



NORGE

(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **309917**

(13) **B1**

(51) Int Cl⁷ H 04 B 7/204, H 04 Q 7/26

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19943926	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1993.11.19, PCT/SE93/01002
(22) Inng. dag	1994.10.17	(85) Videreføringsdag	1994.10.17
(24) Løpedag	1993.11.19	(30) Prioritet	1993.02.16, SE, 9300495
(41) Alm. tilgj.	1994.10.17		
(45) Meddelt dato	2001.04.17		

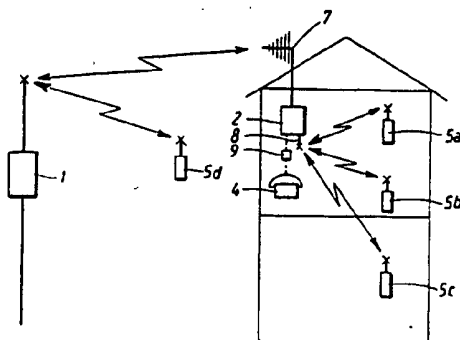
(71) Patenthaver	Telefonaktiebolaget L M Ericsson, S-126 25 Stockholm, SE
(72) Oppfinner	Dag E:son Åkerberg, Kungsängen, SE
	Petrus Hubertus Gerardus van de Berg, Enschede, NL
(74) Fullmektig	Oslo Patentkontor AS, 0306 Oslo

(54) Benevnelse **Anordning ved telekommunikasjon**

(56) Anførte publikasjoner **WO 89/10660**

(57) Sammendrag

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning for radiokommunikasjon, omfattende minst en første stasjon eller basisstasjon (1), en flerhet av andre radiostasjoner (2) samt en flerhet av abonnentstasjoner (5), idet hver radiostasjon (2) omfatter minst et digitalt radioarrangement samt første og andre organer (7, 8) for kommunikasjon med henholdsvis den første stasjon (1) og med minst en av abonnentstasjonene (5), samtidig som de første organer omfatter i det minste en langtrekkende antenne for forbindelse med den første stasjon (1). De andre organer (8) omfatter i det minste en antenne for forbindelse med minst en av abonnentstasjonene (5), og nevnte radioarrangement omfatter en radiosvitsj med en eneste felles transceiver som fremskaffer trådløs kommunikasjon for forbindelse med den første stasjon samt minst en abonnentstasjon (5).



Teknisk område

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning ved radiokommunikasjon, slik dette er angitt i den innledende del
5 av det vedlagte patentkrav 1.

Opptil i dag er forbindelser til den overveiende majoritet abonnenter av offentlig telefon, også til boliger, kontorer, utført ved hjelp av ledninger. Dette innebærer at selv
10 om det i nettverket benyttes radioteknologi, for eksempel ved hjelp av satellitt, må den siste del av nettverket for det meste utføres ved hjelp av ledninger, det vil si de fleste lokale forbindelser foreligger i form av tråder. Imidlertid vil installasjonen av trådforbindelser, spesielt
15 for den lokale sløyfe, for eksempel boliger, kontorer og så videre, være tidkrevende og innbefatte vesentlige nettverksomkostninger. Det foreligger derfor en økende interesse med hensyn til å utforske potensialet ved radioteknologi som et alternativ for trådtrekking i den lokale sløyfe.
20 Dette er blant annet av generell interesse for nye andre og tredje offentlige nettverksoperatører, fordi det skaffer rask installasjon og kan skaffe lokal mobilitet som fordelaktige trekk. For en første dominerende operatør er dette av interesse i det minste for nisjemarkeder. Et annet problem som imidlertid ikke er generelt men bare har relevans i
25 relasjon til noen land, går ut på at regler i disse spesielle land hva angår offentlige telefonoperatører forhindrer disse fra å gi mobilitet i PSTN/ISDN (Public Switched Telephone Network/Integrated Services Digital Network).

30

Teknikkens stilling

Det er utført noen forsøk på å bruke radiolinkforbindelser til abonnentene. Selve konseptet er betegnet "Radio in the
35 Local Loop", eller forkortet RLL. Den tradisjonelle trådtrukne forbindelse vil i det følgende bli betegnet "Wired Local Loop", WLL. Figur 1 viser en forenklet illustrasjon på "Wired Local Loop", WLL- og "Radio Local Loop",

RLL- forbindelser med offentlige abonnenter, boliger, samt kontorer. Betegnelsen BS står for "Base Station", eller basestasjon.

- 5 Med hensyn til det konsept som vedrører "Radio in the Local Loop", RLL, så kan dette oppdeles i to grunnleggende konsepter, nemlig det såkalte "Fixed Radio in the Local Loop", FRL, og "Mobile Radio in the Local Loop", MRL. Disse to konsepter er anskueliggjort på henholdsvis figur 2 og figur 10 3.

På figur 2 er det nevnte FRL konsept anskueliggjort. I dette tilfellet har abonnenten et eller flere telefonstøpsler 6' som vedkommendes telefon eller telefoner 4' kan tilkobles. I dette tilfellet foreligger det i virkeligheten 15 ikke en forskjell for abonnenten fra å ha en såkalt WLL fordi han ikke ser noen forskjell. Telefonene 4' er forbundet med telefonfatningene eller -uttakene 6' som er forbundet med en såkalt "Subscriber Fixed Station", SFS, 2', som 20 er forbundet med en antenne 7', for eksempel montert på taket av en bygning eller lignende, og via hvilken det etableres en radioforbindelse med en basestasjon, BS(1)', 1''. Den korte stiplede pil indikerer at det er liten interferens mellom tilstøtende basestasjoner 1', 1''. Opptil nå 25 har det nevnte "Fixed Radio in the Local Loop", FRL, konsept bare blitt implementert i en meget liten utstrekning. Radio mikrobølgelinkforbindelser eller spesialutviklet radioteknologi blir bare brukt for å skaffe telefontjeneste for isolerte øyer, fjerntliggende gårder eller lignende. I 30 den siste tid har imidlertid FRL-systemer basert på eksisterende analog cellulær teknologi blitt installert i land der man har et generelt underskudd på kapasitet i det offentlige trådbaserte telefonnett. En utførelsesform er ytterligere beskrevet i brosjyre nr. LZT 120217, Radio Access System RAS 1000 av Ericsson Radio Access AB. Disse systemer 35 henvender seg til et tidsbegrenset marked, fordi generelle anvendelser ville kreve effektiv kryptering av høykvalitetsstemme og ISDN- ("Integrated Services Digital Network")

tjeneste, for å oppnå at det er påkrevd med en digital radioaksessteknologi. Et vesentlig trekk ved nevnte "Fixed Radio in the Local Loop", FRL, er at den muliggjør installasjoner som er økonomiske hva angår frekvens og effekt

5 fordi det kan installeres fastmonterte takantennar på abonnentbygningene. For eksempel vil en antenneforsterkning på 15 dB kunne gi 20-30 dB rygg-front isolasjon hvilket vil føre til en gjenbruksgruppe størrelse så lavt som 1, hvilket vil føre til typisk ti ganger høyere frekvenseffektivitet

10 sammenlignet med nevnte "Mobile Radio in the Local Loop", MRL, hvilket vil bli nærmere omtalt i det følgende. Denne frekvenseffektivitet er essensiell for å fremskaffe de høyere bithastigheter som kreves for den høye stemmekvalitet samt for ISDN-tjenester. De retningsgivende antenner

15 reduserer også den potensielle risiko for degradering av kvalitet på grunn av tidsspredning. En betydelig ulempe med nevnte FRL er imidlertid at kunden ikke får noen mobilitetsfordel.

20 Mobilitet fremskaffes ved hjelp av nevnte MRL, hvilket er en fordel. Dette konsept vil imidlertid også lide under ulemper, for eksempel at radioinfrastrukturen blir meget frekvensineffektiv og krever meget dyre basestasjonsinstallasjoner på grunn av områdebegrensninger. Grunnen til dette

25 er at en perfekt radioforbindelse er nødvendig i hver del av huset uavhengig av bygningsmaterialer, underjordiske kjelleretasjer, topografi, temporær plassering eller posisjon av den portable telefon og så videre. Dette er det meget vanskelig og dyrt å oppnå. Videre vil det ikke være

30 noen antenneforsterkning tilgjengelig på kundenes side og de mobile enheter kan ikke være enheter med høy effekt. Dette kan lett føre til en 40 dB høyere banereduksjon sammenlignet med nevnte FRL. Et 40 dB banetap for nevnte D⁴ utbredelsesmodell fører til 100 ganger flere basestasjoner

35 (BS) enn for nevnte FRL-konsept dersom sendereffekten er den samme (hovedsakelig på grunn av ti ganger dårligere rekkevidde). Videre, som nevnt tidligere, vil operatører i noen land være forhindret fra å tilby mobilitet på grunn av

de spesielle regler som gjelder i nevnte land. Videre, på grunn av nevnte begrensinger, har nevnte MRLI opptil nå bare vært tilgjengelig som testsystemer og har ennå ikke blitt implementert kommersielt. Dette er ytterligere omtalt i publikasjonen "Universal Digital Portable Communications: an Applied Research Perspective", ICC '86, Toronto, Canada, juni 22-25, 1986 av D.C. Cox et al.

En skjematisk oversikt over nevnte MRLI-konseptet er vist på figur 3 der abonnentmobilstasjoner, SMS, 5', (bærbare telefoner) kommuniserer direkte med en basestasjon 1', 1'' via en radioforbindelse. Som det fremgår av figuren, er forbindelsen direkte såvel for innendørs som for utendørs forbindelser. Den lange stiplede linje indikerer at det er høyt nivå av interferens mellom basestasjoner.

Om så ønskes kan mobilitet i en bolig som har normal WLL eller FRLI, selvsagt fremskaffes av en privat kjøper av en standard markedstilgjengelig trådløs telefon. Dette er vist på figur 4 der en separat trådløs fast del (CFP) er forbundet med abonnentuttaket 9. Nevnte CFP kan kommunisere med den trådløse bærbare del (CPP). Den trådløse telefon er imidlertid ikke en del av det grunnleggende lokale sløyfehjelpemiddel som fremskaffes av operatøren, men bare en privat tillatt avgrening. Videre må to separate radiosystemer anordnes i tandem, noe som fører til ekstra forsinkelse for talesignalet samtidig som dette er dyrt. Dersom den trådløse telefon bruker digital transmisjon må dessuten digital talekode/dekoding utføres to ganger. Videre vil mobiliteten være begrenset og det kreves forskjellige frekvensbånd for henholdsvis den private og den offentlige link.

WO 89/10660 beskriver en "repeater" til bruk i et TDMA mobilradiosystem som skanner radiokanalene, og forsterker den/de kanalene som bærer trafikk. Denne løser imidlertid ikke problemene med innendørs distribusjon av repeterte signaler i et mobilradiosystem.

Sammenfatning av oppfinnelsen

Hensikten med den foreliggende oppfinnelse er å løse de nevnte problemer ved hjelp av en anordning som er pålitelig, ikke dyr, frekvenseffektiv og som samtidig kan fremskaffe mobilitet. Videre skal anordningen fremskaffe en høy talekvalitet, og graden av tjeneste, GOS, bør være den samme som for en trådforbindelse. Oppfinnelsen kan således sies å kombinere fordelene med det tidligere omtalte FRL-system med nevnte MRL-system. Det er en hensikt med oppfinnelsen å skaffe frekvenseffektive radioforbindelser mellom basestasjonen, BS, og bærbare enheter i og rundt boliger eller kontorer. En ytterligere hensikt med oppfinnelsen er å skaffe effektive, rimelige, intercomfunksjoner mellom portable enheter innenfor en bolig eller et kontor, i det følgende rett og slett betegnet et hus. En ytterligere hensikt med oppfinnelsen er å skaffe mulighet til å registrere innendørsradioforbindelse under en privat lisens, for eksempel i tilfelle av at telefonoperatøren ikke får tillatelse til å fremskaffe mobilitet, hvilket er tilfelle i noen land slik det er omtalt tidligere. En annen hensikt med oppfinnelsen er å skaffe en vidtfavnende mobilitet. Nok en hensikt er å fremskaffe mulighet for bruk av det samme frekvensbånd for en privat så vel som for en offentlig link.

Disse og andre hensikter oppnår man ved en anordning med de kjennetegn som er angitt i den karakteriserende del av det vedføyde patentkrav 1.

Ytterligere hensikter og fordeler med den foreliggende oppfinnelse vil bli klargjort ut i fra den følgende beskrivelse av oppfinnelsen. I henhold til en fordelaktig utførelsesform vil for eksempel frekvensplanlegging unngås idet man benytter desentralisert dynamisk kanalallokering. I henhold til oppfinnelsen er den såkalte "Subscriber Fixed Station", SFS 2' som vist på figur 2, oppgradert til en enkel radio "Multiple Access Subscriber Fixed Station",

MASFS, som utgjør en radiosentral, som fremskaffer radioforbindelser mellom basestasjoner og bærbare mobilstasjoner for abonnenter i eller rundt hus, samt mellom separate abonnentstasjoner. På grunn av det forhold at i henhold til oppfinnelsen blir det brukt en radiosvitsj med en felles transceiver (sender/mottaker), vil forsinkelsen av talesignalet være betydelig mindre enn når to separate systemer må være i tandem. I henhold til en foretrukket utførelsesform kan en abonnentstasjon ikke bare forbinde seg med nevnte MASFS, men også direkte med basestasjonen (BS) innenfor rekkevidde.

I henhold til en fordelaktig foretrukken utførelsesform for oppfinnelsen vil det bli brukt en såkalt "Multi Carrier Time Division Multiple Access Time Division Duplex", MC/TDMA/TDD, teknologi der man benytter kontinuerlig eller momentan dynamisk kanalallokering. Dette er ytterligere beskrevet i "Novel Radio Access Principles Useful for Third Generation Mobile Radio Systems", i det tredje IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, oktober 19-21, 1992 av D. Åkerberg, den foreliggende oppfinner, Ericsson Radio Systems AB. I henhold til denne referanse som i det følgende vil bli betegnet ref. A, vil "Continuous Dynamic Channel Selection", CDCS, innebære at stasjonen eller svitsjen selekterer, ved øyeblikket for selektering, den beste kanal fra en frekvensressurs som er felles for alle abonnentstasjoner i alle hus. Der gjennom vil man unngå frekvensplanlegging for basestasjoner eller for individuelle abonnenter.

I krav 26 er det beskrevet en spesiell utførelsesform som har å gjøre med et system omfattende base- og mobilstasjoner samt "Radio Time Division Multiple Access" (TDMA) "Time Division Duplex" (TDD) idet det benyttes dynamisk kanalallokering (DCA) med bærbar styrt "hand off". Det foreligger en mulighet til ytterligere å utvide dekingen og den lokale kapasitet for et slikt cellulært system ved innføring av en trådløs basestasjon.

Trådløse systemer basert på den nevnte teknologi kan frem-
skaffe dekning av et område ved installasjon av trådbaserte
basestasjoner, hvilket skaffer tjeneste til et stort antall
5 mobile stasjoner. Disse systemer foreligger på forskjellige
skalaer omfattende fra makroceller for utendørs anvendelser
med vide områder til mikro- og pikoceller for innendørs høy
densitets applikasjoner. Det foreligger en økende interesse
for anvendelse av denne teknologi, for derved å fremskaffe
10 trådløse kommunikasjoner for personlige kommunikasjonstje-
nester ("Personal Communication Services" PCS) eller for
erstatning av trådføring i den lokale sløyfe. Ved disse
applikasjoner vil dekning fortsatt være et tema ved plan-
legging og installasjon av trådbaserte forbindelser. Som
15 sådan foreligger det interesse til å utvide dekningen ved
tilføyelse av trådløse basestasjoner. Et slikt arrangement
ville være meget fleksibelt og tillate effektiv deknings-
planlegging. Dessuten ville et slikt arrangement skaffe lo-
kal mobilitet- og trafikkkapasitet for håndtering av lokale
20 samtaler.

Denne utførelsesform relaterer mer i detalj til en applika-
sjon for systemer basert på TDMA teknologi med DCA og bær-
bar styrt "hand off", for eksempel med referanse til "Digi-
25 tal European Cordless Telecommunications standard" (DECT),
ETS 300 175. DECT standard omfatter en MC/TDMA/TDD teknolo-
gi med 10 bærere med 12 dupleks kanaler, idet ramme-
syklustiden er 10 [ms].

30 Denne utførelsesform ville for eksempel i et DECT-lignende
system tillate at mobile stasjoner fikk samtidig aksess til
trådbaserte og trådløse basestasjoner idet TDD rammer blir
synkronisert, slik at deres nedlinks transmisjoner finner
sted i den samme halvdel av rammene. En slik rammesynkroni-
35 sering av basestasjoner innenfor et slikt system er nødven-
dig for understøttelse av inter-basestasjon-streifing og
overlevering ("handover").

Ved hjelp av nevnte utførelsesform vil den trådløse base-
stasjon være fullt kompatibel med standard trådbaserte
basestasjoner og trådløse terminaler, men i tillegg tillate
at den trådløse basestasjon kan møte like krav som en tråd-
5 basert basestasjon, med andre ord vil den trådløse terminal
ikke nødvendigvis se forskjellen mellom en trådløs og en
trådbasert basestasjon. Som sådan kan den trådløse basesta-
sjon være del av radiosystemnett. Den trådløse basesta-
sjon kan også fremskaffe lokal svitsjing av samtaler på
10 grunn av sin TDMA arkitektur og kan som sådan fremskaffe
lokal ekstra trafikkkapasitet for det trådløse nett hva an-
går brukernes relasjon.

Disse og ytterligere utførelsesformer er definert i de ved-
15 føyde avhengige patentkrav.

Kort omtale av tegningsfigurene

Oppfinnelsen vil i det følgende bli ytterligere beskrevet
20 ved hjelp av eksempler og på en ikke-begrensende måte under
henvisning til de vedføyde tegningsfigurer:

Figur 5 viser en andre stasjon som innbyrdes kobler mobile
abonnentstasjoner og en basestasjon.
25

Figur 6a anskueliggjør en "Time Division Multiple Access"
(TDMA) ramme omfattende 12 duplekskanaler.

Figur 6b viser et eksempel på utsendte data på en luke der
30 "styredataene" regulært inneholder aksessrettighetsidenti-
tetsinformasjon.

Figur 7 viser en eneste TDMA radio der det benyttes for-
skjellige tidsluker for forskjellige samtidige forbindel-
35 ser.

Figur 8 viser TDMA tidsluke synkronisering og informasjons-
flyt via radioen.

Figur 9 viser en "Multiple Access Subscriber Fixed Station" (MASFS) innbyrdes kommunikasjonsfunksjoner.

- 5 Figur 10a viser frekvensbåndene for et arrangement basert på "Time Division Multiple Access" med "Frequency Division Duplex", (TDMA/FDD).

- 10 Figur 10b viser skiftingen av sendende og mottagende luker i et system i henhold til figur 10a.

Figur 10c viser meget skjematisk et interfoliert TDMA/TDD oppsett.

- 15 Figur 11 viser et arrangement omfattende en privat mobilitetsutvidelse.

Figur 12 er en anskueliggjøring av synkronisering mellom basestasjoner.

20

Figur 13 er en skjematisk representasjon av synkronisering for et helt nett.

Figur 14 er et blokkdiagram over en basestasjon (BS).

25

Figur 15 viser et blokkdiagram over en radiosentral i form av en MASFS.

Figur 16 er et blokkdiagram over en abonnentmobilstasjon (SMS).

30

Figur 17 viser en ytterligere abonnents faste stasjon forbundet med en MASFS.

- 35 Figur 18 viser skjematisk to ytterligere faste abonnentstasjoner forbundet med en MASFS.

Figur 19 viser hvordan en mobilstasjon utfører en overlevering fra en første faste stasjon til en andre faste stasjon.

- 5 Figur 20 viser en utførelsesform med en lukeallokering i henhold til MASFS som oppfyller visse overleveringsbestemmelser.

Detaljert beskrivelse av oppfinnelsen

10

Figur 5 viser et arrangement omfattende en basestasjon (BS) 1, en andre stasjon 2 i form av en rimelig enkeltstående radioabonnentstasjon, samt fire mobile abonnentstasjoner eller mobile enheter 5a, 5b, 5c, 5d (SMS). En fast abonnentstasjon 2 som i dette tilfellet også blir betegnet "Multiple Access Subscriber Fixed Station", MASFS 2, omfatter en offentlig tilkobling via en takantenne 7 for tilkobling til basestasjonen 1. De tre mobile abonnentstasjoner (SMS) 5a-5c er alle plassert inne i eller i nærheten av huset og er forbundet med den faste abonnentstasjon 2, som, slik det er angitt tidligere, er en "Multiple Access Subscriber Fixed Station", MASFS, og da via en innendørs antenne eller en antenne 8 med kort rekkevidde og via antenner på hver mobil abonnentstasjon 5a-5c. Dersom nevnte MASFS svitsjer den offentlige forbindelse via takantenne 7 til en lokal forbindelse hos en mobil abonnentstasjon 5 via den innendørs anordnede antenne 8, så er det fremskaffet mobilitet. Dersom to lokale forbindelser, via innendørs antennen, blir innbyrdes forbundet, så er det fremskaffet en intercomfunksjon. Hvordan alt dette blir utført via en enkeltstående TDMA MASF radio vil bli ytterligere omtalt under henvisning til figur 9. Det er også mulig å la en portabel eller en mobil abonnentstasjon 5d ha en ytterligere aksessrettighet direkte til basestasjonen 1 eller generelt til nevnte faste radio i den lokale sløyfe (FRL) i basestasjonsnettets. Derigjennom vil det oppnås en enda større mobilitet. Den andre stasjon 2 kan dessuten være utstyrt med et standard (to tråds) uttaksgrensesnitt 9 (stiplet

linje viser forbindelsen). På figuren er det bare vist en andre stasjon 2, men selvsagt skal det forstås at flere enn en andre stasjon kan finnes. Antennen 8 med kort rekkevidde kan være en såkalt OMNI-antenne men dette er ikke nødvendig.

Konseptet er basert på et "Fixed Radio in the Local Loop"-system der det brukes tidsdelingsteknologi, for eksempel i form av TDMA eller TDM radioteknologi. TDMA/TDD ("Time Division Duplex") slik dette er vist på figur 6a, vil således kunne utgjøre en fordelaktig utførelsesform. På figur 6a er det vist en såkalt TDMA ramme, som omfatter 12 duplekskanaler, 12 mottagende luker og 12 sendende luker. Selvsagt kan det benyttes et forskjellig antall av mottagende og sendende luker. I henhold til en utførelsesform vil arrangementet bli anvendt for den standard som betegnes "Digital European Cordless Telecommunications standard", DECT. DECT standarden omfatter 12 x 12 tidsluker. T_F , rammesyklustiden, er cirka 10 [ms] for nevnte DECT system, se ref. A. På figuren betegner T og R henholdsvis sendeluker og mottakerluker, mens tallene angir linkede luker for dupleksforbindelser. Imidlertid vil en typisk verdi for T_F være 10 ms, idet T_F utgjør syklustiden for en TDMA-ramme.

En typisk lukekonstruksjon er vist på figur 6b. Styredataene vil vanligvis inneholde multiplekset informasjon hva angår identitets- og aksessrettigheter, synkroniseringsreferanser, tilgjengelige tjenester og så videre. Også personsøking og anropoppsettingsprosedyrer blir båret via styrekanalen. Dette er ytterligere omtalt i ref. A, omtalt tidligere. En typisk tale-"codec" er 32 kb ADPCM. Dette innebærer at for hvert taleanrop vil 320 biter måtte transmitteres og mottas i løpet av hver ramme ($T_F = 10$ ms). Brukerdataene vil derfor måtte inneholde 320 biter for tale. Styredata vil typisk måtte trenge 64 biter og synkroniseringsfeltet 32 biter. Innbefattende vernemellomrom vil det totale antall av biter per luke kunne være 480. Dersom en ramme har 12 sendende og 12 mottagende luker, vil bitra-

ten være 480 x 24 x 100 biter per sekund eller 1152 kbiter per sekund.

I henhold til denne utførelsesform er systemet en multibærer- (MC) system. Det kan foreligge 10 bærere med 1.0 - 1.8 MHz bærermellomrom avhengig av modulasjonsteknikken. Et eksempel er DECT-standard. I ref. A som herved innlemmes som referanse, er det beskrevet hvordan kanaler blir selektert ved bruk av dynamisk kanalselektering. Det er også henvist til referanser deri, nemlig ETSI. "Radio Equipment and System (RES): Digital European Cordless Telecommunications (DECT) Common Interface". ETS 300175-1 til -9, ETSI, "Digital European Cordless Telecommunications Reference documents", ETR 015, ETSI "Radio Equipment and Systems (RES): Digital European Cordless Telecommunications (DECT) Common interface Services and facilities requirements specification", ETR 043, og ETSI, "Radio Equipment and Systems: Digital European Cordless Telecommunications (DECT) A Guide to the DECT features that influence the traffic capacity and the maintenance of high radion link transmission quality, including the results of simulations", ETR 042. Hva angår den utførelsesform der det brukes multibærer TDMA/TDD, for å kunne fremskaffe nok kanaler (frekvens/tidslukekombinasjoner) kan nevnte BS og MASFS 2 fortsatt være enkeltstående radiotransceivere, men da uten mulighet for å endre bærer i vernebåndet mellom luker, noe som er ytterligere omtalt som standard basestasjonkonsept i ref. A og i patentpublikasjon SE-B-466279. På denne måte vil et stort antall av kanaler kunne aksesseres av nevnte MASFS 2 (og bærbare abonnentstasjoner SMS 5) med bare en radio.

Idet det på nytt henvises til figur 5 omfatter her den andre stasjon 2 en såkalt "Multiple Access Subscriber Fixed Station" (MASFS) og er forbundet med to tidsdelte antenner 7, 8. Utendørsantennen 7 eller takantennen omfatter i henhold til en utførelsesform retningsbestemt forsterkning (for eksempel 10-18 dB) for langtrekkende område og er ret-

tet mot den nærmeste basestasjon 1, mens innendørs antenne-systemet 8 for det korte område ikke omfatter noen antenneforsterkning. Nevnte "Time Division Multiple Access" forsyner nevnte SFS, fast abonnentstasjon 2 med organer for å

5 fremskaffe flere simultane aktive forbindelser på en eneste radio ved bruk av forskjellige tidsluker for forskjellige forbindelser, noe som er ytterligere anskueliggjort på figur 7 der det er vist en intercomfunksjon. Her vises det hvordan en enkelt TDMA radio skaffer en rimelig en-

10 keltstående radiosvitsj, det vil si den innbyrdes forbindende svitsj blir fremskaffet ved rett og slett å skifte brukerdata mottatt fra en første abonnentstasjon 5f i en mottakerluke, for eksempel R4, til den utsendende luke, for eksempel T7 som blir benyttet av en andre abonnentstasjon

15 5g. Skiften utføres for eksempel ved hjelp av et først-inn-først-ut, FIFO-lager der utsignalet R4 blir forsinket for å tilpasses tiden for den ønskede sendende luke T7. (På figurene er de mottagende luker betegnet med en R, men de sendende luker er betegnet med en T, og i begge tilfeller

20 med tilsvarende tall.)

På figur 8 er det videre vist hvordan "Multiple Access Subscriber Fixed Station", MASFS 2 omfatter en offentlig forbindelse via takantennen eller utendørsantennen 7 i re-

25 lasjon til basestasjonen 1 hos nevnte FRL BS idet det benyttes lukepar 7 og samtidig omfattende forbindelser til en mobil abonnentstasjon eller portabel telefon 5 via en innendørs antenne 8 under bruk av lukepar 1. Basestasjon 1 kan på sin side også være forbundet til for eksempel en an-

30 nen fast abonnentstasjon 2a (vist med stiplede linjer) som også er forsynt med vidtrekkende eller utendørsantennene 7a, i dette tilfelle et takantennesystem 7a under bruken av lukepar 3. Figuren er ment å illustrere TDMA tidslukesykronisering og informasjonsflyt via radioen mellom basestasjon

35 1 (BS), fast abonnentstasjon 2 (MASFS) samt mobil abonnentstasjon 5 (SMS). Basestasjon 1 er forbundet med tråder til en offentlig lokal sentral. Som ytterligere omtalt i forbindelse med figur 14, vil talen fra den offentlige sentral

være kodet og multiplekset inn i en TDMA/TDD ramme i base-
stasjon 1. Som ytterligere omtalt i forbindelse med figur
15, vil nevnte MASF 2 videre forbinde innbyrdes en en-
keltstående radio nevnte offentlige forbindelse på lukepar
5 7 til en privat forbindelse hos en portabel stasjon SMS 5
på lukepar 1. Nevnte MASFS forbindelse blir utført ved bruk
av såkalt FIFO-lagre som ble ytterligere omtalt tidligere i
forbindelse med figur 7. Synkronisering vil bli ytterlige-
re omtalt i det følgende.

10

Figur 9 viser et eksempel på to anrop via den faste abon-
nentstasjon eller nevnte MASFS 2. Et anrop omfatter en for-
bindelse mellom basestasjon 1 og en abonnentstasjon eller
en bærbar SMS 5a, mens det andre anrop omfatter en forbin-
15 delse mellom to abonnentstasjoner 5b, 5c, spesielt to bær-
bare SMS 5b og SMS 5c. Dersom en offentlig forbindelse via
antenne 7 blir forbundet med en privat forbindelse hos den
portable enhet 5a, så er det blitt fremskaffet mobilitet.
Dersom to private forbindelser blir innbyrdes forbundet,
20 det vil si forbindelsene til abonnentstasjon 5b og abon-
nentstasjon 5c, så vil det også ha blitt fremskaffet en in-
tercomfunksjon.

Ved utførelsesformen i henhold til figur 9 vil trådbaserte
25 linjer fra en offentlig lokal sentral være forbundet med
basestasjonen 1.

Det skal forstås at de innbyrdes koblingsfunksjonene via
nevnte først-inn-først-ut lagrene eller de nevnte FIFO,
30 slik dette er beskrevet mer grundig i forbindelse med figur
7, ikke adderer noen prosessering til taleinformasjonen.
Kvaliteten vil derfor ikke bli influert eller degradert.
Talekodingen vil bare finne sted i basestasjon 1 og i abon-
nentstasjonen 5, SMS. Imidlertid vil en forsinkelse bli in-
35 trodusert, og denne er lik en forøkning av toveis forsin-
kelsen med T_F ms, der T_F er syklustiden for TDMA rammen.
Dette kan avledes fra figur 7, der den ytterligere toveis
forsinkelse utgjøres av $T_A + T_B = \frac{1}{2} T_F - T_1 + \frac{1}{2} T_F + T_1 = T_F$.

FRLI basestasjonene vil normalt kringkaste en unik offentlig aksessrettighetsidentitet, se ref. A. Bare faste abonnentstasjoner SFS eller mobile abonnentstasjoner SMS med de samme offentlige aksessrettigheter vil kunne låse seg til

5 nevnte FRLI BS. Nevnte MASFS 2 vil på den interne antenne 8 overføre en unik privat aksessrettighetsnøkkel. Bare abonnentstasjoner eller mobile abonnentstasjoner SMS 5 med den samme private aksessrettighetsnøkkel vil kunne låse seg til MASFS 2 og således kunne klargjøres til å motta et anrop

10 og/eller å utføre et anrop. En mobil abonnentstasjon 5 kan være utstyrt med både en offentlig og en privat aksessrettighetsnøkkel som vil gi vedkommende mobilitet ikke bare i og rundt vedkommendes hjem eller vedkommendes kontor, men alle steder så lenge som vedkommende befinner seg innenfor

15 rekkevidden av en FRLI BS. På figur 8 er det vist hvordan lukene T3, T7, R3, R7 bærer de offentlige forbindelser, mens luker R1, T1 bærer en privat forbindelse.

Dette gir en mulighet til å bruke et felles frekvensbånd

20 for både offentlige og private forbindelser, men også å bruke forskjellige, normalt tilstøtende bånd.

Dersom den tidligere omtalte operatør ikke får tillatelse til å fremskaffe mobilitet, kan abonnenten være forsynt med

25 en fast abonnentstasjon (SFS) med en trådbasert forlengelse med et standard telefonuttak 9e. Dette er vist på figur 11 og det er i den forbindelse antatt at den faste abonnentstasjon SFS er bygget i henhold til standard i likhet med DECT (ref. A) der både lisensierte lokale sløyfeapplikasjoner og trådløse private (ikke-lisensierte) boligrelaterte

30 og kontorrelaterte systemer er tillatt på et felles frekvensbånd. Frekvensplanlegging for forskjellige stasjoner i systemet unngår man ved dynamisk kanalselektering, noe som også er ytterligere beskrevet og eksemplifisert i nevnte

35 referanse A. Dersom kunden ønsker å påkalle mobilitet, må han fra en fabrikant eller eventuelt en relevant autoritet eller lignende, rekvirere en privat fast delaksessrettighetsidentitet, en innendørs antenne 8e og et sammenstil-

lingskort 10e med flere FIFO og en mobil abonnentstasjon (portabelt håndsett) 5e. Den unike private aksessrettighetsidentitet blir programmert inn i nevnte MASFS 2e og i den mobile abonnentstasjon 5e. For den offentlige link for denne eksterne antenne 7e vil det bli brukt en unik offentlig aksessrettighetsnøkkel hvilket forhindrer en SMS med bare en privat aksessrettighetsnøkkel til å kommunisere med basestasjonen BS (ikke vist). Således vil nevnte SFS ha blitt oppgradert til en MASFS med den ytterligere funksjon hos et privat boligrelatert eller kontorrelatert trådløst telefonsystem, som kan innbefatte intercomfunksjoner som vist på figur 9.

De utførelsesformer som er omtalt på figurene 6-9, relaterer seg til bruken av "Time Division Multiple Access with Time Division Duplex", TDMA/TDD som illustrerer en måte å utføre oppfinnelsen på, en måte som er rimelig og effektiv. Imidlertid, i henhold til en ytterligere utførelsesform vil nevnte "Time Division Multiple Access with Frequency Division Duplex" eller TDMA/FDD kunne brukes. Dette er vist på figurene 10a og 10b der figur 10a anskueliggjør en frekvensakse med et sendebånd TB og et mottakerbånd RB, og der dupleksavstanden, d , er indikert. På figur 10b er henholdsvis senderluken T og mottakerluken R vist, idet tallene på mottakerluken er forskjøvet i relasjon til senderlukene for å unngå behovet for dupleksfilteret i portable stasjoner eller mobile abonnentstasjoner. I dette tilfelle vil en basestasjon motta og sende ut på samme tid på forskjellige frekvenser, noe som gjør at stasjonen blir dyrere og normale dupleksfiltre vil være påkrevd dersom ikke utførelsen av sending og mottakelse finner sted i forskjellige tidsluker, som vist. Imidlertid, fordi nevnte MASFS burde være en post som er rimelig, vil alle mottakelser og utsendinger måtte utføres i forskjellige luker, noe som begrenser antallet av mulige forbindelser til halvparten av de tilgjengelige senderluker.

I henhold til en alternativ utførelsesform er det mulig å

bruke et såkalt interfoliert TDD oppsett, noe som er skjematisk vist på figur 10c.

For ytterligere illustrasjon er det vist til blokkdiagrammer for en basestasjon, en andre stasjon (MASFS) og en mobil abonnentstasjon (SMS), hver for seg, idet hver av disse bruker en enkeltstående MC/TDMA/TDD radio med 12 par av luker for dupleks transmisjon.

- 10 Figur 14 viser et blokkdiagram over en basestasjon. Den har en trådbasert forbindelse 31 til en lokal sentral. Dette er en trunk eller en multilinje forbindelse for opptil 12 samtidige samtaler. Disse samtaler eller opprop blir transkodet til ADPCM format ved hjelp av talekodekser 29. Den
- 15 sentrale styring og applikasjonslogikk 27 detekterer innkommende anrop og styrer utgående anrop selekterer passende kombinasjon av bærer og tidsluke og forenes via multiplekseren 28 de forskjellige forbindelser eller passende tidsluker. Figur 8 viser et eksempel på hvordan en basestasjon
- 20 har selekterte lukepar 3 og 7 for to forskjellige forbindelser. Valg av bærerfrekvenser er ikke vist på figurene 8 og 9. Basestasjonen på figur 14 har en ramme og en lukesynkroniseringsenhet 26 som styrer lukemottakelse og sendetidssekvensen. Tidsreferansen blir generert internt eller
- 25 avledet fra et synkroniseringssignal som blir sendt på trådene fra den offentlige sentral. Den kan også avledes via mottakeren fra en masterbasestasjon, slik dette er indikert på figurene 12 og 13.
- 30 Den sentrale styrelogikk 27 styrer også T/R svitsjen 23 og antennediversitetbryteren 22 dersom antennediversitet blir implementert. Dersom antennediversitet ikke blir implementert, så vil det ikke være behov for svitsjen 22. Dersom en forbindelse er dårlig, vil styrelogikken først forsøke en
- 35 andre antenne 22, og dersom dette ikke hjelper endre radiokanal.

På figur 15 er det vist et diagram over en MASFS 2. Denne er nesten helt lik blokkdiagrammet for basestasjonen. Hovedforskjellen er for det første at det foreligger en uten-dørs antenne som er retningsbasert og en (eller to i fall
5 antennediversitet) innendørsantenne(r) og for det andre at det foreligger bare en talekode 29' som er avsluttet med en 4-2 trådhybridkrets 35 og et standard uttak 36 for en standard telefonforbindelse, og for det tredje nevnte flerhet av FIFO 16 for radiosvitsjing. Detektering og generering av
10 DTMF tonesignaler og ringesignaler utføres i den enhet som er betegnet med 34. Styrelogikken 27' forbinder 22' den eksterne antenne for tidslukene, hvilket innebærer kommunikasjon med basestasjonen BS, se figur 8, og forbinder den interne antenne for tidsluker som kommuniserer med den mo-
15 bile abonnentstasjon SMS. På figur 8 er lukene nummer 7 blitt selektert for en forbindelse mellom basestasjonen BS og nevnte MASFS. MASFS mottakeren 24' (figur 15) låses til sendingen T7, figur 8. Fra styrefeltet, figur 6b, hos T7, figur 8, vil det kunne avledes synkroniseringsreferansen
20 for rammen og lukesynkronisering 26', figur 15.

MASFS 2 har en intern tidsreferanse som vil bli benyttet dersom forbindelsen med FRLS BS går tapt.

25 Datadelen av lukene T7 og R7, figur 8, kan svitsjes til kode 29' og bli dekodet, figur 15, samt omformet til standard trådtelefonsignaler som er tilgjengelige ved standard-uttaket 36, eller alternativt bli multipleksert til nevnte flerhet av FIFO 16 og sendt på nytt med nye aksessrettighetskoder i styrefeltet, figur 6b, til SMS. På figur 7 er
30 det valgt luker 1 for forbindelsen mellom MASFS og SMS. T7 og R7 har en offentlig aksessrettighetsidentitet og T1 og R1 har en privat aksessrettighetsidentitet. For transmisjoner mellom to SMS, slik det er vist på figur 9, og idet det benyttes luker 2 og 6, vil det ikke forekomme noen endring
35 av antennene eller noen endring av aksessrettighetsidentitet. Dataene fra de to forbindelser blir via multiplekseren 28' forskjøvet inn i nevnte FIFO 16, og styrelogikken 27'

forskyver dataene tilbake til multiplekseren på rett tidspunkt, slik det er vist på figur 7.

Nevnte SMS, slik dette er vist ved blokkdiagrammet på figur 16, har en lignende funksjon som nevnte MASFS. Den har bare en antenne 7'' og bare en kode 29'' forbundet med mikrofon 37 og høyttaler 36 samt et tastatur med en fremviser 38. Dette er i og for seg kjent fra konstruksjonen for en bærbar trådløs telefon. De ytterligere enheter og funksjonaliteter svarer til de enheter som er vist på figur 15.

Når det ikke foreligger noen aktive forbindelser, vil basestasjonen kunne sende ut et ledesignal med lav kapasitet, som innbefatter den aktuelle aksessrettighetsidentitet, og nevnte MASF kan gjøre det samme via innendørsantennen med sin aksessrettighetsidentitet. På denne måte vil MASF vite at den befinner seg innenfor området for basestasjonen BS, og nevnte flerhet av SMS vil vite at den befinner seg i området for basestasjonen BS, og nevnte flerhet av SMS vil vite at de befinner seg i området for nevnte MASF. Et slikt ledesignal-konsept er beskrevet i ref. A.

I henhold til en spesiell utførelsesform slik dette er ytterligere beskrevet på figurene 19 og 20, vil en overlevering være mulig mellom MASFS og BS og mellom MASFS og ASFS og mellom nevnte ASFS på figur 18. En typisk overleveringsprosedyre er ytterligere omtalt i nevnte ref. A.

Figur 19 viser hvordan en mobil stasjon utfører overlevering fra en forbindelse på kanal 2 på en første faste stasjon til en forbindelse på kanal 4 på en andre faste stasjon.

I forbindelse med de fleste systemer vil applikasjoner, for eksempel omfattende overlevering, innebære at rammene og sende- og mottakerlukene for de to faste stasjoner er synkronisert som vist på figur 19. Som tidligere nevnt kan en portabel enhet ha aksessrettigheter til både flere BS og

flere MASFS. Dette åpner mulighet for å fremskaffe overlevering mellom MASFS og en BS (basestasjon). Figur 8 illustrerer de grunnleggende prinsipper for å fremskaffe mobilitet via et MASFS. Imidlertid, der er den ikke raffinert eller optimalisert for en overleveringsprosedyre mellom BS og MASFS. Det kan sees fra figur 8 og den utførelsesform som er anskueliggjort der, at sender- (og mottaker-) luken fra MASFS til SMS ikke opptrer i den samme halvramme som i nevnte MS, slik det er påkrevd for enkel overlevering som vist på figur 19.

Figur 19 viser en første forbindelse med fast stasjon 1 (FS1) for eksempel MASFS som benytter trafikkanal 2. MS illustrerer den mobile stasjon. En ny trafikkanal 4 blir benyttet for overleveringen til fast stasjon 2, FS2 for eksempel BS(1).

På figur 20 er det således vist en alternativ utførelsesform for lukeallokering av MASFS som også tilfredsstiller disse overleveringsforordninger. Nevnte MASFS har nøyaktig de samme egenskaper og funksjonalitet som beskrevet tidligere i forbindelse med figur 8, med det unntak at senderlukene for forbindelser til SMS blir forflyttet til den første halvdel av rammen, mens mottakerlukene blir plassert i den andre halvdel av rammen. Således vil mobile forbindelser direkte til en BS og mobile stasjoner forbundet med en MASFS, vil ha sender- og mottakerluker synkronisert i samme halvrammer. Følgelig vil betingelsene for enkel overlevering kunne tilfredsstilles. Den tilføyde sløyfeforsinkelse er T_r som ved utførelsesformen vist på figur 7.

Lavforsterkningsantennene for nevnte MASFS trenger ikke å befinne seg innendørs for generelle applikasjoner for oppfinnelsen, men kan brukes til å fremskaffe lokal dekning og lokal mobilitet ved en generell tjeneste som gjelder bevegelse.

En mer detaljert beskrivelse som har tilknytning til eksempelet vist på figur 20, er som følger:

- Som omtalt i ref. A, vil BS(1) alltid være aktiv på minst
5 en senderkanal. Hver nedlinks senderkanal fremskaffer kringkastningsinformasjon på BS identitet, aksessrettighetsidentitet, synkronisering og så videre. Den kringkaster også innkommende anropsforespørsler. Under den første halvramme vil MASFS lytte til transmisjoner fra BS(1) på alle
10 luker som ikke blir benyttet for transmisjon fra MASFS til flere SMS, og MASFS blir fastlåst til en av de aktive transmisjoner fra BS, og vil vente på forespørsler om oppsetting.
- 15 Under den første halvramme vil MASFS også sende ut på minst en luke. Dette fremskaffer kringkastningsinformasjon fra MASFS til alle SMS. MASFS virker som en basestasjon til SMS med spesifikk BS identitet (ikke den samme BS(1)) og spesifikk aksessrettighetsidentitet. Alle SMS vil under den
20 første halvramme være låst til en MASFS nedlinkstransmisjon. I den andre halvramme vil MASFS lytte på alle luker (som ikke blir brukt for transmisjon fra MASFS til BS(1)) etter forespørsler om oppsetting fra nevnte SMS.
- 25 Overfor BS(1) vil MASFS virke som en mobil enhet og overfor SMS vil den virke som en basestasjon. Detaljert beskrivelse av oppsetting av anrop og overlevering vil man finne i ref. A.
- 30 Oppsetting av anrop, kanalkvalitetsstyring, kanalselektering og intracelle-overlevering blir håndtert uavhengig for linken BS(1) - MASFS og linken MASFS - SMS.

Fordi disse linker er uavhengige, vil bare brukerdataene
35 ifølge figur 6b være transparente via nevnte MASFS. Styre-datadelen, figur 6b, omfatter kringkastningsinformasjon, anropoppsettingsinformasjon, kvalitetsinformasjon og overleveringsinformasjon som er unike for hver av de to linker.

Brukerdata-gjentagerfunksjonene for en MASFS vil således utgjøre bare en del av den integrerte funksjonalitet ved et MASFS konsept.

- 5 I henhold til oppfinnelsen kan det foreligge mer enn et anrop fra basestasjonene 1 til de mobile abonnentstasjoner 5. Nevnte MASFS 2 kan bli gitt flere anropsmuligheter fra basestasjonen til flere abonnentstasjoner 5. En anropsforbindelse kan også benytte flere luker for en forbindelse, for eksempel for å overføre ISDN ("Integrated Services Digital Network") som krever mer båndbredde enn et vanlig taleanrop.

- Videre, dersom det er mye trafikk slik det for eksempel er på et kontor, vil nevnte MASFS eller den andre stasjon 2 og basestasjonen 1 kunne omfatte mer enn én digital radioanordning. Til nevnte MASFS kan det tilføyes en eller flere faste stasjoner (figur 17) som bare omfatter innendørs antenner for kommunikasjon med mobile stasjoner. Forbindelsen mellom MASFS og de tilføyde stasjoner ASFS 2f, se figur 17, blir utført ved hjelp av multiplekserne 28. Således vil det bli opprettet en svitsjefunksjon mellom to SFS stasjoner ved overføring av de data som mottas i en luke i en stasjon, til en luke i den andre stasjon via multiplekserne.
- 25 Figur 18 viser skjematisk en MASFS 2 til hvilken to ytterligere andre stasjoner 2f, det vil si såkalte faste abonnentstasjoner ASFS, er forbundet, for eksempel ved hjelp av tråder. Det vil derved være mulig å utføre en overlevering mellom MASFS 2 og ASFS 2f.

30

- En ytterligere utførelsesform for oppfinnelsen vedrører det tilfellet der nevnte MASFS 2 omfatter flere radioer, idet radioene er fordelt på forskjellige lokasjoner for således å danne et innendørs pikocellulært system for alle innendørs forbindelser, mens en eller flere radioer normalt vil bli tildelt nevnte FRL BS via den eksterne antenne.

35

Konseptet vedrørende punkt-til-punkt utendørsforbindelser der det brukes retningsgivende antenner og innendørs normale antenner, gir åpning for en mulighet til å utnytte det samme frekvensspektrum for både utendørs og innendørs forbindelser med meget liten forstyrrelse mellom de to utnyttelser. Dersom antenneforsterkningen er 15-20 dB på den eksterne antenne, og minst 15 dB demping adderes fra innendørsradioer, vil det foreligge 30-35 dB isolasjon mellom tjenestene. Således vil i gjennomsnitt hele frekvensspekteret kunne bli brukt på nytt innendørs eller på annen måte. Imidlertid vil det også forekomme tilfeller der forstyrrelser vil opptre, for eksempel i tilfellet av et mobil abonnentsystem, eller håndsett, som brukes høyt oppe på en balkong. Dersom det som følge av dette konsept med forskjellige antennearrangementer eller -systemer, benyttes første og andre organer eller antenner kan disse omfatte et antennesystem eller mer enn en antenne selv om det tidligere generelt er blitt angitt bare "antenne" for enkelhets skyld, for henholdsvis innendørs og utendørs bruk blir kombinert med dynamisk kanalallokering, se ref. A, så vil kvaliteten for hver tjeneste bli holdt på et høyt nivå på grunn av at overleveringen unnslipper temporær tilfeldig interferens.

I det følgende vil det bli gitt en beskrivelse av hvordan synkronisering fordelaktig kan utføres såvel mellom basestasjoner (figur 12) som ved et helt nettverk (figur 13). I henhold til denne utførelsesform blir synkronisering frem-skaffet via radio mellom basestasjoner 1a, 1M. Under noen forhold kan det være viktig å tidssynkronisere tett opptil basestasjonene. Dersom basestasjonene 1a, 1M ikke er synkronisert i forhold til hverandre vil systemets kapasitet kunne reduseres. Synkroniseringen utføres ved å tildele såkalte masterbasestasjoner 1M, noe som er vist på figur 13. De andre basestasjoner (uten henvisningstall) er alle såkalte slavebasestasjoner. Lytting til en masterbasestasjon 1M finner sted via en retningsgivende antenne ved den såkalte slavebasestasjon. Fordi hver basestasjon alltid har minst en kanal aktiv, vil slavebasestasjonene alltid ha en

eller annen transmisjon å lytte til . Diagrammet på figur 12 viser en basestasjon 1a som er en slavebasestasjon, samt en basestasjon 1M som utgjør en masterbasestasjon. Sende- og mottakerlukene er unikt nummerert for eksempel som ifølge figur 6a. Lukenummeret vil vanligvis inneholdes i de utsendte styredata (figur 6b). Således vil slavebasestasjonen 1a kunne lytte til en av transmisjonene fra masterbasestasjonen 1M, lese lukenummeret og bringe på linje sende/motta-rammen for slavebasestasjonen 1a med sende/motta-rammen for masterbasestasjonen 1M, slik dette er vist på diagrammet ifølge figur 12.

Figur 13 gir et eksempel på hvordan et helt nett kan synkroniseres. Luken for å motta synkroniseringssignalet må bli tilkoblet en retningsgivende antenne med i det minste så mye forsterkning som det som brukes ved de faste abonnentstasjoner.

Antenneforsterkningen bør være av størrelsesorden 15-22 dB for å fremskaffe betydelig høyere feltstyrke fra mastersenderen enn fra andre naboslavesendere.

Oppfinnelsen skal ikke begrenses til de viste og omtale utførelsesformer, men skal fritt varieres innenfor omfanget av de vedføyde patentkrav. For eksempel trenger anordningen ikke å benyttes i forbindelse med nevnte DECT standard, men kan benyttes sammen med et hvilket som helst passende system eller standard.

P a t e n t k r a v

1. Anordning for radiokommunikasjon, omfattende i det minste én basestasjon (1), flere andre radiostasjoner (2; 2, 2a; 2e) og flere abonnentstasjoner (5), idet hver radiostasjon (2; 2, 2a; 2e) omfatter minst ett digitalt radioarrangement, samt første og andre middel (7, 8) for kommunikasjon med henholdsvis nevnte første basestasjon (1) og med minst én abonnentstasjon (5; 5a, 5b, 5c; 5e; 5f, 5g), nevnte første middel (7; 7a; 7e) omfatter i det minste én langttrekkende antenne for forbindelse med minst én av nevnte basestasjoner (1), nevnte andre middel (8; 8e) omfatter i det minste én antenne for forbindelse med i det minste én av nevnte abonnentstasjoner (5; 5a, 5b, 5c; 5e; 5f, 5g), k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte digitale radioarrangement omfatter en radiosvitsj med en enkelt, felles sender/mottaker, som tilveiebringer trådløs kommunikasjon med nevnte basestasjon (1), så vel som med minimum én abonnentstasjon (5; 5a, 5b, 5c; 5e, 5f, 5g), fjernkommunikasjon mellom basestasjonen (1) og en abonnentstasjon (5; 5a, 5b, 5c; 5e, 5f, 5g) svitsjes via radiosvitsjen, og kommunikasjon mellom abonnentstasjoner (5; 5a, 5b, 5c; 5f, 5g), som kommuniserer med den samme andre stasjon (2) svitsjes mellom nevnte radiosvitsj uten å kommunisere med basestasjonen (1).
2. Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at radiostasjonen (2; 2, 2a; 2e) er en fast stasjon montert for eksempel i, eller på, et hus eller lignende.
3. Anordning som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at minst én abonnentstasjon (5; 5a, 5b, 5c; 5e, 5f, 5g) er mobil eller er en mobil abonnentstasjon (SMS - Subscriber Mobile Station).

4. Anordning som angitt i krav 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det første middel
(7; 7a; 7e) er en retningsgivende antenne med for eksempel
forsterkning.

5

5. Anordning som angitt i krav 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det andre middel (8;
8e) er en antenne for korttrekkende forbindelser, for eksem-
pel en korttrekkende antenne, for eksempel en OMNI-antenne.

10

6. Anordning som angitt i krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den andre antenne
(8; 8e) er en innendørsantenne.

15

7. Anordning som angitt i ett av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den er basert på
tidsdelt radioaksess, og at den andre stasjon (2; 2, 2a;
2e) omfatter en multippel aksess fast abonnentstasjon
(MASFS - multiple access subscriber fixed station).

20

8. Anordning som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at de forskjellige for-
bindelser utføres på forskjellige tidsluker ved hjelp av
radio i den andre stasjon (2; 2, 2a; 2e), idet tidsreferan-
sen for den andre stasjon blir avledet fra mottatt transmi-
sjon fra basestasjonen (1), og tidsreferansen for abonnent-
stasjonen blir avledet fra mottatt transmisjon via den and-
re antenne fra den andre stasjon.

25

30

9. Anordning som angitt i krav 8,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den digitale ra-
diosvitsj for den andre stasjon (2; 2, 2a; 2e) fremskaffer
svitsjefunksjonen, ved innbyrdes å forbinde kommunikasjon i
forskjellige tidsluker ved forskyvning av brukerdata mot-
tatt fra en første radioforbindelse i en første mottagende
luke til en sendende luke som brukes for en annen radiofor-
bindelse.

35

10. Anordning som angitt i krav 9,
k a r a k t e r i s e r t v e d at forskyvningen utføres i et såkalt først-inn-først-ut (FIFO) -lager, idet forskyvningen blir forsinket for å kunne tilpasses tidspunktet
5 for den ønskede sendeluke.
11. Anordning som angitt i krav 8,
k a r a k t e r i s e r t v e d at tidsdelingslukekonstruksjonen er tilgjengelig på flere bærere, det vil si
10 multibærer tidsdeling, og at en aksesskanal omfatter en kombinasjon av en frekvens-/tidslukekombinasjon.
12. Anordning som angitt i krav 11,
k a r a k t e r i s e r t v e d at de enkeltstående
15 tidsdelingsforhold i hver basestasjon (1), den andre stasjon (2, 2a, 2e) og abonnentstasjon (5, 5a, 5b, 5c; 5e; 5f, 5g) har aksess til én eller flere bærere eller bærerfrekvenser.
- 20 13. Anordning som angitt i krav 12,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den enkeltstående radio i en andre stasjon (2, 2a, 2e) er i stand til å endre bærer eller bærere for påfølgende luker.
- 25 14. Anordning som angitt i krav 12,
k a r a k t e r i s e r t v e d at bærerne eller bærerfrekvensene for linkene fra den første stasjon (1) til den andre stasjon (2; 2, 2a, 2e) og for forbindelsen mellom abonnentstasjoner eller mellom abonnentstasjoner og en andre
30 stasjon vil henholdsvis være forskjellig.
15. Anordning som angitt i krav 7,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det brukes dynamisk kanalselektering for selektering av aksesskanaler som en
35 kombinasjon av frekvens og tidsluke.

16. Anordning som angitt i krav 15,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den dynamiske kanal-
selektering brukes for selektering av aksesskanaler for så-
kalte innendørs linker, det vil si linker mellom abonnent-
5 stasjoner (5; 5a, 5b, 5c; 5e; 5f, 5g) og andre stasjoner
(2; 2, 2a; 2e) fra et sett av kanaler felles for alle in-
nendørs systemer.
17. Anordning som angitt i krav 16,
10 k a r a k t e r i s e r t v e d at den dynamiske kanal-
selektering brukes for innendørs så vel som utendørs linker
og at den er effektivert fra et felles sett aksesskanaler.
18. Anordning som angitt i krav 15,
15 k a r a k t e r i s e r t v e d at kanalselekterings-
fremgangsmåten er kontinuerlig dynamisk kanalseleksjon
(CDCS - Continuous Dynamic Channel Selection).
19. Anordning som angitt i krav 7,
20 k a r a k t e r i s e r t v e d at den andre stasjon
omfatter en multippel aksess fast abonnentstasjon (MASFS)
basert på et tidsdelt multippelt aksesssystem (TDMA).
20. Anordning som angitt i krav 19,
25 k a r a k t e r i s e r t v e d at det tidsdelte mul-
tiple aksesssystem benytter tidsdelt dupleks (TDMA/TDD).
21. Anordning som angitt i et av kravene 7-15,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den andre stasjon
30 omfatter en multippel aksess fast abonnentstasjon (MASFS)
basert på et tidsdelt multippelt aksesssystem (TDMA) som
bruker tidsdelt dupleks (TDMA/TDD).
22. Anordning som angitt i krav 20,
35 k a r a k t e r i s e r t v e d at TDMA-/TDD-rammen for
nevnte MASFS blir synkronisert i forhold til rammen for en
BS(1).

23. Anordning som angitt i krav 22,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det for tildeling
(innenfor MASFS-rammen) for senderluker og motsvarende mot-
takerluker for tilkobling til en SMS (5a), vil nevnte MASFS
5 benytte de samme tildelingsregler som hva BS(1) bruker for
sine forbindelser.

24. Anordning som angitt i krav 23,
k a r a k t e r i s e r t v e d at halvparten av ramme-
10 ne brukes for transmisjoner fra BS(1) og for transmisjoner
MASFS(2) til SMS(5a), og at den andre halvpart blir brukt
for den motsvarende dupleksmottakelse ved BS(1) og
MASFS(2).

15 25. Anordning som angitt i krav 21,
k a r a k t e r i s e r t v e d at TDMA-/TDD-rammen for
MASFS blir synkronisert i forhold til rammen for en BS(1),
og at for tildeling innenfor MASFS-rammen for senderluker
og motsvarende mottagerluker for tilkobling til en SMS,
20 bruker nevnte MASFS de samme tildelingsregler som BS(1)
bruker for sine forbindelser, og at halvparten av rammen
blir brukt for transmisjoner fra BS(1) og for transmisjoner
fra MASFS(2) til SMS(5a), og at den andre halve rammen blir
brukt for den motsvarende dupleksmottakelse ved BS(1) og
25 MASFS(2).

26. Anordning som angitt i krav 24,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den første halvdel
av rammene blir brukt for transmisjoner fra BS(1) og for
30 transmisjoner fra MASFS(2) til SMS(5a), og at den andre
halvdel av rammen blir brukt for den motsvarende dupleks-
mottakelse ved BS(1) og MASFS(2).

27. Anordning som angitt i krav 24,
35 k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte BS kan for-
bindes direkte med en SMS(5d), og at en overleveringsfunk-
sjon blir fremskaffet mellom BS(1) og MS(2).

28. Anordning som angitt i krav 19,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det tidsdelte mul-
tippel aksessystem er et såkalt interfoliert system
(TDMA/TDD).

5

29. Anordning som angitt i krav 19,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det tidsdelte mul-
tiple aksess system benytter frekvensdelings dupleks
(TDMA/FDD), men der sending og mottakelse blir utført i
10 forskjellige tidsluker i radiosvitsjestasjonen.

30. Anordning som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at andre stasjon (2,
2a, 2a; 2e) omfatter flere anropsmuligheter fra basestasjo-
15 nen (1) til flere abonnentstasjoner (5; 5a, 5b, 5c; 5e; 5f,
5g).

31. Anordning som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den andre stasjon
20 (2) omfatter ytterligere radioarrangementer (2f) og celler
forbundet dermed.

32. Anordning som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at basestasjonen (1)
25 har en første aksessrettighetsidentitet som blir brukt for
radiokommunikasjon mellom basestasjonen og de andre stasjo-
nene (2; 2, 2a; 2e) via deres første organer (7), og at
hver andre stasjon (2; 2, 2a; 2e) har en andre aksessret-
tighetsidentitet som blir brukt for kommunikasjonen mellom
30 en andre stasjon og de abonnentstasjoner som er relatert
dertil.

33. Anordning som angitt i krav 20 eller ett av kravene
22-27,

35 k a r a k t e r i s e r t v e d at basestasjonen (1)
har en første aksess rettighetsidentitet som blir brukt for
radiokommunikasjon mellom basestasjonen og de andre stasjo-
nene (2; 2, 2a; 2e) via deres første organer (7), og at

hver andre stasjon (2; 2, 2a; 2e) har en andre aksessrettighetsidentitet som blir brukt for kommunikasjonen mellom en andre stasjon og de abonnentstasjoner som er relatert dertil.

5

34. Anordning som angitt i krav 33,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den andre stasjon
(2; 2, 2a; 2e) har en unik andre aksessrettighetsidentitet,
og at dennes relaterte abonnentstasjoner (5; 5a, 5b, 5c;
10 5e; 5f, 5g) får radioaksess dersom den er utstyrt med den
samme unike andre aksessrettighetsidentitet.

35. Anordning som angitt i krav 34,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den unike andre aksessrettighetsidentitet er en privat aksessrettighetsidentitet.
15

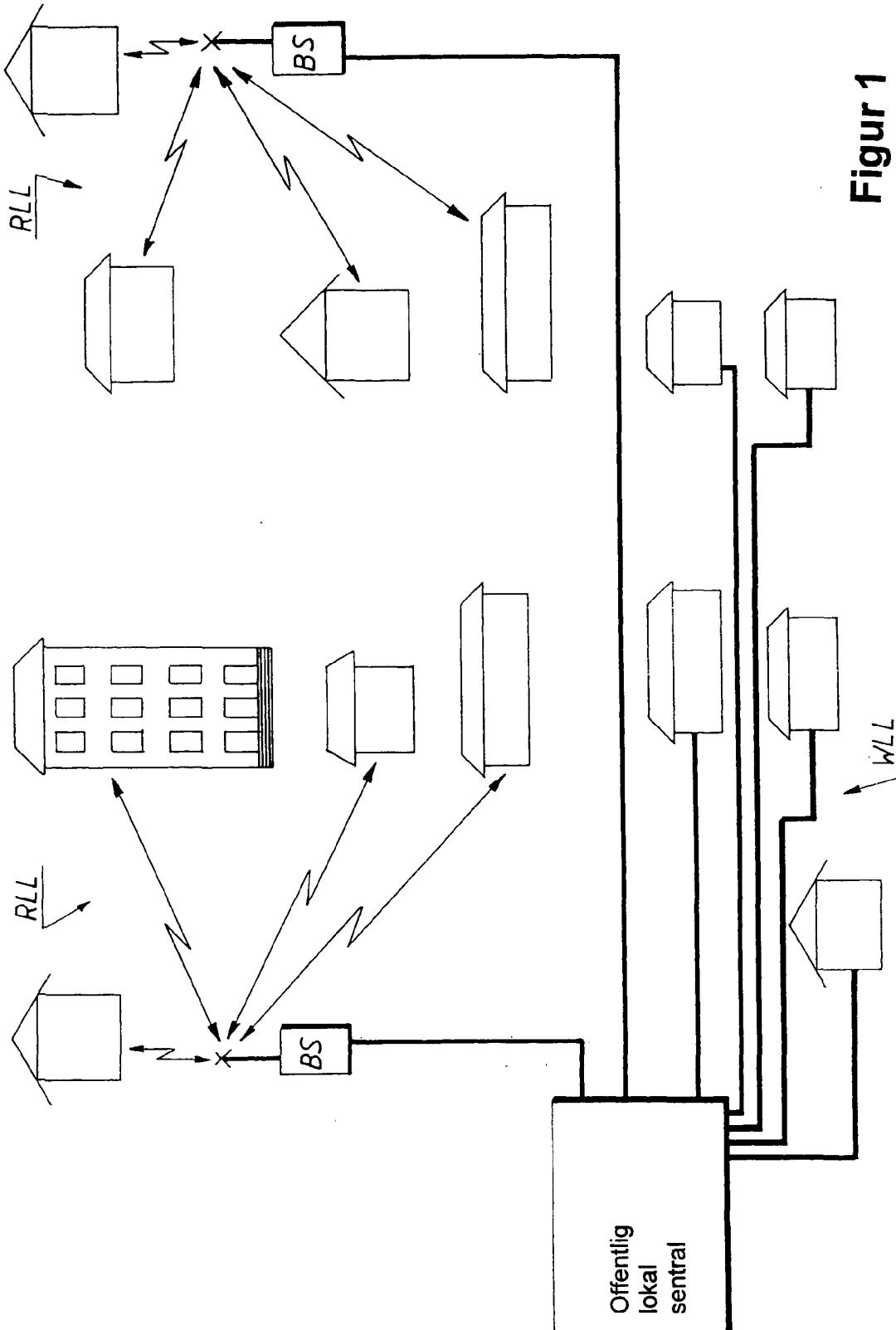
36. Anordning som angitt i krav 34,
k a r a k t e r i s e r t v e d at en abonnentstasjon
20 (5d) er utstyrt også med den første aksessrettighetsidentitet og/eller ytterligere andre aksessrettighetsidentiteter som skaffer ytterligere aksess direkte til basestasjon (1) og/eller ytterligere andre stasjoner.

25 37. Anordning som angitt i krav 33,
k a r a k t e r i s e r t v e d at de første og andre aksessrettighetsidentiteter er de samme, hvorved abonnentstasjoner som er utstyrt med nevnte aksessrettighetsidentitet vil ha aksess til basestasjonene og alle andre stasjoner med den samme aksessrettighetsidentitet.
30

38. Anordning som angitt i krav 20,
k a r a k t e r i s e r t v e d at basestasjonen (1) bruker en nominell senderkanal (luke) for mottakelse og låsing til en transmisjon fra en tilliggende basestasjon, og
35 for utledning av ramme- og lukesynkronisering fra den mottatte transmisjon.

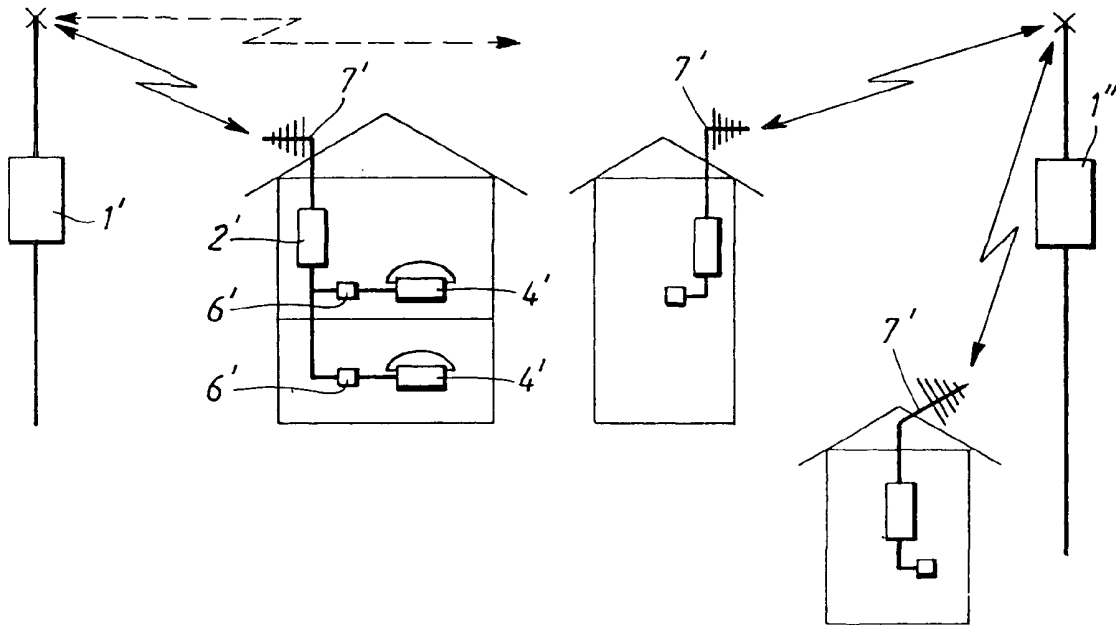
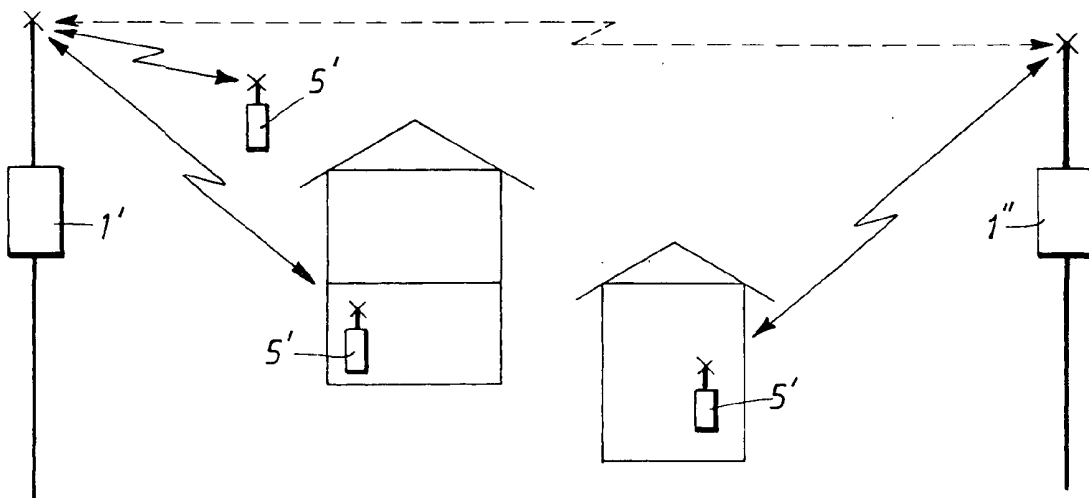
39. Anordning som angitt i krav 38,
k a r a k t e r i s e r t v e d at basestasjonen (1)
har en mottaker som under mottakelse blir svitsjet til en
antenne med retningsgivende forsterkning rettet mot den
5 ønskede tilliggende basestasjon.
40. Anordning som angitt i ett av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den andre stasjon
(2; 2a; 2e) omfatter en multippelaksess fast abonnentsta-
10 sjon (MASFS - multiple access subscriber fixed station).
41. Anvendelse av en anordning i henhold til ett av de fo-
regående krav i forbindelse med normale taleanrop.
- 15 42. Anvendelse av en anordning i henhold til ett av krave-
ne 1-40, for "Integrated Services Data Network-
communication (ISDN), idet det benyttes mer enn én tidsluke
per forbindelse.

1/16

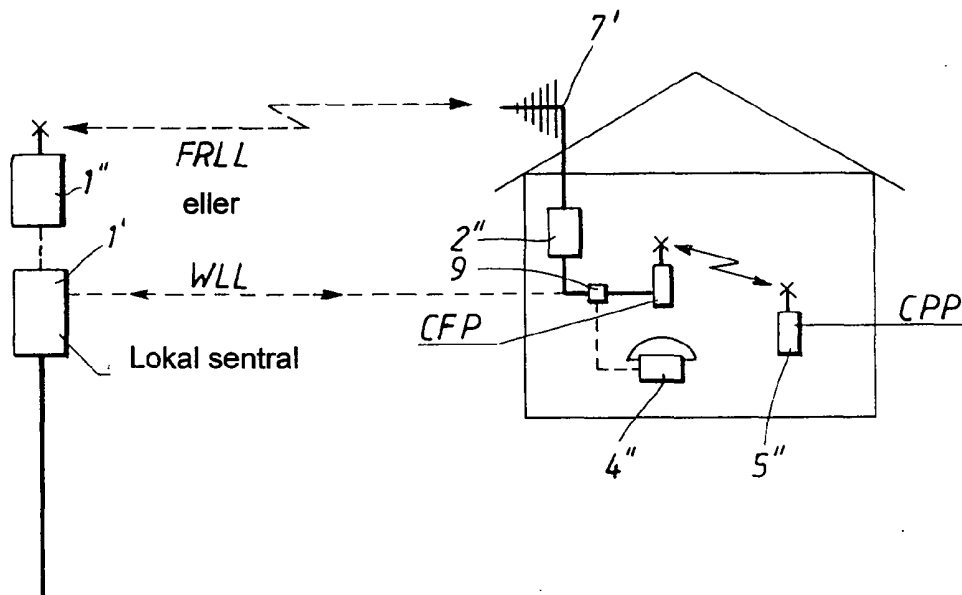


Figur 1

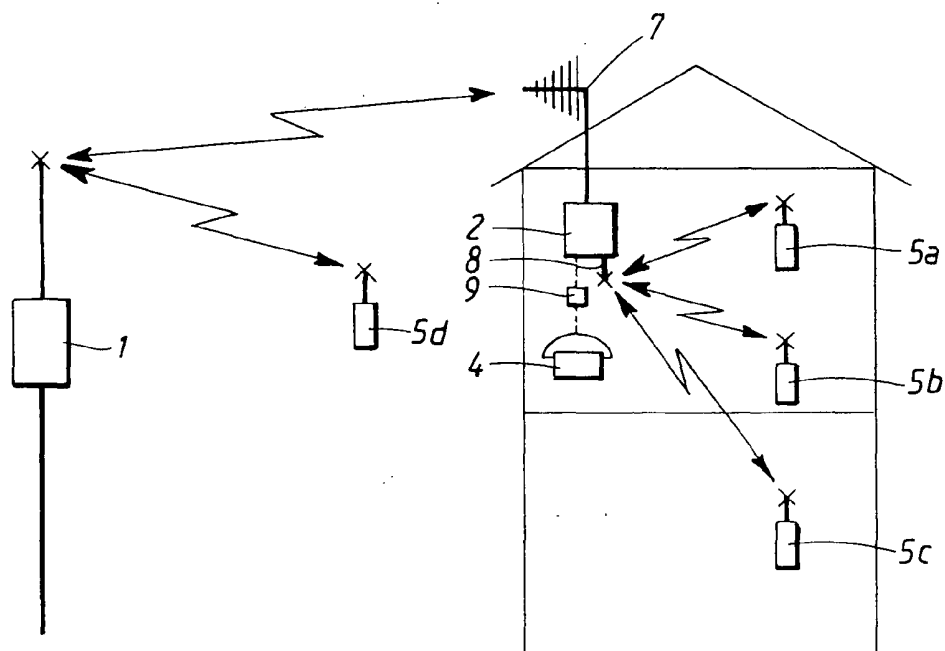
2/16

**Figur 2****Figur 3**

3/16

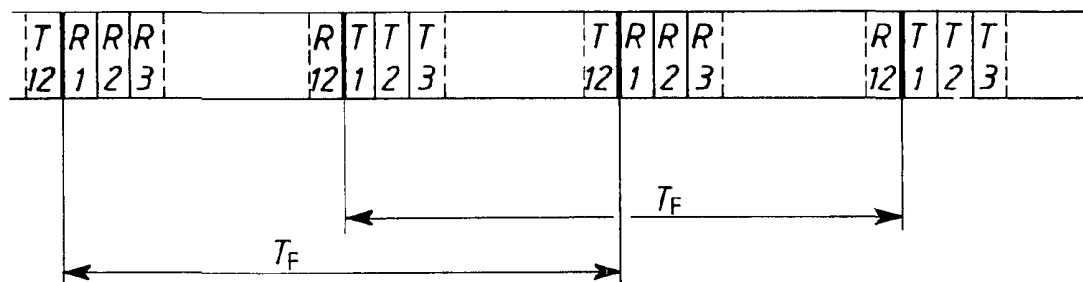


Figur 4



Figur 5

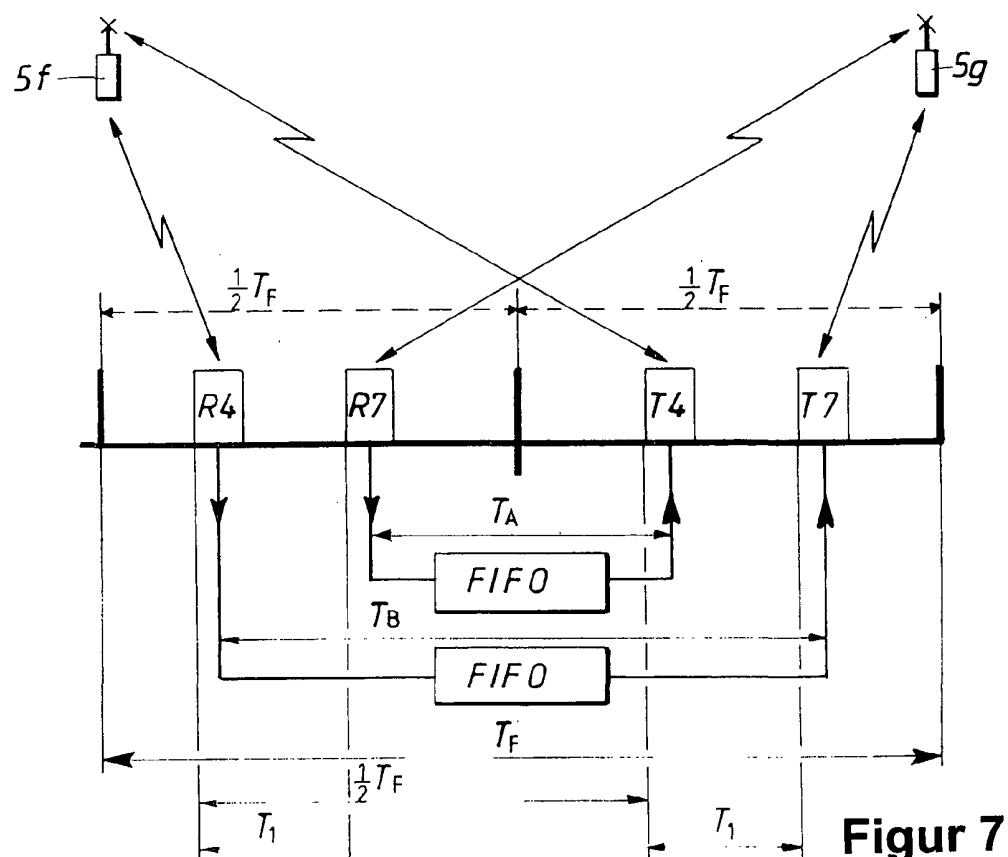
4/16



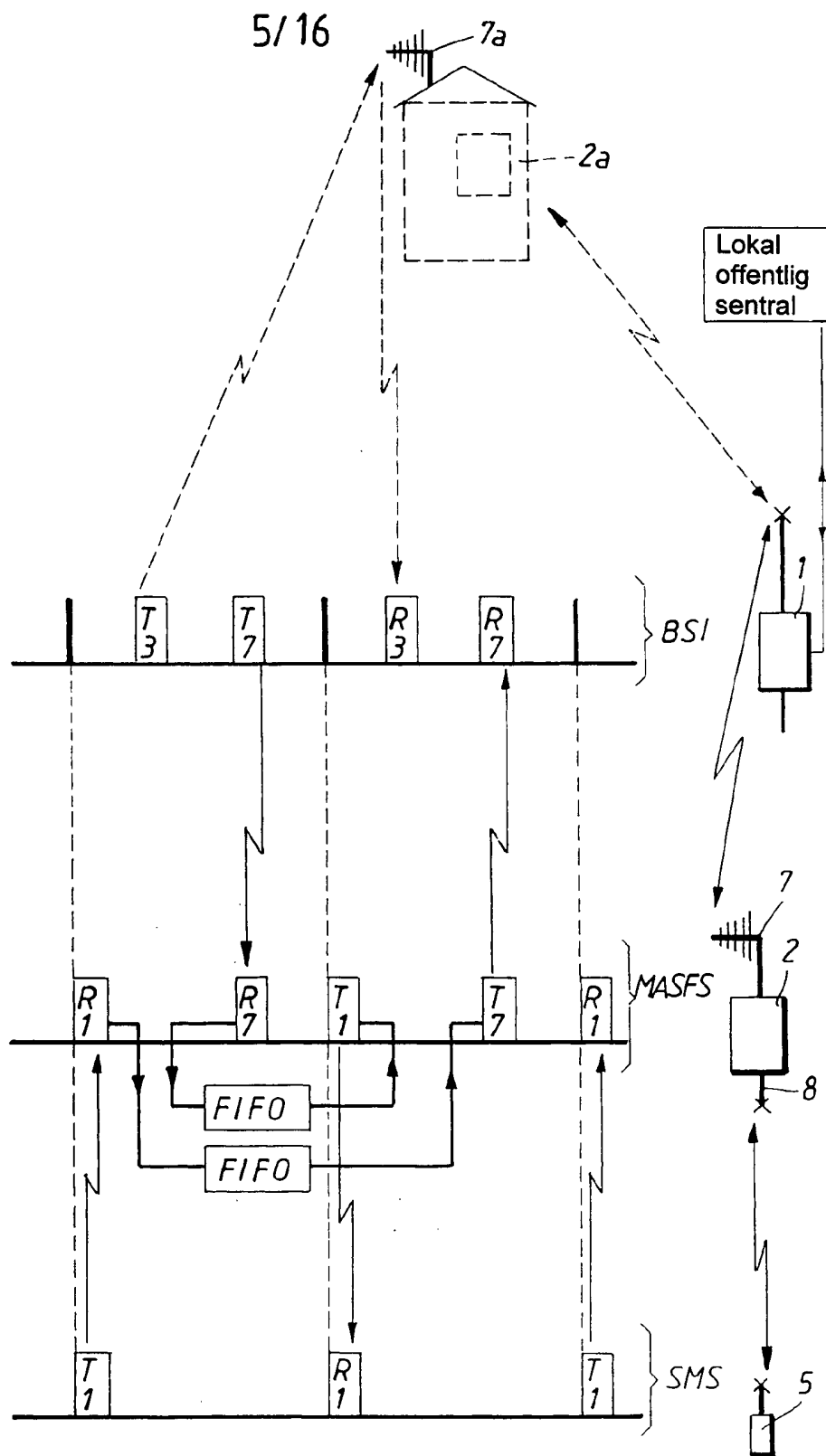
Figur 6a

Synkroniserings- data	Kontrolldata	Brukerdata
--------------------------	--------------	------------

Figur 6b

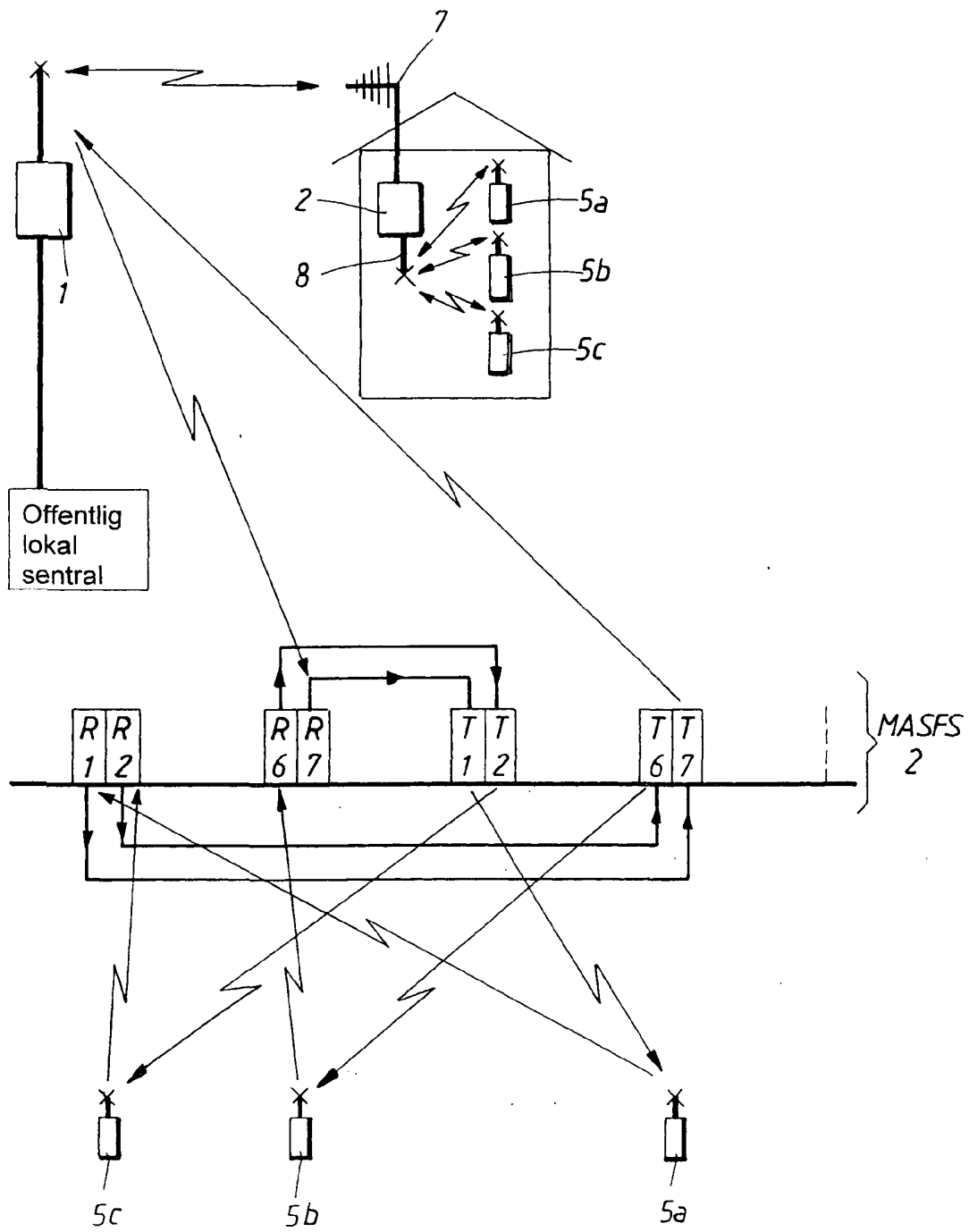


Figur 7

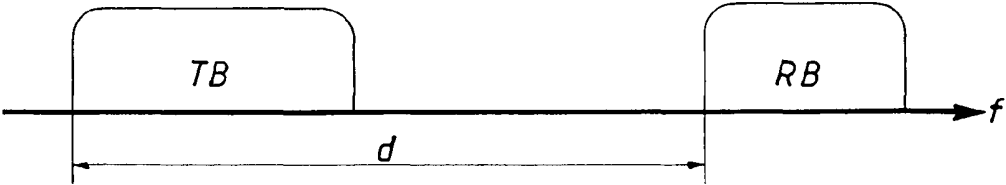


Figur 8

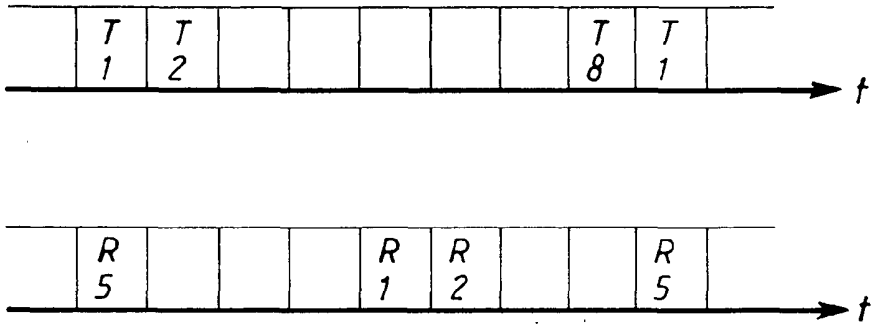
6/16

**Figur 9**

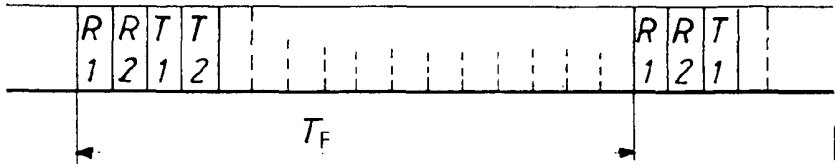
7/16



Figur 10a

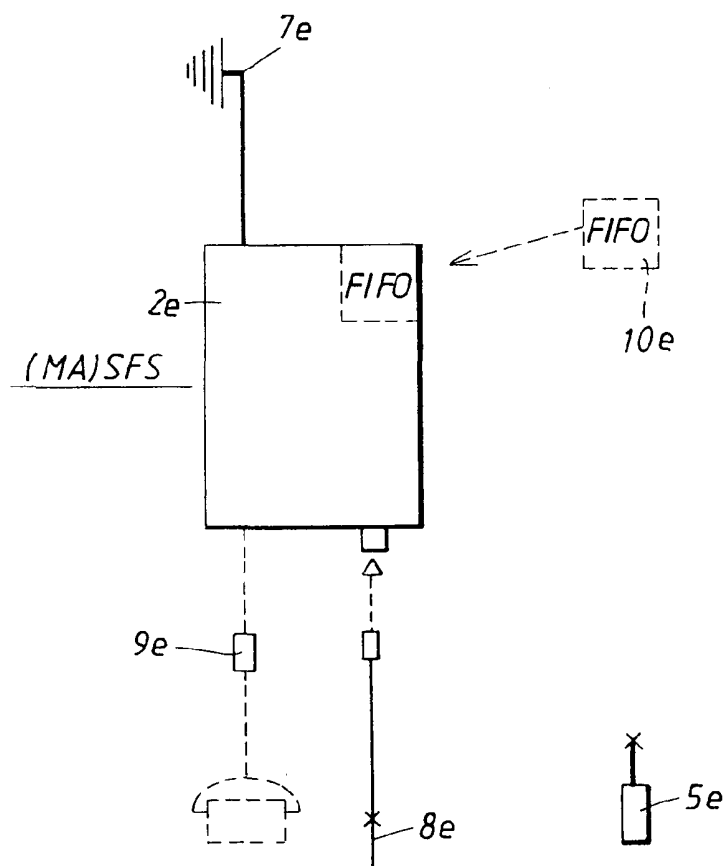


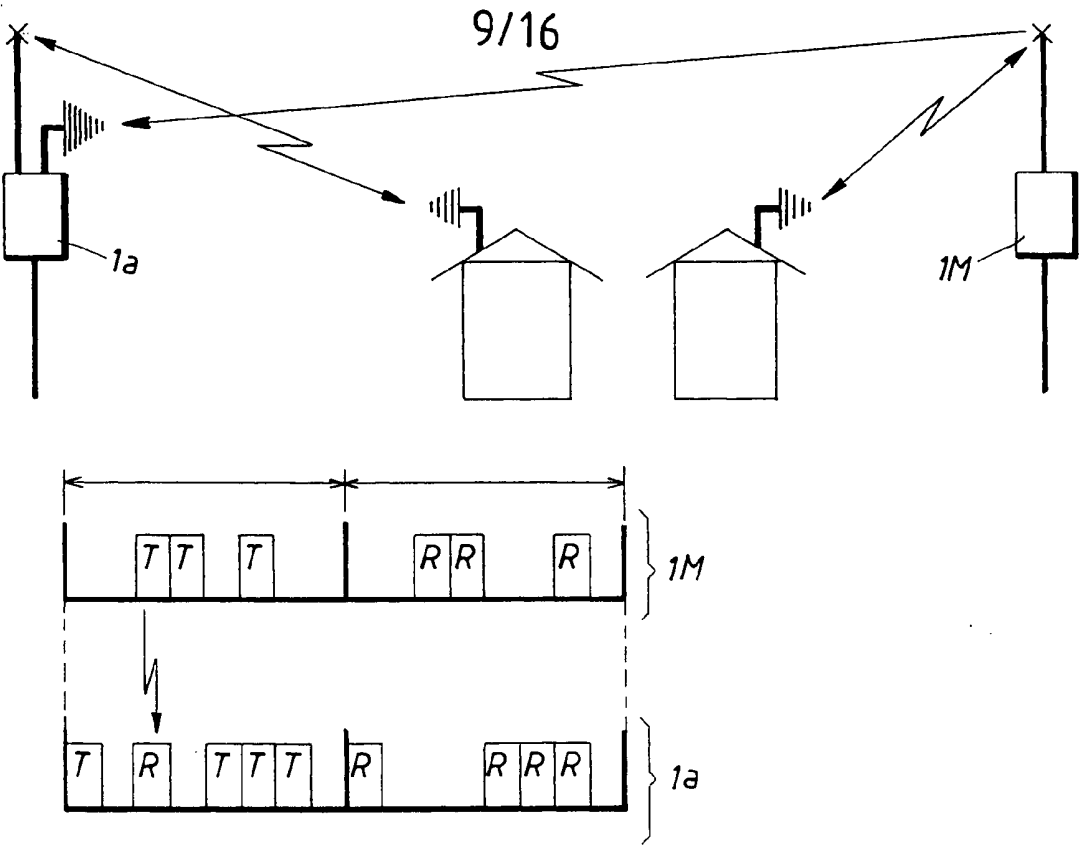
Figur 10b



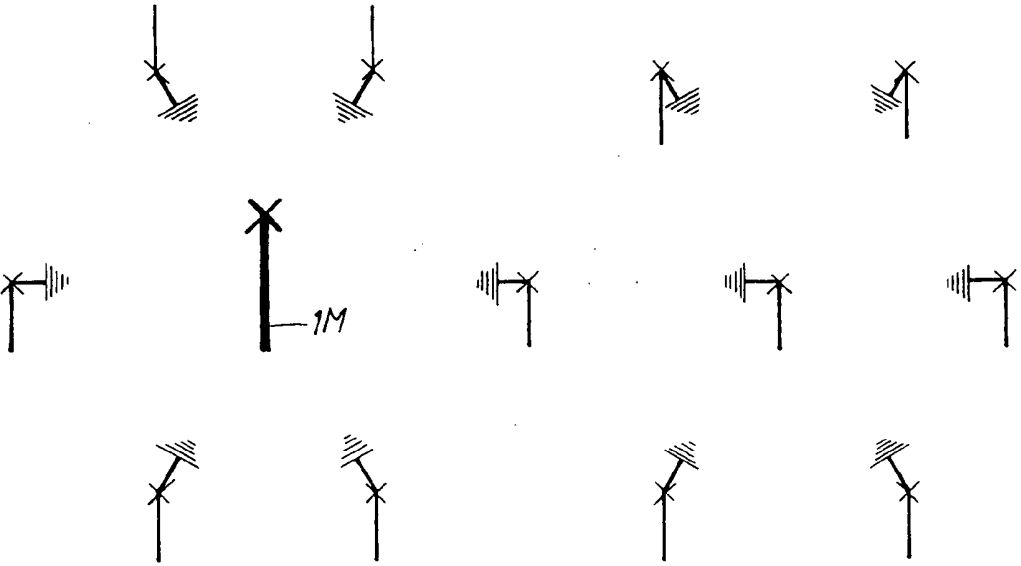
Figur 10c

8/16

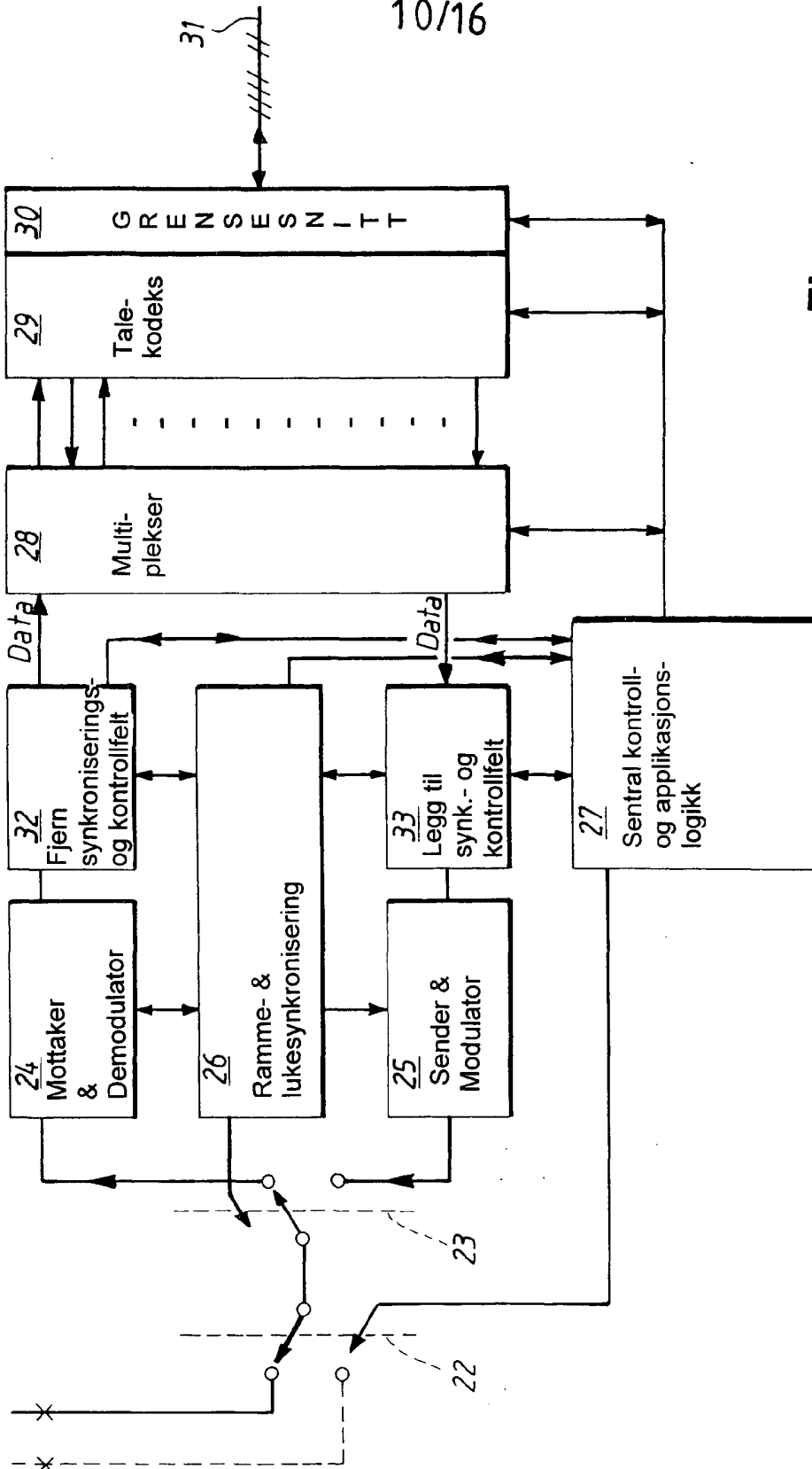
**Figur 11**



Figur 12

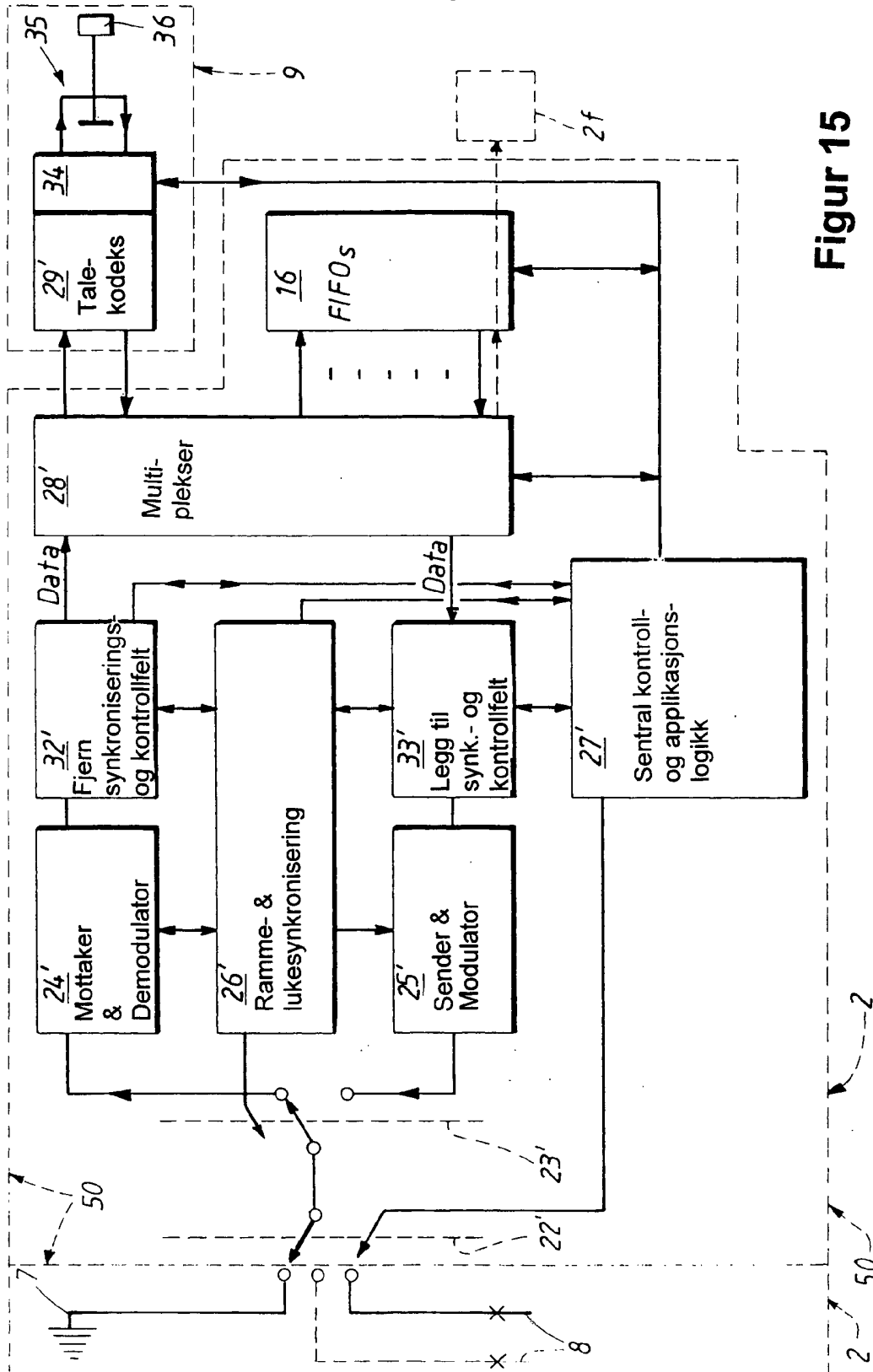


Figur 13



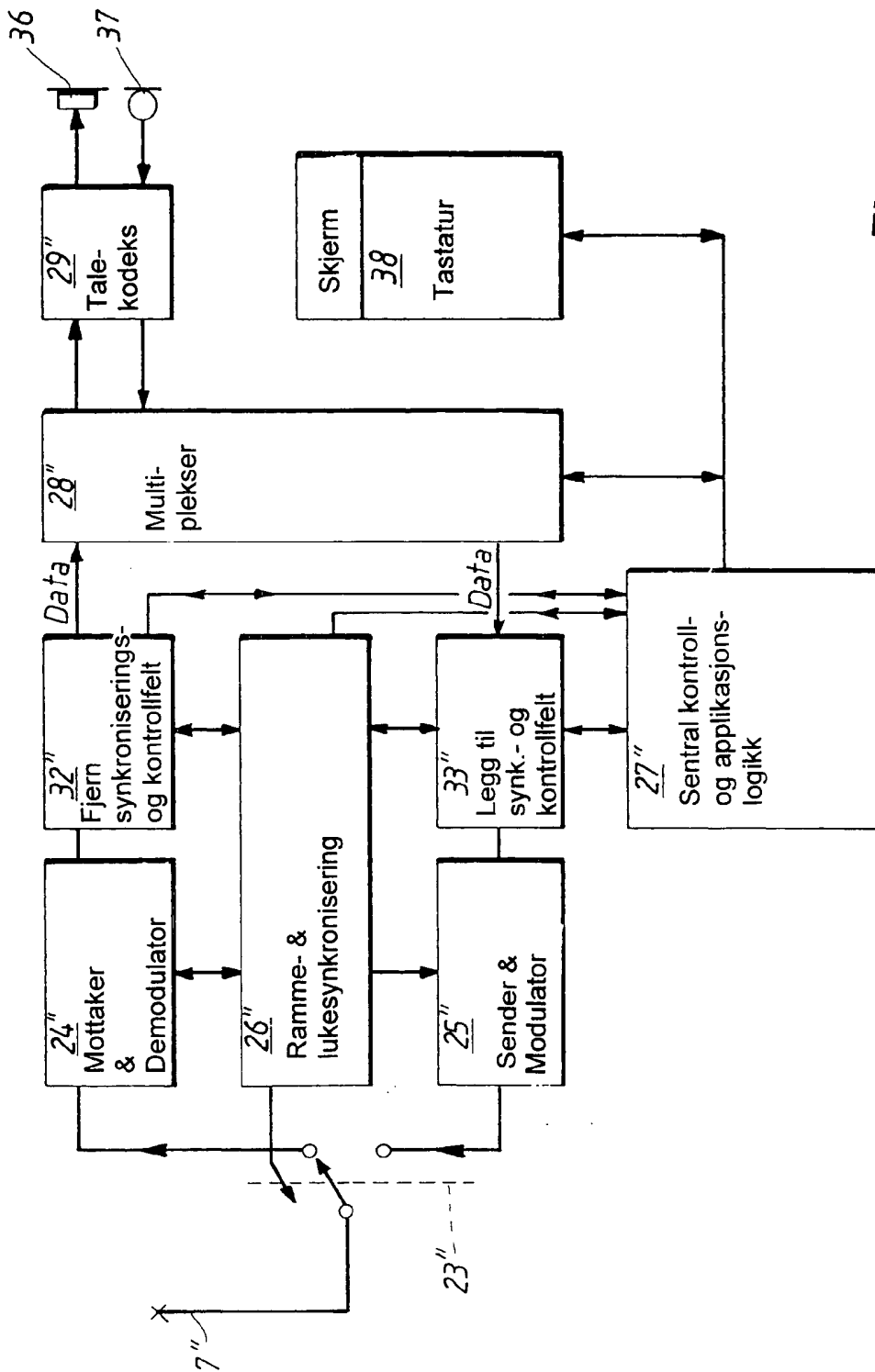
Figur 14

11/16

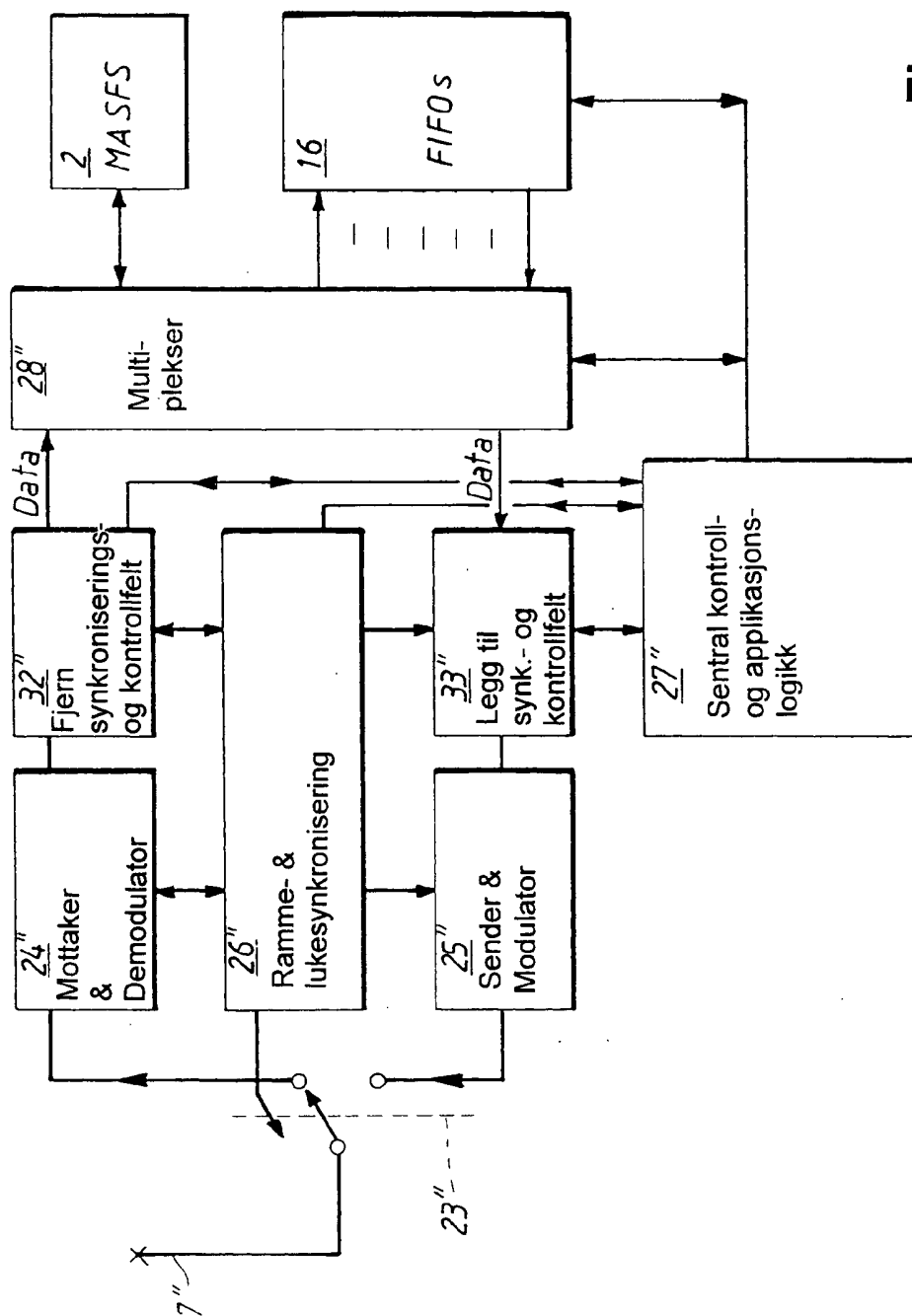


Figur 15

12/16

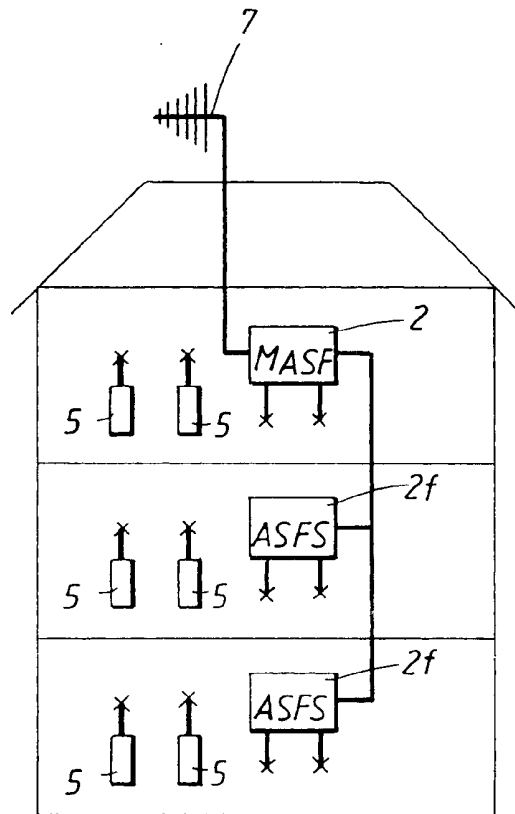


Figur 16

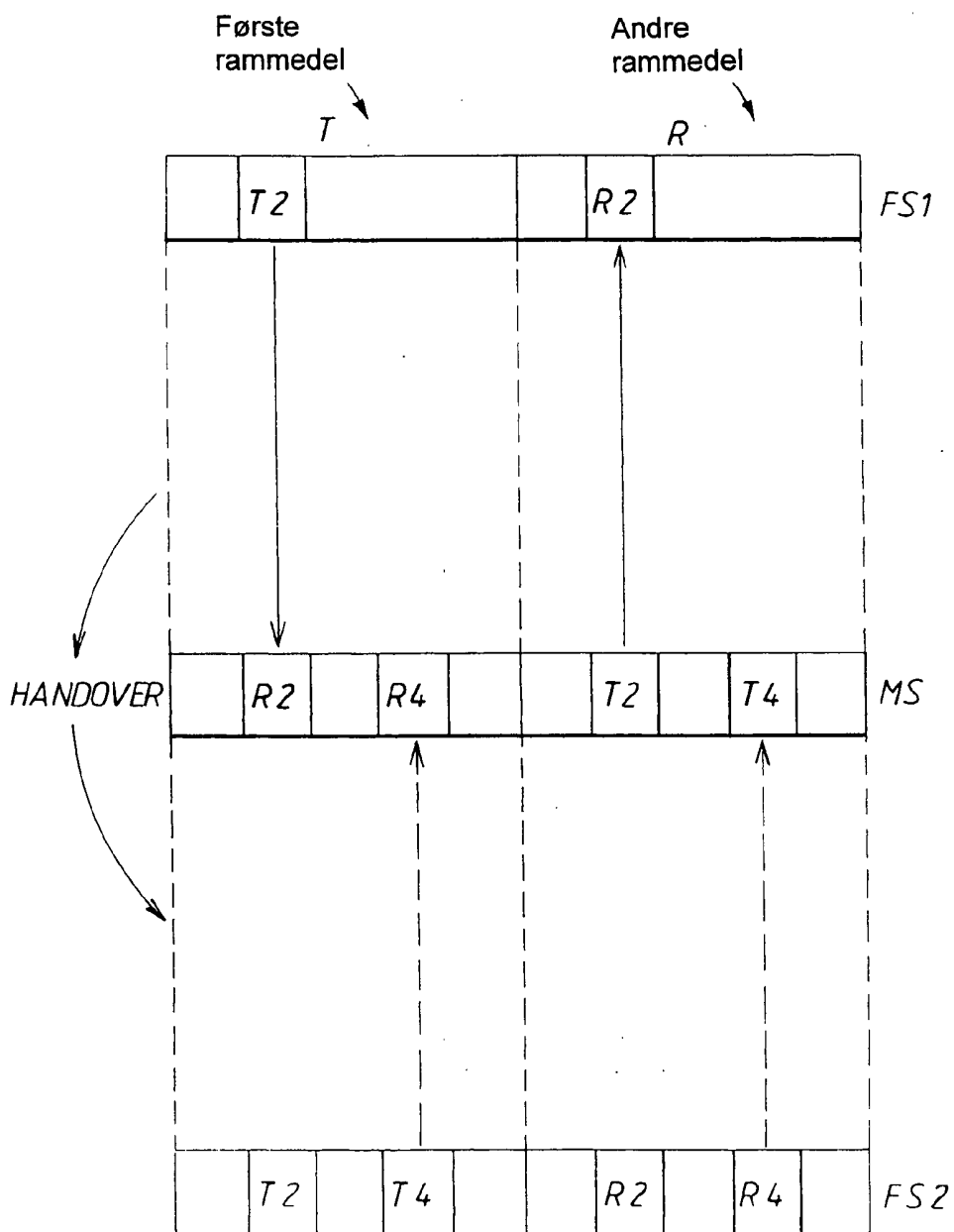


Figur 17

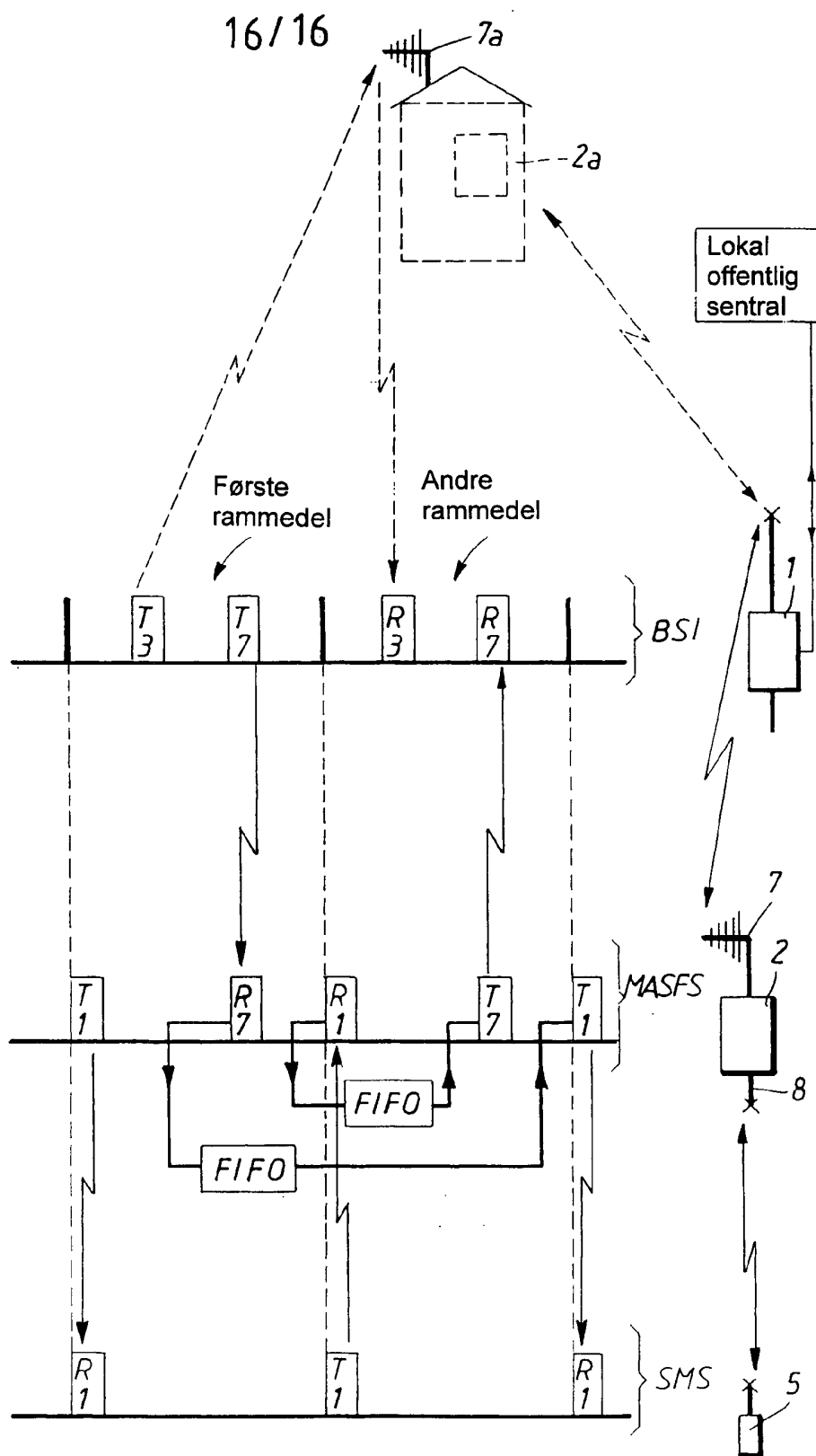
14/16

**Figur 18**

15/16



Figur 19



Figur 20