



FI 000091473B

**(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT****91473****C (45) Patentti myönnetty**
Patent meddelat 27 03 1994

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

H 04N 7/13**S U O M I - F I N L A N D****(FI)****Patentti- ja rekisterihallitus**
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	900482
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	31.01.90
(24) Alkupäivä - Löpdag	31.01.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	04.08.90
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.03.94
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
03.02.89 GB 8902404 P	

(71) Hakija - Sökande

1. N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, Netherlands, (NL)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Janssen, Johannes Jozef Maria, Groenewoudseweg 1, Eindhoven, Netherlands, (NL)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

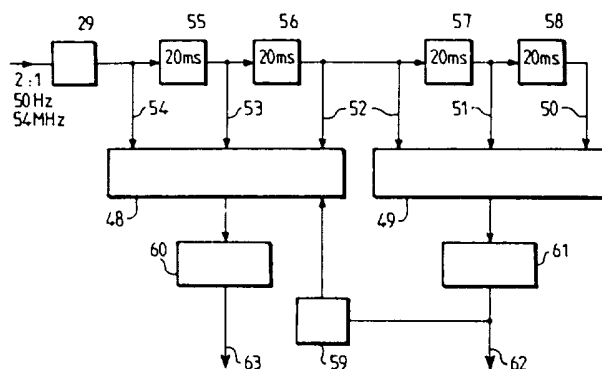
DATV-koodaus- ja dekodausmenetelmä ja -laite
DATV-kodnings- och dekodningsförfarande och anordning

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI C 86589 (H 04N 11/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on laite ja menetelmä televisiosignaalin koodaamiseksi useilla operaatioilla, joista jokainen tuottaa toisen jakauman temporaalisesta ja/tai spatiaalisesta jakaumasta. Ainakin yksi mainituista operaatioista sisältää ensimmäisten kehysten liikevektorien arvioinnin televisiokehysten pareista ja/tai toisten kehysten liikevektoreiden osoittimien arvioinnin mainituista televisiokehysten pareista. Menetelmä sisältää edelleen digitaalisen apusignaalin koodauksen binaarisiksi koodisanoiksi, jotka sisältävät informaatiot mainituista liikevektoreista, mainituista osoittimista ja/ tai siitä, minkä useista operaatioista mukaan televisiosignaali on koodattu, jolloin Hamming-etäisyyden ensimmäisen koodisanan, joka ilmaisee operaation joka tuottaa maksimaalisen spatiaalisen erottelun, ja toisen koodisanan, joka ilmaisee operaation, joka tuottaa maksimaalisen temporaalisen erottelun, välillä on ainakin puolet jokaisen koodisanan bittien määrästä siten, että saadaan vikasietoinen ja tehokas menetelmä.



Uppfinningen avser anordning och förfarande för kodning av en televisionssignal i flera operationer, vilka var och en ger en annan fördelning av en temporal och/eller spatial fördelning. Åtminstone en av nämnda operationer inkluderar estimering av rörelsevektorerna för ett första bildfält av ett par televisionsbildfält och/eller estimering av visare för rörelsevektorerna för ett andra bildfält av nämnda televisionsbildfältpar. Förfarandet omfattar ytterligare kodning av en digital hjälpsignal till binära kodord, vilka innehåller information om nämnda rörelsevektorer, nämnda visare och/eller enligt vilken av nämnda flertal operationer televisionssignalen är kodad, varvid en Hammingdistans mellan ett första kodord, som indikerar den operation som ger maximal spatial resolution, och ett andra kodord, som indikerar den operation som ger maximal temporal resolution, utgör åtminstone hälften av varje kodords bits, så att ett mot fel tryggt och effektivt förfarande erhålls.

DATV-koodaus- ja dekodausmenetelmä ja -laite

Keksintö koskee menetelmää televisiosignaalin koodaamiseksi useiden operaatioiden mukaisesti, joista
5 jokainen tuottaa toisen jakauman temporaalisesta ja/tai spatiaalisesta jakaumasta, ja ainakin yksi mainituista operaatioista sisältää ensimmäisten kehysten liikevektorien arvioinnin televisiokehysten pareista ja/tai toisten kehysten liikevektoreiden osoittimien arvioinnin mainituista televisiokehysten pareista, ja mainittu menetelmä
10 edelleen sisältää digitaalisen apusignaalin koodauksen binäärisiksi koodisanoiksi, jotka sisältävät informaatiot mainituista liikevektoreista, mainituista osoittimista ja/tai siitä, minkä useista operaatioista mukaan televisiosignaali on koodattu.
15

Keksintö koskee myös menetelmää, jolla koodataan televisiosignaali useiden operaatioiden mukaisesti, joista jokainen tuottaa toisen temporaalisen ja/tai spatiaalisen jakauman jakauman, ja ainakin yksi mainituista operaatioista sisältää liikekompensoidun interpoloinnin, jossa
20 käytetään televisiokehysparien ensimmäisille kehyksille liikevektoreita ja/tai käytetään osoittimia mainittujen televisiokehysparien toisten kehysten liikevektoreihin, ja mainittu menetelmä edelleen sisältää digitaalisen apusignaalin dekodauksen, jossa on binäärisiä koodisanoja, jotka
25 sisältävät informaatioita mainituista liikevektoreista, mainituista osoittimista ja/tai siitä, minkä useista koodausoperaatioista mukaan televisiosignaali on koodattu.

Keksintö edelleen koskee laitetta, jolla koodataan televisiosignaali, joka sisältää useita laitteita operaatioille, joista jokainen tuottaa toisen temporaalisen ja/tai spatiaalisen jakauman jakauman, ja ainakin yksi mainituista laitteista sisältää laitteen, jolla arvioidaan televisiokehysparien ensimmäisten kehysten liikevektoreita
30 ja/tai arvioidaan mainittujen televisiokehysparien toisten
35

kehysten liikevektorien osoittimia, ja mainittu laite edelleen sisältää laitteen, jolla koodataan digitaalinen apusignaali binääriksi koodisanoiksi, jotka sisältävät informaatioita mainituista liikevektoreista, mainituista osoittimista ja/tai siitä, minkä mainituista useista operaatioista mukaan televisiosignaali on koodattu.

Keksintö vielä edelleen koskee laitetta, jolla de-koodataan televisiosignaali, joka sisältää useita laitteita, joilla operoidaan mainittua televisiosignaalia, joista jokainen tuottaa toisen jakauman temporaalisesta ja/tai spatiaalisesta jakaumasta, ja ainakin yksi mainituista operointilaitteista sisältää liikekompensoidun interpolointilaitteen, jossa käytetään liikevektoreita televisiokehysparien ensimmäiselle kehyksille ja/tai käytetään osoittimia mainittujen televisiokehysparien toisten kehysten liikevektoreihin, mainitun laitteen edelleen sisältäessä laitteen, jolla dekodataan digitaalinen apusignaali, joka muodostuu binäärisistä koodisanoista, jotka sisältävät informaatioita mainituista liikevektoreista, mainituista osoittimista ja/tai siitä, minkä mainituista useista operaatioista mukaan televisiosignaali on koodattu.

Keksintö koskee lopulta koodaus- ja dekodauslaitetta käytettäväksi mainitussa koodaus- ja dekodausjärjestelmässä.

Sellaisia menetelmiä ja laitteita on kuvattu aiemmin ei-julkisessa FR-patenttihakemuksessa 88.08301 (PHF 88-556), arkistoitu 21.06.88. Tuossa hakemuksessa ei ole vielä kuvattu, kuinka koodata digitaalinen apusignaali binaarisiksi koodisanoiksi.

Keksinnön tarkoituksena on antaa vikasietoiset ja tehokkaat menetelmät ja laitteet.

Keksinnön mukaisesti alkuosassa kuvatun kaltaiselle koodausmenetelmälle on sen vuoksi ominaista, että Hamming-etäisyys ensimmäisen koodisanan, joka ilmaisee

operaation, jolla saadaan maksimi spatiaalinen erottelu, ja toisen koodisanan, joka ilmaisee operaation jolla saadaan maksimaalinen temporaalinen erottelu, välillä on ainakin puolet jokaisen koodisanan bittien määrästä.

5 Keksinnön mukaisesti alkuosassa kuvatun kaltaiselle dekodausmenetelmälle on sen vuoksi ominaista, että Hamming-etäisyys ensimmäisen koodisanan, joka ilmaisee operaation, jolla saadaan maksimi spatiaalinen erottelu, ja toisen koodisanan, joka ilmaisee operaation jolla saadaan maksimaalinen temporaalinen erottelu, välillä on ainakin puolet jokaisen koodisanan bittien määrästä.

10 Keksinnön mukaisesti alkuosassa kuvatun kaltaiselle koodauslaitteelle on sen vuoksi ominaista, että Hamming-etäisyys ensimmäisen koodisanan, joka ilmaisee operaation, jolla saadaan maksimi spatiaalinen erottelu, ja toisen koodisanan, joka ilmaisee operaation jolla saadaan maksimaalinen temporaalinen erottelu, välillä on ainakin puolet jokaisen koodisanan bittien määrästä.

15 Keksinnön mukaisesti alkuosassa kuvatun kaltaiselle dekodauslaitteelle on sen vuoksi ominaista, että Hamming-etäisyys ensimmäisen koodisanan, joka ilmaisee operaation, jolla saadaan maksimi spatiaalinen erottelu, ja toisen koodisanan, joka ilmaisee operaation jolla saadaan maksimaalinen temporaalinen erottelu, välillä on ainakin puolet jokaisen koodisanan bittien määrästä.

20 Kuten yleisesti tiedetään, Hamming-etäisyys (tai dH) kahden koodisanan välillä on molemmin puolin eroavien bittien määrä.

25 Keksintö perustuu havaintoon, että HD-MAC-televisioliiketoimintajärjestelmän suuren tarkkuuden dekodierissa televisiosignaalit, jotka toisaalta antavat maksimaalisen spatiaalisen erottelun, ja televisiosignaalit, jotka antavat maksimaalisen temporaalisen erottelun toisaalta, ovat koodatut täysin eri tavoin. On sen vuoksi tärkeää, että kanavavirheet, jotka tulevat esiintymään siirron aikana, nau-

30

35

hoituksessa, jne. vaikuttavat mahdollisimman vähän. Keksinnön mukaisesti ainakin puolet ensimmäisen (toisen) koodisanan bittien määrästä tulisi tunnistaa virheellisesti, jotta toinen (ensimmäinen) koodisana dekodataan.

5 Lisätoimenpiteenä tämän tavoitteen saavuttamiseksi mainittu ensimmäinen koodisana voi olla mainitun toisen koodisanan inversio. Vielä yhtenä lisätoimenpiteenä tämän tavoitteen saavuttamiseksi kaikki koodisanat, joiden Hamming-etäisyys on tuon koodisanan ja mainitun ensimmäisen tai toisen koodisanan välillä, ja ovat yksi, voidaan jättää käyttämättä; dekodauspuolella ne voidaan dekodata kuten mainittu ensimmäinen tai toinen koodisana vastaavasti, siten että käyttämättömien koodisanojen puskurit luodaan mainitun ensimmäisen ja toisen koodisanan väliin toisaalta, ja koodisanojen väliin, jotka osoittavat toisia operaatioita toisaalta.

 Koodisanat, joiden Hamming-etäisyys on tuon koodisanan ja mainitun ensimmäisen tai mainitun toisen koodisanan välillä, joka on kaksi, voidaan lisäksi jättää käyttämättä; dekodauspuolella ne voidaan dekodata, kuten koodisanat, jotka ilmaisevat operaation, joka tuottaa keskiverron spatiaalisen erottelun, tai kuten koodisanat, jotka ilmaisevat operaation joka tuottaa keskiverron spatiaalisen erottelun yhdessä kahdesta peräkkäisestä televisiokehyksestä ja heikon spatiaalisen erottelun toisessa televisiokehysessä vastaavasti. Tämä ratkaisu perustuu havaintoon, että kanavavirheiden tapauksessa ensimmäinen koodisana, joka ilmaisee operaation joka tuottaa keskiverron spatiaalisen erottelun, ja päinvastoin, ja että toinen koodisana, joka ilmaisee mainitun operaation joka tuottaa maksimaalisen temporaalisen erottelun (joka tarkoittaa heikkoa spatiaalista erottelua), voidaan parhaiten dekodata kuten koodisana, joka ilmaisee mainitun operaation joka tuottaa keskiverron spatiaalisen erottelun yhdessä kahdesta perättäisestä televisiokehyksestä, ja heikon spa-

tiaalisen erottelun toisessa televisiokehyksessä, ja päinvastoin. Edullisesti mainitut dekodatut koodisanat ilmaisevat operaatioita, joilla ei ole ollenkaan tai on nolla liikevektori.

5 Koodisanat, jotka ilmaisevat operaation, joka sisältää liikevektorien ja liikevektorien osoittimien arvioinnin, voidaan järjestää ensimmäisiksi usean bitin joukoksi ja toiseksi usean bitin joukoksi, ja mainitut ensimmäiset bitit osoittavat mainitut liikevektorit ja mainitut
10 toiset bitit osoittavat mainittuja osoittimia siten, että kanavavirheet ensimmäisessä (toisessa) usean bitin joukossa eivät vaikuta haitallisesti informaatioon, joka sisältyy toiseen (ensimmäiseen) usean bitin joukkoon. Edullisesti jäljelle jäävä osoitin, jota ei ole koodattu mainittuun toiseen usean bitin joukkoon, on poikittainen osoitin, joka perustuu havaintoon, että poikittaiset liikevektorit ovat suhteellisen harvinaisia.

 Liikevektoreilla, joilla on oleellisesti sama suuruus ja suunta, voi olla koodisanat joilla on pieni keskinäinen Hamming-etäisyys siten, että kanavavirheiden tapauksessa dekodataan liikevektori, joka on lähellä koodattua liikevektoria.

 Koodausväline käytettäväksi koodauslaitteessa voi sisältää muistin, kuten (ohjelmoitava) lukumuisti, johon
25 ohjelmoidaan taulukko, joka sisältää operaation, liikevektorin ja/tai osoittimen liikevektoriin jokaiselle koodisanelle.

 Kuvaus joka seuraa, viitaten mukana seuraaviin piirroksiin jotka kuvaavat ei-rajoittavia havainnollistavia toteutuksia, antaa hyvän käsityksen siitä, kuinka keksintö voidaan toteuttaa.

 Kuvio 1 esittää liikevektorin määritelmän muotoa.

 Kuvio 2 on lohkoakaavio siirtojärjestelmän koodauspiirien kokoonpanosta.

Kuvio 3 esittää useiden kuvioiden määritelmän, joka mainittiin keksinnön kuvauksessa.

Kuviossa 4 esitetään kahden perättäisen eri kuvan kuvaosat.

5 Kuvio 5 on yksityiskohtainen lohkokaavio piirielementeistä, jotka toimivat osana keksinnön toteutusta.

Kuvio 6 on yksityiskohtainen lohkokaavio piirielementeistä keksinnön toisen osan toteutuksena.

10 Kuvio 7 on yksityiskohtainen kaavio kuvion 6 osasta 24.

Kuviossa 8 esitetään algoritmi liikevektorin määrittämiseksi.

15 Tässä esimerkkinä kuvatus järjestelmän tarkoitus on lähettää kuvia, jotka saavat alkunsa generaattoreista ja joissa on 1 152 käyttökelpoista juovaa, jokaisessa 1 440 pikseliä, käyttämällä vain yhtä videopäästökaistaa, joka on samanlainen kuin 625 juovan standardissa (576 käyttökelpoista 720 pikselin juovaa).

20 Jotta sallittaisiin puuttuvan videoinformaation osittainen rekonstruointi, videodataan liitetään digitaalista dataa.

Videosignaalien lähettämiseksi käytetään kolmea erilaista moodia.

25 "80 ms" -moodissa, käyttäen apuna sopivaa digitaalista suodatusta, siirto tapahtuu esimerkiksi ensi sijassa 20 ms jakson aikana parittomien juovien parittomista pikseleistä, seuraavan 20 ms aikana parillisten juovien parittomista pikseleistä, seuraavan 20 ms aikana parittomien juovien parillisista pikseleistä ja sitten lopulta parillisten juovien parillisista pikseleistä, kuvan siirtoon kokonaisuudessaan käytetyn ajan ollessa sen vuoksi 80 ms. Siitä huolimatta jokaisen 20 ms jakson aikana kuvataan kuvan koko pinta; tämä sallii yhteensopivuuden vanhan 625 juovan standardien kanssa. Sopivalla tavalla uudelleen
35 yhdistämällä pikselit, jotka on kuvattu neljän perättäisen

jakson, kukin 20 ms, aikana on mahdollista luoda uudelleen suuren tarkkuuden kuva. Tämän tekemiseksi on tarpeen, että lähdekuva ei käytännöllisesti katsoen ole vaihdellut 80 ms aikana. Tämä moodi soveltuu sen vuoksi kiinteisiin tai puolikiinteisiin kuviin.

"40 ms" -moodissa, edelleen sopivan digitaalisen suodatuksen jälkeen, siirto tapahtuu esimerkiksi parillisten juovien osalta, joiden kaikki pikselit lähetetään kahdessa erässä. 20 ms jakson aikana tapahtuu parittomien pikselien siirto, ja sitten seuraavan jakson aikana parillisten pikselien siirto (olisi myös mahdollista miettiä vain yhden pikselin siirtoa kahdesta, mutta jokaisesta juovasta. Näin ollen puolet tarkkuudesta on kadotettu, mutta kuva kuvataan 40 ms:ssa, eli kaksi kertaa niin nopeasti kuin "80 ms" -moodissa; tämä sallii tiettyjä liikkeitä.

Tässä "40 ms" -moodissa liikevektori on edelleen saatavissa jokaiselle kuvan osalle. Kuvio 1 esittää liikevektoria, joka edustaa kohteen siirtymää kuvassa ajan kuluessa, ja jolla on tässä tapauksessa koordinaatit $x = +4$, $y = +3$ esitettynä pikseleinä/40 ms. Jos asetetaan vaatimus, että ei prosessoida suurempia koordinaatteja kuin ± 6 pikseliä, jokainen mahdollinen liikevektori vastaa etäisyyttä vektorin lähtökohdassa olevan keskimmäisen pikselin ja yhden pikseleistä, joista jokainen on esitetty yhdellä ruudukkaan 13×13 kuvion ruudulla kuten on kuvattu kuviossa 1, välillä; tämä edustaa 169 mahdollista vektoria.

Liikevektori sallii välikuvan luomisen vastaanotimessa ja sen temporaalisen asetuksen kahden lähetetyn kuvan väliin. Välikuvan luomiseksi aloituskohta tehdään lähetetystä kuvasta ja liikkuvat osat siirretään siihen sopivaa liikevektoria pitkin, jonka lähetin osoittaa. On myös mahdollista hyödyntää kahta kuvaa, joiden väliin lisäkuva tullaan asettamaan. Tarkempien yksityiskohtien osalta tavasta, jolla uudelleen luodaan tämä kuva, on mah-

dollista viitata julkaisuun, joka mainittiin alkuosassa. Etuna siten lisätystä kuvasta saadaan edelleen kaksinkertaistettua kuvan temporaalinen tarkkuus; tämä sallii tämän moodin käytön vaikka kuvassa on suuria liikkeitä. Kuiten-

5 kin välikuva on oikein vain jos liikkeet ovat stabiileja tai puolistabiileja. Vastakkaisessa tapauksessa, kun esiintyy suuria kiihtyvyyksiä, hyödynnetään kolmatta "20 ms" -moodia.

"20 ms" -moodissa siirto tapahtuu vain 20 ms jakson aikana esimerkiksi parittomien juovien parittomien pikselien osalta, ja seuraavan 20 ms kuluessa siirto tapahtuu samalla tavoin uuden kuvan osalta. Siten temporaalinen tarkkuus on erinomainen ottaen huomioon seikan, että kuvan toistotaajuus on 50 Hz; tämä sallii kaikkien liikkeiden

10 siirron ilman suttaavia ilmiöitä tai liikkeen nykimisi-

15 miöitä. Toisaalta spatiaalinen tarkkuus on heikko (vain joka neljäs pikseli on lähetetty) ja vastaa 625 juovan standardia. Tämä ei ole kovin ongelmallista, koska silmä on vähemmän herkkä spatiaalisen tarkkuuden puuttumiselle

20 kun havaitut kohteet liikkuvat nopeasti.

Kuva on jaettu osiin, esimerkiksi tässä tapauksessa 16 x 16 pikselin neliöihin, ja jokaiselle näistä osista tai "lohkoista" voidaan käyttää erilaista moodia. Edelleen tapauksessa jossa on liikkuvia kohteita taustamaiseman

25 edessä, jälkimmäinen voidaan kuvata kaikkine yksityiskoh-

30 tineen "80 ms" -moodissa, kun taas monikulmioissa jotka muodostuvat 16 x 16 pikselin neliöistä ja jotka ympäröivät liikkuvia kohteita kaikkein lähimpää, käytetään paikallisesti "40 ms"- tai "20 ms" -moodia.

Edelleen datan prosessoinnin yksinkertaistamiseksi on sopivaa prosessoida kuvien sekvenssit runkona muuttumattomat 80 ms -ajanjaksot, eikä jakaa näitä 80 ms enempään kuin kahteen eri vaiheeseen. Jokainen 80 ms -jakso prosessoidaan itsenäisenä kokonaisuutena, eli riippumattomana läheisistä ajanjaksoista.

35

Kuviossa 2 esitetään koodausosan lohkokaaavio lähetyksessä keksinnön asiayhteyden kuin myös sen substantiivisen tilanteen määrittämiseksi.

5 Kuvat saapuvat sekventiaalisesti, juovapyyhkäisyyn mukaisesti, liitännässä 34. Ne prosessoidaan samanaikaisesti kolmella kanavalla, vastaavasti (9, 26), (10, 27), (11, 28).

10 "80 ms" -kanava sisältää sarjassa esiprosessointielementin 9, ja näyttteenottopiirin 26 joka suorittaa "alinäytteenoton", eli näyttteenoton neljäsosalla taajuudesta, joka vastaa pikselien koko tarkkuutta. Tämä haara kuvaa koko kuvan 80 ms:ssa.

15 "20 ms" -haara sisältää sarjassa esiprosessointielementin 10 ja alinäytteenottopiirin 27, ottaen näytteet koko kuvasta 20 ms:ssa. Tämä kanava kuvaa koko kuvan heikolla tarkkuudella 20 ms:ssa.

"40 ms" -kanava sisältää esiprosessointielementin 11 ja alinäytteenottopiirin 28. Se lähettää yhden kuvan joka 40 ms.

20 Tulosignaali 43 viedään myös piiriin 25 liikevektorien arvioimiseksi, joka piiri laskee liikkeen joka vastaa jokaista kuvan osaa, kuten yllä määriteltiin. Tämä piiri 25 tuottaa liitoksessa 21 liikevektorien arvon.

25 Valinnanohjauspiiri 31 vastaanottaa samaan aikaan kuvauvauksen alkuperäisestä kuvasta liitännän 34 kautta, kuvauksen nopeusvektoreista liitännän 21 kautta, ja kuvauksen joka lähtee kustakin kolmesta kanavasta tulojensa S_1 , S_2 , S_3 kautta. Tämä mutkikas piiri suorittaa jokaiselle 16×16 pikselin neliölle jokaisen kolmen kanavan perusteella dekodauksen, joka simuloi sitä mihin ryhdyttiin vastaanotossa, erityisesti liikevektorin avulla "40 ms" -kanavan tapauksessa, ja vertaa alkuperäiseen kuvaan 34 kuvia, jotka on dekodattu kunkin kolmen kanavan pohjalta. Kanava, jossa dekodattu kuva on lähinnä alkuperäistä kuvaa, valitaan, tehden siten määrätty valinta kol-

35

men moodin välillä jokaisen neliön tapauksessa. Tämä ohjauspiiri 31 tuottaa samanaikaisesti liitännöissä 22, 23, vastaavasti, kaksi päätöstä koskien kahta seuraavaa kuvaa.

5 Viite 35 osoittaa lohkoa, joka sisältää erityisesti laitteen, jolla lähetetään mukana olevalla digitaalisella kanavalla dataa, joka määrää moodin joka valittiin kullekin osalle ja osien kaikki liikevektorit, joille on valittu ensimmäinen moodi. Se voi myös sisältää elementtejä päätösten, jotka tulevat valinnanohjauspiiriltä 31, 10 korjaamiseksi. Liikevektorit tuodaan siihen liitännän 21 kautta, ja alkuperäiset päätökset liitäntöjen 22, 23 kautta. Korjatut päätökset tuotetaan liitäntöihin 16, 17 ja digitaaliset lähetettävät elementit liitäntään 18.

15 Riippuen päätöksistä 16, 17 ja signaalien 41, 42, 43 perusteella, jotka kolme kanavaa tuottavat, multiplexeri 32 lähettää valitun kanavan analogiseen lähtöön 33, jolla on kompressoitu päästökaista.

20 Poikkeuksena DATV-kooderi 35, kaikki nämä osat muodostavat osan alalla aiemmin tunnettua, ja yksityiskoh- taisempi kuvaus erityisesti esiprosessoinnin ja näytteenoton suhteen on esitetty dokumentissa, joka mainittiin alkuosassa ja myös dokumentissa "An HD-MAC coding system", jonka on kirjoittanut F.W.P Vreeswijk et al, julkaistu Aquila konferenssissa, 29 helmikuuta - 3 maaliskuuta 1988, 25 ja FR-patenttihakemuksessa 88-05,010 (PHF 88-522), joka on kirjattu aiemmin, jotka esitetään tässä viitteenä.

Keksintöä voidaan soveltaa liikkeen arvioijaan 25, jonka toiminta perustuu lohkovertailualgoritmiin ("BMA").

30 Kuviossa 3 näkyy viisi ruudukasta kuviota, joissa on 36 neliötä, jotka jokainen symbolisoivat viiden tempo- raalisesti toisiaan seuraavan alkuperäisen kuvan 50 - 54 samoja 36 pikseliä. Nämä kuvat on esitetty symbolisesti peräkkäin perspektiivisesti, mutta todellisuudessa on ole- massa vain yksi visuaalinen näyttöpinta; kuva 50 on se 35 joka saadaan annetulla hetkellä ja kuva 54 on se joka saa-

daan 80 ms myöhemmin. Esitetyt kuvat ovat niitä, jotka kaikki esiintyvät yllä mainitun 80 ms aikajakson rungon sisällä.

5 Kuvat 50 ja 54 ovat samaan aikaan jakson viimeinen
kuva ja toisen jakson ensimmäinen kuva; ne esiintyvät jo-
kaisessa jaksossa, jonka rajalla ne ovat. Liikkeen arvi-
ointiin ryhdytään ensimmäisen 40 ms jakson osalta kolmen
kuvan 50, 51, 52 tapauksessa ja sitten toisen 40 ms jakson
osalta kolmen kuvan 52, 53, 54 tapauksessa. Parillisesti
10 numeroidut kuvat sen vuoksi "palvelevat" kahdessa tilan-
teessa.

Tehokkaasti lähettyt kuvat on osoitettu nuolilla 44.
Alkuperäiset kuvat 51 ja 53, jotka ovat saatavissa kameran
lähdössä, jätetään lähettämättä ja tulee muodostaa uudel-
15 leen vastaanotossa liikevektorin perusteella. Esimerkiksi
liikevektori, jolla on vaakasuuntainen amplitudi x joka on
2 pikseliä per 40 ms ja pystysuuntainen amplitudi y joka
on 4 pikseliä per 40 ms, vastaa siirtymää, joka on osoi-
tettu nuolilla 45 tai 46.

20 Minkä tyyppistä tahansa liikkeen arvioijaa voidaan
käyttää kuvaparille 50 - 52. Seuraavalle parille 52 - 54
arvioijan tulee olla BMA-tyyppiä. Yksinkertaistamisen
vuoksi tässä oletetaan, että BMA-tyyppistä arvioijaa käy-
tetään kaikissa tapauksissa.

25 Liikevektorin etsintä sitten sisältää, ensimmäisen
ja toisen perättäisen kuvan 50 - 52 esiintyessä, yhden ku-
van osa-alueen tutkimisen, esimerkiksi 52, vertailtaessa
sitä vuorostaan sarjaan toisen kuvan osia, esimerkiksi 50,
nämä kuvat jotka sijaitsevat sarjassa positioita siten,
30 että jos ne näytettäisiin kukin pitkin yhtä mahdollista
liikevektoria, ne sattuisivat yhteen tutkitun osan kanssa.
Sellaisen vertailujen sarjan jälkeen valittu liikevektori
on tietysti se joka vastaa sitä tarkasteltavan sarjan
osaa, joka antaa suurimman vastaavuuden kuvan 52 tutkit-

tuun osaan. Esimerkki funktiosta, joka ilmaisee sellaisen samanlaisuuden, on annettu alla.

A priori esittämällä rajoitus liikkeisiin, jotka ovat ± 6 pikseliä/40 ms, mahdollisia vektoreita ovat ne, jotka on esitetty kuviossa 1: on olemassa 169 tällaista. Käytännössä ei suoriteta 169 vertailua, käyttämällä kolmeportaista prosessia joka on esitetty kuviossa 8, ja joka sisältää ensi sijassa sarjan kohtia, jotka on esitetty ympyroilla kuviossa. Sitten, olettamalla että kohta jota osoittaa musta ympyrä on antanut parhaan tuloksen, tähdillä merkityt kohdat tutkitaan, ja lopulta kolmioilla merkityt kohdat tutkitaan tähden ympäriltä joka on antanut parhaan tuloksen. Siten vertailujen määrä maksimiliikkeen ± 6 pikseliä/40 ms tapauksessa olisi 25.

Käytännössä tarkastelua ei suoriteta vain kuville 50 ja 52 vaan myös kuvalle 51, minimointifunktio joka ilmaisee samanlaisuuden kahden neliön välillä, ja joka tuottaa pikselien voimakkuuden erojen puolisummaan kuvan 51 ja kuvan 50 välillä toisaalta, ja kuvan 51 ja kuvan 52 välillä toisaalta. Siten tehdään yhden liikevektorin määrittäminen parille kuvia 50, 52, ja määritellään sitten toinen liikevektori kuvaparille 52, 54. Keksintö on tehokas tämän parille 52, 54 soveltuvan toisen liikevektorin määrittämisessä.

Uuden kuvaparin 52, 54 esiintyessä, joka seuraa paria 50, 52, etenemistapa on erilainen. Tässä parissa ensimmäinen kuva 52 on myös edeltävän parin toinen kuva osille, joiden liikkeet on jo määrätty suhteessa ensimmäiseen kuvaan 50.

Kuviossa 4 esitetään osa R tutkittaessa kuvaa 53. Tähän osaan R liittyy ryhmä 5 muodostuen useista edellisen kuvan 51 osista. Tämä ryhmä sisältää osan E, joka sijaitsee kuvassa samassa kohdassa kuin tutkittu osa R, ja samalla tavoin kahdeksan viereistä osaa, jotka ympäröivät osaa E.

Nyt, sen sijaan että tarkasteltaisiin, kuten mahdollista, elementin R kaikkia liikevektoreita, joiden amplitudi on vähemmän tai yhtä suuri kuin ± 6 pikseliä, tämä tarkoittaa sataakuuttakymmentäyhdeksää vektoria, tarkas-
 5 tellaan vain yhdeksää vektoria, jotka vastaavat ryhmän 5 yhdeksää osaa, näiden vektorien ollessa määrätty kuvan 51, joka liittyy edelliseen kuvapariin 50, 52, tutkimisen aikana.

Nämä yhdeksän liikevektoria antavat syyn yhdeksään
 10 vertailuun osan R ja yhdeksän osan (ei esitetty) välillä, joilla on sellaiset asemat että jos ne kukin siirrettäisiin pitkin jotain kyseessä olevista yhdeksästä liikevektorista, ne kohtaisivat osan R kanssa. Näiden vertailujen aikana käytetään hyväksi kuvien 52, 53, 54 erojen puolisummaa, kuten kuvien 50, 51, 52 tapauksessa: vain vertailujen määrä on erilainen ja samaa laitteistoa ja ohjelmistoa voidaan käyttää suuressa määrin. Tämä ilmenee kuvion
 15 5 laitteessa, joka sallii liikkeen arvioinnin keksinnön mukaisesti, ja joka sisältää kaksi samanlaisten osien
 20 joukkoa.

Ensimmäinen joukko 29, 57, 58, 49, 61 on samanlainen kuin aiemmin tunnettu laite, joka on kuvattu alkuosassa mainitussa dokumentissa. Sisäänmenossa spatiaalinen suodin 29 takaa sopivan esisuodatuksen; kaksi viive-elementtiä 57, 58 kukin aiheuttavat 20 ms viiveen, eli yhtä
 25 kuin kahden lähdekuvan välinen aika. Kolme liitäntää 50, 51, 52 siten kukin sisältävät samalla ajanhetkellä tietoa koskien osia, jotka vastaavat perättäisiä kuvia. (Näiden kohtien viitteet ovat samat kuin kuvan, joka vastaa niitä
 30 vastaavasti kuviossa 3.) Elementti 49 vaikuttaa korrelaation saamiseksi kehysten välillä funktion C laskentaan, joka edustaa erotusta kuvien osien välillä, esimerkiksi:

$$35 \quad C(V) = \sqrt{\sum_{j=1, \dots, N} \left(I(P_j, F_i) - \frac{I(P_{j-V}, F_{i-1}) + I(P_{j+V}, F_{i+1})}{2} \right)^2}$$

jossa

- V on tarkastellun vektorin järjestysnumero niistä, jotka ovat mahdollisia:

- N on pikselien määrä kuvan osassa
- I (Pj, Fi) on pikselin Pj voimakkuus kentässä Fi
- $Pj \pm V$ on pikselin siirtymä suhteessa Pj:hin määrällä, joka vastaa vektoria.

Elementti 61 tallentaa kaikki $C(V):n$ arvot, jotka elementti 49 määrää ja osoittaa, mikä on pienin.

Keksinnön mukaisesti laitetta täydentää toinen rakennelma, joka sisältää kaksi viive-elementtiä 55, 56 sellaisella tavalla, että voidaan prosessoida kuvion 3 viisi kuvaa samaan aikaan, ja toinen elementtien joukko 48, 60, joka vastaa vastaavasti elementtejä 49, 61. Joukko 49, 61 prosessoi kuvien 50, 51, 52 osat kun taas joukko 48, 60 prosessoi kuvien 52, 53, 54 osat. Tulokset kuvien 50 - 52 ja 52 - 54 ryhmistä viedään vastaavasti lähtöliitännöihin 62, 63.

Elementti 59 muodostuu viive-elementeistä, joiden periaate selitetään tarkemmin alla viitaten kuvioon 7, jotka sallivat samanaikaisesti esittää kuvion 4 ryhmän 5 elementtien yhdeksän vektoria, ja niiden viennin siitä elementille 48. Elementti 48 eroaa elementistä 49 siinä, että sen sijaan että se tarkastelisi kaikkia mahdollisia vektoreita (katso kuvio 2), se tarkastelee vain yhdeksää vektoria, jotka elementti 59 syöttää sille.

Kaksi elementtiä 49, 48 toimivat toinen toisensa perään koska toinen tarvitsee toisen tuloksia toimiakseen.

Kahden peräkkäisen kuvaparin tapauksessa vertailut koskevat ensimmäisen parin kahtakymmentäviittä vektoria kuvaosaa kohden, ja yhdeksää liikevektoria toisen parin tapauksessa, so. yhteensä 34 vertailua aiemmin tunnetun $2 \times 25 = 50$ vertailun sijaan. Etu on merkittävä ja sallii esimerkiksi maksimiampplitudiltaan suurempien liikevektorien prosessoinnin annetun suorituskyvyn laitteistolla.

Kun maksimiampplitudi kasvaa, etu ajassa keksinnön myötä-
vaikutuksella pyrkii kohti kahta.

Tämä laite toimii erittäin hyvin seuraavista syis-
tä:

- 5 - tarkastellaan yhdeksän neliön ryhmää, joka sisältää ne-
liön E kuviossa 4 ja läheisiä neliöitä. Jos kuva sisältää
kohteen 4, joka on suurempi kuin ryhmä ja joka peittää
sen, tämän kohteen liikkueessa yhdessä lohossa, kaikki
liikkeet vastaten yhdeksää osaa ovat samat, ja jos kohde
10 4 yhä peittää neliön R seuraavassa kuvassa ja sen liike ei
ole veihdellut, neliötä R vastaava liike on myös sama.
Kuvan 53 osaa R vastaava liike on yhtä suuri kuin se joka
vastaa kutakin yhdeksää neliötä kuvassa 51, keskimmäistä
neliötä esimerkiksi. Tämä tapaus on melko usein toistuva.
- 15 - voi myös olla, että paikallan olevan taustan edessä
liikkuu pieni kohde, esimerkiksi kohde 7, joka peittää
neliön H, jolla on liike VH koordinaateissa x , y . Olete-
taan ensinnäkin, että $x = 0$, $y = 16$. Tämä on vain ohjeel-
linen tapaus mutta sen analyysi on on hyvin yksinkertai-
nen. 40 ms ajanjakson jälkeen kohde, jonka liike pysyy
20 samana, on laskeutunut 16 pikseliä: se peittää kuvan 53
neliön R. Annetaan määritelmä neliön R liikkeelle osoitta-
malla, että se on yhtä suuri kuin neliön H kuvassa 51
(termi "neliön liike" tulee ymmärtää kuten "kohteen, joka
25 peittää neliön, liike").

Jos yleisemmällä tavalla liike on esimerkiksi $x =$
 0 , $y = 4$, on tarpeen olla neljä kertaa 40 ms, jotta kohde
5 laskeutuisi yhdellä neliöllä. Koska se peittää vain hy-
vin pienen pinnan neliöstä R, jossa tausta on esimerkiksi
30 liikkumaton, tämän neliön R liike on nolla: se on neliön
E liike kuvassa 51. Kun kohde peittää keskiverron osan
neliöstä R kuvassa 53, voi olla että mikään liikevektori
ei ole sopiva: silloin tehdään muutos "20 ms" -moodiin tä-
män neliön tapauksessa. Kuten hetkestä, jolloin kohde
35 peittää hyvin hallitsevan pinnan neliöstä R, tämän neliön

liike tulee samaksi kuin kohteen 7 liike, eli neliön H liike kuvassa 51 (olettaen, että kohde on tarpeeksi suuri peittämään nämä kaksi neliötä samaan aikaan).

On siten kehitetty laite, jolla voidaan määrätä useimmissa tapauksissa liike joka vastaa kuvan osaa suhteessa edellisen kuvan osiin, jonka data on jo määrätty. Kuten suurimmat vektorit, joille on hyväksytty "40 ms"-moodin käyttö, ovat vähemmän kuin 16 pikseliä/40 ms, kohde ei voi, 40 ms:ssa, tulla neliöstä kauemmaksi kuin viereinen neliö. On siten tarpeetonta tarkastella enempää kuin yhdeksää neliötä kuvassa 51.

Liikevektorin määrääminen kuvissa 52 - 54 seuraa minimointiprosessista. Todennäköisin liike on siten löydetty niistä, jotka ovat mahdollisia. On edelleen tarpeen tarkistaa, että dekodattu kuva, joka tulee näkyviin, on paras mahdollinen.

Tätä varten on järjestetty laite, joka suorittaa dekodauksen, joka simuloi dekodausta vastaanotossa ja määrää vertailemalla dekodattua kuvaa ja alkuperäistä, toisen kuvaparin osan laadun prosessoinnin aikana, jolloin määrätään liikevektori, kuten yllä kuvattiin. Nämä laitteet yksinkertaisesti muodostuvat valinnanohjauspiiristä 31, joka prosessoi kuvien 52 - 54 osat, joiden liikevektori määrätään keksinnön mukaisesti, tarkalleen samalla tavoin kuin se prosessoi osat 50 - 52 tunnetulla tavalla.

Edelleen keksintö sallii myös toisen kuvaparin kuten 52, 54, nopeusvektorien siirron suorittamisen vähennetyllä digitaalisella kapasiteetilla, tämän tapahtuessa riippumatta seikasta, että keksintöä ei ole käytetty hyväksi liikkeen arvioijassa.

Vaadittavan digitaalisen kapasiteetin laskenta selitetään nyt: jokaisen 80 ms -jakson täyttämiseksi, joka on prosesseja kokonaisuudessaan, on olemassa vain viisi mahdollista tapausta:

1 - yhdellä "80 ms" -kuvalla

- 2 - "40 ms" -kuvalla, jota seuraa kaksi "20 ms" -kuvaa
- 3 - kahdella "20 ms" -kuvalla, joita seuraa yksi "40 ms" -kuva
- 4 - kahdella "40 ms" kuvalla
- 5 5 - tai neljällä "20 ms" kuvalla.

Jokaisella 80 ms jaksolla määrittely käytetystä tapauksesta yllä kuvatuista viidestä vaihtoehdosta, kuten myös data, joka liittyy kuhunkin moodeista, tulee lähettää vastaanottimille. Tarvittava bittien määrä on riippuvainen mahdollisten tilanteiden määrästä: ensimmäinen tapaus 1 vastaa yhtä tilannetta. Se on sama tapaukselle 5. Toisaalta tapauksissa 2 ja 3, jotka muodostavat "40 ms" -moodin, on tarpeen lähettää myös liikevektorin arvo.

Oletetaan ensinnäkin, että keksintöä ei käytetä. Tarkastellaan liikevektoria, jolla on maksimi amplitudi (jokaisessa vaakasuorassa/pystysuorassa suunnassa) $\pm$ pikseliä. Tämä vastaa $13^2 = 169$ mahdollista vektoria, so. 169 mahdollista tilannetta (katso kuviota 1).

Tapauksessa 4 on tarpeen määritellä kaksi vektoria (yksi kullekin kahdelle 40 ms -jaksolle); tämä vastaa 169 ensimmäistä vektoria $\times$ 169 toista vektoria, so. 169^2 tilannetta.

Kokonaismäärä tilanteille, jotka vastaavat viittä tapausta, on jokaisen tapauksen tilanteiden summa, so:

25 Tapaus 1 : 1
 Tapaus 2 : 169
 Tapaus 3 : 169
 Tapaus 4 : $169^2 = 28561$
 Tapaus 5 : 1
 30 Yhteensä 28901

Yksi tilanne 28 901 joukosta voidaan määritellä käyttäen 15 bittiä.

Nämä 15 bittiä tulee määritellä uudelleen jokaiselle kuvan osalle. Jos osat ovat 16×16 neliöitä, 35 1 440 $\times$ 1152 pikselin kuvassa on 6480 osaa. Edelleen on

olemassa 12,5 80 ms -jaksoa sekunnissa. Yhteensä tarvittava kapasiteetti on 15 bittiä x 6 480 neliötä x 12,5 jaksoa = 1 215 000 bittiä/sekunti. Tämä kapasiteetti on suurempi kuin se johon on tarkoitus allokoida tämän tyyppistä tietoa, esimerkiksi D2MAC-pakettistandardi (suunnilleen 1M bitti/s kentän paluujaksojen aikana).

On siten tarpeen aiemmin tunnetussa tavassa, että rajoitetaan vektorit ± 3 pikseliin. Itse asiassa jokaiselle neliölle on silloin $7^2 = 49$ mahdollista vektoria, ja yhteensä viiden tapauksen kuvaamiseksi: $1 + 49 + 49 + 49^2 + 1 = 2501$ tilannetta, jotka 12 bittiä voi kuvata. Kapasiteetti on silloin $12 \times 6\,480 \times 12,5 = 972\,000$ bittiä/sekunti, joka voidaan hyväksyä. Kuitenkin on valitettavaa rajoittaa liikevektorien suuruutta, joita voidaan käyttää, kuvan laadun kustannuksella. Sen vuoksi tehtiin yritys löytää keino lähettää vektoreita jotka ovat ± 6 pikseliä tai vielä suurempia, käytössä olevalla maksimaalisella digitaalisella kapasiteetilla joka on suunnilleen 1M bittiä/sekunti.

Oletetaan, että kaikki liikevektorit kaikille kuville on arvioitu, joko keksinnön mukaisella liikkeen arvioijalla tai ilman, ja että valinnanohjauspiiri 31 on valinnut 40 ms -moodin 80 ms -jakson kuvaosan toiselle 40 ms osalle. Koska systeemi on varustettu laitteella joka on samanlainen kuin ne joita kuvattiin yllä viitatun kuvioon 4, nämä laitteet yhdistävät 80 ms -jakson ensimmäisen osan kuvan yhdeksän osaa 5 osaan R tämän jakson toisessa kuvassa. On olemassa laite osan R liikevektorin vertailemiseksi jokaisen yhdeksän osan 5 liikevektorin kanssa. Tätä vertailua varten on mahdollista valita täydellisen identtisuuden etsintä tai vain eron, joka on vähemmän kuin ennalta määrätty kynnyisarvo.

Jos on olemassa täydellinen vastaavuus ryhmän 5 osan liikevektorin ja osan R liikevektorin välillä, on mahdollista vahvistaa 40 ms -moodin valinta osalle R 80 ms

-jakson toisessa osassa, ja lähettää vastaavan liikevektorin arvo, ei viitaten 169:ään joukkoon mahdollisia koordinaatteja (kuvio 1), vaan yksinkertaisesti osoittamalla, mistä elementistä ryhmässä 5 vertailu oli positiivinen. On
5 siten olemassa vain yhdeksän mahdollisuutta, sadankuudenkymmenenyhdeksän sijasta, ja digitaalista kapasiteettia voidaan huomattavasti vähentää.

Jos on tehty valinta vain pienimmän eron etsimiseksi tai eron joka on pienempi kuin ennalta määrätty kyn-
10 nys, mukaan lukien eron joka on silloin mahdollista "todellisen" vektorin neliössä R ja ryhmän 5 neliön välillä, jota on suotavaa käyttää sen sijasta, voi olla että "40 ms" -moodi ei enää ole paras osalle R. Silloin on tarpeen tuottaa keino jolla määrätään, verrattaessa dekoodattua
15 kuvaa ja alkuperäistä, tyydyttävimmän moodin valinta tutkitulle osalle, jonka liikevektori elementille ryhmässä 5 on lähinnä elementtiä R.

Todettaessa, että "40 ms" -moodi on otettu käyttöön 80 ms -jakson toiselle vaiheelle merkitsee, että yksi
20 yllä mainituista tapauksista 3 tai 4 on soveltuva: tapaus 3 on myös mahdollinen koska vaikka "20 ms" -moodi on valittu elementille E jakson ensimmäisen vaiheen aikana, vertailuja ei kuitenkaan voida suorittaa muille osille, jotka ovat E:n vieressä ryhmässä 5, joille valittiin "40
: 25 ms" -moodi ensimmäisessä vaiheessa.

Nämä laitteet ovat jälleen kerran tietysti ohjauspiirien 31 laitteita ja tapauksessa, jossa ne vahvistaisivat
40 ms -moodin valinnan osalle R, liikevektorin arvo lähetetään kuten aiemmin, osoittaen, mille ryhmän 5 elementille vertailu oli positiivinen.
30

Tapauksessa, jossa mikään vertailu ei ole positiivinen, olisi mahdollista lähettää neliön R liikevektorin sen koordinaatteina, mutta tällä prosessilla on haittapuolena, että vaadittava digitaalinen kapasiteetti on suurempi ja ei-ennustettavissa. On sen vuoksi sekä yksinkertai-
35

sempaa ja tyydyttävämpää siirtyä takaisin "20 ms" -moodiin.

Tapauksessa, jossa BMA-liikkeenarvioija, jossa käytetään hyödyksi keksintöä, on käytössä, liikevektorin siirto perustuu tietysti samaan periaatteeseen, eli että siirtolaite osoittaa toiselle jaksolle, mikä on se elementeistä ryhmässä 5, joka on tuottanut optimaalisen liikevektorin.

Tilanteiden kokonaismäärä yllä esitetyille viidelle tapaukselle on nyt:

Tapaus 1 : 1

Tapaus 2 : 169

Tapaus 3 : 169 (tai 9)

Tapaus 4 : 169 x 9

Tapaus 5 : 1

1861

Tilanne 1 861:n joukosta voidaan määrätä 11 bitillä; tämä vastaa nyt 81 000 bittiä/sekunti kapasiteettia, joka on täysin yhteensopiva kapasiteetin kanssa, jonka kenttäpaluut tarjoavat D- ja D2MAC-pakettistandardeissa.

Televisiovastaanottimet, joiden on tarkoitus käyttää mukana olevaa digitaalista dataa, joka sallii kuvan prosessoinnin, ovat varustetut pikselimuisteilla, ja tapauksessa jossa liikevektoreita on mukana, vastaanottimet on myös varustettu muisteilla, jotka tallentavat nämä vektorit. Tämän seurauksena on mahdollista löytää edellisen kuvan liikevektorit vastaanottimessa muistilaitteella, joka on normaalisti olemassa. Ainoa elementti, joka tulee lisätä keksinnön toteuttamiseksi, on hyvin yksinkertainen prosessorielementti, joka kuvaosan tietojen perusteella prosessoinnin aikana ja lähettimeltä vastaanotetun numeron perusteella, määrää yhden edellisen kuvan yhdeksästä osasta (yllä kuvatun mukaisesti), laskee muistiosoitteen, jossa määrätyn osan liikevektori sijaitsee, aloittaa luennan siitä, ja kirjoittaa sen nykyisen osan liikevektoriksi.

Käytännössä, koska vastaanotin on varustettu prosessori-järjestelmällä joka toteuttaa digitaaliset operaatiot liittyen kuvien osiin, lisäelementti johon yllä viitattiin tuotetaan ohjelmalla, jonka alan ammattimies voi helposti
5 rakentaa.

Jotta saavutettaisiin edelleen etua datakapasiteetin suhteen, siirtojärjestelmä voi edelleen sisältää laitteet, joilla määrätään liikevektorien joukossa, prosessoitaessa kuvaa 51 jota nimitetään edeltäväksi kuvaksi joka
10 liittyy kuviin 50, 52, alijoukko joka sisältää liikevektoreita jotka tavataan useimmin, ja alijoukon kaikkien liikevektorien ominaisuuksien lähettämiseksi kerran kuvaa kohden, jolloin jokaisen kuvaosan liikevektori määrätään viitata
täten tähän alijoukkoon. Jos lähetettävä kuvaosan vaihteluvektori ei ole tämän alijoukon elementti, käytetään
15 toista moodia tälle kuvan osalle.

Tällä järjestelyllä digitaalinen kapasitetti, joka on tarpeen määriteltäessä ensimmäinen kuva 51, vähenee edelleen. Toisaalta voi olla, että yksi tai useampia ryhmän 5 neliöistä on prosessoitu "20 ms" -moodissa kuvassa
20 51 (koska niiden nopeusvektorit eivät muodosta osaa mainitusta alijoukosta) kun taas neliö R kuvassa 53 voi itse olla prosessoitu "40 ms" -moodissa. Siitä huolimatta keksinnön sovellutusta ei hylätä, vaan silloin on olemassa rajoitus identiteetin haulle nille ryhmän 5 neliöille,
25 jotka on prosessoitu 40 ms -moodissa.

Nämä laitteet voivat olla toteutetut kuvion 6 piirin avulla, joka on osa DATV-kooderia 35 kuviossa 2.

Indeksit 0 ja -1, joita käytetään tässä kuviossa,
30 viittaavat vastaavasti kuvaan ja edeltävään kuvaan.

Päätökset (valinnasta kolmen moodin välillä) D(1) ja D(0), jotka lähtevät valinnanohjauspiiriltä 31 kuviossa 2, johdetaan liitännöihin 22, 23. Liikevektorit viedään liitännään 21.

Liikevektorisignaali kulkee piirin 2 kautta, joka aiheuttaa 40 ms viiveen, jotta asetettaisiin jokainen kuvan 0 vektori samaan vaiheeseen kuvan -1 vektorin kanssa. Piiri 12 vastaanottaa tämän viivästetyn liikevektorin ja myös päätöksen $D(-1)$ valinnasta kolmesta kanavasta, koskien kuvaa -1. Piiri 12 on prosessorielementti, joka kuvan täydellisen kuvauksen jälkeen muodostaa liikevektorien luokituksen esiintymistiheyden mukaan ja syöttää elementille 20 kuvauksen useimmin toistuvien vektorien alijoukosta. Liikevektorisignaali, joka esiintyy piirin 12 tulossa, lähetetään elementille 20 viivepiirillä 14, joka vastaa aikaa, jonka prosessori 12 kuluttaa luokittelun tekoon. Elementti 20 määrää, muodostaako piirin 14 lähettämä liikevektori osan alijoukkoa, jonka prosessori 12 tuottaa. Jos näin ei ole, päätöstä $D(-1)$ modifioidaan mahdollisesti "20 ms" -kanavan valinnan määrittämiseksi. Modifioituun signaalivalintaan viitataan merkinnällä $MD(-1)$. Jos on valittu "40 ms" -moodi (liikevektori muodostaa osan alijoukkoa), tuotetaan vastaavan liikevektorin ($V(-1)$) numero. Valinta, joka on aiheutettu elementtien 12, 14, 20 avulla on se joka koskee ensimmäistä "40 ms" -kuvaa 80 ms -jaksossa.

Piirin 19 kautta, jolla kompensoidaan viivettä, joka vastaa erilaisten prosessointien kestoa, jotka suoritetaan elementeissä 12, 20, liikevektori johdetaan elementtiin 24. Päätös $D(0)$, joka koskee kuvaa 0, liitännässä 23, johdetaan myös elementtiin 24, kuten myös päätös $MD(-1)$ ja vektori $V(-1)$.

Elementti 24 on kuvattu tarkemmin kuviossa 7. Se lopulta tuottaa päätöksen $MD(0)$ ja mahdollisesti vektorin $V(0)$ muokkauspiirille 15, joka vastaanottaa toisaalta kuvauksen liikevektorien alijoukoista lähetettäväksi kerran 80 ms -jakson aikana, ja sitten jokaiselle kuvaosalle päätöksen $MD(-1)$ ja päätöksen $MD(0)$, kuten myös mahdollisesti kaksi vastaavaa liikevektoria $V(0)$ ja $V(-1)$. Elementti 36

on viive-elementti, joka kompensoi viiveitä, jotka elementti 24 aiheuttaa.

5 Elementti 15 editoi dataa ja syöttää ne lähtöön 18 lähetettäväksi ennalta määrätyn formatin mukaisesti digitaalilisella siirtokanavalla.

10 Piiri 24, joka on kuvattu tarkemmin kuviossa 7, vastaanottaa päätökset ja - kun on sopivaa - vastaavat vektorit liitännöissä 38, 39 vastaavasti kuville -1 ja 0. Elementit, joihin viitataan merkinnöillä 1BD, 2BD ja 1LBD, ovat viive-elementtejä, jotka aiheuttavat vastaavasti yhden kuvaosan ("lohkoviive"), kahden kuvaosan ja yhden kuvaosien rivin viiveen ("lohkon viivan viive"). Toisin sanoen "1BD" on kuljetusaika, esimerkiksi osasta A osaan B, "2BD" osasta A osaan C ja "1LBD" osasta A osaan D. Käyttäen hyödyksi esitettyä rakennetta, jonka toiminta, perustuen sopivien viiveiden aiheuttamiseen, on ilmeistä, lohkon 5 osia A ja I koskeva data johdetaan, kaikki samalla hetkellä, liitännöihin, joihin itseensä myös viitataan merkinnöillä A - I.

20 Samantyyppistä piiriä käytetään kuvion 5 elementissä 59 johtamaan yhdessä data ryhmän 5 yhdeksästä osasta laskentapiirille 48.

25 Kuvion 7 piirissä 24 jokainen elementti, johon viitataan merkinnällä "CP", suorittaa vertailun liikevektorien koordinaattien välillä, jotka vektorit esiintyvät sen kahdessa tulossa, piirroksen sivuilla. Vertailujen tulos lähetetään kaikkien "CP"-lohkojen yhteisen väylän kautta päätöselementille 37, joka vie liitännään 3 korjatun päätöksen MD(0) tutkitusta kuvasta (joka on esimerkiksi kuvion 3 kuva 53). Jos mikään vertailu ei ole positiivinen, päätös MD(0) on "20 ms" -moodin valinta; muussa tapauksessa vahvistetaan "40 ms" -valinta ja liikevektori lähetetään numeron avulla, joka ilmaisee, mikä "CP"-elementeistä vastaten liitännöjä A - I on tuottanut positiivisen vertailun.

35

Vertailun voidaan määrätä olevan positiivinen, jos vertailtujen liikevektorien koordinaatit ovat täysin samat. Tässä tapauksessa ei tarvita uutta tarkistusta "40 ms" -moodin soveltuvuudesta.

5 Vertailukriteeri voi myös olla, että vertailtujen liikevektorien välinen ero on vähemmän kuin ennalta määrätty kynnyisarvo. Tässä tapauksessa on silti tarpeen suorittaa dekodauksimulointi dekodauksesta vastaanotossa ja määrätä vertailemalla dekodattua kuvaa ja alkuperäistä
10 valintaa tyydyttävimmästä moodista tutkitun osan osalta, jonka liikevektori on määrätty laitteella, joka kuvattiin viitaten kuvioon 7. Tämä päätös tehdään edullisesti elementin 31 avulla, joka on jo suorittanut saman vertailun dekodatun kuvan ja alkuperäisen välillä alkuperäisille
15 päätöksille $D(0)$ ja $D(-1)$.

Jos yllä kuvattu statistinen menetelmä lähetettävien vektorien määrän vähentämiseksi ensimmäisen kuvaparin osalta "80 ms" -jakson aikana ei ole käytössä, kuvion 6 elementit 12, 14, 20 häviävät, jolloin päätös $D(-1)$ johdetaan ilman korjausta elementtiin 24.
20

Jos edelleen käytetään laitetta, joka kuvattiin viitaten kuvioon 5, kuvioiden 6 ja 7 piireistä ei ole hyötyä, koska ensimmäinen päätös jonka valinnanohjauspiiri 31 tekee, koskee välittömästi liikevektoria, joka on valittu
25 yhdeksän joukosta, sikäli kun tarkastellaan toista kuvaparia, ja kuvion 2 DATV kooderi pienentyy datan editointipiiriksi.

Seuraavat taulukot kuvaavat DATV kooderin ja de-
kooderin kuvautumista 11 bitin DATV koodisanoiksi ja päinvastoin. Taulukot perustuvat seuraavaan taulukkoon, joka
30 kuvaa mahdollisuuksien määrän jokaiselle haarapäätöksen reitille:

haarapääätös		mahdollisuuksien määrä
kehys 1	kehys 2	
1: 80	80	1
2: 40	20	169
5 3: 20	40	8
4: 40	40	169 * 9
5: 20	20	1 +
		1700

10 Tapauksessa 3 on vain 8 mahdollisuutta koska ei ole hyödyksi tuottaa osoitinta vastaavan pikselilohkon liikevektoriin edellisessä kehyksessä, jos tuo lohko on koodattu ilman liikevektoreita.

15 Taulukko 1 antaa 169 mahdollisen liikevektorin indeksoinnin;

Taulukko 2 antaa suhteellisten vektoriosoitteiden indeksoinnin, so. osoittimet liikevektoreihin koskien edellistä televisiokehystä;

20 Taulukko 3 antaa haarapääätöksen ja vektori-informaation koodauksen; ilmeisesti vastaanotettu koodisana dekodataan käyttäen käänteistä koodaustaulua; ja

25 Taulukko 4 palauttaa haarapääätöksen ja vektori-informaation muista kuin koodisanoista. Siinä tapauksessa, että siirtovirheitä esiintyy, dekooderi voi vastaanottaa 11-bitin sanoja, joita ei ole määritelty koodaustaulussa (muut kuin koodisanat).

Taulukko 3 voi olla tallennettu (ohjelmoitavaan) lukumuistiin, joka muodostaa osan kuvion 2 elementtiä 35, tarkemmin kuvion 6 elementtiä 15.

30 De(koodaus)taulukoiden ominaisuudet

35 Taulukot 3 ja 4 on muodostettu tavalla, joka minimoi virheherkkyyttä haaran päätösinformaatiossa DATV-koodivirrassa. Sen vuoksi 1 700 koodisanaa on jaettu 5 joukkoon, joista kussakin on sama haarapääätösinformaatio (reitti). Reittiä haaran perusteella käytetään osoittamaan

joukko. $dH(a, b)$:llä merkitään joukon a koodisanan positioiden minimimäärää, johon virheen tulee vaikuttaa ennenkuin haarapäätös b dekodataan.

5	$dH(80-80, 40-40) = 2$	$dH(40-20, 80-80) = 5$
	$dH(80-80, 40-20) = 6$	$dH(40-20, 40-40) = 1$
	$dH(80-80, 20-40) = 5$	$dH(40-20, 20-40) = 5$
	$dH(80-80, 20-20) = 10$	$dH(40-20, 20-20) = 2$
10	$dH(40-40, 80-80) = 2$	$dH(20-40, 80-80) = 4$
	$dH(40-40, 40-20) = 1$	$dH(20-40, 40-40) = 1$
	$dH(40-40, 20-40) = 1$	$dH(20-40, 40-20) = 4$
	$dH(40-40, 20-20) = 2$	$dH(20-40, 20-20) = 5$
15	$dH(20-20, 80-80) = 10$	
	$dH(20-20, 40-40) = 3$	
	$dH(20-20, 40-20) = 2$	
	$dH(20-20, 20-40) = 6$	

20 Kuten nähdään taulukossa 3, ensimmäinen ja toinen koodisana, joka osoittaa 80 - 80 ja 20 - 20 operaatioita vastaavasti, ovat keskinäisesti maksimaalisella Hamming-etäisyydellä: ne ovat toistensa inversioita. Kuten voidaan
 25 nähdä taulukossa 4, koodisanat, joiden Hamming-etäisyys on tuon koodisanan ja ensimmäisen tai toisen koodisanan välillä, ollen yksi tai kaksi, jätetään käyttämättä koodauspuolella, siten että käyttämättömien koodisanojen puskuri luodaan mainitun ensimmäisen ja toisen koodisanan väliin toisaalta, ja koodisanojen, jotka osoittavat muita operaatioita, toisaalta. Dekoodauspuolella koodisanat, joiden
 30 Hamming-etäisyys on tuon koodisanan ja ensimmäisen tai toisen koodisanan välillä, ollen yksi, dekodataan kuten nämä ensimmäinen ja toinen koodisana vastaavasti. Edelleen koodisanat, joiden Hamming-etäisyys on tuon koodisanan ja
 35 ensimmäisen koodisanan välillä, ollen kaksi, dekodataan

kuten koodisana, joka osoittaa 40 - 40 operaatiota liikevektorin ja osoitinvektorin ollessa molemmat nolliä. Koodisana, joiden Hamming-etäisyys on tuon koodisanan ja toisen koodisanan välillä, ollen kaksi, dekoodataan kuten
5 koodisana, joka osoittaa 40 - 20 operaatiota, jossa liikevektori on nolla, siten että ainakin yksi kehyksistä, tässä tapauksessa toinen kehys, dekoodataan kuten 20 - 20 operaatio. Näiden valintojen uskotaan olevan parhaat mahdolliset ratkaisut kanavavirheiden tapauksessa.

10 Kuten nähdään taulukossa 3, 9 osoitinta liikevektoreihin 40 - 40 operaatioiden tapauksessa jaetaan 8 osoittimen ryhmäksi, joka on koodattu 3 erilliseen bittiin 11 bitin kiinteään mittaisessa koodisanassa, ja jäljelle jääväksi osoittimeksi siten, että kanavavirheillä näissä 3
15 bitissä ei ole haitallista vaikutusta informaatioon, joka sisältyy toisiin 8 bittiin, ja päinvastoin. Edelleen 3 bitin sanat on valittu siten, että molemmin puolin läheisillä osoittimilla on molemmin puolin läheiset 3 bitin sanat, jotta saavutettaisiin optimi dekoodaus kanavavirheiden tapauksessa. Jäljelle jäävä yhdeksäs osoitin valitaan olemaan yksi poikittaisosoittimista, joka perustuu havaintoon, että poikittaiset liikevektorit ovat suhteellisen harvinaisia.

25 Kuten nähdään taulukossa 1 liikevektorien indeksinumerot on valittu siten, että molemmin puolin lähekkäisillä liikevektoreilla on molemmin puolin lähekkäiset indeksinumerot, joka käännetään molemmin puolin lähekkäisiksi koodisanoiksi taulukossa 3, siten että optimi dekoodaus kanavavirheiden tapauksessa saavutetaan.

30 Miten lukea de(koodaus) taulukoita

Yli 80 ms haarapäättökset muodostavat 5 temporaalista reittiä. Taulukoissa reitit on määriteltä kentän pohjalta.

35 Yli 80 ms vektori-informaatio on jaettu liikevektoriin (alue: [-6,6;-6,6]) ensimmäisessä kehyksessä (FRM 1)

ja suhteelliseen vektoriosoitteeseen (9 lohkopositiota) toisessa kehyksessä (FRM 2).

169 liikevektoria kehyksessä FRM 1 on indeksoitu taulukon 1 mukaisesti.

5 9 suhteellista vektoriosoitetta on indeksoitu taulukon 2 mukaisesti.

10 Tapauksissa, että reitti on 40-40-40-40 ja suhteellinen vektoriosoitte ei ole yhtä kuin 9, vastaava koodisana muodostuu 8-bitin etuliitteestä ja 3-bitin takaliitteestä (***). Etuliite määrittelee vektorin (FRM 1). 8 mahdollista suhteellista vektoriosoitetta on määritetty takaliitteessä käyttäen seuraavaa taulukkoa.

15	suht. vektoriosoitte	1	2	3	4	5	6	7	8
	*** taulukossa 3	000	001	010	100	101	111	011	110

↓
lb

fb osoittaa lähetetyn 11-bitin sanan ensimmäistä bittiä.

20 lb osoittaa lähetetyn 11-bitin sanan viimeistä bittiä.

Viiva (-) sarakkeessa osoittaa, että vastaava vektori-informaatio ei ole oleellinen.

25 Taulukko 4 kuvaa vain muiden kuin koodisanojen dekodauksen. Haarapääätös- ja vektori-informaatio vastaanotetusta koodisanasta saadaan käyttäen taulukon 3 inversiota.

30 Muiden kuin koodisanojen määrä on $2^{11}-1700=348$. Nämä on ryhmitelty niiden Hamming-painon mukaan (H. paino), joka määrää tilojen '1' määrän sanassa.

Sulkujen sisässä on annettu sanojen määrä kategoriaa kohden.

Taulukko 1: 169 vektorin indeksointi

6	169	165	157	145	129	109	62	86	110	130	146	158	166
5	164	156	144	128	108	85	42	63	87	111	131	147	159
4	155	143	127	107	84	61	26	43	64	88	112	132	148
3	142	126	106	83	60	41	14	27	44	65	89	113	133
2	125	105	82	59	40	25	6	15	28	45	66	90	114
1	104	81	58	39	24	13	2	7	16	29	46	67	91
0	80	57	38	23	12	5	1	3	8	17	30	47	68
-1	103	79	56	37	22	11	4	9	18	31	48	69	92
-2	124	102	78	55	36	21	10	19	32	49	70	93	115
-3	141	123	101	77	54	35	20	33	50	71	94	116	134
-4	154	140	122	100	76	53	34	51	72	95	117	135	149
-5	163	153	139	121	99	75	52	73	96	118	136	150	160
-6	168	162	152	138	120	98	74	97	119	137	151	161	167
	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6

V_x

Taulukko 2: Suhteellisten vektoriosoitteiden indeksointi

6	2	7
5	1	3
9	4	8

Taulukko 3 : Haarapäättöksen ja vektori-informaation
koodaus

	REITTI	VEKTORI (FRM 1)	SUHT. OSOITE (FRM 2)	KOODISANA
5	80-80-80-80	-	-	00000000000
	40-40-40-40	1	1 - 8 (sisältäen)	11100000***
	40-40-40-40	2	1 - 8 "	11010000***
	40-40-40-40	3	1 - 8 "	11001000***
	40-40-40-40	4	1 - 8 "	11000100***
10	40-40-40-40	5	1 - 8 "	11000010***
	40-40-40-40	6	1 - 8 "	11000001***
	40-40-40-40	7	1 - 8 "	10110000***
	40-40-40-40	8	1 - 8 "	10101000***
	40-40-40-40	9	1 - 8 "	10100100***
	40-40-40-40	10	1 - 8 "	10100010***
	40-40-40-40	11	1 - 8 "	10100001***
	40-40-40-40	12	1 - 8 "	10011000***
15	40-40-40-40	13	1 - 8 "	10010100***
	40-40-40-40	14	1 - 8 "	10010010***
	40-40-40-40	15	1 - 8 "	10010001***
	40-40-40-40	16	1 - 8 "	10001100***
	40-40-40-40	17	1 - 8 "	10001010***
	40-40-40-40	18	1 - 8 "	10001001***
	40-40-40-40	19	1 - 8 "	10000110***
	40-40-40-40	20	1 - 8 "	10000101***
20	40-40-40-40	21	1 - 8 "	10000011***
	40-40-40-40	22	1 - 8 "	01110000***
	40-40-40-40	23	1 - 8 "	01101000***
	40-40-40-40	24	1 - 8 "	01100100***
	40-40-40-40	25	1 - 8 "	01100010***
	40-40-40-40	26	1 - 8 "	01100001***
	40-40-40-40	27	1 - 8 "	01011000***
	40-40-40-40	28	1 - 8 "	01010100***
25	40-40-40-40	29	1 - 8 "	01010010***
	40-40-40-40	30	1 - 8 "	01010001***
	40-40-40-40	31	1 - 8 "	01001100***
	40-40-40-40	32	1 - 8 "	01001010***
	40-40-40-40	33	1 - 8 "	01001001***
	40-40-40-40	34	1 - 8 "	01000110***
	40-40-40-40	35	1 - 8 "	01000101***
	40-40-40-40	36	1 - 8 "	01000011***
30	40-40-40-40	37	1 - 8 "	00111000***
	40-40-40-40	38	1 - 8 "	00110100***
	40-40-40-40	39	1 - 8 "	00110010***
	40-40-40-40	40	1 - 8 "	00110001***
	40-40-40-40	41	1 - 8 "	00101100***
	40-40-40-40	42	1 - 8 "	00101010***

Koodaustaulukko (jatk.)

	REITTI	VEKTORI(FRM 1)	SUHT. OSOITE (FRM 2)	KOODISANA
	40-40-40-40	43	1 - 8 (sisältäen)	00101001***
	40-40-40-40	44	1 - 8 "	00100110***
5	40-40-40-40	45	1 - 8 "	00100101***
	40-40-40-40	46	1 - 8 "	00100011***
	40-40-40-40	47	1 - 8 "	00011100***
	40-40-40-40	48	1 - 8 "	00011010***
	40-40-40-40	49	1 - 8 "	00011001***
	40-40-40-40	50	1 - 8 "	00010110***
	40-40-40-40	51	1 - 8 "	00010101***
10	40-40-40-40	52	1 - 8 "	00010011***
	40-40-40-40	53	1 - 8 "	00001110***
	40-40-40-40	54	1 - 8 "	00001101***
	40-40-40-40	55	1 - 8 "	00001011***
	40-40-40-40	56	1 - 8 "	00000111***
	40-40-40-40	57	1 - 8 "	11110000***
	40-40-40-40	58	1 - 8 "	11101000***
	40-40-40-40	59	1 - 8 "	11100100***
15	40-40-40-40	60	1 - 8 "	11100010***
	40-40-40-40	61	1 - 8 "	11100001***
	40-40-40-40	62	1 - 8 "	11011000***
	40-40-40-40	63	1 - 8 "	11010100***
	40-40-40-40	64	1 - 8 "	11010010***
	40-40-40-40	65	1 - 8 "	11010001***
	40-40-40-40	66	1 - 8 "	11001100***
	40-40-40-40	67	1 - 8 "	11001010***
20	40-40-40-40	68	1 - 8 "	11001001***
	40-40-40-40	69	1 - 8 "	11000110***
	40-40-40-40	70	1 - 8 "	11000101***
	40-40-40-40	71	1 - 8 "	11000011***
	40-40-40-40	72	1 - 8 "	10111000***
	40-40-40-40	73	1 - 8 "	10110100***
	40-40-40-40	74	1 - 8 "	10110010***
	40-40-40-40	75	1 - 8 "	10110001***
25	40-40-40-40	76	1 - 8 "	10101100***
	40-40-40-40	77	1 - 8 "	10101010***
	40-40-40-40	78	1 - 8 "	10101001***
	40-40-40-40	79	1 - 8 "	10100110***
	40-40-40-40	80	1 - 8 "	10100101***
	40-40-40-40	81	1 - 8 "	10100011***
	40-40-40-40	82	1 - 8 "	10011100***
	40-40-40-40	83	1 - 8 "	10011010***
30	40-40-40-40	84	1 - 8 "	10011001***
	40-40-40-40	85	1 - 8 "	10010110***
	40-40-40-40	86	1 - 8 "	10010101***
	40-40-40-40	87	1 - 8 "	10010011***
	40-40-40-40	88	1 - 8 "	10001110***
	40-40-40-40	89	1 - 8 "	10001101***

↓
fb↓
lb

Koodaustaulukko (jatk.)

	REITTI	VEKTORI (FRM 1)	SUHT. OSOITE (FRM 2)	KOODISANA
5	40-40-40-40	90	1 - 8 (sisältäen)	10001011***
	40-40-40-40	91	1 - 8 "	10000111***
	40-40-40-40	92	1 - 8 "	01111000***
	40-40-40-40	93	1 - 8 "	01110100***
	40-40-40-40	94	1 - 8 "	01110010***
10	40-40-40-40	95	1 - 8 "	01110001***
	40-40-40-40	96	1 - 8 "	01101100***
	40-40-40-40	97	1 - 8 "	01101010***
	40-40-40-40	98	1 - 8 "	01101001***
	40-40-40-40	99	1 - 8 "	01100110***
15	40-40-40-40	100	1 - 8 "	01100101***
	40-40-40-40	101	1 - 8 "	01100011***
	40-40-40-40	102	1 - 8 "	01011100***
	40-40-40-40	103	1 - 8 "	0101110***
	40-40-40-40	104	1 - 8 "	01011001***
20	40-40-40-40	105	1 - 8 "	01010110***
	40-40-40-40	106	1 - 8 "	01010101***
	40-40-40-40	107	1 - 8 "	01010011***
	40-40-40-40	108	1 - 8 "	01001110***
	40-40-40-40	109	1 - 8 "	01001101***
25	40-40-40-40	110	1 - 8 "	01001011***
	40-40-40-40	111	1 - 8 "	01000111***
	40-40-40-40	112	1 - 8 "	00111100***
	40-40-40-40	113	1 - 8 "	00111010***
	40-40-40-40	114	1 - 8 "	00111001***
30	40-40-40-40	115	1 - 8 "	00110110***
	40-40-40-40	116	1 - 8 "	00110101***
	40-40-40-40	117	1 - 8 "	00110011***
	40-40-40-40	118	1 - 8 "	00101110***
	40-40-40-40	119	1 - 8 "	00101101***
35	40-40-40-40	120	1 - 8 "	00101011***
	40-40-40-40	121	1 - 8 "	00011110***
	40-40-40-40	122	1 - 8 "	00011101***
	40-40-40-40	123	1 - 8 "	00011011***
	40-40-40-40	124	1 - 8 "	00010111***
	40-40-40-40	125	1 - 8 "	00001111***
	40-40-40-40	126	1 - 8 "	11111000***
	40-40-40-40	127	1 - 8 "	11110100***
	40-40-40-40	128	1 - 8 "	11110010***
	40-40-40-40	129	1 - 8 "	11110001***
	40-40-40-40	130	1 - 8 "	11101100***
	40-40-40-40	131	1 - 8 "	11101010***
	40-40-40-40	132	1 - 8 "	11101001***
	40-40-40-40	133	1 - 8 "	11100110***
	40-40-40-40	134	1 - 8 "	11100101***
	40-40-40-40	135	1 - 8 "	11100011***
	40-40-40-40	136	1 - 8 "	11100011***

↓
fb↓
lb

Koodaustaulukko (jatk.)

	REITTI	VEKTORI (FRM 1)	SUHT. OSOITE (FRM 2)	KOODISANA
5	40-40-40-40	137	1 - 8 (sisältäen)	11011100***
	40-40-40-40	138	1 - 8 "	11011010***
	40-40-40-40	139	1 - 8 "	11011001***
	40-40-40-40	140	1 - 8 "	11010110***
	40-40-40-40	141	1 - 8 "	11010101***
10	40-40-40-40	142	1 - 8 "	11010011***
	40-40-40-40	143	1 - 8 "	11001110***
	40-40-40-40	144	1 - 8 "	11001101***
	40-40-40-40	145	1 - 8 "	11001011***
	40-40-40-40	146	1 - 8 "	11000111***
	40-40-40-40	147	1 - 8 "	10111100***
	40-40-40-40	148	1 - 8 "	10111010***
	40-40-40-40	149	1 - 8 "	10111001***
	40-40-40-40	150	1 - 8 "	10110110***
	40-40-40-40	151	1 - 8 "	10110101***
15	40-40-40-40	152	1 - 8 "	10110011***
	40-40-40-40	153	1 - 8 "	10101110***
	40-40-40-40	154	1 - 8 "	10101101***
	40-40-40-40	155	1 - 8 "	10101011***
	40-40-40-40	156	1 - 8 "	10100111***
	40-40-40-40	157	1 - 8 "	10011110***
	40-40-40-40	158	1 - 8 "	10011101***
	40-40-40-40	159	1 - 8 "	10011011***
	40-40-40-40	160	1 - 8 "	10010111***
	40-40-40-40	161	1 - 8 "	10001111***
20	40-40-40-40	162	1 - 8 "	01111100***
	40-40-40-40	163	1 - 8 "	01111010***
	40-40-40-40	164	1 - 8 "	01111001***
	40-40-40-40	165	1 - 8 "	01110110***
	40-40-40-40	166	1 - 8 "	01110101***
	40-40-40-40	167	1 - 8 "	01110011***
	40-40-40-40	168	1 - 8 "	01101110***
	40-40-40-40	169	1 - 8 "	01101101***
	40-40-40-40	1	9 "	00000000111
	40-40-40-40	2	9	10000000110
25	40-40-40-40	3	9	10000000101
	40-40-40-40	4	9	10000000011
	40-40-40-40	5	9	10000000111
	40-40-40-40	6	9	01000000110
	40-40-40-40	7	9	01000000101
	40-40-40-40	8	9	01000000011
	40-40-40-40	9	9	01000000111
	40-40-40-40	10	9	00100000110
	40-40-40-40	11	9	00100000101
	40-40-40-40	12	9	00100000011
30	40-40-40-40	13	9	00100000111

↓
fb↓
lb

Koodaustaulukko (jatk.)

	REITTI	VEKTORI (FRM 1)	SUHT. OSOITE (FRM 2)	KOODISANA
5	40-40-40-40	14	9	00010000110
	40-40-40-40	15	9	00010000101
	40-40-40-40	16	9	00010000011
	40-40-40-40	17	9	00010000111
	40-40-40-40	18	9	00001000110
10	40-40-40-40	19	9	00001000101
	40-40-40-40	20	9	00001000011
	40-40-40-40	21	9	00001000111
	40-40-40-40	22	9	00000100110
	40-40-40-40	23	9	00000100101
15	40-40-40-40	24	9	00000100011
	40-40-40-40	25	9	00000100111
	40-40-40-40	26	9	00000010110
	40-40-40-40	27	9	00000010101
	40-40-40-40	28	9	00000010011
20	40-40-40-40	29	9	00000010111
	40-40-40-40	30	9	00000001110
	40-40-40-40	31	9	00000001101
	40-40-40-40	32	9	00000001011
	40-40-40-40	33	9	00000001111
25	40-40-40-40	34	9	11000000100
	40-40-40-40	35	9	11000000010
	40-40-40-40	36	9	11000000001
	40-40-40-40	37	9	110000000110
	40-40-40-40	38	9	110000000101
30	40-40-40-40	39	9	110000000011
	40-40-40-40	40	9	110000000111
	40-40-40-40	41	9	10100000100
	40-40-40-40	42	9	10100000010
	40-40-40-40	43	9	10100000001
35	40-40-40-40	44	9	10100000110
	40-40-40-40	45	9	10100000101
	40-40-40-40	46	9	10100000011
	40-40-40-40	47	9	10100000111
	40-40-40-40	48	9	10010000100
	40-40-40-40	49	9	10010000010
	40-40-40-40	50	9	10010000001
	40-40-40-40	51	9	10010000110
	40-40-40-40	52	9	10010000101
	40-40-40-40	53	9	10010000011
	40-40-40-40	54	9	10010000111
	40-40-40-40	55	9	10001000100
	40-40-40-40	56	9	10001000010
	40-40-40-40	57	9	10001000001
	40-40-40-40	58	9	10001000110
	40-40-40-40	59	9	10001000101

↓
fb↓
lb

Koodaustaulukko (jatk.)

	REITTI	VEKTORI (FRM 1)	SUHT. OSOITE (FRM 2)	KOODISANA
5	40-40-40-40	60	9	10001000011
	40-40-40-40	61	9	10001000111
	40-40-40-40	62	9	10000100100
	40-40-40-40	63	9	10000100010
	40-40-40-40	64	9	10000100001
	40-40-40-40	65	9	10000100110
	40-40-40-40	66	9	10000100101
	40-40-40-40	67	9	10000100011
	40-40-40-40	68	9	10000100111
	40-40-40-40	69	9	10000010100
10	40-40-40-40	70	9	10000010010
	40-40-40-40	71	9	10000010001
	40-40-40-40	72	9	10000010110
	40-40-40-40	73	9	10000010101
	40-40-40-40	74	9	10000010011
	40-40-40-40	75	9	10000010111
	40-40-40-40	76	9	10000001100
	40-40-40-40	77	9	10000001010
	40-40-40-40	78	9	10000001001
	40-40-40-40	79	9	10000001110
15	40-40-40-40	80	9	10000001101
	40-40-40-40	81	9	10000001011
	40-40-40-40	82	9	10000001111
	40-40-40-40	83	9	01100000100
	40-40-40-40	84	9	01100000010
	40-40-40-40	85	9	01100000001
	40-40-40-40	86	9	01100000110
	40-40-40-40	87	9	01100000101
	40-40-40-40	88	9	01100000011
	40-40-40-40	89	9	01100000111
	40-40-40-40	90	9	01010000100
	40-40-40-40	91	9	01010000010
	40-40-40-40	92	9	01010000001
	40-40-40-40	93	9	01010000110
	40-40-40-40	94	9	01010000101
25	40-40-40-40	95	9	01010000011
	40-40-40-40	96	9	01010000111
	40-40-40-40	97	9	01001000100
	40-40-40-40	98	9	01001000010
	40-40-40-40	99	9	01001000001
	40-40-40-40	100	9	01001000110
	40-40-40-40	101	9	01001000101
	40-40-40-40	102	9	01001000011
	40-40-40-40	103	9	01001000111
	40-40-40-40	104	9	01000100100
30	40-40-40-40	105	9	01000100010

↓
fb↓
lb

Koodaustaulukko (jatk.)

	REITTI	VEKTORI (FRM 1)	SUHT.OSOITE (FRM 2)	KOODISANA
5	40-40-40-40	106	9	01000100001
	40-40-40-40	107	9	01000100110
	40-40-40-40	108	9	01000100101
	40-40-40-40	109	9	01000100011
	40-40-40-40	110	9	01000100111
10	40-40-40-40	111	9	01000010100
	40-40-40-40	112	9	01000010010
	40-40-40-40	113	9	01000010001
	40-40-40-40	114	9	01000010110
	40-40-40-40	115	9	01000010101
15	40-40-40-40	116	9	01000010011
	40-40-40-40	117	9	01000010111
	40-40-40-40	118	9	01000001100
	40-40-40-40	119	9	01000001010
	40-40-40-40	120	9	01000001001
20	40-40-40-40	121	9	01000001110
	40-40-40-40	122	9	01000001101
	40-40-40-40	123	9	01000001011
	40-40-40-40	124	9	01000001111
	40-40-40-40	125	9	00110000100
25	40-40-40-40	126	9	00110000010
	40-40-40-40	127	9	00110000001
	40-40-40-40	128	9	00110000110
	40-40-40-40	129	9	00110000101
	40-40-40-40	130	9	00110000011
30	40-40-40-40	131	9	00110000111
	40-40-40-40	132	9	00101000100
	40-40-40-40	133	9	00101000010
	40-40-40-40	134	9	00101000001
	40-40-40-40	135	9	00101000110
35	40-40-40-40	136	9	00101000101
	40-40-40-40	137	9	00101000011
	40-40-40-40	138	9	00101000111
	40-40-40-40	139	9	00100100100
	40-40-40-40	140	9	00100100010
	40-40-40-40	141	9	00100100001
	40-40-40-40	142	9	00100100110
	40-40-40-40	143	9	00100100101
	40-40-40-40	144	9	00100100011
	40-40-40-40	145	9	00100100111
	40-40-40-40	146	9	00100010100
	40-40-40-40	147	9	00100010010
	40-40-40-40	148	9	00100010001
	40-40-40-40	149	9	00100010110
	40-40-40-40	150	9	00100010101
	40-40-40-40	151	9	00100010011

↓
fb↓
lb

Koodaustaulukko (jatk.)

	REITTI	VEKTORI (FRM 1)	SUHT. OSOITE (FRM 2)	KOODISANA
5	40-40-40-40	152	9	00100010111
	40-40-40-40	153	9	00100001100
	40-40-40-40	154	9	00100001010
	40-40-40-40	155	9	00100001001
	40-40-40-40	156	9	00100001110
10	40-40-40-40	157	9	00100001101
	40-40-40-40	158	9	00100001011
	40-40-40-40	159	9	00100001111
	40-40-40-40	160	9	00011000100
	40-40-40-40	161	9	00011000010
	40-40-40-40	162	9	00011000001
	40-40-40-40	163	9	00011000110
	40-40-40-40	164	9	00011000101
	40-40-40-40	165	9	00011000011
	40-40-40-40	166	9	00011000111
15	40-40-40-40	167	9	00010100100
	40-40-40-40	168	9	00010100010
	40-40-40-40	169	9	00010100001
20	40-40-20-20	1	-	11111100000
	40-40-20-20	2	-	11111100100
	40-40-20-20	3	-	11111100010
	40-40-20-20	4	-	11111100001
	40-40-20-20	5	-	11111100110
	40-40-20-20	6	-	11111010000
	40-40-20-20	7	-	11111010100
	40-40-20-20	8	-	11111010010
	40-40-20-20	9	-	11111010001
	40-40-20-20	10	-	11111010110
25	40-40-20-20	11	-	11111001000
	40-40-20-20	12	-	11111001100
	40-40-20-20	13	-	11111001010
	40-40-20-20	14	-	11111001001
	40-40-20-20	15	-	11111001110
	40-40-20-20	16	-	11110110000
	40-40-20-20	17	-	11110110100
	40-40-20-20	18	-	11110110010
	40-40-20-20	19	-	11110110001
	40-40-20-20	20	-	11110110110
30	40-40-20-20	21	-	11110101000
	40-40-20-20	22	-	11110101100
	40-40-20-20	23	-	11110101010
	40-40-20-20	24	-	11110101001
	40-40-20-20	25	-	11110101110

↓
fb↓
lb

Koodaustaulukko (jatk.)

	REITTI	VEKTORI (FRM 1)	SUHT. OSOITE (FRM 2)	KOODISANA
5	40-40-20-20	26	-	11110011000
	40-40-20-20	27	-	11110011100
	40-40-20-20	28	-	11110011010
	40-40-20-20	29	-	11110011001
	40-40-20-20	30	-	11110011110
10	40-40-20-20	31	-	11101110000
	40-40-20-20	32	-	11101110100
	40-40-20-20	33	-	11101110010
	40-40-20-20	34	-	11101110001
	40-40-20-20	35	-	11101110110
	40-40-20-20	36	-	11101101000
	40-40-20-20	37	-	11101101100
	40-40-20-20	38	-	11101101010
	40-40-20-20	39	-	11101101001
	40-40-20-20	40	-	11101101110
15	40-40-20-20	41	-	11101011000
	40-40-20-20	42	-	11101011100
	40-40-20-20	43	-	11101011010
	40-40-20-20	44	-	11101011001
	40-40-20-20	45	-	11101011110
	40-40-20-20	46	-	11100111000
	40-40-20-20	47	-	11100111100
	40-40-20-20	48	-	11100111010
	40-40-20-20	49	-	11100111001
	40-40-20-20	50	-	11100111110
20	40-40-20-20	51	-	11011110000
	40-40-20-20	52	-	11011110100
	40-40-20-20	53	-	11011110010
	40-40-20-20	54	-	11011110001
	40-40-20-20	55	-	11011110110
	40-40-20-20	56	-	11011110100
	40-40-20-20	57	-	11011110110
	40-40-20-20	58	-	11011110101
	40-40-20-20	59	-	11011110100
	40-40-20-20	60	-	11011110110
25	40-40-20-20	61	-	11011011000
	40-40-20-20	62	-	11011011100
	40-40-20-20	63	-	11011011010
	40-40-20-20	64	-	11011011001
	40-40-20-20	65	-	11011011110
	40-40-20-20	66	-	11010111000
	40-40-20-20	67	-	11010111100
	40-40-20-20	68	-	11010111010
	40-40-20-20	69	-	11010111001
	40-40-20-20	70	-	11010111110
30	40-40-20-20	71	-	11001111000

↓
fb↓
lb

Koodaustaulukko (jatk.)

	REITTI	VEKTORI (FRM 1)	SUHT.OSOITE (FRM 2)	KOODISANA
5	40-40-20-20	72	-	11001111100
	40-40-20-20	73	-	11001111010
	40-40-20-20	74	-	11001111001
	40-40-20-20	75	-	11001111110
	40-40-20-20	76	-	10111110000
10	40-40-20-20	77	-	10111110100
	40-40-20-20	78	-	10111110010
	40-40-20-20	79	-	10111110001
	40-40-20-20	80	-	10111110110
	40-40-20-20	81	-	10111101000
15	40-40-20-20	82	-	10111101100
	40-40-20-20	83	-	10111101010
	40-40-20-20	84	-	10111101001
	40-40-20-20	85	-	10111101110
	40-40-20-20	86	-	10111011000
20	40-40-20-20	87	-	10111011100
	40-40-20-20	88	-	10111011010
	40-40-20-20	89	-	10111011001
	40-40-20-20	90	-	10111011110
	40-40-20-20	91	-	10110111000
25	40-40-20-20	92	-	10110111100
	40-40-20-20	93	-	10110111010
	40-40-20-20	94	-	10110111001
	40-40-20-20	95	-	10110111110
	40-40-20-20	96	-	10101111000
30	40-40-20-20	97	-	10101111100
	40-40-20-20	98	-	10101111010
	40-40-20-20	99	-	10101111001
	40-40-20-20	100	-	10101111110
	40-40-20-20	101	-	10011111000
35	40-40-20-20	102	-	10011111100
	40-40-20-20	103	-	10011111010
	40-40-20-20	104	-	10011111001
	40-40-20-20	105	-	10011111110
	40-40-20-20	106	-	01111110000
	40-40-20-20	107	-	01111110100
	40-40-20-20	108	-	01111110010
	40-40-20-20	109	-	01111110001
	40-40-20-20	110	-	01111110110
	40-40-20-20	111	-	01111101000
	40-40-20-20	112	-	01111101100
	40-40-20-20	113	-	01111101010
	40-40-20-20	114	-	01111101001
	40-40-20-20	115	-	01111101110
	40-40-20-20	116	-	01111011000
	40-40-20-20	117	-	01111011100

↓
fb↓
lb

Koodaustaulukko (jatk.)

	REITTI	VEKTORI (FRM 1)	SUHT. OSOITE (FRM 2)	KOODISANA
	40-40-20-20	118	-	01111011010
5	40-40-20-20	119	-	01111011001
	40-40-20-20	120	-	01111011110
	40-40-20-20	121	-	01110111000
	40-40-20-20	122	-	01110111100
	40-40-20-20	123	-	01110111010
	40-40-20-20	124	-	01110111001
	40-40-20-20	125	-	01101111000
	40-40-20-20	126	-	01101111100
10	40-40-20-20	127	-	01101111010
	40-40-20-20	128	-	01101111001
	40-40-20-20	129	-	01011111000
	40-40-20-20	130	-	01011111100
	40-40-20-20	131	-	01011111010
	40-40-20-20	132	-	01011111001
	40-40-20-20	133	-	00111111000
	40-40-20-20	134	-	00111111100
15	40-40-20-20	135	-	00111111010
	40-40-20-20	136	-	00111111001
	40-40-20-20	137	-	1111110000
	40-40-20-20	138	-	1111110100
	40-40-20-20	139	-	1111110010
	40-40-20-20	140	-	1111110001
	40-40-20-20	141	-	1111101000
	40-40-20-20	142	-	1111101100
20	40-40-20-20	143	-	1111101010
	40-40-20-20	144	-	1111101001
	40-40-20-20	145	-	1111011000
	40-40-20-20	146	-	1111011100
	40-40-20-20	147	-	1111011010
	40-40-20-20	148	-	1111011001
	40-40-20-20	149	-	1111011000
	40-40-20-20	150	-	1110111100
25	40-40-20-20	151	-	1110111010
	40-40-20-20	152	-	1110111001
	40-40-20-20	153	-	1110111000
	40-40-20-20	154	-	1110111100
	40-40-20-20	155	-	1110111010
	40-40-20-20	156	-	1110111001
	40-40-20-20	157	-	1101111000
	40-40-20-20	158	-	1101111100
30	40-40-20-20	159	-	1101111010
	40-40-20-20	160	-	1101111001
	40-40-20-20	161	-	1011111000
	40-40-20-20	162	-	1011111100
	40-40-20-20	163	-	1011111010

↓
fb↓
lb

Koodaustaulukko (jatk.)

	REITTI	VEKTORI (FRM 1)	SUHT. OSOITE (FRM 2)	KOODISANA
5	40-40-20-20	164	-	10111111001
	40-40-20-20	165	-	01111111000
	40-40-20-20	166	-	01111111100
	40-40-20-20	167	-	01111111010
	40-40-20-20	168	-	01111111001
	40-40-20-20	169	-	11111111000
10	20-20-40-40	-	2	00001010111
	20-20-40-40	-	3	00000101111
	20-20-40-40	-	4	00000011111
	20-20-40-40	-	5	00010001111
	20-20-40-40	-	6	00001001111
	20-20-40-40	-	7	00001100111
	20-20-40-40	-	8	00000110111
15	20-20-40-40	-	9	00010010111
	20-20-20-20	-	-	11111111111

↓ ↓
fb lb

20

Taulukko 4 : Muiden kuin koodisanojen dekodaus

	11 bitin sana #)	REITTI	VEKTORI (FRM 1)	SUHT. OSOITE (FRM 2)
	H. paino = 1 (11)	80-80-80-80	-	-
25	H. paino = 2 (55)	40-40-40-40	1	1
	H. paino = 9 (55)	40-40-20-20	1	-
	H. paino = 10 (11)	20-20-20-20	-	-
30	jäljelle jäävät sanat (216)	40-40-40-40	1	1

H.paino = Hamming paino (tilojen '1' määrä sanassa)
 (...), (...) = 11-bitin sanojen määrä kategorialla kohden

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä televisiosignaalin koodaamiseksi useiden operaatioiden mukaisesti, joista jokainen tuottaa toisen jakauman temporaalisesta ja/tai spatiaalisesta jakaumasta, ja ainakin yksi mainituista operaatioista sisältää ensimmäisten kehysten liikevektorien arvioinnin televisiokehysten pareista ja/tai toisten kehysten liikevektoreiden osoittimien arvioinnin mainituista televisiokehysten pareista, ja mainittu menetelmä edelleen sisältää digitaalisen apusignaalin koodauksen binaarisiksi koodisanoiksi, jotka sisältävät informaatiot mainituista liikevektoreista, mainituista osoittimista ja/tai siitä, minkä useista operaatioista mukaan televisiosignaali on koodattu, t u n n e t t u siitä, että Hamming-etäisyys ensimmäisen koodisanan, joka osoittaa operaation joka tuottaa maksimispatiaalisen erottelun, ja toisen koodisanan, joka osoittaa operaation joka tuottaa maksimi temporaalisen erottelun välillä, on ainakin puolet jokaisen koodisanan bittien määrästä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu ensimmäinen koodisana on mainitun toisen koodisanan inversio.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kaikki koodisanat, joiden Hamming-etäisyys on tuon koodisanan ja mainitun ensimmäisen tai mainitun toisen koodisanan välillä, ollen yksi, ovat käyttämättä.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lisäksi kaikki koodisanat, joiden Hamming-etäisyys on tuon koodisanan ja mainitun ensimmäisen tai mainitun toisen koodisanan välillä, ollen yksi, ovat käyttämättä.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että koodisanat, jotka osoittavat

operaation, joka sisältää liikevektorien ja liikevektorien osoittimien arvioinnin, on järjestetty useisiin ensimmäisiin bitteihin ja useisiin toisiin bitteihin, ja mainitut ensimmäiset bitit osoittavat mainitut liikevektorit ja
5 mainitut toiset bitit ilmaisevat mainitut osoittimet.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että jäljelle jäävä osoitin, jota ei ole koodattu mainittuihin useisiin toisiin bitteihin, on poikittainen osoitin.

10 7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että liikevektorien, joiden suuruus ja suunta on oleellisesti sama, koodisanoilla on pieni keskinäinen Hamming-etäisyys.

8. Menetelmä televisiosignaalin koodaamiseksi
15 useiden operaatioiden mukaisesti, joista jokainen tuottaa toisen jakauman temporaalisesta ja/tai spatiaalisesta jakaumasta, ja ainakin yksi mainituista operaatioista sisältää liikekompensoidun interpoloinnin, jossa käytetään liikevektoreita ensimmäisille kehyksille televisiokehysten
20 pareista ja/tai käytetään liikevektoreiden osoittimia toisille kehyksille mainituista televisiokehysten pareista, ja mainittu menetelmä edelleen sisältää digitaalisen apusignaalin koodauksen joka sisältää binäärisiä koodisanoja, jotka sisältävät informaatiot mainituista liikevektoreista,
25 ta, mainituista osoittimista ja/tai siitä, minkä useista operaatioista mukaan televisiosignaali on koodattu, t u n n e t t u siitä, että Hamming-etäisyys ensimmäisen koodisanan, joka osoittaa operaation joka tuottaa maksimi spatiaalisen erottelun, ja toisen koodisanan, joka osoittaa
30 operaation joka tuottaa maksimi temporaalisen erottelun, välillä on ainakin puolet jokaisen koodisanan bittien määrästä.

9. Laite televisiosignaalin koodaamiseksi, joka sisältää useita laitteita (9, 26; 10, 27; 11, 28, 25) operaatioita varten, joista jokainen tuottaa toisen temporaal-

35

lisen ja/tai spatiaalisen jakauman, ja ainakin yksi mainituista laitteista (11, 28, 25) sisältää laitteen (25) liikevektorien arvioimiseksi ensimmäisille kehyksille televisiokehyspareista ja/tai toisten kehysten liikevektorien osoittimien arvioimiseksi mainituista televisiokehyspareista, ja mainittu laite edelleen sisältää laitteen (35) digitaalisen apusignaalin koodaamiseksi binaarisiksi koodisanoiksi, jotka sisältävät informaation mainituista liikevektoreista, mainituista osoittimista ja/tai siitä, mikä mainituista useista operaatioista mukaan televisiosignaali koodataan, ja mainittu koodauslaite (35) on tunnettu siitä, että Hamming-etäisyys ensimmäisen koodisanan, joka ilmaisee operaation joka tuottaa maksimi spatiaalisen erottelun, ja toisen koodisanan, joka ilmaisee operaation joka tuottaa maksimin temporaalisen erottelun, välillä on ainakin puolet jokaisen koodisanan bittien määrästä.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laite, jonka mainittu koodauslaite (35) on tunnettu siitä, että se sisältää muistilaitteen, joka on ohjelmoitu taulukolla, joka sisältää koodisanan jokaiselle operaatiolle, jokaiselle liikevektorille ja/tai jokaiselle liikevektorin osoittimelle.

11. Laite televisiosignaalin dekodeamiseksi, joka sisältää useita laitteita mainitun televisiosignaalin käsittelemiseksi, joista jokainen tuottaa toisen jakauman temporaalisesta ja/tai spatiaalisesta jakaumasta, ja ainakin yksi mainituista käsittelylaitteista sisältää liikekompensoidun interpolointilaitteen, joka käyttää liikevektoreita ensimmäisille kehyksille televisiokehyspareista ja/tai käyttää osoittimia liikevektoreihin mainittujen televisiokehysparien toisille kehyksille, ja mainittu laite edelleen sisältää laitteen digitaalisen apusignaalin dekodeamiseksi, jossa on binäärisiä koodisanoja, jotka sisältävät tietoja mainituista liikevektoreista, mainituista

osoittimista ja/tai siitä, minkä useista koodausoperaatioista mukaan televisiosignaali on koodattu, ja mainittu dekodeauslaite on t u n n e t t u siitä, että Hamming-etäisyys ensimmäisen koodisanan, joka ilmaisee operaation
5 joka tuottaa maksimi spatiaalisen erottelun, ja toisen koodisanan, joka ilmaisee operaation joka tuottaa maksimitemporaalisen erottelun, välillä on ainakin puolet jokaisen koodisanan bittimäärästä.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laite, jonka
10 mainittu dekodeauslaite on t u n n e t t u siitä, että mainittu ensimmäinen koodisana on toisen koodisanan inversio.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laite, jonka
15 mainittu dekodeauslaite on t u n n e t t u siitä, että se sisältää laitteen jolla dekodeataan kaikki koodisanat, joiden Hamming-etäisyys on tuon koodisanan ja mainitun ensimmäisen tai mainitun toisen koodisanan välillä, ollen yksi, dekodeataan kuten mainittu ensimmäinen tai toinen koodisana, vastaavasti.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen laite, jonka
20 mainittu dekodeauslaite on t u n n e t t u siitä, että kaikki koodisanat, joiden Hamming-etäisyys on tuon koodisanan ja mainitun ensimmäisen tai mainitun toisen koodisanan välillä, ollen kaksi, dekodeataan kuten koodisanat,
25 jotka ilmaisevat operaation joka tuottaa keskiverron spatiaalisen erottelun tai kuten koodisanat, jotka ilmaisevat operaation joka tuottaa keskiverron spatiaalisen erottelun yhdessä kahdesta perättäisestä televisiokehyksestä, ja alhaisen spatiaalisen erottelun toisessa televisiokehyksessä, vastaavasti.
30

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen laite, jonka
mainittu dekodeauslaite on t u n n e t t u siitä, että mainitut dekodeatut koodisanat ilmaisevat operaatiot, joilla ei ole tai on nolla liikevektori.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen laite, jonka mainittu dekodauslaite on t u n n e t t u siitä, että koodisanat, jotka ilmaisevat operaation, joka sisältää liikekompensoidun interpoloinnin käyttäen liikevektoreita ja osoittimia liikevektoreihin, on järjestetty useisiin ensimmäisiin bitteihin ja useisiin toisiin bitteihin, ja mainitut ensimmäiset bitit ilmaisevat mainitut liikevektorit ja mainitut toiset bitit ilmaisevat mainitut osoittimet.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että jäljelle jäävä osoitin, jota ei ole koodattu mainittuihin useisiin toisiin bitteihin, on poikittainen osoitin.

18. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laite, jonka mainittu koodauslaite on t u n n e t t u siitä, että liikevektorien, joilla on oleellisesti sama suuruus ja suunta, koodisanojen keskinäiset Hamming-etäisyydet ovat pienet.

19. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laite, jonka mainittu koodauslaite on t u n n e t t u siitä, että se sisältää muistilaitteen, joka on ohjelmoitu taulukolla, joka sisältää operaation, liikevektorin ja/tai osoittimen liikevektoriin jokaiselle koodisanalle.

Patentkrav

1. Förfarande för kodning av en televisionssignal enligt ett flertal operationer, av vilka var och en av en
5 temporal och/eller spatial fördelning alstrar en annan fördelning, och minst en av operationerna inkluderar värdering av rörelsevektorer för första ramar i par av televisionsramar och/eller värdering av pekare i rörelsevektorer för andra ramar i nämnda par av televisionsramar, och
10 vilket förfarande dessutom omfattar kodning av en digital hjälpsignal till binära kodord, vilka innehåller information om rörelsevektorerna, om pekarna och/eller om enligt vilken av nämnda flertal operationer televisionssignalen kodats, k ä n n e t e c k n a t därav, att Hammingavståndet mellan ett första kodord, som indikerar en operation
15 som alstrar en maximal spatial upplösning, och en andra kodord, som indikerar en operation som alstrar en maximal temporal upplösning, är åtminstone hälften av varje kodords bitantal.
- 20 2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att det första kodordet är en inversion av det andra kodordet.
3. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att alla kodord, vilkas Hammingavstånd mellan detta kodord och det första eller andra kodordet är ett, är oanvända.
25
4. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att även alla kodord, vilkas Hammingavstånd mellan detta kodord och det första eller andra kodordet är ett, är oanvända.
30
5. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att kodord, som indikerar en operation som inkluderar värdering av rörelsevektorer och rörelsevektorpekare, är anordnade i ett flertal första bitar
35 och ett flertal andra bitar, och de första bitarna indike-

rar nämnda rörelsevektorer och de andra bitarna indikerar nämnda pekare.

5 6. Förfarande enligt patentkrav 5, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att en återstående pekare, som inte
kodats till nämnda flertal andra bitar, är en tvärställd
pekare.

10 7. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att rörelsevektorer med väsentligen
samma storlek och riktning har kodord med litet inbördes
Hammingavstånd.

15 8. Förfarande för kodning av en televisionssignal
enligt ett flertal operationer, av vilka var och en av en
temporal och/eller spatial fördelning alstrar en annan
fördelning, och åtminstone en av operationerna inkluderar
rörelsekompenserad interpolation, vari används rörelsevek-
torer för första ramar i par av televisionsramar och/eller
rörelsevektorernas pekare för andra ramar i nämnda par av
televisionsramar, och vilket förfarande dessutom omfattar
20 kodning av en digital hjälpsignal som innehåller binära
kodord, vilka innehåller information om rörelsevektorerna,
om pekarna och/eller om enligt vilken av nämnda flertal
operationer televisionssignalen är kodad, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att Hammingavståndet mellan ett
första kodord, som indikerar en operation som alstrar en
25 maximal spatial upplösning, och ett andra kodord som indi-
kerar en operation med en maximal temporal upplösning, är
minst hälften av varje kodords bitantal.

30 9. Anordning för kodning av en televisionssignal,
vilken anordning omfattar ett flertal anordningar (9, 26;
10, 27; 11, 28, 25) för operationer, av vilka var och en
av en temporal och/eller spatial fördelning alstrar en
annan fördelning, och åtminstone en av nämnda anordningar
(11, 28, 25) omfattar en anordning (25) för värdering av
rörelsevektorer för första ramar i par av televisionsramar
35 och/eller värdering av rörelsevektorernas pekare i andra

ramar i nämnda par av televisionsramar, och vilken anordning dessutom omfattar en anordning (35) för kodning av en digital hjälpsignal till binära kodord, vilka innehåller information om rörelsevektorerna, om pekarna och/eller om enligt vilken av nämnda flertal operationer televisions-
5 signalen kodas, och vilken kodningsanordning (35) är k ä n n e t e c k n a d därav, att Hammingavståndet mellan ett första kodord, som indikerar en operation som alstrar en maximal spatial upplösning, och ett andra kodord, som indikerar en operation som alstrar en maximal
10 temporal upplösning, är åtminstone hälften av varje kodords bitantal.

10. Anordning enligt patentkrav 9, vars kodningsanordning (35) är k ä n n e t e c k n a d därav, att den
15 omfattar en minnesanordning, som är programmerad med en tabell, som innehåller ett kodord för varje operation, varje rörelsevektor och/eller varje rörelsevektorpekare.

11. Anordning för avkodning av en televisionssignal, vilken anordning omfattar ett flertal anordningar för
20 behandling av televisionssignalen, av vilka var och en av en temporal och/eller spatial fördelning alstrar en annan fördelning, och åtminstone en av behandlingsanordningarna omfattar en rörelsekompenserad interpolationsanordning, som använder rörelsevektorer för första ramar i par av
25 televisionsramar och/eller använder rörelsevektorernas pekare för andra ramar i nämnda par av televisionsramar, och vilken anordning dessutom omfattar en anordning för avkodning av en digital hjälpsignal med binära kodord, vilka innehåller information om rörelsevektorerna, om pekarna och/eller om enligt vilken av nämnda flertal kodningsoperationer televisionssignalen kodats, vilken avkodningsanordning är k ä n n e t e c k n a d därav, att Hammingavståndet mellan ett första kodord, som indikerar en operation som alstrar en maximal spatial upplösning, och
30 ett andra kodord, som indikerar en operation som alstrar
35

en maximal temporal upplösning, är åtminstone hälften av varje kodords bitantal.

12. Anordning enligt patentkrav 11, vars avkodningsanordning är k ä n n e t e c k n a d därav, att det
5 första kodordet är en inversion av det andra kodordet.

13. Anordning enligt patentkrav 12, vars avkodningsanordning är k ä n n e t e c k n a d därav, att den
omfattar en anordning, med vilken alla kodord, vilkas Hammingavstånd mellan detta kodord och det första eller andra
10 kodordet är ett, avkodas såsom det första respektive andra kodordet.

14. Anordning enligt patentkrav 13, vars avkodningsanordning är k ä n n e t e c k n a d därav, att alla
kodord, vilkas Hammingavstånd mellan detta kodord och det
15 första eller andra kodordet är två, avkodas såsom kodord, som indikerar en operation som alstrar en genomsnittlig spatial upplösning eller såsom kodord, som indikerar en operation som alstrar en genomsnittlig spatial upplösning i den ena av två successiva televisionsramar, respektive
20 en låg spatial upplösning i den andra televisionsramen.

15. Anordning enligt patentkrav 14, vars avkodningsanordning är k ä n n e t e c k n a d därav, att de
avkodade kodorden indikerar operationer som saknar rörelsevektor eller vilkas rörelsevektor är noll.

16. Anordning enligt patentkrav 15, vars avkodningsanordning är k ä n n e t e c k n a d därav, att kodord, som indikerar en operation som innehåller rörelsekompen-
25 senserad interpolation genom användning av rörelsevektorer och rörelsevektorpekare, är anordnade i ett flertal första bitar och ett flertal andra bitar, och de första bitarna indikerar nämnda rörelsevektorer och de andra bitarna in-
30 dikerar nämnda pekare.

17. Anordning enligt patentkrav 16, k ä n n e t e c k n a d därav, att en återstående pekare, som inte

kodats till nämnda flertal andra bitar, är en tvärställd pekare.

5 18. Anordning enligt patentkrav 11, vars kodnings-
anordning är k ä n n e t e c k n a d därav, att rörelse-
vektorer med väsentligen samma storlek och riktning har
kodord med små inbördes Hammingavstånd.

10 19. Anordning enligt patentkrav 11, vars kodnings-
anordning är k ä n n e t e c k n a d därav, att den om-
fattar en minnesanordning, som är programmerad med en ta-
bell, som innehåller en operation, rörelsevektor och/eller
rörelsevektorpekare för varje kodord.

FIG. 2



3/4

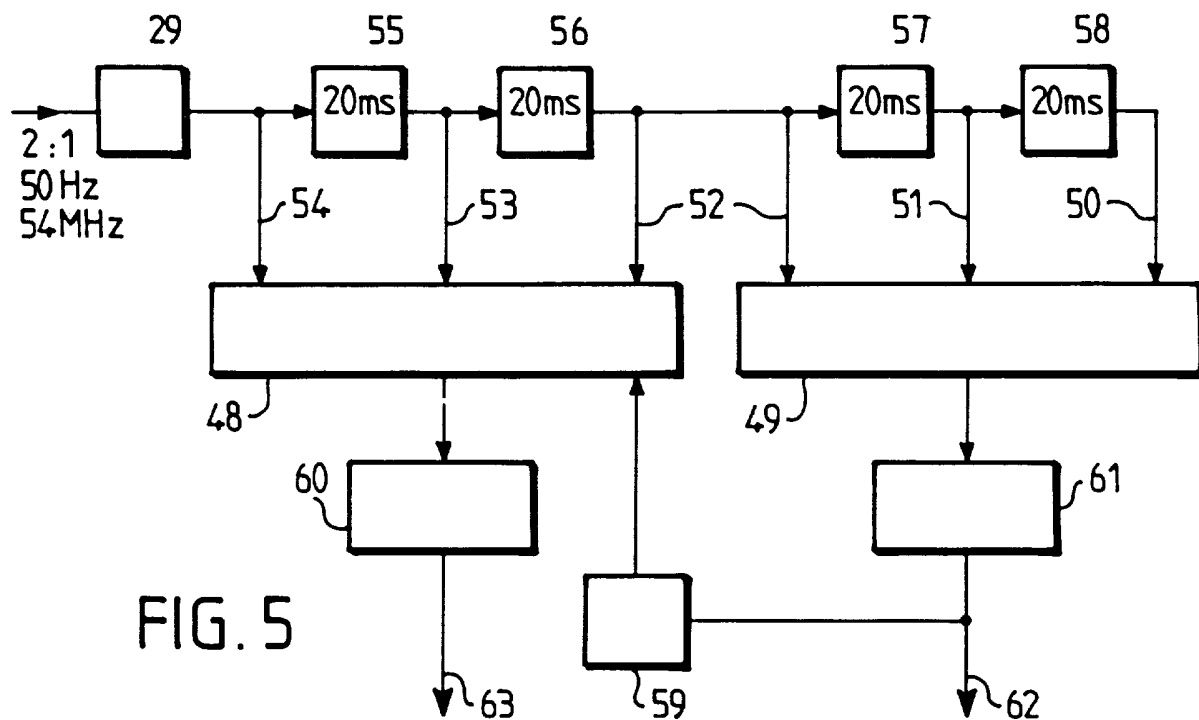


FIG. 5

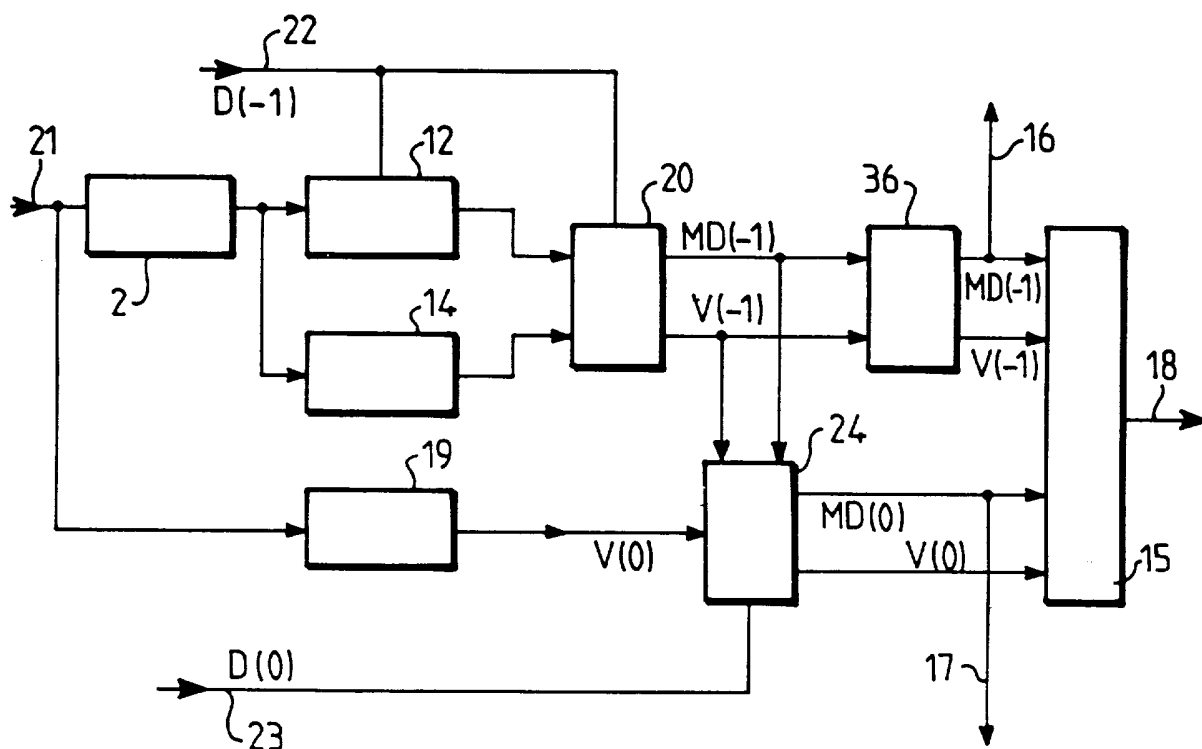


FIG. 6

4/4

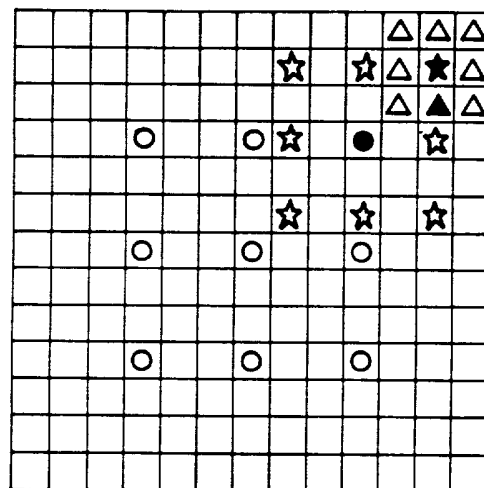
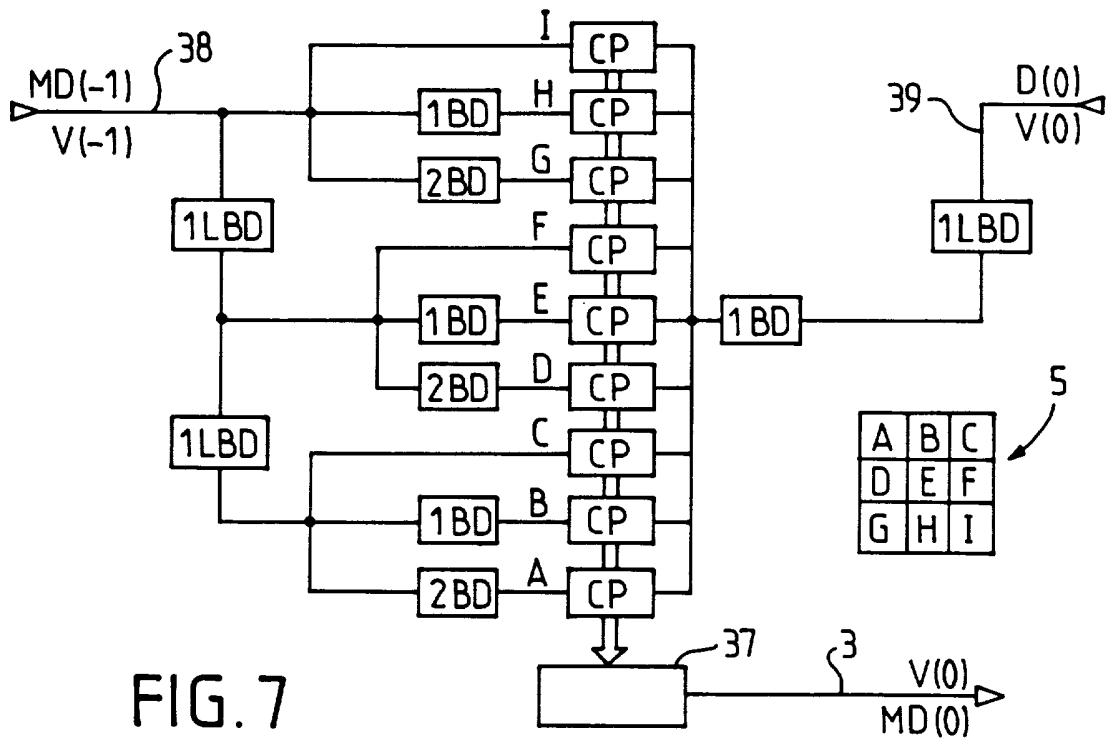


FIG. 8