



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**  
**UTLÄGGNINGSSKRIFT**

76653

C  
(45) Patentti- ja rekisterihallitus

(51) Kv.Ik.<sup>4</sup>/Int.Cl.<sup>4</sup> H 04 B 1/38, H 04 M 1/72,  
H 04 Q 7/02

**SUOMI-FINLAND**

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus**  
**Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patentihakemus - Patentansökning 845045  
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 19.12.84  
(23) Alkupäivä - Giltighetsdag 19.12.84  
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 23.06.85  
(44) Nähtävaksipanon ja kuul.julkaisun pvm. -  
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 29.07.88  
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan  
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet 22.12.83  
22.12.83 Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken  
Tyskland(DE) 3346480.4, 3346531.2  
Toteennäytetty-Styrkt

(71) Texas Instruments Deutschland GmbH, Haggertystrasse 1, Freising,  
Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)

(72) Josef H. Schürmann, Oberhummel, Saksan liittotasavalta-  
Föbundsrepubliken Tyskland(DE)

(74) Ruska & Co Oy

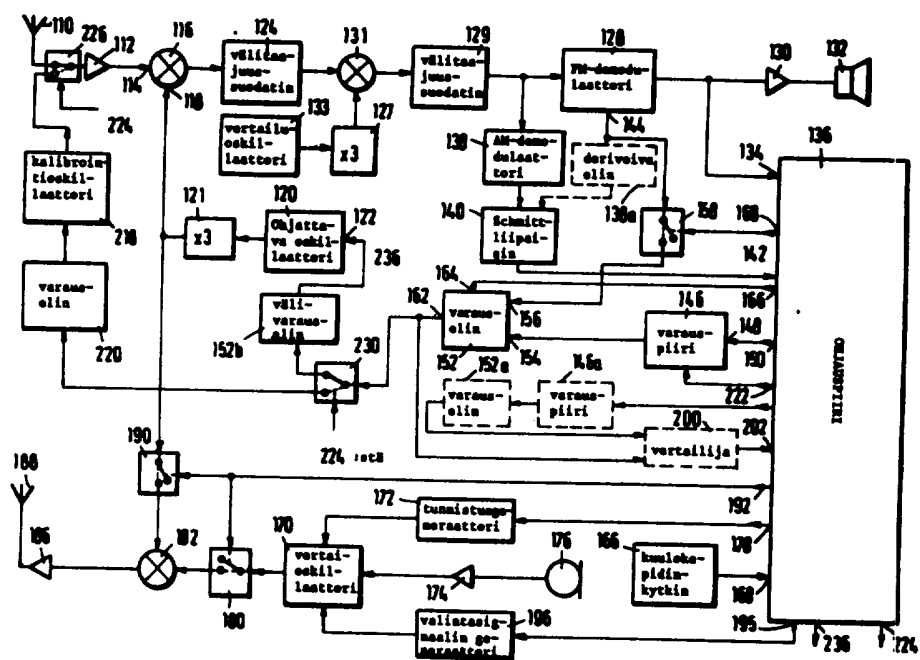
(54) Langaton puhelin - Trådlös telefon

(57) Tiivistelmä

Langaton puhelin, joka käsittää kiinteän osan, joka sisältää vastaanotto-osan tarkkojen vastaanottokanavan taajuuksien vastaanottamiseksi, jotka sijaitsevat ennalta määrätyllä taajuusalueella yhtä suurien välimatkojen päässä toisistaan ja lähetysosan tarkkojen lähetyskanavan taajuuksien lähettämiseksi, jotka sijaitsevat ennalta määrätyn dupleksijakson etäisyydellä vastaanottokanavan taajuuksista. Langaton puhelin käsittää edelleen liikkuvan osan, joka sisältää vastaanotto-osan taajuuksien vastaanottamiseksi, jotka sijaitsevat kiinteän osan vastaanottokanavan taajuuksien alueella ja lähetysosan taajuuksien lähettämiseksi, jotka sijaitsevat kiinteän osan vastaanottokanavan taajuuksien alueella. Liikkuva osa sisältää taajuuden ohjaussilmukan, joka käyttäen kiinteän osan lähettämää lähetyskanavan taajuutta vertailuarvona pitää vastaanotto-osansa kiinteästi viritettynä vastaanotetulle lähetyskanavan taajuudelle. Tietoliikenneyhteyden aloittamiseksi liikkuvan osan aloittamalla puhelulla lähettää jälkimmäinen satunnaistaajuuden, jonka mukana on tunnistuskoodi, ennalta määrätyn taajuusalueen puitteissa. Kiinteä osa lähettää puolestaan lähetyskanavan taajuuden, jonka mukana on tunnistuskoodi, jolloin liikkuvan osan taajuuden ohjaussilmukka lähetyskanavan taajuuden vastaanoton ja tunnistuskoodin ilmaisun jälkeen pitää liikkuvan osan vastaanotto-osan kiinteästi viritettynä vastaanotetulle taajuudelle. Edelleen voidaan käyttää kalibrointimenetelmiä, joiden avulla voidaan varmistaa, että liikkuvan osan toimintataajuusalueen siirtymät voidaan kompensoida.

(57) Sammandrag

Trådlös telefon omfattande en fast del, som innehåller en mottagardel för mottagande av noggranna mottagarkanal-frekvenser, vilka befinner sig i ett i förväg bestämt frekvensområde på lika stora avstånd från varandra och en av-sändardel för avsändande av noggranna avsändarkanal-frekven-ser, vilka befinner sig på en i förväg bestämd duplexperiods avstånd från mottagarkanalens frekvenser. Den trådlösa tele-fonen omfattar ytterligare en rörlig del, som innehåller en mottagardel för mottagande av frekvenser, som befinner sig i området av den fasta delens mottagarkanal-frekvenser. Den rörliga delen innehåller en frekvensstyrslinga, som under användande av den av den fasta delen avsända avsändar-kanalfrekvensen som jämförelsevärde håller sin mottagardel fast inställd på den mottagna avsändarkanal-frekvensen. För att vidtaga datakommunikation med ett av den rörliga delen påbörjat samtal, sänder den senare en slumpartad frek-vens med en identifikationskod, inom ramen för ett i för-väg bestämt frekvensområde. Den fasta delen sänder å sin sida en avsändarkanal-frekvens med en identifikationskod, varvid den rörliga delens frekvensstyrslinga efter motta-gande av avsändarkanal-frekvensen och indikering av identi-fikationskoden håller den rörliga delens mottagardel fast inställd på den mottagna frekvensen. Dessutom kan man an-vända kalibreringsmetoder, med vars tillhjälp man kan för-säkra sig om, att förskjutningar i den rörliga delens ar-betsfrekvensområde kan kompenseras.



Langaton puhelin

Esillä oleva keksintö kohdistuu langattomaan puhelimeen, joka käsittää kiinteän osan, joka sisältää vastaanotto-osan tarkkojen vastaanottokanavan taajuuksien vastaanottamiseksi, jotka sijaitsevat ennalta määrättyllä taajuusalueella 5 yhtäsuurien välimatkojen päässä toisistaan ja lähetysosan tarkkojen lähetyskanavan taajuuksien lähettämiseksi, jotka sijaitsevat ennalta määrätyn dupleksijakson päässä vastaanottokanavan taajuuksista, ja liikkuvan osan, joka sisältää 10 vastaanotto-osan kiinteän osan lähetyskanavan taajuuksien alueella sijaitsevien taajuuksien vastaanottamiseksi ja lähetysosan kiinteän osan vastaanottokanavan taajuuksien alueella sijaitsevien taajuuksien lähettämiseksi.

Langattomassa puhelimessa luodaan paikallisen osan, 15 niin kutsutun kiinteän osan, joka on kytketty kuten tavallinen puhelin suoraan yleisen puhelinverkon puhelinkeskukslinjaan, ja kannettavan yksikön, niin kutsutun liikkuvan osan välille, tietoliikenneyhteys lähettämällä suuritaajuisia signaaleja puhelun edetessä. Voimassa olevien säännösten mukaisesti dupleksiyhteyden luomiseksi kiinteän osan ja 20 liikkuvan osan välille on käytettävissä 40 dupleksitaajuutta, jotka liittyvät 40 kanavaan. Kanavan no. 1 dupleksitaajuudet sijaitsevat esimerkiksi taajuuksilla 914,0125 MHz ja 959,0125 MHz. Edellinen lähetystaajuus on liikkuvan 25 osan lähetyskanavan taajuus, kun taas toinen mainittu taajuus on kiinteän osan lähetyskanavan taajuus. Kanavan no. 40 taajuudet ovat 914,9875 MHz ja 959,9875 MHz. Näistä luvuista käy ilmi, että kanavajakso on 25 kHz kun taas dupleksijakso on 45 MHz.

30 Kiinteän osan ja liikkuvan osan lähettämille kanavataajuuksille asetetaan tarkkuuden ja pysyvyyden suhteen erittäin suuret vaatimukset. Näiden vaatimuksien täyttämiseksi vaadittava piiritekniikka voi johtaa huomattavaan langattoman puhelimen kustannusten lisäykseen.

35 Tunnetun tekniikan mukaisissa langattomissa puhelimissa olevien piirien suuresta tehonkulutuksesta johtuen tarvitaan liikkuvassa osassa suhteellisen suuria ja raskaita pa-

ristoja tai akkuja, jotka ovat kalliita ja lisäävät liikkuvan osan painoa.

Esillä olevan keksinnön avulla aikaansaadaan langaton puhelin, jolla saavutetaan yksinkertaisimmalla mahdollisella tavalla liikkuvan osan ja kiinteän osan lähettämien taajuuksien tarkkuus ja pysyvyys. Liikkuva osa tulee suunnitella erityisen kevyeksi ja käteväksi, jotta käyttäjän on helppo kantaa sitä. Keksinnön edelleen erään näkökohdan mukaisesti langaton puhelin tulee rakentaa niin, että liikkuvan osan lähettämät taajuudet voidaan kalibroida. Edelleen aikaansaadaan menetelmä, jonka avulla voidaan yksinkertaisella tavalla luoda tietoliikenneyhteys langattoman puhelimen kiinteän osan ja liikkuvan osan välille yksittäisiin kanaviin kiinteästi liittyviä tarkkoja lähetyskanavan taajuuksia käyttäen.

Keksinnön mukaiselle langattoman puhelimen suoritusmuodolle on tunnusomaista se, että liikkuva osa sisältää taajuuden ohjaussilmukan, joka käyttäen kiinteän osan lähettämää lähetyskanavan taajuutta vertailutaajuutenaan ylläpitää vastaanotto-osansa kiinteästi viritettynä vastaanotetulle lähetyskanavan taajuudelle. Tässä keksinnön mukaisessa langattoman puhelimen rakenteessa vain kiinteä osa sisältää komponentteja, jotka sallivat lähettää ja vastaanottaa yksittäisiin kanaviin liittyviä tarkkoja taajuuksia. Sitä vastoin liikkuva osa käyttää hyväkseen sitä, että kiinteä osa lähettää tarkkoja taajuusarvoja käyttämällä vastaanotettuja taajuuksia kussakin tapauksessa vertailutaajuutena taajuuden ohjaussilmukassa. Vastaanottokanavan taajuutta, joka tällä tavoin vastaa tarkasti kiinteän osan lähettämää tarkkaa lähetyskanavan taajuutta, voidaan siten käyttää myös liikkuvassa osassa määrittämään dupleksijakson taajuussiirto huomioiden liikkuvan osan lähettämä lähetyskanavan taajuus. Koska tarkkuusvaatimusten täyttämiseksi liikkuva osa tarvitsee vain yksinkertaisen taajuuden ohjaussilmukan, voidaan se tehdä yksinkertaisella tavalla ja huokeasti. Tämä on liikkuvan osan suhteen erityinen etu, koska se mahdollistaa käyttäjän käyttää yhtä kiinteää osaa

esimerkiksi useiden liikkuvien osien kanssa, jotka ovat silloin välittömästi saatavilla minä hetkenä tahansa talon tai virtaston useissa huoneissa.

5 Keksinnön mukainen menetelmä yhteyden luomiseksi langattoman puhelimen kiinteän osan ja liikkuvan osan välille perustuu siihen, että liikkuvan osan aloittaman puhelun johdosta luotavan tietoliikenneyhteyden aloittamiseksi lähettää liikkuva osa ensin ennalta määrätyllä taajuusalueella sijaitsevan satunnaistaajuuden, jonka mukana on tunnistuskoodi, että kiinteä osa vastaanotettuaan mainitun satunnaistaajuuden ja tunnistettuaan tunnistuskoodin lähettää tarkkan lähetyiskanavan taajuuden, jonka mukana on tunnistuskoodi, ja että liikkuvan osan taajuuden ohjaussilmukka lähetyiskanavan taajuuden vastaanoton ja tunnistuskoodin tunnistuksen jälkeen ylläpitää liikkuvan osan vastaanottoosan kiinteästi viritettynä vastaanotetulle taajuudelle. Tämä menetelmä mahdollistaa puhelinyhteyden aloittamisen liikkuvasta osasta sekä siitä huolimatta sen saavuttamisen, että liikkuvan osan ja kiinteän osan välistä tietoliikenneyhteyttä ylläpidetään tarkkoja kanavataajuuksia käyttämällä. Aloitettaessa puhelinyhteyttä ennalta määrätyllä taajuusalueella sijaitsevaa satunnaistaajuutta käyttäen liikkuva osa informoi kiinteää osaa siitä, että puhelinyhteyttä halutaan, minkä jälkeen kiinteä osa lähettää tarkkan kanavataajuuden, jota liikkuva osa voi käyttää vertailutaajuutena taajuuden ohjaussilmukassaan. Tämän signaalien vaihdon jälkeen luodaan sitten tietoliikenneyhteys tarkkojen kanavataajuuksien avulla.

30 Jotta yhteyden luominen tapahtuisi niin nopeasti kuin mahdollista ja jotta mitään viritystä laajalla taajuusalueella ei tarvittaisi, kun liikkuva osa on lähettänyt satunnaistaajuuden kiinteään osaan, on esillä olevan keksinnön suoritusmuodolle tunnusomaista se, että kiinteä osa satunnaistaajuuden vastaanoton ja tunnistuskoodin ilmaisun jälkeen lähettää tarkkan kanavataajuuden niin lähellä satunnaistaajuutta kuin mahdollista ja että liikkuva osa kiinteän osan lähettämälle kanavataajuudelle viritämiseksi

suorittaa vastaanotto-osansa pyyhkäisyn sellaisella ennalta määrätyn taajuusalueen osalla, joka sisältää muutamia vastaanotetun kanavataajuuden ylä- ja alapuolella sijaitsevia kanavataajuuksia.

5           Keksinnön mukaiselle langattoman puhelimen edelleen eräälle edulliselle suoritusmuodolle on tunnusomaista se, mitä on esitetty 2. patenttivaatimuksessa. Tämä suoritusmuoto auttaa pienentämään kustannuksia siten, että energian  
10           kulutus liikkuvassa osassa pienenee huomattavasti, koska hakutoimintojen suorittamiseksi tarvittavat komponentit saatetaan toimintaan vain lyhyeksi aikaa suhteellisten pitkien taukojen välillä yhden hakutoiminnon suorittamiseksi kerrallaan. Hakutoimintojen välisten taukojen aikana on liikkuvassa yksikössä olevien piiriyksiköiden virran kulutus  
15           hyvin pieni, jolloin mainitussa liikkuvassa osassa voidaan käyttää suhteellisen pieniä ja siten huokeita paristoja tai akkuja. Liikkuvan osan kokonaispainoa ja mittoja voidaan siten huomattavasti pienentää.

          Liikkuvan osan lähettämien taajuuksien kalibroimisen  
20           sallimiseksi on langattoman puhelimen edelleen eräälle suoritusmuodolle tunnusomaista se, että liikkuvassa osassa on ylimääräinen ohjausjännitegeneraattori, jota ohjaa ohjauspiiri ja jonka antojännitteeseen ei vaikuta taajuuden ohjaussignaali, että ohjausjännitteen vertaamiseksi ylimääräisen ohjausjännitegeneraattorin antojännitteeseen käytetään vertailijaa, että ohjauspiirissä kullekin kanavataajuudelle, johon liikkuva osa voidaan virittää, talletetaan ominaisparametri, mainitun ominaisparametrin määrittäessä  
25           taajuuden, johon liikkuva osa tulee virittää ohjaamalla ohjausjännitegeneraattoria ohjauspiirillä, ja että kanavataajuuksiin liittyviä ominaisparametreja voidaan säätää liikkuvan osan kalibroimiseksi vertailijan suorittaman vertailun tuloksesta riippuen.

          Keksinnön edelleen eräälle suoritusmuodolle on tunnusomaista se, että liikkuva osa sisältää kalibrointioskillaattorin, jonka oskillaatiotaajuus on säädettävissä ohjauspiirillä ja jonka antosignaali voidaan syöttää kiinteän  
35

osan vastaanottaman signaalin sijaan liikkuvan osan vastaanotto-osan ottoon. Käytettäessä tätä suoritusmuotoa voi liikkuva osa lähettää luotaessa kiinteään osaan radioyhteyttä taajuuden, joka tarkasti vastaa kanavataajuutta. Tätä voidaan tarvita silloin, kun viranomaiset eivät salli kanavataajuuksille osoitetulla alueella olevien satunnais-  
5 taajuuksien lähetystä.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle langattoman puhelimen liikkuvassa osassa olevan kalibrointioskillaattorin oskillaatiotaajuuden säätämiseksi on tunnusomaista se, että  
10 kiinteä osa lähettää ennalta määrätyn kalibrointikanavan taajuuden, joka vastaa haluttua kalibrointioskillaattorin oskillaatiotaajuutta, että liikkuva osa viritetään kalibrointikanavan taajuudelle ja pidetään viritettynä, että  
15 liikkuvan osan vastaanotto-osan ottoon syötetään kalibrointioskillaattorin antosignaali, että mainitun antosignaalin taajuus asetetaan sen jälkeen niin, että se vastaa kalibrointikanavan taajuutta ja että kalibrointioskillaattorin oskillaatiotaajuuden toistettavaksi säätämiseksi talletetaan ominaisparametri liikkuvaan osaan. Sovellettaessa tätä menetelmää asetetaan kalibrointioskillaattorin oskillaatiotaajuus kiinteästä osasta lähetetylle tarkalle kanavataajuudelle. Tällä tavoin liikkuvassa osassa on elementti, jota voidaan käyttää vertailuarvona määritettäessä liikku-  
20 vasta osasta lähetettäviä kanavataajuuksia.

Liikkuvan osan toimintataajuusalue voidaan kalibroida kalibroimalla ohjattava oskillaattori, joka sisältyy liikkuvaan osaan, kalibrointioskillaattorin avulla käyttämällä keksinnön mukaista menetelmää, jolle on tunnusomaista se,  
30 että liikkuvan osan vastaanotto-osan ottoon syötetään kalibrointioskillaattorin antosignaali, jolla on kalibrointikanavan taajuus, että liikkuva osa viritetään kalibrointioskillaattorista saatavan kalibrointikanavan taajuuden vastaanottamiseksi ja että tästä viritystoiminnasta tuloksena  
35 saatava ominaisparametri otetaan liikkuvaan osaan talletettujen ja toisille kanavataajuuksille osoitettujen ominaisparametrien päivittämisen perustaksi.

Keksinnön mukaisen langattoman puhelimen ominaisuuksia voidaan yleisesti soveltaa radioyhteysjärjestelmään, jossa on pääasemia ja sivuasemia, jotka ovat keskenään dupleksimuotoisessa tietoliikenneyhteydessä. Sivuasemilla voi olla liikkuviin osiin liittyviä ominaisuuksia kun taas pääasemille ovat kiinteän osan ominaisuudet tunnusomaisia.

Keksinnön eräs suoritus-esimerkki on esitetty piirustusten avulla, joissa:

10 Kuvio 1 esittää langattoman puhelimen kiinteän osan piiriloikkaaaviota ja

kuvio 2 esittää langattoman puhelimen liikkuvan osan piiriloikkaaaviota.

Langattomassa puhelimesta sekä liikkuva osa että kiinteä osa sisältävät lähettimen ja vastaanottimen, jotka toimivat dupleksimuodossa. Tietoliikenneyhteyden luomiseksi liikkuvan osan ja kiinteän osan välille on käytössä 40 dupleksikanavaa, kunkin kanavan sisältäessä kaksi taajuutta, jotka ovat toisistaan erillään 45 MHz:n suuruisen dupleksijakson verran. Kanavajakso on 25 kHz. Voimassa olevien säännösten mukaan ensimmäisen kanavan taajuudet ovat 15 914,0125 MHz ja 959,0125 MHz ja 40. kanavan taajuudet ovat 914,9875 MHz ja 959,9875 MHz. Liikkuvan osan ja kiinteän osan välisen radioliikenneyhteyden olemassa olon aikana lähettää liikkuva osa signaalin dupleksikanavan alemmalla 20 taajuudella ja kiinteä osa lähettää vastaavalla dupleksitaajuudella, eli vastaavan kanavan 45 MHz:n verran suuremmalla taajuudella.

30 Sekä kiinteä osa että liikkuva osa voivat olla lepotilassa ja toimintatilassa. Kiinteän osan tapauksessa lepotila on tila, jossa se ei vastaanota mitään tulevaa puhelua siihen yhteydessä olevasta puhelinkeskuslinjasta. Vastavasti liikkuvan osan tapauksessa lepotila on tila, jossa mainittua liikkuvaa osaa ei käytetä luomaan puhelinyhteyttä. Toimintatila voidaan langattoman puhelimen kummallekin 35 osalle jakaa kahteen vaiheeseen, eli aloitusvaiheeseen, jossa tietoliikenneyhteys luodaan ja puheluvaiheeseen, jossa tietoliikenneyhteys on olemassa ja puhelinkeskustelua

johdetaan.

Lepotilassa langattoman puhelimen molemmat osat hakevat  
jatkuvasti taajuusaluetta, jossa kanavat 1...40 sijaitse-  
vat, kanavataajuuden löytämiseksi. Toimintatilan aloitus-  
5 vaiheessa se langattoman puhelimen osa, josta puhelinyhteys  
tulee luoda, hakee taajuusaluetta vapaan kanavan löytämi-  
seksi, eli toisin sanoen kanavaa, jossa mitään suuritaa-  
juista signaalia ei vastaanoteta, vaan pelkästään kohinaa.  
Vapaan kanavan ilmaisemiseksi se osa, joka hakee puhelin-  
10 liikenneyhteyden luomiseksi, lähettää yhdessä tunnistuksen  
kanssa vapaaseen kanavaan liittyvää taajuutta, jonka toinen  
osa vastaanottaa. Vastaanotettuaan ja tunnistettuaan tun-  
nistuksen vastaa toinen osa mainittuun kanavaan liittyvän  
dupleksitajuuden sekä tunnistuksen lähetyksellä, jonka  
15 silloin vastaanottaa mainittu ensimmäinen osa. Kyseisen  
kahden osan välille on siten luotu dupleksiyhteys. Yksit-  
täisten toimintatilojen ja toimintavaiheiden tarkat jaksot  
käyvät ilmi seuraavasta selostuksesta. Edellä olevat huo-  
mautukset ovat vain näiden toimintatilojen ja -vaiheiden  
20 hyvin yksinkertainen esitys, joka on tarkoitettu vain ha-  
vainnollistamaan peruspiirteitä.

Kuvioon 1 viitaten selostetaan seuraavassa langattoman  
puhelimen kiinteän osan rakenne. Kiinteä osa sisältää an-  
tennin 10, jonka avulla se voi vastaanottaa suuritajuisia  
25 signaaleja. Antenni on kytketty suuritajuiseen vahvisti-  
meen 12, jonka anto on yhteydessä sekoittajan 16 ottoon 14.  
Sekoittaja 16 vastaanottaa toisessa otossaan 18 lisäksi oh-  
jattavan oskillaattorin 20 antosignaalin, jonka oskillaat-  
torin antotajuutta voidaan muuttaa sen ottoon 22 syötetyl-  
30 lä jännitteellä. Sekoittajan 16 antosignaalit, joiden ole-  
tettu keskitaajuus on 10,7 MHz, viedään välitajuussuodat-  
timeen 24 ja sen jälkeen välitajuusvahvistimeen 26. Väli-  
tajuusvahvistimen 26 antosignaalit viedään FM-demodulaat-  
toriin 28, joka suorittaa siihen syötetyille signaaleille  
35 taajuusdemodulaation. FM-demodulaattorin 28 demoduloidut  
antosignaalit syötetään ohjauspiirin 36 ottoon 34 edelleen  
käsittelyä varten.

Välitaajuusvahvistimen 26 antosignaali syötetään myös AM-demodulaattoriin 38, jossa niille suoritetaan amplitudidemodulaatio. Amplitudidemodulaattorin 38 antosignaali viedään Schmitt-liipaisimeen 40, joka syöttää ohjaussignaalin ohjauspiirin 36 ottoon 42 aina kun AM-demodulaattorin 38 siihen syöttämä signaali ylittää ennalta määrätyn kynsärvon.

FM-demodulaattorilla 28 on anto 44, josta se lähettää tunnetun S-käyräsignaalin, kun välitaajuusvahvistin syöttää siihen demoduloitavan signaalin, ja mainittua S-käyräsignaalia voidaan käyttää taajuuden ohjaukseen kuten edempänä yksityiskohtaisesti selostetaan.

Kiinteä osa sisältää myös varauspiirin 46, joka voidaan saattaa toimintaan tai toiminnasta pois ohjauspiirin 36 annon 50 sen ottoon 48 syöttämän ohjaussignaalin avulla. Mainittu varauspiiri on virtalähde, joka pystyy syöttämään vakion varausvirran varauselimeen 52, joka muodostuu esimerkiksi kondensaattorista, oton 54 kautta. Varauselimellä 52 on toinen otto 56, johon FM-demodulaattorin 28 annosta 44 voidaan syöttää varausvirta, kun annon 44 ja oton 56 välisellä liitäntälinjalla oleva kytkin 58 on suljettu ohjauspiirin 36 annosta 60 saatavan ohjaussignaalin ohjauksessa. Varauspiiri 46 ja varauselin 52 muodostavat jännitegeneraattorin, joka tuottaa varauselimen 52 antoon 62 ohjausjännitteen, joka nousee ennalta määrätystä alkuarvosta ennalta määrättyyn loppuarvoon niin kauan kun varauspiiri 46 pidetään toiminnassa ohjauspiirin annosta 50 saatavalla ohjaussignaalilla. Ohjauspiirin 36 annosta 66 varauselimen 52 ottoon 64 syötetyn ohjaussignaalin avulla voidaan varauselin purkaa sen jälkeen, kun nousevan jännitteen loppuarvo on saavutettu, jolloin uusi varausjakso voi alkaa.

Varauselimen 52 anto 62 voidaan yhdistää kytkimen 68 kautta ohjattavan oskillaattorin 20 ottoon 22. Vertailijan 70 anto voidaan myös yhdistää ohjattavan oskillaattorin 20 ottoon 22, mikä tapahtuu silloin, kun vaihtokytkin 68 on kytketty kuvassa 1 katkoviivoilla osoitettuun asentoon. Kytkimen 68 ohjaus toteutetaan ohjauspiirin 36 annosta saa-

tavan ohjaussignaalin avulla. Vertailija 70 voidaan asettaa toimintaan ohjauspiirin 36 annosta 76 ottoon 74 syötetyn ohjaussignaalin avulla. Vertailija käsittää oton 78, johon se vastaanottaa vertailuoskillaattorin 80 antosignaaleit ja toisen oton 82, johon se vastaanottaa säädettävän jakajan 84 antosignaalit. Säädettävä jakaja on yhdistetty oton 86 kautta ohjattavan oskillaattorin 20 antoon ja se jakaa sen antotaajuuden tietyn asetetun jaksouhteen mukaisesti. Jakosuhte asetetaan ohjauspiirin 36 annosta 88 saatavalla ja ottoon 90 syötettävällä signaalilla.

Vertailuoskillaattori 80, vertailija 70 ja säädettävä jakaja 84 muodostavat viritysjännitegeneraattorin, ja kun kytkin 68 on katkoviivoilla esitettyssä kytkentäasennossa, ohjattavaan oskillaattoriin 70 nähden muodostuu niin kutsuttu PLL-piiri eli vaihelukittu silmukkapiiri, jolla on se ominaisuus, että se pitää ohjattavan oskillaattorin 20 antotaajuuden vakiona vertailijasta 70 saatavan viritysjännitteen avulla. Ohjattavan oskillaattorin 20 tuottama taajuus voidaan määrätä säädettävän jakajan 84 erityisen jakosuhteasetuksen avulla. Kyseisen PLL-piirin toimintatapa on ennestään tunnettu eikä sitä siksi tarvitse tässä yksityiskohtaisesti selostaa.

Varauselimen 52 antoon on yhdistetty myös vertailijan 93 otto 91, jolla vertailijalla on toinen otto 95, joka on yhdistetty vertailijan 70 antoon. Vertailija 93 vertaa varauselimestä 52 saatavaa varausjännitettä vertailijasta 70 saatavaan viritysjännitteeseen ja näiden kahden jännitteen ollessa yhtä suuria syöttää signaalin ohjauspiirin 36 ottoon 97; vertailija 93 voidaan asettaa toimintaan ohjauspiirin 36 annosta 99 saatavalla signaalilla.

Varauselimen 52 annon 62 ja ohjauspiirin 36 oton 92 välille voidaan asettaa analogiadigitaalimuunnin 94, joka muuntaa varauselimestä saatavan analogisen jännitteen digitaaliseksi signaaliksi. Tämän muuntimen 94 tarkoitus, vertailija 93 voitaessa jättää pois, selostetaan yksityiskohtaisesti edempänä.

Ohjauspiiri 36 on mikroprosessori, joka on niin ohjel-

moitu, että se tuottaa ennalta määrättyihin antoihin ennal-  
ta määrättyssä järjestyksessä ohjaussignaaleja ja analysoi  
sen ottoihin syötettyjä signaaleja ja kehittää niistä an-  
noista lähetettävän signaalin ohjauksen. Mikroprosessorin  
5 kehittämiä ja tuottamia signaalien sarja käy ilmi seuraava-  
vasta kuvassa 1 esitetyn piirijärjestelyn toimintatavan se-  
lostuksesta. Ohjauspiiriin 36 on esityisesti pysyvästi  
talletettu 40 arvoa säädettävän jakajan 84 jakosuhtetta  
varten. Tämä tekee mahdolliseksi tuottaa PLL-piirin avulla  
10 40 erilaista oskillaattorin 20 vakioantotaajuutta, jolloin  
voidaan vastaanottaa 40 erilaista taajuutta.

Ohjauspiiri 36 on liitännän 96 kautta yhdistetty yleis-  
sen puhelinverkon puhelinkeskuslinjaan. Tätä linjaa myöten  
saapuvat signaalit voidaan tietyissä olosuhteissa viedä oh-  
15 jauspiirin 36 avulla antoon 98 ja syöttää vertailuoskil-  
laattorin 103 ottoon 101. Tämä oskillaattori on siten ra-  
kennettu, että sen taajuutta voidaan moduloida ottoon 101  
syötetyillä signaaleilla. Vertailuoskillaattorin 103 taa-  
juutta voidaan moduloida myös tunnistusgeneraattorin 107  
20 sen ottoon 105 syöttämien signaalien avulla, joka generaat-  
tori voidaan asettaa toimintaan ohjauspiirin 36 annosta 109  
saatavan ohjaussignaalin avulla. Vertailuoskillaattorin  
103 anto voidaan kytkeä kytkimen 111 avulla sekoittajan 115  
ottoon 113, jonka sekoittajan toinen otto 117 voi olla yh-  
25 distetty kytkimen 119 avulla ohjattavan oskillaattorin 20  
antoon. Kytkimiä 111 ja 119 ohjataan ohjauspiirin 36 an-  
toon 121 tuottamalla signaalilla. Sekoittajan 115 antosig-  
naalit syötetään suuritaajuisen vahvistimen 123 avulla lä-  
hetysantenniin 125.

30 Kuvassa 1 esitetyn langattoman puhelimen kiinteän osan  
toimintatavan selostuksessa oletetaan ensin, että kiinteä  
osa on lepotilassa, toisin sanoen puhelua ei johdeta eikä  
puhelinliikenneyhteyttä liikkuvaan osaan luoda. Lepotilas-  
sa kiinteä osa pyyhkii kanavataajuuksiin liittyvää taajuus-  
35 aluetta peräkkäisissä jaksoissa sen määrittämiseksi, vas-  
taanottaako antenni 10 tunnistuksen omaavia suuritaajuisia  
signaaleja ennalta määrättyllä taajuusalueella. Kytkimien

58, 68, 111 ja 119 oletetaan silloin olevan yhtenäisellä viivalla esitetyissä kytkentäasunnoissa. Hakujakson aloittamiseksi tuottaa ohjauspiiri 36 antoon 50 signaalin, joka asettaa varauspiiriin 46 sisältyvän virtalähteen toimintaan.

5 Varauspiirin 46 annosta 66 saatava virta syötetään varauselimen 52 ottoon 54 niin, että siihen sisältyvä kondensattori varautuu. Varauselin 52 tuottaa varausjännitteen antoon 62 ja syöttää sen kytkimen 68 kautta ohjattavan oskillaattorin 20 ohjausottoon 22. Varauselimessä 52 kehitetty

10 jännitteenvaihtelu varauspiirin 46 toimintajakson aikana on siten mitoitettu, että oskillaattorin 20 antotaajuus varausjännitteen noustessa alkuarvostaan loppuarvoonsa vaihtelee sellaisella taajuusalueella, että antennissa 10 voidaan vastaanottaa kanaviin 1...40 liittyvät taajuudet. Jos,

15 kuten oletetaan, antenni 10 ei vastaanota mitään kanavataajuutta, toistetaan kanavapyyhkäisy jatkuvasti toistamalla varauselimen 52 varaus ja ennen kunkin pyyhkäisyn alkua varauselin 52 puretaan ohjauspiirin 36 antoon 66 tuottamalla ja ottoon 64 syöttämällä signaalilla. Yksittäiset taajuus-

20 pyyhkäisyt voidaan suorittaa suurella nopeudella niin, että esimerkiksi kaikki 40 kanavataajuutta voidaan käydä läpi aikajaksossa, joka on noin 30 ms tai vähemmän. Pyyhkäisy-nopeutta rajoittaa välitaajuussuodattimen 24 transienttiaika; sen täytyy olla riittävän hidas, jotta välitaajuussuo-

25 datin 24 pystyy tuottamaan kehitettävän antosignaalin, kun taajuuspyyhkäisyn aikana antenni 10 vastaanottaa kanavataajuutta. Välitaajuussuodattimen kaistanleveyden ollessa 15 kHz, on transienttiaika 70  $\mu$ s, jolloin 40 kanavaa voidaan teoreettisesti käydä läpi 3 ms:n ajassa. Pyyhkäisyajan ol-

30 lessa noin 10...30 ms, pystyy välitaajuussuodatin 18 siten varmasti tuottamaan kehitettävän antosignaalin kanavataajuutta vastaanottaessa. Koska voimassa olevien säädösten mukaan tulee kiinteän osan pystyä 3 sekunnissa tunnistamaan sille tarkoitettu kanavataajuus ja sen mukana oleva tunnistuskoodi ja tunnistukselle vasteena lähettämään vastaava

35 dupleksitaajuus, jonka mukana myös on tunnistuskoodi, voidaan yksittäisten taajuuspyyhkäisyjen välille helposti jär-

jestää esimerkiksi 2 sekunnin pituisia taukoja. Kiinteä osa toistaa lepotilassa jatkuvasti näitä taajuuspyyhkäisyjä, joita suoritetaan esimerkiksi 2 sekunnin aikajaksoissa. Kiinteän osan reaktioajan lyhentämiseksi liikkuvasta osasta tulevaan puheluun nähden voi kiinteä osa myös suorittaa taajuuspyyhkäisyjä välittömästi peräkkäin ilman taukoa. Tämä on helposti mahdollista, koska kiinteässä osassa tehollähteenä ei ole paristot tai akku, vaan verkkovirta.

Toimintatilassa, jota selostetaan yksityiskohtaisesti edempänä, ja joka esiintyy, kun puhelu saapuu ohjauspiirin 36 ottoon 96 yhteydessä olevalla puhelinkeskuslinjalla, mainittu piiri 36 voi asettaa varauspiirin 46 lyhyesti toimintaan siten, että jatkuva virtasyöttö ei varaa varauselmenttiä 52 varauselimeen 52 muodostuvan varausjännitteen kasvaessa portaittain.

Kun kiinteä osa lepotilassa jatkuvasti suoritettun taajuuspyyhkäisyn aikana vastaanottaa suuritaajuisen signaalin antennissa 10 tuloksena on, että sekoittaja 16 syöttää välitaajuussuodattimeen 24 keskitaajuisen signaalin, jonka välitaajuusvahvistin 26 vahvistaa ja syöttää sekä FM-demodulaattoriin 28 että AM-demodulaattoriin 38. AM-demodulaattori 38 tasasuuntaa siihen syötetyn signaalin ja syöttää Schmitt-liipaisimeen 40 signaalin, joka sijaitsee sen kynnysarvon yläpuolella. Kanavataajuuden käsittävän suuritaajuisen signaalin vastaanoton ilmaisemiseksi voidaan AM-demodulaattorin 38 vaihtoehtona käyttää derivoivaa elintä 38a, johon FM-demodulaattorin 28 antosignaali syötetään. Derivointielin 38a reagoi FM-demodulaattorin 28 annossa olevan signaalin nousuun ja tuottaa tämän signaalin noustessa pulssin Schmitt-liipaisimeen 40, joka saa jälkimmäisen reagoimaan, koska oletetussa tapauksessa sen taso on liipaisun kynnystason yläpuolella. Schmitt-liipaisimen 40 vasteena syötetään määrätty signaali ohjauspiirin 36 ottoon 42. Ohjauspiirille 36 tämä signaali on osoitus siitä, että antenni 10 on vastaanottanut suuritaajuisen signaalin. Välittömänä reaktiona tähän on signaalin lähettäminen ohjauspiirin 36 annosta 60, joka signaali saattaa kytkimen 58

5 katkoviivoilla osoitettuun kytkentäasentoon, jossa se yhdistää FM-demodulaattorin 28annon 44 varauselimen 52 ottoon 56. Samanaikaisesti saattaa ohjauspiiri 36 varauspiirin 46 toimimattomaksi. Kytkimen 58 kytkentä voidaan toteuttaa vain, kun myös tunnistuskoodi on määritetty tunnistuksen tutkinnan kuluessa.

10 FM-demodulaattori 28 suorittaa välitaajuusvahvistimen 26 siihen syöttämälle signaalille taajuusdemoduloinnin ja tuottaa antonsa 44 tunnetun S-käyräsignaalin, jota voidaan käyttää taajuuden ohjaukseen. Sopiva FM-demodulaattori on esimerkiksi yhtiön Texas Instruments -tyyppiä SN 76670 oleva intergroitu piiri, jossa on taajuuden ohjauksessa hyväksikäytettävän S-käyräsignaalin tuottava anto. Tämä signaali kulkee luonnollisesti arvon 0 kautta, kun vastaanotto-osa on tarkasti viritetty juuri demoduloidulle taajuudelle. Poikettaessa tästä taajuudesta aikaansaa mainittu S-käyräsignaali varauselimen 52 oton 56 kautta siten kehittyneen varausjännitteen kasvamisen tai pienentymisen niin, että ohjattavan oskillaattorin 20 antotaajuus pysyy vakiona tarkasti taajuudella, joka johti demoduloinnin kohteena olevan suuritaajuuden signaalin vastaanottoon. Siten suljettaessa kytkin 58 muodostuu taajuuden ohjaussilmukka, jota tavallisesti kutsutaan AFC-silmukaksi.

25 Kun vastaanotto-osa on nyt kiinteästi viritetty vastaanotetulle suuritaajuiselle signaalille, tutkii ohjauspiiri 36 sen ottoon 34 syötetyn ja taajuusdemoduloinnin kohteena olleen signaalin tunnistuskoodin esiintymisen löytämiseksi. Jos ohjauspiiri 36 ei pysty ilmaisemaan tunnistuskoodia, avaa se tuomalla antoon 60 ohjaussignaalin kytkimen 58 ja asettaa tuomalla toisen ohjaussignaalin antoon 30 50 jälleen varauspiirin 46 toimintaan. Taajuuspyyhkäisy jatkuu siten taajuudesta, jossa edellä keskeytettiin. Jos ohjauspiiri 36 kuitenkin ilmaisee tunnistuskoodin merkitsee se, että tuleva suuritaajuinen signaali on vastaavasta 35 liikkuvasta osasta tuleva signaali, eli liikkuvasta osasta halutaan luoda puhelinliikenneyhteys.

Tunnistuskoodin ilmaisu aiheuttaa sen, että ohjauspiiri

36 asettaa antoihin 76 ja 99 tuotujen ohjaussignaalien avulla vertailijat 70 ja 93 toimintaan. Samaan aikaan alkaa ohjauspiiri 36 antonsa 88 kautta syöttää peräkkäisesti säädettävään jakajaan 84 jakosuhteita, jotka on talletettu  
 5 40 kanavataajuuden vastaanottoa varten ohjauspiiriin 36. Jakaja 84 jakaa oskillaattorin 20 antotaajuuden kussakin tapauksessa erityisen ja esillä olevan jakosuhteen mukaisesti ja syöttää jaetun taajuuden vertailijaan 70. Tämä vertailija 70 tuottaa jännitteen, joka PLL-piirissä, joka  
 10 voi muodostua ohjattavasta oskillaattorista 20, vertailuoskillaattorista 80, säädettävästä jakajasta 84 ja vertailijasta 70, tuottaa oskillaattorin 20 vakioantojännitteen. Juuri esitetyssä toimintavaiheessa oletetaan kytkimen 68 kuitenkin olevan vielä yhtenäisellä viivalla esitetyssä  
 15 kytkentäasennossa, jolloin PLL-piiriä ei ole vielä kytketty yhteen ja vertailijan 70 antojännitettä ei syötetä oskillaattoriin 20. Jälkimmäisen antotaajuuden määrää varauselimen 52 antoon 62 tuoma varausjännite. Vertailija 93 vertaa varauselimen 52 antoon 62 tuotua varausjännitettä  
 20 vertailijaan 70 tuotuun jännitteeseen ja ilmaistessaan näiden kahden jännitteen yhtäsuuruuden syöttää antosignaalin ohjauspiiriin 36 ottoon 97. Näiden kahden vertaillun signaalin yhtäsuuruus merkitsee, että ohjauspiiri 36 on asettanut säädettävän jakajan 84 jakosuhteeseen, joka pitää oskillaattorin 20 taajuuden arvossa, jonka se myös on saavuttanut varauselimen 52 annon 62 tuoman varausjännitteen perusteella.  
 25

Selostetussa toimintajaksossa jakosuhte, joka jakajalle tulee asettaa, jotta oskillaattori 20 tuottaisi taajuuden,  
 30 jolla saavutetaan viritys tietylle vastaanotetulle kanavataajuudelle tai sen läheisyydessä sijaitsevalle taajuudelle, määritetään siten, että ohjauspiiri 36 asettaa jakajalle 84 peräkkäisesti useita jakosuhteita, kunnes löytyy jakosuhte, joka johtaa vertailijan 70 antojännitteen ja varauselimen 52 annon 62 varausjännitteen yhtäsuuruuden ilmaisuun. Vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa tämä jakosuhte  
 35 voidaan määrittää myös toisella tavalla. Tätä tarkoitusta

varten on tarpeen tallettaa ohjauspiiriin 36 varauselimen 52 tuottaman varausjännitteen ja siitä aikaansaataavan vastaanottotaajuuden välinen yhteys. Kuviossa 1 katkoviivoilla esitetyn analogiadigitaalimuuntimen 94 avulla vastaanot-

5 taa ohjauspiiri 36 aina otossa 92 digitaalisen signaalin, joka vastaa varauselimen 52 tuottamaa varausjännitettä. Siihen talletetun yhteyden perusteella tietää ohjauspiiri siten minä hetkenä hyvänsä vastaanottotaajuudelle kiinteä

10 osa on viritetty sinä hetkenä. Kuten on jo mainittu, ohjauspiiriin 36 on talletettu jakajan 84 jakosuhteen 40 arvoa, joihin mainittu jakaja täytyy asettaa kussakin tapauksessa 40 kanavataajuuden vastaanoton mahdollistamiseksi. Kun ohjauspiiri 36 on selvittänyt analogiadigitaalimuuntimen 94 antosignaalin avulla mille vastaanottotaajuudelle

15 kiinteän osan vastaanotto-osa on sinä hetkenä viritetty, voi se antonsa 88 kautta asettaa säädettävälle jakajalle tähän vastaavaan taajuuteen liittyvän jakosuhteen. Siten ei ole tarpeen kuten edellä selostetussa tapauksessa asettaa ensin peräkkäisesti useita jakosuhteita jakajaan 84 ja

20 siten löytää vertailijaa 93 hyväksi käyttäen tiettyyn vastaanotettuun taajuuteen liittyvä jakosuhte. Siten voidaan esitettyssä vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa jättää vertailija 93 pois.

Kun jakaja 84 on kiinteästi asetettu edellä selostetulla tavalla, tuottaa ohjauspiiri 36 antonsa 72 signaalin, joka kytkee kytkimen 68 katkoviivalla esitettyyn kytkentä-

25 asentoon. Tässä kytkentäasennossa yhdistää kytkin 68 vertailijan 70 annon oskillaattorin 20 ohjausottoon 22 niin, että vertailijan 70, ohjattavan oskillaattorin 20, vertailuoskillaattorin 80 ja säädettävän jakajan 84 muodostama PLL-piiri tulee toimivaksi ja pitää vastaanottotaajuuden vakiona.

30

Kun vastaanotto-osa on asetettu suurella tarkkuudella tietylle vastaanotetulle taajuudelle, tuottaa ohjauspiiri

35 36 antonsa 121 signaalin, joka saattaa kytkimet 111 ja 119 katkoviivalla osoitettuun kytkentäasentoon. Tuloksena on, että oskillaattorin 20 tuottama taajuus ja vertailuoskil-

laattorin 103 tuottama taajuus sekoitetaan sekoittajassa 115. Vertailuoskillaattorin 103 oskillaatiotaajuus asetetaan dupleksijakson ja välitaajuuden erotukselle, eli taajuudelle 34,3 MHz (45 MHz - 10,7 MHz).

5 Vertailuoskillaattorin 103 antotaajuutta voidaan modu-  
loida signaalien avulla, jotka on syötetty ottoon 105 ja  
ottoon 101. Tunnistusgeneraattorin 107 antosignaali syö-  
tetään ottoon 105 ohjauspiirin 36 aktivoitessa mainitun ge-  
neraattorin tunnistuskoodin lähettämiseksi niin pian kun  
10 vastaanotto-osan vakioviritys vastaanotetulle kanavataajuu-  
delle on saatu päätökseen. Taajuusmodulointia varten ver-  
tailuoskillaattorin 103 ottoon 101 syötetyt signaalit ovat  
signaaleja, jotka tulevat ottoon 96 yhdistetystä puhelin-  
keskuslinjasta, jotka esitettyssä toimintatapauksessa voivat  
15 olla vapaa-signaali tai varattu-signaali. Sekoittaja 115  
muuttaa ohjattavan oskillaattorin 20 antotaajuuden taajuu-  
delle, joka on 34,3 MHz korkeampi kuin oskillaattorin 20  
antotaajuus, suuritaajuiseen vahvistimeen 123 ja antenniin  
125 syötetyn signaalin ollessa taajuusmoduloitu tunnistus-  
20 koodin ja puhelinkeskuslinjalta tulevien signaalien kanssa.

Kuten on mainittu, pyyhkii liikkuva osa lepotilassaan  
kanavataajuuksiin liittyvää taajuusaluetta peräkkäisissä  
jaksoissa sen määrittämiseksi, vastaanotetaanko antennista  
10 suuritaajuisia signaaleja ennalta määrättyllä taajuus-  
25 alueella yhdessä tunnistuksen kanssa. Tätä varten täytyy  
ohjattavaa oskillaattoria 20 ohjata varauselimestä saatavan  
jännitteen avulla sellaisella tavalla, että se virittää  
kiinteän osan vastaanotto-osan vastaanottamaan kanavia  
1...40 yhden toisensa jälkeen. Kuitenkin, koska oskillaat-  
30 torissa 20 olevien jännitteen määrittävien komponenttien  
jännite-taajuusominaisuudet voivat muuttua ikääntymisen ja  
sekä myös lämpötilavaihteluiden johdosta, voi myös taajuus-  
alue, jolla vastaanotto-osa viritetään hakutoiminnon aika-  
na, muuttua edellä mainituista syistä johtuen. Tällä siir-  
35 tymällä voisi esimerkiksi olla se seuraus, hakutoiminta ei  
ala kanavaan 1 liittyvällä taajuudella, vaan vasta kanavaan  
3 liittyvällä taajuudella, eikä lopu kanavaan 40 liittyväl-

lä taajuudella, vaan vasta korkeammalla taajuudella. Seuraavassa selostettava kalibrointitoiminta toimii kompensoimalla ohjattavan oskillaattorin 20 jännite-taajuusominaisuuksien mahdollisesti esiintyvät siirtymät.

5 Kalibrointitoiminnan toteuttamiseksi, jonka kiinteä osa automaattisesti suorittaa säännöllisin väliajoin, saattaa ohjauspiiri 36 kytkimen 119 yhtenäisellä viivalla esitettyyn kytkentäasentoon tuottamalla vastaavan signaalin annossa 121. Annossa 121a olevan signaalin avulla se saattaa  
10 ohjauspiirikytkimen 119a katkoviivalla esitettyyn kytkentäasentoon. Annossa 72 olevan signaalin avulla ohjauspiiri kytkee kytkimen 68 katkoviivalla esitettyyn kytkentäasentoon. Ohjattavasta oskillaattorista 20, vertailuoskillaattorista 80, vertailijasta 70 ja kytkimestä 68 muodostuva  
15 PLL-piiri erotetaan siten antennista 10 vastaanottopuolella ja antennista 125 lähetyspuolella. Ohjauspiirissä 36 talletetaan luvut kutakin kanavataajuutta varten, joihin kiinteä osa voidaan virittää, kunkin mainitun luvun osoittaessa tietyn lukumäärän pulsseja, jotka tulee tuottaa antoon 50,  
20 jotta saavutetaan varauspiirin 46, varauselimen 52 ja oskillaattorin 20 kautta haluttu viritys vastaavalle kanavataajuudelle. Esimerkiksi luku 10 talletetaan kanavaa 1 varten, jolloin tämä luku tarkoittaa, että ohjauspiirin 36 on tuotettava 10 pulssia antoon 50 virityksen suorittamiseksi kanavalle 1. Kanavaa 40 varten voidaan tallettaa  
25 esimerkiksi luku 400, jolloin aikaansaadaan viritys kanavalle 40 tuottamalla 400 pulssia antoon 50. Edellä mainitusta ohjattavan oskillaattorin 20 jännite-taajuusominaisuuksien siirtymisestä johtuen saattaa tapahtua, että talletetut luvut eivät enää riitä aikaansaamaan viritystä halutulle kanavataajuudelle, mikä merkitsee, että esimerkiksi  
30 kanavalle 1 tapahtuvaa viritystä varten tulee tuottaa yhteensä 12 pulssia antoon 50 vastaavan antotaajuuden tuottamiseksi ohjattavassa oskillaattorissa 20. Aloitetun kalibrointitoiminnan avulla voidaan talletetut luvut korjata  
35 oskillaattorin 20 jännite-taajuusominaisuuksien siirtymä huomioonottaen.

Kytкимиä 68, 119 ja 119a käyttämällä asettaa ohjauspiiri 36 säädettävän jakajan 84 kanavaan 1 liittyvälle jakosuhteelle. Tämä tapahtuu siten, että vertailija 70 tuottaa antoonsa jännitteen, joka syötetään ohjattavan oskillaattorin 20 ohjausottoon 22 kytkimen 68 kautta. Tällä jännitteellä oskillaattori 20 viritetään taajuudelle, mikä johtaa kiinteän osan normaaliin toimintaan kanavan 1 virityksessä. Vertailijan 70 antojännite syötetään myös vertailijan 93 ottoon 95. Ohjauspiiri 36 tuottaa samanaikaisesti pulsseja antoon 50 hetken aikaa, kunnes varauselimestä 51 saatu ja vertailijan 93 ottoon syötetty antojännite on yhtä suuri kuin ottoon 95 syötetty jännite. Kun tämä yhtäsuuruus on määritetty, syöttää vertailija 93 vastaavan signaalin ohjauspiirin 36 ottoon 97.

Jos mitään ohjattavan oskillaattorin 20 jännite-taajuusominaisuuksien siirtymistä ei tapahdu, vastaa antoon 50 tuotettujen pulssien lukumäärä kanavaan 1 liittyvää lukua. Siten ohjauspiirin 36 ei tarvitse korjata tätä lukua.

Sama toiminta toistetaan nyt kanavalle 40 ja koska, kuten oli oletettu, mitään oskillaattorin 20 jännite-taajuusominaisuuksien siirtymistä ei ole tapahtunut, ei ohjauspiirin 36 tarvitse vaihtaa myöskään kanavaan 40 liittyvää lukua.

Nyt oletetaan, että ohjattavan oskillaattorin 20 jännite-taajuusominaisuuksien siirtymistä tapahtuu. Kalibrointitoiminnon toteuttamiseksi asettaa ohjauspiiri 36 jälleen säädettävälle jakajalle 84 kanavaan 1 liittyvän jakosuhteen niin, että vertailija 70 lähettää vastaavan jännitteen, joka virittää oskillaattorin 20 kanavaan 1 liittyvälle taajuudelle. Lähettämällä pulsseja ohjauspiirin 36 annosta 50 tuotetaan myös jännite jälleen varauselimen 62 antoon, joka jännite syötetään vertailijan 93 ottoon 91.

Ohjauspiiri 36 tuottaa pulsseja antoon 50 niin kauan, kunnes vertailija 93 määrittää sen ottoihin syötettyjen jännitteiden yhtäsuuruuden. Johtuen ominaisuuksien oletetusta siirtymisestä ei annossa 50 tuotettujen pulssien lukumäärä vastaa yhtäsuuruuden ollessa määritetty kanavaan 1

liittyvää lukua. Ohjauspiiri 36 korjaa siksi kanavaan 1  
liittyvän luvun arvoksi, joka vastaa tuotettujen pulssien  
lukumäärää. Siten on varmistettu, että seuratessa taajuus-  
siirtymää normaalitoiminnassa, eli kun hakutoiminnan to-  
5 teuttaa varauselimen 52 ohjattavaan oskillaattoriin 29 syö-  
tetty jännite, alkaa hakutoiminta aina kanavasta 1. Sama  
toiminta suoritetaan kanavalle 40, eli varmistetaan antoon  
50 tuotettavien pulssien lukumäärä virityksen aikaansaami-  
seksi kanavalle 40. Kanavaan 40 liittyvä luku korjataan  
10 myös aina ohjauspiirissä 36.

Ohjauspiiriin 36 talletetut luvut muille kanavataajuuk-  
sille voidaan vastaavasti korjata ottaen huomioon kalibroin-  
titoiminnan kanaville 1 ja 40 määrittävät luvut. Tällä ta-  
voin on varmistettu, että kiinteä osa aina pyyhkii ennalta  
15 määrättyä taajuusaluetta sen koko laajuudelta tunnistuksen  
omaavien suuritaajuisten signaalien esiintymisen määrittä-  
miseksi.

Seuraavaksi selostetaan liikkuvan osan rakennetta yksi-  
tyiskohtaisesti kuvioon 2 viitaten ja liikkuvan osan lepo-  
20 tilassa tapahtuvat toiminnot selostetaan.

Liikkuva osa sisältää antennin 110, jonka avulla se  
vastaanottaa suuritaajuisia signaaleja. Antenni on kytket-  
ty suuritaajuiseen vahvistimeen 112, jonka anto on yhdis-  
tetty sekoittajan 116 ottoon 114. Sekoittaja 116 vastaan-  
25 ottaa toisessa otossaan 118 myös ohjattavan oskillaattorin  
120 antosignaalin sen jälkeen, kun sen taajuus on kolmin-  
kertaistettu taajuuden kertojassa 121. Ohjattavan oskil-  
laattorin 120 antotaajuutta voidaan ohjata jännitteellä,  
joka on syötetty sen ottoon. Sekoittajan 116 antosignaalit  
30 syötetään ensimmäiseen välitaajuussuodattimeen 124 ja sen  
jälkeen toiseen sekoittajaan 131. Sekoittaja 131 vastaan-  
ottaa myös vertailuoskillaattorin 133 antosignaaleja taa-  
juuden kertojalla 135 tapahtuvan taajuuden kolminkertais-  
tuksen jälkeen. Vertailuoskillaattorin 133 antotaajuus on  
35 45 MHz.

Sekoittajan 131 antosignaalit syötetään myös toiseen  
välitaajuussuodattimeen 129. Välitaajuussuodattimen 129

antosignaalit viedään FM-demodulaattoriin 128, joka suorittaa siihen syötetyille signaaleille taajuusdemoduloinnin. FM-demodulaattorin 128 antosignaalit syötetään AM-vahvistimeen 130, joka vahvistaa ne ja syöttää ne kovaääniseen 132.

5 FM-demodulaattorin 128 demoduloidut antosignaalit syötetään myös ohjauspiirin 136 ottoon 134. Ohjauspiiri 136 on mikroprosessori, joka kuten kiinteän osan ohjauspiirin 36 muodostava mikroprosessori on siten ohjelmoitu, että se tuottaa ennalta määrättyihin antoihin ennalta määrätyn sarjan

10 ohjaussignaaleja ja analysoi sen ottoihin syötettyjä signaaleja, kehittää mainittuja signaaleja annoista lähetettävien signaalien ohjaamiseksi. Ohjauspiirin 136 vastaanotamat ja lähettämät signaalit ja vastaanoton ja lähetyksen järjestys käyvät ilmi seuraavasta selostuksesta.

15 Toisen välitaajuusvahvistimen 129 antosignaalit syötetään myös AM-demodulaattoriin 14 136, jossa niille suoritetaan amplitudi-demodulointi. Amplitudidemodulaattorin 128 antosignaalit viedään Schmitt-liipaisimeen 140, joka syöttää ohjaussignaalin ohjauspiirin 136 ottoon 142 aina, kun

20 AM-demodulaattorin 138 siihen syöttämä signaali ylittää ennalta määrätyn kynnsarvon.

Kuten kiinteässä osassa myös liikkuvassa osassa voidaan kanavataajuuden suurtaajuussignaalin ilmaisemiseksi käyttää derivoivaa elintä 138a vaihtoehtona AM-demodulaattorille

25 138. Niin pian kun tämän derivoivan elimen 138a antopulssi sijaitsee ennalta määrätyn tason yläpuolella, mikä on asian laita, kun FM-demodulaattori demoduloi kanavataajuuden signaalia, saatetaan Schmitt-liipaisin 140 toimimaan.

FM-demodulaattorilla 128 on anto 144, jossa se lähettää

30 tunnetun S-käyräsignaalin, kun välitaajuussuodatin 129 syöttää siihen demoduloitavan signaalin, ja mainittua S-käyräsignaalia voidaan käyttää taajuuden ohjaukseen, kuten edempänä selostetaan yksityiskohtaisesti.

Liikkuva osa sisältää myös varauspiirin 146, joka voidaan asettaa toimintaan tai toiminnasta pois ohjauspiirin

35 136 annosta 150 sen varauspiirin ottoon 148 syötetyn ohjaussignaalin avulla.

Mainittu varauspiiri 146 on virtalähde, joka voi syöttää vakiovarausvirran varauselimen 152, joka muodostuu esimerkiksi kondensaattorista, ottoon 154. Varauselimellä 152 on toinen otto 156, johon FM-demodulaattorin 128 annosta  
5 144 voidaan syöttää varausvirta, kun annon 144 ja oton 156 väliseen yhdyslinjaan sisältyvä kytkin 158 on suljettu ohjauspiirin 136 antoon tuotetun ohjaussignaalin ohjauksessa. Varauspiiri 146 ja varauselin 152 muodostavat ohjausjännitegeneraattorin, joka tuottaa varauselimen 152 antoon 162  
10 jännitteen, joka nousee ennalta määrätystä alkuarvosta ennalta määrättyyn loppuarvoon niin kauan kuin varauspiiri 146 pidetään toiminnassa ohjauspiirin 136 annossa 150 olevalla ohjaussignaalilla. Edempänä vielä selostettavaa tarkoitusta varten voi ohjauspiiri 136 pitää varauspiirin 146  
15 annossa 150 olevan antosignaalin avulla toiminnassa niin kauan, että varauselimessä 152 kehittyvä varausjännite nousee jatkuvalla tavalla alkuarvosta loppuarvoon. Toisessa toimintatilassa voi kuitenkin ohjauspiiri 136 asettaa varauspiirin 146 toimintaan vain lyhyeksi ajaksi, jolloin varauselimessä 152 oleva varausjännite ei kasva jatkuvasti,  
20 vaan kiintein askelin alkuarvosta loppuarvoon. Tässä toimintatilassa tuotetaan varauselimen 152 antoon 162 suora-kaidejännite. Ohjauspiirin 136 annosta 165 varauselimen 152 ottoon syötetyn ohjaussignaalin avulla voidaan varauselin purkaa nousevan jännitteen saavutettua loppuarvonsa,  
25 jolloin uusi varausjakso voi alkaa.

Kuvassa 1 asetetaan kytkin 230 ja välivarauselin 152b varauselimen 152 annon ja ohjattavan oskillaattorin 120  
oton 122 välille. Kuvassa 1 kiinteällä viivalla esitetyssä  
30 kytkimen 230 kytkentäasennossa saavuttaa varauselimen 152 antojännite välivarauselimen 152b ja oskillaattorin 120 oton 122. Kytkin 210 ja välivarauselin 152b ovat tarpeen kalibrointitoiminnan suoritusmuodon toteuttamiseksi, jota ei ole vielä selostettu, mutta niillä ei ole merkitystä  
35 liikkuvan osan normaalissa toiminnassa, toisin sanoen luotaessa puhelinyhteyksiä ja vastaanotettaessa puhelua.

Liikkuva osa sisältää komponentin, jota kutsutaan kuulokepidinkytkimeksi 166, jonka saattaa toimintaan liikkuvaa osaa käyttävä henkilö, kun hän haluaa suorittaa puhelun mainitun osan avulla. Tämän komponentin toiminta vastaa tavanomaisen puhelintilaajalaitteen kuulokepidinkytkimen toimintaa. Toimintaan saatetussa tilassa kuulokepidinkytkin 166 lähettää ohjaussignaalin ohjauspiirin 136 ottoon 168, joka huomioi kuulokepidinkytkimen jälkimmäisen toiminnan.

Liikkuvan osan lähetysosa sisältää vertailuoskillaattorin 170, jonka antotaajuutta voidaan moduloida tunnistusgeneraattorin 172 antosignaaleilla ja vahvistimen 174 antosignaaleilla, joka vahvistin vahvistaa mikrofonin 176 antosignaaleja sekä valintasignaali generaattorin 196 antosignaaleja. Tunnistusgeneraattori 172 aktivoidaan ohjauspiirin 136 annosta 178 saatavilla ohjaussignaaleilla. Vertailuoskillaattorin 170 antosignaalit syötetään kytkimen 180 kautta sekoittajaan 182, jonka antosignaalit syötetään suurtaajuusvahvistimeen 186 ja antenniin 188.

Sekoittaja 182 vastaanottaa myös kytkimen 190 kautta samoja signaaleja, jotka on syötetty myös sekoittajan 116 ottoon 118. Kytкимиä 180 ja 190 ohjataan ohjaussignaalilla, jonka tuottaa ohjauspiirin 136 anto 192.

Lepotilassa liikkuva osa suorittaa oleellisesti samat toiminnot, jotka on jo selostettu kiinteän osan yhteydessä. Tämä tarkoittaa, että vastaanotto-osaa viritetään ohjauspiirin 136 ohjauksessa jatkuvasti kanavataajuuksien alueella niin, että liikkuvalla osalla tarkoitettujen kanavataajuuden esiintyminen voidaan ilmaista. Kuten kiinteän osan tapauksessa, virityspyyhkäisyä muuttaa ohjattavan oskillaattorin 120 taajuus varauselimien 152 tuottaman varausjännitteen vaikutuksen alaisena. Se, että vastaanotto-osassa suoritetaan ensimmäisen sekoittajan 116 avulla ensin muunnos ensimmäiselle välitaajuudelle ja toisen sekoittajan 131 avulla muunnos toiselle välitaajuudelle, ei muuta perustoittoa.

Jos pyyhkäisytoiminnan aikana vastaanotetaan kanavataa-

juus, aloittaa tämä pyyhkäisytoiminnan pysäyttämisen siten, että ensin AM-demodulaattori 138 yhdessä Schmitt-liipaisimen 140 kanssa syöttää ohjauspiiriin 136 signaalin, joka ilmoittaa kanavataajuuden vastaanottamisen antennissa 110.

5 Tuloksena oleva varauspiirin 146 toiminnan keskeytys ja kytkimen 158 sulkeminen aiheuttaa sen, että vastaanottotajuus pidetään vakiona käyttämällä tunnetusti hyväksi FM-demodulaattorin 128 antoon 144 tuottamaa S-käyräsignaalia. Jos FM-demodulaattorista 128 ohjauspiirin 136 ottoon 134

10 syötetyn demoduloidun signaalin tutkiminen osoittaa, että tämä signaali ei sisällä liikkuvalla osalla tarkoitettua tunnistuskoodia, jatkuu virityspyyhkäisy.

Jos tunnistuskoodi kuitenkin tunnistetaan, mikä tarkoittaa, että vastaanotetun kanavataajuuden oli lähettänyt

15 vastaava kiinteä osa, koska puhelinkeskuslinjaan oli saapunut puhelu, tuottaa ohjauspiiri 136 antoon 192 ohjaussignaalin, joka sulkee molemmat kytkimet 180 ja 190. Samaan aikaan asetetaan tunnistusgeneraattori 172 toimimaan siten, että vertailuoskillaattorin 170 antotaajuus moduloidaan

20 tunnistuskoodilla. Sekoittajassa 182 sekoitetaan vertailuoskillaattorin 170 antotaajuus ohjattavan oskillaattorin 120 antotaajuuteen, joka on kolminkertaistettu taajuuden kertojassa 121, ja syötetään antenniin 188 vahvistimen 186 kautta. Antennin 188 lähettämä ja tunnistuskoodin moduloi-

25 ma signaali vastaanotetaan kiinteässä osassa antennissa 10; tunnistuskoodin tunnistuksen jälkeen kiinteän osan ohjauspiirin 36 otossa 34 on radioliikenneyhteys luotu kiinteän osan ja liikkuvan osan välille ja ohjauspiiri 36 kytkee signaalit, jotka saapuvat puhelinkeskuslinjaa myöten, joka

30 on yhdistetty oton 96 kautta antoon 90, niin että ne moduloivat vertailuoskillaattorin 103 tuottamaa taajuutta, ja jotka antenni 125 säteilee sekoittajassa 116 tapahtuvan muunnon jälkeen. Samaan aikaan se aktivoi soittokellon 32 lähettämällä signaalin annossa 30 kiinnittämään kutsutun

35 puhelintilaajan huomion tulevaan puheluun.

Edellä oleva selostus sekä kiinteän osan että liikkuvan osan kohdalta liittyivät kussakin tapauksessa ensiksi lepo-

tilaan, jossa puhelinliikenneyhteyttä ei esiinny tai sitä ei olla aloittamassa ja toiseksi tapaukseen, jossa puhelinliikenneyhteyden aloitti vastaava toinen osa. Seuraava se-  
lostus liittyy kiinteässä osassa ja liikkuvassa osassa toi-  
5 mintoihin, jotka tapahtuvat, kun puhelinliikenneyhteys luodaan näistä osista.

Jos tietoliikenneyhteys tulee aloittaa kiinteästä osasta, tämä tarkoittaa, että puhelusignaaleja saapuu ohjauspiirin 36 liitännänapaan 96 yhteydessä olevaa puhelinkeskuslinjaa myöten. Ohjauspiiri 36 tunnistaa puhelusignaalin saapumisen ja sen tuloksena kiinteä osa siirtyy lepotilasta toimintatilan aloitusvaiheeseen, jossa luodaan tietoliikenneyhteys liikkuvan osan kanssa. Tietoliikenneyhteyden luomiseksi liikkuvan osan kanssa täytyy kiinteän  
10 osan lähettää tunnistussignaali moduloitu signaali, jolla on kanavataajuus, jonka liikkuva osa sen jälkeen vastaanottaa ja joka tunnistuskoodin vuoksi voidaan tunnistaa tulevaksi kiinteästä osasta. Kuitenkin ennen kanavataajuuden lähettämistä täytyy kiinteän osan löytää vapaa taajuus,  
15 jotta se ei aloittaisi lähettämään taajuutta, jonka on mahdollisesti varannut viereinen langaton puhelin. Voimassa olevien säännösten mukaan taajuutta pidetään vapaana, jos sen vastaanoton aikana 100 ms:n ajanjakson aikana ei vastaanoteta mitään signaalia, joka ylittää ennalta määrätyn  
20 tason. Ohjauspiiri 36 voi määrittää tämän Schmitt-liipaisimen 40 sen ottoon 42 syöttämän signaalin avulla. Kun lepotilassa Schmitt-liipaisimen 40 antosignaalia tutkitaan sen määrittämiseksi, ylittääkö se ennalta määrätyn tason, täytyy toimintatilan aloitusvaiheessa tutkia tätä signaalia  
25 sen määrittämiseksi, alittaako tämä signaali ennalta määrätyn tason ennalta määrätyn ajan. Ohjauspiiri 36 kytkee Schmitt-liipaisimen antosignaalin tälle toiselle arviointitilalle niin pian kuin se vastaanottaa liitännänsä 96 puhelusignaaleja puhelinkeskuslinjalta. Ohjauspiiri 36 kytkeytyy tälle Schmitt-liipaisimen antosignaalin toiselle arviointitilalle niin pian kuin se vastaanottaa liitännänsä  
30 96 puhelusignaaleja puhelinkeskuslinjalta.

Vastaanottaessaan puhelusignaaleja liitännänsä 96 asetta ohjauspiiri 36 varauspiirin 46 jaksottaisesti toimintaan lyhyillä peräkkäisillä pulsseilla niin, että varauselin 52 varautuu portaittain ja kehittää antoonsa portaittain nousevan ohjausjännitteen oskillaattoria 20 varten. Tuloksena on, että ohjattava oskillaattori 20 virittää aloitusvaiheessa kiinteän osan vastaanotto-osan portaittain peräkkäisesti eri vastaanottokanaville. Ohjauspiirin 36 sallimiseksi johtaa sen tutkiminen, onko vastaanottokanava vapaa vai varattu, kestää kukin viritysaskel ainakin 100 ms, jotta edellä mainittu säännös voidaan täyttää.

Niin pian kuin ohjauspiiri 36 määrittää, että Schmitt-liipaisimen 40 antosignaali viritysportaalla pysyy ennalta määrätyn tason alapuolella ainakin 100 ms, merkitsee tämä, että silloin esillä oleva vastaanottotaajuus on vapaa, jolloin mainittua taajuutta voidaan käyttää luomaan tietoliikenneyhteys liikkuvan osan kanssa. Kiinteässä osassa vapaaksi tunnistetun taajuuden arvon määrittämiseksi käytetään hyväksi menettelyä, joka on jo selostettu lepotilan yhteydessä ja joka tapahtuu, kun kiinteä osa lepotilassa vastaanottaa suuritaajuuden signaalin, jonka mukana on tunnistuskoodi. Tässä menettelyssä asettaa ohjauspiiri 36 säädettävälle jakajalle 84 peräkkäin yksittäisiin kanavataajuuksiin liittyviä jakosuhteita ja vertailijan 70 antosignaalia verrataan vertailijassa 93 varauselimen 52 tuottamaan varausjännitteeseen, kunnes tietyllä säädettävän jakajan 84 jakosuhteella ilmaistaan verrattavien signaalien yhtäsuuruus. Kuten lepotilassa merkitsee tämä sitä, että vertailijan 70 tuottama jännite ja varauselimen 52 tuottama jännite ovat yhtä suuria, jolloin ohjauspiiri 36 voi kytkeä kytkimen 68 katkoviivalle esitettyyn kytkentäasentoon, jolloin edellä mainittu PLL-piiri tulee aktiiviseksi ja pitää ohjattavan oskillaattorin 20 tuottaman taajuuden vakiona. Kuten lepotilassa voidaan vaihtoehtoisesti käyttää analogiadigitaalimuunninta 94 sen taajuuden ilmaisemiseksi, mihin ohjattava oskillaattori on viritetty, jolloin vertailija 93 voidaan jättää pois.

Samanaikaisesti kytkimen 68 kytkennän kanssa saatetaan  
kytkimet 111 ja 119 ohjauspiirin 36annon 121 lähettämällä  
signaalilla katkoviivalla esitettyihin kytkentäasentoihin  
ja tunnistusgeneraattori 107 aktivoidaan ohjauspiirinannon  
5 109 lähettämällä signaalilla siten, että sen antosignaalit  
syötetään vertailuoskillaattorin 103 ottoon 105, ja modu-  
loivat jälkimmäisen lähettämiä signaaleja. Sulkemalla kyt-  
kimet 111 ja 119 syötetään ohjattavan oskillaattorin 20 ja  
vertailuoskillaattorin 103 antosignaalit sekoittajaan 115  
10 ja antenni 125 säteilee sekoittajan antosignaalit sen jäl-  
keen, kun suuritaajuinen vahvistin 123 on vahvistanut ne.  
Liikkuva osa vastaanottaa tämän signaalin seuraavan taa-  
juuspyyhkäisyä aikana, ja koska sen mukana on tunnistus-  
generaattorista 107 saatava tunnistuskoodi, se voi tunnis-  
15 taa tämän signaalin vastaavasta kiinteästä osasta tulevaksi  
signaaliksi ja reagoida tavalla, joka on edellä selostettu  
yksityiskohtaisesti vastaavan toimintatilan yhteydessä.

Kun edellä on selostettu, kuinka kiinteästä osasta kä-  
sin haluttu tietoliikenneyhteys on luotu liikkuvan osan  
20 kanssa, selostetaan seuraavassa toimintoja, jotka tapahtu-  
vat, kun puhelu halutaan suorittaa liikkuvan osan avulla.

Kun tilaaja haluaa johtaa puhelun liikkuvasta osasta,  
täytyy hänen ensin aktivoida kuulokepidinkytkin 166, jol-  
loin ohjauspiiriä 136 informoidaan siitä, että halutaan  
25 luoda puhelinliikenneyhteys. Ennen kuulokepidinkytkimen  
166 aktivointia ohjauspiiri 136 valvoi jatkuvasti sen ot-  
toon 142 syötettyä signaalia sen määrittämiseksi, onko AM-  
demodulaattorin 138 antosignaali ylittänyt Schmitt-liipai-  
simen 140 kynnsarvon. Tämä ylitys oli kanavataajuuden  
30 vastaanoton osoitus. Jos sitä vastoin puhelinliikenneyh-  
teys tulee luoda liikkuvasta osasta, täytyy ohjauspiirin  
136, kuten on edellä selostettu kiinteän osan yhteydessä,  
ensin hakea ennalta määrätty taajuusalue vapaata taajuutta  
varten. Tämä on tehty myös siten, että ottoon 142 syötet-  
35 tyä signaalia tutkitaan sen määrittämiseksi, osoittaako se  
mitään vastaanottoa ennalta määrättyllä jaksolla. Taajuus-  
alueen haun aikana vapaata taajuutta varten asettaa ohjaus-

5 piiri 136 varauspiirin 146 toimintaan kussakin tapauksessa  
vain lyhyeksi aikaa niin, että se kehittää varauselimessä  
152 porrasjännitteen, joka virittää ohjattavan oskillaatto-  
rin 120 jaksottaisesti eikä jatkuvasti. Tässä jaksottai-  
5 sessa taajuuspyyhkäisyssä pysyvät peräkkäisesti asetetut  
taajuusarvot vakiona ainakin 100 ms:n ajan, jotta kukin  
taajuus voidaan testata sen määrittämiseksi, onko se vapaa  
vai varattu. Jos otossa 142 oleva signaali osoittaa 100  
ms:n testiajan aikana, että antenni 100 ei vastaanota mi-  
10 tään kanavataajuutta merkitsee se, että vastaava taajuus on  
vapaa. Siten ohjauspiiri 136 ei aseta enää varauspiiriä  
146 toimintaan, jolloin ohjattavassa oskillaattorissa 120  
saavutettu taajuusarvo ei enää muutu. Lähettämällä vastaa-  
van signaalin annosta 192 sulkee ohjauspiiri 136 kytkimet  
15 180 ja 190 ja aktivoi tunnistusgeneraattorin 172 annosta  
178 lähetetyn signaalin avulla, jolloin vertailuoskillaat-  
torin 170 anto tunnistuskoodilla moduloituna lähetetään se-  
koittajassa 182 tapahtuvan taajuusmuunnoksen jälkeen anten-  
nille 188. Antennilla 188 lähetettyjen signaalien taajuus  
20 eroaa tarkasti vertailuoskillaattorin 133 oskillaatiotaa-  
juuden verran, eli 45 MHz:n dupleksijakson verran, taajuu-  
desta, johon vastaanotto-osa asetettiin, kun vapaa kanava  
ilmaistiin.

25 Jos liikkuvassa osassa olevassa vertailuoskillaattoris-  
sa 170 olevien taajuuden määrittävien komponenttien ikään-  
tymisen johdosta 45 MHz:n dupleksijakso muuttuu, voidaan  
tämä muutos poistaa ohjaussilmukalla, joka muodostuu liik-  
kuvan osan ja kiinteän osan yhteistoiminnasta. Muutos dup-  
leksijaksossa johtaa kiinteän osan vastaanotto-osassa väli-  
30 taajuussuodattimen 24 tuottaman välitaajuuden siirtymiseen.  
FM-demodulaattori 28, joka välitaajuussuodattimesta 24 tu-  
levalle oikean välitaajuuden omaavalle signaalille vasteena  
tuottaa ennalta määrätyn halutun arvon omaavan signaalin,  
esimerkiksi jännitearvon 0V, reagoi siirtyneen välitaajuu-  
35 den omaavan signaalin vastaanottoon tuottamalla antoon 44  
saavutetusta halutusta arvosta poikkeavan jännitearvon. Tä-  
mä jännite voidaan syöttää vertailuoskillaattorin 103 ot-

toon 102 ja se vaikuttaa oskillaatiotaajuuden siirtymisen suuntaan, joka vastustaa ilmaistua dupleksijakson siirtymistä. Vertailuoskillaattorin 103 oskillaatiotaajuuden siirtyminen johtaa antennin 125 lähettämän ja liikkuvan osan antennin 110 vastaanottaman taajuuden siirtymiseen ja sen taajuuden määrittämiseen, johon ohjattava oskillaattori 120 asetetaan. Lopuksi taajuuden siirtymisestä johtuen muuttuu myös taajuus, joka kehitetään sekoittamalla vertailuoskillaattorin 170 taajuus, jolloin ilmaistu dupleksijakson 45 MHz:n oikeasta arvosta tapahtuva poikkeama oikais-  
5  
10 taan.

Kuten on ilmeistä, ei vastaanotto-osaa ole varustettu millään, joka varmistaisi sen, että taajuudet, joilla vapaan kanavan haku on suoritettu, vastaisivat tarkasti tiettyjä määritettyjä kanavataajuuksia. Oskillaattorin 120 taajuusalueen ja sen ohjaukseen käytettävän jännitteen vaihtelualueen valinnalla on pelkästään varmistettu, että tietty asetettu vastaanottotaajuus sijaitsee kanavataajuuksien alueella. Lisäksi vertailuoskillaattori 133 varmistaa, että antennin 188 lähettämä taajuus sijaitsee 45 MHz:n dupleksijakson etäisyydellä vastaavasti asetetusta vastaanottotaajuudesta. Tapa, jolla liikkuva osa on asetettu tarkalleen kanavataajuudelle liikkuvan osan ja kiinteän osan välisen tietoliikenneyhteyden luomisen aikana, käy ilmi  
15  
20  
25 seuraavasta selostuksesta.

Kun liikkuva osa lähettää antennin 188 kautta tunnistuskoodilla taajuusmoduloidun signaalin, joka sijaitsee kanavataajuuksien taajuusalueella, vastaanotetaan mainittu signaali kiinteän osan antennin 10 kautta. Kiinteä osa vastaanottaa signaalin antennilla 10 ollessaan lepotilassa ja suorittaessaan hakutoimintoja varatuille kanaville, kuten edellä on yksityiskohtaisesti selostettu. Niin pian kuin signaali on vastaanotettu antennilla 10, asettaa ohjauspiiri 36 kiinteässä osassa varauspiirin 46 pois toiminnasta, jolloin vastaanotto-osa jää asetetuksi vastaanotetulle tietylle taajuudelle. Vastaanottotaajuus pidetään vakiona sulkemalla kytkin 58, kuten on jo selostettu. Kuten  
30  
35

edellä on selostettu, informoidaan ohjauspiiriä 36 arvosta, joka vastaanottotaajuudella oli sinä hetkenä. Erityisesti voidaan tunnistaa, jos juuri vastaanotettu taajuus ei tarkalleen vastaa kanavataajuutta. Ohjauspiirissä 36 talletetaan digitaaliset signaaliarvot, jotka vastaavat jännitearvoja, jotka varauselin 62 tuottaa aina kun kiinteä osa on viritetty tarkalleen kanavataajuuden vastaanotolle. Käyttämällä vertailijaa 93 tai analogiadigitaalimuunninta 94 voi ohjauspiiri 36 määrittää, mikä siihen talletettu signaaliarvo kuuluu varauselimen 65 annossa olevalle jännitteelle sinä hetkenä tai on lähimpänä mainittua jännitettä. Tämä signaaliarvo edustaa sinä hetkenä vastaanotettavaa taajuutta lähimmäksi tulevaa kanavataajuutta. Suoritettuaan tämän vertailutoiminnon aktivoi ohjauspiiri 36 kytkimen 68 ja asettaa PLL-piirin säädettävälle jakajalle 84 arvon, joka aikaansaa sen, että vastaanotto-osa tulee viritetyksi tarkalleen kanavataajuudelle, joka on lähinnä sinä hetkenä vastaanotettua taajuutta.

Kun vastaanotto-osa on viritetty kanavataajuudelle, joka sijaitsee lähimpänä tiettyä vastaanotettua taajuutta, tutkii kiinteä osa, onko asetettu kanavataajuus vapaa taajuus. Tätä tarkoitusta varten käytetään edellä yksityiskohtaisesti esitettyä tutkimusmenettelyä. Sen estämiseksi, että liikkuvan osan lähettämä taajuus ei häiritsisi tätä tutkimista tietoliikenneyhteyden luomisen aikana, lähettää liikkuva osa tunnistuskoodilla moduloidun signaalin vain lyhyen ajan verran, joka riittää kiinteälle osalle mainitun signaalin vastaanottamiseksi ja edellä esitetyllä tavalla reagoimiseksi tunnistuskoodin tunnistuksen jälkeen. Kun kiinteä osa on määrittänyt, että aiottu vastaanottotaajuus on varattu, kytkee ohjauspiiri säädettävän jakajan jakosuhteen siten, että vastaanotto-osa viritetään seuraavalle kanavataajuudelle. Jälleen tutkitaan, onko tämä vastaanottotaajuus vapaa vai varattu. Tämä toiminta jatkuu, kunnes vapaa taajuus löydetään.

Heti kun ohjauspiiri 36 on tunnistanut vapaan taajuuden, se aktivoi tunnistusgeneraattorin 107, jolloin vertai-

luoskillaattorin 103 tuottama taajuus moduloidaan tunnistuskoodilla.

5 Vertailuoskillaattori 103 oskilloi taajuudelle 34,3 MHz, joka on yhtä suuri kuin dupleksijakson arvo vähennettynä välitaajuudella. Sulkemalla kytkimet 111 ja 119 anosta 121 lähetetyn signaalin avulla, saa ohjauspiiri aikaan sen, että oskillaattorin 120 antotaajuus ja vertailuoskillaattorin 103 antotaajuus syötetään sekoittajaan 115. Koska vertailuoskillaattorin 103 antotaajuus on yhtä suuri 10 kuin dupleksijakso vähennettynä välitaajuudella, eroaa antennin 125 lähettämä taajuus 45 MHz:n dupleksijakson verran taajuudesta, jonka vastaanottoon kiinteän osan vastaanotto-osa on asetettu.

15 Kuten edellä on mainittu, kiinteän osan välisen tietoliikenneyhteyden luomisen alussa lähetti liikkuva osa tunnistuskoodilla moduloidun signaalin vain lyhyen aikaa, mikä salli kiinteän osan tunnistaa halun luoda tietoliikenneyhteys ja reagoida tarkan kanavataajuuden länetykseen. Tunnistuskoodilla moduloidun signaalin hetkellisen lähetyksen 20 jälkeen palaa liikkuva osa lepotilaan, jossa se hakee ennalta määrätyn taajuusalueen määrittääkseen, onko kiinteä osa lähettämässä tiettyä sille tarkoitettua tunnistuskoodilla moduloitua signaalia. Koska kiinteä osa samalla lähettää tunnistuskoodilla moduloitua signaalia ja pitää PLL- 25 piirin avulla kanavataajuutta vakiona, voi liikkuvan osan vastaanotto-osa vastaanottaa tämän tunnistuskoodilla varustetun kanavataajuuden antennissa 110.

FM-demodulaattori 128 demoduloi vastaanotetun signaalin ja syöttää demoduloidun tunnistuskoodin ohjauspiirin 136 30 ottoon 134. Ohjauspiiri tunnistaa tämän tunnistuskoodin ja sulkee siten kytkimen 158, jolloin taajuuden ohjaussilmukka aktivoituu ja pitää ohjattavan oskillaattorin 120 antotaajuuden vakiona. Asettamalla ohjattavan oskillaattorin 120 antotaajuus siten, että vastaanotto-osa virittyy vastaanot- 35 tamaan tarkkaa kanavataajuutta, saavutetaan myös se, että antennin 188 lähettämä taajuus vastaa tarkasti vastaanotto- taajuuteen liittyvän vastaavan kanavan dupleksitaajuutta.

Kuten käy ilmi edellä olevasta kiinteän osan ja liikku-  
 van osan yhteistoiminnasta voidaan jälkimmäinen rakentaa  
 suhteellisen huokeista komponenteista, koska se ei vaadi  
 mitään erityisiä rakenteita, jotka sallisivat sen lähettää  
 5 itsenäisesti tarkkoja kanavataajuuksia. Tarkkaa säätöä ka-  
 navataajuudelle ei tapahdu, ennen kuin kiinteä osa on lä-  
 hettänyt takaisin tarkan kanavataajuuden, jonka liikkuva  
 osa silloin käyttää hyväksi käyttäessään taajuuden ohjaus-  
 silmukkaa vertailutaajuutena tarkkaa kanavataajuudelle ta-  
 10 pahtuvaa säätöä varten.

Kun liikkuvan osan ja kiinteän osan välille on luotu  
 radioliikenneyhteys, vapauttaa liikkuvässä osassa oleva oh-  
 jauspiiri 136 valintasignaali-generaattorin 196 ohjauspiirin  
 136 annosta 195 lähetettävän signaalin avulla, jolloin mai-  
 15 nitun generaattorin 196 antosignaali voidaan lähettää  
 kiinteään osaan. Valintasignaali vastaavat liikkuvan osan  
 käyttäjän valintalaitteella valitsemaa puhelinnumeroa, jota  
 laitetta ei ole esitetty. Kiinteä osa vastaanottaa valin-  
 tasiignaali ja vie ne dekodeuksen jälkeen puhelinkeskus-  
 20 linjalle. Kun tietoliikenneyhteys kutsutun tilaajan kanssa  
 on luotu, voi liikkuvan osan käyttäjä puhua kutsutun tilaa-  
 jan kanssa liikkuvaan osaan asennetun mikrofoniin 176 kautta.

Käytännön suoritusmuotona on liikkuva osa rakennettu  
 niin, että se voi vastaanottaa kanaviin 1...40 liittyviä  
 25 taajuuksia 959,0125 ... 959,9875 MHz ja lähettää vastaavia  
 dupleksitaajuuksia 914,0125 ... 914,9875 MHz. Ohjattavaa  
 oskillaattoria 120 voidaan ohjata sen ottoon 122 syötetyn  
 jännitteen avulla sellaisella tavalla, että se lähettää  
 taajuuksia välillä 361,10417 ja 361,42917 MHz. Sen jälkeen  
 30 kertojassa 135 on suoritettu taajuuden kolminkertaistus,  
 syötetään alueella 1083,3125 ... 1184,2875 MHz olevia taa-  
 juuksia sekoittajaan 116, josta saadaan tuloksena vastaan-  
 otettuun kanavataajuuteen sekoittamalla välitaajuus 124,7  
 MHz. Vertailuoskillaattori 170 tuottaa taajuuden 169,3  
 35 MHz. Esimerkiksi kiinteän osan sallimiseksi vastaanottaja  
 esimerkiksi 20. kanavaan liittyvä kanavataajuus 959,4872  
 MHz täytyy ohjattavan oskillaattorin 120 oskilloida taajuu-

della 361,2625 MHz, jotta sen jälkeen, kun tämä taajuus on kolminkertaistettu ja sekoitettu sekoittajassa 116 saataisiin välitaajuus 124,3 MHz. Sekoittamalla oskillaattorista 120 saatu kolminkertaistettu taajuus vertailuoskillaattoriin 170 oskillaatiotaajuuteen saadaan sekoittajan 182 annosta tuloksena taajuus 914,4875 MHz. Nämä numeroarvot ovat luonnollisesti vain esimerkkejä ja selostettua periaatetta tietoliikenneyhteyden luomiseksi langattoman puhelimen kiinteän osan ja liikkuvan osan välille voidaan käyttää yhtä hyvin muilla taajuuksilla.

Kuten edellä olevasta selostuksesta käy ilmi, liikkuvan osan lepotilassa vastaanotto-osan viritys ennalta määrättyille vastaanottotaajuuksille toteutetaan muuttamalla ohjattavan oskillaattorin 120 antoa sen ottoon 122 syötetyllä ohjausjännitteellä ennalta määrättyllä alueella. Oletettiin, että oskillaattorin 120 antotaajuus vaihtelee ennalta määrätystä alkuarvosta ennalta määrättyyn loppuarvoon ohjausjännitteen vaihdellessa myös ennalta määrätystä alkuarvosta ennalta määrättyyn loppuarvoon. Koska kuitenkin ohjattavassa oskillaattorissa 120 olevat taajuuden määrittävät komponentit ulkoisten olosuhteiden muuttumisen tai ikääntymisen johdosta voivat muuttua taajuus-jänniteominaisuuksiltaan voi käydä niin, että oskillaattorin 120 antotaajuusalue siirtyy, vaikka ohjausjännitteen alue pysyy muuttumattomana. Tämä taajuusalueen siirtyminen voi olla niin suuri, että se taajuusalueen osa, jossa mahdolliset 40 kanavataajuutta sijaitsevat, ei enää tule täysin katetuksi liikkuvan osan suorittaessa kanavataajuuksien hakutoimintaa lepotilassa. Tämä vastaanottotaajuuden ei-toivottava siirtyminen voidaan välttää käyttämällä edempänä yksityiskohtaisesti selostettua kalibrointitoimintoa.

Ohjattavan oskillaattorin 120 antotaajuuden muuttamiseen käytetty ohjausjännite kehitetään varauselimen 152 muodostavan kondensaattorin varausjännitteenä siten, että mainittu kondensaattori varataan vakiovirtalähteen muodostaman varauspiirin 146 avulla. Tuloksena olevan varausjännitteen arvo riippuu yksinomaan varauspiirin 146 toiminta-

ajasta, koska, kuten on selostettu, tämä varauspiiri syöttää vakiovirtaa varauselimeen 152. Siten varauselimen 152 kehittämä ohjausjännite muuttuu arvosta  $U_1$  arvoon  $U_2$ , kun varauspiiri 146 on toiminnassa hetkestä  $t_1$  hetkeen  $t_2$ . Ohjausjännitteen arvot  $U_1$  ja  $U_2$  määrätään, kun liikkuva osa toimii ensimmäistä kertaa niin, että ohjausjännitteen muuttuessa arvosta  $U_1$  arvoon  $U_2$ , muuttuu ohjattavan oskillaattorin 120 antotaajuus siten, että kanavataajuuksien koko alue voidaan vastaanottaa liikkuvan osan vastaanotto-osalla.

Kuitenkin, kuten edellä on mainittu, voivat ohjattavan oskillaattorin taajuuden määrittävien komponenttien taajuus-jänniteominaisuudet muuttua niin, että vaikka ohjausjännitteen alue pidetään vakiona, siirtyy vastaanottotaajuusalue. Mahdollisen kompensaation aikaansaamiseksi tulee ensin varmistaa, että ohjausjännitteen aluetta voidaan muuttaa. Ensimmäinen askel on varmistaa, että varauspiirin 146 ja varauselimen 152 yhteistyöllä kehitetään ohjausjännitteen alue, joka on suurempi kuin kaikkien kanavataajuuksien vastaanottamiseksi tarvittava alue. Tämä suurempi ohjausjännitteen alue muuttaa vastaanotto-osaa siten, että se voi vastaanottaa taajuuksia myös ennalta määrätyn kanavataajuusalueen alapuolelta ja yläpuolelta. Lisätoimenpitein aikaansaadaan, että ohjauspiiri 136 varmistaa, että vain se vastaanottotaajuuden alue, jossa kanavataajuuden arvot sijaitsevat, arvioidaan.

Tämä tapahtuu siten, että ohjauspiiri 136 arvioi Schmitt-liipaisimen 140 antosignaalin vain ennalta määrätyn aikajakson  $\Delta T$  aikana, joka on määritelty aikajaksoksi, jossa ohjausjännite muuttuu arvosta  $U_1$  arvoon  $U_2$ , eli niiden kahden arvon välillä, jotka määrittävät halutun vastaanottotaajuuden alueen. Konkreettisesti esimerkiksi oletetaan, että varauspiiri 146 asetetaan toimintaan hetkellä  $t_0$ , jolloin se alkaa syöttämään vakiovirtaa varauselimeen 152. Heti kun ohjausjännite  $U_1$ , jolloin liikkuvan osan vastaanotto-osa on viritetty ensimmäisen kanavan taajuuden vastaanottoon, on saavutettu, alkaa ohjauspiiri 136 arvioida sen

ottoon 142 syötettyjä Schmitt-liipaisimen 140 antosignaaleja. Arvioinnin aloittamisen alkuhetken oletetaan olevan  $t_1$ . Varauselimen 152 annossa 162 oleva ohjausjännite jatkaa muuttumistaan, kunnes hetkenä  $t_2$  se saavuttaa arvon  $U_2$ , joka johtaa liikkuvan osan vastaanotto-osan virittymiseen kanavan 40 taajuuden vastaanottoon. Tästä hetkestä  $t_2$  lähtien ohjauspiiri 136 jättää Schmitt-liipaisimen 140 antosignaalit huomiotta. Ohjauspiiri 136 arvioi siten Schmitt-liipaisimen 140 antosignaaleja vain hetkien  $t_1$  ja  $t_2$  välisen ajan. On ilmeistä, että muuttamalla arviointiaikajaksoa  $\Delta T$  voidaan tiettyä arvioitua vastaanottotaajuuden aluetta myös muuttaa. Siirtämällä arvioinnin aikajakso voidaan taajuusaluetta siirtää kohti korkeampia tai matalampia taajuuksia ja muuttamalla arviointiaikajakson kestoja voidaan taajuusalueen leveyttä suurentaa tai pienentää.

Seuraavaksi selostetaan kalibrointimenetelmää, jonka avulla arviointiaikajaksoa  $\Delta T$  voidaan sovittaa ohjattavassa oskillaattorissa 120 olevien taajuuden määrittävien komponenttien taajuus-jänniteominaisuuksien muutoksiin. Tässä kalibrointitoiminnassa käytetään vertailutaajuuksina kiinteän osan lähettämiä taajuuksia, koska niillä kiinteässä osassa olevan PLL-piirin käytön takia voi olla hyvin tarkat ja vakiot arvot. Koska voidaan olettaa, että liikkuvan osan ohjattavassa oskillaattorissa olevien taajuuden määrittävien komponenttien taajuus-jänniteominaisuudet muuttuvat vain suhteellisen pitkiä ajanjaksoja tarkasteltaessa, riittää, kun kalibrointitoiminta suoritetaan automaattisesti kerran suhteellisen pitkien ajanjaksojen aikana, esimerkiksi kerran kahdessa tunnissa. On kuitenkin tilanteita, joissa on havaittu tarpeelliseksi suorittaa kalibrointijaksollisesti suoritettujen kalibrointitoimintojen lisäksi. Liikkuvan osan oskillaattorissa 120 olevien taajuuden määrittävien komponenttien jännite-taajuusominaisuuksien siirtymä voi tapahtua ei vain pitkien ajanjaksojen aikana vaan lämpötilan muutoksista johtuen myös suhteellisen lyhyen ajanjakson aikana. Jos esimerkiksi liikkuva osa tuodaan lämpimästä huoneesta kylmään huoneeseen, voi oskillaattorin

taajuus siirtyä, mikä johtaa lähetyksen ja vastaanoton taajuusalueiden hyväksymättömään muutokseen. Korjauksen aikaansaamiseksi tässä tapauksessa voi liikkuva osa sisältää lämpötila-anturin, jonka avulla tietty ympäristön lämpötila voidaan mitata. Ohjauspiiri 136 voi valvoa lämpötila-anturin mittaamaa lämpötilaa sen määrittämiseksi, onko ennalta määrätty vaihtelualue ylitetty. Jos ohjauspiiri 136 ilmaisee, että tämä vaihtelualue on ylitetty, aloittaa se automaattisesti selostetun tyyppisen kalibrointitoiminnan. Sopivan kytkentätoiminnan kytkentäpulssein avulla voidaan kalibrointi aloittaa aina, kun liikkuva osa on asetettu jälleen toimimaan sen jälkeen, kun sitä ei ole käytetty suhteellisen pitkään aikaan.

Kalibrointitoiminnan aikana vielä edempänä selostettavassa järjestyksessä lähettää kiinteä osa ensin kalibrointitoiminnan aloituksena tunnistuskoodilla ja erityisellä kalibrointikoodilla moduloidun signaalin, jonka taajuus sijaitsee oleellisesti taajuusalueen keskellä, esimerkiksi kanavan 20 taajuudella, ja sen jälkeen lähetetään kanavien 1 ja 40 taajuisia signaaleja, jotka myös on moduloitu tunnistuskoodilla ja kalibrointikoodilla. Ennen kuin näiden signaalien lähetys alkaa, tutkii kiinteä osa edellä yksityiskohtaisesti selostetulla tavalla, ovatko vastaavat taajuudet vapaita. Jos kiinteä osa havaitsee, että yksi näistä taajuuksista on varattu, se ei suorita kalibrointitoimintaa, vaan toistaa vapaiden asemien määrittämisen esimerkiksi 5 minuutin pituisissa jaksottaisissa aikajaksoissa, kunnes se lopulta havaitsee, että kaikki kolme vaadittua taajuutta ovat vapaita. Aikasiirtymällä ei ole merkitystä, koska, kuten edellä mainittiin, kompensoitavat ominaisuuksien muutokset ovat pitkäaikaisia muutoksia.

Nyt oletetaan, että kiinteä osa on tunnistanut vaadittavat kolme taajuutta vapaiksi. Se lähettää silloin kanavan 20 taajuudella signaalin, joka on moduloitu tunnistuskoodilla ja erityisellä kalibrointikoodilla. Liikkuva osa vastaanottaa tämän signaalin samalla kun se suorittaa lepotalassaan jaksottaisesti johdettua kanavataajuuksien hakua.

Niin pian kuin liikkuva osa on vastaanottanut signaalin ja tunnistanut tunnistuskoodin ja kalibrointikoodin, informoidaan kalibrointitoiminnan suorittamisesta. Liikkuva osa lähettää vastaavalla dupleksikanavalla takaisin kiinteään osaan vahvistussignaalin, joka kertoo kiinteälle osalle, että liikkuva osa on nyt valmis suorittamaan kalibrointitoiminnon. Vahvistussignaalin lähettämällä asetetaan liikkuvan osan ohjauspiiri 136 myös varauspiirin 146 toimintaan, jolloin jälkimmäinen alkaa varata varauselintä, jolloin mainitun elimen ohjattavaan oskillaattoriin 120 syötetty ohjausjännite alkaa nousta jännitearvosta 0.

Samanaikaisesti varauspiirin toiminnan aloittamisen kanssa käynnistää ohjauspiiri 136 aikalaskurin, jonka antama luku tarjoaa aina varauspiirin 146 toiminnan aloittamisesta kuluneen ajan osoituksen.

Vahvistussignaalin vastaanottaessaan alkaa kiinteä osa lähettää kanavan 1 taajuista signaalia, joka on moduloitu tunnistuskoodilla ja kalibrointikoodilla. Niin pian kuin varauselimen 152 tuottamalla ohjausjännitteellä on liikkuva osa viritetty kanavan 1 taajuuden vastaanotolle, vie Schmitt-liipaisin 140 ohjauspiiriin 136 signaalin, joka osoittaa kanavan 1 taajuuden vastaanoton ja johtaa varauspiirin 146 toiminnan keskeytykseen. Samaan aikaan ohjauspiiriin 136 sisältyvä aikalaskuri pysäytetään ja varauspiirin 146 toiminnan alkamisesta lähtien saavutettu luku talletetaan. Ohjauspiiri 136 tutkii silloin, onko vastaanotettu signaali moduloitu tunnistuskoodilla ja kalibrointikoodilla; jos näin on, asetetaan ohjauspiiri 136 piirin 146 jälleen toimintaan niin, että varauselimen 152 tuottama ohjausjännite jatkaa nousuaan saavutetusta arvosta. Kanavan 1 taajuudella olevaa signaalia vastaanotettaessa on saavutettu arvo - edellä mainittu jännitearvo  $U_1$ , joka edustaa ohjattavassa oskillaattorissa 120 olevien taajuuden määrittävien komponenttien taajuus-jänniteominaisuuksien alemmaa päätepistettä.

Samanaikaisesti varauspiirin 146 toiminnan uusitun asetuksen ja ohjauspiirissä 136 olevan aikalaskurin uusitun

asetuksen kanssa keskeytyy Schmitt-liipaisimen 140 antosignaalin arviointi aikajaksoksi, joka on hieman lyhyempi kuin aikajakso, jonka varauspiirin 146 tulee normaalisti olla toiminnassa, jotta liikkuvan osan vastaanotto-osa tulisi viritettyä koko vastaanotetulle taajuusalueelle. Edellä esitetyssä esimerkissä oletetaan kokonaiskestolle arvo  $\Delta T = 30$  ms. Tässä esimerkissä ohjauspiiri 136 keskeyttää Schmitt-liipaisimen 140 antosignaalin arvioimisen noin 9 ... 9,5 ms:n ajaksi. Tämä tarkoittaa, että ohjauspiiri 136 ei virityspyyhkäisyn ollessa toiminnassa reagoi signaaleihin, jotka vastaanotetaan pyyhkäisytoiminnan aikana ja joilla on kanavien 2 ... n. 37 tai 38 taajuus.

Kun kiinteä osa on lähettänyt kanavan 1 taajuisen signaalin aikajakson verran, joka sallii liikkuvan osan vastaanottaa ja arvioida tämän signaalin, se lähettää kanavan 40 taajuisen signaalin, joka on moduloitu tunnistuskoodilla ja kalibrointikoodilla. Tässä yhteydessä huomautetaan, kiinteän osan suorittama kanavien 20, 1 ja 40 taajuisien signaalien lähettäminen tapahtuu kalibrointitoiminnan suorittamiseksi yhdessä kiinteään osaan sisältyvän PLL-piirin kanssa, ja tämä tarkoittaa, että ohjauspiiri 36 on ennen kalibrointitoiminnan alkua kytkenyt kytkimen 68 katkoviivalla esitettyyn asentoon. Kiinteän osan lähettämä kanavan 40 taajuisen signaalin vastaanottaa liikkuva osa niin pian kuin vastaanotto-osa on varauselimien 150 tuottamalla ohjausjännitteellä viritetty vastaavan taajuuden vastaanottoa varten. Ohjauspiiri 136 on sillä välin aloittanut Schmitt-liipaisimen 140 antosignaalin arvioinnin niin, että vastaanotettaessa kanavan 40 taajuinen signaali, se keskeyttää varauspiirin 146 toiminnan. Aikalaskuri pysäytetään myös ja saavutettu luku talletetaan. Varauselimessä 152 oleva ohjausjännite, joka on saavutettu viritettäessä vastaanotto-osa kanavan 40 taajuudelle, on edellä mainittu jännite  $U_2$ , joka edustaa jännitealueen loppuarvoa, joka on tarpeen viritettäessä vastaanotto-osa läpi koko ennalta määrätyn taajuusalueen.

Ohjauspiirissä 136 on nyt talletettuna kaksi lukua, joista toinen edustaa kestoja, jonka varauspiirin täytyy olla toiminnassa liikkuvan osan vastaanotto-osan virittämissiksi kanavan 1 taajuuden vastaanotolle, toisen edustaessa kestoja, jonka varauspiirin 146 täytyy olla toiminnassa vastaanotto-osan virittämissiksi kanavan 40 taajuudelle. Kyseisten kahden ajan erotus edustaa aikajaksoa  $\Delta T$ , jonka ku-  
luessa liikkuvan osan vastaanotto-osa on tarkalleen viritetty kanavien 1...40 taajuuksien alueelle. Tällä tavoin ohjauspiiri 136 on saanut informaation aikajaksosta, jossa varauspiirin 146 jokaisen toimintajakson aikana aikaansaad-  
aan vastaanotto-osan viritys halutulle taajuusalueelle ja tämän informaation perusteella se voi varmistaa, että Schmitt-liipaisimen 140 antosignaalia arvioidaan vain tämän aikajakson aikana. Se voi tehdä tämän varsin yksinkertaisesti siten, että varauspiirin 146 kunkin toimintajakson aikana edellä mainittu aikalaskuri on myös käynnissä ja että Schmitt-liipaisimen 140 antosignaalin arviointi suoritetaan vain edeltävän kalibrointijakson aikana talletettujen kahden luvun välillä.

Koska jokaisessa kalibrointijaksossa aikajaksossa  $\Delta T$  määritetään uudestaan, tulee aina varmistetuksi, että liikkuvan osan vastaanotto-osa on viritetty läpi koko kanava-  
taajuuksien alueen, vaikka ohjattavan oskillaattorin 120 taajuuden määrittävien komponenttien taajuus-jänniteominaisuudet ovat muuttuneet. Tämä osoittaa, että liikkuva osa voidaan tehdä hyvin yksinkertaisesti huokeista komponenteista, koska tarkkoja taajuuden määrittäviä komponentteja ja rakenteita ei tarvita.

Edellisessä selostuksessa oli oletettu, että kuvassa 2 esitetty liikkuva osa silloin, kun puhelinliikenneyhteys halutaan luoda sen kanssa, lähettää ensin minkä tahansa taajuuden ennalta määrätyn taajuusalueen puitteissa. Säättö tarkalle kanavataajuudelle ei tapahdu ennen kuin kiinteä osa reagoi minkä tahansa taajuuden vastaanottoon lähettämällä tarkan kanavataajuuden, jota liikkuva osa sen jälkeen käyttää vertailutaajuutena siten, että sen lähetysosa voi

5 taajuuden ohjaussilmukkaa hyväksi käyttäen silloin säätää  
itsensä kiinteästi tälle tarkalle kanavataajuudelle. Jos  
viranomaiset eivät salli minkä tahansa taajuuden lähettä-  
mistä, joka sijaitsee kanaviin liittyvien taajuuksien vä-  
lillä, joka on määritetty langattoman puhelimen toiminnal-  
le, voidaan tämä ongelma ratkaista yksinkertaisella taval-  
la. Esimerkiksi ohjauspiirissä talletetaan tätä tarkoitus-  
ta varten kullekin kanavataajuudelle tietty luku pysyvästi.  
10 Liikkuvan osan virittämiseksi tälle kanavataajuudelle syö-  
tetään varauspiirille 146 se lukumäärä pulsseja, joka vas-  
taa lukua, jolla varauspiiri 146 asetettiin toimintaan ja  
aikaansaadaan varauselin 152 kehittämään antoonsa vastaava  
antojännite oskillaattoria 120 varten, joka siten lähettää  
tähän kanavataajuuteen liittyvän taajuuden. Varauspiirien  
15 146 ja varauselimen 152 sekä digitaalianalogiamuuntimen  
avulla muunnetaan ohjauspiiriin 136 talletettu luku analo-  
giseksi ohjausjännitteeksi. Edellä yksityiskohtaisesti  
esitetyllä tavalla voidaan varauselimen tuottamaa ohjaus-  
jännitettä muuttaa oton 156 kautta siten, että liikkuva osa  
20 voidaan pitää kiinteästi viritettynä halutulle taajuudelle.

Varauselimen 152 ottoon 156 syötetty signaali toimii  
kuten ohjauspiiri 136 olisi muuttanut siihen talletettua  
lukua.

25 Seuraavassa selostetaan edelleen kalibrointitoimintaa,  
jonka avulla voidaan varmistaa, että liikkuva osa on tar-  
kasti viritetty halutuille kanavataajuuksille, vaikka oh-  
jattavassa oskillaattorissa 120 olevien taajuuden määrittä-  
vien komponenttien taajuus-jänniteominaisuudet olisivat  
muuttuneet.

30 Tätä tarkoitusta varten liikkuva osa sisältää vertaili-  
jan 200, joka vertaa varauselimen 152 antojännitettä yli-  
määräisen varauselimen 152a antojännitteeseen, jota, kuten  
varauselintä 152, ohjataan sen omilla varauspiireillä 146a.  
Vertailijan 200 antosignaali syötetään ohjauspiiriin 136,  
35 joka arvioi sen edempänä selostettavalla tavalla. Varaus-  
elin 152a, varauspiiri 146a ja vertailija 200 on esitetty  
kuvassa 2 katkoviivoin sen selvittämiseksi, että nämä yksi-

köt sisältyvät piiriin vain silloin, kun selostettu kalibrointitoiminta halutaan tehdä mahdolliseksi.

Kun varauselimen 152 antojännitteellä, joka on kehitetty ohjauspiiristä 156 saatavien pulssien avulla, on sel-

5 lainen arvo, että ohjattava oskillaattori 120 virittää liikkuvan osan tarkasti kanavataajuudelle, ei Schmitt-liipaisimen 140 vastetta seuraava sisäänrakennettu taajuuden ohjaussilmukka syötä oikeata jännitettä varauselimen 152

10 ottoon 156, kun kiinteä osa vastaanottaa vastaavaa kanavataajuutta, jolloin sen antojännite pysyy muuttumattomana. Schmitt-liipaisimelle 140 vasteena tutkii ohjauspiiri 136, sijaitseeko siihen mennessä lähetettyjen pulssien lukumäärä ohjauspiiriin talletettujen ja kanavataajuuteen liittyvien lukujen alueella. Jos näin on, pidetään vastaanotettua taajuutta vertailutaajuutena selostetulle kalibrointitoiminnalle. Varauspiiriä 146a ja varauselintä

15 152a ohjataan ohjauspiiristä 136 saatavilla pulsseilla, eli ne toimivat kuten ylimääräinen ohjausjännitegeneraattori. Niin pian kuin vertailija 200 ilmaisee molempien varauselinten antojännitteiden yhtäsuuruuden, se tuottaa vastavan signaalin ohjauspiiriin 136. Ohjauspiiri 136 pitää siten varauspiiriin 146a syötettyjen pulssien lukumäärää vastaanotettuun kanavaan liittyvänä lukuna.

20

Tämä pätee myös ohjattavan oskillaattorin 120 taajuus-

25 jänniteominaisuuksien muuttuessa. Tässä tapauksessa liikkuva osa on viritetty taajuudelle, joka ei tarkasti vastaa kiinteän osan lähettämää vastaavaa kanavataajuutta. FM-demodulaattori 128 kehittää siksi antoonsa 144 korjausjännitteen, joka syötetään varauselimen 152 ottoon 156 ja joka

30 muuttaa sen antojännitettä siten, että automaattisen taajuudenohjauksen (AFC) tavalla korjausjännite saadaan nol-laksi.

Tässä kalibrointitoiminnassa ohjauspiiri 136 ei huomioi vain saavutettua lukua, joka liittyy siihen kanavataajuuteen, johon liikkuva osa on sinä hetkenä viritetty, vaan samanaikaisesti päivittää myös kaikki muut luvut, jotka

35 liittyvät muihin kanavataajuuksiin, mikä toiminta edustaa

siten oskillaattorin 120 taajuus-jänniteominaisuuksien kalibrointia, jonka avulla näiden ominaisuuksien lämpötilasta tai ikääntymisestä johtuvat siirtymät voidaan jatkuvasti kompensoida.

5           Esitettyssä toiminnassa oletettiin, että oskillaattorin 120 taajuus-jänniteominaisuudet ovat lineaarisia, toisin sanoen ilmaisemalla tämä ominaisuuden siirtymä muutetaan kaikki ohjauspiiriin 136 talletetut luvut samalla tavoin kompensointia varten. Kuitenkin oskillaattorin 120 taajuus-jänniteominaisuudet eivät ole lineaarisia, mikä tarkoittaa, että kanavataajuuksia varten talletetut luvut täytyy kokonaistaajuusalueen useissa osissa muuntaa eri tavoin. Tämän seikan huomioon ottamiseksi koko kanavataajuusalue on jaettu kolmeen osaan, jotka sisältävät kanavat 1...13, 10  
15           14...26 ja 27...40. Jos esimerkiksi keskiosassa ilmaistaan ominaisuuksien siirtymä, joka vaatii vastaavan luvun muunnoksen luvulla 2, muuttaa ohjauspiiri 36 kanavien 27...40 lukuja luvulla 4 ja kanavien 1...13 lukuja luvulla 1. Tällä tavoin tulee ominaisuuksien epälineaarisuus otetuksi huomioon.  
20

          On erityisesti huomattava, että vertailutaajuutena esitetyn kalibrointitoiminnan suorittamiseksi voidaan käyttää mitä kanavataajuutta tahansa, jonka liikkuva osa vastaanottaa kalibrointitoiminnan aikana. Tämä kanavataajuus voi  
25           myös olla lähtöisin muiden puhelintilaajien kiinteistä asemista tai liikkuvista osista. On oletettu, että lähettävät kiinteät tai liikkuvat osat toimiessaan aina lähettävät tarkkoja kanavataajuuksia, joita voidaan käyttää vertailutaajuuksina kalibrointitarkoituksia varten. Tämä pätee  
30           luonnollisesti erityisesti kiinteiden asemien lähettämiin kanavataajuuksiin, jotka PLL-piirien käytön johdosta vastaavat tarkasti esitettyjä arvoja.

          Liikkuvan osan kalibroinnin lisämahdollisuus perustuu erilliseen kalibrointioskillaattoriin 218 ja sen käyttöön  
35           erityisessä kalibrointitoiminnassa tavalla, joka selostetaan seuraavassa. Käytettäessä tätä mahdollisuutta käyvät varauselin 152a, varauspiiri 146a ja vertailija 200 tar-

peettomiksi. Kalibrointioskillaattori 218 käsittää taajuuden määrittävänä komponenttina pinta-aaltoresonaattorin, jonka resonanssitaajuus voidaan asettaa kapasitanssidiodin avulla. Taajuuden määrittävänä komponenttina voidaan käyttää myös kidelaitetta, joka on säädettävissä oskillaatio-  
5 taajuudelle säädettävän kapasitanssidiodin avulla. Kapasitanssidiodin kapasitanssin määräämiseksi kalibrointioskillaattorissa 218 tuottaa ohjauspiiri 136 antoon 222 laskuriin talletettuja pulsseja, jotka, kuten annosta 150 saata-  
10 vat pulssit, muunnetaan varauspiirin 146 ja varauselimen 152 avulla viritysjännitteeksi, joka syötetään kalibrointioskillaattorissa 218 olevaan kapasitanssidiodiin. Ohjauspiirin 136 antoon 124 tuotetun signaalin ohjauksessa voi antennin 110 ja vahvistimen 112 väliseen yhteysliitännään  
15 asetettu vaihtokytkin 226 vaikuttaa sellaisella tavalla, että antennin 110 vastaanottaman signaalin asemasta voidaan kalibrointioskillaattorin 218 antosignaali syöttää vahvistimeen 112. Tässä kalibrointitoiminnassa käytetään ylimääräisinä yksikköinä kytkintä 230, välivarauselintä 152b ja  
20 varauselintä 220. Ohjauspiirin 236 annosta 224 saatavalla signaalilla ohjatulla kytkimellä 230 voidaan syöttää varauselimen 152 antojännite valikoivasti välivarauselimeen 152b tai varauselimeen 220.

Kalibrointioskillaattorin 218 kalibroimiseksi käytetään  
25 seuraavia vaiheita:

Kalibrointia varten liikkuvan osan ohjauspiiri 36 lähettää ensin kanavan 5 tarkkan taajuuden ja lisää samanaikaisesti koodiryhmän lähetettyyn signaaliin, joka koodiryhmä informoi liikkuvaa osaa siitä, että kalibrointitoiminta  
30 aiotaan suorittaa. Kanava 5 on otettu vain esimerkiksi; myös muuhun kanavaan liittyvää taajuutta voidaan lähettää, mutta alemmalla taajuusalueella olevan taajuuden lähettäminen on edullista, koska silloin tarvitaan vähemmän aikaa kalibrointitoimintaan. Liikkuva osa vastaanottaa kanavaan  
35 5 liittyvän taajuuden hakutoiminnan aikana ja mainitun liikkuvan osan vastaanotto-osa viritetään tälle taajuudelle tavanomaisella tavalla, ohjauspiirin 136 annossa 150 tapah-

tuvan pulssien annon tuottamisen keskeytyessä niin pian kuin Schmitt-liipaisin 140 on tuottanut signaalin vastaanoton osoittavan antosignaalin. Tuottamalla signaalin antoon 160 sulkee ohjauspiiri 136 kytkimen 158, jolloin FM-  
5 demodulaattorista saatava taajuuden korjaussignaali voidaan tarvittaessa syöttää varauselimeen 152. Välivarauselin 152b varataan kytkimen 230 kautta samaan jännitteeseen, jonka varauselin 152 tuottaa antoon 162. Välivarauselimen 152b antosignaalin avulla pidetään ohjattava oskillaattori  
10 120 viritettynä kanavan 5 vastaanottamiseen tarvittavalla taajuudella.

Kalibrointitoiminnan määrittävän koodiryhmän tunnistamisella saadaan ohjauspiiri 136 tuottamaan antoon 224 signaalin, joka saattaa kytkimen 226 katkoviivalla esitettyyn  
15 kytkentäasentoon, jossa liikkuvan osan vastaanotto-osa ei enää vastaanota antennista 10 tulevia signaaleja vaan kalibrointioskillaattorin 218 antosignaalin. Annosta 224 saatava signaali kytkee myös kytkimen 230 katkoviivoilla esitettyyn kytkentäasentoon, jolloin varauselimen 152 anto  
20 162 tulee kytketyksi varauselimen 220 ottoon. Ohjattava oskillaattori pidetään nyt, kuten aikaisemminkin, viritettynä aikaisemmin asetetulle taajuudelle, koska nyt välivarauselin 152b syöttää vastaavan ohjausjännitteen sen ottoon 12.

Ohjauspiiri 136 tuottaa silloin antoonsa 222 pulsseja varauspiiriin 146, jotka pulssit kehittävät jännitteen varauselimeen 152, josta päästään kalibrointielimeen 218 varauselimen 220 kautta ja joka ohjaa mainitun oskillaattorin oskillaatiotaajuutta. Kalibrointioskillaattorin 218  
30 oskillaatiotaajuus muuttuu, kun antoon 222 tuotetaan jatkuvasti pulsseja, kunnes vastaanotto-osa, joka on viritetty kanavalle 5 ohjattavan oskillaattorin 120 kautta, osoittaa Schmitt-liipaisimelle 140 vasteena kanavaan 5 liittyvän taajuuden vastaanoton. Schmitt-liipaisimelle 140 vasteena  
35 antoon 222 tuotettujen pulssien lukumäärä talletetaan vertailulukuna ohjauspiiriin 136, johon lukuun voidaan palata vielä edempänä selostettavan kalibrointitoiminnan suoritta-

miseksi, joka liittyy ohjattavaan oskillaattoriin 120. Vertailuluvun talletusta seuraamalla ohjauspiiri 136 tietää, että se voi virittää kalibrointioskillaattorin 218 tarkasti taajuudelle, joka sallii kanavan 5 vastaanoton tuottamalla tätä vertailulukua vastaavan lukumäärän pulsseja antoon 222. Kiinteä osa suorittaa esitetyn kalibrointitoiminnan automaattisesti suhteellisen pitkien aikajaksoin, esimerkiksi kerran kahdesta neljään tuntiin, jolloin on aina varmistettu, että kalibrointioskillaattori 218 oskilloi oikealla taajuudella.

Kalibrointioskillaattoria 218 käyttämällä voidaan myös varmistaa, että ulkoisista vaikutteista, esimerkiksi lämpötilasta tai ikääntymisestä johtuvat ohjattavan oskillaattorin 120 jännite-taajuusominaisuuksien muutokset eivät johda liikkuvan osan toimintataajuusalueen siirtymiseen. Tätä tarkoitusta varten kytkee ohjauspiiri 136 kytkimen 230 sellaisella tavalla, että varauselimen 152 antosignaali syötetään varauselimeen 220. Ohjauspiiri 136 tuottaa silloin annostaan 222 varauselimeen 146 kanavaan 5 liittyvän vertailuluvun, joka on varmistettu edellä selostetun kalibrointitoiminnan avulla, määrittämän lukumäärän pulsseja. Tämä johtaa vastaavan jännitteen kehittymiseen varauselimen 152 antoon, joka jännite kytkimen 230 ja varauselimen 220 kautta virittää kalibrointioskillaattorin kanavaan 5 liittyvälle taajuudelle.

Seuraavana askeleena ohjauspiiri 136 kytkee kytkimen 226 sellaisella tavalla, että kalibrointioskillaattorin 218 antosignaali, eli signaali, jolla on kanavan 5 taajuus, syötetään vahvistimelle 112. Kytkin 230 saatetaan myös kytkentäasentoon, joka on esitetty yhtenäisellä viivalla. Varauselimeen 220 talletettu jännite pitää kalibrointioskillaattorin 218 viritettynä kanavan 5 taajuudelle lyhyen ajanjakson ajan, jonka kesto on ainakin suoritettavan kalibrointitoiminnan kesto.

Vastaanotto-osan viritys liikkuvassa osassa toteutetaan samalla tavalla kuin on jo edellä useita kertoja selostettu; ohjattava oskillaattori 120 asetetaan kuten tavalli-

sesti oskillaatiotaajuudelle, joka sallii kanavan 5 vastaanoton. Ohjattavan oskillaattorin 120 viritys aikaansaadaan syöttämällä pulsseja varauspiiriin 146 ja vastaavasti varaamalla varauselin 152. Ohjauspiiriä 136 informoidaan  
5 silloin siitä antopulssien lukumäärästä, joka tarvittiin annossa 150 virityksen saavuttamiseksi kanavalle 5. Tätä pulssien lukumäärää voi ohjauspiiri 136 käyttää vertailulukuna, jonka avulla voidaan määrittää, kuinka monta pulssia täytyy silloin tuottaa antoon 150 liikkuvan osan virittämiseksi muille kanaville. Esimerkiksi olettamalla oskillaattorille 120 lineaariset jännite-taajuusominaisuudet voidaan olettaa, että ohjauspiirin 136 täytyy tuottaa kanavalle 1 tapahtuvan virityksen aikaansaamiseksi kymmenen pulssia, ja jokaiselle seuraavaksi korkeammalle kanavalle kymmenen pulssia lisää, kunnes lopuksi kanavalle 40 tarvitaan  
15 400 pulssia. Tämä alunperin valmistajan tekemä pulssien lukumäärän liittäminen kanaviin ei enää päde ominaisuuksien siirtymisen tapahtuessa, ja voi käydä niin, että seuraavassa kalibrointitoiminnassa havaitaan, että kanavan 5 vastaanotolle virittämiseksi täytyy tuottaa varauspiiriin 52 pulssia eikä 50 pulssia. Vasta 52 pulssin lähettämisen jälkeen kehittää varauselin 152 oskillaattorille 120 sellaisen ohjausjännitteen, että oskillaattori asettaa liikkuvan osan vastaanotto-osan kanavalle 5. Kuten on mainittu,  
20 oikea asetus kanavan 5 vastaanotolle tunnistetaan Schmitt-liipaisimesta 140 lähetettävän pulssin avulla. Ohjauspiiri 136 tunnistaa, että kanavataajuuksia vastaavia tarvittavia pulsseja täytyy muuttaa, ja se suorittaa vastaavuuden muutoksen lisäämällä talletettuja pulssien lukumääriä kussakin tapauksessa 2:lla, jolloin esimerkiksi viritettäessä kanavalle 40 tulee tuottaa 402 pulssia eikä 400. Oskillaattorin 120 taajuus-jänniteominaisuuksien siirtyminen kompensoidaan tällä tavalla. Epälineaaristen taajuus-jänniteominaisuuksien huomioon ottamiseksi voidaan tehdä edellä mainittu taajuusalueen jako kolmeen osaan, joissa lukuina talletettuja pulssien lukumääriä muunnetaan eri tavalla.  
30  
35

Edellä selostetut kalibrointitoiminnot voidaan suorittaa jaksollisesti kiintein aikajaksoin tai aina kun liikkuva osa asetetaan toimintaan sen jälkeen, kun se on ollut jonkin aikaa käyttämättömänä. Käytettäessä esitettyjä kalibrointitoimintoja ei ole enää tarpeen käyttää liikkuvassa osassa kalliita taajuuden määrittäviä komponentteja kuten PLL-piirejä pitkäaikaisen pysyvyyden saavuttamiseksi. Taajuuden määrittävien komponenttien ominaisuuksien vaihtelut kompensoidaan yksinkertaisella ja luotettavalla tavalla näillä kalibrointitoiminnoilla.

Esitetyistä kalibrointitoiminnoista johtuen on liikkuvassa osassa aina varmistettu, että talletettuna ovat tarkat luvut, jotka osoittavat niiden pulssien lukumäärän, jotka ohjauspiirin 136 antoon 150 tulee tuottaa halutulle kanavataajuudelle tapahtuvan virityksen aikaansaamiseksi. Kun liikkuva osa suorittaa lepotilassa hakutomintaa, se keskeyttää sen aina, kun antenniin 110 vastaanotetaan suuritaajuinen signaali, joka sijaitsee liikkuvan osan toimintataajuusalueella. Tämä keskeytys suoritetaan myös vastaanotettaessa taajuus, joka sijaitsee edellä selostettujen kanavataajuuksien verkon ulkopuolella. Koska kyseisten taajuuksien mukana ei ole tunnistuskoodia, jatketaan hakutoimintaa välittömästi. Keskeytys johtaa kuitenkin mahdolliseen ei-toivottuun hakutoiminnan viivästykseen. Yksinkertaisella askeleella voidaan varmistaa, että liikkuva osa keskeyttää hakutoimintansa vain silloin, kun se on vastaanottanut taajuuden, joka vastaa kanavataajuutta tai ainakin sijaitsee lähellä sellaista taajuutta. Koska ohjauspiirissä 136 talletetaan kullekin kanavataajuudelle luku ja ohjauspiiri 136 tietää myös, kuinka monta pulssia se on jo tuottanut hakutoiminnan kuluessa antoon 150, voidaan vertaamalla lähetettyjä pulsseja talletettuihin lukuihin aina määrittää, esiintyykö sinä hetkenä viritystä kanavataajuudelle tai taajuudelle, joka on lähellä sellaista taajuutta. Ohjauspiirissä 136 voidaan varmistaa, että annossa 150 tapahtuvan pulssien lähetyksen keskeytys vastaanotettaessa suuritaajuinen signaali antennissa 110 tapahtuu vain sil-

loin, kun on tuotettu sellainen lukumäärä pulsseja, joka on yhtä suuri kuin kanavataajuutta vastaava pulssien lukumäärä tai on ainakin lähellä sellaista pulssien lukumäärää. Tällä tavoin ohjauspiiri 136 reagoi annossa 150 tapahtuvan pulssien lähetyksen keskeytyksellä vain silloin, kun liikkuva osa vastaanottaa taajuuden kapealla taajuusikkunalla, joka sisältää kanavataajuuden. Jos tarkastellaan kanavaa 30 esimerkkinä ja ohjauspiirissä 136 on talletettuna tälle kanavataajuudelle luku 300, niin silloin ohjauspiiri 136 reagoi liikkuvan osan suorittamaan suuritaajuisten signaalien vastaanottoon vain niin kauan kuin se lähettää esimerkiksi 298...302 pulssia annossa 150. Jos esimerkiksi sen jälkeen, kun on lähetetty 305 pulssia vastaanotetaan antennissa 110 suuritaajuinen signaali ja vaikka Schmitt-liipaisin 140 tuottaa vastaavan pulssin, joka osoittaa tämän signaalin vastaanoton, ei ohjauspiiri reagoi siihen annossa 150 tapahtuvan pulssien lähettämisen keskeytyksellä. 302. pulssin lähetyksen jälkeen ei ohjauspiiri 136 reagoi ennen kuin lähetetään 308. pulssi, alueen 308...312 pulssia sisältäessä pulssilukumäärän 310, joka liittyy kanavaan 31.

Langatonta puhelinta käytettäessä voi tapahtua, että kaksi tilaajaa, jotka asuvat lähellä toisiaan, johtavat puhelinkeskusteluja vastaavien liikkuvien osien avulla silloin, kun he ovat hyvin lähellä toisiaan, mahdollisesti vierekkäisissä huoneissa. Jos puhelut johdetaan suoranaisesti vierekkäisissä kanavissa, käyttäen esimerkiksi kanavia 18 ja 19, voi tämä johtaa keskinäisiin häiriöihin, jotka ovat vahingollisia lähetyksen laadulle. Sellaisten häiriöiden estämiseksi voidaan tehdä lähetystehoihin ja vastaanottoherkkyyksiin erilaisia asetuksia vastaaviin kiinteisiin ja liikkuviin osiin. Liikkuvien osien lähetysteho pienennetään niin, että todennäköisyys sille, että vierekkäin toisiinsa nähden toimivat liikkuvat osat häiritsisivät toisiaan, pienenee. Pienentyneen lähetystehon kompensoimiseksi lisätään kiinteiden osien vastaanottoherkkyyttä niin, että saavutetaan sama alue, joka olisi olemassa ilman liikkuvan osan lähetystehon pienennystä. Lähetystehon pienenn-

tämisellä liikkuvissa osissa on myös se edullinen vaikutus, että kulutetaan vähemmän energiaa, jolloin saavutetaan pitempi pariston elinikä.

Patenttivaatimukset

1. Langaton puhelin, joka käsittää kiinteän osan, joka sisältää vastaanotto-osan tarkkojen vastaanottokanavan taajuuksien vastaanottamiseksi, jotka sijaitsevat ennalta määrättyllä taajuusalueella yhtäsuurten välimatkojen päässä toisistaan, ja lähetysosan tarkkojen lähetyskanavan taajuuksien lähettämiseksi, jotka sijaitsevat ennalta määrätyn dupleksijakson etäisyydellä vastaanottokanavan taajuuksista, ja liikkuvan osan, joka sisältää vastaanotto-osan taajuuksien vastaanottamiseksi, jotka sijaitsevat kiinteän osan lähetyskanavien taajuuksien alueella ja lähetysosan taajuuksien lähettämiseksi, jotka sijaitsevat kiinteän osan vastaanottokanavan taajuuksien alueella, t u n n e t t u siitä, että liikkuva osa (kuvio 2) sisältää taajuuden ohjaussilmukan (116, 124, 131, 129, 128, 158, 152, 120, 121), joka käyttäen vertailuarvona kiinteän osan (kuvio 1) lähettämää lähetyskanavan taajuutta, pitää vastaanotto-osansa kiinteästi viritettynä vastaanotetulle kanavataajuudelle.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen langaton puhelin, jossa kiinteän osan tai liikkuvan osan lähettämän jokaisen taajuuden mukana on ainakin jaksottaisesti tunnistuskoodi ja jossa liikkuva osa ja kiinteä osa lepotilassa ennalta määrätyn kestoisissa peräkkäisissä hakujaksoissa viritetään kussakin tapauksessa ennalta määrätyn taajuusalueen läpi ja jossa kussakin hakujaksossa suoritettu hakutoiminto pysäytetään vastaanotettaessa taajuus, jonka mukana on tunnistuskoodi, t u n n e t t u siitä, että kiinteä osa ja liikkuva osa sisältävät kumpikin ohjausjännitegeneraattorin (46, 52; 146, 152), joka toimintatilassa kussakin ennalta määrätyn kestoisessa jaksossa kehittää kerran ohjausjännitteen, joka vaihtelee ennalta määrätyn jännitealueen puitteissa, joka liittyy kiinteästi vastaanotettavien taajuuksien alueeseen, oskillaattoria (20; 120) varten, joka on antotaajuudeltaan ohjattavissa, että aikaansaadaan testi-piiri, joka testaa jokaista vastaanotettua kanavataajuutta sen määrittämiseksi, onko sen mukana tunnistuskoodi, ja että aikaansaadaan ohjauspiiri (36, 136), joka pysäyttää

ohjausjännitteen muuttumisen vastaanottaessa kanavataajuus ja saattaa ohjausjännitegeneraattorin toimimattomaksi testipiirin ilmaistessa tunnustuskoodin esiintymisen, ohjausjännitegeneraattorin ollessa niin rakennettu ainakin liikkuvassa osassa, että toimintatilassa se muuttaa tuotettavaa ohjausjännitettä ennalta määrätyllä alueella virityksen kestoaikana, joka on pieni verrattuna hakujakson keston.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että kiinteä osa sisältää ohjauspiirin (36) avulla säädettävän viritysjännitegeneraattorin (70, 80, 84) vakioviritysjännitteen tuottamiseksi, jonka arvo vastaa ohjausjännitegeneraattorin (46, 52) tuottamaa jännitearvoa sen toiminnan keskeydyttyä, ja että se sisältää kytkimen (68), joka ohjauspiirin (36) ohjauksessa syöttää ohjattavaan oskillaattoriin (20) vakioviritysjännitteen ohjausjännitteen sijaan.

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että ohjauspiiri (36; 136) on mikroprosessori, johon on talletettu ohjausjännitteen arvoihin liittyvä informaatio vastaanottokanavan taajuuksia vastaanottaessa sekä informaatio niistä viritysjännitegeneraattorin säädöistä, jotka tulee tehdä haluttujen viritysjännitearvojen saavuttamiseksi.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että kiinteä osa sisältää analogiadigitaalimuuntimen, joka muuntaa ohjausjännitegeneraattorin (46, 52) tuottaman ohjausjännitteen digitaaliseksi signaaliksi ja syöttää mainitun signaalin mikroprosessoriin (36).

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että kiinteässä osassa oleva ohjattava oskillaattori (20) voidaan yhdistää kytkimellä (68) viritysjännitegeneraattoriin (70, 80, 84) PLL-piirin muodostamiseksi, jota voidaan säätää mikroprosessorilla (36) useiden taajuuksien lähettämiseksi ja useiden vastaanottokanavan taajuuksien vastaanoton sallimiseksi.

7. Patenttivaatimuksien 5 ja 6 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että mikroprosessori (36) säättää viritysjännitegeneraattoria (70, 80, 84) digitaalisesta signaalista riippuen, jonka analogiadigitaalimuunnin (94) on siihen syöttänyt ohjausjännitegeneraattorin (46, 52) toiminnan keskeytyessä, ja syöttää aktivoivan signaalin kytkimeen (68).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että mikroprosessori (36) asettaa viritysjännitegeneraattorin (70, 80, 84) peräkkäisesti eri viritysjännitearvojen lähetystä varten, ja että vertailija (93) vertaa viritysjännitearvoja ohjausjännitegeneraattorin toiminnan keskeytyksessä esiintyvään ohjausjännitteen arvoon ja ilmaistessaan yhtäsuuruuden syöttää mikroprosessoriin (36) signaalin kytkimen (58) aktivoimiseksi.

9. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen 2...8 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että liikkuvan osan ja kiinteän osan vastaanotto-osaan sisältyy FM-demodulaattori (28; 128), joka vastaanotetun kanavataajuuden demoduloinnissa tuottaa taajuuden ohjaussignaalin, ja että taajuuden ohjaussignaali syötetään ohjausjännitegeneraattoriin (46, 52; 146, 152), missä se vaikuttaa jälkimmäisen tuottamaan ohjausjännitteeseen taajuusohjauksen aikaansaamiseksi.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että kiinteän osan lähetysosaan sisältyy vertailuoskillaattori (103) dupleksijakson määrittämiseksi vastaanottokanavan taajuuden ja vastaavan lähetyiskanavan taajuuden välillä, vastaanotto-osassa olevan FM-demodulaattorin (28) tuottaman taajuuden ohjaussignaalin vaikuttaessa oskillaattorin oskillaatiotaajuuteen.

11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että kiinteä osa ja liikkuva osa sisältävät derivoivan elimen (38a, 138a), joka derivoi taajuuden ohjaussignaalin, ja että derivoivan elimen (38a, 138a) antosignaalia arvioidaan kanavataajuuden vastaanoton ilmaisemiseksi.

12. Minkä tahansa patenttivaatimuksien 9...11 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että liikkuvassa osassa on ylimääräinen ohjausjännitegeneraattori (136a, 152a), jota ohjaa ohjauspiiri (136) ja jonka antojännitteeseen ei taajuuden ohjaussignaali vaikuta, että ohjausjännitteen vertaamiseksi ylimääräisen ohjausjännitegeneraattorin (146a, 152a) antojännitteeseen käytetään vertailijaa (200), että ohjauspiiriin (136) talletetaan kutakin kanavataajuutta varten, johon liikkuva osa voidaan virittää, ominaisparametri, mainitun ominaisparametrin määrittäessä taajuuden, johon liikkuva osa voidaan virittää ohjaamalla ohjauspiirillä (136) ohjausjännitegeneraattoria (146, 152), ja että kanavataajuuksiin liittyviä ominaisparametreja voidaan säätää liikkuvan osan kalibroimiseksi vertailijan (200) suorittaman vertailun tuloksesta riippuen.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että ominaisparametrit ovat lukuja, jotka määrittävät niiden pulssien lukumäärän, joiden avulla ohjausjännitegeneraattoria (146, 152) tulee ohjata liikkuvan osan virittämiseksi vastaavaan lukuun liittyvälle kanavataajuudelle.

14. Minkä tahansa patenttivaatimuksien 9...13 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että liikkuva osa sisältää kalibroitioskillaattorin (218), jonka oskillaatiotaajuutta voidaan ohjauspiirin (136) avulla säätää ja jonka antosignaali voidaan syöttää kiinteän osan vastaanottaman signaalin sijasta liikkuvan osan vastaanotto-osan ottoon.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että kalibroitioskillaattori (218) käsittää taajuuden määrittävänä komponenttina pinta-aaltoresonaattorin.

16. Patenttivaatimuksen 14 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että kalibroitioskillaattori (218) käsittää taajuuden määrittävänä komponenttina kidekomponentin, jonka oskillaatiotaajuutta voidaan säätää muuttuvan kapasitanssidiodin avulla.

17. Menetelmä patenttivaatimuksien 14, 15 tai 16 mukaisen langattoman puhelimen liikkuvassa osassa olevan kalibrointioskillaattorin oskillaatiotaajuuden määrittämiseksi, t u n n e t t u siitä, että kiinteä osa lähettää ennalta määrätyn kalibrointikanavan taajuuden, joka vastaa kalibrointioskillaattorin (218) haluttua oskillaatiotaajuutta, että liikkuva osa viritetään kalibrointikanavan taajuudelle ja pidetään viritettynä, että kalibrointioskillaattorin (218) antosignaali syötetään liikkuvan osan vastaanotto-osan ottoon, että mainitun antosignaalin taajuus on silloin siten asetettu, että se vastaa kalibrointikanavan taajuutta ja että kalibrointioskillaattorin (218) oskillaatiotaajuuden toistettavaksi säätämiseksi talletetaan ominaisparametri liikkuvaan osaan.

18. Menetelmä langattoman puhelimen liikkuvan osan toimintataajuusalueen kalibroimiseksi patenttivaatimuksen 17 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, t u n n e t t u siitä, että liikkuvan osan vastaanotto-osan ottoon syötetään kalibrointioskillaattorin (218) antosignaali, jolla on kalibrointikanavan taajuus, että liikkuva osa viritetään kalibrointioskillaattorista (218) saatavan kalibrointikanavan taajuuden vastaanottoon ja että tästä viritystoiminnasta saatava ominaisparametri otetaan perustaksi liikkuvaan osaan talletettujen ja muille kanavataajuuksille osoitettujen ominaisparametrien päivittämiseksi.

19. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1...16 mukainen langaton puhelin, t u n n e t t u siitä, että liikkuvan osan lähetysteho on pienempi kuin kiinteän osan ja että kiinteän osan vastaanottoherkkyys on suurempi kuin liikkuvan osan.

20. Menetelmä tietoliikenneyhteyden luomiseksi edellisten patenttivaatimuksien 1...16 ja 19 mukaisen langattoman puhelimen kiinteän osan ja liikkuvan osan välille, t u n n e t t u siitä, että tietoliikenneyhteyden luomisen aloittamiseksi liikkuvan osan aloittaman puhelun perusteella lähettää jälkimmäinen ensin satunnaistaajuuden, jonka mukana on tunnistuskoodi, ja joka sijaitsee ennalta mää-

rätyllä taajuusalueella, että kiinteä osa vastaanotettuaan mainitun satunnaistaajuuden ja tunnistettuaan tunnistuskoodin lähettää tarkan lähetyskanavan taajuuden, jonka mukana on tunnistuskoodi, että liikkuvan osan taajuuden ohjaussilmukka vastaanotettuaan lähetyskanavan taajuuden ja tunnistettuaan tunnistuskoodin, pitää liikkuvan osan vastaanotto-osan kiinteästi viritettynä vastaanotetulle taajuudelle.

5  
10  
15  
21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kiinteä osa lähettää vastaanotettuaan satunnaistaajuuden ja ilmaistuaan tunnistuskoodin, tarkan kanavataajuuden niin läheltä satunnaistaajuutta kuin mahdollista, ja että liikkuva osa kiinteän osan lähettämälle kanavataajuudelle viritämiseksi suorittaa vastaanotto-osansa pyyhkäisyn ennalta määrätyn taajuusalueen osan läpi, joka sisältää joitakin kanavataajuuksia, jotka sijaitsevat vastaanotetun kanavataajuuden ylä- ja alapuolella.

20  
22. Dupleksimuodossa toimiva radioliikenneyhteysjärjestelmä, joka käsittää ainakin yhden pääaseman ja ainakin yhden sivuaseman, t u n n e t t u siitä, että pääasemalla (pääasemilla) ja sivuasemalla (sivuasemilla) on jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 1...16 tai 19 mukaisen langattoman puhelimen kiinteän osan ja liikkuvan osan ominaisuudet.

Patentkrav

1. En trådlös telefon, som uppvisar en stationär del innefattande en mottagardel för mottagning av de exakta frekvenserna för mottagningskanalen, vilka befinner sig på ett förutbestämt frekvensområde på lika stora avstånd från varandra, och en sändardel för avsändning av de exakta frekvenserna för sändningskanalen, vilka befinner sig på ett förutbestämt duplexblocks avstånd från mottagningskanalens frekvenser, och en rörlig del innefattande en mottagardel för mottagning av frekvenserna på frekvensområdet för den stationära delens sändningskanaler och en sändardel för sändning av frekvenserna på frekvensområdet för den stationära delens mottagningskanal, k ä n n e t e c k n a d av att den rörliga delen (figur 2) innefattar en frekvensstyrningsslinga (116, 124, 131, 129, 128, 158, 152, 120, 121), som med användande av den av den stationära delen (figur 1) avsända frekvensen för sändningskanalen som jämförelsevärde håller sin mottagardel fast avstämd för den kanalfrekvens som mottas.

2. En trådlös telefon enligt patentkrav 1, där till varje frekvens som avsänds av den stationära delen eller den rörliga delen åtminstone periodvis ansluter sig en identifikationskod, och där den rörliga delen och den stationära delen i vilotillstånd i successiva söckblock av en förutbestämd varaktighet avstäms genom ett i varje enskilt fall förutbestämt frekvensområde och där den i varje enskilt söckblock utförda sökfunktionen stannas vid mottagning av en frekvens varmed en identifikationskod följer, k ä n n e t e c k n a d av att den stationära delen och den rörliga delen vardera innefattar en styrspänningsgenerator (46, 52; 146, 152), som i funktions-tillstånd i varje enskilt block av en förutbestämd varaktighet utvecklar en gång en styrspänning som varierar inom ramen för det förutbestämda spänningsområde som fast ansluter sig till området för de frekvenser som mottas, för en oscillator (20; 120), vars utgångsfrekvens är styrbar, att en testkrets åstadkoms som testar varje mottagen kanalfrekvens för att bestämma om den medföljs av en identifikationskod och att en styrkrets (36, 136) åstadkoms som stannar styrspänningens ändring vid mottagningen av kanalfrekvensen och

bringar styrspänningsgenerators funktionslös när testkretsen indikerar förekomst av en identifikationskod, varvid styrspänningsgenerators är så konstruerad åtminstone i den rörliga delen att den i funktionstillstånd ändrar den styrspänning som alstras på det förutbestämde området under avstämningens varaktighet, som är kort jämfört med sökblokkets varaktighet.

5  
3. En trådlös telefon enligt patentkrav 2, k ä n n e - t e c k n a d av att den stationära delen innefattar en medelst styrkretsen (36) reglerbar avstämningsspänningsgenerator (70, 80, 84) för att alstra en standardavstämningsspänning, vars värde motsvarar det av styrspänningsgenerators (46, 52) alstrade spänningsvärdet efter att dess funktion avbrutits, och att den innefattar en kopplare (68) som styrd av styrkretsen (36) inmatar standardavstämningsspänningen i stället för styrspänningen till oscillators (20) som skall styras.

10  
4. En trådlös telefon enligt patentkrav 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d av att styrkretsen (36; 136) är en mikroprocessor där det har lagrats information angående styrspänningens värden vid mottagning av mottagningskanalens frekvenser samt information om de regleringar av avstämningsspänningsgenerators som skall utföras för att de avsedda avstämningsspänningsvärdena skall uppnås.

20  
5. En trådlös telefon enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d av att den stationära delen innefattar en analogidigitalomvandlare som omvandlar den av styrspänningsgenerators (46, 52) alstrade styrspänningen till en digital signal och inmatar signalen till mikroprocessors (36).

25  
6. En trådlös telefon enligt patentkrav 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a d av att den i den stationära delen befintliga styrbara oscillators (20) medelst en kopplare (68) kan anslutas till avstämningsspänningsgenerators (70, 80, 84) för att bilda en PLL-krets som kan regleras medelst mikroprocessors (36) för att avsända flera frekvenser och för att möjliggöra mottagning av flera frekvenser för mottagningskanalen.

30  
7. En trådlös telefon enligt patentkraven 5 och 6, k ä n n e t e c k n a d av att mikroprocessors (36) reglerar avstämningsspänningsgenerators (70, 80, 84) beroende av den

- digitala signal som analogidigitalomvandlaren (94) har inmatat till den vid avbrottet av styrspänningsgeneratorns (46, 52) funktion och inmatar en aktiverande signal till kopplaren (68).
8. En trådlös telefon enligt patentkrav 7, k ä n n e -  
5 t e c k n a d av att mikroprocessorn (36) inställer avstämningsspänningsgeneratorn (70, 80, 84) successivt för avsändning av olika avstämningsspänningsvärden och att en jämförare (93) jämför avstämningsspänningsvärdena med det värde av styrspänningen som förekommer vid avbrottet av avstämningsspänningssgeneratorns funktion, och när den indikerar lika storlek  
10 inmatar den en signal till mikroprocessorn (36) för att aktivera kopplaren (58).
9. En trådlös telefon enligt något av de föregående patentkraven 2...8, k ä n n e t e c k n a d av att i den rörliga  
15 delens och den stationära delens mottagardel ingår en FM-demodulator (28; 128), som vid demodulering av den mottagna kanalfrekvensen alstrar en styrsignal för frekvensen, och att styrsignalen för frekvensen inmatas till styrspänningsgeneratorn (46, 52; 146, 152), där den påverkar den styrspänning  
20 som den senare alstrar för åstadkommande av frekvensstyrning.
10. En trådlös telefon enligt patentkrav 9, k ä n n e -  
t e c k n a d av att den stationära delens sändardel innefattar en jämförelseoscillator (103) för bestämmande av  
25 duplexblocket mellan mottagningskanalens frekvens och motsvarande sändningskanals frekvens, varvid styrsignalen för den frekvens som alstras av den i mottagardelen befintliga FM-demodulatorn (28) påverkar oscillatorns oscillationsfrekvens.
11. En trådlös telefon enligt patentkrav 9 eller 10, k ä n -  
n e t e c k n a d av att den stationära delen och den rörliga  
30 delen innefattar ett deriverande organ (38a, 138a), som deriverar styrsignalen för frekvensen, och att det deriverande organets (38a, 138a) utgångssignal uppskattas för indikering av mottagningen av kanalfrekvensen.
12. En trådlös telefon enligt något av patentkraven 9...11,  
35 k ä n n e t e c k n a d av att den rörliga delen innefattar en extra styrspänningsgenerator (136a, 152a), som styrs av styrkretsen (136) och vars utgångsspänning inte påverkas av styrsignalen för frekvensen, att för jämförelse av

styrspänningen med den extra styrspänningsgeneratorns (146a, 152a) utgångsspänning används en jämförare (200), att i styrkretsen (136) för varje kanalfrekvens för vilkenden rörliga delen kan avstännas lagras en specifik parameter, varvid den specifika parametern bestämmer den frekvens för vilken den rörliga delen kan avstännas genom styrning av styrspänningsgeneratorn (146, 152) medelst styrkretsen (136), och att de till kanalfrekvenserna anslutna specifika parametrarna kan regleras för kalibrering av den rörliga delen beroende av resultatet av den jämförelse som jämföraren utför.

13. En trådlös telefon enligt patentkrav 12, k ä n n e - t e c k n a d av att de specifika parametrarna är tal som bestämmer antalet pulsar medelst vilka styrspänningsgeneratorn (146, 152) skall styras för avstämning av den rörliga delen för den kanalfrekvens som ansluter sig till motsvarande tal.

14. En trådlös telefon enligt något av patentkraven 9...13, k ä n n e t e c k n a d av att den rörliga delen innefattar en kalibreringsoscillator (218), vars oscillationsfrekvens kan regleras medelst styrkretsen (136) och vars utgångssignal i stället för den signal som den stationära delen mottar kan inmatas till ingången i den rörliga delens mottagardel.

15. En trådlös telefon enligt patentkrav 14, k ä n n e - t e c k n a d av att kalibreringsoscillatorn (218) innefattar en markvågsresonator som en frekvensbestämmande komponent.

16. En trådlös telefon enligt patentkrav 14, k ä n n e - t e c k n a d av att kalibreringsoscillatorn (218) som en frekvensbestämmande komponent innefattar en kristallkomponent, vars oscillationsfrekvens kan regleras medelst en föränderlig kapacitansdiod.

17. Förfarande för bestämning av oscillationsfrekvensen för kalibreringsoscillatorn i den rörliga delen av den trådlösa telefonen enligt patentkraven 14, 15 eller 16, k ä n n e - t e c k n a t av att den stationära delen avsänder en förutbestämd frekvens för kalibreringskanalen, vilken frekvens

motsvarar kalibreringsoscillatorns (218) avsedda oscillations-  
frekvens, att den rörliga delen avstäms för kalibrerings-  
kanalens frekvens och hålls avstämd, att kalibreringsoscil-  
lators (218) utgångssignal inmatas till ingången i  
5 den rörliga delens mottagardel, att frekvensen för utgångs-  
signalen därvid är så inställd att den motsvarar kalibrerings-  
kanalens frekvens och att en specifik parameter lagras i den  
rörliga delen för upprepad reglering av oscillationsfrekven-  
serna.

10 18. Förfarande för kalibrering av funktionsfrekvensområdet  
för den trådlösa telefonens rörliga del för genomförande av  
förfarandet enligt patentkrav 17, k ä n n e t e c k n a t  
av att till ingången i den rörliga delens mottagardel  
inmatas kalibreringsoscillatorns (218) utgångssignal, som  
15 har kalibreringskanalens frekvens, att den rörliga delen  
avstäms för mottagning av kalibreringskanalens frekvens, som  
fås från kalibreringsoscillatorn (218), och att den specifika  
parameter som fås genom denna avstämningsfunktion antas som  
grund för uppdatering av de i den rörliga delen lagrade och  
20 på de andra kanalfrekvenserna riktade specifika parametrarna.

19. En trådlös telefon enligt något av patentkraven 1...16,  
k ä n n e t e c k n a d av att den rörliga delens avsänd-  
ningseffekt är lägre än den stationära delens och att den  
stationära delens mottagningskänslighet är större än den  
25 rörliga delens.

20. Förfarande för att skapa telekommunikation mellan  
den stationära delen och den rörliga delen i den trådlösa  
telefonen enligt patentkraven 1...16 och 19, k ä n n e -  
t e c k n a t av att för att påbörja skapandet av tele-  
30 kommunikationen på basen av ett samtal som den rörliga delen  
påbörjat avsänder den senare först en sporadisk frekvens,  
som medföljs av en identifikationskod och som befinner sig  
på ett förutbestämt frekvensområde, att den stationära delen  
efter att ha mottagit slumpfrekvensen och identi-  
35 fierat identifikationskoden avsänder sändningskanalens  
exakta frekvens, som medföljs av en identifikationskod, att  
styrslingan för den rörliga delens frekvens efter att ha  
mottagit avsändningskanalens frekvens och identifierat iden-  
tifikationskoden håller den rörliga delens mottagardel fast  
40 avstämd för den frekvens som mottas.

21. Förfarande enligt patentkrav 20, k ä n n e t e c k -  
n a t av att den stationära delen efter att ha mottagit  
slumpfrekvensen och indikerat identifikationskoden  
avsänder den exakta kanalfrekvensen så nära slump-  
5 frekvensen som möjligt, och att den rörliga delen för avstäm-  
ning för den kanalfrekvens som den stationära delen avsänder  
utför svepning av sin mottagardel genom en del av det förut-  
bestämda frekvensområdet, som innehåller några kanalfrek-  
venser som befinner sig ovanför och nedanför den mottagna  
10 kanalfrekvensen.

22. Ett i duplexform fungerande radiokommunikationssystem,  
som innefattar åtminstone en huvudstation och åtminstone en  
understation, k ä n n e t e c k n a t av att huvudstationen  
(huvudstationerna) och understationen (understationerna) har  
15 egenskaper hos den stationära delen och den rörliga delen  
av den trådlösa telefonen enligt något av de föregående  
patentkraven 1...16 eller 19.

#### Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-  
Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 3 044 701 (H 03 J 7/18).  
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 4 145 656 (H 04 B 1/38).

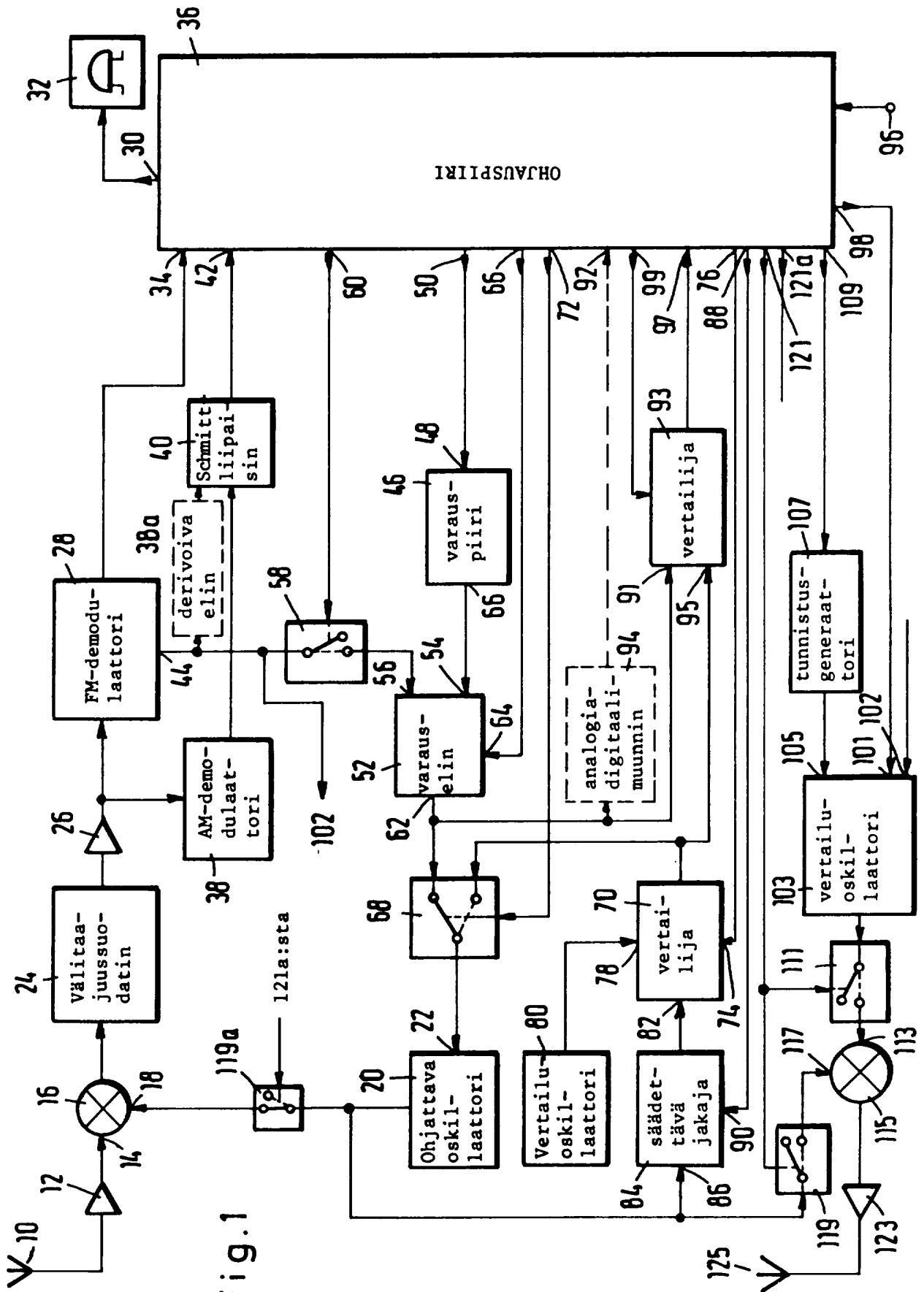


Fig. 1

OHJAUSPIIRI

