



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT



F1000117845B

(10) FI 117845 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.03.2007

(51) Kv.lk. - Int.kl.

H04N 7/26 (2006.01)

H04N 7/36 (2006.01)

G06T 9/00 (2006.01)

G08B 13/196 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentsökning

20045290

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

12.08.2004

(24) Alkupäivä - Löpdag

12.08.2004

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

13.02.2006

(73) Haltija - Innehavare

1 •Gurulogic Microsystems Oy, Lemminkäisenkatu 14-18 C, 20520 Turku, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Kärkkäinen, Tuomas, Rakennusmestarintie 33-35 B 8, 20320 Turku, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab

Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Videokuvan prosessointi
Processering av en videobild

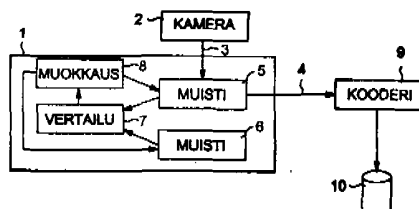
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 6373890 B1, US 2002/0048398 A1, US 2003/0165273 A1, US 2005/0013466 A1, US 5377018 A, WO 86/03922 A1

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämän keksinnön kohteena on videokuvan prosessoija (1), joka on konfiguroitu: vertaamaan (7) vastaanotettuun videosignaaliin (3) sisältyvää yksittäistä kuvaa edelliseen käsiteltyyn kuvaan muutosten detektoimiseksi. Jotta mahdollistettaisiin videon pakkaaminen mahdollisimman tiiviiseen formaattiin on prosessoija (1) konfiguroitu: detektoimaan (7) muutokset jakamalla yksittäisen kuvan pikselit liikealueisiin, ja detektoimaan liikealueen muuttuneeksi, mikäli kyseisellä liikealueella on tietty lukumäärä pikseleitä, joiden väriarvojen muutos verrattuna edellisen käsitellyn kuvan vastaaviin pikseleihin ylittää määrätyn kynnyksen, vaihtamaan (8) käsittelyssä olevassa kuvassa muuttumattomien liikealueiden pikseleiden väriarvot ennalta määrättyihin arvoihin, ja tuottamaan signaalin (4), joka osoittaa muutokset.

Föreliggande uppfinning avser en videobildsprocessor (1) som är konfigurerad att: jämföra (7) en enskild bild som ingår i en mottagen videosignal (3) med en föregående behandlad bild för detektering av förändringar. För att möjliggöra packning av en video i ett så kompakt format som möjligt är processorn (1) konfigurerade att: detektera (7) förändringar genom att uppdelas en enskild bilds pixlar i rörelseområden och detektera en förändring i rörelseområdet, om ifrågakvarande rörelseområde uppvisar ett bestämt antal pixlar, hos vilka en förändring av färgvärdena jämfört med motsvarande pixlar för en föregående behandlad bild överskrider en bestämd tröskel, ändra (8) färgvärdena för pixlarna i oförändrade rörelseområden i bilden som behandlas till förutbestämda värden, och generera en signal (4) som indikerar förändringarna.



Videokuvan prosessointi

Keksinnön ala

Tämä keksintö liittyy videokuvan prosessoimiseen sellaisella tavalla, että videokuvan pakkauksen jälkeen tallennusmedialle tallennettavan tiedoston
5 koko, tai vaihtoehtoisesti tietoliikenneverkon välityksellä edelleen lähetettävän tiedoston koko, saadaan minimoitua.

Tekniikan tason kuvaus

Ennestään tunnetaan videokuvan koodereita, kuten esimerkiksi DivX, MPEG4, jne. jotka kykenevät pakkaamaan videokuvan siten, että tiedos-
10 tokoko pienenee selvästi verrattuna siihen, mitä tiedostokoko olisi, jos se videokuva olisi tallennettu suoraan videokameralta välittyvässä formaatissa. Esimerkiksi MPEG-pakkauksessa hyödynnetään ratkaisua, jossa kaikkia videokuvan kehyksiä ei välitetä kooderilta edelleen suoraan kuvakehyksinä, vaan ainoastaan tietyissä tilanteissa välitetään kooderilta edelleen yksittäinen
15 kuvakehys. Kuvakehystä seuraavia kehyksiä ei välitetä edelleen, vaan niistä haetaan ainoastaan muuttuneet kuvan osat, jotka välitetään kooderilta edelleen. Täten vältetään tarve jatkuvasti lähettää edelleen informaatiota esimerkiksi muuttumattomana pysyvistä taustasta. Toiston yhteydessä yksittäinen kuvakehys tuodaan näkyville, jonka jälkeen hyödynnetään seuraavista kehyksistä
20 kerättyä muutosinformaatiota kyseisen yksittäisen kuvakehyksen muuttamiseen alkuperäisen videokuvan tahdissa. Katselijalle välittyvä taten lähes vastaava videokuva kuin kamera alunperin kuvasi.

Edellä selostettuihin tunnettuja pakkausalgoritmeja hyödyntäviin koodereihin liittyy kuitenkin se ongelma, että ne tarpeettoman usein tulkitsevat
25 videokuvan muuttuneen niin paljon, että uuden kokonaisen kuvakehyksen lähettäminen tulee tarpeelliseksi. Kokonaisen kuvakehyksen edelleen lähettäminen usein kooderilta merkitsee kuitenkin, että tiedostokoosta tulee suuri.

Ennestään tunnetaan lisäksi esimerkiksi WO-julkaisusta 86/03922 ratkaisu, jossa videokuvan lähettimen ja vastaanottimen muisteissa ylläpidetään
30 (samaa) aikaisemmin kuvattua referenssikuvaa, ja jossa kuvan muuttuessa tarkistetaan aluksi ovatko muuttuneet alueet muuttuneet vastaamaan muistissa olevan referenssikuvan vastaavia alueita. Jos ovat, lähetetään lähettimeltä vastaanottimelle koodisana, jonka perusteella vastaanotin voi hakea muis-

tissaan olevasta referenssikuvasta käyttöön muuttuneet liikealueet. Jos muuttuneet liikealueet sitävastoin eivät vastaa muistissa olevan referenssikuvan vastaavia liikealueita, lähetetään muuttuneet liikealueet lähettimeltä vastaanottimelle.

- 5 WO-julkaisusta 86/03922 tunnetun ratkaisun heikkoutena on kuitenkin se, että se toimii tehokkaasti ainoastaan silloin, kun kuvan tausta pysyy muuttumattomana, eli käytännössä kameran tulisi pysyä paikallaan. Lisäksi tällainen koodisanojen lähettämiseen perustuva ratkaisu ei ole yhteensopiva tunnettujen koodereiden kanssa, jolloin tunnettujen koodereiden tehokkaaksi
10 osoittautuneita pakkausalgorimejä ei voida hyödyntää.

Keksinnön yhteenveto

- Tämän keksinnön tarkoitus on ratkaista edellä selostetut tunnettuihin ratkaisuihin liittyvät ongelmat tarjoamalla käyttöön ratkaisun videokuvan prosessoimiseksi uudella tavalla, joka mahdollistaa edelleen lähetettävän tai
15 tallennettavan datamäärän minimoimisen, ja jonka yhteydessä voidaan käyttää tekniikan tason mukaisia pakkausalgoritmeja hyödyntäviä koodereita videokuvan pakkaamiseen. Keksinnön toisena tarkoituksena on saada aikaan ratkaisu, jolla keksinnön mukaisesti prosessoitu videokuva voidaan toistaa. Nämä päämäärät saavutetaan itsenäisen patenttivaatimuksen 1 mukaisella prosessoijal-
20 la, itsenäisen patenttivaatimuksen 7 mukaisella toistolaitteella, itsenäisen patenttivaatimuksen 9 mukaisella menetelmällä, itsenäisen patenttivaatimuksen 12 mukaisella tietokoneohjelmalla, itsenäisen patenttivaatimuksen 13 mukaisella menetelmällä, ja itsenäisen patenttivaatimuksen 15 mukaisella tietokoneohjelmalla.

- 25 Esillä olevassa keksinnössä on havaittu, että kokonaisten kuvien edelleen lähettäminen tai tallentaminen voidaan kokonaan välttää, lähettämällä edelleen tai tallentamalla alkuperäisessä formaatissa vain kuvien muuttuneet liikealueet. Jotta ratkaisua voitaisiin tehokkaasti hyödyntää tunnettujen videokoodereiden pakkausalgoritmien yhteydessä, lähetetään edelleen tai tallennetaan keksinnössä aina koko kuvan kaikki liikealueet. Muuttumattomien liikeal-
30 eiden pikseleiden väriarvot vaihdetaan kuitenkin vastaamaan ennalta määrätyn värin arvoja. Näin menetellen tekniikan tason mukaiset kooderit kykenevät pakkaamaan videokuvan erittäin tiiviiseen muotoon. Käytännössä on osoittautunut, että syntyvä tiedostokoko pienentyi jopa pienempään kuin kymmenes-

osaan siitä, mitä se olisi ilman keksinnön mukaista prosessointia. Keksinnön mukaisen ratkaisun merkittävin etu on näin ollen tallennettavan tiedoston koon tai edelleen lähetettävän videon datamäärän olennainen pienentyminen.

Keksinnön mukaisen prosessoijan, toistolaitteen ja menetelmän edulliset suoritusmuodot ilmenevät oheisista epäitsenäisistä patenttivaatimuksista 2 - 6, 8, 10 - 11 ja 14.

Kuvioiden lyhyt kuvaus

Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkinomaisesti lähemmin viittaamalla oheisiin kuvioihin, joista:

- 10 kuvio 1 esittää lohkokaaaviota keksinnön mukaisen prosessoijan ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta,
 kuvio 2 esittää vuokaaviota keksinnön mukaisen prosessointimenetelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta,
 15 kuvio 3 esittää lohkokaaaviota keksinnön mukaisen toistolaitteen ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta,
 kuvio 4 havainnollistaa videokuvan tuottamista toistolaitteella, ja
 kuvio 5 esittää vuokaaviota keksinnön mukaisen toistomenetelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta.

Edullisten suoritusmuotojen kuvaus

- 20 Kuvion 1 lohkokaaviossa esitetty prosessoijan 1 lohkoissa esitetyt toiminnot voidaan toteuttaa tietokoneohjelmalla, piiriratkaisuilla tai näiden yhdistelmillä. Lohkot voidaan toiminnallisesti toteuttaa esitetysti tai vaihtoehtoisesti yhden tai useamman lohkon toiminnot voidaan integroida.

- 25 Prosessoija 1 voidaan käytännössä integroida kameraan, jolla videokuva kuvataan. Tällainen kamera voi olla esimerkiksi perinteinen videokamera, valvontakamera tai esimerkiksi matkapuhelin, johon on integroitu kamera. On edullista, että prosessoija prosessoi videokuvaa suoraan kameralta, eli ennen sen tallentamista tiedostoon tai edelleen lähettämistä tietoliikenneverkon välityksellä, koska tällöin pystytään minimoimaan kuvassa prosessointi-
 30 hetkellä oleva kohina. Tällainen kohina kasvattaa tallennettavan tai edelleen lähetettävän tiedoston kokoa.

Kuvion 1 esimerkkitapauksessa prosessoija 1 vastaanottaa videokameran tuottamaa videosignaalia 3. Valmiiksi prosessoidun videosignaalin

perusteella prosessoija 1 tuottaa ja syöttää edelleen signaalia 4. Kameralta 2 viimeksi vastaanotettu kuva, eli käsiteltävänä oleva kuva tallentuu muistiin 5. Toisessa muistissa 6 on tallennettuna edellinen käsitelty kuva. Vertailulohko 7 vertailee muistien 5 ja 6 sisältöä liikealue kerrallaan sekä detektoi muuttuneet

5 liikealueet liikealueiden pikseleissä tapahtuneiden värimuutosten perusteella.

Muokkauslohko 8 suorittaa käsiteltävänä olevan kuvan muokkauksen vertailulohkon 7 suorittaman vertailun perusteella. Muokkaus tehdään niille muistiin 5 tallennetun kuvan liikealueille, jotka ovat muuttumattomia verrattuna muistiin 6 tallennettuun kuvaan. Muokkauksessa muuttumattomien liikealueiden pikseleiden väriarvot asetetaan vastaamaan määrätyn värin arvoja. Pikseleiden väriarvot asetetaan edullisesti siten, että ne määrittelevät pikselin väriksi mustan.

10

Muokkauslohko 8 muokkaa myös muistiin 6 tallennettua kuvaa. Tämä tapahtuu siten, että muistista 5 kopioidaan kaikkien muuttuneiden liikealueiden pikselit, jotka tallennetaan muistissa 6 olevan kuvan vastaaviin liikealueisiin. Kyseistä muistissa 6 olevaa muuttunutta kuvaa käytetään sen jälkeen vertailukohtana seuraavalle kameralta 2 vastaanotettavalle kuvalle muuttuneiden liikealueiden detektoimiseksi.

15

Muistiin 5 tallennetun kuvan muuttuneita ja muuttumattomia liikealueita prosessoija 1 hyödyntää edelleen syötettävän signaalin 4 tuottamiseen. Kyseinen signaali syötetään kooderille 9, joka voi olla tekniikan tason mukainen kooderi, joka pakkaa vastaanotetun videokuvan tiiviiseen formaattiin (esimerkiksi MPEG 4 tai DivX). Kooderin 9 suorittaman pakkauksen jälkeen syntynyt videotiedosto tallennetaan esimerkiksi tietokoneen kovalevylle 10 tai jollekin toiselle kuvantoistolaitteella luettavalle tallennusalustalle. Vaihtoehtoisesti tallennuksen sijasta on ajateltavissa, että syntynyttä kuvatiedostoa lähetetään edelleen kooderilta 9 tietoliikenneverkon välityksellä kuvantoistolaitteelle.

20

25

Kooderi 9 on kuviossa 1 esimerkinomaisesti esitetty erillisenä osana prosessoijasta. Vaihtoehtoisesti on ajateltavissa, että kooderi 9 on integroitu prosessoijaan, jolloin prosessoija ja kooderi voidaan toteuttaa esimerkiksi yhdellä mikropiirillä.

30

Kuvio 2 esittää vuokaaviota keksinnön mukaisen prosessointimenetelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta. Kuvio 2 ilmenee yksityiskohtaisemmin kuvion 1 prosessoijan toiminta.

Prosessoinnin aloittamiseksi suoritetaan aluksi valmistelevia toimenpiteitä. Kameralta kaapattava raaka videoaineisto asetetaan muuttumattomana muotoon RGB. Liikealueet määritellään muodoltaan samankokoisiksi neliöiksi, joiden leveys (MBW) ja korkeus (MBH) on sama, eli 4 pikseliä. Liike-

5 alueen koko (MBSIZE) lasketaan kertomalla liikealueen leveys (MBW) ja korkeus (MBH) yhteen, $(MBW * MBH) = MBSIZE$.

Videokuvan (FRAME) leveys (FW) ja korkeus (FH) asetetaan niin että se on jaollinen liikealueen leveydelle (MBW) ja korkeudelle (MBH). Kiinteiden liikealueiden (MB) kpl määrä lasketaan kertomalla kuvan leveys (FW) ja

10 korkeus (FH) jonka tulo jaetaan liikealueen koolla (MBSIZE), eli $((FH * FW) = FRAMESIZE) / MBSIZE) = MBCOUNT$.

Luodaan liikealueiden (MB) määrän (MBCOUNT) mukainen taulukko (MBMATRIX) esimerkiksi siten, että kuva jaetaan (4x4) osiin alkaen ylävasemmalta päättyen alaoikeaan. Videokuvan jokaiselle (MBCOUNT) liikealueelle (MB) lasketaan neliön kulma X ja Y koordinaatit; P1, P2, P3, P4, jotka sijoitetaan taulukkoon liikealueen järjestysnumeron (MBINDEX) mukaisesti. Liike-

15 alueen kulma koordinaatit koostuvat seuraavanlaisesti: P1 on vasen yläkulma, P2 on oikea yläkulma, P3 on oikea alakulma ja P4 on vasen alakulma.

Luodaan videokuvan muisti (FRAMEBUFFER) ja edellisen videokuvan muisti (LASTFRAMEBUFFER), jotka ovat kooltaan yhtä suuret. Muisteille (FRAMEBUFFERSIZE, LASTFRAMEBUFFERSIZE) varattava koko lasketaan kertomalla yhteen kuvan leveys (FW), korkeus (FH) ja värisyvyys (COLOR-

20 DEPTH) tavuina, eli $(FH * FW * COLORDEPTH) = FRAMEBUFFERSIZE = LASTFRAMEBUFFERSIZE$.

Luodaan pikseleiden muutoksille yhteinen väriherkkyys (COLOR-SENSITIVITY) arvo, joka määrittelee pikselin muutoksen. Mitä suurempi arvo, sitä suurempi pitää verrattavien pikseleiden värien muutoksen olla, jotta käsiteltävä pikseli todettaisiin muuttuneeksi.

25

Luodaan liikealueiden muutoksille yhteinen liipaisu (MBTRIGGER-VALUE) arvo, joka määrittelee liikealueen muutoksen. Mitä suurempi arvo, sitä useampien pikseleiden on muututtava, jotta käsiteltävä liikealue olisi muuttunut.

30

Luodaan muuttuneiden pikseleiden laskuri (CHANGE-COUNTER) arvo, joka kertoo muuttuneiden pikseleiden määrän käsiteltävässä liikealueessa.

35

Luodaan muuttuneiden liikealueiden luettelo (CHANGEDLIST), joka kertoo muuttuneiden liikealueiden indeksin.

Näiden valmistelevien toimenpiteiden jälkeen aloitetaan lohossa A videosignaalin vastaanotto kameranlta. Kameranlta tai kameramoduulilta saapu-
 5 va videokuva kopioidaan FRAMEBUFFER muistiin. Edellisen kuvan (LAST-FRAMEBUFFER) muisti nollataan, mikäli sitä ei ole vielä kertaakaan käytetty. Muistin nollauksella tarkoitetaan sitä että, jokaisen tavun arvo asetetaan nol-
 laksi. Muuttuneiden liikealueiden luettelo (CHANGEDLIST) tyhjättään. Asete-
 taan liikealueen väriherkkyys (COLORSENSITIVITY) arvoksi esimerkiksi arvo
 10 joka on välillä 4096 - 8192. Arvoa voidaan asettaa myös herkemmlle (esimer-
 kiksi 2048 - 4096) jos kuvattava kohde on pimeässä tai vastaavasti korkeam-
 maksi (esimerkiksi 8192 - 16384) jos kuvattavassa kohteessa on normaalia
 valoisampaa. Asetetaan liikealueiden muutoksen liipaisu (MBTRIGGERVA-
 LUE) arvoksi esimerkiksi 4 - 8 Arvoa voidaan asettaa myös pienemmlle (esi-
 15 merkiksi 2 - 4) jos kuvattava kohde on etäämpänä tai suuremmaksi (esimerkik-
 ksi 8 - 16) jos kuvattavassa kohteessa on paljon kohinaa tai häiriöitä.

Lohossa C aloitetaan liikealuekohtainen vertailu edellisen kuvan vastaaviin liikealueisiin. Jokaiselle liikealueelle suoritetaan lohkojen D - G mu-
 kaiset toimenpiteet.

20 Lohossa D selvitetään onko tarkasteltavana olevalla liikealueella ainakin tietty lukumäärä pikseleitä, joiden väriarvojen muutos ylittää määrätyn kynnyksen. Tämä voidaan suorittaa esimerkiksi seuraavasti:

Nollataan aluksi liikealueen pikseleiden muutos laskurin (CHAN-
 GECOUNTER) arvo. Luodaan alisilmukka, jossa käydään käsiteltävän (MBIN-
 25 DEX) liikealueen (MB) jokainen (MBSIZE) pikseli läpi, taulukon (MBMATRIX)
 mukaisesti. Alkaen koordinaateista P1 jatkuen koordinaatteihin P4, kuitenkin
 neliön muotoisesti niin ettei koordinaatteja P2 ylitetä eikä koordinaatteja P3
 aliteta. Jokaiselle pikselille suoritetaan seuraavat toimenpiteet:

- Käsiteltävästä kuvasta (FRAMEBUFFER) ja edellisestä kuvasta
 30 (LASTFRAMEBUFFER) otetaan koordinaattien osoittamat pikseleiden RGB-
 arvot.

- Käsiteltävän kuvan (FRAMEBUFFER) pikselin RG - arvoja (PI-
 XELRG) verrataan edellisen kuvan (LASTFRAMEBUFFER) pikselin RG - ar-
 voihin (LASTPIXELRG), siten että saadaan väriosien punaisen (RED) ja vihre-
 35 än (GREEN) itseisarvon muutos, eli absoluuttinen (ABS) muutos (ABSRGDIF-

ERENCE). Laskenta suoritetaan siten että käsiteltävän kuvan (FRAMEBUFFER) ja edellisen kuva (LASTFRAMEBUFFER) pikseleiden RG – arvojen erotus sijoitetaan ABS-funktioon, eli $ABS(PIXELRG - LASTPIXELRG) = ABSRGDIFFERENCE$. Jos väriosien punaisen (RED) ja vihreän (GREEN) absoluuttinen muutos (ABSRGDIFFERENCE) on suurempi kuin liikealueiden väriherkkyys (COLORSENSITIVITY), niin silloin pikseleiden muutos laskurin (CHANGE

5 COUNTER) arvoa korotetaan yhdellä.
 - Jos pikseleiden muutosta ei havaittu punaisen (RED) ja vihreän (GREEN) väriosista, niin silloin verrataan myös vihreän (GREEN) ja sinisen (BLUE) väriosia vastaavasti kuin on selostettu edellä RG-arvojen osalta. Täl

10 löin käsiteltävän kuvan (FRAMEBUFFER) pikselin GB – arvoja (PIXELGB) verrataan edellisen kuvan (LASTFRAMEBUFFER) pikselin GB – arvoihin (LASTPIXELGB), siten että saadaan väriosien vihreän (GREEN) ja sinisen (BLUE) absoluuttinen (ABS) muutos (ABSGBDIFFERENCE). Laskenta suoritetaan

15 siten että käsiteltävän kuvan (FRAMEBUFFER) ja edellisen kuva (LASTFRAMEBUFFER) pikseleiden GB – arvojen erotus sijoitetaan ABS-funktioon, eli $ABS(PIXELGB - LASTPIXELGB) = ABSGBDIFFERENCE$. Jos väriosien vihreän (GREEN) ja sinisen (BLUE) absoluuttinen muutos (ABSGBDIFFERENCE) on suurempi kuin liikealueiden väriherkkyys (COLORSENSITIVITY), niin

20 silloin pikseleiden muutos laskurin (CHANGE COUNTER) arvoa korotetaan yhdellä.

Kun kaikki liikealueen pikselit on läpikäyty edellä selostetusti tarkastellaan pikseleiden muutos laskuria. Jos pikseleiden muutos laskurin (CHANGE COUNTER) arvo on suurempi kuin liikealueen muutoksen liipaisu

25 (MBTRIGGERVALUE) arvo, niin silloin liikealue on detektoitu muuttuneeksi, jolloin siirrytään lohkoon F, jossa liikealueen indeksi (MBINDEX) asetetaan muuttuneet luetteloon (CHANGEDLIST). Jos sitä vastoin pikseleiden muutos laskurin arvo on pienempi kuin liikealueen muutoksen liipaisu, niin tällöin etukäteen määrättyä kynnystä ei ole ylitetty, jolloin liikealue on detektoitu muuttu

30 mattomaksi, jolloin siirrytään lohkoon E.

Lohkossa G tarkistetaan onko kaikki käsiteltävänä olevan kuvan liikealueet jo läpikäyty. Jos ei niin palataan lohkoon C, josta alkaa seuraavan liikealueen käsittely.

Lohkossa H asetetaan muuttumattomiksi detektoitujen liikealueiden

35 pikseleiden väriarvot ennalta määrättyyn arvoon. Keksinnön mukaisesti on

edullista asettaa väriarvot osoittamaan, että liikealueiden pikselit ovat mustia, koska käytännön kokeissa on osoittautunut, että tällöin tekniikan tason mukaiset videokuvan pakkausalgoritmit kykenevät käsittelemään nämä liikealueet nopeasti jonka lisäksi syntyvän pakatun videokuvan tiedostokoko on pieni. Kuitenkin on ajateltavissa, että väriarvot asetetaan vastaamaan jotakin toista väriä, jolla saavutetaan vastaavat edut käytettävällä pakkausalgoritmilla.

Väriarvojen asettaminen voidaan toteuttaa esimerkiksi luomalla silmukka, jossa käydään läpi kaikki muuttuneet liikealueet (CHANGEDLIST). Käydään silmukassa läpi ne liikealueet, jotka eivät ole muuttuneet luettelossa (CHANGEDLIST). Näiden muuttumattomien liikealueiden jokainen pikseli asetetaan mustaksi käsiteltävän kuvan (FRAMEBUFFER) muistissa.

Lohkossa I kopioidaan muuttuneiden liikealueiden pikselit edelliseen kuvaan vastaaviin liikealueisiin. Tämä voidaan toteuttaa siten, että käydään silmukassa läpi ne liikealueet, jotka ovat muuttuneet luettelossa (CHANGEDLIST). Näiden liikealueiden jokainen pikseli kopioidaan muuttumattomana samalle paikalle edellisen kuvan (LASTFRAMEBUFFER) muistiin.

Lohkossa J tuotetaan signaalia muuttuneiden ja muuttumattomien liikealueiden informaation (FRAMEBUFFER) perusteella. Signaalilla välittyy näin ollen edelleen esikäsitelty kuva, joka seuraavaksi voidaan pakata pakkausalgoritmilla.

Lohkossa K tarkastellaan saapuuko kameranlta lisää videokuvaa. Jos saapuu palataan lohkon A josta uuden vastaanotetun kuvan prosessointi alkaa.

Kuvion 2 vuokaaviosta poiketen voidaan lohkon F yhteydessä, kun määrätty liikealue on detektoitu muuttuneeksi, merkitä myös tätä muuttuneeksi detektoitua liikealuetta ympäröivät liikealueet (8 kpl) muuttuneiksi, esimerkiksi asettamalla ne muuttuneet luetteloon (CHANGEDLIST). Käytännön kokeissa on nimittäin osoittautunut, että näillä ympäröivillä liikealueilla joissakin tapauksissa saattaa muutoin ilmetä häiriöitä toistettavassa videokuvassa.

Kuvio 3 esittää lohkoakaaviota keksinnön mukaisen toistolaitteen ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta. Kuvion 3 lohkoakaaviossa esitetyn toistolaitteen 11 lohkoissa esitetyt toiminnot voidaan toteuttaa tietokoneohjelmalla, piiriratkaisuilla tai näiden yhdistelmillä. Lohkot voidaan toiminnallisesti toteuttaa esitetysti tai vaihtoehtoisesti yhden tai useamman lohkon toiminnot voidaan integroida. Toistolaite 11 voi käytännössä muodostua tietokoneesta,

television oheislaitteesta, matkaviestimestä tai mistä tahansa muusta toistolaitteesta, jolla kyetään toistamaan videokuvaa.

Kuvion 3 tapauksessa on esimerkinomaisesti oletettu, että pakattu video haetaan kovalevyiltä 10, jonka jälkeen dekooderi 12 purkaa pakkauksen
5 (esimerkiksi MPEG 4 tai DivX) ja syöttää toistolaitteelle 11 kuvainformaatiota sisältävää signaalia 13. Signaaliin 13 sisältyvät kuvat tallennetaan muistiin 14, joista toistolaite 11 hakee ja käsittelee ne yksitellen.

Muokkauslohko 15 tunnistaa muistiin 14 tallennetusta kuvasta ne liikealueet, joilla on ainakin tietty määrä pikseleitä, joiden väriarvot määrätyllä
10 tarkkuudella vastaavat tietyn värin arvoja. Nämä liikealueet muokkauslohko 15 tunnistaa muuttumattomiksi liikealueiksi. Kaikki muut alueet muokkauslohko 15 tunnistaa muuttuneiksi liikealueiksi. Muuttuneiden liikealueiden pikselit muokkauslohko 15 kopio muistin 14 kuvasta muistissa 16 ylläpidettävään edelliseen kuvaan vastaaviin liikealueisiin. Muistiin 16 syntynyttä kuvaa toistolaite 11 hyö-
15 dyntää sisällyttämällä sen näytölle 18 syötettävään videosignaaliin 17.

Kuviossa 3 on esimerkinomaisesti esitetty, että kovalevy 10 (tai jokin muu videotiedoston tallennusmedia), dekooderi 12 ja näyttö 18 ovat toistolaitteesta 11 erillisiä osia. Käytännössä kuitenkin yksi tai useampi näistä osista voidaan integroida toistolaitteeseen. Lisäksi on ajateltavissa, että toistettavaa
20 videota ei ole lainkaan tallennettu tallennusmedialle, vaan se vastaanotetaan tietoliikenneverkolta, josta se syötetään dekooderille 12.

Kuvio 4 havainnollistaa videokuvan tuottamista toistolaitteella. Vasemmalla kuviossa 4 nähdään edellinen käsitelty ja toistettu kuva. Keskellä
25 nähdään käsittelyssä oleva kuva, jossa muuttumattomat liikealueet ovat mustia, jolloin vain muuttuneet liikealueet ovat alkuperäisessä muodossaan. Kun muuttuneet liikealueet keskimmäisestä kuvasta kopioidaan vastaaviin paikkoihin vasempaan aikaisempaan kuvaan, on lopputuloksena oikealla esitetty uusi muuttunut kuva.

Kuvio 5 esittää vuokaaviota keksinnön mukaisen toistomenetelmän
30 ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta. Videon toistamiseksi suoritetaan aluksi alustavia toimenpiteitä.

Purettu videokuva vastaanotetaan muodossa RGB. Liikealueet ovat muodoltaan samankokoisia neliöitä, joiden leveys (MBW) ja korkeus (MBH) on sama, eli esimerkiksi 4 pikseliä. Liikealueen koko (MBSIZE) lasketaan kertomalla liikealueen leveys (MBW) ja korkeus (MBH) yhteen, $(MBW * MBH) =$
35

MBSIZE. Videokuvan (FRAME) leveys (FW) ja korkeus (FH) asetetaan niin että se on jaollinen liikealueen leveydelle (MBW) ja korkeudelle (MBH). Kiinteiden liikealueiden (MB) kpl määrä lasketaan kertomalla kuvan leveys (FW) ja korkeus (FH) jonka tulo jaetaan liikealueen koolla (MBSIZE), eli $((FH * FW) =$
 5 $FRAMESIZE) / MBSIZE) = MBCOUNT$.

Luodaan liikealueiden (MB) määrän (MBCOUNT) mukainen taulukko (MBMATRIX), siten että kuva jaetaan (4x4) osiin alkaen ylävasemmalta päättyen alaoikeaan. Videokuvan jokaiselle (MBCOUNT) liikealueelle (MB) lasketaan neliön kulma X ja Y koordinaatit; P1, P2, P3, P4, jotka sijoitetaan
 10 taulukkoon liikealueen järjestysnumeron (MBINDEX) mukaisesti. Liikealueen kulma koordinaatit koostuvat seuraavanlaisesti: P1 on vasen yläkulma, P2 on oikea yläkulma, P3 on oikea alakulma ja P4 on vasen alakulma.

Luodaan videokuvan muisti (FRAMEBUFFER) ja tulkittavan videokuvan muisti (PREFRAMEBUFFER), jotka ovat kooltaan yhtä suuret. Muisteille
 15 (FRAMEBUFFERSIZE, PREFRAMEBUFFERSIZE) varattava koko lasketaan kertomalla yhteen kuvan leveys (FW) korkeus (FH) ja värisyvyys (COLORDEPTH) tavuina, eli $(FH * FW * COLORDEPTH) = FRAMEBUFFERSIZE = PREFRAMEBUFFERSIZE$.

Luodaan liikealueiden muutoksille yhteinen liipaisu (MBTRIGGER-
 20 VALUE) arvo (esimerkiksi 4), joka määrittelee liikealueen muutoksen. Mitä suurempi arvo, sitä useampien pikseleiden on muututtava, jotta käsiteltävä liikealue olisi muuttunut. Luodaan muuttuneiden pikseleiden laskuri (CHANGE-COUNTER) arvo, joka kertoo muuttuneiden pikseleiden määrän käsiteltävässä liikealueessa.

25 Lohkossa L aloitetaan kuvainformaatiota sisältävän signaalin vastaanotto. Vastaanotettuun signaaliin sisältyvän kuvan informaatio tallennetaan muistiin (PREFRAMEBUFFER). Valmiin toistettavan kuvan muisti (FRAMEBUFFER) nollataan, mikäli sitä ei ole vielä kertaakaan käytetty. Muistin nollauksella tarkoitetaan sitä että, jokaisen tavun arvo asetetaan nolaksi.

30 Lohkossa M tarkasteltavana oleva kuvan pikselit jaetaan liikealueisiin. Tällöin liikealue kerrallaan haetaan ne pikselit, jotka kuuluvat seuraavaan tarkasteltavaan liikealueeseen.

Lohkoissa N - O käydään yksitellen läpi kaikki tarkasteltavan kuvan liikealueet sen selvittämiseksi onko liikealueella ainakin tietty lukumäärä pikse-
 35 leitä, joiden väriarvot tietyllä tarkkuudella vastaavat määrätyn värin arvoja. Jos

näin on, on kyseessä muuttumaton liikealue. Muuten kyseessä on muuttunut liikealue. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi siten, että jokaiselle liikealueelle suoritetaan seuraavat toimenpiteet:

- Nollataan liikealueen pikseleiden muutos laskuri (CHANGE-
5 COUNTER) arvo.

- Luodaan alisilmukka, jossa käydään käsiteltävän (MBINDEX) lii-
kealueen (MB) jokainen (MBSIZE) pikseli läpi, taulukon (MBMATRIX) mukai-
sesti. Alkaen koordinaateista P1 jatkuen koordinaatteihin P4, kuitenkin neliön
muotoisesti niin ettei koordinaatteja P2 ylitetä eikä koordinaatteja P3 aliteta.

10 - Tulkittavasta kuvasta (PREFRAMEBUFFER) selvitetään koordi-
naattien osoittaman pikselin väri.

- Mikäli muuttumattomat liikealueet on merkitty asettamalla niiden
väriarvot vastaamaan mustan arvoja, niin tällöin jos tulkittavan kuvan (PRE-
FRAMEBUFFER) pikselin värin (PIXELCOLOR) arvo on suurempi kuin muuttu-
15 vien pikseleiden mustanvärinherkkyys (BLACKSENSITIVITY) arvo (esimerkiksi
4096), niin silloin pikseleiden muutos laskurin (CHANGE COUNTER) arvoa
korotetaan yhdellä. (Toisin sanoen, jos pikselin väri ei ole musta niin silloin pik-
seleiden muutos laskurin arvoa korotetaan yhdellä.)

- Mikäli muuttumattomat liikealueet sitävastoin on merkitty asetta-
20 malla niiden väriarvot vastaamaan jonkun muun värin arvoja, niin tällöin:

+ Jos tulkittavan kuvan (PREFRAMEBUFFER) pikselin väriosien
punaisen (RED) ja vihreän (GREEN) summa poikkeaa korkeintaan ennalta
määrätyn virhemarginaalin verran määrätyn värin väriosien punaisen (RED) ja
vihreän (GREEN) summasta, niin silloin pikseleiden muutos laskurin (CHAN-
25 GECOUNTER) arvoa korotetaan yhdellä.

+ Jos virhemarginaali ei ylittynyt punaisen (RED) ja vihreän
(GREEN) väriosien vertailussa, niin silloin verrataan myös vihreän (GREEN) ja
sinisen (BLUE) väriosia. Jos tulkittavan kuvan (PREFRAMEBUFFER) pikselin
väriosien vihreän (GREEN) ja sinisen (BLUE) summa poikkeaa korkeintaan
30 ennalta määrätyn virhemarginaalin verran määrätyn värin väriosien vihreän
(GREEN) ja sinisen (BLUE) summasta, niin silloin pikseleiden muutos laskurin
(CHANGE COUNTER) arvoa korotetaan yhdellä.

- Kun kaikki pikselit on läpikäyty tarkistetaan pikseleiden muutos
laskurin (CHANGE COUNTER) arvo. Jos arvo on suurempi kuin liikealueen
35 muutoksen liipaisu (MBTRIGGERVALUE) arvo, niin silloin kyseessä on muut-

tunut liikealue, jolloin siirrytään lohkon P kautta lohkoon Q. Jos sitävastoin arvo ei ole suurempi kuin muutoksen liipaisu arvo, niin silloin siirrytään lohkon O kautta lohkoon R.

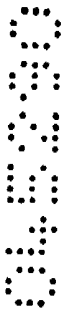
- Lohkossa Q kopioidaan muuttuneen liikealueen pikselit edelliseen
5 kuvaan. Tämä voidaan tehdä kopioimalla käsiteltävän liikealueen jokainen pikseli muuttumattomana samalle paikalle kuvan (FRAMEBUFFER) muistiin.

Lohkosta R palataan lohkoon M seuraavan liikealueen käsittelemiseksi, mikäli käsiteltävässä olevassa kuvassa vielä on liikealueita, joita ei ole tarkasteltu.

10 Lohkossa S tuotetaan videosaunaali muokatun kuvan (FRAMEBUFFER) perusteella.

Mikäli vielä vastaanotetaan signaalia, johon sisältyy lisää tulkittavia kuvia, palataan lohkosta T takaisin lohkoon L seuraavan vastaanotetun kuvan kuvainformaation käsittelemiseksi.

15 On ymmärrettävä, että edellä oleva selitys ja siihen liittyvät kuviot on ainoastaan tarkoitettu havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Alan ammattimiehelle tulevat olemaan ilmeisiä erilaiset keksinnön variaatiot ja muunnelmat ilman että poiketaan keksinnön suojapiiristä.



Patenttivaatimukset:

1. Videokuvan prosessoija (1), joka on konfiguroitu:
vastaanottamaan videokameran (2) tuottamaa videosignaalia (3),
vertaamaan (7) vastaanotettuun videosignaaliin (3) sisältyvää ja
5 käsittelyssä olevaa yksittäistä kuvaa edelliseen käsiteltyyn kuvaan muutosten
detektoimiseksi,

detektoimaan (7) muutokset jakamalla yksittäisen kuvan pikselit en-
nalta määrätyn kokoisiin liikealueisiin, ja detektoimaan määrätyn liikealueen
muuttuneeksi, mikäli kyseisellä liikealueella on vähintään tietty lukumäärä pik-
10 seleitä, joiden väriarvojen muutos verrattuna edellisen käsitellyn kuvan vastaa-
viin pikseleihin ylittää määrätyn kynnyksen, ja

tuottamaan signaalin (4), joka osoittaa muutokset, t u n n e t t u
siitä, että prosessoija (1) on konfiguroitu:

vaihtamaan (8) käsittelyssä olevassa kuvassa kaikkien muiden kuin
15 muuttuneiden liikealueiden pikseleiden väriarvoja asettamalla näiden edelli-
seen käsiteltyyn kuvaan verrattuna muuttumattomien liikealueiden pikseleiden
väriarvot ennalta määrättyihin arvoihin, ja

tuottamaan mainitun signaalin (4), joka osoittaa muutokset sisällyt-
tämällä kyseiseen signaaliin muuttuneiksi detektoitujen liikealueiden informaa-
20 tion sekä myös muuttumattomien liikealueiden informaation.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen prosessoija, t u n n e t t u siitä,
että kun prosessoija (1) määrätyn liikealueen pikseleiden väriarvojen tarkaste-
lun perusteella detektoi kyseisen liikealueen muuttuneeksi, on prosessoija (1)
konfiguroitu toteamaan myös kaikki kyseistä määrättyä liikealuetta ympäröivät
25 liikealueet muuttuneiksi.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen prosessoija, t u n n e t t u
siitä, että prosessoija (1) on konfiguroitu analysoimaan väriarvojen muutosta
analysoimalla muutoksia RGB-arvoissa siten, että mikäli yksittäisen pikselin
RG-arvon muutoksen tai GB-arvon muutoksen itseisarvo ylittää mainitun määrä-
30 tyn kynnyksen toteaa prosessoija (1) kyseisen pikselin väriarvojen muuttu-
neen.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen prosessoija, t u n -
n e t t u siitä, että prosessoija (1) on konfiguroitu muokkaamaan mainittua
edellistä käsiteltyä kuvaa kopiaamalla siihen käsiteltävästä kuvasta muuttuneik-

si detektoitujen (7) liikealueiden pikselit, sekä käyttämään kyseistä näin muutettua edellistä kuvaa myös vertailussa, jonka prosessoija (1) suorittaa käsiteltävänä olevaa kuvaa seuraavalle kovalle.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen prosessoija, **tunnettu** siitä, että prosessoija (1) on konfiguroitu asettamaan muuttumattomien liikealueiden pikseleiden väriarvot ennalta määrättyihin arvoihin, jotka osoittavat pikseleiden olevan mustia.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen prosessoija, **tunnettu** siitä, että prosessoija (1) on konfiguroitu syöttämään tuotetun signaalin (4) prosessoijaan integroidulle tai siitä erilliselle videokuvan kooderille (9).

7. Videokuvan toistolaite (11), joka on konfiguroitu: vastaanottamaan signaalia (13), joka sisältää kuvainformaatiota, ja tuottamaan kuvainformaation perusteella videosignaalia (17), ja joka videosignaalin tuottamiseksi on konfiguroitu: **tunnettu** siitä, että toistolaite on edelleen konfiguroitu:

15 tunnistamaan (15) muuttumattomiksi liikealueiksi ne tarkasteltavana olevan kuvan liikealueet, joissa on ainakin tietty määrä pikseleitä joiden väriarvot ennalta määrättyllä tarkkuudella vastaavat tietyn värin arvoja, ja tunnistamaan kaikki muut liikealueet muuttuneiksi liikealueiksi,

20 muokkaamaan (15) muistissa (16) olevaa edellistä valmistunutta kuvaa kopioimalla mainitun tarkasteltavana olevan yksittäisen kuvan muuttuneiksi tunnistettujen liikealueiden pikselit muistissa olevaan edelliseen valmistuneeseen kuvaan, ja

25 sisällyttämään mainitun muistissa (16) olevan muokatun kuvan tuotettavaan videosignaaliin (17).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen videokuvan toistolaite, **tunnettu** siitä, että toistolaite (11) on konfiguroitu tunnistamaan (15) muuttumattomiksi ne tarkasteltavana olevan kuvan liikealueet, joissa on ainakin tietty määrä pikseleitä joiden väriarvot ennalta määrättyllä tarkkuudella osoittavat pikselin olevan musta.

9. Menetelmä videokameran tuottaman videosignaalin prosessoimiseksi, jossa menetelmässä:

35 vastaanotetaan (A) videokameran videosignaali,

jaetaan yksittäisen kuvan pikselit ennalta määrätyn kokoisiin liike-
alueisiin,

5 verrataan vastaanotettuun videosignaaliin sisältyvää ja käsittelyssä
olevaa yksittäistä kuvaa edelliseen käsiteltyyn kuvaan muutosten detektoimi-
seksi,

detektoidaan (D) määrätty liikealue muuttuneeksi, mikäli kyseisellä
liikealueella on vähintään tietty lukumäärä pikseleitä, joiden väriarvojen muutos
verrattuna edellisen käsiteltyyn kuvan vastaaviin pikseleihin ylittää määrätyn
kynnyksen, ja

10 tuotetaan signaali, joka osoittaa muutokset, t u n n e t t u siitä, että
menetelmässä:

vaihdetaan (H) käsittelyssä olevassa kuvassa kaikkien muiden kuin
muuttuneiden liikealueiden pikseleiden väriarvoja asettamalla näiden edelli-
seen käsiteltyyn kuvaan verrattuna muuttumattomien liikealueiden pikseleiden
15 väriarvot ennalta määrättyyn arvoon, ja

tuotetaan (J) mainittu signaali, joka osoittaa muutokset, sisällyttä-
mällä kyseiseen signaaliin muuttuneiksi detektoitujen liikealueiden informaatio
sekä myös muuttumattomien liikealueiden informaatio.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä,
20 että menetelmässä analysoidaan väriarvojen muutosta (D) analysoimalla muu-
toksia RGB-arvoissa, ja todetaan yksittäisen pikselin väriarvojen muuttuneen,
mikäli pikselin RG-arvon muutoksen tai GB-arvon muutoksen itseisarvo ylittää
mainitun määrätyn kynnyksen.

11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen menetelmä, t u n n e t -
25 t u siitä, että menetelmässä muokataan (I) mainittua edellistä käsiteltyä kuvaa
koppioimalla siihen käsittelyssä olevasta kuvasta muuttuneiden liikealueiden
pikselit, ja käytetään näin muokattua edellistä käsiteltyä kuvaa myös vertailus-
sa, joka suoritetaan käsiteltävänä olevaa kuvaa seuraavalle kovalle.

12. Tietokoneohjelma, t u n n e t t u siitä, että tietokoneohjelma on
30 järjestetty ohjaamaan ohjelmoitavaa laitetta suorittamaan jonkin patenttivaati-
muksen 9 - 11 mukaisen menetelmän kaikki vaiheet suoritettaessa mainittu
ohjelma ohjelmoitavassa laitteessa.

13. Menetelmä videosignaalin tuottamiseksi toistoa varten, jossa
menetelmässä

35 vastaanotetaan (L) signaalia, joka sisältää kuvainformaatiota,

tuotetaan kuvainformaation perusteella videosignaalia, ja
jaetaan (M) vastaanotetun kuvainformaation tarkasteltavana olevan
yksittäisen kuvan pikselit ennalta määrätyn kokosiin liikealueisiin, t u n n e t t u
siitä, että

5 tunnistetaan (N) muuttumattomiksi liikealueiksi ne tarkasteltavana
olevan kuvan liikealueet, joissa on ainakin tietty määrä pikseleitä joiden väriar-
vot ennalta määrättyllä tarkkuudella vastaavat tietyn värin arvoja, ja tunnisteta-
taan kaikki muut liikealueet muuttuneiksi liikealueiksi,

muokataan (Q) muistissa olevaa edellistä valmistunutta kuvaa kopi-
10 oimalla mainitun tarkasteltavana olevan yksittäisen kuvan muuttuneiksi tunnis-
tettujen liikealueiden pikselit muistissa olevaan edelliseen valmistuneeseen
yksittäiseen kuvaan, ja

sisällytetään (S) mainittu muistissa oleva muokattu kuva tuotetta-
vaan videosignaaliin.

15 14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
siitä, että tunnistetaan (N) muuttumattomiksi ne tarkasteltavana olevan kuvan
liikealueet, joissa on ainakin tietty määrä pikseleitä joiden väriarvot ennalta
määrättyllä tarkkuudella osoittavat pikselin olevan musta.

15. Tietokoneohjelma, t u n n e t t u siitä, että tietokoneohjelma on
20 järjestetty ohjaamaan ohjelmoitavaa laitetta suorittamaan jonkin patenttivaati-
muksen 13 - 14 mukaisen menetelmän kaikki vaiheet suoritettaessa mainittu
ohjelma ohjelmoitavassa laitteessa.



Patentkrav:

1. Videobildsprocesserare (1) som är konfigurerad att:

mottaga en videosignal (3) som alstras av en videokamera (2),

5 jämföra (7) en i den mottagna videosignalen (3) ingående och under behandling varande enskild bild med en föregående behandlad bild för att detektera skillnader,

detektera (7) skillnaderna genom att indela den enskilda bildens pixlar i rörelseområden av förutbestämd storlek, och detektera att ett bestämt rörelseområde har förändrats, ifall det ifrågavarande rörelseområdet har minst ett förutbestämt antal pixlar vars ändring i färgvärdena jämfört med motsvarande pixlar i den förra behandlade bilden överskrider en bestämd tröskel, och

10 alstra en signal (4) som indikerar förändringarna, k ä n n e t e c k n a d av att processeraren (1) är konfigurerad att:

15 byta (8) färgvärdena för pixlarna i alla andra än de förändrade rörelseområdena i bilden under behandling genom att sätta värdet för dessa i förhållande till den föregående behandlade bilden oförändrade rörelseområdenas pixlar till förutbestämda värden, och

20 alstra nämnda signal (4) som indikerar förändringarna genom att inkludera i den ifrågavarande signalen information gällande de rörelseområden som detekterats som förändrade och även de oförändrade rörelseområdenas information.

2. Processerare enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att då processeraren (1) på basen av en granskning av ett bestämt rörelseområdes pixlars färgvärden detekterar det i frågavarande rörelseområdet som förändrat, är processeraren (1) konfigurerad att konstatera att även alla rörelseområden som omger det i frågavarande rörelseområdet har förändrats.

3. Processerare enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att processeraren (1) är konfigurerad att analysera färgvärdenas ändring genom att analysera ändringar i RGB-värden så, att ifall absolutbeloppet på RG-värdets ändring eller GB-värdets ändring för en enskild pixel överskrider nämnda bestämda tröskel, konstaterar processeraren (1) att nämnda pixels färgvärden har förändrats.

35 4. Processerare enligt något av patentkraven 1 - 3, k ä n n e t e c k n a d av att processeraren (1) är konfigurerad att ändra nämnda föregående

behandlade bild genom att kopiera till denna bild från bilden under behandling pixlarna från de rörelseområden som detekterats (7) som förändrade, samt utnyttja den på så sätt förändrade föregående bilden även i en jämförelse som processeraren (1) utför för en bild som följer efter bilden under behandling.

5 5. Processerare enligt något av patentkraven 1 - 4, k ä n n e t e c k -
n a d av att processeraren (1) är konfigurerad att ställa in färgvärdena för pix-
larna i oförändrade rörelseområden till förutbestämda värden som indikerar att
pixlarna är svarta.

10 6. Processerare enligt något av patentkraven 1 - 5, k ä n n e t e c k -
n a d av att processeraren (1) är konfigurerad att mata den alstrade signalen
(4) till en videobildskodare (9) som är integrerad i processeraren eller separat
från denna.

15 7. Återgivningsapparat (11) för en videobild som är konfigurerad att:
mottaga en signal (13) som innehåller bildinformation, och
alstra en videosignal (17) på basen av bildinformationen, och
som för att alstra videosignalen är konfigurerad att:

20 dela in en under granskning varande enskild bilds pixlar i den mot-
tagna bildinformationen i rörelseområden av förutbestämd storlek, k ä n n e -
t e c k n a d av att återgivningsapparaten är vidare konfigurerad att:

25 detektera (15) som oförändrade rörelseområden de rörelseområden
i bilden under granskning som har åtminstone en viss mängd pixlar vars färg-
värden med en förutbestämd noggrannhet motsvarar en viss färgs värden, och
detektera alla andra rörelseområden som förändrade rörelseområden,

30 bearbeta (15) en i ett minne (16) befintlig föregående färdigställd
bild genom att kopiera nämnda under granskning varande enstaka bilds som
förändrade detekterade rörelseområdens pixlar till den föregående färdigställ-
da bilden i minnet, och

35 inkludera nämnda i minnet (16) befintliga bearbetade bild i video-
signalen som alstras.

40 8. Återgivningsapparat enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d av
att återgivningsapparaten (11) är konfigurerad att detektera (15) som oföränd-
rade de rörelseområden i bilden under granskning, som omfattar åtminstone
en viss mängd pixlar vars färgvärden med en förutbestämd noggrannhet indi-
kerar att pixeln är svart.

45 9. Förfarande för att processera en videosignal som alstrats av en
videokamera, vid vilket förfarande:

en videokameras videosignal mottages (A),
en enskild bilds pixlar indelas i rörelseområden av förutbestämd storlek,

5 en i den mottagna videosignalen ingående och under behandling varande enskild bild jämföres med en föregående behandlad bild för att detektera förändringar,

ett visst rörelseområde detekteras (D) som förändrat ifall det på det i fråga varande rörelseområdet finns minst ett visst antal pixlar för vilka färgvärdenas ändring i förhållande till en föregående behandlad bilds motsvarande
10 pixlar överskrider en förutbestämd tröskel, och

en signal alstras som indikerar förändringarna, k ä n n e t e c k n a t av att i förfarandet:

byts (H) värdet på pixlarnas färgvärden i bilden under behandling för alla andra än de förändrade rörelseområdenas pixlar genom att dessa i förhållande till den föregående behandlade bilden oförändrade rörelseområdets pixlars färgvärden ändras till ett förutbestämt värde, och
15

nämnda signal som visar förändringarna alstras (J) genom att inkludera i den i fråga varande signalen de som förändrade detekterade rörelseområdenas information samt även de oförändrade rörelseområdenas information.
20

10. Förfarande enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a t av att i förfarandet analyseras färgvärdenas förändring (D) genom att analysera ändringar i RGB-värden, och en enstaka pixels färgvärden konstateras förändrade ifall absolutbeloppet på ändringen av pixelns RG-värde eller GB-värde överskrider nämnda tröskel.
25

11. Förfarande enligt patentkrav 9 eller 10, k ä n n e t e c k n a t av att i förfarandet bearbetas (I) nämnda föregående behandlade bild genom att kopiera till denna från bilden under behandling de förändrade rörelseområdenas pixlar, och den så förändrade föregående behandlade bilden används även för en jämförelse som genomförs för en bild som följer efter den under
30 behandling varande bilden.

12. Dataprogram, k ä n n e t e c k n a t av att dataprogrammet är anordnat att styra en programmerbar apparat att utföra samtliga steg i ett förfarande enligt något av patentkraven 9 - 11, då nämnda program körs i den programmerbara apparaten.
35

13. Förfarande för att alstra en videosignal för återgivning, vid vilket förfarande

en signal som innehåller bildinformation mottages (L),
en videosignal alstras på basen av bildinformationen, och
pixlarna i en enskild bild som ingår i den mottagna bildinformationen
indelas (M) i rörelseområden av förutbestämd storlek, k ä n n e t e c k n a t av
5 att

som oförändrade rörelseområden detekteras (N) de rörelseområden
i bilden under granskning som omfattar åtminstone ett visst antal pixlar vars
färgvärden med en förutbestämd noggrannhet motsvarar en viss färgs värden,
och alla andra rörelseområden detekteras som förändrade rörelseområden,

10 en föregående färdigställd bild i ett minne bearbetas (Q) genom att
kopiera från nämnda enskilda bild under granskning de som förändrade detek-
terade rörelseområdenas pixlar till den föregående färdigställda enskilda bilden
i minnet, och

nämnda bearbetade bild i minnet inkluderas (S) i videosignalen som
15 alstras.

14. Förfarande enligt patentkrav 13, k ä n n e t e c k n a t av att de
rörelseområden i bilden under granskning som har åtminstone ett visst antal
pixlar vars färgvärden med en förutbestämd noggrannhet visar att pixeln är
svart detekteras (N) som oförändrade.

20 15. Dataprogram, k ä n n e t e c k n a t av att dataprogrammet an-
ordnats att styra en programmerbar apparat att utföra samtliga steg i ett förfä-
rande enligt något av patentkraven 13 - 14, då nämnda program körs i den
programmerbara apparaten.



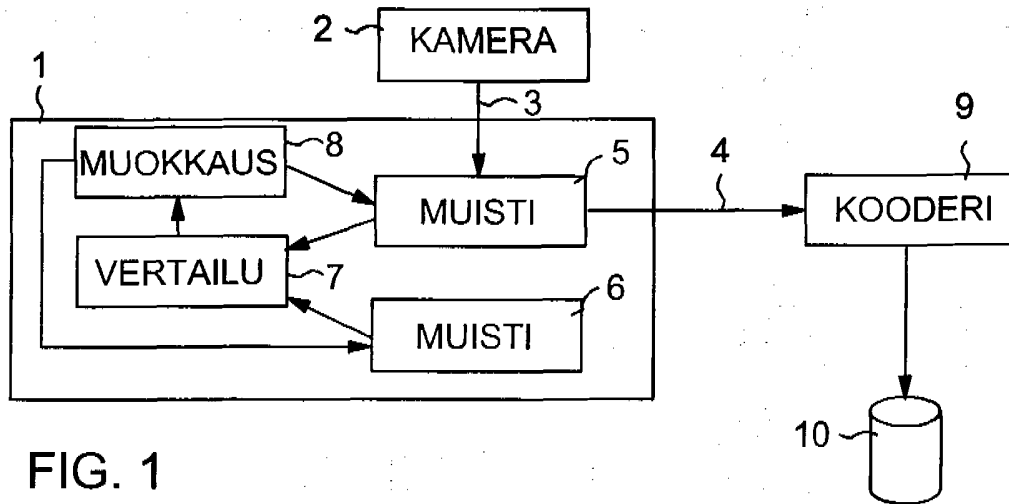


FIG. 1

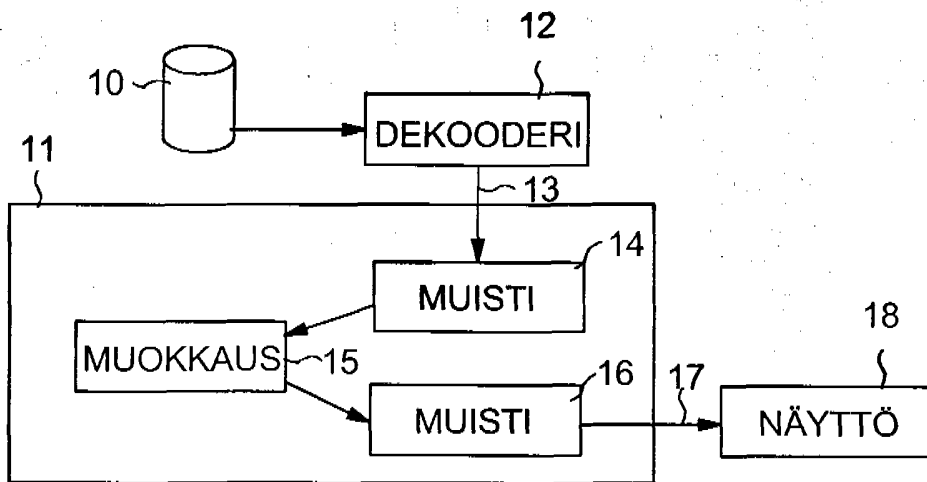


FIG. 3

EDELLINEN
KUVA

MUUTTUNEET
LIKEALUEET

UUSI
KUVA



FIG. 4

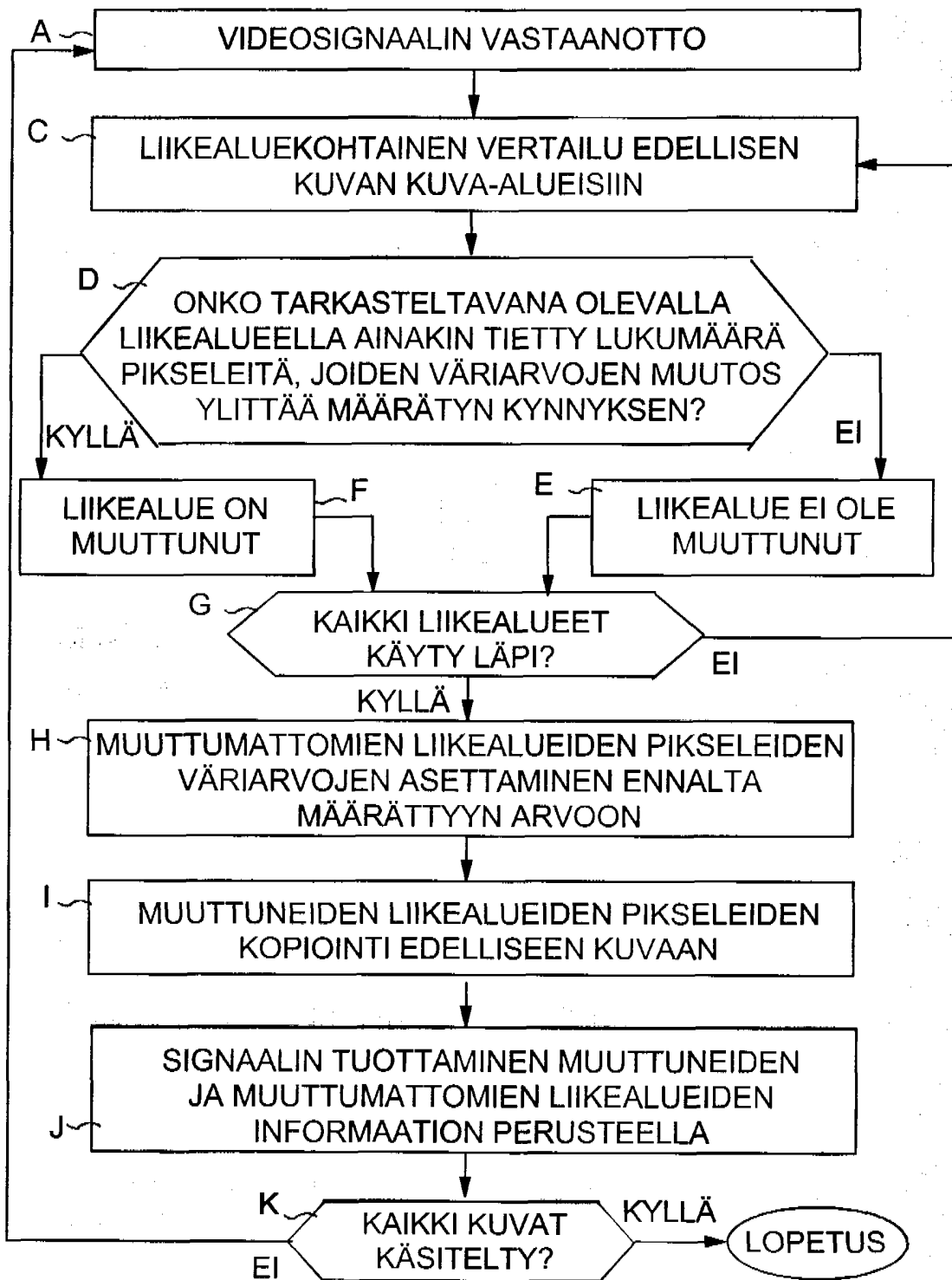


FIG. 2

3/3

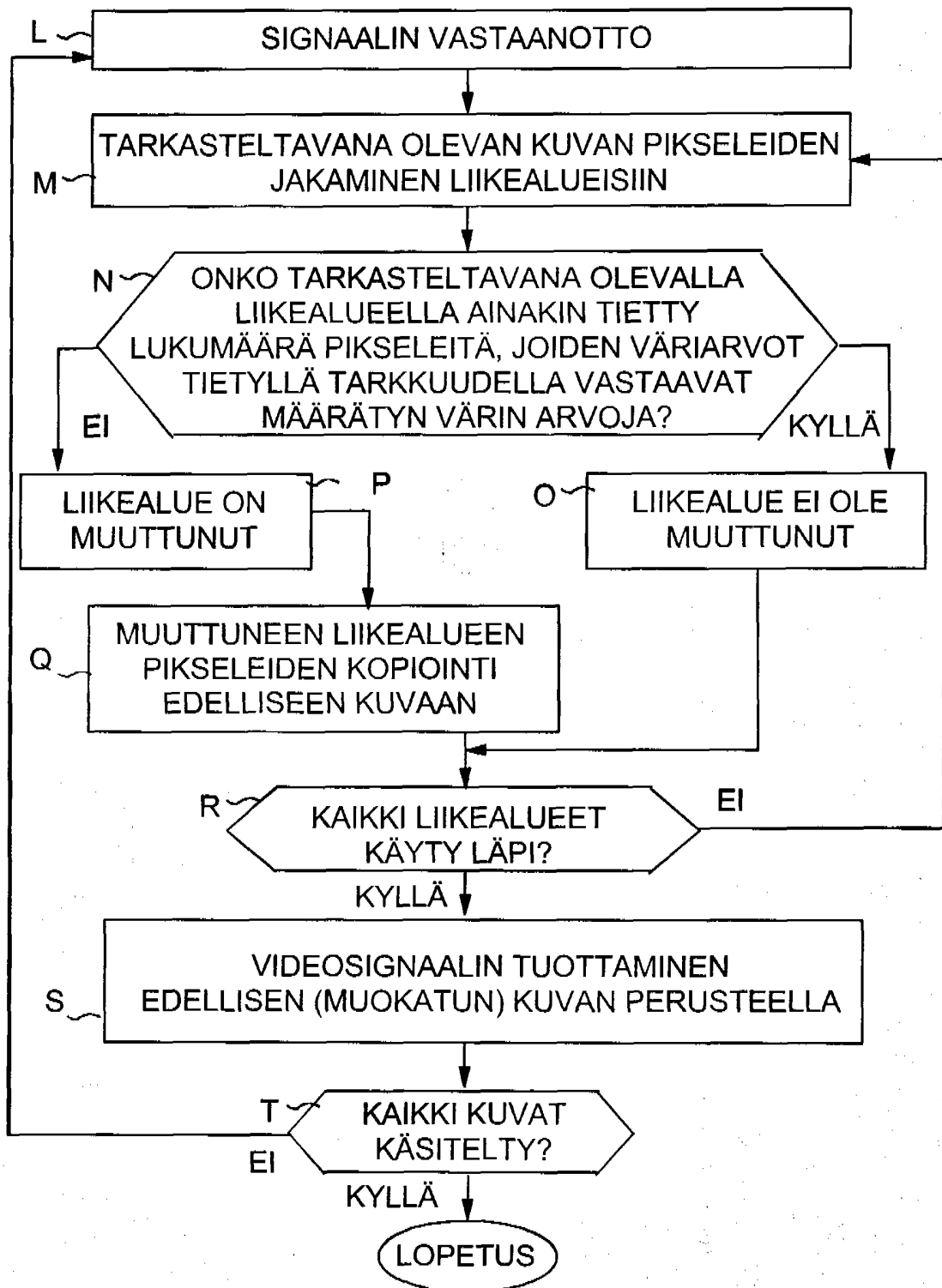


FIG. 5