

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 896258 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21)	Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application	896258
(51)	Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification H04N 11/04	
(22)	Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date	25.03.1989
(23)	Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date	22.12.1989
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public	22.12.1989
(43)	Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date	12.06.2019
(86)	Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application	25.03.1989 PCT/US1989/001200
(32) (33) (31)	Etuoikeus - Prioritet - Priority	
	27.04.1988 US 186574	27.04.1988 US 186575

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • UVC Corp., 16800 Aston Street, Irvine Cal. 92714, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Music, John, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 • Smith, Gordon H., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

3 • Thomas, James L., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Menetelmä ja järjestelmä koodattujen värivideotietojen laajentamiseksi

Förfarande och system för dekompression av kodade färgvideodata

Menetelmä ja laite koodatun värikuvatiedon pakkaamiseksi

- Förfarande och anordning för att packa kodade digitala färgbildsdata

5

Esillä olevan keksinnön kohteena on yleisesti informaatio-
 signaalin käsittely, ja erityisesti menetelmä ja
 järjestelmä värikuvatietojen avvamiseksi kuvainformaatio-
 10 tion vietsintäjärjestelmässä. Keksintö koskee erityisesti
 menetelmää ja järjestelmää värikuvatietojen avaamiseksi
 kuvaviestintäjärjestelmässä, jossa tieto lähetetään ja vastaanotetaan
 puhelinlinjoja pitkin.

15 Digitaalisten televisiosignaalien koodaus vaatii yleensä
 siirtonopeuden noin 200 Mbittiä/s. Uudemmat koodaussysteemit
 ovat mahdollistaneet siirtonopeuden, joka on pienempi kuin
 2Mbittiä/s. Koodausjärjestelmissä, joissa käytetään kuvakehysten
 lohkoanalyysiä ja käsittelyä tavanomaisella hybrididiskreetillä
 20 kosinimuunnoksella (DCT) aikaansaadaan siirtonopeus, joka on
 alueella 64 Kbittiä/s...384 Kbittiä/s. Tällainen järjestelmä on
 esitetty julkaisussa Gerken ja Schiller: "Low Bit-Rate Image
 Sequence Coder Combining A Progressive DPCM on Interleaved
 25 Rasters With A Hybrid DCT Technique", IEEE Journal on Selected
 Areas in Communications, Vol. SAC-5, N:o 7, Elokuu 1987. Adaptiiviset
 koodausmenetelmät sovellettuna tällaiseen DCT-käsittelyyn on
 mahdollistanut kuvatiedon siirron nopeudella jopa 1-2 bittiä/piste,
 30 kuten on selostettu julkaisussa Chen ja Smith: "Adaptive Coding
 of Monochrome and Color Images", IEEE Transactions on
 Communications, Vol. COM-25, N:o 11, Marraskuu 19, 1977. Näin
 pienellä nopeudella siirretty informaatio vaikuttaa kuitenkin
 mahdollisuuteen uudelleenkonstruoida riittävän monta kehystä
 sekunnissa jotta katsoja pystyisi näkemään kuvan hyväksyttävänä
 tosiaikakellona. On myös olemassa suurkapasiteettipuhelinlinjoja,
 35 jotka pystyvät

siirtämään tietoa nopeudella jopa 1544 Mbittiä/s, mutta nämä linjat ovat erittäin kalliita, etenkin tällaisilla siirtonopeuksilla. Muut puhelinlinjat pystyvät siirtämään tietoa nopeuksilla 56 Kbittiä/s...64 Kbittiä/s.

5 Kaupallisesti on saatavana suhteellisen kalliita kuvan digitalisointi- ja koodauslaitteita, jotka siirtävät videosignaalin nopeudella 56.000 bittiä/s, joten on välttämätöntä käyttää tämän tyyppinen laite yhdistettynä 1544 Mbittiä/s puhelinlinjan kanssa, jotta saataisiin

10 kehystysnopeus, joka on huomattavasti nopeampi kuin noin 1 kehys/s. Nykyinen puhelinlinjojen siirtonopeusraja on 18.000 bittiä/s, jolloin kuvien tosiaikasarjasiirto tavallisia puhelinlinjoja pitkin on katsottu tunnetuksi tekniikaksi.

15 On tunnettua käyttää eri järjestelmiä informaation redundanssin pienentämiseksi siirrettävässä digitaalisessa kuvasignaalisissa. Eräs menetelmä perustuu hitaan skannauskameran käyttöön; ja toisen menetelmän mukaisesti siirretään joka n:s skannauslinja kussakin kehyksessä. Edelleen toisen menetelmän mukaisesti lähetetään

20 ainoastaan ne osat kuvakehyksessä, jotka katsotaan tärkeiksi tai jotka ovat muuttuneet oleellisella tavalla jakamalla kuvakehyks useaan segmenttiin tai lohkoon, jotka tyypillisesti on järjestetty 3X3 tai 4X4 pisteryhmiin, ja analysoidaan lohkojen sisältö. Nämä menetelmät pyrkivät myös pienentämään kuvan resoluutiota.

Erään toisen menetelmän mukaisesti siirtoajan pienentämiseksi, joka ei pienennä siirretyn kuvan resoluutiota, käytetään ajopituuskoodausta. Ajopituuskoodauksessa koodataan kuvakehyksen skannausviivat arvona, joka sisältää pistesarjan värisisällön ja tämän pistesarjan pituuden, jotka omaavat tämän arvon. Arvo voi olla kuvasignaalin amplitudin mitta tai muu tällaisen kuvasignaalin ominaisuus, kuten esim. luminanssi tai krominanssi. Esimerkkinä tällaisesta järjestelmästä, joka hyödyn-

30

35

tää amplitudin ajopituuskoodausta kuvasignaalin on esitetty patenttijulkaisussa US 3 609 244 (Mounts). Tässä järjestelmässä kehysmuisti määrittää myös erot kehyksestä toiseen, jolloin ainoastaan erotukset kehyksestä toiseen siirretään. Toinen esimerkki menetelmästä kuvasignaalin siirtämiseksi pakattuina ajopituusarvoina, hyödyntäen myös tilastollista arvojen koodausta tiedon siirtämiseen välttämättömien bittilukumäärien pienentämiseksi on esitetty patenttijulkaisussa 4 420 771 (Pirsch).

On toivottavaa aikaansaada värikuvainformaation pakkaus, joka mahdollistaa kuvakehysten tosiaikasarjan nopeudella jopa 15 kehystä/s, ja bittinopeuksilla jopa niin alas kuin 11.500 bittiä/s, jotta voidaan lähettää värikuvatietoa tavanomaisia puhelinlinjoja pitkin. On myös toivottavaa aikaansaada kuvatiedon pakkausjärjestelmä, joka pystyy samaan tiedonsiirtonopeuteen kuin järjestelmät, jotka käyttävät parempia puhelinlinjoja, mutta joka on tehokkaampi ja joka käyttää halvempia laitteita.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti aikaansaadaan menetelmä ja laite digitaalisten värikuvatietojen avaamiseksi videoinformaation viestintäjärjestelmässä, jossa skannausviivojen pisteet digitalisoidaan ajopituussegmenteiksi. Ajopituusosa ja väriosa talletetaan alueelle muistissa, joka edustaa pisteitä tulevien videokuvien kehysten skannausviivoilla sarjamuotoisesti, ja digitalisoidun signaalin väriosa muunnetaan kolmeksi digitaalliseksi värikomponentiksi.

Keksinnön mukainen menetelmä värikuvatietojen avaamiseksi kuvainformaation viestintäjärjestelmässä käyttäen useita digitalisoituja signaaleja, joista osa edustaa ajopituutta ja osa edustaa useiden pisteiden ainakin osan väriä skannausviivojen moninaisuudessa videokuvakehyksessä, jotka digitalisoidut signaalit ovat ensim-

mäisen digitaalisen sanan kokoisia ja digitalisoidun
 signaalin mainittu ajopitusosa on toisen digitaalisen
 sanan kokoinen, ja digitalisoidun signaalin mainittu
 väriosa on kolmannen digitaalisen sanan kokoinen, kä-
 5 sittää askeleet, joissa talletetaan mainittu ajopi-
 tusosa ja väriosa alueena ajopituustietojen ja väri-
 komponenttitietojen muistielimiin edustaan mainittua
 pisteiden moninaisuutta skannausviivojen moninaisuu-
 dessa videokuvakehyksessä; muunnetaan mainittu väriosa
 10 kolmeksi digitaalseksi värikomponenttisygnaaliksi
 jotka ovat neljännen, viidennen ja kuudennen digitaali-
 sen sanan kokoisia, vastaavasti; ja generoidaan väri-
 kuva näyttösignaali, joka sisältää mainitut kolme väri-
 komponenttitietoa mainitun kuvakehyksen kullakin pis-
 15 teellä.

Keksinnön mukainen järjestelmä värikuvatietojen avaami-
 seksi kuvainformaation viestintäjärjestelmässä käyttäen
 useita digitalisoituja signaaleja, joista osa edustaa
 20 ajopituutta ja osa edustaa useiden pisteiden ainakin
 osan väriä skannausviivojen moninaisuudessa videokuva-
 kehyksessä, jotka digitalisoidut signaalit ovat ensim-
 mäisen digitaalisen sanan kokoisia ja digitalisoidun
 signaalin mainittu ajopitusosa on toisen digitaalisen
 25 sanan kokoinen, ja digitalisoidun signaalin mainittu
 väriosa on kolmannen digitaalisen sanan kokoinen, kä-
 sittää elimet, joilla talletetaan mainittu ajopitusosa
 ja väriosa alueena ajopituustietojen ja värikomponent-
 titietojen muistielimiin edustaan mainittua pisteiden
 30 moninaisuutta skannausviivojen moninaisuudessa videoku-
 vakehyksessä; ja elimet, joilla muunnetaan mainittu vä-
 riosa kolmeksi digitaalseksi värikomponenttisygnaa-
 liksi jotka ovat neljännen, viidennen ja kuudennen di-
 gitaalisen sanan kokoisia, vastaavasti; ja elimet,
 35 joilla generoidaan värikuva näyttösignaali, joka sisäl-
 tää mainitut kolme värikomponenttitietoa mainitun kuva-
 kehyksen kullakin pisteellä. Keksintö koskee lisäksi

näyttöä, jota käytetään kuvainformatio viestintäjärjestelmässä, joka sisältää järjestelmän värikuvatietojen avaamiseksi.

5 Keksinnön edullisessa suoritusmuodossa järjestelmä ja menetelmä aikaansaavat kolmen värikomponenttien ajopituusosien tallennuksen skannausviivoja varten kuvakehystä varten näytön puskurimuistielimissä, joka edustaa kuvakehysten kunkin pisteen digitaalisia värikomponentteja. Ajopitus- ja värikomponenteissa esitetyt pisteet 10 piirretään piirtolaitteessa ajopituuden lähtöpisteestä ajopituuden päätepisteeseen piirrettävän kuvakehysten kullakin skannausviivalla osan loppuun. Edullisessa suoritusmuodossa digitalisoidun signaalin väriosa muunnetaan kolmeksi digitaalseksi signaaliosaksi, joilla 15 kullakin on kuuden bitin sanakoko.

Edullisimmassa suoritusmuodossa ajopituus ja siihen liittyvät väriosat talletetaan vuorotellen ensimmäiseen puskurimuistiin kunnes kuvakehys tässä puskurimuistissa on valmis; tämän jälkeen tämä kehys muunnetaan vakio 20 NTSC muotoon ja esitetään samalla kuin järjestelmä sarjamuodossa tallettaa ajopituuden ja siihen liittyvät värikomponentit seuraavalle kuvakehykselle toiseen puskurimuistiin, kunnes kuvakehys toisessa puskurimuistissa on valmis; tällöin näyttö kytkeytyy toisen puskurin informaatioon. Näyttöjärjestelmä muuntaa edelleen 25 erilliset väri-informaatiot kullekin kehykselle siirtymäväreiksi jotka muuttuvat tasaisella tai muotonopeudella väristä toiseen. Tämä prosessi eliminoi värin ääri- 30 viivat jotka esiintyisivät mikäli ainoastaan käytettäisiin diskreettejä värejä.

Keksinnön muut suoritusmuodot ja edut ilmenevät seuraavasta keksinnön yksityiskohtaisesta selostuksesta, 35 jossa viitataan oheisiin kuvioihin, joissa

9

Kuvio 1 on kaaviomainen diagrammi, jossa esitetään järjestelmä ja menetelmä värikuvatietojen pakkaamiseksi kuvaviestintäjärjestelmässä;

5 Kuvio 2 esittää luminanssin kuvan yhdellä skannausviivalla;

Kuvio 3 esittää ajopituuden kuvaskannausviivalla;

Kuvio 4 esittää ajopituuden siirtymisistä kuvaskannausviivan kaltevuusmäärittämissä;

10 Kuvio 5 esittää uudelleen konstruoidun kuvaskannausviivan näyttöä varten;

Kuvio 6 esittää, miten ajopituustieto muunnetaan näyttötiedoksi sisältäen siirtymiset ajojen välillä; ja

15 Kuvio 7 on kaaviomainen diagrammi menetelmästä ja järjestelmästä värikuvatietojen avaamiseksi kuvaviestintäjärjestelmässä.

Kuten on esitetty piirustuksissa, koskee keksintö menetelmää ja järjestelmää värikuvatietojen avaamiseksi kuvainformaatio viestintäjärjestelmässä, jossa hyödynnetään useita digitalisoituja signaaleja, jotka edustavat videokuvakehysten skannausviivojen pisteiden ajopituutta ja väriä. Ajopituus ja digitaaliset värisignaalit talletetaan alueelle muistissa, joka edustaa pisteitä videokuvan kehysten skannausviivalla, ja digitalisoitujen signaalien väriosat muunnetaan kolmeksi digitaalisiksi värikomponentiksi, jotka ovat sopivaa digitaalista sanakokoa osoittamaan kuvan yksittäisiä pisteitä.

30 Keksinnön mukaisesti aikaansaadaan menetelmä värikuvatietojen avaamiseksi videoinformaatio viestintäjärjestelmässä käyttäen useita digitalisoituja signaaleja, joista osa edustaa ajopituutta ja ja osa edustaa väriä tai ainakin osa useista pisteistä useissa skannausviivoissa videokuvakehyksessä, jotka mainitut digitalisoidut signaalit ovat ensimmäisen digitaalisen sanan ko-

35 koisia, ja joka mainittu digitalisoidun signaalin ajo-

pituusosa on toisen digitaalisen sanan kokoinen, joka digitalisoidun signaalin väriosa on kolmanen digitaalisen signaalin kokoinen, käsittäen askeleet, joissa talletetaan mainittu ajopituusosa ja mainittu väriosa

 5 muistielimien alueelle edustaen mainittuja useita pisteitä mainituissa useissa skannausviivoissa mainitussa videokuvakehyksessä; muunnetaan mainittu digitalisoidun signaalin väriosa kolmeksi digitaaliseksi värikomponenttisi-

 10 digitaaliseksi joka on neljännen, viidennen ja kuudenne digitaalisen sanan kokoinen, ja generoidaan värikuva näyttösignaali, joka käsittää kolme värikomponenttitietoa ajopituudesta ja vastaavasta värikomponenttitiedosta kuvakehyksen skannausviivoille, sovittamalla pisteet,

 15 joita edustaa ajopituus vastaavien värikomponenttien mukaisesti ajopituudelle lähtöpisteestä loppupisteeseen kunkin skannausviivan loppuosaan asti ja interpoloidaan tasaiset värisiirtymät kullakin lähtö ja päätöspisteellä yhdestä ryhmästä, joka muodostuu yhdestä mainituista lähtöpisteistä ja välillä sijaitsevasta päätöspisteestä

 20 yhteen ryhmistä, joka muodostuu välillä sijaitsevasta päätöspisteestä ja mainitusta päätöspisteestä.

Keksintö tarjoaa edelleen järjestelmän, jolla avataan värikuvatietoa videoinformaatio viestintäjärjestelmässä

 25 käyttäen useita digitalisoituja signaaleja, joista osa edustaa ajopituutta ja ja osa edustaa väriä tai ainakin osa useista pisteistä useissa skannausviivoissa videokuvakehyksessä, jotka mainitut digitalisoidut signaalit ovat ensimmäisen digitaalisen sanan kokoisia, ja

 30 joka mainittu digitalisoidun signaalin ajopituusosa on toisen digitaalisen sanan kokoinen, joka digitalisoidun signaalin väriosa on kolmannen digitaalisen signaalin kokoinen, käsittäen elimet, joilla talletetaan mainittu ajopituusosa ja mainittu väriosa muistielimien alueelle

 35 edustaen mainittuja useita pisteitä mainituissa useissa skannausviivoissa mainitussa videokuvakehyksessä; elimet, joilla muunnetaan mainittu digitaalisen signaa-

lin väriosa kolmeksi digitaaliseksi värikomponenttisi-
 naaliksi joka on neljännen, viidennen ja kuudenne digi-
 taalisen sanan kokoinen, ja elimet, joilla generoidaan
 värikuva näyttösignaali, joka käsittää kolme värikom-
 5 ponenttitietoa ajopituudesta ja vastaavasta värikom-
 ponenttiedosta kuvakehyksen skannausviivoille, sovit-
 tamalla pisteet, joita edustaa ajopituus vastaavien vä-
 rikomponenttien mukaisesti ajopituudelle lähtöpisteestä
 loppupisteeseen kunkin skannausviivan loppuosaan asti
 10 ja interpoloidaan tasaiset värisiirtymät kullakin lähtö
 ja päätöspisteellä yhdestä ryhmästä, joka muodostuu yh-
 destä mainituista lähtöpisteistä ja välillä sijaitse-
 vasta päätepisteestä yhteen ryhmistä, joka muodostuu
 välillä sijaitsevasta päätöspisteestä ja mainitusta
 15 päätepisteestä.

Keksintö tarjoaa edelleen näytön jota käytetään vide-
 oinformaatio viestintäjärjestelmässä, joka sisältää
 järjestelmän värikuvatietojen avaamiseksi.

20 Keksintö koskee edelleen järjestelmää, jolla pakataan
 ja avataan värikuvatietoa videoviestintäjärjestelmässä,
 jossa on elimet joilla tuotetaan värikuvasignaali useille
 videokuvakehyksille, jossa kukin kuvakehys käsittää
 25 useita skannausviivoja, jotka koostuvat useista pisteis-
 tä, jossa kukin piste käsittää kolme digitaalista
 värikomponenttisiignaalia, sisältäen elimet, joilla
 määritetään ainakin yksi päätösparametri kullekin
 pisteelle perustuen ainakin yhden mainitusta kolmesta
 30 digitaalisesti värikomponenttisiignaalista luminanssiin;
 elimet, joilla määritetään pisteiden ajopituudet mainit-
 tujen digitaalisten värikomponenttisiignaalien skannaus-
 viivalla; ja elimet, joilla koodataan ainakin osa
 mainituista useista pisteistä kullakin skannausviivalla
 35 ajopituuksien ja värikomponenttisiignaalien useana
 yhdistelmänä; joka mainittu värikuva ominaisuustietojen
 avvaminen käyttäen useita digitalisoituja signaaleja

omaa osan, joka edustaa ajopituuksia ja osa, joka edustaa väriä ainakin osasta useita pisteitä usealla mainitulla skannausviivalla, jotka mainitut digitalisoidut signaalit ovat ensimmäisen digitaalisen sanan kokoisia, ja joka
5 mainittu digitalisoidun signaalin ajopituusosa on toisen digitaalisen sanan kokoinen, joka digitalisoidun signaalin väriosa on kolmannen digitaalisen signaalin kokoinen, joka järjestelmä värikuvatietojen pakkaamiseksi ja avaamiseksi käsittää elimet, joilla talletetaan mainittu
10 ajopituusosa ja mainittu väriosa muistielimien alueelle edustaen mainittuja useita pisteitä mainituissa useissa skannausviivoissa mainitussa videokuvakehyksessä; elimet, joilla muunnetaan mainittu digitalisoidun signaalin väriosa kolmeksi digitaaliseksi värikomponenttisignaali-
15 si joka on neljännen, viidennen ja kuudennen digitaalisen sanan kokoinen, ja elimet, joilla generoidaan värikuva näyttösignaali, joka käsittää kolme värikomponenttitietoa ajopituudesta ja vastaavasta värikomponenttiedosta kuvakehyksen skannausviivoille, sovittamalla pisteet,
20 joita edustaa ajopituus vastaavien värikomponenttien mukaisesti ajopituudelle lähtöpisteestä loppupisteeseen kunkin skannausviivan loppuosaan asti ja interpoloidaan tasaiset värisiirtymät kullakin lähtö ja päätöspisteellä yhdestä ryhmästä, joka muodostuu yhdestä mainituista lähtöpisteistä ja välillä sijaitsevasta pääte-
25 pisteestä yhteen ryhmistä, joka muodostuu välillä sijaitsevasta päätöspisteestä ja mainitusta päätöspisteestä.

30 Keksintö tarjoaa edelleen näytön, jota käytetään kuvaviestintäjärjestelmässä, jossa on elimet, joilla tuotetaan värikuvasignaali useille videokuvakehyksille, jossa kukin kuvakehys käsittää useita skannausviivoja, jotka koostuvat useista pisteistä, jossa kukin piste
35 käsittää kolme digitaalista värikomponenttisignaalia, sisältäen elimet, joilla määritetään ainakin yksi päätösparametri kullekin pisteelle perustuen ainakin yhden

mainitusta kolmesta digitaalisesti värikomponenttisi-
 gnaalista luminanssiin; elimet, joilla määritetään pis-
 teiden ajopituudet mainittujen digitaalisten värikom-
 ponenttisiignaalien skannausviivalla; ja elimet, joilla
 5 koodataan ainakin osa mainituista useista pisteistä
 kullakin skannausviivalla ajopituuksien ja värikom-
 ponenttisiignaalien useana yhdistelmänä; joka näyttö
 käyttää useita digitalisoituja signaaleja omaa osan,
 joka edustaa ajopituuksia ja osa, joka edustaa väriä
 10 ainakin osasta useita pisteitä usealla mainitulla skan-
 nausviivalla, jotka mainitut digitalisoidut signaalit
 ovat ensimmäisen digitaalisen sanan kokoisia, ja joka
 mainittu digitalisoidun signaalin ajopituusosa on toi-
 sen digitaalisen sanan kokoinen, joka digitalisoidun
 15 signaalin väriosa on kolmannen digitaalisen signaalin
 kokoinen, joka näyttö käsittää elimet, joilla tallette-
 taan mainittu ajopituusosa ja mainittu väriosa muis-
 tielimien alueelle edustaen mainittuja useita pisteitä
 mainituissa useissa skannausviivoissa mainitussa vide-
 okuvakehyksessä; elimet, joilla muunnetaan mainittu di-
 gitalisoidun signaalin väriosa kolmeksi digitaalseksi
 värikomponenttisiignaaliksi joka on neljännen, viidennen
 ja kuudennen digitaalisen sanan kokoinen, ja elimet,
 joilla generoidaan värikuva näyttösignaali, joka käsit-
 25 tää kolme värikomponenttitietoa ajopituudesta ja vas-
 taavasta värikomponenttiedosta kuvakehyksen skannaus-
 viivoille, sovittamalla pisteet, joita edustaa ajopi-
 tuus vastaavien värikomponenttien mukaisesti ajopituu-
 delle lähtöpisteestä loppupisteeseen kunkin skannaus-
 30 viivan lopuosaan asti ja interpoloidaan tasaiset vä-
 risiirtymät kullakin lähtö ja päätöspisteellä yhdestä
 ryhmästä, joka muodostuu yhdestä mainituista lähtöpis-
 teistä ja välillä sijaitsevasta päätepisteestä yhteen
 ryhmistä, joka muodostuu välillä sijaitsevasta päätös-
 35 pisteestä ja mainitusta päätepisteestä.

Kuten on esitetty kuvioissa, pystyy keksinnön edulli-

5 sessa suoritusmuodossa kuvaviestintäjärjestelmä tuotta-
maan värikuvan käyttäen RGB-kuvakameraa, generoiden
analogisen RGB-signaalin normaalilla 60 kuvaa/s, jossa
kukin kenttä edustaa puolet kuvasta limitetyllä ta-
valla. Kuvakehyksen signaali, joka generoidaan kame-
rassa 10 vastaanotetaan analogi-digitaalimuuntimeen 12,
joka muuntaa punaisen, vihreän ja sinisen (RGB) analo-
gisen komponentin digitaalseksi RGB-komponentiksi,
joka muodostaen bittipaketteja RGB-komponenteille kul-
lakin pisteellä värikuvassa koostuen 18 bitistä.

15 Laite, jolla generoidaan lähdevärikuva ei ole olennai-
nen keksinnölle, ja se voi olla esim. kamera, joka ge-
neroi normaalin NTSC yhdistetyn signaalin, joka muunne-
taan RGB-digitaalseksi annoksi, tai voidaan käyttää
kameraa, joka käyttää toista kenttänopeutta kuin 60/s
kuten NTSC-kamerassa. Kameran annon ei myöskään tar-
vitse olla suoraan RGB-muotoinen, koska voidaan käyttää
myös muita komponenttiryhmiä aikaansaamaan ja siirtä-
mään värikuvia. Esimerkiksi kolme digitaalista kuvakom-
ponenttesignaalia voivat olla syaani, magenta ja kel-
tainen; värisävy, kyllästys ja intensiteetti; tai myös
20 kaksi eri väriä ja kolmas parametri, joka perustuu koko
kuvasignaaliin, kuten värisävy, kyllästys tai intensi-
teetti alkuperäisessä analogisessa kuvasignaalissa,
25 jolloin tapahtuu jonkintyyppinen automaattinen värin-
tiedon punnitus, joka generoidaan kamerassa.

30 Ei ole myöskään välttämätöntä, että kolme värikomponent-
tia edustetaan samalla bittilukumäärällä, koska tele-
visioteollisuudessa tunnetaan, että tietyt värialueet
eivät ole välttämättömiä ihmisen silmälle. Tällainen
tiedon punnitseminen saattaa sisältää RGB-muotoisen
signaalin punaisen komponentin bittilukumäärän pienen-
tämisen, jolloin pystytään toistamaan enemmän muiden
35 värien tietoja vastaavasti.

Lisäksi värikuvan lähde, joka halutaan pakata voi olla tallennusvälineellä, kuten kuvalevyllä, tietokoneeseen talletettu tiedosto, videonauha, tai vastaava, josta värikuvainformaatio poimitaan ja käsitellään ja sovite-
5 taan keksinnön mukaiseen järjestelmään värikuvatiedon pakkaamiseksi.

Digitalisoitu RGB-signaali vastaanotetaan siirtolaite-
osassa 14 kuvan sieppauslaitteessa 16, joka edullisesti
10 sisältää integroidut piirit ja siihen liittyvät muisti-
tielimet. Kuvan sieppauslaitteen ensimmäinen pääosa on
siirtolaite, joka sisältää piirit, jotka määrittävät
luminanssifunktion, joka perustuu kolmeen värikuvasisig-
naalin komponenttiin kullekin kuvaelementille, tai pis-
15 teelle, kullakin skannausviivalla videokuvakehysten
sarjassa, jotka generoidaan järjestelmän analogisella
etureunalla. Edullisessa suoritusmuodossa summaa lu-
minanssimuuttaja 18 bitit kustakin kolmesta digitaali-
sesta värikomponentista kullakin pisteellä skannausvii-
20 valla kuvakehyksessä luminanssiarvon saamiseksi (tai
intensiteettiä arvon saamiseksi) ja suorittaa edelleen
näin saadun tiedon käsittelyn. Esillä olevan keksinnön
mukaisessa järjestelmässä sisältää kukin skannausviiva
edullisesti 480 pistettä, joka sopii kameran resoluu-
25 tiolle, ja jotka aikaansaavat paremman resoluution,
kuin mitä yleensä saadaan tunnetun tekniikan mukaisissa
laitteissa, joissa yleensä käytetään ainaostaan 256
pistettä/skannausviiva. Kolmivärisen komponentin lu-
minanssi voidaan punnita siten, että annetaan suurempi
30 merkitys tietyille värille tai kahdelle värille, jolloin
aikaansaadaan luminanssifunktio, ja se voi myös perus-
tua osittain alkuperäisestä lähteestä peräisin olevaan
analogiseen kuvasignaaliin. Kuitenkin luminanssifunktio
perustuu edullisesti osittain ainakin kolmen digitaali-
35 värin komponenttien summaan. Kolmesta kuusibittisestä
värikomponenttien summasta saatu luminanssifunktio omaa
siksi digitaalisen sanakoon 8 bittiä. Tätä kunkin pis-

teen luminanssifunktiota hyödynnetään tulosieppauslaitteessa aikaansaamaan yhden tai useita päättelyparametreja perustuen luminanssifunktioon määrittämään pisteet, jotka toimivat päättelypisteinä siitä, mikä päättelyparametri poikkeaa ennalta määrätystä kynnyksarvo-

5 joukosta.

Luminanssifunktio on erinomainen osoitin siitä, miten kuvan värit muuttuvat tai kuvan kohteiden liikkeestä.

10 Kuvan sieppauslaitteessa voidaan käyttää myös yhtä tai useampaa päättelyparametria, jotka perustuvat luminanssifunktioon, perustana määrittämään erot viivasta toiseen, ja pistesarjojen joukosta, jotka määrittävät kohteiden reunoja, joista päätellään, että ne liikkuvat

15 kehuksesta toiseen. Yleisesti ottaen luminanssi, tai muu värikomponenttien yhdistelmä, joka sisältää luminanssifunktion on olennaisten muutosten kohteena, jossa kuvan ominaisuudet muuttuvat olennaisesti. Kamera aikaansaa myös virheitä kuvaan johtuen häiriöistä värien näytteenoton yhteydessä, ja jotka yleensä olisi poistettava siirrettävän tiedon määrän minimoimiseksi, koska ne eivät ole merkityksellisiä kuvalle. Kun kuvassa esitetään uusi kenttä joka kuudeskymmenes sekunti, poistuu tällaiset häiriöt ihmisten silmissä.

20 Alueet, jotka näyttävät tasaisilta ja joissa ei ole paljon yksityiskohtia pyrkivät "ryömimään". Tätä kutsutaan myös "moskiittovaikutukseksi". Mikäli kuva jäädytetään siten, että tutkitaan ainoastaan yhtä kenttää tai kehystä, näyttää kuva rakeiselta. Luminanssitiedon

30 häiriöiden vaikutus on se, että esiintyy pieniä vaihteluja lasketussa luminanssissa. Kun kuva digitalisoidaan, muuntuu myös kaikki nämä häiriöt digitaalisiksi arvoiksi, vaikkakaan ne eivät liity kuvan yksityiskohtaan. Luminanssin käsittely kuvan sieppauslaitteessa toimii siten, että tällaiset merkityksettömät yksityiskohdat eliminoituvat.

35

Edullinen menetelmä merkityksettömien yksityiskohtien eliminoimiseksi, jotka johtuvat häiriöistä luminanssifunktion tiedoissa, on määrittellä muutospisteet perustuen ainakin osittain luminanssifunktioon pisteillä skannausviivoilla vertailemalla muutoksia yhdessä tai useassa päätösparametrissa vastaavilla adaptiivisilla kynnyksarvoilla. Päätösparametrit muodostuvat edullisesti luminanssifunktion erotuksista pisteiden välillä, määritettynä vierekkäisten pisteiden välillä (Diff-1) skannausviivalla, n plus yksi n plus kaksi, tai jopa kauempana, jossa n edustaa kohtaa pisteen skannausviivalla, jota tarkastetaan luminanssin muutoksen suhteen; vierekkäisten ensimmäisten erotusten (Diff-2) ja kumulatiivisen parametrin (Cum-diff) välillä, joka on yksittäisten erotusfunktioiden Diff-1 ja Diff-2 summa. Kummallakin päätösparametrilla on oma vastaava adaptiivinen kynnyksarvo, jolla on oletusarvo, joka on modifikaation kohteena järjestelmässä käyttäjän tai prosessorin asetusten mukaisesti. Adaptiivinen kynnyksarvo omaa edullisesti oletusarvon, joka voidaan säätää ottosieppauslaitteen avulla vastaten käyttäjän resoluutiovalintaa. Kynnyksarvoparametrien valinta määrittämään joko ominaisuus tai siirtopäätöspisteitä on subjektiivinen tapahtuma. Parametrien valinta määrittää tietopisteiden lukumäärän, jota tarvitaan määrittämään kuvan, ja se määrittää myös kuvan laadun.

Tyypillisesti käytetään kahta kynnyksarvoa ajopituuden määrittämiseksi. Toinen on luminanssin kumulatiivinen muutos edellisestä päätöspisteestä, Cumdiff. Cumdiff virittää päätöspisteen mikäli se oli suurempi kuin 6 ja mikäli pisteiden lukumäärä edellisen pisteen jälkeen oli suurempi kuin 5. Toinen päätösparametri on vierekkäisten erotusarvojen summa, Diff2 (tämä on yhtä kuin luminanssiarvojen, jotka sijaitsevat kahden pisteen etäisyydellä, erotus). Mikäli arvo Diff2 lasketaan, ja todetaan, että se on suurempi kuin tyypillisesti 32,

toimii laite loogisesti siten, että viiva saavuttaa reunan, joka identifioi päätöspisteen, ja jää reunalle kunnes arvo Diff2 saavuttaa arvon, joka on alle 20. Kun poistutaan reunatilasta, kuljetetaan seuraavan pisteen väri täysin takaisin pisteelle, jossa alkureunan päätös tehtiin. Myös, mikäli Diff2 muuttaa etumerkkiään, on tämä osoituksena uudesta päätöspisteestä. Cumdiff kynnyksarvojen muutos vaikuttaa suuresti kuvan laatuun ja tiedon monimutkaisuuteen.

Päätöspisteiden (huippujen) kaltevuusmäärityksessä käytetään kolmea yleissääntöä. Alkukaltevuus määritetään päätöspisteessä ja kaikki mittaukset perustuvat tähän kaltevuuteen. Alkukaltevuus, INITS, määritetään laske-
malla seuraava kaavan mukaisesti arvo NDIFF2:

$$\text{NDIFF2} = (\text{luminanssi}(i+2) - \text{luminanssi}(i))/2$$

INITS on NDIFF2:n arvo välittömästi päätöspisteen jälkeen.

CUMDIFF kaltevuustapauksessa määritetään seuraavalla tavalla:

$$\text{CUMDIFF}(i) = \text{CUMDIFF}(i-1) + \text{NDIFF2}(i)$$

Mikäli CUMDIFF:n arvo on tyypillisesti suurempi kuin 20 ja pisteiden lukumäärä ajopituudella on tyypillisesti suurempi kuin 10, viritetään päätöspiste. Samalla tavalla, mikäli NDIFF2:n absoluuttinen arvo on pienempi tai yhtä suuri kuin tyypillisesti 4 ja ajopituus on tyypillisesti suurempi kuin 5, viritetään päätöspiste ellei viimeinen päätöspiste ole viritetty tällä tavalla jo. Kolmas päätösparametri perustuu myös arvoon NDIFF2:

$$\text{TRIGVAL}(i) = \text{NDIFF2}(i) - \text{INITS}$$

Arvon TRIGVAL kynnsarvo asetetaan yleensä alueelle 4-10, ja virittää päätöspisteen koska tahansa absoluuttinen arvo saavuttaa tai ylittää asetetun arvon ja ajopituus on ainakin 2 pistettä. Muita menetelmiä voidaan
 5 myös käyttää, mutta nämä näyttävät antavan riittävän hyvänlaatuisia kuvia hyväksyttävällä tietopisteiden lukumäärällä.

Kuviossa 2 on esitetty tyypillinen graafinen esitys luminanssista kuvan viivaa pitkin. Pisteiden, joiden yli skannausviiva 36 kulkee, luminanssifunktio esitetään graafisesti viivalla 38. Kuten nähdään kuvioista 3, aikaansaa päätöspisteiden kuva, perustuen yhden päätösparametrin vertailusta vastaavaan adaptiiviseen erotuskynnsarvoon koodausmenetelmässä askelviivaa 40, vaakasuorien suorien viivojen sarjaan yli luminanssikuvion. Kukin vaakasuora viiva edustaa tietyn värin eri pituutta.

Toinen tapa, jolla voidaan eliminoida ei-olennaiset yksityiskohdat on siirtymä- tai kaltevuuskoodausmenetelmä, joka esitetään kuviossa 4. Tämän menetelmän mukaisesti pisteiden välisten päätösparametri-erotusten vaihtelua määritetään, ja näiden erotusten muutosnopeudet verrataan adaptiiviseen, ennalta määrättyyn erotuksen muutosnopeuteen ja sen kynnsarvoon määrittämään päätöspisteet tai huippupisteet. Nämä muutospisteet tai päätöspisteet osoitetaan merkillä X viivalla 39. Nämä osoittavat seuraavan huipun sijainnin. "Ajopituus" määritetään
 25 pisteen etäisyytenä päätöspisteiden välillä sekä ominaisuuskoodaus- että kaltevuuskoodausmenetelmissä. Siirtymä- tai kaltevuuskoodausmenetelmän mukaisesti aikaansaa luminanssitieto viivan 42, joka edustaa huippujen sarjaa tai kaltevuusmäärityspisteiden sarjaa, jota voidaan
 30 käyttää ohjaamaan värisegmenttejä päätöspisteiden välillä. Piirtolaite voi tuottaa tasaisen siirtymän väriarvojen välillä ajopituudelle päätöspisteiden välillä
 35

mikäli koodattu informaatio halutaan saada takaisin. Tämän menetelmän mukaisesti kullakin skannausviivalla siirretään alkuperäinen väri, jota seuraa niin monta ajopituuden ja väriarvojen sarjaa kuin on välttämätöntä esittämän kuvan kehyyssisältö. Kummassakin suoritusmuodossa informaatio esitetään kaltevuussarjoina. Ajopituuden koodatulla tiedolla sovitetaan keinotekoiset värikaltevuudet näyttöviivaan, kuten on esitetty kuviossa 5. Tässä tapauksessa kaltevuudet generoidaan luminanssin siirtymän funktiona ajojen välillä, ja siihen liittyvien ajojen pituuden funktiona, kuten on esitetty kuviossa 6.

Kuvion 1 kuvansieppauslaitteessa päätöspisteen ilmaisin 26, joka ilmaisee päätöspisteen, voi vaihtoehtoisesti pystyä hyödyntämään jompaa kumpaa näistä menetelmistä päätöspisteen sijoittamiseksi kuvan pistejoukon väreissä, koska kullakin menetelmällä on omat hyötynsä ja haittansa. Ominaisuuskoodausmenetelmä on tyypillisesti sopivampi kuvissa, joissa on monimutkaiset kohteet, joissa on tarkat rajat tai viivat. Toisaalta, soveltuu kaltevuuskoodausmenetelmä paremmin asteittaisten siirtymien koodaamiseksi varjostetussa tai asteittain värittään muuttuvassa ympäristössä, mutta saattaa vaatia lisäkoodausta esittääkseen monimutkaisia kuvia, joissa on useita reunoja ja viivoja. Kaltevuuskoodausmenetelmän edullisessa suoritusmuodossa verrataan kynnyssarvosarjaa päätösparametreihin, ja kumulatiivista parametria (Cum-Diff) ja adaptiivista kumulatiivista kynnyssarvoa käytetään määrittämään päätöspisteet jotta nähdään nämä hitaat asteittaiset muutosnopeudet luminanssissa jotka edelleen voisivat aikaansaada kerääntyneen luminanssimuutoksen, joka on riittävä tunnistamaan päätöspisteen.

Kolmen komponentin värikoodi käsitellään ajopituusprosessoriassa 28 kahden vähiten merkitsevän bitin poistamiseksi kuuden bitin arvosta värikomponenteilla,

jolloin värikomponentin edullisessa suoritusmuodossa bittien lukumäärä vähennetään nelibittiseksi sanaksi. Vaihtoehtoisesti voi edullisessa suoritusmuodossa siirtolaite myös sisältää ennaltamäärätyn värikarttaesityksen kolmelle värille, jossa on n-bittinen koodi, joka vastaa tiettyä väriyhdistelmää. Tällöin kuvan värit yritetään sovittaa mahdollisimman lähelle värikartan värejä. Vielä eräänä vaihtoehtona voidaan värikoodit pyöristää. Nämä lyhennetyt tai supistetut digitaaliset värikomponentit koodataan tämän jälkeen ajopituudella päätöspisteiden välillä ajopitusprosessorissa 28. Vaikkakin edullinen bittikoko supistetuilla värikomponenteilla on neljä bittiä, samoin kuin tulevan digitaalisen sanan koko värikomponenteille analogisesta etupäästä voi vaihdella kooltaan tietosisällön vaihtelemiseksi, voivat myös supistetut digitaaliset värikomponentit olla eri kokoisia. Tietyt digitaalisten sanojen kokojen yhdistelmät värikomponenteilla voivat sisältää punaisen värin supistetun koon.

Nämä koodaus menetelmät sallivat muuttuvan bittimäärän käytön esittämään alku kuvakehyksen ja muutokset seuraaviksi kuvakehyksiksi kunkin kuvakehyksen minimi bittimäärän koodaamiseksi. Tämä on tärkeä parannus tunettuun tekniikkaan nähden, jossa yleensä analysoidaan 4 x 4 tai 3 x 3 pistelohkoa informaation puristamiseksi tällaiseen lohkoon, jolloin aina saadaan sama bittimäärä joilla esitetään kuvan informaatio sisältö, riippumatta siitä, onko segmentin ulkopuolella suoritettu muutoksia vai ei.

Toinen kuvansieppauslaitteen pääosa on sieppaus puskurimuisti (CBM) 29, joka vastaanottaa koodatut ajopituu-
det ja supistetut värikomponentit, jotka edustavat noin 200 viivaa tietoa kuvakehyksestä. Vaihtoehtoisesti, mikäli tarvittava tietonopeus tulee liian suureksi kuvien lähettämiseksi tietyllä nopeudella, voidaan tallettaa

vähemmän skannausviivoja, kuten esimerkiksi 150 tai 100 viivaa. Sieppaus puskurimuistissa oleva ajopituus- ja värikomponentti-informaatio siirretään tämän jälkeen kuvantieto prosessorille 30, joka hakee ajopituuden ja väritiedot sieppaus puskurimuistista hakuohjauksen 35 kautta, ja toimii liitännänä joka muuntaa ja siirtää kuvainformaation muotoon, joka on sopiva modeemilla 32 siirtoa varten, joka modeemi on liitetty puhelimeen 34, ja joka saattaa sisältää elimet, joilla edelleen puristetaan kuvatiedot kokoon kohdassa 33. Kuvatieto voidaan myös verrata edelliseen kuvakehykseen, joka on talletettu vanhaan kuvamuistiin 31.

On mahdollista kuvatietoprosessorin 30 yksinkertaistusprosessoriissa 33 edelleen analysoida pisteiden välisten väriarvojen erotusta sen jälkeen kun värikoodit on typistetty typistettyjen värikomponenttikoodien aikaansaamiseksi ja tällaisten typistettyjen värikomponenttien koodien ajopituuksien liittämiseksi, jotka vaihtelevat vähemmän kuin annettu kynnyсарvo, tai edelleen typistettyjen värikomponenttien koodien ajopituuksien liittämiseksi perustuen yhden tai useamman päätösparametrin vaihtelun perusteella suhteessa vastavaan kynnyсарvoon. Kun ajopituuskoodi on tyypillisesti enintään neljä bittiä verrattuna ajopituuksien ja värikoodiyhdistelmien 16 bittiin, tietokoneiden 16 bitin välillä tässä suoritusmuodossa, aikaansaadaan pistesarjan liittämällä kullakin ajopituudella jopa kuudentoista pisteen koodaus ajopituutta kohti. Kuitenkin käytetään tässä sovelluksessa arvoja 0 - 15 2 - 17 pisteen ajopituuksien esittämiseen koska ajopituudet 0 ja 1 eivät ole tarkoituksenmukaisia. Vaihtoehtoisesti voidaan määrittää alussa myös pitempiä ajopituuksia jotka ovat verrannollisia eri kapasiteetin tietokoneväyliin ja sallivat ajopituuksia yli 4 bittiä ja ajopituuden värikoodiyhdistelmiä yli 16 bittiä.

Kuten mainittiin aikaisemmin, oletetaan, että tarvittavan pakkaamisen rajat informaation tasoittamiseksi kuvien tosiaikaisessa sekvenssoinnissa tietoliikenteessä olisi noin 15 kehystä sekunnissa siirrettäessä tavanomaisia puhelinlinjoja pitkin. On mahdollista käyttää modeemia nopeudella 1200 bps (bittiä sekunnissa), mutta tämä hidastaisi kehysten lukumäärää sekunnissa olennaisesti viestintäjärjestelmässä. Ideaalisesti on järjestelmä rakennettu puoliduplex (vuorotellen kaksisuuntainen liikenne) tilaan, ja täysduplex (täysin kaksisuuntainen liikenne) toiminta edellyttäisi kahta puhelinlinjaa. Ideaalisesti on käytettävä modeemi sellainen, joka hyödyntää mahdollisimman laajaa kaistanleveyttä, ja se on yleensä 2400 bps tai 9600 bps modeemi tai erikoismodeemi jolla aikaansaadaan suurempi nopeus.

Vaikkakin keksintöä on selostettu kuvapuhelin järjestelmän yhteydessä, voidaan keksintöä soveltaa myös värikuvatietojen pakkaamiseksi magneetiselle väliaineelle, kuten magneettisille levykkeille, joita käytetään tietojen tallettamiseen ja olemaan yhteydessä tietokoneen kanssa, magneettiselle kiintolevyille, joihin talletetaan kuvia tai lyhytiä elokuvapätkiä tai kuvalevyille jolloin kuvasoittimella esitetään informaatio esimerkiksi täysipitkinä elokuvana.

Seuraavaksi viitataan kuvioon 7, jossa edullisessa suoritusmuodossa puhelin 43 vastaanottaa siirretyn signaalin lähetysmodeemilta tavallista puhelinlinjaa pitkin ja vastaanottomodeemi 44 muuntaa nämä signaalit elektronisesti digitalisoituun muotoon jonka kuvatietoprosessori 46 vastaanottaa. Kuvatietoprosessori sovittaa tämän jälkeen digitalisoidut signaalit, jotka edustavat koodattuja ajopituuksia ja väri-informaatiota muotoon, joka on hyväksyttävä piirtokoneella 62. Piirtokone rekonstruktio-laitteessa 48 muuntaa ajopituustiedot luiskamuotoon ja esittää ne piste pisteeltä di-

gitaali - analogimuuntimelle näyttöä varten. Vaihtoehtoisesti voi videoprosessoriliitäntä olla sovitettu vastaanottamaan pakatut värikuvatiedot tietokonejärjestelmältä 66, joka noutaa informaation magneettisesta muistista, kuten kiintolevyiltä tai suurikapasiteetiseltä disketiltä, tai kuvalevysoittimelta pitempien kuvakehysten sarjojen esittämiseksi samassa muodossa kuin videoelokuvassa. Kuvatietoprosessori sisältää edullisesti mikroprosessorielimet ja niihin liittyvät muistielimet (ei esitetty), jotka on ohjelmoitu eri toimintojen suorittamiseksi. Edullinen toiminto on koko kuvan kehystietojen esityksen rekonstruktio ajopituuden ja värikoodien osalta vanhasta kuvamuistista 52 viimeisestä kuvakehystiedosta, ja viimeisen kuvakehysten jälkeen muuttuneiden ajopituuksien ja värikoodien alue. Tämä erotuksen rekonstruktio toiminto 45 aikaansaa kuvakehystietoa ajopituuden rekonstruoimiseksi kohdassa 50 ja värikoodien rekonstruoimiseksi kohdassa 56 käyttäen ohjaussignaaleja ajopituudessa ja väritiedoissa.

Kun ajopituus ja väri-informaatio vastaanotetaan kuvatietoprosessorissa 46 rekonstruointilaitteessa 48, ovat digitalisoidut signaalit yleensä kuudentoista bitin digitaalisen sanan kokoisia. Lukumäärä saattaa vaihdella, riippuen käytetystä tilastollisen koodauksen tyypistä. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää värikoodia (joka voi olla pituudeltaan 4-8 bittiä) valitsemaan tiettyjä värejä kartasta tai paletista jolloin tarvitaan lähetyksessä vähemmän bittejä. Ottolaitteen pakkaamina ja koodaamina (selostettu aikaisemmin) käsitellyn ajopituusosan digitaalinen sanankoko on tyypillisesti 4 bittiä, ja värikoodiosan digitaalinen sanankoko on tyypillisesti 12 bittiä. Kuten mainittiin aikaisemmin, on edullinen kolmen värikomponenttikoodien bittikoon edullinen jaksollainen, että kunkin digitaalisen värikoodikomponentin digitaalisen sanan koko on 4 bittiä. Kuitenkin, voidaan koodata ainoastaan pieniä osia kuvasta, joka itse asiassa

on muuttunut sopivalla ohajustiedolla ajopituuksien hylkäämiseksi jotka todennäköisesti eivät ole muuttuneet ja jotka sisältyvät siirrettyyn informaatioon. Ajopituuden rekonstruktio, eli dekooderi-toiminto 50 kuvatietoprosessorissa toimii siten, että erotetaan ajopituusosa digitalisoidusta signaalista, ja värikoodin rekonstruktio 56 kuvatietoprosessorissa värikoodien koodaamiseksi, ja voi erottaa digitaaliset värikomponentit tulevista digitalisoiduista signaaleista. Kuitenkin voi monimutkainen signaalinkäsittely ja tietojen pakkaus sisältää myös ajopituuksien katkaisun digitaalisesti sananpituudeksi, joka on kahdeksan tai yhdeksän bittiä jolloin ajopituus dekooderitoiminto toimisi myös kahdeksan tai yhdeksän bittisen digitaalisen sanan erottamiseksi nelibittiseksi digitaalisiksi sanaosiksi. Siinä tapauksessa, että ajopituuskoodit liitettiin kahdeksan tai yhdeksän bittiseksi digitaalisesti sanakooksi, kohdistuisi värikoodiosaan myös kehittynyt tiedon pakkausmenetelmä kolmen digitaalisen värikoodin vähentämiseksi, jotka kukin on neljä bittiä, yhdistetyksi värikoodiosaksi, joka on digitaaliselta sanakooltaan 8 bittiä. Värin rekonstruktio 56 toimisi tällöin muuntaen kahdeksan bittiset digitaaliset värikoodit kolmeksi digitaalisiksi värikoodiksi, jotka ovat neljän bitin digitaalisen sanan kokoisia.

Rekonstruktio laitteen ajopituusdekooderi ja värikoodiosista siirretään ajopituus ja värikoodi-informaatio kuvatietoprosessorilta haku- ja ajoitusohajuspiirin 54 kautta piirtolaitteessa 62 piirtolaitteen näyttöpuskurimuistiin 57, joka ideaalisesti sisältää kaksoismuistipuskurit, pingpong A 58 ja pingpong B 60. Haku- ja ajoitusohajuspiiri 54 lähettää kuvaprosessorin ohjautamana rekonstruoidut ajopituus- ja väri-informaation talletettavaksi toiseen pingpong puskurimuisteista kunnes informaatio yksittäistä kuvakehystä varten on valmis; tämä kuva esitetään tämän jälkeen samalla kun jär-

- 5 jestelmän vastaanottama seuraava kuvasarjainformaatio lähetetään ja talletetaan samalla tavalla näyttöpuskurimuistin toiseen osaan. Näyttöpuskurimuistin kunkin lohkon on oltava riittävä kapasiteetiltaan muistin ylivuodon estämiseksi ajopituus- ja värikoodi-informaation osalta, ja on todettu, että RAM-muisti (luku/kirjoitusmuisti), jossa on 43 K 16 bittistä digitaalista sanaa on sopiva kuvan rekonstruoimiseksi.
- 10 Piirtolaite 62 sisältää pistegeneraattorin 61, joka muuntaa yksittäisiin pingpong muisteihin talletetut ajopituudet ja värikoodit yksittäisiksi pisteiksi esitettäväksi näytöllä 64. Piirtolaitteen haku- ja ajoitus 54 vastaa kaikesta näyttöajoituksesta ja pistegeneraattorin ohjaamisesta. Piirtolaite generoi kirjoituspulssin väri-informaation ajojen kirjoittamiseksi muunnettaviin pistesarjojen pisteisiin jotka muunnetaan digitaalisista analogisiksi näyttöä varten.
- 15
- 20 Edullisessa suoritusmuodossa pisteen generoimiseksi ominaisuuskoodatusta ajopituustiedosta tietyn väriyhdistelmän ajopituuden kukin pää kavennetaan olennaisesti tasaisen värisiirtymän aikaansaamiseksi ajopituudesta toiseen. Näin saatu tasoitettu rekonstruoitu kuvaviiva 41 on esitetty kuviossa 6. Mikäli ajopitus on lyhyt, on tämä useimmiten osoituksena siitä, että väritaso muuttuu nopeasti. Mikäli ajopituus on pitkä, osoittaa tämä useimmiten että väritaso muuttuu hitaasti. Mikäli luminanssifunktion muutos, jonka ilmaisee päätte-
- 25
- 30 lyparametrit, on suuri, osoittaa tämä usein, että on suuri todennäköisyys reunalle kuvassa, kun toisaalta mikäli muutos on pieni, on kysymyksessä varjostusefekti. Perustuen ajopituuksiin ja yhteen tai useaan päätösparametriin, määrittää pistegeneraattori mihin välipäätöspisteet on sijoitettava, ja interpoloi tasaiset värisiirtymät kullekin RGB -värikomponentille välillä sijaitsevasta päätöspisteestä toiseen. Kunkin skannausviivan päät
- 35

siirtyvät samalla tavalla koskettaessaan toista väriä, jolloin skannausviivan alku ja loppu saattaa omata yhden ainoan väli-päätöspisteen lähellä loppua määrittämään suhteellisen jyrkän siirtymän kuvan reunalta viereiseen väriin. Interpolointi suoritetaan edullisesti lineaarisesti, mutta voidaan myös vaihtoehtoisesti muotoilla paremmin noudattamaan käyriä pintoja. Mikäli kuva luiskakoodataan, generoi piste tasaisen siirtymän huipusta toiseen ilman että saadaan väli-päätöspistettä.

10

Piirtolaitteen pistegeneraattori sisältää kaikki tarvittavat toimintaosat väri-interpoloinnin suorittamiseksi pisteparien välillä, joita määrää ajopituudet, ja konvertoi neljän bitin värikomponentit joko kuusi- tai kahdeksanbittisiksi digitaalisiksi sanoiksi kuuden tai kahdeksan bitin tarkkuudella kolmessa eri kanavassa, yksi kullekin RGB-komponentille. Lisäämällä bittikokoa saadaan aikaan se, että pistegeneraattori generoi tasanaisemmat värisiirtymät eri väristen pisteiden välillä. Esimerkiksi, vaikkakin neljän bitin digitaalisella sanakoolla saadaan jopa 4.096 punaisen, vihreän ja sinisen komponentin väriyhdistelmää, ainoastaan 16 porrastusta mistä tahansa värikomponentista on mahdollista. Mikäli lisätään bittikoko 6:een, saadaan 64 porrastusta yksittäisille komponenteille, ja jopa 262.144 kokonaisyhdistelmää. Kahdeksan bitin digitaalinen sanakoko mahdollistaa vielä suuremman porrastusalueen yksittäisille komponenteille. Kuitenkin, kuten on todettu aikaisemmin, ei digitaalisen sanan koon värikomponenteilla tarvitse olla sama, ja se voi itse asiassa olla sovitettu siten, että sallitaan laajempi väriskaala yhdelle tai kahdelle värikomponentille yhden värikomponentin kustannuksella, joka tarvitsisi ainoastaan pienemmän digitaalisen sanakoon. Pistegeneraattori generoi siksi dynaamisesti täydellisen digitaalisen esitettävän kuvakehyksen pisteen esityksen piste-pisteeltä pohjalla, ja tämä tieto siirretään RGB kolmella

35

kanalla pistegeneraattorilla digitaali-analogi -muuntimelle 63, joka muuntaa kuvasignaalin analogiseen muotoon esitettäväksi näytöllä 64.

5 Edellä on selostettu, miten menetelmällä ja järjestelmällä värikuvatietojen pakkaamiseksi ja avaamiseksi voidaan aikaansaada riittävä melun poistaminen, joka johtuu videokamerasta, ja aikaansaadaan olennainen parannus tarvittavan informaation minimimäärässä, joka on
10 tarpeellinen värivideokuvan kehyksien rekonstruoimiseksi tosiaikaisessa videokuvien sekvenssoinnissa.

On myös olennaista menetelmässä ja järjestelmässä värikuvatietojen avaamiseksi, että videokuvainformaation
15 sovitus suoritetaan kun värikoodi-informaatio on digitaalisessa pakatussa muodossa siten, että kuvainformaatio voidaan nopeasti täydentää pingpong puskurimuistissa, josta täydellinen piste-pisteeltä esitys muodostetaan näytön piirtolaitteessa, kunnes uusi, täydellinen
20 kuvainformaation joukko vastaanotetaan toiseen pingpong muistiin. On myös olennaista, että näytön piirtolaite interpoloi tasaisen värisiirtymän tiedoista suuren monimutkaisen kuvainformaation määrän maksimaaliseksi koodaamiseksi.

25

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä värikuvatietojen avaamiseksi kuvainfor-
maation viestintäjärjestelmässä käyttäen useita digita-
lisoituja signaaleja, joista osa edustaa ajopituutta ja
osa edustaa useiden pisteiden ainakin osan väriä skan-
nausviivojen moninaisuudessa videokuvakehyksessä, jotka
digitalisoidut signaalit ovat ensimmäisen digitaalisen
sanan kokoisia ja digitalisoidun signaalin mainittu
ajopituusosa on toisen digitaalisen sanan kokoinen, ja
digitalisoidun signaalin mainittu väriosa on kolmannen
digitaalisen sanan kokoinen, t u n n e t t u siitä,
että se käsittää askeleet:

a) talletetaan mainittu ajopituusosa ja väriosa
alueena ajopituustietojen ja värikomponenttitietojen
muistielimiin edustaen mainittua pisteiden moninai-
suutta skannausviivojen moninaisuudessa videokuvakehyk-
sessä; ja

b) muunnetaan mainittu väriosa kolmeksi digita-
liseksi värikomponenttisihtaaliksi jotka ovat neljän-
nen, viidennen ja kuudennen digitaalisen sanan kokoi-
sia, vastaavasti; ja

c) generoidaan värikuva näyttösignaali, joka si-
sältää mainitut kolme värikomponenttitietoa mainitusta
ajopituudesta ja siihen liittyvistä värikomponenteista
mainitun kuvakehyksen skannausviivoja varten mainitun
kuvakehyksen kullakin pisteellä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t-
t u siitä, että askel, jossa generoidaan värikuvan
näyttösignaali käsittää ajopituudessa esitettyjen
pisteiden sovittamisen vastaavien ajopituuden värikom-
ponenttien mukaisesti ajopituuden lähtöpisteestä ajopi-
tuuden päätepisteeseen, kunkin skannausviivan pääty-
osaan, ja interpoloidaan tasainen värisiirtymä yhdestä
ryhmästä joka muodostuu välillä sijaitsevasta päätöpis-
teestä ja mainitusta lähtöpisteestä toiseen ryhmään

joka muodostuu välillä sijaitsevasta päätöpisteestä ja mainitusta päätepisteestä.

5 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u
t u siitä, että askel jossa generoidaan värikuvan
näyttösignaali käsittää lähtöpisteen sovittamisen
ajopituudella siihen liittyvien värikomponenttien mu-
kaisesti, ja sovitetaan jäljellä olevat pisteet mainit-
tuun ajopituutee interpoloimalla tasainen värisiirtymä
10 mainitun ajopituuden päätepisteeseen kullekin mainitulle
skannausviivalle.

15 4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen laite,
t u n n e t t u siitä, että asekl, jossa talletetaan
mainitut ajopituudet ja vastaavat värikomponentit muis-
tielimiin vuorotellen tallettavat mainitut ajopituudet
ja värikomponenttitiedot ensimmäiseen puskurimuistiin
kunnes ensimmäinen tietomäärä on valmis ja sekventiaa-
lisesti talletetaan seuraavan kuvatietojoukon mainitut
20 ajopituudet ja vastaavat värikomponentit toiseen pusku-
rimuistiin kunnes mainittu seuraava tietomäärä on val-
mis ja toistetaan mainitut talletusaskeleet ensimmäi-
seen ja toiseen puskurimuistiin seuraaville kuivatieto-
joukoille.

25 5. Jonkin patenttivaatimusten 1-4 mukainen laite,
t u n n e t t u siitä, että se edelleen käsittää as-
keleet, joissa jaetaan mainittu ajopituus ja värikom-
ponenttien yhdistelmät useisiin ei-ketjutettuihin ajo-
30 pituuksien ja digitaalisten värikomponenttien yhdistel-
miin, joilla on ajopituusosa, joka on seitsemännen di-
gitaalisen sanan kokoinen kullekin ajopituudelle ja vä-
rikomponentin yhdistelmälle, jolla on ajopituuden arvo,
joka on suurempi kuin mainittu seitsemäs digitaalinen
35 sana kooltaan.

6. Jonkin patenttivaatimusten 1-5 mukainen laite,

t u n n e t t u siitä, että se edelleen käsittää askeleen, jossa vastaanotetaan hylkäyskoodit, jotka edustavat ajopituuden ja värikopponentti tietoa hylättävässä skannausviivassa talletettaessa skannausviivojen ajopituuksia ja niihin liittyviä värikomponentteja kuvakehykselle muistielimiin, jolloin ainoastaan mainittu ajopituuden värikomponenttietieto joka on muuttunut mainitussa kuvan kehyksessä talletetaan mainittuihin muistielimiin.

7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että se edelleen käsittää kuvakehystietojen sekventiaalisen esittämisen pistegeneraattorille ensimmäisestä muistipuskurista ja toisesta muistipuskurista kun kukin kuvakehystieto kussakin mainitussa muistipuskurissa on valmis.

8. Järjestelmä värikuvatietojen avaamiseksi kuvainformaation viestintäjärjestelmässä käyttäen useita digitalisoituja signaaleja, joista osa edustaa ajopitua ja osa edustaa useiden pisteiden ainakin osan väriä skannausviivojen moninaisuudessa videokuvakehyksessä, jotka digitalisoidut signaalit ovat ensimmäisen digitaalisen sanan kokoisia ja digitalisoidun signaalin mainittu ajopituusosa on toisen digitaalisen sanan kokoinen, ja digitalisoidun signaalin mainittu väriosa on kolmannen digitaalisen sanan kokoinen, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

a) elimet, joilla talletetaan mainittu ajopituusosa ja väriosa alueena ajopituustietojen ja värikomponenttietojen muistielimiin edustaen mainittua pisteiden moninaisuutta skannausviivojen moninaisuudessa videokuvakehyksessä; ja

b) elimet, joilla muunnetaan mainittu väriosa kolmeksi digitaaliseksi värikomponenttisygnaaliksi jotka ovat neljännen, viidennen ja kuudennen digitaalisen sanan kokoisia, vastaavasti; ja

c) elimet, joilla generoidaan värikuva näyttösignaali, joka sisältää mainitut kolme värikomponenttitietoa mainitusta ajopituudesta ja siihen liittyvistä värikomponenteista mainitun kuvakehyksen skannausviivoja varten mainitun kuvakehyksen kullakin pisteellä.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestelmä, tunnetaan siitä, että elimet, joilla generoidaan värikuvan näyttösignaali käsittää ajopituudessa esitettyjen pisteiden sovittamisen vastaavien ajopituuden värikomponenttien mukaisesti ajopituuden lähtöpisteestä ajopituuden päätepisteeseen, kunkin skannausviivan pätyösaan, ja interpoloidaan tasainen värisiirtymä yhdestä ryhmästä joka muodostuu välillä sijaitsevasta päätöpisteestä ja mainitusta lähtöpisteestä toiseen ryhmään joka muodostuu välillä sijaitsevasta päätöpisteestä ja mainitusta päätepisteestä.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestelmä, tunnetaan siitä, että elimet, joilla generoidaan värikuvan näyttösignaali käsittää lähtöpisteen sovittamisen ajopituudella siihen liittyvien värikomponenttien mukaisesti, ja sovitetaan jäljellä olevat pisteet mainittuun ajopituuteen interpoloimalla tasainen värisiirtymä mainitun ajopituuden päätepisteeseen kullekin mainitulle skannausviivalle.

11. Patenttivaatimuksen 8, 9 tai 10 mukainen järjestelmä, tunnetaan siitä, että elimet, joilla talletetaan mainitut ajopituudet ja vastaavat värikomponentit muistielimiin vuorotellen tallettavat mainitut ajopituudet ja värikomponenttiedot ensimmäiseen puskurimuistiin kunnes ensimmäinen tietomäärä on valmis ja sekventiaalisesti talletetaan seuraavan kuvatietojoukon mainitut ajopituudet ja vastaavat värikomponentit toiseen puskurimuistiin kunnes mainittu seuraava tietomäärä on valmis ja toistetaan mainitut talletusaskeleet

ensimmäiseen ja toiseen puskurimuistiin seuraaville kuivatietojoukoille.

5 12. Jonkin patenttivaatimusten 8-1 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että se edelleen käsittää elimet, joilla jaetaan mainittu ajopituus ja väri-

10 komponenttien yhdistelmät useisiin ei-ketjutettuihin ajopituuksien ja digitaalisten värikomponenttien yhdistelmiin, joilla on ajopituusosa, joka on seitsemännen digitaalisen sanan kokoinen kullekin ajopituudelle ja väri-

15 värikomponentin yhdistelmälle, jolla on ajopituuden arvo, joka on suurempi kuin mainittu seitsemäs digitaalinen sana kooltaan.

15 13. Jonkin patenttivaatimusten 8-12 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että se edelleen käsittää elimet, joilla vastaanotetaan hylkäyskoodit, jotka edustavat ajopituuden ja väri-

20 värikomponentti tietoa hylättävässä skannausviivassa talletettaessa skannausviivojen ajopituuksia ja niihin liittyviä värikomponentteja kuvakehykselle muistielimiin, jolloin ainoastaan mainittu ajopituuden väri-

25 värikomponenttitieto joka on muuttunut mainituksa kuvan kehysessä talletetaan mainittuihin muistielimiin.

25 14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että se edelleen käsittää elimet, joilla esitetään kuvakehystiedot sekventiaalisesti pistegeneraattoreille ensimmäisestä muistipuskurista ja toisesta muistipus-

30 kurista kun kukin kuvakehystieto kussakin mainituksa muistipuskurissa on valmis.

35 15. Jonkin patenttivaatimusten 8-14 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että se edelleen käsittää elimet, joilla tuotetaan värikuvasignaali useille videokuvakehyksille, jossa kukin piste käsittää kolme digitaalista väri-

komponenttisignaalia, sisältäen elimet, joilla määritetään

luminanssifunktio kullekin pisteelle, perustuen ainakin yhteen mainitusta kolmesta digitaalisesta värikomponenttisygnaalista, elimetm joilla määritetään skannausviivalla oelvie pisteiden ajopituudet mainituilla digitaalisilla värikomponenttisygnaleilla, ja elimet, joilla koodataan ainakin osa mainituista useista pisteistä kullakin skannausviivalla useana digitalisoituna signaalina joka sisältää mainitun ajopituuksien ja värikomponenttisygnaalien yhdistelmän.

5

10

6 /

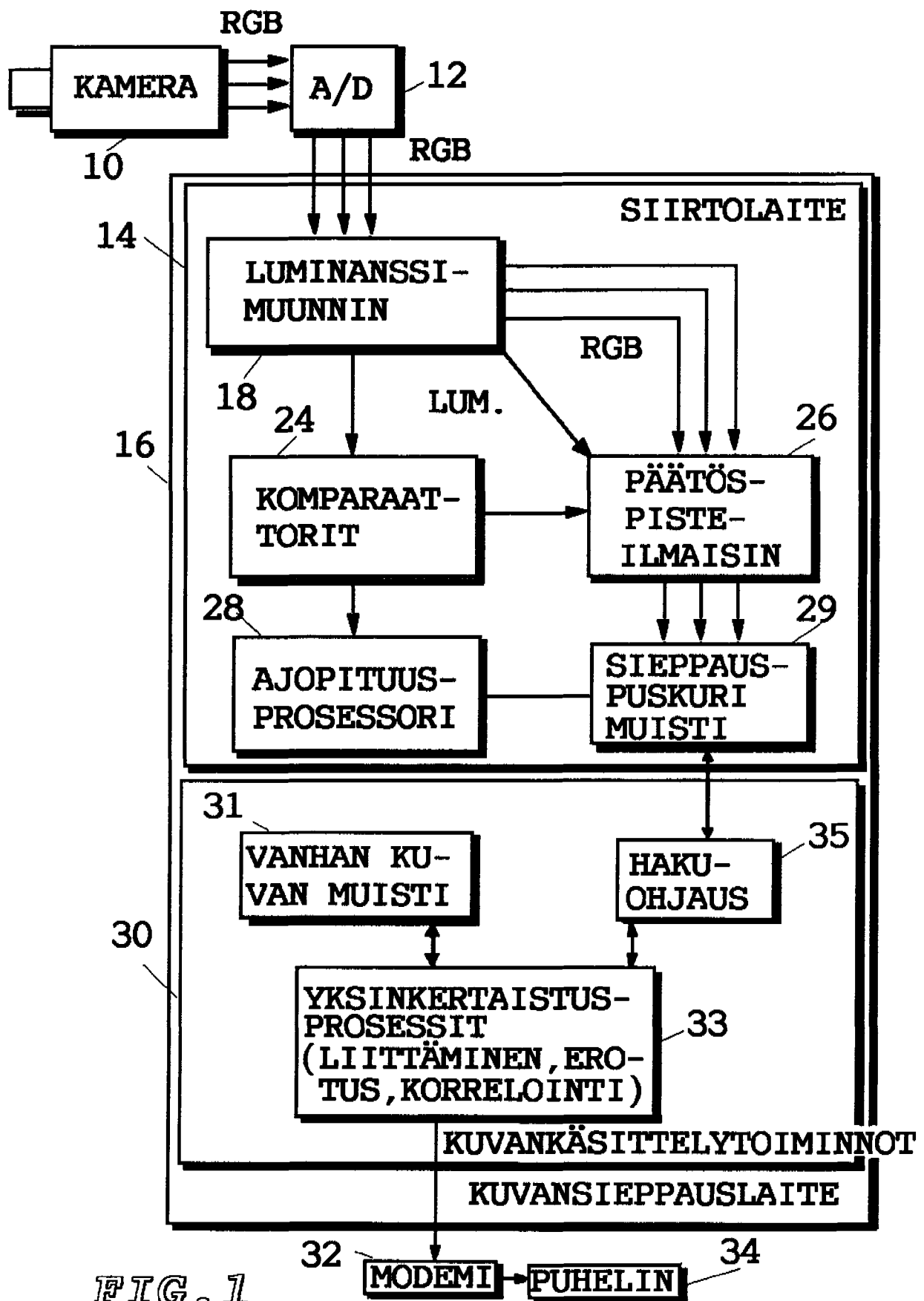
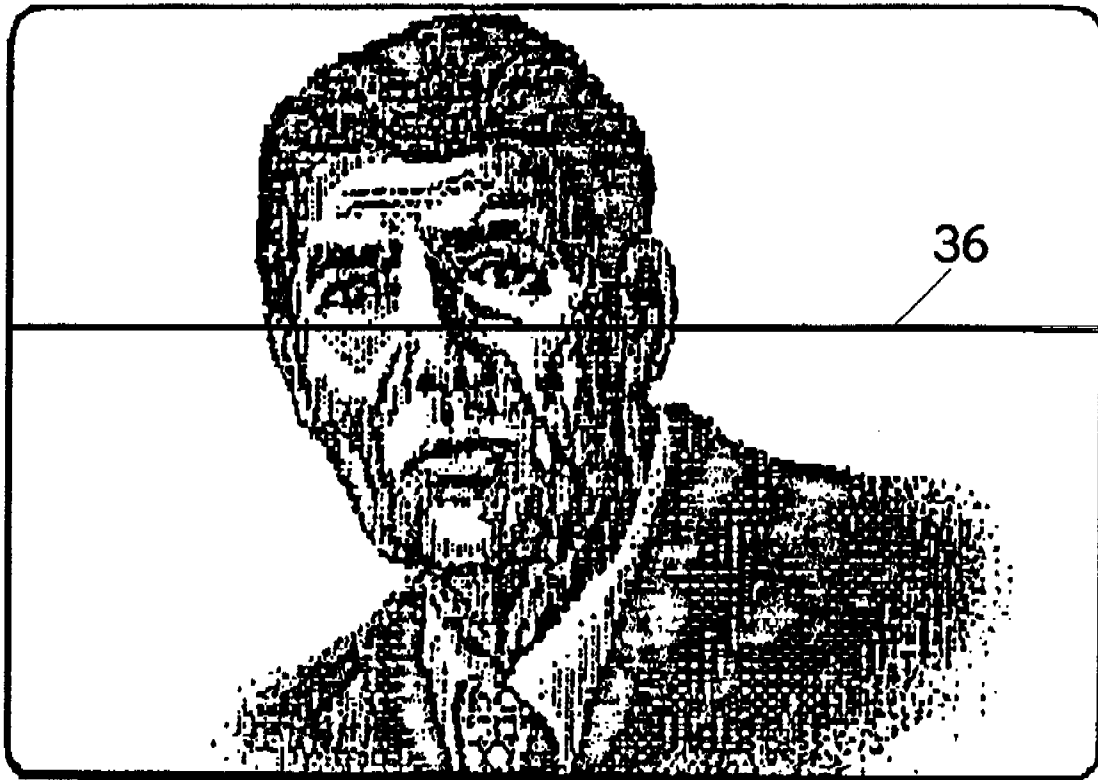
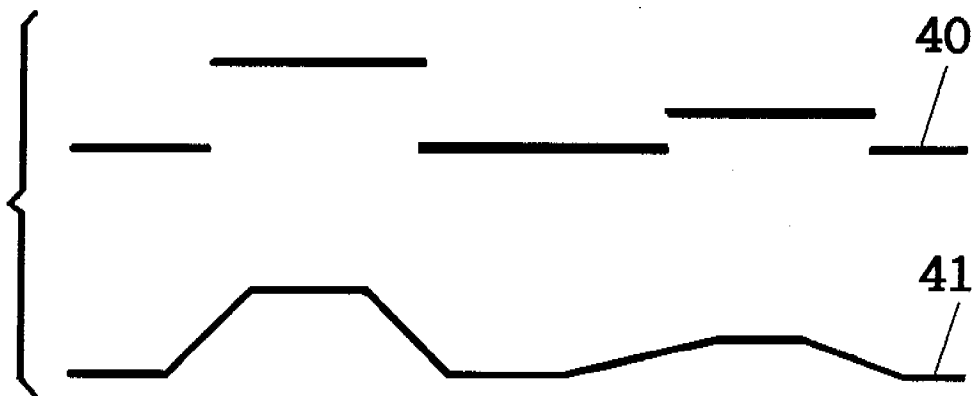
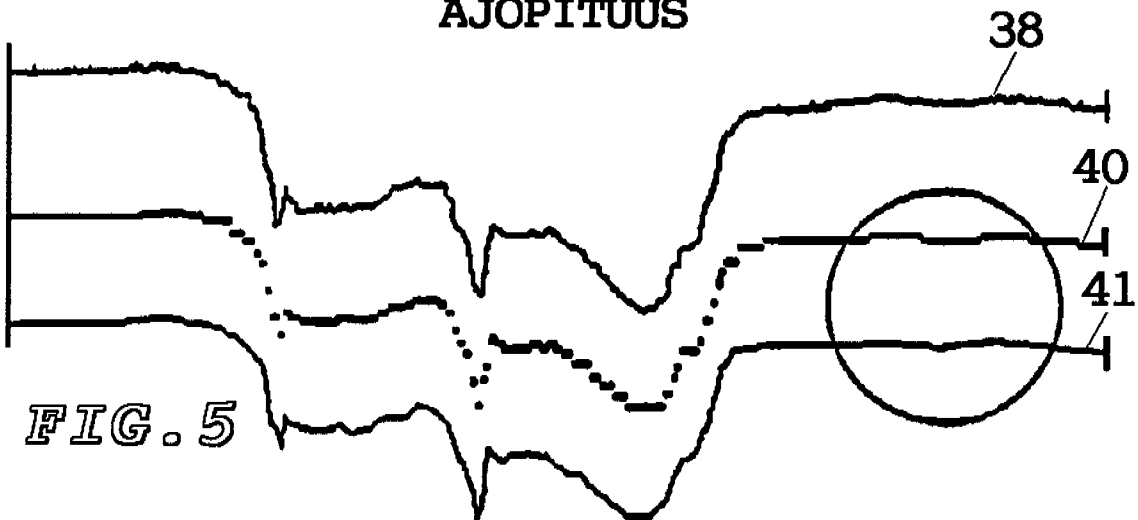
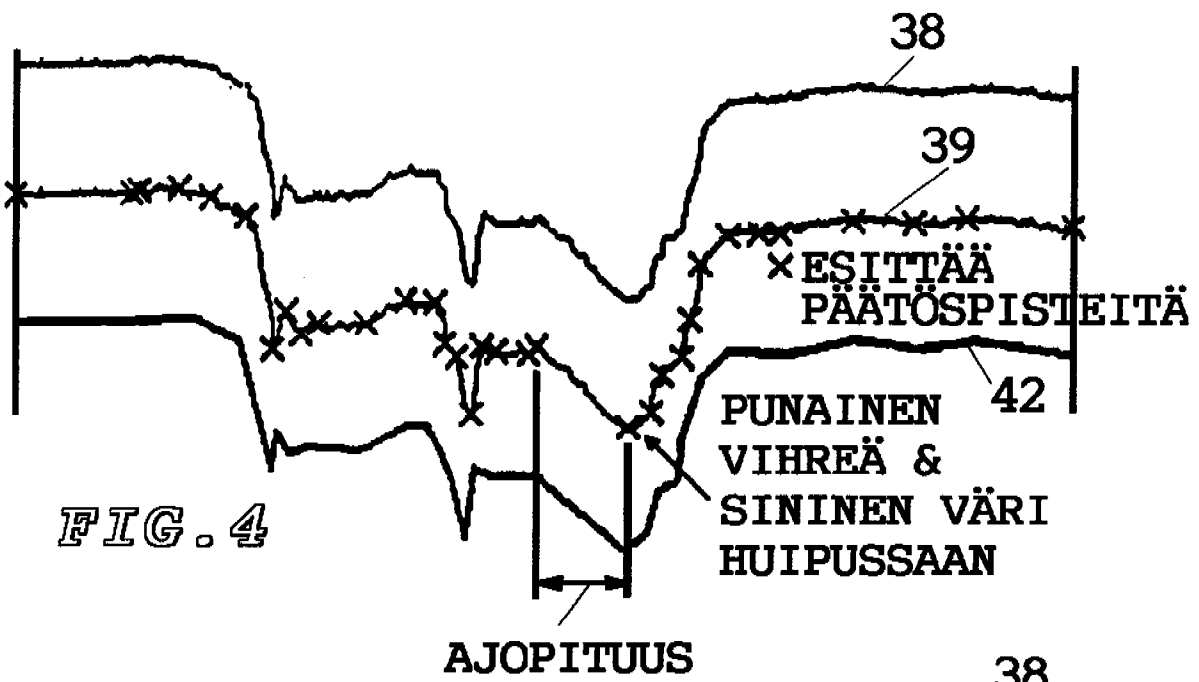


FIG. 1





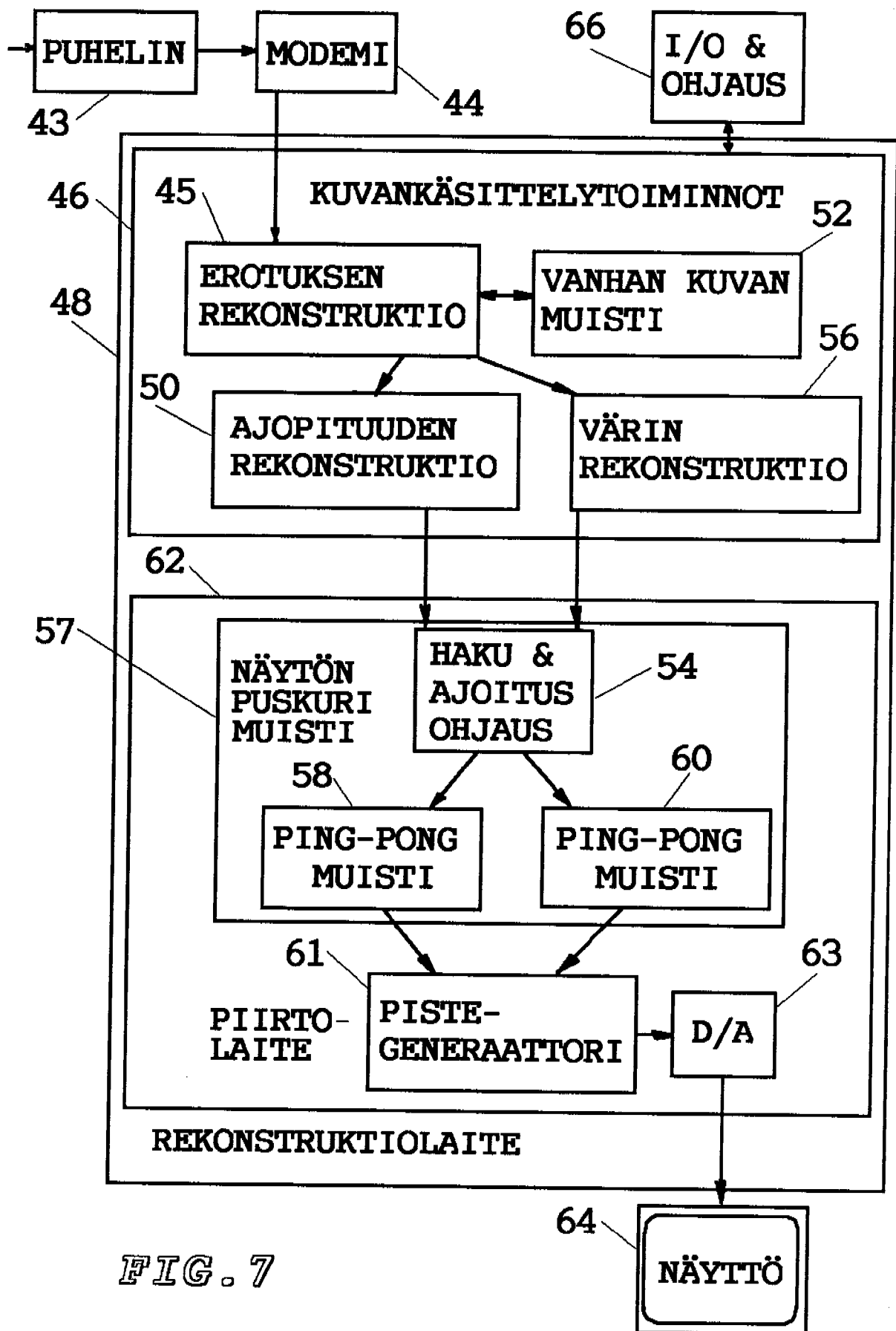


FIG. 7

PATENTTIHAK.NR	LUOKKA	TUTKIJA	TUTKIMUSTUL. SAATU										
			EP	US									
896 258	H04N 11/04	JJ	X	X									
TUTKITUT LUOKAT	TUTKITUT MAAT									TUTK. KESK. *)			
			FI	SE	NO	DK	CH	DE	WO	EP	GB	US	
H04N 7/00	X	X	X	X									
7/12	X	X	X	X									
9/10 - 7/137	X	X	X	X									
11/00 - 11/06	X	X	X	X									

PATENTTIVIRAS-TOJEN JULK.	LUOKKA	TYYPPI **)	HUOM!
1) EP A 261 561	H04N 11/02		
2) EP A 107 072	H04N 9/02		
3)			
4)			
5)			
6)			
7)			
8)			
9)			

*) TUTKIMUS KESKEYTETTY ESTEEN LÖYTÄMISEN TAKIA
 **) MERKITSE A, JOS TEKNIIKAN TASOA

KÄÄNNÄ!

