

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLŮVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2000-1635**
(22) Přihlášeno: **04.11.1998**
(30) Právo přednosti: **04.11.1997 US 1997/064153**
(40) Zveřejněno: **13.12.2000**
(Věstník č. 12/2000)
(47) Uděleno: **29.08.2007**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **10.10.2007**
(Věstník č. 41/2007)
(86) PCT číslo: **PCT/US1998/023550**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1999/023825**

(11) Číslo dokumentu:

298 458

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
H04N 7/10 (2006.01)
H04N 7/173 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

US 5682325 A; US 5371532 A; US 5512936 A.

(73) Majitel patentu:

GEORGIA TECH RESEARCH CORPORATION,
Atlanta, GA, US

(72) Původce:

Dunn Bryan W., Newnan, GA, US
Eshleman Matthew A., Lilburn, GA, US
Butler William W., Roswell, GA, US
Collins Donald J., Decatur, GA, US
Strike Timothy M., Marietta, GA, US
Bohlander Ronald A., Marietta, GA, US
Klimek David L., Buford, GA, US

(74) Zástupce:

Ing. František Kania, Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300

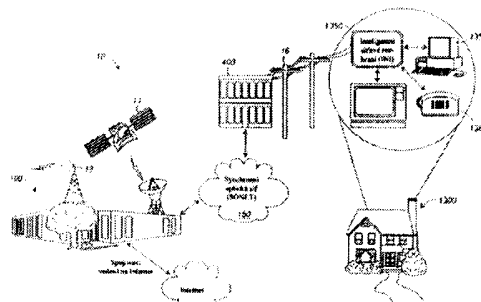
(54) Název vynálezu:

**Systém a způsob přenosu digitálního
obrazového signálu a dat přenosovým kanálem**

(57) Anotace:

Vynález poskytuje systém a způsob přenosu digitálního obrazového signálu, obousměrných dat jako jsou internetová data a normální starou telefonní službu (POTS - plain old telephone service). Ve stručném popisu může být systém ve své architektuře implementován následujícím způsobem. Systém k digitálnímu přenosu obrazového signálu a dat přenosovým kanálem zahrnuje programové středisko (100) konfigurované tak, aby přijímalo soustavu obrazových signálů a nejméně jeden obousměrný datový signál. Ústřední kancelář (400) ve spojení s programovým střediskem (100) je konfigurována tak, aby přijímala soustavu obrazových signálů a dodávala uvedenou soustavu obrazových signálů na sběrnici. Ústřední kancelář (400) je rovněž konfigurována tak, aby dodávala nejméně jeden ze soustavy obrazových signálů a podporuje spojení nejméně jednoho obousměrného datového signálu nejméně s jedním koncovým účastníkem. Tento vynález může být rovněž uvažován jako zajištění způsobu poskytnutí soustavy televizních kanálů a obousměrných dat přenosovým kanálem. Z tohoto hlediska může být tento způsob všeobecně shrnut následujícími kroky: soustava televizních kanálů se umístí na sběrnici; je přijat požadavek od účastníka na nejméně jeden z uvedené soustavy televizních kanálů; požadavek je zpracován, aby se určilo, zda je účastník oprávněn přijímat alespoň jeden z uvedené soustavy televizních kanálů; a nejméně jeden z této soustavy televizních

kanálů je přenesen přenosovým kanálem k účastníkovi za předpokladu, že účastník je oprávněn přijímat alespoň jeden ze soustavy těchto televizních kanálů.



CZ 298458 B6

Systém a způsob přenosu digitálního obrazového signálu a dat přenosovým kanálem

Oblast techniky

5

Obecně se týká tento vynález přenosu digitálního obrazového signálu a dat a konkrétněji systému a způsobu přenosu digitálního obrazového signálu a dat přenosovým kanálem.

10

Dosavadní stav techniky

Přenos digitálních obrazových signálů k účastníkovi se prováděl mnoha způsoby. Na příklad přenos digitálních obrazových signálů používající metodiky komprese/dekomprese skupiny filmových odborníků (motion pictures experts group (MPEG-2) může být prováděn pomocí různých médií jako je koaxiální kabel, optický kabel a satelit. Některé z těchto systémů přenosu se pokládají za „televize na přání“ nebo „téměř televize na přání“, jelikož účastník nebo předplatitel si může vybrat z určitého množství nabídek a podle svého přání se občas na určitý program podívat. V systémech televize na přání se typicky účastníkovi nabídne výběr programů, které jsou k dispozici v určitých opakujících se časech.

20

Dále se vysílání obrazového signálu týká souboru programů, které jsou uváděny na základě denního nebo týdenního časového rozvrhu a dodávají se velkému počtu účastníků ve stejnou dobu.

25

Pro tyto systémy je charakteristické, že jsou účastníkovi k dispozici všechny kanály programové skladby, ze kterých si účastník požadovaný program vybere, a to zpravidla za použití nějakého druhu konvertorové nebo dekódovací skřínky, která je umístěna v blízkosti televizního přijímače. Například v typickém systému kabelové televize se veškeré programy, které jsou k dispozici, přenášejí k účastníkovi prostřednictvím koaxiálního kabelu, který končí v blízkosti objektu účastníka. Přístupnost programů je pak zajištěna pro každého jednotlivého účastníka vložení filtru nebo kodéru mezi přenosový kabel a objekt účastníka. Tímto způsobem je ovládána volba, kterou má účastník k dispozici. V těchto systémech kabelové televize je také k dispozici systém „zaplat' za shlédnutí“, ve kterém se používá konvertorové skřínky. Jestliže si účastník přeje určitý program shlédnout, kontaktuje v časovém předstihu poskytovatele kabelových služeb a daný program si zakoupí.

35

V satelitních systémech přenosu digitálního obrazového signálu si účastník nebo předplatitel nainstaluje ve svém objektu malou parabolickou anténu a speciální elektroniku. Tyto systémy používají k přenosu digitálních obrazových signálů k účastníkovi spektrum satelitu pro přímé vysílání „DBS“ (direct broadcast spectrum). V těchto systémech je celá obsahová náplň programu, která je k dispozici, přenášena přímo ke všem účastníkům ze speciálních družic, které jsou na geosynchronní oběžné dráze kolem Země. Geosynchronní oběžná dráha se vztahuje na oběžnou dráhu, na které zůstává družice obíhající kolem Země ve stálé poloze vzhledem k určitému bodu na Zemi. Přijímací jednotka umístěná v objektu účastníka dekóduje tok dat a vybírá požadované programy.

45

Každý z výše uvedených systémů přenosu digitálního obrazového signálu má svoje nevýhody. Tak například je v systémech televizních kabelových rozvodů poměrně snadné krást signál z kabelu, který je umístěn v blízkosti objektu účastníka. To umožňuje neoprávněnému účastníkovi přístup ke všem programům, které jsou na kabelu k dispozici. Mimo toho, historicky vzato, trpí systémy kabelové televize problémy souvisejícími s jejich spolehlivostí.

50

Systém satelitního přenosu má rovněž své nevýhody. Jelikož jsou všechny dostupné programy směřovány současně k všem účastníkům, stává se kritickým momentem přidělení šířky pásma a tudíž kapacita kanálu. Například v době, kdy se vysílá současně mnoho sportovních událostí nebo akčních programů, ve kterých se vyskytují rychlé pohyby, jak tomu bývá o nedělních odpoled-

55

ních během fotbalové sezóny, určité kanály musejí mít k dispozici ještě další přidavnou šířku kmitočtového pásma. Jelikož je počet šířek kmitočtového pásma pevně stanoven, vyžaduje to snížit počet šířek kmitočtového pásma, které jsou k dispozici pro ostatní kanály. Dále systémy satelitního přenosu spoléhají na správnou instalaci parabolické antény, která nesmí mít mezi sebou a vysílajícím satelitem nebo satelity žádnou překážku a při nepříznivém počasí trpí zhoršením signálu. Dále je možné, stejně jak je tomu u systémů kabelové televize, získat ke kanálům neoprávněný přístup. Další systémy, které jsou k dispozici, umožňují koncovému účastníkovi přístup k řadě televizních programů pomocí sítě asynchronního přenosu (ATM – asynchronous transmission network), ve které je koncovému účastníkovi možno přenášet určitý program. Zřízení systémů asynchronního přenosu je však bohužel nákladné a jelikož tyto systémy používají přepínací strukturu asynchronního přenosu, mohou být snadno přetíženy, jestliže si například vybere velký počet diváků velmi rozmanité programy.

V průmyslu tudíž existuje až dosud neadresovaná potřeba, aby se výše uvedené nedostatky a neadekvátnosti řešily.

Podstata vynálezu

Program přenosu digitálního obrazového signálu a dat podle tohoto vynálezu je možno implementovat v hardwaru, softwaru, firmwaru nebo v jejich kombinaci. V preferované realizaci (realizacích) je implementován program přenosu digitálního obrazového signálu a dat v hardwaru, který je spravován softwarem nebo firmwarem uloženým v paměti a je prováděn vhodným systémem provádění instrukcí.

Vývojový diagram uvedený na obr. 8 a 15 ukazuje architekturu, funkčnost a provoz jedné z možných implementací pracovní stanice správy systému z obr. 4 a hlavní pracovní stanice ústřední kanceláře z obr. 9. Z tohoto hlediska představuje každý z bloků modul, segment nebo část kódu, který obsahuje jednu nebo více proveditelných instrukcí k implementaci specifikované logické funkce (funkcí). Je rovněž třeba si povšimnout, že v některých alternativních implementacích se mohou funkce uvedené v blocích vyskytovat jinak než v pořadí uvedeném na obr. 8 a 15. Tak například dva bloky uvedené jeden za druhým na obr. 8 a 15 se mohou ve skutečnosti provádět v podstatě současně nebo mohou být někdy tyto bloky provedeny v obráceném pořadí v závislosti na tom, o jakou funkci jde, jak zde bude v dalším objasněno.

Program přenosu digitálního obrazového signálu a dat obsahující uspořádaný seznam proveditelných instrukcí k implementaci logických funkcí může být realizován v jakémkoli strojově snímátném prostředí k použití nebo ve spojení se systémem provádění instrukcí, přístrojem nebo zařízením jako je systém podporovaný počítačem, systém obsahující procesor nebo jiný systém, který je schopen přivést instrukce ze systému provádění instrukcí, přístroje nebo zařízení a tyto instrukce provést. V kontextu tohoto dokumentu může být „strojově snímátným prostředím“ jakýkoli prostředek, který obsahuje, ukládá, sděluje, šíří nebo přenáší program, který je používán nebo je ve spojení se systémem provádění instrukcí, přístrojem nebo zařízením. Strojově snímátné prostředí může být například, avšak neomezuje se pouze na uvedené příklady, elektronický, magnetický, optický, elektromagnetický, infračervený nebo polovodičový systém, přístroj, zařízení nebo sdělovací médium. Specifičtější příklady (nevyčerpávající seznam) strojově snímátného prostředí by zahrnovaly následující: elektrické spojení (elektronické) mající jeden nebo více drátů, disketa (magnetická) přenosného počítače, paměť s libovolným výběrem (RAM) (magnetická), paměť s trvalým obsahem (ROM) (magnetická), vymazatelná elektronicky programovatelná paměť (EPROM nebo Flash memory) (magnetická), optické vlákno a přenosný kompaktní disk s pamětí s trvalým obsahem (CDROM) (optický). Povšimněte si, že strojově snímátným prostředím může být i papír nebo jiné vhodné médium, na kterém je program natištěn, jelikož takovýto program může být elektronicky zachycen, například pomocí optického skenování papíru nebo jiného média a potom kompilován, interpretován nebo pole potřeby jinak zpracován a potom uložen do paměti počítače.

5 Systém k přenosu digitálního obrazového signálu a dat jediným přenosovým kanálem se tak podle vynálezu vyznačuje tím, že zahrnuje programové středisko konfigurované k příjmu sousta-
 10 vy obrazových signálů představujících soustavu video programů, přičemž toto programové stře-
 15 disko je konfigurované ke zpracování nejméně jednoho obousměrného datového signálu, a
 ústřední kancelář ve spojení s programovým střediskem, přičemž ústřední kancelář je konfiguro-
 vána pro příjem soustavy obrazových signálů představujících soustavu video programů, a umístě-
 ní této soustavy obrazových signálů na sběrnici, přičemž ústřední kancelář je rovněž konfiguro-
 vána ke zpracování nejméně jednoho obousměrného datového signálu, přičemž tento nejméně
 20 jeden obousměrný datový signál zahrnuje telefonní kanál, a prostředky umístěné v ústřední
 kanceláři k přenosu nejméně jedné ze soustav obrazových signálů představujících soustavu video
 programů ke kterémukoliv ze skupiny koncových účastníků, a k podpoře přenosu nejméně
 jednoho obousměrného datového signálu ke kterémukoliv ze skupiny koncových účastníků jedi-
 ným přenosovým kanálem.

15 Ve výhodném provedení podle vynálezu systém obsahuje prostředky k přesnému řízení soustavy
 obrazových signálů představujících soustavu video programů za účelem jejich přenosu ke kon-
 covému účastníkovi. V jiném výhodném provedení systému podle vynálezu je sběrnice v ústřední
 kanceláři umístěna pro umožnění soustavě koncových účastníků přístup k jakémukoli počtu
 20 obrazových signálů ze soustavy obrazových signálů představujících soustavu video programů.
 V dalším výhodném provedení systému podle vynálezu je sběrnice umístěna pro umožnění si
 výběru kteréhokoli ze soustavy obrazových signálů představujících soustavu video programů
 každému koncovému účastníkovi připojenému k ústřední kanceláři.

25 V ještě dalším výhodném provedení systému podle vynálezu obsahuje tento systém dále ještě
 prostředky ke spojení koncového účastníka s ústřední kanceláři pro umožnění vyžádání jednoho
 ze soustavy obrazových signálů představujících soustavu video programů. Systém podle vynále-
 zu dále v dalších výhodných provedeních obsahuje v ústřední kanceláři propojovací pult televizní
 30 sítě, případně i distribuční televizní pult a/nebo přístupový pult.

30 V ještě dalším výhodném provedení je v přístupovém pultu umístěna sběrnice.

Konečně v dalším pojednaném výhodném provedení tento systém dále obsahuje prostředky
 k současnému zajištění nejméně jedné ze soustavy obrazových signálů představujících soustavu
 35 video programů a nejméně jednoho obousměrného datového signálu, a to nejméně jednoho
 telefonního kanálu.

Vynález rovněž spočívá ve způsobu zajištění soustavy televizních kanálů a obousměrných dat
 jediným přenosovým kanálem, zahrnujícím následující kroky:

- 40 a) umístění soustavy televizních kanálů, z nichž každý představuje video program, na sběrnici;
- b) příjem požadavku od alespoň jednoho se soustavy účastníků na nejméně jeden ze soustavy
 televizních kanálů;
- c) zpracování tohoto požadavku pro určení, zda je uvedený účastník oprávněn přijímat nejméně
 jeden ze soustavy televizních kanálů; a
- 45 d) dodání nejméně jednoho ze soustavy televizních kanálů představujících video program
 jediným přenosovým kanálem k jednomu z těchto účastníků v případě, že účastník je oprávněn
 přijímat nejméně jeden ze soustavy televizních kanálů.

50 Ve výhodném provedení obsahuje způsob podle vynálezu krok zajišťující současně jeden
 obousměrný datový kanál s nejméně jedním ze soustavy televizních kanálů.

V dalším výhodném provedení obsahuje způsob podle vynálezu krok zajišťující nejméně jeden
 telefonní kanál současně s nejméně jedním ze soustavy televizních kanálů.

V ještě dalším výhodném provedení obsahuje způsob podle vynálezu dále ještě krok zajišťující jeden obousměrný datový kanál a nejméně jeden telefonní kanál současně s nejméně jedním ze soustavy televizních kanálů.

5

Konečně v ještě dalším výhodném provedení obsahuje způsob podle vynálezu kroky monitorování každého ze soustavy televizních kanálů požadovaného každým z účastníků pro zjištění historie všech televizních kanálů, které byly účastníkem požadovány a udržování této historie v databázi.

10

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je možno lépe pochopit v souvislosti s následujícími výkresy. Jednotlivé části obrázků nejsou nutně v měřítku, důraz je oproti tomu kladen na jasnou ilustraci principů tohoto vynálezu. Navíc k tomu ve výkresech čísla pozic označují odpovídající části v několika pohledech.

15

Na obr. 1A je uveden pohled na systém 10 vysoké úrovně ilustrující celkovou topologii, ve které spočívá systém přenosu digitálního obrazového signálu a dat podle tohoto vynálezu;

Na obr. 1B je uveden vývojový diagram dokládající způsob, kterým účastník vyžaduje určitý program prostřednictvím topologie systému uvedené na obr. 1A.

20

Na obr. 2 je uvedeno schéma ilustrující přenos digitálního obrazového signálu od poskytovatele 11 obsahové náplně programu do programového a řídicího střediska 100 telefonní společnosti;

Na obr. 3 je uvedeno schéma znázorňující architekturu, která spojuje programové a řídicí středisko 100 telefonní společnosti s ústřední kanceláří 400;

25

Na obr. 4 je uvedeno blokové schéma znázorňující součásti tohoto vynálezu, které jsou umístěny v programovém a řídicím středisku 100 telefonní společnosti;

Na obr. 5 je uvedeno blokové schéma znázorňující řídicí pult obrazového signálu z obr. 4;

Na obr. 6 je uvedeno blokové schéma znázorňující řídicí modul 250 obrazového signálu z obr. 5;

Na obr. 7 je uvedeno schéma znázorňující procesorový modul 300 pultu z obr. 5;

30

Na obr. 8 je uveden vývojový diagram znázorňující architekturu, funkčnost a provoz možné implementace pracovní stanice 325 správy systému z obr. 4;

Na obr. 9 je uvedeno schéma znázorňující architekturu ústřední kanceláře 400;

Na obr. 10A je uvedeno schéma znázorňující propojovací pult 450 televizní sítě z obr. 9;

Na obr. 10B je uvedeno blokové schéma znázorňující rozhraní 700 televizní sítě z obr. 10A;

Na obr. 11A je uvedeno schéma znázorňující televizní distribuční pult 500 z obr. 9;

35

Na obr. 11B je uvedeno blokové schéma znázorňující vstupní modul 800 obrazového signálu z obr. 11A;

Na obr. 11C je uvedeno schéma znázorňující alternativní distribuční schéma ke vstupnímu modulu 800 obrazového signálu z obr. 11B;

40

Na obr. 11D je uvedeno blokové schéma znázorňující výstupní modul 850 vícenásobného obrazového signálu z obr. 11A;

Na obr. 11E je uvedeno schéma znázorňující výstupní modul 900 dálkového obrazového signálu z obr. 11A;

Na obr. 12 je uvedeno schéma znázorňující přístupový pult 550 a modul 600 dolní propusti z obr. 9;

45

Na obr. 13 je uvedeno schéma znázorňující další detail přístupového pultu 550 z obr. 9;

- Na obr. 14 je uvedeno schéma znázorňující propojovací modul 1000 pro univerzální přístup (UAA) z obr. 12 a 13;
- Na obr. 15 je uveden vývojový diagram znázorňující hlavní pracovní stanici 650 ústřední kanceláře z obr. 9;
- 5 Na obr. 16 je uvedeno blokové schéma znázorňující objekt koncového účastníka 1300;
- Na obr. 17A je uvedeno schéma znázorňující inteligentní síťové rozhraní 1350 (INI – intelligent network interface) z obr. 16;
- Na obr. 17B je uvedeno schéma znázorňující systém, ve kterém je instalováno rozhraní 1358 infračerveného dálkového řízení z obr. 17A;
- 10 Na obr. 17C je uvedeno schéma znázorňující vzdálený vysílač 1362 s infračerveným přijímačem z obr. 17B;
- Na obr. 17D je uvedeno schéma znázorňující vzdálený vysílač 1358 infračerveného dálkového řízení z obr. 17A;
- Na obr. 18 je uvedeno schéma znázorňující umístění a možnou implementaci frameru 1100 ústřední kanceláře (CO) a frameru 1400 komunikačního počítače (CP) v systému přenosu digitálního obrazového signálu a dat, který je předmětem tohoto vynálezu;
- 15 Na obr. 19 je uvedeno schéma znázorňující framer 1100 ústřední kanceláře (CO) z obr. 18;
- Na obr. 20A je uvedeno schéma znázorňující specifikaci sběrnice přenosového toku s adaptivní rychlostí přenosového toku z obr. 19;
- 20 Na obr. 20B je uvedeno schéma znázorňující formátování používané k přenosu osmi sad přenosových toků s adaptivní rychlostí z obr. 20A optickým spojovacím vedením;
- Na obr. 21 je uvedeno schéma znázorňující, že při odstranění datového obsahu z přenosového toku s adaptivním stylem z obr. 20 zůstává sběrnice s přenosovým tokem o stálé rychlosti;
- Na obr. 22 je uveden výňatek ze specifikace přenosového toku MPEG-2 definující první tři byty z paketu přenosového toku z obr. 20 a 21;
- 25 Na obr. 23 je uvedeno schéma znázorňující přenosový tok obsažený na vedení 1161 z obr. 19;
- Na obr. 24A je uvedeno schéma znázorňující filtr 1110 identifikátorů paketu (PID) z obr. 19;
- Na obr. 24B je uveden rozhodovací vývojový diagram znázorňující funkci filtru 1110 identifikátorů paketu (PID) z obr. 24A;
- 30 Na obr. 25 je uveden rozhodovací vývojový diagram znázorňující funkci vyjímacího obvodu 1130 hodinové reference programu (PCR) z obr. 19;
- Na obr. 26 je uveden podrobný pohled na vzestupný čítač 1140 hodinové reference programu (PCR) z obr. 19;
- Na obr. 27A je uvedeno blokové schéma znázorňující datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) z obr. 19;
- 35 Na obr. 27B je uvedeno stavové schéma znázorňující provoz datového multiplexoru 1150 ústřední kanceláře (CO) z obr. 19;
- Na obr. 27C je uveden vývojový diagram znázorňující provoz datového multiplexoru 1150 ústřední kanceláře (CO) z obr. 27A;
- 40 Na obr. 27D je uveden vývojový diagram znázorňující rozhodovací funkci datového multiplexoru 1150 ústřední kanceláře (CO) o paketu z obr. 27A;
- Na obr. 28 je uvedeno schéma znázorňující provoz frameru 1100 ústřední kanceláře (CO) ve směru „po proudu“ (downstream) (z ústřední kanceláře k objektu účastníka) z obr. 19;

Na obr. 29 je uvedeno schéma znázorňující datový multiplexor ústřední kanceláře (CO) frameru 1100 ústřední kanceláře (CO) z obr. 19 ve směru „proti proudu“ (upstream) (od stavby zákazníka do ústřední kanceláře).

Na obr. 30 je uvedeno schéma znázorňující datový multiplexor 1450 frameru 1400 komunikačního počítače (CP) z obr. 17A ve směru „po proudu“ (downstream);

Na obr. 31 je uvedeno schéma znázorňující datový multiplexor 1450 komunikačního počítače (CP) frameru 1400 komunikačního počítače (CP) z obr. 17A ve směru „proti proudu“ (upstream).

Na obr. 32 je uveden rozhodovací vývojový diagram znázorňující provoz obou datových demultiplexorů 1155 ústřední kanceláře (CO) a datového demultiplexoru 1455 frameru 1400 komunikačního počítače (CP);

Na obr. 33 je uveden vývojový diagram znázorňující provoz datového multiplexoru 1450 frameru 1400 komunikačního počítače (CP) z obr. 17A; a

Na obr. 34 je uvedeno schéma znázorňující alternativní realizaci frameru 1100 ústřední kanceláře (CO) z obr. 19.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1A je znázorněn pohled na systém 10 vysoké úrovně ilustrující celkovou topologii, ve které spočívá systém přenosu digitálního obrazového signálu a dat podle tohoto vynálezu. Do topologie systému 10 vysoké úrovně je zahrnuto programové a řídicí středisko 100 telefonní společnosti (TPCC), ústřední kancelář 400 a koncový účastník 1300. Programové a řídicí středisko 100 telefonní společnosti (TPCC) dostává vstup z místní televizní stanice 12, která dodává vysílané televizní signály od poskytovatele 11 obsahové náplně programu, který zajišťuje digitální televizní signály v podobě kódovaného MPEG-2 obrazového signálu a data od poskytovatele 14 internetových služeb (ISP). I když jsou zde znázorněna pouze internetová data, ve skutečnosti však mohou být podle tohoto vynálezu přenášena jakákoli – avšak neomezuje se pouze na uvedená – data lokální sítě (LAN) nebo jakákoli jiná digitální data. Programové a řídicí středisko 100 telefonní společnosti (TPCC) komunikuje s ústřední kanceláří 400 na synchronní optické síti 150 SONET. Jediná ústřední kancelář je uvedena z důvodu jednoduchosti, programové a řídicí středisko 100 telefonní společnosti (TPCC) však může komunikovat se soustavou míst ústředních kanceláří 400 na synchronní optické síti 150 SONET. Synchronní optická síť 150 SONET představuje jeden ze způsobů, kterým může programové a řídicí středisko 100 telefonní společnosti (TPCC) komunikovat s místy ústředních kanceláří 400 a je to zpravidla vnitřní síť telefonní společnosti, která spojuje četné ústřední kanceláře 400 s každým programovým a řídicím střediskem 100 telefonní společnosti (TPCC). Synchronní optická síť 150 SONET se používá pouze pro ilustraci. Ke komunikaci mezi programovým a řídicím střediskem 100 telefonní společnosti (TPCC) a ústřední kanceláří 400 je možno použít jiné vnitřní sítě, jako je například, ale neomezuje se pouze na tyto, síť synchronní digitální hierarchická (SDH) nebo jakýkoli způsob komunikace mezi programovým a řídicím střediskem 100 telefonní společnosti (TPCC) a místy ústřední kanceláře 400. Ústřední kancelář 400 komunikuje s koncovým účastníkem 1300 prostřednictvím přenosového kanálu 16. Přenosový kanál 16 může být jakýkoli přenosový kanál schopný podporovat komunikaci komprimovaných dat digitálního obrazového signálu, obousměrných internetových dat a POTS a je pro ilustraci prováděn dvojicí měděných drátů, která slouží pro přenos běžných telefonních signálů. Ke spojení mezi ústřední kanceláří 400 a koncovým účastníkem 1300 mohou být použity jiné přenosové kanály, jako je například, ale neomezuje se pouze na uvedený, bezdrátový přenosový kanál jako LMDS (místní vícebodový distribuční systém). U koncového účastníka 1300 je umístěno inteligentní síťové rozhraní 1350 (INI), ke kterému je připojen počítač 1355, telefon 1360, nezobrazený faxový přístroj a televize 1365. Rovněž je možno zajistit přídatnou linku pro digitální telefonní spojení, ke které se může připojit faxový přístroj. Systém přenosu digitálního obrazového signálu a dat a způsob podle tohoto vynálezu fungují tak, aby programovému a řídicímu středisku 100 telefonní společnosti (TPCC)

umožnily dodávat přenosovým kanálem 16 do ústřední kanceláře 400 a ústřední kanceláři 400 dodávat do objektu koncového účastníka 1300 komprimované digitální programy, obousměrná internetová data a normální starou telefonní službu (POTS). Na obr. 1B je vývojový diagram dokládající způsob, kterým účastník vyžaduje určitý program prostřednictvím topologie systému uvedené na obr. 1A. V bloku 51 účastník odesílá do ústřední kanceláře 400 požadavek, aby mohl shlédnout určitý program. Tento požadavek je odeslán přes řídicí kanál, který bude podrobně popsán níže, přenosovým kanálem 16. V bloku 52 je tento požadavek přijat ústřední kanceláří 400. V bloku 54 je propojovací modul pro univerzální přístup (UAA) ústřední kanceláře 400, který s požadavkem pracuje pomocí tabulek, které mu byly dodány hlavní pracovní stanicí ústřední kanceláře 400, která propojovací modul pro univerzální přístup (UAA) informuje o tom, co je oprávněné, zpracovává tento požadavek a v bloku 56, je-li účastník oprávněn přijímat požadovaný program, se tento program přenesse k účastníkovi z ústřední kanceláře 400 přenosovým kanálem 16.

Na obr. 2 je uvedeno schéma ilustrující přenos digitálního obrazového signálu od poskytovatele 11 obsahové náplně programu do programového a řídicího střediska 100 telefonní společnosti (TPCC). Poskytovatel 11 obsahoval náplně programu dostává pro ilustraci analogový obrazový signál přes satelit 17. Nebo poskytovatel 11 obsahové náplně programu dostává pro ilustraci číslíkově zakódované obrazové signály přes satelit 17. Je nutno tomu rozumět tak, že obrazové signály, na které se zde odkazuje, jsou doprovázeny zvukovým obsahem, a že když se odkazuje na obrazové signály nebo na komprimované digitální obrazové signály, rozumí se, že je zahrnut i zvukový signál. Poskytovatel 11 obsahové náplně programu dodává analogové nebo digitální obrazové signály po síti 13 do soustavy programových a řídicích středisek 100 telefonní společnosti (TPCC). Síť 13 může mít například, ale neomezuje se to pouze na uvedené, síť satelitního přenosu nebo eventuálně synchronní optickou síť (SONET) podobnou synchronní optické síti 150 SONET z obr. 1. Programová a řídicí střediska 100 telefonní společnosti (TPCC) dostávají místní vysílané televizní programy od místních televizních stanic 12.

Na obr. 3 je uvedeno schéma znázorňující architekturu, která spojuje programové a řídicí středisko 100 telefonní společnosti (TPCC) s ústředními kancelářemi 400. Jak již bylo probráno výše, programové a řídicí středisko 100 telefonní společnosti (TPCC) přijímá obraz v podobně analogového nebo digitálního signálu od poskytovatele 11 obsahové náplně programu, místní vysílanou televizi od místní televizní stanice 12 a internetová data od poskytovatele 14 internetových služeb (ISP). Programové a řídicí středisko 100 telefonní společnosti (TPCC) výše uvedený obsah integruje a dodává jej do ústředních kanceláří 400 přes synchronní optickou síť 150 SONET telefonní společnosti nebo prostřednictvím jakékoli sítě používané ke komunikaci mezi programovým a řídicím střediskem 100 telefonní společnosti (TPCC) a místy ústřední kanceláře 400.

Na obr. 4 je uvedeno blokové schéma znázorňující součásti tohoto vynálezu, které jsou umístěny v programovém a řídicím středisku 100 telefonní společnosti (TPCC). V programovém a řídicím středisku 100 telefonní společnosti (TPCC) se kombinují obousměrná data od poskytovatele 14 internetových služeb (ISP), televizní náplň od poskytovatele 11 obsahové náplně (z obr. 1 a 2) a místní programy z místní televizní stanice 12. Obousměrná internetová data jsou dodávána od poskytovatele 14 internetových služeb (ISP) přes vedení 128 do směrovače 101. Směrovač 101 komunikuje přes vedení 112 se spínačem 102 sítě asynchronního přenosu (ATM), který komunikuje s add-drop multiplexorem 106 synchronní optické sítě SONET přes vedení 114. Add-drop multiplexor 106 synchronní optické sítě SONET je uveden pouze pro ilustraci a byl by to SHD multiplexor, kdyby byla implementována SHD síť namísto synchronní optické sítě 150 SONET. Takto jsou internetová data zpracovávána programovým a řídicím střediskem 100 telefonní společnosti (TPCC) a dodávána do ústředních kanceláří 400 po synchronní optické síti 150 SONET. Přes vedení 114 jsou rovněž dodávána provozní a řídicí data z pracovní stanice 325 správy systému, která bude podrobně popsána níže. Programová náplň televize je dodávána od poskytovatele 11 obsahové náplně programu přes vedení 126 do satelitního přijímače 104. Jestliže je programová náplň televize dodávána od poskytovatele 11 obsahové náplně programu

ve formě analogového signálu, dodává se přes vedení 115 do kodéru 109 MPEG-2, aby se převedla do formátu MPEG-2. I když se v preferované realizaci používá MPEG-2, ke generování komprimovaného digitálního obrazového signálu je možno použít jakoukoli techniku digitální komprese. Jestliže je programová náplň televize dodávána od poskytovatele 11 obsahové náplně programu ve formě digitálního signálu, dodává se potom přímo na prostředky 200 k přesnému řízení soustavy obrazových signálů přes vedení 118. Vedení 118 je pro ilustraci uvedeno jako soustava DS-3 spojů a v preferované realizaci je to celkem sedm (7) spojů DS-3. Spoj DS-3 zajišťuje přibližně 45 megabitů/sekundu (Mb/s) datového přenosu a používá se zde pro ilustraci.

Vedení 118 se může skutečně skládat ze soustavy jakýchkoli vysokokapacitních kanálů, například, ale neomezující se pouze na uvedené, spoj OC-3, který poskytuje přibližně kapacitu 155 megabitů. Místní programová náplň od místní televizní stanice 12 se dodává přes vedení 124 od off-air demodulátoru 108, který komunikuje přes vedení 123 s kodérem 109 MPEG-2. Kodér 109 MPEG-2 přijímá off-air vysílaný signál a převádí jej na formát digitálního obrazového signálu v souladu s televizním standardem MPEG-2 pro preferovanou realizaci. I když jsou znázorněny jako jednotlivé položky, ve skutečnosti je použita soustava off-air demodulátorů a kodérů MPEG-2. Signál MPEG-2 je dodáván přes vedení 122 do multiplexoru 111 MPEG-2. Multiplexor 111 MPEG-2 dodává nyní zakódovaný MPEG-2 off-air obrazový signál přes vedení 121 do prostředků 200 k přesnému řízení soustavy obrazových signálů. Vedení 121 je pro ilustraci dalším spojením, které je schopno dodávat digitální obrazový signál MPEG-2 a je to pro ilustraci spoj DS-3.

Do prostředků 200 k přesnému řízení soustavy obrazových signálů je přes vedení 117 rovněž připojena pracovní stanice 325 správy systému (SMW). Tato pracovní stanice 325 správy systému (SMW) zajišťuje dohlížecí, správní a řídicí funkce pro programové a řídicí středisko 100 telefonní společnosti (TPCC) a podrobně bude probrána v souvislosti s obr. 8. Pracovní stanice 325 správy systému (SMW) se také připojuje ke spínači 102 sítě asynchronního přenosu (ATM) přes vedení 116, čímž se správa a řízení informací odešle přes spínač 102 sítě asynchronního přenosu (ATM) a přes poskytovatele 14 internetových služeb do add/drop multiplexoru 106 synchronní optické sítě k umístění na synchronní optickou síť 150 SONET. Tímto způsobem se správa a řízení informací dodává a přijímá z ústřední kanceláře 400.

Prostředky 200 k přesnému řízení soustavy obrazových signálů vkládají místní programovou nabídku a řídicí informace do programu digitální televize tak, že nahradí prázdný paket MPEG-2, který se pro přenos obrazových dat nepoužívá. Informace o místní programové nabídce přicházejí z pracovní stanice 325 správy systému (SMW), což je pracovní stanice odpovědná za sledování a řízení systému přenosu digitálního obrazového signálu a dat. Databáze programové nabídky se přijímá od centrálního poskytovatele nebo může být generována místně. Prostředky 200 k přesnému řízení soustavy obrazových signálů se mohou rovněž použít ke vložení aktualizovaných softwarových dat pro informace do objektu zákazníka tím, že se nahradí prázdný MPEG-2 paket, který se pro přenos obrazových dat nepoužívá. Televizní programy s nově vloženými daty se potom dostávají do soukromé synchronní optické sítě 150 SONET telefonní společnosti přes add-drop multiplexor 106 synchronní optické sítě SONET. Směrovač 101 izoluje vnitřní datovou přenosovou síť telefonní společnosti od internetu a pouze usměrňuje odpovídající pakety k poskytovateli 14 internetových služeb (ISP). Spínač 102 sítě asynchronního přenosu (ATM) zajišťuje přímé propojení se spínači v jednotlivých ústředních kancelářích 400 a dodává tak do systému internetová data. Mimo toho směrovač 101 a spínač 102 sítě asynchronního přenosu ATM vyměňují internetová data jak „proti proudu“, tedy od koncového účastníka 1300 směrem k ústřední kanceláři 400 do programového a řídicího střediska 100 telefonní společnosti TPCC, tak směrem po proudu, tedy z programového a řídicího střediska 100 telefonní společnosti (TPCC) do ústřední kanceláře 400 a ke koncovému účastníkovi 1300.

Na obr. 5 je uvedeno blokové schéma znázorňující prostředky 200 k přesnému řízení soustavy obrazových signálů z obr. 4. Prostředky 200 k přesnému řízení soustavy obrazových signálů

- zahrnují soustavu párů řídicích modulů 250 obrazového signálu a dvojici procesorových modulů 300 pultu. Při projednávání a v obrázcích, které budou následovat, se provádí odkaz vždy na dvojici modulů. Termín dvojice modulů odkazuje na aktivní a záložní modul, přičemž každý z nich je konfigurován tak, aby mohl provádět popisované funkce. Každý modul z této dvojice dostává vstupní signál a každý modul je schopen dodávat výstupní signál. Záložní modul bude provádět popisované funkce v případě selhání aktivního modulu. Mimo toho v diskusi, která bude následovat, vyjadřuje termín „hotswap“ (rychlé zatížené přepnutí) schopnost vyměnit modul v daném systému, aniž by bylo nutno vypínat napětí v systému, ve kterém je tento modul nainstalován.
- 10 Satelitní přijímač 104, který zahrnuje soustavu multiplexorů 111 MPEG-2, má síť napájenou od poskytovatele 11 obsahové náplně programu přes vedení 126. Multiplexory 111 MPEG-2 propojují soustavu vedení 118a až 118n DS-3, přičemž každý DS-3 má svou zálohu, s prostředky 200 k přesnému řízení soustavy obrazových signálů. Každé vedení 118 DS-3 je spojen s řídicím modulem 250 obrazového signálu, přičemž každý záložní DS-3 je spojen se záložním řídicím modulem 250 obrazového signálu. Dvojice řídicích modulů 250 obrazového signálu zahrnuje aktivní řídicí modul 250 obrazového signálu a záložní řídicí modul 250 obrazového signálu, přičemž záložní DS-3 je připojen na záložní řídicí modul 250 obrazového signálu. Multiplexor 111 MPEG-2 je rovněž spojen přes spoj DS-3 s dvojicí řídicích modulů 250 obrazového signálu.
- 20 Výstup z každé dvojice řídicích modulů 250 obrazového signálu je zajištěn přes vedení 119 DS-3 na add-drop multiplexor 106 synchronní optické sítě (SONET). V prostředcích 200 k přesnému řízení soustavy obrazových signálů je rovněž dvojice procesorových modulů 300 pultu. Provoz řídicího modulu 250 obrazového signálu bude podrobně probrán v souvislosti s obr. 6 a provoz procesorového modulu 300 pultu bude podrobně probrán v souvislosti s obr. 7. Systém přenosu digitálního obrazového signálu a dat podle tohoto vynálezu v současné době podporuje až osm programových skupin digitálních obrazů, je však možno předvídat, že v budoucnosti bude možno podporovat další programové skupiny. Programová skupina je definována jako jeden přenosový tok MPEG-2 obsahující četné kanály přenášené přes jediný síťový spoj, jako jsou spoje DS-3 nebo OC-3. Až osm programových skupin je tedy podporováno prostředky 200 k přesnému řízení soustavy obrazových signálů. To znamená, že každý spoj DS-3, například vedení 118 a 119 přenášejí jednu programovou skupinu.
- 35 Jedna programová skupina přenášená přes DS-3 může obsahovat zhruba deset kanálů, zatímco jedna skupina přenášená kanálem OC-3 může obsahovat přibližně 35 kanálů. To ukazuje, že kapacita kanálů v systému je 80 kanálů při implementaci používající DS-3 a maximální kapacita kanálů rovnající se 280 kanálům je u systémů implementovaných za pomoci spoje OC-3. Nejméně jedna skupina (a možná více) bude obsahovat místní kanály, tak jak je znázorněno na vedeních 121 a 123 DS-3 obsahujícími dvojici řídicích modulů obrazového signálu číslo 8 na add/drop multiplexoru 106 synchronní optické sítě (SONET). Zbývající spoje obsahující pro preferovanou realizaci sedm programových skupin budou obsahovat televizní programy z jiných zdrojů jak je znázorněno na vedeních 118 a 119 DS-3. Programové skupiny mohou být multiplexovány dohromady, aby se tak zvýšila celková kapacita kanálů. Například dvě z jedné poloviny zaplněné skupiny DS-3 mohou být zkombinovány dohromady, čímž se uvolní celý DS-3 pro další programy.
- 45 Na obr. 6 je uvedeno blokové schéma znázorňující řídicí modul 250 obrazového signálu z obr. 5. Dvojice řídicích modulů 250 obrazového signálu dostává z DS-3 toky dat po vedeních 118a a 118b, přičemž vstup na vedení 118a je primární a vstup na vedení 118b je sekundární neboli redundantní zdroj obrazového signálu odpovídající zdroji, který je uveden na obr. 5. Tyto datové toky obsahují kódované obrazové toky MPEG-2. Řídicí modul 250 obrazového signálu nahrazuje v každé z programových skupin prázdné pakety MPEG-2 řídicími daty a daty aktualizujícími software. Programová skupina zahrnující další data jako je přehled programů a data aktualizující software je potom odeslána přes dvojici vedení 119a a 119b do propojovacího pultu 450 televizní sítě. Každý řídicí modul 250 obrazového signálu obsahuje účastnické vedení DS3 a přijímač 251a a redundantní účastnické vedení a přijímač 251b. Přijímače vedení DS3 vybírají data užitečného

informačního obsahu z přichozího bitového toku a připravují informaci k přenosu do bloku 256 pro vložení řídicích dat. Oba přijímače 251a a 251b jsou vždy aktivní a umožňují redundantnost na vstupním vedení. Palubní dohlížecí modul 252 monitoruje stav přijímačů na vedeních 259a a 259b a určuje, který signál přijímače vedení bude použit, aby se dostalo sériové napájení do bloku 256 pro vložení řídicích dat přes vedení. Dohlížecí modul 252 vysílá řídicí signály na primární účastnické vedení DS3 a přijímač 251a a redundantní účastnické vedení DS3 a přijímač 251b přes vedení 259a a 259b podle uvedeného pořadí. Blok 256 pro vložení řídicích dat má na starosti vložení místních řídicích dat do toku MPEG-2 přicházejícího od poskytovatele obsahové náplně. Data přehledu programů a eventuálně data aktualizace softwaru pro inteligentní síťové rozhraní 1350 INI se vloží tak, že se prázdné pakety vymění za potřebná data. Sériová data přijímaná z bloku 256 pro vložení řídicích dat obsahují jak MPEG-2 obrazová data, tak i další řídicí data. Řídicí data, data aktualizace softwaru a data přehledu programů jsou všechna stejným způsobem vložena do programové skupiny. Tento datový tok se používá jako vstup přes vedení 262a a 262b do programového výstupního bloku 261, který obsahuje vysílač 257a primárního vedení a vysílač 257b redundantního vedení DS3, které tvoří redundantní spojení na propojovací pult 450 televizní sítě. Jestliže dohlížecí modul 252 potvrdil uvolňovací linku 263 výstupu, je uvolněn jak vysílač 257a primárního vedení DS3, tak i vysílač 257b redundantního vedení DS3. Primární obrazový signál je přenášén po vedení 119a a redundantní obrazový signál je přenášén po vedení 119b.

Dohlížecí modul 252 odpovídá za vlastní provoz řídicího modulu 250 obrazového signálu. Dohlížecí modul 252 provádí nastavení a inicializaci všech ostatních funkčních bloků na řídicím modulu 250 obrazového signálu a monitoruje stav každé z funkcí. Dohlížecí modul 252 udržuje spojení procesorovým modulem 300 pultu a odpovídá za řízení aktivní/záložní redundance. Jestliže nastane katastrofální selhání řídicího modulu 250 obrazového signálu, dohlížecí modul 252 přepne tento modul do nečinného stavu a upozorní procesorový modul 300 pultu přes vedení 269, že příště bude určen pro informování o stavu. Jelikož je řídicí modul 250 obrazového signálu určen pro aktivní/záložní redundanci, předpokládá se, že jsou nainstalovány ve dvojicích. Každý z nich potom sleduje indikátor poruchy svého redundantního souseda přes vedení 271 a při selhání aktivního modulu okamžitě přechází do aktivního stavu. Modul 254 řízení napětí odpovídá za způsobilost přepnutí pod zátěží a za správu napětí. Způsobilost přepnutí pod zátěží se týká schopnosti odstranit jeden ze dvojice řídicích modulů obrazového signálu, který selhal, aniž by přitom došlo ke ztrátě napětí na řídicím pultu obrazového signálu, ve kterém je tato dvojice umístěna.

Na obr. 7 je uvedeno schéma znázorňující procesorový modul 300 pultu z obr. 5. Procesorový modul 300 pultu zajišťuje redundantní řízení a monitorování pultu, ve které je nainstalován. Procesorový modul 300 pultu je umístěn v mnoha aplikacích a obsahuje firmware umožňující provoz procesorového modulu pultu pro každou jednotlivou aplikaci, pro niž je nainstalován. Například zatímco ten stejný procesorový modul pultu je umístěn jak v prostředcích 200 k přesnému řízení soustavy obrazových signálů a v propojovacím pultu 450 televizní sítě, jak bude popsáno v souvislosti s obr. 10, procesorové moduly 300 pultu provádějí odlišné funkce v závislosti na pultu, ve kterém jsou nainstalovány. Tyto odlišné funkce jsou určeny firmwarem, který je nainstalován v procesorovém modulu 300 pultu a závisejí na tom, ve které aplikaci je daný procesorový modul 300 pultu nainstalován. Každý procesorový modul 300 pultu bude zahrnovat firmware pro všechny možné aplikace. Firmware nainstalovaný v každém procesorovém modulu 300 pultu určí pult, do kterého je daný procesorový modul 300 pultu nainstalován a provede příslušný segment firmwarového kódu. Procesorový modul 300 pultu předává a přijímá informace o konfiguraci z hlavní pracovní stanice 650 ústřední kanceláře (COM) přes vedení 303 a dodává je na všechny desky plošných spojů instalované v tom stejném pultu a sbírá informace o stavu všech nainstalovaných desek, aby je přenesl zpět do hlavní pracovní stanice 650 ústřední kanceláře (COM). Procesorový modul 300 pultu ukládá data o konfiguraci pro každou desku, zjišťuje montáž a výměnu desek a konfiguruje nové desky. Provádí to automaticky bez účasti hlavní pracovní stanice 650 ústřední kanceláře. Procesorový modul 300 pultu se používá v mnoha aplikacích a na mnoha pultech systému pro přenos digitálního obrazového signálu a dat a

obsahuje odpovídající software a firmware, aby mohl provádět různé funkce podle toho, kde je nainstalován. Procesorový modul 300 pultu se příslušně konfiguruje během zapnutí podle typu pultu a/nebo adresy pultu odečtené ze systémové propojovací roviny. Adresa pultu může být hodnota přiřazená pracovní stanici správce ústřední kanceláře (COM) (bude popsána v souvislosti s obr. 9) nebo může být vybrána ručně pomocí přepínače. V každém pultu budou nainstalovány dva procesorové moduly 300 pultu. Bude aktivní vždy pouze jeden z nich, zatímco druhý bude zůstat v záložním režimu. Záložní procesorový modul 300 pultu bude mít přístup ke všem informacím o stavu a konfiguraci týkajících se daného pultu a bude připraven automaticky převzít funkci od aktivního procesorového modulu 300 pultu v případě, že aktivní procesorový modul 300 pultu bude mít závadu. Procesorový modul 300 pultu se skládá ze čtyř hlavních funkčních bloků, dohlížecího modulu 301, modulu 302 podřízeného rozhraní. Ethernetového modulu 304 a modulu 306 řízení napětí. V dohlížecím modulu 301 je zabudovaný mikroprocesor s odpovídající pamětí a podpůrnou logikou. Dohlížecí modul 301 podporuje redundanci pomocí několika spojů na svůj sesterský pultový procesor včetně hardwarových indikátorů různých závad a přítomnosti desky. Dohlížecí modul 301 rovněž zahrnuje pole dvouportových registrů ke sdělování stavu, výsledků vlastních testů, informací o znovunastavení podřízených desek a dalších informací o stavu zařízení. Je schopen vynulovat a být vynulován svým sesterským procesorovým modulem 300 pultu. Používá obousměrnou sériovou sběrnici ke sdělování příkazů a stavu podřízených desek z pultu.

Modul 302 podřízeného rozhraní zjišťuje přítomnost každé z podřízených desek v pultu a zda některá z desek nebyla vyjmuta nebo znovu nainstalována. Podřízenou deskou je jakákoli deska, která je umístěná v kterémkoli z pultů, které jsou zde popisovány. Modul 302 podřízeného rozhraní má pro každou podřízenou desku nulovací linku, kterou může být odeslán impuls k vynulování desky nebo může být linka přidržena, aby zůstala deska kompletně zablokována. Ethernetový modul 304 zajišťuje způsob, kterým procesorový modul pultu komunikuje s hlavní pracovní stanicí 650 ústřední kanceláře COM přes 10Base Ethernetový port přes vedení 303. Modul 306 řízení napětí umožňuje vložení a vyjmutí procesorového modulu 300 pultu pod napětím. Zajišťuje řízenou rampu až do +5 Vss a +3,3 Vss napětí. Také zajišťuje výstup k blokování vstupu/výstupu propojovací roviny obvodu, dokud se napětí nestabilizuje. Rovněž automaticky vypíná proud do desky a indikuje poruchu, jestliže zjistí nadproudový stav. Modul 306 řízení napětí také přeruší proud desky, jakmile se potvrdí nulovací vedení 307.

Na obr. 8 je uveden vývojový diagram znázorňující architekturu, funkčnost a provoz možné implementace pracovní stanice 325 správy systému SMW z obr. 4. Z tohoto hlediska představuje každý z bloků modul, segment, nebo část kódu, který obsahuje jeden nebo více proveditelných příkazů pro implementaci specifikované logické funkce (specifikovaných logických funkcí). Je nutno si také povšimnout, že v některých alternativním implementacích se mohou funkce uvedené v těchto blocích vyskytovat mimo pořadí uvedené na obr. 8. Například dva bloky uvedené jeden za druhým na obr. 8 mohou být ve skutečnosti realizovány souběžně nebo mohou být tyto bloky někdy provedeny v obráceném pořadí podle stávající funkce, jak objasníme dále v textu. Účastnické rozhraní 326 umožňuje přístup k nahlédnutí do databáze účastníků v pracovní stanici 334 správy systému SMW, ke stavu správce ústřední kanceláře COM nebo do zařízení přehledu programů. Účastnické rozhraní zajišťuje rozhraní pro přidání a vedení účastníků a zajišťuje propojení, kterým je možno nahlížet do rozmístěných správců ústřední kanceláře COM a sledovat zařízení ústřední kanceláře, zajišťuje propojení pro mapy kanálů a přehledy programů a zajišťuje grafické uživatelské rozhraní například pomocí programovacího jazyka Java a hypertextového kódovacího jazyka HTML. K implementaci grafického uživatelského rozhraní je možno použít i jiných programovacích standardů. Programovací jazyk Java a HTML byly vybrány pro preferovanou realizaci vzhledem k vhodné přenosnosti na mnoho hardwarových platform, kterých je možno použít k implementaci pracovní stanice správy systému a hlavní pracovní stanice ústřední kanceláře. Správce ústřední kanceláře, neboli pracovní stanice COM, je počítačový systém umístěný v každé ústřední kanceláři 400 telefonní společnosti a bude podrobně popsán dále v textu.

V bloku 327 řízení a sestavy účastníků udržuje modul řízení a sestavy účastníků hlavní databázi účastnických informací, která zahrnuje následující: oprávnění přístupu k televizním kanálům, oprávnění přístupu k internetovým službám, fakturační činnost (informace o PPV – zaplat' za shlednutí) a odblokování a zablokování služeb. Blok 327 řízení a sestavy účastníků rovněž distribuuje a kontroluje lokalizované kopie databáze do příslušných správců ústřední kanceláře (COM) pro konfiguraci propojovacího modulu pro univerzální přístup a informace o PPV (zaplat' za shlednutí). S účastnickým rozhraním 326 a řídicím modulem bloku 327 řízení a sestavy účastníků je rovněž propojen zobrazovací modul 328 stavu správce ústřední kanceláře COM. Zobrazovací modul 328 stavu správce ústřední kanceláře COM zajišťuje stav všech správců ústřední kanceláře COM a umožňuje si detailně prohlédnout stav COM.

Modul 329 mapování kanálů a informací o přehledu programů zahrnuje mapy kanálů a informace o přehledu programů a generuje základní informace o mapování kanálů za účelem distribuce do každé hlavní pracovní stanice ústřední kanceláře COM a generuje informace o přehledu programů účelem distribuce ke každému správci stanice ústřední kanceláře COM. Modul bloku 327 řízení a sestavy účastníků je rovněž propojen s obrazem databáze pracovní stanice 334 správy systému SMW, který je zase propojen s databází 331 účastníků telefonní společnosti a s databází 332 pracovní stanice správy systému SMW. Obraz pracovní stanice 334 správy systému SMW je rovněž propojen s rozhraním 337 účastnické databáze. Účastnická databáze 331 účastníků telefonní společnosti obsahuje informace o zákaznících včetně jména zákazníka a adresy a databáze pracovní stanice správy systému SMW obsahuje informaci identifikující zákazníka patřící do služeb zákazníkům, informaci PPV (zaplat' za shlednutí) a informaci o sledování kanálu. Rozhraní 337 účastnické databáze přemění účastnickou databázi a informaci o fakturaci na formát, který je snímátný místním fakturačním systémem telefonní společnosti. Modul 333 hierarchického řízení správce ústřední kanceláře COM komunikuje s modulem bloku 327 řízení a sestavy účastníků, modulem zobrazení stavu COM a modulem 329 mapování kanálů a informací o přehledu programů. Modul 333 hierarchického řízení správce ústřední kanceláře COM spravuje obousměrný přenos informací rozmístěným správcům ústřední kanceláře (COM) a pro ilustraci komunikuje se vzdálenými COM 336, 338 a 339. Pracovní stanice správy systému SMW rovněž shromažďuje statistické údaje z pracovních stanic správce ústřední kanceláře týkající se výběru kanálů u účastníků.

Podíváme-li se nyní na obr. 9, vidíme schéma ilustrující architekturu ústřední kanceláře 400. Ústřední kancelář 400 přijímá kombinovaný digitální obrazový a datový signál přes synchronní optickou síť 150 SONET do add-drop multiplexoru 401 SONET. Tento add-drop multiplexor 401 SONET si vyměňuje informace s normální starou telefonní službou (POTS) s hlasovou ústřednou 409 veřejné komutované telefonní sítě PSTN přes vedení 408. Add-drop multiplexor 401 SONET si rovněž vyměňuje datové informace přes vedení 407 s přepínačem 406. Add-drop multiplexor 401 SONET komunikuje televizní data přes vedení 402 do propojovacího pultu 450 televizní sítě VNIS. Pro ilustraci je uvedeno vedení 402 jako jediné vedení, ve skutečnosti je však vedení 402 soustavou přenosových kanálů DS-3, z nichž každý přenáší jednu programovou skupinu komprimované digitální obrazové náplně, tak, jak bylo popsáno výše. Propojovací pult 450 televizní sítě VNIS provádí přeměnu protokolu, aby převedl přijatá obrazová data na standardní formát přenosu komprimovaného digitálního obrazového signálu, na příklad ale neomezuje se pouze na něj, digitálního televizního vysílání-asynchronního sériového rozhraní (DVB-ASI). Propojovací pult 450 televizní sítě (VNIS) se skládá ze soustavy modulů rozhraní televizní sítě a bude podrobně popsán v souvislosti s obr. 10A a 10B.

Výstup propojovacího pultu 450 televizní sítě VNIS je přenášen na vedení 404, které opět představuje soustavu kanálů, z nichž každý obsahuje jednu televizní programovou skupinu a do televizního distribučního pultu 500. Televizní distribuční pult 500 je odpovědný za distribuci skupin digitálních televizních programů do všech přístupových pultů 550. Televizní distribuční pult 500 bude podrobně popsán v souvislosti s obr. 11A – 11E a přístupový pult 550 bude podrobněji popsán v souvislosti s obr. 12. Televizní distribuční pult 500 dodává osm aktivních programových skupin a osm rezervních spojů přes vedení 417 na přístupový pult 550. Vedením

417 může být jakékoli vedení, které zajišťuje potřebnou kapacitu k přenosu aktivních i rezervních programových skupin.

Přístupový pult 550 je spojen přes vedení 419 s modulem 600 dolní propusti, jehož provoz bude podrobně popsán v souvislosti s obr. 12. Modul 600 dolní propusti je spojen přenosovým kanálem 16 s koncovým účastníkem 1300. Pro ilustraci může být přenosovým kanálem 16 přenosový kanál digitální účastnické linky (DSL), který, mimo přenosu obrazového signálu do objektu koncového účastníka 1300, zajišťuje přenos obousměrných internetových digitálních dat (nebo jakýchkoli dat) a zahrnuje normální starou telefonní službu (POTS) pro podporu telefonního spojení mezi objektem koncového účastníka 1300 a ústřední kanceláří 400. Je důležité si povšimnout, že i když je popisován, že používá přenosový kanál digitální účastnické linky (DSL), může být přenosový kanál 16 jakýkoli přenosový kanál, který podporuje přenos komprimovaných digitálních obrazových, obousměrných internetových dat a normální starou telefonní službu (POTS). Pro spojení mezi ústřední kanceláří 400 a objektem koncového účastníka 1300 mohou být použity jiné přenosové kanály, například – ale neomezuje se pouze na něj – bezdrátový přenosový kanál jako je místní vícebodový distribuční systém (LMDS).

Modul 600 dolní propusti přenáší informaci normální staré telefonní služby (POTS) přes vedení 420 do hlasové ústředny 409 veřejné komutované telefonní sítě (PSTN), která zase spojuje telefonní službu přes vedení 408 a přes add-drop multiplexor 401 SONET do synchronní optické sítě 150 SONET telefonní společnosti.

Ústřední kancelář 400 rovněž zahrnuje hlavní pracovní stanici 650 ústřední kanceláře COM. Hlavní pracovní stanice 650 ústřední kanceláře COM přenáší řídicí informace přes vedení 411 do přepínače 406 a je spojena přes vedení 414 na propojovací pult 450 televizní sítě VNIS, aby dodala řídicí datové informace týkající se provozu sítě. Hlavní pracovní stanice 650 ústřední kanceláře COOM je rovněž spojena přes vedení 460 na distribuční televizní pult 500 a přes vedení 416 na přístupový pult 550. Hlavní pracovní stanice 650 ústřední kanceláře COM je pro ilustraci řídicí pracovní stanicí používající software, který řídí provoz zařízení umístěných v ústřední kanceláři 400 a umožňuje funkci tohoto vynálezu. Provoz. Hlavní pracovní stanice 650 ústřední kanceláře COM bude probrán podrobně v souvislosti s obr. 15.

Na obr. 10A je uvedeno schéma znázorňující propojovací pult 450 televizní sítě z obr. 9. Ústřední kancelář 400 zahrnuje add-drop multiplexor 401 synchronní optické sítě SONET, který přijímá kombinované obrazové a datové signály ze synchronní optické sítě 150 SONET. Ústřední kancelář 400 zahrnuje propojovací pult 450 televizní sítě, který zahrnuje dvojice rozhraní 700 televizní sítě, dvojici výstupních modulů obrazového signálu a dvojici procesorových modulů 300 pultu. Každá dvojice rozhraní 700 televizní sítě má jedno činné rozhraní 700 televizní sítě a jedno rezervní rozhraní 700 televizní sítě, neboli záložní rozhraní 700 televizní sítě. Každé rozhraní 700 televizní sítě VNIM přijímá skupinu televizních programů na vedení 402 DS3. Každá skupina programů je dodávána současně do aktivního rozhraní 700 televizní sítě VNIM a do záložního rozhraní 700 televizní sítě VNIM. Pro ilustraci má každý propojovací pult 450 televizní sítě osm párů rozhraní 700 televizní sítě, přičemž každá dvojice rozhraní 700 televizní sítě přijímá kompletní skupinu programů přes vedení DS3. Každá dvojice rozhraní 700 televizní sítě dodává kompletní programovou skupinu na propojovací rovinu 1200 vysílání. Propojovací rovina 1200 vysílání, jejíž funkce bude podrobně popsána v souvislosti s obr. 13, je spojena s dvojicí výstupních modulů 750 obrazového signálu. Dvojice výstupních modulů 750 obrazového signálu dodává programová data přes vedení 404 do distribučního televizního pultu 500 na obr. 9. Obsah dodávaný na vedení 404 může být ve formě obsahu digitálního televizního vysílání – asynchronního sériového rozhraní DVB-ASI.

Propojovací pult 450 televizní sítě rovněž zahrnuje dvojici procesorových modulů 300 pultu, jejíž provoz je podobný provozu, který byl již popsán výše. Osm párů rozhraní 700 televizní sítě dostává obrazový signál ve formátu DS3 a dodává těchto osm programových skupin na propojovací rovinu 1200 vysílání jako paralelní data.

Na obr. 10B je uvedeno blokové schéma znázorňující rozhraní 700 televizní sítě z obr. 10A. Rozhraní 700 televizní sítě přijímá jednu programovou skupinu ze skupiny digitálních televizních programů přes redundantní vedení 402a a 402b DS-3. Data užitečného informačního obsahu DS-3 (MPEG-2) jsou vyjímána z přichozícího signálu a vkládána na propojovací rovinu 1200 vysílání, aby byla dodána do výstupního modulu 750 obrazového signálu. Rozhraní 700 televizní sítě je určeno pro aktivní/záložní redundanci, obsahuje elektroniku k zajištění výměny pod zátěží a pro různé řídicí účely je spojena s procesorovým modulem 300 propojovacího pultu televizní sítě. Do každého modulu jsou na vstup dodávány duální DS-3 signály za účelem redundance spojky. Rozhraní 700 televizní sítě zahrnuje primární účastnické vedení DS-3 a přijímač 701a a redundantní primární účastnické vedení DS3 a přijímač 701b. Přijímače 701a a 701b vedení vybírají z přicházejícího bitového toku data užitečného informačního obsahu a připravují obsah k dodání do ovladače 706 paralelní sběrnice obrazového signálu. Oba dva přijímače 701a a 701b jsou stále v činnosti a umožňují redundanci na vstupní spojení. Řídicí modul 704 sleduje stav přijímačů 701a a 701b na vedeních 708a a 708b a určuje, který signál přijímače vedení bude použit, aby zajistil sériové podávání na ovladač 706 paralelní sběrnice obrazového signálu. Řídicí modul 704 sděluje řídicí informace na účastnické vedení DS-3 a přijímač 701a přes vedení 714a a přijímač 701b přes vedení 714b sdělují řídicí informace na účastnické vedení DS-3. Ovladač 706 paralelní sběrnice obrazového signálu přijímá sériová data z jednoho z přijímačů 701a nebo 701b vedení DS3 přes vedení 709a nebo 709b podle toho, které účastnické vedení DS-3 a přijímací zařízení je aktivní, tak jak je stanoveno řídicím modulem desky. Sériová data jsou přerorganizována do původního 8 bitového bytového formátu, kde dva řídicí datové bity jsou spojeny s původním bytem. Neznázorněné ovladače vedení s diferenční signalizací a v preferované realizaci s nízkonapětovou diferenční signalizací (LVDS) v ovladači 706 paralelní sběrnice obrazového signálu vysílají toto 10-bitové „slovo“ do 20 diferenčních výstupních vedení na paralelní sběrnici obrazového signálu, pokud řídicí modul 704 dovolí, aby byly tyto ovladače aktivovány.

Řídicí modul 704 odpovídá za vlastní funkci rozhraní 700 televizní sítě. Provádí nastavení a inicializaci všech funkcí na uvedeném modulu. Řídicí modul 704 rovněž sleduje stav každé z funkcí. Řídicí modul 704 udržuje spojení s procesorovým modulem 300 pultu a odpovídá za řízení aktivní/záložní redundance. Pokud by mělo rozhraní 700 televizní sítě nějakou závadu, řídicí modul 704 uvede do pohotovosti procesorový modul 300 pultu a způsobí, že procesorový modul 300 pultu přestane být aktivní. Jelikož je rozhraní 700 televizní sítě určeno pro aktivní/záložní redundanci, je zpravidla instalováno ve dvojicích, přičemž každé z nich sleduje indikátor poruchy svého redundantního souseda přes vedení 711, které jej v případě poruchy aktivního modulu okamžitě uvede do aktivního stavu. Podobným způsobem dodává řídicí modul 704 svůj poruchový stav přes vedení 712 do řídicího modulu 704 v sousedním rozhraní 700 televizní sítě. Modul 702 řízení napětí odpovídá za schopnost výměny pod zátěží a za řízení napětí v souladu s tím, co bylo uvedeno výše.

Na obr. 11A je uvedeno schéma znázorňující distribuční televizní pult 500 z obr. 9. Ústřední kancelář 400 zahrnuje distribuční televizní pult 500, který obsahuje dvojici výstupních modulů 850 vícenásobného obrazového signálu, dvojici výstupních modulů 900 dálkového obrazového signálu a dvojici procesorových modulů 300 pultu. Dvojice vstupních modulů 800 obrazového signálu přijímá jako vstup na vedení 404 obrazový signál ve formátu digitálního televizního vysílání – asynchronního sériového rozhraní (DVB-ASI). Zatímco na obrázku je uveden pouze jeden pár, ve skutečnosti existuje v této preferované realizaci osm dvojic vstupních modulů obrazového signálu, což odpovídá osmi vstupním signálům digitálního televizního vysílání-asynchronního sériového rozhraní (DVB-ASI) na vedení 404 a osmi záložním vstupním signálům DVB-ASI na vedení 404. Každý aktivní vstupní modul 800 obrazového signálu přijímá aktivní skupinu programů, zatímco záložní vstupní modul signálu přijímá záložní skupinu programů přes záložní vstupní modul signálu přijímá záložní skupinu programů přes záložní spojení (DVB-ASI). Každý vstupní modul 800 obrazového signálu dodává programovou skupinu na propojovací rovinu 1200 vysílání. Dvojice výstupních modulů 850 vícenásobného obrazového signálu přijímá obsah programové skupiny z propojovací roviny 1200 vysílání a pro každou

z programových skupin zajišťuje jako výstup dvě kopie každé programové skupiny. Každý z výstupních modulů 850 vícenásobného obrazového signálu tak ovládá 16 diskretních DVB-ASI výstupů 501. Záložní modul ovládá neustále záložní výstupy. Dvojici výstupních modulů 900 dálkového obrazového signálu je možno použít namísto výstupního modulu 850 vícenásobného obrazového signálu, aby se zajistila připojitelnost na digitální cyklické nosné (DLC). Výstupní modul 900 dálkového obrazového signálu provádí výstup jedné multiplexované kopie programových skupin na jeden optický kabel multiplexováním uvedených osmi programových skupin do sériového bitového toku na přibližně 2,488 gigahertzích (GHz). Záložní modul neustále dodává záložní výstup na záložní optický kabel.

Dvojice procesorových modulů 300 pultu je do distribučního televizního pultu 500 rovněž zahrnuta a její provoz byl popsán výše. Každý vstupní modul 800 obrazového signálu dostává až osm televizních programových skupin ve formátu DVB-ASI (digitální televizní vysílání-asynchronní sériové rozhraní). Výstupní moduly 850 vícenásobného obrazového signálu ovládají redundantní výstupy obrazových signálů, které dodávají data obrazového signálu do vícenásobných přístupových pultů 550 (bude probráno v souvislosti s obr. 12). Pokud je použita, dvojice výstupních modulů 900 dálkového obrazového signálu multiplexuje a přenáší všechny televizní programové skupiny na přístupový pult 550 po optickém spojení. Procesorový modul 300 pultu zajišťuje redundantní řízení a monitorování tohoto pultu.

Na obr. 11B je uvedeno blokové schéma znázorňující vstupní modul 800 obrazového signálu z obr. 11A. Vstupní modul 800 obrazového signálu dostává všech osm televizních programových skupin ve formátu DVB-ASI (digitální televizní vysílání-asynchronní sériové rozhraní) přes vedení 404. Tato data jsou převedena do paralelního tvaru nízkonapěťové diferenční signalizace (LVDS) (příčemž jsou přidány další řídicí bity) a jsou dostupná přes zvláštní propojovací rovinu pultu pro všechny ostatní moduly, které jsou připojeny na propojovací rovinu 1200 vysílání. Vstupní modul 800 obrazového signálu je určen pro aktivní/záložní redundanci, obsahuje speciální elektroniku, aby bylo možno provádět výměnu pod napětím a za účelem řízení je spojen s procesorovým modulem 300 pultu. Přijímač 801 digitálního televizního vysílání s asynchronním sériovým rozhraním (DVB-ASI) dostává vstup z osmi jednotlivých kanálů na vedení 404. Každá ze vstupních linek povídá DVB-ASI. Obrazová data na vedeních 404 se přenášejí dál z přijímače 801 DVB-ASI do modulu 802 ovladače nízkonapěťové diferenční signalizace (LVDS). Tento modul 802 ovladače LVDS převádí sériová data přijatá z přijímače 801 DVB-ASI do paralelního tvaru. Ke každé slabici se přidávají speciální řídicí bity a data mají synchronizované byty (bude probráno v souvislosti s obr. 20).

Když dohlížecí modul 806 potvrdí výstupní uvolňovací signál na vedení 808, jsou uvolněny ovladače nízkonapěťové diferenční signalizace (LVDS) a všech osm programových skupin je vedeno na procesorový modul 300 pultu, kde jsou současně k dispozici pro všechny ostatní moduly na propojovací rovině 1200 vysílání.

Dohlížecí modul 806 rovněž odpovídá za vlastní provoz vstupního modulu 800 obrazového signálu. Dohlížecí modul 806 kontroluje inicializaci nastavení všech funkcí prováděných na vstupním modulu 800 obrazového signálu a sleduje stav každé z funkcí. Dohlížecí modul 806 udržuje spojení s procesorovým modulem 300 pultu a odpovídá za kontrolu aktivní/záložní redundance. V případě, že dojde k poruše vstupního modulu 800 obrazového signálu, dohlížecí modul 806 uvede do pohotovosti procesorový modul 300 pultu a způsobí, že vstupní modul 800 obrazového signálu přestane být okamžitě aktivní. Jelikož vstupní modul 800 obrazového signálu je určen k aktivní/záložní redundanci, předpokládá se, že bude nainstalován ve dvojicích. Každý z nich monitoruje indikátor poruchy svého redundantního souseda přes vedení 809 a dodává svou vlastní informaci o poruše přes vedení 811 a jakmile dojde k poruše aktivního modulu, okamžitě se uvede do aktivního stavu. Modul 804 řízení napětí odpovídá za schopnost výměny pod zátěží a za řízení napětí v souladu s předchozím popisem.

Na obr. 11C je uvedeno schéma znázorňující alternativní distribuční schéma vstupního modulu obrazového signálu z obr. 11B. Jako alternativu ke vstupnímu modulu 800 obrazového signálu je možno použít vstupní modul 825 dálkového obrazového signálu. Vstupní modul 825 dálkového obrazového signálu dostává jednu multiplexorovou kopii osmi 10-bitových paralelních skupin televizních programů společně s bity rámcové synchronizace a režijními bity z jednoho optického vedení 836. Je zjištěno tvoření rámců a data jsou demultiplexována do osmi 10-bitových paralelních skupin televizních programů. Záložní modul bude tento záložní optický vstup neustále demultiplexovat. Jeden z těchto dvou modulů dodá tyto programové skupiny na propojovací rovinu 1200 vysílání.

Optický přijímač 826 převádí tok optických dat na vedení 836 na elektronický datový tok obsahující televizní programy na vedení 842. Obvod 827 regenerace hodinových impulzů a synchronizace dat regeneruje sériové hodinové impulzy z toku sériových dat a znovu synchronizuje data na tyto hodinové impulzy. Na vedení 844 je dodáván hodinový signál 2,488 GHz a televizní programy jsou dodávány přes vedení 843. Demultiplexor/přijímač 1:16 a detektor 828 opakovací periody zjišťuje začátek bitů opakovací periody a demultiplexuje data do 16-bitových slov. Přes vedení 845 se dodává hodinový signál 155,5 MHz, televizní programy se dodávají přes vedení 846 a řídicí informace opakovací periody se předá obvodu 829 pro vyjmutí užitečného informačního obsahu přes vedení 847. Obvod 829 pro vyjmutí užitečného informačního obsahu oddělí bity rámcové synchronizace a režijní bity a ponechá skupiny televizních programů na vedení 837. Vyrovnávací paměť fronty (nejdříve uložená data jsou nejdříve vybrána) ukládá do vyrovnávací paměti osm programových skupin na vedení 837 v uspořádání „nejdříve uložená data jsou nejdříve vybrána“, aby se znovu synchronizovala rychlost paralelně přenášených dat. Obrazové ovladače 832 nízkonapěťové diferenční signalizace (LVDS) dodávají uvedených osm programových skupin na propojovací rovinu 1200 vysílání přes vedení 838. Pro ilustraci by měla mít optická spojení, přes která jsou multiplexované programové skupiny přenášeny, dostatečnou kapacitu pro přenášení dat, tak aby mohly být programové skupiny přenášeny bez ztráty jakýchkoli informací.

Dohlížecí modul 834 komunikuje s procesorovým modulem 300 pultu, aby nastavil poruchový bit přes vedení 833a a odečítá sousední poruchový bit přes vedení 833b. Dohlížecí modul 834 rovněž uvolňuje podle potřeby obrazové ovladače 832 nízkonapěťové diferenční signalizace (LVDS) přes vedení 839. Modul 841 řízení napětí odpovídá za schopnost výměny pod zátěží a za řízení napětí v souladu s tím, co bylo uvedeno výše.

Na obr. 11D je uvedeno blokové schéma znázorňující výstupní modul 850 vícenásobného obrazového signálu z obr. 11A. Výstupní modul 850 vícenásobného obrazového signálu přijímá všech osm programových skupin ze vstupního modulu 800 obrazového signálu na propojovací rovině 1200 vysílání. Uvedených osm programových skupin je n-krát replikováno a dodáno z televizního distribučního pultu 500 do diskretních výstupů 501 ve formátu DVB-ASI. Výstupní modul 850 vícenásobného obrazového signálu je určen pro aktivní/záložní redundanci, obsahuje speciální elektroniku umožňující provádět výměnu pod zátěží a komunikuje s procesorovým modulem 300 pultu za různými kontrolními účely. Přijímač 851 paralelní sběrnice obrazového signálu obsahuje přijímače nízkonapěťová diferenční signalizace (LVDS) pro 160 signálů, osm programových skupin skládajících se ze 20 signálů na jednu programovou skupinu. Přijímá obrazová data ze vstupního modulu 800 obrazového signálu přes propojovací rovinu 1200 vysílání. Ovladače 856a – 856n DVB-ASI odpovídají za vytvoření výstupu kompatibilního s DVB-ASI na diskretních DVB-ASI výstupech 501 pro každou z programových skupin. Každé vedení 857a až 857n zahrnuje sériový datový tok obsahující jednu programovou skupinu. Každá programová skupina je realizována na jednom výstupním vedení a tudíž každý výstupní modul obsahuje osm výstupů. Na výstupním modulu 850 vícenásobného obrazového signálu může existovat, jakýkoli počet modulů 856 ovladače digitálního televizního vysílání-asynchronního sériového rozhraní (DVB-ASI), což zajišťuje přizpůsobivost celému systému. Výstupní modul 850 vícenásobného obrazového signálu je určen pro aktivní/záložní redundanci. Dohlížecí modul 854 odpovídá za vlastní provoz výstupního modulu 850 vícenásobného obrazového signálu. Dohlížecí modul 854

provádí nastavení a inicializaci všech ostatních funkcí na tomto modulu a monitoruje stav každé z funkcí. Dohlížecí modul 854 udržuje spojení s procesorovým modulem 300 pultu a odpovídá za řízení aktivní/záložní redundance. Jestliže nastane selhání výstupního modulu 850 vícenásobného obrazového signálu, dohlížecí modul 854 upozorní procesorový modul 300 pultu přes vedení 858 a okamžitě přestává být aktivní. Podobným způsobem, jestliže dohlížecí modul 854 zjistí poruchu svého protějšku – výstupního modulu 850 vícenásobného obrazového signálu přes vedení 859, okamžitě přechází do aktivního stavu. Jelikož je výstupní modul 850 vícenásobného obrazového signálu určen pro aktivní/záložní redundanci, obě desky kteréhokoli z párů budou vždy dodávat sadu redundantních výstupních signálů. Modul 852 řízení napětí odpovídá za způsobilost přepnutí pod zátěží a za řízení napětí v souladu s předchozím popisem.

Na obr. 11E je uvedeno schéma znázorňující výstupní modul vzdáleného obrazového signálu z obr. 11A. Výstupní modul 900 dálkového obrazového signálu přivádí na výstup jedinou multiplexovanou kopii osmi 10-bitových paralelních televizních programových skupin spolu s bity rámcové synchronizace a režijními bity na jeden optický spoj k přenosu na digitální cyklické nosné (DLC). Záložní modul neustále dodává záložní výstup na záložní optickou spojku. Přijímač 901 obrazového signálu nízkonapěťové diferenční signalizace (LVDS) bude přijímat osm programových skupin a vysílat obrazový signál přes vedení 914, aby přijal paměť 904 fronty (nejdříve uložená data jsou nejdříve vybrána) FIFO. Jelikož rychlost sériového vysílání a rychlost paralelních přijímaných dat nejsou ekvivalentní, paralelní data osmi programových skupin jsou ukládána do vyrovnávací paměti v přijímací paměti 904 fronty (nejdříve uložená data jsou nejdříve vybrána) FIFO, aby se znovu synchronizovala rychlost sériových dat. Přijímací paměť 904 fronty (nejdříve uložená data jsou nejdříve vybrána) FIFO dodává televizní programy přes vedení 916, dodává indikátory paměti 904 fronty FIFO přes vedení 918 a přijímá řídicí signály paměti 904 fronty FIFO z frameru 906 přes vedení 917.

Framer 906 organizuje přicházející data do rámců a přidává bity rámcové synchronizace na počátek rámce. Pokud to bude zapotřebí, přidají se k rámci další datové byty, aby se rychlost dat synchronizovala. Tato data se přenášejí ven z frameru 906 přes vedení 919 v 16-bitových slovech. Tok 16-bitových paralelních dat s frameru 906 je multiplexován do toku sériových dat pro přenos 16:1 multiplexorem/vysílačem 907 přes vedení 911 do optického vysílače 908. Optický vysílač 908 odebírá tok sériových dat na vedení 911 a převádí jej na optický tok pro přenos přes vedení 912 na optické vlákno. Dohlížecí modul 909 a obvod 902 řízení napětí fungují tak, jak bylo popsáno výše.

Na obr. 12 je uvedeno schéma znázorňující přístupový pult 550 a modul 600 dolní propusti z obr. 9. Podíváme-li se zpět na obr. 11A, vidíme že výstup každého výstupního modulu 850 vícenásobného obrazového signálu na diskretním DVB-ASI výstupu 501 je dodáván do vstupního modulu 950 obrazového signálu, který je rovněž v této preferované realizaci implementován ve dvojicích, obr. 12 na diskretním DVB-ASI výstupu 501. Obsah na diskretním DVB-ASI výstupu 501 je obrazový formát DVB-ASI (digitálního televizního vysílání-asynchronního sériového rozhraní). Celkem je dodáváno 16 obrazových signálů DVB-ASI do osmi párů vstupních modulů 950 obrazového signálu. Pár vstupních modulů 950 obrazového signálu určuje, které vstupní signály (hlavní nebo záložní) jsou validní a dodává programové skupiny na propojovací rovinu 1200 vysílání. Přístupový pult 550 dále zahrnuje propojovací modul 1000 pro univerzální přístup (UAA). Každý propojovací modul 1000 pro univerzální přístup (UAA) přijímá z propojovací roviny 1200 vysílání celý programový obsah, který je k dispozici. Propojovací modul 1000 pro univerzální přístup (UAA) obsahuje rovněž framer 1100 ústřední kanceláře (CO), jehož provoz bude podrobně probrán v souvislosti s obr. 19.

Propojovací rovina vysílání účinně rozšiřuje dostupnost obsahu digitálního obrazového signálu až do přenosového kanálu, který spojuje ústřední kancelář 400 s objektem koncového účastníka 1300. Celý dostupný programový obsah je na propojovací rovině 1200 vysílání vždy k dispozici. Propojovací rovina 1200 vysílání současně dává k dispozici všem účastníkům celý digitální obrazový obsah. Tímto způsobem tento vynález například umožňuje, aby všichni účastníci

5 systému přijímali současně ten stejný programový obsah, aniž by to mělo ve skutečnosti nějaký dopad na kvalitu signálu a aniž by se přetížila přepojovací schopnost ústřední kanceláře. Stejně tak umožňuje všem účastníkům dívat se na různý programový obsah, aniž by tento systém přetížili. Propojovací rovina vysílání účinně rozšiřuje dostupnost obsahu digitálního obrazového signálu až do přenosového kanálu, který spojuje ústřední kancelář 400 s objektem koncového účastníka 1300. Vysílá efektivně všechny kanály do fyzikálního bodu, kde je realizován proces volby kanálu v přístupovém pultu 550. Neexistuje tudíž žádná potřeba, aby byly všechny kanály vysílány do objektu zákazníka.

10 Propojovací modul 1000 pro univerzální přístup (UAA) poskytuje obrazové a datové služby velkému počtu zákazníků. Podle toho, jak se systém rozšiřuje, přidávají se další přístupové pulty, aby sloužily novým zákazníkům. V přístupovém pultu 550 se používá redundantních vstupních modulů obrazového signálu pro příjem osmi skupin televizních programů ve formátu DVB-ASI. 15 Televizní programy jsou k dispozici každému propojovací modul 1000 pro univerzální přístup (UAA) na propojovací rovině 1200 vysílání. Je to jedinečná novinka v tom smyslu, že na každé propojovací rovině 1200 vysílání jsou k dispozici pro každý propojovací modul 1000 pro univerzální přístup stovky televizních programových kanálů. Takto může mít koncový účastník v objektu koncového účastníka 1300 k dispozici výběr pro příjem čehokoli z programového obsahu, pokud je daný zákazník k příjmu požadovaného kanálu oprávněn. Takto má koncový účastník 20 přístup k celému programovému obsahu, který je k dispozici, aniž by se musela posílat všechna programová data do místa, kde se zákazník nachází. Tato jedinečná novinka tohoto vynálezu umožňuje používat pár běžných měděných kabelů, nebo jakékoli přenosové médium nebo metodu, která je schopna podporovat přenos komprimovaného digitálního obrazového signálu, obousměrných internetových dat a normální staré telefonní služby (POTS) mezi ústřední kanceláří 400 a objektem koncového účastníka 1300, aby se digitální televizní programy na požádání 25 dostaly ke každému ze zákazníků. Digitální televizní kanály jsou efektivně vysílány v dosahu přístupového pultu do všech propojovacích modulů 1000 pro univerzální přístup (UAA).

30 Dále je ve spojení s dodáváním digitálního obrazového signálu televize ke každému zákazníkovi současně k dispozici na tom stejném kanálu obousměrná výměna dat (tj. přípojka na Internet) a normální stará telefonní služba (POTS).

Propojovací modul 1000 pro univerzální přístup (UAA) dodává televizní programový obsah a internetová data přes vedení 419 do modulu 600 dolních propustí. Modul 600 dolních propustí 35 obsahuje vícenásobné moduly 1050 dolní propusti, z nichž každý je konfigurován tak, aby přijímal výstup jednoho propojovacího modulu pro univerzální přístup. Každý modul 1050 dolní propusti kombinuje obsah televizních programů a data s informacemi normální staré telefonní služby (POTS) a usměrňuje je do objektu zákazníka přenosovým kanálem 16. Tak jak je v současné době konfigurován, může propojovací modul 1000 pro univerzální přístup (UAA) obsluhovat čtyři zákaznické linky, dá se však předvídat, že technologický pokrok umožní v budoucnu 40 zvýšit tuto kapacitu, aniž by se přitom vybočilo z rozsahu platnosti tohoto vynálezu.

Propojovací modul 1000 pro univerzální přístup UAA přijímá obsah digitální televize z propojovací roviny 1200 vysílání a dodává televizní programy k zákazníkovi, tak jak jsou požadovány. 45 Internetová data se dostávají pro všechny čtyři zákazníky přes konektor 10Base T na přístupový pult 550, ve kterém je uložen propojovací modul 1000 pro univerzální přístup (UAA).

Na obr. 13 je uvedeno schéma znázorňující další detail přístupového pultu 550 z obr. 9. Obr. 13 speciálně znázorňuje propojovací rovinu 1200 vysílání, která obsahuje osm programových skupin 50 televizního obsahu distribuovaných ze vstupního modulu 950 obrazového signálu do každého propojovacího modulu 1000 pro univerzální přístup UAA. Propojovací rovina 1200 vysílání je tvořena sadou osmi skupin programů digitální televize. V preferované konfiguraci přenosu přenáší každá skupina programů digitální obrazová data MPEG-2 v paralelním formátu. Propojovací rovina 1200 vysílání je spojena s každým propojovacím modulem 1000 pro univerzální přístup, 55 aby se všem koncovým uživatelům umožnil přístup ke všem televizním programům, které jsou

k dispozici. Celý programový obsah je vždy k dispozici na propojovací rovině 1200 vysílání. Propojovací rovina 1200 vysílání dává současně k dispozici všem uživatelům celý obsah digitální televize.

- 5 Tento vynález tak tedy například umožňuje, aby všichni uživatelé systému dostávali současně stejný programový obsah a umožňuje velkému počtu účastníků sledovat různé programy s prakticky nulovým dopadem na kvalitu signálu a bez přetížení přepojovací kapacity ústřední kanceláře.
- 10 Na obr. 14 je uvedeno schéma znázorňující propojovací modul 1000 pro univerzální přístup (UAA) z obr. 12 a 13. Propojovací modul 1000 pro univerzální přístup (UAA) zajišťuje dodávku obsahu digitální televize a služby Ethernetových dat n-účastníkům a v této preferované realizaci používá technologie asymetrické digitální účastnické linky (ADLS). Tato technologie obsahuje technologii digitální účastnické linky adaptivní podle sazby (RADSL) a jakoukoli a všechny
- 15 varianty technologie xDSL (digitální účastnické linky x). Dále je nutno chápat, že může být použita jakákoli technologie přenosu digitálních dat, která mohou být například přenášena – ale bez omezení pouze na tento příklad – dvojicí měděných vodičů, nebo jakýmkoli přenosovým médiem, které podporuje přenos digitálních obrazových signálů, obousměrných internetových dat a normální starou telefonní službu (POTS), aniž by se vybočilo z rozsahu platnosti tohoto vynálezu. Technologie xDSL se zde používá pouze pro ilustraci. Tato preferovaná realizace pro
- 20 ilustraci předpokládá, že jedním propojovacím modulem 1000 pro univerzální přístup (UAA) mohou být obsluhovány čtyři účastnické objekty. Je nutno chápat, že budoucí implementace mohou zvýšit nebo snížit počet míst účastnických objektů obsluhovaných každým propojovacím modulem 1000 pro univerzální přístup UAA. V preferované realizaci pojme propojovací modul
- 25 1000 pro univerzální přístup UAA osm programových skupin digitální televize, lze však předvídat, že v budoucnu bude možno podporovat více programových skupin. Propojovací modul 1000 pro univerzální přístup UAA každému předplatiteli umožňuje, aby si z těchto programových skupin vybral určitý program ke shlédnutí. Volba určitého programu ke shlédnutí se provede pomocí řídicího kanálu na vedení xDSL, který je zde pro ilustraci uveden jako řídicí
- 30 kanál 1011. Pomocí tohoto kanálu sděluje účastník do ústřední kanceláře 400 přenosovým kanálem 16 své přání přijmout určitý program. Povšimněte si, že účastník nepotřebuje vědět, kterou programovou skupinu nebo který identifikátor programu si volí. Programové skupiny a identifikátory programů jsou mapovány do čísel kanálů pomocí propojovacího modulu 1000 pro univerzální přístup UAA. Mimo toho umožňuje řídicí kanál 1011 každému z účastníků, aby si
- 35 vybral užívání služeb Ethernetových dat. Ethernetová data mohou být použita namísto programů digitální televize nebo navíc k programům digitální televize. Kanál Ethernetových dat je určen k tomu, aby umožnil vysokopásmový obousměrný přístup k Internetu přes poskytovatele 14 internetových služeb.
- 40 Přijímač 1009 nízkonapětové diferenční signalizace (LVDS) sběrnice obrazového signálu přijímá programové skupiny digitální televize z propojovací roviny 1200 vysílání a převádí diferenční signály na jednoduché signály. Tyto jednoduché signály jsou potom odeslány přes vedení 1012 do multiplexoru 1008. Multiplexor 1008 přijímá osm programových skupin a zajišťuje jeden výstup programové skupiny na vedení 1014 do každého frameru 1100 ústřední kanceláře (CO)
- 45 účastníka. Multiplexor 1008 umožňuje dohlížecímu modulu 1007 vybrat si tu programovou skupinu, která obsahuje kanál zvolený účastníkem a odesílá tuto programovou skupinu do frameru 1100 ústřední kanceláře CO účastníka. Provoz frameru 1100 ústřední kanceláře CO bude podrobně probrán v souvislosti s obr. 19. Multiplexor 1008 může současně samostatně obsluhovat až n framerů 1100 ústřední kanceláře CO. Dohlížecí modul 1007 zapisuje požadovanou programovou skupinu, která má být vybrána, do registru ve frameru 1100 ústřední kanceláře CO. Framer 1100 ústřední kanceláře CO potom dává instrukci multiplexoru 1008, aby vybral ze vstupu na vedení 1012 příslušnou programovou skupinu. Framer 1100 ústřední kanceláře CO potom vybere z programové skupiny jeden program a dodá jej přenosovým kanálem 16 do vysílače 1001 s přijímačem k přenosu do objektu koncového účastníka 1300. Framer 1100 ústřední
- 55 kanceláře CO zajišťuje propojení s multiplexorem 1008. Nebo by mohl multiplexor 1008 zajistit

propojení s dohlížecím modulem 1007, avšak pro preferovanou realizaci může framer 1100 ústřední kanceláře CO výhodněji zajistit propojení s dohlížecím modulem 1007. Multiplexor 1008 vybere jednu programovou skupinu z osmi programových skupin na vedení 1012 a vybranou programovou skupinu nasměruje do odpovídajícího frameru 1100 ústřední kanceláře CO.

5 Framer 1100 ústřední kanceláře CO potom vybere požadovaný program ze skupiny programů, zkombinuje jej s internetovými daty z můstku 1004 a přenosovým kanálem 16 dodá zkombinovaný signál zákazníkovi. V podstatě řečeno, jakmile si účastník vybere určitý kanál, aby se na něj podíval, dohlížecí modul 1007 určí tuto programovou skupinu a identifikátory paketu PID v programové skupině, které požadovaný kanál vyberou. Dohlížecí modul 1007 dá přes framer

10 1100 ústřední kanceláře CO instrukci multiplexoru 1008, aby vybral příslušnou programovou skupinu a dále dá příkaz frameru 1100 ústřední kanceláře CO, aby odfiltroval určité identifikátory paketu PID. Tímto způsobem je potom vybraný program dodán účastníkovi.

Aby se v této preferované realizaci získal přístup k internetovým datům, modul 1006 rozbočovače přijme na jednom portu Ethernetová data 10Base T při 10 Mb/sec a opakuje tato data do

15 každého z ostatních koncových portů. Můstek 1004 zajišťuje rozhraní mezi spojem 10Base T (LAN) u modulu 1006 rozbočovače a daty na úrovni logiky TTL (WAN). Můstek zjistí adresy (např. Ethernetu) nebo adresu řízení přístupu k médiu (MAC) zařízení připojeného na straně můstku 1004 pro objekt účastníka a vyfiltruje ven data, která těmto adresám neodpovídají. Na

20 straně WAN provádí propojení k frameru 1100 ústřední kanceláře CO přes vedení 1016. Na jednoho účastníka připadá jeden můstek a jeden framer 1100 ústřední kanceláře CO. Framer 1100 ústřední kanceláře CO vysílá a přijímá Ethernetová data z můstku 1004 přes vedení 1016 a data řídicího kanálu do a z dohlížecího modulu 1007 přes řídicí kanál 1011. Je nutno si povšimnout, že Ethernet a spoj 10Base T jsou pouze možné implementace, aby se zajistil přenos obousměrných internetových dat mezi ústřední kanceláří a objektem účastníka. Na základě koncepcí tohoto vynálezu je možno přenášet jakákoli data. Framer 1100 ústřední kanceláře CO provádí

25 výstup dat do vysílače 1001 s přijímačem xDSL (digitální účastnické linky x) a přijímá data z vysílače 1001 s přijímačem rychlostí, která je úměrná provoznímu režimu xDSL (digitální účastnické linky x), který byl vybrán dohlížecím modulem 1007. Jak jsme již uvedli výše, podrobný popis provozu frameru 1100 ústřední kanceláře CO bude uveden v souvislosti s obrázkem 19. Vysílač 1001 s přijímačem xDSL (digitální účastnické linky x) odesílá a přijímá data logiky TTL do frameru 1100 ústřední kanceláře CO a z frameru 1100 ústřední kanceláře CO. Vysílač 1001 s přijímačem xDSL (digitální účastnické linky x) rovněž vysílá a přijímá data xDSL ke každému a od každého účastníka přes přenosový kanál 16.

35 Dohlížecí modul 1007 obsahuje mikroprocesor používaný k implementaci řídicího kanálu směrem k a od účastníka, aby se zajistila komunikace s procesorovým modulem 300 pultu přes lokální sběrnici 1017 a aby se zajistilo řízení a stav snímání na propojovacím modulu 1000 pro univerzální přístup UAA. Typické funkce dohlížecího modulu 1007 zahrnují, ale nejsou omezeny

40 pouze na uvedené funkce, implementaci řídicího kanálu (sériového datového portu) směrem k a od každého účastníka přes framer 1100 ústřední kanceláře CO, přičemž se stanoví identifikace programu a programová skupina odpovídající kanálu vybranému účastníkem a na framer 1100 ústřední kanceláře CO se odešle vybraná programová skupina a identifikátor programu (ID). Ostatní funkce zahrnují konfiguraci vysílačů 1001 s přijímači xDSL (digitální účastnické linky x), implementaci testovacího portu k testování vysílačů s přijímači xDSL (digitální účastnické linky x), snímání štítkových adres, implementaci datového sériového portu ke komunikaci s procesorovým modulem 300 pultu, monitorování stavu vysílače 1001 s přijímačem xDSL a můstků 1004 a opětovné nastavení propojovacích modulů 1000 pro univerzální přístup UAA.

50 Modul 1002 řízení napětí umožňuje vložit pod zátěži propojovací modul 1000 pro univerzální přístup UAA do propojovací roviny, aniž by se tím vyvolaly jakékoli poruchy na sběrnici propojovací roviny, a aniž by došlo k poškození jakéhokoli zařízení na jiných součástech zasunutých do této propojovací roviny. K provádění této funkce se používá integrovaný obvod řídicí jednotky pro výměnu pod zátěží a tento integrovaný obvod zajišťuje při obnovení stavu

55 určité napětí do systému mikroprocesoru.

Na obr. 15 je uveden vývojový diagram znázorňující hlavní pracovní stanici 650 ústřední kanceláře. Hlavní pracovní stanice 650 ústřední kanceláře funguje následujícím způsobem. Uživatelské rozhraní 651 zajišťuje propojení s účastnickou databází pro úkoly propojovacího modulu 1000 pro univerzální přístup UAA. Uživatelské rozhraní 651 rovněž zajišťuje propojení, kterým se konfiguruje a monitoruje zařízení ústřední kanceláře 400 a zajišťuje grafické uživatelské rozhraní například prostřednictvím programovacího jazyka Java HTML. Účastnická databáze a řídicí blok 652 udržuje lokalizovaný zrcadlový obraz obsahu databáze pracovní stanice 325 správy systému pro informace o účastnících včetně následujícího: oprávnění pro televizní kanály, oprávnění k internetové službě, fakturační činnost (informace o PPV – „zaplat’ za shlédnutí“), odblokování a zablokování služeb a statistika sledovanosti kanálů. Účastnická databáze a řídicí blok 652 rovněž umožňují dodat (upload) fakturační informace a odsunout (download) informace o účastnících. Účastnická databáze a řídicí blok 652 rovněž konfiguruje propojovací modul 1000 pro univerzální přístup UAA pro dodávanou službu včetně počátečních nastavení a pro jakoukoli změnu služby. Zobrazovací blok 654 nastavení a stavu hardwaru zajišťuje následující funkce: inicializaci zařízení ústřední kanceláře 400, monitorování stavu zařízení ústřední kanceláře 400 včetně řízení dotazování procesorových modulů 300 pultu na informace o stavu a řízení dotazování propojovacích modulů 1000 pro univerzální přístup UAA na zakupování programů „zaplat’ za shlédnutí“ (pay per view). Zobrazovací blok 654 nastavení a stavu hardwaru rovněž zajišťuje přístup k databázi štitkových konfigurací k rychlému překonfigurování v případě, že je současně nahrazován velký počet modulů.

Blok vložené řídicí sítě 656 provádí funkci sdělování informací mezi hlavní pracovní stanicí 650 ústřední kanceláře a zařízením ústřední kanceláře 400. Vložená řídicí síť 656 rovněž umožňuje použití rozhraní programovacího zařízení aplikace (API) k definování typů zpráv/povelů, který systém podporuje. Propojovací blok 657 pracovní stanice správy systému zajišťuje obousměrnou komunikaci mezi hlavní pracovní stanicí 650 ústřední kanceláře a pracovní stanicí 325 správy systému umístěnou v programovém a řídicím středisku 100 telefonní společnosti TPCC. Hlavní pracovní stanice 650 ústřední kanceláře rovněž zajišťuje logiku potřebnou ke zpracování požadavků od účastníků náležících k požadovanému shlédnutí programů, ke shromažďování statistických údajů o zvyklostech týkajících se sledování programů (např. které kanály se sledovaly v určitém časovém období) a stanovení přenosových portů na propojovacích modulech 1000 pro univerzální přístup UAA, na kterých se zajišťuje programový obsah digitální televize, obousměrná internetová data a normální stará telefonní služba (POTS).

Na obr. 16 je uvedeno blokové schéma znázorňující objekt koncového účastníka 1300. Digitální obrazový signál a data se dostávají do objektu koncového účastníka 1300 z ústřední kanceláře 400 přenosovým kanálem 16. V preferované realizaci je pro ilustraci přenosovým kanálem 16 přenosový kanál digitálního účastnického vedení, který rovněž podporuje komunikaci normální staré telefonní služby (POTS). Nebo jinak může být přenosovým kanálem 16 jakýkoli kanál schopný podporovat komprimovaná obrazová data, obousměrná internetová data a normální starou telefonní službu (POTS) včetně, avšak bez omezení pouze na něj, bezdrátového přenosového kanálu. Mimo toho může být spojení mezi inteligentním síťovým rozhraním 1350 INI a počítačem 1355, televizí 1365 a telefonem 1360 provedeno pomocí různých metodik včetně, aniž by se však omezovalo pouze na ni, např. bezdrátové technologie.

Přenosový kanál 16 se připojuje na inteligentní síťové rozhraní 1350 INI. Počítač 1355, televize 1365 a telefon 1360 jsou pro ilustraci připojeny na inteligentní síťové rozhraní 1350 INI. Toto inteligentní síťové rozhraní 1350 INI může rovněž podporovat další přenosová vedení 1353a a 1353b, která mohou být rovněž ve formě digitálního signálu. Architekturu a provoz inteligentního síťového rozhraní 1350 INI probereme dále v textu.

Na obr. 17A je uvedeno schéma znázorňující inteligentní síťové rozhraní 1350 INI z obr. 16. Inteligentní síťové rozhraní 1350 INI zahrnuje modem 1351 RADSL (účastnické linky adaptivní podle sazby) připojený na přenosový kanál 16. Ačkoli je pro ilustraci uvedeno použití modemu

1351 RADSL, systém přenosu digitálního obrazového signálu a dat podle tohoto vynálezu může používat jakoukoli technologii přenosu pro spojení mezi objektem koncového účastníka 1300 a ústřední kanceláří 400. K modemu 1351 RADSL je rovněž připojen telefon. Modem 1351 RADSL rovněž podporuje další zařízení normální staré telefonní služby (POTS) přes přenosová vedení 1353a a 1353b, která mohou být ve formě digitální služby.

Procesor 1354 připojuje na rozhraní 1358 infračerveného dálkového řízení modem 1351 RADSL, framer 1400 komunikačního počítače (CP), dekodér 1356 MPEG-2 a grafický procesor 1357. Procesor 1354 řídí provoz inteligentního síťového rozhraní 1350 INI, aby dodal obrazový a zvukový televizní signál z dekodéru 1356 MPEG-2 do televize 1365 a data Ethernetového rozhraní 1352 do počítače 1355 na 10Base-T Ethernetovou přípojku 1359. Procesor 1354 rovněž zajišťuje sériovou datovou přípojku pro ladění a pro údržbu a rovněž může zajišťovat připojení zařízení s nízkou rychlostí dat například, není to však omezeno pouze na uvedené, monitorování pomocných operací nebo výstrah. Procesor 1354 se rovněž připojuje na rozhraní 1358 infračerveného dálkového řízení.

Podíváme-li se nyní na obr. 17B, rozhraní 1358 infračerveného dálkového řízení (obsažené v inteligentním síťovém rozhraní 1350 INI) umožňuje obousměrnou komunikaci vysokofrekvenčních informací přes bytový vysokofrekvenční distribuční systém 1361 s jedním nebo více vzdálenými vysílači 1362 s infračervenými přijímači. Vzdálený vysílač 1362 s infračerveným přijímačem může být umístěn v každém sledovacím/řídícím místě.

Na obr. 17C je uvedeno schéma znázorňující vzdálený vysílač 1362 s infračerveným přijímačem z obr. 17B. Přenos vysokofrekvenčních informací je proveden převedením přijatých infračervených přenosů z přenosného dálkového ovládání (není uvedeno), přijatých infračerveným přijímačem 1367b. Infračervený přijímač 1367b by měl být konstruován tak, aby přijímal všechny nosné kmitočty například v rozsahu 32 až 40 KHz a všechny kódy. Obálka přijatého signálu se používá v preferované realizaci k řízení vysílače 1363a FSK se 400 Mhz klíčováním kmitočtovým posuvem (FSK), který vysílá signál na bytový vysokofrekvenční distribuční systém 1361 na inteligentní síťové rozhraní 1350 INI po cestě 1374 hlavního vysokofrekvenčního signálu. Vysílač 1363a s klíčováním kmitočtovým posuvem (FSK) a přijímač 1363b s klíčováním kmitočtovým posuvem (FSK) (a vysílač 1366a s klíčováním kmitočtovým posuvem (FSK) z obr. 17D) se připojují na cestu 1374 hlavního vysokofrekvenčního signálu přes vedení 1377, kterým je pro ilustraci jakékoli spojení, které může úspěšně připojit příslušné vysílače a přijímače k cestě 1374 hlavního vysokofrekvenčního signálu. Tohoto spojení je možno dosáhnout 75 ohmovým koaxiálním kabelem nebo jinými způsoby, například, aniž by se to však omezovalo pouze na uvedený způsob, bezdrátovým spojením. Zahrnut je rovněž přijímač 1366 s klíčováním kmitočtovým posuvem (FSK) a emitor 1367a, který by měl mít dostatečný výkon, aby mohl zařízení řídit pomocí infračerveného signálu.

Na obr. 17D je uvedeno schéma znázorňující rozhraní 1358 infračerveného dálkového řízení z obr. 17A. Rozhraní 1358 infračerveného dálkového řízení dekoduje informace získané na cestě 1374 hlavního vysokofrekvenčního signálu v řídící jednotce 1372 vysílače s přijímačem a předává digitální slovo do procesoru 1354 (obr. 17A) přes vedení 1376. Řídící jednotka 1372 vysílače s přijímačem rovněž přenáší informaci mezi infračerveným přijímačem 1367b a procesorem 1354 (obr. 17A). Tento procesor může rovněž řídit zařízení, která jsou připojena na cestu 1374 hlavního vysokofrekvenčního signálu a bytový vysokofrekvenční distribuční systém 1361 přes 360 MHz vysílač 1366a s klíčováním kmitočtovým posuvem (FSK), podobným způsobem, jak bylo popsáno již výše, avšak při frekvenci 360 Mhz.

Vysokofrekvenční modulátor 1368 přijímá zvukový a obrazový vstup z dekodéru 1356 MPEG-2 (obr. 17A). Vysokofrekvenční zesilovač 1369 a neodrazivá úzkopásmová zádrž 1371 zajišťují, aby mezi vysokofrekvenčním modulátorem 1368 a hlavní cestou vysokofrekvenčního signálu prošly pouze požadované signály.

Uvedený systém umožňuje současný přenos vysokofrekvenčních televizních signálů a obousměrných řídicích signálů. Do jednoho systému je možno nainstalovat mnohonásobné vzdálené infračervené vysílače 1362 s přijímači. Tento systém nespočívá na nosnou frekvenci dálkového řízení, ani na implementaci nějakého specifického kódu. Dekódování kódů a řízení infračervených emitorů je softwarově řízeno v procesoru 1354. Na obr. 18 je uvedeno schéma znázorňující umístění a možnou implementaci frameru 1100 ústřední kanceláře CO a frameru 1400 komunikačního počítače CP v systému přenosu digitálního obrazového signálu a dat, který je předmětem tohoto vynálezu. Framer 1100 ústřední kanceláře CO je umístěn v ústřední kanceláři 400 a je uložen na nezobrazeném propojovacím modulu 1000 pro univerzální přístup UAA a přijímá televizní programový obsah. Framer 1100 ústřední kanceláře CO rovněž přijímá a odesílá datové služby přes Internet. Framer 1100 ústřední kanceláře CO komunikuje s modemem 1351 RADSL, aby mohl komunikovat s příslušným modemem 1351 RADSL umístěným v objektu koncového účastníka 1300 přes přenosový kanál 16. Framer 1400 komunikačního počítače CP je umístěn v inteligentním síťovém rozhraní 1350 INI a provádí výstup digitálního televizního programu ve formátu MPEG-2 do dekodéru 1356 MPEG-2 a komunikuje datové služby počítačem 1355 přes Ethernetové rozhraní 1352.

Na obr. 19 je uvedeno schéma znázorňující framer 1100 ústřední kanceláře CO z obr. 18. Framer 1100 ústřední kanceláře CO přijímá do filtru 1110 identifikátorů paketu (PID) určitou programovou skupinu ve formě přenosového toku s adaptivním stylem MPEG-2, obsahující větší počet programů přes vedení 1161. Přenosový tok MPEG-2 se skládá ze souvislého toku přenosových paketů. Všechny přenosové pakety mají délku 1988 bytů. První byte je nastaven na hodnotu 0 x 47, aby pomohl synchronizaci; tento bitový vzorec není jediný a může se vyskytovat kdekoli v paketu. Záhlaví přenosového paketu rovněž zahrnuje pole identifikace paketu (PID); tento identifikátor odlišuje užitečný informační obsah přenosového paketu od užitečných informačních obsahů přenosových paketů s jinými hodnotami PID. V souladu s protokolem MPEG-2 může přenosový paket obsahovat užitečný informační obsah, adaptační pole nebo adaptační pole, za kterým následuje užitečný informační obsah. Adaptační pole, je-li přítomno, dodává další informace o datovém toku.

Jednou z těchto zvláštních informací je hodnota hodinové reference programu (PCR). Kodér i dekodér přenosového toku MPEG-2 používají pro svoje operace 27 Mhz hodiny. Tyto hodiny pohánějí čítač systémového času (STC), který dodává neustále narůstající hodnotu časového údaje. Kodér používá svůj vlastní čítač systémového času (STC), aby označil časovým údajem ta data, která jsou do dekodéru odesílána. Dekodér přijímá datový tok z kodéru a používá svou vlastní čítač systémového času (STC), aby rozhodl, kam odeslat data s označeným časovým údajem do svých vnitřních jednotek. Pro jednoduchost není kodér ani dekodér uveden. Jelikož však čítače systémového času pohánějí dvoje naprosto různé hodiny, mezi oběma budou nevyhnutelně existovat jemné rozdílnosti způsobované odchylkami procesu, podmínkami prostředí atp. Tyto variace by mohly vést při příjmu dat k chybám při dekodování. Vzhledem k tomu je žádoucí, aby existoval nějaký způsob, jak synchronizovat hodiny dekodéru s hodinami kodéru, a to i přes skutečnost, že se oboje mohou nacházet na opačných stranách světa. Zde se popisuje řešení spočívající v použití hodnoty hodinové reference programu (PCR) obsažené v adaptačním poli.

Hodnota hodinové reference programu (PCR) je kopií čítače systémového času (STC) v dekodéru přesně v tom časovém bodě, kdy je hodnota hodinové reference programu (PCR) vložena do přenosového toku, když opouští kodér. Mezinárodní norma ISO/IEC IS 13818-1 (1994), Systémy MPEG-2, přikazuje, aby přenosové zpoždění od kodéru do dekodéru představovalo konstantní veličinu. Tím, že je to vyžadováno, budou přenosové pakety přicházet do dekodéru včas v přesně stejné kadenci a stejné relativní poloze, jako když opouštěly kodér. Výsledkem toho bude, že dekodér může porovnávat hodnotu hodinové reference programu (PCR), tak jak je přijímána, s vlastním čítačem systémového času (STC) dekodéru. Jestliže přijatá časová reference programu (PCR) předbíhá před místním čítačem systémového času (STC), potom dekodér může odvodit, že místní 27 Mhz hodiny jsou poněkud pomalejší než vzdálené hodiny. Jestliže se přijatá časová reference programu (PCR) (čítače systémového času (STC)) zpožďuje za místním

čítačem systémového času (STC), dekodér může odvodit, že místní 27 Mhz hodiny jsou poněkud rychlejší než vzdálené hodiny. Hodiny dekodéru jsou určeny k tomu, aby umožňovaly jemně měnit přenosovou rychlost a mohou tudíž využívat informací, které jsou dodávány hodnotou časová reference programu (PCR), aby vyrovnaly svůj čítač systémového času (STC) s čítačem systémového času (STC) na vzdáleném kodéru.

Podíváme-li se zpět na obr. 19, filtr 1110 identifikátorů paketu (PID) (bude podrobně popsán v souvislosti s obr. 24A a 24B) přijímá vícenásobný přenosový programový tok na vedení 1161 a destiluje vícenásobný programový tok do jednoho programového přenosového toku pro výstup na vedení 1162. Výsledný přenosový tok je odeslán do paměťového obvodu typu „nejdříve uložená data jsou nejdříve vybrána“ (asynchronní vyrovnávací paměť FIFO) k dočasnému uložení.

Vyjímací obvod 1130 hodinové reference programu (PCR) (bude podrobně popsáno v souvislosti s obr. 25) monitoruje obsah jedné programové skupiny na vedení 1162 a vyhledává přítomnost pole hodinové reference programu (PCR). Jakmile vyjímací obvod 1130 hodinové reference programu (PCR) zjistí pole hodinové reference programu (PCR), vyjme, nebo, lépe řečeno, přesně zkopíruje pole PCR z toku a sejme hodnotu PCR do vzestupného čítače 1140 hodinové reference programu přes vedení 1164. Vzestupný čítač 1140 hodinové reference programu (PCR) (bude podrobně popsán v souvislosti s obr. 26) přijme pole PCR přes vedení 1164 a zvětší jeho hodnotu o jedna na každou 27 Mhz periodu. Filtr 1110 identifikátorů paketu (PID), asynchronní vyrovnávací paměť 1125 FIFO, vyjímací obvod 1130 hodinové reference programu a vzestupný čítač 1140 hodinové reference programu pracují všechno za společných 27 Mhz hodin zajištěných konstrukcí propojovací roviny, která dodává přenosový tok s adaptivním stylem (obr. 20A). Je důležité, že výše uvedené komponenty jsou ve frameru 1100 ústřední kanceláře CO časově měřeny stejnými hodinami, jaké jsou použity pro přenosový tok s adaptivním stylem po vedení 1161 z obr. 20A, který vstupuje do frameru 1100 ústřední kanceláře CO, čímž je umožněno, aby se framer 1100 ústřední kanceláře CO ekonomicky implementoval jako synchronní jednotka. Jakmile je datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) (jehož provoz bude podrobně popsán v souvislosti s obr. 27A, 27B, 27C a 27D) připraven odeslat paket MPEG-2, zkoumá obsah asynchronní vyrovnávací paměti 1125 FIFO přes vedení 1166. Jestliže tam je nějaký paket k odeslání, datový multiplexor ústřední kanceláře (CO) tento paket odešle. Jestliže tento paket obsahuje pole hodinové reference programu (PCR), datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) ví, že z vzestupného čítače 1140 hodinové reference programu (PCR) může získat upravenou verzi pole hodinové reference programu (PCR). V takovém případě datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře CO zastaví chod vzestupného čítače 1140 hodinové reference programu (PCR) tím, že nepotvrdí signál chodu hodinové reference programu (PCR) na vedení 1171, takže se výstup vzestupného čítače 1140 hodinové reference programu (PCR) na vedení 1171 stabilizuje. Datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) přepíše nebo přeznačí hodnotu hodinové reference programu (PCR) nastavenou na původní, jelikož je paket odeslán na modem 1351 RADSL (obr. 18). Není-li žádný paket MPEG-2 k odeslání, datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) odešle namísto toho z vedení 1169 nějaký paket obsahující datové služby. Časová reference obrazového signálu je pro MPEG-2 zakódovaná pomocí 27 MHz hodin, je nutno si však povšimnout, že preferovaná realizace je funkční, jsou-li data taktovaná do frameru 1100 ústřední kanceláře (CO) taktována stejnou frekvencí, tj. 27 MHz. Avšak novinka tohoto vynálezu na frameru 1100 ústřední kanceláře (CO) spočívající v přeznačení časová reference programu (PCR) může s úspěchem fungovat kdykoliv framer 1100 ústřední kanceláře (CO) taktuje data stejnou rychlostí jako je zakódovaná hodinová reference obrazového signálu. Přesně řečeno, framer 1100 ústřední kanceláře (CO) podle tohoto vynálezu jednoduše upravuje pole hodinové reference programu (PCR) o jednu jednotku na každou 27 Mhz hodinovou periodu sběrnice s adaptivním stylem obr. 20A dokud není paket připraven k odeslání na modem.

Datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) rovněž přidává k digitálnímu televiznímu obsahu a internetovým datům řídicí kanál 1174. Řídicí kanál 1174 je zřízen využitím nepoužívaného příznakového bitu přenosové priority (*transport priority*), který je přítomen v každém paketu (ať již to je digitální televizní obsah, internetová data nebo je prázdný), který je přenášen

mezi ústřední kanceláří 400 a objektem koncového účastníka 1300. Řídící informace je přenášena řídicím kanálem 1174, což je kanál pomalých řídicích dat v obou směrech „proti proudu“ i „po proudu“, za použití (nebo přesněji řečeno, přetížení) příznakového bitu přenosové priority (*transport priority*), který je přítomen v každém přenosovém paketu přenášeném mezi ústřední kanceláří 400 a objektem koncového účastníka 1300. Framer 1100 ústřední kanceláře (CO) a framer 1400 komunikačního počítače (CP) používají tento zvláštní bit, aby se vytvořil sériový tok jak ve směru „proti proudu“, tak i „po proudu“, kterým jsou sdělovány řídicí informace, jako jsou požadavky na programy od uživatele v objektu koncového účastníka 1300. Tímto způsobem je možno přenášet pomalé sériové zprávy, aniž by přitom došlo k interferenci s programem MPEG-2 nebo s pravidelnými datovými službami. Univerzální jednotka asynchronního přijímače s vysílačem (UART) ve frameru 1100 ústřední kanceláře (CO) a framer 1400 komunikačního počítače (CP) generují a přijímají za použití těchto bitů sériové zprávy, čímž zajišťují komunikační vazbu mezi hlavními procesory na obou stranách přenosového kanálu 16.

Na obr. 20A je uvedeno schéma znázorňující specifikaci sběrnice přenosového toku s adaptivní rychlostí přenosového toku z obr. 19. Sběrnice přenosového toku s adaptivní rychlostí je taktována konstantní 27 Mhz datovou rychlostí, která je uvedena jako $t=1/(27 \times 10^6)$ sec, bez ohledu na to, jaká je rychlost přicházejícího signálu. Použitím zvláštního DVALID bitu znázorněného na vedení 1176 a rovněž taktovaného na 27 Mhz, který vyjadřuje, zda jeho příslušný byte obsahuje validní data, sběrnice umožňuje přenos přenosového toku jakékoli datové rychlosti (až do $8 \times 27 \times 10^6$ b/s, který má být přenášen. Zvláštní synchronizační bit paketu (PSYNC) představovaný signálem na vedení 1177 se přidává k označení prvního bytu v každém paketu přenosového toku MPEG-2. Tato konstrukce tomuto vynálezu umožňuje, aby byl velmi univerzální v příjmu vstupních přenosových toků mnoha odlišných telefonních rychlostí. Užitečná data jsou z přenosového toku na vedení 1161 vyjímána tím, že se ukládají pouze ty byty, jejichž sdružený DVALID signál na příslušném vedení 1176 se uplatní jako aktivní. Co se týká vyjímání užitečných dat, přijímací obvod ví, že signál synchronizačního bitu paketu (PSYNC) na vedení 1177 je uplatněn na prvním bytu každého přenosového paketu.

Na obr. 20B je uvedeno schéma znázorňující formátování používané k přenosu osmi sad přenosových toků s adaptivní rychlostí z obr. 20A optickým spojem. Přenosový tok s adaptivní rychlostí přenosového toku z obr. 20A se skládá z osmi 10-bitových paralelních datových toků. Těchto osm toků je spojeno tak, aby vytvořilo základní 80-bitové slovo. Sériový tok je organizován do rámců, z nichž jeden je pro ilustraci znázorněn jako rámeček 1201. Každý rámeček obsahuje 80-bitové slovo 1201a záhlaví, 80-bitové slovo 1201b k nastavení rychlosti a třináct 80-bitových slov 1201c až 1201n užitečného informačního obsahu, výsledkem čehož je rámeček o délce 1200 bitů.

Přídavné 80-bitové slovo 1201a záhlaví obsahuje 32 bitů rámcové synchronizace 1202 a čtyřbitový ukazatel 1206 užitečného informačního obsahu se čtyřiceti čtyřmi nepoužitými bity 1204 mezi nimi. Bity rámcové synchronizace indikují začátek rámce a používají se k synchronizaci sériových dat s výstupními paralelními daty ve vstupním modulu 825 dálkového obrazového signálu (probrán v souvislosti s obr. 11C). Ukazatel 1206 užitečného informačního obsahu ukazuje, zda data užitečného informačního obsahu začínají ve slově 1201b nastavení rychlosti, v prvním slově 1201c užitečného informačního obsahu nebo ve druhém slově 1201d užitečného informačního obsahu (není uvedeno). Tímto způsobem tok sériových dat nastavuje rychlost dat, aby odpovídala rychlosti vstupních dat. Pověšme si, že 80-bitové přídavné slovo 1201a záhlaví je rozděleno do deseti 8-bitových bytů, avšak slovo 1201b nastavení rychlosti a slova 1201c–1201n užitečného informačního obsahu jsou rozdělena do osmi 10-bitových paralelních přenosových toků s adaptivní rychlostí, z nichž každý obsahuje osm datových bitů, bit DVALID jako signál na vedení 1176 (obr. 20A) a synchronizační bit paketu (PSYNC) jako signál na vedení 1177 (obr. 20A a 21).

Na obr. 21 je uvedeno schéma znázorňující programový tok o libovolné rychlosti, ze kterého je vytvořen přenosový tok s adaptivním stylem o rychlosti 27 Mhz (obr. 20A). Signál přenosového toku o libovolné rychlosti na vedení 1161 je převeden selektivním taktováním umožněnými bity

DVALID a synchronizačními bity paketu (PSYNC) z obr. 20A. Jak je možno pozorovat, interval $t=1/\alpha$ sec, kde $0<\alpha<27\times10^6$. Tímto způsobem může být jakýkoli přenosový tok adaptivně převeden na přenosový tok 27 Mhz znázorněný na obr. 20A.

- 5 Na obr. 22 je uvedena definiční tabulka přenosového toku převzatá z ISO/IEC 113818-1-
Tabulka 2-3 a definující přenosový paket na ITU-T REc. H.222.0 definující první tři byty paketu
přenosového toku z obr. 20A, 20B a 21. Pro ilustraci postačí první tři byty z každého paketu
k určení pole identifikátorů (PID) každého paketu. Povšimněte si, že byte dvě obsahuje 4-0, PID
[12:8] paket s vysokým identifikátorem (PIDH), zatímco byte tři obsahuje bity 7-0, určující PID
10 [7:0], paket s nízkým identifikátorem (PIDL). Použití bitů PIDH a PIDL bude podrobně popsáno
v souvislosti s obr. 24A-B.

- Na obr. 23 je uvedeno schéma znázorňující skupinu digitálních televizních programů obsaženou
na vedení 1161 na obr. 19. Programová skupina se skládá z jednoho nebo více programů
15 znázorněných kanály 1178 obsahujícími například kabelovou zpravodajskou síť (CNN) a kanál
1179 obsahující například domácí placenou televizi (HBO – home box-office). Pro zjednodušení
jsou uvedeny pouze dva kanály, v každé programové skupině však může být vedeno mnoho
kanálů. Tyto programy se odlišují použitím pole identifikátorů paketu (PID). Je uvedena vzorko-
vá programová skupina, ve které je několik programů obsažených v programové skupině odfiltro-
váno od jednoho programu, který si pro ilustraci jeden koncový uživatel objednal, a který je pro
20 ilustraci uveden jako program CNN na kanálu 1178 vycházející z funkce filtru 1110 identi-
fikátorů paketu (PID).

- Na obr. 24A je uvedeno schéma znázorňující filtr 1110 identifikátorů paketu (PID) z obr. 19. Filtr
25 1110 identifikátorů paketu (PID) se skládá ze soustavy 8-bitových střadačů 1111a-1111n,
z nichž je každý konfigurován tak, aby přijímal přenosový tok na vedení 1161. Střadače 1111
rovněž obsahují dva přídavné bity, a to synchronizační bit paketu (PSYNC), který je přijímán
přes vedení 1177, a bit DVALID, který je přijímán přes vedení 1176. Bit DVALID na vedení
1176 je uvolňovacím signálem hodin na 8-bitové střadače 1111. Ve spojení s popisem uvedeným
30 na obr. 20A, 20B a 22, filtr 1110 identifikátorů paketu (PID) nastavuje příznak DVALID na
nízkou hodnotu pro všechny pakety, které obsahují nežádoucí hodnoty identifikátorů paketu
(PID). Takto se na základě analýzy bitů PIDL na vedení 1116 a bitů PIDH na vedení 1117 vydělí
z přenosového toku na vedení 1161 obsahujícího danou programovou skupinu pouze požadovaný
program. Bity PIDL na vedení 1161 a bity PIDH na vedení 1117 vytvářejí na vedení 1118
35 identifikační byte aktuálního paketu.

- Srovnávací obvod 1121 analyzuje aktuální hodnotu identifikátoru paketu (PID) na vedení 1118 a
požadovanou hodnotu identifikátoru paketu (PID) na vedení 1119 a pokud se shodují, tzn.
současný identifikátor paketu (PID) na vedení 1118 je požadovaným identifikátorem paketu
40 (PID) na vedení 1119, srovnávací obvod 1121 zajistí vstup do střadače 1122. Jestliže se na vede-
ní 1177 uplatní signál synchronizačního bitu paketu (PSYNC) a srovnávací obvod uplatní signál
na vedení 1191, potom střadač 1122 uplatní signál na vedení 1192 pro vstup do součinného
členu 1112. Jestliže součinný člen 1112 přijme vstup ze střadače 1122 a signál DVALID
uplatněný na vedení 1176, potom součinný člen 1112 způsobí, že signál DVALID přestane být
45 uplatňován přes střadač 1114, zatímco odfiltrovaná programová skupina obsahující požadovaný
identifikátor paketu (PID) je dodávána na vedení 1162 na asynchronní vyrovnávací paměť 1125
„první zařad, první vyber“ FIFO (obr. 19) a vyjímací obvod 1130 hodinové reference programu
(PCR) (obr. 19).

- 50 Na obr. 24B je uveden rozhodovací vývojový diagram znázorňující funkci filtru 1110 identi-
fikátorů paketu (PID) z obr. 24A. V bloku 1123 přijímá filtr 1110 identifikátorů paketu (PID)
nový paket. V bloku 1124 se určí, zda tento paket obsahuje požadovanou hodnotu identifikátoru
paketu (PID). Jestliže hodnota identifikátoru paketu (PID) odpovídá požadované hodnotě, potom
v bloku 1126 bud filtr 1110 identifikátoru paketu (PID) čekat na další pakt. Jestliže tato hodnota

neodpovídá požadované hodnotě, potom v bloku 1127 označí filtr 1110 identifikátorů paketu (PID) tento paket za neplatný a bude čekat na další paket v bloku 1126.

Na obr. 25 je uveden rozhodovací vývojový diagram znázorňující funkci vyjímacího obvodu 1130 hodinové reference programu (PCR) z obr. 19. V bloku 1131 přijímá vyjímací obvod 1130 hodinové reference programu (PCR) nový paket. V bloku 1132 určí vyjímací obvod 1130 hodinové reference programu (PCR), zda tento paket obsahuje hodnotu hodinové reference programu (PCR). Jestliže v tomto novém paketu není obsažena žádná hodnota hodinové reference programu (PCR), potom vyjímací obvod 1130 hodinové reference programu (PCR) bude čekat na další paket v bloku 1134. Jestliže tento paket obsahuje hodnotu hodinové reference programu (PCR), vyjímací obvod 1130 hodinové reference programu (PCR) přidá tuto hodnotu do vzestupného čítače 1140 v bloku 1136. Potom vyjímací obvod 1130 hodinové reference programu (PCR) čeká na další paket v bloku 1134.

Na obr. 26 je uveden podrobný pohled na vzestupný čítač 1140 hodinové reference programu (PCR) z obr. 19. Na vedení 1164 přijímá multiplexor 1141 novou hodnotu hodinové reference programu (PCR) z vyjímacího obvodu 1130 hodinové reference programu (PCR). Jakmile je registr 1144 hodinové reference programu (PCR) instruován, že se uplatnil signál chodu hodinové reference programu (PCR) na vedení 1171, uloží novou hodnotu hodinové reference programu (PCR) přijatou přes multiplexor 1141 na vedení 1147. Registr 1144 hodinové reference programu (PCR) je typicky 43-bitový registr. Buď nová hodnota PCR dodaná na vedení 1164, nebo aktuální hodnota PCR plus jedna dodaná na vedení 1146 je strádána do registru 1144 hodinové reference programu (PCR) na každý 27 Mhz hodinový cyklus, pokud zůstává uplatněn na vedení 1171 signál chodu hodinové reference programu (PCR). Aktuální hodnota tohoto registru 1144 hodinové reference programu (PCR) je dodávána na datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) přes vedení 1167, takže datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) může toto pole vložit znovu zpět do toku MPEG-2, když je odesíláno přes vedení 1168 do objektu koncového účastníka 1300 (viz obr. 19). Tato technika umožňuje, aby bylo pole hodinové reference programu (PCR) upraveno o správnou hodnotu, aby se tak udržela jeho přesnost. Na každý 27 MHz hodinový cyklus je přenosový paket obsahující časovou referenci programu (PCR) zpožděn, pole PCR je za účelem kompenzace zvýšeno o jednu jednotku. Jakmile je multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) připraven odeslat přenosový paket obsahující časovou referenci programu (PCR) do objektu koncového účastníka 1300, zastaví chod vzestupného čítače hodinové reference programu (PCR) tím, že zbaví platnosti signál chodu hodinové reference programu (PCR) na vedení 1171 a vloží aktualizované pole hodinové reference programu (PCR) do jeho původního přenosového paketu (bude to podrobně znázorněno v souvislosti s obr. 28).

Podíváme-li se zpět na obr. 19, použije-li se rozhraní přenosového toku, které řídí hodinovými impulzy data na 27 Mhz, je možno použít ten stejný zdroj hodinových impulzů pro filtr 1110 identifikátorů paketu (PID), vyjímací obvod 1130 hodinové reference programu (PCR), asynchronní vyrovnávací paměť 1125 FIFO a vzestupný čítač 1140 hodinové reference programu (PCR), jejichž hodnota hodinové reference programu (PCR) je vyjádřena v jednotkách 27 Mhz hodinových cyklů. To umožňuje, aby byly všechny tyto jednotky implementovány jako jednoduchá synchronní hardwarová konstrukce. Je třeba si povšimnout, že 27 Mhz datové hodiny sdružené s přicházejícím přenosovým tokem se mohou dosti lišit od 27 Mhz hodin používaných v kóděru. Je tudíž pravděpodobné, že množství přidané do pole hodinové reference programu (PCR) se může velmi lehce lišit o generovanou hodnotu, jestliže hodiny kóděru byly místně regenerovány. Avšak rozdílnost mezi těmito dvěma hodinami je během té krátké doby, kdy vzestupný čítač hodinové reference programu (PCR) běží, velice malá. Použitím datových hodin namísto pokusu regenerovat hodiny kóděru snižuje framer 1100 ústřední kanceláře (CO) významně náklady na implementaci. Asynchronní vyrovnávací paměť 1125 FIFO a signál chodu hodinové reference programu (PCR) na vedení 1171 zajišťuje vyrovnávací paměť mezi všemi ostatními jednotkami a datovým multiplexorem 1150 ústřední kanceláře (CO), což je další čistě synchronní konstrukce, která je regulovaná tudíž datovými hodinami zajištěnými modemem 1351 RADSL.

Na obr. 27A je uvedeno blokové schéma znázorňující datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) z obr. 19. Datový multiplexor 1151 dostává novou hodnotu z vzestupného čítače 1140 hodinové reference programu (PCR) přes vedení 1167, dostává vstup datových služeb přes vedení 1169, přijímá data z asynchronní vyrovnávací paměti 1125 FIFO v podobě zpožděného programu přes vedení 1166 a přijímá vstup od rozhodovacího subjektu 1152. Rozhodovací subjekt 1152 potvrdí nebo nepotvrdí signál chodu hodinové reference programu (PCR) na vedení 1171, aby zastavil nebo pokračoval provoz vzestupného čítače 1140 hodinové reference programu (PCR). Datový multiplexor 1151 vybere, zda odeslat data z asynchronní vyrovnávací paměti 1125 FIFO, datové služby na vedení 1169 nebo nahradit pole časová reference programu (PCR) paketu nějakou novou hodnotou přes vedení 1167 podle aktuálních požadavků. Datový multiplexor 1151 zajišťuje konečný přenosový tok přes vedení 1168 do modemu 1351 RADSL pro přenos na přenosovém kanálu 16 s nízkou šířkou pásma.

Na obr. 27B je uvedeno schéma znázorňující provoz rozhodovacího subjektu 1152 z obr. 27A. Ve stavech m0, m1, a m2 se přečte z asynchronní vyrovnávací paměti 1125 FIFO byte obsahující programový televizní obsah a odesílá se přes vedení 1168 do modemu 1351 RADSL. Ve stavu m3 se zase přečte z asynchronní vyrovnávací paměti 1125 FIFO jeden byte a odesílá se do modemu 1351 RADSL. Je-li zadán bit 5, jdi do stavu m4, jinak jdi do stavu mčekej. Ve stavu m4 se zase přečte z asynchronní vyrovnávací paměti 1125 FIFO jeden byte a odesílá se do modemu 1351 RADSL. Je-li nula, jdi do stavu mčekej, jinak jdi do stavu m5. Ve stavu m5 se zase přečte z asynchronní vyrovnávací paměti 1125 FIFO jeden byte a odesílá se do modemu 1351 RADSL. Je-li zadán bit 4, jdi do stavu m6, jinak jdi do stavu mčekej. Jestliže se stavové obvod dostane do stavu m6, potom je hodnota hodinové reference programu (PCR) v paketu přítomna a stará hodnota je tudíž nahrazena novou hodnotou následujícím způsobem.

Ve stavech m6, m7, m8, m9, m10 a m11 se přečte z asynchronní vyrovnávací paměti 1125 FIFO jeden byte a zruší se. Signál pro chod hodinové reference programu (PCR) na vedení 1171 přestane být uplatňován. Během každého z dalších šesti hodinových cyklů je přeneseno šest bytů spojených s novým polem hodinové reference programu (PCR) (vedení 1167) namísto šesti bytů spojených se starým polem hodinové reference programu (PCR).

Ve stavu mčekej se přečte z asynchronní vyrovnávací paměti 1125 FIFO jeden byte a odesílá se do modelu 1351 RADSL a čeká se na rozhodující týkající se dalšího paketu (rozhodovací subjekt 152).

Ve stavu i0 se odešle jeden standardní synchronizační byte (0x47) MPEG-2 do modelu 1351 RADSL. Ve stavu i1 se byte 0x1F odešle do modelu 1351 RADSL. Ve stavu i2 se byte 0xFE odešle do modelu 1351 RADSL. Ve stavu i3 se byte 0x1 α odešle do modelu 1351 RADSL, kde α je příslušná hodnota kontinuitního čítače (continuity-counter). Stavy i1 a i2 přenášejí hodnotu identifikátoru paketu (PID), která má být použita pro internetová data; v této preferované realizaci se použije hodnoty identifikátoru paketu (PID) 0x1FFE. Je třeba si povšimnout, že může být použita jakákoli libovolná hodnota za předpokladu, že je slučitelná s celou strukturou a není v rozporu s jakýmkoli jiným používaným identifikátorem paketu (PID). Kontinuitní čítač je standardní 4-bitové pole, které je jednou zvýšeno o konstantu na každý přenosový paket se stejným identifikátorem paketu (PID), jak je v tomto oboru známo. Ve stavu ičekej je odeslán jeden byte internetových dat do modelu 1351 RADSL a očekává se rozhodnutí (rozhodovací subjekt 1152) o dalším paketu.

Ve stavu n0 se odešle jeden standardní synchronizační byte (0x47) MPEG-2 do modemu 1351 RADSL. Ve stavu n1 se byte 0x1F odešle do modelu 1351 RADSL. Ve stavu n2 se byte 0xFF odešle do modelu 1351 RADSL. Ve stavu n3 se byte 0x1 β odešle do modelu 1351 RADSL, kde β je příslušná hodnota kontinuitního čítače (continuity-counter). Ve stavu nčekej je odeslán jeden byte 0xFF do modemu 1351 RADSL a očekává se rozhodnutí (rozhodovací subjekt 1152) o dalším paketu.

Na obr. 27C je uveden vývojový diagram znázorňující provoz datového multiplexoru 1150 ústřední kanceláře (CO) z obr. 27A. V bloku 1153 je datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) připraven odeslat nový paket. V bloku 1154 se rozhodne, zda je nový programový paket MPEG-2 připraven k odeslání z vedení 1166 (obr. 19). Jestliže je nějaký programový paket MPEG-2 k dispozici, odešle se přes vedení 1168 na modem 1351 RADSL v bloku 1156. Není-li žádný programový paket MPEG-2 připraven, potom musí datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) v bloku 1155 rozhodnout, zda bylo dosaženo datové kvóty. Bylo-li datové kvóty dosaženo, potom v bloku 1157 datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) odešle prázdný paket. Rozhodne-li se v bloku 1155, že datové kvóty dosaženo nebylo, potom datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) odešle paket datových služeb v bloku 1158.

Na obr. 27D je uveden vývojový diagram znázorňující rozhodovací funkci datového multiplexoru 1150 ústřední kanceláře (CO) z obr. 27A o programovém paketu. V bloku 1181 byl proveden výběr odeslán jeden programový paket MPEG-2, přičemž blok 1181 se shoduje s blokem 1156 z obr. 27B. V bloku 1182 se rozhodne, zda paket, který má být odeslán, obsahuje nějakou hodnotu hodinové reference programu (PCR). Jestliže paket žádnou hodnotu hodinové reference programu (PCR) neobsahuje, potom je v bloku 1183 programový paket MPEG-2 odeslán. Pokud je bloku 1182 stanoveno, že tento paket hodnotu hodinové reference programu (PCR) obsahuje, potom je v bloku 1184 signál chovu hodinové reference programu (PCR) ve vedení 1171 (obr. 19) nepotvrzen a stará hodnota hodinové reference programu (PCR) je nahrazena novou hodnotou hodinové reference programu (CPR), která je k dispozici na vedení 1167.

Na obr. 28 je uvedeno schéma znázorňující provoz frameru 1100 ústřední kanceláře (CO) z obr. 19 ve směru „po proudu“ (downstream) (z ústřední kanceláře 400 k objektu koncového účastníka 1300). Jednotlivé pakety z přenosového proudu na vedení 1161 ze zdroje programů jsou selektivně posílány do pomalejšího přenosového toku na vedení 1168 určeného pro modem 1351 RADSL tím, že se přidá hodnota hodinové reference programu (PCR) vyjmutá ve vedení 1164 (obr. 9) do vzestupného čítače 1140 hodinové reference programu (PCR) přes vedení 1172 a nepotvrdí se signál chodu hodinové reference programu (PCR) na vedení 1171 do vzestupného čítače 1140 hodinové reference programu (PCR) (obr. 19). Nastavení pole hodinové reference programu (PCR) se provádí na paketech které obsahují pole hodinové reference programu (PCR) v souladu s popisem uvedeným na obr. 26.

Na obr. 29 je uvedeno schéma znázorňující datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) frameru 1100 ústřední kanceláře (CO) z obr. 19 ve směru „proti proudu“ (upstream) (od stavby zákazníka 1300 směrem do ústřední kanceláře 400). I když byl pro zjednodušení z obr. 19 vypuštěn, framer 1100 ústřední kanceláře (CO) obsahuje mimo datového multiplexoru 1150 ústřední kanceláře (CO) ještě datový demultiplexor 1155 ústřední kanceláře (CO). Datový demultiplexor 1155 ústřední kanceláře (CO) přijímá obousměrná internetová data z objektu koncového účastníka 1300 přes vedení 1168 a řídící informace řídicím kanálem 1174. Datový demultiplexor 1155 ústřední kanceláře (CO) směřuje na příklad internetová data do neznázorněného počítače 1355 přes vedení 1169. Provoz řídicího kanálu 1174 je stejný jako bylo probráno výše.

Na obr. 30 je uvedeno schéma znázorňující datový demultiplexor 1455 komunikačního počítače (CP) z obr. 17A ve směru „po proudu“ (downstream). Obsah televizních programů a data se přijímají na vedení 1456 z modemu 1351 RADSL digitální účastnické linky (DSL). Datový demultiplexor 1455 komunikačního počítače (CP) odděluje obsah televizních programů pro vstup do dekodéru 1356 MPEG-2 (obr. 18) přes vedení 1457 a dvousměrná internetová data pro vstup do počítače 1355 (obr. 18) přes vedení 1459. Vstup do datového demultiplexoru 1455 komunikačního počítače (CP) zajišťuje rovněž řídicí kanál 1174, jehož provoz byl probrán v souvislosti s obr. 19.

Na obr. 31 je uvedeno schéma znázorňující datový multiplexor 1450 komunikačního počítače (CP) frameru 1400 komunikačního počítače (CP) z obr. 17A ve směru „proti proudu“ (upstream). Obousměrná internetová data jsou přijímána na datovém multiplexoru 1450 komunikačního

počítače (CP) přes vedení 1459 a dopravována do modemu 1351 RADSL digitální účastnické linky (DSL) pro spojení přenosovým kanálem 16. Povšimněte si, že datový multiplexor 1450 odesílá pouze dvousměrná internetová data a řídicí informaci řídicím kanálem 1174 ve směru „proti proudu“ (upstream).

5

Na obr. 32 je uveden rozhodovací vývojový diagram znázorňující provoz obou datových demultiplexorů 1155 ústřední kanceláře (CO) a datového demultiplexoru 1455 komunikačního počítače (CP). Blok 1186 naznačí příchod nového paketu. V bloku 1187 se určí, zda tento paket obsahuje datové služby. Pokud tento paket datové služby neobsahuje, potom čeká datový demultiplexor 1155, 1455 na další paket. Pokud je v bloku 1187 učiněno rozhodnutí, že tento paket datové služby obsahuje, jsou datové služby z bloku 1189 vyjmuty a datový demultiplexor 1155, 1455 čeká v bloku 1188 na další paket.

Na obr. 33 je uveden vývojový diagram znázorňující provoz datového multiplexoru 1450 komunikačního počítače (CP) z obr. 17A. V bloku 1401 je datový multiplexor 1450 komunikačního počítače (CP) připraven odeslat nový paket. V bloku 1402 se určí, zda bylo dosaženo datové kvóty. Bylo-li datové kvóty dosaženo, datový multiplexor 1450 komunikačního počítače (CP) v bloku 1404 odešle prázdný paket. Jestliže se v bloku 1402 určí, že datové kvóty nebylo dosaženo, potom datový multiplexor 1450 komunikačního počítače (CP) v bloku 1406 odešle paket datových služeb modemem 1351 RADSL přenosovým kanálem 16 do ústřední kanceláře 400 (CO). To dokládá skutečnost, že v přenosových paketech jsou rovněž formátována data „proti proudu“ (upstream). I když není pro návrh tohoto vynálezu nezbytné, aby byl v provozu, podporuje to standardizaci. Datový multiplexor 1450 komunikačního počítače (CP) vytváří pouze pakety datové služby a prázdné pakety.

25

Na obr. 34 je uvedeno schéma znázorňující alternativní realizaci frameru 1100 ústřední kanceláře (CO) z obr. 19. V této realizaci přidává framer 1100 ústřední kanceláře (CO) nový program do stávajícího přenosového toku. Položky provádějící funkce podobné funkci popsaným v souvislosti s obr. 19 mají ta stejná referenční čísla a nebudou znovu popisovány. Jak je možno pozorovat, program jenž má být přidán je podán přes vedení 1551 do asynchronní vyrovnávací paměti 1125 FIFO. Vyjímací obvod 1130 hodinové reference programu (PCR) rovněž sleduje přenosový tok na vedení 1155 podobným způsobem jako sleduje výstup filtru 1110 identifikátorů paketu (PID) z obr. 19. Vyjímací obvod 1130 hodinové reference programu (PCR), vzestupný čítač 1140 hodinové reference programu (PCR) a asynchronní vyrovnávací paměti 1125 typu FIFO provádějí tu stejnou funkci, jak bylo popsáno výše. Programový multiplexor 1150 nahrazuje datový multiplexor 1150 ústřední kanceláře (CO) a přijímá stávající programové toky přes vedení 1552. Programový multiplexor 1550 nahradí přicházející prázdné pakety spojenými s novým programem a dodá výstup na vedení 1554 obsahující nový tok n+1 programů.

K výše uvedené realizaci (realizacím) je možno vytvořit mnoho variací a modifikací, aniž by došlo k podstatnému odchýlení od rozsahu a principů tohoto vynálezu. Všechny takovéto modifikace a variace by v tomto dokumentu měly být zahrnuty do rozsahu tohoto vynálezu.

45

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Systém k přenosu digitálního obrazového signálu a dat jediným přenosovým kanálem, **vyznačující se tím**, že zahrnuje:

50

programové středisko (100) konfigurované k příjmu soustavy obrazových signálů představujících soustavu video programů, přičemž toto programové středisko (100) je konfigurované ke zpracování nejméně jednoho obousměrného datového signálu;

ústřední kancelář (400) ve spojení s programovým střediskem (100), přičemž ústřední kancelář (400) je konfigurována pro příjem soustavy obrazových signálů představujících soustavu video programů, a umístění této soustavy obrazových signálů na sběrnici, přičemž ústřední kancelář (400) je rovněž konfigurována ke zpracování nejméně jednoho obousměrného datového signálu, přičemž tento nejméně jeden obousměrný datový signál zahrnuje telefonní kanál; a

prostředky umístěné v ústřední kanceláři (400) k přenosu nejméně jedné ze soustav obrazových signálů představujících soustavu video programů ke kterémukoliv ze skupiny koncových účastníků (1300), a k podpoře přenosu nejméně jednoho obousměrného datového signálu ke kterémukoliv ze skupiny koncových účastníků (1300) jediným přenosovým kanálem.

2. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje prostředky (200) k přesnému řízení soustavy obrazových signálů představujících soustavu video programů za účelem jejich přenosu k koncovému účastníkovi (1300).

3. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sběrnice v ústřední kanceláři (400) je umístěna pro umožnění soustavě koncových účastníků (1300) přístup k jakémukoli počtu obrazových signálů ze soustavy obrazových signálů představujících soustavu video programů.

4. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sběrnice je umístěna pro umožnění si výběru kteréhokoli ze soustavy obrazových signálů představujících soustavu video programů každému koncovému účastníkovi (1300) připojenému k ústřední kanceláři (400).

5. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje prostředky ke spojení koncového účastníka (1300) s ústřední kanceláří (400) pro umožnění vyžádání jednoho ze soustavy obrazových signálů představujících soustavu video programů.

6. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále obsazuje propojovací pult (450) televizní sítě, obsažený v ústřední kanceláři (400).

7. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále obsazuje distribuční televizní pult (500) obsažený v ústřední kanceláři (400).

8. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje přístupový pult (550), obsažený v ústřední kanceláři (400).

9. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sběrnice je umístěna v přístupovém pultu (550).

10. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje prostředky k současnému zajištění nejméně jedné ze soustavy obrazových signálů představujících soustavu video programů a nejméně jednoho obousměrného datového signálu, a to nejméně jednoho telefonního kanálu.

11. Způsob zajištění soustavy televizních kanálů a obousměrných dat jediným přenosovým kanálem, zahrnující následující kroky:

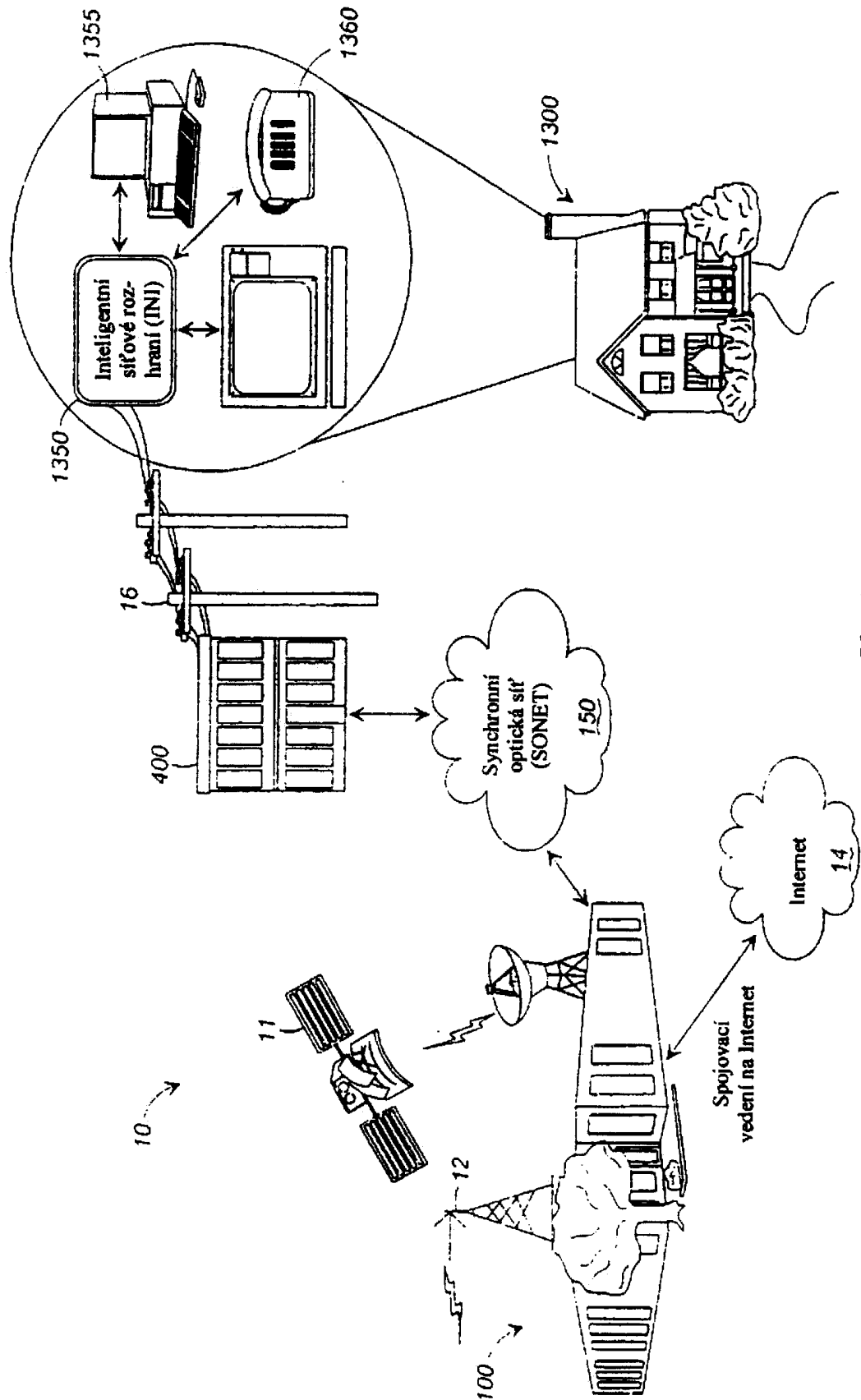
- a) umístění soustavy televizních kanálů, z nichž každý představuje video program, na sběrnici;
- b) příjem požadavku od alespoň jednoho ze soustavy účastníků na nejméně jeden ze soustavy televizních kanálů;
- c) zpracování tohoto požadavku pro určení, zda je uvedený účastník oprávněn přijímat nejméně jeden ze soustavy televizních kanálů; a

d) dodává nejméně jednoho ze soustavy televizních kanálů představujících video program jediným přenosovým kanálem k jednomu z těchto účastníků v případě, že účastník je oprávněn přijímat nejméně jeden ze soustavy televizních kanálů.

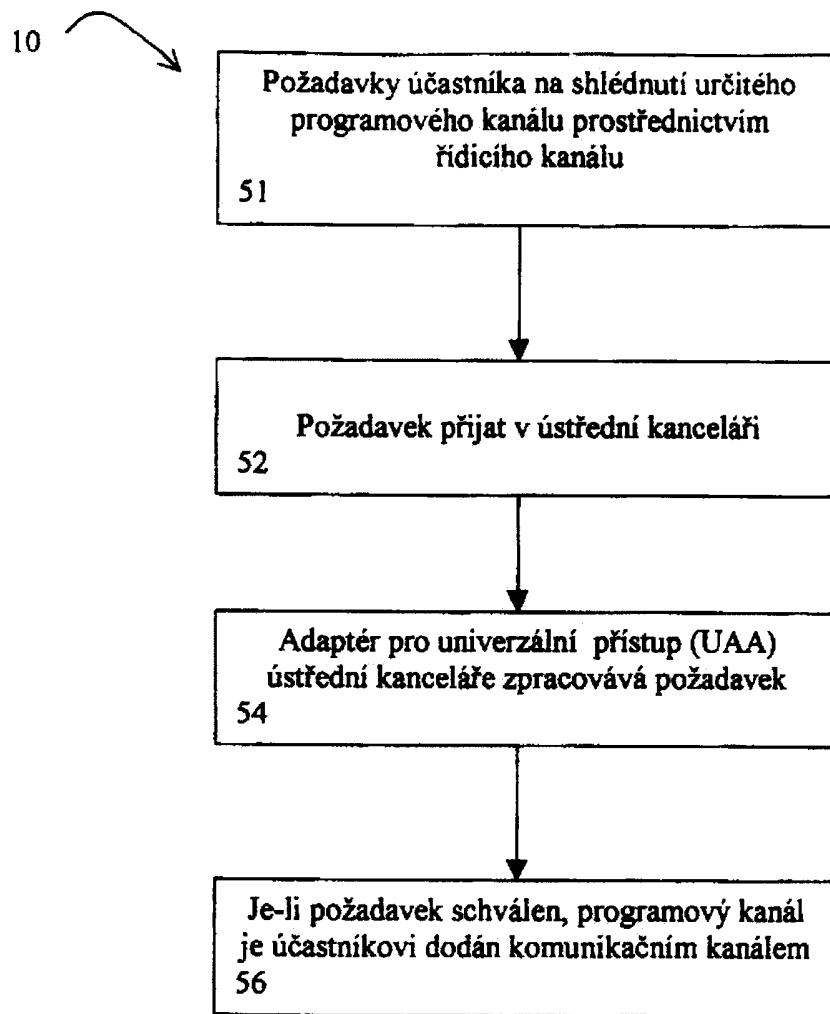
12. Způsob podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje krok zajišťující současně jeden obousměrný datový kanál s nejméně jedním ze soustavy televizních kanálů.
- 5 13. Způsob podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje krok zajišťující nejméně jeden telefonní kanál současně s nejméně jedním ze soustavy televizních kanálů.
- 10 14. Způsob podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje krok zajišťující jeden obousměrný datový kanál a nejméně jeden telefonní kanál současně s nejméně jedním ze soustavy televizních kanálů.
- 15 15. Způsob podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje následující kroky:
monitorování každého ze soustavy televizních kanálů požadovaného každým z účastníků pro
zjištění historie všech televizních kanálů, které byly účastníkem požadovány; a
udržování této historie v databázi.

48 výkresů

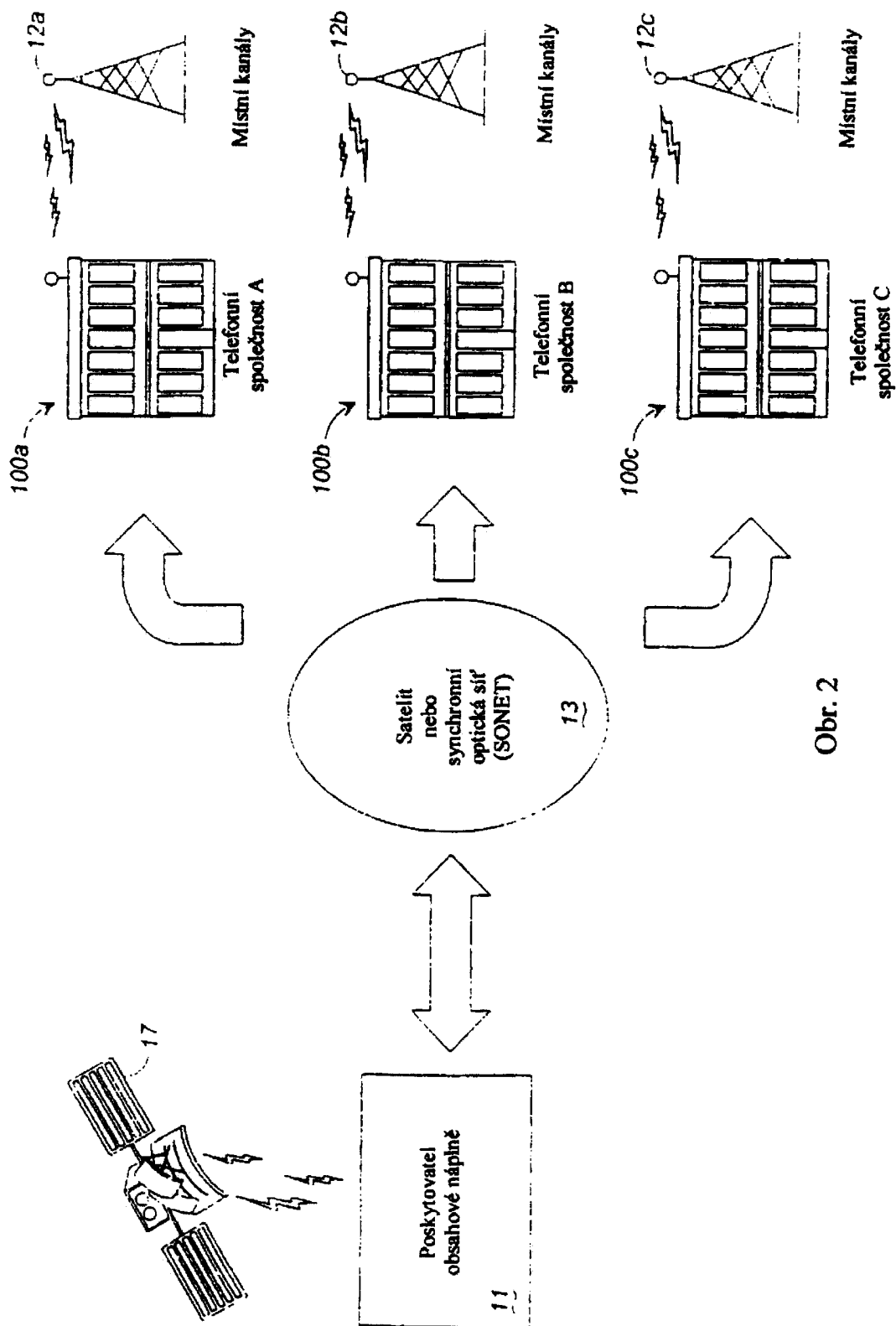
20



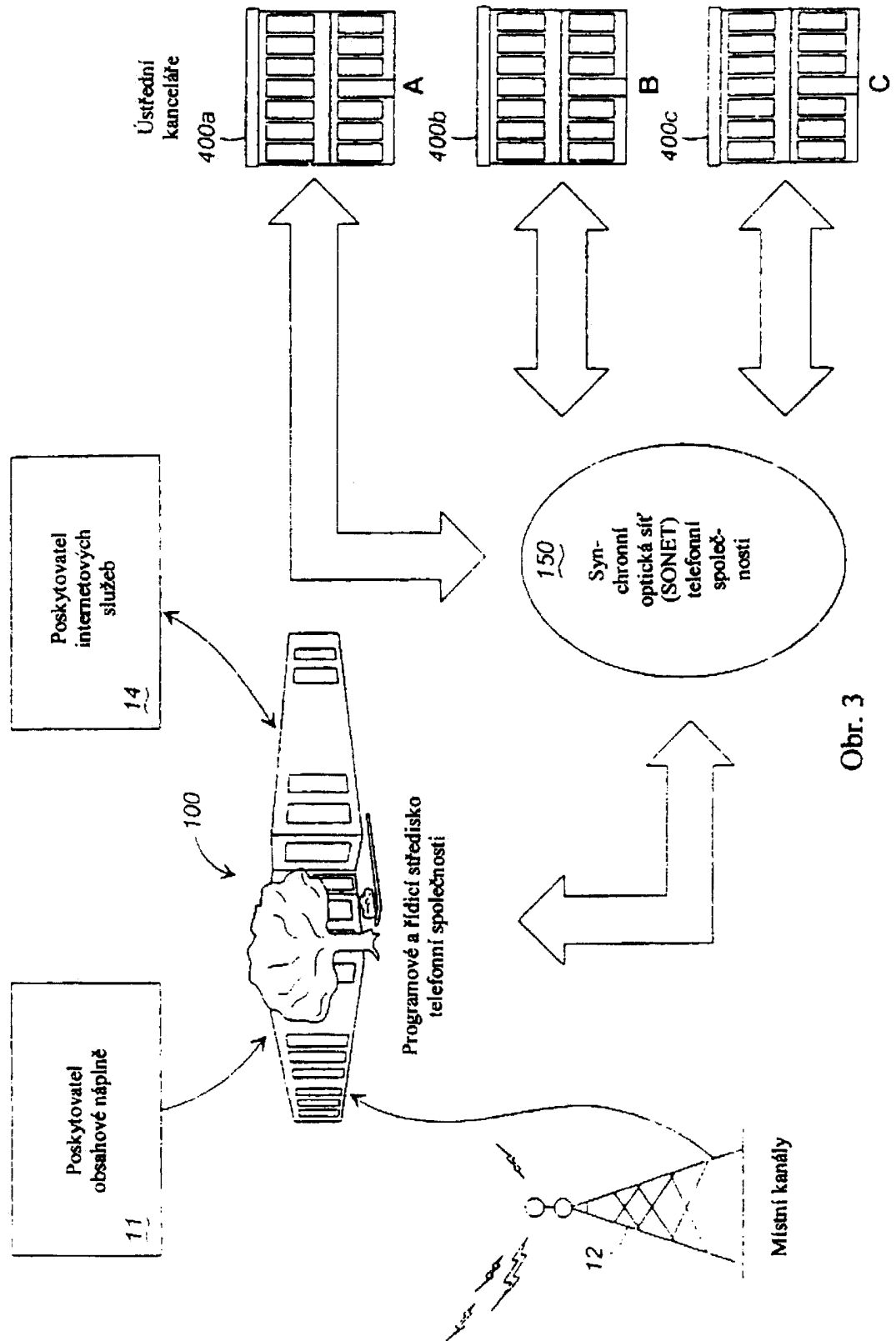
Obr. 1A



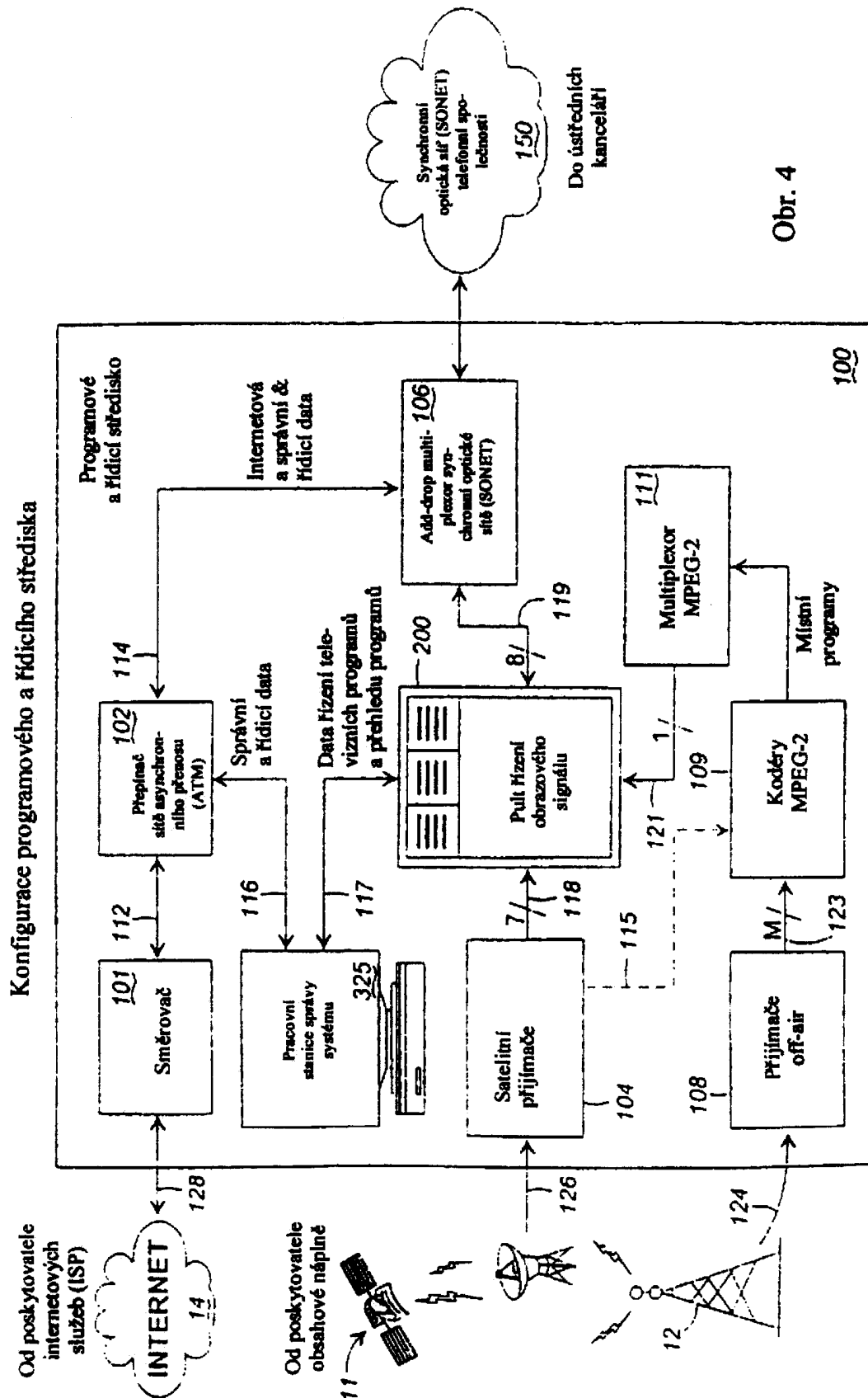
Obr. 1B



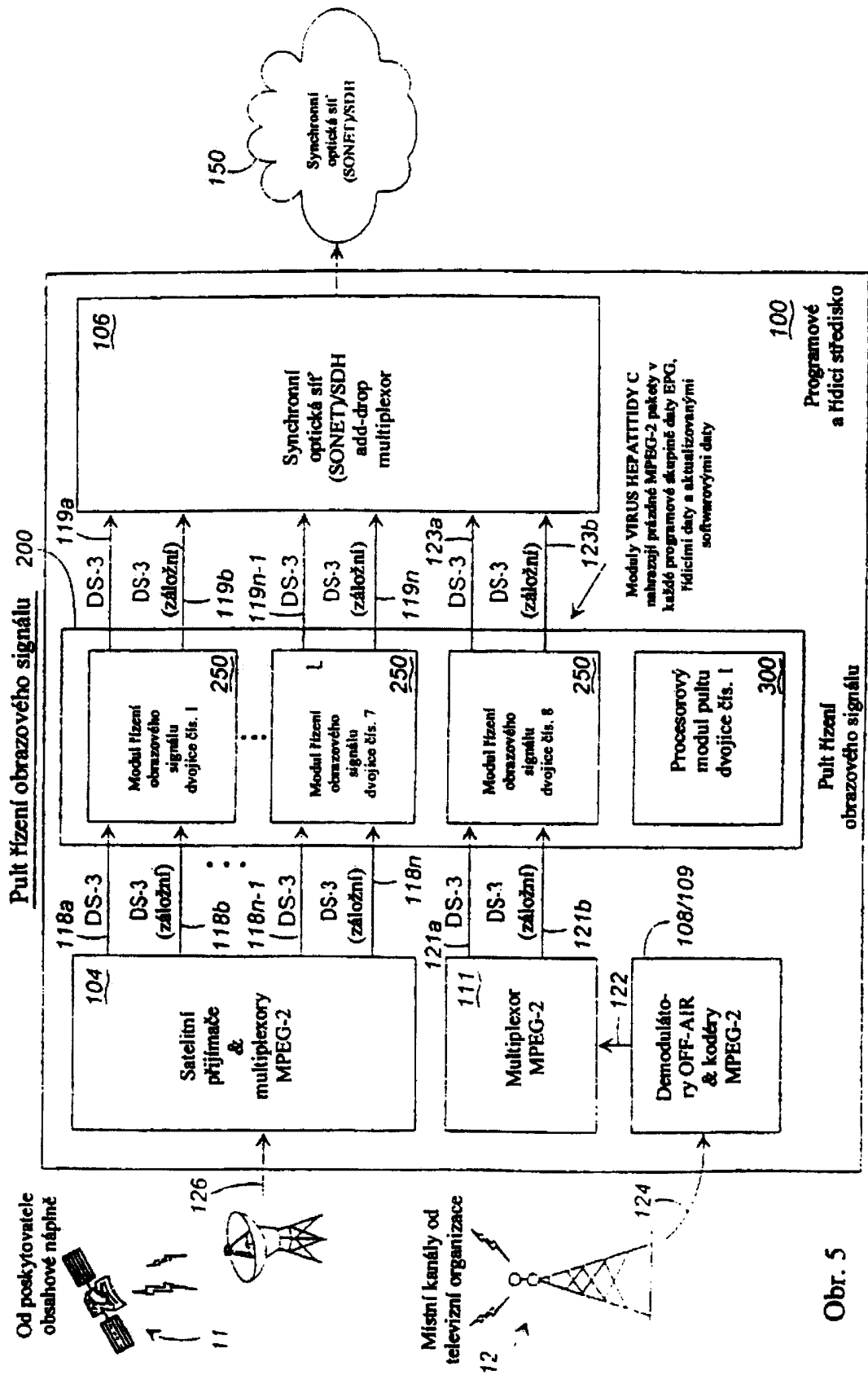
Obr. 2



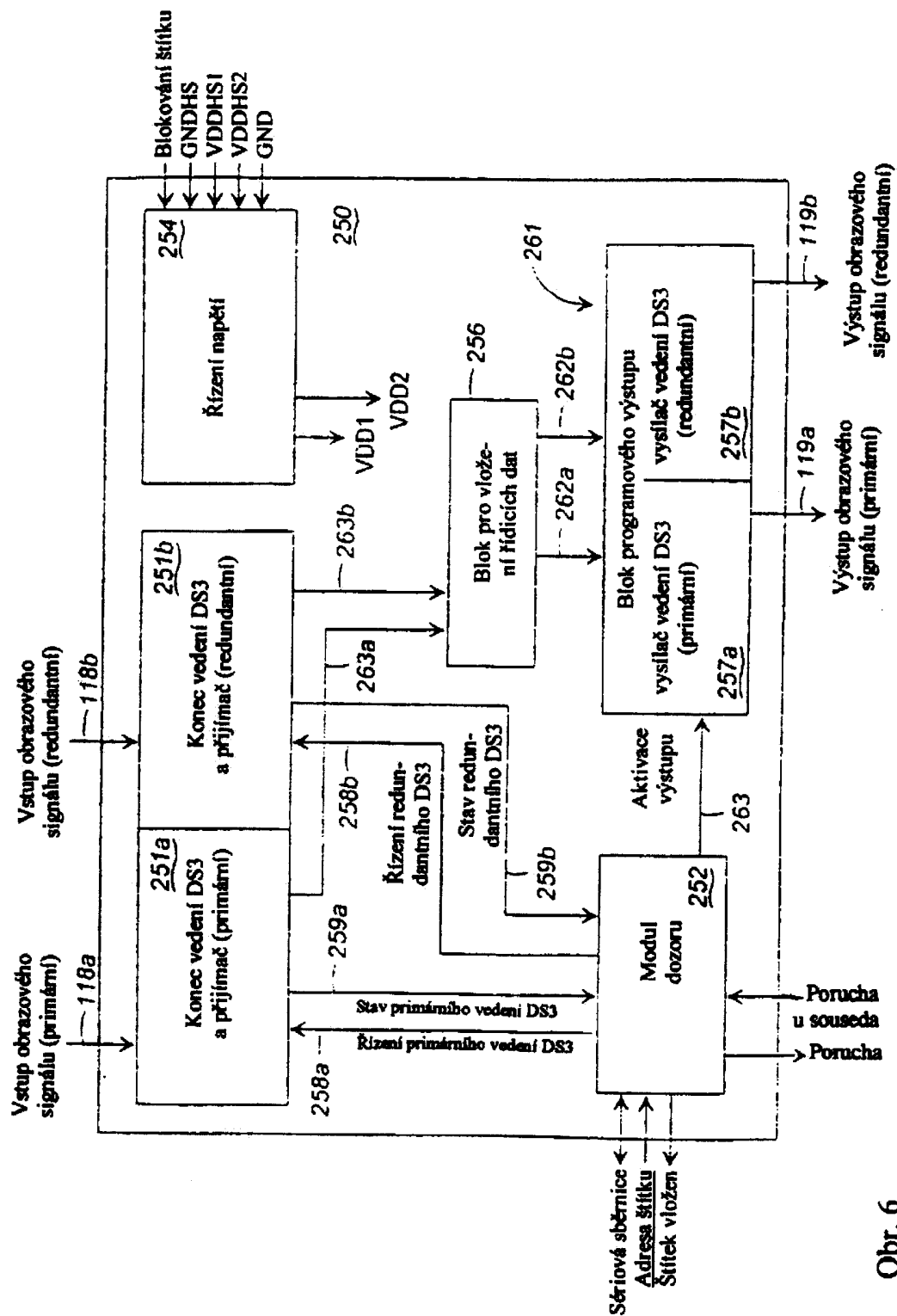
Obr. 3

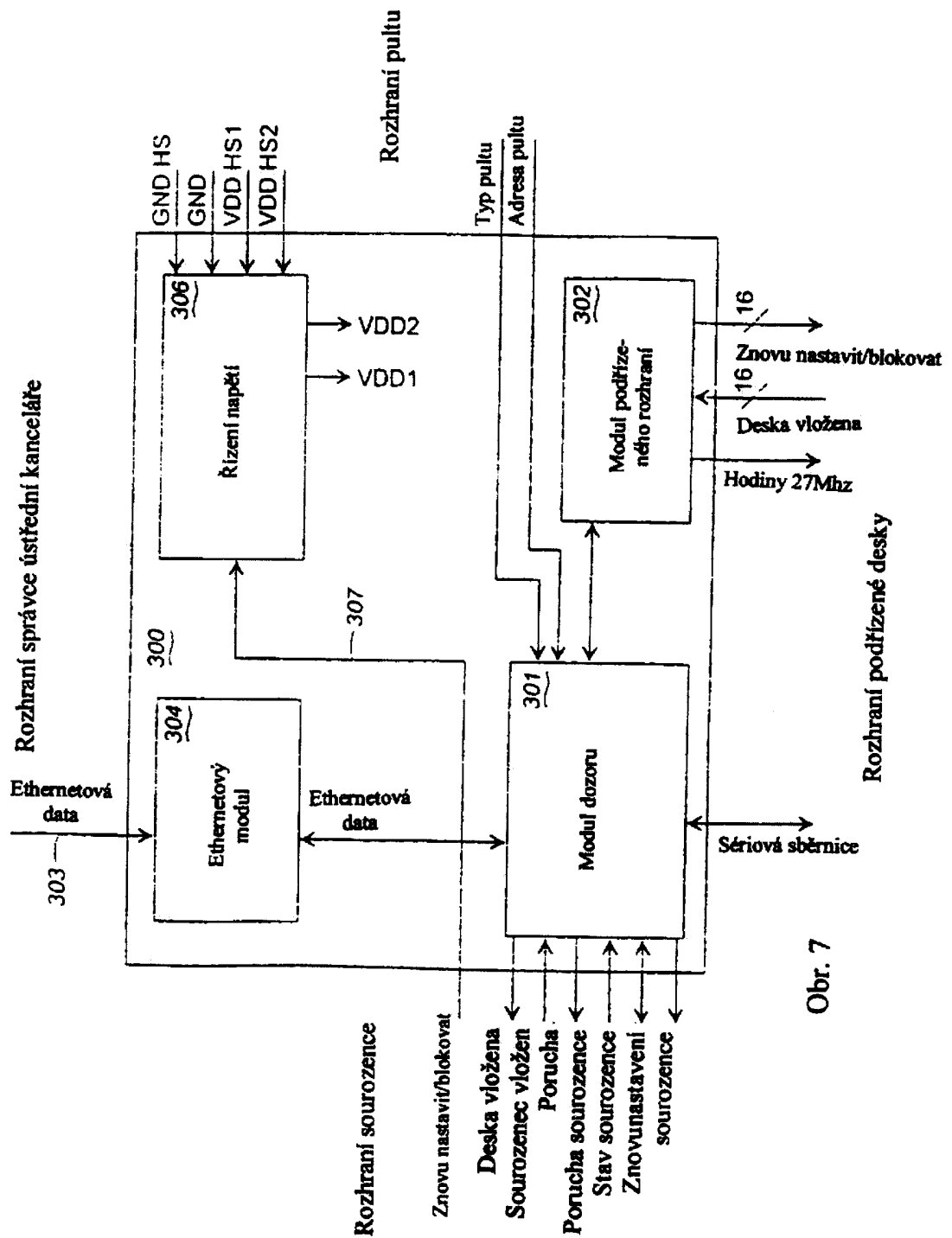


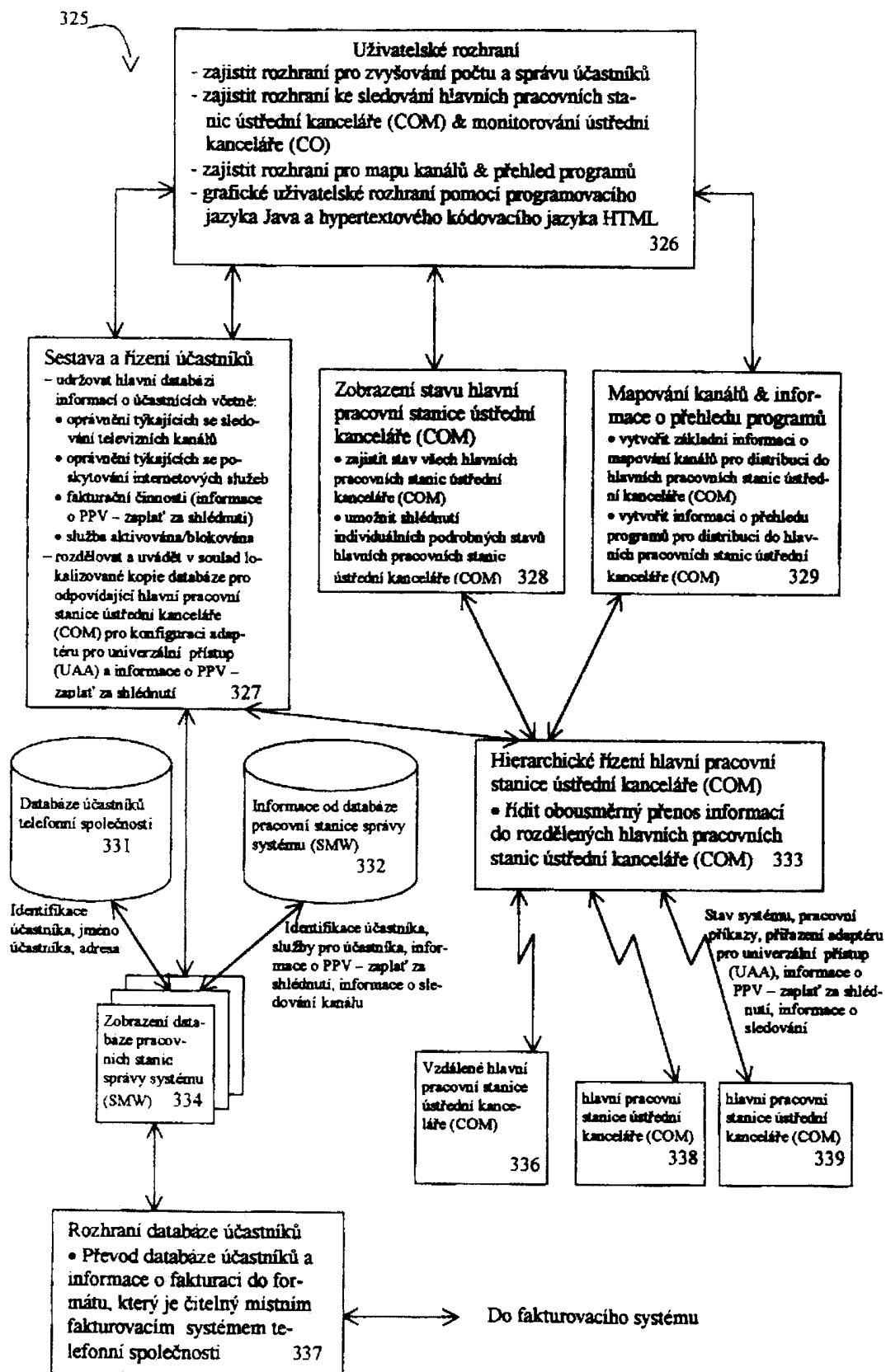
Obr. 4



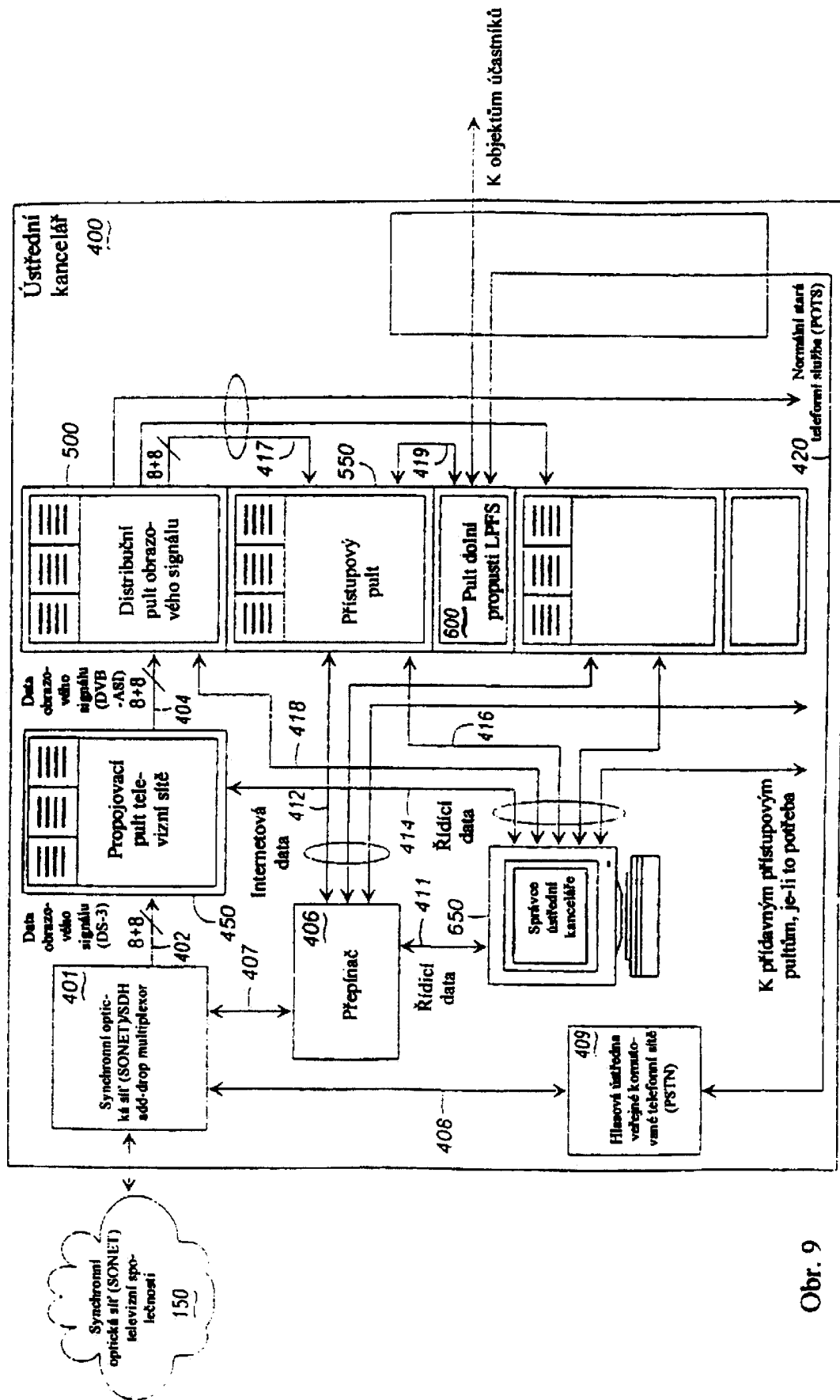
Obr. 5



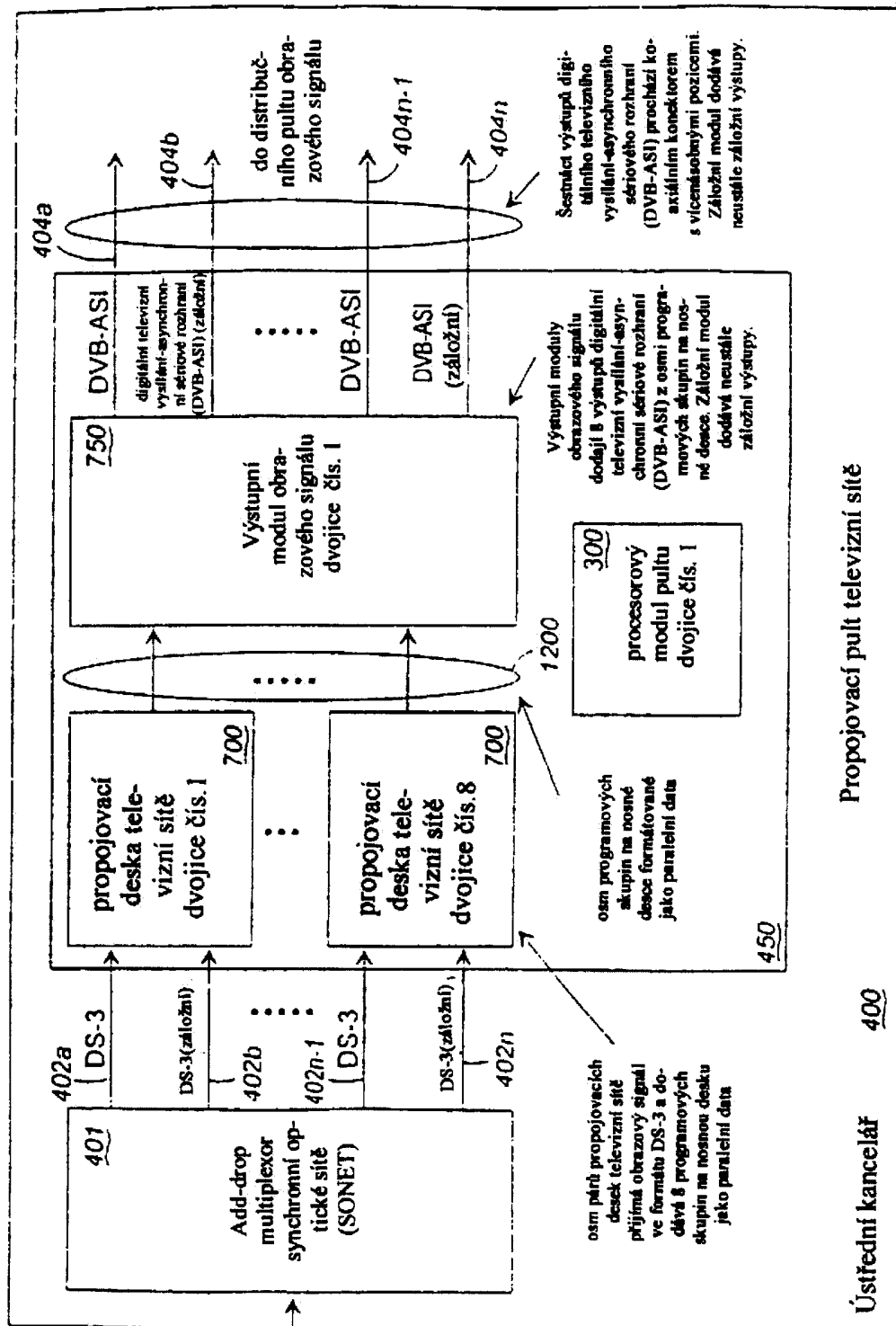




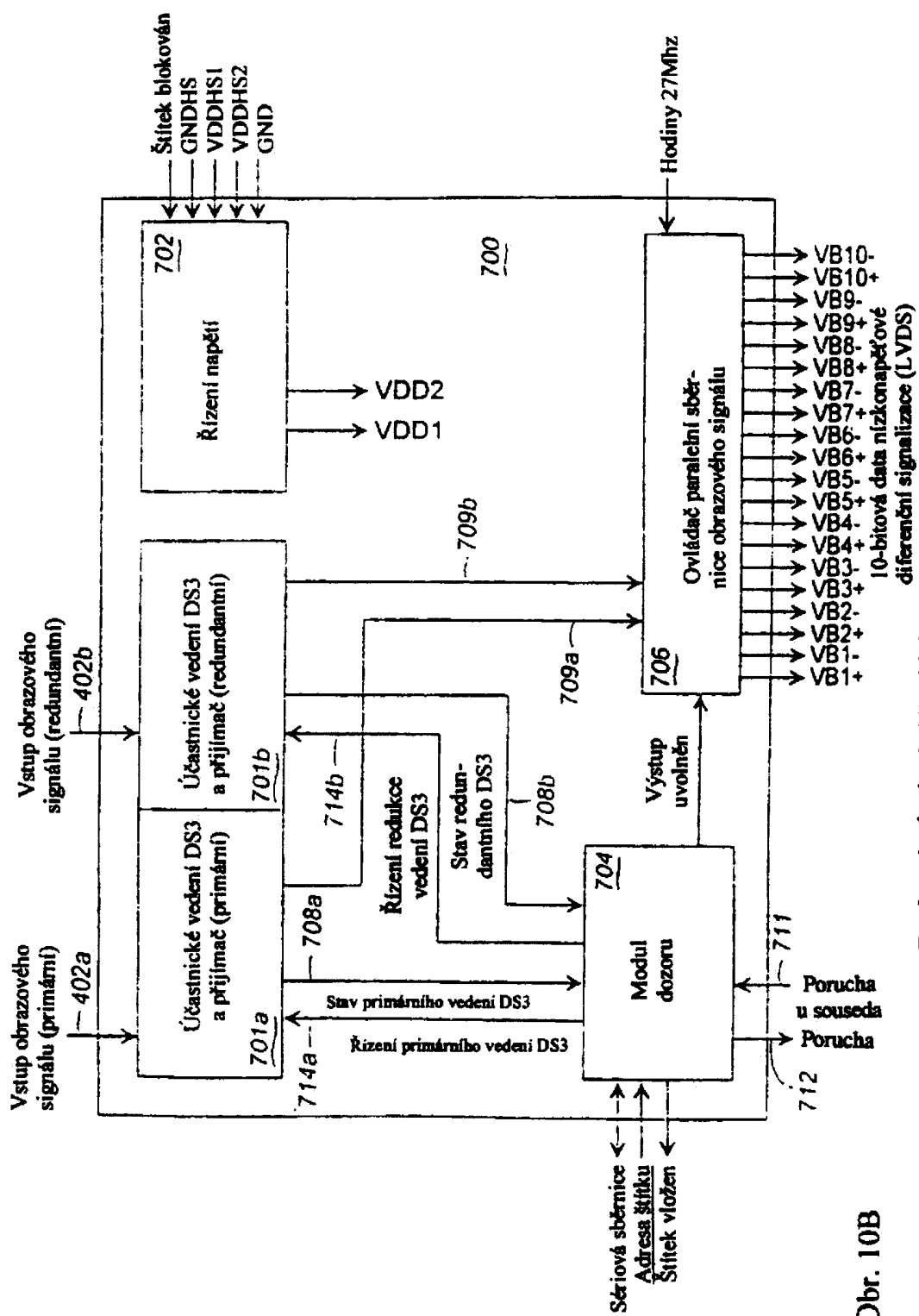
Obr. 8



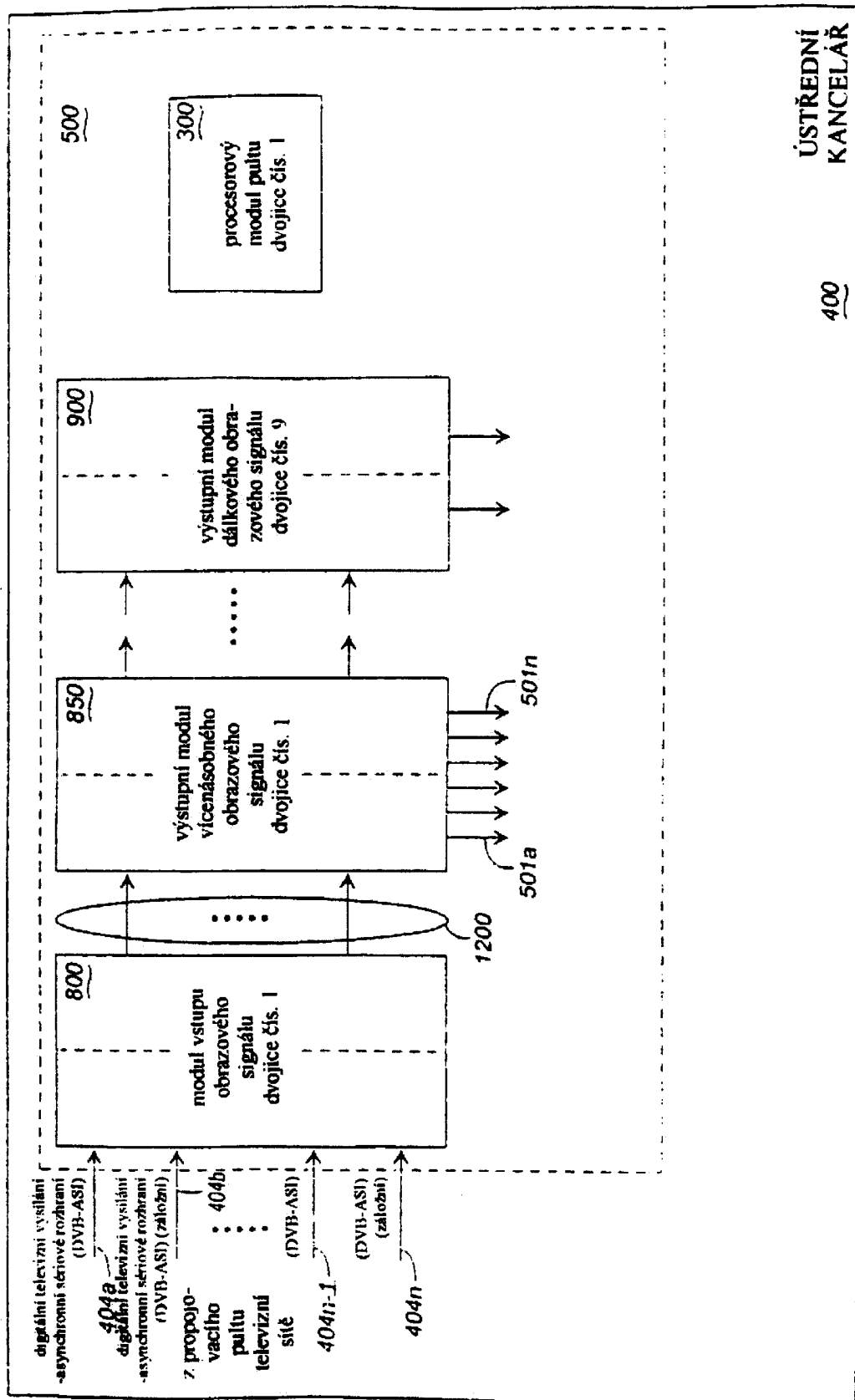
Obr. 9



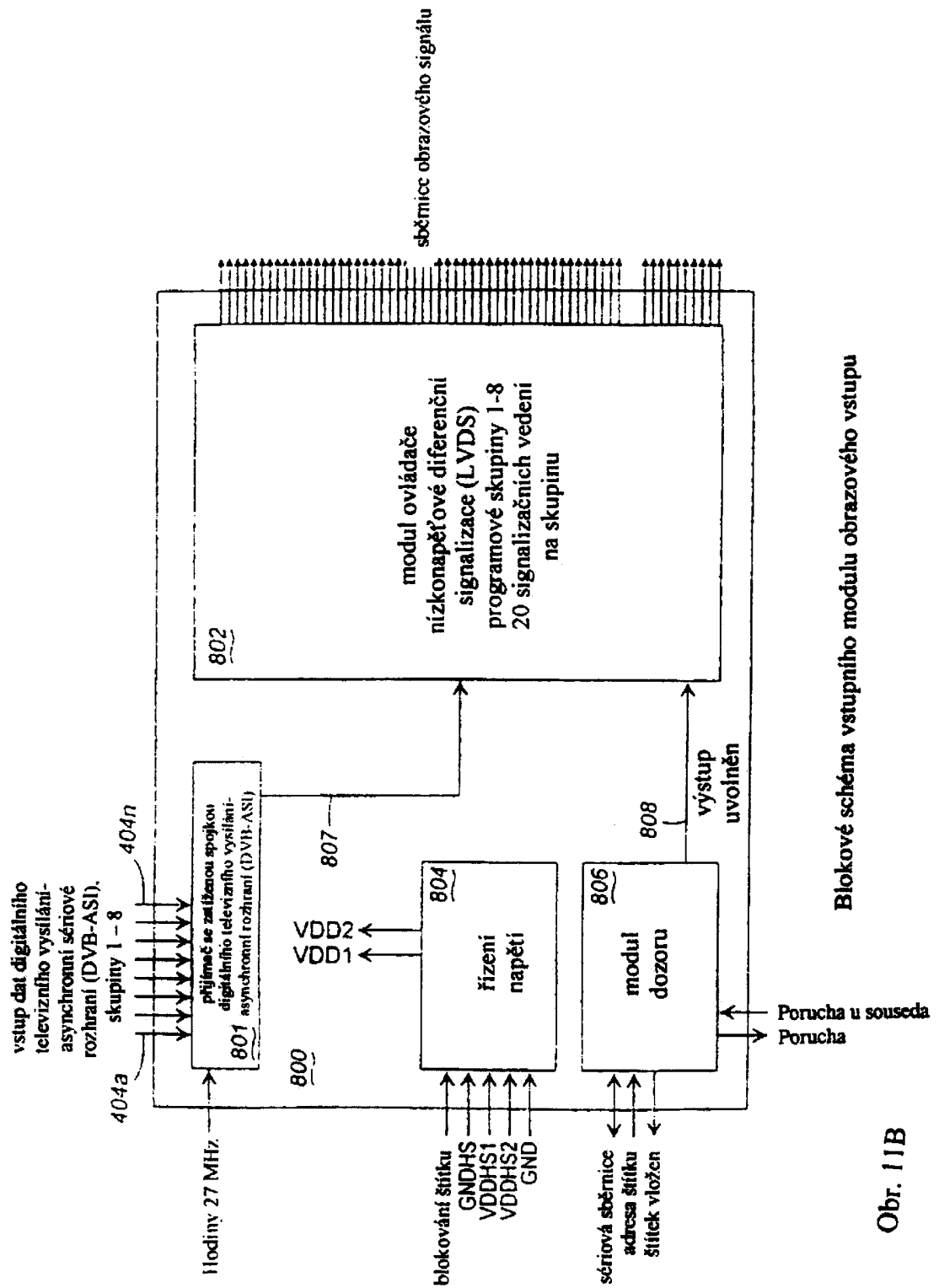
Obr. 10A



Obr. 10B

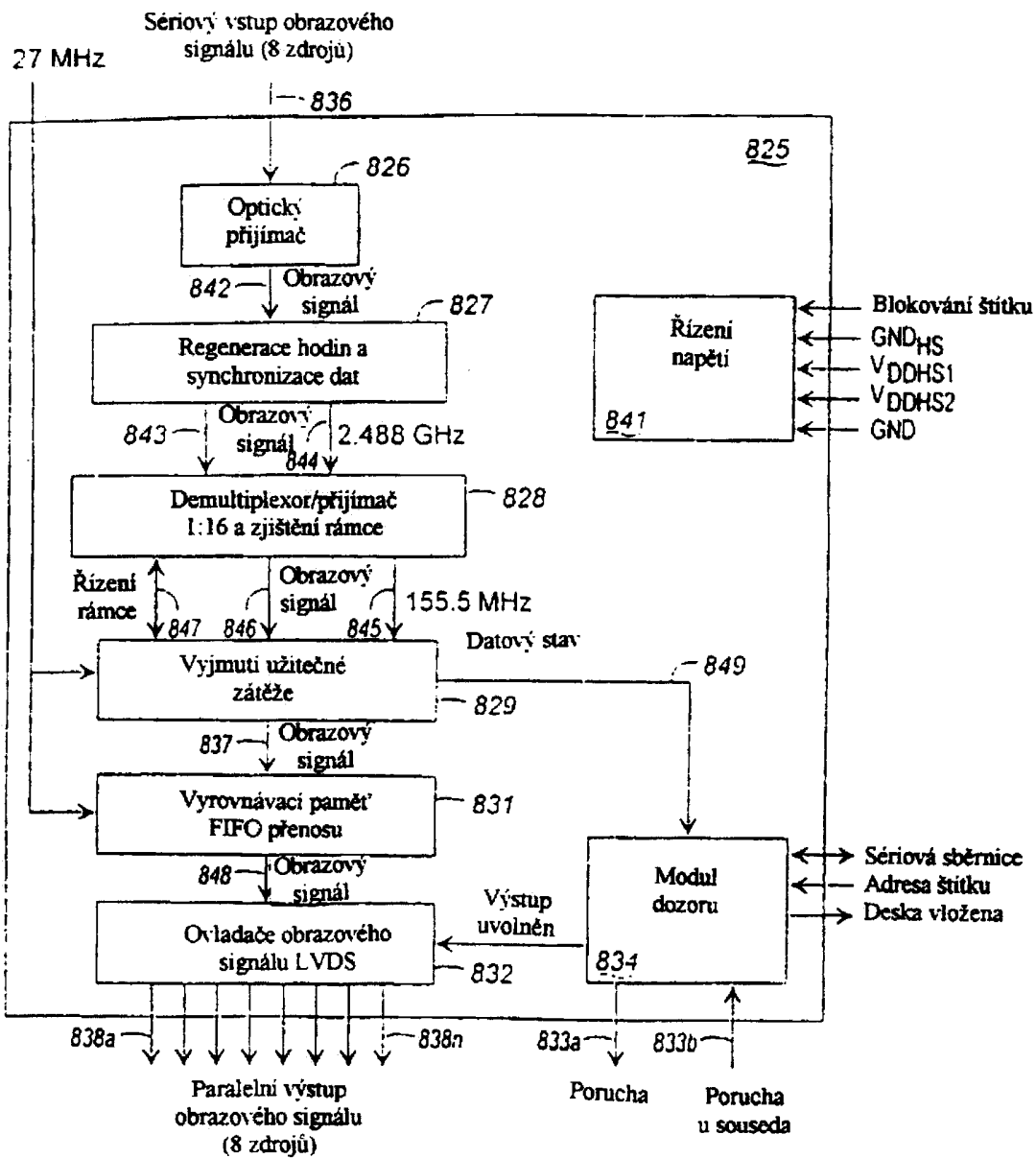


Obr. 11A

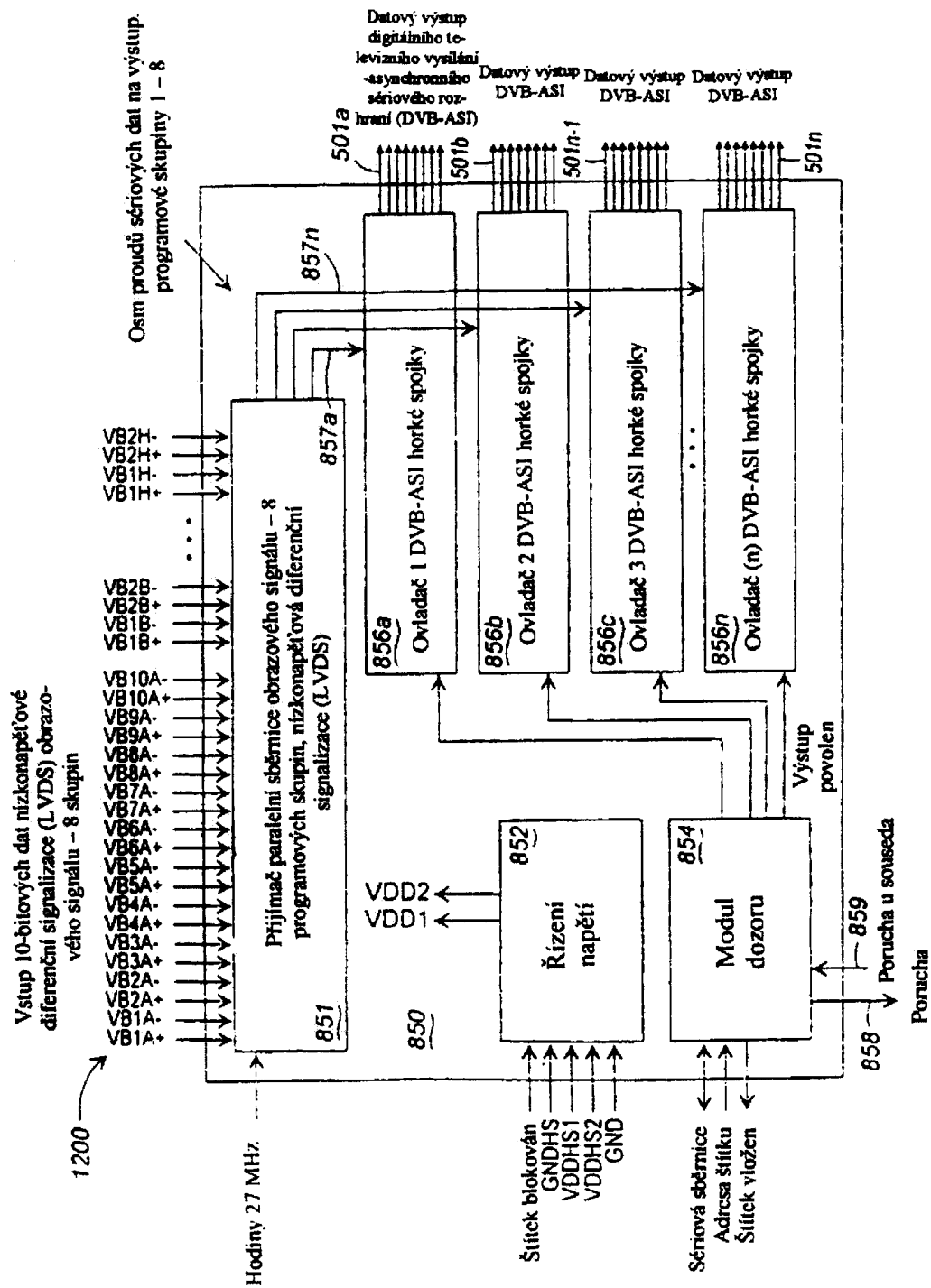


Blokové schéma vstupního modulu obrazového vstupu

Obr. 11B

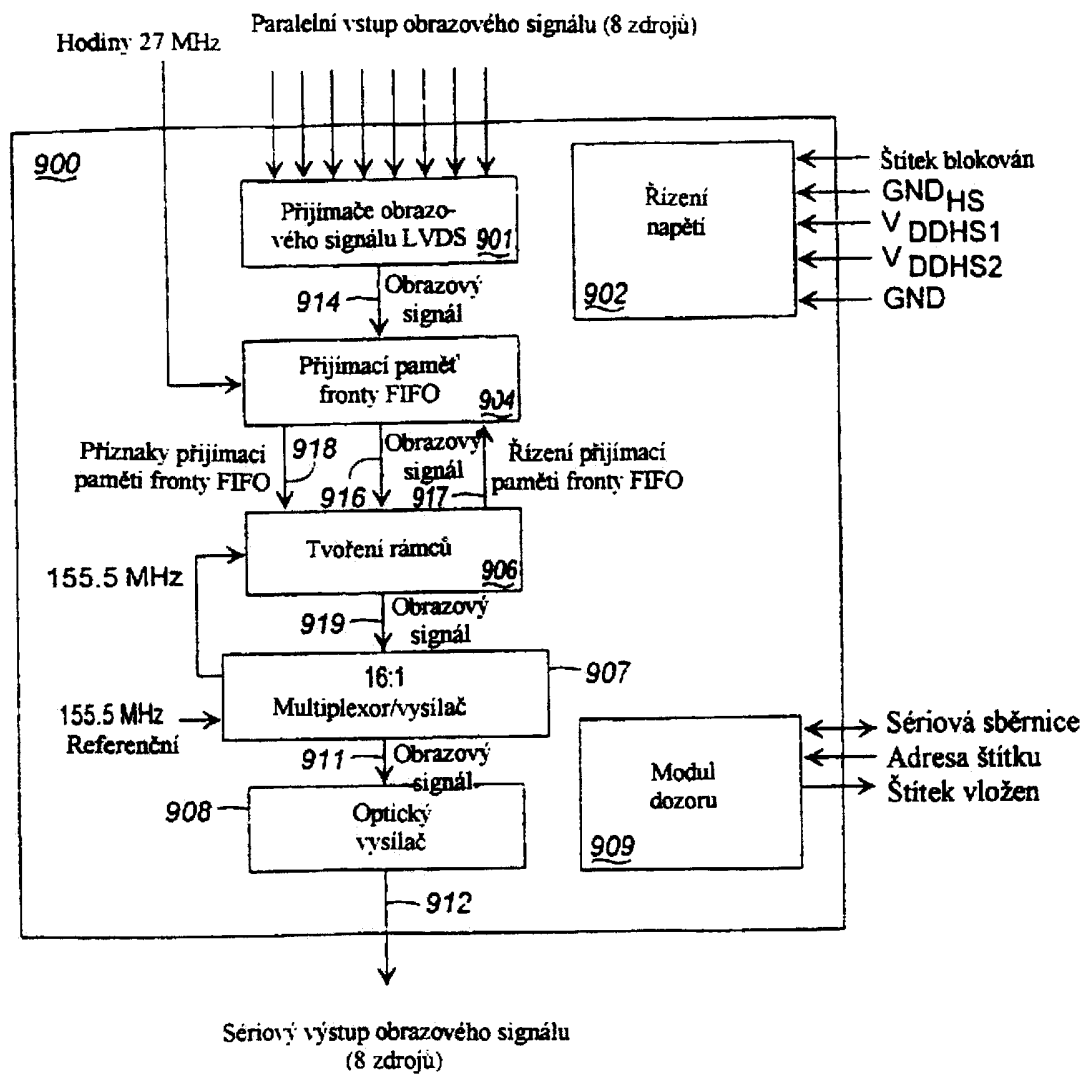


Obr. 11C

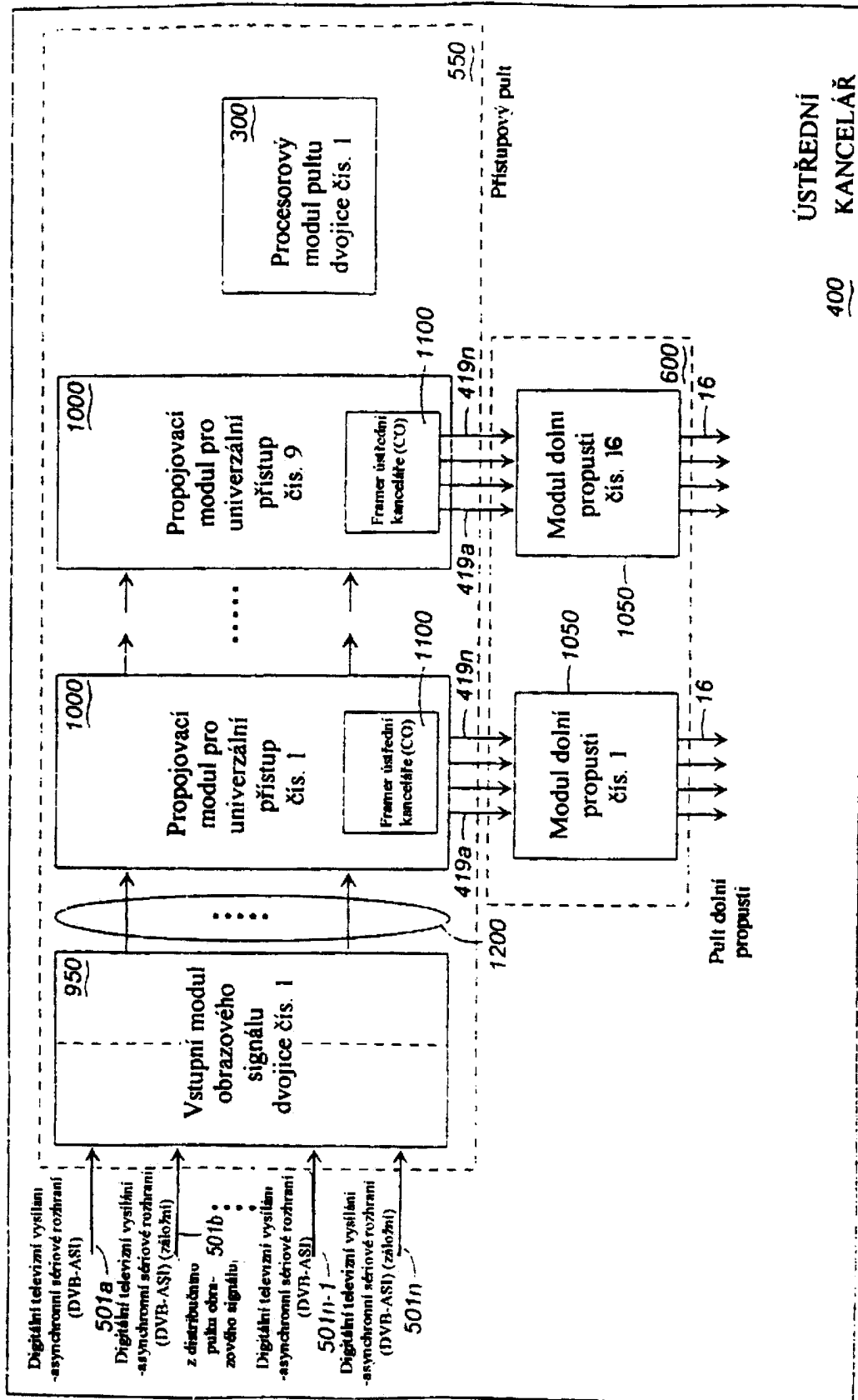


Obr. 11D

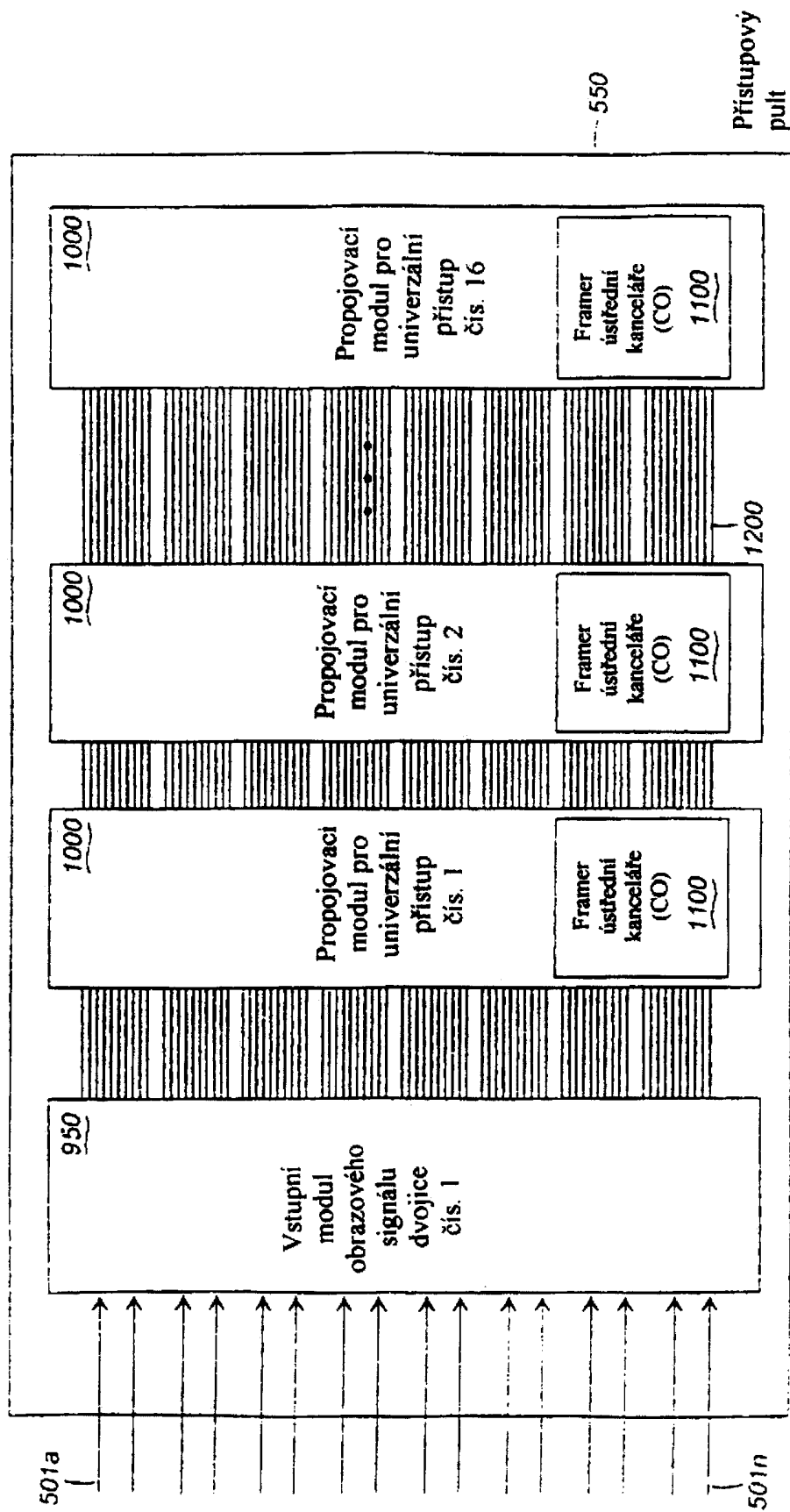
Blokové schéma znázorňující výstupní modul vícenásobného obrazového signálu



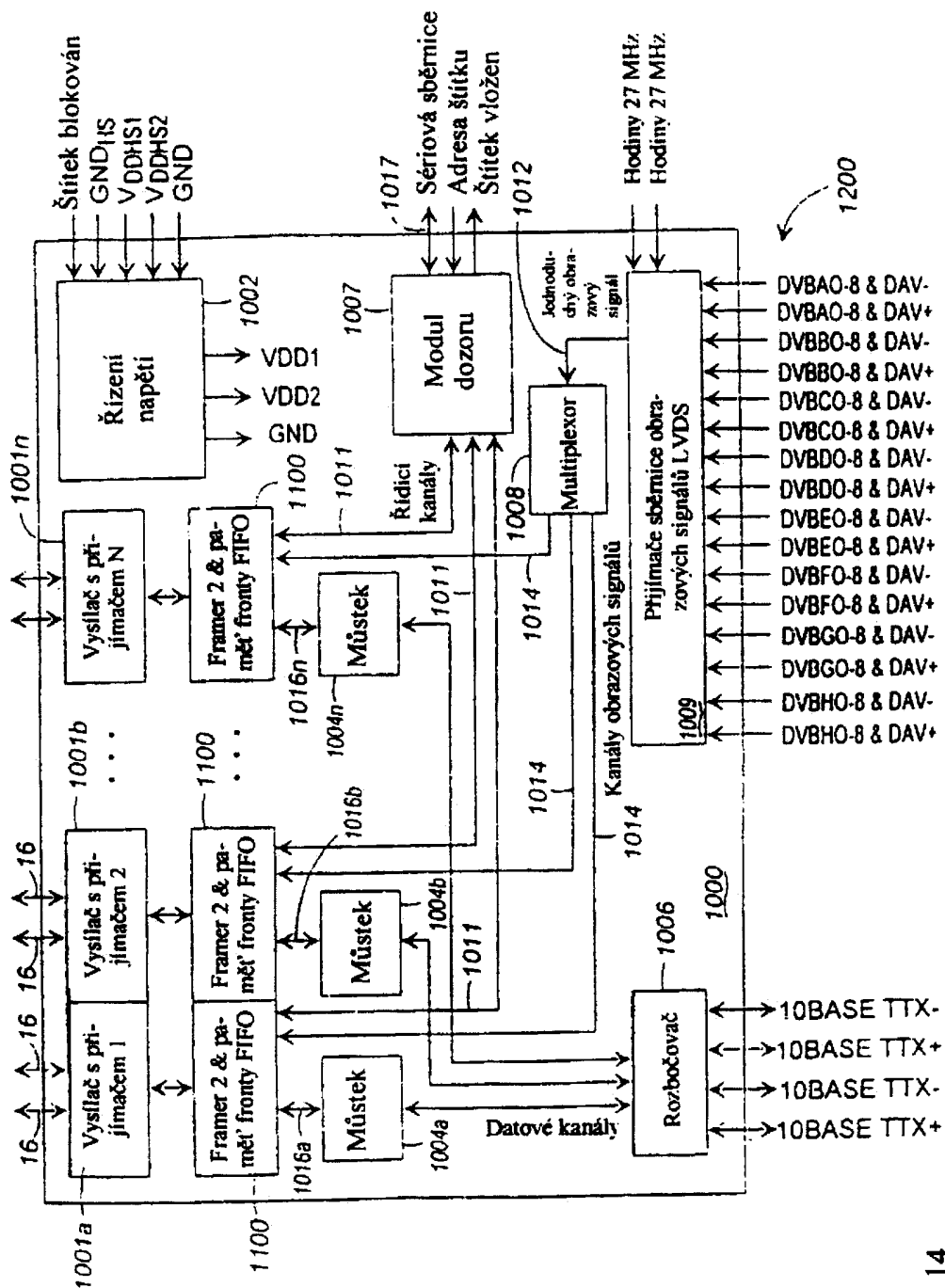
Obr. 11E



Obr. 12

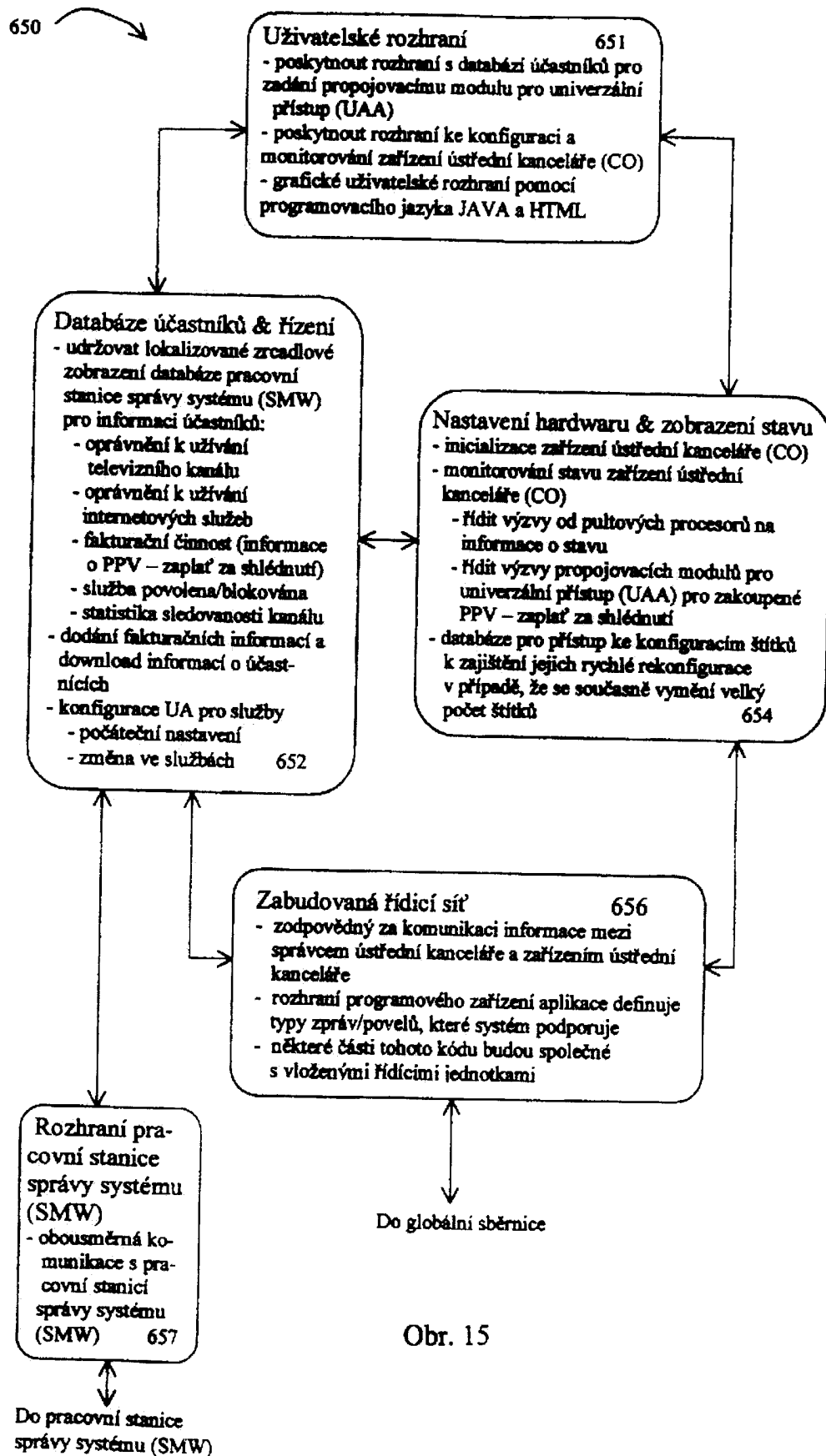


Obr. 13



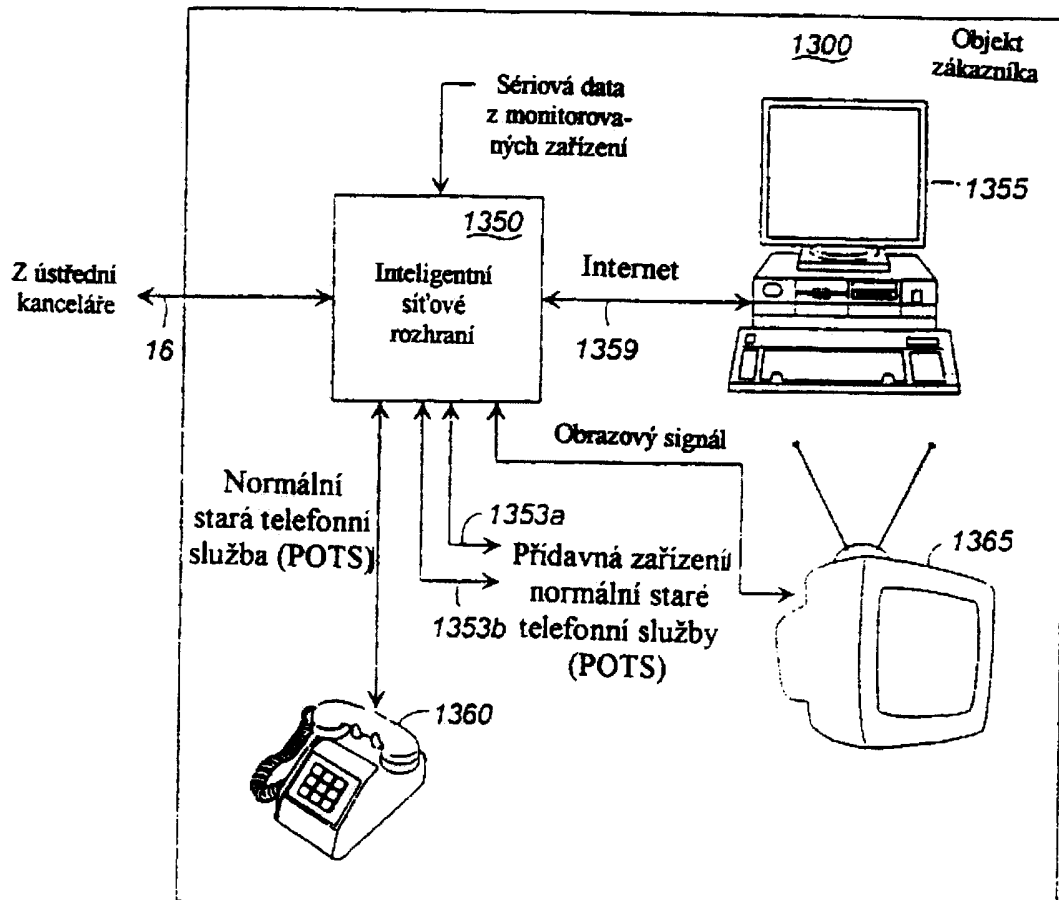
Obr. 14

10-bitové kanály obrazových dat nízkonapěťové diferenční signalizace (LVDS)

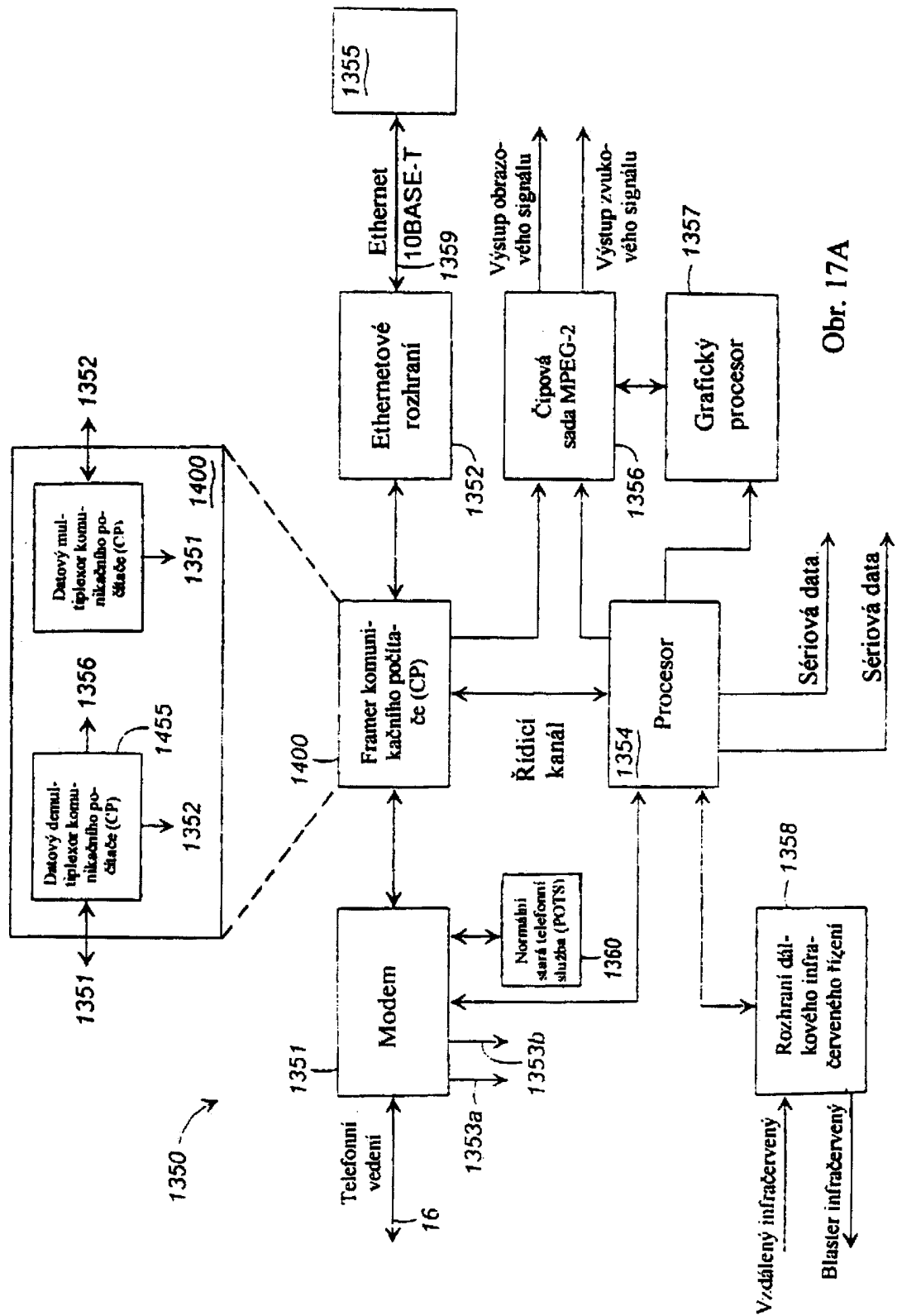


Obr. 15

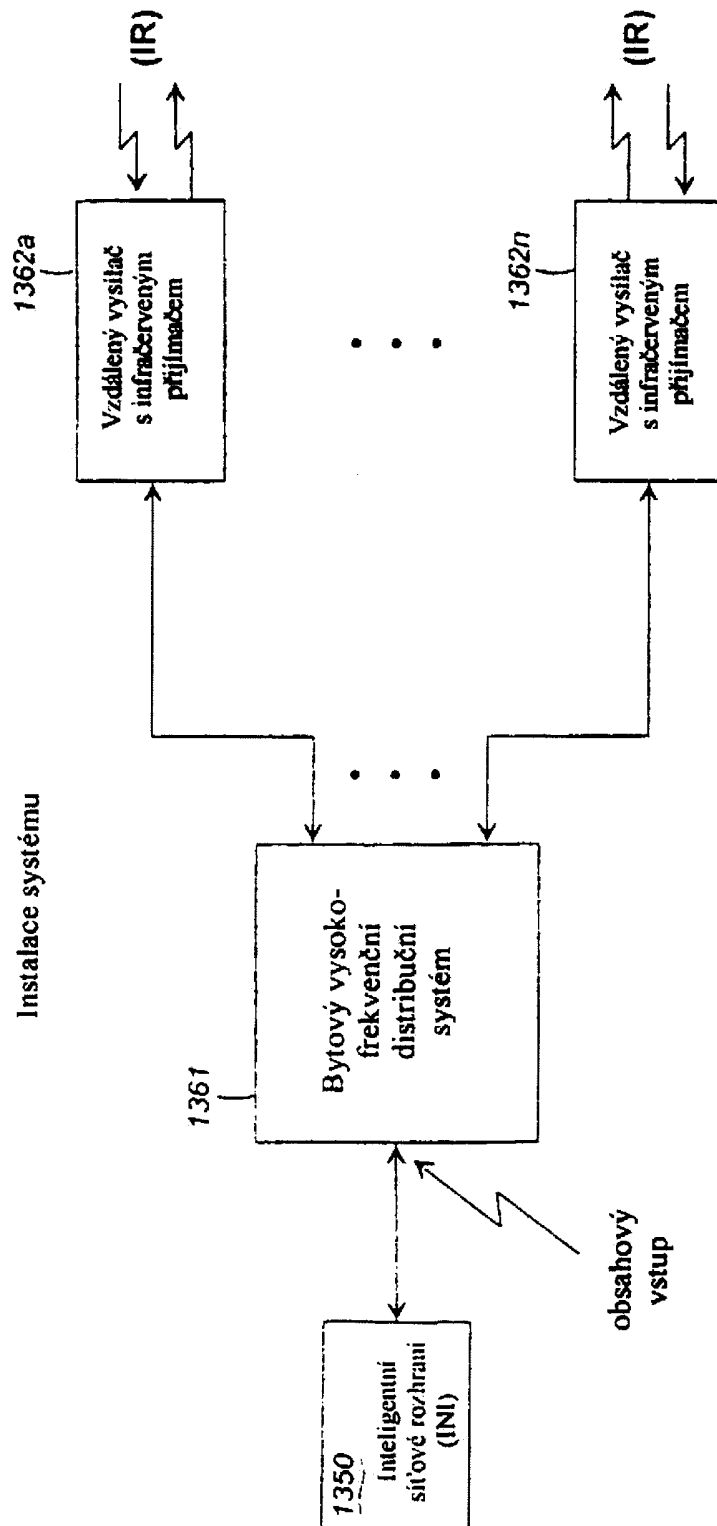
Konfigurace objektu zákazníka



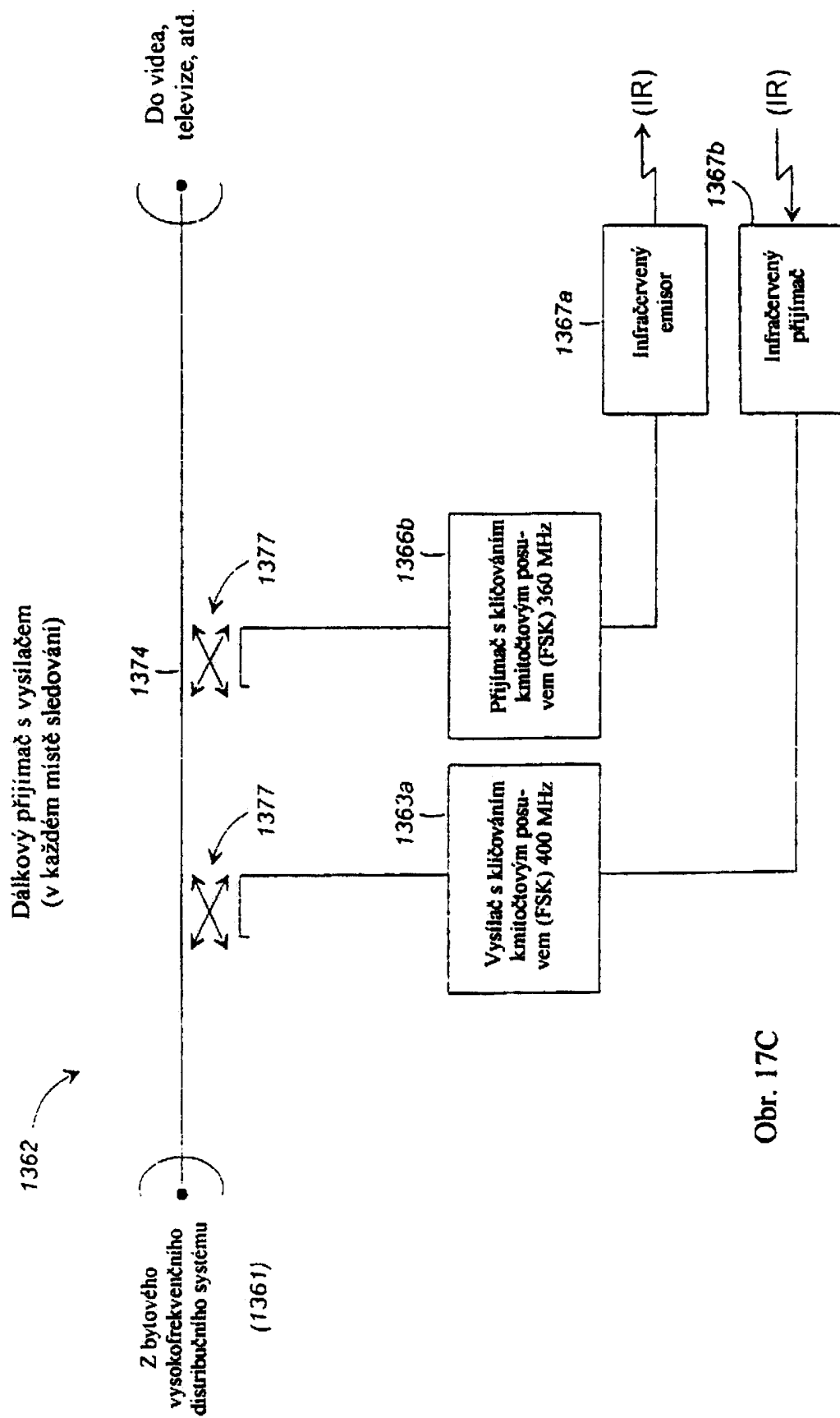
Obr. 16



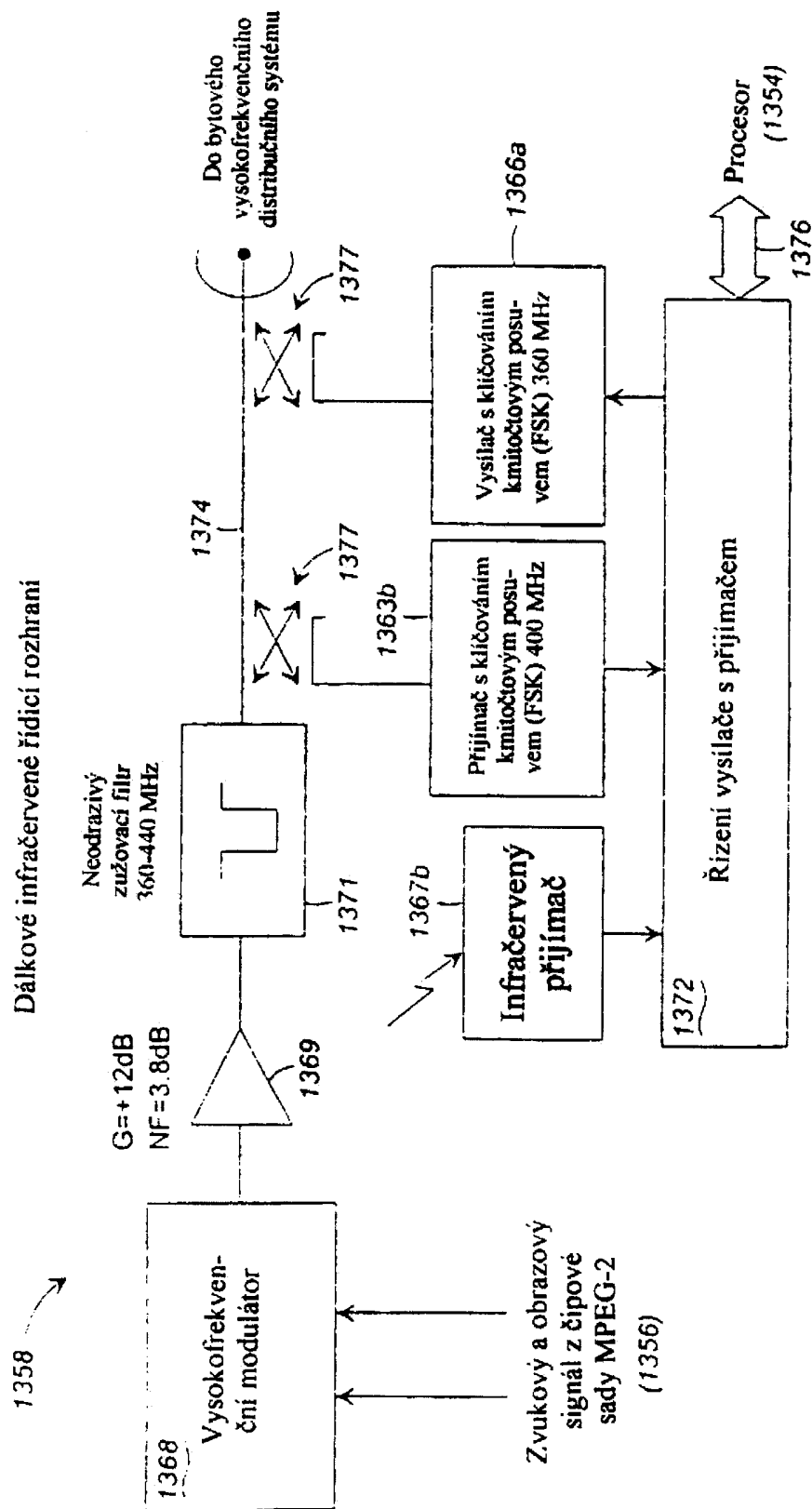
Obr. 17A



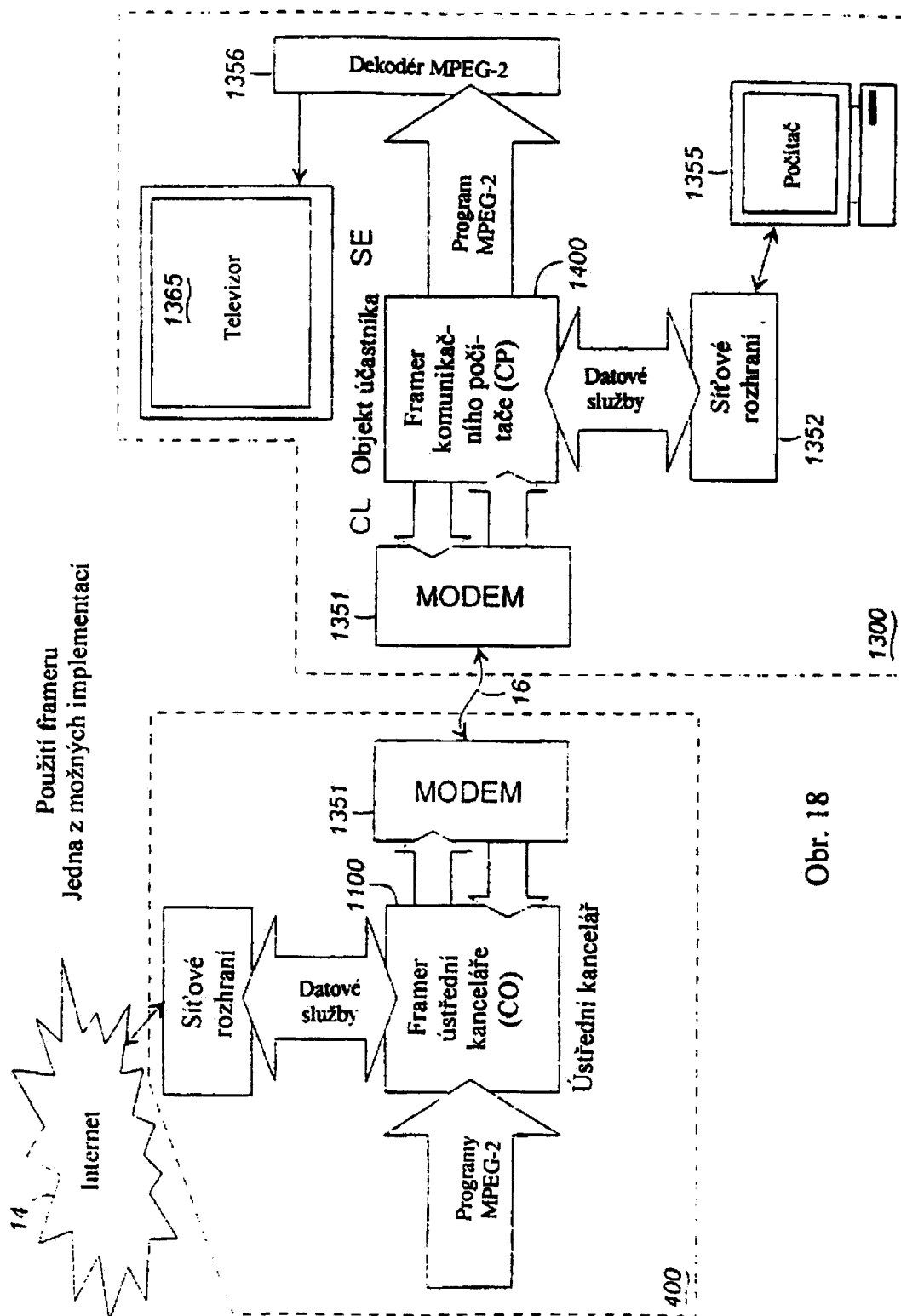
Obr. 17B



Obr. 17C

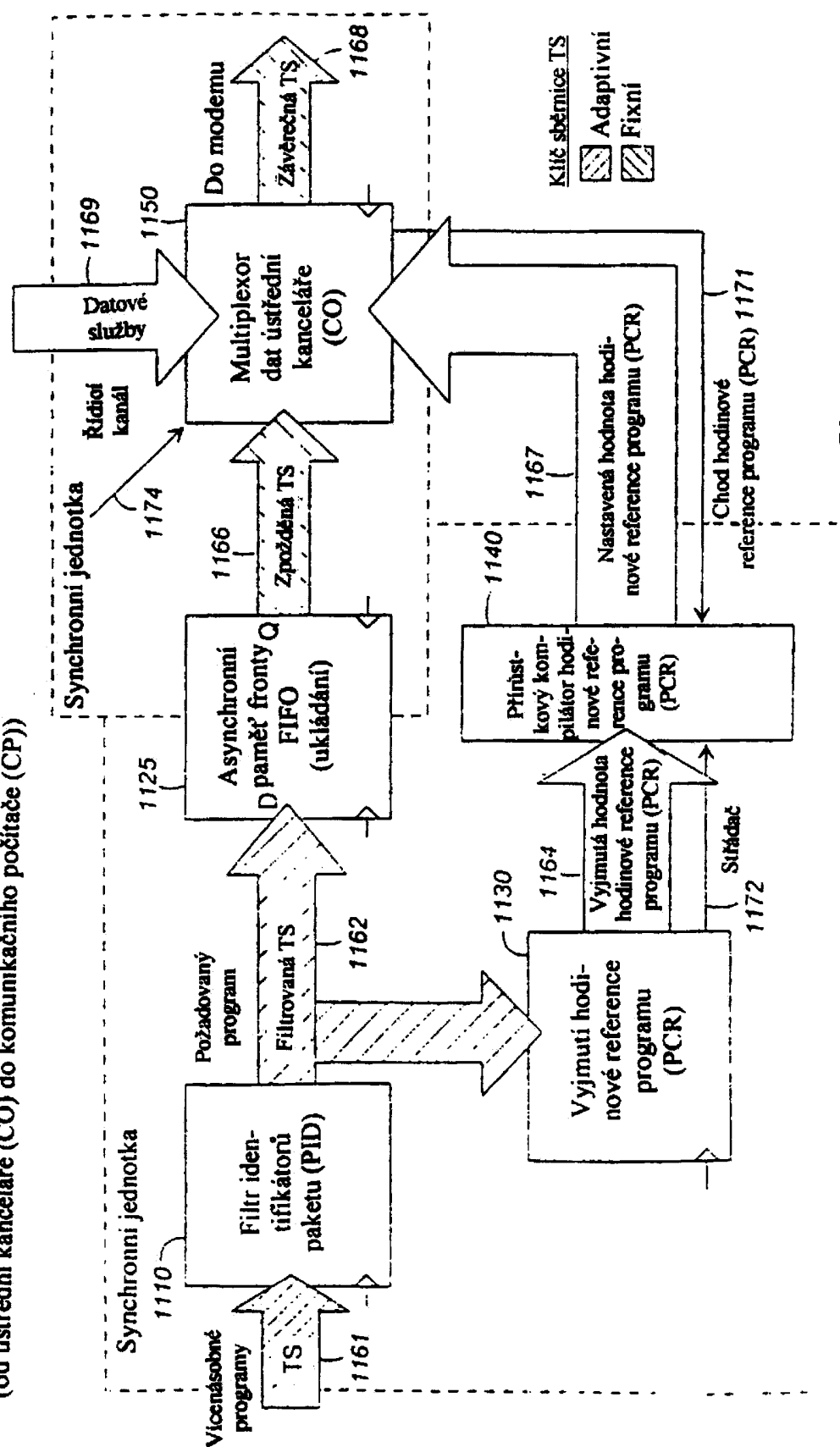


Obr. 17D



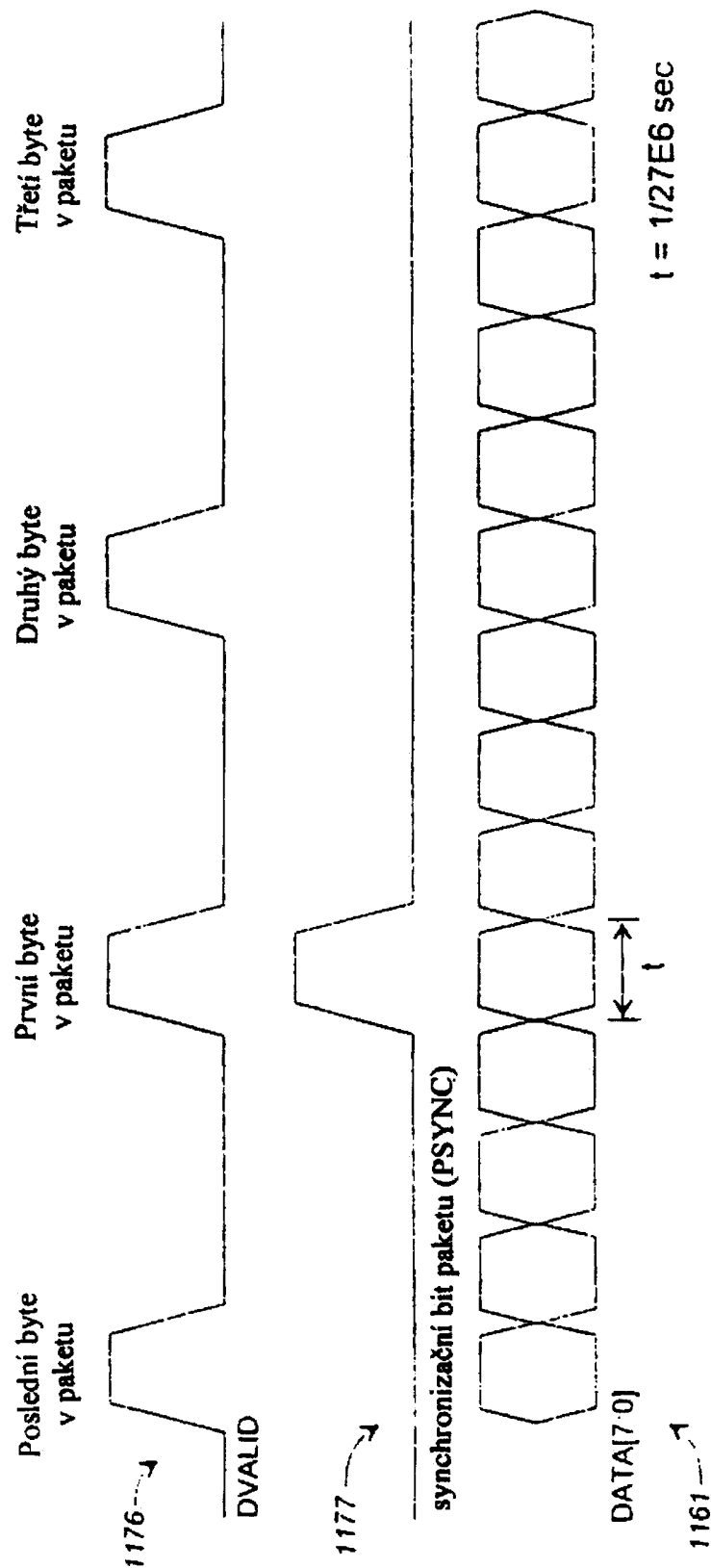
Obr. 18

Framer ústřední kanceláře (CO) – data po proudu
(od ústřední kanceláře (CO) do komunikačního počítače (CP))

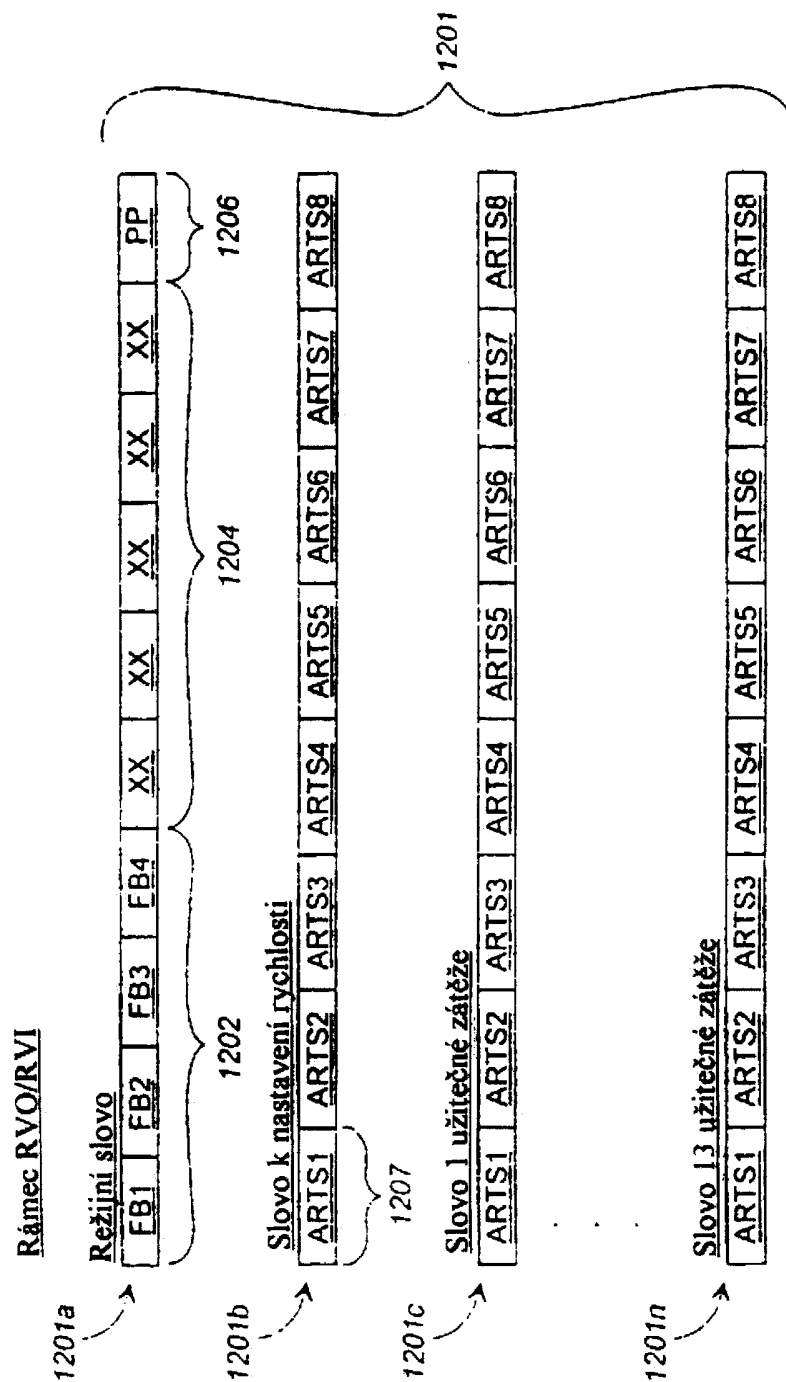


Obr. 19

Sběrnice přenosového toku s adaptivní rychlostí přenosového toku
Rychlost obsahových dat je adaptivní, celková rychlost dat je fixní

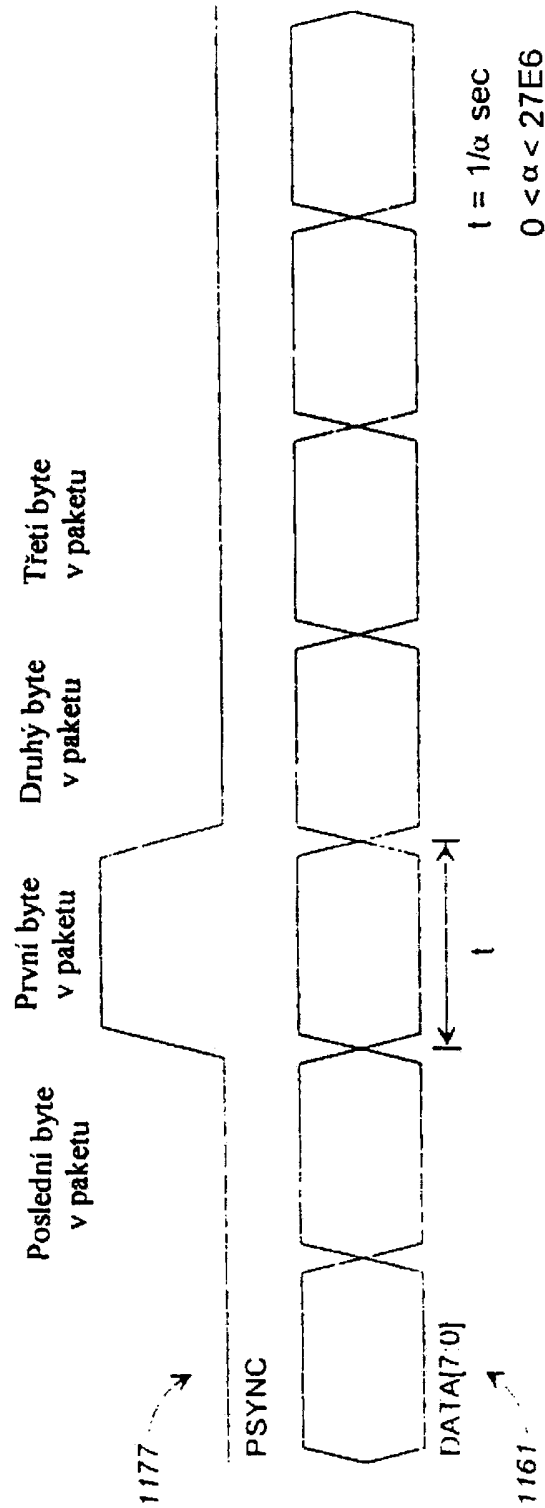


Obr. 20A



Obr. 20B

Sběrnice přenosového toku s "pevnou rychlostí"
Rychlost obsahových dat je celkovou datovou rychlostí; obě dvě jsou pevně



Poznámka: signál synchronizační bitu paketu (PSYNC) je spojován s těmito daty pouze jako pomůcka ke zjištění přenosových paketů. Je odložen, jakmile jsou data odeslána z frameru do modemu. A je regenerován, jakmile jsou data přijata framerem z modemu.

Obr. 21

Definice paketu přenosového toku

```

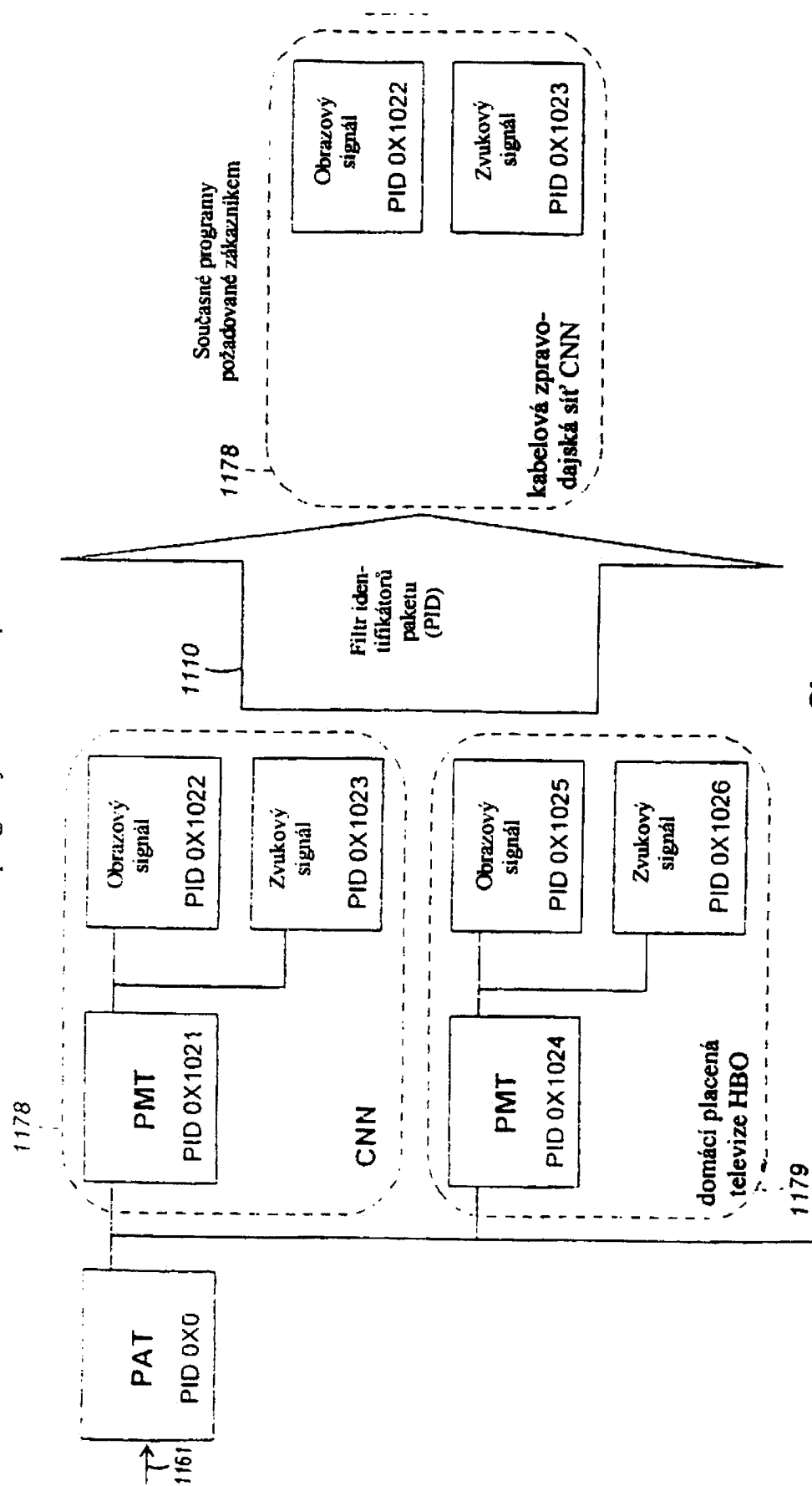
Přenosový paket () {
byte jedna:
    sync_byte [7 : 0]                                bity 7 až 0
byte dvě:
    indikátor poruchy přenosu                          bit 7
    indikátor začátku jednotky užitečného informačního obsahu bit 6
    přenosová priorita                                bit 5
    identifikátory paketu (PID) [12 : 8] "PIDH"        bity 4 až 0
byte tři:
    identifikátory paketu (PID) [7 : 0] "PIDL"        bity 7 až 0
    ....
}

```

Filtr identifikátorů paketu (PID) používá hodnoty vytištěné **tučně**, aby se stanovilo, který paket nechat projít.

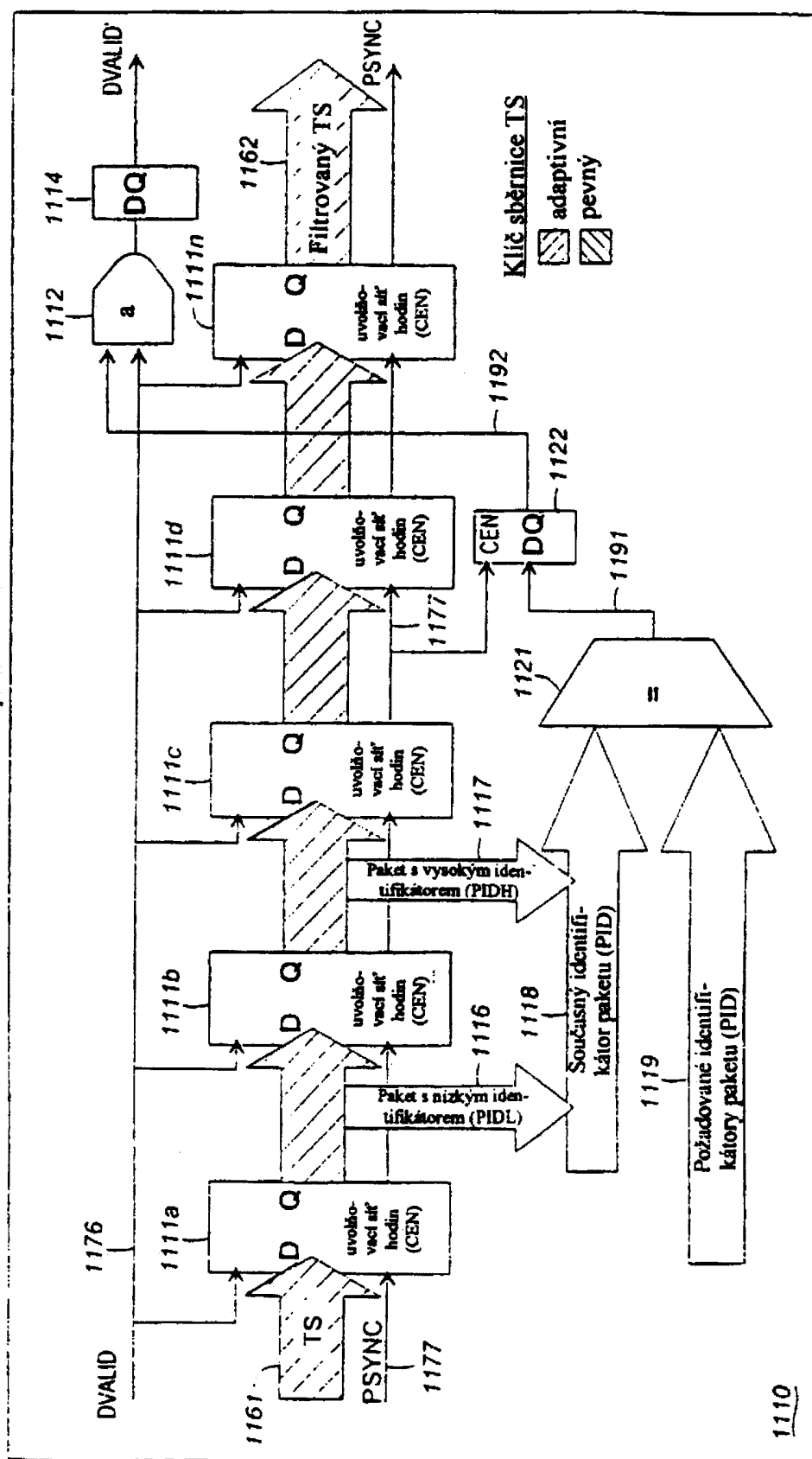
Obr. 22

Vícenásobné programy obsažené v přenosovém toku

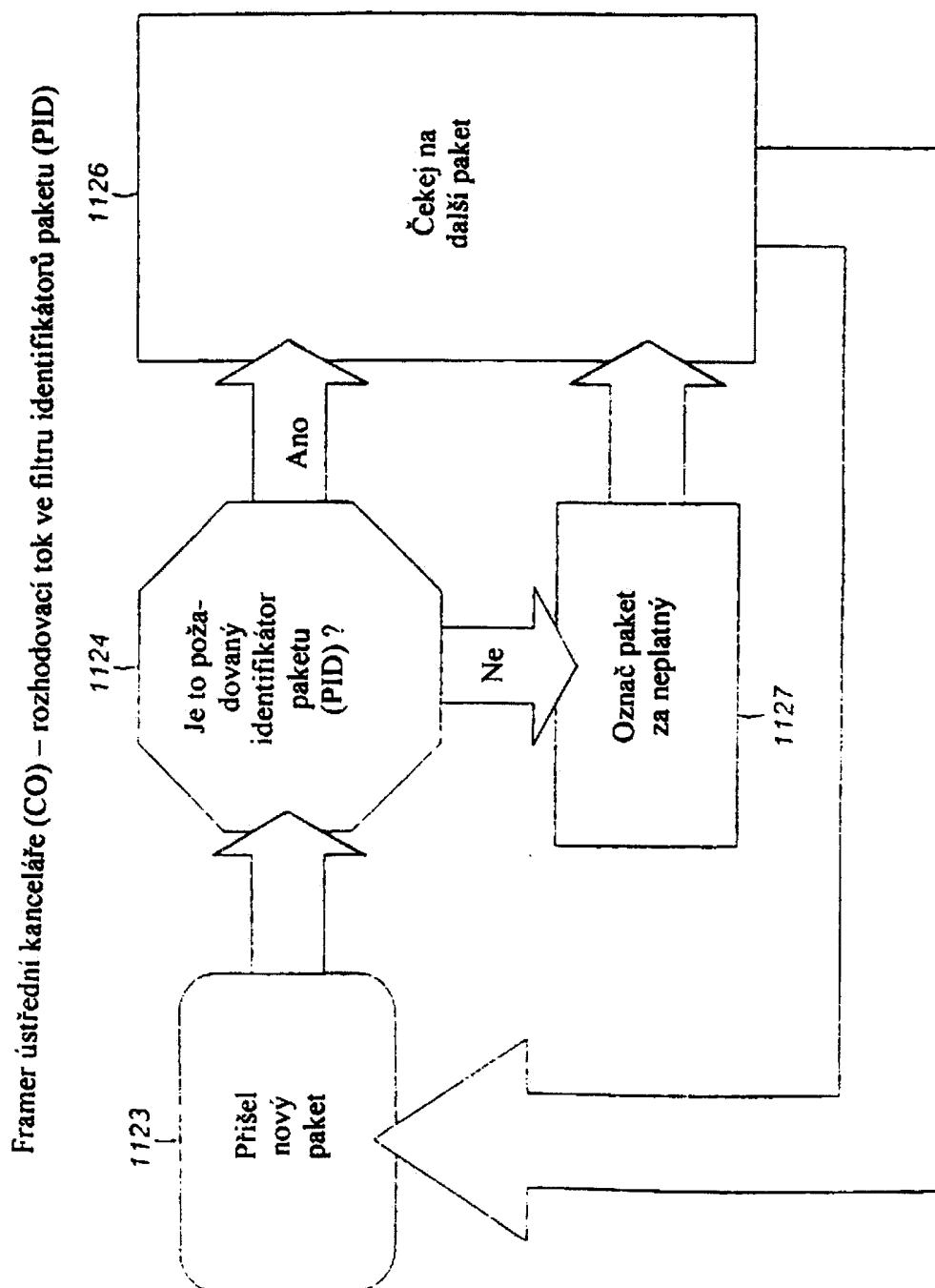


Obr. 23

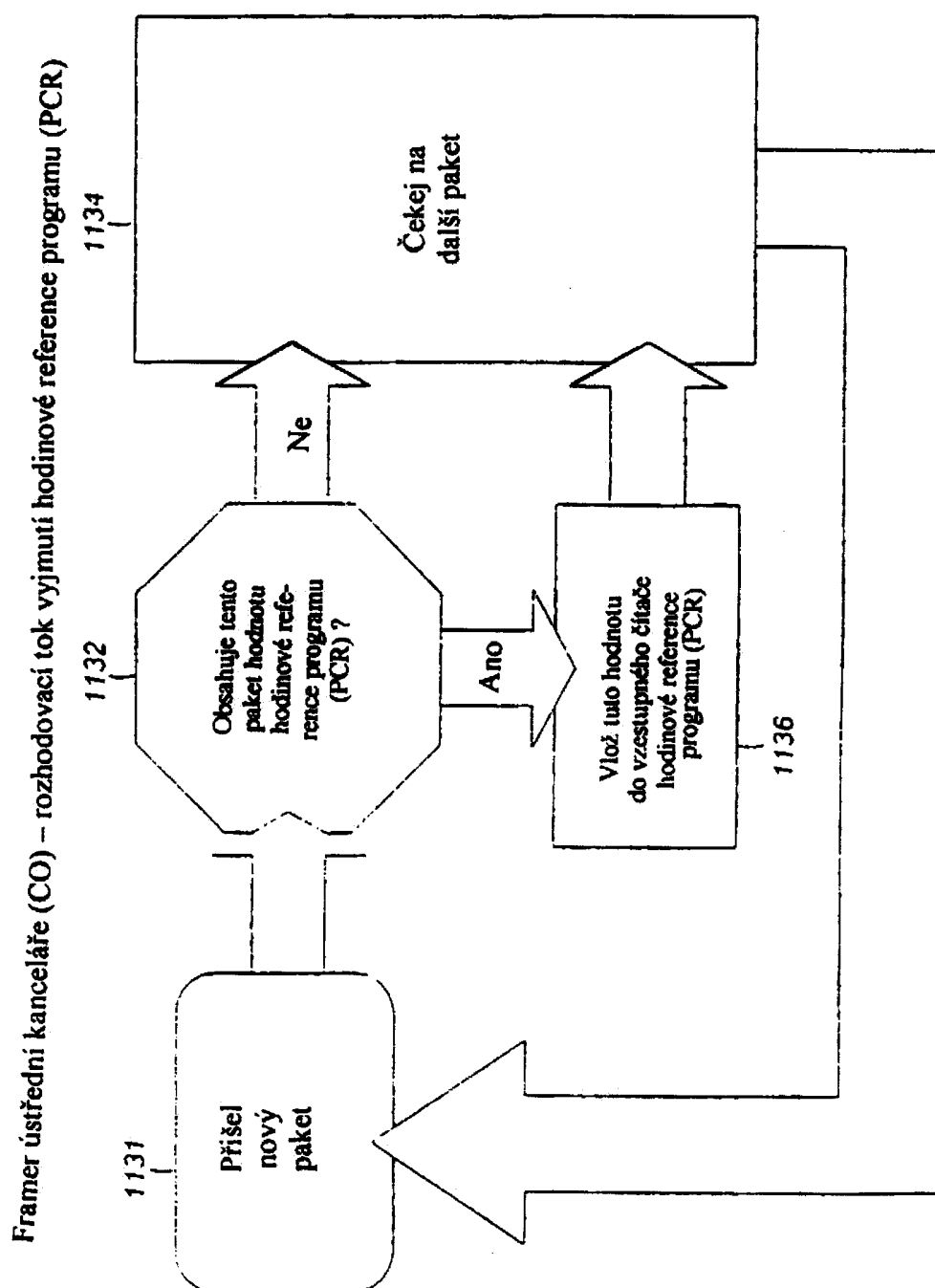
**Framer ústřední kanceláře (CO) – filtr identifikátorů paketu (PID)
Jedna možná implementace**



Obr. 24A

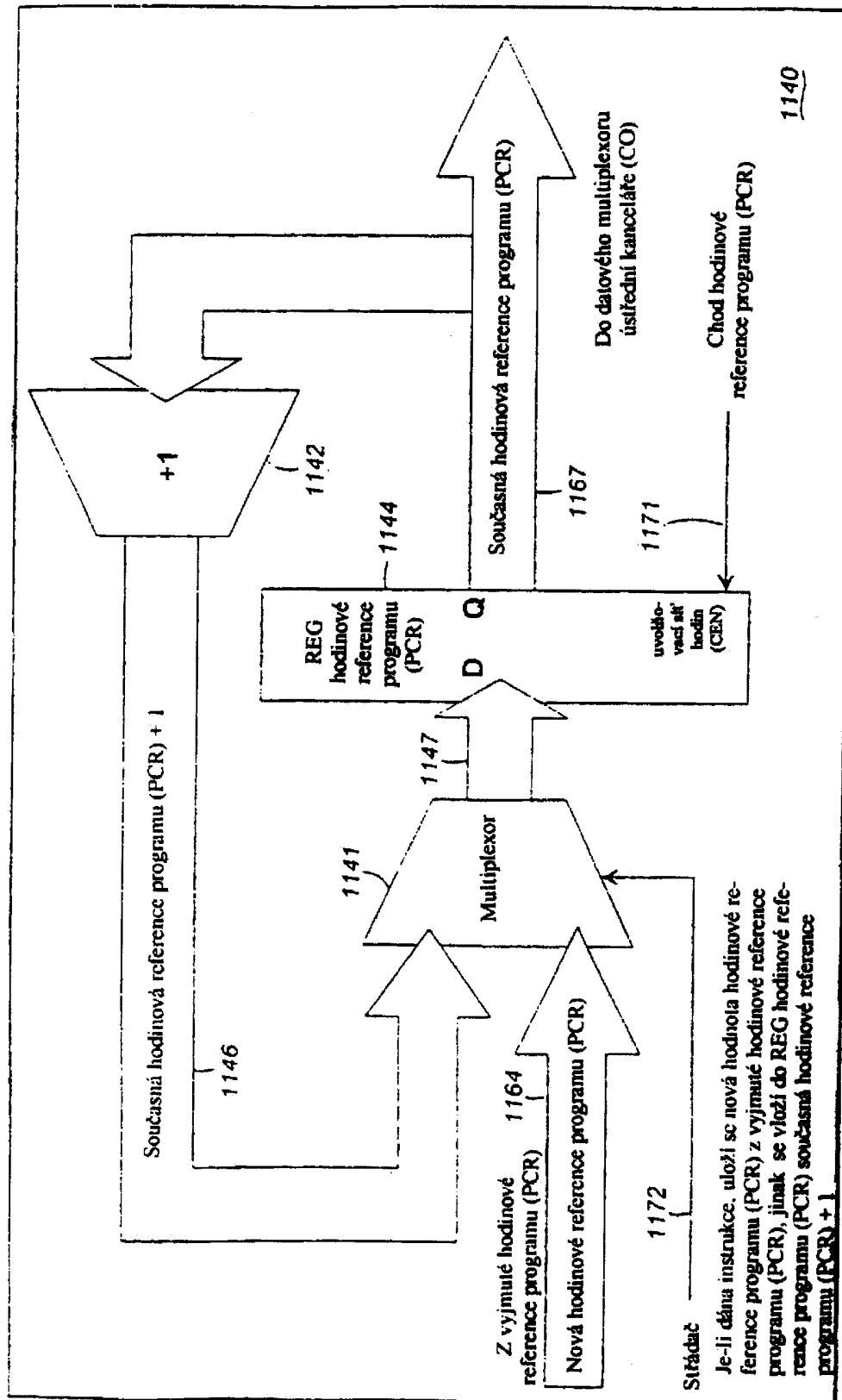


Obr. 24B



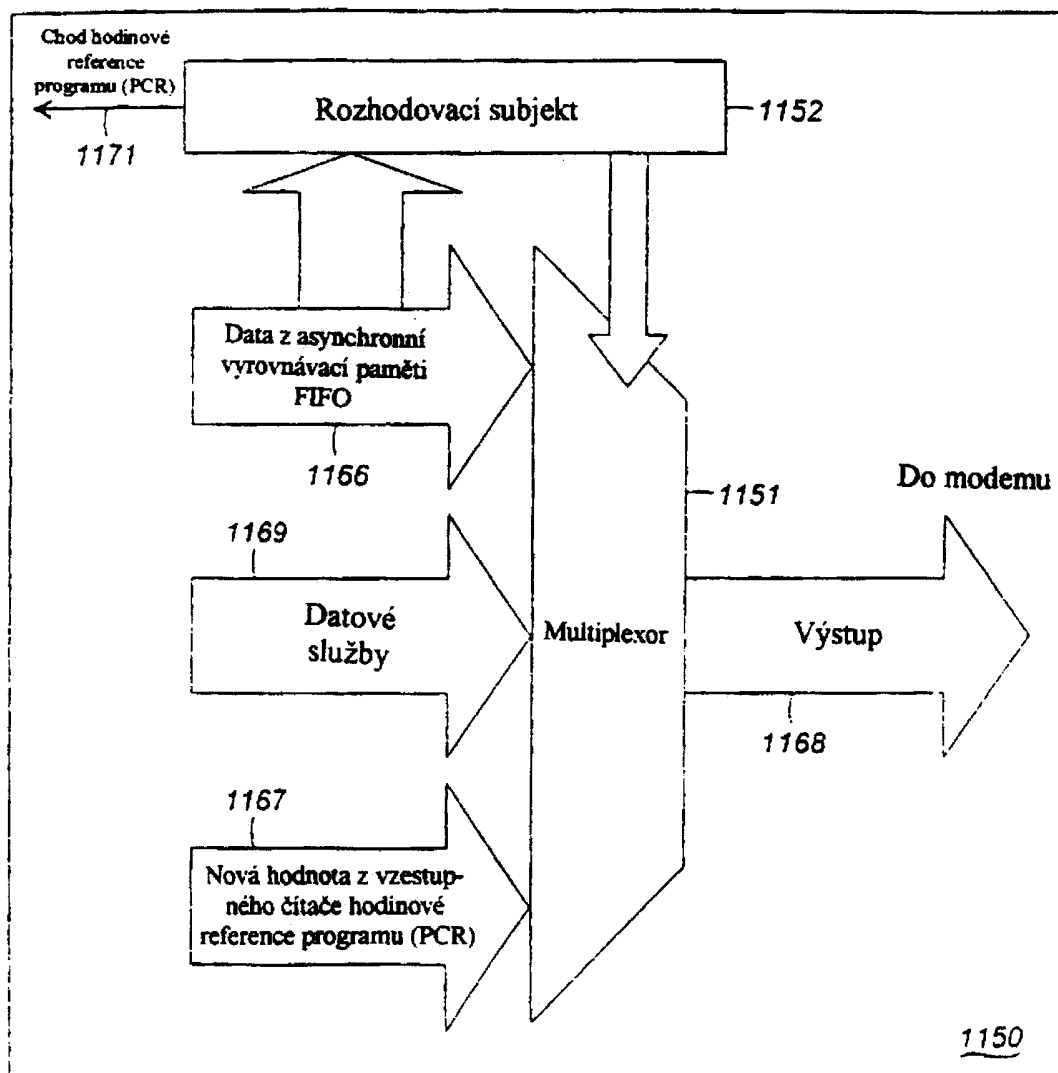
Obr. 25

Framer ústřední kanceláře (CO) – vzestupný čítač hodinové reference programu (PCR)

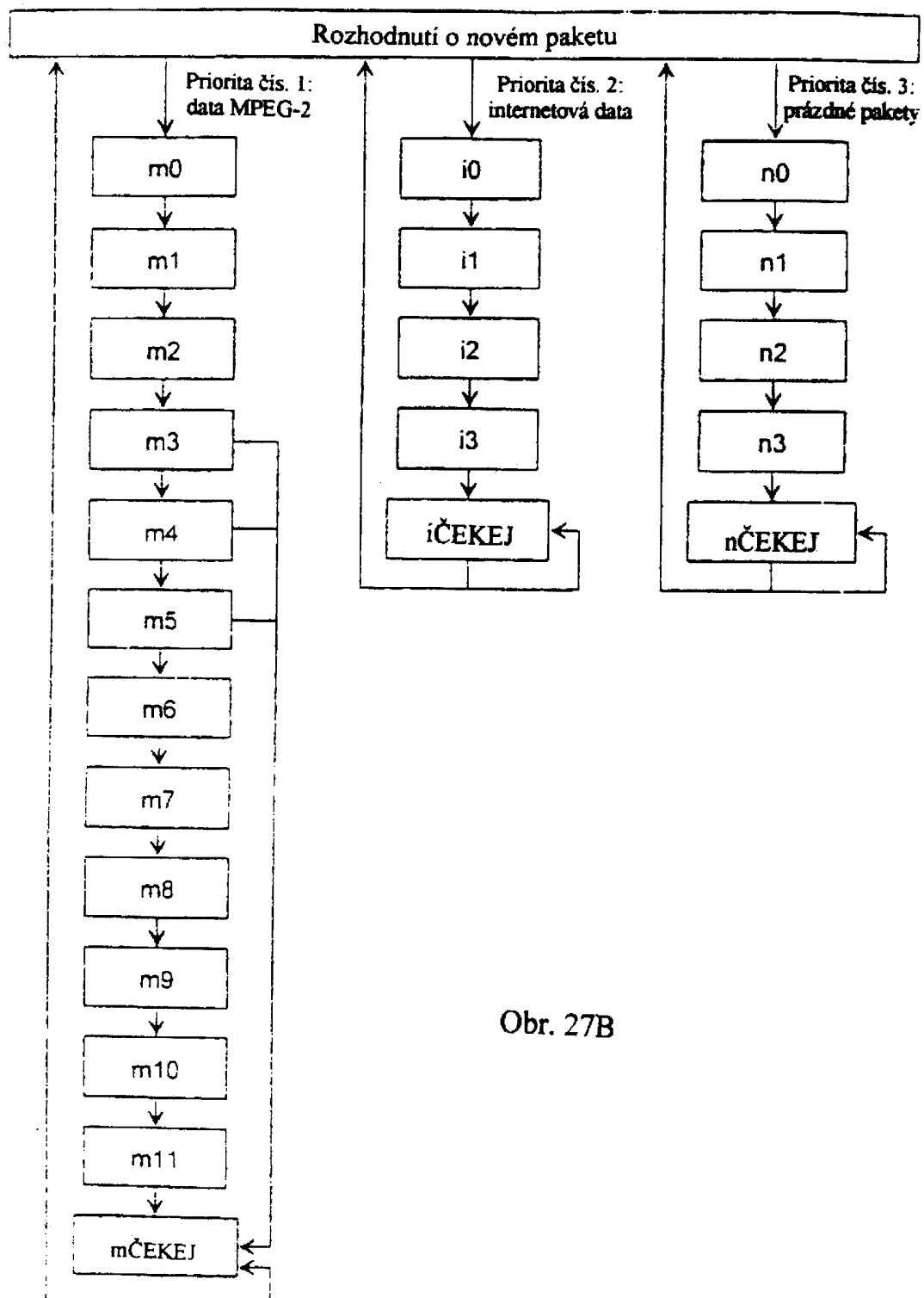


Obr. 26

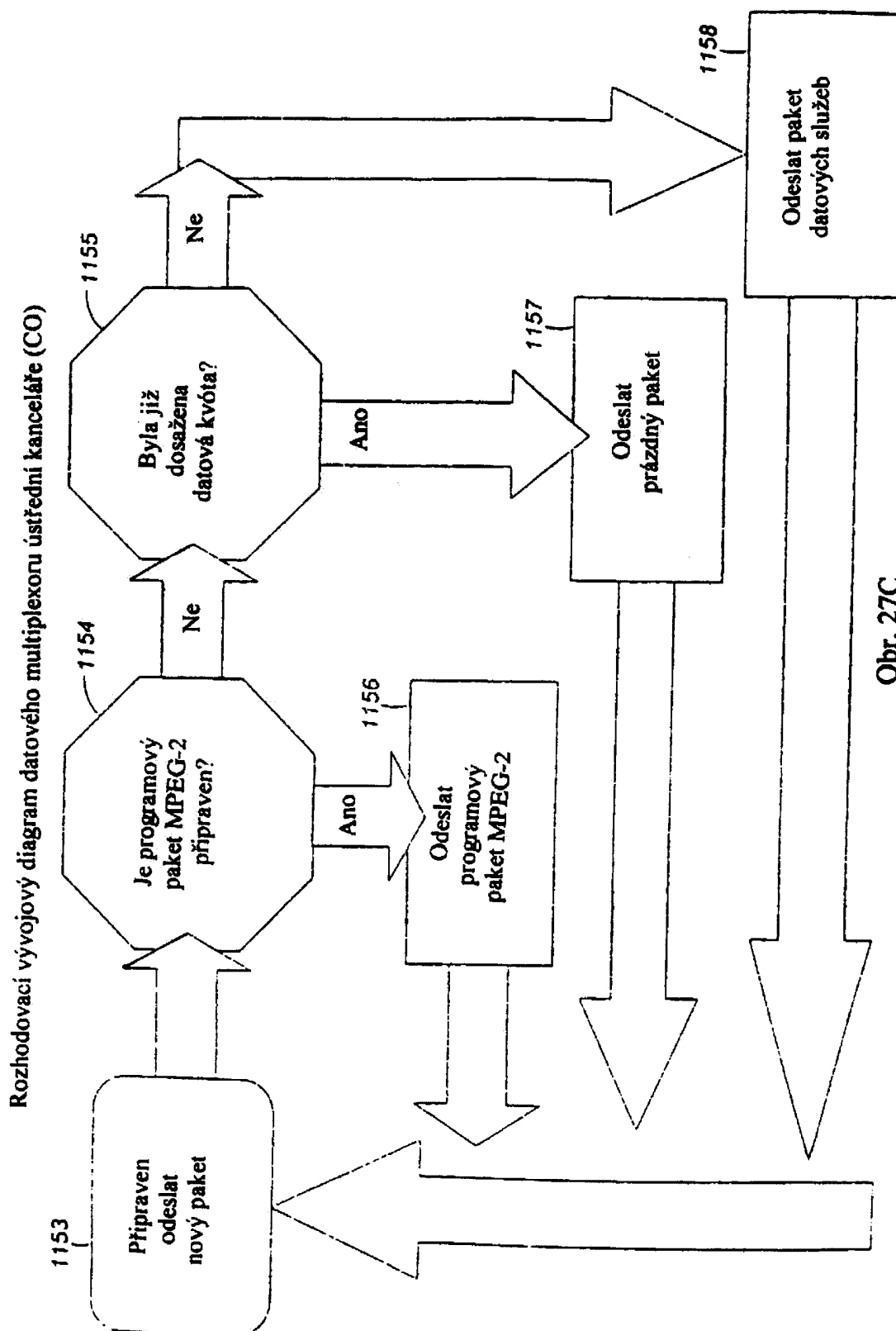
Schéma datového multiplexoru ústředni kanceláře (CO)



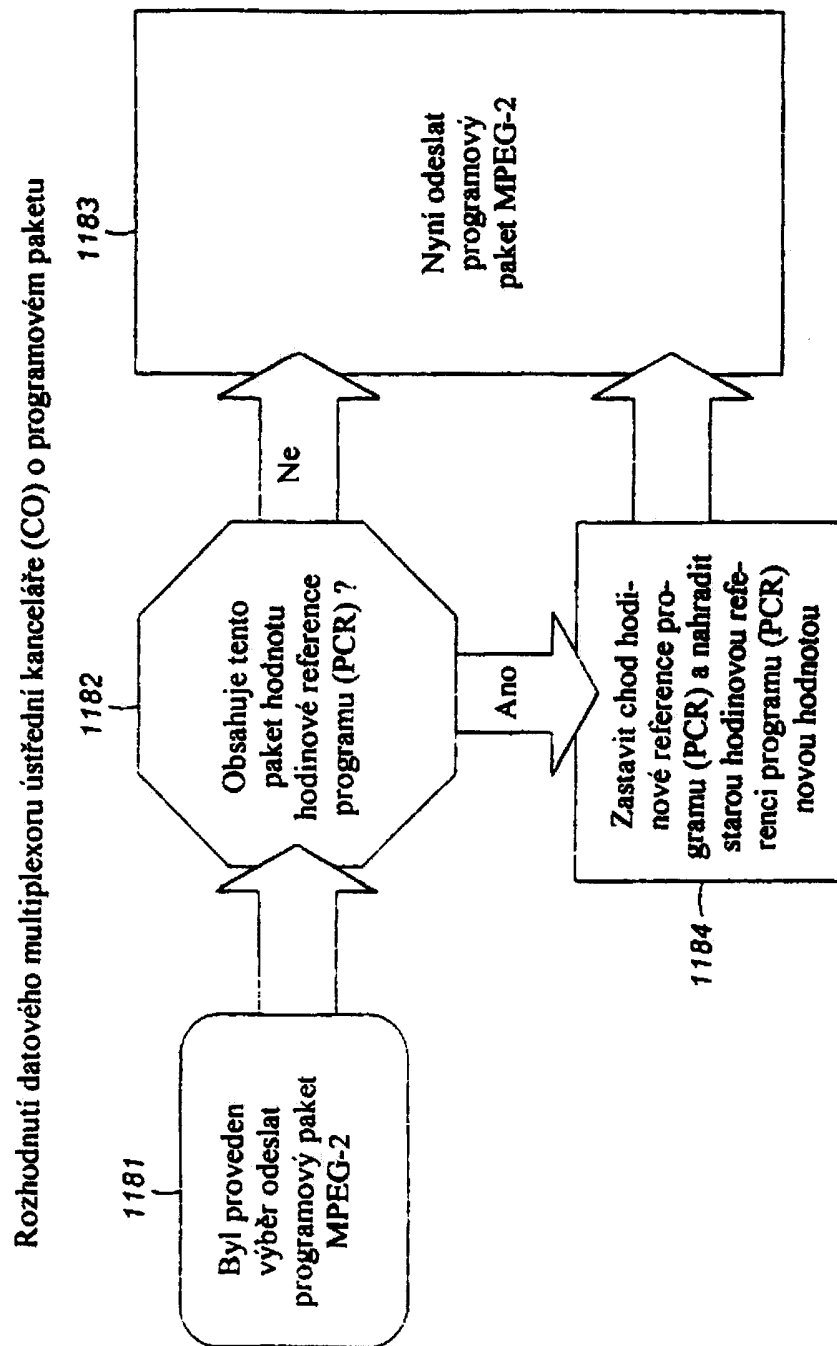
Obr. 27A



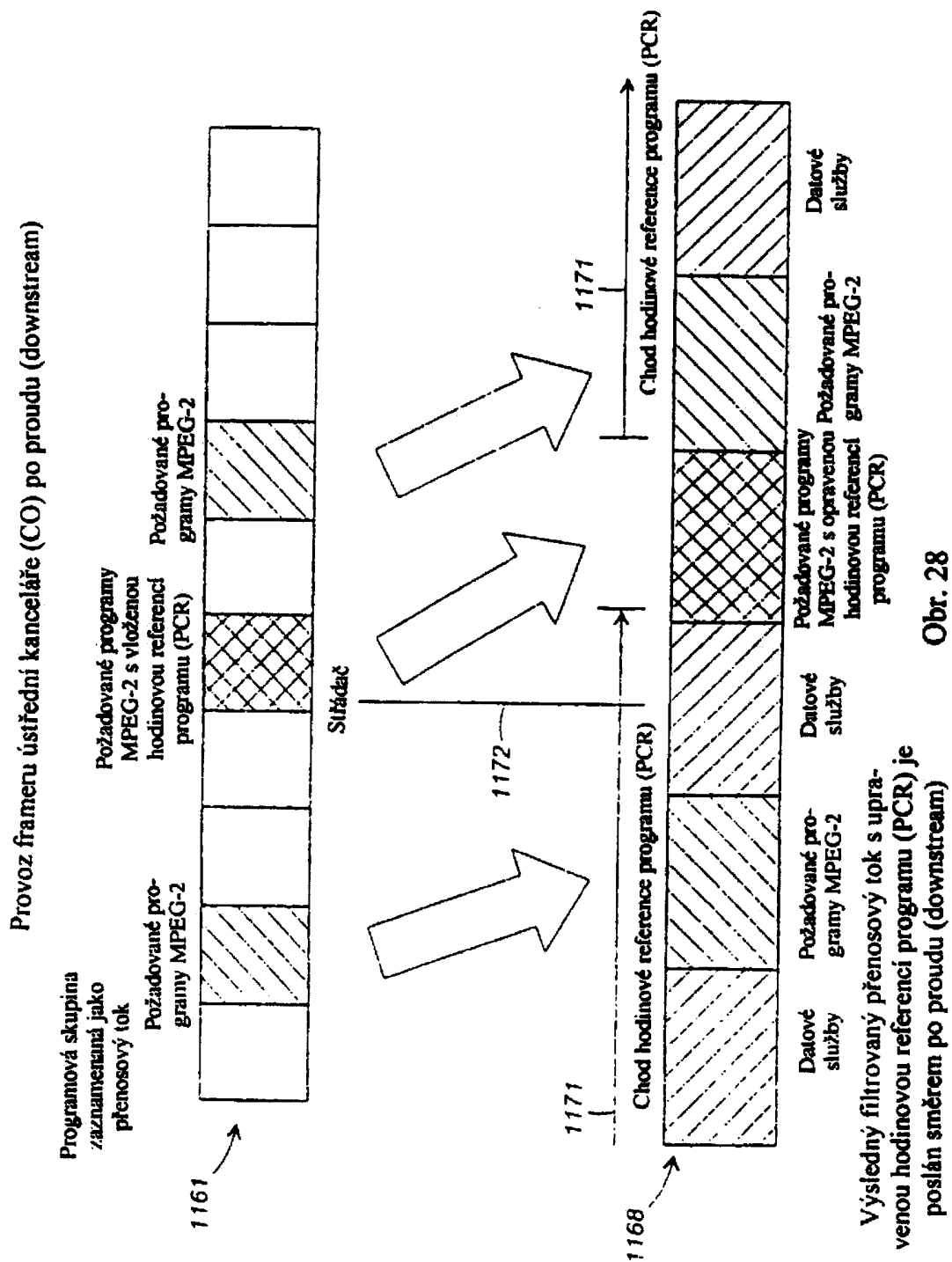
Obr. 27B



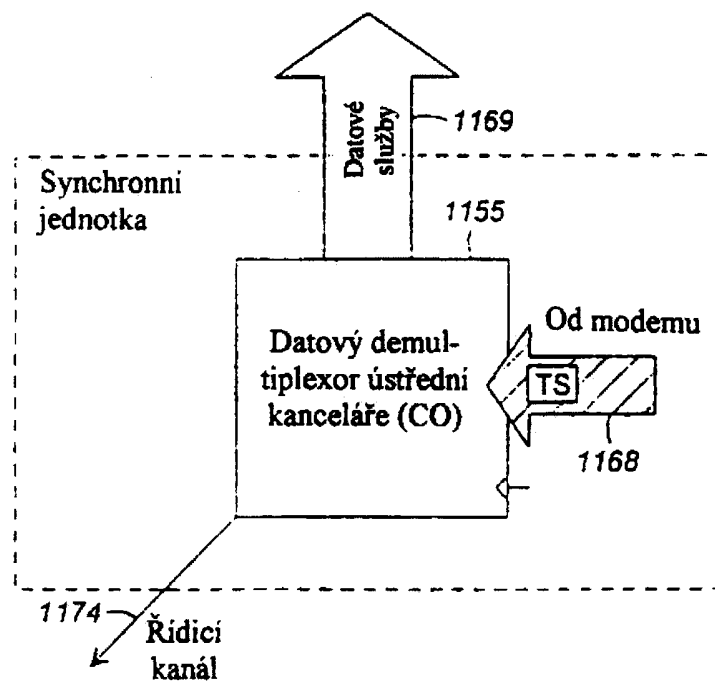
Obr. 27C



Obr. 27D



Framer ústředni kanceláře (CO) – data proti proudu (upstream)
(z komunikačního počítače (CP) do ústředni kanceláře (CO))

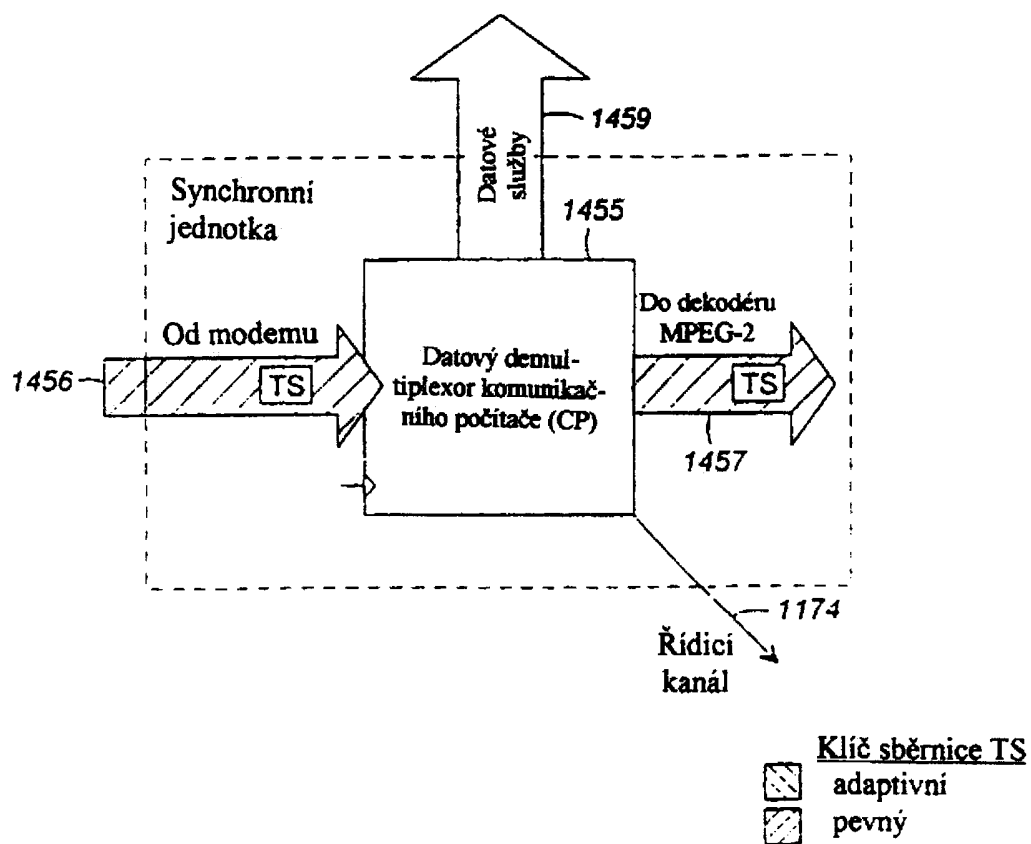


Klíč sběrnice TS

-  adaptivní
-  pevný

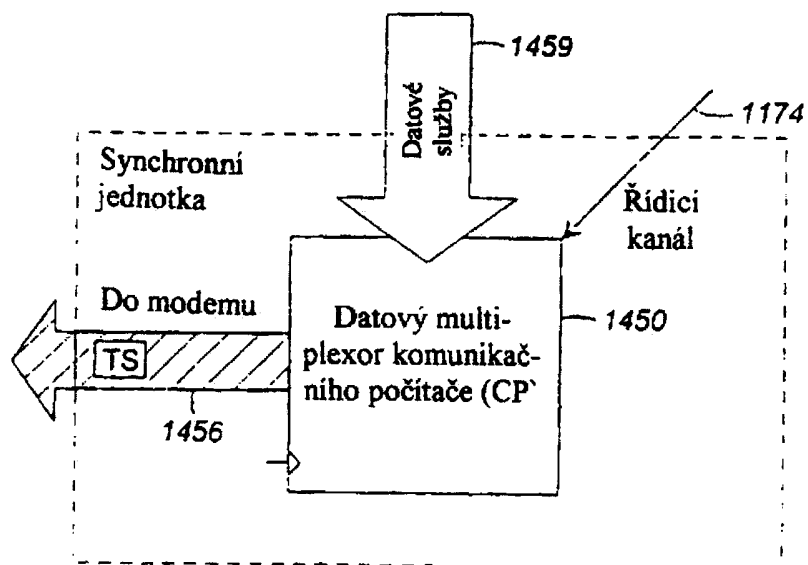
Obr. 29

Framer komunikačního počítače CP – data po proudu (downstream)
(z ústřední kanceláře (CO) do komunikačního počítače (CP))



Obr. 30

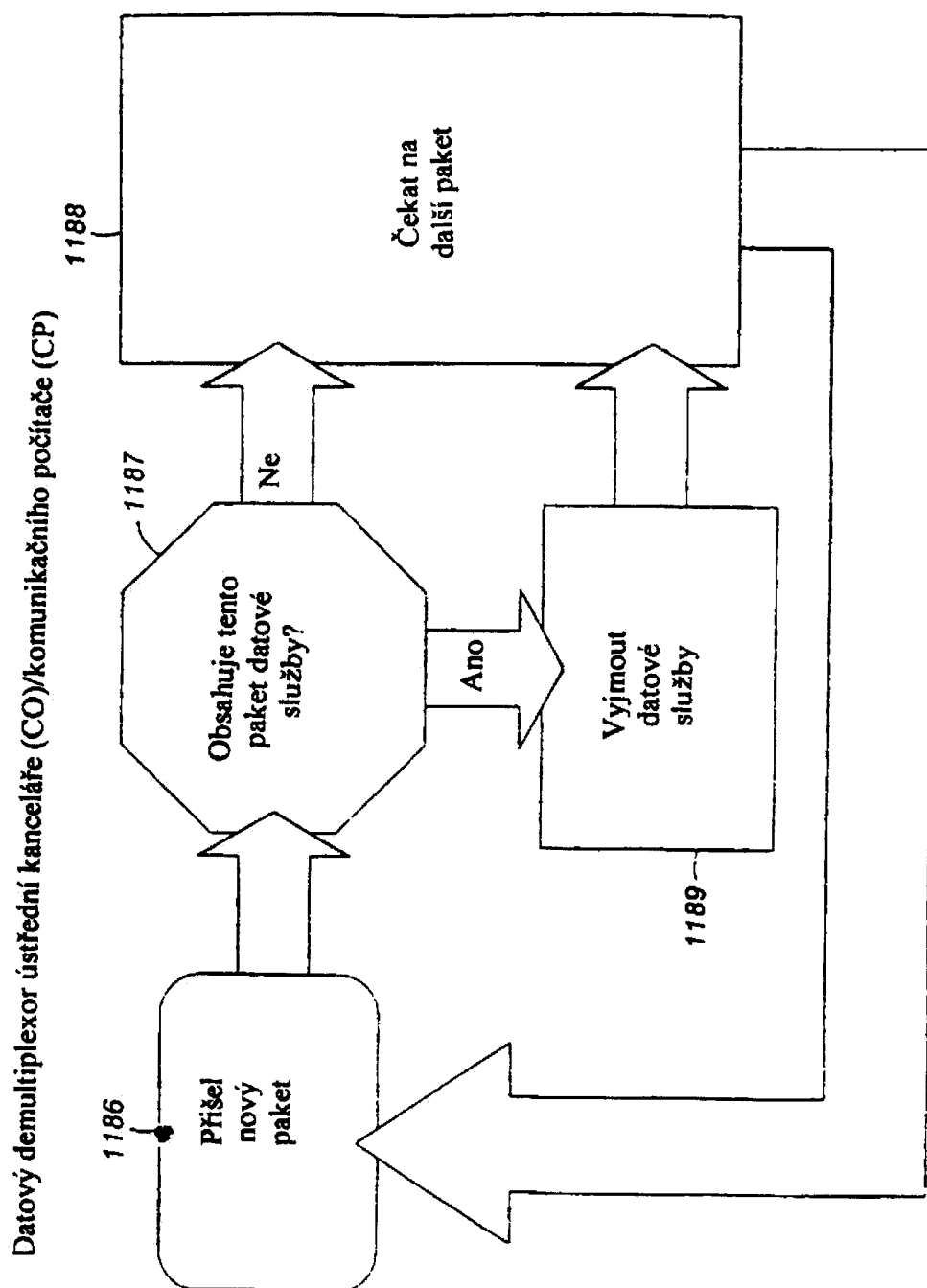
Framer komunikačního počítače CP – data proti proudu (upstream)
(z komunikačního počítače (CP) do ústřední kanceláře (CO))



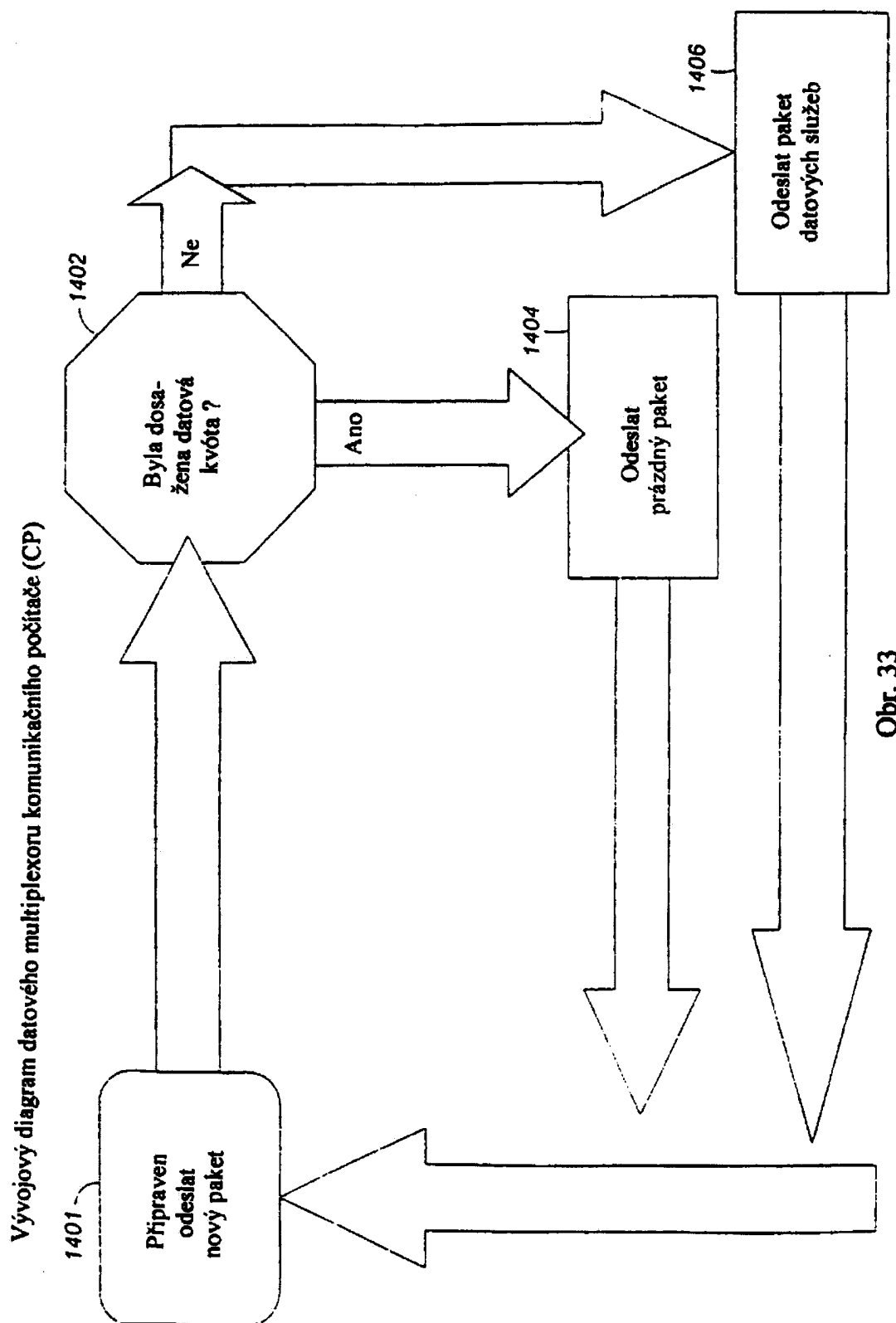
Klíč sběrnice TS

-  adaptivní
-  pevný

Obr. 31

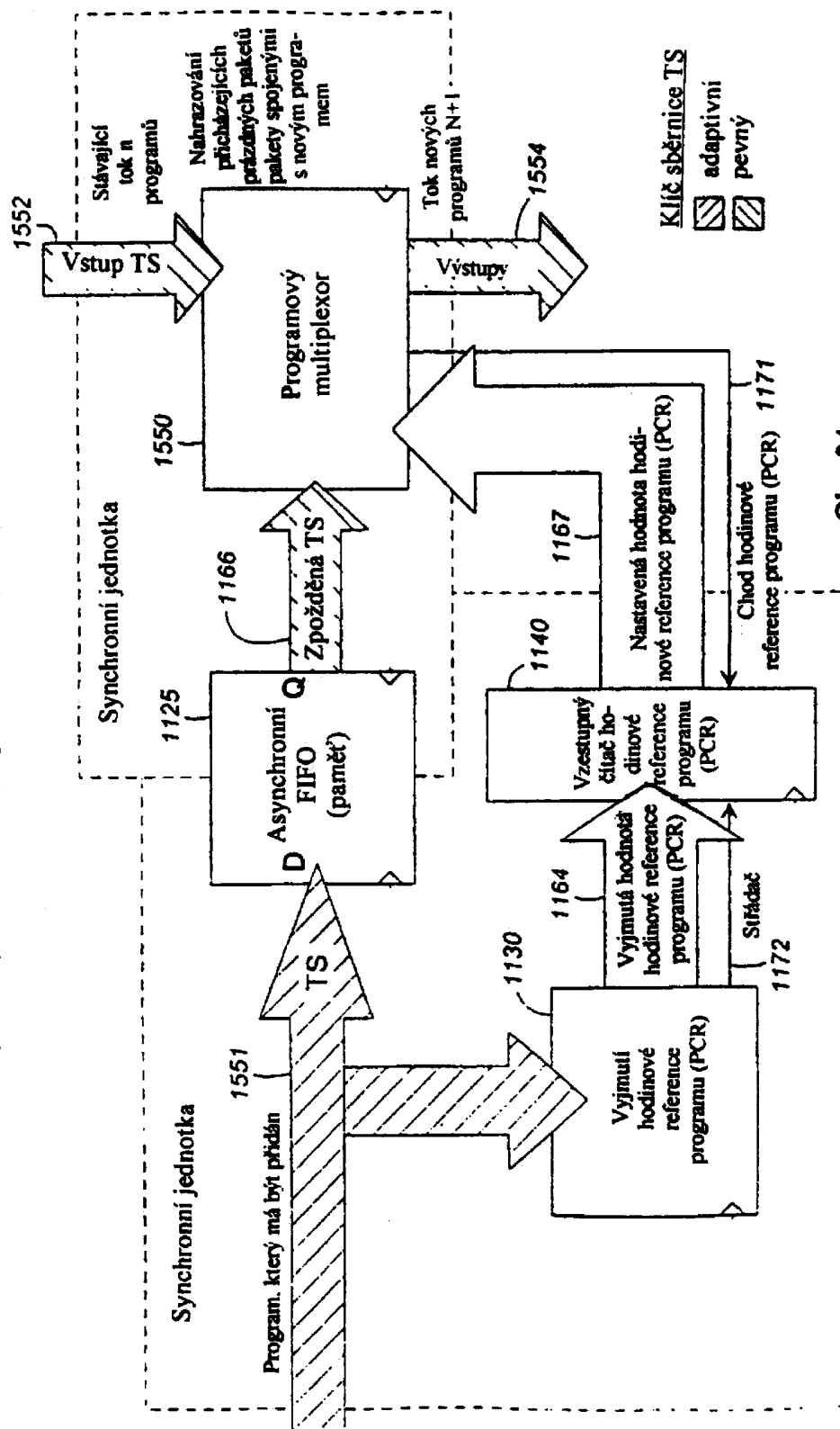


Obr. 32



Obr. 33

Další aplikace: přidání nového programu do stávajícího přenosového toku



Obr. 34

Konec dokumentu