



(45) Julkaisu- ja hakemuskäytännön mukaisesti

(51) Kv.Ik./Int.Cl.⁴ H 04 Q 7/04, H 04 B 7/26

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus - Patentansökning 834423
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 02.12.83
(23) Alkupäivä - Giltighetsdag 02.12.83
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 04.06.84
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. -
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 30.12.88
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan
(32) (33) (31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet 03.12.82
18.06.83 Saksan liittotasavalta-Föbundsrepub-
liken Tyskland(DE) P 3244735.3, P 3321997.4
Toteennäytetty-Styrkt

(71) ANT Nachrichtentechnik GmbH, Gerberstrasse 33, Backnang, Saksan liittotasa-
valta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)

(72) Harry Koch, Burgwedel, Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)

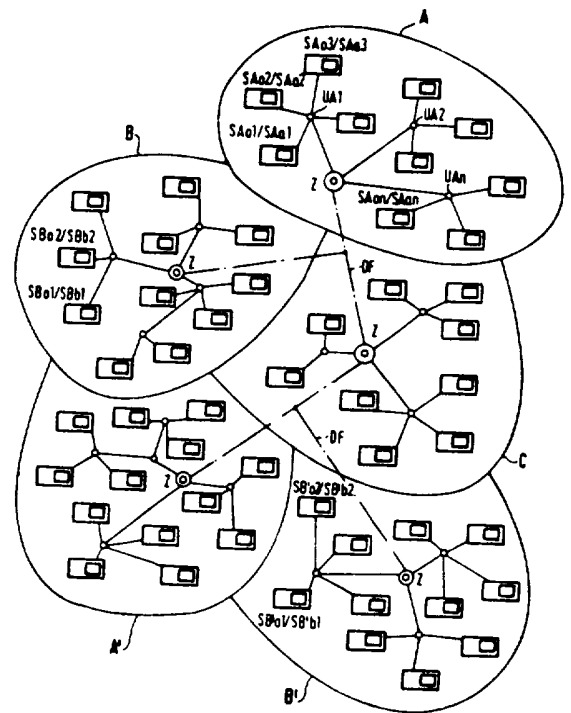
(74) Berggren Oy Ab

(54) Radiojärjestelmä - Radiosystem

(57) Tiivistelmä

Radiojärjestelmä, jossa suurehkon alueen yhteyksiä varten tarvitaan useita lähettimiä ja yksittäiset vierekkäiset lähetyalueet (A, B, C) ovat keskenään limittäin. Interferenssien välittämiseksi limitysalueilla on järjestetty limittävien lähetyalueiden (A, B, C) toimintaa varten lähetyajaksossa aikavälit, jolloin kulloinkin yksi aikaväli on järjestetty kulloinkin vain yhdelle lähetyalueelle. Siis yksi lähetyalue saa toisen jälkeen lähetyenergiaa. Jotta mobiilit vastaanottimet voivat siirtyä lähetyalueelta toiselle, käytetään kaikilla lähetyalueilla samaa lähetytaajuutta.

Radiojärjestelmän liikennekapasiteetin suurentamiseksi järjestetään nyt yllä esitetyn kiertävän aikavälijärjestelmän lisäksi vielä vähintään yksi lähetytaajuus, joka lähetetään joko yhdellä lähetyalueella jatkuvasti (kotipaikkataajuus) tai jota käytetään jossakin toisessa aikavälijärjestelmässä, joka on ensimmäiseen verrattuna aikavälien järjestyksen suhteen yksittäisiin lähetyalueisiin siirretty.



(57) Sammandrag

Radiosystem, vid vilket för betjäning av ett större område erfordras ett flertal sändare och där enskilda närbelägna sändarområden (A, B, C) överlappar varandra. I och för undvikande av interferenser i överlappningsområdena har för betjäning av de överlappande sändarområdena (A, B, C) inom en sändningscykel anordnats tidsintervall, varvid städse ett tidsintervall tillhör endast ett sändarområde. Således försörjes ett sändarområde efter det andra med sändarenergi. För att mobila mottagare problemfritt skall kunna växla från ett sändarområde till ett annat, utnyttjas i samtliga sändarområden samma sändarfrekvens.

I och för höjande av radiosystemets trafikkapacitet anordnas nu utöver det ovan beskrivna cirkulerande tidsintervallsystemet ännu minst en annan sändarfrekvens, vilken antingen utan avbrott utsänds i ett av sändarområdena (hemortsfrekvens) eller vilken utnyttjas i ett annat tidsintervallsystem, vilket i jämförelse med det första systemet är förskjutet med hänsyn till tillordnandet av tidsintervall till de enskilda sändarområdena.

Radiojärjestelmä

Keksinnön kohteena on radiojärjestelmä patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukaisesti.

Tällainen järjestelmä tunnetaan DE-hakemusjulkaisusta 1 441 130. Siinä käytetään useille vierekkäin oleville lähetysalueille (esim. radioalueille) samaa lähetystaajuutta, mutta eri aikoina, nimittäin erilaisilla niin kutsutuilla aikaväleillä.

Keksintö lähtee tällaisesta aikaväleillä varustetusta järjestelmästä, jolloin se sopii sekä radiopuhelinverkon rakennekanavaan että maanlaajuiseen henkilökutsuradiolaitteeseen. Seuraavassa käytetään kuitenkin valtakunnanlaajuisten kutsuverkkojen henkilökutsuradioille tavanomaista ilmaisutapaa, jolloin alussa on esitetty kulloinkin suluisa radiopuhelinverkolle tavanomaiset nimitykset.

Tällainen henkilökutsuradio mahdollistaa puhelintilaajalle yksittäisillä kutsualueilla (radioliikennealueilla) tai myös valtakunnanlaajuisesti radiokutsujen siirtämisen maksimaalisesti kymmenellä tai kahdellatoista (valittaessa ulkomailta 15 numeroon asti) numerolla informaation, joka nähdään kutsuvastaanottimessa optisena esityksenä ja tallennetaan. Tätä varten on jaettava valitsemalla numero, niin kutsuttu koodisana, kutsutilaus puhelinverkoston kautta radiokutsukeskukseen (kauttaohjauslaitteeseen), joka muuntaa kutsutilauksen radiokutsuksi. Myös ajallisesti rajoitetun puheilmoituksen siirto on mahdollista. Tällainen laite voidaan integroida ilman mainittavia kytkentöjä olemassa olevaan puhelintekniikkaan alueen kattavaan yleiseen puhelinverkostoon ja sitä voidaan käyttää jokaisesta puheliniitännästä käsin. On olemassa mahdollisuus välittää radioteitse kutsuvastaanottimen tilaajalle, joka ei ole puhelimen läheisyydessä, informaationa takaisinkutsunumero. Takaisin-

kutsu voi tapahtua sitten mielivaltaisesta puhelimesta puhelinverkostossa.

Asennettaessa tällaista laitetta esimerkiksi Saksan liittotasavallassa olisi mahdollista jakaa tämä kutsualueisiin, jotka kutsuva puhelintilaaja voi saavuttaa yksittäin tai kaikki yhdessä (valtakunnanlaajuisesti) koodinumeron valinnan avulla. Tällöin muodostuu kolme erilaista kutsutasoa, joilla on erilainen liikenne-esiintyminen, jolloin yhdellä kutsualueella voi olla esimerkiksi keskusvälitysaseman laajuus:

Ensimmäinen kutsutaso:

Liikenne vain yhdellä kutsualueella, s.o. kutsuva puhelintilaaja ja kutsuttu kutsunvastaanottimen tilaaja ovat samalla kutsualueella. Tätä nimitetään tässä tapauksessa kotipaikka-alueeksi. Oletetaan, että n. 80 % koko liikenne-esiintymisestä tapahtuu kotipaikka-alueilla.

Toinen kutsutaso:

Se käsittää radiokutsujen liikenne-esiintymisen, jotka puretaan toisella kutsu-alueella olevan puhelintilaajan toimesta ja vastaanottajana on toisella kutsualueella oleva kutsunvastaanottimen tilaaja, siis niin sanotusti alueen ylittävän liikenteen. Tällöin oletetaan liikenne-esiintyminen, joka on n. 15 % koko liikenne-esiintymisestä.

Kolmas kutsutaso:

Se koskee radiokutsuja, jotka lähetetään valtakunnanlaajuisesti. Tällöin oletetaan n. 5 %:n liikenne-esiintyminen.

Jos nyt, kuten kuviossa 1 on esitetty, käytetään kolmelle vierekkäin olevalle kutsualueelle A, B, C radiokutsujen lähettämiseksi samaa lähetystaajuutta, mutta yhdessä aikavälimenetelmässä, niin tällä taajuudella lähetetään esimerkiksi minuutin kuluessa ensimmäisten kahdenkymmenen sekunnin (ensimmäisen aikavälin) kuluessa radiokutsuja vain kutsu-

alueella A, seuraavien 20 sekunnin kuluessa vain kutsu-
alueella B ja viimeisten 20 sekunnin kuluessa vain kutsu-
alueella C jne. Kutsualueilla A', B' jne. voidaan käyttää
samaa lähetystaajuutta, kun huolehditaan siitä, että vierek-
käsillä kutsualueilla käytetään erilaisia aikavälejä.
Kuviossa 2 on tämä esitetty myöhemmin vielä toisin nimitet-
tävälle lähetystaajuudelle Fo, nimittäin riippuvaisena ajasta
t sekunneissa. Nähdään, että tämä lähetystaajuus lähetetään
ensimmäisten 20 sekunnin kuluessa kutsualueilla A ja A',
seuraavien kahdenkymmenen sekunnin kuluessa kutsualueilla
B ja B' ja edelleen, niin että vierekkäisten kutsualueiden
rajoilla ei voi syntyä häiritseviä interferenssejä.

Haitallista tällaisessa menetelmässä on se, että jokaiselle
kutsualueelle on käytössä vain suhteellisen lyhyitä aika-
välejä. Tämä lähetysajan rajoitus tuntuu sitä häiritseväm-
mältä, koska se syntyy vaatimuksesta, että lähetykset vie-
rekkäsillä kutsualueilla eivät häiritse toisiaan, jolloin
kuitenkin varsinaisesti tämä kutsualueen huomioonottaminen
vierekkäisten alueiden suhteen tuntuu epäloogiselta, kun
ajatellaan, että yllä esitetyn ensimmäisen kutsutason mukai-
sesti 80 % koko liikenne-esiintymisestä on joka tapauksessa
olemassa vain kotipaikka-alueilla. Tätä liikenne-esiinty-
mistä yhdellä ja samalla kutsualueella nimitetään kotipaikka-
liikenne-esiintymiseksi. Kutsualueen kannalta, jossa on
ehkä juuri suuri kotipaikkaliikenne-esiintyminen, kun taas
naapurikutsualueella on liikenne-esiintyminen mahdollisesti
hyvin pieni, olisi sopivampaa, kun tämän kotipaikka-alueen
käyttöön asetettaisiin suurempi aikaväli. Tällaista menetel-
mää käytetään myös todella Iso-Britanniassa, jossa suur-
kaupungeilla on pitempi aikaväli käytössään kuin maaseutu-
alueilla, jossa liikenne-esiintyminen on pienempää (EP-pa-
tenttihakemus 40 954, arkistonumero 81 302 244). Tätä mene-
telmää ei kuitenkaan voida usein siirtää muihin maihin,
kun esimerkiksi sekä kutsualueella A että kutsualueilla B
ja C esiintyy suurkaupunkeja, joilla on suuri liikenne-esiin-
tyminen.

Näiden vaikeuksien kiertämiseksi on DE-patenttijulkaisussa 26 59 570 esitetty puhelin- ja tietoverkosto, jossa keskenään limittäin olevien kutsualueiden erottamiseksi käytetään erilaisia lähetystaajuuksia: ottaen huomioon suuri kotipaikkaliikenne-esiintyminen suuren tilaajatiheyden omaavalla alueella tälle (useita kutsualueita kattavalle) alueelle on järjestetty oma kotipaikkataajuus; tämä on asetettu niin sanotusti alueen kutsualueiden eri lähetystaajuuksien päälle ylimääräisenä lähetystaajuutena. Haitallista tällöin on kuitenkin se, että vastaanottimet, jotka toimivat kutsualueiden erilaisilla lähetystaajuuksilla, on vaihtokytkettävä siirryttäessä toiselle kutsualueella, nimittäin joko käsin (mikä usein unohdetaan) tai automaattisesti (mikä vaatii suurta teknistä panosta).

Keksinnön tehtävänä on toisaalta välttää lähetysajan sopimattoman suuri rajoitus kutsualueella aikavälien jaon johdosta, toisaalta kuitenkin kiertää ne vaikeudet, jotka esiintyisivät vaihdettaessa kutsunvastaanotin toiselta kutsualueelta toiselle, kun aikaväleillä varustetun yhden lähetystaajuuden sijasta käytettäisiin useita lähetystaajuuksia.

Tämä tehtävä ratkaistaan patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkeillä varustetulla radiojärjestelmällä. Edullisia edelleenkehittämismuotoja on esitetty alivaatimuksissa. Perustana olevat ajatukset ovat seuraavat:

Valtakunnanlaajuista kutsua varten tarkoitettussa henkilökturadiolaitteessa tai radiopuhelinverkostossa, joissa vierekkäisten kutsualueiden erotus saadaan aikaan erilaisten aikavälien jaon avulla, voidaan kutsualueella käytössä olevan lähetysajan pidentämiseksi ottaa aikavälin keston lisäksi huomioon, että kutsualueella vastaanottavien vastaanotinten suuren prosenttimäärän jatkuvaa saavutettavuutta ei haitata toisen lähetystaajuuden (kotipaikkataajuuden) jaon johdosta, koska näitä vastaanottimia käytetään joka tapauksessa vain jatkuvasti samalla alueella, niin että ei voi syntyä vaikeuksia siirryttäessä toiselle kutsualueelle, jolla on toinen

kotipaikkataajuus. Tätä vastaanotinten kategorialla varten voidaan asettaa tästä syystä käyttöön kotipaikkataajuus, joka saadaan lähettää sekä tälle kutsualueelle järjestetyn aikavälin kuluessa että sen ulkopuolella, jolloin vierekkäisten kutsualueiden erottamiseksi näihin on järjestetty kulloinkin erilaiset kotipaikkataajuudet. Nämä erilaiset kotipaikkataajuudet eivät häiritse toimintaa, koska niille järjestetyt vastaanottimet eivät kuitenkaan jätä niille kulloinkin kuuluvaa kotipaikka-aluetta.

Lisäksi voidaan kiertää lähetysajan jäljellä oleva rajoitus, joka esiintyy kytkettäessä jaksottain edelleen aikavälijärjestelmän aikaväli useiden vierekkäisten kutsualueiden kautta, siten, että on järjestetty useita aikavälijärjestelmiä; nämä aikavälijärjestelmät ovat kutsualueen kannalta ajallisesti keskinäisesti siirrettyjä ja ne voivat täyttää täysin jakson; tällöin on eri aikavälijärjestelmille järjestetty erilaiset lähetystaajuudet. Siis yksi normaalisti aikavälillä siirretyistä tietojaksoista varaa jakson aikana määrätyn lähetystaajuuskanavan; kun taas toinen tietojakso varaa toisen lähetystaajuuskanavan; tällöin heijastetaan sama tietojakso jakson aikana peräkkäin niin usein useilla toistensa leikkaavilla lähetysalueilla (esim. kutsualueilla) kuin jakso sisältää aikavälejä, ja jokainen tietojakso heijastetaan jonakin määrättynä ajankohtana aina vain yhdellä lähetysalueella.

Piirustusten avulla selitetään keksinnön parhaimpina pidettyjä suoritus-esimerkkejä. Piirustuksessa:

- kuvio 1 esittää erilaisia kutsualueita karttana,
- kuvio 2 esittää kutsualueiden, ajan ja erilaisten lähetystaajuuksien keskinäistä järjestystä ensimmäisen suoritus-esimerkin yhteydessä,
- kuvio 3 esittää kaaviomaisesti radiosanomien osaa, joka on radiokutsun osa,
- kuvio 4 esittää lohko-kaaviota,
- kuvio 5 esittää kuvion 1 mukaisen radiojärjestelmän verkko-rakenteen osaa,

kuvio 6 esittää toisen suoritus-esimerkin mukaista taajuus- ja aikavälisuunnitelmaa,
 kuvio 7 esittää toisen suoritus-esimerkin lohkokaaviokuvan osaa,
 kuvio 8 esittää yhtä jaksoista, joissa molemmissa suoritus-esimerkeissä lähetetään,
 kuvio 9 esittää siirtofunktiota tehoyksiköissä riippuen toisen suoritus-esimerkin lähetintä lähetysvahvistimien taajuudesta.

Kuviossa 1 on jokaisella kutsualueella A, B, C, A', B' radiokutsukeskus z (kauttaohjauslaite). Eri radiokutsukeskukset on yhdistetty keskenään tietojenkaukosiirtojohdoilla DF. Niiden sijasta voidaan käyttää kuitenkin myös yleisen puhelinverkoston osaa. Radiokutsukeskukset Z toimivat tuloportteina kutsutilauksille, jotka tulevat yleisestä puhelinverkostosta. Jokaiselta radiokutsukeskukselta käsin hoidetaan kyseisen kutsualueen, esimerkiksi A:n kautta jaettuja alakeskuksia UA1, UA2...UAN, joista käsin puolestaan hoidetaan kulloinkin vähintään yhtä kaksoislähetintä, nimittäin SA01/SAa1, SA02/SAa2...SAon/SAan. Nämä nimitykset koskevat ensimmäistä patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkit omaavaa suoritus-esimerkkiä: tällöin S merkitsee lähetintä, A merkitsee kutsu- aluetta A, o merkitsee tällä lähettimellä lähetystaajuutena lähetettyä valtakunnantaajuutta Fo, A merkitsee kyseisellä lähettimellä lähetettyä kotipaikkantaajuutta Fa ja numerot 1, 2, 3...n merkitsevät lähettimen numeroa kutsualueella. Siten on esimerkiksi kaksoislähetin SB'o2/SB'b2 järjestetty kutsu- alueelle B' toiseksi kaksoislähettimeksi ja se muodostuu kahdesta lähettimestä, nimittäin valtakunnan lähettimestä SB'o2, joka toimii valtakunnan taajuudella, ja kotipaikka- lähettimestä SB,b2, joka toimii kotipaikkantaajuudella Fb.

Kuvio 2 esittää ensimmäisen suoritus-esimerkin suhteen riippuen ajasta t, minä ajankohtina valtakunnantaajuus Fo ja kotipaikkantaajuudet Fa, Fb ja Fc saadaan lähettää. Siten saadaan valtakunnantaajuus eri kutsualueilla lähettää vain kulloinkin ennalta määrättyinä aikaväleinä t1, t2, t3, kun taas kotipaikkantaajuuksille ei ole olemassa mitään ajallista rajoitusta.

On siis järjestetty vierekkäisten kutsualueiden A, B, C erotus eri aikavälien t_1 , t_2 , t_3 jaon avulla kutsualueille yhteistä, langattomasti lähetettyä ja kutsuja välittävää lähetystaajuutta varten (valtakunnan tai aikavälitaajuus F_0). Alueella käytössä olevan lähetysajan pidentäminen aikavälin keston yli saadaan aikaan siten, että asetetaan käyttöön tosin toinen lähetystaajuus, niin kutsuttu kotipaikkataajuus F_a , mutta jota saadaan lähettää myös kyseiselle alueelle A järjestetyn aikavälin t_1 ulkopuolella; vierekkäisten kutsualueiden A, B, C erotus saadaan tällöin aikaan erilaisilla kotipaikkataajuuksilla F_a , F_b , F_c . Tämän lisäksi asetetaan kotipaikkataajuudet vain sellaisten vastaanotinten käyttöön, joita joka tapauksessa käytetään vain jatkuvasti samalla alueella A.

Jotta mahdollistettaisiin takaisinkutsu kutsutulle kutsuvastaanottimen tilaajalle radiokutsun saapumisen jälkeen, jonka puhelintilaaja on purkanut, on tarpeen siirtää kutsuvastaanottimen tilaajalle verkkoryhmän numero, joka hänen on valittava suorittaessaan takaisinkutsun. Paitsi verkkoryhmän numeroa on siirrettävä myös loput kutsuvastaanottimen tilaajan toimesta kutsuttavat puhelinnumerot. Koko kutsunumeroa nimitetään seuraavassa informaatioksi. Informaatiokapasiteetin on riitettävä vähintään kymmenen numeroon (kutsuttaessa ulkomailta viiteentoista): tällöin edellytetään, että verkkoryhmän nollan esittäminen voidaan jättää pois. Puhelintilaajan kutsutilauksena valittavien numeroiden kokonaisuutta (alkaen kutsuttavan kutsuvastaanottimen tilaajan kutsunumerolla) nimitetään seuraavassa kutsusanomaksi, joka kuitenkin täydennetään käytännössä alussa vielä johdannolla ja lopussa ylimääräsignaaleilla koodin varmistamiseksi.

Tällainen kutsusanoma alkaa, kuten kuviossa 3 on esitetty, neljällä numerolla, nimittäin radiokutsukeskuksen (kaukko-ohjauslaitteen) tunnusluvulla, sitten seuraavat kaksi niin kutsuttua koodinumeroa, tämän jälkeen seuraa kuusi numeroa, nimittäin kutsuttavan kutsuvastaanottimen tilaajan numerot

(radiokutsuosoite) ja lopuksi loput kymmenen numeroa (informaatio), nimittäin kutsuvastaanottimen tilaajan kutsuman puhelintilaajan puhelinnumero, joka osoitetaan kutsuvastaanottimen tilaajan vastaanottimen näytössä.

Molempien koodinumeroiden valinnan avulla, jotka oli järjestetty myös tähän astisissa valtakunnanlaajuisia kutsuverkostoja varten tarkoitetuissa henkilökutsuradiolaitteissa, voidaan saada aikaan seuraavaa:

Ensimmäisellä koodinumerolla voi kutsuva puhelintilaaja ilmoittaa radiokutsukeskukselle (kauttaohjauslaitteelle), millä kutsualueella radioliikennealueella) (maksimaalisesti 9) on kutsuttava. Valtakunnanlaajuisessa radiokutsussa (koodinnumero 0) ohjaa valittu radiokutsukeskus tietoyhteyden kautta (esim. perusjohto "datex-verkosto") kutsun kaikille muille liitetyille radiokutsukeskuksille edelleen. Jos koodinnumero 1 valitaan, kun nimittäin on tunnettua, että kutsuttava kutsuvastaanottimen tilaaja on kutsualueella A, niin radiokutsukeskus valitaan kutsualueella A. Valittaessa koodinnumeroa 2 valitaan radiokutsualue B jne.

Toinen koodinnumero määrää tunnetussa valtakunnanlaajuisia kutsuverkostoja varten tarkoitetuissa henkilökutsuradiolaitteissa kutsutavan. Kaiken kaikkiaan on olemassa kymmenen kutsutapaa, jotka voidaan varata myös erilaisilla maksuilla (myös eri etäisyyksillä olevien kutsualueiden kutsutilauksen kohdalla voidaan periä erilaisia maksuja). Kutsutapoina tulevat kysymykseen: ryhmäkutsu, puheen siirto, kiireellinen kutsu jne.

Uutta on nyt se, että toisen koodinumeron avulla voidaan määrätä myös, tapahtuuko radiokutsu valtakunnan lähettimen kautta vai kotipaikkalähettimen kautta, s.o. aikaväleihin rajoitetun valtakunnantaajuuden Fo kautta vai kyseiselle kutsualueelle järjestetyn kotipaikkataajuuden Fa kautta. Tällöin on kutsuvalle puhelintilaajalle oltava tunnettua, mikä kahdesta vastaanotinten tyypistä esiintyy kutsuvastaanottimen tilaajan luona, nimittäin joko vastaanotin, joka

toimii valtakunnantaajuudella, tai vastaanotin, joka toimii kotipaikkataajuudella. Tällöin on vastaanottimet, jotka toimivat vain kotipaikkataajuudella, järjestetty kutsuvastaanottimen tilaajille, jotka haluavat olla saavutettavissa vain samalla kutsualueella ja luopuvat muista kutsualueista.

Kun ensimmäisessä suoritusesimerkissä tulee pysyä mahdollisina myös kutsutavat, kuten ryhmäkutsu, etuoikeutettu kutsu, puheen siirto jne. on jokaiselle näistä kutsutavoista oltava kaksi koodinumeroa valittavana, nimittäin yksi valtakunnantaajuudella tapahtuvaa radiokutsua varten ja toinen kyseisen kutsualueen kotipaikkataajuudella tapahtuvaa radiokutsua varten.

Edellä olevien kuvioiden nimityksillä on kuviossa 4 esitetty radiojärjestelmän ensimmäisen suoritusesimerkin lohkokaaviokuva. Puhelimista T voidaan saavuttaa yleisen puhelinverkon F kautta radiokutsukeskukset z, jotka on yhdistetty keskenään tietojenkaukosiirotjohtojen DF kautta. Radiokutsukeskuksista Z ohjataan alakeskuksia UA1...UAN kutsualueella A tai vast. UB1...UBn kutsualueella B jne., jotka ohjaavat puolestaan kaksoislähettimeä radiokutsujen lähettämiseksi. Radiokutsut vastaanotetaan vastaanottimilla RAa (kutsualueella A, kotipaikkataajuudella a toimien), RB'o (kutsualueelta B' kutsualueella A ja valtakunnantaajuudella Fo toimien), RAO (kutsualueelta A kutsualueelle B ja valtakunnantaajuudella Fo toimien), RBb (kotipaikka-alueellaan B ja sille kuuluvalle kotipaikkataajuudella Fb toimien). Vastaanottimet RB'o ja RAO saavutetaan joko suunnatulla radiokutsulla ensimmäisellä koodinumerolla 1 (kutsualueen A suhteen) tai vast. ensimmäisellä koodinumerolla 2 (kutsualueen B suhteen) synkronisesti ja simultaanisesti toimivilla lähettimillä (SAo1...SAon) kutsualueella A tai vast. vastaavilla kutsualueen B lähettimillä SBo1...SBon tai - mikäli ei ole tunnettua, millä kutsualueella vastaanottimet sillä hetkellä ovat - ne saavutetaan ensimmäisen koodinumeron 0 valinnan johdosta valtakunnanlaajuisen radiokutsun perusteella jollakin kulloinkin sallitussa aikavälissä lähetettävällä lähettimellä

Sxoy, jolloin x merkitsee alueita A, B, C, A', ... ja y merkitsee koodinumeroita 1, 2 ... n.

Vastaanottimet RAA ja RBA voidaan saavuttaa sitä vastoin vain niiden kotipaikka-alueella ja vain lähettimien SAA1...SAA_n tai vast. SBB1...SBB_n kautta kulloinkin niiden kotipaikkataajuudella Fa tai vast. Fb.

Kuviossa 5 esitetty verkkorakenne on osa kuvion 1 mukaisesta kutsualueiden A ja B välisestä limitysalueesta. Koska tämä rakenne toimii myös toisen suoritusesimerkin selitystä varten, on nimitykset valittu hieman yleisemmin kuin kuviossa 1. Puhelimesta T käsin voidaan saavuttaa puhelinverkosto ja siten etenkin esimerkiksi kutsualueen A keskusvälitysasema ZVST. Tälle on järjestetty kutsuprosessori RP. Molemmat muodostavat yhdessä kutsukeskuksen Z. Useita kutsuprosessoreja on yhdistetty keskenään tietoyhteyksien kautta, jolloin niiden on kulloinkin otettava tehtäväkseen kutsualueitaan varten välitys puhelinverkostosta. Jokainen kutsuprosessori RP jakaa tietojaksoiksi kootut kutsusanomat kiinteään johtoverkoston kautta väliinkytkettyjen alakeskusten UA avulla yksittäisiin kutsualueen A lähettimiin SA1, SA2, tai vast. kutsualueen B lähettimiin SB1, SB2, ..., jne.

Tarkoituksenmukaisesti käytetään lähetystaajuuksia VHF- tai UHF-alueella. Ottaen huomioon lähetinten siten olemassa oleva pieni ulottuvuus, joka on yleensä alle 30 km, on käytettävä useita lähettimiä kutsualueen alueella synkronisesti tai simultaanisesti yhteisaaltoradiotoiminnassa tai kvasi-synkronisesti yhteisaaltoradiotoiminnassa, jolloin kulloinkin kyseessä olevien radioyhteysalueiden on oltava maantieteellisesti limittäin, jotta saadaan aikaan aukoton radioyhteys. Paitsi lähetysoskillaattoreiden suurtaajuista vakavuutta tarvitaan modulaattoreita, joilla on suuri syöttövakio. Jotta limitysalueilla radioyhteysalueiden välillä yhden alueen lähettimillä voidaan demoduloida vastaanottosignaali vaiheeltaan samanlaisesti, on lähettimet moduloitava samoilla vaiheilla,

mikä vaatii kulkuajantasausta modulointisyöttöjohtoja varten. Suuremmissa valtakunnanlaajuisissa radiojärjestelmissä modulointisyöttöjohtoina ei suurehkojen etäisyyksien johdosta voida enää käyttää pientaajuuskaapeleita tai pupinoituja johtoja, vaan käytetään siirtoteitä, joissa on kantotaajuusosia ja myös pulssikoodimodulointijärjestelmiä. Modulointisyöttöjohdoilla siirrettävien kutsusanomien kulkuajantasausta on kuitenkin hyvin vaikeasti suoritettavissa näissä järjestelmissä. Tästä syystä pyritään käyttämään yhteisaaltoradiojärjestelmiä vain yhdellä kutsualueella, missä pientaajuuskaapeleilla tai pupiinijohdoilla voidaan silloittaa haluttu etäisyysalue.

Toista suoritusesimerkkiä selitetään nyt kuvioiden 1, 5 ja 6 avulla. Selityksen yksinkertaistamiseksi esitetään ensin käsite "jaksoalue". Tällöin on kyseessä alue, joka käsittää radiojärjestelmän puitteissa välittömästi vierekkäisten kutsualueiden ryhmän, jotka ovat limittäin keskenään. Kuviossa 1 ovat esimerkiksi A, B ja C keskenään limittäin. Interferenssihäiriöiden välttämiseksi on tunnettua järjestää limitysalueilla toisaalta eri lähetystaajuuskanavat kutsualueita varten ja toisaalta yhteinen lähetystaajuuskanava, joka varataan kuitenkin kulloinkin aikaväleihin ajatussa jaksossa useaan kertaan peräkkäin samalla kutsusanomalla tai tietojaksolla, jolloin aikaväleistä jokainen on järjestetty vain yhdelle kutsualueelle.

Esillä olevan keksinnön mukaisessa toisessa suoritusesimerkissä suoritetaan nyt ylimääräisiä toimenpiteitä, kuten kuviossa 6 on esitetty. On nimittäin järjestetty kotipaikka-
taajuuksien lisäksi erilaisia lähetystaajuuskanavia, jotka toimivat valtakunnantaajuuksilla f_1 , f_2 , f_3 , mutta joita käytetään samalla kutsualueille A, B, C yhteisinä lähetykskanavina siten, että jakson ajaksi jokaisessa lähetystaajuuskanavassa jokin toinen kutsusanoma tai vast. tietojakso lähetetään useaan kertaan peräkkäin, mutta aikavälistä aikaväliin toisella kutsualueella aikavälien jokaiselle lähetystaajuuskanavalle oman keskinäisen järjestyksen mukaisesti radioalueisiin. Kuviossa 6 on aikavälejä merkitty symboleil-

la t_1 , t_2 , t_3 ja niiden lukumäärä jaksossa noudattaa kutsualueiden A, B, C lukumäärää, jotka esiintyvät yllä määritellyllä jaksosuoralla. Kuviossa 1 on kolme kutsualueita, jotka ovat keskenään limittäin. Niitä voisi kuitenkin olla myös useampia. Radiojärjestelmän keskenään limittäin olevien radioalueiden suurimman lukumäärän mukaisesti olisi silloin valittava suurempi aikavälien määrä jaksoa kohden.

Tässä selitetyssä radiojärjestelmässä on vastaanotinten lisäksi, jotka toimivat kulloinkin vain yhdellä kotipaikkataajuudella, kolme vastaanotintyyppiä. Yksi tyyppi toimii lähetystaajuudella f_1 , toinen lähetystaajuudella f_2 ja kolmas lähetystaajuudella f_3 . Ne voidaan saavuttaa kaikki jokaisella kutsualueella, koska jokaisella kutsualueella kaikilla kolmella lähetystaajuudella lähetetään peräkkäin samat radiokutsut. Tästä syystä ei esiinny mitään vaikeuksia vaihdettaessa vastaanotin toiselta kutsualueelta toiselle. Siitä huolimatta vastaanottimet voivat olla yksikanavallisia ja viritettyinä kiinteästi yhdelle lähetystaajuudelle. Tämä on erittäin taloudellinen ratkaisu. Jotta myös lähetyspuolella saavutetaan taloudellisuus, olisi lähettimet suunniteltava niin, että jokainen lähetin voi toimia kolmella erilaisella lähetystaajuudella, niin että sama lähetin on vain vaihtokytkevä aikavälimenetelmässä lähetystaajuudesta toiseen.

Lähetystaajuuden vaihtokytkentä suoritetaan mieluummin koodatun kytkentäsignaalin avulla.

Kuvion 7 mukainen lohkokaaviokuva vastaa osittain kuviota 5. Kutsuprosessorissa RP muokataan saapuvat kutsusanomat tietojaksoksi, jotka syötetään modulointisyöttöjohtojen ja alakeskusten UA kautta lähettimeen SA1 ja jotka ovat periaattellisessa rakenteessa samanlaisia kaikille lähettimille. Tietojaksot täyttävät kulloinkin yhden aikavälin t_1 , t_2 , t_3 ja ne sisältävät, kuten kuviossa 8 on esitetty, johdannon aikavälisynkronointia varten vastaanottimessa E ja seuraavat kutsusanomat, kuten kuviossa 3 on esitetty. Ennen jokaista

johdantoa on esikäynnistyksenä V1, V2 tai vast. V3 koodattu kytkentäsignaali lähetystaajuuden vaihtokytkentää varten lähettimissä. Jokaisessa lähettimessä on osoitedekooderi D, jossa on taajuustunnistus, niin että yhdessä jaksossa kulloinkin lähetettävä lähetystaajuus voidaan kytkeä; tätä varten osoitedekooderi D ohjaa kideoskillaattoria O tai syntetisoijaa. Kideoskillaattorilta O tuotettu lähetystaajuus moduloidaan modulaattorissa M johdannolla ja sitä seuraavilla kutsusanomilla ja moduloitu lähetysvärähtely syötetään lähetysvahvistimeen SV ja lopuksi antenniin AT.

Laajakaistaisessa lähetysvahvistimessa SV on kytkentäkaistanleveys (tehokaistanleveys), joka käsittää syklisesti lähettimeltä lähetettävien lähetystaajuuksien f_1 , f_2 , f_3 lähetyskanavat, niin että tarvitaan vain kulloinkin yksi lähetin ja yhteinen syöttöjohto alakeskuksesta. Kuvio 9 viittaa lähetysvahvistimen laajakaistaisuuteen. Siinä on taajuuden f yläpuolella esitetty siirtofunktio UL tehoyksiköissä. Nähdään, että lähetystaajuuksiin f_1 , f_2 , f_3 kuuluvien lähetyskanavien taajuusspektrit FS1, FS2, SF3 ovat tehokaistanleveydessä BB.

Käytännössä lähettimet toimivat kestotoiminnassa vuorotellen kolmella eri lähetystaajuudella, jolloin vaihtokytkentäkohdat aikaväliden välillä ohjataan keskeisesti kutsuprosessoreilla kaikkien alueiden kaikkia liitettyjä lähettimiä varten synkronisesti.

Tätä radiojärjestelmää voidaan käyttää joustavasti enemmän tai vähemmän laajoilla alueilla, koska kutsualueen kokoa voidaan vaihdella siten, että sinne asetetaan yksinomaan yksi lähetin tai useita synkronoituja yhteisaalto- tai kvasiyhteisaalto-lähettimiä, jolloin näitä lähettimiä ohjataan alakeskusten kautta kutsuprosessorilta keskeisesti. Useita kutsuprosessoreja voidaan yhdistää puolestaan keskenään tietojoh-tojen kautta ja siten saadaan yhteinen aikatahti valtakunnanlaajuisen radiokutsujärjestelmän synkronisesti kiertäviä aikavälejä varten. Siten on lähetystaajuuksien aikasykroninen vaihtokytkeminen mahdollista kaikissa lähettimissä.

Patenttivaatimukset

1. Radiojärjestelmä, joka laajentaa yleisen puhelinverkoston mobiileilla vastaanottimilla (RAa, RB'o) ja radiokutsukeskuksilla (Z), jotka on järjestetty kulloinkin yhtä kutsu-alueetta (A) varten, jolloin radiokutsukeskuksen avulla kutsutilaukset, jotka tulevat välillisesti tai välittömästi puhelinverkostosta (F), voidaan johtaa kutsusanomina radioverkkoon, jolloin ne purkavat siinä radiokutsun lähetyksen, ja jolloin useita välittömästi vierekkäisiä ja keskenään limittäviä lähetyksalueita varten käytetään samaa lähetystaajuutta, jota nimitetään valtakunnantaajuudeksi (Fo), radiokutsujen lähettämiseksi, kuitenkin on järjestetty erotus lähetyksalueiden keskinäisillä limitysalueilla siten, että tämän valtakunnantaajuuden lähetystä varten on järjestetty jaksottain palautuvia aikavälejä (t1) yksittäisille lähetyksalueille, ja jolloin edelleen erilaisiin, kulloinkin yhdellä lähetyksalueella lähetettäviin lähetystaajuuksiin (Fo, Fa; f1, f2, f3) kuuluvat lähetystaajuuskanavat, jotka voidaan varata radiokutsuilla, nimenomaan kulloinkin vähintään yksi näistä (Fa; f1, f2, f3) myös yhden ainoan aikavälin (t1) ulkopuolella, t u n n e t t u siitä, että:

- kutsusanomassa oleva koodisignaali toimii kahden erilaisen, kulloinkin yhdellä lähetyksalueella lähetettävän lähetystaajuuden valintaa varten, joista toinen, nimittäin mainittu valtakunnantaajuus (Fo) on järjestetty lähetettäväksi vain siinä aikavälissä, joka on järjestetty kulloinkin kyseessä olevalle lähetyksalueelle (kutsualueelle A), kun taas toinen on järjestetty tarvittaessa myös tämän aikavälin ulkopuolella lähetettäväksi erityisesti tälle lähetyksalueelle (kutsualueelle A) järjestettynä lähetystaajuutena, jota nimitetään kotipaikkataajuudeksi (Fa), nimenomaan radiokutsujen lähettämiseksi sellaisia vastaanottimia (RAa) varten, jotka ovat jatkuvasti vain tällä lähetyksalueella,
- vierekkäisten lähetyksalueiden (kutsualue A, kutsualue B) kotipaikkataajuudet (Fa, Fb) eroavat toisistaan ja valtakunnantaajuudesta (Fo).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että lähetysalueet ovat radiopuhelinverkoston radioliikennealueita tai kutsualueita (A, B), joille on järjestetty kulloinkin yksi kauttaohjauslaite tai vast. radiokutsukeskus (Z).
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että kotipaikkataajuuden (Fa) lähettämiseksi lähetysalueella (kutsualueella A) on järjestetty useita keskenään synkronoidusti toimivia kotipaikkalähettämiä SAA1, SAA2 ... SAAn) ja valtakunnantaajuuden (Fo) lähettämiseksi lähetysalueilla (kutsualueilla A, B) on järjestetty useita keskenään synkronoidusti toimivia valtakunnan lähettämiä (SAO1, SAO2, ..., SAOn; SBO1, ..., SBOOn), jotka toimivat alueittain järjestetyissä aikaväleissä.
4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että on järjestetty kaksi kutsuvastaanotinten tyyppiä, nimittäin tyyppi (RAa, RBb), joka on muodostettu kiinteästi viritetyksi yksikanavavastaanottimiksi (E) ja joka sopii vain vastaanottoon kotipaikkataajuudella (Fa, Fb), ja toinen tyyppi (RB'o, RAo), joka sopii myös tai kiinteästi viritettynä yksikanavavastaanottimena yksinomaan valtakunnantaajuuden (Fo) vastaanottoon.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että kulloinkin niin kutsutulla jaksoalueella, joka muodostuu keskenään välittömästi vierekkäisten ja keskenään limittäin olevien lähetysalueiden (A, B, C) suurimmasta määrästä, sama lähetystaajuus (Fo, f1) varataan jakson aikana aikavälien samalla määrällä useaan kertaan peräkkäin samoilla radiokutsuilla, nimenomaan jaksoalueen jokaista lähetysaluetta (A, B, C) varten kerran.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että jaksoalueella (A-B-C) ja yhden aikavälin ajaksi jokaiselle lähetysalueelle (A) on järjestetty toinen valtakunnantaajuuden kanava (f1, f2, f3), ja tämä

järjestys (f_1/A) vaihdetaan jakson ajaksi syklistä ja aikavälijakson tahdissa.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen radiojärjestelmä, tunnetaan siitä, että lähettimillä (SA1, SB1) on kulloinkin tehokaistanleveys, joka käsittää jaksottain lähettimeltä lähetettävien lähetystaajuuksien (f_1, f_2, f_3) lähetyskanavat.
8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen radiojärjestelmä, tunnetaan siitä, että lähettimien yksittäisille lähetystaajuuksille (f_1, f_2, f_3) tapahtuvaa vaihtokytkentää varten jokainen lähetin (SA1) sisältää dekooderin (D), joka suorittaa vaihtokytkennän kutsuprosessorilta asianomaisen radiokutsukeskuksen kautta tuotettujen aikavälien tahdissa lähetysoskillaattorin tai vast. -syntetisoijan tarvitsemaan taajuuteen.
9. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen radiojärjestelmä, tunnetaan siitä, että aikavälien (t_1, t_2, t_3), jotka on järjestetty yksittäisille lähetysalueille, ohjaus tapahtuu aikatahtisignaalien kautta, jotka ohjataan modulointijohtojen kautta yksittäisiin lähettämiin (SA1), etenkin valtakunnan lähettämiin (SA01, ..., SA0n), ja että aikatahtisignaalit saapuvat lähettämiin esikäynnistykseenä (V1) jokaisen useista kutsusanomista muodostetun tietojakson alussa, joka on järjestetty aikaväliä varten.
10. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen radiojärjestelmä, tunnetaan siitä, että radiokutsujen vastaanottamiseksi on järjestetty kutsuvastaanottimet, jotka ovat sopivia tallentamaan radiokutsuilla välitetyn informaation sen toistamiseksi näytössä tällöin huomiointisignaalilla varustettuna, ja että radiokutsuun sisältyvän osoitteen sekä informaation ja mahdollisesti puheen siirron lähettämiseksi kutsuvastaanottoon on järjestetty yhteinen lähetystaajuuskanava.

Patentkrav

1. Radiosystem som utvidgar ett offentligt telenät medelst mobila mottagare (RAa, RB'o) och medelst radioanropscentraler (Z) som var och en är avsedd för ett anropsområde (A), varvid anropsuppdrag som medelbart eller omedelbart kommer från ett telenät (F) är överförbara som anropstelegram (fig. 3) till ett radionät med hjälp av en radioanropscentral för att där utlösa utsändningen av ett radioanrop och varvid samma sändarfrekvens, benämnd riksfrekvens (Fo) utnyttjas för utsändning av radioanrop vid flera varandra närbelägna och överlappande sändarområden, dock så att en åtskiljning av sändarområdets inbördes överlappningsområden erhålles genom att det föreligger olika, cykliskt återkommande tidskilar (t1) i de enskilda sändarområdena för utsändningen av denna riksfrekvens, samt varvid det vidare till de olika sändarfrekvenserna (Fo, Fa; f1, f2, f3), som var och en är utsändbar i ett sändarområde, hör sändarfrekvenskanaler, vilka är beläggbara med radioanrop och därvid alltid minst en (Fa; f1, f2, f3) även utanför en enda tidskil (t1), kännetecknat av följande särdrag:

- En kodsignal i ett anropstelegram (fig. 3) tjänar för val av två olika sändarfrekvenser som vardera är utsändbar i ett sändarområde och av vilka den ena, nämligen den nämnda riksfrekvensen (Fo), är anordnad för utsändning enbart i den tidskil som tillhör det föreliggande sändarområdet (anropsområdet A) medan den andra vid behov även är anordnad utanför denna tidskil för att utsändas som sändarfrekvens, benämnd lokal-frekvens (Fa), som speciellt hör till detta sändarområde (anropsområde A) och därvid för utsändning av radioanrop för dylika mottagare (RAa) som ständigt enbart befinner sig i detta sändarområde;

- Lokalfrekvenserna (Fa, Fb) för varandra närbelägna sändarområden (anropsområde A, anropsområde B), skiljer sig från varandra och från riksfrekvensen (Fo).

2. Radiosystem enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att sändarområdena är radioförbindelseområden i ett radiotelefonnät eller anropsområden (A, B) vilka vardera har en överföringsanordning respektive radioanropscentral (Z).
3. Radiosystem enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknat** av att för utsändning av lokalfrekvensen (F_a) i ett sändarområde (anropsområde A) är flera relativt varandra synkront arbetande lokalsändare ($SAa_1, SAa_2, \dots, SAa_n$) anordnade och för utsändning av riksfrekvensen (F_o) i sändarområdena (anropsområdena A, B) är flera relativt varandra synkront arbetande rikssändare ($SAo_1, SAo_2, \dots, SAo_n; SBo_1, \dots, SBo_n$), anordnade vilka arbetar under områdesvis tillhörande tidskilar.
4. Radiosystem enligt något av patentkraven 1-3, **kännetecknat** av att två typer av anropsmottagare är anordnade, nämligen en typ (RAa, RBb) som är utformad som fast avstämd enkanalsmottagare och enbart lämpar sig för mottagning av en lokalfrekvens (F_a, F_b) samt en typ ($RB'o, RAo$) som även är ägnad för eller som är fast avstämd enkelmottagare för uteslutande mottagning av riksfrekvensen (F_o).
5. Radiosystem enligt patentkrav 4, **kännetecknat** av att i ett cykelområde, som består av det största antalet av varandra närbelägna och varandra överlappande sändarområden (A, B, C), belägges samma sändarfrekvenskanal (F_o, f_1), inom en cykel flera gånger efter varandra med samma radioanrop i motsvarighet till dess antal tidskilar och därvid en gång för vart och ett av sändarområdena (A, B, C) inom cykelområdet.
6. Radiosystem enligt patentkrav 5, **kännetecknat** av att en andra riksfrekvenskanal (f_1, f_2, f_3) är tillordnad varje sändarområde (A) inom cykelområdet (A-B-C) och under varaktigheten av en tidskil och av att denna tillordning (f_1 till A) under varaktigheten av en cykel utväxlas cykliskt och i takt med tidskilföljden.

7. Radiosystem enligt patentkrav 6, kännetecknat av att sändarna (SA1, SB1) vardera uppvisar en effektbandbredd som omfattar de sändarkanaler som cyklistiskt utsänder sändarfrequenserna (f1, f2, f3) från en sändare.

8. Radiosystem enligt patentkrav 6 eller 7, kännetecknat av att för omkoppling av sändaren på de enskilda sändarfrequenserna (f1, f2, f3) för varje sändare (SA1) föreligger en avkodare (D), som i takt med tidskilarna, vilka avges från en anropsprocessor via de tillhörande radioanropscentralerna, omkopplar en sändaroscillator respektive syntetiserare på den erforderliga sändarfrequensen.

9. Radiosystem enligt något av föregående patentkrav, kännetecknat av att styrningen av tidskilar (t1, t2, t3), som är tillordnade enskilda sändarområden, sker via tidstakt-signaler vilka matas via moduleringsledningar till de enskilda sändarna (SA1), speciellt rikessändarna (SAo1, ..., SAon), och att tidssignalerna anländer till sändarna såsom förelöpare (V1) vid början av varje av ett flertal anropstelegram bildade datablock, vilket anordnats för ett tidsintervall.

10. Radiosystem enligt något av föregående patentkrav, kännetecknat av att anropsmottagare är anordnade för mottagning av radioanrop, vilka anropsmottagare är lämpade för att lagra en med radioanropet överförd information för återgivning på ett skärm och därvid avge en uppmärksamhetssignal samt av att en gemensam sändarfrequenskanal är anordnad för utsändning av den i ett radioanrop ingående adressen liksom informationen samt eventuellt en talöverföring till anropsmottagaren.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

-

FIG. 1

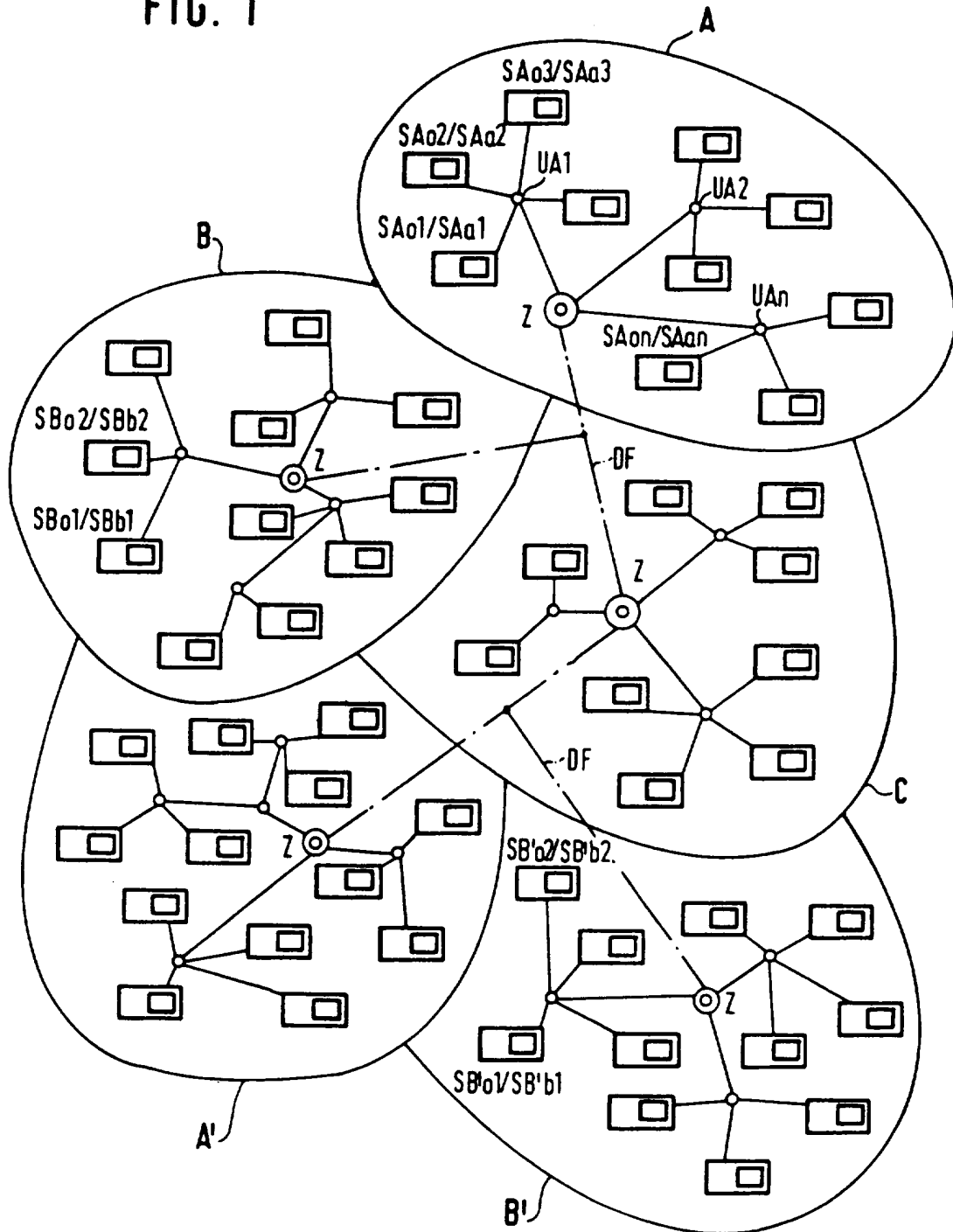


FIG. 2

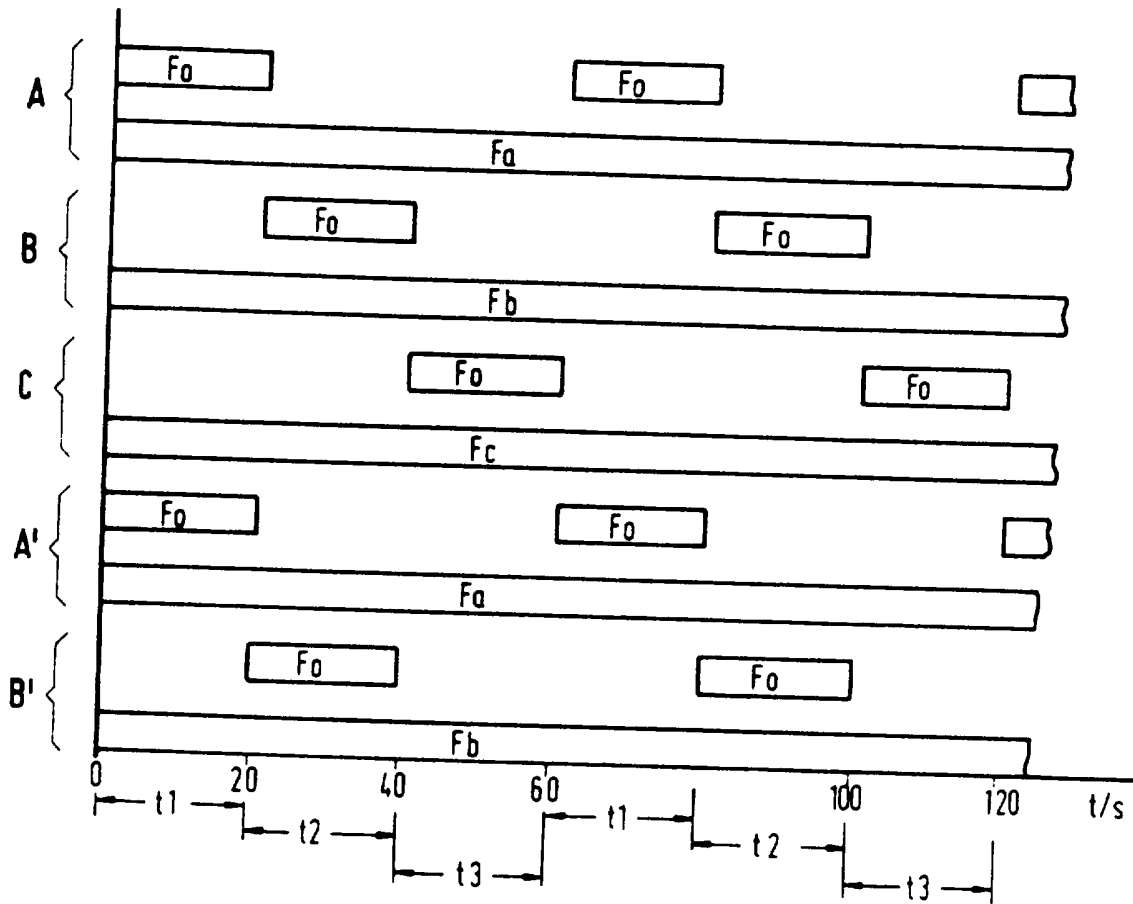
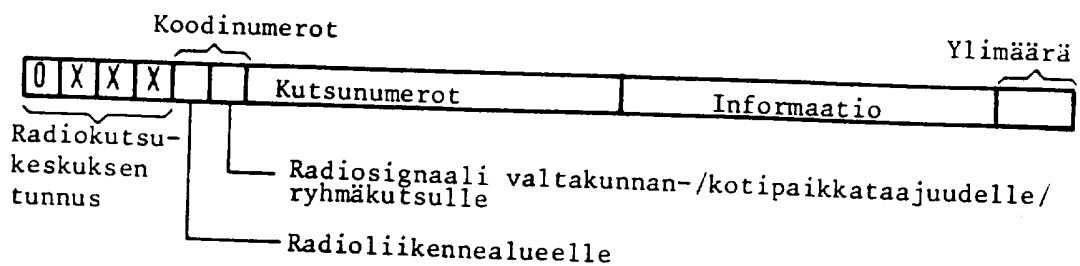


FIG. 3



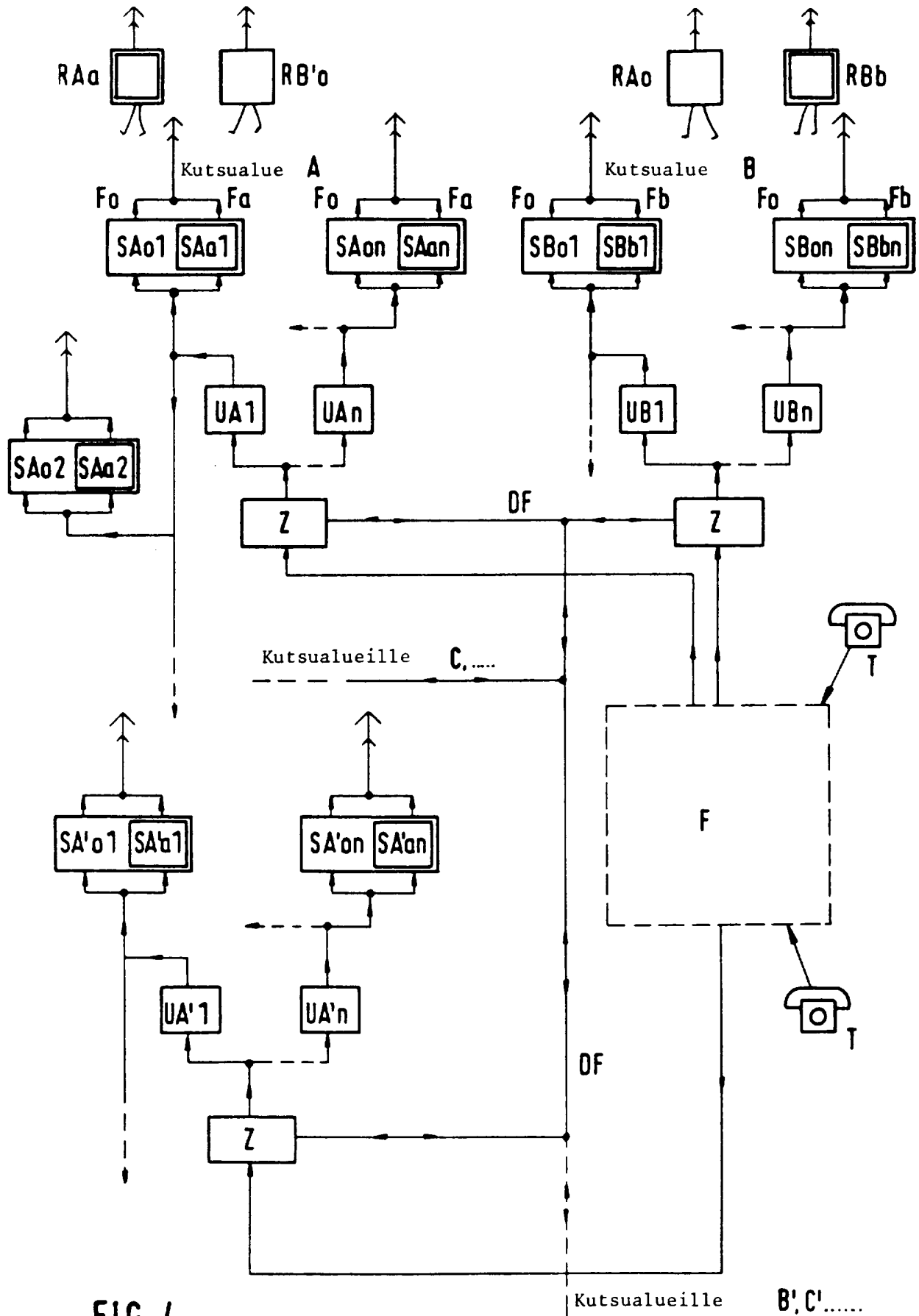


FIG. 4

B', C'.....
 A'', B'', C''.....

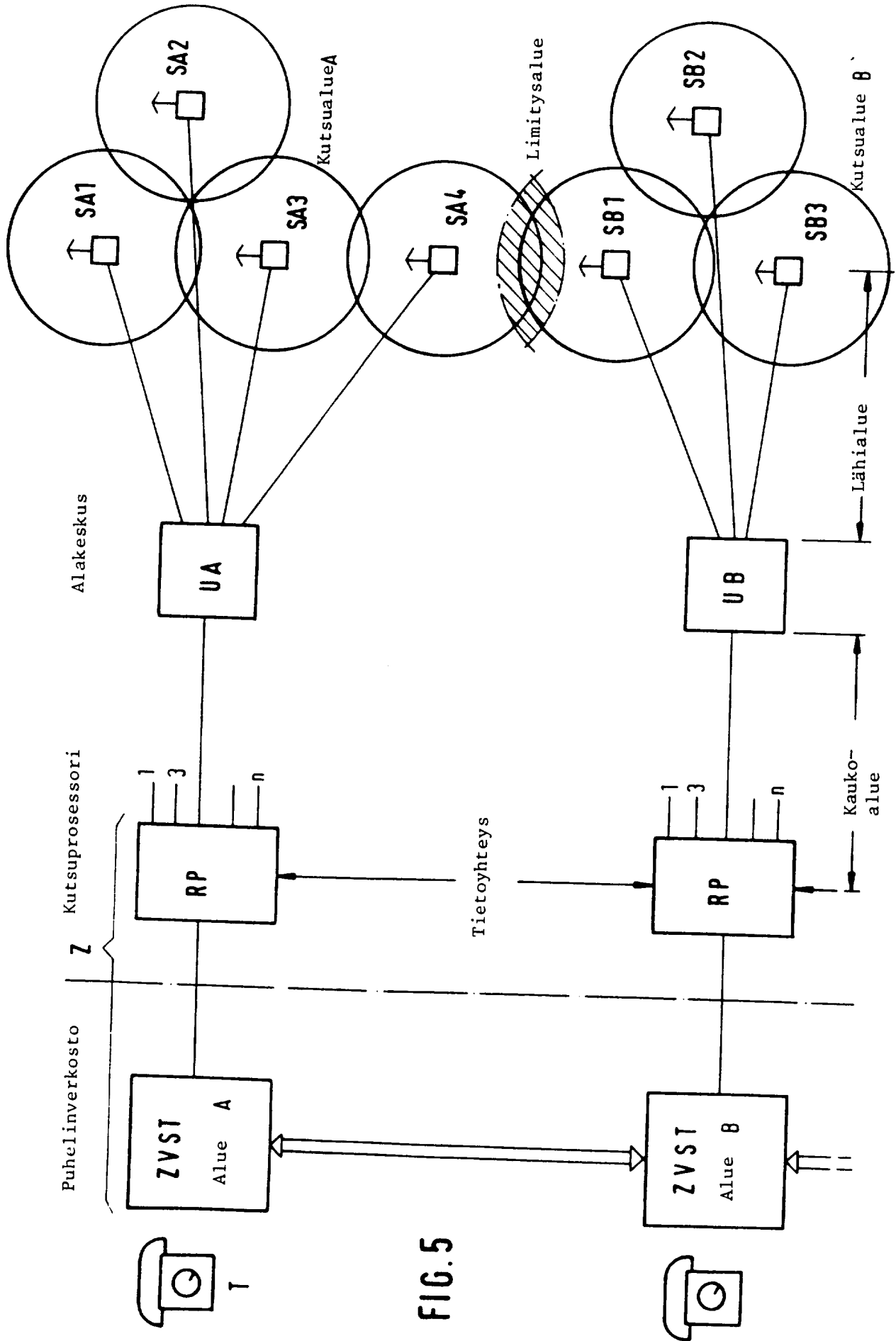


FIG. 5

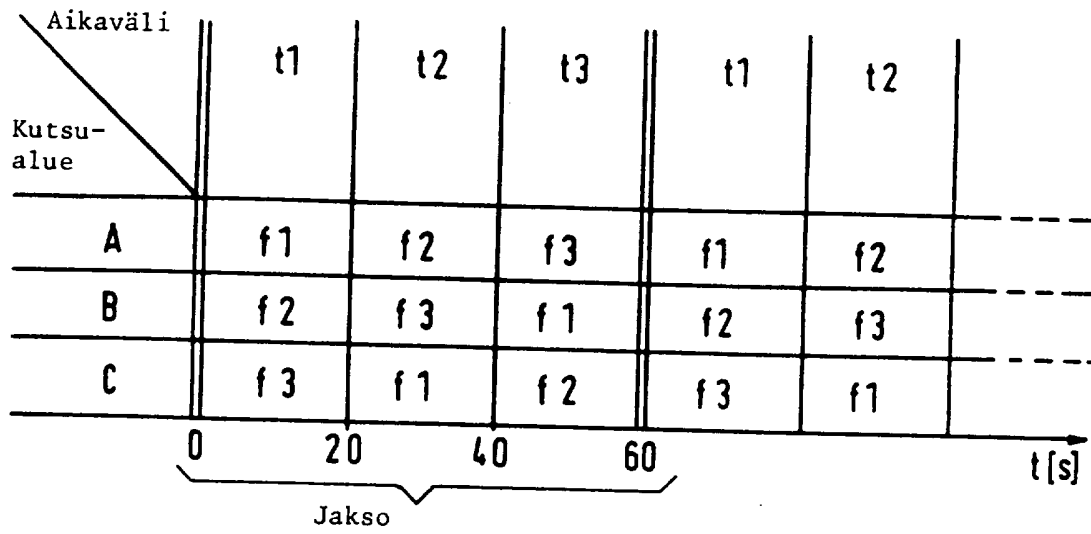


FIG. 6

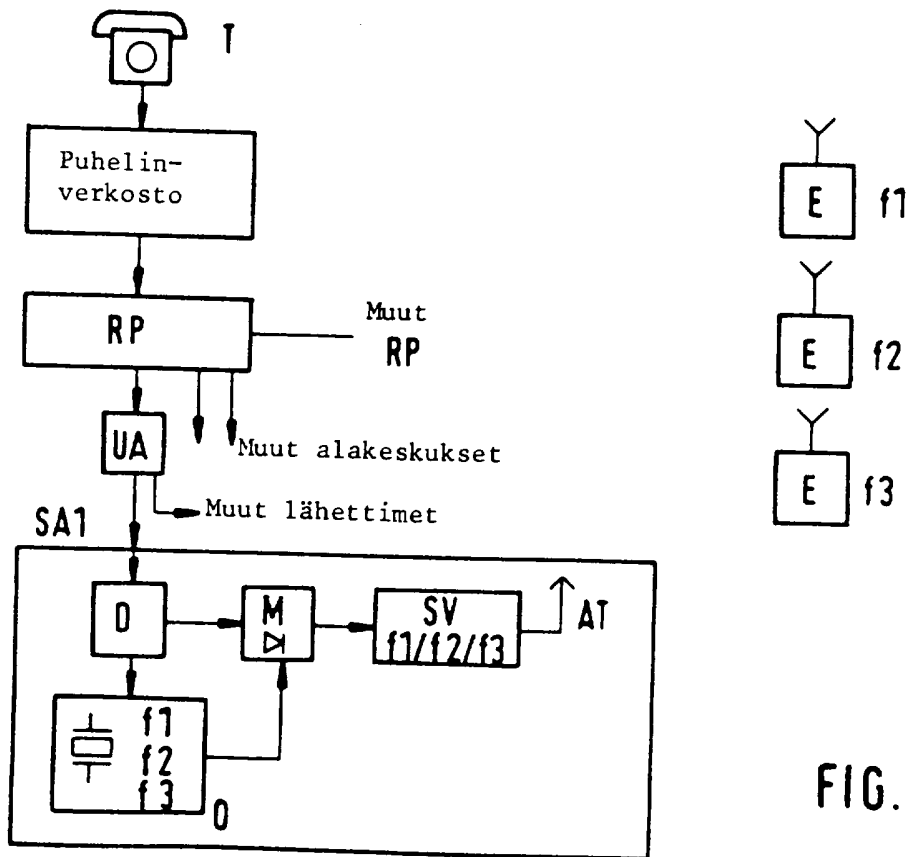


FIG. 7

77764

FIG. 8

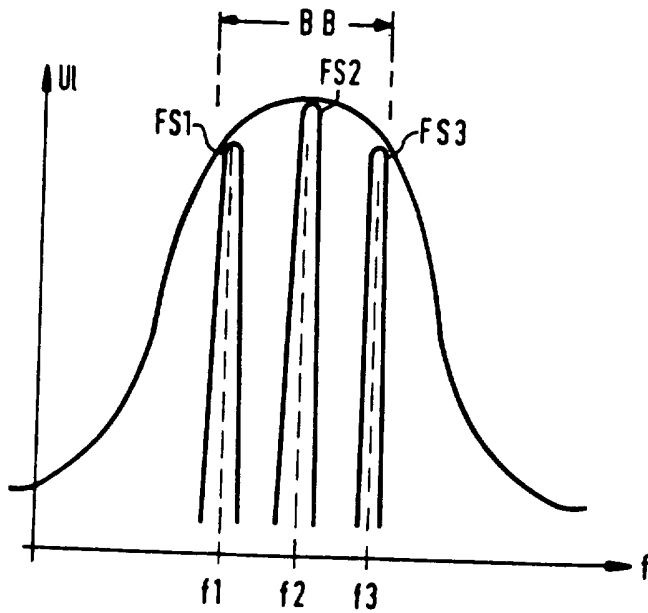
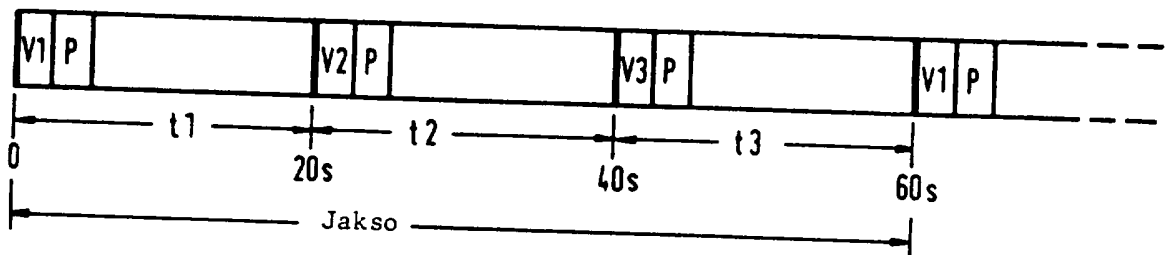


FIG. 9