



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN



F 1 0 0 0 1 1 3 1 3 2 B

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 113132 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

27.02.2004

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

H04N 1/60, G06T 5/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20011394

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

28.06.2001

(24) Alkupaivä - Löpdag

28.06.2001

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

29.12.2002

(73) Haltija - Innehavare

1 •Nokia Corporation, Helsinki, Keilalahdentie 4, 02150 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Vehviläinen,Markku, Arkkitehdinkatu 7 H 24, 33720 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Patenttitoimisto Pitkänen Oy
PL 1188, 70211 Kuopio

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laite kuvanparannukseen
Förfarande och anordning för att förbättra en bild

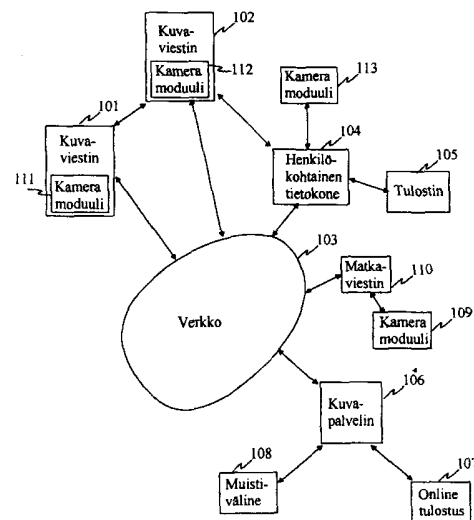
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

JP 2002-135742 A, US 2002/0065844 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä ja laite kuvan laadun parantamiseksi. Menetelmä käsittää vaiheet, joissa; muodostetaan kuvankorjaustieto, kameramoduulilla (109, 111, 112, 113) muodostettavassa kuvassa esiintyvien virheiden vähentämiseksi vertaamalla mainitulla kameramoduulilla (109, 111, 112, 113) otettua kuvaa testikuvaan, talletetaan muodostettu kuvankorjaustieto sekä mainittuun kuvankorjaustietoon viittaava tunnistetieto elektronisen oheislaitteen (104, 106) muistiin, vastaanotetaan mainitulla kameramoduulilla (109, 111, 112, 113) muodostettu kuva sekä mainittuun kuvaan viittaava toinen tunnistetieto mainittuun elektroniseen oheislaitteeseen (104, 106) verrataan mainitussa oheislaitteessa mainittua tunnistetietoa ja mainittua toista tunnistetietoa toisiinsa, ja suoritetaan mainitussa oheislaitteessa kuvanparannusoperaatio mainitulle kuvalle vasteena suoritettulle vertailulle.

En metod och en enhet för förbättrande av kvaliteten på en bild. Metoden omfattar faser, i vilka: bildas ett bildkorrigeringsdata, för minskande av fel förekomna i en bild att bildas med en kameramodul (109, 111, 112, 113) genom att jämföra den med den omnämnda kameramodulen (109, 111, 112, 113) tagna bilden med en testbild, det bildade bildkorrigeringsdatat samt ett till det omnämnda bildkorrigeringsdatat hänvisande identifieringsdata lagras i minnet av en elektronisk periferienhet (104, 106), den med den omnämnda kameramodulen (109, 111, 112, 113) bildade bilden samt ett till den omnämnda bilden hänvisande andra identifieringsdata mottags till den omnämnda elektroniska periferienheten (104, 106), jämförs i den omnämnda periferienheten det omnämnda identifieringsdatat och det omnämnda andra identifieringsdatat med varandra och utförs i den omnämnda periferienheten en bildkorrigeringsoperation på den omnämnda bilden som ett svar på den utförda jämförelsen.



Menetelmä ja laite kuvanparannukseen – Förfarande och anordning för att förbättra en bild.

5 Esillä oleva keksintö liittyy kameran ominaisuuksien hyödyntämiseen kuvanmuokkauksessa. Erityisesti muttei välttämättä, keksintö liittyy digitaalisella kameralla muodostetun kuvan kuvanlaadun parantamiseen.

Tekniikan tausta

10 Digitaalikameroissa ja digitaalivideokameroissa on optisen kuvan muuntaminen sähköiseen muotoon toteutettu kuvasensorilla (image sensor), jollaisena on tyypillisesti käytetty valoherkkää puolijohde-elementtiä (Charge Coupled Device, CCD tai Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS). Mainittu elementti on pienistä ja säännöllisistä valo- ja väriherkistä kuvaelementeistä eli pikseleistä
 15 (picture element, pixel) muodostuva levy, jota kutsutaan ilmaisimatriisiksi. Matriisin erottelutarkkuus vaihtelee sen fyysisen koon ja matriisin hienojakoisuuden perusteella. Tyypillisesti kuvasensori käsittää satojatuhansia pikseleitä, esimerkiksi VGA-resoluutiossa (video graphics array) käytetään $640 \times 480 = 307\,200$ pikseliä. Kehittyneen CMOS-tekniikan hyödyntämien kuvasensorien valmistuksessa on mahdollistanut digitaali- ja analogiaelektroniikan integroimisen kuvasensorin kanssa samalle puolijohde-elementille. Kameramoduulin pienentynyt koko ja paino on mahdollistanut sen integroimisen
 20 yhä pienempiin elektronisiin laitteisiin, kuten esimerkiksi kuvaviestimeen (Mobile Imaging Phone).

25

30 Kameramoduulilla muodostettavan kuvan laatu on yleensä suhteutettu viestimen, kuten esimerkiksi kuvaviestimen näyttöominaisuuksiin riittäväksi. Koska pienessä näytössä kuvan muodostavien kuva-alkioiden, eli pikselien koko on pienempi kuin esimerkiksi toimistokäytössä olevassa näyttöpäätteessä, vastaavasti myös kuvan terävyys tietyllä resoluutiolla on ihmissilmällä tarkasteltuna parempi. Kuvanlaatua viestimen näytöllä voidaan parantaa esimerkiksi muokkaamalla kuvaa suurempikontrastiseksi ja väreiltään saturoituneemmaksi, jolloin viestimen näytöllä

katsottava kuva tuntuu katsojasta luonnollisemmalta ja kuvasta tulee paremmin näkyvä.

Kun kuvaviestimellä muodostettu kuva siirretään esimerkiksi tietokoneen näytölle, joka on näyttöominaisuuksiltaan mainitun kuvaviestimen näyttöominaisuuksia parempi, ilmenee tietokoneen näytöllä katsottavassa kuvassa virheitä, kuten värivirheitä tai vääristymiä. Tästä johtuen kuvan laatua saatetaan joutua korjaamaan tai parantamaan. Lisäksi esimerkiksi tietokoneissa on tarjolla huomattavasti enemmän laskentatehoa, jolloin parempi kuvan laatu voidaan saavuttaa esimerkiksi kuvanparannukseen tarkoitetulla tietokoneohjelmalla. Mainitun kaltaisen tietokoneohjelman käyttö saattaa kuitenkin olla käyttäjän kannalta monimutkaista, joten käyttäjän on omattava ainakin perustietämys kuvankäsittelyohjelmiston toiminnasta ja ominaisuuksista, jotta kuvanparannuksessa päästäisiin käyttäjän haluamaan lopputulokseen. Lisäksi jokaiselle kuvalle joudutaan suorittamaan kuvanparannusoperaatio erikseen, mikä saattaa käyttäjältä tuntua vaivalloiselta ja aikaa vievältä toimenpiteeltä.

Keksinnön yhteenveto

20 Nyt on keksitty menetelmä ja laite kuvan laadun parantamiseen erityisesti, muttei välttämättä kuvapuhelimessa muodostetun kuvan laadun parantamiseksi oheislaitteessa, kuten tietokoneessa tai verkkopalvelimessa. Kuvien ottamiseen käytettävän kameramoduulin virheistä aiheutuvat ominaisuudet tallennetaan kuvankorjaustiedoksi joko mainitun kameramoduulin muistiin tai elektronisen laitteen muistiin johon mainittu kamera on integroitu tai muulla tavalla kytketty. 25 Vaihtoehtoisesti mainittu korjaustieto voidaan tallettaa myös sellaisen oheislaitteen muistiin, kuten esimerkiksi tietokone tai verkkopalvelin, joka laite kykenee käsittelemään mainitulla kameramoduulilla muodostettua kuvatietoa.

30 Kameramoduulin kuvankorjaustiedot talletetaan edullisesti mainitun kameramoduulin tai elektronisen laitteen, kuten kuvaviestimen valmistusvaiheessa. Kameramoduulin muodostamaan kuvaan aiheuttamia virheitä, kuten kameramoduulin linssin optiset vääristymät, värihäiriöt, sekä

mainitun kameramoduulin laadusta aiheutuvia haittoja, kuten kohina ja fokusvirheet, voidaan vähentää suorittamalla vertailu mainitulla kameramoduulilla otetun kuvan ja testikuvan välillä. Vertailun tuloksena muodostetut kuvankorjausparametrit, joita parametreja voi olla yksi tai useampi, talletetaan

5 kuvankorjaustiedoksi. Talletus suoritetaan edullisesti verkkopalvelimen muistiin, mutta vaihtoehtoisesti kuvankorjaustieto voidaan tallettaa myös esimerkiksi mainitun kameramoduulin, kuvaviestimen, tai tietokoneen muistiin. Kun korjaustietojen talletus tehdään osana valmistusprosessia, voidaan tällä tavoin parantaa esimerkiksi laitteen käytettävyyttä. Tällöin ei kuvaa muunnettaessa

10 tarvitse tietää, minkälaisia ominaisuuksia kuvan ottaneessa laitteessa (kameramoduuli, kuvaviestin) oli, koska nämä tiedot ovat jo olemassa etukäteen talletettuina. Kuvan muokkaaminen voidaan siten automatisoida pidemmälle ja samalla se saadaan nopeammaksi. Kuvan siirtäminen esimerkiksi kuvaviestimestä alkuperäisenä vähentää kuvaviestimeltä vaadittavaa tehoa, koska kuvanmuokkaus

15 tapahtuu vasta oheislaitteessa, kuten esimerkiksi tietokoneessa tai verkkopalvelimessa.

Keksinnön erään ensimmäisen aspektin mukaan on toteutettu menetelmä kameramoduulilla muodostetun kuvan laadun parantamiseksi elektronisessa oheislaitteessa, joka oheislaite kykenee käsittelemään mainittua kuvaa, tunnettu

20 siitä, että menetelmässä; talletetaan mainittuun kameramoduuliin liittyvä kuvankorjaustieto elektronisen oheislaitteen muistiin, vastaanotetaan mainitulla kameramoduulilla muodostettu kuva sekä mainittuun kuvankorjaustietoon viittaava tunnistetieto mainittuun elektroniseen oheislaitteeseen, ja suoritetaan mainitussa

25 oheislaitteessa kuvanparannusoperaatio mainitulle kuvalle käyttäen sitä kuvankorjaustietoa johon mainittu vastaanotettu tunnistetieto viittaa.

Keksinnön erään toisen aspektin mukaan on toteutettu elektroninen oheislaite kameramoduulilla muodostetun kuvan laadun parantamiseksi mainitussa

30 oheislaitteessa, joka oheislaite kykenee käsittelemään mainittua kuvaa, tunnettu siitä, että mainittu oheislaite käsittää; muistin mainittuun kameramoduuliin liittyvän kuvankorjaustiedon tallentamiseksi mainitun oheislaitteen muistiin, vastaanottovälineet mainitulla kameramoduulilla muodostetun kuvan sekä

mainittuun kameramoduuliin viittaavan tunnistetiedon vastaanottamiseksi, ja kuvanparannusvälineet mainitun kuvan laadun parantamiseksi käyttäen kuvanparannuksessa sitä kuvankorjaustietoa, johon mainittu vastaanotettu tunnistetieto viittaa.

5

Keksinnön erään kolmannen aspektin mukaan on toteutettu järjestelmä kameramoduulilla muodostetun kuvan laadun parantamiseksi elektronisessa oheislaitteessa, joka järjestelmä käsittää ainakin yhden kameramoduulin, joka kameramoduuli kykenee muodostamaan kuvan, sekä ainakin yhden elektronisen
10 laitteen, joka laite kykenee lähettämään mainitun kuvan ja kuvaan liittyvän tunnistetiedon elektroniselle oheislaitteelle, tunnettu siitä, että järjestelmä käsittää lisäksi; muistin mainittuun kameramoduuliin liittyvän kuvankorjaustiedon tallentamiseksi mainittua oheislaitetta varten, välineet mainitulla kameramoduulilla muodostetun kuvan sekä mainittuun kuvankorjaustietoon viittaavan tunnistetiedon
15 siirtämiseksi oheislaitteelle, ja kuvanparannusvälineet kuvanparannusoperaation suorittamiseksi mainitun kuvan laadun parantamiseksi käyttäen sitä kuvankorjaustietoa johon mainittu tunnistetieto viittaa.

Keksinnön erään neljännen aspektin mukaan on toteutettu tietokoneohjelmatuote kameramoduulilla muodostetun kuvan laadun parantamiseksi elektronisessa oheislaitteessa, joka oheislaitte kykenee käsittelemään mainittua kuvaa, tunnettu siitä, että tietokoneohjelmatuote käsittää: tietokoneohjelmavälineet mainitun oheislaitteen saattamiseksi tallentamaan mainittuun kameramoduuliin liittyvä kuvankorjaustieto mainitun oheislaitteen muistiin, tietokoneohjelmavälineet
20 mainitun oheislaitteen saattamiseksi vastaanottamaan mainitulla kameramoduulilla muodostettu kuva sekä mainittuun kuvankorjaustietoon viittaava tunnistetieto, ja tietokoneohjelmavälineet mainitun oheislaitteen saattamiseksi suorittamaan kuvanparannus mainitun kuvan laadun parantamiseksi käyttäen sitä kuvankorjaustietoa johon mainittu vastaanotettu tunnistetieto viittaa.

25

30

Keksintöä selostetaan seuraavassa yksityiskohtaisesti viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuviossa 1 on esitetty keksinnön erään toteutusmuodon mukainen järjestelmä,

kuviossa 2 on esitetty vuokaavio keksinnön erään toteutusmuodon mukaisesta menetelmästä,

5

kuviossa 3 on esitetty keksinnön erään toteutusmuodon mukainen kameramoduuli,

kuviossa 4 on esitetty keksinnön erään toteutusmuodon mukainen viestin, ja

10

kuviossa 5 on esitetty keksinnön erään toteutusmuodon mukainen oheislaite.

Kuviossa 1 on esitetty keksinnön erään toteutusmuodon mukainen järjestelmä,

joka käsittää yhden tai useamman kuvaviestimen 101, 102, joka kuvaviestin

15

käsittää kameramoduulin 111, 112. Lisäksi järjestelmä käsittää palvelimen 106

sekä kommunikaatioverkon 103. Kuvaviestimellä 101, 102 muodostettu kuva

voidaan lähettää verkon 103 kautta palvelimelle 106, joka palvelin voi tallettaa

mainitun kuvan tallennusvälineeseen 108, tai tulostaa mainitun kuvan tulostimella

107. Järjestelmä voi lisäksi käsittää esimerkiksi viestimen 110, joka viestin

20

kykenee kommunikoimaan verkon 103 välityksellä sekä tietokoneen 104 joka

tietokone kykenee vastaanottamaan kuvaviestimen 101, 102 muodostaman kuvan

esimerkiksi verkon 103 kautta, ja esimerkiksi tulostamaan mainitun kuvan

tulostimella 105. Viestimeen 110 ja tietokoneeseen 104 on liitettävissä

kameramoduuli (viitteet 109, 113), jolla muodostettu kuva voidaan lähettää

25

viestintäverkon 103 kautta esimerkiksi palvelimelle 106.

Kameramoduulin 109, 113 kuvankorjaustieto on talletettu edullisesti mainitun

kameramoduulin valmistusvaiheessa palvelimen 106 muistiin 108.

Kameramoduulin 113 kuvankorjaustieto voidaan lisäksi tallettaa esimerkiksi

30

tietokoneen 104 muistiin, ja kameramoduulin 109 kuvankorjaustieto voidaan lisäksi

tallettaa esimerkiksi viestimen 110 muistiin. Kameramoduulin 111, 112

kuvankorjaustieto on talletettu edullisesti mainitun kameramoduulin tai

kuvaviestimen 101, 102 valmistusvaiheessa palvelimen 106 muistiin 108.

Kameramoduulin 111, 112 kuvankorjaustieto voidaan lisäksi tallettaa kuvaviestimen 101, 102 tai tietokoneen 104 muistiin.

5 Kuvaviestin 102 kykenee lähettämään ja vastaanottamaan kameramoduulilla muodostettuja kuvia toiselle kuvaviestimelle 101, tietokoneelle 104, tai palvelimelle 106 esimerkiksi Bluetooth-yhteyden, tai viestintäverkon 103, kuten esimerkiksi matkaviestin- tai Internet-verkon välityksellä. Kuvaviestimen 102 kameramoduulilla 112 muodostettu kuva voidaan lähettää esimerkiksi palvelimelle 106. Lähetetyn kuvan yhteydessä lähetetään tunniste, joka avulla palvelin 106 kykenee 10 tunnistamaan kuvan lähettäneen kuvaviestimen 112 ja suorittamaan vastaanottamalleen kuvalle kuvanparannusoperaation muistiin 108 talletetun tunnistetietoa vastaavan kuvankorjaustiedon perusteella. Palvelin 106 voi tallettaa parannetun kuvan muistiin 108, tai mikäli kuvaviestimen 112 käyttäjä niin haluaa, ohjata kuvan tulostuspalveluun tulostimella 107 tulostettavaksi. Mainittu 15 tulostuspalvelu voi olla toteutettu esimerkiksi siten, että kuvaviestimen 112 käyttäjä kuvan lähetyksen yhteydessä ilmoittaa palvelimelle 106 nimi- ja osoitetietonsa, jonka jälkeen tulostettu kuva voidaan lähettää esimerkiksi postin välityksellä kuvaviestimen 112 käyttäjälle. Kuvaviestimen 102 käyttäjä voi halutessaan myöhemmin noutaa parannetun kuvan muistista 108 esimerkiksi Internet-verkon 20 kautta tietokoneelle 104 ja tulostaa mainitun kuvan tulostimella 105.

25 Kameramoduulin 109 liitäntä viestimeen 110 voidaan toteuttaa esimerkiksi kaapelin, Bluetooth-yhteyden tai optisen liitännän, kuten infrapunaliitännän välityksellä. Kameramoduulilla 109 muodostettu kuva voidaan lähettää esimerkiksi viestimen 110 välityksellä viestintäverkon 103 kautta palvelimelle 106. Samassa yhteydessä lähetetään kameramoduulin 109 tunniste, jolloin palvelin 106 kykenee suorittamaan kuvanparannusoperaation kameramoduulin 109 tunnisteeseen viittaavan kuvankorjaustiedon perusteella.

30 Kameramoduulin 113 liitäntä tietokoneeseen voidaan toteuttaa esimerkiksi kaapelin, Bluetooth-yhteyden tai optisen liitännän, kuten infrapunaliitännän välityksellä. Kameramoduulilla 113 muodostettu kuva voidaan lähettää esimerkiksi tietokoneen 104 välityksellä viestintäverkon 103 kautta palvelimelle 106. Samassa

yhteydessä lähetetään kameramoduulin 113 tunniste, jolloin palvelin 106 kykenee suorittamaan kuvanparannusoperaation kameramoduulin 113 tunnisteeseen viittaavan kuvankorjaustiedon perusteella. Vaihtoehtoisesti tietokoneeseen 104 voidaan noutaa kameramoduulin 113 tunnistetta vastaava kuvankorjaustieto, jolloin kameramoduulilla 113 muodostetulle kuvalle voidaan suorittaa kuvanparannusoperaatio tietokoneella 104.

Tietokone 104 voi olla kannettava tai työasema, ja kykenee vastaanottamaan kuvapuhelimen 102 muodostamia kuvia joko viestintäverkon 103 kuten esimerkiksi Internet-verkon kautta, tai Bluetooth-yhteydellä tai muulla vastaavalla langattomalla yhteydellä, tai laitteet yhdistävän kaapelin välityksellä. Tietokone 104 kykenee erottamaan vastaanottamastaan kuvatiedosta kameratiedon, joka kameratieto on liitetty kuvapuhelimessa mainittuun kuvatietoon. Mainitun kameratiedon perusteella tietokone 104 kykenee muokkaamaan esitettäviä kuvia mainitun kameratiedon perusteella. Tietokoneeseen 104 voi lisäksi olla kytkettynä tulostin 105 mainittujen kuvien tulostamiseksi. Tietokone kykenee esittämään mainittuja muokattuja kuvia näytön tai mainitun tulostimen välityksellä.

Kuviossa 2 on esitetty keksinnön erään toteutusmuodon mukainen menetelmä. Vaiheessa 201 muodostetaan kameramoduulin kuvankorjaustieto, joka kuvankorjaustieto muodostetaan edullisesti mainitun kameramoduulin valmistusvaiheessa. Mikäli mainittu kameramoduuli integroidaan elektroniseen laitteeseen, kuten kuvaviestimeen, voidaan kuvankorjaustieto muodostaa mainitun kuvaviestimen valmistusvaiheessa. Vaihtoehtoisesti mainittu kuvankorjaustieto voidaan muodostaa esimerkiksi silloin kun mainittu kameramoduuli tai mainittu kuvaviestin otetaan ensimmäistä kertaa käyttöön.

Kuvankorjaustieto muodostetaan vertaamalla kameramoduulilla otettua kuvaa testikuvaan, jolloin mainitun vertailun perusteella voidaan muodostaa kuvankorjausparametreja virheen tyyppin mukaisesti. Korjaustieto voi käsittää esimerkiksi optisia virheitä, tai kameramoduulin laadusta johtuvia virheitä korjaavia kuvankorjausparametreja. Optisia virheitä ovat esimerkiksi kameramoduulin linssin kuvaan ja väreihin aiheuttamat virheet. Kameramoduulin laadusta johtuvia virheitä

ovat esimerkiksi pikseli-
 struktuurista aiheutuva kohina (fixed pattern noise),
 terminen kohina, joka kasvaa valaistuksen vähentyessä. Fokus-, eli
 terävöintivirheet, ilmenevät erityisesti kiinteäfokuksisilla linseillä esimerkiksi siten,
 että kuva ei ole kokonaisvaltaisesti tarkentuneena. Tällöin esimerkiksi kuvan
 5 keskusta saattaa olla terävä, mutta reunat vastaavasti sumeita. Kohina ja terävyys
 ovat optiikan keskipisteestä säteittäin muuttuvia geometrisia vääristymiä, jolloin
 kuvankorjausparametrit ilmaistaan muodossa; vääristymän keskipiste ja
 elliptisyysmuoto kullekin värikomponentille R, G ja B (punainen, vihreä ja sininen).
 Myös kuvan tummentumisen muutos tapahtuu säteittäin kuvan reunoja kohti.
 10 Tummentuma voidaan eliminoida esimerkiksi käyttämällä 6-asteen funktiota joka
 on muotoa $1+ar^2+br^4+cr^6$, missä r on etäisyys kuvan keskipisteestä, ja vakiot a, b,
 ja c ovat lukuja, jotka määritetään testikuvan perusteella.

Vaiheessa 202 korjaustieto talletetaan edullisesti oheislaitteen, kuten
 15 verkkopalvelimen, kuvaviestimen tai tietokoneen muistiin, mutta se voidaan
 tallentaa myös kameramoduulin muistiin. Samassa yhteydessä talletetaan
 mainitun kameramoduulin tunnistetieto. Vaihtoehtoisesti korjaustieto voidaan
 siirtää kameramoduulin, kuvaviestimen, tai tietokoneen muistista verkkopalvelimen
 muistiin esimerkiksi lähettämällä mainittu korjaustieto sekä mainitun
 20 kameramoduulin, kuvaviestimen tai tietokoneen tunnistetieto mainitulle
 palvelimelle. Palvelin tallettaa korjaustiedot sekä tunnistetiedon ja linkittää mainitut
 tiedot toisiinsa. Palvelin kykenee suorittamaan vastaanottamalleen kuvatiedolle
 kuvanparannusoperaation aikaisemmin talletetun korjaustiedon sekä
 vastaanottamansa tunnisteen perusteella.

Vaiheessa 203 muodostetaan kuva kameramoduulissa tai kuvaviestimessä, joka
 kuva voi olla still-kuva tai videokuvaa, joka voidaan tallentaa esimerkiksi mainitun
 kuvaviestimen muistiin.

Vaiheessa 204 lähetetään kameramoduulin tai kuvaviestimen tunnistetieto sekä
 30 mainittu kuvatieto oheislaitteelle, kuten palvelimelle tai tietokoneelle. Mainittu
 tunnistetieto voidaan vaihtoehtoisesti liittää mainittuun kuvatietoon esimerkiksi
 kuvaviestimellä.

Vaiheessa 205 vastaanotetaan mainittu kuvatieto sekä korjaustieto oheislaitteella, kuten palvelimella tai tietokoneella, ja suoritetaan kuvanparannusoperaatio mainitun korjaustiedon perusteella.

5

Kuviossa 3 on esitetty keksinnön erään toteutusmuodon mukainen kameramoduuli 300, joka käsittää muistin tai muun vastaavan tallennuspaikan 301 kuvankorjaustiedolle, yhden tai useamman optisen linssin 302, valoherkän CMOS- tai CCD-sensorelementin 303, ohjauyksikön 304 mainitun sensorelementin 10 säätämiseksi, ohjelmoitavan analogisen vahvistimen 305 (Programmable Gain Amplifier, PGA). AD-muuntimella 306 analoginen kuvasignaali muutetaan digitaaliseen muotoon, jonka jälkeen sitä voidaan käsitellä (viite 307) erilaisin kuvankäsittelyyn liittyvin toiminnoin esimerkiksi säätämällä väri- ja/tai valkotasapainoa. Liitynnän 308 kautta kuvasignaali siirretään esimerkiksi 15 tallennettavaksi elektronisen laitteen kuten kuvaviestimen muistiin tai näytettäväksi mainitun kuvaviestimen näytöllä.

Korjaustieto talletetaan kameramoduulin muistiin 301 edullisesti mainitun kameramoduulin valmistusvaiheessa. Muisti 301 käsittää lisäksi mainitun kameramoduulin tunnisteen, jonka tunnisteen avulla oheislaitte kykenee 20 tunnistamaan mainitun kameramoduulin, sekä suorittamaan kuvanparannusoperaation mainittua tunnistetietoa vastaavalle kuvatiedolle.

Kuviossa 4 on esitetty keksinnön erään toteutusmuodon mukainen viestin 400, joka käsittää kameramoduulin 300 kuvan muodostamiseksi esimerkiksi näytölle 25 406 tai muistiin 404, lähetinvastaanottimen 402 ja antennin 408 tiedon, kuten kuvatiedon lähettämiseksi ja vastaanottamiseksi langattomasti, ainakin yhden sovelluksen 405, jonka sovelluksen välityksellä suoritetaan viestimen toimintoja, suorittimen 403 ja muistin 404 viestimen 400 toimintojen sekä sovelluksen 405 suorittamiseksi, ja näppäimistön 407 komentojen syöttämiseksi viestimelle 400. 30 Lisäksi viestin 400 käsittää kuvankorjaustiedon talletettuna muistiin tai muuhun vastaavaan tallennusvälineeseen 409. Muisti 404 voi lisäksi käsittää viestimen tunnisteen, jolla tunnisteella oheislaitte kykenee tunnistamaan viestimen

lähettämän kuvatiedon ja yhdistämään mainitun kuvatiedon vastaavaan kuvankorjaustietoon.

5 Kuvankorjaustieto talletetaan muistiin 409 edullisesti mainitun viestimen valmistusvaiheessa tai se voidaan muulla tavoin tallentaa ennalta esimerkiksi tallennusvälineelle, kuten CD- DVD-levylle, disketille tai muulle vastaavalle tallennusvälineelle. Vaihtoehtoisesti mainittu korjaustieto voidaan muodostaa myös myöhemmin, esimerkiksi otettaessa viestin käyttöön ensimmäisen kerran. Viestimen 400 kameramoduulilla muodostetaan kuvatieto, jota kuvatietoa 10 verrataan testikuvaan. Vertailu ja kuvankorjaustiedon muodostus voidaan suorittaa esimerkiksi tietokoneella tai muulla vastaavalla laitteistolla. Vertailun perusteella muodostetaan kuvankorjaustieto, joka kuvankorjaustieto käsittää ainakin yhden kuvan häiriötä kuvaavan parametrin.

15 Viestimellä muodostettu kuvatieto lähetetään yhdessä kuvankorjaustiedon kanssa oheislaitteelle, kuten verkkopalvelimelle tai tietokoneelle, joka oheislaite suorittaa kuvanparannusoperaation mainitulle kuvatiedolle mainitun kuvankorjaustiedon perusteella. Mikäli kuvankorjaustieto on jo talletettuna oheislaitteelle, voidaan kuvatiedon mukana vaihtoehtoisesti lähettää mainitun viestimen tunnistetieto.

20 Kuviossa 5 on esitetty keksinnön erään toteutusmuodon mukainen oheislaite 500, joka on edullisesti verkkopalvelin, mutta se voi olla myös tietokone. Oheislaite 500 käsittää tallennusvälineet 501 kuvankorjaustietojen tallentamiseksi, suorittimen 502 sekä muistin 504 oheislaitteen toimintojen ohjaamiseksi, verkkoliittymän 507 25 kuvatiedon sekä korjaustiedon vastaanottamiseksi ja korjatun kuvatiedon lähettämiseksi. Oheislaite 500 käsittää lisäksi tallennusliittymän esimerkiksi massamuistiin, kuten kiintolevylle vastaanotetun korjaustiedon ja kuvatiedon tallentamiseksi sekä korjatun kuvatiedon tallentamiseksi, sekä tulostusliittymän 509 esimerkiksi tulostimelle vastaanotetun ja korjatun kuvatiedon tulostamiseksi. 30 Lisäksi oheislaite 500 voi käsittää näppäimistön 506 komentojen syöttämiseksi oheislaitteelle, näytön 503 kuvatiedon esittämiseksi visuaalisessa muodossa sekä ainakin yhden sovelluksen 505 esimerkiksi kuvanparannusoperaation

suorittamiseksi vastaanotetulle kuvatiedolle mainittua kuvatietoa vastaavan jo oheislaitteen muistiin 501 talletetun kuvankorjaustiedon perusteella.

Oheislaitte 500 vastaanottaa kameramoduulin kuvankorjaustiedon, joka
5 kuvankorjaustieto on edullisesti muodostettu mainitun kameramoduulin, tai elektronisen laitteen, kuten kuvaviestimen, johon mainittu kameramoduuli on integroitu, valmistusvaiheessa. Samassa yhteydessä oheislaitte 500 vastaanottaa myös tunnistetiedon, joka tunnistetieto liittyy joko mainittuun kameramoduuliin, mainittuun elektroniseen laitteeseen tai molempiin. Tunnistetieto voi olla
10 esimerkiksi valmistusnumero tai muu vastaava tunnistekoodi.

Vastaanotetut tunnistetieto sekä kuvankorjaustieto talletetaan oheislaitteen muistiin 501, ja linkitetään toisiinsa. Vastaanottaessaan kameramoduulilla muodostetun kuvan, oheislaitte vastaanottaa myös tunnistetiedon, joka
15 tunnistetieto edullisesti viittaa esimerkiksi mainittuun kameramoduuliin. Oheislaitte vertaa vastaanottamaansa tunnistetietoa muistissa 501 oleviin tunnistetietoihin, ja mikäli vastaanotettu tunnistetieto löytyy muistista 501, oheislaitte suorittaa kuvanparannusoperaation vastaanottamalleen kuvalle perustuen siihen kuvankorjaustietoon, johon mainittu vastaanotettu ja muistissa 501 sijaitseva
20 tunnistetieto viittaavat.

Tässä on esitetty keksinnön toteutusta ja suoritusmuotoja esimerkkien avulla. Alan ammattimiehelle on ilmeistä, ettei keksintö rajoitu edellä esitettyjen suoritusmuotojen yksityiskohtiin ja että keksintö voidaan toteuttaa muussakin
25 muodossa poikkeamatta keksinnön tunnusmerkeistä. Esitettyjä suoritusmuotoja tulisi pitää valaisevina, muttei rajoittavina. Siten keksinnön toteutus- ja käyttömahdollisuuksia rajoittavatkin ainoastaan oheistetut patenttivaatimukset. Täten vaatimusten määrittelemät erilaiset keksinnön toteutusvaihtoehdot, myös ekvivalenttiset toteutukset kuuluvat keksinnön piiriin.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kameramoduulilla muodostetun kuvan laadun parantamiseksi elektronisessa oheislaitteessa, joka oheislaite kykenee käsittelemään mainittua kuvaa, **tunnettu** siitä, että menetelmässä;

5 talletetaan mainittuun kameramoduuliin liittyvä kuvankorjaustieto elektronisen oheislaitteen muistiin,

vastaanotetaan mainitulla kameramoduulilla muodostettu kuva sekä mainittuun kuvankorjaustietoon viittaava tunnistetieto mainittuun elektroniseen oheislaitteeseen,

10 suoritetaan mainitussa oheislaitteessa kuvanparannusoperaatio mainitulle kuvalle käyttäen sitä kuvankorjaustietoa johon mainittu vastaanotettu tunnistetieto viittaa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu kuvankorjaustieto muodostetaan vertaamalla mainitulla kameramoduulilla otettua kuvaa testikuvaan.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu korjaustieto käsittää ainakin yhden korjausparametrin, joka parametri ilmaisee eron mainitun muodostetun kuvan ja mainitun testikuvan välillä.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainitun eron muodostaa ainakin yksi seuraavista; optinen vääristymä, kohina, tai tummentuminen.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu kuvankorjaustieto sekä mainittu tunnistetieto muodostetaan mainitun kameramoduulin valmistusvaiheessa.

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu kuvankorjaustieto sekä mainittu tunnistetieto muodostetaan elektronisen laitteen valmistusvaiheessa, johon mainittu kameramoduuli on integroitu.

7. Patenttivaatimusten 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu kuvankorjaustieto talletetaan lisäksi ainakin yhteen seuraavista; mainitun kameramoduulin muistiin, sen elektronisen laitteen muistiin, johon laitteeseen mainittu kameramoduuli on integroitu.

5

8. Patenttivaatimusten 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu elektroninen laite on kuvaviestin.

9. Elektroninen oheislaitte (500) kameramoduulilla (300) muodostetun kuvan laadun parantamiseksi mainitussa oheislaitteessa, joka oheislaitte (500) on konfiguroitu käsittelemään mainittua kuvaa, **tunnettu** siitä, että mainittu oheislaitte käsittää;

10

muistin (501) mainittuun kameramoduuliin liittyvän kuvankorjaustiedon tallentamiseksi mainitun oheislaitteen muistiin,

15

vastaanottovälineet (502, 507) mainitulla kameramoduulilla (300) muodostetun kuvan sekä mainittuun kameramoduuliin viittaavan tunnistetiedon vastaanottamiseksi,

kuvanparannusvälineet (501, 502, 505) mainitun kuvan laadun parantamiseksi käyttäen kuvanparannuksessa sitä kuvankorjaustietoa, johon mainittu vastaanotettu tunnistetieto viittaa.

:..:20

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että mainitut vastaanottovälineet (502, 507) on toteutettu vastaanottamaan mainitun kameramoduulin (300) valmistusvaiheessa muodostettu kuvankorjaustieto sekä tunnistetieto.

:..:25

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että mainittu tunnistetieto on mainitun kameramoduulin (300) tunnistetieto.

:..:

:..:

:..:

:..:

:..:

:..:

:..:

:..:

:..:

:..:

30

12. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että mainitut vastaanottovälineet (502, 507) on toteutettu vastaanottamaan elektronisen laitteen (400) valmistusvaiheessa muodostettu kuvankorjaustieto sekä

tunnistetieto, johon elektroniseen laitteeseen mainittu kameramoduuli (300) on liitetty.

5 13. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että mainittu elektroninen laite (400) on jokin seuraavista; kuvaviestin, tai matkaviestin.

14. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että mainittu oheislaitte (500) on jokin seuraavista; palvelin, tietokone.

10 15. Järjestelmä kameramoduulilla (109, 111, 112, 113) muodostetun kuvan laadun parantamiseksi elektronisessa oheislaitteessa (104, 106), joka järjestelmä käsittää ainakin yhden kameramoduulin (109, 111, 112, 113), joka kameramoduuli kykenee muodostamaan kuvan, sekä ainakin yhden elektronisen laitteen (101, 102, 110), joka laite kykenee lähettämään mainitun
15 kuvan ja kuvaan liittyvän tunnistetiedon elektroniselle oheislaitteelle (104, 106), **tunnettu** siitä, että järjestelmä käsittää lisäksi;

muistin (108) mainittuun kameramoduuliin liittyvän kuvankorjaustiedon tallentamiseksi mainittua oheislaitetta varten,

20 välineet (104, 106) mainitulla kameramoduulilla muodostetun kuvan sekä mainittuun kuvankorjaustietoon viittaavan tunnistetiedon siirtämiseksi oheislaitteelle,

kuvanparannusvälineet (104, 106) kuvanparannusoperaation suorittamiseksi mainitun kuvan laadun parantamiseksi käyttäen sitä kuvankorjaustietoa johon mainittu tunnistetieto viittaa.

25

16. Tietokoneohjelmatuote kameramoduulilla (109,111,112,113) muodostetun kuvan laadun parantamiseksi elektronisessa oheislaitteessa (104, 106), joka oheislaitte kykenee käsittelemään mainittua kuvaa, **tunnettu** siitä, että tietokoneohjelmatuote käsittää;

30 tietokoneohjelmavälineet mainitun oheislaitteen saattamiseksi tallentamaan mainittuun kameramoduuliin (109,111,112,113) liittyvä kuvankorjaustieto mainitun oheislaitteen (104, 106) muistiin,

tietokoneohjelmavälineet mainitun oheislaitteen (104, 106) saattamiseksi vastaanottamaan mainitulla kameramoduulilla (109,111,112,113) muodostettu kuva sekä mainittuun kuvankorjaustietoon viittaava tunnistetieto,

- 5 tietokoneohjelmavälineet mainitun oheislaitteen (104, 106) saattamiseksi suorittamaan kuvanparannus mainitun kuvan laadun parantamiseksi käyttäen sitä kuvankorjaustietoa johon mainittu vastaanotettu tunnistetieto viittaa.

PATENTKRAV

1. En metod för förbättring av kvaliteten på en med en kameramodul bildad bild i
5 en elektronisk periferienhet, vilken periferienhet förmår behandla den omnämnda
bilden, k ä n n e t e c k n a d av, att i metoden:
lagras det med den omnämnda kameramodulen sammanhängande
bildkorrigeringsdatat i minnet på den elektroniska periferienheten,
10 mottags den med den omnämnda kameramodulen bildade bilden samt till
det omnämnda bildkorrigeringsdatat hänvisande identifieringsdatat till den
omnämnda elektroniska periferienheten,
utförs i den omnämnda periferienheten en bildförbättringsoperation på
den omnämnda bilden genom användande av det bildkorrigeringsdatat, till vilket det
omnämnda mottagna identifieringsdatat hänvisar.
15
2. En metod enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av, att det
omnämnda bildkorrigeringsdatat bildas genom att jämföra den med den omnämnda
kameramodulen tagna bilden med en testbild.
- 20 3. En metod enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a d av, att det
omnämnda korrigeringsdatat omfattar åtminstone en korrigeringsparameter, vilken
parameter anger skillnaden mellan den omnämnda bildade bilden och den
omnämnda testbilden.
- 25 4. En metod enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d av, att den
omnämnda skillnaden bildas av åtminstone en av de följande: optisk distorsion, brus
eller förmörkning.
5. En metod enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d av, att det
30 omnämnda bildkorrigeringsdatat samt det omnämnda identifieringsdatat bildas i
tillverkningsfasen av den omnämnda kameramodulen.
6. En metod enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d av, att det
omnämnda bildkorrigeringsdatat samt det omnämnda identifieringsdatat bildas i
35 tillverkningsfasen av den elektroniska enheten, till vilken den omnämnda
kameramodulen är integrerad.

7. En metod enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av, att det omnämnda bildkorrigeringsdatat lagras därtill i åtminstone ett av de följande: i minnet av den omnämnda kameramodulen, i minnet av den elektroniska enheten, till vilken enhet den omnämnda kameramodulen är integrerad.
- 5
8. En metod enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d av, att den omnämnda elektroniska enheten är ett bildkommunikationsmedel.
9. En elektronisk periferienhet (500) för förbättrande av kvaliteten på en med en kameramodul (300) bildad bild i den omnämnda periferienheten, vilken periferienhet (500) är konfigurerad att behandla den omnämnda bilden, k ä n n e t e c k n a d av, att den omnämnda periferienheten omfattar:
- 10 ett minne (501) för lagring av det med den omnämnda kameramodulen sammanhängande bildkorrigeringsdatat i den omnämnda periferienhetens minne,
- 15 mottagningsredskap (502, 507) för mottagande av den med den omnämnda kameramodulen (300) bildade bilden samt det till den omnämnda kameramodulen hänvisande identifieringsdatat,
- 20 bildförbättringsredskap (501, 502, 505) för förbättrande av kvaliteten på den omnämnda bilden genom att använda vid förbättringen av bilden det bildkorrigeringsdatat, till vilket det omnämnda mottagna identifieringsdatat hänvisar.
10. En enhet enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a d av, att de omnämnda mottagningsredskapen (502, 507) är förverkligade att motta det i den omnämnda kameramodulens (300) tillverkningsfas bildade bildkorrigeringsdatat samt identifieringsdatat.
- 25
11. En enhet enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a d av, att det omnämnda identifieringsdatat är den omnämnda kameramodulens (300) identifieringsdata.
- 30
12. En enhet enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a d av, att de omnämnda mottagningsredskapen (502, 507) är förverkligade att motta det i den elektroniska enhetens (400) tillverkningsfas bildade bildkorrigeringsdatat samt identifieringsdatat, till vilken elektroniska enhet den omnämnda kameramodulen (300) är ansluten.
- 35

13. En enhet enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a d av, att den omnämnda elektroniska enheten (400) är något av de följande: ett bildkommunikationsmedel eller ett resekommunikationsmedel.
- 5 14. En enhet enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a d av, att den omnämnda periferienheten (500) är någon av de följande: en server, en datamaskin.
- 15 15. Ett system för förbättrande av kvaliteten på en med en kameramodul (109, 111, 112, 113) bildad bild i en elektronisk periferienhet (104, 106), vilket system
10 omfattar åtminstone en kameramodul (109, 111, 112, 113), vilken kameramodul förmår bilda en bild, samt åtminstone en elektronisk enhet (101, 102, 110), vilken enhet förmår sända den omnämnda bilden och det med bilden sammanhängande identifieringsdatat till den elektroniska periferienheten (104, 106),
k ä n n e t e c k n a d av, att systemet omfattar ytterligare:
- 15 ett minne (108) för lagrande av det med den omnämnda kameramodulen sammanhängande bildkorrigeringsdatat för den omnämnda periferienheten.
redskap (104, 106) för förflyttande av den med den omnämnda kameramodulen bildade bilden samt till det omnämnda bildkorrigeringsdatat hänvisande identifieringsdatat till periferienheten,
- 20 bildförbättringsredskap (104, 106) för utförande av en bildförbättringsoperation för förbättrande av kvaliteten på den omnämnda bilden genom användande av det bildkorrigeringsdata, till vilket det omnämnda identifieringsdatat hänvisar.
- 25 16. Datamaskinsprogramprodukt för att förbättra den kameramodulen (109, 111, 112, 113) bildade bildens kvalitet i den elektroniska periferienheten (104, 106), vilken periferienhet förmår att behandla den omnämnda bilden,
k ä n n e t e c k n a d av, att datamaskinsprogramprodukten omfattar:
- 30 datamaskinsprogramredskap för ledande av den omnämnda periferienheten (104, 106) till att lagra med den omnämnda kameramodulen (109, 111, 112, 113) sammanhängande bildkorrigeringsdatat i minnet av den omnämnda periferienheten,
datamaskinsprogramredskap för ledande av den omnämnda periferienheten (104, 106) till att motta med den omnämnda kameramodulen (109,
35 111, 112, 113). bildade bilden samt det till det omnämnda bildkorrigeringsdatat hänvisande identifieringsdatat,
datamaskinsprogramredskap för ledande av den omnämnda periferienheten (104, 106) till att utföra en bildförbättring för förbättrande av den

omnämnda bildens kvalitet genom att använda det bildkorrigeringsdata, till vilket det omnämnda mottagna identifieringsdatat hänvisar.



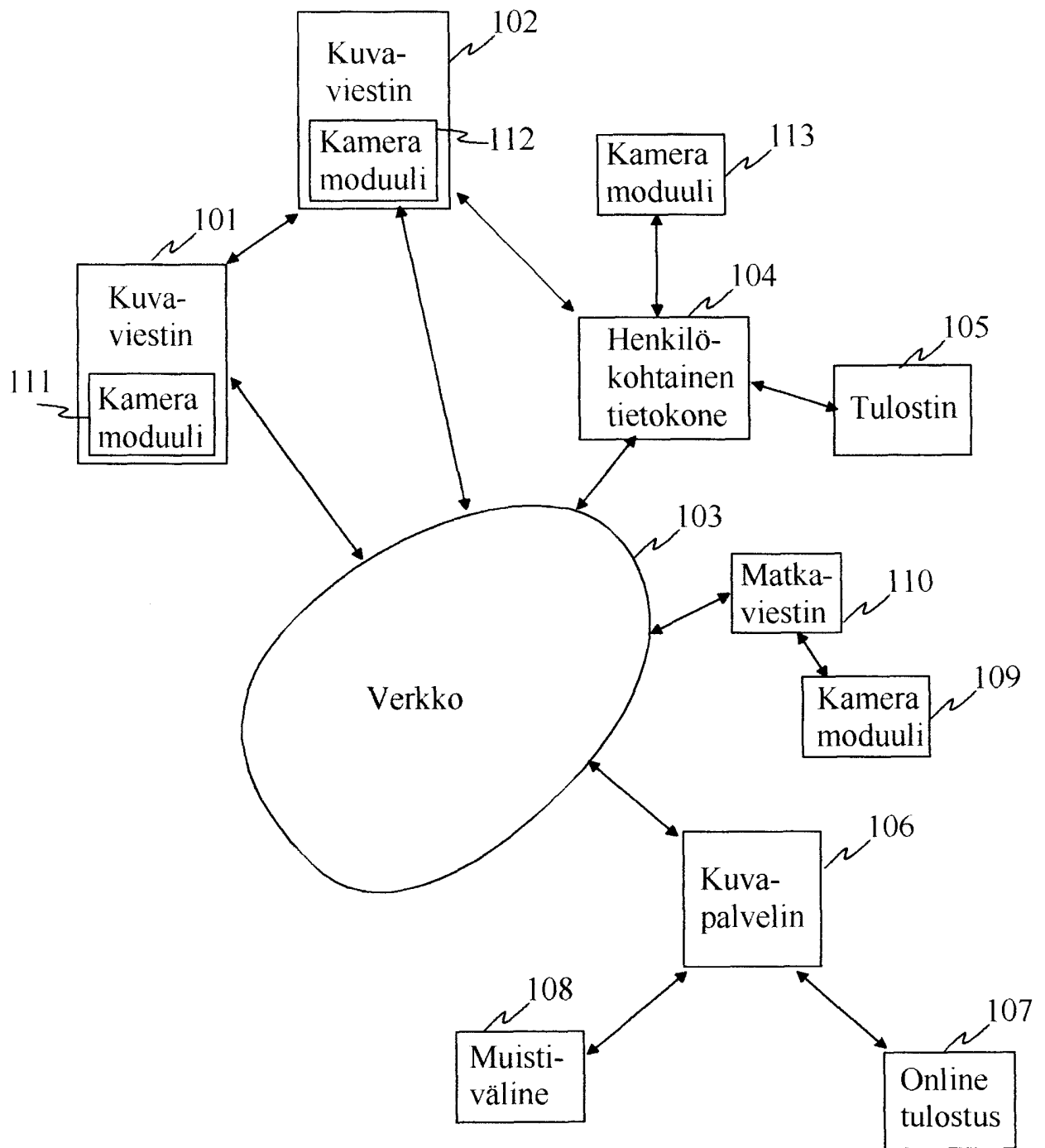


Fig. 1

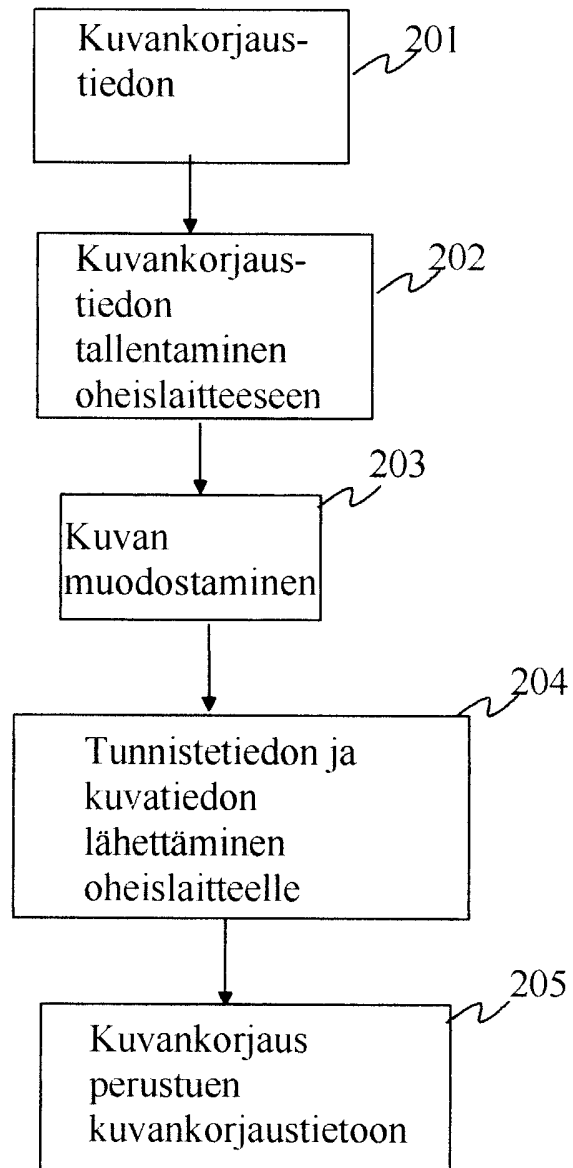


Fig. 2

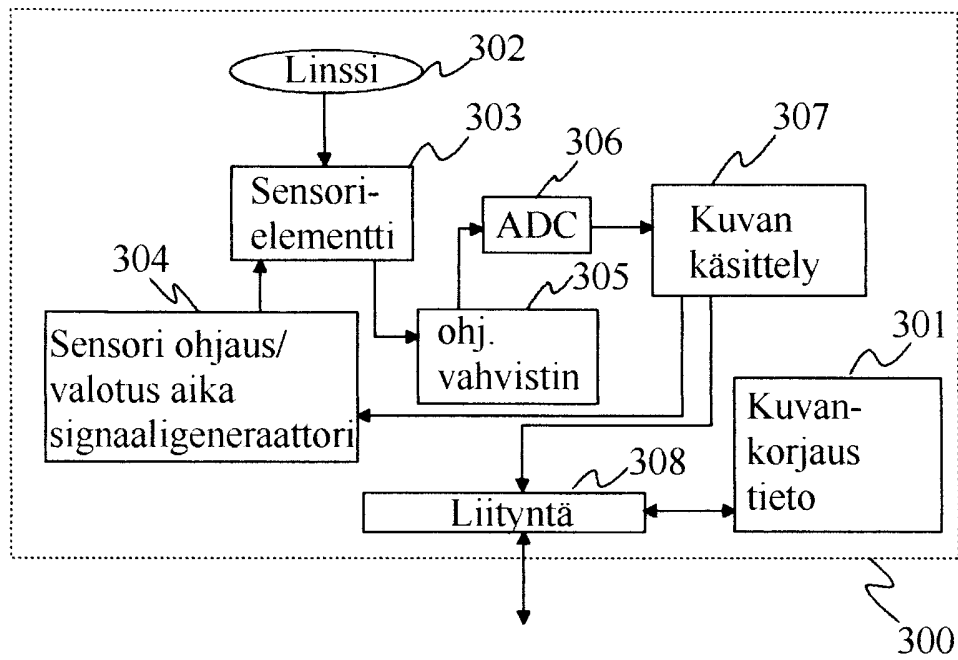


Fig. 3

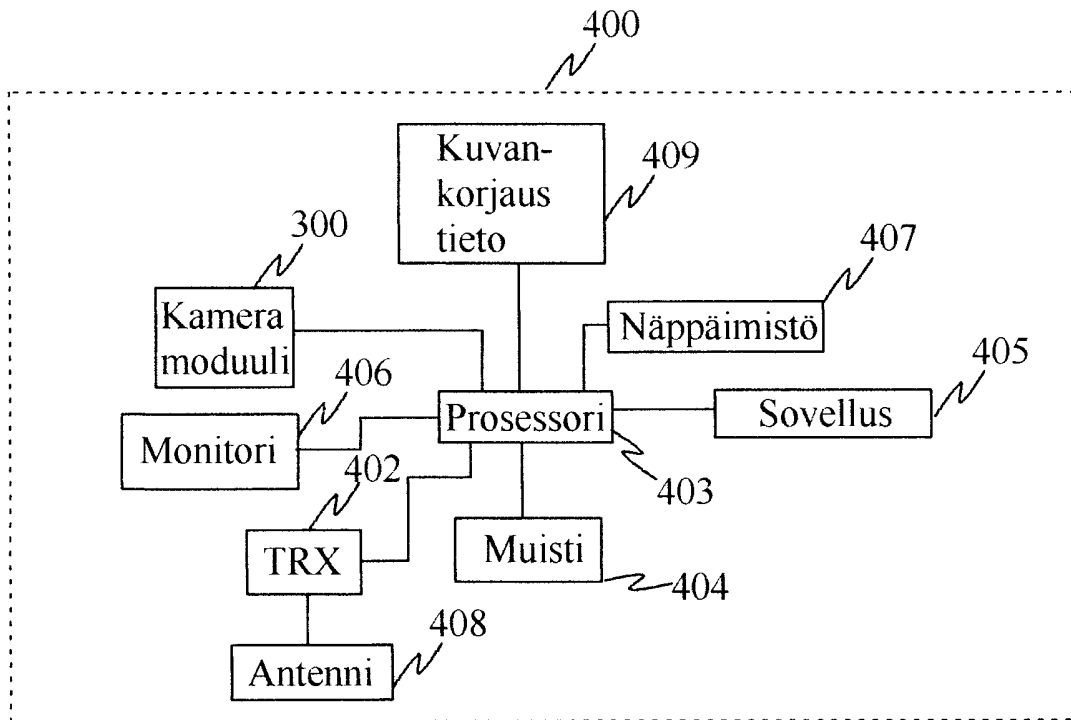


Fig. 4

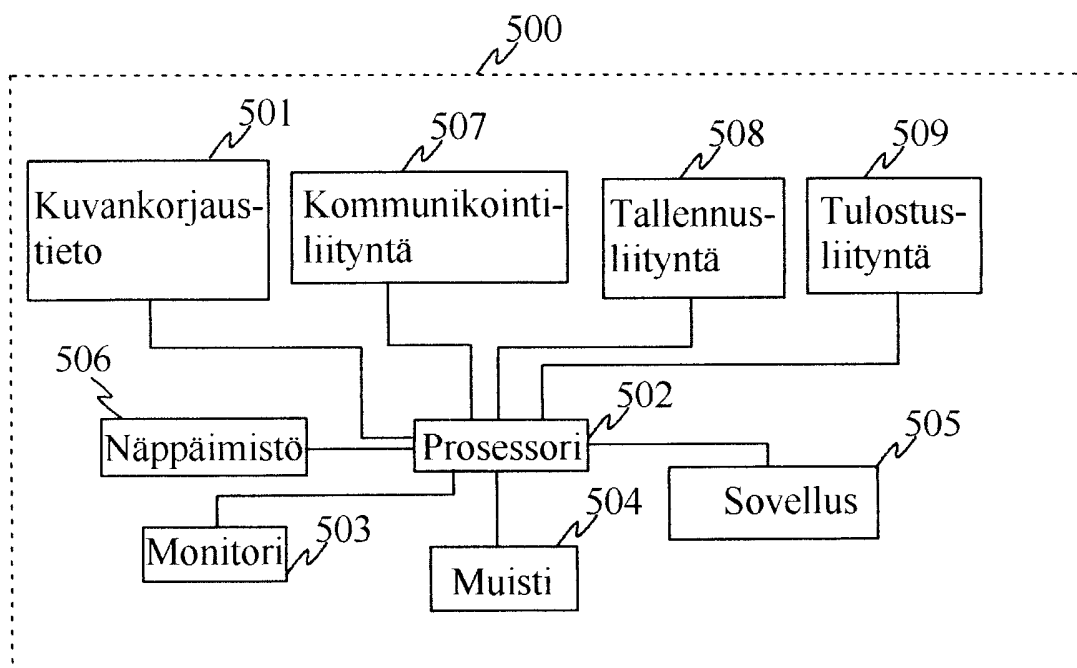


Fig. 5