



F 1000104528B



SUOMI - FINLAND  
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU  
PATENTSKRIFT

(10) FI 104528 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

15.02.2000

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

H04Q 7/34, G01S 3/02

(21) Patentihakemus - Patentansökning

963974

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

03.10.1996

(24) Alkupaiva - Löpdag

03.10.1996

(41) Tullut julkiseksi - Blivt offentlig

04.04.1998

(73) Haltija - Innehavare

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

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Laiho-Steffens, Jaana, Käärmekuusenpolku 1 B 8, 02280 Veikkola, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Leppänen, Risto, Ajurinkatu 6 C 18, 02600 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Patenttitsto Teknopolis Kolster Oy  
Teknologiantie 4, 90570 Oulu

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Liikkuvan aseman paikallistamismenetelmä ja solukkoradioverkko  
Förfarande för att lokalisera en mobilstation, och cellulärt radionät

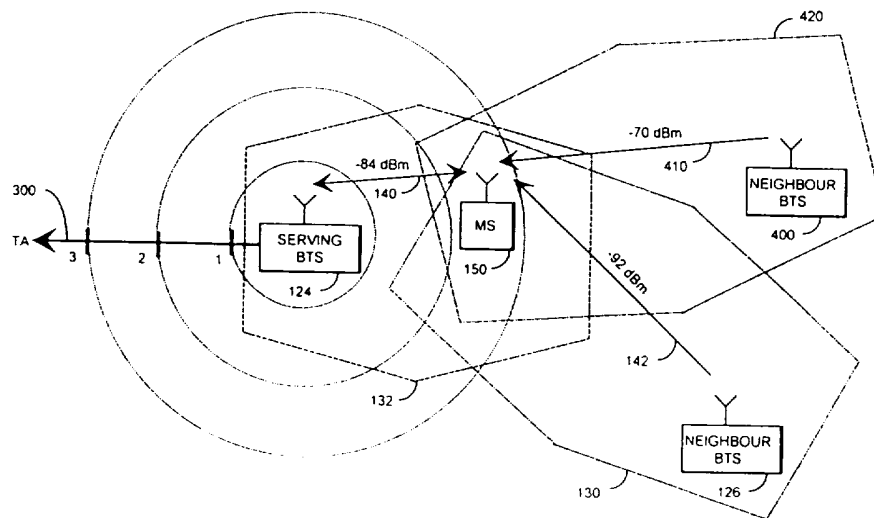
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

SE A 500769 (H 04B 7/26, Televerket), US A 5293642 (H 04Q 7/00, Northern Telecom Ltd),  
WO A 96/311076 (H 04Q 7/34, Telefonaktiebolaget LM Ericsson)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on liikkuvan aseman paikallistamismenetelmä ja solukkoradioverkko. Menetelmä käsittää seuraavat askeleet: liikkuvan aseman (150) vastaanottamat ja mittaamat tiedot välitetään verkonhallintajärjestelmälle (100), verrataan liikkuvan aseman (150) vastaanottamia ja mittaamia tietoja kentänvoimakkuusmatriisissa (220) esitettyihin kentänvoimakkuustietoihin, estimoidaan liikkuvan aseman (150) sijainti kentänvoimakkuusmatriisin (220) koordinaatteina suhteessa palvelevan solun (132) tukiasemaan (124) ja ainakin yhden naapurisolun (130) tukiasemaan (126) siten, että liikkuvan aseman (150) vastaanottamat ja mittaamat tiedot (140, 142) parhaiten vastaavat kentänvoimakkuusmatriisissa (220) esitettyjä kentänvoimakkuustietoja. Keksinnössä esitetään myös tarpeelliset modifikaatiot menetelmää käyttävään järjestelmään.

Uppfinningen avser ett förfarande för lokaliserings av en mobilstation och ett cellulär radionät. Förfarandet omfattar följande steg: data, som mottagits och uppmätts av mobilstationen (150) förmedlas till nätkontrollsystemet (100), de av mobilstationen (150) mottagna och uppmätta data jämförs med fältstyrkedata framställda i en fältstyrkematrix (220), mobilstationens (150) position estimeras som koordinater i fältstyrkematrixen (220) i relation till den betjänande cellens (132) basstation (124) och basstationen (126) för åtminstone en granncell (130) så att den av mobilstationen (150) mottagna och uppmätta informationen (140, 142) på bästa sätt motsvarar den i fältstyrkematrixen (220) framställda fältstyrkeinformationen. I uppfinningen beskrivs även nödiga modifieringar för systemet som använder förfarandet.



Liikkuvan aseman paikallistamismenetelmä ja solukkoradioverkko

### **Tekniikan ala**

5           Keksinnön kohteena on menetelmä paikallistaa liikku-  
va asema solukkoradioverkossa, joka solukkoradioverkko  
käsittää ainakin yhden verkonhallintajärjestelmän, ainakin  
yhden verkkojärjestelmän, ainakin yhden tukiasemajärjes-  
telmän ja ainakin yhden liikkuvan aseman, joka verkonhal-  
10 lintajärjestelmä käsittää kentänvoimakkuusmatriisin, joka  
kentänvoimakkuusmatriisi käsittää koordinaattitiedot ja  
kentänvoimakkuustiedot palvelevalle solulle ja ainakin  
yhdelle naapurisolulle, joka tukiasemajärjestelmä käsittää  
ainakin kaksi tukiasemaa ja ainakin yhden tukiasemaohjai-  
15 men, ja tukiasemalla on kuuluvuusalue eli solu, ja liikku-  
valla asemalla on kaksisuuntainen radioyhteys palvelevan  
solun tukiasemaan, ja liikkuvalla asemalla on kuuntelura-  
dioyhteys ainakin yhteen naapurisolun tukiasemaan, ja  
liikkuva asema vastaanottaa tietoja koskien kaksisuuntais-  
20 ta radioyhteyttään palvelevan solun tukiasemalta, ja liik-  
kuva asema mittaa tietoja koskien kaksisuuntaista radioyh-  
teyttään palvelevan solun tukiasemaan, ja liikkuva asema  
mittaa tietoja koskien kuunteluradioyhteyttään ainakin  
yhteen naapurisolun tukiasemaan.

### **Tekniikan taso**

25           Tunnetuissa solukkoradioverkoissa ei liikkuvan ase-  
man sijaintia voida määrittää kovinkaan tarkasti. Kuviossa  
3 kuvataan menetelmä, jolla liikkuvan aseman sijainti voi-  
daan määrittää karkeasti etäisyytenä tukiasemasta. Tuki-  
30 asemalla 124 on kaksisuuntainen radioyhteys 140 liikkuvaan  
asemaan 150. Tukiasema 124 tietää kyseisen yhteyden 140  
ajastuksen edistämistekijän TA 300, jota käytetään kompen-  
soimaan liikkuvan aseman 150 ja tukiaseman 124 välisestä  
etäisyydestä johtuvaa radioaaltojen etenemisviivettä. Tu-  
35 kiasema 124 ilmoittaa laskemansa TA:n 300 liikkuvalla ase-

malle 150, jotta liikkuva asema 150 voi viivästyttää lähetyshetkeään TA:n 300 mukaisesti. TA:n 300 arvo 1 vastaa noin 550 metrin etäisyyttä tukiasemasta 124, TA:n 300 arvo 2 vastaa noin 1100 metrin etäisyyttä, TA:n 300 arvo 3 vastaa noin 1650 metrin etäisyyttä, jne. Periaatteellinen etäisyys tukiasemasta on siis TA 300 kerrottuna 550 metrillä. Monitie-etenemisen johdosta laskettu etäisyys voi poiketa todellisesta etäisyydestä 550 - 1100 metriä, joissain tapauksissa jopa enemmän. Toisaalta jos tukiasemassa 124 on ympärisäteilevä antenni, ei liikkuvan aseman 150 sijainnista voida tällä menetelmällä sanoa muuta kuin, että se on periaatteessa alueella 310, joka on tietyllä etäisyydellä tukiasemasta 124. Käytännössä alueen kokokin on laajempi kuin kuviossa kuvattu 550 metriä halkaisijaltaan oleva alue 310. Jos tukiaseman 124 peittoalue on taas jaettu kolmeen sektoriin, saadaan hieman pienempi alueen koko, jolla alueella liikkuva asema 150 sijaitsee. Esimerkiksi kuviossa se olisi yksi kolmasosa alueesta 310, siis 120 asteen laajuinen kaistale. Kuvatusta menetelmästä ei siis ole paljoakaan hyötyä, jos liikkuvan aseman 150 sijainti pitää paikallistaa niin, että se voidaan löytää.

Toinen tunnettu ratkaisu on yhdistää liikkuvaan asemaan GPS-vastaanotin, jolla sijainti voidaan paikallistaa erittäin tarkasti. Tämän menetelmän suuri haitta ovat GPS-vastaanottimen osista aiheutuvat lisäkustannukset liikkuvan aseman valmistamiseen, sekä liikkuvan aseman koon kasvaminen ja painon lisääntyminen.

#### **Keksinnön tunnusmerkit**

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena onkin toteuttaa liikkuvan aseman paikallistamismenetelmä, jossa välteetään tunnetun tekniikan mukaisten ratkaisujen haitat.

Tämä saavutetaan johdannossa esitetyn tyyppisellä menetelmällä, jolle on tunnusomaista, että menetelmä käsittää seuraavat askeleet:

A) liikkuvan aseman vastaanottamat ja mittaamat tie-

dot välitetään verkonhallintajärjestelmälle,

B) verrataan liikkuvan aseman vastaanottamia ja mit-  
taamia tietoja kentänvoimakkuusmatriisissa esitettyihin  
kentänvoimakkuustietoihin,

5 C) estimoidaan liikkuvan aseman sijainti kentänvoi-  
makkuusmatriisin koordinaatteina suhteessa palvelevan so-  
lun tukiasemaan ja ainakin yhden naapurisolun tukiasemaan  
siten, että liikkuvan aseman vastaanottamat ja mittaamat  
tiedot parhaiten vastaavat kentänvoimakkuusmatriisissa  
10 esitettyjä kentänvoimakkuustietoja.

Keksinnön kohteena on lisäksi järjestelmä paikallis-  
taa liikkuva asema solukkoradioverkossa, joka solukkor-  
adioverkko käsittää ainakin yhden verkonhallintajärjestel-  
män, ainakin yhden verkkojärjestelmän, ainakin yhden tuki-  
15 asemajärjestelmän ja ainakin yhden liikkuvan aseman, joka  
verkonhallintajärjestelmä käsittää kentänvoimakkuusmatrii-  
sin, joka kentänvoimakkuusmatriisi käsittää koordinaatti-  
tiedot ja kentänvoimakkuustiedot palvelevalle solulle ja  
ainakin yhdelle naapurisolulle, joka tukiasemajärjestelmä  
20 käsittää ainakin kaksi tukiasemaa ja ainakin yhden tu-  
kiasemaohjaimen, ja tukiasemalla on kuuluvuusalue eli so-  
lu, ja liikkuvalla asemalla on kaksisuuntainen radioyhteys  
palvelevan solun tukiasemaan, ja liikkuvalla asemalla on  
kuunteluradioyhteys ainakin yhteen naapurisolun tu-  
25 kiasemaan, ja liikkuva asema vastaanottaa tietoja koskien  
kaksisuuntaista radioyhteyttään palvelevan solun tu-  
kiasemalta, ja liikkuva asema mittaa tietoja koskien kak-  
sisuuntaista radioyhteyttään palvelevan solun tukiasemaan,  
ja liikkuva asema mittaa tietoja koskien kuunteluradioyh-  
30 teyttään ainakin yhteen naapurisolun tukiasemaan.

Keksinnön mukaiselle järjestelmälle on tunnusomais-  
ta, että verkonhallintajärjestelmä on sovitettu vastaanot-  
tamaan liikkuvan aseman vastaanottamia ja mittaamia tieto-  
ja, ja estimoimaan näitä tietoja hyväksikäyttäen liikkuvan  
35 aseman sijainti kentänvoimakkuusmatriisin koordinaatteina.

Keksinnön mukaisella menetelmällä saavutetaan suuria hyötyjä. Erittäin suuri hyöty on se, että liikkuvan aseman sijainti voidaan määrittää niin tarkasti, että se kyetään löytämään esimerkiksi käyttäjän ollessa hädässä. Hyödyllistä on myös se, että liikkuvan aseman reittiä voidaan seurata. Toinen suuri hyöty on se, että liikkuvan aseman rakenteeseen ei tarvita suuria muutoksia, sen valmistuskustannukset eivät nouse, liikkuvan aseman paino ja koko eivät suurene. Erittäin suuri hyöty on se, että menetelmällä voidaan tunnistaa verkon ruuhka-alueet, jolloin verkon käyttöä voidaan suunnitella niiden osalta luotettavamaksi. Keksinnön mukaisella järjestelmällä ovat samat edut kuin mitä menetelmälle on edellä kuvattu. Keksinnön edulliset toteutusmuodot ja muut yksityiskohtaisemmat toteutusmuodot korostavat keksinnön etuja.

#### **Kuvioiden selitys**

Seuraavassa keksintöä selitetään tarkemmin viitaten oheisten piirustusten mukaisiin esimerkkeihin, joissa

kuvio 1 esittää keksinnön mukaista solukkoradioverkkoa,

kuvio 2 esittää verkonhallintajärjestelmän rakennetta olennaisilta osiltaan,

kuvio 3 esittää jo selostettua tunnetun tekniikan mukaista menetelmää ja sen haittapuolia,

kuvio 4 esittää keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamista.

#### **Edullisten toimintamuotojen kuvaus**

Kuviossa 1 kuvataan tyypillinen solukkoradioverkko. Se käsittää ainakin yhden verkonhallintajärjestelmän 100, ainakin yhden verkkojärjestelmän 110, ainakin yhden tukiasemajärjestelmän 120 ja ainakin yhden liikkuvan aseman 150.

Verkonhallintajärjestelmällä 100 käytetään, kontrolloidaan ja ylläpidetään solukkoradioverkon eri toimintoja. Verkko-operaattori saa verkonhallintajärjestelmän 100

kautta tietoa toiminnan ja tarjottujen palveluiden laadusta. Verkko-operaattori säätää verkonhallintajärjestelmän 100 kautta matkapuhelinjärjestelmän eri parametreja ja näin ohjaa sen toimintaa. Verkonhallintajärjestelmä 100  
5 käsittää kentänvoimakkuusmatriisin. Kentänvoimakkuusmatriisi käsittää koordinaattitiedot ja kentänvoimakkuustiedot palvelevalle solulle 132 ja ainakin yhdelle naapurisolulle 130. Digitaalinen kartta on tunnetun tekniikan mukainen digitoitu kartta, joka tunnetaan suunnittelu- ja  
10 ennustustyökalun yhteydestä (ei kuvattu), ja jota käytetään radioverkon suunnittelu- ja käyttöönottovaiheissa apuna suunniteltaessa miten radioverkko saadaan kattamaan halutut alueet. Sillä voidaan myös ennustaa, mitkä kohdat ovat mahdollisesti ongelmallisia kuuluvuuden suhteen. Radioaaltojen etenemismallia myös viritetään ja tarkistetaan  
15 maastossa tehtävillä mittauksilla, näin saadaan mitatut ja ennustetut kentänvoimakkuustiedot kullekin solulle.

Verkkojärjestelmän 110 päätehtävä on puhelunohjaus, joten se käsittää matkapuhelinkeskuksen (jota ei ole kuvattu).  
20

Tukiasemajärjestelmä 120 käsittää ainakin kaksi tukiasemaa 124, 126 ja ainakin yhden tukiasemaohjaimen 122. Tukiasemajärjestelmä 120 on vastuussa radiotien kontrollista. Tukiasemalla 124, 126 on kuuluvuusalue eli solu  
25 130, 132.

Liikkuvalla asemalla on kaksisuuntainen radioyhteys 140 palvelevan solun 132 tukiasemaan 124. Liikkuvalla asemalla on kuunteluradioyhteys 142 ainakin yhteen naapurisolun 130 tukiasemaan 126. Liikkuva asema 150 vastaanottaa  
30 tietoja koskien kaksisuuntaista radioyhteyttään 140 palvelevan solun 132 tukiasemalta 124. Liikkuva asema 150 mittaa tietoja 140 koskien kaksisuuntaista radioyhteyttään 140 palvelevan solun 132 tukiasemaan 124. Liikkuva asema 150 mittaa tietoja 142 koskien kuunteluradioyhteyttään 142  
35 ainakin yhteen naapurisolun 130 tukiasemaan 126. Kaikissa

kuvioissa yhteydellä 140, 142, 410 kuvataan myös liikkuvan aseman 150 yhteydestä saamia tietoja ja suorittamia kentänvoimakkuusmittauksia.

5 Liikkuvan aseman paikallistamismenetelmä käsittää yleisellä tasolla seuraavat askeleet:

A) liikkuvan aseman 150 vastaanottamat ja mittaamat tiedot välitetään verkonhallintajärjestelmälle 100,

10 B) verrataan liikkuvan aseman 150 vastaanottamia ja mittaamia tietoja kentänvoimakkuusmatriisissa 220 esitettyihin kentänvoimakkuustietoihin.

15 C) estimoidaan liikkuvan aseman 150 sijainti kentänvoimakkuusmatriisin 220 koordinaatteina suhteessa palvelevan solun 132 tukiasemaan 124 ja ainakin yhden naapurisolun 130 tukiasemaan 126 siten, että liikkuvan aseman 150 vastaanottamat ja mittaamat tiedot 140, 142 parhaiten vastaavat kentänvoimakkuusmatriisissa 220 esitettyjä kentänvoimakkuustietoja.

20 Tarkastellaan kuviota 4, jossa on pelkistäen kuvattu menetelmän soveltamisen kannalta olennaiset osat GSM/DCS-järjestelmässä. Kuviossa on palvelevan solun 132 tukiasema 124 ja kaksi naapurisolun tukiasemaa 126, 400. Liikkuvalla asemalla 150 on kaksisuuntainen radioyhteys 140 palvelevan solun 132 tukiasemaan 124. Liikkuva asema 150 vastaanottaa ajastuksen edistämistekijän TA 300 palvelevan solun 132 tukiasemalta 124. Kuviossa on kuvattu TA:n 300 eri arvoja  
25 (1, 2, 3) vastaavat etäisyysvyöhykkeet palvelevan solun 132 tukiasemasta 124. Tässä esimerkissä TA 300 saa arvoksi 3. Liikkuva asema 150 mittaa kentänvoimakkuuden 140 palvelevan solun tukiasemalle 124, joka kentänvoimakkuus 140 saa arvon -84 dBm. Lisäksi liikkuvalla asemalla 150 on  
30 kaksi kuunteluradioyhteyttä 142, 410 naapurisolujen 130, 420 tukiasemiin 126, 400. Liikkuva asema 150 mittaa kuunteluradioyhteyksien kentänvoimakkuudet 142, 410, jolloin naapurisolun 130 tukiaseman 126 kentänvoimakkuus 142 saa  
35 arvon -92 dBm ja naapurisolun 420 tukiaseman 400 kentän-



voimakkuus 410 saa arvon -70 dBm. Paikantamismenetelmä käsittää seuraavat askeleet:

5 A) liikkuva aseman 150 vastaanottama ajastuksen edistämistekijä 300, liikkuvan aseman 150 mittaama palvelevan solun 132 kentänvoimakkuus 140, ja liikkuvan aseman 150 mittaama ainakin yhden naapurisolun 130 kentänvoimakkuus 142 (tässä esimerkissä lisäksi toisen naapurisolun 420 kentänvoimakkuus 410) välitetään identifiointitietoineen verkonhallintajärjestelmälle 100,

10 B) estimoidaan liikkuvan aseman 150 sijainti palvelevan solun alueella ajatuksen edistämistekijän 300 mukaan,

15 C) tarkennetaan liikkuvan aseman 150 sijainnin estimaattia vertaamalla liikkuvan aseman 150 mittaamaa palvelevan solun 132 kentänvoimakkuutta 140 kentänvoimakkuusmatriisissa 220 esitettyihin kyseisen palvelevan solun 132 kentänvoimakkuustietoihin,

20 D) tarkennetaan liikkuvan aseman 150 sijainnin estimaattia vertaamalla liikkuvan aseman 150 mittaamaa naapurisolun 130 kentänvoimakkuutta 142 kentänvoimakkuusmatriisissa 220 esitettyihin kyseisen naapurisolun 130 kentänvoimakkuustietoihin,

25 E) toistetaan vaihetta D) kunnes riittävä määrä mittaustuloksia on käsitelty, eli tässä esimerkissä tarkennetaan liikkuvan aseman 150 sijainnin estimaattia vertaamalla liikkuvan aseman 150 mittaamaa toisen naapurisolun 420 kentänvoimakkuutta 410 kentänvoimakkuusmatriisissa 220 esitettyihin kyseisen toisen naapurisolun 420 kentänvoimakkuustietoihin,

30 F) esitetään liikkuvan aseman 150 sijainti kentänvoimakkuusmatriisin 220 koordinaatteina.

35 Edellä kuvatussa esimerkissä oli kahden naapurisolun tukiaseman mittaustiedot käytettävissä. Vaikka käytettävissä olisi vain yhden naapurisolun mittaustiedot, saavutetaan silloinkin parempi tulos kuin pelkästään käyttämäl-

lä palvelevan solun TA:ta. Keksinnön parhaassa käyttömuo-  
dossa GSM/DCS -järjestelmässä kuuden parhaiten kuuluvan  
naapurisolun mittaustiedot ovat käytettävissä. Liikkuva  
5 asema voisi periaatteessa mitata kaikkien niiden tukiasemien radiokentän voimakkuuden, jotka ovat sen naapurilistassa. Listassa on maksimissaan 32 tukiasemaa. Tämä vaatisi kuitenkin muutoksen GSM/DCS -järjestelmän spesifikaatioihin.

10 Liikkuvan aseman 150 reitti muodostetaan ainakin kahdesta liikkuvan aseman 150 sijainnista. Liikkuvan aseman 150 reittiä verrataan digitaalisessa kartassa näkyviin teihin, katuihin tai muihin käytettäviin kulkuväyliin, ja sitten korjataan liikkuvan aseman 150 reittiä vastaamaan käytettyä kulkuväylää. Reitin vertaaminen suoritetaan esimerkiksi hahmontunnistusmenetelmällä.

15 Keksinnön eräs edullinen käyttömuoto on se, että menetelmää käytetään tunnistamaan solukkoradioverkon ruuhka-alueet muodostamalla liikkuvien asemien 150 sijainnin jakauma soluissa 130, 132.

20 Tietoturvasyistä menetelmän mukainen järjestelmä on asetettavissa tilaan, jossa ainoastaan hätäpuhelia soittavan liikkuvan aseman 150 sijainti näytetään kentänvoimakkuusmatriisin 220 koordinaatteina.

25 Menetelmän tarkkuutta voidaan parantaa siten, että sisätiloissa olevat solut 130, 132 sekä mahdollisesti käytettävät vuotavat kaapelit ja toistimet tunnistetaan verkohallintajärjestelmässä 100, jolloin sisätilojen aiheuttama vaimennus sekä vuotavien kaapelien ja toistimien käyttö huomioidaan menetelmässä.

30 Tarkastellaan jälleen kuviota 1, jossa kuvatussa järjestelmässä menetelmää sovelletaan. Verkonhallintajärjestelmä 100 on sovitettu vastaanottamaan liikkuvan aseman 150 vastaanottamia ja mittaamia tietoja, ja estimoimaan näitä tietoja hyväksikäyttäen liikkuvan aseman 150 sijainti 35 ti kentänvoimakkuusmatriisin 220 koordinaatteina. Alan

ammattimiehelle on selvää, että tämä sovittaminen voidaan tehdä monilla eri tavoilla. Kuviossa 2 esitetään eräs edullinen toteutusmuoto. Verkonhallintajärjestelmä 100 käsittää välineet 200 vastaanottaa liikkuvan aseman 150  
5 vastaanottama ajastuksen edistämistekijä 300, liikkuvan aseman 150 mittaama palvelevan solun 132 kentänvoimakkuus 140, liikkuvan aseman 150 mittaama ainakin yhden naapurisolun 130 kentänvoimakkuus 142, ja kaikkien edellä mainittujen tietojen identifiointitiedot, välineet 210 estimoida liikkuvan aseman 150 sijainti ajastuksen edistämistekijän 300 mukaan, välineet 210 verrata liikkuvan aseman 150 mittaamaa palvelevan solun 132 kentänvoimakkuutta 140 kentänvoimakkuusmatriisissa 220 esitettyihin palvelevan solun 132 kentänvoimakkuustietoihin, välineet 210 verrata  
10 liikkuvan aseman 150 mittaamaa naapurisolun 130 kentänvoimakkuutta 142 kentänvoimakkuusmatriisissa 220 esitettyihin kyseisen naapurisolun 130 kentänvoimakkuustietoihin, välineet 230 esittää liikkuvan aseman 150 sijainti kentänvoimakkuusmatriisiin 220 koordinaatteina.

20 Keksinnön kannalta ei ole oleellista, mikä osa verkonhallintajärjestelmästä 100 sovitetaan vastaanottamaan menetelmän vaatimat tiedot ja suorittamaan niiden käsittely. Mikä tahansa verkonhallintajärjestelmän 100 osa voidaan sovittaa toteuttamaan menetelmän mukaiset toiminnot.  
25 Menetelmä voidaan suorittaa myös sellaisissa verkonhallintajärjestelmän 100 osissa, jotka on tästä kuvauksesta selvyiden vuoksi jätetty pois. Lisäksi verkonhallintajärjestelmän 100 koostuessa useista eri osista, voidaan menetelmän toteuttavan järjestelmän osat hajauttaa näihin verkonhallintajärjestelmän 100 erillisiin osiin.

30 Jo aiemmin mainitun suunnittelu- ja ennustustyökalun sisältämien tietojen pohjalta (digitaalinen kartta) voidaan laatia keksinnön mukainen kentänvoimakkuusmatriisi koordinaattitietoineen ja kentänvoimakkuustietoineen. Kentänvoimakkuustiedot voivat olla mitattuja ja/tai ennustet-

35

tuja. Kun liikkuvan aseman sijainti tai reitti halutaan esittää kentänvoimakkuusmatriisin koordinaatteina koordinaatit esitetään numeroarvoina, tai kuvallisena kartta-

5 Kun menetelmällä jäljitetään liikkuvan aseman reittiä, verkkohallintajärjestelmä 100 käsittää lisäksi välineet 210 muodostaa liikkuvan aseman 150 reitti ainakin kahdesta liikkuvan aseman 150 sijainnista, välineet 210 verrata liikkuvan aseman 150 reittiä digitaalisessa kart-

10 tassa 220 näkyviin teihin, katuihin tai muihin kulkuväyliin, välineet 210 korjata liikkuvan aseman 150 reitti vastaamaan käytettyä kulkuväylää, välineet 230 esittää liikkuvan aseman 150 reitti kentänvoimakkuusmatriisin 220 koordinaatteina.

15 Kun menetelmällä tunnistetaan ruuhka-alueita, verkkohallintajärjestelmä 100 käsittää välineet 210 tunnistaa solukkoradioverkon ruuhka-alueet muodostamalla liikkuvien asemien 150 sijainnin jakauma soluissa 130, 132.

20 Tietoturvasyistä verkkohallintajärjestelmä 100 käsittää välineet 210, 230 esittää ainoastaan hätäpuhelua soittavan liikkuvan aseman 150 sijainti kentänvoimakkuusmatriisin 220 koordinaatteina, ja välineet 210, 230 esittää ainoastaan hätäpuhelua soittavan liikkuvan aseman 150 reitti kentänvoimakkuusmatriisin 220 koordinaatteina.

25 Järjestelmän toiminnan parantamiseksi verkkohallintajärjestelmä 100 käsittää välineet tunnistaa sisätiloissa olevat solut 130, 132 sekä mahdollisesti käytettävät vuotavat kaapelit ja toistimet.

30 Keksintö toteutetaan yksinkertaisimmillaan siten, että verkkohallintajärjestelmä 100 toimii yleiskäyttöisessä tietokoneessa, joka on varustettu normaalivälineiden ja ohjelmistojen lisäksi tietoliikennevälineillä -ja ohjelmistoilla ja tietokantaohjelmistolla. Keksinnön mukaisen menetelmän askeleet, jotka suoritetaan kuvatuissa väli-

35 neissä voidaan tällöin muuntaa suoritettavaksi ohjelmis-

tona. Ohjelmisto voidaan tällöin tallentaa esimerkiksi levykkeelle, kiintolevyille tai muistipiirille. Kuvio 2 tulkitaan tällöin niin, että välineet 210 ovat tietoliikennevälineet- ja ohjelmisto, joilla ohjelmisto saa tarvittavaa tietoa liikkuvilta asemilta. Välineet 230 ovat normaali käyttöliittymä tietokoneeseen, eli näppäimistö, hiiri, näyttö ja käyttöjärjestelmä. Välineet 220 ovat kiintolevy tietokantaohjelmistoinen, jonne on talletettu kentänvoimakkuusmatriisi koordinaattitietoinen, kentänvoimakkuustietoinen ja muine tietoinen ja menetelmän toteuttava ohjelmisto. Välineet 210 tulkitaan tietokoneen keskusyksiköksi, tarpeellisine lisäpiireineen, kuten RAM- ja ROM-muisteineen. Välineille 220 voidaan myös tallentaa järjestelmässä mahdollisesti oleva digitaalinen kartta.

15 Toisaalta keksinnön mukaisen menetelmän vaatimat välineet voidaan toteuttaa tätä tarkoitusta varten tehdyssä laitteessa esimerkiksi yleis- tai signaaliprosessoreilla tai erillislogiikalla.

20 Vaikka keksintöä on edellä selostettu viitaten oheisten piirustusten mukaiseen esimerkkiin, on selvää, ettei keksintö ole rajoittunut siihen, vaan sitä voidaan muunnella monin tavoin oheisten patenttivaatimusten esittämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.



## Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä paikallistaa liikkuva asema (150) solukkoradioverkossa, joka solukkoradioverkko käsittää ainakin yhden verkonhallintajärjestelmän (100), ainakin yhden verkkojärjestelmän (110), ainakin yhden tukiasemajärjestelmän (120) ja ainakin yhden liikkuvan aseman (150), joka verkonhallintajärjestelmä (100) käsittää kentänvoimakkuusmatriisin (220), joka kentänvoimakkuusmatriisi (220) käsittää koordinaattitiedot ja kentänvoimakkuustiedot palvelevalle solulle (132) ja ainakin yhdelle naapurisolulle (130), joka tukiasemajärjestelmä (120) käsittää ainakin kaksi tukiasemaa (124, 126) ja ainakin yhden tukiasemaohjaimen (122), ja tukiasemalla (124, 126) on kuuluvuusalue eli solu (130, 132), ja liikkuvalla asemalla (150) on kaksisuuntainen radioyhteys (140) palvelevan solun (132) tukiasemaan (124), ja liikkuvalla asemalla (150) on kuunteluradioyhteys (142) ainakin yhteen naapurisolun (130) tukiasemaan (126), ja liikkuva asema (150) vastaanottaa tietoja koskien kaksisuuntaista radioyhteyttään (140) palvelevan solun (132) tukiasemalta (124), ja liikkuva asema (150) mittaa tietoja (140) koskien kaksisuuntaista radioyhteyttään (140) palvelevan solun (132) tukiasemaan (124), ja liikkuva asema (150) mittaa tietoja (142) koskien kuunteluradioyhteyttään (142) ainakin yhteen naapurisolun (130) tukiasemaan (126), t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää seuraavat askeleet:

A) liikkuvan aseman (150) vastaanottamat ja mittaamat tiedot välitetään verkonhallintajärjestelmälle (100),

B) verrataan liikkuvan aseman (150) vastaanottamia ja mittaamia tietoja kentänvoimakkuusmatriisissa (220) esitettyihin kentänvoimakkuustietoihin,

C) estimoidaan liikkuvan aseman (150) sijainti kentänvoimakkuusmatriisin (220) koordinaatteina suhteessa palvelevan solun (132) tukiasemaan (124) ja ainakin yhden

naapurisolun (130) tukiasemaan (126) siten, että liikkuvan aseman (150) vastaanottamat ja mittaamat tiedot (140, 142) parhaiten vastaavat kentänvoimakkuusmatriisissa (220) esitettyjä kentänvoimakkuustietoja.

5           2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -  
n e t t u siitä, että GSM/DCS -järjestelmissä menetelmä  
käsittää seuraavat askeleet:

10           A) liikkuva aseman (150) vastaanottama ajastuksen  
edistämistekijä (300), liikkuvan aseman (150) mittaama  
palvelevan solun (132) kentänvoimakkuus (140), ja liikku-  
van aseman (150) mittaama ainakin yhden naapurisolun (130)  
kentänvoimakkuus (142) välitetään identifiointitietoineen  
verkonhallintajärjestelmälle (100),

15           B) estimoidaan liikkuvan aseman (150) sijainti pal-  
velevan solun (132) alueella ajastuksen edistämistekijän  
(300) mukaan,

20           C) tarkennetaan liikkuvan aseman (150) sijainnin es-  
timaattia vertaamalla liikkuvan aseman (150) mittaamaa  
palvelevan solun (132) kentänvoimakkuutta (140) kentänvoi-  
makkuusmatriisissa (220) esitettyihin kyseisen palvelevan  
solun (132) kentänvoimakkuustietoihin ,

25           D) tarkennetaan liikkuvan aseman (150) sijainnin es-  
timaattia vertaamalla liikkuvan aseman (150) mittaamaa  
naapurisolun (130) kentänvoimakkuutta (142) kentänvoimak-  
kuusmatriisissa (220) esitettyihin kyseisen naapurisolun  
(130) kentänvoimakkuustietoihin,

          E) toistetaan vaihetta D) kunnes riittävä määrä mit-  
taustuloksia on käsitelty,

30           F) esitetään liikkuvan aseman (150) sijainti kentän-  
voimakkuusmatriisin (220) koordinaatteina.

          3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä,  
t u n n e t t u siitä, että liikkuvan aseman (150) reit-  
ti muodostetaan ainakin kahdesta liikkuvan aseman (150)  
sijainnista.

35           4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n -

n e t t u siitä, että verkonhallintajärjestelmä (100) käsittää lisäksi digitaalisen kartan (220), ja että liikku-  
kuvan aseman (150) reittiä verrataan digitaalisessa kar-  
tassa (220) näkyviin teihin, katuihin tai muihin käytettä-  
5 viin kulkuväyliin, ja sitten korjataan liikkuvan aseman  
(150) reittiä vastaamaan käytettyä kulkuväylää.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n -  
n e t t u siitä, että vertaaminen suoritetaan hahmontun-  
nistusmenetelmällä.

10 6. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä,  
t u n n e t t u siitä, että menetelmää käytetään  
tunnistamaan solukkoradioverkon ruuhka-alueet muodostamal-  
la liikkuvien asemien (150) sijainnin jakauma soluissa  
(130, 132).

15 7. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä,  
t u n n e t t u siitä, että ainoastaan hätäpuhelia  
soittavan liikkuvan aseman (150) sijainti näytetään ken-  
tänvoimakkuusmatriisin (220) koordinaatteina.

20 8. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä,  
t u n n e t t u siitä, että sisätiloissa olevat solut  
(130, 132) sekä mahdollisesti käytettävät vuotavat kaape-  
lit ja toistimet tunnistetaan verkonhallintajärjestelmässä  
(100), jolloin sisätilojen aiheuttama vaimennus sekä vuot-  
tavien kaapelien ja toistimien käyttö huomioidaan menetel-  
25 mässä.

30 9. Järjestelmä paikallistaa liikkuva asema (150)  
solukkoradioverkossa, joka solukkoradioverkko käsittää ai-  
nakin yhden verkonhallintajärjestelmän (100), ainakin yh-  
den verkkojärjestelmän (110), ainakin yhden tukiasemajär-  
jestelmän (120) ja ainakin yhden liikkuvan aseman (150),  
joka verkonhallintajärjestelmä (100) käsittää kentänvoi-  
makkuusmatriisin (220), joka kentänvoimakkuusmatriisi  
(220) käsittää koordinaattitiedot ja kentänvoimakkuustie-  
dot palvelevalle solulle (132) ja ainakin yhdelle naapu-  
35 risolulle (130), joka tukiasemajärjestelmä (120) käsittää



ainakin kaksi tukiasemaa (124, 126) ja ainakin yhden tukiasemaohjaimen (122), ja tukiasemalla (124, 126) on kuuluvuusalue eli solu (130, 132), ja liikkuvalla asemalla (150) on kaksisuuntainen radioyhteys (140) palvelevan solun (132) tukiasemaan (124), ja liikkuvalla asemalla (150) on kuunteluradioyhteys (142) ainakin yhteen naapurisolun (130) tukiasemaan (126), ja liikkuva asema (150) vastaanottaa tietoja koskien kaksisuuntaista radioyhteyttään (140) palvelevan solun (132) tukiasemalta (124), ja liikkuva asema (150) mittaa tietoja (140) koskien kaksisuuntaista radioyhteyttään (140) palvelevan solun (132) tukiasemaan (124), ja liikkuva asema (150) mittaa tietoja (142) koskien kuunteluradioyhteyttään (142) ainakin yhteen naapurisolun (130) tukiasemaan (126), t u n n e t t u siitä, että verkonhallintajärjestelmä (100) on sovitettu vastaanottamaan liikkuvan aseman (150) vastaanottamia ja mittaamia tietoja (140, 142), ja estimoimaan näitä tietoja (140, 142) hyväksikäyttäen liikkuvan aseman (150) sijainti kentänvoimakkuusmatriisin (220) koordinaatteina.

20 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että verkonhallintajärjestelmä (100) käsittää

välineet (200) vastaanottaa liikkuvan aseman (150) vastaanottama ajastuksen edistämistekijä (300), liikkuvan aseman (150) mittaama palvelevan solun (132) kentänvoimakkuus (140), liikkuvan aseman (150) mittaama ainakin yhden naapurisolun (130) kentänvoimakkuus (142), ja kaikkien edellä mainittujen tietojen identifiointitiedot,

30 välineet (210) estimoida liikkuvan aseman (150) sijainti ajastuksen edistämistekijän (300) mukaan,

välineet (210) verrata liikkuvan aseman (150) mittaamaa palvelevan solun (132) kentänvoimakkuutta (140) kentänvoimakkuusmatriisissa (220) esitettyihin palvelevan solun (132) kentänvoimakkuustietoihin,

35 välineet (210) verrata liikkuvan aseman (150) mit-

taamaa naapurisolun (130) kentänvoimakkuutta (142) kentänvoimakkuusmatriisissa (220) esitettyihin kyseisen naapurisolun (130) kentänvoimakkuustietoihin,

5 välineet (230) esittää liikkuvan aseman (150) sijainti kentänvoimakkuusmatriisin (220) koordinaatteina.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että verkonhallintajärjestelmä (100) käsittää

10 lisäksi digitaalisen kartan (220), ja välineet (210) muodostaa liikkuvan aseman (150) reitti ainakin kahdesta liikkuvan aseman (150) sijainnista,

15 välineet (210) verrata liikkuvan aseman (150) reittiä digitaalisessa kartassa (220) näkyviin teihin, katuihin tai muihin kulkuväyliin,

välineet (210) korjata liikkuvan aseman (150) reitti vastaamaan käytettyä kulkuväylää,

20 välineet (230) esittää liikkuvan aseman (150) reitti kentänvoimakkuusmatriisin (220) koordinaatteina.

12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että verkonhallintajärjestelmä (100) käsittää välineet (210) tunnistaa solukkoradioverkon ruuhka-alueet muodostamalla liikkuvien asemien (150) sijainnin jakauma soluissa (130, 132).

25 13. Patenttivaatimuksen 10 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että verkonhallintajärjestelmä (100) käsittää välineet (210, 230) esittää ainoastaan hätäpuhelua soittavan liikkuvan aseman (150) sijainti kentänvoimakkuusmatriisin (220) koordinaatteina.

30 14. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että verkonhallintajärjestelmä (100) käsittää välineet (210, 230) esittää ainoastaan hätäpuhelua soittavan liikkuvan aseman (150) reitti kentänvoimakkuusmatriisin (220) koordinaatteina.

35 15. Patenttivaatimuksen 10 mukainen järjestelmä,

t u n n e t t u siitä, että verkonhallintajärjestelmä (100) käsittää välineet tunnistaa sisätiloissa olevat solut (130, 132) sekä mahdollisesti käytettävät vuotavat kaapelit ja toistimet.



## Patentkrav

1. Förfarande för att lokalisera en mobil station (150) i ett cellulärt radionät, vilket cellulära radionät omfattar åtminstone ett nätkontrollsystem (100), åtminstone ett nätsystem (110), åtminstone ett basstationssystem (120) och åtminstone en mobil station (150), vilket nätkontrollsystem (100) omfattar en fältstyrkematrix (220), vilken fältstyrkematrix (220) omfattar koordinatdata och fältstyrkedata för en betjänande cell (132) och för åtminstone en granncell (130), vilket basstationssystem (120) omfattar åtminstone två basstationer (124, 126) och åtminstone ett styrorgan (122) för basstationen, och basstationen (124, 126) har ett hörbarhetsområde eller en cell (130, 132), och den mobila stationen (150) har en tvåvägsradioförbindelse (140) till den betjänande cellens (132) basstation (124), och den mobila stationen (150) har en lyssningsradioförbindelse (142) till åtminstone en granncells (130) basstation (126), och den mobila stationen (150) mottager data om sin tvåvägsradioförbindelse (140) från den betjänande cellens (132) basstation (124), och den mobila stationen (150) mäter data (140) som berör dess tvåvägsradioförbindelse (140) till den betjänande cellens (132) basstation (124), och den mobila stationen (150) mäter data (142) som berör dess lyssningsradioförbindelse (142) till åtminstone en granncells (130) basstation (126), k ä n n e t e c k n a t av att förfarandet omfattar följande steg:

- A) data som mottagits och uppmätts av den mobila stationen (150) förmedlas till nätkontrollsystemet (100),
- 30 B) data som mottagits och uppmätts av den mobila stationen (150) jämförs med fältstyrkedata i fältstyrkematriken (220),
- C) den mobila stationens (150) position estimeras som fältstyrkematrikens (220) koordinater i förhållande till den betjänande cellens (132) basstation (124) och åtminstone en granncells (130) basstation (126), så att data

(140, 142) som mottagits och uppmätts av den mobila stationen (150) på bästa sätt motsvarar fältstyrkedata i fältstyrkematrisen (220).

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att i GSM/DCS -system omfattar förfarandet följande steg:

A) tidsanpassningens främjande faktor (300) som mottagits av den mobila stationen (150), den betjänande cellens (132) fältstyrka (140) som uppmätts av den mobila stationen (150), och åtminstone en granncells (130) fältstyrka (142) som uppmätts av den mobila stationen (150) förmedlas med identifieringsdata till nätkontrollsystemet (100),

B) den mobila stationens (150) position estimeras i den betjänande cellens (132) område enligt tidsanpassningens främjande faktor (300),

C) estimatet för den mobila stationens (150) position specificeras genom att den betjänande cellens (132) fältstyrka (140), som uppmätts av den mobila stationen (150), jämförs med ifrågavarande betjänande cells (132) fältstyrkedata i fältstyrkematrisen (220);

D) estimatet för den mobila stationens (150) position specificeras genom att granncellens (130) fältstyrka (142), som uppmätts av den mobila stationen (150), jämförs med ifrågavarande granncells (130) fältstyrkedata i fältstyrkematrisen (220),

E) steg D) upprepas tills en tillräcklig mängd mätresultat har behandlats,

F) den mobila stationens (150) position presenteras som fältstyrkematrisens (220) koordinater.

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att den mobila stationens (150) rutt bildas av åtminstone två positioner för den mobila stationen (150).

4. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t av att nätkontrollsystemet (100) dessutom

omfattar en digital karta (220), och att den mobila stationens (150) rutt jämförs med vägar, gator eller andra användbara farleder som syns på den digitala kartan (220), och därefter korrigeras den mobila stationens (150) rutt så att den motsvarar den farled som används.

5           5. Förfarande enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a t av att jämförelsen utförs med ett mönsteridentifieringsförfarande.

10           6. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att förfarandet används för att identifiera högtrafikområden i det cellulära radionätet genom att bilda en fördelning av de mobila stationernas (150) positioner i cellerna (130, 132).

15           7. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att endast positionen för en mobil station (150) som ringer ett nödsamtal visas som fältstyrkematriisens (220) koordinater.

20           8. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att celler (130, 132) belägna inomhus samt läckande kablar och repeterare som eventuellt är i användning identifieras i nätkontrollsystemet (100), varvid dämpning förorsakad av de inre utrymmena samt användning av läckande kablar och repeterare observeras i förfarandet.

25           9. System för att lokalisera en mobil station (150) i ett cellulärt radionät, vilket cellulära radionät omfattar åtminstone ett nätkontrollsystem (100), åtminstone ett nätsystem (110), åtminstone ett basstationssystem (120) och åtminstone en mobil station (150), vilket nät-  
30           kontrollsystem (100) omfattar en fältstyrkematrix (220), vilken fältstyrkematrix (220) omfattar koordinatdata och fältstyrkedata för en betjänande cell (132) och för åtminstone en granncell (130), vilket basstationssystem (120) omfattar åtminstone två basstationer (124, 126) och  
35           åtminstone ett styrorgan (122) för basstationen, och basstationen (124, 126) har ett hörbarhetsområde eller en

cell (130, 132), och den mobila stationen (150) har en tvåvägsradioförbindelse (140) till den betjänande cellens (132) basstation (124), och den mobila stationen (150) har en lyssningsradioförbindelse (142) till åtminstone en  
5 granncells (130) basstation (126), och den mobila stationen (150) mottager data om sin tvåvägsradioförbindelse (140) från den betjänande cellens (132) basstation (124), och den mobila stationen (150) mäter data (140) som berör dess tvåvägsradioförbindelse (140) till den betjänande  
10 cellens (132) basstation (124), och den mobila stationen (150) mäter data (142) som berör dess lyssningsradioförbindelse (142) till åtminstone en granncells (130) basstation (126), k ä n n e t e c k n a t av att nätkontrollsystemet (100) är anordnat att mottaga data (140, 142) som  
15 mottagits och uppmätts av den mobila stationen (150) och att estimeras dessa data (140, 142) genom att använda den mobila stationens (150) position som fältstyrkematri-sens (220) koordinater.

10. System enligt patentkrav 9, k ä n n e -  
20 t e c k n a t av att nätkontrollsystemet (100) omfattar medel (200) för att mottaga tidsanpassningens främjande faktor (300) som mottagits av den mobila stationen (150), den betjänande cellens (132) fältstyrka (140) som uppmätts av den mobila stationen (150), och åtminstone  
25 en granncells (130) fältstyrka (142) som uppmätts av den mobila stationen (150), samt alla ovan nämnda uppgifters identifieringsdata,

medel (210) för att estimeras den mobila stationens (150) position enligt tidsanpassningens främjande faktor  
30 (300),

medel (210) för att jämföra den betjänande cellens (132) fältstyrka (140) som uppmätts av den mobila stationen (150) med den betjänande cellens (132) fältstyrkedata i fältstyrkematri-sen (220);

35 medel (210) för att jämföra granncellens (130) fältstyrka (142) som uppmätts av den mobila stationen

(150) med ifrågavarande granncells (130) fältstyrkedata i fältstyrkematrisen (220),

medel (230) för att presentera den mobila stationens (150) position som fältstyrkematrisens (220) koordinater.

11. System enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a t av att nätkontrollsystemet (100) omfattar ytterligare en digital karta (220), och

medel (210) för att bilda en rutt för den mobila stationen (150) av åtminstone två positioner för den mobila stationen (150),

medel (210) för att jämföra den mobila stationens (150) rutt med vägar, gator eller andra farleder som syns på den digitala kartan (220),

medel (210) för att korrigera den mobila stationens (150) rutt så att den motsvarar den farled som används,

medel (230) för att presenteras den mobila stationens (150) rutt som fältstyrkematrisens (220) koordinater.

12. System enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a t av att nätkontrollsystemet (100) omfattar medel (210) för att identifiera högtrafikområden i det cellulära radionätet genom att bilda en fördelning av de mobila stationernas (150) positioner i cellerna (130, 132).

13. System enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a t av att nätkontrollsystemet (100) omfattar medel (210, 230) för att endast visa positionen för en mobil station (150) som ringer ett nödsamtal som fältstyrkematrisens (220) koordinater.

14. System enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a t av att nätkontrollsystemet (100) omfattar medel (210, 230) för att endast visa rutten för en mobil station (150) som ringer ett nödsamtal som fältstyrkematrisens (220) koordinater.

15. System enligt patentkrav 10, k ä n n e t



t e c k n a t av att nätkontrollsystemet (100) omfattar medel för att identifiera celler (130, 132) belägna inomhus samt läckande kablar och repeterare som eventuellt är i användning.



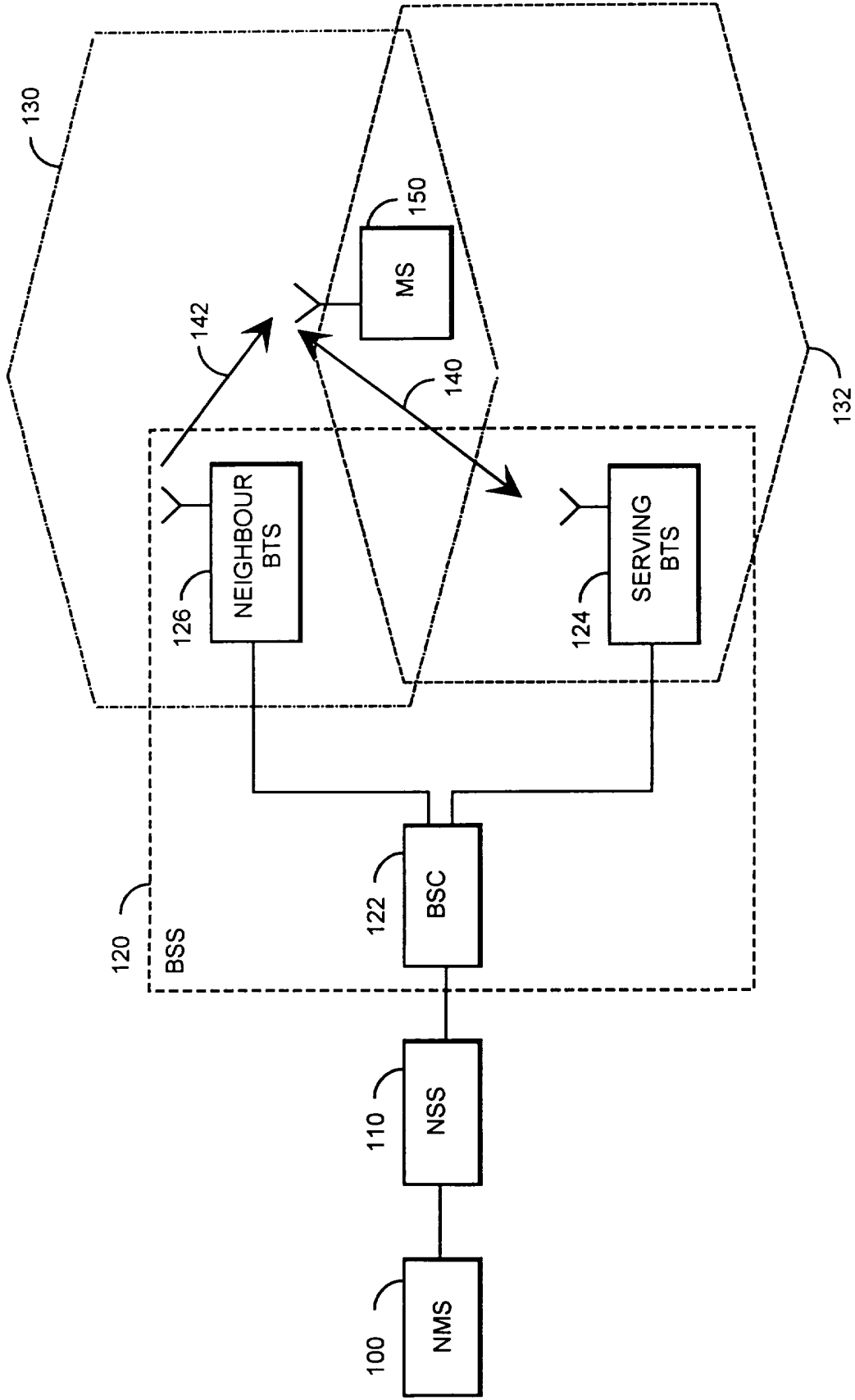


Fig. 1

104528

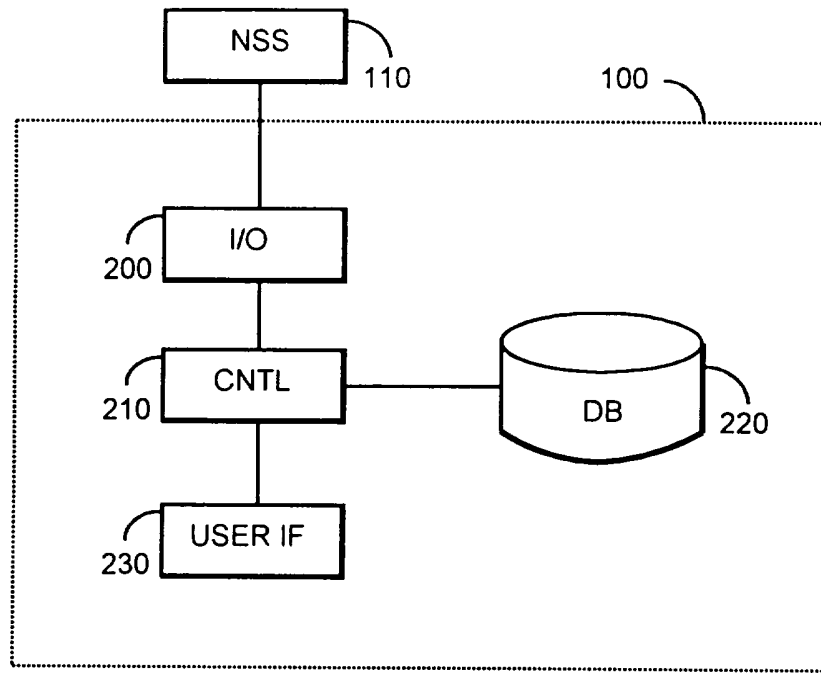


Fig. 2

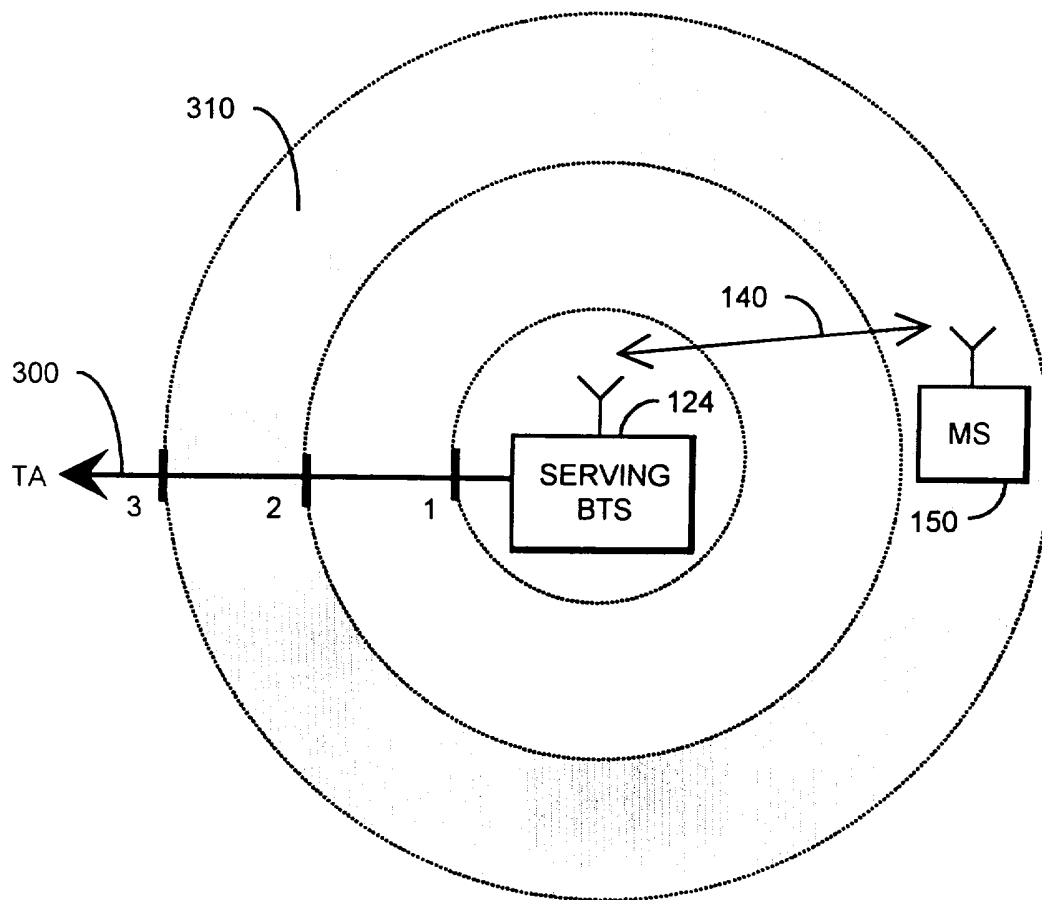


Fig. 3

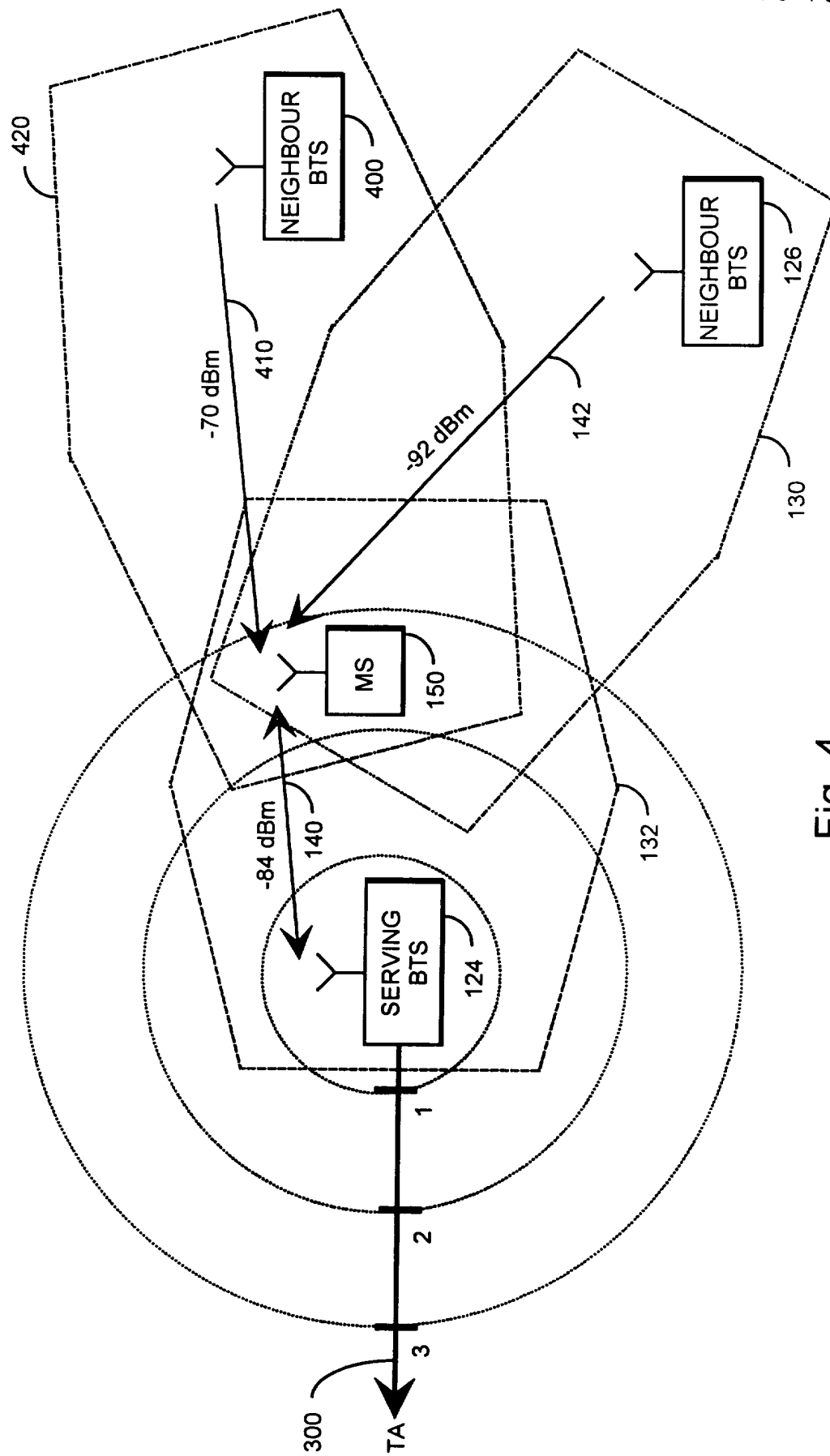


Fig. 4

31109 833