



KORRIGERT UTGAVE / CORRECTED VERSION

(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **323509**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

G06T 15/70 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20053791	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2005.08.10	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2005.08.10	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2007.02.12		
(45)	Meddelt	2007.05.29		
(73)	Innehaver	Telenor ASA, Snarøyveien 30, 1331 FORNEBU		
(72)	Oppfinner	Arve Meisingset, Riihimäki-veien 33, 2013 SKJETTEN		
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 6963 St Olavs Plass, 0130 OSLO		

(54)	Benevnelse	Metode for å lage en animasjon av en serie stillbilder		
(56)	Anførte publikasjoner	D1 US 5604512 A, D2 EP 1089562 A1		
(57)	Sammendrag			

Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte for å tilveiebringe en animasjon fra forhåndsregistrerte stillbilder der de relative posisjoner for bildene er kjent. Fremgangsmåten er basert på forhåndsregistrerte stillbilder og lokasjonsdata, assosiert med hvert stillbilde, som angir projeksjonen av det etterfølgende stillbilde inn i det aktuelle stillbildet. Fremgangsmåten omfatter de gjentatte trinn av å tilveiebringe et aktuelt stillbilde, å tilveiebringe lokasjonsdata assosiert med stillbildet, å generere en animasjon basert på det aktuelle stillbildet og lokasjonsdataene, og å presentere animasjonen på et display. Oppfinnelsen tilveiebringer opplevelsen av å kjøre en virtuell bil gjennom de fotograferte veier, enten ved autopilot eller manuelt. Brukeren kan endre hastighet, gir, panorere, skifte felt, svinge i kryss eller ta U-svinger hvor som helst. Oppfinnelsen tilveiebringer også en måte for opplevelse av sanntids, interaktiv videolignende animasjon fra bredt separerte stillbilder, som alternativ til videostreaming over en kommunikasjonslinje. Denne tjenesten kalles Virtual Car Travels.

Teknisk område

Den foreliggende oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte, et system, en klientterminal og et datamaskinprogramprodukt for å tilveiebringe en animasjon fra en forhåndsregistrert serie av stillbilder der de relative posisjonene for bildene er kjent.

Bakgrunn for oppfinnelsen

US-2003/0090487 vedrører et system og en fremgangsmåte for å tilveiebringe en virtuell reise, basert på et organisert sett av stillbilder. Systemet har til hensikt å gi en betrakter illusjonen av å bevege seg fremover inn i rommet som avbildes i et stillbilde.

US-2001/0034661 beskriver fremgangsmåter og systemer for å presentere en virtuell representasjon av en virkelig by. En bruker ved en www-klient settes i stand til å navigere blant interaktive e-handelsenheter slik som forretningsfasader i en virtuell by. Publikasjonen vedrører vesentlig e-handelsaspekter, og den kan ikke sees å beskrive en løsning for virtuell, kontinuerlig reising i et virtuelt rom definert ved stillbilder.

Sammenfatning av oppfinnelsen

En hensikt ved den foreliggende oppfinnelsen er å tilveiebringe en fremgangsmåte, et system, en klientterminal og et datamaskinprogramprodukt for å tilveiebringe en animasjon fra en forhåndsregistrert serie av stillbilder der de relative posisjoner for bildene er kjent.

Hensikten og andre fordeler med oppfinnelsen oppnås ved en fremgangsmåte, et system, en klientterminal og et datamaskinprogramprodukt som fremsatt i de vedføyde selvstendige krav.

Ytterligere fordelaktige utførelsesformer av oppfinnelsen er fremsatt i de uselvstendige krav.

Ytterligere trekk og prinsipper ved den foreliggende oppfinnelsen vil forstås fra den detaljerte beskrivelsen nedenfor.

Det skal forstås at både den ovenstående generelle beskrivelsen utelukkende er gitt som eksempel og forklaring, og ikke er begrensende for oppfinnelsen slik den kreves beskyttet.

Kort beskrivelse av tegningene

De vedføyde tegninger illustrerer en foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen. I tegningene er:

Fig. 1 et skjematisk diagram som illustrerer den totale oversikt over et system i samsvar med oppfinnelsen,

Fig. 2 er et skjematisk flytskjema som illustrerer prinsippene ved en fremgangsmåte i samsvar med oppfinnelsen,

Fig. 3 er et skjematisk blokkdiagram som illustrerer en klientterminal anordnet for å operere i samsvar med oppfinnelsen,

Fig. 4 er et skjematisk diagram som illustrerer et mobilt registreringsarrangement,

Fig. 5 er et skjematisk diagram som illustrerer relasjonen mellom et aktuelt stillbilde og et påfølgende stillbilde,

Fig. 6 er et diagram som skjematisk illustrerer betraktninger fra to etterfølgende kameraposisjoner,

Fig. 7 er et skjematisk diagram som illustrerer en grunnleggende topologi av stier av stillbilder,

Fig. 8a og 8b er skjematiske diagrammer som avbilder to bildeskjermer, og som illustrerer en sprangeffekt av sceneskifter etter zooming, og

Fig. 9a og 9b er skjematiske blokkdiagrammer som illustrerer to kommunikasjonsscenarier.

Detaljert beskrivelse av oppfinnelsen

15 Total systemoversikt

Fig. 1 er et skjematisk diagram som illustrerer den totale oversikt for et system i samsvar med oppfinnelsen.

En klientterminal 120 er operativt forbundet til en serverdatamaskin 140 gjennom et kommunikasjonsnettverk 130 slik som Internett. Serveren 140 omfatter eller er operativt forbundet til et datalager 150.

Strukturen som er illustrert i fig. 1 ville også være anvendelig for regulær videotransmisjon i samsvar med tidligere kjent teknikk. I dette tilfellet ville videodata være lagret i datalagret 150, dataene er kodet ved hjelp av en videokodingsprosess i serveren 140, de kodede dataene overføres via nettverket 130, og de kodede dataene mottas og dekodes i klienten 120. De dekodete data presenteres så på et display i klientterminalen 120.

I samsvar med den foreliggende oppfinnelsen, og i motsetning til en slik videokodings-/dekodingstilnærming, inneholder datalagret 150 data som representerer en serie av stillbilder og lokasjonsdata som angir projeksjonen av et påfølgende stillbilde inn i det aktuelle stillbildet. Stillbilledataene og lokasjonsdataene overføres til klientterminalen 120 via nettverket 130. Klienten 120 er anordnet for å utføre en fremgangsmåte for å tilveiebringe en animasjon basert på det aktuelle stillbildet og lokasjonsdataene, og for å presentere animasjonen på et display.

35 Fordelaktig har stillbilledataene som inneholdes i datalagret 150 blitt registrert på forhånd, f.eks. ved bruk av et mobilt registreringsarrangement slik som arrangementet beskrevet med henvisning til fig. 4 nedenfor. Oppfinnelsen er særlig anvendelig for bruk med stillbilder som er registrert fra ulike lokasjoner langs en

fysisk vei, spesielt lokasjoner med fast avstand mellom seg. I dette tilfellet vil den resulterende animasjonen føre til opplevelsen av en virtuell reise langs den fysiske veien.

- 5 I praksis kan stillbildene være separert med relativt stor avstand. Følgelig er det nødvendig å overføre relativt små mengder data fra serveren 140 til klientterminalen 120 gjennom nettverket 130. Således er en liten nettverkskapasitet nødvendig. Lokale prosesseringsressurser i terminalen anvendes for å generere og presentere animasjonen.

10 **Fremgangsmåte for å tilveiebringe en animasjon fra forhåndsregistrerte stillbilder**

Fig. 2 er et skjematisk flytskjema som illustrerer prinsippene ved en fremgangsmåte i samsvar med oppfinnelsen for å tilveiebringe en animasjon fra forhåndsregistrerte stillbilder.

- 15 Fremgangsmåten forklares også med henvisning til systemblokkdiagrammet i fig. 1. Fremgangsmåten utføres således fordelaktig av klientterminalen 120 som operativt er forbundet til datamaskinnettverket 130, slik som Internett.

Fremgangsmåten starter ved starttrinnet 202.

- 20 Først, i beslutningstrinnet 204, utføres en test for å bestemme om den totale prosessen skal avsluttes, og i så fall, avsluttes prosessen ved termineringstrinnet 218. Dette vil være tilfelle f.eks. dersom et aktuelt stillbilde ikke er tilgjengelig, eller dersom brukerinndata (eller et termineringssignal mottatt fra en annen prosess) angir at prosessen skal termineres. Fagfolk vil innse at beslutningstrinnet 204 har blitt presentert for forklaringsformål, i den hensikt å vise at det skal være mulig å avslutte de gjenstående, gjentatte prosessstrinnene.

- 25 Dersom prosessen skal fortsettes, utføres trinnet 206 for å tilveiebringe lokasjonsdata som angir lokasjonen av en projeksjon av et påfølgende stillbilde inn i et aktuelt stillbilde (dvs. det aktuelle stillbildet som er tilveiebrakt i trinn 208 beskrevet nedenfor). Lokasjonsdataene mottas fra det ovennevnte datalager 150 ved hjelp av serveren 140 eller beregnes basert på slike mottatte data. Fordelaktig er 30 lokasjonsdataene avledet fra kurveradiusdata assosiert med det aktuelle stillbildet og avstanden mellom det aktuelle stillbildet og det påfølgende stillbildet.

- Slik det beskrives senere i beskrivelsen, kan de forhåndsregistrerte stillbildene ha blitt registrert av et kamera med en assosiert kameravinkel, dvs. vinkelen mellom kameraaksen og horisontalplanet. I dette tilfellet kan lokasjonsdataene videre 35 avledes fra verdien av kameravinkelen.

Kurveradiusdata kan tilveiebringes ved forhåndsregistrerte målinger eller ved interpolasjon.

Fordelaktig tilveiebringer trinn 206 topologidata. Topologidata definerer nettverkstrukturen av stier og noder. Topologidata anvendes for å angi tillatelige svingeretninger, feltskifter, U-svinger osv. Jfr. fig. 7 og den tilhørende detaljerte beskrivelsen.

- 5 Videre utføres trinnet 208 for å tilveiebringe det aktuelle stillbildet nevnt ovenfor i forbindelse med trinn 206. Det aktuelle stillbildet er fordelaktig mottatt fra datalageret 150 ved hjelp av serveren 140 som er operativt forbundet til datamaskinnettverket 130 slik som Internett.
- 10 Avstanden mellom de lagrede stillbildene er fordelaktig forhåndsbestemt og fast, f.eks. 20 meter.
- Den virtuelle bildeskjermen assosiert med dette påfølgende stillbildet er fordelaktig lokalisert innenfor en sektor av det aktuelle stillbildet.
- Lokasjonen for det påfølgende stillbildet i det aktuelle stillbildet beregnes ved hjelp av lokasjonsdataene, f.eks. kurveradius, og den forhåndsbestemte distansen mellom
- 15 det aktuelle stillbildet og det påfølgende stillbildet.
- Videre, i animasjonstilveiebringelsestrinnet 210, genereres en animasjon basert på det aktuelle stillbildet og nevnte lokasjonsdata. Animasjonen genereres således som en ekstrapolasjon fra det aktuelle stillbildet mot den beregnede lokasjon av det påfølgende stillbildet i det aktuelle stillbildet.
- 20 Animasjonstilveiebringelsestrinnet 210 omfatter bildeprosesseringsstrinn som resulterer i en virtuelt kontinuerlig strøm av hendelser, slik det erfares av en bruker. For dette formål omfatter animasjonstilveiebringelsestrinnet 210 et første subtrinn 211 med å tilveiebringe brukerinndata 320. Relevante brukerinndata beskrives nedenfor med henvisning til fig. 3 og den tilhørende detaljerte beskrivelsen.
- 25 Videre omfatter animasjonstilveiebringelsestrinnet et andre subtrinn 212 med å bestemme et segment av det aktuelle stillbildet korresponderende til projeksjonen av det påfølgende stillbildet inn i det aktuelle stillbildet, fulgt av et tredje subtrinn 216 med å presentere et animert bilde avledet fra det aktuelle stillbildet. Dette tredje subtrinnet utføres i det grunnleggende ved å zoome mot segmentet som bestemmes
- 30 som korresponderende med posisjonen av det påfølgende stillbildet. I tillegg kan skrolling og panorering mot segmentet fordelaktig anvendes.
- Automatisk skrolling anvendes for å kompensere for kameraaksene som eventuelt heller ned mot veien, for derved å unngå zooming ned inn i veioverflaten.
- Automatisk panorering er basert på interpolasjon av den inverse av kurveradien, idet kurveradien er en diskontinuerlig funksjon av avstanden langs veien.
- 35 Panorering anvendes for posisjonering gjennom kurver og for å unngå zooming ut av veien.

Det tredje subtrinnet 216 kan også omfatte bildeprosesseringsstrinn valgt fra mengden omfattende morfing, hefting (eng: stitching) og dimming.

I det tredje subtrinnet 216 presenteres det animerte bildet på et display, ved bruk av regulære animasjonspresentasjonsmidler.

- 5 Fordelaktig tilveiebringer animasjonen animerte bilder ved regulære tidsintervaller, typisk ti animerte bilder pr. sekund, uavhengig av hastigheten.

Fordelaktig omfatter det tredje subtrinnet 216 å sette hastigheten for animasjonen i samsvar med brukerhastighetsinndata tilveiebrakt i trinn 211.

- 10 Fordelaktig omfatter det tredje subtrinn 216 å sette panoreringen av animasjonen i samsvar med brukerpanoreringsdata tilveiebrakt i trinn 211.

Dersom de forhåndsregistrerte stillbildene er forhåndsregistrert ved et kamera med en assosiert kameravinkel, kan panoreringen også settes i samsvar med kameravinkelen.

- 15 Etter det tredje subtrinnet 216 utføres et beslutningstrinn 217 for å bestemme hvorvidt det siste animerte bildet har blitt presentert. Dersom dette er sant, fortsetter prosessen ved beslutningstrinnet 204, hvilket resulterer i at de ovenstående trinnene 206, 208 og 210 gjentas, med mindre prosessen skal termineres. Dersom det siste animerte bildet ikke har blitt vist, gjentas prosessen ved første subtrinn 211.

- 20 Dette resulterer i en indre sløyfe av subtrinn 211, 212, 216 (innbefattet i trinnet 210) som håndterer animerte bilder ett og ett, og en ytre sløyfe av trinn 206, 208 og 210 som håndterer aktuelle stillbilder ett og ett.

- 25 Når prosessen gjentas ved den ytre sløyfen kontrollert av beslutningstrinnet 204, vil stillbildet som var anvendt som det påfølgende stillbildet i de nye forløpte prosesstrinnene 206, 208 og 210 velges som det neste aktuelle stillbildet i den gjentatte eksekvering av prosesstrinnene 206, 208 og 210.

Fagfolk vil innse at den sekvensielle tilnærmingen av flytskjemaet i fig. 2 har blitt valgt for enkelhet ved forklaringen, og at andre måter å implementere fremgangsmåten på, innbefattet parallellprosessering, også er mulig.

- 30 Videre vil fagfolk innse at rekkefølgen av de ulike trinnene kan endres så lenge prosesseringen av ett bestemt trinn ikke påvirkes av utgangen av et angitt tidligere trinn. F.eks. kan trinnene 206 og 208 enkelt utføres i motsatt rekkefølge eller til og med samtidig.

- 35 Fremgangsmåten illustrert i fig. 2 er foretrukket utført av en klientprosess, hvorved de anvendte stillbildene korresponderer til en sekvens av forhåndsregistrerte stillbilder som er tilveiebrakt av en serverprosess, idet nevnte aktuelle stillbildet samsvarer med et første bilde i nevnte sekvens av forhåndsregistrerte stillbilder.

Fordelaktig, slik det er illustrert i fig. 1, utføres klientprosessen av klientterminalen 120, og serverprosessen utføres av serverdatamaskinen 140, idet klientterminalen 120 og serveren 140 er operativt forbundet ved kommunikasjonsnettverket 130.

- 5 Imidlertid omfatter oppfinnelsen også alternative utførelsesformer der klientprosessen og serverprosessen utføres samtidig i én enkelt datamaskin.

Virtuell girkassefunksjonalitet

- En virtuell girkassefunksjonalitet er tilveiebrakt ved å velge anvendelsen av hvert andre, tredje eller fjerde stillbilde ved generering av animasjonen (samsvarende med det virtuelle andre, tredje og henholdsvis fjerde gir), i stedet for enkelt bilde
10 (hvilket samsvarer med det virtuelle førstegir). Høyere virtuelle gir er naturligvis også mulig.

I fremgangsmåten beskrevet i fig. 2 oppnås det andre virtuelle gir ved å velge det neste bildet i sekvensen av forhåndsregistrerte stillbilder som det påfølgende bilde. Således vil annethvert forhåndsregistrerte stillbilde ignoreres, dvs. ikke anvendes.

- 15 Det tredje virtuelle gir oppnås ved å velge det tredje neste bildet i sekvensen av forhåndsregistrerte stillbilder som det påfølgende bilde i fremgangsmåten. Således vil to av tre forhåndsregistrerte stillbilder ignoreres.

- Det fjerde virtuelle gir oppnås ved å velge det fjerde neste bildet i sekvensen av forhåndsregistrerte stillbilder som det påfølgende bilde i fremgangsmåten. Således
20 vil tre av fire forhåndsregistrerte stillbilder bli ignorert.

Valget kan gjøres i samsvar med en girvalgspareparameter som settes av brukerinndata. Alternativt kan valget gjøres automatisk, basert på den gitte hastigheten. Girkassefunksjonaliteten tilveiebringer lengre scener, redusert kommunikasjonsbehov og høyere "hastighetsoppgivelse" ved kjøring.

- 25 **Klientterminal for utførelse av fremgangsmåten**

Fig. 3 er et skjematisk blokkdiagram som illustrerer en klientterminal 120 som opererer i samsvar med oppfinnelsen.

- Klientterminalen 120 omfatter en buss 306, som er operativt forbundet til en prosesseringsinnretning 314, slik som en mikroprosessor. Bussen 306 er videre
30 operativt forbundet til en inputadapter 304, som er videre operativt forbundet til innganger for brukerinndata 302. Brukerinndataene kan fordelaktig innbefatte:
- hastighetsinndata for å sette hastigheten for presentasjon av animasjonen,
 - girparameterinndata for å velge "virtuelt gir", dvs. hvorvidt det påfølgende bildet skal korrespondere til det neste, andre neste eller tredje neste node i
- 35 nettverksstien,

- svingeparameterinndata for å styre animasjonen gjennom en serie av bilder i stier, etapper og veier der det er tillatt,
- feltskiftinndata for å tilveiebringe et virtuelt feltskift i animasjonen der det er tillatt, og

- U-svinginnndata for å tilveiebringe en virtuell U-sving i animasjonen der det er tillatt.

Mer spesifikt innbefatter de ulike inngangsinnretningene 302 et tastatur og en pekeinnretning slik som en mus eller styreplate.

5 Sving, feltskifte og U-sving kan alternativt utføres som en virkning av panorering.

Bussen 306 omfatter videre en displayadapter 316 som er videre forbundet til et display 318, slik som et LCD- eller CRT-display.

10 Bussen 306 er videre operativt forbundet til en nettverksadapter 320, som er videre forbundet til et datamaskinnettverk 130 slik som Internett. Klientterminalen er således i stand til å kommunisere med andre datamaskiner som er operativt forbundet til nettverket 130.

Nettverket 130 er operativt forbundet til en server 140, som omfatter eller er operativt forbundet til, et datalager 150 anordnet for å lagre stillbilledata, slik det tidligere er beskrevet med henvisning til fig. 1.

15 Bussen 306 er videre forbundet til en datalageradapter 322, videre forbundet til et lokalt datalager 324, slik som et harddiskdrev.

Bussen 306 er videre operativt forbundet til et minne 308, som omfatter et programminne 310 og et dataminne 312.

20 Slik det vil forstås fra den ovenstående beskrivelsen av klientterminalen 120, kan maskinvaren for klientterminalen 120 være en regulær datamaskin slik som en stasjonær eller portabel PC.

Imidlertid er terminalen særlig anordnet i den tekniske hensikt å utføre en fremgangsmåte i samsvar med den foreliggende oppfinnelsen, for å tilveiebringe en animasjon fra en forhåndsregistrert serie av stillbilder der de relative posisjoner av bildene er kjent. For dette formål omfatter programminnet 310 datamaskinprograminstruksjoner som er anordnet til å forårsake at klientterminalen 120 utfører en fremgangsmåte i samsvar med den ovenstående oppfinnelsen, særlig som beskrevet med henvisning til fig. 2 ovenfor, når disse instruksjoner utføres av prosesseringsinnretningen 314.

30 Registreringsarrangement

Fig. 4 er et skjematisk diagram som illustrerer et mobilt registreringsarrangement.

Den foreliggende oppfinnelsen er basert på et antall forhåndsregistrerte stillbilder hvor de relative posisjoner for bildene er kjent. Stillbildene kan ha blitt opprettet på ulike måter. Foretrukket er stillbildene tatt fra veier i et virkelig landskap, ved
35 bruken av et mobilt registreringsarrangement som illustrert i fig. 4. Fordelaktig er stillbildene tatt ved bestemte distanser langs en virkelig vei.

- Registreringen utføres typisk som illustrert i fig. 4. Et kjøretøy 410 kjører langs veien 400. Kjøretøyet 410 bærer et kamera 420, foretrukket et digitalt kamera, som er montert ved fronten av kjøretøyet og er anordnet for å ta stillbilder av en del av veien og dens omgivelser. Et stillbilde som avbilder den virtuelle bildeskjermen 430 tas av kameraet 420 når kjøretøyet er ved en posisjon ved en distanse 428 foran den virtuelle bildeskjermen 430. Distanse 428 er typisk 10-20 meter. Tilsvarende tas et annet bilde av kameraet 420 når kjøretøyet er ved en annen posisjon, typisk ved en distanse 10-20 meter foran den påfølgende virtuelle bildeskjermen 440. Distanse 432 mellom påfølgende virtuelle bildeskjermer, slik som den første 430 og den neste 440 virtuelle bildeskjermen, er typisk 20 meter. I illustrasjonen er kameraaksen lett hellende nedover mot planet av veien 400. Vinkelen mellom kameraaksen og den horisontale retningen kan være mellom 0 og 15°, f.eks. 10°.
- Kameraet 420 og måleutstyret kontrolleres av en kontrollenhet 424 i kjøretøyet. Kontrollenheten 424 omfatter måleutstyr som tilveiebringer retningsdata assosiert med et bilde som tas, innbefattende måling av kurveradien for veien 400 ved punktet der et bestemt bilde tas. For dette formål omfatter måleutstyret i kontrollenheten 424 f.eks. en gyro.

- Kontrollenheten 424 omfatter videre et datalager, og er anordnet til å lagre stillbildene og de korresponderende retningsdata i assosierte poster i datalageret.
- Når registreringene av stillbildene og assosierte retningsdata har blitt fullført, kan de resulterende data overføres fra datalageret i kjøretøyet til et datalager 150 i et sentralt databasesystem, som allerede er beskrevet med henvisning til fig. 1 og fig. 3.

- Det mobile registreringsarrangementet vist i fig. 4 er tidligere i og for seg kjent for andre formål.

Relasjon mellom et aktuelt stillbilde og et påfølgende stillbilde

Fig. 5 er et skjematisk diagram som illustrerer relasjonen mellom et aktuelt stillbilde og et påfølgende stillbilde.

- Fra bildeskjermen 500, dvs. det aktuelle stillbildet som har blitt registrert av kameraet 420, blir en nedre del 540 fordelaktig avkuttet eller ignorert. Av den gjenværende øvre del anvendes en sentral del 520, mens et venstre 530 og et høyre 560 panoreringsområde skjules fra den regulært betraktete porsjon. Disse skulte områdene er imidlertid fortsatt tilgjengelige i de lagrede stillbildedata for panoreringsformål.
- Lokasjonen av den påfølgende bildeskjermen er innbefattet i den aktuelle bildeskjermen og illustrert ved 550. Denne lokasjonen beregnes ved hjelp av lokasjonsdata, innbefattende kurveradiusdata, og den forhåndsbestemte distansen 432 mellom stillbilder.

Rektanglet 552 tegnet med stiplet linje angir det endelige bildet i en animasjon generert basert på den sentrale del 520 som det aktuelle stillbildet. Slik det kan ses, sammenfaller det endelige bildet 552 i animasjonen med det påfølgende stillbildet 550, som vil anvendes som det neste aktuelle stillbildet i den resulterende animasjonen.

Fig. 6 er et skjematisk diagram som illustrerer betraktninger fra to etterfølgende kameraposisjoner, korresponderende med diagrammet i fig. 5.

I fig. 6 er aksene eller zoomeretningen for kameraet 420 i den første kameraposisjonen angitt ved 610. I denne posisjonen er den virtuelle bildeskjermen skjematisk angitt ved linjen 500. De venstre 530 og høyre 560 panoreringsområdene er ikke spesifikt angitt, men de er antydnet som endeporsjoner av linjen 500.

Aksen eller zoomeretningen for kameraet 420 når dette er posisjonert i den påfølgende kameraposisjonen er angitt ved 420'. I denne andre posisjonen korresponderer den virtuelle bildeskjermen med den påfølgende bildeskjermen 550 illustrert i fig. 5.

Topologi av stier. Svinging, feltskifter og U-svinger.

Fig. 7 er et diagram som skjematisk illustrerer en grunnleggende eksempeltopologi av to noder 710, 790 og fire unidireksjonelle stier 722, 724, 726 og 728. Hver sti innbefatter ni stillbilder, angitt som vertikale, små linjer langs hver sti. Stiene kan representere baner i kjørefelter på etapper av veier innenfor et geografisk område i et land eller en stat.

Nodene 710, 790 representerer virtuelle veikryss og definerer tillatelige svingeretninger.

Slik det er forklart nedenfor, kan tillatelige svinger, feltskifter og U-svinger tilveiebringes ved utførelse av en virtuell reise gjennom topologien av stier.

Nodene 710, 790 tilveiebringer aksesspunkter for å starte animasjonen. Som et tilleggstrekk kan nodene vises i et kart på et display på klientterminalen. Nodene kan representere enten virkelige eller virtuelle kryss, slik som administrative grenser, enden av en blindvei, en egnet avstand fra et annet kryss, geografisk layout av en vei, detaljert og overbygning for en rundkjøring.

Ytterligere fordelaktige trekk ved fremgangsmåten i samsvar med oppfinnelsen som beskrevet med henvisning til fig. 2 vil bli beskrevet i det følgende med særlig henvisning til fig. 7.

I en utførelsesform av fremgangsmåten er det aktuelt brukte stillbildet det siste stillbildet i en unidireksjonell sti som terminerer med en node i et nettverk av unidireksjonelle stier mellom noder. I dette tilfellet kan det etterfølgende anvendte stillbildet korrespondere med et stillbilde som hører til en sti som stammer fra denne bestemte noden. Dette muliggjør en sving fra én sti til en annen.

- I en særlig utførelsesform er stien som stammer fra den ovenstående bestemte node valgt i samsvar med en svingeparameter som settes ved brukerinndata eller ved standardverdi. Dette muliggjør at brukeren kan gjøre svinger i den virtuelle reisen ved egnede virtuelle kryss.
- 5 I en annen utførelsesform av fremgangsmåten muliggjøres virtuelle feltskifter.
- I denne utførelsesformen er det aktuelt anvendte stillbildet et mellomliggende bilde i en unidireksjonell sti. Videre velges det påfølgende anvendte bildet som korresponderende til et stillbilde som hører til en parallell, identisk rettet sti. Fordelaktig er dette valget tilveiebrakt ved feltskiftbrukerinndata.
- 10 I en ytterligere utførelsesform av fremgangsmåten muliggjøres virtuelle U-svinger.
- I denne utførelsesformen er det aktuelt anvendte stillbildet et mellomliggende bilde i en unidireksjonell sti. Videre velges det påfølgende anvendte stillbildet som korresponderende til et stillbilde som hører til en parallelt, motsatt rettet sti. Fordelaktig tilveiebringes dette valget ved U-svingbrukerinngangsdata.
- 15 Sekvenser av stillbilder er foretrukket organisert innenfor stiene. I fig. 7 er sekvenser av stillbilder angitt med korte vertikale linjer langs hver sti 722, 724, 726, 728. Ulike stier/baner på den samme kjøreveien kan representere serier av bilder tatt ved ulike hendelser, behandlet ulikt eller tilveiebringe ytterligere informasjon.
- 20 En sti kan inneholde null, ett, to, tre eller mange flere bilder, f.eks. kan en sti med null bilder anvendes for å representere strukturen for en rundkjøring. I fig. 7 inneholder hver sti ni stillbilder.
- Sceneskifteeffekter**
- Fig. 8a og 8b er skjematiske diagrammer som avbilder to bildeskjermer, og som
- 25 illustrerer en sprangeffekt på sceneskifter etter zooming.
- Fig. 8a illustrerer en bildeskjerm zoomet inn og justert for retningsdifferanser, dvs. resultatet av en ekstrapolasjonsprosess for et aktuelt stillbilde. Denne justeringen utføres ved skrolling og panorering, basert på retningsdata, dvs. kurveradiusdata, og den forhåndsbestemte distansen mellom etterfølgende stillbilder.
- 30 Fig. 8b illustrerer den neste aktuelle bildeskjermen etter skift fra den innzoomede og justerte første bildeskjermen vist i fig. 8a.
- Slik det kan ses, er den ekstrapolerte (zoomet og justerte) versjonen av det første stillbildet, vist i fig. 8a, nokså likt det etterfølgende stillbildet i fig. 8b. Imidlertid kan objekter som befinner seg langt unna i begge bildene, slik som fjell i
- 35 horisonten, forstyrres av zoomingprosessen i det første bildet. Dette kan føre til blinking, sprang eller bølgeformemmelser ved skifting til det påfølgende stillbildet. Denne forstyrrelsen kan kompenseres for ved teknikker som morfing, hefting

(stitching), dimming og og/eller andre midler for bildeprosessering som kan tilveiebringe en opplevelse av en nær kontinuerlig strøm av hendelser.

Sammenligning mellom videokommunikasjon og oppfinnelsen

Fig. 9a og 9b er skjematiske blokkdiagrammer tilsvarende det skjematiske blokkdiagrammet i fig. 1, og illustrerer to kommunikasjonsscenarier.

I begge figurene 9a og 9b er en klientterminal 120 operativt forbundet til en serverdatamaskin 140 gjennom et kommunikasjonsnettverk 130 slik som Internett. Serveren 140 omfatter eller er operativt forbundet til et datalager 150. De vertikale linjesegmentene angir skjematisk mengder av overførte bildedata gjennom nettverket 130.

Fig. 9a illustrerer et kommunikasjonsscenario i samsvar med den foreliggende oppfinnelsen. I dette tilfellet inneholder datalageret 150 data som representerer stillbilder og lokasjonsdata som representerer lokasjonen av en projeksjon av et påfølgende stillbilde inn i et aktuelt stillbilde. Slik det er illustrert, på grunn av de bredt separerte stillbildene, behøver bare små datamengder overføres fra serveren 140 til klientterminalen 120 gjennom nettverket 130. Lokale prosesseringsressurser i terminalen anvendes for å generere og presentere den resulterende animasjonen.

Fig. 9b illustrerer kommunikasjons scenariet i samsvar med en regulær videokodingsteknologi, der videokoding-/dekoding anvendes henholdsvis i serveren og terminalen. I dette tilfellet inneholder datalageret 150 videokodede data. Slik det er illustrert ved de vertikale linjesegmenter, overføres mye større datamengder gjennom nettverket 130 i dette tilfellet.

Alternativer og variasjoner

Den ovenstående detaljerte beskrivelsen har forklart oppfinnelsen som eksempel.

Fagfolk vil innse at tallrike variasjoner og alternativer til den detaljerte utførelsesformen finnes innenfor oppfinnelsens rekkevidde.

F.eks. vil fagfolk enkelt innse at den foreliggende oppfinnelsen, selv om stillbilder og de assosierte retningsdata har blitt angitt som fordelaktig å være registrerte data fra den virkelige verden, også kan anvendes med kunstige eller semi-kunstige bildedata og retningsdata.

Følgelig er rekkevidden for oppfinnelsen fremsatt ved de vedføyde krav.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for å tilveiebringe en animasjon fra forhåndsregistrerte stillbilder der, idet fremgangsmåten omfatter de følgende trinn:
 - å tilveiebringe et aktuelt stillbilde,
- 5
 - å generere en animasjon, og
 - å presentere nevnte animasjon på et display,
- karakterisert ved at
 - relative posisjoner for de forhåndsregistrerte stillbildene er kjent,
 - at det tilveiebringes lokasjonsdata som angir lokasjonen av en projeksjon av
- 10 et påfølgende stillbilde i det aktuelle stillbildet, og
 - at nevnte animasjon genereres basert på det aktuelle stillbildet og nevnte lokasjonsdata.
2. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1, hvor nevnte lokasjonsdata er avledet fra kurveradiusdata assosiert med det aktuelle stillbildet, kameravinkel og avstanden
- 15 mellom det aktuelle stillbildet og det påfølgende stillbildet.
3. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1-2, hvor nevnte etterfølgende stillbilde er lokalisert innenfor en sektor av det aktuelle stillbildet.
4. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1-3, hvor nevnte trinn med å generere en animasjon omfatter bildeprosesseringstrinn som resulterer i en virtuelt
- 20 kontinuerlig strøm av hendelser, erfart av brukeren.
5. Fremgangsmåte i samsvar med krav 4, hvor trinn med å generere en animasjon omfatter trinnene:
 - å bestemme et segment av det aktuelle stillbildet korresponderende med projeksjonen av det etterfølgende stillbildet inn i det aktuelle stillbildet, og
- 25
 - å generere en sekvens av animerte bilder avledet fra det aktuelle stillbildet ved zooming, skrolling og panorering mot nevnte segment.
6. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1-5, hvor nevnte trinn i fremgangsmåten gjentas rekursivt.
7. Fremgangsmåte i samsvar med krav 6, hvor nevnte trinn med å presentere en
- 30 animasjon omfatter å sette hastigheten for animasjonen i samsvar med brukerinndata.
8. Fremgangsmåte i samsvar med krav 6 eller 7, hvor nevnte trinn med å presentere animasjonen omfatter å sette panoreringen for animasjonen i samsvar med brukerinndata og kameravinkel.
- 35 9. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1-8, utført av en klientprosess, hvor nevnte anvendte stillbilder korresponderer med en sekvens av forhåndsregistrerte stillbilder tilveiebrakt av en serverprosess, idet nevnte aktuelle

bilde korresponderer med et første bilde i nevnte sekvens av forhåndsregistrerte stillbilder.

- 5 10. Fremgangsmåte i samsvar med krav 9, hvor nevnte etterfølgende anvendte stillbilde korresponderer med det neste bildet i nevnte sekvens av forhåndsregistrerte stillbilder.
11. Fremgangsmåte i samsvar med krav 10, hvor nevnte etterfølgende anvendte stillbilde korresponderer med det andre neste, tredje neste eller fjerde neste bilde i nevnte sekvens av forhåndsregistrerte stillbilder.
- 10 12. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 9-11, hvor nevnte etterfølgende anvendte stillbilde korresponderer med det neste, andre neste, tredje neste eller fjerde neste bilde i nevnte sekvens, valgt i samsvar med en kjøreparameter satt av brukerinndata.
- 15 13. Fremgangsmåte i samsvar med krav 9, hvor nevnte aktuelle anvendte stillbilde er det siste stillbildet i en unidireksjonell sti som terminerer ved en node i et nettverk av unidireksjonelle stier mellom noder, og hvor nevnte etterfølgende anvendte stillbilde korresponderer med et stillbilde som hører til en sti som stammer fra nevnte node.
- 20 14. Fremgangsmåte i samsvar med krav 13, hvor nevnte sti som stammer fra nevnte node velges i samsvar med en svingeparameter satt av brukerinndata eller som standardverdi.
- 15 15. Fremgangsmåte i samsvar med krav 9, hvor nevnte anvendte stillbilde er et mellomliggende bilde i en unidireksjonell sti, og hvor nevnte etterfølgende anvendte stillbilde samsvarer med et stillbilde som hører til en parallell, identisk rettet sti etter valg av brukerinndata.
- 25 16. Fremgangsmåte i samsvar med krav 9, hvor nevnte anvendte stillbilde er et mellomliggende bilde i en unidireksjonell sti, og hvor nevnte etterfølgende anvendte stillbilde samsvarer med et stillbilde som hører til en parallell, motsatt rettet sti etter valg av brukerinndata.
- 30 17. Fremgangsmåte i samsvar med krav 9, hvor nevnte klientprosess utføres av en klientterminal og hvor nevnte serverprosess utføres av en serverdatamaskin, idet nevnte klientterminal og nevnte serverdatamaskin er operativt forbundet med et kommunikasjonsnettverk.
- 35 18. System for å tilveiebringe en animasjon fra forhåndsregistrerte stillbilder hvor de relative posisjoner for bildene er kjent, idet systemet omfatter en datamaskin anordnet for å utføre en fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1-17.

19. Klientterminal for å tilveiebringe en animasjon fra en forhåndsregistrert serie av stillbilder hvor de relative posisjoner for bildene er kjent, idet klientterminalen er konfigurert til å utføre en fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1-17.
- 5 20. Datamaskinprogramprodukt, omfattende datamaskininstruksjoner som foranlediger en datamaskin til å utføre en fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1-17 når instruksjonene eksekveres av en prosesseringsinnretning i datamaskinen.

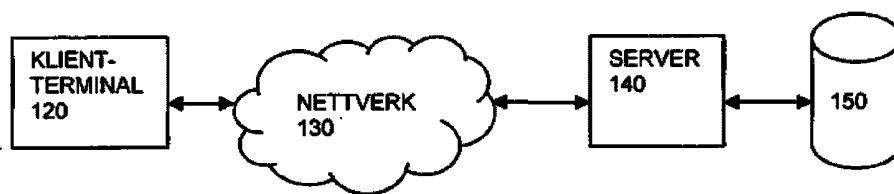


Fig. 1

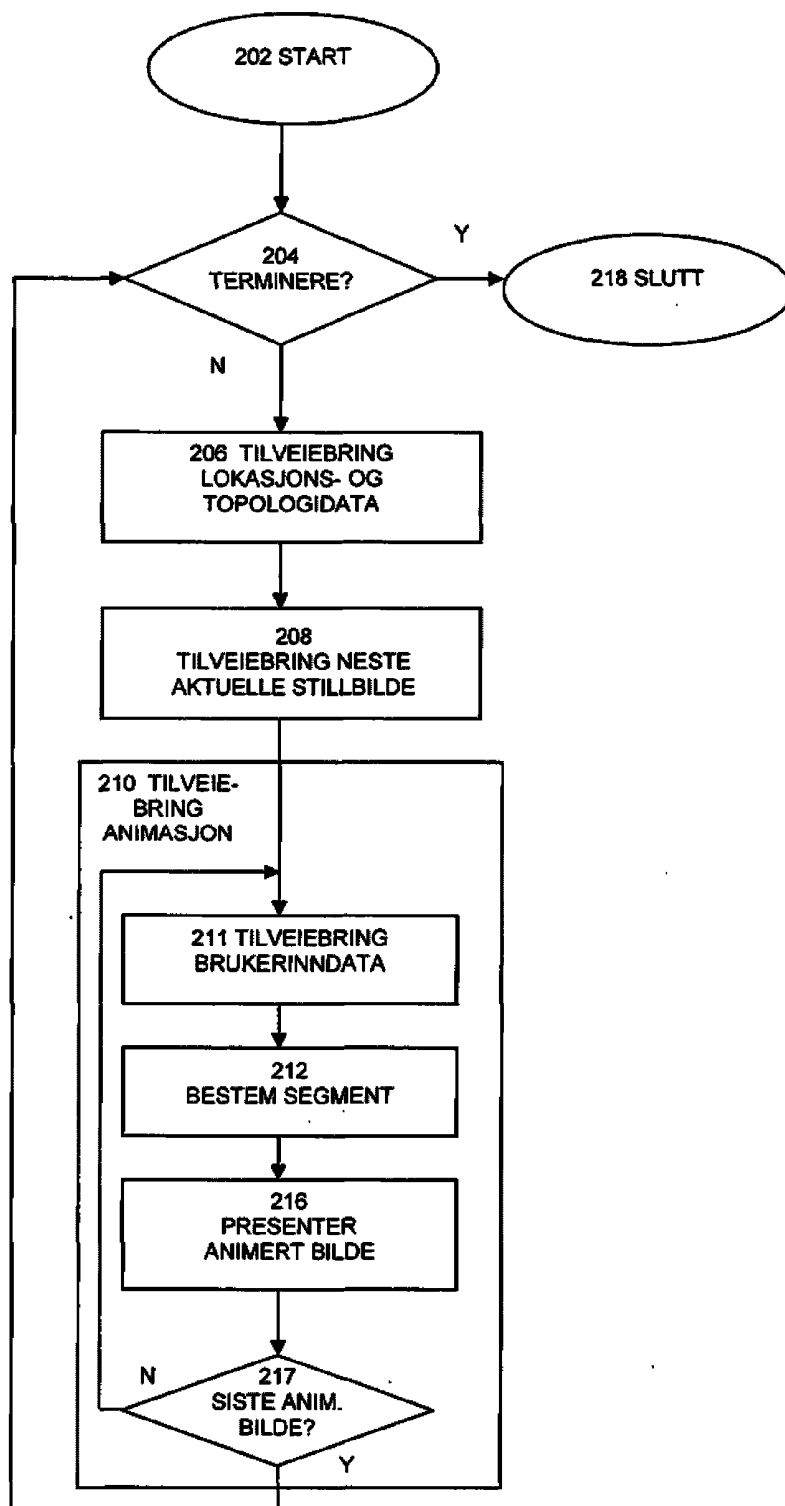


Fig. 2

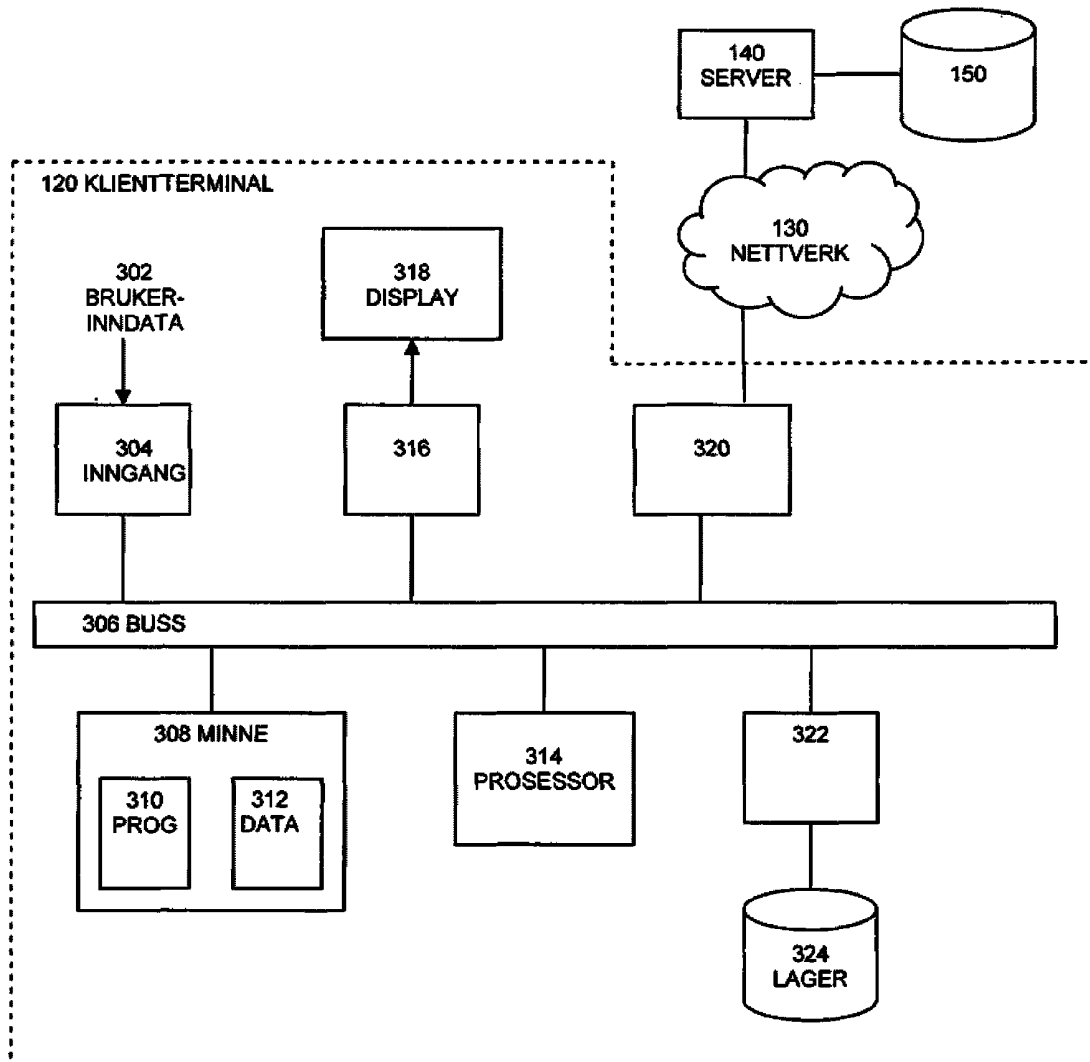


Fig. 3

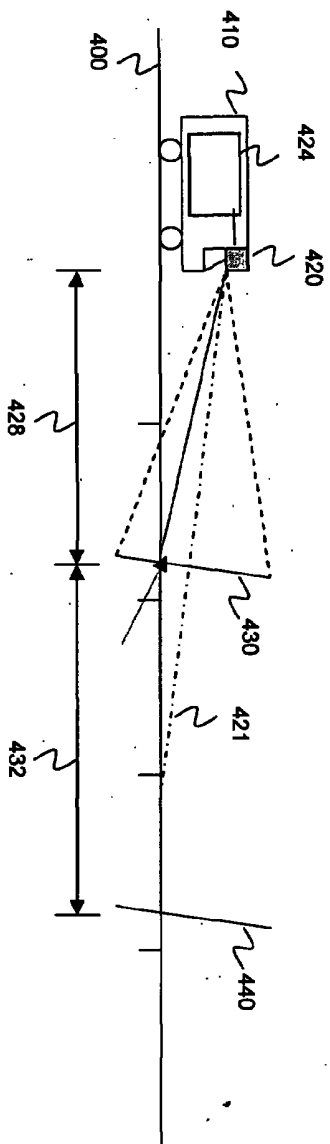


Fig. 4

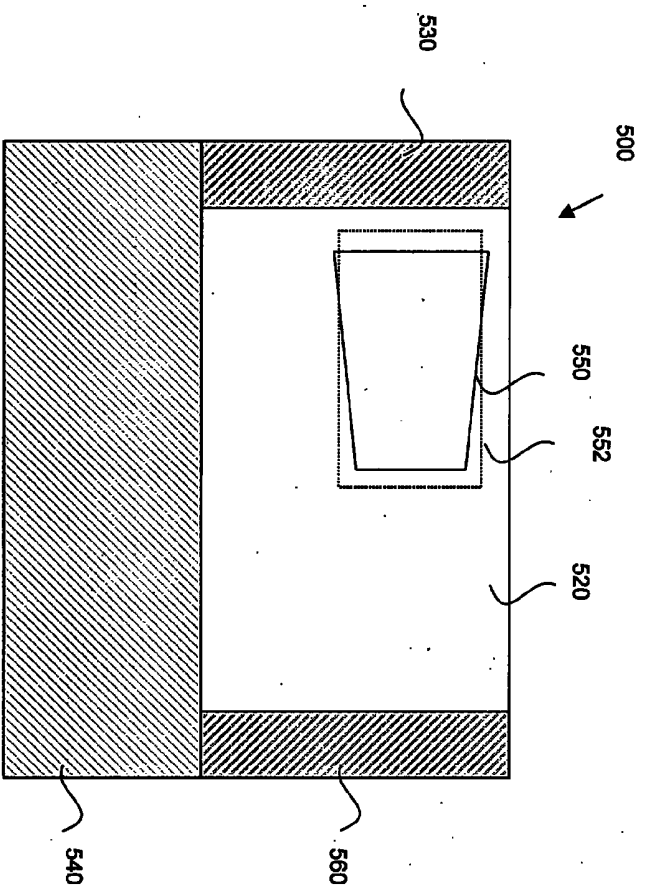


Fig. 5

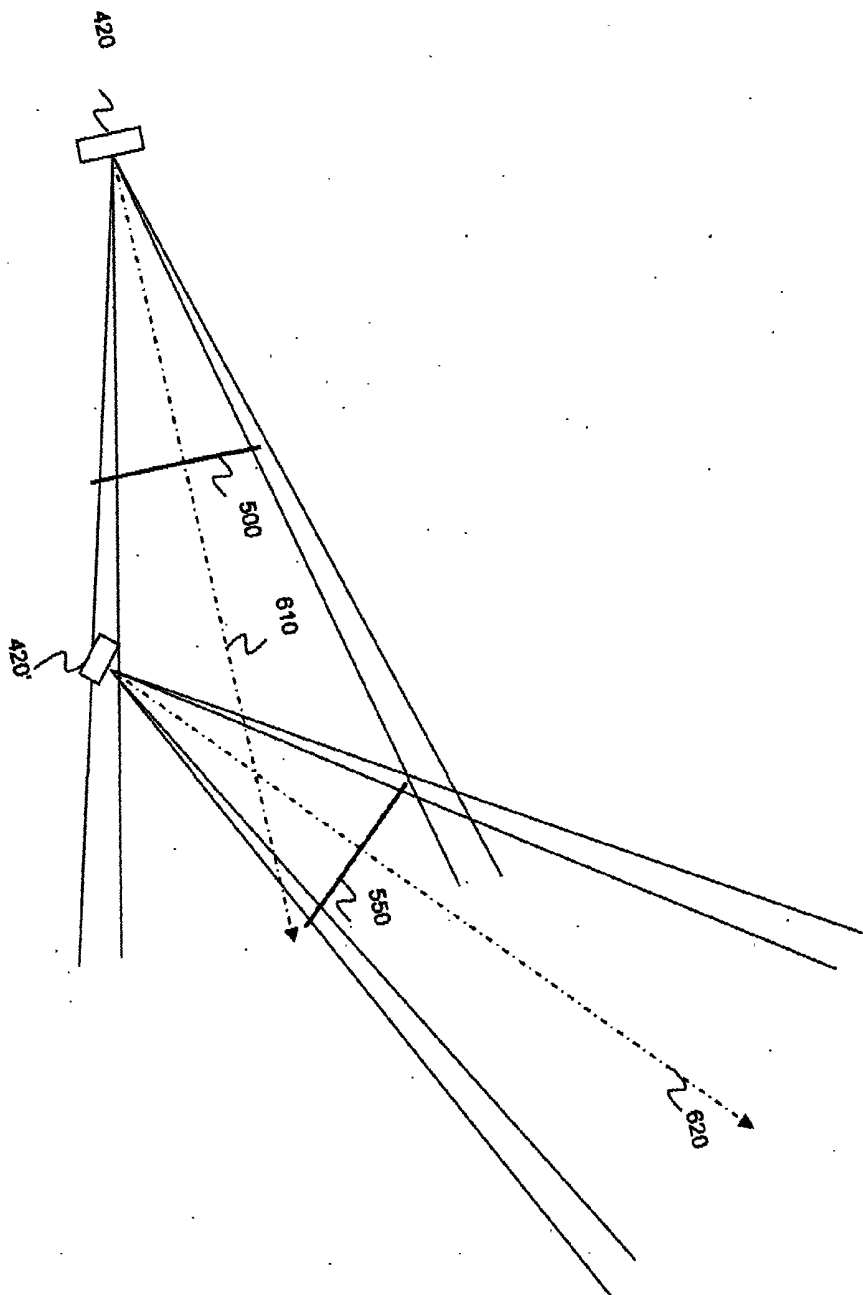


Fig. 6

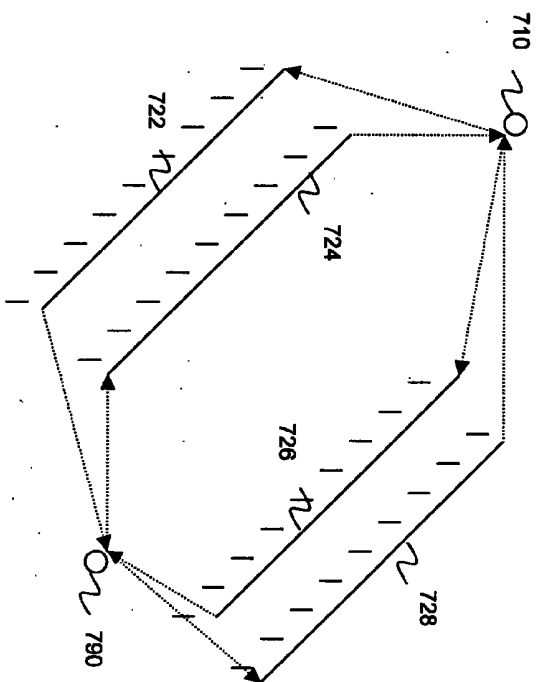


Fig. 7

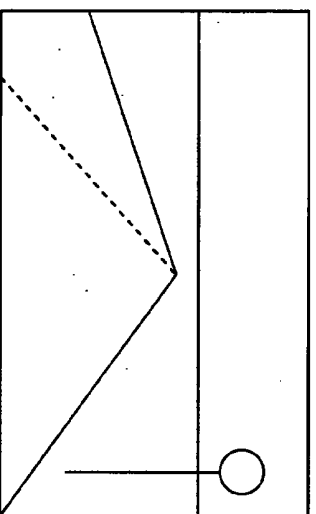


Fig. 8a

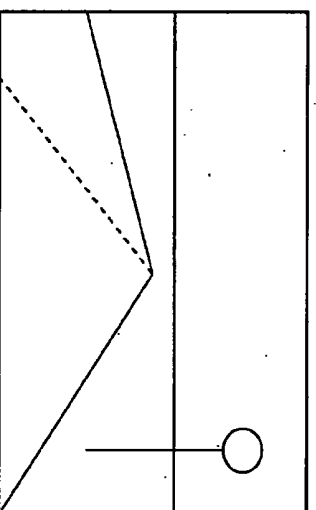


Fig. 8b

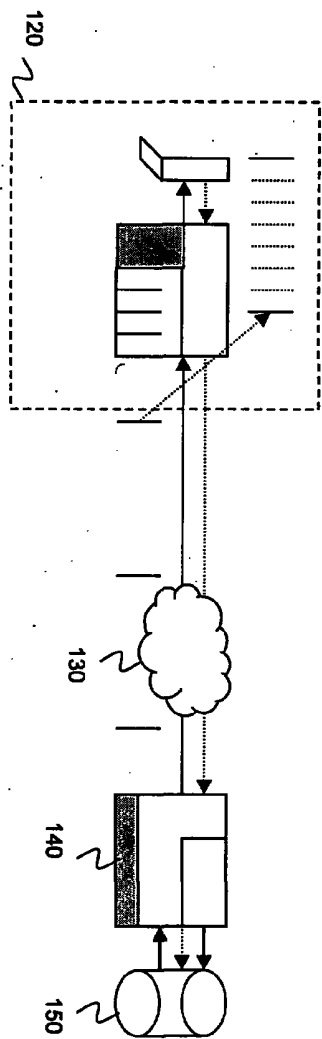


Fig. 9 a

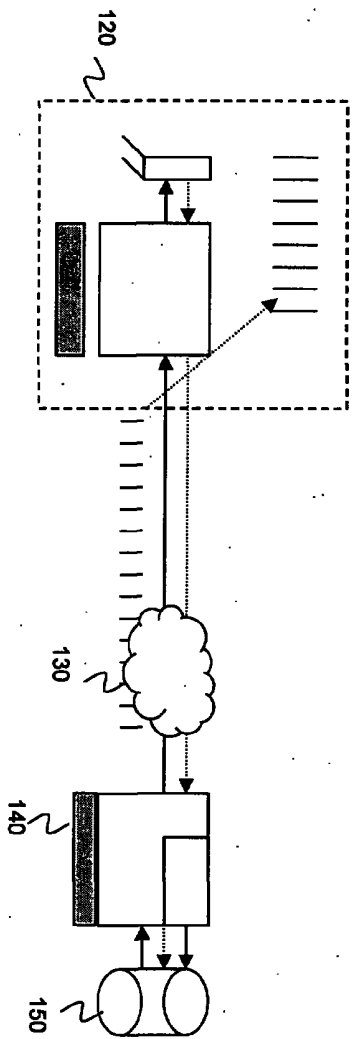


Fig. 9 b