

Tehnikavaldkond

Käesolev leiutis on seotud telekommunikatsiooniga ning täpsemalt edastushajuvusega ja mitme-kasutaja-hajuvusega mobiiltelefonide telekommunikatsioonisüsteemis.

Taust ja tehnika tase

- 5 Nõudlus andmesideteenuste järele on plahvatuslikult kasvanud seoses interneti tunnustamise ja laialdase kasutusega. Kui andmesidet on seni teenindatud juhtmega ühenduste abil, nõuavad juhtmeta kasutajad nüüd, et ka juhtmeta seadmed toetaksid andmesidet. Paljud juhtmeta kasutajad eeldavad, et nad saaksid „surfata“ internetis, vaadata oma e-posti ning teostada muid andmesidetoiminguid, kasutades mobiiltelefone,
- 10 juhtmeta isiklikke andmeabivahendeid, juhtmeta ühendatud sülearvuteid ja/või muid juhtmeta seadmeid.

- Tekivad mitmesugused toimimisega seotud küsimused, kui andmeside teenindamiseks kasutatakse juhtmeta võrku. Juhtmeta võrgud loodi algselt heliside täpselt kindlaksmääratud nõuete teenindamiseks. Üldiselt öeldes nõuab heliside püsivat ribalaiust
- 15 minimaalse signaali-müra suhte (SNR) ja pidevuse nõuetega. Andmesidel on teisest küljest täiesti teistsugused toimimise nõuded. Andmeside on tavaliselt hüplik, katkendlik ning aktiivhetkede ajal võib tarvis minna suhteliselt kõrget ribalaiust.

- Juhtmeta võrgu infrastruktuur peab toetama nii madala bitikiirusega helisidet kui erineva kiirusega andmesidet. Sealhulgas peab võrgu infrastruktuur edastama madala bitikiirusega
- 20 viivitustundliku helisidet koos kõrge andmekiirusega viivituskindla kiirusega andmesidega.

- Seetõttu soovitakse pakkuda kommunikatsioonisüsteemi, mis suudaks edastada nii viivitustundliku madala andmekiirusega helisidet kui viivituskindlat kõrge andmekiirusega andmesidet spektrimahu minimaalse kaoga. Lisaks soovitakse ka pakkuda
- 25 kommunikatsioonisüsteemi, mis teenindaks ka hüplikku andmesidet mitme andmekasutaja jaoks kadudeta ettenähtud spektris.

Taolise kommunikatsioonisüsteemi üheks näiteks on Universaalse Mobiilse Telekommunikatsioonisüsteemi (UTMS) Maapealse Raadioside Võrk (UTRAN). UTRAN on kolmanda põlvkonna süsteem, mis osaliselt toetub raadiosidetehnoloogiale, mida

tuntakse Mobiilside Globaalsüsteemina (GSM). UTRAN on laiaribalise koodijaotusega mitme kasutaja (W-CDMA) süsteem.

5 Kolmanda Põlvkonna Partnerlusprojekti (3GPP) eesmärgiks on täiendavalt kaasata UTRANi ja GSMi põhiseid raadiosidevõrkude tehnoloogiaid. Erilist huvi pakub siin muutuvate edastuskiirustega teenuste tugi kolmanda põlvkonna raadiosidesüsteemis nii reaalaja kui mittereaalaja viivituskindlate teenuste puhul. Kuna kasutajad kasutavad samu radioressursse, peab raadiosidevõrk hõlmama täpselt ressursse üksikasutaja seadmete (UE) sideks, mis põhineb teenusenõuete kvaliteedil, nagu näiteks muutuva kiirusega teenused, ning radioressursside olemasolul.

10 Näiteks võib multimeediaseansil üks kandja edastada helisidet, teine kandja edastada videosidet ning kolmas kandja edastada andmepakettisidet. UTRAN teisendab side füüsilistele edastuskanalitele.

15 UE ja UTRANi vahel võib side teisendada ühele või mitmele eriedastuskanalile (DCH) või üldisele edastuskanalile, nagu näiteks juhuside üldkanal (RACH), edastusside üldkanal (FHCH), paketi üldkanal (CPCH), allalüli jagatud kanal (DSCH) ja kiire allalüli jagatud kanal (HS-DSCH).

Reaalajaside teisendatakse erikanalitele. Erikanalil võivad olla ressursid, mis võimaldavad konkreetset teenust, nagu näiteks minimaalne edastuskiirus heliside puhul. Täpsema teabe saamiseks edastuskanalite kohta tuleb teha viide UMTS 3GPP parameetritele järgnevalt:

20 3G TS 25.211, V3.5.0; 3G TS 25.221, V3.5.0 ja 3G TS 25.331, V3.5.0; 3G TR 25.848, V0.6.0; 3GPP TR 25.858, V1.0.4; 3GPP TR 25.950, V4.0.0.

Et võimaldada efektiivseid multimeediavõimalusi UMTSis, arendatakse Kiire Allalülipakettside (HSDPA) skeemi, mis võimaldab andmepakettide edastamist mobiiljaama kuni nt 4 Mbps.

25 HSDPA põhimõtte standardiseeriti hiljuti 3GPPs UMTSi jaoks (vrd 3GP TR 25.858, V1.0.4 jaanuar 2002). See hõlmab täiendusi, mida saab UTRA puhul kohandada, et võimaldada väga kiiret allalingipakettisidet kiire allalingi jagatud kanali (HS-DSCH) abil.

HS-DSCH põhistruktuuri puhul on kaalutletud kaht ülesehitust (R2A010010: HSDPA raadioliidese protokoll ülesehitus, Ericsson, Motorola), st RNC põhine ülesehitus, mis

ühtib R99 ülesehituse ja sõlm B põhise ülesehitusega planeerimiseks. Planeerimise viimine sõlmedesse B võimaldab planeerimise tulemuslikumat teostamist, võimaldades planeerijal töötada värskeima kanaliteabega. Planeerija saab kohandada modulatsiooni, et paremini ühitada antud kanali tingimused ja hajumiskeskond. Lisaks saab planeerija kasutada mitme kasutaja hajumist, planeerides ainult neid kasutajaid, mis on konstruktiivhääbumises.

Edastamise parandamiseks hajumiskeskonnas on laialt tuntud hajuvustehnoloogia, mis põhineb mitme allalingi saateantenni kasutamisel. Nende teise käsu rakendusi on kasutatud UTRA R99 parameetrite puhul. Sellised tehnoloogiad kasutavad ruumi ja/või polarisatsiooni korrelatsiooni mitmete kanalite puhul, et saavutada hajumise hääbumise võimendus.

Mitme sisendiga mitme väljundiga (MIMO) töötlemine kasutab mitut antenni nii baasjaama saatjas kui terminali vastuvõtjas, mis pakub mitmesuguseid eeliseid edastamise hajuvuse tehnoloogias mitme antenni puhul ainult saatjas ja ühe antenniga süsteemides. Kui on olemas mitu antenni nii saatjas kui vastuvõtjas, saab tippmahtu suurendada, kasutades tehnoloogiat, mida tuntakse koodi taaskasutusena.

„WCDMA areng“, Tomas Hedberg ja Stefan Parkvall, Ericsson Review nr 3, 2001, tutvustab avatud silmusega edastuse hajuvuse kasutamist, kus allalingi andmeid edastatakse üheaegselt kahe antenni kaudu, kasutades kodeerimise erikuju.

Edasi avatakse planeerimine, kusjuures planeerija kasutab mitme kasutaja hajuvust ja püüab edastada kasutajaile, kui raadiolevi tingimused võimaldavad, kõrgeid andmekiirusi.

Käesoleva leiutise eesmärgiks on võimaldada paremat edastuse hajuvustehnikat, eriti HSDPA tüüpi süsteemide kasutamisel.

Leiutise olemus

Leiutis annab võimaluse saata esimese ja teise signaali hulgale kasutajaseadmeile, nagu väidetud nõudluses 1. Eelistatud kujud on toodud vastavates nõuetes.

Leiutis võimaldab saata nii reaalaja- kui mittereaalajasignaale mobiiltelefoni telekommunikatsioonisüsteemi kasutajaseadmeile, rakendades edastuse hajuvust

reaalajasignaale, kasutades efektiivselt olemasolevat edastusvõimsust. See saavutatakse erikanalite võimaldamisega iga üksiku kasutajaseadme puhul eesmärgiga edastada reaalajasignaale, nagu näiteks heli- ja/või videosignaale. Nimetatud erikanalite puhul kasutatakse mitmete allalingi saateantennide kasutamisel põhinevaid hajuvustehnoloogiaid.

Edasi nähakse kasutajaseadmete jaoks ette tihendatud koodiga jagatud kanal. Aktiivsed kasutajaseadmed jaotatakse kahte rühma, millest üks omistatakse esimesele antennile ja teine omistatakse teisele antennile. Mitterealajasignaale, mida on vaja saata esimesele rühmale, võimendatakse esimese antenniga seotud võimsusvõimendiga ning saadetakse esimesest antennist välja; samamoodi võimendatakse mitterealajasignaale, mis saadetakse välja teisele rühmale, teise antenniga ühendatud võimsusvõimendiga ning saadetakse välja teisest antennist.

Üldisemal juhul kohaldatakse n edastuse hajuvust, näiteks $n=4$. Sel juhul jaotatakse kasutajaseadmed mitmeks $n=4$ rühmaks, mis omistatakse vastavatele antennidele.

Mitme kasutaja hajuvuse kohaldamiseks võidakse kasutada planeerijat, planeerides ainult neid kasutajaid, mis on konstruktiivhääbumises.

Vastavalt leiutise eelistatud kujule edastatakse reaalajasignaale DPCHde kaudu ning mitterealajasignaale jagatud HSDPA süsteemi HS-DSCH kaudu. Reaalajasignaale edastatakse DPCHde kaudu, kasutades edastuse hajuvust, ning iga üksik mitterealajasignaal edastatakse ainult ühe saateantenni HS-DSCH kaudu edastuse hajuvuseta, ent kohaldades mitme kasutaja hajuvust. Sel kombel saavutatakse edastusvõimsuse statistiline tasakaal, kasutades mitme kandjaga võimsusvõimendeid.

Kasutada võib enam kui kahte kandesagedust. Nende kandesageduste toetamiseks tuleb kasutada mitme kandjaga võimsusvõimendeid. Võimsusvõimendite edastusvõimsuse kasutuse statistiliseks tasakaalustamiseks peab kandesageduste arv võrduma hajuvusharude arvuga. Näiteks kahe kandjaga võimsusvõimendiga kahe edastuse hajuvusskeemi asemel saab kasutada nelja kandjaga võimsusvõimendiga nelja edastuse hajuvusskeemi.

Vastavalt leiutisele omistatakse iga kasutajaseade nii ühele kandesageduste komplektist kui ühele antennile antennikomplektist. Seejärel omistatakse iga erisageduskanal ühele kandesageduste komplektist.

Jooniste lühikirjeldus

5 Järgnevalt kirjeldatakse leiutise eelistatud kujusid täpsemalt, viidates joonistele, kus:

joonis fig 1 on ühel kandesagedusel põhineva telekommunikatsioonisüsteemi plokkskeem,

joonis fig 2 on skeem, mis näitab võimsusvõimendi mahu kasutust,

joonis fig 3 on vooskeem joonisel fig 1 toodud telekommunikatsioonisüsteemi
10 kasutamiseks,

joonis fig 4 on vähemalt esimest ja teist kandesagedust kasutava telekommunikatsioonisüsteemi plokkskeem,

joonis fig 5 kujutab joonisel fig 4 toodud süsteemi kahe kandjaga võimsusvõimendite edastusvõimsuse mahtude statistilist kasutust,

15 joonis fig 6 on vooskeem joonisel fig 4 toodud telekommunikatsioonisüsteemi kasutamiseks,

joonis fig 7 on leiutise telekommunikatsioonisüsteemi plokkskeem,

joonis fig 8 kujutab joonisel fig 7 toodud süsteemi kahe kandjaga võimsusvõimendite edastusvõimsuse mahtude statistilist kasutust,

20 joonis fig 9 on järgneva telekommunikatsioonisüsteemi plokkskeem,

joonis fig 10 kujutab joonisel fig 9 toodud süsteemi kahe kandjaga võimsusvõimendite edastusvõimsuse mahtude statistilist kasutust,

joonis fig 11 on järgneva telekommunikatsioonisüsteemi plokkskeem,

joonis fig 12 kujutab joonisel fig 11 toodud süsteemi kahe kandjaga võimsusvõimendite
25 edastusvõimsuse mahtude statistilist kasutust.

Üksikasjalik kirjeldus

Joonis fig 1 kujutab telekommunikatsioonisüsteemi plokkskeemi, millel on saatja 1 hulga kasutajaseadmete UE_i, UE_j, ... teenindamiseks mobiilse telekommunikatsioonisüsteemi
30 kärje raames. Saatjal 1 on edastuse hajuvusmoodul 3 edastuse hajuvuse rakendamiseks DPCHde puhul. Edastuse hajuvusmooduli 3 väljundid seostatakse vastavalt

summaatoritega 5 ja 7. Summaator 5 seostatakse signaalikandja võimendiga 9, mis seostatakse antenniga 11. Samamoodi seostatakse summaator 7 võimsusvõimendiga 13, mis seostatakse antenniga 15.

5 Edasisaatjal 1 on koodi tihendaja 17 HS-DSCH koodi tihendamiseks. Koodi tihendaja 17 võimaldab väljundis signaاليةlemente SUEi ja SUEj ... vastavatele kasutajaseadmetele U Ei, U Ej,

10 Igaüks kasutajaseadmeist U Ei, U Ej, ... omistatakse ühele antennidest 11 või 15. Näiteks kasutajaseade U Ei omistatakse antennile 11 ning kasutajaseade U Ej omistatakse antennile 15. Signaali tihendaja 17 väljundid seostatakse vastavate summaatoritega 5 ja 7. Sel kombel võimaldatakse signaاليةlement SUEi summaatorile 5 ning signaاليةlement SUEj summaatorile 7.

Planeerija 19 planeerib mittereaalajasignaali saadmist HS-DSCH kaudu, et võimaldada mitme kasutaja hajuvust, planeerides ainult neid kasutajaid, mis on konstruktiivhääbumises.

15 Jaotades kasutajaseadmed rühmadeks, mis omistatakse erinevatele antennidele, on võimsusvõimendite 9 ja 13 koormus ligikaudu sümmeetriline isegi siis, kui kohaldatakse ainult DPCHde edastuse hajuvust.

20 Kogu olemasoleva edastusvõimsuse kasutuse statistilist tasakaalu kujutatakse näite varal joonisel fig 2. Joonisel fig 2 on kujutatud skeeme 20 ja 22, mis näitavad vastavalt joonisel fig 1 toodud võimsusvõimendite 9 ja 13 edastusvõimsuse kasutamist ajadomeenis. Ajatelg on jaotatud planeerimisvahemikeks, millele UTRA teates viidatakse kui edastusaja vahemikele (TTI). Nagu ilmneb jooniselt fig fig 2, rakendatakse nii võimsusvõimendit 110 kui 112 enamuse ajast nende vastava maksimaalse väljundvõimsuse mahul või selle läheduses.

25 Joonisel fig 3 on toodud vastav vooskeem. Sammul 30 nähakse ette DPCHd. Sammul 32 nähakse ette jagatud HS-DSCH. Sammul 34 omistatakse antenn ja seostuv võimsusvõimendi igale aktiivsele kasutajaseadmele. Igale antennidest omistatakse eelistatavalt ligikaudu sama arv kasutajaseadmeid. Seda saab teha vastava signaalskeemi abil saatja ja kasutajaseadmete vahel.

Sammul 36 saadetakse reaalarjasignaali DPCHdele edastuse hajuvusega ühel kandesagedusel. Sammul 38 saadetakse mittereaalajasignaali HS-DSCH'le mitme kasutaja hajuvusega ühel kandesagedusel. Mitme kasutaja hajuvuse tõttu ei tule rakendada edastuse hajuvust.

- 5 Iga aktiivne kasutajaseade jälgib eelistatavalt kanali kvaliteeti ühel kahest levikanalist ning see teavitab parima kanali kvaliteedist sõlme B. Lisaks teatatakse sõlmele B ka kanali kvaliteedi tagasisidega seostatav saateantenn. Erinevate saateantennide kaudu saab edastada erinevaid kasutajaseadmeid, mis edastatakse koodi tihendamiseks. Näiteks esimene kood edastatakse antenni 11 kaudu (vrd joonis fig 1) omistatud kasutajaseadmele
- 10 UEi ning teine kood edastatakse antenni 15 kaudu omistatud seadmele UEj.

Tuleb märkida, et see on eriti kasulik, kuna tõenäosus, et kasutajaseade 'näeb' head kanalit, on suhteliselt suur. Edasine läbikoste Hadamardi koodidelt seoses muude kasutajaseadmetega väheneb, kuna edastatav kasutajaseade näeb vastavaid kanaleid nõrgemana.

- 15 Eelistatavalt peaks sõlm B tasakaalustama Hadamardi koodid saateantennide vahel nii, et edastusvõimsus oleks korralikult tasakaalustatud. Lisaks on tänu piiratud koormuse tasakaalustamisele iga kandja sees üldjuhul võimalik paindliku hulga kandjate tugi, nt toimimine ühe kandja või kolme kandjaga.

- Joonisel fig 4 on kujutatud telekommunikatsioonisüsteemi plokk skeemi, mis teenindab
- 20 hulka mobiilseid kasutajaseadmeid (UEd). Näites on joonisel fig 4 plokk skeemil toodud kasutajaseadmed UEn UEj UEi ja UEm; tuleb märkida, et praktikas võib UEsid olla palju rohkem.

- Igaüks UEdest omistatakse esimesele edastussagedusele f_1 või teisele edastussagedusele f_2 . Näiteks UEn omistatakse sagedusele f_2 , UEj omistatakse sagedusele f_1 , UEi omistatakse sagedusele f_1 ja UEm omistatakse sagedusele f_2 . Sel viisil jaotatakse UEd
- 25 UEdesse esimeseks rühmaks, mis omistatakse esimesele kandesagedusele f_1 , ning teiseks rühmaks, mis omistatakse teisele kandesagedusele f_2 .

Eelistatavalt teostatakse kandesageduste omistamine UEdele vastava signaaliga UEde ja telekommunikatsioonisüsteemi saatja 100 vahel. Näiteks kandesagedused omistatakse

UEdele, mis on vahelduvalt aktiivsed. Näiteks muutuvad UEd aktiivseks järgmises järjestuses:

UEi, UEn, UEj, UEm, ...

- 5 Esimene UE, mis aktiivseks muutub, st UEi, omistatakse esimesele kandesagedusele f1.
Teine UE, mis aktiivseks muutub, st UEn, omistatakse teisele kandesagedusele f2.
Järgmine UE, mis aktiivseks muutub, st UEj, omistatakse esimesele kandesagedusele f1 jne. Sel kombel on tulemuseks kaks rühma UEsid, kus kumbki rühm hõlmab ligikaudu sama arvu UEsid, kui peetakse silmas suuremat hulka UEsid.

- 10 Eelistatavalt teostatakse UEde omistamine sagedustele selleks, et tasakaalustada võimsusvõimendite koormust. Tuleb märkida, et selline omistamine võib olla dünaamiline ning joonist 1 tuleb käsitleda hetkvõttena.

- 15 Saatjat 100 kasutatakse nii reaalaaja- kui mittereaalajasignaalide edastamiseks UEdele. Reaalajasignaalid, nagu näiteks heli- ja videosignaalid, edastatakse DPCHde kaudu. Iga DPCH omistatakse kas esimesele kandesagedusele f1 või teisele kandesagedusele f2. Et võimaldada edastuse hajuvust DPCHde puhul, on saatjal 100 edastuse hajuvusmoodulid 102 ja 104.

Edastuse hajuvusmoodul 102 võtab vastu reaalaajasignaale, mis edastatakse DPCH'1, mis on omistatud sagedusele f1. Samamoodi võtab edastuse hajuvusmoodul 104 vastu selliseid reaalaajasignaale, mis edastatakse DPCHdele, mis on omistatud teisele kandesagedusele f2.

- 20 Edastuse hajuvusmoodul 102 seostatakse summaatorite 106 ja 108 kaudu vastavalt võimsusvõimenditega 110 ja 112. Nii võimsusvõimendi 110 kui 112 on kahe kandjaga võimsusvõimendid, mis toetavad kandesagedusi f1 ja f2. Võimsusvõimendi 110 seostatakse antenniga 114 ning võimsusvõimendi 112 seostatakse antenniga 116. Sel viisil saab rakendada kõiki tuntud hajuvustehnoloogiaid, mis põhinevad mitme allalingi saateantenni kasutamisel.
- 25

HS-DSCH puhul on saatjal koodi tihendajad 118 ja 120. Koodi tihendajal 118 on sisend mittereaalajasignaalide vastuvõtmiseks, mis saadetakse UEde esimesele rühmale, st UEdele, mis on omistatud teisele kandesagedusele f2. Sel viisil varustatakse signaaliemendid SUEi, SUEj, ..., mis edastatakse kandesagedusel f1, ja

signaalielemendid SUEm, SUEn, ..., mis edastatakse kandesagedusel f_2 , vastavalt koodi tihendajatega 118 ja 120. Signaalielemendid SUEi, SUEj, ..., mis edastatakse kandesagedusel f_1 , on summaatori 106 sisendiks. Samamoodi on signaalielemendid SUEm, SUEn summaatori 108 sisendiks.

- 5 Edasi on saatjal 100 planeerija 124. Planeerija 124 planeerib mittereaalajasignaale, mis saadetakse HS-DSCH kaudu, et võimaldada mitme kasutaja hajuvust, planeerides ainult mittereaalajasignaale kasutajaile, mis on konstruktiivhääbumises.

Kasutamisel kontrollitakse võimsusvõimendit 110, et võimendada reaalarajasignaale DPCHdel, mis on omistatud sagedusele f_1 sageduskandjal f_1 , ning reaalarajasignaale DPCHdel, mis on omistatud sageduskandjale f_2 sagedusel f_2 . HS-DSCH signaali-elemente SUEi, SUEj, ..., mida saadetakse kandesagedusel f_1 , võimendab vaid võimsusvõimendi 110 kandesagedusel f_1 . Sama põhimõtet kohaldatakse vastavalt võimsusvõimendi 112 töö puhul.

10

Kogu olemasoleva ülekandevõimsuse kasutuse statistilist tasakaalu kujutatakse näite varal joonisel fig 5. Joonisel fig 5 on kujutatud skeeme 200 ja 202, mis näitavad vastavalt joonisel fig 1 toodud võimsusvõimendite 110 ja 112 edastusvõimsuse kasutamist ajadomeenis. Ajatelg on jaotatud planeerimisvahemikeks, millele UTRA teates viidatakse kui edastusaja vahemikele (TTI). Nagu ilmneb jooniselt fig 5, rakendatakse nii võimsusvõimendit 110 kui 112 enamuse ajast nende vastava maksimaalse väljundvõimsuse mahul või selle läheduses.

15

20

Joonisel fig 6 on toodud näide, kus sammul 300 on ette nähtud DPCHd reaalarajasignaalide edastamiseks. Edastussageduste komplekti edastussagedus omistatakse ühele DPCHdest sammul 302.

Sammul 304 on ette nähtud HS-DSCH kui jagatud kanal mittereaalarajasignaalide edastamiseks. Sammul 306 omistatakse edastussageduste komplekti edastussagedus igale aktiivsele UE'le kärjes. Seda tehakse vastava signaalprotokolliga. Kui UEd suudavad vastu võtta ainult ühte kandesagedust, pole see samm vajalik, kuna kandesagedus on juba omistatud sammul 302. Sel juhul kasutatakse kandesagedust, mis on juba omistatud sammul 302 UE'le, ka HS-DSCH ülekandmisel tolele EU'le.

25

Sammul 308 saadetakse reaajajasignaali DPCHdele edastuse hajuvusega. Sammul 310 saadetakse mittereaajajasignaali jagatud HS-DSCH'le mitme kasutaja hajuvusega, ent ilma ülekande hajuvusega. Tulenevalt edastussageduste omistamisest kasutajaseadmeile sammul 306 teostatakse võimsusvõimendite kasutuse statistiline tasakaalustamine.

- 5 Joonisel fig 7 on kujutatud leiutise telekommunikatsioonisüsteemi plokkskeem, mis ühendab näiteid joonistelt fig 1 kuni 3 ja 4 kuni 6. Sarnaselt joonisele fig 7 on elemendid tähistatud samade viitenumbritega kui joonisel fig 4.

Erinevalt näitest joonisel fig 4 pole iga kasutajaseade omistatud ainult olemasolevatele kandesagedustele f_1 , f_2 , vaid ka ühele antennidest 110, 112. Kasutajaseadmete omistamine antennidele on teostatud nagu näidetes joonistel 1 kuni 3. Sel viisil on ühendatud mõlema näite eelised.

Mitme kandja toimimine sagedustel f_1 ja f_2 parandab veelgi võimsusvõimendi koormuse tasakaalu. Sel juhul saab koormuse ja Hadamardi koodi tasakaalustamist teostada ühiselt kõigi kandjate puhul, st ühist mitme kandja planeerimist. Sellel on veel täiendav eelis, kuna tugevaid tippkoormusi saab vältida ühe kandja või mitme kandja planeerimistehnoloogia abil. Pakette, mis on suunatud aeglaselt liikuvaile kasutajaseadmeile, hoitakse kinni, et vältida tippkoormusi. Sellist tehnoloogiat saab kasutada ka muude näidete puhul.

Vastava ajadomeeni parameetreid on kujutatud joonisel fig 8.

- 20 Joonisel fig 9 on kujutatud järgneva telekommunikatsioonisüsteemi plokkskeemi. Sarnaselt joonisele fig 9 on elemendid tähistatud samade viitenumbritega kui joonistel fig 4 ja 7.

Süsteem joonisel fig 9 sarnaneb süsteemile joonisel fig 7. Lisaks süsteemile joonisel fig 7 kohaldatakse HS-DSCH puhul suletud silmusega edastushajuvust headel kanalitel. Eelistatavalt kasutatakse seda skeemi ainult siis, kui HS-DSHCga seostatud DPCHd edastatakse, kasutades suletud silmusega edastushajuvust, kus saab üldjuhul kasutada igasugust suletud silmusega edastushajuvusrežiimi, näiteks R99 suletud silmus edastab hajuvusrežiimi 1 või -režiimi 2. Seda skeemi saab ühitada kõigi ülalpool nimetatud avatud süsteemidega, nt HS-DSCH ülekande ühe antenni kaudu või antennivalikut kasutades.

Siintoodud näites kasutati kahe edastuse hajuvust. Iga kasutajaseade jälgib kanali kvaliteeti kummaski levikanalis. Kui mõlemad kanalid, mida kasutajaseade näeb, on head, näitab kasutajaseade sõlmele B, et HS-DSCH puhul tuleb kasutada suletud silmusega hajuvust. See tähendab, et HS-DSCH ülekanne teostatakse kahe erineva saateantenni abil.

- 5 Sel juhul peab kanali kvaliteedi tagasiside hõlmama eeldatavat ja/või esinevat kiirt moodustavat võimendust, mis on saadud pärast kammimist kasutajaseadmetes. Nelja edastusega hajuvuse puhul saab suletud silmusega edastushajuvust kohaldada paindliku hulga saateantennide puhul, näiteks kui kaks (kolm/neli) neljast levikanalist, mida kasutajaseade näeb, on head, siis kohaldage kahe edastusega (kolme edastusega/nelja
- 10 edastusega) suletud silmusega hajuvust.

Tuleb märkida, et kui HS-DSCHd edastatakse suletud silmusega edastushajuvust kasutades, peaks HS-DSCH üldjuhul kasutama sama antennikaalu kui seostatud DPCH. Üldjuhul võivad nii HS-DSCH kui seostatud DPCH kasutada ka erinevaid antennikaale.

- Võrreldes ülalkirjeldatud süsteemidega võib loota süsteemi suuremat läbilaskevõimet, eriti
- 15 väikestel lõppkiirustel. Nimetatud läbilaskevõime suurenemine tuleneb kuni 3 dB suuruse võimsuse koherentsest ühitamisest kahe edastusega hajuvuse puhul. See saavutatakse, kasutades suletud silmusega edastushajuvust juhul, kui enam kui üks kanaleist, mida kasutajaseade näeb, on head.

- Koherentne ühitamine annab tulemuseks otsese ülekande, nagu see on kiirjuhtimise puhul.
- 20 Seetõttu väheneb ka teiste terminalide põhjustatud häiritus. See on eriti kasulik, kuna võimsusvõimendi koormuse tasakaalu saab veelgi parandada.

- Joonisel fig 9 toodud süsteemis on suletud silmusega edastushajuvuse skeem ühitatud
- joonisel fig 4 toodud skeemiga, st HS-DSCH edastatakse kas ühe antenni kaudu või, kui kasutajaseade näeb mitut head kanalit, suletud silmusega edastushajuvust kasutades. Sel
- 25 viisil on võimalik saavutada koherentse ühitamise võimendus väheste täiendavate signaalidega ballastiga. Kahe edastusega hajuvuse puhul on täiendavad signaalid teatavast kasutajaseadmest sõlme B piiratud suletud silmusega edastushajuvuse sisse/väljalülitamisega. Sel viisil saab lisaks mitme kasutaja hajuvusele HS-DSCH puhul kohaldada edastuse hajuvust, et kasutada ära mitme hea kanali olemasolu. See edastab
- 30 hajuvust HS-DSCH puhul saatja 100 hajuvuse edastamise mooduli 122 abil joonisel fig 9.

Vastava ajadomeeni parameetrid on toodud joonisel fig 10.

Joonisel fig 11 on kujutatud järgneva telekommunikatsioonisüsteemi plokkskeem, mis ühitab HS-DSCH täiendava edastushajuvuse joonisel fig 1 toodud näitega. Joonisel fig 11 toodud viitenumbreid kasutatakse elementide tähistamiseks. Lisaks on joonisel fig 11 toodud saatjal 1 edastuse hajuvusmoodul 122, et võimaldada 2 edastuse hajuvust HS-DSCH puhul. Sel juhul vaheldub ülekanne antennivaliku režiimi ja suletud silmusega edastuse hajuvusrežiimi vahel sõltuvalt levikanalite kvaliteedist. Siinkohal käsitletud näites eeldatakse 2 edastuse hajuvust. Kui kasutajaseade näeb halba kanalit, kasutatakse antennivalikut. Sel juhul teavitab kasutajaseade sõlme B parima kanali kvaliteedist. Lisaks teavitatakse sõlme B ka kanali kvaliteedi tagasisidega seostuvast saateantennist. Kui mõlemad kanalid, mida kasutajaseade näeb, on head, teavitavad kasutajaseadme signaalid sõlme B, et HS-DSCH edastuse puhul tuleb kasutada suletud silmusega edastushajuvust.

Joonisel fig 11 on kujutatud siinkäsitletud näidet ühe kandjaga töö puhul. 4 edastusega hajuvuse puhul saab suletud silmusega edastushajuvust kohaldada paindliku hulga saateantennidega.

Joonisel fig 11 toodud siinkäsitletud näite puhul näeb UE_i ainult üht head kanalit ning kasutab seetõttu antennivalikut. Selle vastandina näeb kasutajaseade UE_j kaht head kanalit ning kasutab seetõttu 2 edastusega suletud silmusega hajuvust edastushajuvuse mooduli 122 abil.

Joonisel fig 12 on kujutatud vastava ajadomeeni parameetrid. Tuleb märkida, et ükski ülalkirjeldatud näidetest pole piiratud 2 edastusega hajuvusega. Pigem saab kasutada n edastusega hajuvust, kus n võib olla iga number üle 2.

Viitenumbrite loend

	1	saatja
25	3	edastushajuvuse moodul
	5	summaator
	7	summaator
	9	võimsusvõimendi
	11	antenn
30	13	võimsusvõimendi

	15	antenn
	17	koodi tihendaja
	19	planeerija
	20	skeem
5	22	skeem
	100	saatja
	102	saatja hajuvusmoodul
	104	saatja hajuvusmoodul
	106	summaator
10	108	summaator
	110	võimsusvõimendi
	112	võimsusvõimendi
	114	antenn
	116	antenn
15	118	koodi tihendaja
	120	koodi tihendaja
	122	edastushajuvuse moodul
	124	planeerija
	200	skeem
20	202	skeem

Patendinõudlus

1. Meetod esimese ja teise signaali saatmiseks hulgale kasutajaseadmeile, mis **erineb selle poolest**, et sisaldab järgnevaid samme:
 - erikanali (DPCH) võimaldamine (30; 300) iga kasutajaseadme (UE) puhul
5 paljudest,
 - vähemalt esimese ja teise kandesageduse (f_1 , f_2) komplekti erikanalite kandesageduste määramine (302) igatüüpi erikanalile,
 - esimese ja teise tihendatud koodiga jagatud kanali (HS-DSCH) võimaldamine (32; 304) hulga kasutajaseadmete puhul, kusjuures esimesel tihendatud koodiga jagatud kanalil
10 on esimese tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedus ning teisel tihendatud koodiga jagatud kanalil on teise tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedus,
 - esimese ja teise tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedustest ühe määramine (306) igale kasutajaseadmele,
 - esimestest signaalidest ühe saatmine (36; 308) ühele paljudest kasutajaseadmetest
15 teatava kasutajaseadme erikanalil erikanalile omistatud kandesagedusel, kohaldades edastushajuvust antennide komplekti puhul (11, 15; 114, 116), kusjuures iga antenn on ühendatud võimsusvõimendite komplekti (9, 13; 110, 112) vastava võimsusvõimendiga,
 - antennide komplektist tihendatud koodiga jagatud kanaliga antenni määramine (34) igatüüpi kasutajaseadmeist, sõltumatult tihendatud koodiga jagatud kanali
20 kandesagedusest, mis antud kasutajaseadmele on omistatud,
 - teistest signaalidest ühe saatmine (38; 310) ühele paljudest kasutajaseadmetest tihendatud koodiga jagatud kanaleist ühele teatud kasutajaseadmele omistatud tihendatud signaaliga jagatud kanali kandesagedusel ning kasutajaseadmele omistatud tihendatud koodiga jagatud kanali antenni kaudu, kohaldades mitme kasutaja hajuvust, kasutades
25 võimsusvõimendite komplektist ühte, sõltuvalt tihendatud koodiga jagatud kanali antennist, mis on omistatud kasutajaseadmele, et saavutada võimsusvõimendite statistiline tasakaal.
2. Meetod vastavalt nõudluspunktile 1, mis **erineb selle poolest**, et erikanal on
30 DPCH tüüpi kanal ning tihendatud koodiga jagatud kanalid on HSDPA tüüpi süsteemi HS-DSCH tüüpi kanalid.
3. Meetod vastavalt nõudluspunktile 1, mis **erineb selle poolest**, et hõlmab edastushajuvuse kohaldamist teistest signaalidest ühe saatmiseks.

4. Meetod vastavalt nõudluspunktile 3, mis **erineb selle poolest**, et kohaldatakse suletud silmusega edastushajuvust.

5. Arvutiprogrammi toode, nagu näiteks digitaalne salvestuskandja, mis kasutab programmi vahendeid esimese ja teise signaali saatmiseks hulgale kasutajaseadmetele, mis **erineb selle poolest**, et programmi vahendid on kohandatud järgnevate sammude elluviimiseks:

- erikanali (DPCH) võimaldamine (30; 300) iga kasutajaseadme (UE) puhul paljudest,

10 - vähemalt esimese ja teise kandesageduse (f_1 , f_2) komplekti erikanalite kandesageduste määramine (302) igaühele erikanaleist,

- esimese ja teise tihendatud koodiga jagatud kanali (HS-DSCH) võimaldamine (32; 304) hulga kasutajaseadmete puhul, kusjuures esimesel tihendatud koodiga jagatud kanalil on esimese tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedus ning teisel tihendatud koodiga jagatud kanalil on teise tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedus,

15 - esimese ja teise tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedustest ühe määramine (306) igale kasutajaseadmele,

- esimestest signaalidest ühe saatmine (36; 308) ühele paljudest kasutajaseadmetest teatava kasutajaseadme erikanalil erikanalile omistatud kandesagedusel, kohaldades edastushajuvust antennide komplekti puhul (11, 15; 114, 116), kusjuures iga antenn on 20 ühendatud võimsusvõimendite komplekti (9, 13; 110, 112) vastava võimsusvõimendiga,


- antennide komplektist tihendatud koodiga jagatud kanaliga antenni määramine (34) igaühele kasutajaseadmeist, sõltumatult tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedusest, mis antud kasutajaseadmele on omistatud,

25 - teistest signaalidest ühe saatmine (38) ühele paljudest kasutajaseadmetest tihendatud koodiga jagatud kanaleist ühele teatud kasutajaseadmele omistatud tihendatud signaaliga jagatud kanali kandesagedusel ning kasutajaseadmele omistatud tihendatud koodiga jagatud kanali antenni kaudu, kohaldades mitme kasutaja hajuvust, kasutades võimsusvõimendite komplektist ühte, sõltuvalt tihendatud koodiga jagatud kanali antennist, mis on omistatud kasutajaseadmele, et saavutada võimsusvõimendite statistiline 30 tasakaal.

6. Saatja (1; 100) esimese ja teise signaali saatmiseks hulgale kasutajaseadmeile, mis **erineb selle poolest**, et saatja sisaldab:

- esimest elementi erikanali (DPCH) võimaldamiseks (30; 300) igäühele paljudest kasutajaseadmetest (UEd),
 - teist elementi vähemalt esimese ja teise kandesageduse (f_1 , f_2) komplekti erikanalite kandesageduste määramiseks (302) igäühele erikanaleist,
- 5 - kolmandat elementi esimese ja teise tihendatud koodiga jagatud kanali (HS-DSCH) võimaldamiseks (32; 304) hulga kasutajaseadmete puhul, kusjuures esimesel tihendatud koodiga jagatud kanalil on esimese tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedus ning teisel tihendatud koodiga jagatud kanalil on teise tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedus,
- 10 - neljandat elementi esimese ja teise tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedustest ühe määramiseks (306) igale kasutajaseadmele,
- viiendat elementi esimestest signaalidest ühe saatmiseks (36; 308) ühele paljudest kasutajaseadmetest teatava kasutajaseadme erikanalil erikanalile omistatud kandesagedusel, kohaldades edastushajuvust antennide komplekti puhul (11, 15; 114,
- 15 116), kusjuures iga antenn on ühendatud võimsusvõimendite komplekti (9, 13; 110, 112) vastava võimsusvõimendiga,
- kuuendat elementi antennide komplektist tihendatud koodiga jagatud kanaliga antenni määramiseks (34) igäühele kasutajaseadmeist, sõltumatult tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedusest, mis antud kasutajaseadmele on omistatud,
- 20 - seitsmendat elementi teistest signaalidest ühe saatmiseks (38; 310) ühele paljudest kasutajaseadmetest tihendatud koodiga jagatud kanaleist ühele teatud kasutajaseadmele omistatud tihendatud signaaliga jagatud kanali kandesagedusel ning kasutajaseadmele omistatud tihendatud koodiga jagatud kanali antenni kaudu, kohaldades mitme kasutaja hajuvust, kasutades võimsusvõimendite komplektist ühte, sõltuvalt tihendatud koodiga
- 25 jagatud kanali antennist, mis on omistatud kasutajaseadmele, et saavutada võimsusvõimendite statistiline tasakaal.
7. Saatja vastavalt nõudluspunktile 6, mis **erineb selle poolest**, et sisaldab planeerija vahendeid (19, 124) mitme kasutaja hajuvuse võimaldamiseks.

8. Telekommunikatsioonisüsteem esimese ja teise signaali saatmiseks hulgale kasutajaseadmeile, mis **erineb selle poolest**, et telekommunikatsioonisüsteem sisaldab:
- esimest elementi erikanali (DPCH) võimaldamiseks (30; 300) igähele paljudest kasutajaseadmetest (UEd),
- 5 - teist elementi vähemalt esimese ja teise kandesageduse (f_1 , f_2) komplekti erikanalite kandesageduste määramiseks (302) igähele erikanaleist,
- kolmandat elementi esimese ja teise tihendatud koodiga jagatud kanali (HS-DSCH) võimaldamiseks (32; 304) hulga kasutajaseadmete puhul, kusjuures esimesel tihendatud koodiga jagatud kanalil on esimese tihendatud koodiga jagatud kanali
- 10 kandesagedus ning teisel tihendatud koodiga jagatud kanalil on teise tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedus,
- neljandat elementi esimese ja teise tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedustest ühe määramiseks (306) igale kasutajaseadmele,
 - viiendat elementi esimestest signaalidest ühe saatmiseks (36; 308) ühele paljudest
- 15 kasutajaseadmetest teatava kasutajaseadme erikanalil erikanalile omistatud kandesagedusel, kohaldades edastushajuvust antennide komplekti puhul (11, 15; 114, 116), kusjuures iga antenn on ühendatud võimsusvõimendite komplekti (9, 13; 110, 112) vastava võimsusvõimendiga,
- kuuendat elementi antennide komplektist tihendatud koodiga jagatud kanaliga
- 20 antenni määramiseks (34) igähele kasutajaseadmeist, sõltumatult tihendatud koodiga jagatud kanali kandesagedusest, mis antud kasutajaseadmele on omistatud,
- seitsmendat elementi teistest signaalidest ühe saatmiseks (38; 310) ühele paljudest kasutajaseadmetest tihendatud koodiga jagatud kanaleist ühele teatud kasutajaseadmele omistatud tihendatud signaaliga jagatud kanali kandesagedusel ning kasutajaseadmele
- 25 omistatud tihendatud koodiga jagatud kanali antenni kaudu, kohaldades mitme kasutaja hajuvust, kasutades võimsusvõimendite komplektist ühte, sõltuvalt tihendatud koodiga jagatud kanali antennist, mis on omistatud kasutajaseadmele, et saavutada võimsusvõimendite statistiline tasakaal.

Tõlke tõlgitud kinnitan.  T.NELSON

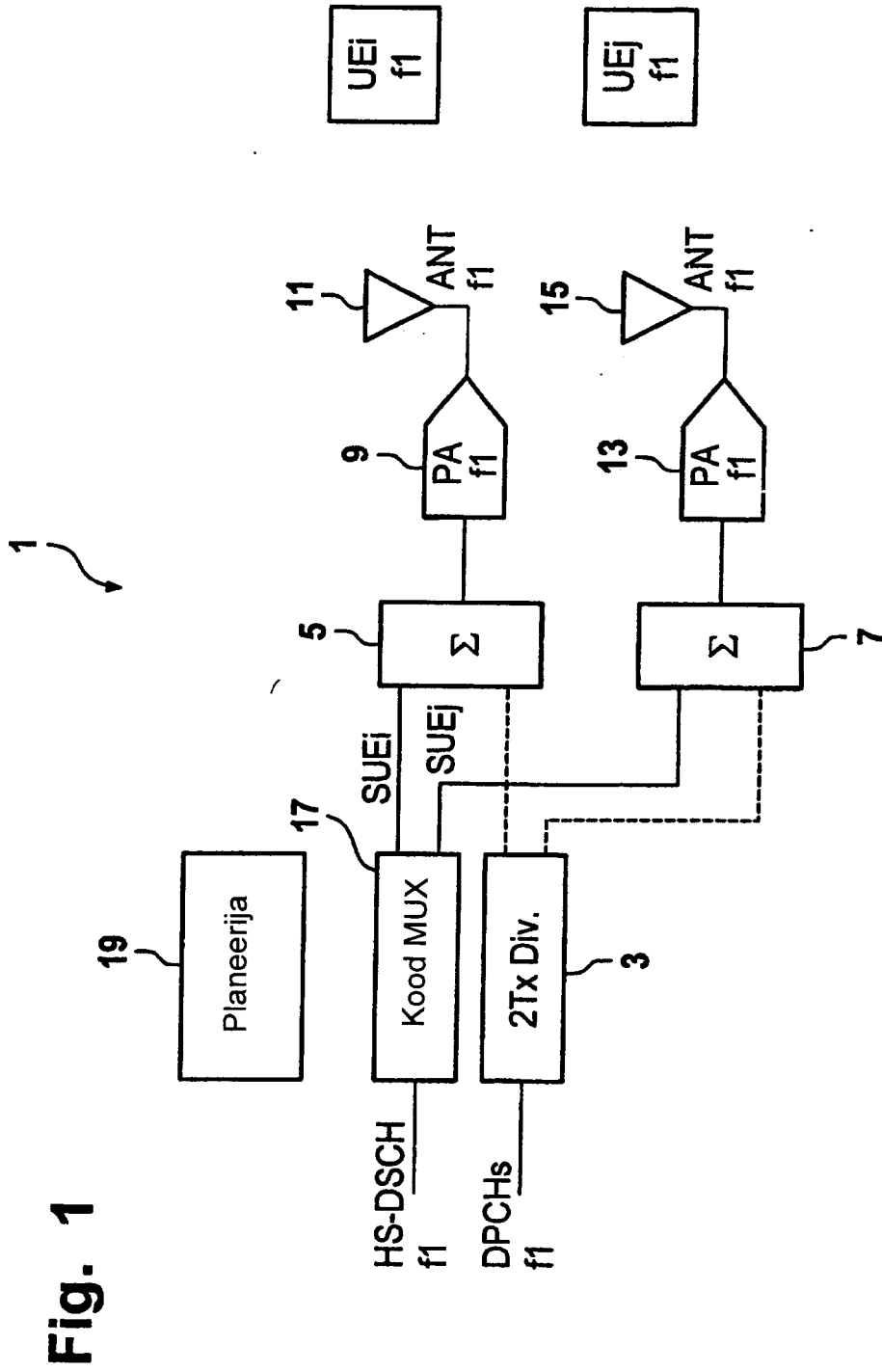


Fig. 1

Fig. 2

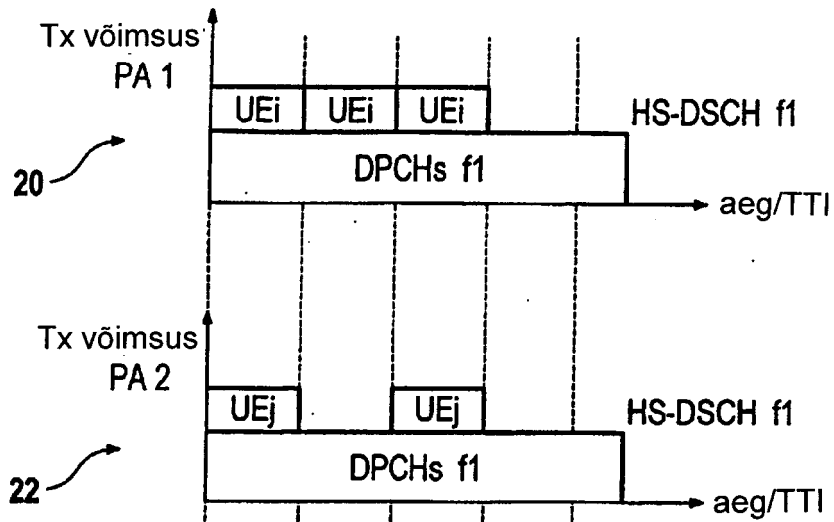
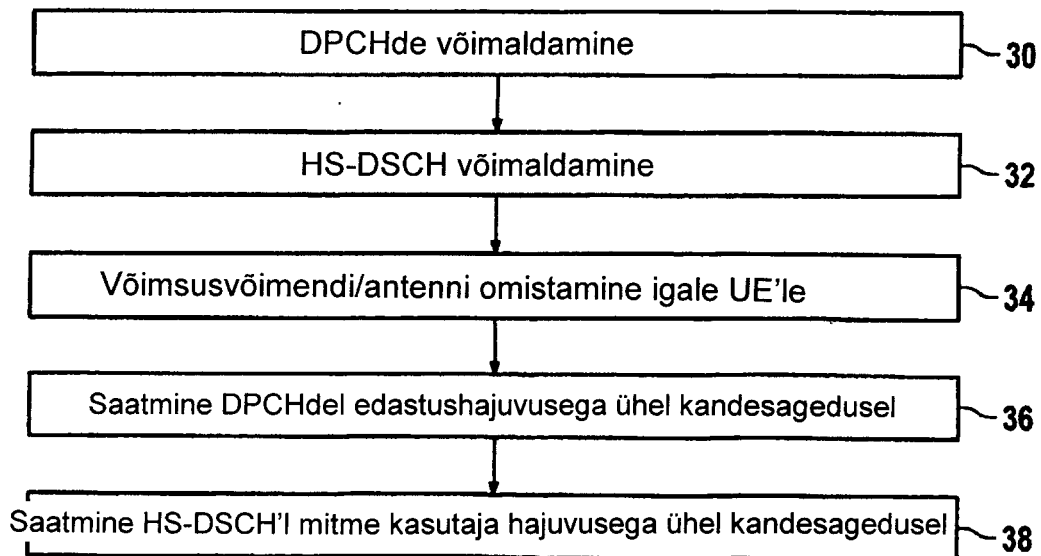


Fig. 3



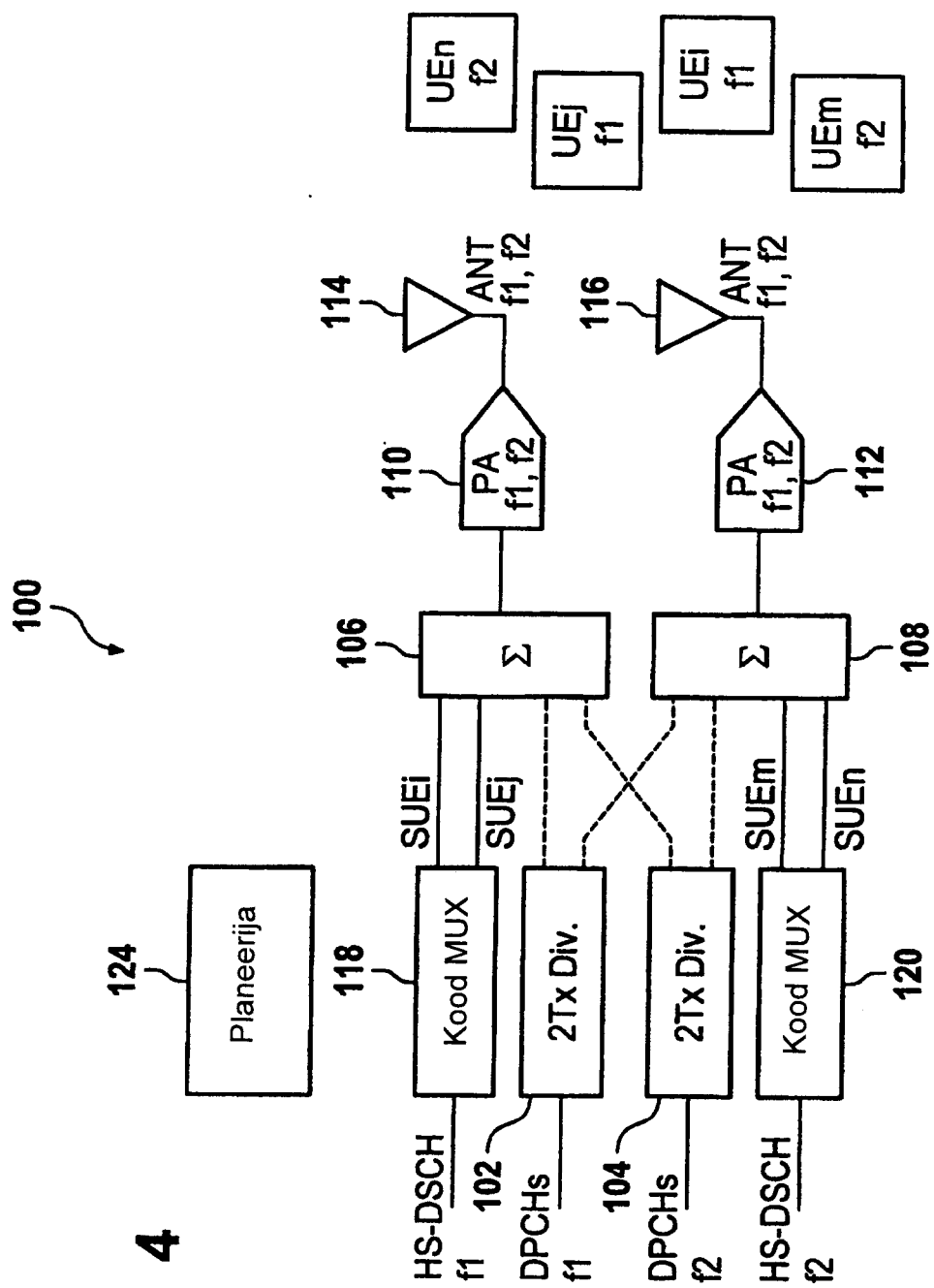


Fig. 4

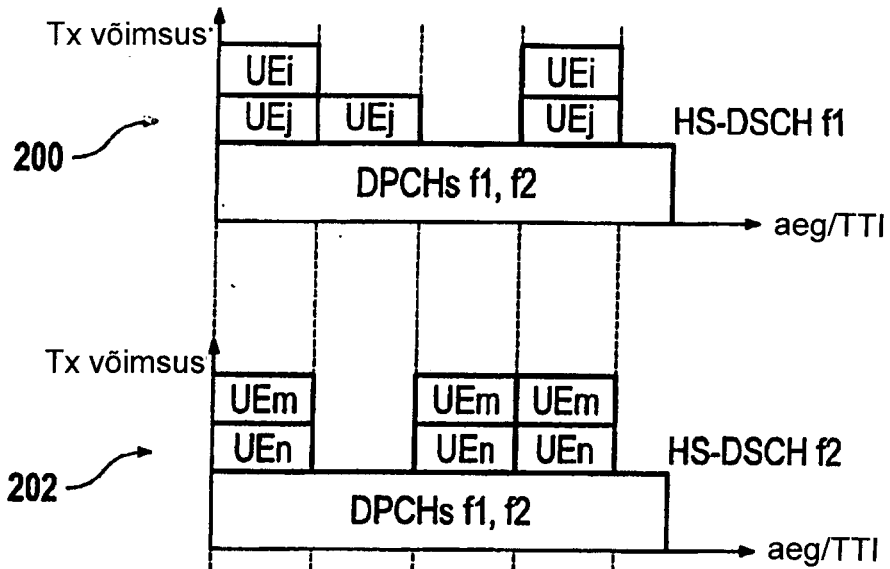
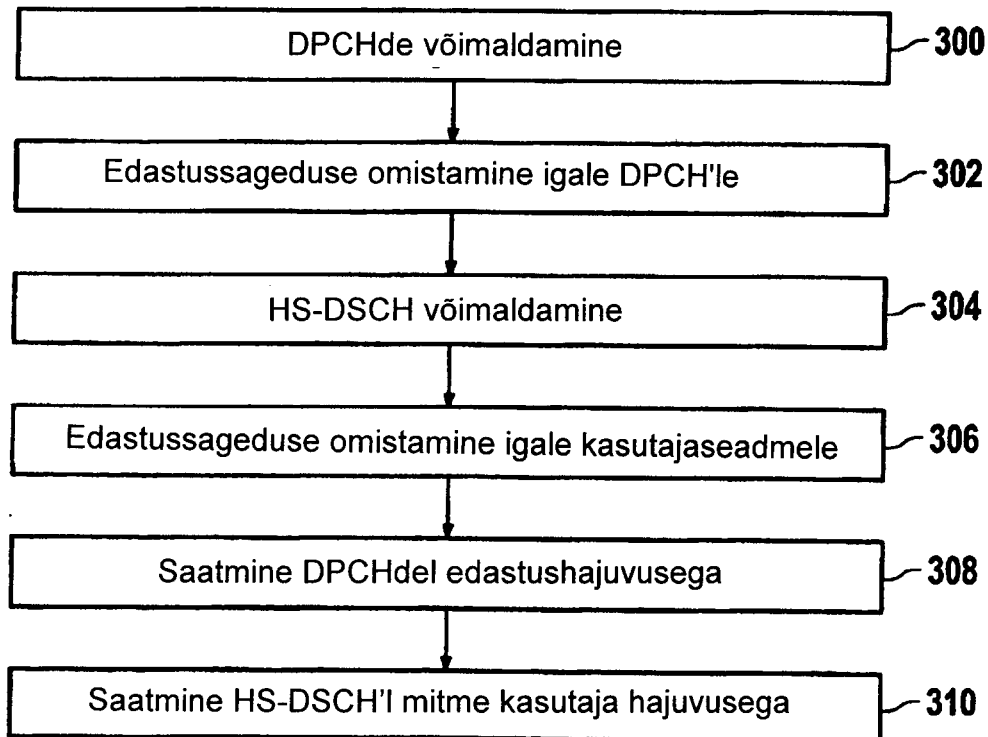
Fig. 5**Fig. 6**

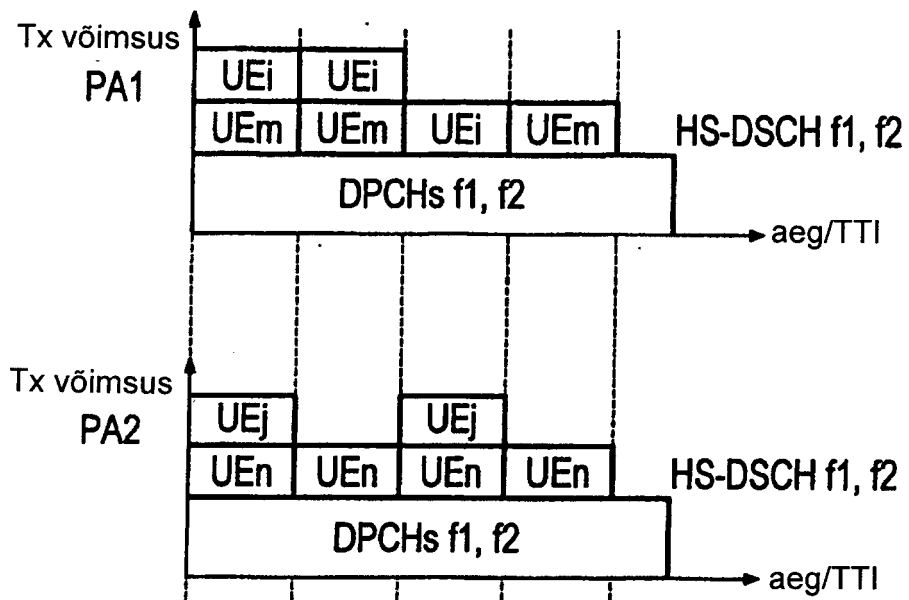
Fig. 8

Fig. 9

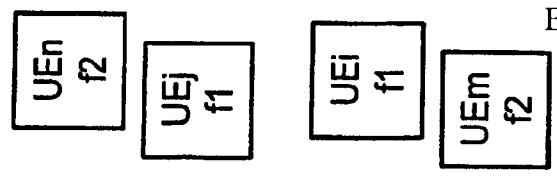
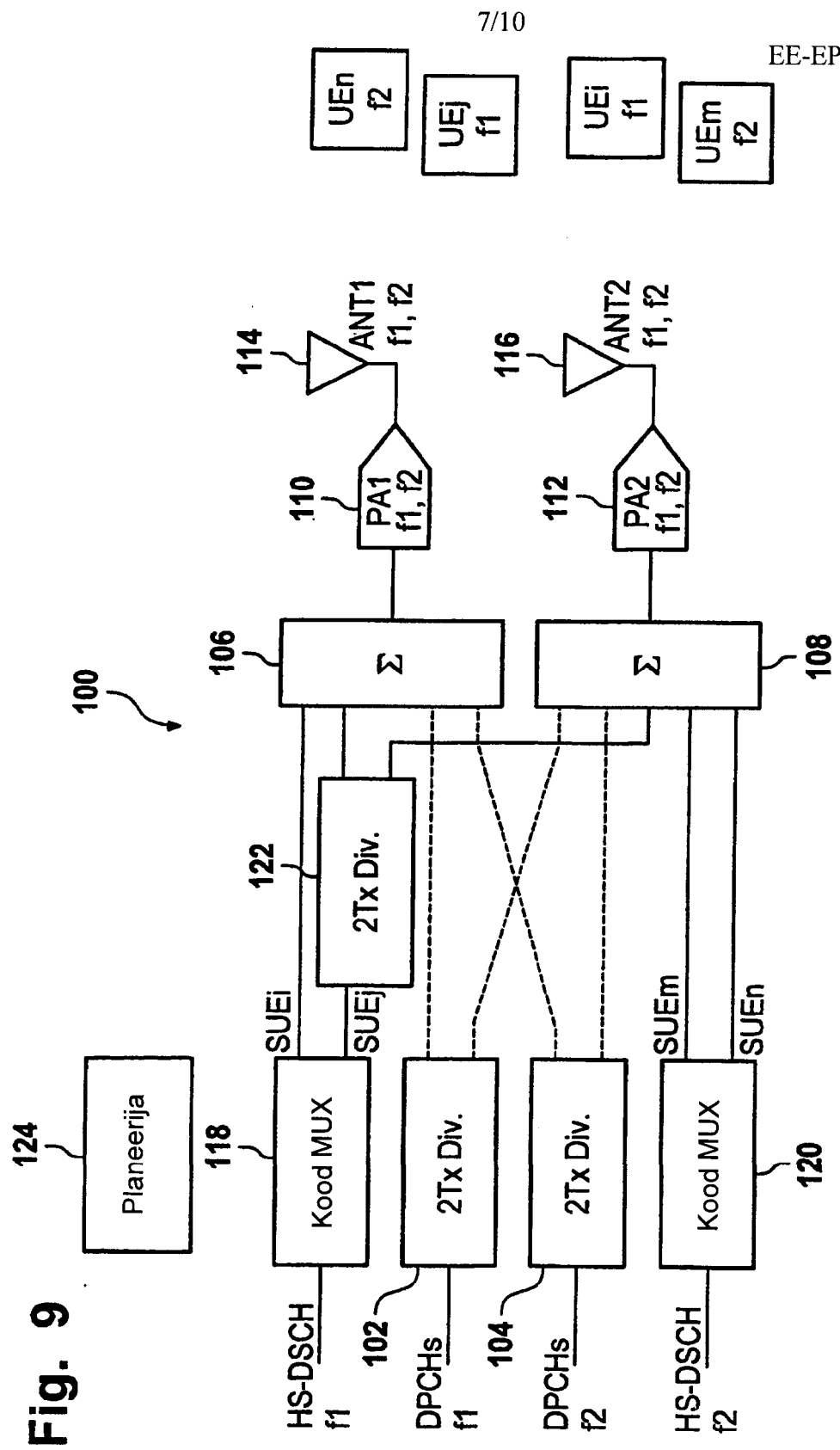


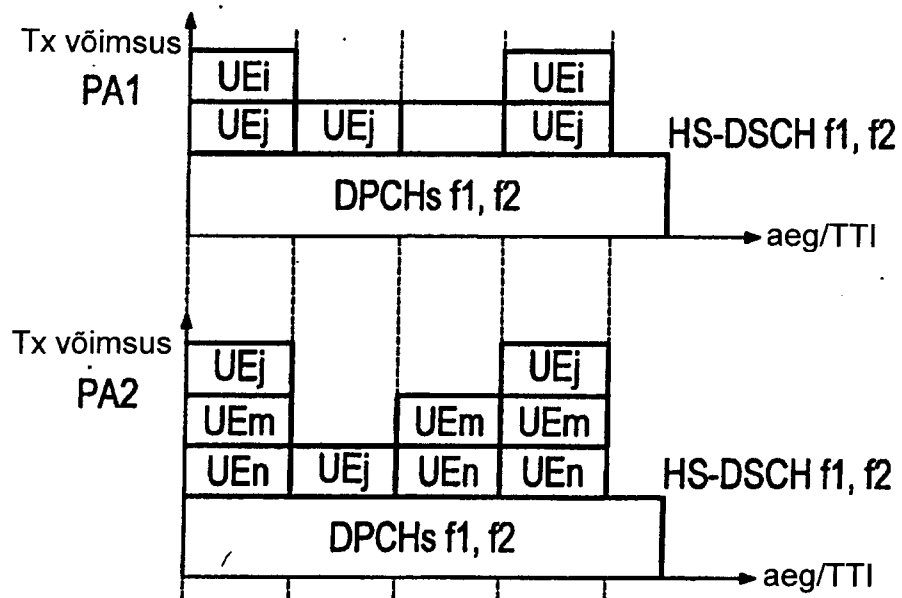
Fig. 10

Fig. 11

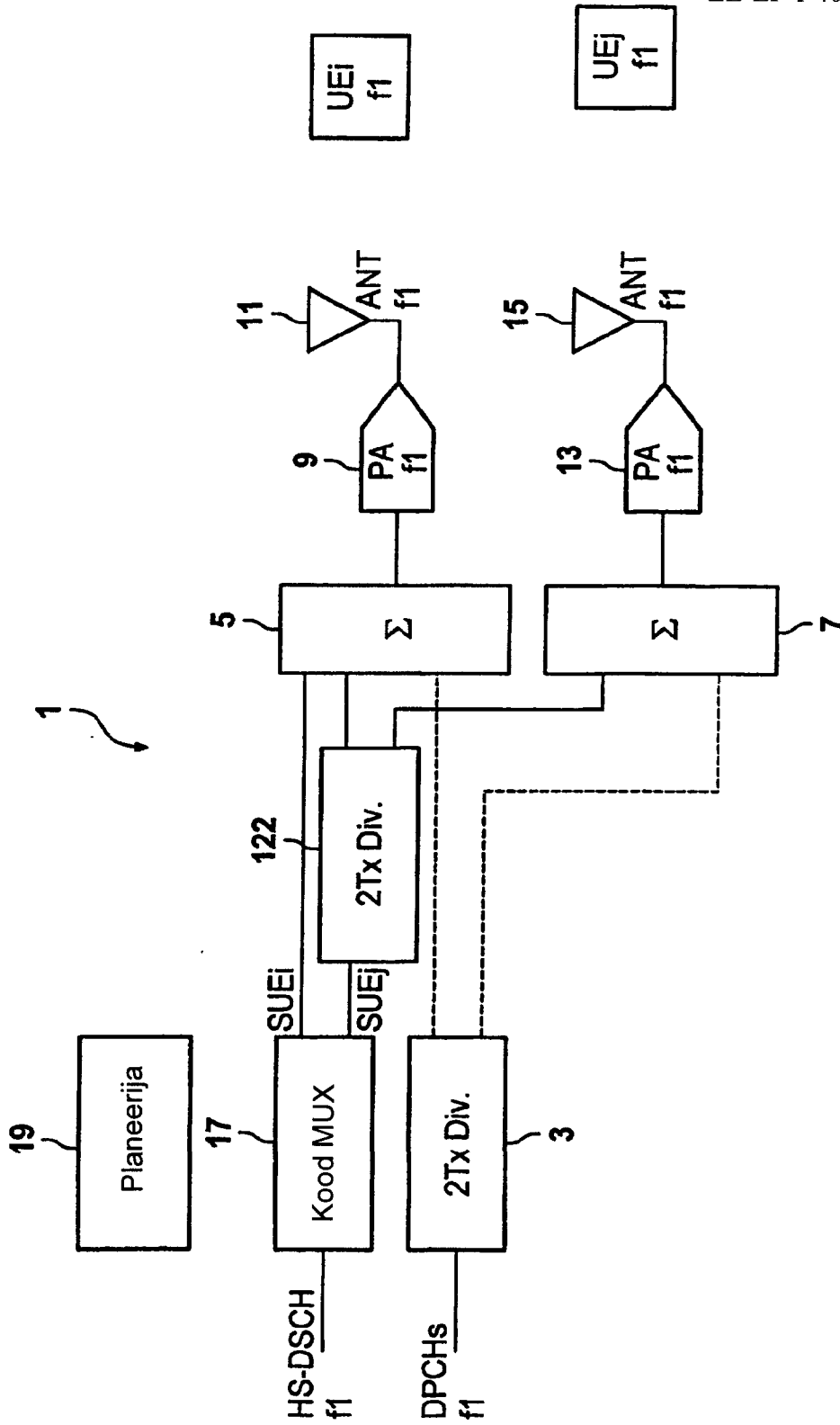


Fig. 12