



(12) PATENT

(19) NO

(11) 325590

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

H04Q 7/38 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)

H04Q 7/28 (2006.01)

H04Q 7/36 (2006.01)

H04Q 7/22 (2006.01)

H04B 7/185 (2006.01)

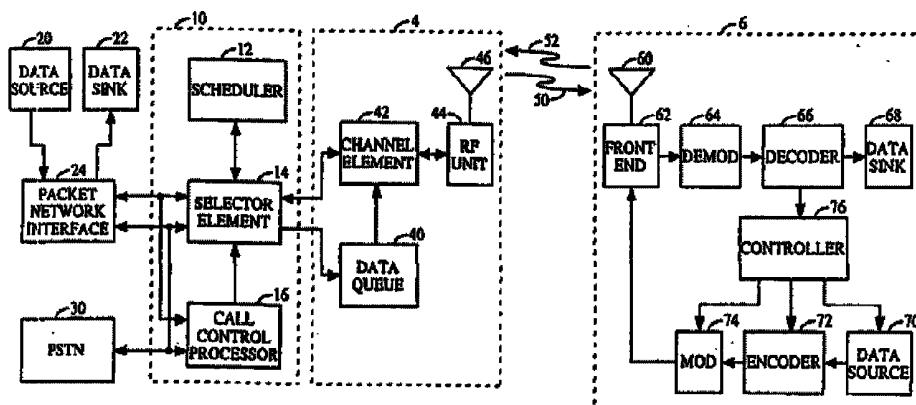
H04Q 7/32 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20001334	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1998.09.16 PCT/US98/19334
(22)	Inng.dag	2000.03.15	(85)	Videreføringsdag	2000.03.15
(24)	Løpedag	1998.09.16	(30)	Prioritet	1997.09.16, US, 931535
(41)	Alm.tilgj	2000.05.10			
(45)	Meddelt	2008.06.23			
(73)	Innehaver	Qualcomm Inc, 5775 Morehouse Drive, CA92121 SAN DIEGO, US			
(72)	Oppfinner	Ramin Rezaifar, 10896 Caminito Arcada, CA92131 SAN DIEGO, US			
		Edward G Tiedemann Jr, 4350 Bromfield Avenue, CA92122 SAN DIEGO, US			
		Yu-Cheun Jou, 9979 Riverhead Drive, CA92129 SAN DIEGO, US			
(74)	Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, Postboks 7085 Majorstua, 0306 OSLO			

(54)	Benevnelse	Kanalstruktur for radiosambandssystemer
(56)	Anførte publikasjoner	US 5267261 A, WO 96/27959 A
(57)	Sammendrag	

I en kanalstruktur for bruk i sambandssystemer er det to sett fysiske kanaler, et for foroversending (50) og et annet for retursending. Disse to sett brukes for å lette sambandet via forskjellige logiske kanaler. De fysiske kanaler omfatter data- og styrekanaler. I et typisk eksempel omfatter datakanalene fundamentalkanaler som brukes for å overføre taletrafikk, datatrafikk, høyhastighets data og annen overordnet informasjon og tilleggskanaler som brukes for å overføre høyhastighets data. Fundamentalkanalene kan frigis når fjerntliggende radiostasjoner er ledige for mer effektivt å utnytte den tilgjengelige kapasitet. Styrekanalene brukes for å overføre anrops- og kontrollmeldinger samt planleggingsinformasjon.



Denne oppfinnelse gjelder en kanalstruktur for radiosambandssystemer, slik tittelen tilsier.

5 Bruken av kodefordelt multipelaksess (CDMA) som modulasjon er en av flere teknikker for å lette sambandet innenfor større systemer eller nett hvor et stort antall brukere eller abonnenter har adgang. Selv om andre teknikker så som tidsdelt multipelaksess (TDMA) og frekvensdelt multipelaksess (FDMA) også er i bruk har det vist seg at CDMA har betydelige fordeler over disse andre teknikker. Bruken av
10 CDMA-teknikk i et flerbruks radiosambandssystem er allerede beskrevet i vårt US patent 4 901 307 med tittel "SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATIONS SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS", og innholdet i dette patent tas her med som referansemateriale. Bruken av CDMA-teknikk i tilsvarende systemer er videre beskrevet i vårt US patent 5 103 459
15 med tittel "SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING SIGNAL WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM", og også dette innhold tas her med som referanse. CDMA-systemet kan være utformet for å svare til standarden TIA/EIA/IS-95, og en annen måte å bruke CDMA på er å innordne det til det kjente kommunikasjonssystem GLOBALSTAR for verdensomspennende kommunikasjon ved
20 hjelp av satellitter i lav jordbane.

CDMA-sambandssystemer kan overføre trafikkdata og digitalisert tale via både en forover- og en returkanalen. En måte å overføre trafikkdata på i kodekanalrammer med fast størrelse, idet man med en ramme mener en gitt sekvens med et visst innhold av informasjonsbærende binærsifre, er allerede beskrevet i vårt US
25 patent 5 504 773 med tittel "METHOD AND APPARATUS FOR THE FORMATTING OF DATA FOR TRANSMISSION" og innholdet tas her med som referansemateriale. I samsvar med standarden IS-95 deles trafikkdata og tale i trafikkkanalrammer med 20 ms varighet. Overføringshastigheten i hver av trafikkkanalene, for rammene, er variabel og kan være så høy som 14,4 kb/s.

30 I CDMA-systemet ledes sambandet mellom brukerne via en eller flere basestasjoner, slik det er vanlig i alle nett. En første bruker i en mobil radiostasjon - som kan være en mobiltelefon - har forbindelse med en andre bruker i en andre tilsvarende mobil radiostasjon, ved at data eller generell informasjon sendes via returkanalen til en basestasjon. Denne stasjon mottar disse data og kan rute dem til en annen basestasjon.
35 Data overføres via foroverkanalen fra samme basestasjon eller en annen basestasjon, til den andre mobile radiostasjon. Foroverkanalen gjelder altså sendinger fra basestasjoner og til en mobil stasjon, mens returkanalen gjelder sendinger tilbake motsatt vei. I IS-95-systemene har forover- og returkanalene bestemte allokerede frekvenser.

Den mobile stasjon har forbindelse med minst én basestasjon, og slike mobile stasjoner innenfor et CDMA-nett vil kunne ha forbindelse med en rekke basestasjoner samtidig, ved såkalt mykomruting. Dette er den måte man sørger for å opprettholde en forbindelse med en ny basestasjon på, før forbindelsen brytes med en basestasjon man allerede har kontakt med. På denne måte reduseres sannsynligheten for utfall under pågående samtaler. En fremgangsmåte og et system for å utføre slik myk overføring er allerede beskrevet i vårt US patent 5 267 261 med tittel "MOBILE ASSISTED SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM", og innholdet tas her med som referanse. Myk omruting av forbindelser er den måte hvor et samband kan utføres over flere sektorer innenfor en og samme basestasjon, og ofte benevnes denne type omruting "mykere omruting". Slik omruting er beskrevet i vår US patentsøknad 08/763,498 med tittel "METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING HANDOFF BETWEEN SECTORS OF A COMMON BASE STATION", og innholdet tas her med som referansemateriale.

Gitt den voksende interesse og det voksende behov for overføring av digitalsignaler eller data via radiosignaler, er det naturligvis et behov for meget effektive sambandssystemer, og et eksempel på et slikt system som er optimalisert for generell dataoverføring er allerede beskrevet i vår patentsøknad US 08/654,443 med tittel "HIGH DATA RATE CDMA WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM", og innholdet tas her med som referanse. Det system som er beskrevet i vår US patentsøknad 08/654,443 er et system med varierbar overføringshastighet og som kan sende ved en av fler slike hastigheter.

En betydelig forskjell mellom taletjeneste og datatjeneste er at den første type tjeneste krever en fast og felles tjenestegrad (GOS) for samtlige brukere, typisk går dette for digitale systemer som har slik taletjeneste ut på at alle brukere har fast og lik overføringshastighet og en maksimal tolererbar verdi for feilhyppigheten ved overføringen av talesekvenser eller -rammer uavhengig av kanalressursene. For samme overføringshastighet trengs altså mer allokering av ressurser for brukere som har dårligere forbindelser, og dette fører til mindre effektiv bruk av de tilgjengelige ressurser i systemet eller nettet. For generell datatjeneste gjelder motsatt at GOS kan være forskjellig fra bruker til bruker og kan være en parameter som er optimalisert for å øke den maksimale effektivitet for hele systemet. GOS for et datasambandssystem defineres typisk som den totale forsinkelse man har ved overføringen av en bestemt datamelding.

En annen signifikant forskjell mellom taletjeneste og datatjeneste er det faktum at den førstnevnte type har strenge og faste forsinkelseskrav. Typisk må forsinkelsen innenfor en talesekvens ved enveis overføring være mindre enn 100 ms.

Motsatt kan dataoverføringsforsinkelse ha varierbare parametre for å optimalisere effektiviteten innenfor et system.

De parametre som måler kvalitet og effektivitet innenfor et kommunikasjonssystem for digital overføring er den totale forsinkelse som trengs for å overføre en datapakke og systemets gjennomsnittlige formidlingstakt. Den totale forsinkelse behøver ikke ha samme virkning på sambandet som det gjør for talesamband, men det er likevel en viktig størrelse for å måle systemets kvalitet. Den gjennomsnittlige formidlingstakt er et mål på effektiviteten av sambandssystemets dataoverføringsevne.

Et sambandssystem som er utformet for å optimalisere overføringen av både data- og taletjenester trenger å være rettet på bestemte krav for begge tjenester, og det er her den foreliggende oppfinnelse kommer inn i bildet, idet den søker å tilveiebringe en kanalstruktur som nettopp letter overføring av både data- og taletjenester.

I et første aspekt av oppfinnelsen er det skaffet til veie en kanalstruktur for sambandssystemer kjennetegnet ved minst én fundamentalkanal for overføring av trafikkdata, taledata og signalering, en tilleggskanal for sending av trafikkdata, og en anropskanal for å sende anropsmeldinger.

I et andre aspekt av oppfinnelsen er det skaffet til veie en senderinnretning for et sambandssystem kjennetegnet ved en sender for å sende i minst én fundamentalkanal, trafikkdata, taledata og signalering, for sending av trafikkdata i en tilleggskanal, og for sending av anropsmeldinger i en anropskanal.

I et tredje aspekt av oppfinnelsen er det skaffet til veie en mottakerinnretning for et sambandssystem kjennetegnet ved en mottaker for å motta trafikkdata, taledata og signalering som er sendt i minst én fundamentalkanal, mottaking av trafikkdata som er sendt i en tilleggskanal, og mottaking av anropsmeldinger som er sendt i en anropskanal.

Ifølge oppfinnelsen er det også skaffet til veie en kanalstruktur for bruk i et sambandssystem, hvilket sambandssystem er karakterisert ved: to sett fysiske kanaler, en for å arbeide som foroverkanal og en annen for å arbeide som returkanal, hvilke fysiske kanaler er brukt for å lette sambandet av en rekke logiske kanaler.

Oppfinnelsen kan være utformet slik at den passer til to sett fysiske kanaler, en som foroverkanal og en for returkanalbruk, for å lette sambandet for mange logiske kanaler. Disse fysiske kanaler omfatter data- og styrekanaler. I en typisk utførelse omfatter datakanalene fundamentalkanaler som brukes for å sende taletrafikk, datatrafikk, høyhastighetsdata og annen overordnet informasjon, og tilleggskanaler som brukes for å overføre høyhastighetsdata. I eksemplet kan forover- og returkanalen frigis når mobile radiostasjoner er ledige, slik at man bedre utnytter den tilgjengelige kapasitet

i kommunikasjonsnettet. Styrekanalene brukes for å overføre styre- eller kontrollmeldinger og planleggingsinformasjon.

Fortrinnsvis omfatter trafikkanalene fundamental- og tilleggskanaler. De første kan brukes for å sende taletrafikk, datatrafikk, høyhastighetsdata og signaleringsmeldinger, mens tilleggskanalene kan brukes for å overføre høyhastighetsdata. I eksemplet kan begge typer kanaler brukes samtidig. I eksemplet og for å øke påliteligheten (særlig for signaleringsmeldinger) støttes fundamentalkanalene ved at myk omruting kan finne sted.

Fortrinnsvis sender tilleggskanalene i en av flere tilgjengelige overføringshastigheter. Den valgte overføringshastighet velges på basis av et sett parametre som kan omfatte mengden av informasjon som skal overføres, den tilgjengelige sendereffekt den mobile stasjon har og den nødvendige energi som trengs for hvert av de overførte binærsifre. Overføringshastigheten tildeles av en planlegger, slik at systemets totale overføringshastighet blir holdt på et maksimum.

Fortrinnsvis måles effektnivået periodisk i samtlige basestasjoner i et aktivt sett med slike, sett fra en bestemt mobil radiostasjon, under en forbindelse. Sendereffektnivået for en rekke dekningsområder blir overført til basestasjonene som bruker denne informasjon for å overføre høyhastighets data fra det "beste" settet med slike basestasjoner, hvorved nettkapasiteten økes. I tillegg måles også sendereffektnivåene for samtlige bærere av informasjonen, og dette gjøres også periodisk og slik at sendereffektnivået for samtlige bærere overføres til basestasjonene. Disse kan bruke denne informasjon for å øke sendereffektnivået for svake bærere eller å om dirigere en mobil radiostasjon til en ny bærertildeling.

Den mobile radiostasjon kan arbeide i en av tre driftsmodi, nemlig trafikkanalmodus, ventemodus og hvilemodus. Hvis lengden på en inaktivitetsperiode etter avslutningen av den siste overføring eller forbindelse overstiger en første gitt terskelverdi legges stasjonen i ventemodus. I eksemplet frigis da trafikkanalen, men tilstandsinformasjonen opprettholdes i både den mobile stasjon og i basestasjonen, idet den mobile stasjon overvåker anropskanalen i den "uinnfelte modus". Den mobile stasjon kan bringes tilbake til trafikkanalmodus (modus 1) i løpet av en kort tidsperiode. Overstiger inaktivitetsperioden en andre gitt terskelverdi legges stasjonen i hvilemodus. I eksemplet holdes ikke tilstandsinformasjonen her, hverken av den mobile stasjon eller basestasjonen, mens den førstnevnte fortsetter å overvåke anropskanalen i den "innfelte modus" for anropsmeldinger.

Styre- og kontrolldata kan overføres via kontrollrammer som utgjør en viss fraksjon av trafikkanalrammen. I eksemplet vil dataoverføringshastighetsforespørsler fra den mobile radiostasjon og annen informasjon bli sendt av denne stasjon via en styrekanal og med et rammeformat som reduserer behandlingsfor-

sinkelsen mellom tidspunktet når en forespørsel er utført og tidspunktet for den aktuelle overføring ved den tildelte overføringshastighet. I tillegg sørges i og med oppfinnelsen for overføringssifre for indikasjon av sletting for både forover- og returkanalen, og disse sifre kan brukes i stedet for rammene NACK RLP slik det er gitt av standarden IS-707.

5 De forskjellige særegenheter som er skissert ovenfor vil ytterligere fremgå av den detaljbeskrivelse som følger, og det vises til tegningene, hvor fig. 1 viser et skjema over et typisk sambandssystem som arter seg som et nett og som oppfinnelsen inngår i, fig. 2 viser et blokkskjema over grunnsystemer i et typisk sambandssystem som bruker oppfinnelsen, fig. 3 viser et eksempel på hvordan forholdet er mellom
10 foroverkanalens fysiske og logiske kanaler, fig. 4 viser et eksempel på hvordan forholdet er for returkanalen når det gjelder den samme inndeling, fig. 5A og 5B viser skjemaer over bruken av effektnivåer for overføring mellom de enkelte dekningsområder og styre sendingen og sendenivåene i tilleggskanaler i foroverretningen, fig. 6 viser et skjema over spekteret for de mottatte flerbærersignaler, fig. 7A
15 viser et skjema på rammeformatet for returkanalens pilot/styrekanal, fig. 7B viser et eksempel på returkanalens høyhastighets dataoverføring, fig. 7C viser et eksempel på hvordan tidsinndelingen er for bruk av effektnivåer som overføres mellom dekningsområdene, fig. 7E viser et eksempel på hvordan såkalte EIB-sifre overføres, fig. 8A-8B viser eksempler på hvordan man går over til vente- og hvilemodus og et
20 skjema over overgangen mellom de forskjellige driftsmodi, fig. 8C viser et eksempel over hvordan en mobil radiostasjon som i øyeblikket arbeider i ventemodus sender en oppdateringsmelding for lokalisering ved mottakingen av en ny pilot, fig. 9A-9B viser eksempler på protokollen for en basestasjon som setter i gang overføring fra vente- og hvilemodus til trafikkanalmodus, og fig. 9C-9D viser eksempler på protokollen for en
25 overføring som er satt i gang fra en fjerntliggende mobil radiostasjon, fra vente- og hvilemodus og til trafikkanalmodusen.

Fig. 1 viser altså et typisk sambandssystem. Et slikt system er et CDMA-radiosambandssystem som er i samsvar med IS-95-standard, og et annet system er allerede beskrevet i vår US patentsøknad 08/654,443. Systemet har en rekke
30 dekningsområder 2a-2g, hvert med sin basestasjon. Forskjellige mobile radiostasjoner 6 hører til i systemet og er spredt utover i det sambandsnett systemet danner. I eksemplet har hver mobil stasjon 6 forbindelse med alt fra null til et større antall basestasjoner 4 via en foroverkanal, for hver trafikkanalramme eller vanlig ramme. Basestasjonen 4a har for eksempel forbindelse med stasjonene 6a og 6j, stasjonen 4b sender til stasjonene 6b og 6j, mens stasjonen 4c sender til stasjonene 6c og 6h via foroverkanalen i ramme i.
35 Som vist på fig. 1 sender hver basestasjon 4 data til alt fra null og til et større antall mobile stasjoner 6 ved et gitt tidspunkt. I tillegg kan overføringshastigheten for de data som sendes være variabel og kan være avhengig av forholdet mellom bæreren og

interferensen (C/I) slik dette forhold måles i den mottakende mobile stasjon 6, og forholdet mellom energien per siffer og støyen (E_b/N_0). Retursendingen fra stasjonene 6 til basestasjonene 4 er på fig. 1 ikke vist for enkelhets skyld.

Et blokkskjema som viser bunnsystemene i et typisk sambandssystem er vist på fig. 2. En basestasjonssentral 10 arbeider i grensesnitt med et pakkenettgrensesnitt 24, det offentlige telenett (PSTN) 30 og samtlige basestasjoner 4 i nettet (selv om bare én basestasjon 4 er vist på fig. 2 for å gjøre denne tegning enklere). Sentralen 10 koordinerer sambandet mellom de enkelte mobile stasjoner 6 i nettet og andre brukere som er koplet til grensesnittet 24 og telenettet 30. Telenettet danner grensesnitt mot brukere via standardisert telefonnettapparat (ikke vist på fig. 2.).

Sentralen 10 inneholder en rekke velgerelementer 14, selv om bare ett slikt er vist på fig. 2. Et av elementene er tildelt styring av sambandet mellom en eller flere basestasjoner 4 og en fjerntliggende mobil stasjon 6. Dersom elementet 14 ikke er tildelt noen mobil stasjon informeres en forbindelsesstyrepresessor 16 om behovet for å anrope denne mobile stasjon, og prosessoren 16 anmoder deretter basestasjonen 4 om å anrope stasjonen 6.

Den viste datakilde 20 inneholder de data som skal overføres til den mobile stasjon 6. Datakilden overfører data til grensesnittet 24 som mottar disse data og ruter dem til velgerelementet 14. Dette videresender data til hver basestasjon 4 i forbindelse med den mobile stasjon 6. I eksemplet har hver basestasjon 4 en datakø 40 som inneholder de data som skal sendes til stasjonen 6.

De aktuelle data sendes i datapakker fra køen 40 og til det viste kanalelement 42. I eksemplet gjelder en datapakke i foroverkanalen en fast mengde data som skal overføres til bestemmelsesstedet i form av en mobil stasjon 6, innenfor en ramme. For hver datapakke setter kanalelementet 42 inn de nødvendige kontrollfelt. I eksemplet brukes et kanalelement 42 for CRC-koding av datapakken og kontrollfeltene og setter inn sett kodehalesifre. Datapakken, kontrollfeltene, CRC-paritetssifrene og kodehalesifrene danner en formateringspakke. I eksemplet koder kanalelementet 42 den formaterte pakke og sørger for innfelling (eller omordning) av symbolene i denne. De innfelte pakker blir det deretter utført scrambling på ved hjelp av en lang PN-kode, de blir dekket med et Walsh-dekke og deretter spredt utover med korte PN_T - henholdsvis PN_Q -koder. De spredte data går til den viste høyfrekvensenhet (RF-enhet) 44 som utfører kvadraturmodulasjon, filtrering og forsterkning av signalene. Foroverkanalsignalene blir så sendt ut via radiosignaler gjennom antennen 46, idet foroverkanalen er angitt med 50.

I den mobile stasjon 6 mottas signalene via foroverkanalen 50, i antennen 60 og blir rutet til en mottakerdel i frontdelen 62. I mottakerdelen utføres filtrering, forsterkning, kvadraturdemodulasjon og kvantisering av signalene. De digitaliserte sig-

naler som har gjennomgått denne behandling går til den etterfølgende demodulator 64 hvor det foregår en spredning ved hjelp av PN_T - og PN_Q -kodene, en avdekking med Walsh-dekkingen og en omgjøring av den scrambling som var utført, nå ved hjelp av den lange PN-kode. De demodulerte data går til den etterfølgende dekode-
 5 utfører det inverse av de signalprosesseringsfunksjoner som ble gjort i stasjonen 4, særlig tilbakeordning fra innfellingen, dekodingen og kontrollfunksjonene CRC. De dekodete data går til det man kan alle en databruker 68.

Sambandssystemet tilfører data og meldingsoverføringer i returfor-
 bindelsen, og i den mobile stasjon 6 utfører en styreenhet 76 en prosessering av disse
 10 data eller meldingsoverføringene ved å rute dem til den viste koder 72. I eksemplet utfører koderen 72 formatering av meldingen i samsvar med de "blank-and-burst" signaleringsdata som er i henhold til formatet beskrevet i det allerede nevnte US 5 504 773. Koderen 72 genererer og tilføyer deretter et sett CRC-sifre, legger til et sett kodehalesifre, koder de aktuelle data og de tillagte sifre og omorganiserer symbolene
 15 innenfor de kodede data. De innfelte data går til den viste modulator 74.

Modulatoren 74 kan være implementert på forskjellig måte, i en første måte kan de innfelte data dekkes med en Walsh-kode som identifiserer den datakanal som er tilordnet stasjonen 6, spredt med en lang PN-kode og videre spredt med de korte PN-koder. De spredte data går til en senderdel i frontdelen 62. Senderdelen utfører
 20 modulasjon, filtrering, forsterkning og videreføring av returkanalsignalene for utsending via antennen 60, idet returkanalen er gitt henvisningstallet 52.

I den andre utførelse arbeider modulatoren 74 på samme måte som i det typiske CDMA-system som passer til IS-95-standard. I denne utførelse utfører modulatoren 74 en omvandling (mapping) av de innfelte sifre til et annet signalrom ved
 25 hjelp av Walsh-kodekartlegging. Særlig grupperes de innfelte data i grupper på seks sifre. Disse sifre omvandles til en tilsvarende 64 b Walsh-sekvens. Modulatoren 74 sprer deretter denne sekvens med en lang PN-kode og de korte PN-koder. De spredte data går til senderdelen i frontdelen 62 som arbeider på samme måte som beskrevet ovenfor.

For begge utførelser mottas returkanalsignalene i basestasjonen 4 via
 30 antennen 46 og går til RF-enheten 44. Der utføres filtrering, forsterkning, demodulasjon og kvantisering av signalene, slik at de resulterende signaler på digital form går til det etterfølgende kanalelement 42. Dette sprer signalene med den korte og de lange PN-koder og utfører også Walsh-kodeomvandling eller avdekking, i avhengighet av hvilken
 35 signalprosessering som har vært utført i den mobile stasjon 6. Kanalelementet 42 omordner deretter de demodulerte data, dekode de data som innfellingen er opphevet for og utfører CRC-kontrollfunksjonen. De dekodete data, det vil si de data som er

dekodet eller meldingen går til velgerelementet 14 som ruter disse data eller meldingene til det riktige bestemmelsessted (det vil si databrukeren 22).

Den maskinvare, om man kan kalle det dette, som er beskrevet ovenfor vil kunne håndtere overføring av data, meldingstjenester, tale, video og annen informasjon via foroverkanalen. Annen maskinvarearkitektur kan konstrueres for å kunne håndtere overføringer med varierende overføringshastighet og er også innenfor oppfinnelsens ramme.

Planleggeren 12 er koplet til samtlige velgerelementer 14 innenfor sentralen 10, planlegger de høyhastighetsdataoverføringer i forover- og returkanalen og mottar køstørrelsen, idet denne indikerer hvilken mengde data som skal overføres, samt annen viktig informasjon, slik det er beskrevet nedenfor. Planleggeren utfører planlegging av dataoverføringene for å kunne komme frem til et mål med maksimal dataoverføring, samtidig med at systemets begrensninger overholdes.

Som vist på fig. 1 er de mobile stasjoner spredt ut i nettet og kan ha forbindelse med flere basestasjoner 4. I eksemplet koordinerer planleggeren 12 de høyhastighets overføringer i forover- og returkanalen over hele nettet. En planleggingsmetode og et apparat for høyhastighets overføring er allerede beskrevet i vår US patentsøknad 08/798,951 med tittel "METHOD AND APPARATUS FOR FORWARD LINK RATE SCHEDULING", og innholdet tas her med som referansemateriale.

I eksemplet omfatter foroverkanalen følgende fysiske elementer: en pilotkanal, en synkroniseringskanal, en anropskanal, en fundamentalkanal, en hjelpekanal og en styrekanal. De fysiske kanaler letter overføringen av forskjellige logiske kanaler, og i eksemplet omfatter disse logiske kanaler: den fysiske lagkontroll, mediaaksesskontroll (MAC), brukertrafikkstrømmen og signaleringen. Et skjema som viser forholdet mellom de fysiske og logiske kanaler i foroverkanalen er vist på fig. 3. De logiske kanaler er ytterligere beskrevet nedenfor.

I eksemplet omfatter foroverpilotkanalen et umodulert signal som brukes av stasjonene 6 for synkronisering og demodulasjon. I eksemplet overføres pilotkanalen ved alle tidspunkter fra basestasjonen 4.

I eksemplet brukes foroversynkroniseringskanalen for å overføre systemtakinformasjon til de mobile stasjoner 6 for innledende synkronisering. I et eksempel blir synkroniseringskanalen også brukt for å informere disse stasjoner om hvilken overføringshastighet som brukes i anropskanalen. I eksemplet kan oppbyggingen av synkroniseringskanalen være tilsvarende som det som gjelder i standarden IS-95.

Foroveranropskanalen brukes i eksemplet for å overføre systemoverordnet informasjon og bestemte meldinger til stasjonene 6. Oppbyggingen av anropskanalen kan være tilsvarende som den som er standardisert i systemet IS-95. I eksemplet

håndterer anropskanalen såkalt spaltemodusanrop og uspaltet anrop slik det er angitt i IS-95 (slotted and non-slotted mode). Slik anropsmekanisme er allerede beskrevet i vårt US patent 5 392 287 med tittel "METHOD AND APPARATUS FOR REDUCING POWER CONSUMPTION IN A MOBILE COMMUNICATIONS RECEIVER", og

5 innholdet tas her med som referansemateriale.

I eksemplet brukes forovertrafikkkanalene til å overføre tale, data og signaleringsmeldinger fra basestasjonene 4 til de mobile stasjoner 6. I eksemplet omfatter disse kanaler fundamentalkanaler og tilleggskanaler, idet de første brukes for å overføre taletrafikk, data, feilhastighetsdata, signaleringstrafikk, fysisk lagkontroll i form av mel-

10 dinger og MAC-informasjon som vist på fig. 3. I eksemplet brukes hjelpekanalene bare for å overføre høyhastighetsdata.

I eksemplet er fundamentalkanalen en kanal for varierbar overføringshastighet og som kan brukes i en av to modi: den spesifiserte modus og den delte modus. I førstnevnte brukes kanalen for å overføre taletrafikk, datatrafikk i henhold til

15 IS-707, høyhastighets datatrafikk og signaleringstrafikk. I eksemplet brukes signaleringsinformasjonen i den spesifiserte modus til overføring via formatene "dim-and-burst" eller "blank-and-burst" slik det er gitt i beskrivelsen i US patent 5 504 773 angitt ovenfor.

Hvis alternativt den mobile stasjon 6 ikke har noen tjeneste for aktiv kretsomkopling (det vil si mellom tale eller fax) kan fundamentalkanalen arbeide i delt

20 modus. Da deles kanalen motta flere stasjoner 6, og foroverkontrollkanalen brukes for å indikere overfor stasjonen 6 når den skal demodulere den tildelte fundamentalkanal.

Den delte modus øker kapasiteten i forhold til foroverkanalen. Når ingen tale- eller kretskoplet datatjeneste er aktiv vil bruken av en spesifisert fundamentalkanal

25 være lite effektivt, siden denne vil være underoptimal ved den intermitterende pakke-datatjeneste og signaleringstrafikken. Fundamentalkanalen kan for eksempel brukes til å overføre bekreftelser på TCP. For å redusere overføringsforsinkelsen når signaleringsmeldinger og datatrafikk sendes kan overføringshastigheten i fundamentalkanalen ikke reduseres betydelig. En rekke underanvendte fundamentalkanaler kan i

30 uheldig grad påvirke ytelsen av systemet (det vil si ved å bevirke reduksjon av overføringshastigheten for høyhastighetsbrukere).

I eksemplet indikeres bruken av fundamentalkanalen i delt modus for en bestemt stasjon 6 ved at det sendes en indikatormelding i form av ett siffer i foroverkanalen. Dette siffer settes for samtlige stasjoner 6 i gruppen når en kringkastet

35 melding sendes via den delte signaleringskanal, men ellers settes bare dette siffer for den bestemte stasjon 6 som en trafikkkanalramme er sendt for innenfor neste ramme.

I eksemplet brukes tilleggskanalen for å kunne håndtere datatjenester ved store overføringshastigheter, og en ramme i denne kanal kan overføres ved hjelp av en

av flere bestemte overføringshastigheter. Den hastighet som brukes formidles til den mottakende stasjon 6 ved signalering (for eksempel ved hjelp av et planleggingsskjema via foroverkanalen) i styrekanalen. Hastigheten i hjelpekanalen behøver ikke bestemmes dynamisk av stasjonen 6, og Walsh-koder brukes for denne kanal ved overføring til de enkelte mobile stasjoner 6 via den logiske signaleringskanal, idet signalene overføres i foroverfundamentalkanalene.

I eksemplet brukes styrekanalen for fast overføringshastighet sammen med samtlige mobile stasjoner 6, og i eksemplet brukes den for å overføre informasjon om effektregulering og korte styremeldinger for planleggingen for både forover- og returkanalen (se fig. 3). Planleggingsinformasjonen omfatter overføringshastigheten og varigheten av sendingen, allokert for tilleggskanalene i forover- og returretningen.

Bruken av fundamentalkanalene kan reguleres ved å signalere kanalrammer som sendes i styrekanalen. I eksemplet utføres allokeringen av de logiske signaleringskanalrammer ved et indikatorsiffer i styrekanalrammen. Dette siffer angir overfor den mobile stasjon 6 om det ligger informasjon til denne i fundamentalkanalene i den neste ramme.

Styrekanalen brukes også for å sende effektreguleringssifre i retur. Disse anmoder den mobile stasjon 6 om økning eller reduksjon av sendereffekten slik at et ønsket ytelsesnivå (for eksempel målt ved rammefeilhyppigheten) opprettholdes, samtidig med at interferensen overfor stasjoner 6 i nærheten reduseres til et minimum. Et eksempel på en måte og et apparat for å utføre slik returforbindelseeffektregulering er beskrevet i detalj i vårt US patent 5 056 109 med tittel "METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING TRANSMISSION POWER IN A CDMA CELLULAR MOBILE TELEPHONE SYSTEM", og innholdet tas her med som referansemateriale. I eksemplet sendes effektreguleringssifrene hvert 1,25 ms i styrekanalen. For å øke kapasiteten og redusere interferensen sendes styrekanalrammer bare i styrekanalen hvis det er tilgjengelig noen plan eller styreinformasjon for den mobile stasjon 6, og ellers sendes disse sifre i styrekanalen.

I eksemplet kan styrekanalen håndtere myk omruting for å øke påliteligheten ved mottaking av informasjon i denne kanal. I eksemplet legges styrekanalen inn og ut av/i myk omruting på den måte som er spesifisert i standarden IS-95. For å få til planleggingsprosessen for overføringen i forover- og returretningen er styrerammene i eksemplet hver en fjerdedel av trafikkkanalrammen, det vil si 5 ms for rammer på lengde 20 ms.

Rammeoppbyggingen for styrekanalen er slik at rammeformatene for både forover- og retursendingene for planleggingen stemmer med det som er indikert i tabell 1 og 2. To separate planleggingsrammer for styrekanalen, den ene for foroverretningen og den andre for returen gir uavhengig planlegging for disse to overføringsretninger.

I eksemplet og som vist i tabell 1 omfatter styrekanalrammeformatet for foroverkanalen formattype, den tildelte overføringshastighet for foroverretningen samt varigheten av denne tildeling. Rammetypen angir om rammen i styrekanalen er for planleggingen for foroverforbindelsen, returforbindelsen, det aktive sett for hjelpekanalen eller for sletteindikatorssifferet (EIB) og rammeindikatoren for fundamentalkanalen. Samtlige av disse styrekanalrammeformater er angitt nedenfor. Overføringshastigheten i foroverretningen indikerer den tildelte overføringshastighet for den oppkommende dataoverføring, mens varighetsfeltet indikerer varigheten av tildelingen av overføringshastighet. Det antall sifre som er angitt i eksemplet for hvert felt er satt opp i tabell 1 slik det fremgår, selv om man kunne ha brukt andre siferverdier, også egnet for oppfinnelsen.

Tabell 1

Beskrivelse	Antall sifre (b)
Rammetype	2
Overføringshastighet i foroverretningen	4
Varighet av tildelingen i foroverretningen	4
Totalt	10

I eksemplet og som vist i tabell 2 nedenfor omfatter kanalrammeformatet for returforbindelsesplanleggingen også rammetype, den aksepterte returoverføringshastighet samt varigheten av tildelingen av denne. Overføringshastigheten i returretningen angir den dataoverføringshastighet som er godtatt for den aktuelle datatransmisjon. Feltet for varighet indikerer varigheten av tildelingen av overføringshastighet for hver av bærerene.

Tabell 2

Beskrivelse	Antall sifre (b)
Rammetype	2
Overføringshastighet i returretningen (godtatt)	4
Varighet av tildelingen i returretningen	12 (4 per bærer)
Totalt	18

I eksemplet kan basestasjonen 4 motta rapporter fra en mobil radiostasjon 6 om identiteten av den sterkeste pilot i det aktive sett for denne stasjon 6 og samtlige andre piloter i det aktive sett som mottas innenfor et gitt effektnivå (ΔP) for den sterkeste pilot. Dette er angitt i detalj nedenfor. I respons på denne effektmålingsrapport kan basestasjonen 4 sende en styrekanalramme i styrekanalen for å angi et modifisert sett kanaler fra hvilke stasjonen 6 kan motta tilleggskanaler. I eksemplet vil kodekanaler som tilsvarer hjelpekanalene for samtlige medlemmer i det aktive sett overføres til den mobile stasjon 6 via signaleringsmeldinger.

Det eksempel på kanalrammeformat som er brukt av basestasjonen 4 for å fastlegge det nye sett basestasjoner som tilleggskanalrammer kan sendes fra er vist i tabell 3 nedenfor. I eksemplet omfatter denne kontrollkanalramme rammetypen og det ytterligere aktive sett. Dette sett er et sifferomvandlingsfelt, og en ener i posisjon i i dette felt indikerer at en tilleggskanal overføres fra den i-te basestasjon 4 i det aktive sett.

Tabell 3

Beskrivelse	Antall sifre (b)
Rammetype	2
Aktivt tilleggssett	6
Totalt	8

I eksemplet brukes styrekanalrammeformatet for å overføre prosessens indikatorsiffer for fundamentalkanalen og EIB, og dette er vist i tabell 4. Rammen omfatter rammetype, EIB for fundamental- og tilleggskanalen samt prosessens siffer for fundamentalkanalen. EIB for fundamentalkanalen indikerer om en tidligere mottatt ramme i returkanalen var slettet, og tilsvarer indikerer EIB for tilleggskanalen om en tidligere mottatt ramme i denne kanal var slettet. Prosessens fundamentalkanalsiffer (eller indikatorsifferet) indikerer overfor den mobile stasjon 6 at denne skal demodulere fundamentalkanalen for informasjon.

Tabell 4

Beskrivelse	Antall sifre (b)
Rammetype	2
EIB for fundamentalkanalene i returretningen	1
EIB for tilleggskanalene i returretningen	1
Prosessfundamentalkanalene	1
Totalt	5

I returkanalene har man følgende fysiske kanaler: aksesskanal, pilot/styrekanal, fundamentalkanal og tilleggskanal. I eksemplet letter disse fysiske kanaler overføringen av en rekke logiske kanaler, og disse logiske kanaler i returveien omfatter: den fysiske lagkontroll, MAC, brukertrafikkstrømmen og signalering. Et diagram som illustrerer forholdet mellom de fysiske og logiske kanaler i returveien er vist på fig. 4. Returkanalene er videre beskrevet nedenfor.

Returaksesskanalen brukes av stasjonene 6 for å sende opprinnelige meldinger til basestasjonen 4 for å forespørre om en fundamentalkanal, og aksesskanalen brukes også av stasjonen 6 for å svare på anropsmeldinger. I eksemplet er oppbyggingen av aksesskanalen tilsvarende den som er angitt i standarden IS-95.

Returfundamentalkanalene inngår i returtrafikkkanaler som brukes for overføring av tale, generelle data og signaleringsmeldinger fra mobile stasjoner 6 til basestasjoner 4 i løpet av forbindelser. I eksemplet omfatter returtrafikkkanalene fundamentalkanaler og tilleggskanaler. De første kan brukes for å overføre taletrafikk, datatrafikk av kategori IS-707 og signaleringstrafikk. I eksemplet brukes bare tilleggskanalene for overføring av data ved større overføringshastigheter.

I eksemplet er rammeoppbyggingen i returfundamentalkanalene tilsvarende den som er gitt i standarden IS-95. Av denne grunn kan overføringshastigheten variere dynamisk, og en hastighetsbestemmelsesmekanisme brukes for å demodulere det motatte signal i basestasjonen 4. Et eksempel på slik mekanismebestemmelse er angitt i vårt US patentskrift USSN 08/233,570 med tittel "METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING DATA RATE OF TRANSMITTED VARIABLE RATE DATA IN A COMMUNICATIONS RECEIVER", og innholdet tas her med som referansemateriale. En annen tilsvarende mekanisme for bestemmelse er angitt i vår US patentsøknad 08/730,863, med tittel "METHOD AND APPARATUS FOR

DETERMINING THE RATE OF RECEIVED DATA IN A VARIABLE RATE COMMUNICATIONS SYSTEM", og innholdet tas her med som referansemateriale. I eksemplet overføres signaleringsinformasjon i fundamentalkanalen ved hjelp av formater av typen dim-and-burst og blank-and-burst, slik det er gitt i det allerede nevnte
 5 US patent 5 504 773.

Tilleggskanalen i returretningen brukes i eksemplet for overføring av tjenester ved større hastigheter. Man kan bruke et større antall overføringshastigheter, men disse varierer ikke dynamisk i løpet av en og samme sending. I eksemplet bestemmes overføringshastigheten ut fra en forespørsel fra den mobile stasjon 6 og gis
 10 av basestasjonen 4.

Pilot/styrekanalen i returretningen går tidsmultipleksbehandlet, og i eksemplet omfatter styreinformasjonen den fysiske lagkontroll og MAC. Den første av disse inneholder sifrene EIB for foroverkanalens fundamentalkanal og tilleggskanal, sifrene for effektregulering i foroverretningen, effektnivåer mellom de enkelte
 15 dekningsområder og effektnivåer for koordineringen mellom de enkelte bærere (interbærernivåer). I eksemplet omfatter MAC køstørrelsen som indikerer hvor mye informasjon som skal overføres fra den mobile stasjon 6 i returkanalen, og hvor mye effekt man har til rådighet i denne.

I eksemplet brukes to sifre EIB for å kunne håndtere foroverretningens
 20 fundamental- og tilleggskanal. I eksemplet indikerer hvert siffer en slettet ramme som er mottatt to rammer tilbake i den respektive foroverkanal som sifferet er tildelt. Gjennomgåelsen av denne teknikk ved bruk av EIB er allerede beskrevet i vårt US patent 5 568 483 med tittel "METHOD AND APPARATUS FOR THE FORMATTING OF DATA FOR TRANSMISSION", og innholdet tas her med som
 25 referansemateriale.

I eksemplet kan foroverretningens fundamental- og/eller tilleggskanal overføres fra det "beste" sett med basestasjoner 4, og dette utnytter romdiversiteten og kan potensielt føre til mindre behov for effekt for sendingen i foroverkanalene. Effektnivåene mellom de enkelte dekningsområder overføres fra den mobile stasjon 6 i
 30 pilot/styrekanalen for å indikere overfor basestasjonene om forskjellen i mottatte effektnivåer fra disse, observert i den mobile stasjon 6. Basestasjonene 4 bruker denne informasjon for å fastlegge det beste sett av slike basestasjoner, i den hensikt å overføre signalene i foroverretningen via fundamental- og tilleggskanalen.

I eksemplet fastlegger effektnivåene mellom de enkelte dekningsområder
 35 piloten i det aktive sett av mobile stasjoner 6 med det største forhold mellom energien per chip og interferensen (E_c/I_0), og samtlige piloter i det aktive sett hvis slikt forhold ligger innenfor et bestemt effektnivå ΔP for den pilot som har det høyeste forholdet. Et eksempel og et apparat for å måle piloteffektnivå er allerede beskrevet i vår US

patentsøknad USSN 08/722,763 med tittel "METHOD AND APPARATUS FOR MEASURING LINK QUALITY IN A SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION SYSTEM", og innholdet tas her med som referansemateriale. I eksemplet brukes tre sifre for å spesifisere pilotindeksen (eller indeksen for den bestemte basestasjon 4) som har høyeste forhold E_c/I_0 i det aktive sett. Antallet piloter i dette aktive sett er i så fall begrenset til seks, og et sifferomvandlingsfelt med lengde fem kan derfor brukes for å identifisere samtlige piloter hvis slikt forhold ligger innenfor ΔP for den kraftigste av pilotene. En ener kan for eksempel indikere at piloten som er tilordnet en bestemt sifferposisjon ligger innenfor ΔP , mens en null kan indikere at den ligger utenfor. Et totalt antall på åtte sifre brukes derfor for interområdeeffektnivåene Δ . Dette er angitt i tabell 5 nedenfor.

Tabell 5

Beskrivelse	Antall sifre (b)
Fundamental EIB	1
Tilleggs-EIB returretningen	1
Effektnivå mellom områdene	8 (3+5)
Effektnivå mellom bærerne	12 (4 b/bærer)
Køstørrelse	4
Effektrom	4

15

Et eksempel på bruk av effektnivåene Δ for styring av overføringene i tilleggskanalen i foroverretningen er vist på fig. 5A og 5B. På fig. 5A sender basestasjonen A i fundamental- og tilleggskanalen, basestasjon sender bare i fundamentalkanalen, mens basestasjon C også sender i fundamentalkanalen. Den mobile stasjon 6 måler foroversignaleffekten og fastlegger at nivået av de signaler som mottas fra basestasjon C er større enn tilsvarende fra basestasjon A. Den sender effektnivåene mellom dekningsområdene til basestasjonene for å angi denne situasjon. Overføringen i foroverretningen i tilleggskanalen koples deretter om fra basestasjon A til basestasjon C i respons på meldingen fra den mobile stasjon, slik det er vist på fig. 5B.

25

I eksemplet brukes disse effektnivåer for å rapportere om den mottatte signalstyrke for hver bærer. Har man flere bærere kan disse svekkes uavhengig av hverandre ved radiosignaloverføringen, og det er fullt mulig at en av dem har en kraftig

svekking samtidig med at de øvrige mottas betydelig sterkere. I eksemplet kan stasjonen 6 indikere styrken av de enkelte bærere ved hjelp av effektnivåene for interbærere.

Et eksempel på spekteret for de mottatte flerbærersignaler er vist på fig. 6. Det fremgår at bærer C mottas svakere enn bærerne A og B. Disse tre bærere kan være effektregulert samtidig ved hjelp av foroveroverførte effektreguleringssifre. Basestasjonen 4 kan bruke interbærereffektnivåene for å tildele forskjellige overføringshastigheter for de enkelte bærere, alternativt kan basestasjonene 4 bruke de angitte effektnivåer fra den mobile stasjon 6 for å øke forsterkningen i sendertrinnet for de svakere bærere, slik at samtlige av disse mottas ved samme energiforhold E_c/I_0 .

I eksemplet må maksimalt 16 overføringshastigheter for returforbindelsen ha planlegging, og følgelig er det tilstrekkelig med 16 kvantiseringsnivåer for å spesifisere den mobile stasjons 6 effektrom. Den maksimale overføringshastighet kan uttrykkes som:

$$\text{"Største mulige hastigh.} = \text{aktuell returhastigh.} + (\text{eff.rom/nødv. energi per siffer}) \quad (1).$$

Den nødvendige effekt per siffer er den som trengs for den mobile stasjon 6 for overføring i returkanalen. Fra likning (1) og under forutsetning at 4 b brukes av basestasjonen 4 for å indikere den godkjente overføringshastighet får man forholdet 1:1 mellom den maksimalt mulige overføringshastighet og effektrommet dersom 4 b er allokeret til effektromparameteren. I eksemplet kan opp til tre bærere være aktuelle, og effektnivåene for interbærerne vil derfor omfatte 12 b for å fastlegge styrken av hver av disse tre bærere (4 b per bærer).

Når basestasjonen 4 har bestemt den godkjente overføringshastighet kan varigheten av tildelingen av overføringshastighet for returforbindelsen beregnes ut fra køstørrelsesinformasjonen fra stasjonen 6, ved følgende forhold:

$$\text{køstørrelse} = (\text{returhastighet}) \times (\text{tildelt varighet}) \quad (2)$$

Av denne grunn bør køstørrelsens "granularitet" være den samme som den som basestasjonen 4 bruker for å spesifisere varigheten av hastighetstildelingen (dvs. 4 b).

Det som er angitt ovenfor antar maksimalt 16 overføringshastigheter som trenger planlegging og maksimalt tre bærere. Forskjellige antall sifre kan brukes for å kunne håndtere forskjellige antall bærere og overføringshastigheter og være innenfor oppfinnelsens ramme.

Som fastlagt ovenfor tidsmultipleksbehandles styreinformasjonen med de aktuelle pilotdata, og i eksemplet spres styreinformasjonen innenfor en ramme slik at man får kontinuerlig sending. Hver ramme deles da opp i fire like styrerammer, idet

hver av disse da får 5 ms varighet. Oppdelingen kan på denne måte utføres for en foroverkanalramme og vil ligge innenfor rammen om oppfinnelsen.

Et skjema på en typisk returpilotramme/styrekanalramme er vist på fig. 7A. Interområdeeffektnivåene 112 overføres i den første styreramme i en ramme, interbærer-effektnivåene overføres i den andre styreramme, EIB-sifre 116 overføres i den tredje styreramme og returhastighetsforespørsler (RL-forespørsler) 118 overføres i den fjerde styreramme.

Et eksempel på et taktskjema som viser datatransmisjonen ved høy hastighet i returkanalen er vist på fig. 7B. Den mobile stasjon 6 overfører RL-forespørselen i den fjerde styreramme i ramme i til basestasjonen 4, i blokk 212. I eksemplet omfatter forespørselen den 4 b lange kø og den 4 b del som tilsvarende effektrommet, som beskrevet ovenfor. Kanalelementet 42 mottar forespørselen og sender denne videre sammen med forholdet E_b/N_0 angitt av den mobile stasjon 6, til planleggeren 12 innenfor den første styreramme i ramme i+1, i blokk 214. Planleggeren mottar forespørselen i den tredje styreramme i ramme i+1 i blokk 216 og planlegger forespørselen. Deretter sender den planen til kanalelementet 42 i den første styreramme i ramme i+2, i blokk 218. Kanalelementet 42 mottar planen i den tredje styreramme i blokk i+2, i blokk 218. Kanalelementet 42 mottar planen i den tredje styreramme i blokk i+2, i blokk 220. Foroverforbindelsens styreramme inneholder returplanen og overføres til den mobile stasjon 6 i den tredje styreramme i blokk 222, i rammen i+2. Stasjonen 6 mottar planen i den fjerde styreramme i ramme i+2, i blokk 224 og starter sendingen ved den planlagte overføringshastighet i ramme i+3, i blokk 226.

Basestasjonen 4 bruker interområdeeffektnivåene som sendes i den første styreramme fra stasjonen 6 til å velge de basestasjoner 4 som tilleggskanalen bruker ved sendingen. Et typisk taktskjema som viser hvordan disse effektnivåer brukes er vist på fig. 7C. Stasjonen 6 sender interområdeeffektnivåene i den første styreramme i ramme i til basestasjonen 4 i blokk 242. Kanalelementet 42 mottar nivåene og sender informasjonen til basestasjonens sentral 10 i den andre styreramme i samme ramme i, i blokk 244. Sentralen 10 mottar informasjonen i en fjerde styreramme i samme ramme i, i blokk 246. Sentralen fastlegger deretter det nye aktive sett for tilleggskanalerne i den første styreramme i ramme i+1, i blokk 248. Kanalelementet 42 mottar foroversignalenens styrekanalramme med det nye tillegg i det aktive sett og sender det i foroverretningen i styrekanalen i den tredje styreramme i ramme i+1, i blokk 250. Stasjonen 6 avslutter dekodning av foroverretningens styrekanalramme i den fjerde styreramme i ramme i+1, i blokk 252 og starter demodulasjon av den nye tilleggskanal i ramme i+2 i blokk 254.

Basestasjonen 4 bruker interbærer-effektnivåene som sendes i den andre styreramme av stasjonen 6, for å tildele overføringshastigheter til hver av bærerne for å

kunne betjene stasjonen 6. Et typisk taktskjema som viser bruken av disse effektnivåer er vist på fig. 7D. Den mobile stasjon 6 sender interbærereffektnivåene i den andre styreramme i ramme i til basestasjonen 4 i blokk 262. Kanalelementet 42 dekode-
 5 rammen i den tredje styreramme i ramme i, i blokk 264, og basestasjonen mottar disse effektnivåer og tildeler overføringshastigheter til hver av bærerene, idet dette skjer i den fjerde styreramme i ramme i, i blokk 266. I utførelsen rutes ikke disse effektnivåer via tilbakeløpet, og den riktige aksjon kan deretter finne sted i den neste ramme etter mot-
 10 taking av effektnivåene. Den styrekanalramme for foroverretningen og som inneholder overføringshastighetene for hver av bærerene sendes i den første styreramme i ramme i+1, i blokk 268. Stasjonen 6 avslutter dekoding av kanalrammen i den andre styreramme i ramme i+1, i blokk 270 og starter demodulasjonen i samsvar med de nye overføringshastigheter for bærerene i ramme i+2, i blokk 272.

I eksemplet overføres EIB-sifrene i den tredje styreramme i pilot/styrekanalen for å indikere en slettet ramme som er mottatt via fundamental- og
 15 tilleggskanalen, av den mobile stasjon 6. I eksemplet kan disse sifre brukes for høyhastighets datatjeneste som en tolags bekreftelse (ACK) eller en negativ tilsvarende bekreftelse (NACK) i stedet for de radiolinkprotokollrammer (RLP-rammer) av type NACK som er angitt i standarden IS-707, idet denne standard benevnes "TIA/EIA/IS-
 20 707 DATA SERVICE OPTIONS FOR WIDEBAND SPREAD SPECTRUM SYSTEMS". EIB-sifrene i oppfinnelsen er kortere og har mindre prosesseringsfor- sinkelse enn NACK-RLP-rammene, og et typisk taktskjema som viser overføringen av disse sifre er vist på fig. 7E. Den mobile stasjon mottar data via trafikkanalen i for-
 overretningen i ramme i-2, i blokk 282 og avslutter dekoding av ramme i-2, hvorefter stasjonen fastlegger om datarammen er slettet eller ikke i den første styreramme i
 25 ramme i, i blokk 284. EIB-sifrene som indikerer forholdene for de datarammer som mottas i ramme i-2 i foroverretningen overføres av den mobile stasjon 6 i den tredje styreramme i ramme i, i blokk 286.

Returpilot/styrekanalrammeformatet som beskrevet ovenfor er et typisk format som reduserer prosesseringsforsinkelsen for de prosesser som bruker den infor-
 30 masjon som ligger i pilot/styrekanalrammen. For enkelte sambandssystemer vil noe av informasjonen som er beskrevet ovenfor ikke være anvendbar eller påkrevet, for eksempel vil et system som arbeider med en eneste bærer ikke ha behov for noen interbærereffektnivåer. For andre systemer kan ytterligere informasjon brukes for å komme inn i forskjellige systemfunksjoner, og de enkelte rammeformater som inne-
 35 holder forskjellig informasjon og bruker forskjellig ordning av denne kan tenkes utført på forskjellig måte, slik at de likevel kommer innenfor oppfinnelsens ramme.

Forskjellige driftsmodi brukes for de mobile radiostasjoner som kan forflytte seg rundt omkring i systemet eller sambandsnett. For bedre å utnytte den

tilgjengelige kapasitet i forover- og returretningen for kommunikasjon til og fra slike mobile stasjoner frigis trafikkanalene under bestemte perioder med mindre aktivitet. I eksemplet arbeider derfor en mobil stasjon 6 i en av tre modi: trafikkanalmodus, ventemodus og hvilemodus, idet dette også er gjennomgått tidligere. Overføringen til en av disse modi og fra en av dem vil være avhengig av hvor lang inaktivitetsperioden har vært.

Et eksempel på et taktskjema som viser overføringene til hvile- og ventemodus er vist på fig. 8A, og et typisk tilstandsdiagram som viser overføringene mellom de enkelte driftsmodi er vist på fig. 8B. Trafikken (eller aktiviteten) i forover- og/eller returkanalene er vist for den mobile stasjon 6 i trafikkanalmodus 312a, 312b og 312c på fig. 8A og ii trafikkanalmodus 312 på fig. 8B. Perioder uten aktivitet er angitt som T_{idle} og er tidsvarigheten etter avslutningen av siste dataoverføring. I eksemplet er det slik at dersom inaktiviteten overskrider en første tidsperiode T_s , legges stasjonen 6 i ventemodus 314. Når den først er kommet i denne modus og hvis inaktiviteten strekker seg over en andre tidsperiode T_d , idet $T_d < T_s$, legges den i hvilemodus 316. I begge modi 314 og 316 er det slik at dersom basestasjonen 4 eller den mobile stasjon 6 har data som skal overføres vil den mobile stasjon 6 kunne tildeles en trafikkanal og føres tilbake til trafikkanalmodus 312 (som vist på fig. 8B). I eksemplet velges T_s til omkring ett sekund mens T_d velges til omkring 60 sekunder, selv om naturligvis andre verdier kan velges innenfor oppfinnelsens ramme.

Den mobile radiostasjon 6 går inn i ventemodus etter perioden T_s som nevnt ovenfor. Trafikkanalen frigis da, men tilstandsinformasjonen holdes tilbake både i denne stasjon 6 og i basestasjonen 4, slik at den mobile stasjon kan føres tilbake til trafikkanalmodus på kort varsel. I eksemplet er den tilstandsinformasjon som ligger lagret under ventemodus slik at den omfatter RLP-tilstanden, trafikkanalkonfigurasjonen, de forskjellige krypteringsvariable og de forskjellige autentiseringsvariable. Denne tilstandsinformasjon er allerede fastlagt i standardene IS-95 og IS-707. Trafikkanalkonfigurasjonen kan omfatte tjenestekonfigurasjonen, de tilkoblede tjenesteopsjoner og deres karakteristika og effektreguleringsparametre. Siden tilstandsinformasjonen ligger lagret kan stasjonen 6 bringes tilbake til trafikkanalmodus og tildeles en trafikkanal etter at en kanaltildelingsmelding er mottatt.

I eksemplet og når den mobile stasjon er i ventemodus vil den kontinuerlig fortsette å overvåke anropskanalen i den ikke-dette modus og kunne prosessere overordnede meldinger som sendes ut som kringkasting til samtlige mobile stasjoner 6 i nettet, via anropskanalen. Stasjonen 6 kan sende lokalitetsoppdateringsmeldinger til basestasjonen 4 for å informere sentralen 10 om stasjonens aktuelle posisjon. Et typisk skjema som viser en oversikt hvor den mobile stasjon 6k i ventemodus sender en lokaliseringsoppdateringsmelding er vist på fig. 8C, idet meldingen sendes ut ved

registrering av en ny pilot. Stasjonen mottar piloter fra basestasjonene 4i og 4j og den nye pilot fra basestasjonen 4k. Den mobile stasjon 6k sender deretter en oppdateringsmelding som gjelder lokaliteten via returforbindelsen og til basestasjonene 4i, 4j og 4k. Stasjonen 6k kan også sende en suspendert lokaliseringsoppdateringsmelding dersom piloten fra en av basestasjonene 4 får et nivå som blir svakere enn en gitt terskelverdi. I eksemplet er en slik melding sendt via aksesskanalen.

Oppdateringsmeldingene kan rutes til sentralen 10 via basestasjonene 4, og på denne måte kan en sentral hele tiden ha informasjon om posisjonen av de mobile stasjoner 6 og kan etablere kanaltildelingsmeldinger og tilbakeføre en bestemt stasjon 6 til trafikkkanalmodus i mykomrutingstilstanden.

Når det gjelder hvilemodus vil stasjonen 6 overvåke anropskanalen i spaltemodus for å holde størst mulig batterikapasitet inne. I eksemplet tilsvarende denne hvilemodus den som er fastlagt i standarden IS-707. Ingen forbindelsesrelatert tilstandsinformasjon holdes tilbake i basestasjonen 4 eller i den mobile stasjon 6 i denne modus, og bare tilstanden for punkt/punkt-protokollen (PPP) holdes i disse stasjoner. Følgelig vil de måtte passere gjennom oppstartingsprosedyren (som omfatter anrop, anropssvar og kanaltildeling) før den mobile stasjon 6 får tildelt en trafikkkanal og føres tilbake til trafikkkanalmodus.

Overføringen fra vente- eller hvilemodus til trafikkkanalmodus kan enten settes i gang av basestasjonen 4 eller den mobile stasjon 6 selv. I eksemplet er vist en protokoll for en basestasjon som setter i gang overføringene, på fig. 9A og 9B. Basestasjonen setter i gang prosessen dersom den har mottatt data for overføring til en mobil stasjon 6. Er denne i ventemodus (fig. 9A) overfører basestasjonen 4 en kanaltildelingsmelding via anropskanalen, hvoretter datatransmisjon kan finne sted kort tid deretter. Dersom den mobile stasjon 6 er i hvilemodus (fig. 9B) må basestasjonen 4 først sende en anropsmelding via anropskanalen, denne melding mottas i stasjonen 6 og fører til at denne stasjon sender tilbake en anropskvittering. Deretter sender basestasjonen kanaltildelingsmeldingen. Etter en rekke "forhandlingsmeldinger" avsluttes oppsettingen av forbindelsen, og dataoverføring kan finne sted. Fig. 9A og B illustrerer at overføringen skjer raskere fra venting til trafikk enn fra hvile til trafikk siden forbindelsen opprettholdes av begge stasjonene 6 og 4.

Fog. 9 C og D illustrerer protokollen for tilsvarende overganger og iverksatt fra den mobile stasjon 6. Den starter dersom den har data for overføring til basestasjonen 4, og er den i ventemodus (9C) sender den en gjenoppkoplingsmelding til basestasjonen, som så sender en kanaltildelingsmelding, hvoretter overføringen kan starte. Er den mobile stasjon i hvilemodus sender den imidlertid først en melding om opprinnelsen. Etter en rekke "forhandlingsmeldinger" avsluttes oppsettingen av forbindelsen som ovenfor, og dataoverføringen kan finne sted.

Den foreliggende oppfinnelse er her beskrevet ved hjelp av flere fysiske kanaler som letter sambandet mellom de logiske forbindelser beskrevet ovenfor. Andre fysiske kanaler kan også brukes for å ivareta ytterligere funksjoner som kan trenges for sambandssystemet der de enkelte kanaler er i bruk. Videre kan de fysiske kanaler som
5 er beskrevet ovenfor multipleksbehandles og/eller kombineres slik at de ønskede funksjoner kan utføres, mens de forskjellige kombinasjoner fremdeles er innenfor rammen om oppfinnelsen.

Beskrivelsen er gjort slik at en faglig utdannet person vil kunne bruke og lage oppfinnelsen, og de enkelte modifikasjoner vil være nærliggende innenfor
10 teknikken. Det er patentkravene satt opp nedenfor som danner den egentlige ramme om denne.

P a t e n t k r a v

1. Kanalstruktur i et telekommunikasjonssystem som benytter
5 spredespektrumteknikk og der kanalstrukturen støtter i det minste en anropskanal, idet
hver anropskanal er anordnet for overføring av anropsmeldinger til flere fjernstasjoner
(6) og der kanalstrukturen støtter en tilleggskanal, idet hver tilleggskanal er anordnet for
å sende høyhastighetsdatatrafikk, der kanalstrukturen er **karakterisert ved:**

10 én fundamentalkanal for utveksling av taletrafikk og trafikkdata mellom
en fjernstasjon (6) av de flere fjernstasjoner og en annen stasjon, idet
fundamentalkanalen kan benyttes bare når fjernstasjonen (6) er i en trafikkkanalmodus,
og

15 en kontrollkanal for utveksling av signaliseringsinformasjon mellom
fjernstasjonene (6) og en annen stasjon, idet kontrollkanalen bare kan benyttes når
fjernstasjonen er i trafikkkanalmodusen.

2. Kanalstruktur ifølge krav 1, **karakterisert ved** at den andre stasjon er
en basestasjon (4) og der fjernstasjonen er i trafikkkanalmodusen når fjernstasjonen (6)
ikke overvåker anropskanalen.

20 3. Kanalstruktur ifølge krav 1 eller 2, **karakterisert ved** at
kontrollkanalen omfatter kontrollrammer, idet lengden på hver kontrollramme er en del
av lengden på en trafikkkanalramme.

4. Kanalstruktur ifølge et av kravene 1 til 3, **karakterisert ved** at
returlenken blir benyttet for å overføre data fra en fjernstasjon (6) til en basestasjon (4),
og idet en foroverlenke blir benyttet for å overføre data fra en basestasjon (4) til en
25 fjernstasjon (6), idet kontrollrammer i returlenkekretingen omfatter en eller flere
returlenkemeldinger, omfattende:

sletteindikatorbit, heretter kalt EIBs, for å informere basestasjonen (4)
hvorvidt rammer mottatt på foroverlenkens fundamentale og tilleggskanaler ble mottatt
som slettinger,

30 mellom-celle effektnivåmålinger for å informere basestasjonen (4) om en
pilot i et aktivt sett ved fjernstasjonen (6) som ble mottatt med den høyeste energi-per-
chip-til-interferensforhold, og for å identifisere for basestasjonen alle piloter i
fjernstasjonens aktive sett der energi-per-chip-til-interferensforhold er innenfor et
forhåndsbestemt effektnivå for piloten mottatt med det høyeste energi-per-chip-til-
35 interferensforhold,

mellom-bærer effektnivåmålinger for å informere basestasjonen (4) om
den varierende styrken for piloter mottatt av fjernstasjonen (6) på forskjellige
bærerfrekvenser, og

en returlenkedataforespørsel for å forespørre en tilleggskanal for overføringen av høyhastighetsdatatrafikk, idet returlenkedataforespørselen omfatter en køstørrelse tilknyttet mengden av data som er klar for sending på returlenken, og der returlenkedataforespørselen omfatter tilgjengelig effekt tilknyttet mengden av tilgjengelig effekt som fjernstasjonen (6) har tilgjengelig for sending.

5. Kanalstruktur ifølge krav 4, **karakterisert ved** ytterligere å omfatte en returlenkeoppdateringsmelding, idet returlenkeoppdateringsmeldingen omfatter:

sletteindikasjonsbitene,
mellom-celle effektnivåmålingene,
mellom-bærer effektnivåmålingene, og
returlenkedataforespørselen.

6. Kanalstruktur ifølge krav 5, **karakterisert ved** at når returlenkeoppdateringsmeldingen er 30 bit lang, idet returlenkeoppdateringsmeldingen omfatter:

et enkeltbit som indikerer hvorvidt en sletting ble mottatt på foroverlenken for fundamentalkanalen,

et enkeltbit som indikerer hvorvidt en sletting ble mottatt på foroverlenken for tilleggskanalen,

8 bits som indikerer mellom-celle effektnivåmålingene,

12 bits som indikerer mellom-bærer effektnivåmålingene, og

8 bits som representerer felter tilknyttet returlenkedataforespørselen.

7. Kanalstruktur ifølge krav 6, **karakterisert ved** at feltene knyttet til returlenkedataforespørselen er omfattet i en 8 bits returlenkedataforespørselmelding, idet returlenkedataforespørselmeldingen omfatter:

4 bits som indikerer køstørrelsen, og

4 bits som indikerer tilgjengelig effekt.

8. Kanalstruktur ifølge et av kravene 3 til 7, **karakterisert ved** at kontrollrammene i foroverlenkeretningen omfatter en eller flere foroverlenkemeldinger omfattende:

foroverlenketimeplanleggingsinformasjon for å informere fjernstasjonen (6) at basestasjonen vil tildele en foroverlenketilleggskanal til fjernstasjonen på en første datarate for en første varighet,

returlenketidsplanleggingsinformasjon for å informere fjernstasjonen (6) at basestasjonen vil tildele en returlenketilleggskanal til fjernstasjonen på en gitt datarate for en gitt varighet,

tilleggskanalbasestasjon tildelingsinformasjon for å informere fjernstasjonen (6) hvilke basestasjoner, fra et aktivt pilotsett fra en fjernstasjon, hvilken vil begynne overføring av høyhastighetsdata til fjernstasjonen på en tilleggskanal,

sletteindikasjonsbit, EIBs, for å informere fjernstasjonen hvorvidt rammer mottatt på returlenke fundamental og tilleggskanal ble mottatt som slettinger, og en prosessfundamentalkanalindikasjon for å indikere hvorvidt fjernstasjonen (6) skal demodulere fundamentalkanalen for informasjon.

5 9. Kanalstruktur ifølge krav 8, **karakterisert ved** at når foroverlenketidsplanleggingsinformasjonen er omfattet i en 10 bits foroverlenketidsplanleggingsmelding, idet foroverlenketidsplanleggingsinformasjonen omfatter:

2 bits som indikerer at rammen er en
10 foroverlenketidsplanleggingsmelding,
4 bits som indikerer en tildelt foroverlenkerate for tilleggskanalen, og
4 bits som indikerer varigheten for hvilken tilleggskanalen er tildelt foroverlenkeraten.

10 10. Kanalstruktur ifølge krav 8 eller 9, **karakterisert ved** at når returlenketidsplanleggingsinformasjonen er omfattet i en 18 bits returlenketidsplanleggingsmelding, idet returlenketidsplanleggingsmeldingen omfatter:

2 bits som indikerer at rammen er en returlenketidsplanleggingsmelding,
4 bits som indikerer en tildelt returlenkerate for tilleggskanalen, og
12 bits som indikerer varigheten for hvilken tilleggskanalen er tildelt
20 returlenkeraten, idet hvert subsett av 4 bits representerer en enkeltbærer.

11. Kanalstruktur ifølge et av kravene 8 til 10, **karakterisert ved** at når tilleggskanalbasestasjonstildelingsinformasjonen er omfattet i en 8 bits basestasjon tildelingsmelding, idet basestasjonen (4) tildelingsmeldingen omfatter:

2 bits som indikerer at rammen er en basestasjon tildelingsmelding, og
25 6 bits som omfatter et bitkart, idet en ener i posisjon i, i bitkartet indikerer at tilleggskanalen blir sendt fra basestasjonen i.

12. Kanalstruktur ifølge et av kravene 8 til 11, **karakterisert ved** at når sletteindikasjonsbitene og prosessfundamentalkanalindikasjonen er omfattet i en 5 bits prosessfundamentalmelding, idet prosessfundamentalmeldingen omfatter:

30 2 bits som indikerer at rammen er en prosessfundamentalkanal,
et enkeltbit som indikerer hvorvidt en sletting ble mottatt på returlenken for fundamentalkanalen,

et enkeltbit som indikerer hvorvidt en sletting ble mottatt på returlenken for tilleggskanalen, og

35 et enkeltbit som indikerer hvorvidt fjernstasjonen (6) skal demodulere fundamentalkanalen.

13. Kanalstruktur ifølge et av kravene 1 til 4, **karakterisert ved** at fundamentalkanalen kan betjenes i to tilstander omfattende:

en dedikert modus, og
en delt modus.

14. Kanalstruktur ifølge krav 13, **karakterisert ved** at når fundamentalkanalen er i den dedikerte modus, blir fundamentalkanalen kun benyttet for kommunikasjon mellom fjernstasjonen og basestasjonen (4).

15. Kanalstruktur ifølge krav 13, **karakterisert ved** at når fundamentalkanalen er i den delte modus, blir foroverlenken for fundamentalkanalen benyttet for kommunikasjon mellom to eller flere fjernstasjoner av de flere fjernstasjoner og basestasjoner.

16. Kanalstruktur ifølge krav 13, **karakterisert ved** at hver fjernstasjon (6) i de flere fjernstasjoner blir sendt en indikasjon på kontrollkanalen som indikerer når fjernstasjonene skal demodulere fundamentalkanalen i den delt modus.

17. Kanalstruktur ifølge et av kravene 13 til 16, **karakterisert ved** at fundamentalkanalen i dens delte modus blir demodulert av alle fjernstasjoner av de flere fjernstasjoner når en kringkastingsmelding blir sendt på kontrollkanalen hvilket indikerer at fundamentalkanalen i dens delte modus skal demoduleres.

18. Kanalstruktur ifølge krav 2, **karakterisert ved** at når fjernstasjonen går ut av trafikkkanalmodusen, vil fjernstasjonen (6) og basestasjonen (4) gå inn i en hvilemodus idet informasjonen tilknyttet med den foregående trafikkkanalmodussesjon blir lagret i fjernstasjonen (6) og basestasjonen (4), og idet fjernstasjonen kan raskt gå tilbake til trafikkmodusen etter å motta en kanaltildelingsmelding fra basestasjonen ved å benytte den lagrede informasjon.

19. Kanalstruktur ifølge krav 18, **karakterisert ved** at den lagrede informasjon omfatter en radiolenkeprotokoll, her forkortet til RLP, tilstand, en trafikkkanalkonfigurasjon, og krypteringsvariabler.

20. Kanalstruktur ifølge et av kravene 1 til 19, **karakterisert ved** at kanalstrukturen er en foroverlenkekanalstruktur.

21. Kanalstruktur ifølge krav 20, **karakterisert ved** at fundamentalkanalen benyttes for å sende fundamentalkanaltrafikk fra i det minste en basestasjon til en fjernstasjon,

i det minste en tilleggskanal for å sende høyhastighetsdatatrafikk fra en av de i det minste ene basestasjon (4) til fjernstasjonen (6), og

idet fundamentalkanalen kan betjenes i to tilstander, omfattende en dedikert modus og en delt modus, idet når fundamentalkanalen er i den dedikerte modus blir fundamentalkanalen kun benyttet for kommunikasjon mellom fjernstasjonen og basestasjonen, idet når fundamentalkanalen er i den delte modus, blir foroverlenken i fundamentalkanalen benyttet for kommunikasjon mellom to eller flere fjernstasjoner av de flere fjernstasjoner og basestasjonen, og idet hver fjernstasjon av de flere

fjernstasjoner blir sendt en indikasjon på en kontrollkanal som indikerer når fjernstasjonen skal demodulere fundamentalkanalen i en delt modus.

22. Kanalstruktur ifølge krav 21, karakterisert ved at fundamentalkanalen i den delte modus blir demodulert av alle fjernstasjoner av de flere
5 fjernstasjoner når en kringkastingsmelding blir sendt på kontrollkanalen hvilken indikerer at fundamentalkanalen er i den delte modus skal demoduleres.

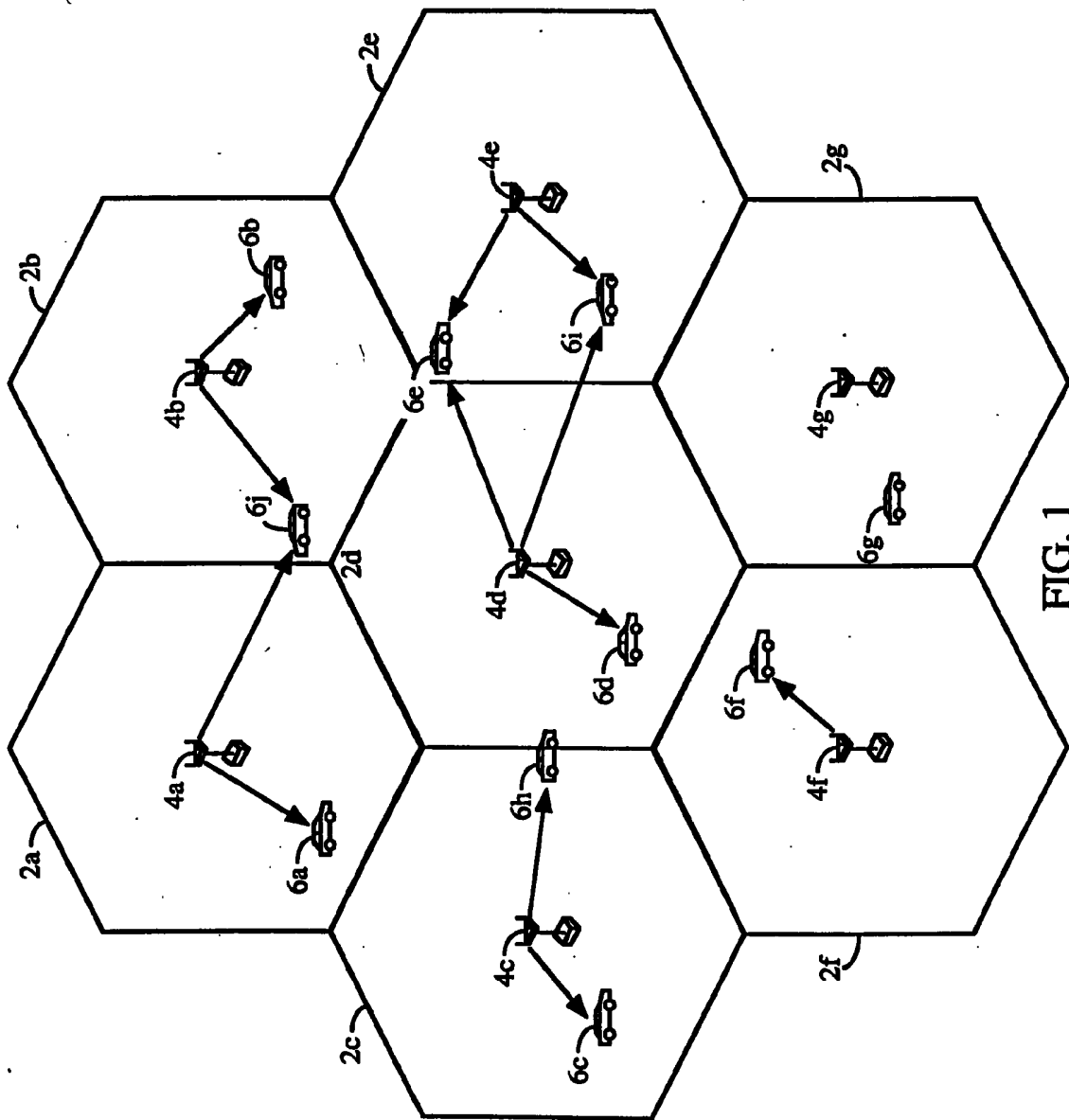


FIG. 1

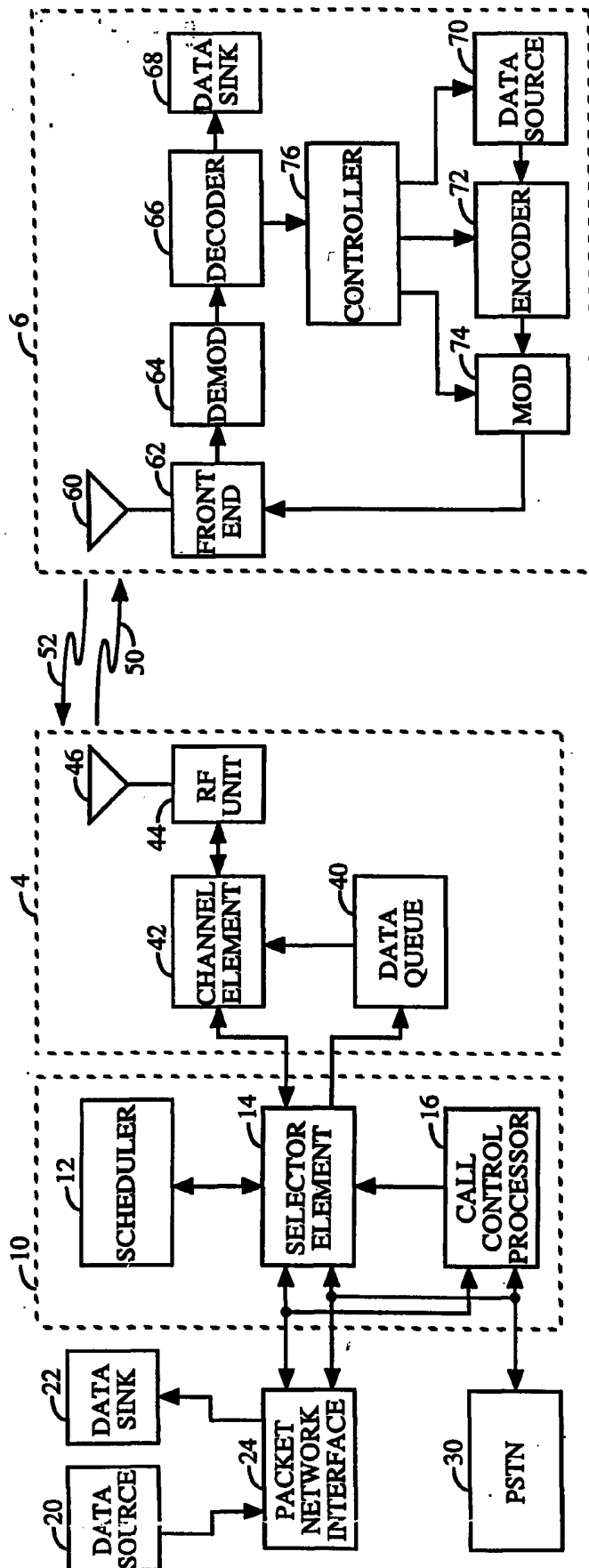


FIG. 2

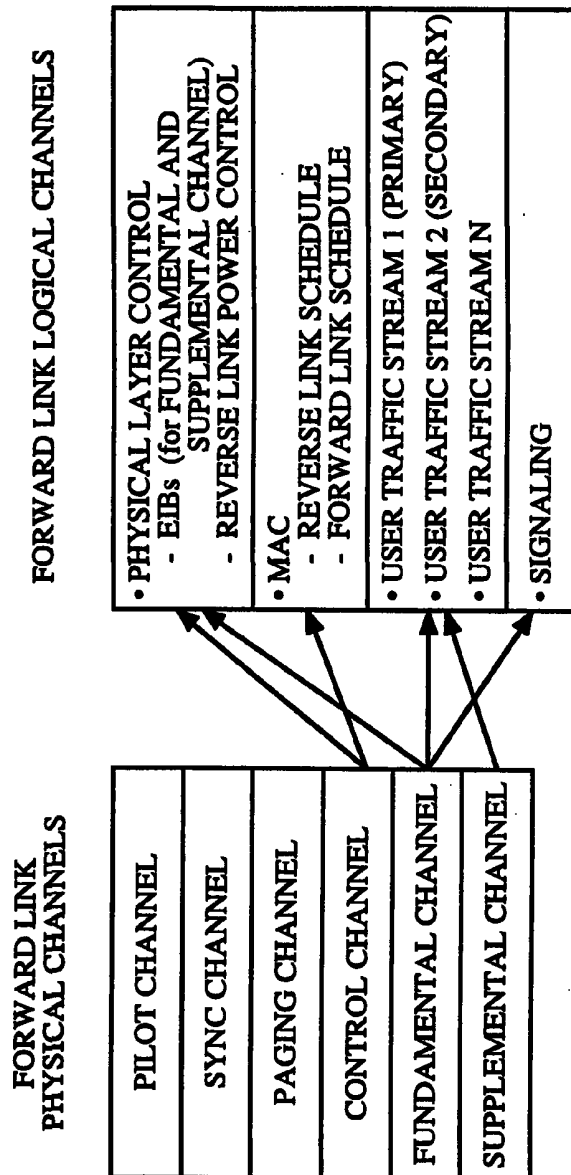


FIG. 3

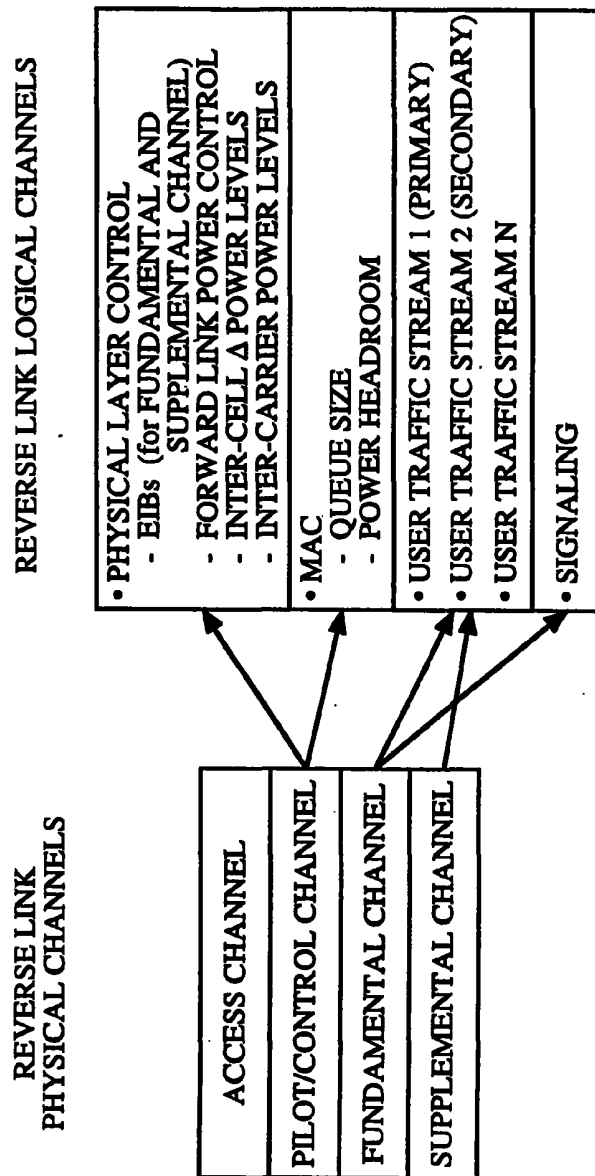


FIG. 4

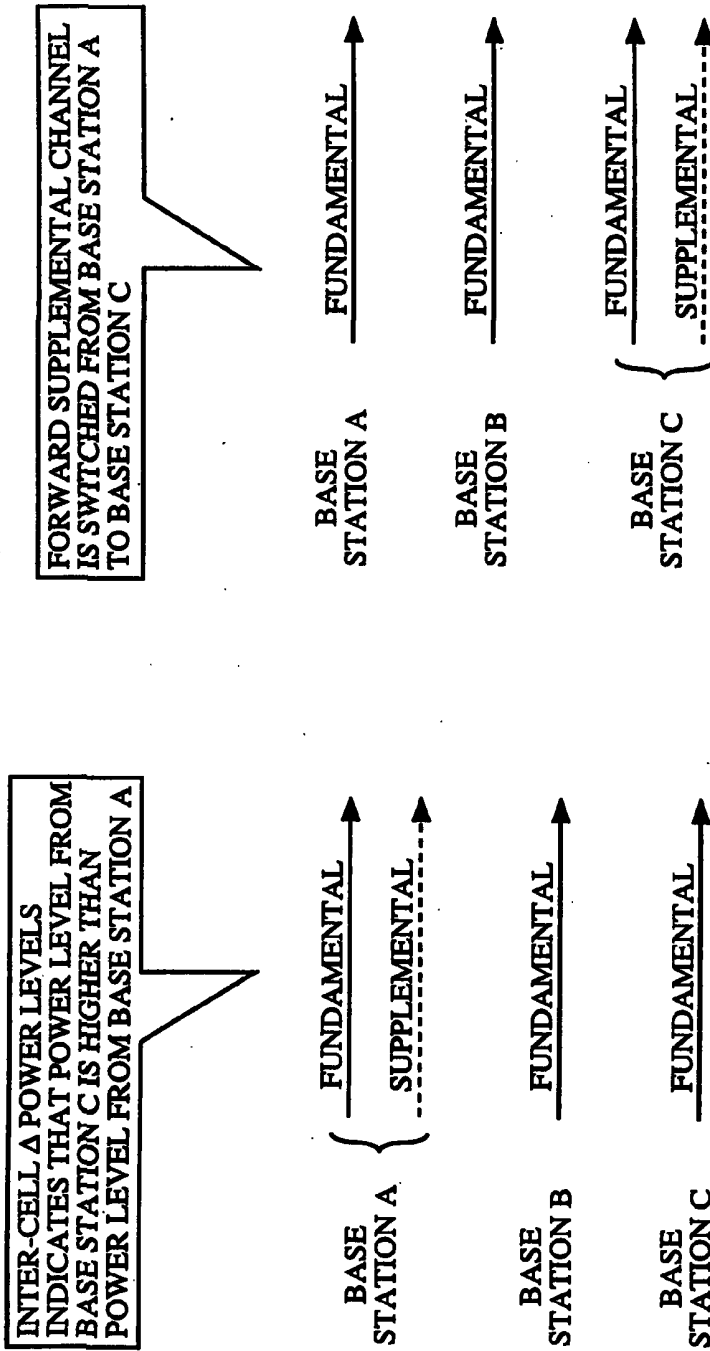


FIG. 5A

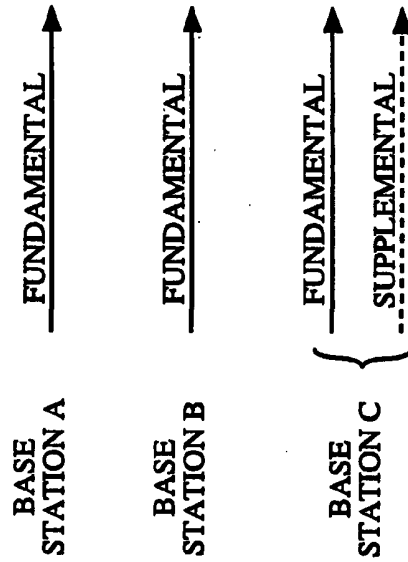


FIG. 5B

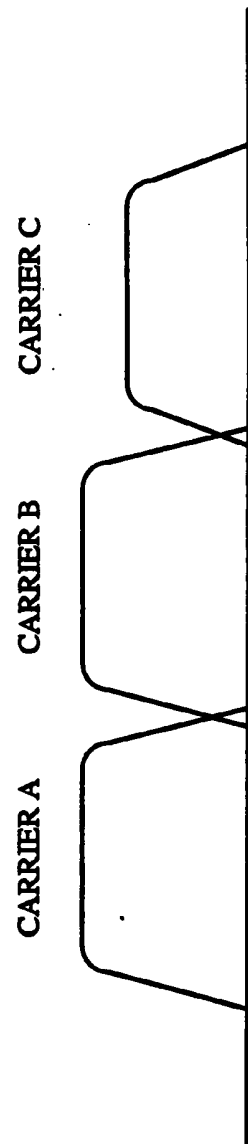


FIG. 6

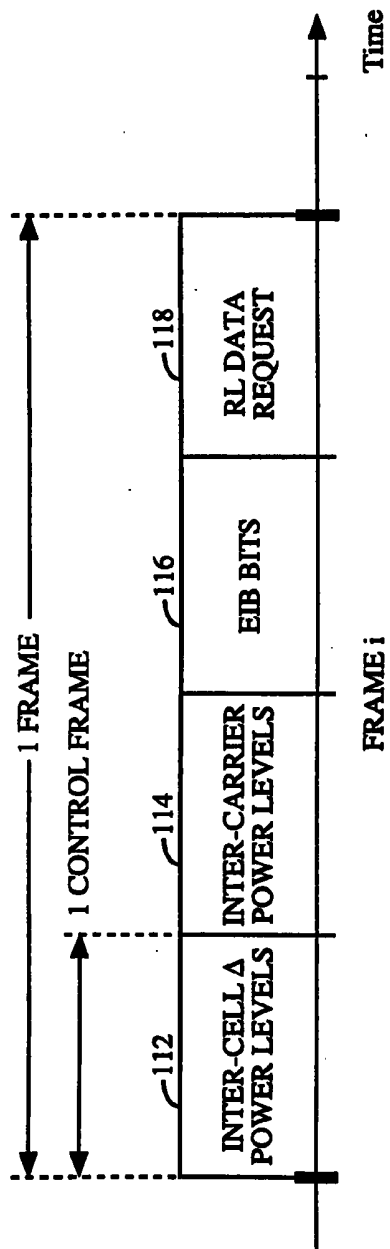


FIG. 7A

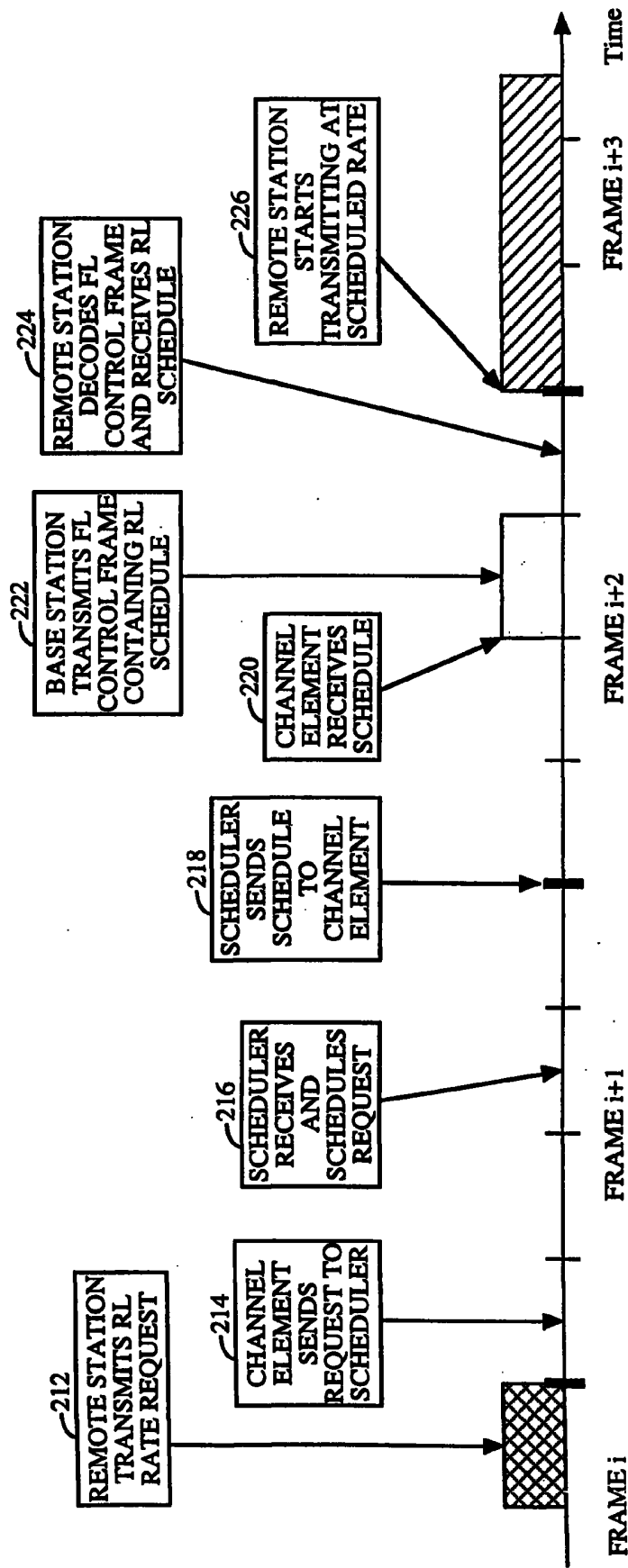


FIG. 7B

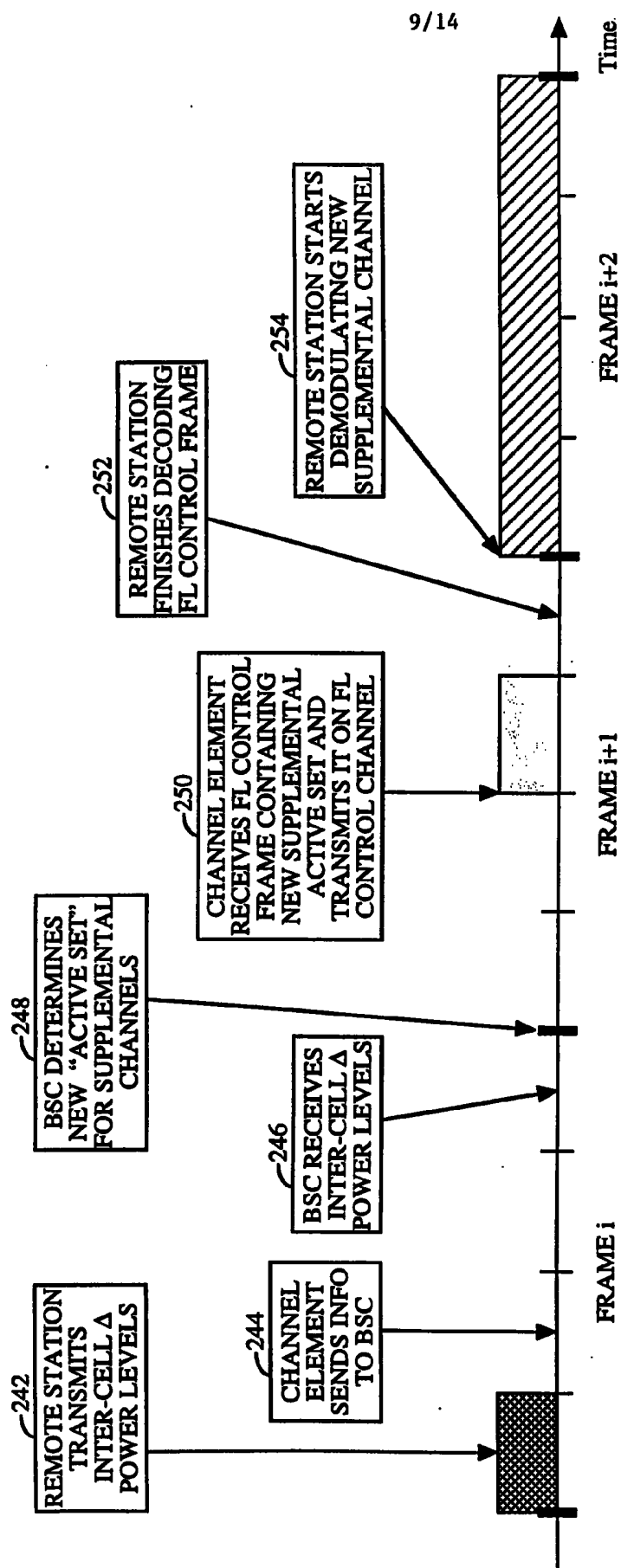


FIG. 7C

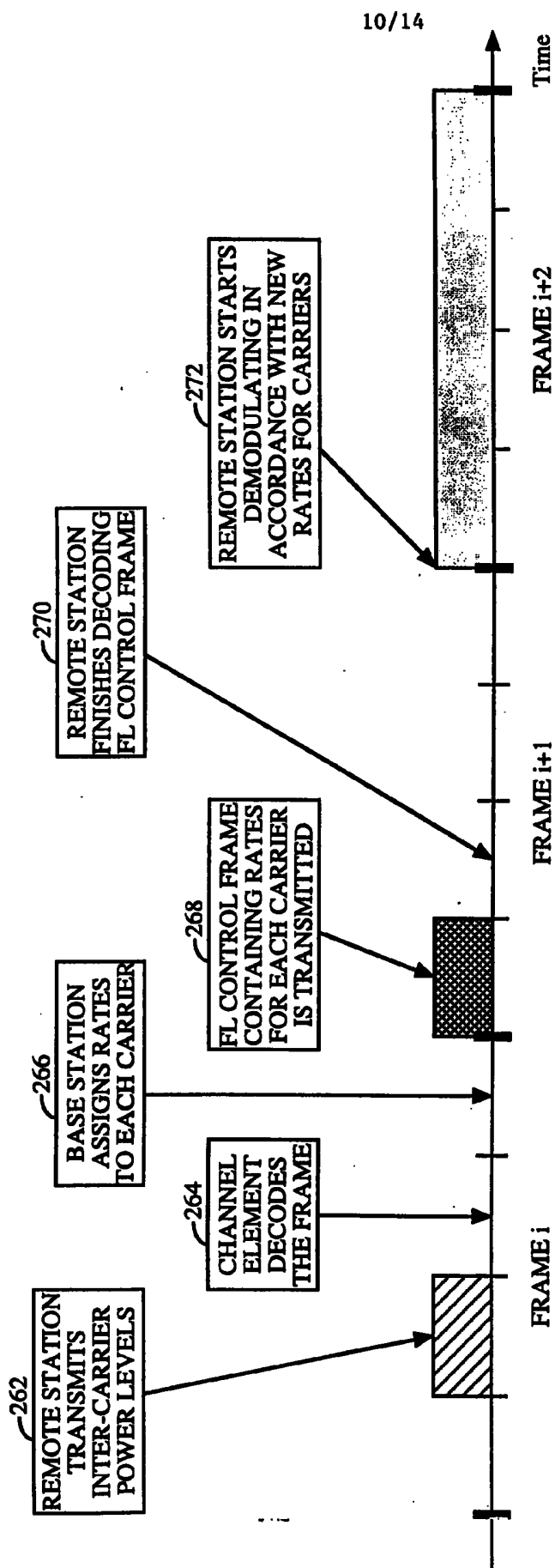


FIG. 7D

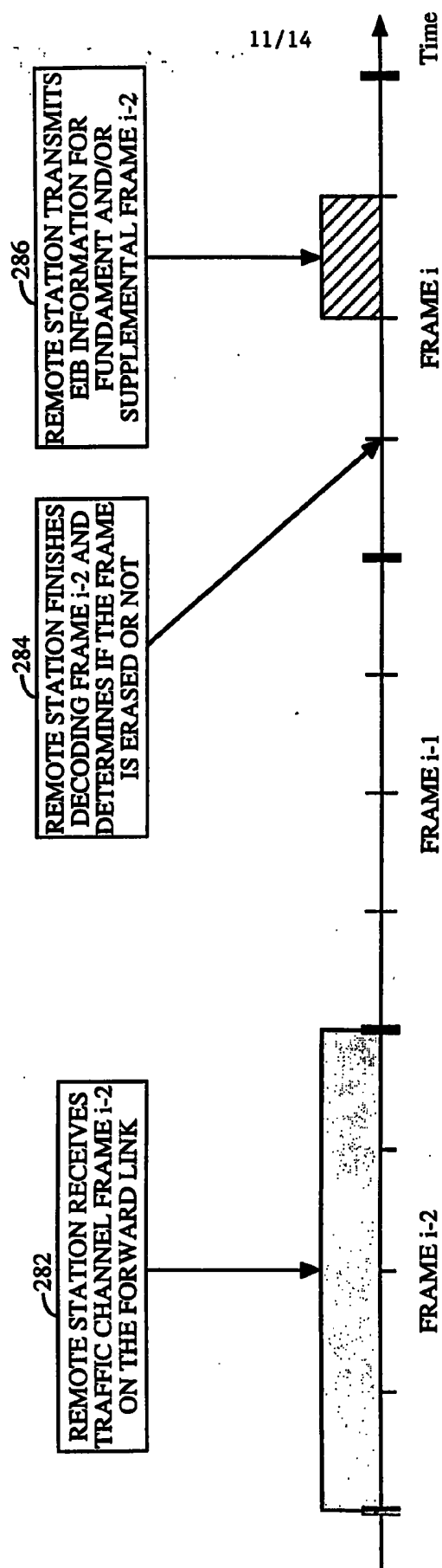


FIG. 7E

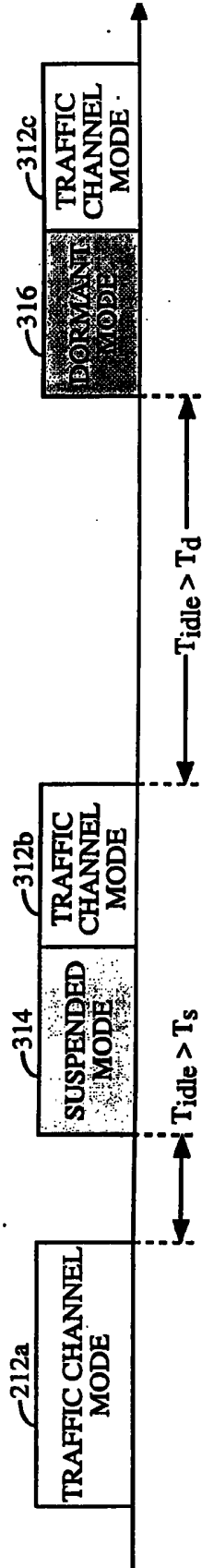


FIG. 8A

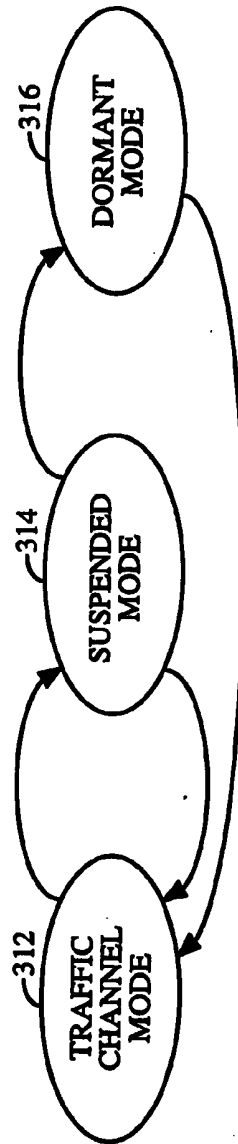


FIG. 8B

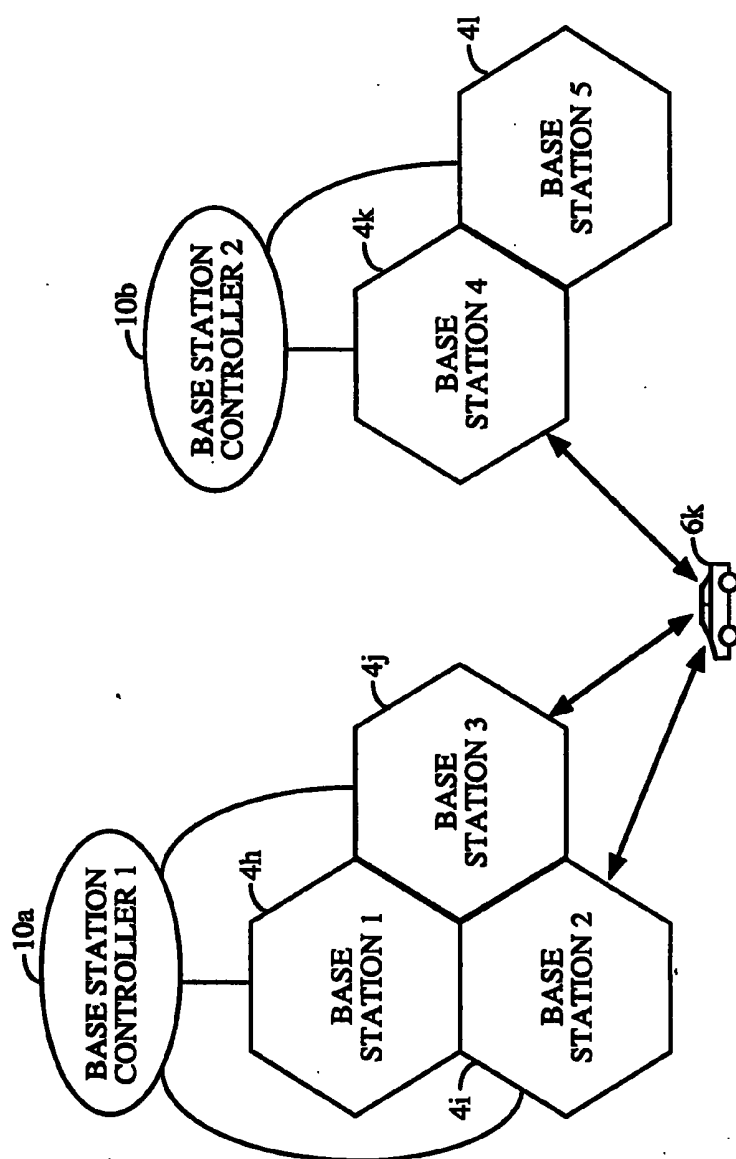


FIG. 8C

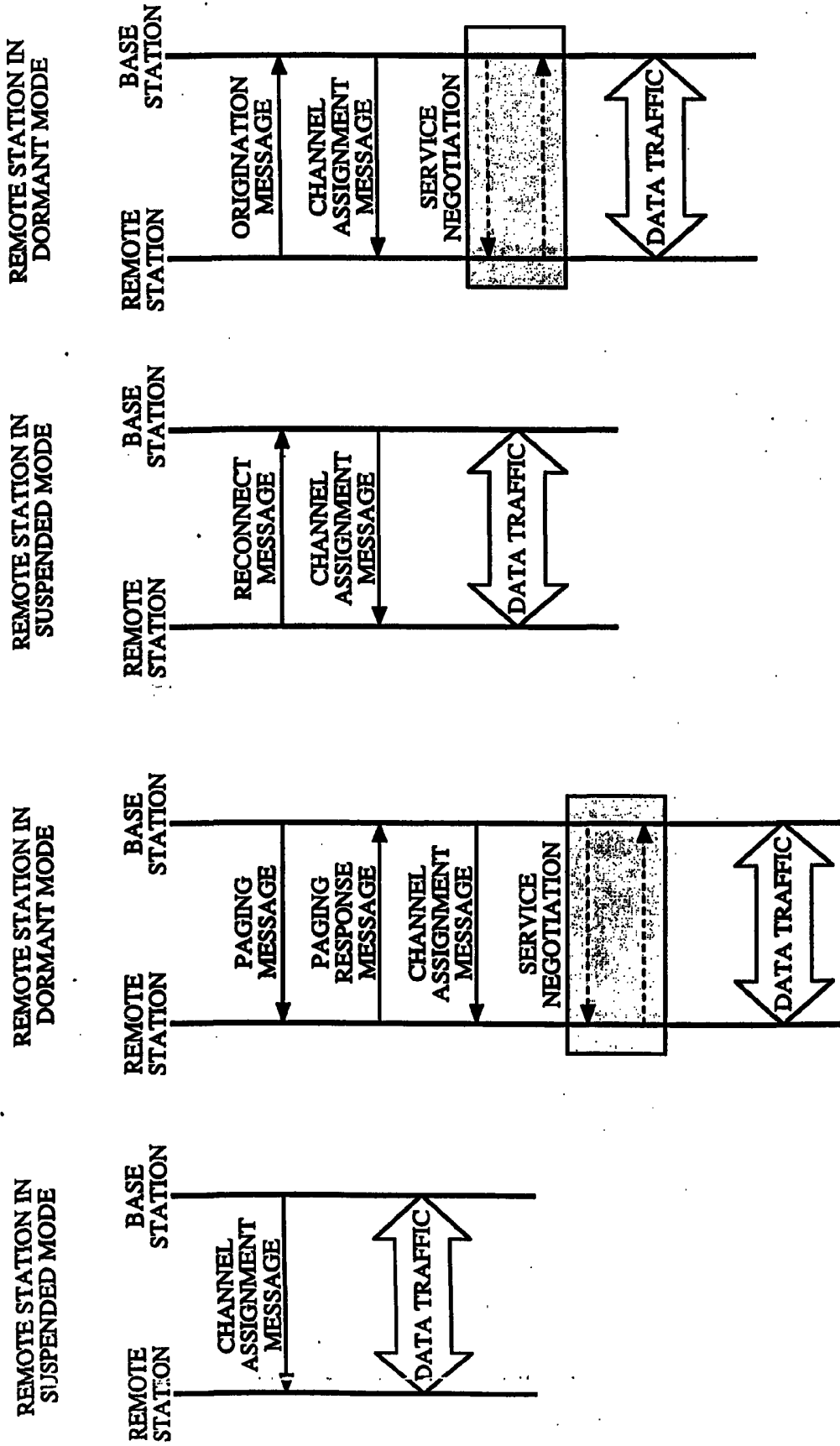


FIG. 9A

FIG. 9B

FIG. 9C

FIG. 9D