



Rendszer és eljárás tömeges szélessávú kommunikációhoz

Kivonat

A találmány tárgya szélessávú tömegkommunikációs hálózati eljárás rendszer valamint rendszer, amely több körletet tartalmaz, melyek mindegyike a körleten belüli jelek adására és vételére szolgáló vezeték nélküli előfizetői egységgel (12) rendelkező előfizetőket foglal magában. Minden egyes előfizetői egység (12) tartalmaz egy beltéri interfész egységet (20), a felhasználónak a rendszerhez történő hozzáférésére, valamint egy kültéren szerelt kommunikációs egységet (18), a jelek adására és vételére. A jeleket ráültetjük az infravörös sugárzástól az ultraibolya sugárzásig terjedő tartományba eső frekvencián működő vivőjelre, és egy körlet előfizetői egységei (12) a körleten belül közvetlen rálátásos kommunikációs kapcsolatba hozzuk egymással, és a vivőjelet lényegében körsugárzó módon továbbítják. A zónán belüli és/vagy a zóna körüli objektumok a körlet részére határokat definiálnak, és a vivőjel terjedési mintát meghatározzák és/vagy módosítják. Az egyes körleteket olyan interfész eszközökkel kötjük össze egymással, amelyek körlet interfész pontokat tartalmaznak, és a körlet interfész pontok legalább két szomszédos körletből származó egy-egy előfizetői egységgel állnak összeköttetésben.

(1a., 1b.ábrák)

Rendszer és eljárás tömeges szélessávú kommunikációhoz

A találmány tárgya egyrészt egy szélessávú tömegkommunikációs hálózat rendszer, amely több körletet tartalmaz, melyek mindegyike a körleten belüli jelek adására és vételére szolgáló vezeték nélküli távközlési eszközökkel rendelkező előfizetőket foglal magában, és az egyes körleteket a hálózat rendszer többi elemével összekötő interfész eszközt tartalmaz, ahol az interfész eszköz a körleteken belül kialakított kommunikációs eszköztől eltérő formátumú kommunikációs eszközt használ. A találmány tárgya másrészt egy eljárás szélessávú tömeges távközlés biztosítására, amelynek során több zónát hozunk létre, melyek mindegyike a zónán belüli jelek adására és vételére szolgáló vezeték nélküli távközlési eszközökkel rendelkező előfizetőket foglal magában, és az egyes zónákat a hálózat rendszer többi elemével interfész eszközökkel összekötjük, ahol az interfész eszközök a körleteken belül kialakított kommunikációs eszköztől eltérő formátumú kommunikációs eszközt használnak.

15 A nagyszámú lakossági és kisvállalkozói előfizető egyidejű nagysebességű távközlési szolgáltatásokkal történő gazdaságos ellátásának kérdését számos év óta nem sikerült megoldani. Azok között az előfizetők között, akik alacsony sáv szélességgel (például legfeljebb 56000 b/s sáv szélességgel) rendelkeznek, a létező telefonrendszer teljes méretékben megfelelő. Ha azonban néhány nagyságrenddel nagyobb sáv szélességű kapcsolatra van szükség az előfizetők között (például jó minőségű, 2-6 Mb/s sáv szélességű videó anyag áramoltatására), a hagyományos berendezések és eljárások többé nem használhatók.

Ezért számos különböző módszert és technológiát fejlesztettek ki, hogy az ilyen jellegű sáv szélességeket úgy tudják az előfizetők rendelkezésére bocsátani, ami lehetővé teszi a kívánt készülék tulajdonosa és/vagy üzemeltetője számára, hogy azt telepítse, majd azt követően a készülék használatáért díjat számítson fel, amely néhány éves periódus alatt tiszta bevételt is biztosít számára. Nyilvánvaló, hogy minél rövidebb ez az idő, annál kedvezőbb a tulajdonos vagy az üzemeltető helyzete.

Ezek a módszerek két kategóriába sorolhatók: vezetékes kategóriába és vezeték nélküli kategóriába. A vezetékes rendszerek működési alapja, hogy kábelesen csatlakoznak (akár föld alatt vezetett kábellel, akár föld fölötti, légkábellel) az egyes előfizetői végberendezésekhez. A kábelek akár villamos, akár optikai jeleket vezethetnek, Azonban ennek a megoldásnak a költsége mindkét esetben igen nagynak nevezhető nagy sáv szélességű rendszerek esetén.



A másik kategória, nevezetesen a vezeték nélküli kategória az elektromágneses sugárzást használja ki arra, hogy jeleket továbbítson az előfizetők között. A vezeték nélküli rendszerek feloszlanak egyrészt rádiófrekvenciás rendszerekre – amelyek 10^{12} Hz frekvenciánál kisebb frekvenciájú elektromágneses hullámokat használnak – valamint amelyeket már csaknem egy évszázada használnak, továbbá olyan optikai rendszerekre, amelyek vélhetően egy még hosszabb élettartammal és jövővel rendelkeznek. Napjainkban azonban azok a rendszerek is népszerűvé váltak, amelyek infravörös sugárzást alkalmaznak (800 nm-50000 nm tartományba eső hullámhosszal), mivel jelentősen megjavult az ilyen hullámhosszú sugárzás létrehozására és észlelésére alkalmas technika és technológia. Elvben ennél rövidebb hullámhosszú sugárzás illetve ennél nagyobb sugárzás is használható: a detektálással, vagyis észleléssel és a kibocsátással kapcsolatos technológiai gyakorlati problémák ezt jelenleg azonban még meggátolják.

A vezeték nélküli rendszerek előnye – elméletileg – az, hogy a készülék könnyebb, telepítése olcsóbb, mint vezetékes társaié, hiszen nincs szükség befogadó árkokra vagy a légkabeleket tartó szerkezetekre. A jelenlegi műszaki szint számos megoldást tartalmaz mind a rádiófrekvenciás, mind az optikai területen, mely megoldások ennek az "utolsó kilométer" problémának a megoldását tűzték célul.

A vezeték nélküli távközlési rendszerekben ezek teljesítményét és gazdaságosságát befolyásoló kulcsfontosságú területek a következők:

1. Mekkora frekvenciaspektrumot használnak fel ahhoz, hogy egy adott előfizető csoport részére biztosítani tudják a szolgáltatást: ez a "spektrumhatékonyság" kérdése.
2. Milyen könnyű az előfizetők részére biztosítani a sugárzás kibocsátását illetve vételét: ez az úgynevezett "lefedettség" kérdése
3. A telepítésre szánt készülékék összetettsége, ezzel összefüggésben előállítási költségei, különösen az előfizetői végfelhasználói berendezések ilyen költségei.

Az egy előfizetőre eső szükséges frekvenciaspektrum mennyisége mind rádiófrekvenciás, mind optikai rendszerek esetében fontos kérdés. Mivel a jelhordozó közeg egy kisugárzott hullám, amennyiben lényegében ugyanabban az időpontban elegendő sugárzási forrás van jelen, úgy egyre nehezebbé válik annak az eldöntése, hogy mely jel mely előfizetőtől származik, illetve mely jel mely előfizetőnek van szánva. Ez azt jelenti, hogy egy meghatározott előfizető sűrűség esetén ez az úgynevezett interferencia lesz uralkodó, és a távközlési rendszer használhatatlanná válik. Minél hatékonyabban használja egy távközlési rend-



szer a rendelkezésre álló frekvencia spektrumot, annál nagyobb lesz ez a levágási, lekapcsolási sűrűség. Tömeges felhasználás céljára ezért egy vezeték nélküli rendszernek nagyon jó spektrális hatékonysággal kell rendelkeznie, hogy a legtöbb lakókörzetben tapasztalható előfizetői sűrűséget kibírja.

- 5 Egy vezeték nélküli rendszer spektrális hatékonysága megnövelésére számos jól ismert műszaki megoldás létezik; ezek magukban foglalják a frekvenciaosztásos, időosztásos, kód- és térosztásos multiplexelést is. A frekvencia-, idő- és kódrendszerek úgy működnek, hogy a továbbítandó jeleket különböző módon kódolják, hogy ezeket az erőforrásokat a lehető legtöbb jellel össze tudják fogni anélkül, hogy fordított interferencia alakulna ki.
- 10 Ezeknek a rendszereknek mindegyike megnöveli a komplexitást, így a szükséges készülék vagy berendezés költségét, azzal az előnnyel, hogy segítségével nagyobb előfizetői sűrűség érhető el. Ezek közül az eljárások közül vélhetőleg az időosztásos multiplexelés a legközvetlenebb, és egy gyakorlati rendszerben (különösen optikai rendszerekben) a legkönnyebben megvalósítható megoldás.
- 15 A térosztású multiplexelés lényegében a továbbított sugárzás mértani tulajdonságait használja ki, mint például a kollimációs szöget és az effektív tartományt, hogy csillapítsa az interferenciát a sugárzás térbeli szétterjedésének a korlátozása révén. Ez azt jelenti, hogy egyes készülék készletek, akár egymás tartományából kiesőek, vagy egymás meghatározott szögtartományán belül elhelyezkedőek, úgy tudnak egy adott frekvenciát felhasználni, illetve újra felhasználni, hogy elméletileg nem keletkezik interferencia. A térosztásos multiplexelésnek ezt a két típusát a modern sokszektoros GSM bázisállomás cellák jól demonstrálják.

A térosztásos multiplexeléssel az adókat és a vevőket gondosan meg kell tervezni, hogy teljesen ki lehessen használni a rendelkezésre álló szögtartományt és tartományt. Valójában néhány rádiófrekvenciás, valamint a legtöbb optikai rendszer erősen kollimált sugárnyalábot használ, amelynek az irányszéttartása nagyon csekély, és ezért a spektrum újrafelhasználhatósága nagyon nagy.

Ezekkel az úgynevezett "két pont közötti" valamint "háló" rendszerekkel a legnagyobb probléma az, hogy a sugárnyalábokat kibocsátó illetve vevő eszközök egymásra állítására illetve újbóli beállítására igen összetett, bonyolult eszközökre van szükség, ami ugyancsak megnöveli az egységre eső költséget, a telepítés bonyolultságát, valamint a telepítéshez szükséges időt. Ez annak köszönhető, hogy az előfizetők földrajzi helyzete, pontosabban



elhelyezkedése nem egy szabályos mértani minta szerinti, és az ezeken a helyeken telepített és működő készülékeket ennek figyelembe vételével kell beállítani, és a készülékeknek ezt a tényt figyelembe véve kell működniük.

A szabadterű sugárzással társított másik probléma az, hogy ahogy a használt frekvenciák
5 nőnek, egyre nehezebbé válik a sugárzás megbízható vételének a biztosítása. Például a
hosszúhullámú (1500 m-es) rádiósugárzások esetében ezek a rádióhullámok könnyen átha-
tolnak a szilárd (nem fémes) szerkezeteken (akár természetes, akár ember által készített
akadályokon, például növényzeten, dombokon, hegyeken, stb.), és egy egyszerű készülék-
kel nagyon könnyen vehető. Azonban annak az információnak a mennyisége, amelyet az
10 ilyen sugárzási frekvencia segítségével továbbítani tudunk, igencsak korlátozott. A fenti
példában csupán 400 kb/s elméleti maximális érték lehetséges. Ez teljességgel használha-
tatlan a tömeges szélessávú kommunikáció céljára, amely sok száz vagy ezer Mb/s sávzé-
lesség továbbítását igényli.

A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy néhány GHz-et meghaladó frekvenciákat kell használ-
15 ni. Azonban ezzel az a gond, hogy az ilyen frekvenciájú sugarak sokkal kevésbé képesek a
szilárd akadályokon, tárgyakon áthatolni, mint a hosszúhullámú sugárzás. A gyakorlatban
ilyen frekvenciákon a sugárzás lényegében a látható fényhez hasonlóan viselkedik. Így az
információ továbbítása céljából és érdekében a vevőnek látótávolságban kell lennie az
adóhoz képest. Ez elméletileg nem okoz gondot. A gyakorlatban azonban a szélessávú
20 hozzáférésű vezeték nélküli távközlési rendszerek általában nagy lakossűrűségű területeken
kerülnek telepítésre, ami azt jelenti, hogy már maguk az épületek is zavarják a rálátást. Az
ilyen rendszerek tervezése és telepítése ezért sokkal több időt és energiát igényel, hogy biz-
tosítani lehessen az egyes készülékek látótávolságon belüli elrendezését, vagy közel látótá-
volságon belüli elrendezését, mivel az előfizetői egységeket kitüntetett pozíciókban kell
25 elhelyezni, például a tetőgerincek fölött, magas épületek oldalán, és így tovább. Ez viszont
lényegesen megnöveli a telepítéssel kapcsolatos gondokat, valamint a rendszerek összetett-
ségét, és egyes területeken a tervezési, településrendezési előírásokkal is összeférhetetlen,
melyek például nem teszik lehetővé, hogy egyes készülékeket meghatározott méretekben,
értékeken túl helyezzenek el vagy azok láthatók legyenek, vagy amelyek nem elégítenek ki
30 bizonyos esztétikai követelményeket.

Az egy kommunikációs rendszer egyes elemei közötti láthatóság kérdését általában "lefe-
dettségnak" nevezik, mely kifejezés a cellás, vagy többpontú rádió rendszerekből száрма-
zik, amelyekben az előfizetői egységek (akár telepített, akár mobil egységek) földrajzi te-



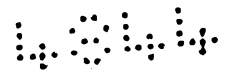
rületekre (vagy "cellákra") vannak felosztva, mely cellákat egy-egy többcsatornás "bázisállomás" adó-vevő lát el. Ezeket a bázisállomásokat úgy kell telepíteni, hogy csaknem bizonyossággal minden egyes előfizető, aki a hatótávolságon belül található, kommunikációt tudjon folytatni a bázisállomással. Ha ez a feltétel teljesül, akkor az előfizetői egységet
5 olyannak írják le, mint amelyet a bázisállomás "lefed".

Ebben a dokumentumban a "lefedett" vagy "lefedettség" kifejezéseket úgy használjuk, hogy ezzel annak a lehetőségét értjük, hogy egy előfizető kommunikációt tudjon folytatni a rendszer többi részével, ami nem feltétlenül egy cellás vagy többpontú rendszer megvalósítását jelenti.

10 Speciális ismert műszaki megoldások és technológiák

Az EP 1 085 707 számú szabadalmi leírás egy olyan távközlési rendszert ismertet, amelyben több csomópont található, és minden egyes csomópontban jelek vezeték nélküli adására és vételére szolgáló vezeték nélküli adó és vevő egység helyezkedik el. Minden egyes csomópontnak megfelelő eszközei vannak annak meghatározására, hogy a csomópont által
15 vett jel egy másik csomópontnak szolgáló információt tartalmaz-e, és hogy ezt az információt magában foglaló jelet állítson elő, amelyet az említett adó egység el tud küldeni egy másik csomópontnak, ha a jel egy másik csomópontnak szóló információt tartalmazott. Minden egyes csomópontnak egy lényegében egyirányú, két pont közötti vezeték nélküli kapcsolata van egy másik csomóponthoz. Így ez a dokumentum egy olyan hálózati rendszer
20 mutat be, amely rádió adó-vevő eszközök ("csomópontok") párjai közötti kollimált rádió kapcsolatokból épül fel, mely eszközök az előfizetői végpontokban vannak telepítve. A hálózat bármilyen konfigurálása esetén minden egyes rádió összeköttetés egy kitüntetett adó csomópontra és egy kitüntetett vevő csomópontra specifikus. Minden egyes csomópont egy, vagy egynél több ilyen kapcsolatot tartalmazhat más csomópontokból álló kész-
25 lethez. A bemutatott hálózat rendszer egy sokugrásos (multi-hop) vagy "háló" architektúra, amelyben minden egyes csomópont forgalmat képes továbbítani a többi csomóponthoz, valamint alkalmas arra, hogy forgalmat generáljon, illetve forgalmat fogadjon. Ezt a csomópontok úgy hajtják végre, hogy megvizsgálják az egyes kapcsolatokon haladó jeleket, hogy megtalálják a jelekbe ágyazott útvonalválasztó információt, majd ennek az információnak
30 az alapján lépnek tovább.

Ennek a megoldásnak a spektrális hatékonysága jó, bár az a tény korlátozza, hogy ez egy szög szektorokon (azimutális) szektorokon nyugvó térosztásos multiplexelő rendszer. Ez



- 5 azt jelenti, hogy a spektrális hatékonyságot nagy nyereségű antennák alkalmazásával érik el. A spektrális hatékonyság további növeléséhez növelni kell az antenna nyereséget, ezen keresztül az antenna nyílásszögét. Ebben a rendszerben a spektrális hatékonyságot tehát olyan nagy csomópontok költségére, terhére biztosítják, ami növeli a csomópontok telepítésével kapcsolatos nehézségeket. Ezen túlmenően ez a rendszer a vett jelek teljes és összetett dekódolását is igényli, méghozzá minden egyes csomópontban, hogy elő lehessen állítani az információ szükséges irányítását a hálózaton keresztül. Ez tovább növeli az egyes csomópontok költségét és összetettségét, és csökkenti a hálózat gazdaságosságát és a telepítés egyszerűségét.
- 10 A WO99/45665 számú szabadalmi leírás olyan szabadtéri lézeres távközlési rendszert ismertet, amely nagyszámú pikocellából van felépítve. Minden egyes pikocella egy-egy bázisállomást tartalmaz, amely hagyományos (rádiófrekvenciás) kommunikációt biztosít egy vagy több (általában sok) felhasználóval. Ezen túlmenően minden egyes bázisállomásnak legalább két lézeres adó-vevője van, amelyek egy automatikus kiigazító mechanizmus segítségével térben mechanikusan irányítva vannak. Ezek az optikai adó-vevők lehetővé teszik, hogy bázisállomásokból álló két pont közötti hálózatot hozzanak létre, amely a végfelhasználói forgalom számára egy közbenső visszirányú hálózatot képez. Ebben a megoldásban a végfelhasználóhoz történő hozzáférést ismert korábbi módszerekkel biztosítják, nevezetesen egy rádiófrekvenciás cellás felépítésű adó-vevő rendszerrel. A megoldásban új-
- 15 szerű visszirányú mechanizmus erőteljesen kollimált optikai sugárnyalábokat használ, mint rögzített kommunikációs kapcsolatokat. Ennél a megoldásnál is fennáll azonban a visszirányú kapcsolatok nagy pontosságú egymásra igazításának követelménye, ami abszolút jellegű követelmény, növeli a rendszer bonyolultságát, valamint az egyes bázisállomások méretét. Mivel a pikocellák tartománya 100 m nagyságrendű, adódik, hogy annak érdekében, hogy egy négyzetkilométeres területet ki lehessen szolgálni és le lehessen fedni,
- 20 ekkora területre hozzávetőlegesen 30-35 ilyen bázisállomást kellene telepíteni (amennyiben egyenletes telepítési sűrűséget feltételezünk). Az ilyen komplex installációk ilyen számban történő telepítése azonban a széleskörű elterjedés ellen hat.

Ugyancsak ismert megoldás a finn Nokia cég "Roof-top" rádiós rendszere, amely számos nyilvános és hozzáférhető dokumentumban részletesen bemutatásra került, és akár on-line módon, akár archiváltan megtalálható a Nokia cég www.nokia.com nyilvános honlapján, "Nokia Rooftop Wireless Routing" című publikációként, amelyet az említett honlapon még számos egyéb dokumentáció is kiegészít.



Ez az említett dokumentum tetőre szerelt vezeték nélküli útválasztókból (routerekből) álló rendszert ismertet, amely lehetővé teszi, hogy különböző távközlési operátor típusok szélessávú hozzáférést biztosítsanak olyan nagyobb volumenű felhasználói csoport részére, amelyet egyébként kizárólag vezetékes eszközök felhasználásával lehetne csak elérni.

5 Ezeknek a körsugárzó vezeték nélküli útválasztóknak a felhasználásával egy csomag alapú multi-hop hálózat hozható létre. Ezek az útválasztók engedélyezés-mentesített rádiófrekvenciás sávokban működnek (például 2,4 GHz-en és 5,8 GHz-en), amelyek a felhasználói forgalom számára korlátozott spektrummal rendelkeznek. Az információ több hop-on (általában 3-4 hop-on) halad át, mielőtt elér egy olyan másik egység típusú ("airhead"), amely

10 adatkoncentráció interfészként szolgál egy vezetékes hagyományos hálózati hozzáférési ponthoz (point of presence, POP). A korlátozottan rendelkezésre álló spektrum a rendszer vezeték nélküli kapcsolatainak korlátozás nélküli broadcast jellegű természetével együtt oda hatnak, hogy a készülék telepítési sűrűsége korlátozottá válik. Ezt bizonyos fokig el-

15 időérzékeny csomag alapú (IP) kommunikációs protokollok alkalmazását. Azonban a szigorúan időérzékeny szolgáltatások, például az E1/T1 beépítése súlyosan korlátozná a rendszer kapacitását.

AZ US 5,724,168 számú szabadalmi leírás egy vezeték nélküli diffúz infravörös helyi területi hálózati távközlési rendszert ismertet, amely zárt terekben, vagyis beltéri módon mű-

20 ködik. A távközlési rendszer egy vezérlőt, valamint a zárt tér belső falainak környezetében elhelyezett központi, lényegében körsugárzó infravörös adó-vevőt foglal magában, amely operatív kapcsolatban áll a vezérlővel. A rendszer ezen túlmenően egy távoli állomást tartalmaz, valamint a távoli állomással üzemi kapcsolatban álló olyan eszközöket, amelyekkel egy továbbításra szánt jelet tud a körsugárzó infravörös adó-vevőhöz eljuttatni, illetve attól

25 fogadni.

Az egy vagy több távoli egység kizárólag a központi adó-vevővel áll kommunikációs kapcsolatban, vagy egy meghatározott frekvenciájú, látótávolságon belüli közvetlen vonalon keresztül, vagy pedig a burkolat falairól visszaverődött jelek segítségével. Ennek következtében az egységek egy lényegében izotróp sugárfüldőbe merülnek. A megoldás esetében a

30 burkolófalaknak az lehet a szerepe, hogy megfelelő visszaverő felületeket alkossanak, úgy, hogy a távoli (mobil) egységeknek ne kelljen feltétlenül a központi adó-vevő felé nézniük illetve irányulniuk. A központi adó-vevő valamint a távoli állomások közötti speciális időosztásos többszöri hozzáférésű kommunikációs (TDMA) protokoll lehetővé teszi, hogy



egy távoli állomás és a központi adó-vevő az izotróp infravörös közeg megosztott közegén keresztül kommunikálhasson egymással.

Ez a beltéri rendszer nyilvánvalóan alkalmatlan egy kültéri nyilvános távközlési kommunikációs hálózat céljára, hiszen működése nagymértékben a jeleknek a különböző felületekről történő visszaverődésén alapul, ami kültéri viszonylatban nem célszerű, hiszen ez a jelek esetében mindenképpen leosztást eredményez, és a más egységektől visszavert jelek zavaró zajként minősülnek.

A fenti példák jól mutatják, hogy a jelenleg ismert műszaki szintet reprezentáló megoldások nem alkalmasak arra, hogy egy használható, gyakorlati tömegkommunikációs hálózatot alkossanak.

Egy ilyen technológia céljára előnyösen az alábbi jellemzők állnának rendelkezésre:

1. A rendelkezésre álló spektrumot optimálisan lehet kihasználni és újra felhasználni nagy telepítési sűrűségek eléréséhez (például bőven négyzetméterenkénti ezer előfizetőt meghaladó mértékben).
- 15 2. A rendszernek alkalmasnak kell lennie arra, hogy lényeges számú előfizető részére egyidejűleg szélessávú (több Mb/s-os szolgáltatást nyújtson).
3. A rendszernek gazdaságosnak kell lennie, hogy mind alacsony sűrűségek, mind magas sűrűségek esetén elterjeszhető legyen (lásd fenn).
4. Elegendőnek kell lennie arra, hogy elméletileg az előfizetők 100 %-át le tudja fedni.
- 20 5. A rendszernek kellő módon megbízható működésűnek kell lennie, hogy verseny jellegű szolgáltatások nyújtására nyíljon lehetőség.
6. A rendszernek támogatnia kell a meglévő szolgáltatásokat, és kellő tartalékkal kell rendelkeznie az új, ma még előre nem látható szolgáltatások támogatására.
7. Az előfizetői készüléknek a lehető legegyszerűbbnek és legolcsóbbnak kell lennie. Ezért amennyiben lehetséges, kerülni kell az olyan összetett sémákat, mint a kódosztá-
25 sos multiplexelést.
8. Az előfizetői készüléknek a lehető legkisebbnek és legkönnyebbnek kell lennie, és ne tartalmazzon mozgó alkatrészt (például célzó lézereket és mozgó antennákat), amelyek hátrányosan befolyásolhatnák a készülék megbízhatóságát. Ezen túlmenően a telepített
30 egységeknek a lehető leghosszabb élettartammal kell rendelkezniük.



9. Az előfizetői készüléknek könnyen telepíthetőnek és működtethetőnek kell lennie, megbízható működésűnek kell lennie, mindehhez minimális készülékre és egyéb szakismeretekre legyen szükség. (Valójában ideális esetben az előfizetőknek saját maguknak telepíteniük kell tudni az előfizetői készüléket.)

5 10. A rendszernek lehetővé kell tennie a működésben egy meghatározott mértékű rugalmasságot, és eredményesen együtt kell tudni működnie a már telepített rendszer részekkel.

Találmányunk egy olyan tömeg távközlési hálózati rendszerre vonatkozik, amely módosított szabadtéri optikai jelátvitelen alapul.

10 A rendszer legalább egy, és előnyösen sok "körletet" tartalmaz. Minden egyes körlet egy földrajzilag körülhatárolható hálózati előfizetői csoportot tartalmaz, ahol az előfizetőknek létesítményeikben vagy létesítményeik közelében telepített előfizetői egysége van, és létesítményeik közelében különböző környezeti objektumok, például épületek találhatóak.

Találmányunk egyik lényeges aspektusa, hogy a környezetben lévő nevezett objektumokat, például épületeket használjuk fel arra, hogy módosítsuk azt az útvonalat, amelyen a jelek a 15 körleten belül az egyes előfizetői egységek között haladnak.

A térben elosztottan elhelyezkedő fizikai objektumok a közöttük lévő térben az elektromágneses sugárzás terjedése vonatkozásában bizonyos tulajdonságokkal rendelkeznek.

Az elektromágneses hullámok terjedési mintája ezekben a közbenső terekben főleg az 20 alábbi feltételektől függ:

1. A sugárzás értéke és frekvenciája illetve hullámhossza mind abszolút értelemben, mind az objektum méretéhez viszonyítva;
2. Az objektumok alakja;
3. Az egyes objektumok egymáshoz viszonyított elrendezése illetve elhelyezkedése; és
- 25 4. Az objektumok felületi kiképzése – vagyis hogy a felületek elnyelő, visszaverő, továbbító felületek, vagy a jelzett tulajdonságok kombinációjával jellemzett felületek.

Az objektumok elrendezésével kapcsolatosan azokat az elrendezéseket, amelyekben bármely közbenső teret az objektumok teljesen bezárnak vagy körülzárnak (például egy épület belső tere), kizárjuk.



A kültéri épített köztereken található környezeti típusokra tekintettel – városokban, falvakban, egyéb lakótelepüléseken, stb. – a fenti jellemzők az alábbiakra korlátozhatók:

1. Rövidhullámú sugárzás – gyakorlatilag 10 GHz-től felfelé, ideértve, de nem korlátozva a spektrum infravörös tartományát is.
- 5 2. Épület méretű objektumok – 10 méteres nagyságrendű méretű objektumok, amelyek 10 méter nagyságrendű terekkel vannak egymástól elválasztva.
3. Az ilyen objektumok lényegében sokszögűek, és legalább egy, közel függőleges éllel rendelkeznek, mint amilyenek gyakorlatilag az általános épületek – házak, irodák, garak, stb., amelyek utcákként, blokkokként, kampuszokként vannak kialakítva. Az objektumoknak ezt az általános elrendezését (ide értve a kerítéseket, fákat is) "objektum zónáknak" hívjuk.
- 10 4. Ezek az objektumok alapvetően abszorbeáló, elnyelő objektumok, bizonyos kismértékű visszaverő tulajdonsággal.

Azokon a frekvenciákon (mint fent jeleztük), amelyeken a sugárzás a látható fényterjedéséhez hasonló, az egy adott objektumzóna körül eloszló, fogalmilag körsugárzó sugárzási források bizonyos konfigurációi egy vagy előnyösen több térbeli "szabad terjedési zónává" alakulnak át, amely a képzelt sugárzási források teljes számából álló alkészletet foglal magában. Egy ilyen szabad terjedési zónában minden egyes befoglalt képzeletbeli forrástól származó sugárzás eljut a szabad terjedési zónában elhelyezkedő összes többi forráshoz, de nem jut ki a szabad terjedési zónán kívülre.

Egy adott objektum zónát tekintve nagyon sok potenciális szabad terjedési zóna konfiguráció lehetséges. Azonban a ténylegesen megvalósítható szabad terjedési zóna konfigurációk száma egy meghatározott objektum zónára nézve az objektum zónát benépesítő képzeletbeli források számától és elrendezésétől fog függeni. A legtöbb gyakorlati esetben egy objektum zónát tekintve nagy számú megvalósítható szabad terjedési zóna létezik.

Egy szabad terjedési zóna hasznosságát gyakorlatilag az alábbi tényezők illetve megfontolások határozzák meg:

1. Nincs interferencia két különböző szabad terjedési zóna sugárzása között. Ez azt jelenti, hogy az ezekben a szabad terjedési zónákban használt spektrális sávszélesség azonos lehet.



2. A szabad terjedési zónákat a térben nagyon kis különbségek (például egy fal vastagsága vagy egy épület vastagsága) választhatják el az objektum zóna kiterjedéséhez képest. Így a szabad terjedési zónák nagy sűrűséggel telepíthetők.
3. A szabad terjedési zóna képezi az alapját egy távközlési hálózat szervezésére vonatkozó hasznos eljárásnak.

Egy távközlési hálózat szemszögéből nézve kívánatos, hogy a megvalósítható szabad terjedési zóna konfiguráció az alábbi tulajdonságokkal rendelkezzen:

1. Objektumként körülbelül egy képzelt forrás esetén, és legfeljebb objektumokként tíz azzal társított forrás esetén olyan sok szabad terjedési zónát kell létrehozni, amennyi csak lehetséges.
 2. A szabad terjedési zónákat úgy kell létrehozni, hogy a források lehetőleg hozzáférhető pozícióban helyezkedjenek el az objektumokon (például a tetővonal magassága alatt), de úgy, hogy a forrásokat ne zavarják a mozgó objektumok, például emberek, járművek, stb.
- 15 Egy meghatározott objektum zónát tekintve a legtöbb gyakorlati esetben nem nyilvánvaló, hány forrást, milyen elrendezésben kell létrehozni, hogy a gyakorlati szabad terjedési zónák legnagyobb számát, és ebből következően a legnagyobb spektrális hatékonyságot kapjuk. Így egy tetszés szerinti objektum zóna potenciális szabad terjedési zóna jellemzői esetében (amely technológiától független), a találmány előnyösen az alábbiakkal kapcsolatos:
1. Elméleti (vagy általános) módon ismerteti a szabad terjedési zónákat, az objektum zónákat és az ezekkel kapcsolatos elgondolásokat,
 2. megmutatja azokat az elveket, hogy hány bizonyosan megvalósítható szabad terjedési zóna vagy objektum zóna szükséges, hogy egy gazdaságos, nagy teljesítményű, nagy sűrűségű vezeték nélküli távközlési rendszer alapjait lerakjuk,
 - 25 3. megmutatja bármely objektum zónához alkalmazható szabad terjedési zóna optimalizálására alkalmas eljárás alapvető elemeit, és
 4. megmutatja a készülék kialakításának alapvető elemeit, valamint a készülék telepítését, a felsorolt elvek megvalósítására és kihasználására.

Egy megvalósítható és készülékekkel ellátott szabad terjedési zónára "körlet"-ként hivatkozunk.



Így tehát a kitűzött feladatot egyrészt egy szélessávú tömegkommunikációs hálózat rendszerrel oldottuk meg, amely több körletet tartalmaz, melyek mindegyike a körleten belüli jelek adására és vételére szolgáló vezeték nélküli távközlési eszközökkel rendelkező előfizetőket foglal magában, és az egyes körleteket a hálózat rendszer többi elemével összekötő

5 interfész eszközt tartalmaz, ahol az interfész eszköz a körleteken belül kialakított kommunikációs eszköztől eltérő formátumú kommunikációs eszközt használ. Minden egyes körlet olyan körletként van kialakítva, amely több előfizetői egységet tartalmaz, ahol minden egyes előfizetői egység egy-egy előfizetővel van társítva, hogy jeleket továbbítson, és jeleket fogadjon a körleten belül lévő többi előfizetőhöz illetve előfizetőtől, és az előfizetői

10 egységek többsége a körleten belül közvetlen rálátásos kommunikációs kapcsolatban áll egymással, továbbá minden egyes előfizetői egység egy beltéri interfész egységet tartalmaz, a felhasználó rendszerhez történő hozzáféréseinek a biztosítására, valamint egy kültéren szerelt kommunikációs egységet a jelek adására és vételére, és minden egyes előfizetői egység úgy van kialakítva, hogy az infravörös sugárzástól az ultraibolya sugárzásig

15 terjedő tartományba eső frekvencián működő vivőjelre ráültesse a jeleket, és hogy a vivőjel lényegében körsugárzó módon továbbítsa, és a zónán belül és/vagy a zóna körül objektumokat tartalmaz, amelyek úgy vannak kialakítva, hogy a körlet részére határokat definiálnak, és a vivőjel terjedési mintát meghatározzák és/vagy módosítják, továbbá az interfész eszköz körlet interfész pontokat tartalmaz, amelyek az egyes körleteket kötik össze

20 egymással, és a körlet interfész pontok legalább két szomszédos körletből származó egy-egy előfizetői egységgel állnak összeköttetésben.

A találmány szerinti rendszer egy előnyös kiviteli alakja értelmében legalább néhány előfizetői egység egy hozzá tartozó körletben el van látva a vivő jelek adásának és vételének elnyomására szolgáló eszközzel.

25 A találmány szerinti rendszer egy további előnyös kiviteli alakja értelmében az elnyomó eszköz úgy van kialakítva, hogy a jelek adását és vételét kiválasztott szögtartományban nyomja el.

Ugyancsak előnyös a találmány szerinti rendszer olyan kiviteli alakja, amelynél minden egyes előfizetői egység egy vezérlőegységet tartalmaz a hozzá tartozó körleten belül az

30 előfizetői egységek koordinálására.

Szintén előnyös a találmány értelmében, ha a körlet részére határokat meghatározó objektumok egy vagy több fényátjárhatatlan gátat tartalmaznak.



Előnyös továbbá a találmány értelmében, ha minden egyes körlet interfész pont úgy van kialakítva, hogy a hozzá tartozó előfizetői egységekkel kommunikálni tudjon meghatározott kommunikációs kábeleken keresztül.

Egy további előnyös kiviteli alak értelmében a rendszer tartalmaz továbbá egy vagy több
5 mag hálózat interfész egységet, amelyek úgy vannak kialakítva, hogy interfészt képezzenek a hálózati rendszer és egy hagyományos gerincvonalas hálózat között.

Ez utóbbi esetben előnyös, ha a vonatkozó körlet interfész pontok úgy vannak kialakítva, hogy a mag hálózat interfész egységgel vagy egységekkel tudjanak kommunikálni.

Előnyös még a találmány értelmében, ha a hálózati interfész egység egy olyan első kört
10 tartalmaz, amely úgy van kialakítva, hogy a hozzá tartozó körlet interfész ponttal tud kommunikálni, továbbá egy második kört tartalmaz, amely úgy van kiképezve, hogy szabványos szállítási protokoll felhasználásával kommunikálni tud a hagyományos gerincvonalas hálózattal, valamint egy mag hálózat átjárót tartalmaz, amely interfészt képez az első kör és a második kör között.

15 A találmány ezen a módon kihasználja a környezetben lévő objektumok árnyékoló tulajdonságait, hogy a teret régiókra ossza, mely régiókat "körleteknek" nevezzük, amelyekben egy vezeték nélküli frekvencia csatornát úgy tudunk újra felhasználni, hogy nem lép fel interferencia a szomszédos körletekben lévő ugyanazon csatornával. Ennek az az előnye, hogy a térosztásos multiplexelés révén nagy spektrális hatékonyságot tudunk elérni.

20 Egy, leírásunkban később ismertetésre kerülő előnyös kiviteli alakban az előfizetői egységek az előfizetői felhasználói végberendezésekhez vannak csatlakoztatva, és információt továbbítanak egymás között az elektromágneses spektrum infravörös tartományában üzemelő vivőre ültetett jelek révén. Az ilyen frekvenciák jobban elnyelődnek, és kevésbé szóródnak, mint a rádiófrekvenciák, ami lehetővé teszi, hogy jól meghatározott körlethatáro-
25 kat alakítsunk ki.

Az előfizetői egységek lényegében körsugárzó tulajdonságúak, és egy meghatározott körletben lévő összes előfizetői egység közvetlen látótávolságban helyezkedik el egymástól. Ez lehetővé teszi, hogy a maximális sáv szélességet becsomagoljuk a rendelkezésre álló –
30 egyes előfizetői egységeket nem kell precíziós módon egymáshoz képest kiigazítani. A különböző körletekben lévő előfizetői egységek ugyanekkor nincsenek egymással látótávolságban, így nem tudnak közvetlen kommunikációt folytatni.



Egy körlet legnagyobb hosszirányú kiterjedése 200 m nagyságrendű lehet. Számos olyan ismert műszaki megoldás létezik, amelyek azt mutatják, hogy ilyen jellegű távolságon az infravörös jelterjedésre ható atmoszferikus behatások nem csökkentik a rendszer használhatóságát és működőképességét.

- 5 A különböző körletekben lévő előfizetői egységek láthatatlansága elvileg az abban a természetes illetve épített környezetben lévő fizikai akadályoknak köszönhető, amelyekben az előfizetői egységek telepítésre kerültek. Ilyen fizikai akadályokra példákat sorolhatunk fel: lehetnek falak, kerítések, fák, faágak, földrajzi sajátosságok, és így tovább.

Mivel az épületek és az egyéb objektumok a tipikusnak mondható nagy sűrűségű előfizetői
10 környezetekben hatékonyan elnyelik a nagyfrekvenciás sugárzást, például az infravörös sugárzást, a találmány igen nagy spektrális újra-felhasználhatóságot érhet el (és ennek következtében igen nagy előfizetői sűrűségeket is). Ez a nagyarányú újra-felhasználhatóság nem kimondottan a készülékek tervezésének, kialakításának köszönhető, hanem inkább annak a módnak, amely szerint a készülékeket rendszerbe állítjuk. Ezeknek az árnyékoló
15 hatásoknak a kihasználása azt is jelenti, hogy az előfizetői egységeket nem kell feltétlenül tetőre vagy kéményekre szerelni, hanem sokkal alacsonyabb szinteken is elhelyezhetők.

Az aktív újbóli behangolás iránti igény, vagy az adók és vevők egymásra hangolása igényének az elkerülése céljából az előfizetői egységek jeleit előnyösen egy lényegében kör-
20 sugárzó módon bocsátjuk ki és vesszük. Ez a jellemző lényegesen csökkenti a berendezés költségét és összetettségét, és nagyban elősegíti a fizikai telepítést, az eredményként jelentkező készülékméret és -tömeg csökkenés révén.

Egy meghatározott körletben lévő, abból származó jeleket a hálózatban bárhová máshová el tudjuk juttatni, úgy, hogy az egyes körleteket egy körletösszekötő egység segítségével összekötjük egymással. Az egyes körletek ezért nem csupán a körleten belül keletkező, és
25 a körleten belülré elküldendő jelek továbbítására alkalmasak, hanem más körletekből származó, vagy akár más körletekbe továbbítandó jelek továbbítására is.

A kis, egymással külön-külön összekötött körletek fő előnyei a következők:

1. Látható, hogy kevesebb rendszer erőforrásra (időszakaszra) van szükség, ha kisméretű körleteket használunk.
- 30 2. Ennek megfelelően a hálózat átbocsátó képessége nagyobb (és a potenciális ütközések mértéke is kevesebb),



3. az infravörös spektrum újbóli felhasználása nagyobb – ennek következtében a legnagyobb telepítési sűrűség is nagyobb.

Infravörös jelek használata azt jelenti, hogy nagy sávszélesség áll rendelkezésre a jelek vitelére, így gyakorlatilag megoldható sok megabites szolgáltatások egyidejűleg sok előfizető részére történő biztosítása is.

A kitűzött feladatot másrészt egy eljárással oldottuk meg szélessávú tömeges távközlés biztosítására, amelynek során több zónát hozunk létre, melyek mindegyike a zónán belüli jelek adására és vételére szolgáló vezeték nélküli távközlési eszközökkel rendelkező előfizetőket foglal magában, és az egyes zónákat a hálózat rendszer többi elemével interfész eszközökkel összekötjük, ahol az interfész eszközök a körleteken belül kialakított kommunikációs eszköztől eltérő formátumú kommunikációs eszközt használnak. Minden egyes zónát egy-egy körletként alakítunk ki, úgy, hogy minden egyes előfizetőt egy-egy előfizetői egységgel látjuk el, hogy jeleket továbbítson a körleten belül lévő többi előfizetőhöz illetve jeleket fogadjon a körleten belül lévő többi előfizetőtől, ahol minden egyes előfizetői egység tartalmaz egy beltéri interfész egységet a felhasználónak a rendszerhez történő hozzáférése, valamint egy kültéren szerelt kommunikációs egységet a jelek adására és vételére, továbbá az előfizetői egysége többségét a körleten belül közvetlen rálátásos kommunikációs kapcsolatba hozzuk egymással, és az infravörös sugárzástól az ultraibolya sugárzásig terjedő tartományba eső frekvencián működő vivőjelre ráültetjük a jeleket, majd a vivőjelet lényegében körsugárzó módon továbbítjuk; a zónán belül és/vagy a zóna körül olyan objektumokat használunk fel, amelyek úgy vannak kialakítva, hogy a körlet részére határokat definiálnak, és a vivőjel terjedési mintát meghatározzák és/vagy módosítják, és az egyes körleteket olyan interfész eszközökkel kötjük össze egymással, amelyek körlet interfész pontokat tartalmaznak, és a körlet interfész pontok legalább két szomszédos körletből származó egy-egy előfizetői egységgel állnak összeköttetésben.

A találmány szerinti eljárás egy előnyös fogatosítási módja értelmében a vivőjelek adását és vételét legalább egy előfizetői egységgel elnyomjuk egy meghatározott körletben.

A találmány szerinti eljárás egy további előnyös fogatosítási módja értelmében a vivőjelek adását és vételét kiválasztott szögtartományban nyomjuk el.

30 Ugyancsak előnyös a találmány szerinti eljárás olyan fogatosítási módja, amelynek során egy vagy több mag hálózat interfész egységet hozunk létre, amelyek egy interfészt alkotnak a hálózati rendszer és egy hagyományos gerincvonalas hálózat között.



Ez utóbbi esetben előnyös még, ha a megfelelő körlet interfész pontokat úgy alakítjuk ki, hogy kommunikálni tudjanak a mag hálózat interfész egységgel vagy egységekkel.

A találmány szerinti, körleten belüli illetve körletek közötti kommunikációra vonatkozó eljárást úgy alakítottuk ki, hogy az nagyban hasonlít egy villamos kábeldarab működéséhez.

- 5 Ennek következtében találmányunk átjárható és értelmezhető a végfelhasználói protokollok számára.

A készülékkialakítás viszonylagos egyszerűsége miatt, valamint a telepítés egyszerű volta következtében az üzemi költségek alacsonyan tarthatók, így a találmány az üzemeltetők részére gazdaságos megoldást nyújt hálózatok kialakításához.

- 10 A találmányt a továbbiakban a csatolt rajz segítségével ismertetjük részletesebben, amelyen a javasolt rendszert, illetve a javasolt eljárást mutatjuk be vázlatosan, példakénti kiviteli alakok és foganatosítási módok révén. A rajzon az

- 1a. ábra a találmány szerinti előfizetői egység egy lehetséges és jellemzőnek mondható felszerelésére mutat példát, az
- 15 1b. ábra összehasonlításuképpen egy hagyományos, technika állásához tartozó vezeték nélküli előfizetői egység jellemző telepítési módját mutatja, a
2. ábrán egy jellemző épített környezetben elosztott illetve telepített előfizetői egységek láthatók, amelyek egy körletbe tartoznak, a
- 20 3a. ábra egy olyan általános, sokszög alakú körlethatárt vázol, amely általánosságban fényátjárhatatlan és átlátszó szegmensekből van összeállítva, a
- 3b. ábra olyan előfizetői egység néhány részletét mutatja, amely ideálisnál rosszabb körlethatárokkal is képes megbirkózni, a
- 25 4. ábrán az előfizetői egység egy lehetséges kiviteli alakjának tömbvázlatát tüntettük fel, az
5. ábrán az egyes körletek összekapcsolását mutatjuk be a körlet interfész pontok segítségével, a
- 6a. ábra több, egymással kapcsolatban álló körlet által lefedett régió vázlata, a
- 30



- 6b. ábra a 6a. ábrán bemutatott régiót mutatja, a telepített körlet interfész pontok szempontjából, az egyes körletek többszörös útválasztási szövedékét mutató, körlet interfész pontok közötti vonalakkal, a
7. ábrán egy körlet interfész pont egy lehetséges kiviteli alakjának tömbvázlata látható, a
- 5 8. ábrán egy találmány szerinti mag hálózati interfész egy lehetséges kiviteli alakjának tömbvázlata látható, a
9. ábra a találmány szerinti hálózat vezérlési és menedzselési aspektusait mutatja be, a
- 10 10a. ábrán olyan táblázatot tüntettünk fel, amely a találmány szerinti egységek aktivitását mutatja az idő függvényében, egy periodikusan ismétlődő időrend szerint, a
- 10b. ábra a 9. ábra szerinti hálózat egy részletét tartalmazza, és a részlet két összetevőjének egy idősorrendi aktivitását mutatja be részletesebben, és a
- 15 11. ábra a 4. ábra szerinti tömbvázlat, azzal az eltéréssel, hogy az előfizetői egység egy módosított kiviteli alakját mutatja be.

Leírásunk további részében az ábrák segítségével a találmány szerinti rendszer egy általunk előnyösnek tartott, példakénti kiviteli alakját mutatjuk be, mind felépítése, mind működése vonatkozásában.

20

A körlet

Találmányunk egyik alapvető összetevője 10 körlet, amelynek egy lehetséges kiviteli alakját, kialakítását a 2. ábrán tüntettük fel. Egy találmány szerinti hálózati rendszer egy vagy több ilyen 10 körletet foglal magában.

25 Minden egyes 10 körlet két vagy több 12 előfizetői egységet tartalmaz, továbbá különböző fizikai 14 akadályok a 10 körlet konceptuális határát alkotják. Egy 10 körlet 12 előfizetői egységei például egy-egy 16 épületen vannak felszerelve, oly módon, hogy mindegyik rálát a másikra, és a 10 körlet határát képező 14 akadályok optikai szempontból fénytájrhatatlannak nevezhető részei ezeket leárnyékolják a többi 10 körletben lévő 12 előfizetői

30 egységektől.



Fizikailag minden egyes 12 előfizetői egység két alapvető részből áll: egy kültéren felszerelt kommunikációs 18 fejegységből, valamint egy beltéri 20 interfész egységből, melyek segítségével a felhasználó hozzá tud férni a hálózati rendszerhez. Ezt a két részt megfelelő rövid vonalvezetésű 22 kábelszerelvény köti össze, amelyet az 1a. ábrán is feltüntettünk.

- 5 Az 1b. ábra egy olyan, az ismert műszaki szinthez tartozó, azt megtestesítő vezeték nélküli egységet mutat, amelyet arra használhatunk, hogy összehasonlítsuk a találmány szerinti megoldás eltéréseit. Jól látható, hogy a technika állásához tartozó egység lényegesen nagyobb (az antennák fizikai tulajdonságai következtében), mint a találmány szerinti 12 előfizetői egység. Ezen túlmenően eltérően a korábbi megoldásoktól a találmány szerinti 12 előfizetői egységet nem kell a tető gerincvonala fölé fölszerelni, hanem annál sokkal lejjebb is elhelyezkedhet.

Egy 12 előfizetői egység felszerelésével kapcsolatos megkötések csupán a következők:

1. elég magasan kell felszerelni ahhoz, hogy ne legyen útban sem embereknek, sem járműveknek,
- 15 2. az emberek, járókelők szemét ne károsítsa, és
3. elég alacsonyan legyen felszerelve ahhoz, hogy a 10 körlet határát képező 14 akadály részeként szolgáló 16 épület függőleges (vagy csaknem függőleges) felületeit ki lehessen használni.

A 2. ábrán feltüntettük, miképpen lehet egy ilyen jellemzőnek mondható 10 körletet a gyakorlatban megvalósítani.

Minden egyes 12 előfizetői egység egy később részletesebben bemutatásra kerülő adó alrendszert és egy vevő alrendszert tartalmaz, és úgy van elrendezve, hogy egy lényegében körsugárzó módon azimutálisan infravörös sugárzást tudjon kibocsátani, illetve fogadni. Függőleges vetületben a minta jobban kollimált lehet. A 12 előfizetői egységek arra is felvannak készítve, hogy módosítani tudják ezt a sugárzási mintát, hogy figyelembe vegyék a 10 körlet határát alkotó 14 akadályok ideálistól eltérő alakját és hatását. Egy 10 körlet határát úgy képzelhetünk el, mint egy szabálytalan sokszöget, amelyet az alábbi elemek hoznak létre:

1. egy fényátjárhatatlan 24 gát (például téglafal)
- 30 2. egy 26 nyílás (például valamilyen áttörés a falban vagy nyílt tér)
3. a fentiek kombinációja.



Ezt a 3a. ábrán mutatjuk be. Valóságos környezetben a 10 körletek határai számos különböző típusúak lehetnek, az architektúrától, növényzettől, topográfiától, stb. függően.

A 10 körlet kialakítása abban az esetben a legegyszerűbb, ha a kialakítandó 10 körlet határát, függetlenül annak pontos alakjától, teljes egészében fényátjárhatatlan elemek alkotják.

5 A gyakorlatban azonban az ideálistól eltérő 28 határok is létrejönnek. Annak érdekében, hogy a lehetséges legtöbb 10 körlethatár típusnak megfeleljünk, az egyes 12 előfizetői egységeket úgy kell megterveznünk, hogy azok az alábbi tulajdonságokkal rendelkezzenek:

1. Legyen képes elnyomni a sugárzás kibocsátását és vételét tetszőleges azimutális tartományokban. Ennek elérésére egy lehetséges és jól ismert módszer az alábbi lehet:
 - 10 a) Vagy az adó alrendszer, vagy a vevő alrendszer, vagy mindkettőt különálló rögzített szektorokra osztjuk fel,
 - b) ezeket a rögzített szektorokat úgy rendezzük el, hogy minden egyes szektor sugárzási tengelye földrajzilag különböző irányokba nézzen, azonban úgy, hogy az összes mégis egyetlen egybefüggő egészset alkosson, és
 - 15 c) lecsökkentjük az egy vagy több adó szakasz által kibocsátott teljesítményt, vagy egy vagy több vevő szakasz érzékenységét, vagy egyszerre mindkettőt. Ezen a módon az adó-vevő alapvetően körsugárzó mintáját elméletileg úgy tudjuk módosítani, hogy 360° helyett csupán egy körcikket, például 270°-ot, 180°-ot, 90°-ot, és így tovább, világítsunk csak meg.
- 20 2. Legyen alkalmas arra, hogy akár egy épület falához simulóan, akár valamilyen rövid (egy méternél rövidebb) konzolra építetten tudjuk elhelyezni. Ez annak érdekében szükséges, hogy a 12 előfizetői egységek lineáris elrendezései kovizuálisak legyenek.
3. Legyen alkalmas arra, hogy a 12 előfizetői egység által kibocsátott teljesítményt vagy vételi érzékenységet vagy mindkettőt változtatni lehessen. Ennek az a hatása, hogy az
25 egység hatékony tartományát meg tudjuk növelni vagy korlátozni tudjuk.

A 3b. ábrán ezeknek a jellemzőknek az alkalmazását tüntettük fel olyan esetben, amikor a 10 körlet 14 határok nem ideálisan húzódnak. Ilyen típusú 14 határokat figyelhetünk meg nagy sűrűségű, alacsony, házas beépítésű területeken, amelyek egyenes vezetésű szerviz utak mentén húzódnak.

30 Egy 12 előfizetői egység elemeit egy előnyös kiviteli alaknak megfelelően a 4. ábra segítségével mutatjuk be. Ennek a 12 előfizetői egységnek négy fő összetevője van:



1. infravörös 30 adó alrendszer,
2. infravörös 32 vevő alrendszer
3. 34 előfizetői interfész, amely két szimplex 36, 38 pufferből áll, amelyek FIFO rendszerek, és kimeneti illetve bemeneti pufferként szolgálnak, és
- 5 4. 40 adó puffert.

Az előfizetői kimeneti 36 puffer az infravörös 30 adó alrendszerhez van csatlakoztatva, csakúgy, mint a 40 adó puffer. Az infravörös 32 vevő alrendszer a 40 adó puffer 42 bemenetéhez kapcsolódik, valamint az előfizetői bemeneti 38 pufferhez. Ebben az elrendezésben három alapvető adat útvonalat különböztethetünk meg, nevezetesen egy nyelő útszakaszt, egy forrás útszakaszt, valamint egy továbbítási útszakaszt. A 32 vevő alrendszer által észlelt infravörös jeleket (amelyeket R nyíllal jelöltünk) digitális elektronikus alakra alakítjuk át, és vagy az előfizetői bemeneti 38 pufferhez továbbítjuk (olyan adatok esetében, amelyeket a 12 előfizetői egység használ fel – ez a nyelő útszakasz), vagy a 40 adó pufferhez továbbítjuk, hogy abban feldolgozhassuk egy másik 12 előfizetői egység számára (ez a továbbítási útszakasz). A 40 adó puffert a 30 adó alrendszer üríti ki, úgy, hogy fogadja tőle a digitális adatokat, és azokat infravörös adásra, továbbításra alkalmas jelekké alakítja át (melyeket T nyíllal jelöltünk). Az előfizetői kimeneti 36 puffertől származó digitális elektronikus adatokat a 30 adó alrendszer részére is elküldjük, hasonló átalakítás

10

15

20

majd kibocsátás céljából (ez a forrás útszakasz).

Annak érdekében, hogy a rendszer megfelelően működjön, az egy 10 körletben lévő különböző 12 előfizetői egységeket össze kell hangolnunk. Ebből a célból minden egyes 12 előfizetői egységnek van egy 44 vezérlőegysége, amelyben olyan program van eltárolva, melynek utasításait szabályos időközönként (időszeletekként) hajtjuk végre, és ezek az utasítások a hálózati rendszer összes többi összetevőjére nézve közösek. Például az egyes 12 előfizetői egységekben lévő külön órafokozatok szinkronizálását úgy is megoldhatjuk, hogy minden egyes 12 előfizetői egység számára hozzáférést biztosítunk egy olyan elsődleges referencia óra órajeleihez, amely például a GPS rendszerből származik.

25

A 12 előfizetői egység által a 44 vezérlőegység felügyelete mellett végrehajtott utasítások fő típusai a következők:

30



1. Ne csinálj semmit (angol rövidítéssel NOOP).
2. Végy egy adatszeletet a belső 40 adó pufferből, alakítsd át és küldd el.
3. Fogadd az adatokat, és csatold a belső 40 adó pufferbe.
4. Fogadd az adatokat és csatold az előfizetői interfész bemeneti 38 pufferébe. Ezeket az
- 5 adatokat ilyen esetben egy, az alábbiakban megismerhető módon dolgozzuk fel.
5. Végy egy adatszeletet az előfizetői interfész kimeneti 36 pufferéből, és továbbítsd a 30 adó alrendszerhez, átalakítás és továbbítás céljából.

Az egyes 12 előfizetői egységek tárolt programját egy központi hálózati kezelői rendszer segítségével le is tudjuk tölteni.

- 10 A 2. ábrán bemutatott vázlaton az éppen használatban álló összeköttetéseket az egyes alkotóelemek közötti vonalakként tüntettük fel. Lényegesnek tartjuk megjegyezni, hogy ezek az összeköttetések a gyakorlatban igen gyorsan módosulhatnak – akár azért, hogy előfizetőket adjanak hozzá egy 10 körlethez, vagy előfizetőket távolítsanak el egy 10 körletből, vagy a 10 körletbe betöltésre kerülő forgalom változása függvényében – anélkül, hogy eh-
- 15 hez bármit fizikailag is mozgatni kellene bárkinek (a térben elhelyezkedő egységeknek, telepítőknek, és így tovább).

- A 4. ábrán látható 12 előfizetői egység egy módosított változatát a 11. ábrán is feltüntettük. Az azonos részeket azonos hivatkozási jelekkel jelöltük. A 112 előfizetői egységben egy további járulékos infravörös 130 adó alrendszert, valamint egy további járulékos infravörös
- 20 132 vevő alrendszert alakítottunk ki. Ezeket a járulékos 130 adó alrendszereket és 132 vevő alrendszereket a megfelelő előfizetői kimeneti és bemeneti 36, 38 pufferekhez csatlakoztattuk, továbbá a 40 adó pufferhez és a 44 vezérlőegységhez, ugyanolyan módon, mint a 30 adó alrendszert illetve a 32 vevő alrendszert.

- A 112 előfizetői egységhez tartozó jel adás vagy jel vétel megfelelő szögtartományú szeg-
- 25 menseit lefoglalják a saját 30 adó alrendszer és 32 vevő alrendszer, vagy 130 adó alrendszer és 132 vevő alrendszer, és a 44 vezérlőegység úgy van kialakítva, hogy egy meghatározott szögtartomány szegmensén belül ki tudja választani a megfelelő párt az adásra, illetve vételre. Ezen a módon kiválasztott szögtartományokban biztosítani tudjuk a 112 előfizetői egység által kibocsátott vivő jelek elnyomását.

- 30 Egy ennél finomabb vezérlés céljából további adó illetve vevő alrendszereket is alkalmazhatunk.



A körletek összekapcsolása

Egy 10 körleten belül ily módon kommunikációs útvonalakat, útszakaszokat építhetünk fel sok, néhány, vagy akár két felhasználó között, hogy lehetővé tegyük részére a lényegében egyidejűleg egymással folytatott kommunikációt. Abból a célból, hogy a felhasználók részére lehetővé tegyük nem ugyanabban a 10 körleten belül található felhasználókkal kommunikáció folytatását, a jeleket az egyes 10 körletek között továbbítani tudjuk, például az 5. ábrán vázolt módon.

Ennek megvalósítása érdekében egy 10 körlet legalább egy olyan 12 előfizetői egységet is tartalmaz, amely egy második típusú egységgel áll kapcsolatban, amelyet 46 körlet interfész pontnak nevezünk. Az optimális spektrális hatékonyság biztosítása céljából lényeges, hogy ezeket a kapcsolatokat egy másik médium révén hozzuk létre a 10 körletben lévő 12 előfizetői egységek között. A bemutatott kiviteli alak esetében ezt a kapcsolatot rövid kábelelkel biztosítjuk. Ennek következtében egy 12 előfizetői egység részére a 46 körlet interfész pont úgy fog megjelenni, mint annak beltéri interfésze. Egy ily módon csatlakoztatott 12 előfizetői egységre a továbbiakban mint egy 48 "portál" egységre fogunk hivatkozni. Normális esetben egy 46 körlet interfész ponthoz egy portál egység kapcsolódik, és egy 46 körlet interfész pont különböző 10 körletekben lévő két vagy több 48 portál egységhez kapcsolódik.

Egy 46 körlet interfész pont lehet akár beltéren, akár kültéren felszerelt egység. Így a 46 körlet interfész pontok ott helyezkednek el, ahol két vagy több 10 körlet térben lényegében szomszédosan húzódik, például egy épület ellentétes oldalai mentén. Az egymással összeköttetésben álló 10 körletek gyűjteményét a 6a. ábrán tüntettük fel. Ezen az ábrán az egyszerűség érdekében csupán a 46 körlet interfész pontokat és a 10 körlet 14 határokat tüntettük fel.

Így, kizárólag a 46 körlet interfész pontokat tekintve, és figyelmen kívül hagyva a 10 körletekben lévő 12 előfizetői egységeket az adott pillanatban, a teljes hálózatot úgy láthatjuk, mint a 6b. ábra diagramján látható, egymással teljesen kapcsolatban álló 46 körlet interfész pont készletet. Az ábrán látható vonalak az egyes 46 körlet interfész pontok közötti összeköttetéseket jelölik, amelyeket a 10 körletek támogatnak (azaz a 12 előfizetői egységeket valamint azt a területet, amelyen a 12 előfizetői egységek telepítésre kerültek). Ez egy sűrű "szövetet" alkot, amelyen keresztül felhasználói adatokat tudunk továbbítani. Több redundáns útvonalra van potenciálisan lehetőség, és ez lényegesen megnöveli a hálózat potenciá-



lis áteresztő képességét, javítja viselkedését torlódások esetén, és lényegesen javítja megbízhatóságát, illetve elérhetőségét.

Ha egy 10 körletben lévő 12 előfizetői egység meghibásodik, bármilyen okból, úgy a szolgáltatást csupán egy igencsak elfogadhatóan rövid időtartamra kell megszakítanunk, afele
5 az előfizető felé, aki közvetlenül a meghibásodott 12 előfizetői egységhez csatlakozott. Amint észleljük, hogy egy 12 előfizetői egység meghibásodott, a 10 körlet összeköttetéseit távolról át tudjuk szerkeszteni, úgy, hogy a többi előfizető részére biztosított vagy éppen adott szolgáltatás érintetlen marad. Amennyiben szükséges, egy szolgáltatás célú hívást is intézhetünk az érintett előfizetőhöz, hogy gondoskodják a 12 előfizetői egység cseréjéről,
10 ezen túlmenően semmi más terepi műveletre nincs szükség. Ez az ismert megoldások fényében egy nagyon lényeges, új tényező.

Egy 46 körlet interfész pontot úgy képzelhetünk el, mint egy olyan programozható kapcsolót, amely a 7. ábrán vázolt összetevőkből áll, és két alrendszerrel rendelkezik az alábbiak szerint:

- 15 1. Több duplex, azaz kétirányú interfész 50 pufferral – egy-egy minden egyes csatlakozó 12 előfizetői egység részére.
2. Egy 52 kapcsoló mátrix, amelyet az 50 pufferekből származó információval táplálunk, és amely adatokat küld az 50 pufferekbe.

Ezen túlmenően egy referencia órajel generátort magában foglaló 54 vezérlőegységet is
20 létrehoztunk, amelynek segítségével a 46 körlet interfész pont működését tudjuk ellenőrizni úgy, hogy minden egyes időszletben (lásd korábban) a 46 körlet interfész pont az alábbiakat hajtja végre:

1. Ehhez az órajelhez létrehoz egy kapcsoló mátrix útválasztó táblázatot,
2. kiolvassa az összes bemeneti 50 puffert,
- 25 3. a létrehozott kapcsoló táblázatnak megfelelően működteti az 52 kapcsoló mátrixot úgy, hogy a kapcsoló bemeneti adatokat a megfelelő kapcsoló kimeneti portokra továbbítja,
4. a kimeneti interfész 50 pufferekbe betölti a kapcsoló kimeneti portok tartalmát.

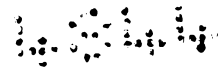
Ezen a módon a felhasználói adatokat sorban egymás után továbbítjuk egy forrás 12 előfizetői egység és egy célállomás 12 előfizetői egység között – amelynek során adott esetben
30 az útba eső számos 10 körleten és 46 körlet interfész ponton haladunk keresztül.



Természetesen a 46 körlet interfész pontokat két pont közötti vezeték nélküli kapcsolat révén is összeköthetjük egymással, mint ahogy azt a létező infravörös vagy rádiófrekvenciás kapcsolatépítő termékek is végrehajtják. Azonban ennek az az adott esetben fellépő hátránya, hogy a telepítéshez, a karbantartáshoz, a kezeléshez további berendezésekre, készülé-
5 kekre lehet szükség, és ezek egy-egy 10 körleten belül akár interferencia problémákat is okozhatnak.

Annak a megértéséhez, hogy a bemutatott találmány miért előnyösebb a hagyományos pikocellás technikáknál, képzeljünk el egy olyan scenáriót, amelyben egy bázisállomás, egy körlet interfész pontnak felel meg, és az előfizetői külső állomások az egyes előfizetői
10 egységeknek felelnek meg. Az egy pikocellán belül lévő összes előfizetői külső állomásoknak rá kellene látniuk a bázisállomásra (nem feltétlenül úgy, hogy egymásra is rálátanak), és csupán egyetlen ilyen előfizetői külső állomás folytatna kommunikációt a bázisállomással. Egy statikus helyzetben ez az elrendezés működhet. A megoldás azonban az alábbi okok miatt számos hátránnyal is rendelkezik:

- 15 1. Ahogy a rendszer nő, hogy egyre több előfizetőt fogadhasson be, szükségessé válik, hogy több ponton összekössük egymással az egyes körleteket illetve pikocellákat. A hagyományos bázisállomás-előfizetői külső állomások modellje esetében ehhez egy új bázisállomásra van szükség. A javasolt körletes modell esetén mindössze arra van
20 szükség, hogy egy 46 körlet interfész pontot összekössünk egy meglévő 12 előfizetői egységgel. Ez fizikailag is könnyebb, és olcsóbb megoldás is.
2. Azáltal, hogy a 12 előfizetői egységek teljes illetve többszörös összekapcsolását lehetővé tesszük, lehetővé tesszük egy 10 körleten belül redundáns útvonalak, útválasztás kialakítását is – például azért, hogy csillapítsuk egy 48 portálra való rálátás időszakos, időleges kiesését. A hagyományos bázisállomás-előfizető külső állomás modellben erre
25 nem lenn lehetőség.
3. Annak érdekében, hogy a legjobb spektrális hatékonyságot érjük el, előnyös, ha egy 10 körleten belül az összes 12 előfizetői egység rálát egymásra. Ezt azonban figyelmen kívül hagyhatjuk a hálózatoknak a találmány szerinti korai kiépítési szakaszában, úgy, hogy csupán gyéren ellátott vagy belakott 10 körletek is lehetővé válnak. Ez azt jelenti,
30 hogy egy adott 10 körletben lévő összes 12 előfizetői egységet csatlakoztathatjuk egy megfelelő 46 körlet interfész ponthoz, a 10 körletben kialakuló logikai kapcsolati háló



segítségével. A hagyományos pikocellás modell ezt a rugalmasságot nem teszi lehetővé.

A pikocellás topológia a gyakorlatban egy megjelenési formája azoknak a számos topológia modelleknek, amelyek lehetővé teszik, hogy a körlet komponensek programozható természetét kihasználva valósítsuk meg – ezt részletesebben fejtjük ki később. Találmányunk ezért magában foglalja az ismert műszaki szinthez tartozó rendszer topológiákat, de sokkal általánosabb és gyakorlatiasabb módon széles sávú, nagy előfizetői sűrűségű rendszerek céljára.

Kapcsolat egy visszirányú hálózathoz

10 Olyan helyeken, ahol az előfizetők olyan szolgáltatásokat igényelnek, amelyek kizárólag egy mag (vagy gyűjtő) hálózathoz történő kapcsolódás révén válnak lehetővé (például, hogy olyan más előfizetőkkel folytathassanak kommunikációt, amelyek nem használják a találmány szerinti megoldást), egy harmadik egység típust, nevezetesen egy 56 mag hálózat interfészt használunk, a 6b. ábrán feltüntetett módon. Ez biztosítja, hogy a jelek egy találmány szerinti hálózat 58 szegmenséből eljussanak a mag hálózat 60 gyűjtő vezetékére, és fordítva. Ez a kapcsolat típus több funkcionalitást kíván, mint amelyek egy 46 körlet interfész pont esetén szükségesek voltak, és egy találmány szerinti hálózatban sokkal kevesebb helyen van rájuk szükség, mint a 46 körlet interfész pontokra. Ezért a gazdasági elvárások azt sugallják, hogy ennek a feladatnak a megvalósítására egy járulékos, specializált egységet használjunk. Egy adott terület ellátásához egy vagy több ilyen 56 mag hálózati interfészre lehet szükség. Az ábrákon az 56 mag hálózati interfészeket kis négyszögekként ábrázoltuk, és ezek előnyösen kábelek segítségével összeköttetésben állnak egy vagy több 46 körlet interfész ponttal.

25 Az 56 mag hálózat interfésznek kizárólag az adatok fogadásával, továbbításával kell foglalkoznia, és kihagyhatja az előfizetők szolgáltatással való lefedését. Ezért magát az 56 – mag hálózat interfészt bárhol kialakíthatjuk, elhelyezhetjük a hálózatban, bár előnyösen egy megfelelő meglévő mag hálózati pont közelében.

30 Az összes csatlakoztatott előfizetőtől származó adat az 56 mag hálózat interfészre érkezik egy idő-kevert módon, úgy, hogy az egymást követő időszakok különböző felhasználóktól származó adatokat tartalmaznak. Ezért az 56 mag hálózat interfész fő feladata az, hogy feldolgozza az ilyen összegyűjtött előfizetői adatáramokat, és ezeket megfelelő módon szétválasztva a mag hálózathoz továbbítja.



Az 56 mag hálózat interfész úgy képezhető ki, hogy ezt a szétválasztást el tudjuk különíteni a szokásos adat-összegyűjtéstől, valamint a mag hálózat felé irányuló interfész feladatoktól. Ezen a módon egy találmány szerint kialakított hálózatot függetleníteni tudunk a hálózati operátor és/vagy az előfizetők által használt aktuális szállítási protokolloktól.

- 5 Az 56 mag hálózat interfész belső funkcióját tekintve analóg a 46 körlet interfész ponthoz, mint azt a 8. ábrán feltüntettük. Az 56 mag hálózat interfésznek azonban egy további feladata is van: nevezetesen, kapcsolódnia kell egy szokásos vagy szabványos mag hálózat-hoz. Ha megnézzük a 8. ábrát, látható, hogy az 56 mag hálózat interfészt úgy képzelhetjük el, mintha az két 62, 64 félből lenne összeállítva, amelyet P oldalnak és S oldalnak jelölünk be az ábrán. A P oldalon az adatokat a találmány elve és működési módja szerint kezeljük. Az S oldalon az adatokat valamely elfogadott szabványos szállítási protokollnak megfelelően, például ATM, IP, stb. protokollnak megfelelően kezeljük.

Az 56 mag hálózat interfész fő alrendszerei a következők:

1. Több kétirányú interfész 66 puffer – egy-egy minden egyes csatlakoztatott 46 körlet interfész pont számára.
2. 68 kapcsoló mátrix, amely az interfész 66 pufferekhez csatlakozik.
3. 70 szolgáltatás lezáró alrendszer, amely több pufferből áll (elvileg egy-egy puffert tartalmaz a hálózati szegmensben lévő szolgáltatás kapcsolatonként). Ezeket a puffereket egyrészt a 68 kapcsoló mátrixhoz csatlakoztatjuk az egyik oldalon, valamint egy megfelelő 72 szolgáltatás multiplexerhez (például mag hálózati átjáróhoz) a másik oldalon.
4. A 72 mag hálózati átjáró (egy kereskedelmi forgalomban kapható késztermék) fogadja és csatlakoztatja a szolgáltatás lezárásokat egy szabványos 74 mag hálózat interfészhez (például OC-3/STS-3c, STM-4, stb. interfészhez).

Egy 78 referencia órajel generátort magában foglaló 76 vezérlőegység vezérli az 56 mag hálózat interfész működését, úgy, hogy az minden egyes rendszer időszelvényben az alábbi műveleteket hajtja végre:

1. Kiolvassa az adatokat a 46 körlet interfész pont interfész 66 puffereiből, és a kiolvasott adatokat eljuttatja a 70 kapcsoló mátrix megfelelő port puffereire.
2. A kapcsoló mátrix útválasztó táblázatnak megfelelően az időosztott adatokat a bemeneti port oldalról átmozgatja a kimeneti port oldalra. Elvileg minden egyes adott időpontban aktív felhasználói kör részére egy-egy kimeneti port létezik. A 68 kapcsoló mátrix



feladata ezért az, hogy az adatokat a Tj időszelében a megfelelő x csatorna bármely k portjára eljuttassa.

3. Ismételten a kapcsoló mátrix útválasztó táblázatnak megfelelően az adatokat egy felhasználói x csatornától egy megfelelő bemeneti port számra és időszelbe mozgatja.
5 (Ez a 2. pontban jelölt művelet komplementer művelete).
4. Az egyes felhasználói csatornákon lévő adatokat a 70 szolgáltatás lezáró egységgel pufferelem az interfészhez, egy szabványos hálózati szállítási protokoll segítségével, amelyet a 72 mag hálózati átjáró is támogat. A 70 szolgáltatáslezáró egység kimenete egy adat kör készlet lesz, amely alkalmas, hogy a harmadik személy által biztosított 72
10 mag hálózati interfész vagy multiplexer aggregálni tudja.

Végpontok közötti rendszer működés

Annak érdekében, hogy kivonatossan is megértsük, miképpen kell a már említett összetevőket konfigurálnunk ahhoz, hogy a találmány szerinti hálózat működőképes legyen, az alábbiakból kell kiindulnunk:

- 15 A találmány egy időosztásos többszörös hozzáférésű (TDMA) módszert alkalmaz, amely egy olyan szabványos technika, amely a fent vázolt szinkronizációval függ össze. Ennek megfelelően az egy hálózati régió egy szegmensében lévő összes 12 előfizetői egység összes aktivitását vizuálisan is fel tudjuk tüntetni egy diagramban, mint arra a 10a. ábrán is mutatunk példát. Ezen az ábrán a rendszer T0, T1, T2, stb. időszeltekben feltüntetett időt
20 vettük fel az x tengelyen, míg az y tengelyt felosztottuk a 12 előfizetői egységek, a 46 körlet interfész pontok és az 56 mag hálózat interfészek között. Az ebben a táblázatban lévő minden egyes 76 cellát felhasználhatjuk annak a bemutatására, hogy a felsorolt egységek közül melyik éppen mit csinál a számára kijelölt időszeltekben. Az időtengely ciklikus, vagyis egy meghatározott számú időszeltek elteltével az összes aktivitás ismétlődik. Erre az
25 ismétlődési periódusra leírásunk további részében "szuper keret" néven hivatkozunk. A 10a. ábrán látható diagram két "kör" is mutat, amelyet A körnek és B körnek tüntettünk fel, egy 10b. ábrán bemutatott hálózat egy töredékében. Minden egyes ilyen kört támogatja az ahhoz tartozó 12 előfizetői egységek és 46 körlet interfész pontok koordinált akciója, mint azt a korábbiakban bemutattuk. Például a B kör felhasználója kérte, és meg is kapta,
30 hogy sáv szélessége az A kör felhasználója által használt sáv szélesség kétszerese legyen. A B kör így két időszeltek használhat fel, míg az A kör eközben csupán egyetlen időszeltek használhat.



Mint arra még részletesebben kitérünk, hálózati kezelő, menedzselő szoftver a felelős azért, hogy a megfelelő eszköz (így például 12 előfizetői egység, 46 körlet interfész pont útválasztó táblázat, 56 mag hálózat interfész útválasztó táblázat) által végrehajtott akciót meghatározza és konfigurálja a szuper keret minden egyes időszakában (vagy pedig a fenti táblázat minden egyes cellájában), hogy a kívánt adat összeköttetést tudjuk biztosítani. Ez a menedzselő szoftver ezt a feladatot párhuzamosan hajtja végre a hálózat működésével, miközben a felhasználók szolgáltatásra vonatkozó kérélmeket bocsátanak ki.

A 10a. ábrán látható táblázat, ha azt a hálózat kezelő szoftverrel konfiguráljuk, úgy is megtekinthető, mint vízszintes csíkokból álló készlet vagy együttes, ahol egy-egy csík egy-egy 12 előfizetői egységet vagy 46 körlet interfész pontot, stb. jelképez, és minden egyes szalag vagy csík az egyes egységekhez tartozó műveleti utasítások részletes ciklikus listáját jelenti (vagy működési programok listáját). Ezt a 10b. ábrán egy kiválasztott 46 körlet interfész pont és 12 előfizetői egység vonatkozásában mutatjuk be. Ezt, valamint az ezzel kapcsolatban álló listákat töltjük be a hálózati egységbe a hálózati menedzselő szoftver segítségével, hogy biztosítsuk a hálózat megfelelő működését.

Hálózati kezelés

A találmány szerinti hálózat összetevőit egy 78 hálózati kezelő rendszer szerver szoftvere segítségével távolról konfiguráljuk, illetve menedzseljük, például a hálózati operátor 80 hálózati vezérlő központjából, vagy magánhálózatok esetében egy információtechnikai, számítástechnikai vezérlőteremből. Ezt a 9. ábrán tüntettük fel.

A rutinszerű működés során, amikor a hálózat előfizetői forgalmat továbbít és bonyolít le, elméletileg nincs szükség arra, hogy a 78 hálózati kezelő rendszer közbelépjen. A 12 előfizetői egységek, 46 körlet interfész pontok és 56 mag hálózat interfész egységek autonóm, bár egymással együttműködő üzemmódban működnek, amint azt fent vázoltuk, hogy adatokat szállítsanak, továbbítsanak a hálózaton keresztül. A 78 hálózati kezelő rendszer szolgáltatásaira abban az esetben van szükség, ha a hálózat bizonyos elemeit konfigurálni kell, vagy át kell konfigurálni.

Ebben a fázisban a 78 hálózati kezelő rendszer egy különálló 81 hálózati vezérlő és kezelő központ segítségével veszi igénybe ahhoz, hogy parancsokat és adatokat küldjön és fogadjon a hálózat egyes elemeihez illetve elemeitől (például a 12 előfizetői egységekhez, 46 körlet interfész pontokhoz, és így tovább), egy vagy több proxy 82 elemkezelő igénybevételével, amelyek a hálózatban megfelelő pontokon vannak telepítve (például egy 56 mag hálózat



interfész helyen), mely intézkedés szakember számára jól ismert a nyilvános távközlési hálózatokból.

A 81 hálózati kezelő és vezérlő központ által használt kezelő hálózatot megvalósíthatjuk a találmányunk által létrehozott hálózati szolgáltatások tetején – ez egy úgynevezett "sávon
5 belüli" kezelő hálózat – ismételten a nyilvános távközlési hálózatokból ismert módon.

Rutin eljárások és működési folyamatok

Mint azt már korábban említettük, a hálózati elemek gazdaságossága azt jelenti, hogy belső órajel generátoruk nem lesz tökéletes, így idővel elmászik vagy eltolódik, azaz a szabványos, referencia hálózati órajelhez képest sietni fog vagy késni fog. Nagy pontosságú szabványos órajelek dedikált elsődleges referencia órajel generátoroktól kaphatók, mint amilyen egy Cs atomóra, vagy adott esetben sokkal kézenfekvőbb és kényelmesebb módon a
10 mindenütt rendelkezésre álló és fogható GPS műholdas hálózatból érkező jelekből. Például folyamatos egység szinkronizálást az alábbi módon érhetünk el:

1. Egy rutin működés részeként az összes hálózati elem periodikusan elküldi belső órajelét, amikor egy megfelelő szabványos egységgel szinkronizáljuk.
15
2. Ugyancsak egy rutin működés részeként az összes egység vevőjét időről időre bekapcsolja, hogy ezeket az említett jeleket fogadni tudja. Ezt az információt felhasználhatjuk az egységekkel arra, hogy azok belső óráját szinkronizáljuk (szakember számára jól ismert módokon), majd hogy a jeleket az 1) pontnak megfelelően újra elküldjük.

20 A találmány a fentiek szerint belső szinkronizálást igényel. Ennek a szinkronizálásnak azonban nem kell feltétlenül azonosnak lennie, vagy valamilyen kapcsolatban állnia bármilyen, felhasználói szintű szinkronizálással, például a találmánynak megfelelően biztosított EI/TI szolgáltatásokkal.

Hálózati telepítés

25 A találmányunkkal támogatott új régió belüli szolgáltatások biztosítását a hálózati operátor által végrehajtott alábbi tevékenységek révén érhetjük el:

1. Meg kell határozni, mely előfizető szándékozik valamilyen szolgáltatást igénybe venni és mikor.
2. Ki kell építeni a hálózati infrastruktúrát.



3. A hálózatot használatra kész módon kell üzemeltetni – például biztosítani kell a szolgáltatási szint egyezményvel való készséget, és menedzselni kell a hibákat, és az előfizetői reklamációkat.

A találmány szerinti architektúra igen nagy rugalmasságot biztosít (eltérően a pikocellás és a vezetékes rendszerektől) az említett aktivitások időzítése, sorba állítása vonatkozásában, és az, hogy pontosan mit használunk, egy adott operátor stratégiájától és pénzügyi menedzsmentjétől fog függeni.

Előnyös módon egy új régióon belül szolgáltatások biztosítása az alábbi lépéseket foglalhatja magában:

- 10 A. Digitális földrajzi térkép adatok, vagy szemrevételezés, feltérképezés segítségével meghatározzuk, hogy egy szektorban mely létező épület alakzatok és együttesek használhatók fel 10 körletekként.
- B. A terepi műtárgyakat elhelyezzük az épületeken, úgy, hogy létrehozunk egy 10 körletet – lehetőleg GIS/DTM segítségével, hogy ezt biztosítsuk.
- 15 C. A hálózatban (a 10 körletek együttesében) minden egyes 12 előfizetői egység és 46 körlet azonosítási pont részére létrehozunk egy "működtető programot". Ez a működtető program mondja meg a hozzá tartozó egységeknek, hogy adóként, vevőként, vagy adott esetben mindkettőként kell működni meghatározott időtartamon keresztül.
- D. Ezt a működtető programot a hálózatban lévő minden egyes 12 előfizetői egységhez és 20 46 körlet interfész ponthoz letöltjük.
- E. A hálózatban lévő összes egységet utasítjuk, hogy kezdje meg a letöltött működtető program végrehajtását. Ez a hálózaton belül meghatározott pontok között fizikai réteg kapcsolat megjelenését fogja eredményezni.
- F. Ahogy a hálózat változik, vagy előfizetők hozzáadása, vagy előfizetők eltávolítása révén, vagy az előfizetők szolgáltatási szerződésének a módosítása következtében, a kritikus egységek működtető programjait újra létrehozunk, letöltjük ezekbe az egységekbe, és gondoskodunk a működtető programok végrehajtásáról, mint már azt fent leírtuk.
- G. Ahol szükséges, az előfizetői létesítményekben és az 56 mag hálózat interfésznél megfelelő, potenciális szabványos készülékeket csatlakoztatunk a hálózathoz.
- 30 Példaként azt mutatjuk be, miképpen lehet egy új, találmány szerinti hálózatot felépíteni egy új tartományban.



A) A lehetséges körlet struktúra meghatározása az új régió számára

Ezt a feladatot megfelelő hálózat tervező szoftver segítségével hajtjuk végre, amelyhez digitális térképet, vagy fénykép, fényképes adatokat használunk bemeneti adatokként, illetve paraméterekként. A korábbi ismeret műszaki megoldásokkal ellentétben, amelyek feltétlenül háromdimenziós adatokat igényeltek, mivel az építmények, tereptárgyak magassága, tetőgerinc vonala kritikus jellemző a rendszerben, a találmány szerinti hálózat tervezése elvileg egyszerű, kétdimenziós térképeket vagy adatokat igényel. Ez annak köszönhető, hogy a találmány szerinti hálózat, amelyet a 10 körletekből építünk fel, elvileg függőleges 14 akadályok, például falak vagy azok hiánya segítségével kerül létrehozásra. A kritikus információ, vagyis az épületek falainak az elhelyezkedése, valamint más, ehhez hasonló információk pedig egyszerű, kétdimenziós térképadatokból is megtudhatók.

A kiépítés stratégiájának típusát tekintve számos stratégia lehetséges, melyek közül csupán példaként hármat feltüntetünk:

1. Egy folyamatos, szerves növekedés, egy alkalmas mag hálózati pontból, valamint 56 mag hálózat interfészből ("kristálynövekményes" modell) – az összes 12 előfizetői egység hasznot termel.
2. Első fázis: az infrastruktúra felépítése – 12 előfizetői egységből és 46 körlet interfész pontokból álló alacsony sűrűségű "csontváz" hálózat létrehozása, melyek közül nem minden egység termel közvetlenül hasznot. Második fázis: a csontváz hálózat sűrűségének a megnövelése, úgy, hogy további jövedelmet létrehozó előfizetőket adunk a rendszerhez a csontváz különböző területein.
3. A fenti két változat valamilyen vegyes megvalósítása.

Találmányunk a gyakorlatban bármely ismert módszer megvalósítására, támogatására alkalmas.

B) Az elért eladási és marketing eredményeken alapulva a terepi egységek telepítése, továbbá megfelelő előfizetői épületek, létesítmények csatlakoztatása a beltéri egységekhez.

Mint fent már említettük, a 12 előfizetői egységek és 46 körlet interfész pontok egyenes vonalú szerelést igényelnek – legfeljebb szemmagasságban. Az első fokozatban ezt a telepítést célszerű, ha a kezelő (vagy szerződő megbízottja) végzi el, nem pedig maguk az előfizetők.



C) A 12 előfizetői egységeknek, 46 körlet interfész pontoknak és az 56 mag hálózat interfészeknek szóló működtető programok létrehozása

Ez a már korábban leírt elvek felhasználásával hajtható végre, annak a biztosítására, hogy a rendszer egységei már el annak látva megfelelő utasítás készlettel, amely támogatja az aktuális vagy a tervezett hálózati üzemet és terhelést.

D) A működtető programok letöltése az összes érintett egységbe

Ha egy kört kiszámítottunk – egy előfizetőtől kiinduló szolgáltatásra vonatkozó kérelemre válaszképpen – akkor a működtető programot a körben lévő minden egyes egységhez eljuttatjuk (a kezelő hálózat segítségével).

10 A program azonban nem kerül azon nyomban végrehajtásra a letöltését követően, hanem csak a következő lépés után.

E) Ha az összes programot az összes egység megfelelő módon vette, úgy az összes egységet utasítjuk arra, hogy kezdje el a kapott működtető program végrehajtását

Ezzel a "kétfázisú kötöttséggel" biztosítani tudjuk, hogy a hálózat struktúráját nem tesszük tönkre néhány helytelen programmal – ami akkor következhetne egyébként be, ha valamilyen okból egy vagy több letöltés sikertelen lenne.

F) Alapvető szolgáltatási tesztek végrehajtása a stabil üzemi működés előtt

Ha az összes program fut, ami azt jelenti, hogy elvileg az összes felhasználó megkapta a kívánt kapcsolatot, akkor ezzel a lépéssel azt ellenőrizzük, hogy a szóban forgó kapcsolat felhasználható-e, mielőtt az előfizető elkezd adatokat küldeni, úgy, hogy néhány egymáshoz illesztett tesztet és sebesség vizsgálatot hajtunk végre. Ha ezeknek a teszteknek az eredménye pozitív, akkor az előfizető szabadon küldhet és fogadhat adatokat. Amennyiben az eredmény negatív, úgy további diagnosztikai tevékenységet kell az üzemeltető részéről elvégezni a hibák elhárítása érdekében.

25 **G) Ha a szolgáltatás, vagy a hálózati konfiguráció változik, meghatározzuk, hogy ez mely egységeket érinti, majd ezek vonatkozásában újból végrehajtjuk a fenti C) lépéstől bemutatott műveleteket.**

Ha egy előfizető módosítani kíván a körön – vagy úgy, hogy azt megszünteti, vagy a kör néhány paraméterét megváltoztatja (például a maximális sáv szélesség értékét módosítja), akkor az összes addigi allokációt felszabadítjuk – megfelelő, alkalmas időpontban, és egy

új kört tervezünk és számítunk ki – úgy, hogy eközben figyelembe vesszük a hálózat által egyidejűleg lekezelt összes többi forgalmat lebonyolító kört.

Alternatívák

A fenti leírás eddig a találmány néhány, általunk előnyösnek ítélt kiviteli alakját mutatta be. Szakember számára azonban nyilvánvaló, hogy számos változtatásra, módosításra van lehetőség, és az alábbi, példálózva felsorolt alternatív elrendezések, módszerek, kialakítások szintén teljes méretékben a találmány oltalmi körébe esnek.

1. Előnyösen minden egyes 12 előfizetői egység helyhez rögzített, azonban bizonyos fokú mobilitás vagy hordozhatóság lehetséges.
- 10 2. Míg a 12 előfizetői egység fejegysége előnyösen egy épület külső oldalára van felszerelve, a fejegységet elhelyezhetjük beltéren is, például egy ablak vagy más megfelelő, alkalmas nyílás mögött is.
3. Annak érdekében, hogy lehetővé tegyük egy 48 portál számára bevétel szerzését is, ugyanúgy, mint a szokványos, nem portál jellegű 12 előfizetői egységek számára is, 15 úgy egy 12 előfizetői egység részére engedélyezhetjük, hogy az előfizető felhasználói készülékhez ugyanúgy kapcsolódhasson, mint egy 46 körlet interfész ponthoz.

Találmányunk során hordozó közegeként elsősorban az infravörös jelátvitelre összpontosítottunk, a spektrum más, nagyfrekvenciás tartományait is (például látható fényt, ultraibolya sugárzást) használhatjuk elméletileg.

- 20 Találmányunk a leírtak szerint számos jelentős előnnyel rendelkezik, melyek közül néhányat a teljesség igénye nélkül felsorolunk, illetve bemutatunk.

A fő termék kialakításának az egyszerűsége – gazdasági és pénzügyi előnyök

- 25 1. A hálózati hozzáférési megoldások összességében három terméktípusból összeállíthatók és felépíthetők – így nagy közösségeket tudunk igen hamar nagy sűrűségű telepítéssel ellátni.
2. A termékek mérete roppant kicsire alakítható ki, és az egyes egységeket nem feltétlenül szükséges tetőre szerelni – ez számos tervezési megfontolástól mentesít.
3. Nincs szükség mozgó részekre, hogy az egyszer már telepített, felszerelt termékeket beállítsuk, vagy megfelelő irányba állítsuk, behangoljuk.



4. A technológiai összpontosítás a fizikai illetve MAC rétegre irányulhat – az Edge/Bearer szolgáltatásokat illetve technikákat nem erőltetjük – így például lehetőség van hang, adat, multimédiás tartalom továbbítására.
5. A kialakítás rugalmas – ez lehetővé teszi, hogy harmadik fél által gyártott vagy használt IP és ATM megoldásokat építsünk rá a rendszerre.
6. A tesztelést és a gyártást áramvonalasíthatjuk, ezzel minimálisra csökkenthetjük a szükséges készülék és integrációs tesztek számát.
7. A szükséges fejlesztési és tesztelési készülékek és ismeretek mennyisége és mértéke csökkenthető.
- 10 8. A fejlesztési időszakokat csökkenteni tudjuk.
9. A szükséges hardver és szoftver egyedi fejlesztések, teszteszabások mennyiségét minimalizálhatjuk.
10. Minimalizálni tudjuk a szükséges harmadik félt érintő integráció mennyiségét, és az ezzel összefüggő licenrdíjakat.
- 15 11. Csökkenteni tudjuk a szükséges szerszámozás –tokozások, belső öntvények, szerkezetek, stb. – mennyiségét.
12. A gyártás összetettségét – például a beszállítók számát – csökkenteni tudjuk.

A rendszer architektúra kiválasztása

- 20 1. Az egyes 12 előfizetői egységeket igen sűrűn telepíteni tudjuk rögtön a kezdettől fogva. A végső elérhető sűrűség nem a termék vagy rendszer architektúráról függ, hanem egy éppen továbbított bitsebesség függvénye.
2. A rendszer beépített redundanciával rendelkezik, valamint lehetőséget nyújt arra, hogy magasabb rétegekben további redundanciákat vigyünk be.
3. A rendszer alapvetően kiküszöböli az infravörös sugárzás terjedésével az időjárás körülményekkel kapcsolatos problémákat.
- 25 4. A 12 előfizetői egységeket mind beltéren, mind kültéren potenciálisan egyforma módon tudjuk használni.



5. A rendszer képes ellátni a multicast/broadcast jellegű szolgáltatásokkal kapcsolatos követelményeket, ugyanúgy, mint a két pont közötti kommunikációval kapcsolatos követelményeket.

A földrajzi fedettség által létrejött korlátozások elkerülése

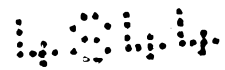
- 5 A rendszer a városi és városi jellegű telepítések fő tulajdonságait használja ki, pontosan azokat a tulajdonságokat és jellemzőket, amelyek a hagyományos rendszerek számára gondot jelentenek.

A hatósági szabályozás okozta késések elkerülése

1. Nincs szükség rádiófrekvenciás működési engedélyekre.
- 10 2. A kis megvalósítási méretek következtében a tervezés és engedélyeztetés potenciálisan egyszerűbbé válik.
3. Néhány komoly megkötöttséget jelentő szabványra (például ETSI) nem kell tekintettel lenni.

A hálózat működtetője számára jelentkező fő előnyök

- 15 1. Elméletileg az összes előfizető vagy felhasználó számára nagy sáv szélesség áll rendelkezésre.
2. Bevéelteremtő szolgáltatás típusok és osztályok nagy választéka áll rendelkezésre.
3. Az előzetes beruházások költségigénye alacsony – nincs szükség bázisállomásokra, stb.
4. A fedezeti pont sokkal hamarabb következik be – ennek következtében a bevétel szerzés sokkal gyorsabban megkezdődhet.
- 20 5. Az infravörös jeltovábbítás jelenleg nem jár együtt hatósági szabályozási vagy engedélyezési kérdésekkel.
6. A telepített 12 előfizetői egység igen kis méretű és nem tolakodó megjelenésű a tervezési, engedélyeztetési folyamatok szemszögéből nézve. Nincs szükség magasan elvégzendő szerelési munkákra, sem pedig speciális beállításokra, hangolásokra. Ez a telepítést sokkal könnyebbé és olcsóbbá teszi munkaerő, illetve egészségi és biztonsági szempontból. Ezen túlmenően arra is lehetőség van, hogy ezeket a 12 előfizetői egységet az előfizetők szereljék fel illetve telepítsék.
- 25 7. A hálózat tervezése és kezelése, menedzselése rugalmasan végezhető.



A hálózati illetve rendszer kezelési módszerek illetve eljárások teljes méretékben automatizálhatók, és igen egyszerűek. Nincs szükség arra, hogy egy 12 előfizetői egységet vagy a telepítés során, vagy azt követően speciális módon irányba állítsunk.

A bejelentésünk eddigi részében több példaképpen, főbb vonalakban bemutatott találmány 5 néhány fontos jellemzőjét, aspektusát az alábbiakban felsorolásként is megadjuk.

1. A nem-átláthatóság (például épületek általi akadályoztatás) rendszer jellemzőként történő felhasználása annyira lényeges, mint a láthatóság a 10 körletek létrehozásában, és így egy használható hálózat kialakításában.
2. A 10 körletek újszerű eszköznek minősülnek a térosztásos multiplexelésben – lehetővé 10 teszik, hogy a spektrumot nagyon nagymértékben hasznosítsuk, illetve újrahasonosítsuk. Ez különösen jelentős igény az infravörös kommunikáció területén, ahol az infravörös sugárzást előállító illetve fogadó eszközök gyakorlatilag egyetlen frekvencia csatornára korlátozottak – eltérően a konkurens rádiófrekvenciás rendszerektől.
3. A lényegében körsugárzó infravörös egységek használata csillapítja az irányzékkal és a 15 hangolással kapcsolatos kérdéseket.
4. A 46 körlet interfész pontok használata, valamint a viszonylag rövid kábelezés alkalmazása a 10 körletek egymással történő összekötésére.
5. Egyszerű, olcsó, globális, előre programozott (vagy adat által vezérelt) egységek alkalmazása a rendszer viselkedésének vezénylésére.
- 20 6. Egy tiszta TDMA struktúra alkalmazása, hogy az adatok szükséges kívánt útválasztását biztosítsuk. (Ennek hatékonyságát a fenti 2. ponttal történő kombinálás révén vezetjük le.) Ezt úgy hajtjuk végre, hogy nincs szükség speciális útválasztó protokollok alkalmazására (például IP, ATM), és így a hálózat teljes egészében analóg módon viselkedik egy tisztán vezeték nélküli hálózattal.
- 25 A leírásunkban bemutatott találmány további specifikus jellemzőit példaszerűen az alábbi felsorolásban tüntetjük fel, annak érdekében, hogy bemutassuk a találmány rugalmasságát, illetve a jelenleg ismert megoldásoktól való eltérését.
 1. Az előfizetői készülék lehet rögzítetten telepített, vagy bizonyos mértékig mobil, vagy a kettőnek valamilyen keveréke.



2. Az egységek egy "peer-to-peer" módon működnek, vagyis a megosztások és a kommunikáció külön szerver nélkül történik, ellentétben a cellás rendszerű fázisállomás-külső állomás alapú rendszerekkel.
3. Találmányunkban nincs szükség bázisállomásokra – vagy bármely más nagy volumenű adó-vevő berendezésre vagy ingatlanra.
4. Az információt az előfizetői készülékek és a 46 körlet interfész pontok közötti lépések vagy hop-ok sorozataként továbbítjuk.
5. A 10 körleteket a 46 körlet interfész pontok révén így tetszőleges módon csatlakoztathatjuk – ami alkalmas a helyi előfizetők között, vagy előfizetők és a mag hálózat között a jelek leghatékonyabb továbbítására.
6. A 12 előfizetői egységeket és a 46 körlet interfész pontokat úgy tekinthetjük, hogy egy földrajzi területet lefedő, egymással kapcsolatban álló adó-vevőkből létrejött "körlet csoportot" képeznek.
7. Elvileg vezeték nélküli továbbítást alkalmazunk – ami szükségtelenné teszi kábelek vagy légvezetékek fektetését, illetve kihúzását. Az egyes 10 körleteket a 46 körlet interfész pontok segítségével kötjük össze egymással, ami azt jelenti, hogy az egyes optikai egységek és az összekötő egység között viszonylag rövid, 100 méternél rövidebb kábelek húzódnak.
8. Az egyes 12 előfizetői egységek előnyösen csak 2 fő célból adnak jelet: 1) periodikusan, hogy időzítési információt terjesszenek a hálózaton, és 2) ha felhasználói vagy rendszer információt továbbítanak.
9. A 12 előfizetői egységek előnyösen csupán két fő célból fogadnak jelet: 1) periodikusan, hogy az egységek szinkronizálásához időzítési információt kapjanak, és 2) felhasználói vagy rendszer információ vétele céljából.
10. Egy 12 előfizetői egységet egy beltéri felhasználói interfészhez jellemzően rövid (azaz 100 méternél rövidebb) megfelelő kábellel csatlakoztatunk.
11. A találmány egy példájában a 12 előfizetői egységeket meglévő szerkezetekre (például épületekre, lámpaoszlopokra, hidakra, stb.) szereljük fel. Ezek a szerkezetek lehetnek előfizetői létesítmények, de nem feltétlenül azok. Egy 12 előfizetői egységet nem feltétlenül szükséges egy előfizetővel összekötni (ilyen esetben az összes információt to-

- vábbítja az egység, de nem kerül sor az információ "elfogyasztására" vagy információ előállítására).
12. Egy 12 előfizetői egység egynél több felhasználó részére is nyújthat szolgáltatást; például egy lakótömbben (vagy más, többlakásos egységben).
- 5 13. A találmány szerinti rendszer egy olyan sugárzási mintát használ, amely lényegében körsugárzó azimutálisan (vízszintes síkban), és kollimált, azaz nyalábolt elevációs irányban (egy függőleges síkban). Ennek köszönhetően nincs szükség arra, hogy az egyes részeket hangolás vagy beállítás céljából mozgassunk, és hogy ennek segítségével a telepítés és elhelyezési kérdéseket könnyebben megoldjuk.
- 10 14. A sugárzási minta finom hangolása céljából figyelembe vesszük a 10 körlet alkalmazatlan geometriáját is – a sugárzás körsugárzó természetét módosíthatjuk úgy, hogy különböző szögtartományokat kitakarunk. Ez az ún. hálós rendszerek ellentétéként tekinthető.
- 15 15. Találmányunkban kisteljesítményű sugárzást használunk úgy, hogy 1) számos telepítés esetén az emberi szemre biztonságos, és 2) az akadálytalan tartományt (lásd a következő pontot) maximum 150 méterre korlátozzuk.
- 20 16. Ez a tartomány kiküszöböli az atmoszferikus abszorpcióval valamint a jelszórással kapcsolatos gondokat, ezeket a jelenségeket vagy csökkenti, vagy teljesen megszünteti, összehasonlítva a nagy hatótávolságú rendszerekkel, különösen az infravörös sugárzás vonatkozásában.
17. A 10 körletek egyik feladata, hogy lehetővé tegye, hogy az adó teljesítményt úgy növeljük meg, hogy ezzel csökkentsük az esetleges időjárési behatásokat, anélkül, hogy ezzel együtt károsan befolyásoljuk, megnöveljük az interferenciát.
- 25 18. A javasolt rendszer alapvető, elválaszthatatlan módon hasznosítja a térosztásos multiplexelés technikáját, amely a jellemző tömegpiaci földrajzi és épületstruktúrát és egység pozicionálást használja ki úgy, hogy a sugárzás jól meghatározott, kis földrajzi területeken, vagy 10 "körleteken" belül jelentkezik. Ami a többi, eddig ismert rendszernél gondként jelentkezik, az a találmány szerinti rendszer esetében előnynek bizonyul.
- 30 19. Az egyes 12 előfizetői egységeket ezért előnyösen a házak tetőgerince alá telepítjük, illetve szereljük fel, hogy lehetővé tegyük jól meghatározott 10 körletek kialakítását. A

- 10 körleteket ezért az épített illetve a természetes környezetben található fizikai 14 akadályok definiálják.
20. A 10 körletek elvileg fizikailag átlapolódhatnak. Például egy erőteljes beépítésű városi környezetben az egyes 12 előfizetői egységek kollimált függőleges sugárzási mintájának köszönhetően, amennyiben a 12 előfizetői egységeket különböző magasságú síkokban szereljük fel, úgy különböző 10 körleteket alakíthatunk ki – ami lényegesen nagyobb spektrális hasznosítást engedélyez, és elméletileg nagyobb, több sáv szélességet bocsát az előfizetők rendelkezésére.
21. Elméletileg a forgalmat a hálózatban lévő bármely 12 előfizetői egység bejuttathatja, illetve kivonhatja; ez rugalmasságot biztosít a hálózat struktúráját és növekedését illetően.
22. A találmány szerinti rendszerben előnyösen az egy 10 körletben lévő összes 12 előfizetői egység látja egymást. Ez egy logikailag teljes egészében egymással összekötött hálózati topológiát alkot.
- 15 23. Egyetlen 12 előfizetői egység meghibásodása esetén csupán ez az egy fogja a szolgáltatást beszüntetni a hozzá tartozó előfizető vagy előfizetők irányában. Elméletileg a 10 körletek egymással összekötött topológiájának köszönhetően a 10 körletben lévő bármely más 12 előfizetői egység átveheti a feladatot, hogy mások számára általános szolgáltatást nyújtson vagy tartson fenn.
- 20 24. A jelek esetleges ingadozásának a minimálisra csökkentése céljából minden egyes előfizető vissza van csatlakoztatva, vagy az 56 mag hálózat interfészhez, vagy egy másik 12 előfizetői egységhez, előnyösen legalább egy előre meghatározott útvonalon, útszakaszon keresztül. Egy ilyen útvonal több lépésből tevődik össze a 12 előfizetői egységek és a 46 körlet interfész pontok között.
- 25 25. A 12 előfizetői egységek körsugárzó tulajdonsága következtében elvileg különböző útvonal vagy útszakasz készletek számíthatók ki és használhatók, ami a forgalom számára csupán kis késést jelent.
26. Szintén a 10 körletek egymással összekapcsolt állapota következtében egy 12 előfizetői egység logikailag egynél több másik 12 előfizetői egységgel kapcsolható össze.
- 30 27. A 12 előfizetői egységek egymással való összeköttetésének az időtartama határozza meg a szóban forgó logikai kapcsolat sáv szélességét. Ezt a kezelő rendszer segítségével



rugalmasan tudjuk változtatni, elméletileg igen rövid időn belül, hogy például figyelembe vegyük a forgalom és az igények napi változását.

28. A találmány fizikai csatlakozási eszközt képez ahhoz, hogy az előfizetők egymáshoz, vagy pedig egy 56 mag hálózat interfészhez kapcsolódjanak. Ez a fizikai csatlakozó eszköz elvileg az előfizető készüléke szempontjából teljesen azonos egy dedikált vezetékes kapcsolattal.
29. Ezen túlmenően a találmány megfelelő eszközöket biztosít, hogy néhány felhasználó ugyanazt a fizikai kapcsolatot megoszthassa egymás között.
30. A szállítási protokolltól független kapcsolati séma előnye az, hogy a hálózat kezelői, vagy a felhasználók nem kényszerülnek egy meghatározott, kiválasztott technika vagy technológia (például ATM vagy IP) használatára az elterjesztés, telepítés során – hanem elméletileg már meglévő készülékeiket is tovább használhatják.
31. Egy 12 előfizetői egység egyidejűleg fogadhat vagy adhat információt. Ezt a tulajdonságot a 12 előfizetői egység aktuális konfigurációs táblázata fogja definiálni – nem pedig az architektúra vagy pedig a 12 előfizetői egység kialakításának alapvető, megváltoztathatatlan tulajdonsága.
32. Egy teljes körletcsoport úgy működik, mint egy elosztott kapcsoló.
33. A terepre kihelyezett egységekkel összefüggésben előnyösen egy olyan hálózati kezelő és tervező rendszer is létezik, amelynek segítségével a kezelő a rendszert konfigurálni és figyelni, monitorozni tudja. A központi kezelő és tervező rendszerek a terepre kihelyezett egységekkel előnyösen valamilyen sávon belüli kezelési hálózaton keresztül tudnak kommunikálni – vagyis amelyet maga a körletcsoportból álló hálózat támogat vagy biztosít.
34. Ha egy előfizető belép vagy kilép, vagy szolgáltatási szerződése módosul, akkor előnyösen a hálózati tervező rendszert használjuk, hogy meghatározzunk egy vagy több csatlakoztatási útvonalat vagy útszakaszt, amely az előfizetőt a megválasztott desztinációval összeköti. Ez lehet egy másik előfizető (mint például egy kampuszon belül, vagy egy helyi hálózati szcenárióban szokásos), vagy pedig egy gerinchálózat.
35. Annak a biztosítására, hogy a rendszer egyedi, terepre kihelyezett összetevői a lehető legegyszerűbben kivitelezhetők legyenek, működésüket alapvetően olyan "program" adatok definiálják, amelyeket a kezelő rendszer tölt le az egyes egységekbe. Ezek az



- 5 adatok például meghatározzák, hogy egy előfizetői egységnek mikor kell vagy lehet adnia, illetve vennie. Ha minden egyes 10 körletben minden egyes 12 előfizetői egységben ilyen adott esetben felhasználásra kerülő adatkonfigurációkat alakítunk ki, az adatokat nagy sebességgel tudjuk továbbítani viszonylag "együgyű" egységek segítségével. Ez azt jelenti, hogy a fejlesztési és gyártási költségek és kockázatok minimális szinten tarthatók – a bölcsebb, okosabb kezelés költségére. Ezen a módon minden egyes 12 előfizetői egység olyan, hogy nem szükséges hálózati címző logikával rendelkeznie.
- 10 36. A 12 előfizetői egység adó-vevője elméletileg bármilyen frekvencián működhet, feltéve, hogy a sugárzást gyorsan leosztják azok a struktúrák, amelybe a rendszer beágyazódott.
37. A rendszer előnyösen infravörös adásra és vételre van kialakítva, mivel ez jelenleg nem igényel semmilyen hatósági hozzájárulást vagy engedélyt.
- 15 38. Az egyes 12 előfizetői egységeket úgy programozhatjuk, hogy egynél több frekvenciát használjanak, ha a generáló és észlelő egységek ezt engedélyezi (és amennyiben ez gazdaságilag is szükségesnek bizonyul).
39. A 12 előfizetői egységek különbözőképpen polarizált sugárzással működhetnek; például körpolarizált sugárzással működhetnek. Ez elősegíti, hogy csökkenteni tudjuk a 10 körleten belül a reflexiós hatásokat.
- 20 40. A többszörös útvonal lehetősége következtében a biztonsági útvonalak, vagy redundáns útvonalak lehetősége is fennáll – ez igen nagy rugalmasságot és megbízhatóságot biztosít.
- 25 41. Számos távközlési rendszerben annak az információnak, amely a hálózatban kering, kódoltnak kell lennie, és különböző fokozatokban dekódolni kell, amikor az információ különböző fizikai közegekbe kerül. Ez különösen igaz azoknak az ismert háló rendszerű rádió rendszereknek az esetében, amelyek natív szállítási protokollként az ATM protokollt használják. Minden egyes hop-nál az adásban lévő összes jelet ATM cellákra kell dekódolni – mindazokat, amelyek a szóban forgó csomópontnak szólnak, ki kell vonni, majd a maradékot újra kódolni kell és úgy kell továbbküldeni. Ez azt jelenti,
- 30 hogy minden egyes hálózati hop-ban egy-egy ATM kapcsolóra és protokoll csomagra van szükség. Ez azonban egyáltalán nem szükséges egy ilyen 10 körletekből álló csoportban lévő 12 előfizetői egység esetében, hiszen az architektúrát úgy alakítottuk ki,

- 5 hogy az információt csupán a kezdőpontban kell kódolni, és a végpontban kell dekódolni, útközben viszont sehol sem kell sem dekódolni, sem újrakódolni. Ez azt is jelenti, hogy az alapvető 12 előfizetői egységek igen egyszerűen, ennek következtében olcsón alakíthatók ki és gyárthatók. Amennyiben szükséges, az információt az egy 12
- 10 előfizetői egységhez kapcsolódó előfizetői interfészben dekódoljuk. A találmány szerinti körlet csoport architektúra kialakítás bármilyen magas szintű szállítási protokollt képes támogatni (így például az ATM vagy IP protokollokat), anélkül, hogy ehhez felesleges kódoló illetve dekódoló műveleteket kellene végrehajtanunk. Ez azt jelenti, hogy a termékfejlesztés fő része nem függ semmilyen összetett, harmadik félhez tartozó szabványtól: ez jelentős tényező a fejlesztési költségek, a kockázat és a piacra dobás időtartamának a csökkentésében.
- 15 42. Elméletileg az egyes 12 előfizetői egységek úgy is összekapcsolhatók egymással, hogy ezzel egy "broadcast" vagy szigorúbban nézve egy "multicast" üzemmódot érjünk el. Ez az üzemmód igen népszerű a kezelők illetve a felhasználók részére, és kábel hálózatokban olyan videó anyag vagy információ terítésére, szétosztására használják, ahol többfelhasználó nézi ezeket az anyagokat ugyanabban az időben (például sportesemények, hírek, stb. terítésére).



Szabadalmi igénypontok

1. Tömeges szélessávú kommunikációs hálózat rendszer, amely tartalmaz:
több körletet (10), melyek mindegyike a körleten (10) belüli jelek adására és vételére szolgáló vezeték nélküli távközlési eszközökkel (12) rendelkező előfizetőket foglal magában,
5 és
az egyes körleteket (10) a hálózat rendszer többi elemével (10) összekötő interfész eszközt (46), ahol az interfész eszköz a körleteken (10) belül kialakított kommunikációs eszköztől eltérő formátumú kommunikációs eszközt használ,
azzal jellemezve, hogy
 - 10 minden egyes körlet olyan körletként (10) van kialakítva, amely tartalmaz:
több előfizetői egységet (12), ahol minden egyes előfizetői egység (12) egy-egy előfizetővel van társítva, hogy jeleket továbbítson, és jeleket fogadjon a körleten (10) belül lévő többi előfizetőhöz illetve előfizetőtől, és az előfizetői egységek (12) többsége a körleten (10) belül közvetlen rálátásos kommunikációs kapcsolatban áll egymással,
 - 15 minden egyes előfizetői egység (12) tartalmaz egy beltéri interfész egységet (20), a felhasználónak a rendszerhez történő hozzáférésére, valamint egy kültéren szerelt kommunikációs egységet (18), a jelek adására és vételére,
minden egyes előfizetői egység (12) úgy van kialakítva, hogy az infravörös sugárzástól az ultraibolya sugárzásig terjedő tartományba eső frekvencián működő vivőjelre ráültesse a
20 jeleket, és hogy a vivőjelet lényegében körsugárzó módon továbbítsa, és
a zónán belül és/vagy a zóna körül objektumokat (16, 24, 26), amelyek úgy vannak kialakítva, hogy a körlet (10) részére határokat (14) definiáljanak, és a vivőjel terjedési mintát meghatározzák és/vagy módosítják,
továbbá:
 - 25 az interfész eszköz körlet interfész pontokat tartalmaz, amelyek az egyes körleteket (10) kötik össze egymással, és a körlet interfész pontok (46) legalább két szomszédos körletből (10) származó egy-egy előfizetői egységgel (12) állnak összeköttetésben.
2. Az 1. igénypont szerinti rendszer, amelyben legalább néhány előfizetői egység egy hozzá tartozó körletben el van látva a vivő jelek adásának és vételének elnyomására szolgáló
30 eszközzel.
 3. A 2. igénypont szerinti rendszer, amelyben az elnyomó eszköz úgy van kialakítva, hogy a jelek adását és vételét kiválasztott szögtartományban nyomja el.



4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti rendszer, amelyben minden egyes előfizetői egység egy vezérlőegységet tartalmaz a hozzá tartozó körleten belül az előfizetői egységek koordinálására.
5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti rendszer, amelyben a körlet részére határokat meghatározó objektumok egy vagy több fényátjárhatatlan gátat tartalmaznak.
6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti rendszer, amelyben minden egyes körlet interfész pont úgy van kialakítva, hogy a hozzá tartozó előfizetői egységekkel kommunikálni tudjon meghatározott kommunikációs kábeleken keresztül.
7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti rendszer, amely tartalmaz továbbá egy vagy több mag hálózat interfész egységet, amelyek úgy vannak kialakítva, hogy interfészt képezzenek a hálózati rendszer és egy hagyományos gerincvonalas hálózat között.
8. A 7. igénypont szerinti rendszer, amelyben a vonatkozó körlet interfész pontok úgy vannak kialakítva, hogy a mag hálózat interfész egységgel vagy egységekkel tudjanak kommunikálni.
9. A 7. vagy 8. igénypont szerinti rendszer, amelyben a hálózati interfész egység egy olyan első kört tartalmaz, amely úgy van kialakítva, hogy a hozzá tartozó körlet interfész ponttal tud kommunikálni, továbbá egy második kört tartalmaz, amely úgy van kiképezve, hogy szabványos szállítási protokoll felhasználásával kommunikálni tud a hagyományos gerincvonalas hálózattal, valamint egy mag hálózat átjárót tartalmaz, amely interfészt képez az első kör és a második kör között.
10. Eljárás tömeges szélessávú kommunikáció létrehozására, amelynek során:
több zónát (10) hozunk létre, melyek mindegyike a zónán (10) belüli jelek adására és vételére szolgáló vezeték nélküli távközlési eszközökkel (12) rendelkező előfizetőket foglal magában, és
az egyes zónákat (10) a hálózat rendszer többi elemével (10) interfész eszközökkel (46) összekötjük, ahol az interfész eszköz a körleteken (10) belül kialakított kommunikációs eszköztől eltérő formátumú kommunikációs eszközt használ,
azzal jellemezve, hogy minden egyes zónát egy-egy körletként (10) alakítunk ki, úgy, hogy:
minden egyes előfizetőt egy-egy előfizetői egységgel (12) látjuk el, hogy jeleket továbbítson a körleten (10) belül lévő többi előfizetőhöz illetve jeleket fogadjon a körleten (10) belül lévő többi előfizetőtől, ahol minden egyes előfizetői egység (12) tartalmaz egy beltéri

- interfész egységet (20) a felhasználónak a rendszerhez történő hozzáférésére, valamint egy kültéren szerelt kommunikációs egységet (18) a jelek adására és vételére, az előfizetői egységek (12) többségét a körleten (10) belül közvetlen rálátásos kommunikációs kapcsolatba hozzuk egymással,
- 5 az infravörös sugárzástól az ultrabolya sugárzásig terjedő tartományba eső frekvencián működő vivőjelre ráültetjük a jeleket, a vivőjelet lényegében körsugárzó módon továbbítjuk, a zónán belül és/vagy a zóna körül olyan objektumokat (16, 24, 26) használunk fel, amelyek úgy vannak kialakítva, hogy a körlet (10) részére határokat (14) definiálnak, és a vivőjel terjedési mintát meghatározzák és/vagy módosítják, és
- 10 az egyes körleteket (10) olyan interfész eszközökkel kötjük össze egymással, amelyek körlet interfész pontokat tartalmaznak, és a körlet interfész pontok (46) legalább két szomszédos körletből (10) származó egy-egy előfizetői egységgel (12) állnak összeköttetésben.
11. A 10. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a vivőjelek adását és vételét
- 15 legalább egy előfizetői egységgel (12) elnyomjuk egy meghatározott körletben (10).
12. A 11. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a vivőjelek adását és vételét kiválasztott szögtartományban nyomjuk el.
13. A 11. vagy 12. igénypont szerinti eljárás, amelynek során egy vagy több mag hálózat interfész egységet hozunk létre, amelyek egy interfészt alkotnak a hálózati rendszer és egy
- 20 hagyományos gerincvonalas hálózat között.
14. A 13. igénypont szerinti eljárás, amelynek során a megfelelő körlet interfész pontokat úgy alakítjuk ki, hogy kommunikálni tudjanak a mag hálózat interfész egységgel vagy egységekkel.

25

13 rajz 14 a/b

A meghatalmazott:

DANUBIA

Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

Dr. Antalffy Eszter András



P 0 4 0 1 2 5 9

Eredetileg beterjesztett szabadalmi igénypontok

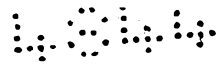
1. Szélessávú tömeges távközlési hálózati rendszer, amely több körletet tartalmaz, ahol minden egyes körlet számos előfizetőt foglal magában, és minden egyes előfizetőnek egy-egy hozzá tartozó előfizetői egysége van, jelek más előfizetőkhöz történő továbbítására, és
5 jelek más előfizetőktől történő vételére, és az egyes körletek körlet interfész pontok útján vannak egymással összekapcsolva, és ebben a rendszerben minden egyes előfizetői egység egy beltéri interfész egységet tartalmaz, a rendszerhez történő felhasználói hozzáféréshez, valamint egy kültéren szerelt kommunikációs egységet tartalmaz, a jelek adására és vételére, és a jelek egy, az infravöröstől az ibolyántúli sugárzásig terjedő tartományba eső frek-
10 vencián működő vivőjelre vannak ráültetve, és egy illető körlet előfizetői egységei úgy vannak kialakítva, hogy a vivőjeleket lényegében körsugárzó módon továbbítsák, és a körleten belül közvetlen rálátásos kapcsolaton keresztül kommunikálják, továbbá az illető körleten belül és/vagy a körlet körül lévő objektumokat használjuk fel a vivőjel terjedési min-
tájának a meghatározására és/vagy módosítására, valamint a körlet határainak a meghatá-
15 rozására, és minden egyes körlet interfész pont legalább két szomszédos körletből való egy-egy előfizetői egységhez csatlakozik, az egyes körleteken belüli előfizető egységek közötti kommunikációs eszközöktől eltérő kommunikációs eszközök révén.
2. Az 1. igénypont szerinti rendszer, amelyben legalább néhány előfizetői egység egy hozzá tartozó körletben el van látva a vivő jelek adásának és vételének elnyomására szolgáló
20 eszközzel.
3. A 2. igénypont szerinti rendszer, amelyben az elnyomó eszköz úgy van kialakítva, hogy a jelek adását és vételét kiválasztott szögtartományban nyomja el.
4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti rendszer, amelyben minden egyes előfizetői egység egy vezérlőegységet tartalmaz a hozzá tartozó körleten belül az előfizetői egységek
25 koordinálására.
5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti rendszer, amelyben meghatározott előfizetői egység párok vannak elrendezve közvetlen rálátásos kommunikációban egymással, úgy, hogy minden egyes előfizetői egység a körleten belül kommunikálni tud, előnyösen közvetlenül, bármely más előfizetői egységgel a körleten belül.
- 30 6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti rendszer, amelyben a körlet részére határokat meghatározó objektumok egy vagy több fényátjárhatatlan gátat tartalmaznak.



7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti rendszer, amelyben minden egyes körlet interfész pont úgy van kialakítva, hogy a hozzá tartozó előfizetői egységekkel kommunikálni tudjon meghatározott kommunikációs kábeleken keresztül.
8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti rendszer, amely tartalmaz továbbá egy vagy
5 több mag hálózat interfész egységet, amelyek úgy vannak kialakítva, hogy interfészt képezzenek a hálózati rendszer és egy hagyományos gerincvonalas hálózat között.
9. A 8. igénypont szerinti rendszer, amelyben a vonatkozó körlet interfész pontok úgy vannak kialakítva, hogy a mag hálózat interfész egységgel vagy egységekkel tudjanak kommunikálni.
- 10 10. A 8. vagy 9. igénypont szerinti rendszer, amelyben a hálózati interfész egység egy olyan első kört tartalmaz, amely úgy van kialakítva, hogy a hozzá tartozó körlet interfész ponttal tud kommunikálni, továbbá egy második kört tartalmaz, amely úgy van kiképezve, hogy szabványos szállítási protokoll felhasználásával kommunikálni tud a hagyományos gerincvonalas hálózattal, valamint egy mag hálózat átjárót tartalmaz, amely interfészt ké-
15 pez az első kör és a második kör között.
11. Eljárás szélessávú tömeges távközlés biztosítására, amelynek során
- több körletet alakítunk ki, ahol minden egyes körlet több előfizetőt foglal magában,
 - minden egyes előfizetőt ellátunk egy előfizetői egységgel, hogy más előfizetők részére jeleket tudjon továbbítani és más előfizetőktől jeleket tudjon fogadni, ahol minden
20 egyes előfizetői egység a felhasználó részére a rendszerhez történő hozzáférést biztosító beltéri interfész egységet, valamint a jelek adására és vételére szolgáló, kültéren felszerelt kommunikációs egységet tartalmaz,
 - egy meghatározott körlet előfizetői egységeit úgy lokalizáljuk, hogy azok a körleten belül közvetlen látótávolságban legyenek egymással, és ily módon kommunikálhassanak egymással,
25
 - a jeleket az infravörös hullámhossztól az ultraibolya hullámhosszig terjedő tartományba eső frekvenciákon működő vivőjelre ültetjük,
 - a vivőjeleket lényegében körsugárzó módon kibocsátjuk,



- az egyes körleteken belül és/vagy körletek körül található objektumokat felhasználjuk, hogy a vivőjel terjedési mintáját meghatározzuk és/vagy módosítsuk, és hogy meghatározzuk a körlet határait, és
 - az egyes körleteket körlet interfész pontok segítségével összekötjük egymással, ahol minden egyes körlet interfész pontot összekötünk hozzá tartozó előfizetői egységekkel legalább két szomszédos körletből, olyan kommunikációs eszközökkel, amelyek eltérnek a körleteken belül a meghatározott előfizetői egységek közötti kommunikációhoz használt kommunikációs eszközöktől.
12. A 11. igénypont szerinti eljárás, amelynek során meghatározott előfizetői egység párokat közvetlen rálátásos kommunikációs kapcsolatban rendezünk el úgy, hogy a körleten belül minden egyes előfizetői egység kommunikálni tudjon a körleten belül lévő bármely más előfizetői egységgel.
13. A 11. vagy 12. igénypont szerinti eljárás, amelynek során egy vagy több mag hálózat interfész egységet hozunk létre, amelyek egy interfészt alkotnak a hálózati rendszer és egy hagyományos gerincvonalas hálózat között.
14. A 13. igénypont szerinti eljárás, amelynek során a megfelelő körlet interfész pontokat úgy alakítjuk ki, hogy kommunikálni tudjanak a mag hálózat interfész egységgel vagy egységekkel.



P 0 4 0 1 2 5 9

1 / 13

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

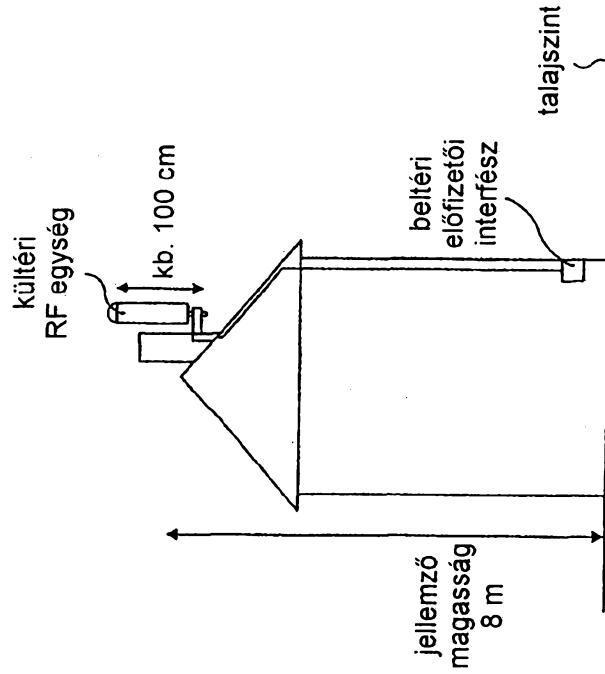


FIG. 1b

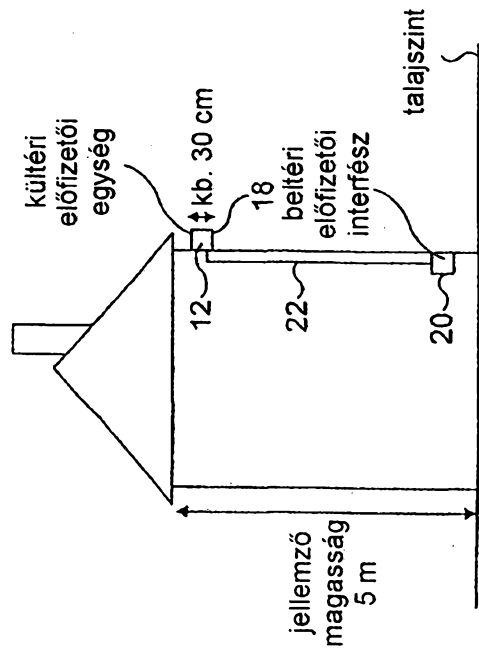


FIG. 1a



P 0401259

2 / 13

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

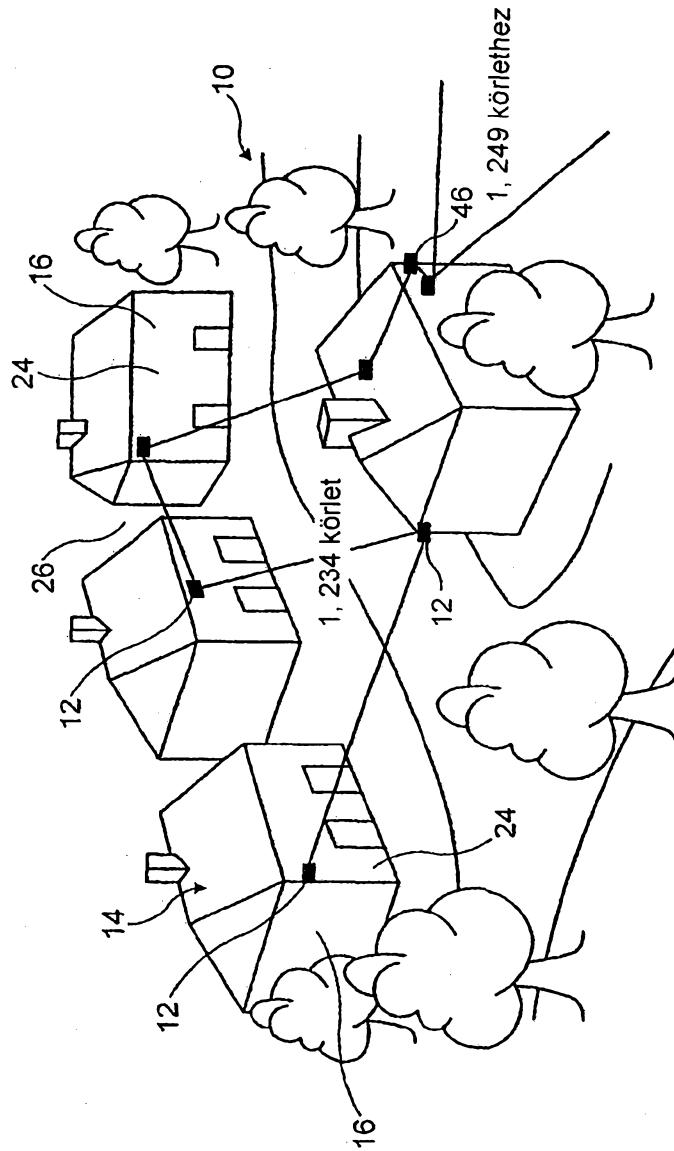


FIG. 2



P 0 4 0 1 2 5 9

3 / 13

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

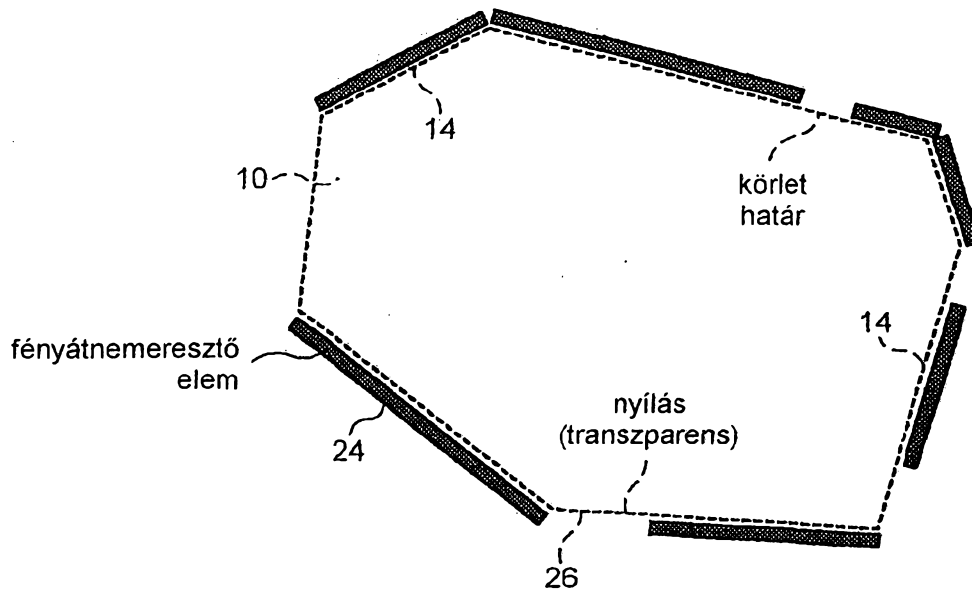


FIG. 3a

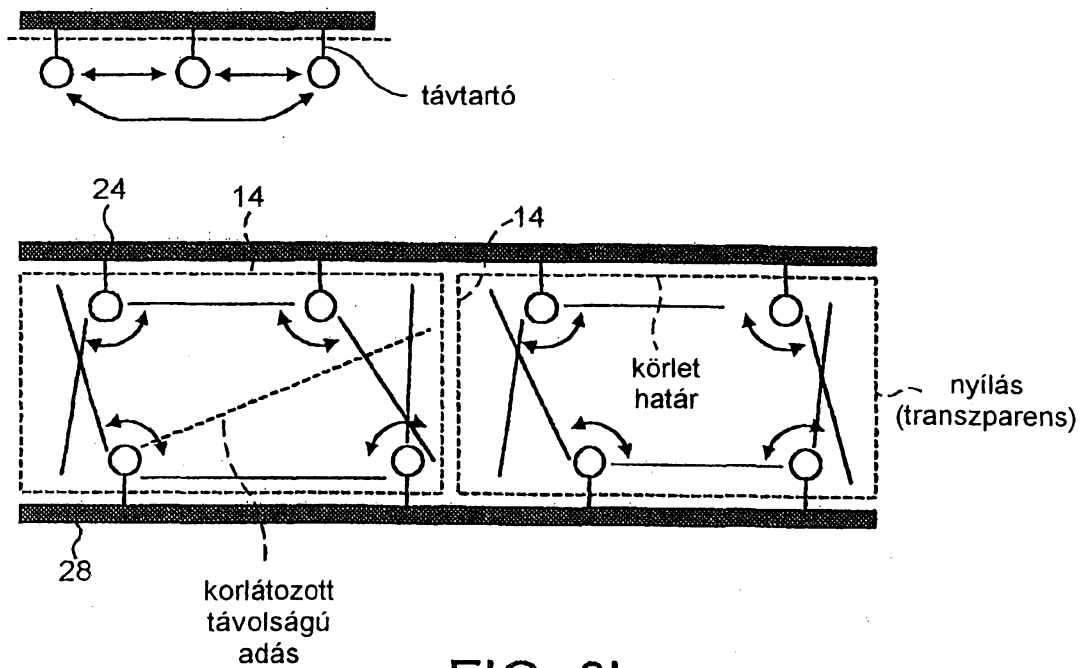


FIG. 3b

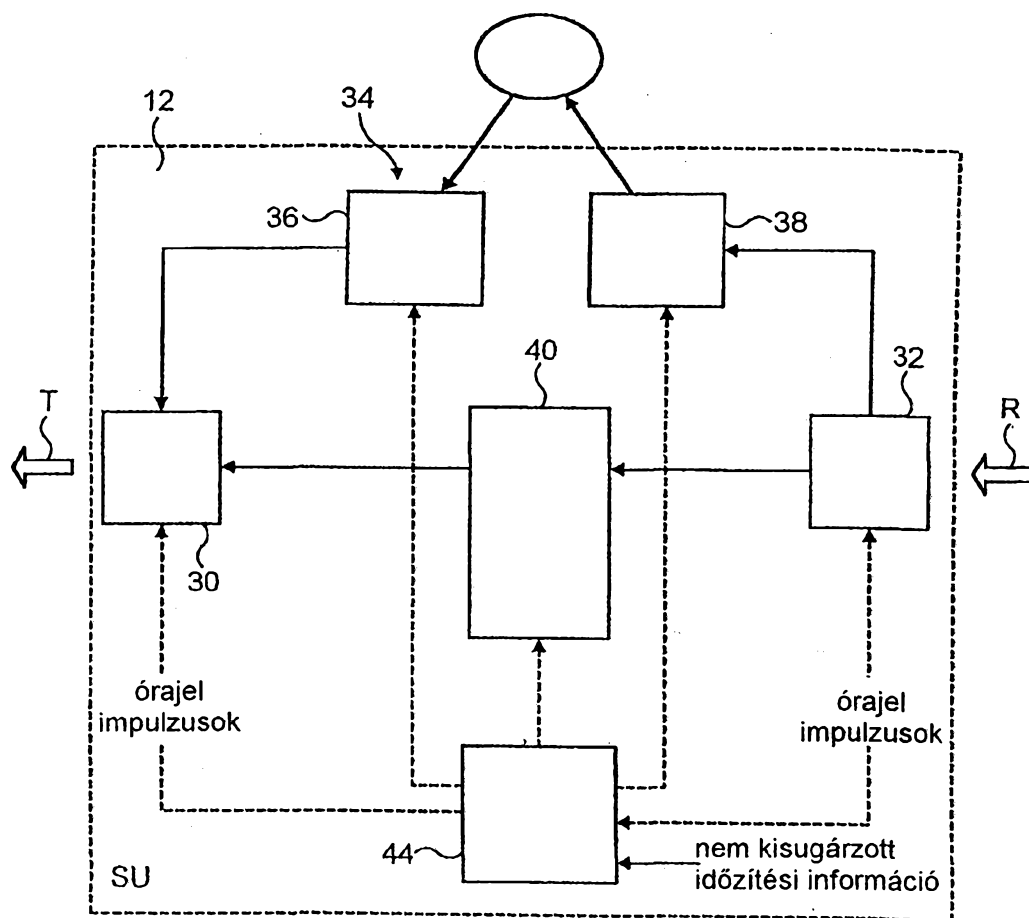


FIG. 4



P 0 4 0 1 2 5 9

5 / 13

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

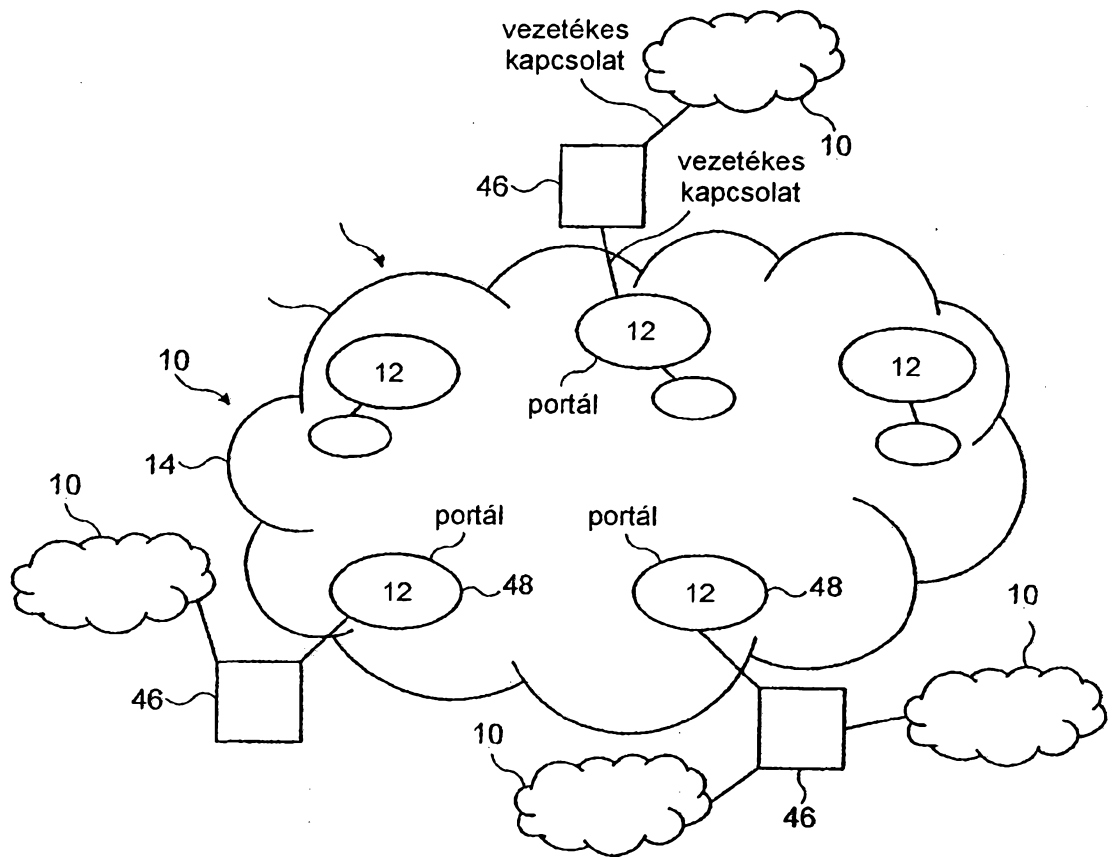


FIG. 5



P 0401259

6/13

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

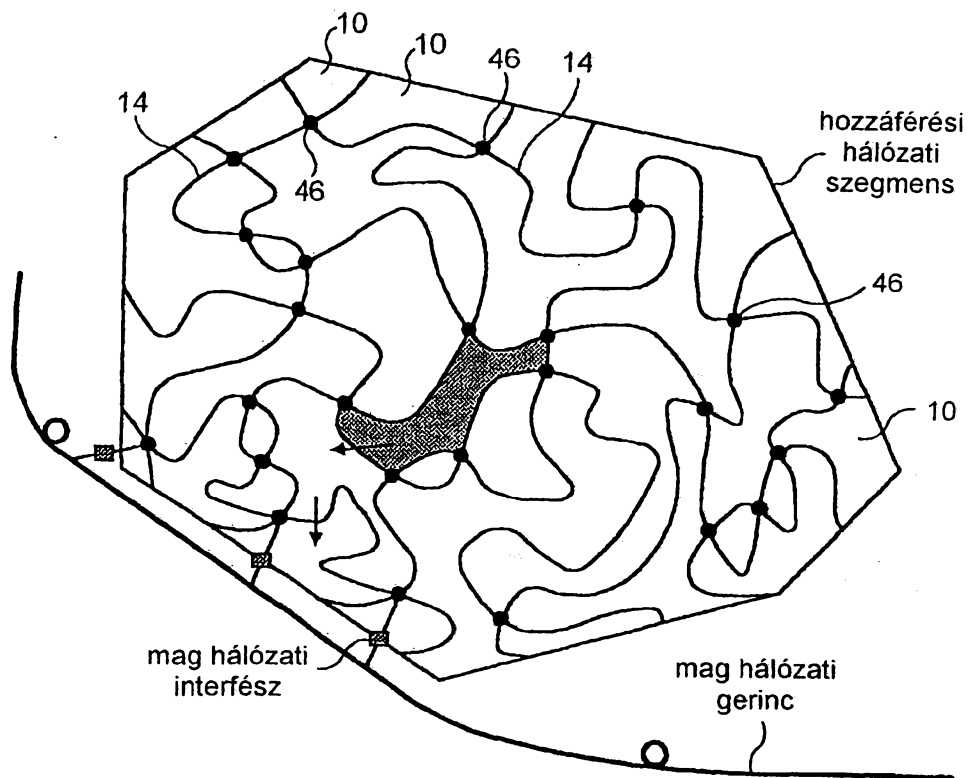
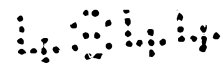


FIG. 6a



P 040 1259

7/13

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

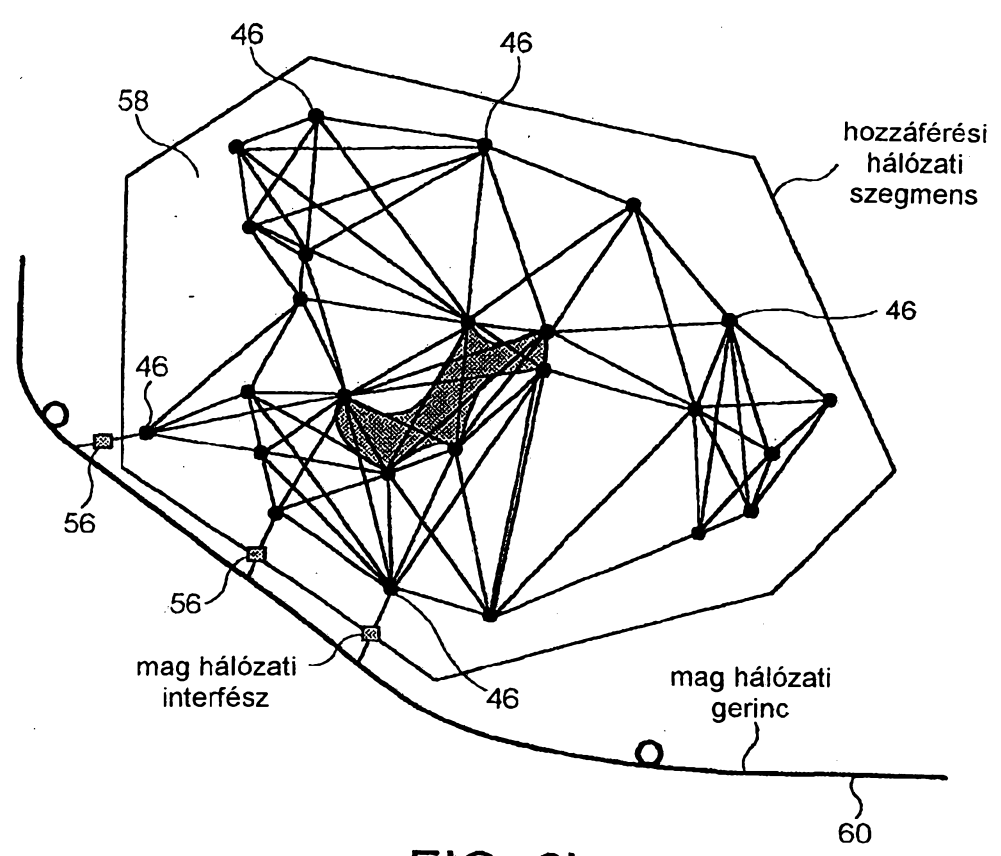


FIG. 6b

P0401259

8/13

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

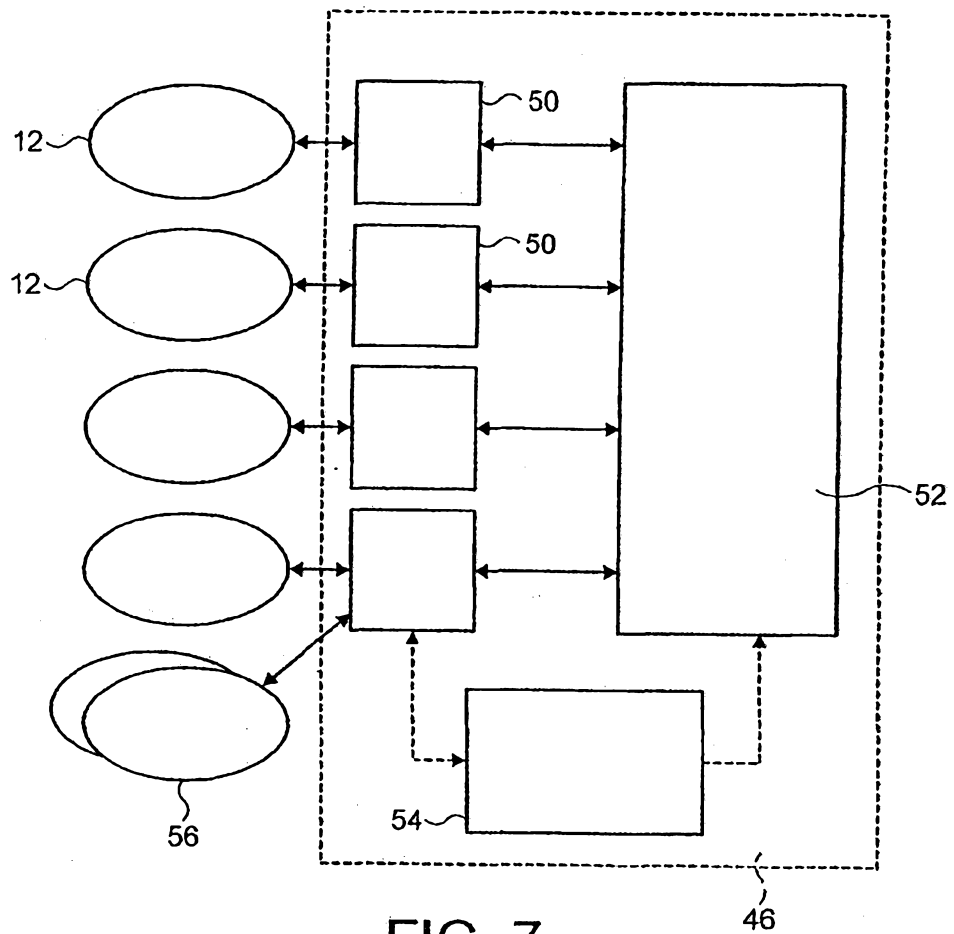
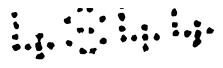


FIG. 7



P 0 4 0 1 2 5 9

9 / 13

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

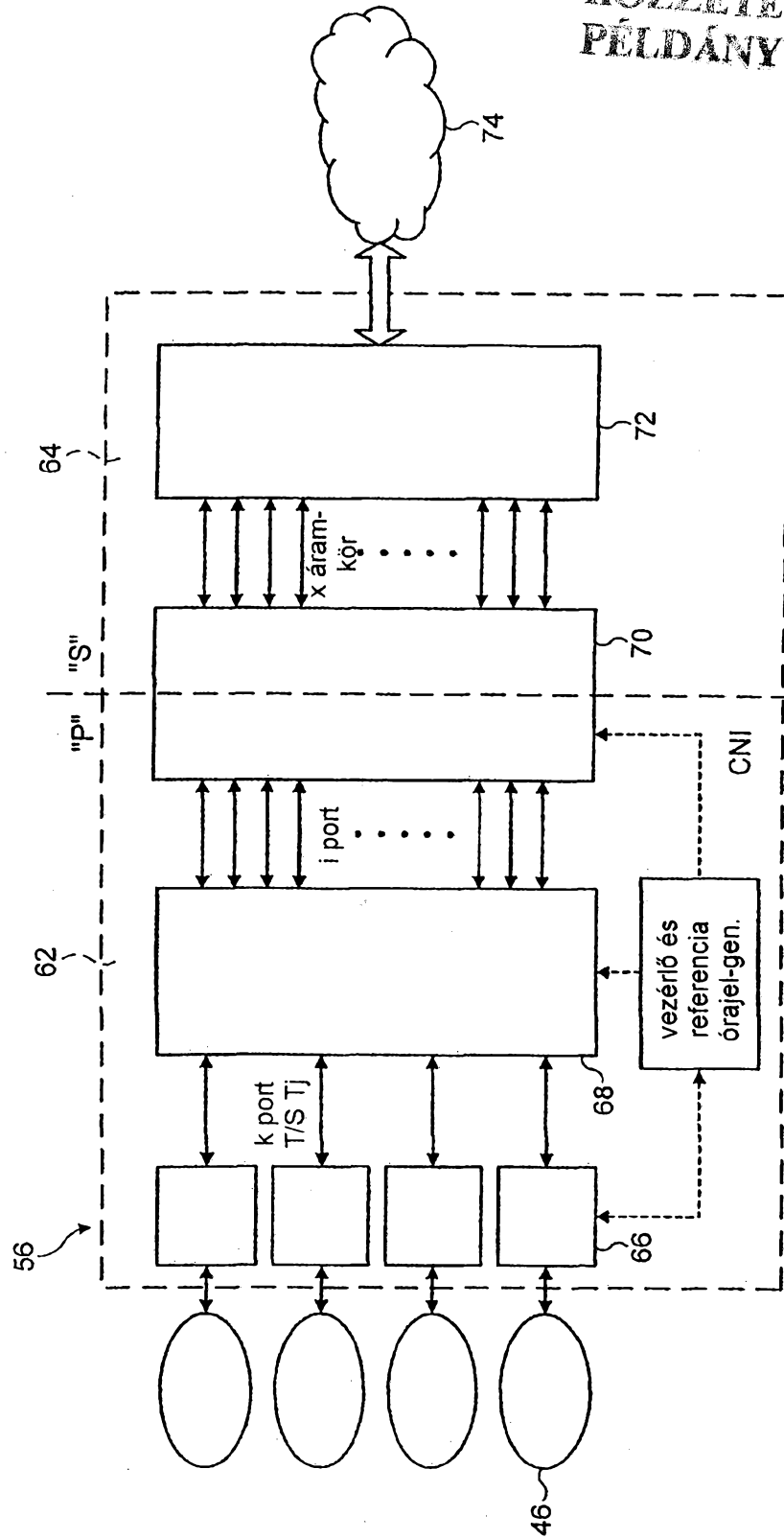


FIG. 8

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

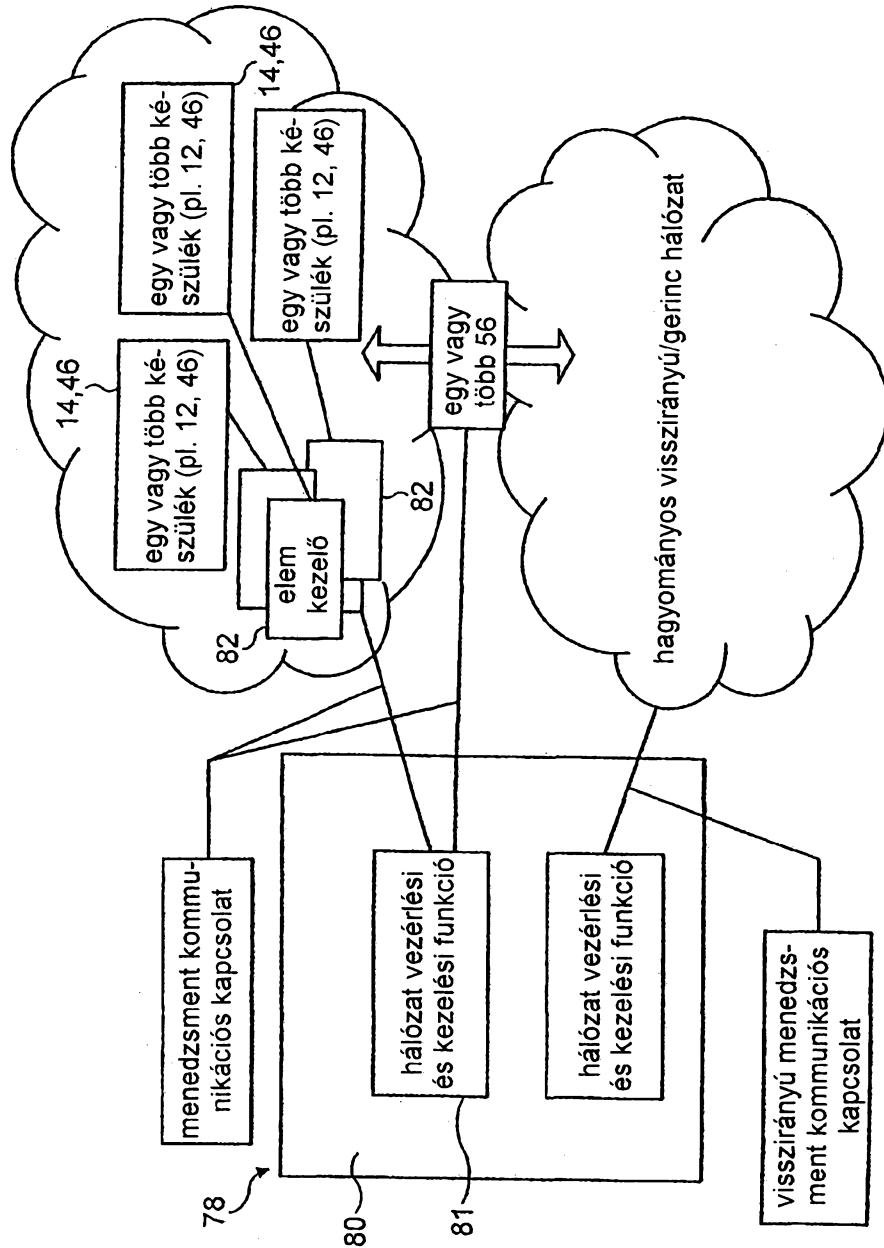


FIG. 9



P 0 4 0 1 2 5 9

11 / 13

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

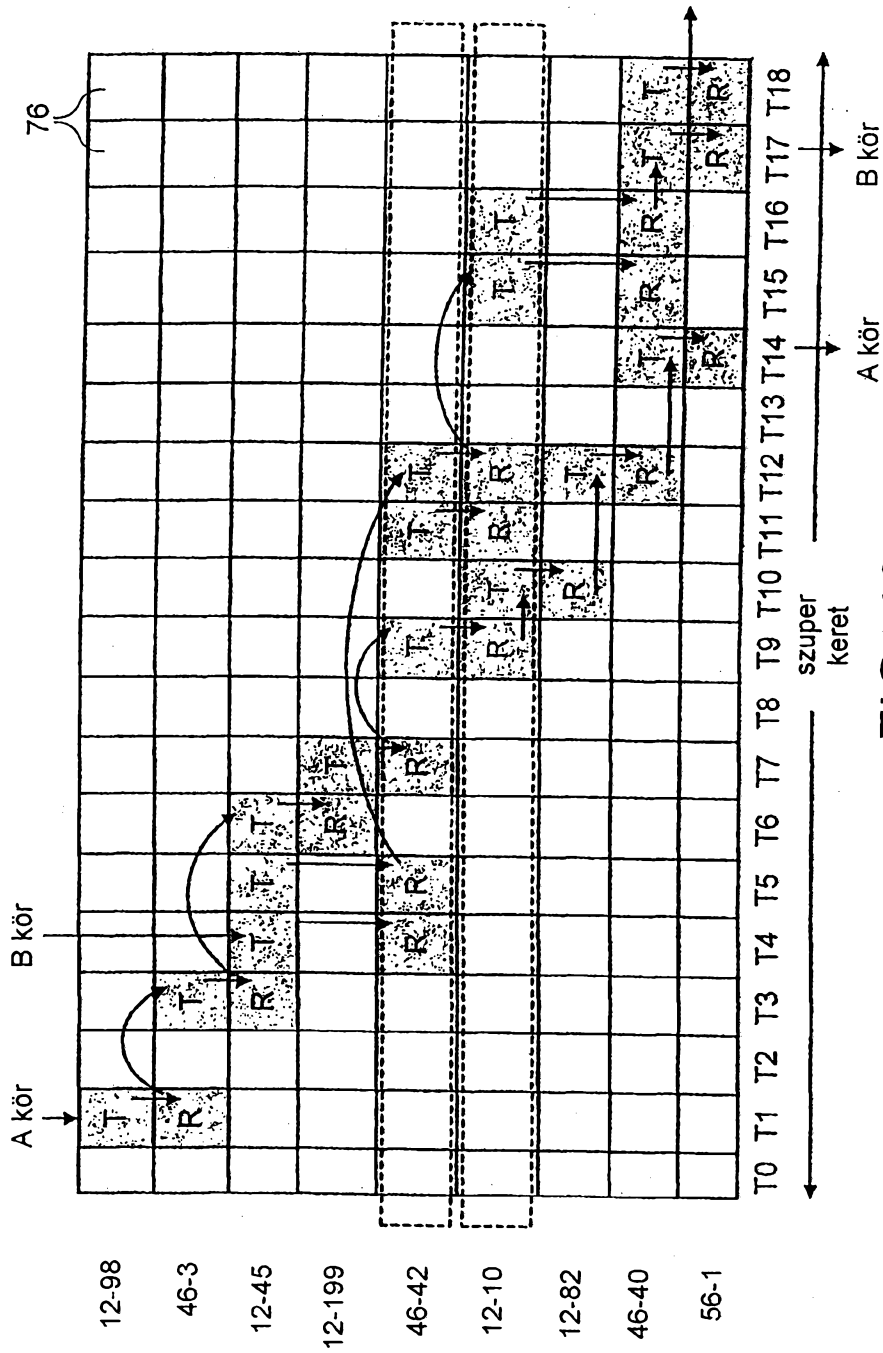


FIG. 10a

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

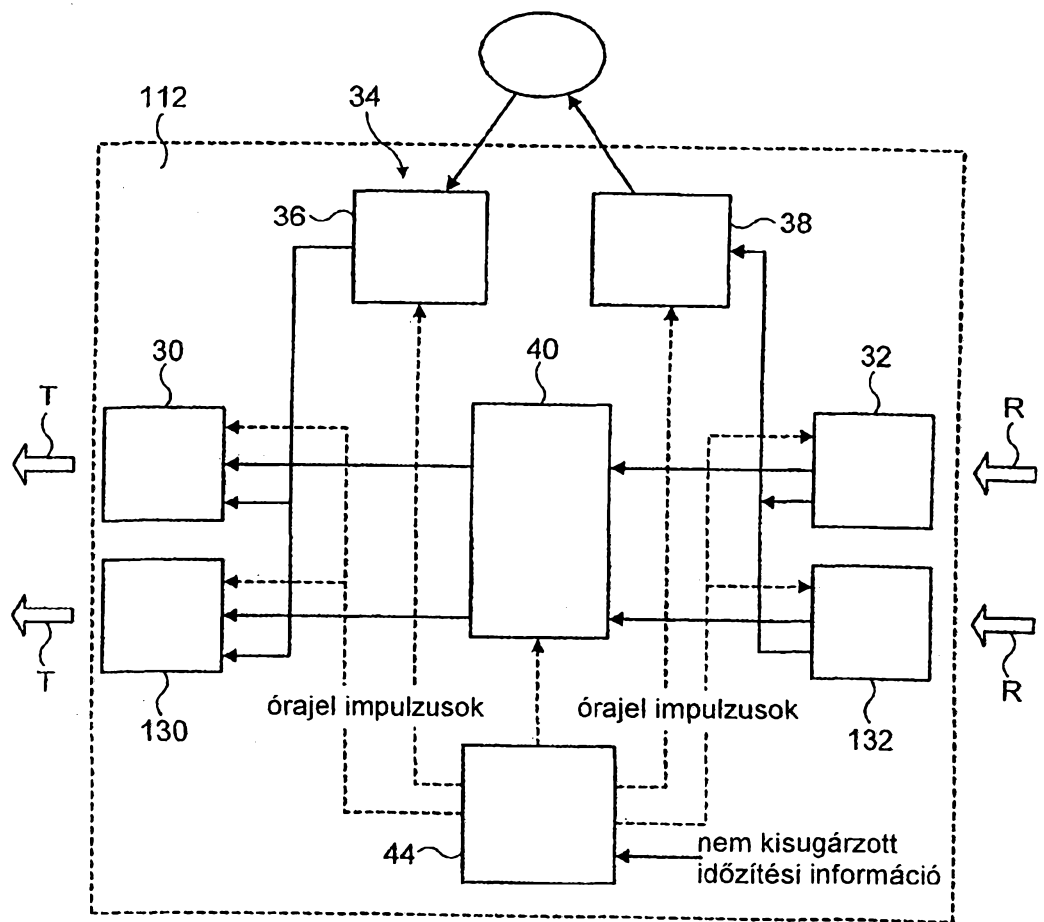


FIG. 11