

P 0400478

KÖZZÉHÍRTÉLI
PÉLDÁNY

PCT/US01/00574

BÁZISÁLLOMÁS-SZINKRONIZÁCIÓ HIBRID GSM/CDMA HÁLÓZATBAN
MEGVALÓSÍTOTT ÁTADÁS-ÁTVÉTELHEZ

KIVONAT

Mobil vezeték nélküli távközlési rendszer, amely első vezeték nélküli interfész útján kommunikáló első típusú bázisállomásokat (30) és második vezeték nélküli interfész útján kommunikáló második típusú bázisállomásokat (36) tartalmaz. A rendszeren belül mobil állomás (40) kerül átadásra egy első típusú első bázisállomás (30) és egy második típusú második bázisállomás (36) között. Ehhez az első vezeték nélküli interfész útján kommunikációs összeköttetést hozunk létre a mobil állomás (40) és az első bázisállomás (30) között. A mobil állomás (40) a második vezeték nélküli interfész útján - alapvetően az első bázisállomással létesített kommunikációs összeköttetés megszakítása nélkül - jelet vesz a második bázisállomástól (36), amelynek nyomán adatokat sugároz ki. A mobil állomásnak (40) az első bázisállomástól (30) a második bázisállomáshoz (36) való átadás-átvételére a mobil állomástól vett adatoknak megfelelően kerül sor.

(1. ábra)



P 0400478



PTT/US01/00574

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

A /

**BÁZISÁLLOMÁS-SZINKRONIZÁCIÓ HIBRID GSM/CDMA HÁLÓZATBAN
MEGVALÓSÍTOTT ÁTADÁS-ÁTVÉTELHEZ.**

A találmány vezeték nélküli távközléssel, különösen újszerű cellás távbeszélő-hálózatokkal kapcsolatos.

A GSM távbeszélő-technikát a világ számos országában alkalmazzák cellás távbeszélő-hálózatok üzemeltetésénél. A GSM technika a hálózati szolgáltatások és szabványok széleskörű lehetőségeit kínálja. A meglévő GSM hálózatok időosztásos többszörös hozzáférésű (TDMA) digitális kommunikációs technikán alapulnak. A TDMA-alapú cellás hálózatoknál az egyes mobil előfizetői egységek egy adott időpontban csak egyetlen bázisállomással kommunikálnak. Amikor az előfizető valamely cellából „átköltözik” egy másikba, ún. „durva” (rugalmatlan) átadás-átvétel megy végbe, amelynek során az előfizetővel előzőleg kommunikáló bázisállomás megszakítja az összeköttetést az előfizetővel, és egy új bázisállomás veszi át a kommunikációt.

A kódosztásos többszörös hozzáférésű (CDMA) technika egy olyan, tökéletesített digitális kommunikációs módszer, amelynek segítségével a TDMA technikához viszonyítva hatékonyabban használható ki egy adott rádiófrekvenciás sáv, és amely megbízhatóbb, gyengülésmentes összeköttetést biztosít a cellás előfizetői telefonok és a bázisállomások között. A vezető CDMA szabványnak a TIA (Távközlési Ipari Szövetség) által is ajánlott TIA/EIA-95 tekintendő. Ezen szabvány alkalmazása lehetővé teszi ún. „sima” (flexibilis) átadás-átvétel megvalósítását, amennyiben az egyik cellából a másikba „átköltözködő” előfizetői egység átmenetileg két vagy több bázisállomással lehet egyidejű

összeköttetésben. A kódosztásos módszer által lehetővé tett sima átadás-átvétel csökkenti a durva átadás-átvételnél gyakran előforduló összeköttetés-vesztés valószínűségét.

A PCT/US96/20764 sz. nemzetközi szabadalmi bejelentés (amelynek tartalmát itt hivatkozási alapnak tekintjük) olyan vezeték nélküli távközlési rendszert ismertet, amely CDMA típusú vezeték nélküli interfész (vagyis alapvető RF kommunikációs jegyzőkönyvek) alkalmazásával valósít meg GSM típusú hálózati szolgáltatásokat, illetve jegyzőkönyveket. Ilyen rendszer alkalmazása esetén egy meglevő GSM hálózat legalább néhány TDMA bázisállomását és előfizetői egységét megfelelő CDMA berendezésekkel helyettesítik vagy egészítik ki. A CDMA BSS alrendszereket ennél a rendszernél úgy módosítják, hogy a GSM mobilállomás-kapcsoló központjaival (MSC) szabványos GSM A-interfész útján valósuljon meg a kommunikáció. Ily módon a GSM hálózati szolgáltatások változatlanul megmaradnak, és a TDMA rendszerről a CDMA rendszerre való áttérés a felhasználók számára jól áttekinthető lesz.

GSM és CDMA elemeket együttesen alkalmazó hibrid cellás távközlési hálózatokat ismertet a WO 95/24771 és WO 96/21999 jelű publikált PCT szabadalmi bejelentések mellett Tscha és társai „Előfizetői szignalizációs kapu CDMA mobil állomás és GSM mobil egységeket kapcsoló központ között” c. cikke (lásd Proceedings of the 2nd International Conference on Universal Personal Communications, Ottawa, 1993, pp. 181-185). Ezen publikációk tartalmát ugyancsak hivatkozási alapnak tekintjük. Ezek egyike sem foglalkozik azzal a kérdéssel, hogy miképpen lehet előfizetői egységek hatékony átadás-átvételét megvalósítani ilyen hibrid hálózatok esetében.

A PCT/US97/00926 sz. nemzetközi szabadalmi bejelentés (amelynek tartalmát ugyancsak hivatkozási alapnak tekintjük) hibrid GSM/CDMA távközlési rendszereknél CDMA és TDMA bázisállomási alrendszerek (BSS) között megvalósított átadás-átvételtre



vonatkozó eljárást ismertet. Ennél a megoldásnál a GSM/TDMA BSS a CDMA módszer szerinti pilotjeleket állít elő. Hívás esetén az előfizető észleli a pilotjeleket, és tájékoztatja a bázisállomást, hogy vette ezeket a jeleket. Ezt követően a CDMA BSS anélkül adja át az előfizetői egységet a TDMA BSS-nek, hogy a hívás megszakadna.

A jelen találmány egyik célja vegyes TDMA/CDMA cellás kommunikációs hálózatokban alkalmazható eljárások és berendezések létrehozása.

További célja a jelen találmány egyes megvalósítási módjainak olyan, tökéletesített eljárások és berendezések létrehozása, amelyek anélkül teszik lehetővé előfizetői egységeknek TDMA és CDMA bázisállomás közötti átadását, hogy megszakadna a kommunikáció.

A jelen találmány előnyös megvalósítási módjai esetében a vegyes GSM/CDMA cellás távközlési rendszer TDMA típusú, valamint CDMA típusú bázisállomásokat és ezeket együttesen vezérlő mobilegység-kapcsoló központot (MSC) tartalmaz. Az ilyen típusú rendszereket a fenti PCT szabadalmi bejelentések ismertetik általánosságban. A rendszer előfizetői egységei (MS mobil állomások) - azáltal, hogy alkalmas módon vagy TDMA típusú vagy CDMA típusú vezetéknélküli interfészre kapcsolnak, és előnyösen mindkét típusú interfész esetében GSM hálózati jegyzőkönyveket alkalmaznak - mindkét típusú bázisállomással képesek kommunikálni. A jelen találmány előnyösnek tartott megvalósítási módjai esetében a kommunikációs rendszer meglévő GSM/TDMA infrastruktúrára épülhet, és azon - CDMA típusú BSS alrendszerek hozzáadásán kívül - semmilyen további változtatást nem kell végrehajtani.

Annak meghatározása céljából, hogy mikor kell átadás-átvételt végrehajtani, az adott időpontban az egyik (CDMA vagy TDMA) típusú bázisállomással kommunikáló MS figyelni egy másik - adott esetben eltérő típusú (TDMA, illetve CDMA szerinti) -



bázisállomás RF jeleit. Az adott MS-sel éppen kommunikáló (aktuális) bázisállomás és az MS között olyan üzenetcsere megy végbe, amelynek keretében az MS megfelelő szinkronizációs információt kap az „új” (átvevő) bázisállomásra vonatkozóan, és visszajelzi ezt az információt az aktuális bázisállomásnak. Ezen információ felhasználásával a rendszer képessé teszi az MS-t arra, hogy vezetéknélküli összeköttetést létesítsen (interfészt hozzon létre) az új bázisállomás felé, miáltal az átadás-átvétel lényegében anélkül megy végbe, hogy megszakadna a kommunikáció az MS és a hálózat között.

A jelen szabadalmi bejelentés keretében a bázisállomások között ily módon megvalósuló átadás-átvételt „mobil állomás által segített átadás-átvételnek” nevezzük. A mobil állomás által segített átadás-átvétel az ismert GSM típusú és CDMA típusú rendszerekben úgy valósul meg, hogy a mobil állomás az átadás-átvételt megelőzően méri az azon szomszédos cella bázisállomási adó-vevő egységétől vett jelek erősségét, amelynek át lesz adva. Az eddig javasolt hibrid GSM/CDMA rendszerek esetében abból a feltételezésből indulnak ki, hogy a mobil állomások egy adott időpontban vagy egy CDMA típusú bázisállomásból vagy egy TDMA típusú bázisállomásból származó jeleket (vagy - mint az említett PCT/US97/00926 sz. szabadalmi bejelentés esetében - egy TDMA típusú bázisállomáshoz társított CDMA típusú pilotjeleket) tudnak venni, de ezeket együtt nem. Ezért ezek a mobil állomások nem képesek megvalósítani ilyen típusú segítést. A jelen találmány alapelveivel összhangban megvalósított, mobil állomás által segített szinkronizáció az eddigieknél simább és megbízhatóbb átadás-átvételt tesz lehetővé.

A jelen találmány egyes előnyös megvalósítási módjai esetében az MS a telefonhívás során a vele kommunikációs kapcsolatban levő bázisállomástól vett instrukciók alapján végzi az átkapcsolást a TDMA típusú üzemmód és a CDMA típusú



üzemmód között. Az átadás-átvételt megelőzően az MS mind a TDMA típusú, mind a CDMA típusú bázisállomás jeleit veszi, és mindkettő felé visszaigazolja a vételt. A bázisállomás-vezérlő egység (BSC) a visszajelzés keretében vett információ alapján kezdeményezi az átadás-átvételt. Az MS előnyösen egyetlen RF adó-vevő egységet tartalmaz, és ezért bármely időpontban képes kommunikálni akár a TDMA típusú, akár a CDMA típusú bázisállomással, de a kettővel együtt nem. (Az IS-95 szabvány ismertetett elveinek megfelelően azonban egyidejűleg több CDMA rendszerű bázisállomással is tud kommunikálni.) Megjegyezzük továbbá, hogy míg minden egyes GSM/TDMA bázisállomásnak saját szinkronizációs órajele van, és az MS-ek mindig annak a bázisállomásnak az órajeléhez szinkronizálják magukat, amellyel éppen kommunikálnak, addig a CDMA rendszerű bázisállomások mindannyian a valós időhöz vannak szinkronizálva. Ezért a TDMA rendszerű, illetve CDMA rendszerű bázisállomások közötti átkapcsolásoknál az MS minden esetben a megfelelő órajelhez szinkronizálja magát anélkül, hogy a telefonhívásban lényeges szakadás lépne fel.

Ezen előnyös megvalósítási módok némelyikénél az MS éppen egy CDMA rendszerű bázisállomással van kommunikációs kapcsolatban, amikor megállapítást nyer, hogy átadható lesz egy GSM/TDMA rendszerű bázisállomásnak. Az MS adó-vevő egységének CDMA típusú jelátvittele átmenetileg megszakad arra az időszakra, amíg az egység - általában a GSM szabványokkal összhangban - végrehajtja a GSM típusú „szomszédkeresést” abból a célból, hogy elérje a TDMA rendszerű bázisállomás jelét, és ahhoz szinkronizálja magát. A CDMA típusú jelátvitel előnyösen egyetlen - általában 20 ms hosszúságú - „keret” időtartamára szakad meg, amikor is az IS-95 szabvány szerinti „üres” időrés jön létre. Miután a TDMA rendszerű bázisállomás azonosításra kerül, és megtörténik a szükséges üzenetcsere, a bázisállomás és az MS között megnyílik a forgalmi

csatorna, és az MS a TDMA rendszerű bázisállomáshoz kapcsolódik, miközben az MS által folytatott telefonbeszélgetés megszakadásának időtartama minimálisra csökken.

Ezen előnyös megvalósítási módok közül néhány másiknál az MS éppen egy TDMA rendszerű bázisállomással van kommunikációs kapcsolatban, amikor megállapítást nyer, hogy átadható lesz egy CDMA rendszerű bázisállomásnak. A CDMA rendszerű bázisállomással való szinkronizáció céljából az MS informálódik a valós idő felől, előnyösen oly módon, hogy a TDMA bázisállomástól lekéri a pontos napi időt, mivel a GSM hálózat el van látva a valós idő előállításához és kisugárzásához szükséges berendezésekkel. A hálózat előnyösen olyan, a GSM szabvány szerinti cellás sugárzási rendszerrel (CBS) van ellátva, amely alkalmas a (például a GSP globális helyzetmeghatározási rendszer vagy egy vagy több CDMA rendszerű bázisállomás által szolgáltatott) valós idő vételére és a hálózat útján történő kisugárzására az MS-ek felé. Az MS egy alternatív megoldás esetében átmenetileg megszakítja a TDMA rendszer szerinti vételt abból a célból, hogy elérje a CDMA rendszerű bázisállomás által kiadott valós időt, és ehhez szinkronizálja magát. Bár ebben az esetben az elvesztett TDMA időrés(ek) következtében bizonyos mértékben romolhat a jel minősége, a mobil állomás által segített átadás-átvétel a TDMA rendszer és a CDMA rendszer között általában megbízhatóbb és a felhasználó számára kevésbé zavaró lesz, mint más megoldások esetében.

Bár az előnyös megvalósítási módokat olyan MS-ek kapcsán ismertetjük, amelyek a TDMA és a CDMA rendszerekkel egyetlen adó-vevő egység útján kommunikálnak, belátható, hogy a jelen találmány alapelvei ugyanúgy alkalmazhatók másféle előfizetői egységek és rendszerhardverek esetében is, különös tekintettel az olyan előfizetői egységek használatára, amelyek különálló vagy csak részben integrált TDMA és CDMA adó-vevő egységekkel rendelkeznek.

A jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja tehát olyan eljárást szolgáltat mobil állomásnak első bázisállomástól második bázisállomáshoz való átadás-átvételére valamely első vezeték nélküli interfész útján kommunikáló első típusú bázisállomásokat és valamely második vezeték nélküli interfész útján kommunikáló második típusú bázisállomásokat tartalmazó mobil vezeték nélküli távközlési rendszerben, amely eljárás keretében

az első vezeték nélküli interfész útján kommunikációs összeköttetést hozunk létre a mobil állomás és az első bázisállomás között;

továbbá - alapvetően az első bázisállomással létesített kommunikációs összeköttetés megszakítása nélkül - vesszük a mobil állomásból az általa a második vezeték nélküli interfész útján a második bázisállomástól vett jelre kisugárzott adatokat; és

a mobil állomásnak az első és második bázisállomás közötti átadás-átvételét a tőle vett adatoknak megfelelően hajtjuk végre.

Az adatok vétele keretében előnyösen a jelerősségre vonatkozó mérési adatot veszünk, továbbá a mobil állomás átadás-átvétele keretében összehasonlítjuk az első és a második bázisállomástól vett jelek erősségére vonatkozó mért adatokat, és a mobil állomás átadás-átvételét az összehasonlítás eredményétől függően hajtjuk végre. Az adatok vétele keretében a jelerősségre vonatkozó mért adatot előnyösen súlyozzuk, és a súlyozási tényezőt a rendszer valamely hálózati feltételének megfelelően változtatjuk. Előnyös továbbá, ha a súlyozás keretében a súlyozási tényezőt a kommunikációs összeköttetés útján továbbítjuk a mért adat súlyozását végrehajtó mobil állomásnak.

Az adatok vétele keretében előnyösen a második vezeték nélküli interfész útján vett jelnek a mobil állomás által végrehajtott dekódolása útján vesszük a második bázisállomás egy azonosítóját.



Egy előnyös megvalósítási mód esetében az első bázisállomás útján kisugározzuk a mobil állomás számára a rendszer második típusú bázisállomásai frekvenciáinak listáját, és a mobil állomással a listában szereplő frekvenciák egyikén kíséreljük meg a jelek vételét.

A mobil állomás átadás-átvételének keretében előnyösen átadás-átvételi parancsot sugárzunk ki az első bázisállomás útján. Egy előnyös megvalósítási mód esetében a mobil állomás átadás-átvételének keretében az átadás-átvételi parancs nyomán előzetes adást indítunk el a második vezeték nélküli interfész útján, és ha a második vezeték nélküli interfész útján kisugárzott előzetes adás vételére irányuló kísérlet sikertelen, akkor helyreállítjuk az első vezeték nélküli interfész útján létrehozott kommunikációs összeköttetést.

Az átadás-átvételi parancs kisugárzása keretében előnyösen a második vezeték nélküli összeköttetésre vonatkozó paramétereket tartalmazó parancsot sugárzunk ki az első vezeték nélküli interfész útján. Különösen előnyös, ha a parancs kisugárzása keretében egy IS-95 szabvány szerint meghatározott paramétereket tartalmazó, egy GSM szabvánnyal összhangban levő parancs kerül kiadásra, és ezek a paraméterek IS-95 szerinti ún. hosszúkódot tartalmaznak.

A kommunikációs összeköttetés létrehozása és a jelnek megfelelő adatok vétele keretében előnyösen oly módon kerül sor az összeköttetés létrehozására és a jelnek a mobil állomásnál történő vételére, hogy a mobil állomásban egyetlen RF adó-vevő egységet alkalmazunk.

Egy előnyös megvalósítási mód esetében az első és második vezeték nélküli interfész egyike TDMA interfészként, a másik pedig CDMA interfészként van kialakítva, és a TDMA interfész előnyösen GSM interfész, a CDMA interfész pedig GSM hálózati

üzenetek továbbítására alkalmas módon van kialakítva. A CDMA interfész előnyösen IS-95 szabvány szerinti kialakítású.

A kommunikációs összeköttetés létrehozása keretében előnyösen egyetlen RF erőforráskezelési jegyzőkönyvréteg alkalmazásával hajtjuk végre az első vezeték nélküli interfész irányítását, és a mobil állomás átadás-átvételének keretében egyetlen RF erőforráskezelési jegyzőkönyvréteg alkalmazásával hajtjuk végre a második vezeték nélküli interfész irányítását.

Előnyös továbbá, ha az adatoknak az első mobil állomásból történő vétele keretében egy, az első vezeték nélküli interfész által kiszolgált első régió és egy, a második vezeték nélküli interfész által kiszolgált második régió között átfedési zónát határozunk meg, és a mobil állomást az adatok vételére utasítjuk, amikor az az átfedési zónában tartózkodik.

Egy előnyös megvalósítási mód esetében az első vezeték nélküli interfész CDMA interfészként, a második vezeték nélküli interfész GSM/TDMA interfészként van kialakítva, és az adatoknak a mobil állomástól való vétele keretében a mobil állomást oly módon kapuzzuk, hogy az a GSM/TDMA jel vétele és dekódolása végett megszakítja a CDMA kommunikációs összeköttetést. A mobil állomás kapuzása keretében a CDMA kommunikációt előnyösen egy IS-95 keret időtartamára szakítjuk meg, és az adatok vétele keretében a jel GSM frekvencia-korrekciós és szinkronizációs csatornáinak a mobil állomásnál történő dekódolásával vesszük a második bázisállomás egy azonosítóját.

Egy másik előnyös megvalósítási mód esetében az első vezeték nélküli interfész GSM/TDMA interfészként, a második vezeték nélküli interfész pedig CDMA interfészként van kialakítva, és az adatoknak a mobil állomástól való vétele során a mobil állomást oly módon vezéreljük, hogy az a CDMA jel vétele és dekódolása céljából megszakítja a



kommunikációs összeköttetést.

Az adatok vétele keretében előnyösen valósídjó-információt továbbítunk a GSM/CDMA interfész útján. Előnyös továbbá, ha a valósídjó-információ továbbítása keretében GSM CBS felhasználásával sugárzunk ki valósídjó-információt a rendszerbe, és a valósídjó-információ kisugárzása keretében valósídjó-információt, valamint kapcsolt GSM-keret számot veszünk egy, a rendszer valamely első típusú bázisállomásával kommunikációs összeköttetésben levő adó-vevő egységtől.

Az adatok vétele keretében - alternatív módon vagy kiegészítőlegesen - GSM CBS üzenetet továbbítunk a mobil állomásnak abból a célból, hogy a mobil állomásnál egy második típusú bázisállomás jelének elérésére irányuló keresést kezdeményezzünk. A GSM CBS üzenet továbbítása keretében az üzenetet előnyösen oly módon továbbítjuk, hogy a mobil állomás dedikált üzemmódban vegye ezt.

Az adatoknak a mobil állomástól való vétele keretében előnyösen a mobil állomás által dekódolt CDMA pilotjel egy azonosítóját vesszük. Előnyös továbbá, ha az eljárás keretében az átadás-átvétel vezérlése céljából a második bázisállomást GSM bázisállomásként azonosítjuk.

A mobil állomás vezérlése előnyösen oly módon történik, hogy az egy első TDMA időrésben veszi a CDMA jelet, egy soron következő TDMA időrésben pedig a bázisállomással a TDMA interfész útján kommunikálva dekódolja a jelet a bázisállomás által vett adatok előállítására céljából.

A jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja olyan eljárást biztosít valósídjó-információnak mobil állomáshoz való továbbítására GSM vezeték nélküli távközlési rendszerben, amelynek során

a valósídjó-információt beviszük a rendszerbe; és



az információt a rendszer útján kisugározzuk a mobil állomás felé.

A GSM vezeték nélküli távközlési rendszer előnyösen CBS rendszert foglal magában, és a valós idő-információ kisugárzása a CBS útján történik. A valós idő-információ kisugárzása előnyösen oly módon történik, hogy a mobil állomás által dedikált üzemmódban vett üzenetet sugározzuk ki.

Előnyös továbbá, ha a valós idő-információ kisugárzása keretében egy, a rendszerrel kommunikációs kapcsolatban levő adó-vevő egységtől valós időt és kapcsolt GSM keretszámot veszünk, és az eljárás során a mobil állomást a valós idő-információ felhasználásával egy CDMA átviteli jelhez szinkronizáljuk.

Egy előnyös megvalósítási mód esetében oly módon határozzuk meg a mobil állomás helyzetét az eljárás során, hogy a mobil állomás által a rendszer több bázisállomásának kisugározzuk a valós idő-információt.

A valós időnek a rendszerbe való bevitele során előnyösen egy, a valós időre vonatkozó információval rendelkező adó-vevő egységből adattovábbítási hívást indítunk a cella adóközpontja felé, és az adattovábbítási hívás indítása során előnyösen egy GPS eszköztől vesszük a valós idő-információt. Az adattovábbítási hívás indítása során úgy is eljárhatunk, hogy a valós idő-információt egy, a GSM rendszerrel kapcsolatban levő CDMA cellától vesszük.

A jelen találmány egy további előnyös megvalósítási módja olyan eljárást biztosít mobil állomásnak első és második bázisállomási alrendszer közötti átadás-átvételére első bázisállomási alrendszert és második bázisállomási alrendszert tartalmazó GSM mobil vezeték nélküli távközlési rendszerben, amely rendszernek legalább az egyik bázisállomási alrendszer CDMA vezeték nélküli interfész útján kommunikál, amely eljárás során

legalább egy CDMA vezeték nélküli interfész útján kommunikáló első vagy



második bázisállomási alrendszert GSM/TDMA alrendszerként azonosítunk;

a mobil állomás és az első bázisállomási alrendszer között olyan kommunikációs összeköttetést létesítünk, hogy a mobil állomás első jelet vesz az első bázisállomási alrendszertől;

a mobil állomás által a második bázisállomási alrendszertől vett második jel nyomán az első bázisállomási alrendszerrel létesített kommunikációs csatorna számottevő megszakítása nélkül adatokat veszünk a mobil állomástól;

az első és második jelek erősségét lényegében oly módon hasonlítjuk össze, mintha mind az első, mind a második bázisállomási alrendszer GSM/TDMA alrendszer lenne; és

a mobil állomást a jelerősségek összehasonlításának eredményétől függően adjuk át az első bázisállomástól a második bázisállomásnak.

A CDMA vezeték nélküli interfész útján kommunikáló alrendszerek legalább egyikének azonosítása során az alrendszerhez GSM frekvenciát és helyzetet rendelünk.

Előnyös továbbá, ha a kommunikációs csatorna létesítése és a mobil állomás átadás-átvétele során az első és második alrendszer, valamint a rendszer egy mobil állomásokat kapcsoló központja (MSC) között GSM A-interfész útján továbbítunk üzeneteket. Előnyösen mind az első, mind a második bázisállomási alrendszer CDMA vezeték nélküli interfész útján kommunikál, és a mobil állomás átadás-átvétele során az A-interfész útján új IS-95 hosszúkódot továbbítunk, lényegében az A-interfész jegyzőkönyvek megsértése nélkül.

Az adatoknak a mobil állomástól való vétele során előnyösen súlyozzuk a második jelet, és a jelek erősségének összehasonlítása során a súlyozott jel kerül összehasonlításra, továbbá a súlyozás oly módon történik, hogy a második jelet súlyozó mobil állomás számára súlyozási tényezőt szolgáltatunk. A súlyozási tényezőt előnyösen a rendszer



hálózati körülményeitől függően változtatjuk.

A jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja olyan vezeték nélküli kommunikációs berendezést biztosít mobil távközlési rendszernél való alkalmazásra, amely berendezésnek

első vezeték nélküli interfész útján első jelet adó és vevő első típusú bázisállomása;

második vezeték nélküli interfész útján második jelet adó és vevő második típusú bázisállomása; és

a második jelet a második típusú bázisállomástól a második vezeték nélküli interfész útján vevő, és közben az első típusú bázisállomással az első vezeték nélküli interfész útján kommunikációt fenntartó, továbbá az első típusú bázisállomásnak a második jel függvényében adatokat továbbító és az átvitt adatok függvényében a mobil állomásnak az elsőtől a második bázisállomáshoz való átadását előidéző mobil állomása van.

A mobil állomás által továbbított adatok előnyösen jelerősségre vonatkozó adatokat tartalmaznak, és a mobil állomás átadás-átvétele az első és második jel erősségének összehasonlítása alapján történik.

A jelerősség mért értékét előnyösen súlyozzuk, és a súlyozási tényezőt a rendszer valamely hálózati feltételétől függően változtatjuk. A súlyozási tényezőt előnyösen a kommunikációs összeköttetés útján juttatjuk el a mért érték súlyozását végrehajtó mobil állomáshoz.

Előnyös továbbá, ha a mobil állomás a második jel dekódolásával meghatározza a második típusú bázisállomás egy azonosítóját.

Előnyös, ha az első típusú bázisállomás továbbítja a mobil állomásnak a rendszeren belüli második típusú bázisállomások frekvenciájának listáját, és a mobil állomás a

listában szereplő frekvenciák egyikén kísérel meg venni a második jelet.

Az első típusú bázisállomás előnyösen olyan átadás-átvételi parancsot küld a mobil állomásnak, amelynek nyomán az első bázisállomás átadja a második bázisállomásnak a mobil állomást. Egy előnyös megvalósítási mód esetében a második vezeték nélküli interfész útján az átadás-átvételi parancsnak megfelelő előzetes adást sugárzunk ki, és ha a második vezeték nélküli interfész útján kisugárzott előzetes adás vétele sikertelen, a mobil állomás visszatér az első vezeték nélküli interfész útján létrehozott kommunikációs összeköttetéshez.

Az átadás-átvételi parancs előnyösen a második vezeték nélküli interfészre vonatkozó paramétereket tartalmaz. Különösen előnyös, ha a parancs lényegében a GSM szabvány szerinti, és egy IS-95 szabványnak megfelelő paramétereket, különösen IS-95 hosszúkódot tartalmaz.

Előnyös továbbá, ha a mobil állomás egyetlen, mind az első, mind a második típusú bázisállomással kommunikáló RF adó-vevő egységet tartalmaz.

Egy előnyös megvalósítási mód esetében az első és második vezeték nélküli interfész közül az egyik TDMA interfészként, míg a másik CDMA interfészként van kialakítva, és a TDMA interfészt előnyösen GSM interfész képezi, a CDMA interfész pedig GSM hálózati üzenetek továbbítására alkalmas kialakítású. A CDMA interfész előnyösen egy IS-95 szabványon alapul. Előnyös továbbá, ha a mobil állomás egyetlen rádióerőforrás-irányítási jegyzőkönyvréteg alkalmazásával irányítja mind az első, mind a második vezeték nélküli interfészt.

A bázisállomás előnyösen oly módon vezérli a mobil állomást, hogy az a második vezeték nélküli interfész útján akkor vegye a második jelet, ha a mobil állomás az első vezeték nélküli interfész által kiszolgált első régió és a második vezeték nélküli interfész

által kiszolgált régió átfedési tartományában tartózkodik.

Egy előnyös megvalósítási mód esetében az első vezeték nélküli interfész CDMA interfészként, a második vezeték nélküli interfész pedig GSM/TDMA interfészként van kialakítva, és az első típusú bázisállomás oly módon kapuzza a mobil állomást, hogy az megszakítja a GSM jel vételére és dekódolására használt kommunikációs összeköttetést.

A mobil állomás előnyösen egy IS-95 keret időtartamára szakítja meg az összeköttetést.

Előnyös továbbá, ha a mobil állomás a második jel feldolgozása útján dekódolja a jel GSM frekvencia-korrekciós és szinkronizációs csatornáját.

Egy másik előnyös megvalósítási mód esetében az első vezeték nélküli interfész GSM/TDMA interfészként, a második vezeték nélküli interfész pedig CDMA interfészként van kialakítva, és az első típusú bázisállomás oly módon vezérli a mobil állomást, hogy az megszakítja a CDMA jel vételére és dekódolására használt kommunikációs összeköttetést.

Az első típusú bázisállomás előnyösen valósidő-információt szolgáltat a mobil állomásnak a GSM/TDMA interfész útján. A berendezés előnyösen GSM CBS központot tartalmaz, amely GSM CBS útján valósidő-információt küld a mobil állomásnak, és a CBS központ a valósidő-információt és a hozzá tartozó GSM keretszámot a rendszer egy első típusú bázisállomásával kommunikációs kapcsolatban levő adó-vevő egységtől veszi.

A mobil állomás - alternatív módon vagy kiegészítőlegesen - a CDMA jel egy szinkronizációs csatornájának dekódolása útján nyeri a valósidő-információt.

A GSM CBS központ a második jel elérése céljából előnyösen CBS üzenetet küld a mobil állomásnak, és a mobil állomás a CBS üzenetet dedikált üzemmódban veszi.

A mobil állomás - alternatív módon vagy kiegészítőlegesen - a CDMA jel feldolgozásával egy CDMA pilotjelet azonosít.

A mobil állomás előnyösen egy első TDMA időrésben veszi a CDMA jelet, és annak feldolgozását egy soron következő TDMA időrésben hajtja végre, miközben a bázisállomáshoz továbbítandó adatok előállítására céljából a TDMA interfész útján kommunikál a bázisállomással.

A jelen találmány egy további előnyös megvalósítási módja olyan berendezést biztosít, amely mobil állomásnak GSM CBS útján információt továbbító CBS központot tartalmazó GSM vezeték nélküli távközlési rendszerben valósídjön információt továbbít a mobil állomásnak.

A berendezés előnyösen a rendszerrel kommunikáló, a CBS központnak valósídjön információt és hozzá tartozó GSM keretszámot továbbító adó-vevő egységet tartalmaz, amely a valósídjön információnak és a hozzá tartozó GSM keretszámnak a CBS központhoz való eljuttatása céljából a rendszer útján adathívást kezdeményez a CBS központ felé.

A mobil állomást a valósídjön információ felhasználásával előnyösen egy CDMA átviteli jelhez szinkronizáljuk.

Előnyös továbbá, ha a mobil állomás dedikált üzemmódban veszi a CBS rendszerből származó információt.

A jelen találmány egy további előnyös megvalósítási módja olyan berendezést biztosít valósídjön információnak kommunikáció-irányító egységbe való eljuttatására vezeték nélküli kommunikációs rendszerben, amelynek

órjelről valósídjön információt vevő órjelvevője; és

a valósídjön információt az órjelvevőtől vevő és az információnak a kommunikáció-irányító egységbe való eljuttatása céljából a kommunikáció-irányító egység felé adathívást kezdeményező RF adó-vevő egysége van.

A kommunikáció-irányító egység előnyösen GSM CBS központként van kialakítva,



és az RF adó-vevő egység a rendszer egy bázisállomásától GSM keretszámot vevő és a keretszámot a valósídjó-információval együtt a CBS központhoz továbbító egységként van kialakítva.

Előnyös, ha az órajelvevő a valósídjó-információt egy CDMA kommunikációs cellából vevő, az RF adó-vevő egység részét képező rádióvevőként van kialakítva.

Az órajelvevőt alternatív módon GPS eszköz is képezheti.

A jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja ezenkívül olyan berendezést biztosít mobil vezeték nélküli távközléshez GSM távközlési rendszerben, amely

mobil állomást; és

a mobil állomás felé első és második jelet kisugárzó első és második bázisállomási alrendszert tartalmaz, és a jelek közül legalább egy CDMA jel, továbbá mindkét alrendszer GSM bázisállomási alrendszerként van azonosítva a GSM rendszerben,

továbbá a mobil állomás az általa vett első és második jel összehasonlítása alapján lényegében oly módon kerül átadásra az elsőől a második alrendszerhez, mintha mind az első, mind a második bázisállomási alrendszer GSM/TDMA vezeték nélküli interfészként működne.

A CDMA jelet kisugárzó alrendszerhez előnyösen egy GSM frekvencia és egy pozíció van hozzárendelve a rendszeren belül. Előnyös továbbá, ha az első és második alrendszer, valamint a rendszer egy MSC központja között oly módon kerülnek továbbításra az üzenetek, hogy mind az első, mind a második jel CDMA jel. A második alrendszer a mobil állomás átadása céljából előnyösen IS-95 hosszú kódot továbbít az A-interfész útján az első alrendszernek, az A-interfész jegyzőkönyvek számottevő megsértése nélkül.

Előnyös, ha a mobil állomás a jelerősségek összehasonlítása előtt súlyozza a



második jelet.

A jelen találmány egy további előnyös megvalósítási módja olyan mobil állomást biztosít CDMA és TDMA bázisállomásokat tartalmazó vezeték nélküli távközlési rendszerben való alkalmazásra, amelynek

mind a CDMA, mind a TDMA bázisállomásokkal kommunikáló egyetlen mobil RF adó-vevő egysége; és

a mobil adó-vevő egység által kisugárzandó jeleket kódoló, valamint az általa vett jeleket dekódoló modem egysége van, és a jelek a CDMA bázisállomással folytatott kommunikáció céljára CDMA kódolásúak, a TDMA bázisállomással folytatott kommunikáció céljára pedig TDMA kódolásúak.

A modem egység előnyösen GSM RF interfész jegyzőkönyvréteg szerint kódolja a jeleket.

Előnyös továbbá, ha a mobil állomás a CDMA és TDMA bázisállomások egyikének jelét a mobil állomás és a CDMA és TDMA bázisállomások másika között fennálló kommunikációs összeköttetés számottevő megszakítása nélkül veszi és dolgozza fel.

A jelen találmány egy további előnyös megvalósítási módja olyan eljárást biztosít üzeneteknek CBS rendszert tartalmazó GSM vezeték nélküli távközlési rendszerben dedikált üzemmódban működő mobil állomások számára történő továbbítására, amelynél

az üzeneteket a CBS rendszer útján sugározzuk ki a mobil állomások felé; és

a mobil állomásoknál a mobil állomások dedikált üzemmódjának számottevő leállítása nélkül vesszük az üzeneteket.

Az üzenetek kisugárzása keretében előnyösen valósídjuk meg idő-információt vagy - alternatív módon vagy kiegészítőlegesen - keresést kiváltó üzenetet sugárzunk ki.



A jelen találmány egy másik előnyös megvalósítási módja olyan berendezést szolgáltat mobil vezeték nélküli távközlés megvalósítására GSM távközlési rendszerben, amelynek

CBS rendszer útján üzeneteket kisugárzó CBS központja; és
az üzeneteket dedikált üzemmódban, a dedikált üzemmódnak megfelelő kommunikáció számottevő leállítása nélkül vevő mobil állomása van.

A CBS központ előnyösen valós idő-információt vagy - alternatív módon vagy kiegészítőlegesen - keresést kiváltó üzenetet sugároz ki.

A találmány egy másik előnyös megvalósítási módja olyan mobil állomást szolgáltat CDMA és TDMA bázisállomásokat tartalmazó vezeték nélküli távközlési rendszerben való alkalmazásra, amelynek

legalább egy, mind a CDMA, mind a TDMA bázisállomásokkal kommunikáló mobil RF adó-vevő egysége; és

a legalább egy adó-vevő egység által kisugárzandó, illetve vett jeleket feldolgozó, a jeleket a CDMA bázisállomással folytatott kommunikáció céljából CDMA kódolásnak, a TDMA bázisállomással folytatott kommunikáció céljából TDMA kódolásnak alávető modem egysége van, és az alkalmazott jegyzőkönyvrendszer egyetlen, mind a CDMA, mind a TDMA bázisállomásokkal folytatott kommunikációt irányító rádióerőforrás-irányítási jegyzőkönyvréteget foglal magában.

Előnyösen ez a rádióerőforrás-irányítási jegyzőkönyvréteg hajtja végre a GSM RF interfész réteg 3. RR alrétegének lényegében valamennyi funkcióját.

Előnyös továbbá, ha a mobil állomás két bázisállomás közötti átadás-átvétele a rádióerőforrás-irányítási jegyzőkönyvréteg irányításával megy végbe.

A jelen találmány egy további előnyös megvalósítási módja olyan eljárást szolgáltat



mobil állomás és bázisállomási alrendszerek közötti kommunikáció irányítására legalább részben CDMA vezeték nélküli interfész útján kommunikáló bázisállomási alrendszereket tartalmazó GSM mobil vezeték nélküli távközlési rendszerben; amelynél

a mobil állomás és valamely bázisállomási alrendszer között a CDMA vezeték nélküli interfész útján jeleket adunk és veszünk; és

az adást és a vételt a GSM RF interfész réteg 3. RR alréteg lényegében valamennyi funkcióját végrehajtó rádióerőforrás-irányítási jegyzőkönyvréteg alkalmazásával irányítjuk.

A rendszer előnyösen TDMA vezeték nélküli interfész útján kommunikáló bázisállomást tartalmaz, és az eljárás keretében

az adás és a vétel irányítása oly módon történik, hogy mind a CDMA, mind a TDMA vezeték nélküli interfészek esetében az említett egyetlen rádióerőforrás-irányítási jegyzőkönyvréteg alkalmazásával irányítjuk a jelek adását és vételét.

Előnyös továbbá, ha a mobil állomásnak a TDMA és CDMA bázisállomások közötti átadás-átvétele a rádióerőforrás-irányítási jegyzőkönyvréteg irányítása mellett történik.

A jelen találmányt a következőkben az előnyös megvalósítási módok részletes leírása kapcsán ismertetjük, a csatolt rajzokra hivatkozva. Az

1. ábra egy, a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módjának megfelelően kialakított hibrid GSM/CDMA cellás kommunikációs rendszer tömbvázlata; a

2A ábra tömbvázlata arra mutat példát, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen jegyzőkönyvek szerint valósul meg a kommunikáció egy mobil állomás és több bázisállomási alrendszer között az 1. ábra szerinti rendszerben; a



- 2B ábra tömbvázlata egy, a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja szerinti hibrid GSM/CDMA mobil állomás felépítését mutatja; a
- 3A, 3B ábrák tömbvázlatai arra mutatnak példákat, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen jegyzőkönyvrendszerek alkalmazásával megy végbe a kommunikáció az 1. ábra szerinti rendszer egyes elemei között; a
- 4A ábra tömbvázlata azt szemlélteti, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében hogyan megy végbe egy mobil állomásnak egy CDMA bázisállomástól egy GSM bázisállomáshoz való átadása az 1. ábra szerinti rendszerben; a
- 4B ábra tömbvázlata azt szemlélteti, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen jeláramlás mellett megy végbe a 4A ábra szerinti átadás; a
- 4C, 4D ábrák tömbvázlatai azt szemléltetik, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen kommunikációs kereteket alkalmaz a mobil állomás a 4A ábra szerinti átadás során; az
- 5A, 5B ábrák folyamatábrái azt szemléltetik, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen műveleteket hajt végre a mobil állomás a 4A ábra szerinti átadás során; a
- 6A, 6B ábrák folyamatábrái azt szemléltetik, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen műveleteket hajt végre a CDMA bázisállomás a 4A ábra szerinti átadás során; a
7. ábra tömbvázlata azt mutatja, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen jeláramlás mellett megy végbe



- a valósíidő-információ kiadása az 1. ábra szerinti rendszernél; a
8. ábra egy hibrid GSM/CDMA cellás kommunikációs rendszer celláit szemlélteti vázlatos formában annak megvilágítása céljából, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében hogyan megy végbe egy mobil állomásnak egy GSM bázisállomástól egy CDMA bázisállomáshoz történő átadása; a
9. ábra tömbvázlata azt szemlélteti hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen jeláramlás mellett megy végbe egy mobil állomásnak egy GSM bázisállomástól egy CDMA bázisállomáshoz történő átadása; a
- 10A, 10B ábrák folyamatábrái azt szemléltetik, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen műveleteket hajt végre a mobil állomás a 8. ábra szerinti átadás végrehajtása során; a
11. ábra folyamatábrája azt mutatja, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen műveleteket hajt végre a CDMA bázisállomás a 8. ábra szerinti átadás végrehajtása során; a
12. ábra tömbvázlata azt szemlélteti, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében miképpen megy végbe a mobil állomásnak CDMA bázisállomások közötti átadása egy hibrid GSM/CDMA cellás kommunikációs rendszerben; a
13. ábra azt mutatja vázlatosan, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen jeláramlás mellett megy végbe a 12. ábra szerinti átadás; a
- 14A-14D ábrák tömbvázlatai azt mutatják be, hogy a jelen találmány egy



előnyös megvalósítási módja esetében milyen CDMA hosszúkódok kerülnek kijelölésre a 12. ábra szerinti átadás kapcsán; és a
15. ábra folyamatábrája azt szemlélteti, hogy a bemutatott eljárás és berendezés esetében miképpen megy végbe az átadási folyamat.

HIBRID GSM/CDMA RENDSZEREK MŰKÖDÉSÉNEK ÁTTEKINTÉSE

Az 1. ábra tömbvázlata azt szemlélteti, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen felépítésű hibrid GSM/CDMA cellás 20 kommunikációs rendszert alkalmazunk. A 20 kommunikációs rendszer egy, a fentiekben ismertetett GSM kommunikációs szabványon alapuló földi telepítésű nyilvános 22 mobil hálózat (PLMN) köré van kiépítve. Az ilyen hálózatok infrastruktúrája már létezik, és számos országban kiterjedt használatban van. A jelen találmány előnyösen anélkül teszi lehetővé a CDMA szolgáltatás fokozatos bevezetését az ilyen hálózatoknál, hogy a meglevő infrastruktúrát jelentős mértékben meg kellene változtatni. A 22 PLMN legalább egy mobilszolgáltatást kapcsoló 24 központot (MSC) vagy esetleg több ilyen központot tartalmaz (az ábrázolás egyszerűsítése érdekében csak egy MSC központot tüntettünk fel). A 24 MSC egy adott földrajzi régió belül irányítja a hálózat működését. A 24 MSC feladata - többek között - az előfizetői egységek nyomon követése, továbbá az előfizetői egységek bázisállomások közötti átadás-átvételének felügyelete, valamint a 22 PLMN hálózatnak nyilvános kapcsolt 48 telefonhálózattal (PSTN) és/vagy adatcsomag-hálózattal (PDN) való összekapcsolása. A 22 PLMN ezenkívül hálózati irányító 26 központot (NMC) és cellás 28 adóközpontot (CBC) tartalmaz. Ezeket a funkciókat később ismertetjük.

A 20 kommunikációs rendszer több 40 mobil állomást (MS) tartalmaz, amelyek az



elfogadott cellás kommunikációs frekvenciák közül egyen vagy többön létesített vezeték nélküli RF összeköttetés útján, több bázisállomási 30, 32 alrendszer közvetítésével kommunikálnak a 22 PLMN hálózattal. A 40 MS, amelyet előfizetői egységnek is nevezünk, mind az egy alapvetően szabványos GSM TDMA szignalizációs jegyzőkönyvet alkalmazó 30 alrendszerrel (GSM BSS), mind a későbbiekben ismertetett CDMA-alapú kommunikációs eljárást alkalmazó 32 alrendszerrel (CDMA BSS) képes kommunikálni. Továbbá, jóllehet a szabványos GSM rendszerekben a mobil állomások a 28 CBC központtól tipikusan csak inaktív üzemmódban veszik az adást, a 40 MS - amint azt a későbbiekben részletesen ismertetni fogjuk - a 30 BSS közvetítésével a hívás (beszélgetés) közben is képes ilyen adás vételére. Bár az 1. ábrán az egyszerűség kedvéért csak egy-egy 40 MS, 30 GSM BSS és 32 CDMA BSS van feltüntetve, világos, hogy a gyakorlatban a 20 rendszer ezen rendszerelemekből általában többet tartalmaz.

A 30 GSM BSS és a 32 CDMA BSS a 24 MSC központtal kommunikál, és az utóbbi irányítása alatt áll. A 30 GSM BSS és a 24 MSC közötti kommunikáció alapvetően a GSM szabványokkal összhangban megy végbe. A 32 CDMA BSS az IS-95 CDMA szabványhoz képest olyan értelemben van módosítva, hogy a 22 PLMN hálózattal a GSM szabványokkal összhangban kommunikál, a 24 MSC központtal pedig - a 3A, 3B ábrák kapcsán a későbbiekben ismertetendő módon - GSM szabvány szerinti A-interfész útján kommunikál. A 32 BSS a rádióhullámok útján kisugárzásra kerülő üzenetek vétele céljából a 28 CBC központtal is kommunikál, és rádióoperációs és karbantartási 38 központot (OMC-R) tartalmaz. A 38 OMC-R GSM szabvány szerinti Q3 interfész útján kommunikál a 26 NMC-vel, előnyösen a 12.XX sorozatú GSM specifikációkon alapuló információs modell alkalmazásával, amelyet a jelen leírásban hivatkozási alapként kezelünk. A 32 BSS adott esetben - az Európai Távközlési Szabványosítási Intézet (ETSI) által javasolt módon



- egy általános 50 adatcsomag-szolgáltatóval (GPRS) is össze lehet kötve. Adatcsomagok átvitele céljából a 32 BSS - alternatív módon vagy kiegészítőlegesen - közvetlenül össze lehet kötve a 48 PSTN/PDN hálózattal (ezt a kapcsolatot az egyszerűség kedvéért nem tüntettük fel az 1. ábrán), és annak útján előnyösen összeköttetésben lehet az Internettel.

A 32 CDMA BSS és a 40 MS közötti kommunikáció olyan CDMA vezeték nélküli interfészre épül, amely előnyösen alapjában véve a CDMA kommunikációra vonatkozó IS-95 szabvánnyal összhangban van kialakítva. A 32 BSS bázisállomás-irányító 34 egység (BSC) köré van kiépítve, amely egy sor bázisállomási 36 adó-vevő egységgel (BTS) van vezérlési és kommunikációs kapcsolatban. A 36 BTS egységek RF jeleket továbbítanak a 40 MS felé és attól RF jeleket vesznek, amikor a 40 MS az adott 36 BTS által kiszolgált földrajzi régió (cellán) belül tartózkodik. Ha egy telefonhívás közben a 40 MS egy 36 CDMA BTS cellájából egy másikba megy át, a CDMA technikában jól ismert módon ún. „sima átadás-átvétel” megy végbe a BTS-ek között.

Lehetnek azonban a 20 kommunikációs rendszernek olyan régiói is, amelyek nincsenek lefedve a CDMA rendszerrel (nem tartalmazznak 36 CDMA BTS egységet), vagy amelyekben a CDMA rendszer térereje nem megfelelő. Ha a 40 MS egy hívás közben ilyen régióba kerül, a 36 CDMA BTS anélkül adja át a 40 MS-t egy, a 30 GSM BSS alrendszerhez tartozó BTS adó-vevő egységnek, hogy megszakadna a hívás. Hasonlóképpen, ha a 40 MS egy hívás közben egy, csak a 30 GSM BSS által kiszolgált régióból a 36 CDMA BTS egységhez tartozó cellába megy át, a GSM BSS előnyösen átadja az MS-t a CDMA BSS-nek. A CDMA és GSM/TDMA szolgáltató közötti, valamint két 32 CDMA BSS közötti átadás-átvétel megvalósításának módjait a későbbiekben ismertetjük. Ezen eljárásoknak és a 20 rendszer 1. ábra szerinti felépítésének köszönhetően a 40 MS anélkül élvezheti a CDMA szolgáltatás előnyeit a 20 kommunikációs rendszer



azon régiókban, amelyekben ilyen szolgáltatás rendelkezésre áll, hogy a TDMA régiókban szolgáltatás nélkül maradna. A CDMA és TDMA régiók közötti átmenetek alapján jól áttekinthetők a 40 MS felhasználója számára, mivel az egész rendszerben magasabb szintű GSM hálózati jegyzőkönyvek mutatkoznak meg, és csak az alacsonyabb szintű RF vezeték nélküli interfész változik meg az átmenet során.

A 2A ábra tömbvázlata azt szemlélteti, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében a kommunikációs jegyzőkönyvek milyen rendszere szerint megy végbe a kommunikáció a 40 MS, valamint a 30, 32 BSS alrendszerek között. A 40 MS szabványos TDMA vezeték nélküli interfészen alapuló GSM Um interfész útján kommunikál a 30 GSM BSS alrendszerrel, tehát a 40 MS kiszolgálásához alapvetően nem kell módosítani a 30 BSS alrendszert vagy a GSM 1. és 2. réteg (szint) szerinti interfész jegyzőkönyvet. A 40 MS - bizonyos módosításokkal - CDMA IS-95 vezeték nélküli interfészen alapuló CDMA Um interfész útján kommunikál a 32 CDMA BSS alrendszerrel. Az ismert előfizetői egységek vagy GSM Um interfész útján vagy CDMA Um interfész útján képesek kommunikálni, de mindkettő útján nem.

Annak érdekében, hogy mindkét interfész típust támogatni tudja, a 40 MS olyan 42 mobil berendezésként (ME) van kialakítva (1. ábra), amelynek vagy két RF adó-vevő egységet tartalmaz (egyét a TDMA rendszernek, egyet pedig a CDMA rendszernek megfelelően kialakítva) vagy egyetlen olyan adó-vevő egységet, amely dinamikusan tud oda-vissza kapcsolni a TDMA és CDMA rendszerek között. A 42 ME hang- és/vagy adatbemenetet, illetve -kimenetet szolgáló 46 végberendezést támogató MT mobil terminált tartalmaz. A 40 MS ezenkívül - a GSM szabványokkal összhangban - előfizető-azonosító 44 modult (SIM) is tartalmaz.

A 2B ábra tömbvázlata a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módjának



megfelelően egy olyan 40 MS-t mutat, amelynek 42 ME berendezése egyetlen RF adó-vevő egységet tartalmaz. A 40 MS TDMA és CDMA jeleket előállító és feldolgozó (DSP típusú) 60 központi egységet tartalmazó 59 modem egység köré van építve. A 60 központi egység különálló CDMA adás-vétel feldolgozást magában foglaló ASIC eszközt tartalmaz, amelyet GSM időzítő 64 logikai egység és GSM hardverhez tartozó 62 gyorsító egység (vagy DSP) támogat, továbbá 44 SIM portja van. A bemutatott esetben a 46 TE berendezést audio mikrofon és hangszóró jelképezi, és a 60 központi egység - az adott szakterületen ismert módon - D/A és A/D átalakításnak, valamint hangkódolásnak (vocoding) veti alá az audio jeleket. Attól függően, hogy a 40 MS a 30 GSM BSS alrendszerrel vagy a 32 CDMA BSS alegységgel van összeköttetésben, GSM vagy CDMA hangkódolás történik. A 60 központi egység - kiegészítőlegesen vagy alternatív módon - digitális adatbemenet-kimenettel is el lehet látva, például fax készülékként való alkalmazás céljából.

A 60 központi egység TDMA vagy CDMA formátumú digitális adatokat továbbít egy kevert jelű 66 kimeneti eszközre. A 66 kimeneti eszköz 68 RF adó-vevő egységbe való továbbítás céljából feldolgozza és alapsávi analóg jelekké alakítja a kapott adatokat. Az így nyert RF jeleket 70 duplexer antenna útján továbbítja egy alkalmas GSM vagy CDMA bázisállomáshoz. A bázisállomástól vett jelek a 70 duplexer útján 72 RF vevőegységbe, onnan pedig kevert jelű 74 bemeneti eszközbe kerülnek, amely alapsávi átalakítás és automatikus jelerősség-szabályozás (AGC) után a 60 központi egységbe továbbítja azokat. A 68 adó-vevő egységet, a 72 vevőegységet, valamint a kevert jelű 66 kimeneti- és 74 bemeneti eszközt előnyösen a 60 központi egység vezérli.

A meglevő GSM berendezésekkel, különösen a 30 GSM BSS alrendszerrel való kompatibilitás érdekében a 40 MS a 900 vagy 1800 MHz-es GSM frekvenciasávban folytat



RF adást és vételt. Ha azt feltételezzük, hogy a 40 MS a 2B ábrán jelölt egyetlen, a GSM sávban működő adó-vevő egységet tartalmazza, a 20 kommunikációs rendszer CDMA berendezéseit ennek megfelelően oly módon kell konfigurálni, hogy szintén ebben a frekvenciasávban működjenek.

Visszatérve a 2A ábrára, a 40 MS-nek - akár egy, akár két adó-vevő egységet tartalmaz - a jegyzőkönyvrendszerén belül két vezeték nélküli interfész réteget (1. réteg és 2. réteg) kell támogatnia ahhoz, hogy mind a 30 GSM BSS alrendszerrel, mind a 32 CDMA BSS alrendszerrel együtt tudjon működni. A 40 MS és a 32 CDMA BSS közötti vezeték nélküli interfész egy szabványos IS-95 jegyzőkönyvön alapuló CDMA 1. rétegből, valamint egy, a GSM hálózati szolgáltatásokhoz való illeszkedésnek megfelelően módosított GSM-CDMA 2. rétegből áll. A GSM-CDMA 2. réteg olyan, a szabványos GSM 2. réteg által szokásos módon támogatott, de a CDMA IS-95 által nem támogatott funkciókat tartalmaz, mint az üzenetek rendezése, elsőbbség meghatározása, fragmentálás, a kommunikáció felfüggesztése és újbóli megindítása. A 30 GSM BSS alrendszer felé az 1. réteg és a 2. réteg szerinti vezeték nélküli interfész lényegében változtatás nélkül megfelel a GSM szabványoknak.

A szabványos GSM jegyzőkönyvek a GSM 1. és 2. réteg fölött egy harmadik, három alrétegből álló RIL3 rádióinterfész réteget is magukban foglalnak. Az RIL3 legalsó alrétegét egy rádióerőforrásokat (RR) irányító alréteg képezi, amely támogatja a fölötté levő mobilirányítási (MM) és összeköttetés-irányítási (CM) alrétegeket. A 30 GSM BSS alrendszer esetében az RIL3 alrétegek lényegében nem térnek el a GSM szabványtól, és a 40 MS-nél is lényegében változatlanok a GSM MM és CM alrétegek. A CM alréteg a hívásfeldolgozással kapcsolatos szignalizációt, valamint a kiegészítőleges GSM szolgáltatásokat és a rövid üzenetek továbbítását lehetővé tevő szolgáltatást (SMS)



támogatja. Az MM alréteg a 40 MS megkereséséhez, jogosultságának ellenőrzéséhez és kódolási kulccsal való ellátásához szükséges szignalizációt támogatja.

Az MM és CM alrétegek támogatása érdekében egy GSM-CDMA alréteg kerül beiktatásra a 40 MS és a 32 CDMA BSS alrendszer jegyzőkönyvcsomagjába. A rádióerőforrásokat irányító és a 40 MS, valamint a 30, 32 BSS alrendszerek közötti rádióösszeköttetést biztosító GSM-CDMA RR alréteg „tudja”, hogy a 40 MS jegyzőkönyvcsomagja tartalmazza mind a GSM 1. alréteget, mind a CDMA 2. alréteget. Ezért - a vele kommunikációs összeköttetésben levő BSS alrendszertől kapott instrukciótól függően - működésbe hozza az MS csomag megfelelő alrétegeit, hogy a GSM Um interfész útján kommunikálni tudjon a 30 BSS szabványos RIL3-RR alrétegével vagy a CDMA Um interfész útján a 32 BSS GSM-CDMA RR alrétegével. Az MM és CM alrétegeket a 32 BSS nem dolgozza fel, hanem feldolgozás céljából továbbítja a 40 MS és a 24 MSC központ között. A feldolgozás lényegében az alattuk levő CDMA vezeték nélküli összeköttetési rétegek számára transzparens módon történik. Az MS csomagjának RR alrétege irányítja az 1. és 2. réteg által meghatározott megfelelő vezeték nélküli interfészek közötti átadás-átvételt, és a 24 MSC központtól, valamint a BSS alrendszerektől kapott instrukciók alapján segíti az átadás-átvitelhez szükséges cellakiválasztást.

Függetlenül attól, hogy melyik vezeték nélküli interfész van használatban, a GSM-CDMA RR alréteg támogatja a fölötte levő GSM RIL3-MM és CM alrétegeket. Az RR alréteg előnyösen biztosítja a - jelen leírásban hivatkozási alapnak tekintett - 04.07 és 04.08 GSM specifikációk által meghatározott komplett rádióerőforrás-irányítást. Jóllehet a CDMA IS-95 szabvány magát az „RR” réteget nem definiálja, az itt ismertetett GSM-CDMA RR alréteg teljes egészében biztosítja az IS-95 szerinti rádióerőforrás-irányítást is.

Az RR alréteg szerinti működés - a GSM szabványokkal összhangban - magában



foglalja mind az inaktív, mind a dedikált üzemmódhoz (folyamatban levő telefonbeszélgetéshez) rendelt szolgáltatásokat. Az RR alréteg inaktív üzemmódban való működése magában foglalja az automatikus cellakiválasztást, továbbá a GSM és CDMA cellák között, vagy két-két CDMA cella, illetve GSM cella között inaktív üzemmódban végbemenő átadás-átvételt, valamint a cellaváltás GSM szabvány szerinti kijelzését. Ezen túlmenően inaktív üzemmódban a sugárzási csatorna jeleinek GSM és CDMA szabványok szerinti feldolgozását és az RR összeköttetések létesítését is elvégzi az RR alréteg.

Dedikált üzemmódban az RR alréteg a következő szolgáltatásokat biztosítja:

- Továbbítja a szolgáltatásokat, szolgáltatásra vonatkozó kéréseket, üzeneteket és megvalósítja lényegében a GSM szabványok szerinti valamennyi további funkciót.
- Elvégzi a csatornaváltásokat (átadás-átvétel), ide értve mind a későbbiekben ismertetendő durva, mind a sima és „még simább” (CDMA és CDMA közötti) átadás-átvételt.
- Elvégzi az RR csatorna üzemmód-beállításait, ide értve az átviteli üzemmód, a csatornatípus, valamint a kódolási, dekódolási és átkódolási üzemmódok beállítását.
- Az IS-95 specifikációk alapján elvégzi az MS paraméterek irányítását.
- A GSM specifikációk alapján elvégzi az MS-ek címkézésének irányítását.

Az adott terület szakembere számára világos, hogy az RR alréteg funkcióit a fentiekben csupán nagy vonalakban ismertettük, és a közzétett GSM és CDMA specifikációk alapján különféle további részletek és elemek felvétele lehetséges.

A 3A ábra tömbvázlata azt szemlélteti, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen jegyzőkönyvcsomagok alkalmazásával vannak kialakítva a szignalizációs interfészek a 40 MS, a 32 CDMA BSS alrendszer és a 24 GSM



MSC központ között. Ezek az interfészek lehetővé teszik, hogy a 40 MS CDMA vezeték nélküli interfész útján kommunikáljon a 24 GSM MSC központtal. Az ilyen interfészek működését és különösen az ilyen interfészek útján végbemenő üzenetáramlást a jelen leírásban hivatkozási alpnak tekintett fenti PCT/US96/20764 sz. PCT szabadalmi bejelentés ismerteti részletesebben. Amikor a 40 MS a 30 GSM BSS útján kommunikál a 24 MSC-vel, a jegyzőkönyvsomagok lényegében változtatás nélkül összhangban vannak a GSM szabványokkal.

Mint a fentiekben említettük, a 40 MS a CDMA Um interfész útján cserél jeleket a 32 CDMA BSS alrendszerrel, amikor is az MS és a BSS jegyzőkönyvsomagjai oly módon vannak módosítva, hogy magukban foglalják a GSM-CDMA RR alréteget és a 2. réteget. A 3A ábrán a 32 BSS alrendszer jegyzőkönyvsomagjában világosan fel van tüntetve egy, az RIL3-CM és MM szignalizációt a 40 MS és a 24 MSC központ között - lényegében a 32 BSS-ben való feldolgozás nélkül - továbbító reléző réteg. Az Um interfészhez tartozó további rétegeket a fentiekben a 2A ábra kapcsán már ismertettük.

A 32 CDMA BSS szabványos, lényegében nem módosított GSM A-interfész útján kommunikál a 24 GSM MSC központtal. Ez az interfész - az adott szakterületen ismert módon - a GSM SS7 és BSS alkalmazási rész (BSSAP) jegyzőkönyveken alapul, előnyösen a GSM 08.08 szabvánnyal összhangban. A BSSAP támogatja a 24 MSC és a 32 BSS közötti, az egyedi hívások és az erőforrások irányítására vonatkozó információk, valamint a 24 MSC és a 40 MS közötti hívásirányítási és mobilitásirányítási üzenetek értelmezését és feldolgozását igénylő műveleteket. A 32 BSS a BSS és a 40 MS közötti kicserélt CDMA 1. réteg és GSM-CDMA 2. réteg szerinti, valamint RR jegyzőkönyveket a 24 MSC központhoz való átvitel céljából a megfelelő SS7 és BSSAP jegyzőkönyvekké alakítja át, és fordítva.



Mivel a 34 CDMA BSC szabványos A-interfész útján kommunikál a 24 GSM MSC központtal, a GSM MSC központi egység lényegében változtatás nélkül képes fogadni a 32 CDMA BSS hozzáadását a GSM rendszerű 20 kommunikációs rendszerhez. Ezen túlmenően a 24 MSC központnak nem kell „tudnia” arról, ha bármiféle különbség van a 30 GSM/TDMA BSS és a 32 CDMA BSS jellemzői között, mivel mindkettő lényegében azonos módon kommunikál az A-interfész útján az MSC központtal. A 32 BSS 36 BTS egységeihez tartozó cellákat a 24 MSC lényegében ugyanúgy azonosítja, mint a GSM/TDMA cellákat, és ezért számukra a GSM szabványnak megfelelően GSM abszolút RF csatorna számokat (ARFCN) és bázisállomás-azonosító kód (BSIC) értékeket jelöl ki. A 24 MSC központ szempontjából a 30 GSM BSS és a 32 CDMA BSS közötti, sőt a két különböző CDMA BSS közötti átadás-átvétel sem különbözik a hagyományos GSM/TDMA-alapú rendszerben két GSM BSS között végbemenő átadás-átvételtől. A CDMA cellák BSIC értékei oly módon kerülnek kiadásra, hogy azokat a 20 kommunikációs rendszeren belül meg lehessen különböztetni a hagyományos GSM celláktól.

A 3B ábra tömbvázlata azt mutatja, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen jegyzőkönyvcsomagok vesznek részt a hangadatoknak a 40 MS és a 24 MSC között a 32 CDMA BSS útján történő továbbításában. A 40 MS és a 32 BSS között továbbított hangadatokat CDMA hangkódoló (vocoder) egység kódolja és dekódolja, amely bármely szabványos IS-95 vocoder jegyzőkönyv szerinti felépítésű lehet. A 32 BSS a CDMA 1. réteg szerinti jeleket GSM E1 TDMA jelekké, a CDMA hangkódolt adatokat pedig PCM A-direktíva szerinti tömörített hangadatokká alakítja az A-interfész szabvány előírásainak megfelelően. A 24 MSC tehát lényegében annak figyelmen kívül hagyásával cserél hangadatokat a 40 MS-sel a 32 BSS



útján, hogy a BSS és az MS között forgalmazott adatok CDMA kódolásúak, vagyis olyan módon mint ha a 40 MS GSM/TDMA üzemmódban működne.

ÁTADÁS-ÁTVÉTEL CDMA BÁZISÁLLOMÁS ÉS TDMA BÁZISÁLLOMÁS KÖZÖTT

A 4A ábra tömbvázlata a 20 kommunikációs rendszer annak megértéséhez szükséges részleteit mutatja, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében miképpen megy végbe a 40 MS-nek mobil állomás által segített átadás-átvétele a 32 CDMA BSS alrendszerrel a 30 GSM BSS alrendszerhez. Az 1. ábra szerinti esettől eltérően a 30 BSS alrendszert itt egy 77 BSC központ és több 78, 80 BTS egység feltüntetésével részletesebben ábrázoltuk. A 4A ábrán az az eset látható, amikor a 32 BSS alrendszerrel kommunikáló BTS egységek egyike, nevezetesen a 76 BTS egység a 30 BSS alrendszerhez tartozó 78 BTS egységnek adja át a 40 MS-t. A 32 BSS ezenkívül 34 GSM-CDMA BSC egységet és 36 BTS egységeket tartalmaz, amint ezt az 1. ábrával kapcsolatban bemutattuk.

A 76 CDMA BTS egység és a 78 TDMA BTS egység közötti átadás-átvételt előnyösen a 32 BSS kezdeményezi annak megállapításával, hogy a 40 MS olyan helyzetű, hogy az átadás-átvétel kívánatos lehet. Ez a helyzet például akkor állhat elő, ha a 76 BTS egységtől vett jel gyenge, vagy ha megállapítást nyert, hogy a 40 MS egy CDMA szolgáltatási régió határához közelít, vagy ha a CDMA csatornák útján lebonyolított forgalom túl erős. Egy alternatív módozat esetében a 32 BSS utasíthatja a 40 MS-t, hogy az ilyen irányú specifikus utasításoktól függetlenül próbálja meg időről-időre a 78 BTS egységtől (vagy valamely másik BTS-től) venni a jelet.

A 4B ábra folyamatábrája azt szemlélteti, hogy a jelen találmány egy előnyös



megvalósítási módja esetében az átadás-átvételi folyamat végrehajtása során milyen jeleket cserélnek egymással a 40 MS, a 30 és 32 BSS-ek, valamint a 24 MSC. A 34 BSC arra utasítja a 40 MS-t, hogy indítsa el a szomszédos GSM BTS egységek egy olyan, kapuzott keresését, amelynek során a 40 MS - TDMA jelek keresése és vétele céljából - rövid időszakokra megszakítja a 76 BTS egységgel folytatott kommunikációt. A 40 MS előnyösen az IS-95 szabvány szerint működik, amely lehetővé teszi, hogy a CDMA átvitel egy 20 ms hosszúságú keret időtartamáig inaktív legyen. Ebben az inaktív periódusban a CDMA hangkommunikáció számottevő megszakítása nélkül végrehajtható a GSM TDMA „szomszédkeresés”. Különösen előnyös, ha az MS által folytatott CDMA átvitelnek a fenti 20 ms hosszúságú keret időtartamára való felfüggesztését az IS-95B szabvány 6.6.6.2..8. szakaszában meghatározott aktiváló-inaktiváló mechanizmus alkalmazásával hajtjuk végre. Ilyen inaktív periódusokat adott esetben más CDMA szabványok alkalmazásával is beiktathatunk. Ezen túlmenően, mint a fentiekben említettük, a 40 MS különálló TDMA, illetve CDMA adó-vevő egységeket tartalmazhat, amelyek egyidejűleg felhasználhatók erre a célra.

A 34 BSC előnyösen elküldi a 40 MS-nek a szomszédos (például a 78, 80 BTS egységekhez tartozó) GSM TDMA cellák frekvenciáinak listáját. Ez a lista azért hasznos, mert lerövidíti a 78 BTS megtalálásához szükséges keresési időt azáltal, hogy a 40 MS csak a listán szereplő cellákhoz tartozó frekvenciákon folytat keresést. A listát mindig frissítjük, amikor a 40 MS egy cellából átmegy egy másikba, a TDMA és CDMA bázisállomások közötti átadás-átvétel során pedig megtartjuk azt.

Amikor a 40 MS a 78 BTS frekvenciáján jelet vesz, megkísérli dekódolni a jel GSM frekvencia-korrektúrák (FCCH) és szinkronizációs (SCH) csatornáját. Ez a dekódolás több kapuzott inaktív CDMA periódust vehet igénybe. Ha a dekódolás sikeresen



befejeződött, a 40 MS meghatározza a TDMA jel teljesítményszintjét, amelyet a GSM cella azonosítójával együtt továbbít a 32 BSS alrendszernek. A teljesítményszint meghatározása során az MS helyváltoztatásából és a csatorna jelgyengüléséből eredő változások hatásának csökkentése érdekében a 40 MS előnyösen egy periódusra átlagolja a jelteljesítményt. A TDMA teljesítményszint meghatározása és a mért érték továbbítása célszerűen folyamatosan ismétlődik azt követően, hogy a 40 MS vette az erre vonatkozó utasítást.

A GSM szabványok értelmében a 40 MS által figyelt cellák teljesítményszintjét legalább minden ötödik másodpercben meg kell határozni, és a megfelelő SCH csatornát legalább harminc másodpercenként dekódolni kell. A teljesítményszintet a szomszédos celláknak a 32 BSS alrendszer által szolgáltatott listáján szereplő valamennyi cellára vonatkozóan meg kell határozni. A 40 MS előnyösen csak arra a cellára vonatkozóan dekódolja az SCH csatornát, amelyből a legjobb jelet vette. Különösen előnyös, ha a 40 MS csak abban az esetben küld jelentést a 32 BSS alrendszernek, ha a legutóbbi jelentéshez képest megváltozott a mért teljesítményszint, vagy más fontos változás állt be a 40 MS által a figyelt cellából vett jelek tekintetében.

A fenti információ alapján a 32 BSS eldönti, hogy szükség van-e átadás-átvételre és mikor. Egy megfelelő időpontban a 32 BSS átadás-átvételre irányuló kérést továbbítja a 24 MSC központba. A 24 MSC a 30 GSM BSS alrendszerhez továbbítja a kérést. A 30 GSM BSS alrendszer nyugtázza azt. A 30 GSM BSS alrendszer ezután a 24 MSC központ és a 32 CDMA BSS alrendszer útján RR átadás-átvételi parancsot küld a 40 MS-nek, és új TCH forgalmi csatorna nyílik meg a 30 BSS és a 40 MS között. Ezzel befejeződött az átadás-átvétel, és a 40 MS átkapcsol a 78 BTS egységre. Ezután a 24 MSC - lényegében a GSM üzenettovábbítási szabványoknak megfelelő módon - jelentést kap az átadás-átvétel



sikeres végrehajtásáról. Ezt követően a 24 MSC alkalmas „törlés” parancsot küld a 32 CDMA BSS alrendszernek, amely „törlés kész” üzenettel válaszol.

Az új forgalmi csatorna megnyitása - az elfogadott GSM átadás-átvételi eljárásoknak megfelelő módon - előnyösen szinkronizálatlan átadás-átvétel útján történik, és a 30 GSM BSS alrendszer olyan kialakítású, hogy elfogadja az ilyen átadás-átvételt. A 40 MS az RR átadás-átvételi parancsra a 30 GSM BSS az átadás-átvételi parancs által jelzett fő DCCH kijelölt vezérlési csatornája útján előnyösen átadás-átvétel elérési jelsorozattal válaszol. A 40 MS ezután arra vár, hogy az átadás-átvétel végrehajtásához - a 04.08 GSM szabványban meghatározott módon - megfelelő lényegi információs üzenetet kapjon a 30 BSS alrendszertől a TCH csatorna útján. Ha egy előre meghatározott (az IS-95 szabvány T3124 jelű időzítésével összhangban előnyösen 320 ms) hosszúságú perióduson belül nem érkezik meg ez a lényegi információ, a 40 MS megkísérli helyreállítani összeköttetését a 32 CDMA BSS alrendszerrel.

Az átadás-átvétel megkezdésére vonatkozó döntés minden olyan esetben meghozható, amikor a 78 GSM BTS egységből származó jel erősebbé válik a 76 CDMA BTS egység jelénél, de előnyösen más feltételeket szabunk. Például, mivel a CDMA csatornák általában jobb minőségű átvitelt biztosítanak, mint a GSM csatornák, az átadás-átvételt előnyösen csak abban az esetben kezdeményezzük, ha a GSM jel erőssége nagyobb a CDMA jel egy előre meghatározott súlyozási tényezővel súlyozott értékénél. A súlyozási tényező előre be lehet programozva a 20 kommunikációs rendszerbe, de a 40 MS felhasználója is beállíthatja azt. Lehetőség van arra is, hogy a súlyozási tényezőt dinamikusán változtassuk olyan paraméterek függvényében, mint a 40 MS földrajzi helyzete és a rendszeren belüli CDMA és TDMA csatornák forgalmi adatainak egymáshoz viszonyított aránya.



A 4C, 4D ábrák tömbvázlatai azt szemléltetik, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen felépítésű IS-95B 81, 87 kereteket alkalmaz a 40 MS a TDMA cellák teljesítményének dekódolására és figyelésére. A figyelési 81, 87 keretek olyan ismétlési frekvencia mellett vannak keverve a szokásos CDMA kommunikációs 82 keretekkel, hogy egy 480 ms hosszúságú periódus legfeljebb egy figyelési keretet tartalmaz. Az IS-95B szabványok 20 ms vagy 40 ms hosszúságú figyelési keretek alkalmazását teszik lehetővé. Amennyiben kívánatos, ennél hosszabb figyelési periódusok is alkalmazhatók. Rövidebb (20 ms hosszúságú) keretek választása esetén kisebb a valószínűsége a 40 MS és a 32 BSS között egyidejűleg folyamatban levő hívásnál esetleg bekövetkező adatvesztésnek, ugyanakkor a dekódolási és figyelési ciklus befejezéséig több idő telik el.

A 4C ábra egy, valamely szóba jöhető TDMA cella FCCH és SCH csatornájának eléréséhez alkalmazott figyelési 81 keret szerkezetét mutatja. Egy kezdeti 83 időintervallumban a 40 MS - általában egy rögzített fázisú huroknak (PLL) a TDMA cella frekvenciájára történő szabályozásával - beállítja a vevője frekvenciáját. Egy soron következő 84 időintervallumban a 40 MS a vevőjének az adott CDMA cellából vett jelre vonatkozó erősítését állítja be, általában automatikus erősítés-szabályozás (AGC) alkalmazásával. A PLL és AGC rendszerű beszabályozás alkalmas módszerei az adott szakterületen közismertek. A 83, 84 időintervallumok hossza előnyösen 1 ms körül van. Ezután mintegy 15 vagy 35 ms hosszúságú időintervallumban (attól függően, hogy a 81 keret hossza 20 vagy 40 ms) az elért TDMA cella FCCH és SCH csatornáinak fentiek szerinti dekódolására kerül sor. Ezt követően a 40 MS - a következő 82 CDMA kerethez való előkészülésként - ismét az előző (CDMA) beállításnak megfelelően állítja be a frekvenciáját, majd egy befejező 86 időintervallumban ismét szinkronizálja magát a 76



CDMA BTS egységgel.

A 4D ábra a szóba jöhető TDMA cellák teljesítményszintjeinek mérésénél alkalmazott figyelési 87 keret felépítését mutatja. Egy-egy kezdeti 83 időintervallumban a 40 MS frekvenciáját állítjuk be - a fentiekben ismertetett módon - minden egyes ilyen cella esetében. Ezután egy-egy megfelelő - előnyösen mintegy 1,4 ms hosszúságú - energiamérési 88 időintervallumban végrehajtjuk az adott cellák teljesítményszintjeinek mérését. A 4D ábrán bemutatott példa esetében a 87 keret 20 ms hosszúságú. Ez hét különböző cella teljesítményszintjének meghatározását teszi lehetővé a keret időtartama alatt. Ha - alternatív módon - 40 ms hosszúságú keretet alkalmazunk, akár tizenöt különböző cella teljesítményszintjét is meghatározhatjuk egy keret időtartama alatt.

Egy (nem ábrázolt) alternatív megvalósítási mód esetében a figyelési keretek két vagy több részre oszthatók. Ezek közül egy az FCCH és SCH csatornák elérésére, egy pedig a teljesítménymérések végrehajtására szolgál. Az IS-95 vagy IS-95Q CDMA szabványok további alternatív megvalósítási módok létrehozását is lehetővé teszik.

Az 5A, 5B, 6A és 6B ábrák folyamatdiagramjai állapotábrák segítségével szemléltetik, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen műveletek végrehajtása útján megy végbe a 4A, 4B ábrák szerinti átadás-átvétel. Az 5A, 5B ábrák a 40 MS egyes állapotait, a 6A, 6B ábrák pedig a 32 GSM-CDMA BSS egyes állapotait mutatják. Ezeken az ábrákon a folyamatos vonalak a fentiekben leírt, az MS-nek a CDMA, illetve TDMA vétel közötti átkapcsolását célzó IS-95 kapuzás alkalmazása esetén lejátszódó folyamatokat mutatják. A szaggatott vonalak azokat az alternatív állapotváltozásokat szemléltetik, amelyek egyidejű CDMA/TDMA vételre képes MS alkalmazása esetén lehetségesek. Az utóbbi esetben az MS - a 2B ábrán bemutatott, egyetlen adó-vevő egységet tartalmazó MS-től eltérően - általában két vagy megkettőzött



(duális, ikresített) RF adó-vevő egységgel rendelkezik. A 30 GSM-TDMA BSS különféle állapotait nem tüntettük fel, mivel azok lényegében összhangban vannak az adott szakterületen közismert GSM szabványokkal.

Az átadás-átvételi folyamatok során a 40 MS, valamint a 30 és 32 BSS alrendszerek között továbbításra kerülő egyes üzeneteket a 32 BSS és a 40 MS megfelelő állapotait összekötő vonalak mentén tüntettük fel az ábrákon. Ezen üzenetek formátuma - a GSM-CDMA hibrid 20 kommunikációs rendszerben szükséges kiegészítőleges információk továbbítását lehetővé tevő módosításokkal és/vagy kiegészítésekkel - előnyösen a vonatkozó IS-95 vagy GSM szabványok szerinti általános formátumoknak felel meg. Jóllehet itt példaképpen csak meghatározott üzeneteket és üzenetformátumokat ismertetünk, az adott terület szakembere számára világos, hogy az egyes üzenetmezők - a vonatkozó IS-95 és GSM szabványok által meghatározott kereteken belül - lényegében bármely alkalmas rend szerint kioszthatók.

Az átadás-átvételi folyamat megkezdésekor a 100 jelű állapotban levő 40 MS CDMA forgalmi csatorna (TCH) útján kommunikál a 130 jelű állapotban levő 32 BSS alrendszerrel. A BSS kapuzási paramétereket tartalmazó kereséskapuzási parancsot ad ki, majd 134 jelű állapotban várakozik a kapuzás végrehajtására. A 40 MS 102 jelű állapotban ellenőrzi ezeket a paramétereket. Ha az MS konfigurációja nem támogatja a vett paramétereket, az MS kapuzás-visszautasítási üzenetet ad ki. Ha viszont támogatja ezeket a paramétereket, az MS kapuzás-végrehajtási üzenetet ad ki, és IS-95 kapuzási 104 állapotba helyezi magát. Ha kapuzás-leállítási parancsot kap, a 40 MS visszatér a 100 jelű állapotba.

A kapuzás-végrehajtási üzenet vétele után a 32 BSS IS-95 kapuzási 136 állapotba helyezi magát, és a 40 MS-nek parancsot ad a szomszédos cellák figyelésének



megkezdésére. (Mint a fentiekben említettük, ha az MS alkalmas egyidejű CDMA/TDMA üzemmódra, kapuzási 104, 136 állapotokra nincs szükség, és az MS a 100 jelű állapotból közvetlenül 106 jelű állapotba kerül.) A BSS ezután 132 jelű állapotba kerül, amelyben a figyelés befejezésére vár. Az MS 106 jelű állapotban ellenőrzi a figyelési parancs paramétereit. Ha azt állapítja meg, hogy ezek általa támogatott paraméterek, akkor GSM figyelési 108 állapotba helyezi magát, amelyben a fentiekben ismertetett módon periódikusan dekódolja és méri a szomszédos celláktól vett jelek erősségét. Hasonlóképpen, amikor az MS-től megkapja a nyugtázást arról, hogy az megkezdte a szomszédos cellák figyelését, a 32 BSS is egy megfelelő GSM figyelési 138 állapotba helyezi magát.

A 40 MS folytatja a szomszédos cellák figyelését, és az eredményt PSMM mért pilotjelerősség-érték üzenet formájában jelenti a 32 BSS-nek. Ha a feltételek olyanok, hogy átadás-átvételt célszerű kezdeményezni, vagyis ha a 40 MS által a 32 BSS-től vett jel lényegesen gyengébb, mint a szomszédos cellák egyikétől vehető jel, a BSS jelzi a 24 MSC felé, hogy átadás-átvételre van szükség, és várakozási 140 állapotba helyezi magát. Ha egy előre meghatározott hosszúságú perióduson belül (amelyet célszerűen a GSM szabvány szerinti T7 GSM időzítőegység határoz meg) nem kap átadás-átvételi parancsot, a BSS visszatér a 138 jelű állapotba. Ha viszont átadás-átvételi parancs érkezik az MSC központtól, a 32 BSS a 40 MS-hez továbbítja az RIL3-RR átadás-átvételi parancsot, majd újabb 142 várakozási állapotba helyezi magát, és várja, hogy az MS-től megérkezzen a parancs 2. réteg (L2) szerinti nyugtázása. Megjegyezzük, hogy a 32 BSS a 138 jelű állapotban is kaphat átadás-átvételi parancsot. Ebben az esetben szintén kiadja az RIL3-RR átadás-átvételi parancsot a 40 MS-nek, és ezt követően hasonlóképpen 142 várakozási állapotba helyezi magát.



Az RIL3-RR átadás-átvételi parancs vételét követően a 40 MS 110 jelű állapotban ellenőrzi az átadás-átvételi parancs paramétereit. Ha a 40 MS támogatja ezeket a paramétereket, elküldi az L2 nyugtázást a 32 BSS-nek, és CDMA-felfüggesztési 112 állapotba helyezi magát. Ha a fenti paramétereket nem támogatja, a 40 MS sikertelen átadás-átvételt jelentő üzenetet ad ki, és visszatér a 108 jelű állapotba. Ebben az esetben vagy ha egy előre meghatározott hosszúságú perióduson belül (amelyet előnyösen a T8 GSM időzítőegység határoz meg) nem kap nyugtázást, a 32 BSS sikertelen átadás-átvételt jelentő üzenetet küld a 24 MSC központnak, és visszatér a 138 jelű állapotba.

Ha az MS támogatja a vett paramétereket, és az átadás-átvételi parancs jelzi, hogy az MS-t át kell adni a 30 GSM-TDMA BSS alrendszernek, az MS átadás-átvétel elérési üzenetet sugároz ki, és 120 jelű állapotban várja, hogy a 30 BSS-től megkapja a lényegi információkat. (Ha az átadás-átvételi parancs azt tartalmazza, hogy az MS-t egy másik CDMA BSS alrendszernek kell átadni, az MS - a 12-13. ábrák kapcsán a későbbiekben ismertetett módon - 114 jelű állapotba helyezi magát.) Eközben a 32 BSS 144 jelű állapotban „törlés” parancs vételére vár oly módon, hogy rendszeres időközökben „törléskérés” üzenetet küld a 24 MSC központnak.

A lényegi információk vételével az átadás-átvétel sikeresen befejeződik. Ezt követően a 40 MS GSM forgalmi csatornai kommunikációnak megfelelő 124 jelű állapotba kerül. A 32 BSS veszi a törlési parancsot, amelynek nyomán 148 jelű állapotba helyezi magát. Ebben az állapotban hozzáférhetővé teszi a 40 MS-sel folytatott kommunikáció csatornája számára kijelölt vezetéknélküli erőforrásokat, és „törlés befejezve” üzenetet ad ki. A BSS 150 jelű SCCP hozzáférés-biztosítási állapotba kerül, amelyben hozzáférhetővé teszi a 24 MSC központtal folytatott kommunikációhoz használt hívási erőforrásokat, majd 152 jelű végállapotban megszünteti az összeköttetést a 40 MS-



sel.

Ha viszont a 40 MS egy - a GSM T3124 időzítőegység által meghatározott - perióduson belül nem kapja meg a lényegi információt, 122 jelű állapotba helyezi magát, amelyben megkísérli újból elérni a 32 CDMA BSS alrendszert, és visszatér a 100 jelű állapotba. A 32 BSS sikertelen átadás-átvételt jelentő üzenetet kap, és ezt követően újbóli CDMA elérésnek megfelelő 146 jelű állapotba helyezi magát. Ha az újbóli elérés sikertelen, a 32 BSS törlési kérést ad ki, és visszatér a 144 jelű állapotba, amelyből végül - a fentiekben ismertetett módon - a 152 jelű állapotba mehet át. Az MS 126 jelű inaktív állapotba megy át.

ÁTADÁS-ÁTVÉTEL TDMA BÁZISÁLLOMÁS ÉS CDMA BÁZISÁLLOMÁS KÖZÖTT

A 7. ábra tömbvázlata azt szemlélteti, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen jeláramlás mellett szolgáltatjuk a valósidő-információt az érintett GSM BSC és BTS egységeknek az 1. ábra szerinti 20 kommunikációs rendszeren belül. A 20 kommunikációs rendszerben a GSM BSS alrendszerek általában nem rendelkeznek valósidő-információval, mert a GSM szabvány nem írja elő ennek az információnak a biztosítását. Az IS-95 szabvány viszont előírja a CDMA bázisállomások szinkronizációját, mivel ez szükséges a jelek azonosításához és dekódolásához, valamint a cellák közötti sima átadás-átvétel megvalósításához. Ezért a 40 MS-nek a 78 TDMA BTS-től a 76 CDMA-hoz (4A ábrán feltüntetett módon, de ellenkező irányban) történő, mobil egység által segített átadás-átvételéhez szükséges, hogy a 20 kommunikációs rendszer szolgáltatssa a valósidő-információt.

A 7. ábra szerinti megoldás anélkül teszi lehetővé a valósidő-információ



biztosítását a 20 kommunikációs rendszerben, hogy a 24 MSC vagy a 30 BSS vagy a 78 és 80 BTS-ek esetében meg kellene változtatni a hardvert vagy a szoftvert. A megoldás lényege az, hogy a 22 PLMN hálózat szabványos alkotóelemét képező 28 CBC adóközpontot használjuk fel a valós időnek az egész rendszerbe történő kisugárzására. A 28 CBC általában a 03.41 és 03.49 GSM interfész szabványok szerinti CBS cellás sugárzási szolgáltatást biztosítja, amely lehetővé teszi rövid általános üzenetek visszaigazolás nélküli kisugárzását a 20 kommunikációs rendszer meghatározott földrajzi régióiba. A 40 MS ezeket az üzeneteket inaktív (készlet, standby) üzemmódban veszi, vagyis akkor, amikor nincs folyamatban telefonhívás (beszélgetés). A 40 MS azonban nemcsak inaktív üzemmódban képes venni ilyen CBS üzeneteket (a GSM szabványok előírásainak megfelelően), hanem akkor is, amikor ún. dedikált üzemmódban van, vagyis folyamatban levő telefonhívás közben is (csak ekkor azon az áron, hogy elveszítheti a híváshoz tartozó adatok egy részét). Az a megoldás, hogy a 40 MS részére a CBS útján biztosítjuk a valós idő-információt, különösen abban az esetben kívánatos, ha az MS csak egyetlen RF adó-vevő egységet tartalmaz (lásd a 2B ábrát). Amikor ugyanis meg van kötözve a rádió, és az egyik a CDMA, a másik pedig a TDMA kommunikációt szolgálja, akkor amíg a TDMA rádió telefonhívást bonyolít, a CDMA rádió tudja venni a valós idő-információt.

A jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében CBS üzenetek segítségével utasítjuk a 40 MS-t a szomszédos celláknak a 4B ábra kapcsán ismertetett módon történő keresésére.

A valós idő-információt igénylő 20 kommunikációs rendszer egy vagy több GSM/TDMA cellájában 161 GPS-vevővel ellátott speciális 160 MS-t tartalmaz. Mint a 7. ábrán látható, a 160 MS a 161 GPS-vevőtől veszi a valós időt, és azt a 78 BTS által a GSM



szabvánnyal összhangban kisugárzott szinkronizációs jelek alapján társítja az egyidejű TDMA keretszám egy azonosítójával. Egy alternatív megoldás esetében a 160 MS olyan felépítésű lehet, hogy a valós időt egy CDMA BSS alrendszerrel veszi. Ebben az esetben nincs szükség a 161 GPS-vevőre. A 160 MS a 78 BTS, a 77 BSC, a 24 MSC és a 48 PSTN/PDN útján adathívást indít a 28 CBC felé, és elküldi a CBC-nek a cellaazonosítót, valamint a valós idő és a keretszám közötti viszonyra vonatkozó információt. Egy alternatív megoldás esetében a 160 MS bármely más alkalmas módon - például a GSM SMS szolgáltatás felhasználásával is - továbbíthatja az információt. A 28 CBC ezután a CBS rendszer útján kisugározza az információt a cellába, így a 40 MS akkor is veszi a valós időt, ha GSM/TDMA üzemmódban működik. Következésképpen amikor a 40 MS-t át kell adni a 76 CDMA BTS alrendszernek, nem kell szinkronizációs, illetve valós időre vonatkozó információt beszerezni a CDMA BTS-től, és az átadás-átvétel gyorsabban és simábban mehet végbe.

A valós időre vonatkozó információnak a 20 kommunikációs rendszerbe való bevitele - a CDMA átadás-átvétellel kapcsolatos előnyöktől eltekintve - magára a rendszer GSM részére nézve is előnyöket jár. A 40 MS például ki tudja sugározni a valós időt a különféle 78, 80 GSM BTS egységek felé, és így lehetővé válik az MS és az egyes BTS egységek közötti késleltetési idő mérése, aminek alapján meghatározható az MS helyzete.

A 8. ábra elvi vázlata a 20 kommunikációs hálózat egymást átfedő 162 GSM/TDMA celláit és 164 CDMA celláit mutatja, annak szemléltetése céljából, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében miképpen megy végbe a mobil egység által segített átadás-átvétel a 78 GSM BTS egység és a 76 CDMA BTS egység között. A 20 kommunikációs rendszer egy operátora felismeri, hogy amikor a 40 MS a 8. ábrán feltüntetett 1-5 cellák egyikében tartózkodik, TDMA/CDMA átadás-átvétellel



kerülhet sor. Ezért a 28 CBC az adott cellákban tartózkodó valamennyi kettős (GSM/CDMA) üzemmódú MS számára CBS üzenetet sugároz ki, amely a következő információkat és instrukciókat tartalmazza:

- Az MS kezdje keresni a CDMA jeleket (keresési üzemmódba kapcsolás).
- Az egymást átfedő és szomszédos cellák CDMA BTS egységeinek frekvenciái.
- A 94 CDMA cellák 24 GSM MSC szerinti GSM azonosítása.
- Az - előnyösen a 90 MS-tól vagy más forrásból kapott - valós idő és az aktuális TDMA keret szám azonosítása.
- Adott esetben a súlyozási tényező, amellyel a TDMA jellel való összehasonlítás előtt - a fentiekben ismertetett módon - meg kell szorozni a CDMA jel erősségének mért értékét.

A 6-10 cellák esetében ilyen üzenetet nem kell kisugározni. Megjegyezzük továbbá, hogy csak a kettős üzemmódban működő MS-ek vannak ilyen üzenet vételére és értelmezésére alkalmas módon programozva, a normál GSM/TDMA MS-ek figyelmen kívül hagyják ezeket az üzeneteket. A CBS üzenet aktiválja a kettős üzemmódban működő MS-eket, és lehetővé teszi, hogy ezek - az ismert megoldások szerinti hibrid GSM/CDMA rendszerektől eltérően - a CDMA BSS alrendszerek egyikéhez történő átadás segítése érdekében információkkal lássák el a 30 GSM BSS alrendszert és a 24 MSC központot.

A 9. ábra tömbvázlata azt mutatja be, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében milyen jeláramlás mellett megy végbe a 20 kommunikációs rendszeren belül a 78 BTS egység és a 76 BTS egység közötti, mobil egység által segített átadás-átvétel. Mint azt a fentiekben a 7. ábra kapcsán már említettük, az átadás-átvételi folyamat keresés elindítását kiváltó üzenet és további információk átvitelével kezdődik. A keresésindítási üzenetet a 78 BTS minden olyan esetben rendszeres időközökben



kisugározza, amikor a 40 MS az 1-5 cellák egyikében tartózkodik (8. ábra), illetve amikor valamely más, előre beprogramozott feltétel bekövetkezik.

A keresésindítási üzenet vétele nyomán a 40 MS megszakítja a 78 BTS egységgel folyamatban levő TDMA kommunikációt, és vevőegységét rövid - előnyösen mintegy 5 ms-nyi - időre áthangolja egy alkalmas CDMA frekvenciára. Majd, miután helyreállította a kommunikációt a 78 BTS egységgel, megkísérli dekódolni az esetlegesen vett CDMA jelet abból a célból, hogy azonosítsa annak a BTS egységnek (pl. a 76 BTS-nek) a pilotjelét, amelytől a kisugárzott jelet vette. Mint a fentiekben említettük, a 20 kommunikációs rendszer a 76 CDMA BTS egységet GSM-TDMA BTS egységként azonosítja. Ezért a 40 MS a 76 BTS egységtől vett jel erősségének mért (és adott esetben a fentiekben említett megfelelő CDMA/TDMA súlyozási tényezővel megszorzott) értékét, valamint a 76 BTS GSM rendszer szerinti azonosítási adatát magában foglaló üzenet elküldésével válaszol a 78 GSM BTS egységnek. A 30 GSM BSS alrendszer és a 24 MSC központ szempontjából nincs lényeges különbség a 40 MS által ebben az esetben, illetve egy normál GSM szomszédkeresés esetében kisugárzott jel között.

Ez a mérési és jelentésküldési folyamat addig folytatódik, amíg a 30 BSS alrendszer meg nem állapítja, hogy a 40 MS-t át kell adni a 76 BTS egységnek. Ekkor a 30 BSS alrendszer az átadás szükségességét jelző üzenetet továbbít a 24 MSC-nek. A 24 MSC az átadás-átvételre irányuló kérést a 32 BSS alrendszerhez továbbítja, amely a 24 MSC útján nyugtázó üzenettel válaszol a 30 BSS alrendszernek. A 32 BSS hardver- és szoftver-erőforrásokat biztosít a 40 MS felé megnyitandó forgalmi csatorna számára, és a csatorna megnyitása céljából nulla adatokat kezd küldeni az MS-nek. A 30 GSM BSS alrendszer ezután átadás-átvételi parancsot - előnyösen a 76 CDMA BTS felé megnyitandó CDMA forgalmi csatorna megnyitásához szükséges IS-95 paramétereket magában foglaló RIL3-



RR parancsot - küld a 40 MS-nek. Az ilyen üzenetben foglalt paramétereket a későbbiekben ismertetjük, a 13. és 14A-D ábrákra hivatkozva. Ezután az új forgalmi csatorna megnyitásával befejeződik az átadás-átvétel, és a 30 BSS alrendszer felszabadítja a régi TDMA forgalmi csatornát.

A fentiekben leírt folyamat tehát anélkül teszi lehetővé a 30 GSM/TDMA BSS és a 32 CDMA BSS közötti, mobil egység által segített gyors és megbízható átadás-átvételt, hogy számottevő ideig megszakadna a szolgáltatás azon telefonbeszélgetés közben, amely alatt megtörténik az átadás-átvétel. Az átadás-átvétel megkönnyítése érdekében minimális hardverigény mellett és lényegében a meglévő GSM rendszerelemek átprogramozásának szükségessége nélkül valósídjön információval látjuk el a 20 kommunikációs rendszer GSM celláit, a CDMA cellákat pedig bevonjuk a GSM rendszerbe.

Hasonló TDMA-CDMA átadás-átvételi folyamat még akkor is végrehajtható, ha a 30 GSM BSS alrendszerénél nem áll rendelkezésre valósídjön információ. Ebben az esetben a 40 MS oly módon jut a valós időhöz, hogy - miután vette a 76 BTS egységhez tartozó pilotcsatorna jelét - a BTS CDMA szinkronizációs csatornájára hangolja magát és azt dekódolja. Ez a művelet mintegy 480 ms-ot vesz igénybe, ami egy telefonhívás közben észrevehető, de még tolerálható szakadást eredményez. Ugyancsak alternatív módon hasonló átadás-átvétel hajtható végre a fentiekben ismertetett módon abban az esetben, ha olyan MS-t alkalmazunk, amelynek két adó-vevő egysége van, egy a TDMA rendszerhez, egy pedig a CDMA rendszerhez.

A 10A, 10B és 11 ábrák állapotábrái azt szemléltetik, hogy a találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében a 9. ábra szerinti átadás-átvétel végrehajtása során miképpen működik a 40 MS és a 32 BSS. A 10A és 10B ábrák a 40 MS működésére vonatkoznak, a 11. ábra pedig a 32 BSS működésére vonatkozik. A 30 BSS lényegében az adott

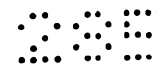


szakterületen jól ismert GSM szabványoknak megfelelően működik.

A 40 MS kiindulási 170 állapotban egy GSM forgalmi csatorna (TCH) útján a 30 BSS alrendszerrel kommunikál egy, a BSS alrendszerhez tartozó cellában. Amikor az MS átmegy egy új cellába, 172 jelű állapotba kerül, amelyben a 28 CBC központtól vesz üzeneteket, és értelmezi ezeket. Ha nincs olyan CBC üzenet, amely a 40 MS-t egy CDMA BSS alrendszerhez való esetleges átadásra készítené elő (például azért nincs, mert a régióban nincs CDMA BSS), az MS visszatér a 174 jelű GSM TCH állapotba, amelyből átadható egy másik GSM-TDMA BSS alrendszerhez.

Ha a 40 MS megfelelő CBC üzenetet kap, 176 jelű állapotba helyezi magát, amelyben a fentebb ismertetett módon hozzájut a valós időhöz; és a pilotjel erősségének mért értékeire vonatkozó üzeneteket (PSMM) küld a 30 BSS alrendszernek. Szabványos GSM-TDMA üzemmód esetén minden 120 ms hosszúságú periódusban rendelkezésre áll egy 6 ms hosszúságú szabad időzés. A 40 MS ezen szabad időzések tartamára megszakítja a TDMA átvitelt, hogy keresést folytasson valamely szomszédos GSM-CDMA cella - például a 32 BSS alrendszerhez tartozó cella - pilotjelének elérése céljából. Ha az MS nem talál pilotjelet, 180 jelű állapotba helyezi magát, amelyben a frekvenciáját oly módon állítja be, hogy el tudjon érni egy megfelelő GSM frekvencia-korrekción csatornát (FCCH). Alternatív módon, ha az MS elér egy pilotjelet, 182 jelű állapotba helyezi magát, amelyben beáll a megfelelő frekvenciára, és méri a CDMA jel erősségét. A következő időzésekben a 40 MS - miközben az aktuális GSM-TDMA forgalmi csatornája útján kommunikál - megkísérli dekódolni a CDMA pilotjelet, hogy azonosítsa azt a cellát, amelyhez a pilotjel tartozik. Az eredményt jelenti a 30 BSS alrendszernek.

Egy - a 40 MS által közölt eredményektől függő - alkalmas időpontban a 24 MSC a fentebb ismertetett módon a 32 BSS alrendszerhez továbbítja az átadás-átvételi kérést. A



BSS 190 jelű előkészületi állapotba kerül, amelyben az átadás-átvételhez való előkészületként erőforrásokat bocsát rendelkezésre, továbbá kijelöl egy hosszúkádot, és SCCP összeköttetést hoz létre az MSC központtal. A 32 BSS - a megfelelő nyugtázó üzenetnek az MSC központhoz való elküldése után - 191 jelű állapotba kerül, amelyben nullás előremenő forgalmi kereteket küld a 40 MS-nek, és várja, hogy visszatérő forgalmi jeleket kapjon az MS-től. Ha azonban a BSS nem bocsátja rendelkezésre az erőforrásokat, sikertelen átadás-átvételt jelentő üzenetet ad ki, és 197 jelű végállapotba megy.

A 32 BSS alrendszerrel vett nyugtázó üzenetben foglalt paraméterek alapján a 30 GSM-TDMA BSS alrendszer elküldi a 40 MS-nek az RIL3-RR átadás-átvételi parancsot tartalmazó üzenetet, amely azonosítja a 32 BSS alrendszerhez tartozó célcellát és magában foglalja a szükséges átadás-átvételi paramétereket. A 40 MS 183 jelű állapotba kerül, amelyben ellenőrzi, hogy az átadás-átvételi paraméterek támogatva vannak-e, és sikeres ellenőrzés esetén 184 jelű állapotban felfüggeszti GSM-TDMA üzemmódban való működését. (Ha az ellenőrzés sikertelen, az MS jelentést ad ki a sikertelenségről, és visszatér a 176 jelű állapotba.) A 40 MS ezután 185 jelű állapotba kerül, amelyben arra vár, hogy a 32 BSS alrendszerrel egy előre meghatározott számú „jó” keret kerüljön vételre (a számot előnyösen az IS-95 szerinti N11m számlálója határozza meg). Miután megtörtént a megfelelő számú jó keret vétel, az MS azzal válaszol a BSS-nek, hogy elküldi neki a preamble-kereteknek (a forgalmi csatorna létrehozásánál alkalmazott rövid szimulált kereteknek) az átadás-átvételi parancs NUM_PREAMBLE paramétere által megadott számát, majd a szolgáltatási lehetőségek beállításának megfelelő 186 jelű állapotba kerül. A 32 BSS tudomásul veszi a preamble-keretek számát, és jelenti az MSC-nek, hogy a CDMA forgalmi csatorna létrehozása megtörtént, majd 192 jelű állapotba helyezi magát, amelyben az átadás-átvétel befejezéséig várakozik.



Ha a 40 MS és a 32 BSS nem tud kommunikálni egymással, a 32 BSS-hez való átadás törlésre kerül, és mind a 40 MS, mind a 32 BSS visszatér előző állapotába. A 40 MS 188 jelű állapotban megkísérli újból elérni a 30 GSM BSS alrendszert, és ha sikeres a próbálkozás, visszatér a 170 jelű GSM TCH állapotba. Ha sikertelen a kísérlet, az MS 189 jelű inaktív állapotba megy. A 32 BSS mindkét esetben törlési parancsot kap, és 193 jelű állapotban a 40 MS számára kijelölt minden erőforrást szabaddá tesz, majd 197 jelű végállapotba kerül.

Ha viszont sikeresen megtörtént az átadás-átvétel, a 32 BSS a szolgáltatási lehetőségek beállításához tartozó 194 jelű állapotba kerül, amely a 40 MS 186 jelű állapotának felel meg. A 32 BSS szolgáltatási kérést bocsát ki, és 195 jelű várakozási állapotban szolgáltatási választ vár a 40 MS-től. A szolgáltatási válasz vétele után a 40 MS és a 32 BSS a CDMA forgalmi csatorna fennállásának (TCH) megfelelő 187, illetve 196 jelű állapotba kerül, és a telefonbeszélgetés a normál rendnek megfelelően folytatódik a CDMA csatorna útján.

ÁTADÁS-ÁTVÉTEL CDMA BÁZISÁLLOMÁS ÉS CDMA BÁZISÁLLOMÁS KÖZÖTT

A 12. ábra tömbvázlata azt mutatja, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében miképpen megy végbe a 20 kommunikációs rendszeren belül az átadás-átvétel két különböző 201 és 203 CDMA BSS alrendszer között. A 201 BSS alrendszer egy 202 BSC egységet és több 206, 208 BTS egységet, a 203 BSS alrendszer pedig egy 204 BSC egységet és több 210, 212 BTS egységet tartalmaz. Az 1. ábra szerinti, fentebb ismertetett 32 BSS alrendszerhez lényegében hasonló és azzal kölcsönösen kicserélhető 201, 203 BSS alrendszerek GSM A-interfész útján



kommunikálnak a 24 GSM MSC központtal. A 40 MS a vázolt helyzetben éppen a 208 BTS és a 210 BTS között a 24 MSC központ felügyelete alatt végbemenő átadás-átvételi folyamat közepén van. Jóllehet az átadás-átvétel két CDMA BSS alrendszer között megy végbe, a rendszer szempontjából ez két GSM BSS alrendszer között végbemenő olyan átadás-átvétel, amelynek során a 24 MSC központ mind a 208 BTS egységet, mind a 210 BTS egységet GSM cellaként azonosítja.

A 13. ábra azt szemlélteti, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében az átadás-átvétel során milyen jeláramlás megy végbe a 12. ábra szerinti 20 kommunikációs rendszer elemei között. Az átadás-átvétel kezdeményezése előtt a 201 BSS alrendszer keresési utasítást ad a 40 MS-nek, amely ennek nyomán - előnyösen IS-95 szerinti kapuzás alkalmazásával, lényegében a fentiekben ismertetett módon - megkísérli elérni a szomszédos cellák CDMA átviteli frekvenciáit. Az átadás-átvételi folyamat akkor kezdődik meg, amikor a 40 MS jelenti a 201 BSS alrendszernek, hogy a 210 BTS jelét nagyobb teljesítménnyel veszi, mint a 208 BTS-ét.

A 40 MS jelentésének vétele nyomán a 201 BSS alrendszer átadás-átvétel szükségességét jelző üzenetet küld a 24 MSC központnak. Az üzenet a 210 BTS GSM cellaazonosítóját jelöli meg az átadás-átvételnél kívánatos új cellakijelölésként. Az üzenet lényegében a GSM szabványok szerinti felépítésű. Az MS és a BSS közötti kommunikáció CDMA adatsebessége, amely az IS-95 szabványok értelmében 8 kbit/s (1. sebességcsoport) vagy 14,4 kbit/s (2. sebességcsoport) lehet, előnyösen oly módon kerül továbbításra az üzenetben, hogy a kétféle IS-95 szerinti adatsebességet fél sebességű, illetve teljes sebességű GSM forgalmi csatornaként azonosítjuk. A GSM forgalmi csatornai adatsebességre vonatkozó üzenetet vevő 203 BSS alrendszer az üzenet értelmezését követően kiválasztja a megfelelő IS-95 adatsebességet.



A 24 MSC átadás-átvételi kérést küld a 203 BSS-nek, amely nyugtázó üzenettel válaszol az MSC-nek. A nyugtázó üzenet RIL3-RR átadás-átvételi parancsot adó üzenetet tartalmaz, amely a 201 BSS-hez kerül továbbításra. Tehát a 201, 203 BSS-ek között kicserélt valamennyi üzenet megfelel az A-interfészre vonatkozó követelményeknek, és az IS-95 szerinti CDMA paraméterek a megfelelő GSM paraméterekként kerülnek azonosításra (a CDMA szerinti 13K QCELP típusú vocoder például teljes sebességű GSM vocoderként). A 24 MSC lényegében változtatás nélkül továbbítja az átadás-átvételi kérést, továbbá a nyugtázást és a parancsot.

Az átadás-átvételi parancs vételét követően a régi 201 BSS elküldi az RR átadás-átvételi parancsot a 40 MS-nek, hogy kiváltsa az új 203 BSS-hez történő átadást. A 40 MS-nek küldött üzenet az IS-95 szabványokkal összhangban tartalmazza az átadás-átvételhez szükséges CDMA paramétereket, amelyek - többek között - az alábbiak lehetnek:

- Egy új hosszú kódmaszk, amelyet előnyösen a 203 BSS jelöl ki a rendelkezésre álló számkészletből, éspedig oly módon, hogy az egy közös lefedési zónában alkalmazott maszkértékek a lehető legtávolabb legyenek egymástól, és hogy a zónán belül ne legyen két olyan MS, amely ugyanazt a maszkot alkalmazza. A hosszú kódmaszk-kiosztás egy példakénti lehetőségét a 14A-D ábrák kapcsán a későbbiekben ismertetjük. Jóllehet az IS-95 szerinti szabványos cellás rendszerekben az MS hosszú kódmaszkja rögzített, és az átadás-átvétel során eljut az új BS-hez, a GSM szabványok nem biztosítanak olyan üzenetet, amely felhasználható lenne a hosszú kódmaszknak az új 203 BS-hez történő továbbítására. Ezért a 203 BS-nek új hosszú kódmaszkot kell kijelölnie, és azt a 201 BS útján el kell küldenie a 40 MS-nek, előnyösen az ismertetett RR átadás-átvételi parancs keretében.
- Az IS-95 szabványok szerinti névleges teljesítményszint-paraméterek, előnyösen



NOM_PWR és NOM_PWR_EXT. Ezeket a 40 MS korrekciós tényezőként alkalmazza annak a nyitott szabályozási körnek megfelelő becsült teljesítményértéknek a meghatározásánál, amelynek segítségével az MS beállítja a 203 BSS-nek továbbítandó jelek teljesítményszintjét.

- Kereteltolás. Ez a paraméter a 40 MS-nek küldött, illetve attól vett előremenő és visszatérő forgalmi csatornai kereteknek a 20 rendszer rendszeridejéhez viszonyított késleltetését jelzi - előnyösen 1,25 ms-os lépésekben. A kereteltolás értékét a 201 BSS az átadás-átvételi parancsot továbbító üzenetben küldi el a 203 BSS-nek. Opcionálisan egy ACTIVE_TIME paraméter is beépíthető, annak jelzésére, hogy mely időpontban kell kezdeni a késleltetést.
- Kódcsatorna. Ezt a paramétert ugyancsak a 201 BSS küldi el a 203 BSS-nek, és pedig abból a célból, hogy jelezze azt a Walsh-függvényt, amelyet a 203 BSS-től a 40 MS-hez vezető előremenő forgalmi csatorna kódolásánál az IS-95 szabvánnyal összhangban alkalmazni kell.
- A 2. réteg szerinti nyugtázás száma, amelyet a 203 BSS arra használhat, hogy a 40 MS-nél a 2. jegyzőkönyvréteg szerint végrehajtott nyugtázás-feldolgozást - előnyösen egy, az átadás-átvételi parancsot továbbító üzenetben megadott időpontban - újakezdje.
- Előremenő forgalmi csatornai teljesítményvezérlési paraméterek. Ezeket a 203 BSS arra használja fel, hogy az előremenő csatornai hibák statisztikai adatainak a BSS-hez való továbbítása céljából a 40 MS által előállított TOT_FRAMES és BAD_FRAMES számokat kiindulási értékeikre állítsa vissza.
- Preambulumszám. Ez a szám azt jelzi, hogy a 40 MS-nek hány preambulum-keretet kell elküldenie a 203 BSS-hez azt követően, hogy az MS-nél - a fentiekben a 10B ábra



kapcsán ismertetett módon - megtörtént az N11m számú jó keret vétele.

- A 40 MS számára most kijelölt 203 BSS-hez tartozó cellának megfelelő új sáv kategóriája (frekvenciatartománya) és frekvenciája (a sávon belül).

A fentiekben - a teljesség igénye nélkül - példaként felsorolt paraméterek csupán az átadás-átvételi parancsban továbbított jellemző információkat reprezentálják. Az üzenet ezeken kívül további IS-95 szerinti paramétereket is tartalmazhat. Még általánosabban mondva: az adott terület szakembere számára világos, hogy a fentiekben ismertetett átadás-átvételi parancs kapcsán (amelynek esetében a 20 kommunikációs rendszer egyik - GSM/TDMA vagy CDMA - vezeték nélküli interfészehez tartozó adatokat a másik vezeték nélküli interfész útján elküldött üzenetekben továbbítjuk) példaként bemutatott módszer hasonlóképpen alkalmazható másféle üzenetek és adatok továbbítására is.

Az RR átadás-átvételi parancsnak a 40 MS-hez való elküldése után új forgalmi csatorna kerül kiépítésre a 203 BSS és a 40 MS között. A csatorna létrehozása érdekében a 203 BSS forgalmi csatornai kereteket küld a 40 MS-nek, amely az átadás-átvételi parancsban meghatározott megfelelő számú preambulum-keret elküldésével válaszol. Ezután a GSM üzenetváltási szabványokkal lényegében összhangban sikeres átadás-átvételt jelentő üzenetet kap a 24 MSC, amely ezt követően alkalmas „törlés” üzenetet küld a régi 201 BSS-nek, az pedig „törlés kész” üzenettel válaszol.

A 14A-D ábrák tömbvázlatai azt szemléltetik, hogy a jelen találmány egy előnyös megvalósítási módja esetében a 203 BSS milyen 42-bites hosszú kódmaszkokat jelöl ki a 12. ábrán bemutatott átadás-átvétel kapcsán. A 14A ábra a hozzáférési csatorna esetében használt 220 maszkot, a 14B ábra a személyhívási csatorna esetében használt 222 maszkot, a 14C ábra az alapvető (előremenő és visszatérő) forgalmi csatorna esetében használt 224 maszkot, a 14D ábra pedig a kiegészítőleges (előremenő és visszatérő) forgalmi csatornák



esetében használt 226 maszkot mutatja. Ilyen kiegészítőleges csatornákat például az IS-95B szabvány szerinti többcsatornás közepes adatsebességű (MDR) kommunikációk céljára alkalmaznak.

A hozzáférési csatornához rendelt 220 maszk 228 hozzáférésicsatorna-szám és 230 személyhívócsatorna-szám mellett előnyösen tartalmazza a 203 BSS 232 bázisállomásazonosító-számát (ID), valamint egy 234 pilotjeleltolás-értéket. Mindezek alapvetően az IS-95 szabvánnyal összhangban kerülnek kijelölésre. A személyhívócsatorna-számot és a pilotjeleltolás-értéket a személyhívási csatorna esetében használt 222 maszk is tartalmazza.

A forgalmi csatornához rendelt 224, 226 maszkok nyilvános hosszú kódmaszk-formátum szerinti felépítésűek. Ezek előnyösen 232 bázisállomás-azonosítót (ID) tartalmaznak, valamint egy, a 203 BSS számára kijelölt készletből kiválasztott 16-bites egyedi 236 számot. A készletből kiválasztott 236 szám kiválasztása - mint azt a fentiekben leírtuk - úgy történik, hogy ne legyen két olyan MS, amelyekhez azonos hosszú kódmaszk tartozik. A hívásbiztonság növelése érdekében a 224, 226 maszkok helyett fenntartott hosszú kódmaszk is alkalmazható. Ilyen maszkoknak Kc GSM rejtjelezési kód alkalmazásával történő előállítását például a jelen bejelentés jogosultjára átruházott „Rejtjelezés támogatása hibrid GSM/CDMA hálózatban” c. 1998. október 21-i bejelentése ismerteti, amelynek tartalmát hivatkozási alapnak tekintjük.

A 201, 203 BSS-ek működését a 12. ábra szerinti átadás-átvétel végrehajtása során a 6A-6B és 11. ábrák szerintiekhez hasonló állapotábrákkal lehet vázlatosan szemléltetni. A 40 MS működése ezen átadás-átvétel során igen hasonló az 5A, 5B ábrákon bemutatotthoz, egészen a 112 jelű állapotig, amelyben a 201 BSS-sel folytatott kommunikáció felfüggesztésre kerül. Amikor az 40 MS új forgalmi csatornát hoz létre a



203 CDMA BSS-sel, a 10B ábrán látható 185, 186 és 187 állapotokkal egyenértékű 114, 116 és 118 állapotokon megy keresztül. Ha a 114 jelű állapotban a 40 MS nem tud új forgalmi csatornát kiépíteni, 122 állapotba megy át, amelyben megkísérli újból elérni a régi 201 BSS-t.

A fentiekben ismertetett eljárás elsődlegesen két különböző 201 és 203 BSS között a 24 MSC felügyelete alatt végbemenő durva átadás-átvételekre vonatkozik. A 20 kommunikációs rendszer azonban az IS-95 szabványokkal összhangban lehetővé teszi a 40 MS sima átadás-átvételét olyan BTS egységek között, amelyek egyetlen BSC-hez tartoznak, például a 12. ábrán látható 206 és 208 BTS-ek között. Egy opcionális esetben, amikor a 202 BSC egy, a 24 MSC-től általában független (az ábrákon nem szereplő) összeköttetés útján megfelelő módon össze van kapcsolva a 204 BSC-vel, BSS-en belüli átadás is megvalósulhat a 208 és 210 BTS-ek között. Ilyen esetekben a 203 BSS tájékoztatja a 24 MSC-t az átadás-átvétel megtörténtéről, hogy a 40 MS új helyzete megfelelő módon regisztrálva legyen.

Az egy GSM rendszerből kisugárzott teljesítmény mérésére irányuló kísérleteknél felmerülő egyik probléma az, hogy meg kell határozni a GSM rendszer időzítését. Például amikor kísérlet történik átadás-átvétel megvalósítására egy, a „3G” rendszerekként ismert harmadik generációs CDMA rendszerek esetében szokásos többvívős (MC) CDMA vezetéknélküli interfészt alkalmazó rendszertől egy GSM rendszerhez, akkor a teljesítmény mérését és a mért adatok továbbítását megelőzően meg kell határozni a GSM rendszer időzítését. Ennek egyik oka az, hogy a GSM-nél alkalmazott többszörös frekvencia-kihasználási rendszer miatt a méréseket végző MS-nek képesnek kell lennie arra, hogy a bázisállomás-azonosító kód (BSIC) kisugárzásának ideje alatt dekódolja a szinkronizációs csatornát. A BSIC nagyjából minden tizedik GSM keretben (mintegy 46 ms-onként) kerül



kisugárzásra. A GSM ipari szabványok értelmében az MS-nek minden mérendő GSM jel esetében a mért átlagos teljesítményszinttel (RXLEV) együtt jelentenie kell a BSIC kódot is. Az időzítés meghatározásának egyik lehetséges módja az, hogy valamely MC bázisállomás (MC-BS) a GSM keretszámot tartalmazó információt szolgáltat, ez ugyanis azonosítja azt a pillanatot, amikor egy GSM-BSS kisugározza a szinkronizációs csatornát. Meg kell jegyezni, hogy az egy adott időpontban egy GSM-BSS-nél érvényes keretszám nem azonos azzal a keretszámmal, amely az adott rendszer bármely más GSM-BSS-énél érvényes. Ez szándékosan van így rendezve, abból a célból, hogy a GSM MS-ek az inaktív TDMA periódusokban figyelni tudják a szomszédos cellákat. Ezért a GSM keretszám minden időpillanatban minden egyes GSM-BSS-nél más és más.

Az ismertetett eljárás és berendezés egy előnyös megvalósítási módja esetében a szolgáltatott információ a következőket tartalmazza:

- (1) CDMA idő,
- (2) a keresendő GSM csatornák számára vonatkozó jelzés,
- (3) a vett jel erősségének küszöbértéke, és
- (4) a keresendő csatornákra vonatkozóan releváns információ.

Az ismertetett eljárás és berendezés egy előnyös megvalósítási módja esetében a keresendő csatornákra vonatkozóan releváns információ a következőket tartalmazza:

- (1) a keresett csatornát magában foglaló frekvenciasáv,
- (2) a keresett csatorna frekvenciája (például a GSM kommunikációs rendszerekre vonatkozó ipari szabvány által definiált „AFRCN”),
- (3) a csatornához tartozó azonosítókód (például a GSM kommunikációs rendszerekre vonatkozó ipari szabvány által definiált BSIC),
- (4) az azonosított CDMA időpontban átvitt keretek száma (például a GSM



kommunikációs rendszerekre vonatkozó ipari szabvány által definiált GSM keretszám), és

(5) a keretnek az éppen az azonosított CDMA időpontban átvitt részét.

Az ismertetett eljárás és berendezés egy alternatív megvalósítási módja esetében a BSIC-nek hálózati szinkódot azonosító első három bitjét egyszer sugározzuk ki valamennyi keresendő csatorna számára.

A következőkben azt ismertetjük, hogy ezen információ felhasználásával miképpen csökkentjük az annak megállapításához szükséges időt, hogy rendelkezésre áll-e olyan reménybeli (szóba jöhető) állomás, amelyhez átadást lehetne végrehajtani.

A 15. ábra folyamatdiagramja azt szemlélteti, hogy milyen lépésekre kerül sor, amikor egy 1501 MC-BS meg akarja állapítani, hogy célszerű volna-e átadás-átvételt végrehajtani. Meg kell jegyezni, hogy a 15. ábrán bemutatott és az alábbiakban leírt folyamat egyrészt egy olyan mérést követően hajtható vége, amely azt állapítja meg, hogy az MS-sel folyamatban levő kommunikációt támogató jel túl gyenge, másrészt minden olyan esemény nyomán, amely ilyen folyamat indítását váltja ki.

A folyamat azzal indul, hogy az 1501 MC-BS reménybeli frekvencia keresését kérő üzenetet (CFSRM) küld az 1505 MS-nek. A bemutatott eljárás és berendezés egy megvalósítási módja esetében a CFSR üzenet formátuma olyan, hogy az alábbi 1-3. táblázatok mezőit foglalja magában:



1. táblázat

Mező	Hossz (bitszám)
USE_TIME	1
ACTION_TIME	6
RESERVED_1	4
CFSRM_SEQ	2
SEARCHTYPE	2
SEARCH_PERIOD	4
SEARCH_MODE	4
MODE_SPECIFIC_LEN	8
Üzemódspecifikus mezők	8xMODE_SPECIFIC_LEN
ALIGN_TIMING	1
SEARCH_OFFSET	0 vagy 6

Ennél a megvalósítási módnál a bemutatott mezők mindegyikét a CDMA2000 típusú rendszerekre vonatkozó ipari szabvány definiálja. Az ismertetett eljárás és berendezés egy másik megvalósítási módja esetében azonban egy kiegészítőleges keresési üzemmód is definiálva van. Ez a kiegészítőleges keresési üzemmód GSM csatornák keresésére irányuló kérést foglal magában.

Amikor a keresési üzemmód mező GSM csatornák keresését kéri, a következő mezők kerülnek kisugárzásra:



2. táblázat

Mező	Hossz (bitszám)
SF_TOTAL_EC_THRES	5
SF_TOTAL_EC_IO_THRES	5
GSM_RXLEV_THRES	6
N_COL_CODE	0 vagy 3
BSIC VERIF REQ	1
GSM_T_REF_INCL	1
CDMA_TIME	0 vagy 6
NUM_GSM_CHAN	6

Az alábbi mezőkészlet minden keresendő csatorna esetében egyszer ismétlődik:

GSM_FREQ_BAND	3
ARFCN	10
BSIC_VERIF_REQ	1
GSM_FRAME	0 vagy 19
GSM_FRAME_FRACT	0 vagy 9

A 2. táblázatban bemutatott mezők definíciói a következők:

SF_TOTAL_EC_THRES - A szolgáltatási frekvencia teljes pilotjelének E_c küszöbértéke.

Ha a mobil állomás a GSM frekvenciák periódikus keresése során nem használja fel a szolgáltatási frekvenciák aktív készletéhez tartozó pilotjelek teljes E_c mért értékét, a bázisállomás ezt a mezőt 11111-re állítja be, minden más esetben viszont a következő értékre:

$$\lceil (10 \times \log_{10}(\text{total_ec_thresh}) + 120) / 2 \rceil$$

ahol total_ec_thresh meghatározása a következő szabály szerint történik: A mobil állomás nem keres fel egyetlen GSM frekvenciát sem, ha a szolgáltatási frekvenciák aktív készletéhez tartozó pilotjelek teljes E_c mért értéke nagyobb mint total_ec_thresh .



SF_TOTAL_EC_IO_THRESH - A szolgáltatási frekvencia pilotjelének teljes E_c/I_o küszöbértéke.

Ha a mobil állomás a GSM frekvenciák periódikus keresése során nem használja fel a szolgáltatási frekvenciák aktív készletéhez tartozó pilotjelek teljes E_c/I_o mért értékét, a bázisállomás ezt a mezőt 11111-re állítja be, minden más esetben viszont a következő értékre:

$$\lceil -20 \times \log_{10}(\text{total_ec_io_thresh}) + 120 \rceil / 2$$

ahol *total_ec_io_thresh* meghatározása a következő szabály szerint történik: A mobil állomás nem keres fel egyetlen GSM frekvenciát sem, ha a szolgáltatási frekvenciák aktív készletéhez tartozó pilotjelek teljes E_c/I_o mért értéke nagyobb mint *total_ec_thresh*.

GSM_RXLEV_THRESH - GSM RXLEV küszöb.

A bázisállomás ezt a mezőt arra a minimális GSM RXLEV értékre állítja be, amelyet a mobil állomásnak szabad jelentenie. A GSM RXLEV a GSM 05.08 8.1.4 szakaszában van definiálva.

GSM_T_REF_INCL - GSM időreferencia befoglalva.

Ez a mező azt jelzi, hogy a GSM időreferencia bele van-e foglalva ebbe az üzenetbe.

Ha a GSM időreferencia specifikálva van ebben az üzenetben, a bázisállomás 1-re állítja be ezt a mezőt, ellenkező esetben 0-ra.

CDMA_TIME - A CDMA idő egy kiválasztott pontja, amelynél az MC-BS tudja valamennyi olyan GSM-BSS által kisugárzott keretszámát és keretrészét, amelyre vonatkozóan az MC-BS keresést kér az MS-től.

Ha a GSM_T_REF_INCL 1-re van állítva, a bázisállomás ezt a mezőt a CDMA rendszeridőre állítja be a GSM_FRAME mezőre vonatkozó 80 ms-os egységekben (modulo 64). Ha USE_TIME mező 0-ra van beállítva, a bázisállomás elhagyja ezt a mezőt.

NUM_GSM_CHAN - A GSM csatornák száma.

A bázisállomás ezt a mezőt a kereséshez GSM ARFCN értékre állítja be.

GSM_FREQ_BAND - GSM frekvenciasáv.

Az ismertetett eljárás és berendezés egy előnyös megvalósítási módja esetében az adott GSM frekvenciasáv jelzése céljából a következő értékek kerülnek átvitelre:



3. táblázat

<u>GSM FREQ BAND</u> (bináris)	<u>GSM frekvenciasáv</u>
<u>000</u>	<u>P-GSM 900</u>
<u>001</u>	<u>E-GSM 900</u>
<u>010</u>	<u>R-GSM 900</u>
<u>011</u>	<u>DCS 1800</u>
<u>100</u>	<u>PCS 1900</u>

ARFCN - Abszolút RF csatornaszám.

A bázisállomás ezt a mezőt a GSM 05.05 2. szakaszában meghatározott módon az abszolút RF csatornaszám kereséséhez állítja be.

BSIC_VERIF_REQ - Bázisállomási adó-vevő egységet azonosító kód ellenőrzése kérve.

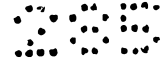
A bázisállomás ezt a mezőt 1-re állítja be, ha a bázisállomási adó-vevő egységet azonosító kód ellenőrzése szükséges a megfelelő ARFCN esetében, egyébként pedig 0-ra állítja be.

BSIC - Bázisállomási adó-vevő egység azonosító kódja.

Ha a BSIC_VERIF_REQ 1-re van állítva, a bázisállomás ezt a mezőt a GSM 03.03 4.3.2 szakaszában foglaltak szerint a keresendő GSM csatorna bázisállomási adó-vevő egység azonosító kódjára állítja be. Ha a BSIC_VERIF_REQ 0-ra van állítva, a bázisállomás elhagyja ezt a mezőt.

GSM_FRAME - A kijelölt csatornán a társított CDMA időmező által azonosított időpontban átvitelre kerülő keret GSM keretszáma.

Ha a GSM_T_REF_INCL 1-re van állítva, a bázisállomás ezt a mezőt a GSM 05.02 3.3.2.2 szakaszában foglaltak szerint a megcélzott GSM bázisállomásnál a CDMA_TIME által meghatározott időpontban érvényes GSM keretszámra állítja be. Ha a GSM_T_REF_INCL 0-ra van állítva, a bázisállomás elhagyja ezt a mezőt.



GSM_FRAME_FRACT

- A kijelölt csatornán a társított CDMA időmező által azonosított időpontban átvitelre kerülő keret GSM keretrész.

Ha a GSM_T_REF_INCL 1-re van állítva, a bázisállomás ezt a mezőt a megcélzott GSM bázisállomásnál a CDMA_TIME által meghatározott időpontban érvényes GSM keret $1/2^9$ részeinek megfelelő számra állítja be, 0 és (2^9-1) között. A GSM keret hossza a GSM 05.02 4.3.1 szakasza értelmében 24/5200 s. Ha a GSM_T_REF_INCL 0-ra van állítva, a bázisállomás elhagyja ezt a mezőt.

A reménybeli frekvencia keresését kérő 1503 üzenet vétele után az 1505 MS előnyösen megbecsüli, hogy mennyi időre lesz szüksége a kért keresések végrehajtásához. A becslés bármely ismert módszerrel történhet. A becsült érték reménybeli frekvencia keresésére vonatkozó 1507 válaszüzenetben kerül elküldésre az MC-BS-nek.

Az ismertetett eljárás és berendezés egy megvalósítási módja esetében az 1501 MC-BS a reménybeli frekvencia keresésére vonatkozó 1507 válaszüzenet vétele után meghatározza, hogy sor kerüljön-e keresésre, és ha igen, hogyan menjen végbe az. Az egyik megvalósítási mód esetében például az 1501 MC-BS reménybeli frekvencia keresésének irányítására vonatkozó üzenetet ad ki, amely jelzi, hogy az 1505 MS-nek egy előre meghatározott (az irányítási üzenetben megadott) időpontban keresést kell kezdenie, továbbá azt, hogy a keresést egy ízben, folyamatosan vagy periodikusan kell végrehajtani.

Az 1505 MS az irányítási üzenet vétele után a vett információ alapján végrehajtja a keresést. Az 1505 MS a kapott időzítési információ (a CDMA időre vonatkozó mezőben megadott érték) alapján azonosítja azt az időpontot, amelyben a GSM keret egy azonosított része elküldésre került, hogy meghatározza, mikor kell keresni azokat a GSM jeleket, amelyeknek keresésére vonatkozóan vette az utasítást.

Az 1505 MS az egyes GSM jeleket előnyösen csak azokban az időintervallumokban keresi, amikor a GSM jelben azonosító információ (pl. BSIC) kerül kisugárzásra. Ekkor az 1505 MS el tudja végezni a jel minőségére vonatkozó méréseket is,



és a vett BSIC összehasonlítását is végre tudja hajtani annak a csatornának a BSIC azonosítójával, amelyre vonatkozóan keresést kell végeznie. Ha egyezés van, az 1505 MS jelentést küld azon jel minőségét illetően, amely az 1505 MS által keresendő csatorna útján kerül átvitelre. A jel minőségére vonatkozó adat lehet a jelteljesítmény és a jel-zaj viszony értéke vagy bármely más jelminőség-érték.

Amikor az 1505 MS minden olyan csatorna esetében meghatározta a vett jel minőségét, amelyek vonatkozásában keresést kellett végeznie, összeállít egy reménybeli frekvencia kereséséről szóló jelentést tartalmazó 1511 üzenetet, amelyet elküld az 1501 MC-BS-nek. Az irányítási üzenet tartalmától függően az 1511 üzenet ismétlődhet.

Ha az 1501 MC-BS azt állapítja meg, hogy az átadás-átadás feltételei adottak, 1513 üzeneteket küld az 1515 GSM-BSS-nek, hogy készüljön fel az átadás elfogadására. Az üzeneteknek az 1515 GSM-BSS-hez való elküldése például oly módon történhet, hogy azokat szabványos GSM átadás-átvételi üzenetbe foglaljuk. Az átadás-átvételi üzenet időzítési információt tartalmazhat arra vonatkozóan, hogy mikor célszerű elérni a szinkronizációs csatornát olyan esetekben, amikor a GSM időzítés és a CDMA időzítés között jelentős eltérés van. Ezek az üzenetek az adott szakterületen ismertek, ezért az egyszerűség kedvéért eltekintünk részletes ismertetésüktől.

Amikor az 1515 GSM-BSS veszi az átadás-átvétel előkészítésére vonatkozó üzenetet, szabványos GSM formátumban MC-MAP GSM átadás-átvételi parancsot tartalmazó 1517 üzenetet küld az 1505 MS-nek. Az 1505 MS és a GSM-BSS ezután - lényegében szokásos módon - rendszer-igénybevételi és hozzáférési 1519 üzeneteket cserél. Az 1505 MS ezután átadás-átvétel befejezést jelentő 1521 üzenetet küld az 1515 GSM-BSS-nek. Az 1515 GSM-BSS és az 1501 MC-BS ezután átadás-átvétel befejezést jelentő 1523 üzeneteket cserél.



Az adott terület szakembere számára világos, hogy ha az 1505 MS gyorsan azonosítani tudja az egyik 1515 GSM-BSS által kisugárzott jeleket, akkor meg fogja tudni határozni, hogy mikor kell figyelnie a többi szóba jöhető 1515 GSM-BSS által kisugárzott jeleket. Továbbá, mivel a reménybeli frekvencia keresését kérő 1503 üzenet minden az 1505 MS által keresendő csatornára vonatkozóan tartalmaz információt, az ezen csatornákhöz tartozó jelek keresése néhány (egyenként 0,5 ms hosszúságú) időrés tartama alatt végrehajtható. Következésképpen az itt ismertetett eljárás és berendezés lehetővé teszi, hogy egy 1505 MS a CDMA jelek vételét követően viszonylag rövid (összesen néhány ms-ot kitevő) idő alatt végre tudja hajtani az esetleges átadás-átvétel szempontjából szóba jöhető csatorna megkeresését.

Megjegyezzük, hogy bár a fentebb ismertetett megvalósítási mód GSM rendszerrel kapcsolatos, az itt bemutatott eljárás és berendezés ugyanúgy alkalmazható bármely olyan TDMA rendszer esetében, amelynél jól meghatározott időrésekben információ kerül átvitelre.

Jóllehet az előnyös megvalósítási módokat a fentiekben egy meghatározott hibrid GSM/CDMA rendszer kapcsán ismertettük, belátható, hogy a jelen találmány alapelvei hasonlóképpen alkalmazhatók más hibrid kommunikációs rendszerekben is mobil állomás által segített átadás-átvétel végrehajtására. Ezen túlmenően, noha az előnyös megvalósítási módoknál meghatározott TDMA- és CDMA-alapú kommunikációs szabványokra hivatkoztunk, az adott terület szakembere számára világos, hogy a fentiekben ismertetett eljárások és szabályok másféle adatkódolási és jelmodulációs eljárásokkal kapcsolatban is alkalmazhatók. A jelen találmány nem korlátozódik a fentiekben bemutatott komplett rendszerekre és kommunikációs eljárásokra, hanem kiterjed ezen rendszerek és eljárások különféle újszerű elemeire, valamint kombinációira és alkombinációira is.



A fentiekben ismertetett előnyös megvalósítási módok tehát csupán példák, és a találmány teljes oltalmi körét az igénypontok határozzák meg.



Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás mobil állomás átadására első vezeték nélküli interfész alkalmazásával működő első típusú első bázisállomások és második vezeték nélküli interfész alkalmazásával működő második típusú bázisállomások tartalmazó rendszerben a rendszer valamely első típusú első bázisállomásától a rendszer valamely második típusú második bázisállomásához, azzal **jellemezve**, hogy

az első vezeték nélküli interfész útján kommunikációs összeköttetést létesítünk a mobil állomás és az első bázisállomás között;

egy, a mobil állomás által a második vezeték nélküli interfész útján a második bázisállomástól vett jelre, alapvetően az első bázisállomással létesített kommunikációs összeköttetés megszakítása nélkül, adatokat veszünk a mobil állomástól; és

a mobil állomást a tőle vett adatoktól függően adjuk át az elsőből a második bázisállomáshoz.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal **jellemezve**, hogy az adatok vétele keretében jelerősségre vonatkozó mért értéket veszünk, továbbá a mobil állomás átadása keretében összehasonlítjuk az első és második bázisállomástól vett jelek erősségét, és az átadást az összehasonlítás eredményétől függően hajtjuk végre.

3. A 2. igénypont szerinti eljárás, azzal **jellemezve**, hogy az adatok vétele keretében súlyozzuk a jelerősség mért értékét.

4. A 3. igénypont szerinti eljárás, azzal **jellemezve**, hogy a súlyozás keretében a súlyozási tényezőt a rendszer hálózati feltételeitől függően változtatjuk, és/vagy egy, a mobil állomással létesített kommunikációs összeköttetés útján a mért értéket súlyozó mobil állomáshoz eljuttatott súlyozási tényezőt alkalmazunk.



5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy az adatok vétele keretében a második vezeték nélküli interfész útján vett jelnek a mobil állomás által történő dekódolására alapozva vesszük a második bázisállomás egy azonosítóját.

6. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy az első bázisállomásból elküldjük a mobil állomás számára a rendszerben levő második típusú bázisállomások frekvenciáinak listáját, és a mobil állomással a listában szereplő frekvenciák valamelyikén kíséreljük meg venni a jelet.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a mobil állomás átadása keretében átadás-átvételi parancsot sugárzunk ki az első bázisállomás útján.

8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a kommunikációs összeköttetés létesítését, valamint az adatoknak a jel nyomán történő vételét oly módon hajtjuk végre, hogy a mobil állomásban egyetlen RF adó-vevő egységet alkalmazunk.

9. Az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy az első és második vezeték nélküli interfész egyikeként TDMA interfészt, másikként pedig CDMA interfészt alkalmazunk.

10. A 9. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy TDMA interfészként GSM interfészt, CDMA interfészként pedig GSM hálózati üzenetek továbbítására alkalmas kialakítású CDMA interfészt alkalmazunk.

11. A 9. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy egy IS-95 szabvány szerint kialakított CDMA interfészt alkalmazunk.

12. Az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a kommunikációs összeköttetés létesítése keretében egyetlen rádióerőforrás-irányítási



jegyzőkönyvréteg alkalmazásával hajtjuk végre az első vezeték nélküli interfész irányítását, és a mobil állomás átadása keretében ezen egyetlen rádióerőforrás-irányítási jegyzőkönyvréteg alkalmazásával hajtjuk végre a második vezeték nélküli interfész irányítását.

13. Az 1-12. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal **jellemezve**, hogy az adatoknak a mobil állomástól való vétele keretében átfedési régiót határozunk meg egy, az első vezeték nélküli interfész által kiszolgált régió és egy, a második vezeték nélküli interfész által kiszolgált régió között, és a mobil állomást akkor utasítjuk az adatok vételére, amikor az az átfedési régióban tartózkodik.

14. Az 1-13. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal **jellemezve**, hogy első vezeték nélküli interfészként CDMA interfészt, második vezeték nélküli interfészként pedig GSM/TDMA interfészt alkalmazunk, és az adatoknak a mobil állomástól való vétele keretében a mobil állomást oly módon kapuzzuk, hogy az a GSM/TDMA jel vétele és dekódolása céljából megszakítsa a CDMA kommunikációs összeköttetést.

15. A 14. igénypont szerinti eljárás, azzal **jellemezve**, hogy a mobil állomás kapuzása keretében a CDMA kommunikációt egy IS-95 keret időtartamára szakítjuk meg.

16. A 14. vagy 15. igénypont szerinti eljárás, azzal **jellemezve**, hogy az adatok vétele keretében a GSM frekvencia-korrekciós és szinkronizációs csatorna mobil állomás általi vétele és dekódolása alapján vesszük a második bázisállomás egy azonosítóját.

17. Az 1-16. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal **jellemezve**, hogy első vezeték nélküli interfészként GSM/TDMA interfészt, második vezeték nélküli interfészként pedig CDMA interfészt alkalmazunk, és az adatok mobil állomástól való vétele keretében oly módon vezéreljük a mobil állomást, hogy az a CDMA jel vétele és dekódolása céljából megszakítsa a kommunikációs összeköttetést.



18. A 17. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy az adatok vétele keretében a GSM/TDMA interfész útján valósídjön információ továbbítás.

19. A 18. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a valósídjön információ továbbítása keretében a valósídjön információt GSM cellás sugárzási szolgáltatás útján sugározzuk ki.

20. A 19. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a valósídjön információ kisugárzása keretében a valósídjön információt egy hozzá tartozó GSM keretszámmal együtt valamely a rendszer egy első típusú bázisállomással kommunikáló adó-vevő egységtől vesszük.

21. A 18. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a valósídjön információt a CDMA jel szinkronizációs csatornájának a mobil állomás segítségével történő dekódolása útján nyerjük.

22. A 17-21. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy az adatok vétele keretében GSM cellás sugárzási szolgáltatáshoz tartozó üzenetet továbbítunk a mobil állomáshoz, és a mobil állomást ezzel utasítjuk valamely második típusú bázisállomás jelének keresésére.

23. A 22. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a GSM cellás sugárzási szolgáltatáshoz tartozó üzenetnek a mobil állomáshoz való továbbítását oly módon hajtjuk végre, hogy a mobil állomás akkor vegye azt, amikor dedikált üzemmódban van.

24. A 17-23. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy az adatok mobil állomástól való vétele keretében vesszük a mobil állomás által dekódolt valamely CDMA pilotjel egy azonosítóját.

25. A 17-24. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy az átadás-átvétel vezérléséhez GSM bázisállomásként azonosítjuk a második bázisállomást.



26. A 17-25. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a mobil állomás vezérlését oly módon hajtjuk végre, hogy az egy első TDMA időrésben veszi a CDMA jelet, és egy soron következő TDMA időrésben dekódolja a jelet, miközben a bázisállomás által veendő adatok előállítása céljából a TDMA interfész útján kommunikál a bázisállomással.

27. Eljárás valósidő-információ mobil állomáshoz történő továbbítására GSM vezeték nélküli távközlési rendszerben, azzal *jellemezve*, hogy

a valósidő-információt bevisszük a rendszerbe; és

a rendszer útján kisugározzuk az információt a mobil állomás számára.

28. A 27. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy cellás sugárzási rendszert tartalmazó GSM vezeték nélküli távközlési rendszert alkalmazunk, és a valósidő-információt a cellás sugárzási rendszer útján sugározzuk ki.

29. A 28. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a valósidő-információ kisugárzását egy, a mobil állomás által dedikált üzemmódban vett üzenet kisugárzása és/vagy a valósidő-információnak és a hozzá tartozó GSM keretszámnak egy, a rendszerrel kommunikáló adó-vevő egységből való kisugárzása útján hajtjuk végre.

30. A 29. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a mobil állomást a valósidő-információ felhasználásával egy CDMA átviteli jelhez szinkronizáljuk.

31. A 27-30. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a valósidő-információnak a mobil állomás útján a rendszer több bázisállomása felé történő kisugárzása alapján meghatározzuk a mobil állomás helyzetét.

32. A 27-31. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a valósidő-információt oly módon visszük be, hogy egy, a valósidő-információval rendelkező adó-vevő egységtől adathívást kezdeményezünk a cellás sugárzási rendszer



központja felé.

33. A 32. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy az adathívás kezdeményezése keretében valósídjön információátvitelt egy GPS eszköztől és/vagy egy, a GSM rendszerhez társított CDMA cellától.

34. Eljárás mobil állomásnak első bázisállomási alrendszerrel második bázisállomási alrendszerrel történő átvitelére olyan, első bázisállomási alrendszer és második bázisállomási alrendszerrel tartalmazó GSM mobil vezeték nélküli távközlési rendszerben, amelynek legalább az egyik alrendszer CDMA vezeték nélküli interfész útján kommunikál; azzal *jellemezve*, hogy

az első és második alrendszer közül a CDMA vezeték nélküli interfész útján kommunikáló legalább egy alrendszer GSM/TDMA alrendszerként azonosítható;

kommunikációs összeköttetést létesítünk a mobil állomás és az első bázisállomási alrendszer között, amelynek útján a mobil állomás első jelet vesz az első bázisállomási alrendszerrel;

egy, a mobil állomás által a második bázisállomási alrendszerrel vett második jelre - alapvetően az első bázisállomási alrendszerrel létesített kommunikációs összeköttetés megszakítása nélkül - adatokat veszünk a mobil állomástól;

lényegében mind az első, mind a második bázisállomási alrendszerrel GSM/TDMA alrendszernek tekintve összehasonlítjuk az első és második jel erősségét; és

a mobil állomást a jelek erősségeinek összehasonlításának eredményétől függően adjuk át az első bázisállomási alrendszerrel a második bázisállomási alrendszerrel.

35. A 34. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a CDMA vezeték nélküli interfész útján kommunikáló legalább egyik alrendszer azonosítása keretében GSM frekvenciát és helyzetet jelölünk ki ezen alrendszer számára.



36. A 34. vagy 35. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a kommunikációs összeköttetés létesítése és a mobil állomás átadás-átvétele keretében GSM A-interfész útján üzeneteket továbbítunk az első és második alrendszer, valamint a rendszer egy mobil állomásokat kapcsoló központja között.

37. A 36. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy mind első, mind második bázisállomási alrendszerként CDMA vezeték nélküli interfész útján kommunikáló alrendszert alkalmazunk.

38. A 37. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy a mobil állomás átadás-átvétele keretében - alapvetően az A-interfész jegyzőkönyvek megsértése nélkül - új IS-95 hosszúkódot továbbítunk az A-interfész útján.

39. Vezeték nélküli kommunikációs berendezés mobil távközlési rendszerben való alkalmazásra, azzal *jellemezve*, hogy

első típusú, első vezeték nélküli interfész útján első jelet kisugárzó és vevő bázisállomása;

második típusú, második vezeték nélküli interfész útján második jelet kisugárzó és vevő bázisállomása; valamint

a második típusú második bázisállomástól a második jelet a második vezeték nélküli interfész útján az első típusú bázisállomással az első vezeték nélküli interfész útján létesült kommunikációs összeköttetés fenntartása mellett vevő, és a második jelre az első típusú bázisállomás számára a mobil állomásnak az elsőtől a második bázisállomáshoz való átadását kiváltó adatokat továbbító mobil állomása van.

40. A 39. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a jelerősség egy mért értékét tartalmazó adatokat továbbító és az átadás-átvételt az első és második jel



erősségének összehasonlítása alapján kiváltó mobil állomása van.

41. A 40. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a jelerősség mért értékét súlyozó mobil állomása van.

42. A 41. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a súlyozás során a súlyozási tényezőt a rendszer hálózati állapotától függően változtató és/vagy egy, a kommunikációs összeköttetés útján kapott súlyozási tényezőt alkalmazó mobil állomása van.

43. A 39-42. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a második jel dekódolása útján a második típusú bázisállomás egy azonosítóját meghatározó mobil állomása van.

44. A 39-43. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a rendszeren belüli második típusú bázisállomások frekvenciáinak listáját a mobil állomás számára kisugárzó első típusú bázisállomása, valamint a második jel vételét a listában szereplő frekvenciák egyikén megkísérlő mobil állomása van.

45. A 39-44. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a mobil állomás számára a mobil állomásnak az elsőtől a második bázisállomáshoz történő átadását kiváltó átadás-átvételi parancsot kisugárzó első típusú bázisállomása van.

46. A 39-45. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy egyetlen, mind az első típusú, mind a második típusú bázisállomásokkal kommunikáló RF adó-vevő egységet tartalmazó mobil állomása van.

47. A 39-46. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy az első és második vezeték nélküli interfészek közül az egyik TDMA interfész, a másik pedig CDMA interfész.



48. A 47. igénypont igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a TDMA interfész GSM interfész, és a CDMA interfész GSM hálózati üzenetek továbbítására alkalmas kialakítású.

49. A 47. vagy 48. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy IS-95 szabvány szerinti CDMA interfésze van.

50. A 47-49. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy mind az első, mind a második vezeték nélküli interfész irányításához egyetlen rádióerőforrás-irányítási jegyzőkönyvet alkalmazó mobil állomása van.

51. A 39-50. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a mobil állomást a második vezeték nélküli interfész útján kapott második jelnek a mobil állomásnak egy, az első vezeték nélküli interfész által kiszolgált első régió és egy, a második vezeték nélküli interfész által kiszolgált második régió átfedési tartományában való tartózkodásakor történő vételére utasító bázisállomása van.

52. A 39-51. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy az első vezeték nélküli interfész CDMA interfész, a második vezeték nélküli interfész pedig GSM/TDMA interfész; és a berendezésnek a mobil állomást a GSM jel vétele és dekódolása céljából a kommunikációs összeköttetés megszakításának megfelelően kapuzó első típusú bázisállomása van.

53. Az 52. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy az összeköttetést egy IS-95 keret időtartamára megszakító és/vagy a második jelet a jel GSM frekvencia-korrekciós és szinkronizációs csatornájának dekódolása céljából feldolgozó mobil állomása van.

54. A 39-53. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy az első vezeték nélküli interfész GSM/TDMA interfész, a második vezeték nélküli interfész



pedig CDMA interfész; és a berendezésnek a mobil állomást a CDMA jel vétele és dekódolása céljából a kommunikációs összeköttetés megszakítására utasító első típusú bázisállomása van.

55. Az 54. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a mobil állomásnak a GSM/TDMA interfész útján valósídjó-információt továbbító első típusú bázisállomása van.

56. Az 55. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a valósídjó-információt a mobil egységhez GSM cellás sugárzási szolgáltatás útján eljuttató GSM cellás sugárzási központja van.

57. Az 56. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a valósídjó-információt és egy hozzá tartozó GSM keretszámot a rendszer egy első típusú bázisállomásával kommunikációs kapcsolatban levő adó-vevő egységtől vevő cellás sugárzási központja van.

58. Az 55-57. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a valós időt a CDMA jel szinkronizációs csatornájának dekódolása útján előállító mobil állomása van.

59. Az 54-58. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a mobil állomás számára a mobil állomást a második jel keresésére utasító cellás sugárzási szolgáltatáshoz tartozó üzenetet továbbító GSM cellás sugárzási központja van.

60. Az 57. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a cellás sugárzási szolgáltatáshoz tartozó üzenet dedikált üzemmódban történő vételére alkalmas mobil állomása van.

61. Az 54-60. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a CDMA jel feldolgozása útján CDMA pilotjelet azonosító mobil állomása van.



62. Az 54-61. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a CDMA jelet első TDMA időrés tartama alatt vevő és egy soron következő időrés tartama alatt feldolgozó, közben a bázisállomáshoz továbbítandó adatok előállítására céljából a bázisállomással a TDMA interfész útján kommunikáló mobil állomása van.

63. Berendezés valósidő-információnak mobil állomáshoz történő továbbítására GSM vezeték nélküli távközlési rendszerben, azzal *jellemezve*, hogy az információt a mobil állomáshoz GSM cellás sugárzási rendszer útján továbbító cellás sugárzási központja van.

64. A 63. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a rendszerrel kommunikáló, a valósidő-információt és a hozzá tartozó GSM keretszámot a cellás sugárzási központ számára kisugárzó adó-vevő egysége van.

65. A 64. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a rendszeren keresztül a cellás sugárzási központ felé adathívást kezdeményező, a valósidő-információt és a hozzá tartozó GSM keretszámot a cellás sugárzási központhoz eljuttató adó-vevő egysége van.

66. A 63-65. igénypontok szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy magát a valósidő-információ felhasználásával egy CDMA átviteli jelhez szinkronizáló mobil állomása van.

67. A 63-66. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy az információnak a cellás sugárzási rendszerből dedikált üzemmódban való vételére alkalmas mobil állomása van.

68. Berendezés valósidő-információnak kommunikációt irányító egységbe való bevitelére vezeték nélküli kommunikációs rendszerben, azzal *jellemezve*, hogy
órajelforrásból valósidő-információt vevő órajelvevője; és
a valósidő-információt az órajelvevőtől vevő, az információnak a kommunikációt



irányító egységhez való eljuttatása céljából a rendszeren keresztül a kommunikációt irányító egység felé adathívást kezdeményező RF adó-vevő egysége van.

69. A 68. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a kommunikációt irányító egység GSM cellás sugárzási központot foglal magában.

70. A 69. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a rendszer egy bázisállomásától GSM keretszámot vevő és a keretszámot a valós idő-információval együtt a cellás sugárzási központhoz továbbító adó-vevő egysége van.

71. A 68-70. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy az órajelvevő a valós idő-információt egy CDMA kommunikációs cellától vevő RF vevő egységet foglal magában.

72. A 71. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy az RF vevő egységet az RF adó-vevő egység tartalmazza.

73. A 68-72. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy az órajelvevő GPS eszközt foglal magában.

74. Mobil állomás CDMA és TDMA bázisállomásokat magában foglaló vezeték nélküli távközlési rendszerben való alkalmazásra, azzal *jellemezve*, hogy

a CDMA és TDMA bázisállomásokkal kommunikáló egyetlen mobil RF adó-vevő egysége;

a mobil adó-vevő egység által továbbítandó és az általa vett jeleket kódoló, illetve dekódoló, a CDMA bázisállomással megvalósított kommunikációhoz tartozó jeleket CDMA kódolással kódoló modem egysége; valamint

a mobil egység felhasználója és a modem egység közötti kommunikációt biztosító terminál berendezése van.



75. A 74. igénypont szerinti mobil állomás, azzal **jellemezve**, hogy a jeleket GSM RF interfész jegyzőkönyvrétegekkel összhangban kódoló modem egysége van.

76. Berendezés mobil állomásnak első típusú első bázisállomástól második típusú második bázisállomáshoz történő átadására első típusú, első vezeték nélküli interfész útján kommunikáló bázisállomásokat, valamint második típusú, második vezeték nélküli interfész útján kommunikáló bázisállomásokat tartalmazó mobil vezeték nélküli távközlési rendszerben, azzal **jellemezve**, hogy

a mobil állomás és az első bázisállomás között az első vezeték nélküli interfész útján kommunikációs összeköttetést létesítő eszköze;

a mobil állomás által a második vezeték nélküli összeköttetés útján a második bázisállomástól vett jelre a mobil állomástól - alapvetően az első bázisállomással létesített kommunikációs összeköttetés megszakítása nélkül - adatokat vevő eszköze; és

a mobil állomást a tőle vett adatoknak megfelelően az elsőtől a második bázisállomáshoz átadó eszköze van.

77. A 76. igénypont szerinti berendezés, azzal **jellemezve**, hogy az adatokat vevő eszköz a jelerősség egy mért értékét vevő eszközt, a mobil állomást átadó eszköz pedig az első és második bázisállomástól vett jelek erősségének mért értékeit összehasonlító, és a mobil állomást az összehasonlítás eredményének megfelelően átadó eszközt foglal magában.

78. A 77. igénypont szerinti berendezés, azzal **jellemezve**, hogy a jelerősség mért értékét súlyozó adatvevő eszköze van.

79. A 78. igénypont szerinti berendezés, azzal *jellemezve*, hogy a súlyozásnál a súlyozási tényezőt a rendszer egy hálózati feltételétől függően változtató és/vagy a súlyozást végrehajtó mobil állomáshoz a vele létesített kommunikációs összeköttetés útján eljuttatott súlyozási tényezőt alkalmazó adatvevő eszköze van.

80. Eljárás reménybeli bázisállomás keresésére CDMA bázisállomás és TDMA bázisállomás közötti átadás-átvételnél; azzal *jellemezve*, hogy

- 1) egy, valamely meghatározott TDMA bázisállomás által kisugárzott információ egy keretéhez tartozó értéket;
- 2) egy, a keret egy részéhez tartozó értéket; és
- 3) egy, az adott TDMA bázisállomás által kisugárzott keret és keretrész kisugárzásának időpontját jelző értéket tartalmazó,

reménybeli állomás keresésére vonatkozó kérést jelentő üzenetet veszünk; és

az átadás-átvételnél szóba jöhető bázisállomások azonosításához szükséges idő csökkentése céljából a reménybeli állomás keresésére vonatkozó kérést jelentő üzenetben foglalt információból meghatározzuk azt az időpontot, amikor információ kerül átvitelre.

81. Berendezés reménybeli bázisállomás keresésére CDMA bázisállomás és TDMA bázisállomás közötti átadás-átvételnél; azzal *jellemezve*, hogy

- 1) egy, valamely meghatározott TDMA bázisállomás által kisugárzott információ egy keretéhez tartozó értéket;
- 2) egy, a keret egy részéhez tartozó értéket; és
- 3) egy, az adott TDMA bázisállomás által kisugárzott keret és keretrész kisugárzásának időpontját jelző értéket tartalmazó,

reménybeli állomás keresésére vonatkozó kérést jelentő üzenetet vevő eszköze; és

az átadás-átvételnél szóba jöhető bázisállomások azonosításához szükséges idő



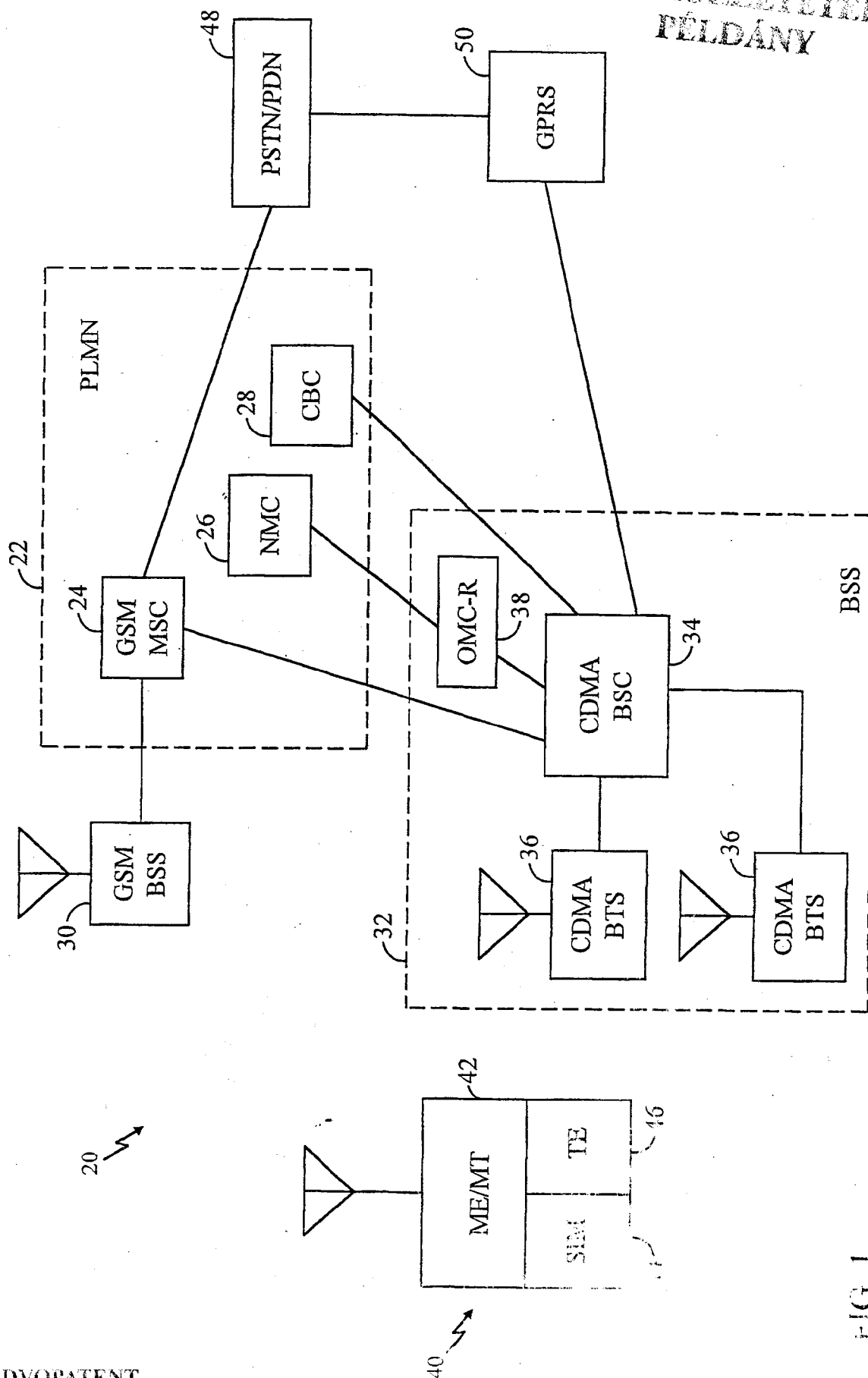
csökkentése céljából a reménybeli állomás keresésére vonatkozó kérést jelentő üzenetben foglalt információból az információ-átvitel időpontját meghatározó eszköze van.

22.01.27, 26.01.28


A meghatalmazott:

ADVOPATENT
SZABADALMI ÉS VÉDJEGY IRODA
VARANNAI CSABA
szabadalmi ügyvivő

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY



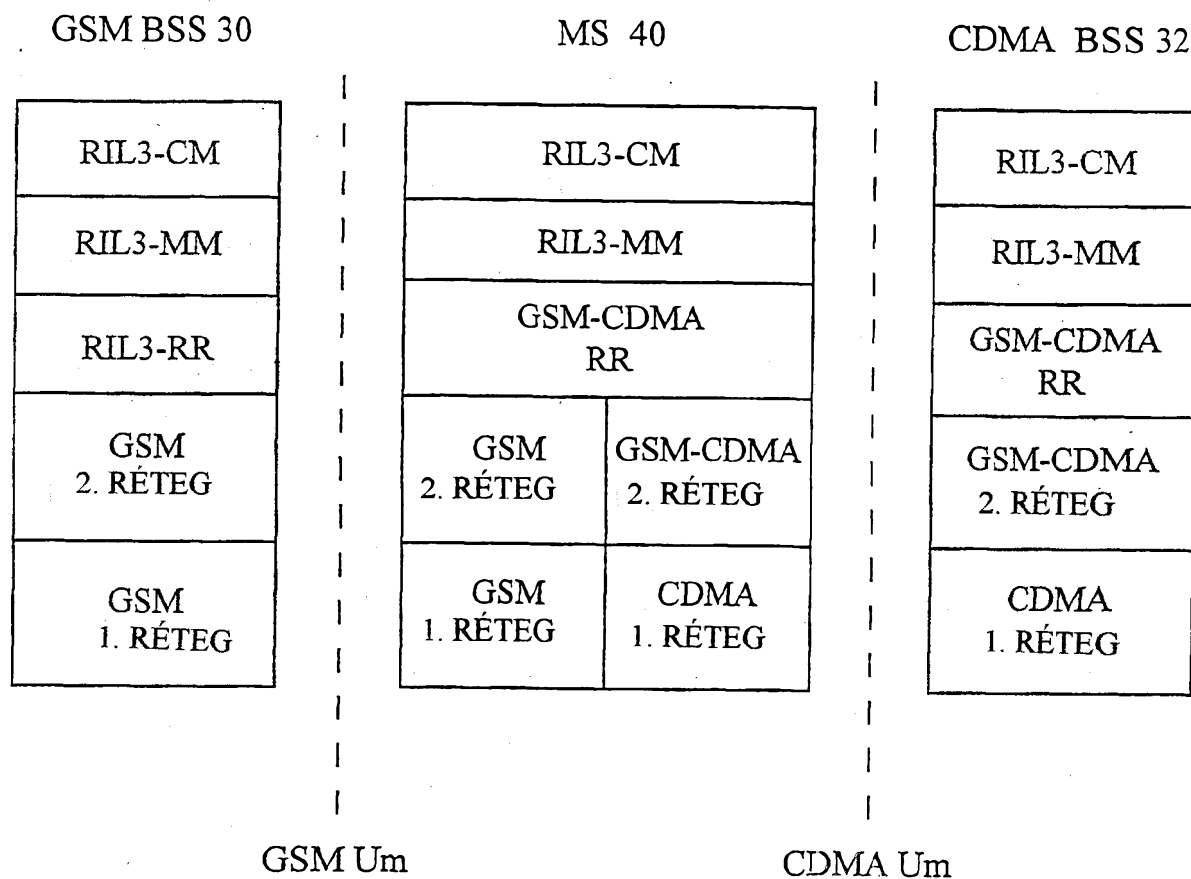
SZÖVEG
TARTALOM

FIG. 2A

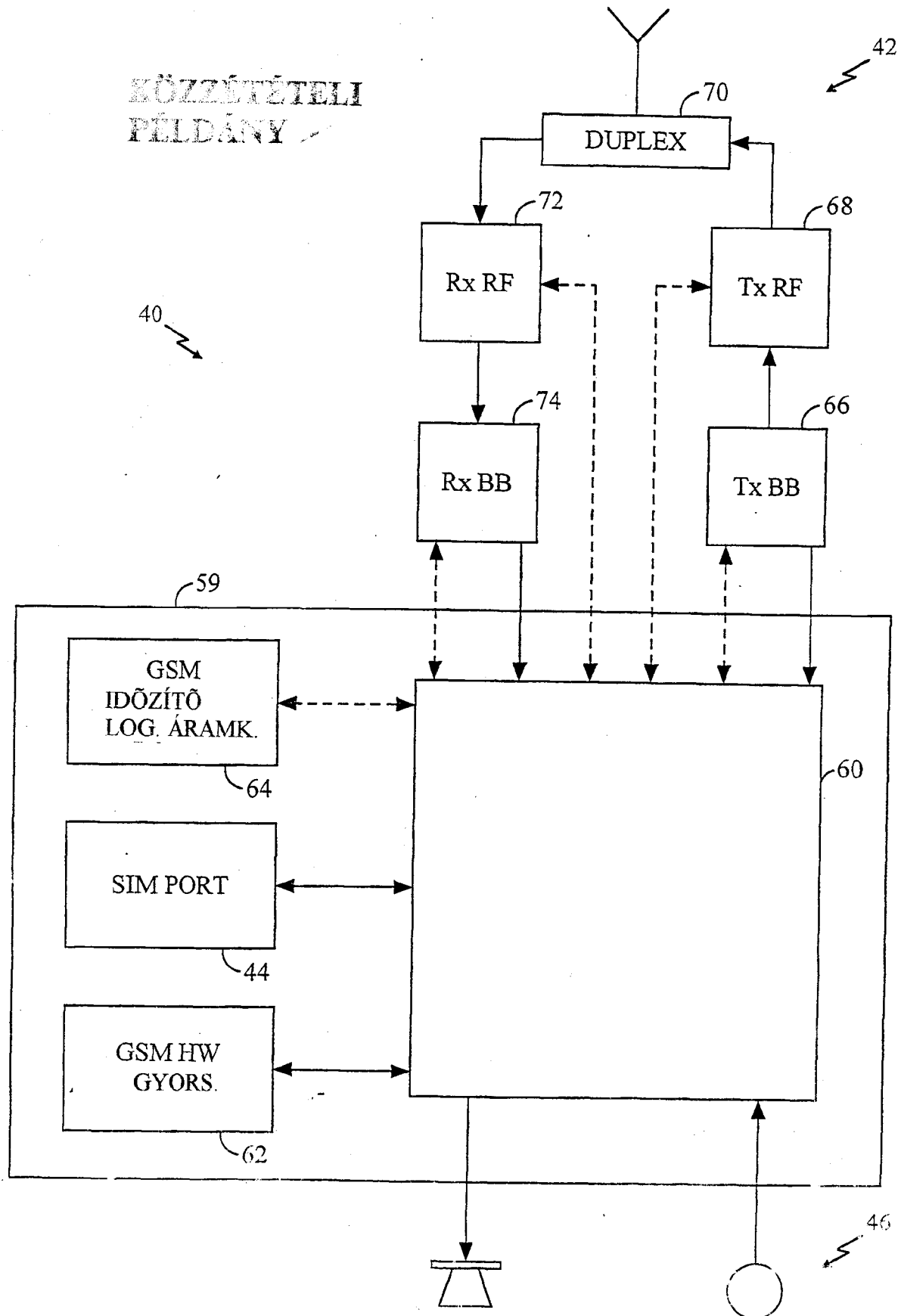
KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

FIG. 2B

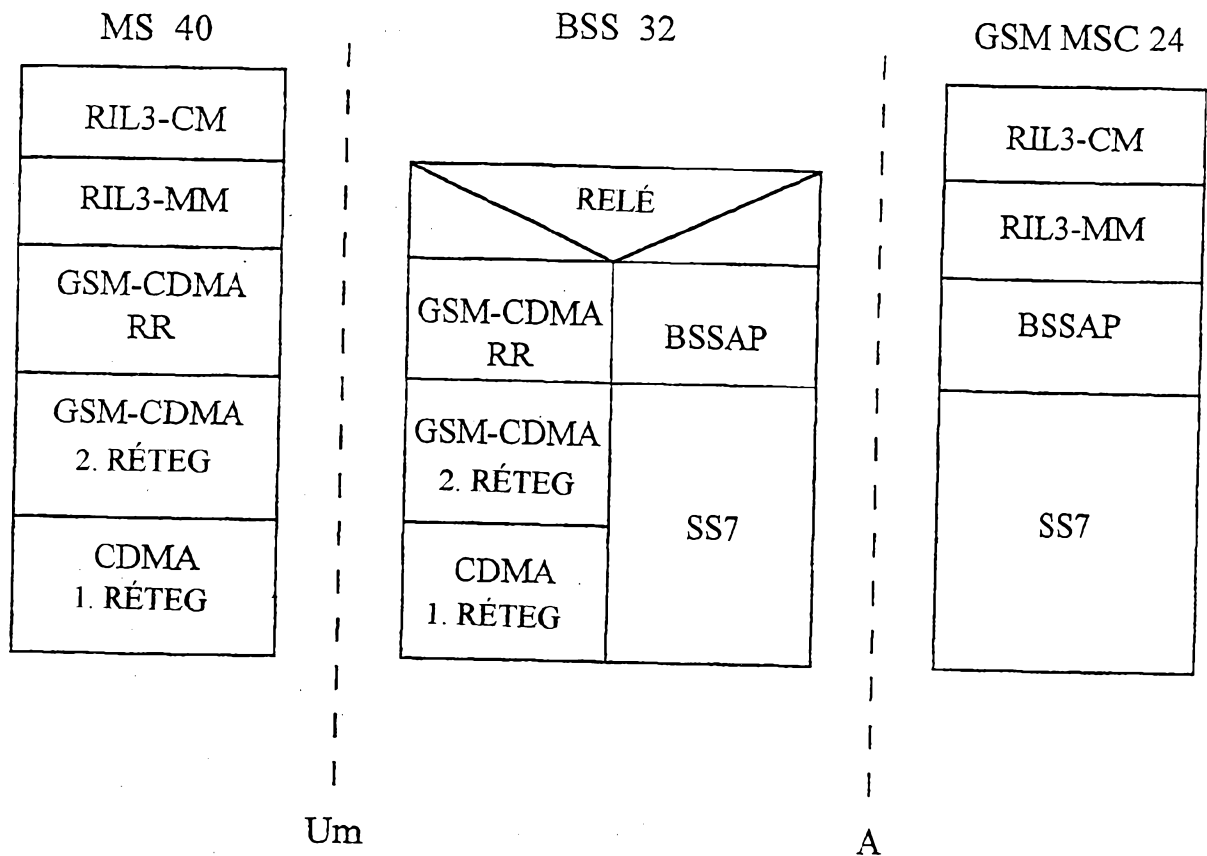


FIG. 3A

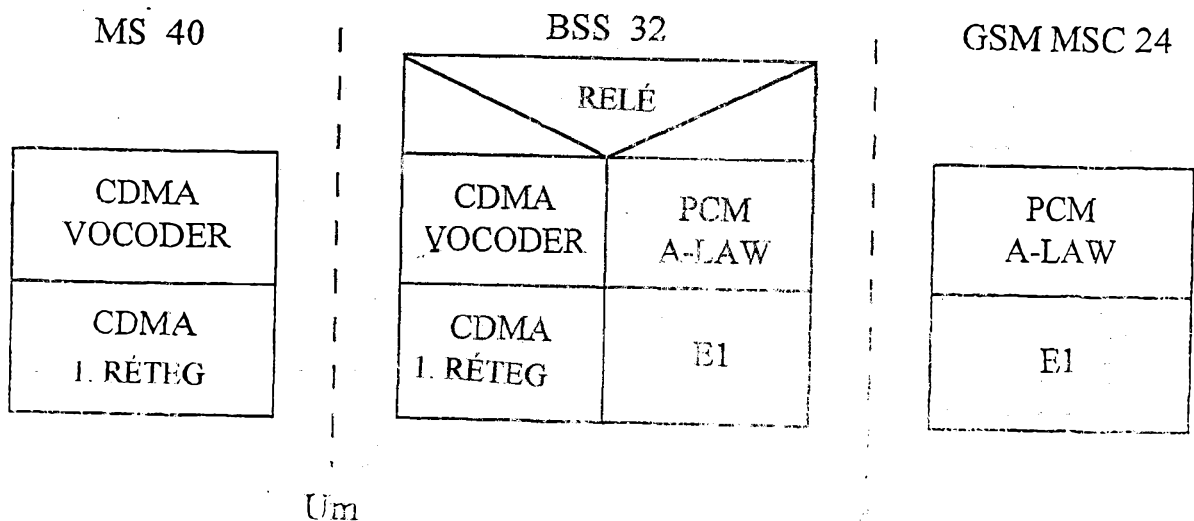


FIG. 3B

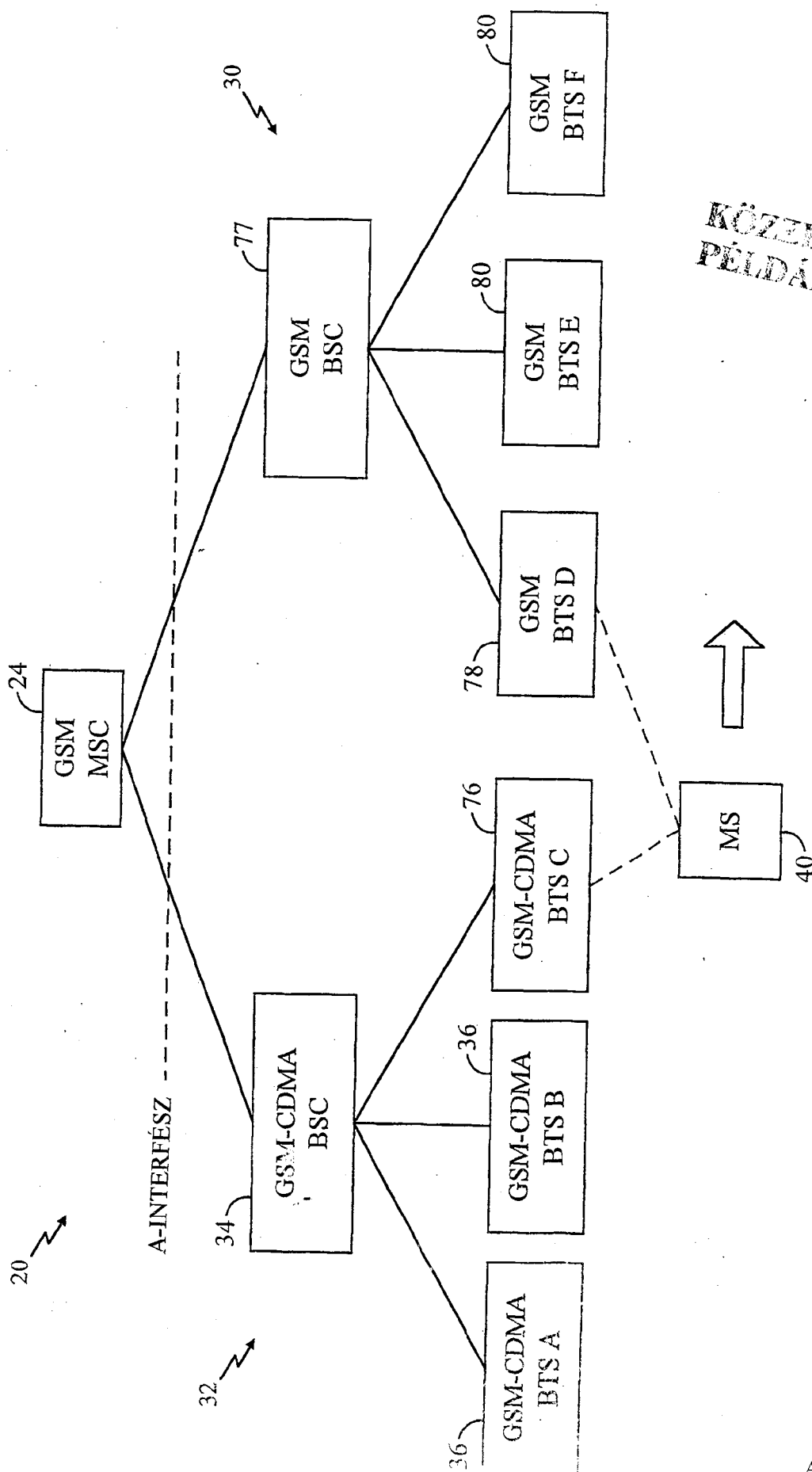


FIG. 4A

KÖZÉRTET
PÉLDÁNY

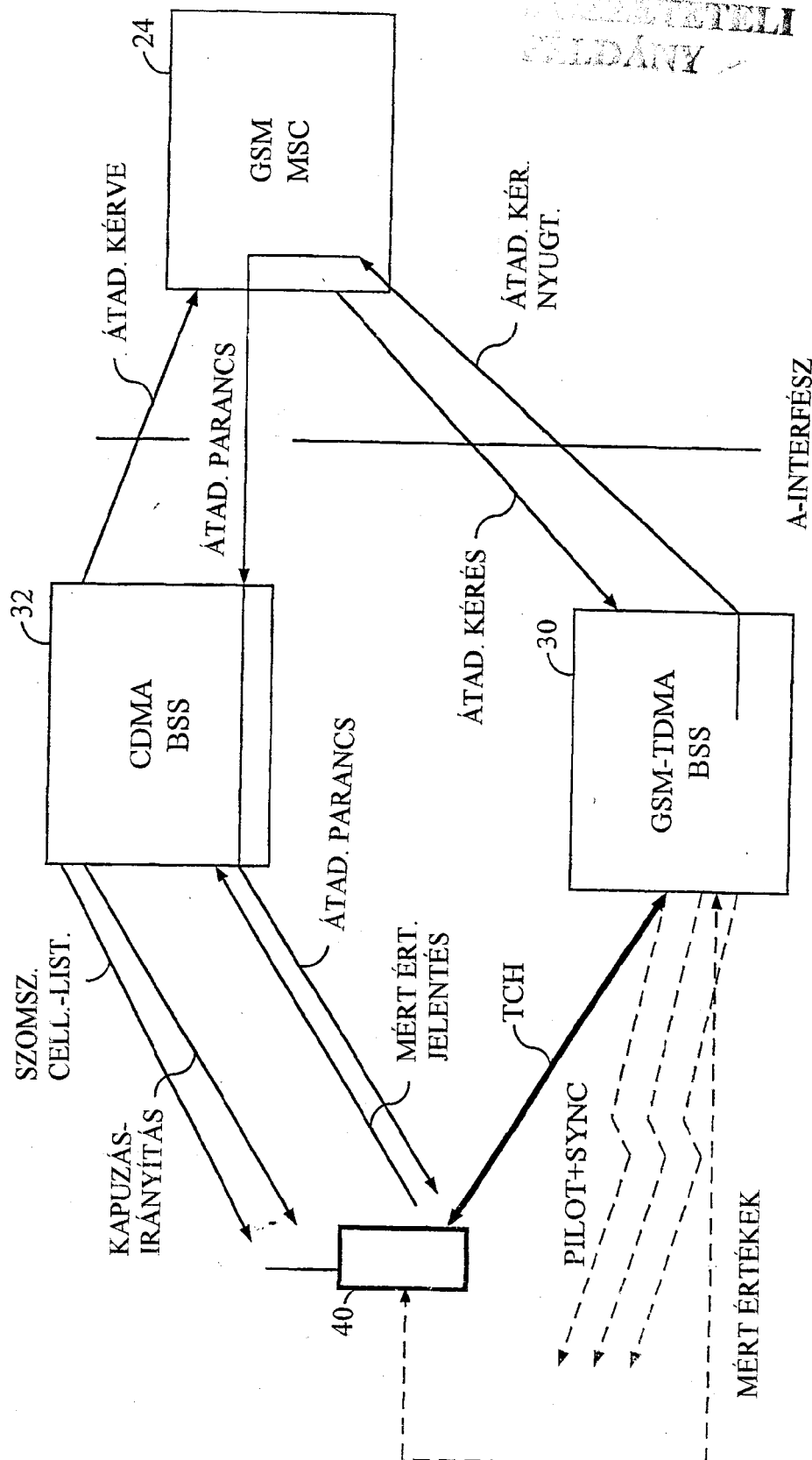


FIG. 4B

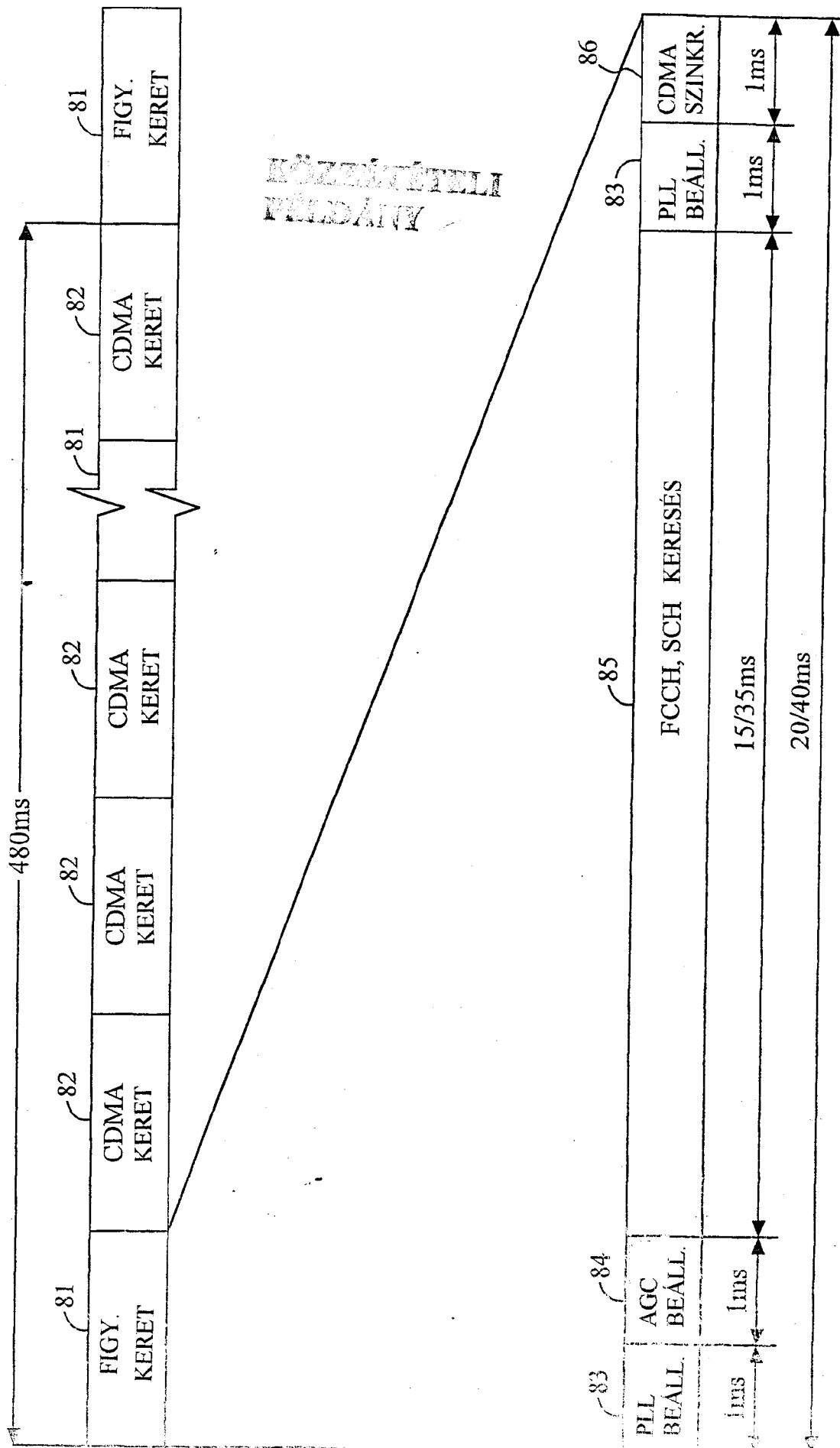


FIG. 4C

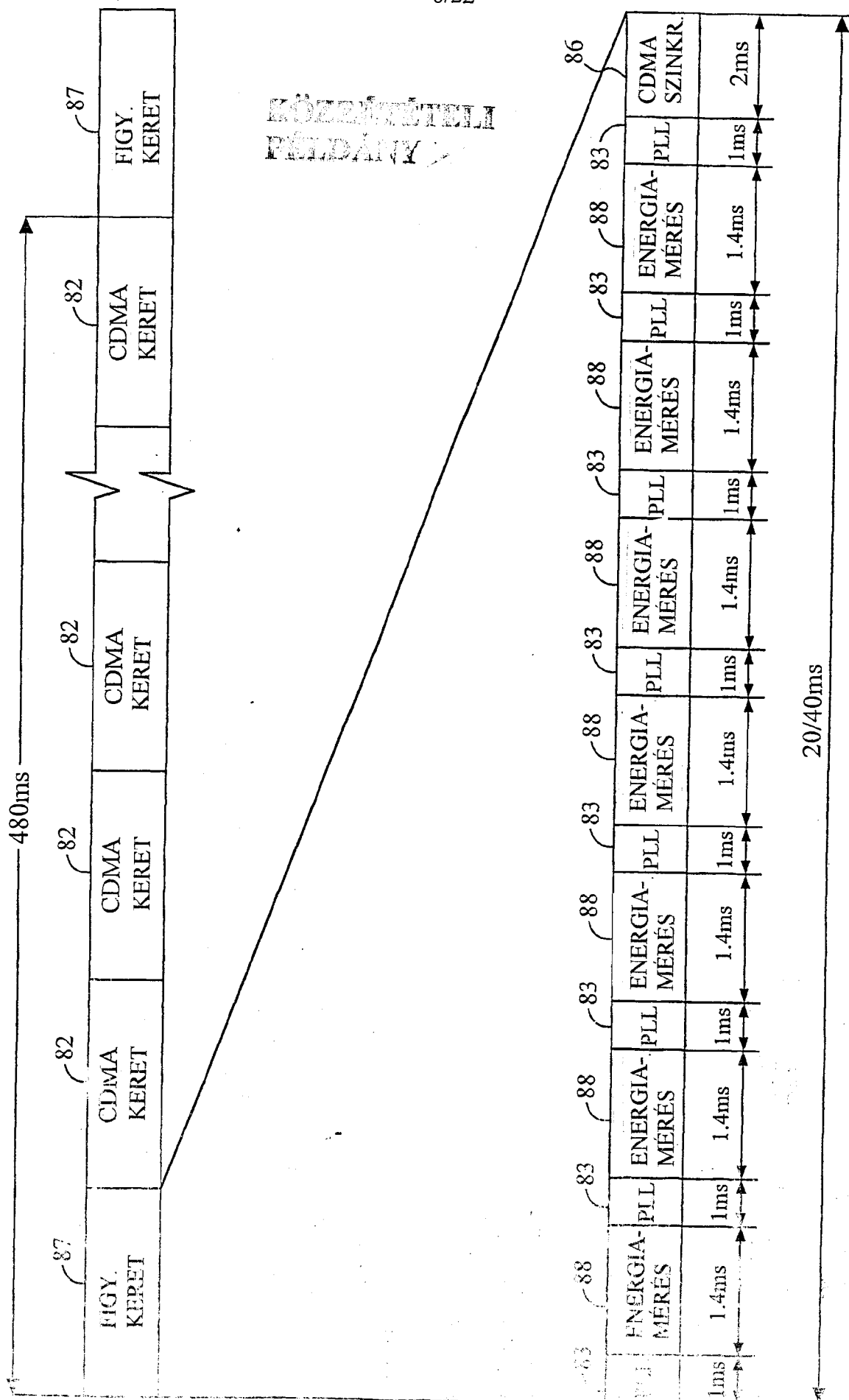


FIG. 4D



10/22

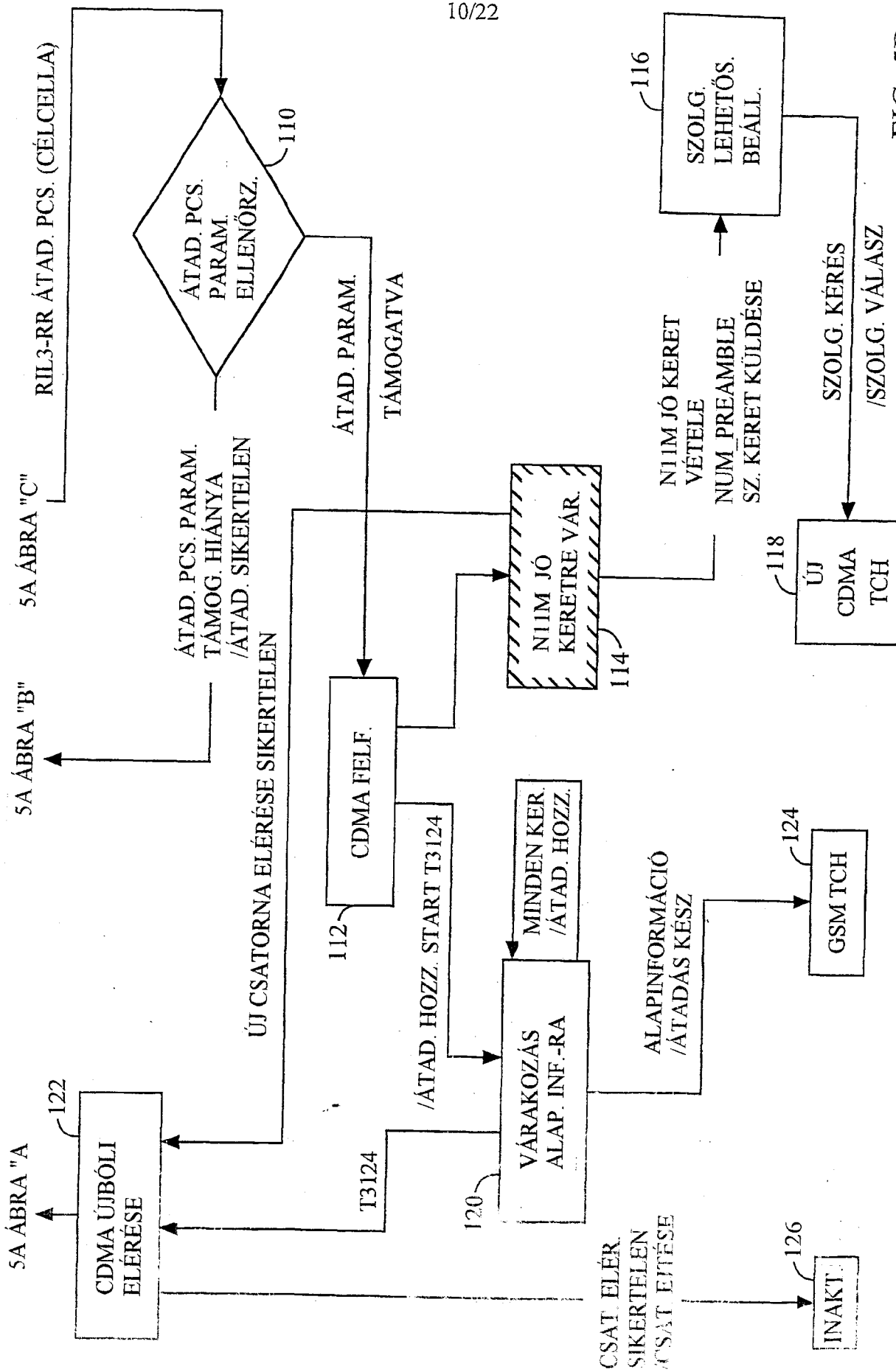


FIG. 5B

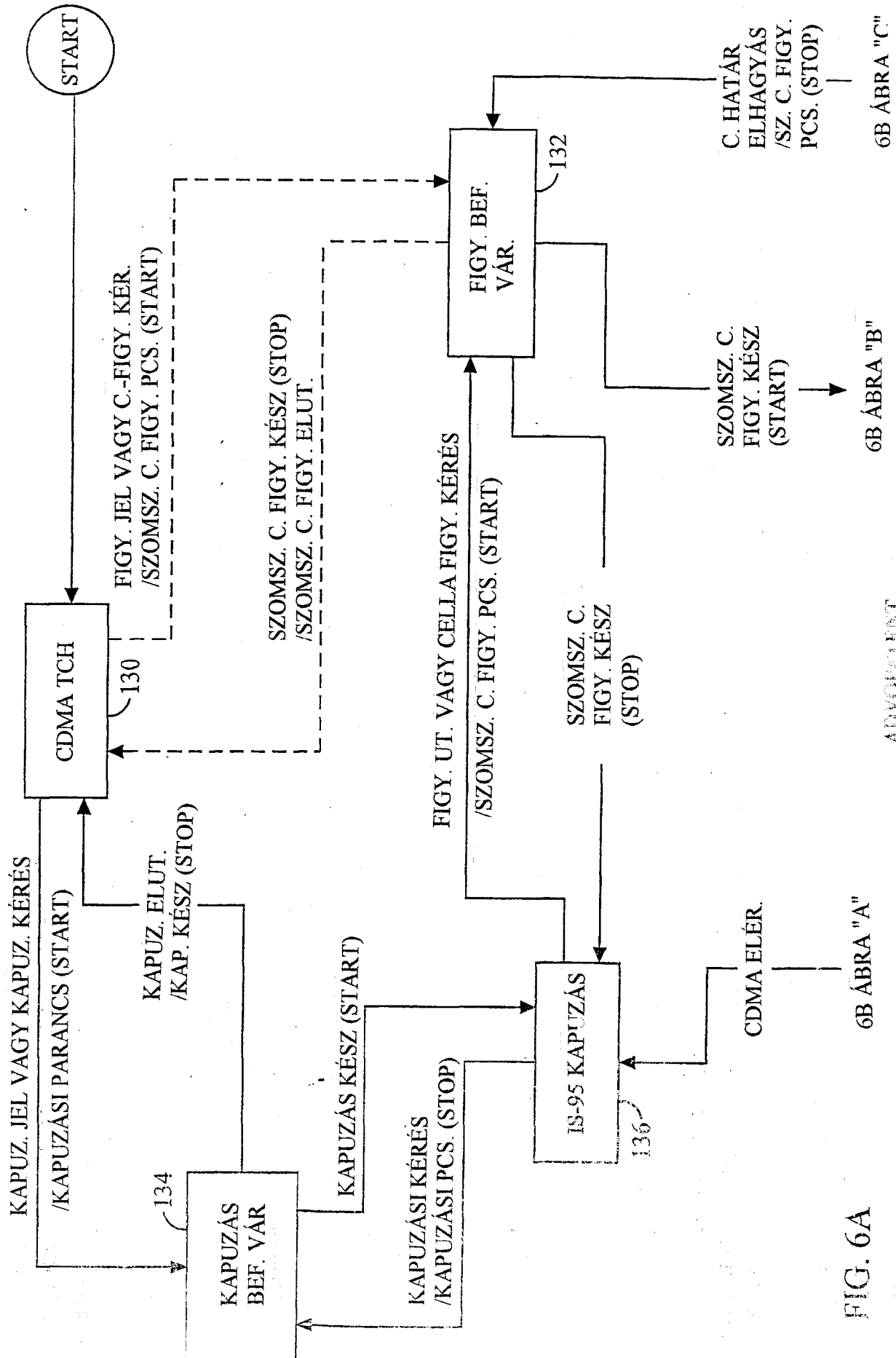


FIG. 6A

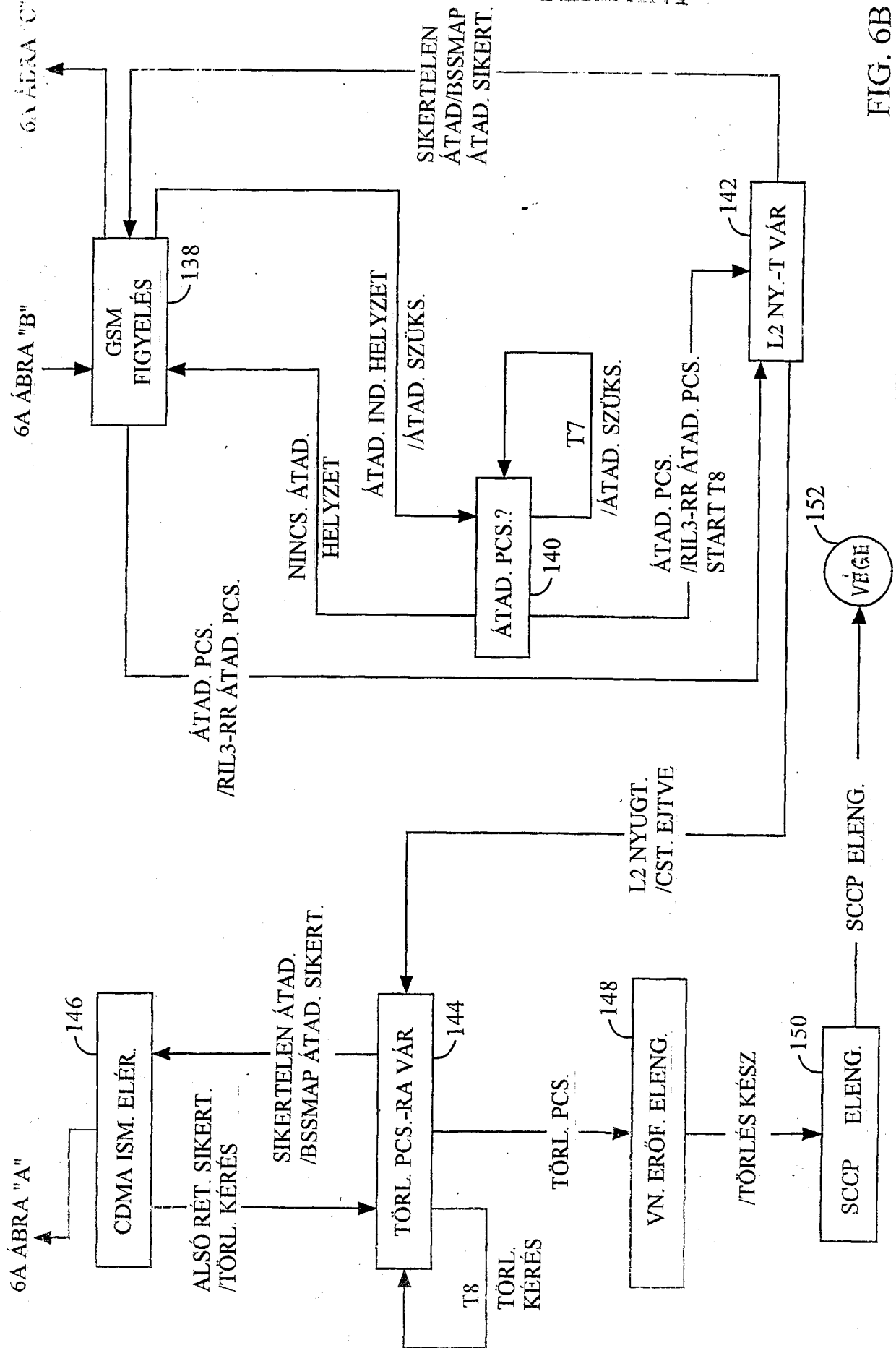


FIG. 6B

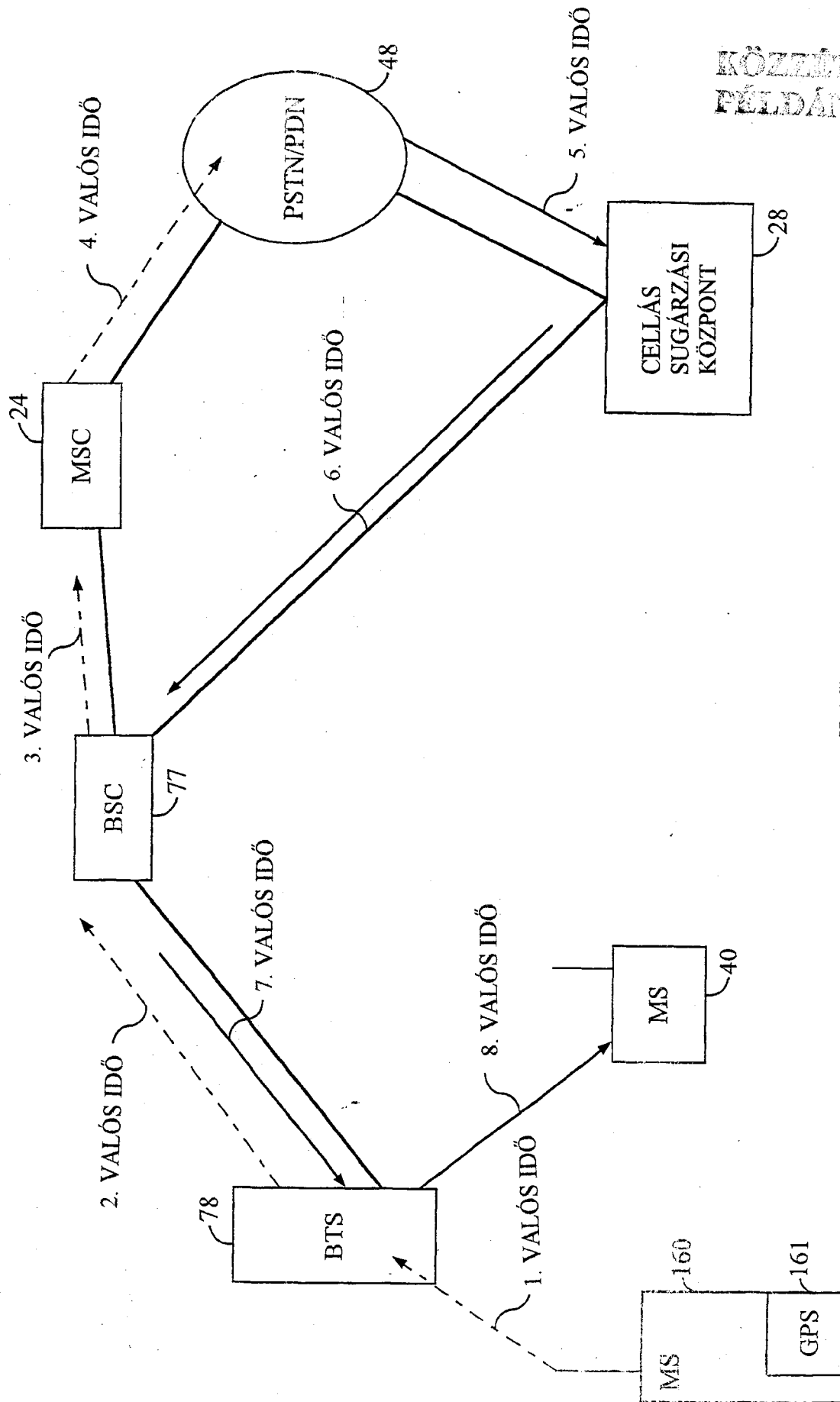


FIG. 7

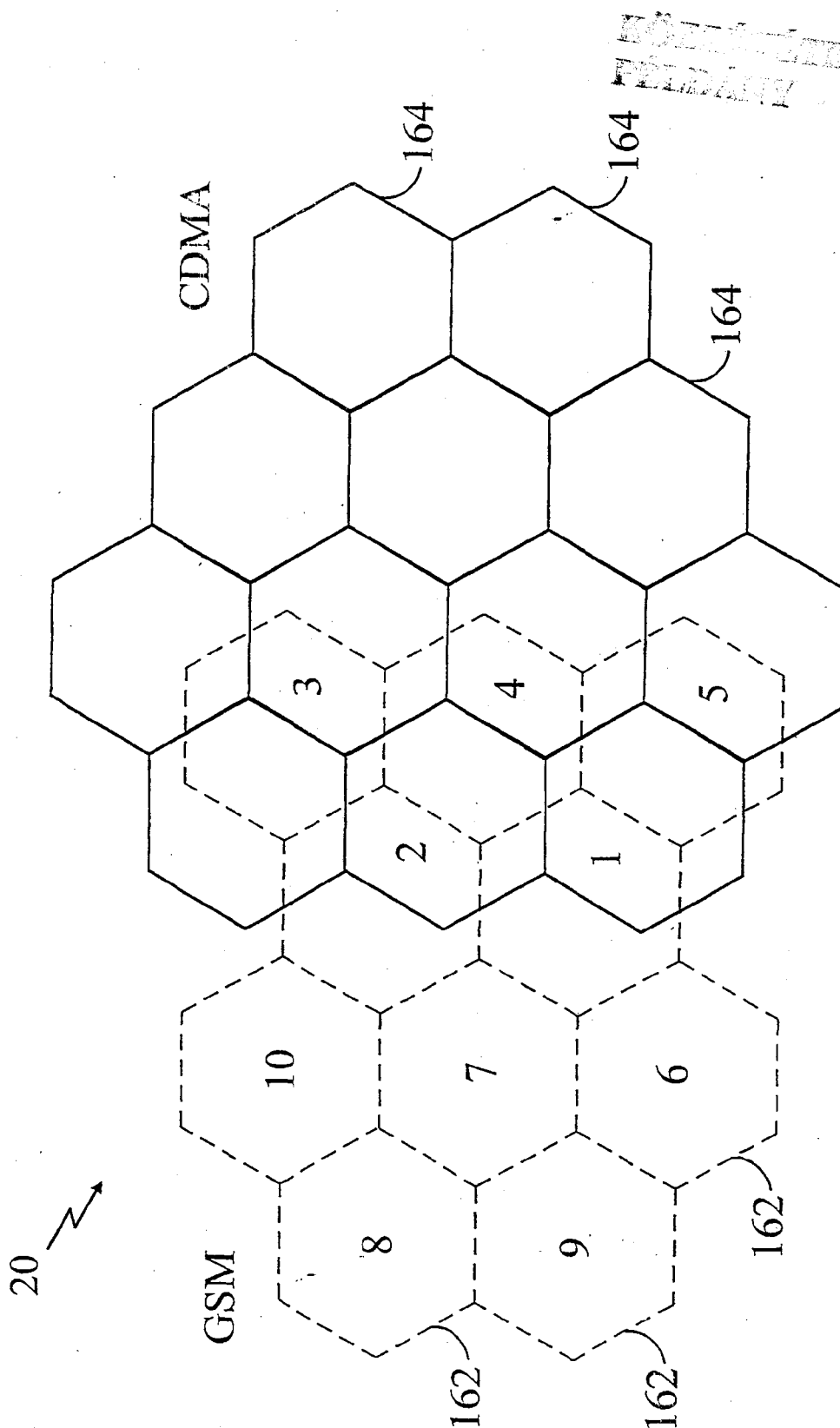


FIG. 8

FIG. 9

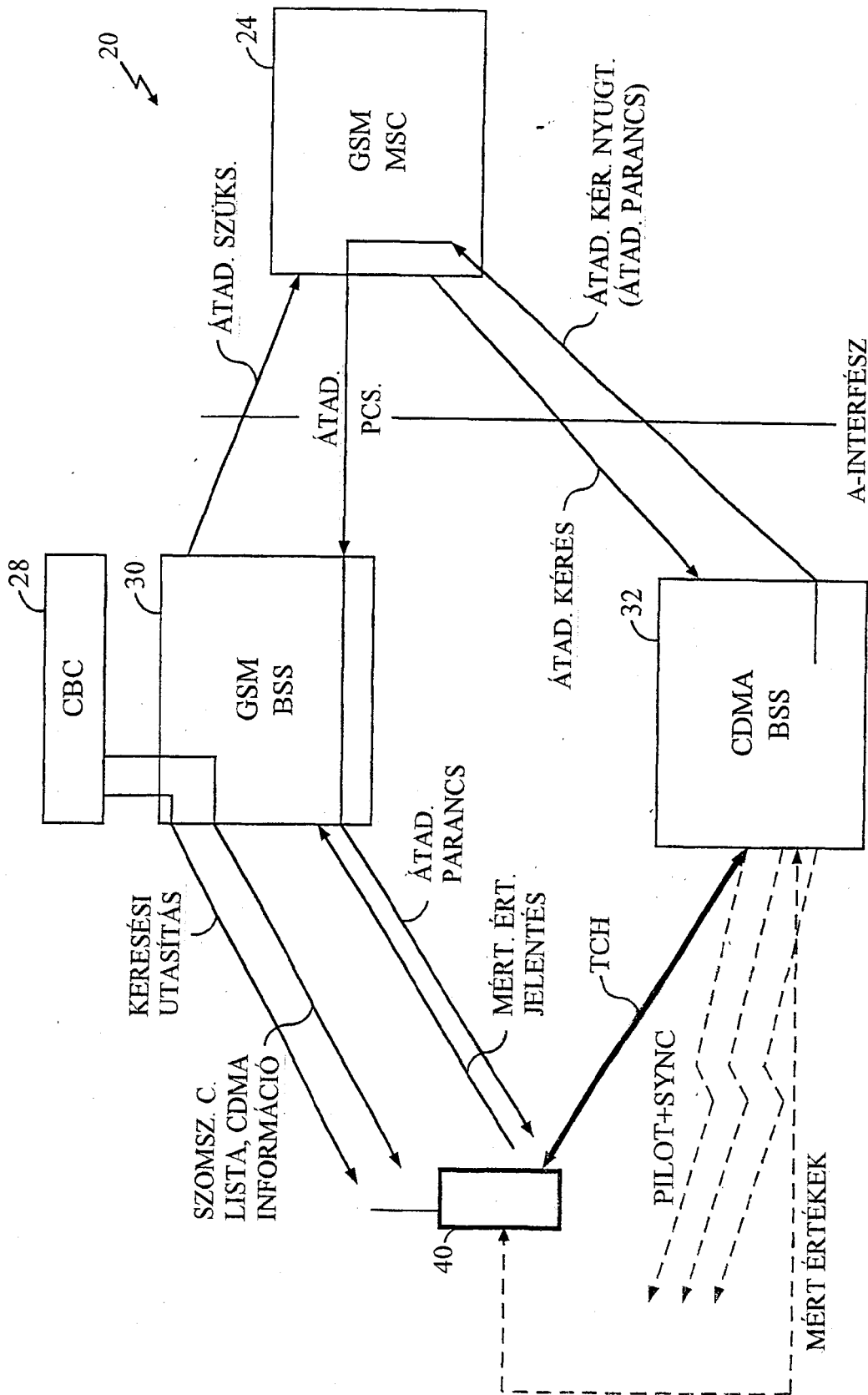
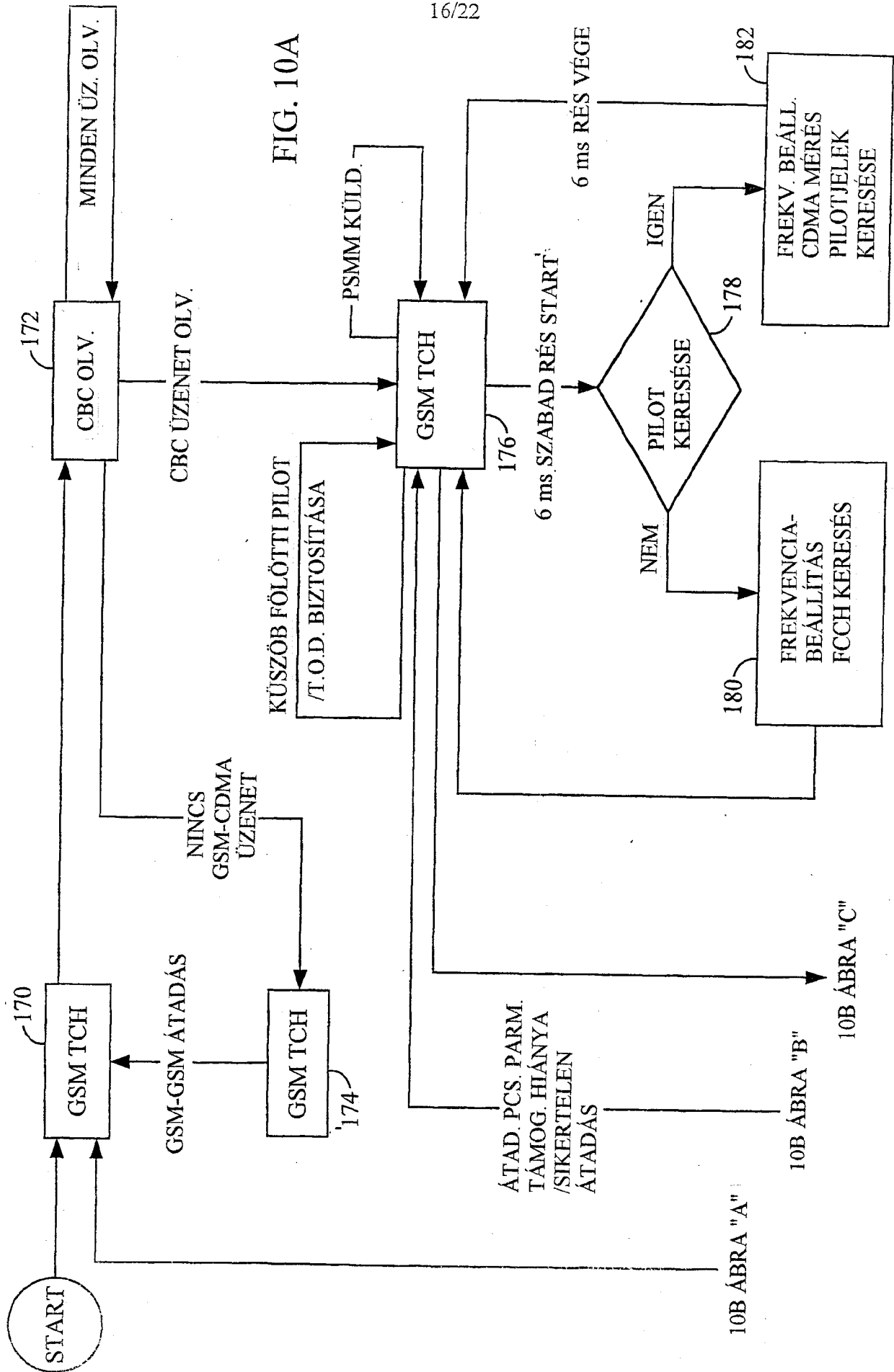
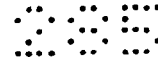


FIG. 9





KÖRNYELTI
FELMÉRÉS

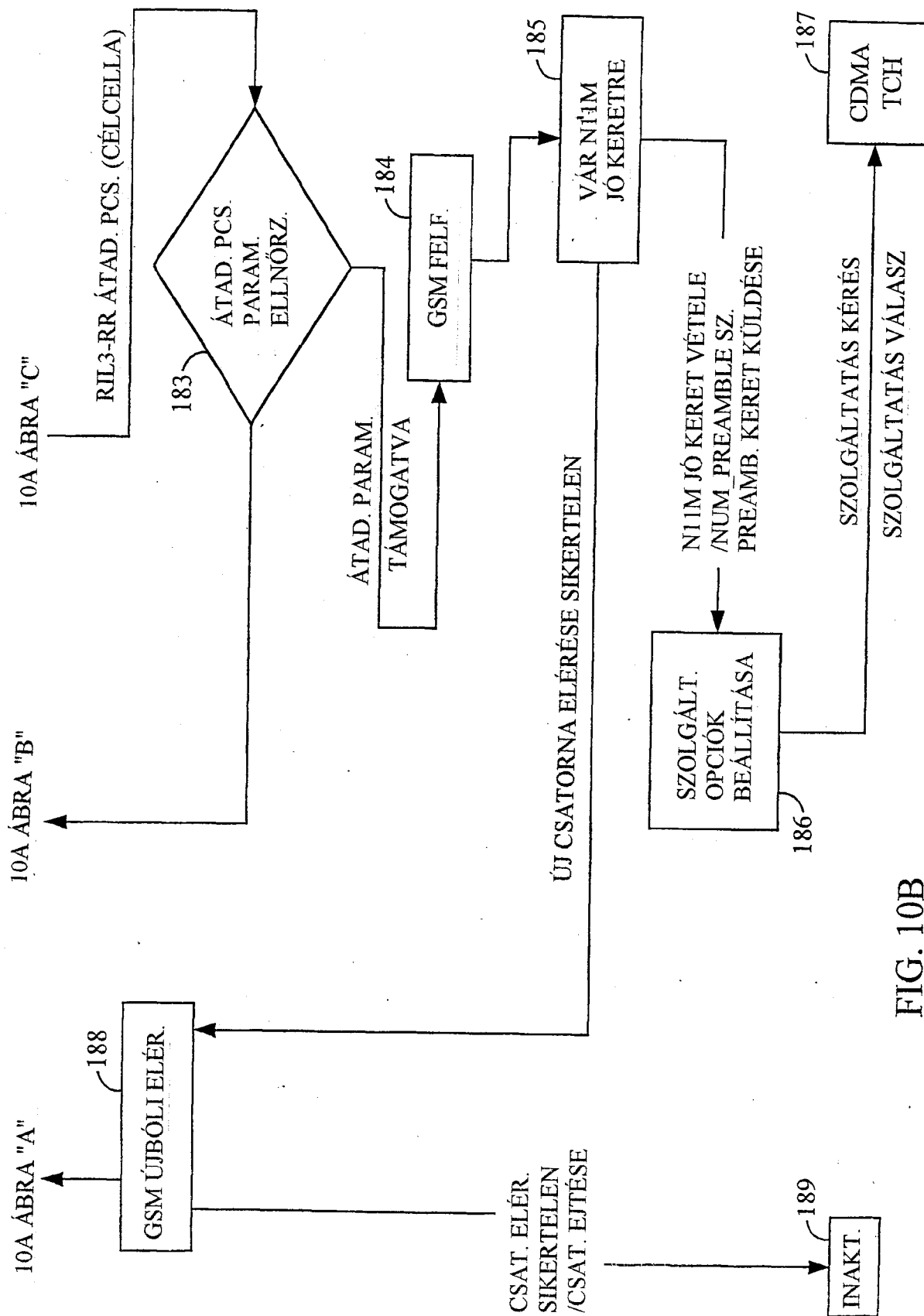


FIG. 10B

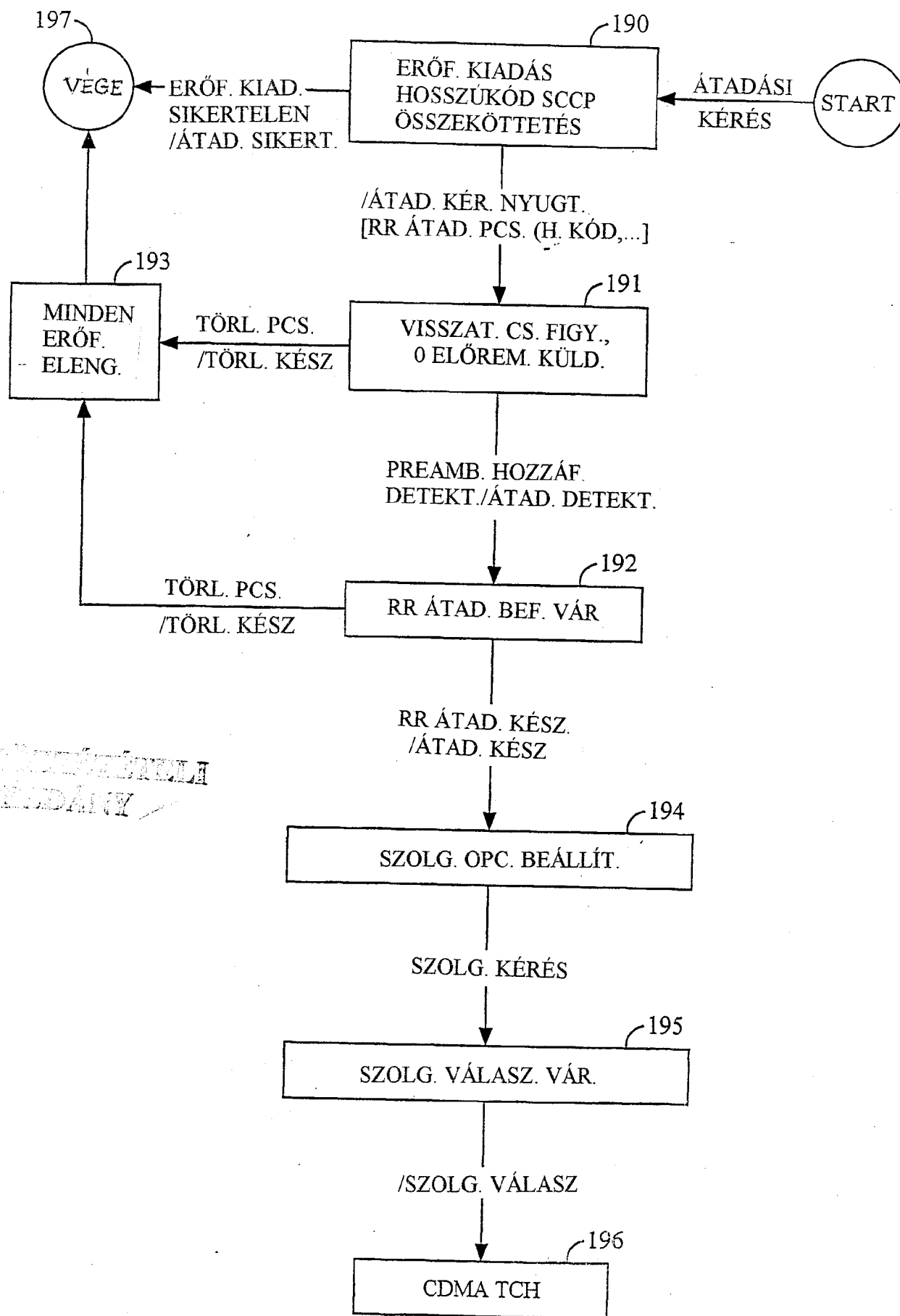


FIG. 11

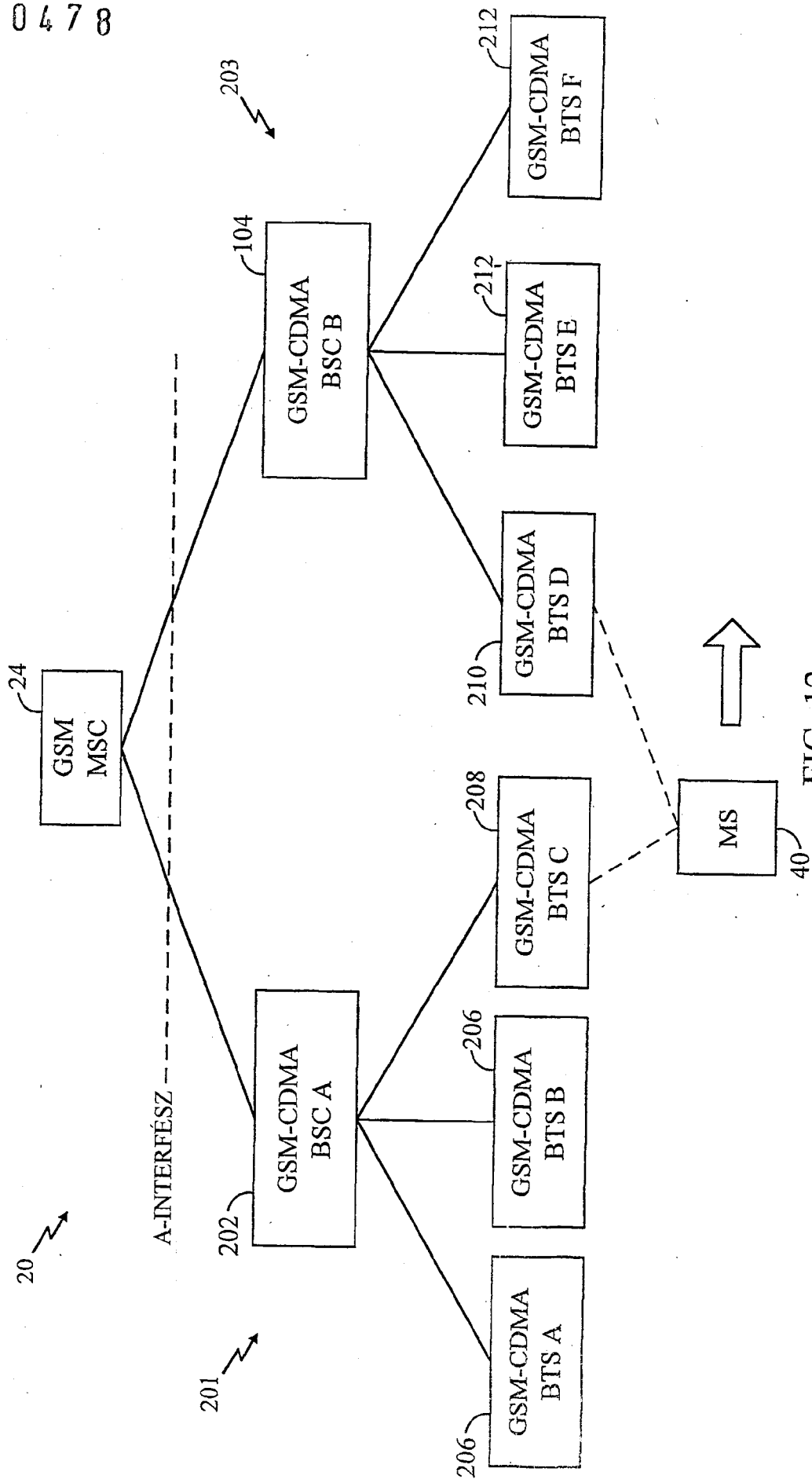


FIG. 12

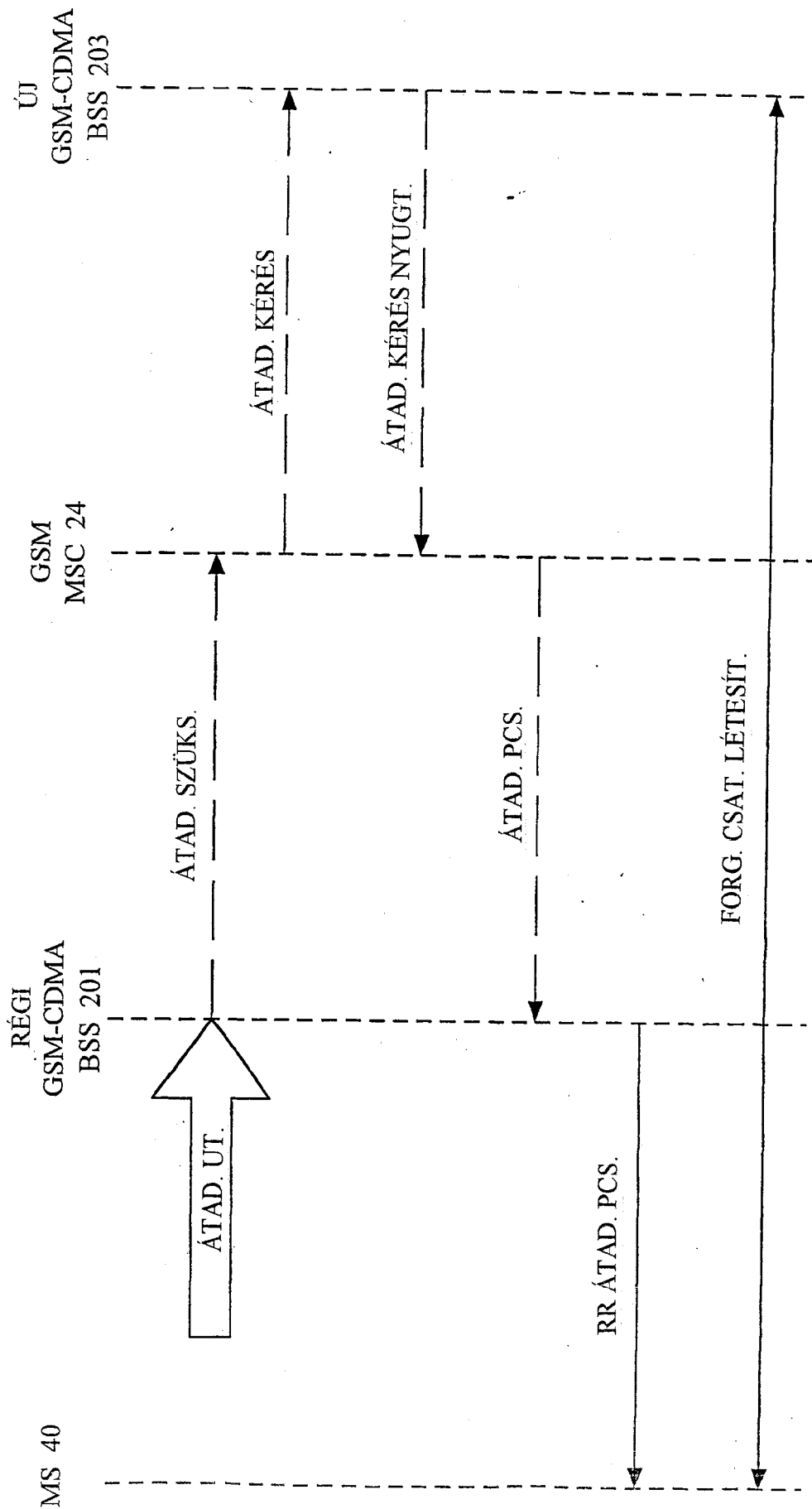
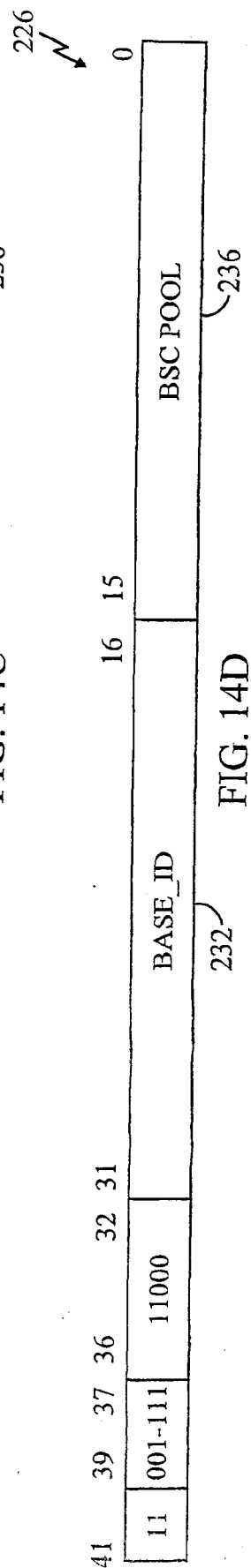
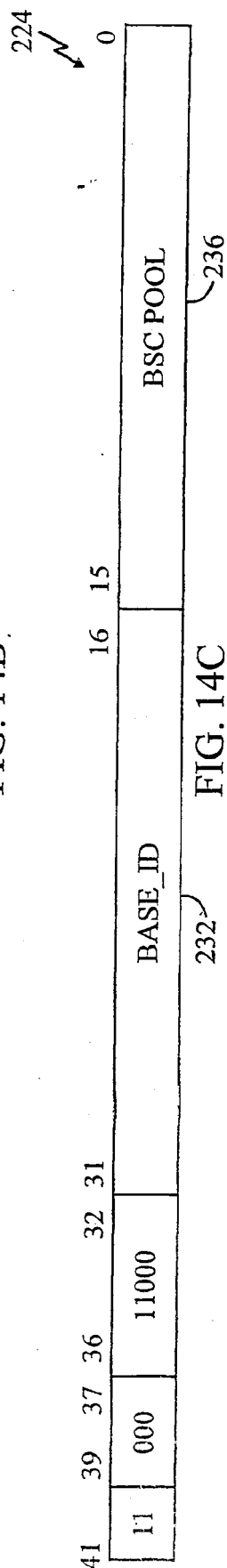
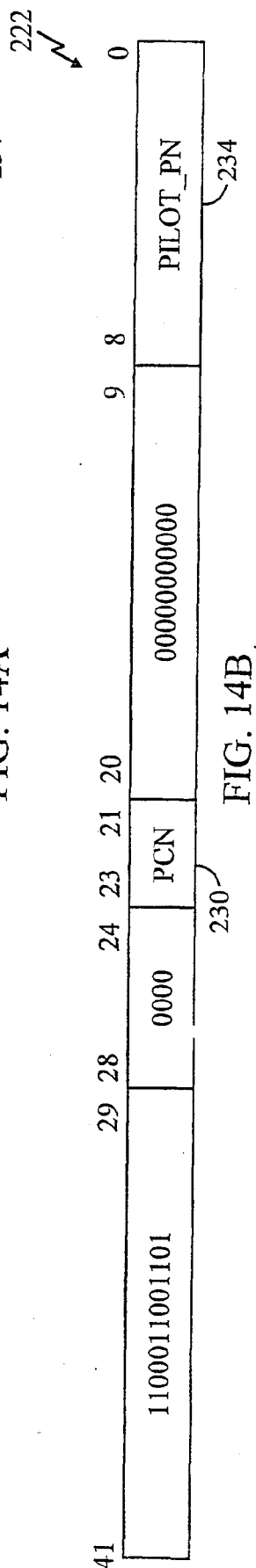
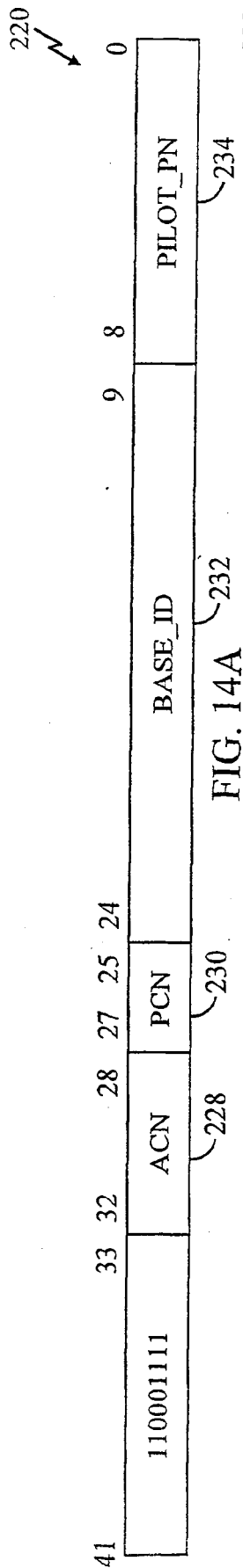


FIG. 13

ÖZVEJÉSI
TUDÁSI



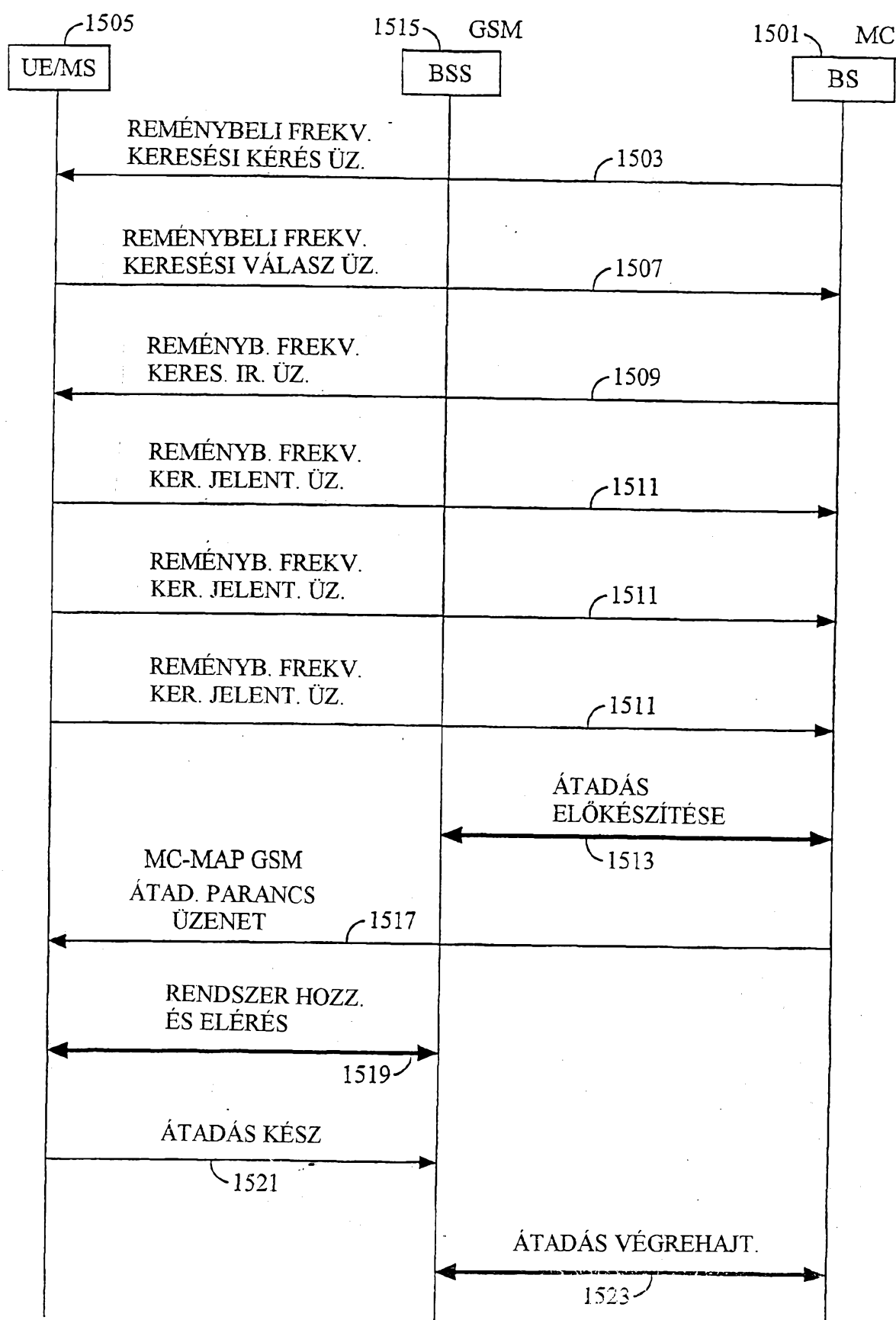


FIG. 15