



F 1000105369B



SUOMI – FINLAND  
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU  
PATENTSKRIFT

(10) FI 105369 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

31.07.2000

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

H04B 7/14, H04Q 7/22

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

970036

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

03.01.1997

(24) Alkupäivä - Löpdag

03.01.1997

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

04.07.1998

(73) Haltija - Innehavare

1 •Nokia Networks Oy, Helsinki, Keilalahdentie 4, 02150 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Suonvieri, Jukka, Kamajankuja 3 C 13, 36240 Kangasala, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab  
Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

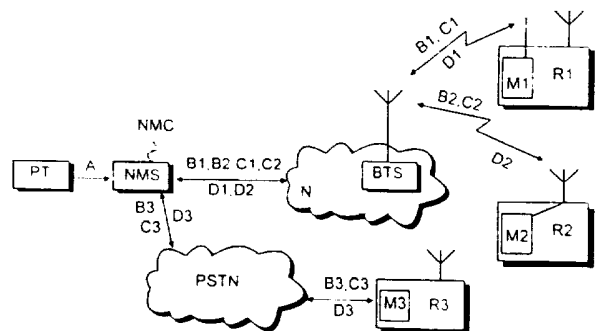
**Menetelmä toistimien hallintaan ja toistin  
Förfarande för kontroll av repeatar och repeater**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

JP A 8289009 (H04M 3/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä toistimien hallintaan langatonta tiedonsiirtoa hyödyntävässä tietoliikenneverkossa, joka käsittää tukiasemia tiedon siirtämiseksi langattomasti, toistimia tukiasemien signaalien toistamiseksi katvealueille, ja verkonhallintakeskuksen tukiasemien konfiguraation muuttamiseksi vastaamaan verkonhallintakeskuksen vastaanottamaa tukiasemasuunnitelmaa. Toistimien hallinnan integroimiseksi verkonhallintaan lisätään verkonhallintakeskukseen (NMC) tietokanta, johon sisältyy verkon toistimien (R1, R2, R3) tiedot, jotka sisältävät kullekin toistimelle (R1, R2, R3) ainakin sitä vastaavan tukiaseman (BTS) tunnusteen, laaditaan toistinsuunnitelma toistimien parametrien muuttamiseksi vastaamaan tukiasemien muuttunutta konfiguraatiota, ja lähetetään kullekin toistimelle päivitysviesti (B1, B2, B3), joka sisältää parametrejä, toistimen (R1, R2, R3) uudelleen konfiguroimiseksi toistinsuunnitelman mukaiseksi. Keksinnön kohteena on edelleen verkonhallintajärjestelmä, jossa keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa. Lisäksi keksinnön kohteena on toistin, jota voidaan hyödyntää keksinnön mukaisessa menetelmässä ja järjestelmässä.



Förfarande för kontroll av repeatrar vid ett telekommunikationsnät som utnyttjar trådlös dataöverföring, som omfattar basstationer för trådlös överföring av information, repeatrar för repeat av basstationssignalernas signaler till dödsvinkelområden, och en nätkontrollcentral för modifiering av basstationskonfigurationen till att motsvara den av nätkontrollcentralen mottagna basstationsplanen. För att integrera repeaterkontrollen i nätkontrollen tillförs nätkontrollcentralen (NMC) en databas innehållande data för nätrepeatrarna (R1, R2, R3), vilken för varje repeater (R1, R2, R3) inkluderar åtminstone koden för motsvarande basstation (BTS), uppgörs en repeaterplan för modifiering av repeaterparametrarna till att motsvara basstationernas modifierade konfiguration, och sänds till respektive repeater ett uppdateringsmeddelande (B1, B2, B3) innehållande parametrarna för nykonfigurering av repeatern (R1, R2, R3) enligt repeaterplanen. Uppfinningen avser vidare ett nätkontrollsystem, vid vilket förfarandet enligt uppfinningen kan tillämpas. Vidare avser uppfinningen en repeater, som kan användas vid det uppfinningsenliga förfarandet och systemet.

## Menetelmä toistimien hallintaan ja toistin

### Keksinnön ala

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä toistimien hallintaan langatonta tiedonsiirtoa hyödyntävässä tietoliikenneverkossa, joka käsittää tukiasemia tiedon siirtämiseksi langattomasti, toistimia tukiasemien signaalien toistamiseksi katvealueille, ja verkonhallintakeskuksen tukiasemien konfiguraation muuttamiseksi vastaamaan verkonhallintakeskuksen vastaanottamaa tukiasemasuunnitelmaa.

Keksinnön kohteena on edelleen verkonhallintajärjestelmä radioverkolle, joka käsittää tukiasemia radiosignaalien lähettämiseksi ja toistimia tukiasemien signaalien toistamiseksi katvealueille, verkonhallintajärjestelmän käsittäessä tietokannan tukiasemien tietojen säilyttämiseksi, välineitä tukiasemasuunnitelman vastaanottamiseksi ja sen sisältämien tietojen lähettämiseksi tukiasemille niiden konfiguraation muuttamiseksi.

Keksinnön kohteena on lisäksi toistin, joka on osa langatonta tiedonsiirtoverkkoa, joka käsittää verkonhallintakeskuksen.

### Keksinnön tausta

Toistimia käytetään langatonta tiedonsiirtoa hyödyntävissä tiedonsiirtoverkoissa peittämään tukiasemien katvealueita, joita esiintyy esimerkiksi vaikeissa maasto-olosuhteissa ja tunneleissa. Toistin on radiotiellä transparentti elementti, jonka tehtävänä on radiosignaalien vahvistaminen ja toistaminen. Osa toistimen parametreista riippuu sen tukiaseman parametreista, jonka katvealuetta toistin peittää, ja siten tukiaseman konfiguraation muuttuessa täytyy kaikkien sen signaaleja toistavien toistimien nämä parametrit päivittää vastaamaan tukiasemien uusia parametrejä. Erityisen tärkeää tämä on kanavaselektiivisillä toistimilla, jotka toistavat vain tiettyjä taajuuksia. Ne on säädettävä toistamaan samoja taajuuksia kuin niitä vastaava tukiasema, sillä muutoin ne eivät toimi.

Verkon ylläpitäjä joutuu konfiguroimaan tukiasemia eli muuttamaan esimerkiksi tukiasemien taajuuksia laajentaessaan tai virittäessään verkkoa ja lisätessään verkon kapasiteettia. Tukiasemat päivitetään automaattisesti uuden konfiguraation mukaiseksi siirtämällä uusi tukiasemasuunnitelma verkonhallintaan, jolloin verkonhallinta automaattisesti lataa tukiasemasuunnitelman verkkoon lähettämällä tukiasemille päivitysviestit niiden uudelleen konfiguroimiseksi. Toistimien parametrien uudelleenkonfigurointi uuden tukiasema-

suunnitelman mukaiseksi tapahtuu tunnetuissa ratkaisuisa manuaalisesti toistin toistimelta katsomalla niitä vastaavan tukiaseman uudet arvot, mm. taajuudet, verkonhallinnasta saatavasta tulostelistasta. Menetelmän ongelmana ovat hitaus, virhealttius ja työläisy. Lisäksi verkon luotettavuus on huono johtuen hitaasta ja virhealttiista toistimien päivityksestä. Eräs toinen tunnettuihin ratkaisuihin liittyvä ongelma on se, että toistimien vikatilanteista ei saada automaattista hälytystä verkonhallintaan. Tämäkin heikentää verkon luotettavuutta. Tunnetuissa ratkaisuisa on edelleen se, että nykyisin käyttäjän täytyy hakea tietoja monen eri järjestelmän avulla saadakseen selville tukiaseman ja sen signaaleja toistavien toistimien parametrien arvot ja mitä niiden arvojen pitäisi olla.

### Keksinnön lyhyt selostus

Keksinnön tarkoituksena on toistimien hallinnan integrointi verkonhallintaan edellä mainittujen ongelmien poistamiseksi. Tämä päämäärä saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä, jolle on tunnusomaista, että lisätään verkonhallintakeskukseen tietokanta, johon sisältyy verkon toistimien tiedot, jotka sisältävät kullekin toistimelle ainakin sitä vastaavan tukiaseman tunnusteen, laaditaan toistinsuunnitelma toistimien parametrien muuttamiseksi vastaamaan tukiasemien muuttunutta konfiguraatiota, ja lähetetään kullekin toistimelle päivitysviesti, joka sisältää parametrejä, toistimen uudelleen konfiguroimiseksi toistinsuunnitelman mukaiseksi.

Keksinnön kohteena on lisäksi verkonhallintajärjestelmä, jossa keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa. Keksinnön mukaiselle verkonhallintajärjestelmälle on tunnusomaista, että verkonhallintajärjestelmä käsittää välineitä toistimien tietojen tallentamiseksi mainittuun tietokantaan, jotka tiedot sisältävät kullekin toistimelle ainakin sitä vastaavan tukiaseman tunnusteen, välineitä tietokantaan tallennettujen toistimien tietojen hyödyntämiseen toistinsuunnitelman tekemiseksi vasteena vastaanotetulle tukiasemasuunnitelmalle, ja välineitä toistinsuunnitelman mukaisen päivitysviestin lähettämiseksi kullekin toistimelle vasteena toistinsuunnitelman valmistumiselle.

Keksinnön kohteena on edelleen toistin, jota voidaan hyödyntää keksinnön mukaisessa menetelmässä ja verkonhallintajärjestelmässä. Keksinnön mukaiselle toistimelle on tunnusomaista, että toistin käsittää välineitä päivitysviestien vastaanottamiseksi verkonhallintakeskuksesta jotka viestit ilmaisevat muuttuneet taajuusparametrit, ja välineitä viestissä ilmaistujen tajuusparametriensa taajuuksien muuttamiseksi vasteena viestille.

Keksintö perustuu ajatukseen tallentaa verkonhallintajärjestelmän tietokantaan toistimien tiedot, jotka sisältävät kullekin toistimelle sitä vastaavan tukiaseman tunnisteen, toistimen tunnisteen, yhteysnumeron ja parametriverot. Näitä tietoja hyödynnetään esimerkiksi käyttämällä verkonhallintajärjestelmälle siirrettyä tukiasemille lähetettävää uutta tukiasemasuunnitelmaa toistimien parametriverojen muuttamiseksi tukiasemasuunnitelman mukaiseksi verkonhallintajärjestelmässä ja näin saadun toistinsuunnitelman lähettämistä toistimille tukiasemasuunnitelman lähettämisen yhteydessä. Näin saadaan toistimet uudelleen konfiguroitua olennaisesti samanaikaisesti kuin niitä vastaavat tukiasemat, jolloin mm. taajuudet ovat samat sekä tukiasemilla että niiden signaaleja toistavissa toistimissa. Keksinnön merkittävin etu on siten toistimien päivittämisen helpottuminen ja nopeutuminen virhealttiin, hitaan ja työlään työvaiheen jäädessä pois ja verkon luotettavuuden kasvaminen.

Lisäksi keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa toistimet kuittaavat tekemänsä muutokset palauttamalla parametriveronsa verkonhallintajärjestelmälle. Tästä on se hyöty, että vertaamalla saatuja vahvistuksia suunniteltuihin arvoihin löydetään ne mahdolliset toistimet, joiden konfiguraatio ei jostain syystä onnistunut, ja tilanne pystytään selvittämään ja korjaamaan nopeasti. Kun käyttäjä lisäksi voi verkonhallinnan välityksellä pyytää toistimelta parametritietoja ja käyttää verkonhallintaan tallennettuja tietoja tukiasemista ja toistimista, on keksinnön etuna edelleen se, että käyttäjä saa kaikki verkkoon liittyvät tiedot yhden järjestelmän avulla.

Eräässä keksinnön edullisessa suoritusmuodossa toistimille lähetetään vain muuttuneet parametrit. Tästä on se hyöty, että lähetettävien viestien pituus on lyhyt ja toistimien säätötoimet kohdistuvat vain muuttuneisiin arvoihin.

Eräässä keksinnön edullisessa suoritusmuodossa toistimille tallennettavat parametriverot kootaan toistinkohtaisista vakioarvoisista parametreistä ja tukiasemasuunnitelman parametreistä. Tästä on se etu, että toistimille saadaan näin niiden sijainnin eli toimintaolosuhteiden ja tyyppin huomioon ottavat räätälöidyt parametrit, vaikka käytössä olisikin karkean tason toistinsuunniteluohjelma.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän edulliset suoritusmuodot ilmenevät oheisista epäitsenäisistä patenttivaatimuksista 2, 3 ja 5-8.

### Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin erään keksinnön mukaisen edullisen suoritusmuodon avulla viitaten oheisiin kuvioihin, joista

5 kuvio 1 esittää lohkokaaavion keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisesta verkonhallintajärjestelmästä,

kuvio 2 esittää lohkokaaavion keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisesta toistimesta, ja

kuvio 3 havainnollistaa keksinnön ensimmäistä edullista suoritusmuotoa.

### 10 Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkinomaisesti ajatellen verkonhallintakeskuksen olevan GSM-järjestelmän (Global System for Mobile Communications) mukainen verkonhallintakeskus NMC (Network Management Center), joka huolehtii keskitetysti koko verkon hallinnasta. Sen avulla  
 15 voidaan esimerkiksi tehdä tukiasemille ylläpitotoimenpiteitä, kuten taajuusmuutoksia, etäistunnon välityksellä. Verkonhallintakeskus käsittää yhden tai useamman verkonhallintajärjestelmän NMS (Network Management System). Verkonhallintajärjestelmä koostuu neljästä osasta: yhteysosasta CP (Communication Part), sovellusosasta AP (Application Part), tietokantaosasta  
 20 DP (Data Part) ja käyttäjäliittymästä UI (User Interface). Yhteysosa CP huolehtii käytönohjauksen yhteyksistä verkon elementteihin, kuten tukiasemiin. Sovellusosa AP huolehtii yhteyksistä käyttäjäliittymän työasemiin. Sovellusosa AP sisältää myös käytönohjauksen sovellukset, jotka liittyvät vian-, konfiguraation ja suorituskyvyn hallintaan. Tietokantaosaan DP on tallennettu verkon  
 25 malli. Toisin sanoen GSM-järjestelmän tukiasema-alijärjestelmän ja verkkoalijärjestelmän standardien mukaisten elementtien parametrisointi- ja konfiguraatiotiedot on tallennettu keskitettyyn tietokantaan. Tietokantaosa DP kerää ja tallentaa sovellusosalta AP tai yhteysosalta CP tulevaa tietoa. Käyttäjäliittymä UI käsittää työasemia, joiden välityksellä operaattori voi hallita koko verkkoa.  
 30 Operaattori voi käyttäjäliittymän UI välityksellä esimerkiksi tarkkailla verkon toimintaa, syöttää verkonhallintajärjestelmään kyselyjä ja tietoja, esimerkiksi verkonhallintakeskukseen kuulumattoman suunnittelutyökalun tekemän tukiasemasuunnitelman, ja vastaanottaa tietoja ja raportteja.

Kuvio 1 esittää keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon  
 35 mukaisen verkonhallintajärjestelmän lohkokaaaviota. Verkonhallintajärjestelmä

NMS koostuu edellä mainituista osista. Käyttäjiliittymän UI työasemia on kuvan piirretty selvyyden vuoksi vain yksi, vaikka käyttäjiliittymä voi käsittää useita työasemia. Tietokantaosan DP tietokanta DB käsittää myös tiedot 1 verkon toistimista, jotka tiedot 1 sisältävät ainakin toistimen tunnisteen ja sen tukiaseman tunnisteen, jonka signaaleja toistin vahvistaa. Näiden tietojen avulla sovellusosa AP saa asetettua toistimen taajuuksille samat arvot kuin sitä vastaavalla tukiasemalla. Tietokannan DB toistimen tiedot 1 sisältävät edullisesti myös toistimen yhteysnumeron, tukiaseman perusteella asetetut toistimen taajuudet ja muut toistimen tarvitsemien parametrien arvot, kuten esimerkiksi tehon. Toistimen yhteysnumero on se numero, jonka avulla toistimelle lähetetään viestejä. Tietokannassa DB voi lisäksi olla toistimien parametrien oletusarvojoukko 11 uuden toistimen tietojen lisäämiseksi tietokantaan, jos käytössä ei ole suunnittelutyökalua, jolla suunnitellaan kaikki toistimen tarvittavat parametrit. Oletusarvojoukko 11 ei kuitenkaan sisällä niitä toistimen parametrien arvoja, jotka riippuvat tukiaseman parametrien arvoista, kuten esimerkiksi taajuuksia. Sovellusosa AP asettaa nämä arvot tietokantaan DB tallennetuista tukiaseman tiedoista. Lisätessään toistimen tietoja 1 tietokantaan DB valitsee sovellusosa AP oletusarvojoukosta 11 toistimen antennityypin ja sen sijainnin perusteella toistimelle parametriarvot, joita voi tarpeen vaatiessa hienosäätää käsin käyttäjiliittymän UI välityksellä. Esimerkkejä parametrien valintaperusteista ovat "ulkotila, matala masto" tai "ulkotila, korkea masto, suunta-antenni" tai "metrotunneli, säteilevä kaapeli". Tietokantaosa DP ei siten tarvitse toistimen tietojen 1 lisäämiseksi tietokantaan DB kuin toistimen tunnisteen, yhteysnumeron, tukiaseman tunnisteen ja toistimen antennityypin ja sijainnin. Jos ainoa toistimen tarvitsema parametri on taajuuksien arvot, toistimen antennityyppejä ja sijaintia ei tarvita toistimen lisäämiseksi tietokantaan. Niitä ei myöskään tarvita silloin, kun käytössä on suunnittelutyökalut, joilla saadaan jokaiselle toistimelle kaikki parametrit lukuunottamatta niitä parametriarvoja, jotka riippuvat toistinta vastaavan tukiaseman parametreista, kuten taajuudet. Sovellusosa AP asettaa nämä arvot parametreille. Tietokantaosa DP tallentaa toistimien tiedot 1 tietokantaan. Toistimien tietoja 1 voidaan muuttaa paitsi vasteena uudelle tukiasemasuunnitelmalle myös syöttämällä muutostietoja käyttäjiliittymän UI välityksellä.

Keksinnön mukaisen verkonhallintajärjestelmän NMS sovellusosa AP käsittää lisäksi suunnitteluvälineitä 3, jotka tekevät toistimille toistinsuunnitelman vasteena verkonhallintajärjestelmän NMS käyttäjiliittymän välityksellä

vastaanottamalle tukiasemasuunnitelmalle. Toistinsuunnitelma tehdään hyödyntäen tietokannassa DB olevia toistimien tietoja 1, erityisesti toistimien tukiaseman tunnistetta. Toistinsuunnitelma ladataan verkkoon lähettämällä kullekin toistimelle päivitysviesti yhteysosalla CP. Päivitysviesti sisältää edullisesti  
5 vain muuttuneet parametriarvot, jolloin päivitysviesti on lyhyt eikä kuluta tarpeettomasti verkon resursseja. Päivitysviestit reititetään toistimille yhteysnumeron perusteella.

Kun toistinsuunnitelma on saatu ladattua verkkoon, lähettää yhteysosa CP tilatietoja kysyvän viestin toistimille toistin kerrallaan. Jos tilatietoja  
10 kysyvät viestit lähetettäisiin yhdellä kertaa, yhteysosan CP modeemit M eivät pystyisi vastaanottamaan kaikkien toistimien lähettämiä tilatietoja yhdellä kertaa vaan ruuhkautuisivat. Tilatietoja kysyviä viestejä voidaan lähettää vaikka vuorotellen päivitysviestien lähettämisen kanssa, jos päivitysviestejä ei lähetetä kerralla. Vastaanotetut tilatiedot jatkokäsitellään sovellusosan AP raportointivälineillä 3 toistimien päivityksen varmennusraportin aikaansaamiseksi ja sen välittämiseksi operaattorille. Päivityksen varmennusraportti voi esimerkiksi sisältää toistimittain tiedot siitä, onnistuiko uudelleenkonfigurointi. Tämä tieto saadaan vertaamalla tietokantaan DB tallennettuja toistimen parametrien arvoja ja toistimelta vastaanotettuja tilatietoja, jotka kertovat toistimen parametri-  
20 en todelliset sen hetkiset arvot. Tilatietoja voidaan jatkokäsitellä muullakin tavoin.

Keksinnön mukaisen verkonhallintajärjestelmän sovellusosan AP raportointivälineet 3 voivat lisäksi tuottaa raportin, jossa on tukiasemittain  
25 kunkin tukiaseman parametrit ja tukiaseman signaaleja toistavien toistimien parametrit. Tästä on se etu, että toistimen parametrien arvojen erotessa tukiaseman arvoista voidaan nopeasti löytää verkossa toimintahäiriöitä aiheuttava toistin. Parametrit voidaan raportoida edullisesti siten, että suunniteltu arvo ja todellinen arvo ovat raportissa siten, että niitä on helppo verrata keskenään. Todelliset parametrit saadaan toistimilta tilatietoviestin välityksellä. Operaattori  
30 voi halutessaan, esim. verkon häiriötilanteissa, pyytää verkonhallintakeskuksen välityksellä esimerkiksi yhden tukiaseman tai yhden toistimen tilannereporttia. Verkonhallintajärjestelmä NMS huolehtii automaattisesti siitä, että parametriarvot kysytään sekä tukiasemalta että sen signaaleja toistavilta toistimilta tai toistimelta ja sitä vastaavalta tukiasemalta. Tällöin raportointivälineillä 3  
35 tuotetaan raportti, jossa on vain yksi tukiasema parametreineen ja sen signaaleja toistavat toistimet parametreineen tai toistin parametreineen ja sitä vas-



taava tukiasema parametreineen. Näin tiedetään mikä on verkon todellinen tilanne ja mistä mahdolliset ongelmat johtuvat.

Verkonhallintajärjestelmän yhteysosa CP on sovitettu vastaanottamaan toistimilta myös häiriöraportteja, jotka sisältävät toistimen tilatietoja toistimen havaitessa toimintahäiriön. Verkonhallintajärjestelmä NMS tietää, että kyseessä on häiriöraportti siitä, että raportti vastaanotetaan, vaikka tilatietokyselyä ei olekaan lähetetty. Tällöin sovellusosan AP raportointivälineet 3 tuottavat hälytysraportin operaattorille käyttäjäliittymään UI. Näin verkon toimintahäiriöistä saadaan nopeasti tieto ja samalla saadaan tieto, minkä tukiaseman alueella häiriöitä on ja mistä ne johtuvat.

Verkonhallintajärjestelmä voi käsittää edelleen toistimien käytönohjauskeskuksen (ei esitetty kuvassa), jolloin osa edellä mainituista välineistä voi sisältyä siihen.

Kuviossa 2 esitetään keksinnön mukaisen toistimen lohkokaavio. Keksintöä voidaan soveltaa kaiken tyyppisille toistimille, kuten säteilevälle kaapelille ja erilaisilla antennilla varustetuille mastoille. Keksinnön mukainen toistin käsittää edullisesti modeemin M, jolla se pystyy vastaanottamaan datasanomia verkonhallintajärjestelmästä ja vastaavasti lähettämään parametriensa arvot sisältävän datasanoman verkonhallintajärjestelmälle. Vastaanotetut datasanomat voivat sisältää päivitysviestejä tai tilatietokyselyn. Modeemi M voi olla kytketty kiinteään verkkoon, jos sellainen on käytettävissä, tai se voi olla toistimessa mahdollisesti olevassa matkaviestimessä. Matkaviestimeen on voitu vetää oma erillinen antenni, jonka välityksellä se vastaanottaa sanomia, tai sitten matkaviestin vastaanottaa sanomia toistimen välityksellä. Toistin voidaan liittää myös muilla tavoin verkonhallintajärjestelmään. Toistin käsittää myös prosessointivälineitä P, jotka muuttavat toistimen parametrit vastaanamaan uusia arvoja vasteena verkonhallintajärjestelmältä vastaanotetulle päivitysviestille. Toistin käsittää myös havainnointivälineitä (ei esitetty kuvassa), joiden välityksellä se tarkkailee toimintaansa. Kun havainnointivälineet havaitsevat häiriötilan, ne antavat käskyn tilatietoviestin eli parametrien arvojen lähettämiseksi verkonhallintajärjestelmään. Toistimen modeemin ohjausvälineet (ei esitetty kuvassa) on edullisesti sovitettu lähettämään parametriensa arvot sisältävän sanoman eli tilatietoviestin verkonhallintajärjestelmälle vain vasteena tilatietokyselyyn tai vasteena havainnointivälineiden käskylle.

Kuviossa 3 havainnollistetaan keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon toimintaa. Verkonhallintakeskus NMC käsittää yhden tai use-

amman verkonhallintajärjestelmän NMS. Kuviossa on selvyiden vuoksi esitetty vain yksi verkonhallintajärjestelmä. Kuviossa on samoin selvyiden vuoksi esitetty vain yksi tukiasema BTS, jonka signaaleja toistaa kolme erilaista toistinta R1, R2, R3. Kuvion 3 tapauksesta poiketen voivat toistimet vaihtoehtoisesti olla eri tyyppisiä.

Kuviossa 3 verkon operaattori on laatinut tukiasemien verkko-suunnitelman eli tukiasemasuunnitelman A siihen tarkoitetuilla suunnittelutyökalulla PT. Suunnitelma A siirretään verkonhallintajärjestelmälle NMS, jossa sen vastaanotto aikaansaa toistinsuunnitelman tekemisen. Se tehdään hyödyntäen tietokantoihin tallennettuja tietoja ja tukiasemasuunnitelmaa A. Toistinsuunnitelmaa tehdessä käydään läpi toistin toistimelta toistinta vastaavan tukiaseman tukiasemasuunnitelman A mukaiset parametrit, asetetaan toistimen parametrit vastaamaan niitä, tallennetaan muutokset tietokantaan ja lähetetään jokaiselle toistimelle R1, R2, R3 oma päivitysviesti B1, B2, B3, joka edullisesti sisältää yhteysnumeron lisäksi vain toistimen muuttuneet parametrit ja päivityskäskyn. Päivitysviesti B1, B2, B3 voi sisältää myös kaikki parametrit ja verkkoon liitettävälle, uudelle toistimelle lähetetäänkin kaikki sen parametrit ensimmäisessä päivitysviestissä. Päivitysviestin B1, B2, B3 sisältävä datasanoma menee datapuheluna toistimelle R1, R2, R3 joko langattomana datapuheluna käytetyn langattoman tietoliikenneverkon N välityksellä, kuten GSM-järjestelmän mukaisen verkon, tai kiinteän puhelinverkon PSTN (Public Switched Telephone Network) välityksellä, jos sellainen on toistimen lähettyvillä ja toistin on kytketty siihen.

Esimerkinomaisesti oletetaan, että toistimien R1, R2, R3 päivitysviestien vastaanottovälineet ja vastausvälineet ovat yhteydessä verkonhallintajärjestelmään NMS modeemien M3 tai matkapuhelimien M1, M2 välityksellä. Jos toistimessa R3 on modeemi M3, joka on kytketty kiinteään verkkoon PSTN tai jos toistimessa R1 on matkapuhelimen M1, joka saa tiedot tukiasemalta antenninsa välityksellä, niin tukiaseman ja toistimen päivitysviestien lähettämisyjärjestyksellä ei ole väliä. Matkapuhelin M1 kuuntelee antennin välityksellä kaikkia taajuuksia, joten se havaitsee uudellakin taajuudella lähetetyn viestin B1 ja saa näin toistimen R1 päivitetyksi. Kiinteän verkon toimintaan eivät tukiaseman taajuuksien muutokset vaikuta. Jos toistimen R2 matkapuhelin M2 saa tiedot toistimen R2 välityksellä, on toistin R2 päivitettävä ennen tukiasemaa BTS. Toistimen uudelleenkonfiguraatiosta saadaan tieto joko seuraamalla, menikö datapuhelu perille tai lähettämällä tilatietoja kysyvä viesti C2 toisti-

melle. Jos toistimelta R2 ei saada tilatietoja D2, tiedetään, että toistin R2 on päivittänyt arvonsa uudeksi eikä siten havaitse vanhalla taajuudella lähetettyä tilatietokyselyä B2. Sen jälkeen, kun tiedetään, että toistin on päivittänyt arvonsa, lähetetään tukiasemalle BTS päivityskäsky.

- 5           Tukiasemien ja toistimien päivitysviestit voidaan lähettää verkonhallintajärjestelmästä samanaikaisesti, toistimien päivitysviestit voidaan lähettää ensin tai käytetään molempia menetelmiä yhdessä. Viimeksi mainitussa tapauksessa niille tukiasemille, jonka jollekin toistimen matkapuhelimelle tai mo-  
deemille tieto kulkee toistimen välityksellä, lähetetään päivitysviesti vasta kun  
10 mainittu toistin on päivittynyt, ja muille toistimille ja tukiasemille lähetetään päivitysviestit samanaikaisesti. Tästä on se etu, että tukiasemasuunnitelma ja toistinsuunnitelma saadaan ladattua nopeasti verkkoon, mutta voidaan käyttää myös toistimia, joiden puhelimeen radiosignaali kulkee toistimen kautta ja näin vältetään erillisen antennin vetämisestä puhelinta varten.
- 15           Kun verkonhallintajärjestelmä NMS on lähettänyt päivitysviestin kaikille tukiasemille BTS ja toistimille R1, R2, R3, se kysyy toistimilta R1, R2, R3 yksitellen datapuheluna tilatietoja C1, C2, C3, johon toistimet vastaavat datapuhelulla kertoen parametrisensa arvot tilatietoviesteissään D1, D2, D3. Tällä tavoin vältetään verkonhallintajärjestelmän tilatietoja vastaanottavien vä-  
20 lineiden tukkeutuminen. Verkonhallintajärjestelmä NMS vertaa kunkin tilatietoraportin D1, D2, D3 sisältämiä parametrin arvoja suunniteltuihin arvoihin ja luo varmennusraportin, josta selviää, kuinka päivitys on onnistunut toistin-kohtaisesti. Jos datayhteyttä ei jostain syystä saatu tai tilaraportin parametrien arvot eivät vastaa suunniteltuja, yrittää verkonhallintajärjestelmä NMS päivittää  
25 nämä toistimet vielä uudestaan lähettämällä päivitysviestin ja tilatietokyselyn. Vasta tämän jälkeen varmennusraportti on valmis.

- On ymmärrettävä, että edellä oleva selitys ja siihen liittyvät kuvat on ainoastaan tarkoitettu havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Alan ammattimiehille tulevat olemaan ilmeisiä erilaiset keksinnön variaatiot ja muunnel-  
30 mat ilman että poiketaan oheisissa patenttivaatimuksissa esitetyn keksinnön suojapiiristä ja hengestä.

### Patenttivaatimukset

1. Menetelmä toistimien hallintaan langatonta tiedonsiirtoa hyödyntävässä tietoliikenneverkossa, joka käsittää tukiasemia tiedon siirtämiseksi langattomasti, toistimia tukiasemien signaalien toistamiseksi katvealueille, ja  
5 verkonhallintakeskuksen tukiasemien konfiguraation muuttamiseksi vastaamaan verkonhallintakeskuksen vastaanottamaa tukiasemasuunnitelmaa, tunnettu siitä, että

lisätään verkonhallintakeskukseen (NMC) tietokanta, johon sisältyy verkon toistimien (R1, R2, R3) tiedot, jotka sisältävät kullekin toistimelle (R1,  
10 R2, R3) ainakin sitä vastaavan tukiaseman (BTS) tunnisteen,

laaditaan toistinsuunnitelma toistimien parametrien muuttamiseksi vastaamaan tukiasemien muuttunutta konfiguraatiota, ja

lähetetään kullekin toistimelle päivitysviesti (B1, B2, B3), joka sisältää parametrejä, toistimen (R1, R2, R3) uudelleen konfiguroimiseksi toistin-  
15 suunnitelman mukaiseksi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lähetetään päivitysviestissä (B1, B2, B3) toistimille (R1, R2, R3) vain muuttuneet parametrit.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu  
20 siitä, että

lisätään uusi toistin mainittuun tietokantaan antamalla vähintään toistimen tunniste, yhteysnumero ja tukiaseman tunniste, sekä

tallennetaan mainittuun tietokantaan kunkin toistimen taajuuksiksi sitä vastaavan tukiaseman taajuudet.

4. Verkonhallintajärjestelmä radioverkolle, joka käsittää tukiasemia radiosignaalien lähettämiseksi ja toistimia tukiasemien signaalien toistamiseksi katvealueille,  
25

verkonhallintajärjestelmän (NMS) käsittäessä tietokannan tukiasemien tietojen säilyttämiseksi, välineitä tukiasemasuunnitelman vastaanottamiseksi ja sen sisältämien tietojen lähettämiseksi tukiasemille niiden konfiguraation muuttamiseksi  
30

tunnettu siitä, että verkonhallintajärjestelmä (NMS) lisäksi käsittää

välineitä (DP) toistimien tietojen (1) tallentamiseksi mainittuun tietokantaan (DB), jotka tiedot (1) sisältävät kullekin toistimelle ainakin sitä vastaavan tukiaseman tunnisteen,  
35

välineitä (2) tietokantaan (DB) tallennettujen toistimien tietojen (1) hyödyntämiseen toistinsuunnitelman tekemiseksi vasteena vastaanotetulle tukiasemasuunnitelmalle, ja

5 välineitä (CP) toistinsuunnitelmalle vasteellisen päivitysviestin lähettämiseksi kullekin toistimelle.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen verkonhallintajärjestelmä, tunnettu siitä, että se lisäksi käsittää

10 välineitä (DP) uuden toistimen tietojen (1) tallentamiseksi tietokantaan (DB) vasteena verkonhallintajärjestelmän vastaanottamalle toistimen tunnisteelle, yhteysnumerolle ja tukiaseman tunnisteelle, ja

välineitä (AP) kunkin toistimen taajuuksien asettamiseksi sitä vastaavan tukiaseman taajuuksiksi.

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen verkonhallintajärjestelmä, tunnettu siitä, että verkonhallintajärjestelmä lisäksi käsittää

15 välineitä (CP) tilatietoja kysyvän viestin lähettämiseksi toistimille, välineitä (M) toistimien lähettämien tilatietojen vastaanottamiseksi, jotka tilatiedot kertovat toistimien parametrien arvot, ja

välineitä (3) toistimilta saatujen tietojen jatkokäsittelyä varten vastaanotetuille tiedoille vasteellisen raportin välittämiseksi operaattorille.

20 7. Patenttivaatimuksen 4, 5 tai 6 mukainen verkonhallintajärjestelmä, tunnettu siitä, että se käsittää välineitä (3) raportin tuottamiseksi, jossa raportissa on tukiasemittain kunkin tukiaseman parametrit ja sen signaaleja toistavien toistimien parametrit.

25 8. Patenttivaatimuksen 4, 5 tai 6 mukainen verkonhallintajärjestelmä, tunnettu siitä, että tietokanta (DB) sisältää toistimien parametrien oletusarvojoukon (11), josta toistimille saadaan toistimen tyyppin ja toimintaolosuhteiden mukaiset parametrien oletusarvot.

30 9. Toistin, joka on osa langatonta tietoliikenneverkkoa, joka käsittää verkonhallintakeskuksen, tunnettu siitä, että toistin käsittää välineitä (M) päivitysviestien vastaanottamiseksi verkonhallintakeskuksesta, jotka viestit ilmaisevat muuttuneet taajuusparametrit, ja välineitä (P) viestissä ilmaistujen taajuusparametriensa taajuuksien muuttamiseksi vasteena viestille.

### Patentkrav

1. Förfarande för kontroll av repeatrar i ett telekommunikationsnät som utnyttjar trådlös dataöverföring, vilket nät omfattar basstationer för trådlös  
5 överföring av data, repeatrar för upprepning av basstationssignaler till radioskuggområden och en nätkontrollcentral för anpassning av basstationernas konfiguration till en av nätkontrollcentralen mottagen basstationsplan, k ä n -  
n e t e c k n a t av att

en databas tillförs nätkontrollcentralen (NMC), vilken databas inne-  
10 håller data om nätets repeatrar (R1, R2, R3), vilka data innehåller åtminstone identifieraren för den basstation (BTS) som motsvarar den ifrågavarande repeatern (R1, R2, R3),

en repeaterplan uppgörs för modifiering av repeaterparametrarna så att de motsvarar basstationernas modifierade konfiguration, och  
15 varje repeater tillsänds ett uppdateringsmeddelande (B1, B2, B3), som innehåller parametrar för omkonfigurering av repeatern (R1, R2, R3) enligt repeaterplanen.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att endast modifierade parametrar sänds till repeatrarna (R1, R2, R3) i uppdaterings-  
20 meddelandet (B1, B2, B3).

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att en ny repeater tillförs nämnda databas med angivning av åtminstone repeaterns identifierare, förbindelsenummer och basstationens identifiera-  
re, samt

25 frekvenserna för den basstation som motsvarar varje repeater lagras i nämnda databas.

4. Nätkontrollsystem för ett radionät, som omfattar basstationer för sändning av radiosignaler och repeatrar för upprepning av basstationssignalerna till radioskuggområden,

30 varvid nätkontrollsystemet (NMS) omfattar en databas för lagring av data om basstationerna, organ för mottagning av en basstationsplan och för sändning av de däri ingående data till basstationerna för modifiering av deras konfiguration,

k ä n n e t e c k n a t av att nätkontrollsystemet (NMS) dessutom omfattar

organ (DP) för lagring av repeaterdata (1) i nämnda databas (DB), vilka data (1) för varje repeater innehåller åtminstone identifieraren för den basstation som motsvarar den ifrågavarande repeatern,

organ (2) för utnyttjande av de i databasen (DB) lagrade repeaterdata (1) för att uppgöra en repeaterplan som gensvar på den mottagna basstationsplanen, och

organ (CP) för att som gensvar på repeaterplanen sända ett uppdateringsmeddelande till varje repeater.

5. Nätkontrollsystem enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a t av att det dessutom omfattar

organ (DP) för lagring av data (1) om en ny repeater i databasen (DB) som gensvar på en repeateridentifierare, ett förbindelsenummer och en basstationsidentifierare som nätkontrollsystemet mottagit, och

organ (AP) för inställning av varje repeaters frekvenser att motsvara den motsvarande basstationens frekvenser.

6. Nätkontrollsystem enligt patentkrav 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a t av att nätkontrollsystemet dessutom omfattar

organ (CP) för sändning av ett meddelande, som ber om tillståndsuppgifter, till repeatrarna,

organ (M) för mottagning av de av repeatrarna sända tillståndsuppgifterna, vilka anger värden av repeatrarnas parametrar, och

organ (3) för vidarebehandling av data från repeatrarna för förmedling av en som gensvar på mottagna data uppgjord rapport till operatören.

7. Nätkontrollsystem enligt patentkrav 4, 5 eller 6, k ä n n e t e c k n a t av att det omfattar organ (3) för åstadkommande av en rapport, som basstation för basstation innehåller basstationernas parametrar och parametrarna för de repeatrar som upprepar deras signaler.

8. Nätkontrollsystem enligt patentkrav 4, 5 eller 6, k ä n n e t e c k n a t av att databasen (DB) innehåller en grupp (11) utgångsvärden av repeaterparametrar, ur vilken grupp repeatrarna erhåller sina parameterutgångsvärden enligt repeatertyp och funktionsförhållanden.

9. Repeater, som utgör en del av ett trådlöst telekommunikationsnät, som omfattar en nätkontrollcentral, k ä n n e t e c k n a t av att repeatern omfattar organ (M) för mottagning av uppdateringsmeddelanden från

nätkontrollcentralen, vilka meddelanden anger modifierade frekvensparametrar, och organ (P) för modifiering av frekvenserna i de i meddelandet angivna frekvensparametrarna som gavsvar på meddelandet.