FI000097664B

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 97664

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 27 01 1997

(51) Kv.lk.6 - Int.cl.6

H 04N 5/262

SUOMI-FINLAND

(FI)

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 901863

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 12.04.90

(24) Alkupäivä - Löpdag 12.04.90

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 21.10.90

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 15.10.96

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

20.04.89 US 340931 P

(71) Hakija - Sökande

1. **RCA Licensing Corporation**, Two Independence Way, CN5312, Princeton, NJ 08540, USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Canfield, Barth Alan**, 3025 Bavarian Drive, West #560, Indianapolis, IN 46235, USA, (US)
2. **McNeely, David Lowell**, 7832 Warbler Court, Indianapolis, IN 46256, USA, (US)
3. **Duffield, David Jay**, 6146 North Broadway, Indianapolis, IN 46256, USA, (US)

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

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

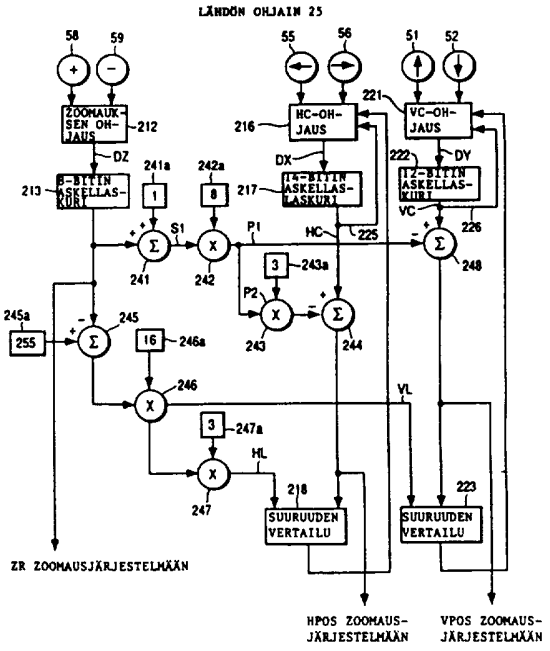
Laite ja järjestelmä video-zoomin ja panorama-näytön automaattista keskittämistä varten
Anordning och behandlingssystem för automatisk centering av en videozoom och ett panoramadisplay

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US A 4774581 (H 04N 1/393), US A 4725960 (G 06F 15/46)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on videokuvan zoomaus- ja panoramajärjestelmä, jossa katselija voi määritellä lähdekuvan osan, jota suurennetaan portaittain muuttaen keskipistettä (51,52,55,56) - suhteessa lähdekuvaan - suurennetun kuvan osalta, ja suurennuskerrointa (58,59). Katselija voi panoroida ympäri lähdekuvaa, muuttaen keskipistettä, suurennettavan osan valitsemiseksi. Järjestelmä valvoo (241,242,243, 244,248) keskipisteen koordinaattien (HC,VC) suhteellisia arvoja ja suurennuskerrointa (ZR) ja säätää (218,223) keskipisteen koordinaatteja, jotta estettäisiin lähdekuvan pimennysjaksoja näkymästä osana suurennettua kuvaa. Keksintö kuvataan kolmen toteutuksen avulla, kahden laitteistototeutuksen, jotka käyttävät alipikseliratkaisua keskipisteen määräämisessä, ja yhdistetyn laitteisto-ohjelmisto toteutuksen avulla, jossa keskipiste määrätään monipikseliratkaisulla.



Uppfinningen avser ett videozoom- och panoreringssystem, vari en tittare kan specificera ett parti av en förstorbar källbild genom inkremental förändring av en mittpunkt (51,52,55,56) - i förhållande till källbilden - för den förstorade bilden, och en förstoringsfaktor (58,59). Tittaren kan panorera kring källbilden, genom förändring av mittpunkten, för väljande av det parti som skall förstoras. Systemet övervakar (241,242,243, 244,248) de relativa värdena hos mittpunktskoordinaterna (HC,VC) och förstoringsfaktorn (ZR) och inställer (218, 223) mittpunktskoordinaterna för förhindrande av att släcktider hos källbilden återges som del av den förstorade bilden. Uppfinningen beskrivs i form av tre utföranden, två maskinutföranden, vilka utnyttjar underbildsupplösning vid specificeringen av mittpunkten, och ett kombinerat maskin-programvarautförande, i vilket mittpunkten specificeras med flerbildsupplösning.

Laite ja järjestelmä video-zoomin ja panorama-näytön automaattista keskittämistä varten

Esillä oleva keksintö koskee kuvan keskittävää laitetta zoomaus- ja panorama-videonäyttöä varten.

US-patentti 4 774 581, jonka otsikkona on "Television Picture Zoom System", koskee piirejä, jotka tuottavat suurennetun kuvan, joka edustaa osaa tavanomaisen televisiosignaalin videokehyksestä. Suurennettava kentän osa, jota tämän jälkeen nimitetään lähdeosaksi, määrätään signaaleilla, jotka saadaan katselijan ohjausten kautta. Nämä ohjaukset määräävät kuvan vasemman ylänurkan, pikselien vaaka- ja pystyaseman mukaan suurentamattomassa kentässä, ja suurennuskertoimen jota käytetään suurennetun näytön tuottamiseksi.

Tässä patentissa, johon viitattiin, lähdeosan vasenta ylänurkkaa käytetään vertailukohtana kun suurennuskerrointa muutetaan, tai kun lähdeosa panoroidaan suurentamattoman kentän ympärille. Tämä ei kuitenkaan ehkä ole paras vertailukohta. Intuitiivisesti säätöjä käsittelevä katselija olettaisi kuvan keskikohdan olevan vertailukohta, koska tämä on mekaanisen zoomauslaitteen, kuten zoomaavien valokuvauslinssien, vertailukohta. Jos esimerkiksi lähdeosan ylempää vasenta nurkkaa käytettäisiin vertailukohtana, kuvan keskellä sijaitseva kiinnostuksen kohteena oleva kohde voi siirtyä pois näytöstä kun suurennuskerrointa kasvatetaan.

Piirisuunnittelijan näkökulmasta katsottuna on mukavampaa järjestää suurennettavan kuvaosan vasemman ylänurkan pikselipositiot suurennettaviksi zoomaus- ja panorama-järjestelmään. Jos esimerkiksi suurennettavan kuvan osa olisi lähellä kehyksen reunaa ja suurennuskerrointa pienennettäisiin, kiinteän keskiasetuksen ylläpitäminen aiheuttaisi videosignaalin osien aktiivisen videoalueen (so. vaaka- tai pystypimennysjaksot) ulkopuolella sisäl-

lyttämisen suurennettuun näyttöön. Edelleen on helpompaa määrätä lähdeosan sallittavat rajat panorama-toiminnan aikana, kun vasenta ylänurkkaa käytetään vertailupisteena, kuin jos kuvan keskustaa käytettäisiin vertailukohtana.

Esillä oleva keksintö toteutetaan laitteella ja menetelmällä, jolla valitaan tulevan videosignaalin kentän osa, jota käytetään suurennetun kuvan tuottamiseen. Tämä laite sisältää ohjauspiirit, jotka sallivat katselijan valita valitun osan keskikohdan, ja suurennuskertoimen, jota käytetään suurennetun kuvan tuottamiseen. Monitorointipiirit sisältyvät laitteeseen valitun osan rajoittamiseksi tulevan signaalin aktiiviseen video-osaan. Tätä valvontapiiriä ohjaa valitun keskikohdan vaaka- ja pystykoordinaatit, kuin myös valittu suurennuskerroin.

Kuvio 1 on televisiovastaanottimen lohkokaavio, joka sisältää kuvan zoomausominaisuuden.

Kuvio 1a on kaaviokuva zoomauksen ohjausjärjestelmästä, joka soveltuu käytettäväksi kuvion 1 televisiovastaanottimessa.

Kuvio 2 on lohkokaavio lähdön ohjaimesta, joka soveltuu käytettäväksi kuvion 1 televisiovastaanottimessa.

Kuvio 3 on lohkokaavio vaihtoehtoisen lähdön ohjaimen osasta, joka rajoittaa katselijan valitseman suurennuskertoimen.

Kuviot 4, 5A ja 5B ovat lohkokaavioita vaihtoehtoisen ohjaimen muista osista, jotka rajoittavat katselijan valitsemat vaaka- ja pystytason aloituskohdat.

Kuvio 6 on lohkokaavio piireistä, jotka ovat kuvioissa 3, 4 5A ja 5B esitetyn ohjaimen lisänä.

Kuvio 7 on lohkokaavio toisesta vaihtoehtoisesta lähdön ohjaimesta, joka rajoittaa suurennuskertoimen ja vaaka- ja pystysuuntaisen aloituskohdan, jonka katselija on valinnut.

Kuviot 8, 9 ja 10 ovat vuokaavioita, jotka ovat hyödyllisiä kuviossa 7 esitetyn ohjaimen toiminnan selittämisessä.

Seuraavassa esitetään lyhyt kuvaus zoomausjärjestelmästä, joka on kuvattu yllä esitetyssä US-patentissa 4 774 581, joka esittää esillä olevan keksinnön asiayhteyden. Kuviossa 1 yhdistetty videosignaali, joka saadaan lähteestä 10, joka voi sisältää tavanomaisen televisiovirittimen, antaa yhdistetyn videosignaalin analogia/digitaali-muuntimeen (ADC) 14. ADC 14 digitoi tämän signaalin ja vie sen kenttämuistiin 16. Muistia 16 ohjaavat signaalit, jotka muistijaksottelija 18 ja kirjoitusosoitegeneraattori 20 tuottaa, kuvapikseleitä edustavien näytteiden kirjoittamiseksi kenttämuistiin 16. Nämä näytteet luetaan muistista 16, sopivan viiveen jälkeen, jota ohjaa lukuosoitegeneraattorien osoitearvot.

Muistin 16 tuottama näytteistetty yhdistetty data-video-signaali jaetaan luminenssi- (Y) ja krominenssi- (C) signaalikomponentteihin Y/C erotuspiirillä 27. Luminenssi- ja krominenssikomponentit viedään vastaaviin pystysuuntaisiin interpolointipiireihin 28 ja 32. Interpoloijat 28 ja 32 lisäävät lisäjuovia piirien 27 tuottamien vastaavien videosignaalien juovien väliin vaaditun pystysuuntaisen suurennuksen aikaansaamiseksi. Pystysuuntainen krominenssi-interpoloija 32 jakaa krominenssisignaalin myös samanvaiheiseen (I') ja neljännesvaiheiseen (Q') värierosignaalikomponenttiin.

Pystysuuntaisesti interpoloitu luminenssisignaali viedään viivästettyyn pisteen korjauspiiriin 29, joka poistaa vääristävät signaalin keinotekoiset muutokset, jotka syntyvät Y/C-prosessissa, lähtösignaalin Y' tuottamiseksi. Signaali Y' viedään luminenssisignaalin vaakatason interpoloijalle 30 ja signaalit I' ja Q' viedään värierosignaalin vaakatason interpoloijalle 34. Interpoloijat 30 ja 34 asettavat interpoloidut näytteet vastaavien signaalien Y'

ja I',Q' näytteiden väliin katselijan pyytämän vaakatason suurennuksen aikaansaamiseksi.

Yllä viitatussa patentissa lähteen 10 tuottama videosignaalin osa, jota käytetään tuottamaan suurennettu kuva, määrätään kolmella signaalilla jotka saadaan katselijan ohjausten 24 kautta, jotka on osoitettu varjostettuna. Nämä signaalit ovat pystysuuntainen positioarvo VPOS, vaakasuuntainen positioarvo HPOS ja zoomaussuhteen arvo ZR. Signaalit VPOS ja HPOS vastaavasti määräävät videokentän juovavälin, jota säilytetään muistissa 16, ja näytteen tuossa juovajaksossa, jotka sijaitsevat suurennettavan kuvan vasemmassa ylänurkassa. Signaali ZR määrää käytettävän suurennuskertoimen. Tämä arvo ei itse ole suurennuskerroin vaan suhteen 256/ZR nimittäjä, joka suhde on suurennuskerroin. Signaaleja VPOS ja ZR käytetään lukuosoitegeneraattorissa 22, kun taas signaaleja HPOS ja ZR käytetään vaakatason interpoloijissa 30 ja 34 tuottamaan suurennettu kuva.

Digitaalisen videosignaalin prosessoinnin ammattimies huomaa välittömästi, että yleisemmässä tapauksessa molemmat aloitusosoitteet HPOS ja VPOS viedään lukuosoitepiireille. Lisäksi signaali ZR tai signaali, joka edustaa haluttua suurennusta, kytketään lukuosoitepiireille määräämään tahti, jolla lukuosoitteita muodostetaan. Nimellisesti vain signaali ZR tai ZR:ää edustavat signaalit kytketään pysty- ja vaakasuunnan interpoloijille. Huomaa, että ZR:ää edustavat signaalit voivat olla esimerkiksi interpoloijan kertoimia, jotka voidaan saada esiohjelmoiduista lukumuisteista, joita ZR-arvot osoittavat.

Esillä olevissa keksinnön toteutuksissa katselijan ohjaukset 24 on korvattu lähdön ohjaimella 25. Ohjainta 25 ohjaa katselijan ohjaukset 23, jotka sallivat käyttäjän määrätä kuvan lähdeosan keskikohdan ja suurennuskertoimen, jota käytetään lähtökuvan muodostamisessa. Ohjain 25 muuntaa näiden ohjausten tuottamat signaalit signaaleiksi

HPOS, VPOS ja ZR. Ohjain 25 takaa, että suurennettu kuva sisältää vain aktiivista videoinformaatiota, ja signaalit jotka se tuottaa, seuraavat tarkasti katselijan ohjauksia lähdeosan keskikohdan muuttamiseksi kun lähdeosaa panoroidaan tulokentän ympärillä.

Kuvio 1A on kaavio esimerkinomaisesta katselijan ohjauksesta 23. Nämä ohjaukset sisältävät ohjaukset keskikohdan siirtämiseksi pystysuuntaan ylös ja alas, 51 ja 52 vastaavasti, ohjaukset keskikohdan siirtämiseksi vaakasuuntaan vasemmalle ja oikealle, 55 ja 56 vastaavasti, ja zoomaus lähelle ja zoomaus kauas -askelohjaukset, 58 ja 59 vastaavasti. Myös nollausnappi 57 voi olla olemassa. Painamalla yhtä ohjausnapeista 51, 52, 55 ja 56 katselija asteittain muuttaa kohdekuvan vaaka- ja pystysuunnan keskikohtaa. Painamalla yhtä ohjausnapeista 58 ja 59 katselija asteittain lisää tai vähentää käytettyä suurennuskerrointa. Kiinteä keskikohta säilytetään suurennuskertoimen muuttuessa. Kuitenkin tätä keskikohtaa voidaan säätää mikäli suurennuksen vähentäminen aiheuttaisi rasterirajojen ulkopuolisen kuvan osan näyttämisen. Painamalla nollausnappia 57, katselija voi palauttaa näytetyn kuvan ennalta asetettuun keskikohtaan, ja suurennuskertoimen esimerkiksi yhden suhde yhteen suurennukseen ja keskitettynä tulevan kentän keskikohtaan.

Alla kuvataan kaksi erilaista laitteistototeutusta ja yksi yhdistetty laitteisto- ja ohjelmistototeutus. Näiden ohjaimien toiminnan ymmärtämiseksi on avuksi ensin ymmärtää huikan ohjaimissa käytettävää matematiikkaa. Kuviossa 1 esitetty zoomausjärjestelmä on suunniteltu esimerkinomaiselle videokuvalle, jossa on 768 aktiivista pikseliä vaakatason juovajaksoa kohden, ja 256 aktiivista juovajaksoa kenttää kohden. Ymmärrettäköön, että käytettyä menetelmää voidaan soveltaa näyttöihin, joissa on erilainen määrä pikseleitä juovajaksoa kohden ja erilainen määrä juovajaksoja kenttää kohden.

Kymmenen bitin data-arvoja käytetään määrittelemään vaakasuuntainen pikselipositio. Samalla tavoin kahdeksan bitin data-arvoja käytetään määrittelemään juovajakso, jossa pikseli sijaitsee.

Zoomausprosessin aikana, kun suurennuskerroin muuttuu, on suotavaa ylläpitää siirtymä tasaisena ja jatkuvana, vaikka näytetty kuva muuttuu portaittain. Kun perättäisten portaiden määrä kasvaa suuremmaksi, muutos näyttää tasaisemmalta. Edelleen on suotavaa luoda suhteellisen suuri määrä näennäisiä positioita todellisten pikseleiden välille, jotta määrättäisiin oma arvo jokaiselle pikselille suurennetussa näytössä. Näitä tarkoituksia varten määrätään 256 näennäistä positiota jokaisen pikseliparin väliin pyyhkäisyjuovalla ja jokaisen pyyhkäisyjuovan väliin. Näitä näennäisiä positioita käytetään määräämään pikselien ja juovien suhteellinen asema, joka muodostaa suurennetun kuvan. Kuitenkin nämä näennäiset positiot on ryhmitelty pienemmiksi määriksi välipositioita interpolointia varten. Alla kuvatuissa keksinnön toteutuksissa voidaan interpoloida 15 väliin sijoittuvaa pikseliarvoa jokaisen vierekkäisen pkseliparin väliin, kuudennentoista pikseliposition sijoittuessa pikselien pikselien keskikohtaan. Samalla tavoin kullakin vaakatason pyyhkäisyjuovalla on 16 väliin sijoittuvaa juovapositiota. Neljää ylimääräistä bittiä käytetään määrittelemään väliin sijoittuva pikseli- tai juovapositio vaaditulla tarkkuudella. Lähdön ohjain 25 sen vuoksi määrää HPOS:n 14-bitin signaaliksi ja VPOS:n 12-bitin signaaliksi.

Maksimisuurennus saavutetaan kun jokainen näennäinen pikselipositio zoomausalueella siiretään pikseliksi näytetyssä kuvassa. Tämä vastaa 1/65536 osaa [so. 1/(256*256)] alkuperäisestä näytettävästä kuvasta. Suurennuskerroin on kahdeksanbittinen arvo, siten 256 erilaista suurennusporrasta sallitaan. Koska useimmat portaista vastaavat suurennustasoa, joka ei ole kokonaisluku,

on sopivaa määritellä zoomaussuhde-signaali ZR, liittyen suurennukseen, jossa jokainen signaalin ZR arvo vastaa erillistä suurennuksen arvoa, ja ZR:n arvot ovat kokonaislukuja, jotka vaihtelevat yhdestä 256:een. Yksittäisen zoomaussuhteen arvon määräämiseksi jokaiselle suurennustasolle, on vain tarpeen määrätä kuvan osa pitkin lineaarista dimensiota, joka näytetään ja kerrotaan maksimi suurennusarvolla (tässä tapauksessa 256). Informaation tallentamiseksi kahdeksaan bittiin, mieluummin kuin yhdeksään, yksi vähennetään jokaisesta signaalin ZR arvosta yllä olevan laskennan mukaisesti, mikä tekee signaalin ZR alueeksi välin nollasta 255:een. Suurennnuskerroin MF määritellään signaalin ZR avulla yhtälöllä (1).

$$MF = 256 / (ZR+1) \qquad (1)$$

Koska tätä suurennuskerrointa sovelletaan tasaisesti yli näytetyn alueen, pari keskipisteen koordinaatteja ja ZR-arvo määrää yksiselitteisesti vaaka- ja pystysuunnan pikselipositiot HPOS ja VPOS kuvan vasemmassa ylänurkassa. Yleinen riippuvuus määrätään yhtälöillä (2) ja (3), ja riippuvuus erityisesti 768 x 256 näyttöä varten määritellään yhtälöillä (4) ja (5).

$$HPOS = HC - (NHP * NIP) / (2 * MF) \qquad (2)$$

$$VPOS = VC - (NVL * NIP) / (2 * MF) \qquad (3)$$

$$HPOS = HC - (24) (ZR+1) \qquad (4)$$

$$VPOS = VC - (8) (ZR+1) \qquad (5)$$

Näissä yhtälöissä HPOS on vaakatason aloituskohta, VPOS on pystytason aloituskohta, HC on vaakatason keskikohta, VC on pystysuunnan keskikohta, ZR on valittu zoo-

maussuhde, NHP on pikselien määrä vaakatason pyyhkäisyjuovalla. NVL on pystysuuntaisten juovien määrä näytössä ja NIP on välipositioiden määrä minkä tahansa kahden juovan tai kahden pikselin välillä, lisättynä yhdellä.

Sen lisäksi, että käyttäjän annetaan määrätä keskikohta ja zoomauskerroin, lähdön ohjain 25 sisältää piirit jotka automaattisesti korjaavat katseltavan alueen keskikohdan siten, että rasterirajoja ei ylitetä ja vain aktiivista videosignaalia näytetään. Jos suurennuskerrointa MF kasvatetaan pidettäessä suurennetun kuvan keskikohtaa lähdekuvan keskellä, näytetään vain aktiivista videoinformaatiota. Kuitenkin kun muodostetun kuvan keskikohta siirretään pois lähdekuvan keskikohdasta, voi lopulta seurata epäaktiivisen videoinformaation, so. vaaka- ja pystysuunnan paluujaksojen, suurentaminen.

Yleinen riippuvuus, joka määrää voimassa olevan vaaka- ja pystysuunnan keskikohdan, annetaan epäyhtälöillä (8) ja (9).

$$(NHP*NIP)/(2*MF) \leq HC \leq NHP*NIP*(1-1/(2*MF)) \quad (6)$$

$$(NVL*NIP)/(2*MF) \leq VC \leq NVL*NIP*(1-1/(2*MF)) \quad (7)$$

$$24 * (ZR+1) \leq HC \leq 12288 - 24 * (ZR+1) \quad (8)$$

$$8 * (ZR+1) \leq VC \leq 4096 - 8 * (ZR+1) \quad (9)$$

Kuvio 2 on lohkokaavio, jossa näkyy lähdön ohjaimen 25 komponentit, jotka soveltuvat käytettäväksi keksinnön ensimmäisessä toteutuksessa. Tämä ohjain vastaanottaa katselijan ohjaimien 23 antamat portaittaiset signaalit ja tuottaa signaalit ZR, HPOS ja VPOS vietäväksi zoomausjärjestelmään, kuten on esitetty kuviossa 1.

Suurennuskertoimen muuttamiseksi lähdön ohjain 25 vastaanottaa ylös ja alas ohjaavat portaittaiset zoomauk-

sen ohjaussignaalit katselijan ohjauslaiteilta 58 ja 59 vastaavasti. Nämä ohjaussignaalit viedään zoomauksen ohjaimelle 212, joka muuntaa signaalit pulsseiksi, jotka vastaavasti vähentävät tai lisäävät arvoa, joka pidetään 8-bitin ylös-alas laskurissa 213. Laskurin 213 lähtösignaali on signaali ZR.

Vaakatason keskikohdan ohjain 216 vastaanottaa katselijan tuottamat vasemmalle ja oikealle ohjaavat signaalit ohjauslaitteilta 55 ja 56. Nämä signaalit muunnetaan pulssisignaaleiksi, jotka vastaavasti vähentävät tai lisäävät vaakasuunnan keskikohdan laskuria 217. Laskurin 217 tuottama lähtösignaali on vaakasuunnan keskikohdan signaali HC.

Samalla tavoin pystysuunnan keskikohdan ohjain 221 vastaanottaa katselijan antamat ohjaussignaalit ylös ja alas ohjaimilta 51 ja 52. Ohjain 221 muuntaa nämä signaalit pulssisignaaleiksi, jotka vastaavasti vähentävät ja kasvattavat pystysuunnan keskikohdan laskuria 222. Laskurin 222 lähtö on pystysuunnan keskikohdan signaali VC.

Piirit, jotka sisältävät summaimen 241, kertojat 242 ja 243, digitaalisten arvojen lähteet 241a, 242a ja 243a ja erotuspiirin 244, tuottavat signaalin HPOS erotuspiirin 244 lähtöön yllä esitetyn yhtälön (4) mukaisesti. Samalla tavoin summain 241, kertoja 242, digitaalisten arvojen lähteet 241a ja 242a ja erotuspiiri 248 tuottavat signaalin VPOS erotuspiirin 248 lähtöön yllä esitetyn yhtälön (5) mukaan.

Signaalia HPOS verrataan komparaattorissa 218 signaaliin HL, joka määrätään yhtälöllä (10).

$$HL = 48 * (255 - ZR) \qquad (10)$$

Signaali HL muodostetaan erotuspiirillä 245, kertojilla 246 ja 247 ja digitaalisten arvojen lähteillä 245a, 246a ja 247a. Signaali HL määrää oikean pikselin rajoitusarvon

kuvalle. Jos HPOS on suurempi kuin HL, osa vaakasuunnan pimennysjaksosta näytetään toistetun kuvan oikealla puolella. Vasemman puolen rajoittava arvo kuvalle on nolla. Komparaattori 218 suorittaa oikeellisuustarkastuksen yllä esitetyn viiteosan mukaisesti yhtälölle (8), kun yhtälöä (2) käytetään muuntamaan signaali HC signaaliksi HPOS.

Kun komparaattori 218 havaitsee, että signaali HPOS on suurempi kuin HL tai vähemmän kuin nolla, se antaa signaalin jonka looginen arvo on yksi vaakatason keskitysohjaimelle 216. Ohjain 216 on myös kytketty vastaanottamaan signaali 225, jonka laskuri 217 tuottaa. Signaali 225 osoittaa, onko signaalin HC arvo vasemmalle vai oikealle lähdekuvan vaakatason keskikohdasta, eli onko signaalin HC arvo vastaavasti vähemmän kuin 6144 (1800 heksadesimaalisena) vai ei. Lähdekuvan jokaisella juovalla on 12288 (768 * 16) pikseliä ja välipikseliä. Signaali 225 voidaan muodostaa loogisena OR-funktiona 14-bitin signaalin HC eniten merkitsevästä bitistä ja signaalin HC kahden vähemmän merkitsevän bitin loogisesta AND-funktiosta.

Näiden kahden signaalin ohjaamana vaakatason keskitysohjain 216 aiheuttaa, että laskuri 217 kasvattaa arvoaan mikäli HPOS ei ole oikein ja HC on lähdekuvan vasemmassa puolikkaassa, ja vähentää arvoaan mikäli HPOS ei ole oikein ja HC on lähdekuvan oikean puolisessa puolikkaassa. Muussa tapauksessa ohjain 216 kasvattaa tai vähentää laskuria 217 katselijan pyyntöjen mukaisesti.

Erotuspiiriä 245, kertojaa 246 ja digitaalisten arvojen lähteitä 245a ja 246a käytetään muodostamaan pystysuunnan rajoitussignaali VL, joka on määritelty yhtälöllä (11).

$$VL = 16 * (255 - ZR) \qquad (11)$$

Signaali VL edustaa suurinta juovanumeroa tai interpoloitua juovanumeroa, joka voi olla kuvan yläpuolella

annetun zoomaussuhteen tapauksessa. Pystysuunnan positiosignaalia VPOS verrataan signaaliin VL komparaattorilla 223.

Komparaattori 223 tuottaa loogiselta arvoltaan yksi olevan lähtösignaalin kun signaali VPOS on suurempi kuin VL tai kun se on pienempi kuin nolla. Komparaattorin 223 lähtösignaali on looginen nolla muussa tapauksessa. Komparaattorin 223 lähtösignaali on kytketty pystysuunnan keskityksen ohjaimelle 221. Ohjain 221 on myös kytketty vastaanottamaan signaali 226 laskurilta 222, joka osoittaa, että signaali VC on suurempi kuin 2048 (800 heksadesimaalisena) ja loogiselta arvoltaan nolla kun signaali VC on pienempi tai yhtä suuri kuin 2048. Lähdekuvan kentässä on 4096 (256 * 16) juovaa ja välijuovaa. Signaali 226 voi olla esimerkiksi signaalin VC eniten merkitsevä MSB.

Kun komparaattori 223 osoittaa, että VPOS ei ole oikein ja signaali 226 osoittaa, että nykyinen pystysuunnan keskikohta on lähdekuvan ylemmässä puolikkaassa tai elemmassa puolikkaassa, pystysuunnan keksityksen ohjain 221 ohjaa laskurin 222 vastaavasti kasvattamaan tai vähentämään arvoansa. Kun komparaattori 223 osoittaa, että VPOS on oikein, ohjain 221 ohjaa laskuria 222 kasvattamaan tai vähentämään arvoaan katselijan pyytämällä tavalla.

Kuviossa 3 esitetään yksityiskohdat vaihtoehtoisen lähdön ohjaimen 23 osasta, jota voidaan käyttää korvaamaan askelohjaus 212 ja 8-bitin laskuri 213, joka on esitetty kuviossa 2. Keksinnön edellisen toteutuksen kuvauksessa vain zoomauksen ohjausoptio katselijalle pyysi kasvattamaan tai vähentämään ZR:n arvoa. Kuviossa 3 esitetään piiri, joka sallii käyttäjän muuttaa ZR:ää tai nollata ZR ennalta annettuun arvoon. Kytkeminen absoluuttiseen ZR-arvoon sallii välittömän siirtymän suurennuskertoimesta toiseen ilman, että askellettaisiin väliin jäävien suurennuskertoimien kaautta. Tyypillinen käyttö sellaiselle ominaisuudelle olisi toteuttaa nollaustoiminta kuten yllä

käsiteltiin viitaten katselijan ohjaimien 23 nollausnappiin 57. Näissä keksinnön toteutuksissa nollaus voidaan saavuttaa asettamalla signaali ZR arvoon 255. Tämä nollausnappi voi myös olla kytketty ohjaamaan vaaka- ja pystysuunnan ohjauspiirejä HPOS:n ja VPOS:n asettamiseksi nollaan, kuten alla on esitetty viittaamalla kuvioihin 5A ja 5B.

Kuviossa 3 esitetään piiri joka vastaanottaa signaalin DZ, joka osoittaa pyydettyä muutosta suurennuskertoimessa. Tämä signaali muodostetaan esimerkiksi katsojan käsitellessä suurennusaskelten ohjauksia 58 ja 59. Arvo -1 saadaan, kun ohjausnappia 58 painetaan suurennuskertoimen kasvattamiseksi ja arvo +1 saadaan kun ohjausnappia 59 painetaan suurennuskertoimen alentamiseksi. Signaali DZ lisätään zoomaussuhdesignaaliin ZR summaimella 310. Summaimen 310 tuottama summa on käyttäjän pyytämä zoomaussuhde Z2. Signaali Z2 viedään limitoijaan 311, mikä takaa, että pyydetty ZR:n arvo on alueen sisällä ja se korjaa arvoa tarpeen mukaan. Yllä esitetyllä signaalin ZR arvoalueella (0 - 255) limitoija voidaan jättää pois, koska signaali ZR pidetään näiden rajojen sisällä sen ansiosta, että se on kahdeksan bitin signaali. Voi olla suotavaa rajoittaa signaalin ZR alempi arvo sellaiseen arvoon kuin 51, maksimi suurennuskertoimen rajoittamiseksi viiteen. Tässä tapauksessa limitoija 311 voisi aiheuttaa alarajan 51 summaimen 310 antamalle signaalille.

Signaali Z3, jonka limitoija 311 tuottaa, viedään multipekserin 312 tuloporttiin. Signaalin ZR absoluuttinen arvo A1 viedään multiplekserin 312 toiseen tuloporttiin. Multipekserin ohjaustulo on kytketty vastaanottamaan absoluuttinen/differentiaalinen signaali ADM1. Signaali ADM1 voidaan antaa esimerkiksi nollauksen ohjausnapilla 57 katsojan ohjauslaitteilta 23, jotka näkyvät kuviossa 1A. Signaalin ADM1 seurauksena multiplekseri 213 läpäisee joko

signaalin Z3 tai arvon A1. Multiplekseri 312 vie lähtösignaalinsa Z4 synkronoivalle pitopiirille 313.

Pitopiiri 313 synkronoi signaalin Z4 systeemin kellosignaaliin (ei esitetty). Pitopiirin 313 lähtösignaali on zoomaussuhde-signaali ZR, jonka lähdön ohjain 25 tuottaa, kuten kuviossa 1 on esitetty.

Signaali ZR viedään myös summaimeen 310 käytettäväksi muiden zoomausmuutosten prosessoinnissa, ja se viedään pitopiirille 314 ja erotuspiirin 315 yhteen tuloporttiin. Tässä keksinnön toteutuksessa pitopiiri 314 on viive-elementti, joka tuottaa katselijan ohjauksen ylläpitokellon yhden jakson mittaisen viiveen. Tyypillisesti tämä kello on suhteellisen hidas, sen jakso on kyymmenesosa sekunnin luokkaa, jotta katselija voisi pysäyttää zoomauksen mihin tahansa tasoon. Vähentämällä signaali Z5 signaalista ZR, voidaan määrätä zoomausero Z6 nykyisen ja edellisen signaalin ZR arvon välillä. Signaali Z6 voi erota käyttäjän pyytämästä zoomauksen erosignaalista Z1 jos limitoija 311 on tehnyt säätöjä tai jos systeemi on nollattu. Zoomauksen erosignaalia Z6 käytetään kuviossa 4 esitetyssä piirissä säätämään signaalien HPOS ja VPOS arvoja.

Kuviossa 4 esitetään piiri, joka korjaa käyttäjän pyytämiä muutoksia signaaleihin HPOS ja VPOS ottaen huomioon muutokset zoomaussuhde-signaalissa ZR. Signaali Z6 talletetaan synkronoivalle pitopiirille 415. Pitopiirin 415 lähtösignaali Z7 viedään kahdelle rinnakkaiselle piirille, jotka määräävät säädöt signaaleihin HPOS ja VPOS vastaavasti. Tämä piiri ylläpitää kuvan keskikohdan oleellisesti vakiona kun suurennuskerrointa muutetaan. Signaali 27 kerrotaan 24:llä siirto-ja-summaus-piirissä, joka sisältää bitin siirtäjät 416 ja 418 ja summaimen 417. Siirtorekisterin 418 tuottama signaali vähennetään summaimella 419 pyydetystä vaakatason differentiaalisignaalista DX, jotta saadaan korjattu vaakatason differentiaaliarvo DX'. Samalla tavoin erotuspiiri 421 vähentää signaalin, joka

edustaa signaalia Z7 kerrottuna kahdeksalla, pyydetystä pystysuunnan differentiaalipiiristä DY, jolloin saadaan korjattu differentiaalipiiri DY'. Tästä seuraavat differentiaaliset vaaka- ja pystysuunnan signaalit viedään sellaiseen piiriin, kuin on esitetty kuvioissa 5A ja 5B, joka muodostaa vastaavat signaalit HPOS ja VPOS kuvion 1 zoomausjärjestelmää varten.

Kuviossa 5A esitetään yksityiskohdat katselijan ohjausliitännästä, jota voidaan käyttää korvaamaan vaakatason keskitysohjain 216 ja vaakatason keskityslaskuri 217, joka kuvattiin yllä viitaten kuvioon 2. Tämä piiri sallii käyttäjän joko kasvattaa tai vähentää signaalia HC, tai asettaa absoluuttinen HC-arvo nykyiselle HC-signaalille. Kuviossa 5B esitetään saman tyyppinen piiri, joka suorittaa samat toiminnot pystysuunnan keskityssignaalille VC.

Kuviossa 5A esitetyssä piirissä signaali DX', jonka kuvion 4 summain 419 antaa, viedään summaimen 512 tuloporttiin. Summaimen 512 lähtösignaali on käyttäjän määräämä vaakatason paikkasignaali X3. Signaalin X3 alue tarkistetaan limitoijassa 513. Limitoija 513 takaa, että uusi summa ei ole negatiivinen ja ei ole suurempi kuin pikselien ja välipikselien määrä pyyhkäisyjuovalla (so. 12288). Limitoijan 513 lähtösignaali X4 viedään multiplekserin 514 yhteen tuloporttiin. Multiplekserin 514 toinen tuloportti on kytketty vastaanottamaan absoluuttinen vaakatason positioarvo A2. Multiplekseriä 514 ohjataan ohjaussignaalilla ADM2, joka voi olla sama kuin signaali ADM1, läpäisemään joko signaali X4 tai ennalta asetettu absoluuttinen arvo A2. Multiplekserin 514 lähtösignaali X5 tallennetaan synkronoivaan pitopiiriin 515. Pitopiirin 515 lähtösignaali on signaali HPOS, jonka lähdön ohjain 25 vie zoomauspiiriin, kuten kuviossa 1 on esitetty. Signaali HPOS viedään summaimeen 512, kuten yllä esitettiin. Kuvion 5B piiri on oleellisesti sama kuin kuviossa 5A esitetty piiri. Nämä

kaksi piiriä eroavat vain maksimiarvojen suhteen, joita vastaavat limitoijat 513 ja 517 käyttävät. Limitoija 517 sallii VPOS-arvot, jotka ovat yhtä suuria kuin pyyhkäisyjuovien ja välipyyhkäisyjuovien kokonaismäärä (so. 4096).

Kuviossa 6 esitetään yksityiskohdat piiristä, joka rajoittaa käyttäjän määrämät HPOS- ja VPOS-arvot, jotka kuvioissa 5A ja 5B esitetyt piirit tuottavat, jotta estettäisiin videoinformaation näyttö aktiivisen videoalueen ulkopuolelta. Tämä piiri vastaanottaa tuloina signaalit ZR, HPOS ja VPOS, jotka kuvoiden 3, 4, 5A ja 5B piirit tuottavat. Kuviossa 6 esitetyn piirin tuottamat lähtösignaalit ovat korjatut signaalit HPOS' ja VPOS'. Nämä signaalit viedään kuviossa 1 esitettyyn zoomausjärjestelmään vaaka- ja pystytason paikkasignaalien alkuarvoina. Tämä piiri käyttää oleellisesti samaa algoritmiä kuin käytetään kuviossa 2 esitetyssä piirissä: se rajoittaa HPOS:n olemaan suurempi kuin nolla ja vähemmän kuin 48 * (256 - ZR). Se myös rajoittaa VPOS:n olemaan suurempi kuin nolla ja vähemmän kuin 16 * (256 - ZR).

Kuviossa 6 lisätään nolla signaaliin ZR sen MSB-positioon yhdeksännen bitin lisäämiseksi. Tämä uusi MSB invertoidaan invertoijassa 611 ja liitetään sitten signaalin ZR kahdeksaan vähiten merkitsevään bittiin (LSB), joita ei ole invertoitu. Tämä operaatio on samanlainen kuin 256:n kahden komplementin vähennys ZR:stä. Tämän operaation tuottama erotus viedään tavanomaiseen siirrä-ja-summaa-kertojaan 612, joka kertoo erotuksen kolmella. Kertoja 612 sisältää synkronoivan pitopiirin (ei esitetty). Kertojan 612 lähtösignaali on kymmenen bitin signaali. Tähän arvoon lisätään neljä nollabittiä sen LSB-positioihin tuottamaan 14-bitin arvo P5, joka edustaa signaalia jonka kertoja 612 antaa, kerrottuna luvulla 16.

Signaali P5 laajennetaan 15 bittiin etumerkin lisäävällä piirillä 613, joka lisää viidennentoista eniten merkitsevän bitin, jolla on sama arvo kuin neljännellä-

toista bitillä (aiemmin eniten merkitsevä bitti). Tämä 15-bittinen signaali P6 viedään summaimen 614 tuloporttiin. Summaimen 614 toinen tuloportti on kytketty vastaanottamaan signaali S5, joka on signaali HPOS laajennettuna 15 bittiin ja viivästettynä synkronoivalla pitopiirillä 619, jotta se olisi oikein ajoitettu suhteessa signaaliin P6.

Summain 614 summaa signaalit S5 ja S6, jolloin saadaan signaali S6. Signaalilla S6 on arvo [HPOS + 48 * (ZR - 256)], joka on yhtä suuri kuin -[48 * (256 - ZR) - HPOS]. Kulmasuluissa oleva tulo on oleellisesti sama limitoiva signaali, joka viedään komparaattoriin 218 kuviossa 2. Signaalin S6 15 bittiä viedään kahden tulon NAND-porttien 615 vastaaviin ensimmäisiin tuloliitäntöihin. Signaalin S6 MSB:n invertoitu versio viedään kunkin portin 615 toiseen tuloliitäntään. Jos MSB on looginen nolla (positiivinen S6), jokainen 15 bitistä invertoidaan siten, että NAND-porttien 615 tuottama signaali S7 on yhden komplementti -esitys signaalista S6. Jos kuitenkin signaalin S6 MSB on looginen ykkönen (negatiivinen S6), NAND-portit 615 ovat kaikki estettyjä ja tuottavat lähtöarvon, jossa on 15 ykköstä (yhden komplementti nollasta).

Signaali S7 viedään synkronoivan pitopiirin 619 kautta summaimen 616 yhteen tuloporttiin. Summaimen 616 toinen tuloportti on kytketty vastaanottamaan signaali S5 synkronoivan pitopiirin 620 kautta. Summaimella 616 on lainausbitin tuloliitäntä CI, joka on kytketty vastaanottamaan looginen ykkönen. Tässä konfiguraatiossa summain 616 tehokkaasti muuntaa pitopiirin 619 tuottamat yhden komplementti -arvot kahden komplementin negatiivisiksi arvoiksi, jotka summataa kahden komplementin positiivisiin arvoihin, jotka pitopiiri 620 antaa.

Tämä operaatio vähentää signaalin S6 signaalista S5. Jos S6 on negatiivinen tai nolla, silloin signaali HPOS on sen oikealla alueella, ja arvo nolla vähennetään signaalista HPOS summaimessa 616. Jos S6 on positiivinen,

sen arvo on määrä, jolla signaali HPOS ylittää sen ylemmän rajan. Tämä arvo vähennetään summaimessa 616, jolloin saadaan signaali HPOS, joka on sen ylärajn sisäpuolella. Kuitenkin signaali HPOS voi olla edelleenkin vähemmän kuin nollan alaraja. HPOS limitoidaan olemaan sen alarajan sisäpuolella (so. olemaan suurempi kuin tai yhtä kuin nolla) 14 AND-portin ryhmällä 617. Porttien 617 ensimmäiset tuloliitännät on kytketty vastaanottamaan 14 LSB:tä, vastaavasti, summaimen 616 tuottamasta signaalista. Kunkin AND-portin 617 toinen tuloliitäntä on kytketty vastaanottamaan invertoitu versio summaimen 616 antaman signaalin MSB:stä (so. merkkibitti). Kun summaimen 616 tuottama signaali on negatiivinen, AND-portit estetään ja ne tuottavat arvon nolla. Muussa tapauksessa portit 617 läpäisevät arvon, joka viedään niiden ensimmäisiin tuloliitäntöihin.

AND-porttien 617 tuottama lähtösignaali viedään synkronoivan pitopiirin 618 kautta, jolloin saadaan signaali HPOS'. Tämä signaali on vaakatason paikkasignaali, joka viedään kuviossa 1 esitettyyn zoomauspiiriin.

Samanlainen korjaus kohdistetaan signaaliin VPOS. Signaali S4 (so. signaali ZR - 256) kerrotaan luvulla 16 yhdistämällä neljä loogiselta arvoltaan nolla olevaa LSB:tä digitaalisten arvojen lähteeltä 630a. Tämä tulo, signaali P7, viedään synkronoivalle pitopiirille 630. Käyttäjän määräämä pystysuuntainen keskitysarvo VPOS viedään synkronoivalle pitopiirille 641. Pitopiirin 641 12-bittinen lähtösignaali laajennetaan 13 bittiin yhdistämällä looginen nolla kolmanteentoista eniten merkitsevään bittipositioon. Tätä 13-bittistä signaalin VPOS versiota merkitään S10:llä. Signaali S10 summataan signaaliin, jonka pitopiiri 630 tuottaa summaimella 632.

Summaimen 632 lähtösignaalilla S11 on arvo, jota edustaa esitys [VPOS + 16 * (ZR - 256)]. Jos S11 on positiivinen, sen arvo edustaa virhettä signaalin VPOS ylärajalla. Jos S11 on negatiivinen tai nolla, ei virhetta ole.

Vastaavasti signaali S11 limitoidaan olemaan nolla tai positiivinen 13 NAND-portin ryhmällä 633, ja se vähennetään signaalista VPOS summaimella 635. Summain 635 on rakennettu samalla tavoin kuin yllä kuvattu summain 616. Summaimen 635 lähtösignaali S13 on VPOS-signaali, joka on limitoitu olemaan sen ylärajan sisäpuolella. Signaali VPOS limitoidaan olemaan sen alarajan sisäpuolella (so. suurempi kuin nolla) 12 AND-portin ryhmällä 636. AND-porttien 636 lähtösignaali viedään synkronoivalle pitopiirille 637, joka tuottaa täysin limitoidun signaalin VPOS'. Tämä signaali on pystysuuntainen paikkasignaali, joka viedään zoomausjärjestelmään, joka on esitetty kuviossa 1.

Signaalit HPOS' ja VPOS', jotka kuviossa 6 esitetty piiri tuottaa, limitoidaan tuottamaan suurennettu kuva, joka on aina täydellisesti aktiivisen videoalueen sisäpuolella.

Kuviot 7 - 10 esittävät esillä olevan keksinnön kolmatta toteutusta. Tässä järjestelmässä vaaka- ja pystytason keskikohdat säädetään mikroprosessorilla 712, kun asteittaisia muutoksia pyydetään käyttäen katselijan ohjauksia 23. Vaaka- ja pystytason keskikohdat tallennetaan ja käsitellään kahdeksan biitisinä arvoina. Nämä arvot muunnetaan vastaaviksi 14- ja 12-bitin aloituspikseliarvoiksi HPOS ja VPOS, vastaavasti, jotka viedään zoomausjärjestelmään, joka on esitetty kuviossa 1. Käyttäen tätä menetelmää HPOS:n arvoa säädetään lähdekuvan kolmen pikselin askeleissa, ja VPOS:n arvoa säädetään lähdekuvan yhden pyyhkäisyjuovan askelissa. Mikroprosessori 712 säätää myös suurennuskerrointa lisäämällä tai vähentämällä zoomaussuhdesignaalia ZR. Suurennuskerroin on limitoitu alueelle, joka on välillä yhdestä yhteen ja viidestä yhteen. Kun signaalia ZR säädetään, vaaka- ja pystytason keskikohdat lasketaan uudelleen, jotta määrättäisiin, onko näiden signaalien edelleen säätö suotavaa pimennysjaksojen näyttämisen estämiseksi.

Assembler-kielinen listaus ohjelmasta, joka ohjaa mikroprosessoria 712, on sisällytetty liitteeksi tähän määrittelyyn. Ohjelma on kirjoitettu HD63B01Y0 mikroprosessorin, jonka on valmistanut Hitachi Inc., assemblerkielellä.

Kuviossa 7 katselijan ohjausnapit 51, 52, 55, 56, 58 ja 59 on kytketty liitäntäpiiriin 710. Tämä piiri muuntaa katselijan suorittamat yhden tai useamman napin painallukset sekvenssiksi komentoja mikroprosessorille 712. Esillä olevassa keksinnön toteutuksessa käyttäjän ohjauslaite 23 on kauko-ohjaus lähetin, ja liitäntä 710 on kauko-ohjaus lähettimen sisäinen piiri, joka muodostaa sekvenssin infrapunasignaaleja, ja televisiovastaanottimen sisäinen piiri, joka muuntaa nämä signaalit komennoiksi mikroprosessorille 712.

Mikroprosessori 712 tulkitsee nämä asteittaiset komennot tuottaen signaalit R, HPOS ja VPOS vietäväksi kuviossa 1 esitettyyn zoomaujärjestelmään. Signaalit ZR, HPOS ja VPOS mikroprosessori 712 tallentaa vastaaviin pitopiireihin 714, 716 ja 718, kun ne lasketaan.

Kuvio 8 on vuokaavio esimerkinomaisesta pääohjelmasta, jota mikroprosessori 712 suorittaa muodostaakseen signaalit ZR, HPOS ja VPOS. Kuviossa 8 komennot vastaanotetaan liitännältä 710 kohdassa 810. Askel 812 määrää, onko komento signaalin ZR säätö. Jos niin on, se kutsuu zoomausrutiinin askeleessa 818. Jos komento ei ole zoomaussäätö, askel 812 siirtää ohjauksen askeleeseen 814, joka kutsuu vaakatason positiorutiinin askeleessa 820, jos komento on vaakatason keskikohdan säätö. Jos komento ei ole zoomauksen muutos eikä vaakatason position muutosaskel, kontrolli siirtyy askeleeseen 816, joka määrää, onko komento pystysuunnan keskikohdan säätö. Jos niin on, komento 816 kutsuu pystytason position rutiinin askeleessa 822. Jos komento ei ollut pystytason keskikohdan säätökomento, kontrolli siirtyy askeleeseen 810 odottamaan seuraavaa

komentoa. Askeleissa 818, 820 ja 822 kutsuttujen rutiinien palautettua kontrollin pääohjelmaan, suoritetaan askel 810 seuraavan komennon odottamiseksi.

Kuvio 9 on vuokaavio esimerkinomaisesta vaakatason positiorutiinista. Tämä rutiini alkaa askeleessa 900, joka vastaanottaa komennon pääohjelmasta. Askel 910 testaa vastaanotetun komennon tyypin määrätäkseen, onko se lisäyskomento tai vähennyskomento. Jos se on lisäyskomento, suoritetaan askel 912, joka lisää arvon yksi kahdeksan bitin vaakatason keskikohdan muuttujaan HC. Jos komento on vähennyskomento, suoritetaan askel 914, joka vähentää arvon yksi muuttujasta HC. Askeleet 912 ja 914 molemmat siirtävät kontrollin askeleeseen 916.

Askel 916 määrää, onko muuttujan HC arvo vähemmän kuin määrä ZR/2. Jos se on, suurennetun kuvan vasen puoli voi sisältää osia vaakatason pimennysjaksosta. Tämän estämiseksi suoritetaan askel 918, joka asettaa arvon ZR/2 muuttujalle HC. Seuraava suoritettava askel 920 määrää, onko muuttujan HC arvo suurempi kuin 256-ZR/2. Jos niin on, kuvan oikea puoli voi sisältää osia vaakatason pimennysjaksosta. Tämän estämiseksi suoritetaan askel 922, joka asettaa arvon 256-ZR/2 muuttujalle HC.

Seuraava askel 924 kertoo HC:n arvon 64:llä ja tallentaa tuloksen muuttujaan HC1. Tämä operaatio muuntaa kahdeksan bittisen HC:n arvon vastaavaksi 14-bitin arvoksi. Askel 924 muodostaa myös vaakatason aloituskohdan arvon arvosta HC1 ja tallentaa muodostetun arvon muuttujaan HPOS. Algoritmi tätä muunnosta varten on annettu yhtälössä (4), joka esitettiin yllä. Askeleessa 926 mikroprosessori vie arvon HPOS pitopiiriin 716. Viimeinen askel 928 rutiinissa palautta kontrollin ohjelmaan, joka kutsui vaakatason positiorutiinin.

Pystytason positiorutiini on sama kuin kuviossa 9 esitetty vaakatason rutiini, paitsi että muuttujat VC, VC1 ja VPOS korvaavat muuttujat HC, HC1 ja HPOS, askel 924

kertoo VC:n luvulla 16 luvun 64 sijasta, yhtälöä (5) käytetään yhtälön (4) sijasta muuntamaan VC1:n arvo arvoksi, joka tallennetaan VPOS:iin.

Kuvio 10 on vuokaavio zoomausrutiinista, joka soveltuu käytettäväksi tässä keksinnön toteutuksessa. Zoomausrutiini alkaa askeleesta 1000, joka vastaanottaa komennon liitännältä 710. Askel 1010 määrää, pyytääkö komento, että signaalia ZR kasvatetaan (suurennuskertoimen pienentämiseksi) tai vähennetään (suurennuskertoimen kasvattamiseksi). Jos ZR:ää kasvatetaan, suoritetaan askel 1012, muussa tapauksessa suoritetaan askel 1014. Seuraava rutiinin askel 1016 määrää, onko muuttujan ZR arvo pienempi kuin 51. Tämä arvo vastaa suurennuskerrointa viiden suhde yhteen, joka on mieleivaltaisesti valittu maksimi tälle keksinnön toteutukselle. Jos ZR on pienempi kuin 51, askel 1018 asettaa ZR:n arvoon 51. Askel 1020 määrää, onko muuttujassa ZR oleva kasvatettu arvo uurempi kuin 256. Tämä arvo vastaa minimi suurennuskerrointa yhden suhde yhteen. Askel 1022 rajoittaa ZR:n arvon lukuun 256. Kun ZR:n arvo on päivitetty, kutsutaan vaakatason positiorutiinia askeleessa 1024 ja pystytason positiorutiinia kutsutaan askeleessa 1026 nykyisten HC:n ja VC:n arvojen laskemiseksi uudelleen käyttäen ZR:n uutta arvoa. Nämä uudelleen lasketut HC:n ja VC:n arvot takaavat, että kuvan pimennysjaksoja ei näytetä osana suurennettua kuvaa. Askel 1028 kirjoittaa muuttujien ZR, HPOS ja VPOS lasketut arvot rekistereihin 714, 716 ja 718 ja askel 1030 palauttaa kontrollin pääohjelmaan.

Vaikka tämä keksintö on kuvattu kolmen esimerkinomaisen toteutuksen avulla, todetaan, että se voidaan toteuttaa yllä kuvatun mukaisesti muunneltuna, liitteenä olevien patenttivaatimusten hengen ja määrittelyalueen mukaisesti.

```
246
247
248          048A
249
250
251
252
253
254   E4FA   7B 40 00
255   E4FD   27 10
256   E4FF   D6 CC
257   E501   54
258   E502   10
259   E503   24 01
260   E505   4F
261   E506   1B
262   E507   1B
263   E508   24 02
264   E50A   86 FF
265   E50C   10
266   E50D   20 0C
267
268   E50F   81 06
269   E511   22 02
270   E513   86 06
271   E515   81 A0
272   E517   25 02
273   E519   86 A0
274   E51B   97 C5
275   E51D   39
276
277   E51E   7B 40 00
278   E521   27 10
279   E523   D6 CC
280   E525   54
281   E526   10
282   E527   24 01
283   E529   4F
284   E52A   1B
285   E52B   1B
286   E52C   24 02
287   E52E   86 FF
288   E530   10
289   E531   20 0C
290
291   E533   81 E4
292   E535   25 02
293   E537   86 E4
294   E539   81 0C
295   E53B   22 02
296   E53D   86 0C
297   E53F   97 C4
298   E541   39
299
300   E541
301   E542   96 C4
302   E544   C6 02
```

```
CODE    SECTION

PIPPOS_INIT     EQU     (256*HORRGHT)+VERBOT

;;;
```

```
303  E546  7B 80 5B          TIM   PIPON,PIPFLG      Jos PIP on päällä,
304  E549  26 41             BNE   NARROW_END        suorita siirto
305  E54B  7B 10 5D          TIM   KEYRLS,PARSFLG
306  E54E  27 1E             BEQ   PIP_CON_ENDO
307  E550  7B 08 D0          TIM   MULTION,PIPFLG2   Jos multiplix-moodissa,
308  E553  27 07             BEQ   ?NOMULT           toista nykyistä komentoa
309  E555  86 0A             LDAA  #CPIPNGRAB
310  E557  BD E9 C7          JSR   CPIPCON           (ota kehys)
311  E55A  20 12             BRA   PIP_CON_ENDO
312                          ;
313  E55C  7B 10 D0          ?NOMULT:TIM   DVEON,PIPFLG2
314  E55F  27 00             BEQ   PIP_CON_ENDO      Jos olemme DVE-moodissa
315  E561  96 CB             LDAA  SOLAR
316  E563  16                TAB
317  E564  48                ASLA                    kasvata valoisuustasoa
318  E564                    SOLAREND:
319  E565  C4 40             ANDB  #40H              lue videoinvertoijan tila B:ssä
320  E567  8A 20             ORAA  #20H              päästä aina yksi bitti läpi
321  E569  84 BF             ANDA  #0FFH-40H
322  E56B  1B                ABA
323  E56C  97 CB             STAA  SOLAR             tallenna uusi valoisuustaso
324  E56C                    PIP_CON_ENDO:
325  E56E  7E E7 77          JMP   PIP_CON_END
326                          ;
327  E56E                    LEFT_ARROW:
328  E571  96 CA             LDAA  HORPOS
329  E573  C6 FE             LDAB  #-2
330  E575  7B 80 5B          TIM   PIPON,PIPFLG      Nuolinäppäimet muuttavat
331  E578  26 12             BNE   NARROW_END        HORPOS ja VERPOS,
332  E57A  7B 10 5D          TIM   KEYRLS,PARSFLG    mene silloin limitointi-
333  E57D  27 EF             BEQ   PIP_CON_ENDO      rutiineihin
334  E57F  7B 10 D0          TIM   DVEON,PIPFLG2
335  E582  27 EA             BEQ   PIP_CON_ENDO
336  E584  96 CB             LDAA  SOLAR
337  E586  16                TAB
338  E587  44                LSRA
339  E588  8A 40             ORAA  #40H
340  E58A  20 D9             BRA   SOLAREND
341                          ;
342  E58A                    NARROW_END:
343  E58C  BD 40             BSR   ARROSUB
344  E58E  BD BE             BSR   HORCHK
345  E590  20 79             BRA   ARROW_END
346                          ;
347  E590                    UP_ARROW:
348  E592  96 C5             LDAA  VERPOS
349  E594  C6 FE             LDAB  #-2
350  E596  20 04             BRA   VARROW_END
351                          ;
352  E596                    DOWN_ARROW:
353  E598  96 C5             LDAA  VERPOS
354  E59A  C6 02             LDAB  #2
355  E59A                    VARROW_END:
356  E59C  7B 18 D0          TIM   DVEON+MULTION,PIPFLG2
357  E59F  26 07             BNE   ?STROBE
358  E5A1  BD 2B             BSR   ARROSUB
359  E5A3  BD E4 FA          JSR   VERCHK
```

```
360  E5A6  20 63          BRA     ARROW_END
361                       ;
362  E5A8  7B 10 5D       ?STROBE:TIM     KEYRLS,PARSFLG
363  E5AB  27 1E                  BEQ     ?STROB9
364  E5AD  86 52                  LDAA    #SPEEDOSD
365  E5AF  BD C6 07               JSR     SENDOSD ;       lähetä komento strobe-nopeu-
366  E5B2  50                     NEGB                    den näyttämiseksi
367  E5B3  57                     ASRB            ;       muuta B arvoon +-1
368  E5B4  DB CA                  ADDB    PIPSPEED
369  E5B6  2A 01                  BPL     ?OK1
370  E5B8  5F                     CLRB
371  E5B9  C1 09          ?OK1:   CMPB    #PIPSPEED_TABLEEND-PIPSPEED_TABLE
372  E5BB  2F 02                  BLE     ?OK2
373  E5BD  C6 09                  LDAB    #PIPSPEED_TABLEEND-PIPSPEED_TABLE
374  E5BF  96 CA          ?OK2:   LDAA    PIPSPEED
375  E5C1  D7 CA                  STAB    PIPSPEED
376  E5C3  4D                     TSTA
377  E5C4  26 05                  BNE     ?STROB9         ; jos strobe oli jäädytetty
378  E5C6  96 C6                  LDAA    CPIPSTAT
379  E5C8  BD E9 C7               JSR     CPIPCOM         ; aloita CPIP uudelleen
380  E5CB  7E CE AA       ?STROB9:JMP     PARSEND
381                       ;
382  E5CE  7B 40 00       ARROSUB:TIM     ZOOMED,PIPFLG2
383  E5D1  26 05                  BNE     ?ZOOM
384  E5D3  7B 84 5B               TIM     PIPON+FROZEN,PIPFLG
385  E5D6  27 11                  BEQ     ?SKIP           ; jos näytetään PIP PIX tai zoo-
386  E5D8  7B 10 5D       ?ZOOM:  TIM     KEYRLS,PARSFLG  ; maus on päällä
387  E5DB  26 0B                  BNE     ?DOIT           ;jos tämä ei ole 1. nuolikomento
388  E5DD  58                     ASLB                    ;| kaksinkertaista liikutettava määrä
389  E5DE  7D 00 5D               TST     PARSFLG         ;| jos tämä ei ole 5.nuolik.
390  E5E1  2B 06                  BMI     ?SKIP           ;| ohita liike
391  E5E3  7B 20 57               TIM     CPIPSYS,STAND1  ;| jos tämä on CPIP-asetus
392  E5E6  26 01                  BNE     ?SKIP           ;| ohita liike
393  E5E8  1B             ?DOIT:  ABA                     ;| ENDIF(muuta tämän nuolen positiota
394  E5E9  39             ?SKIP:  RTS                     ;ENDIF
395                       ;;;
```

```
417  E60E  27 05          BEQ     ?NOPIP
418  E610  86 02          LDAA    #CPIPMOVST      ;nollaa CPIP:n lukuosoite
419  E612  BD E9 C7       JSR     CPIPCON         ;käynnistä aliohjelma sen
420  E612                                          lähettämiseksi
421  E612                ?NOPIP:
422  E615  20 56         PIP_CON_END1:
                          BRA     PIP_CON_END2    ;ENDIF
423
424  E615                ;;;
```

```
474                             ;zoomit summaa A:n PIPMULTI:n jos MPIX- tai PIP-moodi
475                             ; summaa A:n ZOOM:n jos NORMAL tai ZOOM-moodissa
476                             ; tarkista myös rajat
477                             ; z-lippu asetettu, jos teimme jotain
478                             ;
479  E675  7B 10 50             ZOOMIT: TIM     KEYRLS,PARSFLG
480  E678  27 21                         BEQ     PIP_CON_END3    ;jos tämä on 1. komento
481  E67A  7B 08 D0                      TIM     MULTION,PIPFLG2
482  E67D  26 05                         BNE     ?SMSIZE
483  E67F  7B 80 58                      TIM     PIPON,PIPFLG
484  E682  27 19                         BEQ     ZOOMPIX         ;| jos PIP tai MPIX on päällä
485  E684  9B C8                 ?SMSIZE:ADDA    PIPMULTI
486  E686  2A 01                         BPL     ?OK1
487  E688  4F                            CLRA
488  E689  81 05                 ?OK1:   CMPA    #5
489  E68B  2D 02                         BLT     ?OK2
490  E68D  86 04                         LDAA    #4
491  E68F  97 C8                 ?OK2:   STAA    PIPMULTI        ;| |aseta PIP MULTI uuteen kokoon
492  E691  7B 80 58                      TIM     PIPON,PIPFLG
493  E694  27 61                         BEQ     MPIXEND         ;| jos asetamme MPIX:n koon, aloita uudelleen MPIX
494  E696  86 07                         LDAA    #PIPZOOMST      ;| muuten aloita uud. PIP
495  E698  BD E9 C7                      JSR     CPIPCON
496  E69B                        PIP_CON_END3:
497  E69B  20 6B                         BRA     PIP_CON_END4
498                             ;                               ;| muuten
499  E69D  BD 1B                 ZOOMPIX:BSR     ZOOMSET
500  E69F  4C                            INCA
501  E6A0  26 0B                         BNE     ?ZOOM           ;| |jos ZOOM on 1:1
502  E6A2  71 BF D0                      AIM     OFFN.XOR.ZOOMED,PIPFLG2
503  E6A5  BD E9 BD                      JSR     PIPSTART        ;| | | aloita mod. uudelleen
504  E6A8  20 5E                         BRA     PIP_CON_END4
505                             ;                               ;| |  muuten
506  E6AA  72 40 D0              ?ZOOM:  OIM     ZOOMED,PIPFLG2
507  E6AD  86 16                         LDAA    #CPIPZOOM       ;| | | näytä zoomattu video
508  E6AF  BD E9 C7                      JSR     CPIPCON
509  E6B2  86 53                         LDAA    #ZOOMOSD
510  E6B4  BD C6 07                      JSR     SENDOSD         ;| | | lähetä ZOOM OSD
511  E6B7  7E CE AA                      JMP     PARSEND         ;| | | lähetä näpp. vapautus TV:lle
512                                                             ;ENDIF ENDIF ENDIF
513                             ;
514  E6BA  D6 CC                 ZOOMSET:LDAB    ZOOM
515  E6BC  7B 40 D0                      TIM     ZOOMED,PIPFLG2  ;| | jos ZOOM on uusi
516  E6BF  26 0B                         BNE     ?NEWZM
517  E6C1  C6 80                         LDAB    #80H
518  E6C3  D7 C5                         STAB    VERPOS
519  E6C5  D7 C4                         STAB    HORPOS          ;| | aseta positio keskelle
520  E6C7  C6 FF                         LDAB    #OFFH           ;| | ja aloita arvosta 1:1
521  E6C9  1B                    ?NEWZM: ABA
522  E6CA  2B 01                         BMI     ?OK3                Rajoita ZOOM 10:1
523  E6CC  4A                            DECA
524  E6CD  81 19                 ?OK3:   CMPA    #25
525  E6CF  22 02                         BHI     ?OK4
526  E6D1  86 19                         LDAA    #25
527  E6D3  97 CC                 ?OK4:   STAA    ZOOM            ;| | talleta ZOOM:n uusi arvo
528  E6D5  39                            RTS
529                             ;;;
```

```
1707                ;;
1708                ;VRT_OFFSET:
1709                ;       DB      0,0,0,0
1710                ;       DB      0,0,0,0
1711                ;       DB      0,0,0,0
1712                ;       DB      0,0,0,0
1713                ;;;
```

```
1764  EC2D  54                LSRB
1765  EC2E  54                LSRB
1766  EC2F  54                LSRB                    ; muuta vaakapositio lohko-
1767  EC30  BD BD 7F          JSR   VRAM_ADDR_CALC      määrään
1768  EC33  D6 CC             LDAB  ZOOM
1769  EC35  D7 C0             STAB  DATA_BUFFER+4     ; aseta ZOOM:n arvo puskuriin
1770  EC37  7C 00 C6          INC   CPIPSTAT          ; suorita tämä komento myös
1771  EC3A  39                RTS                       seuraavalla kerralla
1772                        ;
1773  EC3B  FC EB 48    ZOOMTIN:LDD   FILL_OUTTIN
1774  EC3E  DD BC             STD   DATA_BUFFER
1775  EC40  FC EB 4A          LDD   FILL_OUTTIN+2
1776  EC43  DD BE             STD   DATA_BUFFER+2
1777  EC45  FC EB 4C          LDD   FILL_OUTTIN+4
1778  EC48  97 C0             STAA  DATA_BUFFER+4
1779  EC4A  96 C4             LDAA  HORPOS
1780  EC4C  84 07             ANDA  #07H              ;  hae vaakaposition LSB:t
1781  EC4E  48                ASLA                    ;  muunna 200 µs askelista
1782  EC4F  48                ASLA                    ;  50 µs askeliin
1783  EC50  1B                ABA                     ;  Lisää oletusarvoon
1784  EC51  D6 CC             LDAB  ZOOM
1785  EC53  58                ASLB
1786  EC54  1B                ABA                     ;  Lisää vinottain ZOOM:n
1787  EC55  97 C1             STAA  DATA_BUFFER+5       arvoon
1788  EC57  39                RTS
1789                        ;
1790  EC57              ZOOMING_IN:
1791  EC58  86 FF             LDAA  #-1
1792  EC5A  20 02             BRA   ZOOMING_END
1793                        ;
1794  EC5A              ZOOMING_OUT:
1795  EC5C  86 01             LDAA  #1
1796  EC5C              ZOOMING_END:
1797  EC5E  BD E6 BA          JSR   ZOOMSET
1798  EC61  86 53             LDAA  #ZOOMOSD
1799  EC63  BD C6 07          JSR   SENDOSD
1800  EC66  20 36             BRA   PIPKEYS_END
1801                        ;
1802  EC68  7D 00 90    PIPKEYS:TST   PARSFLG          ;  Jos meillä on viisi samaa
1803  EC6B  2B 05             BMI   ?SKIP               komentoa,
1804  EC6D  96 B5             LDAA  LASTCON
1805  EC6F  BD D2 90          JSR   GENPARSE          ;  suorita nuolikomento jos
1806  EC72  39          ?SKIP:  RTS                     tarpeen
1807                        ;
1808  EC72              ZOOM_TABLE:
1809  EC73  AA                DB    CZOOMIN
1810  EC74  EC58              DW    ZOOMING_IN
1811  EC76  AB                DB    CZOOMOUT
1812  EC77  EC5A              DW    ZOOMING_OUT
1813  EC77              CPIPMOVTAB:
1814  EC79  A6                DB    CPIPUP
1815  EC7A  EC86              DW    ?UP
1816  EC7C  A7                DB    CPIPDN
1817  EC7D  EC8A              DW    ?DOWN
1818  EC7F  A8                DB    CPIPRT
1819  EC80  EC97              DW    ?RIGHT
1820  EC82  A9                DB    CPIPLF
```

```
1821  EC83  EC93
1822  EC85  00
1823
1824  EC86  86 FF
1825  EC88  20 02
1826
1827  EC8A  86 01
1828  EC8C  98 C5
1829  EC8E  80 E4 FA
1830  EC91  20 08
1831
1832  EC93  86 FF
1833  EC95  20 02
1834
1835  EC97  86 01
1836  EC99  98 C4
1837  EC9B  80 E5 1E
1838  EC9E
1839  EC9E  C6 00
1840  ECA0  D7 C2
1841  ECA2  39
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855  ECA2
1856  ECA3  7C 00 C6
1857  ECA6  86 09
1858  ECA8  97 C2
1859  ECAA  CE EC 79
1860  ECAD  80 09
1861  ECAF  BD BD 63
1862  ECB2  FC EB 48
1863  ECB5  DD BC
1864  ECB7  FC EB 4A
1865  ECBA  DD BE
1866  ECBC  FC EB 4C
1867  ECBF  DB C8
1868
1869
1870
1871
1872  ECC1  96 C6
1873  ECC3  48
1874  ECC4  C6 03
1875  ECC6  3D
1876  ECC7  C3 04 6C
1877  ECCA  36
```

```
        DU      ?LEFT
        DB      0
;
?UP:    LDAA    #-1
        BRA     ?VEREND
;
?DOWN:  LDAA    #1
?VEREND:ADDA    VERPOS
        JSR     VERCHK
        BRA     PIPKEYS_END
;
?LEFT:  LDAA    #-1
        BRA     ?HOREND
;
?RIGHT: LDAA    #1
?HOREND:ADDA    HORPOS
        JSR     HORCHK
PIPKEYS_END:
        LDAB    #0
        STAB    NEXT_FIELD      Asetu päivittämään NEXT
                                FIELD:n paikka
        RTS
;;;
```

Patenttivaatimukset

1. Videosignaalin prosessointijärjestelmä, joka sisältää laitteen suurennetun kuvan tuottamiseksi, joka edustaa osaa lähdekuvan aktiivisesta video-osasta, ja laite suurennettavan lähdekuvan osan valitsemiseksi, t u n n e t t u siitä, että laite suurennettavan lähdekuvan osan valitsemiseksi sisältää:

ensimmäisen katselijan ohjauslaitteen (58,59) suurennuskertoimen määräämiseksi sovellettavaksi valittuun osaan mainitun suurennetun kuvan tuottamiseksi; ja

toisen katselijan ohjauslaitteen (51-55) valitun osan keskikohdan määräämiseksi ainakin ensimmäisessä koordinaattisuunnassa;

säädetyille suurennuskertoimille vasteelliset välineet (245-247) raja-arvojen tuottamiseksi,

raja-arvoille vasteelliset välineet (218,223,241-244,248) mainitun keskikohdan paikan säätämiseksi, jotta estettäisiin mainitun lähdekuvan osien näyttäminen mainitun aktiivisen videoalueen ulkopuolelta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen videosignaalin prosessointijärjestelmä, jossa on laite valittujen kuvan osien vaihtuvaa suurentamista varten, järjestelmän sisältäessä muistilaitteen kuvan tallentamiseksi, josta osa valitaan, ja aloitusosotteille vasteellisen, muistin osoituslaitteen, jolla tuotetaan muistiosoitteet tallennetun kuvan osan lukemiseksi mainitusta muistilähteestä suurennusta varten, ja laite vaaka- ja pystytason aloitusosoitteiden muodostamiseksi, joka on t u n n e t t u siitä, että:

mainittu ensimmäinen laite muodostaa ensimmäisen arvon, joka edustaa suurennuskerrointa;

mainittu toinen laite muodostaa toisen ja kolmannen arvon, jotka vastaavasti edustavat vaaka- ja pystytason keskikohdan koordinaatteja valitusta osasta;

ensimmäiselle ja toiselle arvolle vasteellinen

laite, joka muodostaa neljännen arvon, joka vastaa mainittua vaakatason aloitusosoitetta; ja

ensimmäiselle ja kolmannelle arvolle vasteellinen laite, joka muodostaa viidennen arvon, joka vastaa mainittua pystysuuntaista aloitusosoitetta,

ja siitä, että se käsittää

ensimmäiselle arvolle vasteellisen laitteen vaakatason raja-arvon ja pystytason raja-arvon muodostamiseksi vastaavasti, jotka edustavat vaaka- ja pystytason aloitusosoitteiden maksimiarvoja, joita voidaan käyttää muodostetulle suurennuskertoimelle;

vaakatason raja-arvolle ja neljännelle arvolle vasteellisen laitteen, mainitun neljännen arvon pienentämiseksi, kun mainittu neljäs arvo ylittää mainitun vaakatason raja-arvon; ja

pystytason raja-arvolle ja viidennelle arvolle vasteellisen laitteen mainitun viidennen arvon pienentämiseksi, kun mainittu viides arvo ylittää mainitun pystysuuntaisen raja-arvon.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu toinen laite sisältää laitteen, jota käyttäjän ohjaus ohjaa laskenta-arvon kasvattamiseksi tai vähentämiseksi ja joka on vasteellinen lisäsignaalille mainitun laskenta-arvon vähentämiseksi, ja jossa mainittu laite mainitun neljännen arvon vähentämiseksi sisältää neljännelle arvolle ja vaakatason raja-arvolle vasteellisen vertailulaitteen, mainitun lisäsignaalin muodostamiseksi, kun mainittu neljäs arvo ylittää mainitun vaakatason raja-arvon.

4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että laitteet neljännen ja viidennen arvon pienentämiseksi sisältävät laitteen toisen ja kolmannen arvon säätämiseksi.

5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että laite neljännen arvon pie-

nentämiseksi sisältää:

laitteen, jolla muodostetaan erotus ensimmäisen arvon ja ennalta määrätyn vakion välillä;

laitteen, jolla muodostetaan tulo, joka on yhtä kuin mainittu erotus kerrottuna toisella ennalta määrätyllä vakiolla;

laitteen mainitun tulon yhdistämiseksi mainitun neljännen arvon kanssa yhdistetyn arvon muodostamiseksi;

laitteen, jolla vähennetään mainittu yhdistetty arvo mainitusta neljännestä arvosta uuden erotuksen tuottamiseksi; ja

laitteen, joka tuottaa mainitun vaakatason aloitusosoitteen arvon nolla, jos mainittu uusi erotus on ensimmäisen ennalta määrätyn polariteetin mukainen ja tuottaa mainitun uuden erotuksen, jos mainittu uusi erotus on polariteetiltaan vastakkainen mainitun ensimmäisen ennalta määrätyn polariteetin suhteen.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukaisessa videosignaalin prosessointijärjestelmässä on laite valittujen kuvan osien vaihtuvaa suurentamista varten käsittäen muistilaitteen, kuvan, josta osa valitaan, tallentamiseksi ja aloitusosoitteille vasteellisen muistin osoituslaitteen, jolla tuotetaan muistiosoitteet tallennetun kuvan osan lukemiseksi suurennusta varten, laite vaakatason aloitusosoitteiden muodostamiseksi, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

ensimmäisen, käyttäjän ohjaaman, välineen (212) ensimmäisen suurennuskerrointa edustavan arvon kehittämiseksi;

toisen, käyttäjän ohjaaman, välineen (216) toisen valitun kuvan osan keskikoordinaatin kehittämiseksi;

välineen (244), joka mainittujen ensimmäisen ja toisen arvon perusteella kykenee kehittämään kolmannen arvon, joka vastaa säädettyä keskikoordinaattia;

välineen (22), joka mainitun kolmannen arvon perusteella kykenee kehittämään neljännen arvon, joka vastaa mainittua vaakatason aloitusosoitetta;

välineen (245-247), joka mainitun ensimmäisen arvon perusteella kykenee kehittämään vaakatason raja-arvon, joka esittää vaakatason aloitusosoitteen maksimiarvoa, jota voidaan käyttää kehitetyn suurennuskertoimen muodostamisessa;

välineen (218), joka vaakatason raja-arvon ja mainitun neljännen arvon perusteella vähentää mainittua neljättä arvoa silloin, kun mainittu neljäs arvo ylittää vaakatason raja-arvon.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen videosignaalin prosessointijärjestelmä lähdekuvan osan suurentamista varten, joka kuva esitettiin signaalina, joka käsittää aktiivisia ja ei-aktiivisia kuvasegmentteejä, jotka määrittelevät aktiivisten ja ei-aktiivisten kuvaelementtien matriisin, joilla on vastaavat vaaka- ja pystytason koordinaatit, mainitun lähdekuvan osan ollessa määritelty mainittujen aktiivisten kuvaelementtien alimatriisin avulla, t u n n e t t u välineestä mainitun matriisin kuvaelementin koordinaat- tien kehittämiseksi, jotka vastaavat mainitun alimatriisin kulman kuvaelementtejä, joka väline käsittää ensim- mäisen käyttäjän ohjattavana olevan välineen (216,217, 221,222), jolla kehitetään ensimmäiset arvot, jotka edustavat mainitun matriisin kuvaelementin koordinaatteja (HPOS; VPOS), jotka vastaavat mainitun alimatriisin keskikoordinaatteja; toisen käyttäjän ohjattavana olevan välineen (212,213) toisen, suurennuskerrointa esittävän arvon (ZR) kehittämiseksi, ja ensimmäiselle ja toiselle arvolle vasteellisen välineen (611-642, kuvio 6) mainitun alamatriisin kulman kuvaelementtien vastaavien koordinaattien (HPOS',VPOS') kehittämiseksi, minkä avulla kaikki mainitun matriisin kuvaelementit rajoitetaan mainitun matriisin aktiivisiin kuvaelementteihin, mainitun viimeisen selostetun välineen käsittäessä toiselle arvolle (ZR) vasteellisen välineen, mainitun ensimmäisen arvon (HPOS,VPOS) säätämiseksi.

Patentkrav

1. Behandlingssystem för en videosignal, vilket system omfattar ett organ för alstring av en förstorad bild som representerar ett parti av en källbilds aktiva videodel, befintlig anordning för val av det parti av källbilden som skall förstoras, k ä n n e t e c k n a d av att anordningen för val av det parti av källbilden som skall förstoras omfattar:

ett första tittarstyrorgan (58,59) för att bestämma ett förstoringstal för tillämpning på det valda partiet för alstring av den förstorade bilden; och

ett andra tittarstyrorgan (51-55) för bestämning av det valda partiets mittpunkt åtminstone i en första koordinatriktning;

på de bestämda förstoringstalen gensvariga organ (245-247) för alstring av gränsvärden, och

på gränsvärdena gensvariga organ (218,223,241-248) för bestämning av läget för mittpunkten för att undvika att partier av källbilden visas utanför den aktiva videodelen.

2. Behandlingssystem för en televisionssignal enligt patentkrav 1, vilket system omfattar en anordning för att varierande förstora valda bildpartier, varvid systemet omfattar ett minnesorgan för lagring av den bild från vilken partiet väljs, och ett minnesadresseringsorgan för alstring av minnesadresser för läsning av det parti av den lagrade bilden som skall förstoras, befintlig anordning för alstring av horisontala och vertikala startadresser, k ä n n e t e c k n a d av att:

det första organet alstrar ett första värde som representerar ett förstoringstal;

det andra organet alstrar ett andra och tredje värde som representerar horisontala respektive vertikala koordinater för det valda partiets mittpunkt;

ett på det första och andra värdet gensvarigt organ som alstrar ett fjärde värde som motsvarar den horisontala startadressen, och

ett på det första och tredje värdet gensvarigt organ som alstrar ett femte värde som motsvarar den vertikala startadressen,

och av att den omfattar

ett på det första värdet gensvarigt organ som alstrar ett horisontalt respektive ett vertikalt gränsvärde som representerar de horisontala och vertikala startadressernas maximistartvärden som kan användas för det alstrade förstoringstalet;

ett på det horisontala gränsvärdet och det fjärde värdet gensvarigt organ för minskning av det fjärde värdet då det fjärde värdet överskrider det horisontala gränsvärdet; och

ett på det vertikala gränsvärdet och det femte värdet gensvarigt organ för minskning av det femte värdet då det femte värdet överskrider det vertikala gränsvärdet.

3. System enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t av att det andra organet omfattar ett organ som är gensvarigt på en användares styrning för ökning eller minskning av ett kalkylvärde och på en tilläggssignal för minskning av kalkylvärdet, och var organet för minskning av det fjärde värdet omfattar ett på det fjärde värdet och det horisontala gränsvärdet gensvarigt jämförelseorgan för alstring av tilläggssignalen då det fjärde värdet överskrider det horisontala gränsvärdet.

4. System enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t av att organen för minskning av det fjärde och femte värdet omfattar ett organ för reglering av det andra och tredje värdet.

5. System enligt patentkrav 2, k ä n n e -

t e c k n a t av att organet för minskning av det fjärde värdet omfattar:

ett organ för alstring av skillnaden mellan det första värdet och en förutbestämd konstant;

ett organ för alstring av en produkt som är lika med nämnda skillnad multiplicerad med en andra förutbestämd konstant;

ett organ för kombinering av produkten med det fjärde värdet för alstring av ett kombinerat värde;

ett organ för att subtrahera det kombinerade värdet från det fjärde värdet för alstring av en ny skillnad; och

ett organ för alstring av ett nollvärde för den horisontala startadressen om den nya skillnaden har en första förutbestämd polaritet och för alstring av den nya skillnaden om den nya skillnaden har en polaritet som är motsatt till den första förutbestämda polariteten.

6. I ett behandlingssystem för en televisionssignal enligt patentkrav 1, vilket system omfattar en anordning för att varierande förstora valda bildpartier, omfattande ett minnesorgan för lagring av den bild från vilken partiet väljs, och ett minnesadresseringsorgan för alstring av minnesadresser för läsning av det parti av den lagrade bilden som skall förstoras, befintlig anordning för alstring av horisontala startadresser, k ä n n e t e c k n a d av att den omfattar:

ett första, av användaren styrt organ (212) för alstring av ett första förstoringstal;

ett andra, av användaren styrt organ (216) för alstring av en andra mittkoordinat för det valda bildpartiet;

ett organ (244) som på basis av det första och det andra värdet kan alstra ett tredje värde som motsvarar en inställd mittkoordinat;

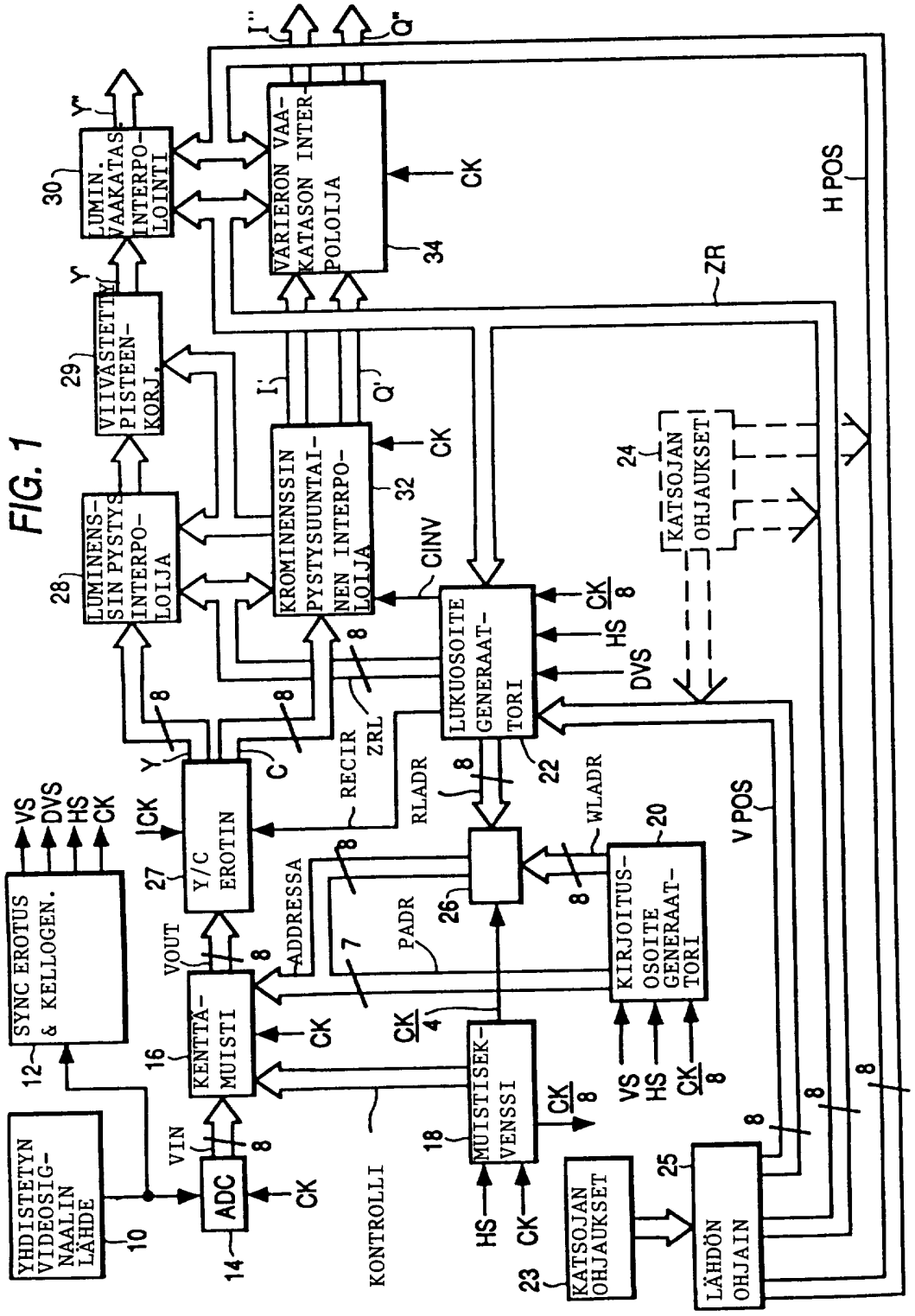
ett organ (22) som på basis av det tredje värdet kan alstra ett fjärde värde som motsvarar den horisontala startadressen;

ett organ (245-247) som på basis av det första värdet kan alstra ett horisontalt gränsvärde som representerar den horisontala startadressens maximivärde som kan användas för bildning av det alstrade förstoringstalet;

ett organ (218) som på basis av det horisontala gränsvärdet och det fjärde värdet minskar det fjärde värdet då det fjärde värdet överskrider det horisontala gränsvärdet.

7. Behandlingssystem för en videosignal för förstoring av ett parti av en källbild enligt patentkrav 1, vilken bild representeras som aktiva och icke-aktiva bildsegmenter som bestämmer en matris för aktiva och icke-aktiva bildelement med motsvarande horisontala och vertikala koordinater, varvid källbildspartiet är definierat med hjälp av en undermatris av de aktiva bildelementen, k ä n n e t e c k n a t av ett organ för alstring av sådana koordinater för matrisens bildelement som motsvarar undermatrisens hörnbildelement, vilket organ omfattar ett första av användaren styrt organ (216,217,221,222) för alstring av första värden som representerar de värden för matrisen som motsvarar undermatrisens mittkoordinater; ett andra av användaren styrt organ (212,213) för alstring av ett andra värde (ZR) som representerar ett förstoringstal, och ett på det första och det andra värdet gensvarigt organ (611-642, fig. 6) för alstring av koordinater (HPOS',VPOS') som motsvarar undermatrisens hörnbildelement, varvid matrisens alla bildelement är begränsade till matrisens aktiva bildelement, varvid det sistnämnda organet omfattar ett på det andra värdet (ZR) gensvarigt organ för reglering av det första värdet (HPOS,VPOS).

FIG. 1


YHDISTETYN VIDEOSIG-NAALIN LÄHDE
10
SYNC EROTUS & KELLOGEN.
12
VS
DVS
HS
CK
ADC
14
VIN
8
CK
KENTTÄ-MUISTI
16
VOUT
8
CK
Y/C EROTIN
27
ICK
Y
C
RECIR
ZRL
8
LUMINENS-SIN PYSTYS INTERPO-LOIJA
28
LUMIN. VAAKATAS INTERPO-LOINTI
30
Y"
VIIVASTETTU PISTEEN-KORJ.
29
Y'
KROMINENSSIN PYSTYSUUNTAI-NEN INTERPO-LOIJA
32
I'
Q'
CINV
CK
VARIERON VAA-KATASON INTER POLOIJA
34
I"
Q"
CK
LUKUOSOITE GENERAAT-TORI
22
RLADR
WLADR
8
CK
8
HS
DVS
ZR
H POS
V POS
KATSOJAN OHJAUKSET
24
ADDRESSA
8
PADR
7
26
20
KIRJOITUS-OSOITE GENERAAT-TORI
VS
HS
CK
8
MUISTISEK-VENSSI
18
CK
4
CK
8
KONTROLLI
HS
CK
KATSOJAN OHJAUKSET
23
LÄHDÖN OHJAIN
25
8
8
8

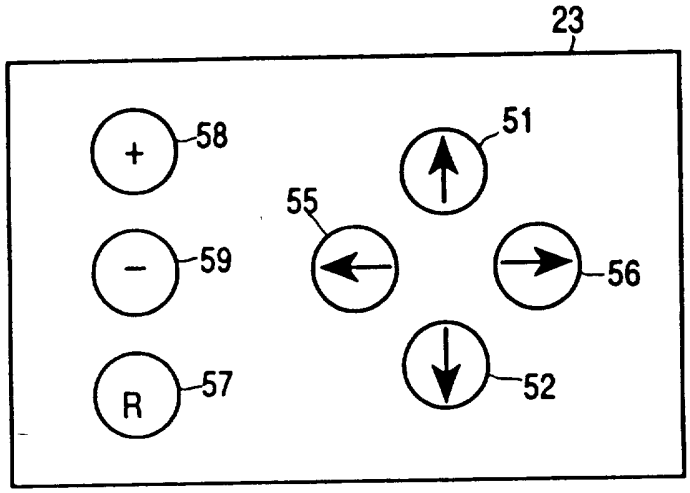


FIG. 1A ZOOMAUKSEN OHJAUSJÄRJESTELMÄ

FIG. 2

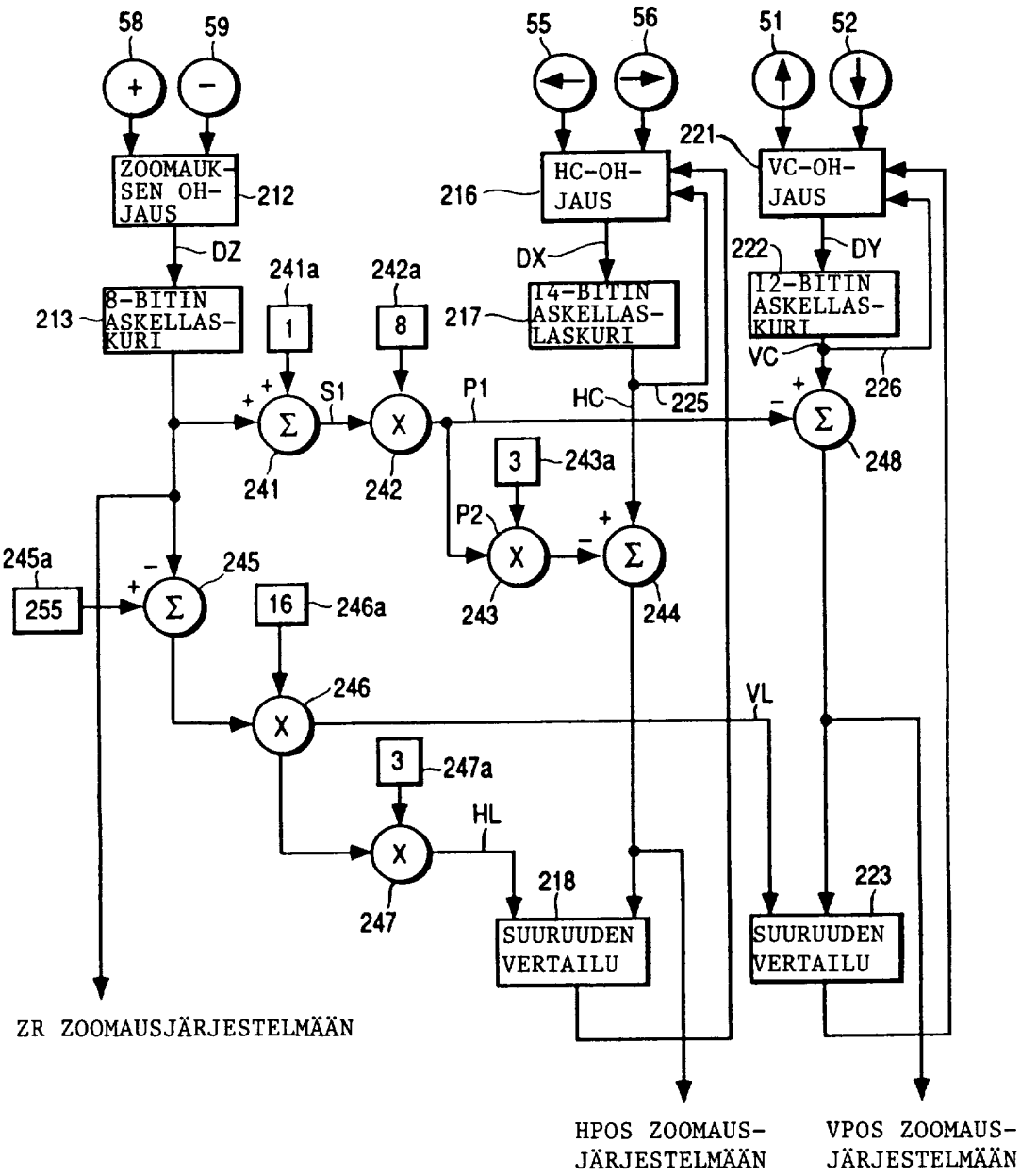

LÄHDÖN OHJAIN 25
58
59
55
56
51
52
ZOOMAUK-SEN OH-JAUS
212
HC-OH-JAUS
216
VC-OH-JAUS
221
DZ
DX
DY
222
241a
242a
8-BITIN ASKELLAS-KURI
213
1
8
14-BITIN ASKELLAS-LASKURI
217
12-BITIN ASKELLAS-KURI
VC
226
S1
P1
HC
225
241
242
248
3
243a
P2
243
244
245a
255
245
16
246a
246
VL
3
247a
HL
247
218
223
SUURUUDEN VERTAILU
SUURUUDEN VERTAILU
ZR ZOOMAUSJÄRJESTELMÄÄN
HPOS ZOOMAUS-JÄRJESTELMÄÄN
VPOS ZOOMAUS-JÄRJESTELMÄÄN

FIG. 3

ZOOMAUSARVOJA RAJOITTAVA PIIRI

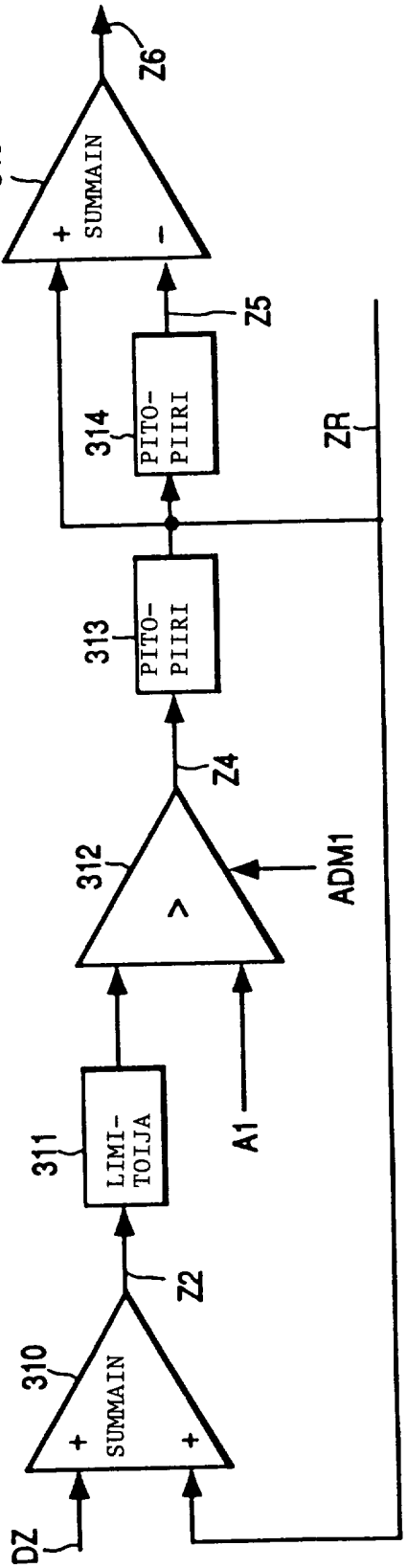
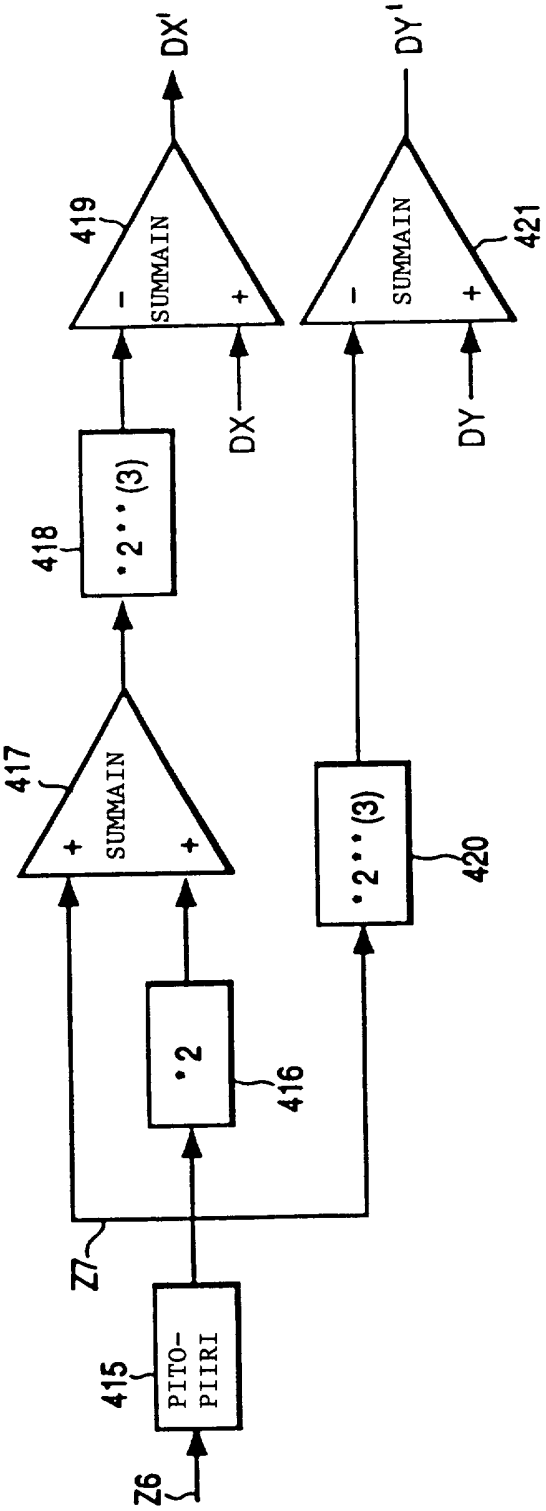


FIG. 4

PIIRI ERIARVOJEN KORJAAMISEKSI KESKIKOHTAAN



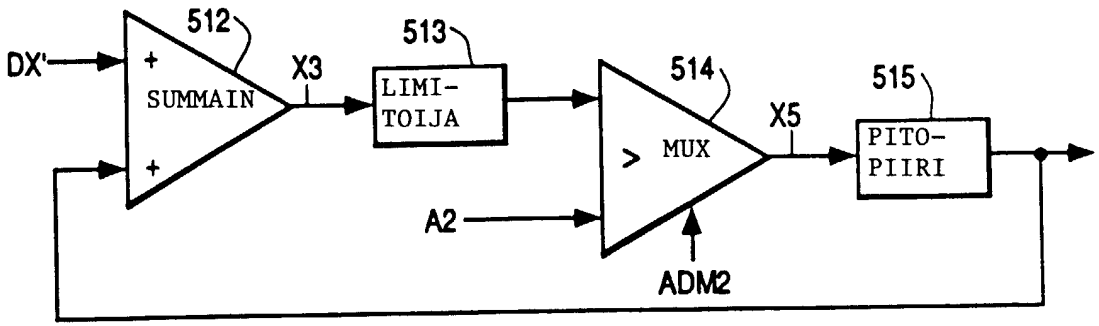


FIG. 5A

HPOS ZOOMAUS-
JÄRJESTELMÄÄN

PIIRI VASEMMAN YLÄNURKAN X-KOORDINAATIN PÄIVITTÄMISEKSI

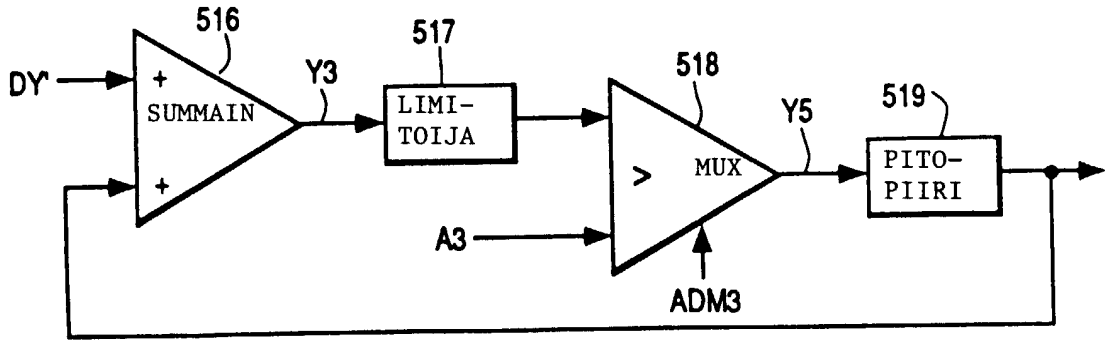
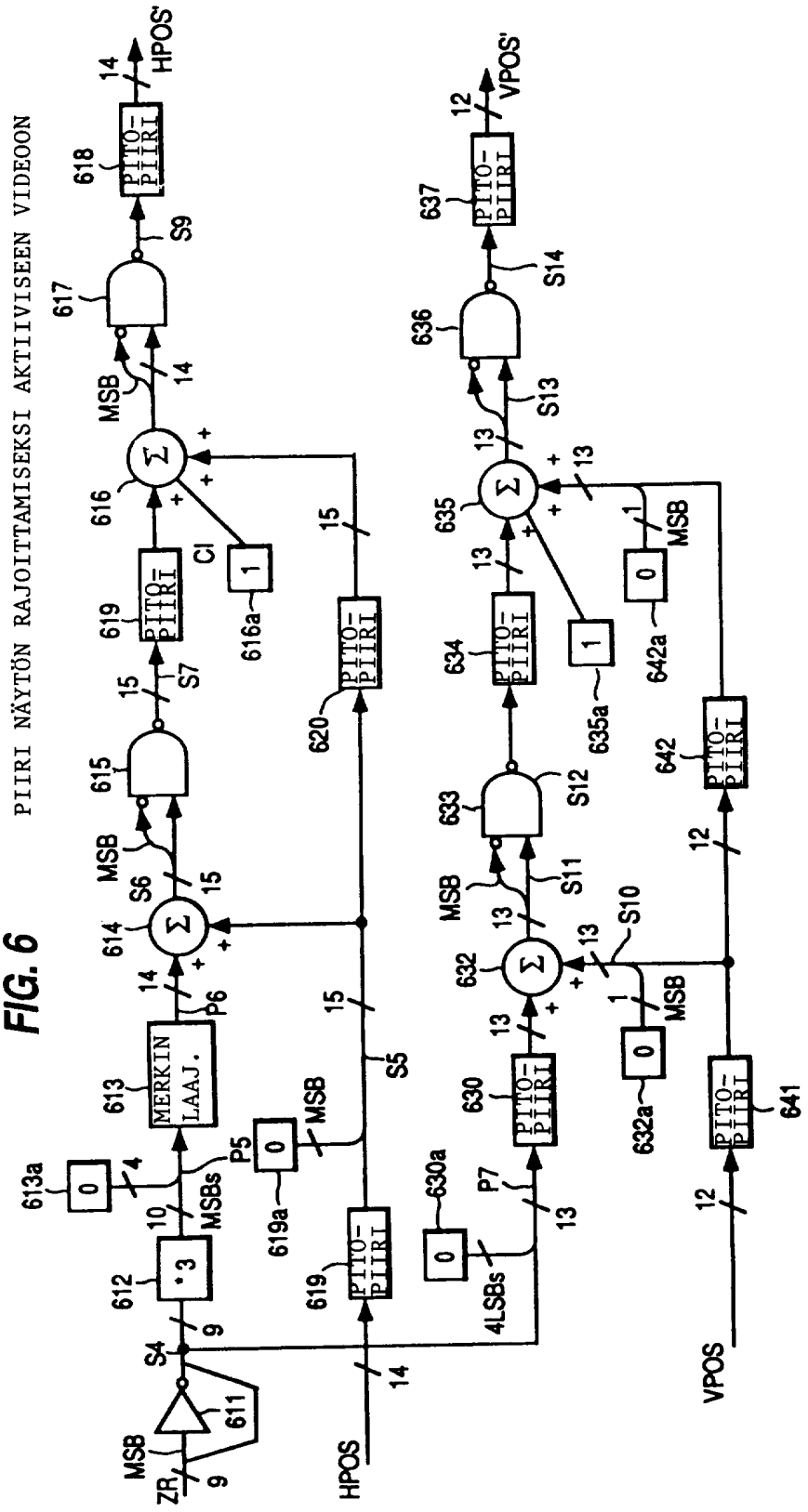


FIG. 5B

VPOS ZOOMAUS-
JÄRJESTELMÄÄN

PIIRI VASEMMAN YLÄNURKAN Y-KOORDINAATIN PÄIVITTÄMISEKSI

FIG. 6 PIIRI NÄYTÖN RAJOITTAMISEKSI AKTIIVISEEN VIDEOON



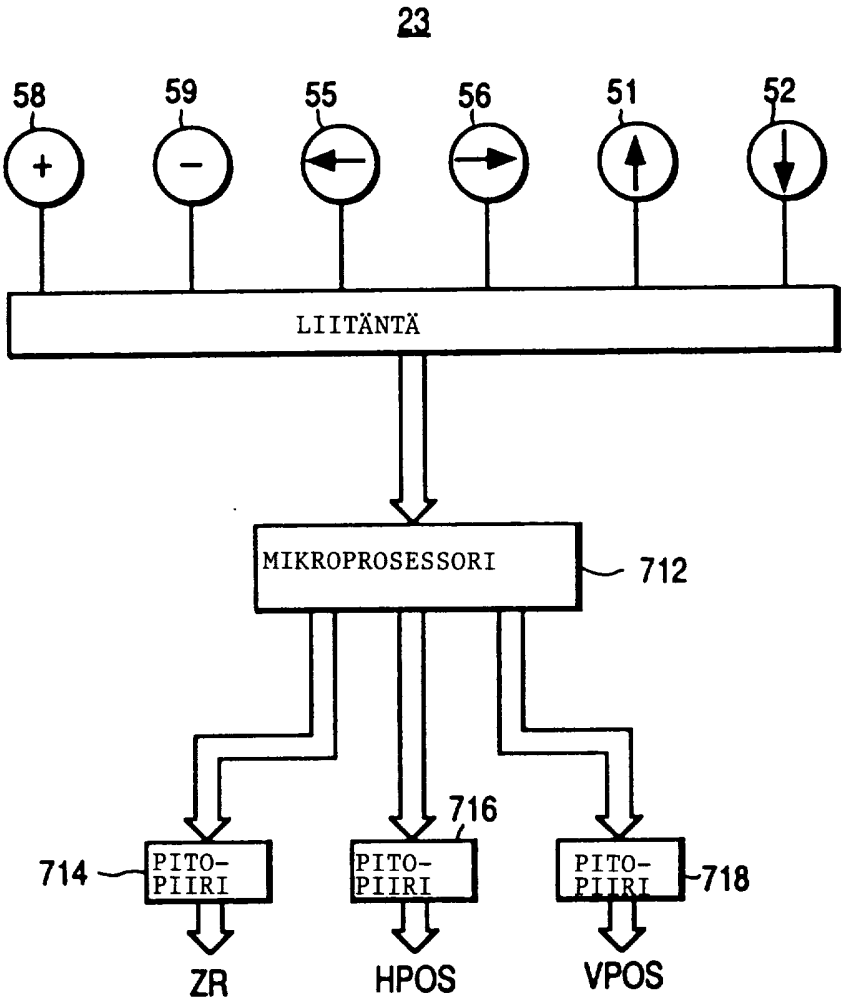


FIG.7

LÄHDÖN OHJAIN

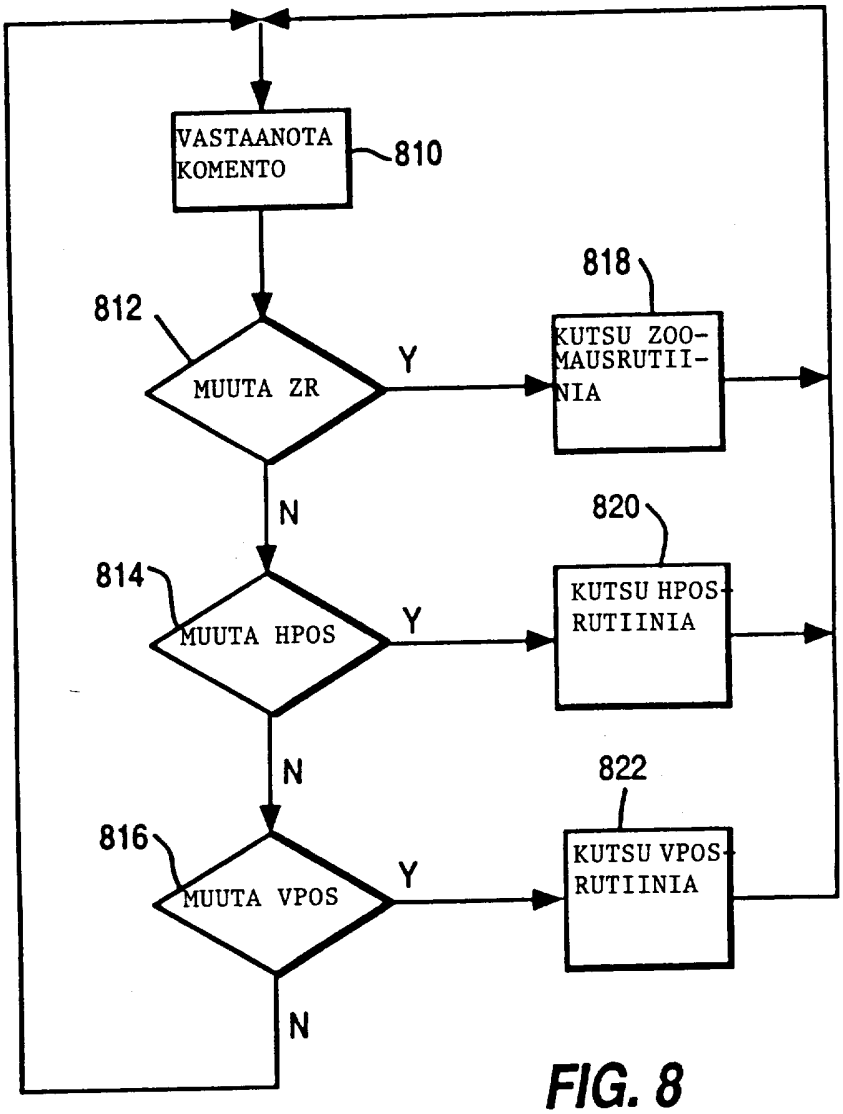

VASTAANOTA KOMENTO
810
812
MUUTA ZR
Y
818
KUTSU ZOO-MAUSRUTII-NIA
N
814
MUUTA HPOS
Y
820
KUTSU HPOS-RUTIINIA
N
816
MUUTA VPOS
Y
822
KUTSU VPOS-RUTIINIA
N

FIG. 8

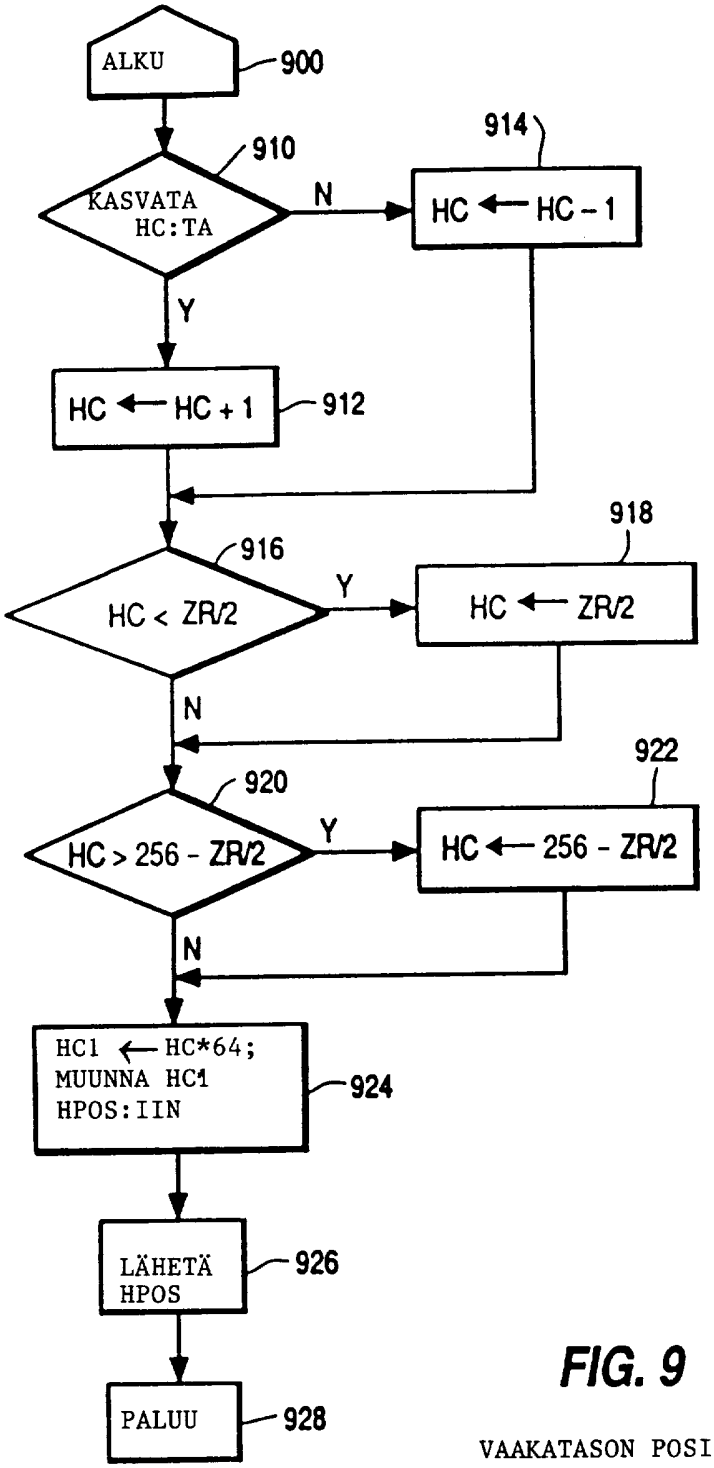


FIG. 9

VAAKATASON POSITIORUTIINI

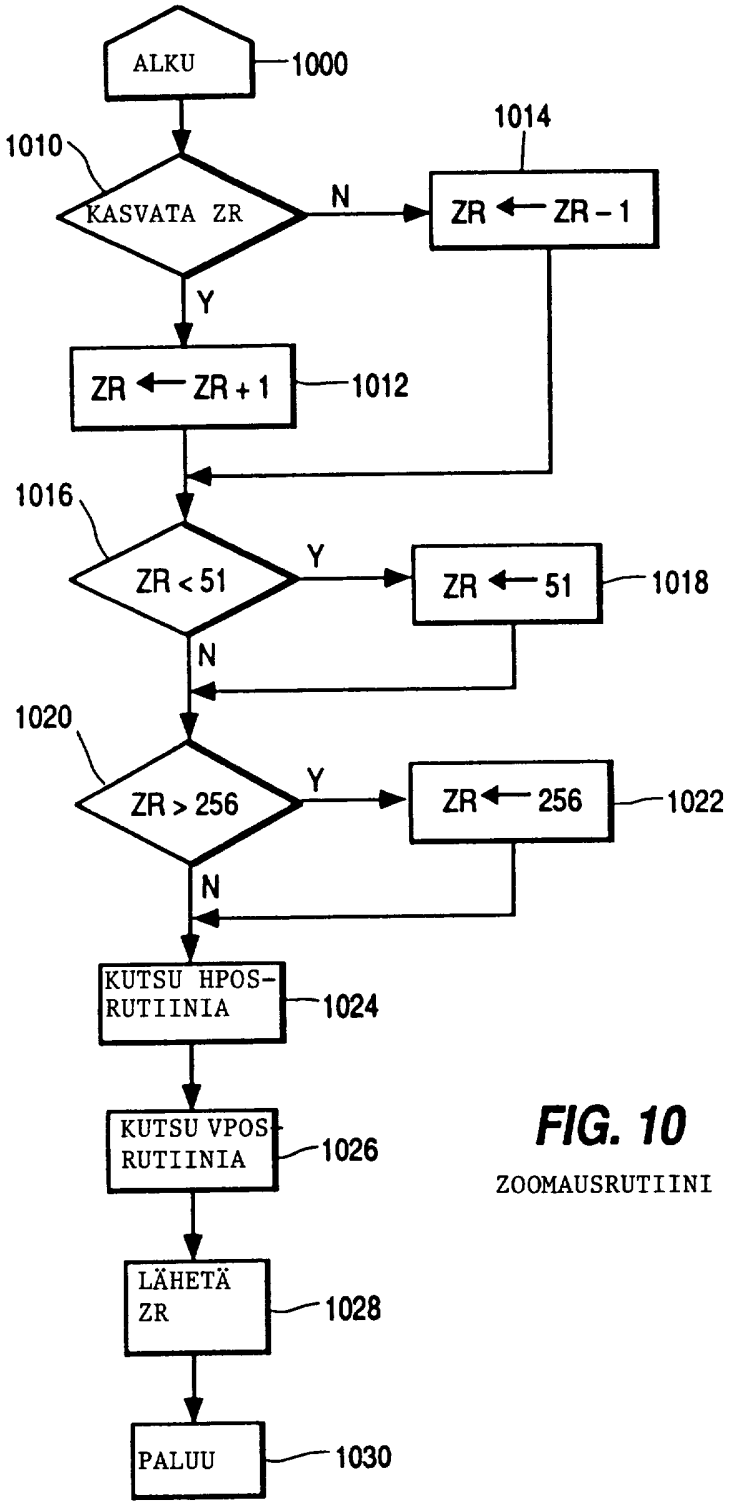


FIG. 10

ZOOMAUSRUTIINI 818