



F I 000104525B



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 104525 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.02.2000

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

H04B 7/26, H04Q 7/38, H04J 4/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning

964550

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

13.11.1996

(24) Alkupäivä - Löpdag

13.11.1996

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

14.05.1998

(73) Haltija - Innehavare

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

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Raitola, Mika, Avaruuskatu 3 I 170, 02210 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Silventoinen, Marko, PSR 9 D 125, 00530 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

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

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Taajuushyppelymenetelmä ja radiojärjestelmä
Frekvenshoppningsförfarande och radiosystem

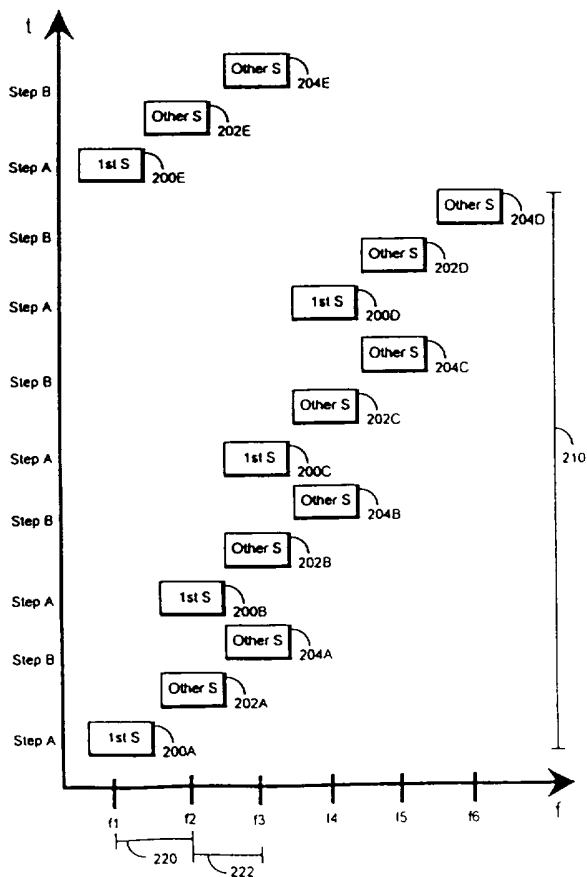
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI B 97838 (H 04B 7/26), EP A 650304 (H 04Q 7/20), US A 5381443 (H 04L 27/30), US A 5506863 (H 04B 1/713)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on taajuushyppelymenetelmä ja radiojärjestelmä. Taajuushyppely toteutetaan laskevaa siirtotietä pitkin yleislähetyskanavan taajuudelle. Radiojärjestelmä käsittää verkko-osan (100), tilaajapäätelaitteen (102) ja siirtotienä radioyhteyden (104). Uutta on nimenomaan se, ettei yleislähetyskanava normaalisti taajuushyppele. Keksinnön toteuttava järjestelmä vaatii yksinkertaisimmillaan ohjelmistomuutoksen verkko-osaan (100) ja tilaajapäätelaitteeseen (102). Keksintö soveltuu kaikille radiojärjestelmille, joissa käytetään taajuushyppelyä, etenkin GSM/DCS 1800-järjestelmille ja UMTS-järjestelmälle.

Uppfinningen avser en frekvenshoppningsmetod och ett radiosystem. Frekvenshoppningen förverkligas längs en sjunkande överföringsväg till den allmänna sändningskanalens frekvens. Radiosystemet består av en nät-del (100), en abonnentterminal (102) och en radioförbindelse (104) som överföringsväg. Det nya består av, att den allmänna sändningskanalen inte normalt frekvenshoppas. Systemet som förverkligar uppfinningen kräver i sin enklaste form en programändring i nät-delen (100) och i abonnentterminalen (102). Uppfinningen lämpar sig för alla radiosystem där frekvenshoppning användes, framför allt vid GSM/DCS 1800-system och UMTS-system.



Taajuushyppelymenetelmä ja radiojärjestelmä

Tekniikan ala

5 Keksinnön kohteena on menetelmä toteuttaa taajuushyppely laskevaa siirtotietä pitkin yleislähetyskanavan taajuudelle radiojärjestelmässä, joka radiojärjestelmä käsittää verkko-osan, tilaajapäätelaitteen ja siirtotienä radioyhteyden verkko-osan ja tilaajapäätelaitteen välillä, joka menetelmä käsittää seuraavat askeleet:

10 A) verkko-osa lähettää yleislähetyskanavalla ensimmäisen signaaliryhmän tilaajapäätelaitteelle tietyllä taajuudella, jossa ensimmäisessä signaaliryhmässä kerrotaan millä toisella taajuudella seuraavan kerran lähetetään ensimmäinen signaaliryhmä,

15 C) mennään askeleeseen A, jossa verkko-osa lähettää seuraavan ensimmäisen signaaliryhmän tilaajapäätelaitteelle toisella taajuudella,

D) toistetaan askelia A-C, jolloin taajuushyppelysekvenssi muodostuu tietyistä määrästä askelia A-C.

20 Tekniikan taso

Taajuushyppely kehitettiin sotilasradiojärjestelmiin vaikeuttamaan salakuuntelua ja torjumaan häiriöitä. Häiriöiden torjunnassa merkittävää on se, että taajuushyppelyllä aikaansaadaan taajuusdiversiteettiä ja häiritsijädiversitettiä. Taajuushyppely toteutetaan siten, että lähetin lähettää tietyn määrän radioinformaatiota jollakin tietyllä taajuudella. Sitten lähetin jatkaa radioinformaation lähettämistä jollakin toisella taajuudella. Tämä taajuuden vaihto voidaan suorittaa useita kertoja. Yleensä taajuuden vaihto toistuu tunnettuna sarjana, tällöin puhutaan taajuushyppelysekvenssistä.

Radiojärjestelmissä on kullakin tukiasemalla yksi kantoaalto, jota nimitetään yleiskanavaksi. Voidaan myös käyttää nimitystä kontrollikanava. Tällä termillä tarkoitetaan itse asiassa useita kanavia, joita tilaajapäätelai-

te ja verkko-osa tarvitsevat toimintansa ohjaukseen. Laskevan siirtotien yleiskanavasta käytetään nimitystä yleislähetyskanava. Näiden lisäksi samalla kanta-aallolla lähetetään varsinaiset liikennekanavat, joita pitkin yhteyden muodostuksen jälkeen siirretään käyttäjän hyötykuormaa, kuten puhetta tai dataa. Myös liikennekanavien sisällä voidaan tarvittaessa kuljettaa signaalointitietoa.

Kanava-termiä käytetään kahdessa toisistaan eroavassa merkityksessä. Tässä esityksessä kanavalla tarkoitetaan loogista kanavaa, joka sisältää jotain sille ominaista tietoa. Toisessa merkityksessä kanavalla tarkoitetaan fyysistä kanavaa, jota käytetään loogisen kanavan kuljettamiseen. Tässä esityksessä fyysisestä kanavasta käytetään termiä aikaväli.

GSM-järjestelmässä yksi fyysinen kanava on TDMA-kehysten yksi aikaväli. Loogiset kanavat ovat yleisiä (Common) kanavia tai yhteyskohtaisia (Dedicated) kanavia. TDMA-kehyksessä on 8 aikaväliä. Yhteyskohtaisille kanaville on määritelty 26 TDMA-kehysten pituinen 26-ylikehys. Yleisille kanaville on vastaavasti määritelty 51 TDMA-kehysten pituinen 51-ylikehys.

Yleiset kanavat käsittävät BCH-kanavat (Broadcast Channel) ja CCCH-kanavat (Common Control Channel). BCH-kanavat käsittävät FCCH-kanavan (Frequency Correction Channel), SCH-kanavan (Synchronization Channel) ja BCCH-kanavat (Broadcast Control Channel). CCCH-kanavat käsittävät PCH-kanavan (Paging Channel), AGCH-kanavan (Access Grant Channel) ja RACH-kanavat (Random Access Channel). Yhteyskohtaiset kanavat käsittävät liikennekanavat (Traffic Channel) ja DCH-kanavat (Dedicated Control Channel). DCH-kanavat käsittävät SDCCH-kanavan (Stand-alone Dedicated Control Channel), SACCH-kanavan (Slow Associated Control Channel) ja FACCH-kanavan (Fast Associated Control Channel).

Esillä olevan keksinnön kannalta oleellisia ovat

yleislähetyskanavat, joita ovat FCCH-kanava, SCH-kanava, BCCH-kanavat ja CCCH-kanavat (PCH-kanava ja AGCH-kanava). FCCH-kanava sisältää taajuudenkorjausinformaatiota tilaajapäätelaitteelle. SCH-kanava sisältää kehysynkronointi-
5 informaatiota. BCCH-kanava sisältää yleistä tukiasemakoh-
taista informaatiota. CCCH-kanavista PCH-kanava sisältää kutsuinformaatiota ja AGCH-kanava sisältää informaatiota liikennekanavan allokoinnista tilaajapäätelaitteelle.

Yleislähetyskanava lähetetään täydellä teholla ja
10 samalla taajuudella, eli sille ei voida käyttää hyväksi taajuushyppelyä. Tämä aiheuttaa ongelmia radiojärjestelmän suunnittelulle ja käytölle.

Suuri ongelma on se, että verkkosuunnittelu täytyy tavallaan tehdä kaksinkertaisena. Ensinnäkin suunnitellaan
15 normaalien kantoaaltojen käyttö, jota voidaan tehostaa taajuushyppelyllä, epäjatkuvalle lähetyksellä ja tehonsäädöllä. Toiseksi suunnitellaan yleislähetyskanavien kantoaaltojen käyttö.

Toinen suuri ongelma aiheutuu siitä, että järjestelmän kapasiteetti pienenee, kun yleislähetyskanavan kanssa samalla kantaallolla olevat liikennekanavat eivät voi käyttää hyväkseen taajuushyppelyä, epäjatkovaa lähetystä ja tehonsäätöä.

Keksinnön tunnusmerkit

25 Esillä olevan keksinnön tarkoituksena onkin toteuttaa taajuushyppelymenetelmä yleislähetyskanavan taajuudelle, jolla menetelmällä vältetään esitetyt ongelmat.

Tämä saavutetaan johdannossa esitetyn tyyppisellä menetelmällä, jolle on tunnusomaista, että menetelmä käsittää lisäksi askeleen B askeleiden A ja C välissä:
30

B) seuraavaksi verkko-osa lähettää yleislähetyskanavalla tunnetun määrän muita signaaleita taajuushyppelyä käyttäen tilaajapäätelaitteelle, ja ensimmäisen taajuushyppelyn siirtymä on etukäteen sovittu, ja muiden taajuushyppelyjen siirtymät ovat etukäteen sovittuja.
35

Keksinnön kohteena on lisäksi järjestelmä toteuttaa taajuushyppely laskevaa siirtotietä pitkin yleislähetyskanavan taajuudelle radiojärjestelmässä, joka radiojärjestelmä käsittää verkko-osan, tilaajapäätelaitteen ja siirtotienä radioyhteyden verkko-osan ja tilaajapäätelaitteen välillä, ja verkko-osa on sovitettu lähettämään yleislähetyskanavalla ensimmäisen signaaliryhmän tilaajapäätelaitteelle tietyllä taajuudella, jossa ensimmäisessä signaaliryhmässä kerrotaan millä toisella taajuudella seuraavan kerran lähetetään ensimmäinen signaaliryhmä, ja tilaajapäätelaite on sovitettu muodostamaan osa taajuushyppelysekvenssistä ensimmäisen signaaliryhmän lähetystaajuuksista.

Järjestelmälle on tunnusomaista, että verkko-osa on sovitettu lähettämään yleislähetyskanavalla muita signaaleita taajuushyppelyä käyttäen tilaajapäätelaitteelle, ja ensimmäisen taajuushyppelyn siirtymä on etukäteen sovittu, ja muiden taajuushyppyjen siirtymät ovat etukäteen sovittuja, ja tilaajapäätelaite on sovitettu muodostamaan taajuushyppelysekvenssi lisäksi ensimmäisen taajuushyppelyn siirtymästä ja muiden taajuushyppyjen siirtymistä.

Keksinnön mukaisella menetelmällä saavutetaan monia suuria etuja. Yleislähetyskanavan kantoaallolla olevien kaikkien kanavien suorituskyky paranee merkittävästi, koska taajuushyppelyä voidaan käyttää.

Erittäin suuri hyöty saavutetaan sillä, että verkonsuunnittelu muuttuu paljon helpommaksi. Enää ei tarvita kaksinkertaista verkonsuunnittelua, vaan kaikki verkko-osan lähettämät kanavat voivat hyödyntää taajuushyppelyä. On jopa mahdollista, ettei solujen taajuussuunnittelua tarvitse tehdä ollenkaan: tällöin tukiasema valitsee esimerkiksi satunnaisesti jonkin taajuushyppelysekvenssin. Jos jotkin rinnakkaiset tukiasemat käyttävät samoja taajuuksia, niin taajuushyppely mahdollistaa kuitenkin riittävän korkeatasoisen toiminnan laadun.

Keksinnön mukaisella järjestelmällä ovat samat edut, kuin menetelmälle on edellä kuvattu. Keksinnön edulliset toteutusmuodot ja muut yksityiskohtaisemmat toteutusmuodot korostavat keksinnön etuja. On selvää, että edullisia toteutusmuotoja ja yksityiskohtaisia toteutusmuotoja voidaan yhdistellä keskenään erilaisiksi yhdistelmiksi halutun teknisen tehon aikaansaamiseksi.

Kuvioiden selitys

Seuraavassa keksintöä selitetään tarkemmin viitaten oheisten piirustusten mukaisiin esimerkkeihin, joissa

kuvio 1 esittää radiojärjestelmää,

kuvio 2 esittää taajuushyppelyn toteuttamista keksinnön mukaisesti,

kuvio 3 esittää erästä tapaa toteuttaa taajuushyppely GSM-järjestelmässä,

kuvio 4 esittää toista tapaa toteuttaa taajuushyppely GSM-järjestelmässä,

kuvio 5 esittää kolmatta tapaa toteuttaa taajuushyppely GSM-järjestelmässä,

kuvio 6 esittää erästä esimerkkiä järjestelmästä.

Edullisten toimintamuotojen kuvaus

Tarkastellaan kuviota 1. Kuviossa esitetään keksinnön kannalta oleelliset osat radiojärjestelmästä. Radiojärjestelmä käsittää verkko-osan 100 ja tilaajapäätelaitteen 102. Siirtotienä on radioyhteys 104 verkko-osan 100 ja tilaajapäätelaitteen 102 välillä. Käytännössä radiojärjestelmissä on useita satoja, jopa tuhansia tukiasemia ja lukemattomia tilaajapäätelaitteita.

Tarkastellaan kuviota 2. Kuviossa on X-akselilla taajuudet $f_1 - f_6$, ja Y-akseli kuvaa aikaa. Keksinnön mukainen taajuushyppelymenetelmä toteutetaan seuraavasti:

A) Verkko-osa 100 lähettää yleislähetyskanavalla ensimmäisen signaaliryhmän 200A tilaajapäätelaitteelle 102 taajuudella f_1 . Signaaliryhmällä 200 tarkoitetaan yhden tai useamman yksittäisen signaalin muodostamaa koko-

naisuutta. Ensimmäisessä signaaliryhmässä 200A kerrotaan, millä toisella taajuudella seuraavan kerran lähetetään ensimmäinen signaaliryhmä 200B.

5 B) Seuraavaksi verkko-osa 100 lähettää yleislähetyskanavalla tunnetun määrän muita signaaleita 202A, 204A taajuushyppelyä käyttäen tilaajapäätelaitteelle 102. Muita signaaleita 202, 204 voi olla yksi tai useampia, tässä esimerkissä niitä on siis kaksi. Ensimmäinen muu signaali 202A lähetetään taajuudella f2 ja toinen muu signaali 204A
10 taajuudella f3. Ensimmäisen taajuushypyn siirtymä 220, eli taajuuden siirtymä taajuudesta f1 taajuuteen f2 on etukäteen sovittu, eli sekä tilaajapäätelaite että verkko-osa tietävät sen. Myös muiden taajuushyppyjen siirtymät 222, eli tässä esimerkissä taajuuden siirtymä taajuudesta f2
15 taajuuteen f3, ovat etukäteen sovittuja.

C) Sitten verkko-osa 100 lähettää seuraavan ensimmäisen signaaliryhmän 200B tilaajapäätelaitteelle 102 toisella taajuudella f2, joka kerrottiin edellisessä ensimmäisessä signaaliryhmässä 200A. Sitten lähetetään muut
20 signaalit 202B, 204B taajuuksilla f3 ja f4.

D) Askelia A-C toistetaan, jolloin taajuushyppelysekvenssi 210 muodostuu tietystä määrästä askelia A-C. Taajuushyppelysekvenssi 210 on siis tässä esimerkissä f1-f2-f3-f2-f3-f4-f3-f4-f5-f4-f5-f6. Sitten taajuushyppelysekvenssi 210 alkaa taas alusta.
25

Tilaajapäätelaite 102 oppii taajuushyppelysekvenssin kuuntelemalla taajuuksia. Kun se löytää jonkin ensimmäisen signaaliryhmän 200, se alkaa seurata ketjua viritäytymällä sille taajuudelle, joka ensimmäisessä signaaliryhmässä 200 kerrottiin. Seurattuaan ketjua aikansa tilaajapäätelaite 102 havaitsee, että se alkaa toistua, näin
30 tilaajapäätelaite 102 on oppinut taajuushyppelysekvenssin.

Eräässä keksinnön edullisessa toteutusmuodossa ensimmäisessä signaaliryhmässä 200 kerrotaan myös ensimmäisen taajuushypyn siirtymä 220. Tällä saavutetaan se hyöty,
35

että siirtymän ei tarvitse olla etukäteen tunnettu oletusarvo, vaan se voidaan sovittaa olosuhteisiin parhaiten sopivaksi.

5 Eräässä toisessa edullisessa toteutusmuodossa ensimmäisessä signaaliryhmässä 200 kerrotaan, millä ainakin kahdella toisella taajuudella ainakin seuraavan kerran ja sitä seuraavan kerran lähetetään ensimmäinen signaaliryhmä 200. Näin tilaajapäätelaite 102 ei menetä koko taajuushyp-

10 pälysekvenssiä 210, vaikka siltä jäisikin seuraava ensimmäinen signaaliryhmä 200 kuulematta.

Tarkastellaan seuraavaksi keksinnön toteuttamista GSM-järjestelmässä mitenkään siihen kuitenkaan rajoittumatta. On selvää, että keksintöä voidaan soveltaa monenlaisissa radiojärjestelmissä, joissa käytetään taajuushyp-

15 pelytekniikkaa, esimerkiksi GSM-järjestelmän jatkokehityksessä, DCS1800-järjestelmässä ja UMTS-järjestelmässä. GSM-järjestelmässä ensimmäinen signaaliryhmä 200 käsittää ainakin yhden FCCH-signaalin ja ainakin yhden SCH-signaalin. Muut signaalit 202, 204 käsittävät BCCH-signaalit ja/tai

20 CCCH-signaalit. Tyypillinen rakenne 51-ylikehykselle on sellainen, että aikavälissä 0 ovat yleiset kanavat ja aikaväleissä 1 - 7 ovat yhteyskohtaiset kanavat. Keksinnön kannalta on oleellista tarkastella, miten aikavälissä 0 olevat yleiset kanavat taajuushyppelivät, sillä aikaväleissä 1 - 7 oleville yhteyskohtaisille kanaville voidaan

25 soveltaa tunnetun tekniikan mukaista ratkaisua, jossa BCCH-kanavassa kerrotaan taajuushyppelysekvenssi näille kanaville.

Tarkastellaan kuviota 3, jossa kuvataan miten menetelmää sovelletaan GSM-järjestelmässä. X-akselilla ovat jälleen taajuudet $f_1 - f_6$. Y-akselilla kuvataan aikaa, tällä kertaa 51-ylikehyksen aikaväli nollan järjestysnumeroina 0 - 50. Aluksi lähetetään ensimmäinen signaaliryhmä taajuudella f_1 . Ryhmä muodostuu kolmesta signaalista, jotka

35 sisältävät FCCH-kanavan ja kaksi SCH-kanavaa. Normaa-

listi SCH-kanavia on vain yksi, mutta keksinnön tässä toteutusmuodossa yksi CCCH-kanava on korvattu yhdellä SCH-kanavalla. Sitten lähetetään neljä BCCH-signaalia, taajuuksilla f2, f3, f4 ja f5. Sitten lähetetään kolme CCCH-signaalia taajuuksilla f6, f1 ja f2. Seuraava ensimmäinen signaaliryhmä lähetetään taajuudella f2. Sitten seuraa 7 CCCH-signaalia taajuuksilla f3, f4, f5, f6, f1, f2 ja f3. Tämä FCCH-signaalin, kahden SCH-signaalin ja seitsemän CCCH-signaalin ryhmä toistuu vielä kahdesti tämän esimerkin taajuushyppelysekvenssissä 210. Viimeisessä 51-ylikehyksen aikaväli nollassa ei lähetetä mitään. Kuten jo sanottiin, toisessa SCH-signaalissa kerrotaan, millä toisella taajuudella seuraavan kerran lähetetään ensimmäinen signaaliryhmä, siis yksi FCCH-signaali ja kaksi SCH-signaalia.

Eräässä keksinnön toteutusmuodossa ylimääräistä SCH-signaalia ei tarvita, vaan ensimmäisessä SCH-signaalissa kerrotaan, millä toisella taajuudella seuraavan kerran lähetetään ensimmäinen signaaliryhmä, siis yksi FCCH-signaali ja yksi SCH-signaali. Tällä saavutetaan se etu, ettei olemassaolevaa aikavälien jakoa tarvitse muuttaa. Tämä keksinnön toteutusmuoto kuvataan kuviossa 4. Taajuushyppelysekvenssi 210 toistuu samanlaisena kuin kuviossa 3, erona on se, että SCH-signaaleita on vain yksi, jolloin CCCH-signaalien määrää ei tarvitse vähentää.

Tarkastellaan kuviota 5. Taajuussynkronoinnin parantamiseksi keksinnön eräässä toteutusmuodossa FCCH-signaali lähetetään aina samalla tietyllä taajuudella. Tällöin FCCH-signaali siis jätetään taajuushyppelyn ulkopuolelle. Kuviossa 5 nähdään kuinka FCCH-signaali lähetetään aina taajuudella f1. Kuviossa on kaksi SCH-signaalia kuten kuviossa 3, mutta on selvää, että tämä toteutusmuoto voidaan myös yhdistää kuvion 4 toteutusmuotoon, jolloin SCH-signaaleja olisi siis vain yksi.

SCH-signaali käsittää BSIC:in (Base Station Identi-

ty Code) ja TDMA-kehysnumeron. Keksinnön kuviossa 3 esitetyn toteutusmuodon mukaisesti ensimmäinen SCH-signaali käsittää TDMA-kehysnumeron, ja toinen SCH-signaali käsittää BSIC:in ja seuraavan kerran lähetettävän ensimmäisen signaaliryhmän taajuuden. Kuviossa 4 esitetyn toteutusmuodon mukaisesti SCH-signaali käsittää BSIC:in ja seuraavan kerran lähetettävän ensimmäisen signaaliryhmän taajuuden.

Laskevan siirtotien taajuushyppelysekvenssiä käytetään myös nousevan siirtotien yleisille kanaville, esimerkiksi GSM-järjestelmässä RACH-kanaville.

Keksinnön kohteena on myös menetelmän toteuttava radiojärjestelmä. Verkko-osa ja tilaajapäätelaite on sovitettu suorittamaan keksinnön mukainen menetelmä. Kuvion 1 mukaisesti järjestelmän olennaiset osat ovat verkko-osa 100 ja tilaajapäätelaite 102, joiden välillä on radioyhteys 104. Verkko-osa 100 käsittää tukiaseman, tukiasemaohjaimen ja matkapuhelinkeskuksen. Tarkastellaan kuviota 6, jossa kuvataan miten esimerkinomaisesti järjestelmä on sovitettu suorittamaan tarvittava käsittely. Tukiasemaohjain 600 on yhteydessä tukiasemaan 610. Tukiasemaohjain 600 käsittää ryhmäkytkentäkentän 602, transkooderin 604 ja ohjausyksikön 606. Ryhmäkytkentäkenttää 602 käytetään puheen ja datan kytkentään sekä yhdistämään signaalointipiirejä. Transkooderi 604 muuntaa yleisen puhelinverkon ja matkapuhelinverkon välillä käytettävät erilaiset puheen digitaaliset koodausmuodot toisilleen sopiviksi. Ohjausyksikkö 606 suorittaa puhelunohjausta, liikkuvuuden hallintaa, tilastotietojen keräystä ja signaalointia. Tukiasema 610 käsittää kehysyksikön 612, taajuushyppely-yksikön 614, kantoaaltoyksikön 616 ja antennin 618. Kehysyksikössä 612 suoritetaan kanavakoodaus, kanavien lomitus, tiedon salaaminen ja purskeen muodostaminen. Taajuushyppely-yksikössä 614 suoritetaan taajuushyppely kantataajuusaallolle. Kantoaaltoyksikössä 616 suoritetaan modulointi ja A/D-konversio lähetettävälle signaalille. Tilaajapäätelaite 102

käsittää antennin 620, duplex-suodattimen 622, vastaanot-
timen 624 ja ohjausosan 626. Vastaanotin 624 käsittää de-
modulaattorin 628, kanavadekooderin 630, dekrypterin 632
ja lähdedekooderin 634.

5 Menetelmää käytetään siten, että tukiasema 610 läh-
ettää yleislähetyskanavalla ensimmäisen signaaliryhmän
200 tilaajapäätelaitteelle 102 tietyllä taajuudella, jossa
ensimmäisessä signaaliryhmässä 200 kerrotaan, millä toi-
sella taajuudella seuraavan kerran lähetetään ensimmäinen
10 signaaliryhmä 200. Lisäksi tukiasema 610 lähettää yleislä-
hetyskanavalla muita signaaleita 202, 204 taajuushyppelyä
käyttäen tilaajapäätelaitteelle 102, ja ensimmäisen taa-
juushypyn siirtymä 220 on etukäteen sovittu, ja muiden
taajuushyppyjen siirtymät 222 ovat etukäteen sovittuja.
15 Keksintö toteutetaan yksinkertaisimmillaan siten, että
keksinnön mukaisen menetelmän askeleet muunnetaan suori-
tettavaksi ohjelmistona. Tällöin ohjelmisto voidaan si-
joittaa esimerkiksi tukiasemaohjaimen 600 ohjausosan 606
muistiin. Sitten ohjausosa 606 signaloi tukiasemaa 610,
20 jotta kehysyksikössä 612 sijoitetaan tarvittavat tiedot
lähetettävään kanavaan. Myös taajuushyppely-yksikölle 614
signaloidaan, miten sen tulee toteuttaa taajuushyppelysek-
venssi. Toisaalta välineet voidaan toteuttaa yleis- tai
signaaliprosessoreilla tai erillislogiikalla.

25 Tilaajapäätelaite 102 muodostaa taajuushyppelysek-
venssin 210 ensimmäisen signaaliryhmän 200 lähetystaajuuk-
sista, ensimmäisen taajuushypyn siirtymästä 220 ja muiden
taajuushyppyjen siirtymistä 222. Keksintö toteutetaan yk-
sinkertaisimmillaan siten, että keksinnön mukaisen mene-
30 telmän askeleet muunnetaan suoritettavaksi ohjelmistona.
Ohjelmisto voidaan tallentaa tällöin ohjausosan 626 muis-
tiin ja se suoritetaan samaisessa ohjausosassa 626. Ohjel-
misto saa tällöin vastaanottimelta 624 tarvitsemansa tie-
dot. Toisaalta sovitus voidaan toteuttaa yleis- tai sig-
35 naaliprosessoreilla tai erillislogiikalla.

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 esittä-
5 tämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä toteuttaa taajuushyppely laskevaa siirtotietä pitkin yleislähetyskanavan taajuudelle radiojärjestelmässä, joka radiojärjestelmä käsittää verkko-osan (100), tilaajapäätelaitteen (102) ja siirtotienä radioyhteyden (104) verkko-osan (100) ja tilaajapäätelaitteen (102) välillä, joka menetelmä käsittää seuraavat askeleet:

A) verkko-osa (100) lähettää yleislähetyskanavalla ensimmäisen signaaliryhmän (200) tilaajapäätelaitteelle (102) tietyllä taajuudella, jossa ensimmäisessä signaaliryhmässä (200) kerrotaan millä toisella taajuudella seuraavan kerran lähetetään ensimmäinen signaaliryhmä (200),

C) mennään askeleeseen A, jossa verkko-osa (100) lähettää seuraavan ensimmäisen signaaliryhmän (200) tilaajapäätelaitteelle (102) toisella taajuudella,

D) toistetaan askelia A-C, jolloin taajuushyppelysekvenssi (210) muodostuu tietystä määrästä askelia A-C, t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää lisäksi askeleen B askeleiden A ja C välissä:

B) seuraavaksi verkko-osa (100) lähettää yleislähetyskanavalla tunnetun määrän muita signaaleita (202, 204) taajuushyppelyä käyttäen tilaajapäätelaitteelle (102), ja ensimmäisen taajuushyppelyn siirtymä (220) on etukäteen sovittu, ja muiden taajuushyppyjen siirtymät (222) ovat etukäteen sovittuja.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisessä signaaliryhmässä (200) kerrotaan myös ensimmäisen taajuushyppelyn siirtymä (220).

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisessä signaaliryhmässä (200) kerrotaan, millä ainakin kahdella toisella taajuudella ainakin seuraavan kerran ja sitä seuraavan kerran lähetetään ensimmäinen signaaliryhmä (200).

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että laskevan siirtotien taajuushyppelysekvenssiä käytetään myös nousevan siirtotien yleisille kanaville.

5 5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että GSM-järjestelmässä ensimmäinen signaaliryhmä käsittää ainakin yhden FCCH-signaalin ja ainakin yhden SCH-signaalin.

10 6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että GSM-järjestelmässä muut signaalit käsittävät BCCH-signaalit ja/tai CCCH-signaalit.

15 7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisessä SCH-signaalissa kerrotaan, millä toisella taajuudella seuraavan kerran lähetetään ensimmäinen signaaliryhmä (200).

20 8. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että toisessa SCH-signaalissa kerrotaan, millä toisella taajuudella seuraavan kerran lähetetään ensimmäinen signaaliryhmä (200).

9. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että FCCH-signaali lähetetään aina samalla tietyllä taajuudella.

25 10. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että nykyinen SCH-signaali käsittää BSIC:in ja TDMA-kehysnumeron, ja että keksinnön mukaisesti SCH-signaali käsittää BSIC:in ja seuraavan kerran lähetettävän ensimmäisen signaaliryhmän taajuuden.

30 11. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että nykyinen SCH-signaali käsittää BSIC:in ja TDMA-kehysnumeron, ja että keksinnön mukaisesti ensimmäinen SCH-signaali käsittää TDMA-kehysnumeron, ja toinen SCH-signaali käsittää BSIC:in ja seuraavan kerran lähetettävän ensimmäisen signaaliryhmän taajuuden.

35 12. Järjestelmä toteuttaa taajuushyppely laskevaa

siirtotietä pitkin yleislähetyskanavan taajuudelle radiojärjestelmässä, joka radiojärjestelmä käsittää verkko-osan (100), tilaajapäätelaitteen (102) ja siirtotienä radioyhteyden (104) verkko-osan (100) ja tilaajapäätelaitteen (102) välillä, ja verkko-osa on sovitettu lähettämään yleislähetyskanavalla ensimmäisen signaaliryhmän (200) tilaajapäätelaitteelle (102) tietyllä taajuudella, jossa ensimmäisessä signaaliryhmässä (200) kerrotaan millä toisella taajuudella seuraavan kerran lähetetään ensimmäinen signaaliryhmä (200), ja tilaajapäätelaite (102) on sovitettu muodostamaan osa taajuushyppelysekvenssistä (210) ensimmäisen signaaliryhmän (200) lähetystaajuuksista,

t u n n e t t u siitä, että verkko-osa on sovitettu lähettämään yleislähetyskanavalla muita signaaleita (202, 204) taajuushyppelyä käyttäen tilaajapäätelaitteelle (102), ja ensimmäisen taajuushyppyn siirtymä (220) on etukäteen sovittu, ja muiden taajuushyppyjen siirtymät (222) ovat etukäteen sovittuja, ja tilaajapäätelaite (102) on sovitettu muodostamaan taajuushyppelysekvenssi (210) lisäksi ensimmäisen taajuushyppyn siirtymästä (220) ja muiden taajuushyppyjen siirtymistä (222).

..

:

Patentkrav

1. Förfarande för att förverkliga frekvenshoppning längs en nedlänk till en allmän sändningskanals frekvens i ett radiosystem, vilket radiosystem omfattar en nät-
5 del (100), en abonnentterminal (102) och som överföringsväg en radioförbindelse (104) mellan nätdelen (100) och abonnentterminalen (102), vilket förfarande omfattar följande steg:

10 A) nätdelen (100) sänder på den allmänna sändningskanalen en första signalgrupp (200) till abonnentterminalen (102) på en viss frekvens, i vilken första signalgrupp (200) berättas på vilken andra frekvens den första signalgruppen (200) sänds nästa gång,

15 C) övergår man till steg A, där nätdelen (100) sänder följande första signalgrupp (200) till abonnentterminalen (102) på en andra frekvens,

D) steg A-C upprepas, varvid en frekvenshoppsekvens (210) bildas av en viss mängd steg A-C,

20 k ä n n e t e c k n a t av att förfarandet dessutom omfattar steg B mellan steg och A och C:

B) som följande sänder nätdelen (100) på den allmänna sändningskanalen en känd mängd andra signaler (202, 204) genom användning av frekvenshopp till abonnentterminalen (102), och det första frekvenshoppets förskjutning (220) är anordnad på förhand, och de övriga frekvenshoppens förskjutningar (222) är anordnade på förhand.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att i den första signalgruppen (200) berättas även det första frekvenshoppets förskjutning (220).

3. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att i den första signalgruppen (200) berättas på vilka åtminstone två andra frekvenser den första signalgruppen (200) sänds åtminstone nästa gång och därpå
35 följande gång.

4. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e -
t e c k n a t av att nedlänkens frekvenshoppsekvens an-
vänds även för en upplänks allmänna kanaler.

5. Förfarande enligt något av de föregående pa-
5 tentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att i ett GSM-
system omfattar den första signalgruppen åtminstone en
FCCH-signal och åtminstone en SCH-signal.

6. Förfarande enligt något av de föregående pa-
tentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att i ett GSM-
10 system omfattar de övriga signalerna BCH-signaler
och/eller CCCH-signaler.

7. Förfarande enligt patentkrav 5, k ä n n e -
t e c k n a t av att i den första SCH-signalen berättas
på vilken andra frekvens den första signalgruppen (200)
15 sänds nästa gång.

8. Förfarande enligt patentkrav 5, k ä n n e -
t e c k n a t av att i den andra SCH-signalen berättas på
vilken andra frekvens den första signalgruppen (200) sänds
nästa gång.

20 9. Förfarande enligt patentkrav 5, k ä n n e -
t e c k n a t av att FCCH-signalen alltid sänds på samma
bestämda frekvens.

10. Förfarande enligt patentkrav 7, k ä n n e -
t e c k n a t av att den nuvarande SCH-signalen omfattar
25 BSIC och ett TDMA-ramnummer, och att enligt uppfinningen
omfattar SCH-signalen BSIC och frekvensen för den första
signalgruppen som skall sändas nästa gång.

11. Förfarande enligt patentkrav 8, k ä n n e -
t e c k n a t av att den nuvarande SCH-signalen omfattar
30 BSIC och ett TDMA-ramnummer, och att enligt uppfinningen
omfattar den första SCH-signalen TDMA-ramnumret och den
andra SCH-signalen omfattar BSIC och frekvensen för den
första signalgruppen som skall sändas nästa gång.

12. System för att förverkliga frekvenshoppning
35 längs en nedlänk till en allmän sändningskanals frekvens i
ett radiosystem, vilket radiosystem omfattar en nät-del

(100), en abonnentterminal (102) och som överföringsväg en radioförbindelse (104) mellan nätdelen (100) och abonnentterminalen (102), och nätdelen (100) är anordnad att sända på den allmänna sändningskanalen en första signalgrupp (200) till abonnentterminalen (102) på en viss frekvens, i vilken första signalgrupp (200) berättas på vilken andra frekvens den första signalgruppen (200) sänds nästa gång, och abonnentterminalen (102) är anordnad att bilda en del av en frekvenshoppsekvens (210) från den första signalgruppens (200) sändningsfrekvenser,

k ä n n e t e c k n a t av att nätdelen är anordnad att sända på den allmänna sändningskanalen andra signaler (202, 204) genom användning av frekvenshopp till abonnentterminalen (102), och det första frekvenshoppets förskjutning (220) är fastställd på förhand, och de övriga frekvenshoppens förskjutningar (222) är fastställda på förhand, och abonnentterminalen (102) är anordnad att dessutom bilda frekvenshoppsekvensen (210) från det första frekvenshoppets förskjutning (220) och de andra frekvenshoppens förskjutningar (222).

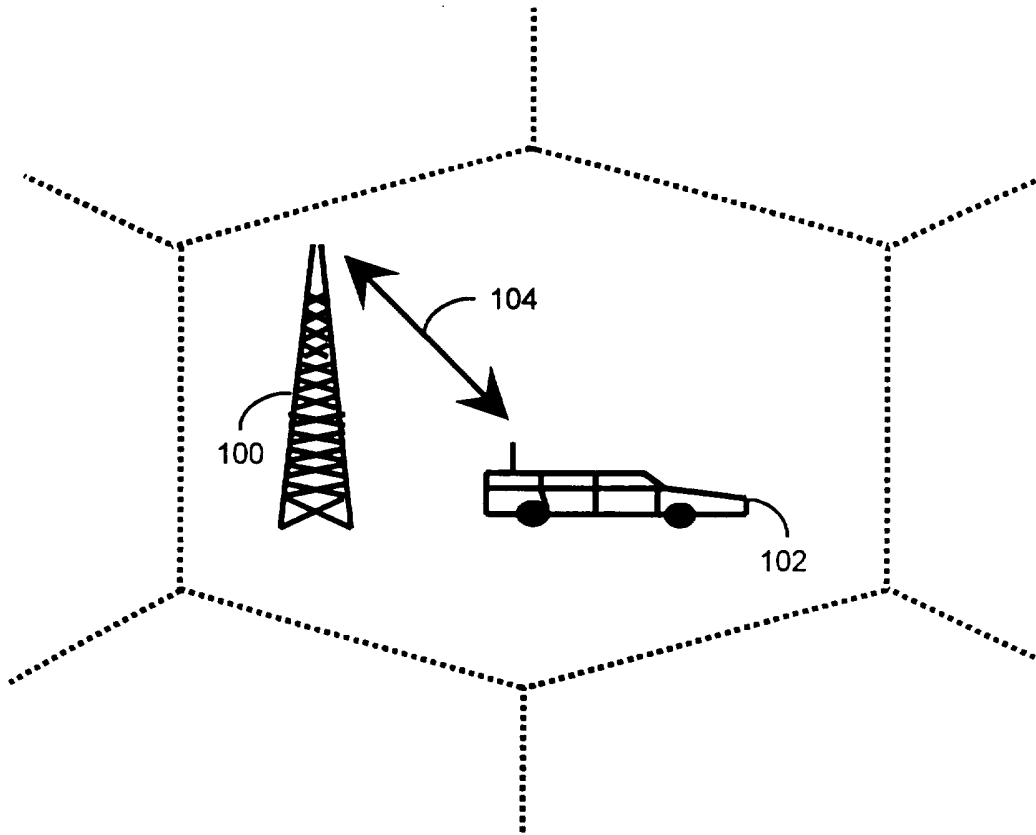


Fig 1

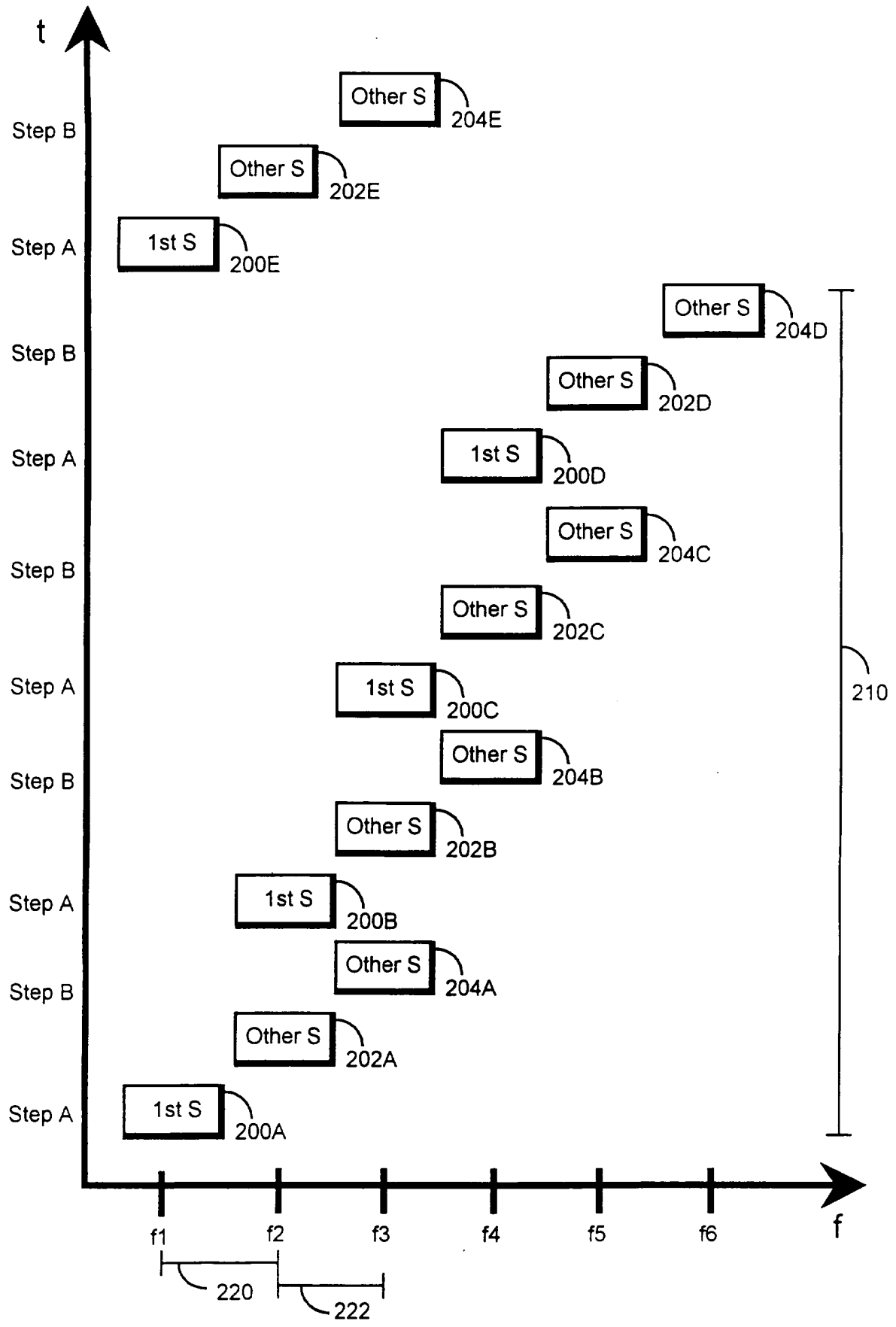


Fig 2

| Multiframe Number | f1 | f2 | f3 | f4 | f5 | f6 |
|-------------------|----|----|----|----|----|------|
| 50 | | | | | | |
| 49 | | | | | | CCCH |
| 48 | | | | | | CCCH |
| 47 | | | | | | |
| 46 | | | | | | |
| 45 | | | | | | |
| 44 | | | | | | |
| 43 | | | | | | |
| 42 | | | | | | |
| 41 | | | | | | |
| 40 | | | | | | |
| 39 | | | | | | |
| 38 | | | | | | |
| 37 | | | | | | |
| 36 | | | | | | |
| 35 | | | | | | |
| 34 | | | | | | |
| 33 | | | | | | |
| 32 | | | | | | |
| 31 | | | | | | |
| 30 | | | | | | |
| 29 | | | | | | |
| 28 | | | | | | |
| 27 | | | | | | |
| 26 | | | | | | |
| 25 | | | | | | BCCH |
| 24 | | | | | | BCCH |
| 23 | | | | | | BCCH |
| 22 | | | | | | SCH |
| 21 | | | | | | SCH |
| 20 | | | | | | FCCH |
| 19 | | | | | | CCCH |
| 18 | | | | | | CCCH |
| 17 | | | | | | CCCH |
| 16 | | | | | | BCCH |
| 15 | | | | | | BCCH |
| 14 | | | | | | BCCH |
| 13 | | | | | | BCCH |
| 12 | | | | | | SCH |
| 11 | | | | | | SCH |
| 10 | | | | | | FCCH |
| 9 | | | | | | CCCH |
| 8 | | | | | | CCCH |
| 7 | | | | | | CCCH |
| 6 | | | | | | BCCH |
| 5 | | | | | | BCCH |
| 4 | | | | | | BCCH |
| 3 | | | | | | BCCH |
| 2 | | | | | | SCH |
| 1 | | | | | | SCH |
| 0 | | | | | | FCCH |

Fig 3

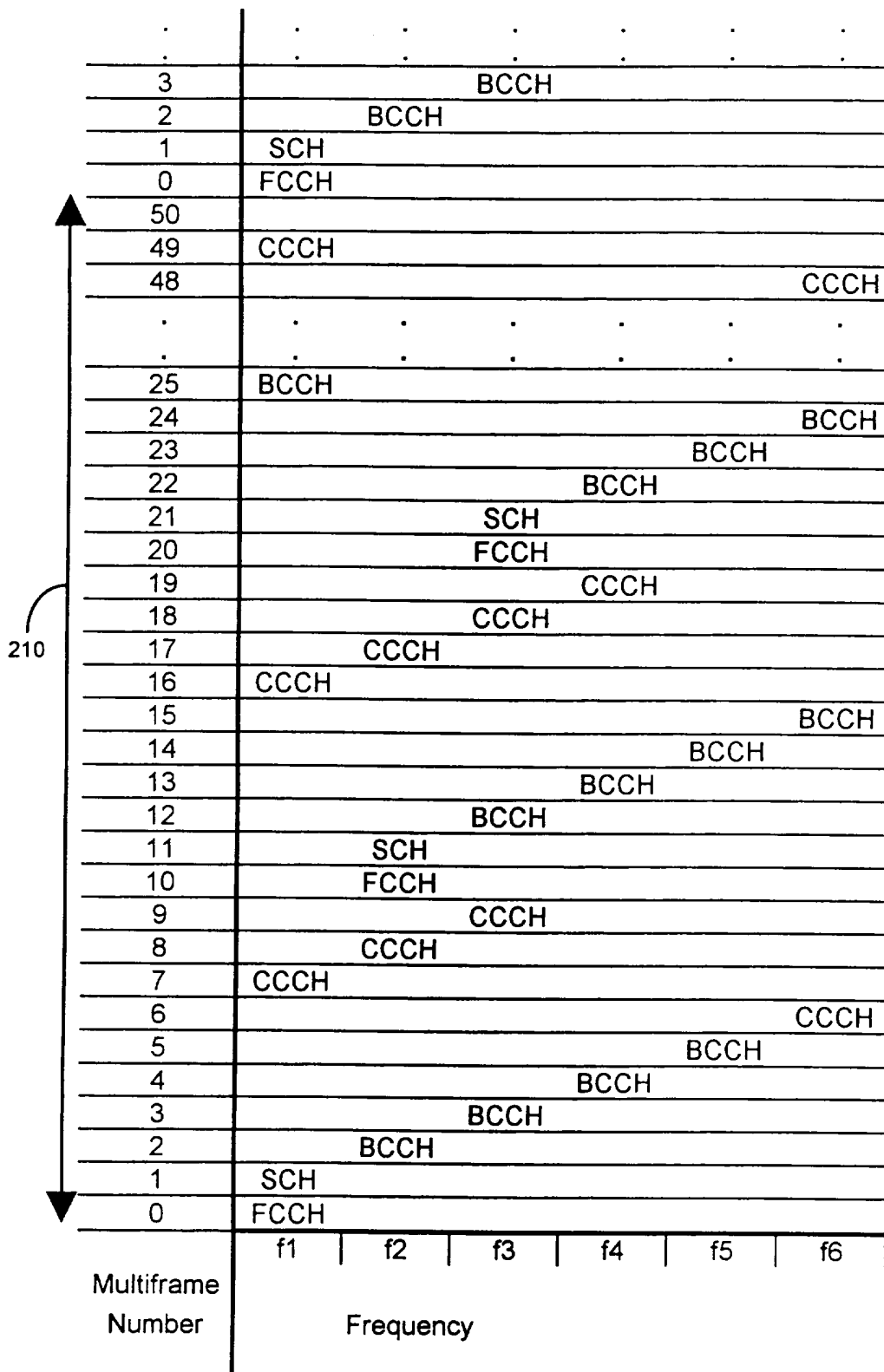


Fig 4

| | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|----|----|----|----|----|
| | · | · | · | · | · | · | |
| | 3 | BCCH | | | | | |
| | 2 | SCH | | | | | |
| | 1 | SCH | | | | | |
| | 0 | FCCH | | | | | |
| | 50 | | | | | | |
| | 49 | CCCH | | | | | |
| | 48 | CCCH | | | | | |
| | · | · | · | · | · | · | · |
| | · | · | · | · | · | · | · |
| | 25 | BCCH | | | | | |
| | 24 | BCCH | | | | | |
| | 23 | BCCH | | | | | |
| | 22 | SCH | | | | | |
| | 21 | SCH | | | | | |
| | 20 | FCCH | | | | | |
| | 19 | CCCH | | | | | |
| | 18 | CCCH | | | | | |
| | 17 | CCCH | | | | | |
| | 16 | BCCH | | | | | |
| | 15 | BCCH | | | | | |
| | 14 | BCCH | | | | | |
| | 13 | BCCH | | | | | |
| | 12 | SCH | | | | | |
| | 11 | SCH | | | | | |
| | 10 | FCCH | | | | | |
| | 9 | CCCH | | | | | |
| | 8 | CCCH | | | | | |
| | 7 | CCCH | | | | | |
| | 6 | BCCH | | | | | |
| | 5 | BCCH | | | | | |
| | 4 | BCCH | | | | | |
| | 3 | BCCH | | | | | |
| | 2 | SCH | | | | | |
| | 1 | SCH | | | | | |
| | 0 | FCCH | | | | | |
| | Multiframe Number | f1 | f2 | f3 | f4 | f5 | f6 |
| | | Frequency | | | | | |

Fig 5

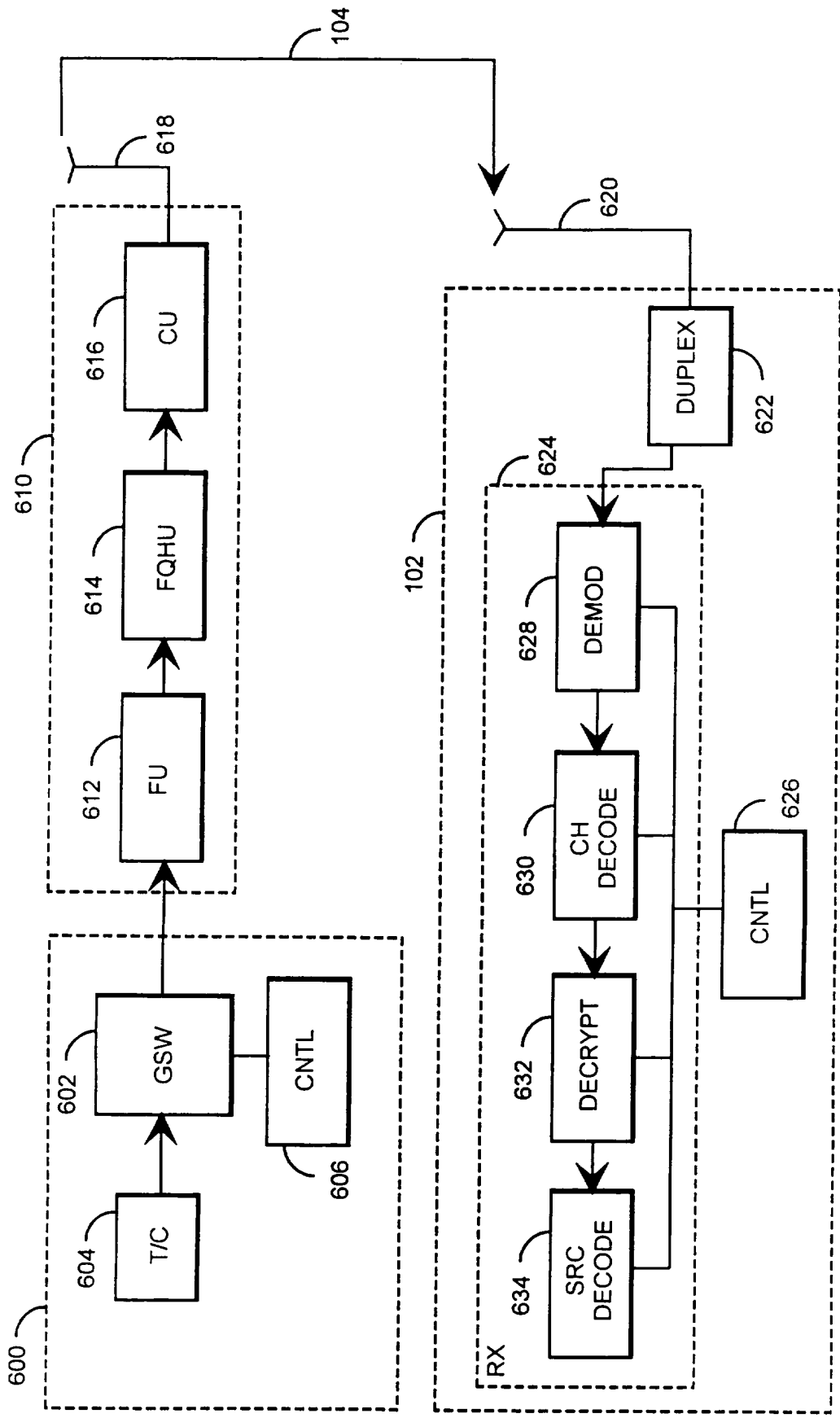


Fig. 6