



SUOMI—FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT** 68138

C (45) Patentti- ja rekisterihallitus 10.07.2005
Patentti- och registerstyrelsen

(51) Kv.lk.4/Int.Cl.4 H 04 N 3/22, 9/62

| | |
|---|----------|
| (21) Patenttihakemus — Patentansökning | 790437 |
| (22) Hakemispäivä — Ansökningsdag | 09.02.79 |
| (23) Alkuperäpäivä — Giltighetsdag | 09.02.79 |
| (41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig | 11.08.79 |
| (44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad | 29.03.85 |

(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 10.02.78

Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken
Tyskland(DE) P 2805691.9

(71) Siemens Aktiengesellschaft, Berlin/München, DE; Wittelsbacherplatz 2, D-8000 Munchen 22, Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)

(72) Rainer Dangschat, Landsham, Alfred Jeschke, München, Helmut Leichtl, Mittenwald, Wolfgang Winkler, Egmatting, Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Automaattisella ohjausjärjestelmällä varustettu väritelevisio-
vastaanotin - Färgtelevisionsmottagare med automatiskt styrsystem

Keksintö koskee automaattisella ohjausjärjestelmällä varustettua vastaanotinta.

Tunnetuissa väritelevisiovastaanottimissa ohjataan rasterikorjauksen, vaaka- ja pystypoikkeutuksen pulssiasteita yhdenmukaisesti. Nämä ohjausasteet ovat osittain integroituja ja osittain varustettuja erillisillä moduleilla.

Vaakapoikkeutuspääteasteen ohjausta varten tuottaa oskillaattori juovataajuisia värähtelyjä. Näitä verrataan lähettimen puoleisilla juovatahdistuspulseilla ja vastaanottimen puoleisilla juovanpaluupulseilla vaiheenvertailukytkennöissä (esim. phase locked loop). Vaihe-eroissa tuotetut säätöjännitteet toimivat oskillaattorin (VCO) tahdistamiseksi. Tasauspaikoiksi on yleensä varattu vaiheen sijainti ja oskillaattorin perustaaajuus.

Pystypoikkeutuksen pääteasteen ohjaamiseksi tahdistetaan sahanhammasgeneraattori (esim. sulkugeneraattorikytkentä) suoraan pystytahdistuspulseilla ja se ohjaa ohjauskytkennän kautta pystypoikkeutuksen pääteastetta. Poikkeutuskelan kuumenemisen aiheuttama

virran väheneminen kompensoidaan takaisinkytkennällä. Säättösuureet ovat tässä tavanomaisesti taajuus, kuvan korkeus ja lineaarisuus.

Kuvapinnalla ei elektronisäteiden poikkeutuskeskikohta osu yhteen kuvapinnan kaarevuuden keskipisteen kanssa. Tästä syystä vääristyy kuvapinnalle muodostettu neliö pystysuorine linjoinen kovesti tyynymäisesti. Vaakasuorien linjojen vääristymä on jo morderneissa inline-värikuvaputkissa säännöllisesti kompensoitu poikkeutuskenntällä. Niin kutsutun itä-länsi-tyynyvääristymän korjaukseksi käytetään esim. tunnettua diodimodulaattorikytkentää, joka moduloi jännitteen vaakapoikkeutuskäämin kautta niin, että juovanpoikkeutusvirta on kuvan keskikohdalla suurempi kuin kuvan alussa ja lopussa ja kuvataajuuteen katsottuna sillä on tunnyrimäinen kulku. Niin kutsuttujen diodimodulaattorikytkennän säättösuureita ovat modulaatioaste kuvataajuudella, symmetria (niin kutsuttu trapetsikorjaus) ja kuvan leveys.

Videokytkennän ja PAL-dekooderin analogisissa signaaliasteissa tasataan eli ohjataan esim. valkoisen tason, harmaan tasapainon ja sädevirranrajoituksen suureet.

Edellä yksittäisten pulssi- tai signaaliasteiden kohdalla kuvattujen tasattavien suureiden paikoissa käytetään potentiometrejä, jotka säädetään laitetta asennettaessa tai sen jälkeen testikuvan silmämääräisen arvioinnin jälkeen tai yhden elektrisen suureen mittauksen jälkeen käsin. Nämä säädöt ovat siten useimmiten subjektiivisia ja sitä paitsi kalliita.

DE-hakemusjulkaisusta 2 515 366 tunnetaan menetelmä väritelevisiovastaanottimen ohjaamiseksi, jossa laitteen käytön aikana jatkuvasti verrataan oloarvoja potentiometriä avulla manuaalisesti asetettuihin ohjearvoihin, jolloin vastaanotin kuvasignaalien ja tahdistussignaalien ohella myöskin vastaanottaa testisignaalin, joka ennakoita määrättyinä ajankohtina sisältää kaksi signaaliarvoa, joilla on erisuuret ennakoita asetettavat valonvoimakkuuden arvot, ja jolloin mittausjännitteet johdetaan kuvaputken katodivirrasta sekä verrataan annettuihin ohjejännitteisiin.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on aikaansaada väritelevisiovastaanotin, jossa on automaattinen ohjausjärjestelmä, jolloin ohjearvot itä/länsi-rasterikorjausta, kuvapoikkeutusta ja analogisia signaaliasteita - kuten valkotaso, harmaabalanssia, elektronisuihkuvirran rajoitusta ja kuvaputken toimintapistettä - varten ovat automaattisesti syötettävissä.

Tämän tehtävän ratkaisemiseksi on keksinnölle tunnusomaista se, että se käsittää digitaalisen ohjausyksikön itä/länsi-rasterikorjauspääteasteen, luovapääteasteen ja kuvapääteasteen ohjausta varten; digitaalinen ohjausyksikkö muodostuu juovanlaskijasta, ohjelmoitavissa olevasta pysyvästä muistista ja logiikkapiiristä; itä/länsi-rasterikorjauksen sekä juovapoikkeutuksen oloarvot ovat varastoidut ohjelmoitavaan pysyvään muistiin, jolloin nämä ohjearvot on saatu siten, että automaattisessa ohjauksessa on kuva-ruudulle aikaansaatu testikuva kuvanmuodostusgeneraattorin avulla, jota testikuvaa on riveittäin pyyhkäisty tunnustelujärjestelmällä, jolloin tasauslaskijan avulla oloarvoja on muutettu, kunnes ne yhtyvät tasauslaskijaan varastoitujen ohjearvojen kanssa, jonka jälkeen korjatut ohjearvot on automaattisen ohjausjärjestelmän ohjearvoina riveittäin siirretty ohjelmoitavaan kiinteään muistiin tiedonsiirtojohdon kautta, ja että logiikkapiiri on väritelevisiovastaanottimen käytössä sovitettu muodostamaan ohjelmoitavaan kiinteään muistiin riveittäin varastoiduista ohjearvoista ohjauspulsseja pääteasteille.

Keksintöajatuksen tarkoituksenmukaisia sovellutuksia ilmenee epäitsenäisistä patenttivaatimuksista.

Keksinnön mukaisen väritelevisiovastaanottimen ja sen automaattisen ohjausjärjestelmän etuja esitetään malliesimerkkien avulla. Niihin kuuluvassa

piirustuksessa nähdään:

- Kuva 1: keksinnön mukaisen väritelevisiovastaanottimen lohkokaaavio;
- kuva 2: digitaalisen tahdistusmodulin periaatekytkentäkaavio;
- kuva 3: tahdistustapahtuman kaaviomainen esitys;
- kuva 4: pystypoikkeutuspääteasteen ohjaamiseksi tarkoitetun loogisen kytkennän periaatekytkentäkaavio;
- kuva 5: pystyasteen toiminta;
- kuva 6: rasterikorjauspääteasteen ohjaamiseksi tarkoitetun loogisen asteen periaatekytkentäkaavio;
- kuva 7: kuvion 6 mukaisen loogisen kytkennän alkuarvonmuodostuksen esitys;
- kuva 8: itä/länsi-korjauksen toiminta ja
- kuva 9: automaattisen tasauksen periaatekytkentäkaavio.

Kuva 1 esittää keksinnön mukaisen väritelevisiovastaanottimen lohko-kaaviota. Lähettimen vastaanottama signaali saapuu st-asteen (kanavanvalitsimen) 101, vt-asteen ja videoilmaisimen 102 kautta videosignaali-osaan ja PAL-dekooderiin 104 ja sieltä kuvaputkelle 105. Koska siirto lähettimeltä vastaanottimeen tapahtuu analogiatekniikalla, toimivat mainitut asteet analogiatekniikalla, koska analogisesti lähetettyjen hyötysignaalien kaksinkertainen muunto (kuvaputkea on ohjattava analogisesti) toisi mukanaan laatuhäviön eikä myöskään olisi taloudellisesti mielekäästä.

Vt-asteelta 102 johdetaan äänipääteaste 103.

Väritelevisiovastaanotin sisältää digitaalisen ohjausyksikön 106, joka ohjaa rasterikorjauspääteastetta 107 sekä vaakapoikkeutus- 108 ja pystypoikkeutuspääteastetta 109.

Vaakapoikkeutuspääteaste 108 ohjaa käämejä 110 ja 111, kun taas pystypoikkeutuspääteaste 109 ohjaa vastaavia käämejä (kuviossa nähdään vain ylempi käämi 112) pystypoikkeutusta varten.

Digitaalisessa ohjausyksikössä 106 on juovalaskuri 113, joka varustetaan pysty- V tai vaaka-taajuuden H pulsseilla. Pulssit tuotetaan digitaalisella tahdistusmodulilla, joka on loogisessa kytkennässä 114. Looginen kytkentä 114 saa videosignaalin kytkinkondensaattorin 115 kautta videodemodulaattorilta 102.

Looginen kytkentä 114 sisältää tahdistusmodulin lisäksi kytkentöjä rasterikorjaus-, vaakapoikkeutus- ja pystypoikkeutuspääteasteiden 107, 108 ja 109 ohjaamiseksi.

Edelleen on digitaalisessa ohjausyksikössä 106 ohjelmoitavissa oleva pysyväismuisti 116, rakenteeltaan esim. PROM, EPROM, EAROM tai paristopuskuroitu RAM sisältäen lähinnä 156 x8 bitin muistipaikkoja.

Ohjelmoitavissa oleva pysyväismuisti 116 sisältää informaation, jotka ovat tarpeellisia käytettäessä digitaalista ohjausyksikköä väritelevisiovastaanottimessa.

Edelleen tuottaa digitaalinen ohjausyksikkö 106 säätöjännitteet U_a , U_b , U_c , U_d , U_e ... U_n , jotka potentiometrien sijasta tasaavat videosaatteen signaaliosassa ja PAL-dekooderissa siellä tasattavat suureet, kuten esim. valkoisen tason, harmaan tasapainon, sädevirran rajoituksen automaattisesti.

Edelleen on kuviossa 1 havaittavissa anturijärjestelmä 117 kuvaputken 105 edessä. Tämä anturijärjestelmä 117 toimii automaattista tasausta varten vertailulaskijan 118 ja ulkoisen tietojensiirtojohdon 119 avulla. Vertailulaskijassa 118 verrataan edellä esitettyjä tasattavia suureita pitoarvoon ja välitaltioidaan. Kun pito- ja nykyarvo ovat yhtäpitäviä, pysyväismuisti 116 ohjelmoidaan laskijavälitaltion sisällä.

Kuviossa 2 on esitetty juovapääteasteen ohjausta varten olevan digitaalisen tahdistusmodulin periaatekytkentäkaavio. Siinä on tahdistuspulssierotin 201, joka toimii analogisesti ja saa videosaatteen videosaatteen deododulaattorilta (ei esitetty kuviossa). Lisäksi on tässä lähetteen tunnistus 202 ja portti 203 häiriön tukahduttamiseksi. Veräjä 203, joka on rakenteeltaan porttikytkentä, sulkeutuu, kun tahdistuspulssia ei vastaanoteta. Edelleen sisältää digitaalinen tahdistusmoduli värähtelykiteen 204, joka ohjaa ohjattavaa taajuuden jakajaa 205. Lisäksi tässä on vaiheenvertailu 206, samanaikaisilmaisoin 207, kytkentä säätöjyrkkyyden rajoittamiseksi 208 ja toinen portti 209 (rakenteeltaan hilakytkentä). Portilla 209 saadaan ulostulopulssi U_1 , joka saatetaan vaihevertailuun 210 juovapääteasteen juovanpaluupulssin kanssa. Integraatioelimen, joka muodostuu vastuksesta 211 ja kondensaattorista 212, johdetaan säätöinformaatio analogiselle vaiheen-

siirtäjälle 213, joka ohjaa pulssin U_2 vastaavasti viivästetysti vaakapoikkeutus pääteasteen analogiseen ulostuloasteeseen 214.

Kuviossa ilmoitetut numerot 1-7 viittaavat kuviossa 3 oleviin numeroihin ja niitä selvitetään tämän kuvion avulla.

Kuvion 2 mukainen digitaalinen tahdistusmoduli toimii ohjattavan taajuudenjakajan periaatteen mukaisesti. Kidestabiililta tahtitaajuusdelta 204, jonka ei tarvitse olla juovataajuuden kokonaislukuista multippelia (esim. kaksinkertaista väriapukantotaajuutta 8,86 MHz) johdetaan vapaassa, tahdistamattomassa tilassa, so. kun kytkennältä ei vastaanoteta tahdistuspulssia, jakamalla taajuuden jakajassa 205 taajuus, joka on mahdollisimman identtinen juovanpitotaajuuden 15,625 kHz kanssa. Tämä taajuus esittää tahdistusmodulin ja siten siihen liitetyn juovapääteasteen vaakasuoraa vapaakäyntitaajuutta. Sen korkean stabilisuuden johdosta sitä voidaan käyttää suoraan vertailutaajuutena kuvataaltioon taltioidun informaation toistoon (esim. teletekstin tai näyttötietojen).

Kun on vastaanotettu tahdistuspulssi, joka on käytettävissä tahdistuspulssierottimen 201 ulostulossa, aktivoidaan lähetteen tunnistuksella 202 vaihevertailu 206, joka ratkaisun jälkeen, tapahtuuko ensimmäinen havaittu tahdistuspulssi ensimmäisellä vai toisella juovapuoliskolla saa aikaan tahdistuksen ohjattavan taajuudenjakajan 205 tahdistuspulssin ja ulostulopulssin välillä.

Mikäli ensimmäinen havaittu tahdistuspulssi on ensimmäisellä juovapuoliskolla (edelle kiirehtivä tapaus), saavutetaan lyhytaikaisella sulkemisella jakajan 205 vapautussisäänmenon FE kautta sen päätetaso vasta myöhemmin kuin vapaassa tilassa. Tällä tavoin vähenevä ajoittainen väli jakaja- ja tahdistuspulssin välillä vaikuttaa niin kauan jakajan 205 vapautukseen, kunnes on saavutettu vakavoitu tila.

Mikäli ensimmäinen havaittu tahdistuspulssi on toisella juovapuoliskolla (jäljessä kiirehtivä tapaus), palautetaan jakaja 205 ennen määrätyn jakosuhteen saavuttamista paluussisäänmenon RE kautta. Tämä taajuuden kohoaminen vähentää puolestaan ajallista väliä tahdistus- ja jakajapulssin välillä, kunnes molemmat etuluiskat ovat identtisiä.

Periaatteessa voitaisiin tahdistus saavuttaa yhden juovajakson aikana. Koska kuitenkin 10 %:a suuremmat poikkeamat pitotaajuudesta voivat tuhota puolijohteilla varustetun juovapääteasteen, taajuuden muutos rajoitetaan säätötapahtuman aikana porttikytkenöillä 208 sallittuun määrään.

Edelle kiirehtivässä tapauksessa jää vakaassa tilassa ajallinen poikkeama jakajapulssin etuluiskan ja tahdistuspulssin etuluiskan välille, joka on riippuvainen lopullisesta säätövahvistuksesta. Tämä poikkeama poistetaan, kun saavutettaessa vakaa tila juovapääteaste liipaistetaan suoraan tahdistuspulssin kanssa. Vakaa tila on silloin saavutettu, kun tahdistuspulssin etuluiska on ajallisesti jakajapulssin muodostaman portin 209 sisällä. Siten käytetään jakajapulssia ainoastaan vapaassa tilassa ja tahdistuksen aikana juovapääteasteen liipaisemiseksi. Tahdistetussa tilassa jakajapulssilla on apuoskillaattorin toiminta, joka tahdistuspulssin äkillisessä poistumisessa (esim. kytkettäessä toiselle ohjelmälähteelle) on käytävissä lyhyellä ajallisella välillä seuraten. Tämä näennäissuoran tahdistuksen häiriöpulssivapautus on digitaalisesti muodostettujen ja siten ajallisesti tarkoin määriteltyjen porttien 209 sekä 203 johdosta vaihevertailun 206 sisäänmenossa varmistettu tahdistuspulssille suuressa määrin. Samanaikaisilmaisoin 207 huolehtii tahdistuksen jäädessä pois portin 203 pikaisesta pidättämisestä nopean takaisinsäätö- nin takaamiseksi.

Kytkeä jakajapulssilta tahdistuspulssille vakaassa tilassa mahdollistaa pienemmän kuin 10 MHz:n jakajatahtitaajuuden käytön, koska siten vältetään digitaalitekniikassa esiintyvä kvantisointivirhe.

Tähän asti kuvatun järjestelmän ulostulopulssi U_1 (jakaja- tai tahdistuspulssi) johdetaan digitaaliseen vaiheilmaisimeen 210, joka välittää juovapääteasteen viivästyksestä riippuvaisen ajallisen välin juovanpaluupulssin ja ulostulopulssin U_1 välillä. Integraatioelimen 211, 212 kautta integroitu säätöinformaatio saa aikaan analogisesti toimivassa vaihesiirtäjäketjussa 213 molempien pulssien ajallisen samanaikaisuuden. Analogisen vaihesiirtäjäketjun 213 käyttö on tarpeellinen, jotta vältettäisiin digitaalisen vaihesiirtäjäelimen kvantisointivirhe.

Vaihesiirtäjäketjun ulostulopulssi U_2 normalisoidaan laskuasteessa

214 juovapääteasteen kytkentätyypistä riippuvaiselle pulssileveydelle ja johdetaan juovapääteasteelle ulostulovahvistimen kautta.

Ohjattavan taajuudenjakajan periaatteen mukaisella digitaalisella tahdistusmodulilla on verrattuna tavanomaisiin VC-oskillaattoreilla varustettuihin PLL-kytkentöihin joukko etuja. Kidestabiiilista jakaja-tahtitaajuudesta johtuen jää vapaakäyntitaajuuden tasaus pois, joka taajuus riippuu VC-oskillaattoreiden ollessa kyseessä ympäristöstä. Edelleen on digitaalisesti tuotetuilla ja siten ajallisesti tarkoin määritellyillä porttikytkennoillä suuri häiriöpulssivapaus mahdollista. Samoin mahdollistaa tahdistusmoduli nopean tahdistuksen ilman PLL-kytkennöissä olevaa suurta häiriöpulssivapauden häviötä. Taajuuden muutos juovaa kohden on ainoastaan juovapääteasteelle sallitusta arvosta riippuvainen.

Kuviossa 3 on kaaviomaisesti esitetty tahdistustapahtuma. Kuviossa ylhäällä ja merkittynä numerolla 1 on esitetty kuvion 2 mukaisen värähtelykiteen 8,86 MHz:n tahtitaajuus. Kuvion 2 mukainen ohjattava taajuudenjakaja 205 antaa joka 64 μ s jakajapulssin. Kuviossa 3 on ylhäältäkäsin toisessa käyrässä esitetty vapaa jakajapulssi (ilman tahdistuspulssia). Seuraavat neljä käyrää 2, 3, 4, 5 esittävät tahdistustapahtumaa edellekiirehtivässä tapauksessa, kun taas käyrät 2, 3, 6, 7 merkitsevät tahdistustapahtumaa jälkeekiirehtivässä tapauksessa. $\Delta\phi$ merkitsee tällöin vaihe-eroa jakajapulssi -tahdistuspulssi edellekiirehtivässä tapauksessa tai tahdistuspulssi -jakajapulssi jälkeekiirehtivässä tapauksessa.

Kuva 4 esittää pystypoikkeutus pääteasteen ohjausta varten olevan loogisen kytkennän periaatekytkentäkaaviota. Rakenteella 156 x5 bitti varustetussa muistissa 401, joka on kuvion 1 mukaisen digitaalisen ohjausyksikön ohjelmoitavan pysyväismuistin osa, on kahdeksan sisäänmeno A_0 - A_7 juovanlaskijan (ei esitetty kuviossa) osoitteita varten ja neljä ohjelmointisisäänmeno I_1 - I_4 . Neljä ulostuloa O_1 - O_4 ovat toisaalta alkuarvomuoostuksen (limittimen 402) jakajaan ja toisaalta keskiarvomuoostuksen 403 moduliin yhdistettyjä. Limitin 402 muodostuu porteista, joita ohjaa kulloinkin kaksi RS-flip-flop'ia, jolloin ohjaus on osoitteesta riippuvainen.

Limitimestä 402 menee yhdeksän johtoa 9 bitin summaimen 404 sisäänmenoihin A_1 - A_9 , joka summain on muodostettu porttiryhmästä. Summaimessa

404 on yhdeksän ulostuloa $\Sigma_1-\Sigma_9$, jotka toisaalta johtavat 9 bitin erotuslaskurin 405, esim. 9 flip-flop'ista muodostetun, sisäänmenoihin A_1-A_9 , ja toisaalta sisäänmenoilla D_1-D_9 varustettuun 9 bitin välitaltioon 406 (9 D-flip-flo-'ia). 9 bitin erotuslaskijassa 405 on lisäksi sisäänmenot tahtitaajuutta T (8,86 MHz) varten ja \bar{S} vaakataajuutta f_H varten. Erotuslaskijan 405 ulostulo johtaa toisaalta pystypoikkeutusasteeseen 407 ja toisaalta vapautussisäänmenoon FE. Välitaltiossa 406 on sisäänmenojen D_1-D_9 lisäksi sisäänmenot T vaakataajuutta f_H ja paluupulssia \bar{R} varten.

Muistista 401 johtaa ulostulo O_5 ohjausbittimuodostajaan 408, joka muodostuu porteista. Ohjausbittimuodostajalla 408 ohjataan kahdenkomplementin muodostajaa 409, jonka kolme ulostuloa $\Sigma_1-\Sigma_3$ johtavat limittimeen 402. Keskiarvomuodostusta 403 varten oleva moduli sisältää 3 bitin komparaattorin 410, joka muodostuu porteista ja joka on liitetty kahden TAI-elimien 411, 412, kahden JA-elimien 413, 414 ja EI-JA-elimien 415 kautta 3 bitin summaimeen 416 (muodostettu porteista). Edelleen sisältää keskiarvomuodostaja 403 3 bitin kytkimen 417 (3 D-flip-flop'ia), joka saa TAI-elimien 418 kautta vaakataajuuden f_H tai osoitteen 2^0 sisäänmenossa T . 3 bitin kytkimessä 417 on sisäänmenot D_1-D_3 ja ulostulot Q_1-Q_3 . 3 bitin komparaattorissa 410 on sisäänmenot A_1-A_3 3 bitin kytkimeltä 417 ja sisäänmenot B_1-B_3 muistilta 401. Lisäksi on 3 bitin komparaattorissa 410 kolme ulostuloa $A=B$, $A > B$ ja $A < B$ varten. 3 bitin summaimessa 416 on kolme sisäänmenoa B_1-B_3 muistilta 401 ja sisäänmeno A_1 3 bitin komparaattorilta 410. 9 bitin summaimen 404, 9 bitin erotuslaskijan 405 ja 9 bitin välitaltion 406 ohjatesa pystypoikkeutuspääteasteen 407 ylempää kuvapuoliskoa ohjaa alempaa kuvapuoliskoa 9 bitin summain 420, 9 bitin erotuslaskija 421 ja 9 bitin välitaltio 422. 9 bitin summaimen 420 eteen on kytketty tietolukitus 424, jota ohjataan ohjausbittimuotoilulla 408.

Analoginen pystypoikkeutuspääteaste 407 muodostuu npn-transistorista 425, jonka kantaa ohjataan EI-JA-elimien 419 kautta. Lisäksi transistorin 425 emitteri on yhdistetty maahan. Transistorin 425 kollektori on diodin 427, kuristimen 428 ja käämin 429 (juovamuutajalla) kautta yhdistetty pystypoikkeutuskäämeihin 430, 431. Käämin 431 toinen pää on samoin liitetty maahan. Käämille 429 käännetty käämin 430 pää on yhdistetty integraattorikondensaattorin 432 kautta maahan.

Edelleen pystypoikkeutus pääteasteessa 407 on pnp-transistori 433, jonka kantasignaali johdetaan laskijan 405 ulostulolta. Kondensaattorin 433 emitteri on yhdistetty maahan. Lisäksi transistorin 433 kollektori on diodin 435, kuristimen 436, käämin 437 (juovamuuntajalla) kautta yhdistetty käämeihin 430, 431.

Transistorilla 425 ohjataan ylempää kuvapuoliskoja ja transistorilla 433 alemmaa kuvapuoliskoja.

Pystypoikkeutus pääteaste 407 toimii vuorovaihe-D-toiminnassa ja se syötetään juovanpiirtojännitteellä juovapääteasteesta. Tämän pystypääteasteen ohjaamiseksi tarvitaan kaksi juovataajuista suorakulmapulssia, joissa on nouseva tai vähenevä pulssileveys. Pulssileveyden nouseminen tai väheneminen juova juovalta puolikuvan aikana määrätään kuvion 4 mukaisella loogisella kytkennällä.

Kymmenvaiheista binäärilaskinta, joka on rakennettu 10 flip-flop'ista (ei esitetty kuviossa) ja voi olla rakenteeltaan asynkroninen tai synkroninen laskija, ohjataan sen tahtisisäänmenossa kaksinkertaisen juovataajuuden pulsseilla. Tämän laskijan kahdeksaan korkeampi-arvoiseen paikkaan voidaan ottaa 8 bitin osoitteet, jolloin yksi osoite vastaa puolikuvan kahta juovaa. Nämä 8 bitin osoitteet sijoitetaan muistin 401 osoitesisäänmenoihin A_0 - A_7 . Muisti voi olla, kuten jo kuvattu, rakenteeltaan PROM, EPROM, EAROM tai paristopuskuroitu RAM.

Yllämainittujen suorakaidepulssien tuottamiseksi D/A-muuntajassa tarvitaan juovaa kohden tarpeellisessa erottelutarkkuudessa 9 bitin sana. Taltiopaikkojen säästämiseksi ei käytetä 9 bitin sanoja juovaa kohden, vaan taltioidaan näiden 9 bitin sanojen muutos osoitteelta osoitteelle (yksi osoite vastaa puolikuvan kahta juovaa). Näin vähenee taltiopaikkatarve 312 x 9 bitistä 156 x 5 bittiin. Nämä 5 bitin sanat muokataan kuvion 4 mukaisessa loogisessa kytkennässä D/A-muuntajalle tarvittaviin 9 bitin sanoihin. Nousevalla pulssileveydellä varustetun suorakulmapulssin muodostamiseksi lisätään edellisten juovien 9 bitin sanaan määrätty arvo muistista, vähenevällä pulssileveydellä varustetun suorakulmapulssin ollessa kysymyksessä vastaavasti vähennetään (suurempi pulssileveys vastaa 9 bitin sanan korkeampaa arvoa).

Vähenevällä pulssileveydellä varustettuja suorakulmapulsseja varten täytyy kuvan alussa muodostaa niin kutsuttu alkuarvo, tästä sitten vähentää vastaavat muista 401 saadut arvot. Tämä alkuarvo on 9 bitin sana ja samoin taltioitu muistiin 401. 9 bitin sanaa ei voida suoraan taltioida 5 bitille järjestettyyn muistiin. Tästä syystä kytketään 9., korkein arvoltaan oleva bitti kiinteästi ja taltioidaan neljä korkeampiarvoista bittiä osoitteeseen 0 ja neljä alempiarvoista bittiä osoitteeseen 1. Nämä 4 bitin sanat kootaan seuraavassa kuvalla kytkennällä 9 bitin alkuarvoon.

Muistin 401 ulostulot O_1-O_4 kytketään osoitteen 0 aikana limittimen 402 kautta 9 bitin summaimen 404 sisäänmenoihin A_5-A_8 . Summaimen 404 sisäänmeno A_9 on loogisesti 1. Muut summaimen 404 A-sisäänmenot ovat samanaikaisesti loogisesti 0. Sisäänmenot B_1-B_9 on kytketty yhteen välitaltion 406 ulostuloihin Q_1-Q_9 (rakenteeltaan pulssin reunalla ohjattuja D-flip-flop'eja).

Välitaltio 406 asetetaan kuvan alussa kuvataajuisella pulssilla loogisesti 0:ksi. Summaimen 404 B-sisäänmenoissa on siten osoitteen 0 aikana samoin loogisesti 0. Summainsisäänmenoissa $\Sigma_5-\Sigma_8$ on siten sisäänmenoissa A_5-A_8 oleva 4 bitin sana ja summainulostulossa Σ_9 loogisesti 1. Muut Σ -ulostulot johtavat loogisesti 0.

Muut sisäänmenot $\Sigma_1-\Sigma_9$ on yhdistetty yhdeksänvaiheisen binäärisen tahdistuslaskijan 405 esivalintasisäänmenoihin A_1-A_9 . Sen lisäksi summaimen 404 ulostulot on yhdistetty välitaltion 406 tietosisäänmenoihin D_1-D_9 .

Noin 2 μ s, sen jälkeen kun tiedot ovat tahdistuslaskijan esivalintasisäänmenoissa ja välitaltion 406 sisäänmenoissa, on tahdistuslaskijan 405 säätösisäänmenossa \bar{S} ja välitaltion 406 tahtisisäänmenossa T pulssi ja tiedot otetaan välitaltioon 406 ja tahdistuslaskijaan 405. Tahdistuslaskijan 405 ulostulo on yhdistetty sen vapautussisäänmenoon FE.

Laskijan 405 tahtisisäänmenossa on kaksinkertainen väriapukantoaalto-
taajuus (8,86 MHz) tai samankaltaisen aikajakson joku muu kidesta-
biili taajuus.

\bar{S} -sisäänmenossa olevalla pulssilla otetaan esivalintasisäänmenon tiedot ja laskija 405 alkaa nyt näistä tietoarvoista alkaen laskea.

Laskutahti vastaa noin 100 ns:a. Kun laskija on saavuttanut tason, että sen ulostulo on loogisesti 1 (vastaa desimaalisesti 511), se pysäytetään vapautussisäänmenonsa FE kautta. Ajankohta, jolloin laskijan taso 511 saavutetaan, on siten suoraan riippuvainen esivalintasisäänmenossa olevasta tietoarvosta.

Laskutapahtuman aikana on laskijan ulostulossa loogisesti 0, laskutapahtuman lopusta seuraavaan pulssiin (sitä seuraavalla juovalla) asetussisäänmenossa $\bar{5}$ loogisesti 1. Siten syntyy laskijan 405 ulostulossa juovataajuinen suorakulmapulssi, jonka pulssileveys on riippuvainen esivalintasisäänmenoissa olevasta tietoarvosta. Tämä suorakulmapulssi toimii pystypoikkeutus pääteasteen 407 ohjaamiseksi.

Osoitteessa 1 luetaan muistista 401 alkuarvon neljä alempiarvoista bittiä. Limitin 402 on tällä välin asettanut muistin ulostulot O_1-O_4 summaimen 404 sisäänmenoille A_1-A_4 . Osoitteesta 1 olevat tiedot ovat siten summainsisäänmenoissa. Summainsisäänmenoissa B ovat viisi korkeampiarvoista alkuarvon bittiä, jotka ovat välitaltiossa 406, oikealla paikalla. Summaimen 404 ulostulossa on nyt käytössä 9 bitin alkuarvo. Asetinpulssilla tämä arvo otetaan jälleen tahdistuslaskijaan 405 ja välitaltioon 406. Muokkaus tahdistuslaskijassa 405 tapahtuu, kuten jo osoitteen 0 kohdalla on kuvattu, ja määrää suorakulmapulssileveyden juoville 3 ja 4.

Osoitteesta 2 osoitteeseen 155 on taltioitu erotusarvot 4 bitin sanoina. Viides bitti on ohjausbitti. Nämä tiedot on muokattava, ennen kuin ne annetaan summainasteille.

Kuhunkin osoitteeseen taltioitu 4 bitin sana on jaettava kuhunkin osoitteeseen kuuluvalla kahdella juovalla. Tämän tehtävän ottaa keskiarvonmuodostusta 403 varten oleva kytkentä. Limitin 402 muistin 401 ulostulossa kytkee tästä syystä osoitteesta 2 osoitteeseen 155 muistiulostulot O_1-O_4 keskiarvonmuodostajan 403 sisäänmenoille. Kolme korkeampiarvoista bittiä saapuu 3 bitin välitaltion 417 tietosisäänmenoille D_1-D_3 , komparaattorin 410 sisäänmenoille B_1-B_3 ja 3 bitin summaimen 416 sisäänmenoille B_1-B_3 . Summaimen 416 ulostulos $\Sigma_1-\Sigma_3$ on kahdella jaettu tietoarvo (siirrettynä yhtä paikkaa oikealle) käytettävissä. Jos kysymyksessä on keskiarvonmuodostajan sisäänmenossa olevan arvon (O_1-O_4) kohdalla parillisesta luvusta, on ulostulossa suoraan käytettävissä kahdella jaettu arvo (O_2-O_4),

jota voidaan muokata edelleen näitä molempia juovia varten. Jos O_1-O_4 sitä vastoin on pariton luku, syntyy jaossa jäännös (alempi-arvoisin paikka O_1 vastaa loogisesti 1), mikä on otettava huomioon. Ratkaisun, onko tämä jäännös laskettava yhteen kulloinkin kyseessä olevan osoitteen ensimmäisellä vai toisella juovalla suorittaa 3 bitin komparaattori 410. Se vertaa edellisen osoitteen puolitettua arvoa (välitaltioidaan 3 bitin kytkimessä 417) edessä olevan osoitteen puolitettuun arvoon. Jos ensin mainitun osoitteen tietoarvo on suurempi tai yhtä suuri toiseksimainitun kanssa, jäännös summataan ensimmäiseen juovaan, muutoin toiseen juovaan. Jäännöksen yhteenlaskeminen tapahtuu 3 bitin summaimessa 416.

Keskiarvonmuodostajan 403 ulostulossa on siten käytettävissä erotusarvot juova juovalta. Vähenevällä pulssileveydellä varustettujen suorakulmapulssien tuottamiseksi (ylempi kuvanpuolisko, aloitetaan ylemmästä kuvareunasta) on nämä erotusarvot vähennettävä yllämainituista alkuarvoista, lisääntyvällä pulssileveydellä varustettuja suorakulmapulsseja varten laskettava yhteen 0:sta alkaen. Yhteenlaskua varten (alempi kuvanpuolisko alku kuvan keskeltä) voidaan erotusarvot antaa tietosulun 424 kautta 9 bitin summaimen 420 sisäänmenolle ja tuottaa suorakulmapulssit, kuten yllä on kuvattu, tahdistuslaskijalla 421.

Vähennyistä varten täytyy ensin muodostaa erotusarvoista kahdenkomplementti (laskea yhteen komplementtimuodostus ja loogisesti 1) ja siten antaa summaimen 404 sisäänmenoihin. Suorakulmapulssien tuottaminen tahdistuslaskimessa 405 tapahtuu kuten yllä on kuvattu.

Nyt on toivottavaa aloittaa yhteenlasku, ei jo kuvan alussa tai vasta kuvan keskellä, vaan ensimmäisen kuvapuoliskon aikana, ja vähentämistä ei tule voida pysäyttää kuvan keskellä, vaan toisen kuvapuoliskon aikana (limitys). Tämä saadaan aikaan ohjausbitillä, joka on käytettävissä muistin 401 ulostulossa O_5 jokaisen osoitteen kohdalla. Keskiarvonmuodostajan ulostulon ja 9 bitin summaimen 420 sisäänmenon välissä on tietosulku 424, joka muodostuu kolmesta JA-elimestä varustettuna kulloinkin kahdella sisäänmenolla. Kulloinkin yhdessä sisäänmenossa ovat erotusarvot, muut kolme sisäänmenoa on yhdistetty ohjausbittijohtoon. Erotusarvojen yhteenlaskeminen ensimmäisessä kuvapuoliskossa voi nyt tapahtua, kun ohjausbittijohto johtaa loogisesti 1, muussa tapauksessa saadaan kaikissa tietosulun ulostuloissa loogisesti 0 (ei yhteenlaskua).

Kahdenkomplementtimuodostajassa 409, jonka ulostulot johtavat 9 bitin summaimeen 404 vähentämistä varten, on ohjaussisäänmeno SE, jolla komplementtimuodostajan ulostulot voidaan asettaa loogisesti 0. Tämä ohjaussisäänmeno on yhdistetty ohjausbittijohtoon. Siten voidaan toisessa kuvapuoliskossa estää ohjausbitin avulla vähentäminen.

Kuviossa 5 on esitetty pystypoikkeutusvirta I_V juovasta riippuvaisena. Käyrää 501 varten vastaa tällöin 1. tai 313. juovan vasen kuvanreuna ja 312. tai 625. juovan oikea kuvanreuna.

Kuvion 5 toisessa osassa on esitetty ohjauspulssit T pystypoikkeutuksen npn-astetta vasten (ensimmäinen puolikuva rivi 1-312) ja kuvion 5 alemmassa osassa ohjauspulssit T pystypoikkeutuksen pnp-astetta varten (toinen puolikuva rivi 313-625). Edelleen on kuviossa 5 esitetty limityksen alue kuvan keskellä.

Pääteastetta varten, joka ei toimi vuorovaihtoiminnalla tai muista syistä ei tarvitse virranlimitystä kuvan keskellä, voidaan alkuarvosta vähennettävät tietoarvot taltioida jo kahden komplementtina, niin että tässä tapauksessa voivat toiminnat ohjausbitin muokkaselle 408, kahdenkomplementtimuodostukselle 409, 9 bitin välitaltiolle 422, 9 bitin erotuslaskijalle 421, 9 bitin summaimelle 420 ja tietosululle 424 jäädä pois.

Kuvio 6 esittää rasterikorjauksen pääteasteen ohjausta varten olevan loogisen asteen periaatekytkentäkaaviota. Pystytahdistuspulssi asetetaan pystypulssin muokkauksen 602, TAI-elimien 602 kautta juovalaskijalle 603. 9 bitin juovalaskija 603 muodostuu esim. 9 flip-flop'ista ja siinä on palautussisäänmeno R ja laskusisäänmeno A taajuutta $2 f_H$ varten. Juovalaskijan 603 kahdeksan ulostuloa on yhdistetty muistin 604 kahdeksaan sisäänmenoon A_0-A_7 . Muisti 604 on rakennettu 156 x4 bitin muistina ja se voidaan yhdistää kuvion 4 muistin 401 kanssa kuvion 1 mukaiseksi ohjelmoitavaksi pysyväismuistiksi 116.

Edelleen on rasterikorjauspääteasteen ohjausta varten olevassa loogisessa kytkennässä samalla tavoin kuin pystypoikkeutus pääteasteen ohjausta varten olevassa loogisessa kytkennässä (kts. kuvio 4) limitin 605, summain 606, erotuslaskija 607 ja välitaltio 608.

Erotuslaskijalta 607 johdetaan pulssit rasterikorjauspääteasteelle 609. Rasterikorjauspääteaste 609 muodostuu npn-transistorista 610, jonka kantaa ohjataan laskijalla 607 ja jonka emitteri on yhdistetty maahan. Transistorin 610 kollektori on yhdistetty käämin 611 ja kondensaattorin 612 kautta maahan; toisaalta kollektorilta kulkee käämin 611 kautta liitos vaakapoikkeutus-pääteasteelle. EI-JA-elin 613 tuottaa palautuspulssin \bar{R} .

Kuviossa 7 on kuvion 6 suurennettu osaleikkaus varustettuna alkuarvonmuodostuksen esityksellä. Limittimessä 605 on esitetty suunnan asetus juovalle 1 katkoviivoin ja kaikille muille juoville suoralla viivalla. Suunnan asetuksen saa tällöin aikaan suunnan asetin 701. Edelleen on kuviossa 7 nähtävissä summainaste 606. 9 bitin välitaltio 608 sekä erotuslaskijan 607 osa.

Kuviossa 6 esitetty kytkentä toimii itä/länsi-rasteriväärityksen poistamiseksi, jossa on kovera-parabelin muotoinen kulku, useimmiten virhemaksin ollessa vaakasuorassa kuvan keskilinjassa. Tätä varten lisäksi täytyy yksittäisten juovien olla riippuen niiden hetkellisestä pystypoikkeutuksesta muuttuvia. Esitetty kytkentä ohjaa esim. diodi-modulaattoripääteastetta D-toimintaa varten, jonka pääteasteen virran-kulku määräytyy ohjaussignaalin pulssileveydestä.

Binäärinen juovapulssilaskija 603, joka on esim. rakennettu 9 flip-flop'ista, muodostaa muistiosoitteita yksittäisille juoville. Muistissa 604 palautetaan sitten jokaisessa osoitteessa kyseessä olevalle juovalle tyypillinen binääriarvo, joka määrää sen pituuden. Nämä juovapituusinformaatiot saapuvat nyt juova juovalta tahdistuslaskijan 607 tietosisäänmenoihin, jolle laskijalle johdetaan myös tahti-taajuus, joka on paljon suurempi kuin juovataajuus. Juovan alussa alkaa laskija 603 laskea annetusta tietoarvosta alkaen ylöspäin kytkennällä määrättyyn lukuun asti. Laskijan laskiessa sen ulostulossa on tila 0, muutoin 1. Muistin 604 binääriset tietoarvot muunnetaan siis pulssileveyksiksi joilla voidaan ohjata pääteastetta.

Nyt on ilmennyt, että kulloinkin neljän rivin osoitteenmuodostus (so. puolikuvan joka toinen juova) antaa tuloksena riittävän korjauserottelun. Muistiossa tarvitsee olla siis vain 156 osoitetta 312 osoitteen asemasta. Jotta saataisiin yhtenäinen muistitoiminta, muodostetaan, kuten edellä kuvattu, myös pystypoikkeutusta varten

ainoastaan 156 osoitetta. Puuttuvat väliarvot ei-ohjelmoiduille juoville saadaan sitten kuviossa 4 kuvatulla interpolointilogiikalla (keskiarvom muodostaja 403).

Osoitteenlaskin 603 ja muisti 604 voivat siten olla rasterikorjaukselle ja pystypoikkeutukselle identtisiä.

Täysi juovapituus on määrätty 9 bitin informaatiossa. Koska ainoastaan suhteellisen pienen osan täytyy olla rasterikorjausmodulaatiota ja kuvan leveyden säätöä varten muuttuva ja loppuosa pysyy vakiona, on tarkoituksenmukaista taltioida vakioarvo pystypoikkeutusjakson alussa ainutkertaisesti ja sijoittaa seuraaviin osoitteisiin ainoastaan erotus edellä olevaan osoitteeseen nähden.

Tämä vakio alkuarvo on määriteltä 8 bitin lausekkeella, jonka korkeampi arvoiset neljä bittiä tallennetaan osoitteeseen 0 ja loput osoitteeseen 1. Seuraavien osoitteiden kohdalla on taltioitu kulloinkin vain erotus kyseessä olevan ja edellä olleen osoitteen välillä.

Alkuarvon tuottamiseksi asetetaan osoitteen 0 kohdalla tietoulostulot O_1-O_4 (korkeampi arvoiset) limittimen 605 haaroittimen kautta summaimen 606 A-sisäänmenoihin 5-8. Koska summaimen 606 B-sisäänmenoissa ei ole informaatiota, saapuu Σ -ulostuloihin 5-8 osoitteen 0 sana O_1-O_4 . Summaimen 606 kaikki ulostulot on yhdistetty sekä tahtustulolaskijan 607 tietosisäänmenoihin että myös välitaltion 608 D-sisäänmenoihin. Välitaltion 608 ulostulot ottavat sisäänmenoinformaation tahtipulssilla, joka esiintyy kulloinkin juovan alussa.

Välitaltion 608 ulostulot on johdettu summainasteen 606 B-sisäänmenoille ($A+B = \Sigma$).

Alkuarvon kahdentumisen kiertokulussa summain 606 -välitaltio 608 -summain 606 välttämiseksi ehkäistään välitaltion 608 tahtipulssi juovalle 2 ja kytketään limittimen 605 haaroitin ennen juovan 2 alkua (yhä vielä osoite 0). Neljä korkeampi arvoista bittiä ovat nyt neljällä "alempi arvoisella" summainsisäänmenolla A_1-A_4 . Tämä tarkoittaa, että juova 1 muodostetaan osoitteen 0 neljästä korkeampi arvoisesta bitistä ja juova 2 neljän korkeampi arvoisen bitin summas- ta summainsisäänmenoissa A_1-A_4 ja B_5-B_8 , koska aikaisemmin tahtipulssi oli asettanut juovaa 1 varten summainulostulot $\Sigma_5-\Sigma_8$ välitaltion 608 kautta summaimen 606 B-sisäänmenoihin 5-8.

Osoitetta 1 varten asetetaan summainsisäänmenot A_4-A_8 0:lle ja sisäänmenot B_4-B_8 osoitteen 0 O_1-O_4 :ään. A_1-A_4 :ssä ovat alkuarvon neljä alempiarvoista bittiä, niin että summa

$(O_1-O_4)_{Os. 1} + (O_1-O_4)_{Os. 0}$:sta, joka vastaa alkuarvoa, saapuu erotuslaskijaan. Neljän alempiarvoisen bitin kahdentuminen kierto-kulussa vältetään tahtipulssin ehkäisemisellä juovalla 4.

Seuraavat osoitteet tuottavat A-sisäänmenoihin ainoastaan enää erotukset niiden esiosoitteisiin nähden, joiden sisältö on välitaltion 608 kautta samanaikaisesti summaimen 606 B-sisäänmenoissa. Siten on voimassa $\Sigma_m = D_m + \Sigma_{m-1}$, $m = 2, 3, 4, \dots, 155$, jossa sisältö D_m on aina 2 vierekkäistä juovaa varten puolikuvassa.

Virhepoikkeaman ääriarvojen kohdalla (normaalisti ainoastaan kuvan keskellä) muuttavat korjausarvot etumerkkiään. Muisti sisältää vähennysvaiheita varten jo korjausarvon kahden komplementin.

Kahden komplementin yhteenlaskemisessa on täytettävä 9 bitin sanan vapaat paikat, josta sanasta tuotetaan osoitetta kohden vain muuttuva osa, 1:llä. Tästä syystä informaatiolla on muistiulostulossa O_4 vähennysvaiheen aikana arvo 1 (muutoin 0) ja se asetetaan limittimen 605 suuntaerottimella (paitsi alkuarvonmuodostuksen aikana) summainsisäänmenoille A_5-A_9 .

Jokaisen pystypoikkeutusjakson lopussa palautetaan välitaltion 608 D-flip-flop'it.

9 bitin erotuslaskija 607 laskee kuten pystypoikkeutuksen ohjauskytkennässä sen tietosisäänmenossa olevasta arvosta 8,86 MHz:n tahdilla lukuun 511 ja pysäytetään sitten. Jokaisen juovajakson alulla se ottaa uusia tietoja summaimelta 606. Sen ulostulo on laskemisen aikana 0:ssa ja muutoin juovajakson loppuun asti 1:ssä.

Siten syntyy korjaustiedoista riippuvaisilla muuttuvilla toimintasuhteilla varustettu pulssijono virrankulun ohjaamiseksi analogisesti toimivassa pääteasteessa.

Kuviossa 8 on esitetty itä/länsi-korjauksen toiminta juovajaksolelle T. Ylhäällä ja alhaalla lasketaan pienellä tietoarvolla, kun taas keskiosaa varten tietoarvo on suuri.

Kuviossa 9 on esitetty digitaalisella ohjausyksiköllä varustetun väritelevisovastaanottimen analogisten signaaliasteiden automaattisen tasauksen periaatekytkentäkaavio. Kuvaputki 901 juovitetaan anturijärjestelmällä 902, joka on liitetty vertailulaskijaan 903. Vertailulaskija 903 on yhdistetty testikuviogeneraattoriin 904, joka on puolestaan yhdistetty analogisiin signaaliasteisiin 905. Toisaalta on vertailulaskija 903 yhdistetty tiedonsiirtojohdon 906 kautta digitaalisessa ohjausyksikössä olevaan kytkentään 907, joka toimii analogia-asteiden tasaamiseksi. Tasausosassa 907 on huomattavissa ohjelmoitava pysyväismuisti 908, joka on yhdistetty D-flip-flop'ien 909, 910, 911 kautta asetineliminä toimivien niin kutsuttujen 2 R-R-vastusverkostoon, jotka muuntavat binääriset tietoarvot virtasuureiksi. Nämä johdetaan sitten toimintavahvistimen 912 kautta, jonka rinnalle on kytketty vastus 913, analogisiin signaaliasteisiin 905 tasausjännitteenä. Analogisia signaaliasteita 905 ohjataan st-tai vt-asteilla 914.

Lisäksi on kuviossa 9 huomattavissa osoitelaskin ja tahdistaja 916, jota tarvitaan kytkentä- ja palautusastetta varten.

Tasausosa 907 varustetaan vertailujännitteellä tasajännitelähteestä.

Anturijärjestelmä 902 ottaa tasauksen aikana testikuviogeneraattorilta 904 kuvapinnalle esitetyn näytön avulla tai kytkennässä olevien sähköisten suureiden mittauksen kautta nykyarvot ja välittää ne vertailulaskijalle 903. Näitä nykyarvoja muutetaan laskijalla 903 ja sisäisellä ohjausyksiköllä niin kauan, kunnes ne ovat saavuttaneet pitoarvonsa. Nämä välitaltioidaan sitten tasauslaskijan RAM:iin ja siirretään myöhemmin pysyväismuistiin 908.

Vertailusuureet voivat tällöin olla taltioituna vertailulaskijassa 903 tai anturien paikkojen kautta annettuina kuvapinnan edessä.

Valkoisen tason tasaus

Kun väritelevisiokuvan katsojan tulee saada valkoisen vaikutelma, täytyy kolmen perusvärin, punaisen, vihreän ja sinisen, voimakkuuksien olla aivan tietyssä suhteessa toisiinsa (0,3 P + 0,59 V + 0,11 S). Tämä säädetään kolmen väripääteasteen, jotka ohjaavat kuvaputkielektrodeja vahvistuksella. Nämä tunnetut pitoarvot taltioidaan kiinteästi vertailulaskijaan 903 ja verrataan anturijärjestelmästä 902

tuotettuihin nykyarvoihin.

Laskija 903 muuttaa nyt ulkoisen tiedonsiirtojohdon 906 ja tasausosan 907 kautta väriasteiden vahvistusta niin kauan, kunnes pito- ja nykyarvon erotus on tuulut 0:ksi.

Anturijärjestelmä 902 on järjestetty kuvapinnan eteen ja se voi esim. muodostua kolmesta fotodiodista, joista jokainen vastaanottaa suodatinlaitteen kautta kulloinkin vain kolmen värilaadun yhden valon.

Loppuarvot pidetään binääriarvoina ensin laskijan 903 hajasaanti-muistissa (RAM) ja siirretään tasauksen loputtua pysyväismuistiin 908, joka televisiotoiminnassa tuottaa vertailulaskijan sijasta toimintatiedot.

Tiedot ohjaavat nykyisten potentiometrien sijasta käyttöön otettuja digitaalisia asetinelimiä ja niiden tulee olla jatkuvasti käytettävissä laitteen ollessa kytkettynä päälle.

Näin voi esim. joka kerta, kun laite kytketään päälle, laskijakyt-kentä kutsua pysyväismuistin 908 kyseessä olevat osoitteet ja siten johtaa sen sisällön välitaltioidille (esim. D-flip-flop'it, siirto-rekisterit tai varausmuistit, niin kutsutut CCD:t), joiden ulostulos-sa ne ovat koko kytkentäajan.

Edelleen on olemassa mahdollisuus toistaa osoitteiden selaamista jaksottain elektronisuihkun näkymättömien paluuvaiheiden aikana.

Asetineliminä käytetään kuvion 9 mukaisesti niin kutsuttuja 2 R-R- tai $R 2^n$ -vastusverkostoja, jotka muuntavat binääriset tietoarvot virtasuureiksi.

Samalla tavalla voidaan tasata analogisten signaaliasteiden muita positioita, kuten esim. harmaan tasapainoa, sädevirranrajoitusta ja kuvaputken työpistettä. Riippumatta muistin 908 sanaleveydestä voidaan tiedot johtaa selattaessa limittimen kautta kuinka monelle välitaltiolle tahansa.

Positioiden tasaus, joita on kokemuksenmukaisesti laitteen kestoian aikana säädettävä uudestaan, voi tapahtua siten, että potentiometrit

68138

säilytetään, mutta ne säädetään moottorikäyttöisellä tasaustyökälulla, jonka käyttöä ohjaa anturi vertailulaskijan kautta.

Muisti 908 on tarkoituksenmukaisesti siten asennettu, että siinä on sekä digitaalisille pulssiasteille että analogisille signaaliasteille tarpeelliset muistipaikat. Esimerkiksi analogisten signaaliasteiden, joissa on yhteensä 64 bittiä, 10 tasauspositiota varten muistia suurennetaan 156 x8 bitistä 164 x8 bittiin.

Itä/länsi-rasterikorjauksen ja pystypoikkeutuksen tasaus

Itä/länsi-rasterikorjauskytkennän tehtävänä on suoristaa kuvaputki-geometriasta johtuen tyynymäisesti sisäänpäin kaartuneet pystysuorat rasterilinjat. Tätä varten on juovapoikkeutusvirtoja suurennettava kuvan keskiosaan päin.

Poikkeutuskulma on verrannollinen poikkeutusvirtaan ja se määrätään pysyväismuistissa 908 kyseessä olevan osoitteen kohdalla asetetun binääriluvun suuruudella.

Automaattisessa tasauksessa tuotetaan testikuvio generaattorilta 904 pystysuora kirkas linja kuvapinnalle 901. Sen välimatka kuvapinnan keskikohdasta on juovapituuden mitta. Anturijärjestelmän 902 toimii esim. fotodiodi, jota voidaan moottorin avulla siirtää kiskolla (esim. vasemmalla) kuvanreunalla määrättyllä nopeudella ylhäältä alas. Koska ainoastaan puolikuvan joka toiselle juovalle, so. täyskuvan joka neljännelle juovalle, järjestetään osoite ja tiedot, on siirretyn anturijärjestelmän 902 nopeus oltava siten, että se esiintyy elektronisuihkun jokaisessa kuvanpyyhkäisyssä vielä osoitettavassa juovaryhmässä. Vaihtoehtoisesti siirrettävän fotodiodin tilalla voitaisiin asentaa myös anturijärjestelmä 902 muodostuen listasta, jossa on 156 osoitetta vastaava määrä diodeja. Anturina toimivien fotodiodien suunta- ja toimintaherkkyyttä voidaan parantaa optisilla välineillä, kuten esim. linsseillä ja himmentimillä.

Vertailulaskija 908 korottaa säädön alussa tietoarvoa ensimmäiselle juovalle (jolloin tämä vastaavasti levenee) niin kauan, kunnes yllä mainittu testikuvio saavuttaa anturipaikan ja siten vapauttaa tiedon laskijalle 903. Ensimmäisellä juovalla on nyt toivottu pituus ja sen tietoarvoa ei enää koroteta anturinilmoituksesta johtuen, vaan

välitaltiodiaan 8 bitin alkuarvona osoitteilla 0 ja 1 laskijan 903 RAM:ssa. Tapahtuma toistuu nyt joka neljännelle juovalle, jolloin ainoastaan säilytetään tietomuutos edelliseen osoitteeseen nähden, so. juoville taltiodiaan erotukset $\Delta D_n = D_n - D_{n-4}$, jolloin D_0 määritelmän mukaisesti vastaa alkuarvoa ja n voi olla 4, 8, 12

Maksimaalinen korjausarvo osuu normaalisti yhteen kuvapinnan vaakasuoran keskilinjan kanssa. Tämän jälkeen seuraavat D-arvot ovat siis negatiivisia ja ne taltiodiaan vertailulaskijassa kahden komplementina, niin että tuloksena saadaan digitaalisen ohjausjärjestelmän summasteissa tapahtuvan myöhemmän muokkauksen yhteydessä vähennys.

Välitaltion osoitteen muodostus ja kuvaputken 901 elektronisuihkun poikkeutus tahdistetaan testikuviogeneraattorilla 904. Välitaltion sisältö siirretään päätetyn laitteen tasauksen jälkeen digitaalisen ohjausyksikön pysyväismuistiin 908, joka tuottaa väritelevisiovas-
taanottimen toimintatiedot.

Tässä menetelmässä on se etu, että se tuottaa riippumatta asetin-
elinten tai kuvaputken ja poikkeutusjärjestelmien ominaispiirteistä
tarkan korjauksen.

Samankaltaisella tavalla tapahtuu pystyasteiden tasaus.

Jotta ensin yleensäkin tuotettaisiin testikuvio, on tarkoituksen-
mukaista, että vertailulaskijan 903 pysyväismuistissa on empiirinen
ohjelma. Yllä kuvattu menetelmä, fotodiodin käyttö, jota esim. askel-
moottorilla siirretään asteittain ylhäältä alaspäin kuvapinnan
edessä, tai mainitun diodilistan käyttö, kirjaa sitten tarkat tiedot
vertailulaskijan 903 RAM:iin. Myös tässä muodostetaan ensin alkuarvo.
Kulloinkin neljälle seuraavalle juovalle välitetään sitten myös ainoas-
taan erotus edellä olevaan osoitteeseen nähden ja taltiodiaan se.

Ylemmässä kuvapuoliskossa tietoarvot laskevat kuvan keskiosaan asti,
so. ΔD :t ovat negatiivisia. Kuvan keskikohdan ja alemman kuvareu-
nan välissä ne ovat positiivisia. Lisäohjausbitillä, joka on jokai-
sessa tietoarvossa, määrätään digitaalisessa ohjausyksikössä pääteas-
tekytkennässä oleva kuvakeskivirta (limitys).

68138

Keksinnön mukainen digitaalinen ohjausyksikkö muodostuu esimerkiksi nopeasta loogisesta kytkennästä n. 9 MHz:iin asti (esim. I²L), hitaasta loogisesta kytkennästä (esim. MOS-teknologia) ja 156 x8 bitin ohjelmoitavasta pysyväismuistista. Kuvattu täysautomaattinen tasaus voi tapahtua /u C-ohjatusti.

Patenttivaatimukset

1. Automaattisella ohjausjärjestelmällä varustettu väritelevisiovastaanotin, t u n n e t t u siitä, että
- se käsittää digitaalisen ohjausyksikön (106) itä/länsi-rasterikorjauspääteasteen (106), luovapääteasteen (108) ja kuvapääteasteen (109) ohjausta varten,
 - digitaalinen ohjausyksikkö (106) muodostuu juovanlaskijasta (113), ohjelmoitavissa olevasta pysyvästä muistista (116; 908) ja logiikkapiiristä (114),
 - itä/länsi-rasterikorjauksen sekä juovapoikkeutuksen oloarvot ovat varastoidut ohjelmoitavaan pysyvään muistiin (116; 908), jolloin nämä ohjearvot on saatu siten, että
 - automaattisessa ohjauksessa on kuvaruudulle (105; 901) aikaansaatu testikuva kuvanmuodostusgeneraattorin (904) avulla, jota testikuvaa on riveittäin pyyhkäisty tunnustelujärjestelmällä (117; 117), jolloin tasauslaskijan (118; 903) avulla oloarvoja on muutettu, kunnes ne yhtyvät tasauslaskijaan varastoitujen ohjearvojen kanssa, jonka jälkeen korjatut ohjearvot on automaattisen ohjausjärjestelmän ohjearvoina riveittäin siirretty ohjelmoitavaan kiinteään muistiin (116; 908) tiedonsiirtojohdon (119; 906) kautta, ja että
 - logiikka piiri (114) on väritelevisiovastaanottimen käytössä sovitettu muodostamaan ohjelmoitavaan kiinteään muistiin (116; 908) riveittäin varastoiduista ohjearvoista ohjauspulsseja pääteasteille (107, 108, 109).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen väritelevisiovastaanotin, t u n n e t t u siitä, että vain ensimmäisen juovan ohjearvot ovat varastoidut kiinteään muistiin (106), kun taas muille juoville on varastoitu vain ohjearvojen erot ensimmäisen juovan ohjearvoon nähden.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen väritelevisiovastaanotin, t u n n e t t u siitä, että vain puolikuvan joka toisen juovan ohjearvot ovat varastoidut kiinteään muistiin (116).
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen väritelevisiovastaanotin, t u n n e t t u siitä, että se käsittää ohjelmoitavan kiinteän muistin (116), jossa on 156 8-bitin muistipaikkaa.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen väritelevisio- vastaanotin, t u n n e t t u siitä, että digitaalinen ohjausyksikkö lisäksi käsittää tasausosan (907) analogisille signaaliasteille, ts. valkotaso, harmaabalanssia, elektroni- säteen virran rajoitusta, kuvaputken työpistettä varten, jol- loin tasausosa käsittää ohjelmoitavan kiinteän muistin (908), joka kaksiasentoisten D-kiikkujen (909, 910, 911) tai varaus- kytkentätyyppiä olevien siirtorekisterien kautta ovat yhdis- tetyt toimieliminä toimiviin 2-R-R- tai $R2^n$ -vastusverkkoihin, jotka muuttavat kiinteään muistiin sisältyvät binääriset tieto- arvot virtasuureiksi.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen väritelevisiovastaanotin, t u n n e t t u siitä, että väritelevisiovastaanottimessa on 64-bitin muistipaikkoja käsittävä kiinteä muisti (116; 908) analogisten signaaliasteiden tasauskohtia varten.
7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen väritelevisiovastaanotin, t u n n e t t u siitä, että se käsittää kiinteän muistin (116; 908), johon sisältyvät sekä analogisten signaaliasteiden tasaus- kohdat että digitaalisesti ohjattujen pääteasteiden (107, 108, 109) ohjearvot.
8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen väritelevisiovastaanotin, t u n n e t t u siitä, että se käsittää ohjattavan kiinteän muistin (116; 908), jossa on 164 8-bitin muistipaikkaa.
9. Jonkin patenttivaatimuksen 1-8 mukainen väritelevisio- vastaanotin, t u n n e t t u siitä, että digitaalinen ohjaus- yksikkö kuvanpoikkeutuksen pääteasteen (407) ohjausta varten käsittää muistin (401), jossa ovat varastoidut kuvan alkamisen alkuohjearvo sekä tämän alkuohjearvon muutokset joka toista kuvajuovaa varten, ja että se käsittää keskiarvomudostajan (403), joka suorittaa jakamisen kahdelle kuhunkin osoitteeseen kuuluvalle juovalle, että se käsittää ensimmäisen laskijan (405), joka synnyttää suorakaidepulssin kuvapoikkeutuksen pääteasteen (407) ohjausta varten ylemmässä kuvapuoliskossa, muokkaamalla muistiin (408) sisältyviä arvoja välimuistin (406) summaimella (404) sekä kahden komponentin muodostajalla (409), ja että se käsittää toisen laskijan, joka synnyttää suorakaidepulssin kuva-

poikkeutuksen pääteasteen (407) ohjausta varten alemmalle kuva-
puoliskolle, muokkaamalla muistiin (401) sisältyviä arvoja sum-
maimen (420) tiedonestopiirin (424) sekä toisen välimuistin
(422) avulla.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen väritelevisiovastaanotin,
t u n n e t t u siitä, että keskiarvonmuodostaja (403) käsit-
tää 3-bitin komparaattorin (410), 3-bitin itsepitävän kytkimen
(417) ja 3-bitin summaimen (416).

11. Jonkin patenttivaatimuksen 1-10 mukainen väritelevisio-
vastaanotin, t u n n e t t u siitä, että digitaalinen ohjaus-
yksikkö itä/länsi-rasterikorjauksen ohjausta varten käsittää
muistin (604), johon on varastoitu ohjearvot yksittäisiä juo-
via varten, ja että se käsittää laskijan (607), joka synnyttää
pulsseja kuvapoikkeutuksen pääteasteen (609) ohjausta varten
summaimen (606) ja välimuistin (608) avulla, muistiin varas-
toiduista arvoista.

Patentkrav

1. Färgtelevisionsmottagare med automatiskt styrsystem,
k ä n n e t e c k n a d av att
- den innefattar en digital styrenhet (106) för styrning
av öst/väst-rasterkorrigeringsslutsteget (106), linjeslut-
steget (108) och bildslutsteget (109),
- den digitala styrenheten (106) består av en linjeräk-
nare (113), ett programmerbart permanentminne (116; 908) och
en logikkrets (114),
- börvärden för öst/väst-rasterkorrigeringen och för linje-
avböjningen är lagrade i det programmerbara permanentminnet
(116; 908) varvid dessa börvärden är erhållna därigenom, att
- vid en automatisk styrning en testbild är alstrad på
bildskärmen (105; 901) med hjälp av en bildmönstergenerator
(904), vilken testbild är radvis avsökt med ett sensor-
system (117; 117), varvid med hjälp av en utjämningsräknare
(118; 903) ärvärdena är förändrade ända tills de överensstämmer
med de i utjämningsräknaren lagrade börvärdena, varpå de korri-
gerade ärvärdena såsom börvärden för det automatiska styrsys-
temet är radvis överförda till det programmerbara permanent-
minnet (116; 908) på en dataöverföringsledning (119; 906),
och att

- logikkretsen (114) vid drift av färgtelevvisionsmottagaren är anordnad att ur de i det programmerbara permanentminnet (116; 908) radvis lagrade börvärdena bilda styripulser för slutstegen (107, 108, 109).
2. Färgtelevvisionsmottagare enligt patentkravet 1, k ä n n e - t e c k n a d av att endast börvärdena för den första linjen är lagrade i permanentminnet (106), medan för övriga linjer börvärdesdifferenser i förhållande till börvärdet för den första linjen är lagrade.
3. Färgtelevvisionsmottagare enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att endast börvärdena för varannan linje i en halvbild är lagrade i permanentminnet (116).
4. Färgtelevvisionsmottagare enligt patentkravet 3, k ä n n e - t e c k n a d av att den innefattar ett programmerbart permanentminne (116) med 156 8-bit minnesceller.
5. Färgtelevvisionsmottagare enligt något av kraven 1-4, k ä n n e t e c k n a d av att den digitala styrenheten dessutom innefattar en utjämningsdel (907) för analoga signalsteg, dvs. vitnivå, gråbalans, begränsning av elektronstråleströmmen, arbetspunkt för bildröret, varvid utjämningsdelen innefattar ett programmerbart permanentminne (908), vilket via bistabila D-vippor (909, 910, 911) eller skiftregister av laddningskopplartyp är förbundna med som verkställighetsorgan verkande 2-R-R- eller $R2^n$ -motståndsnät, vilka omvandlar de i permanentminnet ingående binära datavärdena till strömstorheter.
6. Färgtelevvisionsmottagare enligt patentkravet 5, k ä n n e - t e c k n a d av att ett permanentminne (116; 908) med 64-bit minnesceller ingår i färgtelevvisionsmottagaren för utjämningspositionerna för de analoga signalstegen.
7. Färgtelevvisionsmottagare enligt patentkravet 6, k ä n n e - t e c k n a d av att den innefattar ett permanentminne (116; 908) i vilket såväl utjämningspositionerna för de analoga signalstegen och börvärdena för de digitalt styrda slutstegen (107, 108, 109) ingår.

8. Färgtelevvisionsmottagare enligt patentkravet 7, k ä n n e - t e c k n a d av att den innefattar ett programmerbart permanentminne (116; 908) med 164 8-bit minnesceller.

9. Färgtelevvisionsmottagare enligt något av kraven 1-8, k ä n n e t e c k n a d av att den digitala styrenheten för styrning av slutsteget (407) för bildavböjning innefattar ett minne (401), i vilket begynnelsebörvärdet för bildbörjan och ändringarna av detta begynnelsebörvärde för varannan bildlinje är lagrade, att den innefattar en medelvärdesbildare (403), som företar fördelningen på de två till varje adress hörande linjerna, att den innefattar en första räknare (405), som alstrar en rektangelpuls för styrning av slutsteget (407) för bildavböjning för den övre bildhälften genom bearbetning av de i minnet (401) ingående värdena med hjälp av en adderare (404) för ett mellanminne (406) och en två-komponentbildare (409), samt att den innefattar en andra räknare, vilken alstrar en rektangelpuls för styrning av slutsteget (407) för bildavböjning för den undre bildhälften genom bearbetning av de i minnet (401) ingående värdena med hjälp av en dataspärr (424) för en adderare (420) och ett ytterligare mellanminne (422).

10. Färgtelevvisionsmottagare enligt patentkravet 9, k ä n n e - t e c k n a d av att medelvärdesbildaren (403) omfattar en 3-bit komparator (410), en 3-bit självhållande strömställare (417) och en 3-bit adderare (416).

11. Färgtelevvisionsmottagare enligt något av kraven 1-10, k ä n n e t e c k n a d av att den digitala styrenheten för styrning av öst/väst-rasterkorrigeringen innefattar ett minne (604), i vilket börvärdena för de enskilda linjerna är lagrade, och att den innefattar en räknare (607), som alstrar pulser för styrning av slutsteget (609) för bildavböjning med hjälp av en adderare (606) och ett mellanminne (608) ur de i minnet lagrade värdena.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansöknningar: 773657 (H 04 N 5/20).

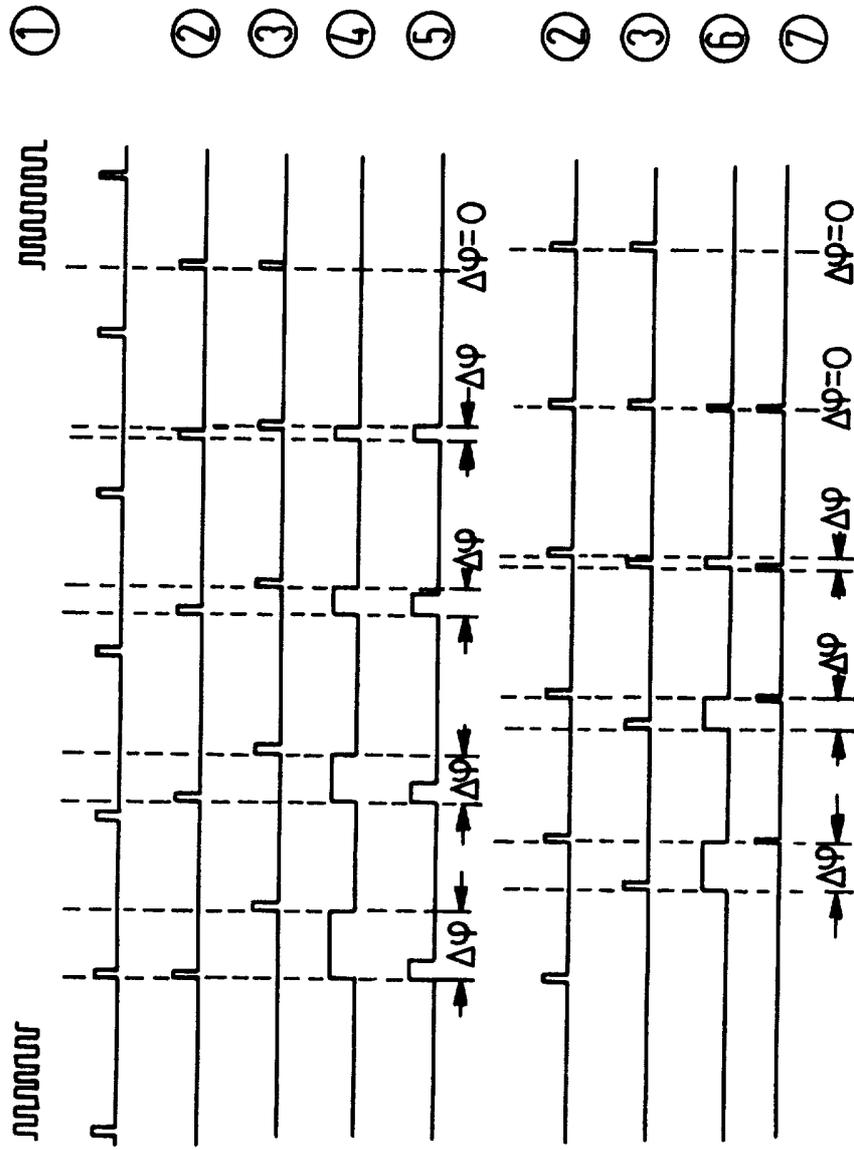
Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 515 366 (H 04 N 7/02).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 792 195 (H 04 n 7/02), 3 962 722 (H 04 n 9/62).

Muita julkaisuja:-Andra publikationer: Funkschau, no. 21, 1977, A. Fisher, W. Frobenius, K. Koger, J. Knüfer, D. Herbst, "Fortschritte zum flachen Bildschirm", p. 962-966.

Electronics, vol. 49, no. 12, kesäkuu 1976, J. Blackburn, "Back-and-forth scanner overcomes slewing-rate limits", p. 128-129

FIG 3



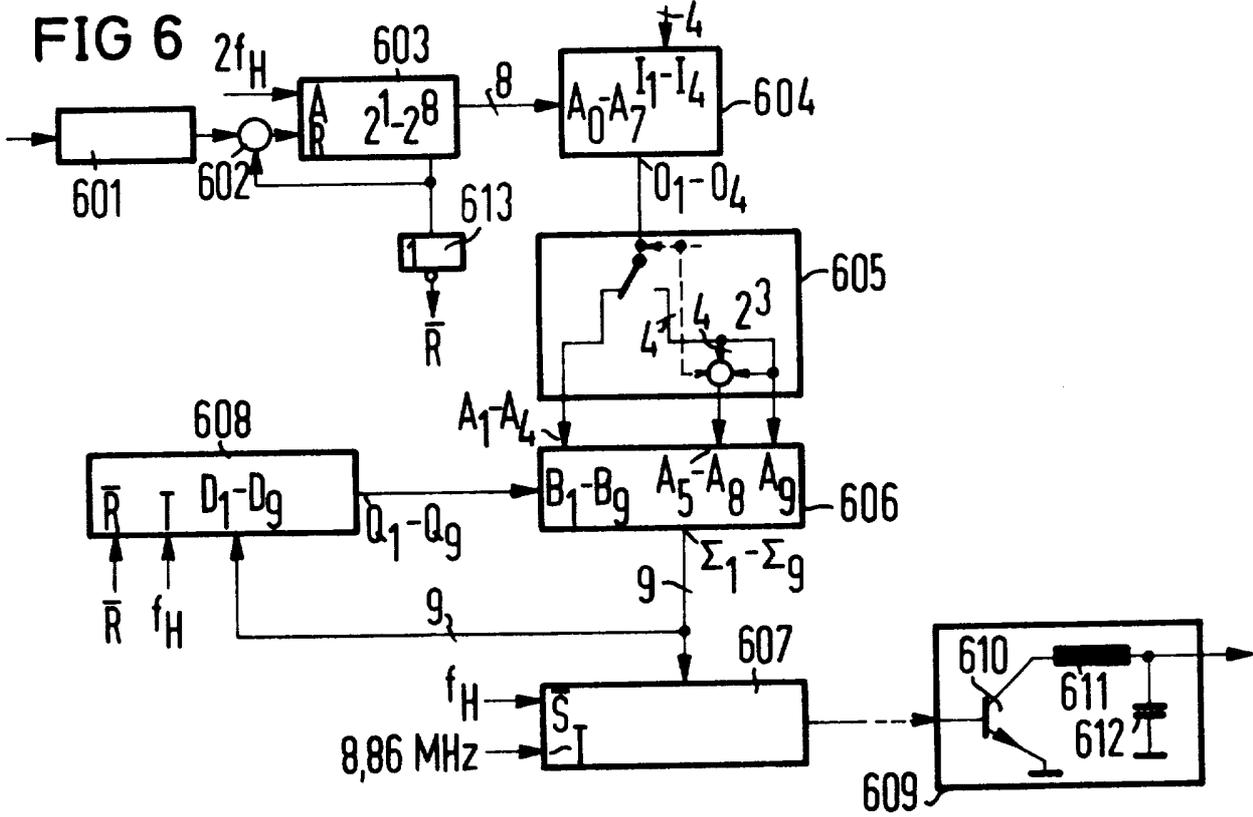


FIG 5

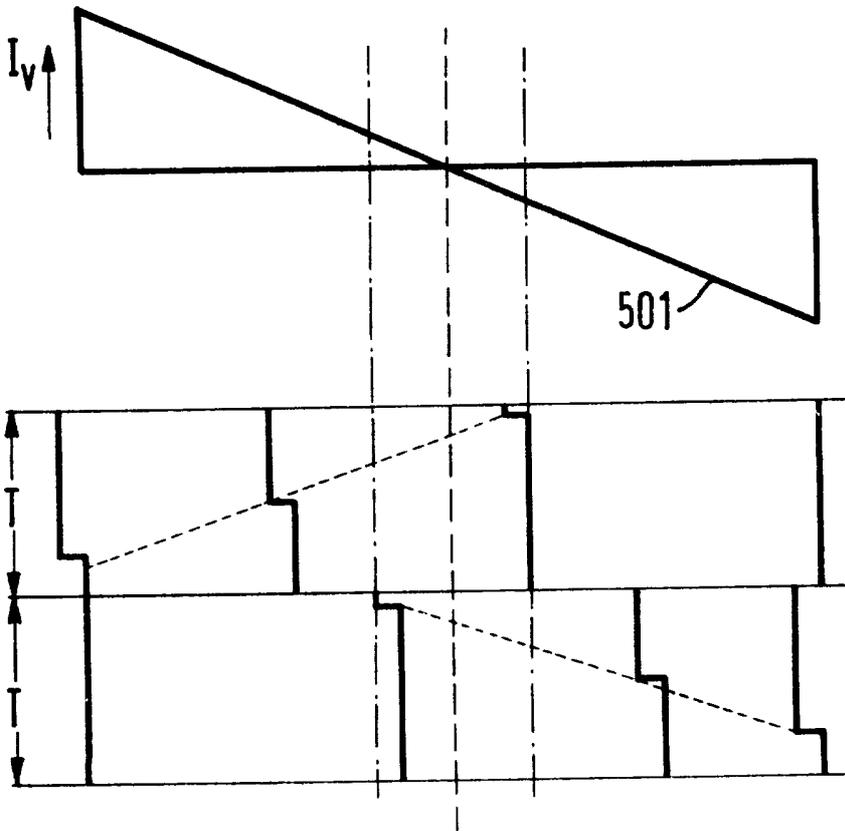


FIG 7

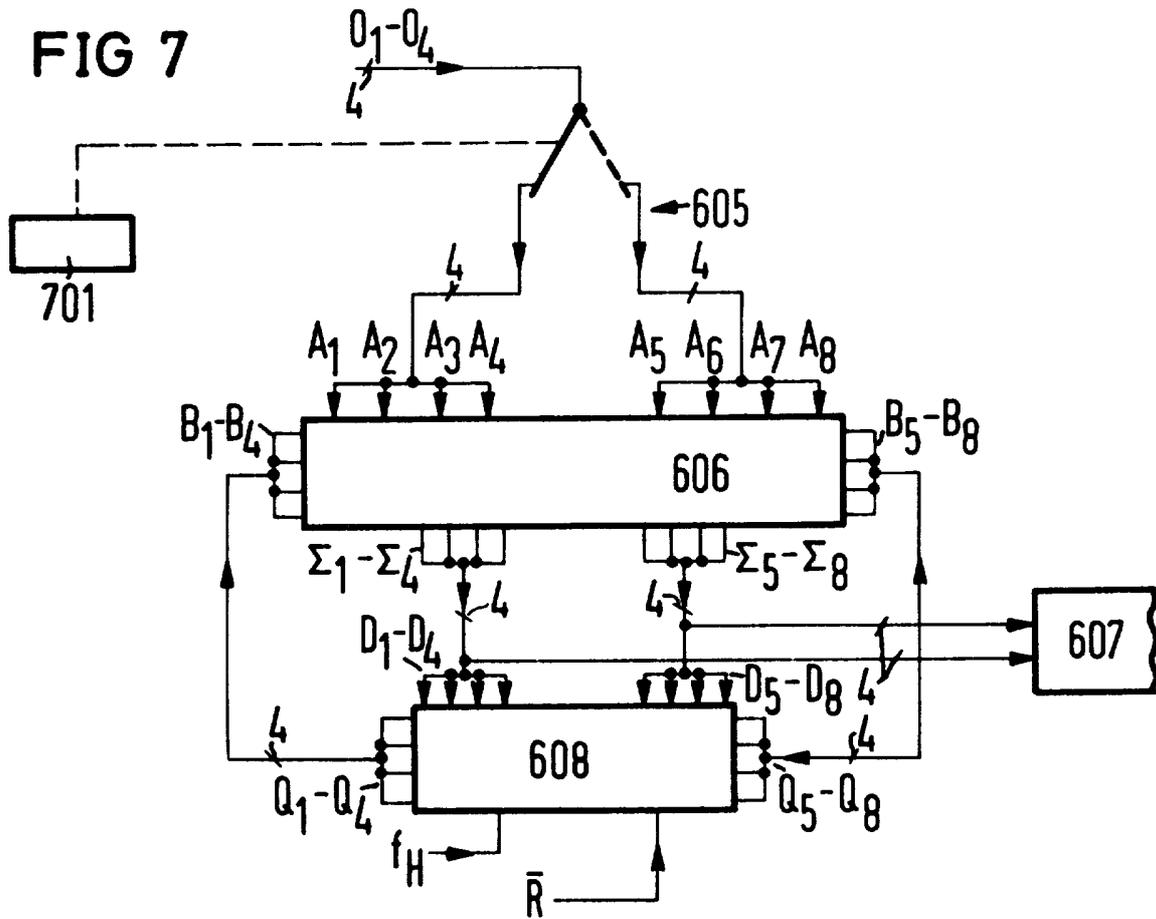


FIG 8

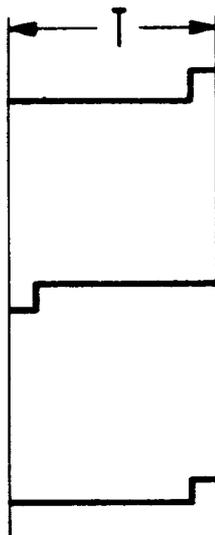


FIG 9

