(12) **PATENT**

(19) NO (11) **318739** (13) **B1**

NORGE (51) Int Cl[7] H 04 B 7/26 , A 63 H 30/04 , H 04 Q 7/06

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20011604	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2001.03.29	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2001.03.29	(30)	Prioritet	Ingen
(41)	Alm.tilgj	2002.09.30			
(45)	Meddelt	2005.05.02			

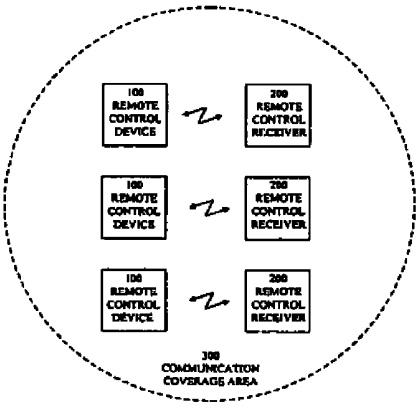
(73) Innehaver Brabrand Teknologi Utvikling AS , Gamleveien 48, 3121 Tønsberg, NO
(72) Oppfinner Tord Brabrand, Gamleveien 48, 3121 Tønsberg, NO
(74) Fullmektig Onsagers AS , Postboks 6963 St Olavs Plass, 0130 OSLO, NO

(54) Benevnelse **Fjernstyringsinnretning og fjernstyringssystem for leker eller modellkjøretøyer**

(56) Anførte publikasjoner
EP 197 556 B1
US 4,334,221
US 5, 168,271
US 5,452,901
US 5,544,075
US 5,885,159

(57) Sammendrag

Oppfinnelsen vedrører et fjernstyringssystem der flere fjernstyringsenheter og fjernstyringsmottagere kan operere samtidig uten å forstyrre hverandre. En fjernstyringsenhet omfatter inngangselementer som tilveiebringer elektriske styringssignaler, en sender, og en prosesseringsenhet innrettet for å motta styringssignalene fra inngangselementene og tilveiebringe et kodet signal til senderen. Dette signalet er kodet med et repeterende rammeformat, der hver ramme omfatter et antall datapakker som hver er inneholdt i etterfølgende tidsluker, og der hver datapakke omfatter en tidslukeidentifikator som identifiserer tidsluken som inneholder datapakken. En fjernstyringsmottager er innrettet for å dekode et signal med et slikt repeterende rammeformat. Oppfinnelsen tilveiebringer enkle og pålitelige betjenings-, synkroniserings-, adresserings- og tilknytningsfunksjoner, høy utnyttelse av båndbredde, og høy toleranse overfor forstyrrelser, interferens og kommunikasjons-blokkeringer. Oppfinnelsen kan med fordel brukes til fjernstyrte objekter for lek eller underholdning, slik som fjernstyrte leker og modellkjøretøyet



Teknisk område

Oppfinnelsen omfatter generelt fjernstyring av objekter, spesielt objekter brukt til lek og underholdning, slik som styrbare leker og modeller.

Mer spesifikt omfatter oppfinnelsen en fjernstyringsinnretning for bruk i et kommunikasjonsdekningsområde der mange fjernstyringsinnretninger og fjernstyringsmottakere kan operere samtidig.

Oppfinnelsen omfatter også et fjernstyringssystem for leker eller modellkjøretøyer, som omfatter minst en fjernstyringsinnretning og minst en fjernstyringsmottaker.

Bakgrunn for oppfinnelsen

Enheter, systemer og metoder for fjernstyring av objekter, slike som leker, er velkjente i teknikken. Vanligvis er slike systemer basert på radiokommunikasjon eller optisk kommunikasjon, spesielt infrarød. Ifølge en typisk, tidligere kjent anvendelse utsender en fjernstyringsinnretning som omfatter en sender, et signal som er kodet med styringsinformasjon, slik som retnings- eller hastighetsinformasjon. En korresponderende mottaker som er forbundet med objektet som skal styres, mottar det utsendte signalet. Elektroniske kretser avleder styringsinformasjonen, som så blir overført til de angjeldende styringselementene i objektet.

Et vanlig problem relatert til slike fjernstyringssystemer oppstår når mange fjernstyringsinnretninger og korresponderende fjernstyringsmottakere skal opereres samtidig i en felles omgivelse. Pålitelig systemytelse krever at signalet som sendes fra en fjernstyringsinnretning kun skal influere på den korresponderende mottakerenheten.

Teknikkens stand

Flere løsninger er blitt foreslått på problemet med å operere flere fjernstyringsinnretninger og korresponderende mottakere/objekter simultant og individuelt.

US-4 334 221 viser et radio-fjernstyringssystem for lekekjøretøyer som omfatter flere fjernstyringsinnretninger og flere korresponderende leker som kan styres individuelt. For å oppnå dette, er hver fjernstyringsinnretning innrettet for gjentatt og asynkront å sende en skur av styresignaler, med en aktiv periodedel (eng.: duty cycle) for sendingen som er så liten at det er stor sannsynlighet for at det ikke oppstår interferens mellom de utsendte skurene. Hver skur av styresignaler inneholder en digital identitetskode som er tilordnet til en spesifikk mottaker. Identitetskoden er forhåndsvalgt i fjernstyringsinnretningen og i mottakeren ved

hjelp av elektromekaniske brytere.

Fordi sendeskurene må utgjøre en lav andel av den totale tiden, gir denne løsningen dårlig utnyttelse av den tilgjengelige båndbredden. I sin tur gir dette økte responstider og derved redusert total ytelse. Videre gjør bruken av brytere for å velge identitetskode betjeningen tungvint for brukeren, siden brukeren må holde oversikt over identitetskodene som er i bruk, og velge en kode som ikke er i bruk for øyeblikket. Ulempene ved denne løsningen blir mer påtrengende når antallet fjernstyringsinnretninger og fjernstyringsmottakere øker.

US-5 885 159 viser et system for individuell fjernstyring av lekekjøretøyer ved hjelp av et antall fjernstyringsinnretninger eller "pads". Utsendelsen fra fjernstyringsinnretningen og til mottakerne i kjøretøyene er basert på radio-kommunikasjon og bruk av pakker av signaler. Antallet repeterte betjeninger av en knapp på en spesifikk "pad" innen et tidsintervall avgjør identiteten på den utvalgte mottakeren (dvs. kjøretøyet) som "pad'en" skal benyttes med. Hver mottaker omfatter brytere for å velge identitetskoden som skal assosieres med mottakeren. Identitetskoden kan dermed ikke bli valgt eller endret på en enkel måte som direkte kan forstås og utføres av lekende barn. Videre er kommunikasjonsbåndbredden åpenbart ikke velutnyttet, siden mulige kommunikasjonskonflikter løses ved å duplisere signalpakkene som sendes av "pad'ene".

US-5 452 901 viser et system av fjernstyringssendere og -mottakere for styring av flere leketøy. Synkroniseringen i systemet oppnås ved hjelp av en synkroniseringssignalsender som er den samme for hele systemet, og som kan være anbrakt i en felles enhet, i en av fjernstyringssenderne eller i ett av leketøyene. En ulempe ved denne løsningen er behovet for en separat synkroniseringssignalsender.

US-5 168 271er beskriver et personsøkersystem som benytter et repeterende rammeformat, der det benyttes sub-rammer som omfatter datapakker inneholdt i påfølgende tidsluker, og hvor datapakkene i sin tur inneholder en identifikatorsom identifiserer tidsluken som datapakken er inneholdt i. Publikasjonen vedrører personsøkersystemer, ikke fjernstyring av leker eller modellkjøretøyer, og har derfor en annen hensikt og anvendelse enn den foreliggende oppfinnelsen.

Sammenfatning av oppfinnelsen

Det er en målsetting med den foreliggende oppfinnelsen å fremskaffe en fjernstyringsinnretning og en fjernstyringsmottaker som er slik at de ovenfor nevnte ulempene blir eliminert eller redusert.

Det er videre en målsetting med oppfinnelsen å fremskaffe en fjernstyringsinnretning og en fjernstyringsmottaker som er slik at dynamisk

tilordning mellom en fjernstyringsinnretning og en korresponderende fjernstyringsmottaker forenkles.

Det er en ytterligere målsetting med oppfinnelsen å fremskaffe en fjernstyringsinnretning og en fjernstyringsmottaker som benytter et fastlagt kommunikasjonsprotokollformat som gjør det mulig å kombinere fjernstyringsutstyr fra forskjellige fabrikanter, forutsatt at utstyret følger dette protokollformatet.

Det er videre en målsetting med oppfinnelsen å fremskaffe en fjernstyringsinnretning og en fjernstyringsmottaker som gir enkel håndtering, høy utnyttelse av båndbredde, lavt effektforbruk, høy driftpålitelighet, lav fabrikasjonskostnad, og i tillegg høy toleranse overfor varierende forhold slik som eksterne forstyrrelser, interferens og midlertidige kommunikasjonshindringer.

Det er videre en målsetting med oppfinnelsen å fremskaffe et fjernstyringssystem, omfattende minst en fjernstyringsinnretning og minst en fjernstyringsmottaker, som kan operere i et felles kommunikasjonsdekningsområde, hvor en fjernstyringsforbindelse enkelt kan opprettes fra en fjernstyringsinnretning til en eller flere fjernstyringsmottakere.

De ovenfor nevnte målsettingene blir oppnådd ved hjelp av de trekkene som fremgår av det vedføyde sett av krav.

Kort beskrivelse av tegningene

Videre detaljer, trekk og fordeler ved den foreliggende oppfinnelsen vil fremkomme ved lesning av den følgende beskrivelsen av en foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen, gitt utelukkende som et illustrerende og ikke-begrensende eksempel, og fra de tilhørende tegningene, der:

Fig. 1 er et skjematisk blokkdiagram over et system som omfatter flere fjernstyringsinnretninger og korresponderende fjernstyringsmottakere som opererer i et felles miljø,

Fig. 2 er et skjematisk blokkdiagram som viser maskinvarekonfigurasjonen for en fjernstyringsinnretning,

Fig. 3 er et skjematisk blokkdiagram som viser maskinvarekonfigurasjonen for en fjernstyringsmottaker,

Fig. 4 er et tidsdiagram som illustrerer det repeterende rammeformatet til et utsendt signal,

Fig. 5 er et tidsdiagram som illustrerer formatet til en datapakke,

Fig. 6 er et tilstandsdiagram som illustrerer den grunnleggende operasjonen for fjernstyringsinnretningen 100,

Fig. 7 er et tilstandsdiagram som illustrerer den grunnleggende operasjonen til fjernstyringsmottakeren 200.

Detaljert beskrivelse av oppfinnelsen

Fig. 1 er et skjematisk blokkdiagram som viser et system der flere (f.eks. tre) fjernstyringsinnretninger 100 og flere (f.eks. tre) korresponderende fjernstyringsmottakere 200 opererer i et felles kommunikasjonsdekningsområde 300.

Hver av fjernstyringsmottakerene 200 kan være anordnet som en innebygget del av objektet som skal fjernstyres. Et slikt objekt kan f.eks. være et lekekjøretøy, slik som en lekebil. Hver av fjernstyringsmottakerne tilveiebringer flere styringssignaler for å styre forskjellige parametere ved lekekjøretøyet. Slike styresignaler er typisk elektriske, digitale eller analoge signaler for styring av motorer, rattstyreinnretninger (eng.: steering devices), lys, lydgivere, etc., i kjøretøyet som skal styres.

Hver av fjernstyringsmottakerne 200 er tilordnet til kun én fjernstyringsinnretning 100. Hver av fjernstyringsinnretningene 100 er fortrinnsvis tilordnet til kun én av fjernstyringsmottakerne 200. Imidlertid kan en fjernstyringsinnretning 100 alternativt være tilordnet til mer enn en av fjernstyringsmottakerne 200, på en slik måte at kun en av dem styres av gangen. Betjening av en spesifikk fjernstyringsinnretning 100 fører til en passende, korrekt handling i den korresponderende, tilordnede fjernstyringsmottakeren 200, mens de andre fjernstyringsmottakerne ikke blir påvirket av den.

Fig. 2 er et skjematisk blokkdiagram som viser maskinvarekonfigurasjonen til en foretrukket realisering av en fjernstyringsinnretning 100.

Fjernstyringsinnretningen 100 omfatter en prosesseringsenhet 110, fortrinnsvis en mikrokontroller, som inneholder en sentralprosesseringsenhet (CPU) 125 og et minne 126. Dette minnet omfatter et leseminne (ROM) for lagring av faste eller forhåndslagrede programmoduler og data, et lese-/skriveminne (RAM) for lagring av volatile eller midlertidige data, og et halv-volatilt minne slik som et lese-/skriveminne med batteriforsyning, innrettet for å lagre data mens enheten er slått av. Selve mikrokontrolleren kan være en standard elektronisk komponent som kan velges av en fagmann, mens innholdet i dens leseminne, og derved mikrokontrollerens handlingsmønster, vil være særpreget for en fjernstyringsinnretning i samsvar med oppfinnelsen.

Mikrokontrolleren 110 omfatter videre en seriell inn-/ut-enhet (UART) 111. En utgang fra UART'en 111 er koblet til inngangen på en radiosender 104. En inngang til UART'en 111 er koblet til utgangen fra en radiomottaker 105. Sender- og mottakerenhetene er innrettet for å operere på samme radiofrekvens, og for å dele en felles antenne 107. En antennevelger (ikke vist på figuren) som styres av en ytterligere digital utgang (ikke vist på figuren) fra mikrokontrolleren, er fortrinnsvis anordnet for å håndtere en slik deling. På denne måten kan mikrokontrolleren 110 til enhver tid selv styre om den skal motta eller sende serielle data.

Mikrokontrolleren 110 er innrettet for å generere en løpende tids-base. For dette formålet bruker mikrokontrolleren sin egen systemklokke 106, som er koblet til en tidsstyringsenhet, eller mer spesifikt en timer-/teller-enhet 113, i mikrokontrolleren 110. Den løpende tids-basen kan leses og settes av en programvaremodul som er lagret i minnet og som eksekveres av mikrokontrolleren 110. Den løpende tids-basen brukes for å inkrementere en løpende "tidsluke-klokke" ved korrekte tidsintervaller, slik at denne tidsluke-klokken er synkronisert til rammeformatet 400. Tidsluke-klokken er en teller, f.eks. en 4 bits teller, som til enhver tid inneholder en verdi som korresponderer med det til enhver tid gjeldende tidsluke-nummeret i rammeformatet 400.

Hver gang fjernstyringsinnretningen mottar en datapakke fra en annen fjernstyringsinnretning i kommunikasjonsdekningsområdet 300, blir starttidspunktet for mottaket av denne utsendelsen, som altså betraktes som starttidspunktet for utsendelsen, notert av en programvaremodul lagret i minnet. Datapakken gjennomgåes for å beregne en sjekksum, som så sammenliknes med sjekksummen som ble sendt med pakken. Hvis sjekksummen er korrekt, blir tidsluke-identifikatoren 410 som var inneholdt i datapakken, brukt til å sette tidsluke-klokken til sin korrekte verdi. Utsendelsens starttidspunkt blir så brukt til å justere den løpende tids-basen, slik at tidsluke-klokken blir inkrementert ved det korrekte tidspunktet ved begynnelsen av neste tidsluke.

Fjernstyringsinnretningen 100 omfatter et antall inngangselementer 101, 102, 103. Inngangselementene 101 er fortrinnsvis digitale aktiveringsorganer koblet til digitale innganger inneholdt i en digital inn-/ut-modul 127 i mikrokontrolleren 110, og de er innrettet slik at de kan bli betjent av en bruker. I den forenklede utførelsesformen som vises her, er betjeningsorganene 101 en sammensatt, digital inngangsenhet, som f.eks. omfatter et antall brytere anordnet i en matrise, f.eks. en 4x4 brytermatrise. Betjeningsorganene 102, 103 er manuelt betjente analoge inngangselementer 102, 103, som hver fremskaffer et varierende spenningssignal til inngangene til en A/D-omformer 112 inneholdt i mikrokontrolleren.

Fjernstyringsinnretningen 100 omfatter videre minst ett sammensatt betjeningsorgan som hvert inneholder et første og et andre digitalt betjeningselement som er innrettet for å fremskaffe et "tilknytnings"-signal (eng.: a "connect" signal) og et "velge"-signal (eng.: a "select" signal). I denne viste utførelsesformen omfatter fjernstyringsinnretningen 100 to slike betjeningsorganer 117, 118. For dette formålet omfatter betjeningsorganet 117 en "tilknytnings"-knapp 121 og en korresponderende "velge"-knapp 122. På samme måten omfatter betjeningsorganet 118 en "tilknytnings"-knapp 123 og en korresponderende "velge"-knapp 124. Hver av knappene 121, 122, 123, 124 er innrettet for å bli betjent av en bruker, og er koblet til sin respektive digitale inngang i den digitale inn-/ut-modulen 127 i mikrokontrolleren 110.

Fjernstyringsinnretningen 100 kan bli slått på eller av ved hjelp av en effektbetjeningsbryter 109.

Fig. 3 er et skjematisk blokkdiagram som viser maskinvarekonfigurasjonen til en fjernstyringsmottaker 200.

Fjernstyringsmottakeren 200 omfatter en prosesseringsenhet 210, som med fordel kan være en mikrokontroller av i det vesentlige samme type som, og med tilsvarende maskinvareutrustning som, mikrokontrolleren 110 som brukes i fjernstyringsinnretningen 100 som er beskrevet med henvisning til Fig. 2. Mikrokontrolleren 210 omfatter en sentralprosesseringsenhet (CPU) 225 og et minne 226. Dette minnet omfatter et leseminne (ROM) for lagring av faste eller forhåndslagrede programmoduler og data, et lese-/skriveminne (RAM) for lagring av volatile eller midlertidige data, og et halv-volatilt minne slik som et lese-/skriveminne med batteriforsyning, for å kunne lagre data mens enheten er slått av. Innholdet i leseminnet, og derved mikrokontrolleren 210's handlingsmønster, vil være særpreget for en fjernstyringsmottaker i samsvar med oppfinnelsen.

Mikrokontrolleren 210 omfatter en seriell inn-/ut-enhet (UART) 211. En inngang til UART'en 211 er koblet til utgangen fra en radiomottakerenhet 205, som med fordel kan være av samme type som radiomottakerenheten 105 i fjernstyringsinnretningen 100, beskrevet med henvisning til Fig. 2. En antenne 207 koblet til en RF-inngang på mottakerenheten 205, setter mikrokontrolleren 210 i stand til å motta serielle data.

Fjernstyringsmottakeren omfatter minst en utgangs-styringsenhet 201, som typisk kan omfatte digitale driverkretser for å styre motorer, rattfunksjoner (eng.: steering means), eller lignende elektromekaniske enheter.

Fjernstyringsmottakeren 200 kan videre omfatte et antall styringsinngangsenheter. I den viste, foretrukkede utførelsesformen fremskaffer en styringsinngangsenhet 203

en analog spenning til en A/D-omformer 212 i mikrokontrolleren 210. Denne analoge spenningen er fortrinnsvis et målesignal som tilveiebringer en tilbakemeldt tilstand fra kjøretøyet, f.eks. rattposisjon (eng.: steering position), for å muliggjøre en servo-sløyfe for å kunne kontrollere rattposisjonen.

Fjernstyringsmottakeren 200 kan slåes på eller av ved hjelp av en betjeningsbryter 209.

Mikrokontrolleren 101, som er en del av fjernstyringsinnretningen i samsvar med oppfinnelsen, er innrettet for å generere en tidsmultiplekset transmisjonsprotokoll i henhold til beskrivelsen som følger, med referanse til **fig. 4** og **fig. 5**, og til å sende data i henhold til denne protokollen. Mikrokontrolleren 210 som er inneholdt i fjernstyringsmottakeren 200 er innrettet for å tolke data mottatt gjennom mottakerenheten 205, i henhold til den samme transmisjonsprotokollen.

Signalet som genereres og utsendes av fjernstyringsinnretningen 100 har et kontinuerlig repeterende rammeformat, illustrert i **fig. 4**. Dette signalet omfatter rammer 400, og hver ramme 400 har en fast varighet eller lengde 401.

Hver ramme 400 er sammensatt av et fast antall etterfølgende tidsluker 402, som hver kan omfatte en datapakke 404 og en pause 403, som etterfølger hver datapakke 404. Antallet tidsluker 402 (og derved det maksimale antallet datapakker) inneholdt i en ramme 401, svarer til det maksimale antallet fjernstyringsinnretninger 100 som kan brukes i ett og samme radiodekningsområde. Typisk kan 16 tidsluker 402 anordnes innenfor en ramme 401. Hver tidsluke 402 i en ramme kan identifiseres unikt ved hjelp av en tidslukeidentifikator, som typisk kan være et tall i området fra 0 til 15. Enhver utsendt datapakke inneholder en slik tidslukeidentifikator som identifiserer tidsluken som datapakken er sendt i.

I den foretrukkede utførelsesformen har en ramme en fast varighet på 100ms. Datapakken kan typisk ha en varighet på 4.00ms, mens pausen 403 typisk har en varighet på 2.25ms. Som en konsekvens av dette får en tidsluke en total varighet på 6.25ms.

Innholdet i en datapakke 404 i en tidsluke 402 er illustrert i nærmere detalj i **fig. 5**.

Datapakken 404 omfatter en tidsluke-identifikator 410, typisk 4 bits, og fortrinnsvis i starten av datapakken 404.

Det etterfølgende datafeltet som er inneholdt i datapakken 404, er en pakketypeidentifikator 411, typisk 3 bits. Denne pakketypeidentifikatoren angir en av et forhåndsbestemt sett av datapakketyper. Mulige datapakketyper beskrevet for denne typiske utførelsesformen, er "tilknytnings-pakker", "adresse-pakker",

"billboard-pakker" og "styrings-pakker". Samsvarende verdier for pakketypeidentifikatoren er 001, 010, 000 og 011. Pakketypeidentifikatorene 100, 101, 110, 111 kan reserveres for fremtidige utvidelser av protokollen.

Videre inneholder datapakken en streng av data 412, som kan representere forskjellige typer informasjon, avhengig av pakketypen. Disse dataene legger typisk beslag på 16 bits. Antallet bits, og derved den totale varigheten av datapakken, kan variere avhengig av datapakketypen. Imidlertid finnes det en maksimal varighet for datapakken som ikke kan overskrides. Denne maksimale varigheten svarer til den faste varigheten av tidsluken, slik det er beskrevet ovenfor.

Til slutt inneholder datapakken en sjekksum 413 på typisk 4 bits.

Det må understrekes at utførelsesformen som er illustrert i **fig. 5**, og den tilhørende beskrivelsen, er bare ment å skulle illustrere prinsippene for oppfinnelsen. Det viktige er at de følgende typer av informasjon kan identifiseres og dekodes fra en – eller en gruppe av – datapakker:

- Tidslukeidentifikator.
- Sjekksum.
- Styringsinformasjon (f.eks. hastighet, rattposisjon, etc).
- "Tilknytnings"-informasjon som omfatter en valgt adresse.
- "Adresse"-informasjon som identifiserer den ønskede mottakeren.
- "Billboard"-informasjon som angir ledige og opptatte tidsluker.

I en særlig utførelsesform av oppfinnelsen kan hver datapakke inneholde hele – eller deler av – en eller flere av disse informasjonstypene, og en fagmann kan med letthet finne mange forskjellige måter å kode den nødvendige informasjonen inn i datapakker på. Av tekniske eller andre grunner kan det til og med være ønskelig å omkaste (eng.: scramble) innholdet av hver datapakke på en forhåndsdefinert måte.

For eksempel kan hver datapakke bestå av to distinkte deler; én som inneholder "styrings-informasjon" og en som inneholder "protokoll-informasjon", slik som tidslukeidentifikator, sjekksum, tilknytnings-informasjon, adresse-informasjon og billboard-informasjon.
"Styrings-delen" av pakken kan inneholde sin egen "styringsdataidentifikator" som angir hva slags type styringsinformasjon pakken inneholder, slik som hastighet, rattposisjon, etc.
På samme måte kan "protokoll-delen" av pakken inneholde en "protokolldataidentifikator" som identifiserer den informasjonen som denne delen av pakken inneholder. En kan f.eks. definere de følgende typene "protokoll-deler", som hver blir identifisert av en spesiell protokolldataidentifikatorverdi:

1. Del som inneholder: Tidslukeidentifikator, sjekksum, øverste 8 bits av "tilknytnings-pakke"-adresse.
2. Del som inneholder: Tidslukeidentifikator, sjekksum, laveste 8 bits av "tilknytnings-pakke"-adresse.
3. Del som inneholder: Tidslukeidentifikator, sjekksum, øverste 8 bits av "adresse-pakke"-adresse.
4. Del som inneholder: Tidslukeidentifikator, sjekksum, laveste 8 bits av "adresse-pakke"-adresse.
5. Del som inneholder: Tidslukeidentifikator, sjekksum, øverste 8 bits av "billboard-register".
6. Del som inneholder: Tidslukeidentifikator, sjekksum, laveste 8 bits av "billboard-register".

I en slik realisering vil pakkene som inneholder de "øvre" og "nedre" delene av relatert protokollinformasjon bli sendt i samme tidsluke (som for øyeblikket er tilordnet til fjernstyringsinnretningen), men i etterfølgende rammer.
Et antall datapakker (som alle inneholder den samme tidsluke-identifikatoren) må derfor ha blitt mottatt for at man kan være i stand til å sette sammen de forskjellige delene av hver informasjonstype.
Slike former for realiseringer av oppfinnelsen kan ha visse fordeler, slik som høyere utnyttelse av båndbredden. Imidlertid er det enklere å forklare prinsippene for oppfinnelsen ved å gå ut fra den utførelsesform som er illustrert i **fig. 5.** med tilhørende beskrivelse.

Pausen 403 representerer en tidsperiode der det ikke skjer noen datatransmisjon. Varigheten av denne pausen er gitt av differansen mellom den faste varigheten av tidsluken 402, og varigheten av datapakken 404.

Fig 6 er et forenklet tilstandsdiagram som illustrerer basisoperasjonene til fjernstyringsinnretningen 100.

130 illustrerer en tilstand der fjernstyringsinnretningen er i tomgang eller ute av drift. Denne tilstanden samsvarer med en tilstand der enheten er deaktivert eller avslått av brukeren.

Når fjernstyringsinnretningen 100 blir slått på, utføres transisjonen 141, og fjernstyringsinnretningen inntar en initiell tilstand 131. Denne tilstanden 131medfører utførelsen av en initialiseringsprosedyre for fjernstyringsinnretningen 100. I løpet av denne initialiseringsprosedyren velger fjernstyringsinnretningen 100 automatisk en ledig tidsluke som den skal operere i. Dette oppnås ved først å motta signaler utsendt fra andre, aktivt sendende fjernstyringsinnretninger som måtte befinne seg i kommunikasjonsdekningsområdet, i løpet av en forhåndsbestemt tidsperiode som kalles lytteperioden, f.eks. på 10 ganger varigheten av en ramme

401. I løpet av denne lytteperioden oppdateres et såkalt "billboard-register" med data som representerer tidslukene som allerede er tatt i bruk av andre sendende fjernstyringsinnretninger. Slike data fremskaffes ut fra tidslukeidentifikatorene 410 som alltid er tilstede i enhver datapakke som blir sendt fra enhver fjernstyringsinnretning. I tillegg kan informasjon om ledige tidsluker fremskaffes fra såkalte "billboard-pakker", som sendes jevnlig fra alle fjernstyringsinnretninger som er aktive i området. Billboard-pakkene vil bli nærmere beskrevet nedenfor.

Etter at lytteperioden er avsluttet, undersøker fjernstyringsinnretningen billboard-registeret og finner ut om det er noen ledige tidsluker tilgjengelig.

Hvis det ikke er noen ledige tidsluker for øyeblikket, fortsetter fjernstyringsinnretningen å lete etter en ledig tidsluke inntil en blir funnet, eller inntil enheten blir slått av. Når minst en ledig tidsluke er tilgjengelig, blir en av de ledige tidslukene valgt. Ut fra billboard-registeret velger fjernstyringsinnretningen fortrinnsvis den tidsluken den selv sist brukte, forutsatt at informasjon om dette er lagret og at billboard-registeret viser at denne tidsluken er ledig. I motsatt fall velger fjernstyringsinnretningen et tilfeldig tidslukenummer blant dem som er funnet å være ledige.

Når et tidslukenummer er valgt, effektuerer fjernstyringsinnretningen en transisjon 143 til den aktive tilstand (eng.: running state) 132, som er den normale operasjonstilstanden for fjernstyringsinnretningen. Det valgte tidsluke-nummeret er gyldig for fjernstyringsinnretningen så lenge den er i den aktive tilstanden 132, og alle datapakker som blir sendt av denne fjernstyringsinnretningen vil bruke og indikere dette tidsluke-nummeret. I den aktive tilstanden 132 blir styringsdata sendt til en tilknyttet fjernstyringsmottaker. Tilordningen av en fjernstyringsmottaker blir beskrevet nedenfor.

I aktiv tilstand 132 er hovedoppgaven til fjernstyringsinnretningen 100 å sende styringsinformasjon til sin for øyeblikket tilordnede fjernstyringsmottaker 200. I en typisk utførelsesform av oppfinnelsen utføres dette ved å sende datapakker av typen "styrings-pakke", identifisert ved en forhåndsdefinert pakketypeidentifikatorverdi, slik som 001. Data-delen av disse pakkene inneholder styringsinformasjon, slik som motorhastighet og -retning, rattposisjon, lyddata, lysdata, etc.
Det bør bemerkes at idéen om en spesifikk "styrings-pakke" type kun er ment som illustrasjon. Styringsinformasjon kunne like gjerne bli kombinert med andre typer informasjon, slik som adresse- og/eller billboard-informasjon, og være inneholdt i andre pakketyper.

I den aktive tilstand sender fjernstyringsinnretningen "adresse-pakker" med

bestemte mellomrom, slik som for hver 10. ramme. I en typisk utførelsesform av oppfinnelsen blir en adressepakke identifisert ved en forhåndsbestemt pakketypeidentifikatorverdi, slik som 010. Data-delen av denne pakken inneholder en adresse (typisk på 16 bits), fremskaffet i en tidligere utført "tilknytnings-sekvens", og for øyeblikket lagret i "nåværende adresse-registeret", som forklart nedenfor.

Det bør bemerkes at ideen om en spesifikk "adresse-pakke" type kun er ment som illustrasjon. Adresse-informasjon kunne like gjerne bli kombinert med andre typer informasjon, slik som styrings- og/eller billboard-informasjon, og være inneholdt i andre pakketyper. Adressen kunne også ha blitt splittet opp, og bli sendt del for del i andre typer av pakker.

I aktiv tilstand 132 fortsetter fjernstyringsinnretningen å oppdatere det tidligere nevnte billboard-registeret. Billboard-registeret omfatter et binært flagg for hvert tidsluke-nummer, dvs. typisk 16 flagg. En bestemt binær flaggverdi, slik som "1", i posisjon *n* i dette registeret, indikerer at mottakerdelen av fjernstyringsinnretningen har registrert transmisjonsaktivitet fra den fjernstyringsinnretningen som for tiden bruker tidsluke nummer *n*, innenfor en forhåndsbestemt, nylig forløpt tidsperiode, slik som i løpet av de siste 255 rammeperiodene. Med jevne intervaller, slik som hver 10. rammeperiode, sender fjernstyringsinnretningen 100 en datapakke av "billboard-pakke" typen, som inneholder billboard-informasjon. En slik pakke identifiseres ved en forhåndsbestemt binær pakketypeidentifikatorverdi, slik som 000.

I den foretrukkede utførelsesformen av oppfinnelsen inneholder den 16 bits data-delen av en billboard-pakke det nåværende innholdet av billboard-registeret. "1" i bit nummer *n* angir at det nylig er blitt detektert aktivitet i tidsluke nummer *n*. "0" i bit nummer *n* angir at det nylig ikke er blitt detektert aktivitet i tidsluke nummer *n*.

Det bør bemerkes at ideen om en spesifikk "billboard-pakke" type kun er ment som illustrasjon. Billboard-informasjon kunne like gjerne bli kombinert med andre typer informasjon, slik som styrings- og/eller adresse-informasjon, og være inneholdt i andre pakketyper. Billboard-informasjonen kunne også ha blitt splittet opp, og bli sendt del for del i andre typer av pakker.

Hensikten med denne billboard-funksjonen, hvorved informasjon om opptatte tidsluker blir videresendt av andre fjernstyringsinnretninger, er å minimalisere sannsynligheten for at en fjernstyringsinnretning under utførelse av sin initielle tilstand feilaktig tolker en gitt tidsluke til å være ledig. Dette kunne med en viss sannsynlighet forekomme hvis billboard-funksjonen ikke var blitt implementert, i det tilfellet at signalene som var blitt sendt fra en fjernstyringsinnretning som anvender denne gitte tidsluken, ikke ble riktig mottatt i løpet av den initielle

tilstandsperioden, f.eks. på grunn av en midlertidig posisjonering i en dødsone, eller på grunn av andre, tilfeldige forstyrrelser.

Aktiveringen av en tilknytnings-bryter, slik som bryter 121 i det første sammensatte betjeningsorganet 117, blir typisk utført ved å trykke på en "tilknytnings-knapp" 121 på fjernstyringsinnretningen 100. Ved en slik aktivering går fjernstyringsinnretningen over i en tilknytnings-tilstand 133 (transisjon 144). I denne tilstanden genererer en adressegenerator i fjernstyringsinnretningen en tilfeldig adresse på typisk 16 bits. Den genererte adressen lagres i et adresse-register assosiert med tilknytnings-bryteren 121. Denne adressen lagres også i et "nåværende adresse-register", som inneholder den adressen fjernstyringsinnretningen til enhver tid bruker. Lengden av adressen, og dermed antallet mulige adresser, er tilstrekkelig stor til at det blir en lav sannsynlighet for at to fjernstyringsinnretninger som brukes i det samme området vil velge den samme adressen. Fjernstyringsinnretningen 100 starter så en gjentagende utsendelse av "tilknytningspakker". En tilknytningspakke blir identifisert ved en forhåndsdefinert binær pakke-identifikator, slik som 001. Den etterfølgende 16bits data-delen av denne pakken inneholder den genererte adressen som nevnt ovenfor.

Det bør bemerkes at idéen om en spesifikk "tilknytnings-pakke" type kun er ment som illustrasjon. Tilknytnings-informasjon (som omfatter den valgte adressen) kunne like gjerne bli kombinert med andre typer informasjon, slik som styrings- og/eller adresse-informasjon, og være inneholdt i andre pakketyper. Tilknytnings-informasjonen kunne også ha blitt splittet opp, og bli sendt del for del i andre typer av pakker.

Fjernstyringsinnretningen forblir i tilknytnings-tilstanden 133 inntil tilknytnings-funksjonen blir deaktivert (transisjon 145). Typisk blir denne transisjonen utført når tilknytnings-knappen 121 blir frigjort. Fjernstyringsinnretningen vender så tilbake til aktiv tilstand 132.

Aktiveringen av en velge-bryter (eng.: select switch), slik som velge-bryteren 122 i det første sammensatte betjeningsorganet 117, blir typisk utført ved å trykke på en "velge-knapp" 122 på fjernstyringsinnretningen (transisjon 146). Ved en slik aktivering blir innholdet av adresse-registeret som er assosiert med tilknytnings-bryteren 121, som korresponderer med velge-bryteren 122, overført til nåværende-adresse-registeret. Innholdet av dette nåværende-adresse-registeret blir så sendt i form av "adresse-pakker" ved jevne intervaller, som beskrevet ovenfor.

Når fjernstyringsinnretningen 100 blir slått av (transisjon 148), returnerer den til avslått tilstand 130. Selv om dette ikke er vist i **Fig. 6**, er det mulig å returnere til avslått tilstand 130 fra enhver av tilstandene 131, 133 og 134 også, når

fjernstyringsinnretningen blir slått av.

Det kan gjerne opprettes mer enn en tilknytnings-bryter og korresponderende velge-bryter, f.eks. to tilknytnings-brytere 121, 123, og to velge-brytere 122, 124, respektive, som illustrert i Fig. 2. Aktiveringen av enhver tilknytnings-bryter vil igjen bringe fjernstyringsinnretningen over i tilknytnings-tilstanden. Dette medfører at en ny tilfeldig adresse blir generert og lagret i både adresse-registeret som assosieres med tilknytnings-bryteren, og i nåværende-adresse-registeret. Tilknytnings-pakker som inneholder denne adressen blir så utsendt. Hensikten med denne tilknytnings-funksjonen er å etablere en forbindelse mellom fjernstyringsinnretningen og en fjernstyringsmottaker. Mottakerens respons på de utsendte tilknytnings-pakkene er beskrevet nedenfor.

Aktiveringen av enhver velge-bryter resulterer i at adressen som er lagret i adresse-registeret assosiert med den korresponderende tilknytnings-bryteren, blir overført til nåværende-adresse-registeret. Dette fører i sin tur til at fjernstyringsmottakeren som er assosiert med denne adressen blir valgt.

Fig 7 er et forenklet tilstandsdiagram som illustrerer basisoperasjonene i fjernstyringsmottakeren 200.

Avslått-tilstanden til fjernstyringsmottakeren 200 er illustrert i 230. Denne tilstanden svarer til en tilstand der mottakeren er slått av.

En adresse assosiert med mottakeren 200 er lagret i et halv-volatilt minneregister inkludert i minnet 225. Innholdet i dette adresse-registeret kan være en tidligere tilordnet adresse, en ny adresse tilordnet via en mottatt tilknytnings-pakke, eller en tilfeldig adresse, hvis ingen spesiell adresse er blitt tilordnet.

Når fjernstyringsmottakeren blir slått på, blir transisjon 241 utført, og mottakeren inntar den passive tilstanden 231. I denne tilstanden har mottakeren ingen tilordnet tidsluke den skal adlyde, og den skal derfor ikke reagere på noen mottatt styrings-informasjon.

I den passive tilstanden 231 søker mottakeren i alle tidsluker etter adresse-pakker som inneholder en adresse som passer med adressen som er lagret i adresse-registeret til denne enheten. Så snart en adresse som passer blir funnet, blir tidsluke-nummeret som er inneholdt i pakken med adressen som passer, lagret som denne mottakerens "nåværende-tidsluke", i nåværende-tidsluke-registeret, som også er et register i minnet 225. Mottakeren inntar så aktiv tilstand 232 (transisjon 242). I den aktive tilstanden 232 reagerer mottakeren på styrings-informasjon som blir mottatt i "nåværende tidsluke", angitt ved nåværende-tidsluke-registeret.

Så lenge mottakeren er i aktiv tilstand 232, fortsetter den å sjekke om adresse-

pakker som mottas i "nåværende tidsluke" fremdeles inneholder samme adresse som den som er lagret i adresse-registeret. Dersom en annen adresse detekteres i denne tidsluken, går mottakeren tilbake til den passive tilstanden 231 igjen (transisjon 243).

Så lenge mottakeren er i aktiv tilstand 232, monitorerer den også om adressen som er lagret i dens adresse-register kommer til syne i en annen tidsluke. Hvis dette skjer blir tidsluke-nummeret til denne tidsluken isteden lagret i nåværende-tidsluke-registeret. Dette kan skje hvis den transmitterende fjernstyringsinnretningen av en eller annen grunn endrer tidsluken som den bruker til sine utsendelser.

Så lenge enheten er i passiv tilstand 231 vil aktiveringen av en tilknytnings-bryter 217, noe som typisk gjøres ved å trykke på en tilknytning-knapp 217 på fjernstyringsmottakeren 200, få mottakeren til å innta tilknytnings-tilstanden 233 (transisjon 246). På tilsvarende måte vil aktiveringen av tilknytnings-bryteren i aktiv tilstand 232 også bringe mottakeren over i tilknytnings-tilstanden 233 (transisjon 248).

I tilknytnings-tilstanden 233 er mikrokontrolleren 210 i fjernstyringsmottakeren 200 tilpasset for å avlede datapakker fra dataene som mottas fra radio-mottakerenheten, og videre å detektere om en mottatt datapakke er en tilknytnings-pakke, ved å bruke datapakkens pakketype-identifikatorfelt. Hvis pakken gjenkjennes som en tilknytning-pakke, blir adressen som er inneholdt i adresse-feltet i tilknytnings-pakken tilordnet som fjernstyringsmottakerens nåværende adresse, ved å lagre adressen i adresse-registeret i mottakerens minne. I tillegg blir tilknytnings-pakkens tidslukenummer tilordnet som mottakerens nåværende tidslukenummer, ved å lagre tidsluke-nummeret i nåværende-tidsluke-registeret i mottakerens minne.

På denne måten blir den fjernstyringsinnretningen 100, som har sin tilknytnings-bryter 121, 123 aktivert, tilordnet til den fjernstyringsmottakeren 200, som har sin tilknytnings-bryter 217 aktivert samtidig.

Fjernstyringsmottakeren forblir i tilknytnings-tilstanden 233 inntil tilknytnings-funksjonen blir deaktivert. Typisk blir deaktiveringen utført ved at knappen 217 blir frigjort.

Hvis en tilknytnings-pakke ble mottatt i den seneste tilknytnings-tilstandsperioden, eller hvis mottakeren 200 allerede hadde en tilordnet tidsluke før tilknytnings-tilstandsperioden, vil deaktiveringen bringe mottakeren 200 til den aktive tilstanden 232 (transisjon 245).

Hvis det ikke ble mottatt noen tilknytning-pakke i den seneste tilknytnings-tilstandsperioden, og hvis mottakeren ikke hadde noen tilordnet tidsluke før tilknytnings-tilstandsperioden, vil deaktiveringen bringe mottakeren 200 til den passive tilstanden 231 (transisjon 248).

I den aktive tilstanden 232 er hovedoppgaven til fjernstyringsmottakeren å motta datapakker av "styrings-pakke"-typen, og å omforme innholdet i disse til styrings-data som leveres til styringsenhetene 201.

De mottatte datapakkene blir prosessert av mikrokontrolleren, og datapakker der tidsluke-identifikatoren stemmer overens med det tilordnede "nåværende tidsluke" nummeret, blir avledet. En styrings-pakke blir identifisert ved en forhåndsbestemt binær pakketype-identifikator, slik som 011, som etterfølger det innledende tidsluke-nummeret. Data-delen av denne pakken inneholder spesifikk styringsinformasjon som skal tolkes av mikrokontrolleren 210, og som i sin tur genererer tilsvarende styresignaler til styringsenhetene 201, 202, og derved styrer motorer, hastighet, ratt, lyder, lys, etc.

Hvis den mottatte datapakken er en styrings-pakke, blir tidslukenummeret brukt som den gyldige identifiserings-tilknytningen mellom fjernstyringsinnretningen 100 og mottakeren 200. Hvis den mottatte datapakken er en adresse-pakke, vil overensstemmelse mellom adressene ha en dominerende betydning. Dette gir som resultat at tidsluke-nummeret til adresse-pakken vil bli tilordnet som mottakerens nåværende tidsluke-nummer, forutsatt at adressen i adresse-pakken stemmer overens med mottakerens tilordnede adresse.

Hvis tilknytning-bryteren 217 blir aktivert på nytt, inntar fjernstyringsmottakeren på nytt tilknytnings-tilstanden 233 (transisjon 244). Dette gjør det mulig å utføre en ny adressetilordning.

Når fjernstyringsmottakeren 200 blir slått av (transisjon 248), returnerer den til tomgangs- eller avslått tilstand 230. Selv om dette ikke er vist i **Fig. 7**, er det også mulig å returnere til avslått tilstand 230 fra enhver av tilstandene 231, 232 eller 233, når fjernstyringsmottakeren blir slått av.

Det vil selvfølgelig innses at oppfinnelsen ikke er begrenset til de spesifiserte detaljene som er beskrevet her. De er kun gitt som eksempler. Det vil derfor være åpenbart for en fagmann at en rekke modifikasjoner og endringer er mulige innenfor rammen av oppfinnelsen.

For eksempel; selv om rammeperioden bør være av en fastlagt lengde, kan denne lengden tilpasses den aktuelle anvendelsen. Selv om antallet tidsluker i en ramme bør være fast, kan dette antallet på tilsvarende vis tilpasses den aktuelle

anvendelsen.

Den bestemte kodingen av informasjonen i hver tidsluke kan selvfølgelig gjøres på mange forskjellige måter. For eksempel kan billboard-informasjon og adresse-informasjon splittes opp og sendes del-for-del i etterfølgende rammer sammen med styrings-informasjon, istedenfor å dedikere enkeltpakker til hver type informasjon.

Den fysiske kommunikasjonen er blitt beskrevet spesielt med henvisning til radiokommunikasjon. Imidlertid vil det være åpenbart for en fagmann at det fremlagte, nyskapende konseptet like gjerne kan brukes sammen med optisk, spesielt infrarød, eller lydbasert, spesielt ultralydbasert, kommunikasjon. I slike tilfeller må selvfølgelig sender- og mottakerenhetene byttes ut med de ønskede, tilsvarende fysiske kommunikasjonselementene. Oppfinnelsen kan til og med være nyttig i anvendelser basert på kabelbundet kommunikasjon, slik som i instrumenterings- og kontrollnettverk.

Den serielle inngangs- og utgangskretsen som er spesifisert som en UART 211, kan erstattes av andre datakodings og -dekodings enheter som passert til den valgte modulasjonstypen, og det fysiske kommunikasjonsmediet som brukes.

Fjernstyringsinnretningen og fjernstyringsmottakeren kan konstrueres med mikrokontrolleren og periferienhetene som separate komponenter på et kretskort. På tilsvarende vis kan oppfinnelseskonseptet realiseres med andre typer av elektroniske kretser, slik som programmerbare logiske kretser (PLDs), eller applikasjonsspesifikke integrerte kretser (ASICs).

Utgangs-styringsenheten 201 er angitt eksempelvis som en digital driverkrets. Den kunne selvfølgelig alternativt være realisert som en analog krets, som i så fall ville være koblet til utgangen av en D/A-omformer inkludert i - eller koblet til - mikrokontrolleren 210 i fjernstyringsmottakeren 200. Antallet slike enheter kan selvfølgelig variere i henhold til kravene den aktuelle anvendelsen setter.

Typene inngangselementer 101, 102, 103, og likeledes antallet inngangselementer, er selvfølgelig kun angitt som eksempler. Følgelig kan de fritt utformes som et hvilket som helst sett av digitale eller analoge inngangselementer som passer til den aktuelle anvendelsen. Betjeningsorganene må heller ikke forståes utelukkende som manuelt betjente inngangsenheter. De kan alternativt forståes som indirekte betjente elementer, slik som f.eks. digitale tilkoblingskretser som tilveiebringer betjeningssignaler fra et eksternt objekt, f.eks. en personlig datamaskin.

Den illustrerte utførelsesformen fremviser to sammensatte betjeningsorganer 117, 118, som hver fremskaffer et tilknytnings-signal og et velge-signal. Det vil innses at antallet slike betjeningsorganer i en fjernstyringsinnretning kan være en, to, tre

eller flere. Som eksempel er det angitt at hvert slikt betjeningsorgan som en illustrasjon omfatter to separate brytere, slik som trykk-knapper; en tilknytnings-knapp og en korresponderende velge-knapp. En fagmann vil innse at hvert betjeningsorgan som et alternativ kan bestå av kun en trykk-knapp, og at tilstanden til en felles velger-bryter avgjør om betjeningsorganet skal tilveiebringe et tilknytnings-signal eller et velge-signal når trykk-knappen blir betjent.

Oppfinnelsens anvendelser er blitt beskrevet med henvisning til leker, modell-kjøretøyer og lignende. Eksempler på slike leker eller kjøretøyer er fjernstyrte biler, racer-biler, offroad-kjøretøyer, lastebiler, traktorer, gravemaskiner, tog, båter, fly, helikoptre, leke-dyr, dukker og leke-roboter. I tillegg til slike bevegelige objekter kan oppfinnelsen også brukes til stasjonære leker, slik som kraner, hevebruer, elektronisk utstyrte hus, heiser, etc. Selv om den resulterende enkle, brukervennlige og robuste betjeningen gjør slike leker til hoved-anvendelsesområdet for oppfinnelsen, kan oppfinnelsen også brukes til andre anvendelser. Dette kan omfatte styring av virkelige maskiner, slik som kraner, garasjedører, etc. Ytterligere anvendelser omfatter fjernstyringskommunikasjon mellom datamaskinenheter, slik som fjernstyring av en datamaskin eller et spillkonsoll ved hjelp av trådløse betjeningsorganer (f.eks. tastatur, mus, rulleball eller joystick). Oppfinnelsen kan også anvendes til å fremskaffe kommunikasjon i et instrumenterings- eller automatiseringssystem, slik som et hjem-automatiseringssystem.

PATENTKRAV

1. Fjernstyringsinnretning (100) for leker eller modellkjøretøyer, for bruk i et kommunikasjonsdekningsområde (300) hvor flere fjernstyringsinnretninger (100) og fjernstyringsmottakere (200) for leker eller modellkjøretøyer kan operere samtidig, for fjernstyring av en fjernstyringsmottaker (200) for en leke eller et modellkjøretøy som opererer i nevnte område (300), hvilken innretning (100) omfatter
- inngangs-/aktiveringselementer (101, 102, 103, 121, 122, 123, 124) for å tilveiebringe elektriske styresignaler,
- en sender (104),
- en prosesseringsinnretning (110), innrettet for
- å motta kontrollsignalene fra innlesingselementene,
- å tilveiebringe et kodet signal til senderen,
karakterisert ved
- at fjernstyringsinnretningen (100) videre omfatter en mottaker (105) forbundet til prosesseringsinnretningen (110),
- at prosesseringsinnretningen er innrettet for å fremskaffe en tidslukeidentifikator (410) fra datapakkene mottatt av mottakeren (105),
- at prosesseringsinnretningen videre er innrettet for å tilveiebringe nevnte kodede signal med et repeterende rammeformat, der hver ramme (400) omfatter et antall datapakker (404) som hver er inneholdt i påfølgende tidsluker (402), og hvor hver datapakke (404) omfatter en tidslukeidentifikator (410) som identifiserer tidsluken som datapakken (404) er inneholdt i, og
- at prosesseringsinnretningen (110) videre er innrettet for å motta tidslukeidentifikatorer (410) fra andre fjernstyringsinnretninger i området (300), og for å oppdatere et billboard-register som angir tilstedeværelse av aktivitet innen et nylig forløpt tidsrom fra fjernstyringsinnretninger som er assosiert med hvert enkelt tidslukenummer.

2. Fjernstyringsinnretning (100) i samsvar med krav 1, videre omfattende et minne (125), innbefattende et adresseregister som inneholder adressen som til enhver tid er tilordnet innretningen 100).

3. Fjernstyringsinnretning (100) i samsvar med krav 2, hvor minnet (125) videre omfatter et tidslukenummerregister som inneholder tidslukenummeret som til enhver tid er tilordnet innretningen (100).

4. Fjernstyringsinnretning (100) i samsvar med krav 1, videre omfattende en tidsinnretning (113) forbundet til prosesseringsinnretningen (110), hvorved prosesseringsinnretningen (110) er innrettet til å tidsstyre det

kodede signalet som forsynes til senderen.

5. Fjernstyringsinnretning (100) i samsvar med krav 4, hvor prosesseringsinnretningen (110) er innrettet for å innstille tidsinnretningen i samsvar med mottakstiden for en datapakke mottatt av mottakeren (105) eller mottakstiden for en tidslukeidentifikator inneholdt i en slik pakke.

6. Fjernstyringsinnretning (100) i samsvar med krav 1, hvor prosesseringsinnretningen (110) er innrettet for å tilveiebringe billboard-pakker til senderen ved forhåndsbestemte intervaller, idet nevnte billboard-pakker omfatter data fra billboard-registeret.

7. Fjernstyringsinnretning (100) i samsvar med krav 1, hvor prosesseringsinnretningen (110) er innrettet for å utføre en inititaliseringsprosedyre (131) der et ledig tidslukenummer avledes fra billboard-registeret eller fra mottatte billboardpakker eller fra begge, og å tilordne dette tidslukenummeret for fjernstyringsinnretningens (100) videre operasjon.

8. Fjernstyringsinnretning (100) i samsvar med ett av kravene 1-7, hvor prosesseringsinnretningen (110) er innrettet for å tilveiebringe datapakker til senderen (104), idet nevnte datapakker omfatter en tidslukeidentifikator (410), en pakketypeidentifikator (411) og et datafelt (412) som inneholder kontrolldata.

9. Fjernstyringsinnretning (100) i samsvar med ett av kravene 1-8, videre omfattende minst ett første aktiveringselement (121, 123), hvor prosesseringsinnretningen (110) er innrettet for, ved aktivering (144) av det første elementet,
- å generere en pseudo-tilfeldig adresse,
- å lagre nevnte adresse i et adresseregister assosiert med det første aktiveringselementet (121), og
- å sende en eller flere datapakker inneholdende enten den fullstendige nevnte adresse i hver datapakke, eller en identifiserbar del av nevnte adresse i hver datapakke.

10. Fjernstyringsinnretning (100) i samsvar med krav 9, videre omfattende minst ett andre aktiveringselement (122, 124), hvert assosiert med et samsvarende første aktiveringselement (121, 123), hvor prosesseringsinnretningen (110) er innrettet for, ved aktivering av det andre elementet, å overføre innholdet i adresseregisteret assosiert med det første aktiveringselementet til adresseregisteret som inneholder adressen som for tiden er tilordnet innretningen (100).

11. Fjernstyringsinnretning (100) i samsvar med ett av kravene 1-10, hvor prosesseringsinnretningen (110) er innrettet for periodisk å sende en eller flere datapakker som inneholder adressen som til enhver tid er tilordnet innretningen (100), enten hele adressen i hver datapakke, eller en identifiserbar del av nevnte adresse i hver datapakke.

12. Fjernstyringssystem for leker eller modellkjøretøyer, k a r a k t e r i s e r t v e d at det omfatter minst en fjernstyringsinnretning (100) for leker eller modellkjøretøyer i samsvar med ett av kravene 1-11 og minst en fjernstyringsmottaker (200) for leker eller modellkjøretøyer.

13. Fjernstyringssystem i samsvar med krav 12, hvor nevnte fjernstyringsmottaker (200) omfatter
- en mottaker (205),
- en prosesseringsinnretning (210), innrettet for
- å innlese og dekode et mottatt signal (215) tilveiebrakt av mottakeren (205),
- å dekode det nevnte signal fra et repeterende rammeformat, der hver ramme (400) omfatter et antall datapakker (404) som hver er inneholdt i påfølgende tidsluker (402), og hvor hver datapakke (404) omfatter en tidslukeidentifikator (410) som identifiserer tidsluken som datapakken (404) er inneholdt i.

14. Fjernstyringssystem i samsvar med krav 13, hvor fjernstyringsmottakeren videre omfatter et minne (225), innbefattende et adresseregister som inneholder adressen som til enhver tid er tilordnet til mottakeren (200).

15. Fjernstyringssystem i samsvar med krav 14, hvor minnet (225) i fjernstyringsmottakeren videre omfatter et tidslukenummerregister som inneholder tidslukenummeret som til enhver tid er tilordnet mottakeren (200).

16. Fjernstyringssystem i samsvar med krav 15, hvor prosesseringsinnretningen (210) i fjernstyringsmottakeren (200) er innrettet for å fremskaffe en tidslukeidentifikator fra de mottatte datapakkene.

17. Fjernstyringssystem i samsvar med krav 16, hvor prosesseringsinnretningen (210) i fjernstyringsmottakeren (200) er innrettet for å detektere om en datapakke som inneholder en bestemt tidslukeidentifikator også inneholder adresseinformasjon, enten i form av en fullstendig adresse eller i form av en identifiserbar del av en adresse, og ved slik deteksjon, å fremskaffe adressen fra nevnte pakke, og i det tilfellet at nevnte pakke inneholder bare en identifiserbar del av en adresse, å kombinere adressedelene som er fremskaffet fra et antall slike pakker, for derved å danne den fullstendige adressen som hører til

den bestemte tidsluken.

18. Fjernstyringssystem i samsvar med krav 17,
hvor prosesseringsinnretningen (210) i fjernstyringsmottakeren (200) er innrettet for å sammenlikne adressen fremskaffet fra nevnte pakke(r) med innholdet i adresseregisteret, og i tilfelle av overensstemmelse, å lagre tidslukeidentifikatoren inneholdt i nevnte pakke(r) i tidslukeregisteret.

19. Fjernstyringssystem i samsvar med ett av kravene 15-18,
hvor prosesseringsinnretningen (210) i fjernstyringsmottakeren (200) er innrettet for å sammenlikne den adressen som er fremskaffet fra en eller flere datapakker mottatt i tidsluken angitt ved tidslukeregisteret med den adressen som er lagret i adresseregisteret, og i tilfelle av uoverensstemmelse mellom disse adressene, å holde mottakeren i en passiv tilstand der prosesseringsenheten er innrettet for å ignorere hvilke som helst kontrolldata som mottas i datapakker.

20. Fjernstyringssystem i samsvar med krav 19,
hvor prosesseringsinnretningen (210) i fjernstyringsmottakeren (200) er innrettet for i tilfelle av overensstemmelse mellom adressene å holde mottakeren i en aktiv tilstand, der prosesseringsinnretningen er innrettet for å generere kontrollsignaler basert på kontrolldata mottatt i datapakker.

21. Fjernstyringssystem i samsvar med ett av kravene 13-20,
hvor fjernstyringsmottakeren videre omfatter et forbindelsesaktiverende element (217), og hvor prosesseringsinnretningen (210) i fjernstyringsmottakeren (200) er innrettet for
- ved aktivering av elementet (217) å avlede en adresse fra en eller flere mottatte datapakker, og å lagre denne adressen som den tilordnede adresse for mottakeren (200).

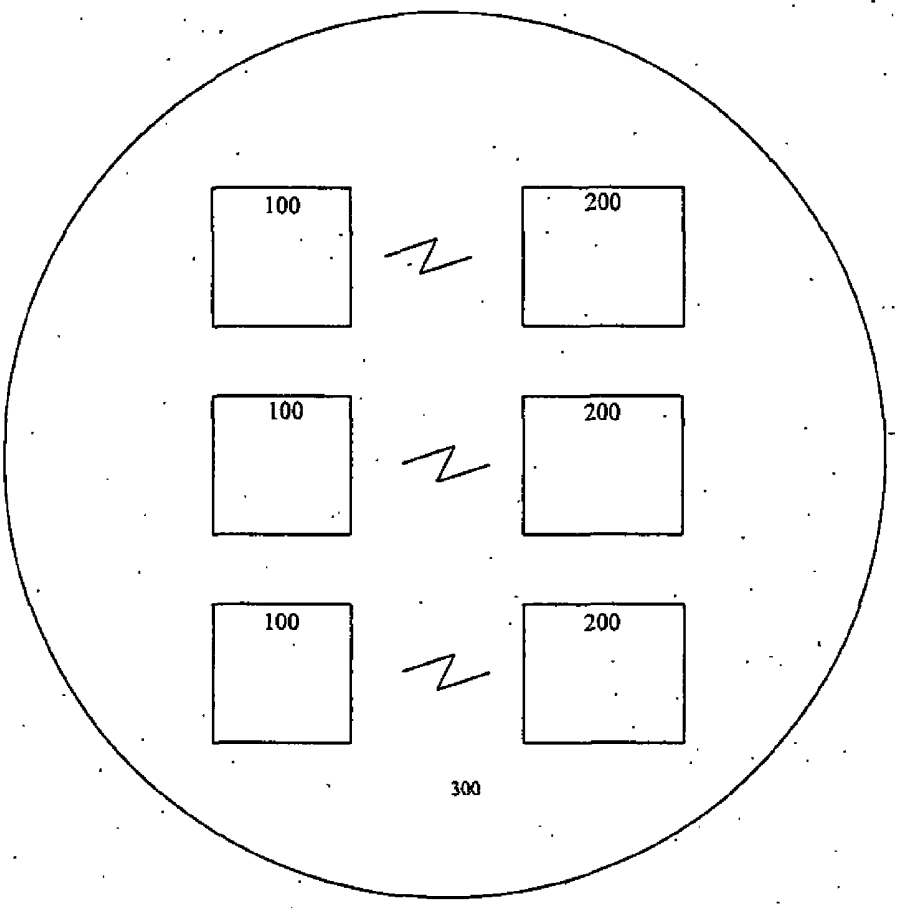


Fig. 1

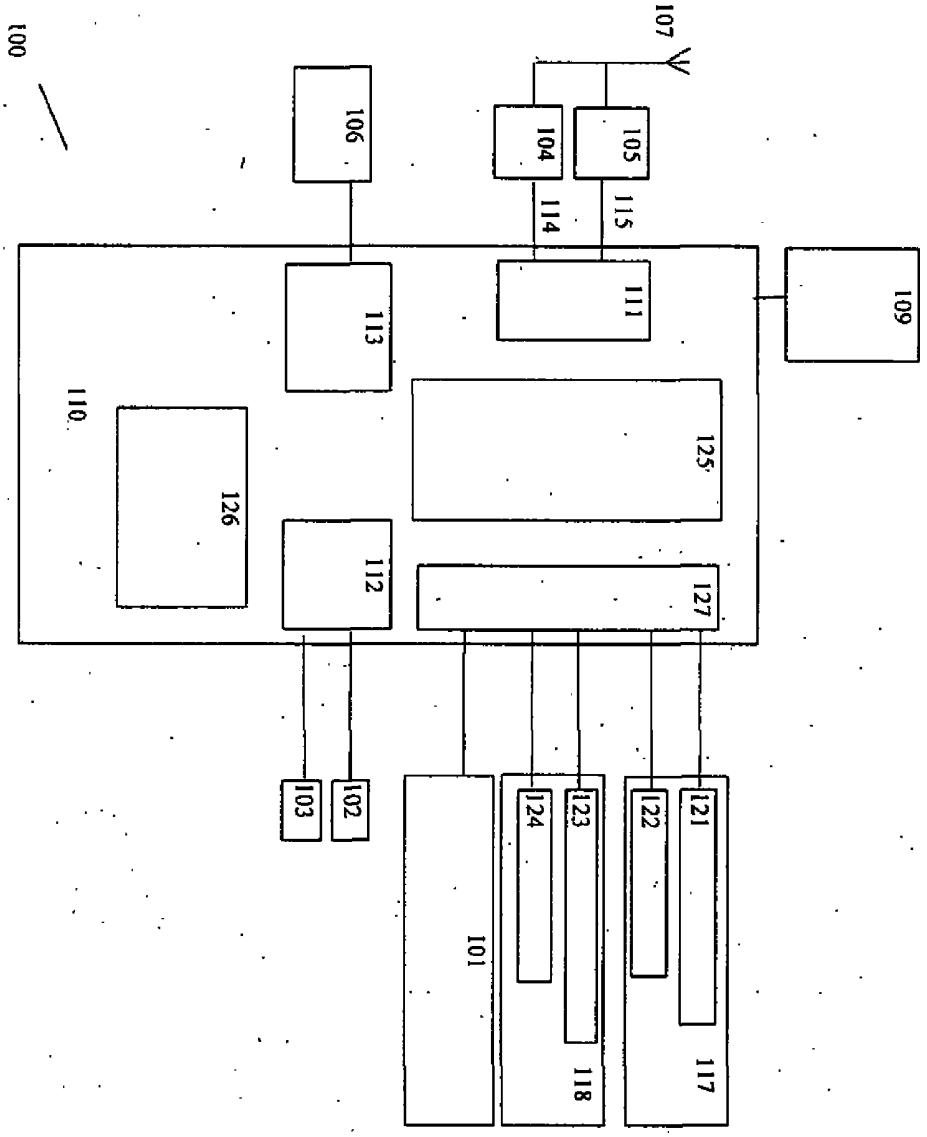

100
107
106
104
105
114
115
113
111
109
110
125
126
112
127
103
102
101
124
123
118
122
121
117

Fig. 2

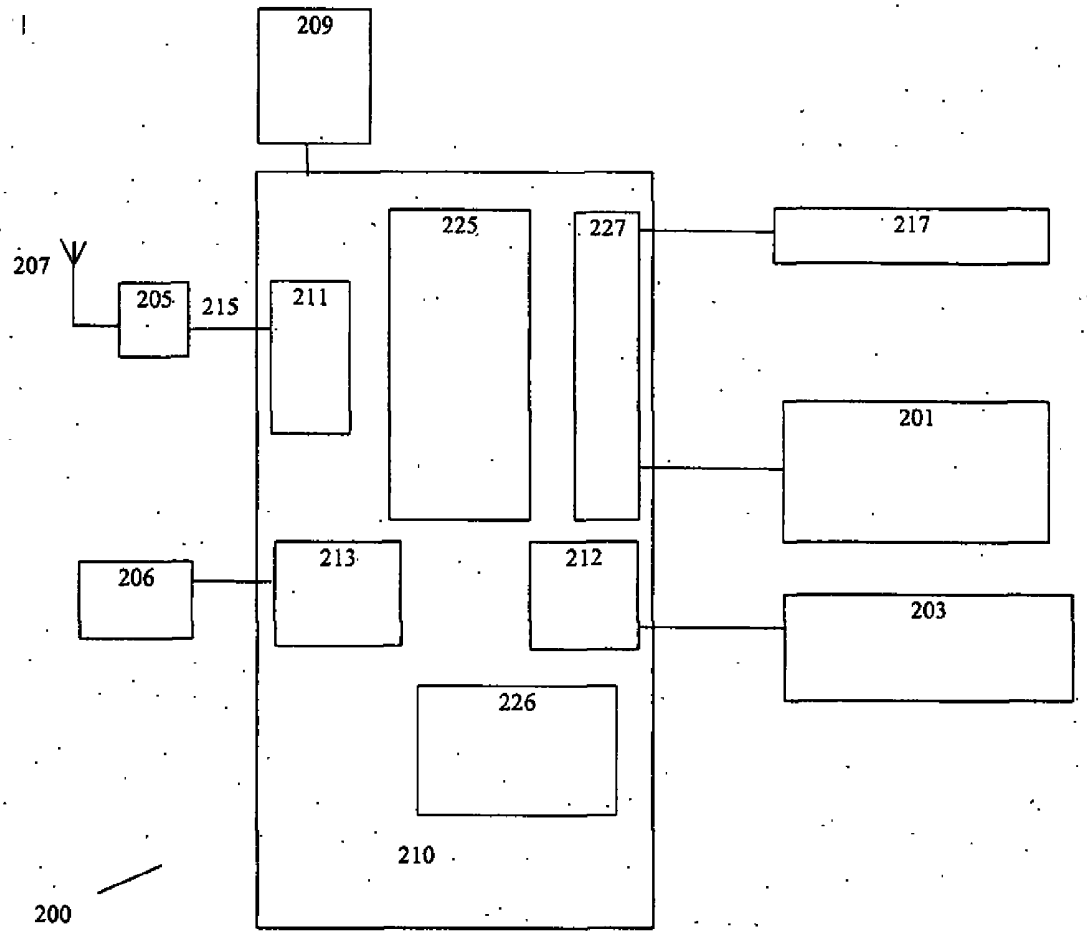


Fig. 3

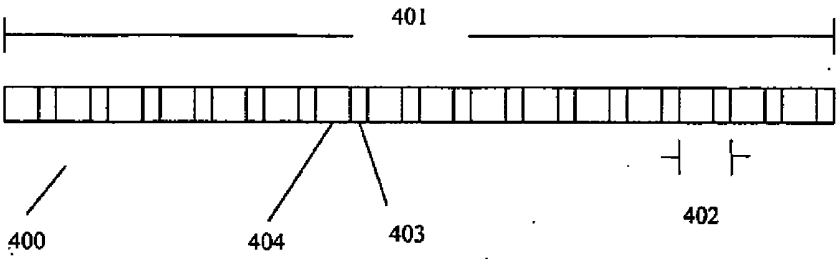


Fig. 4

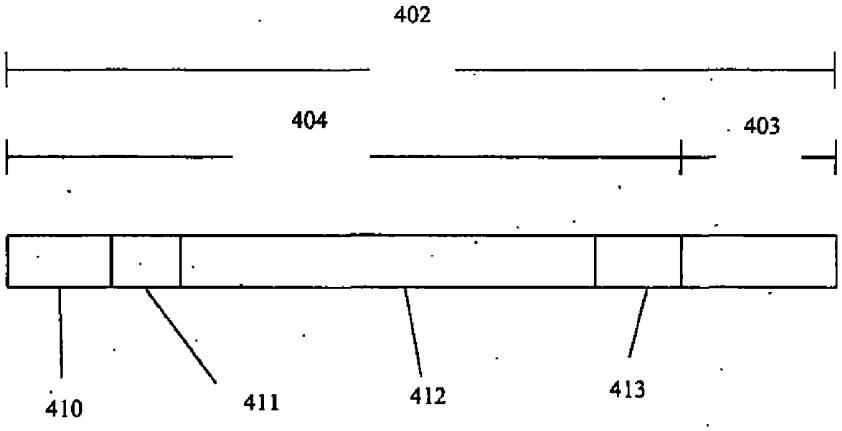


Fig. 5

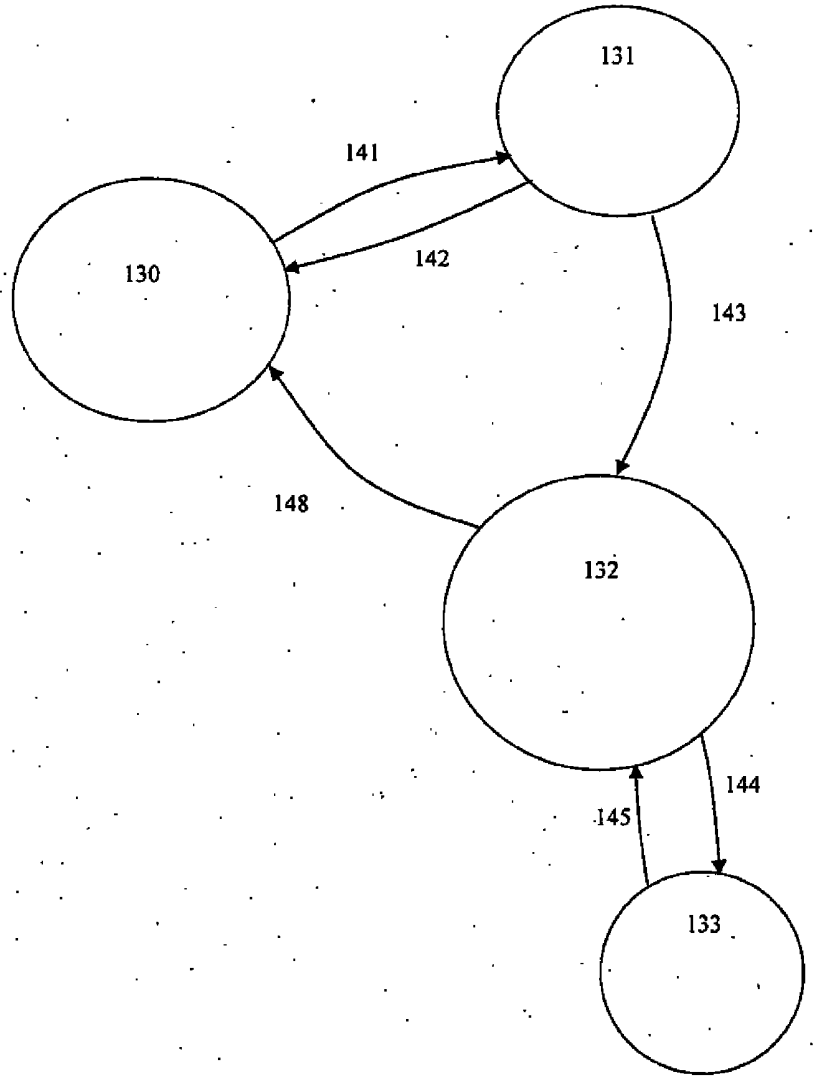


Fig. 6

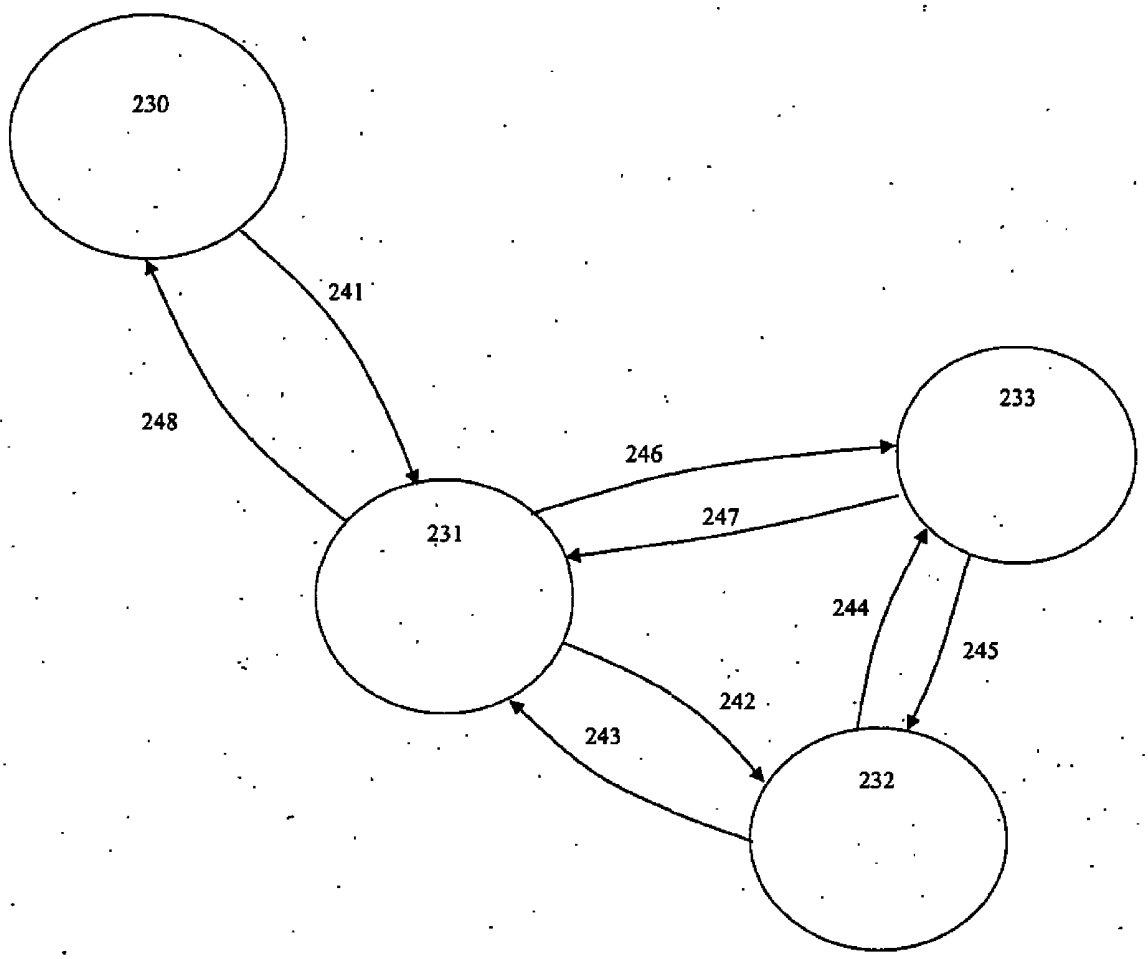


Fig. 7