(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 89547

(51) Kv.lk.5 - Int.cl.5

H 04N 9/455

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 894431

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 19.09.89

(24) Alkupäivä - Löpdag 19.09.89

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 27.03.90

(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 30.06.93

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

26.09.88 US 249022 P 17.03.89 US 324875 P

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(71) Hakija - Sökande

1. **RCA Licensing Corporation**, Two Independence Way, CN 5312, Princeton, N.J. 08540, USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Fling, Russell Thomas**, 1369 Green Trails Drive, Naperville, Ill. 60540, USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: **Oy Kolster Ab**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

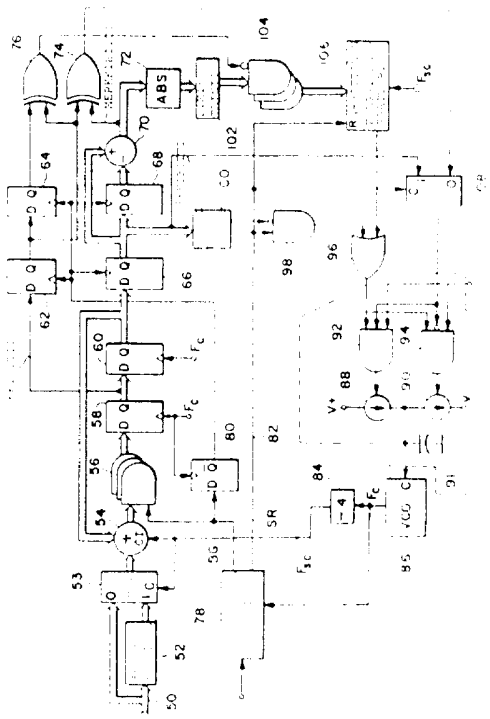
**Datan näytteenottoon perustuva vaihelukitusjärjestelmä**
**På samplad data baserat faslåsningssystem**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US A 4491862 (H 04N 9/46)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Vaihelukitusjärjestelmä vaihetta/taajuutta varten, joka tuottaa näytteenottosignaalin, joka voi vaihetaajuuslukittua tuotuun signaaliin, sisältää ohjattavan värähtelijän (86), joka on kytketty näytteenottopiiriin (50 - 53), jotta saadaan tuodusta signaalista näytteitä, jotka edustavat oleellisesti neljännesvaiheittain riippuvia tuodun signaalin komponentteja. Keruulaite (54, 58, 60) vastaavasti kerää neljännesvaihekomponentit määrättyjen jaksojen ajalta. Erotuspiiri (62 - 70) muodostaa tämän jälkeen erotukset perättäisten jaksojen jostakin komponentista. Erotuksia käytetään (74, 88 - 94, 108) muodostamaan ohjaussignaali, jolla muutetaan ohjatun värähtelijän muodostamaa signaalia.



89547

Faslåsningssystem för fas/frekvens, vilket ger en samplingssignal, som skall fasfrekvenslåsas till en applicerad signal, omfattar en styrd oscillator (86) kopplad till en samplingskrets (50-53) för alstring av sampel ur den applicerade signalen, vilka väsentligen representerar kvadraturfasrelaterade komponenter av den applicerade signalen. En ackumulator (54,58,60) ackumulerar motsvarigt kvadraturfaskomponenterna under förutbestämda intervall. En differentieringskrets (62-70) bildar därefter successivt differenser av någon komponent i den successiva intervallen. Differenserna används (74,88-94,108)för att alstra en styrsignal för att förändra signalen, som genererats av den styrda oscillatorn.

# Datan näytteenottoon perustuva vaihelukitusjärjestelmä

Tämä on hakemuksesta nro 249 022, jätetty 26 syyskuuta 1988, jatkettu hakemus. Tämä keksintö koskee piiriä, jolla muodostetaan vaihelukittu signaali.

Digitaalisia piirejä käytetään yhä useammissa järjestelmissä, jotka on perinteisesti toteutettu analogisilla piireillä johtuen siitä, että a) digitaalinen piiri on luonnostaan parametrisesti stabiilimpi, ja b) integroitujen digitaalisten piirien kehittyminen tekee ne kustannuksiltaan kilpailukykyisiksi. Esimerkkejä järjestelmistä, jotka nykyisin toteutetaan digitaalisella prosessoinnilla ovat televisiojärjestelmät kuten vastaanottimet, videonauhurit jne. ja äänentoistojärjestelmät kuten lasersoittimet, digitaalinauhurit jne. Yllä mainituissa järjestelmissä on usein tarpeen muodostaa kellosignaaleja, jotka on vaihelukittu johonkin prosessoitavan signaalin osaan. Digitaaliset televisiovastaanottimet esimerkiksi suunnitellaan usein toimimaan synkronoituna krominenssi apukantoaaltoon. Tällaisen synkronoinnin toteutttamiseksi televisiosignaali sisältää apukantoaallon taajuudella olevan taajuuspurskeen jonka värähtelyt ovat sopivassa vaiheessa ja joka esiintyy jokaisen videojuovan epäaktiivisessa osassa.

Apukantoaaltoon lukittu kellosignaali voidaan muodostaa a) ottamalla näytteitä purskeesta ja tuottamalla oleellisesti purskesignaalin neljännesvaihenäytteet; b) kokoamalla vastaavat neljännesvaihenäytteet; ja c) muodostamalla signaali jolla ohjataan jänniteohjattua värähtelijää (VCO),joka muodostaa kellosignaalit, jotka määräävät näytteenottohetket. Yksi tällainen järjestelmä on esitetty US-patentissa 4 491 862 otsikoltaan "Color Television Receiver With At Least One Digital Integrated Circuit For Processing The Composite Color Signal", joka on myönnetty Peter Flammille. Flammin järjestelmä sisältää VCO:sta

riippuvaisen analogia/digitaali-muuntimen (ADC), jolla videosignaalista otetaan näytteitä neljä kertaa apukantoaallon taajuudella. Vuoroittaiset näytteet ovat neljännesvaiheessa kun järjestelmä on vaihelukittu. ADC:n tuottamat näytteet erotellaan vuorottaisia näytteitä vastaaviin kahteen komponenttiin, so. R-Y-signaaliksi ja B-Y-signaaliksi, jotka molemmat on moduloitu apukantoaallon taajuudella. Näistä kompenenteista vuorottaiset (R-Y-näytteet positiiviselta näytteenottojaksolta ja B-Y-näytteet positiiviselta näytteenottojaksolta) kerätään erillisiin keruulaitteisiin, jotka on järjestetty toimiviksi vain purske ajanjaksoja vastaavilla näytteillä. Kerättyjen R-Y- ja B-Y-näytteiden merkkibitit (polariteetti) viedään kytkentäpiiriin. Kerätyt R-Y-näytteet viedään limitteripiiriin ja limitoidut näytteet viedään kytkentäpiiriin. Kerättyjen näytteiden merkkibitit osoittavat, onko VCO:n generoiman kellosignaalin vaihe yli tai alle + tai - 90° suhteessa B-Y-komponentin vaiheeseen. Merkkibittien tiloista riippuen kytkentäpiiri tuottaa ennalta määrätyn positiivisen arvon, ennnalta määrätyn negatiivisen arvon tai limitteripiirin antaman kerätyn R-Y-arvon mukaisia lähtöarvoja. Kytkentäpiirin lähtö alipäästösuodatetaan, muunnetaan analogiseksi signaaliksi ja viedään VCO:n ohjaussisäänmenoon jotta muodostuisi suljetun silmukan vaihelukittu kellogeneraattori.

Flamm-piirillä on ainakin kaksi haittapuolta. Ensinnäkin vaiheen tunnistus on riippuvainen signaalin tasosta. Tunnistustarkkuus heikkenee pienemmillä signaalitasoilla. Toiseksi, koska vaiheen tunnistus on tasoriippuvainen, järjestelmässä voi esiintyä vaihevirhettä jos purskesignaali sisältää DC-komponentin. DC-komponentteja esiintyy usein johtuen AD-muuntimen parametrisista siirtymistä tai AD-muuntimen epätäydellisestä biasoinnista.

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on esittää datan näytteenottoon perustuva vaihelukitusjärjestelmä, jolla ei ole edellä mainittuja haittapuolia.

Esillä oleva keksintö sisältyy datan näytteenottojärjestelmään jolla tuotetaan signaali jolla on annettu riippuvuus tuodun signaalin suhteen. Näytteenottojärjestelmä ottaa tuodusta signaalista näytteitä tuotetun signaalin määräämillä ajanhetkillä jolloin saadaan oleellisesti ensimmäinen ja toinen neljänneksittäin riippuva komponenttisignaalin näyte. Keruulaite kerää ensimmäisiä ja toisia neljännessignaaleja tiettyjen ajanjaksojen ajan. Erotuspiiri muodostaa kerättyjen ensimmäisen signaalineljänneksen näytteistä erotuksen perättäisten ajanjaksojen osalta. Laite reagoi erosignaaliin ja kerätyn signaalin polariteettiin tuottaen mainitun signaalin.

Kuvio 1 on televisiosignaalin prosessointijärjestelmän veihelukitun kellopiirin lohkokaavio.

Kuvio 2 on osittainen piirros/lohkokaavio vaihetunnistimesta, johon sisältyy esillä oleva keksintö, ja jolla voidaan korvata vaihetunnistuspiiri kuvion 1 piirissä.

Kuvio 3 on aaltomuotokuvio, jossa näkyy kuvion 2 piirien käyttämien signaalien ajoitus.

Kuvio 4 on keksinnön toiminnan kuvaamisessa hyödyllinen vaihediagrammi.

Kuvio 5, kuvio 6 ja kuvio 7 ovat osittaisia lohkokaavioita keksinnön edelleen kehitetyistä toteutuksista.

Kuvio 8 on osittainen piirikaavio/osittainen lohkokaavio vaihtoehtoisesta vaiheentunnistusjärjestelmästä johon keksintö sisältyy.

Keksintö kuvataan digitaalisen, so. binaarisen kahden komplementin, laitteiston avulla, vaikkakin piirisuunnitteluun erikoistunut ammattimies voi havaita,

että järjestelmä voidaan toteuttaa käyttäen datan näytteenottoon perustuvia analogisia komponentteja. Esimerkiksi kun digitaalinen järjestelmä käyttää AD-muunninta signaalin näytteenottoon, latch-piirejä signaalin tallennukseen ja summaimia sekä erotuspiirejä aritmeettisille funktioille, analoginen datan näytteenottoon perustuva järjestelmä voi käyttää pitopiiriä signaalin näytteenottoon, kondensaattoripohjaisia muistielementtejä signaalin tallennukseen ja summa- ja erovahvistimia aritmeettisille funktioille.

Kuvissa esitetyissä piireissä voi olla tarpeen käyttää ylimääräisiä viive-elementtejä, jotta määrätyt kellosignaalit saataisiin asianmukaisesti ajoitettua, riippuen suunnittelijan piirielementtien valinnasta. Nämä elementit on jätetty piirroksesta pois sekaannuksen välttämiseksi, kuitenkin piirisuunnittelun ammattimies voi heti havaita, missä mainittuja viiveitä voidaan tarvita ja kykenee ne toteuttamaan. Kuvioissa leveät nuolet edustavat monibittisiä rinnakkaiskytkentöjä ja nuoliviivat yleensä esittävät signaalijohtimien kytkentöjä.

Kuvioon 1 viitaten yhdistetty analoginen videosignaali, joka on esitetty kaaviomaisesti aaltomuotona A kuviossa 3, viedään liitäntään 10 josta se kytkeytyy AD-muuntimeen 18 ja synkronoinnin erottimeen 16. Synkronoinnin erotin, joka voi olla tavanomaisesti suunniteltu, saa vaakasynkronointikomponentin yhdistetystä videosignaalista ja vie sen vaihetunnistinpiiriin 22. Vaihtoehtoisessa järjestelmässä synkronoinnin erotin voi olla digitaalinen ja reagoida digitaaliseen AD-muuntimen 18 yhdistettyyn videosignaaliin. Vaakasynkronointikomponenttia käytetään vaihetunnistimessa 22 selektiiviseen vaiheentunnistukseen vain hetkinä, jolloin apukantoaallon purske esiintyy.

AD-muunnin 18 muodostaa binaarisiä esityksiä analogisesta yhdistetystä videosignaalista hetkillä, jotka

näytteenottokellosignaali $F_C$ määrää. Seuraavassa kuvauksessa oletetaan, että kellosignaalin $F_C$ taajuus $f_C$ on neljä kertaa väriapukantoaallon taajuus, vaikkakaan tämä ei ole vaatimus. Binaariset näytteet AD-muuntimesta 18 viedään videosignaaliprosessorille 20 joka erottaa luminenssi- ja krominenssikomponentit ja muodostaa niistä signaalit vietäviksi näyttölaitteelle videosignaalin sisältämien kuvien esittämistä varten. Binääriset näytteet AD-muuntimelta 18 on kytketty myös vaihetunnistimeen 22, joka määrää kellosignaalin $F_C$ vaiheen suhteessa purskesignaalin vaiheeseen. Vaihetunnistin 22 muodostaa vaihe/taajuus-virhesignaalin, joka on kytketty jänniteohjattuun värähtelijään (VCO) 24. VCO 24 voi olla kideohjattu värähtelijä, joka muodostaa signaalin jonka taajuus on nimellisesti neljä kertaa väriapukantoaallon taajuus. VCO 24 sisältää piirin, joka reagoi vaihe-ero signaaliin jolla muodostetun kellosignaalin vaihetta/taajuutta voitaisiin muuttaa.

Tarkastellaan kuviota 2, joka esittää kuvion 1 vaihetunnistimen 22 toteutuksen. Kuviossa 2 on vaakasynkronointisignaalit synkronoinnin erottimelta 16 kytketty ajoitussignaaligeneraattoriin 78 ja digitaaliset videonäytteet AD-muuntimelta 18 on kytketty väylään 50. Ajoitussignaaligeneraattori, joka reagoi kellosignaaliin $F_C$ ja vaakasynkronointisignaaliin, muodostaa purskeen liipaissusignaalin BG ja lisäsignaalin SR. Signaalien BG ja SR yleinen ajoitus on esitetty aaltomuodoilla B ja C kuviossa 3. Purskeen liipaisusignaali on nimellisesti pulssi, johon sisältyy tasamäärä apukantoaaltona olevan purskesignaalin jaksoja yhdistetyn videosignaalin jokaisen aktiivisen vaakajuovan osalta. Signaali SR on pulssi, joka esiintyy purskeen liipaisupulssin jälkeen jokaisen juovan aikana ja sen kesto on nimellisesti yhden apukantoaallon pituinen. Sekä purskeliipaisusignaali ja signaali SR voidaan muodostaa tavanomaisilla laskentapii-

reillä, jotka käyttävät kellosignaalia $F_C$ ja vaakasynkronointisignaalia.

Digitaalinen videosignaali väylällä 50 on kytketty yhden komplementti piiriin 52 ja multiplekserin 53 yhteen tulporttiin. Yhden komplementti piirin lähtöportti on kytketty multiplekserin 53 toiseen tuloporttiin. Multiplekseriä 53 ohjaa apukantoaallon taajuinen kellosignaali, jolla vuorotellen kytketään kaksi peräkkäistä näytettä väylältä 50 sen lähtöporttiin ja sitten kaksi perättäistä näytettä yhden komplementtipiiriltä 52 sen tuloporttiin. Multiplekseriin 53 tuotu kellosignaali muodostetaan jakamalla VCO-piirin 86 kellosignaalia $F_C$ neljällä jakajassa 84. Multiplekserin 53 tuottama näytevirta edustaa purskeen ajan oleellisesti purskesignaalin demoduloitua versiota, ainakin kun järjestelmä on vaihelukittu. Multiplekserin 53 tuottamat vuorottaiset näytteet edustavat näytteitä neljänneksittäin riippuvaisista signaaleista vastaten esimerkiksi R-Y ja B-Y tai I ja Q videosignaalin komponentteja.

Multiplekserin 53 antamat näytteet on kytketty summaimen 54 yhteen tuloporttiin, joka summain on kytketty sarjaan yhden näytteenottojakson muistielementtien 58 ja 60 kanssa AND-porttikytkennän 56 kautta. Muistielementin 60 lähtöportti on kytketty summaimen 54 toiseen tuloporttiin. Summaimen 54 ja muistielementtien 58 ja 60 yhdistelmä muodostaa yhdistetyn tallennuspiirin. Tallennuspiiri on aktiivinen kun purskeen liipaisusignaali BG ohjaa AND-porttikytkennän kytkemään summaimen 54 muistielementtiin 58. Vaihtoehtoisesti kun purskeen liipaisusignaali on alhaalla, AND-porttikytkentä antaa lähtöönsä nollasignaalin, joka aiheuttaa tallennuspiirin nollautumisen. Näin ollen tallennuspiiri summaa peräkkäin näytteitä purskesignaalista yhden juovan osalta. Sen ajan kun tallennuspiiri on aktiivinen, pidetään muistielementeissä 58 ja 60 erillään summia näytteistä,

jotka edustavat vastaavia neljännessignaaleja. Purskejakson päättyessä kerätyt R-Y- ja B-Y-summat ovat tallessa muistielementeissä 60 ja 58 vastaavasti (ainakin kun järjestelmä on vaihelukittunut).

Huomataan, että kellosignaali joka ohjaa multiplekseriä 53 on kytketty summaimen 54 ylivuotosisäänmenoon CI. Tämä aikaansaa ykkösarvon lisäämisen yhden komplementti näytteisiin jotka saadaan multiplekseriltä 53, jolloin yhden komplementti näytteet muuntuvat kahden komplementti näytteiksi. (Oletetaan, että AD-muunnin 18 ja käsiteltävä järjestelmä on suunniteltu käsittelemään kahden komplementti näytteitä.) Huomautetaan myös, että verrattuna aiemmin mainittuun Flamm-järjestelmään kaksinkertainen määrä näytteitä talletetaan purskejaksoa kohden ja saadaan siten kaksinkertainen silmukkavahvistus Flamm-järjestelmään verrattuna ja lisäksi saavutetaan parempi signaali-kohina suhde.

Muistielementin 58 lähtöportin merkkibitin johdin on kytketty yksibittisen D-tyypin pitopiirin 62 data (D) sisäänmenoon. Toinen yksibittinen D-tyypin pitopiiri 64 on kytketty sarjaan pitopiirin 62 kanssa. Muistielementin 60 lähtöportti on kytketty rinnakkaismuotoisen D-tyypin pitopiirin 66 datan tuloporttiin. Toinen rinnakkaismuotoinen D-tyypin pitopiiri 68 on kytketty sarjaan pitopiirin 66 kanssa. Purskeen liipaisusignaali on kytketty edelleen D-tyypin pitopiirin 80 datan tuloporttiin, joka pitopiiri tuottaa invertoidun purskeen liipaisusignaalin. Invertoitu purskeen liipaisusignaali pitopiiriltä 80 on kytketty pitopiirien 62, 64, 66 ja 68 kellosisäänmenoihin ja aktivoi pitopiirit 62 ja 66 tallentamaan vastaavat arvot pitopiireiltä 58 ja 60 purskejakson lopussa. Pitopiireissä 62 ja 66 sälytetään arvoja juovajakson ajan ja siirretään sitten pitopiireille 66 ja 68, vastaavasti. Pitopiirit 66 ja 68 säilyttävät kerättyjä R-Y-näytteitä kahdelta peräkkäiseltä videojuo-

valta ja pitopiirit 62 ja 64 säilyttävät kerättyjen B-Y-näytteiden merkkibitit vastaavilta kahdelta peräkkäiseltä videojuovalta.

Pitopiirien 66 ja 68 lähtöportit on vastaavasti kytketty erotuspiirin 70 vähennettävän ja vähentäjän tuloportteihin, joka erotuspiiri muodostaa kerättyjen perättäisten videojuovien R-Y-arvojen erotuksen. Erotuksessa poistuu R-Y-näytteissä mahdollisesti esiintyvä DC-komponentti, siten erotusnäytteet ovat epäherkkiä yhdistetyn videosignaalin DC-siirtymille. Erotusarvot ovat verrannollisia arvoon R(SINθ1-SINθ2) jossa R on yhtä suuri kuin kerätyn purskeen amplitudi ja θ1 ja θ2 vastaavat nykyisen ja sitä edeltävän juovajakson vaihevirhettä. Tämä funktio sisältää suuremman herkkyyden vaihevirheen astetta kohden kun vaihevirhe pyrkii kohti nollaa tai 180°. Eroarvoja käytetään taajuuslukitsemaan muodostettu $F_{SC}$-signaali pursketaajuuteen eli aiheuttamaan, että vaihevirheen muutos on kohti nollaa.

Kerätyt arvot, kun oletetaan 8-bittiset videonäytteet, voivat olla niinkin suuria kuin 13 tai 14 bitin näytteet. Eronäytteet voivat olla yhtä suuria kuin kerätyt arvot vähennettynä yhdellä bitillä. Vaiheohjaussignaalia ei kuitenkaan ole tarpeen määritellä tällä tarkkuudella. Siksi erotusnäytteet on rajattu esim. 4-bittisiksi limitterissä 102. Erotusarvojen suuruutta ja polariteettia käytetään erikseen tässä järjestelmässä. Siksi erotusarvot viedään suuruuden tunnistimen tai absoluuttisen arvon määräävän piirin 72 kautta, jotta suuruustieto erottuisi. On tärkeää, että suuruuden tunnistus voidaan suorittaa joko ennen tai jälkeen limitoinnin.

Limitoidut erotusnäytteet ohjataan AND-porttipiirien 104 kautta ohjelmoitavan pulssigeneraattorin 106 ohjelmointi sisäänmenoon. Limitoidut erotusarvot ladataan pulssigeneraattoriin 106 ajoitussignaalin generaat-

torilta 78 tulevan SR-signaalin (aaltomuoto C, kuvio 3) ohjaamana. Pulssin SR lopussa pulssigeneraattori 106 muodostaa esim. nollasta viiteentoista pulssia (jaksoltaan $1/f_{SC}$) verrannollisena erotusarvon suuruuteen joka on tuotu sen ohjelmointi sisäänmenoon.

Generaattorilta 106 lähtevät pulssit on kytketty OR-portin 96 kautta vastaaviin AND-porttien 92 ja 94 ensimmäisiin sisäänmenoihin. Riippuen siitä, mikä AND-porteista 92 ja 94 on valittu, pulssit ohjataan laittamaan päälle joko virtalähde 88 tai virran vastaanotin 90, jotta vastaavsti ladataan tai puretaan kondensaattori 91 ja muodostetaan ohjausjännite VCO:lle 86.

AND-portti 92 tai 94, joka on aktivoitu läpäisemään pulssit generaattorilta 106, määräytyy käsiteltävän juovajakson erotussignaalin polariteetin ja kerättyjen B-Y-näytteiden polariteetin mukaan. Vaihe ja/tai taajuuslukinta voidaan toteuttaa joko edistämällä tai jättämällä VCO:n 86 muodostaman kellosignaalin vaihetta. Tutkitaan kuvion 4 vaihediagrammia ja oletetaan, että järjestelmän on vaihelukituttava -(B-Y)-akselin suhteen. Kun kulma $\theta$ on nolla, nähdään kuviosta 4, että kerätty R-Y-arvo tulee olemaan nolla ja erotusarvo tulee myös olemaan nolla. B-Y-komponentin kerätyt arvot ovat negatiivisia neljänneksissä II ja III ja positiivisia neljänneksissä I ja IV. R-Y-komponentin kerätyt arvot ovat positiivisia neljänneksissä I ja II ja negatiivisia neljänneksissä III ja IV. Kuviossa 4 "1" osoittaa negatiivista polariteettia ja "0" osoittaa positiivista polariteettia. Jos vaihevirhe muuttuu myötäpäivään, erotusarvot (DIFF) ovat negatiivisia, positiivisia, positiivisia ja negatiivisia vastaavasti neljänneksissä I, II, III ja IV. Jotta taajuuslukittuminen saavutettaisiin, systeemi on järjestetty suurilla kulmavirheillä jatkamaan liikettä suuntaan, jonka erotussignaali osoittaa. Tämä on ai-

kaansaatu muodostamalla suuntasignaali eksklusive-OR-funktiolla B-Y signaalin polariteetista (joka osoittaa, onko vaihevirhe suurempi kuin + tai - 90°) ja erotussignaalin polariteetin osoittavasta bitistä. Laskemalla eksklusive-OR-funktion kuviossa 4 näkyvien kerättyjen B-Y ja DIFF-signaalien polariteeteista, voi nähdä, että eksklusive-OR-lähtö on sama neljänneksissä I-IV kun liikutaan myötäpäivään. Samoin ekslusive-OR-lähdöllä on erilainen tila kaikissa neljänneksissä vastapäiväiselle liikkeelle. Siten riippumatta siitä, missä neljänneksessä systeemi käynnistyy ja riippumatta vaihemuutoksen suunnasta, systeemi jatkaa yhteen suuntaan kunnes vaihevirhe tulee nollaksi.

Suuntasignaalissa esiintyy virhemahdollisuus kun vaihevirhe ylittää + tai - 90° kohdat koska erotusarvo voi olla positiivinen tai negatiivinen. Tätä voidaan tutkia kuviosta 4 huomaamalla (esimerkiksi), että jos kerätyt R-Y-arvot viimeisimmän ja edellisen videojuovan osalta esiintyvät neljänneksissä I ja II vastaavasti, ja viimeisimmän juovan arvo ympyrässä osuu lähemmäksi R-Y-akselia kuin edellisen juovan arvo, näitä pisteitä yhdistävän viivan kulmakerroin ja siten erotuksen polariteeti tulee olemaan negatiivinen. Nämä virhemahdollisuudet esiintyvät vain kun kerättyjen B-Y-arvojen polariteetti vaihtaa merkkinsä peräkkäisten juovien välillä. Tämä tilanne tunnistetaan eksklusive-OR-portilla 76, jonka ensimmäinen ja toinen sisäänmeno on vastaavasti kytketty pitopiirien 62 ja 64 lähtöihin. Eksklusive-OR-portin 76 lähtö on kytketty AND-piireihin 104 ja se estää porttien 104 toiminnan kun polariteetin muutos kerätyissä B-Y-arvoissa tapahtuu peräkkäisten juovajaksojen välissä.

Suuntasignaali muodostetaan eksklusive-OR-portilla 74 jonka ensimmäinen sisäänmeno on kytketty pitopiiriin 62 tunnistamaan kerätyn B-Y-arvon polariteetti vii-

meisimmästä juovajaksosta, ja toinen sisäänmeno on kytketty erotuspiirin 70 merkkibittiliitäntään tunnistamaan erotussignaalin polariteetti. Eksklusive-OR-portin 74 lähtösignaali kytketään multiplekserin 108 kautta valikoidusti AND-piireihin 92 ja 94. Multiplekseriä 108 ohjaa signaali SR, jolla eksklusive-OR-portti 74 kytketään AND-portteihin 92 ja 94 ainakin niiden jaksojen aikana kun pulssigeneraattori 106 tuottaa pulsseja (eli kun signaali SR on alhaalla) ja tuottaa kerätyn R-Y-arvon merkkibitin tai polariteetin osoituksen pitopiiriltä 66 kun signaali SR on ylhäällä.

Kuten edellä on mainittu, kun systeemi on vaihelukittu, kerätyt R-Y-arvot ovat nollia. Vaihelukituksen toteuttamiseksi nollantunnistin 100 on kytketty pitopiirin 66 lähtöporttiin. Nollan tunnistimen lähtö on kytketty AND-portin 98 yhteen sisäänmenoon ja se sallii AND-portin 98 toiminnan kun kerätyt R-Y-arvot eivät ole nollia ja estää AND-portin 98 toiminnan nolla-arvoilla. Ajoitussignaali SR on kytketty AND-portin 98 toiseen sissänmenoon. Signaalin SR pulssit on kytketty AND-portteihin 92 ja 94 OR-portin 96 kautta kun R-Y-arvot eivät ole nollia. Siten muodostetaan vain minimaalinen yhden pulssin suuruinen korjaussignaali niin kauan kun kerätyt R-Y-arvot eivät ole nollia, riippumatta erotussignaalin arvosta, joka viedään pulssigeneraattoriin 106. Pulssin kesto on esimerkiksi $1/f_{sc}$. Näiden pulssien sisältämän vaihekorjauksen suunta määräytyy pitopiirin 66 antaman R-Y-arvon merkki- tai polariteettibitin mukaan.

Kuviossa 2 on AND-porteilla 92 ja 94 vastaava kolmas sisäänmeno, johon signaali (FREE RUN) voidaan tuoda estämään AND-porttien toiminta ja sallimaan värähtelijän asynkroninen toiminta haluttaessa.

Kuviossa 2 AND-portin toiminta on sallittu kun suuntasignaalin arvo multiplekseriltä 108 on yksi ja AND-portin 94 toiminta on estetty. Riippuen VCO:n 86 ni-

menomaisesta toteutuksesta voi olla tarpeen invertoida tai komplementoida suuntasignaali siten, että AND-portti 92 on estotilassa ja AND-portin 94 toiminta sallittuna, kun suuntasignaalin arvo on looginen ykkönen.

Vaihtoehtoisessa järjestelyssä nollan tunnistus voidaan jättää pois, jossa tapauksessa signaali SR kytketään suoraan OR-porttiin 96. Systeemi vaihelukittuu, kuitenkin siten, että mikäli kondensaattorin 91 arvo on pieni, pientä vaihevärinää saattaa esiintyä.

Kuviossa 5 on esitetty keksinnön toisenlainen toteutus. Kuviossa 5 erotussignaali yhdistetään aritmeettisesti nollan tunnistimen antaman signaalin kanssa sen sijaan että se yhdistettäisiin aikajakoisessa multiplek-soidussa muodossa. Ne piirielementit kuviossa 5, jotka on numeroitu samoilla numeroilla kuin elementit kuviossa 2, ovat samanlaisia elementtejä.

Kuviossa 5 on limitoitu erotussignaali AND-porteilta 104 kytketty kahden komplementointi piiriin 154. Kahden komplementointipiiriä 154 ohjaa suuntasignaali, jonka eksklusiv-OR-portti muodostaa, jotta voitaisiin selektiivisesti komplementoida erotusarvot halutun vaihekorjauksen suunnan mukaisesti. Lähtöarvot kahden komplementtipiiristä 154 on kytketty summaimen 153 yhteen tuloporttiin.

Pitopiiriltä 66 kerätyt R-Y-arvot on kytketty nollan tunnistimeen 150. Nollan tunnistin tuottaa arvon nolla kun kerätty R-Y-arvo on nolla. Nollan tunnistin 150 tuottaa ennalta määrätyn positiivisen arvon, esim. 010, kahden komplementti muodossa, kun kerätty arvo ei ole nolla. Nollan tunnistimen 150 lähtösignaali on kytketty kahden komplementointipiiriin 152. Kerätyn R-Y-arvon merkkibitti on kytketty ohjaamaan kahden komplementointipiirin 152 tuloa. Merkkibitin osoittaman polariteetin mukaan piiri 152 valikoivasti komplementoi nollan tunnistimen 150 antaman arvon. Piirit 152 ja 154 vastaa-

vasti suorittavat komplementointifunktion vastaavien ohjaussignaaliensa saman polariteetin ohjaamana. Yhdenmukaisuuden vuoksi kuvion 2 suhteen piirit 152 ja 154 komplementoivat tuodut arvot kun vastaavat ohjaussignaalit ovat arvoiltaan loogisia nollia.

Kahden komplementointipiirin 152 lähtöarvot on kytketty summaimen 153 toiseen sisäänmenoon. Summaimen 153 muodostamat summat viedään digitaali/analogiamuuntimeen (DAC) 156, joka muodostaa analogiasignaalin, joka edustaa vaihe-eroa. Tämä analogiasignaali alipäästösuodatetaan vastuksella 157 ja kondensaattorilla 158 ja viedään sen jälkeen VCO:n 86 ohjaussisäänmenoon.

Tästäkin kehitetymmässä toteutuksessa on arvot AND-porteilta kytketty suoraan summaimeen 153. Summaimen 153 lähtö on kytketty pulssigeneraattorin 106 ohjelmointituloon. Pulssigeneraattorin 106 lähtö on kytketty suoraan AND-porteille 92 ja 94 ja suuntasignaali eksklusive-OR-portilta 74 on kytketty suoraan AND-porteille 92 ja 94. Tässä toteutuksessa on AND-portti 98, OR-portti 96 ja multiplekseri 108 poistettu kuvion 2 kytkennästä.

Kuvion 2 systeemin lukkiutumisrajat määrää VCO:n 86 ohjausalue. Systeemi on ehdottoman stabiili, koska se käyttää kerättyjen arvojen eroja ohjaussilmukassa. Kondensaattori määrää silmukan nopeuden ja toimii ainoana säätönä, jolla systeemin vasteaikaa voidaan säätää vaikuttamatta systeemin stabiilisuuteen.

Kuviossa 6 on esitetty täysin digitaalinen versio kuvion 5 toteutuksesta. Kuviossa 6 on kuvion 5 RC-integroija korvattu digitaalisella integroijalla, joka on kytketty DA-muuntimen 156 eteen. Summaimen 153 lähtösummat on kytketty summaimen 180 ensimmäiseen tuloporttiin. Summaimen 180 lähtösummat viivästetään yhden juovan jakson ajan viive-elementissä 184 ja kytketään takaisin summaimen 180 toiseen sisäänmenoon. Tulo/lähtö siirtofunktio H(z) tässä summaus-viive-piirissä on seuraava:

$$H(z) = 1/(1-Z^{-1}) \qquad (1)$$

jossa z on tavanomainen "z"-muunnoksen muuttuja. Digitaalisen piirisuunnittelun ammattimies tunnistaa funktion H(z) vastaavan digitaalista integrointia tai ensimmäisen asteen alipäästöfunktiota.

Voi olla tarpeen asettaa limitteripiiri (182) summaimen 180 lähtöportin ja viive-elementin 184 väliin estämään viive-elementin ylivuoto. Sellainen limitteripiiri suunnitellaan rajoittamaan maksimi ja minimi rovot, jotka viedään viive-elementille 184, arvoiksi jotka voidaan esittää bittimäärällä, jonka viive-elementti 184 kykenee tallentamaan.

Summaimen 180 lähtösummat, tai limitteripiirin 182 limitoidut summat on kytketty DA-muuntimen 156 sisäänmenoon. DA-muunnin 156 muuntaa nämä summat analogiseksi ohjaussignaaliksi, jolla voidaan ohjata VCO:ta 86.

Kuviossa 7 on esitetty vaihtoehtoinen kytkentä, jota voidaan käyttää kuvion 5 ja kuvion 6 toteutuksissa. Tässä tapauksessa on nollan tunnistin 150 ja kahden komplementointipiiri 152 eliminoitu. Arvo ±K on kytketty summaimeen 153, missä K voi olla 1, 2, 3, jne. yksikköä, ja polariteetti määräytyy pitopiirissä 66 tallennetun summan merkkibitin mukaan. Kuvion 7 toteutuksessa K on valittu arvoksi 1. Arvo +1 (000..01) on kytketty summaimeen 153 pitopiiriltä 66 tulevien negatiivisten merkkibittien tapauksessa (looginen "1") ja arvo -1 (111..11) on kytketty summaimeen 153 merkkibitin positiivisilla arvoilla (looginen "0"). Tämä pakottaa systeemin jatkuvasti hakeutumaan nollavaihetta kohti. Pieni määrä vaihevärinää riippuen silmukan vahvistuksesta ja kondensaattorin arvosta tulee mukaan. Tuotavat arvot ±1 muodostetaan kytkemällä summaimen LSB sisäänmenoon looginen ykkönen ja kytkemällä enemmän merkitsevät bitit invertterin 200

lähtöön. Pitopiiriltä 66 tuleva merkkibitti on kytketty invertterin tuloon.

Esimerkkitoteutukset on tarkoitettu kellosignaalin vaiheen/taajuuden lukitsemiseen yhdistetyn videosignaalin purskekomponenttiin. Systeemi vaihe/taajuus lukittuu yhtä hyvin jatkuvaan signaaliin kuten stereoäänen pilot-komponenttiin. Tässä tapauksessa vaakasynkronointisignaaleja ei ehkä ole käytettävissä sellaisen ohjaussignaalin, kuten BG, muodostamiseksi, mutta samanlainen ohjaussignaali voidaan muodostaa käyttäen yksinkertaisia laskureita.

Tarkastellaan nyt kuviota 8, jossa elementit, jotka on merkitty samoilla numeroilla kuin kuviossa 2, ovat samanlaisia ja suorittavat samat toiminnot. Kuviossa 8 pitopiiri 62 tallentaa ainakin x eniten merkitsevää bittiä pitopiiriltä 58 tulevista kerätyistä näytteistä. Nämä x eniten merkitsevää bittiä on kytketty piiriin 802, joka antaa loogisen ykkösen lähtöönsä vain kun kaikki x eniten merkitsevää bittiä ovat samassa tilassa. Pitopiirissä 66 olevat kerätyn näytteen x eniten merkitsevää bittiä on kytketty piiriin 804, joka antaa lähtöönsä loogisen ykkösen vain kun pitopiirin 66 x eniten merkitsevää bittiä ovat samassa tilassa.

Piirit 802 ja 804 voidaan kumpikin toteuttaa kahdella x-sisäänmenoisella AND-piirillä. Kumpikin x-MSB-linjoista on kytketty toisen AND-piirin vastaavaan sisäänmenoon. Jokainen signaali-x-MSB-linjoista invertoidaan ja viedään toisen AND-piirin vastaaviin sisäänmenoihin. AND-piirien vastaavat lähdöt kytketään kahden sisäänmenon OR-porttiin, jonka lähtö toimii piirin lähtönä.

Piirien 802 ja 804 lähdöt on kytketty NAND-piirin 806 vastaaviin tuloihin, joka piiri antaa lähtöönsä loogisen ykkösen kun joko piiri 802 tai 804 tuottaa lähtöönsä loogisen nollan, ja tuottaa lähtöönsä loogisen

nollan, kun piirit 802 ja 804 samanaikaisesti antavat loogisen ykkösen. Tässä konfiguraatiossa NAND-piiri 806 tuottaa loogisen ykkösen kun kerättyjen näytteiden taso on suurempi, kuin voidaan esittää jäljelle jäävillä kerättyjen näytteiden N-X vähiten merkitsevällä bitillä (jossa N on vastaavien kerättyjen näytteiden kokonaisbittimäärä). NAND-piiriltä 806 saatavaa signaalia käytetään estämään silmukan toiminta aina kun tuleva signaali on liian pieni ohjatakseen luotettavasti värähtelijää 86.

Erotuspiirin 70 erotusnäytteet, jotka ovat verrannollisia taajuuden muutoksen suuruuteen, on kytketty signaalin invertointi tai komplementointipiiriin 808. Erotuspiiriin 70 viedyt näytteet ovat riippuvaisia purskeen suhteellisesta vaihekulmasta näytteenotto hetkien suhteen ja voidaan esittää kulmavektorilla. Jos esimerkiksi nämä kaksi kulmavektoria pyörivät myötäpäivään tasaisella nopeudella, ja niiden kulmaro on esim. viisi astetta, erotusnäytteiden polariteetti vaihtuu eri neljänneksissä. Edelleen, silmukan vasteaika ei ole tarpeeksi nopea, jotta systeemi lukittuisi jossakin määrätyssä neljänneksessä. Siten systeemi voi vuorottaisesti tuottaa polariteetiltaan vastakkaisia korjaussignaaleja vakioerojen tai samaan suuntaan muuttuvien erojen tapauksessa, pyrkien kasvattamaan vaihe/taajuus lukitukseen tarvittavaa aikaa. Tämän estämiseksi näytteiden erotukset komplementoidaan väleissä, joissa kulmavektorien erotus (joka liikkuu määrättyyn suuntaan) tulee vaihtamaan merkkiä. Tämä on toteutettu kytkemällä kerättyjen näytteiden merkkibitti pitopiirissä 62 ohjaamaan komplementointipiiriä. Huomaa, että pitopiirit 62 ja 66 pitävät (B-Y) ja (R-Y) kerättyjä näytteitä vastaavasti. Aina kun (B-Y) kerätyt näytteet ovat negatiivisia (neljännekset II ja III kuviossa 4), näytteiden erotukset komplementoidaan.

Komplementointipiirin 808 lähtönäytteet on kytketty summaimen 814 ensimmäiseen tuloporttiin. Pitopii-

riltä 66 tulevat näytteet, jotka on skaalattu kertoimella K piirielementissä 812, on kytketty summaimen 814 toiseen tuloporttiin. Skaalauskerroin voi olla yhtä suuri kuin 1/8 tai pienempi riippuen halutusta silmukan lukkiutumisjaksosta. Skaalatut näytteet edustavat vaihe-ero signaalia. Piiriltä 808 tulevat komplementoidut signaalit summataan vaihe-ero signaaliin, jotta vaihe-ero signaali vaimenisi. Koska piiriltä 808 tulevat signaalit ovat näytteiden erotuksia, ne nimellisesti ovat tavallisesti arvoltaan pieniä verrattuina pitopiiriltä 66 saataviin näytteisiin. Vaihe-ero näytteiden suuruutta pienennetään skaalaamalla, jotta komplementoiduilla näyteillä on merkittävä vaimennusvaikutus.

Vaihtoehtoisessa toteutuksessa osittainen skaalauspiiri 812 on poistettu näytteen kulkureitiltä pitopiirin 66 ja summaimen 814 väliltä. Tämän osittaisen skaalauspiirin asemesta voidaan erotuspiirin 70 ja komplementointipiirin 808 väliin asettaa skaalauspiiri, joka skaalaa näytteitä vastaavasti kuten piiri 812 skaalauskertoimella K. Tämä jälkimmäinen järjestely tuottaa tarkemman ja voimakkaamman vaiheohjaus signaalin kun systeemi lähestyy lukittua tilaa.

Summaimesta 814 lähtevät näytteet viedään limiitteriin 816, joka voi limitoida signaalin vaihteluväliksi esim. +15..-16. Limitteriltä 816 tuleva signaali on kytketty porttipiiriin 818, jota ohjaa NAND-piirin 806 tuottama signaali. Porttipiiri 818 on järjestetty läpäisemään limitteriltä tuleva signaali niin kauan kun tulosignaali on suurempi kuin ennalta määrätty minimiarvo.

Porttipiirin lähtösignaali on kytketty integroivaan ja digitaali/analogiamuuntavaa piiriin 820, jotka voidaan esittää DA-muuntimina ja integraattoreina, kuten kuvioissa 5 ja 6 on esitetty. Piirin 820 lähtösignaali on kytketty ohjaamaan värähtelijää 86.

Kuten on kuvattu, kuvion 8 piiri lukitsee muodostetun signaalin $F_C$ johonkin näytteenoton kohteena ole-

van signaalin neljänneskomponenttiin (R-Y tai B-Y, esimerkiksi). Mikäli signaali $F_C$ halutaan vaihelukita näiden akselien ulkopuolella, voidaan lisätä vaiheen säätö signaali vaihevirhe signaaliin. Tämä on toteutettu pitopiirin 66 ja skaalauspiirin 812 väliin asetetussa summaimessa 810. Summaimessa 810 lisätään pitopiiriltä 66 tuleviin näytteisiin väri- tai vaiheohjaus signaali. Huomaa, että summauspiiri 810 voidaan vaihtoehtoisesti sisällyttää skaalauspiirin 812 ja summaimen 814 väliin.

Edelleen kehitetyssä toteutuksessa, jos koko systeemi sisältää ACC-piirin, voidaan ACC-signaali asettaa ohjaamaan porttipiiriä 818, mieluummin kuin piireissä 802, 804 ja 806 muodostettu signaali.

Patenttivaatimukset:

1. Tunnistusjärjestelmä, jolla muodostetaan lähtösignaali, joka edustaa näytteenottosignaalin ja videosignaalin, joka sisältää apukantoaaltokomponentin, välistä vaiheriippuvuutta, mainitun tunnistusjärjestelmän ollessa t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

näytteenottolaitteen (50 - 53), jota ohjaa mainittu näytteenottosignaali, joka näytteenottolaite tuottaa näytteitä, jotka edustavat mainitun videosignaalin amplitudia hetkillä, jotka vastaavat ennalta määrättyjä mainitun näytteenottosignaalin vaiheita, jotta saadaan näytteet, edustaen ensimmäistä ja toista oleellisesti neljännesvaiheista mainitun apukantoaaltokomponentin vaihekomponenttia, jotka näytteet sisältävät suuruus- ja polariteetti-informaation;

keruulaitteen (54, 58, 60), joka on kytketty mainittuun näytteenottolaitteeseen, kerää vastaavasti näytteitä mainituista ensimmäisestä ja toisesta neljännesvaihekomponentista ennalta määrättyjen ajanjaksojen ajan;

erotuslaitteen (62 - 70), joka on kytketty mainittuun keruulaitteeseen muodostamaan sen jälkeen erotusnäytteitä, jotka edustavat mainitusta ensimmäisestä neljännesvaihekomponentista kerättyjen näytteiden erotusta mainittujen ennalta määrättyjen perättäisten jaksojen osalta;

laitteen (88 - 94), joka antaa mainitun lähtösignaalin ja sisältää laitteen (74 - 108), joka reagoi mainitusta toisesta neljännesvaihekomponentista kerättyjen näytteiden polariteetti-informaatioon, komplementoiden selektiivisesti mainitut erotusnäytteet.

2. Patenttivaatimuksessa 1 esitetty tunnistusjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu laite, jolla mainittu lähtösignaali tuotetaan, sisältää edelleen mainittuun laitteeseen kytketyn integraattorin, jolla se-

lektiivisesti komplementoidaan mainitut erotusnäytteet mainitun komplementointilaitteen antamien näytteiden integroimiseksi.

3. Patenttivaatimuksessa 2 esitetty tunnistusjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu laite, joka tuottaa mainitun lähtösignaalin edelleen sisältää limitterin, joka on kytketty mainitun komplementointilaitteen ja mainitun integrointilaitteen väliin limitoimaan maksimi ja minimi näytearvot, jotka tuodaan mainittuun integrointilaitteeseen.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen tunnistusjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu laite, joka tuottaa mainitun lähtösignaalin edelleen sisältää yhdistämislaitteen, joka on kytketty mainitun komplementointilaitteen ja mainitun limitterin väliin, yhdistämään määrätyssä suhteessa näytteet mainitulta erotuslaitteelta näytteisiin, jotka edustavat mainitun ensimmäisen neljännesvaihekomponentin kerättyjä arvoja.

5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen tunnistusjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu laite, joka tuottaa mainitun lähtösignaalin, edelleen sisältää:

kytkentälaitteen, joka on kytketty mainitun komplementointilaitteen ja mainitun integrointilaitteen väliin ja joka vie määrätyn ohjaussignaalin tilan ohjaamana näytteet mainitulta komplementointilaitteelta mainitulle integrointilaitteelle; ja

laitteen, joka on kytketty mainittuun keruulaitteeseen, ja määrää mainitun apukantoaaltokomponentin suhteellisen amplitudin ja muodostaa mainitun ohjaussignaalin mainitussa määrätyssä tilassa vain kun mainittu amplitudi ylittää määrätyn arvon.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tunnistusjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu laite, jolla mainittu lähtösignaali tuotetaan, sisältää edelleen mainittuun keruulaitteeseen ja mainittuun komplementointi-

laitteeseen kytketyn laitteen, jolla yhdistetään määrätyssä suhteessa mainitulta erotuslaitteelta saatu signaali ja signaali, joka edustaa kerättyjä arvoja mainitusta ensimmäisen neljänneksen vaihekomponentista, joka on peräisin jommasta kummasta mainituista kahdesta perättäisestä jaksosta.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen tunnistusjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu laite, jolla mainittu lähtösignaali tuotetaan, sisältää edelleen integrointilaitteen, joka on kytketty mainittuun yhdistämislaitteeseen, integroimaan yhdistetty signaali, jolloin saadaan mainittu lähtösignaali.

Patentkrav

1. Detektionssystem, med vilket alstras en utsignal, som representerar fasförhållandet mellan en samplingssignal och en videosignal, som innehåller en underbärvågskomponent, varvid nämnda detektionssystem är k ä n n e t e c k n a t därav, att det omfattar:

ett samplingsmedel (50 - 53) som styrs av nämnda samplingssignal, vilket samplingsmedel alstrar sampel som representerar nämnda videosignals amplitud under de ögonblick som motsvarar förutbestämda faser av nämnda samplingssignal, för att erhålla sampel som representerar första och andra faskomponent, väsentligen i fyra fas, av nämnda hjälpbärvågskomponent vilka sampel innehåller storleks- och polaritetsinformation;

ett insamlingsmedel (54, 58, 60), som är kopplat till samplingsmedlet och som samlar sampel från nämnda första respektive andra fyrfaskomponent under förutbestämda tidsperioder;

ett differensmedel (62 - 70), som är kopplat till insamlingsmedlet för att därefter bilda differenssampel, som representerar differensen av sampel som insamlats från den första fyrfaskomponenten för de förutbestämda på varandra följande tidsperioderna;

ett medel (88 - 94) som avger nämnda utsignal och innefattar ett medel (74 - 108), som reagerar på polaritetsinformationen i sampel insamlade från den andra fyrfaskomponenten och komplementerar nämnda differenssampel selektivt.

2. Detektionssystem enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att medlet som alstrar nämnda utsignal dessutom innefattar en till nämnda medel kopplat integrator, med hjälp av vilken differenssamplen komplementeras selektivt för att integrera samplen från komplementeringsmedlet.

3. Detektionssystem enligt patentkravet 2, k ä n -

n e t e c k n a t därav, att medlet som alstrar nämnda utsignal dessutom innefattar en nivåbegränsare, som är kopplad mellan komplementeringsmedlet och integreringsmedlet för att begränsa de maximi- och minimisampelvärden som tillförs integreringsmedlet.

4. Detektionssystem enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att medlet som alstrar nämnda utsignal dessutom innefattar ett kombineringsmedel som är kopplat mellan komplementeringsmedlet och nivåbegränsaren för att i givet förhållande kombinera sampel från differensmedlet med sampel som representerar den första fyrfaskomponentens insamlade värden.

5. Detektionssystem enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att medlet som alstrar nämnda utsignal dessutom innehåller:

ett kopplingsmedel som är kopplat mellan komplementeringsmedlet och integreringsmedlet och som för samplen styrt av en given styrsignals tillstånd från komplementeringsmedlet till integreringsmedlet; och

ett medel som är kopplat till insamlingsmedlet och som bestämmer underbärvågskomponentens relativa amplitud och bildar nämnda styrsignal i nämnda givna tillstånd endast då amplituden överstiger ett givet värde.

6. Detektionssystem enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att medlet, med vilket utsignalen alstras, dessutom innefattar ett till insamlingsmedlet och komplementeringsmedlet kopplat medel för att i givet förhållande kombinera den från differensmedlet erhållna signalen och den signal som representerar värden insamlade från den första fysfaskomponenten från någondera av de två successiva tidsperioderna.

7. Detektionssystem enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att medlet, med vilket utsignalen alstras, dessutom innefattar ett integreringsmedel, som är kopplat till nämnda kombineringsmedel, för att integrera den kombinerade signalen för att erhålla nämnda utsignal.

FIG. 1

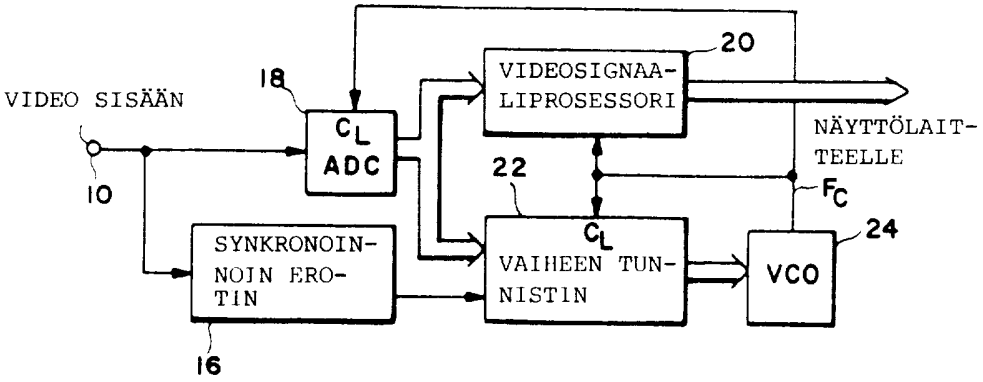
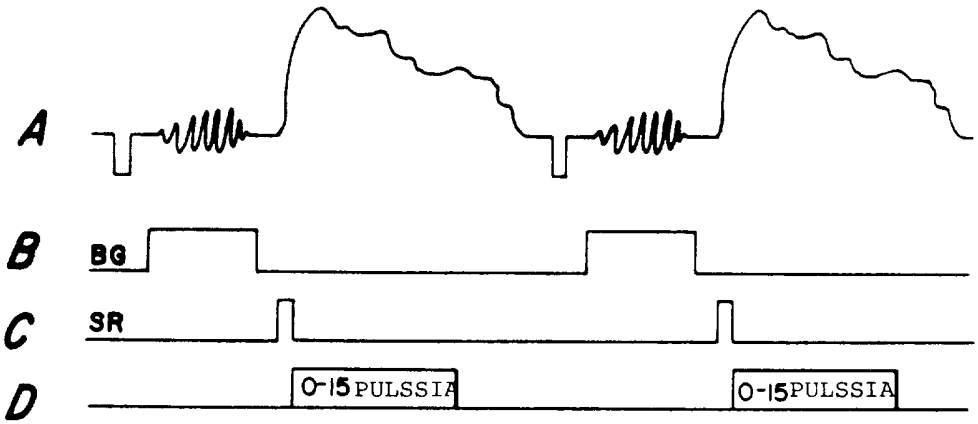

VIDEO SISÄÄN
10
18
$C_L$ ADC
VIDEOSIGNAALIPROSESSORI
20
NÄYTTÖLAITTEELLE
$F_C$
22
$C_L$ VAIHEEN TUNNISTIN
VCO
24
SYNKRONOINNOIN EROTIN
16

FIG. 3


A
B
BG
C
SR
D
0-15 PULSSIA
0-15 PULSSIA

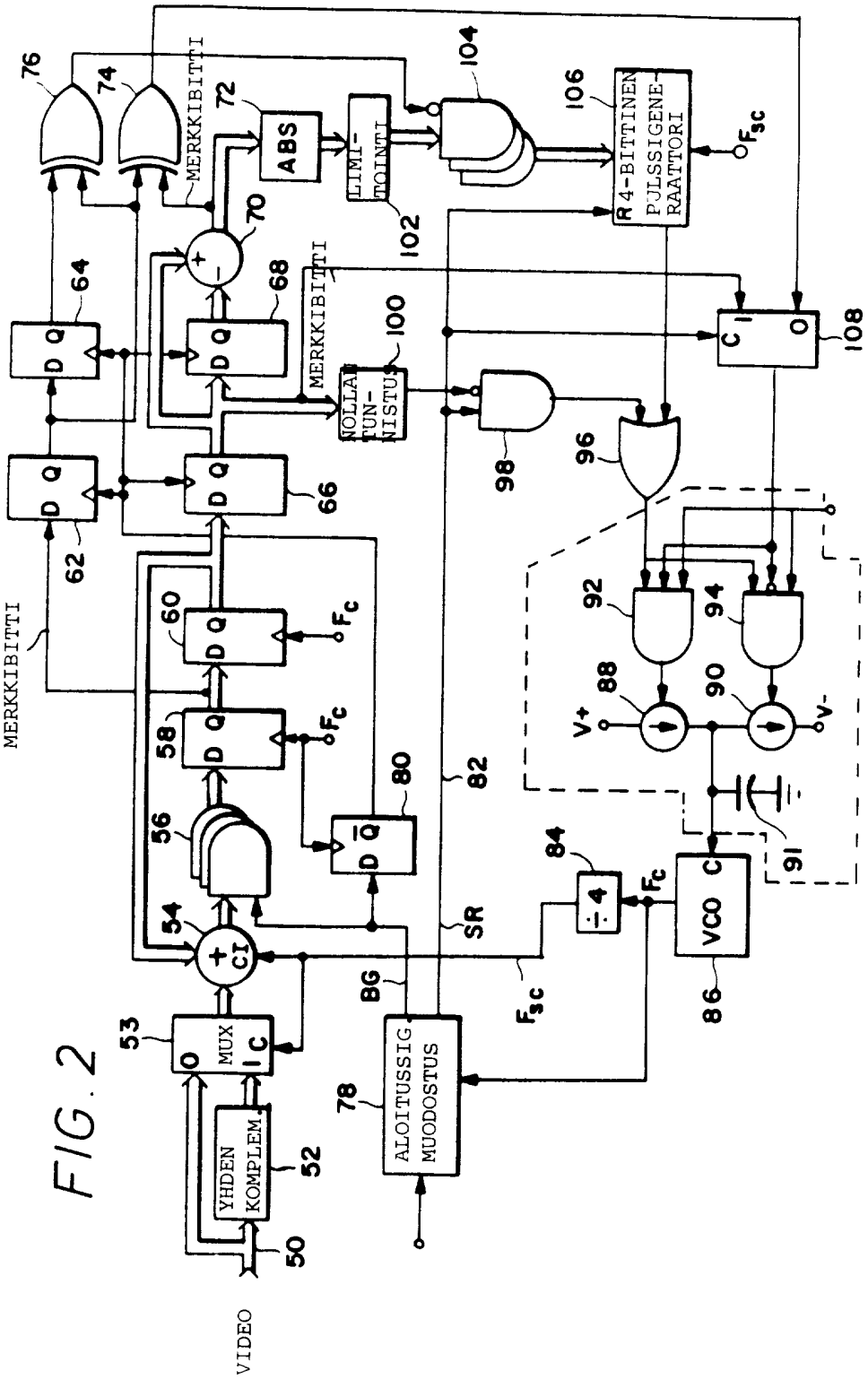
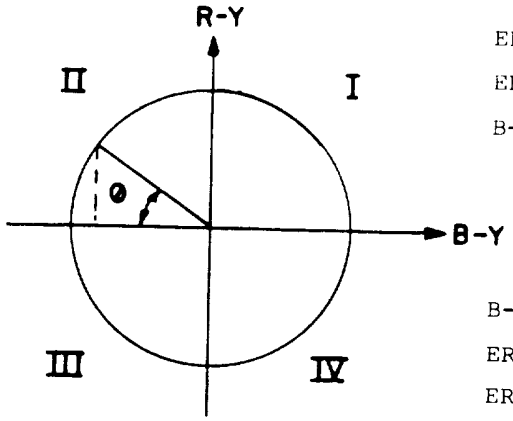

VIDEO
50
YHDEN KOMPLEM
52
MUX
53
54
56
58
60
62
64
66
68
70
72
74
76
ABS
LIMI-TOINTI
102
104
106
R4-BITTINEN PULSSIGENE-RAATTORI
$F_{sc}$
MERKKIBITTI
NOLLA-TUN-NISTUS
100
98
96
108
92
94
88
90
V+
V-
91
80
82
SR
84
÷4
$F_c$
VCO
86
BG
78
ALOITUSSIG MUODOSTUS

FIG. 2

EROARVO = MYÖTÄPÄIVÄÄN
EROARVO = VASTAPÄIVÄÄN
B-Y = I

EROARVO = VASTAPÄIVÄÄN
EROARVO = MYÖTÄPÄIVÄÄN
B-Y = 0




B-Y = I
EROARVO = VASTAPÄIVÄÄN
EROARVO = MYÖTÄPÄIVÄÄN

B-Y = 0
EROARVO = VASTAPÄIVÄÄN
EROARVO = MYÖTÄPÄIVÄÄN

FIG. 4

FIG. 5

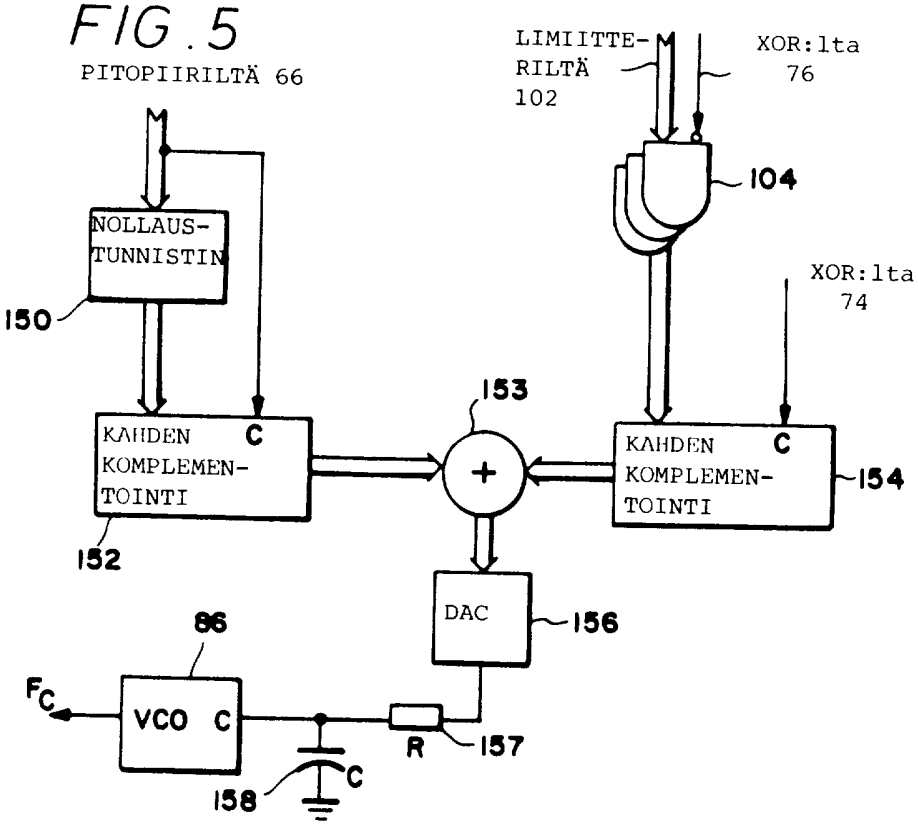


FIG. 6

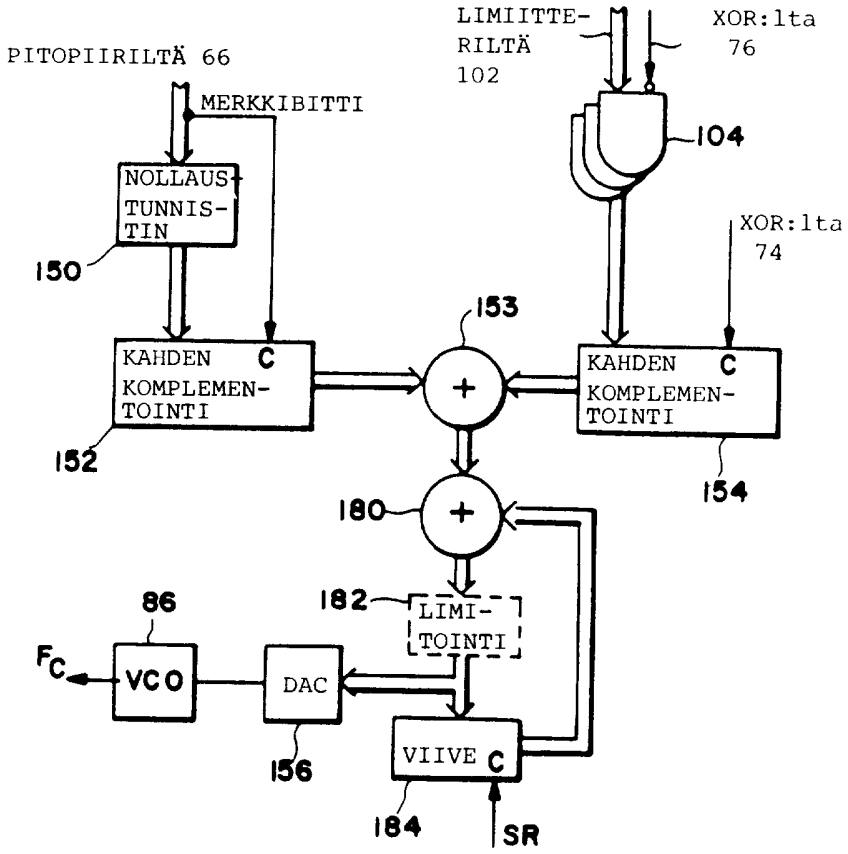

LIMIITTE-
RILTÄ
102
XOR:lta
76
PITOPIIRILTÄ 66
MERKKIBITTI
104
NOLLAUS-
TUNNIS-
TIN
150
XOR:lta
74
153
KAHDEN
KOMPLEMEN-
TOINTI
C
152
154
180
182
LIMI-
TOINTI
86
FC
VCO
DAC
156
VIIVE
C
184
SR

FIG. 7

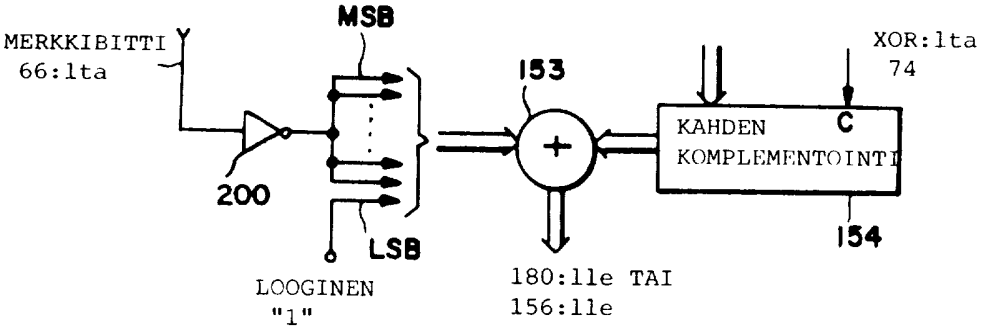
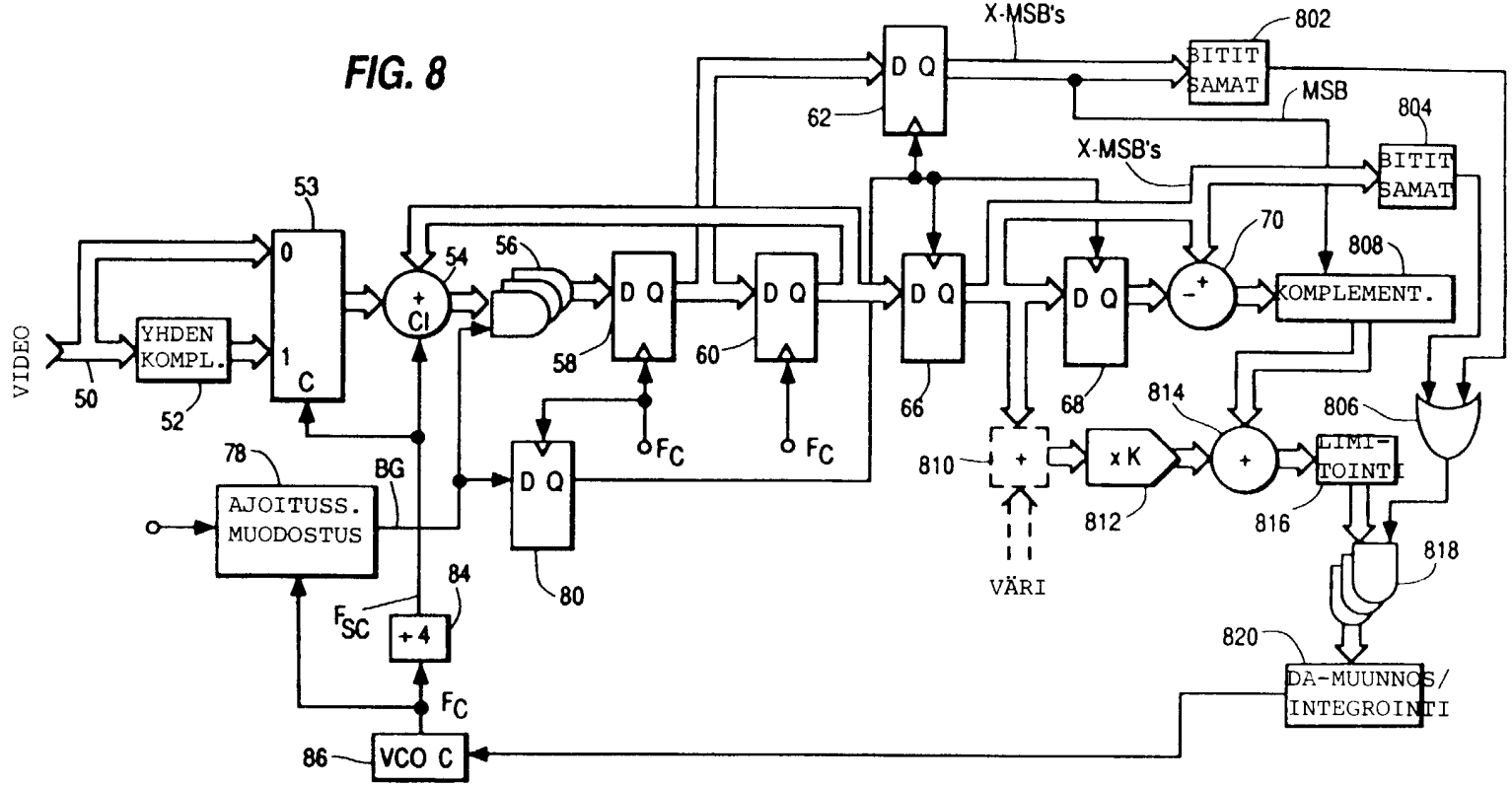

MERKKIBITTI
66:lta
MSB
153
XOR:lta
74
KAHDEN
KOMPLEMENTOINTI
C
200
LSB
154
LOOGINEN
"1"
180:lle TAI
156:lle

FIG. 8


VIDEO
50
YHDEN KOMPL.
52
53
0
1
C
54
+ CI
56
58
D Q
60
D Q
62
D Q
66
D Q
68
D Q
70
-+
X-MSB's
X-MSB's
802
BITIT SAMAT
MSB
804
BITIT SAMAT
808
KOMPLEMENT.
806
814
+
LIMI-TOINTI
816
818
810
+
VÄRI
x K
812
820
DA-MUUNNOS/ INTEGROINTI
78
AJOITUSS. MUODOSTUS
BG
80
D Q
$F_C$
$F_C$
$F_{SC}$
84
÷ 4
$F_C$
86
VCO C