

SVERIGE



PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET

UTLÄGGNINGSSKRIFT nr 357 481

Int Cl H 04 q 7/04

P.ans. nr 14073/71 Inkom den 4 XI 1971

Giltighetsdag den 4 XI 1971

Ans. allmänt tillgänglig den 5 V 1973

Ans. utlagd och utläggnings-
skriften publicerad den 25 VI 1973

Prioritet ej begärd

R BERGLUND, T VON BRÖMSSEN OCH Ö MÅKITALO, FÄRSTA

Ombud: B Karlsson

Mobilradioanläggning

Föreliggande uppfinning avser en mobilradioanläggning som uppvisar ett antal huvudstationsenheter, exempelvis i form av mobiltelefonväxlar inkopplingsbara i det fasta telefonnätet, där varje huvudenhet uppvisar åtminstone en till huvudenheten ansluten basstation, med vilken, för möjliggörande av förbindelse-etableringar mellan huvudenheten och inom dennas täckningsområde befintliga mobila enheter, nämnda mobila enheter kan komma i kontakt via ett antal radio-
trafikkanaler.

Medan uppfinningen är avsedd att utnyttjas i sådant fall där man önskar kunna sammankoppla en godtycklig abonnent i det fasta telefonnätet med en godtycklig mobilabonnent och vice versa skall den beskrivas med utgångspunkt från detta sakförhållande, vilket givetvis inte utesluter att den kan utnyttjas i andra hithörande och liknande sammanhang.

Vid hithörande mobiltelefonsystem föreligger önskemål om att systemet enkelt kan utföras så att det täcker ett eller flera länder, att automatisk uppkoppling av samtalsförbindelser kan ske, att systemet lätt kan anpassas till befintlig telefonutrustning, att hög utnyttjandegrad erhålles av systemet tilldelat frekvensband, att de mobila enheterna kan utföras för låga sändningseffekter, att möjlighet föreligger till hög samtalssekretess etc. Ett annat specifikt

särdrag för systemet bör vara att en abonnent i det fasta telefont nätet inte behöver ha kännedom om vistelseorten för den mobila enhet, med vilken kontakt önskas.

Föreliggande uppfinning avser att framskapa en mobilradioanläggning som tillmötesgår de uppställda kraven och det som huvudsakligen kan anses vara kännetecknande för en anläggning enligt uppfinningen framgår av den kännetecknande delen i det efterföljande patentkravet 1.

En för närvarande föreslagen utföringsform av en mobilradioanläggning som uppvisar de för uppfinningen signifikativa kännetecknen skall närmare beskrivas i nedanstående under samtidig hänvisning till bifogade ritningar där,

figur 1 visar två mobiltelefonväxlar som medelst tillhörande basstationer täcker var sitt mobiltelefonområde,

figur 2 visar hur nio identifieringssignaler (första signaler) kan tilldelas 18 mobiltelefonområden,

figur 3 visar kontinuerliga svepförlopp över det mobiltjänsten tilldelade frekvensbandet för sökning av anropskanal,

figur 4 visar ett stegvis sökningsförlopp i anropskanalen för uppsökande av specifik signal tillhörande mobiltelefonväxeln inom vars täckningsområde en sökande mobilenhet befinner sig,

figur 5 visar ett svepdiagram för en nollställningsbar tidsvepkrets som bestämmer en mobil enhets låsning till trafikkanal,

figur 6a - 6e visar delar av vid basstationerna och de mobila enheterna utnyttjade kodsignaler och jämförelsesignaler,

figur 7 schematiskt mera i detalj visar uppkoppling av en utrustning vid en mobiltelefonväxel och denna tillhörande basstationer.

I fig. 1 visas med 1 en huvudstationsenhet i form av en mobiltelefonväxel, medan fyra till växeln anslutna basstationer är angivna med 2 - 5, varvid basstationerna är anslutna till mobiltelefonväxeln via fasta ledningsförbindelser 6, 7, 8 resp. 9. Mobiltelefonväxeln är vidare ansluten till en telefonväxel 10 i det fasta telefont nätet över ledningsförbindelser 11. Det av mobiltelefonväxeln 1 täckta området är i fig. 1 symboliskt angivet med en fyrkant 12, och området är därvid indelat i fyra delområden eller basstationsområden som vart och ett täckes av sin basstation. Nämda mobiltelefonväxel 1 bildar mobilradioanläggningen tillsammans med andra mobiltelefonväxlar som var och en täcker sitt område och ett dylikt ytterligare område är i fig. 1 angivet med 13 som i likhet

med området 12 täckes av en mobiltelefonväxel med fyra basstationer. Antalet basstationer är dock inte i sig begränsat till fyra utan kan variera mellan 1 och upp till det praktiskt lämpliga, exv. 15. Antalet mobiltelefonväxlar kan därvid väljas så att landsomfattande eller flera länder omfattande täckning kan ernås.

Inom mobiltelefonväxelns täckningsområde 12 befintliga ej visade mobila enheter kan komma i kontakt med eller kontaktas av abonnenter i det fasta nätet över ett antal radiokanaler som står till förfogande mellan resp. basstation och ifrågavarande mobila enheter samt via nämnda fasta ledningsförbindelser. Härvid kan systemet vara så utfört att resp. mobila enhet normalt ansluter sig till den basstation som avger en hög fältstyrka. En dylik utväljning kan ske på 1 och för sig känt sätt genom att sökningen utföres i olika steg med olika känsligheter. Byte av basstation utföres automatiskt i sådana fall där den mobila enheten förflyttar sig från ett basstationsområde till ett annat och förbindelsen samtidigt blir undermålig. Vid den mobila enhetens förflyttning från ett område, exv. 12, till ett intilliggande område, exv. 13, nedkopplas normalt en eventuellt upprättad förbindelse via mobiltelefonväxeln.

Mobiltelefonområdena utgör självständiga enheter och ingen centralutrustning som är gemensam för en del eller samtliga förekommande områden är således nödvändig. Mobiltelefon-tjänsten tilldelas ett exklusivt frekvensband med erforderligt antal kanaler, och i telefonnätet är tjänsten tilldelad ett speciellt nummer. De mobila enheterna tilldelas individnummer ur egen nummerserie. Alla samtal utväxlas med full duplex. Basstationerna är utrustade med så många sändare/mottagare som kräves för att nå önskad låg spärrning i systemet. Kanalsökning sker kontinuerligt över bandet och ingen kristallstyrning av kanalfrekvenserna sker på den mobila sidan. Det är vidare tänkbart att låta kanalfrekvenserna vara flytande på bassidan, så att de sändare/mottagare som ej användes för samtal automatiskt letar reda på ett störningsfritt frekvensutrymme, vilket torde medföra ett bättre utnyttjande av frekvensbandet, samtidigt som det ställer mindre krav på utrustningen med avseende på otillåten utstrålning, intermodulation och blockering.

Sökning av mobilabonnet vid riksanrop kan ordnas antingen så att anrop alltid sker över landets samtliga anropssändare, eller så att anrop först göres över det mobiltelefonområde i vilket A-abonnetten befinner sig och därefter, om mobilen ej svarar, över hela landet. Information om anrop sprids till mobiltelefonområdena via en riksanropskanal, exv. i ett datakanalsystem. Riksanropet måste innehålla dels mobilens kod, dels information om varifrån anropet utgått. Då en mobiltelefonväxel mottar ett riksanrop sändes mobilens kod på den lokala

anropskanalen och lagras i mobiltelefonväxeln tillsammans med anropets ursprungsadress, t.ex. riktnummer. Om mobilen svarar får A-abonnentens mobiltelefonväxel information om var mobilen befinner sig och en ledig telefonlinje kan kopplas upp mellan A-abonnenten och mobila abonnentens mobiltelefonväxlar, varvid trafikdirigeringen kan utföras som den vid normala telefonrikssamtal.

Eftersom ett samtal automatiskt överföres från en basstation till en annan, när man passerar gränsen mellan basstationernas täckningsområden, kan basstationsområdena göras relativt små, utan att detta vållar olägenheter. Med sändningseffekter vid en eller ett par watt blir räckvidden ca 10 km (450 MHz). Detta medför en hög utnyttjandegrad av frekvensbandet, eftersom samma frekvens kan användas ofta. Låga sändningseffekter är även en fördel om bärbara stationer användes och ställer allmänt mindre krav på utrustningen med avseende på störande brus från sändaren samt blockering och intermodulation i mottagaren.

Sekretessen i systemet blir måhända ej fullständig, men med ovannämnda flytande kanalfrekvenser i kombination med det kodade individanropet och det automatiska kanalsökningsförfarandet, bör obehörig avlyssning vara svår. Önskar man ytterligare öka sekretessen finns det möjlighet att låta mobilen söka en ny samtalskanal med vissa korta tidsmellanrum. För att förbättra samtalskvaliten och öka räckvidden kan den mobila mottagaren förses med två antenner och ett switchsystem, som automatiskt byter antenn om den inkommande signalen (antenndiversity) har för låg nivå.

Ur det mobiltelefon-tjänsten tilldelade frekvensbandet erhålles sålunda ett antal radiokanaler, av vilka en utnyttjas såsom en speciell anropskanal och övriga som radiotrafikkanaler. Anropskanalerna för intill varandra liggande mobiltelefonväxlar inställes därvid till olika frekvenser för att undvika inbördes störning. Mobiltelefonväxelns samtliga anropskanaler är tilldelade en gemensam tonsignal, exv. en ton om 500 Hz, som utsändes från samtliga basstationer och som gör det möjligt att för de mobila enheterna inom de olika mobiltelefonväxlarnas täckningsområden lokalisera de olika anropskanalerna. Varje anropskanal är dessutom tilldelad en från resp. basstation utsänd första signal som är signifikativ för mobiltelefonväxeln som anropskanalen representerar.

I fig. 2 är angivet en lämplig fördelning av nio olika första signaler, $f_1 - f_9$, mellan 18 områden, som vart och ett (= en sexkant) är täckt av en mobiltelefonväxel med tillhörande basstationer. Geografiskt långt från varandra befintliga områden kan tilldelas samma första signaler. De första signalerna utgöres härvid av toner i talbandet.

En mobilenhet som söker en anropskanal sveper såsom visas i fig. 3 över hela

det frekvensband som tilldelas mobiltelefon-tjänsten. När svepet når en radio-kanal, exv. A, bromsas det upp under en tid, som är så lång att mottagaren kan avgöra om stationen är modulerad med den gemensamma signalen (500 Kz) eller inte. Finns inte denna gemensamma signal vid kanalen ifråga (A) fortsätter svepet till nästa kanal B osv. till kanalerna C, D och E. I figuren 3 har antagits att kanal F sänder den gemensamma signalen, varför mobilen låses till denna ton (station).

Då mobilen medelst den gemensamma signalen har hittat en anropskanal söker den reda på den för mobiltelefonväxeln, inom vars område mobilen befinner sig, signifikativa första signalen. Sökningen sker såsom visas i fig. 4 i steg mellan olika tonfrekvenskanaler. Sökningen utföres vidare medelst en bandpassfilterutrustning som automatiskt och i steg avsöker tonfrekvenskanalerna, varvid filterutrustningen är utförd för att avbryta sökningen då den finner den aktuella första signalen, dvs. i figuren vid den ton som i diagrammet tilldelats nummer 7. Mottagningen av den första signalen lagras i ett i den mobila enheten befintligt första minnesorgan. Förutom nämnda stegsökning förberedes genom organ i form av nämnda bandpassfilterutrustning även ifrågavarande mobila enhet för mottagning av en över en från huvudenheten ledigmarkerad trafikkanal utsänd och huvudenheten tilldelad specifik andra signal som är vald i relation till den första signalen. Nämnda förberedelse för mottagning av den andra signalen sker genom att filterutrustningen inställes på en mot den andra signalen svarande frekvens. I utföringsexemplet är frekvensen på den andra specifika signalen (lokaltrafiktonen) vald till två gånger frekvensen för den lokala anropstonen (första signalen) i samma mobiltelefonområde.

Om en sålunda till en anropskanal låst och för mottagning av den andra signalen förberedd mobil enhet mottar sin anropskod från basstationen lämnar den omedelbart anropskanalen och söker en från huvudenheten ledigmarkerad (med den andra signalen) trafikkanal. Anropskoden är specifik för mobilen och lagrad i densamma i ett andra minne. Vid den förnyade sökningen sveper mobilens mottagare åter över bandet och då den finner en kanal (station) som är märkt med den andra signalen låses mottagaren vid denna kanal. Mobilen anropar därefter basstationen med den i det andra minnet lagrade koden. Den mobila sändarens frekvensinställning ändras alltid med mottagarfrekvensen så att duplex-avståndet bibehålles. Nämnda kod sändes ca 3 gånger per sek. under hela samtalet. När ifrågavarande basstation mottar den från aktuell mobilenhet först utsända koden (anrop) lagras detta i ett tredje minne i basstationen och då mobilen för andra gången sänder sitt anrop jämföres detta i jämförande kretsar med innehållet i minnet. Om de båda anropen är identiska, vilket är fallet om förbindelsen

fungerar störningsfritt, repeterar basen mobilens anrop samtidigt som den specifika andra signalen (ledigmarkeringston) för den valda trafikkanalen upphör. Medelst mobilens anropskod kan i mobiltelefonväxeln A-abonnenten kopplas ihop med rätt kanal vid basstationen. Varje gång basstationen mottar mobilens anrop repeteras detta och varje gång mobilen får tillbaka sitt anrop nollställs en tidsvepkrets som är bestämmande för hur länge mobilen skall låsa vid stationen. Detta framgår av fig. 5 där punkterna A', B', D', F' och G' motsvarar tidpunkter, vid vilka mobilen mottagit sitt eget anrop. Vid punkterna C', E' och H' har mobilen fått tillbaka ett anrop, men på grund av störningar vid överföringen av koden felaktig. En punkt I' motsvarar en tidpunkt då den mobila abonnenten själv avbryter samtalet. Den mobila enheten söker då en anropskanal enligt tidigare beskrivning. Vid punkten K' har ca 1 sek. förflutit sedan mobilen sist mottog en riktig kod. Mobilen lämnar nu automatiskt frekvensen och söker en ny station som är märkt med samma lokala trafikkanalton som den tidigare kanalen. Då mobilen finner en ny ledig trafikkanal anropas basstationen på nytt, varefter den nya kanalen blockeras för andra mobiler och samtalet återuppkopplas i mobiltelefonväxeln där A-abonnenten under tiden väntat. Avbrottet bör i normala fall ej vara längre tid än ca 1 sek.

I fig. 6 visas exempel på hur de vid basstationerna och mobila enheterna utnyttjade koderna kan vara uppbyggda, varvid fig. 6a visar kodens utseende då den når den mobila enheten resp. basstationen, medan fig. 6b visar hur den inkommande kodsignalen på känt sätt är omvandlad till en fyrkantvåg. Den omformade kodsignalen, jämföres därefter med den i resp. minne i basstationen och den mobila enheten lagrade kodsignalen enligt fig. 6c, varvid av figurerna framgår att den omformade signalen exv. pga störningar i överföringen ej exakt stämmer överens med den lagrade signalen. Jämförelsen sker i ej visade första jämförande kretsar och andra jämförande kretsar i den mobila enheten resp. basstationen medelst en jämförelsesignal enligt 6d som förorsakar avkänning av de jämförda signalerna under endast ett förutbestämt intervall, så att verkningarna från nämnda störningar elimineras. Blir jämförelsen för hela koden acceptabel avger nämnda kretsar en rättspuls som initierar den mobila enheten eller basstationen att sända resp. repetera en ny kodsignal enligt det ovan angivna mönstret.

För att undvika att de jämförda kretsarna accepterar en felaktig kodsignal genom att den istället avkänner exv. slutet på en till en annan mobil enhet hörande kod enligt fig. 6e är kodernas uppbyggnad sådan att den första pulsen har längre bittid än övriga bitpulser som därvid lämpligen kan tilldelas inbördes samma bittider.

Jämförelse mellan till mobilen inkommande anrop och i mobilen lagrad kod sker på motsvarande sätt som ovan i anropskanalen.

Debeteringen bör ordnas efter en princip liknande den som gäller vid icke mobila samtal, nämligen att A-abonnenten betalar hela samtalet, varvid kostnaden är beroende av samtals- och avstånd mellan de båda samtalande abonnenterna. Är A-abonnenten fast vållar ovanstående ej några problem. För att kunna göra en riktig debetering i det fall A-abonnenten är mobil registreras dylika samtal, exv. medelst hållremsa, av mobiltelefonväxeln vid A-abonnentens mobiltelefonområde. Registreringen måste således innehålla uppgifter om mobilens nummer, samtals- och B-abonnentens vistelseort. Med jämna tidsmellanrum sammanföres sedan debeteringsinformationen från landets samtliga mobiltelefonväxlar.

Om flera länder ingår i samma mobiltelefonsystem måste nummerserien vara gemensam. Om exv. en abonnent i ett land söker en mobil abonnent i ett annat land slår han först det andra landets landsnummer, därefter mobiltelefon-tjänstens nummer och sist mobilens individnummer. Principen förutsätter i utföringsexemplet att A-abonnenten har kännedom om i vilket land den mobila B-abonnenten befinner sig.

För att närmare beskriva detaljer vid olika typer av samtalsuppkopplingar genomgås nedan ett antal trafikexempel i anslutning till fig. 7, som visar utrustning i två mobiltelefonområden X och Y. Området X överensstämmer med ett riktnummerområde 08 och området Y med ett riktnummerområde 063, varvid i området X ingår en fast abonnent Z, en riktnummerstation 08 samt en mobiltelefonväxel MTV, vilken betjänar de tre basstationerna B_1 , B_2 och B_3 , som tillsammans täcker området X. Basstationen B_3 är visad mera i detalj och innefattar sålunda en lokalanropskanal med sändningsfrekvens 450 MHz samt N trafikkanaler med sändningsfrekvenser $450 + N \cdot 0,025$ MHz. Motsvarande mottagarfrekvenser ligger 10 MHz högre. Vidare finns i området X en mobil abonnent Mx med individnumret 79315. Området Y innehåller motsvarande utrustning som området X. I området Y finns den mobila abonnenten My med individnummer 27306.

Vid uppkoppling av samtal mellan fast A-abonnent och mobil B-abonnent inom samma mobiltelefonområde tar den fasta abonnenten F' först numret 20010, som utmärker mobiltelefon-tjänsten (samma nummer över hela landet). F'-abonnenten kommer därvid i förbindelse med mobiltelefonväxeln i det mobiltelefonområde i vilket han själv befinner sig. Efter klaräsignal slås den sökta abonnentens individnummer 79315. Detta nummer lagras i ett mobiltelefonväxeln tillhörigt minne samtidigt som det skickas ut över anropskanalerna vid basstationerna B_1 , B_2 och B_3 . Anropet sändes med enkelt fasskift, 400 Hz modulationsfrekvens och 3,2 KHz bärvåg. Anropskanalerna är märkta med två signaler enligt ovanstående, nämligen dels med 500 Hz som är den gemensamma anropssignalen, dels med 700 Hz som motsvarar den lokala anropssignalen eller nämnda första signal.

När den mobila abonnenten Mx slog på sin station sökte dess mottagare i bandet 450 - 451 MHz efter en station (anropskanal) modulerad med 500 Hz (gemensamma signalen). Härvid antages att den fann basstationens B_3 anropssändare vid 450,000 MHz. Därefter sökte utrustningen efter områdets X lokala anropston (den första signalen), som den fann vid 700 Hz. Det är nu denna ton som låser den mobila enhetens Mx mottagare vid anropskanalen. När Mx tar emot sin anropskod lämnar den omedelbart anropskanalen och börjar leta efter en ledig trafikkanal. Dessa är i området X modulerade med 1400 Hz = 2 • frekvensen för den lokala anropstonen (den första signalen). Mx finner denna ton vid 450,050 MHz, dvs. kanal 2 vid basstationen B_3 . Hade den mobila enheten befunnit sig inom aktionsradien för någon av basstationerna B_1 och B_2 hade på motsvarande sätt en ledigmarkerad kanal i stället valts här. Mx sänder nu sin egen kod (anrop) på basstationens B_3 kanal 2. Anropet upprepas 3 ggr/sek. så länge Mx ligger kvar på frekvensen. Det vid basstationen först mottagna anropet lagras i ett minne som är anslutet till mottagaren vid kanal 2. När Mx sänder sitt anrop för andra gången jämföres detta med innehållet i minnet i kanal 2. Vid överensstämmelse upphör den andra signalen (ledigmarkeringen) från ifrågavarande kanal och en annan kanal ledigmarkeras för förbindelser mellan andra abonnenter. Samtidigt repeterar kanal 2 den mottagna koden. Den av kanal 2 repeterade koden mottages av Mx och jämföres med den egna koden. Vid överensstämmelse erhålles en rättpuls som nollställer det tidssvep vilket håller Mx vid kanalen. Sveptiden är exv. 1 sek., vilket innebär att Mx under hela samtalets gång måste mottaga sin egen kod minst en gång varje sek. för att inte lämna kanalen. Mx sänder sin kod under hela samtalet och kanal 2 repeterar varje gång koden mottagits riktigt, dvs. mobilens kod cirkulerar mellan mobil och basstationen under ett pågående samtal (utombandssignalering). Samtidigt som mobilen erhåller första rättpulsen i trafikkanalen ges ett akustiskt meddelande om att samtal väntar. Mobilen sänder nu svarton (exv. enkelton i talbandet), varvid högtalare och mikrofon som tidigare båda varit blockerade kopplas in. På bassidan har under tiden mobiltelefonväxeln kopplat ihop A-abbonnten med basstationens B_3 kanal 2, vilket medför att samtalet därigenom är uppkopplat.

Basstationen måste sålunda mottaga ett anrop som är identiskt med det i det aktuella minnet lagrade exv. minst en gång varannan sek. och mobilen måste få tillbaka sitt eget anrop en gång varje sek. under ett samtal. Om fältstyrkan är låg eller om kanalen blir störd kommer dessa villkor inte att uppfyllas. Mobilen lämnar då kanalen som ställs till förfogande för eventuell ledigmarkering. Härvid kan nämnas att det är lämpligt att ha endast en eller ett par kanaler ledigmarkerade åt gången. Mobilen söker därefter den lokala

trafikkanaltonen och kan således låsas endast vid en kanal inom området X. Låsning sker i enlighet med ovan, varefter samtalet åter uppkopplas i mobiltelefonväxeln. Avbrottet blir av storleksordningen 1 sek. Om mobilen ej finner den lokala trafikkanaltonen, sökningen sker i ca 5 sek., återgår den till att söka efter den generella anropstonen (stand-by läge) medförande att samtalet bryts.

Upprättad förbindelse nedkopplas då A-abbonnenten lägger på, varvid slutsignal sänds till mobilen som automatiskt lämnar kanalen och söker en anropskanal. Om i stället mobilen avslutar samtalet utgår slutsignal till basstationen, varefter normal signalering företages på telefonvian. Samtalet övervakas av ett talstyrt tidssvep i mobilen som automatiskt bryter förbindelsen en tid efter samtalets slut om detta ej gjorts manuellt.

I och med att den mobila enheten blir upptagen lagras dess individnummer i mobiltelefonväxelns minne, vilket avsökes innan anrop går ut från en ytterligare A-abbonnent. Upptagetton kan således ges som vid normal telefontrafik.

I det fall den mobila enheten mottager anrop men inte kan finna någon kanal som är ledigmarkerad återgår mobilen till anropskanalen där den sänder sin egen kod. Mobiltelefonväxeln kan nu sända spärrton till uppringande abonnent.

För att initiera samtal mellan mobil A-abbonnent och fast B-abbonnent inom samma mobiltelefonområde trycker den mobila abonnenten på ett därför avsett påverkningsskän, varvid utrustningen söker en ledig trafikkanal där den anropar basstationen med sin egen kod. Efter inkoppling till mobiltelefonväxeln får den mobila enheten klarsignal. Nummertagning utföres med knappskott. Det är därvid lämpligt att varje siffra får motsvara en enkel ton i talbandet så att samma utrustning som användes vid sökning av anrop- och trafikkanalerna kan utnyttjas. När basen mottar en ton motsvarande en siffra repeteras denna. Mobilen får därmed bekräftelse på att siffran mottagits riktigt. Mobiltelefonväxeln ringer upp den fasta abonnenten och mobilen får svarston enligt normal telefonrutin.

För etablerande av förbindelse mellan fast A-abbonnent och mobil B-abbonnent i olika mobiltelefonområden sökes först B-abbonnenten i likhet med ovan. När mobilen ej svarar i A-abbonnentens mobiltelefonområde sker en landsomfattande sökning. Härvid sänds information om A-abbonnentens riktnummer och den mobila abonnentens individnummer till landets samtliga mobiltelefonväxlar. Informationen sänds via en speciell riksanropskanal. När en viss mobiltelefonväxel får ett anrop via denna kanal lagras först mobilens kod och A-abbonnentens riktnummer (eller annan adressinformation), varefter sökning sker enligt ovan medelst den mobila abonnentens individnummer. Om mobilen finns inom mobiltele-

fonområdet ifråga och svarar meddelas detta A-abonnentens mobiltelefonväxel, som ombesörjer att en ledig telefonlinje till mobila abonnentens mobiltelefonväxel ställs till förfogande. Den landsomfattande sökningen kan exv. ske två gånger med 5 sek. mellanrum. Om mobilen ej anträffas får A-abonnenten meddelande om detta (t.ex. talmaskinbesked).

Förbindelseuppkoppling mellan mobila enheter i samma eller olika mobiltelefonområde sker enligt samma mönster som ovan.

Systemet med lokala märktoner medför att samtal normalt ej kan flyttas mellan olika mobiltelefonområden. Om mobilen vid början av ett samtal befinner sig i kanten av ett visst mobiltelefonområde och dessutom rör sig ut från detta kan samtalet normalt gå förlorat. Detta kan enkelt förhindras exv. genom att täckningsområdet för anropskanalerna vid ett mobiltelefonområde görs mindre än täckningsområdet för trafikkanalerna. Eftersom mobilen både vid eget anrop och vid anrop från basen får information om trafikkanaltonen från anropskanalen kan den alltid förflytta sig en sträcka motsvarande skillnaden mellan anropskanalens och trafikkanalens täckningsområde. Ovanstående kan även lösas så att basstationer vid ett mobiltelefonområde som gränsar till ett annat ges möjlighet att sända det senare mobiltelefonområdets trafikkanalton. Denna ledigmarkeringston behöver sändas endast vid behov och initieras lämpligen då mobiltelefonväxeln ifråga registrerar när ett samtal går förlorat.

Om ett samtal skall kunna flyttas mellan olika basstationer inom ett mobiltelefonområde är det lämpligt att det finns fast uppkopplade ledningar mellan mobiltelefonväxeln och basstationerna så att överflyttningen blir tillräckligt snabb. Om trafikunderlaget är så lågt att endast en eller ett par trafikkanaler erfordras kan man låta anropskanalen även vara trafikkanal. Denna kanal måste då moduleras med gemensam och lokal anropston samt lokal trafikkanalton.

I enlighet med ovan sker låsning av mobil enhet normalt till basstation inom aktuellt område som har högsta fältstyrkan. En mobil som låsts vid en stark anropskanal kan dock vid förflyttningen nå punkter där det är fördelaktigt att byta anropskanal. Den mobila stationen bör därför automatiskt anordnas så att den söker ny anropskanal med jämna mellanrum. Sannolikheten att mobilen anropas vid byte av kanal blir liten då söktiden är kort i förhållande till tiden mellan två sökningar. Den senare bör göras av storleksordningen 1 min. Då varje anrop dessutom upprepas med ett par sek. mellanrum bör få anrop gå förlorade på grund av nämnda byte av anropskanal.

Uppfinningen är inte begränsad till ovan såsom exempel visade utföringsform utan kan underkastas modifikationer inom ramen för efterföljande patentkrav.

Så t.ex. kan det för ernående av hög samtalssekretess vara lämpligt att arrangera anläggning så att resp. mobila enhet under en samtalsuppkoppling regelbundet eller oregelbundet tvingas byta trafikkanal med vissa mellanrum. Ett dylikt kanalbyte kan enkelt åstadkommas med automatiska eller manuella påverkningar av exv. nämnda tidsvepskrets.

P a t e n t k r a v

1. Mobilradioanläggning som uppvisar ett antal huvudstationsenheter, exv. i form av mobiltelefonväxlar (1 i fig. 1) inkopplingsbara till det fasta telefonnätet, där varje huvudenhet uppvisar åtminstone en till huvudenheten ansluten basstation (2, 3, 4 eller 5), med vilken, för möjliggörande av förbindelseetableringar mellan huvudenheten och inom dennas täckningsområde befintliga mobila enheter, nämnda mobila enheter kan komma i kontakt via ett antal radio- trafikkanaler, k ä n n e t e c k n a d därav, att varje basstation över en för anrop utnyttjad kanal utsänder en för huvudenheten, till vilken ifrågasvarande basstation är ansluten, specifik första signal och att därvid de inom huvudenhetens täckningsområde (12) befintliga mobila enheterna låser sig till huvudenheten via basstationen medelst den första signalen, att resp. mobila enhet uppvisar ett första minnesorgan för lagring av den specifika första signalen och organ som i beroende av den första signalen förbereder den mobila enheten för mottagning av en över en från huvudenheten ledigmarkerad trafikkanal utsänd och huvudenheten tilldelad specifik andra signal, som är vald i relation till den första signalen, att resp. mobila enhet även är anordnad att för en av en initiering av en förbindelseuppkoppling förorsakad anropssignal i anropskanalen lämna densamma och söka efter och medelst den andra signalen låsa sig till den ledigmarkerade trafikkanalen samt jämväl att med hjälp av den lagrade första signalen automatiskt koppla över och låsa till en ny från huvudenheten ledigmarkerad trafikkanal tillhörande samma huvudenhet om förbindelsen via den redan engagerade trafikkanalen blir bruten gå grund av störningar i trafikkanalen, låg fältstyrka eller liknande.
2. Mobilradioanläggning enligt patentkravet 1, varvid den utnyttjar ett frekvensband, inom vilket varje huvudenhet är tilldelad en speciell anropskanal och nämnda trafikkanaler och där anropskanalerna för åtminstone intill varandra liggande huvudenheter är tilldelade olika frekvenser, k ä n n e t e c k n a d därav, att samtliga förekommande anropskanaler är tilldelade en för anropskanalerna signifikativ gemensam signal, och att de mobila enheterna inom täckningsområdet för varje huvudenhet lokaliserar huvudenhetens anropskanal medelst den gemensamma signalen.
3. Mobilradioanläggning enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att varje enhet uppvisar två eller flera till enheten anslutna basstationer, och att varje inom huvudenhetens täckningsområde befintlig mobil enhet är utförd för att utföra sökning av anropskanal i flera steg där känsligheten på enhetens mottagare blir ökad i efter varandra följande steg, varigenom läsning sker till basstation med hög fältstyrka.

4. Mobilradioanläggning enligt patentkravet 1, 2 eller 3, varvid den utnyttjar duplex-förbindelser, k ä n n e t e c k n a d därav, att resp. mobila enhet är tilldelad en specifik kodsignal, vilken efter den mobila enhetens läsning till den ledigmarkerade trafikkanalen medelst den andra signalen, blir utsänd med intervall till basstationen över nämnda trafikkanal, och att därvid basstationen är anordnad att återutsända de mottagna kodsignalerna till den mobila enheten, varigenom den mobila enheten låses till basstationen med de specifika kodsignalerna sedan den andra signalen efter förbindelsens uppkoppling upphört.
 5. Mobilradioanläggning enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att resp. mobila enhet uppvisar ett andra minne där den för den mobila enheten specifika kodsignalen är lagrad, och att den mobila enheten uppvisar även första jämförande kretsar som jämför den lagrade specifika kodsignalen med från basstationen återsända kodsignaler.
 6. Mobilradioanläggning enligt patentkravet 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att resp. basstation uppvisar ett tredje minne där en i ett initialskede mottagen kodsignal för den mobila enheten blir lagrad, att basstationen även uppvisar andra jämförande kretsar där efterföljande kodsignaler från den mobila enheten jämföres med den lagrade kodsignalen.
 7. Mobilradioanläggning enligt patentkravet 4 - 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att den mobila enheten utsänder sina kodsignaler med ett förutbestämt intervall, exv. 3 ggr/sek., och att basstationen återsänder den lagrade kodsignalen varje gång en oförvrängd kodsignal blir mottagen.
 8. Mobilradioanläggning enligt patentkravet 5, 6 eller 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att resp. av de jämförande kretsarna avger en rättspuls eller motsvarande då överensstämmelse föreligger mellan resp. jämförda kodsignaler, och att rättspulsen nollställer ett tidsvep, räknare etc. som är anordnad att initiera kanalskifte eller nedkoppling av förbindelsen om nollställning inte sker efter förutbestämd tid, exv. 1 - 2 sek.
 9. Mobilradioanläggning enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att mobilen är anordnad att automatiskt lämna den trafikkanal, till vilken den blivit låst, så snart rätta kodsignaler uteblivit under en förutbestämd tid, exv. 1 sek.
 10. Mobilradioanläggning enligt något av patentkraven 4 - 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att varje för resp. mobila enhet specifik kodsignal innefattar ett förutbestämt antal bitar och att därvid den första biten är tilldelad en bittid som överstiger bittiden för övriga inbördes lika bitsignaler.
-

11. Mobilradioanläggning enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k n a d därav, att de första och andra jämförelsekreterarna är anordnad att jämföra varje bit av mottagen och lagrad kodsignal, och att jämförelsen därvid sker endast under en förutbestämd del av bittiden.
12. Mobilradioanläggning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att resp. mobila enhet är utrustad med påverkningsdon, vid vars påverkan enheten lämnar anropskanalen och söker upp ledigmarkerad trafikkanal.
13. Mobilradioanläggning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att resp. mobila enhet är anordnad att automatiskt söka upp anropskanal för samma eller annan huvudenhet.
14. Mobilradioanläggning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att vid områden med låg trafikintensitet anropskanalen jämväl utnyttjas såsom trafikkanal.
15. Metod enligt något av patentkraven 8 - 14, k ä n n e t e c k n a d därav, att den mobila enheten är anordnad att, exv. för manuella eller automatiska påverkningar av tidsvepkretsen, lämna etablerad trafikkanal och söka upp ny trafikkanal med vissa mellanrum, varvid hög samtalssekretess ernås.
16. Mobilradioanläggning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att huvudenheterna är så sammankopplade att en initiering till förbindelseuppkoppling till mobil enhet inom annat mobiltelefonområde förorsakar initiering av samtliga eller en förutbestämd del av huvudenheterna, och att därvid initierade huvudenheter startar ett sökningsförlopp efter den sökta mobila enheten.
17. Mobilradioanläggning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda organ innefattar en bandpassfilterutrustning, vilken även blir utnyttjad för sökning av aktuell första signal, varvid det är anordnat att avsöka ett antal förutbestämda frekvenser (första signaler) och att avbryta sökningen då det finner den aktuella första signalen.
18. Mobilradioanläggning enligt patentkravet 17, k ä n n e t e c k n a d därav, att filterutrustningen jämväl är anordnad för att mottaga den gemensamma signalen och att för styrd nedkoppling av en uppkopplad förbindelse återinställa sig, för mottagning av den gemensamma signalen.
19. Mobilradioanläggning enligt patentkravet 17 eller 18, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda filterutrustning även blir utnyttjad vid nummertagning från resp. mobila enhet.

ANFÖRDA PUBLIKATIONER:

357481

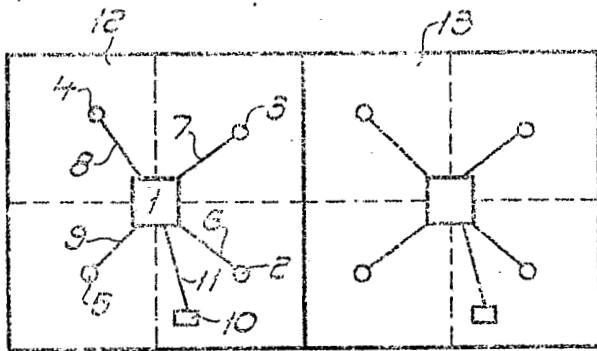


Fig. 1

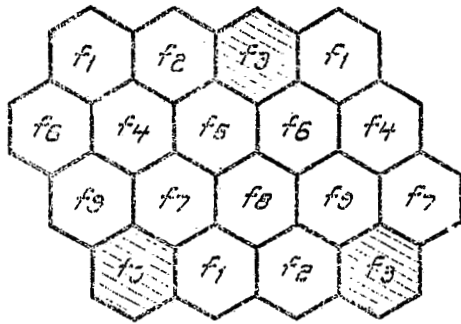


Fig. 2

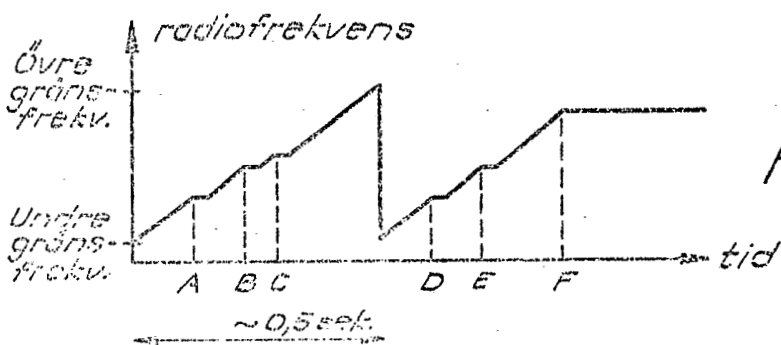


Fig. 3

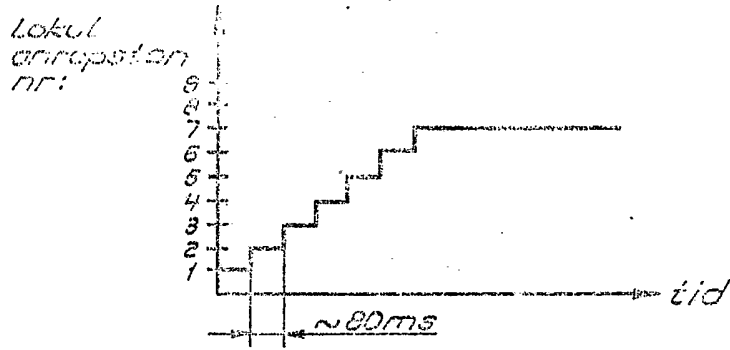


Fig. 4

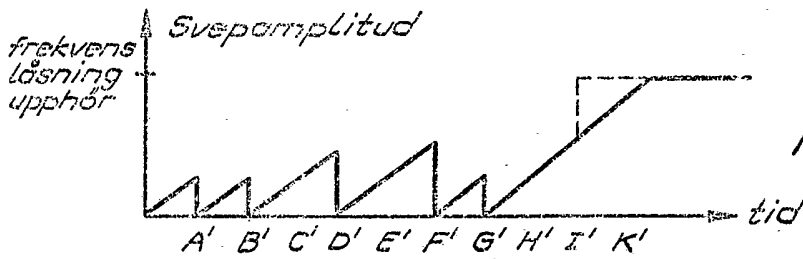


Fig. 5

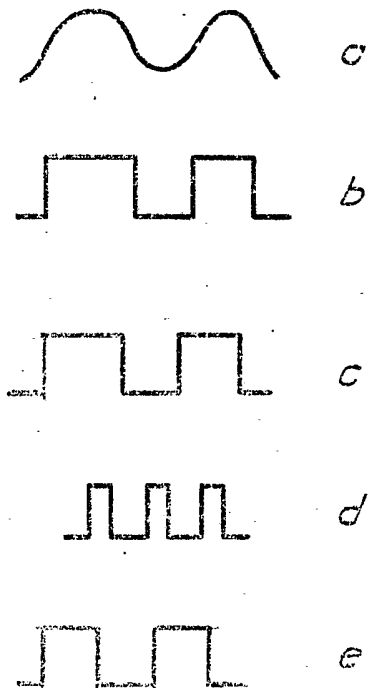


Fig. 6

