

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10)

EP/EP2847991 T3

(12)

**EUROOPPAPATENTIN KÄÄNNÖS
ÖVERSÄTTNING AV EUROPEISKT PATENT
TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45)

Käännöksen kuulutuspäivä - Kungörelsedag av översättning -
Translation available to the public

03.08.2023

(97)

Eurooppapatentin myöntämispäivä - Meddelandedatum för
det europeiska patentet - Date of grant of European patent

03.05.2023

(51)

Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering -
International patent classification

H04N 5/272 (2006 . 01)

G06T 7/73 (2017 . 01)

H04N 13/204 (2018 . 01)

H04N 13/156 (2018 . 01)

H04N 13/275 (2018 . 01)

H04N 5/265 (2006 . 01)

H04N 5/222 (2006 . 01)

G06T 19/00 (2011 . 01)

G06T 15/20 (2011 . 01)

H04N 13/239 (2018 . 01)

(96)

Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan -
European patent application

EP13726815.7

Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date

(97)

Patenttihakemuksen julkiseksitulosopäivä - Patentansökans
publiceringsdag - Patent application available to the public

18.03.2015

(86)

Kansainvälinen hakemus - Internationell
ansökan - International application

09.05.2013 PCT/GB2013051205

(30)

Etuoikeus - Prioritet - Priority

09.05.2012 GB GB201208088

(73)

Haltija - Innehavare - Holder

1• Ncam Technologies Limited , 8-9 Carlisle Street , London W1D 3BP , (GB)

(72)

Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1• BOIVIN, Samuel , 6b rue de Pont à chat , 91690 Saclas , (FR)

2• MICHOD, Brice , 2 allée des chênes , 60580 Coye la forêt , (FR)

(74)

Asiamies - Ombud - Agent

Novagraaf International SA , Chemin de l'Echo, 3 , 1213 Onex , (CH)

(54)

Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

**JÄRJESTELMÄ REAALIAIKAISTEN, TIETOKONEELLA LUOTUJEN 3D-KOhteiden JA elokuvakameran videosityötteen
SEKOITTAMISEKSI TAI YHDISTÄMISEKSI**

A SYSTEM FOR MIXING OR COMPOSITING IN REAL-TIME, COMPUTER GENERATED 3D OBJECTS AND A VIDEO FEED FROM A FILM CAMERA

JÄRJESTELMÄ REAALIAIKAISTEN, TIETOKONEELLA LUOTUJEN 3D-KOhteiden JA ELOKUVAKAMERAN VIDEOSYÖTTEEN SEKOITTAMISEKSI TAI YHDISTÄMISEKSI

5 PATENTTIVAATIMUKSET

1. Merkitön järjestelmä, jolloin järjestelmä sisältää

- (i) videokameran
- (ii) antureita, mukaan lukien kiihtyvyyssmittari ja hyrrä, joka tunnistaa kuusi vapausastetta
- (iii) kaksi todistajakameraa stereoskooppisen järjestelmän muodostamiseksi ja
- (iv) suorittimen;

reaaliaikaisten, tietokoneella luotujen 3D-kohteiden ja videokameran videosyötteen sekoittamiseksi tai yhdistämiseksi, jotta saadaan luotua reaaliaikainen lisätyn todellisuuden video TV-lähetystä, elokuvaa tai videopelejä varten, jolloin

- (a) videokameran runkoa voidaan liikuttaa kolmiulotteisesti ja anturit videokamerassa tai liitettyinä suoraan tai epäsuoraan siihen tuottavat reaaliaikaiset paikkatiedot, jotka määrittävät videokameran 3D-sijainnin ja 3D-suunnan tai mahdollistavat videokameran 3D-sijainnin ja 3D-suunnan laskemisen

- (b) kaksi todistajakameraa, jotka muodostavat stereoskooppisen järjestelmän, on kiinnitetty suoraan tai epäsuoraan videokameraan

- (c) järjestelmä on konfiguroitu käyttämään kyseisiä reaaliaikaisia paikkatietoja automaattisesti tietokoneella luotujen 3D-kohteiden luomiseksi, kutsumiseksi, renderöimiseksi tai muokkaamiseksi

- (d) järjestelmä on konfiguroitu sekoittamaan tai yhdistämään syntyneet tietokoneella luodut 3D-kohteet videokameran videosyötteen kanssa, jotta saadaan lisätyn todellisuuden video TV-lähetystä, elokuvaa tai videopelejä varten;

ja jolloin

- (e) järjestelmä on konfiguroitu määrittämään videokameran 3D-sijainti ja -suunta reaali maailman 3D-kartan avulla, jolloin järjestelmä on konfiguroitu

luomaan 3D-kartta reaali maailmasta, vähintään osittain käyttämällä reaaliaikaisia 3D-paikkatietoja antureista sekä optista virtaa, jossa stereoskooppisen järjestelmän muodostavat kaksi todistajakameraa tarkkailevat ympäristöä, ja jolloin suorittimella suoritettava ohjelmisto on konfiguroitu tunnistamaan ympäristössä olevat luonnolliset merkit, joita ei ole lisätty manuaalisesti tai keinotekoisesti kyseiseen ympäristöön

(f) järjestelmä on konfiguroitu käyttämään vakionopeusmallia, johon liittyvät reaaliaikaiset 3D-paikkatiedot antureista, jotta voidaan ennustaa videokameran seuraava sijainti käyttäen aiempaa oikein laskettua tai vahvistettua sijaintia, ja järjestelmä on konfiguroitu käyttämään kyseistä ennustetta 3D-pistepilven projisoimiseksi nykyisen todistajakameran yksittäiskuvaan ja käyttämään pisteentäsmäytysalgoritmia stereoskooppisesta järjestelmästä saadussa reaaliaikaisessa videosyötteessä tunnistettujen pisteiden ja projisoidun 3D-pistepilven projisoitujen pisteiden täsmäyttämiseksi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, jossa anturit sisältävät 3D-etäisyysanturin, joka tallentaa kameran videolähdön kunkin pikselin syvyyden.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestelmä, jossa 3D-etäisyysanturi on heijastetun valon kamera tai lentoaikakamera.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, jossa stereoskooppisen järjestelmän muodostavat kaksi todistajakameraa toimivat vähintään 100 fps:n kuvataajuudella, jotta järjestelmä voidaan käynnistää kokonaan ilman erillistä vaihetta, jossa pelkästään tarkkaillaan seurattavaa ympäristöä, mutta sen sijaan tarkkailu tapahtuu jatkuvasti kameran ollessa käytössä videon tallentamiseksi.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen järjestelmä, jossa kaksi stereoskooppista todistajakameraa muodostavat stereoskooppisen järjestelmän, jonka avulla ohjelmisto voi käsitellä kuvat ja, myös kamerajärjestelmän ollessa täysin liikkumaton, luoda

hetkellisen

3D-pistepilven.

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen järjestelmä, jossa 3D-pistepilven kunkin pisteen syvyys saadaan käyttämällä vastaavia 2D-kuvioalueita, jotka on saatu kustakin stereoskooppisesta todistajakamerasta ja epipolaarisen viivan hakualgoritmista.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, joka suorittaa yhdistämisalgoritmia, joka yhdistää optisen virran tiedot todistajakamerajärjestelmästä anturien reaaliaikaisten paikkatietojen kanssa.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen järjestelmä, jossa yhdistämisalgoritmi perustuu laajennetun Kalman-suodattimen ennuste-/korjaustekniikkaan, joka integroi lähdöt kaikista antureista ja kalibroi uudelleen kaikki anturit, joita voivat olla kiihtyvyyssmittari, gyroskooppi, magnetometri, 3D-etäisyysanturi, jotta voidaan määrittää kameran sijainti ja suunta.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestelmä, jossa laajennetun Kalman-suodattimen yhdistämisalgoritmi käyttää luottamustason tietoja, joihin liittyy lähtö kustakin anturista, kun määritetään, miten yhdistetään kunkin anturin tiedot.

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, jossa todistajakameroiden luomat pysäytyskuvat ovat osa visuaalista seurantaprosessia ja ne ovat reaaliaikaisia kuvia, jotka lasketaan todistajakameran videosyötteen neljällä eri tarkkuustasolla.

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, jolloin järjestelmä sisältää 3D-etäisyysanturin, jolloin 3D-etäisyysanturia käytetään stereoskooppisen järjestelmän muodostavien todistajakameroiden avulla saatuun rekonstruoituun 3D-pisteeseen liittyvän syvyysmittauksen tarkkuuden parantamiseksi tai stereoskooppisen järjestelmän muodostavien todistajakameroiden avulla saadun rekonstruoidun 3D-pisteen hylkäämiseksi.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, jossa 3D-etäisyysanturia käytetään reaaliaikaiseen syvyyden avainnukseen, jotta voidaan käyttää dynaamista poissulkua ja estää vihreän taustakankaan mahdollinen käyttö.

5 **13.** Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, jolloin järjestelmä on konfiguroitu muuttamaan paikallisesti kontrastikynnystä niin, että se sisältää myös pistepilven alhaisen kontrastin alueiden pisteet.

10 **14.** Jonkin patenttivaatimuksen 4–6 mukainen järjestelmä, joka sisältää kameraseurantajärjestelmän, joka yhdistää järjestelmän käynnistämisen kokonaan ilman erillistä vaihetta, jossa pelkästään tarkkaillaan seurattavaa ympäristöä, videokameran seurantaan samalla kun ohjaaja/kameran käyttäjä seuraa, panoroi, kallistaa videokameraan liitettyä kameraseurantajärjestelmää.

15 **15.** Patenttivaatimuksen 4 mukainen järjestelmä, jossa stereoskooppisen järjestelmän muodostavat kaksi todistajakameraa mahdollistavat reaaliaikaisen, jatkuvan ympäristön tarkkailun, jotta saadaan luotua ympäristön määrittävä pistepilvi.

20 **16.** Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, joka liittää kierrosta riippumattomat kuvaimet, jotka käyttävät esimerkiksi ORB:tä, ympäristössä havaittuihin kohdepisteisiin seurannan palautumisen helpottamiseksi.

25 **17.** Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, joka käyttää Levenberg-Marquardt-minimointijärjestelmää kameran seurantaan stereoskooppisen järjestelmän reaaliaikaisesta videosyötteestä tunnistettujen pisteiden ja projisoidun 3D-pistepilven projisoitujen pisteiden välisen virheen minimoimiseksi.

30 **18.** Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, jossa käyttäjä voi käyttää kameraseurantajärjestelmällä luotua 3D-pistepilveä 3D-peitteiden, kuten ohitettavan sisällön 3D-mattopeitteiden (Garbage Matting), määrittämiseksi.

19. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, jossa videokamera ja todistajakamera on kalibroitu yksittäiskuvan kuvausviivettä varten käyttäen moduloitua valonlähdettä, kuten vertaamalla vilkkuvaan LED-valoon liittyviä valonvoimakkuuskäyriä.

5

20. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, jossa videokamera on jokin seuraavista: nosturikamera; steadicam-kamera; kädessä pidettävä kamera; jalustavaunuun asennettu kamera, kolmijalkaan asennettu kamera, älypuhelin, lisätyn todellisuuden lasit.

10

21. Merkitön menetelmä reaaliaikaisten, tietokoneella luotujen 3D-kohteiden ja videokameran videosityötteen sekoittamiseksi tai yhdistämiseksi, jotta saadaan luotua lisätyn todellisuuden video TV-lähetystä, elokuvaa tai videopelejä varten, jolloin

(a) videokameran runkoa voidaan liikuttaa kolmiulotteisesti ja anturit, mukaan lukien kiihtyvyysmittari ja hyrrä, joka tunnistaa kuusi vapausastetta, videokamerassa tai liitettyinä suoraan tai epäsuoraan siihen tuottavat reaaliaikaiset paikkatiedot, jotka määrittävät videokameran 3D-sijainnin ja 3D-suunnan tai mahdollistavat videokameran 3D-sijainnin ja 3D-suunnan laskemisen

(b) kaksi todistajakameraa, jotka muodostavat stereoskooppisen järjestelmän, on kiinnitetty suoraan tai epäsuoraan videokameraan

(c) minkä jälkeen kyseisiä reaaliaikaisia paikkatietoja käytetään automaattisesti tietokoneella luotujen 3D-kohteiden luomiseksi, kutsumiseksi, renderöimiseksi tai muokkaamiseksi

(d) syntyneet tietokoneella luodut 3D-kohteet sekoitetaan tai yhdistetään videokameran videosityötteen kanssa, jotta saadaan lisätyn todellisuuden video TV-lähetystä, elokuvaa tai videopelejä varten;

ja jolloin

(e) videokameran 3D-sijainti ja -suunta määritetään reaali maailman 3D-kartan avulla, jolloin reaali maailman 3D-kartta luodaan vähintään osittain käyttämällä reaaliaikaisia 3D-paikkatietoja antureista sekä optista virtaa, jossa stereoskooppisen järjestelmän muodostavat kaksi todistajakameraa

30

tarkkailevat ympäristöä, ja suorittimella suoritettavaa ohjelmistoa käytetään tunnistamaan ympäristössä olevat luonnolliset merkit, joita ei ole lisätty manuaalisesti tai keinotekoisesti kyseiseen ympäristöön

(f) vakionopeusmallia, johon liittyvät reaaliaikaiset 3D-paikkatiedot antureista, käytetään videokameran seuraavan sijainnin ennustamiseen käyttäen aiempaa oikein laskettua tai vahvistettua sijaintia, ja kyseistä ennustetta käytetään 3D-pistepilven projisoimiseksi nykyisen todistajakameran yksittäiskuvaan ja pisteentäsmäytysalgoritmia käytetään stereoskooppisesta järjestelmästä saadussa reaaliaikaisessa videosyötteessä tunnistettujen pisteiden ja projisoidun 3D-pistepilven projisoitujen pisteiden täsmäyttämiseksi.

22. Patenttivaatimuksen 21 mukainen menetelmä, jossa reaaliaikaiset paikkatiedot tallennetaan ja aikakoodi leimataan, jotta saadaan liiketäsmäytetyt tiedot jälkituotantoprosesseja varten.

23. Patenttivaatimuksen 21 tai 22 mukainen menetelmä, jota käytetään

- (i) studiokameroiden reaaliaikaiseen seurantaan tai
- (ii) Steadicamin reaaliaikaiseen seurantaan tai
- (iii) nosturiin asennettujen kameroiden reaaliaikaiseen seurantaan tai
- (iv) jalustavaunuun asennettujen kameroiden reaaliaikaiseen seurantaan tai
- (v) reaaliaikaiseen seurantaan ulkopuolista lähetystä varten tai
- (vi) reaaliaikaisen seurannan tietojen tuottamiseen 2D-jälkituotantoa varten tai
- (vii) reaaliaikaisten seurantatietojen hankkimiseen stereoskooppisen 3D-sisällön jälkimuuntoa varten tai
- (viii) reaaliaikaisten seurantatietojen hankkimiseen natiivia stereoskooppista 3D-sisältöä varten tai
- (ix) 3D-grafiikan lisäämiseen tai
- (x) 3D-grafiikan lisäämiseen studiossa tapahtuvaa tai kuvausten aikana tapahtuvaa tuotesijoittelua varten tai
- (xi) 3D-grafiikan lisäämiseen ulkopuolista lähetystä varten tai
- (xii) 3D-grafiikan lisäämiseen sponsoroituja kuvia varten tai
- (xiii) katsojan sijainnin mukaan määräytyvän 3D-grafiikan lisäämiseen tai

- 5
- (xiv) katsojakohtaisen 3D-grafiikan lisäämiseen tai
 - (xv) ajankohdan mukaan määräytyvän 3D-grafiikan lisäämiseen tai
 - (xvi) 3D-grafiikan lisäämiseen yleisökohtausten täyttämiseksi tai
 - (xvii) 3D-grafiikan lisäämiseen vihreän taustakankaan korvaamista varten tai
 - (xviii) koulutuksellisen sisällön 3D-grafiikan lisäämiseen oppimisen avustamiseksi museoissa ja tulkintakeskuksissa kulttuurillisissa, historiallisissa tai luonnollisissa sijainneissa tai
 - (xix) ympäristössä olevien kohteiden absoluuttisen tai suhteellisen koon mittaamiseen.

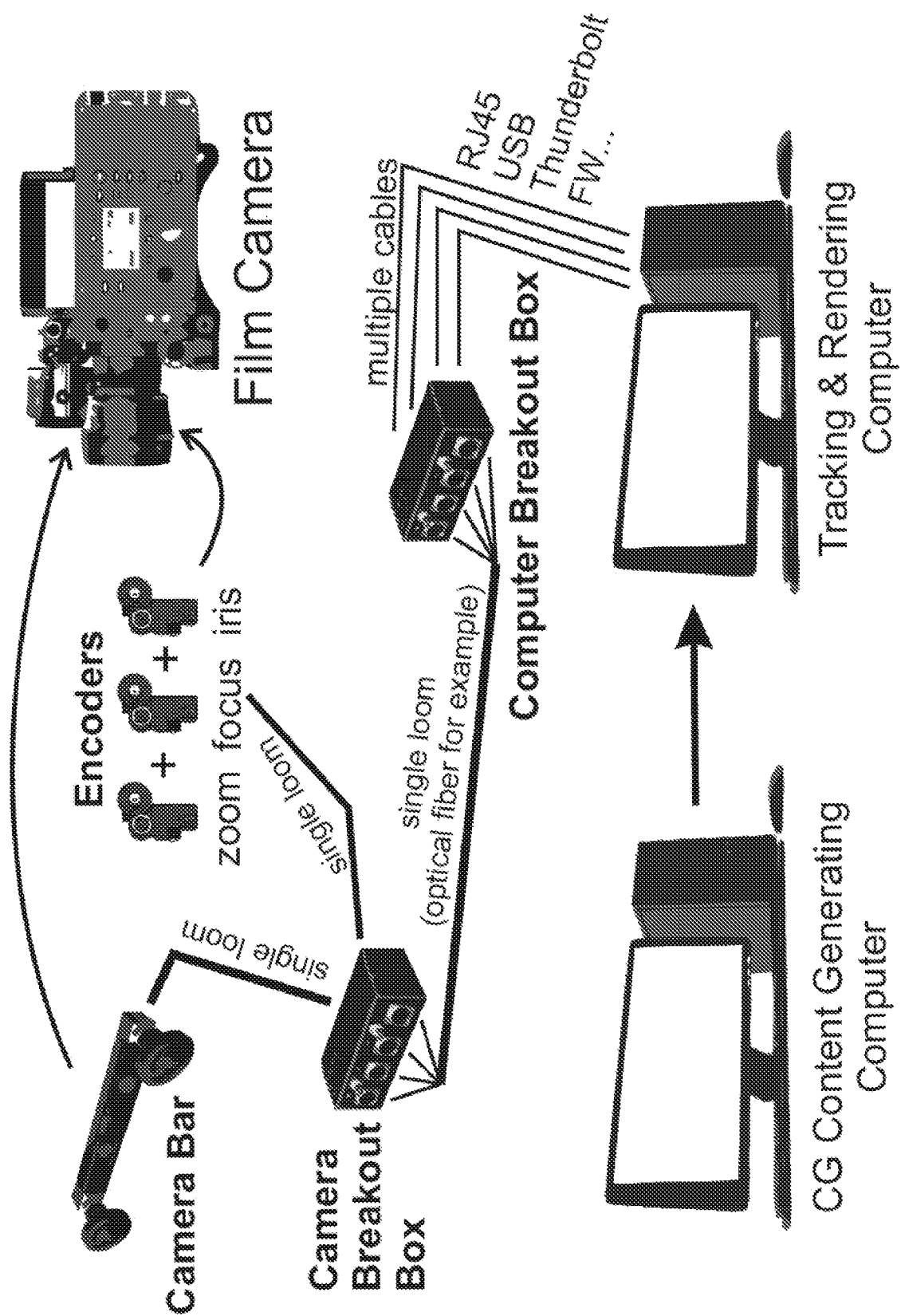


Figure 1

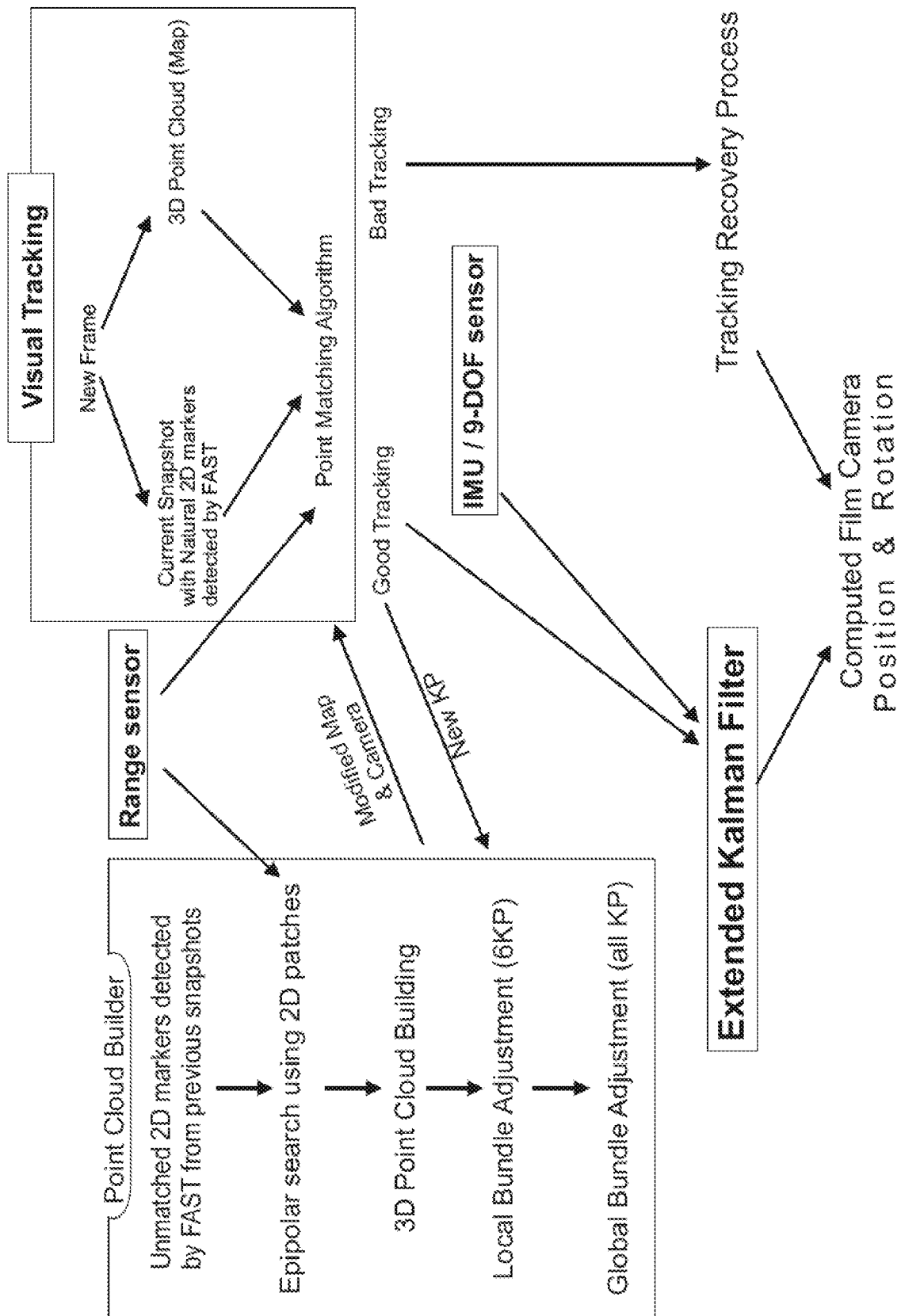


Figure 2

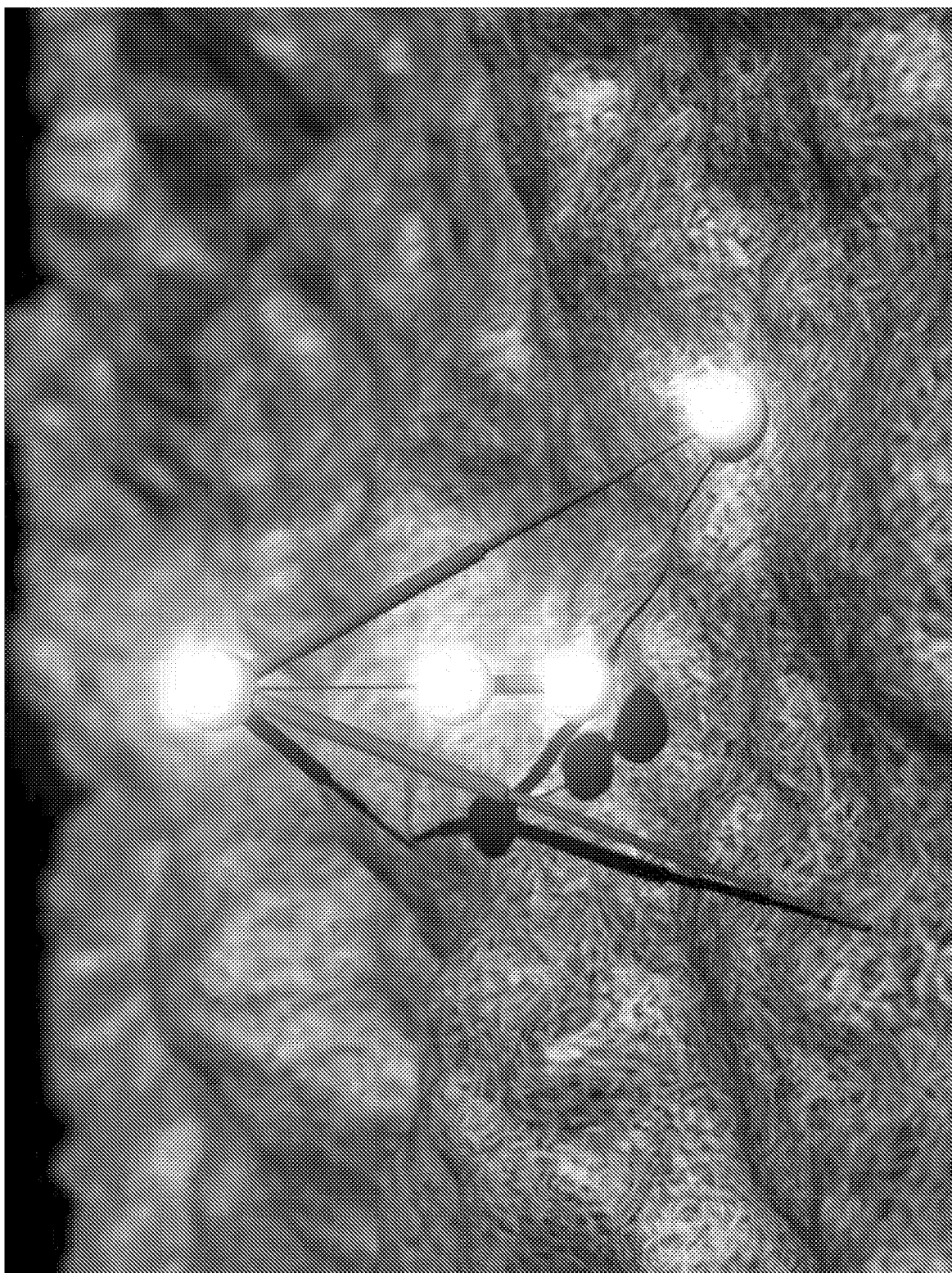


Figure 3

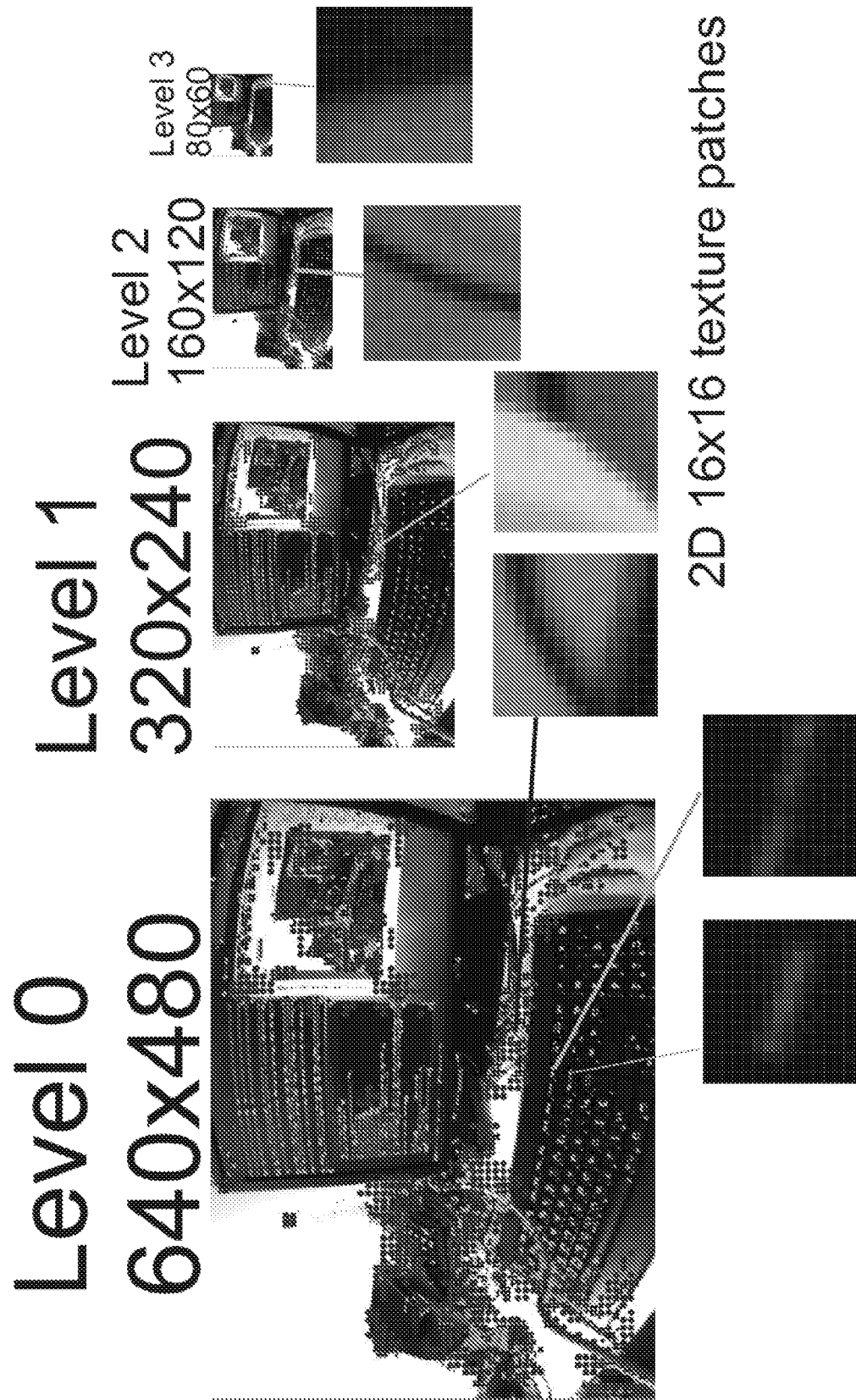


Figure 4

EP 2 847 991 B1

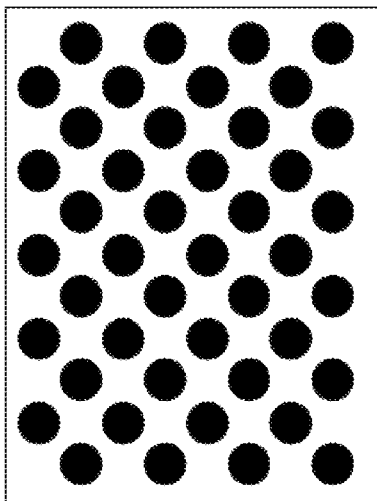
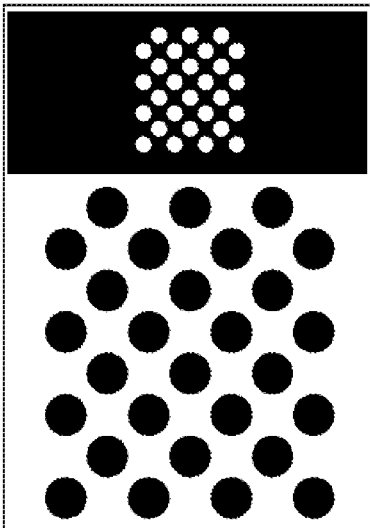
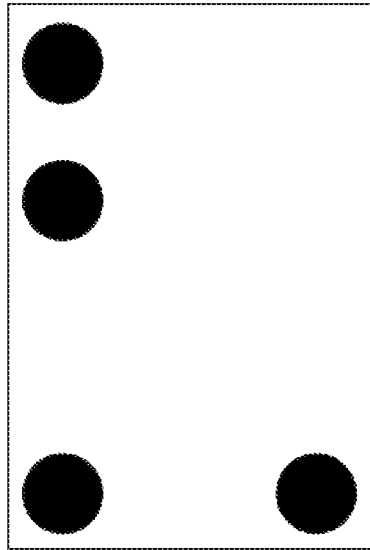
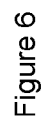


Figure 5





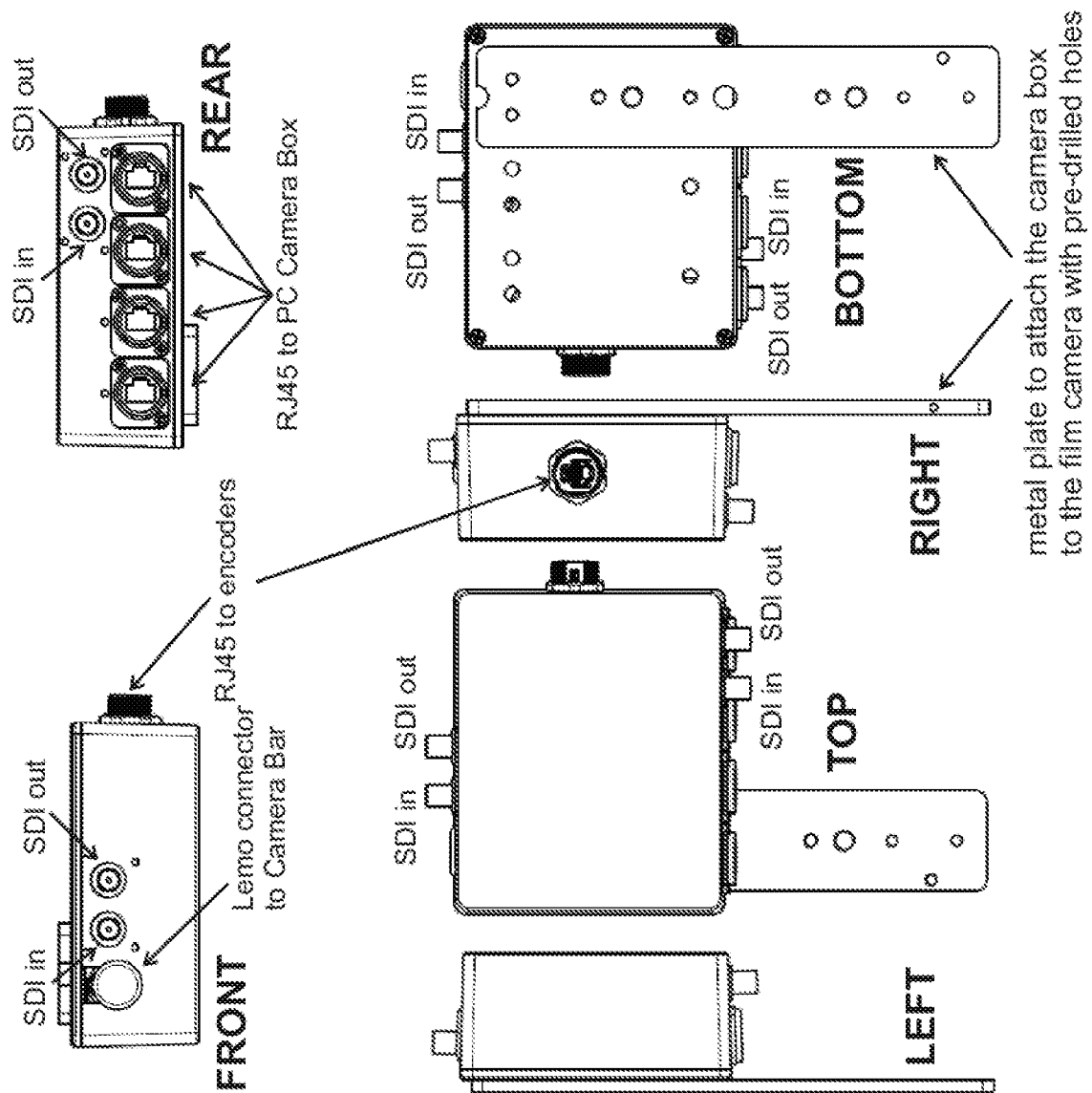


Figure 8