



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

219 255 B

(51) Int. Cl.⁷

H 04 B 15/00

(21) A bejelentés ügyszáma: P 98 00843
(22) A bejelentés napja: 1996. 09. 04.
(30) Elsőbbségi adatok:
08/556,358 1995. 11. 13. US
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/US 96/14270
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 97/18647

(40) A közzététel napja: 1998. 07. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2001. 03. 28.

(72) Feltaláló:
Ashley, James P., Naperville, Illinois (US)

(73) Szabadalmas:
Motorola Inc., Schaumburg, Illinois (US)

(74) Képvisező:
Szuhai Elemér, DANUBIA Szabadalmi
és Védjegy Iroda Kft., Budapest

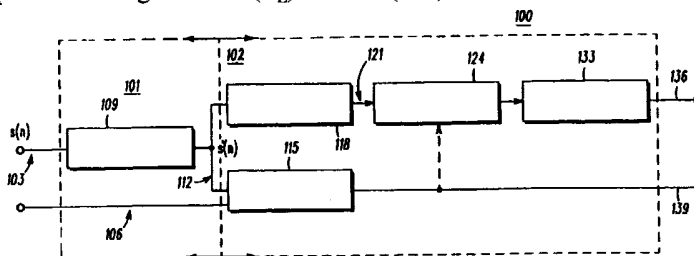
(54) Zajelnyomó eljárás és berendezés, beszédkódoló

KIVONAT

A találmány eljárás távközlő rendszerben zajelnyomásra, amely távközlő rendszerben információt keretekbe rendezve, zajos csatornáknak továbbítják, amely csatornák zajának mértékét megállapítják úgy, hogy megállapítják az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiát (E_{ch}), az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értéke alapján megállapítanak egy össz-csatornaenergiaértéket (E_{tot}), az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értéke alapján megállapítanak egy spektrális csatornaenergia-eloszlást (E_{dB}), a jelenlegi információkeret átvitele alatt mért csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értékétől függő mennyiségű korábbi információkeret átvitelére vonatkozó spektrális csatornaenergia-átlagot (\bar{E}_{dB}) állapítanak meg, meghatározzák a spektrális energiaeltérést (Δ_E) a

jelenleg átvitt és a korábbi számos információkeret átvitelére vonatkozó spektrális energiaátlag között és a spektrális energiaeltérés (Δ_E) és az össz-csatornaenergiaérték (E_{tot}) ismeretében korrigálják a csatorna becsült zajértékét.

A találmány továbbá beszédkódoló az eljárás foganatosításával távközlő rendszerben zajelnyomott beszédminták, illetve beszéd kódolására, amely távközlő rendszerben beszédet információkeretekbe rendezve, zajos csatornáknak továbbítanak, amely beszédkódolóknak (100) a pillanatnyi beszédmintakeretben zajt a pillanatnyi beszédmintakeret csatornaenergiája (E_{ch}) és spektrális csatornaenergia-átlag (\bar{E}_{dB}) közötti spektrális energiaeltérés (Δ_E) alapján elnyomó, zajelnyomó rendszer modulja (109) és elnyomott zajú beszédminta-kódolója (102) van.



1. ábra

A leírás terjedelme 24 oldal (ezen belül 10 lap ábra)

HU 219 255 B

A találmány tárgya eljárás távközlő rendszerben zajelnyomásra, amely távközlő rendszerben az információt keretekbe rendezve, zajos csatornában továbbítjuk, amely csatornák zajának mértékét megállapítjuk. A találmány tárgya továbbá az eljárás megvalósítására alkalmas zajcsökkentő berendezés és beszédkódoló.

Távközlő rendszerekben zajelnyomás alkalmazása általánosnak tekinthető. A zajelnyomó rendszerek alkalmazásának célja a háttérzajnak beszéd vagy más információ átviteli célú kódolásakor történő csökkentése a beszédátvitel minőségének javítása érdekében. Ilyen beszédkódolót alkalmazó átviteli rendszerek például a hangposta, celluláris rádiótelefon-rendszerek, központokkal rendelkező átviteli rendszerek, légi közlekedés távközlő rendszere stb.

Egy ismert és a rádiótelefon-rendszerekben alkalmazott zajelnyomó rendszer spektrális kivonás elvén működik. A bemenő hangot spektrálisan sávokra (csatornákra) bontják egy arra alkalmas spektrális elosztó alkalmazásával, majd spektrális csatornánként, a zajszint függvényében alkalmaznak leosztást. A leosztás alapja az, hogy mindegyik spektrális csatornában megállapítják a háttérzaj és hasznos jel jel/zaj viszonyát, és ebből csatornánként alkalmazott erősítési tényezőt számolnak ki, amellyel a spektrális csatorna erősítését beállítják. Az így spektrális csatornánként módosított spektrális jeleket azután összekombinálják, és így elnyomott zajú beszédjelet nyernek. Ilyen eljárás van ismertetve az US 4,811,404 számú szabadalom leírásában, amely szabadalom jogosultja a jelen bejelentő.

A fent említett irodalmi helyről ismert megoldásnak hiányossága, hogy a háttérzaj hirtelen nagymértékű megnövekedését nem képes kompenzálni. E hiányosság csökkentésére a fenti irodalmi helyen a jel/zaj viszony gyakori mérése és korrigálása (frissítés) van javasolva, függetlenül az információkeret hasznos hangenergiájától, minden M számú keret után. A javasolt ismétlési gyakoriság $M=50-300$ keret. Ha egy keret átviteli ideje 10 ms és $M=100$, a frissítések legalább egyszer másodpercenként történnek, függetlenül a csatornán átvitt információtartalomtól, akár szükséges ez, akár nem.

A túl gyakori és az információ energiátartalmától független frissítés a hasznos jel indokolatlan leosztását eredményezi akkor is, ha ezt a háttérzaj nem indokolja. Ebből viszont következik, hogy az átvitt hang minősége leromlik. Kitarthat zenei hangok és más, hasonló jellegű információ átvitelénél további problémát is okoz a gyakori, közbenső frissítés. Egy zenei hang több másodpercig vagy még jelentősen hosszabb ideig (percekig) lehet – szünet nélkül – kitarva (amely szünetben a zajszint mérhető lenne), az ismert eljárással ilyen esetben nem különböztethető meg a zaj és a hasznos jel szintje. Ez téves beállításokat eredményez, aminek következtében nemcsak leosztódik indokolatlanul a hang, hanem a spektruma is jelentősen torzul azáltal, hogy a zajelnyomó rendszer az időben változó, nem állandó bemenőjelet veszi a kompenzáció alapjául.

Célunk a találmánnyal az ismerteknél megbízhatóbb, a változásokat pontosabban követő zajelnyomó

rendszer – eljárás és berendezés továbbá beszédkódoló kialakítása távközlő rendszerekhez.

A feladat találmány szerinti megoldása eljárás távközlő rendszerben zajelnyomásra, amely távközlő rendszerben az információt keretekbe rendezve, zajos csatornában továbbítjuk, amely csatornák zajának mértékét megállapítjuk, amelynek során

- megállapítjuk az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiát,
- az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiának megállapított értéke alapján megállapítunk egy össz-csatornaenergiaértéket,
- az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiának megállapított értéke alapján megállapítunk egy spektrális csatornaenergia-eloszlást,
- a jelenlegi információkeret átvitele alatt mért csatornaenergiának megállapított értékétől függő mennyiségű korábbi információkeret átvitelére vonatkozó spektrális csatornaenergia-átlagot állapítunk meg,
- meghatározzuk a spektrális energiaeltérést a jelenleg átvitt és a korábbi számos információkeret átvitelére vonatkozó spektrális energiaátlag között és
- a spektrális energiaeltérés és az össz-csatornaenergiaérték ismeretében korrigáljuk a csatorna becsült zajértékét.

Előnyösen a csatorna becsült zajának új értékével módosítjuk a csatorna erősítést, és így elnyomott zajú átvitt jelet nyerünk.

Célszerűen a csatornaenergiának megállapított értékétől függő mennyiségű korábbi információkeret átvitelére vonatkozó spektrális csatornaenergia exponenciálisan súlyozott átlagát állapítjuk meg.

Előnyösen a korábbi információkeretek átvitelére vonatkozó spektrális csatornaenergia exponenciálisan súlyozott átlagát az össz-csatornaenergiaértékekből állapítjuk meg.

Célszerűen a csatorna becsült zajértéke frissítésének feltételeként az össz-csatornaenergia értékét első küszöbértékkel, a spektrális csatornaenergia átlagát második küszöbértékkel hasonlítjuk össze.

Előnyösen a spektrális energiaeltérés és az össz-csatornaenergiaérték ismeretében korrigáljuk a csatorna becsült zajértékét, ha az össz-csatornaenergia értéke nagyobb, mint az első küszöbérték és ha a spektrális energiaeltérés kisebb, mint a második küszöbérték.

Célszerűen a spektrális energiaeltérés és az össz-csatornaenergiaérték ismeretében korrigáljuk a csatorna becsült zajértékét, ha egy első, adott számú keretre vonatkozó össz-csatornaenergia értéke nagyobb, mint az első küszöbérték és egy második, adott számú keretre vonatkozó össz-csatornaenergia értéke nem kisebb vagy egyenlő, mint az első küszöbérték.

Előnyösen az első, adott számú keretcsoporthat keretből áll.

Célszerűen a második, adott számú keretcsoporthat keretből áll.

Előnyösen a zajcsökkentést mobil kapcsolóközpontban, központi bázisállomás-vezérlőben, bázis átjátszóállomáson vagy mobil állomáson végezzük.

A találmány szerinti megoldás másrészt zajcsökkentő berendezés az eljárás foganatosításával távközlő rendszerben zajelnyomásra, amely távközlő rendszerben információt keretekbe rendezve, zajos csatornában továbbítunk, ahol a berendezésnek

- az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergia-meghatározásra alkalmas csatornaenergia-becslő modulja,
- az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiának megállapított értéke alapján egy össz-csatornaenergiaérték megállapítására alkalmas össz-csatornaenergiabecsülő modulja,
- az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiának megállapított értéke alapján spektrális csatornaenergia-eloszlás megállapítására alkalmasan kialakított teljesítményspektrális becsülőmodulja,
- az információkeret átvitele alatt mért csatornaenergiának megállapított értékétől függő mennyiségű korábbi információkeret átvitelére vonatkozó spektrális csatornaenergia-átlag megállapítására alkalmasan kialakított, hosszú idejű teljesítményspektrum-becsülő modulja,
- a jelenleg átvitt és a korábbi számos információkeret átvitelére vonatkozó spektrális energiaátlag közötti spektrális energiaeltérés megállapítására alkalmas, spektrális energiaeltérés-becslő modulja, és
- a spektrális energiaeltérés és az össz-csatornaenergiaérték ismeretében a csatorna becsült zajértékének korrigálására alkalmasan kialakított jel/zaj viszony módosító modulja van.

Előnyösen a csatornáknak erősítésszabályozó moduljuk van, elnyomott zajú beszédkimenettel.

Célszerűen a zajelnyomó berendezés elnyomott zajú kimenete beszédkódolóra van kötve.

Előnyösen a zajelnyomó berendezés a távközlő rendszer mobil kapcsolóközpontjában, központi bázisállomás-vezérlőben, bázis átjátszóállomáson vagy mobil állomáson van elrendezve.

Célszerűen a zajelnyomó berendezés kódosztásos multiplikált hozzáférésű távközlő rendszerben van elrendezve.

Előnyösen a spektrális eltérésbecslő modulnak exponenciális ablaktényező-meghatározó modulja van.

Célszerűen a spektrális eltérésbecslő modulnak a pillanatnyi információkeret össz-csatornaenergiája függvényében exponenciális ablaktényező-meghatározó modulja van.

Előnyösen a spektrális energiaeltérés és az össz-csatornaenergiaérték ismeretében a csatorna becsült zajértékének korrigálására alkalmasan kialakított jel/zaj viszony módosító modul az össz-csatornaenergia számára első küszöbvel és a spektrális energiaeltérés számára második küszöbvel rendelkező jel/zaj küszöb modullal van összekapcsolva.

Célszerűen a spektrális energiaeltérés és az össz-csatornaenergiaérték ismeretében a csatorna becsült zajérté-

kének korrigálására alkalmasan kialakított jel/zaj viszony módosító modul az össz-csatornaenergia számára első küszöbvel és a spektrális energiaeltérés számára második küszöbvel rendelkező, az első küszöbnél nagyobb össz-csatornaenergiaérték és a második küszöbnél kisebb energiaeltérés esetén frissítő jel/zaj küszöb modullal van összekapcsolva.

Előnyösen a spektrális energiaeltérés és az össz-csatornaenergiaérték ismeretében a csatorna becsült zajértékének korrigálására alkalmasan kialakított jel/zaj viszony módosító modul egy első, adott számú keretre vonatkozó össz-csatornaenergia első küszöbértéknél nagyobb és második, adott számú keretre vonatkozó első küszöbértéknél nem kisebb vagy egyenlő értéke esetén frissítő jel/zaj küszöb modullal van összekapcsolva.

Célszerűen az első keretek száma ötven.

Előnyösen a második keretek száma hat.

A találmány szerinti megoldás továbbá beszédkódoló az eljárás foganatosításával távközlő rendszerben zajelnyomott beszédminták kódolására, amely távközlő rendszerben beszédet beszédmintákban, információkeretekbe rendezve, zajos csatornában továbbítanak, ahol a beszédkódolónak a pillanatnyi beszédmintakeretben zajt a pillanatnyi beszédmintakeret csatornaenergiája és spektrális csatornaenergia-átlag közötti spektrális energiaeltérés alapján elnyomó, zajelnyomó rendszer modulja és elnyomott zajú beszédminta-kódolója van.

Előnyösen a beszédkódoló a távközlő rendszer mobil kapcsolóközpontjában, központi bázisállomás-vezérlőben, bázis átjátszóállomáson vagy mobil állomáson van elrendezve.

Célszerűen a beszédkódoló kódosztásos multiplikált hozzáférésű távközlő rendszerben van elrendezve.

Előnyösen a kódolóban alkalmazott zajcsökkentő berendezésnek

- beszédminta-átviteli keretben mérhető csatornaenergiának megállapított értéke alapján össz-csatornaenergiaérték megállapítására alkalmas össz-csatornaenergiabecsülő modulja,
- beszédminta-átviteli keretben mérhető csatornaenergiának megállapított értéke alapján spektrális csatornaenergia-eloszlás megállapítására alkalmasan kialakított, spektrális energiabecsülő modulja,

- a jelenleg átvitt és korábbi számos beszédmintakeretre vonatkozó spektrális energiaátlag közötti spektrális energiaeltérés megállapítására alkalmas, spektrális eltérésbecslő modulja,
- a spektrális energia eltérés és az össz-csatornaenergiaérték ismeretében a csatorna becsült zajszintértékének korrigálására alkalmasan kialakított jel/zaj viszony módosító modulja és
- csatornaerősítését zajszinttől függően, zajcsökkentés irányában szabályozó modulja van.

A találmány szerinti megoldás továbbá beszédkódoló az eljárás foganatosításával távközlő rendszerben zajelnyomott beszédinformáció kódolására, amely távközlő rendszerben a beszédinformációt információkeretekbe rendezve, zajos csatornában továbbítják,

amely beszédkódoló a pillanatnyi információkeretben zajt a pillanatnyi információkeret csatornaenergiája és spektrális csatornaenergia-átlag közötti spektrális energiaeltérés alapján elnyomó, zajelnyomó rendszer modulja és a beszédet az átviteli rendszerben történő átvitelre alkalmasan kódoló, elnyomott zajú beszédminta-kódolója van.

Előnyösen a beszédkódoló a távközlő rendszer mobil kapcsolóközpontjában, központi bázisállomás-vezérlőben, bázis átjátszóállomáson vagy mobil állomáson van elrendezve.

Célszerűen a beszédkódoló kódosztásos multiplikatív hozzáférésű távközlő rendszerben van elrendezve.

Előnyösen a kódolóban alkalmazott zajcsökkentő berendezésnek

- beszédátviteli keretben mérhető csatornaenergiának megállapított értéke alapján össz-csatornaenergiaérték megállapítására alkalmas össz-csatornaenergia-beclső modulja,
- beszédátviteli keretben mérhető csatornaenergiának megállapított értéke alapján spektrális csatornaenergia-eloszlás megállapítására alkalmas kialakított, spektrális energiabeclső modulja,
- beszédkeret átvitele alatt mért csatornaenergiának megállapított értékétől függő mennyiségű korábbi beszédkeret átvitelére vonatkozó spektrális csatornaenergia-átlag megállapítására alkalmasan kialakított hosszú idejű teljesítményspektrum-beclső modulja,
- a jelenleg átvitt és a korábbi számos beszédkeret-re vonatkozó spektrális energiaátlag közötti spektrális energiaeltérés megállapítására alkalmas, spektrális eltérésbeclső modulja,
- a spektrális energiaeltérés és az össz-csatornaenergiaérték ismeretében a csatorna becsült zajszintértékének korrigálására alkalmasan kialakított jel/zaj viszony módosító modulja, és
- csatornaerősítését zajszintől függően, zajcsökkentés irányában szabályozó modulja van.

Előnyösen az átvitt beszédjel analóg vagy digitális beszédjel.

Az alábbiakban kiviteli példákra vonatkozó rajz alapján részletesen ismertetjük a találmány lényegét. A rajzon az

1. ábra beszédkódoló tömbvázlata, a
2. ábra zajelnyomó rendszer tömbvázlata, a
3. ábra a találmány szerint átlapolódó keretek, a
4. ábra előkiemelt beszédminták trapéz ablaka (időkapuja), az
5. ábra spektrális eltérésbeclső-modul tömbvázlata, a
6. ábra a 2. ábra szerinti frissítő döntéshozó modulban lejátszódó folyamat lépéseinek folyamatábrája, a
7. ábra távközlő rendszer tömbvázlata, a
8. ábra ismert zajelnyomó rendszer változóinak jellemző alakjai, a
9. ábra a találmány szerinti zajelnyomó rendszer változóinak jellemző alakjai, a

10. ábra ismert zajelnyomó rendszer változóinak zenei hang átvitelekor jellemző alakjai, a

11. ábra a találmány szerinti zajelnyomó rendszer változóinak zenei hang átvitelekor jellemző alakjai.

5

A találmány szerinti zajelnyomó eljárás és berendezés az ismerteknél jobban felismeri a frissítés szükségességét, és ezzel a csatornazajok hirtelen megnövekedése esetén szükséges korrigálást tesz lehetővé, illetve

10

szükségtelen frissítések elhagyását teszi lehetővé. A frissítés a spektrális csatornaenergia folyamatos figyelésén, a pillanatnyi keret csatornaenergiájának korábbi információkeretek spektrális energiájával való

15

összevetésén és a spektrális energiaeltérés egy küszöbértéket meghaladó értékénél történő beavatkozásra alapul. A korábbi keretek spektrális energiaátlagát exponenciális súlyozással nyerjük a jelenlegi keret spektrális energiájától függően úgy, hogy minél nagyobb a

20

jelenlegi keret spektrális energiája, annál hosszabb az ablak, amelyben visszamenőleg exponenciálisan súlyozzuk a keretek spektrális energiáját, és fordítva: minél kisebb a jelenlegi keret spektrális energiája, annál rövidebb az ablak. Ily módon például egy folyamatos, nem állandó jel átvitele alatt (mint amilyen egy kitartott zenei hang), ahol a spektrális energiaeltérés kicsi, az

25

eljárással nem végzünk frissítéseket. Egy 100 beszédkódoló (1. ábra) általában 101 zajelnyomó funkciót is ellát. A távközlő rendszer mintát vesz a beszédből, és ezeket a beszédmintákat keretekben, csatornában továbbítja, amely keretek zajt is tartalmaznak. A 100 beszédkódoló bemenetére 103 beszédminták

30

jutnak. A 103 beszédminták előbb egy 109 zajelnyomó rendszermodulon haladnak át, amelynek kimenetén elnyomott zajú beszédminták jelennek meg, amely elnyomott zajú beszédmintákat kódolja egy 102 elnyomott

35

zajú beszédminta-kódoló. A 109 zajelnyomó rendszermodul a zajt a beszédminták jelenleg feldolgozás alatt lévő keretének spektrális csatornaenergiája és ezt megelőző (meghatározott számú korábbi) keretek átlagos

40

spektrális csatornaenergiájának meghatározása alapulvételeivel nyomja el. A 100 beszédkódoló a távközlő rendszer különböző elemeiben lehet elrendezve, így lehet CBSC központi bázisállomás-vezérlőben, MS mobil állomáson, MSC mobil kapcsolóközpontban, BTS bázis

45

átjátszóállomáson. A 100 beszédkódoló különösen előnyösen alkalmazható CDMA kódosztásos multiplikatív hozzáférésű átviteli rendszerben. Egy, a szakterületen jártas szakember számára nem jelent gondot a zajelnyomó eljárás és berendezés alkalmazása a felsoroltakon kívül

50

eső területen is. A találmány szerinti eljárásban megállapítjuk az információkeret átvitele alatt mérhető E_{ch} csatornaenergiát, az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiának megállapított értéke alapján megállapítunk egy E_{tot} össz-csatornaenergiaértéket, az információkeret átvitele alatt mérhető E_{ch} csatornaenergiának

55

megállapított értéke alapján megállapítunk egy spektrális csatornaenergia-eloszlást E_{dB} , a jelenlegi információkeret átvitele alatt mért E_{ch} csatorna-energiának megállapított értékétől függő mennyiségű korábbi informá-

60

ciókeret átvitelére vonatkozó E_{dB} spektrális csatornaenergia-átlagot állapítunk meg, meghatározzuk a ΔE spektrális energiaeltérést a jelenleg átvitt és a korábbi számos információkeret átvitelére vonatkozó spektrális energiaátlag között és a ΔE spektrális energiaeltérés és az E_{tot} össz-csatornaenergiaérték ismeretében korigáljuk a csatorna becsült zajértékét.

Előnyösen a csatorna becsült zajának új értékével módosítjuk a csatorna erősítést, és így elnyomott zajú átvitt jelet nyerünk. Célszerűen E_{ch} csatornaenergiának megállapított értékétől függő mennyiségű korábbi információkeret átvitelére vonatkozó spektrális csatornaenergia exponenciálisan súlyozott átlagát (\bar{E}_{dB} log. spektrális csatornaenergia-átlag) állapítjuk meg.

A korábbi információkeretek átvitelére vonatkozó spektrális csatornaenergia exponenciálisan súlyozott átlagát előnyösen az E_{tot} össz-csatornaenergiaértékekből állapítjuk meg, a csatorna becsült zajértéke frissítésének feltételeként az E_{tot} össz-csatornaenergiaértékét első küszöbértékkel, az \bar{E}_{dB} spektrális csatornaenergia átlagát második küszöbértékkel hasonlítjuk össze. A ΔE spektrális energiaeltérés és az E_{tot} össz-csatornaenergiaérték ismeretében korigáljuk a csatorna becsült zajértékét, ha az E_{tot} össz-csatornaenergia értéke nagyobb, mint az első küszöbérték és ha a ΔE spektrális energiaeltérés kisebb, mint a második küszöbérték.

Más esetben akkor korigáljuk a ΔE spektrális energiaeltérés és az E_{tot} össz-csatornaenergiaérték ismeretében a csatorna becsült zajértékét, ha egy első, adott számú keretre vonatkozó össz-csatornaenergia értéke nagyobb, mint az első küszöbérték és egy második, adott számú keretre vonatkozó össz-csatornaenergia értéke nem kisebb vagy egyenlő, mint az első küszöbérték. Az első, adott számú keretcsoport például ötven keretből, a második, adott számú keretcsoport hat keretből áll.

A zajcsökkentést MSC mobil kapcsolóközpontban, CBSC központi bázisállomás-vezérlőben, BTS bázis átjátszóállomáson vagy MS mobil állomáson végezzük.

A beszédminták zajelnyomó rendszer moduljának része egy, a feldolgozás alatt lévő (pillanatnyi, jelenlegi), beszédmintákat tartalmazó keret teljes csatornaenergiájának becslésére alkalmas modul, egy, a pillanatnyi keret energiaspektrumát megállapító modul és korábbi keretek, korábban mért spektrális energiaértékeit a pillanatnyi keretenergia spektruma függvényében feldolgozó modul. A fenti adatok felhasználásával egy további modul képezi a pillanatnyi keret spektrális csatornaenergiája és a feldolgozott, korábbi keretek spektrális csatornaenergiája átlagának ΔE spektrális energiaeltérését, és egy további modul a ΔE spektrális energiaeltérésből, valamint a E_{tot} össz-csatornaenergiából képez csatornaerősítés-módosító tényezőt (új erősítési tényezőt).

A korábbi keretek korábban mért spektrális energia értékeit a pillanatnyi keretenergia spektruma függvényében feldolgozó modul az információk meghatározott számú, korábbi keretének korábban mért és tárolt, megfelelő értékeit exponenciálisan súlyozva képez \bar{E}_{dB} spektrális csatornaenergia-átlagot, amely exponenciális súlyozás módja függ a pillanatnyi kereten mért E_{tot} össz-csatornaenergiától.

A csatorna zajszintjét a frissítéshez meghatározó eszköz az össz-csatornaenergia és a spektrális energiaeltérés adatait használja fel és két összehasonlító fokozatot tartalmaz: az össz-csatornaenergiát egy első küszöbértékkel, a spektrális energiaeltérést egy második küszöbértékkel hasonlítja össze. A frissítés szükségességét egy frissítő döntéshozó modul határozza meg, amely modul része a csatorna zajszintjét a frissítéshez meghatározó eszköznek. Ha az össz-csatornaenergia nagyobb, mint az első küszöbérték egy első meghatározott számú keretben, anélkül, hogy egy második meghatározott számú keretben az az össz-csatornaenergia kisebb vagy egyenlő lenne, mint az első küszöbérték, és ha a spektrális energiaeltérés kisebb, mint a második küszöbérték, akkor a döntéshozó modul frissítést kezdeményez. A példában az első keretszám 50, a második keretszám 6, ahol a keretek sorban egymást követő keretek.

Az 1. ábrán a távközlő rendszer 100 beszédkódolója tömbvázlat formájában van ábrázolva. A 100 beszédkódoló például egy változó sebességű beszédkódoló, amely CDMA kódosztásos multiplikált hozzáférésű távközlő rendszerben (bővebb információ: IS-95, TIA/EIA/IS-95, *Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System*, July 1993) alkalmazható. A 100 beszédkódoló az IS-95-ben meghatározott négy bitsebesség közül hármat támogat: (1/1 bitsebesség: 170 bit/keret, 1/2 bitsebesség: 80 bit/keret, 1/8 bitsebesség: 16 bit/keret). A példa szerinti 100 beszédkódoló csak egy, a lehetséges, különböző típusú adatátviteli (távközlési) rendszerekben használható kódolók közül.

Az 1. ábra szerinti 102 elnyomott zajú beszédminta-kódoló RCELP kódgerjesztett, lineáris, eredő előjelzés-algoritmust használ, amely algoritmus a szakterületen széles körben ismert. (Bővebb információ: *W. B. Kleijn, P. Kroon and D. Nahumi*, The RCELP Speech Coding Algorithm, *European Transactions on Telecommunications*, Vol. 5, Number 5. Sept/Oct 1994, pp 573–582. A CDMA környezetben, többféle sebességre alkalmas RCELP algoritmusról információ található *D. Nahumi and W. B. Kleijn*, An Improved 8kb/s RCELP Coder, Proc. ICASSP 1995. Az RCELP kódgerjesztett, lineáris, eredő előjelzés-algoritmus egy, a CELP kódgerjesztett, lineáris előjelzés-algoritmus továbbfejlesztett változata. Bővebb információ: *B. S Atal and M. R. Schroeder*, Stochastic coling of speech at very low bit rates, Proc Int. Conf. Comm., Amsterdam, 1984, pp 1610–1613.

A fenti irodalmi helyeken a CELP, RCELP algoritmusok alapos megértéséhez kellően mély információ található ugyan, de röviden ismertetjük az RCELP algoritmus lényegét. A CELP algoritmustól eltérően az RCELP algoritmus nem próbálja visszaadni az eredeti beszéd minden jellemzőjét, ehelyett egy „time-warped” azaz időben torzított változatot ad vissza, amely egyszerűbb és lekerekítettebb az eredeti beszédnél. Az algoritmus az eredeti beszéd burkoló görbáját egyrészt keretként annak késéséből, másrészt keretről keretre törté-

nő, lineáris interpolálással határozza meg. Ennek az egyszerűsítő eljárásnak az az előnye, hogy több bit áll rendelkezésre mindegyik csatornában sztochasztikus gerjesztésre és csatornakárosodás elleni védelemre, mint a hagyományos, frakcionált görbe megjelölése esetén állna. Megfelelő csatornaállapotok esetén ez a megnövelt védelem gyakorlatilag nem rontja az átvitt beszéd minőségét.

Az 1. ábra szerinti 100 beszédkódoló $s(n)$ bemenőjelei egy 103 beszédjel vektor és egy 106 sebesség parancsjel. A 103 beszédjel vektor analóg beszédjélből előállítható 8000 minta/s sebességű mintavétellel és a beszédminták lineáris kvantálásával legalább 13 bites dinamikartományban. A 103 beszédjel vektor másrészt 8 bites „ μ law” bemenőjélből úgy képezhető, hogy a bemenőjelet PCM pulzus kód modulált jellé alakítjuk az ITU-T G.711 ajánlás 2. táblázata szerint. A külső 106 sebesség parancsjel utasítani képes a kódolót üres csomag vagy 1-től eltérő csomag képzésére. Ha külső 106 sebesség parancsjel érkezik, az felülbírálja a 100 beszédkódoló belső sebességválasztó mechanizmusát.

A 103 beszédjel vektor 101 zajelnyomóba kerül, amely zajelnyomó az 1. ábra szerinti példában egy, a találmány szerinti 109 zajelnyomó rendszermodul, amelynek kimenetén 112 zajelnyomott beszédvektor jelenik meg, amely 112 zajelnyomott beszédvektor $s'(n)$ bemenőjelként egyrészt 115 sebességmeghatározó modulra, másrészt 118 mintaparaméter-kiértékelő modulra kerül. A 115 sebességmeghatározó modul VAD hangaktivitás-detektáló algoritmus és sebességválasztó logika alapján működik (a választható sebességek 1/8, 1/2 vagy 1/1). A 118 mintaparaméter-kiértékelő modul LPC lineáris előjelzés-kódolásos elemzést alkalmaz, és ezzel 121 modellparamétereket hoz létre. A 121 modellparaméterek egy sor LPC lineáris előjelzésekódot és egy t optimális csúcskésésadatot tartalmaznak. A 118 mintaparaméter-kiértékelő modul az LPC lineáris előjelzésekódokat LSP spektrális vonalpárokká konvertálja, és hosszú idejű, valamint rövid idejű erősítési tényezőt számít ki.

A 121 modellparaméterek 124 változó sebesség kódoló bemenőjeleit képezik, amely 124 változó sebesség kódoló a választott sebességnek megfelelően kezdeményező jelet határoz meg és kvantálja a 121 modellparamétereket. A sebességinformációt egy 139 sebességgel tartalmazza, amely a 124 változó sebesség kódoló másik bemenőjeleként is szolgál. Ha a választott sebesség 1/8, a 124 változó sebesség kódoló nem kísérel meg periodicitást felfedezni a beszédjelben, ehelyett egyszerűen meghatározza a beszéd jelenergiájának burkológörbét. Ha a választott sebesség 1/2 vagy 1/1, akkor a 124 változó sebesség kódoló alkalmazza az RCELP kódgerjesztett, lineáris, eredő előjelzés-algoritmust az eredeti beszéd jel „time warped”, azaz időben torzított változat létrehozására. Kódolást követően egy 133 csomagformáló modul fogadja a számolt és a 124 változó sebesség kódolóban kvantált paramétereket, és ezekből a választott sebességnek megfelelő 136 csomagot formál. A paraméterek 136 csomagja a 139 sebességgel

együtt egy multiplex alréttegbe kerül további feldolgozás céljából. A 100 beszédkódolóról további információt tartalmaz az alábbi IS-127 dokument: EVRG Draft Standard (IS-127), elite version 1, contribution number TR45.5.1.1./95.10.17.06, 17 October 1995.

A 2. ábrán egy, a találmány szerint továbbfejlesztett kialakítású 109 zajelnyomó rendszermodul tömbvázlata van feltüntetve. A 109 zajelnyomó rendszermodul az ismerteknél jobb minőségű elnyomott zajú beszédjelet eredményez, amely elnyomott zajú beszédjel az 1. ábra szerinti 118 mintaparaméter-kiértékelő modul és 115 sebességmodul bemenőjélét képezi. A 109 zajelnyomó rendszermodul működése olyan, hogy gyakorlatilag mindenféle beszédkódolóval együtt tud működni, egy tervezőmérnök mégis szívesebben illeszti egy adott távközlő rendszerhez. Megjegyezzük, hogy a 2. ábrán feltüntetett, számos tömb működése hasonló az 1. ábra kapcsán leírtakhoz, illetve az US 4,811,404 számú szabadalomban ismertetettekhez, amely szabadalmi leírást referenciaként a jelen leírásunk kiegészítésének tekintjük.

A 109 zajelnyomó rendszermodul bemenetén 200 felüláteresztő szűrő és maradékzaj-elnyomó áramkör található. A 200 felüláteresztő szűrő $S_{hp}(n)$ szűrő kimenőjele jut a maradékzaj-elnyomó áramkör bemenetére. Bár a 100 beszédkódoló keretének hossza 20 ms az IS-95 előírásnak megfelelően, a maradékzaj-elnyomó áramkör keretének hossza csak 10 ms. Következésképp egy 20 ms hosszú kódolókeret maradék zajának elnyomása a találmány szerint két lépésben történik.

A találmány szerinti zajelnyomás az $s(n)$ bemenőjel 200 felüláteresztő szűrőn történő szűrésével kezdődik, amely szűrő kimenetén a szűrt $S_{hp}(n)$ szűrő kimenőjele jelenik meg, ahol n a 20 ms-os keret sorszáma. A 200 felüláteresztő szűrő negyedrendű Csebisev II. szűrő, amelynek határfrekvenciája 120 Hz. Az ilyen szűrők ismertek a szakterületen. A 200 felüláteresztő szűrő átviteli függvénye az alábbi:

$$H_{hp}(Z) = \frac{\sum_{i=0}^4 b(i)z^{-i}}{\sum_{i=0}^4 a(i)z^{-i}}, \text{ ahol}$$

a numerátor és denominátor együtthatók az alábbiak:
 $b = \{0,898025036, -3,59010601, 5,38416243, -3,59010601, 0,898024917\}$
 $a = \{1,0, -3,78284979, 5,37379122, -3,39733505, 0,806448996\}$.

Szakember előtt nyilvánvaló, hogy sokféle felüláteresztő szűrőkonfiguráció alkalmas lehet a fenti célra.

A 200 felüláteresztő szűrőt 203 előkiemelő blokk követi, ahol az $S_{hp}(n)$ szűrő kimenőjelet kapuzzuk egy trapéz ablakkal, amelyben a bemenő m -ik keret első D számú $d(m)$ mintajelét átlapolja az előző „ $(m-1)$ ” keret utolsó D számú $d(m-1)$ mintajele. Ez az átlapolás a 3. ábrán van szemléltetve. Ha másképp nincs jelölve, minden változó kezdő értéke nulla, azaz $d(m)=0$ és $m \leq 0$. Ez felírható az alábbi módon:

$$d(m, n) = d(m-1, L+n); \\ 0 \leq n < D$$

ahol m a pillanatnyi keret, n mintaindex a tárolt $\{d(m)\}$ számára, $L=80$ a keret hossza, $D=24$ minták száma, amelyek előkiemelés során egymást áthidalják. A többi hangminta előkiemelése az alábbi összefüggés szerint történik:

$$d(m, D+n) = s_{hp0}(n) + \zeta S_{hp}(n-L) \\ 0 \leq n < L$$

ahol $\zeta_p = -0,8$ előkiemelési tényező.

Ez bemeneti $L+D=104$ mintából álló tárolt készletet jelent, amelyben az első D számú, előkiemelt hangmintát átlapolja az előző keret. A pillanatnyi keret első D mintáját követő L számú minta szolgál a jelenlegi (pillanatnyi) keretből képzett bemenő mintajeleként.

A következő 204 ablakblokk (2. ábra) egy 400 trapéz ablakot (4. ábra) képez, amely ablak a $g(n)$ bemenő jel DFT diszkrét Fourier-transzformálásra szolgál. A $g(n)$ bemenőjel definíciója az alábbi:

$$d(m, n) \sin^2[\pi(n+0,5)/2D] \quad 0 \leq n < D \\ d(m, n) \quad D \leq n < L \\ g(n) = d(m, n) \sin^2[\pi(n-L+D+0,5)/2D] \quad L \leq n < D+L \\ 0 \quad D+L \leq n < M$$

ahol $M=128$ a DFT-szekvencia hossza, a többi jelzés tartalma megegyezik a korábban ismertetettel.

$$E_{ch}(m, i) = \max. \left\{ E_{\min.} (\alpha_{ch}(m) E_{ch}(m-1, i) + (1 - \alpha_{ch}(m))) \frac{1}{f_H(i) - f_L(i) + 1} \sum_{k=f_L(i)}^{f_H(i)} |G(k)|^2 \right\} \quad 0 \leq i < N_c$$

ahol $E_{\min.} = 0,0625$ a megengedett minimális csatornaenergia szint, $\alpha_{ch}(m)$ a csatornaenergia-simító tényező (definíciója később következik), $N_c=16$ a kombinált csatornák száma, $f_L(i)$ és $f_H(i)$ a megfelelő alsó és felső csatornák kombinációs táblázatának i -edik elemei. Előnyösen az $f_L(i)$ és $f_H(i)$ elemek definíciója az alábbi:

$$f_L = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 17, 20, 23, 27, 31, 36, 42, 49, 56\} \\ f_H = \{3, 5, 7, 9, 11, 13, 16, 19, 22, 26, 30, 35, 41, 48, 55, 63\}$$

Az $\alpha_{ch}(m)$ csatornaenergia-simító tényező definíciója az alábbi:

$$\alpha_{ch}(m) = \begin{cases} 0 & m \leq 0 \\ 0,45 & m > 1 \end{cases}$$

ami azt jelenti, hogy $\alpha_{ch}(m)$ feltételezett értéke az első ($m=1$) keretben nulla és a következő keretekben 0,45.

$$\sigma_q(i) = \max. \left\{ 0, \min. \left\{ 89, \text{round} \left\{ 10 \log_{10} \left(\frac{E_{ch}(m, i)}{E_n(m, i)} \right) / 0,375 \right\} \right\} \right\} \quad 0 \leq N_c$$

ahol $E_n(m)$ a pillanatnyi csatornazaj energiájának megállapított (becsült) értéke (későbbi definíció szerint), és σ_q csatorna jel/zaj viszony értékek a 0 és 89 közötti tartományba esnek.

A σ_q csatorna jel/zaj viszony ismeretében $v(m)$ hangmértékeket határozunk meg 215 hangmérő kalkulátorban az alábbi összefüggés szerint:

$$v(m) = \sum_{i=0}^{N_c-1} V(\sigma_q(i))$$

A 2. ábra szerinti, $g(n)$ bemenőjel frekvencia szerint 206 csatornákra osztó modulban az alábbi összefüggés szerint végzünk DFT diszkrét Fourier-transzformációt:

$$G(k) = \frac{2}{M} \sum_{n=0}^{M-1} g(n) e^{-j2\pi nk/M} \quad 0 \leq k < M$$

ahol $e^{j\omega}$ egy amplitúdóegység komplex fázisa a pillanatnyi sugárirányú ω pozíciójában. Ez egy atipikus meghatározás, de a komplex FFT gyors Fourier-transzformáció esetében hatásos. A $2/M$ skálátényező abból az előfeltételből következik, hogy az M pontos valódi szekvenciát $M/2$ pontos komplex szekvenciává formáljuk, amit azután $M/2$ pontos, komplex FFT gyors Fourier-transzformációval transzformálunk. Előnyösen a $G(k)$ jel 65 egyedi csatorna jele. Részletesebb információ található erre vonatkozóan az alábbi irodalmi helyen: Proakis and Manolakis: *Introduction to Digital Signal Processing*, 2nd Edition, New York, Macmillan, 1988, pp. 721–722.

A $G(k)$ jelet 209 csatornaenergia-becsülő modulba vezetjük, ahol a pillanatnyi m keretre vonatkozó $E_{ch}(m)$ csatornaenergia meghatározása az alábbi összefüggés alapján történik:

Ez lehetővé teszi, hogy az első, még szűretlen keret csatornaenergiájának meghatározását (becslését) elkezdjük.

A csatorna zajenergiájának becslését az első keret csatornaenergiájától függően kezdeményezzük az alábbiak szerint:

$$E_n(m, i) = \max. \{E_{init}, E_{ch}(m, i)\} \quad m = 0, 0 \leq N_c$$

ahol $E_{init} = 16$ a minimálisan megengedhető csatornazajbecslés-kezdeményező energia.

A jelenlegi csatorna $E_{ch}(m)$ csatornaenergiájának becslését ezután felhasználjuk a kvantált csatorna SNR jel/zaj viszony megállapítására. A csatorna jel/zaj viszony megállapítása a 2. ábra szerinti 218 csatorna jel/zaj viszony becslő modulban történik az alábbi összefüggés szerint:

ahol $V(k)$ egy 90 elemből álló V hangmértéktábla k -edik értéke.

A V hangmértéktábla az alábbi:

$$V = \{2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 11, 12, 12, 13, 13, 14, 15, 15, 16, 17, 17, 18, 19, 20, 20, 21, 22, 23, 24, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 36, 37, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50\}$$

A jelenlegi keret $E_{ch}(m)$ csatornaenergiájának becsült értéke 210 spektrális eltérésbecslő modul bemenő-jelét képezi, amely modul $\Delta_E(m)$ spektrális energia-eltérést határoz meg. Az 5. ábra szerinti 210 spektrális eltérésbecslő modulban az $E_{ch}(m)$ csatornaenergia 500 log. teljesítményspektrális becsülőmodulba jut, amely a becslést az alábbi összefüggés alapján határozza meg:

$$E_{dB}(m, i) = 10 \log_{10}(E_{ch}(m, i)) \quad 0 \leq i < N_c$$

A jelenlegi keret becsült $E_{ch}(m)$ csatornaenergiája másrészt 503 össz-csatornaenergiabecslő modul bemenetére kerül, amely a jelenlegi keret $E_{tot}(m)$ össz-csatornaenergiájának meghatározását az alábbi összefüggés felhasználásával végzi:

$$E_{tot}(m) = 10 \log_{10} \left(\sum_{i=0}^{N_c-1} E_{ch}(m, i) \right)$$

Ezt követően egy $\alpha(m)$ exp. ablaktényezőt határozzunk meg egy 506 exponenciális ablaktényező-meghatározó modulban az $E_{tot}(m)$ össz-csatornaenergia függvényében, az alábbi összefüggés alapján:

$$\alpha(m) = \alpha_H - \left(\frac{\alpha_H - \alpha_L}{E_H - E_L} \right) (E_H - E_{tot}(m))$$

amely $\alpha(m)$ limitálva van α_H és α_L között az alábbiak szerint:

$$\alpha(m) = \max. \{ \alpha_L, \min. \{ \alpha_H, \alpha(m) \} \}$$

ahol E_H és E_L dB-ben kifejezett, felső és alsó energiavégpontok az $E_{tot}(m)$ össz-csatornaenergia lineáris interpolálásában, amellyel azt $\alpha_H \leq \alpha(m) \leq \alpha_L$ exp. ablaktényezővé transzformáljuk. Ezen állandók értékei az alábbiak:

$$E_H = 50, E_L = 30, \alpha_H = 0,99, \alpha_L = 0,50.$$

Ha ezek adottak, akkor egy például 40 dB relatív energiájú jel figyelésének $\alpha(m)$ exp. ablaktényezője $\alpha(m) = 0,745$ a számítás alapján.

A $\Delta_E(m)$ spektrális energiaeltérés meghatározása 509 spektrális eltérésbecslő modulban történik. A $\Delta_E(m)$ spektrális energiaeltérés a jelenlegi energiaspektrum és egy átlagolt, hosszú idejű energiaspektrum különbsége, amelynek meghatározása az alábbi összefüggés alapján történik:

$$\Delta_E(m) = \sum_{i=0}^{N_c-1} |E_{dB}(m, i) - \bar{E}_{dB}(m, i)|$$

ahol $\bar{E}_{dB}(m)$ az átlagolt, hosszú idejű energiaspektrum becsült értéke, amelyet 512 hosszú idejű teljesítményspektrum-becslő modulban határozzunk meg az alábbi összefüggés alapján:

$$\begin{aligned} & \text{akkor is, ha } ((E_{tot}(m) > \text{NOISE_FLOOR_DB}) \text{ és } (\Delta_E(m) < \text{DEV_THLD})) \{ \\ & \quad \text{update_cnt} = \text{update_cnt} + 1 \\ & \quad \text{ha } (\text{update_cnt} \geq \text{UPDATE_CNT_THLD}) \\ & \quad \quad \text{update_flag} = \text{igen} \\ & \} \end{aligned}$$

A 6. ábra szerinti folyamatábrából kitűnik, hogyha az $E_{tot}(m)$ összenergia a csatornában $>$ és $\Delta_E(m)$ spektrális energiaeltérés $<$ a frissítő küszöbnél? tesztlő 607 lépésben az eredmény *nem* vagy a frissítő zász-

$$\bar{E}_{dB}(m+1, i) = \alpha(m) \bar{E}_{dB}(m, i) + (1 - \alpha(m)) E_{dB}(m, i) \quad 0 \leq i < N_c$$

ahol minden változó már definiálva van. $\bar{E}_{dB}(m)$ az 1 keret log. energiaspektrumaként definiálható, vagy

$$\bar{E}_{dB}(m) = E_{dB}(m), \quad m = 1$$

A $v(m)$ hangmértékek, a pillanatnyi keret $E_{tot}(m)$ össz-csatornaenergiája és a $\Delta_E(m)$ spektrális energiaeltérés egy 212 frissítő döntéshozó modul bemenőjelei. A 212 frissítő döntéshozó modul hoz döntést arról, hogy történjen-e újabb beavatkozás (változtatás) a zajelnyomás érdekében. A döntéshozás logikáját a 6. ábra szerinti folyamatábrán szemléltetjük, és pszeudokóddal írjuk le. A folyamatfrissítő döntés start 600 lépéssel kezdődik. A következő lépés egy (update_flag) törlés 603 lépés. Ezt követi egy frissítőküszöbnél $>$ a hangmértékek összege? 604 lépés, amelyben a Vilmur-féle (csak VMSUM) frissítőlogikát alkalmaztuk arra, hogy a $v(m)$ hangmértékek összege kisebb-e, mint egy frissítő (UPDATE_THLD) küszöbérték. Ha a hangmértékek összege kisebb az említett küszöbértéknél, akkor egy frissítő számláló (update_cnt) törlése történik a folyamat 606 lépésében. A 603–606 lépések pszeudo-kódjai az alábbiak:

```
update_flag = nem
ha (v(m) < UPDATE_THLD) {
    update_flag = igen
    update_cnt = 0
}
```

Ha a hangmértékek összege nagyobb az említett küszöbértéknél a 604 lépésben, akkor történik zajelnyomás a találmány szerint. Előbb egy $E_{tot}(m)$ összenergia a csatornában $>$ és $\Delta_E(m)$ spektrális energiaeltérés $<$ a frissítő küszöbnél? összehasonlító 607 lépés következik, ahol a pillanatnyi m keret $E_{tot}(m)$ össz-csatornaenergiáját egy alapzajértékkel (NOISE_FLOOR-DB) hasonlítjuk össze, míg a $\Delta_E(m)$ spektrális energiaeltérést egy eltérés (DEV_THLD) küszöbértékkel hasonlítjuk össze. Ha az $E_{tot}(m)$ össz-csatornaenergia nagyobb, mint az alapzaj és a $\Delta_E(m)$ spektrális energiaeltérés kisebb, mint az eltérés-küszöbérték, akkor a számláló bevezeti a következő, frissítő számláló inkrementálása 608 lépést. Ennek végén egy tesztlő 609 lépésben megvizsgáljuk, hogy az inkrementálással frissített számláló állás nagyobb vagy egyenlő-e a frissítő számláléhoz rendelt (UPDATE_CNT_THLD) küszöbértékkel. Ha a tesztlés eredménye igen, akkor a 606 lépésben megtörténik a frissítőzászló kítűzése. A 607–609 lépések pszeudokódjai az alábbiak:

lőkitűzés történt meg a 606 lépésben, belép egy, a hosszú idejű kűszást megakadályozó logika, amely hiszterézises logikával megakadályozható a kis értékű spektrális eltérések hosszú időn át történő akkumu-

lálódása, ami indokolatlanul erőltetett frissítést váltana ki. Ennek első lépése egy „frissítőszámláló utolsó állása (last_update_cnt)=utolsó előtti hat keretfrissítő számláló állásával (HYSTER_CNT_THLD)? összehasonlító 610 lépés. Előnyösen az utolsó előtti hat keretfrissítő számláló állását alkalmazzuk küszöbként, de más számú keretből is képezhető küszöbérték. Ha az összehasonlító 610 lépés eredménye igen, a frissítő számláló törlése történik meg 611 lépésben, és a menj a következő kerethez 612 lépésben kilépünk ebből a logikai folyamatból. Ha az összehasonlító 610 lépés eredménye nem, a logikai folyamat közvetlenül befejeződik a menj a következő kerethez 612 lépéssel. A 610–612 lépések pszeudokódjai az alábbiak:

```

ha (update_cnt=last_update_cnt)
  hyster_cnt=hyster_cnt+1
vagy
  hyster_cnt=0
last_update_cnt=update_cnt
ha (hyster_cnt>HYSTER_CNT_THLD)
  update_cnt=0

```

A fentiekben alkalmazott állandók az alábbiak:

```

UPDATE_THLD=35
NOISE_FLOOR_DB=10 log10(1)
DEV_THLD=28
UPDATE_CNT_THLD=50
HYSTER_CNT_THLD=6

```

Ha egy adott keret számára frissítőzászló (update_flag) kitűzése történt a 606 lépésben, a következő keret számára a zaj értékének újrabecslése a találmány szerint történik a 224 simítószűrőben, az alábbi összefüggés alapján:

$$E_n(m+1, i) = \max. \{E_{\min.}, \alpha_n E_n(m, i) + 1 - \alpha_n E_{ch}(m, i)\}; \quad 0 \leq i < N_c$$

ahol $E_{\min.} = 0,0625$ a minimálisan megengedett csatornaenergia, $\alpha_n = 0,9$ a zajsimító tényező, amely a 224 simítószűrőben van tárolva. A frissített csatornazajérték egy 225 energiabecslő modulban van tárolva, amely modul kimenőjele az $E_n(m)$ csatornazaj-energia. A megújított $E_n(m)$ csatornazajenergia-érték egy 218 csatorna jel/zaj viszony becslő modul és egy 233 erősítéskalkulátor-modul bemenőjelét képezi.

Ezután a 109 zajnyomó rendszermodul dönt arról, hogy szükség van-e a jel/zaj viszony frissítésére. Ezt a döntést a 227 csatorna jel/zaj viszony módosító modul hozza meg, amely modul számlálja azon csatornákat, amelyek jel/zaj viszony indexe meghalad egy indexküszöböt. A jel/zaj viszony módosítása során a 227 csatorna jel/zaj viszony módosító modul csak azoknak a csatornáknak a jel/zaj viszonyát módosítja, amelyek zajindexe kisebb, mint egy (SETBACK_THLD) visszaállító küszöb, vagy azoknak a csatornáknak a jel/zaj viszonyát módosítja, amelyek hangmértéke kisebb, mint egy (METRIC_THLD) hangmértékküszöb. A csatorna jel/zaj viszonyának 227 csatorna jel/zaj viszony módosító módban történő módosításához az alábbi pszeudokódok tartoznak:

```

index_cnt=0
(i=NM-től Nc-1 csatornában 1 lépés) {
  ha (σq(i)≥INDEX_THLD)
    index_cnt=index_cnt+1
}
5 }
ha (index_cnt<INDEX_CNT_THLD)
  modify_flag=igen
vagy
  modify_flag=nem
10 ha (modify_flag=igen)
  (i=0-tól Nc-1 csatornában 1 lépés)
  ha ((v(m)≤METPIX_THLD) ∩ αγψ
  (σq(i)≤ΣETBAXK_THLD)
  σ'q(i)=1
15 vagy
  σ'q(i)=σq(i)
  vagy
  {σ'q} = {σq}

```

Ezen a ponton a $\{\sigma'_q\}$ csatorna jel/zaj viszony indexek limitálva vannak egy ott tárolt konstans σ_{th} jel/zaj küszöb által egy 230 jel/zaj küszöb modulban. Ezen lépések pszeudokódjai az alábbiak:

```

(i=0-tól Nc-1 csatornában 1 lépés)
  ha (σ'q(i)<σth)
25 σ''q(i)=σq(i)
  vagy
  σ''q(i)=σ'q(i)

```

Egy előnyös példában az állandók és küszöbértékek az alábbiak szerintiek:

```

30 NM=5
INDEX_THLD=12
INDEX_CNT_THLD=5
METRIC_THLD=45
SETBACK_THLD=12
35 σth=6

```

Ez esetben a limitált $\{\sigma''_q\}$ csatorna jel/zaj viszony indexek a 233 erősítéskalkulátor-modul bemenőjelei, amely modul meghatározza a beállítandó erősítési tényezőket az egyes csatornák számára. Először egy γ_n eredő erősítési tényező megállapítása történik az alábbi összefüggés alapján:

$$\gamma_n = \max. \left\{ \gamma_{\min.}, -10 \log_{10} \left(\frac{1}{E_{floor}} \sum_{i=0}^{N_c-1} E_n(m, i) \right) \right\}$$

45 ahol $\gamma_{\min.} = -13$ az eredő erősítési tényező minimuma, $E_{floor}=1$ az alap-zajenergia, $E_n(m)$ az előző keretben meghatározott zajspektrum. Célszerűen a $\gamma_{\min.}$ eredő erősítési tényező minimuma és az E_{floor} alap-zajenergia állandók a 233 erősítéskalkulátor-modulban vannak tárolva. Ezután a γ_{dB} csatornaerősítési tényezőt határozzuk meg dB-ben kifejezve, az alábbi összefüggés alapján:

$$\gamma_{dB}(i) = \mu_g(\sigma'_q(i) - \sigma_{th}) + \gamma_n \quad 0 \leq i < N_c$$

55 ahol $\mu_g = 0,39$ az erősítés meredeksége (tárolva a 233 erősítéskalkulátor-modulban). A lineáris csatornaerősítések konvertálása az alábbi összefüggés alapján történik:

$$\gamma_{ch}(i) = \min. \{1, 10^{\gamma_{dB}(i)/20}\} \quad 0 \leq i < N_c$$

60 Ezután az előzőekben megállapított csatornaerősítéseket a Fourier-transzformált bemenő $G(k)$ jelre alkal-

mazva, az alábbi kritériumokkal kimenő $H(k)$ jelet képezőnk 239 csatornák erősítésszabályozó moduljában:

$$H(k) = \gamma_{ch}(i)G(k); \quad f_L(i) \leq k \leq f_H(i); \quad 0 \leq i < N_c$$

$$G(k); \quad \text{más módon.}$$

A más módon lehetőség akkor lehetséges, ha $0 \leq k \leq M/2$. Feltétel továbbá, hogy $H(k)$ szimmetrikus és páros legyen, hogy az alábbi feltétel megvalósuljon:

$$H(M-k) = H(k); \quad 0 < k < M/2$$

A $H(k)$ jelet ezután visszatranszformáljuk időalapra a 242 csatornakombináló modulban, inverz DFT diszkrét Fourier-transzformáció alkalmazásával, az alábbi összefüggés alapján:

$$h(m, n) = \frac{1}{2} \sum_{k=0}^{M-1} H(k) e^{j2\pi nk/M} \quad 0 \leq n < M$$

és a frekvenciaalapú szűrési eljárás végén $h'(n)$ jelet nyerünk az átlapolásos összegzéssel az alábbi kritériumok szerint:

$$h(m, n) + h(m-1, n+L); \quad 0 \leq n < M-L,$$

$$h'(n) = h(m, n) \quad M-L \leq n < L$$

A $h'(n)$ jelen deemfázist alkalmazunk 245 előkiemelési kompenzáló modulban, aminek eredménye az $s'(n)$ zajelnyomott beszédjel:

$$s'(n) = h'(n) + c_d s'(n-1); \quad 0 \leq n < L$$

ahol $c_d = 0,8$ deemfázis tényező, amely a 245 előkiemelési kompenzáló modulban van tárolva.

A 7. ábrán 700 távközlő rendszer tömbvázlata van feltüntetve, amely 700 távközlő rendszerben előnyösen alkalmazható a találmány szerinti zajelnyomó rendszer. A 700 távközlő rendszer például egy CDMA kódosztásos multiplikált hozzáférésű, celluláris rádiótelefonrendszer. A találmány szerinti zajelnyomó rendszer másféle távközlő, adatátviteli rendszerben történő alkalmazása már szakember köteles tevékenységi körébe tartozó feladat. Ilyen távközlő rendszerek például a hangpostarendszerek, légiközlekedési távközlő rendszer stb. A találmány szerinti zajelnyomó rendszer előnyösen alkalmazható nem beszédkódolt, analóg rendszerekben, például analóg rádiótelefon-rendszerben is.

A 7. ábra kapcsán az alábbi kifejezéseket (definíciókat) alkalmazzuk: BTS bázis átjátszóállomás

CBSC központi bázisállomás-vezérlő

EC visszhangtörölő

VLR látogatómeghatározás-regiszter

HLR otthonmeghatározás-regiszter

ISDN integrált szolgáltató digitális hálózat

MS mobil állomás

MSC mobil kapcsolóközpont

MM mobilitás menedzser

OMCR kezelőközpont – rádió

OMCS kezelőközpont – kapcsoló

PSTN nyilvános telefonhálózat

TC átkódoló.

A 7. ábra szerint 701–703 BTS bázis átjátszóállomások 704 CBSC központi bázisállomás-vezérlővel vannak összekötve. Az egyes 701–703 BTS bázis átjátszóállomások RF rádiófrekvenciás kapcsolatban állhatnak 705, 706 MS mobil állomással. A 701–703 BTS bázis átjátszóállomások és 705–706

MS mobil állomások rádiófrekvenciás kapcsolattartáshoz szükséges hardver részei célszerűen megfelelnek a TIA/EIA/IS-95 ajánlásnak (*Mobile Station Base Station Compatibility Standard for Dual Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System*, 1993. július, TIA). A 704 CBSC központi bázisállomás-vezérlő felelős többek között a 710 átkódolón keresztül történő hívás lebonyolításáért, és a 709 MM mobilitás menedzser működtetéséért. Előnyösen a 100 beszédkódoló (2. ábra) is a 704 CBSC központi bázisállomás-vezérlőben van telepítve. A 704 CBSC központi bázisállomás-vezérlő további funkciói például az átviteli és hálózati kapcsolat teremtés (interfacing) és jellemzők vezérlése. Erről bővebb információ található az US 5 475 686 számú szabadalmi leírásban, amelynek jogosultja a jelen bejelentő.

A 7. ábra szerinti 712 OMCR kezelőközpont – rádió a 704 CBSC központi bázisállomás-vezérlő 709 MM mobilitás menedzseréhez van kapcsolva. A 712 OMCR kezelőközpont – rádió felelős a 700 távközlő rendszer rádiófrekvenciás részének (704 CBSC központi bázisállomás-vezérlő, 701–703 BTS bázis átjátszóállomás stb.) működtetéséért. A 704 CBSC központi bázisállomás-vezérlő egy 715 MSC mobil kapcsolóközponttal van összekapcsolva, amely 715 MSC mobil kapcsolóközpont kapcsolási kapacitást biztosít 720 nyilvános telefonhálózat/722 ISDN integrált szolgáltató digitális hálózat és a 704 CBSC központi bázisállomás-vezérlő között. 724 OMCS kezelőközpont-kapcsoló felelős a 715 MSC mobil kapcsolóközpont működéséért és üzemképességéért a 700 távközlő rendszerben. 716 HLR otthonmeghatározás-regiszter és 717 VLR látogatómeghatározás-regiszter látja el a 700 távközlő rendszert a számlázásokhoz szükséges előfizetői információkkal. 711 és 719 EC visszhangtörölők javítják a 700 távközlő rendszerben átvitt beszédinformáció minőségét.

A 7. ábra szerinti 704 CBSC központi bázisállomás-vezérlő, 715 MSC mobil kapcsolóközpont, 716 HLR otthonmeghatározás-regiszter és 717 VLR látogatómeghatározás-regiszter működését a területen jártas szakember ismeri, és tudja azt is, hogy ezek a 7. ábra szerint elosztott funkciók központosítva, egy egységbe telepítve is láthatók. A 710 átkódoló például lehet a 715 MSC mobil kapcsolóközpontba vagy a 701–703 BTS bázis átjátszóállomásokhoz telepítve. A 109 zajelnyomó rendszermodul működése általános jellegű, azaz nincs speciálisan egyik vagy másik egységhez kötve. A 109 zajelnyomó rendszermodul telepíthető például a 715 MSC mobil kapcsolóközpontba, míg a beszédkódolás funkcióját másik egység (például a 704 CBSC központi bázisállomás-vezérlő) látja el. Ez esetben a zajelnyomott $s'(n)$ hangjel (vagy az ennek megfelelő adatjelek) a 715 MSC mobil kapcsolóközpontból 726 kapcsolaton át jutnak a 704 CBSC központi bázisállomás-vezérlőbe.

Előnyösen a 2. ábra szerinti 109 zajelnyomó rendszermodul a 710 átkódolóhoz van telepítve. A 715 MSC mobil kapcsolóközpontot a 704 CBSC központi bázisállomás-vezérlővel összekötő 726 kapcsolat elő-

nyösen egy T1/E1 kapcsolat, amely ismert a szakterületen. Azáltal, hogy a 710 átkódolót a 704 CBSC központi bázisállomás-vezérlőbe telepítjük, mintegy 4:1 arányú költségjavulás érhető el amiatt, hogy a 726 kapcsolatról jövő, bemenőjelet a 710 átkódoló komprimálja. A komprimált jel jut azután a 701–703 BTS bázis átjátszóállomásokra további feldolgozásra, mielőtt a 705–706 MS mobil állomásokkal az előfizetői kapcsolat létrejön. Más elrendezésben a 705–706 MS mobil állomásokra jutó jel más formájú lehet, de lényegében megfelel a 710 átkódolóban tömörített jelnek. A 710 átkódolót elhagyó jel minden esetben zajelnyomáson esik át, amit a találmány szerint a 109 zajelnyomó rendszermodul (2. ábra) valósít meg.

Ha egy 705, 706 MS mobil állomás a 701–703 BTS bázis átjátszóállomásról átvitt jelet fogad, visszaalakítja (dekódolja) mindazon változtatásokat, amelyeket az átvitt jelen a 701–703 BTS bázis átjátszóállomás és a 710 átkódoló végzett. Ha a 705, 706 MS mobil állomás küld átviteli jelet a 701–703 BTS bázis átjátszó állomásnak, a 705, 706 MS mobil állomás is kódolt beszédjelet küld. Ebből következik, hogy 100 beszédkódoló (1. ábra) van a 705, 706 MS mobil állomásban is, és így a 705, 706 MS mobil állomáson is történik a találmány szerinti zajelnyomás. Amikor a 705, 706 MS mobil állomás kódolt és (más módon is alakított) beszédjelet küld a 701–703 BTS bázis átjátszóállomásnak, az visszaalakítja (dekódolja) mindazon változtatásokat, amelyeket az átvitt jelen a 705, 706 MS mobil állomás végzett. A beszédjel 710 átkódolóban történt dekódolása után a jelet T1/E1 726 kapcsolaton az előfizetőhöz vezetjük. Mindkét összekapcsolt előfizető zajelnyomott beszédhangot hall, így élvezzi a 109 zajelnyomó rendszermodulban végzett zajelnyomás előnyeit, a zajmentesebb, a beszéd dinamikáját is jól követő átvitelt.

A 8–11. ábrákon hangjelek zajelnyomásával kapcsolatos jellemzők vannak jelgörbék alakjában szemléltetve. A 8. ábrán ismert zajelnyomó rendszer görbéi, a 9. ábrán a találmány szerinti zajelnyomó rendszer ezzel összevethető görbéi beszéd átvitele esetén vannak ábrázolva, a 10. ábrán zenei hang átvitelekor keletkező, a 8. ábrához hasonló, ismert megoldás szerinti görbék, a 11. ábrán zenei hang átvitelekor keletkező, a 9. ábrához hasonló, a találmány szerinti megoldásnak megfelelő görbék vannak ábrázolva. Mindegyik ábra hat jellemző görbét tartalmaz a keretek m számának (vízszintes tengely) függvényében. A 8. és 9. ábrán is első (felső) görbe (Plot 1) az $E_{tot}(m)$ össz-csatornaenergia görbéje, a második görbe (Plot 2) a $v(m)$ hangmértékösszeg görbéje, a harmadik görbe (Plot 3) az $update_cnt$ (Vilmurnál TIMER) változásai, a negyedik görbe (Plot 4) a frissítőzásló $update_flag$ alakulását, az ötödik görbe (Plot 5) becsült csatornazajok összegét ($\sum E_n(m, i)$ dB-ben, a hatodik görbe (Plot 6) a számított jelleosztást ($10 \log_{10}(E_{input}/E_{output})$) (erősítést dB-ben) ábrázolja, ahol a bemenőjel $s_{hp}(n)$, a kimenőjel $s'_{hp}(n)$.

A 8. és 9. ábrák Plot 1 görbéjének 0–600 keret közötti szakaszán az $E_{tot}(m)$ össz-csatornaenergia (dB) zajmentes, „tisztá” 800 beszédhanggörbe, a 600-ik keretnél hirtelen változás áll be, és jelentős 803 háttérzaj

keletkezik, amely a továbbiakban fedi a 800 beszédhangot a zajelnyomó rendszer bemenőjelében. A 8. ábra Plot 2 szerinti $v(m)$ hangmértékgörbe a háttérzaj-változással arányosan változik, az ismert zajelnyomó rendszer nem avatkozik be ($UPDATE_THLD=35$). A Plot 3 görbéből kiolvasható e helyzet megszüntetésének a lehetősége. Az $UPDATE_CNT$ frissítési küszöbérték 300, frissítés akkor történik, ha az ($update_cnt$) frissítőzásló értéke eddig növekedett. Ez a példában a 900-ik keret környezetében következik be. A Plot 4 görbe szerint ekkor, a 900-ik keret környezetében a frissítőzásló ($update_flag$) kitűzésre kerül, aminek következtében (Plot 5) a háttérzaj becsült értékét a rendszer frissíti. A 8. ábra Plot 6 görbéjén az aktív beszédet átvívó csatornaerősítés-változás (leosztás) görbéje van feltüntetve, amiből az látszik, hogy a 900-ik kerettől kezdve az átvitt hang leosztást szenved, és ez a leosztás beszéd közben is változik, ami az átvitt hangban hirtelen intenzitásváltozások formájában, hallhatóan jelentkezik. Minthogy megvan annak a lehetősége, hogy az ($update_cnt$) frissítő számláló értéke normális beszéd átvitelénél is elérheti az $UPDATE_CNT$ frissítési küszöbértéket azt viszonylag magasra (300-ra) választják.

A találmány szerinti zajelnyomó rendszerben (9. ábra) a frissítő számláló csak a háttérzaj növekedése esetén számlál, akkor, amikor még nincs beszédhang. Így az $UPDATE_CNT_THLD$ számlálófrissítési küszöb alacsonyabbra, például 50-re választható anélkül, hogy fölösleges frissítések történének. A 8. ábrától eltérően itt a 650-ik keretnél éri el az ($update_cnt$) frissítőzásló értéke az $UPDATE_CNT_THLD=50$ számláló frissítési küszöböt, így a 109 zajelnyomó rendszermodulnak elegendő ideje van a zajelnyomás beállítására, mielőtt a beszédhang folytatódna a 800-ik keretnél. Az új jel/zaj viszonyoknak megfelelő csatornaerősítés beállítása tehát beszédmentes keretek futása idején le is zárul, így az a beszédhangban nem vehető észre, a beszélő jobb minőségű hangot hall.

A jobb minőségű hang elérését az tette lehetővé, hogy a pillanatnyi csatorna csatornaenergiájának és egy átlagnak a $\Delta_E(m)$ spektrális energiaeltérését mint változót bevontuk a frissítő döntés meghozatalába, nem egyszerűen egy számlált érték küszöbértékkel történő összehasonlítására alapoztuk a frissítő döntést. Ez utóbbi, ismert (Vilmur) eljárással nem különböztethető meg a hirtelen zajszintnövekedés a beszédjeltől, ezzel szemben a találmányunk ennek lehetőségét biztosítja, így akkor kezdeményez korrekciót, amikor arra tényleg szükség van.

A 10. és 11. ábrán zenei hang átvitelénél a zajelnyomásban, a 8., illetve a 9. ábra szerinti jellemzőkben lejátszódó események és változások vannak szemléltetve. A jobb összehasonlíthatóság érdekében a Plot 1-beli 0–600 keretben átvendő „tisztá” hangot a 8. és 9. ábra szerinti 800 beszédhanghoz hasonló görbével ábrázoltuk. A 600-ik keretnél belép egy kitartott 805 zenei hang, állandó $v(m)$ hangmértékkel (Plot 2), amely a 10. ábra szerinti, ismert eljárásban a 900-ik keret környezetében, a frissítőzásló számlált értékének küszöbértékig emelkedésével (Plot 3) frissítő döntést

vált ki. Bár a csatornaerősítés erre lecsökken, a frissítőszámláló értéke az 1800-ik keretkörút újra eléri a küszöbértéket és újbóli, ugrásszerű erősítésváltozást okoz (Plot 6).

A 11. ábrán szemléltetett új megoldásban ezzel szemben a frissítőszámláló állása (Plot 3) a kitarított hang alatt nem éri el az UPDATE_CNT_THLD=50 számlálófrissítési küszöböt, így nem történik frissítés. Ennek előnyös hatása jól lemérhető a 11. ábra szerinti Plot 6 görbén, amely szerint az erősítés változás a kitarított zenei hang átvitele idején végig 0 dB, azaz a zajelnyomott zenei hangot hallgató személy nem érzékel a hangban oda nem illő, minőségromló szintváltozásokat.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás távközlő rendszerben zajelnyomásra, amely távközlő rendszerben információt keretekbe rendezve zajos csatornában továbbítjuk, amely csatornák zajának mértékét megállapítjuk, *azzal jellemezve*, hogy

- megállapítjuk az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiát (E_{ch}),
- az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értéke alapján megállapítunk egy össz-csatornaenergiaértéket (E_{tot}),
- az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értéke alapján megállapítunk egy spektrális csatornaenergia-eloszlást (E_{dB}),
- a jelenlegi információkeret átvitele alatt mért csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értékétől függő mennyiségű korábbi információkeret átvitelére vonatkozó spektrális csatornaenergia-átlagot (\bar{E}_{dB}) állapítunk meg,
- meghatározzuk a spektrális energiaeltérést (Δ_E) a jelenleg átvitt és a korábbi számos információkeret átvitelére vonatkozó spektrális energiaátlag között és
- a spektrális energiaeltérés (Δ_E) és az össz-csatornaenergiaérték (E_{tot}) ismeretében korrigáljuk a csatorna becsült zajértékét.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a csatorna becsült zajának új értékével módosítjuk a csatorna erősítését, és így elnyomott zajú átvitt jelet nyerünk.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értékétől függő mennyiségű korábbi információkeret átvitelére vonatkozó spektrális csatornaenergia exponenciálisan súlyozott átlagát (\bar{E}_{dB}) állapítjuk meg.

4. A 3. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a korábbi információkeretek átvitelére vonatkozó spektrális csatornaenergia exponenciálisan súlyozott átlagát (\bar{E}_{dB}) az össz-csatornaenergiaértékekből (E_{tot}) állapítjuk meg.

5. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a csatorna becsült zajértéke frissítésének feltétele-

ként az össz-csatornaenergia (E_{tot}) értékét első küszöbértékkel, a spektrális csatornaenergia átlagát (\bar{E}_{dB}) második küszöbértékkel hasonlítjuk össze.

6. Az 5. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a spektrális energiaeltérés (Δ_E) és az össz-csatornaenergiaérték (E_{tot}) ismeretében korrigáljuk a csatorna becsült zajértékét, ha az össz-csatornaenergia (E_{tot}) értéke nagyobb, mint az első küszöbérték, és ha a spektrális energiaeltérés (Δ_E) kisebb, mint a második küszöbérték.

7. A 6. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a spektrális energiaeltérés (Δ_E) és az össz-csatornaenergiaérték (E_{tot}) ismeretében korrigáljuk a csatorna becsült zajértékét, ha egy első, adott számú keretre vonatkozó össz-csatornaenergia (E_{tot}) értéke nagyobb, mint az első küszöbérték, és egy második, adott számú keretre vonatkozó össz-csatornaenergia (E_{tot}) értéke nem kisebb vagy egyenlő, mint az első küszöbérték.

8. A 7. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az első, adott számú keretcsoporthat keretből áll.

9. A 7. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a második, adott számú keretcsoporthat keretből áll.

10. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a zajcsökkentést mobil kapcsolóközpontban (MSC), központi bázisállomás-vezérlőben (CBSC), bázis átjátszóállomáson (BTS) vagy mobil állomáson (MS) végezzük.

11. Zajcsökkentő berendezés az 1–10. igénypontok bármelyike szerinti eljárás foganatosításával távközlő rendszerben zajelnyomásra, amely távközlő rendszerben információt keretekbe rendezve zajos csatornában továbbítanak, *azzal jellemezve*, hogy

- az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergia (E_{ch}) meghatározásra alkalmas csatornaenergia-becsülő modulja (209),
- az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értéke alapján egy össz-csatornaenergiaérték (E_{tot}) megállapítására alkalmas össz-csatornaenergiabe- csülő modulja (503),
- az információkeret átvitele alatt mérhető csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értéke alapján spektrális csatornaenergia-eloszlás (E_{dB}) megállapítására alkalmasan kialakított teljesítmény-spektrális becsülőmodulja,
- az információkeret átvitele alatt mért csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értékétől függő mennyiségű korábbi információkeret átvitelére vonatkozó spektrális csatornaenergia-átlag (\bar{E}_{dB}) megállapítására alkalmasan kialakított hosszú idejű teljesítményspektrum-becsülő modulja (512),
- a jelenleg átvitt és a korábbi számos információkeret átvitelére vonatkozó spektrális energiaátlag közötti spektrális energiaeltérés (Δ_E) megállapítására alkalmas spektrális eltérésbe- csülő modulja (509) és
- a spektrális energiaeltérés (Δ_E) és az össz-csatornaenergiaérték (E_{tot}) ismeretében a csatorna becsült zajértékének korrigálására alkalmasan kiala-

kított jel/zaj viszony módosító modulja (227) van.

12. A 11. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a csatornáknak erősítésszabályozó modulja (239) van elnyomott zajú beszédkimenettel.

13. A 11. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a zajelnyomó berendezés (109) elnyomott zajú kimenete beszédkódolóra (100) van kötve.

14. A 11. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a zajelnyomó berendezés (109) a távközlő rendszer mobil kapcsolóközpontjában (MSC), központi bázisállomás-vezérlőben (CBSC), bázis átjátszóállomáson (BTS) vagy mobil állomáson (MS) van elrendezve.

15. A 14. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a zajelnyomó berendezés (109) kódosztásos multiplikált hozzáférésű (CDMA) távközlő rendszerben van elrendezve.

16. A 11. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a spektrális eltérésbecslő modulnak (509) exponenciális ablaktényező-meghatározó modulja (506) van.

17. A 16. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a spektrális eltérésbecslő modulnak (509) a pillanatnyi információkeret össz-csatornaenergiája (E_{tot}) függvényében exponenciális ablaktényező-meghatározó modulja (506) van.

18. A 11. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a spektrális energiaeltérés (Δ_E) és az összcsatornaenergiaérték (E_{tot}) ismeretében a csatorna becsült zajértékének korrigálására alkalmasan kialakított jel/zaj viszony módosító modul (227) az össz-csatornaenergia (E_{tot}) számára első küszöbvel és a spektrális energiaeltérés (Δ_E) számára második küszöbvel rendelkező jel/zaj küszöb modullal (230) van összekapcsolva.

19. A 18. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a spektrális energiaeltérés (Δ_E) és az össz-csatornaenergiaérték (E_{tot}) ismeretében a csatorna becsült zajértékének korrigálására alkalmasan kialakított jel/zaj viszony módosító modul (227) az össz-csatornaenergia (E_{tot}) számára első küszöbvel és a spektrális energiaeltérés (Δ_E) számára második küszöbvel rendelkező, az első küszöbnél nagyobb össz-csatornaenergiaérték (E_{tot}) és a második küszöbnél kisebb energiaeltérés (Δ_E) esetén frissítő jel/zaj küszöb modullal (230) van összekapcsolva.

20. A 19. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a spektrális energiaeltérés (Δ_E) és az össz-csatornaenergiaérték (E_{tot}) ismeretében a csatorna becsült zajértékének korrigálására alkalmasan kialakított jel/zaj viszony módosító modul (227) egy első, adott számú keretre vonatkozó össz-csatornaenergia (E_{tot}) első küszöbértéknél nagyobb és második, adott számú keretre vonatkozó első küszöbértéknél nem kisebb vagy egyenlő értéke esetén frissítő jel/zaj küszöb modullal (230) van összekapcsolva.

21. A 20. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy az első keretek száma ötven.

22. A 20. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a második keretek száma hat.

23. Beszédkódoló az 1–10. igénypontok bármelyike szerinti eljárás foganatosításával távközlő rendszerben zajelnyomott beszédminták kódolására, amely távközlő rendszerben beszédet beszédmintákban, információkeretekbe rendezve zajos csatornáknak továbbítanak, *azzal jellemezve*, hogy a pillanatnyi beszédmintakeretben zajt a pillanatnyi beszédmintakeret csatornaenergiája (E_{ch}) és spektrális csatornaenergia-átlag (\bar{E}_{dB}) közötti spektrális energiaeltérés (Δ_E) alapján elnyomó zajelnyomó rendszer modulja (109) és elnyomott zajú beszédminta-kódolója (102) van.

24. A 23. igénypont szerinti beszédkódoló, *azzal jellemezve*, hogy a beszédkódoló (100) a távközlő rendszer mobil kapcsolóközpontjában (MSC), központi bázisállomás-vezérlőben (CBSC), bázis átjátszóállomáson (BTS) vagy mobil állomáson (MS) van elrendezve.

25. A 24. igénypont szerinti beszédkódoló, *azzal jellemezve*, hogy a beszédkódoló (100) kódosztásos multiplikált hozzáférésű (CDMA) távközlő rendszerben van elrendezve.

26. A 23. igénypont szerinti beszédkódoló, *azzal jellemezve*, hogy a kódolóban alkalmazott zajcsökkentő berendezésnek

- beszédminta-átviteli keretben mérhető csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értéke alapján össz-csatornaenergiaérték (E_{tot}) megállapítására alkalmas össz-csatornaenergiabecslő modulja (503)

- beszédminta-átviteli keretben mérhető csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értéke alapján spektrális csatornaenergia-eloszlás (E_{dB}) megállapítására alkalmasan kialakított spektrális energiabecslő modulja,

- a jelenleg átvitt és a korábbi számos beszédmintakeretre vonatkozó spektrális energiaátlag közötti spektrális energiaeltérés (Δ_E) megállapítására alkalmas spektrális eltérésbecslő modulja (509),

- a spektrális energiaeltérés (Δ_E) és az össz-csatornaenergiaérték (E_{tot}) ismeretében a csatorna becsült zajszintértékének korrigálására alkalmasan kialakított jel/zaj viszony módosító modulja (227) és

- csatornaerősítését zajszinttől függően zajcsökkentés irányában szabályozó modulja (239) van.

27. Beszédkódoló az 1–10. igénypontok bármelyike szerinti eljárás foganatosításával távközlő rendszerben zajelnyomott beszédinformáció kódolására, amely távközlő rendszerben a beszédinformációt információkeretekbe rendezve zajos csatornáknak továbbítják, *azzal jellemezve*, hogy a pillanatnyi információkeretben zajt a pillanatnyi információkeret csatornaenergiája (E_{ch}) és spektrális csatornaenergia-átlag (\bar{E}_{dB}) közötti spektrális energiaeltérés (Δ_E) alapján elnyomó rendszer modulja (109) és a beszédet az átviteli rendszerben történő átvitelre alkalmasan kódoló, elnyomott zajú beszédminta-kódolója (102) van.

28. A 27. igénypont szerinti beszédkódoló, *azzal jellemezve*, hogy a beszédkódoló (100) a távközlő rendszer mobil kapcsolóközpontjában (MSC), központi bázisállomás-vezérlőben (CBSC), bázis átjátszóállomáson (BTS) vagy mobil állomáson (MS) van elrendezve.

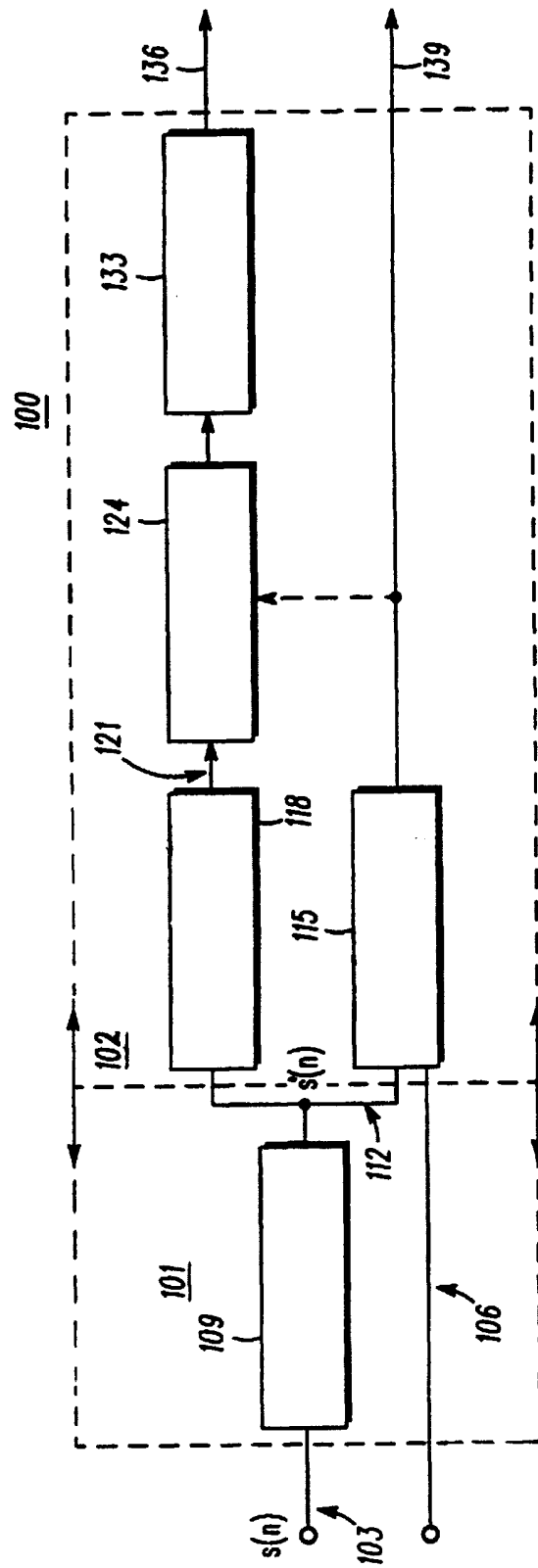
máson (BTS) vagy mobil állomáson (MS) van elrendezve.

29. A 28. igénypont szerinti beszédkódoló, *azzal jellemezve*, hogy a beszédkódoló (100) kódosztásos multiplikált hozzáférésű (CDMA) távközlő rendszerben van elrendezve.

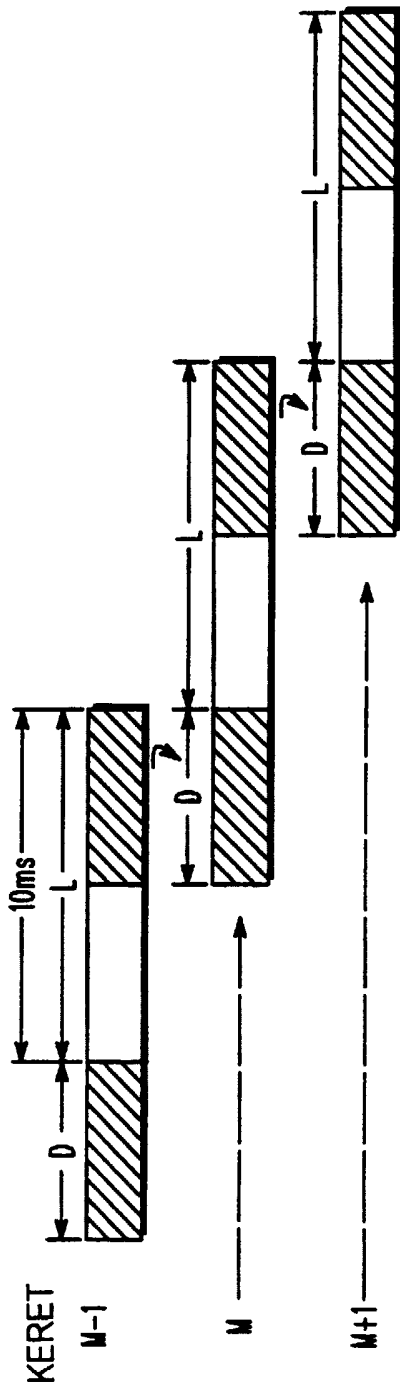
30. A 27. igénypont szerinti beszédkódoló, *azzal jellemezve*, hogy a kódolóban alkalmazott zajcsökkentő berendezésnek

- beszédátviteli keretben mérhető csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értéke alapján össz-csatornaenergiaérték (E_{tot}) megállapítására alkalmas össz-csatornaenergiabecslő modulja (503),
- beszédátviteli keretben mérhető csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értéke alapján spektrális csatornaenergia-eloszlás (E_{dB}) megállapítására alkalmasan kialakított spektrális energia-becslő modulja,

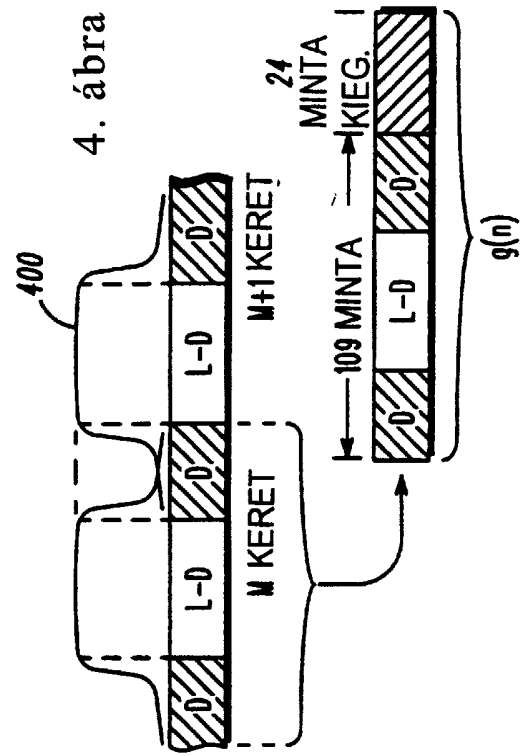
- beszédkeret átvitele alatt mért csatornaenergiának (E_{ch}) megállapított értékétől függő mennyiségű korábbi beszédkeret átvitelére vonatkozó spektrális csatornaenergia-átlag (\bar{E}_{dB}) megállapítására alkalmasan kialakított hosszú idejű teljesítményspektrum-becslő modulja (512),
- a jelenleg átvitt és a korábbi számos beszédkeretre vonatkozó spektrális energiaátlag közötti spektrális energiaeltérés (Δ_E) megállapítására alkalmas, spektrális eltérésbecslő modulja (509),
- a spektrális energiaeltérés (Δ_E) és az össz-csatornaenergiaérték (E_{tot}) ismeretében a csatorna becsült zajszintértékének korrigálására alkalmasan kialakított jel/zaj viszony módosító modulja (227) és
- csatornaerősítését zajszinttől függően, zajcsökkentés irányában szabályozó modulja (239) van.

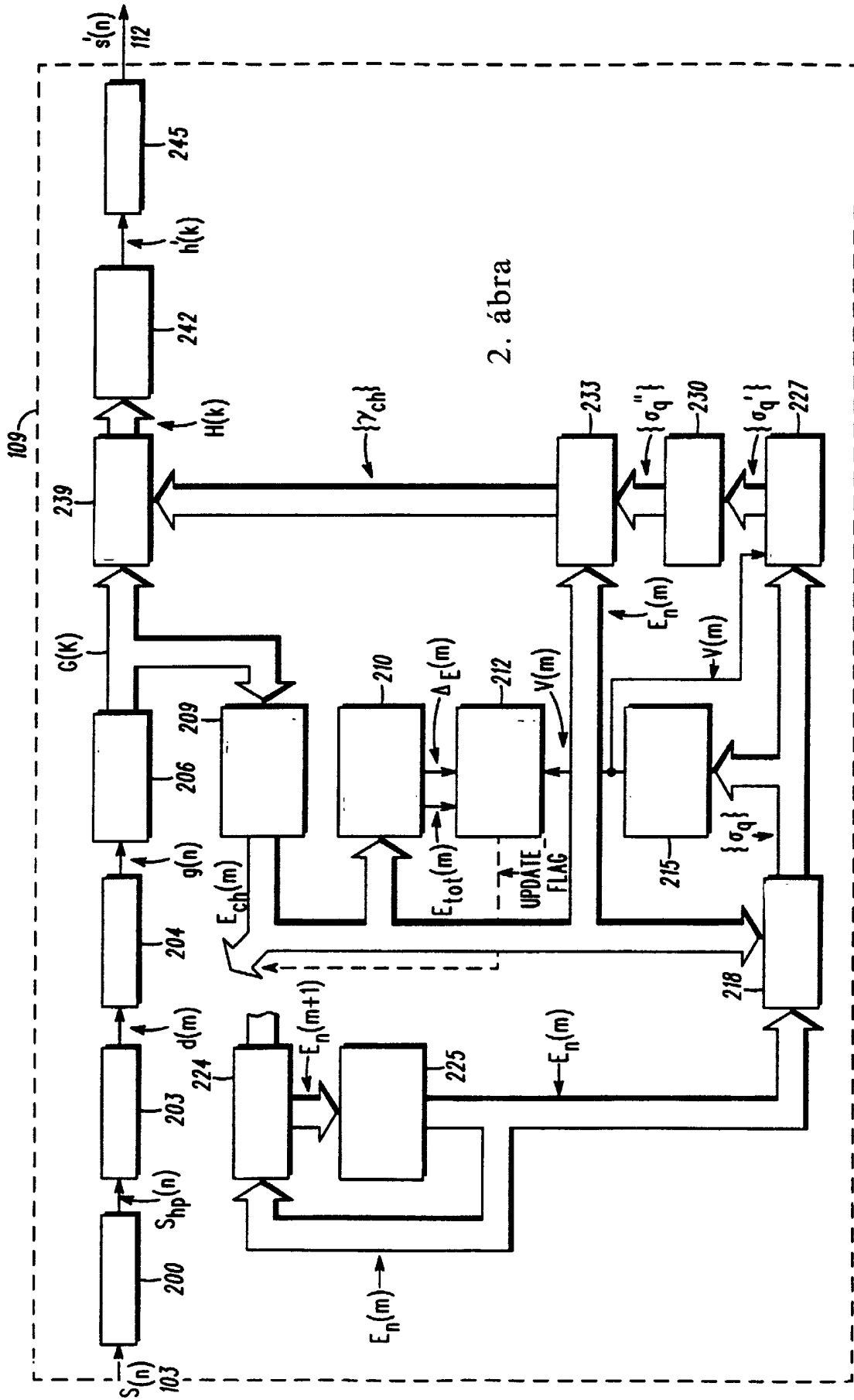


1. ábra



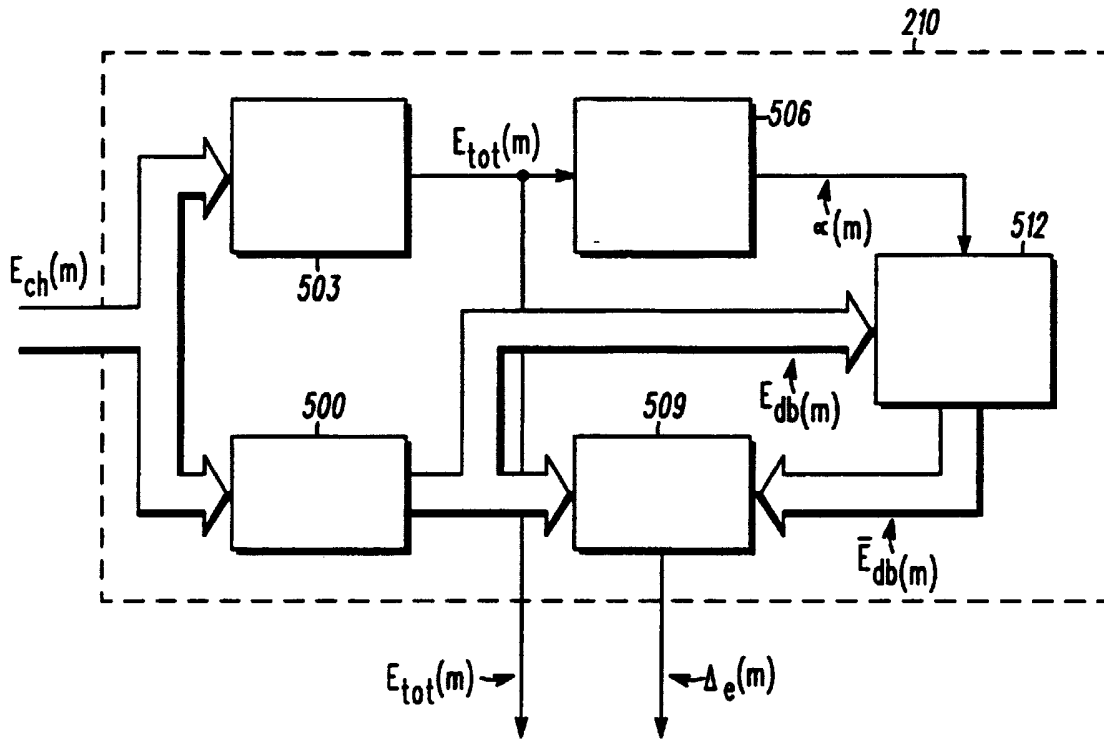
3. ábra



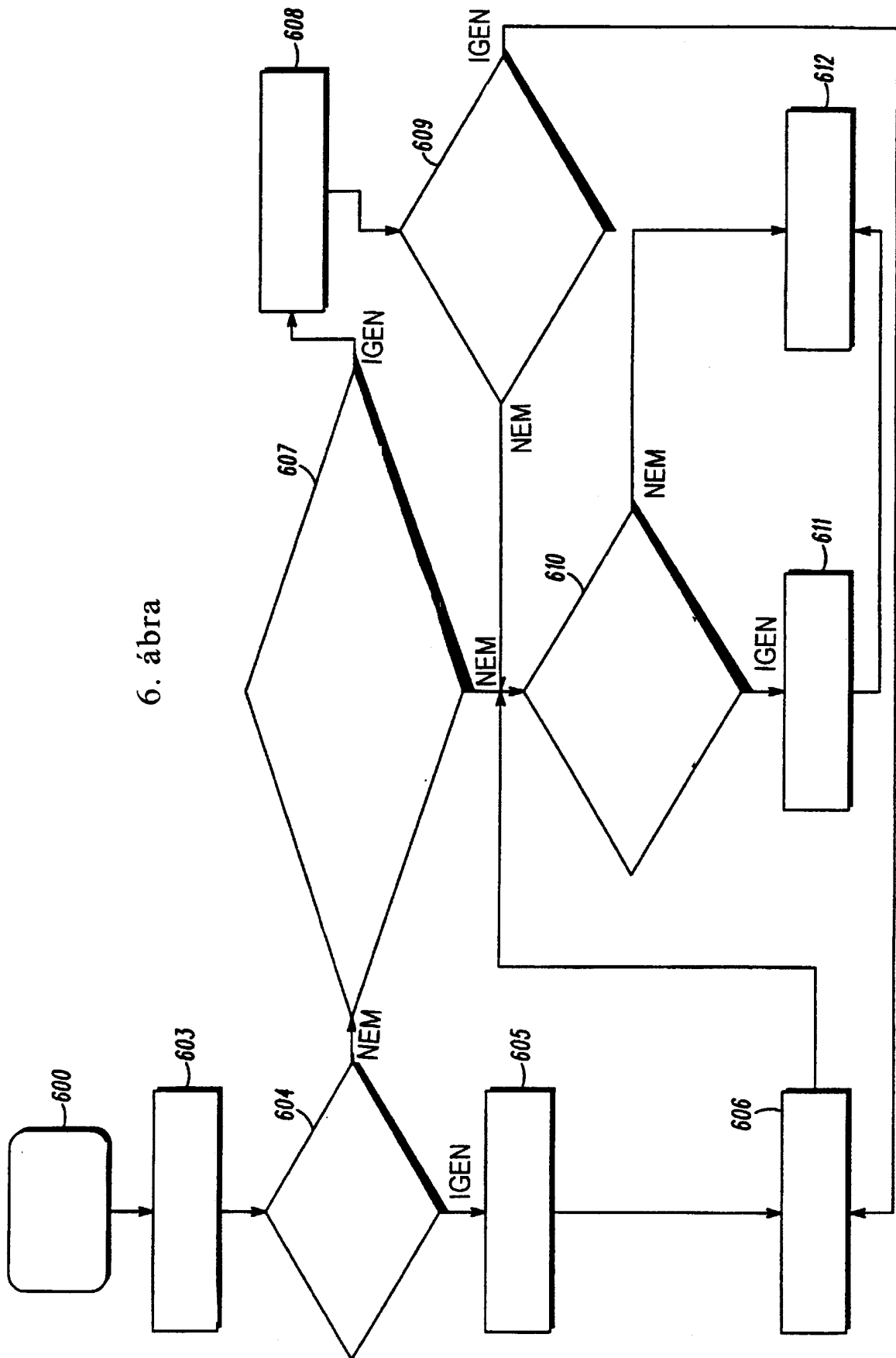


2. ábra

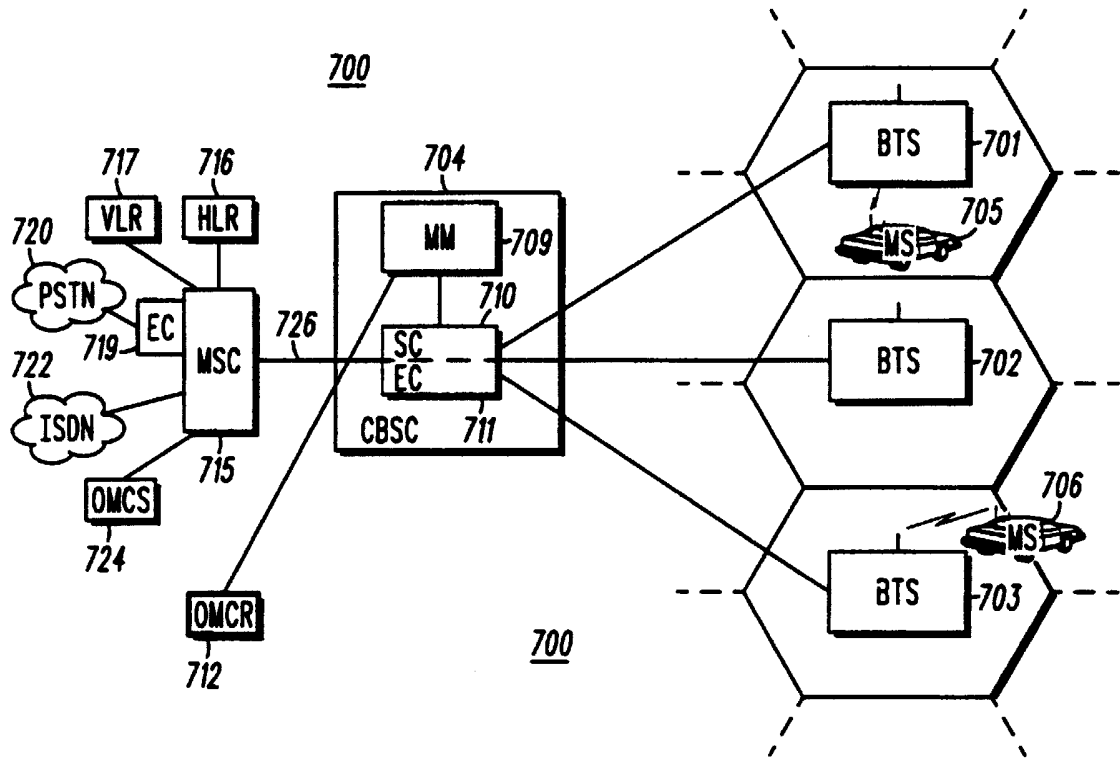
5. ábra



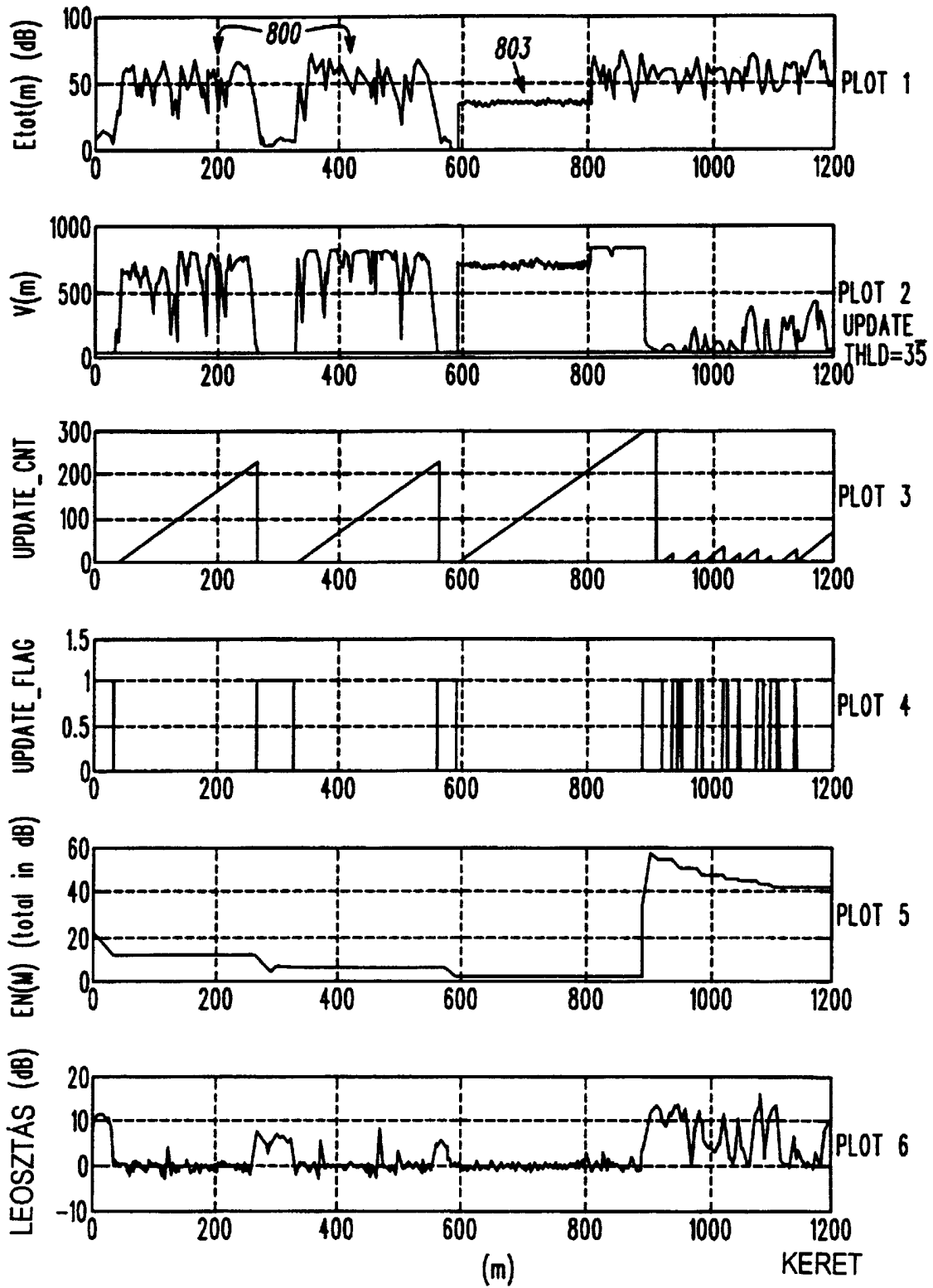
6. ábra



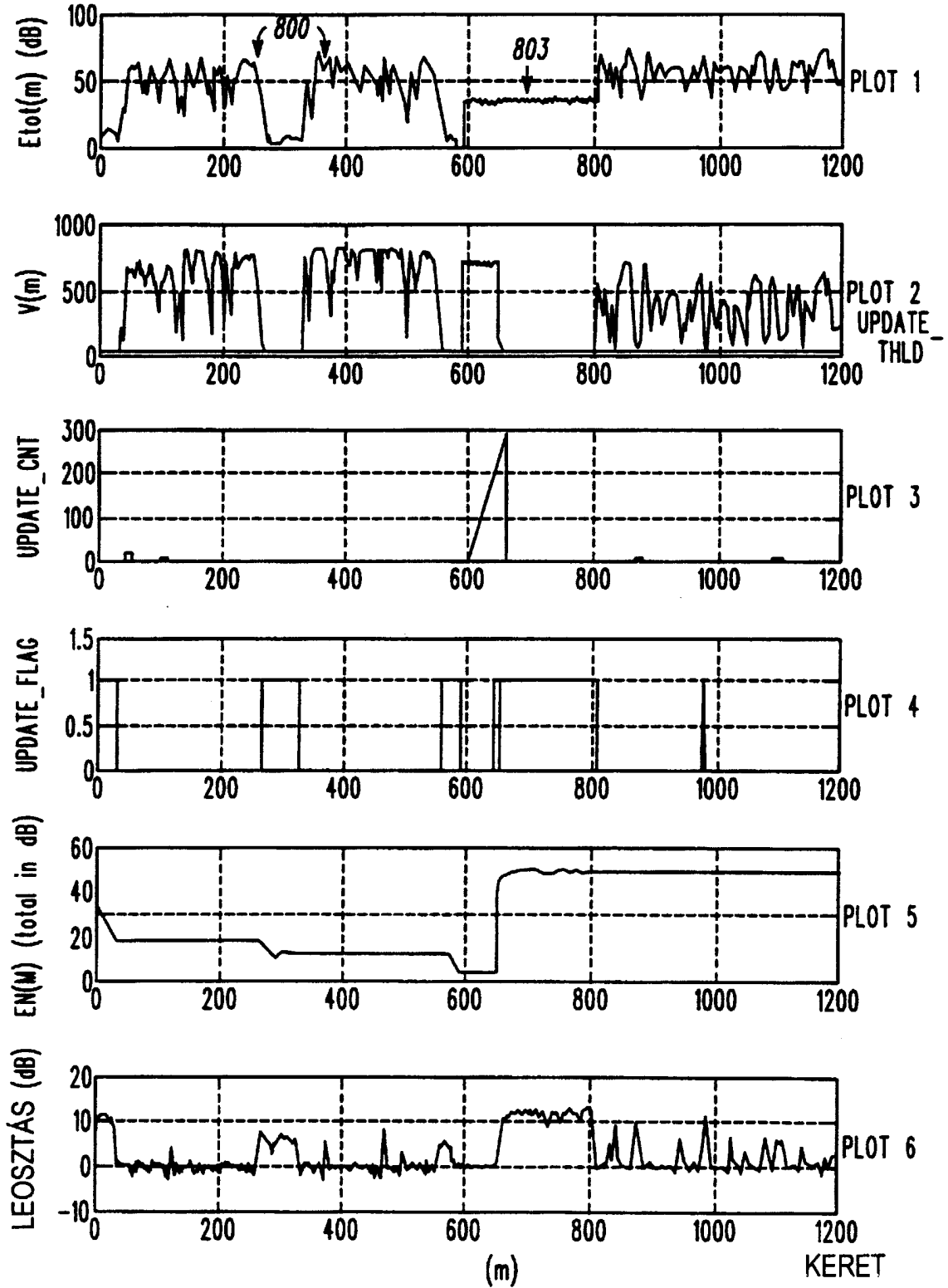
7. ábra



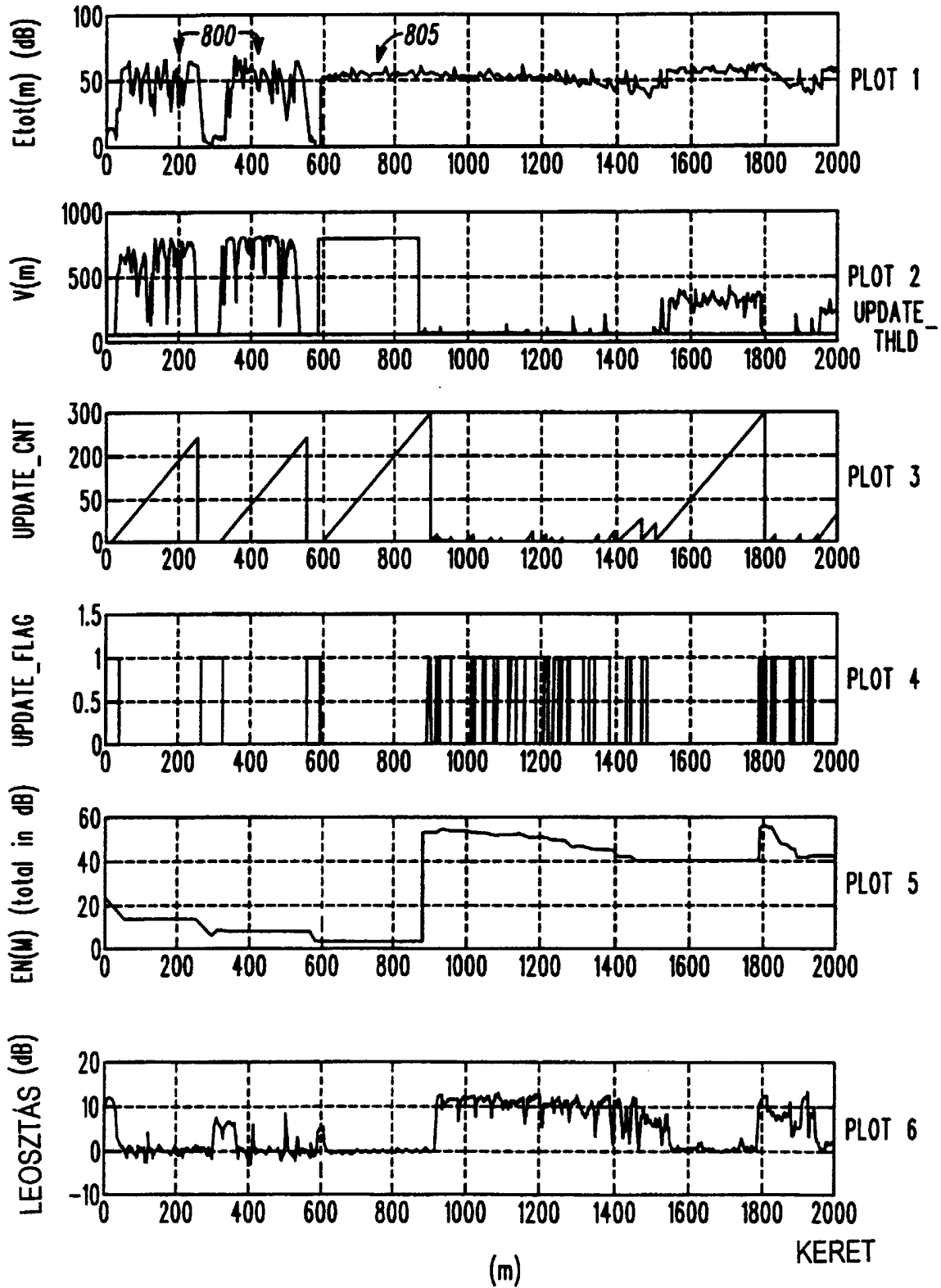
8. ábra



9. ábra



10. ábra



11. ábra

