

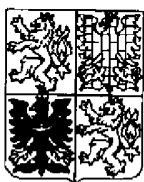
PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 553

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **19.06.1998**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **19.06.1997**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/050252**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.06.2000**
(Věstník č. 6/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/US98/12888**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO98/58477**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

H 04 L 12/28

H 04 Q 7/20

(71) Přihlašovatel:

WINSTAR COMMUNICATIONS, INC.,
New York, NY, US;

(72) Původce:

Zendle Allan M., Oakton, VA, US;

(74) Zástupce:

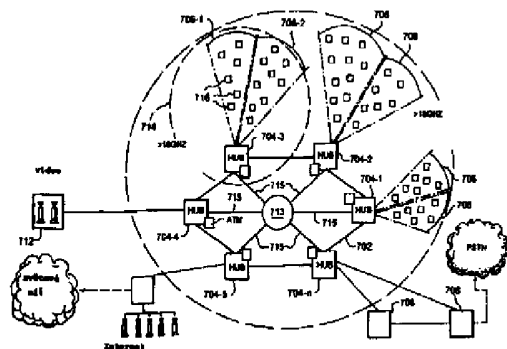
Korejzová Zdeňka JUDr., Spálená 29, Praha 1,
110 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Dálková síť

(57) Anotace:

Dálková komunikační síť zahrnuje alespoň dvě přepojovací místa (100), která jsou propojena prostřednictvím centrálního komunikačního systému (702). Každé přepojovací místo (100) zajišťuje bezdrátové pokrytí v alespoň jednom sektoru. Alespoň dvě vzdálená místa jsou umístěna v každém sektoru a jsou spojena s odpovídajícím přepojovacím místem (100) přes vícebodový širokopásmový bezdrátový systém. Síť výhodně zahrnuje alespoň jeden obslužný uzel, který je přístupný ze vzdálených míst přes přepojovací místa (100) a centrální komunikační systém (702).



Dálková síť

Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká metropolitní dálkové sítě pro telekomunikační systémy. Zejména se předkládaný vynález týká integrace bezdrátového dvoubodového systému, pracujícího v milimetrovém mikrovlnném rádiovém rozsahu, s inteligentní metropolitní širokopásmovou centrální sítí pro umožnění množství zlepšených hlasových, širokopásmových datových a multimediálních telekomunikačních služeb.

Dosavadní stav techniky

V oboru jsou obecně známé dvoubodové úzkopásmové, vícebodové úzkopásmové a dvoubodové širokopásmové bezdrátové systémy. Vícebodová rádiová technologie je rovněž známou technologií, která byla obecně užívána pro úzkopásmové komunikace, jako je hlasové spojení. Úzkopásmové systémy jsou obvykle systémy, které jsou schopné vytvářet data s rychlostí 1,544 megabitů za sekundu nebo nižší v jenom obvodu nebo kanálu, zatímco širokopásmové systémy jsou schopné vytvářet datové rychlosti nad 1,544 megabitů za sekundu na obvod nebo kanál. Zatímco úzkopásmové "vícebodové" systémy byly používány pro hlasové komunikace, vícebodové systémy nebyly obecně aplikovány pro širokopásmové telekomunikační sítě.

Současné úzkopásmové vícebodové systémy mohou slučovat skupinu až dvaceti-čtyř kanálů s rychlostí 64 kilobitů za sekundu dohromady, což je potom nazývá "linka T1". Ovšem tato linka T1 je stále považována za úzkopásmový prostředek, když je používána pro podporu mnoha hlasových kanálů. Úzkopásmové vícebodové systémy jsou, již po několik let, rovněž používány v Evropě pro hlasové telefonní sítě.

Dvoubodová širokopásmová technologie je rovněž dobře známá. Jsou používány dvoubodové širokopásmové bezdrátové systémy v rozsahu 37 Gigahertz "GHz" až 40 GHz (obvykle označovaný jako "38 GHz"). Když je 38 GHz širokopásmové bezdrátové spojení vytvořeno správně, je jeho výkon funkčně ekvivalentní výkonu telekomunikační sítě vytvořené z optických vláken.

Pevná bezdrátová technologie si získává popularitu jako prostředek pro přenos telekomunikačních služeb vzhledem k její nízké ceně, rychlé instalaci a snadnému provozu. Spojení dvou míst dvoubodovou bezdrátovou službou většinou sestává z nainstalování střešních antén na vršky dvou budov s přidruženým vnitřním vybavením. Mezi budovami nemusí být propojeny fyzické dráty, což reprezentuje značnou výhodu oproti technologii s měděnými dráty nebo optickými vlákny. Přivedení optických vláken nebo měděných drátů k budovám s sebou nese značnou práci a další náklady spojené s překopáním ulic, se získáváním povolení a podobně. Protože rozestavení širokopásmových pevných bezdrátových systémů ve většině případů nevyžaduje stavební konstrukce, je tudíž mnohem rychlejší a levnější nainstalovat takovéto systémy než propojení "poslední míle" tradičními postupy v metropolitních telekomunikačních sítích.

Současná 38 GHz pevná bezdrátová technologie má množství vlastností, které ji činí atraktivním komerčním telekomunikačním přenosovým médiem. 38 GHz bezdrátová technologie poskytuje vysokofrekvenční širokopásmovou cestu pro hlasový, datový, multimediální a video přenos. Současná technologie umožňuje spojovat vzdálenosti až pět mil (přibližně 8 km). Protože každé šíření milimetrových mikrovln

je podrobena degradaci deštěm, je skutečná vzdálenost funkcí geografické oblasti nebo "dešťového regionu". V klimatech, ve kterých jsou běžné silné dešťové srážky, mohou být pro dosažení výkonu a dostupnosti, ekvivalentních s optickými vlákny, požadovány kratší spojovací vzdálenosti.

Rádiové šíření milimetrových vln při 38 GHz obecně vyžaduje necloněný přenos na čáře přímé viditelnosti. V praxi jsou na střešních svrších kancelářských budov namontovány antény o malém průměru, přičemž v některých případech jsou tyto antény v oknech kancelářských budov. Tyto antény mají obvykle průměr v rozsahu od 12 do 24 palců (přibližně 30,5 cm až 61 cm), ačkoliv mohou být používány i menší antény. Výrobci uvádějí střední dobu k selhání (MTBF) statisticky překračující 10 let pro rádiové a modemové komponenty, což naznačuje, že hardware je vysoce spolehlivý. Současná 38 GHz pevná bezdrátová technologie je tudíž ideálně vhodná pro vysoce dostupné, širokopásmové, dvoubodové komerční hlasové a datové aplikace s kapacitami v rozsahu od 1,544 megabitů za sekundu (T1) až 45 megabitů za sekundu (DS3).

Jedním příkladem typické bezdrátové dvoubodové širokopásmové komerční aplikace je propojení více obslužných kanálů v univerzitní, nebo skupinové, lokální síti (LAN). Další takovou aplikací je metropolitní dálková síť. Zde více univerzitních, nebo skupinových LAN uvnitř stejného města je propojeno přes bezdrátová zařízení při 38 GHz. Přidělený přístup k mezi-ústřednovým nosným (IXC), poskytovatelé internetovských služeb (ISP) a další uspořádání se střídavým přístupem jsou běžné dvoubodové obchodní aplikace pro 38 GHz bezdrátové spoje. V rozsahu 38 GHz mohou operátoři buněk a osobních komunikačních služeb (PCS) rozmístit vysoce dostupná

bezdrátová zařízení v jejich centrálních sítích pro podporu přesměrování mezi anténními místy, základovými stanicemi a přepojovacími ústřednami mobilních telefonů (MTSO).

Bezdrátová dvoubodová technologie je rovněž používána pro zajištění chybějících kanálů kritické ochrany a jiných dvoubodových cest, kde je vyžadováno rozšíření ze sítě s optickými vlákny do míst, která nejsou opatřena optickými vlákny. Nakonec se stává čím dál více populární propojení s veřejnou komutovanou telefonní sítí (PSTN) pro poskytování lokálního oznamovacího tónu soupeřícími nosnými místních ústředen (CLEC), využívající dvoubodovou bezdrátovou technologii při 38 GHz.

Obr. 2 ilustruje základní dvoubodové bezdrátové zařízení poskytující zákazníkovi propojení se službami. Toto spojení bude podporovat širokopásmové (datové, video a podobně) aplikace a úzkopásmové (hlasové) aplikace. Zákaznická budova je znázorněna na obrázku a označena vztahovou značkou jako budova 200, která může obsahovat množství nájemníků. Tato budova je spojena s další budovou 202, která obsahuje přepínač 203 telekomunikačních sítí. Tyto budovy jsou spojené prostřednictvím bezdrátového spoje mezi dvě anténami na střešním svršku: jednou anténou 204 na zákaznické budově 200 a druhou anténou 205 na budově 202, která obsahuje přepínač 203. Šířka pásma tohoto spojení by mohla být až 28 T1 obvodů nebo DS3 (45 megabitů za sekundu). Přepínač 203 je spojen s PSTN 206, nebo jinak veřejnou komutovanou telefonní sítí pro lokální službu, a s dálkovými sítěmi 207 pro služby na dlouhé vzdálenosti. Přepínač 203 je rovněž schopen zajistit zavolání přístupu do internetu 208.

Obr. 3 je reprezentací schéma přidělení spektra FCC pro 38 GHz, které sestává z celkem 14 kanálů. Každý kanál má šířku pásma 100 megahertz (MHz). Každý 100 MHz kanál sestává ze dvou 50 MHz pod-kanálů, jednoho pod-kanálu pro vysílání a druhého pod-kanálu pro příjem. Tyto dva 50 MHz pod-kanály jsou oddělené 700 MHz spektra. Jak je znázorněno na obr. 3, pod-kanál 1A je 50 MHz široký a je vysílacím kanálem, zatímco pod-kanál 1B je 50 MHz široký je a je přijímacím kanálem. Pod-kanál 1A je oddělen od pod-kanálu 1B 700 MHz. Toto schéma pásma poskytuje 14 kanálů (1400 MHz nebo 1,4 GHz) spektra v FCC přiděleném rozsahu 38 až 40 GHz.

Na obr. 4 je znázorněn základní problém správy spektra, spojený s použitím dvoubodových bezdrátových systémů v metropolitní oblasti. Protože budovy jsou v metropolitní oblasti vzájemně velmi blízko, může se vysílání informace přes bezdrátové spoje překrývat, což může způsobit, že v sousedních systémech je nemožné používat stejný kanál (1A/1B). Na tomto obrázku jedna anténa z jedné budovy vysílá svůj signál k anténě určeného přijímače, ale část tohoto signálu je rovněž přijímána anténou na sousední budově. Takové narušení signálu se označuje "rušení společně sdílených kanálů".

Na obr. 4 je hostitelská budova 401 obsahující přepínač 402 spojena přes čtyři střešní antény 403A, 403B, 403C respektive 403D se vzdálenými budovami 404A, 404B, 404C a 404D, z nichž každá má svoji vlastní odpovídající střešní anténu. Mezi těmito budovami je znázorněna schematická reprezentace spektra použitého každým z těchto dvoubodových bezdrátových systémů. Čím blíže se budovy dostávají k sobě, tím více se vysílané signály mezi budovami překrývají. Pro

zabránění rušení společně sdílených kanálů, jak bylo popsáno v předcházejícím odstavci, musí být použity různé kanály pro spojení budov, které jsou v těsné blízkosti. Například kanál 1A/1B je použit pro budovu 404D a kanál 2A/2B je použit pro budovu 404C. Přestože kanál 1A/1B částečně překrývá vysílání kanálu 2A/2B, zajišťuje použití různých frekvencí (kanálů) těmito dvěma systémy ochranu před rušením společně sdílených kanálů. Anténa jedné budovy tedy může vysílat část svého signálu do nesprávné přijímací antény, ale každý systém je "naladěn" na odlišnou frekvenci a vysílání ze sousedních systémů, používajících jiné frekvence, je ignorováno.

Technika správy frekvencí, znázorněná na obr. 4, brání rušení společně sdílených kanálů v bezdrátových sítích rozmístěných v hustých městských oblastech, ale použití FCC kanálů pro zamezení rušení společně sdílených kanálů nemaximalizuje přenosovou rychlost přiděleného spektra a je tudíž neúčinné. Je tedy potřebné řešení tohoto problému.

Obr. 5 ilustruje další problém správy spektra, spojený s dvoubodovými systémy. Budova 501 je spojena s budovou 502 přes kanál 1. Budova 503 je spojena s budovou 504 přes kanál 2. Pevné spojovací čáry 505, 506 reprezentují bezdrátový přenos, který je záměrem. Protože ale "vysílací paprsek" má kolem 2 stupňů ve zdroji, mohou být signál přijímány jinými systémy, které nejsou plánovány, ale může se stát, že budou v rozsahu vysílacího paprsku původního systému. Čerchovaná čára 507 reprezentuje takový případ, ve kterém systém v budově 504 nesprávně přijímá vysílání systému z budovy 501. Pokud jsou použity dvě odlišné frekvence, pak nedojde k rušení společně sdílených kanálů. Opět tedy platí, že správa frekvencí ve dvoubodových bezdrátových sítích

vyžaduje použití mnoha kanálů spíše pro zabránění rušení, než pro umožnění využití spektra pro dosažení přídatné šířky pásma.

5 Prostor střešního svršku je drahý a v mnoha případech existují omezení týkající se počtu, velikosti a polohy antén rozmístěných na střeše. Protože dvoubodové systémy používají samostatné antény pro každé bezdrátové spojení, stává se prostor omezujícím faktorem na střešních svrších budov. Jak se počet dvoubodových systémů umístěných na budově zvyšuje, 10 neomezují počet systémů, které je možné použít, pouze nároky na správu spektra, ale počet těchto systémů je rovněž omezen fyzickým prostorem dostupným pro každou anténu na střeše. Je tedy vyžadováno řešení, které umožní rozšíření kapacity bezdrátové sítě a tudíž počet uživatelů, aniž by 15 odpovídajícím způsobem zvýšilo počet antén na střešních svrších.

Dvoubodové systémy poskytují uživatelům to, co je nazýváno nepřetržitým spojením. Nepřetržitá spojení jsou 20 "vždy připravena" (spojená a aktivní) čekající na přenos informace. nepřetržitá bezdrátová spojení využívají přidělené spektrum, které, jakmile je jedno přiřazeno, je nedostupné pro ostatní uživatele. Dvoubodové bezdrátové systémy jsou tudíž vhodné pro aplikace zahrnující kontinuální nebo dlouhá vysílání. Dvoubodové systémy podporují neúčinně proměnlivou 25 bitovou rychlost nebo "shlukové" datové služby, ve kterých požadavky na šířku pásma nejsou konstantní, ale naopak proměnlivé. Šířka pásma, použitá dvoubodovými systémy pro aplikace s proměnnými bitovými rychlostmi, je nadměrná, protože každý systém využívá přidělený kanál na bázi trvalé 30 (nepřetržité) "připravenosti" bez ohledu na množství

informace nebo trvání vysílání na spoji. Je tedy žádáno řešení pro mnohem účinnější využití spektra pro "shlukové" datové služby, jako je datový přenos z LAN do LAN.

5 Je tedy cílem předkládaného vynálezu vytvořit "plnohodnotnou" lokální metropolitní širokopásmovou telekomunikační síťovou infrastrukturu schopnou podporovat zlepšené hlasové a datové služby.

10 Je dalším cílem předkládaného vynálezu využít bezdrátové spektrum jako hlavní aktivátor přístupu do lokální metropolitní širokopásmové telekomunikační sítě nabízející zlepšené hlasové a datové služby.

15 Jedním cílem předkládaného vynálezu je rovněž maximalizovat využití přiděleného spektra dostupného v lokálních metropolitních širokopásmových telekomunikačních sítích.

20 Dalším cílem předkládaného vynálezu je překonat omezení správy spektra, spojená s použitím dvoubodových pevných bezdrátových telekomunikačních systémů.

Cílem předkládaného vynálezu je rovněž umožnit využití moha kanálů pro řízení přídavné kapacity sítě v lokálních metropolitních širokopásmových telekomunikačních sítích.

25 Jedním dalším cílem předkládaného vynálezu je minimalizovat počet bezdrátových telekomunikačních systémů vyžadovaných na střešních svrscích pro zajištění přístupu do lokálních metropolitních širokopásmových telekomunikačních sítí.

Podstata vynálezu

Podle jednoho provedení sítě podle předkládaného vynálezu, zahrnuje dálková komunikační síť alespoň dvě
5 přepojovací místa, která jsou propojena komunikačním centrálním systémem. Každé přepojovací místo zajišťuje bezdrátové pokrytí v alespoň jednom sektoru. Alespoň dvě vzdálená místa se nacházejí v každém sektoru a jsou spojena s odpovídajícím přepojovacím místem přes dvoubodový širokopásmový bezdrátový systém. Síť výhodně zahrnuje alespoň
10 jeden obslužný uzel, který je přístupný pro vzdálená místa přes přepojovací místa a centrální komunikační systém.

Podle dalšího provedení sítě podle předkládaného vynálezu zajišťuje širokopásmová lokální metropolitní telekomunikační síť pevný širokopásmový bezdrátový přípojný
15 okruh přístupný pro množství účastníků. Účastníci jsou vybaveni účastnickou rádiovou jednotkou pracující na frekvenci odpovídající sektoru buňky, ve kterém jsou účastníci umístěni. Alespoň jeden z účastníků má množství vybavení přidružených zákaznických budov a zahrnuje
20 prostředek pro provádění statistického multiplexu mezi množstvím vybavení zákaznických budov účastnické rádiové jednotky. Síť zahrnuje množství přepojovacích míst, která jsou propojena centrálním komunikačním systémem na bázi Sonet. Přepojovací místa zahrnují množství rádiových jednotek přepojovacích míst, které pracují na volitelné frekvenci s alespoň jednou rádiovou jednotkou odpovídající sektoru buňky. Přepojovací místa dále zahrnují prostředek pro dynamické přidělování komunikační šířky pásma mezi množstvím účastníků
25 uvnitř každého uvedeného sektoru buňku. Síť výhodně zahrnuje množství datových obslužných uzlů, které jsou spojeny s
30

centrálním komunikačním systémem a které jsou přístupné účastníkům přes přepojovací místa a centrální komunikační systém. Síť dále zahrnuje centrální operační uzel, který je spojen s každým z uvedených přepojovacích míst prostřednictvím řídicí sítě a zajišťuje vzdálený přístup a řízení přepojovacích míst a rovněž dálkové řízení přístupu účastníků k datovým obslužným uzlům.

Tyto a další znaky, cíle a výhody provedení sítě podle předkládaného vynálezu budou lépe zřejmé z následujícího detailního popisu ilustrativních provedení vynálezu ve spojení s odkazy na připojené výkresy.

Přehled obrázků na výkresech

Obr.1 je schematický náčrtek ilustrující lokální metropolitní širokopásmovou telekomunikační síť využívající pevné bezdrátové dvoubodové systémy pracující na 38 GHz pro poskytnutí zákaznického přístupu do lokální metropolitní širokopásmové telekomunikační sítě;

Obr.2 je schematický náčrtek ilustrující typické uspořádání dvoubodového systému, známé v oboru pro zajištění zákaznického přístupu k telekomunikačním službám přes přepínač;

Obr.3 je schematický náčrtek ilustrující schéma přidělení spektra pro 38 GHz, se 100 MHz kanály rozdělenými na 50 MHz pod-kanály pro vysílání a příjem signálů, přičemž každý vysílací a přijímací pod-kanál je oddělen 700 MHz spektra;

- 5 Obr.4 je schematický náčrtek ilustrující dvoubodové
pevné bezdrátové systémy rozmístěné v
uspořádání přepojovací sítě podle dosavadního
stavu techniky, ve kterém je vztah mezi
přepínačem a bezdrátovými systémy
zákaznických budov jeden na jednoho. Oblasti
přesahu ilustrují jev rušení společně
sdílených kanálů, který se vyskytuje ve
dvoubodových pevných bezdrátových sítích;
- 10 Obr.5 je schéma, které ilustruje další jev rušení
společně sdílených kanálů, který se vyskytuje
ve dvoubodových pevných bezdrátových
systémech podle dosavadního stavu techniky;
- 15 Obr.6A je schéma ilustrující pevnou bezdrátovou
dvoubodovou realizaci, ve které existuje
vztah jeden ku mnoha mezi přepojovacím místem
a zákaznickými systémy uvnitř sektoru
použitého podle předkládaného systému;
- 20 Obr.6B je blokové schéma dále ilustrující
přepojovací místo podle obr. 6A, jak je
použito v síti podle vynálezu;
- 25 Obr.7 je schéma ilustrující lokální metropolitní
širokopásmovou telekomunikační síť podle
předkládaného vynálezu, využívající
vícebodovou pevnou bezdrátovou technologii
pracující se 38 GHz pro zajištění
zákaznického přístupu do sítě centrálního
komunikačního systému a k různým
30 telekomunikačním službám;

Obr.8 je blokové schéma jednoho provedení účastnického systému použitého v systému podle předkládaného vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

5

1. Topologie sítě

10

15

Sít' podle předkládaného vynálezu využívá pevné bezdrátové mikrovlnné schéma, které umožňuje vztah jeden k mnoha mezi přepojovacími systémy a vzdálenými systémy umístěnými v zákaznických budovách. Tato technologie, označovaná "vícenásobného přístupu" nebo "vícebodová", může podporovat tradiční hlasové a datové telefonní služby a rovněž komerční a rezidentní širokopásmové multimediální služby prostřednictvím kombinování zlepšení v účinném využití spektra (a tudíž dostupné šířky pásma) se zlepšenou inteligencí v metropolitní dálkové síti.

20

25

Obr. 6A ilustruje vícebodový systém charakterizovaný vztahem "jeden k mnoha" mezi přepojovacím systémem a rádiovými systémy na zákaznických budovách. Na obr. 6A je přepojovací místo 601 vybaveno anténami 602, 603 a 604. Anténa 602 vysílá do "sektoru" 605, který pokrývá fyzický prostor okupovaný mnoha účastnickými budovami 606, 607, 608 a 609. Antény na budovách 606, 607, 608 a 609 v sektoru 605 všechny komunikují s jednou anténou 602 přepojovacího místa pro sektor 605. Sektory mohou být od 15 do 90 stupňů široké. Všechny z budov v sektoru obecně využívají jeden kanál, takže rušení společně sdílených kanálů již dále není problémem pro budovy ve stejném sektoru.

30

Pro zabránění rušení společně sdílených kanálů na hranách sektorů přepojovací místo 601 přiděluje frekvence

sousední sektorům, které jsou značně vzájemně od sebe oddělené. Například může být sektoru 605, do kterého vysílá anténa 602, přidělen kanál 1A/1B a sektoru 610, do kterého vysílá anténa 604, může být potom přidělen kanál 2A/2B.

5 Vícebodové systémy tudíž umožňují plné využití každého kanálu přidělené v sektoru pro přenos informace, oproti požadavkům správy spektra u dvoubodových systému, které vyžadují využití mnoha kanálů ve stejné geografické oblasti pouze pro zabránění rušení společně sdílených kanálů.

10 Obr. 6B ilustruje příkladné provedení přepojovacího místa 601 pro použití v síti podle předkládaného vynálezu. Antény 602, 603, ..., 60n odpovídají frekvenčním kanálům. Obecně jeden frekvenční kanál je přidělen odpovídajícími sektoru 605 buňky. Ovšem v případech, ve kterých je
15 požadována přídatná šířka pásma, je v síti podle předkládaného vynálezu možné přidělit více kanálů jednomu nebo více sektorům buňky. Každá anténa výhodně zahrnuje odpovídající rádiovou jednotku 620 přepojovacího místa. Pro zabránění ztrátám signálu, spojeným s koaxiálními linkami a
20 vlnovody při 38 GHz, jsou tyto rádiové jednotky 620 přepojovacího místa výhodně spojeny s odpovídající anténou jako integrální jednotka, která je namontována na střešním svršku nebo věži.

25 Přepojovací místo rovněž zahrnuje vnitřní jednotky 622 přepojovacího místa, které jsou spojeny s rádiovými jednotkami 620 přepojovacího místa prostřednictvím propojovacích linek 624. Taková propojovací linka 624 je širokopásmovým spojením, výhodně majícím formu spojení optickým vláknem. Vnitřní jednotky přepojovacího místa (Hub
30 IDU) jsou spojeny s jednou nebo více řídicími jednotkami 326

přepojovacího místa, které spravují činnost a datový přenos uvnitř přepojovacího místa 601. Pro umožnění spojení a datového přenosu se síťovým centrálním komunikačním systémem je rovněž začleněno rozhraní 628 centrálního komunikačního systému.

Obr. 7 ilustruje provedení sítě podle předkládaného vynálezu v komerční metropolitní síti využívající 38 GHz bezdrátovou technologii s vícenásobným přístupem. Síť zahrnuje širokopásmový centrální komunikační systém 702, který může být realizován s použitím technologie na bázi optických vláken, měděných drátů nebo na bázi bezdrátové technologie. Velké čtverce umístěné na kruhu reprezentují vícebodová přepojovací místa 704, z nichž každé pokrývá alespoň jeden sektor 706 buňky. V komerčním městském prostředí jsou sektory 706 buňky rozmístěny tak, že šířka pásma je směřována ke geografickým místům s vhodnou hustotou budov (zákaznických). Jakmile je na centrálním komunikačním systému 702, je zákaznický provoz směřován do jakéhokoliv počtu síťových uzlů poskytujících datové služby. Příklady takových obslužných uzlů jsou přepínače 706 nosných místních ústředen, přepínače 708 nosných dálkových ústředen, internetovské přístupové body 710 a body 712 video služeb. Síť podle předkládaného vynálezu rovněž zahrnuje alespoň jeden centrální provozní uzel 712, který je spojen s každým z přepojovacích míst 704 prostřednictvím řídicí sítě 715, jako je rámcová přepojovací síť.

Architektura 38 GHz vícebodové bezdrátové sítě obecně sestává z buněk 714 s průměrem 3 až 5 mil (to jest přibližně 4,8 až 8 km, což odpovídá délkám spojů 1,5 až 3 míle, což je přibližně 2,4 až 4,8 km). Každá buňka 714 sestává z množství

sektorů 706-1, 706-2, ..., 706-n, s rozsahem v šířce sektorů od 15 do 90 stupňů. Přepojovací místo 704 je umístěno ve středu každé buňky a množství vzdálených účastnických systémů (účastníků) 716, umístěných v zákaznických budovách uvnitř sektoru, komunikuje s rádiovým vybavením přepojovacího místa pro vytvoření bezdrátových spojů. Šířka pásma uvnitř daného sektoru je přidělena mezi vzdálené účastnické systémy zajišťované v tomto sektoru odpovídajícím přepojovacím místem 704. Sektor může využít celou šířku pásma jednoho přiděleného kanálu, nebo v sektoru může být "stohováno" více kanálů pro splnění všech zákaznických nároků na šířku pásma. Když je použito více kanálů, je do přepojovacího místa 704 přidána přídatná rádiová jednotka 620 přepojovacího místa a anténa pro tento sektor.

Přidělení optimální šířky sektoru není triviální problém. Jedním cílem konstrukce je minimalizovat cenu vyžadované účinně vyzářeného výkonu (ERP). Užší sektory poskytují vyšší zisk antény, takže méně energie je potřeba pro dosažení daného ERP. Každý sektor ale vyžaduje svůj vlastní rádiový systém, takže úzké sektory zvyšují náklady na vybavení, požadované pro pokrytí dané geografické oblasti. Při finální analýze je konstrukce přepojovacího místa funkcí celkových zákaznických nároků na kapacitu a geografické rozdělení zákaznických míst.

Výhodně jsou ve dvoubodové metropolitní síti podle předkládaného vynálezu přepojovací místa 704 propojena na centrální komunikační systém 702 prostřednictvím optických vláken nebo vysokokapacitních mikrovlnných rádiových prostředků ve smyčkovém uspořádání typu SONET. Obslužné uzly, jako jsou přepínače 708 dálkových ústředí, internetovské

přístupové body 710, přepínače 706 místních ústředěn na PSTN a body 712 video služeb, jsou propojeny do smyčky optického vlákna, v některých případech prostřednictvím společného umístění s přepojovacími místy. Jakmile jsou tedy zákazníci
5 spojení přes bezdrátové přístupové linky se sítí, budou jim přístupné jakékoliv a všechny služby podporované různými obslužnými uzly.

Tento síťový přístup vyžaduje přenosovou a směrovací schopnost centrálního komunikačního systému pro umožnění
10 spojení mezi mnoha zákaznickými místy a mezi zákaznickými místy a síťovými obslužnými uzly. Režim asynchronního přenosu (ATM) je výhodným přenosovým vrstevným protokolem pro metropolitní síťovou architekturu podle předkládaného vynálezu. Lze rovněž předpokládat, že během nějaké doby
15 tradičněji orientované spojovací nebo synchronní telefonní transportní protokoly budou použity jako přechod na síť s plným režimem ATM. Z tohoto důvodu jak ATM (OC-3c) tak i STM (DS-3) rozhraní jsou výhodně začleněna mezi přepojovací místa
20 704 a centrální komunikační systém 702.

2. Bezdrátový ATM

Tato síťová architektura využívá režim asynchronního přenosu (ATM) jako primární prostředek přenosu po síti. ATM
25 je paketová přenosová technologie, která organizuje informaci do buněk. Buňky mají "záhlaví" a "užitečná data". Záhlaví popisuje jaký typ dat je v užitečných datech a kde tato data mají končit. Buňky se šíří skrz síť různými cestami a mohou dorazit mimo pořadí do místa určení. Informace záhlaví,
30 obsažená v buňce, umožňuje rekonstrukci správného pořadí buňky před předáním do vybavení zákaznické budovy. ATM buňky

mohou přenášet mnoho standardních telekomunikačních hlasových, datových a video služeb začleněním dat do užitečných dat. ATM je tedy schopen integrovat hlas, data a video v jedné telekomunikační přenosové síti.

5 Klíčovým architektonickým prvkem sítě podle předkládaného vynálezu je použití ATM ve vícebodovém systému bezdrátového přenosu (vzduchové rozhraní). Zákaznické specifické služby (Ethernet, vysílání rámců, DS-1, DS-3, ISDN, hlas) jsou začleněné do ATM užitečných dat mezi účastnickými systémy 716 a přepojovacím místem 704. Služby, které jsou nejúčinněji zpracovávány protokolem na bázi buněk, tedy získávají z koncového ATM přenosu v síti, zatímco služby, které z časových důvodů musí být sdružovány do kanálů na centrálním komunikačním systému jsou v přepojovacím místě 704 multiplexovány s časovým dělením. V každém případě přenos všech služeb přes ATM vzduchem umožňuje v síti důležitou funkční výhodu šířka pásma na vyžádání.

20 3. Modulace a kapacita systému

25 Bezdrátové vybavení využívající modulační techniky, jako je QPSK a 4FSK, poskytují účinnou datovou rychlost jeden bit na hertz za sekundu. Protože 38 GHz spektru je přiděleno v 50 MHz duplexních kanálů (to jest 50 MHz spektra v každém směru pro celkem 100 MHz na přidělený kanál), je maximální dvoubodová datová rychlost současné pevné bezdrátové technologie 45 Mb/s, nebo DS-3. Vyšší řád modulačních technik, jako je 16 QAM a 64 QAM, společně se zlepšením v celkovém systémovém zisku poskytnou datové rychlosti 4 až 5 bitů na hertz za sekundu nebo větší. To povede na podstatné zvýšení v dostupné šířce pásma na kanál. Tedy datové

rychlosti OC-3 (155 Mb/s) na kanál a sektor a vyšší jsou dosažitelné při 38 GHz. Jsou očekávány spektra s účinností v rozsahu 6 až 8 bitů na hertz za sekundu. Více sektorové, více kanálové buňky podporující celkové datové rychlosti o

5. několika gigabitech za sekundu dostupné šířky pásma jsou snadno dosažitelné na bázi relativně konzervativních technik. Méně konzervativní konstrukce budou poskytovat vyšší kapacity buněk.

4. Šířka pásma na vyžádání

Protože data jsou začleněna do buněk pro přenos prostřednictvím bezdrátové sítě, je možné využít rádiové spektrum mnohem účinněji než by jinak bylo možné v bezdrátových aplikacích nevyužívajících ATM. To je důsledkem

15. techniky nazývané "statistický multiplex". Statistický multiplex přebírá výhodu náhodného původu datového přenosu v systému a skutečnost, že všichni uživatelé nevyžadují šířku pásma v každém okamžiku. Statistický multiplex umožňuje

20. buňkám, obsahujícím data pocházející od různých uživatelů, aby byly přenášeny prostřednictvím minimálního požadovaného spektra. V tomto smyslu uživatelé sdílejí přidělené spektrum v bezdrátové ATM síti a souhrnný požadavek na šířku pásma všech uživatelů v systému je obsluhován spektrem, které je

25. dostupné v systému v jakýkoliv daný časový okamžik.

To má za následek "statistický zisk" v datové kapacitě, což umožňuje operátorům telekomunikační sítě bezdrátové spoje "přehltnout účastníky" na základě předpokladu, že všichni uživatelé v daném účastnickém místě (například

30. kancelářské budově s mnoha nájemníky) nebudou vyžadovat všechnu kapacitu přidělenou tomuto místu ve všech časových

okamžicích. Jsou možné poměry přehlcení účastníky (statistický zisk) o velikosti až 10 ku jedné (10 : 1) pro spoje, na kterých většina informací je přenášena v krátkých shlucích ("shluková data"), jako je tomu v případě komunikace LAN-LAN. Statistické zisky 2 : 1 nebo 3 : 1 jsou obvyklejší pro sítě, ve kterých je směr provozu mnohem více nakloněna k hlasovým nebo jiným službám vyžadujícím dvoubodová spojení přes síť (okruh) po dobu trvání komunikační relace.

Záhlaví buněk ATM rovněž obsahují parametry, které umožňují přiřazení priorit jednotlivým buňkám. Buňky s nejvyšší prioritou jsou tudíž přenášeny po síti okamžitě, zatímco buňky s nižšími prioritami mohou být zpožděny, dokud buňky s vyšší prioritou nebudou přepnuty. Tento atribut ATM umožňuje podporovat s měnicí se "kvalitou (jakostí) služby", nebo jinak QOS. Když je tento prioritní systém použit ve spojení se statistickým multiplexem, umožňuje to informaci, aby byla přenášena přes bezdrátovou síť velmi účinně. Například velký soubor může být rozdělen do buněk a přenášen přes síť s dalšími buňkami menších souborů rozprostřených v paketovém toku. Malé soubory tudíž nemusí čekat až bude dokončen přenos velkého souboru a síť tak celkově pracuje mnohem účinněji.

Podle vynálezu je možné využít dynamické přidělování šířky pásma mezi účastnické systémy 716 uvnitř daného sektoru 706. Momentální požadavky pro shluky s vysokou bitovou rychlostí u daných účastnických systémů 716 jsou tudíž splněny prostřednictvím využití šířky pásma v sektoru 706, která v tomto okamžiku není používána ostatními účastníky. To se provádí prostřednictvím proměnného přidělování účastníkům časových úseků (vícenásobný přístup s časovým dělením nebo

TDMA) nebo frekvencí (vícenásobný přístup s frekvenčním dělením FDMA) na požádání, nebo prostřednictvím kombinace obou technik multiplexu (vícenásobný přístup s přidělením podle požadavků nebo DAMA).

5 Když jsou tyto techniky pro dynamické přidělování šířky pásma mezi budovy v sektoru kombinovány s ATM statistickým multiplexem (přehlcení účastníky) šířky pásma přidělené zákazníkům uvnitř jednotlivých budov, je výsledkem obrovské zvýšení v kapacitě přenosu informace bezdrátového
10 spektra využitého v sítích podle předkládaného vynálezu. Kapacita je dále zvýšena s použitím vysoce účinných schémat modulace, jako je 16 QAM a 64 QAM.

15 5. Přepojovací architektura

 Systém podle předkládaného vynálezu využívá strategii rozmístování, známou jako "přepojování", které soustřeďuje jeden konec mnoha bezdrátových spojů na střešní svršek jedné budovy nebo "přepojovací místo". Každé přepojovací místo 704
20 se může spojit s mnoha vzdálenými rádiovými účastnickými systémy 716 s využitím bezdrátových spojů. Přepojovací místa 704 v metropolitní oblasti mohou být propojena do okruhu, sítě nebo jiné centrální síťové topologie prostřednictvím bezdrátových prostředků, prostředků s optickými vlákny nebo
25 prostřednictvím jiných vysokokapacitních telekomunikačních zařízení. Přepojovací místa 704 jsou vybavena ATM přepínáním nebo TDM multiplexním vybavením pro přemostění bezdrátových spojů přes centrální komunikační systém 702 pro vytvoření spojení mezi účastníky nebo pro spojení účastníků s jinými
30 místy na síti pro přístup k službám. Prostřednictvím přepojování je síť využita se značným zvýšením účinného

rozsahu bezdrátových přístupových spojů a rovněž pro zajištění přístupu k nejrozličnějším hlasovým, datovým a multimediálním službám.

Přepojovací architektura podle předkládaného vynálezu je použitelná jak pro dvoubodové tak i pro vícebodové pevné bezdrátové systémy. Ve dvoubodovém bezdrátovém systému každé přepojovací místo nese jednu anténu pro každá spojení, který spojuje se sítí centrálního komunikačního systému. Prostor středního svršku tudíž představuje omezení v počtu antén (a tudíž spojů na síti), který může být nesen jedním přepojovacím místem využívajícím dvoubodové pevné bezdrátové systémy. Obr. 1 ilustruje provedení síťové architektury využívající 38 GHz dvoubodové bezdrátové telekomunikační systémy, ve kterých bezdrátová zařízení spojují zákaznická místa s metropolitní centrální komunikační sítí. Tento systém využívá dvoubodový systém, ve kterém komunikace probíhá mezi přepojovacím místem 100 a specifickými budovami 102 nebo skupinami 104. Centrální komunikační síť sestává z vysokokapacitních telekomunikačních přenosových zařízení 106 spojujících přepojovací místa do kruhového uspořádání, přičemž každé přepojovací místo spojuje jednotlivé budovy nebo skupinová místa přes bezdrátové spojení "na poslední míli" (v posledním úseku).

U vícebodových pevných bezdrátových systémů menší počet antén na přepojovacím místě zajišťuje spojení se zákaznickými budovami v sektoru v rozsahu mezi 15 a 90 stupni, který obsahuje mnoho zákaznických budov. V každém případě přepojovací architektura zajišťuje účinný přístup do sítě centrálního komunikačního systému, čímž umožňuje

komunikaci mezi účastníky a umožňuje přístup účastníků k datovým službám připojeným na síť.

5

10

15

20

25

30

6. Vybavení vzdálených účastnických systémů a podpora služeb

V systému podle předkládaného vynálezu mohou účastnické systémy 716 mít formu jednoho účastníka, mnoho-uživatelského systému v budově, nebo dokonce skupiny zákazníků. Obr. 8 ilustruje jedno provedení účastnického systému pro použití s mnoho-uživatelským systémem v budově.

Jak je patrné na obr. 8, jsou antény 802 integrovány s radiovými vysílači/přijímači v kompaktních utěsněných vnějších jednotkách (ODU) 804 pro instalaci na střešním svršku budovy. Tyto ODU jsou výhodně zajištěny prostřednictvím standardních 4 palcových (přibližně 10 cm) montážních sloupků pro rychlou a levnou instalaci a pro nenápadnost. Vnější jednotky 804 jsou spojeny s vnitřními jednotkami (IDU) 806, obvykle umístěnými ve společném prostoru uvnitř budovy, prostřednictvím propojovací linky (IFL) 808 sestávající buď z koaxiálního kabelu nebo optického vlákna.

Využití optického vlákna v IFL 808 zajišťuje podstatnou výhodu při instalacích, u kterých trubky vedení uvnitř budovy jsou již těsně obsazeny telekomunikačními zařízeními a pro tažení nového kabelu existuje málo prostoru. To je zcela běžný problém podobných instalací. Protože vlákno je mnohem tenčí než koaxiální kabel, je mnohem snáze taženo skrz existující trubky vedení než je tomu u koaxiálního kabelu, což pak značně urychluje a zlevňuje instalační práce oproti obvyklým případům.

Další výhoda využití vláken v IFL 808 souvisí se signálovými ztrátami mezi IDU 806 a ODU 804. Fyzikální

vlastnosti koaxiálního kabelu omezují signálové šíření ve většině případů na méně než 1000 stop (přibližně 305 metrů). To představuje omezení týkající se vzdálenosti mezi ODU 804 a IDU 806 v budově. Protože společný prostor vytvořený pro telekomunikační vybavení (včetně IDU 806) je ve většině komerčních kancelářských budovách umístěn v základech a ODU 804 je namontována na střeše, představuje toto problém pro instalace ve větších budovách o 15 poschodích nebo více. Kabel optického vlákna nemá takovéto omezení vzdálenosti mezi IDU 806 a ODU 804. Instalace tedy nejsou nepříznivě ovlivněny umístěním společného prostoru pro telekomunikační vybavení v budovách.

Vnitřní jednotky 806 jsou používány pro rozhraní se zákaznickým vybavením (CPE) 810 v budovách. Výhodné provedení vnitřní jednotky 806 zahrnuje rám se zdičkami pro přijetí linkových karet 812 specifických služeb. Linkové karty 812 jsou fyzicky vloženy do rámu, když jsou zákazníci instalováni, a jsou aktivovány prostřednictvím softwarových příkazů z centralizovaného síťového provozního centra. Linkové karty 812 jsou vytvořeny pro podporu specifických telekomunikačních služeb (DS-1, DS-3, ISDN, přenos rámců, Ethernet, rámcová kruhová síť, ATM, a podobně). Linkové karty 812 jsou dále spojeny s propojovací rovinou pro konverzi protokolů na ATM pro přenosy k přepojovacímu místu a z ATM na specifické protokoly služeb pro přenosy z přepojovacího místa. Rám může výhodně nést 10 až 20 linkových karet 812, z nichž každá může zajišťovat více vstupů pro propojení s CPE 810. Například obvyklá DS-1 linková karta umožňuje spojení 4 DS-1 linek (4 x DS-1) na kartu. Linkové karty jsou levné, takže zvýšení nákladů pro přidání zákazníků do sítě, jakmile

je základní vybavení dálkového systému na místě v budově, je poměrně nízké. Jakmile jsou nainstalovány, služby poskytované prostřednictvím linkových karet 812 mohou být lokálně aktivovány, nebo výhodně dálkově aktivovány prostřednictvím příkazů vytvářených centrálním provozním uzlem 713 (viz obr. 7), které jsou přenášeny po síti.

Tímto způsobem vnitřní jednotky účinně splňují požadavky na telekomunikační služby, zejména pokud se týká ceny. Většina malých až středně velkých komerčních kancelářských budov může být podporována 10 až 20 rámy na karty, jak bylo popsáno výše. Ve velmi velkých budovách mohou být dvě nebo více IDU propojeny na způsob "uzavřeného cyklu" pro rozšíření počtu dostupných rozhraní služeb, a mohou být instalovány na různých patrech, ve kterých mohou být pro obsluhu zákazníků umístěny společné prostory a hlavní distribuční rámy. Předkládaný vynález rovněž zajišťuje velmi malé, levné vnitřní jednotky s pevnými rozhraními služeb pro obsluhu malých kanceláří/domácích kanceláří (SOHO) a zákazníky v domácnostech. Než aby používaly architekturu rámu a propojovací roviny, jsou tyto malé IDU spíše plně integrované utěsněné jednotky vyráběné s nízkou cenou pro podporu předem definované sady služeb. Příklad malé IDU tohoto typu by mohl poskytovat rozhraní pro vícero hlasových linek s rychlostí 64 kB/s a ISDN nebo Ethernet vstup pro spojení se vzdálenou kancelářskou LAN.

7. Provozní pokyny

Vedle zlepšených účinností využití spektra a výsledného zvětšení šířky pásma jsou s vícebodovou rádiovou technologií při 38 GHz dosažitelné podstatné úspory

provozních nákladů a nákladů na vybavení. Složitost provozu je eliminována nahrazením mnoha antén na střešním svršku propojovacího místa vícebodovými anténami přepojovacího místa, čímž jsou podobně omezeny instalační náklady. Jakmile je přepojovací místo 704 instalováno, stává se přidávání 5 zákazníků do sítě předmětem instalace účastnických systémů 716 v účastnických budovách uvnitř pokrytého sektoru 706. To je rozdíl oproti požadavku konstruovat a instalovat vybavení podporující dva konce každého spoje, jako je tomu v případě 10 současné dvoubodové 38 GHz bezdrátové technologie.

Rovněž zajištění služeb a změny konfigurace jsou ovladatelné dálkově prostřednictvím softwarově definovatelných atributů služeb, stahovaných přes síť do účastnických systémů umístěných v zákaznických budovách. 15 Služby jsou poskytovány, monitorovány, modifikovány a řízeny z centrálního síťového provozního centra technickými pracovníky s odpovídající autorizací. Systémový software umožňuje "dálkové" poskytování služeb z přepojovacího místa ke kartě rozhraní služby koncového uživatele v dálkovém 20 účastnickém systému.

8. Služby

Síť podle předkládaného vynálezu může podporovat 25 jakoukoliv a všechny služby podporovatelné drátovými telekomunikačními technologiemi. Tyto služby zahrnují dvě široce definované kategorie: tradiční telekomunikační služby a nově vznikající širokopásmové multimediální služby.

Tradiční telekomunikační služby pro komerční trh 30 zahrnují: (1) hlasové lokální a dálkové služby, (2)

dvoubodová přidělená zařízení při DS-1, n x DS-1 a DS-3 rychlostech pro hlas a data, (3) komutované datové služby, jako je komutovaných 56 kb/s a rámcový přenos, a (4) vysokokapacitní dvoubodová datová zařízení pracující při OC-3 rychlostech a větších.

Nově vznikající širokopásmové multimediální služby podporované sítě podle předkládaného vynálezu zahrnují vysokorychlostní přístup k Internetu, prohlížení a poskytování webových stránek a informačních služeb, služby LAN-LAN, jako je Ethernet a rámcová kruhová síť, a video služby, jako jsou stolní video konference, komerční video programy týkající se obchodu, a video trénink na vyžádání (výuka na dálku). Bezdrátové zákaznické přístupové spoje k síti jsou poskytovány se v podstatě jakoukoliv datovou rychlostí pro splnění požadavků takovýchto služeb na šířku pásma.

Zákazníci v domácnostech jsou zahrnuti službami, které zahrnují podskupinu shora uvedených služeb pro telekomunikace a aplikace malých kanceláří/domácích kanceláří (SOHO). Balík služeb pro tyto zákazníky může zahrnovat lokální a dálkové telefonní služby, vysokorychlostní přístup k Internetu pro informační služby a e-mail, a volitelné video programy. Přístup k síti může být poskytován s jakoukoliv rychlostí rovněž pro tyto zákazníky v domácnostech.

Parametry ATM kvality (jakosti) služby (QOS) mohou být použity pro podporu širokopásmových multimediálních datových služeb na základě využití. Například si zákazník může předplatit připojení k síti s propojovací informační rychlostí (CIR) 2 megabity. Správce v této ATM buňce zákazníka by měl zaručovat 2 megabity skutečné propustnosti

vždy a pokaždé, když si zákazník žádá toto množství šířky pásma na síti. Když tyto dva megabity síťové kapacity (spektrum ve vícebodové pevné bezdrátové síti) není používáno tímto zákazníkem, jsou přístupné pro jiné přenosy na síti.

5 Parametry ATM QOS mohou být použity pro zajištění měnicích se úrovní propustnosti na síti, což umožňuje operátorům nastavit ceny pro shodu s těmito úrovněmi propustnosti. Pro hlasové služby, které jsou zejména netolerantní ke zpožděním vlastním ne-postupnému přenosu
10 buněk, zajišťují trvalé virtuální obvody (PVC) bezprostřední průchod s předem definovanými datovými rychlostmi. PVC využívají konstantní pevnou šířku pásma v síti pokaždé, když je zde žádost o tuto službu. Přestože zpoždění spojení s přeřazováním buněk jsou měřena v milisekundách, může být
15 akumulovaný účinek takovýchto zpoždění detekován lidským uchem. PVC překonávají tento problém v ATM sítích prostřednictvím účinného vytvoření dvoubodové cesty skrz síť, po které jsou buňky vysílány v pořadí. V podstatě je PVC přepojovaný spoj skrz ATM síť. V pevných vícebodových sítích
20 je šířka pásma přidělována na trvalém základě mezi účastnickým systémem a přepojovacím místem po dobu trvání hlasového hovoru.

 Další služby na bázi ATM jsou poskytovány s použitím komutovaných virtuálních obvodů (SVC), které přidělují šířku
25 pásma uživatelským přenosům podle hierarchického prioritního schématu v rozsahu od zaručených rychlostí datového průchodu k přenosu dat na bázi "dostupné kapacity". SVC nejúčinněji podporují datové služby s proměnnou bitovou rychlostí (shluky dat), jako jsou komunikace LAN, s parametry QOS použitými pro
30

správu průchodu ve vztahu k prioritě (kritičnosti) dat a ceně služby pro zákazníka.

V síti podle předkládaného vynálezu jsou
shromažďována a ukládána v systému data o událostech pro
5 vyúčtování na základě typu služby poskytované zákazníkovi.
Vyúčtování datových služeb může vzít do úvahy denní dobu, ve
které služba byla poskytnuta, síťové zdroje využitě
zákazníkem, (například špičkové datové rychlosti, trvalé
datové rychlosti, počet přenesených paketů/bytů), poskytnutou
10 kvalitu služby, počet paketů ztracených v důsledku zahlení
sítě nebo jiných chyb přenosu po síti, a další faktory, které
nejdou obvykle uvažovány v algoritmu vyúčtování pro tradiční
telekomunikační služby. Pro hlasové služby jsou účtovací data
shromažďována z běžného formátu detailního záznamu hovorů
15 (CDR) prostřednictvím komutovaného vybavení rozmístěného v
síti.

Vícebodová širokopásmová metropolitní síť podle
předkládaného vynálezu bude podporovat široký rozsah
20 budoucích obchodních a osobních telekomunikačních služeb,
jako jsou automobilové datové aplikace využívající palubní
počítačové systémy, které integrují mapy měst a dálnic s daty
globálního systému pro vyhledávání polohy a informacemi o
lokálním provozu. Radar pro zamezení kolizí je další vhodnou
automobilovou aplikací. Navíc vícebodové sítě mohou podporovat
25 aplikace osobních počítačů s bezdrátovou širokopásmovou
propojitelností, včetně osobních digitálních asistentů,
přenosných webových terminálů a skupinových mobilních LAN.

Zastupuje :

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Dálková komunikační síť, v y z n a č u j í c í s e
t í m , že zahrnuje:

alespoň dvě přepojovací místa, přičemž každé přepojovací místo je upraveno pro zajištění širokopásmové bezdrátové komunikace s množstvím účastníků v odpovídajícím sektoru;

alespoň dvě vzdálená místa, každé vzdálené místo odpovídá jednomu z uvedených sektorů, přičemž každý z uvedených sektorů zahrnuje množství účastnických míst a každé z uvedených účastnických míst dále má množství účastníků, uvedená síť je upravena pro přidělení šířky pásma dynamicky mezi uvedené množství účastníků a tato síť je dále upravena pro provádění statistického multiplexu mezi uvedeným množstvím účastníků v každém z uvedených účastnických míst;

vícebodový širokopásmový bezdrátový systém, přičemž každé vzdálené místo je spojeno s odpovídajícím přepojovacím místem prostřednictvím uvedeného vícebodového širokopásmového bezdrátového systému, a uvedený vícebodový bezdrátový systém začleňuje data do ATM buněk pro přenos prostřednictvím bezdrátového systému;

komunikační centrální systém upravený pro propojení uvedených alespoň dvou přepojovacích míst, přičemž uvedený komunikační centrální systém umožňuje komunikaci mezi uvedeným množstvím účastníků v každém z uvedených odpovídajících sektorů; a

množství datových obslužných uzlů spojených s uvedeným komunikačním centrálním systémem pro zajištění přístupu k datovým službám pro uvedené množství účastníků přes uvedená alespoň dvě přepojovací místa.

2. Dálková komunikační síť podle nároku

1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále zahrnuje alespoň jeden obslužný uzel, který je provozně spojen s alespoň jedním z uvedených přepojovacích míst.

5

3. Dálková komunikační síť podle nároku

2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený alespoň jeden obslužný uzel zahrnuje alespoň jeden z obslužného uzlu internetovské služby, obslužného uzlu dálkové telefonní služby, obslužného uzlu lokální telefonní služby a obslužného uzlu video služby.

10

4. Dálková komunikační síť podle nároku

1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že alespoň jedno z uvedených alespoň dvou vzdálených míst zahrnuje:

15

vnější jednotku, přičemž uvedená vnější jednotka zahrnuje rádiový přijímač a vysílač provozně spojený s anténou;

množství vnitřních jednotek, přičemž uvedené vnitřní jednotky jsou provozně spojené s množstvím zákaznických vybavení v budově; a

20

propojovací linku, přičemž uvedená propojovací linka spojuje uvedenou vnější jednotku s uvedeným množstvím vnitřních jednotek, přičemž uvedený rádiový vysílač a přijímač podporuje množství uvedených zákaznických vybavení v budově.

25

5. Dálková komunikační síť podle nároku

4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále zahrnuje prostředek pro statistické multiplexní využití uvedených rádiových jednotek mezi uvedeným množstvím zákaznických vybavení v budově.

30

6. Dálková komunikační síť podle nároku

4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené vnitřní jednotky zahrnují:

5 rám, přičemž uvedený rám má přijímací prostředky pro množství linkových karet; a

linkovou kartu, přičemž uvedená linková karta zajišťuje specifické rozhraní služby mezi uvedeným rámem a zákaznickým vybavením v budově.

7. Dálková komunikační síť podle nároku

10 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedená linková karta může podporovat přídavnou vnitřní jednotku v konfiguraci uzavřeného cyklu.

8. Dálková komunikační síť podle nároku

15 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že propojovací linka je linka z optického vlákna.

9. Dálková komunikační síť podle nároku

20 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vzdálené místo je umístěno v mnohaposchodovém domě a vnitřní jednotka je nainstalována na množství z poschodí tohoto domu.

10. Dálková komunikační síť podle nároku

25 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že alespoň jedno z uvedených alespoň dvou vzdálených míst zahrnuje integrovanou jednotku poskytující zvolené služby pro zákaznické vybavení v budově.

11. Dálková komunikační síť podle nároku

30 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vícebodový širokopásmový bezdrátový systém v každém uvedeném přepojovacím místě zahrnuje:

první rádiovou jednotku pracující na první volitelné frekvenci a zajišťující pokrytí v prvním sektoru;

druhou rádiovou jednotku pracující na druhé volitelné frekvenci a zajišťující pokrytí v druhém sektoru, přičemž
5 uvedený druhý sektor je v podstatě přiléhající k uvedenému
prvnímu sektoru; a

prostředek pro frekvenční volbu uvedené první volitelné
frekvence a uvedené druhé volitelné frekvence z množství
dostupných frekvencí tak, že uvedená první a druhá volitelná
10 frekvence jsou značně odděleny, čímž je minimalizováno rušení
společně sdílených kanálů.

12. Dálková komunikační síť podle nároku

11, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále zahrnuje
alespoň třetí rádiovou jednotku pracující na třetí volitelné
15 frekvenci, přičemž uvedená třetí rádiová jednotka zajišťuje
další pokrytí v jednom z uvedených prvního a druhého sektoru,
přičemž uvedený prostředek pro frekvenční volbu dále volí
uvedenou třetí volitelnou frekvenci tak, že uvedená první,
20 druhá a třetí frekvence jsou značně odlišné.

13. Dálková komunikační síť podle nároku

11, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedená síť
zahrnuje množství přiléhajících a nepřiléhajících sektorů,
přičemž uvedená prostředek pro frekvenční volbu opětovně
25 využívá uvedené dostupné frekvence na uvedených
nepřiléhajících sektorech.

14. Dálková komunikační síť podle nároku

1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený
komunikační centrální systém a uvedený širokopásmový
30

bezdrátový systém každý podporuje datový přenosový protokol na bázi paketů.

15. Dálková komunikační síť podle nároku

14, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedeným
5 přenosovým protokolem na bázi paketů je režim asynchronního přenosu.

16. Dálková komunikační síť podle nároku

14, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený
10 přenosový protokol na bázi paketů pro komunikaci z centrálního systému na přepojovací místo zahrnuje jak režim asynchronního přenosu tak i režim synchronního přenosu.

17. Dálková komunikační síť podle nároku

16, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené pakety
15 jsou ATM pakety zahrnující část záhlaví a část užitečných dat, přičemž uvedená část záhlaví zahrnuje parametr kvality služby a přičemž uvedená síť dále zahrnuje prostředek pro přidělování systémové šířky pásma podle uvedeného parametru kvality služby.

20 18. Širokopásmová lokální metropolitní telekomunikační síť upravená pro zajištění pevného širokopásmového bezdrátového lokálního přístupu, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zahrnuje:

25 množství účastnických systémů, kde každý z uvedených účastnických systémů zahrnuje účastnickou rádiovou jednotku, přičemž uvedená účastnická rádiová jednotka je upravena pro provoz na frekvenci odpovídající sektoru buňky, ve které je uvedený účastnický systém umístěn, přičemž alespoň jeden z
30 uvedených účastnických systémů má množství přidruženého zákaznického vybavení v budově a zahrnuje prostředek pro

provádění statistického multiplexu mezi uvedeným zákaznickým vybavením v budově a uvedenou rádiovou jednotkou;

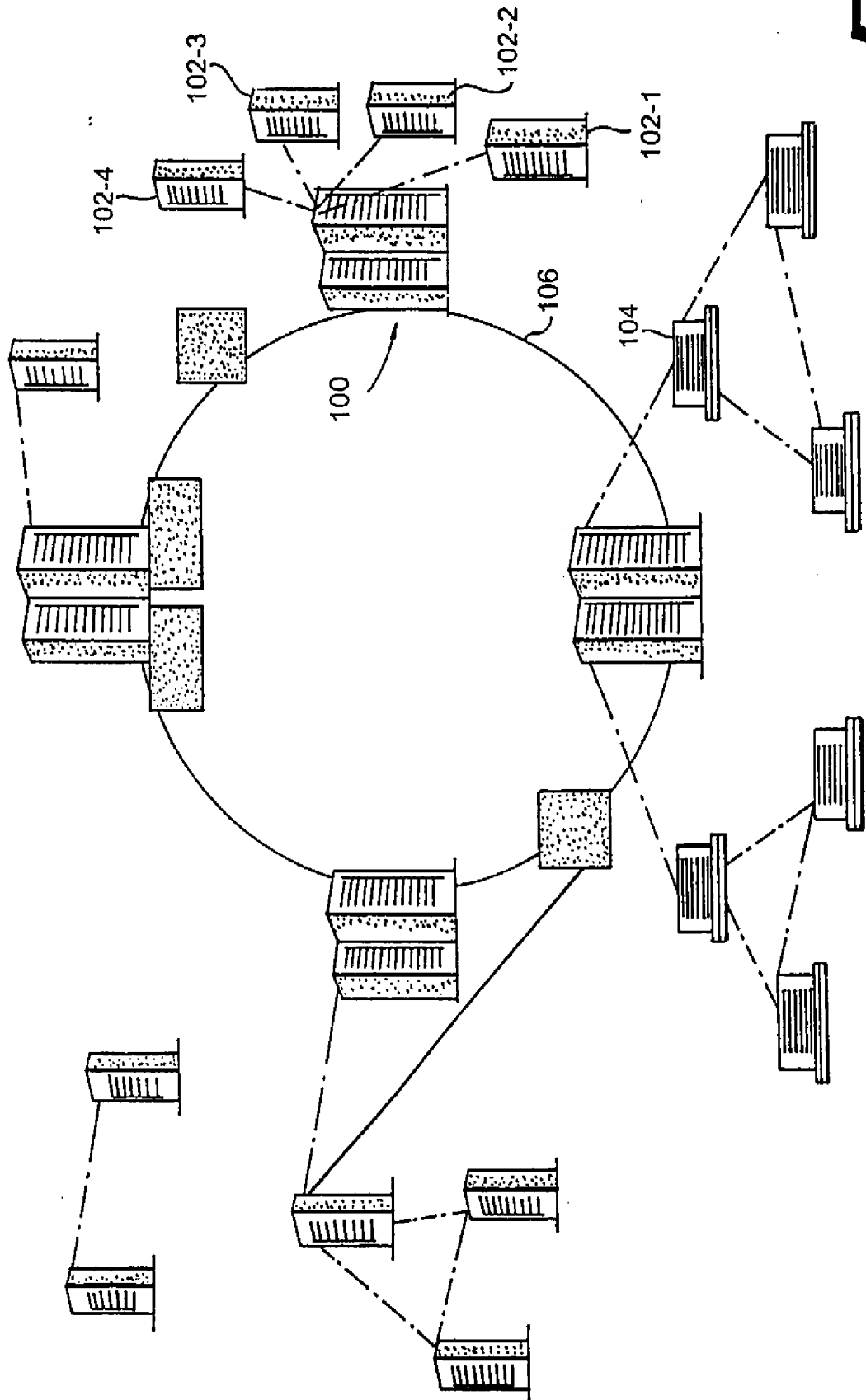
množství přepojovacích míst, přičemž uvedená přepojovací místa jsou propojena centrální komunikačním systémem typu Sonet; přičemž uvedená přepojovací místa zahrnují množství rádiových jednotek přepojovacích míst, tyto rádiové jednotky přepojovacích míst pracují na volitelné frekvenci s alespoň jednou rádiovou jednotkou odpovídající sektoru buňky, uvedené množství přepojovacích míst zahrnuje prostředky pro dynamické přidělování komunikační šířky pásma mezi množstvím účastníků uvnitř každého uvedeného sektoru buňky, a přičemž uvedené množství přepojovacích míst komunikuje s alespoň jednou rádiovou jednotkou prostřednictvím začleněných dat přenášených mezi nimi jako ATM pakety;

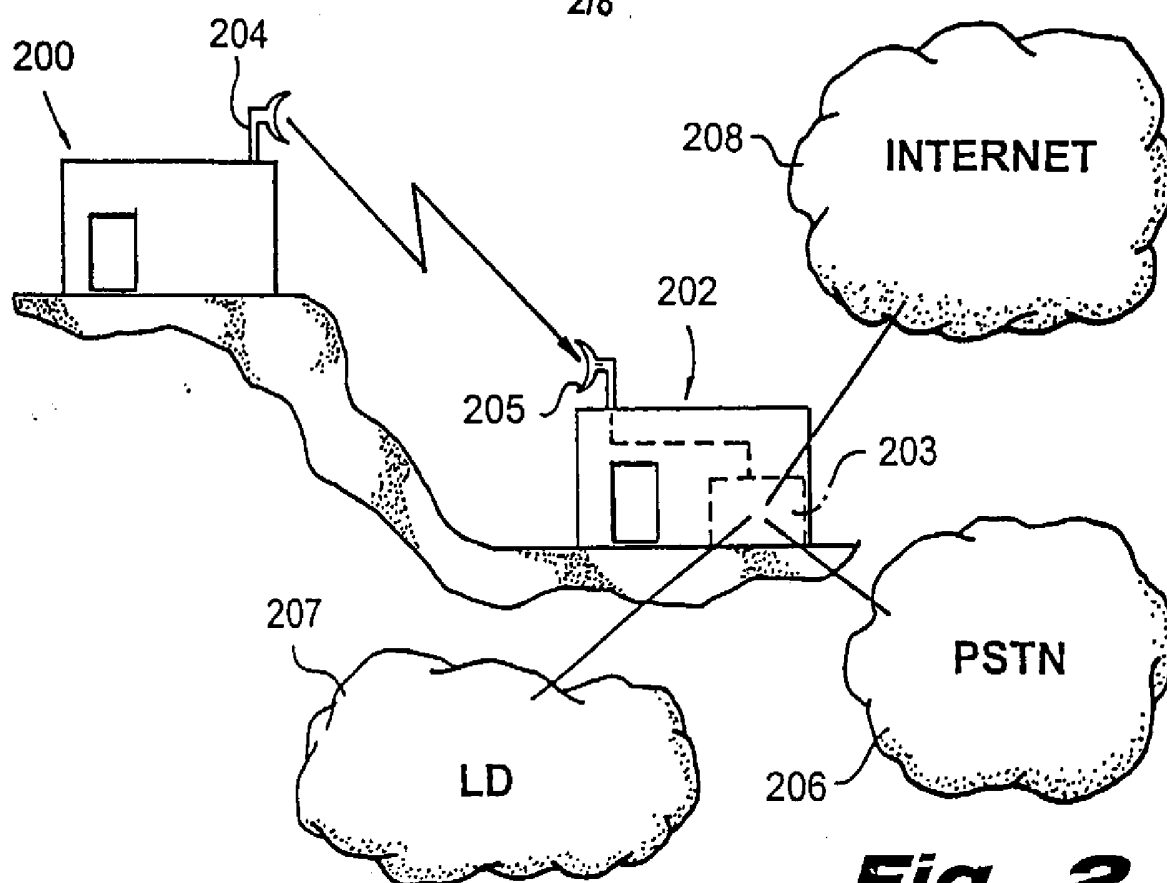
množství datových obslužných uzlů, přičemž uvedené obslužné uzly jsou spojené s uvedeným centrálním komunikačním systémem, a přičemž uvedení účastníci přistupují k uvedeným datovým obslužným uzlům přes uvedená přepojovací místa a uvedený centrální komunikační systém; a

centrální provozní uzel, přičemž uvedený centrální provozní uzel je spojen s každým z uvedených přepojovacích míst prostřednictvím řídicí sítě a je upraven pro zajištění dálkového řízení uvedených přepojovacích míst a dálkové řízení uvedeného účastnického přístupu k uvedeným obslužným uzlům.

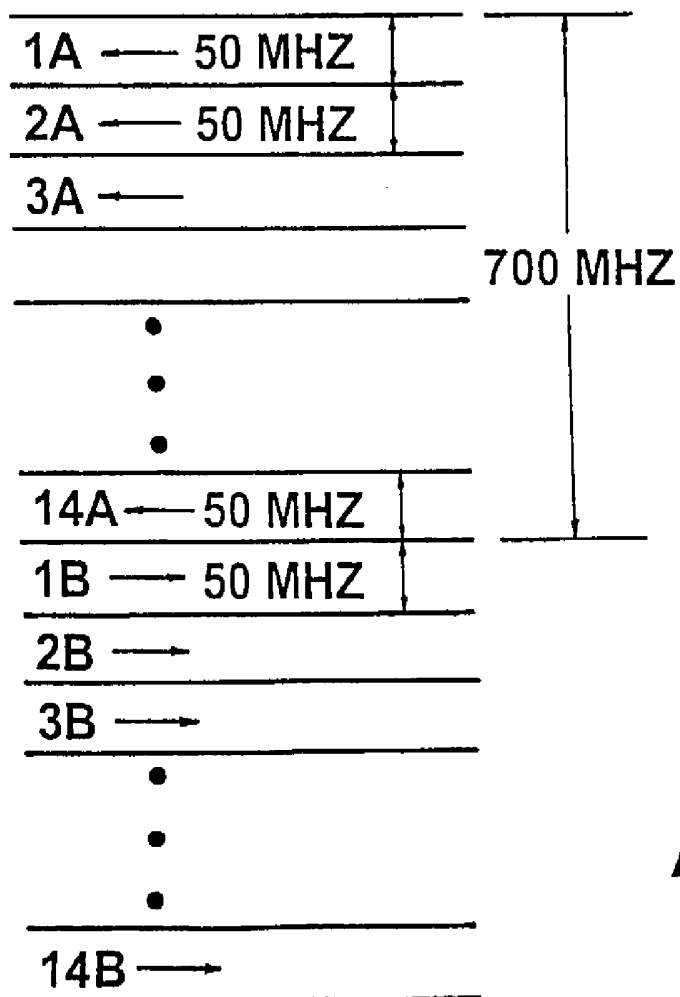
Zastupuje :

Fig. 1



**Fig. 2**

(známý stav)

**Fig. 3**

(známý stav)

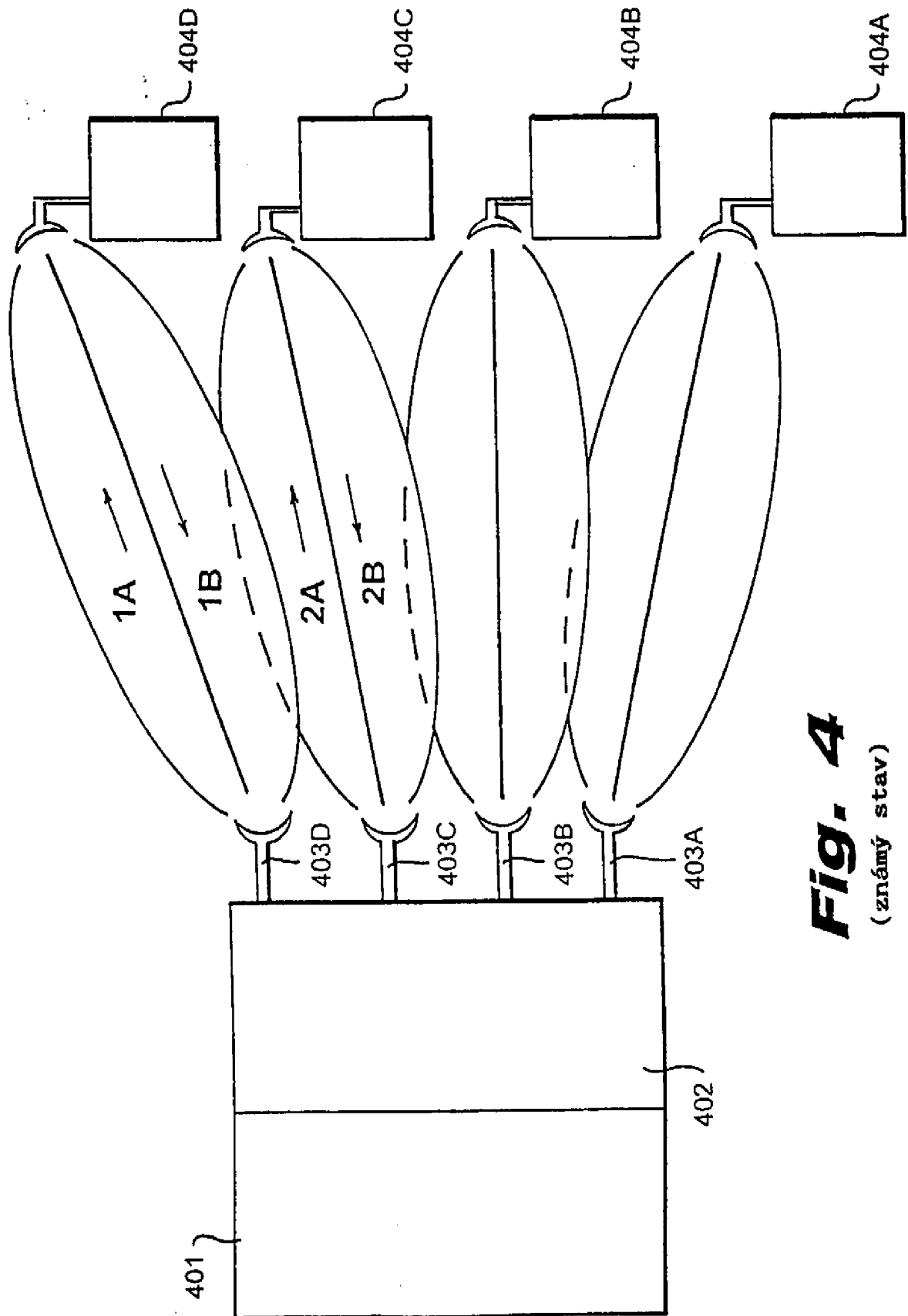


Fig. 4
(známý stav)

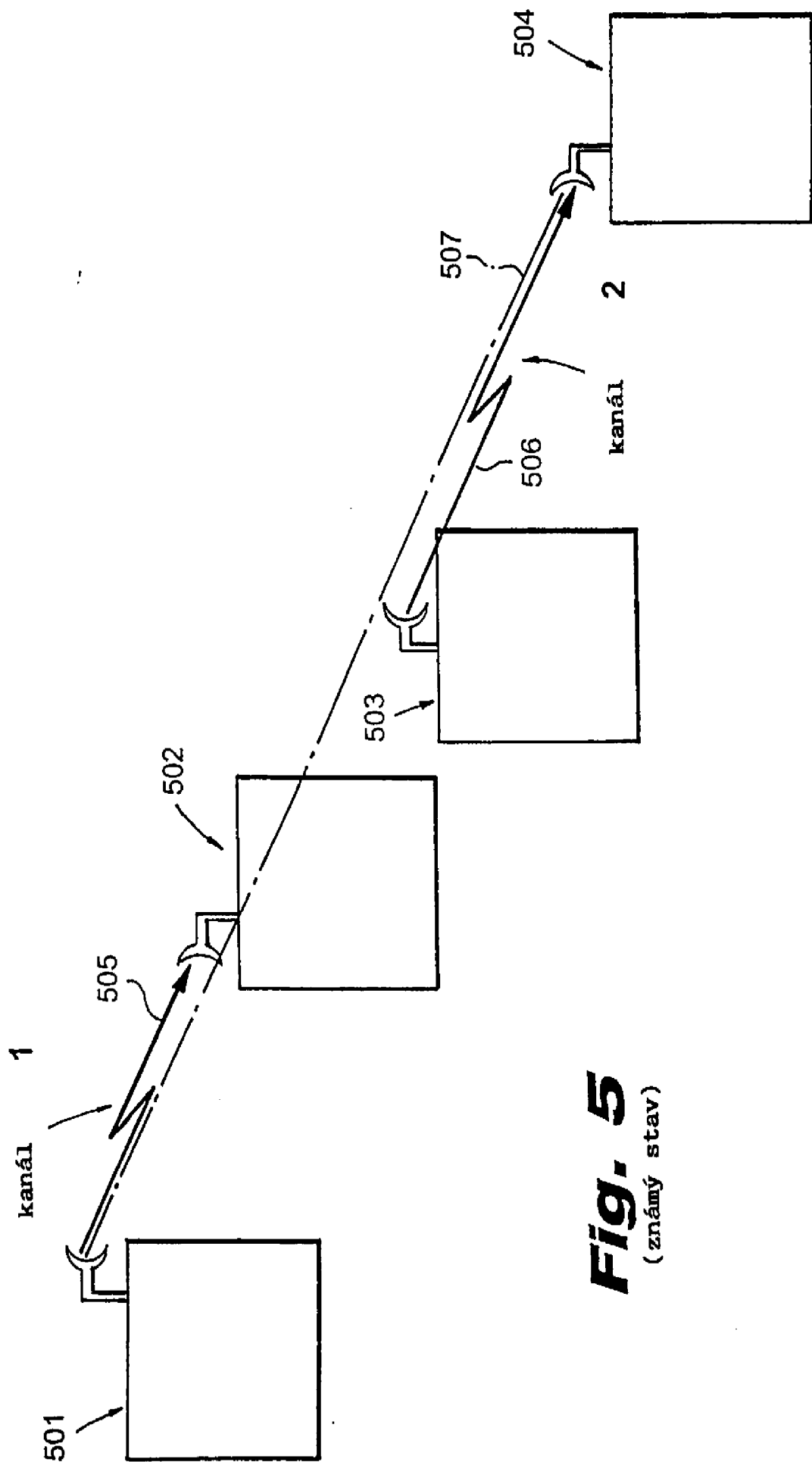
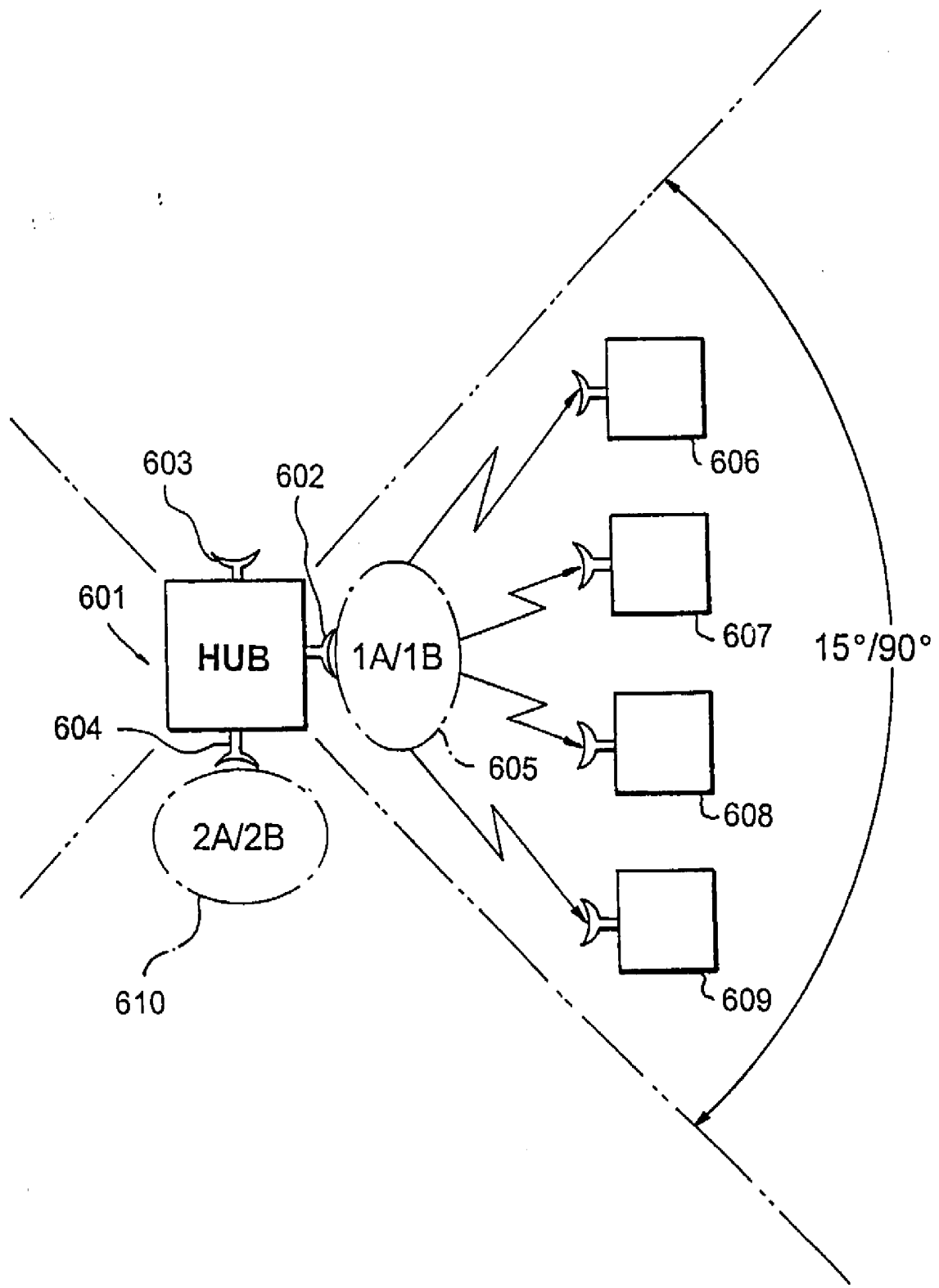
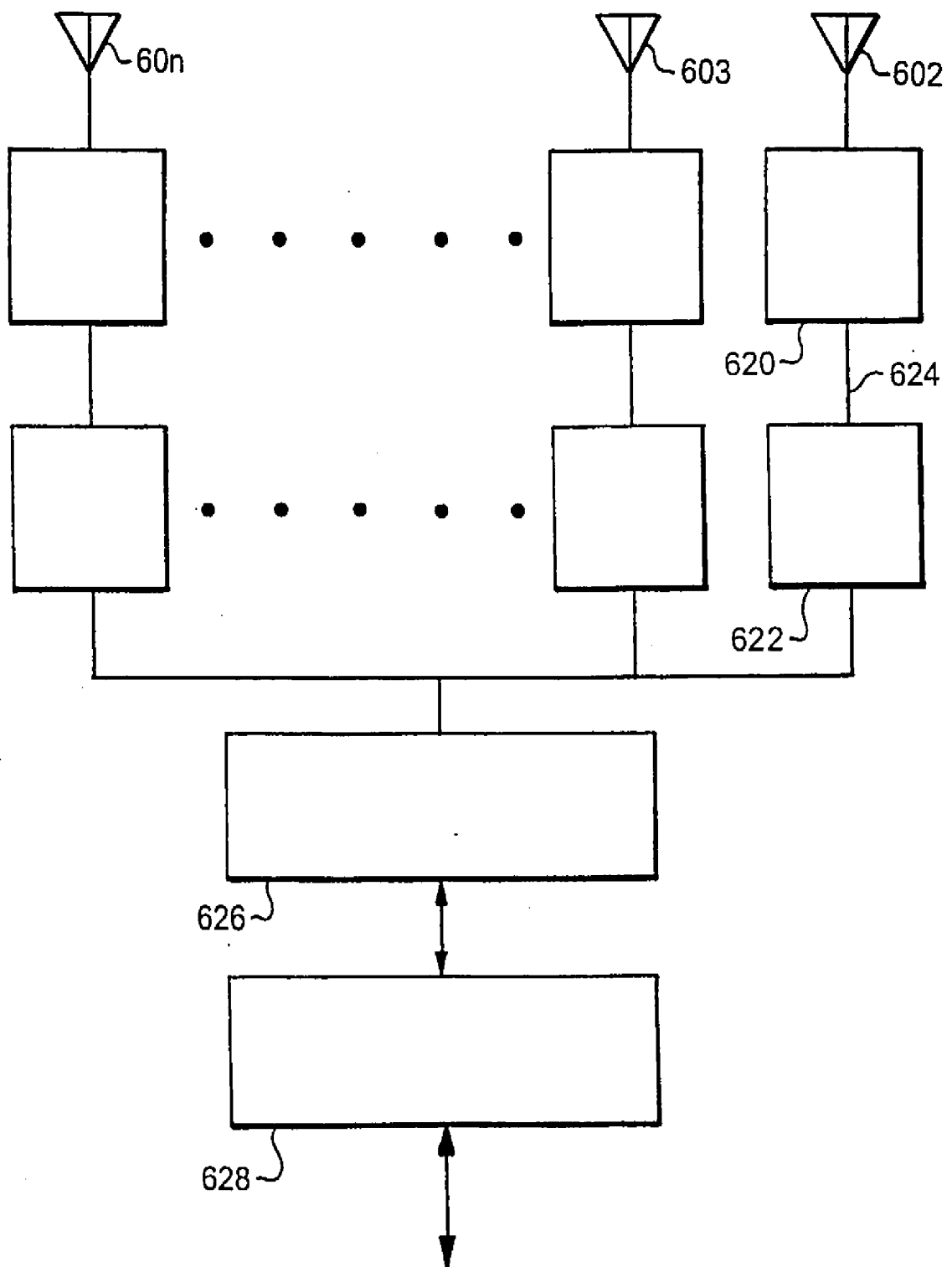


Fig. 5
(známý stav)

**Fig. 6A**

**Fig. 6B**

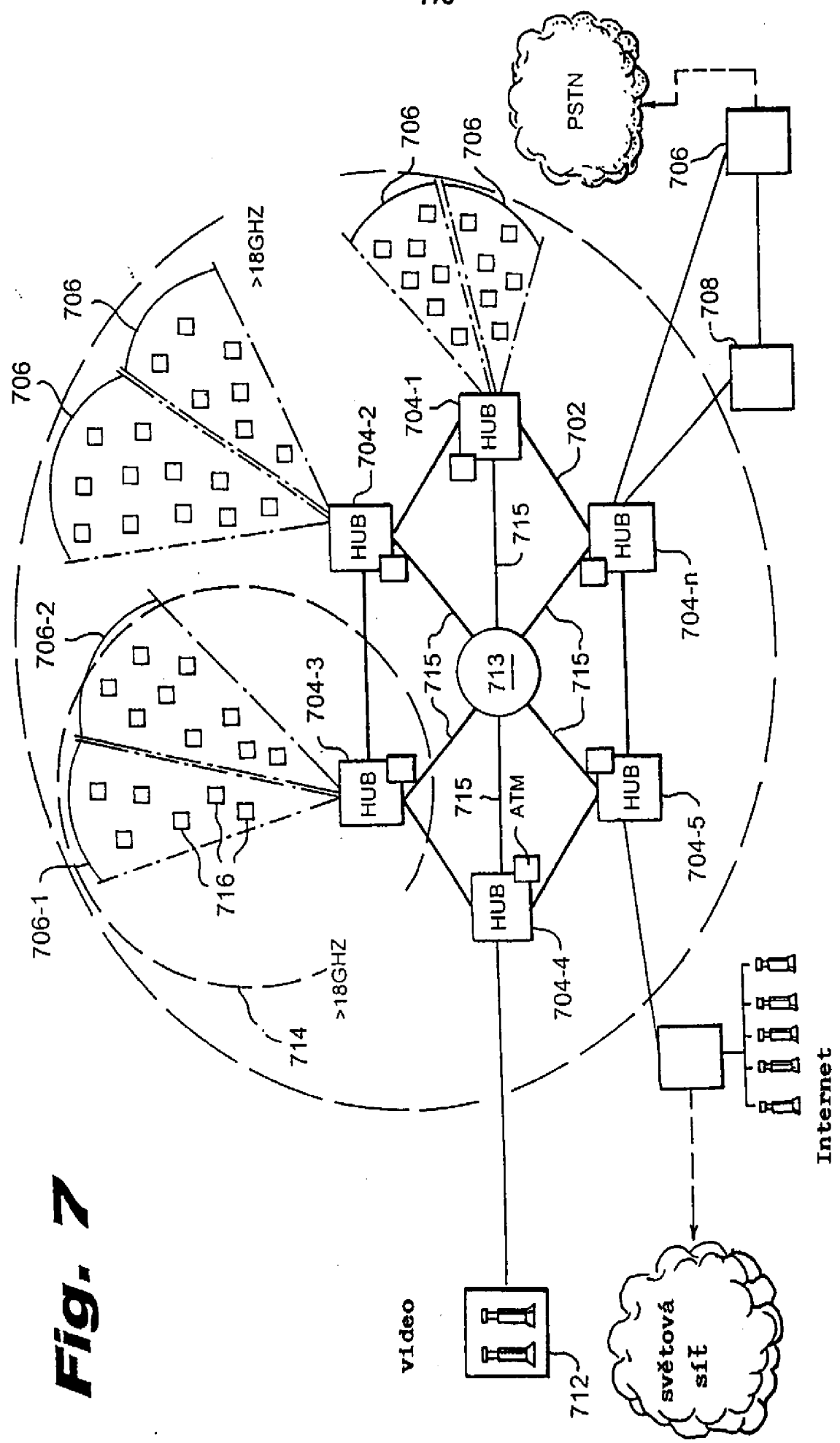


Fig. 7

