden muodostamisessa. Kuviossa 21 esitetyn pyyhkäisymuuntimen lähtösignaali on 525 LPF progressiivisen pyyhkäisyn signaali YF.

Tarkasteltaessa kuviota 14, signaalit YF, IF ja QF viedään DAC-piiriin 1462, joka muodostaa vastaavat analogiset signaalit Y', I' ja Q'. Kuten kuviossa 1 on esitetty, signaalit Y', I' ja Q' vähennetään laajakaistaisista laajanäytön 1050 LPF lomittaisen pyyhkäisyyn signaaleista Y, I ja Q laajakaistaisen erotussignaalien ΔY , ΔI ja ΔQ muodostamiseksi. Nämä laajakaistaiset erotussignaalit viedään lisäkanavan kooderille 142.

Kuten yllä esitettiin viitaten kuvioon 1, laajakaistaisella erotussignaalin ΔY on taajuusspektri, joka on välillä 0 Hz - 20 MHz, ja signaaleilla ΔI ja ΔQ on taajuusspektri, jonka alue on 0 Hz - 10 MHz. Lisäkanavan kooderi 142 koodaa nämä signaalit signaaliksi AUX, jolla on 6 MHz kaistaleveys. Lisäksi signaali AUX voi sisältää digitaalisen audiosignaalin. Kooderissa 142 käytetään erillistä piiriä luminanssierotussignaalin ΔY ja kahden värierotussignaalin ΔI ja ΔQ koodaamiseksi. Piiri ΔY :n koodaamiseksi on esitetty kuviossa 22, ja piiri ΔI :n ja ΔQ :n koodaamiseksi on esitetty kuviossa 24.

Kuviossa 22 signaali ΔY jaetaan komponentteihin "A", "B" ja "C" 0 - 6 MHz alipäästösuotimella 2244, 6 - 12 MHz kaistanpäästösuotimella 2246 ja 12 - 18 MHz kaistanpäästösuotimella 2248. Taajuudet välillä 18 MHz ja 20 MHz sisältävät vähän energiaa ja niitä ei lähetetä. Siten komponentilla A on taajuusspektri 0 - 6 MHz, komponentilla B on taajuusspektri 6 - 12 MHz ja komponentilla C on taajuusspektri 12 - 18 MHz. Komponentti A on kytketty kytkimen S1 yhteen tuloliitintään.

Komponentit B ja C alasmuunnetaan vastaavilla sekoitin- ja alipäästösuodinpiireillä 2250 ja 2252 käyttämään taajuuskaista välillä 0 Hz ja 6 MHz. Alasmuunnettujen komponenttien B ja C juovapareista otetaan keskiarvot vastaavilla juovien keskiarvopiireillä 2254 ja 2256. Keskiarvojuovot on kytketty vastaavasti kytkimen S2, joka toimii 15 kHz nopeudella (puolet 32 kHz nopeuden vaakasuuntaises-

ta juovanopeudesta) eri tuloliitäntöihin. Kytkimen S2 lähtösignaali sisältää B-komponenttisisignaalin keskiarvojuovat vuorotellen C-komponenttisisignaalin keskiarvojuovien kanssa. B- ja C-komponenttijuovien keskiarvon otto ja vuorotelu vähentää B- ja C-komponenttisisignaalien edustamien vaakasuuntaisten korkeataajuuskomponenttien pystysuuntaista kaistaleveyttä. Koska kytkimen S2 lähtösignaalin vuorotellaiset juovat edustavat luminanssi-informaatiota 6 - 12 MHz ja 12 - 18 MHz taajuuskaistoilla, tämä toiminto pakkaa tehokkaasti informaation 6 - 18 MHz taajuuskaistalta 0 - 6 MHz taajuuskaistalle. Kytkimen S2 lähtöliitäntä on kytketty kytkimen S1 toiseen tuloliitäntään.

Kytöntä S1 ohjaa kytkentäsignaali, jonka tuottaa OR-portti 2258. OR-portin 2258 tulosaatit ovat 15 Hz (puolet 30 Hz kehysnopeudesta) kanttiaaltosaatit ja liikkeen ilmaiseva saati, jonka liiketunnistin 2260 tuottaa. Liikkeen puuttuessa kuvasta, jonka laajanäyttö HDTV-lähde 110 tuottaa, so. kun kuva pysyy paikallaan, kytkin S1 kytkee joka kehysellä tuottaen kenttäsekvenssin, joka on esitetty kuviossa 22a. Kuitenkin kun kuvassa esiintyy liikettä, kytkin S1 ohjataan antamaan vain komponentti A.

Vaika tunnetaan monia liiketunnistimia, muunnettua apusaatit (yllä kuvatus laajanäyttö EDTV-saatit neljäs komponentti) käytetään edullisesti muodostamaan liikettä osoittava saati, kuten seuraavasi kuvataan. Muunnettu apusaatit voidaan tuoda lisäkanavan kooderiin 142 yhden kanavan dekooderilla 140, kuten kuviossa 10n esitetty. Tämä saati tuotetaan tavalla, joka on kuvattu viitaten kuvioon 28.

Kuviossa 28 kuvataan liityntä yhden kanavan dekooderin 140 ja lisäkanavan kooderin välillä, jolla tuotetaan apusaatit. Kuviossa 28 formaattidekooderin 1460 antama muunnettu apusaatit viedään keernapiiriin 1458, kuten kuviossa 14 on esitetty, ja liiketunnistimeen 2260. Muun-

netun apusignaalin arvoilla välillä 10 IRE-yksikköä ja -10 IRE-yksikköä tunnistimen tuottama signaali ei osoita liikettä, kun taas tämän alueen ulkopuolella olevilla arvoilla tunnistimen tuottama signaali osoittaa, että prosessoitavassa kuvassa esiintyy kehüksensisäistä liikettä.

Kuvio 24 on lohkokaaivio piiristä, jota voidaan käyttää erotussignaalien ΔI ja ΔQ koodaamiseen. Kuviossa 24 esitetty piiri vähentää molempien signaalien ΔI ja ΔQ vaakasuuntaista ja pystysuuntaista kaistaleveyttä, multiplexsioi aikajakoisesti rajoitetun kaistaleveyden ΔI - ja ΔQ -signaalit ja kompressoii sitten ajan suhteen saadun signaalin. Ajan suhteen kompressoitu signaali jaetaan korkeaja matalataajuisiin komponentteihin, jotka tuotetaan vuorotellen kenttänopeudella signaalin CA muodostamiseksi. Lisäkanavan luminanssisignaalikooderin tuottama signaali CA ja signaali YA multipleksoidaan aikajakoisesti videosignaalin tuottamiseksi, jolla on multipleksoidun komponentin formaatti, kuten kuviossa 24a on kuvattu.

Tarkemmin ottaen kuviossa 24 signaalit ΔI ja ΔQ viedään vastaaviin 2,4 MHz alipäästösuotimiin 2410 ja 2416, jotka alentavat ΔI - ja ΔQ -signaalien erottelua. Näiden suotimien tuottamat kaistarajoitetut signaalit viedään vastaaviin juovan keskiarvopiireihin 2412 ja 2418. Piirit 2412 ja 2418 ottavat keskiarvon vastaten näytearvoja vastaavien signaalien ΔI ja ΔQ perättäisistä juovista. Keskiarvopiirien 2412 ja 2418 tuottamat signaalit viedään juovanopeusmultiplekserin 2414 vastaaviin tuloportteihin. Juovanopeusmultiplekseri 2414 tuottaa juovittaiset keskiarvot ΔI - ja ΔQ -signaaleista vuorottaisten juovajaksojen aikana sekä ΔI - että ΔQ -signaalien pakkaamiseksi yhdeksi 2,4 MHz signaaliksi. Multiplekserin 2414 tuottama signaali kompressoijaan ajan suhteen tekijällä 5 ajan suhteen kompressoivassa piirissä 2422. Piirin 2422 lähtösignaali on 12 MHz signaali ($2,4 \times 5 = 12$) jokaisen vaakasuuntaisen juovajakson (910 näytejaksoa 150 näytejakson aikana. Tämä

signaali jaetaan kahteen komponenttiin, joilla on vastaat-
 vat taajuusspektrit 0 - 6 MHz ja 6 - 12 MHz, alipäästösuo-
 timella 2424 ja kaistanpäästösuotimella 2426, vastaavasti.
 Kaistanpäästösuotimen 2426 tuottama signaali alasmuunne-
 5 taan 0 - 6 MHz alueelle sekoittimella 2428, jonka lähtö-
 signaali viedään kenttäviive-elementtiin 2430. Alipäästö-
 suotimen 2424 ja kenttäviive-elementin 2430 tuottamat sig-
 naalit viedään kenttänopeusmultiplekserin 2432 vastaaviin
 tuloportteihin. Multiplekseri 2432 tuottaa vuorotellen
 10 signaalit, jotka tuodaan sen tuloportteihin perättäisten
 kenttäjaksojen aikana, signaalina CA. Vaikka tätä ei ole
 näytetty, on mietitty, että kenttäviive-elementti 2430
 voidaan korvata kehysviive-elementillä, ja että multiplek-
 seria 2432 voidaan ohjata liikettä osoittavalla signaalil-
 15 la, sellaisella kuin kuvion 22 OR-portin 2258 tuottama
 signaali. Tässä tapauksessa signaalien ΔI ja ΔQ korkea- ja
 matalataajuiset komponentit lähetettäisiin kehyspohjalta
 kuvan paikallaan pysyvistä alueista, ja vain signaalien ΔI
 ja ΔQ matalataajuiset komponentit lähetettäisiin kuvan
 20 liikkuvista alueista. Tämä muutos sovitaisi signaalien ΔI
 ja ΔQ temporaalisen erottelun vastaamaan signaalin ΔY
 erottelua.

Signaali CA ja signaali YA, jotka kuviossa 22 ku-
 vattu piiri tuottaa, viedään vastaavasti luminanssi/kromi-
 25 nanssimultiplekserin 2434 eri tuloportteihin. Multiplek-
 seri 2434 läpäisee signaalin YA ensimmäisellä 755 näyte-
 jaksolla kussakin aktiivisessa juovajaksossa, signaalin CA
 seuraavilla 150 näytejaksolla, ja pimennyssignaalin vii-
 meisillä 5 näytejaksolla. Kuviossa 1 esitetty digitaalinen
 30 audiosignaali voidaan syöttää laitteella (ei esitetty)
 lisävideosignaalin pystysuuntaisen pimennysjakson aikana,
 ja sisällyttää signaaliin YA/CA.

Kuvio 25 on lohkokkaavio RF modulointi- ja demodu-
 lointipiiristä, jotka soveltuvat käytettäviksi kuviossa 1
 35 esitetyssä järjestelmässä. Tässä piirissä 6 MHz signaali

YA/CA viedään juovademultiplekseriin 2510, joka tuottaa parillisesti numeroidut signaalit YA/CA juovajaksoja aika-ekspandointipiiriin 2512 ja parittomasti numeroidut juovajaksoja aikaekspandointipiiriin 2516. Piirit 2512 ja 2516 ekspandoivat niiden tuloportteihin tuodut signaalit ajan suhteen tekijällä kaksi siten, että syöttösignaalit kukin juova vastaa kahta lähtösignaalit juovaa ja käyttää taajuuskaistaa välillä 0 Hz ja 3 MHz. Aikaekspandointipiirien 2512 ja 2516 tuottamat signaalit viedään modulaattoriin 2514, joka voi joko kaksoissivukaistamoduloida (DSM) parin 90° vaihesiirrossa olevia kantaaltosignaaleja kahdella tulosignaalilla, tai kaksinkertaisesti yksisivukaistamoduloida (DSSM) yhden kantaaltosignaalin molemmilla tulosignaaleista, säilyttäen ylemmän sivukaistan yhdelle signaalille ja alemman sivukaistan toiselle signaalille. Modulaattorin 2514 tuottama signaali tuottaa vähän vuorovaikutusta rinnakkaiskanaville olemassa olevissa maan televisiosignaaleissa, koska kantaalto on sijoitettu keskelle siirtospektriä, ja mikään esiintyvä vuorovaikutus ei ole niin koherentti kuin häiritsevän taavanomaisen televisiosignaalin tuottama. Modulaattorin 2514 lähtösignaali on signaali AUX, joka lähetetään antennin 130 kautta kaksikanavaiselle dekooderille 134. Dekooderi 134 vastaanottaa signaalit AUX antennin 132 kautta.

RF-demodulaattori 2522 kaksikanavaisessa dekoodeerissa 134 demoduloi mainitut kaksi ajan suhteen ekspandoitua signaalia ja vie tulokset ajan suhteen kompressoiville piireille 2524 ja 2526. Piirit 2524 ja 2526 kompressoivat niiden vastaavat tulosignaalit ajan suhteen tekijällä puoli ja antavat saadut signaalit juovamultiplekserille 2528. Multiplekseri 2528 tuottaa vuorotellen sen kahteen tuloporttiin tuodut signaalit vuorotellen vaakasuentaisten juovajaksojen aikana signaalit YA/CA palauttamiseksi.

Kuvio 29 on lohkokkaavio esimerkinomaisesta kaksikanavaisesta dekooderista 134. Kuviossa 29 antenni 32 on

kytketty kahteen virittimeen 2902 ja 2522, jotka virittävät vastaavat RF-kanavat, jotka kuljettavat lähetettyjä pää- ja lisäsignaaleja. Yhden kanavan dekooderi 2904 dekodaa virittimen 2902 tuottaman signaalin komponenttisignaalien Y' , I' ja Q' tuottamiseksi. Viritin 2902 ja dekooderi 2904 voivat olla samanlaisia kuin yllä viitaten kuvioihin 14 - 21 kuvattu yhden kanavan dekooderi. Lisäsignaalin dekooderi 2906 ekspandoi 6 MHz lisäsignaalin, jonka viritin 2522 tuottaa, 18 MHz täydentävän luminanssisignaalin ΔY ja 2.4 MHz täydentävien värierosignaalien ΔI ja ΔQ tuottamiseksi. Lisäsignaalin dekooderi kuvataan alla viitaten kuvioihin 26 ja 27. Signaalit ΔY , ΔI ja ΔQ yhdistetään 525 LPF progressiivisen pyyhkäisyn signaaleihin Y' , I' ja Q' , jotka yhden kanavan dekooderi 2904 tuottaa, vastavilla summaimilla 2908, 2910 ja 2912, jotta muodostuisi 1050 L/F lomittaisen pyyhkäisyn signaalit Y'' , I'' ja Q'' , jotka viedään laajanäyttö HDTV-näytölle 136. Näyttö 136 voi olla tavanomainen 525 L/F progressiivisen pyyhkäisyn näyttö, jota kenttänopeussignaali ohjaa siirtämään 525 näytettyä juovaa puolella juovien välisestä etäisyydestä kentästä kenttään 1050 LPF lomittaisen pyyhkäisyn näytön saamiseksi aikaan.

Kuviossa 26 esitetty piiri sisältää luminanssi/krominanssi demultiplekserin 2610, joka erottaa 150 krominanssinäytettä CA, 755 luminanssinäytettä Y jokaisesta signaalin YA/CA vaakasuuntaisesta juovajaksosta, jonka kuvion 25 multiplekseri 2528 tuottaa. Tämä piiri suorittaa käänteisesti multipleksointitoiminnon, jonka yllä kuvattu kuvion 24 multiplekseri 2434 suoritti. Näytteet YA prosessoidaan alla kuvioon 27 viitaten kuvattavalla piirillä. Näytteet CA viedään kenttäviive-elementtiin 2612. Elementin 2612 tuottamat kenttäviivästetyt signaalit ylösmuunnetaan sekoittimella ja kaistanpäästösuotimella 2614 käyttämään taajuuskaista välillä 6 MHz ja 12 MHz. Sekoittimen ja kaistanpäästösuotimen 2614 tuottama signaali summataan

summaimella 2616 demultiplekserin 2610 tuottamiin matalataajuisiin krominanssisignaaleihin. Summaimen 2616 lähtösignaali viedään kytkimen 2620 toiseen napaan ja sen toinen napa on kytketty vastaanottamaan kenttäviivästetty versio summaimen 2616 tuottamasta signaalista kenttäviive-elementin 2618 kautta.

15 Hz signaali ohjaa kytkintä 2620 läpäisemään summaimen 2616 tuottaman lähtösignaalin kehysjaksojen aikana, joissa signaali CA edustaa matalataajuisia krominanssisignaaleja, ja läpäisemään viive-elementin 2618 tuottaman signaalin kehysjaksojen aikana, joissa signaali CA edustaa korkeataajuisia krominanssisignaaleja. Vaihtoehtoisesti kun käytetään liikeadaptiivista signaalin CA multipleksointia koodauspiirissä, kuviossa 26 esitetyt piirit voivat sisältää alla kuvioon 27 viitaten kuvattavan tyyppisiä liikeadaptiivisia demultipleksointipiirejä. Kytkimen 2620 tuottama signaali ekspandoidaan ajan suhteen tekijällä 5 piirissä 2622, jolloin syntyy 750 signaalin CA nytettä vaakasuuntaista juovajaksoa kohden. Tämä operaatio pienentää signaalin CA taajuusspektrin välille 0 - 2.4 MHz. Ajan suhteen ekspandoitu signaali CA viedään juovanopeusdemultiplekseriin 2624, joka tuottaa vuorottaisten vaakasuuntaisten juovajaksojen aikana näytteiden juovia rekonstruoidusta signaalista $\Delta I'$ yhteen lähtöporttiin ja näytteiden juovia rekonstruoidusta signaalista $\Delta Q'$ toiseen lähtöporttiin. Signaalit $\Delta I'$ ja $\Delta Q'$ viedään vastaaviin vaakasuuntaisiin juovainterpoloijiin 2626 ja 2628, jotka muodostavat väliin truevia näytteiden juovia olemassa olevista näytteiden juovista signaalien ΔI ja ΔQ tuottamiseksi, joissa molemmissa on 525 näytejuovaa kenttäjaksoa kohden ja niiden vaakasuuntainen taajuusspektri on 0 - 2,4 MHz.

Esimerkkiipiiri käytettäväksi luminanssitäydennys-signaalin dekodeerina on esitetty kuviossa 27. Kuviossa 27 signaali YA viedään multiplekserin 2710 yhteen tuloporttiin, ja sen lähtöportti on kytketty kehysviive-elementin

2714 tuloporttiin. Kehysviive-elementin 2714 lähtöportti on kytketty multiplekserin 2710 toiseen tuloporttiin. Multiplekserin 2710 ohjaussignaali on signaali H/L, joka on looginen OR liikesignaalista MOTION, joka muodostetaan liiketunnistimella 2711, ja 15 Hz kanttiaaltosignaalista. Tämä signaali vaihtaa tilaa kehysnopeudella. Liiketunnistin 2711 voi olla samanlainen kuin yllä kuvoihin 22 ja 28 viitaten kuvattu tunnistin 2260. Multiplekseri 2710 ohjataan ohjaussignaalilla H/L läpäisemään signaali YA vuorotusten kehysten aikana, kun liikettä ei esiinny, tai joka kehyksen aikana kuvan liikkuvissa osissa. Välissä olevissa paikallaan pysyvien kuvien kehyksissä ohjaussignaali H/L ohjaa multiplekseriä 2710 kierrättämään kehysviive-elementin 2714 tuottamia signaaleja. Kehysviive-elementin 2714 lähtösignaali on matalataajuinen (0 Hz - 6 MHz) signaalin ΔY komponenttisisignaali. Tämä lähtösignaali viedään summaimen 2716 yhteen tuloporttiin. Summaimen 2716 toinen tuloportti on kytketty vastaanottamaan signaalin ΔY korkeataajuiset komponentit (6 MHz - 18 MHz) paikallaan pysyvillä kuvilla ja arvoltaan nolla olevat signaalit liikkuvilla kuvilla. Kuvan paikallaan pysyvissä osissa summaimen 2716 tuottaman signaalin vaakasuuntainen taajuusspektri on 0 Hz - 18 MHz, mutta temporaalinen päivitysjakso on vain 1/15 s, ja kuvan liikkuvilla osilla vaakasuuntainen taajuusspektri 0 Hz - 6 MHz ja temporaalinen päivitysjakso 1/30 s.

Signaalin ΔY korkeataajuisien komponenttien muodostamiseksi kuvion 26 luminanssi/krominanssi demultiplekserin 2610 tuottama signaali YA viedään demultiplekseriin 2718. Demultiplekseria 2718 ohjataan kanttiaaltosignaalilla, jonka taajuus on 15 kHz (puolet 1050 LPF lomittaisen vaakasuuntaisen juovasynkronointisignaalin taajuudesta fH), jotta tuotettaisiin signaalin YA vuorotettavat näytteiden juovat sekoitin- ja kaistanpäästösuodinpiireille 2720 ja 2722.

Piirit 2720 ja 2722 suorittavat käänteisesti lisäkanavan kooderin 142 suorittaman signaalin ΔY 6 - 12 MHz ja 12 - 18 MHz komponenttien alasmuunnoksen. Sekoitin ja kaistanpäästösuodin 2720 moduloi 6 MHz kanta-aaltosignaalin sen tuloporttiin tuoduilla signaaleilla ja vie saadut signaalit kaistanpäästösuotimen (ei esitetty) kautta, jonka päästökaista on 6 MHz - 12 MHz. Suodin poistaa peruskaistan signaalin ja kaikki häiritsevät modulointikomponentit. Samalla tavalla sekoitin ja suodin 2722 moduloi 12 MHz kanta-aaltosignaalin sen tuloporttiin tuoduilla signaaleilla ja kaistanpäästösuodattaa saadut moduloidut signaalit käyttämään taajuuskaista välillä 12 MHz - 18 MHz.

Sekoittimen ja kaistanpäästösuotimen 2720 tuottamat signaalit viedään multiplekserin 2728 yhteen tuloporttiin ja 1 H viive-elementtiin 2724. Viive-elementti 2724 on kytketty antamaan sen lähtösignaali multiplekserin 2728 toiseen tuloporttiin. Multipleksaria 2728 ohjataan 15 kHz juovanopeuden kytkentäsignaalilla antamaa vuorotellen piiriin 2720 lähtösignaali ja viive-elementin 2724 lähtösignaali vastaavien vuorottaisten vaakasuuntaisten juovajaksojen aikana. 1 H viive-elementti 2762 ja multipleksari 2730 on konfiguroitu tuottamaan samalla tavalla vuorottain piiriin 2722 lähtösignaali ja viive-elementin 2726 lähtösignaali vastaavien vuorottaisten vaakasuuntaisten juovajaksojen aikana. Multipleksereille 2728 ja 2730 viedyt juovanopeussignaalit synkronoidaan kooderipiirien 142 tuottamiin signaaleihin siten, että paikallaan pysyvissä kuvissa multipleksari 2728 tuottaa juovakeskiarvosignaalit ΔY , jotka käyttävät 6 MHz - 12 MHz taajuuskaistan, ja multipleksari 2730 tuottaa juovakeskiarvosignaalit ΔY , jotka käyttävät 12 MHz - 18 MHz taajuuskaistan. Kuvan liikkuvis-
sa osissa ja paikallaan pysyvien kuvien vuorottaisilla kehysjaksoilla multiplekserien 2728 ja 2730 tuottamat signaalit eivät ole voimassa.

Multipleksereiden 2728 ja 2730 lähtösignaalit summataan summaimella 2732, jotta tuotettaisiin, kuvan paikallaan pysyvien jaksojen aikana, signaali joka edustaa ΔY -signaalin komponentteja 6 MHz - 18 MHz taajuuskaistalla.

5 Tämä signaali viedään multiplekserin 2734 yhteen tuloporttiin. Multiplekserin 2734 toinen tuloportti on kytketty vastaanottamaan arvoltaan nolla oleva signaali, jonka tuottaa arvoltaan nolla olevan signaalin lähde 2736. Multiplekseriä 2734 ohjataan signaalilla H/L, jonka OR-portti

10 2712 tuottaa, läpäisemään summaimen 2732 tuottama signaali vuorottaisilla kehyksillä kuvan paikallaan pysyvissä osissa, ja läpäisemään arvoltaan nolla oleva signaali, jonka lähde 2736 tuottaa, muulloin.

Multiplekserin 2734 lähtösignaali viedään yhden

15 kehyksen (1050 H) viive-elementtiin 2740 ja multiplekserin 2738 yhteen tuloporttiin. Multiplekserin 2738 toinen tuloportti on kytketty vastaanottamaan viive-elementin 2740 tuottama kehysviivästetty signaali. Multiplekseriä 2738 ohjataan AND-portin 2742 tuottamalla ohjaussignaalilla

20 läpäisemään multiplekserin 2734 tuottama paikallaan pysyvän kuvan vuorottaisilla kehyksillä (so. kun multiplekserin 2734 tuottama signaali sisältää juovakeskiarvojen korkeataajuisia komponentteja) ja kuvan liikkuvien osien aikana (so. kun multiplekserin 2734 tuottama signaali on

25 arvoltaan nolla). Vain paikallaan pysyvien kuvien väliin jäävien kehysjaksojen aikana, kun signaali YA sisältää vain matalataajuisia komponentteja, multiplekseri 2734 ohjataan läpäisemään viive-elementin 2740 tuottama signaali. Tässä konfiguraatiossa multiplekseri 2738 läpäisee

30 arvoltaan nolla olevan signaalin kuvan liikkuvilla osilla, ja korkeataajuisen ΔY -signaalin kuvan paikallaan pysyvillä osilla. Multiplekserin 2738 ohjaussignaali on looginen AND 15 Hz kehysnopeuden kytkentäsignaalista ja invertioijan 2744 tuottaman signaalin MOTION komplementista.

Multiplekserin 2738 lähtösignaali viedään summaimen 2716 toiseen tuloporttiin rekonstruoidun signaalin ΔY tuottamiseksi. Kuten yllä esitettiin, signaalin ΔY taajuusspektri on 0 Hz - 18 MHz ja temporaalinen päivitysjakso 1/15 sekuntia kuvan paikallaan pysyville osille, ja taajuusspektri 0 - 6 MHz ja temporaalinen päivitysjakso 1/30 sekuntia kuvan liikkuville osille.

Keksinnön kuvatussa toteutuksessa signaalin ΔY korkea- ja matalataajuiset komponentit multipleksoidaan liikeadaptiivisesti kehyspohjalta. On mietitty, että nämä signaalit voidaan multipleksoida kenttäpohjalta tai kenttäjaksojen määrän pohjalta, joka on suurempi kuin kehysjakso.

Vaikka sitä ei ole piirroksissa esitetty, on mietitty, että kahden kanavan dekooderi 134 voi sisältää ajoitussignaalin muodostuspiirit, jotka ovat samaa tyyppiä kuin yllä kuvioon 14 viitaten kuvatut ajoituspiirit 1432, dekooderin 134 käyttämien 16xfsc kellosignaalin, 6 MHz ja 12 MHz datanäytteistettyjen kanta-aaltosignaalien ja kehysnopeuden juovanopeuden ohjaussignaalien muodostamiseksi. Kuvan oikean rekonstruoinnin takaamiseksi voi olla toivottavaa synkronoida kooderi 142 dekooderiin 136 sisällyttämällä ajoitusvertailusignaali, sellainen kuin puolisatunnainen sekvenssi joko toiseen tai molempiin signaaleista MAIN ja AUX. Esimerkki piiri sellaisen ajoitusvertailusignaalin muodostamiseksi ja dekodaaamiseksi on kuvattu yllä viitatussa US-patenttihakemuksessa 241 277 ja US-patentissa 4 309 712 otsikolla "Error Coding for Video Disc System", jotka tässä annetaan viitteinä. Vaihtoehtoisesti signaali AUX voi sisältää modifioidun synkronointisignaalin, sellaisen kuin käytetään televisiojärjestelmässä, jota on ehdottanut NHK, Japanin yleisradioyhtiö, joka on kuvattu R. Hopkinsin artikkelissa otsikolla "Advanced Television Systems", IEEE Transactions on Consumer Electronics, February 1988, ss. 4 - 5. Tarkka ajoitusinformaatio

voidaan saada tämän synkronointisignaalin nollanohituskohdista.

Kuten esitettiin kuvioon 29 viitaten, luminanssitäydennyssignaaliidekooderin tuottama signaali ΔY , ja krominanssitäydennyssignaaliidekooderin tuottamat signaalit ΔI ja ΔQ yhdistetään vastaavien signaalien Y' , I' ja Q' kanssa, jotta tuotettaisiin laajanäyttö HDTV-signaalit Y'' , I'' ja Q'' näytettäväksi laajanäyttö HDTV-näytöllä 136. Signaalien Y'' , I'' ja Q'' ohjaamana tuotettu kuva sisältää oleellisesti täyden HDTV-erottelun paikallaan pysyvissä alueissa ja suuremman erottelun kuin vakio NTSC-kuva, mutta pienemmän kuin HDTV-kuva, kuvan liikkuvilla alueilla.

Patenttivaatimukset:

1. Järjestelmä koodatun pää- ja lisäsignaalin, jotka edustavat suuren tarkkuuden kuvaa, muodostamiseksi, joka sisältää:

5 videosignaalin lähteen suuren tarkkuuden videosignaalin tuottamiseksi;

ensimmäisen signaalinkoodauslaitteen, joka on kytketty mainittuun lähteeseen mainitun koodatun päävideosignaalin muodostamiseksi, joka on yhteensopiva vastaanotettavaksi ja näytettäväksi tavanomaisessa televisiovastaanottimessa;

10 toisen signaalinkoodauslaitteen, joka liittyy mainittuun lähteeseen, jolla tuotetaan koodattu lisävideosignaali, joka soveltuu yhdistettäväksi mainittuun päävideosignaaliin erikoisvastaanottimessa laajanäyttönäytön tuottamiseksi; ja

15 lähetyslaitteen, joka sisältää kaksi lähetyskanavaa, yhden kanavan kuljettaessa mainittua koodattua päävideosignaalia ja toisen kanavan kuljettaessa mainittua koodattua lisävideosignaalia;

t u n n e t t u siitä, että:

20 mainitulla ensimmäisellä koodauslaitteella (114) muodostettu mainittu päävideosignaali sisältää laajanäyttöinformaatiota ja edustaa parannettua kuvaa, jonka erottelu on suurempi kuin tavanomaisen videokuvan, mutta pienempi kuin mainitun suuren tarkkuuden kuvan,

30 dekoodauslaite (140) on kytketty mainittuun ensimmäiseen signaalinkoodauslaitteeseen mainitun koodatun päävideosignaalin dekoodaamiseksi, jolloin saadaan dekoodattu päävideosignaali;

35 signaalinerotuslaite on kytketty mainittuun dekoodauslaitteeseen erotussignaalin muodostamiseksi, joka edustaa erotusta mainitun tulevan signaalin, jonka lähde (110) on tuottanut, ja mainitun dekoodatun päävideosignaali-

lin, jonka mainittu dekodauslaite on tuottanut, välillä;
ja

mainittu toinen signaalinkoodauslaite (142) on
kytketty mainittuun signaalinerotuslaitteeseen, jotta muo-
5 dostettaisiin mainittu koodattu lisävideosignaali, joka
edustaa mainittua erotussignaalia.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että:

mainitun signaalinerotuslaitteen muodostama ja
10 mainitun toisen signaalinkoodauslaitteen (142) koodaama
mainittu erotussignaali sisältää sekä luminanssi- että
krominanssikomponentit; ja

mainitun ensimmäisen signaalinkoodauslaitteen
(114) tuottama mainittu koodattu päävideosignaali on muo-
15 dolttaa lomittainen ja sen juova- ja kenttänopeudet vastaa-
vat annettua televisiolähetysstandardia, joka on valittu
ryhmästä, joka sisältää NTSC, PAL ja SECAM.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä,
edelleen t u n n e t t u siitä, että:

20 mainittu tuleva videosignaali käyttää taajuuskais-
tan 0 Hz - L MHz;

mainittu ensimmäinen signaalinkoodauslaite sisäl-
tää alipäästösuodinlaitteen (19a), jolla prosessoidaan
mainittu tuleva videosignaali suodatetun videosignaalin
25 tuottamiseksi, joka käyttää taajuuskaistan 0 Hz - K MHz,
jossa K on pienempi kuin L;

mainittu signaalinerotuslaite tuottaa mainitun
erotussignaalin, joka käyttää taajuuskaistan 0 Hz - L MHz;
ja

30 mainittu toinen signaalinkoodauslaite sisältää:
laitteet (2244, 2246, 2248), joilla erotetaan mai-
nittu erosignaali ensimmäiseksi komponenttisignaaliksi
(A), joka käyttää taajuuskaistan 0 Hz - J MHz, ja toiseksi
komponenttisignaaliksi, joka käyttää taajuuskaistan J

MHz - H MHz, jossa J on pienempi kuin H ja H ei ole suurempi kuin L;

laitteet (2250, 2252) mainitun toisen komponenttisi-
signaalin koodaamista varten, jotta muodostettaisiin koo-
5 dattu toinen komponenttisi-
signaali, joka käyttää taajuus-
kaistan 0 Hz - J MHz; ja

laitteen (S1) mainitun ensimmäisen komponenttisi-
naalin ja mainitun koodatun toisen komponenttisi-
signaalin multipleksoimiseksi aikajakoisesti, jotta muodostettaisiin
10 mainittu koodattu lisävideosignaali, joka käyttää taajuus-
kaistan 0 Hz - J MHz.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä,
edelleen t u n n e t t u siitä, että:

mainittu tuleva videosignaali on N juovan/kehys
15 lomittaisen pyyhkäisyn signaali, jossa N on kokonaisluku;

mainittu ensimmäinen signaalinkoodauslaite sisäl-
tää laitteen (16), jolla muunnetaan mainittu tuleva video-
signaali M juovan/kehys progressiivisen pyyhkäisyn välivi-
deosignaaliksi, ja laitteen (114), jolla koodataan mainit-
20 tu välivideosignaali, jotta muodostuisi mainittu päävideo-
signaali, joka on M juovan/kehys lomittaisen pyyhkäisyn
signaali, jossa M on kokonaisluku joka ei ole suurempi
kuin N;

mainittu dekodauslaite sisältää laitteen (1450),
25 jolla prosessoidaan mainittu koodattu päävideosignaali
mainitun dekoodatun päävideosignaalin muodostamiseksi,
joka on M juovan/kehys progressiivisen pyyhkäisyn signaa-
li; ja

mainittu erotuslaite sisältää laitteen, jolla vä-
30 hennetään mainittu dekoodattu päävideosignaali mainitusta
tulevasta videosignaalista, jotta muodostettaisiin mainit-
tu erotussignaali, jossa on 2M juovaa kehystä kohden.

5. Televisiognaalin prosessointijärjestelmä, joka
sisältää:

ensimmäisen ja toisen vastaanottolaitteen, joilla tuotetaan vastaavasti koodattu päävideosignaali, joka saadaan ensimmäiseltä analogiselta siirtokanavalta, ja koodattu lisävideosignaali, joka saadaan toiselta analogiselta siirtokanavalta, mainittujen molempien videosignaalien ollessa saatu suuren tarkkuuden lähteestä, mainitun koodatun päävideosignaalin ollessa yhteensopiva vastaanotettavaksi ja näytettäväksi tavanomaisissa televisiovastanottimissa, joissa on vakio sivusuhte; signaalinprosessointilaitteen mainittujen vastaanotettujen videosignaalien dekoddaamiseksi ja yhdistämiseksi, jotta tuotettaisiin parannetun erottelun videolähtösignaali;
t u n n e t t u siitä, että:

mainitun ensimmäisen nimetyn vastaanottolaitteen (2902) tuotama mainittu koodattu päävideosignaali sisältää laajanäyttöinformaatiota ja se edustaa laajennetun tarkkuuden televisiokuvaa, jonka erottelun taso on suurempi kuin tavanomaisen televisiokuvan erottelu;

mainittu lisäsignaali edustaa erotusta suuren tarkkuuden laajanäyttösignaalin, josta mainittu koodattu päävideosignaali saadaan, ja toisen signaalin, joka on dekodattu mainitusta koodatusta päävideosignaalista; ja jossa

mainittu signaalinprosessointilaitte sisältää:

pääsignaalin prosessointilaitteen (2904), joka on kytketty mainittuun ensimmäiseen vastaanottolaitteeseen, ja jota mainittu koodattu päävideosignaali ohjaa peruskaistan dekodatun päävideolähtösignaalin tuottamiseksi;

lisäsignaalin prosessointilaitteen (2906), joka on kytketty mainittuun toiseen vastaanottolaitteeseen (2522) ja jota mainittu koodattu lisävideosignaali ohjaa peruskaistan täydentävän lähtösignaalin tuottamiseksi; ja

yhdistävät laitteet (2908, 2910, 2912), joiden ensimmäiset ja toiset tulot on kytketty vastaaviin mainituista pää- (2904) ja lisävideosignaalin prosessointilait-

teista mainitun peruskaistan dekodatun päävideosignaalin ja mainitun peruskaistan täydennyssignaalin yhdistämiseksi summaamalla, jotta muodostettaisiin videolähtösignaali, joka edustaa laajanäyttövideokuvaa ja jonka erottelu on
5 suurempi kuin mainitun laajennetun tarkkuuden televisiokuvan erottelu.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen televisiosignaalin prosessointijärjestelmä, edelleen t u n n e t t u siitä, että:

10 mainittu lisäsignaali sisältää ensimmäisen ja toisen komponenttisignaalin, mainitun ensimmäisen komponenttisignaalin edustaessa ensimmäistä täydennyssignaalia mainitulle päävideosignaalille, joka käyttää ensimmäistä taajuuskaistaa, mainitun toisen komponenttisignaalin edustaessa toista täydennyssignaalia mainitulle päävideosignaalille, ja joka käyttää toista taajuuskaistaa, mainitun toisen komponentin mainitun toisen taajuuskaistan ollessa taajuussiirretty lähetettäväksi mainitulla toisella taajuuskanavalla käyttäen samaa taajuuskaistaa kuin mainittu
15 ensimmäinen komponentti, mainittujen komponenttien ollessa aikajakaisesti multipleksoidut mainittuun toiseen kana-vaan, ja jossa

mainittu lisävideosignaalin prosessointilaite sisältää:

25 laitteen (2718) mainitun ensimmäisen ja toisen komponenttisignaalin erottamiseksi siitä;

laitteen (2720 - 2744), joilla dekodataan mainittu toinen komponenttisignaali; ja

30 laitteen (2716), jolla yhdistetään mainittu ensimmäinen komponenttisignaali ja mainittu toinen komponenttisignaali mainitun peruskaistan täydennyssignaalin muodostamiseksi.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen televisiosignaalin prosessointijärjestelmä, edelleen t u n n e t t u siitä, että:
35

mainitun lisävideosignaalin ensimmäinen komponenttisisignaali (A) sisältää signaalin, joka käyttää taajuuskaistan 0 Hz - N MHz, joka edustaa täydennystä mainittuun päävideosignaaliin, joka on taajuuskaistalla 0 Hz - N MHz;

5 mainitun lisävideosignaalin mainittu toinen komponenttisisignaali (B tai C) sisältää signaalit, jotka käyttävät taajuuskaistan 0 Hz - N MHz, joka edustaa täydennystä mainittuun päävideosignaaliin, joka on taajuuskaistalla N MHz - P MHz; jossa P on suurempi kuin N;

10 mainitun lisävideosignaalin mainittu ensimmäinen ja toinen komponenttisisignaali multipleksoidaan aikajakaisesti annetulla nopeudella G kenttää sekunnissa, jossa G on kokonaisluku, mainitun laajennetun tarkkuuden televisiokuvan paikallaan pysyvien sekvenssien osalta, ja mainittu lisävideosignaali sisältää vain mainitun ensimmäisen komponenttisisignaalin mainitun laajennetun tarkkuuden televisiokuvan liikkuville sekvensseille; ja jossa

15 mainittu lisäsignaalin prosessointilaitte sisältää: laitteen (2711), joka on kytketty mainittuun päävideosignaalin prosessointilaitteeseen, jolla muodostetaan liikesignaali, joka ilmaisee mainitun laajennetun tarkkuuden televisiokuvan liikkuvat sekvenssit;

20 demultipleksointilaitteet (2710, 2718), joilla erotetaan mainittu ensimmäinen ja toinen komponenttisisignaali mainitusta lisäsignaalista;

25 taajuudenmuuntamislaitteen (2720 tai 2722), joka on kytketty mainittuun demultipleksointilaitteeseen mainitun toisen komponenttisisignaalin prosessoimiseksi, jotta muodostettaisiin taajuussiirretty toinen komponenttisisignaali, joka käyttää mainitun taajuuskaistan N MHz - P MHz;

30 laitteen (2714), joka on kytketty mainittuun demultipleksointilaitteeseen (2710) ja joka sisältää signaalintallennuslaitteen (2714) ja jota mainitun liikesignaalin esiintyminen ohjaa toistamaan selektiivisesti mainitun
35 ensimmäisen komponenttisisignaalin G kentän vuorottaisten

jaksojen aikana, ensimmäisen komponenttisisignaalin muodostamiseksi;

5 laitteen (2738), joka sisältää signaalintallennuslaitteen (2740), joka on kytketty mainittuun demultipleksointilaitteeseen ja mainittuun taajuudenmuunnoslaitteeseen ja jota mainitun liikesignaaliin esiintyminen ohjaa mainitun taajuussiirretyn toisen komponenttisisignaalin toistamiseksi selektiivisesti mainittujen G kenttäjakson vuorottaisten kenttäjaksojen aikana, jotta muodostettaisiin jatkuva taajuussiirretty toinen komponenttisisignaali; ja

10 laitteen (2716), jolla yhdistetään mainittu jatkuva ensimmäinen komponenttisisignaali ja mainittu jatkuva taajuussiirretty toinen komponenttisisignaali mainitun peruskaistan täydennyssignaalin muodostamiseksi.

15 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen televisioignaalin prosessointijärjestelmä, edelleen t u n n e t t u siitä, että mainitut G kenttäjaksoa vastaavat yhtä kehysjaksoa.

20 9. Patettivaatimuksen 8 mukainen televisiosignaalin prosessointijärjestelmä, edelleen t u n n e t t u siitä, että:

25 mainitun lisäsignaalin mainittu toinen komponenttisisignaali sisältää ensimmäisen ja toisen alikomponenttisisignaalin (B, C), jotka kumpikin käyttävät taajuuskaistan 0 Hz - N MHz, mainitun ensimmäisen alikomponenttisisignaalin (B) edustaessa mainitun päävideosignaalin täydennystä taajuuskaistalla N MHz - Q MHz, ja mainitun toisen alikomponenttisisignaalin (C) edustaessa pääkomponenttisisignaalin täydennystä taajuuskaistalla Q MHz - P MHz, jossa mainittu ensimmäinen ja toinen alikomponenttisisignaali on multipleksoitu aikajakoisesti juovapohjaisesti; ja

 mainittu taajuudenmuunnoslaite sisältää:

30 laitteen (2720) N MHz kantoaaltosignaalin moduloimiseksi mainitun ensimmäisen alikomponenttisisignaalin kanssa, jotta muodostettaisiin taajuussiirretty ensimmäinen

alikomponenttisisignaali, joka käyttää taajuuskaistaa N MHz - Q MHz;

5 laitteen (2722), jolla moduloidaan Q MHz kantaal-
tosignaali mainitun toisen alikomponenttisisignaali kanssa,
jotta muodostettaisiin taajuussiirretty toinen alikompo-
nenttisisignaali, joka käyttää taajuuskaistaa Q MHz - M MHz;

10 laitteet (2724, 2728), jotka sisältävät signaalin-
tallennuslaitteen, jolla vuorottaisesti toistetaan maini-
tun taajuussiirretyn ensimmäisen alikomponenttisisignaalin
näytteiden juova, jotta muodostettaisiin jatkuva taajuus-
siirretty ensimmäinen alikomponenttisisignaali;

15 laitteet (2726, 2730), jotka sisältävät signaalin-
tallennuslaitteen, joilla vuorottaisesti toistetaan maini-
tun taajuussiirretyn toisen alikomponenttisisignaalin näyt-
teiden juova, jotta muodostettaisiin jatkuva taajuussiir-
retty toinen alikomponenttisisignaali; ja

20 laitteet (2732 - 2740), joilla yhdistetään mainit-
tu jatkuva taajuussiirretty ensimmäinen ja toinen alikom-
ponenttisisignaali, jotta muodostettaisiin mainittu taajuus-
siirretty toinen komponenttisisignaali.

Patentkrav:

1. System för alstring av en kodad huvud- och till-
5 läggssignal, vilka representerar en bild med hög skärpa,
omfattande:

en videosignalkälla för alstring av en videosignal
med hög skärpa;

10 en första signalkodningsanordning kopplad till
nämnda källa för alstring av nämnda kodade huvudvideosig-
nal, som är kompatibel för mottagning och återgivning i en
vanlig televisionsmottagare;

15 en andra signalkodningsanordning ansluten till
nämnda källa, med vilken en kodad tilläggsvideosignal
alstras, som är lämpad att förenas med nämnda huvud-
videosignal i en specialmottagare för åstadkommande av
vidbildsåtergivning; och

20 en sändaranordning omfattande två sändarkanaler,
varvid den ena kanalen för nämnda kodade huvudvideosignal
och den andra kanalen för nämnda kodade tilläggsvideo-
signal;

k ä n n e t e c k n a t därav, att:

25 den med nämnda första kodningsanordning (114) alst-
rade nämnda huvudvideosignalen innehåller vidbildsinforma-
tion och representerar en förbättrad bild med högre reso-
lution än en vanlig videobild men med lägre resolution än
nämnda bild med hög skärpa;

30 en dekoderanordning (140) har anslutits till nämnda
första signalkodningsanordning för dekodning av nämnda
kodade huvudvideosignal, varvid en dekodad huvudvideosig-
nal erhålls;

ett signaldifferentieringsorgan har anslutits till
nämnda dekoderanordning för alstring av en differenssignal
35 representerande differensen mellan nämnda inkommande sig-
nal, som alstrats av källan (110), och nämnda dekodade

huvudvideosignal, som alstrats av nämnda dekameranordning;
och

5 nämnda andra signalkodningsanordning (142) har an-
slutits till nämnda signaldifferentieringsorgan för alst-
ring av nämnda kodade tilläggsvideosignal, som representerar
nämnda differenssignal.

2. System enligt patentkravet 1, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att:

10 den av nämnda signaldifferentieringsorgan alstrade
och av nämnda andra signalkodningsanordning (142) kodade
nämnda differenssignalen innehåller såväl luminens- som
krominenskomponenter; och

15 den av nämnda första signalkodningsanordning (114)
alstrade kodade huvudvideosignalen har radsprongsform och
dess linje- och fälthastigheter motsvarar vanlig televi-
sionssändarstandard vald ur gruppen innehållande NTSC, PAL
och SECAM.

3. System enligt patentkravet 1, ytterligare
k ä n n e t e c k n a t därav, att:

20 nämnda inkommande videosignal använder frekvensban-
det 0 Hz-LMHz;

25 nämnda första signalkodningsanordning omfattar ett
lågpasfilterorgan (19a), med vilket nämnda inkommande
videosignal behandlas för alstring av en filtrerad video-
signal, som använder frekvensbandet 0 Hz-K MHz, varvid K
är mindre än L;

 nämnda signaldifferentieringsorgan alstrar nämnda
differenssignal, som använder frekvensbandet 0 Hz-L MHz;
och

30 nämnda andra signalkodningsanordning omfattar:
organ (2244, 2246, 2248), med vilka nämnda diffe-
rens-signal separeras till en första komponentsignal (A),
som använder frekvensbandet 0 Hz-J MHz, och en andra kom-
ponentsignal, som använder frekvensbandet J MHz-H MHz,
35 varvid J är mindre än H och H ej är större än L;

organ (2250, 2252) för kodning av nämnda andra komponentsignal för alstring av en kodad andra komponentsignal, som använder frekvensbandet 0 Hz-J MHz; och

5 ett organ (S1) för tidsindlad multiplexing av nämnda första komponentsignal och nämnda kodade andra komponentsignal och nämnda kodade andra komponentsignal för alstring av nämnda kodade tilläggsvideosignal, som använder frekvensbandet 0 Hz-J MHz.

10 4. System enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att:

nämnda inkommande videosignal är en N linjer/bildfält radsprångsavsökt signal, varvid N är ett helt tal;

15 nämnda första signalkodningsanordning omfattar ett organ (16), varmed nämnda inkommande videosignal omvandlas till en M linjer/bildfält progressivt avsökt mellanvideosignal, och en anordning (114), varmed nämnda mellanvideosignal kodas för alstring av nämnda huvudvideosignal, vilken är en M linjer/bildfält radsprångsavsökt signal, varvid M är ett helt tal och ej större än N;

20 nämnda dekameranordning omfattar ett organ (1450), varmed nämnda kodade huvudvideosignal behandlas för alstring av nämnda dekodade huvudvideosignal, som är en M linjer/bildfält progressivt avsökt signal; och

25 nämnda differentieringsorgan omfattar ett organ, varmed nämnda dekodade huvudvideosignal subtraheras från nämnda inkommande videosignal för alstring av nämnda differenssignal, som har 2M linjer per bildfält.

5. Behandlingssystem för televisiossignal, som omfattar:

30 en första och andra mottagaranordning, varmed alstras respektive kodade huvudvideosignal, vilken erhålls från en första analog överföringskanal, och en kodad tilläggsvideosignal, som erhålls från en andra analog överföringskanal, varvid vardera nämnda videosignaler har
35 erhållits från en källa för hög skärpa och nämnda kodade

videosignal är kompatibel för mottagning och återgivning i vanliga televisionsmottgare med konstant bildförhållande; ett signalbehandlingsorgan för dekodning och kombineringsav nämnda mottagna videosignaler för alstring av en video-
5 utsignal med förbättrad resolution; k ä n n e t e c k -
n a t därav, att:

nämnda första mottagaranordning (2902) alstrade kodade huvudvideosignal innehåller vidbildsinformation och representerar en televisionsbild med utvidgad skärpa, vars
10 resolutionsnivå är högre än resolutionen i en vanlig tele-
visionsbild;

nämnda tilläggssignal representerar differensen mellan vidbildsignalen med hög skärpa, från vilken nämnda kodade huvudvideosignal erhålls, och en andra signal, som
15 har dekodats ur nämnda kodade huvudvideosignal; och vari
nämnda signalbehandlingsorgan omfattar:

ett behandlingsorgan (2904) för huvudsignal, som är anslutet till nämnda första mottagaranordning, och som nämnda kodade videosignal styr för alstring av en dekodad
20 basbandshuvudvideoutsignal;

ett behandlingsorgan (2906) för tilläggssignal, som är anslutet till nämnda andra mottagaranordning (2522), och som nämnda kodade tilläggsvideosignal styr för alstring av en kompletterande basbandsutsignal; och
25

kombinationsorgan (2908, 1910, 2912), vars första och andra ingångar är anslutna till respektive nämnda behandlingsorgan för huvud- (2904) och tilläggsvideosignal för kombineringsav nämnda dekodade basbandshuvudvideosig-
30 nal och nämnda basbandskompletteringssignal medelst sum-
mering för alstring av en videoutsignal, som representerar en vidskärmsbild och vars resolution är högre än resolutionen i nämnda televisionsbild med utvidgad skärpa.

6. Behandlingssystem för televisionssignal enligt patentkravet 5, ytterligare k ä n n e t e c k n a t där-
35 av, att:

nämnda tilläggssignal innehåller en första och andra komponentsignal, varvid nämnda första komponentsignal representerar en första kompletteringssignal till nämnda huvudvideosignal, som använder ett första frekvensband, medan nämnda andra komponentsignal representerar en andra kompletteringssignal till nämnda huvudvideosignal och använder ett andra frekvensband, varvid nämnda andra komponents nämnda andra frekvensband är frekvensförskjutet för att sändas på nämnda andra frekvenskanal med användning av samma frekvensband som nämnda första komponent och nämnda komponenter är tidsindelade multiplexade på nämnda andra kanal, och vari

nämnda behandlingsorgan för tilläggsvideosignal omfattar:

ett organ (2718) för separering av nämnda första och andra komponentsignal därur;

prgam (2720-2744), varmed nämnda andra komponentsignal dekodas; och

ett organ (2716), varmed nämnda första komponentsignal och nämnda andra komponentsignal och nämnda andra komponentsignal kombineras för alstring av nämnda basbandskompletteringssignal.

7. Behandlingssystem för televisionssignal enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att:

nämnda tilläggsvideosignals första komponentsignal (A) innehåller en signal, som använder frekvensbandet 0 Hz-n MHz och representerar komplettering till nämnda huvudvideosignal, som är på frekvensbandet 0 Hz-N MHz;

nämnda tilläggsvideosignals nämnda andra komponentsignal (B eller C) innehåller signaler, som använder frekvensbandet 0 Hz-N MHz och representerar komplettering till nämnda huvudvideosignal, som är på frekvensbandet N MHz-P MHz, varvid P är större än N;

nämnda tilläggsvideosignals nämnda första och andra komponentsignal multiplexas tidsindelade med en given

hastighet av G fält per sekund, varvid G är ett heltal för nämnda utvidgat skarpa televisiosbilds stationära sekvensers del, och nämnda tilläggsvideosignal innehåller endast nämnda första komponentsignal för den utvidgat

5 skarpa bildens rörliga sekvenser; och vari
nämnda behandlingsorgan för tilläggssignal omfattar:

ett organ (2711), anslutet till nämnda behandlingsorgan för huvudvideosignal, varmed en rörelsesignal
10 alstras, som detekterar nämnda utvidgat skarpa televisiosbilds rörliga sekvenser;

demultiplexerorgan (2710, 2718), varmed nämnda första komponentsignal separeras från nämnda tilläggssignal;

15 ett frekvensomvandlingsorgan (2720 eller 2722) anslutet till nämnda demultiplexerorgan för behandling av nämnda andra komponentsignal för alstring av en frekvensförskjuten andra komponentsignal, som använder nämnda frekvensband N MHz-P MHz;

20 ett organ (2714) anslutet till nämnda demultiplexerorgan (2710) och innehållande ett signallagringsorgan (2714) och som förekomsten av nämnda rörelsesignal styr att selektivt upprepa nämnda första komponentsignal under tiden för G fälts alternerande intervall för åstadkommande av en första komponentsignalen;

25 en anordning (2738), som inkluderar ett signallagringsorgan (2740), som är anslutet till nämnda frekvensomvandlingsorgan och som förekomsten av nämnda rörelsesignal styr för selektiv upprepning av nämnda frekvensförskjutna andra komponentsignal under tiden för nämnda G alternerande fältintervall för åstadkommande av en kontinuerlig frekvensförskjuten andra komponentsignal; och

30 ett organ (2716), varmed nämnda kontinuerliga första komponentsignal och nämnda kontinuerliga frek-

vensförskjutna andra komponentsignal kombineras för åstadkommande av nämnda basbandskompletteringssignal.

8. Behandlingssystem för televisionssignal enligt patentkravet 7, ytterligare k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda G fältintervall motsvarar ett bildfältintervall.

9. Behandlingssystem för televisionssignal enligt patentkravet 8, ytterligare k ä n n e t e c k n a t därav, att:

10 nämnda tilläggssignals nämnda andra komponentsignal innehåller en första och andra subkomponentsignal (B, C), vilka vardera använder frekvensbandet 0 Hz-N MHz, varvid nämnda första subkomponentsignal (B) representerar komplettering till nämnda huvudvideosignal på frekvensbandet N MHz-QMHz och nämnda andra subkomponentsignal (C) representerar komplettering till huvudkomponentsignalen på frekvensbandet Q MHz-PMHz, varvid nämnda första och andra subkomponentsignal är tidsindelad multiplexad på linjebasis; och

20 nämnda frekvensomvandlingsorgan omfattar:

ett organ (2720) för modulering av en N MHz bär-vågssignal med nämnda första subkomponentsignal för åstadkommande av en frekvensförskjuten första subkomponentsignal, som använder frekvensbandet N MHz-Q MHz;

25 ett organ (2722), varmed en Q MHz bär-vågssignal moduleras med nämnda andra subkomponentsignal för åstadkommande av en frekvensförskjuten andra subkomponentsignal, som använder frekvensbandet Q MHz-M MHz;

organ (2724, 2728) omfattande ett signallagringsorgan, varmed alternerande återges en linje av sampel av nämnda frekvensförskjutna andra subkomponentsignal för åstadkommande av en kontinuerlig frekvensförskjuten andra subkomponentsignal; och

35 organ (2732-2740) för kombinerad av nämnda kontinuerliga frekvensförskjutna första och andra subkompo-

nentsignal för åstadkommande av nämnda frekvensförskjutna
andra komponentsignal.

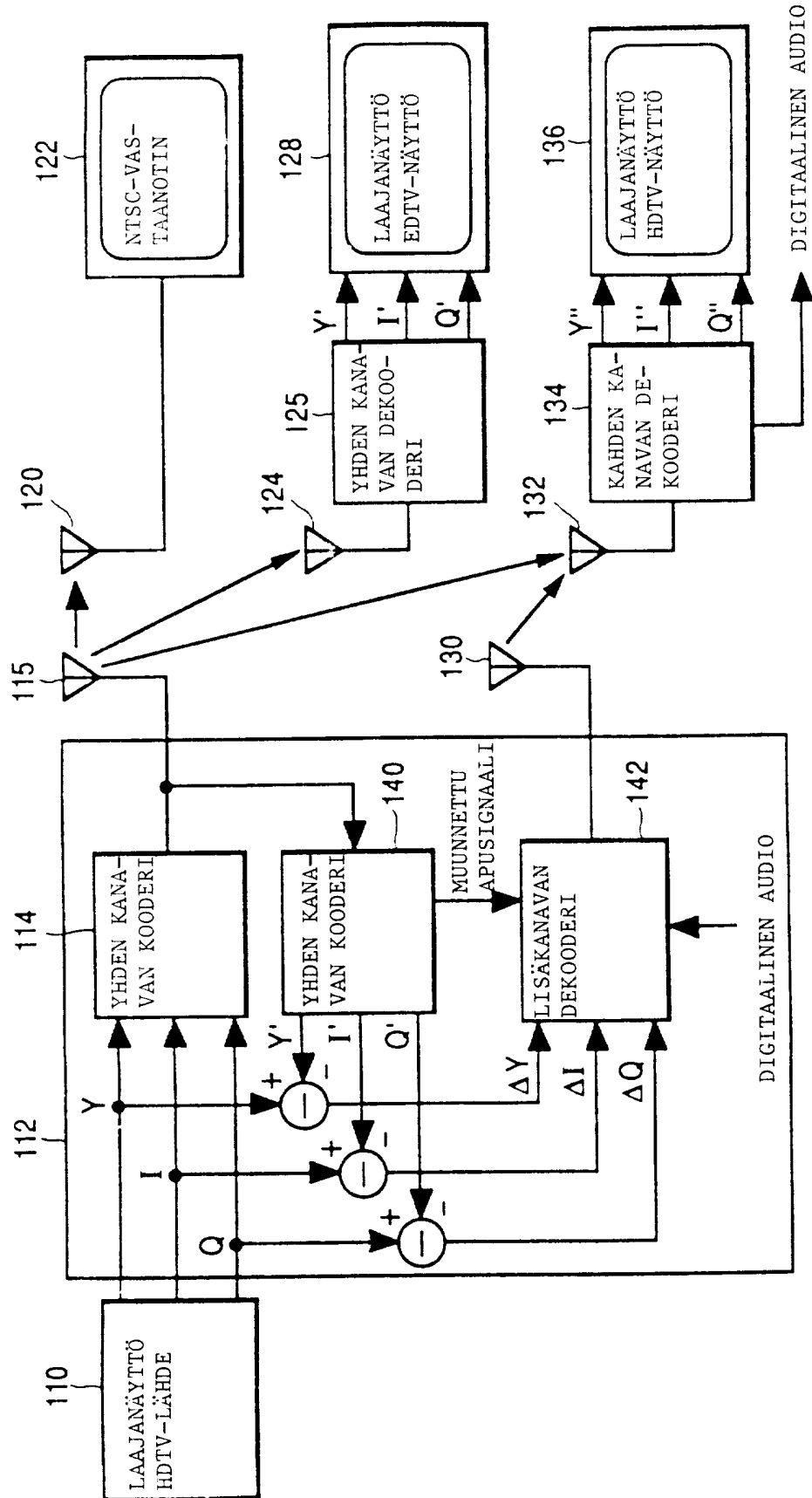
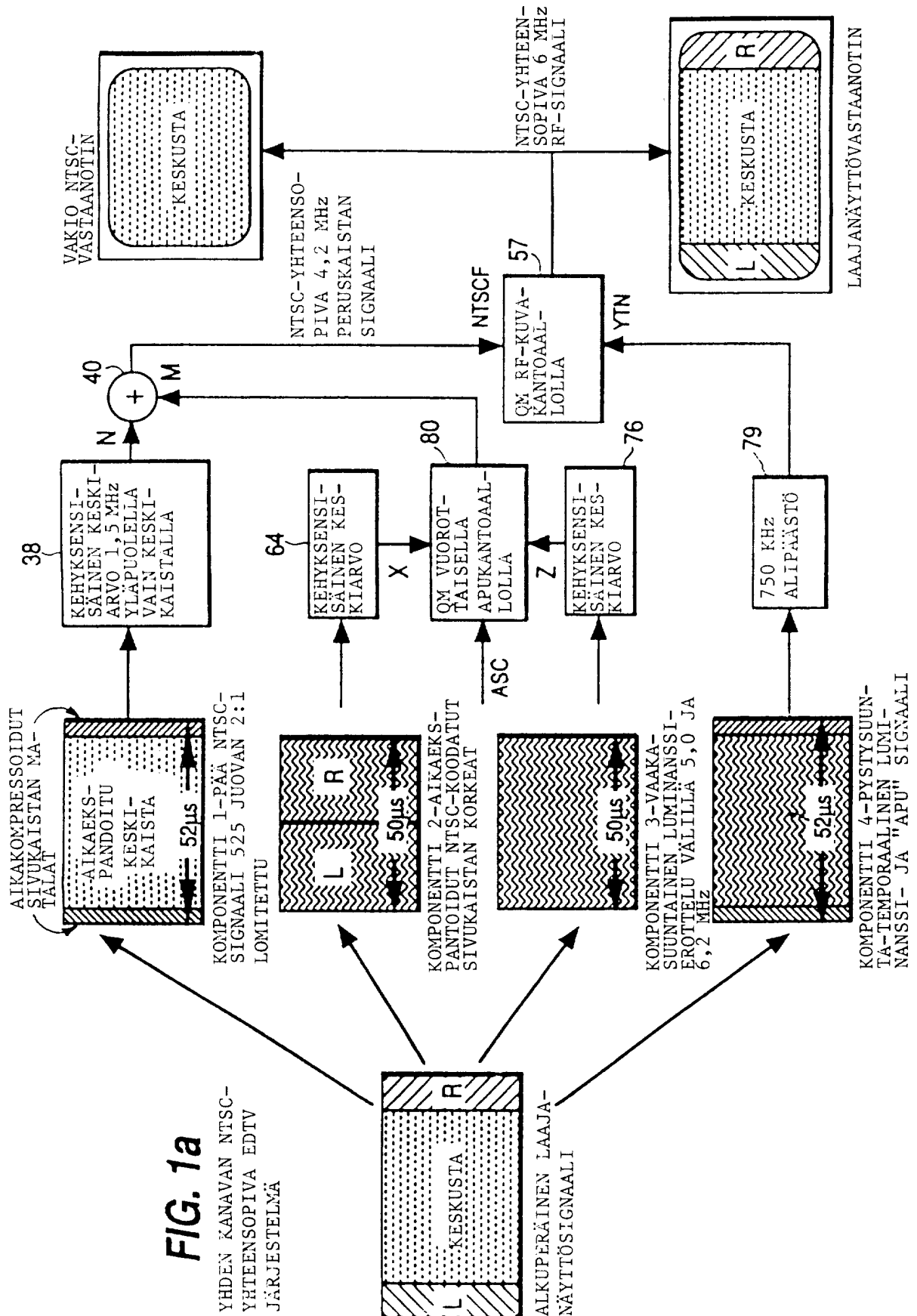


FIG. 1



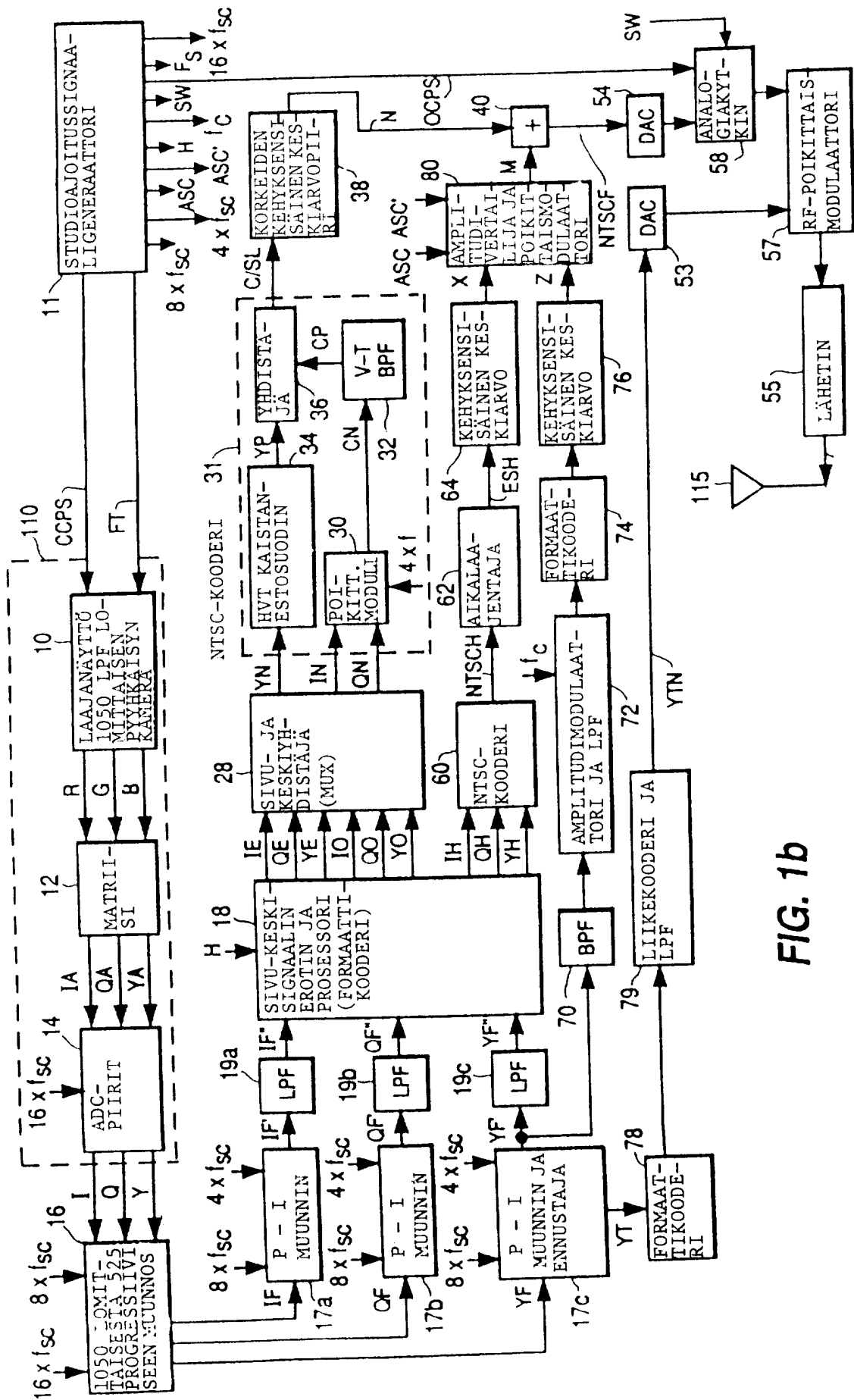


FIG. 1b

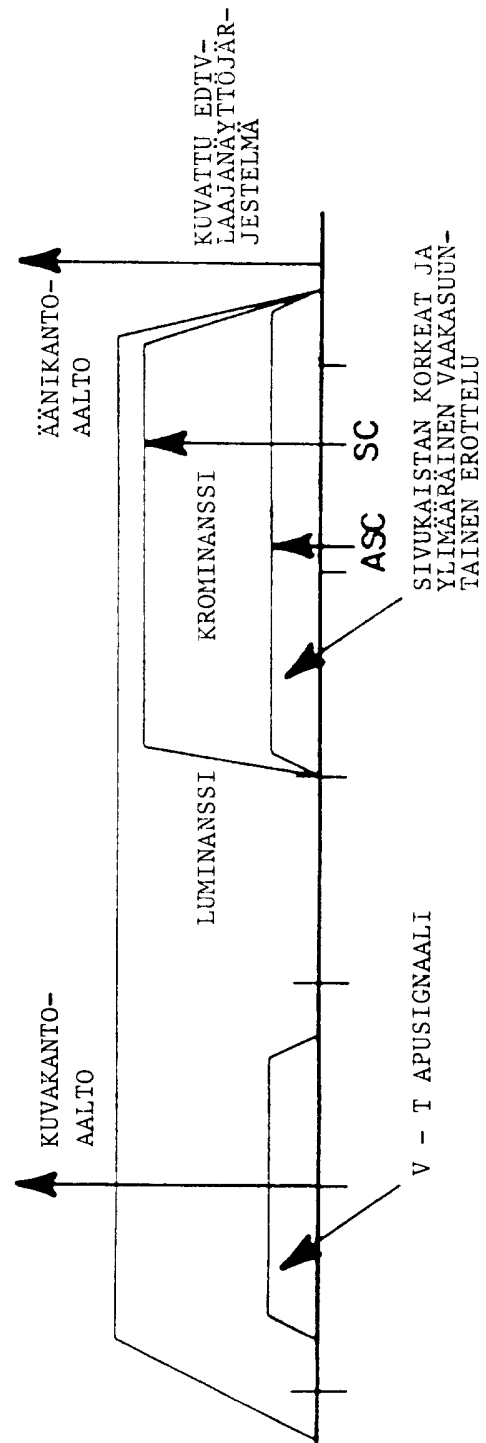
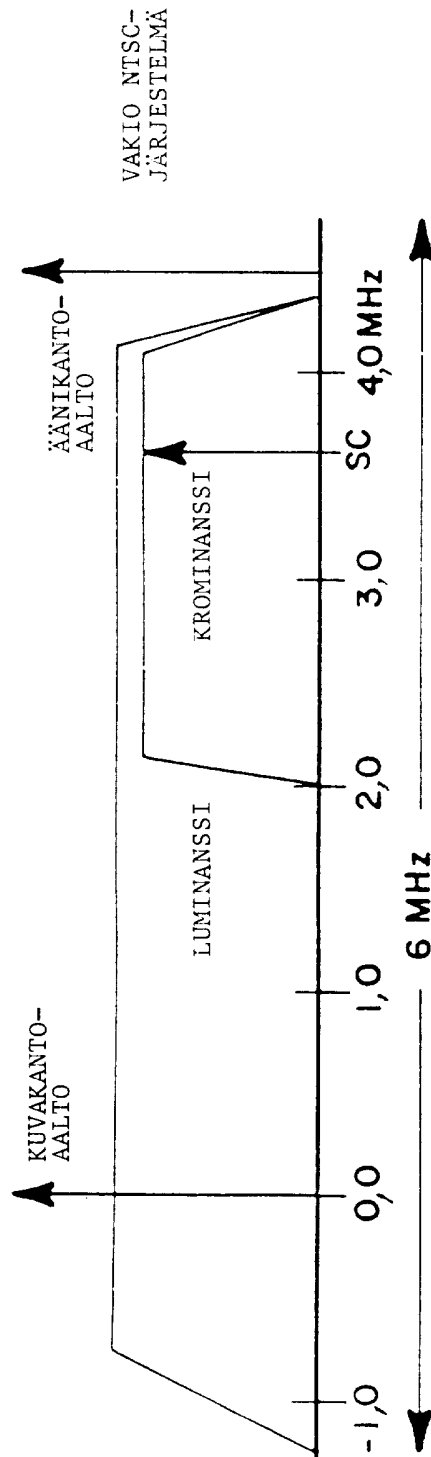


FIG. 1c

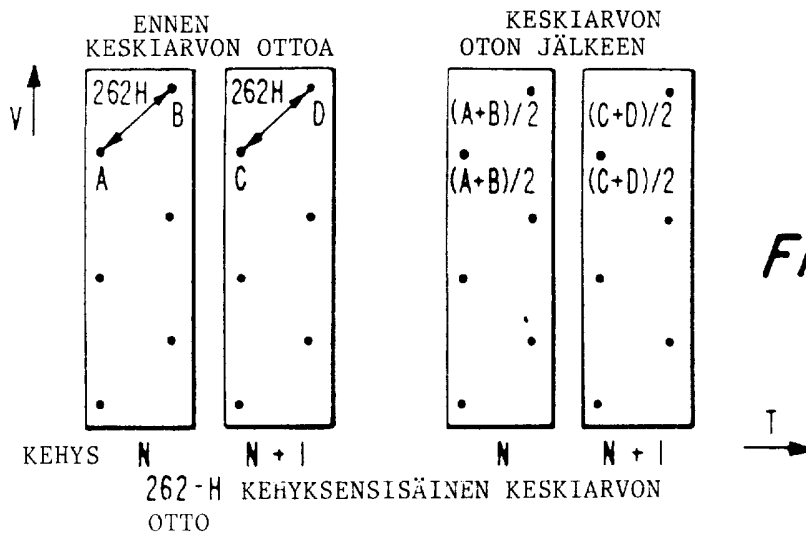
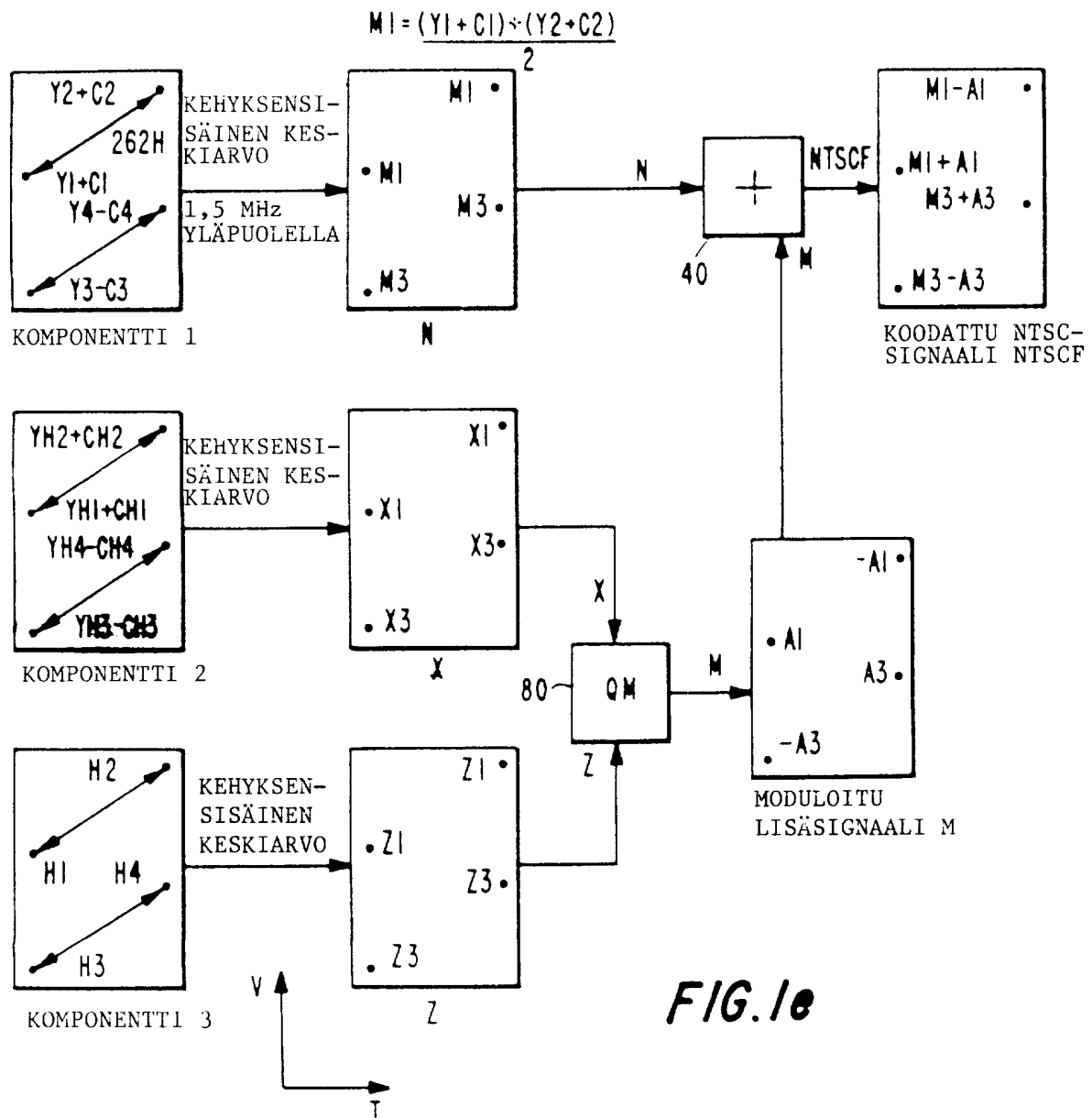
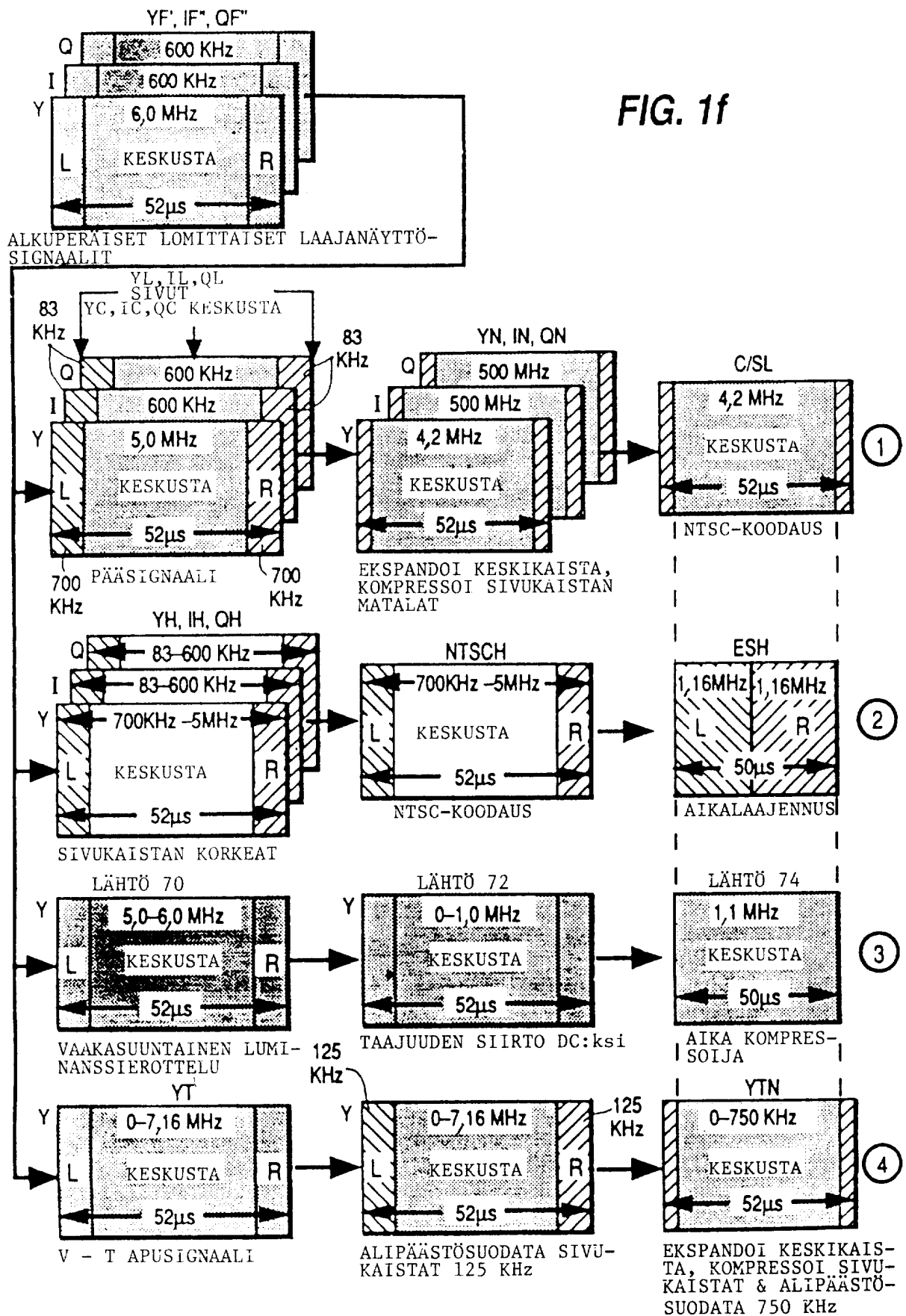
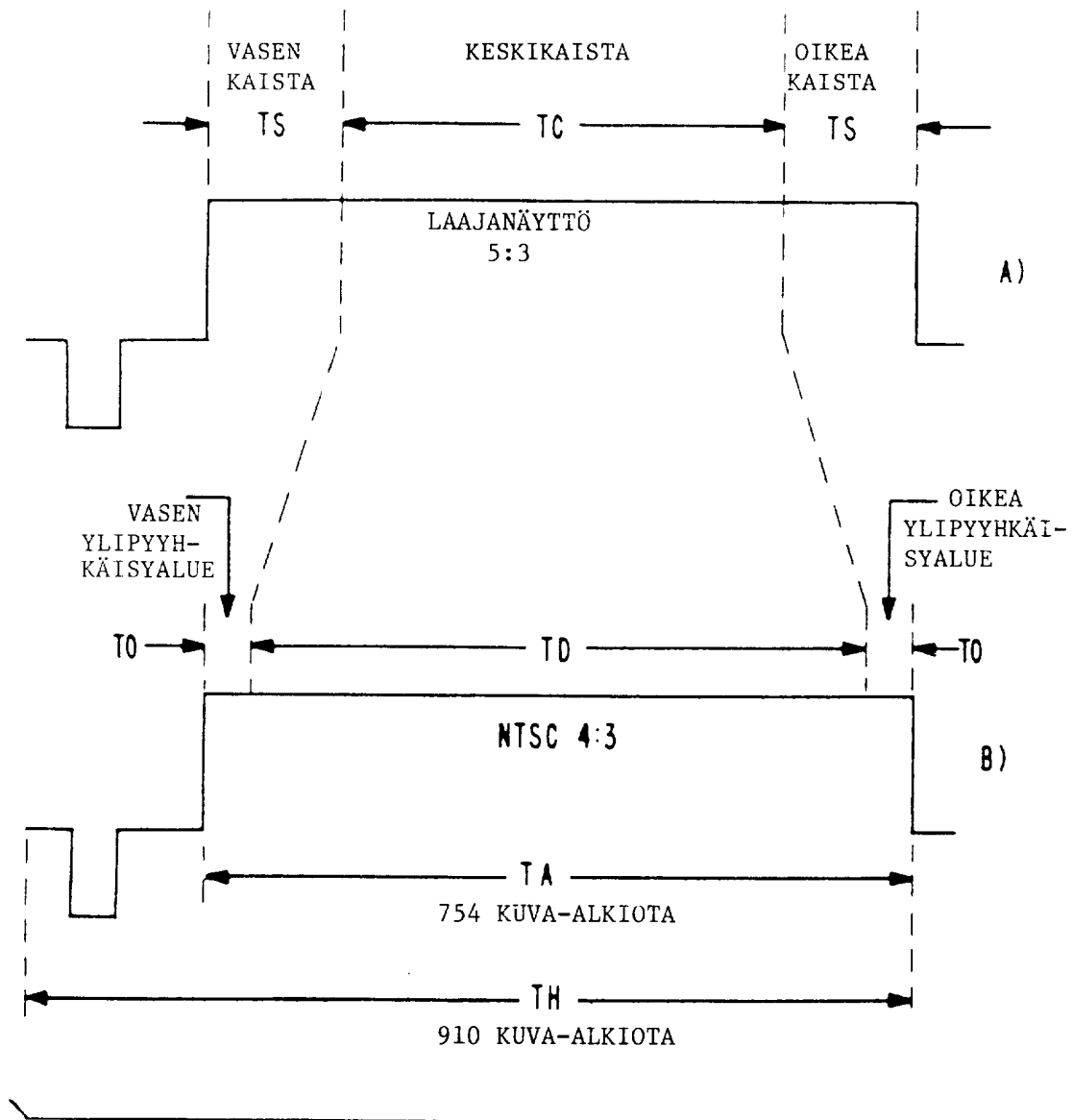
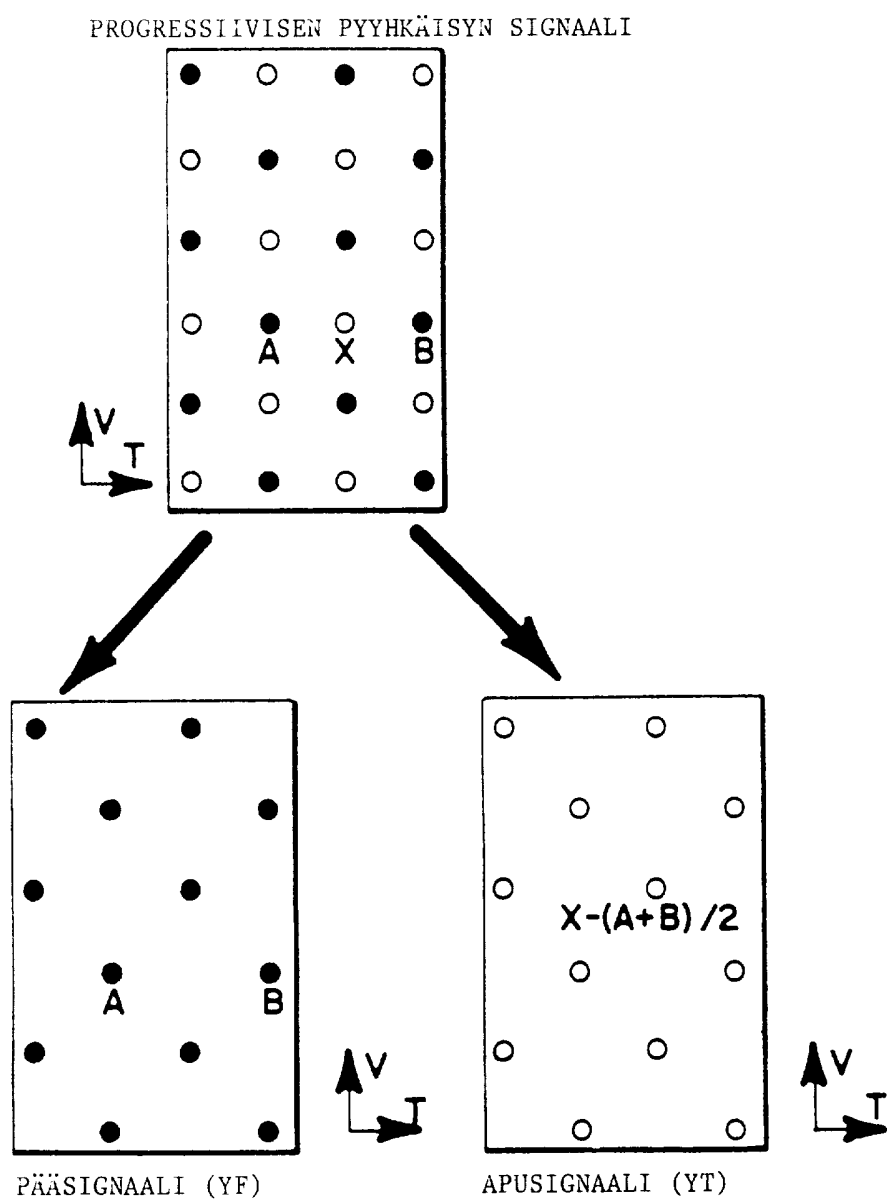


FIG. 1d



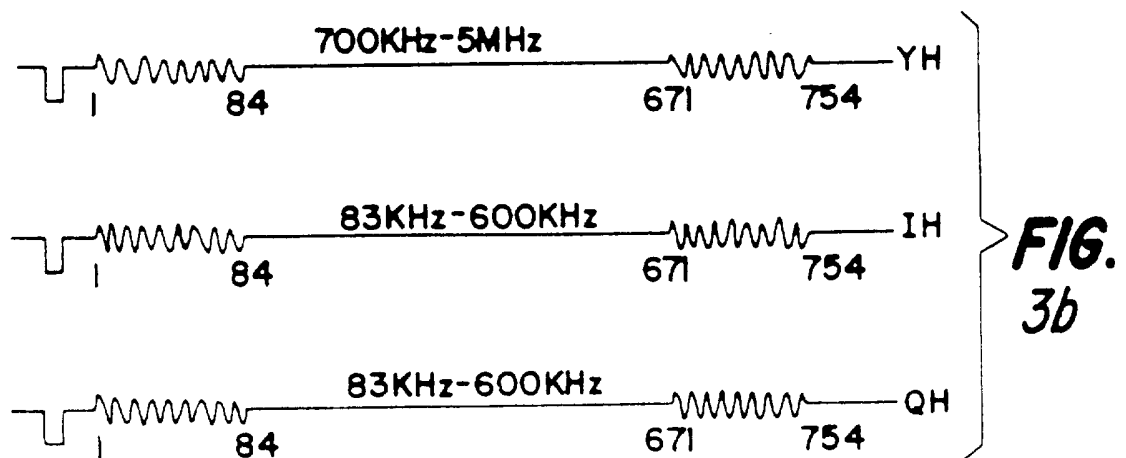
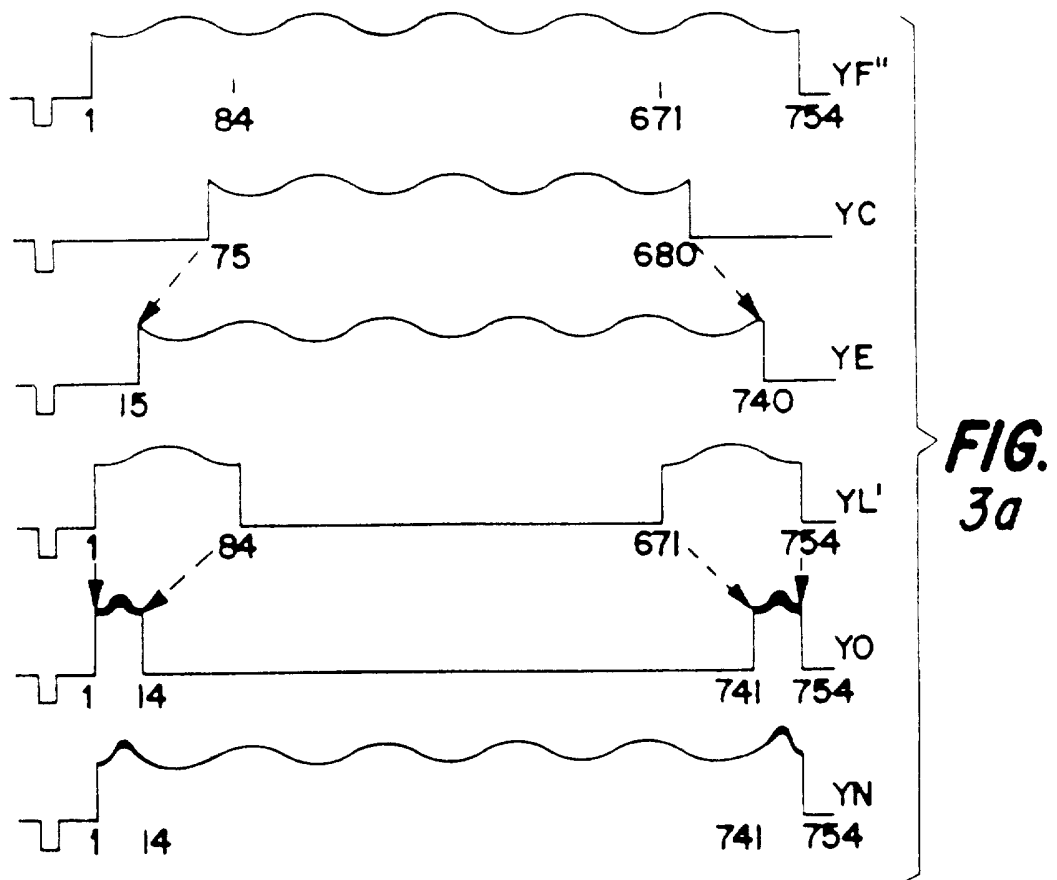


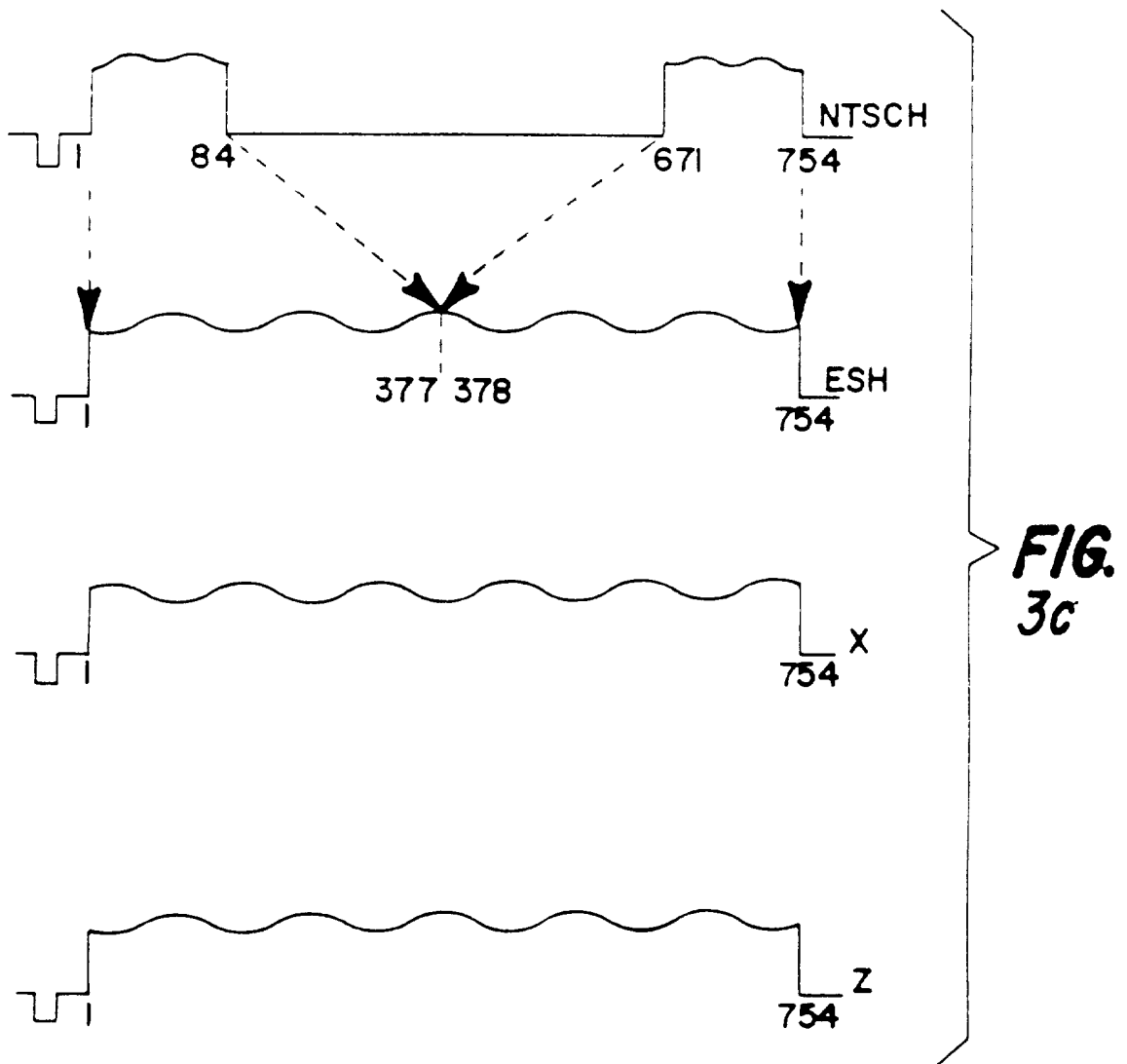
**FIG. 2**

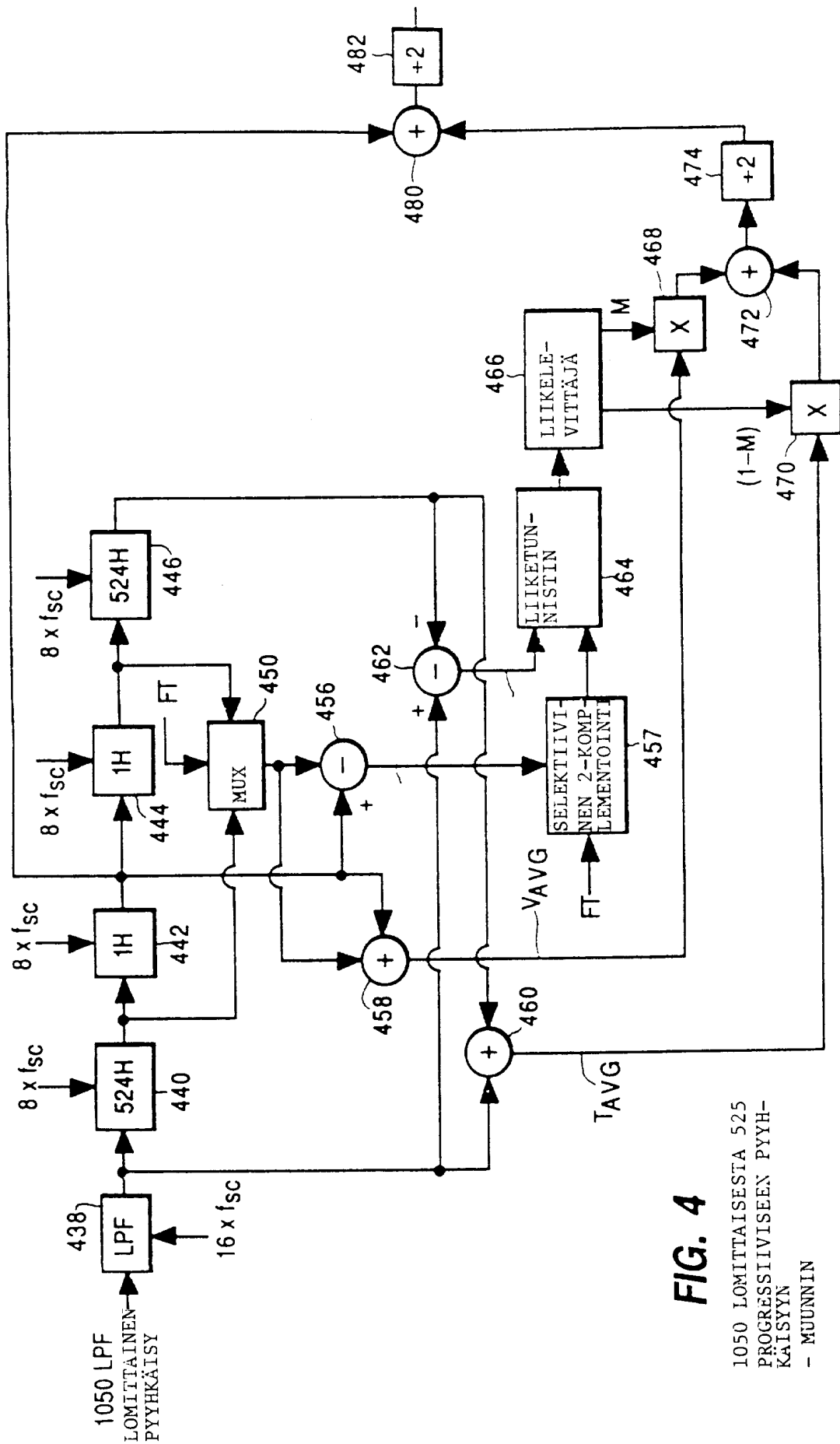


PROGRESSIIVISESTA PYYHKÄISYSTÄ 2:1 LOMITTAISEEN -MUUNNOS

FIG.
2a







1050 LOMITTAISESTA 525
PROGRESSIIVISEEN PYYH-
KÄISYYN
- MUUNNIN

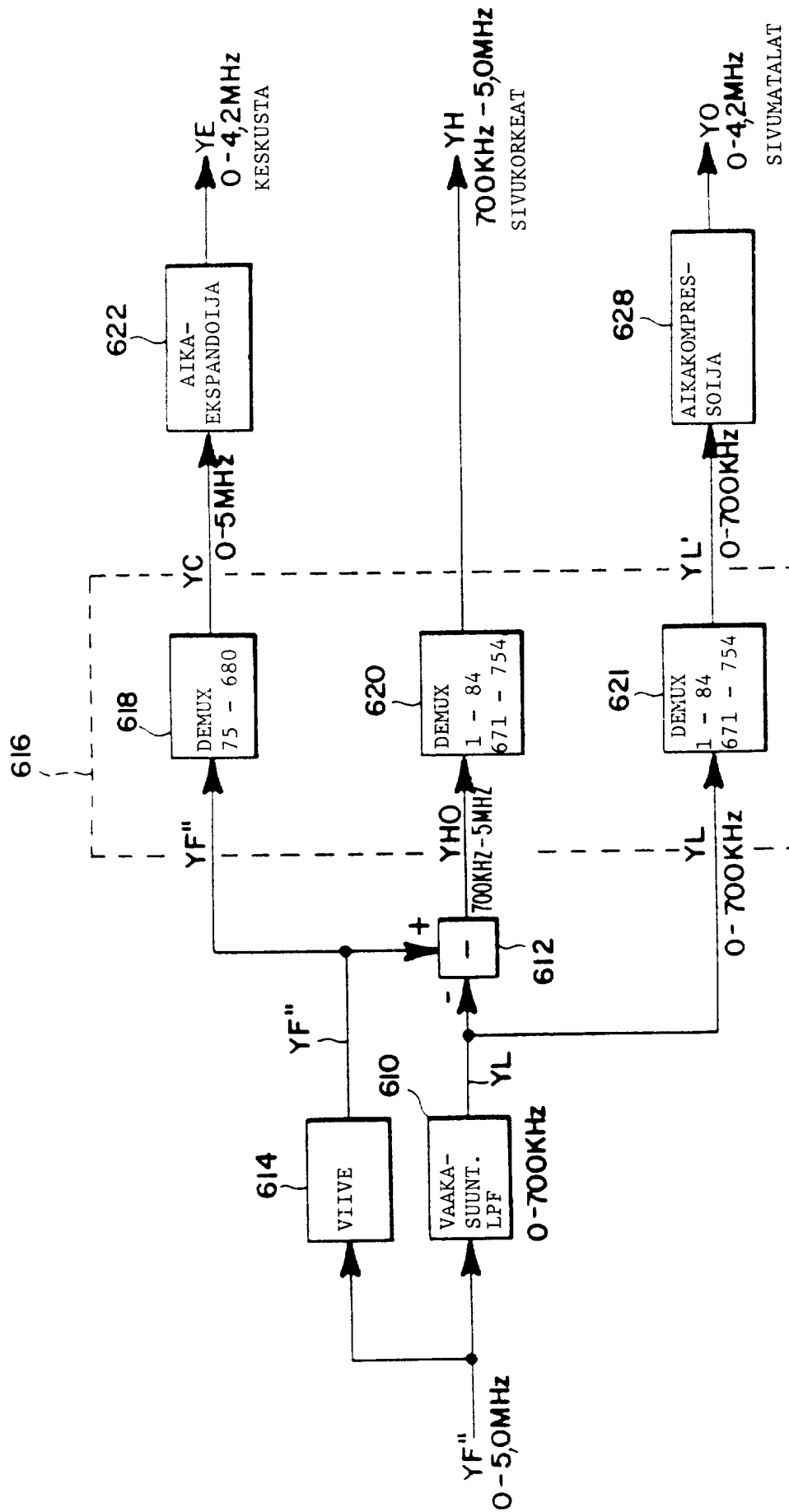
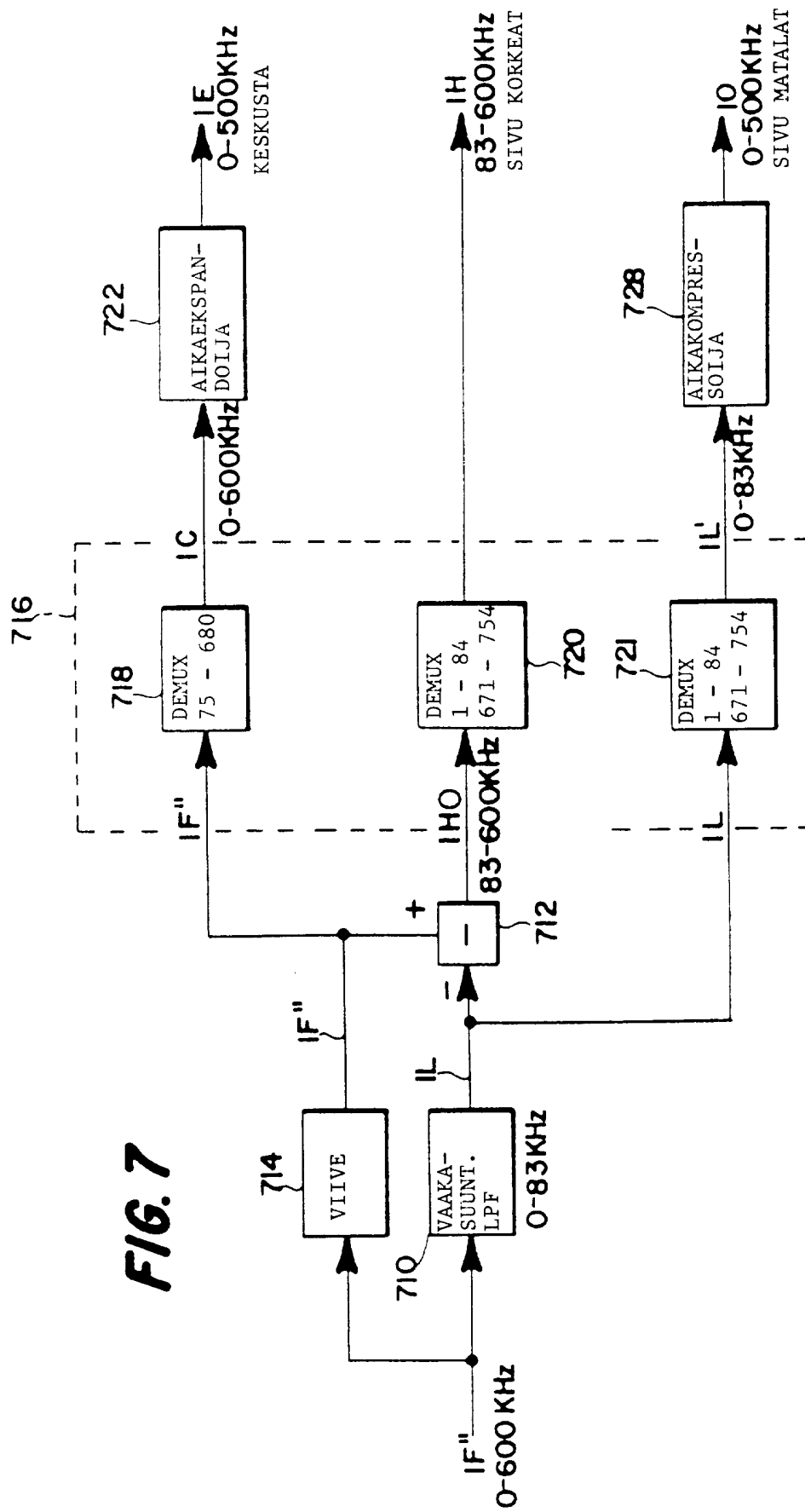


FIG. 6

FIG. 7



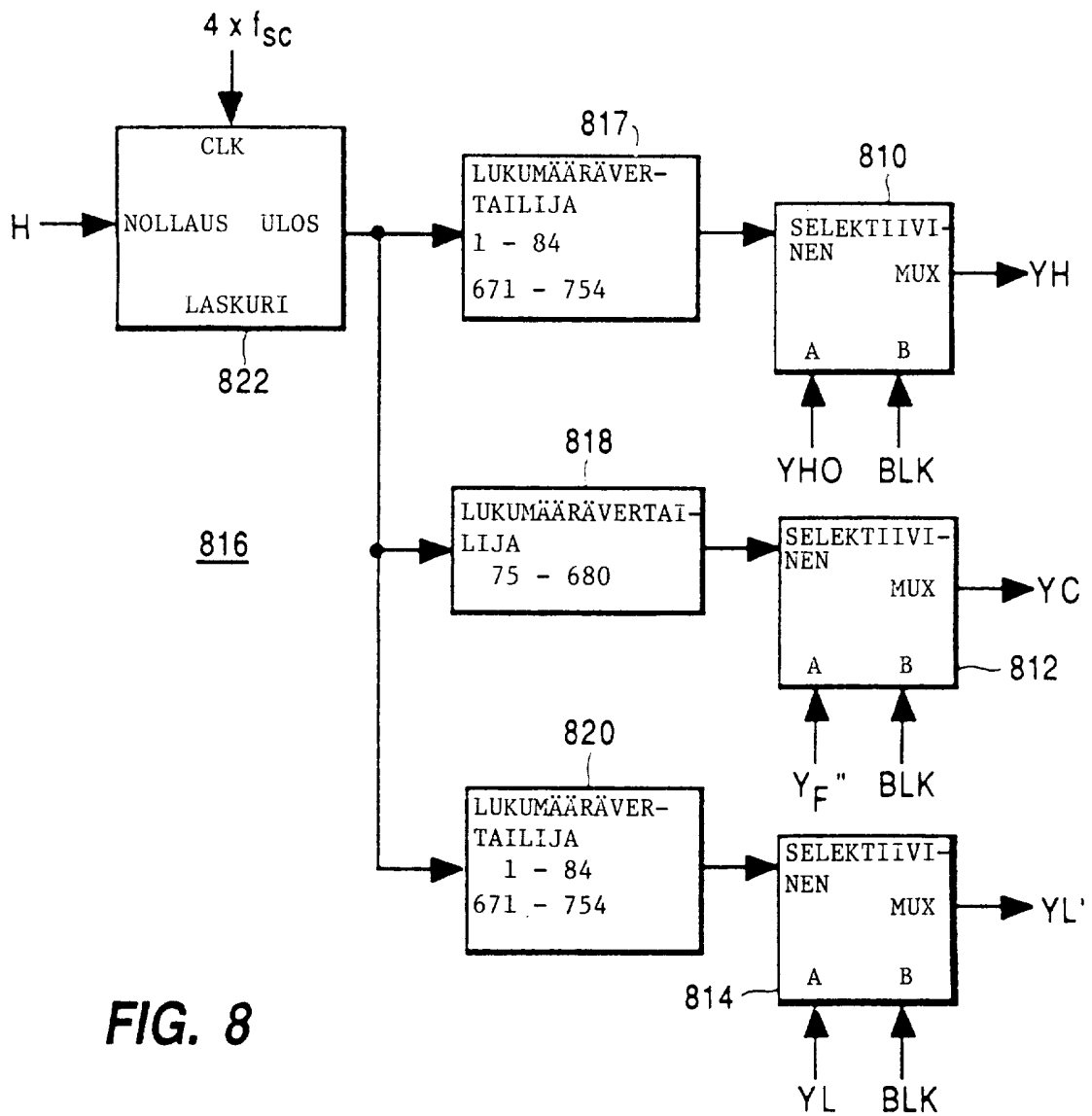
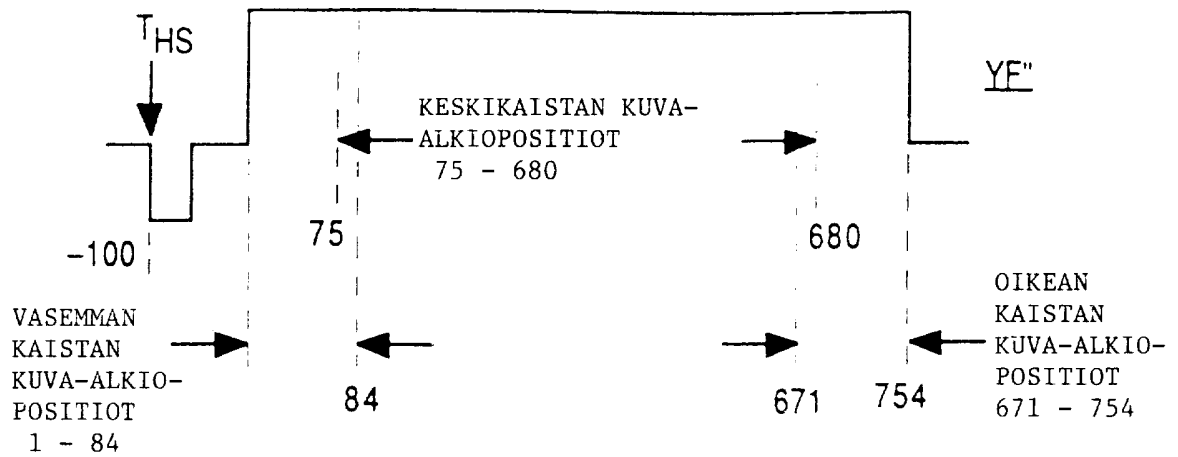
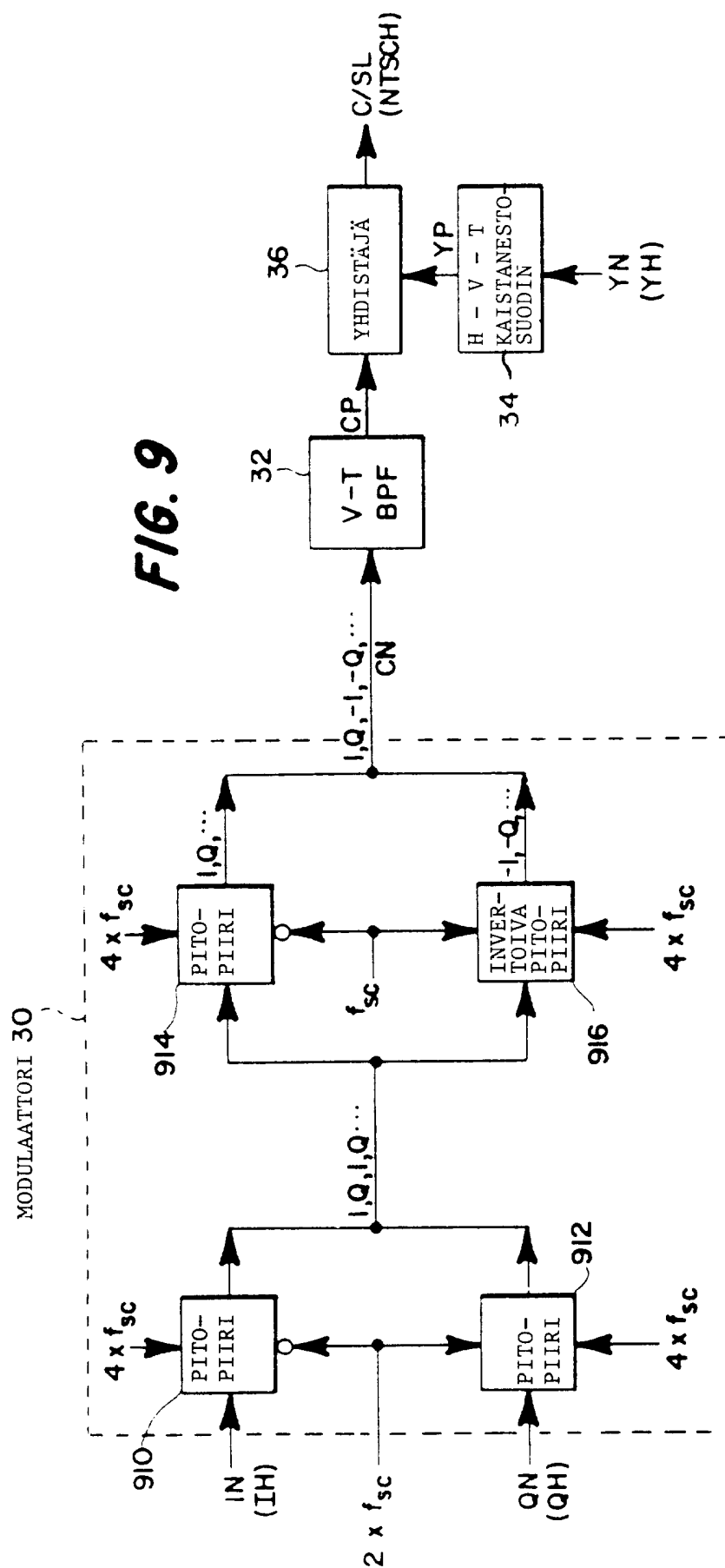
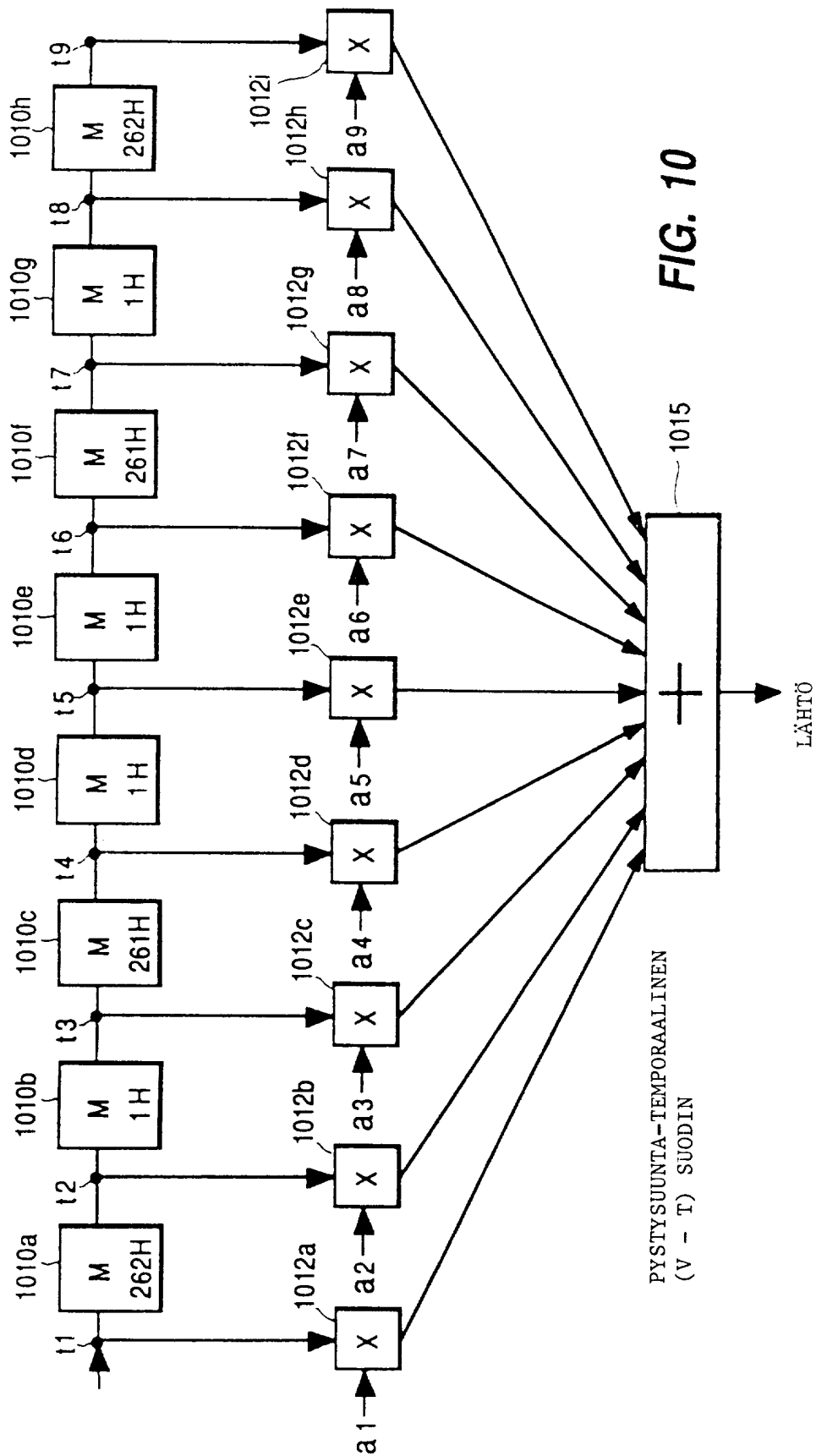


FIG. 8





	PAINOTUSKERTOIMET								
	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9
	$-\frac{1}{16}$	$-\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{16}$	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{16}$
V - T KAISTAN- PÄÄSTÖSUO- DIN	$-\frac{1}{16}$	$-\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{16}$	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{16}$
V - T KAISTAN- PÄÄSTÖSUO- DIN	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{16}$	$-\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$

FIG. 10a

FIG. 10b

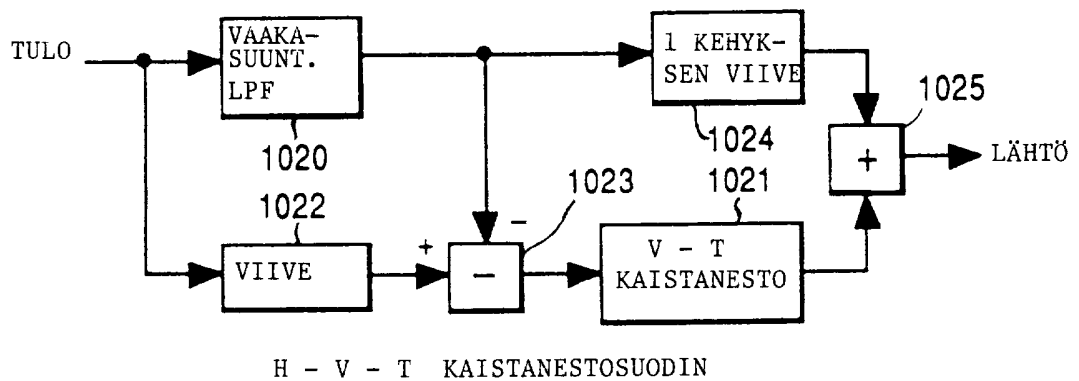
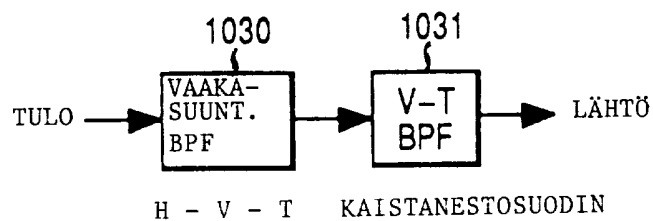
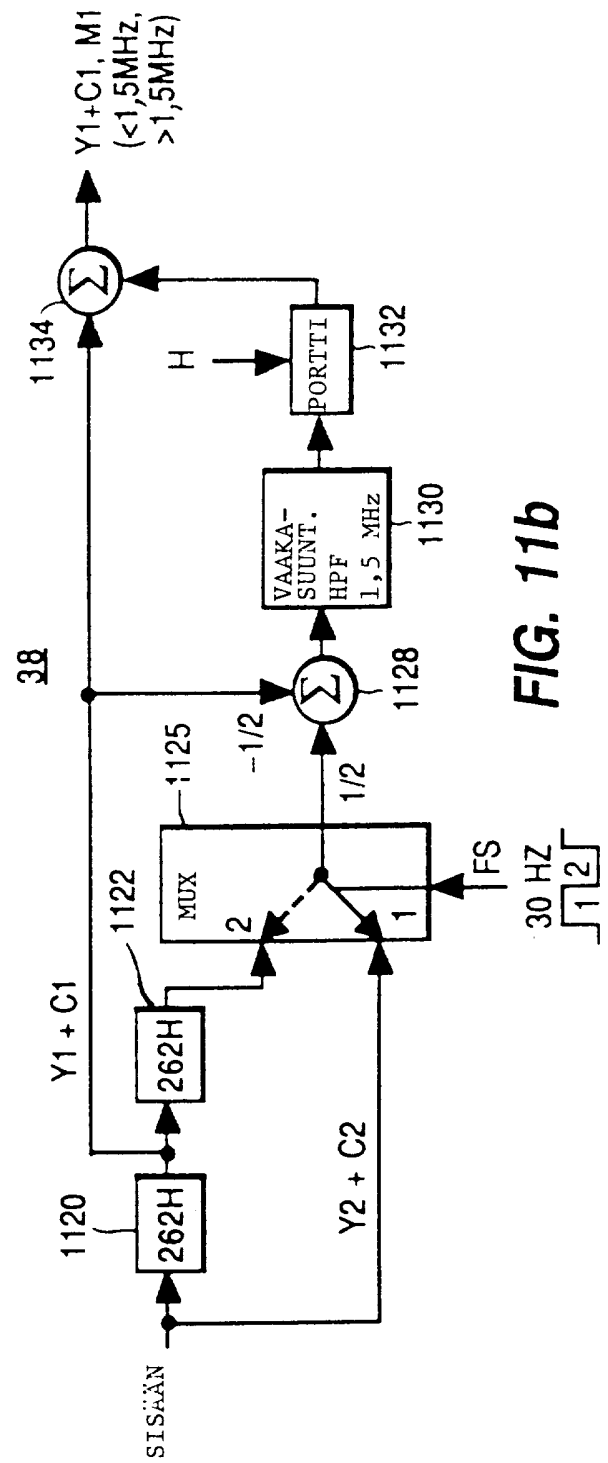
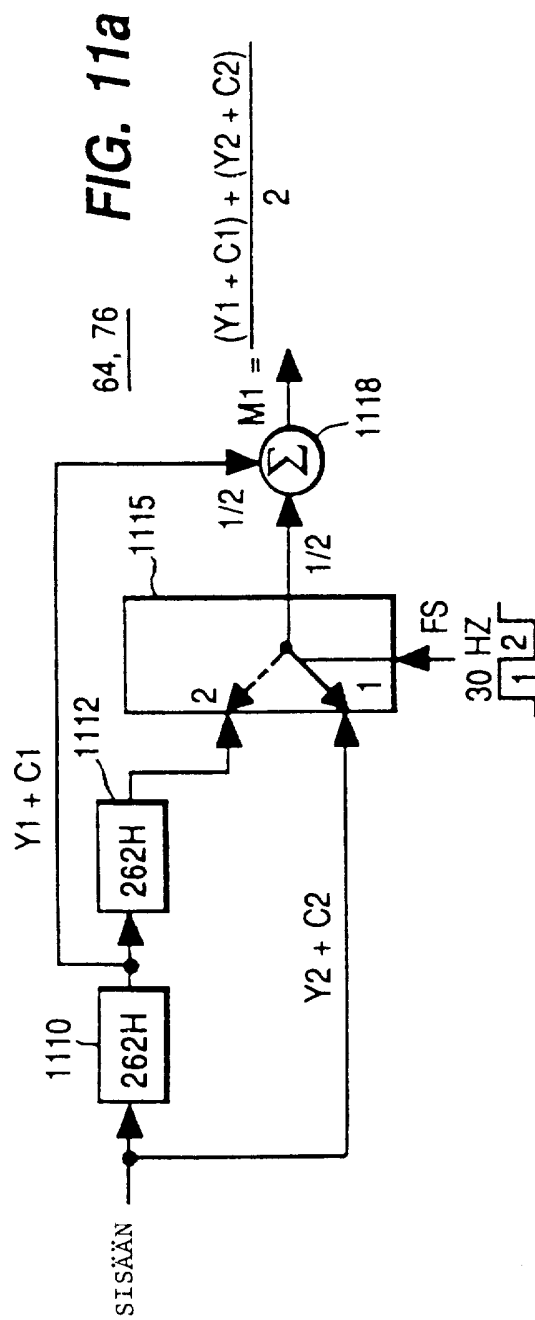


FIG. 10c





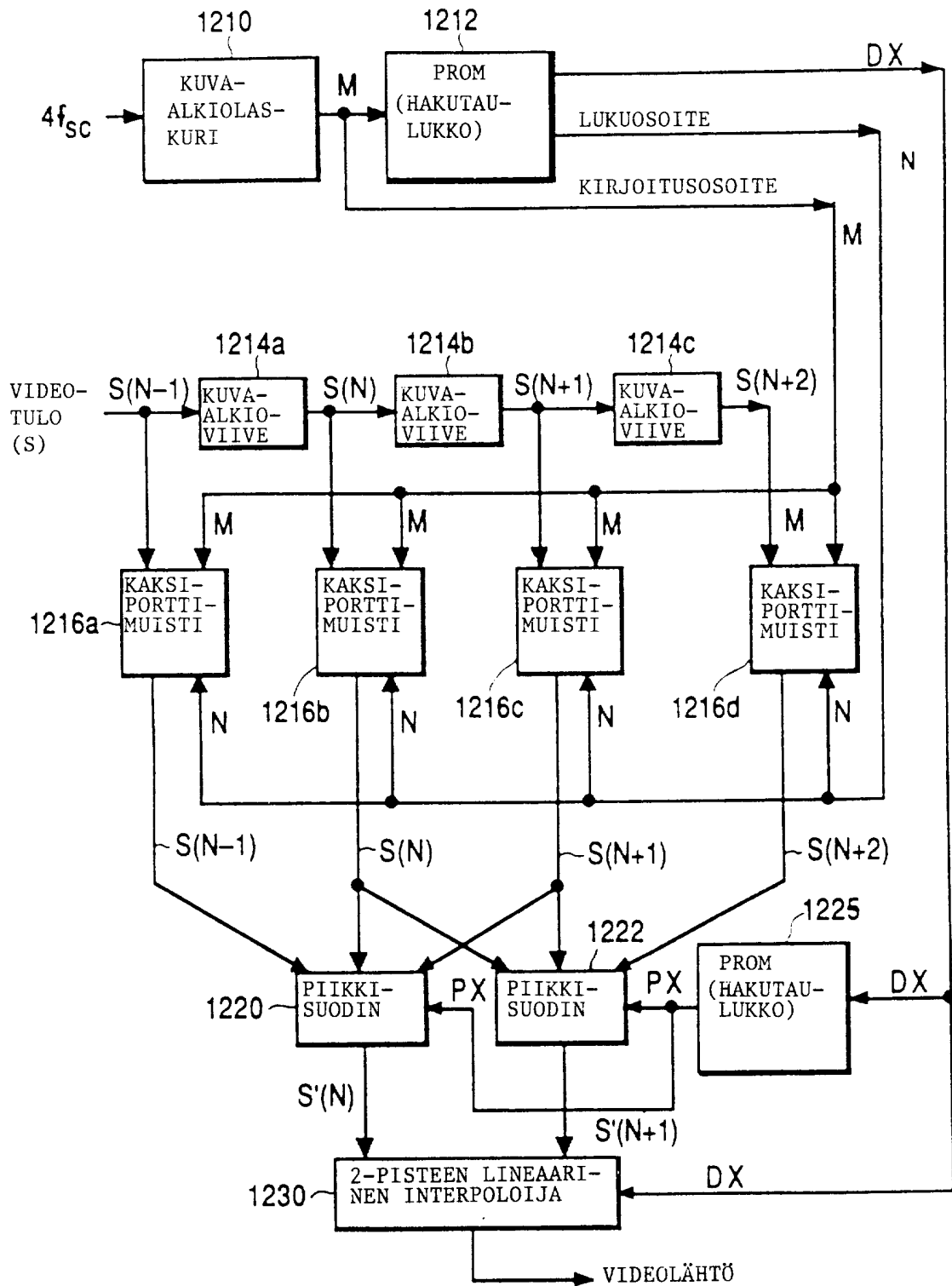
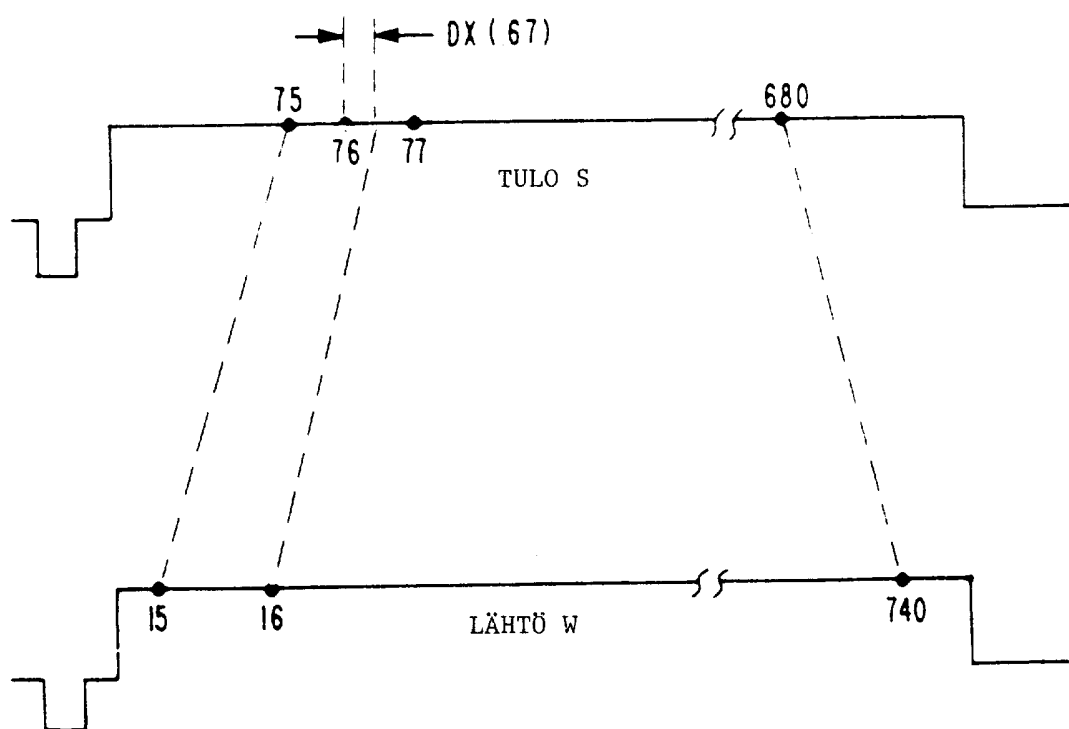
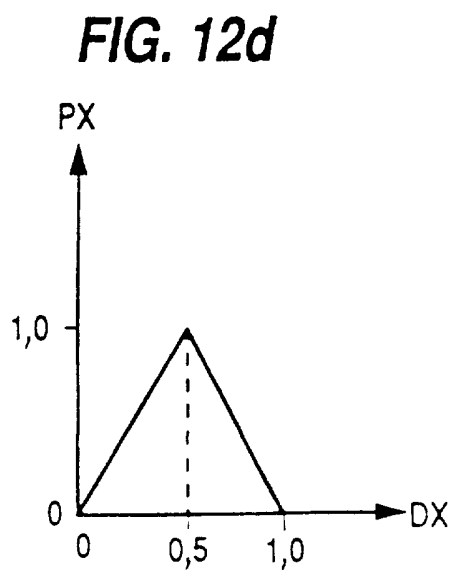
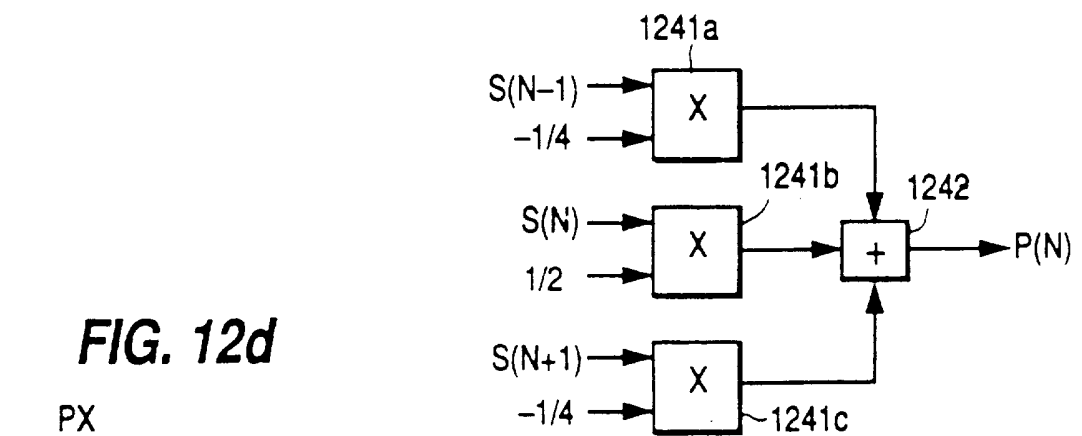
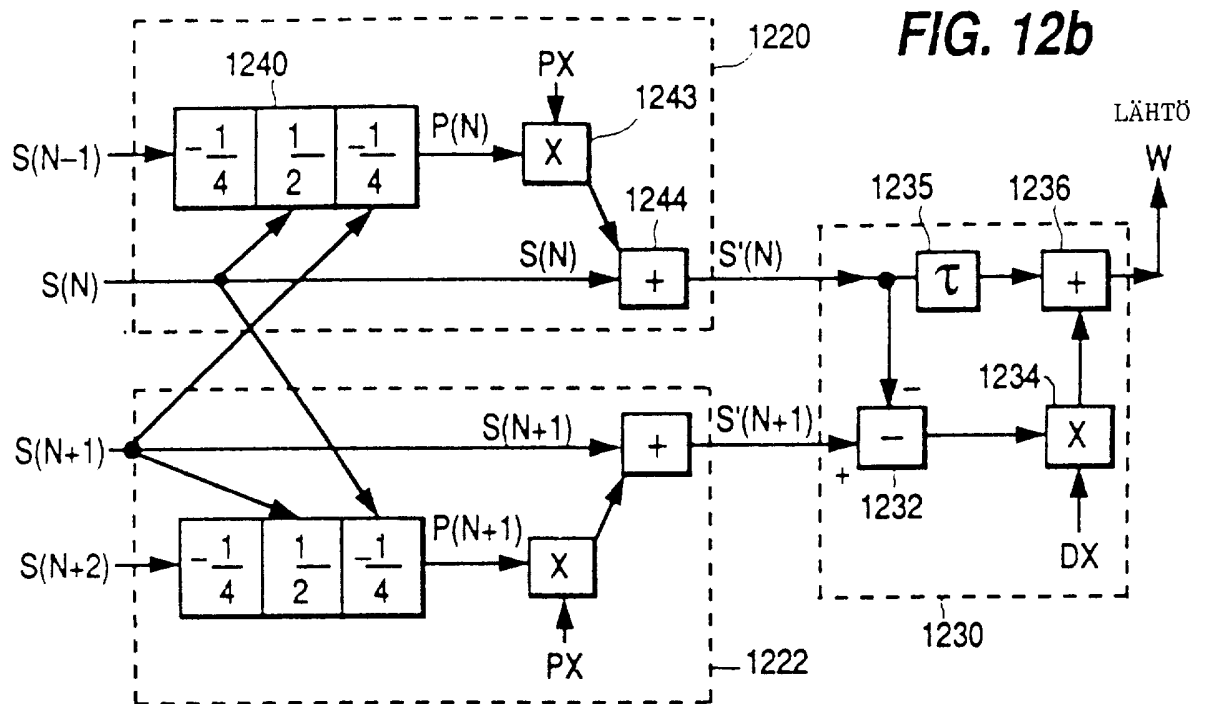


FIG. 12

**FIG. 12a**



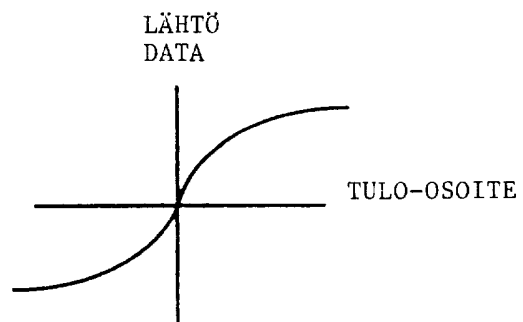
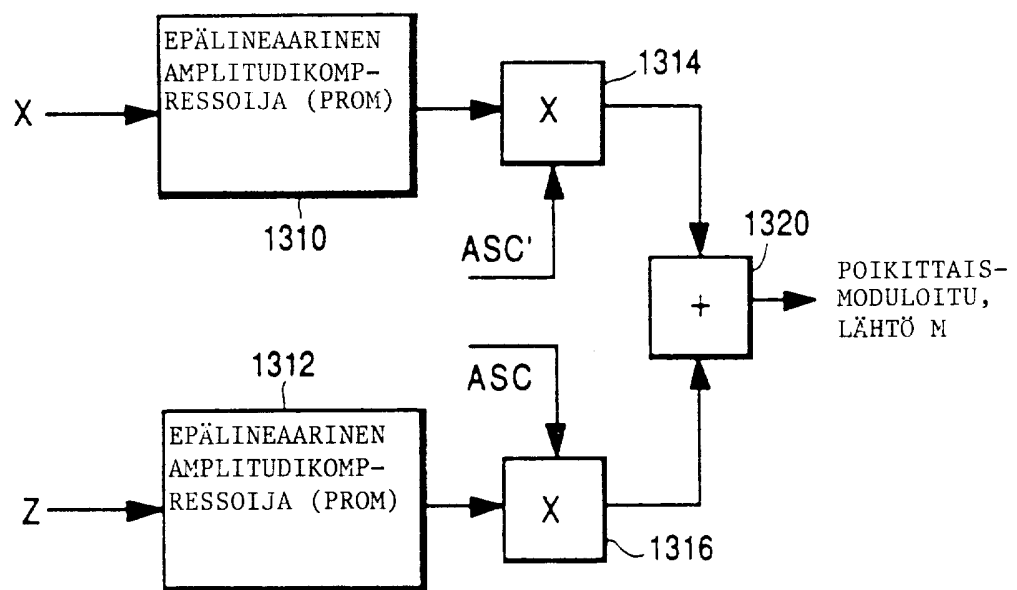
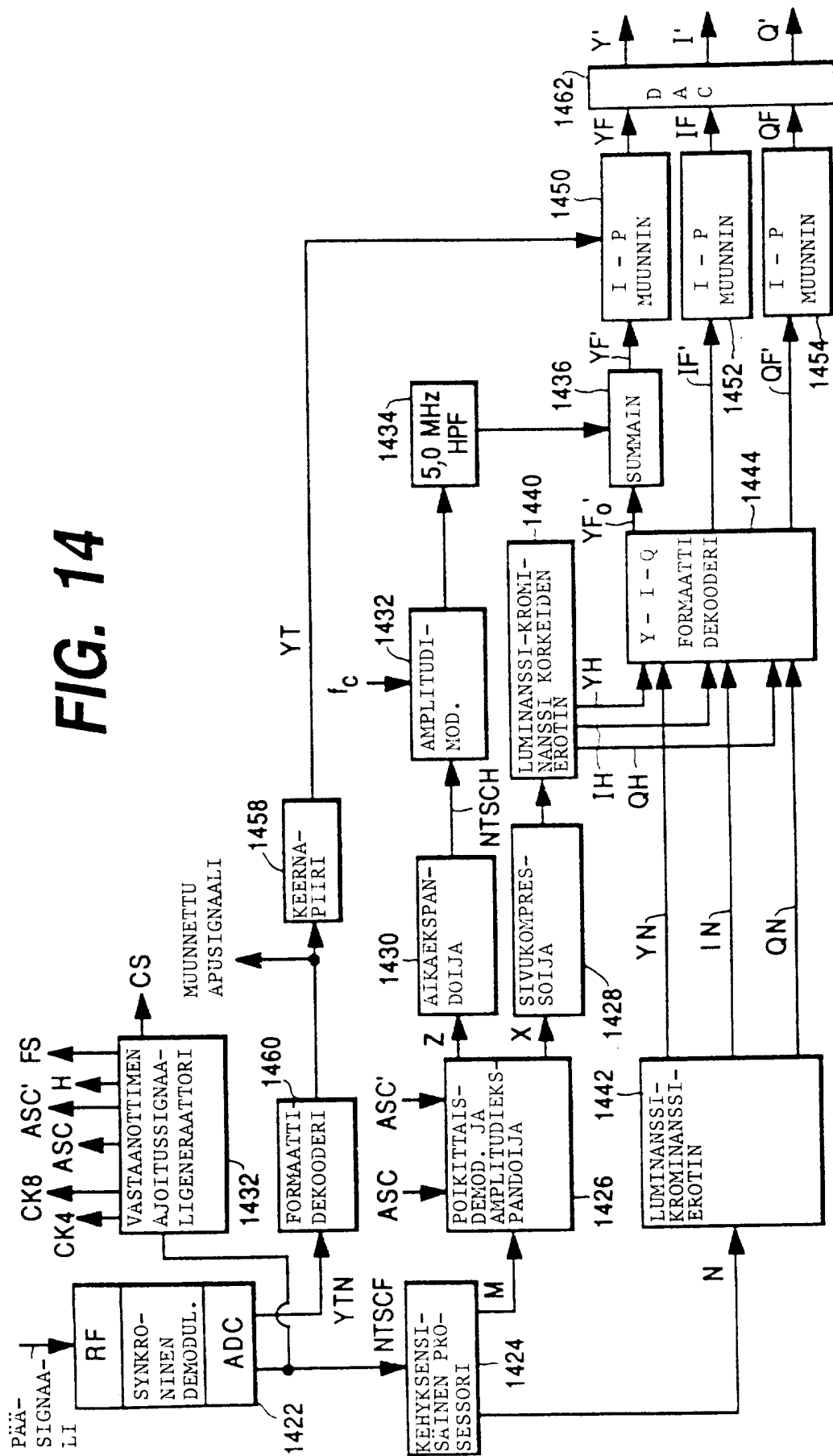
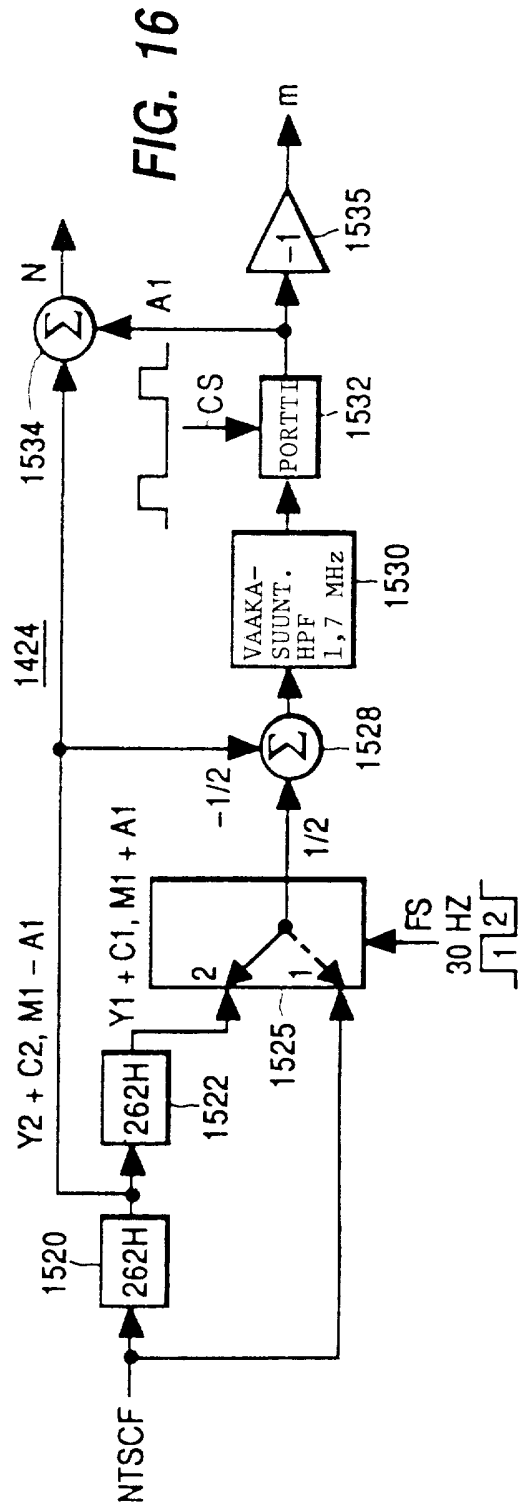
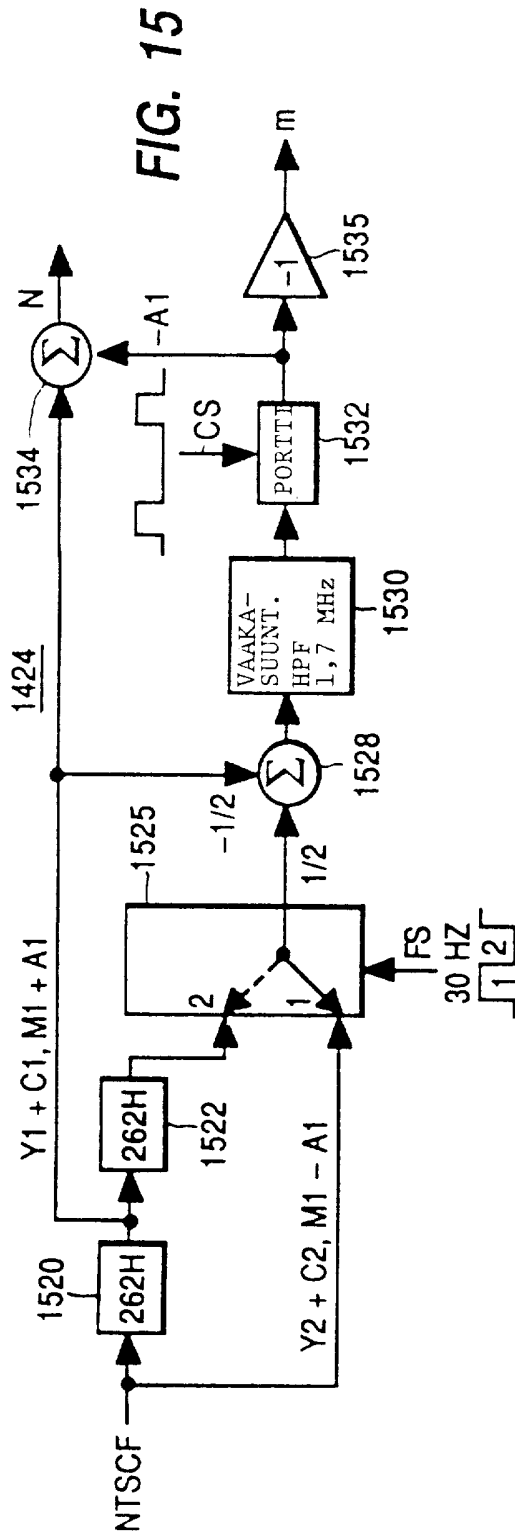
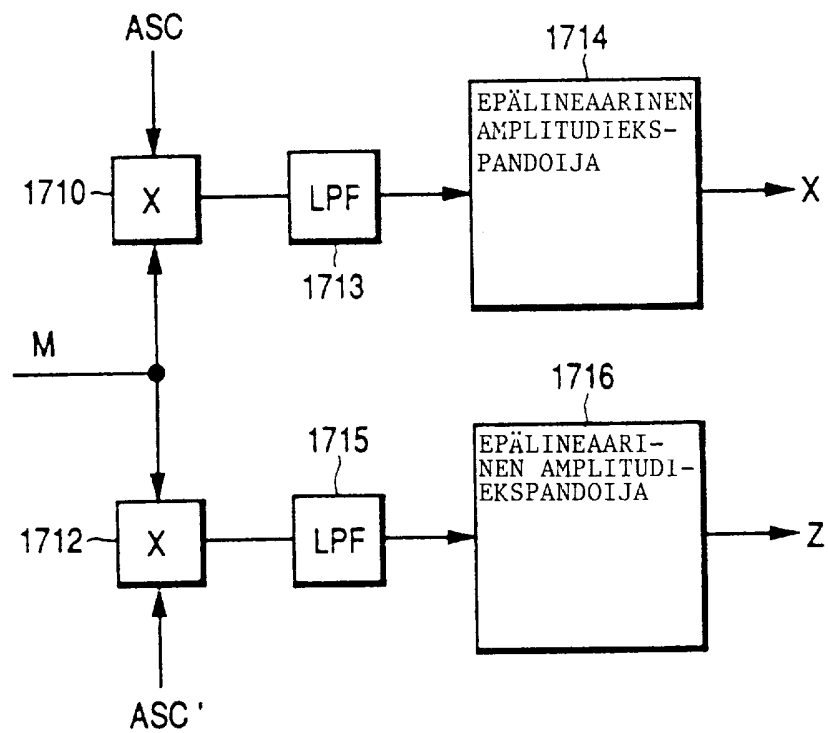
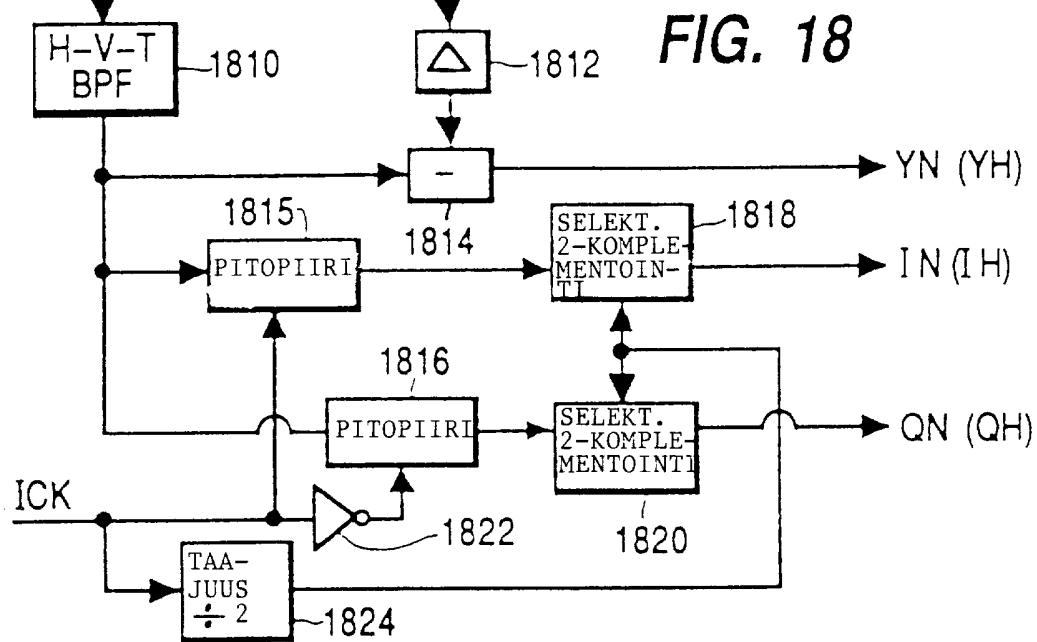
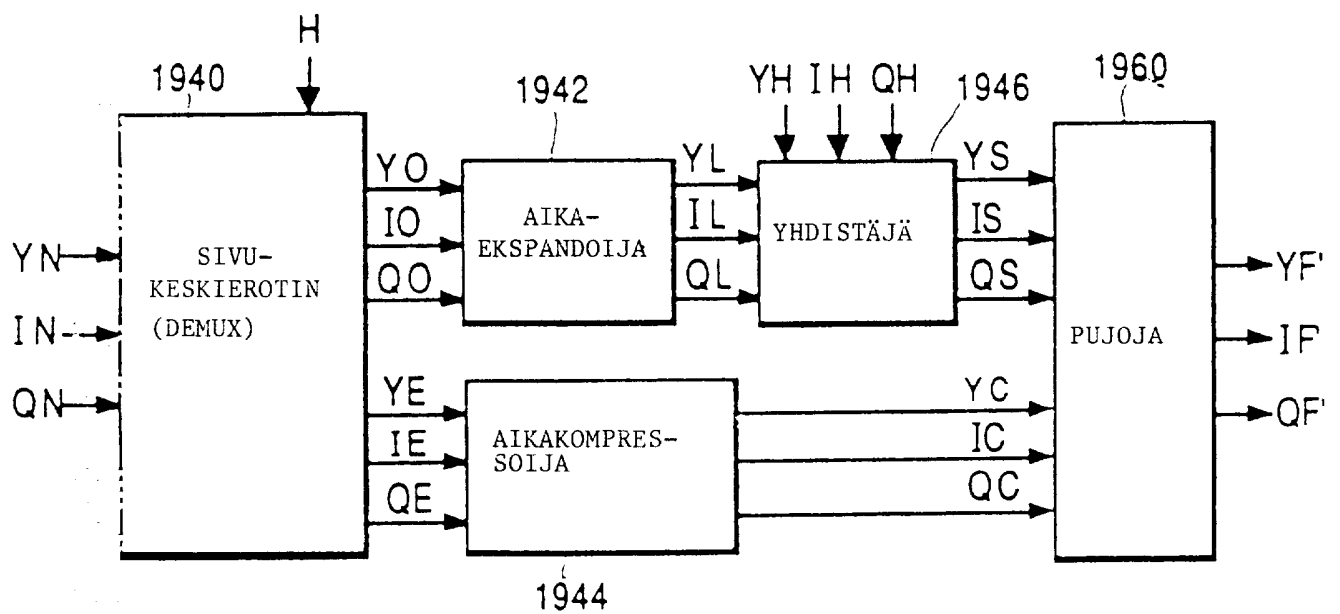
**FIG. 13**

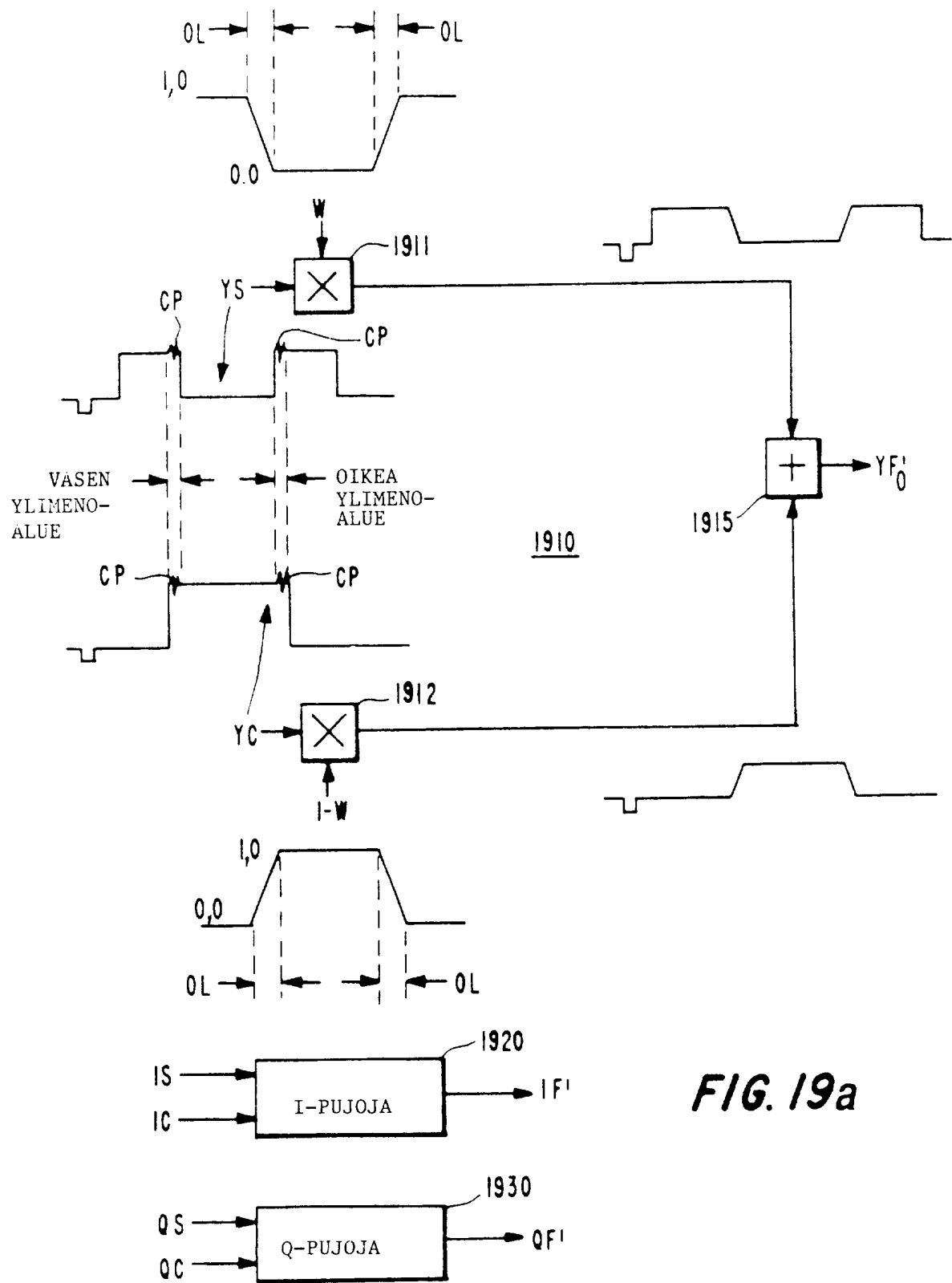
FIG. 14

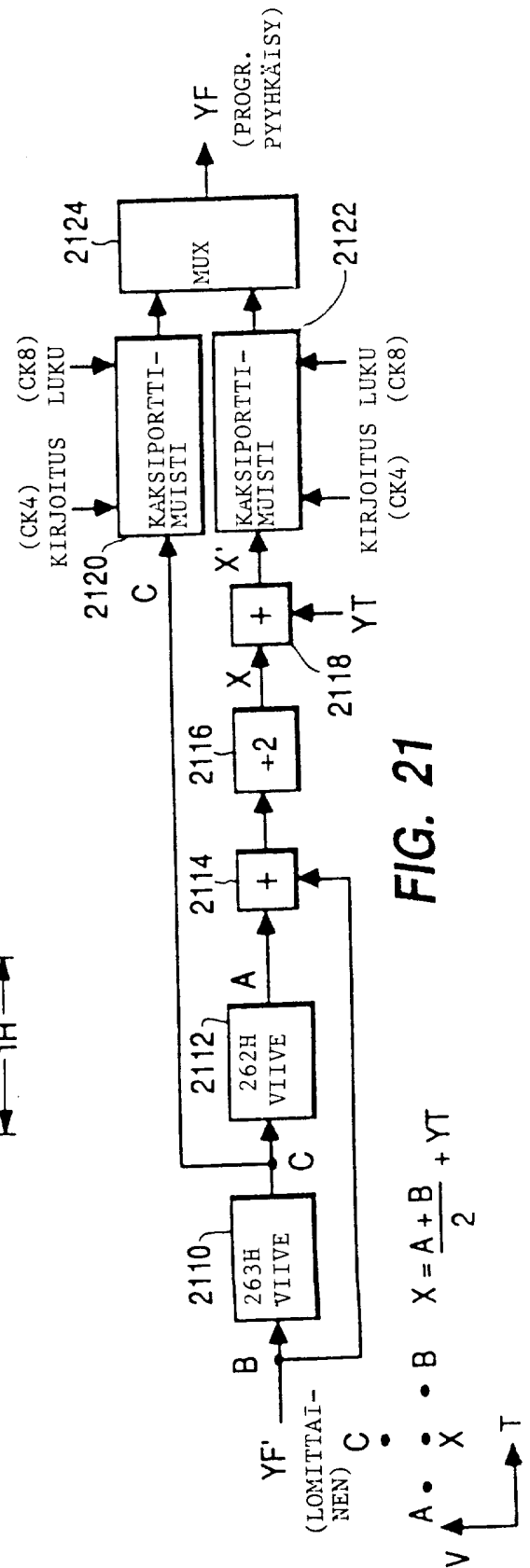
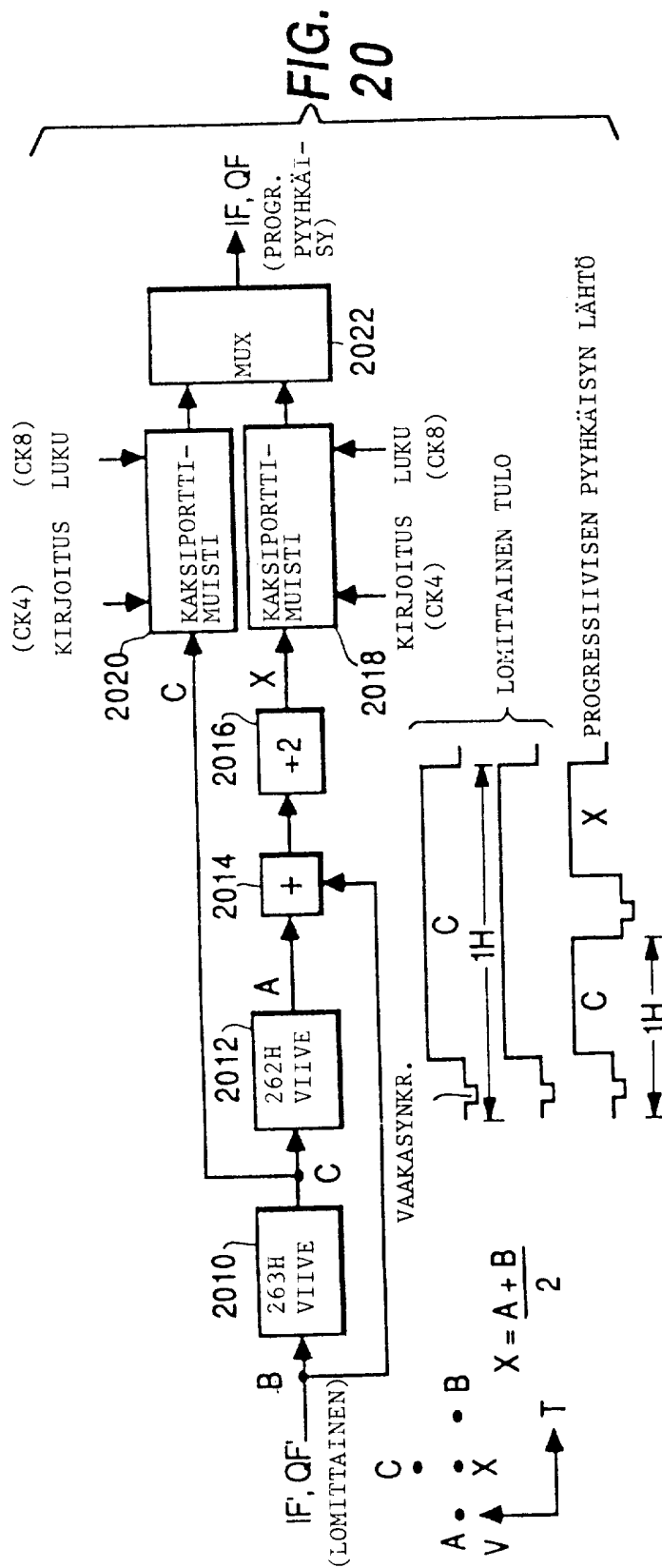




**FIG. 17**

**FIG. 19**





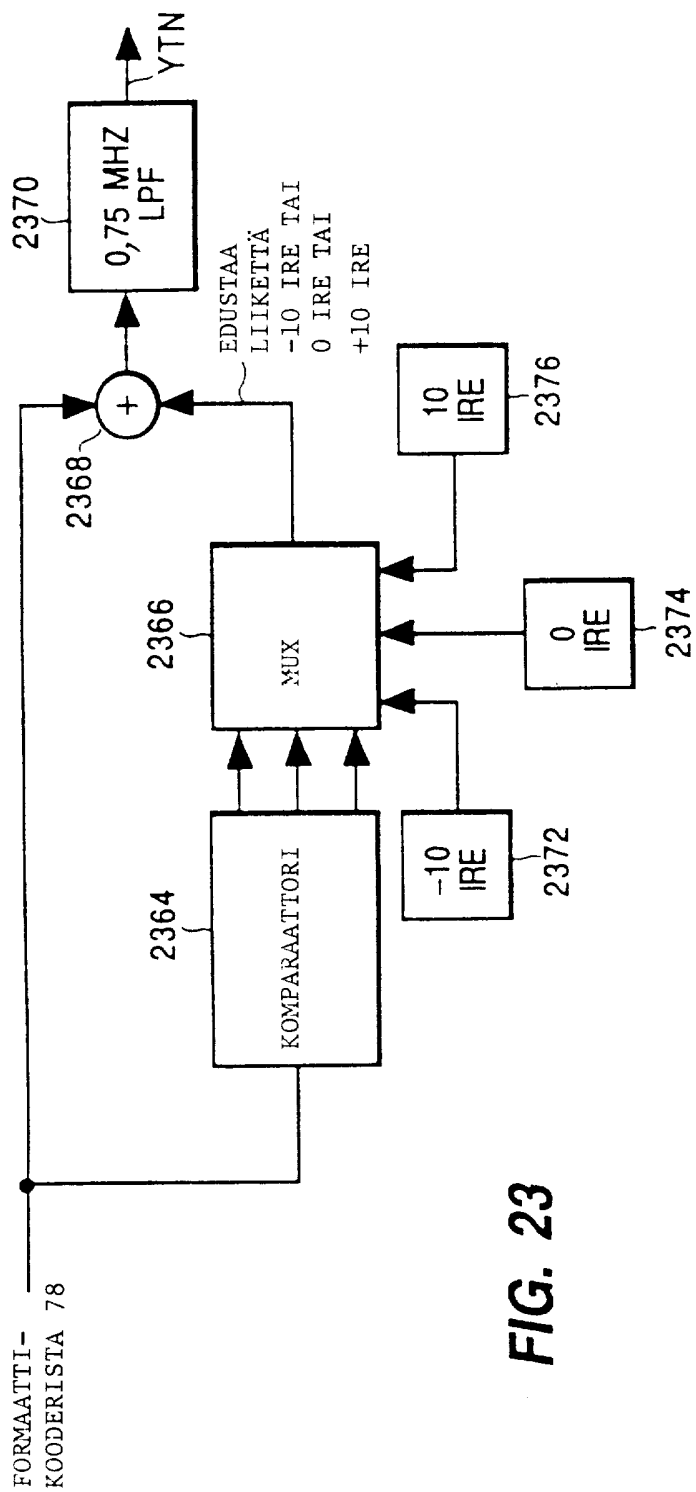


FIG. 23

KAISTALEVEYDEN KOMPRESSOINTINENETELMÄ 2,4 MHz I JA Q LÄHETYSTÄ VARTEN

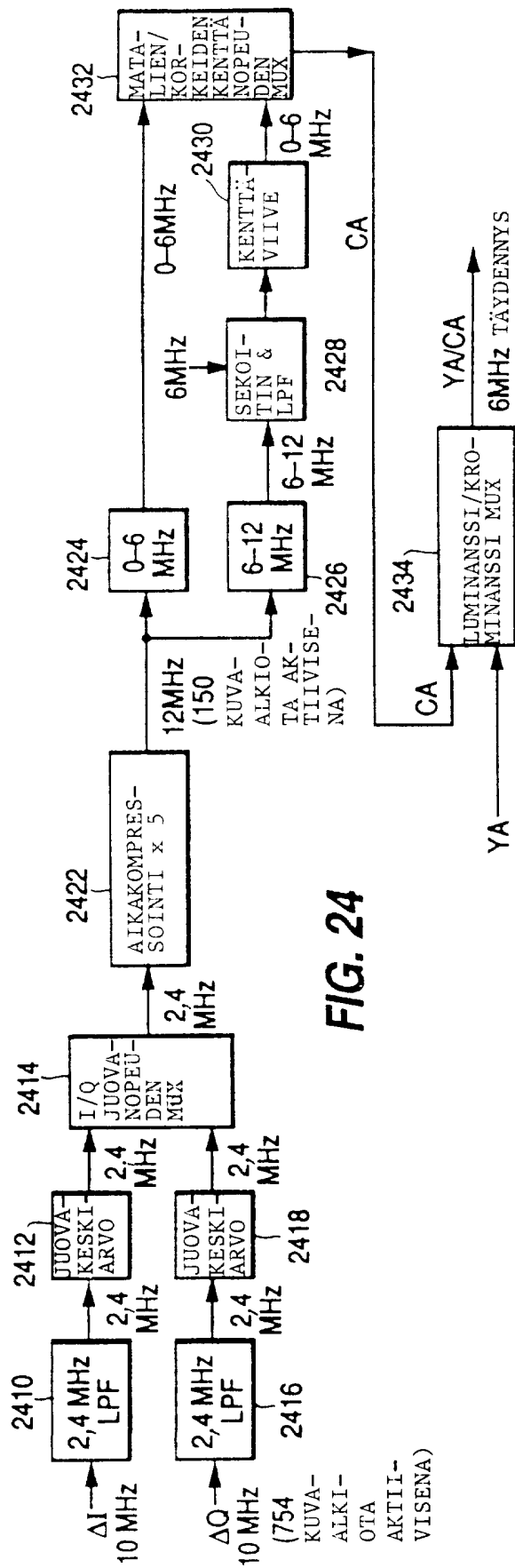


FIG. 24

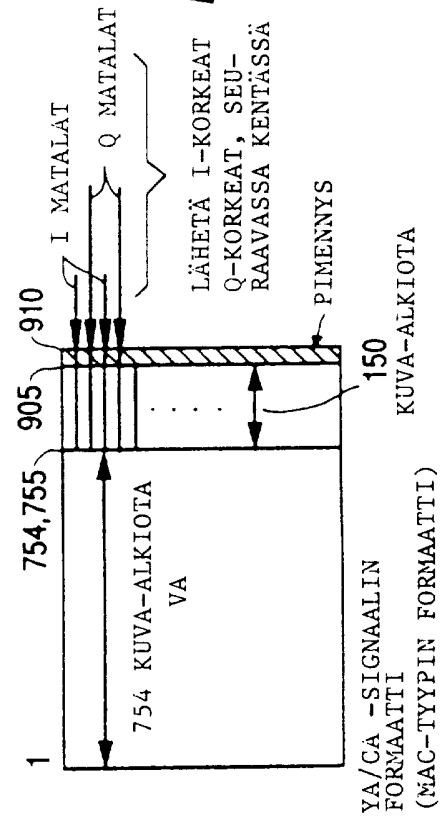


FIG. 24a

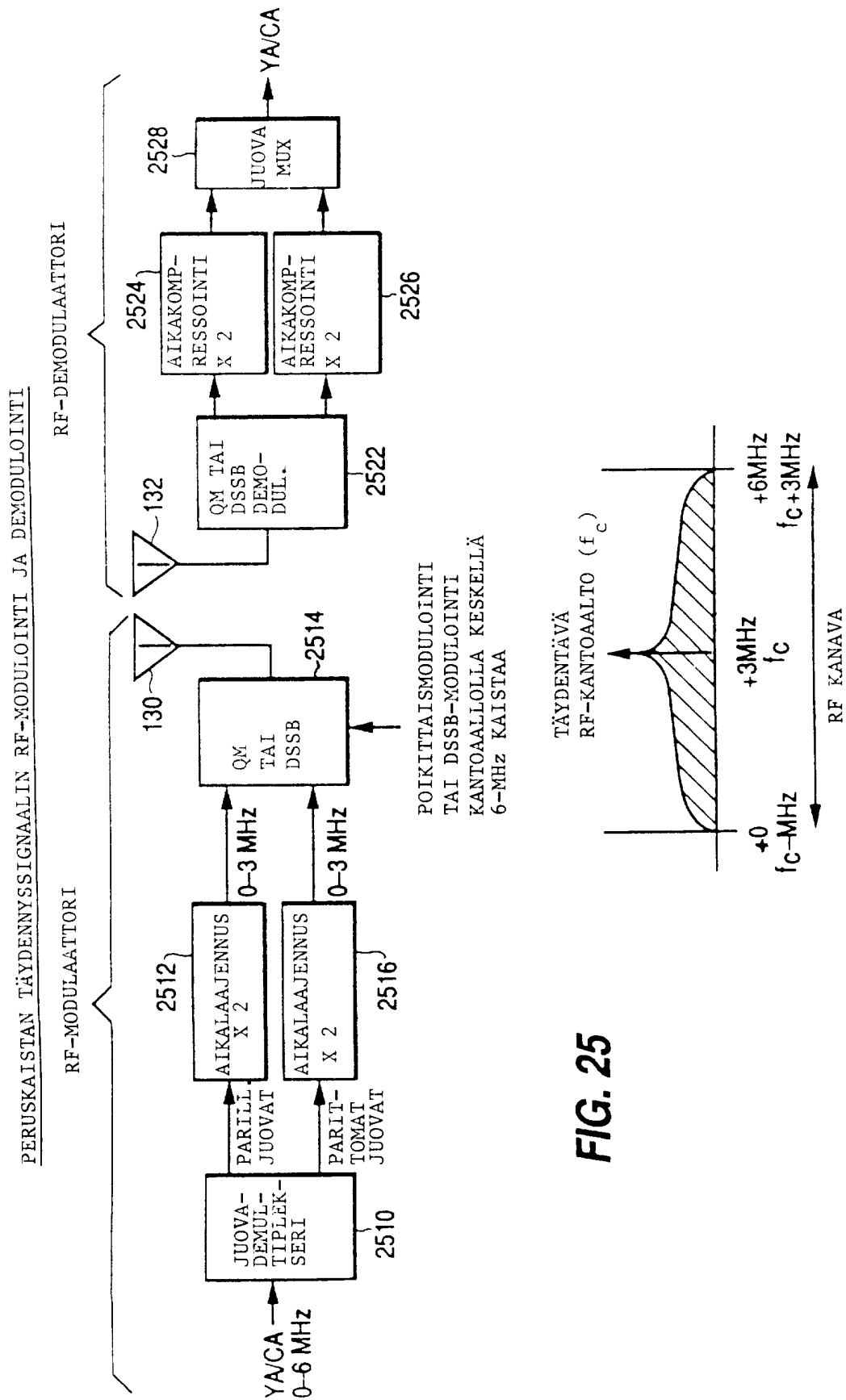


FIG. 25

KROMINANSSITÄYDENNYSSIGNAALIN DEKODERI

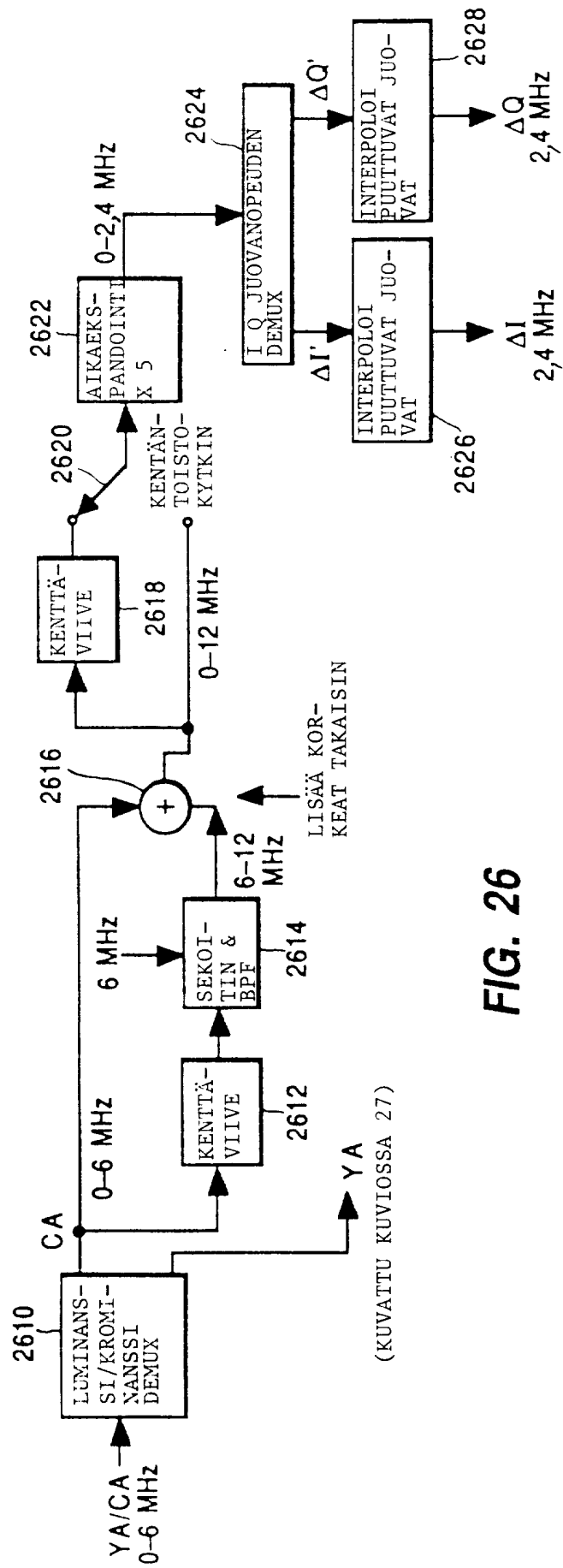
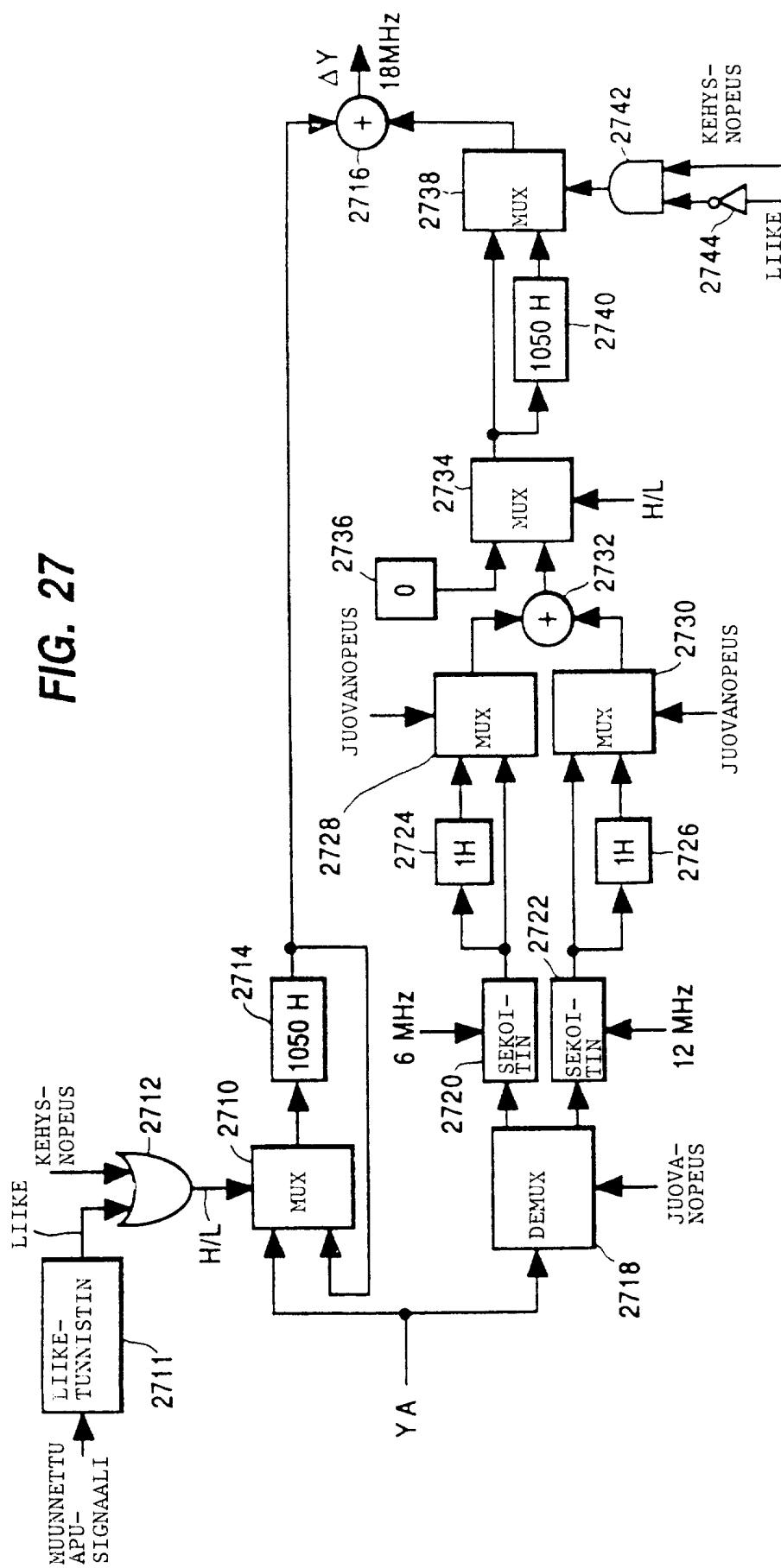


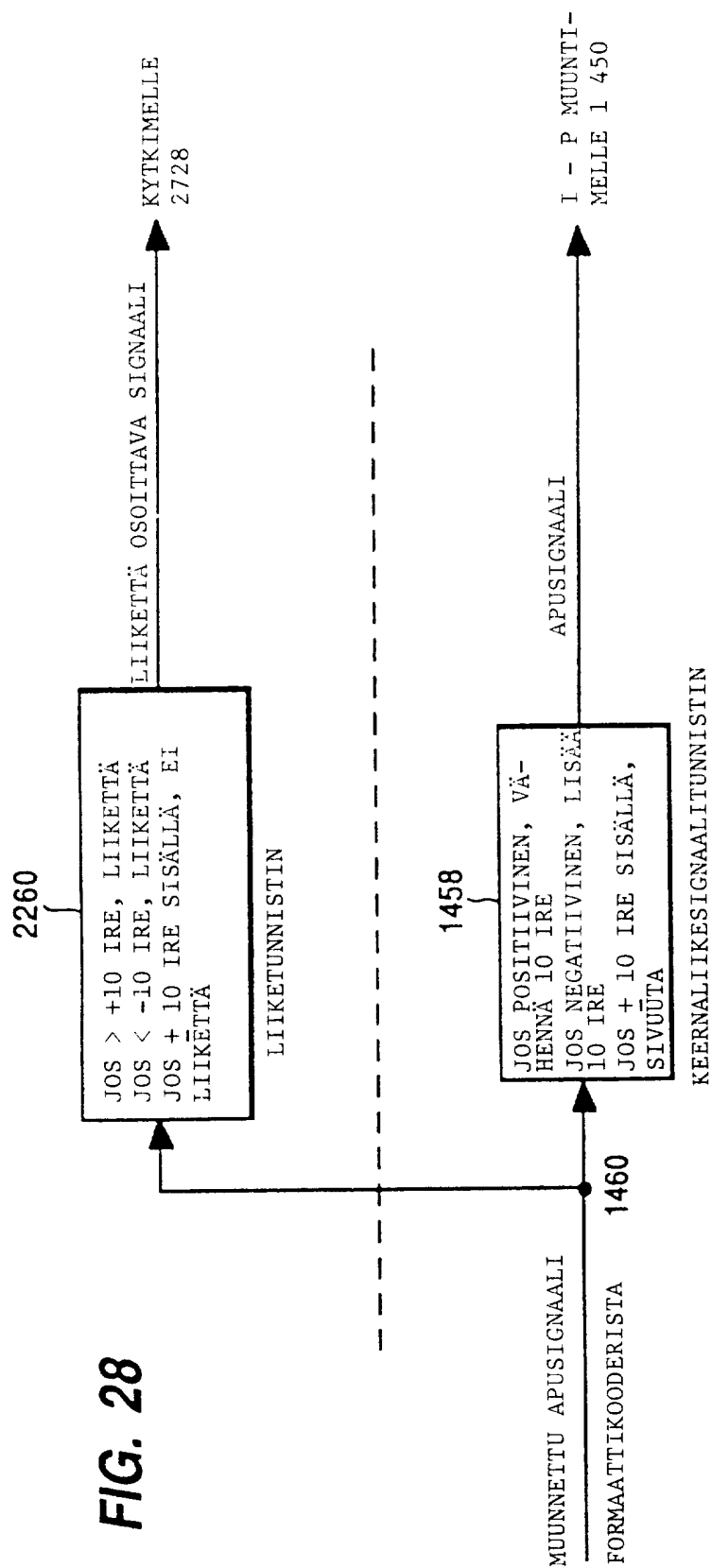
FIG. 26

FIG. 27



LUMINANSSI TÄYDENNYSSIGNAALIN DEKODERI

FIG. 28



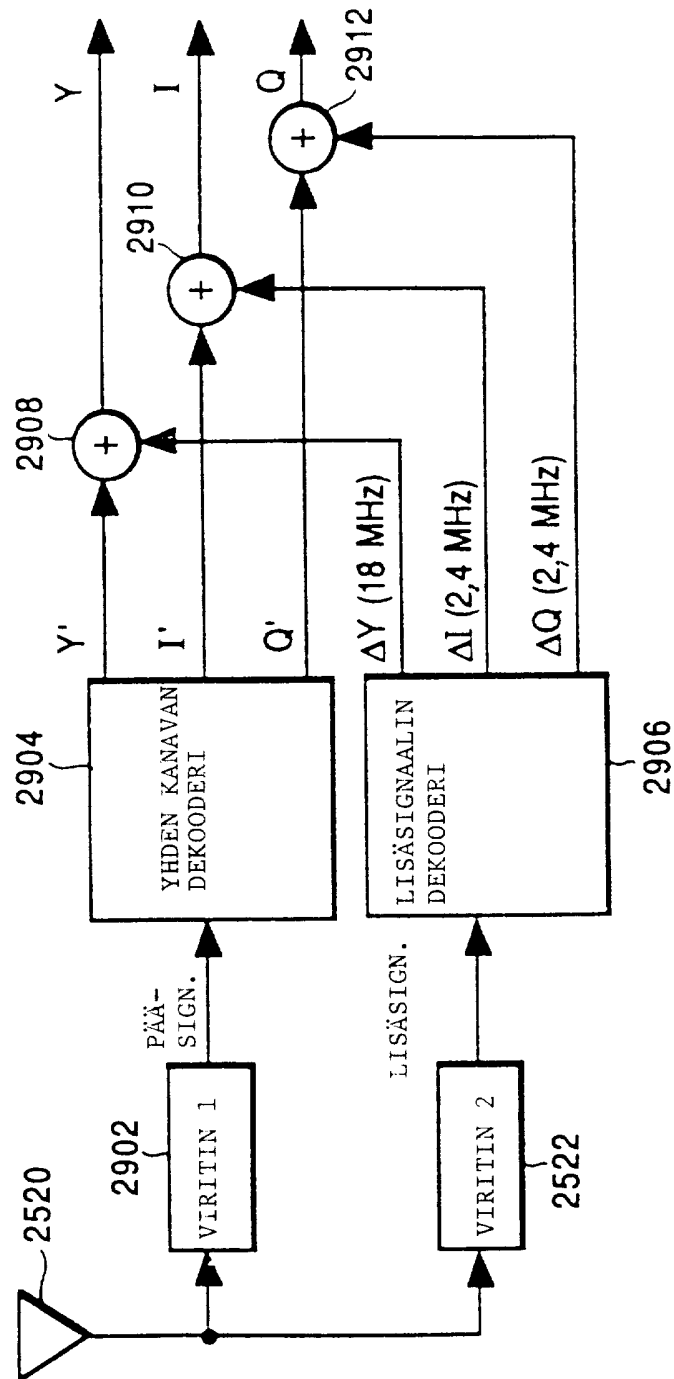


FIG. 29