

P 0 4 0 1 1 8 4

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY



**VEZETÉK NÉLKÜLI KOMMUNIKÁCIÓS RENDSZER, VEZETÉK NÉLKÜLI
KOMMUNIKÁCIÓS EGYSÉG ÉS SZINKRONIZÁLÁSI ELJÁRÁS**

KIVONAT

A találmány tárgya vezeték nélküli kommunikációs rendszer, vezeték nélküli kommunikációs egység és szinkronizálási eljárás.

A kommunikációs rendszerben lévő vezeték nélküli kommunikációs egység szinkronizálására szolgáló eljárás során a vezeték nélküli kommunikációs egységgel monitorozzuk egy kommunikációs rendszer adásait és feldolgozzuk (400) a kommunikációs rendszertől érkező frekvencia és/vagy időzítési információt. A vezeték nélküli kommunikációs egységgel elküldünk (404) egy frekvencia és/vagy időzítési információt, és ezt a frekvencia és/vagy időzítési információt fogadjuk és feldolgozzuk (406) a vezeték nélküli kommunikációs egység vevőegységével. A kommunikációs rendszer által elküldött frekvencia és/vagy időzítési információt összehasonlítjuk a vezeték nélküli kommunikációs egység által elküldött információval, és szinkronizáljuk a vezeték nélküli kommunikációs egységet, ha az összehasonlított információk egymástól különböznek.

A találmány szerinti vezeték nélküli kommunikációs rendszer és vezeték nélküli kommunikációs egység a fenti eljárás végrehajtására alkalmasan van kiképezve.

(4. ábra)

P 0 4 0 1 1 8 4



**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

A1

**VEZETÉK NÉLKÜLI KOMMUNIKÁCIÓS RENDSZER, VEZETÉK NÉLKÜLI KOMMUNIKÁCIÓS
EGYSÉG ÉS SZINKRONIZÁLÁSI ELJÁRÁS**

A találmány kommunikációs rendszerben végzett szinkronizálással kapcsolatos. A találmány elsősorban, de nem kizárólag, olyan vezeték nélküli kommunikációs egységre vonatkozik, amely két vezeték nélküli kommunikációs rendszer közötti kommunikáció szinkronizálására szolgál.

A vezeték nélküli kommunikációs rendszerek, például a cellatelefon vagy a magáncélú mobil rádiókommunikációs rendszerek, a rádióhullámú távközlési összeköttetéseket tipikusan sok előfizetői egység között biztosítják.

A vezeték nélküli kommunikációs rendszereket a vezetékes kommunikációs rendszerektől, például a nyilvános kapcsolt telefonhálózatoktól elsősorban az különbözteti meg, hogy az előfizetői egységek különböző kommunikációs szolgáltatási területek és szolgáltatók között mozognak. Mindeközben az előfizetői egységek különböző rádióhullám-terjedési feltételekkel találkoznak. Következésképpen az előfizetői egységekkel létesített kommunikációs összeköttetés minősége az előfizetői egységek helyváltoztatásával megváltozik.

Az előfizetői egységek tipikusan járműbe beépített mobil egységek vagy kézben hordozható rádiós vagy celluláris egységek. Az előfizetői egységek lehetnek csak beszéd alapú, csak adatátviteli vagy kombinált hang/adatátviteli, vezeték nélküli kommunikációs egységek. A leírásban adatok alatt a jelzési információkat, rendszerparaméter-információkat és video, képi és/vagy multimédiás adatokat értünk. Mobil állomás (MS) alatt pedig az összes ilyen előfizetői egységet értjük.

A vezeték nélküli kommunikációs rendszerekben a mobil állomások közötti kommunikációnak tipikusan két formája van. Az egyik lehetőség a közvetlen kommunikáció két mobil állomás között. A másik lehetőség egy közvetítő állomás alkalmazása a kommunikáció továbbítására, amely közvetítő állomás lehet egy adóvevő bázisállomás (BTS) vagy másik mobil állomás. A közvetítő állomás lehet a kommunikációs rendszer infrastruktúrájához kapcsolódó adóvevő bázisállomás. A bázisállomást



általában egy intelligens terminálnak tekintik, mivel egyaránt alkalmas olyan feldolgozó és vezérlő feladatok ellátására, amelyek a rajta áthaladó kommunikációs forgalom jelentős részét befolyásolják.

Egy további közvetítő állomás a rádióhullámú átjátszó állomás (repeater station), amely egy első mobil állomástól érkező kommunikációt minimális mértékben feldolgozza és a beérkező adatokat továbbküldi legalább egy második mobil állomásnak. Mivel az átjátszó állomásnak kevés befolyása van a rajta áthaladó kommunikációs forgalomra, azt gyakran „áterminálnak” is nevezik.

Az információk egyidejű továbbítására is léteznek eljárások, amelyeknél a kommunikációs hálózat kommunikációs erőforrásain egyszerre több felhasználó osztozik. Az ilyen eljárásokat többszöri hozzáférési eljárásoknak nevezzük. Számos többszörös hozzáférési eljárás létezik, amelyeknél egy véges kommunikációs erőforrás tetszőleges számú fizikai paraméterre van felosztva. Ilyen eljárás például:

(i) a frekvenciaosztásos többszörös hozzáférés (FDMA), ahol a kommunikációs rendszerben használt összes frekvencia megosztott;

(ii) az időosztásos többszörös hozzáférés (TDMA), ahol minden egyes kommunikációs erőforráson, például a kommunikációs rendszerben használt frekvencia-csatornán több felhasználó osztozik úgy, hogy az erőforrást meghatározott számú időintervallumra (időrésre, keretre, stb.) osztják; és

(iii) a kódosztásos többszörös hozzáférés (CDMA), ahol a kommunikációhoz az összes megfelelő frekvenciát, az összes időintervallumban felhasználják, és az erőforrás az egyes kommunikációs összeköttetésekhez tartozó konkrét kód lefoglalásával van megosztva, amely kóddal a kívánt jelek megkülönböztethetők a nemkívánatos jelektől.

A fent említett többszörös hozzáférési eljárásoknál különböző duplex (kétirányú kommunikációs) útvonalakat alakítanak ki. Ezek az útvonalak elrendezhetők frekvenciaosztásos duplex (FDD) konfigurációban, ahol egy első frekvencia a felfelé irányuló kommunikációs összeköttetéshez, míg egy második frekvencia a lefelé irányuló kommunikációs összeköttetéshez tartozik. Az ilyen esetekben a lefelé irányuló kommunikációs csatorna általában a bázisállomástól vagy az átjátszó állomástól a mobil állomás felé irányuló összeköttetést jelenti. Ennek megfelelően a felfelé irányuló kommunikációs csatorna általában a mobil állomástól a bázisállomáshoz vagy az

átjátszó állomáshoz irányuló kommunikációs összeköttetést jelenti. Lehetőség van arra is, hogy az útvonalak időosztásos duplex (TDD) konfiguráció szerint legyenek kialakítva, amikor is egy első időintervallum tartozik a felfelé irányuló összeköttetéshez és egy második időintervallum tartozik a lefelé irányuló összeköttetéshez.

A vezeték nélküli kommunikációs rendszerekben mindegyik bázisállomáshoz tartozik egy konkrét földrajzi lefedési terület vagy más szóval cella. A lefedési terület egy adott földrajzi hatótávolság határozza meg, amelyen belül a bázisállomás elfogadható minőségű kommunikációt képes fenntartani a mobil állomásokkal, melyek az általa kiszolgált cellában tartózkodnak. Ezeket a cellákat gyakran egyesítik annak érdekében, hogy kiterjesztett lefedési területet hozzanak létre.

A vezeték nélküli magán mobil rádiós (PMR) kommunikációs rendszerekben jól ismert, hogy egy mobil állomás a dedikált hálózati lefedési területen kívül is működhet oly módon, hogy közvetlen kommunikációs összeköttetést létesít legalább egy másik mobil állomással. Ezt a kommunikációs módot általában közvetlen módú működésnek (direct-mode operation, DMO) nevezik. A közvetlen módú működés ellentéte a trónkölt módú működés (trunked-mode operation, TMO), amely csak azt teszi lehetővé a mobil állomás számára, hogy a hálózat lefedési területén belül működjön, és olyan mobil állomással folytasson kommunikációt, melyet egy kapcsoló és felügyelő infrastruktúra (switching and management infrastructure, SwMI) vezérel és támogat. Vagyis ha egy mobil állomás közvetlen módú üzemmódban működik, akkor nincs rendszervezrlő és ezáltal nincs központosított idősinkronizáció vagy infrastruktúra által vezérelt teljesítményszabályozó eszköz a zajok minimalizálásának elősegítésére.

A közvetlen módú működés hasonlít a számos jelenleg is létező magáncélú mobil rádióhálózatok (PMR) által használt hagyományos fél-duplex, kétirányú, rádióhullámú összeköttetések keresztkapcsolású működéséhez. Ilyen rendszerben működnek például a segélyhívó szolgáltatások. A közvetlen módú működéssel megvalósított kommunikáció korlátozott hatótávolságú a mobil állomásokra vonatkozó előírások miatt (például korlátozott a mobil állomások maximális adási teljesítménye), illetve a csatornákra vonatkozó feltételek miatt.

Amikor egy mobil állomás közvetlen módú üzemmódban működik, dedikált frekvenciákon kommunikál. A közvetlen módú üzemmódban működő mobil állomás

manuálisan választhat ki egy dedikált frekvenciát. Lehetőség van arra is, hogy a mobil állomás letapogassa a rendelkezésre álló dedikált frekvenciákat és jelerősségi mérések alapján keresi meg a neki megfelelő frekvenciát. Bizonyos közvetlen módú környezetben a rendelkezésre álló kommunikációs csatornák egy készletet alkothatnak.

A közvetlen módú átjátszó állomás sokkal kiterjedtebb kommunikációs szolgáltatást biztosít a közvetlen módú működésre alkalmas mobil állomások számára azáltal, hogy nagyobb lefedési területen teszi lehetővé a kommunikációt. Ezáltal lehetővé válik, hogy az egymás adóköri területén kívül tartózkodó két mobil állomás közvetítő állomás nélkül kommunikáljon. Ezenkívül az ilyen közvetlen módú kommunikáció felhasználható a trónkölt módú rendszer lefedési területének kibővítésére. A közvetlen módú átjátszó állomások vagy egyetlen frekvencia vagy két frekvencia felhasználásával működhetnek.

A fent említett kibővített lefedési terület tipikusan a ritkán lakott földrajzi területeken hasznos, ahol a trónkölt módú infrastruktúra kiépítése gazdaságtalan.

Az átjátszó állomáson keresztül folytatott kommunikációra szolgáló eljárást specifikál például az Európai Távközlési Szabványosítási Intézet (ETSI) által szabványosított ETS-300-396-4 sz. földi trónkölt rádióhálózati (TERRISTRIAL TRUNKED RADIO, TETRA) szabvány.

A TETRA közvetlen módú működést leíró szabvány értelmében a közvetlen módú átjátszó állomáson keresztül kommunikáló mobil állomások folyamatosan figyelik az átjátszó állomástól a lefelé irányuló összeköttetésen továbbított adásokat annak érdekében, hogy hívásokat fogadhassanak az átjátszó állomáson keresztül. A lefelé irányuló adás lényegében a felfelé irányuló megfelelő adás megismételt és késleltetett változata.

Az átjátszó állomás fizikailag tipikusan egy ún. ráültetett nyugtázásos (piggy-backed) mobil állomás formájában van megvalósítva, melyet gyakran mobil átjátszóknak neveznek. A mobil átjátszót általában úgy alakítják ki, hogy két független mobil állomást kapcsolnak össze, melyeket esetenként egy közös házban helyeznek el. Az egyik mobil állomást az első rádióhullámú rendszerrel, mondjuk egy trónkölt rendszerben folytatott kommunikációra, míg a másik mobil állomást a második rádióhul-



lámú rendszerrel, mondjuk egy közvetlen módú rendszerben folytatott kommunikációra használjuk.

Nyilvánvaló, hogy a két rádiórendszer összekapcsolható szabványos adatvonal felhasználásával, például egy RS-232 kábellel. Működés közben az ilyen összeköttetés a vevő mobil állomástól érkező adatokat az adó mobil állomásnak továbbítja, amely az adatokat a legközelebbi lehetséges alkalommal, például egy TDMA alapú rendszer esetén a következő időrésben küldi el.

A két egybeépített mobil állomást tartalmazó konfiguráció a mobil állomások referencia oszcillátorainak frekvenciaszinkronizálását teszi szükségessé annak érdekében, hogy az adó mobil állomás azon a frekvencián adjon, amelyre a vevő mobil állomás hangolva van. A mobil állomások szinkronizálására a legközelebbi ismert megoldás olyan koaxiális kábel alkalmazása, amely a vevő mobil állomás referencia frekvenciáját elküldi az adó mobil állomásnak.

Az alacsony költségű átjátszó/átjáró állomást tartalmazó TETRA rendszerben a fenti megközelítés egyedi hardvert, például kiegészítő koaxiális kábelt és csatlakozót igényel, ami megnöveli a szabványos, mobil rádióhullámú készülékek előállítási költségeit. Összefoglalva elmondható, hogy a mobil állomások közötti fizikai, elektromos és elektro-mechanikai kapcsolat igénybevétele a közvetítő állomás egységeinek a két kommunikációs rendszerhez való szinkronizálása céljából gyártási többletköltséget jelent.

A fentiek alapján jelenleg szükség van egy olyan kommunikációs rendszerre és vezeték nélküli kommunikációs egységre, különösen közvetítő egységre, valamint vezeték nélküli kommunikációs egységekben alkalmazott szinkronizációt végző eljárásra, amelyeknél a fent említett hátrányok legalább részben kiküszöbölhetők.

A kitűzött célokat egyrészt olyan szinkronizálási eljárással érjük el, melyet az 1. igénypont ismertet. A kitűzött célokat másrészt olyan vezeték nélküli kommunikációs egység megvalósításával érjük el, melyet a 12. igénypont ismertet. A kitűzött célokat harmadrészt olyan kommunikációs rendszer megvalósításával érjük el, melyet a 13. igénypont ismertet. A kitűzött célokat negyedrészt olyan tárolóközeg megvalósításával érjük el, amelyet a 14. igénypont ismertet. A kitűzött célokat ötödrészt olyan vezeték nélküli kommunikációs egység megvalósításával érjük el, melyet a 15.

igénypont ismertet. A kitűzött célokat végül olyan kommunikációs rendszer megvalósításával érjük el, melyet a 22. igénypont ismertet.

A találmányt a továbbiakban a rajz alapján ismertetjük részletesen. A rajzon:

- az 1. ábra két működési módot biztosító kommunikációs rendszer blokkvázlata, amely kommunikációs rendszer támogatja a találmány szerinti, különböző működési elveket;

- a 2. ábra az 1. ábrán bemutatott rádiókommunikációs rendszerben alkalmazható, ismert időzítési folyamatot szemléltető idődiagram, amely időzítési folyamat lehetővé teszi a találmány szerinti működési elvek megvalósítását;

- a 3. ábra a találmány szerinti különböző működési elveket támogató előfizetői egység blokkvázlata; és

- a 4. ábra a találmány szerinti szinkronizáláshoz használt döntési folyamat folyamatábrája.

Először a találmány szerinti, vezeték nélküli kommunikációs egység és rádiókommunikációs rendszer közötti szinkronizálásra szolgáló eljárást ismertetjük. A találmány azon a felismerésen alapul, hogy egy mobil átjátszó állomás adóegységének és vevőegységének vezeték nélküli összeköttetéssel történő összekapcsolása nem várt előnyökkel jár. A találmány szerinti megoldás lényege, hogy a közvetítő állomás megvalósítható két szabványos mobil állomás felhasználásával, és szükségtelenné válik egyedi hardver vagy interfész alkalmazása.

Az 1. ábrán egy TETRA vezeték nélküli összeköttetést támogató, találmány szerinti 100 rádiókommunikációs rendszer blokkvázlata látható. A TETRA levegő interfészt az Európai Távközlési Szabványosítási Intézet (ETSI) specifikálta.

A 100 rádiókommunikációs rendszer mind a trónkölt módú működést, mind pedig a közvetlen módú működést támogatja. A mobil állomások, például a 114 mobil állomás két üzemmódjának összekapcsolását egy 112 átjátszó állomás (vagy átjáró) végzi.

Az előfizetői egységek, például 114-116 mobil állomások és – a rajzon nem látható – vezetékes terminálok csoportja vezeték nélküli 117-120 összeköttetéseken keresztül kommunikál 122-132 bázisállomásokkal. Az 1. ábrán látható 114 mobil állomás egy 112 átjátszón keresztül kommunikál a 110 TETRA trónkölt infrastruktúra-

val. Az 1. ábrán az egyszerűség kedvéért csak néhány 114-116 mobil állomást és néhány 122-132 bázisállomást tüntettünk fel.

A TETRA rendszerben alkalmazott rendszerinfrastruktúrát általában kapcsoló és felügyelő 110 infrastruktúrának (switching and management infrastructure, SwMI) nevezik. A 110 infrastruktúra a mobil egységeken kívül lényegében az összes rendszer komponensét magába foglalja. A 122-132 bázisállomások 136-140 bázisállomás-vezérlőkön és 142-144 mobil kapcsolóközpontokon keresztül egy hagyományos nyilvános kapcsolt 134 telefonhálózathoz csatlakozhatnak.

Alapvetően mindegyik 122-132 bázisállomás úgy van kialakítva, hogy az elsődleges celláját szolgálja ki. Ehhez mindegyik 122-132 bázisállomás egy vagy több adóvevőt tartalmaz. A 122-132 bázisállomások a trónkölt rendszer többi részével 156-166 összeköttetéseken egy 168 keretrelé interfészen keresztül kommunikálnak.

Az egyes 136-140 bázisállomás-vezérlők egy vagy több 122-132 bázisállomást vezérelhetnek és a 136-140 bázisállomás-vezérlők általában 142-144 mobil kapcsolóközpontokon keresztül kapcsolódnak egymáshoz. Ezáltal mindegyik 136-140 bázisállomás-vezérlő képes a másikkal kommunikálni, amennyiben arra van szükség, hogy egymásnak rendszer-adminisztrációs információkat küldjenek. A 136-140 bázisállomás-vezérlők feladata a vezérlőcsatornák és az adatcsatornák létesítése és fenntartása az azokhoz kapcsolódó, kiszolgálható 112-116 mobil állomások számára. A 136-140 bázisállomás-vezérlők összekapcsolása lehetővé teszi, hogy a trónkölt rádiókommunikációs rendszer támogassa a 112-116 mobil állomások hívásainak cellák közötti átadását.

Az egyes 142-144 mobil kapcsolóközpontok átjáróként szolgálnak a 134 telefonhálózat felé, ahol a 142-144 mobil kapcsolóközpontok olyan 146 működtető és felügyelő központon (operations and management centre, OMC) keresztül kapcsolódnak egymáshoz, amely a 110 trónkölt rádióhálózat általános vezérlését látja el, ahogy ez a szakmában jártas szakemberek számára jól ismert. A rendszer különböző egységei, például a 136-138 bázisállomás-vezérlők és a 146 működtető és felügyelő központ 148-152 vezérlőlogikát tartalmaz, továbbá a rendszer különböző egységei általában el vannak látva 154 memóriával, melyet az 1. ábrán az egyszerűség kedvéért csak a 138 bázisállomás-vezérlő esetében tüntettünk fel. A 154 memória általában kompilált műveleti adatokat tárol időrendi sorrendben, továbbá a bejövő



hívásokkal kapcsolatos adatokat, rendszerinformációkat és vezérlési algoritmusokat tárol.

A találmány egyik célszerű kiviteli alakjánál a 110 infrastruktúrában a 122 bázisállomástól érkező jelek az adatcsatornákra (traffic channel, TCH), a jelzési csatornákra (SCH), a vivőfrekvenciákra, az időrésekre, stb. vonatkozó kommunikációs erőforrás információkat tartalmaznak.

A trónkölt TETRA működés során a 114-116 mobil állomások a referenciafrekvenciájukat a TETRA 122 bázisállomástól a lefelé irányuló összeköttetésen fogadott jelhez igazítják, mielőtt TDMA réselt üzemmódban megkezdik az adásukat. Ebben az esetben a 122 bázisállomás biztosítja a rendszer referenciafrekvenciáját.

A 112 átjátszó állomás a találmány egyik lehetséges kiviteli alakjánál úgy van kialakítva, hogy fogadja és feldolgozza ezeket az információkat annak érdekében, hogy egy vevő áramkört vezeték nélküli módon lehessen szinkronizálni a rendszer frekvenciájához és/vagy időzítéséhez. A 112 átjátszó állomás a jelzési periódus alatt gondoskodhat egy referenciafrekvencia-érték elküldéséről is, ami lehetővé teszi a 112 átjátszó állomás számára, hogy összehasonlítsa a 112 átjátszó állomásban lévő adó áramkör üzemi frekvenciáját/időzítését a rendszer frekvenciájával és/vagy időzítésével.

A TETRA szabványban specifikált 112 átjátszó állomás regeneratív, azaz időrekenként dekódolja és újrakódolja a beérkező beszédüzeneteket és jelzési üzeneteket az összes összeköttetés hatékonyságának növelése céljából.

A találmány egyik célszerű kiviteli alakjánál a 112 átjátszó állomás vevőegysége figyeli a saját adóegységének referencia oszcillátora által megvalósított frekvenciakülönbséget annyi adás közben, ahány csak lehetséges vagy ahány kívánatos. Ennél a kiviteli alaknál a 112 átjátszó állomás adásai, melyeket a vevőegység monitoroz, tartalmazhatnak a frekvenciacsatornákon és/vagy az időrésekben továbbított jelzési kommunikációt és adatkommunikációt.

A találmány célszerű kiviteli alakjánál a szinkronizálás elvégezhető bármely adási periódus alatt, különösen bármelyik linearizációs periódusban, így például az egyes időrések elején és/vagy a rendszerben allokált közös linearizációs csatornán (CLCH). Ily módon az adóegység frekvenciájának és/vagy időzítésének a rendszer



frekvenciájával és/vagy időzítésével történő összehasonlítása eredményeként a tényleges frekvenciakülönbség (f_0) mindig ismert, vagyis

$$f_0 = f_{\text{ref}}(\text{TX}) - f_{\text{ref}}(\text{RX}) \quad (1)$$

A 112 átjátszó állomás vevőegysége a referencia oszcillátorát az előzőekhez hasonló módon úgy állítja be, hogy bármely más mobil állomástól fogadhasson üzeneteket. Ezt a beállítást az alapján végzi, hogy monitorozza az őt kiszolgáló bázisállomás adási jelét. A 112 átjátszó állomás vevőegysége saját magát a TETRA protokoll időzítéséhez szinkronizálja. A találmány oltalmi körébe esik az a megoldás is, amelynél a vevőegység TETRA szabvány szerinti abszolút frekvenciát és/vagy keret-időzítési információt küld az adóegységnek.

Ennél a kiviteli alaknál a 112 átjátszó állomás adóegysége dekódolja a TETRA keret időzítési információját és célszerűen a következő lehetséges adási periódusban ad, ezáltal lehetővé teszi a vevőegység számára a szinkronizálódást. A vevőegység ezután összehasonlítja az adási frekvenciát és/vagy keretidőzítési információt, majd az adóegységet tájékoztatja minden szükségessé váló beállításról. Ezen szinkronizáló eljárás közben a 112 átjátszó állomás vevőegysége a saját vételi frekvenciáján ($f_{\text{ref}} \text{RX}$) monitorozza a 112 átjátszó állomás adásait.

Az adóegység frekvenciaeltérése arányos frekvenciaeltolást (f_0) idéz elő a vevőegység I/Q jelében, így a vevőegység meg tudja mérni a két rádióhullámú egység frekvenciája közötti eltérést, azaz:

$$f_0 = f_{\text{TX}} - f_{\text{RX}} \quad (2)$$

A találmány célszerű kiviteli alakjánál a fenti folyamat a referenciafrekvenciának a bázisállomás rendszeradásaihoz történő illesztésére ugyanazokat a szoftver rutinokat használja, mint amit egy szabványos TETRA mobil állomás használna.

A találmány oltalmi körébe esik az a megoldás is, hogy miután a 112 átjátszó állomás vevőegységének frekvenciája és a 112 átjátszó állomás adóegységének frekvenciája közötti eltérés ismertté vált, ezt az eltérést korrigáljuk az adóegységben. A vevőegység célszerűen elküld egy frekvenciakülönbségre vonatkozó üzenetet például egy RS-232 soros vonalon keresztül az adóegységnek. A találmány oltalmi körébe esnek azonban más alkalmas összeköttetések is, például a vezeték nélküli összeköttetés alkalmazása.

A találmány célszerű kiviteli alakjánál a 112 átjátszó állomás egy speciális rádiófrekvenciás (RF) áramkörként van megvalósítva, vagyis nem különül el egymástól a vevőegység adó áramköre és az adóegység vevő áramköre. Egy ilyen konfiguráció a lehető legkisebbre csökkenti a 112 átjátszó állomás alkatrész költségeit. Nyilvánvaló, hogy a találmány egyik újdonsága az, hogy egymástól független adó- és vevőegységekkel, például keresztkapcsolású (dual) mobil átjátszókkal működik, ahol az egyik mobil állomás adóegysége a másik mobil állomás vevőegységéhez kapcsolódik, és ily módon együtt alkotják a 112 átjátszó állomást.

Egy átjárót (gateway) tartalmazó konfigurációnál, nevezetesen ahol a 112 átjátszó állomás összeköttetést létesít egy trónkölt rendszer és egy közvetlen módú rendszer között a trónkölt rendszer lefedési tartományának kibővítése céljából, a vevőegység először a fent említett módon a bázisállomástól a lefelé irányuló összeköttetésen továbbított jelhez szinkronizálódik. Ezzel szemben egy közvetlen módú üzemmódban működő szabványos átjátszó állomás esetén a vevőegység szinkronizálódik a hívást kezdeményező TETRA mobil állomáshoz.

Általánosítva elmondható, hogy a találmány szerinti 112 átjátszó állomás bármilyen átprogramozása tetszőleges, arra alkalmas módon elvégezhető. Egy hagyományos, terminálként szolgáló 112 átjátszó állomáshoz hozzáadható egy új berendezés, de egy hagyományos, vezeték nélküli kommunikációs egység meglévő alkatrészei is módosíthatók például egy vagy több, abban lévő processzor átprogramozásával. Ily módon a kívánt módosítások implementálhatók processzor által végrehajtható utasítások formájában, melyek egy tárolóközegen, például hajlékony lemezen, merevlemezen, PROM-ban, RAM-ban vagy ezek bármely kombinációjában vagy más tárolóközegen vannak eltárolva.

A 2. ábrán látható szinkronizálási elvet a 200 TDMA protokollt használó TETRA időzítési struktúrájára hivatkozva mutatjuk be. Az időzítési struktúra szuperkeretekbe van rendezve, ahol mindegyik szuper-keret tizenhét 210, 220, 215, 225 időkeretet tartalmaz. Az első tizenhét 210, 220 időkeret az adatforgalom számára van fenntartva a lefelé irányuló és a felfelé irányuló frekvenciacsatornán. A tizenhét 215 időkeret jelzési csatornaként szolgál a felfelé irányuló és a lefelé irányuló csatornán, és a tizenhét 215 keret egyik időrése egy közös linearizációs csatorna számára van fenntartva. A közös linearizációs csatorna egy olyan dedikált idő-

intervallum a jelzési csatornán, amelyen az összes kommunikációs egység linearizálni tudja az adásait anélkül, hogy megzavarnák a normál adásokat. A lefelé irányuló csatornán továbbított tizenharmadik 225 időkeret jelzési csatornaként, üzenetszórásos jelzési csatornaként vagy üzenetszórásos hálózati csatornaként szolgál.

Mindegyik adattovábbításra szolgáló 210, 220 időkeret négy 230 időrésre van felosztva, de a rajzon az egyszerűség kedvéért csak egy időkeret felosztását szemléltetjük. Mindegyik adattovábbításra szolgáló 230 időrés 510 bit hosszúságú 240 időtartamból áll.

A találmányt eddig úgy ismertettük, hogy a szinkronizáláshoz az átjátszó állomás bármely adási periódusát felhasználhatjuk, így például a szinkronizálásra ismétlődve rendelkezésre álló közös linearizációs csatornát (a linearizáció helyett). A találmány oltalmi körébe esik azonban az olyan megoldás is, amikor bármely más megfelelő időrest, időkeretet vagy csatornát, például a 18. keret egy időrését vagy rész-időrését használjuk a lefelé irányuló adás alatt, amikor a csatorna műsorszórásos jelzési csatornaként van allokálva.

A találmányt a TETRA szabványra, különösen a TETRA közvetlen módú átjátszó állomásra hivatkozva ismertetjük, amikor is a trónkölt rendszert kiterjesztjük oly módon, hogy egy közvetlen módú átjátszó állomás révén egy közvetlen módú kommunikációs protokollt társítunk ahhoz. A találmány oltalmi körébe esik azonban minden olyan megoldás, amelynél tetszőleges, két kommunikációs módot támogató, vezetékes vagy vezeték nélküli kommunikációs rendszert alkalmazunk.

Szintén a találmány oltalmi körébe esik, hogy tetszőleges számú alternatív időzítési konfiguráció is kialakítható a találmány szerinti rendszerben.

A 3. ábrán a találmány elvének megvalósítására alkalmas 112 átjátszó állomás blokkvázlata látható. Az egyszerűség kedvéért az ábrán látható 112 átjátszó állomást két különböző részre osztottuk, nevezetesen egy 310 vevőegységre és egy 320 adóegységre. A gyakorlatban a 310 vevőegység a hozzá tartozó processzorral, vezérlő és memória áramkörökkel együtt egy keresztkapcsolású (back-to-back) mobil átjátszó állomás első mobil állomásán belül van elrendezve. A 320 adóegység a hozzá tartozó processzorral, vezérlő és memória áramkörökkel együtt a keresztkapcsolású mobil átjátszó állomás második mobil állomásán belül van elrendezve.

A 112 átjátszó állomás 302 antennát tartalmaz, amely célszerűen egy olyan 304 antennakapcsolóhoz csatlakozik, amely a 112 átjátszó állomásban a rádiófrekvenciás (RF) jelek vezérlését, valamint az első mobil állomásban lévő 310 vevőegység és a második mobil állomásban lévő 320 adóegység közötti leválasztást végzi. Nyilvánvaló, hogy a 304 antennakapcsoló helyettesíthető egy duplex szűrővel vagy cirkulátorral, ahogy ez a szakmában jártas szakemberek számára jól ismert.

A 310 vevőegység tartalmaz egy vevő-oldali előfeldolgozó, letapogató 306 áramkört, amely tulajdonképpen vételt, szűrést és középfrekvenciás, valamint alapsávi frekvenciakonverziót végez. Az előfeldolgozó 306 áramkör az alábbi eszközöktől érkező jeladásokat tapogatja le:

- (i) bázisállomás, amely kommunikálni akar egy mobil állomással, vagy
- (ii) mobil állomás, amely kommunikálni akar egy másik, közvetlen módú üzemmódban működő mobil állomással, vagy
- (iii) mobil állomás, amely a trónkölt kommunikációs rendszerrel akar kommunikálni.

Az előfeldolgozó, letapogató 306 áramkör sorba van kapcsolva egy 308 jelfeldolgozó egységgel, amely általában legalább egy digitális jelfeldolgozó processzor formájában van megvalósítva.

Az előfeldolgozó, letapogató 306 áramkörhöz 314 vezérlő kapcsolódik, így az átjátszó állomás egy 312 vételi jelteljesítmény-érzékelő (RSSI) egység segítségével ki tudja számítani a bejövő bithibaarányt vagy a helyreállított információk alapján az összeköttetésre vonatkozó más minőségi mérési adatokat. A 312 vételi jelteljesítmény-érzékelő egység az előfeldolgozó letapogató 306 áramkörrel is kapcsolatban áll. Azonban amint az a szakmában jól ismert, az ilyen vételi jelteljesítmény-érzékelési jelzésre vonatkozó számítások elvégezhetők a rádióhullámú egység más megfelelő részegységével is, például a 308 jelfeldolgozó egységgel. A 316 memória nagymennyiségű adatot, például dekódolási/kódolási függvényeket és más hasonló adatokat, valamint az összeköttetés minőségére vonatkozó mérési információkat tárol, ezáltal optimális kommunikációs összeköttetés kiválasztását teszi lehetővé.

A 314 vezérlőhöz 318 időzítő kapcsolódik, amely a műveletek, nevezetesen a 112 átjátszó állomáson belül az időfüggő jelek adásának és vételének időzítését vezérli.

A találmány egyik célszerű kiviteli alakjánál a 314 vezérlőhöz kapcsolódó 308 jelfeldolgozó egység úgy van kialakítva, hogy lehetővé tegye egy vevő mobil állomás számára a trónkolt rendszerből érkező időzítési információk vételét és feldolgozását, továbbá ezeknek az információknak a 320 adóegységhez történő továbbítását. A 308 jelfeldolgozó egység és a 314 vezérlő úgy is kialakítható, hogy lehetővé tegyék a 320 adóegység számára, hogy egy frekvencia időzítési jelet küldhessen a 310 vevőegységnek, és ezt a jelet feldolgozhassa a 320 adóegység és a 310 vevőegység között esetleg fellépő bármely frekvenciaeltérés meghatározására, amennyiben a két egység nem egymáshoz szinkronizált.

A találmány célszerű kiviteli alakjánál a 318 időzítőt használjuk arra, hogy a 112 átjátszó állomás 310 vevőegységét a 110 infrastruktúra által előírt időzítéshez szinkronizáljuk. Ezenkívül a 310 vevőegységben lévő 308 jelfeldolgozó egység szintén összehasonlítja a rendszer működési frekvenciáját és/vagy időzítését az adóegység működési frekvenciájával és/vagy időzítésével, ahol az adóegység az alkalmazott konfigurációtól függően vagy az átjátszó állomás adóegysége, vagy az átjátszó állomás második mobil állomásának adóegysége.

A 320 adóegység 308 jelfeldolgozó egységet (a fent említett átjátszó állomás esetén ez megegyezik a vevőegység jelfeldolgozó egységével), adóvevő/modulációs 322 áramkört és 324 teljesítményerősítőt tartalmaz. A 308 jelfeldolgozó egység, az adóvevő/modulációs 322 áramkör és a 324 teljesítményerősítő a 314 vezérlővel is kapcsolatban áll, továbbá amint az a szakmában jól ismert, a 324 teljesítményerősítő kimenete a 304 antennakapcsoló bemenetére továbbítódik.

A 112 átjátszó állomásban lévő 320 adóegység úgy van kialakítva, hogy a rádióhullámú egység összes vagy valamely adási tevékenysége során, célszerűen a linearizációs időintervallum alatt, frekvencia-meghatározó jelet továbbítson a közös linearizációs csatornán vagy más előre meghatározott időrésben, időkeretben vagy frekvenciacsatornán. A 112 átjátszó állomás 310 vevőegysége minden egyes adás alatt figyeli a 320 adóegység referencia oszcillátora és a saját referencia oszcillátora közötti frekvenciaeltérést, ahol a korábban említetteknek megfelelően:

$$F_0 = f_{\text{ref}}(\text{tx}) - f_{\text{ref}}(\text{rx}) \quad (3)$$

Az F_0 tényleges értéke ily módon mindig ismert.

Ha a 310 vevőegység jelet fogad, akkor a referencia oszcillátorát hasonló módon hozzáigazítja valamely más mobil előfizetőhöz. Ezenkívül a 310 vevőegység frekvencia illesztő adatot küld az RS-232 összeköttetésen a 112 átjátszó állomás 320 vevőegységének, mielőtt a 320 vevőegység elkezdi az adását. Amikor a 320 adóegység az adó referencia oszcillátorát a helyes frekvenciára állítja be, figyelembe veszi a frekvencia adaptációs adatból kinyert információt, amely az F_0 frekvencia-különbségre vonatkozik. Az összes frekvenciabeállítás tipikusan egy közös referenciaoszcillátor-frekvenciáján, például a 16,8 MHz-es frekvencián alapul.

A frekvenciakülönbség karakterisztikája többek között a hőmérséklettől függ. A 316 memóriában célszerűen ilyen hőmérsékletfüggő információk vannak eltárolva, például az F_0 értékeket tartalmazó függvény táblázatként. Az F_0 értékeket tartalmazó függvény táblázat felhasználható bármilyen későbbi önhangoló rutin során. Ezenkívül a találmány oltalmi körébe esik az a megoldás is, hogy az F_0 értékeket tartalmazó függvény táblázat dinamikusan módosítható öntanító, önszinkronizáló módon.

Érdemesnek tartjuk megjegyezni, hogy a 310 vevőegység bizonyos mértékű leválasztása szükséges a 320 vevőegységről annak adása közben, ezáltal ugyanis kiküszöbölhető a 310 vevőegységben lévő – a rajzon nem látható – aktív erősítő eszközök túlterhelése. Ezt a leválasztást az antennakapcsoló látja el az előfeldolgozó letapogató 306 áramkörben lévő kapcsolható erősítőkkel együtt. További leválasztás valósítható meg a 310 vevőegység bármelyik középfrekvenciás áramkörében és bármely automatikus erősítés-szabályozási funkciójában.

A 320 adóegység 328 jelfeldolgozó egysége és a 310 vevőegység 308 jelfeldolgozó egysége tipikusan külön eszközként van megvalósítva, ahogy ez a 3. ábrán is látható. Lehetőség van azonban arra is, hogy egyetlen 308 processzort használjunk az elküldendő és a vett jelek feldolgozására.

Szintén a találmány oltalmi körébe esik, hogy a 112 átjátszó állomás különböző részegységei megvalósíthatók diszkrét vagy integrált áramköri elemek formájában, ezáltal a végső struktúra tetszés szerinti eszközválasztáson alapul.

A 4. ábrán a találmány szerinti szinkronizációs eljárás egyik célszerű változatának folyamatábrája látható. Az eljárás egyik alapvető lépése az, hogy a mobil átjátszó állomás vevőegységével általában monitorozzuk a rendszer, például egy szabványos TETRA trónkört üzem módban működő rendszer adásait. Az átjátszó állomás



vevőegysége a 400 lépésben fogadja, dekódolja és feldolgozza a trónkölt rendszertől érkező frekvencia és/vagy időzítési információkat. Szükség esetén a 402 lépésben a vevőegység a referencia frekvenciáját és/vagy időzítését a rendszer rádiófrekvenciás jeléhez igazítja, melyet a TETRA bázisállomástól érkező, lefelé irányuló összeköttetésen fogad. Ily módon a bázisállomás biztosítja a rendszer referencia frekvenciáját, mielőtt az átjátszó állomás elkezdené az adását TDMA időréselt üzemmódban.

Ezenkívül a TETRA átjátszó állomásnak szinkronizálnia kell az adóegységét a rendszerhez mind a referencia oszcillátor frekvenciája, mind pedig az időzítés szempontjából. A 404 lépésben az átjátszó állomás adóegysége frekvencia-meghatározó jelet küld a rádióhullámú egység mindegyik vagy valamely adási periódusában, célszerűen a linearizációs időtartam alatt, a közös linearizációs csatornán vagy más előre meghatározott időrésben, időkeretben vagy frekvenciacsatornán az említett szinkronizáció végrehajtása céljából.

A találmány oltalmi körébe esik, hogy az átjátszó állomás vevőegységének a TETRA protokollhoz történő időszinkronizálásán kívül a vevőegység az összes vagy valamely szinkronizáció-meghatározó adás előtt TETRA frekvencia információt és/vagy keretinformációt is küldhet a vevőegység adóegységének.

Az átjátszó állomás vevőegysége úgy van kialakítva, hogy a 406 lépésben fogadja, dekódolja és feldolgozza az átjátszó állomás adóegységének adásait a rádióhullámú egység összes vagy valamely szinkronizáció-meghatározási adása során, például a linearizációs időtartam alatt, a közös linearizációs csatornán vagy más előre meghatározott időrésben, időkeretben vagy frekvenciacsatornán. Az adást célszerűen az átjátszó állomás vételi (RX) frekvenciáján végezzük. Azáltal, hogy a 408 lépésben a rendszer frekvenciájára és/vagy időzítésére vonatkozó információt összehasonlítjuk az átjátszó állomás adóegységének frekvencia és/vagy időzítési információjával, az átjátszó állomás vevőegységével kiszámíthatjuk a szükséges frekvencia és/vagy időzítési eltérést.

A találmány célszerű változatánál az átjátszó állomás adóegységének adásakor fellépő frekvenciaeltérés arányos frekvenciaeltolást (F_0) okoz az átjátszó állomás vevőegységének I/Q jelében. Így az átjátszó állomás vevőegysége meg tudja mérni a vevőegység adaptált frekvenciája és/vagy időzítése és az átjátszó állomás adóegy-



ségének frekvenciája és/vagy időzítése közötti frekvencia és/vagy időzítési eltérést, ahol:

$$F_0 = f_{TX} - f_{RX} \quad (4)$$

A fenti eljárási lépéseket megismételjük az átjátszó állomás összes vagy valamely adási periódusa alatt. A vevőegység és az adóegység közötti frekvenciaeltérés így mindig ismert és korrigálható az adóegységben.

A találmány célszerű változatánál a frekvencia és/vagy időzítési különbséget összehasonlítjuk egy küszöbértékkel. Amennyiben a 410 lépésben azt állapítjuk meg, hogy a különbség elegendően nagy ahhoz, hogy az adóegység frekvenciájának beállítását szükségessé tegye, akkor ezt a beállítást végrehajtjuk. Ily módon kiküszöböljük a vevőegység szükségtelen beállítását.

Bármilyen szükséges beállítás elvégzéséhez a 412 lépésben az átjátszó állomás vevőegységéből egy frekvencia és/vagy időzítési különbség üzenetet küldünk például az RS-232 soros vonalon keresztül az adóegységnek.

A találmány célszerű változatát a fentiekben olyan átjátszó állomás ismertetésén keresztül mutattuk be, amely az adóegységének működési frekvenciáját és/vagy időzítését a trónkölt kommunikációs rendszer frekvenciájához és/vagy időzítéséhez szinkronizálja. Ez a szinkronizáció lehetővé teszi egy második üzemmódban működő mobil állomás, például egy közvetlen módú üzemmódban működő mobil állomás számára, hogy varratmentesen kommunikáljon a trónkölt kommunikációs rendszer mobil állomásaival. A találmány oltalmi körébe esik, hogy a találmány alapelve egyaránt alkalmazható bármilyen vezeték nélküli kommunikációs egységre, amely a működési frekvenciáját és/vagy időzítését egy olyan referencia frekvenciához és/vagy időzítéshez kívánja szinkronizálni, amely vezeték nélküli összeköttetésen van továbbítva a vezeték nélküli kommunikációs egységnek.

Nyilvánvaló, hogy a vezeték nélküli kommunikációs rendszer, a vezeték nélküli kommunikációs egység és a szinkronizáló eljárás legalább az alábbi előnyökkel jár:

(i) a vezeték nélküli kommunikációs egységben lévő részegységek közötti kommunikáció révén egy vezeték nélküli összeköttetésen továbbított referencia frekvenciához és/vagy időzítési struktúrához történő szinkronizálás érhető el és tartható fenn; és



(ii) a találmány szerinti mechanizmus lehetővé teszi két, szabványos interfészen, például RS-232 interfészen összekapcsolandó szabványos (gyors kapcsolási lehetőség nélküli) TETRA mobil állomás használatát egy olcsó átjátszó állomást és átjárót tartalmazó TETRA rendszerben.

A fentiekben egy kommunikációs rendszerben lévő vezeték nélküli kommunikációs egység szinkronizálási eljárását ismertettük. Az eljárás során a vezeték nélküli kommunikációs egységben monitorozzuk egy kommunikációs rendszertől érkező adásokat és feldolgozzuk a kommunikációs rendszertől érkező frekvencia és/vagy időzítési információt. Az eljárás további lépéseként frekvencia és/vagy időzítési információt küldünk a vezeték nélküli kommunikációs egységgel, és a vezeték nélküli kommunikációs egység által elküldött frekvencia és/vagy időzítési információt fogadjuk és feldolgozzuk a vezeték nélküli kommunikációs egység vevőegységével. A kommunikációs rendszer által elküldött frekvencia és/vagy időzítési információt összehasonlítjuk a vezeték nélküli kommunikációs egység által elküldött megfelelő információval. A vezeték nélküli kommunikációs egységet szinkronizáljuk, ha az összehasonlítás eredményeként az információk különbözősége adódik. Ezenkívül a vezeték nélküli kommunikációs egység és a kommunikációs rendszer úgy van kialakítva, hogy alkalmas legyen bármely fent említett szinkronizálási lépés végrehajtására. Ezenkívül olyan tárolóközeget ismertettünk, amely egy vagy több, a találmány szerinti eljárás bármely változatát végrehajtó processzort vezérlő, processzor által végrehajtható utasításokat tartalmaz.

A fentiekben továbbá olyan kommunikációs egységet ismertettünk, amelynek adóegysége, adási frekvenciája és/vagy időzítési információja van, és amely egy vevőegységhez kapcsolódik. A vevőegység a kommunikációs rendszer által elküldött frekvencia és/vagy időzítési információt, valamint a vezeték nélküli kommunikációs egység adóegysége által elküldött frekvencia és/vagy időzítési információt fogadja. A vevőegységhez és az adóegységhez olyan processzor kapcsolódik, amely feldolgozza a frekvencia és/vagy időzítési információt és meghatározza a kommunikációs rendszer és az adóegység által elküldött frekvencia és/vagy időzítési információ közötti eltérést. A processzor ez alapján tájékoztatja az adóegységet az eltérésről.



SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás kommunikációs rendszerben lévő vezeték nélküli kommunikációs egység szinkronizálására, amely eljárás során a vezeték nélküli kommunikációs egységgel

monitorozzuk egy kommunikációs rendszer adásait;

feldolgozzuk (400) a kommunikációs rendszertől érkező frekvencia és/vagy időzítési információt;

azzal jellemezve, hogy

a vezeték nélküli kommunikációs egységgel elküldünk (404) frekvencia és/vagy időzítési információt;

a vezeték nélküli kommunikációs egység által elküldött frekvencia és/vagy időzítési információt fogadjuk és feldolgozzuk (406) a vezeték nélküli kommunikációs egység vevőegységével;

a kommunikációs rendszer által elküldött frekvencia és/vagy időzítési információt összehasonlítjuk a vezeték nélküli kommunikációs egység által elküldött információval; és

szinkronizáljuk a vezeték nélküli kommunikációs egységet, ha az összehasonlított információk egymástól különböznek.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az eljárás további lépéseként a vezeték nélküli kommunikációs egység adóegységének a vezeték nélküli kommunikációs egység vevőegysége által fogadott frekvencia és/vagy időzítés különbségére vonatkozó üzenetet küldünk.

3. A 2. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a frekvencia és/vagy időzítési különbségre vonatkozó üzenetet RS-232 soros interfészen keresztül továbbítjuk.

4. A 1-3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az összehasonlítás során kiszámítunk (408) egy frekvencia és/vagy időzítési különb-

séget, amely a vezeték nélküli kommunikációs egységnek a kommunikációs rendszerhez történő szinkronizálásához szükséges.

5. A 4. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a frekvencia és/vagy időzítési különbség kiszámításakor (408) összehasonlítjuk a kiszámított frekvencia és/vagy időzítési különbséget egy küszöbértékkel, és ha a kiszámított frekvencia és/vagy időzítési különbség meghaladja a küszöbértéket, beállítjuk a vezeték nélküli kommunikációs egység adóegységét.

6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a frekvencia és/vagy időzítési információnak a kommunikációs egységgel történő elküldésekor (404) az adást a vezeték nélküli kommunikációs egység vételi frekvenciáján hajtjuk végre.

7. A 6. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a frekvencia és/vagy időzítési információt a vezeték nélküli kommunikációs egységgel az alábbi csatornák közül az egyiket továbbítjuk (404): jelzési csatorna (SCH), üzenetszórásos jelzési csatorna (BSCH), üzenetszórásos hálózati csatorna (BNCH), linearizációs periódus egy adatcsatornán, közös linearizációs csatorna.

8. A 7. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a kommunikációs rendszerként TETRA protokollt alkalmazó trónkölt rádiókommunikációs rendszert használunk, továbbá a vezeték nélküli kommunikációs egységként olyan átjátszó állomást használunk, amely lehetővé teszi a trónkölt rádiókommunikációs rendszer és a mobil állomások közötti kommunikációt.

9. A 8. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az átjátszó állomással egymáshoz szinkronizáljuk a trónkölt kommunikációs rendszer és egy második közvetlen módú rádiókommunikációs rendszer adásait, ezáltal elősegítjük a közvetlen módú kommunikációt folytató, vezeték nélküli kommunikációs egységek közül legalább egynek a trónkölt kommunikációs rendszerbe irányuló kommunikációját.

10. Az 1-9. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a frekvencia és/vagy időzítési információ elküldése előtt a vezeték nélküli kommunikációs egység vevőegységével frekvencia és/vagy időzítési információt küldünk a vezeték nélküli kommunikációs egység adóegységének.

11. Az 1-10. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a kommunikációs rendszer frekvencia és/vagy időzítési információjának feldolgozását követően a vezeték nélküli kommunikációs egység referencia frekvenciáját és/vagy időzítését hozzáigazítjuk (402) a kommunikációs rendszer frekvenciájához és/vagy időzítéséhez.

12. Vezeték nélküli kommunikációs egység, **azzal jellemezve**, hogy az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti szinkronizálási eljárást végrehajtóan van kialakítva.

13. Kommunikációs rendszer, **azzal jellemezve**, hogy az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti szinkronizálási eljárást végrehajtóan van kialakítva.

14. Tárolóközeg (308, 328), **azzal jellemezve**, hogy egy vagy több processzort az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás végrehajtására utasító, processzor által végrehajtható utasításokat tartalmaz.

15. Vezeték nélküli kommunikációs egység, amely frekvencia és/vagy időzítési információt továbbító adóegységet (320) tartalmaz, **azzal jellemezve**, hogy az adóegységhez (320) a kommunikációs rendszer (100) által elküldött frekvencia és/vagy időzítési információt és a vezeték nélküli kommunikációs egység (112) adóegysége (320) által elküldött frekvencia és/vagy időzítési információt fogadó vevőegység (310) kapcsolódik; és a vevőegységhez (310) és az adóegységhez (320) a frekvencia és/vagy időzítési információt feldolgozó és a kommunikációs rendszer (100) és az adóegység (320) által elküldött frekvencia és/vagy időzítési információ közötti frekvencia

és/vagy időzítési eltérést meghatározó, és az adóegységet (320) az eltérésről tájékoztató processzor (308, 328) kapcsolódik.

16. A 15. igénypont szerinti vezeték nélküli kommunikációs egység, **azzal jellemezve**, hogy a processzorhoz (308) kapcsolódó, a kommunikációs rendszer (100) és az adóegység (320) által elküldött frekvencia és/vagy időzítési információ közötti frekvencia és/vagy időzítési eltérést meghatározó, összehasonlító eszközt tartalmaz.

17. A 16. igénypont szerinti vezeték nélküli kommunikációs egység, **azzal jellemezve**, hogy az adóegység (320) olyan beállító eszközt (314) tartalmaz, amely a vezeték nélküli kommunikációs egység (112) frekvenciáját és/vagy időzítését szinkronizálja, ha az összehasonlítás eredményeként a frekvencia és/vagy időzítési információk különbözősége adódik.

18. A 15-17. igénypontok bármelyike szerinti vezeték nélküli kommunikációs egység, **azzal jellemezve**, hogy a vevőegység (310) RS-232 soros interfészen (330) keresztül frekvencia és/vagy időzítési eltérésre vonatkozó üzenetet továbbít a vezeték nélküli kommunikációs egység (112) adóegységének (320).

19. A 17. vagy 18. igénypont szerinti vezeték nélküli kommunikációs egység, **azzal jellemezve**, hogy olyan, a processzorhoz (308, 328) kapcsolódó memóriát (316) tartalmaz, amely olyan küszöbértéket tárol, amelyet az összehasonlító eszköz annak meghatározására használ, hogy a kiszámított frekvencia és/vagy időzítési eltérés meghaladja-e a küszöbértéket, és ha a kiszámított frekvencia és/vagy időzítési eltérés meghaladja a küszöbértéket, a beállító eszköz beállítja az adóegységet (320).

20. A 15-19. igénypontok bármelyike szerinti vezeték nélküli kommunikációs egység, **azzal jellemezve**, hogy a kommunikációs rendszer (100) TETRA protokollt alkalmazó trónkölt rádiókommunikációs rendszer, továbbá a vezeték nélküli kommunikációs egység (112) olyan átjátszó egység, amely lehetővé teszi a kom-

munikációt a trónkölt rádiókommunikációs rendszer (100) és mobil állomások (114-116) között.

21. A 15-20. igénypontok bármelyike szerinti vezeték nélküli kommunikációs egység, **azzal jellemezve**, hogy a vevőegység (310) a frekvencia és/vagy időzítési információ elküldése előtt frekvencia és/vagy időzítési információt küld az adóegységnek (320).

22. Kommunikációs rendszer, **azzal jellemezve**, hogy a 15-21. igénypontok bármelyike szerinti, vezeték nélküli kommunikációs egységet tartalmaz.

A bejelentő helyett
a meghatalmazott:¹

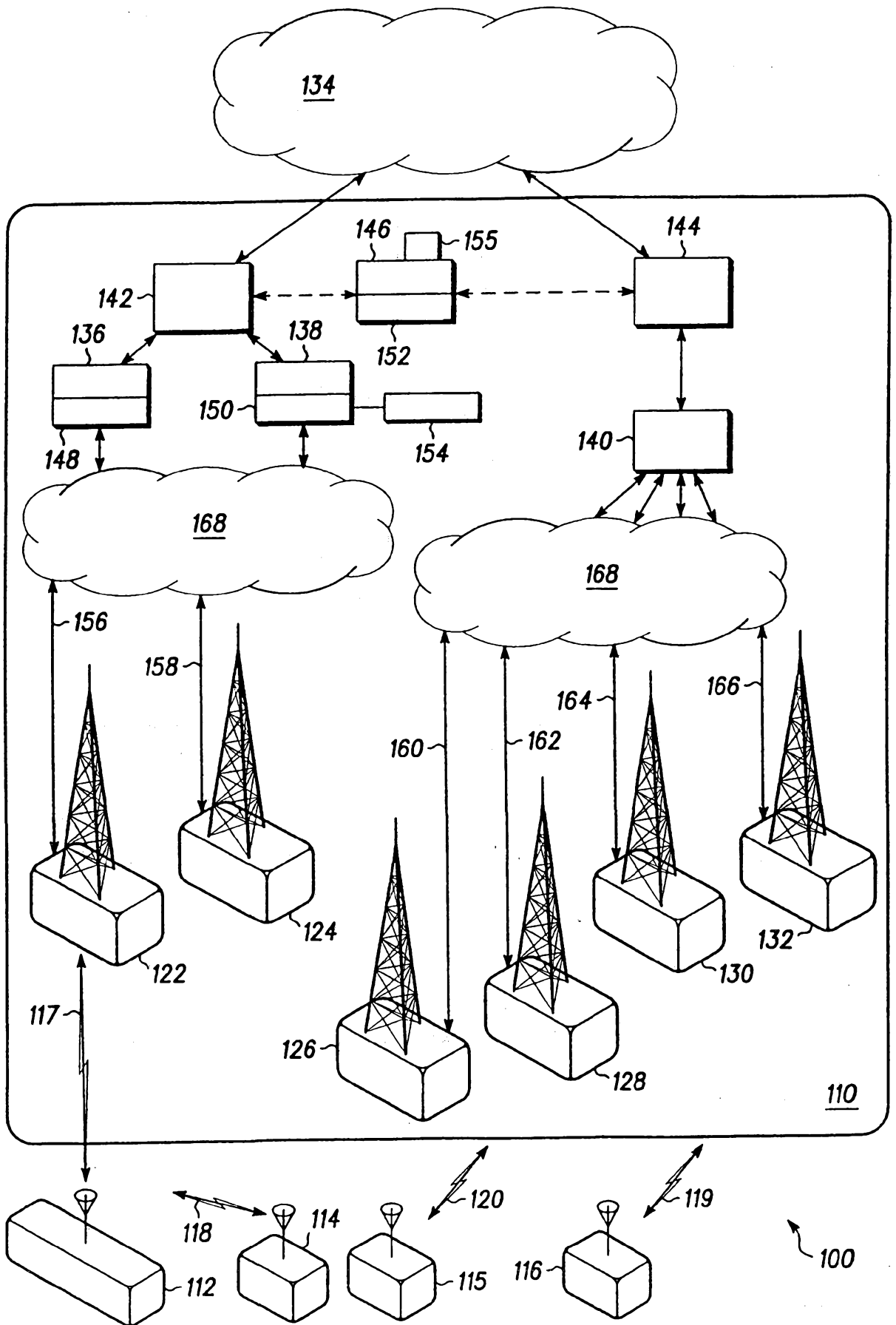
DANUBIA

Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

¹Aktaszámunk: **100040-6520/HG/GL**
Ügyintézőnk: Dr. Harangozó Gábor

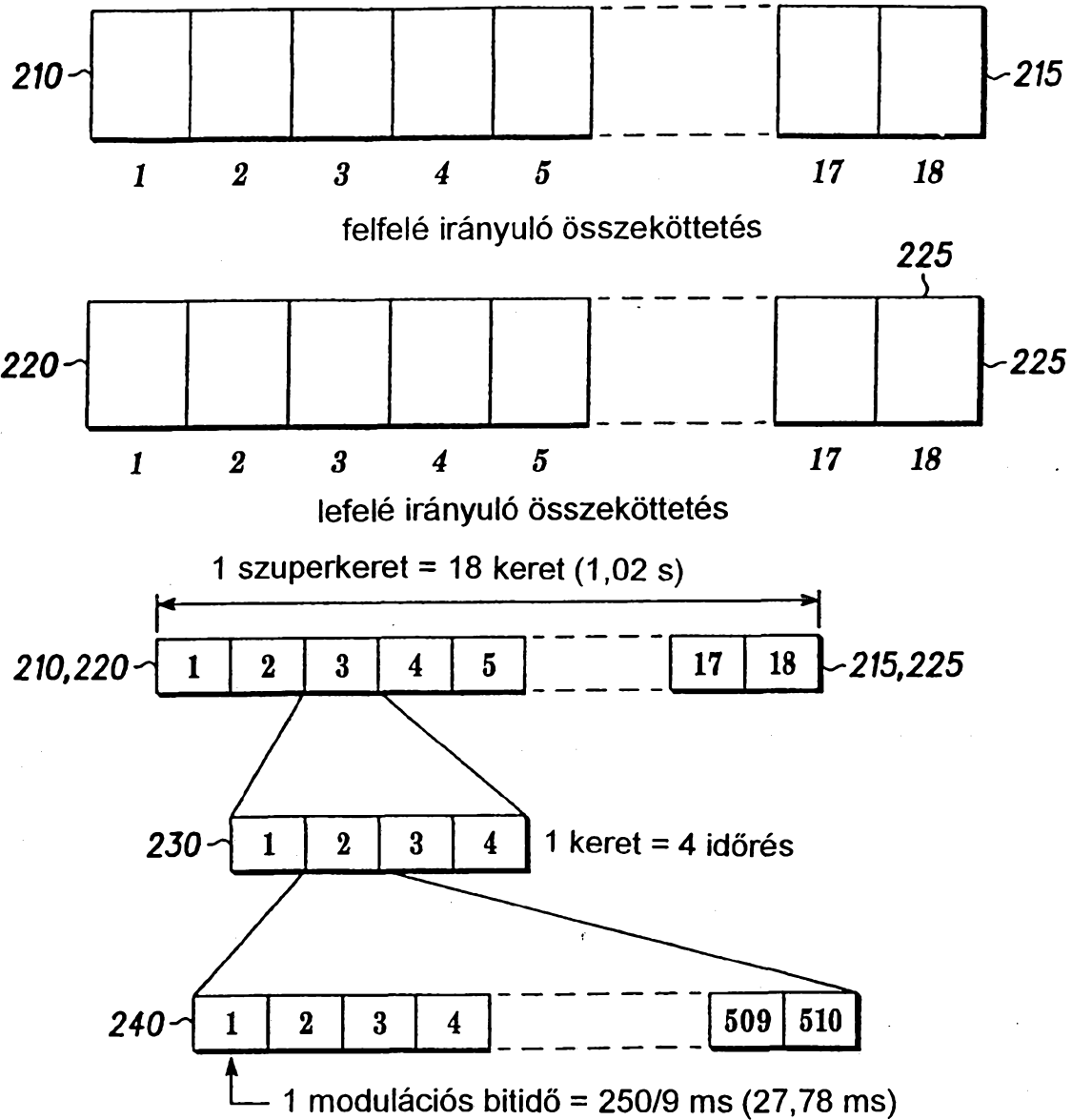


1/4



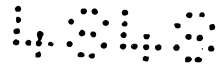
1. ábra

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY



200 ↗

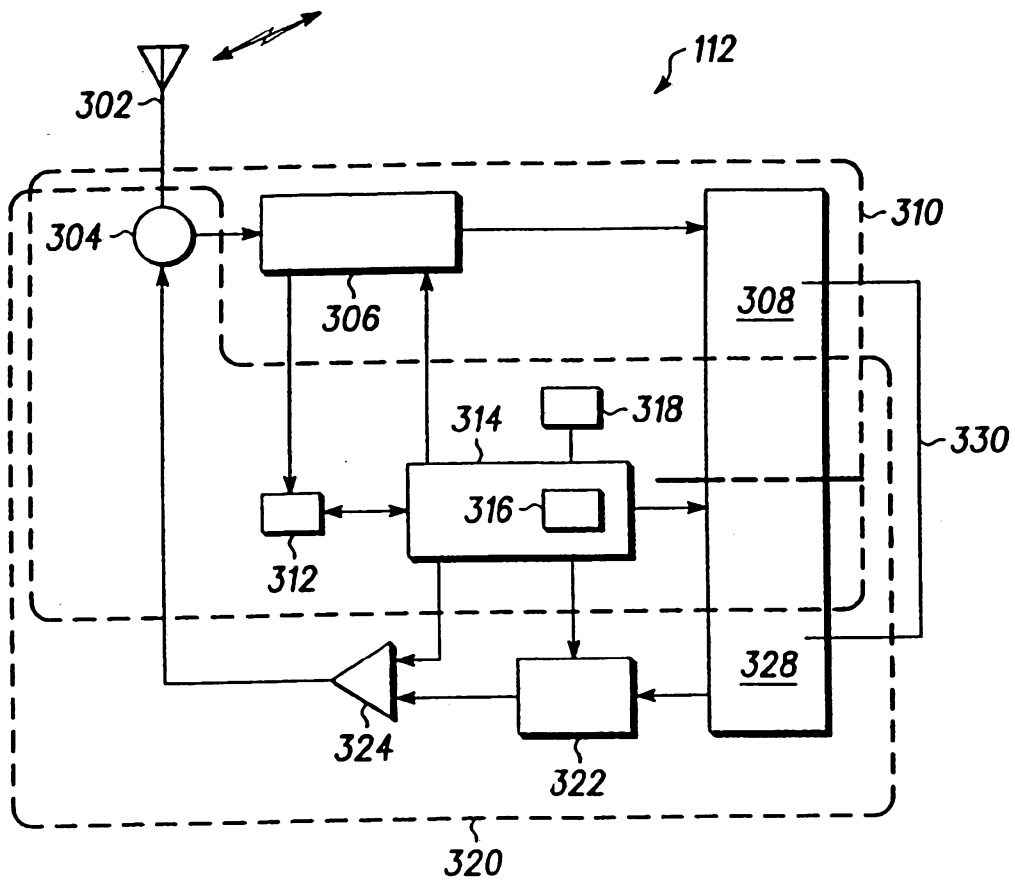
2. ábra



P 0401184 J

3/4

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

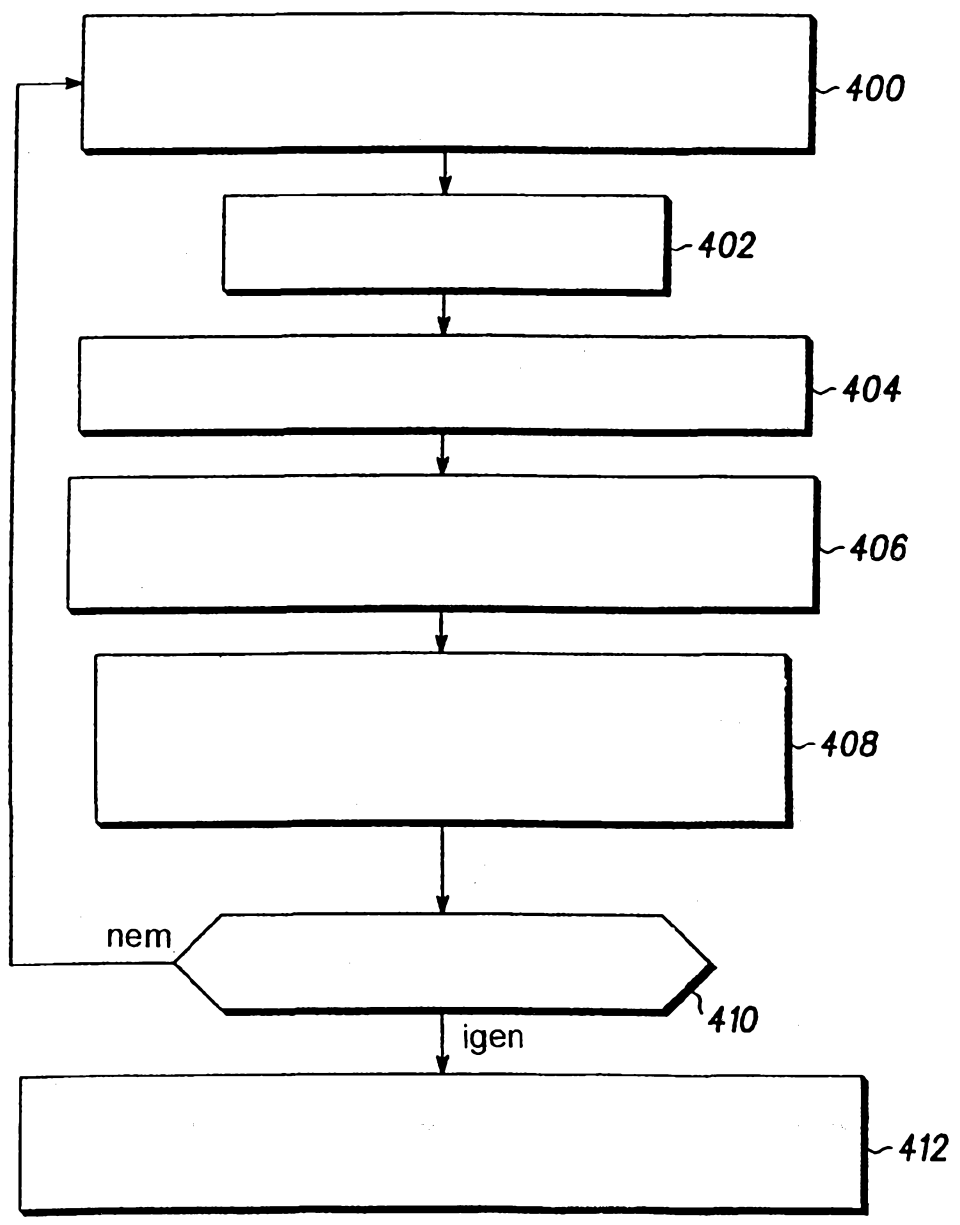


3. ábra



P 0/01184
4/4

KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY



4. ábra