



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(51) Int Cl⁷

(11) 320166

H 04 B 7/26

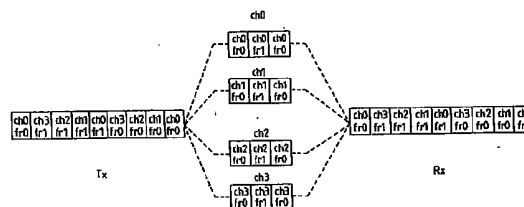
(13) B1

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19972629	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1995.12.08 PCT/FI95/00673
(22)	Inng.dag	1997.06.06	(85)	Videreføringsdag	1997.06.06
(24)	Løpedag	1995.12.08	(30)	Prioritet	1994.12.09, FI, 945817
(41)	Alm.tilgj	1997.08.06			
(45)	Meddelt	2005.11.07			
(73)	Innehaver	Nokia Corp, Keilalahdentie 4, 02150 Espo, FI			
(72)	Oppfinner	Juha Räsänen, Esbo, FI			
(74)	Fullmektig	Arild Friberg - Bryn & Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 Oslo, NO			

(54)	Benevnelse	Høyhastighetsdataoverføring i mobilkommunikasjonsnett
(56)	Anførte publikasjoner	WO 95/31878
(57)	Sammendrag	

I et mobilkommunikasjonssystem i samsvar med oppfinnelsen tildeles to eller flere parallelle trafikkanaler for høyhastighets datasending over radiostrekningen. Forskjellige kanalnumre (ch0, ch1, ch2, ch3) tilordnes til disse parallelle trafikkanalene for varigheten av forbindelsen. Dataene i et høyhastighets datasignal innføres på fordelingspunktet på sendesiden (Tx) i rammer som hver er forsynt med et kanalnummer som indikerer den parallelle trafikkanal som brukes for sendingen. Rammene som sendes i en trafikkanal, inneholder alltid samme kanalnummer under hele anropet. Rammene er delt i parallelle trafikkanaler i rekkefølge i samsvar med kanalnummereringen. På mottakersiden Rx gjensammensettes dataene som inneholdes i rammene, til et høyhastighets datasignal i rekkefølge i samsvar med kanalnumrene i rammene. I tillegg kan rammenummerering benyttes i hver av trafikkanalene, slik at minst to suksessive rammer alltid har et forskjellig rammenummer (fr0, fr1). Som en følge av dette vil den tillatte forsinkelsesforskyvning mellom trafikkanalene øke med antallet rammenumre, og rekkefølgen av rammene vil bli opprettholdt under hvilke som helst forhold.



Oppfinnelsen angår høyhastighetsdataoverføring i digitale mobilkommunikasjonsnett.

I radiotelekommunikasjonssystemer av tidsdelt multiaksesstype (TDMA, 5 Time Division Multiple Access) utføres kommunikasjon over radiostrekningen tidsdelt i suksessive TDMA-rammer/datagrupper, hvor hver av disse rammene består av flere tidsluker. En kort informasjonspakke sendes i hver tidsluke som en radiofrekvensskur med endelig varighet og bestående av en gruppe modulerte biter. Tidsluker brukes hovedsakelig til å føre styringskanaler og trafikkanaler. Tale og 10 data overføres på trafikkanaler. Signalering mellom en basestasjon og mobilabonnentstasjoner utføres på styringskanalene. Et eksempel på et TDMA-radiosystem er det paneuropeiske kommunikasjonssystemet GSM (Global System for Mobile Communications).

I tradisjonelle TDMA-systemer tildeles hver mobilstasjon en enkelt trafikk- 15 kanal-tidsluke for data- eller taleoverføring. F.eks. i GSM-systemet kan således en felles bæreølge føre opptil åtte parallelle forbindelser til forskjellige mobilstasjoner. Den maksimale dataoverføringshastighet på en trafikk kanal er begrenset til en relativt lav verdi i samsvar med den tilgjengelige båndbredde og kanalkoding og feilkorreksjon som benyttes i overføringen, f.eks. 9,6 kbit/s eller 12 kbit/s i GSM- 20 systemet. I GSM-systemet kan også en halvhastighets (maks 4,8 kbit/s) trafikk kanal velges for lave talekodingshastigheter. En halvhastighetstrafikk kanal etableres når en mobilstasjon opererer i en spesiell tidsluke bare i annen hver ramme, dvs. med halv hastighet. En annen mobilstasjon opererer i annen hver ramme i samme tidsluke. Således kan systemets kapasitet fordobles når det gjelder antall 25 abonnenter, dvs. opptil 16 mobilstasjoner kan operere på samme bæreølge samtidig.

I de senere år har behovet for høyhastighetsdatatjenester vokst betydelig. F.eks. vil man behøve overføringshastigheter på 64 kbit/s eller høyere for å utnytte de kretssvitsjede digitale datatjenestene i ISDN (Integrated Services Digital Net- 30 work, digitalt nett for integrerte tjenester). Høyere overføringshastigheter, slik som 14,4 kbit/s er nødvendige for datatjenester i det offentlige telefonnettet PSTN, slik som modem og telefaks av klasse G3. Mobilvideotjeneste er et område som vokser innen mobil dataoverføring og som krever høyere overføringshastigheter enn 9,6 kbit/s. Sikkerhetsovervåkning med kameraer og videodatabaser er eksempler

på slike tjenester. Den minimale datahastighet for videooverføring kan være f.eks. 16 eller 32 kbit/s.

Overføringshastighetene i de nåværende mobilkommunikasjonsnett er imidlertid ikke tilstrekkelige til å tilfredsstille disse nye kravene.

5 En løsning som fremgår i søkerens patentsøknad nr. NO 964747 tilsvarende WO 95/31878, er å tildele til en høyhastighetsdataoverføring to eller flere parallelle trafikkanaler på radiostrekningen. Et høyhastighetsdatasignal deles i disse parallelle trafikkanalene på sendesiden for overføring over radiostrekningen, og signalet settes sammen igjen på mottakersiden. Det er således tilveiebrakt data-
10 overføringstjenester hvor overføringshastigheten, avhengig av antall tildelte trafikkanaler, kan være opptil åtte ganger høyere sammenlignet med standard overføringshastighet. F.eks. i GSM-systemet tilveiebringer to parallelle trafikkanaler en overføringshastighet på $2 \times 9,6$ kbit/s, hvilket er tilstrekkelig for et modem eller en telefaks på 14,4 kbit/s. Seks parallelle trafikkanaler vil muliggjøre en overførings-
15 hastighet på 64 kbit/s.

Når det benyttes parallelle trafikkanaler er problemet hvordan man skal dele datastrømmen mellom parallelle, transparente trafikkanaler, og hvordan man skal synkronisere gjensammensettingen av data som mottas fra de parallelle trafikkanalene.

20 Formålet for foreliggende oppfinnelse er å eliminere dette problemet.

Dette formålet oppnås med en fremgangsmåte for høyhastighetsdataoverføring i et digitalt mobilkommunikasjonssystem, hvor data sendes over radiostrekningen mellom en mobilstasjon og et fast mobilkommunikasjonsnett i en trafikkanal tildelt mobilstasjonen. Fremgangsmåten kjennetegnes ifølge oppfinnelsen
25 ved at

et høyhastighetsdatasignal (DATAINN) tildeles minst to parallelle trafikkanaler med innbyrdes forskjellige kanalnumre tilordnet for varigheten av en forbindelse, når dataoverføringshastigheten som kreves av datasignalet overskrider en maksimal overføringshastighet for en trafikkanal,

30 dataene fra høyhastighetsdatasignalet innføres i rammer på sendesiden, hvor hver ramme er forsynt med kanalnummer som indikerer den parallelle trafikkanal som benyttes for sendingen,

rammene deles i parallelle trafikkanaler i rekkefølge i samsvar med kanalnummereringen, og de sendes til mottakersiden, og

dataene i rammene gjensammensettes til et høyhastighetsdatasignal (SA-TAOUT) i den rekkefølge som indikeres av kanalnumrene i rammene på mottakersiden.

Oppfinnelsen angår også et digitalt mobilkommunikasjonssystem hvor en mobilstasjon og et fast mobilkommunikasjonsnett begge omfatter en datasender og en datamottaker med evne til dataoverføring over radiostrekningen på den trafikk kanal som er tildelt til mobilstasjonen. Systemet kjennetegnes ifølge oppfinnelsen ved at det faste mobilkommunikasjonsnettet er innrettet for å tildele til et høyhastighetsdatasignal to eller flere parallelle trafikkanaler med innbyrdes forskjellige kanalnumre under forbindelsen, når den overføringshastighet som kreves av datasignalet er høyere enn den maksimale overføringshastighet for en trafikk kanal.

Datasenderne er innrettet for å innføre dataene fra høyhastighetsdatasignalet i rammer, hvor hver ramme er forsynt med et kanalnummer som indikerer den parallelle trafikkanal som benyttes for sendingen, og for å oppdele rammene i de parallelle trafikkanalene i rekkefølge i samsvar med kanalnummereringen, og datamottakerne er innrettet for å gjensammensette dataene i rammene til et høyhastighetsdatasignal i den rekkefølge som indikeres av kanalnumrene i rammene.

I oppfinnelsen er forskjellige kanalnumre tilordnet de parallelle trafikkanalene for varigheten av forbindelsen. Dataene fra et høyhastighetsdatasignal innsettes i rammer på fordelingspunktet på sendesiden, hvor hver av rammene er tilordnet et kanalnummer som indikerer den parallelle trafikkanal som benyttes for sendingen. Rammene som sendes på en spesiell trafikk kanal, vil alltid inneholde det samme kanalnummer under hele anropet. Rammene er inndelt i parallelle trafikkanaler i rekkefølge i samsvar med kanalnummereringen, med den første rammen i den første kanalen, den andre rammen i den andre kanalen osv., og sendes til sammensetningspunktet på mottakersiden hvor dataene i rammene gjensammensettes til et høyhastighetsdatasignal i rekkefølge i samsvar med kanalnumrene i rammene.

Rammens lengde bestemmer den maksimale verdi for de relative overføringsforsinkelser mellom parallelle trafikkanaler som kan tolereres uten at man mister rekkefølgen for rammene på mottakersiden. For at den tolererbare forsinkelsesforskyvningen kan være lenger, anvender foreliggende oppfinnelse rammenummerering i hver av trafikkanalene, slik at minst to suksessive rammer alltid har forskjellig rammenummer. Da vil den tillatte forsinkelsesforskyvning mellom trafikk-

kanalene øke proporsjonalt med antallet rammenumre, den vil bli minst doblet, og rekkefølgen av rammene kan beholdes under hvilket som helst forhold. Hvis det benyttes to rammenumre, f.eks. med 1-bits nummerering 0 og 1, så nummereres rammene i trafikkanalen på sendesiden på følgende måte: 0, 1, 0, 1, 0, 1, ... Hvis
 5 det benyttes fire rammenumre, f.eks. 2-bits nummerering, nummereres rammene i trafikkanalen på sendesiden på følgende måte: 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, ... Så, f.eks. i tilfellet med åtte parallelle trafikkanaler, sendes de første åtte rammene med rammenummer 0, en ramme i hver trafikk kanal, de påfølgende åtte rammer sendes med rammenummer 1, osv. Høyhastighetsdatasignalet gjensammensettes på
 10 mottakersiden ved å benytte kanal- og rammenumrene som inneholdes i rammene.

I den foretrukne utførelsen av oppfinnelsen er rammene i samsvar med CCITT-rekommandasjon V.110. I V.110-rammer overføres statusbiter for å føre kanalstyringsinformasjon for synkronisering når en dataoverføringsmodus entres
 15 og forlates, samt for en transparent overføring av statusdata mellom datasendeutstyr i løpet av dataoverføringsmodus. I samsvar med rekommandasjonen sendes hvert statusdatum repetert i to eller fire statusbiter inne i V.110-rammen, og forandringen av statustilstand bekreftes bare dersom samme tilstand foreligger i hver bit. På denne måten filtreres virkningen av korte forstyrrelser bort fra overføringen
 20 av statuser. Slik som i foreliggende oppfinnelse sendes de samme statusdata gjennom flere parallelle trafikkanaler i dataoverføringsmodus, det er «ekstra» overflødige statusbiter i rammene i hver trafikk kanal, og utelatelse av disse har ingen virkning på antallet av de gjentatte statusbitene, og heller ikke på bitfeilhastigheten for statussignalene. F.eks. i tilfellet med to parallelle kanaler vil et dobbelt
 25 antall statusbiter bli overført, og halvparten av disse er derfor redundante. I den foretrukne utførelse av oppfinnelsen benyttes disse redundante statusbitene til kanal- og rammenummerering, slik at kanalnummerering føres i hver ramme i kanalen. På bekostning av bitfeilforholdet kan flere statusbiter enn bare de redundante bitene benyttes for kanal- og rammenummerering.

30 I det følgende skal oppfinnelsen forklares ved hjelp av viktige utførelser og med henvisning til de vedføyde tegningene, hvor

fig. 1 illustrerer en del av et mobilkommunikasjonssystem som oppfinnelsen kan anvendes i;

fig. 2 illustrerer en høyhastighetsdataoverføring i to TDMA-tidsluker for radiostrekningen;

fig. 3 illustrerer nettarkitekturen i samsvar med oppfinnelsen som understøtter en høyhastighetsdataoverføring av flere trafikkanaler mellom en mobilstasjon MS og en oversettelsesfunksjon (interworking function) IWF i et GSM-system;

fig. 4 viser V.110-rammestrukturen; og

fig. 5 illustrerer bruk av kanal- og rammenummerering i samsvar med oppfinnelsen for å dele rammene i flere parallelle trafikkanaler ch0 til ch3 på sendesiden Tx og for å gjensammensette rammene på mottakersiden Rx.

Foreliggende oppfinnelse kan anvendes på høyhastighetsdataoverføring i digitale TDMA-mobilkommunikasjonssystemer, slik som det paneuropiske digitale mobilkommunikasjonssystemet GSM, DCS1800 (Digital Communication System), et mobilkommunikasjonssystem i samsvar med EIA/TIA Interim Standarding IS/41.3, osv. Oppfinnelsen skal beskrives i det følgende ved å benytte et mobilkommunikasjonssystem av type GSM-systemet som eksempel, men uten å begrense oppfinnelsen til dette. Fig. 1 presenterer svært kort de grunnleggende, strukturelle deler av GSM-systemet, uten å spesifisere trekkene og andre elementer av systemet nærmere. Med hensyn til en mer detaljert beskrivelse av GSM-systemet gis det henvisning til GSM-spesifikasjonene og til «The GSM System for Mobile Communications» av M. Mouly & M. Pautet, Palaiseau, Frankrike, 1992, ISBN: 2-9507190-0-0-7.

En mobiltjenestesentral MSC (Mobile Services Switching Centre) tar seg av omkopling av innkommende og utgående anrop. Den utfører gjøremål som ligner på gjøremålene i en sentral i et offentlig telefonnett (PSTN, Public switched telephone network). I tillegg utfører den funksjoner som er karakteristiske bare for mobiltelefontrafikk, slik som administrasjon av abonnentenes lokasjon i samvirke med nettets abonnentregistre. Mobilstasjoner MS er forbundet med sentralen MSC ved hjelp av basestasjonssystemer BSS. Basestasjonssystemet BSS omfatter en basestasjonsstyringsenhet BSC og basestasjoner BTS. For klarhetens skyld viser fig. 1 bare ett basestasjonssystem hvor basestasjonsstyringsenheten BSC er forbundet med to basestasjoner som har en mobilstasjon MS innen sitt dekningsområde.

GSM-systemet er et tidsdelt multiaksesssystem (TDMA) hvor driften over radiostrekningen foregår etter et tidsdelingsprinsipp i suksessive TDMA-rammer

som hver omfatter flere tidsluker. En kort informasjonspakke sendes i hver tidsluke som en radiofrekvensskur med en endelig varighet og bestående av en gruppe modulerte biter. Tidsluker benyttes hovedsakelig for å føre styringskanaler og trafikkanaler. Tale og data sendes på trafikkanaler. Signalering mellom en base-
 5 stasjon og mobilabonntstasjoner utføres på styringskanalene.

De kanalstrukturer som brukes ved GSM-systemets radiogrensesnitt, er definert nærmere i ETSI/GSM-spesifikasjon 05.02. I normal drift tildeles en tidsluke på en av bærefrekvensene til en mobilstasjon MS som en trafikkanal (single slot access, enkeltlukeaksess) ved begynnelsen av et anrop. Mobilstasjonen MS syn-
 10 kroniserer seg med denne tidsluken for å sende og motta radiofrekvensskurer. I den gjenværende tid i rammen utfører MS forskjellige målinger. Søkerens tidligere finske patentsøknad 942,190 fremviser en prosess hvor to eller flere tidsluker tildeles fra samme TDMA-ramme til en mobilstasjon MS som krever en dataoverføring med høyere hastighet enn det som tilveiebringes ved hjelp av en trafikkanal.
 15 Når det gjelder nærmere detaljer ved denne prosedyren gjøres det henvisning til den omtalte patentsøknaden.

I det følgende beskrives prosedyren med henvisning til fig. 2, som en måte å utføre høyhastighetsdataoverføring på, basert på flere parallelle trafikkanaler i et radiosystem. Det skal bemerkes at det er avgjørende for oppfinnelsen bare at en
 20 overføringsforbindelse som omfatter mange parallelle trafikkanaler, etableres, og oppfinnelsen er rettet mot utførelse av dataoverføringen og synkroniseringen over en slik forbindelse.

Fig. 2 viser et eksempel hvor mobilstasjonen MS tildeles suksessive tidsluker 0 og 1 fra samme TDMA-ramme. Et høyhastighetsdatasignal DATAINN som
 25 skal sendes over radiostrekningen, deles i en deleenhet 82 i det nødvendige antall datasignaler med lavere hastighet, DATA 1 og DATA 2. Kanalkoding, innfelling (interleaving), skurbygging og modulasjon henholdsvis 80 og 81 utføres separat på hvert lavhastighets datasignal, hvorefter hvert datasignal sendes i form av en radiofrekvensskur i sin dedikerte tidsluke, henholdsvis 0 og 1. Når lavhastighets-
 30 datasignaler DATA 1 og DATA 2 er overført separat over radiostrekningen, utføres demodulasjon, tilbakefelling (deinterleaving) og kanalkoding, henholdsvis 83 og 84, på dem separat på mottakersiden, hvorefter signalene DATA 1 og DATA 2 kombineres igjen til det opprinnelige høyhastighetssignalet DATAUT i en kombinerer 85 på mottakersiden.

Fig. 3 er et blokkdiagram som illustrerer arkitekturen i GSM-nettet som realiserer dataoverføringen ved bruk av flere parallelle trafikkanaler. Funksjonene i blokkene 80, 81, 83 og 84 i fig. 3, dvs. kanalkoding, innfelling, skurbygging og henholdsvis modulasjon og demodulasjon, tilbakefelling og kanaldecoding befinner seg i det faste nettet fortrinnsvis i basestasjonen BTS. Den ovenfor beskrevne TDMA-rammen overføres således mellom basestasjonen BTS og mobilstasjonen MS i radiogrensesnittet Radio I/F. Basestasjonen BTS kan ha en separat, parallel håndtering for hver tidsluke. I stedet kan deleren 82 og kombinereren 85 i fig. 2 etter behov være plassert i et fast nett fjernet fra basestasjonen BTS i et annet nettelement, hvorved lavhastighets datasignaler DATA 1 og DATA 2 overføres mellom dette nettelementet og basestasjonen som normale signaler i trafikkkanaler. I GSM-systemet utføres denne overføringen mellom basestasjonen BTS og en spesiell transkoderenhet TRCU (Transcoder/Rateadapter unit) i TRAU-rammer i samsvar med ETSI/GSM-spesifikasjon 08.60. Hverken TRAU-rammer eller overføringen som angår disse, er avgjørende for oppfinnelsen, siden oppfinnelsen angår utførelse av dataoverføring og synkronisering over hele dataforbindelsen ved bruk av flere parallelle trafikkkanaler, dvs. mellom deleren 82 og kombinereren 85.

I GSM-systemet etableres dataforbindelsen mellom en terminaladapter 31 i mobilstasjonen MS og en oversettelsesfunksjon (interworking function) IWF 32 i det faste nettet. I datasendingen i GSM-nettet er denne forbindelsen en digital, full dupleksforbindelse som er V.110-hastighetstilpasset, tilpassbar til V.24-grensesnitt og UDI-kodet. V.110-forbindelsen som beskrives her, er en digital overføringskanal utviklet opprinnelig for ISDN-teknologien (Integrated Services Data Network), tilpasset V.24-grensesnittet og muliggjør også overføring av V.24 statuser (styringssignaler). CCITT-rekommandasjon for en V.110 hastighetstilpasset forbindelse er spesifisert i CCITT «Blue Book»: V.110. CCITT-rekommandasjon for V.24-grensesnitt er spesifisert i CCITT «Blue Book»: V.24. I det følgende er statussignaler ment å henvise til styringssignaler for V.24-grensesnittet, slik som CT105, CT106, CT107, CT108 og CT109. En dataterminal koplet til mobilstasjonen er tilpasset til V.110-forbindelsen som er etablert over en fysisk forbindelse med bruk av flere trafikkkanaler ch0 til chN ved hjelp av en terminaladapter 31. Oversettelsesfunksjonen (interworking function) IWF forbinder V.110-forbindelsen med et annet V.110-nett, slik som ISDN, eller et annet GSM-nett, eller et annet transittnett, slik som det offentlige telefonnettet PSTN. I første tilfelle

omfatter IWF bare deleren/kombinereren 82/85 i samsvar med oppfinnelsen. I det sistnevnte tilfellet omfatter IWF også f.eks. et basisbåndmodem som dataoverføring utføres med via PSTN.

Rammestrukturen som benyttes i dataoverføring over V.110-forbindelsen, vises i fig. 4. En ramme består av 80 biter. Oktett 0 inneholder binære nuller, mens oktet 5 inneholder en binær én, fulgt av syv E-biter. Oktettene 1 til 4 og 6 til 9 inneholder en binær én i bit-plassering 1, en statusbit (S- eller X-bit) i bit-plassering 8 og 6 databiter (D-biter) i bit-plassering 2 til 7. Senderekkefølgen for bitene er fra venstre mot høyre og ovenfra og nedad. Det er således 48 biter D1 til D48 med brukerdata i rammen. Bitene S og X benyttes for å føre kanalstyringsinformasjon som angår databitene i dataoverføringsmodus. Fire statusbiter S1, S3, S6 og S8 brukes til å føre et CT108 statussignal (Data Terminal Ready) fra mobilstasjonen MS til oversettelsesfunksjonen IWF og for å sende et CT107 statussignal (Data Set Ready) fra oversettelsesfunksjonen IWF til mobilstasjonen MS. To statusbiter S4 og S9 brukes til å føre et CT105 statussignal (Request for Sending) fra mobilstasjonen MS til oversettelsesfunksjonen IWF, og for å føre et CT109 statussignal (Data Channel Received Line Signal Detector) fra oversettelsesfunksjonen IWF til mobilstasjonen MS. To X statusbiter benyttes for føre et CT106 statussignal (Ready for Sending) eller sendingssynkronisering eller strømningsstyringsinformasjon mellom adapterne. I det tilfelle hvor terminalutstyret er X.21-terminaler, føres X.21-styringsinformasjon i S-bitene. En filtreringsprosedyre er tilveiebrakt i mobilstasjonen MS for å motta CT106- og CT109-statusene og X.21-indikasjonen.

Ifølge foreliggende oppfinnelse tilordnes noen av disse styringsbitene i V.110-rammen på nytt for å føre den nødvendige synkroniseringsinformasjon for å administrere dataoverføringen over flere parallelle trafikkanaler ch0 til chN. Siden CT108- og CT107-statusene samt X.21-styringsinformasjonen kan føres i en S-bit når det er nødvendig, vil tre S-biter forbli overflødige (redundante). CT105- og CT109-statusene samt X.21-informasjonen kan også føres i en S-bit, hvorved en S-bit til vil bli redundant. Informasjonen som føres av X-bitene kan føres i en X-bit, hvorved den gjenværende X-biten vil bli redundant. Disse redundante bitene kan benyttes til nummerering av de parallelle trafikkanalene, samt til rammenummerering, slik det skal forklares nedenfor med henvisning til fig. 5.

I et eksempelvis tilfelle som illustreres i fig. 5, utføres høyhastighetsdataoverføring via fire parallelle trafikkanaler. Sendesiden Tx og mottakersiden Rx henviser til deleren 82 og kombinereren 85 i mobilstasjonen MS og i oversettelsesfunksjonen (interworking function) IWF. Ved begynnelsen av et dataanrop tildeles de nevnte fire trafikkanaler til dataanropet, kanalnumrene ch0, ch1, ch2 og ch3 tilordnes til kanalene av senderen Tx for varigheten av anropet, og etableringen av forbindelsen og synkroniseringen av V.110-forbindelsen utføres separat for hver kanal på en måte som er spesifisert i GSM-spesifikasjonene. Når senderen Tx detekterer at alle trafikkanaler er synkronisert og gått inn i en V.110 datasende-modus, starter den høyhastighetsdatasending i samsvar med oppfinnelsen. Senderen forsyner hver ramme med kanalnummeret for den trafikkanal via hvilken ramme vil bli overført. Dessuten bruker senderen Tx intern rammenummerering inne i hver ramme. 1-bits rammenummerering brukes i fig. 5, dvs. rammenumrene fr0 og fr1 veksler i hver trafikkanal. Som resultat deler senderen Tx de innkomende data i suksessive rammer, hvor den følgende kanal- og rammenummerering gjentas i en sekvens på åtte rammer: (ch0, fr0), (ch1, fr0), (ch2, fr0), (ch3, fr0), (ch0, fr1), (ch1, fr1), (ch2, fr1), (ch3, fr1). Senderen Tx deler disse rammene i parallelle kanaler ch0 til ch3 i rekkefølge, med den første rammen i den første kanalen, den andre rammen i den andre kanalen osv. F.eks. i fig. 5 innføres den første rammen (ch0, fr0) i kanal ch0, den andre rammen (ch1, fr0) innføres i kanal ch1, den tredje rammen (ch2, fr0) innføres i kanal ch2, den fjerde rammen (ch3, fr0) innføres i kanal ch3, den femte rammen (ch0, fr1) innføres igjen i kanal ch0, osv. På grunn av rammenummereringen veksler rammer med nummeret fr0 og fr1 i hver kanal.

Mottakeren Rx mottar de ovenfor beskrevne rammene fra parallelle trafikkanaler ch0 til ch3, og gjenoppretter rammene til den opprinnelige rekkefølge ved å bruke kanal- og rammenummereringen som overføres i rammene. Med andre ord velger mottakeren Rx ramme (ch0, fr0) som den første ramme fra kanal ch0, ramme (ch1, fr0) som den andre ramme fra kanal ch1, osv. På grunn av kanal- og rammenummerering i samsvar med oppfinnelsen kan således mottakeren Rx identifisere rammene og deres korrekte senderekkefølge uten tvetydighet. Rammenummereringen ifølge oppfinnelsen tillater en relativ overføringsforsinkelse mellom parallelle kanaler, som i høyden er to rammer lang, uten tap av rammenes rekkefølge i mottakeren Rx. Dette er tilstrekkelig for de fleste anvendelser. Når det

er nødvendig kan den tillatte forsinkelsesforskyvningen utvides ved å øke rammenummereringen. Mottakeren trekker ut de faktiske databiter fra rammene som er gjenopprett i korrekt rekkefølge, 48 biter fra hver ramme, og kombinerer databitene til det opprinnelige høyhastighetssignalet.

5 I det følgende gis det noen eksempler på hvordan statusbitene i V.110-rammen kan velges for kanal- og rammenummereringen ifølge oppfinnelsen.

F.eks. kan bitene S1, S4 og S6 brukes til kanalnummerering, og rammenummerering vil ikke bli benyttet i det hele tatt. I et annet tilfelle kan bitene S1, S4 og S6 benyttes til kanalnummerering (8 kanaler), og en av X-bitene til 1-bits rammenummerering inne i kanalen. Videre kan statusbitene S4 og S6 brukes til kanalnummerering, og en av X-bitene og bit S3 til 2-bits rammenummerering inne i kanalen. Det foreligger også mange andre muligheter for å bruke redundante biter til kanal- og rammenummerering. Den faktiske bithastigheten for hver statusbit må tas i betraktning når man velger bitene. F.eks., dersom tre av bitene S1, S3, S6 og

10 S8 brukes til kanal- og/eller rammenummerering, faller hastigheten for CT107- og CT108-statussignalene til en fjerdedel av den opprinnelige hastigheten i en kanal. Hvis bare to parallelle kanaler da benyttes, er den totale CT107- og CT108-hastigheten halvparten av den opprinnelige hastigheten, og dette vil ha en virkning på filtreringen av statussignaler i mottakingen. I eksemplene ovenfor oppnås gjen-

15 takelsen av CT107- og CT108-bitene i flere trafikkanaler (fra to kanaler og videre), og derfor vil det faktum, at hver ramme i de parallelle trafikkanalene har et lavere antall gjentatte statusbiter, ikke ha noen virkning på bitfeilforholdet for disse statusbitene.

20

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for høyhastighetsdataoverføring i et digitalt mobilkommunikasjonssystem, hvor

5 data sendes over radiostrekningen mellom en mobilstasjon (MS) og et fast mobilkommunikasjonsnett (BTS, BSC, MSC) i en trafikk kanal tildelt til mobilstasjonen,

karakterisert ved at

10 et høyhastighetsdatasignal (DATAINN) tildeles minst to parallelle trafikk kanaler med innbyrdes forskjellige kanalnummer tilordnet for varigheten av en forbindelse, når dataoverføringshastigheten som kreves av datasignalet, overskrider en maksimal overføringshastighet for en trafikk kanal,

15 dataene fra høyhastighetsdatasignalet innføres i rammer på sendesiden, hvor hver ramme er forsynt med det kanalnummer som indikerer den parallelle trafikk kanal som brukes for sendingen,

rammene deles i parallelle trafikk kanaler i rekkefølge i samsvar med kanalnummereringen, og de sendes til mottakersiden, og

20 dataene i rammene gjensammensettes til et høyhastighetsdatasignal (DATAUT) i den rekkefølge som indikeres av kanalnumrene i rammene på mottakersiden.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1,

karakterisert ved at

25 rammenummerering inne i hver av trafikk kanalene benyttes slik at minst to suksessive rammer alltid har et annerledes rammenummer, hvorved den maksimale forsinkelsesforskyvning mellom trafikk kanalene øker proporsjonalt med antallet rammenumre, sammenlignet med fravær av rammenummereringen, og

30 dataene i rammene gjensammensettes til et høyhastighetsdatasignal i den rekkefølge som indikeres av kanal- og rammenumrene i rammene på mottakersiden.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2,

karakterisert ved at

rammer sendes i samsvar med CCITT-rekommandasjon V.110 i de parallelle trafikkanaler, og

kanalnummereringen og den eventuelle rammenummereringen føres i redundante statusbiter i V.110-rammene.

5

4. Fremgangsmåte ifølge krav 3,
karakterisert ved at en eller flere av statusbitene S1, S4 og S6 benyttes til kanalnummerering for de parallelle trafikkanalene.

10

5. Fremgangsmåte ifølge krav 4,
karakterisert ved at en av X-statusbitene brukes til rammenummerering i hver av trafikkanalene.

15

6. Fremgangsmåte ifølge krav 4,
karakterisert ved at S3-statusbit og en av X-statusbitene brukes til rammenummerering i hver av trafikkanalene.

20

7. Digitalt mobilkommunikasjonssystem hvor en mobilstasjon (MS) og et fast mobilkommunikasjonsnett (BTS, BSC, MSC) begge omfatter en datasender (31, 32, 82) og en datamottaker (31, 32, 81) med evne til datasending over radiostrekningen på den trafikkanal som er tildelt til mobilstasjonen,

25

karakterisert ved at
det faste mobilkommunikasjonsnettet er innrettet for å tildele til et høyhastighetsdatasignal to eller flere parallelle trafikkanaler med innbyrdes forskjellige kanalnumre under forbindelsen, når den overføringshastighet som kreves av datasignalet, er høyere enn den maksimale overføringshastighet for en trafikkanal, at
datasenderne (31, 32, 82) er innrettet for innføre dataene fra høyhastighetsdatasignalet (DATAINN) i rammer, hvor hver ramme er forsynt med et kanalnummer som indikerer den parallelle trafikkanal som benyttes for sendingen, og for å dele rammene i de parallelle trafikkanalene i rekkefølge i samsvar med kanalnummereringen, og at

30

datamottakerne (31, 32, 85) er innrettet for å gjensammensette dataene i rammene til et høyhastighetsdatasignal (DATAUT) i den rekkefølge som indikeres av kanalnumrene i rammene.

8. Mobilkommunikasjonssystem ifølge krav 7,

karakterisert ved at

datasenderne (31, 32, 82) videre er innrettet for å forsyne rammene med
5 rammenummerering i trafikkanalen slik at minst to suksessive rammer alltid har et
forskjellig rammenummer, og at

datamottakerne (31, 32, 85) er innrettet for å gjensammensette dataene i
rammene til et høyhastighetsdatasignal i den rekkefølge som indikeres av kanal-
og rammenumrene i rammene.

10

9. Mobilkommunikasjonssystem ifølge krav 7 eller 8,

karakterisert ved at rammene som overføres i de parallelle tra-
fikkanalene, er rammer i samsvar med CCITT-rekommandasjon V.110, idet ka-
nalnummereringen og den eventuelle rammenummereringen for rammene føres i
15 redundante statusbiter i V.110-rammene.

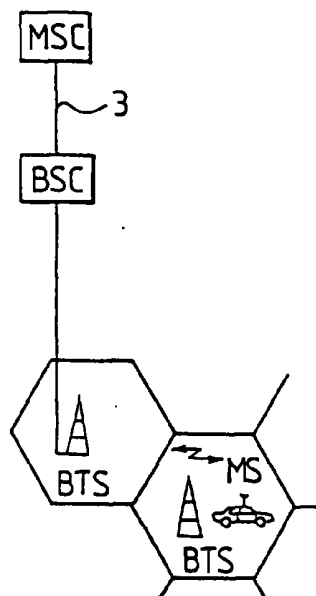
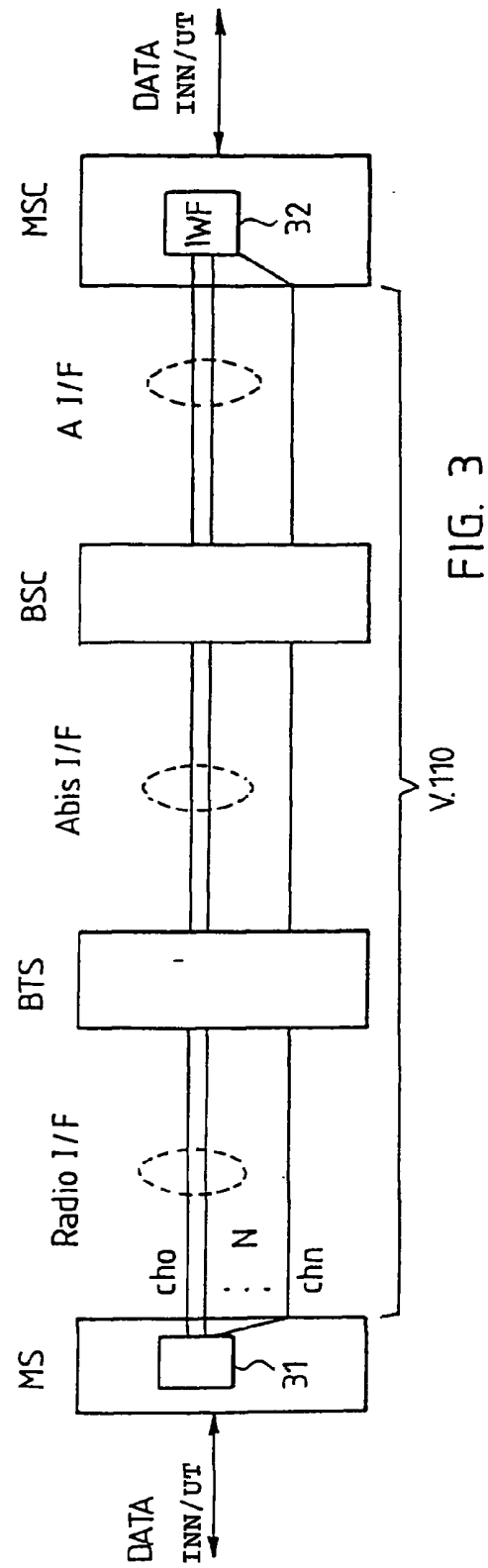
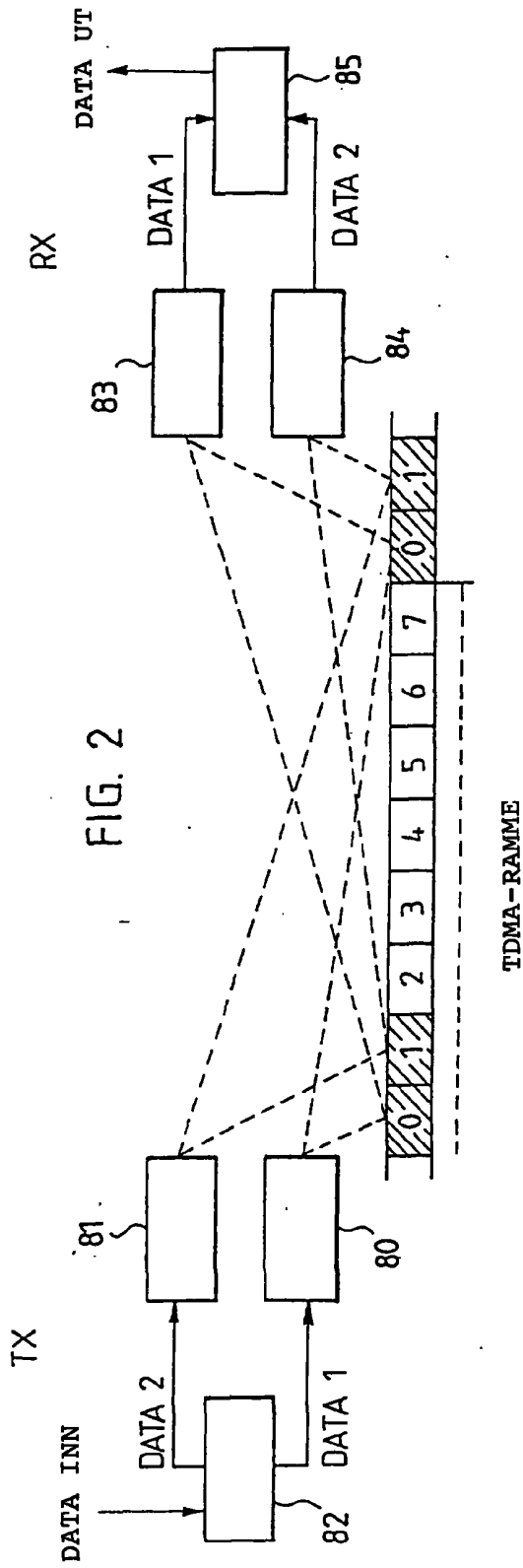


FIG. 1

OKTETT NR.	BIT-NUMMER							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	D1	D2	D3	D4	D5	D6	S1
2	1	D7	D8	D9	D10	D11	D12	X
3	1	D13	D14	D15	D16	D17	D18	S3
4	1	D19	D20	D21	D22	D23	D24	S4
5	1	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
6	1	D25	D26	D27	D28	D29	D30	S6
7	1	D31	D32	D33	D34	D35	D36	X
8	1	D37	D38	D39	D40	D41	D42	S8
9	1	D43	D44	D45	D46	D47	D48	S9

FIG. 4



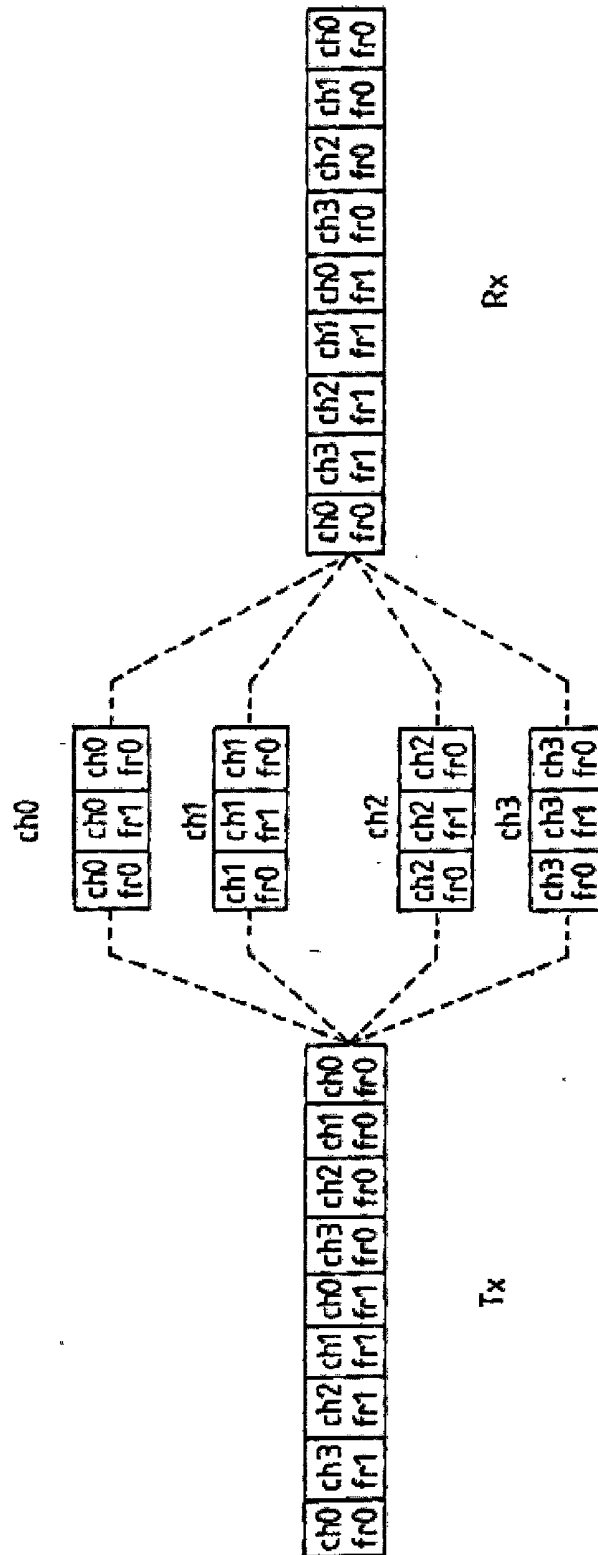


FIG. 5